

洪水とアメリカ

ミシシッピ川の氾濫原管理

1993年
ミシシッピ川大洪水を考える



米国河川研究会 編著
(財) 国土開発技術研究センター 監修

洪水とアメリカ

ミシシッピ川の氾濫原管理

1993年
ミシシッピ川大洪水を考える

米 国 河 川 研 究 会 編 著
(財) 国土開発技術研究センター 監修

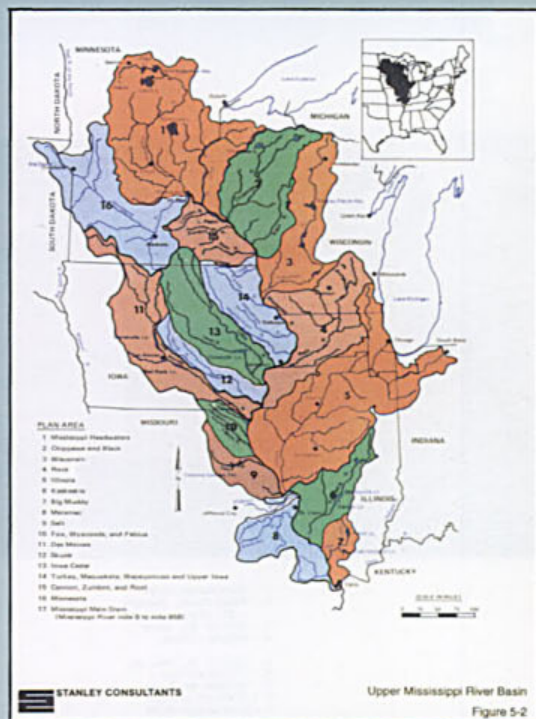
山海堂



ランドサット写真によるセントルイス周辺の平常時と洪水時のミシシッピ川、ミズーリ川 (本文P.251)



ミシシッピ下流域の洪水防御施設と想定氾濫区域 (本文P.61~P.65)



上流ミシシッピ川流域の年平均降雨量、蒸発散量分布 (本文P.65)



Chinook Helicopter
Missouri River Levee
Repair 7/17/93



Missouri River
Jefferson City, MO
Capitol Building 7/30/93

Missouri River
Above Hermann, MO
7/29/93



- 1 - Mississippi River
- 2 - Power Plant, Eastern St. Charles County
- 3 - City of St. Louis
- 4 - Missouri River
- 5 - City of St. Charles
- 6 - Illinois River
- 7 - Portage des Sioux
- 8 - State of Illinois
- 9 - Mississippi River
- 10 - Virgin Mary Statue, pedestal submerged, 60 ft. tall

FLOOD of 1993

A 360° aerial panoramic view of the convergence of the mighty Mississippi, Missouri,



Missouri River
Rocheport, MO Sandbag
Operation 7/29/93



Missouri River
Osage City, MO
7/30/93



& Illinois Rivers at record breaking flood stage.

Courtesy of
Association of State
Floodplain Managers

4 THE VISION OF ST. LOUIS.



Milford Lake, KS
Emergency Spill way
Section 7/25/93



Missouri River
St. Joseph, MO
7/25/93

刊行にあたって

1993年6月から8月にかけてミシシッピ川上流域で記録的な大洪水が発生し、米国洪水史上最大の被害をもたらした。被害額は120億ドルから160億ドルと見込まれ、10万戸を超える家屋が浸水したといわれている。この洪水を契機として、今後の治水対策のあり方について全米で議論が巻き起こっている。ミシシッピ川は世界第三の大河であり、沖積平野を流れる下流部は500年に1度の洪水に対して整備率が85～90%といわれている。ミシシッピ川上流域については、体系的な河川整備がなされていない。ミシシッピ川上流域に対しても下流と同様の統一的治水政策が必要であるとの議論や、あわせて流域全体の観点から環境保全対策を推進すべしとの提案がある。今後、アメリカにおいてどのような新たな政策が打ち出されるのか注目したい。

一方、我が国は、急峻な地形、梅雨期・台風期に集中する降雨により、人口、資産が集中する平地部は古くから水害の頻発に悩まされ、古来より治水対策が営々と進められてきた。とくに明治以降、近代的な治水工事を国が中心となって重点的に実施してきた。現状の治水施設等の整備水準は未だ不十分な段階であるが、住民の治水に対する意識は低下してきている。きたるべき世紀に生まれくる子孫のために質の高い生活空間を創造するためには、投資余力のあるこの限られた期間に、速やかに一定水準の安全度を確保すべく効率的な治水対策を実施する必要がある。

しかし、流域の都市化の進展が著しく、治水施設の整備が追いつかない河川においては、治水安全度の向上が思うように進んでいないのが実情である。一方、物質的豊かさに加えて精神的・文化的生活の豊かさが求められており、水辺空間の環境機能としての役割がますます期待されている。

また、大都市地域においては、人口、資産、さらには中枢機能等の集積の傾向がますます顕著になっており、河川堤防の破堤に伴う壊滅的な被害の発生を防止することが緊急の課題となっている。

さらに、水害被害者の救済制度や土地利用規制、避難・警戒体制等のソフト面の対策は、治水施設の整備といったハード面の対策と車の両輪のごとく相補いながら、効果を発揮するものであるが、我が国においては、これらソフト面の対策は未だ不十分と思われる。

このように、近年、治水対策について種々の問題が顕在化してきており、これらの課題の解決が急がれている。

(財)国土開発技術研究センターにおいては、我が国の治水対策の方向性を検討するための参考とすべく、昭和63年度よりミシシッピ川を含め諸外国の河川に関する調査研究を継続的に実施してきている。日本とアメリカは、自然的・社会的条件が大きく異なるため、両国の治水対策を一概に比較することはできないが、アメリカの治水対策の動向を探ることは、我が国の諸課題を解決していくうえで有益なヒントを得ることができると思う。本書は、このような趣旨で当センターにおける過去数年

刊行にあたって

にわたる研究成果や昨年の現地調査結果をもとに東京大学玉井信行教授の指導のもとにとりまとめたものである。本書が、我が国の河川技術者が治水問題を考えるうえで参考となることを期待する。

なお、本書の出版は、玉井信行先生、当センターの小坂忠前理事長をはじめ多くの皆さんの熱意により成しえたものである。ここに感謝申し上げる。

平成6年12月

(財)国土開発技術研究センター

理事長 廣瀬利雄

序 論

戦後、我が国においてはめざましい経済成長の中で、治水・利水施設の整備をはじめとする各種社会資本の整備が進められてきた。しかしながら、欧米諸国に比べるとその整備水準は十分なものとはなっていないのが現状である。

今後の我が国の社会経済状況をみると、国際化、高齢化、情報化が進行し、自然環境に対する関心が一層高まると考えられる。このような将来において予想される社会経済状況を踏まえ、今後の我が国における総合的な治水対策の立案方策や総合的な施策の展開方策を検討しておくことが重要となっている。

アメリカのミシシッピ川においては度重なる洪水の経験を踏まえて、1928年にミシシッピ川下流部を対象に体系的な治水計画が立案され、この計画のもとに下流部の堤防や放水路等が整備され、現在はほぼ完成している。一方、ミシシッピ川上流部では、体系的な治水計画はなく、都市ごとに堤防等が個別に計画され、建設されてきた。また、このような堤防整備等による対策と併せて、氾濫原における土地利用規制、洪水保険制度を含めた総合的な氾濫原管理施策が全国的に展開されている。

1993年アメリカ中西部においてミシシッピ川の大氾濫を経験することとなり、ミシシッピ川上流部に大きな関心が向けられている。ミシシッピ川の今後の治水政策について、種々の議論がされているが、未だ明確な方向付けはなされていない。

小坂忠が(財)国土開発技術研究センターの理事長を務めていた昨年、ミシシッピ川を水源から河口までこの目で調査しようと、6月に、東京大学工学部教授玉井信行の同行を求め、米国河川研究会を発足し、現地調査を行った。このほか、東京大学生産技術研究所沖大幹助手、当時建設省土木研究所から米国地質調査所に派遣中の末次忠司主任研究員、(財)国土開発技術研究センターからは木下誠也次長らが加わった。現地調査を終え6月下旬に帰国するやすぐにアメリカからミシシッピ川上流部の大洪水が報道された。現地調査中は、水位が通常よりも高かったものの、これほどの大洪水になるとは、研究会メンバーの誰もが予測しなかった。

研究会としては、この洪水を調査せずにはミシシッピ川の調査をしたことにはならないと考え、再度、昨年10月に現地調査を行うこととした。メンバーには、当時(財)国土開発技術研究センターの元永秀副参事を加え、訪問地は前回とは異なり、アイオワ州、ミズーリ州の被災地を中心とした。さらに、同年11月、12月には(財)国土開発技術研究センター今泉浩紀理事らによるアメリカの洪水保険制度の実情調査、小林正典部長、岡安徹也副参事らによるセントルイス地区の追加調査を行った。

既往の研究成果を踏まえ、昨年の現地調査の結果やその後収集した資料をもとに、大洪水の状況を整理し、ミシシッピ川における各種の治水対策の経緯と現状についてとりまとめることとし、前述の

序 論

メンバーに(財)国土開発技術研究センターの山口一弘理事、湧川勝己副参事を加えた米国河川研究会の会合を数回重ね、本書を作成した次第である。

本書をとりまとめるにあたっては、日本とアメリカの自然的・社会的条件の相違点を踏まえるうえにも、有用な視点を提供できることを目指した。1章、2章では、アメリカの自然的・社会的特徴を述べ、3章ではミシシッピ川の河川計画を紹介した。さらに、4章では洪水保険制度、5章では被害対応を述べた。1993年の大洪水は6章に現われる。とくに、1993年大洪水に興味のある読者は1章、2章、6章と読み進まれるのも良いと思う。また、本書においては、洪水保険制度についてもその沿革、問題点を含めて全体像を描いたつもりである。1993年の大洪水では治水施設がその能力を試されたにとどまらず、非構造物対策である保険制度についてもその運営がテストされたといつてよい。こうした法制度面に興味のある読者は4章、6章を読まれるのも本書の活用法の一つである。

本書のとりまとめにあたってご指導いただいた芝浦工業大学高橋裕教授、(財)ダム水源地環境整備センター近藤徹理事長、建設省河川局、建設省土木研究所山本晃一河川管理統括研究官、ご協力いただいたアメリカの陸軍工兵隊、FEMA等の関係機関、スタンレーコンサルタンツのジョン・セールズ氏、パシフィックコンサルタンツの竹谷公男、高木茂知、市山誠、井上和則の各氏に感謝したい。本書が、今後の我が国の治水対策の方向性を検討する際の参考となれば幸いである。

平成6年12月

米国河川研究会

代表 玉井 信行 東京大学工学部土木工学科 教授

代表 小坂 忠 (財)国土開発技術研究センター 前理事長

日英対訳表

1：組織名

No.	日本語名	英語名	英語略称
1	米国赤十字	American Red Cross	
2	陸軍次官(土木担当)	Assistant Secretary of the Army for Civil Works	ASACW
3	州氾濫原管理者協会	Association of State Floodplain Managers	ASFPM
4	公共事業技術者会議	Board of Engineers for Internal Improvements	
5	河川港湾技術者会議	Board of Engineers for Rivers and Harbors	BERH
6	開拓局	Bureau of Reclamation	BOR
7	工兵隊長官環境諮問会議	Chief of Engineers Environmental Advisory Board	
8	沿岸警備隊	Coast Guard	
9	海岸技術研究会議	Coastal Engineering Research Center	CERC
10	環境公共事業委員会	Committee on Environment and Public Works	
11	公共事業運輸委員会	Committee on Public Works and Transportation	
12	議会	Congress	
13	議会予算局	Congressional Budget Office	CBO
14	工兵隊地区事務所	Corps District	
15	工兵隊管区	Corps Division	
16	農務省	Department of Agriculture	USDA
17	商務省	Department of Commerce	DOC
18	国防総省	Department of Defence	DOD
19	エネルギー省	Department of Energy	DOE
20	保健福祉省	Department of Health and Human Services	DHHS
21	住宅都市開発省	Department of Housing and Urban Development	HUD
22	陸軍省	Department of the Army	DOA
23	内務省	Department of the Interior	DOI
24	運輸省	Department of Transportation	DOT
25	土木工事部	Directorate of Civil Works	
26	災害申請センター	Disaster Application Center	DAC
27	災害現地事務所	Disaster Field Office	DFO
28	環境保護庁	Environmental Protection Agency	EPA
29	農業振興局	Farmers Home Administration	FmHA
30	連邦緊急管理庁	Federal Emergency Management Agency	FEMA
31	連邦エネルギー調整委員会	Federal Energy Regulatory Commission	FERC
32	連邦保険局	Federal Insurance Administration	FIA
33	現地活動	Field Operating Activity	FOA
34	会計検査院	General Accounting Office	GAO
35	総務備隊	General Services Administration	GSA
36	米陸軍工兵隊本部	Headquarters, U. S. Army Corps of Engineers	HQUSACOE
37	下院	House of Representatives	
38	水文技術センター	Hydrologic Engineering Center	HEC
39	氾濫原管理に関する関係機関 タスクフォース	Interagency Task Force on Floodplain Management	

日英対訳表

No.	日本語名	英語名	英語略称
40	両院協議会	Joint Conference	
41	堤防区	levee district	
42	ミシシッピ川委員会	Mississippi River Commission	MRC
43	ミズーリ川流域開発公社	Missouri Valley Authority	MVA
44	全米洪水保険者協会	National Flood Insurers Association	NFIA
45	海洋大気局	National Oceanic and Atmospheric Administration	NOAA
46	国家気象サービス	National Weather Service	NWS
47	自然災害連盟	Natural Disaster Coalition	NDC
48	工兵隊長官部	Office of Chief of Engineers	OCE
49	行政管理予算局	Office of Management and Budget	OMB
50	公共事業委員会	Public Works Committee	
51	下院議員	Representative	
52	陸軍長官	Secretary of the Army	SA
53	上院	Senate	
54	上院議員	Senator	
55	中小企業庁	Small Business Administration	SBA
56	土壌保全局	Soil Conservation Service	SCS
57	州緊急管理局	State Emergency Management Agency	SEMA
58	テネシー川流域開発公社	Tennessee Valley Authority	TVA
59	ミシシッピ川下流管区	U. S. Army Corps of Engineer Lower Mississippi Valley Division	LMVD
60	陸軍省工兵隊	U. S. Army Corps of Engineers	Corps, COE
61	米国地質調査所	U. S. Geological Survey	USGS
62	ミシシッピ川上流域協会	Upper Mississippi River Basin Association	UMRBA
63	ミシシッピ川上流域委員会	Upper Mississippi River Basin Commission	UMRBC
64	ワシントンレベルレビューセンター	Washington Level Review Center	WLRC
65	水資源審議会	Water Resources Council	WRC
2: 法律			
66	自動観測システム	Automated Local Evaluation in Real Time	ALERT
67	商業資産施設ローン	Business, Property, Equipment Loans	
68	沿岸域管理法	Coastal Area Management Act	CAMA
69	沿岸バリアー資源法	Coastal Barrier Resources Act	CBRA
70	沿岸区域管理法	Coastal Zone Management Act	CZMA
71	自治体援助プログラム	Community Assistance Program	CAP
72	自治体料率システム	Community Rating System	CRS
73	災害援助制度	Disaster Assistance Program	DAP
74	災害住宅援助	Disaster Housing Assistance	
75	災害融資制度	Disaster Loan Program	
76	災害救助法	Disaster Relief Act of 1974 (P. L. 93-288)	
77	経済損害災害ローン	Economic Injury Disaster Loans	
78	緊急プログラム	Emergency Program	
79	エネルギー・水開発歳出法	Energy and Water Development Appropriations Act	

日英対訳表

No.	日本語名	英語名	英語略称
80	環境管理プログラム	Environmental Management Program	
81	大統領令	Executive Order	EO
82	連邦収獲保険制度	Federal Crop Insurance Program	FCIP
83	連邦災害法	Federal Disaster Act (P. L. 81-875)	
84	連邦災害保険法	Federal Disaster Insurance Act	
85	連邦電力法	Federal Power Act (P. L. 66-280)	
86	連邦開拓法	Federal Reclamation Act of 1902	
87	連邦対応計画	Federal Response Plan	FRP
88	洪水防御法	Flood Control Act	
89	洪水災害防御法	Flood Disaster Protection Act	
90	一般調査法	General Survey Act of 1824	
91	住宅個人資産ローン	Home and Personal Property Loans	
92	下院文書	House Document	HD
93	個人家族援助	Individual and Family Grant	
94	内陸水路認定法	Inland Waterways Authorization Act	
95	海洋動物保護法	Marine Mammal Protection, Research and Sanctuaries Act	
96	国家環境政策法	National Environmental Policy Act	NEPA
97	全米洪水保険改正法案	National Flood Insurance Reform Act 1993	
98	全米洪水保険法	National Flood Insurance Act	NFIA
99	全米洪水保険制度	National Flood Insurance Program	NFIP
100	自然災害防御法案	Natural Disaster Protection Act of 1993	
101	公法	Public Law	PL
102	地域の氾濫原管理援助施策	Regional Floodplain Management Assistance Program	
103	正規プログラム	Regular program	
104	河川港湾法	River and Harbor Act	
105	ロバートスタッフォード災害救助、緊急援助法	Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance	
106	土壌保全法	Soil Conservation Act	
107	南東部ハリケーン災害救助法	Southeast Hurricane Disaster Relief Act of 1965	
108	湿地氾濫地帯法	Swamp and Overflow Land Act	
109	テネシー川流域開発公社法	TVA Act of 1933 (Public 17, 73d Cong. 48 Stat. 58)	
110	氾濫原管理に係る全米的な基本施策	Unified National Program for Floodplain Management	UNP
111	洪水損失管理に係る全米的な基本施策	Unified National Program for Managing Flood Losses	
112	水質汚濁管理法	Water Pollution Control Act Amendments	
113	水資源開発法	Water Resources Development Act of 1974 (P. L. 93-251 ; 88 Stat. 12, 32)	
114	水資源計画法	Water Resources Planning Act of 1965 (P. L. 89-80 ; 79 Stat. 244)	
115	ライトユア OWN プログラム	Write Your Own Program	WYO

日英対訳表

No.	日本語名	英語名	英語略称
3: 技術用語			
116	実効料率	Actuarial Rates	
117	基準洪水位	Base Flood Elevation	BFE
118	支払請求	Claims Payments	
119	集合住宅基本証券	Condominium Master Policy	CMP
120	協調的連邦主義	Cooperative Federalism	
121	創造的連邦主義	Creative Federalism	
122	被害の軽減	Damage Mitigation	
123	水制	Dike	
124	二重連邦主義	Dual Federalism	
125	緊急支援機能	Emergency Support Functions	ESF
126	環境影響評価	Environmental Assessment	
127	環境影響報告書	Environmental Impact Statement	EIS
128	フィージビリティ調査	Feasibility Study	F/S
129	洪水防御(治水)	Flood Control	
130	洪水路外辺	Flood Fringe	
131	洪水危険	Flood Hazard	
132	洪水危険区域地図	Flood Hazard Boundary Map	FHBM
133	洪水保険	Flood Insurance	
134	洪水保険証券	Flood Insurance Policy	
135	洪水保険料率地図	Flood Insurance Rate Map	FIRM
136	氾濫可能性調査	Flood Insurance Study	FIS
137	洪水管理	Flood Management	
138	洪水危険度調査	Flood Risk Assessment	
139	洪水位	Flood Stage	
140	氾濫原	Floodplain	
141	氾濫原管理	Floodplain Management	
142	氾濫原管理規制	Floodplain Management Regulations	
143	耐水化	Floodproofing	
144	洪水防御壁	Floodwall	
145	洪水路/遊水地	Floodway	
146	集中豪雨出水	Flash Flood	
147	前浜	Foreshore	
148	前浜防護工	Foreshore Protection	
149	余裕高	Freeboard	
150	個人家族援助	Individual and Family Grant	
151	保険危険等級ゾーン	Insurance Risk Rate Zone	
152	生産性の向上による便益	Intensification Benefit	
153	中間地域洪水基準	Intermediate Regional Flood Standards	
154	浸水被害軽減便益	Inundation Reduction Benefit	
155	共同事前被害調査	Joint Preliminary Damage Assessment	
156	堤防	Levee	
157	ライフサイクル・プロジェクトマネージャー	Life Cycle Project Manager	LCPM

日英対訳表

No.	日本語名	英語名	英語略称
158	協定書	Local Cooperation Agreement	LCA
159	洪水警報システム	Local Flood Warning System	LFWS
160	高度化(新たな土地利用)便益	Location Benefit	
161	閘門堰	Lock(s) & Dam	
162	最小洪水危険地域	Minimal Flood Hazard Area	
163	MR & T プロジェクト	Mississippi River & Tributaries Project	
164	中位洪水危険地域	Moderate Flood Hazard Area	
165	地方自治体	Municipality	
166	国家経済開発	National Economic Development	NED
167	新連邦主義	New Federalism	
168	非構造物対策	Nonstructural Measures	
169	可能最大洪水	Probable Maximum flood	PMF
170	計画洪水流量	Project Design Flood	PDF
171	予備調査	Reconnaissance Study	
172	反復損害	Repetitive Loss	
173	法面保護工	Revetment	
174	特別洪水危険区域	Special Flood Hazard Area	SFHA
175	標準洪水保険証券	Standard Flood Insurance Policy	SFIP
176	基準計画洪水(計画対象洪水)	Standard Project Flood	SPF
177	構造物対策	Structural Measures	
178	たつまき	Tornadoes	
179	熱帯低気圧	Tropical Storms	
180	保険の引受け	Underwriting	
181	水文区	Water Resources Region	

目 次

刊行にあたって
序 論
日英対訳表

1章 アメリカの自然的特徴

1-1 地形条件	1
1-2 気象条件	5
1-3 アメリカの自然災害	8
1-4 アメリカの河川	10
1-5 アメリカの氾濫原—氾濫原における開発と水害	14
1-5-1 氾濫原とは?	14
1-5-2 氾濫原の利用形態と利用目的	15
1-5-3 期待される氾濫原の機能	15
1-5-4 氾濫原における開発の現状と洪水被害	18

2章 アメリカの社会的特徴

2-1 アメリカの成立ち	23
2-1-1 多様な国アメリカ	23
(1) アメリカの人口	23
(2) 地域の特徴	25
2-1-2 行政機構の歴史	26
(1) 州の成立過程	27
2-1-3 連邦主義の変遷	28
(1) 連邦主義とは	28
(2) 二重連邦主義 (Dual Federalism) の時代	29
(3) 協調的連邦主義 (Cooperative Federalism) の時代	29
(4) 創造的連邦主義 (Creative Federalism) の時代	29
(5) 新連邦主義 (New Federalism) の時代	29
(6) 連邦主義の変遷と河川施策	30
2-2 アメリカの行政組織	31

目 次

2-2-1	合衆国憲法における政治機構	31
2-2-2	アメリカにおける地方自治	32
(1)	連邦政府と州政府	33
(2)	行政単位の考え方	34
(3)	郡 (County)	35
(4)	地方自治体 (Municipality)	35
2-2-3	連邦政府の組織構造	36
2-3	氾濫原管理施策における行政の役割	40
(1)	氾濫原管理の枠組み	40
(2)	氾濫原管理に関与する連邦政府機関	42
2-4	水資源に係わる法律と財政	53
2-4-1	法 律	53
2-4-2	財 政	55
(1)	財政制度	55
(2)	補助金制度	55
(3)	各政府の財政規模	57

3章 ミシシッピ川の河川計画

3-1	ミシシッピ川の洪水	61
3-1-1	流域の現状	61
3-1-2	ミシシッピ川洪水の特徴	65
3-1-3	過去の主要洪水と被害	69
(1)	ミシシッピ川下流域の洪水	69
(2)	ミシシッピ川上流域の洪水	75
3-2	河川施策の歴史	78
3-2-1	開拓時代	78
(1)	地先防御による治水の時代	78
3-2-2	初期 (1800年代～1900年初頭)	78
(1)	ミシシッピ川における舟運の役割	78
(2)	舟運等を通じた治水に関する連邦政府の初期介入	82
(3)	陸運工兵隊 (U. S. Army Corps of Engineers) の設立	82
(4)	ミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission) の設立	83
3-2-3	中期 (1900年初頭～1960年代)	83
(1)	二重連邦主義から協調的連邦主義への転換, ならびに補助金制度の導入	83
(2)	治水に関する連邦政府の直接的介入	84
(3)	洪水「防御」VS洪水「管理」→氾濫原管理思想の萌芽	86

目 次

3-2-4	1960年代	87
(1)	氾濫原管理への工兵隊の技術的参加, 全米洪水保険法の施行	87
(2)	下院文書 465号および大統領令 11296号	88
(3)	全米洪水保険制度 (NFIP) と国家環境政策法 (NEPA)	88
3-2-5	1970年代	89
(1)	環境の10年 (The Environmental Decade) と土地および水利用の 計画策定手段	89
(2)	氾濫原管理のための枠組みの拡大	90
(3)	地方レベルへの氾濫原管理の浸透	91
3-2-6	1980年代	91
(1)	州および地方自治体自らの氾濫原管理戦略の実行	91
3-2-7	氾濫原管理に係る全米的な基本施策の概要	92
(1)	下院文書 465号 (House Document 465)	93
(2)	1976年氾濫原管理に係る全米的な基本施策	94
(3)	氾濫原管理に係る全米的な基本施策の1979年修正	100
(4)	氾濫原管理に係る全米的な基本施策の1986年修正	101
3-2-8	要 約	103
3-3	ミシシッピ川の治水計画	105
3-3-1	関連する組織とその役割	105
(1)	治水施設計画	105
(2)	氾濫原管理	106
3-3-2	下流域の計画	115
(1)	考え方	115
(2)	治水計画	116
(3)	洪水防御施設	118
3-3-3	ミシシッピ川上流域の計画	124
(1)	考え方	124
(2)	洪水防御施設	126
(3)	具体的事例	127
3-4	計画策定・事業実施の流れ	133
3-4-1	計画策定の手続き	133
(1)	公共事業策定の6つの段階	133
(2)	市民参加	136
3-4-2	費用便益	137
(1)	費用の内訳	138
(2)	便益の内訳	138

目 次

(3) 具体的事例	143
3-4-3 治水事業に関する費用分担	156
(1) 連邦機関の投資	156
(2) 州および地方自治体の投資	159
(3) 具体的事例	160
3-4-4 諸 基 準	161
(1) 工兵隊プロジェクトのガイドライン	161
(2) 流量確率の評価手法	162
4章 洪水保険制度	
4-1 全米洪水保険制度 (NFIP) の沿革	163
4-1-1 NFIP が導入された背景	163
4-1-2 経 緯	164
(1) NFIP の成立	164
(2) NFIP の成立後の経過	165
(3) NFIP の今後の展望	167
4-1-3 NFIP の機構の沿革	170
(1) 連邦機関と保険業界との共同プロジェクトによる運営機構の時代—発足時	170
(2) 連邦機関による運営機構の時代	170
(3) 連邦機関と保険業界との共同プロジェクトによる運営機構の時代— WYO 制度の導入～現在	172
4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要	175
4-2-1 NFIP の基本的仕組み	175
4-2-2 NFIP における各機関の役割	178
(1) 連 邦	178
(2) 地方自治体	178
(3) 州政府	179
4-2-3 全米洪水保険の内容	179
(1) 保険で担保される損害と対象となる財産	179
(2) 保険金額 (限度額) と保険料率	181
(3) 保険料率の決定の仕組み	185
4-2-4 全米洪水保険の販売・購入・保険金の請求	195
(1) 全米洪水保険の販売	195
(2) 全米洪水保険の購入	197
(3) 全米洪水保険証券の保証期間	198
(4) 洪水保険料の算定	199

目 次

(5) 保険金の請求	199
4-2-5 NFIPの資金・収支状況	199
(1) 洪水保険の資金状況	199
(2) 洪水保険の収支状況	200
(3) 主要災害に対する支払い状況等	203
(4) 反復損害について	204
—洪水保険用語の解説	205
5章 災害対応	
5-1 災害対応の概要	207
5-1-1 FEMA設立経緯	207
5-1-2 災害応急対策の沿革	209
5-2 連邦対応計画 (Federal Response Plan)	211
5-2-1 概 説	211
5-2-2 災害宣言までのプロセス	213
5-3 関係機関の役割分担	214
5-3-1 連邦対応計画 (FRP) における各機関の役割	214
5-3-2 各レベルにおける行政機関の役割	214
5-4 災害援助	217
5-4-1 連邦政府による災害援助	217
5-4-2 民間 (ボランティア) 活動	218
5-5 洪水予警報	220
5-5-1 概 説	220
5-5-2 NWSの活動	220
5-5-3 その他の連邦機関による活動	222
(1) 工兵隊	222
(2) 米国地質調査所 (USGS)	222
(3) 土壌保全局 (SCS)	222
5-5-4 ミズーリ川流域河川予報センターのヒアリング事例	222
(1) 概 要	222
(2) 流出解析手法	223
(3) 工兵隊との関係	224
(4) 予報結果の広報	224
5-6 水防活動	225
5-6-1 概 説	225
5-6-2 関係機関の役割および活動	225

目 次

(1) 連邦の活動	225
(2) 州および地方政府	226
(3) 個人（民間）部門の活動	226
(4) 洪水非常事態対策の効果	227
5-6-3 工兵隊の水防活動	227
(1) 概 説	227
(2) 工兵隊の水防活動	227
(3) 工兵隊の水防活動の事例	228
5-7 PR 活 動	230
5-7-1 平時の PR 活動	230
(1) 建築規制	230
(2) “Big Bird Get Ready” For Floods	230
5-7-2 災害発生時の広報活動	230
(1) Emergency Information System の利用	230
(2) 災害発生時から復旧期にかけての広報活動	231

6章 1993年大洪水

6-1 洪水の概要	233
6-1-1 洪水規模と氾濫域	233
6-1-2 洪水の各要因	234
(1) 気象条件	234
(2) 降雨状況	236
6-1-3 出水状況	240
(1) 河川および貯水池の水位	240
(2) 洪水規模	245
(3) セントルイスにおける評価	248
6-1-4 氾濫状況	251
(1) 上流域での氾濫状況	251
(2) ミズーリ川合流点付近の氾濫状況	251
(3) 歴史の街を守るために工兵隊が堤防を切る	251
6-1-5 被 害	254
(1) 州別の被害	254
(2) 堤防の被害状況	255
(3) 洪水保険等の連邦支出	260
6-1-6 水害訴訟	263
(1) 基本的な考え方と訴訟事例	263

目 次

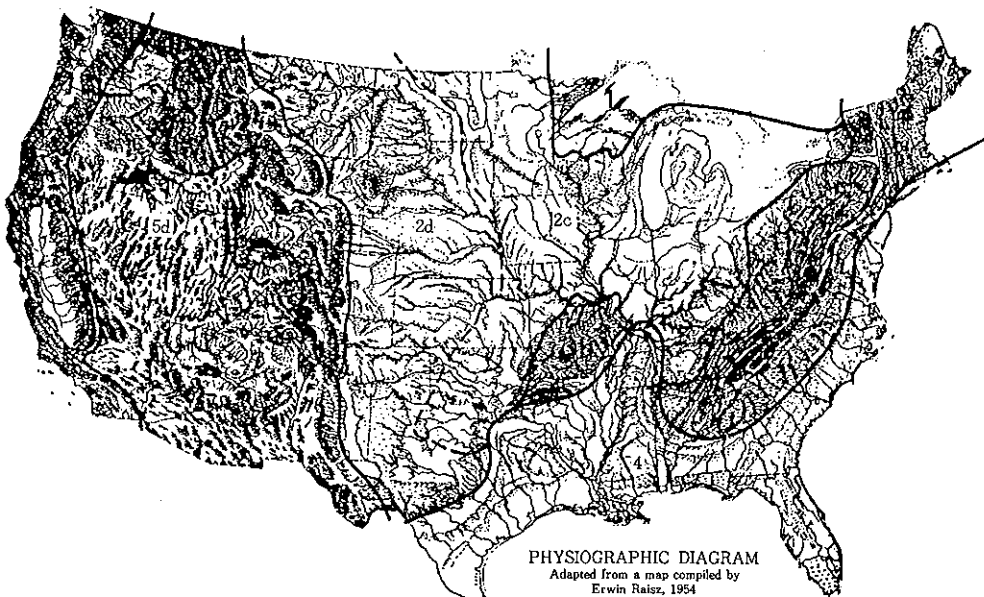
6-2 災害対応事例	269
6-2-1 連邦レベルの対応	269
(1) 災 害	269
(2) 災害対応	269
(3) 災害復旧	271
6-2-2 セントルイス市の対応	275
6-2-3 デモイン市上水道施設の対応	276
6-2-4 セントチャールズ郡の対応	282
(1) 緊急管理部	283
(2) 1993年の洪水に対する対応	283
(3) 避 難	284
(4) 洪水保険およびFEMAとの対応	285
(5) 復 旧	285
7章 お わ り に	
7-1 洪水の要因と氾濫形態	287
7-2 治水の歴史	288
7-3 治水計画策定の考え方と手続き	289
7-4 災 害 対 策	290
7-5 洪水保険制度	290
7-6 氾濫原管理—21世紀に向けての氾濫原管理	290
参考・引用文献リスト	294
索引リスト	297

1章 アメリカの自然的特徴

1993年のミシシッピ川大洪水は、治水対策に対する関心を高まらせる契機となったが、今回の洪水を中心に据えてアメリカの治水対策を考える際に、我が国とアメリカの自然条件や社会構造の違いを把握することが本書をよりよく理解するための前提となる。アメリカの抱える広大な国土や多民族国家の持つ多様性は我が国とは異質のものであり、今後の我が国の治水対策の参考とするためにはまず念頭に置かなければならないことである。

したがって、本章および次章のアメリカの社会的特徴では、ミシシッピ川をはじめとした大河川を有する国の特性を読み取っていただきたい。

1-1 地形条件



アメリカ合衆国の地形のダイアグラムと地形区分。境界および地形区の番号は図1-2と同じ。
(The National Atlas of the U. S. A., 1970¹⁾)

図1-1 アメリカの地形概要と区分*1

*1 貝塚爽平ら、写真と図で見る地形学、東京大学出版会、1993、p. 216

周知のようにアメリカ合衆国は北アメリカ大陸に位置し、国土は総面積 980.5 万 km²を有している。面積の内訳は 1990 年現在、陸地面積 915.5 万 km²、水域面積 65.0 万 km²である。

アメリカの地形を大づかみにとらえると、南北に走る西部と東部の 2 本の山脈とそれらに挟まれる中央部の平原として特徴づけることができる。

大陸の西部地方を南北に貫くコルジレラ山系は、環太平洋造山帯の一環をなすロッキー (Rocky) 山脈を中心に、シエラ・カスケード (Sierra-Cascade) 山脈、海岸 (Coast) 山脈等の数条の山脈から構成され、これらの諸山脈間にコロンビア平原 (Columbia Plateau)、コロラド平原 (Colorado Plateau)、大盆地 (Great Basin) 等の平原・盆地が発達している。

ロッキー山脈は、西部地方の分水嶺となっており、この山脈を境にして西側と東側の気候や風土が著しく異なっている。山脈の西部地方は乾燥し農業等にはあまり適さない地域となっている。この山脈から東に向かって流れ出す川の代表的なものがミズーリ川であり、この大河は他の流れと合流しながらミシシッピ川を形成している。

東部のアパラチア山脈は古生代に形成された褶曲山脈が準平原化し、それが再び隆起したもので、最高 2,000 m を示すにすぎない。山脈はアメリカ大陸の東の端に沿って南下しており、北のメイン州からマサチューセッツ州、ペンシルバニア州、バージニア州、ノースカロライナ州等にまたがっている。

この 2 本の山脈の間に挟まれる内陸平原が、ミシシッピ川 (Mississippi) の流域に当たる地域で、ここは低平な東部の中央低地 (Central Lowland or Prairie) と、やや高い西部の大平原 (Great Plains) に分かれるが、中央低地と大平原との境界は明瞭ではなく、一般に年間降水量 20 インチ (約 500 mm) の線が両者の境界とされている。このように両地域は地形によって区別されるというよりは、気候または植生によって区別されているのである。この大平原は、長期にわたる浸食作用によって、その高度が次第に低くなって平坦になった浸食平野である*²。こうした浸食平野を流れる河川は通常掘込河川となっており、河床勾配は緩く氾濫域はごく狭いのが普通である。

また、ミシシッピ川流域は図 1-3 に見られるように、アメリカで問題となっている土壌浸食が著しい区域を多く含んでおり、土砂流出の多い河川であると考えられる。ニューオリンズ等が位置する河口デルタ地域は、このミシシッピ川からの流出土砂で形成されており、土砂流出の多さを示している。

ミシシッピデルタは鳥し状三角州の代表例といえる。図 1-4 からわかるように鳥し状をなすのは現在のミシシッピ川本流流路の先端部であって、過去の三角州の突出部は現在では波の作用や地盤の沈降によって円弧状の砂州を生じたり鳥し状の形が変形したりしている。

* 2 日本の平野は河川の堆積物で形成された堆積平野

* 3 貝塚爽平ら、写真と図で見る地形学、東京大学出版会、1993、p. 217

1-1 地形条件

地形区	地 質
1 ローレンシア盾状地	先カンブリア結晶質岩石
2 内部低地	盾状地をおおうほぼ水平層
2a 北極低地	古生代層
2b ハドソン湾低地	古生代層
2c 中央低地	古生代層
2d グレートプレーン	古生代～第三紀層
3 アパラチア高地と内陸高地	アパラチア(古生代)造山帯
3a アパラチア高地	先カンブリア時代～古生代層・火成岩
3b 内陸高地	古生代層
4 大西洋海岸平野	中生代・新生代層(古生代造山帯をおおう)
5 コルディアエラ	コルディアエラ(中生代・新生代)造山帯
5a ロッキー山系	各種岩石
5b 山間高地	各種岩石
5c 太平洋山系	各種岩石
6 北極海、海岸平野	中生代・新生代層
7 イヌイシア地域	イヌー(古生代)造山帯
8 グリーンランド	先カンブリア時代岩などと氷



図1-2 北米大陸の地形区分**3

1章 アメリカの自然的特徴

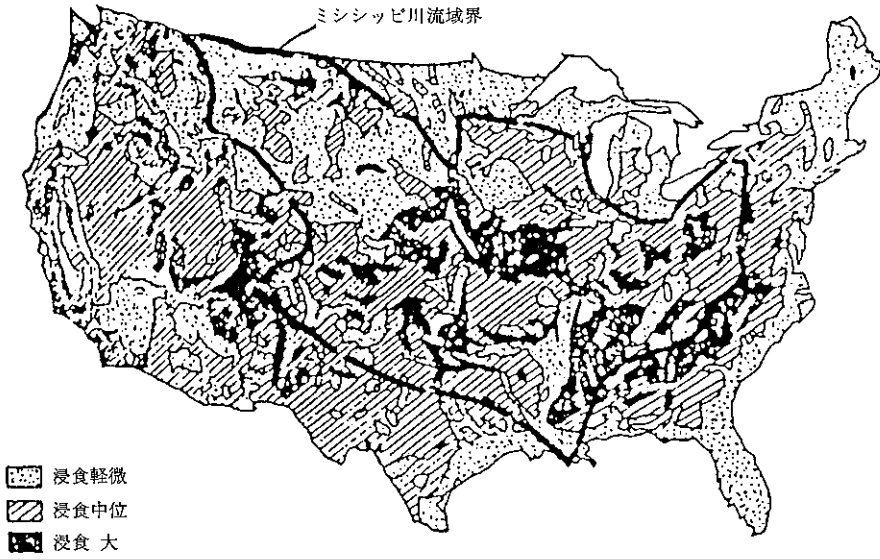


図1-3 アメリカの土壌浸食

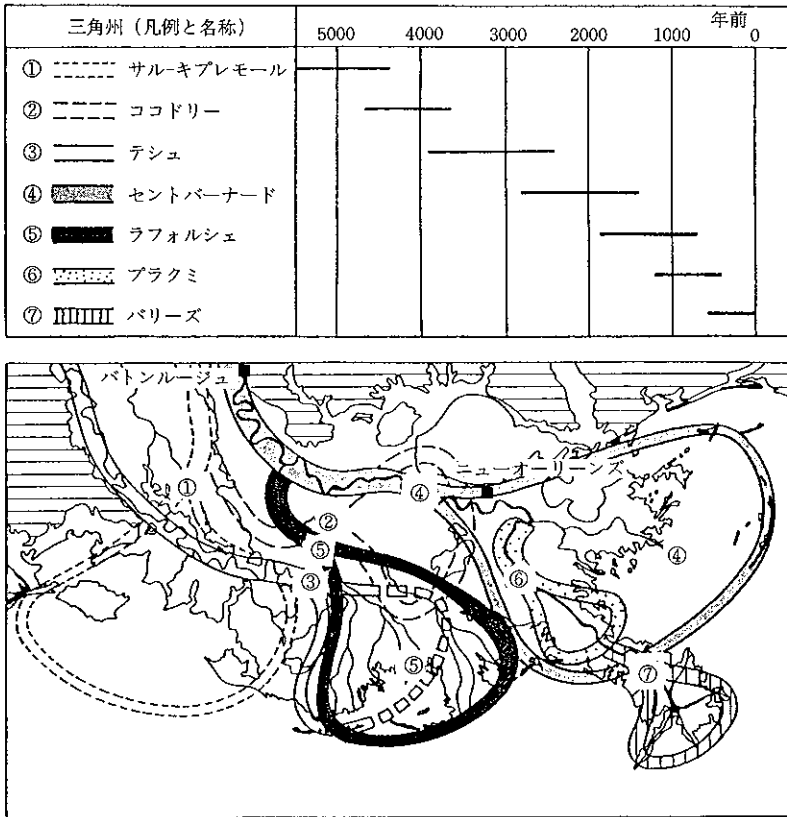


図1-4 ミシシッピ川のデルタの発達**

* 4 貝塚爽平ら, 写真と図で見る地形学, 東京大学出版会, 1993, p. 57

1-2 気象条件

2本の巨大な山脈に支えられて多様な地勢を呈するアメリカの国土を、気候によってあえて大まかに分ければ、比較的空気の乾いた西部地方と、湿気の多い東部や南部地方とに分類することができる。

乾燥した地域とはロッキー山脈の南西部を中心としたところで、カリフォルニア州からニューメキシコ州、テキサス州にかけての地域である。ここは砂漠やサバンナ状の平原が広がっており、どちらかといえば気候の変化が激しく夏には摂氏40度に達することも珍しくない。一方の湿潤な地域とは、活発な農業活動を可能にし古くから人間が住み着いていた地域である。

北アメリカ大陸の気候をケッペンによる気候区で示したものが図1-5で、これによると西経100度線以东は北緯40度線を境に温暖湿潤気候と亜寒帯湿潤気候に分かれ、西経100度線以西は亜寒帯湿潤気候、ステップ気候と砂漠気候、地中海性気候に分かれる。

北アメリカは温帯気候の面積が広く、平野の大部分は人間活動に適しているが、カナダの領域は冷温帯に属し、氷食の影響により土壤が不良であることもあって農業に適さない部分が多い。大陸東岸から西へ進むと次第に雨が少なくなり、乾燥気候となる。東部の中央低地(Central Lowland)は肥沃なプレーリーで、西の大平原(Great Plains)にはステップが展開する。これに伴い農業は牧畜に移行している。太平洋岸に至ると大陸西部の中緯度に特有な地中海性気候の特徴を表わす。

なお、ミシシッピの上流域はどちらかといえば北海道に近い気候区である湿潤大陸性気候に属し、後に治水計画について示す下流域は、南日本と同じ気候区である湿潤亜熱帯気候に属する。

次に、アメリカの主要都市における降水量と気温の月別分布を東京と比較してみたのが図1-6である。年間降水量はアメリカ大陸の南東部で大きく、西部で小さくなっている傾向にある。このうち最も年間降水量の多いのは南部地域であり1,300mm程度の降水量が見られ、ニューオリンズとマイアミでは約1,500mmと、概ね東京と同じような降水量となっている。また、アパラチア山脈を水源とするオハイオ川流域では概ね1,000mm程度の降水量となっている。

一方、西部のロッキー山脈付近では降水量は小さく、ロッキー山脈を水源とするミズーリ川の流域では500mm程度の降水量で、東部と比較するとかなり小さい値を示している。とくに西海岸地方ではサンフランシスコに代表されるように年間降水量も小さく、降雨は夏季にはほとんどなく冬季に集中している。

ミシシッピ川流域の平均的な降水量の季節変化を見ると、東京のように夏季に降水量が集中するのではなく、ほぼ年間を通じて平均的に降水が観測されている。

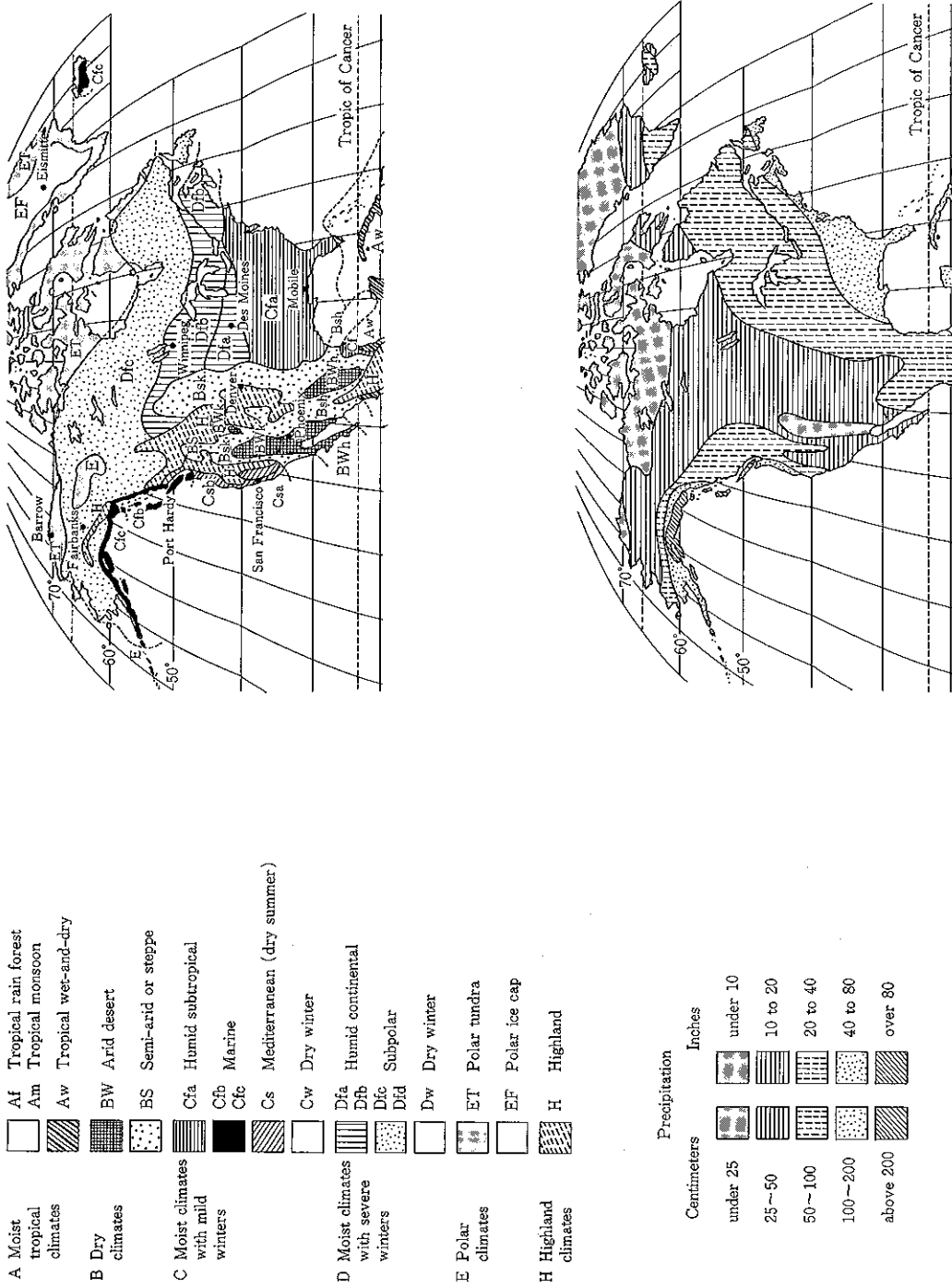


図 1-5 北アメリカの気候区と年間降水量*5
 * 5 C. D. Ahrens, Meteorology Today 4th edition, West Publishing Company, 1991, p. 472 & p. 462

1-2 気象条件

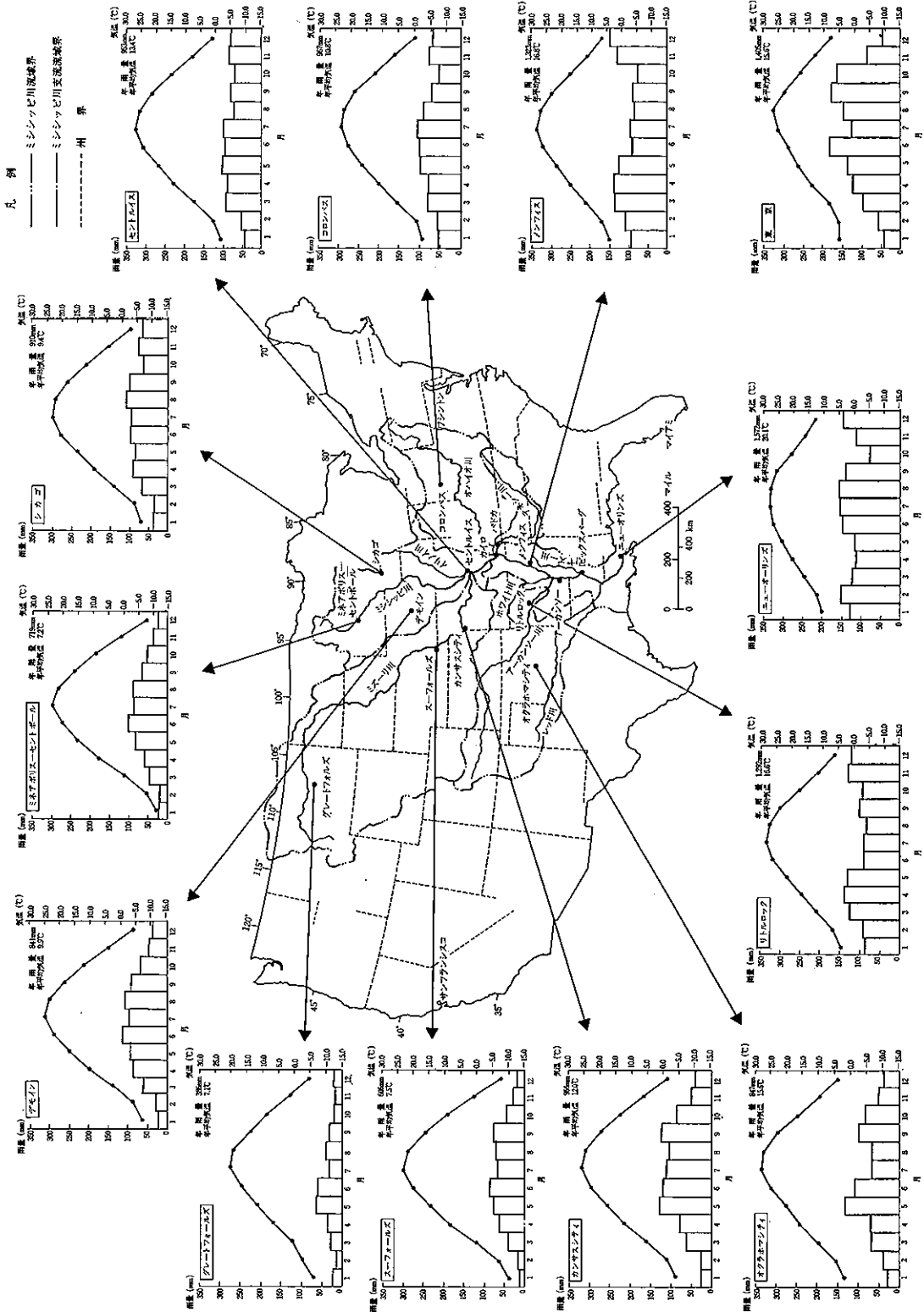


図1-6 アメリカ合衆国主要都市の降水量と気温

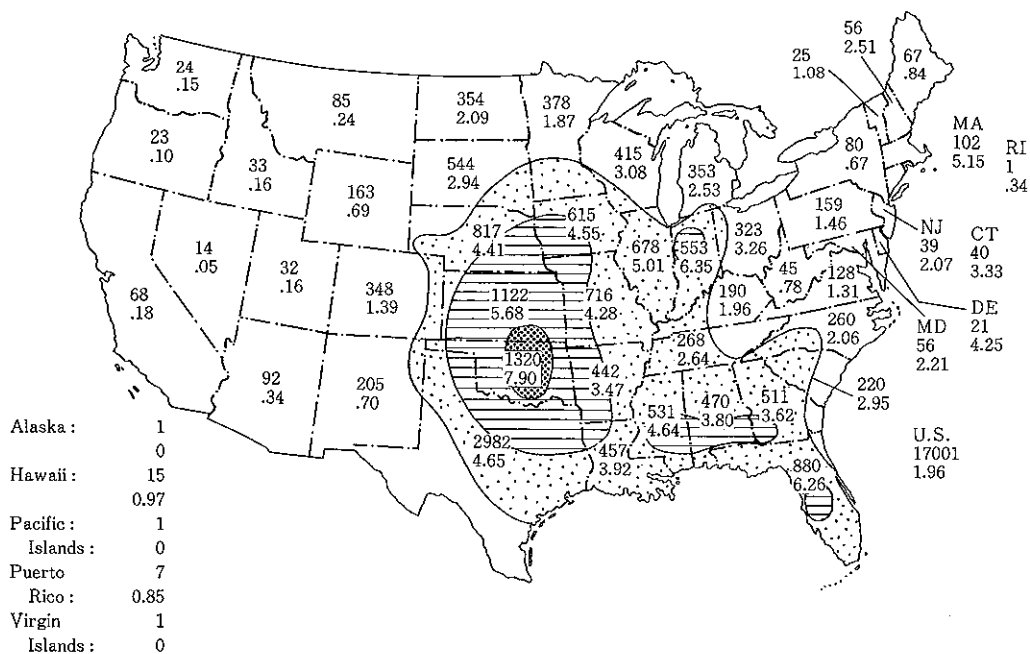
1-3 アメリカの自然災害

先に述べてきたアメリカの気象に関連する自然災害としては、たつまき (Tornadoes)、洪水 (Floods)、熱帯低気圧 (Tropical Storms) が代表的なもので、アメリカのたつまき被害については我が国でもしばしば報道されその規模の大きさは巷間によく知られている。

表1-1 はこれらの自然災害の発生状況と被害を示したものである。

表1-1 たつまき、洪水、熱帯低気圧の発生状況**

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
たつまき.....	783	1,046	931	907	684	764	656	702	856	1,133	1,132
死者数	24	64	34	122	94	15	59	32	50	53	39
1 たつまきの最大死者数	5	10	3	16	18	3	30	5	21	29	13
損害が\$50万超の建物数	55	92	95	125	69	75	38	48	60	91	64
洪水による死者.....	90	155	200	126	304	80	82	29	81	147	65
被害額 (\$百万)	1,000	3,500	4,100	4,000	3,000	4,000	1,490	114	415	2,058	1,416
熱帯低気圧・ハリケーン数...	11	5	4	12	11	6	7	12	11	14	8
ハリケーンのみ	—	—	—	1	6	2	1	1	3	—	1
死者数	—	—	22	4	30	9	—	6	56	13	15



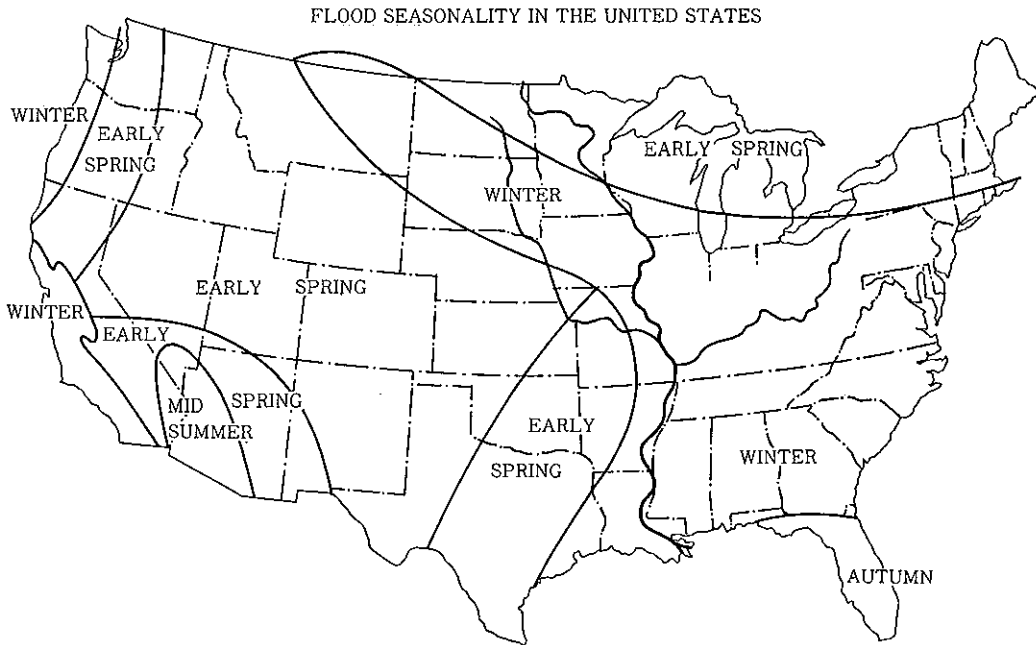
* 6 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993, p. 230

* 7 C. D. Ahrens, Meteorology Today 4th edition, West Publishing Company, 1991, p. 472

1-3 アメリカの自然災害

ハリケーンを含む熱帯低気圧は毎年10回前後、たつまきは年間1,000回程度も発生しとくに中央大平原で多く観測されている。

洪水について見ると、アメリカでは個々の河川の流域面積が極めて大きいことから、洪水にはさまざまな要因が絡んでくる。ミシシッピ川の場合、東はアパラチア山脈、北は五大湖からカナダ、西はロッキー山脈を水源としており、洪水の原因も流域によって異なっていることが予想される。図1-8はアメリカ合衆国における洪水発生の季節性を見た図であるが、ミシシッピ川流域では、冬季から春先にかけて洪水が発生することが示されている。



Flood Seasonality in the United States after Harbeck and Langbein.

「Papers On Flood Problems G.F.White」より

図1-8 洪水発生時期の地域性

また、アメリカでは自然災害が特定の場所に発生する傾向があり、図1-9はアメリカ合衆国における自然災害のリスク分布を示したものである。ハリケーンはメキシコ湾と大西洋に面した海沿いの地域に多く、地震と火山は西部に遍在している。たつまきはミシシッピ川流域に多いことがわかる。

アメリカにおける過去30年間の年平均洪水被害額は20億ドルを超えており、ここ10箇年の平均では30億ドルを超えた。なお、FEMA（連邦緊急管理庁）が1988年から1992年の間に洪水復旧活動のために毎年支出した費用は2億ドル近いと報告されている*8。

* 8 SHARING THE CHALLENGE p. xxi

1章 アメリカの自然的特徴

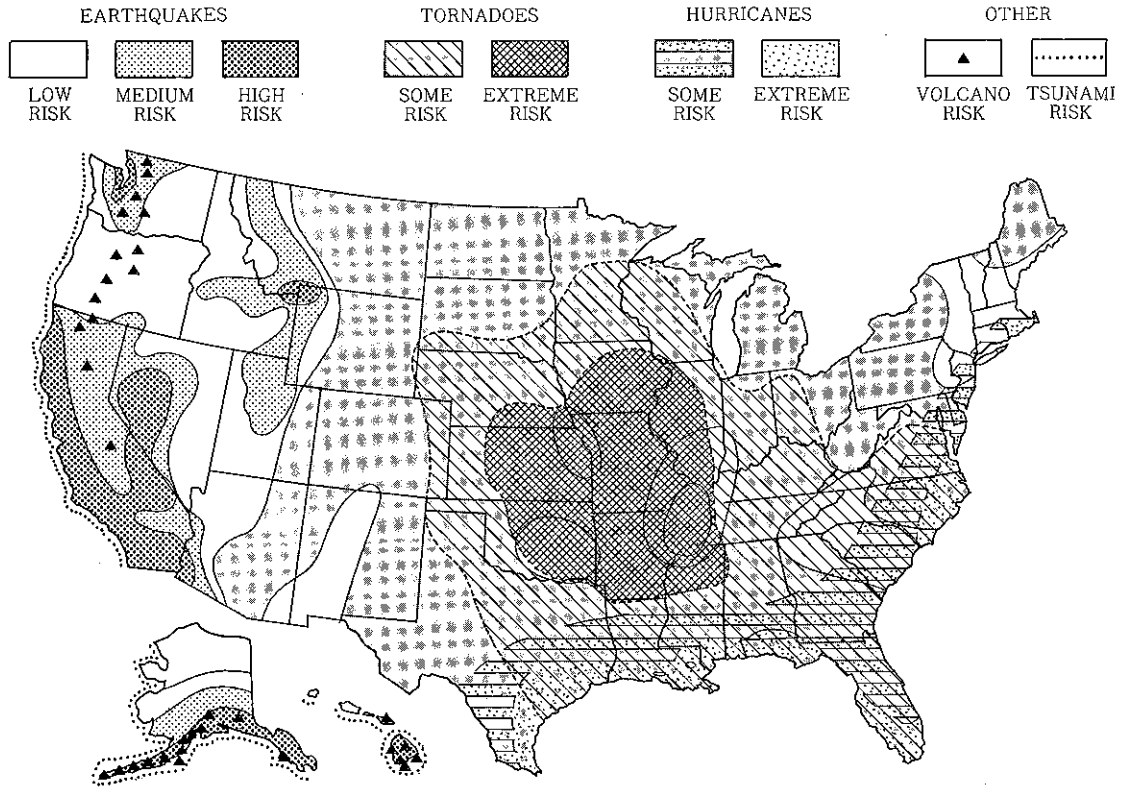


図1-9 自然災害リスク分布 (FEMA 資料による)

1-4 アメリカの河川

アメリカには21の水文区がある。これは、アメリカ本土を主要河川の流域界を基に18の水文区 (Water Resources Regions) に区分し、さらにハワイ、アラスカ、プエルトリコを加えてアメリカの国土を全部で21の水文区に区分したものである。

表1-2および図1-10はUSGS (内務省地質調査所 U. S. Geological Survey) が用いている水文区分を示したものである。このうち(5)~(8)および(10)と(11)がミシシッピ川流域に当たっている。

このようにミシシッピ川流域は、アメリカ国土面積の1/3以上を占める広大な流域面積を有するとともに、アメリカ国土の氾濫原の2/3を有している。ここでいう“氾濫原”とは、洪水等によって浸水を被るおそれのある海岸、湖岸あるいは河川沿いの低地を指す。なお、表1-2に示す氾濫原面積は工兵隊 (U. S. Army Corps of Engineers) が発表している数字であり、後述する連邦緊急管理庁 (Federal Emergency Management Agency; FEMA) の洪水保険制度で用いている区域とは必ずしも一致していない。

アメリカの河川において氾濫原が流域に占める割合は、全般的に小さい値を示しているが、ミシシッピ川下流では氾濫原面積が流域面積の53%を占めており、他の流域と比べて氾濫原割合が突出し

1-4 アメリカの河川



図1-10 アメリカの水文区分図 (USGS資料による)

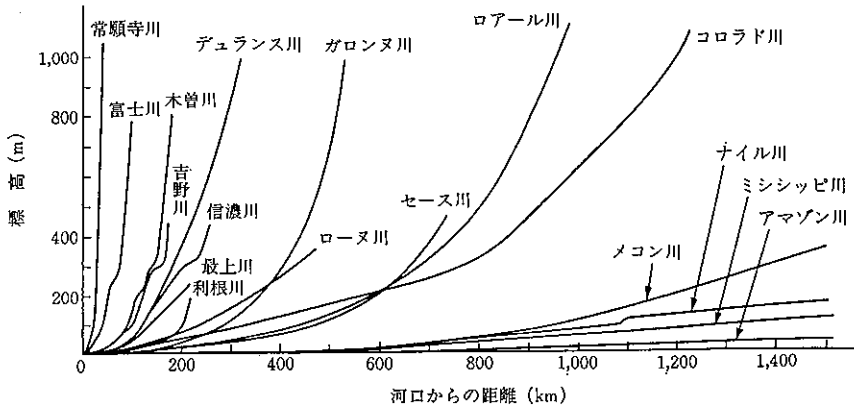


図1-11 日本と大陸の河川の縦断面曲線*

ている。

* 9 鮎川登ら, 河川工学, 鹿島出版会, 1992, p. 48

1章 アメリカの自然的特徴

表1-2 水文区 (Water Resources Regions) 一覧表

No.	水文区	流域面積 (10 ³ km ²)	氾濫原 (10 ³ km ²)	氾濫原割合 (%)	河川延長 (km)
1	ニューイングランド区	178.7	5.5	3.1	—
2	中部大西洋岸区	276.7	15.7	5.7	—
3	南部大西洋メキシコ湾区	702.7	54.6	7.8	—
4	五大湖区	347.5	11.0	3.2	—
5	オハイオ川区	414.5	36.4	6.9	2,108
6	テネシー川区	110.4	—	—	1,425
7	上流ミシシッピ川区	467.9	41.7	8.9	1,883
8	下流ミシシッピ川区	272.3	144.3	53.0	3,765
10	ミズーリ川区	1,323.9	57.9	4.4	4,087
11	アーカンソーホワイトレッド川区	632.0	42.5	6.7	5,587
9	ソーリスレッドレイリー川区	141.7	7.3	5.2	—
12	テキサス川メキシコ湾区	460.2	38.7	8.4	—
13	リオグランデ川区	355.2	0.53	0.1	—
14	上流コロラド川区	266.5	2.3	0.3	—
15	下流コロラド川区	401.1			—
16	グレートベースン区	360.9	2.0	0.6	—
17	北部太平洋区	701.6	15.8	2.3	—
18	カリフォルニア区	426.9	12.4	2.9	—
19	アラスカ区	1,518.8	32.4	2.1	—
20	ハワイ区	16.7	0.57	3.4	—
21	カリブ区	9.2	1.0	10.9	—
合計		9,376.5	522.6	5.6	—

注) 本表の氾濫原の面積は、工兵隊資料 (1973) による値。

なお、図1-11や表1-3にはアメリカの河川を日本の河川や他の国の代表河川と比較した結果を示しておく。

1-4 アメリカの河川

表 1-3 日本と世界の主な河川*10

世界の主な河川 (長さは源流からの長さ)				日本の主な河川			
河川名		流域面積 (100km ²)	長さ (km)	河川名	流域面積 (km ²)	長さ (km)	
アジア	オビ川	29,479	4,200	北海道	石狩川	②14,330	268
	エニセイ川	25,915	4,130		十勝川	9,010	156
	レナ川	23,837	4,270		天塩川	5,590	256
	アムール川(黒竜江)	20,515	4,350	東北	北上川	10,150	249
	チャン川(長江)	18,085	② 6,300		最上川	7,040	229
	ガンジス(ガンガ)川	17,300	2,510	関東	阿武隈川	5,400	239
	ブラマプトラ川		2,900		利根川	①16,840	② 322
	メコン川	8,000	4,020	中部	那珂川	3,270	150
	黄河	7,524	5,460		信濃川	11,900	① 367
ザイール(コンゴ)川	②36,900	4,370	木曾川		9,100	227	
アフリカ	ナイル川	30,070	① 6,690	近畿	阿賀野川	7,710	210
	ニジェール川	20,920	4,180		天竜川	5,090	213
	ボルガ川	14,200	3,690	中国	淀川	8,240	75
ドナウ川	8,170	2,860	熊野川		2,360	183	
ヨーロッパ	ドニエプル川	5,105	2,290	四国	江川	3,870	194
	ミシシッピ	32,480	6,210		高梁川	2,670	111
	マッケンジー川	16,680	4,240		吉野川	3,750	194
北アメリカ	セントローレンス川	12,480	3,060	九州	四万十川	2,270	196
	アマゾン川	①70,500	② 6,300		筑後川	2,860	143
	ラプラタ川	31,040	4,800	大淀川	2,230	107	
オセアニア	マーレー川	10,806	2,590				

*10 鮎川登ら, 河川工学, 鹿島出版会, 1992, p. 47

1-5 アメリカの氾濫原—氾濫原における開発と水害

氾濫原は、河川の営力により形成されたものであり、日本では国土面積の10%に当たる面積が氾濫原（日本では想定氾濫区域*11と呼称されている）となっている。日本ではこの10%を占める氾濫原に50%の人口、75%の資産が集中しており、日本の治水計画そのものが、氾濫原に集中している生活基盤を洪水からいかに守るかを模索しているといえる。

一方アメリカでは、氾濫原を社会の中でどのように位置づけているのであろうか。また後述する“氾濫原管理計画”の背景にはどのようなものがあるのであろうか。ここでは、アメリカ社会と氾濫原との関係について述べる。

1-5-1 氾濫原とは？

「氾濫原 (Floodplain)」の定義はさまざまであり、FEMAによるとアメリカにおける氾濫原の定義として以下のものがあるといわれている*12。

a 地形学的定義

天然の段丘や地形によって、あるいは沖積土によって特徴づけられる広大な地帯。狭義では河川に隣接し、水の外力によって動的変動を受ける地帯。

b 氾濫原管理からの定義

洪水によって浸水を被るおそれのある海岸、湖岸あるいは河川沿いの低地。100年確率洪水位以下の地帯。

c その他

過去に洪水が及んだことのある地帯。降雨による洪水流出を運搬するのに必要と思われる地帯。

現在アメリカで行われる氾濫原の管理目的のために使用されている氾濫原の定義としては、上記の定義bが該当する。すなわち氾濫原とは、河川、小川あるいは水路、または海、湖あるいは他の淀んでいる水域の岸辺に隣接した低地と定義づけられている。そうした場所は洪水によって浸水したか、今後浸水するであろうと予想される場所である。

氾濫原はさらに洪水頻度によって分類され、一般的な基準としては、超過確率が1%となる洪水のことを指すことが多い。普通それは100年確率洪水 (100-year flood) あるいは1%洪水 (one percent flood)、さらには洪水保険制度においては基準洪水 (Base Flood) といわれている。この洪水は確率統計的にはこの規模の洪水位が100年に1回起きるという意味やその年にこの規模の洪水位が1%の確率で発生するという意味である。もちろん、洪水は1%洪水によって浸水する領域に限定されるものではなく、さらに大きい規模の洪水は発生しうるが、1960年代以来100年確率洪水 (1%

*11 日本における想定氾濫面積は、各河川の計画高水位まで周辺の土地が浸水するとした想定氾濫区域の面積を示している。

*12 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992, p. 1-2 (本書では、この文献のことを以下“Full”と脚注に表記する)

洪水) は、ほとんどの規制目的の基準として受け入れられている。

FEMA の調査 (1991)*¹³によると、アメリカ合衆国の氾濫原 (100 年確率洪水水位以下の地帯) の面積は 38.0 万 km²であり、陸地面積 915.5 万 km²の約 4.1%を占めている*¹⁴。これは我が国の国土面積 37.8 万 km²とほぼ同じ広さを有している。

1-5-2 氾濫原の利用形態と利用目的

FEMA*¹⁵によると、アメリカ全体の氾濫原 (100 年確率洪水地帯 (38.0 万 km²)) における建物の数は、約 960 万戸であり、1 km² 当たりになぜか 25 戸しかない。これは我が国における氾濫原の状況と極めて異なっている。

我が国では、陸地から森林を除いた面積を可住地面積と定義しているが、1991 年の国土面積に対するこの割合は 36.6%となっている。この可住地面積と氾濫原面積との比較を行うと、我が国の場合には、人が居住できる面積の 3 割程度が氾濫原によって占められていることがわかる。

一方アメリカにおける可住地面積を我が国と同じ定義で算定すると、表 1-4 に示すように国土面積の 70.9%に当たり、可住地に占める氾濫原の占める割合は 5.8%にすぎない。

表 1-4 陸地面積に占める可住地、氾濫原の割合

項 目	アメリカ	日 本
可住地面積/陸地面積	70.9%	36.6%
氾濫原面積/陸地面積	4.1%	10.0%
氾濫原面積/可住地面積	5.8%	27.3%

アメリカにおいては可住地面積に占める氾濫原の割合はわずかであり、我が国と比べて大きな差が見られる。また、アメリカでは、我が国に比べ年間降水量が少なく、畑作中心の農業形態であり、氾濫原を農業の場とすることが少ないといえる。こうした状況からアメリカでは生活基盤を氾濫原に置く必要性が少なく、洪水の危険性の大きい氾濫原にあえて住む必要性は少ないと考えられる。

また、この事柄については表 1-5 に示す国民総生産に対する水害被害額の比率にも表われており、1980 年以降の値で見ると日本では平均値で 0.22%であるのに対し、アメリカでは日本の 1/4 程度の値となっている。

1-5-3 期待される氾濫原の機能

可住地としてはリスクが多いものの、近年では氾濫原の自然的・文化的資源としての価値がとくに注目されている。

*13 Full p. 1-5 Table 1-2

*14 土壤保全局の調査 (1982) によると、氾濫を受けるおそれのある地帯 (Rural Floodprone Area) は全米総面積の 8.7%、78.9 万 km²になっている。この地帯の定義は明らかではない (Full p. 1-3)

*15 Full p. 3-3 Table 3-1

1章 アメリカの自然的特徴

表1-5 日本とアメリカにおける国民総生産に対する水害被害額の比率*10

(額は当時の価格)

年次	日 本				ア メ リ カ			
	水害被害額 [A] (億円)	死者行方 不明者数 (人)	国民総生産 [B] (千億円)	A/B (%)	水害被害額 [A] (百万ドル)	死者数 (人)	国民総生産 [B] (10億ドル)	A/B (%)
1950	1,989	896	39	5.039	176		284	0.062
1951	1,964	1,373	55	3.582	1,029	51	329	0.313
1952	1,054	366	63	1.682	254	57	347	0.073
1953	5,941	2,977	71	8.421	122	42	365	0.033
1954	2,103	2,303	78	2.686	107	248	363	0.029
1955	976	413	86	1.132	995	520	397	0.250
1956	807	313	97	0.830	65	63	419	0.016
1957	1,221	1,148	111	1.102	360	477	442	0.081
1958	2,588	1,643	115	2.246	218	49	444	0.049
1959	5,090	5,565	129	3.938	141	49	482	0.029
1960	1,135	340	155	0.732	93	97	504	0.018
1961	3,047	738	191	1.594	154	98	521	0.030
1962	1,037	241	212	0.489	75	23	560	0.013
1963	1,005	217	245	0.411	176	50	590	0.030
1964	1,410	255	289	0.487	651	149	632	0.013
1965	2,124	339	327	0.649	788	194	685	0.155
1966	1,968	542	380	0.518	117	85	750	0.016
1967	1,947	585	445	0.437	375	52	796	0.047
1968	897	195	528	0.170	339	40	869	0.039
1969	1,657	162	621	0.267	903	553	936	0.097
1970	1,635	105	752	0.218	225	146	993	0.023
1971	2,727	320	828	0.329	288	82	1,078	0.027
1972	5,709	593	965	0.591	3,449	661	1,186	0.291
1973	1,053	72	1,167	0.090	859	110	1,326	0.065
1974	5,112	178	1,382	0.370	576	122	1,434	0.040
1975	6,330	191	1,522	0.416	1,051	135	1,598	0.066
1976	9,159	234	1,712	0.535	1,000	196	1,783	0.056
1977	2,678	49	1,900	0.141	1,393	212	1,991	0.070
1978	2,780	38	2,088	0.133	1,000	160	2,250	0.044
1979	6,376	188	2,255	0.283	4,000	114	2,508	0.159
1980	4,361	95	2,452	0.178	1,500	99	2,732	0.055
1981	8,524	90	2,597	0.328	1,000	90	3,053	0.033
1982	13,883	503	2,724	0.510	3,500	155	3,166	0.111
1983	8,531	270	2,841	0.300	4,100	222	3,406	0.120
1984	2,222	24	3,030	0.073	4,000	130	3,772	0.106
1985	6,009	103	3,213	0.187	3,000	314	4,015	0.075
1986	7,618	47	3,346	0.228	4,000	80	4,232	0.095
1987	5,243	23	3,514	0.149	1,490	82	4,516	0.033
1988	5,435	58	3,725	0.146	114	29	4,874	0.002
1989	6,570	85	4,060	0.162	415	137	5,201	0.008
1990	10,565	88	4,369	0.242	—	—	—	—

注1) 統計資料

日本：水害統計（建設省河川局），国民所得統計年報（経済企画庁），国民経済計算年報（経済企画庁）

アメリカ：Statistical abstract of U. S. (1991)

注2) 米国統計値の内容

死者数：洪水によるものとハリケーンを含む熱帯低気圧によるものの合計値

水害被害額：洪水によるもののみである

1-5 アメリカの氾濫原—氾濫原における開発と水害

氾濫原は、洪水によって浸水を被るおそれのある水域沿いの低地であるが、これを治水上から見ると自然遊水地としての貯留機能が見込まれる。また多様な環境条件を有することも特筆され、FEMA では、氾濫原の持つ機能について次のように説明している*17。すなわち「米国の自然的環境の特性の多くは、自然・文化的資源を含めて氾濫原と関係がある。これらの資源は湿地、肥沃土、希少かつ絶滅の危険にさらされている動植物、文化史跡を含んだものである。氾濫原は物理的・生物学的なプロセス（これらは気象的水文のサイクル、浸食と堆積、希少な自然現象等によって引き起こされ

表 1-6 自然的・文化的資源としての氾濫原の機能*18

水資源 Water Resources*19	
洪水と浸食の制御 Natural Flood and Erosion Control	洪水時の流速の低減 洪水ピークの流量の低減 風波の影響の低減 土壌の保全
水質管理 Water Quality Maintenance	流送土砂の低減 栄養分と不純物の濾過 有機化学性廃水の処理 水温の安定化
地下水の供給とバランスの保持 Maintain Groundwater Supply and Balance	浸透の促進と帯水層の函養 基底流量の増加
生命資源 Living Resources	
植物群の生育環境の提供 Support Flora	氾濫原と湿地における生育条件の保全 自然林の生育条件の保全 自生穀物の保護 多様な生息条件の保全
魚類と野生生物の生息環境の提供 Provide Fish and Wildlife Habitat	生息環境のための土壌保全 水鳥生息地の保全 貴重な生物の生息地の保護
文化資源 Cultural Resources	
自然のおよび農業生産性の保持 Maintain Harvest of Natural and Agricultural Products	農地の提供 漁業の場の提供 林業の保護 毛皮資源の収穫の提供
レクリエーション機会の提供 Provide Recreation Opportunities	利用の場の提供 (能動的・受動的) オープンスペースの提供 美的価値の提供
科学研究、野外教育の場の提供 Provide Scientific Study and Outdoor Education Area	生態系研究の機会の提供 歴史、考古学的遺跡の提供

*16 河川便覧1992, (有) 国土開発調査会刊

*17 Full p. 2-1

*18 Full p. 2-3

る)によって形成されている。地下水、表流水、氾濫原、湿地および流域における水の移動は、自然の相互作用を最もよく表すものであろう」。

このようにさまざまな側面を持つ氾濫原に期待されている機能は表1-6のようにまとめられる。

1-5-4 氾濫原における開発の現状と洪水被害

アメリカの自然的、社会的状況を表わす具体的な数値として、前節で述べた USGS による水文区単位の面積、人口、産業等を整理し、表1-7～9に示した。データそのものとしては1970年代のもので古いですが、水文区単位のデータとしては貴重である。

このデータでは氾濫原における都市面積の割合は、ミシシッピ川流域で見ると2%に満たない値を示しており、ほとんどが農地または湿地等の未利用地となっている。このため、洪水被害額の内訳を見ても都市被害額の3倍程度の農業被害が発生しており、日本の洪水被害形態とは異なっている。

*19 Ray K. Linsley らによる“Water Resources Engineering (McGRAW-HILL)”によると、一般に Water Resources Engineering とは、以下の3つを意味する。

1. control of water
 - flood mitigation
 - storm drainage
 - bridges, culverts
 - sewerage
2. utilization of water
 - water supply
 - irrigation
 - hydropower
 - navigation
3. waterquality management
 - pollution control

1-5 アメリカの氾濫原—氾濫原における開発と水害

表1-7 アメリカ合衆国における水文区の氾濫原の都市開発

No	水文区	①氾濫原 面積 (1000km ²)	③氾濫原内 都市面積 (1000km ²)	③/① (%)	③/② (%)	氾濫原域外 都市面積 ②-③(千km ²)	⑤氾濫域内人口		氾濫域内人口1 人当たり被害額 ⑥/⑤(ドル)
							人口(千人) ④・③/②	人口密度 ⑤/③(人/km ²)	
1	ニューイングランド区	5.5	0.90	16.4	8.3	10.0	1,031	1,146	89
2	中部大西洋区	15.7	2.3	14.6	12.8	15.6	5,090	2,213	36
3	南部大西洋メキシコ湾区	54.6	1.6	2.9	8.3	17.6	2,119	1,324	229
4	五大湖区	11.0	0.87	7.9	5.0	16.6	1,511	1,737	70
5	オハイオ川区	36.4	2.8	7.7	20.6	10.8	4,356	1,556	43
6	テネシー川区		(0.6)*			(2.1)	730	1,320	98
7	上流ミシシッピ川区	41.7	0.26	0.6	3.0	8.4	400	1,539	588
8	下流ミシシッピ川区	144.3	0.53	0.4	14.7	3.1	945	1,783	422
10	ミズーリ川区	57.9	0.60	1.0	10.5	5.1	930	1,549	377
11	アーカンソーホワイトレッド川区	42.5	0.31	0.7	4.7	6.3	322	1,037	729
9	ソーリスレッドレイリー区	7.3	0.049	0.7	16.3	0.3	106	2,163	371
12	テキサス川メキシコ湾区	38.7	0.66	1.7	6.5	9.4	648	981	426
13	リオグランデ川区	0.53	0.085	16.0	5.3	1.5	90	1,059	739
14	上流コロラド川区	2.3	0.46	20.0	17.0	2.2	58	126	95
15	下流コロラド川区						410	890	298
16	グレートベースン区	2.0	0.24	12.0	16.0	1.3	202	841	49
17	北部太平洋区	15.8	0.26	1.6	6.0	4.0	405	1,559	311
18	カリフォルニア区	12.4	1.4	11.3	10.4	12.1	2,194	1,567	190
19	アラスカ区	32.4	0.02	0.1	6.7	0.3	20	1,023	620
20	ハワイ区	0.57	0.085	14.9	85.0	0.0	669	7,870	15
21	カリブ区	1.0	0.20	20.0	40.0	0.3	1,221	6,104	2.2
	ミシシッピ川流域	322.8	5.1	1.7	8.9	35.8	7,682	1,464	192
	合計(1~21)	522.6	13.629	7.2	14.2	124.9	23,456	1,876	146

* テネシー川区の都市面積の氾濫原内外の内訳はないためオハイオ川区と同じ比率と仮定した。

1章 アメリカの自然的特徴

表1-8 アメリカ合衆国における水文区の社会特性(1)

No.	水文区	土地利用(千km ²)							
		総面積	陸地面積	耕作地	牧草地	森林	その他 農業用地	②都市面積	その他
1	ニューイングランド区	178.7	168.8	11.2	3.9	131.9	2.5	10.9	8.4
2	中部大西洋区	276.7	259.7	47.3	20.0	143.5	8.3	17.9	22.6
3	南部大西洋メキシコ湾区	702.7	675.1	102.2	62.1	426.3	17.4	19.2	47.9
4	五大湖区	347.5	337.3	100.8	13.6	158.4	19.3	17.5	27.6
5	オハイオ川区	414.5	410.7	133.0	56.6	174.6	12.2	13.6	20.7
6	テネシー川区	110.4	107.7	17.9	14.3	58.3	3.7	2.7	10.8
7	上流ミシシッピ川区	467.9	457.1	259.3	47.1	99.0	14.7	8.7	28.2
8	下流ミシシッピ川区	272.3	261.1	82.6	40.2	109.7	15.5	3.6	9.5
10	ミズーリ川区	1,323.9	1,310.1	427.6	654.7	121.2	16.2	5.7	84.8
11	アーカンソーホワイトレッド川区	632.0	624.5	180.0	269.4	135.8	9.1	6.6	23.6
9	ソーリスレッドレイリー区	141.7	136.7	84.1	13.7	27.6	2.8	0.3	8.3
12	テキサス川メキシコ湾区	460.2	449.3	101.3	237.3	81.6	8.7	10.1	10.4
13	リオグランデ川区	355.2	353.0	11.6	255.7	60.9	2.5	1.6	20.7
14	上流コロラド川区	266.5	264.2	7.9	143.1	72.4	1.7	0.2	39.0
15	下流コロラド川区	401.1	399.2	6.0	211.4	108.2	11.1	2.5	60.0
16	グレートベースン区	360.9	353.8	10.6	247.9	49.6	1.1	1.5	43.0
17	北部太平洋区	701.6	692.2	77.5	206.4	344.1	5.2	4.3	54.6
18	カリフォルニア区	426.9	420.4	44.1	113.4	174.9	4.9	13.5	69.7
19	アラスカ区	1,518.8	1,467.1	0.1	963.9	237.3	0.1	0.3	265.4
20	ハワイ区	16.7	16.6	1.3	2.9	7.2	0.3	0.1	4.8
21	カリブ区	9.2	9.2	2.1	3.6	2.3	0.2	0.5	0.6
	ミシシッピ川流域	3,221.0	3,171.2	1,100.4	1,082.3	698.6	71.4	40.9	177.6
	合計(1~21)	9,385.4	9,173.8	1,708.5	3,581.2	2,724.8	157.5	141.3	860.6

表 1-9 アメリカ合衆国における水文区の社会特性 (2)

No	水文区	人口 (千人)		所得 (百万ドル)				洪水被害 (千ドル)				
		④総人口	総就労者	総所得	工業所得	農業所得	工業所得	その他の所得	⑥総被害	都市被害	農業被害	その他の被害
1	ニューイングランド区	12,492	5,460	63,560	18,558	725	58	44,219	92,035	77,079	2,700	12,256
2	中部大西洋区	1,981	1,982	1,983	1,984	1,985	1,986	1,987	1,988	1,989	1,990	1,991
3	南部大西洋メキシコ湾区	783	1,046	931	907	684	764	656	702	856	1,133	1,132
4	五大湖区	24	64	34	122	94	15	59	32	50	53	39
5	オハイオ川区	5	10	3	16	18	3	30	5	21	29	13
6	チネシー川区	3,565	1,359	12,873	4,519	438	198	7,716	71,712	19,883	35,055	16,774
7	上流ミシシッピ川区	55	92	95	125	69	75	38	48	60	91	64
8	下流ミシシッピ川区	90	155	200	126	304	80	82	29	81	147	65
10	ミズーリ川区	1,000	3,500	4,100	4,000	3,000	4,000	1,490	114	415	2,058	1,416
11	アーカンソー-ホワイトレッド川区	6,846	2,670	26,964	5,425	1,936	802	18,798	234,452	38,691	145,796	49,965
9	ソーリスレッドレイリ河区	649	241	2,442	227	514	6	1,695	39,323	5,807	29,014	4,502
12	テキサス川メキシコ湾区	11	5	4	12	11	6	7	12	11	14	8
13	リオグランデ川区	1,695	599	1	1	6	2	1	1	3	43,638	1
14	上流コロラド川区	344	1	22	4	30	9	954	6	56	13	15
15	下流コロラド川区	2,412	940	11,268	1,539	449	448	8,829	122,136	56,192	38,057	27,887
16	グレートベーズン区	1,262	517	5,991	788	187	182	4,835	9,995	3,488	3,553	2,994
17	北部太平洋区	6,703	2,642	30,918	6,814	1,453	150	22,501	126,059	41,983	66,748	17,327
18	カリフォルニア区	21,160	8,828	115,392	25,141	3,454	483	86,312	416,905	259,376	101,163	56,367
19	アラスカ区	307	135	2,152	144	28	55	1,925	12,692	12,558	14	120
20	ハワイ区	787	365	4,705	328	172	不明	4,205	9,712	5,366	4,332	14
21	カリブ区	3,052	809	7,674	2,908	302	8	3,921	2,706	742	1,450	514
	ミシシッピ川流域	11,561	7,786	44,235	14,211	5,765	5,158	28,154	306,360	59,151	183,176	68,297
	合計 (1~21)	65,223	31,420	291,312	73688	15,859	9,330	210,260	1,140,664	524,707	476,995	193,424

以上表 1-7~表 1-9 の出典は

- The Nation's Water Resources-The Second National Water Assessment by the U. S. Water Resources Council 1978. 4, Statistical Appendix Volume A-1
- An Evaluation of Urban Flood Plains, ASCE, James E. Goddard, 1973. 12
- Review Copy, Evaluation of the Economic Social and Environmental effect of Flood Plain Regulations HUD Office of Policy Development and Research, 1979. 2

2章 アメリカの社会的特徴

2-1 アメリカの成立ち

2-1-1 多様な国アメリカ

アメリカは巨大な集合体であり、内には多様性を抱え込んでいる。つまり、アメリカ合衆国は50の州からなる連邦国家であり、日本の約25倍の国土面積を有している*1。この広大な国土の中では地域によって経済状況も異なり、風俗習慣にも隔たりがある。この章ではこうしたアメリカの社会的な面に立って論じる。

(1) アメリカの人口

アメリカの人口は1992年現在約2億5,500万人であり、その人口分布は南部が34%、中西部が24%、西部が22%、東部が20%となっている。総世帯数は9,600万世帯で、そのうち1人世帯が25%を占めている。

アメリカは多民族国家である。人種別では白人が総人口の84%を占めるのに対して黒人は12%であり、白人と黒人で総人口の96%を占めている。

表2-1 諸特性別の居住人口*2

単位：千人

	総人口	白人	黒人	アジア太平洋	インディアンアラスカ	ヒスパニック
1991	252,177	210,899	31,164	7,996	2,117	23,350
割合	100%	84%	12%	3%	1%	%

注) ヒスパニックは人種を問わない。

近年の人口増加率は、図2-1に示すように1%前後で推移している。また、最近10年間(1980~1990年)の州別人口変化率は図2-2に示すように、南部と東部、とくにメキシコ国境に隣接した州では増加傾向にあり、逆に中西部のアイオワ州等では減少傾向にある。

*1 松尾式之, 不思議の国アメリカ, 講談社現代新書, 1992, 第1章

*2 商務省, 現代アメリカデータ総覧1991, 原書房, No. 19

2章 アメリカの社会的特徴

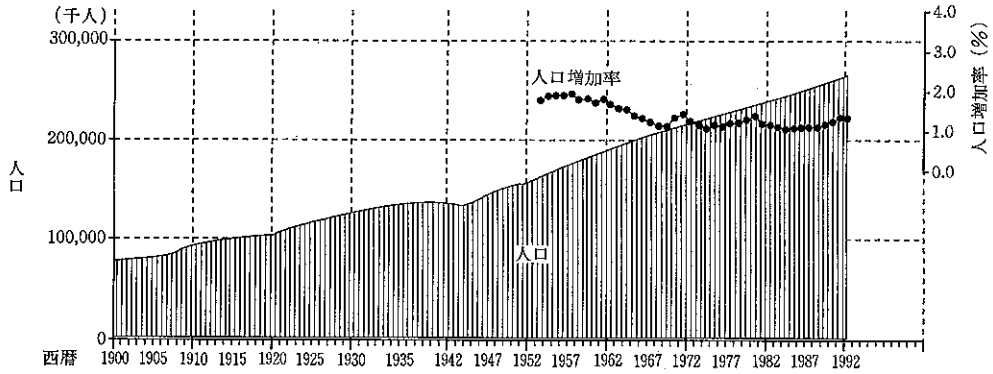


図 2-1 人口と人口増加率の変化 (商務省)

: 1980~1990年

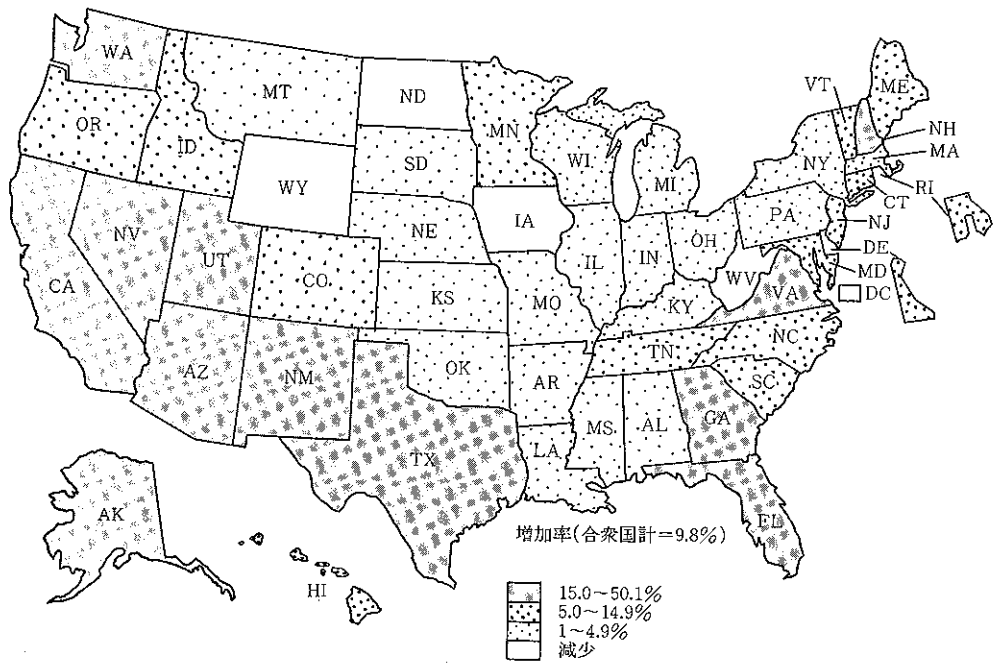


図 2-2 州別人口変化率**

* 3 商務省, 現代アメリカデータ総覧1991, 原書房, 図 1. 1

(2) 地域の特徴

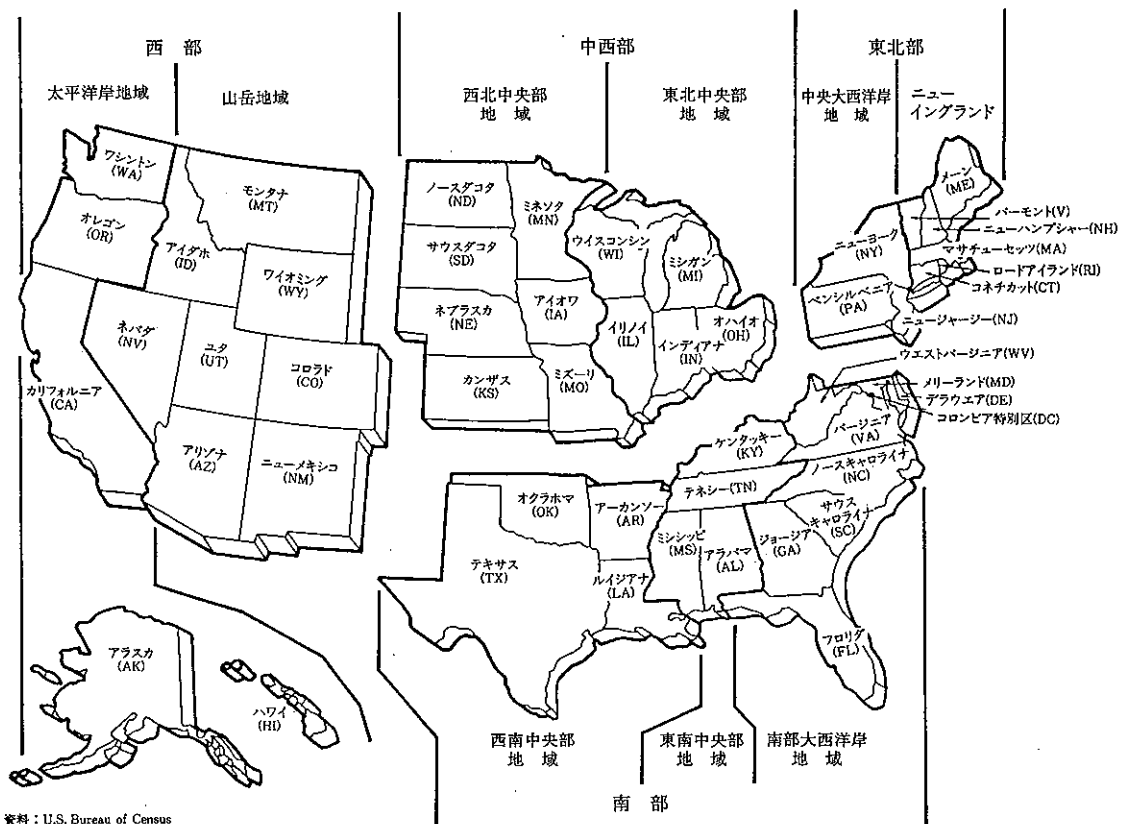
アメリカでは場所により地理的条件の相違が著しいため、商務省の国勢調査局 (the Bureau of the Census) では、50州を「東北部 (ニューイングランドと中部大西洋)」, 「北中部 (東北中央部と西北中央部)」, 「南部 (南部大西洋, 東南中央部と西南中央部)」, 「西部 (山岳部と太平洋沿岸)」の4地域に区分している。

(a) 東北部

1620年のメイフラワー号のピルグリムス・ファザーズ上陸以来、19世紀の中ごろまで、ボストンはニューイングランドで最も人口密度の高い都市で、文化の中心でもあった。南北戦争後に、ニューイングランドの繁栄を支えていた織物業が綿花の生産地へ移っていくと、文化の中心はニューヨーク市へ移った。現在では、アメリカで最も人口密度が高く都市化が進んでいるのは、ボストン、ニューヨーク、フィラデルフィア、首都ワシントンをつなぐ地帯で、メガロポリスと呼ばれることもある。

(b) 北中部

この地帯は、ミシシッピ川の上流で、古くからアメリカに移住した中産階級の白人の住む地帯であり、豊かな産業地帯を形成している。



資料: U.S. Bureau of Census

図 2-3 アメリカの50州とその地域区分

5大湖は、1850年代に完成した運河によって一つの水路となり、その周辺にシカゴを中心として工業地帯が立地している。

(c) 南部

南部地方はその立地条件からいって温暖な気候に恵まれ、降水量も多く水も豊かである。ミシシッピ川が南部地方を貫いて流れており、広大で肥沃な土地をつくり出している。このため南部一帯は農業に適した土地となっており、タバコと綿花の栽培が盛んに行われた。

南部とその境界の諸州には、古くからアメリカへ移住したイギリス系のプロテスタントが多く、ルイジアナ州はフランスから買収されたというその歴史から、フランス系のカトリック信者が多数を占めている。

南北戦争のころには、テキサス州は入植が進み、その進行とともに南部色は薄れて、畜産業の発展に伴って西部色が濃くなっている。

(d) 西部

1848年にカリフォルニアで金鉱が発見され、1850年にカリフォルニアは州となった。カリフォルニア州は、1960年代に全米で最大の人口を有する州となり、とくに南カリフォルニア地方における人口増加が顕著であった。

西部のロッキー山脈と太平洋の中間地帯は主に砂漠で、鉱物資源は多いが、降水量が少なく農業には灌漑が必要である。

2-1-2 行政機構の歴史

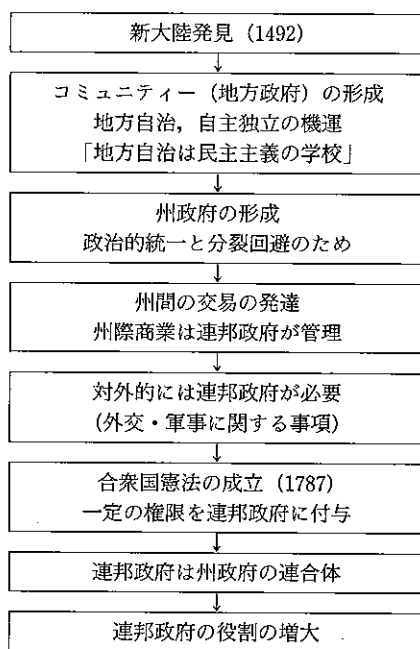


図 2-4 行政機構の成立過程

2-1 アメリカの成立

アメリカ合衆国は連邦制度を採用している。アメリカの国旗には13条の縞模様と50個の星が描かれているが、これは独立当時の東部13州と、現在の州の数を表わしたものである。アメリカの州はState（普通は独立した「国家」の意味）と呼ばれているように日本の都道府県よりはるかに独立性が強い。連邦政府がアメリカの行政機構の要として位置づけられているものの、実際には州政府や地方政府のほうが古い歴史を持ち、それらの上に連邦政府が築き上げられている。

いずれにせよ、アメリカには実に多様な政府が存在するが、それは建国に至るまでの経緯と強く関わっている。

アメリカ社会の歴史を行政機構の成立過程に焦点を当てて示すと以下ようになる。

(1) 州の成立過程

1492年のコロンブスのアメリカ大陸発見以来、ヨーロッパ諸国からの入植者によるコミュニティが各地で成立し、やがて地方自治こそは民主主義の根元であるという錦の御旗のもとに独自の政治・文化伝統を共有する人々が一つの集団として、州を形成していった

合衆国が1776年にイギリスから独立した当時、すでに東部には13州が存在していた。これらの州は後述するように自然発生的に生まれたものが大部分であったために、州境は山脈や河川等自然の地形によって区切られていた。

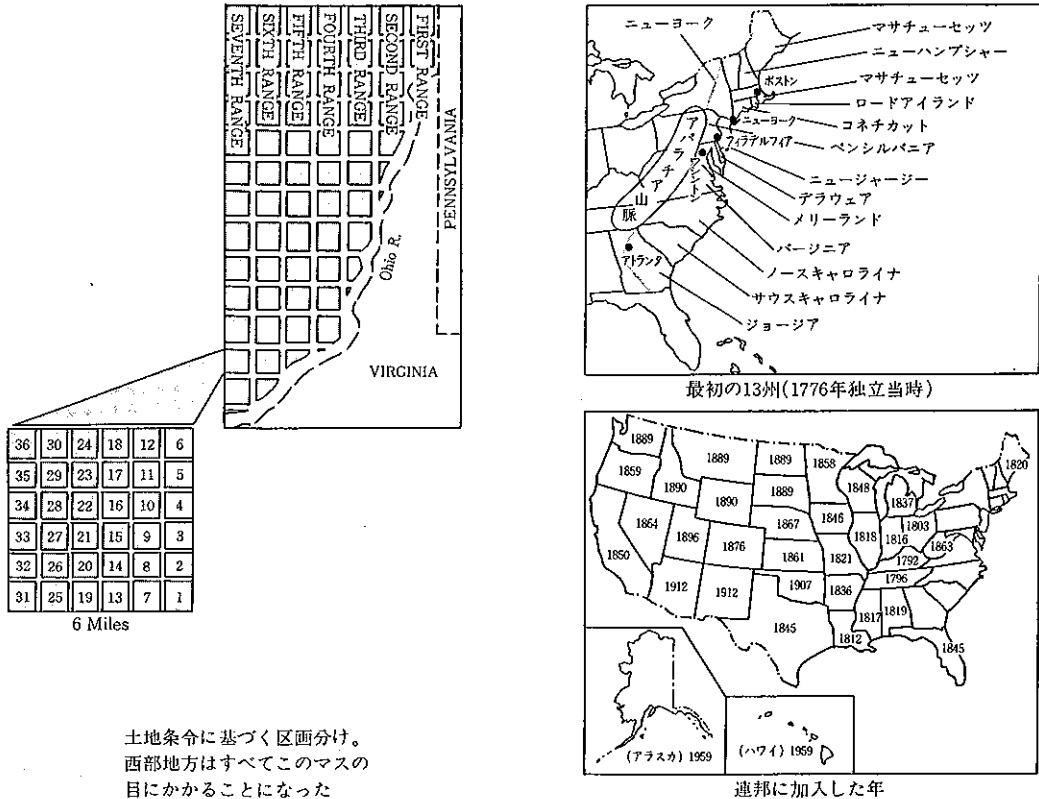


図 2-5 州の成立過程と土地の区画例

残された西部の領土に関しては、一部の州による争いも予想されたが、スペインやフランスの勢力に対抗することが第一に考えられ、既存の州はできるだけ発言を抑えて小さな州にも発言権を与え、州間の平等が図られた。

1780年、ニューヨーク州とバージニア州は西部の土地に関して以下のような決議を行った。

- ① 将来西部の土地に移住するものが増えて十分な数に達したら新しい州を形成させること。
- ② 新しくできる州は既存の州と完全に同じ主権と自由と独立を有し、連邦政府が特殊な権益を主張しないこと。

そこで連邦政府は西部の土地を切り売りして資金を調達することを考えた。1785年に出された土地条例は以下のような内容であった。

「連邦政府が領有する土地を6マイル四方に区切る。さらに1区切りを36区画に分ける。その1区画は公立学校用に、4区画は連邦政府用地に、そして残りの31区画を売却する。」

さらに1787年に出された北西部条例は次のようなものであった。

- ① 人間がまだ定着しないうちは北西部一帯に連邦政府が差し向ける知事と書記と3名の判事を置く。
- ② 成人男子が5,000人に達したら地方議会を形成させ自治を行わせる。
- ③ 成人男子が6万人に達したら州になる申し出を合衆国議会に出すことができる

これらの条例に従って西部に州が誕生していったために、アパラチア山脈から西の州境は直線的になっている。

当初、新州の誕生は5州程度と考えられていたが、奴隷制度をめぐる南部と北部の勢力争いも相まって、19世紀後半には新州設立のラッシュとなった*4。

2-1-3 連邦主義の変遷*5

連邦政府と州政府および地方政府の関係あるいは連邦政府の役割は、社会情勢を背景として変わってきており、後述する河川施策に関わる連邦政府の関与の仕方を理解するうえでの助けとなると思われる。そこで本節では、この連邦・州・地方の各政府の関係を示す連邦主義の変遷について以下に示す。

(1) 連邦主義とは

複数の国家が一つの憲法を共有して連邦を形成し、構成国家と連邦との間の権限配分が確定されると連邦国家が成立する。この連邦国家のあり方を示すものを連邦主義と呼んでいる。

連邦主義には、複数の政府同士（州政府同士あるいは地方政府同士）の相互関係を示す水平的連邦主義と、連邦政府と州政府、もしくは地方政府との間で展開される垂直的連邦主義とがあるが、ここでは各政府間の関係の変遷を把握するため後者について示す。

* 4 松尾式之、不思議の国アメリカ、講談社現代新書、1992、第3章

* 5 山崎正、米国の地方財政、劉草書房、1989、第1章

片岡寛光・奥島孝康編、アメリカの政治、早稲田大学出版部、1994、2章

(2) 二重連邦主義 (Dual Federalism) の時代

—州政府の権限が大きく連邦政府の機能の小さい時代—

合衆国憲法にあるように、その設立当初は連邦政府と州政府の機能と責任は区別され、相互に別物であるとし、両レベルの関係を二つの権力中枢の並存ととらえられていた。

こうした直接連邦行政システムの考え方を、アメリカでは二重連邦主義と呼んで、1930年代にニューディールと総称される恐慌期政策が登場するまで有効な概念と考えられてきた。

二重連邦主義の時代では、連邦政府と州政府はおのおのの領域で独立し、主権を有するとされ、連邦政府と州政府の関係は協力よりもむしろ緊張関係にあると考えられていた。連邦政府の権限は外国との交渉、契約の締結、貨幣の製造、市民権取得についての規定を作ることなどであり、他の問題に関するすべてのことは州政府の責任とされた。

(3) 協調的連邦主義 (Cooperative Federalism) の時代

—補助金制度による連邦政府の機能拡大—

アメリカの連邦主義が二重連邦主義の考え方から乖離していくのは、連邦政府から州・地方政府への各種の補助金が給付される状態として、財政連邦主義が進展するようになってからである。

こうした傾向は、ニューディール政策と第二次世界大戦期の戦時政策協力を通じて強まっており、このような連邦主義は協調的連邦主義と呼ばれている。

協調的連邦主義は、連邦・州・地方の各政府が相互に敵対する競争者として対立し、類似し競合する目的を遂行するというよりは、むしろ共通問題解決のために協力し相互関係を持つ機関であるとする考え方である。

(4) 創造的連邦主義 (Creative Federalism) の時代

—連邦補助金の拡大と総合的な計画策定と意思決定施策の新設—

ジョンソン大統領 (1963~1968) は、州政府の側に人種差別と都市貧困という問題に対処するだけの決意が欠けているとの認識に立って、人種・都市問題に対する連邦補助金を拡大し、政府間施策の運用にあたってすべてのレベルの政府と民間部門相互で共同の計画策定と意思決定が必要であるとした。

この背景には、ジョンソン大統領の「遠大な社会」構想があり、この時期に200件を超える社会・経済施策が新設され連邦補助金は700億ドルから2,400億ドルへと急増した。

このように、都市問題解決と貧困救済といった国民的な目標を掲げて、補助金というアメとムチを巧みに用いて州政府と地方政府を誘導することとなった。これを創造的連邦主義の時代という。

(5) 新連邦主義 (New Federalism) の時代

—二重連邦主義への回帰 (連邦政府による機能と財政介入の縮小)—

上記のように、連邦政府の権限の拡大が図られてきたが、レーガン政権 (1981~1988) は、権限と責任を州政府に返還し、国内政策での連邦政策の役割を大幅に削減した。これらの連邦主義は新連邦

主義と呼ばれている。

連邦予算の削減、連邦資金の弾力的活用を目指した新方式のブロック補助金制度、連邦規制の大幅緩和、経済刺激のための減税等からなる大統領提案の経済復興計画等の第一段の政策の後、州政府の歳入能力向上のために、課税権を連邦政府から州政府に返還した1981年の総括的財政再建法が成立し、州政府ないし地方政府への連邦補助金の削減、使途別補助金の削減と平行したブロック補助金の拡大、不要な文書業務の削減等が実現した。

(6) 連邦主義の変遷と河川施策

河川施策の歴史については3章で詳細を示すが、連邦主義と河川管理の変遷を非常に単純化した見方をすれば以下ようになる。

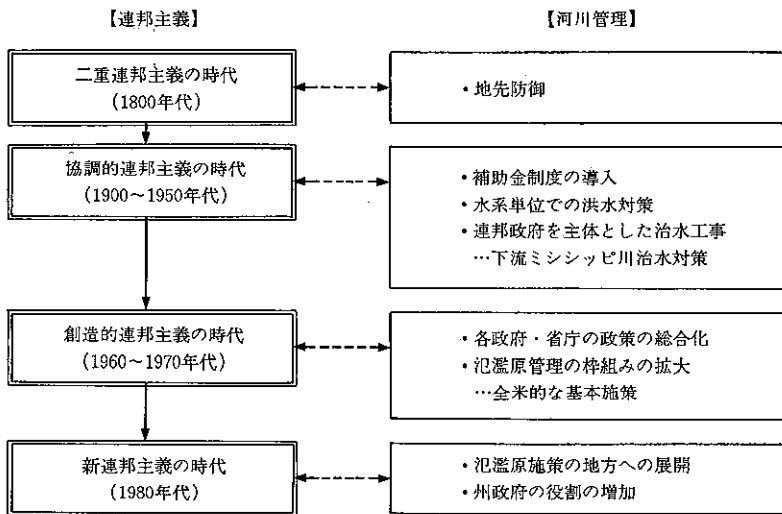


図2-6 連邦主義と河川管理の変遷

2-2 アメリカの行政組織

2-2-1 合衆国憲法における政治機構

アメリカの政治機構は、多数を占める単一政党による支配をできるだけ避けるように設定されているばかりではなく、連邦主義による地方分権とともに連邦内の政治権力の集中を避けるために立法、行政、司法の三権分立を制度化している。これを示すのが図2-7である。

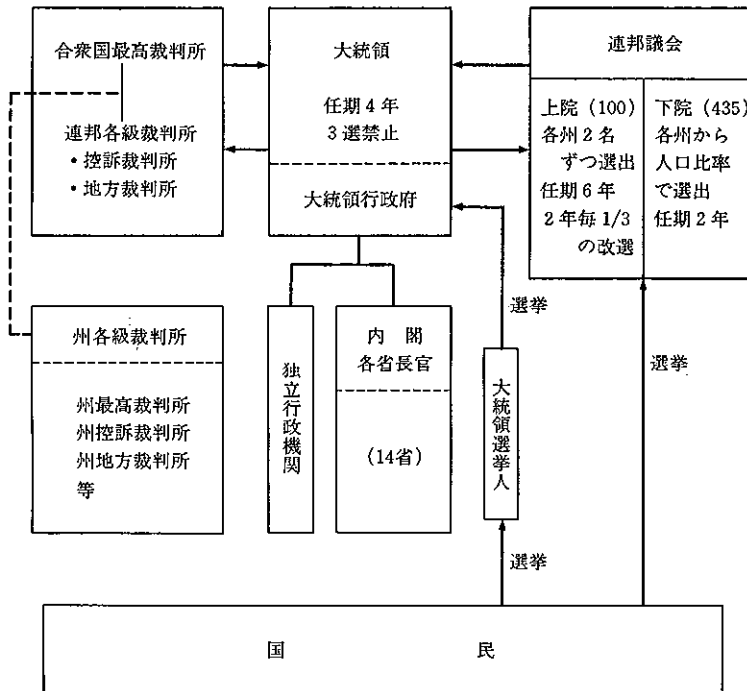


図2-7 アメリカの政治機構

三権を代表する機関について概説すると以下のとおりである。

① 連邦議会

議会 (Congress) は上院 (Senate) と下院 (House of Representatives) で構成され、立法権を代表する。上院は各州から2名ずつ選出される上院議員 (Senator) で構成され、下院は各州から人口に比例して選出される435名の下院議員 (Representative) で構成される。

アメリカでは議院内閣制をとっていないが、米国民の民意は上院よりも下院に反映されるといわれている。2年ごとの議会選挙は大統領選挙と同じ年と大統領選の中間年に行われる。議会の会期は下院議員の任期と同じ2年間で、93年～94年は第103会期に当たる。

法案は上下両院とも、まず専門分野の委員会（あるいはその下の小委員会）で審議され、それから本会議に送られる。法案に上下両院が別々の修正や削除を行ったときは、両院協議会（Joint Conference）で調整される。

法案は大統領が署名して成立する。重要法案が成立するとき、大統領がペンを持って署名に臨むシーンが報道されるのはそのためである。大統領は法案に反対なら拒否権（veto）を行使できるが、上下両院が3分の2以上の多数で再び可決すれば、大統領の署名なしでも法律として発効する。これを拒否権のオーバーライド（override）という。

法案は正式名称のほかに、提案した議員の名前で呼ばれることも多い。財政赤字削減のグラム・ラドマン・ホリングス法はその例である。短銃規制のブレイディ法は、レーガン暗殺未遂事件で被弾した元報道官の名前をとったものである。また、74年通商法のように、成立した年を冠した法律もある。

アメリカには民主党と共和党の二大政党がある。民主党は労働者や小農民、黒人、都市の新移民等を支持基盤に、また共和党は大企業の管理者や学者、ホワイトカラー等を支持基盤にしていると一般的にいられている。ただし両党ともに自由主義、資本主義的生産様式、米国式生活様式等国家としての基本的なあり方については共通の基盤の上に立っており、これらの米国的信条に反対するような第3党の成立する余地はほとんどない状況にあるようである。

② 大統領

アメリカの行政権は大統領に属し、大統領の任期は4年である。アメリカでは議院内閣制をとらず、大統領は副大統領とともに間接選挙によって選ばれる。すなわち国民の一般投票によって選挙人が選出され、選挙人が大統領を選ぶという仕組みである。

このように大統領の権限は、国民を支持基盤としており、強力な議会に十分対抗できるものとなっている。

行政機関は大統領を頂点として大統領府、14の省および約60の独立機関から構成されている。

③ 最高裁判所

司法権は最高裁判所と連邦議会が随時制定設置する下級裁判所に属している。最高裁判所は9名の裁判官によって構成され、最高裁判所の判事は上院の助言と同意を得て大統領によって任命される。

明文化された規程はないが、連邦最高裁判所が米国憲法に関して最終的に判断する地位にあることが判例として認められており、事実上連邦最高裁判所が三権分立の一方の柱とする強力な違憲審査権が確立している。このような制度の背後には権力の集中を排除しようとする米国民の伝統的な強い意思が働いていると見ることができる。

2-2-2 アメリカにおける地方自治

アメリカでは少なくとも法制面の建て前としては、州が行政上の基本的単位である。連邦は各州間の契約によってできた一つの仕組みにすぎず、軍事、外交といったもの以外の内政的な行政は州の主権の下に行われ、州はそれぞれ固有の憲法を持っている。

(1) 連邦政府と州政府

前述のようにアメリカは広く多様である。カリフォルニア1州だけでも日本の国土より大きく、州内総生産高 (Gross State Product; GSP) を取ってみても6,970億ドル (1989年) になり、その額は世界各国のGNPの第8位に相当する。経済力だけからいえばカリフォルニア州は中国より大きい。

この大きさは日本人の想像を超えるため、日本人はかえってアメリカの巨大な広がりを見失ってしまいがちである。そしてアメリカの構成単位である州 (State) は日本の県に当たるものと誤解しがちである。

しかし実際には広大な土地を行政的にくくるために州があり、その州は独立国家に近い存在として機能している。防衛と外交という外向きの事柄は連邦政府に委ねるが、あとの権限は州政府が握って、それぞれ独自の世界をつくり上げている。

アメリカ合衆国は独立当初から地方主権を基調としており、州が行政の中心となっている。アメリカ経済が発展して州間の交易が盛んになると州際商業については連邦政府が所管するようになり、その交易量が増大するに従って連邦政府の役割も大きくなったが、その場合にも州政府の協力が必須の要件となっていた。

連邦を構成する州政府の機能を保障するため警察権、公共サービス、州内の地方団体の総括等の基礎的な機能が合衆国憲法第5条によって州に保有されている。この州政府の機能は、合衆国憲法の成立の経緯から明らかなように州が固有の機能として保有しているものである。とりわけ私法の領域はほとんど連邦の機能が及ばない分野となっている。

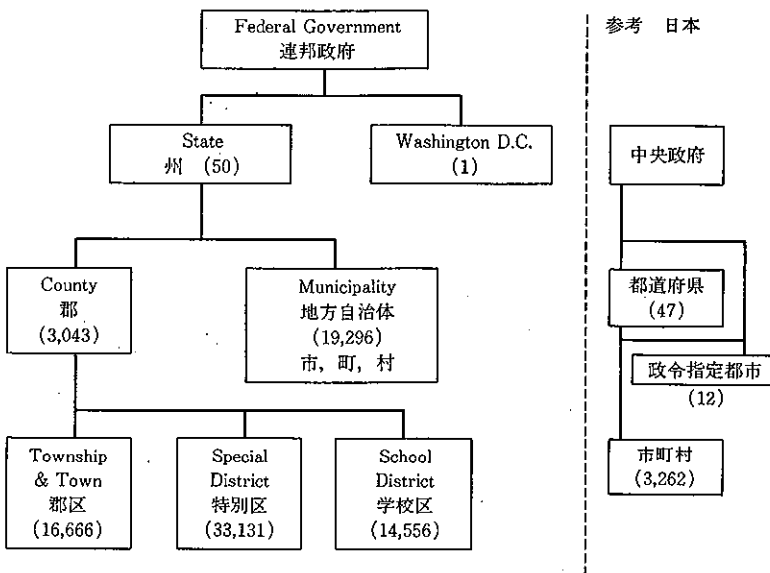


図 2-8 アメリカの行政組織*6 (数字は1992年時点の設立数*7)

* 6 建設省都市局, 諸外国の都市計画・都市開発, ぎょうせい, 1993, p. 54

* 7 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993, p. 291

警察権は、公共の安全、衛生、風紀、福祉等を防衛するために必要とされる人身上および財産上の権利を制限する権限で、その内包するところは広い。

公共サービスは、教育をはじめとして、公衆衛生、社会福祉、道路、農業、河川、森林等の保全事業を実施している。

一方、州と州内の地方政府との関係は、連邦と州との関係とは異なって、中央集権的である。しかし、歴史的な発展過程を見るとコミュニティの形成が先行してその基盤の上に州が形成されたという経緯をたどっている地方が多い。

(2) 行政単位の考え方

アメリカには8万以上の政府 (government) があるが、このうちの大部分は地方政府 (local government) であり表2-2のようにになっている。

表2-2 行政単位別政府数

	1942年	1972年	1992年
全 政 府	155,116	78,269	86,743
合衆国政府	1	1	1
州政府	48	50	50
地方政府	155,067	78,218	86,692
郡	3,050	3,044	3,043
地方自治体	16,220	18,517	19,296
郡区	18,919	16,991	16,666
学校区	108,579	15,781	14,556
特別区	8,299	23,885	33,131

地方政府の数は、1942年以降減少傾向にあったが、1972年を転換の年として増加しており、1992年には86,692団体となっている。この増加は、主に特別区 (special district) の増加によるものであって、地方自治体 (municipality) の数は増加しているとはいえ、1942年からの増加数は3,076団体であり、特別区の増加数24,832団体と比較すれば多い数ではない。

それに対して、郡区 (township) と学校区 (school district) は減少しており、とくに学校区は同じ期間に94,023も減少した。

州内の自治体の数は1 (ハワイ州) から1,282 (イリノイ州) と大きな開きがある (1992年現在)。首都ワシントンは連邦政府直轄の特別区域であり、50州のどの区域にも属さない。

ところで秋間*8によると、合衆国における政府 (Government) とは、公的な組織あるいは地域等を治める主体を指す。これは行政部門だけでなく、立法部門や司法部門も含まれるのだが、日本語には Government に正確に対応する訳語がない。

一般に「アメリカ人には連邦政府があり、州政府があり、郡政府があり、市や町のような地方自治

* 8 秋間浩, アメリカ200のキーワード, 朝日選書431, 1991, p. 108, 142, 53, 40

体 (Municipality, 法人組織化された政府を持つもの) の政府がある」という言い方をする。これはアメリカ人がいくつもの政府から統制を受けているということではなく、いくつもの政府を持っているということである。

(3) 郡 (County)

郡 (county) は、州の第一の政治的行政区画 (primary political administrative division) であり、基本的に州の土地は郡によって区画されている。

郡の数で見ると、1万人以上25,000人未満の人口の郡が最も多くなっており、この傾向は北中部、南部、西部の3地帯でも同様であるが、植民地として発展した歴史を有する北東部は5万人前後のところが最も多くなっているうえに、郡の数が少ないのが際立っている。郡の人口は、北中部と南では5万人以下の郡が多く、西部では5,000人未満の郡が最も多いのは、地理的な条件によるのであろう。

郡の行政機能は、州法で義務づけられた事務、選択的な事務、伝統的な事務、新規の事務等さまざまであるが、州ごとあるいは郡ごとに多少の相違がある。主なものとしては、公共の安全と秩序の維持、州の司法制度のうち郡レベルの司法機関の組織・人事および経費面での責務、一般福祉、道路、農業援助、教育、保険、公園、レクリエーション施設等をめぐるものがある。

郡の基本的な政府形態には、委員会 (commission)、議会—行政官 (council-administrator)、議会—公選執行委員 (council-elected executive) の3種がある。

委員会の特徴は、行政および議決の責任を独立に選挙された数人の公務員が分担する統治委員会 (governing board) が存在することであり、この郡の形態では行政官 (administrator) を採用しない。議会—行政官の形態では、行政官が公選の議会によって指名され、その議会によって行政執行の指令を実行する責任を与えられる。議会—公選執行委員の注目すべき点は、議決機関と行政執行の2つの機能を有することである。独立に公選された執行責任者が郡の公式の長官と考えられており、この形態も行政官採用に分類される。

このように郡のさまざまな形態が存在するのは、住民のさまざまな行政需要に応えるためであり、地理的位置、人口、都市的形態の有無、司法の状況等が集積した結果なのである。

(4) 地方自治体 (Municipality)

地方自治体 (municipality) とは、一定の地域における特定の集中した人口に対して、一般的な地方政府のサービスを提供するために、地方自治権のある法人 (municipal corporation) 組織が設定された政治的な一区域 (political subdivision) である。郡が州の土地を行政的に区画するものであるのに対し、地方自治体は下から自発的に設立されるものである。この地方自治体には、市、町、村が含まれる*9。

*9 市、町、村の定義は以下のようである。

市 (City) : 市長、または市議会の行政下にある自治体で町よりも一層重要な都市。

町 (Town) : 一般に村よりも人家が密集し人口も多く商業も相当に行われている所で、「市」と公称されない小都市。

村 (Village) : 3名以上の評議員と1名の議長からなる委員会に治められる地方自治体。

地方自治体政府の形態としては、市長 (mayor) — 議会 (council), 議会—管理者 (manager), 委員会 (commission), 代表町会 (representative town meeting) が存在する。

ところでアメリカの開拓時代には、市や町等というものは存在しなかった。ある場所に人が住み始めると、共同の利益のために自治体をつくったほうがよいという考えが出てくるのが普通である。やがて、有志が市あるいは町の憲法草案を起草し、州政府に提出し承認を求める。これが承認されたときに「市」が成立する。このとき、「市」になるか「町」になるかは住民の好みの問題である。

ここで注目すべき点は、図 2-9 に示したように法人組織化された土地だけが市か町か村に属することになり、法人組織化されない土地は郡には属するが市、町、村には属さないことである（例えばコロラド州では法人組織化された土地は州の 1% 程度）。

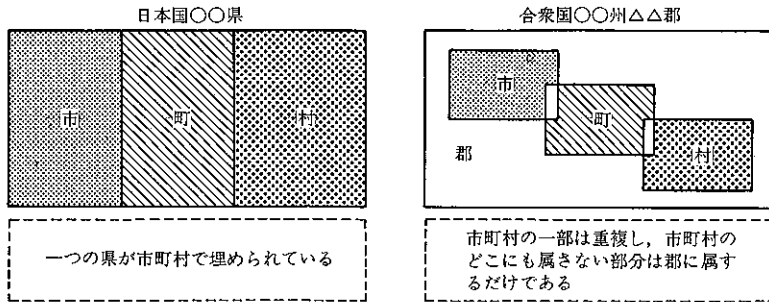


図 2-9 地方自治体*10

2-2-3 連邦政府の組織構造

図 2-10 に連邦政府と各省庁の組織構造を示す。この中で、河川行政（ミシシッピ川関連のみ）に関与する省庁と関連法、および主要責務を欄外に示した*11。

*10 アメリカにおける市町村は、人を基本とした集合体であり、土地の集合体ではない。その他、創設の目的によって郡区 (Township & Town), 学区 (School District), 特別区 (Special District) がある。

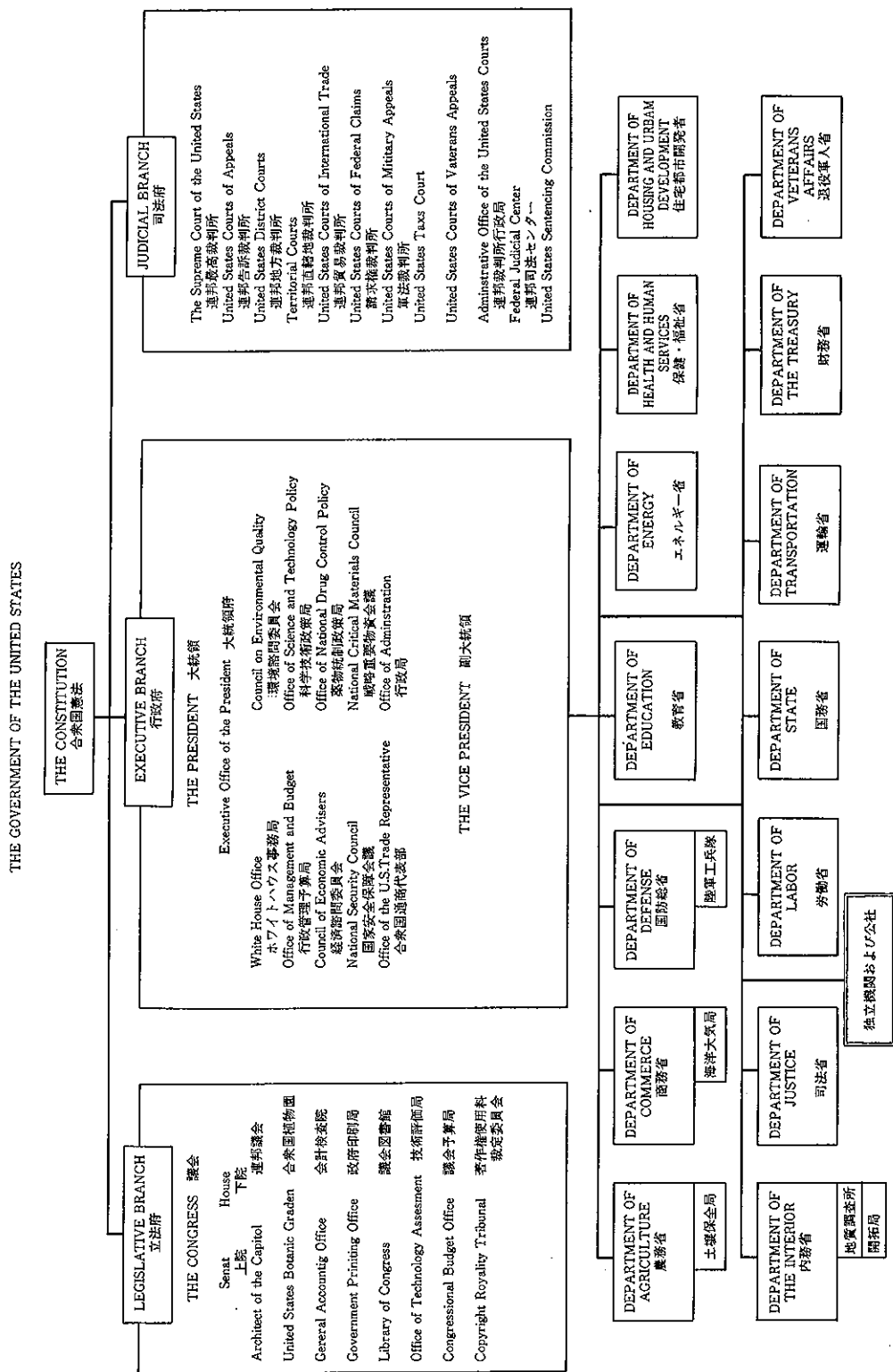


図 2-10 連邦政府の組織図

*11 Full p. 12-3

表 2-3 連邦機関の責務

日本語名	陸軍省工兵隊
正式名称	U. S. Army Corps of Engineers
略式名称	Corps
設立年	1779
設立法	特になし ¹⁾
主要責務	各流域の洪水防御プロジェクトおよび舟運 本川と下流のプロジェクト実施に対する主要責務

- 1) 工兵隊の起源は、1770年代に大陸議会によって陸軍内に工兵や地雷兵といった技術兵の部隊が複数組織されたことにある。1779年にそれらは工兵隊として一つに組織化された。

日本語名	農務省土壌保全局
正式名称	Department of Agriculture, Soil Conservation Service
略式名称	SCS
設立年	1935
設立法	Soil Conservation Act of 1935
主要責務	全国の土壌、水の保全施策の開発、実施 農業汚染規制、環境保全、地域開発の実施

日本語名	内務省地質調査所
正式名称	Department of the Interior, U. S. Geological Survey
略式名称	USGS
設立年	1879
設立法	Act of 1879 ²⁾
主要責務	天然資源の調査、自然災害の調査、地図作成など 水文データの観測

- 2) 正確には“the classification of the public lands and the examination of the geological structure, mineral resources, and products of the national domain”

日本語名	内務省開拓局
正式名称	Department of the Interior, Bureau of Reclamation
略式名称	BOR
設立年	1902
設立法	Federal Reclamation Act of 1902
主要責務	西部における灌漑事業、水力発電、河川規制、洪水防御 野外レクリエーション、魚類・野生生物生息地の改善

日本語名	商務省海洋大気局
正式名称	Department of Commerce National Oceanic Atmospheric Administration
略式名称	NOAA
設立年	1970
設立法	Reorganization Plan No. 4 of 1970
主要責務	海洋、大気とその生物資源の調査、管理、利用、保護 破壊的な自然現象に対する予警報

日本語名	住宅都市開発省
正式名称	Department of Housing and Urban Development
略式名称	HUD
設立年	1965
設立法	Department of Housing and Urban Development Act of 1965
主要責務	氾濫原情報の提供

2-2 アメリカの行政組織

日本語名	テネシー川流域開発公社
正式名称	Tennessee Valley Authority
略式名称	TVA
設立年	1933
設立法	TVA Act of 1933
主要責務	テネシー川の舟運の改善, テネシー川とミシシッピ川の洪水防御, 電力開発, 地域総合開発
日本語名	連邦緊急管理庁
正式名称	Federal Emergency Management Agency
略式名称	FEMA
設立年	1979
設立法	Executive Orders 12127 of 1979
主要責務	氾濫原管理, 洪水保険, 災害救援等

2-3 氾濫原管理施策における行政の役割

氾濫原管理施策とは、従来の構造物対策に加えて、氾濫原の土地利用規制、洪水の予警報、洪水災害発生後の対応策、被災者に対する経済的対応（税調整、洪水保険、災害援助金）等の非構造物対策を組み合わせて実施することによって、洪水による被害をできるだけ軽減させることを目的とする総合的な治水施策である。

（1） 氾濫原管理の枠組み

氾濫原管理が統一的に行われる前は、治水対策は工兵隊による治水工事や各連邦機関の政策に大きく依存していた。したがって、これらのうちのいくつかの個別の連邦法や施策によって、氾濫原の天然資源と文化資源の保全に間接的に取り組まれていたにすぎなかったが、1960年代以降氾濫原を管理するための体制は、大幅に整備された。

現在の氾濫原管理制度は、その多くが個々に発達してきたものであり、その後共通目的のために統合されてきたものである。

連邦政府をはじめとした各政府は、洪水被害の低減と氾濫原資源保護のための全米の努力をそれぞれ分担するよう求められているが、活動によっては特定のレベルの政府が適していることもある。例えば開発規制は州授権当局の基準および手続きに従って地方自治体が行うほうがよいこともある。洪水保険は広範な政策基盤を必要とし、また一つの市や州で災害が頻発するわけではないので、連邦の役割とみなされている。調整および連絡の役割は当然ながら州レベルの機関が担うことになる。しかし、アメリカにおけるこれまでの氾濫原管理の慣行を分析すると、各政府および個人は、その固有の役割または責任であろうとなかろうと、所用の目的を達成するためには各レベルにおいて各々がどのような施策でも利用しようとしがちである。したがって、洪水の危険とこれを低減し、資源を保全するための対策を総合的に検討するときには、州の活動と地方自治体の活動を分離することはもはや無意味である。実際、このように複雑な危険や資源に対処するためには、問題ごとのアプローチが最適と思われるので、各政府レベルの活動を理解するためにはこうした事情を認識して読み続けるべきである。

連邦、州、地方自治体政府等の各機関の対応をまとめると、次のとおりである。

① 連邦政府

連邦政府は、洪水保険、土地利用規制、災害準備と救済、情報と教育、警報システム、構造物による洪水防御をはじめとする氾濫原管理の種々の側面を扱っている。これらの氾濫原管理目的に対し、12の省庁および25以上の機関が重大な責任を持っている。その中で、連邦緊急管理庁（FEMA）は、洪水氾濫区域について保険料率マップを作成し、洪水保険の提供・管理を行っている。

氾濫原管理は、水質管理、流域管理、土砂管理、地下水保全等に関する施策を通して実施される。氾濫原の生物資源の保全は、湿地帯や中洲の保全を目的とする多目的な連邦施策や活動を通

して行われてきている。また文化資源に関しては、オープンスペース、レクリエーション、都市の再開発、ウォーターフロントの再開発、史蹟の保存のための連邦政府からの支援を通じて行われてきている。

② 州政府

州政府は、合衆国憲法で認められた治安権に基づいて氾濫原管理対策の立案と実施の権限を有している。主な役割としては以下のものがある。

- ・その所轄内の活動のための連邦洪水保険制度の調整
- ・州レベルの規制も含めた氾濫原管理のためのプログラムおよびプロジェクト策定、実施
- ・個人および他の政府、とくに地方自治体へのあらゆる種類の技術的専門知識の提供
- ・所轄内での地方自治体および地方の施策との調整
- ・複数の管轄にわたる洪水問題を処理するための他州との協定
- ・連邦政府との連絡役

さらに地方自治体に能力が欠けていたり、意欲がない場合には州がこのような地方自治体に代わって洪水危険を低減したり、氾濫原の自然機能を保全するための措置を取ることもある。とくに土地利用規制は州の代表的な役割になりつつある^{*12}。

一部の州では、独自に州全体に適用される氾濫原管理基準を採択しており、事前に州機関に対し、洪水危険度を検討するよう行政命令として強制的に行わせている。また、州および地方自治体の活動に起因する天然資源への影響評価を義務づけた環境政策法を採択している州もある。

どの州においても、構造物対策による洪水防御計画の立案、資金供給、後援に関与する機関があり、氾濫原管理施策として、湿地帯、砂丘保護、生物資源と自然の復興と保護、洪水による運搬・堆積に関する地図の作成、ダム安全、公害防止、自然作物、地下水の供給、野生生物の生息地、史蹟の保存、海岸線管理を指示する州レベルの規制政策等が実施されている。

州レベルでの氾濫原管理予算は1991年には約1,400万ドルであり、その内約300万ドルは自治体援助制度(CAP)に従って連邦緊急管理庁から36の参加州に分配され、約1,100万ドルは州が調達している。しかし、多くの州では構造物対策に対する予算は、洪水災害対策および救助、用地買収、氾濫原資源保護のための資金と同様に、氾濫原管理から切り離されている。

③ 地方自治体

地方自治体は統合的氾濫原管理の基礎である。それは、一般にこのレベルでその所轄の土地利用が(州から地方自治体に与えられる治安権限のもとに)決定、監督され、州および連邦レベルから財政と技術援助を獲得しようとする動きが地方自治体から始まる。しかし、地方自治体はその法的権限、財政、利用できる技術的専門知識の量、そして洪水および資源の枯渇が、地域問題

*12 具体的な州の氾濫原規制は以下のようなものである。

- ・洪水危険地帯における州の直接的な規制
(州内の一部の洪水路や氾濫原に対する規制)
- ・地方自治体の規制に対する州の基準の設定
(州がモデル条例を定めて、州内の地方自治体がそれに従うように求める)
- ・州の直接的な規制あるいは基準の設定

の一つにすぎないという事実により制限される。

地方自治体の氾濫原管理施策は、自治体の規模、所在する州の政策、政治機構、経済状態、洪水のタイプ、自治体全体と洪水危険区域での開発圧力の大きさに応じてさまざまである。小規模自治体には独自の制度はなく、関連性のない他の業務をこなしながら地方自治体の洪水危険軽減条例の遵守状況を監視し、これを指導する行政官が、一般には建物検査官が1人いるだけである。一般に自治体が大きいほど計画、設計、追加検査、執行能力、緊急管理、保守管理、公園およびレクリエーション支援、水処理施設等を含めた氾濫原管理関係の技術的専門知識は高度で、包括的である。

④ 地域団体

地域団体は、通常その境界は行政区画と一致しないが、氾濫原管理において非常に効果的な役割を果たしている。

特別地区は、政府主体の中で最も数が多く急成長している地域団体である。そのうち約4分の1は天然資源機能（土質・水の保全、排水および洪水防御、下水排水）を有している。アメリカにある3,000の郡も、雨水排水、土地取得、集中豪雨出水に対する警報、土地利用計画、建築規制を含む氾濫原管理機能を有している。

保全地区は3,000近くあり、国土の95%以上をカバーしている。これらは、土壌浸食および水質汚濁の規制のために、個人の土地所有者に対し計画策定や技術的な援助を行っており、1990年に策定された食糧・農業・保全・交易法における湿地破壊者、湿地帯の復元、浸食の減少に関する部分を施行している。

氾濫原管理に関与する連邦政府、州政府、地方自治体における代表的な組織構造、職務、相互作用を図2-11～13に示す。

各行政府の組織は、州政府が連邦政府の監督下にあるわけでもなく、また地方自治体が州政府の監督下にあるわけでもないように、独立した政府として機能しているものの、これらの図からわかるように、すべての組織が、氾濫原管理に関連した政策の実施において、統合と協調が図られている。

ここに図示した部署や機関は、氾濫原管理問題に重要な役割を果たしている主要な組織であり、その他の多くの組織においても、重要な役割を持っている。なお、氾濫原管理に対する連邦政府機関の関与を示すマトリックスを表2-4に示す。

(2) 氾濫原管理に関与する連邦政府機関

治水施策としての「氾濫原管理」に関与する連邦政府機関とその主たる任務の概要を以下に示す。

① 国防総省（陸軍工兵隊, U. S. Army Corps of Engineers)

陸軍は、海軍、海兵隊、空軍と連携した陸軍としての防衛に関する職務に加えて、環境保護、舟運の改善、洪水防御および海岸浸食対策、水資源開発を目的とした種々の政策も所管する。

これらの責務を果たしているのが、陸軍工兵隊であり、陸軍の不動産管理者（Real Property Manager）として機能し、不動産管理（要求条件、プログラミング、取得、運用、維持管理、処分）を行い、陸軍および米空軍のためのエンジニアリング、建設および不動産の連用を行い、これらの

2-3 氾濫原管理施策における行政の役割

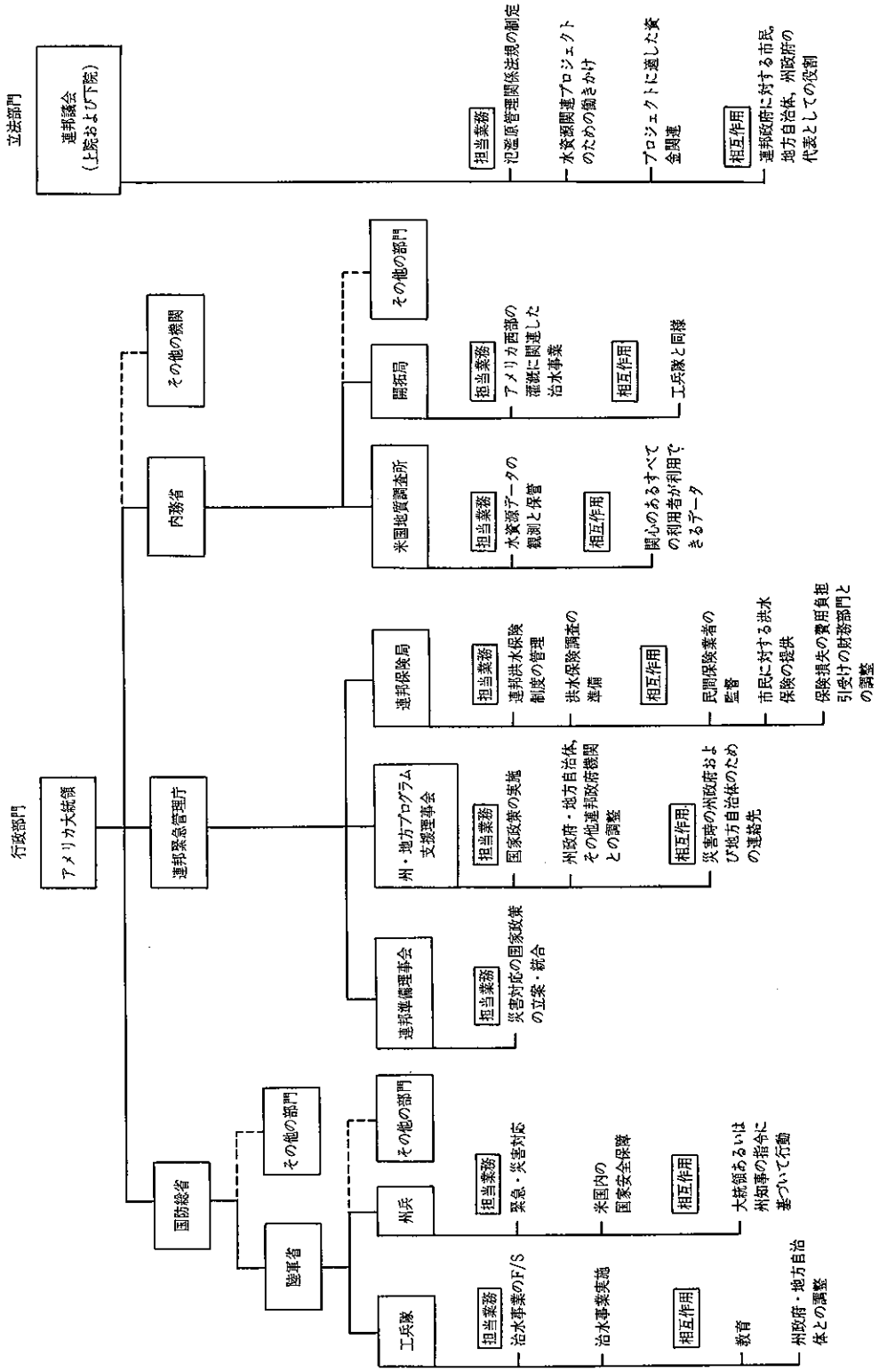


図 2-11 氾濫原管理に関する連邦政府の組織構造

2章 アメリカの社会的特徴

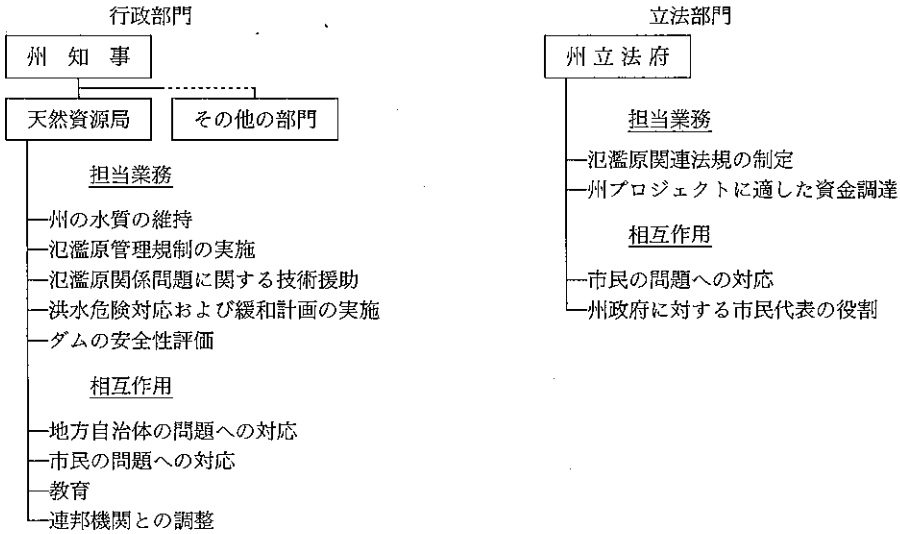


図 2-12 氾濫原管理に関する代表的な州政府組織構造

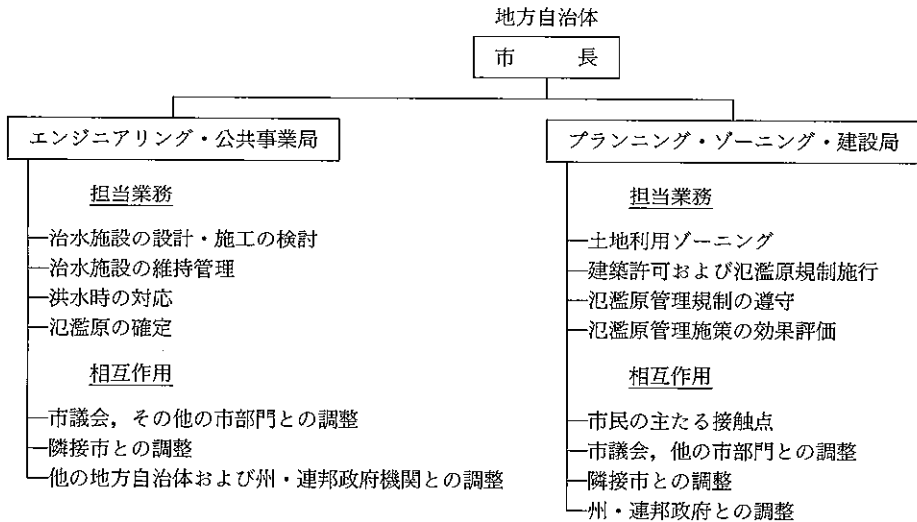


図 2-13 氾濫原管理に関する代表的な地方自治体政府組織構造

施策を支援する研究・開発を行う。

また、工兵隊は土木事業 (Civil Works Programs) を所管する。これらの施策には、研究・開発、計画立案、設計、施工、運用・維持管理、河川・港湾および水路に関連した不動産事業、可航水域と湿地帯等の関連資源の保護・保存の法律の管理が含まれる。工兵隊は、自然災害の復旧作業についても援助している。

2-3 氾濫原管理施策における行政の役割

表 2-4 氾濫原管理に関する連邦機関の役割

機 関	氾 濫 可能性調査	氾濫原管理 サービス	氾濫原情報 調査報告		技術企画サービス (土壌・水資源)		治水施設 建設	洪水準備, 緊急, 復旧	予警報	研究	オープ ンスペース
			河川	海岸	全プロ グラム	一部のみ					
農務省 土壌保全局		S	S	I	S	S	S	S		I	S
陸軍省工兵隊		S	S	S	S	S	S	S	S	S	
商務省 NOAA				G		I		G	S	S	G
エネルギー省						I					
保健福祉省								S			
住宅都市開発省			S	S		S		G			G
内務省 開拓局 USGS			S	I		I S		S	S	S	
運輸省						I	I	S			
連邦緊急管理庁 FIA	S	S	F	F	F			G			I
中小企業庁								G			
TVA		S			S	S	S				

S: スタッフと資金提供 F: 資金のみ G: グラントとローン I: 場合に応じて

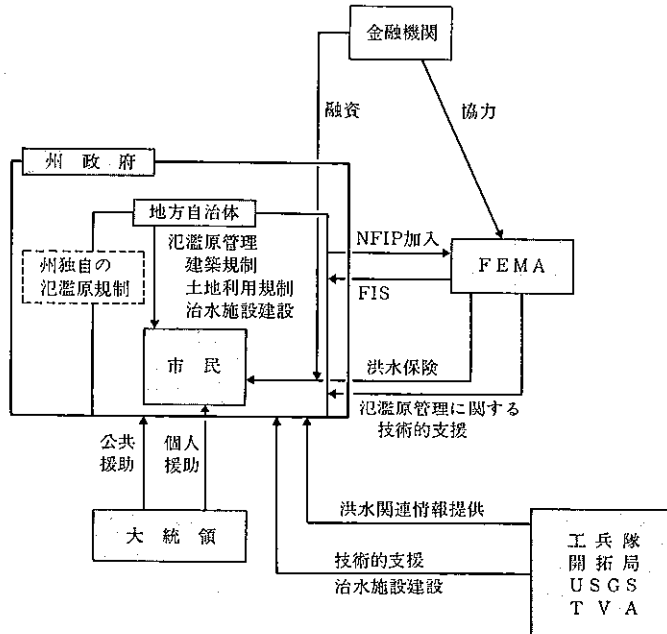


図 2-14 氾濫原管理に関する各機関の役割

◇ 工兵隊の組織構造*13

a. 米陸軍工兵隊本部 (Headquarters, U. S. Army Corps of Engineers, HQUSACE)

工兵隊は、1779年以前は工兵隊長官部 (Office of the Chief of Engineers, OCE) が工兵隊の全活動を監督していた。工兵隊は1779年に陸軍省の主要部隊 (MACOM) となり、現在では工兵隊長官部は、陸軍当局の支援に直接関与する長官部職員を監督するにとどまる。工兵隊本部は、陸軍の主要部隊としての工兵隊に課された任務の監督に係わる長官部の呼称として使われる。さらに工兵隊本部は、工兵隊長官に課された土木工事の企画、指導、監督に関し工兵隊長官を補佐する。ここでER 10-1-1で定義される工兵隊本部の組織を図2-15に示す。

b. 土木工事事務部 (Directorate of Civil Works)

土木工事事務部長は工兵隊の土木事業の企画、計画 (設計、建設の監督は技術建設部の担当である) および維持管理を監督する。この業務には、舟運、洪水防御、または多目的のための河川、洪湾および水路の管理と改良ならびに海岸保全事業が含まれる。また、土木工事事務部長はアメリカの可航水域を保全するための法律の運営や、洪水防御と舟運に関する緊急対応の実施と指揮ならびに課された特別な事業遂行にも責任を有する。

c. 現地部隊 (Field Operating Activities ; FOAs)

工兵隊長官に課された土木事業は、工兵隊本部の監督のもとで、現地指揮官とその職員によって実施される。

1) 工兵隊管区 (U. S. Army Engineer Divisions)

この監督部門は、通常、河川流域境界によって区分される特定の地域を管轄する。工兵隊管区指揮官は次の業務を行う。

- ① 土木工事の計画、設計、施工、施設の維持管理ならびに不動産に関することについて工兵隊長官の職務を担当する。
- ② 管下の地区事務所を指揮監督する。すなわち、地区事務所の主要事業の審査と承認、工兵隊長官の計画と政策の実施、ならびに地区事務所の管理業務の審査と監督を行う。(ER 10-1-3)

2) 工兵隊地区事務所 (U. S. Army Engineer Districts)

これは工兵隊の計画策定と事業実施部門である。工兵地区指揮官は次の業務を行う。

- ① 特定の連邦議会議決事項に対応する水資源調査書の作成。
- ② 技術設計、維持管理のための調査の実施。
- ③ 土木施設の建設。
- ④ 大規模水資源事業の維持管理。
- ⑤ アメリカの可航水域の保全のための法律の運営。
- ⑥ 土木事業および軍事的用途に関連する不動産の取得、管理および処分。(ER 10-1-3)

*13 Digest of Water Resources Policies and Authorities, U. S. Army Corps of Engineers, 1989, p. 4-2~4-6

国防総省陸軍工兵隊本部 組織図
 出典：Digest of Water Resources Policies and Authorities
 U. S. Army Corps of Engineers, 1989, p4-3, 4-4

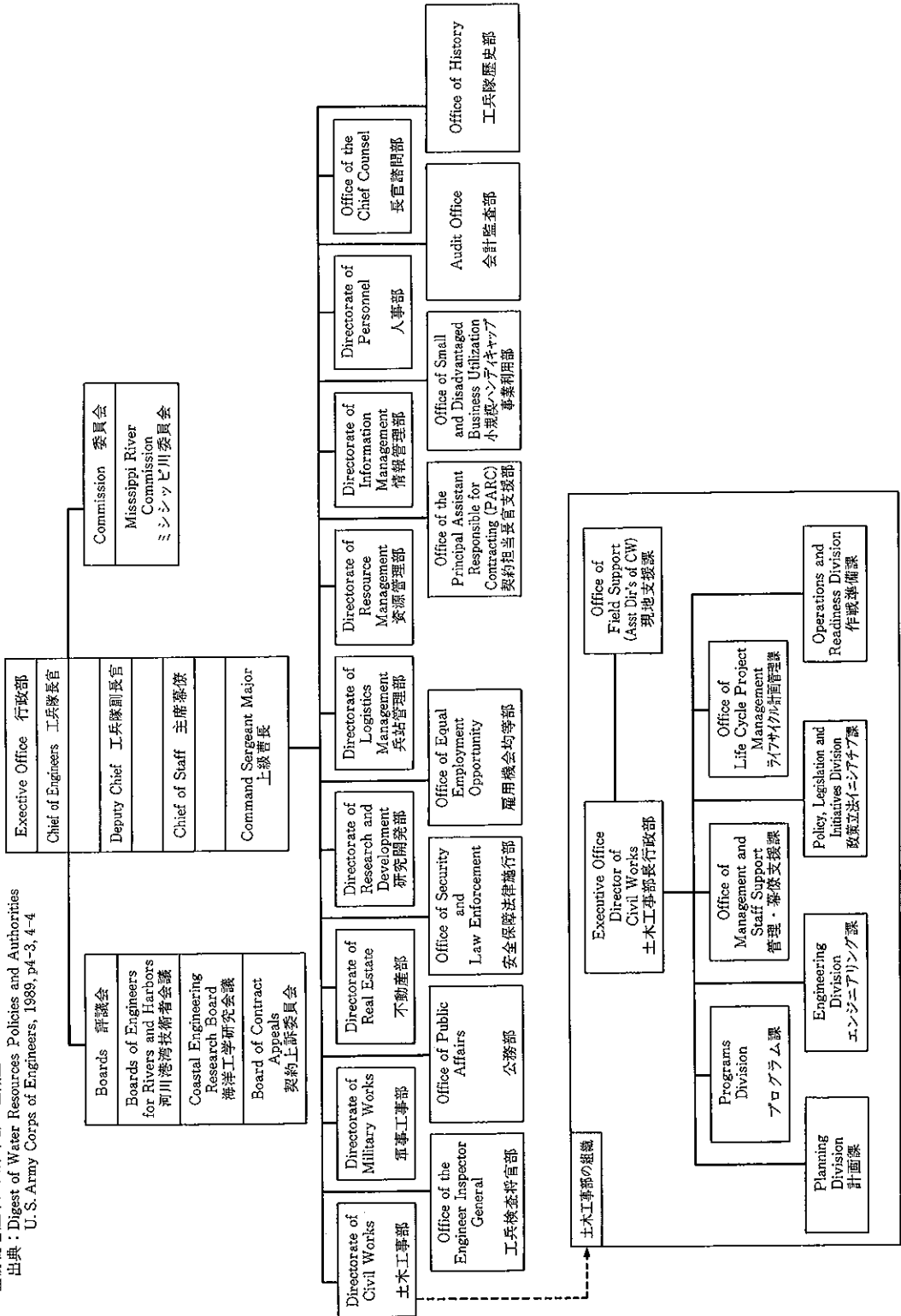


図 2-15 工兵隊本部の組織図

d. 会議と委員会 (Boord and Commissions)

土木事業に関して工兵隊長官に助言および支援する機関には次のものがある。

1) 海岸技術研究会議 (Coastal Engineering Research Board, CERB)

この諮問機関は、海岸技術の研究と開発のための政策の指導、計画の審議を行い、研究調査の優先順位を勧告する。(ER 10-1-16)

2) 河川港湾技術者会議 (Board of Engineers for Rivers and Harbors, BERH)

この会議は連邦の法律または議会の委員会の議決もしくは、工兵隊長官の指示に基づいて、計画文書や特別報告書を独自に審査する。これらの審査は水資源事業の建設許可の適否の決定を目的とする。またこの会議は、1909年河川港湾法第6条の規定に基づく既存の航路の移設案や再改修案の第I段階の一般設計文書および一般設計文書の審査も行う。(ER 10-1-7)

3) ミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission, MRC)

MRCの法律上の任務は、イリノイ州ケイロからミシシッピ川河口までの区間に関し、「水路を深めて正しく恒久的に位置を定め、ミシシッピ川の河岸を保護し、航行を改良して安全かつ容易にし、洪水を防止し、商業、交易と郵便業務の促進を図るための計画と予算に関する詳細報告書を陸軍長官に提出する(陸軍長官はこれを連邦議会に提出する)。(33 USC 647) ことである。MRCおよびその事業に要する経費は、他の土木事業とは別に「ミシシッピ川本支川(MR & T)プロジェクト」として資金手当が付されている。(ER 10-1-5)

4) 工兵隊長官環境諮問会議 (Chief of Engineers Environmental Advisory Board)

この会議は工兵隊長官に任命される6人の委員よりなり、環境政策やその手続きに関する事項について工兵隊長官に助言を与える。

② 連邦緊急管理庁 (Federal Emergency Management Agency, FEMA)

連邦緊急管理庁は、すべての緊急事態に対する準備、軽減および対応策に関する事業を実施している。同庁は、連邦や州、地方レベルの行政で、緊急事態の範囲全体(自然、技術および被災関連)に備え、対応する際の緊急準備および対応資源の複合利用を高めること、危険緩和、準備計画、救済作業、復旧援助にかかわる包括的事業に関わることが許可されている。

a. 国家準備部 (National Preparedness Directorate)

国家安全の緊急事態のすべての段階に有効な緊急管理が行えるよう、連邦政府の能力を達成・維持するのに必要な国家政策および施設を作成・統合する役割を持っている。

この組織は、連邦省庁や機関と、国家安全危機管理および準備職務を調整する。

行政府が国家安全の緊急事態や壊滅的な国内緊急事態に対応できるようにするには、国家準備部が行政府の有効な業務を規定する手順に従い、立案、調整、評価し、防衛および重要な民間ニーズを満たすのに必要な資源を利用するよう産業および行政府部門の動員を改善する概念とシステムを開発・統合する。これは、大統領緊急措置文書を作成し、文民・軍の相互作用手段として機能し、緊急情報の収集・普及と、重要な緊急管理担当官の通知のための24時間国家緊急統合センターを管理する。

b. 州・地方施策および支援部 (State and Local Programs and Support Directorate)

あらゆる危険の状況（自然、技術および攻撃関連）において、州および地方レベルで緊急施策の立案、準備、緩和、対応、復旧等の能力向上を図るよう計画された州政府・地方自治体支援政策を管理する。これは、壊滅的な自然および技術的な出来事に対する連邦対応の計画の開発も援助する。

この組織は、宣言された災害および緊急事態における補助的な連邦援助を規定する大統領の災害救助政策も管理する。また、救済政策の有効な実施が災害・緊急事態の影響を受けた個人や州政府、地方自治体の回復に役立ち、その後の損失を緩和したり防止するように、政策や指導の作成・管理を行う。さらに組織は、州政府・地方自治体や民間部門が、国家安全の緊急事態の場合に、住民の生存とその他の重要な資源を最大限残存させることも援助している。

c. 連邦保険局 (Federal Insurance Administration)

連邦保険局は、全米洪水保険制度を管理する。このプログラムは、参加地方自治体の住民が洪水保険を公平に利用できるようにし、氾濫原管理を通じて今後の洪水被害を低減するようあらゆるレベルの行政担当官と緊密に協力するものである。

d. FEMA の再編

1993年9月、FEMAは機能強化、管理運営システムの中央集権化、すべての危険への対処能力、より公平な資源配分を達成するための組織改編を発表した。この変更により、以下の機構が創設された。

- ◇各種施策を統合し相乗性を高めるための施策調整官。
- ◇FEMAにとっての政策の主題や目標を考慮する上級施策管理官のための行政委員会
- ◇独立の国家安全保障調整官
- ◇FEMAの広報体制を単一の組織に統合した緊急広報部

また、主要任務の範囲（図2-16参照）は以下ようになった。

危険軽減：全米洪水保険制度の危険軽減活動を含めた危険軽減政策の機能を単一の組織に統合して、その優先度を高める。

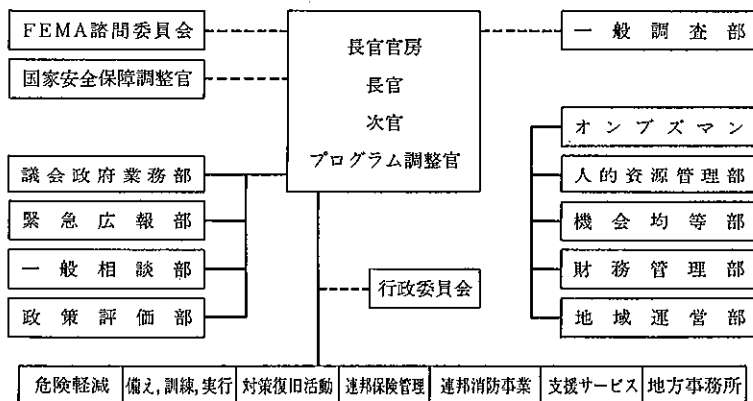


図2-16 FEMAの新しい組織構成

準備, 訓練, 実行: FEMA の権限内の政策を強化して, 連邦, 州および地方自治体の緊急事態管理能力を構築する。

対 策 と 復 旧: すべての危険に対する機関間や機関内部の災害対策復旧計画および運営を統合する。

連 邦 保 險 管 理: 保険制度と保険契約者数の拡大努力に焦点を当てる。

連 邦 消 防 局: 全国救急訓練センターの運営および国立消防学校の運営を含む, 消防計画への努力の傾注を継続する。

③ 内務省 (U. S. Department of the Interior)

国の主要な保全機関として, 内務省は, 国有の公共の土地や天然資源の大部分を担当する。これには土地や水資源の最も賢明な利用の促進, 魚類・野生生物の保護, 国立公園および史跡の環境面・文化的価値の保存, 野外レクリエーションによる生きる喜びの提供等が含まれる。内務省は, 鉱物資源を評価し, その開発により全住民の最大の利益を図り, 省の庇護のもとで管理者の役目と市民参加を促進することによって「アメリカを見直そう」キャンペーンの目標を推進する。内務省は, 鉱物および水資源の保全と開発, 灌漑による西部の土地開拓, 水力発電所システムの管理, 水資源データの収集と普及も管轄する。

a. 地質調査所

地質調査所 (U. S. Geological Survey, USGS) は, 「公有地の分類および地質構造, 鉱物資源, 領土外の産出物の調査」を規定する 1879 年法により設置された。その後 1962 年法は, 領土外の調査を含むようこの権限を拡大した。地形図作成と化学的・物理的調査は, 1879 年法によって行うこととなった調査・研究に不可欠なものと認められ, 1888 年法によって特別規程が制定された。

1894 年には, 国内河川の水流量観測および給水量調査のための規程が定められた。地質調査所が作成した資料の出版, 販売, 配布の権限については, 数種の法に定められている。地質調査所の主たる職務は, 国土・水・エネルギー・鉱物資源の調査と評価, 地球規模の変化研究, 地震・火山・地すべり・洪水・渇水等自然災害の調査, 国土地図作成である。

b. 開拓局^{*14}

1902 年開拓法 (Reclamation Act of 1902) は, 内務省長官に, 隣接 17 州からなる西部諸州の乾燥地域および半乾燥地域に, 1 年を通じた安全な灌漑給水をもたらす開拓政策を管理する権限を与えた。この任務を遂行するために, 地質調査所内に開拓部が設立された。1907 年, 開拓部は同調査所から分離し, 1923 年に名称を変更し, 開拓局 (Bureau of Reclamation) となった。

西部が発展し, 水資源ニーズが増大するにつれて, 開拓局の任務も拡大した。同局は, 現在, 農地, 市街, 工業に水を供給し, 水力発電, 河川規制および洪水防御, 野外レクリエーション,

*14 開拓局の再編: 1987年に出された報告書の中で, 開拓局の責務は大規模な水資源開発プロジェクトの実施から, 水資源の確保と環境保全に対する施策の開発へと変化した。開拓局の現在の目的は, 水と電力の運用効率を増すことによって資源の利用と管理を改善し, 水資源開発における非連邦政府の新たな参画機会を創出することである。(Full 7-15)

魚類・野生生物生息地の改善を担当している。

④ 農務省 (Department of Agriculture)

土壌保全局 (Soil Conservation Service) は 1935 年、土壌保全法によって設立された。その責務は土地所有者や開発業者らと協力して、他の連邦機関、州政府、地方自治体および民間セクターとともに全国の土壌および水の保全政策を開発、実施していくことである。また、同局は農業汚染規制、環境保全、地域開発 (Rural Community Development) を担当する。

⑤ 商務省 (Department of Commerce)

海洋大気局 (National Oceanic Atmospheric Administration, NOAA) は 1970 年、組織改革法によって設立された。その主要な機能は、海岸区域管理法 (Coastal Zone Management Act of 1972)、海洋動物保護法 (Marine Mammal Protection, Research, and Sanctuaries Act of 1972) 等 7 つの法律によって規定されている。

その主要な役割は、海洋とその生物資源を探索、マップ化し、そのような資源を管理、利用、保護することであり、大気や海洋、太陽系、宇宙環境を記述、モニター、予測し、破壊的な自然現象に対する警報を発することである。

また、同局の国家気象部 (National Weather Service, NWS) は合衆国とその領土の気象を報告し、一般市民に対して気象予報を提供するほか、破壊的な自然現象 (ハリケーン、たつまき、洪水、津波) に対する警報等を行う。

⑥ 水資源審議会 (Water Resources Council; WRC)

水資源審議会は、1965 年水資源計画法 (Water Resources Planning Act of 1965) によって設立された。同法によって以下の責務が与えられている*15。

- 1) 地域の水供給、水需要の全国規模の評価
- 2) 河川流域計画、既往の策定された施策の妥当性の調査
- 3) 連邦機関の水資源政策*16の調整に対する行政上法令上の手段の妥当性の調査
- 4) 連邦レベルの水資源施策やプログラムに関して大統領に諮問すること
- 5) 河川流域計画に対する連邦の関与と水関係プロジェクトの公式化と評価に関する原則、基準および過程の作成
- 6) 水資源計画法のもと設立された河川流域委員会によって提出された計画を検討し、審議会の提言を添えて大統領に提出すること。

なお、審議会は 1982 年に財源の満期に従い解散している。

本会は、水資源にかかわる機関の長官によって構成され、下院文書 465 号に示された数々の提言の実行を含む氾濫原管理にとって重要な役割を演じた。とくに非構造物手段による洪水損失の減少を図るという提言は最も重要なものであった。

*15 Full p. 7-2

*16 米国における「水資源」の意味は 1-5-3 の脚注 19 (p. 18) または 3-4-3 の脚注 54 (p. 156) を参照。

① 住宅都市開発省 (Department of Housing and Urban Development)

住宅都市開発省は、前身である住宅家屋金融庁の時代から、全米洪水保険制度の導入に関して実現可能性等の調査を行い、1968年に全米洪水保険制度が発足してから1979年にFEMA (FIA) がその主務官庁に指定されるまで、全米洪水保険を管理、運営してきた。

現在、住宅都市開発省は、全国の地方自治体の開発と住宅供給に対する援助政策を実施し、地方自治体の保護と開発に大きな影響を与えるさまざまな連邦施策の調整を行う。また、氾濫原管理に関しては、氾濫原に関する情報を提供している。

2-4 水資源に係わる法律と財政

2-4-1 法律

アメリカ合衆国の水資源開発に係わる各機関の責務はすべて法律によって定められている。とくに洪水防御に対する各機関の責務は1912年、1913年、1927年および1937年のミシシッピ川大水害の発生を契機に洪水防御法が改訂されることによって増大してきた。

ただ、ここで注目すべき点は、洪水防御法は1917年以降幾度も改訂されているが、最新の改訂版だけが適用されるという日本の通例とは異なり、アメリカ合衆国ではすべての洪水防御法が適用され

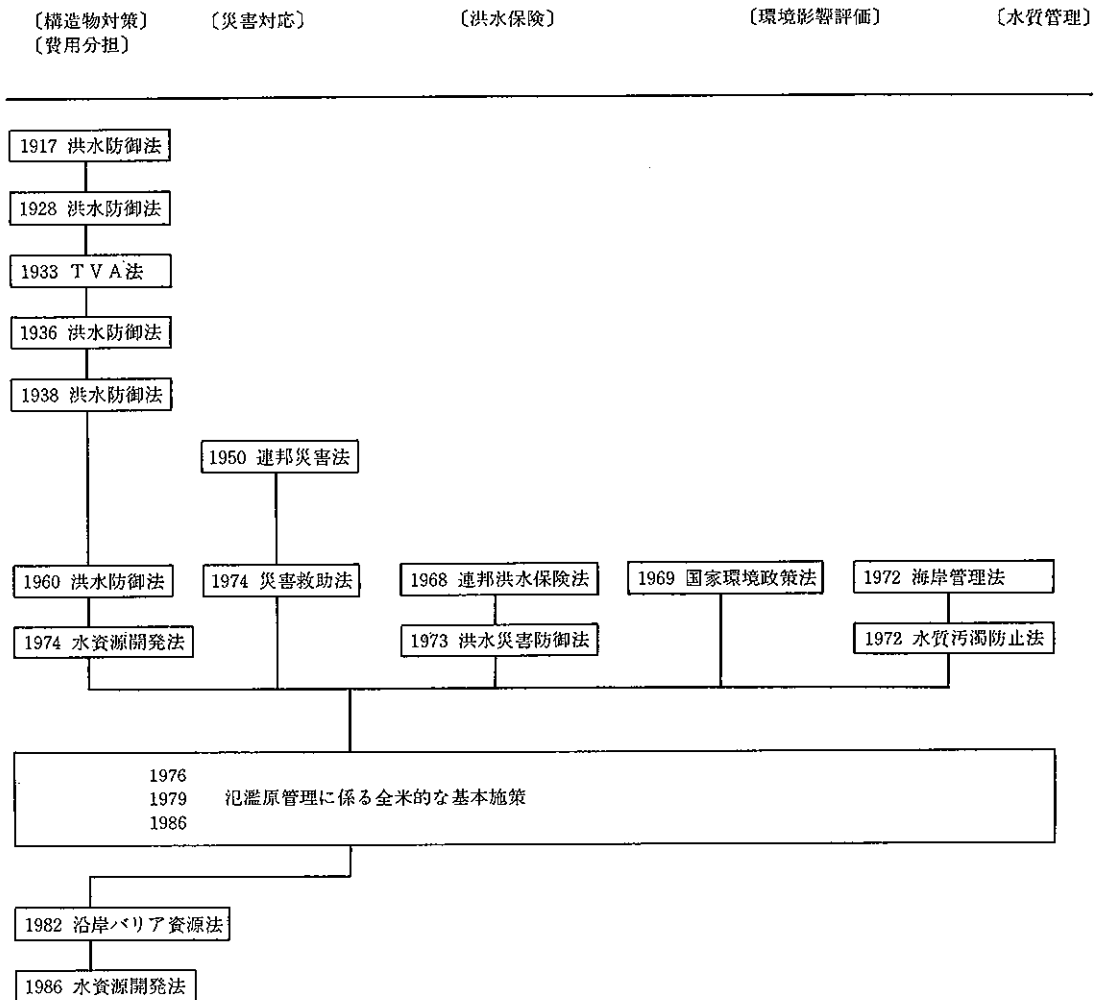


図 2-17 アメリカにおける水資源の法体系*17

- *17 米国の法律や各種施策の名称において、「Federal」という言葉が使われる場合は、それらが連邦政府の管理運営の下施行されることを意味し、「National」の場合にそれらが民間団体を含めた全米のあらゆるレベルの行政組織が関与することがあり得るという。本書では、法律や各種施策の和訳にあたって基本的に「Federal」を「連邦」、「National」を「全米」と訳すこととする。ただし、「National Environmental Policy Act」については「国家環境政策法」とする。
- ◇洪水防衛法 (Flood Control Act 1917, 1928, 1936, 1938, 1960 改訂)
洪水防衛に関するプロジェクトの認可法であり、1917年法は洪水防衛プロジェクトに対する連邦政府の支出を初めて認可した。1928年法は MR & T プロジェクトを認可した。洪水防衛法は現在までに 4 回改訂されているが、改訂法は新たなプロジェクト等を認可するものであり、改訂前の法律は基本的にその効力を失わない。
- ◇TVA 法 (TVA Act of 1933)
テネシー川流域開発公社を設立し、テネシー川流域の地域総合開発プロジェクトを認可した。
- ◇洪水損失管理に係る全米的な基本施策下院文書465号1966年
(Unified National Program for Managing Flood Losses)
1966年に連邦洪水防衛政策特別調査団 (Task Force on Federal Flood Control Policy) によって作成され、ジョンソン大統領に提出された報告書。洪水による被害額の統計を行い、既存の連邦政策の強化を行った。これを受けて大統領は洪水防衛に対する投資の拡大と既存政策の実施に対する支援の必要性、および氾濫原の開発を抑制し洪水被害を減少させる新たな施策の必要性を提唱した。
- ◇沿岸バリア資源法 (Coastal Barrier Resources Act of 1982)
大西洋とメキシコ湾沿いの未開発の沿岸バリアに対する連邦政府の支出を禁止する (4-12)。
- ◇水資源計画法 (Water Resources Planning Act of 1965)
水資源審議会 (WRC) の設置。
- ◇災害救助法 (Disaster Relief Act of 1974)
災害援助を受ける条件として災害の危険を緩和する方策と建築基準を遵守した再建築を規定した法律 (4-9)
- ◇水資源開発法 (Water Resources Development Act of 1974)
HD 465 で挙げられた費用分担を規定し、連邦政府による洪水防衛プロジェクトにおける非構造物対策の考慮を規定した。(4-9)
- ◇水資源開発法 (Water Resources Development Act of 1986)
連邦政府によって費用負担されている洪水防衛プロジェクトやハリケーン対策事業の実施前に非連邦政府の NFIP への加入を求めた。(7-10)
- ◇全米洪水保険法 (National Flood Insurance Act of 1968)
全米洪水保険制度を創設した法律。
- ◇洪水災害防衛法 (Flood Disaster Protection Act of 1973)
全米洪水保険法を修正した法律で、全米洪水保険制度への地方自治体の加入を促進するために連邦援助政策の創設などのインセンティブを提供した。(4-8)
- ◇氾濫原管理に係る全米的な基本施策 1976
HD465の改訂版に相当する法律で、全米洪水保険法に対応して策定された。氾濫原を含む自然資源の管理に対する新たな施策の存在と、効果的な管理を行うために政府機関間の調整の必要性を提言した。(4-9)
- ◇氾濫原管理に係る全米的な基本施策 1986
連邦政策の変化を反映し、州および地方自治体の氾濫原管理遂行能力を強化するために改訂された。氾濫原管理に関する非連邦政府、特に州政府の役割の強化を提言した。これには、当時の連邦財政赤字の削減政策により連邦政府の財政援助に限界があることを認め、州政府に氾濫原管理を実施するための財政措置を求めたことが背景としてある。(4-12)
- ◇連邦災害法 (Federal Disaster Act of 1950)
最初の災害救助法であり、大統領の災害宣言に基づいて連邦政府 (主に FEMA) による災害援助を規定した。この法律は1988年に修正され、「ロバートスタフォード災害救助および緊急援助法」に取って代わった。
- ◇国家環境政策法 (National Environmental Policy Act of 1969)
1969年にニクソン大統領によって調印され、1970年1月1日に発効した。これによって初めて氾濫原の自然資源およびその他の自然システムが公式に認知され、連邦政府の意思決定プロセスに組み込まれた。同法は国家的目標としての環境の質を設定し、連邦プロジェクトに対する環境影響評価の実施を確立し、氾濫原の環境的価値の考慮に対する確固たる基礎を提供した。(7-26)
- ◇沿岸区域管理法 (Coastal Zone Management Act of 1972)
沿岸浸水危険区域を含む海岸資源に対する、より直接的な対策を規定した。海岸保全政策を通じて、州は、その沿岸浸水危険区域における土地・水利用のコントロール手順を策定あるいはリファインした。
- ◇水質汚濁管理法 (Water Pollution Control Act Amendments of 1972)
国の河川への汚濁物質排出の規制あるいは禁止するための許可を発する責任を、環境保護庁 (EPA) に与えた。同法は、廃棄物処理施設 (第208項) や河川流域計画 (第209項) における強化計画や政府間調整も要求した。

ることである。

これは、アメリカ合衆国の法制度が日本やドイツと異なり、判例法がその基本であり、判例法の積重ねが裁判によって認められ、さらにその裁判の積重ねが国家法となっていくことが背景としてあると考えられる。

また、個々の水資源開発プロジェクトは事業法の制定をもって実施され、連邦政府と非連邦政府との費用分担等もその法律の中で規定される。

図 2-17 に水の管理に関する主な法律と報告書の相互関係を図示した。

2-4-2 財 政^{*18}

(1) 財政制度

連邦政府と州政府はそれぞれの固有の課税権を持つが、地方政府のそれは州政府によって付与されるものに限られる。一方、いずれの政府にせよ主たる収入源は補助金への依存度が大きい一部の地方政府を除けば、租税である。

主な連邦税には所得税、贈与税、物品税、関税、それに特別目的税がある。また税以外の収入源には外国からの債務返済、財産の売却、あるいは連邦法の違反に対する罰金がある。

州の税目は各州によって多少の変化は見られるが、連邦、州および地方政府の課税対象が重複するのを避ける配慮がなされている。大部分の州で共通して見られる州税には、不動産税、相続税、所得税、法人税、フランチャイズ税（ハイウェイ等の公共施設を頻繁に利用する私企業への課税）、ガソリン税、消費税等がある。

地方税の税目や税率などは、州によって決定されるのが一般的であるが、州法によって特別の自主財権を付与される自治体も少なくない。最も主要な地方税は不動産税であるが、これは州の不動産税と重複するだけでなく、地方レベルにおいても市町村と学区が重複して不動産税をかけているのが一般的である。

その他の地方税には、賃金税、フランチャイズ税、消費税（収税のそれに付加する方式が多い）、入場税、および種々の企業課税があるほか、各種の料金収入、それに連邦や州あるいは郡からの補助金、交付金も多く地方政府にとっては大きな収入源となっている。

(2) 補助金制度

南北戦争以前には、「本憲法によって合衆国に委任されず、また各州に対して禁止されていない権限は、それぞれの州または人民に留保される。」とした修正第 10 条と諸州の権利が強調されて、ほとんど連邦補助金は存在しなかった。しかし、1862 年のモリル法の条文に方向転換の兆しが見られ、1887 年のハッチ法によって、州立農事試験場建設のための連邦補助金が初めて資金配賦の形式で行われた。

その後、連邦補助金制度拡大のきっかけとなったのは、「連邦議会は、いかなる原因から得られる

*18 片岡寛光・奥島孝康，アメリカの政治，早稲田大学出版部，1994，7 章

所得であれ、各州間に配分することなく、また国勢調査やその他の人口算定に準拠することなく、所得税賦課徴収の権限を有する。」として、連邦議会に所得税徴収を認めた1913年の修正第16条制定であった。この修正条項により、連邦歳入の自動的拡大が保証され、連邦補助金の実質的基盤が確立された。

① 補助金の種類と目的

アメリカの補助金は、使途目的の特定性の観点で大別すると、特定性の強い使途別補助金 (Categorical Grants) と特定性の比較的弱いブロック補助金 (Block Grants) に分けられ、配分の基準が一定の条件に規定されるか、あるいは配分額決定者の裁量に基づくかで、条件的補助金と裁量的補助金に区別できる。

補助金制度一般の目的としては、全国最小政策標準の設定、州財源の均等化、州政策の改善、政策実施と評価の促進、一貫した政府行政機構の確立、特定政策目標の促進、州の権限と責任の高揚等が挙げられる。

a. 使途別補助金 (Categorical Grants)

この補助金形態は、特定目的だけに限定して州政府および地方政府に与えられるもので、最も歴史が古い方式である。連邦官僚の意志決定裁量としては、地方ニーズを確定し、政策目標と資金配賦を組み合わせるうえで最大となる方式である。1930年代の大恐慌期に端を発しており、最富裕の州から最困窮の州への再配分機能を大きく果たしてきた。

この使途別補助金は、特定の連邦官庁を通じてプロジェクトの競争をさせて査定するプロジェクト補助金、立法過程を経た受給資格条件に照らして一定の算定式に基づいて決定され支給されるフォーミュラ補助金、両者の折衷のプロジェクトフォーミュラ補助金に類別される。

これらの使途別補助金は、連邦が行う補助金額に対する一定比率を州政府ないし地方政府が負担することを条件とした、いわゆるマッチングを条件とするのが通例である。

多くの使途別補助金は、州政府や地方政府による政策総額10%負担をマッチング条件とするが、50%負担の場合もあり、平均して連邦政府対州政府ないし地方政府の負担比率が2.39:1とする統計も出ている。

b. ブロック補助金 (Block Grants)

ブロック補助金は、使途目的が大まかに設定された形で、一定の算定式に基づいて支給され、使途の決定は受給側の裁量となる補助金であり、条件的補助金の一種である。

ブロック補助金は州ないし市町村の経済・人口要因に基づく算定式に従って配分され、州政府や地方政府側のマッチングはほとんど要件とならず、連邦からの監督も最小限である。州政府や地方政府には資金の使途確定に際して使途別補助金の場合より大きな自由裁量が与えられている。

この補助金の創設と予算配分は、既存の使途別補助金の統合によって行われることが多い。例えば住宅プロジェクト、市町村営公園、建築物改装等の各分野に指定されていた使途別補助金を、市町村開発という大きな費目のブロック補助金に統合する方式がとられる。各分野にどれだけの費用を割り当てるかは、州政府や地方政府の裁量となる。

c. 地方交付金制度 (Revenue Sharing)

地方交付金制度は、使途を特定することなく州政府や地方政府に補助金を配賦する制度であり、アメリカで確立されたのは、1972年にニクソン政権下で州および地方財政援助法が制定されたときで、比較的新しい制度といえる。

交付金は、州政府および地方政府において原則的に自由に使途を決定できるが、地方レベルの学校経営費、現金支給形態の社会福祉、および他の連邦補助金に対するマッチング経費には支給することができない。一般には、公共治安のための資本投下、維持費、実務経費をはじめとして、環境保護、交通、医療、余暇、図書館、老人福祉や困窮者のための社会サービス、そして財政行政等幅広い分野に支出されている。

② 補助金給付の変遷

補助金総額の連邦政府歳出に占める割合では、二重連邦主義の時代では、数%にすぎなかったが、世界恐慌を経てニューディール期、また第二次世界大戦後の協調的連邦主義の時代に補助金給付が拡大してきた。その後漸増傾向を経て、創造的連邦主義を信奉したジョンソン政権の時代には補助金の割合は10%を上回り、1970年代には16%にもなった。

しかし二重連邦主義への回帰を唱えたレーガン政権では補助金削減がなされ、比率はほぼ10%台で横ばい状態となっている。

(3) 各政府の財政規模

次に掲げる表2-5は、1991会計年度における全政府の収入と支出を示したものである*19。

表2-5 連邦、州、地方政府の財政規模(億\$)

	連 邦	州	地 方
歳 入	12,006.8	6,599.7	6,122.2
歳 出	14,806.6	6,288.4	6,232.7
収 支	▲2,799.8	311.3	▲110.5

収入について連邦と州、地方自治体の規模を比較すると1991会計年度に限っていえば連邦と地方自治体の財政は赤字であった。

連邦と非連邦(州と地方自治体の和)との比較では財政規模はほぼ1:1の割合となっている。\$1=100円として換算すると連邦と非連邦はそれぞれ約120兆円の財政規模となる。

次に政府間支出の状況を見る。

連邦政府が州と地方へ支出する1,601億ドルは、連邦政府の全支出1兆4,806.6億ドルの11%となっている。それに対して州政府の地方自治体への支出1,833.1億ドルは、州政府の全支出6,288.4

*19 この頃のデータは U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993 に基づくものである。

2章 アメリカの社会的特徴

表 2-6 政府間支出(億\$) (1991年)

政府	連邦	州	地方
政府間支出	1,601.5 (100%)	1,865.4 (100%)	54.0 (100%)
連邦へ	—	32.3 (2%)	—
州へ	1,381.3 (84%)	—	54.0 (100%)
地方へ	220.2 (16%)	1,833.1 (98%)	—

表 2-7 行政単位別の歳入, 歳出状況 (1991会計年度)*20

	連邦政府	割合	州政府	割合	地方政府	割合	全政府	割合
歳入	1,200,682	100.0	659,972	100.0	612,220	100.0	2,124,383	100.0
政府間移転	3,234	0.3	143,534	21.7	201,901	33.0	348,691	16.4
自己財源	1,197,448	99.7	516,438	78.3	410,319	67.0	2,124,383	100.0
一般歳入	809,105	67.4	408,188	61.8	339,890	55.5	1,557,312	73.3
税収	641,982	53.5	310,561	47.1	214,728	35.1	1,167,372	55.0
固定資産税	0	0.0	6,228	0.9	161,706	26.4	167,935	7.9
所得税	467,827	39.0	99,279	15.0	10,062	1.6	577,222	27.2
法人税	98,086	8.2	20,357	3.1	1,886	0.3	120,340	5.7
売上税	58,495	4.9	153,535	23.3	32,036	5.2	244,094	11.5
自動車税	0	0.0	10,996	1.7	784	0.1	11,782	0.6
相続贈与	11,138	0.9	4,284	0.6	27	0.0	15,451	0.7
手数料収入	167,123	13.9	97,627	14.8	125,162	20.4	389,941	18.4
公益事業	0	0.0	6,474	1.0	54,263	8.9	60,738	2.9
保険信託	388,343	32.3	101,776	15.4	16,167	2.6	506,334	23.8
歳出	1,480,664	100.0	628,836	100.0	623,273	100.0	2,380,847	100.0
政府間歳出	160,145	10.8	186,540	29.7	5,401	0.9	352,126	14.8
直接歳出	1,320,519	89.2	442,295	70.3	617,872	99.1	2,380,846	100.0
一般歳出	900,518	60.8	368,360	58.6	536,644	86.1	1,805,641	75.8
教育	21,093	1.4	80,468	12.8	229,197	36.8	330,772	13.9
公共福祉	40,716	2.7	100,114	15.9	26,850	4.3	167,699	7.0
保健病院	31,186	2.1	62,888	10.0	72,626	11.7	166,712	7.0
道路	665	0.0	38,911	6.2	26,025	4.2	65,607	2.8
警察	6,170	0.4	4,785	0.8	27,986	4.5	38,942	1.6
消防	0	0.0	0	0.0	13,796	2.2	13,796	0.6
矯正	1,941	0.1	17,807	2.8	9,550	1.5	29,301	1.2
天然資源	44,574	3.0	9,724	1.5	2,851	0.5	57,154	2.4
下水衛生	0	0.0	1,994	0.3	29,020	4.7	31,014	1.3
住宅開発	16,698	1.1	1,759	0.3	14,888	2.4	33,346	1.4
政府行政	15,720	1.1	18,943	3.0	29,518	4.7	64,185	2.7
公園地	1,788	0.1	2,744	0.4	13,187	2.1	17,720	0.7
未払利子	195,142	13.2	23,393	3.7	28,840	4.6	247,392	10.4
その他	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
公益事業	0	0.0	9,721	1.5	71,283	11.4	81,006	3.4
保険信託	420,001	28.4	64,214	10.2	9,945	1.6	494,199	20.8

億ドルの29%に達する。

州政府が連邦から受ける1,381.3億ドルは州政府の歳入の21%となっている。

次に連邦、州、地方自治体の歳入、歳出の内訳を詳しく見ることにする。表2-7は1991会計年度における行政単位別の歳入、歳出状況である。

まず歳入について見ると、全政府の歳入のうち税収は55%を占めている。歳入に占める税収の割合は連邦政府が53.5%と最も高く、地方自治体は35.1%である。地方自治体は政府間移転（補助金）に頼る部分が多いといえる。税収の項目を細かく見ると、固定資産税が連邦政府は0で、その一方、地方自治体は税収の75%以上が固定資産税であることが注目される。また、売上税は州政府が最も多くなっている。

次に歳出について見ると、全政府の歳出の中で天然資源は2.4%、道路は2.8%を占めている。この歳出に占める天然資源の割合は、連邦政府が最も高く、3.0%、次いで州政府の1.5%である。一方、道路は州政府が6.2%と最も多く、連邦政府はほとんど0%である。天然資源関係は連邦政府、道路関係は非連邦政府という傾向が読み取れる。

表2-8は、歳出のうち、資本支出の内訳を見たものである。全政府の歳出に占める資本支出の割合は9.6%であり、連邦政府、非連邦政府はそれぞれ6.5%、10.5%である。その連邦政府の6.5%のうち、4.9%は国防費が占めている。水資源関係が含まれていると思われる天然資源は、連邦政府の歳出のわずか0.3%、約49億ドルである。全政府の歳出に対する割合も0.3%、約74億ドルである。

なお、我が国では、一般会計予算（平成4年度）に占める河川関係事業費の割合は1.7%となっている^{*21}。

表2-8 歳出のうち、資本支出の内訳（1991会計年度）^{*22}

	連邦政府	割合	非連邦政府	割合	全政府	割合
資本支出	95,775	6.5	131,633	10.5	227,425	9.6
国防	72,755	4.9	0	0.0	72,760	3.1
教育	97	0.0	27,234	2.2	27,333	1.1
道路	143	0.0	36,409	2.9	36,555	1.5
保健病院	1,387	0.1	4,139	0.3	5,526	0.2
天然資源	4,921	0.3	2,474	0.2	7,396	0.3
住宅	4,147	0.3	4,389	0.4	8,537	0.4
航空輸送	778	0.1	3,941	0.3	4,719	0.2
水上輸送	459	0.0	984	0.1	1,443	0.1
下水設備	0	0.0	9,104	0.7	9,105	0.4
公園	0	0.0	4,702	0.4	4,702	0.2
公益事業	0	0.0	17,027	1.4	17,028	0.7
その他	11,088	0.7	21,230	1.7	32,320	1.4

*20 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993, No. 468, p. 293

*21 建設省河川局, 1992河川ハンドブック, 1992, p. 28

*22 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993, No. 469, p. 294

3章 ミシシッピ川の河川計画

3-1 ミシシッピ川の洪水

3-1-1 流域の現状

ミシシッピ川流域 (Mississippi River Basin) は、カナダ南部とアメリカ合衆国の31州の全部もしくは一部を含み、さらにアパラチア山脈 (Appalachian Mountains) までを含んで漏斗状の形を成し、ニューオーリンズ (New Orleans) でメキシコ湾に達するアメリカ合衆国最大の流域である。世界的にみてもアマゾン川、コンゴ川に次ぐ第3位の流域面積を有している。

総流域面積は利根川の流域面積 16,840 km² の191倍にあたる 322万 km² であり、アメリカ合衆国本土の41%を占めている。これは日本の国土面積の実に8.7倍に相当する面積である。流域にはニューオーリンズ、セントルイス (St. Louis)、メンフィス (Memphis) などの大都市があり、流域内人口は6,020万人で合衆国人口の28%に当たる。

ミシシッピ川流域は、オハイオ川合流点のケイロ (Cairo) を境に、上流がミシシッピ川上流域 (Upper Mississippi Basin)、下流がミシシッピ川下流域 (Lower Mississippi Basin) に分けられる。

ミシシッピ川上流域の主な河川は上流ミシシッピ川 (Upper Mississippi R.)、ミズーリ川 (Missouri R.)、イリノイ川 (Illinois R.) 等であり、ミシシッピ川下流域の主な河川はミシシッピ川本川と、オハイオ川 (Ohio R.)、テネシー川 (Tennessee R.)、ホワイト川 (White R.)、アーカンソー川 (Arkansas R.)、レッド川 (Red R.)、ヤズー川 (Yazoo R.) 等の支川 (Tributary) である。

ミシシッピ川自体の最上流はミネソタ州の北部であり、10の州を通過してルイジアナ州のニューオーリンズ付近でメキシコ湾に注ぎ、全長は約3,800 kmである。

長さの面ではミシシッピ川の支川となっているミズーリ川が合衆国最長で、モンタナ州からセントルイスでは約4,300 kmに達する。一般に合衆国最大と呼ばれる場合のミシシッピ川とは、ミズーリ川とセントルイスより下流のミシシッピ川本川を合わせたものを指し、全長6,210 kmと表現されている*1。この長さは、日本列島の北海道から沖縄までがすっぽり入るほどの長さである。

オハイオ川、ミシシッピ川上流、ミズーリ川、アーカンソー川、レッド川は幅広い谷を流下する河

*1 川の名前を付ける場合には最も長い流れを本川として、それに注ぐ短い川を支川とするのが普通であるが、ミシシッピ川の場合は、西部の開拓者が命名する際に信頼できる地図が未整備で、セントルイス付近で北から流れてくる川を誤ってミシシッピ川と名付けてしまったというのが定説である。

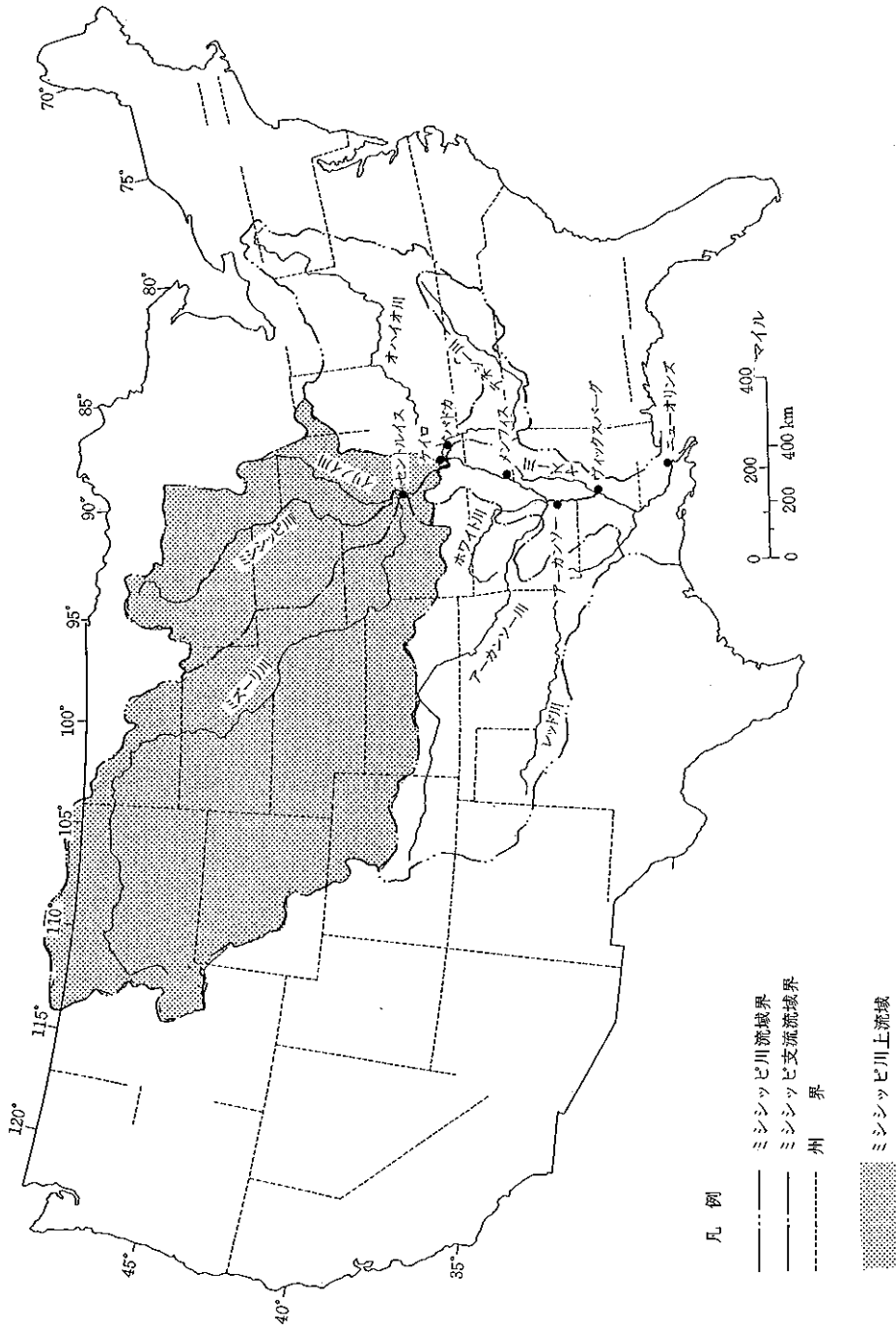


図 3-1 ミシシッピ川流域図

3-1 ミシシッピ川の洪水

川であり、各支川の氾濫原はいずれもその谷状の地形内に限定され、氾濫した洪水は拡散する形態とはならない。ただし、流域の規模が大きいため、各支川の氾濫原は広い谷状地形に限られているとはいえ、それぞれ日本国土の全氾濫面積と同じかそれ以上の大きさである。

ミシシッピの下流部の地形は上流から流送された土砂によって形成されたものであり、巻頭の「ミシシッピ下流域」のカラー図に示したように日本の平野と同様な堆積物の氾濫原が形成されている。そしてこの氾濫原には全川にわたり自然堤防が発達し、氾濫原に位置する都市はこの自然堤防上に形成されている。この氾濫原はオハイオ川がミシシッピ本川に合流するケイロあたりから河口まで約960 kmの長さを有しており、ミシシッピ川の沖積谷は幅が約50 km～200 kmで、その両側は台地が連なっている。この氾濫原面積は14.4万 km²に及び、ミシシッピ川下流域の50%以上を占めている。

ミシシッピ川流域の社会的特性を見ると、表3-1～4のようになる*2。

表3-1 ミシシッピ川流域と日本との比較

	総面積 (万 km ²)	人口 (百万人)	人口密度 (人/km ²)
ミシシッピ川	322.1	60.2	19
日本(1992)	37.8	124.4	329

表3-2 ミシシッピ川流域の所得(10億ドル：%)

	総所得	工業	農業	鉱業	その他
所得	265.0	72.4	16.2	5.1	171.3
全米比	27	25	47	53	23

表3-3 流域の土地利用

(単位：10³km²)

河川流域	陸地面積	耕作地	牧草地	森林	市街地	他
オハイオ川	410.7	133.0	56.6	174.6	13.6	20.7
テネシー川	107.7	17.9	14.3	58.3	2.7	10.8
上流ミシシッピ川	457.1	259.3	47.1	99.0	8.7	28.2
下流ミシシッピ川	261.1	82.6	40.2	109.7	3.6	9.5
ミズーリ川	1,310.1	427.6	654.7	121.2	5.7	84.8
アーカンソー・ホワイト・レッド川	624.5	180.0	269.4	135.8	6.6	23.6
ミシシッピ川全体	3,171.2	1,100.4	1,082.3	698.6	40.9	177.6
陸地面積に占める割合(%)	100.0	34.7	34.1	22.0	1.3	5.6

*2 これらの表は、第1章の表1-7～9からミシシッピ川流域の値を取り出して作成したものである。

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-4 アメリカ国内におけるミシシッピ川流域の位置づけ

比較項目	アメリカ全国①	ミシシッピ川全流域 ②		Lower Mississippi 流域 ③	
			②/① %		③/① %
総面積 10 ³ km ²	9,376.5	3,221.0	34.4	272.3	2.9
都市面積 10 ³ km ² (総面積に対する比率)	141.2 (1.5%)	40.9 (1.3%)	29.0	3.6 (1.3%)	2.5
氾濫原面積 10 ³ km ² (総面積に対する比率)	522.6 (5.6%)	322.8 (10.0%)	61.8	144.3 (53.0%)	27.6
氾濫原内都市面積 10 ³ km ² (氾濫原面積に対する比率) (全都市面積に対する比率)	13.6 (2.6%) (9.6%)	5.1 (1.6%) (12.5%)	37.5	0.53 (0.4%) (14.7%)	3.9
総人口 10 ³ 人	216,405	60,205	27.8	6,417	3.0
氾濫原内人口 10 ³ 人 (総人口に対する比率)	26,000 (12.0%)	7,690 (12.8%)	29.6	950 (14.8%)	3.7
人口密度 人/km ²	23.1	18.7		23.6	
氾濫原内人口密度 人/km ²	49.8	23.8		6.6	
洪水被害合計 10 ³ ドル	3,428,837	1,476,716	43.1	399,113	11.6
都市被害 10 ³ ドル (全被害に対する比率)	1,147,455 (33.5%)	302,445 (20.5%)	26.4	62,678 (15.7%)	5.5
農業被害 10 ³ ドル (全被害に対する比率)	1,634,577 (47.7%)	852,760 (57.7%)	52.2	254,746 (63.8%)	15.6
その他の被害 10 ³ ドル (全被害に対する比率)	646,805 (18.8%)	321,512 (21.8%)	49.7	81,689 (20.5%)	12.6

産業的には農業と工業生産が卓越し、両産業の流域内総所得の 33 % を占めている。

工業生産による所得は全国の 25 % にすぎないが、近年に至って、メキシコ湾岸の工業開発が急ピッチで進められていることから、工業面での重要性も増大してきている。

次に土地利用について見ると、流域内の水面積を除く総陸地面積 (317 万 km²) 内では農業的土地利用が卓越し、耕作地は 35 % を占めている。これは全国耕作地面積の 64 % に相当し、とうもろこしや大豆は国内生産量の 80 % を占める。さらに綿花、米、Sorghum (もろこしの類)、小麦の大部分も生産している。このような農地利用によってミシシッピ川流域はアメリカ合衆国の穀倉地帯を形成している。牧草地面積も広く、全陸地面積の 34 % を占めており、これも全国牧草地面積の 30 % に相当する。

なお、ミシシッピ川流域面積のうち都市面積はわずか 1.3 % にすぎない。

ミシシッピ川の氾濫原*は流域全体で 32.3 万 km² で、流域面積 322.1 万 km² の 10 % に当たる。また、都市面積全体に対する氾濫原内都市面積は 12 % であり、氾濫原内における都市面積率は 16 % と極めて小さい。氾濫区域内人口は 769 万人で、流域人口 6,020 万人の 12.7 % に当たる。なお、氾

* 3 表 1-7 による値であり、100年確率洪水水位以下の地帯ではない。

濫原面積 32.3 万 km² は日本国土面積 37.8 万 km² の 85 % に相当する。

一方で、氾濫原内の都市面積内のみの人口密度に着目すれば（人口はすべて都市面積内のみに存在すると仮定して）、1,510 人/km² であり、東京 23 区の想定氾濫区域内の値 14,000 人/km² やパリの想定氾濫区域内の値 17,400 人/km² 等と比べて 1 オーダー小さいものとなっている。日本のほとんどの都市が沖積平野上に立地し、想定氾濫区域内に位置していることを考えれば、ミシシッピ川流域では土地利用に応じた洪水防御対策が比較的取り易い条件にあるものと考えられる。

アメリカ国内における比較を見ても、ミシシッピ川流域の氾濫原の大きさが理解できる。しかし、流域面積や氾濫原面積の割には人口は相対的に少なく、また、洪水被害も農業被害の比重が高いことが読み取れる。これはミシシッピ川の氾濫原内の土地利用状況を良く反映しているものと考えられる。

3-1-2 ミシシッピ川洪水の特徴

一般にミシシッピ川上流（ミズーリ川流域は含まない）の洪水発生要因は以下の 4 つである。

- ① 春と夏の前線の停滞による持続的暖雨 → 1943 年 5 月洪水
- ② 5 月から 8 月の雷雨による局地的豪雨 → 1947 年 6 月洪水
- ③ 3 月の積雪、雪解け → 1965 年 4～5 月洪水
- ④ 氷の蓄積による河川の氾濫 → 1966 年 2 月

ミシシッピ川のように流域が巨大になると、一連の洪水流出は長期にわたる。長期流出解析では一般に全流出成分が対象とされ、損失降雨は蒸発散が大部分を占めることになる。したがって、降水量以外に蒸発散量も流出率に大きな影響を与えると考えられる。巻頭の「上流ミシシッピ川流域の年平均降水量と蒸発散量の分布」カラー図と、図 3-2 の同流域の洪水伝播時間を参照されたい。図中の数字はオハイオ川合流点のケイロからの所要日数であるが、セントポールからケイロまでは実に 26 日を要することがわかる。

ミシシッピ川の過去の洪水は地域的に限定されている。支川の洪水が本川にもたらす影響は、ピーク時差が大きいために小さいといえる。したがって、全川で大洪水になることは極めて少ない。

図 3-3 にミシシッピ川流域内のミズーリ川ハーマン (Hermann)、オハイオ川ルイスビル (Louisville)、ミシシッピ川ヴィックスバーグ (Vicksburg) における 1897 年から 1983 年の 87 年間の月別平均流量を示す。

オハイオ川のルイスビルでは、1 月から 4 月の平均流量が多く、3 月の平均流量が最も高い。

ミズーリ川のハーマンでは 1 年を通じて流量は平均しているが 4 月から 6 月にかけての流量が大きい。これは、冬季に凍結した雪塊氷原の融解によるものと考えられる。

ミシシッピ川本川のヴィックスバーグでは、4 月の平均流量が最も高く、年間の流量変化はオハイオ川のルイスビルと似ている。平均流量の最も高い月がルイスビルよりも 1 月遅れている。

これらのデータから判断すると、ミシシッピ川本川の洪水は、オハイオ川からの流出に大きく影響を受けていることがわかる。また、ミズーリ川の 4 月から 6 月の洪水とオハイオ川の 3 月の洪水とはピークが重なることはほとんどないと推定される。

次に 3 地点の平均流量と総流出高等を比較した。比流量は平均流量に対するものである。

3章 ミシシッピ川の河川計画

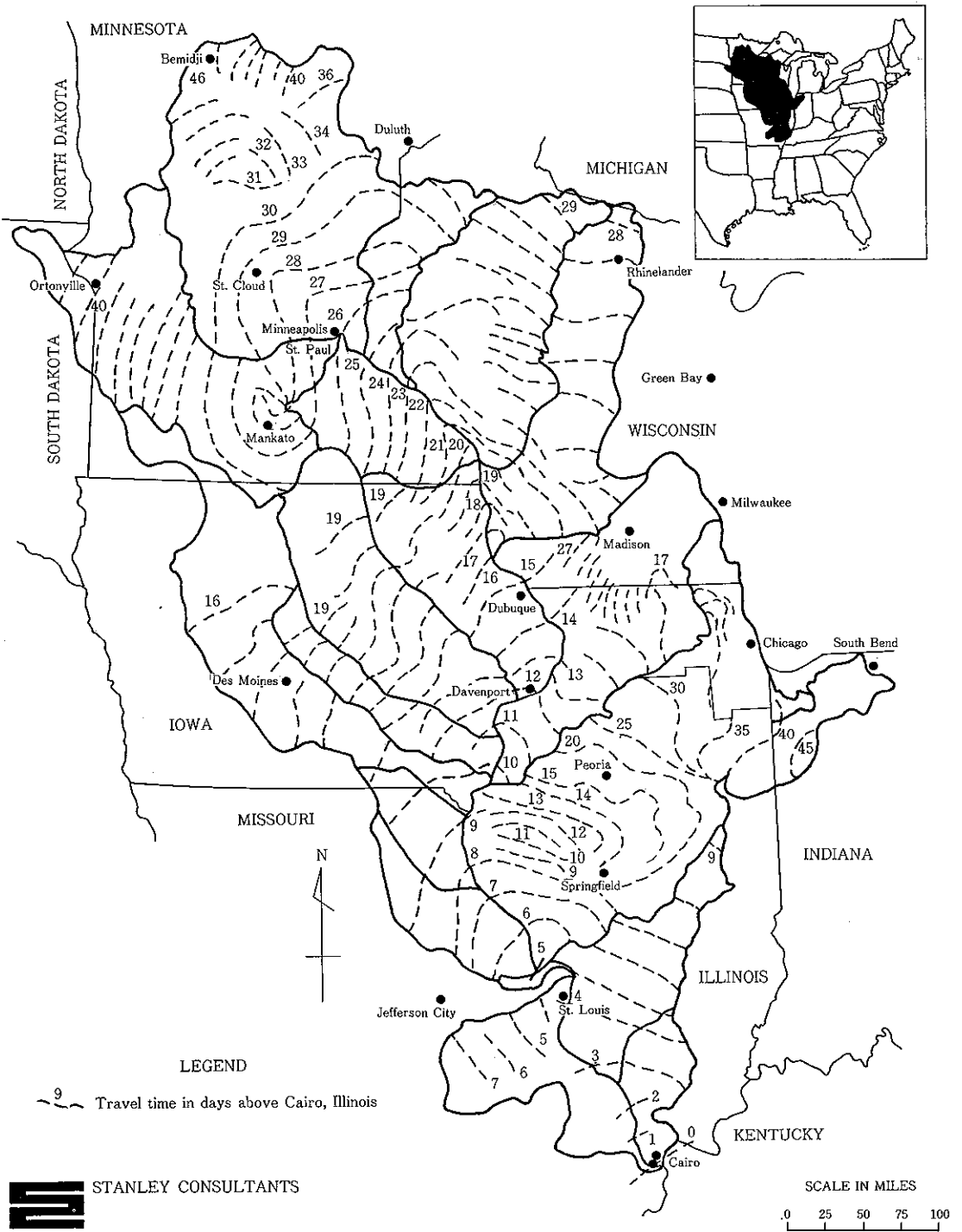


図3-2 ミシシッピ川上流域の洪水伝播時間

Upper Mississippi River Basin
Runoff Travel Time

3-1 シシッピ川の洪水

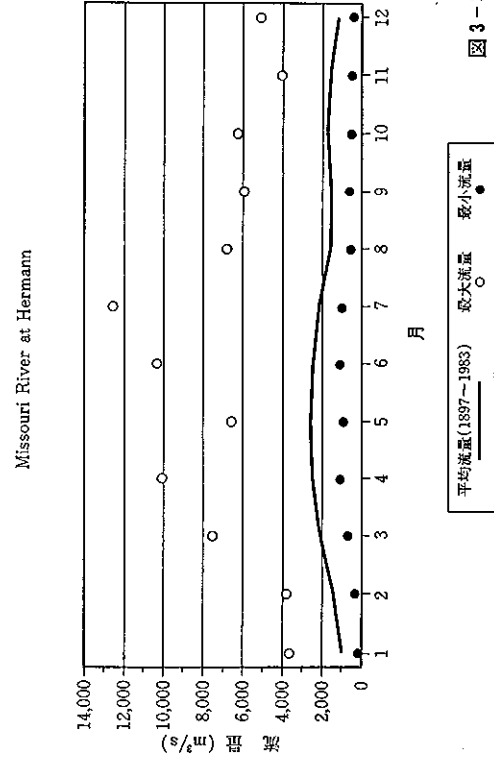
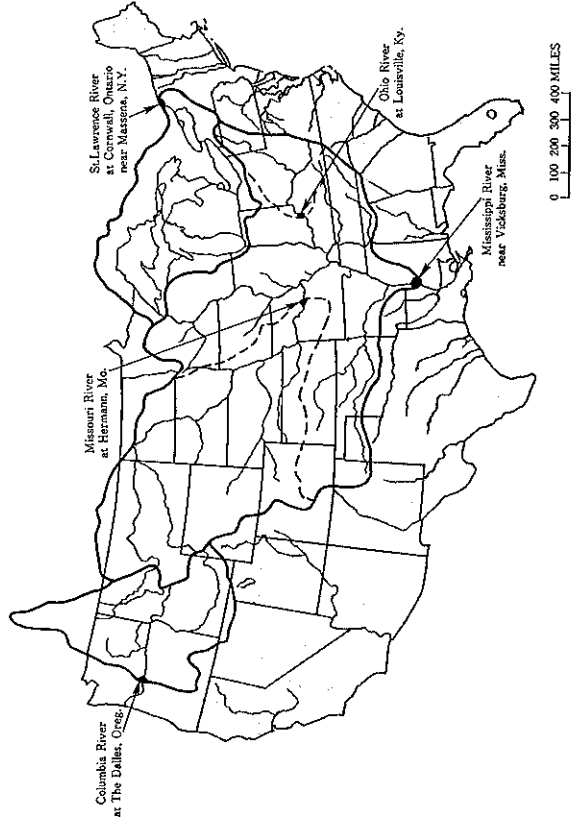
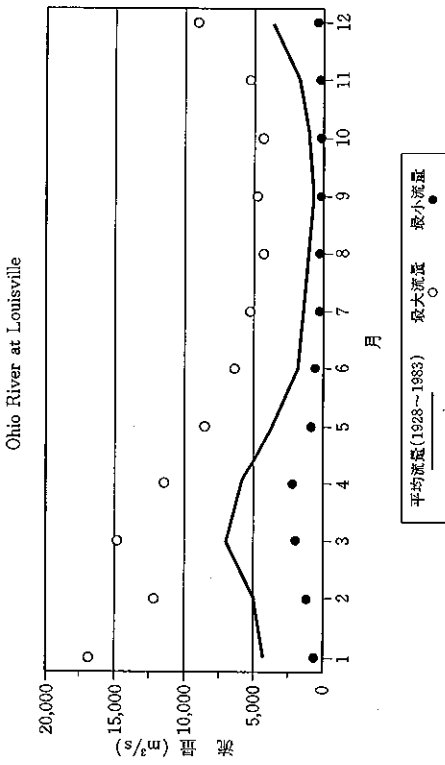
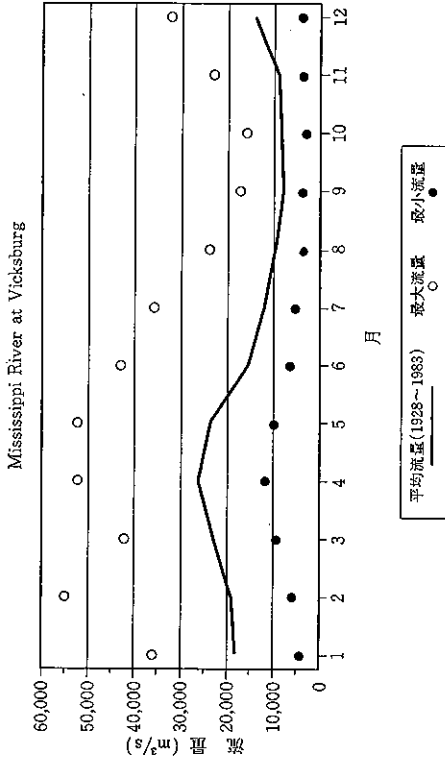


図 3-3 主要 3 地点の月別平均流量

表 3-5 3地点の流出特性

河川名	地点名	集水面積 km ²	平均流量 m ³ /s	比流量 m ³ /s/100km ²	流出高 mm
ミシシッピ川本川	ヴィックスバーグ	2,942,263	16,332	0.56	175
オハイオ川	ルイスビル	236,028	3,284	1.39	439
ミズーリ川	ハーマン	1,357,091	2,233	0.16	52

これによるとミシシッピ川流域、オハイオ川流域およびミズーリ川流域の年平均降水量はそれぞれ 610 mm, 861 mm, 396 mm であるので、流出率は 0.29, 0.51, 0.13 となる。

なお、図 3-4 にミシシッピ川流域の洪水の特徴をまとめたものを示す。

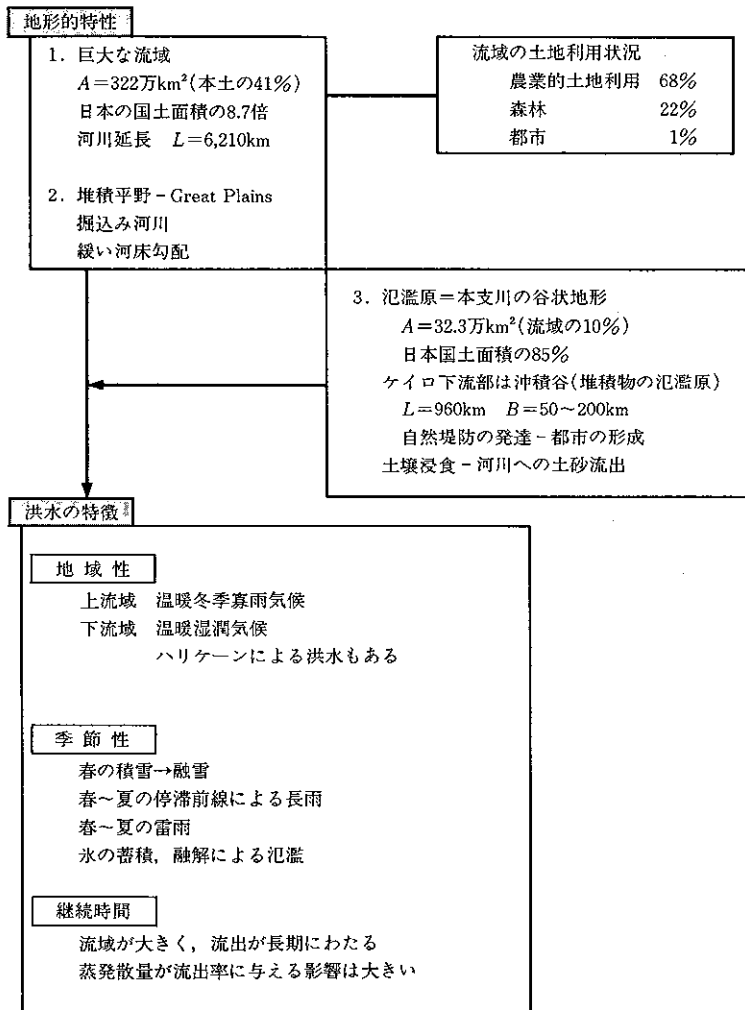


図 3-4 ミシシッピ川流域と洪水の特徴

3-1 ミシシッピ川の洪水

3-1-3 過去の主要洪水と被害

表 3-6 にミシシッピ川流域における過去の主要洪水をまとめた。

また、ミシシッピ川流域の主要洪水の最大流量を表 3-7 にまとめた。なお、流量単位の cfs から m^3/s への交換に当たっては $[m^3/s \text{ 流量} = \text{cfs 流量} \times 0.0283]$ とし、 m^3/s 流量が 4 桁の場合は十の位を、5 桁の場合は百の位をそれぞれ四捨五入した。

表 3-6 過去の主要洪水

洪水年月	主な原因	洪水発生地域	洪水の概要
1844.6		上流ミシシッピ川	セントルイスにおける既往最大洪水
1882		下流ミシシッピ川	
1892		下流ミシシッピ川	
1903.6	雪解け洪水	上流ミシシッピ, オハイオ川	
1912		下流ミシシッピ川	
1913		オハイオ川	死者415人, 被害\$200百万
1916		下流ミシシッピ川	
1922		下流ミシシッピ川	
1927.4	本川下流の多雨	下流ミシシッピ川	死者246~500, 浸水面積67,340km ² , 被害\$236百万
1929		下流ミシシッピ川	
1937.2	オハイオ川の多雨	下流ミシシッピ, オハイオ川	浸水面積32,389km ² , 被害\$7百万
1945		下流ミシシッピ川	
1947.6	本川上流の多雨	上流ミシシッピ川	
1950		下流ミシシッピ川	
1951.4-5	融雪期の多雨	上流ミシシッピ川	被害\$22百万以上
1952.春	ミネソタ川の融雪	ミズーリ川, 本川上流	死者2人, 被害\$37百万以上
1965.4-5	融雪と春雨	上流ミシシッピ川	死者16人, 被害\$225百万
1969.4	融雪と春雨	上流ミシシッピ川	
1973.4		上流ミシシッピ, ミズーリ川	死者28人, 浸水面積66,800km ² , 被害\$1,000百万
1975		下流ミシシッピ川	
1979		下流ミシシッピ川	
1983		下流ミシシッピ川	浸水面積58,700km ² , 被害\$530百万
1993.6-9	本川上流の多雨	上流ミシシッピ, ミズーリ川	死者50人, 被害\$11,625百万

(1) ミシシッピ川下流域の洪水

ミシシッピ川下流域のアーカンソー市 (Arkansas City) における比較的大規模な洪水 (流量が $1,700,000 \text{ cfs} = 48,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えた洪水) は、1879 年以降 1983 年までに 16 洪水ある。約 7 年に 1 回の割合で洪水が発生していることになる。その生起年は、1882, 1892, 1903, 1912, 1913, 1916,

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-7 ミシシッピ川

河川名	地点	計画流量	1844.6	1892	1903.6	1913*1	1927.4
上流ミシシッピ川	セントポール						
	ベッテンドルフ						
	セントルイス直上流				10,000		
ミズーリ川	セントルイス直上流				17,000		
上流ミシシッピ川	セントルイス(ミズーリ合流後)	32,000	37,000	26,000	29,000	14,000	25,000
オハイオ川	パドカ	64,000					—
下流ミシシッピ川	ケイロ	67,000				56,000	51,000
	メンフィス	68,000				—	49,000
	アーカンソー市	82,000*3				57,000	74,000
	ビックスバーグ	77,000				—	64,000
	レッドリバーランディング	86,000*4				51,000	66,000
レッド川	アレキサンドリア						

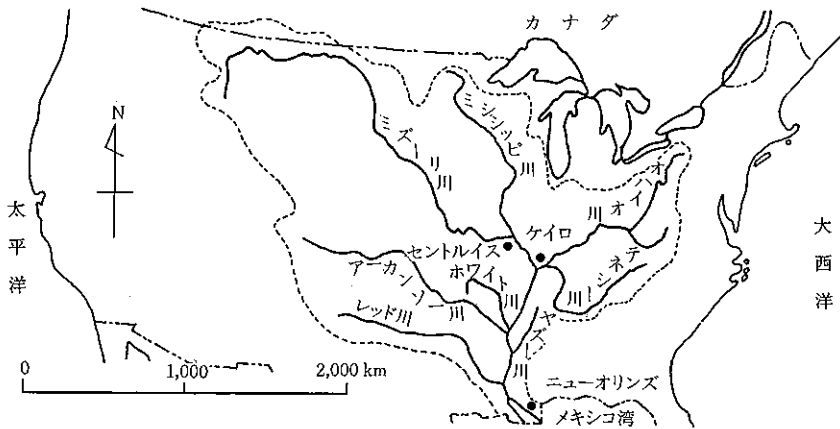


図 3-5 ミシシッピ川流域図

1922, 1927, 1929, 1937, 1945, 1950, 1973, 1975, 1979, 1983 である*4。

史実に記録されている洪水としては、1543年3月10日に始まった80日間に及ぶ洪水が最初である。1849年と1850年には、ミシシッピ川流域に広範囲な被害をもたらす洪水が発生し、1882年には下流部に大被害をもたらす洪水が発生した。

1897年5月テネシー川（流域面積1,372,000 km²）で最大の洪水が発生し、アラバマ州フローレンス（Florence）（流域面積79,800 km²）で440,000 cfs（12,000 m³/s）を記録した。

* 4 Michael C. Robinson, MRC An American Epic, 工兵隊 Vicksburg, 1989

3-1 ミシシッピ川の洪水

流域の既往洪水一覧表

既往洪水 (m³/s)										
1937.2	1943.5	1945	1947.6	1950	1951.4-5	1952.春	1965.4-5	1969.4	1973.4	1993
						3,500	4,800	4,400		3,000
								6,900		
										21,000*2
11,000	24,000	17,000	22,000	13,000	22,000				24,000	31,000
50,000									—	
57,000		42,000		46,000					43,000	
57,000		42,000		45,000					46,000	
62,000	15,000	54,000		51,000					53,000	
58,000		54,000		53,000					56,000	
53,000		60,000		58,000					64,000	
	12,000									

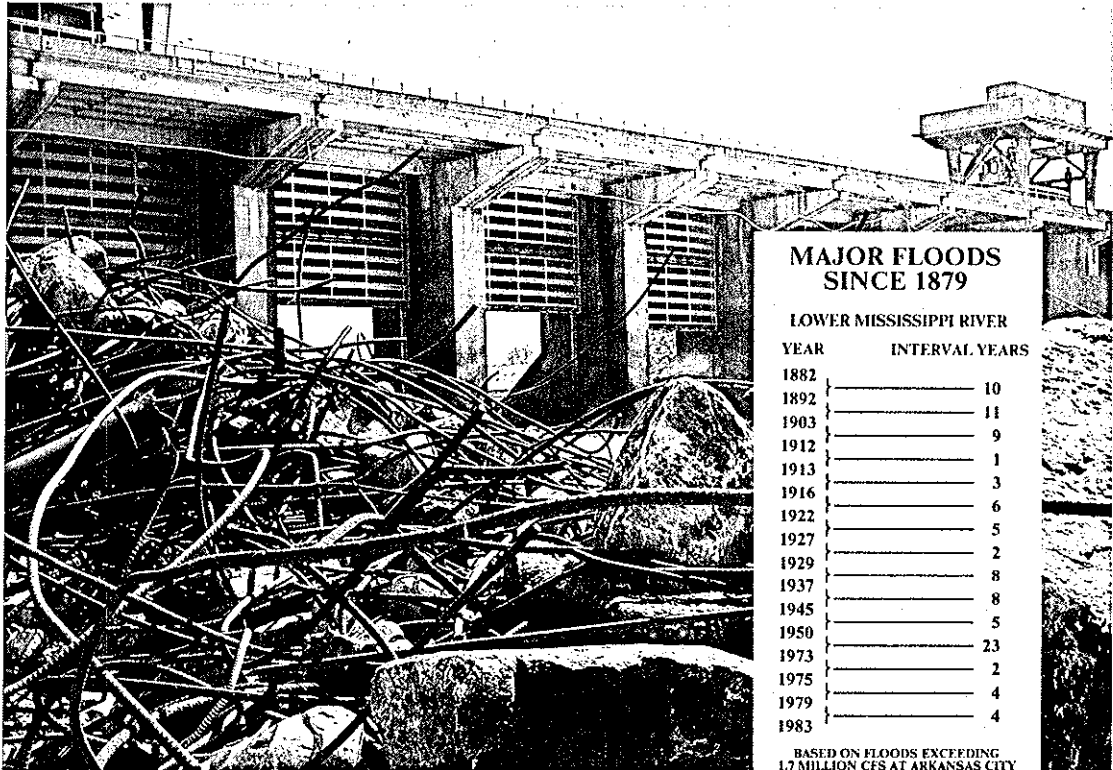


図 3-6 1973年洪水で被災した構造物と主要洪水一覧表
(Low Sill Control Structure : オールド川)

その後も1912年、1913年、1927年と大洪水が続く。1913年洪水はオハイオ川に甚大な被害をもたらした。死者は415名に達し、被害額は約2億ドルであった。1927年洪水はミシシッピ川下流部では最も被害の大きいものであり、米国史上最悪とされている。約67,000 km²が浸水し、被害額は5～10億ドル、死者は200名以上であった。降雨は3月から4月の2か月に及び、最大洪水流量は氾濫を戻した状態で、アーカンソー州アーカンソー市で2,615,000 cfs (74,000 m³/s)、ミシシッピ州ヴィックスバーグ (Vicksburg) では2,278,000 cfs (64,000 m³/s) と推定されている。

① 1927年の本川既往最大洪水

ミシシッピ川本川ケイロより下流の既往最大洪水は、1927年3月から4月に発生した。図3-7はその氾濫状況を示したものである。それまでミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission; MRC) の基準に従って建設された堤防は破堤することがなかったが、この洪水によって堤防は破堤を起こし、ケイロからメキシコ湾の区間が幅50～100マイルにわたって氾濫した。氾濫面積は1,280万エーカー (51,800 km²)、200人以上が死亡し、70万人以上がホームレスとなった (その8割が黒人であった)。137,000以上の建物が損壊または破壊され、資産被害額は23,600万ドルにも上った。

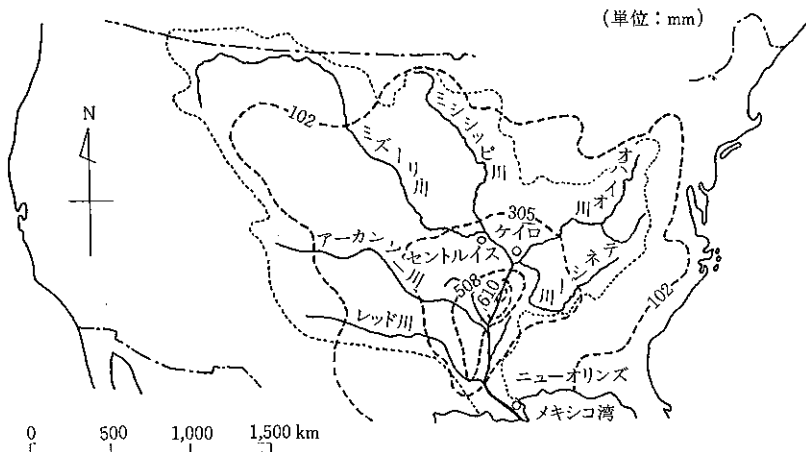


図3-7 1927年3～4月の2か月間の降雨分布

この洪水が発生する以前は一般的に以下のようなことがいわれていた。

- ◇オハイオ川からよほどの洪水が来ない限り大きな洪水とはならない。
- ◇支川の全てまたは大部分が同時に洪水を発生させることはほとんどない。
- ◇仮に大規模な洪水が発生してもその流下する速さは緩やかなので人々は余裕を持って自分の財産や生活を守ることができる。

しかし、1927年の洪水によってこれらの説は誤解であることが実証された。

降雨は1927年3～4月の2か月に及んだ。中心雨域はケイロより下流のミシシッピ川本川にあって、オハイオ川下流域、アーカンソー川中下流域、レッド川中流域に囲まれる地域で大きな降雨量を記録した。

3-1 ミシシッピ川の洪水

ミシシッピ川に大洪水を引き起こす降雨は、北大西洋バミューダ島から張り出す東の高気圧と、太平洋岸もしくはアメリカ大陸内の西の高気圧との間に生じる気圧の谷が原因となる。この気圧の谷はちょうどメキシコ湾から下流ミシシッピ川およびオハイオ川谷に沿って生ずる。また、この気圧の谷は4月にアメリカ大陸を西から発達しながら移動する「低気圧の経路上」にも位置する。さらに、この気圧の谷はバミューダ諸島大西洋高気圧の縁に当たり、これに沿ってメキシコ湾から湿った大量の空気が送り込まれる。1927年4月のミシシッピ川の既往最大洪水はこれらの条件が重なった結果引き起こされた。

このときのヴィックスバーグの洪水位は図3-8のとおりである。最大洪水流量は氾濫流量を戻した状態でアーカンソー市2,615,000 cfs (74,000 m³/s)、ヴィックスバーグ2,278,000 cfs (64,000 m³/s)と推定され、また、アーカンソー川、レッド川、オアチタ川 (Ouachita R.) の合計最大洪水流量は1,500,000 cfs (42,000 m³/s)と推定されている。

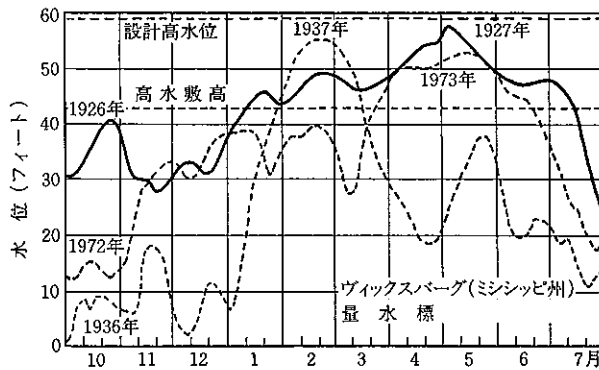


図3-8 1927年洪水のヴィックスバーグの洪水位

② 1937年のオハイオ川既往最大洪水と本川洪水

1937年1月13日から25日の13日間、オハイオ川(流域面積53,000 km²)に降雨があった。このときの気象は、大西洋バミューダ島に中心をもつ高気圧が広がり、他方、上ミシシッピ川流域上空に中心をもつ高気圧が発達していた。その結果、両高気圧の間の気圧の谷がオハイオ川に沿ってメキシコ湾から湿った空気を次から次へと送り込み、これがオハイオ川低地の冷たい空気に触れて降雨となったものである。図3-9にその当時の降雨の状況を示した。

1936年12月25日から1937年1月27日の間、上流オハイオ川には8,900万エーカーフィート(1,095億m³)の洪水が流れ込んだが、ミシシッピ川には5,100万エーカーフィート(627億m³)の洪水しか受け入れる能力がないために、残りの3,800万エーカーフィート(468億m³)の洪水はオハイオ川沖積谷に被害を引き起こすとともに、そのままケイロより下流のミシシッピ本川に洪水を引き起こした。洪水は22の州に影響を与え、244名が死亡した。この際3,100万ドルが救援費用に充てられた。

ヴィックスバーグの洪水位は図3-10に示したように、1月下旬から3月上旬までの単峰型の洪水

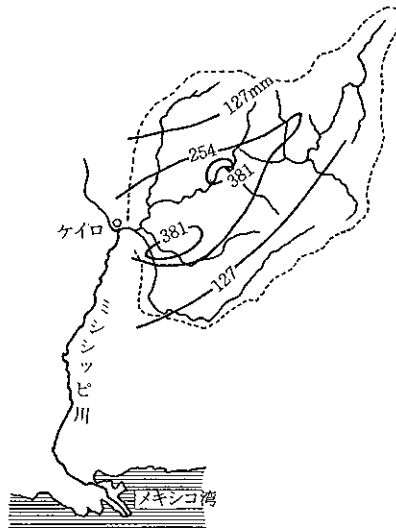


図 3-9 オハイオ川の1937年1月13~25日(13日間)の降雨分布

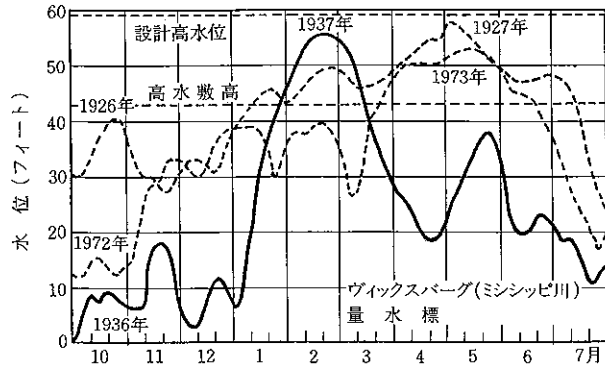


図 3-10 1937年洪水の洪水位

となっている。

オハイオ川既往最大となった本洪水は、テネシー川が合流する直後のパドカ (Paducah) で 1,780,000 cfs (50,000 m³/s)、ミシシッピ川本川のアーカンソー市で 2,188,000 cfs (62,000 m³/s)、ヴィックスバーグで 2,060,000 cfs (58,000 m³/s) と推定されており、下流のアーカンソー川、レッド川の洪水流量は比較的小さかった。

近年、1973年、1975年に既往最大洪水に匹敵する大洪水が相次いで発生した。

1973年洪水*5はアーカンソー川とホワイト川合流点下流の本川で発生したもので、レッド川合流点での流量は1927年洪水のそれより3.5%少ないだけという規模であった。氾濫面積は67,500 km²

* 5 R. I. Kaufman, Control of 1973 Mississippi River Flood, Journal of WRPMASCE, Vol 104 WR1, 1978, p. 105

に達し、そのうち 140 km²が市街地であった。洪水は、ウィスコンシン州からメキシコ湾の間を流下した。連邦政府による治水施設がなかったら氾濫面積は 136,000 km²にまで達し、浸水する市街地面積は 1,730 km²になっていたという。

1973 年洪水による被害額は過去最高の 11 億ドルとされている。連邦政府（工兵隊）の治水事業が行われていなかったら被害額は 156 億ドルになっていたとされている。したがって連邦政府の治水事業は 140 億ドルの被害軽減に寄与したことになる。当時の MR&T プロジェクトの進捗率が 60% であったことを勘案するとこの被害軽減額には驚くべきものがある。なお、TVA プロジェクトによる被害軽減額は 1,040 万ドルと見積もられている。この洪水によって約 45,300 人が避難を余儀なくされ、28 名が死亡した。これらの数字は 300 人以上が死亡したとも報告されている 1927 年洪水よりもはるかに小さいものである。これらの統計は、これまで行ってきたミシシッピ川流域における連邦政府の治水事業の有効性を示すものであるが、本洪水で経験した被害は、認可された治水事業の完成のほか、既存事業の拡張と新規事業の必要性をも示した。

（2）ミシシッピ川上流域の洪水

セントルイスにおけるミシシッピ川の主要な洪水の記録は、1800 年代から存在している。記録上最大の洪水は、1844 年の洪水である。この洪水は 1992 年現在に発生したとすると、セントルイス地区だけでも 34 億ドルの被害が生じ、セントルイスにおける水位は 41.32 フィート (12.6 m)、流量は 1,300,000 cfs (37,000 m³/s) に達するという。

現在の開発状況下でこの洪水が起これば、セントルイスにおける水位は約 52 フィート (16 m) に達するとされている。これ以前には、詳しい記録の存在するものはないが、1785 年にセントルイスで水位 42 フィート (13 m) 前後の洪水があり、1844 年洪水より大きかったといわれている。

1892 年には、セントルイスで水位 36 フィート (11 m)、流量 926,500 cfs (26,000 m³/s) の洪水が記録されている。

1903 年 6 月にはミズーリ川合流点直上流の、ミシシッピ川で 366,000 cfs (10,000 m³/s) の洪水が発生した。セントルイスでは水位 38 フィート (12 m)、流量 1,019,000 cfs (29,000 m³/s) に達した。

ミシシッピ川下流部で最も被害の大きかった 1927 年洪水では、セントルイスで水位 36.1 フィート (11 m)、流量 889,300 cfs (25,000 m³/s) を記録した。

また、1943 年の洪水では、セントルイスで水位 38.94 フィート (11.9 m)、流量 840,000 cfs (24,000 m³/s) を記録した。

1947 年 6 月洪水は、大部分が閘門堰 Lock & Dam 17（イリノイ州ダヴェンポート (Davenport) より約 80 km 下流）より下流で起こった。アイオワ州のシーダー川 (Ceder R.) とデモイン川 (Des Moines R.) 流域を襲った大雨によるものであった。この洪水が現在起これば 8,000 万ドル以上の被害が生じるとされている。セントルイスで水位 40.26 フィート (12.3 m)、流量 783,000 cfs (22,000 m³/s) を記録した。この洪水により、MVA (Missouri Valley Authority) 設立の要望が高まったが、最終的には議会の反対で廃案となった。

1951 年 4 月～5 月洪水は、支川流域における積雪の多さと融雪期の大雨によるものである。最も

3章 ミシシッピ川の河川計画

被害が大きかったのは、ミネソタ州セントポール (St. Paul), サウスセントポール (South St. Paul), ウィノナ (Winona), ウィスコンシン州ラクロス (La Crosse), プレーリードチン (Prairie du Chien) である。ミシシッピ川本川沿いの被害は、2,200 万ドル以上である。セントルイスで水位 40.26 feet (12.3 m), 流量 783,000 cfs (22,000 m³/s) となった。

1952 年春にも洪水が発生し、本川沿いに 3,700 万ドルを超える被害となった。支川、とくにミネソタ川流域の融雪が主原因である。ミズーリ州ハンニバル (Hannibal) より下流にはほとんど被害がなかったが、セントポール地点の最大流量は 50 年確率流量に近い 125,000 cfs (3,500 m³/s), 最高水位は 6.71 m であった。

1965 年洪水では、多くの水位観測所で過去の記録を数フィート更新し、2 億 2,500 万ドルの被害となった。このうち 1 億 7,300 万ドルが本川沿いの被害である。このときの死者は 16 名と報告されている。この洪水では治水事業や緊急工事、正確な気象予報によって約 3 億ドルの被害を防ぐことができたとされている。最も被害が大きかったのは、本川源流部、ミネソタ川 (Minnesota R.), チップewa川 (Chippewa R.), ルート川 (Root R.), ズンプロ川 (Zumbro R.), キャノン川 (Cannon R.) の各流域と本川のミネソタ州アイカン (Aitken) から、ミズーリ州ハンニバルまでの区間である。

1965 年洪水は、上流部で 50~280 mm の水分を含む積雪があったこと、春の到来が非常に遅く 4 月に突然の融雪が生じたこと、4 月初めに降雨が併発したこと等によるものである。この洪水のハイ

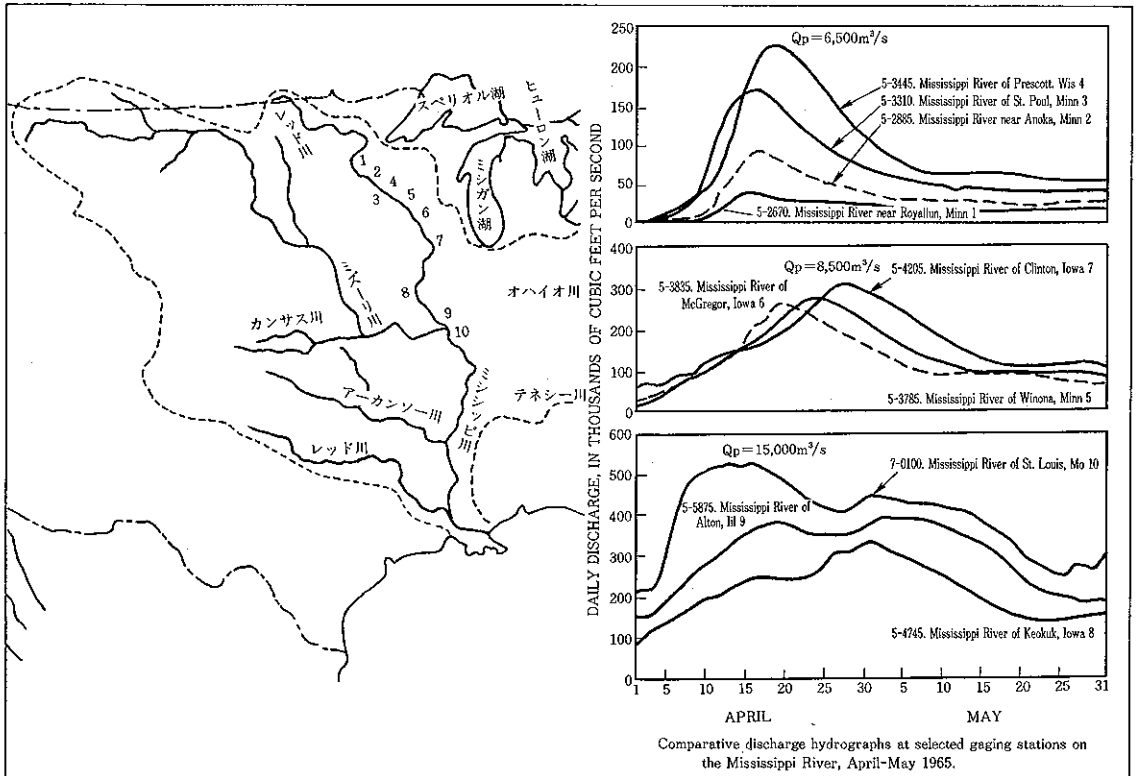


図 3-11 1965年洪水のハイドログラフ

ドログラフ (図 3-11) を見ると、上流部のプレスコット (Prescott) と中流部のセントルイスでピーク流量の発生が 5 日間程度ずれているだけで、比較的連続性を持っている (プレスコットとセントルイスでは河道距離で約 900 km 離れている)。セントポール地点の最大流量はミシシッピ川の 91,000 cfs (2,600 m³/s) にミネソタ川の 80,000 cfs (2,300 m³/s) が合流し、171,000 cfs (4,800 m³/s)、最高水位は既往最高の 7.93 m を記録し、1952 年を超えるものとなった。なお、セントポール地点の 100 年確率流量は、150,000 cfs (4,200 m³/s)、500 年確率流量は 203,000 cfs (5,700 m³/s) である。

1966 年 2 月には、氷の蓄積のためにミシシッピ川のロックアイランド (Rock Island)、ダヴェンポート、ベッテンドルフ (Bettendorf)、モリーン (Moline) 等の地区で洪水が生じた。この洪水による損害は 900,000 ドルであった。

1969 年 4 月には 1965 年に次ぐ洪水が発生した。この洪水の経緯は次の通りである。1968 年 8 月から 10 月にかけての大雨によりミネソタ川が氾濫し土壌が飽和状態となった。11 月には通常乾燥するはずの土が湿ったままで、その後凍結し表面が不浸透性になった。さらにその冬には記録的な積雪があり、ミネソタ州中西部における 1~2 インチ (25~51 mm) の降雨が急速な融雪と重なり、4 月中旬に大洪水となった。セントポールで水位 7.47 m、流量は 100 年確率流量を超える 156,000 cfs (4,400 m³/s) を記録した。ベッテンドルフでは 20 年確率に相当する 242,000 cfs (6,800 m³/s) となった。

1973 年には、洪水位 (flood stage) を連続 77 日間上回る洪水が発生し、イリノイ州グラフトン (Grafton)、ミズーリ州エルスベリー (Elsberry)、同州ポテージデシュー (Portagedes Sioux)、同州ウェストアルトン (West Alton)、同州アーノルド (Arnold) 等で大きな被害を与えた。セントルイスでは水位 43.2 フィート (13.2 m)、流量 852,000 cfs (24,000 m³/s) を記録する洪水が発生した。この洪水は 30 年確率とされている。

① 1903 年のミズーリ川の既往最大洪水

ミズーリ川の既往最大洪水は 1903 年 6 月洪水といわれている。ミズーリ川の洪水は雪解け洪水が主たるものである。これにはロッキー山脈の春の気温上昇による雪解け洪水と 6 月の降雨による雪解け洪水の 2 種があり、6 月洪水が大洪水となる。1903 年 6 月の洪水は、セントルイスで 589,000 cfs (17,000 m³/s) と推定されている。

オハイオ川の洪水は 1 月~4 月末の期間に生じるので、このミズーリ川の 6 月洪水はオハイオ川洪水とピークが重なることはない。

なお、1927 年 4 月の洪水はミズーリ川とミシシッピ川上流との合流後で 889,000 cfs (25,000 m³/s) であった。

3-2 河川施策の歴史

アメリカ合衆国における総合的な氾濫原管理は、連邦・州および地方自治体の政策または規制の中の一機能として位置づけられている。氾濫原管理は現在、一般に、地方自治体（ある程度まで州政府）が、実施に対して責任を持っており、連邦政府は政策を定めて奨励金により地方政府の氾濫原管理への加入を促進している。

アメリカ合衆国における氾濫原管理の歴史は、治水対策（構造物対策、非構造物）に関する連邦政府・州政府および地方自治体が果たす役割の変遷に反映されている。そこで各種行政機関が果たす役割分担の歴史的経緯から氾濫原管理導入の背景を以下に整理する。

3-2-1 開拓時代

(1) 地先防御による治水の時代

ミシシッピ川は1541年にヘルナンド・デ・ソト（Hernando De Soto）に発見された。デ・ソトによって残された最も古い記録では、洪水が1543年3月10日から80日間も継続し、洪水の立ち上がりから40日後にピークが発生したと記述されている。

平らで肥沃な土地を求め、開拓時代（16世紀～17世紀）の初期には移住者は氾濫原に住むようになった。その理由は、河川の恩恵として水源や水運のアクセスを必要としたためである。鉄道や道路も河谷の緩やかな勾配を利用して設けられた。移住者の定住により都市は氾濫原に栄えた。このように都市が成長し活動が広がるとともに治水の重要性は増した。この時代の治水は完全に洪水から防御するという考え方ではなく、洪水被害の軽減を目的としたものであり、地先ごとの堤防を建設することにより開拓が進められた。

3-2-2 初期（1800年代～1900年初頭）

(1) ミシシッピ川における舟運の役割

アメリカにおける河川の役割としては舟運の役割が大きく、中でもミシシッピ川は、アメリカの拡大と発展に最も寄与してきた。1705年に最初の貨物が現在のインディアナ州とオハイオ州から川を下ったという。この貨物はフランスへ運ばれる15,000頭の熊と鹿の皮であった。

19世紀初頭の蒸気船の発明によって水上交通経済に革命がもたらされた。最初にミシシッピ川を航行した蒸気船は「ニューオリンズ号」という名であった。

ミシシッピ川はアメリカ国内の水路網の主要水路でもあり、その長さは12,350マイル（20,000 km）に及ぶ。ミシシッピ川の水陸輸送経済は1940年の3,000トンから1984年の4億トンに増加している。これらの貨物の内訳は穀物、石炭、コークス、石油製品、砂、砂利、塩、硫黄、建設資材等である。さらに現在では全国からの多くのレジャー用船がミシシッピ川をレクリエーションに利用している*6。

* 6 MRC, Mississippi River and Tributaries Project, MRC, 1986, p. 10

3-2 河川施策の歴史

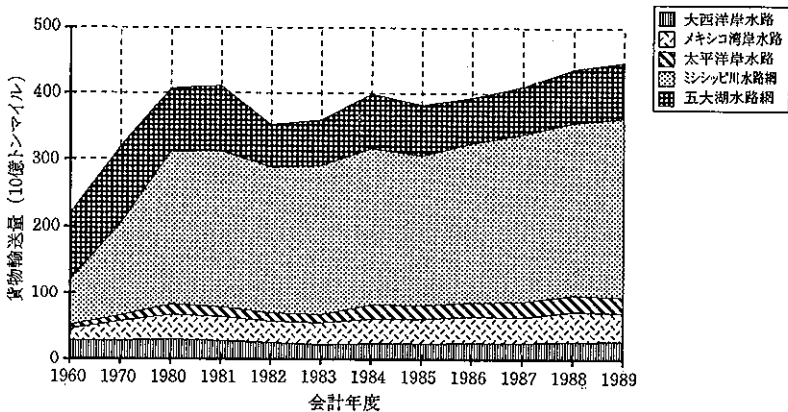
国内の主要5大水路の年間輸送量4,000億トンマイルのうちミシシッピ川水路網はその60%を占めている(図3-12)。なお、1960年代以降その割合は急激に増加し、現在でも増加傾向にある。

1824年以降、連邦議会は一連の河川港湾(River and Harbor Act)と水資源開発法(Water Resources Development Act)によって舟運および関連目的のための調査、改修を認可してきた。基本的な方針と手続きはこれらの法律によって規定されている。1986年の水資源開発法は舟運の改善に対する連邦政府の施策を明確化、拡大し、地元の負担に対する一般的要件を確立した。

工兵隊は連邦法を執行する責務を有しており、航行可能な水域とそれに隣接する湿地帯の保護と保全を行っている。

内陸水路の貨物輸送 10億トンマイル

会計年度	大西洋岸水路	メキシコ湾岸水路	太平洋岸水路	ミシシッピ川水路網	五大湖水路網	合計
1960	28.6	16.9	6.0	69.3	99.5	220.3
1970	28.6	28.6	8.4	138.5	114.5	318.6
1980	30.4	36.6	14.9	228.9	96.0	406.8
1981	28.3	35.1	14.4	234.4	98.0	410.2
1982	25.4	31.8	12.8	218.0	63.2	351.2
1983	22.5	32.4	13.2	223.0	67.9	359.0
1984	24.7	36.7	20.5	234.6	82.5	399.0
1985	24.8	36.5	19.9	224.7	75.8	381.7
1986	25.7	39.0	20.8	239.3	67.9	392.7
1987	25.9	37.9	22.8	251.6	72.5	410.7
1988	28.1	44.6	24.5	257.8	83.1	438.1
1989	28.2	42.5	24.0	268.1	85.8	448.6

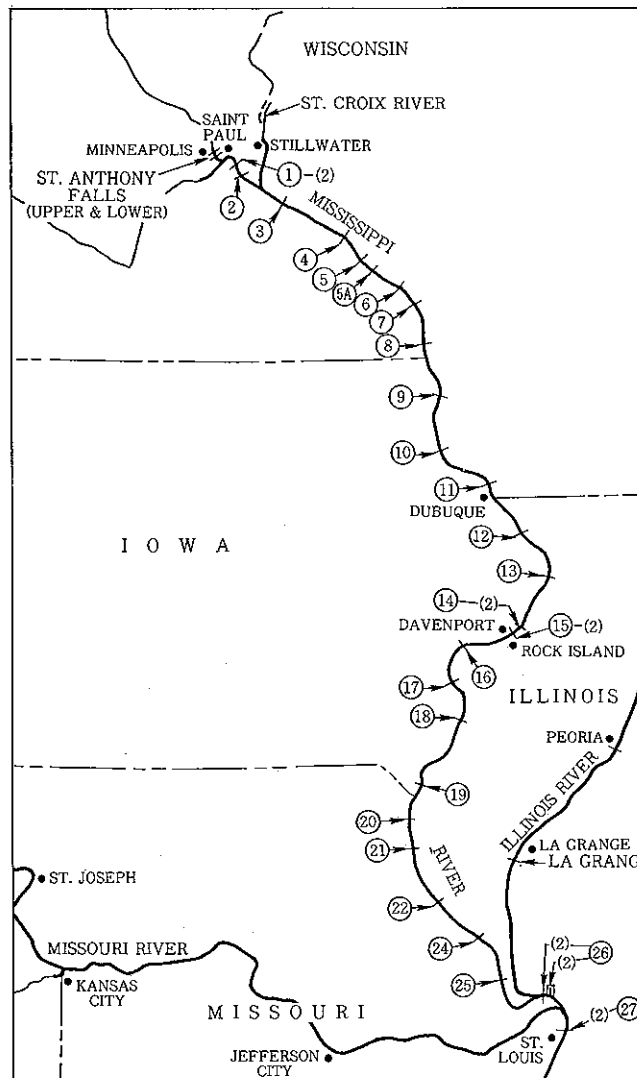


出典：商務省，Statistical Abstract of the United States 1993 No.1078

図3-12 内陸水路の貨物輸送

3章 ミシシッピ川の河川計画

ミシシッピ川上流*7の舟運のための改修は150年以上前から行われている。アメリカの北中部の経済的發展はこの水路網の利用によってもたらされたといってもよい。最初の改修は沈木の除去であった。後に1878年の河川港湾法によってミズーリ川合流点からミネソタ州セントポールまでの区間で低水路を維持するための水制 (dikes) が建設され、水深 (4.5 フィート) が確保された。同時に河道を維持するために法面保護工 (revetment) が行われた。1890年にはミネソタ州ミネアポリスまで水深4.5 フィートの区間が延長された。1907年までにミシシッピ川上流全川で水深4.5 フィートが



Location of locks and dams on the upper and middle Mississippi.

図3-13 ミシシッピ川上流の閘門堰 (Lock(s) & Dam) の位置 (ASCE)

*7 Y. H. Chen, Geomorphic Study of Upper Mississippi River, Journal of HY ASCE, Vol 105 WW3, 1979, p. 313

確保された。1907年の河川港湾法によって水深6フィートの水路が認可された。さらに既設の水制や閘門堰 (Lock (s) & Dam) の改築によってより大きな水深が確保された。

1930年時点で水深6フィートの水路は82%完成していた。同年7月の河川港湾法によって、ミシシッピ川上流において航行水路の水深が大型船の航行が可能な9フィート (2.7m) 以上となるように、一連の閘門堰 (Lock (s) & Dam) を建設することになった。この9フィートという水深は、「この水深の水路改修プロジェクトで得られる直接便益はミシシッピ川上流の沖積谷から穀物や穀物製品を陸路で輸送するコストを上回る」という調査結果から定められたものであった。これ以降、航行水路は9フィート水深を基本として浚渫を行って、これらの構造物によって維持管理がなされるようになった。閘門堰 (Lock (s) & Dam) を設置すると水位が安定し、常時航行が可能となり、そしてはしけの通行量が増大し、貨物輸送量の増大をもたらした。その結果、沿川に商業ドックや産業コンビナートが設置され、経済的発展が進行した。

現在、ミシシッピ川上流のセントルイス～セントポール区間には舟運を目的とする29の閘門堰 (Lock (s) & Dam) が建設されている (1940年までに完成した)。それらの平面的な位置および縦断面図を図3-13, 14にそれぞれ示した。このようにミシシッピ川上流においては、水制の設置と閘門堰 (Lock (s) & Dam) の建設、管理および河道の浚渫といった人為的な行為により舟運が行われているとともに、河道の特性が変化している。

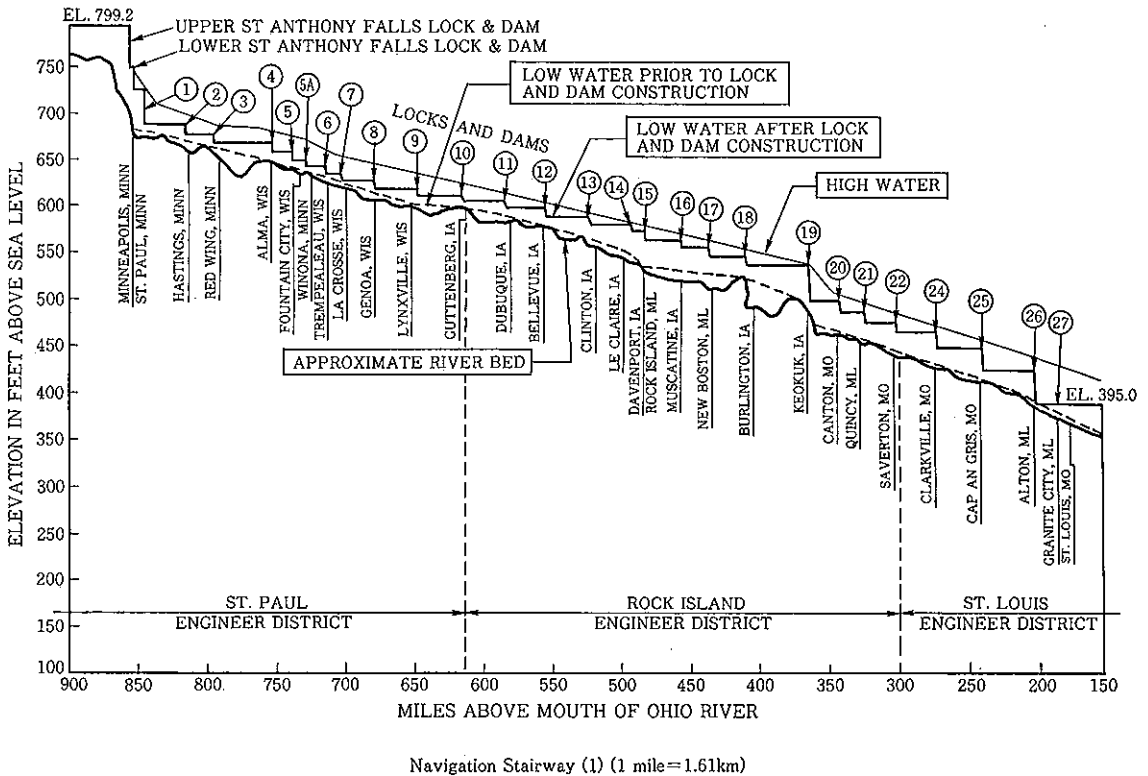


図3-14 ミシシッピ川上流の縦断面図 (ASCE)

(2) 舟運等を通じた治水に関する連邦政府の初期介入

1800年代～1900年初頭にかけての治水事業は、堤防地区や自然保全地区等の地縁的な団体あるいは個々の土地所有者によって行われていた。

最初に堤防がつくられたのはニューオリンズであり、地先防御を最優先とした堤防が1717年竣工している。この堤防はニューオリンズの建設者ビーンビル (Bienville) が市の位置を決定し、彼の部下である技師デ・ラ・ツァ (De La Tour) に命じて作らせたものである。堤防の高さ0.9m、長さ1,650m、天端幅5.5mであり、道路としても使われていた。

他方、連邦政府は主として舟運や林業、あるいは農業に対する洪水氾濫による影響に関して間接かつ単発的に関与しているのみであった。例えば、1824年以降、工兵隊 (Corps) は河川や港湾 (舟運) の整備に継続的に介入していったが、これは、治水を目的としたものではなく、舟運の航行確保を目的としたものであった。

また、南北戦争 (1861年～1865年) 以後、議会は工兵隊や地質調査所 (USGS) 等の連邦機関に対し、洪水の予測とその警報に向けての第一歩として、流量の観測活動を開始する権限を付与したが、連邦政府による関与は、依然として限られたものであった。なお、この流量観測は、森林保護に関する1987年制定法および1911年ウィークス法に基づき、森林伐採と雨水流出との関係を把握し、可航河川の氾濫と流れの改善のために実施されたものである。

(3) 陸軍工兵隊 (U. S. Army Corps of Engineers) の設立

1802年に恒久的な組織として陸軍工兵隊 (U. S. Army Corps of Engineers: Corps) が設立された。商業活動を統制する連邦政府の権限は、州際航行にまで及ぶとした1824年の最高裁判所の判決に続き、連邦議会がオハイオ川とミシシッピ川の改修計画を立法化し、1824年一般調査法 (General Survey Act) を通過させた。この法律により大統領は工兵隊に国家的重要度のある水路や道路の調査計画を指示することができることとなった。1825年に連邦議会は公共事業の調査、実施のために公共事業技術者会議 (Board of Engineers for Internal Improvements) を設立し、ジェームズ・モンロー大統領 (President James Monroe) は工兵隊にこの任務を与えた。

1850年に湿地・氾濫地帯法 (Swamp and Overflow Land Acts of 1849 and 1850) が制定され、連邦議会がミシシッピ川沿いの数百万エーカー (数万 km²) の湿地を州に譲渡した。州は堤防の建設資金のために土地を販売した。新たな土地所有者は湿地を灌漑し農地に転用したために、新たに更に大きな堤防が必要となった。

同1850年には連邦議会の承認に基づき、5万ドルの費用を投じてミシシッピデルタの調査が開始された。その後1861年に工兵隊の技師であるA・A・ハンフレイ大尉 (Captain A. A. Humphreys) とH・L・アボット中尉 (Lientenant H. L. Abbott) が、堤防を強化し他の対策を排除すべきであるというレポート**を発表した。ミシシッピ川に関しては、現在でもこのレポートが最も権威あるものとされている。このレポートが発表される以前の1851～1858年は堤防の建設が最も盛んに行われた

* 8 タイトルは“Report Upon the Physics and Hydraulics of the Mississippi River; Protection of the Alluvial Regim Agains Overview; and Upon the Deepening of the Mounts: Based upon Surveys and Investigations.”

が、すべて地方費で支弁されたものである。その後南北戦争と度重なる洪水によって堤防は破壊され1878年には数百 km にわたり機能していなかった。

(4) ミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission) の設立

1879年、連邦議会はミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission: MRC) を創設した。MRCは、ミシシッピ川とその支川の調査、舟運のための計画策定、各種代替案の実行可能性やコストについての報告を行うことに止まらず、洪水防御のための同様な業務を行う責務を持っていた。これは連邦政府が直接に治水に関与することを定めた最初のものであった。MRCは、ミシシッピ川下流の洪水防御策として堤防唯一主義 (A Levees-only construction Policy) をとった。1882年、MRCは初めて堤防改修事業を開始した。

20世紀に入り、水力発電に対する需要の増大と西部への水供給に対する関心の高まりによって、河川の総合開発が期待されるようになった。貯水池は洪水調節にも役立つので、ダム建設による治水へのアプローチが進んだ。この頃から、河川流域は州際にまたがることが多いので、治水利水は連邦政府が責任を負うべきとの議論がなされるようになった。

1912年洪水、1913年洪水を経験した後、MRCは治水計画書を発表した。それは堤防、調節池、水路改修、放水路、植林事業を骨子とするものであった。1913年のオハイオ川洪水では415人が死亡し、約2億ドルの資産被害が発生した。当時の W. ウィルソン大統領の命で結成された工兵隊の調査団の報告によると、単一の洪水防御手段では洪水を完全に防御することは不可能であり、多様な治水施策が連邦政府の指導の下必要であるとしている。

1916年の大洪水を契機にして翌1917年、最初の洪水防御法 (Flood Control Act of 1917) が制定された。この法律は連邦政府による最初の治水施策であり、この法律により工兵隊は初めて舟運のみでなく治水事業にも関与することが位置づけられた。

3-2-3 中期 (1900年初頭～1960年代)

(1) 二重連邦主義から協調的連邦主義への転換、ならびに補助金制度の導入

アメリカ合衆国の連邦制度は、立法権と行政権の配分状況から、直接連邦行政システムと呼ばれている。これは連邦政府と州政府の立法権行使の範囲が、憲法第1条第8節によって連邦議会の立法権限として規定されるものと、第2条と修正第10条の規定から州政府の立法権限と推察されるものとに区別され、しかも、それぞれに制定される連邦法律と州法律の執行に関わる行政権が、それぞれ連邦固有ないし州固有の行政機関によって行使されるからである。このことは、連邦行政機関による連邦法律の執行と、州行政機関による州法律の執行という形態により、連邦政府と州政府との間で、立法権と行政権が原則として平行に配分され、各々において執行されていることを意味している。

こうした直接連邦行政システムの考え方をアメリカでは二重連邦主義 (Dual Federalism) と呼んで、一般には1930年代に F・ルーズベルト大統領 (President F. Roosevelt) によるニューディール (New Deal) **と総称される恐慌期脱出政策の登場まで有効な概念と考えられてきた。連邦政府と州政府の機能と責任は、理論的に区分され、実際にも相互に別物であるとし、両レベルの関係を2つ

の権力中枢の併存ととらえているものである。

しかし、この二重連邦主義の考え方は、ニューディール政策や第二次大戦期の連邦・州・地方の各政府による政治政策協力の実施により、協調的連邦主義 (Cooperative Federalism) へと転換していくこととなった。

協調的連邦主義とは、連邦・州・地方の各政府が、相互に敵対する競争者として対立し、類似し競合する目的を遂行するというよりは、むしろ三者は、共通問題解決のために協力し、相互関係を持つ機関であるとする考え方である。恐慌時や戦時といった緊急時には、特にその必要性が高かったため、このような考え方に転換されていったと考えられる。

この考え方の特徴は、あらゆるレベルにおける機能責任の共有にあり、州政府の強化が決して現在の連邦政府の機能を減ずるのではなく、また新機能の増大を弱めるわけでもない。

このことを比喩した M・グロッドウジンスの「レアケーキからマーブルケーキ」という表現はあまりにも有名である。具体的には、市町村レベルの衛生官 (Sanitarian) の任用がそのきっかけであった。衛生官は、連邦政府の定めた任用基準に従って、州政府から任命される。その俸給が連邦政府および州政府双方の予算から支出されるが、その官職は市町村に属し、事業経費は市町村が負担するものである。このように、一つの官職への任用とその職務の維持に複数レベルの政府が関与する状態が、マーブルケーキと呼ばれた。

このような協調主義の考え方は、連邦政府から州・市町村政府への各種補助金が給付されることへもつながっていった。

アメリカの補助金制度は、南北戦争以前までは、「本憲法によって合衆国に委任されず、また各州に対して禁止されていない権限は、それぞれの州または人民に保留される」とした修正第 10 条と諸州の権利 (States' Rights) が協調されて、ほとんど存在しなかった。諸州の権利の標榜者にしてみれば、連邦補助金は州任務への要らざる介入との認識が強かったのである。

しかし、1862 年のモリル法の条文に方向転換の兆しが見られ、1887 年のハッチ法によって、州農事試験場建設のための連邦補助金が初めて資金配賦の形式で行われた。その後、連邦補助金制度のきっかけとなったのは、「連邦議会は、いかなる原因から得られる所得であれ、各州間に配分することなく、また国勢調査やその他の人口算定に準拠することなく、所得税賦課徴収の権限を有する」として、連邦議会で所得税徴収を認められた 1913 年の修正第 16 条制定であった。この修正条項により、連邦歳入の自動的拡大が保証され、連邦補助金の実質的基盤が確立された*10。

(2) 治水に関する連邦政府の直接的な介入

前述の協調的連邦主義への転換ならびに補助金制度の導入を背景に、ミシシッピ川の氾濫を契機と

*9 ニューディール政策

1930年代アメリカ合衆国の F・ルーズベルト政権がとった大恐慌脱出策。新規巻き直しの意。33年同政権は発足早々、銀行法、農業調整法、全国産業復興法等を打ち出し、また、公共投資による雇用創出、労働関係調整法、社会保障法等を実施。TVA 計画等の総合開発事業も含まれる。合衆国にとっては、連邦政府の権限拡大は従来の伝統の変更でもあった。

*10 片岡寛光・奥島孝康、アメリカの政治、早稲田大学出版部

して、1917年に洪水防除法（Flood Control Act P. L. 64-367）が制定され、この法律により治水事業への連邦政府レベルの直接的な介入が始まることとなった。このことは、ミシシッピ川の新たな治水事業を行うことによって、既存の資産を守るほか、従来経済的価値のなかった土地の開発を可能にし、国家の利益を増大させるという新たな考え方を実施することにもなった。さらには、水害が技術によって制御されること、洪水を人々から遠ざけるように計画することによって水害を防ぐことができることの2点も暗に示すこととなった。その後、再度発生したミシシッピ川の大洪水や、オハイオ川、ポトマック川（Potomac R.）、サスケハナ川（Susque-hanna R.）、ならびにニューイングランド（New England）地方の河川における大規模な氾濫被害の発生により、1928年、1936年、1938年と洪水防除法が改訂された。

とくに、1927年に発生したミシシッピ川の洪水は未曾有の大被害をもたらし、67,000 km²の広さに氾濫した。死者は214人、被災者は64万人、被害額は2億3,600万ドル（現在の18億ドルに相当する）にも達し、既往最大の洪水とされている。その結果、翌年の1928年に洪水防除法が改訂され、この中で初めての連邦政府レベルの治水計画となるMR & Tプロジェクト（Mississippi River & Tributaries Project）が位置付けられることとなった。なお、MR & Tプロジェクトの詳細は、後述の「3-3-2 下流域の計画」を参照されたい。

また、1936年洪水防除法（P. L. 74-378）は、国のすべての可航河川に対する連邦政府レベルの責任を拡大し、1938年洪水防除法は、貯水池や河道の整備計画・施工・維持管理の費用の全額を連邦政府に割り当て、地方の大きな財政負担を解除することとし、連邦政府レベルの介入の範囲をさらに拡張した（1941年洪水防除法は、河道整備については、地方レベルの協力体制を復活させた）。

これらの法律は、国のすべての可航河川の治水を連邦政府が行うものとしたものであり、貯水池の建設や維持管理、河道改修に伴う全費用を連邦政府が負担し、工兵隊がこれらの治水事業の責任を負うこととなった。

見落とされることが多いが、これらの初期の法律では、構造物対策と非構造物対策の両者に取り組もうとしていた。例えば、洪水危険区域からの避難や流域対策、上下流対策の調整等の洪水被害の低減を図るための非構造物対策についても言及してはいた。しかし、主眼はダムや堤防等の構造物や河道改修による洪水防御に置かれ、その後の構造物対策による治水の長い歴史が始まっていった。

【1930年代終りから1940年代初めには、実施可能な限りできるだけ多くの農村部や都市部の地方自治体（rural and urban communities）を、できるだけ早く洪水防御することが求められており、他の対策手法を検討するための時間はほとんど残されていなかった。このため、構造物対策による洪水防御の概念が普及し、優勢となり、この時期にほぼ「制度化」されていった。】
(Donovan 1983)

1961年（連邦政府レベルの直接的な介入を規定した1936年洪水防除法の立法化から25年）までに、900以上で構成されるプロジェクト（連邦負担分は約90億ドルと推定される）工兵隊の治水計画が認可され、1961年時点で完成または建設中のものだけでも、約220の貯水池、14,500 km以上の堤防・洪水防御壁、約12,000 kmの河道改修が挙げられる。また当時まだ開始されていなかったプロジェクトは、貯水池で120件、堤防・洪水防御壁で4,960 km、河道改修で5,280 kmもあった。

工兵隊以外の連邦機関も、多様な資源保護および経済開発計画を通じて洪水防御に関与するようになった。1933年のTVA法により、テネシー川流域開発公社(TVA)、ならびに治水用のダム、貯水池を含む同社の資源開発計画が認可された。1930年代から1950年代にかけて、開拓局(BOR)や農務省(USDA)も水資源開発等の事業計画に加えて治水も含むようになった。

また、連邦政府の治水への直接的な介入に伴い、洪水被害者に対する連邦政府による救済制度が制定された。1950年の連邦災害法(Federal Disaster Act P. L. 81-875)は、国家レベルの最初の包括的な災害救助法であり、1950年代には中小企業庁の災害援助施策が施行された。

(3) 洪水「防御」VS洪水「管理」→氾濫原管理思想の萌芽

このように今世紀前半では、「洪水を防御する」ための構造物対策に重きが置かれていたが、その一方では洪水防御のための、より広範な手法や(洪水「防御」ではなくて)洪水「管理」の概念が必要であることも研究されており、1942年に出版された「洪水に対する人的調整(Human Adjustments to Floods)」において、以下のような提言がギルバート・ホワイト博士(Dr. Gilbert F. White)により行われた。

「洪水防御対策は、公的あるいは民間の単一の方針にかかわるものではなく、8種類の対策を組み合わせ、最も効果的な氾濫原利用をするために実施すべきものである。この8種類の対策とは、土地のかさ上げ(Land elevation)、洪水の軽減(Flood abatement)、洪水防御(Flood protection)、水防活動(Emergency measures)、構造調整・耐水建築(Structural adjustments)、土地利用の再調整(Land-use readjustment)、公的救助(Public relief)、保険(Insurance)である。」

この提言が基となり、現在のアメリカの治水施策の根幹をなす氾濫原管理施策が形成されていった。

氾濫原管理とは、従来の構造物対策に加えて、氾濫原の土地利用規制、洪水の予警報、洪水災害発生後の対応策、被災者に対する経済的対応(税調整、洪水保険、災害援助金)等の非構造物対策を組み合わせて実施することによって、洪水による被害をできるだけ軽減させることを目的とする治水施策である。

1950年、H. S. トルーマン大統領(President H. S. Truman)によって任命された水資源政策委員会(Water Resources Policy Commission)は、連邦機関は洪水管理に必要不可欠である施策として氾濫原のゾーニングや洪水予測を考慮すべきことを、その提言の中に入れた。Engineers Joint Councilの1951年の報告書(Principles of a Sound National Water Policy)でも、貯留による洪水の低減よりも「持続可能な土地利用(Sustained Land Utility)」に重きを置き、土地管理に取り組むことを指摘している。カンザス川およびミズーリ川下流の1951年洪水の後、連邦洪水保険制度(Federal Flood Insurance Program)を設置する試みもなされたが、議会の反応も保険協会により提出された報告書も不賛成であった。HoytおよびLangbeinによる1955年の著作「洪水」において、彼らは現行の洪水防御政策を考察している。「今でも政府内において、氾濫原の開発および再開発、移転、氾濫原のゾーニング、洪水予測、および洪水被害の効果的な抑制等のための補助的手段として耕作地あるいは地下での貯水等の考慮を進めようとしている意見や勢力がある。」

テネシー川流域開発公社(TVA)は、1953年に地域的氾濫原管理援助施策(Regional Floodplain

Management Assistance Program)を開始し、氾濫原規制を促進する基盤として各地方自治体(Community)に技術援助を提供した。1953年から1960年にかけて、TVA氾濫原管理施策は、洪水危険区域における土地利用規制を推進し、構造物対策と同様にすべての非構造物対策についても広めることとなった。最初のTVA氾濫原管理調査の一つは、テネシー州＝バージニア州の双子都市であるプリストル(Bristol)で行われた。この調査の1956年洪水危険情報報告(Flood Hazard Information Report)では、地方氾濫原規制の採用を推奨した。地方洪水調査委員会は、州からの技術援助を受けて、洪水損害防止のための総合的な計画を立案した。このプリストルの手法は、TVA地域内の他の幾つかの地方自治体(Community)にも適用されていった。

TVAの氾濫原管理施策については、1959年3月に上院のために作成された報告書「全米洪水損害軽減施策(A Program for Reducing the National Flood Damage Potential)」において、全国的な普及のために記述および推奨がなされた(テネシー川流域開発公社(TVA)1983年)。

3-2-4 1960年代

(1) 氾濫原管理への工兵隊の技術的参加、全米洪水保険法の施行

構造物対策主導による洪水防御対策は、何十億ドルもの連邦政府による投資と対策の有効性が実証されたにもかかわらず、氾濫原の無分別な占有と利用により、洪水による被害額と災害救助費用は上昇しつづけた。そのため氾濫原のゾーニング、土地利用規制、洪水予測、全国洪水保険、財産の移転等をはじめとする広範な手法が調査され、洪水防御に対する連邦政策を規定し直すための主要な措置が取られた。

このような背景のもと、1959年に上院に提出されたTVA報告を受けて、1960年洪水防御法が制定された。その第206節(Section 206 of the Flood Control Act of 1960 P. L. 86-645)により、工兵隊は、氾濫原の分別ある利用と洪水危険低減のために、地方自治体に対する技術サービスと立案補助を行う権限を付与された。この権限により工兵隊は、連邦氾濫原管理支援施策を設置し、洪水の発生しやすい地域に関する洪水危険、氾濫の歴史、これまでに経験した氾濫あるいは予想される氾濫水深、洪水の流速、氾濫の時間特性等について記述した地図および氾濫原情報報告書(Floodplain Information Reports; TVAによってすでに作成中であった報告書にならったもの)の作成を開始した。調査および援助は、主として連邦支出で賄われた。地元の関係者は、地図作成や測量情報を提供し、その情報は氾濫原の賢明な利用に向けた計画策定に利用された。1969年会計年度末までに、300件以上の氾濫原情報報告書が発行された。

1962年のケネディー(J. F. Kennedy)大統領(民主党)による水政策声明は、総合的な流域計画の政策・手順を確立した。また1965年の水資源計画法(Water Resources Planning Act of 1965)により、水資源審議会(The U. S. Water Resources Council)が創設され、総合流域計画のための連邦・州の流域職務権限が付与され、河川流域委員会がいくつか形成され、総合流域計画の作成を開始した。

河川流域委員会によって作成された最初の計画は、氾濫原管理に関する一般的な提言を行うのみであった。その後の調査では、氾濫原のゾーニング、氾濫原情報調査および計画の作成、州の海岸地帯

法律や流域全体にわたる野生動植物および河川景観からの土地利用規制等、より詳細な提言を含むようになった。例えば、1966年、ウィスコンシン州の水資源法は、州基準に一致した洪水危険および海岸線地域の土地規制を施行し、1969年、ミネソタ州は、湖岸ゾーニング計画と合わせて州の氾濫原管理計画を採用した。1958年、7州が主として狭い河道での浸食に対して氾濫原管理規制を採用し施行していた。1969年までに、15の州が氾濫原管理基準を持っており、その中には、氾濫原全体の規制を含むものもあった。

地方自治体も、より総合的な方式で洪水危険を扱う試みを開始した。例えば、テネシー州のメアリービル (Maryville) やアルコア (Alcoa) の町は、TVAからの援助と支援を受け、地方自治体再開発と組み合わせた地方自治体洪水損失低減計画を策定した。

(2) 下院文書 465号および大統領令 11296号

「予算局の連邦洪水防御政策に関する特別調査団 (タスクフォース) (Bureau of the Budget Task Force on Federal Flood Control Policy)」の設置とともに、1966年に、より統一された連邦政策に向けた最も重要な手段が現われた。このタスクフォースの報告書である下院文書 465号「洪水損失管理に係る全米的な基本施策 (House Document 465. A Unified National Program for Managing Flood Losses)」1966年8月は、「現代氾濫原管理計画策定の基本憲章 (Magna Carta of Contemporary Floodplain Management Planning)」と呼ばれている。その報告書は、数多くの問題 (増大する損害可能性、氾濫原浸食の促進、既存政策のもとで増大する損害可能性、および大災害を防止する現行計画の無能等) を例証し、氾濫原開発および利用状況の中での洪水防御に関する、より広い展望を擁護している。下院文書 465号には、5つの主な目標が含まれている。

- ① 洪水危険に関する基本的な知識を向上させる
- ② 氾濫原に関する新規開発を統合および計画する
- ③ 氾濫原財産の管理者 (所有者) に対する技術サービスの提供
- ④ 洪水保険のための連邦施策の開発推進
- ⑤ 基準および変化するニーズにあわせて連邦洪水防御政策を調整する

大統領令 11296号による洪水危険評価は、タスクフォースの報告書と同時に発行され、氾濫原の非経済的な利用・開発の防止において先導的役割を果たすように、連邦レベルで資金提供あるいは支援された措置に着手する以前に、洪水危険を評価することを指令したものである。なお、全米的な基本施策を実施するための、具体的な法規制やその他の計画ニーズを含むフレームを開発する職務は、連邦水資源審議会に課されている。

(3) 全米洪水保険制度 (NFIP) と国家環境政策法 (NEPA)

下院文書 465号および大統領令 11296号は、構造物対策から氾濫原の管理に対する総合的な手法へ、連邦レベルの介入を方向付け直すための基礎を提供したが、2つの法的な措置「全米洪水保険法 (National Flood Insurance Act) と国家環境政策法 (National Environmental Policy Act)」によって政策の変更を明確なものとした。

1966年タスクフォースが、洪水防御政策を評価していたのと同時に、住宅都市開発省（HUD）は、全米洪水保険制度（National Flood Insurance Program 以下「NFIP」と表記する。）の実現可能性を調査中であった。その結果、1965年の南東部ハリケーン災害救助法（P. L. 89-339）は、Hurricane Besty がフロリダ、アラバマ、ミシシッピ、ルイジアナ、テキサス州等のとくにメキシコ湾岸諸州で甚大な被害を引き起こしたことを契機に実施されたものである。住宅都市開発省の1966年の白書は、1968年の全米洪水保険法（National Flood Insurance Act P. L. 90-448）施行の基盤を提供した。

さらに、その全米洪水保険法により、地方の氾濫原管理規制法に組み込まれている非構造物対策を洪水損失削減策として実施することを条件に、連邦政府から補助金を受ける洪水保険が、参加自治体に利用できるようになった。しかし、1973年の洪水災害防御法（Flood Disaster Protection Act P. L. 93-234）が、洪水多発地帯における地方自治体の施策への強制参加や不動産担保貸付に対する洪水保険加入を義務づけて修正されるまでは、全米洪水保険制度（NFIP）への自治体の参加は比較的限られていた。

なお、1968年の全米洪水保険制度（NFIP）で当面の運用において100年確率洪水が採用されていたが、1973年の議会でそれが連邦の基準として正式に決定された。

1969年の国家環境政策法（NEPA）の可決は、連邦あるいは連邦の支援を受けた施策における環境に対する価値の再考を促すこととなった。同法は、氾濫原の開発や利用の誘導や氾濫原の複合的機能の認識に対する有効な手段であることが証明された。さらに、同法の可決は、その後続く、1970年代の「環境の10年」の開始を告げることとなった。

3-2-5 1970年代

（1）環境の10年（The Environmental Decade）と土地および水利用の計画策定手段

1970年代は、氾濫原管理のための政策の枠組みも管理手段も大きく変化した10年であった。その背景には、連邦議会の選挙区改正の結果、都市地区選出の下院議員の数が着実に増加し、従来大規模な水資源開発プロジェクトを支持してきた地方出身議員の力が衰え続けたことが挙げられる。その結果、国の政策が水管理計画の地方分散化や氾濫原管理の非構造物対策の実施に向けて転換すると同時に、大規模な水資源開発プロジェクトへの議会支持が減少した。

この議会の再編成はすべての水政策に影響を与えた。連邦および州レベルの数多くの「環境関連」の法律やプロジェクトが、特定の水政策の主導権を握るとともに、氾濫原に関するさらに広い展望と、氾濫原管理に対する総合的な手法への道を開いていった。すなわち自然的文化的価値への認識の深まりと同時に河川流域重視から個別開発重視へと変化していった。

このような価値観の変化は、国家環境政策法（NEPA）や関連法規に反映されていった。

国家環境政策法（NEPA）の可決は、国家目標としての環境の質の設定、ならびに治水事業や氾濫原に影響を与える活動・事業等の連邦プロジェクトにおける環境影響評価報告書の作成において、代替案の検討やその他、より多くの綿密な検討を必要とすることとなった。

環境に関する関連法律が多くの州によって施行され、州や市町村レベルでの環境の質の確保や環境

影響評価書における必要事項が設定されていった。

土地・水利用における計画策定手段は、氾濫原利用のための意思決定プロセスに影響を与え、さらに氾濫による潜在的な影響に対する代替戦略の検討を容易にしていた*11。

(2) 氾濫原管理のための枠組みの拡大

氾濫原管理のための種々の戦略の統合は、全米洪水保険制度 (NFIP) に対する変更や、「水及び関連土地資源の計画策定のための原則及び基準」*12の刊行等、より直接的に関連した数種の政策および法的主導権を通じてさらに強化されていった。

「1973年洪水災害防御法」(Flood Disaster Protection Act P. L. 93-234) は、全米洪水保険制度 (NFIP) を修正し、州あるいは地方自治体に対する今後の連邦財政による援助と全米洪水保険制度 (NFIP) への参加を結び付けることによって、各地方自治体が全米洪水保険制度 (NFIP) に参加する強制力を持つこととなった。Hurricane Agnes が 1972 年に 20 億ドル以上の損失を引き起こした後、連邦議会は、指定洪水危険区域の中の地方自治体が、被保険構造物の連邦援助を受けるための条件として、適切な土地利用規制を実施することを要求した。1968 年の NFIP の施行から 1973 年までの間に、約 3,000 の地方自治体が加入し、1973 年以降、1979 年半ばまでに地方自治体の加入数は約 16,000 に増加した。

さらに、下院文書 465 号に示された「全米的な基本施策」が新たな法的措置や行政措置を受けて修正された最初は 1976 年であり、洪水保険と氾濫原管理の目標の統合が図られた。再修正は 1979 年に行われ、氾濫原管理と湿地帯保護に関する行政命令が組み込まれた (最新の修正は 1986 年に行われており、本章で後述される)。

「大統領令 11988 号氾濫原管理」および「大統領令 11990 号湿地帯の保護」は 1977 年 5 月に発令された。全米洪水保険法 (NFIA) および国家環境政策法 (NEPA) の両者の中で規定された権限に依存している大統領令 11988 号は、氾濫原管理における連邦機関の責任事項を指定したものである。具体的には、洪水危険評価に関する 1966 年の行政命令に代わり、氾濫原管理の新たな状況を反映して、連邦機関は氾濫原に関する措置の潜在的な効果を評価し (氾濫原の「自然価値および便益価値」の考慮を含む)、連邦機関の許認可手続きに洪水危険の評価と考慮を含むよう命じたものである。また、この大統領令は、連邦資金供給計画にも適用されることとなるため、州および地方レベルまでの広範な施行・開発活動までも該当することとなった。さらに、この大統領令は、全ての連邦機関が検討すべき時の基準として、100 年確率洪水の設定も行った。

*11 1972年沿岸区域管理法 (Coastal Zone Management Act P. L. 92-583)

海岸洪水危険区域を含む海岸資源に対する、より直接的な対策を規定した。海岸保全施策を通じて、州は、その海岸洪水危険区域における土地・水利用のコントロール手順を策定あるいはリファインした。

1972年水質汚濁防止法修正条項 (Water Pollution Control Act Amendments P. L. 92-500)

国の河川への汚濁物質排出の規制あるいは禁止するための許可を発する責任を、環境保護庁 (EPA) に与えた。同法は、廃棄物処理施設 (第208項) や河川流域計画 (第209項) における強化計画や政府間調整も要求した。

1974年災害救助法 (Disaster Relief Act P. L. 93-288)

連邦災害援助を受ける条件として洪水、その他の自然の危険に対する州の災害準備計画の作成を要求した。

*12 Principles and Standards for Planning of Water and Related Land Resources

「大統領令 12127 号」は、1979 年 3 月 31 日に発令され、連邦緊急管理庁 (FEMA) を設立して、連邦危険緩和事業を調整し、さらに 5 つの関連機関 (連邦保険局 (Federal Insurance Administration), 連邦災害援助庁 (Federal Disaster Assistance Administration), 民間防衛準備庁 (Defence Civil Preparedness Agency), 連邦準備庁 (Federal Preparedness Agency), 消防庁 (U. S. Fire Administration) の各種計画の統合をしようとした。

「水および関連土地資源の計画策定のための原則および基準」も 1979 年終りに更新・修正された。修正は、主として非構造的な代替案が作成され、構造物対策による水資源プロジェクトが提案された場合には、常に代替案として考慮されることを要求した。この「原則および基準」は、環境評価プロセスの一部としての、氾濫原に関連した生態学的価値の特定の考慮も促進し、さらに、大統領令 11988 号で例証された「自然価値および便益価値」を規定した。

(3) 地方レベルへの氾濫原管理の浸透

1970 年代には、特定の事業に対する州法の施行、全米洪水保険制度 (NFIP) への加入、(氾濫原における) 多目的計画施策の策定等を通じて、州・地方自治体レベルの政府機関が氾濫原管理に介入するようになっていった。この 10 年間の州・地方自治体レベルの業績は以下のように整理できる。

◇州レベル

- ・全米 50 州における州洪水保険計画調整者の任命
- ・地図作成、技術援助および許可評価のための州計画の人員および予算の増加
- ・水資源審議会 (WRC) の水資源計画策定交付金と、それに次ぐ全米洪水保険制度 (NFIP) 州援助資金の利用による援助を受けた、州の専門技術の発達
- ・危険低減を考慮 (湿地帯の保全等) に入れた資源保全法律の採用
- ・都市再開発およびオープンスペース取得施策等の、多目的計画と氾濫原管理施策の合併

◇地方レベル

- ・全米洪水保険制度 (NFIP) への加入条件として、17,000 近い地方自治体による氾濫原規制 (土地利用規制) の採択
- ・地方資源管理規制 (Local Resource Management Regulations) の採択 (例えば、湿地帯保護)

3-2-6 1980 年代

(1) 州および地方自治体自らの氾濫原管理戦略の実行

1970 年代に種々の措置を実施した結果、氾濫原管理のための幅広い計画の枠組み (土地利用関係法および特殊水政策発議権の両者を通じて) が生まれた。

1980 年代には、意義深い「新たな」法律あるいは制度面の大きな変更は行われなかったが、氾濫原管理のための政策や計画の実施に多くの注意が払われた。連邦政府が技術的援助の調整者兼提供者の役割を担う一方、州政府と地方自治体が自ら管轄地域に適した氾濫原管理戦略を徐々に立案していくようになった。

1986年、連邦計画の変化と、州・地方レベルの氾濫原管理能力の強化を反映して、「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」が更新された*13。1986年文書では、「地方行政機関、とくに州政府が経験および有効な計画を展開し始めており、全米氾濫原管理における連邦政府の役割は相対的に小さくなりつつあること」が表わされている。この報告書は、「現在、氾濫原管理に当てられた、限られた資源の利用における主な弱点として、非効率的な統合」に焦点をあてているが、州が負わされた財政負担の増大も認めている。「現実的に見て、とくに現行の連邦赤字削減政策に従って連邦財政援助が制限されているため、州議会は、総合的な州氾濫原管理計画を実行するために必要なレベルの資金供給を行うよう、より多くの責任を受け入れることが必要であることを知った」（連邦機関間氾濫原管理タスクフォース（Federal Interagency Floodplain Management Task Force）、1986）

氾濫原管理における州・地方の役割の増大のしるしとして、1982年までに27州が氾濫原管理法令を存在させるようになった。1988年には、36州が河岸と海岸の氾濫原の両者あるいは一方の規制を要求あるいは許可する法令を持っていた。1988年末には、約17,800の地方自治体が全米洪水保険制度（NFIP）に加入しており、これらの自治体の多くが、自発的に、あるいは州の要請により、全米洪水保険制度（NFIP）で要求されている最低限の氾濫原管理要件を超える場合もある土地利用規制を規定している。また、州と地方自治体は、洪水準備や警報、洪水危険区域の取得および洪水防衛等、規制以外の手段を通じた洪水損失の低減も活発に追及している。これら種々の活動は全米的に多岐にわたり、常に各種損失低減対策と調和したものであるとは限らないが、州政府および地方行政機関は、氾濫原の天然資源の保護にも介入している。

1980年代を通じて、州氾濫原担当官会議（Association of State Floodplain Managers）、州ダム安全担当官会議（Association of State Dam Safety Officials）、州湿地担当官会議（Association of State Wetland Managers）や、全米都市洪水管理担当官会議（National Association of Urban Flood Management Agencies）（現在は全米洪水・雨水管理担当官会議（National Association of Flood and Stormwater Management Agencies））等の組織は、全国的な氾濫原管理政策の具体化においてますます増大する重要な役割を果たし、法律および予算の両方に影響を与えている。

3-2-7 氾濫原管理に係る全米的な基本施策の概要

アメリカ合衆国における洪水損失を削減するための全米的な基本施策の考え方は、下院文書465号（H. D. 465, 1966年8月）によりリンドン・ジョンソン大統領（President Lyndon Johnson）によって初めて提唱され、洗練・拡大されてきた。最終的に「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」は、氾濫原の賢明な利用を基本的な国家目標として設定し、洪水被害の軽減および自然環境の保全等、アメリカ合衆国の氾濫原の利用に関する現在までの多目的な取組みに対し、すべてを網羅した概念的な枠組みを示し、実施中の戦略と手段を明らかにし、意志決定プロセスにおける各レベルの政府および地方自治体の役割を設定したものである。

*13 1982年の水資源審議会（WRC）のゼロレベル資金供給と、WRCスタッフの他の連邦機関への転属により、「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」の統率責任はFEMAに譲渡された。

本節では、過去 25 年以上にわたって「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」がどのように展開されてきたか、また本施策の内容について、その概要を紹介する。

なお、以下の表 3-8 は、1966 年から 1986 年にかけての「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」の変遷をまとめたものである。

表 3-8 氾濫原管理に係る全米的な基本施策の変遷

年 月	施 策 名 称	策 定 機 関	備 考
1966年 8月	氾濫原管理に係る 全米的な基本施策 (House Document 465)	洪水損失管理のための連邦洪水防 御政策に関するタスクフォース	行政の要請で作成され、大統領令により議会に提出された。
1976年 8月	氾濫原管理に係る 全米的な基本施策	連邦水資源審議会 (WRC)	NFIA 第1302(c)項に依拠して WRC により作成。大統領に提出されるが議会に提出されず。
1979年 9月	氾濫原管理に係る 全米的な基本施策	連邦水資源審議会 (WRC)	新政策指導を組み込むために WRC が作成(E. O. 11988 号等)。大統領に提出され、議会に提出された。
1986年 3月	氾濫原管理に係る 全米的な基本施策	FEMA (機関間氾濫原管理タスクフォース)	法律、その他の面の変化を反映するよう、機関間タスクフォースにより作成。大統領に提出され、議会に提出された。

(1) 下院文書 465 号 (House Document 465)

1966 年 8 月、「洪水損失管理に係る全米的な基本施策」(Unified National Program for Flood Losses) がジョンソン大統領によって議会に提出された。この下院文書 465 号は、行政の要請を受け、洪水損失に対して増大しつつある国の代価を確認しようとして、洪水防衛政策タスクフォース (Task Force) によって作成された。その提出書で、大統領は、洪水防衛プロジェクトに対する国の投資規模 (1936 年以降 70 億ドル以上) とこの投資に基づく既往計画の支援継続の必要を示しているが、増大しつつある年間洪水損失を低減し、堅実な氾濫原開発を促進するための新たな政策と対策の必要性も認めた。

① 行政責任

下院文書 465 号で提言された全米的な基本施策は、既存の連邦機関計画の新たな方向付けと協力を強調した。新機関設立の提言はなかったが、タスクフォースの提案には、新法、ならびに計画策定能力を向上させるための特殊調査あるいは研究を要求するものもあった。基本的な政策の実施に対する責任は、単独あるいは複数の機関に割り当てられた。とくに連邦水資源審議会 (WRC) は、1965 年水資源計画法で付与された権限により業務を開始したばかりであったが、国家政策の多くの側面において重要な責務が割り当てられた。

下院文書 465 号は、あらゆるレベルの行政府ならびに国民の間の関与と協力の必要性を示した^{*14}。

② 氾濫原管理への提言

予算局のタスクフォースは、下院文書 465 号に具体的活動のための 16 の提言を盛り込んだ。

大統領は予算局のタスクフォースの報告書を議会に提出すると同時に、連邦機関に対して新たな事

業への資金供給、あるいは用地取得や処分の前に洪水危険を評価するよう上記の16の提言を盛り込んだ大統領令11296号「洪水危険評価」(Executive Order 11296, Flood Hazard Evaluation)を発令した。

氾濫原管理に係る全米的な基本施策の各版には、下院文書465号による提言を実施する上での進捗状況に関する報告が含まれている。進捗度は、「(A):ほぼ実施済み、(B):何らかの進捗あり(多くの場合、法的に規定済みであるが、実施されていない)、(C):ほとんどまたは全く達成されていない」として分類されている。図3-15は、1976年、1979年、1986年に予算局の関係機関氾濫原タスクフォース(およびその前任組織)の判定による実施進捗度の状況を示している。提言された16の具体的活動のうち、1986年までに7件はほぼ実施済みと判定され、他の8件の提言の実施に関して何らかの進捗が見られ、1件(より有益な洪水被害データ収集のための新全国計画)のみが「ほとんど、または全く実施されていない」と判定された。

(2) 1976年氾濫原管理に係る全米的な基本施策

下院文書465号が、洪水損失管理に対する新たなアプローチの必要性に重点をおいてから10年後、水資源審議会(WRC)は「氾濫原管理に係る全米的な基本施策(A Unified National Program for Flood Plain Management)」*15を大統領に提出した。

下院文書465号は、全米的な洪水管理計画のための基礎を規定し、新たな統一的計画策定手法の必要性を認識させ、具体的活動のための数多くの提言を行った。しかし、同文書は連邦、州、地方自治体の各機関が効果的な政策を立案し、氾濫原活動を実施する詳細枠組みを規定しなかった。

1968年全米洪水保険法(NFIA)(公法90-448)の第1302(c)項は、次のように命じている。すなわち「洪水保険計画の種々の目標は、氾濫原管理のための総合的な全米的な基本施策に不可欠なものとして関連し、大統領は、洪水防御の受益者間における費用の割当てに関する提案など、このような統一計画に必要なさらに進んだ提案を、審議のため議会に提出する。」

1968年、予算局*16(Bureau of the Budget)は、水資源審議会(WRC)が全米洪水保険法(NFIA)(公法90-448)の第1302(c)項に盛り込まれた要請に応じて、報告書を作成することを要請した。さらに、下院文書465号および大統領令11296号の欠点*16が、1975年3月の会計検査院の報

*14 タスクフォースは、以下のような責任区分を提言した(連邦の洪水防御政策に関するタスクフォース、1966)。
連邦の責務

- ・データの収集および普及
- ・技術的業務の提供
- ・洪水防御計画の立案
- ・補償計画の管理あるいは監督

州の責務

- ・洪水防御プロジェクトへの地方分担金に対する信用供与
- ・氾濫原浸食線の設定
- ・洪水危険地域の境界確定権限の授与
- ・地方の計画策定およびプロジェクト資金供給活動の援助

地方自治体の責務

- ・危険度の高い地域の非経済的利用の防止と望ましい利用の誘導
- ・事業に対して費用負担をする受益者の組織化

個人の責務

- ・開発に対する代替用地の費用と利点の比較評価
- ・新たな位置選定(移転)決定に対する財政責任の想定

*15 1976年の報告書とその後の1979年および1986年の修正は、議会へ提出されるべく大統領に提出された。1979年および1986年の報告書は議会に提出されたが1976年の報告書は議会に提出されなかった。

*16 行政管理予算局(Office of Management and Budget)の前身機関

3-2 河川施策の歴史

下院文書 (H. D.) 465号提言の要約	実施進捗度*		
	1976	1979	1986
A. 洪水危険に関する基本的知識を向上させるために：			
1. 危険の境界設定の3段階計画が、工兵隊、地質調査所、その他の管轄官庁によって開始される。	B	B	A
2. 洪水確率を決定する統合的な手法が、水資源審議会の委員団によって開発される。	A	A	A
3. 各調査年の継続的記録や評価を含む、より有益な洪水被害データを収集するための新全国計画が関係官庁によって着手される。	C	C	C
4. (1) 氾濫原の占有、および	C	C	B
(2) 都市水文状況に関する研究が、住宅・都市開発省、農務省、地質調査所によって支援される。	B	B	B
B. 氾濫原に関する新規開発を統合し、計画するために：			
5. 連邦水資源審議会は、洪水情報を利用するための基準を特定し、州が氾濫原計画策定の統合および氾濫原規制を扱うことを促進する。	B	B	B
6. 以下の連邦計画のもとで、州および地方計画策が洪水危険について適正、かつ首尾一貫した判断をくだせるように各種手段がとられる。 連邦抵当保険 包括的地方計画策定援助 都市輸送計画策定 レクリエーション・オープンスペースおよび開発計画策定 都市オープンスペース取得 都市再開発 下水・給水施設 (必要な統合活動の多くは、下院文書 (H.D.) 465号の最終作成時に達成された。)	B	B	B
7. 緊急計画局、中小企業庁、繰り返しされる回復に対する代替案として移転および洪水防御の検討を支援するその他の機関によって、措置がとられる。	B	B	B
8. 連邦機関に、新規連邦構造物の位置選定および連邦所有地の処分の際に、洪水危険を考慮するよう指導する大統領令が発令される。	A	A	A
C. 氾濫原上にある財産の管理者に、技術的業務を提供するために：			
9. 情報を収集・準備・普及させ、氾濫原規制および洪水防御を含み、洪水損失を低減する代替手法に関して限られた援助および助言を提供する計画が、農務省と緊密に協力して、工兵隊によって実施される。	A	A	A
10. 改善された全国的な洪水予測システムが、災害警報システムの一環として、環境科学事業庁によって開発される。	B	B	B
D. 洪水保険のための実際的な全国計画に近づくために：			
11. 各種条件下の保険の実施可能性に関する5段階調査が、住宅・都市開発省によって進められる。	A	A	A
E. 堅固な基準とニーズの変化に合わせて連邦洪水調節政策を調整するために：			
12. 調査認可手続きおよび指示は、概念上、幅広いものとする。	A	A	A
13. 連邦援助によるプロジェクトのための費用分担要件が、州および地方団体による、より適切な分担金を提供するように修正される。	B	B	B
14. 洪水プロジェクト便益は、今後、既存の改善の保護を新たな財産の開発から区別するよう報告される。	A	A	A
15. 議会によって認可が与えられ、洪水防御計画の一環として用地取得を含むようになる。	B	B	B
16. 洪水防御プロジェクトに対する地方分担金のための貸付認可は、議会によって幅広いものとする。	C	C	B
* 「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」における状況報告書より：A=ほぼ実施済み、B=何らかの進捗あり（多くの場合、法的に規定済みではあるが、実施されていない）C=ほとんどあるいは全く達成されていない。			
出典：連邦水資源審議会「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」ワシントンD.C. 連邦水資源審議会1976年および1979年。連邦機関間氾濫原管理タスクフォース「全国総合氾濫原管理計画」ワシントンD.C. 連邦緊急管理庁1986年。			

図3-15 下院文書465号 連邦機関活動のための提言

告書 (U. S. General Accounting Office, 1975) で指摘された。これに続いて水資源審議会 (WRC) が作成した報告書「氾濫原管理のための総合的な全米的な基本施策」も、1976年に大統領に提出されたが、議会には提出されなかった。その内容は、1966年以降可決された連邦制定法の数条、ならびに氾濫原管理をとりまく状況を大きく変化させた連邦政策における新たな要請を反映したものであった。主要な項目を以下に列挙する。

- ・連邦レベルの補助金が支給された洪水保険は、1968年全米洪水保険法 (NFIA) (公法 90-448) の可決とともに利用可能となった。
- ・洪水災害準備体制計画策定のための資金は、1974年災害救助法 (公法 93-288) によって認可された。
- ・地域全体排気物処理施設計画策定のための技術援助および建設補助金は、1972年の連邦水質汚濁防止法修正条項 (公法 92-500) によって利用可能となった。
- ・州には、沿岸管理法 (公法 92-583) による沿岸管理計画の開発のための援助金が与えられた。
- ・浚渫および埋立許可の要件 (第 404 項) は、湿地帯における開発に対する連邦管轄を拡大した (公法 92-500)。
- ・費用分担は、原則として、1974年水資源開発法 (公法 93-251) による非構造洪水防御対策にも拡大された。
- ・1973年の連邦水資源審議会による「水および関連土地資源の計画策定のための原則と基準」の発表は、連邦レベルの資金を受けた事業計画策定の手続きを修正した。
- ・国家環境政策法 (公法 92-190) に基づき作成される環境影響評価報告書において氾濫原管理に影響する代替案の検討が必須とされた。

この1976年の報告書は、「全米的な基本施策」を実施するうえで克服すべき、以下のような、より深刻な問題についても取り組んでいた。

- ・氾濫原管理における責任の断片化および非統合状態の是正
- ・問題解決のための公共投資に対する過信
- ・州および国の公益と私有財産権との対立の解決
- ・下院文書 465 号の改善と拡大

1976年の報告書「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」は、いくつかの重要な方法により、下院文書 465 号で具体化された考え方を拡大した。この報告書は、一般原則や実用的原則の概念的枠組みを定め、氾濫原管理に係る全米的な基本施策を実施するうえで、連邦や州、地方自治体の意思決定者を導く管理のための「戦略」および実施するための「手段」を示した。さらに、1976年の報告書は、氾濫原管理を通じて洪水損失を低減するための連邦や州の活動に対して、より具体的な提言を含み、全米的な基本施策を実施する際の連邦や州、地方自治体の責務を拡大した。

この報告書は、大統領令 11296 号「洪水危険度評価」の最新修正版のための提言を付随させて、1966年以降可決された上述の法律を反映させ、かつ、連邦レベルで拡大された「全米的な基本施策」を実施しようとした。大統領によって採択はされなかったが、その提言は1979年に採択された大統領令 11988 号「氾濫原管理」に対する刺激となった。

下院文書 465 号は、既存計画の新たな方向付けと強化を強調し、1976 年「全米的な基本施策」は、総合的な改良に重きをおき、その点を「現行管理活動のうちで最も弱い要素」として挙げた。

① 氾濫原管理のための概念的枠組み、戦略および手段

前述のとおり、洪水損失を低減するための全米的な基本施策実施上の課題は、意思決定のための具体的な枠組みの欠如にあった。1976 年の報告書は、具体的な氾濫原管理事業の意思決定を導くための一連の「戦略」や「手段」とともに、「氾濫原管理施策」を立案するための概念的枠組みを示した。概念的枠組みは、一般原則と実用的原則とで構成された。1976 年に報告書「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」で示された一般原則は、氾濫原管理の行政責任、検討すべき氾濫原および洪水損失低減をとりまく状況、具体的な氾濫原管理の構成要素に関わるものである。

◇一般原則

要約すれば、1976 年の報告書「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」に示された氾濫原管理のための一般原則とは、以下のように表わされる。

- ・連邦政府は国有氾濫原をどのように管理するかという点に根本的な関係を持つが、氾濫原の規則に対する基本的な責任は、州政府と地方行政機関にある。
- ・氾濫原は、共同体、地域的および全国的な計画策定と管理全体をとりまく状況の中で考慮しなければならない。
- ・洪水損失低減は、目標それ自体としてよりも、氾濫原管理をとりまく、より大きな状況の中で検討すべきである。
- ・堅実な氾濫原管理は、数種の側面を具体化している。すなわち、
 - 目的(資源の適切な利用、節約、開発と活用)と目標(経済効率、環境の質および社会福祉)
 - 将来ニーズの検討と氾濫原の役割
 - 洪水損失を軽減するためのすべての代替戦略の評価
 - 氾濫原管理活動の便益・費用の決算および相互関係のある影響
 - 意思決定を行う個人の動機づけ
 - 氾濫原管理の全側面に責任をもつ、あらゆる行政府レベルの各種機関の統合(規則、水質および給水等の機能領域の計画策定、災害準備体制と対応、市民参加)
 - 継続的モニタリングを通じた評価と国民への報告

◇実用的原則

実用的原則には、(氾濫原、洪水危険、洪水評価、深刻な洪水状況、洪水災害援助の)定義、ならびに氾濫原管理施策の作成のための、さらに進んだ指導を与える、氾濫原の性質と氾濫原管理に関する一連の一般的記述が含まれる(例えば、氾濫原管理においては、既存開発と新規開発は扱ひ方が異なること、開発および土地利用の変化の発生に応じて洪水の性質が変化する可能性が高いこと、氾濫原管理計画の費用は、受益者の間で公平に分担されるべきであること)。

◇戦略と手段

洪水損失低減の目標を達成するための3つのアプローチあるいは「戦略」も、1976 年「全国総合氾濫原管理計画」に示された。

- ・洪水被害や混乱の回避——氾濫原の危険な利用，不経済な利用，望ましくない利用，あるいは賢明でない利用を避ける措置。
- ・氾濫の防止——ダム，堤防および洪水防御壁の建設に関わる従来の戦略，河道改修，捷水路および放水路，土地処理対策。
- ・氾濫の影響の軽減——洪水の準備段階，救命段階，復旧段階において個人および地方自治体を援助すべく計画された措置。

これらの基本的な戦略のそれぞれに関連した多くの具体的な「手段」についても記述されている。戦略および手段は，図3-16にまとめられている。

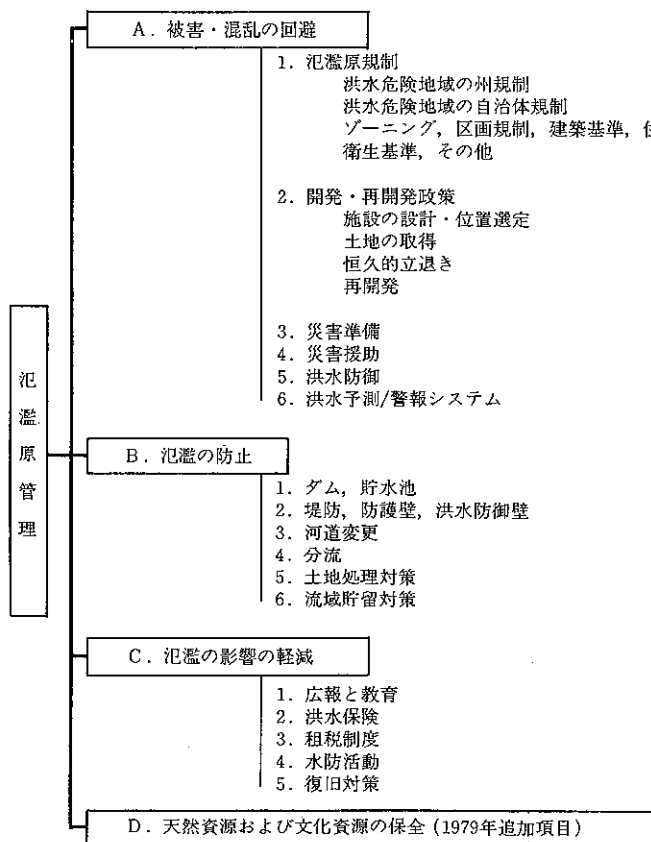


図3-16 洪水損失低減のための戦略と手段*17

*17 各施策の英文名称とその具体的概要は以下のとおりである。

A. Modify Susceptibility to Flood Damage and Disruption

1. Floodplain Regulation

土地利用規制を含む氾濫原規制のこと。これは地方自治体，州政府のみが実施することになっている。

2. Development and Redevelopment Policies

氾濫原の洪水危険度や自然特性を考慮して開発を行うこと。公益施設の設計や位置選定，オープンスペースの取得と利用権設定，および再開発・移転の実施の際に地方自治体，州，連邦政府に適用される。

3. Disaster Preparedness
災害前の緩和活動および警報の発令、緊急指令を行うこと。あらゆるレベルでの訓練、情報伝達活動、Readiness Evaluation は災害準備に含まれる。
 4. Disaster Assistance
連邦、州、地方自治体および非営利団体によって提供されるもので、洪水によって損傷を受けたあるいは破壊された施設の修理、移転および復元を行うこと。
 5. Floodproofing 建築物の耐水化
比較的危険度の低い氾濫原において、洪水被害を受けてもその程度が許容範囲内となるような開発を行うこと。新規開発はもとより、既存の構造物に対してこれを実行するかの判断は、個人、地方自治体、州政府および連邦機関に任されている。具体的には、構造物そのもの、その位置、その中身に改善を施して洪水の侵入を阻止したり、侵入してもその影響を減らすようにすること。
 6. Flood Forecasting and Warning Systems and Emergency Plans
洪水予報システムはアメリカ合衆国の主要な河川流域ですでに取り入れられている。このシステムは予測される洪水の発生時間と規模に関する情報を提供する。洪水がゆっくりと移動するような大河川の流域では、数日から数週間前に警報が発令される。
- B. Modify Flooding
1. Dams and Reservoirs
ダムや貯水池によって洪水を貯留し、洪水の影響（ピーク流量、氾濫面積、生起時間）を緩和すること。
 2. Dikes, Levees, and Floodwalls
堤防、洪水防壁等によって計画規模までの洪水に対して氾濫原の一部を守ること。
あらゆる規模の洪水に対応できるようこれらの施設を建設することは経済的ではなく、また低内地にポンプ施設を必要とするほか、越流に対して脆弱である。河川の景観やアクセスにも影響を与える。貯水池のように多目的な利用が困難である。
 3. Channel alterations
河道の拡幅、浚渫、ショートカットを行うこと。
河道改修は治水対策にとって有効な構造的な手段である。しかし、河道改修は洪水の量と流速を増加させ、下流区間の危険性を増加させることもある。また、河道改修は河道のレジームや生態系にも影響を与えるおそれがある。
 4. High Flow Diversion
洪水を開発された地域から自然のあるいは人工的に作られたバイパス（開水路、暗渠）で分流すること。
 5. Land Treatment Measures
浸透性を増加させたり、流出量、流出率を減少させることによって洪水を修正すること。これらの措置は洪水被害の可能性を減少することにつながり、具体的には植物を植えること、流出の遮断や分流、貯留施設、浸食防止対策、階段工などが含まれる。
 6. Onsite Detention Measures
Land Treatment Measures が主に非都市部において適用されることが多いのに対して、流域貯留対策は都市部の流出を一時的に貯留し、流出の時間を伸ばし、ピーク流量を低減させることを目的とする。
- C. Modify the Impact of Flooding on Individuals and the Community
1. Information and Education
情報と教育、すなわち洪水に対する住民および地方自治体の啓蒙
 2. Flood Insurance
洪水保険
 3. Tax Adjustments
租税調整は、連邦、州及び地方自治体レベルで行われ、氾濫原の占有に関する意思決定に影響を与える上で、また個人に対する災害援助の支給にとって重要な役割を果たす。
 4. Flood Emergency Measures
洪水及び水防活動に対する準備のことで、警報が発令されてから実施に移される。仮設堤防はその1例である。水防活動は地方自治体を洪水の危険から守るために非常に効果的である。
 5. Postflood Recovery
公共施設やサービスの復旧と個人に対する援助金の支給のこと。援助金は公共機関または準公共機関からの災害見舞金あるいはグラント、ローンの形態をとる。

② 新たな氾濫原管理の提言

1976年「全米的な基本施策」は、概念的枠組の認識と受入れに向けられ、氾濫原管理に係る全米的な基本施策の実施に必要な制度上の調整を含む具体的な提言をいくつか行った。これには、連邦、州、連邦=各州間に対する提言も含まれた（連邦水資源審議会、1976）。

◇連邦レベルへの提言

- ・研究，データ収集，および情報普及のための連邦レベルの統合
- ・管理手段の強化
- ・州計画の支援

◇州レベルへの提言

- ・州が必要に応じて立法措置を行うこと
- ・氾濫原管理責任を担当する州機関の特定
- ・連邦活動を補う情報提供の展開
- ・管理手段の改善
- ・地域，郡，市町村の氾濫原管理活動に対する支援

◇連邦および州際委員会への提言

- ・連邦・州氾濫原管理計画の統合と支援

（3） 氾濫原管理に係る全米的な基本施策の1979年修正

1976年の報告書「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」は、意思決定の枠組みを設定することによって氾濫原管理を推進したが、同報告書は、いくつかの行政レベルの措置によって急速に時代遅れとなった。そのような措置とは、カーター（Carter）大統領の1977年環境教書に表わされた氾濫原管理政策である「氾濫原管理」（大統領令11988号）および「湿地帯保護」（大統領令11990号）、大統領の1978年6月の水政策指針である。連邦関係機関氾濫原管理タスクフォースは、1979年9月に水資源審議会（WRC）によって大統領に提出された報告書において、1976年「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」を更新、改善した（連邦水資源審議会、1979）。

1976年報告書に記された有効な氾濫原管理を妨げる3つの主な問題に加えて、改訂版は、「氾濫原の意志決定者を導く、技術・手続き面の十分な情報の不足による、代替戦略の認識の不十分さ」を加えた。

「全米的な基本施策」に対する変更の主な領域は、上述の新政策要請に必ずや、氾濫原の「自然価値および便益価値」の組込みにかかわるもので、以下のような点が含まれた。

・概念的枠組の改善

例えば、氾濫原の天然資源の保護・回復および洪水損失低減に取り組むこと、氾濫原管理に対する意思決定の責任分担を強調すること、洪水損失管理の検討、および天然資源・便益資源の損失の軽減を拡大することなど。

・定義の追加

「洪水あるいは氾濫」および洪水危険の定義の修正、ならびに氾濫原資源、氾濫原回復、氾濫

原保存の定義の追加。

- ・ 氾濫原利用，洪水損失低減および氾濫原の天然資源に関する実用的原則の拡大。
- ・ 氾濫原の天然資源の管理のためのものを含むような戦略および手段の拡大。
- ・ 氾濫原の天然資源の連邦関与の検討。

◇ 氾濫原の天然資源を管理するための戦略と手段

1979年の報告書「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」は氾濫原の天然資源を管理するための、2つの基本戦略を明らかにした。

- 1) 回復：自然機能が再び作用できるような周囲の状況あるいは環境を再度設定する措置の提案。
- 2) 保存：氾濫原の自然機能・便益機能の改変の防止，あるいはすべての実際的手段によりできる限り自然状態に近い氾濫原環境を維持すること。

1979年の報告書は，氾濫原内の開発を避けることが，残された自然価値を保存・保護する最良の手段であると述べている。しかし，回避が実際的でないところでは，数種の手段（氾濫原規則，開発・再開発政策，情報および教育，租税調整，行政対策）が，環境の損傷を最低限に抑えるために利用でき，洪水損失低減手段と統合されうるとしている（水資源審議会，1979）。

（4） 氾濫原管理に係る全米的な基本施策の1986年修正

1982年，行政管理予算局（OMB）は，連邦関係機関氾濫原管理タスクフォースの委員長を務めた連邦緊急管理庁（FEMA）に，「全米的な基本施策」に対する責任を割り当てた。関係機関タスクフォースは，1986年3月，更新された「全米的な基本施策」を大統領に提出し，「1976年報告書は，連邦計画における相対的な成功と変化，および州・地方レベルの氾濫原管理能力の強化によって時代遅れとなった」ことを示した。

1986年報告書は，次のような点で，氾濫原管理に関連した連邦法の変化，および1979年報告書の完成以降実現された数種の主な達成事項の結果を反映していた。

- ・ 連邦洪水被害軽減チームの利用

このチームは，1980年7月の行政管理予算局（OMB）覚書と，それに続いて12の連邦機関が署名した関係機関協定（1980年12月15日）によって設置された。

- ・ 1982年沿岸バリア資源法（公法97-348）の可決

これは，大西洋・メキシコ湾岸に沿った沿岸バリアの開発を促進しうる連邦支出を制限した。

- ・ 「洪水被害軽減（Flood Hazard Mitigation）」（1980）と「洪水被害軽減優先事項の創出（Developing Flood Hazard Mitigation）」（1982）に関する，国立科学財団による主な2つの研究の完了。

州および地方が氾濫原管理の役割を果たす能力の増大を反映し，報告書には，州・地方の発案を支援する際の連邦レベルの役割に関する，より明快な提言が含まれた。連邦機関には合計11件の提言が提出され，州政府には7件，地方行政機関には4件の提言が提出された。これらの提言は，図3-17にまとめられている。

連邦レベルの提言

1. 水・土地、その他の関連資源のための全ての連邦計画が、本報告書で明確に記述された通り、「大統領令11988号氾濫原管理」および「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」の勧告の支援、実施を確実に行うようにする。責任—全連邦機関。
2. 氾濫原管理において州が主な役割を果たすような、州に対する連邦支援の改善。責任—全連邦機関。
3. 州レベルの氾濫原データ供給源を中心に集める。責任—連邦保険局と地質調査所が統率すべきである。
4. 氾濫原管理における地方行政組織の役割の連邦支援を改善する。責任—全連邦機関。
5. 氾濫原調査および危険調査を促進し、州・地方利用者に対する情報の普及を向上させる。
6. 洪水危険調査に対する構造・非構造アプローチの望ましい混合を達成しやすくする費用分担政策および事業評価手順を支援する。責任—全連邦機関。
7. 氾濫あるいは氾濫影響の修正に対する連邦支出の必要条件としての規制または抑制対策および地方雨水管理計画など、氾濫原管理計画の適切な非連邦部分を要求する。責任—全連邦機関。
8. 「全米洪水保険制度」に対する連邦補助金の性質、規模、傾向を継続的に評価し、反復的な損失を経験したのちの危険度の高い地域では、補助金を削減あるいは除外する制作や手順を作成する。責任—連邦保険局。
9. 洪水・集中豪雨出水の予測・警報システムを改善し、リアルタイムデータ収集、予測の作成・普及、システムアウトプットの利用における一般教育を含む（ただし、それに限定されない）ようにする。責任—米国海洋大気庁および連邦緊急管理庁。
10. 連邦保険局の保護下にある連邦機関間氾濫原管理タスクフォースを利用する。
11. 連邦緊急管理庁の州・地方計画理事会の保護下にある連邦機関間洪水後危険軽減タスクフォースを利用する。

州レベルの提言

1. 特に氾濫原管理計画に取り組む授權規定、およびそのような規定が存在しないか、またはその目的には不十分であるような州では、規制を制定する。
2. 氾濫原管理の責任を保証し、州機関・地方組織のための氾濫原管理指針として州基準を発行する単一の州機関（あるいは、別の効果的な統合メカニズム）を設置または指定する。
3. 国民および地方レベルの意志決定者に洪水危険と氾濫原管理について情報を伝える連邦活動を補足する情報計画を開発する。
4. 「連邦大統領令11988号 氾濫原管理」の概念を、あらゆる州機関および計画に適用することによって管理手段を改善する。
5. 洪水前後の災害緩和計画策定の有効性を改善する目的で、連邦危険軽減チームと同様の州機関のための危険軽減チームを設置する。
6. 危険なダムや堤防を確認および監視し、危険なダムや堤防の決壊による氾濫の可能性のある共同体に危険情報を提供する組織を設置する。
7. 氾濫原管理活動を実施する地域、州の下位区谷、地方の組織を支援する。

地方レベルの提言

1. 氾濫原管理活動を統合する主導的責任を負った、単一の接触点を指定し、州および連邦管理計画との連絡を行う。
2. 国および州の規制組織が推奨する基準を最低限満たす、ゾーニング区画規制や建築基準法などの氾濫原管理対策を採用・実施する。
3. 氾濫原管理手法が、氾濫原危険を隣接する共同体に置き換えることのないように隣接共同体と調整する。
4. 地方の氾濫原管理計画の有効性を定期的に評価する審査手順を作成する。

出典：連邦機関間氾濫原管理タスクフォース：「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」ワシントン D.C. 連邦緊急管理庁1986年。

図3-17 「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」の概念的枠組みの認識、受入および実施^{*18}

3-2-8 要 約

連邦における氾濫原管理の歴史は、都市の成長・発展に関する幅広い全国的傾向や、政府の支出、拡大するテクノロジー、土地・水の利用に関係した問題の複雑さと相互関係の認識、異なるレベルの行政組織の間で変化する役割分担等の影響を受けて変遷してきた。

「全米的な基本施策」の各修正は、1966年の洪水調節政策タスクフォースの最初の16件の提言を実施する際の進捗状況を評価した。1986年までに、提言実施が、ほとんど、あるいは全く達成されていないと評価された提言は一つだけ（より有益な洪水損害データを収集するための新たな全国計画）であった。これほどの達成記録にもかかわらず、多くの課題が残されている。氾濫原管理のための種々の施策は、変化しつつある時代とニーズに応じるよう、継続的に改善・修正されてきたものである。

現在の「全米的な基本施策」は、一般原則と実用的原則の概念的枠組を与え、統一施策を実施するための管理の「戦略」と「手段」を示している。1979年に行われた「全米的な基本施策」の主な変更は、氾濫原の天然資源の保護ならびに洪水損失低減と、自然価値を管理するためのものを含むような戦略・手段の拡大に取り組むための概念的枠組の改善であった。

「全米的な基本施策」は、あらゆる行政組織レベルの氾濫原管理の改善を刺激し、支援する仕掛けとして機能してきた。徐々に変化しつつある文書として、氾濫原管理に影響する新たな開発に適應すべく、今後ともさらなる変化が予想される。

具体的には、以下の3つの傾向が氾濫原管理に重要な影響を与えていくものと考えられる。

- ① 氾濫原に作用する異なる行政組織制度の統合。氾濫原管理の現状は、水資源プロジェクト、災害援助および環境の質のための各プログラムの進展に起因している。
- ② 都市化の増大により、氾濫原管理施策の中心が、主要な洪水防御対策やその他の水資源プロジェクトではなく、危機管理、環境改善、生態系保全と都市用水の水質を中心とするようになってきている。
- ③ 連邦レベルの役割の分散化により、専門技術の発展、および連邦・州政府・地方行政機関の間の氾濫原管理の責任分担の増大。

アメリカにおける氾濫原管理施策は、当初の洪水防御から大きく発展し成熟してきたが、洪水損失低減および自然資源保全の手段を改善・拡大するための努力は今後とも継続的に進められ、さらなる成長をしていくものと考えられる。

*18 出典：連邦機関間氾濫原管理タスクフォース：「全国総合氾濫原管理計画」ワシントン D. C. 連邦緊急管理庁 1986年。

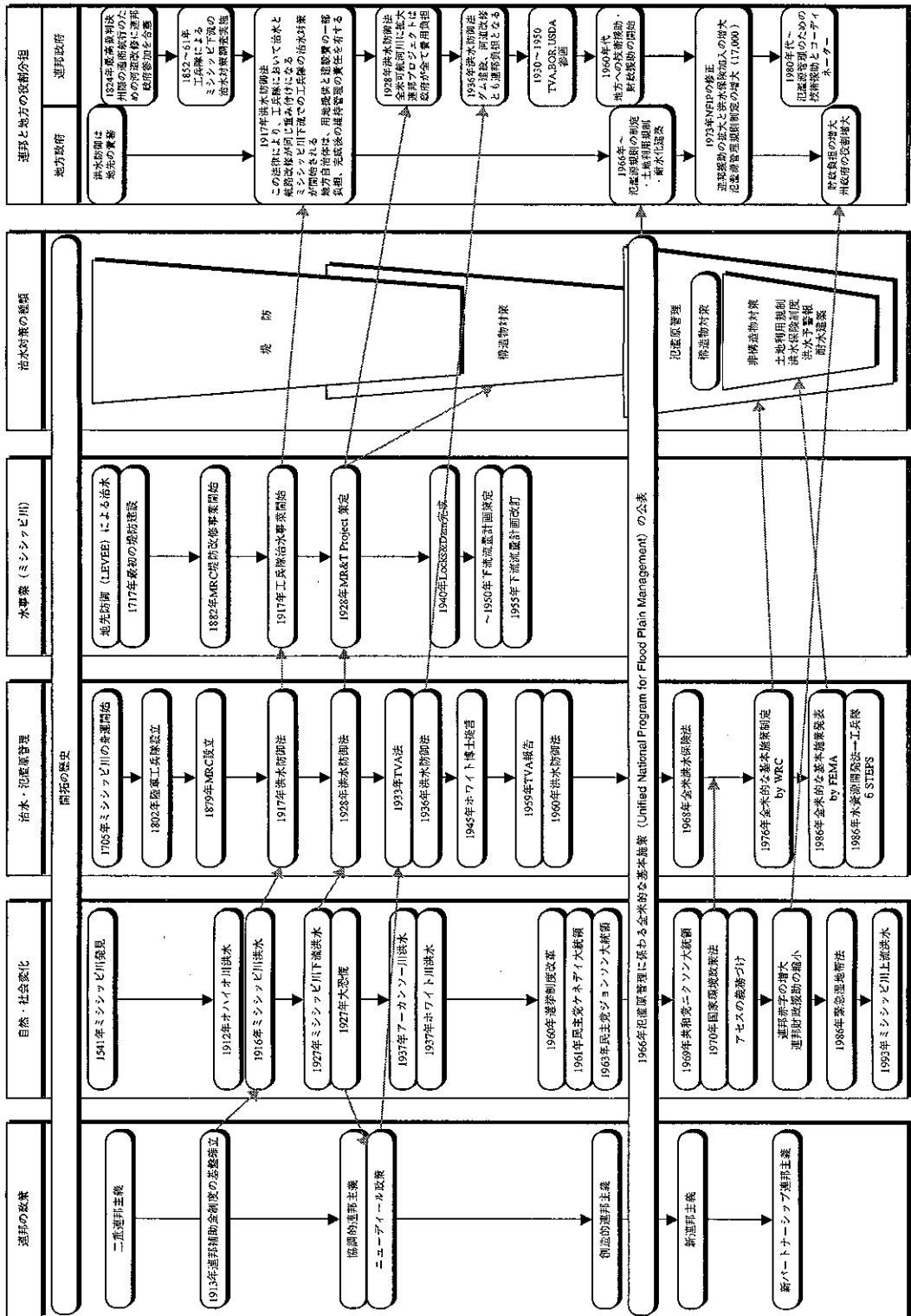


図 3-18 氾濫原管理に係る全米的な基本施策の歴史的経緯

3-3 ミシシッピ川の治水計画

ミシシッピ川流域は3-1で述べたように過去幾度となく洪水に見舞われており、ミシシッピ川下流では約7年に1度の割合で大きな洪水が発生している。このため、ミシシッピ川流域では洪水から氾濫原の価値ある資産を守るために、治水計画が立てられてきた。

ミシシッピ川流域は、一般にイリノイ州のケイロを境として上流と下流に大別され、ミシシッピ川上流域とミシシッピ川下流域に分けられる。

ミシシッピ川上流の主な支川は、ミズーリ川、イリノイ川であり、ケイロでミシシッピ川本川に合流する。ミズーリ川流域を除いては地先ごとの洪水防御計画が立てられてきており、水系一貫の計画はない。洪水防御施設としては貯水池、堤防、洪水防御壁が建設されており、連邦政府と非連邦政府のものが混在している。

ミシシッピ川下流域は、ミシシッピ川本川と支川であるオハイオ川とアーカンソー川等からなり、MR & Tプロジェクト (Mississippi River & Tributaries Project) によって上流とは異なり水系一貫の計画が立てられている。MR & Tプロジェクトは、洪水防御事業としては貯水池、堤防、放水路の建設と河道改修によって構成されており、そのほとんどが連邦政府によって行われているものである*19。

3-3-1 関連する組織とその役割

(1) 治水施設計画

ミシシッピ川流域の治水計画・対策に対する各政府機関の役割分担は以下のようである。

ミシシッピ川下流域の場合、治水事業と舟運事業を行う連邦機関は工兵隊であり、4つの工兵隊地区（セントルイス、メンフィス、ヴィックスバーグ、ニューオリンズ）から構成される下流ミシシッピ川管区 (U. S. Army Corps of Engineer Lower Mississippi Valley Division; LMVD) が、ヴィックスバーグに本部のあるミシシッピ川委員会 (MRC) の調整の下で事業を行っている。

MRCは1879年に設立されており、ミシシッピ川の舟運の改善を第一の目的としており洪水防御

表3-9 ミシシッピ川流域の治水計画・対策に対する役割分担

担当範囲		主な担当組織	役割
下流	本川 テネシー川	工兵隊(MRC) TVA	計画策定と事業の実施
上流	本支川	工兵隊 開拓局 土壌保全局 非連邦政府	計画策定と事業の実施

*19 工兵隊本部資料

もその目的に含まれている。MRCは大統領に任命され上院で確認されたメンバーによって構成されている。現在のメンバー構成は工兵隊から3名、海洋大気局 NOAA (MRC設立当初は米国海岸測地所 (U. S. Coast and Geodetic Survey)) から1名、民間人3名である。

テネシー川流域の場合は、TVAが1933年の設立以来、流域内の多目的事業を計画、実施してきた。現在、テネシー川本川には9つの多目的事業があるが、このうちウイルソン閘門 (アラバマ州) のみが工兵隊によって建設され、維持管理が行われている*²⁰。

1965年の水資源計画法*²¹は、水資源審議会 (WRC) 以外に河川流域委員会 (River Basin Commission) の設立も認可している。ミシシッピ川流域に関しては、オハイオ川流域委員会 (1971年設立)、ミズーリ川流域委員会 (1973年設立)、ミシシッピ川上流域委員会 (1973年設立) がある。同法は各河川流域委員会に担当する流域の総合計画を立案するよう求めている。立案に当たってはWRCは何の関与もせず、各河川流域委員会の独自の判断で行うことになっている。

オハイオ川流域委員会は1971年に設立された。この委員会はテネシー川を除くオハイオ川流域における水資源および関連の土地資源の開発を計画するのに関係する。連邦と州、州間、地域および行政以外の組織の活動を調整するものである*²²。

ミシシッピ川上流域委員会はミシシッピ川上流の本川調査を行っている。河川を重要な地域資源として連邦政府、州、地方という立場から総合的に調整した上で方針を立て、水資源および関連した土地資源について計画、管理するための一連の勧告について系統的に述べている。この調査は国家的経済発展と環境保護という2つの大きな目標に沿って進められており、この調査結果を生かした地域計画が立案される*²³。

1982年以降、WRCと同様にミシシッピ川流域に関わる河川流域委員会は連邦予算の撤廃によりその活動を終了している。

(2) 氾濫原管理

氾濫原管理を担当する機関と各機関の役割は2-2-3に述べたとおりであり、実質的な実施機関は地方自治体および州政府となっているが、洪水被害軽減と氾濫原の保全のためには、連邦、州および地方自治体、ならびに民間の機関の協力が必要である。このため連邦、州および地方自治体には、それぞれのレベルに応じた役割分担がある。例えば、開発計画の規制は、州政府が認める基準に従って地方自治体を実施するのが適当である。洪水保険については、スケールの大きい基本政策が必要であること、各州や都市に災害が発生する頻度がばらばらであることから、連邦政府の役割と考えられている。そして、連絡調整の役割は、州政府が適当ということになる。

現在、氾濫原管理における州政府の主な役割としては、全米洪水保険制度 (NFIP) の調整、州レベルの規制等の氾濫原管理施策の計画と実施、住民や地方政府等に対する技術的専門知識の提供、地

*²⁰ 建設省河川局、ミシシッピ川と工兵隊の事業、S. 60. 3, p. 178

*²¹ Full p. 7-4

*²² 建設省河川局、ミシシッピ川と工兵隊の事業、S. 60. 3, p. 105

*²³ 建設省河川局、ミシシッピ川と工兵隊の事業、S. 60. 3, p. 33

3-3 ミシシッピ川の治水計画

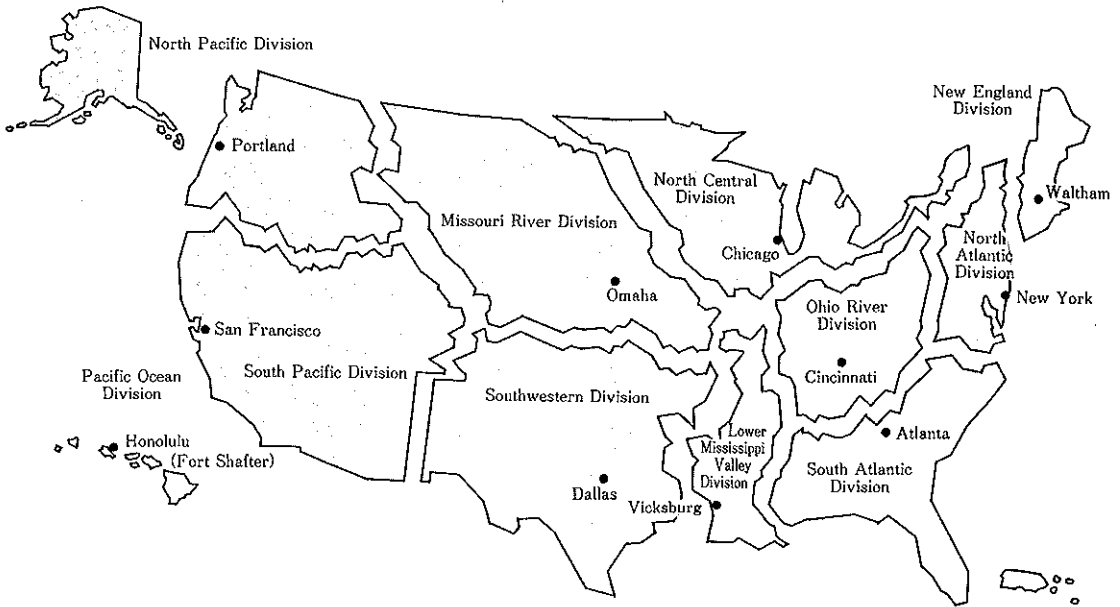


図 3-19 工兵隊の管轄区分図 (上:管区, 下:地区事務所)

方の制度の調整, 多州にまたがる洪水問題に関する関係州との調整, そして連邦政府との窓口業務がある。時には, 州政府は, 地方政府が洪水被害軽減や氾濫原の保全のための対策を講じようとしなない, または講じることができない場合に, 地方政府の肩代わりを行うことがある。特定の地域や特定の利

3章 ミシシッピ川の河川計画

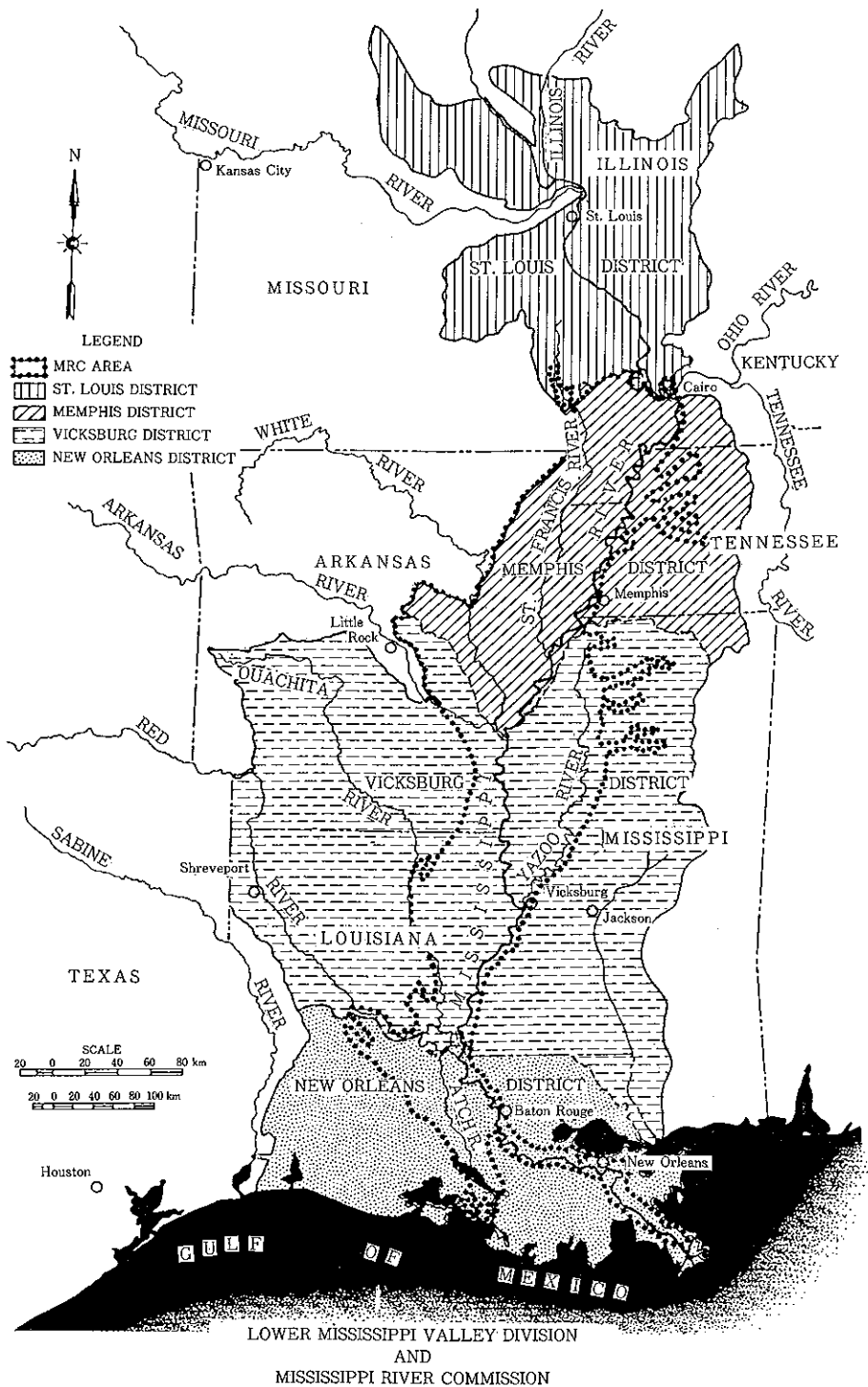


図3-20 ミシシッピ川下流管区とMRCの管轄区域*24

*24 出典：Water Resources Development in Louisiana 1987, U. S. Army Corps of Engineer

3-3 ミシシッピ川の治水計画

用に対し、州政府が、直接、土地利用を行う事例が増えている。

多くの州は、州内の関係の各機関の種々の役割を規定する氾濫原管理のための施策をもっている。通常は、その州の全米洪水保険制度 (NFIP) の調整担当部局がこれを担当する。全米 50 州のうち 33 州においては天然資源部、水資源部または環境保護部が、9 州においては緊急対策本部が、6 州においてはコミュニティ担当部が、2 州においては企画部局が担当している。氾濫原管理に関係する業務を一つの部局に集約している州もあれば、複数の部局に役割を分散している州もある。

州レベルの氾濫原管理のための予算は、1991 年に全国計で約 1,400 万ドルである。このうち約 300 万ドルは、連邦緊急管理庁 (FEMA) が地方援助プログラム (CAP) に基づき参加各州に支出したものである。残りの約 1,100 万ドルは、州自らの支出である。ただし、10 州、3 領土のデータが不明のため計上されていない。また、多くの州では治水施設の整備費、災害対策費、用地費、保全経費が氾濫原管理から分離されているため、合計額はすべての氾濫原管理に要する費用を含んだものではない。

州政府の役割として特徴的なのは、多くの州政府が独自の氾濫原規制を課していることである。表 3-10 は、氾濫原管理に対する州政府 (ただし、ミシシッピ川流域に関わる州のみ) の関わりをまとめたものである (Association of States Floodplain Managers, Inc., Floodplain Management 1992 State and Local Programs より)。3-3-2 から述べるようにミシシッピ川流域では上流域と下流域とで実施されている治水施策の特徴が大きく異なっている。そこで同表は、州をミシシッピ川上流域と下流域の州に大別して整理してある。

この表を見てまず気がつくことは、下流域のテネシー州では氾濫原管理に対する州政府の関与がほとんどないことである。関与している項目は技術援助や情報提供のみである。これは、テネシー州では歴史的に TVA が氾濫原管理に対して先駆者的な役割を果たしてきたためと考えられる。

また、上流域のミズーリ州でも州政府による規制はほとんど行われていない。

表 3-10 の項目 2, 3 のような全米洪水保険制度 (NFIP) に関する施策の実施は、上下流の州の別なくほとんどの州で広く行われている。

項目 5 の氾濫原管理の最低基準を上回る規制は、上流域の州で多く行われているといえる。下流域でこの規制が行われているケンタッキー州とインディアナ州は、下流域の中でも本川より上流の州であり、下流域本川沿いの州ではこのような比較的厳しい規制は行われていない。

項目 10, 12, 13 は氾濫原管理施策の中でも構造物対策に関する州政府の規制である。これに関しては上下流域に顕著な違いはなく、ほとんどの州で規制が行われている。

地方自治体の氾濫原管理施策は、自治体の規模、政策や統治機構、経済状況、水害の発生状況、開発に対する要請の強さ等によってさまざまである。小さな自治体では施策をもっていない場合もある。また、担当職員が建築検査官 1 名のみということもある。

3章 ミシシッピ川の河川計画

表3-10(1) 氾濫原管理に対

項 目		ミシシッピ川下流域関係州							
		アーカンソ ー	コロラド	ケンタッキ ー	ルイジアナ	ミシシッピ	オハイオ	オクラホマ	
1	氾濫原地図作成に係る州の施策		○			○		○	
2	NFIPに係る州の施策	洪水危険管理条例	○	○	○	○	○	○	
		普及活動	○	○	○	○	○	○	
		洪水危険地帯の指定			○		○		
		自治体担当者の養成		○	○	○	○	○	
		FISの見直し・改訂		○	○	○		○	
		自治体料率システムの支援	D,W	D	D,W,M	D,W,M	D,W,M	D,W,M	D,W,M
3	NFIPの最低基準を上回る州の規制	洪水路に係わる規制			S,L,+				
		洪水路の水位上昇に係わる規制			D				
		洪水路外辺に係わる規制			S				
4	海岸および湖岸の規制	海岸沿いの高危険地域				L	S		
		湖岸			S			S,L	
		砂丘							
		海岸浸食				L		S,L	
5	氾濫原に係る他の規制	建築基準			P				
		排水管理		L			S,L	L	
		土砂管理			L		L	L	
6	特別洪水危険に係る州の規制	ダムの下流						A	
		堤内地区							
		公衆衛生対策		X	S,+	S,L		L	X
		危険物対策		X	S,+	S			
7	開発・再開発に係る州の政策と制度	用地取得と移転	方針		H		P	H,P	
			財源措置				S,L		
		最低基準を上回る再開発政策		M					
		最低基準を上回る道路・橋梁基準	州の道路	○			○	○	○
地方自治体の道路					○	○	○		

注) 表中の○印は、各項目の施策が州に存在することを意味する。他の記号の意味については表3-11を参照。

3-3 ミシシッピ川の治水計画

する州政府の係わり

			ミシシッピ川上流域関係州										
インディアナ	テネシー	ウエストバージニア	ウイスコンシン	ワイオミング	ミズーリ	モンタナ	ネブラスカ	ノースダコタ	サウスダコタ	イリノイ	アイオワ	カンザス	ミネソタ
○			○			○	○	○					
○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○			○			○	○	○	○		○	○	○
	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○		○	○	○	○
M			D,W,M	D		D,W,M	D	D,W		D,W,M		D,W,M	D,W
S,L			L			L,+	A,S	+		S,L	S,L	L,+	L+,P,R
0.1'			0.01'			0.5'				0.1'	D		D
L			L			L,+	A,S				S,L	L,+	L,+
													L
S			L						S	A,S	S		L
													L
F:2'			F:2,P			F:2'	F:1'			AP	F:1'	F:1'	F:1',P
			L			L							S
		S	L	L		S,L			L				
			L				A,S				S		S,L
			L				A,S				S		L
	X		X			X				X		L	L
			X			X				X	X	X	L
H			A							H			HP
										L			L
R			R			R							R
○		○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
○			○			○	○			○	○	○	○

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-10(2) 氾濫原管理に対

			ミシシッピ川下流域関係州							
項 目			アーカンソ ー	コロラド	ケンタッキ ー	ルイジアナ	ミシシッピ	オハイオ	オクラホマ	
8	耐水化に係る州と 地方自治体の施策	州	情報提供と技術的支援	○	○	○	○		○	○
			出版活動		○		○	○		
			財政支援*					○		
		地方自治体	情報提供		○	○		○		○
			財政的支援*					○		
9	洪水予警報に係る州の施策	データ収集			○	○		○	○	
		州が管理する警報システム*			○	○			○	
		地方自治体の支援			○	○	○	○	○	○
		システム開発投資					○	○		○
10	氾濫防止に係る州の施策	構造物対策*		○	○		○		○	○
		技術的支援**		○	○	○	○		○	○
		財政的支援***		○	○	○	○	○	○	○
11	州および地方自治体の構造物対策	ダム	安全審査	S	S	S	S	S	S	S
			新規開発の規制	S	S	S			S	S
		堤防				S			S	
		排水管理			M			R,M	M	
		河道改修		F,L		R	S,R,F,L		F,L	S,F
		調整池		L		L	L		L	S,F
		土壌保全処理		L		L	L		F,L	
		分流施設		L		R	S,F		F,L	
12	氾濫源情報と教育に係る州の施策	地方自治体担当者		I,T,P,L+	I,T,P,L+	I,T,P,L+	I,T,P,L+	I,T,P	I,T,P,L	I,T,P,L
		公共・民間施設所有者		I	I,T,P,N	I,T,P,N	I,P	I,P,N	I,N	N
		建設業者		I,P	I,P	I,T,P	I,T,P,V	I,T,P,V	I,T,P	I
		保険代理店・担保貸し手		I	I	I		I,T,P	I	I
		保険に対する問い合わせ		I	I	I,P	I,P	I,T	I	I,P
13	洪水応急対策と復旧対策	応急対策時	地方自治体に対する支援	X	X	X	X	X	X	X
			連邦機関に対する支援	X	X	X	X	X	X	X
		復旧対策時	州の災害指定による財政的支援	L,I,B	L,A	L,M		I,A	L,M	L,M
			技術的支援	X	X	X	X	X	X	X

3-3 ミシシッピ川の治水計画

する州政府の係わり

ミシシッピ川上流域関係州													
インディアナ	テネシー	ウエストバージニア	ワイスコンシン	ワイオミング	ミズーリ	モンタナ	ネブラスカ	ノースダコタ	サウスダコタ	イリノイ	アイオワ	カンザス	ミネソタ
○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○			○							○			
			○							○			○
○			○			○			○	○			○
○			○										
○		○	○	○			○		○	○			○
		○	○						○				○
○	○	○	○	○	○				○	○		○	○
○			○				○						○
○	○	○	○			○	○	○		○			○
○							○	○		○			○
S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
		S	S	S						S			S
			S					S		S		S	S
			M			M							R
S,F,R,L		S	RL	R		RL		F,L		S,F,R,L	R	RL	F,R,L
			RL	L		RL	F	L		R	L	F,R,L	F,R,L
S,F		S	RL				F			F	L	L	F,L
		S	RL			R		F		R	R	F,R,L	F,R,L
I,T,L	I,T	I,L	I,T,P,L+V	I,L	I,T,P	I,T,P,L+	I,T,P	I,T,P,L+	I,T,L+	I,T,P,L	I,T	I,T,L+	I,T,P,L
I,P,V,N	I	I	P,N	I,N	I,T,P	I,P,V,N	I,P,N	I		I,P,N	I	I	I,P,N
I			P	I		I,P	I,T,P,V			I,T,P		I	I,T,P
I,P		I		I		I,T	I,T	I	I	I	I		I
I,P	I	I	I	I	P	I,P	I,T	I	I	I,P	I	I,P	I
X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
X			X			X			X			X	X
L,G		L,I,G,A,M	L,A	L,I,B,G		L,G	L,G	L,I,A	L,G		L,I	L,G,A	L,A,M
X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X

表 3-11 州政府の規制 凡例と注釈

4	<p>NFIPに係わる州の施策</p> <p>D = 直接的支援を行う W = 講習会の開催 M = 出版物等による支援を行う</p>
5	<p>NFIPの最低基準を上回る州の施策</p> <p>A = 特定の地域だけに適用する D = 既存の開発に与える影響に応じて適用 L = 地方自治体に州の施策を義務づける P = 洪水路における建設、居住の禁止 S = 州による直接の開発規制 + = 地方自治体による実施が困難な場合に州が規制を行う</p>
6	<p>海岸および湖岸の規制</p> <p>A = 特定の地域だけに適用する L = 地方自治体に州の施策を義務づける S = 州による直接の開発規制 + = 地方自治体による実施が困難な場合に州が規制を行う</p>
7	<p>氾濫原に係わる他の規制</p> <p>A = 特定の地域だけに適用する F = 余裕高 L = 地方自治体に州の施策を義務づける C = 海岸と湖岸 R = 河川沿い P = 洪水路における建設、居住の禁止 S = 州による直接の開発規制 + = 地方自治体による実施が困難な場合に州が規制を行う</p>
8	<p>特別洪水危険に係わる州の規制</p> <p>A = 特定の地域だけに適用する L = 地方自治体に州の施策を義務づける S = 州による直接の開発規制 X = 州が特別洪水危険地帯における規制基準を有する + = 地方自治体による実施が困難な場合に州が規制を行う</p>
9	<p>開発・再開発に係る州の施策と制度</p> <p>H = FEMAの補助による移転支援 P = 用地買収施策の中で氾濫原を優先させる A = 他の用地買収施策 L = 地方自治体に対する融資または補助 S = 州による直接買収 R = NFIPより厳しい再建築に対する規制 M = 他の政策あるいは施策</p>
11	<p>洪水予警報に係る州の施策</p> <p>* NWSのシステム以外</p>
12	<p>氾濫防止に係る州の施策</p> <p>* 計画、施工、維持管理 ** 計画策定時点 *** 全面的支援または一部肩代わり</p>
13	<p>州及び地方自治体の構造物対策</p> <p>S = 州が実施する対策 R = 州が規制する対策 M = 州が地方自治体の規制に対して基準を設ける L = 地方自治体が実施する対策 F = 州による財政的支援があるもの</p>
14	<p>氾濫原情報と教育に係る州の施策</p> <p>I = 要望に応じて情報を提供する P = 出版物、マニュアルの作成 L = 地方自治体の氾濫原管理担当官リストの作成 + = 上記リストの公表 T = 講習会の開催 N = 機関誌の発行 V = ビデオテープの提供</p>
15	<p>洪水応急対策と復旧対策</p> <p>X = 州が提供することを意味する L = 対地方自治体 I = 対個人 B = 対企業 G = 州知事からの緊急財源支援あり A = 特例措置による財源あり M = 他の財源あり</p>

3-3-2 下流域の計画

(1) 考え方

ミシシッピ川下流における治水施設計画は、1928年の洪水防御法によって認可されたMR & Tプロジェクト (Mississippi River & Tributaries Project) の一部として立てられたものである。この法律は1927年の水害を契機に立法化されたものである。計画策定を行う連邦機関は工兵隊であり、ミシシッピ川下流管区が、ヴィックスバーグのミシシッピ川委員会 (MRC) の調整の下で事業を行っている。MR & Tプロジェクトの総事業費は修正分を含めて70億ドル (今日までに40億ドルが支出された) であり、年間維持費は4,600万ドルを超える*25。

3-2で述べたように、アメリカにおいては19世紀から堤防に代表される構造物手段による治水対策が行われてきた。洪水をコントロールするという治水思想である。1927年にミシシッピ川下流域に大規模な水害が発生したことを契機にして堤防以外のダムや遊水地、放水路等を組み合わせた治水計画であるMR & Tプロジェクトが策定された。このプロジェクトは基本的に構造物手段による治水計画であるため、氾濫原管理施策が全国的に普及している現在でも、ミシシッピ川下流域は、構造物手段による治水が支配的なところである。

このようなミシシッピ川下流域の治水計画は基本的には次のように考えられているといえる。下流本川に流入しているオハイオ川、ミシシッピ川上流、ミズーリ川、アーカンソー川、レッド川等の各支川は、各々の支川の氾濫原が安全であるように、各支川にダム群が建設され、洪水をカットする。その結果として付随的にケイロより下流のミシシッピ川下流本川に治水効果がある。ミシシッピ川下流本川に対して、このカットされた洪水を対象に後述の堤防や放水路、遊水地、捷水路および河道改修等の治水施設計画が立てられる*26。

ここでテネシー川が除外されているのはTVAにより多目的ダム群が築造され、洪水カットは最下流のケンタッキーダムで完全になされていることによる。

また、このようなシステムが可能となっているのは各支川の防御すべき氾濫域のそれぞれが日本国土の面積程度もあること、また、たとえ妥当投資額が出ない場合でも、多目的ダムとして築造することにより豊かで広大な大平原地帯への灌漑と大規模な水力発電を行うことで、余りあるほどのメリットがあるからである。巨大容量の連続的な多目的ダム群は、洪水そのものを貯留して多目的利用する計画となっており、総合的な開発事業となっている*27。

① ミシシッピ川下流域の計画対象洪水

このミシシッピ川下流域の治水計画を策定するための計画対象洪水 (Design Flood) の代表的なものには以下の2つがある。

◇ 標準計画洪水 (Standard Project Flood)

既往洪水の調査から関連する地域の特性を考慮し、気象的水文的に最も厳しい降雨の組み合わせ

*25 建設省河川局, ミシシッピ川と工兵隊の事業, S. 60. 3, p. 209

*26 定道ら, 海外の堤防の設計と施工, 新体系土木工学, 技報堂

*27 定道ら, 海外の堤防の設計と施工, 新体系土木工学, 技報堂

せから標準計画降雨を選定する。ただし、この標準計画降雨は、既往最大等の特異な降雨については除外することとなっている。

標準計画洪水は、この標準計画降雨をもとに単位図法等の流出計算手法により算定した流出量を用いて計算された洪水流量である。標準計画洪水の大きさは、一般に最大可能洪水の約50%程度といわれている。確率規模は数百年になることが多い*28。

◇ 最大可能洪水 (Maximum Probable Flood)

記録されているすべての降雨を対象とし、物理的に可能で理論上起こりうる最大の降雨（最大可能降雨）を設定し、標準計画洪水と同様な手法により最大可能洪水を定める。

ここで、最大可能洪水は、決壊が許されない安全度の高い構造物を設計するとき用いられる。

ミシシッピ川下流本川の計画では工兵隊によって標準計画洪水 (Standard Project Flood) が、テネシー川流域では TVA によって最大可能洪水 (Maximum Probable Flood) が採用されている*29。

ミシシッピ川下流の治水計画の基本的な考え方は、仮想的な設計洪水 (Project Design Flood) (標準計画洪水と同義)、すなわち 1927 年の記録的な洪水を上回る洪水を制御することである。この設計洪水流量は、1927 年洪水に比べてアーカンソー川合流点で 11%大きく、ナチュエの下流のレッドリバーランディング (モーガンザ放水路上流) では 29%も大きくなるものである。

この設計洪水が決定されてから後の 1937 年に、もう一度オハイオ川流域に豪雨があり、大きな被害の洪水があった。この洪水で設計洪水が正しいことが証明された。

この後、さらに改訂計画が練られた。流出計算の手法としては単位図法を用い、

STEP 1 オハイオ川流域に 1937 年降雨の 10%増しの雨を 3 日降らせる

STEP 2 オハイオ川流域に 1950 年 1 月洪水の雨を 3 日降らせる

STEP 3 下流域中央に 1938 年 2 月洪水の雨を降らせる

というようなステップを踏んで、この結果により現在の設計洪水が 1955 年に決められた。つまり、オハイオ川の治水計画の哲学としては 1937 年洪水と同程度の洪水が襲っても被害を出さない程度の施設を建設するということである。さらに実績降雨の地域特性を考慮して、実績流量との関係で下流域の計画流量配分が再決定された。

(2) 治水計画

図 3-21 にミシシッピ川下流の計画洪水流量 (調節流量を含まない) を示した。ミシシッピ川上流、ホワイト川、アーカンソー川、レッド川等の本川流入量は、本川に最大の計画洪水流量をもたらす時点での合流流量であり、各支川の計画洪水流量を示すものではない。例えばミシシッピ川上流の本川流入量は 240,000 cfs (6,800 m³/s) であるが、セントルイスにおける計画洪水流量は 1,125,000 cfs (32,000 m³/s) である。

また、下流に行くに従って流量が減少しているのは、本川内に河道貯留、遊水地があるためである。

*28 Ray K. Linsley, Water-Resources Engineering 4th Edition, McGRAW HILL, p. 745

*29 Full p. 8-2

3-3 ミシシッピ川の治水計画

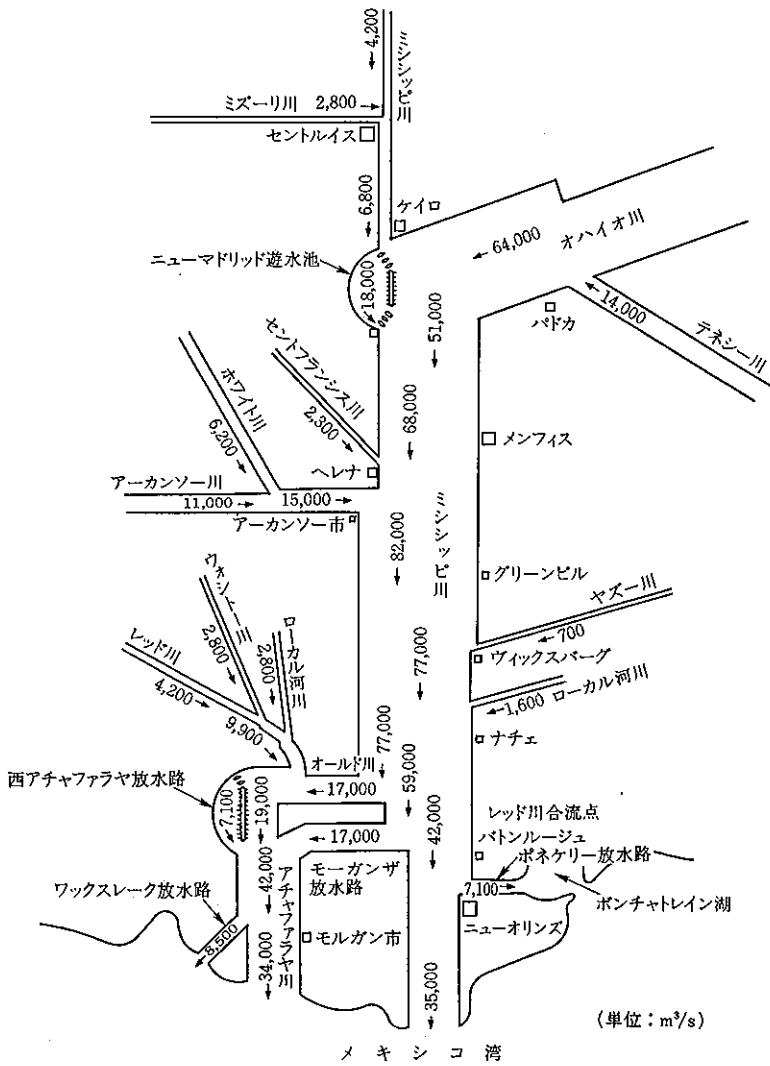


図 3-21 ミシシッピ川の洪水流量配分

計画洪水流量はケイロで $2,250,000 \text{ cfs}$ ($64,000 \text{ m}^3/\text{s}$) となっている。

ケイロより下流のミシシッピ川下流本川計画洪水流量 (アーカンソー市; $82,000 \text{ m}^3/\text{s}$) に対して、オハイオ川の計画洪水流量 ($64,000 \text{ m}^3/\text{s}$) が 77% も占めている。つまり、ミシシッピ川下流は、わずか 13% の流域面積を占めるにすぎないオハイオ川の洪水を流すことになるといってもよい。

一方最大の流域面積 132.4 万 km^2 をもつミズーリ川は、1903 年 6 月に $589,000 \text{ cfs}$ ($17,000 \text{ m}^3/\text{s}$, セントルイス市) の洪水が発生しているが、ダム群とオハイオ川との洪水時期のずれによって、本川最大流量時点での合流流量は $100,000 \text{ cfs}$ ($2,800 \text{ m}^3/\text{s}$) となっている。

また、ミシシッピ川上流は流域面積 46.8 万 km^2 で、1903 年 6 月に流量 $366,000 \text{ cfs}$ ($10,000 \text{ m}^3/\text{s}$) の洪水が発生しているが、これもダム群と、オハイオ川との洪水時期のずれによって、本川最大

流量時点での合流流量は 150,000 cfs (4,200 m³/s) となっている。

テネシー川やカンバーランド川を含むオハイオ川では、メキシコ湾からの大量の湿った気流の流れ込みにより長雨が発生し、大規模で長期間の洪水が発生する。このため、オハイオ川もこれらの自己流域内の氾濫原を安全に保つために、数多くの大容量のダムが築造されている。

表 3-12 は、ミシシッピ川各支川の貯水池（連邦管理；工兵隊，TVA，開拓局）による洪水貯留量である。

表 3-12 ミシシッピ川流域の貯水池による洪水貯留量*30

流 域	洪水貯留量		割合%
	acre-feet	億 m ³	
上流ミシシッピ川	4,800,000	59	5.4
ソルト川	400,000	5	0.5
ミズーリ川	33,400,000	412	37.6
Kaskaskia River	1,200,000	15	1.4
Muddy River	100,000	1	0.1
オハイオ川	28,600,000	353	32.2
セントフランシス川	600,000	7	0.6
アーカンソー川	10,400,000	128	11.7
ホワイト川	5,500,000	68	6.2
ヤズー川	3,800,000	47	4.3
合 計	88,800,000	1,095	100.0

オハイオ川の既往最大洪水は、1937年2月1,780,000 cfs (50,000 m³/s、パドカ：テネシー川の合流点下流) が記録されている。この流量は、ミズーリ川の1903年6月洪水589,000 cfs (17,000 m³/s) の約3倍もの大きさである。オハイオ川の計画洪水流量は2,250,000 cfs (64,000 m³/s、パドカ) であり、流域内の氾濫原を安全に確保するようにダム群によってカットされた後の流量となっている。計画洪水流量が、ダムカット後の流量であるにもかかわらず既往最大洪水流量を上まわっているのは、計画洪水流量の安全度を高くとっているからである。

ミシシッピ川本川の計画洪水流量は、アーカンソー市で2,890,000 cfs (82,000 m³/s) であり、既往最大洪水といわれる1927年3～4月洪水の実績2,615,000 cfs (74,000 m³/s) より11%大きく、レッドリバーランディングで3,030,000 cfs (86,000 m³/s)、既往最大2,345,000 cfs (66,000 m³/s) より29%大きい規模(1/500確率規模に相当)である。

(3) 洪水防御施設

治水施設計画の骨子は次の4点よりなっている。

- ・堤防 (Levees)
- ・遊水地および放水路 (Floodways and Control Structures)

*30 Lawrence Cook 氏 (工兵隊ミシシッピ川下流管区) 提供の資料。

3-3 ミシシッピ川の治水計画

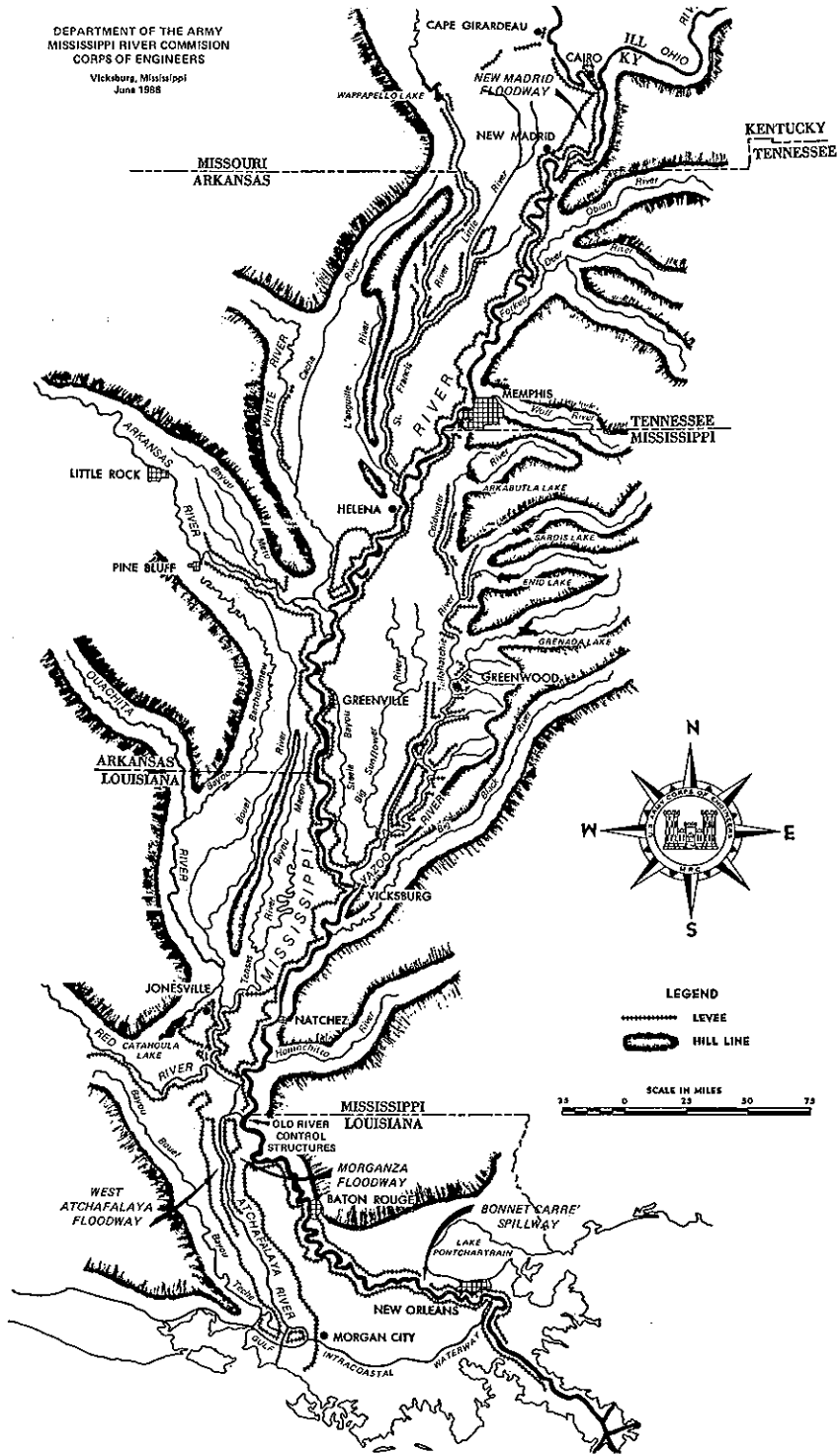


図 3-22 ミシシッピ川下流域の洪水防御施設と崖地

- ・河道改修 (Channel Improvements)
- ・支川改修事業 (Tributaries Basin Improvements ; 河道改修, ダム, 内水排除ポンプおよび放水路よりなる)

なお, 計画洪水流量配分 (Project Design Flood) ではダムによる調節効果を考慮したものとなっているが, これは, 計画時点ですでに存在しているダムと一定期間内に完成が予定されている (プロジェクトの承認を得ている) ダムによる効果量を見込んだものである (このミシシッピ川下流域の例では 1955 年の計画時点で 1970 年までの完成予定ダムを考慮している)。

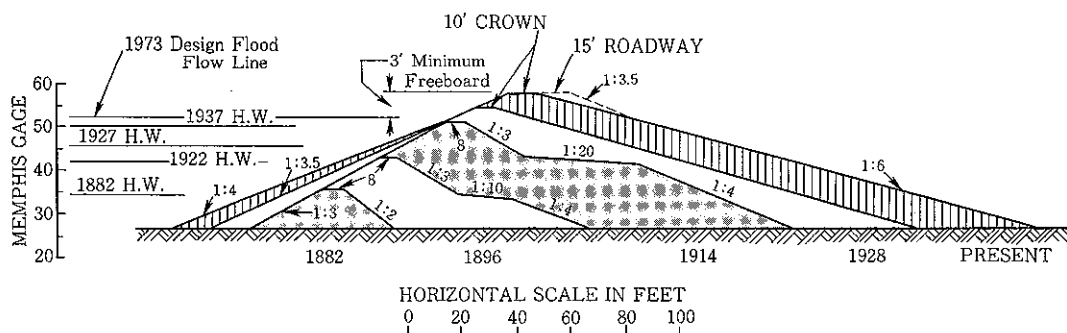
MRC における聞き取り調査によると, 事業の優先順位は堤防, 放水路, 捷水路, 貯水池の順であるという。

① 堤 防

ミシシッピ川下流域では総延長 2,202 マイル (3,543 km) の堤防が計画されている。1987 年時点で 1,609 マイル (2,589 km) (73 %) が完成している。

この堤防の中で最も長い連続堤は 1,046 km に及ぶアーカンソー州パインプラウ (Pine Bluff) から始まってアーカンソー川合流点を経てルイジアナ州ヴェニス (Venice) に至る本川右岸堤防である (図 3-22 参照)。このうち, 172 マイルの区間は 1973 年の洪水によりその計画が見直され, 嵩上げされることになり 1974 年からその嵩上げ事業に着手, 事業費は約 17,690 万ドルと見積もられている^{*31}。

左岸本川堤防には, 430 km の長さの連続堤防があり, テネシー州メンフィスを起点とし, ヤズー



DIMENSIONS OF CROSS SECTIONS

YEAR	HEIGHT (高さ) FEET (m)	BASE WIDTH (敷幅) FEET (m)	AREA (堤防断面積) SQ. FEET (m ²)
1882	9.0 (2.7)	53.0 (16.2)	274 (25.5)
1896	15.5 (4.7)	120.5 (36.7)	951 (88.4)
1914	24.0 (7.3)	200.0 (61.0)	2,455 (228.2)
1928	27.0 (8.2)	260.0 (79.3)	3,645 (338.9)
PRESENT (現在)	30.5 (9.3)	315.0 (96.0)	4,956 (460.7)

出典 「Flood Control」 Corps

図 3-23 ミシシッピ川下流の代表的な堤防形状経年変化

*31 建設省河川局, ミシシッピ川と工兵隊の事業, S. 60. 3, p. 209

川合流点のヴィックスバーグまで続いている。本川左岸は丘陵地帯が接近しているため堤防で防御されている地域は右岸に比べて少ない。

ミシシッピ川の堤防は、図 3-23 に示すとおり 1882 年から現在にかけて、10 年～20 年ごとに嵩上げが実施されてきた。1882 年の堤防から見ると現在の堤防は、高さで約 3 倍、敷幅で 6 倍、堤体積で 18 倍もの堤防となっている。それぞれの堤防を構築するための計画水位は、同図から推定すると 1937 年までは既往洪水の最高水位で設定しており、現在は計画洪水流量配分によって設定された水位を基に最少 3 フィート (0.9 m) の余裕高を加えて計画堤防を構築している。局所流の発生する場所や建物の近傍では余分に余裕高が取られる。

工兵隊^{*32}は余裕高について次のように述べている。余裕高は波の作用、横断面測定上の誤差、粗度係数の誤差および全体的な縦断面決定上の誤差を考慮に入れるための安全率の構成要素である。余裕高は通常、実際の水防活動での経験によって決まる。

② 遊水地と放水路

遊水地と放水路は大洪水時に本川河道流下能力を超過する洪水が流下する場合にその機能を発揮するように計画されている。

このような遊水地には、ニューマドリッド遊水地 (New Madrid Floodway)、西アチャファラヤ放水路 (West Atchafalaya Floodway) とモーガンザ放水路 (Morganza Floodway) からなるアチャファラヤ放水路 (Atchafalaya Floodway)、ボネケリー放水路 (Bonnet Carre Floodway) がある。

これらの施設が機能する順番は、ボネケリー放水路、モーガンザ放水路、ニューマドリッド遊水地、西アチャファラヤ放水路の順である。

ボネケリー放水路 (1936 年完成、事業費 14,212,000 ドル) はニューオリンズ上流 40 km 地点の左岸に設けられており、同地点の計画洪水流量 1,500,000 cfs (42,000 m³/s) のうち 250,000 cfs (7,100 m³/s) をポンチャントレイン湖 (Lake Pontchartrain) に導くために計画されたものである。この放水路は 1936 年に完成したが、1937 年、1945 年、1950 年、1973 年、1975 年、1979 年、1983 年の 7 度、その意図する機能を発揮した。

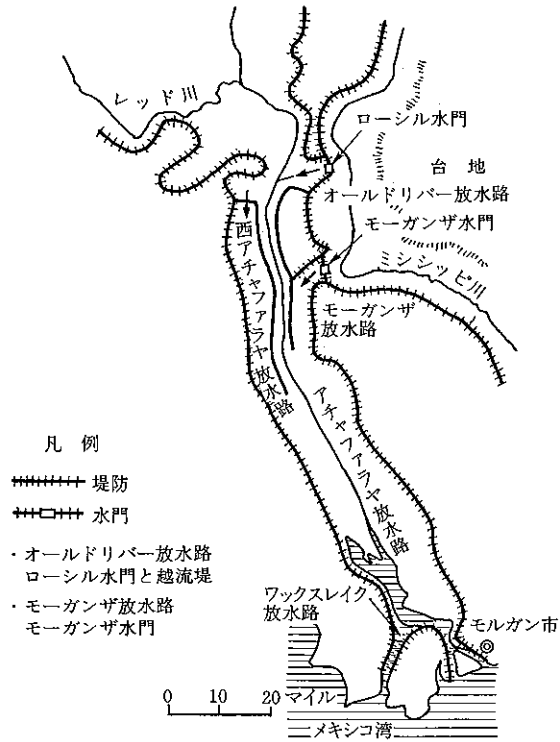
大洪水時にオールド川水門およびモーガンザ放水路を流下した洪水は、アチャファラヤ川、西アチャファラヤ放水路を流下して、アチャファラヤ川下流端で合流し、一部はワックス湖へ分流される (ワックス湖放水路=Wax Lake Outlet, 1942 年完成)。大規模な洪水の際にはモーガンザ放水路が西アチャファラヤ放水路よりも先に機能を発揮するように計画されている。モーガンザ放水路は過去 1 度 (1973 年洪水) だけ機能した。

アチャファラヤ放水路は放水路と遊水地の両機能が期待されているもので、西アチャファラヤ放水路とモーガンザ放水路から成り立っている。ナチュの計画洪水流量 77,000 m³/s のうち 42,000 m³/s が本川を流下するように計画されている。

ニューマドリッド遊水地は面積 600 km² もあり、オハイオ川合流点右岸側に設けられている。ケイロからニューマドリッドの区間は流下能力が低く、ミシシッピ川とオハイオ川沿いの都市を防御し、

*32 チャールズ・E・ヨウ, 余裕高と経済効率, 水資源広報, 米国水資源協会, 1982

3章 ミシシッピ川の河川計画



- 凡例
- +++++ 堤防
 - ++□++ 水門
 - ・オールドリバー放水路
ローシル水門と越流堤
 - ・モーガンザ放水路
モーガンザ水門

図 3-24 アチャファラヤ放水路概念図

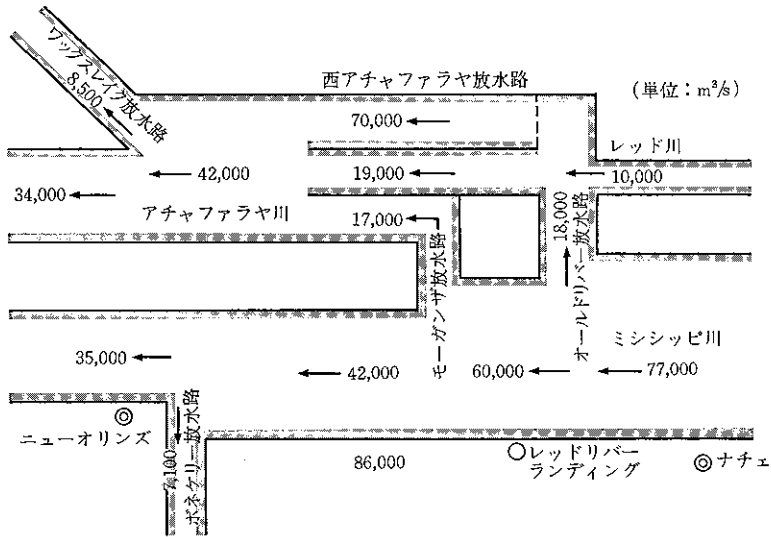


図 3-25 アチャファラヤ放水路計画洪水流量図

ミシシッピ川の水位低減のために設けられたものである。ケイロでの計画流量 2,360,000 cfs (67,000 m³/s) のうち、550,000 cfs (16,000 m³/s) を流入させることになっている。1973 年洪水でその機能を十分に発揮している。

MRC^{*33}によると、アチャファラヤ放水路内には居住は許されておらず、すべて農地と森林である。農地には堤内地に住む農民が耕作に来ることになっている。1 回限りの補償金を支払うことで、放水路の土地所有者には治水上の使用権（地役権）が与えられている。毎年洪水期の前に地主に注意を喚起する通知（あなたの土地は放水路内にある）を出したり、放水路に導水するときは新聞に広告を出したりしている（ケイロで 1 週間、下流では 2 週間程度の余裕が空く）。

さらに、支川と本川の合流点付近の支川の築堤は行わずに、合流点付近を自然遊水地（Backwater Area）として、洪水を貯留させている。この自然遊水地の区域は広大であり、相当量の調節効果を持っていると考えられる（巻頭カラー図の「1927 年洪水のミシシッピ川流域の氾濫状況」の氾濫区域が、ほとんど自然遊水地とされている）。

③ 河道改修、捷水路

イリノイ州ケイロより下流の沖積谷における舟運と洪水防御を目的とする河道改修事業は MR & T プロジェクトの重要な部分となっている。この事業は 1928 年の洪水防御法によって認可されたものである。

ケイロより下流の工業施設と洪水対策および航路の確保にとって河道の安定は重要であり、護岸工（Revetment）や前浜防護工（Foresore Protection）が行われている。

また、水制工事と浚渫工事も行われている。

河道改修や捷水路は特定の地域を洪水から防御するという点で、堤防や洪水防御壁と類似したものであるが、突発的な破壊や壊滅的な破壊にはつながらないという特徴を持っている。このため、河道改修や捷水路は洪水防御以外の舟運やレクリエーションといった目的に行われることが多い。

また、河道の拡幅や浚渫、護岸の設置等の河道改修は生態系に影響を与えることが指摘されている。捷水路の建設は流送土砂の増加をもたらし、それに対する河道の維持管理が大きな問題となっている。

④ 支川改修事業

1928 年の洪水防御法は、ミシシッピ川本川の洪水から支川流域を防御するために支川改修事業を認可した。しかしながら支川流域の自己流による洪水氾濫は本川の洪水防御事業だけでは防ぐことができない。後に修正された同法は支川流域の洪水問題の軽減策を提供している。

MR & T プロジェクトには 4 つの主要な支川流域が含まれている。アーカンソー州東部のセントフランシス川、ミシシッピ州北西部のヤズー川、ルイジアナ州北東部のテンサス（Tensas）川、ルイジアナ州南部のアチャファラヤ川の流域である。

支川改修事業には 5 つの洪水防御用の貯水池がある（図 3-20 参照）。

- ・ワパペロ貯水池（Wappapello Lake, セントフランシス川流域）
- ・アカブトラ貯水池（Arkabutla Lake, ヤズー川流域）

*33 93年6月調査より

- ・サーディス貯水池 (Sardis Lake, ヤズー川流域)
- ・エニド貯水池 (Enid Lake, ヤズー川流域)
- ・グレナダ貯水池 (Grenada Lake, ヤズー川流域)

3-3-3 ミシシッピ川上流域の計画

(1) 考 え 方

ミシシッピ川上流域では、歴史的に地先ごとの堤防がつくられることはあっても、下流域のMR & Tプロジェクトのような統一的な治水計画が立てられることはなかった。この背景には、上流域は下流域ほど氾濫域が広がっておらず、洪水が発生しても被害がそれほど出なかったためと推察される。アメリカでは洪水を防御するという従来の考え方から、洪水を管理するという考え方が現在では支配的となっているため、近年になって開発が進行している氾濫原を水害から守るという洪水防御計画が策定される際には、いわゆる氾濫原管理施策が実施される。

その際、ミシシッピ川上流域では、各地点の過去の水位や流量観測値をもとにして、FEMAのガイドライン (Guidelines for Determining Flood Flow Frequency 1981) に従って流量 (水位) とその生起確率との関係を算定することが一般的となっており、この手法が治水計画策定の基本となっている。

各連邦プロジェクトは、連邦議会の認可を受け、調査され、特定の地域を防御するために実施される。地元によって建設される堤防も基本的にこのプロセスを経て建設される。その際、プロジェクトの費用便益分析 (Cost Benefit Analysis) が行われ、最大の便益を生み出す計画のみが実施される。これは、ミシシッピ川下流域が統一的なマスタープランをもって連邦議会によって認可され、実施されていることと対照的である。この結果として、ミシシッピ川上流域では、堤防の高さや、計画対象洪水の確率規模、管理基準がばらばらとなっている*34。ただし、ミズーリ川流域では1944年以降、統一的な治水計画に基づいて事業が実施されている。

なお、ミシシッピ川上流域では、1965年の水資源計画法によってミズーリ川流域委員会、ミシシッピ川上流委員会が設立されたが、現在では廃止されている。また、ミシシッピ川上流では舟運のための水深確保が、1930年までの河川港湾法 (River and Harbor Act) によって定められ、そのための浚渫や閘門堰 (Lock(s) & Dam) の設置が行われている。セントポール〜セントルイス区間に29の閘門堰が1940年までに完成している。

① 氾濫原管理の基準洪水

氾濫原管理における基準洪水としては、いわゆる氾濫原管理最低基準として100年確率洪水水位が設定されており、土地利用を誘導することにより、この水位までの洪水被害や混乱を回避し、構造物によってその水位以上の氾濫を防止し、水防活動等により氾濫の影響を軽減するように計画が策定され

*34 例えば工兵隊のロックアイランド支部によると、ハンニバル地域 (ミズーリ州) では500年水位+3feetで閘門堰 No. 22を建設し、クアッドシティ (Quad City, アイオワ州) では200年洪水水位+余裕高3feetに堤防高を設定している。計画水位そのものは地域の重要度に応じて、農地であれば50年確率、都市地域であれば100年~200年確率と、費用便益分析から決定している。また、小さな町では決定論的に水位を求める場合がある。

る。

この100年という確率が選定された理由は、以下のようである。

1968年に「氾濫原管理に係る全米的な基本施策」が施行された時点では、氾濫原管理のための全国的な基準はほとんどなかったが、1960年代半ばの全米洪水保険制度制定化への動きは、国家基準形成への大きな刺激となっていた。有効な洪水保険制度制定のためには、適切な基準に基づく正確な危険の評価が必要不可欠であったからである。そこで全米洪水保険制度のための基準策定手続きの一部として、住宅都市開発省（HUD）は、一般的基準を策定することを目的に、専門家グループを召集した。この専門家グループは、許容できる危険の確定に基づき100年確率洪水の使用を提案した。その結果、この基準は全米洪水保険制度に組み入れられた。1973年の洪水災害防御法によって100年確率洪水位が洪水保険適用の限界（適当な水準）として規定された。そして1974年の連邦議会において全米洪水保険制度が改正された。1,000近くの地方自治体が全米洪水保険制度に参加しはじめ、その結果として100年確率洪水が基準として一般的に使用されるようになった。

100年確率洪水は、1977年の保険に関する大統領令11,988（Floodplain Management Executive Order 11988）により、連邦機関が使用する基準として正式に制定された。1982年に連邦緊急管理庁（FEMA）が行政管理予算局の質問に対し、100年確率洪水の位置づけを以下のように説明している。

- ・あらゆるレベルの自治体によってすでに用いられていること。
- ・100年確率以外の規模をあえて推奨する有力な説明ができないこと。
- ・めったに生じない100年確率洪水を適用し、改良すべき地域を明示することは、洪水損害の減少を促進する。

実際のところは、洪水保険を導入する際に、住宅都市開発省がいくつかの規模の洪水被害を想定しリスクを評価した結果、実施可能な保険料率を与える確率規模が100年であったためともいわれている。

② 施設計画の基準

計画の規模は基本的に流量確率で評価される。前述のように計画を策定するすべての政府機関はFEMAのガイドラインによって当核計画規模からピーク流量、水位を評価することになっている。

施設計画の基準は、治水プロジェクトの実施機関によって定められている。主な実施機関の基準を以下に紹介する*35。

- ・工兵隊は1960年に非構造物対策の基準として中間地域洪水基準（Intermediate Regional Flood Standard, 100年確率規模）を採用した。また、工兵隊による築堤は、技術基準に基づいて設計され、都市部を防御する場合のほとんどは最低でも100年確率洪水を対象としている。一方、地方の農業堤防はほとんどが50年確率以下の洪水を対象に建設される。
- ・土壤保全局は、1950年代に農業地区に25年確率規模、都市地区に100年確率規模の洪水位を採用した。

*35 Full p. 8-2

- ・水資源審議会（WRC）は、1978年に連邦機関に対して、医療機関、緊急サービス施設および危険物貯蔵施設の位置する場合には、500年確率規模の安全度を確保するように勧告した。
- ・州の中にはこれらの様々な基準を組み合わせて氾濫原管理基準を施行しているところもある。

上述のように治水施設計画の規模の基準は、さまざまなものがあるものの計画の策定に際しては費用便益分析の結果が重視され、その結果基準に満たない部分は洪水保険等で安全度を確保するような施策が用意されている。

③ ミズーリ川の治水計画

ミズーリ川は流域面積 132.4 万 km²（日本国土の 3.5 倍）、その大部分は大平原地帯である。この大平原はアメリカ合衆国の大穀倉地帯に当たり、灌漑用水の確保は至上命題であった。そこで、洪水の水を貯留して灌漑用水を供給するとともに、あわせて水力発電を行い、自己流域の洪水災害を防御するために、105 のダムが築造された。その総貯水量は 1,060 億 m³にも達するという。

計画の策定に当たっては、水系一貫の取扱いをしており、最上流部のダムまでを含めて統一的に取り扱っている。また、安全度の低い堤防からの氾濫の効果も考慮している。

計画対象洪水の規模は地先によって異なるがカンザスシティでは 1/500 となっている。農地堤防の高さは、連邦堤防か非連邦堤防かで異なる。

対象とするモデル降雨があり、降雨から流出量を算定している。従来の堤防の設計の対象とする洪水期間は 5 日から 10 日である。頻度分析（discharge frequency）を行って確率規模を評価する。現在はデータが少ないためにカンザス州では、42 年間で 250 年確率洪水が 2 回も発生している。頻度分析の見直しなどの必要もあるという。

上流のダムの貯水効果は下流のカンザスシティで判定されている。

（2）洪水防御施設

代表的な治水施設は、堤防と洪水防御壁および貯水池である。ミシシッピ川上流の閘門は治水用ではない。

ミシシッピ川上流における堤防は、その建設主体と管理形態によって 4 つに分類され、連邦堤防と非連邦堤防に大別される。連邦堤防は連邦機関と共同で地方自治体が建設あるいは連邦機関が単独で建設した堤防のことであり、主に立街地帯を防御している。非連邦堤防とは連邦機関より実務的な機関により建設され、パブリックスポンサー^{*36}等により維持管理されている堤防のことで、主に農地を防御していることが多い。

その他、個人の財産や土地を防御することを目的に行政機関ではない組合やグループおよび個人により建設、ならびに維持管理されている民間堤防がある。

表 3-13 は、ミシシッピ川上流における連邦堤防と非連邦堤防の数を示したものである。

これを見ると非連邦堤防（C と D）だけでも全体の 86 % を占めていることがわかる。

一方、A と B は主に工兵隊によって建設されたものである。工兵隊の各地区は治水基本計画を持

*36 堤防組合等の主に州政府公認の組織

3-3 ミシシッピ川の治水計画

表 3-13 上流ミシシッピ川の堤防の種類と数

種 類	総数	割合
A. 連邦により建設、管理されているもの	15	1%
B. 連邦により建設され、地方により管理されているもの	214	13%
C. 地方により建設、管理されているもので復旧助成の要件に合致するもの	268	17%
D. 地方により建設、管理されているもので上記以外のもの	1,079	69%
合 計	1,576	100%

っており、その計画は各地区レベルで作成され、管区および本部で承認される。工兵隊セントルイス地区ではすべての堤防が建設済みであるという。ただし、連邦政府として堤防の嵩上げには関与していない。

また、すべての事業に対して堤防委員会 (Levee Boards) が設立され、竣工後、施設は工兵隊規則により運用のための委員会に引き渡される。工兵隊は年 1 回堤防を検査し、堤防地区がその運用と保守条件をどこまでよく実施しているかについて評価を行う。

(3) 具体的事例

ミシシッピ川上流域における洪水防御事業の具体例として、工兵隊によるウィスコンシン州ポーテージ市 (Portage) のポーテージ治水事業を紹介する。

ウィスコンシン州ポーテージ市は、ミシシッピ川の左支川であるウィスコンシン川 (Wisconsin R.) と、ミシガン湖 (Lake Michigan) の北東を流れるフォックス川 (Fox R.) の間の流域境界線上に位置する。同市は、人口約 8,640 人、主として農業地域内に位置している。同市は、図 3-30 に示すとおり、ウィスコンシン州マディソン (Madison) 北約 40 マイル (65 km)、ミシガン湖に面するウィスコンシン州グリーンベイ (Green Bay) の南西 100 マイル (160 km) の位置にある。ウィスコンシン川とフォックス川の河道は、ポーテージで約 2.5 マイル (4 km) 隔てられているのみで、歴史的に、従来ミシシッピ川・メキシコ湾と五大湖を結ぶ水上交通路であった運河によって結ばれてきた。その運河は、今は舟運には利用できない。

この地域においては 1861 年以降、洪水発生のような緊急事態に応じて堤防などの治水施設が建設されてきた。これらの施工の際には設計基準の適用はされていないが、1938 年洪水以降、堤防の亀裂の発生は伝えられていない。図 3-30 に示すように現在約 18 マイル (29 km) の既設堤防があり、これらは市街地の資産、農地、道路、鉄道を洪水から防御し、フォックス川流域への氾濫を防止している。この既設堤防はすべて非連邦堤防であるが、1969 年の洪水緊急権限によりポーテージの南部の堤防約 300 m は工兵隊により建設されている。堤防の維持管理、運用は州が担当している。

本事業は、ポーテージ市の上流に位置する一連の堤防によって下流の同市が洪水氾濫の危険にさらされることを防止するために、1983 年に本格的なフィージビリティ調査が開始され、1986 年に水資源開発法により連邦議会で認可されたものである。本事業の概要を表 3-14 にまとめた。

同事業の費用分担は、75%の連邦分担と 25%の非連邦分担に基づいて認可された。非連邦の分担は施工支出に対する最低 5%の現金寄付と、土地取得および地役権、付帯設備移転などで構成される

3章 ミシシッピ川の河川計画

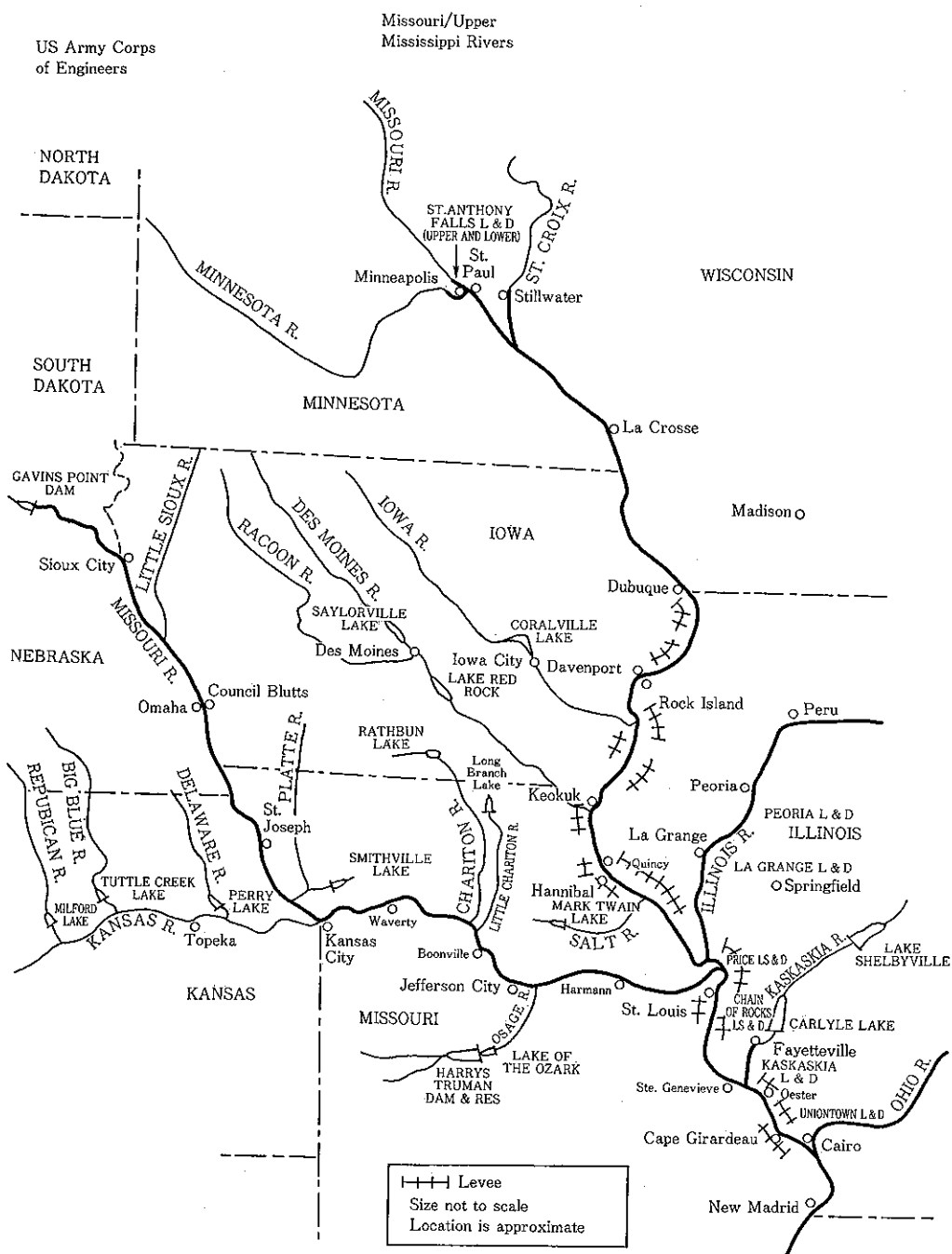
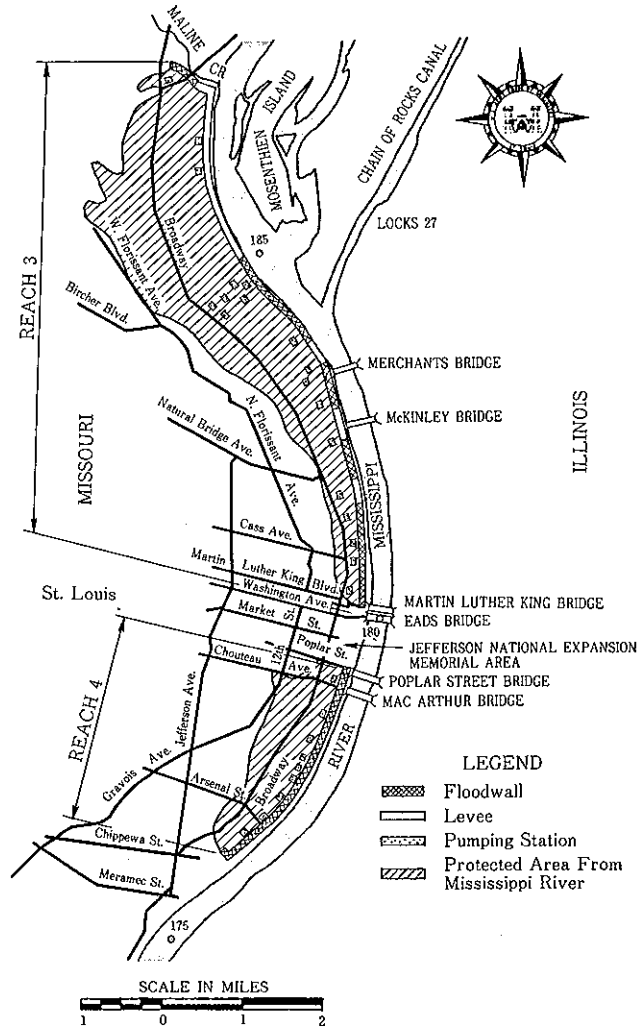


図3-26 ミズーリ川およびミシシッピ川上流の堤防と貯水池 (工兵隊)

20%に分けられる。

3-3 ミシシッピ川の治水計画



St. Louis Flood Protection Project.

図 3-27 セントルイスの洪水防御施設*37

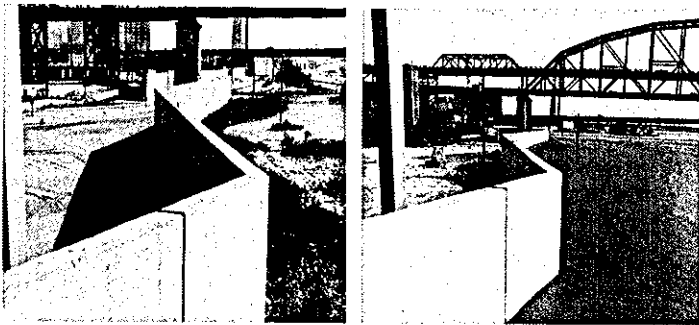


図 3-28 セントルイスの洪水防御壁*38

*37 F. Dobney, River Engineers on the Middle Mississippi, 工兵隊セントルイス地区, p. 134

*38 F. Dobney, River Engineers on the Middle Mississippi, 工兵隊セントルイス地区, p. 136

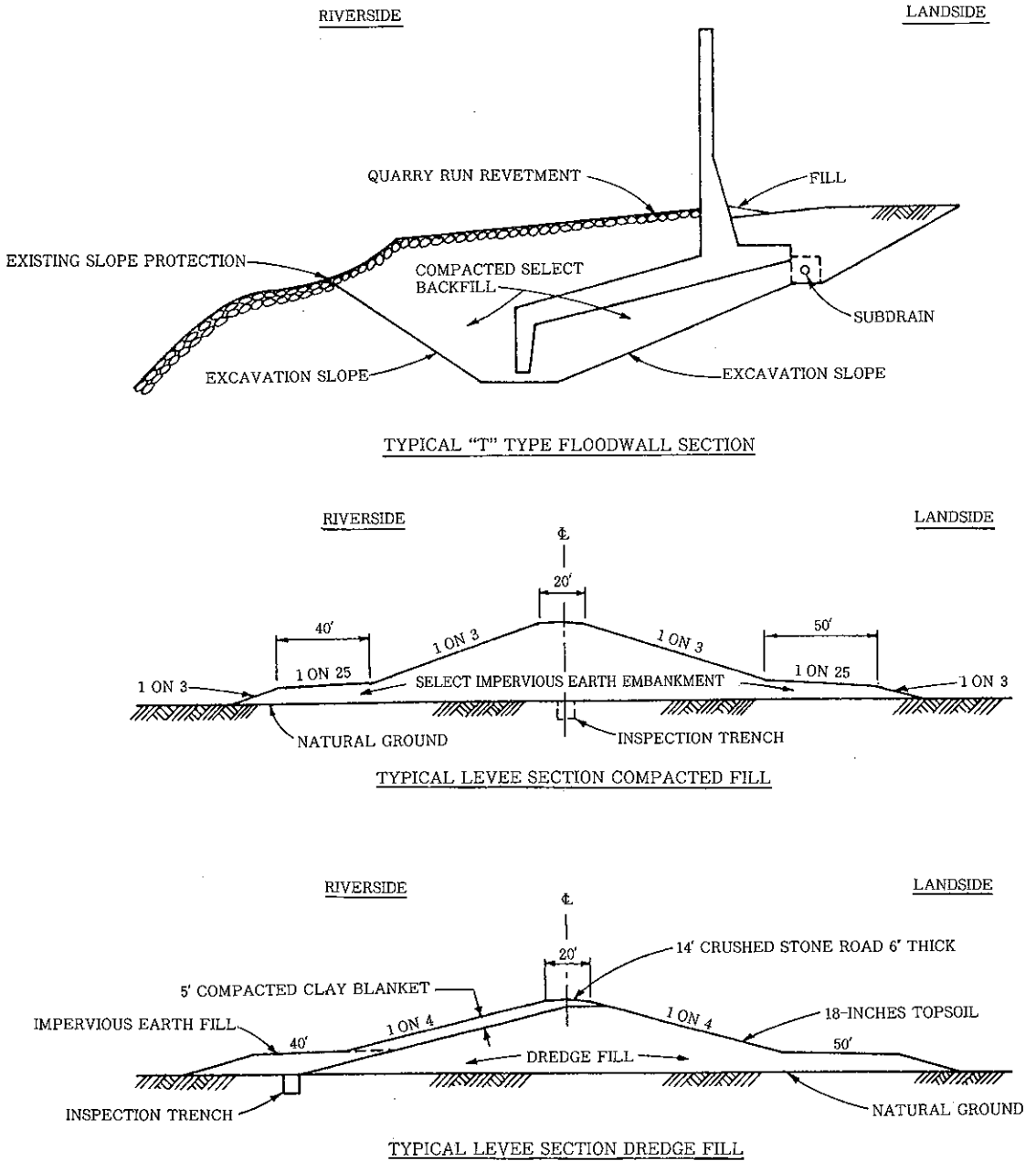


図 3-29 典型的な洪水防御壁と堤防の断面図*39

*39 F. Dobney, River Engineers on the Middle Mississippi, 工兵隊セントルイス地区, p. 135

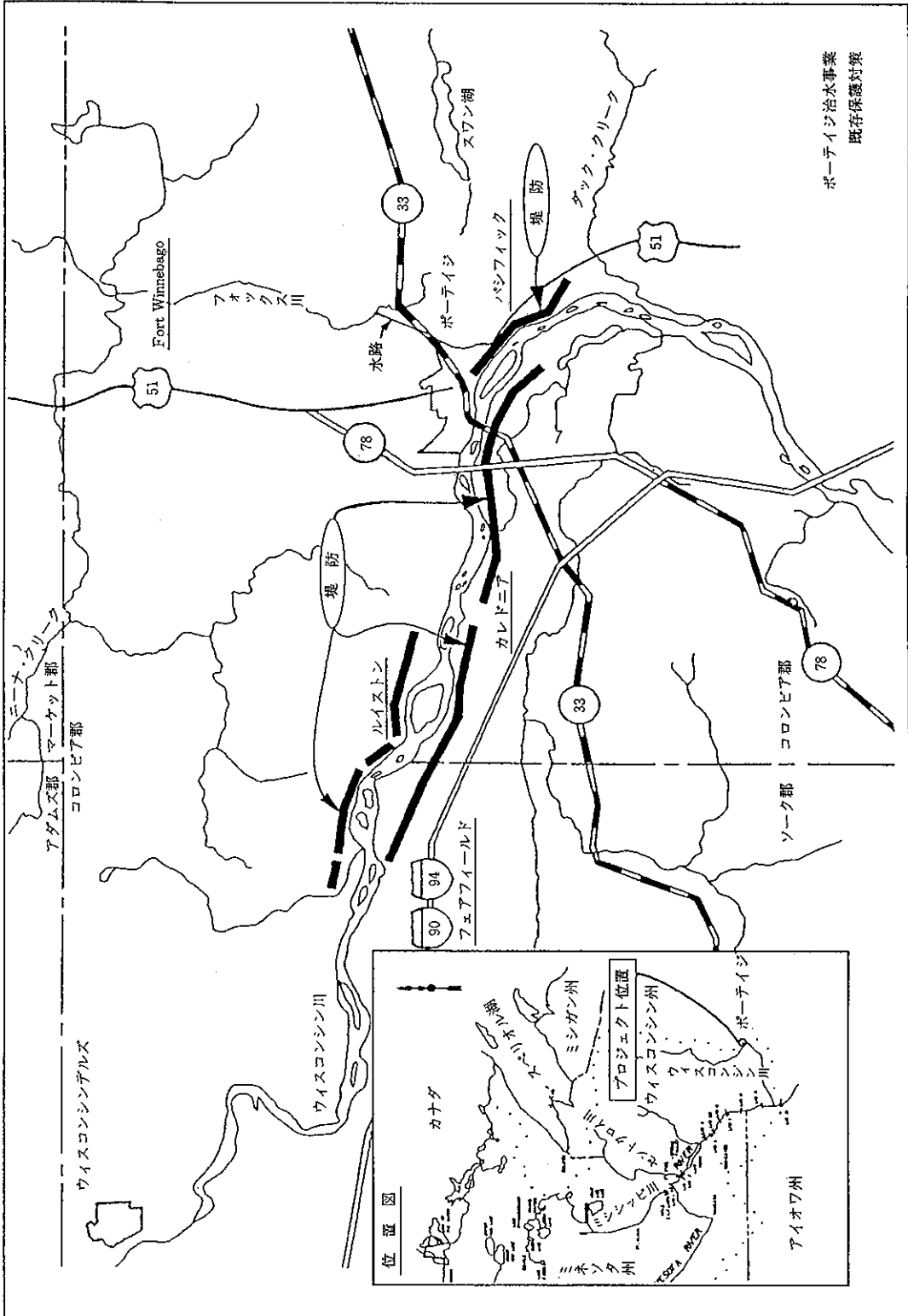


図 3-30 ポータージ市の位置と既存の治水施設

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-14 ポーティジ治水事業の概要

事業名	ポーティジ治水事業		
位置	ウィスコンシン州		
実施主体	工兵隊セントポール地区		
事業目的	〈洪水防衛〉 上流の既設堤防によって下流のポーティジ市が洪水の危険に晒されることを防止		
計画対象洪水	100年確率洪水		
認可法令	1986年水資源開発法（公法99-662）		
事業概要	堤防嵩上げ 1,980m 堤防新設 2,590m 既設堤防の撤去 1,910m 鉄道閉鎖構造物 1箇所 堤防沿川のカルバート 1 レクリエーション用遊歩道 4,360m 不動産 地役権 48ha 取得 19ha		
事業費	不明		
年費用	73.5万ドル		
年便益	177.3万ドル		
費用便益比	2.42 : 1		
		連邦	非連邦
費用分担	踏査調査	100%	0%
	F/S	50%	50%
	事業費	75%	25%

また、計画の策定に当たっては費用便益分析が行われ、便益費用比率が1を上回り、純便益を最大化することである。本事業はこれらの目標を満足している。

これらの費用分担、経済分析については次節で詳述する。

3-4 計画策定・事業実施の流れ

3-4-1 計画策定の手続き

ミシシッピ川に関する治水計画は大きく2つあることはすでに述べた。一つはMR & Tプロジェクトに関する計画であり、もう一つはミシシッピ川上流部における洪水防御に関する地先計画である。

MR & Tプロジェクトは、ミシシッピ川の舟運機能の維持、増進ならびに主にケイロより下流の治水施設の整備を目的として策定された計画であり、1928年に策定された。この計画は前述したように、オハイオ川とミシシッピ川下流を水系一貫としてとらえ策定されたものであり、その策定主体はMRCである。

ケイロより上流で策定されている治水計画は、個別の都市を防御することを目的として策定されたものである。現在これらの計画は、1986年の水資源開発法に基づく手続きによって策定されており、その手続きは以下に示すとおりである。

(1) 公共事業策定の6つの段階

氾濫原管理施策は、ミシシッピ川の治水の歴史の中で述べたように、被害、混乱の回避、氾濫の防止、氾濫の影響の軽減、天然資源および文化資源の保全といった観点から、その概念が構築されており、FEMAが出している氾濫原管理に関するガイドラインの下に、氾濫原管理施策を実施する関係各機関（陸軍工兵隊や農務省開拓局、TVA等の連邦組織、および非連邦政府）がそれぞれの計画を策定し、実施している。

本節では、氾濫原管理施策の中で陸軍工兵隊が計画の策定、事業の実施を担っている地先防御のための堤防等の治水施設計画の策定に関する計画策定と事業実施の流れ（工兵隊の事業実施過程^{*40}）について記述することとする。なお、この事業実施の流れは図3-31に示すとおりであり、1986年の水資源開発法（Water Resources Development Act）においてこの手続きが義務づけられており、陸軍工兵隊における公業事業実施の6つの段階（Six Steps to a Civil Works Project）と呼ばれている。

第1段階 洪水問題発生

洪水の発生などにより事業の必要性が生じる。洪水防御事業の実施に際しては、その洪水防御事業の計画規模、内容が地元住民（団体）または地方自治体の財政、技術面等の能力によって、その洪水防御事業の実施主体が変わってくる。

第2段階 連邦政府への要請

洪水防御事業が、地元住民（団体）または地方自治体（郡、市町村）の財政的、技術的な能力を超える場合には地元住民（団体）または地方自治体が（郡、市町村）は、工兵隊の地

*40 Six Steps to a Civil Works Project, U. S. Army Corps of Engineers, 1988

3章 ミシシッピ川の河川計画

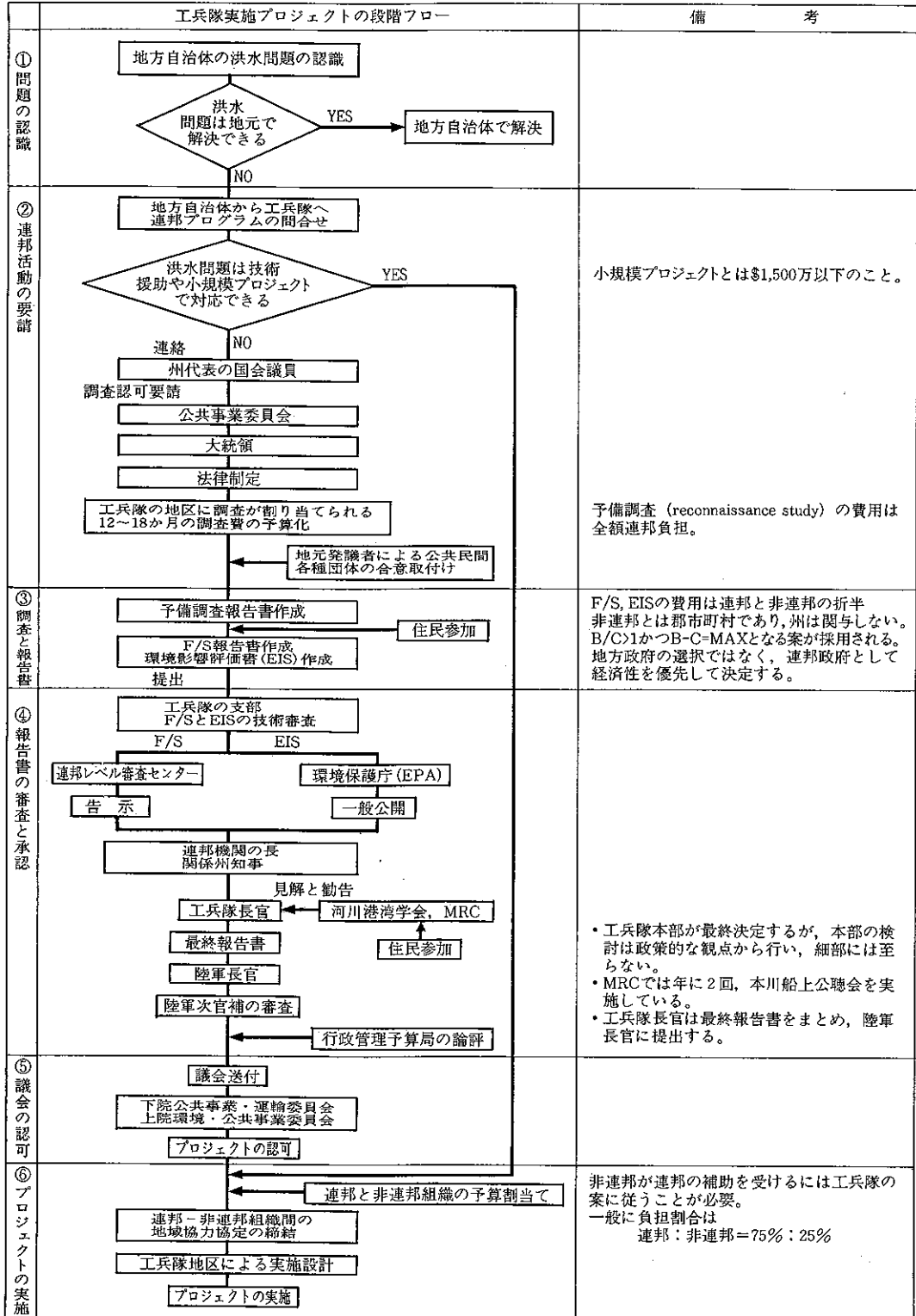


図 3-31 工兵隊の事業実施過程

区事務所に洪水防御事業実施にあたっての技術的な面や財政的な面について相談を行う。

洪水防御事業に関する工兵隊の関与が、技術的な指導に限定される場合や洪水防御事業に関する連邦政府の推定支出金額が1,500万ドル以下である小規模な洪水防御事業である場合には連邦議会（上院，下院）の承認を必要としない（1965年洪水防御法第201項によって、連邦支出の推定金額が1,500万ドルを越えない水資源開発に関する行政的な認可権限は、議会から陸軍長官に委託されている）が、それ以外の洪水防御事業については、連邦議会の公共事業委員会（Public Works Committee）の承認が必要とされているため、地元住民（団体）または地方自治体（郡，市町村）は連邦議員を通じて、公業事業委員会に洪水防御事業に関する調査の実施の承認を求める必要がある。

第3段階 調査と報告書の作成

申請された洪水防御事業に関する調査の連邦予算が割り当てられた場合には、工兵隊の地区事務所が、連邦政府が洪水防御事業を実施することの適否を判断するために、洪水防御事業の実施に関する費用便益分析を含めた予備調査（reconnaissance study）を実施し、調査報告書を作成する。なお、この予備調査は100%連邦負担で実施され、その実施期間は12～18か月である。

ほとんどの場合、この予備調査段階において連邦政府と非連邦政府の洪水防御事業実施に係る費用の分担に関する問題や事業実施に際して懸念される環境問題への対応について、公的機関や民間団体との間で事業の実施に関する基本的な合意形成を図っておく必要があるため、それらの間で協議が行われる。（より具体的な検討を実施するためのフィージビリティ調査（feasibility study）に進む場合は、地方の費用負担者は連邦との折半になる調査費用の負担に合意する必要がある。）

フィージビリティ調査から設計施工に至るまで調整を行うライフサイクルプロジェクトマネージャー*41（Life Cycle Project Manager: LCPM）が指名され、事業運営計画（Project Management Plan）を作成する。この際LCPMが地元住民との調整を行うことは不可欠である。

調査結果はフィージビリティ報告書と環境影響報告書（EIS: Environmental Impact Statement）にまとめられ、工兵隊管区（Corps division）に提出される。

第4段階 報告書の検討と承認

工兵隊管区事務所は技術的検討を加えたくてワシントンレベルレビューセンター（Washington Level Review Center; WLRC）*42へ送付する。WLRCはこれらの報告書を公示し、一般からの意見を求める。このWLRCは、工兵隊によってフィージビリティ報告書が提出されるごとに組織される機関である。また、WLRCの役目としては、報告書の提出から90

*41 LCPMは、工兵隊の事業のうち、継続事業以外で建設費用が300万ドルを超える場合に工兵隊内から選ばれる。この基準に該当しない事業の場合は、各地区事務所および管区の判断に任される。このシステムの主目的は、地元の資金提供者が費用分担に納得し、事業が円滑に遂行するように工兵隊のリーダーシップを発揮させることにある。LCPMは、事業の工程、費用を管理し、工兵隊内の各組織との調整役を務める。

日間に工兵隊の意思決定に際して助言を与えることがその責務となっている。

最終の EIS が環境保護庁 (EPA : Environmental Protection Agency) により一般公開される。

工兵隊の報告書案と最終の EIS を連邦の関係機関および関係州政府に送付し、意見を求める。

河川港湾技術者会議 (BERH : Board of Engineers for Rivers and Harbors) またはミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission)^{*43}が住民の意見を踏まえ工兵隊に意見を述べる。

工兵隊は意見を踏まえ最終報告書を作成し、陸軍長官 (Secretary of the Army) に提出する。

第5段階 連邦議会の承認

工兵隊の報告書は下院の公共事業運輸委員会 (Committee on Public Works and Transportation) と上院の環境公共事業委員会 (Committee on Environment and Public Works) で検討される。

第6段階 事業の実施

事業のための連邦予算は、州の支持が確実であり、連邦以外の費用負担者の意思と能力が確実であることに基づいて配分が決定される。

陸軍長官と他の費用負担者は、協定書 (LCA : Local Cooperation Agreement) を締結する。

工兵隊地区事務所は、事業着手のための調査設計を完了させる。調査設計は事業実施中も継続され、工兵隊管区 (時には工兵隊本部) が審査を行う。

ほとんどの事業は、完成後、連邦以外の費用負担者が維持管理を行うことになるが、連邦政府が維持管理費を負担する必要がある場合は、連邦議会の承認が必要である。

以上の6ステップのフローは図3-31に示すとおりである。

(2) 市民参加

工兵隊による公共事業の計画を立案していく上では、他の連邦機関や州政府との合意や多くの分野の専門家の関与および市民の参加が考慮されるべきである。とりわけ市民参加は、工兵隊の事業プログラムを市民のニーズおよび懸念に答えるものにするために、提案された工兵隊の活動において市民に情報を提供し、決定を下す前に市民と協議できるようにし、市民の意見を考慮して決定が下されるようにするという点で有効である。

アメリカにおいては、行政手続き法と国家環境政策法に市民参加を規定する条項が含まれている。連邦の計画立案施策、工兵隊の慣行、そして各種の規制は一貫して適切な市民参加を要求し、これを奨励している。

*42 プロジェクトごとに設置される機関

*43 大統領を委員とする委員会

また、一般に政府の活動やその結果を市民に知らせることは公務員の責任であり、市民参加は市民への情報提供と市民からの情報収集を促進することで行政機関がこの責任を果たすことを助ける。

さらに公務員は効果的で実施可能な代替案を策定する責任がある。市民参加は公共資源が実施可能な代替案に利用されるようにするための主要な手段である。市民参加は計画立案者と市民との相互作用により今まで知られていなかった新しい代替案の出現を促すこともあり、市民は計画立案を進めるために必要な知識および意見の基本的源泉ともいえる。

先に述べた工兵隊の6ステップにおいては、ステップ3の報告書草案および環境影響評価書草案の審査も含めた計画立案過程で市民参加が義務づけられている。さらにステップ4では河川港湾技術者会議やミシシッピ川委員会の活動に市民の意見を全面的に反映させる機会が用意されている。例えば、ミシシッピ川委員会では年に2回、1週間をかけてミシシッピ川の河口から上流までの船上公聴会を開催し、市民から出された意見を以降の政策に反映させている。

一般に工兵隊の事業調査が開始されるときには、市民への公示が義務づけられている。その方法にはとくに制限はなく、郵便やマスメディアが利用されることが多い。

参加市民を誰にするかは計画立案調査の性質によって決められる。原則としては、環境保護団体、市民団体、市町村長および連邦、州、地方自治体の各種機関、団体等が対象となる。さらには消費者団体、宗教団体、業界団体および労働団体等もその対象となる。工兵隊は、調査開始を知らせるべき人々と団体のリストを作成し、調査で検討される代替案の支持者および反対者に彼らの懸念や提案を表明するように呼びかける。代替案に直接影響を受けるとされる人への個人的通知には特別の努力を払うという。

3-4-2 費用便益

工兵隊が実施する治水事業は、連邦政府と州政府もしくは市町村等の非連邦の資金負担によって実施される典型的な公共事業である。このため、経済学的に便益が費用を上回らない治水事業については連邦政府は資金負担を行わないことになっており、連邦政府が資金負担を行う根拠として費用便益分析が重要となっている。

この費用便益分析の手法については、1983年の水資源審議会(WRC)の「水と水域周辺に関する実施検討における経済と環境に関するガイドライン」の「第6章 国家経済開発(National Economic Development; NED)の便益算定評価手続き」に述べられているが、工兵隊においても、その資料を基に土木計画検討の手引き^{*44}の中でその方法を解説しているので以下に紹介する。

工兵隊は、洪水防御計画に関する代替案(処理方式や施設規模)を整理し、各案ごとの費用(C)と便益(B)の算定を行い、 $B/C > 1$ かつ $B-C$ が最大となる案を基本として、文化施設や環境保全に関わる費用、住民の意見等を考慮して、案の絞り込みを行い、実施計画の策定を行っている。ミシシッピ川上流では、計画のおおよその規模は、各事業実施機関の基準によって決まるものの、最終的な計画規模と治水方式は基本的に費用便益分析の結果で判断される。

*44 Guidance for conducting civil works planning studies, U. S. Army Corps of Engineers, 1990

この工兵隊が実施している費用便益分析において特徴的なのは、プロジェクトの実施の有無による土地利用形態等の変化を予測し、便益の算定を行っているところである。

工兵隊の費用便益分析で算定される費用と便益の考え方は、概ねこれから述べるとおりである*45。

(1) 費用の内訳

- ・工事費 (Construction costs)
- ・用地費 (Lands)
- ・地役権 (Easements) 設定にかかる費用
- ・道路通行権等の先行権 (Rights-of-way) にかかる費用 (工事用道路の建設費用)
- ・再配置費 (Relocations) (建物等の移転費用)
- ・建設残土等の処分場 (Disposal Area) の取得費用
- ・軽減費用 (Mitigation) (補償対策費)
- ・調査 (Engineering), 設計 (Design), 管理 (Supervision, Administration) 等に関わる費用

上記の費用の他にライフサイクルコスト (耐用年数や広義での維持管理費用) も考慮される。このライフサイクルコストに含まれるものは、運営 (Operation), 維持 (Maintenance), 移転 (Replacement), および環境のモニタリングや適合検査 (Compliance Inspection) に要する費用である。

なお、文化施設や環境保護に関する費用も考慮されることになっている。後述の TVA の事例においては、これらの費用の検討は代替案が絞られた後の最終的な判断を行うときになっている。また、その TVA の事例では、我が国と同様に費用を年費用として評価し、費用便益分析を実施している。

$$c = \text{建設事業の年利子} + \text{施設の年償却費}$$

$$= I \times \left[i + \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \dots\dots\dots (式1)$$

ここに、 c : 年費用, I : 建設事業費, i : 利子率, n : 施設の耐用年数

(2) 便益の内訳

前出の工兵隊の手引き*46では、洪水防御事業の便益として、浸水被害軽減 (保全) 便益 (Inundation reduction benefit), 浸水頻度等が減少することによる生産性の向上便益 (Intensification benefit), 高度化 (新たな土地利用) 便益 (Location benefit) を算定している。

これらの便益は、治水事業の実施の有無による土地利用形態等の変化を予測することによって行われるものであり、事業実施の基本的な期間である概ね 50 年程度までを対象として土地利用形態等の変化を検討している。

① 浸水被害軽減便益 (Inundation reduction benefit)

氾濫原の土地等の利用形態が、治水事業の有無にかかわらず同じであれば、治水事業の実施に

*45 Guidance for conducting civil works planning studies, U. S. Army Corps of Engineers, 1990, p. 5-44,45

*46 Guidance for conducting civil works planning studies, U. S. Army Corps of Engineers, 1990, p. 6-27~6-41

よる便益は、その利用形態によってもたらされる可処分所得の増加としてとらえられる。

② 生産性の向上による便益 (Intensification benefit)

氾濫原の土地等利用形態が変化はしないが治水事業によって土地等の運用の方法が変更される場合、その氾濫原の経済活動によってもたらされる純収入の増加が便益となる。

③ 高度化(新たな土地利用)便益 (Location benefit)

治水事業によって土地利用の変化や資産の増加等が氾濫原に加えられると、便益はその治水事業の有無による経済的影響を受ける地域の純収入の差として算定できる。

浸水被害の軽減については、農業、家屋、事業所等の別に直接被害と間接被害について算定されるが、直接被害としては、建物の全壊または損傷による被害、家具、各種装置、装飾等の被害、道路、下水管、橋、電線等の一般公共物の被害を算定することになっている。また、間接被害としては、日常活動の停止によってもたらされる純便益の減少(失われる純便益)、避難、水防、災害援助等に必要となる費用(新たな支出)が算定される。

なお、治水事業の代替案について検討する際には、治水事業を実施しない場合の氾濫原の建築物の耐水化に必要な費用、全米洪水保険制度適用に関する費用、土地利用規制に伴う住民等の経済的な損失についても検討される。

さらに公園等のレクリエーション施設の経済性を、定量化して便益として評価している例もある(ダヴェンポート市、表3-24参照)。

手引きでは、工兵隊が担当する事業の種類ごとに便益算定の手法が定められている。ここで、市街地部における洪水防御事業の便益算定手法(NED Benefit Evaluation Procedures: Urban Flood Damage)を紹介する。この手法はSTEP 1からSTEP 10に分かれている。

STEP 1 受益地の設定

一般に、治水事業による受益地は、氾濫原とそれに隣接する地域である。また、受益地として当該治水事業により防御された氾濫原を利用する主な活動によって益を受ける地域も含まれる。このような活動の代表例として商業活動がある。

STEP 2 氾濫原の特性の把握

実際の氾濫原の利用状況を評価する前に、現況の氾濫原特性を調査する。以下のような分類に従って、現況の氾濫原特性を調査する。

a. 氾濫原に固有の特性

洪水氾濫特性

洪水路と自然貯留量

自然的価値

交通(舟運、道路、鉄道等)

その他(土壌の肥沃、水供給、污水处理等)

b. 物理的特性

氾濫原の勾配、土質条件、水位条件

c. 利用可能なサービス

ほとんどの活動は交通（道路と鉄道）、発電、上下水道、労働力、市場へのアクセスを必要とする。氾濫原の内外におけるこのようなサービスの適用性を示す。

d. 既存の活動

既存の活動の種類、敷地面積および建物の密度、年数、資産価値

STEP 3 受益地における諸活動の調査

最新の調査による人口、個人所得、娯楽活動、製造活動、雇用、生産高から、経済的、人口統計学的傾向を調査する。これらの将来の傾向によっては、別の要素に対する傾向調査が必要になることもある。

STEP 4 土地利用調査

人口統計学的な傾向を面積に換算して、受益地における土地利用を予測する。換算ファクターは通常、公表された資料、類似した地域における調査結果、あるいは受益地における経験的なデータから引き出される。

STEP 5 土地利用の想定

治水事業が行われない場合と氾濫原管理の各代替案に対して、氾濫原と非氾濫原における土地利用需要を想定する。なお、氾濫原の土地利用が進展すると予想する場合とは、その氾濫原が受益地内の他のいかなる場所よりも、将来の土地利用者にとって経済的に有利であると判断されるときとする。そのような土地利用を進める場合には、土地利用者が将来の洪水による損害、耐水化に要する費用等を克服することを前提とする。

STEP 6 現況の洪水被害額の算定

調査時点において発生する洪水による被害を、年平均被害額として算定する。この洪水被害額は与えられた規模の洪水による被害として表わされる。ここでは将来の予測（被害額の増加）は考慮されない。洪水被害額の決定に当たっては過去の洪水によって実際に被った被害を基礎とする。

STEP 7 将来における洪水被害額の推定

将来の洪水被害とは、将来において治水事業がない場合に氾濫原を利用するであろう経済活動（STEP 3で評価する）に対する被害額である。本STEPをSTEP 5と組み合わせて、治水事業がある場合とない場合のそれぞれについて、土地利用とそれに伴う被害額を決定する。「将来」とは、調査が完了した年以降の任意の年であるが、費用と関連づけるために「将来」の被害額は基準年における値に割り引かれる。なお、この被害額は氾濫原の占有によって被った被害と、保険金の支払いや税の免減、災害義援金等による支出を含む。

また、流域内の将来の土地利用の変化はとくに表面流出等のような排水特性に大きな変化をもたらす。したがって計画期間におけるこのような水文特性の変化は考慮されるべきである。

さらに、経済的な変化も将来の洪水による被害のレベルにある一定の変化をもたらす。現在の便益費用比が1以上の場合、代替案の比較や多目的事業における費用割り振りおよび費用分担を歪めない限り、将来の便益の予測は簡略化された形で行わざるを得ない。後者の場合、洪水防御の便益の詳細で正確な評価は他の水資源目的の便益評価と比較すべきである。

将来における物的（直接）被害を評価するためには以下の3つの評価を行うこととする。

① 物的単位の数量と大きさの評価

将来の任意の年における洪水被害を評価するための第1段階として、STEP 2から危険区域ごとに将来氾濫原を占有する物的単位の数量と大きさを決定する。ただし、この場合は既存の物的単位が将来においても氾濫原を占有し続けるかどうかには注意すべきである。

② 物的単位の将来価値の評価

氾濫原の資産価値が増加するのは、既存施設の拡張による場合と新たな施設の建設による場合がある。将来の家財の実勢価値の基礎には、資本収益に対する地域成長率（自然増分）を用いることとする。ただし、家財の価値は家屋の価値の75%を超えないものとするほか、50年を超えて増加しないものとする。また、家財に対して適用される手法は、商業施設や産業施設には適用しない。

③ 物的単位の洪水に対する危険度の評価

物的単位の数量と価値が決定されたら、各物的単位の総価値と洪水特性との関数として被害率の関係を決定し、その関係の将来における変化を評価する。

また、収益の減少および緊急的な費用も評価することにする。

STEP 8 氾濫原利用に伴う他の費用の算定

洪水による被害額には、以下の項目も考慮される。

- a. 耐水化建築に要する費用
- b. 全米洪水保険制度に伴う費用
- c. 利用制限による費用

例えば、洪水危険地帯の指定により賃貸建物の1階部分の価値が目減りすること

STEP 9 土地価格、関係資料の収集

仮に事業の有り無しによって土地利用が変化するのであれば、土地利用形態に応じた収入の差を算定する。これは一般に土地の市場価格をもとに算定される。この土地価格の変化の考え方には次のようなものがある。

- a. 土地利用が治水事業の有り無しで異なる場合は、次のSTEP10を行うために以下の資料を収集し、その差を評価する。
 - ・相対価値：治水事業が受益地内に新たな土地を生み出すのであれば、その土地価格。治水事業が土地利用に大きな変化をもたらさないのであれば、防衛地域と氾濫地域との土地価格の差。
 - ・氾濫原の現在の価値（土地の市場価格）
 - ・純収入データ：治水事業によって新たに可能となった土地利用による収入。
- b. 土地利用は同じで、集約度が高まった場合、氾濫原の経済活動の変化によって土地価格は上昇することになるため、その増加分を高度化便益として評価する。
- c. 移転計画

氾濫原の一部を保全するために、資産を移転させた場合、その資産に隣接した地域における

土地価格の変化はオープンスペースあるいはレクリエーション便益に反映する。

STEP 10 NED の算定

この段階では、構造物対策および非構造物対策に対する NED 便益を算定するための十分な情報が揃っている。

a. 浸水被害軽減便益

STEP 5 において事業の有り無しで土地利用が同じである場合、便益は治水事業の有り無しによる洪水被害額の差 (STEP 7) と、耐水化に要する費用の低減分 (STEP 8)、保険金支払額の低減 (STEP 8)、およびある環境のもとでの土地価格の維持分 (STEP 9) の和である。

なお、STEP 5 に示した家屋等の移転計画によって土地利用が異なる場合に限っては、便益は氾濫原の占有を行うにあたって要していた費用の減少分である。この費用は主に納税者や氾濫原で経済活動をしている企業が負担してきたものである。この費用の例としては、補助されていた洪水保険料、被災者に対する所得税の免減、避難、水防、災害援助等に必要となる費用、および公共公益施設に対する洪水被害等がある。

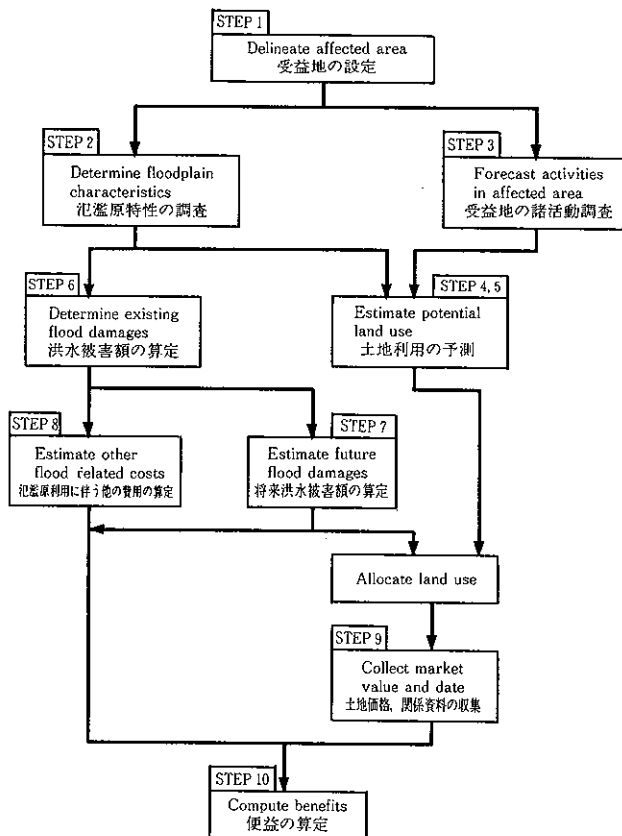


図 3-32 便益の算定フロー*47

*47 Guidance for conducting civil works planning studies, U. S. Army Corps of Engineers, 1990, p. 6-31 から作成した。

b. 生産性の向上による便益

STEP 5において治水事業の有り無しで土地利用は同じであるが、その集約度が治水事業によって向上する場合には、STEP 9において土地価格の上昇を便益として見込むか、あるいはSTEP 6において直接収入の変化を便益として見込むこととする。

c. 高度化（新たな土地利用）便益

STEP 5において事業の有り無しで土地利用が異なる場合、氾濫原および隣接する地域における純収益の差、あるいは土地価格の差を便益として見込むこととする。

以上、工兵隊の便益算定の考え方を紹介してきたが、実際の適用にあたってはさまざまな問題が伴うことになる。例えば、企業等の収益の減少はその性格上一般に評価が困難であるほか、生産性の向上による便益は農地においては収穫量の増加等から評価が比較的容易ではあるが、市街地においては一般に困難であり、アメリカでもほとんど事例がないという。

また、浸水被害軽減便益はあくまでもさまざまな大きさを持つ洪水の期待値に対するものであり、実際の洪水被害の現象との差異が常に内在している。さらに、一般に便益評価額は、その評価に用いられたデータや算定手法に大きく依存するものであり、その公表にあたっては、その額が最も確からしい値であることを明記し、情報公開の観点からその値の取りうる範囲にも言及することが必要である。

(3) 具体的事例

ここではTVAと工兵隊による治水事業^{*48}を紹介する。TVAの事例では、構造的対策と非構造的対策に対してそれぞれ便益(B)、費用(C)を定量化し、B/Cが1以上となる代替案が選択されていく過程を中心に記述する。また、史蹟といった文化施設の保護に対する費用の考え方にも言及する。

工兵隊の事例では、(2)で紹介した治水事業の便益算定手法の具体がわかるようになっている。とくに、さまざまな間接便益を定量化して当該治水事業のB/Cを評価している点が興味深い。

① TVAの事例

プロジェクト名：イーストリッジ市における洪水被害軽減に関する代替対策の調査

調査開始：1990年3月

要請者：テネシー州イーストリッジ市 (East Ridge)

実施主体：TVA

a 調査範囲

イーストリッジ市内の州際道路75号線(I-75)とリングゴールド(Ringgold)道路の間のスプリング川区域とそれに隣接する氾濫原である。河川延長としては3,508mに限られた。約750棟の建物が調査範囲内の500年確率洪水水位以下に位置していた。

*48 TVAプロジェクト開発の分析、(財)国土開発技術研究センター、1993.9、第6節より

3章 ミシシッピ川の河川計画

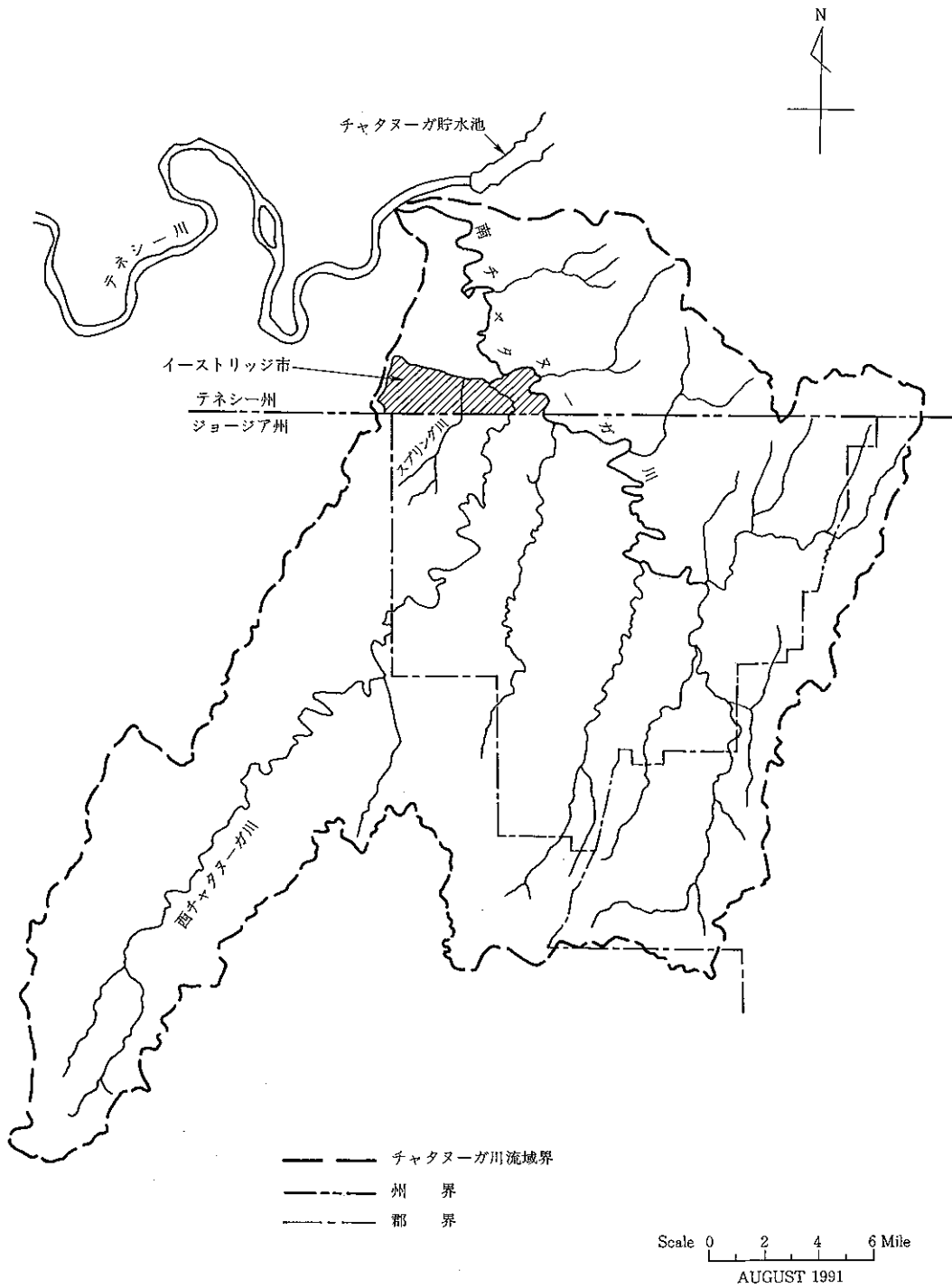


図 3-33 調査範囲の位置

b 概要

1990年2月16日～17日にスプリング川で破壊的な洪水が発生したことを受け、市がTVAに対して対策調査を要請した。TVAは洪水による将来の被害を軽減するための手段として堤防の建設、建物基礎の高上げ、河道改修について調査した。その他の被害軽減対策として上流の遊水地または分流、洪水警報および準備、ならびに「何もしない」ことを考慮した。

c 対策案の概要

調査地域における洪水被害を軽減するため、いくつかの構造的な代替案が考慮された。これらの案には次のものが含まれる（図3-33参照）。

1. 堤防

I-75とRinggold道路間の洪水危険区域を保護するため、3つの堤防が提案された。スペースの制限から、盛土堤防の代わりに1,500フィートの洪水防御壁を一部使用する。ポンプ場、遊水地、ならびに道路嵩上げもこの堤防プロジェクトを遂行するのに必要となる。堤防の天端高は、100年確率洪水に対応する連邦緊急管理庁の設計余裕高を用いて決定した。したがって、天端高は500年確率洪水水位より若干高い。また、100年確率洪水水位より低い50年および20年確率洪水水位に対応する2つの堤防案が検討された（代替案II, III）。

2. 放水路（バイパス）

この放水路は、スプリング川の左岸氾濫原に沿って長さ3,500フィートにわたって建設されるが、上下流両端で堰によって自然水路から分離されている。放水路の河床幅は100フィート、高さ5～7フィート、法面勾配は2：1である。

3. 遊水地

上流区間で遊水地を設ければ、それ相当の被害軽減を達成することができる。しかし、TVAの事前調査により、一点集中的な遊水地はほとんど効果がないことがわかっている。同じ結論が、これより小規模の複数の施設を用いた分析から出されている。潜在的な洪水被害を軽減する手段として、スプリング川での洪水流量の一部をイーストリッジの上流地点で西チャクヌーガ（West Chickamauga）川に分流することもできる。この代替案の実現可能性を決定するためには追加の評価が必要である。しかし、遊水地の場合と同様、この分水路はジョージア州に位置することになり、用地の取得と工事に伴う問題が発生する。

考慮された非構造的代替案は以下のものを含んでいる。

1. TVAは、非構造的代替案として、居住用建物の土台の高上げを検討した。500年確率洪水の氾濫原内にある510棟住宅建物のうち約300棟が、嵩上げ対象として考えられる。建物土台の高上げを行うかどうかの判断は、建物所有者の自由意志によるものとする。
2. TVAはまた、スプリング川の洪水警報システムを考えた。洪水中の死傷者を軽減することは、洪水警報システムで達成することができる。しかし、洪水中に実施可能な警報時間は短い（30分から2～3時間）ため、物理的被害はほとんど減らすことができない。
3. 「何もしない」すなわち、調査地域内の被害軽減のために何も措置を取らないという案も考えられた。この案では、大きな洪水が起こるたびに、洪水対策費用、洪水後の清掃・再建費用とし

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-15 対策案の概要

対策案	概要	B/C 評価の有無
構造的対策	堤防案 代替案Ⅰ $W=1/100$ 代替案Ⅱ $1/50$ 代替案Ⅲ $1/20$ (ポンプ場と遊水地を含む)	B/C 評価の対象とする
	放水路案 スプリング川左岸に平行に $L=3,500$ フィート、水路幅 $B=100$ フィート、水深 5~7 フィート、のり勾配 2 割の放水路を建設する。	B/C 評価の対象とする
	上流分流案 イーストリッジ上流地点で WEST Chickamauga 川に分流	追加の評価が必要であり資料も不足しており B/C 評価の対象から除外
非構造的対策	建物の嵩上げ 500年確率洪水水位内にある510棟の内約300棟を嵩上げる。ただし、嵩上げは建物所有者の自由意思によるものとする。	B/C 評価の対象とする
	洪水警報システム	警報時間が短く、被害軽減は期待できない。B/C 評価の対象から除外
	無対策	市の NFIP への参加と氾濫原管理最低基準の強化を前提としている。

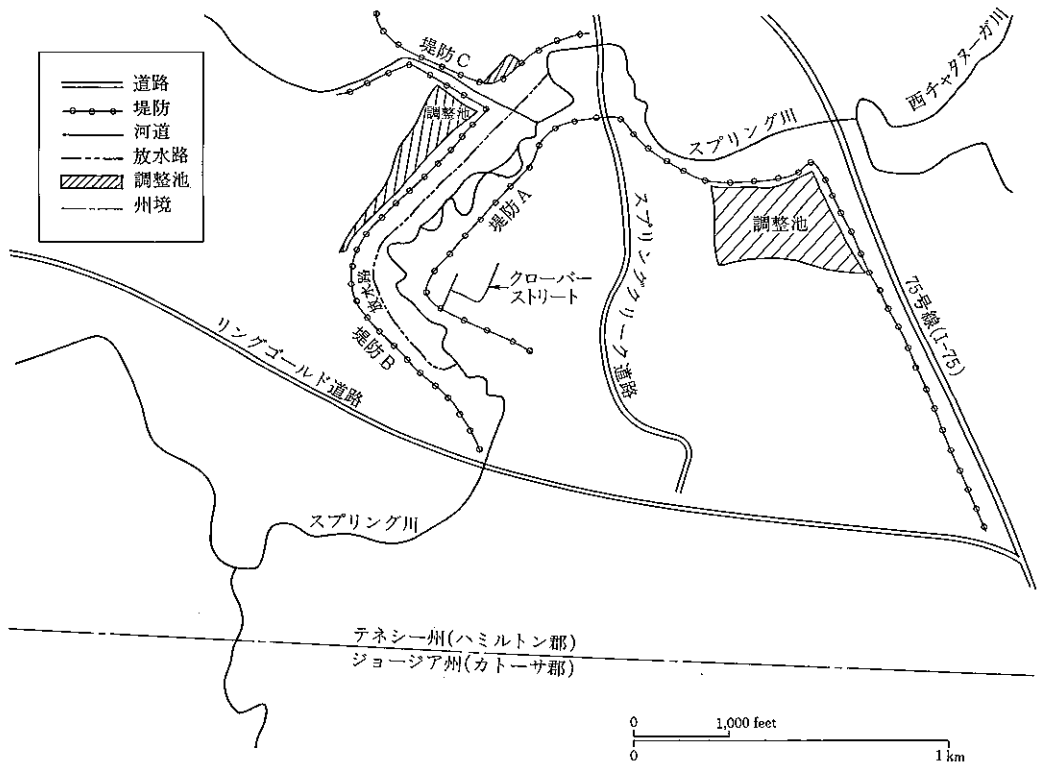


図 3-34 堤防案と放水路案の位置

3-4 計画策定・事業実施の流れ

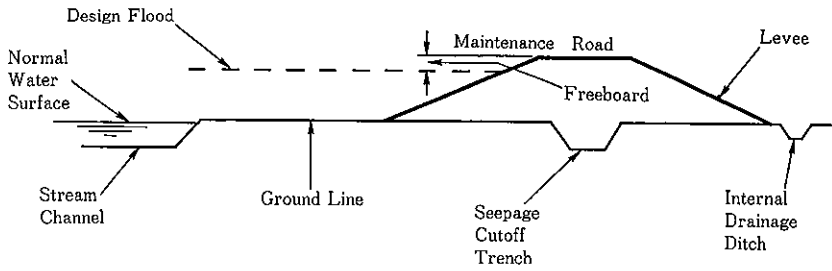


図 3-35 典型的な堤防断面

て公的出費，ならびに連邦・州災害援助金，さらには個人の出費を必要とすることになる。氾濫原の住民は洪水発生の際威，またそれによる困難にさらされ続けるであろう。この代替案は，イーストリッジ市が全国洪水保険制度への加入の最低基準と一致した氾濫原規定の強化を継続することを前提としている。氾濫原の現住者は，予想される将来の洪水被害に対して，いくばくかの金銭的補償を確保するため，洪水保険を購入することが奨励される。経済的な観点からこの案は他の案と比較するうえで役立つ。

d 経済的評価

堤防案，放水路案，建物高上げ案について費用便益分析を行った。経済分析における数字は1991年価格，8.5%利子，50年プロジェクト寿命とした。

以下の図は，平均的な氾濫水深と被害額の関係を示したものである。

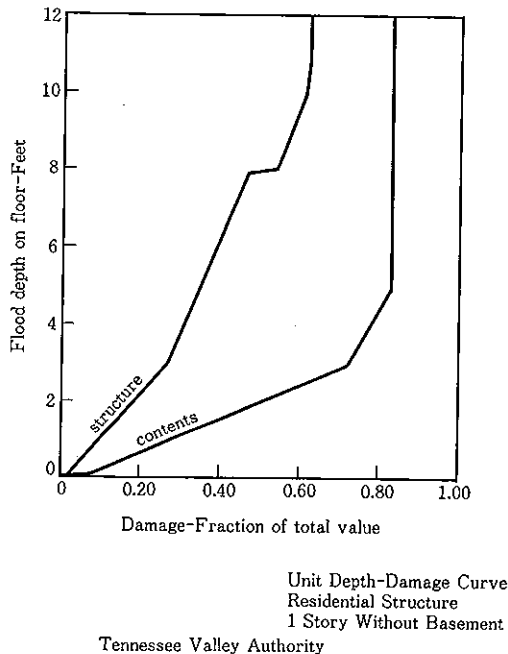


図 3-36 水深—被害額曲線

3章 ミシシッピ川の河川計画

表3-16は、調査区域全体の流量確率規模別の想定被害額である*49。同表の中では公共施設（病院、教会、公益事業関係、市管理の建物）は商業建物に含まれている。直接被害は実存する資産に関わる被害として算定されるが、間接被害（賃金、小売業利潤、公益事業収入、保険金支払いのための損害査定に関わるFIA経費、交通機関の損害、および水防や避難等の緊急活動のための費用）の算定は、

表3-16 年平均被害額の算定表

洪水規模	被害内訳 (千ドル)				総被害 (千ドル)	
	一般家屋	集合住宅	商業建物	倉庫等	直接被害	間接被害
.5-Year	0.3	0	0	0.5	0.8	1.0
1-Year	39.8	0	0	2.5	42.3	50.8
2-Year	232.1	3.9	10.6	8.4	255	306.6
3-Year	472	5.8	77.8	11.6	567.2	680.6
5-Year	1,020.8	7.5	1,414.5	17.3	2,460.1	2,952.1
10-Year	2,064.3	10.4	3,561.5	37.2	5,673.4	6,808.1
25-Year	4,351.4	1,218.6	8,284	72.4	13,926.4	16,711.7
50-Year	6,824.4	1,970	13,994	107.3	22,895.7	27,474.8
100-Year	9,600	2,325.3	19,477.3	145.2	31,547.8	37,857.4
500-Year	16,507	2,972.6	32,912.7	208.4	52,600.7	63,120.8

これらの洪水位の計算には工兵隊のHEC-2*50が使用されている。

表3-17 各代替案の費用便益分析結果(1)

(単位:ドル)

代替案I	確率規模	年平均費用	年平均被害軽減額	B/C
堤防C	1/100	615,000	934,000	1.52
堤防B		795,000	809,000	1.02
堤防A		743,000	688,000	0.93

(単位:ドル)

代替案II	確率規模	年平均費用	年平均被害軽減額	B/C
堤防C	1/50	556,000	822,000	1.48
堤防B		714,000	740,000	1.04
堤防A		590,000	487,000	0.83

(単位:ドル)

代替案III	確率規模	年平均費用	年平均被害軽減額	B/C
堤防C	1/20	530,000	721,000	1.36
堤防B		676,000	697,000	1.03
堤防A		546,000	305,000	0.56

*49 建物の数の内訳は、一般家屋510、集合住宅12、商業建物76、倉庫等138、公共施設11である。

*50 “HEC”は工兵隊の水文技術センター(Hydrologic Engineering Center)を指す。

“HEC-2”とは工兵隊の水文技術センターによって1976年に開発された水面計算モデルで、与えられた地形とピーク流量から水面形が計算される。

事業の便益を評価するための基礎となる。ここでは間接被害（緊急費用を含む）額は直接被害額の20%としている。また、間接被害額には人命の損失等の無形財産は考慮されていない。

本表より、各代替案の対象洪水の確率規模までの年平均被害額（累計）を算定すると、100年確率規模までで2,402,000ドル、50年確率規模までで2,075,000ドルとなる。

◇ 堤防案の費用

3つの異なる堤防高（代替案Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）に対し、3つの堤防案（ポンプ場と遊水地を含む）の各々について費用算定を行った。費用の内訳は、建設費、施設移転の費用、操作、維持管理費および用地取得費である。費用に考慮されないものとして、環境影響評価費用、永久取付け道路、土地に関する訴訟費用、その他の建物の移転、保護、改善費用が挙げられる。

なお、費用は維持管理費を除く建設費用等の合計（事業費）から（式1）を用いて算定した値に維持管理費を加えたものとなっている。

堤防Aは、リングゴールド道路出口から始まり、州境に沿ってスプリング川へ向かい、洪水路の右岸に沿って上流へ向かう。クローバーストリートの付近で南東へ向きを変え高台につながる。この案はスプリングクリーク道路の高上げを伴う。ポンプ場と調整池も設置される。

堤防Bは、リングゴールド道路下流のスプリング川左岸側を防御する。

堤防Cは、サウステラス道路に面した商業地を囲む堤防と洪水壁の組合せである。内水排除のためのポンプ場と調整池が堤防によって囲まれる地域の南側の未利用地に設置される。

3つの代替案のいずれにおいても堤防B、Cが経済的に実現可能であるが、堤防Bの費用便益比は1をわずかに上回るだけである。堤防Cだけが3つの案すべてにおいて明らかに実現可能であることが示された。

また、代替案Ⅰの費用の算定例は表3-18に示す。

◇ 嵩上げ案の費用

建物の土台を100年確率洪水位+0.1フィートまで嵩上げするのに要する平均費用は30,000ドルである。工事の諸経費と工事後の破損修理費等は2,000ドルとなるから、1棟当たりの費用は32,000ドルとなる。300棟を対象とすると総費用は9,600,000ドルとなり、年平均費用は830,000ドルとなる。

この対策による便益は毎年816,000ドルに見積もられる。プロジェクト地域内の建物土台の嵩上げの費用便益比は約0.98である。

しかし毎年平均的な被害を受けている建物は300棟のうちごく一部であり、残りの建物は費用をカバーするほどの被害を受けてはいない。また、嵩上げは所有者の自由意思に任されているため、実際に嵩上げに応じる建物の数に基づいて実現可能性を検討しなければならない。

◇ 放水路案の費用

その内訳は建設費、操作・維持管理費、および用地取得費であり、建設費は821,000ドルに見積もられる。用地取得にかかる費用はさらに65,000ドルの追加となる。年間操作および維持費は10,000ドルに見積もられている。これらの合計の年平均費用は85,000ドルとなる。

この案による被害軽減便益は現状では無視できる程度であり、放水路案は実現可能性がない。

3章 ミシシッピ川の河川計画

表 3-18 代替案 I の建設費用と年間維持管理費 (単位：ドル)

堤防 A		堤防 B	
建設費用	6,464,000	建設費用	7,094,000
堤防	(3,990,000)	堤防	(4,352,000)
ポンプ場/調整池	(2,174,000)	ポンプ場/調整池	(2,742,000)
道路改修	(300,000)	施設移転費	368,000
施設移転費	342,000	用地取得費	210,000
用地取得費	335,000	Engineering	532,000
Engineering	535,000	合 計	8,204,000
合 計	7,676,000	年間維持管理費	97,000
年間維持管理費	90,000		

堤防 C

建設費用	6,033,000
堤防/洪水壁	(4,250,000)
ポンプ場/調整池	(1,783,000)
施設移転費	174,000
用地取得費	20,000
Engineering	467,000
合 計	6,694,000
年間維持管理費	46,000

表 3-19 嵩上げ案と放水路案の費用便益分析結果(2) (単位：ドル)

	年平均費用	年平均被害軽減額	B/C
嵩上げ案	830,000	816,000	0.98
放水路案	85,000	僅か	0

e 文化および環境への影響について

◇ 文化遺産に対する検討

3つの検討代替案はいずれも重要な文化的遺産に影響を与える可能性がある。この影響はプラスとマイナスの両面がある。調査地域内には、史跡台帳 (National Register of Historic Places) に記録されている建物は現在のところないが、記録に適する可能性のある建物は存在する。1934年には、調査地域内に約100棟(ほとんどが住宅建物)であった。依然として、検討代替案のいずれかの影響を受けるであろうこれらの建物のいずれも、史跡台帳への記録に適しているかどうかの評価を行わなければならない。また、一つもしくは複数の検討代替案によって影響を受ける可能性のある重要な考古学的遺産が調査地域内で発見されることもあり得る。

堤防案による最も大きな影響は、考古学的遺跡に対するものであろう。約45.7ha(堤防と遊水地)にわたって考古学的遺産のために調査を行う必要がある。さらに、堤防用の盛土材料の土取場の評価が必要である。

築年数 50 年以上の建物はいずれも堤防案では、嵩上げをするかあるいは撤去の候補となるが、これらは史跡台帳の記録に適するものか評価しなければならない。建物土台の嵩上げは、マイナスとプラス両方の効果をもたらすことになる。本来の建物の構造は、破壊されるものもあれば将来の洪水から保護されるものもあり得る。

河道改修および分流の両方あるいはどちらか一方は、考古学的遺産にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。放水路は、考古学的遺産について調査しなければならないであろう約 5.3 ha に影響を及ぼすことになる。

検討された洪水被害軽減案のすべては、将来の洪水から建物を保護することによって、史跡台帳の記録に適する建物にプラスの影響をもたらす。

◇ 環境資源に対する検討

現地調査は、野生生物に絶滅の危険があるか、あるいは生息地が保護地域にあるかどうかを決定するために実施しなければならない。しかし、少なくとも 5 箇所が規定した湿地帯についての基準を満たしているものと認められている。

先に 1-5-3 でも述べたように、氾濫原（とくにその湿地帯）は遊水機能、洪水エネルギーの軽減および散逸、洪水による汚染因子の固定、堆積物の濾過等を通じて、価値ある機能をもたらしている。調査地域内の湿地帯および川岸流域は、さまざまな野生生物種の重要な生息地を提供している。過去の土地利用によって影響を受けたとはいえ、これらの生物は、現在の植生年数、種の構成、構造ならびに分布に基づき比較的高い価値をもっているといえる。

提案されたような堤防と河道改修の代替案は、重要な湿地帯区域、ならびにそれに伴う野生生物の生息地にマイナスの影響を及ぼす結果となり、さらには他の自然氾濫原の機能にも影響を与える可能性がある。しかし、適当な工法を用いれば、調査地域内の湿地帯および野生生物に長期間の便益をもたらすかもしれない。

スプリング川は、チャタヌーガ地域グリーンウェー計画において、グリーンウェーの開発の可能性があると特定されてきた。この計画は現在、国立公園局（アトランタ事務所）によって達成されつつある。河底もしくは周囲の氾濫原に加えられる大きな変更は、とくに海岸線沿いの樹木が除去された場合、川沿いのグリーンウェー開発の可能性に影響を及ぼす。しかし、プロジェクト地域内に相補的な活動の機会が起こる場合もある。例えば、堤防沿いに配置されるトレールによって、グリーンウェーという名称が河岸流域の植生の保護を促す可能性がある。

連邦が認可・出資し、実施するプロジェクトは、大統領令第 11,988 号「氾濫原管理」、ならびに第 11,990 号「湿地帯保護」の各規定に適合しなければならない。提案されたプロジェクト活動の潜在的な影響を軽減するため、湿地帯回避およびその他氾濫原資源に対する影響の最小限化対策を作成・実施しなければならない。あらゆる軽減対策に必要な費用は、プロジェクトの総費用の一部として考慮される。

f 調査結果のまとめ

以上の検討から、堤防案のみが経済的に実現可能であることがわかった。中でも堤防案 C のみがすべての代替案の条件下で明らかに実現可能である。

資金を確保し、各堤防案についての詳細な設計を行い、妥当な確率規模、費用便益を算定しなければならない。この段階で、費用の見積りに文化遺産、環境資源に対する影響を最小化する対策費が計上される。さらに資金を確保して環境影響評価書が作成される。

イーストリッジ市は、氾濫原管理規制を強化し、洪水危険地域の建物所有者に対して洪水保険の購買を奨励する。また、市は洪水対策計画を作成するほか、NOAA や TVA と協力して洪水予警報を実現化しなければならない。

② 工兵隊の事例

◇ ダヴェンポート市治水事業

ダヴェンポート市では1965年の大洪水を契機に治水対策の要望が高まり、連邦議会の議決を経て1970年に工兵隊による調査が開始された。1973年までに14回の公聴会が開かれ、EISは1978年に完了した。

事業実施区域は、図3-37に示すようにI-280からガバメント・ブリッジ (Government Bridge) までの地区および上水道施設の防護工を含む。

計画規模はミシシッピ川の200年確率規模であり、防御面積は1,700エーカー (688 ha) である。現況の土地利用では年平均1,507,600ドルの被害が予想され、この事業によって年平均1,058,100ドルの浸水被害軽減が期待される。

a 便益の内訳

この事業の目的には、洪水防御、レクリエーション、湿地帯の保護等がある。また、この事業の保護対象は店舗276、工場88、住宅796戸、公共施設23である。

年便益3,704,700ドルに対して、年費用は3,154,000ドル（このうち、洪水防御と上水施設に係わる年費用は2,665,000ドル、表3-26参照）となり、レクリエーションを含めた便益費用比は1.17と

表3-20 便益の内訳 (年平均)

内 訳	便 益 (\$)	B/C
現在の便益		
被害軽減額	1,058,100	
迂回費用	5,900	
上水道	148,400	
災害復旧費	288,000	
再開発	1,015,400	
	2,515,300	0.94
将来の便益		
家屋の中身の富裕化	12,100	
経済成長	210,700	
高度化便益	269,900	
	3,008,000	1.13
レクリエーション便益	608,200	
レクリエーション支出による開発便益	88,500	
総合計	3,704,700	1.17

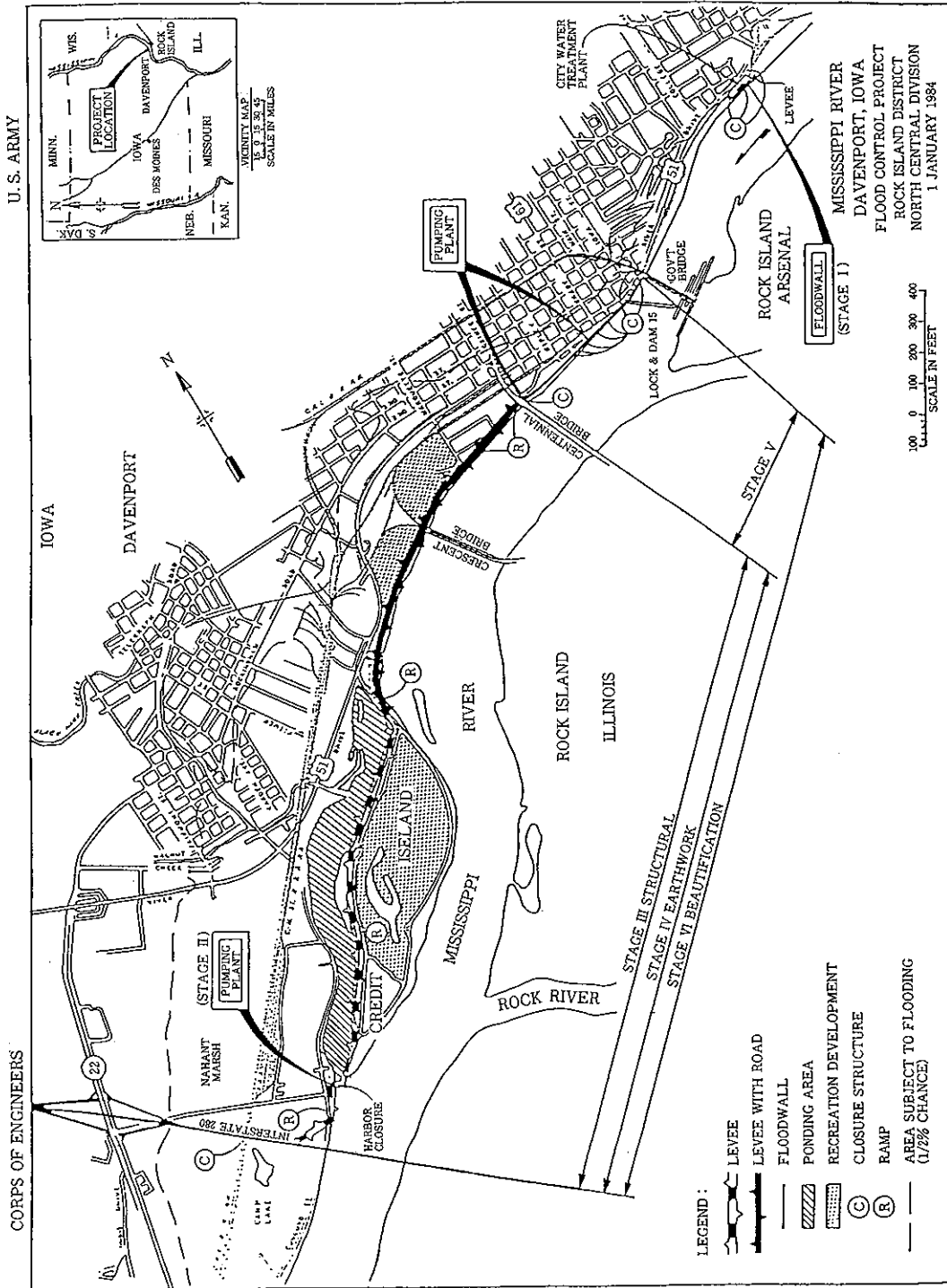


図 3-37 プロジェクト位置図

なっている。その便益の内訳は表3-20に示すとおりである。将来の便益を考慮して初めてB/Cが1を超える。レクリエーション便益をも考慮していることが注目される*51。

現在の便益のうち、浸水被害軽減便益（現況の土地利用対象）はTVAの事例でも見られたように我が国でも一般に算定されているものである。そこで、それ以外の便益（いわゆる間接費用（便益））の算定における基本的考え方を紹介する。

◇ 迂回費用（Detour Cost）

本事業は、主要都市へつながる橋（Centennial Bridge）へのアクセスも確保する。したがって、洪水時の迂回に要する費用も便益として評価できる。事業期間中の平均交通量と橋の通行料金、および迂回距離の走行に要する費用から、洪水によって橋が閉鎖されたときの費用を算定し、これを事業による便益として評価している。

なおここでの評価には、橋の閉鎖に伴う交通渋滞による時間のロスは考慮されていない。1976年の経験から、この種のロスによる損失は大きいことがわかっているが定量化することは不可能に近い。

◇ 水供給（Water Supply）

事業によって上水道施設が洪水から防御されることになり、ダヴェンポートの水道利用者が受ける恩恵は便益として考慮される。

施設の位置する現況の安全度は40年確率規模であり、浸水による機能停止期間は45日間と見積もられる。

表3-21は40年から200年確率規模の洪水に対して生じる費用を年平均便益としてまとめたものである。

表3-21 水供給（上水道施設が防御されること）による年平均便益

便 益 内 訳	年平均便益（ドル）
水輸送費用	54,000
市販水の購入費用	300
断水中の企業の収益減	40,700
上水道施設への物理的被害	13,900
合 計	108,900

◇ 緊急費用（Emergency Cost）

緊急費用は必ずしも物理的な洪水被害に関係しているとは限らないが、水防活動、避難、移転、災害救助等の公共部門の費用や、警察のパトロール費用の増加等が相当する。

過去の洪水と緊急費用のデータから、洪水の生起確率と緊急費用（現在価値に換算したもの）との関係を求め、年平均の緊急費用を算定した。

*51 U. S. Army Corps of Engineers Rock Island District, Mississippi River Davenport, Iowa Phase II General Design Memorandum Local Flood Protection Volume 2 of 2 Appendices (Revised), February 1982

表 3-22 公共的な緊急費用

洪水生起年	水 位 フィート	流 量 cfs	当時の緊急費用 ドル	現在価格 ドル(1981)
1951	18.2	221,500	64,000	357,600
1952	18.6	227,500	115,000	598,000
1965	22.5	307,000	2,452,000	7,199,600
1969	19.2	242,000	526,000	1,173,300
1973	18.8	228,000	91,000	142,900
1975	19.2	216,000	600,000	818,500

水位は、Lock & Dam15の水位であり、この地点の Flood Stage は15.0feet である。

◇ 再開発による雇用創出便益 (Redevelopment)

再開発便益は、かつては雇用されていなかったり不完全雇用となっていた労働者が雇用され、彼らに対して支払われる賃金に基づいている。建設費用の連邦負担分 25,244,000 ドルのうち、23,132,000 ドルは洪水防御目的であり、2,112,000 ドルはレクリエーション目的である。一方、非連邦政府の負担分 1,105,000 ドルのうち、508,000 ドルは洪水防御目的であり、597,000 ドルはレクリエーション目的である。これらの建設費用には用地、損料、調査、設計、施工および管理に要する費用は含まれていない。

この建設費用のうち 50% が現場労働者の賃金に充てられる。したがって事業における賃金の総支払額（レクリエーション費用を除く）は 11,820,000 ドルであり、その総労働力の 90% が非雇用あるいは不完全雇用の地元の労働力によって構成されることが見込まれている（工兵隊ロックアイランド地区事務所の経験から建設業者は一般作業員の 90% を地元で雇用する）。したがって、この便益算定の基礎となる労務費は 10,638,000 ドルとなる。

同様にレクリエーション目的の費用における総労務費は 1,219,000 ドルとなる。

賃金の支払いは 1983 年から 1988 年の間毎年行われるため、再開発便益は毎年の支出に対して算定しなければならない。そこで上記の考え方で毎年の建設費用から労務費を算定し、基準年の価値に割り引く。

◇ 将来の便益 (Future Benefits)

被害額や便益の評価には通常の経済的トレンドが考慮されることが必要である。人口や収入、雇用、経済活動の増加は氾濫原における物理的経済的被害の増加をもたらす。事業の実施は洪水被害を減少させるため、その裏返しとしての便益は確実に増加することになる。

将来の便益には、流入便益、経済的成長および高度化便益が考慮されている。各便益の基本的な考え方は以下のとおりである。

・ 浸水被害軽減便益：流入便益 (Affluence Benefits)

家財の価値の増加分を便益とみなす。ただし、家財の価値は居住用建物の 75% を超えないものとする。家財の価値の増加率は、1人当たりの収入平均増加率とする。

・ 生産性の向上による便益：経済的成長 (Economic Growth)

氾濫原における経済的トレンドに対する見込みを考慮すると、便益は事業によって免れる賃金や収益の損害の増加分にも基づかなければならない。この便益は、洪水後に回復できないもの、あるいは別の場所で埋め合わせできない経済的な損害の減少分に相当する。

現在の状況下で、産業分野における賃金と収益の回避できる年平均の損害額は1事業所当たり1,827ドルである。これに事業所数を乗じると産業分野における年便益は157,000ドルとなり、年成長率^{*52}を考慮すると経済的成長による年便益は基準年で87,600ドルになるという。

同様に他の分野の年便益は、商業分野：65,600ドル、公共分野：34,400ドルとなる。また、上水道施設が洪水から防御されることによる氾濫原外の経済活動の増加分として23,100ドルの年便益が見込まれる。以上の年便益の合計は210,700ドルとなる。

・高度化便益 (Location Benefit)

事業の実施は、明らかに氾濫原の未利用地のより効果的で経済的な利用をもたらす。約121エーカーの土地利用が明らかに高度化していることが分かっている。

土地の価格は現在の1エーカー (4,000 m²) 当たり10,800ドルが、事業によって1エーカー当たり45,100ドルとなり、事業によって1エーカー当たり34,300ドルだけ増加する (ダヴェンポート市提供の資料による)。

事業によって利用可能となる氾濫原の面積は1年間当たり15.125エーカーである (8年間) ことから、年間「 $\$34,300 \times 15.125 = \$518,100$ 」の便益が見込まれる。開発は自治体によって行われており、その開発費用を考慮して、便益は269,900ドルと評価する。

さらに本事業では上記の便益以外にレクリエーション便益 (Recreation Benefit) が考慮されており、この便益の基本的考え方は以下のとおりである。

本事業は、クレジットアイランドにおけるレクリエーション機会を実質的に増大させ、クレセント公園における新たなレクリエーション機会を創出する。

レクリエーション施設ごとの利用日数を事業期間の中の3つの時点 (1年目, 30年目, 40年目) に対して算定した。これらの日数は、ダヴェンポート市の人口予測結果に基づいている。この結果、レクリエーション施設の年便益は608,200ドルと見積もられる。

また、分離可能なレクリエーション支出から再開発便益を抽出すると、88,500ドルとなる。

以上のようにダヴェンポート市の事業では、事業がもたらす便益を幅広く考慮し、経済的評価に反映させている。

3-4-3 治水事業に関する費用分担

(1) 連邦機関の投資

FEMA^{*53}によると、洪水防御プロジェクトに連邦政府が本格的に関与するようになったのは、1928年に洪水防御法によってミシシッピ川プロジェクト (MR & Tプロジェクト) が認可されてか

*52 1雇業者当りの生産量の年平均伸び率。これを用いる理論的基礎は賃金や物価、雇用、生産に対する古典的な理論、つまり賃金や収益の実際の増加は生産性の増加によってもたらされるという理論によっている。

*53 Full p. 12-2 最下段

らである。この法律制定以前は洪水防御は原則として州や地方自治体の責務であったが、このプロジェクトを統一的に実行することは、非連邦政府の能力を超えるため、工兵隊がミシシッピ川下流域の洪水防御を担当することとなった。すなわち MR & T プロジェクト費用に対しては連邦政府は 100% の責任がある。

全国的な洪水防御については、1936 年の洪水防御法によって航行可能な河川とその支川の洪水管理に対する連邦の関与が規定された。

また、同法では洪水防御に対して連邦政府が関与する条件として次の 2 点が挙げられる。

- ◇ 予想される便益が費用を上回ること ($B/C > 1$)
- ◇ 国民の生命および社会的安全に多大な影響を及ぼすこと

これによって以後 50 年間にわたる水資源開発プロジェクト^{*54}に対する費用便益分析の発展がもたらされた。

1986 年の場合、水資源プロジェクトに対して 4 つの主要な連邦機関により 34 億ドルが投入された。工兵隊が 70%、開拓局が 21%、土壤保全局が 8%、TVA が 1% を占めている。これらの相対的な割合は変化しておらず (図 3-38)、水資源開発に対しては工兵隊は圧倒的な地位を占めていると言える。

*54 Ray K. Linsley らによる "Water Resources Engineering (McGRAW-HILL)" によると、一般に Water Resources Engineering とは、以下の 3 つを意味する。

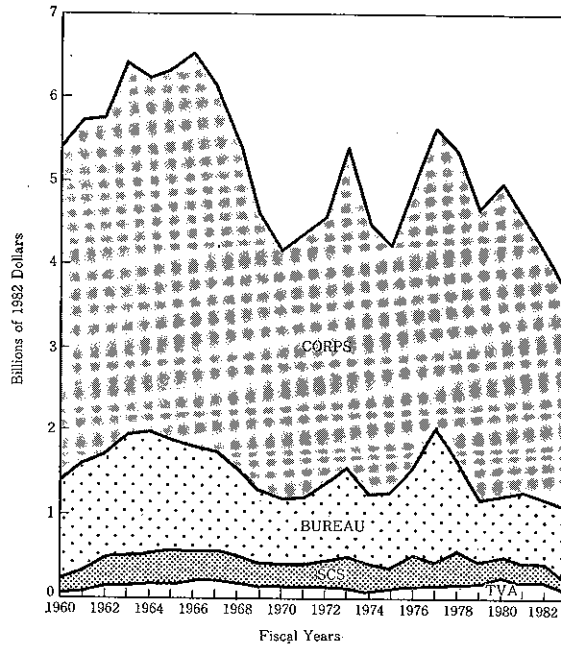
1. control of water
 - flood mitigation
 - storm drainage
 - bridges, culverts
 - sewerage
2. utilization of water
 - water supply
 - irrigation
 - hydropower
 - navigation
3. waterquality management
 - pollution control

工兵隊の Civil Works に対する連邦支出は、Navigation, Flood control, Multiple purpose に分類されており、1991 年会計年度では総額 35.11 億ドルとなっている (表 3-20, 図 3-39, 工兵隊の公共事業支出参照)。

*55 Full p. 12-4 Figure 12-1

3章 ミシシッピ川の河川計画

WATER RESOURCES DEVELOPMENT APPROPRIATIONS FOR THE U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (CORPS), BUREAU OF RECLAMATION (BUREAU), SOIL CONSERVATION SERVICE (SCS), AND TENNESSEE VALLEY AUTHORITY (TVA)



Source: Schilling, Kyle, and others. *The Nation's Public Works: Report on Water Resources*. Categories of Public Works Series. Washington, D.C.: National Council on Public Works Improvement, 1987.

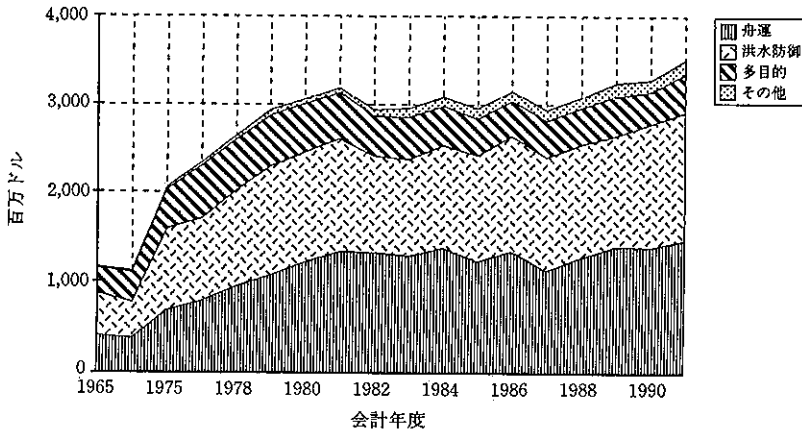
図 3-38 水資源開発投資の連邦機関シェア*55

表 3-23 工兵隊の公共事業支出

(百万ドル)

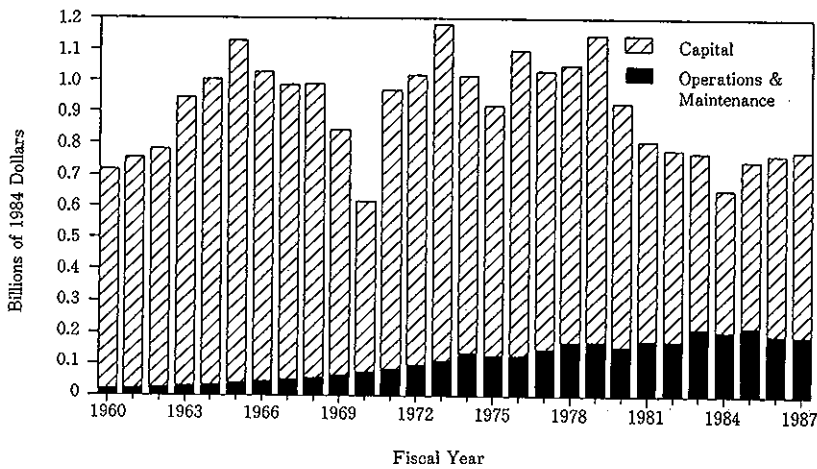
会計年度	舟 運	洪水防御	多目的	その他	合 計
1965	426	447	283	13	1,169
1970	398	379	331	20	1,128
1975	694	904	439	33	2,070
1977	792	918	594	36	2,340
1978	951	1,069	583	42	2,645
1979	1,083	1,218	577	56	2,934
1980	1,225	1,228	551	57	3,061
1981	1,339	1,273	527	59	3,198
1982	1,331	1,083	453	73	2,940
1983	1,290	1,088	482	99	2,959
1984	1,383	1,154	445	103	3,085
1985	1,234	1,187	419	116	2,956
1986	1,345	1,300	402	116	3,163
1987	1,135	1,272	411	119	2,937
1988	1,271	1,271	423	121	3,086
1989	1,395	1,253	462	142	3,252
1990	1,391	1,397	375	134	3,297
1991	1,473	1,447	443	148	3,511

3-4 計画策定・事業実施の流れ



出典：商務省, Statistical Abstract of the United States 1993 No.1077

図 3-39 工兵隊の公共事業支出



Source : National Council on Public Works Improvement. Fragile Foundations : A Report on America's Public Works, Final Report to the President and the Congress, Preprint. Washington, D.C., 1988.;

図 3-40 工兵隊の洪水防衛プロジェクトにおける投資と維持管理費用*56

(2) 州および地方自治体の投資

FEMA*57によると、州政府と地方自治体の行う水資源開発施策は多種多様であり、基本的に地方自治体のニーズと財政状況によって決まる。州政府としては、非連邦の施策は地方自治体に全責任があるという見方をしており、資金援助を行うことが基本となっている。

*56 Full p. 12-6 Figure 12-4

*57 Full p. 12-6

州政府と地方自治体の基本的責務は、「非連邦プロジェクトの建設と運営」と「連邦プロジェクトの非連邦分の負担」である。

1986年の水資源開発法^{*58}は、洪水防御プロジェクトを含むほとんどの水資源開発プロジェクトにおける非連邦政府の負担を増加させた。とりわけ洪水防御プロジェクトに対する費用分担の規定は、工兵隊のプロジェクトのみに適用され、非連邦政府の負担を増加させている。同法の制定前は、工兵隊のプロジェクトに対する非連邦の負担を増加させている。同法の制定前は、工兵隊のプロジェクトに対する非連邦の負担割合は20%～50%であったのに対し、同法によって25%～50%の範囲に引き上げられた。このような非連邦政府の負担増は、他の水資源開発プロジェクトにも適用された。

総じて、州および地方自治体レベルでは水資源開発計画に対しては建設よりも資金投資に重点が置かれている（各州によって技術レベルにばらつきがある）。また、大部分の州では治水のように水量に関係したプロジェクトよりも、水質管理に関係したプロジェクトに重点が置かれている。

表 3-24 工兵隊のプロジェクトの費用分担^{*59}
(1986年の水資源開発法 PL99-662による)

工兵隊プロジェクトの種類	非連邦負担分
舟 運 港 湾	20%：深さ<21フィート 35%：深さ21～45フィート 60%：深さ>45フィート
内 陸	燃料税 1995年までに\$20/ガロンに引上げ
治 水 構造物	最低25%～最高50%
非構造物	25%
水力発電	100%
生活・工業用水	100%
農業用水	35%
レクリエーション	
舟 運	50%
その他	分離可能費用の50%
ハリケーンおよび暴風雨の被害	35%
水生植物の防除	50%

(3) 具体的事例

ここでは、連邦プロジェクトにおける連邦と非連邦の費用分担の例として、前出のダヴェンポート市治水事業を紹介する。

① ダヴェンポート市の治水事業における費用分担

アイオワ州ダヴェンポート市の治水事業（工兵隊ロックアイランド地区）の費用分担を示す。数字

*58 Full p. 12-2 中段

*59 米国における治水対策の評価，(財)国土開発技術研究センター，1993. 8, p. 4-7

3-4 計画策定・事業実施の流れ

は1988年価格、7.625%利子、100年プロジェクト寿命のものである。

総合計で見れば連邦の負担割合は80%以上となっているが、レクリエーション施設については連邦と非連邦の割合はほぼ50:50となっている。

表3-25 各年の事業支出

(単位:1,000ドル)

年	治水施設		上水施設		レクリエーション		合 計		
	連邦	非連邦	連邦	非連邦	連邦	非連邦	連邦	非連邦	合計
1983	374	0	1,034	35	0	0	1,408	35	1,443
1984	2,928	1,284	0	0	12	2	2,940	1,286	4,341
1985	4,206	0	0	0	98	0	4,304	0	4,435
1986	5,887	164	0	0	387	0	6,274	164	6,438
1987	7,834	350	0	0	648	1,730	8,482	2,080	10,462
1988	3,184	66	0	0	1,293	530	4,477	596	4,927
	24,413	1,864	1,034	35	2,438	2,262	27,885	4,161	32,046
	93%	7%	97%	3%	52%	48%	87%	13%	100%

表3-26 事業費と年費用の内訳

(単位:1,000ドル)

年	治水施設		上水施設		レクリエーション		合 計		
	連邦	非連邦	連邦	非連邦	連邦	非連邦	連邦	非連邦	合計
事業費									
建設	24,413	1,864	1,034	35	2,438	2,262	27,885	4,161	32,046
利息	4,885	592	39	1	240	227	5,164	820	5,984
合計	29,298	2,456	1,073	36	2,678	2,489	33,049	4,981	38,030
	92%	8%	97%	3%	52%	48%	87%	13%	100%
年費用									
利子償却	2,291	192	84	3	209	195	2,584	390	2,974
維持管理	0	93	0	2	0	85	0	180	180
合計	2,291	285	84	5	209	280	2,584	570	3,154
	89%	11%	94%	6%	43%	57%	82%	18%	100%

維持管理費は100%非連邦が負担することとなっている。

表3-26の年費用のうち、レクリエーションを除く治水施設と上水施設の合計は2,665,000ドルであり、先の費用便益分析において、レクリエーションを除く便益に対する費用としてこの数字が使われている。

3-4-4 諸 基 準

(1) 工兵隊プロジェクトのガイドライン
(Guidance for Conducting Civil Works Planning Studies)

工兵隊が行う公共事業の調査、計画および関連施策の実施に対するガイダンスであり、1982年以

来1990年12月まで改訂を重ねている。

工兵隊の行う調査、計画の実施手順およびプロジェクトの経済評価手法が記述されている。

(2) 流量確率の評価手法
(Guideline for Determining Flood Flow Frequency)

水資源審議会が1966年に、その水文部会に命じて洪水流量の最適な生起確率算定手法の検討を開始させ、その成果として1967年に最初にまとめられたものが公告第15号「洪水流量確率決定のための技術方式」(Bulletin No. 15, A Uniform Technique for Determining Flood Flow Frequencies)である。この手法はWRCによって連邦政府が行う水資源開発プロジェクトの計画に適用されることになっており、州政府や地方自治体および民間団体が同種の計画を策定する際にも利用されるよう奨励されている。この報告書は1976年に、公告第17号「洪水流量確率決定のための技術基準」(Bulletin No. 17, Guidelines for Determining Flood Flow Frequencies)として改訂された。さらに、2回目の改訂として、1981年に公告第17B号(Bulletin No. 17B, U. S. Water Resources Council, 1981)が出され、現在ではほとんど全ての政府機関によって利用されている。

4章 洪水保険制度

これまで述べてきたように、アメリカでは洪水等の災害による被害を軽減するためにダムや堤防等の構造物を建設して対処することのほかに、いったん被害を受けた場合の救済措置として、災害救助法による救済制度や損害を補填する洪水保険制度がある。

洪水保険とは、将来起きるかもしれない火災に備えて加入する火災保険と同じように、洪水による浸水被害に備えて加入する保険である。アメリカの洪水保険の場合は、建物の所有者が自己の建物とその家財に対して保険をかけておき、浸水被害が生じたときにその被害に応じて保険金が支払われるというものである。

また、健康な人ほど生命保険料が安くなるように、洪水保険でも洪水の危険が小さい構造や位置にある建物（家財）ほど保険料は安くなる。アメリカの洪水保険は、保険を提供する側の政府が土地利用規制や建築基準を定めて氾濫原の建物の危険度を低めることと合わせて提供されることに大きな特色がある。その結果として、洪水保険が広く普及することは氾濫原における水害ポテンシャルが低下することとなるため、アメリカの洪水保険制度は、氾濫原管理施策の中の非構造物対策として災害応急対策と並ぶ主要な柱の一つとなっている。

4-1 全米洪水保険制度（NFIP）の沿革

4-1-1 NFIPが導入された背景

全米洪水保険制度（National Flood Insurance Program 以下「NFIP」と表記する）が1968年に導入された背景として、次のことが指摘できる。

従来、洪水災害に対する国の対応は、一般的にダム、堤防、海岸堤防といった洪水防御施設の設置が被害者に対する救援を行うことであつたが、この対応は、被害を軽減することにも、不適切な開発を止めさせることにも十分な効果を持ちえず、場合によっては実際の開発をさらに促進することにもなつた。この問題に加えて、民間の保険会社の保険は洪水をその範囲としておらず、また洪水被害を軽減するような建築技術が往々にして活用されなかつた。

このような状況のもとで、洪水被害の増大と、一般納税者が負担するものである災害救援費用の増加に直面して、連邦政府はNFIPを導入した。その意図は、防御を最も必要とする人が防御の費用を掛け金という形で支払うという保険のメカニズムを通じて、将来の被害を軽減し、財産の所有者に潜在的被害に対する防御を提供しようとするものであつた。

4-1-2 経緯

(1) NFIPの成立

1951年のカンザス州とミズーリ州における洪水を契機にトルーマン大統領は連邦による洪水保険制度の調査を開始するための予算を議会に対して要求した。それを受けて両院の関係委員会はより広範な立法措置が必要と判断し、法案を作成し、上院銀行通貨委員会（House Committee on Banking and Currency）による公聴会が開催された。そこでの証言によると、保険業界は洪水保険は採算に合わず現実的に不可能という立場を取った。氾濫原以外の住民は保険に入らず、洪水の危険の高い地域の住民は保険料が割高と感ずるのであるというのがその理由であった。

1955年の北東部におけるハリケーンと洪水によって洪水保険に対する関心が再び全国的に高まった。財産保険業界は民間による洪水保険は現実的ではないという立場を再度取ったが、被災者に対する救済を可能にする施策は災害の直後でもあり検討に値するという考えを表明した。こうして1956年8月、連邦議会は「洪水保険法（Flood Insurance Act）」を制定し、この法律により、全米洪水保険制度、全米洪水再保険制度および連邦貸付契約制度の3つの制度が創設され、組織としても住宅・家屋金融庁の中に連邦洪水災害保障局（Federal Flood Indemnity Administration）が新設されることとなった。同局と保険業界は討議の末以下の事項を指摘した。

- ・いかなる全米洪水保険制度も氾濫原の開発に影響を与える。
- ・連邦政府は洪水の危険の高い地域における保険料の補助をせざるを得ない。

連邦議会は洪水による損害の引受けに伴う連邦支出の増加に難色を示し、連邦洪水災害保障局を廃止したため、同法は実施に移されなかった*1。

その後、1962年、63年と検討が続けられ、1965年に南東部ハリケーン災害救助法（Southeast Hurricane Disaster Relief Act of 1965）が制定されることになった。この法律に基づく調査の結果として、

- ① 洪水防御事業の実施にかかわらず、洪水被害が増大するのは、洪水防御施設が完成するよりもはやく洪水多発地域に人口、資産が集積することが大きな原因となっていること。
 - ② 洪水危険区域に居住する者が、洪水危険について全く知らされておらず楽観的であること。
- 等の現状を認識したうえで、全米洪水保険制度が実行可能となるためには次のような措置が必要となると、住宅都市開発省（Department of Housing and Urban Development 以下、「HUD」という）長官は大統領に報告した。
- ① 洪水多発地域の居住者が連邦からの助成によって妥当な料率で洪水保険に加入できるようにすること。
 - ② しかしながら、保険実施後流入する資産について適用する保険数料率は高くなりやすいため、料率を低く押さえるためには、土地利用規制についての強制規定が必要であること。

*1 J. W. Mooreら、The Army Corps of Engineers and the Evolution of Federal Flood Plain Management Policy, Institute of Behavioral Science University of Colorado, 1989, p. 41-42

4-1 全米洪水保険制度 (NFIP) の沿革

このような報告を受けて1968年、洪水被害者の救済と洪水被害を減少させるための氾濫原管理を推進する具体的施策として、洪水保険制度と土地利用規制の実施を2大目的とする「全米洪水保険法 (National Flood Insurance Act)」が制定され、ここに、全米洪水保険制度が誕生した。

同法には、次のような2つの主目的があった。

- ① 連邦補助により洪水発生地域の住民が妥当な保険料率で洪水保険を入手できるようにすること。
- ② 連邦補助の洪水保険に加入するための条件の一つとして、氾濫原の適切な利用を誘導するための氾濫原管理規制等 (洪水保険用語の解説 p. 205 参照) の実施を地方自治体に求めること。

発足した NFIP のあらまは、次のようなものであった。

- ① NFIP への加入を望む地方自治体は、公的な文書を HUD に提出するとともに地方自治体として、洪水保険に関する規則で説明されている基準に合致する氾濫原管理規制等を採用・実行することを確約する。
- ② HUD は、洪水の危険性 (想定被害額) の公表 (exposure) およびその確率についての工兵隊の研究に基づいて、保険数料率を各地方自治体に関し設定する。
- ③ 料率算定がなされたら、地方自治体の NFIP 加入への有資格が宣言される。
- ④ 有資格と公表された地方自治体内の住宅所有者は、地元の財産保険のエージェント (代理店) から洪水保険を購入することができる。
- ⑤ 保険証券は全米洪水保険者協会 (The National Flood Insurers Association) の名のもとに、アンダーライティング*2なしに発行される。当初、住宅所有者は補助料率で住宅につき17,500ドル、家財 (収容品) につき5,000ドル、保険数料率で各々同額まで、購入が認められていた。

(2) NFIP の成立後の経過

1968年に発足した洪水保険制度は、保険加入者が低水準にとどまるなど洪水危険をカバーするのには不十分な点があった。その理由としては以下の点が指摘されている。

- ① NFIP への自治体の加入ならびに個人による洪水保険の購入は任意であったほか、地方自治体が制度に加入するにあたり、また個人が洪水保険を購入するにあたり、強力なインセンティブが何らなかったこと。
- ② 保険数料率の確定に長期間を要し、その確定が大幅に遅れていたため、地方自治体の制度加入の前提となる有資格認可が進まなかったこと。

②についていえば、地方自治体が有資格となる前に、保険数料率が決定されるという要件が、料率の確定を待つ地方自治体側のプログラムへの加入の保留という結果をもたらし、有資格認可の進展は非常に遅れ、1970年3月1日以前で有資格とされたのは、わずか8地域のみであったといわれている。

このような状況下、1968年8月のハリケーン・カミール (Camille) の影響もあって、住宅・都市開発法の修正が議会において進展し、この修正案による改正住宅・都市開発法 (1969年12月24日

* 2 Underwriting ; 保険引受けに関する可否の判断や条件設定

4章 洪水保険制度

承認の公法 91-152) の制定により、洪水保険制度の範囲が拡大され、1970年3月13日付で「緊急プログラム (Emergency Program)」制度が導入された。

緊急プログラムは、「正規 (通常) プログラム (Regular Program)」への移行を前提として、全米的に平準化された保険料率 (したがって保険数理料率は用いられない) によって、一定額までの範囲内で保険を提供する暫定措置として設けられたものである。なお、表 4-1 は、その当時における両プログラムの限度額を示したものである。

表 4-1 発足当時の洪水保険金の最高限度額
(緊急プログラムと正規プログラムとの対比)*3
(単位:ドル)

		1st Layer	2nd Layer	Total Coverage
建築物	1 家族用 (アラスカ、ハワイ、グアム等)	35,000 (50,000)	150,000 (135,000)	185,000 (185,000)
	上記以外の居住用 (アラスカ、ハワイ、グアム等)	100,000 (150,000)	150,000 (100,000)	250,000 (250,000)
	小企業	100,000	150,000	250,000
	上記以外の建築物	100,000	100,000	200,000
	動産			
	居住用	10,000	50,000	60,000
	小企業	100,000	200,000	300,000
	上記以外の建築物	100,000	100,000	200,000

緊急プログラムの結果、有資格地域数ならびに証券発行数はともに増加したが、それでもなお洪水保険の保護のない被害者は極めて多数生じていた。そのため議会は、補償されなかった損害を減少させ、氾濫原での公共的安全性を高めるには、地方自治体が NFIP に参加する強力なインセンティブが必要と認識し、1973年洪水災害防御法 (Flood Disaster Protection Act of 1973) を制定した。これにより全米洪水保険法は一部修正された。この修正は基本的には現在の制度につながるものである。

この法律の主要な点は、以下の3点であった。

- ① HUD が全国のあらゆる既知の洪水多発地域を確認すること。
- ② 確認済の洪水多発地域における建物の建設ないし取得のための連邦政府貸付あるいは連邦政府の後援になる貸付け (融資) を引き受ける条件の一つとして洪水保険の購入を求めること。
- ③ 指定日までに制度に加入しない地方自治体の確認済洪水危険区域における連邦関連貸付を禁止すること。

その具体的内容は、次のとおりである。

① 洪水保険の購入の強制

- a. 本法が発効後 60 日経過後は、HUD 長官が特別に洪水の危険性があると指定し、かつ、1968 年法により洪水保険が販売されている地域内では、連邦当局またはその機関は、特別洪

* 3 緊急プログラムでは、Ist Layer にしか加入できない。Ist Layer には政策的に低率の実施料率、2nd Layer には純保険的に計算された保険統計料率が各々適用される。

水危険区域内の住民に対して「建物の取得又は建設のための資金援助」を行うことはできない。
(§ 102 (a))

- b. 銀行および貸付組合等の監督官庁は、これらの者に対し、当該地域内に所在する不動産または移動住宅を抵当として貸付を実施してはならない旨指示するものとする。(§ 102 (b))
- ② 洪水多発地域における地方自治体の制度への加入強制 (§ 201, § 202)
- a. HUD 長官は、未加入の洪水多発地域内の地方自治体の首長に対し、本法発効後 60 日以内に特別洪水危険区域 (100 年確率洪水を基準) を有する地方自治体として指定した旨通知する。
 - b. 通知を受けた地方自治体は、次の二者択一を迫られる。
 - (ア) NFIP への加入を申請すること。
 - (イ) 6 か月以内に、予想された洪水危険が是正済みであること、または洪水が多発しないことを立証すること。
 - c. HUD 長官が、特別洪水危険区域を有し、NFIP への加入が必要な地方自治体としての指定の最終決定をした場合には、当該地方自治体は 1975 年 7 月 1 日または通知を受けてから 1 年以内のいずれか遅い方の期日までに NFIP に参加しなければならない。
 - d. 加入しない場合の制裁措置 (この措置は特別洪水危険区域内に限り適用される)。
 - (ア) 当該地域内では、「建物の取得または建設のための資金援助」を連邦当局またはその機関から受けることはできない。
 - (イ) 銀行および貸付組合等の監督官庁は、これらの者に対し、当該地域内に所在する不動産または移動住宅を抵当として貸付を実施することを禁止する。

このインセンティブの導入により制度加入の地方自治体の数、洪水保険契約者の数は著しく増加し、洪水保険でカバーされる割合が上昇した。例えば、1975 年 9 月に発生したハリケーン・エロイーズの場合は、洪水災害の 25 % 以上が洪水保険によってカバーされた**。

なお、1968 年の全米洪水保険法で採用された 100 年確率洪水位は、1973 年に連邦議会によって全米の基準 (national standard) として承認された**。

(3) NFIP の今後の展望

1973 年以降、NFIP の運用面等での改正・修正がいくつかなされた (例えば保険料率の改定、自治体料率システム (CRS) の導入等)。しかし、洪水多発地域での地方自治体のプログラムへの参加を前提条件とした保険取得と、不動産担保貸付における保険購入の義務づけという基本的な NFIP の仕組みは、1973 年法によりつくられ、今日に至っている。

このように、制度の基本的仕組みについては、大きな変更がないまま現在に至っているが、近年になって自然災害が頻発し、多額の保険金請求への支払いが行われるようになり、洪水保険制度に対す

* 4 このインセンティブ導入前の1972年のハリケーン・アグネスの場合、洪水保険でカバーされていたのは、保険可能な洪水損害の1%以下であった。

* 5 Full report, p. 4-7 の記述 "Often overlooked is the importance of the NFIP's 1968 decision establishing the one percent chance flood as a national standards; a decision that Congress concurred with in 1973."

る世間の関心が高まってきている。自然災害連盟（NDC）の報告書*6によると1987年までは、合衆国においては補償された損害額が年間10億ドル以上となるような災害は経験したことがなかった。ところが1992年にはハリケーンアンドリューとイニキだけで補償された損害が200億ドル以上となっている。

そして1993年ミシシッピ川上流域（アメリカ中西部）に発生した大洪水を契機にして洪水保険制度を見直す声も出てきており、連邦議会（第103会期）には、下記のような洪水保険改正法案（The National Flood Insurance Reform Act of 1993）や、水害のみならず自然災害全般を保険対象とする自然災害防御法案（Natural Disaster Protection Act of 1993）が提出されている。

① 洪水保険改正法案

（National Flood Insurance Reform Act of 1993 ; Kennedy bill）

—背景—

- ・海岸、湖岸、河川沿いの人口と不動産の増加
- ・人口のかなりの部分が洪水や、地すべり、浸食被害の危険にさらされている
- ・1980年代を通じて洪水保険を購入した資産の数がほぼ横ばいであったこと
- ・個人が購入できる範囲の保険料率は1977年以降上昇していないこと
- ・建築費用の高騰によって資産所有者が洪水保険の購入を敬遠していること
- ・1989年以降、暴風やハリケーンによる災害が増加した結果、洪水保険基金の規模が拡大し、国庫からの借入れが増加、連邦債務を押し上げたこと
- ・洪水危険地帯からの構造物の移転を援助する総合的なプログラムが存在しないこと
- ・被害軽減策を実施する地方自治体を技術的に支援する総合的な連邦プログラムが存在しないこと

—改正の内容—

- ・金融機関の融資において、担保不動産に必ず洪水保険がつけられるよう制度化すること（洪水保険の保険料はすべて融資実施機関を通じて徴収されることとし、保険未加入者には融資実施機関が本人に代わって加入手続きをとることとする）。
- ・一定の期間（60年または30年）内に土地が浸食されるおそれの強い地域では、洪水保険の販売を原則として禁止する。
- ・国庫に基金を創設し、州および地方自治体の行う危険防止措置を補助すること。

② 自然災害防御法案

（1993 Natural Disaster Protection Act）

1993年8月4日に提出されたもので、INOUE上院議員とMINETA下院議員がそれぞれ上・下院に提出している。法案の特徴としては、従来の基準洪水ではカバーされない、地震その他の自然災害を標準的にカバーする、包括的な住宅保険の実現を図ろうとしている点が挙げられる。

法案の主な点は次のとおりである。

* 6 Important Fact about Natural Disasters by NDC（自然災害連盟）

4-1 全米洪水保険制度 (NFIP) の沿革

- ・ 建築基準の一層の徹底と総合的な災害対処計画の策定を通じて、災害による損失の減少を図ること。
- ・ 民間により財源措置される基金を創設し、将来の大災害に備えて州および地方自治体を財政援助すること。
- ・ 住宅保険を拡大し、標準証券では現在カバーされない災害に対する保護を含むようにする。
- ・ 全土において、また大災害の後においても、将来的に住宅保険によるカバーが入手可能となるよう担保すること (再保険基金の設立)。

この法案を支援する任意団体である NDC (自然災害連盟) によれば、これらの措置は、政府と民間との協調を前面に打ち出した、自然災害に対する新しい国家政策への第一歩である。NDC はまた、この法案は最終的には連邦の災害援助への依存を低下させることを目的としており、新たな連邦の歳

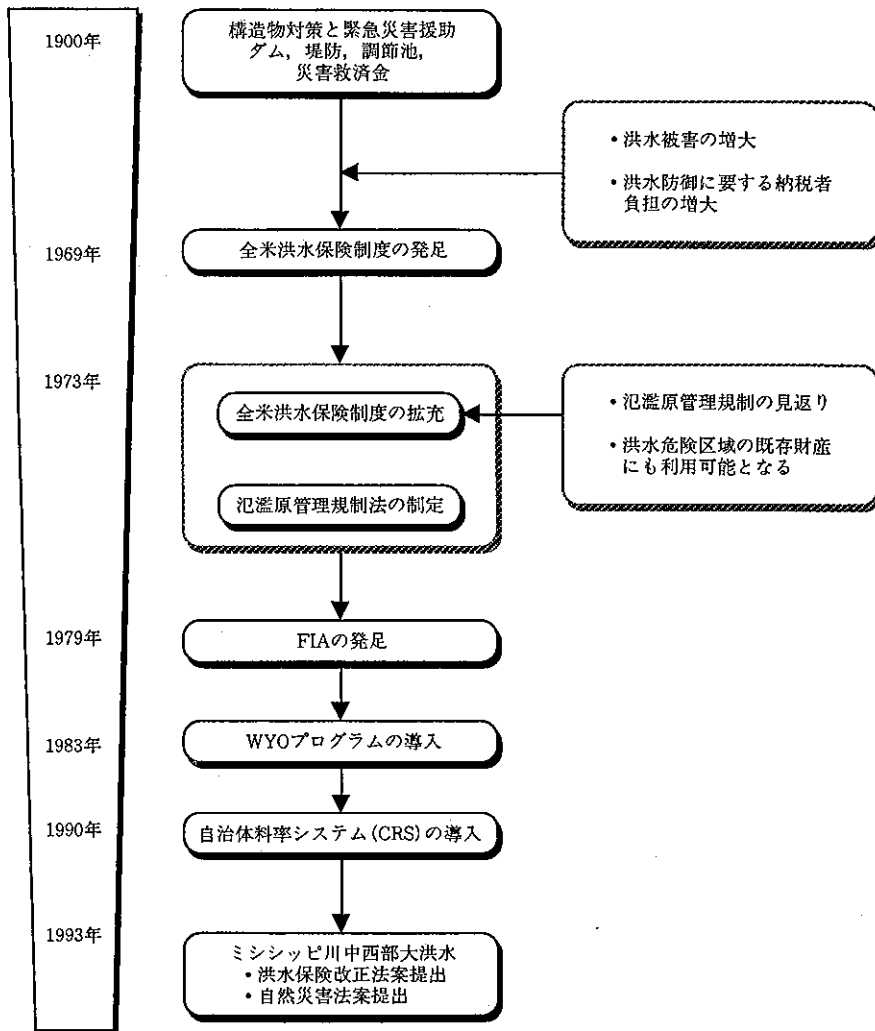


図 4-1 NFIP の沿革

出を伴うものではないことを強調している。

4-1-3 NFIP の機構の沿革

(1) 連邦機関と保険業界との共同プロジェクトによる運営機構の時代——発足時

NFIP は、発足時、連邦政府と保険業界の共同プログラム（共同事業）として誕生した。その仕組みは、次のようなものであった。

- ① 連邦政府（HUD 長官）は、連邦保険局（Federal Insurance Administration ; FIA）を通じ、保険料率を平準化するため補助を行うとともに、大洪水に際しては損失を分担するための超過損害再保険を提供する。また、地方政府に対し、洪水保険プログラム適用の前提として、将来の洪水被害を予防し、あるいは減少させるための土地利用・開発規制を実施するよう指導、助成を行う。
- ② 民間保険業界は、洪水保険制度を運営するため、全米洪水保険協会（NFIA）を形成し、この協会に参加する保険会社は、一定の危険担保のための資本（リスク・キャピタル）を準備するとともに、州のライセンスを受けて、洪水保険証券を販売する。参加保険会社は、住民および保険代理店に対し、洪水保険の情報を提供し、保険証券を作成し、また保険金の処理を行う（これは、基本的には洪水保険以外の保険証券の販売活動と同様のシステムであった）。

これらは、HUD と全米洪水保険者協会（NFIA）との協定に基づいて実施されていた。図 4-2 は、発足当初における NFIP の仕組みを図示したものである。

なお、全米洪水保険が実際に入手可能となったのは 1969 年 6 月からであった。

(2) 連邦機関による運営機構の時代

(1) で述べたように NFIP は、全米洪水保険法第 2 章 A 節により、連邦政府と保険業界の共同事業として運営されていたが、全米洪水保険協会（NFIA）との契約期間満了を期に、1978 年 1 月から連邦支出経費の節減および加入者サービスの迅速化を図るため、同法第 2 章 B 節による保険機構すなわち連邦の機関による運営機構に転換した。これに伴い、NFIP の事務を処理するため、FIA は、EDSF（Electric Data System Federal Corporation）社と契約を結び、その事務を委託することとなった。

EDSF の担当した業務は、保険加入者、基金についてのすべての記録の保管、損害査定員への査定物件の指示、FIA へのデータ提供、災害地への災害調査団派遣、洪水保険についての広報、加入者への契約期限切れの通知、代理店またはブローカーの相談に応ずる等である。

この NFIP の保険機構を図示すると、図 4-3 のとおりである。なお、これに伴い連邦政府による再保険は行われず、また洪水保険基金もなくなった。

また、1983 年には全米洪水保険の業務を処理していた EDSF 社に代わり、メリーランド州の Lanham のコンピュータ・サイエンス社（CSC）が 2 番目の管理業務会社となり、現在に至っている。

4-1 全米洪水保険制度 (NFIP) の沿革

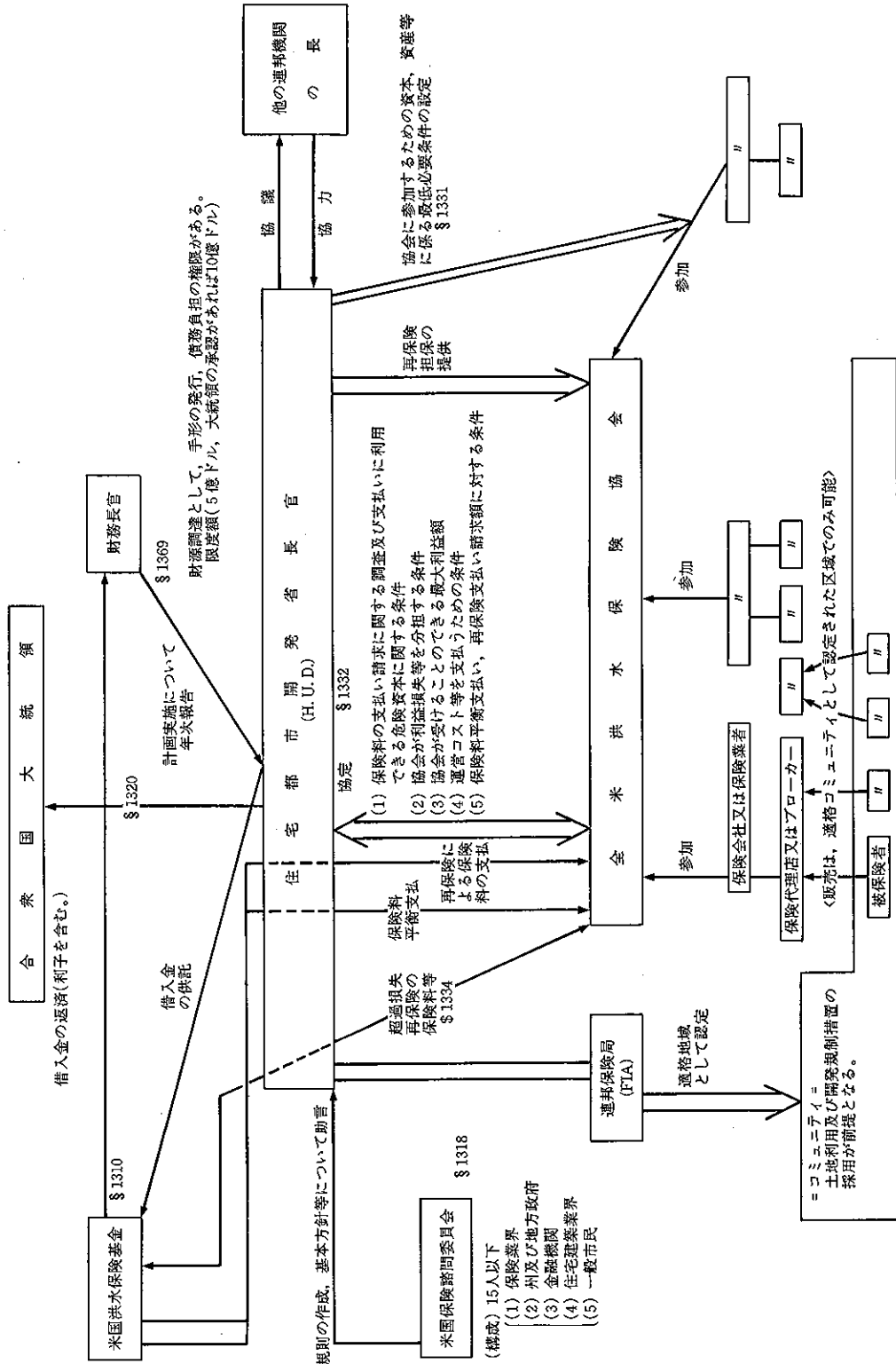


図4-2 NFIP 機構 (当初)

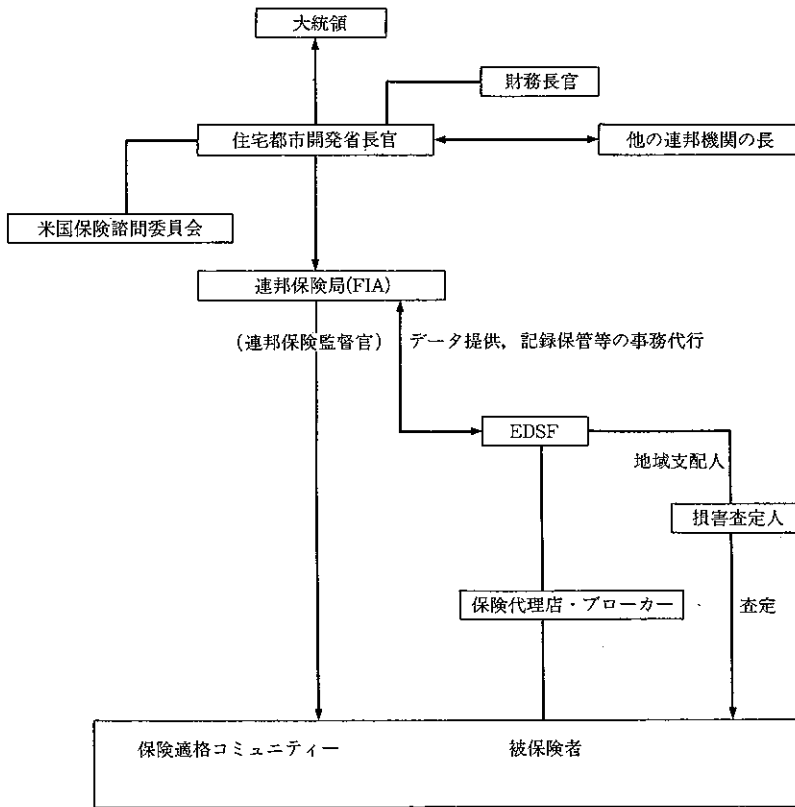


図4-3 1978年のNFIPの機構

(3) 連邦機関と保険業界との共同プロジェクトによる運営機構の時代

—— WYO 制度の導入～現在

いったんは NFIP から手を引いた民間の保険会社を再度洪水保険プログラムに参画させる努力が 1981 年 FIA によって始められた。この“再巻き込み”を実現する最善策を決定するため、大手保険会社と保険取引協会の代表が連邦保険部職員と会合を持ち、会社の代表者たちはこの条件のもとでだったら任意のセクターもライト・ユア・オウンプログラム (Write Your Own Program, 以下「WYO」という) に参加するだろうという案をまとめた*7。

FIA は、WYO 実現のため関係機関と調整をしたのち、1983 年に WYO の導入を行った。同年 8 月に、すべての免許を持つ財産・損害保険会社に対し、WYO への参加を呼び掛けている。

WYO の目的としては、次の 3 つが挙げられている。

- ① NFIP の加入ベースと加入の地理的分布を拡大する。
- ② 保険産業の知識の導入を通じて、NFIP 加入者へのサービスを改善する。

*7 この Write は「(保険を) 引き受ける」の意味である。

③ 保険産業に洪水保険の直接の運営経験を与える。

WYOとは、FEMAとの特別協定に従って、民間の保険会社は自らの社名で洪水保険の販売ができ、販売にあたっては、洪水保険担保範囲を書き入れ、保険証券の効力を発生させ、支払請求に対する支払いを行うことができるという制度である。さらに、保険料収入を上回る保険請求支払いの結果として起こる損失に対しては、FIA（連邦政府）による補填措置がなされるものである。保険会社は、洪水保険を契約した場合、一定の手数料（現在の手数料率は32.6%である）を得るが、洪水損失による財政的危険は負担しない仕組みとなっている。

WYOは好成績を上げており、今回の調査時点（93年10月）においては洪水保険販売全体の88%を占め、200社の民間の保険会社が同プログラムに参加している。

このようにWYOの民間保険会社への呼びかけは、広く浸透している。

WYOは、原則として、どの保険会社も自分の会社における経営判断で参加できるが、参加するメリットとしては次のような点が挙げられている。

- ① 全種目の保険を販売する利点がある。代理店が洪水保険も含めてフルラインを取り扱うこととなり、他社と競争する場合、扱う商品が幅広くなり有利となる。
- ② 民間の保険会社にとって損失負担はないが、利益は手数料だけ（No loss & No Profit）の保険である。
- ③ 連邦政府との連携が図れる。

つまり、政府が100%保証する保険なので、保険料の預託や、保険金の支払いには不安がなく、民間会社もその信用を活用できることがWYOへの参加のメリットといわれている。また、保険会社も地方自治体の一員であり、WYOへの参加は地域社会への奉仕にもつながるとの考え方もとられている。

WYOによる洪水保険販売に占めるシェアは9割近くと圧倒的に高いが、洪水保険全体の加入率は約17%前後と、依然としてWYO導入の効果が必ずしも上がっていないといえる。洪水保険への加入が依然として低い理由として、

- ① 保険料が高いという意識があること。つまり、洪水保険の必要性を感じる人は、洪水の危険度の高い地域に居住している。そのため洪水の危険の高い人だけが洪水保険に加入するという逆選択が発生し、結果として保険料が高くなっている。また、顕著な事例として、洪水期以外は、すぐに保険を解約するというケースもみられる。
- ② 洪水保険についての啓蒙が十分でないこと。

等がいわれているが、さらにはWYO企業においても、洪水保険そのものには保険支払いのリスクはない反面、企業の収益面からみると収入は手数料のみであるため、収益全体からみると他の保険商品に比較して企業としてのメリットが少ないこと、顧客もなかなか洪水保険の購入に応じないので販売コストがかかることなどWYOに内在する問題点もあるとの見方もある。

一方、WYOと平行してFIAがNFIPを管理する直接プログラムも存続しており、洪水保険を購入しようとする場合には、どちらを選択しても変わりはない。したがって、洪水保険はその州で保険取扱いの免許を持ち信用を得ている保険代理店・ブローカーか、WYOに参加している会社の代理店

4章 洪水保険制度

から購入できることとなっている

現在の NFIP 機構の概略を図示すると図 4-4 のとおりである。

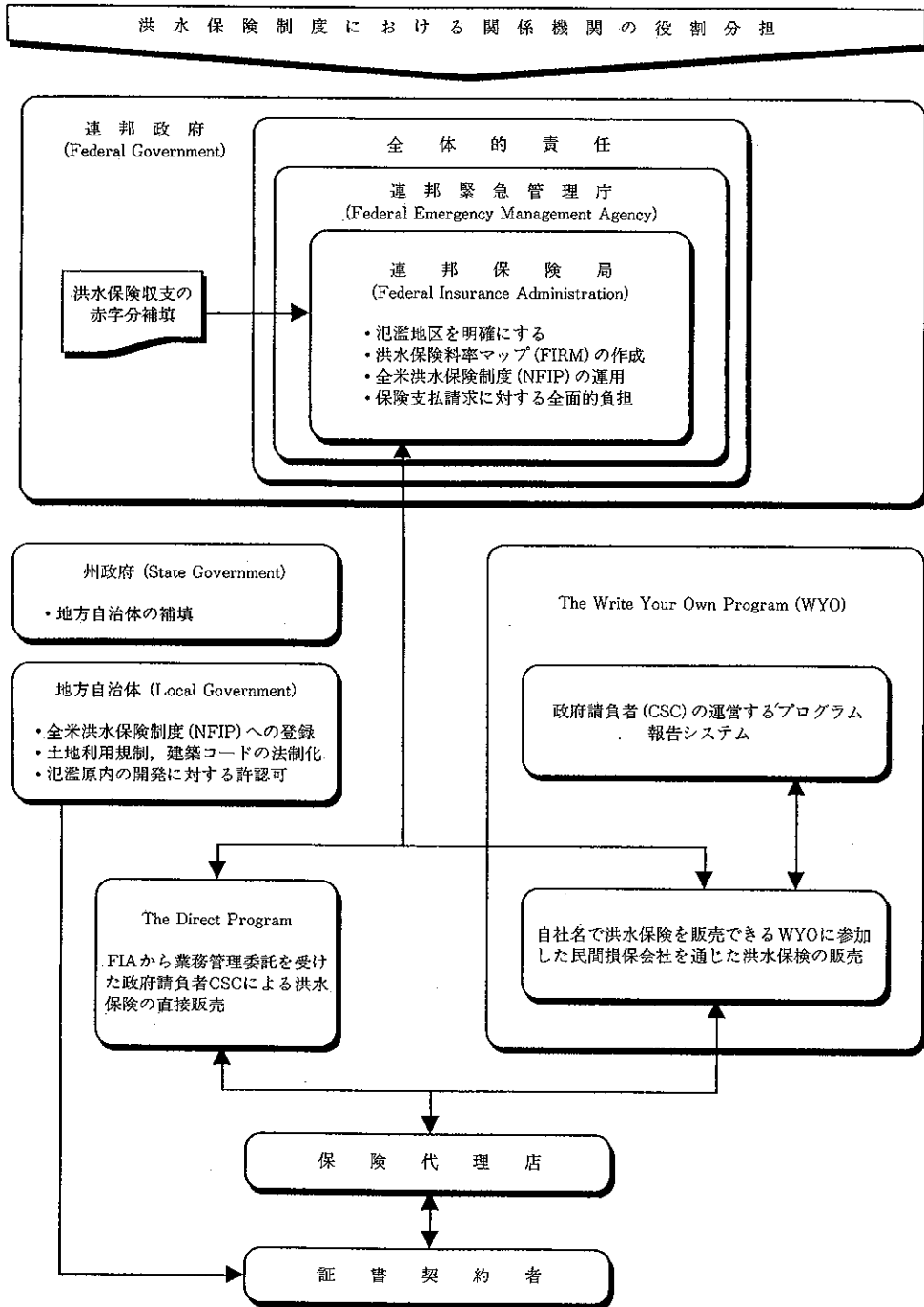


図 4-4 現在の NFIP 機構

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

4-2-1 NFIP の基本的仕組み

全米洪水保険は、すでに見たように氾濫原管理における重要な戦略の一つとして位置づけられており、1968年全米洪水保険法の制定を契機として制度的に始められた。その後、立法措置等により修正・変更がなされたことは、4-1で述べたとおりである。

全米洪水保険は、連邦政府が管理する全米洪水保険制度 (National Flood Insurance Program; NFIP) に基づき実施されているものである。現在、NFIPは、1976年に設立された独立の連邦機関である連邦緊急管理庁*8 (Federal Emergency Management Agency 以下「FEMA」) およびその一部局である連邦保険局 (Federal Insurance Administration 以下「FIA」) において担当され、実施されている。

NFIPの基本的仕組みは、地方自治体 (Community) がNFIPに参加をし、特別洪水危険区域に新しく建てられる建物に対する将来の洪水の危険性を軽減するための措置をとるならば、連邦政府は洪水被害に対する財政保護として、その地方自治体内で洪水保険に入れるようにするというものである。

NFIPへの参加は地方自治体を単位としており、個人単位の参加は認めていない。

この理由は、個人単位では自ら建物の建築を規制したりすることはできず、誰かが洪水被害を減らす努力をしても他の人の不注意な建築行為でその効果が減殺され、ないし無効になってしまうおそれが多くあり、このため、地方自治体を単位とするプログラムとしたものである。

個人は、後述するように地方自治体のNFIPへの参加によって、洪水保険の購入が可能となるのである。

地方自治体のNFIPへの参加プロセスをみると、図4-5に示すように、氾濫原の地図作成により浸水を受けやすい地域があると確認 (洪水危険区域地図 (Flood Hazard Boundary Map) によって示される) された地方自治体は、NFIPに参加 (加入) するか否かの選択を行うことになる。地方自治体に参加することを選択した場合には、

- ① 最低限の氾濫原管理規制を採択し、実施すること。
- ② 特別洪水危険区域 (Special Flood Hazard Area; SFHA) 内のすべての建設を開発許可制にし、建築の材料・方法が将来の洪水被害を最小にするように措置すること。
- ③ 採択した氾濫原管理規制とその実施要項がプログラムの要件を満たすようにすること。

等が求められるが、それとともに地方自治体内での洪水保険の購入が可能となる。

連邦政府は、NFIPへの地方自治体の加入を義務付けてはいない (州によっては義務付けているところもある)。したがって、NFIPへの参加は地方自治体の任意とされているが、不参加を選択した

* 8 「連邦危機管理庁」という訳もある。日本においても「危機管理」という術語が用いられている。河川行政上、同一の概念なら危機管理庁のほうがよい。

4章 洪水保険制度

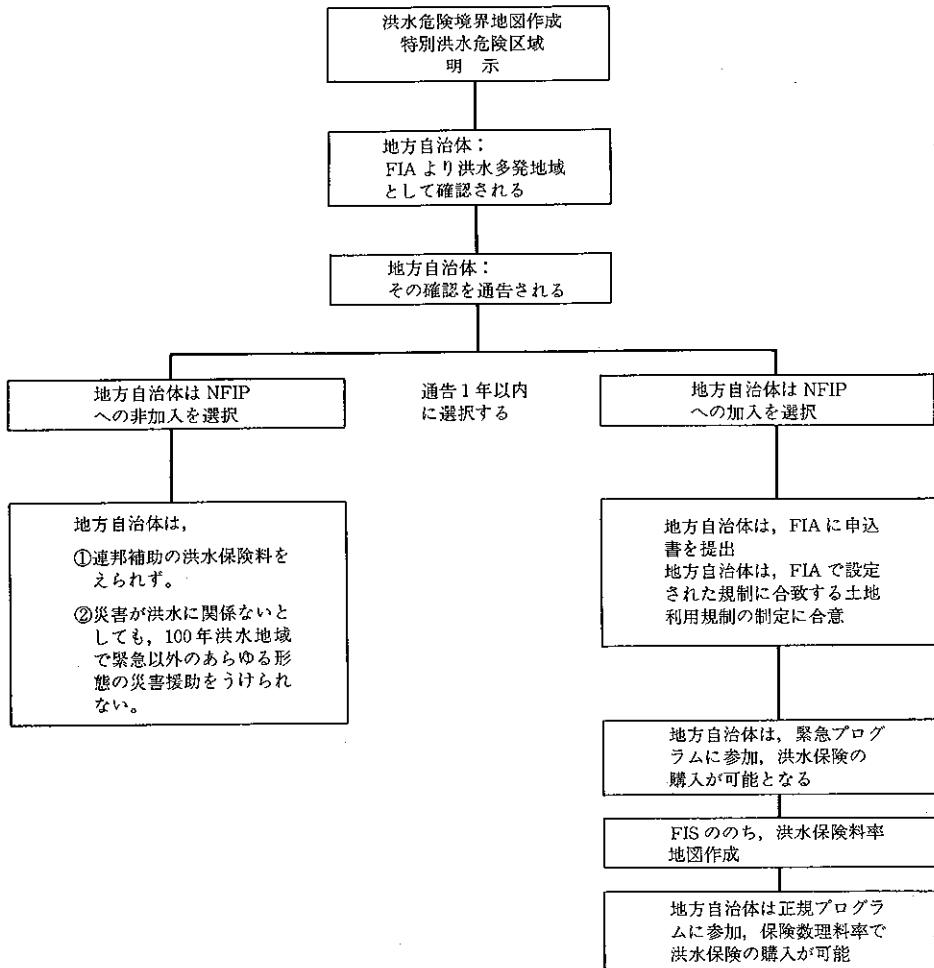


図4-5 NFIPへの参加プロセス

地方自治体は不利益な取扱いを受けることとされている。すなわち、FEMAにより洪水を受けやすいと確認された地方自治体は、それぞれが洪水の危険性を評価し、洪水保険と氾濫原管理が住民と経済の利益となるかどうかを判断し、NFIPに参加するかどうかを選択することとなる。洪水の危険性が確認され、洪水危険区域地図が整備されてから1年の内にNFIPに参加しないことを選択した地方自治体は、その地方自治体内では洪水保険を購入できないとともに、もし非参加地方自治体で洪水による大統領指定の災害が起きたとしても、特別洪水危険区域（SFHA）内の建物の恒久的修繕と建替えに連邦の財政支援は得られないこととなる（建物の恒久的修繕や建替えに関係しない形態の災害援助は該当者に与えられることとなっている）。

このように、地方自治体の参加・不参加の選択は、特別洪水危険区域（SFHA）にある財産の現在および未来の所有者と、その地方自治体の洪水を受けやすい地域における連邦の財政的支援の有無に、重大な影響を与えるので、その決定は、それぞれの選択がどのような結果をもたらすのかを十分

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

承知のうえでなされるべきとされている。

1991年11月1日現在の地方自治体のNFIPへの加入状況は表4-2のとおりであるが、その後においても地方自治体の加入は増加しており、1993年8月31日現在で18,265に達している*9。

表4-2 NFIPへの加入状況

洪水危険のある地方自治体数	21,926
NFIP加入地方自治体数	18,173
加入率	83%

次に、洪水保険と住民との関係であるが、洪水保険に加入できる者はNFIPに参加している地方自治体の区域に存する洪水保険の対象となる財産（建物およびその備品、詳しくは4-3-1参照）のすべての所有者および住民である。建物の所有者はもちろんであるが、借家に居住する借家人も借家内に存する自分の個人財産に対し保険をかけることができる。また、参加地方自治体の区域内において、建物を建築中の人、集合住宅（コンドミニウム）の所有者組合、居住用集合住宅の所有者等も洪水保険の加入が認められている。したがって、地方自治体が洪水保険プログラムに参加していれば、保険に加入しようとする者は、どこに住んでいても洪水保険に加入が認められていれば洪水保険を購入することができることになる。ただし、唯一の例外として、沿岸バリア保全区域（Coastal Barrier Resources System areas）にある場合は洪水保険対象から除かれている。

また、所有者または住民が洪水保険を購入するか否かは任意の選択とされている。つまり洪水保険の購入は一般的には強制されていないが、特別洪水危険区域（SFHA）内にある場合は、次のような取扱いがなされており、洪水保険を購入していない場合には不利益な扱いを受けることとされている。つまり、同地域では連邦または連邦に関係のある財政的援助を受けるためには、洪水保険の購入が義務づけられているともいえる。

修正された1973年の洪水災害防御法によれば、すべての地方自治体の特別洪水危険区域（SFHA）にある建物の取得または建築に対する連邦のまたは連邦に関係のある財政的援助を受ける条件として、洪水保険の購入を義務化している。つまり、洪水保険を購入していない場合には、特別洪水危険区域（SFHA）の建物に対しローンを組んだり、補償したりするのを禁じている。この禁止事項は、通貨制御事務所、連邦預金保険公社、連邦貯蓄ローン保険公社、連邦家庭ローン銀行委員会といった連邦規制仲介にも適用される。連邦仲介によって規制されている貸付機関、またはその預金に連邦仲介の保険が掛けられている貸付機関は、連邦仲介の規則に従い洪水保険の購入を要件としなければならないこととされている。また、この禁止事項は、FEMAが特別洪水危険区域（SFHA）があると判定したすべての地方自治体に適用されている。したがって、NFIPに参加していない地方自治体もこの適用を受けることとなり、その非参加地方自治体にある建物にはローン等の便宜が供与されないこととなる。また、地方自治体がNFIPに参加していない時は、連邦の規制を受けた貸付機関の場合でも、普通のローンについての洪水保険の購入は適用されない。この場合、貸

* 9 Building on Success: A Report in the National Flood Insurance Program, FEMA, 1993, p. 5

付機関は借入れ人に対し、洪水関連の大統領指定災害が起こったときでも、建物の恒久的修繕または復旧に対する連邦の災害援助は得られないことを知らせることを義務づけられている。連邦の規制を受ける、または連邦の保険に入っている貸付機関はローンを組むのに使われる建物が特別洪水危険区域 (SFHA) にある場合は必ずその旨を借入れ人に伝えなければならないこととされている。なお、特別洪水危険区域 (SFHA) 外にあっても、洪水保険を任意ベースで購入することを連邦政府は推奨している。なお、洪水保険の支払いの1/3以上がいわゆる氾濫原以外の地域から発生している*10。

4-2-2 NFIP における各機関の役割

前節で述べたように地方自治体の NFIP への参加は任意であり、その参加のプロセスの概略は図 4-5 に図示すとおりである。

このプロセス図を参考にしながら、NFIP における各機関の役割・機能を以下にまとめた。

(1) 連 邦

連邦政府は氾濫が問題となっている地方自治体を明らかにする責任があり、このような地方自治体が明らかにされると、各地方自治体内の洪水危険を詳述するための詳細調査が、連邦政府によって着手される。この場合、地方自治体の費用負担はなく、連邦政府によってその調査が行われ、洪水保険料率地図 (FIRM) が作成される。この地図は常に 100 年洪水境界を示し、500 年洪水境界も示す場合が多い。一般に、洪水境界は、工兵隊の HEC-1*11や HEC-2*12等のコンピュータモデルを用いて設定されている。連邦政府には、氾濫原管理プログラムの洪水保険部分を管理する責任がある。また、連邦政府は、洪水危険緩和活動が NFIP 要件を越えた場合に洪水保険料割引が得られる自治体料率システムを管理している。

(2) 地方自治体

地方自治体が NFIP への加入を決定する場合、地方自治体は加入のため最低限の氾濫原管理規制を採択し施行しなければならない。すなわち、地方自治体は加入と同時に、100 年の確率洪水の境界線である特別洪水危険区域 (SFHA) 内におけるすべての開発事業に対して許可証を発行しなければならない。また、地自治体は使用される建設資材や工法が将来の洪水損害を最小限に抑えることを保証しなければならない。許可証のファイルは、建物が実際どのように建設されたかを具体的に説明する提出文書を含まなければならない。加入地方自治体は、採択した氾濫原管理規制法と施行手続きが NFIP の要件を満たしていることを保証しなければならない。追加データが FEMA から提供され

*10 NFIP による総支払額の約30%は、Cゾーン (500年確率洪水で浸水する範囲外) において支払われている。これらの損害の多くは排水システムの不備によるものである。また、AゾーンおよびVゾーン (100年確率洪水で浸水する範囲) 外における洪水被害は、1978年~1987年の10年間に27,250件も発生した反復損害によるものである。(Full p. 11-12)

*11 工兵隊の水文技術センター (Hydrologic Engineering Center) によって1973年に開発された流出計算モデルで、損失関数と単位図法を用いて降雨から流出量が計算される。

*12 HEC-1と同様に工兵隊の水文技術センターによって1976年に開発された水面計算モデルで、与えられた地形とピーク流量から水面形が計算される。

た場合や、連邦または州の規制が改訂された場合、地方の規制法を更新しなければならないとされている。

(3) 州政府

FIA の依頼により、知事はその州の NFIP 活動を調整する州政府機関を指定する。このような機関はしばしば、地方自治体が必要な氾濫原管理規制を立案し採択するにあたって地方自治体を援助する。一部の州は NFIP の規制より厳しい規制を要求している。一般に、州の機関は、地方自治体が河川の洪水路 (Floodway, 図 4-8 参照) に構造物を建設する要請を受けた場合に、関与することになる。州の保険規制者は、他の種類の保険を販売する場合に州が要求する同じ規制とサービス水準を NFIP の顧客に提供する責任を保険会社やブローカーに求めることになる。

4-2-3 全米洪水保険の内容

(1) 保険で担保される損害と対象となる財産

全米洪水保険においては、一般的に、「洪水」による直接的物理的な損失が担保される。このほかにも、予測される限度を超える波や水の流れによって生じた損害、また、豪雨、鉄砲水や異常な高潮のようなものによって生じた損害、さらに地すべり (泥流) による損害も担保されることとなっている。

また、水の浸み込み、下水の逆流、静水圧による被害については、保険をかけた財産が地表の洪水によって物理的に被害を受けたその洪水の一般的状況と重なって起きたときのみ担保されることとなっている。

「洪水」については、標準洪水保険証券 (Standard Flood Insurance Policy) の約款において、次のように定義されている。

『洪水 (Flood) とは、内陸水や海水の氾濫によって、または地表水 (豪雨のような発生源からの地表水をいう) の異常かつ急速な集中や流出によって、通常は乾いている地域が部分的にあるいは完全に浸水している一般的一時的状態をいう。この時、2つの資産または2エーカー以上が浸水していることが必要である。』

洪水保険の対象となる財産^{*13}は、壁と屋根のある建物 (主として地表面上にあり、恒久的な基礎上に固定されたもの) およびその中にある備品等である。しかし、このような建物であっても、州や地方のゾーニング、または他の認定された機関によって州や地方の氾濫原管理規則または条例に違反すると布告された建物は洪水保険の対象とはならない。

A. 担保される建物

- (a) 建築中または修理中の壁と屋根を持つ建物
- (b) 製品化された建物 (モービルホーム)
- (c) 集合住宅協会にとっての集合住宅

*13 Nationwide Insurance, Facts About Flood, Nationwaide Insurance

4章 洪水保険制度

- (d) ユニットオーナーにとっての集合住宅内の1ユニット
- (e) 穀物等の貯蔵施設

これらの建物に付随するものも担保される。

住戸と直結している設備

住戸内部に保管されている設備

冷蔵庫、レンジ、洗濯機等の設備

カーペット（仕上げのされていない床を覆っている場合）

エアークondiショニングコンプレッサー

ヒートポンプ

ソーラーポンプ

B. 担保される建物の中身

(a) 個人的資産（居住者用，非居住者用）

(b) 主な備品：冷蔵庫，レンジ，洗濯機等の設備

また，恒久的な土台に固定された製品化（すなわち移動可能な）家屋も対象となるが，旅行用トレーラー，改造バス，バンは対象にはならない。このほか保険の対象とならない財産としては，水上の建物，主に地下にある建物，ガスや液体の貯蔵タンク，動物，鳥，魚，飛行機，埠頭，栈橋，塔屋，作物，灌木，土地，家畜，道路，露店の機械・設備，および自動車等が該当する。

次に，担保されない損害として次のような損害が挙げられている。

A. 担保されない損害（状況に依存する場合）

1. 洪水や浸食以外の災害による損害
2. 証券の発効に先だって進行していた損害
3. 被保険建物が洪水によって被害を受けていないときに同時に生じた凍結または水解による損害
4. 被保険建物が洪水によって被害を受けていないときまたは通常の洪水では浸み込みや滞留，静水圧によって被害を受けない場合に浸み込みや滞留，静水圧によって受けた損害
5. 電気装置，冷暖房装置の損壊による損害（それらの装置が洪水によって損壊したのではない場合，またはそれらが被保険建物内に位置していない場合）
6. 集合住宅家主証券の条件が満足されないときの査定額
7. 非洪水時における被保険建物の移動や土のう積みに要する費用
8. 浸食による倒壊の危険にさらされていない建物の移設または撤去に要する費用

B. 常に担保されない損害

1. 担保される災害によって必然的にもたらされる損害
 - (a) 骨董価値
 - (b) アクセス，利用，利益の損害および他の経済的損害
 - (c) 付加的な居住費用
 - (d) 休業損害または建物条例による修理費の増額等の間接損害

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

(e) 洪水の被害を受けた建物の中で被害を免れた部分の撤去に要する費用

2. 担保される災害に伴うが、別の原因によってもたらされる損害

(a) 盗難、火災、風災、爆発、地震、地盤沈下・陥没、地滑り、進行的浸食

(b) 降水（雨、雪、ひょう、あられ）、水しぶきによる損害および被保険者の構内の状態のみによって生じた土砂くずれによる損害

担保されない財産は、保険の対象とならない建物と、保険の対象となっている建物の中で保険の対象外とされる部分である。

アメリカの建物に多く設置されている地下室（床全体が地面より下にある建物の部分のこと）の、その中身と壁や床、天井の修繕費用等は洪水保険の対象外とされている。

全米洪水保険は、財産（資産）の損害に対してその担保がなされるのが基本であるが、防御対策に要した費用や建替えの場合の費用についても、洪水保険の支払いがなされる場合がある。

支払いのなされる防御対策の費用としては、保険の掛かった建物に対し洪水の危険が差し迫っているとき、「保険の掛かった中身を安全な場所に移し、洪水後に戻す費用」、「砂袋、これに詰める砂、ビニールシートと、これと一緒に使用する板を購入する費用」、「ポンプ、暫定盛り土のための土砂、木材の費用等の正当な出費」については、最低標準保険金控除（500ドル）までの額の払い戻しがなされることとなっている*14。

また、建替え工事の費用については、主な住居が一戸建のものに限り認められるが、建替え費用の少なくとも80%の保険金額が掛けられていて、かつ、その保険金額が保険期間が始まる時点で加入できる最高限度額である場合において、洪水保険の対象とされる取扱いがなされている。なお、この条件を満たしていない場合は、建物の損失は、実際の金銭価値に基づいて調整されることになっている。なお、全米洪水保険は、損害（被害）に対して保険金控除（いわゆる免責）規定を設けており、その控除金額は建物とそれ以外とで分かれている*15。

(2) 保険金額（限度額）と保険料率

全米洪水保険には、正規の保険数理料率が確定するまでに長期間を要し、そのため地方自治体の参加ができない事態が生じていたことから、1969年に緊急プログラムの制度が導入されている。これは1または2以上の特別洪水危険区域を有するすべての地方自治体について、保険数理料率が確立される前でも限られた額の保険金であるが連邦補助による料率で保険をかけることができるものである。洪水保険料率地図（Flood Insurance Rate Map; FIRM）が発効されたときからその地方自治体には正規プログラムが適用されることになる。正規プログラムのもとでは、より包括的な氾濫原管理が要求されるが、より高い保険限度額の洪水保険を掛けることができることとなる。

このように、NFIPには、保険数理料率が確立された地域に適用される正規プログラムと非料率算定地域に適用される緊急プログラムの2つのプログラムが用意されている。

*14 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A45より

*15 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A46より

4章 洪水保険制度

1993年8月31日現在、NFIPに加入している地方自治体18,265のうち、正規プログラムが適用されている地方自治体数は18,036、緊急プログラムが適用されている地方自治体は229である。

保険限度額と保険料率は各プログラムによって異なり、それぞれのプログラムにおける保険金額(限度額)と保険料率については、次のように定められている。

① 緊急プログラム (Emergency Program)

(a) 保険金額の限度額 (保険担保範囲)

表4-3 保険金額の限度額 (保険担保範囲)

住 宅		非 住 宅	
1家族用住宅	\$35,000* (\$50,000)	住宅家財	\$ 10,000
2家族以上用住宅	\$100,000** (\$150,000)	非住宅等動産	\$100,000
非居住用建物	\$100,000		

* アラスカ、グアム、バージン諸島では利用できる保険金額は\$50,000

** アラスカ、グアム、バージン諸島では利用できる保険金額は\$150,000

(b) 洪水保険料率表 (担保\$100当たりの年間料率)

表4-4 洪水保険料率表
(担保\$100当たりの年間料率)

建物の種類	建物の料率	備品の料率
住 宅	.55	.65
非住宅	.65	1.30

② 正規プログラム (Regular Program)

(a) 保険金額の限度額 (保険担保範囲)

表4-5 保険金額の限度額 (保険担保範囲)

建 物	基 本	追 加	合 計
建物担保			
1家族用住宅	\$ 35,000	\$150,000	\$185,000
2~4家族用住宅	\$ 35,000	\$215,000	\$250,000
5家族用住宅	\$100,000	\$150,000	\$250,000
非居住用住宅 住宅	\$100,000	\$100,000	\$200,000
小規模商業用建物	\$100,000	\$150,000	\$250,000
動 産			
住宅家財	\$ 10,000	\$ 50,000	\$ 60,000
非住宅等動産	\$100,000	\$100,000	\$200,000
小規模商業用動産	\$100,000	\$200,000	\$300,000

(b) 洪水保険料率表 (担保\$100当たりの年間料率)

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

表 4-6 洪水保険料率表 (担保\$100 当たりの年間料率)

洪水保険料率表 (1994年1月1日現在)

建物の種類	緊急プログラム料率		担保100ドルのあたり年間料率	
	建物の料率	備品の料率	建物の料率	備品の料率
住宅	.55	.65	.65	.65
非住宅	.65	1.30	1.30	1.30

正規プログラム-FIRM以前の建物の料率! 基本/追加

FIRMゾーン	A, AE, AI-A30, AO, AH, D				V, VI-V30, VE				A99, B, C, X			
	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅
占有	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品
地下室なし	59.18	69.32	59.18	69.32	59.18	69.32	59.18	69.32	29.08	49.14	29.08	49.14
地下室あり	60.32	69.32	60.32	69.32	60.115	69.32	60.115	69.32	33.17	53.23	33.17	53.17
プレハブ (移動) 住宅	59.18	69.32	59.18	69.32	59.18	69.32	59.18	69.32	29.17	49.14	29.17	49.14
地下室以上	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
かろうじて最低床面高さ	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
地上レベル	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
地上の最低床面高さ以上	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
2階以上の地上レベル	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
プレハブ (移動) 住宅	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32

正規プログラム-FIRM以前の建物の料率? 基本/追加

FIRMゾーン	A99, B, C, X				D				VI-V30, VE			
	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅	1世帯	2-4世帯	他の住宅	非住宅
占有	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品	建物	備品
地下室なし	29.08	49.14	29.08	49.14	29.08	49.14	29.08	49.14	29.08	49.14	29.08	49.14
地下室あり	33.17	53.23	33.17	53.23	33.17	53.23	33.17	53.23	33.17	53.23	33.17	53.23
プレハブ (移動) 住宅	29.17	49.14	29.17	49.14	29.17	49.14	29.17	49.14	29.17	49.14	29.17	49.14
地下室以上	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
かろうじて最低床面高さ	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
地上レベル	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
地上の最低床面高さ以上	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
2階以上の地上レベル	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32
プレハブ (移動) 住宅	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32	69.32

- 74年12月31日以前または最初の洪水保険料率マップ (FIRM) の発効日以前のどちらか後の方の建設工事または大改良工事の開始日。
 - FIRM以後のゾーンA, AI-A30, AEに關しては、次頁を参照すること。
 - ゾーンAO, AHの地下室のある建物: 料率決定のために提出すること。
 - 証明書がある場合。最低床面高さが自治体の要件以上であると高度証明書に明記している場合に、料率を用いるべきである。
 - 証明書がない場合。高度証明書がない場合。料率を用いるべきでない。最低床面高さが自治体の要件未満であると高度証明書に明記している場合に、料率を用いるべきである。
- * 料率決定のために提出すること。

注: 灰色の部分は、適用できない料率がないことを示す。

表 4-7 洪水保険料率表 (1994年1月1日現在)

担保100ドルのあたり年間料率

正規プログラム-FIRM以後の建物の料率

基本/追加

FIRMゾーンA1-A30, AE-建物の料率

建物の形状 (1.7メートル以内の築造)	建物の形質																			
	平屋、地下室なし					2階建て以上、地下室なし					2階建て以上、表面仕上げを行ってない地下室									
高さ等 (1.7メートル以内の築造)	占有的形質																			
	1階		2-4階		非住宅		住宅		その他		1階		2-4階		非住宅		住宅		その他	
+4	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07
+3	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07	15/07
+2	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07	17/07
+1	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07	23/07
0	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07	36/07
-1	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55	59/55
-2	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88	143/88

FIRMゾーンA1-A30, AE-備品の料率

建物の形状 (1.7メートル以内の築造)	備品の形質																			
	かろうじて最低床面-地上レベル(地下室なし)					地上レベル-2階以上														
高さ等 (1.7メートル以内の築造)	占有的形質																			
	1階		2-4階		非住宅		住宅		その他		1階		2-4階		非住宅		住宅		その他	
+4	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12
+3	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12
+2	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12	21/12
+1	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12	35/12
0	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12	72/12
-1	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101	167/101

番号付けのないゾーンA-地下室なし

高さ等 (1.7メートル以内の築造)	占有的形質																			
	1階		2-4階		非住宅		住宅		その他		1階		2-4階		非住宅		住宅		その他	
+5以上	28/10	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11
+2~+4	58/12	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17
+1	79/45	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65
0以下	22/06	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11
+2以上	39/10	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15
0~+1	86/60	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75
-2以下	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100
高度証明書なし	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100

正規プログラム1975年-1981年-FIRM以後の建物9.10

建物の形状 (1.7メートル以内の築造)	建物の形質																			
	平屋、地下室なし					2階建て以上、地下室なし					2階建て以上、表面仕上げを行ってない地下室									
高さ等 (1.7メートル以内の築造)	占有的形質																			
	1階		2-4階		非住宅		住宅		その他		1階		2-4階		非住宅		住宅		その他	
+5以上	28/10	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11	45/11
+2~+4	58/12	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17	68/17
+1	79/45	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65	100/65
0以下	22/06	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11	33/11
+2以上	39/10	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15	50/15
0~+1	86/60	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75	94/75
-2以下	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100
高度証明書なし	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100	165/100

- 4 ガレージが付設されているため、特別考慮のために申し込み用紙を提出すること。料率は下がる場合がある。
- 5 地下室のある建物：料率決定のために提出すること。
- 6 料率決定のために用いられる最低床面以上の1階以上にある設備
- 7 推定基準洪水位なし：高度差は建物用地の障の最も高い地盤面から建物の最低床面を計測した距離である。
- 8 推定基準洪水位あり：高度差は自治体または登録専門家の提出した推定基準洪水位から建物の最低床面を計測した距離である。
- 9 1981年FIRM以後の建物の料率に関して、洪水保険マニュアルの料率決定の節を参照すること。
- 10 最低高床面以下の居住可能区域または表面仕上げを行った区域が300平方フィート以上ある場合、料率決定のために提出すること。
- 11 すべてのFIRM以後のVゾーンの料率は、望ましい担保事項の基本限度額と追加限度額の両方に適用される料率を用いて算定するものである。
- * 料率決定のために提出すること。

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

(c) 正規プログラムの建物への適用例

正規プログラムに係わる保険は(a)にあるように基本保険部分と追加保険部分とに区分され、(b)にあるようにそれぞれに対する料率が定められている。(b)の料率を示す表中に例えば、.55/.17とあるが、.55は基本保険の額100ドルに対する年間料率が0.55ドルのことであり、.17とあるのは、追加保険の額100ドルに対する年間料率が0.17ドルであることを示している。

また、正規プログラムに係わる料率は、洪水保険料率地図 (FIRM) 発効日以前に建設に着手した建物に対するものと洪水保険料率地図 (FIRM) 以後の建物とで料率体系を異にしている (表4-6注1参照)。

例えば、洪水保険料率地図 (FIRM) 前の地方自治体にある地下室なしの一戸建ては、初めの45,000ドルの基本担保に関して、100ドルにつき0.55ドル、追加担保 (140,000ドルを限度) に関して100ドルにつき0.17ドルと評価される。洪水保険料率 (FIRM) 後は、A, A1-A30, AE, V1-V3, VEのゾーンでは嵩上げ証明書を必要とするが、この証明書は、基準洪水位 (100年確率洪水)、最も低い床面高さ、高度差を示すものである。最低床面高さが基準洪水位と同レベルで地下室のない建物の場合、料率は初めの45,000ドルの基本担保に関する100ドル当たり0.33ドル、140,000ドルを限度とする追加担保に関する100ドル当たり0.06ドルである。

(3) 保険料率の決定の仕組み

先に挙げた保険料率は、建物の構造、過去の経験および洪水危険区域内の相対的損害波及性等の調査資料を参考にして、FIAにより、保険数理上必要とされる保険料率が一定の地域ごとに算定されるが、この保険料率には運営コスト、行政経費が含まれている。

次に、保険料率をどのように適用していくかを述べる。

① 保険料率の決定方法

保険料率を決定するためには、例えば「財産が位置する地方自治体」、「財産が位置する地方自治体」、「地方自治体が加入しているのは緊急プログラムか正規のプログラムか」、「正規プログラムに加入している場合、最初の洪水保険料率地図 (FIRM) の発効日」、「建物の竣工日」等といった情報をもとに、以下のような手順により、具体的に適用する保険料率が決定されることになる。

STEP 1 使用目的を決定する。加入しているのが緊急プログラムの場合、当該の財産が住宅用か非住宅用かについて決定する必要がある。正規プログラム加入者の資格を得ている場合、構造物が1世帯用か、2～4世帯用か、その他の住宅用か、あるいは非住宅用かについて決定する必要がある。

STEP 2 洪水危険ゾーンを決定する。どの洪水危険ゾーンに財産が位置しているかを決定するためにFIRMを参照しなければならない。例えば、ゾーンはA, A1-A30, AE, AO, AH, D等と示すことがある。

STEP 3 請求される数量。担保数量を決定する必要があるが、一戸建てに関して、185,000ドルの総保険金額を超えることはできない。

- STEP 4** 構造物の形態を決定する。住宅に地下室があるか、そしてそれが完成しているか。移動式住宅か、分譲マンションか等を決定する。
- STEP 5** 評価対象の構造物の料率を決定する。料率は、基本もしくは追加額に関する100ドルの担保当たりの年間費用である。
- STEP 6** 建物の備品の位置を決定する。一戸建てにおいて、建物全体にあるあらゆる備品が引受けられる。住宅構造物の備品に関する基本保険限度額は15,000ドルで、合計60,000ドルの備品担保に関して45,000ドルの追加保険限度額となる。
- STEP 7** 適用される場合、控除割引を適用する。個人は、NFIPで要求される最低控除額より高い控除額を選択することで、洪水保険料率を下げるができる。
- STEP 8** 適格の場合、自治体料率システム割引を適用する。保険機能だけでなく氾濫原管理活動を果してきた一定の地方自治体は保険料支払猶予を得る。地方自治体は保険契約者の保険料が最高45%下がる料率を得ることができる。
- STEP 9** 費用定数を加える。45ドルを保険料に含めなければならない。費用定数は、連邦政府の保険証券作成や他の経費を支払うために被保険者が支払う保険期間当たり均一料金である。
- STEP 10** 連邦の経費を加える。その内訳は連邦氾濫原管理費、洪水保険危険等級ゾーンおよび洪水位調査費、保険目的から高リスク財産を排除するためにそれらを購入する資金等であり、管理費を払う資金を供給するために議会は25ドルを要求する。

② 洪水保険料率地図 (FIRM) の作成について

保険料率を定める場合の大きな要素の一つが、ゾーン区分である。そのためにまず各地方自治体における洪水危険の評価がどのように行われるかを述べる。

(a) 洪水危険区域地図および洪水保険料率地図について

洪水危険区域地図 (Flood Hazard Boundary Map) は概略のデータに基づいて作られ、一般に地方自治体の洪水氾濫の可能性を調査し、地方自治体にその可能性を知らしめ、地方自治体内の特別洪水危険区域 (SFHA) を確定する。これは NFIP の緊急プログラムにおいて氾濫原管理と洪水保険適用の目的で使用されることになる。主な作成機関は FEMA の FIA, 工兵隊, USGS, TVA, 開拓局である。

洪水保険料率地図 (FIRM) は、一般には、正規プログラムへの移行に際して実施される氾濫可能性調査 (Flood Insurance Study; FIS) あるいは洪水危険度評価 (Flood Risk Assessment) を経て発行される。

FIS は、NFIP の正規プログラムにおいて地方自治体からの要請に基づいて連邦政府がその費用を100%負担して行うものであり、洪水保険料率地図 (FIRM) を作成することを目的として行われる。

洪水保険料率地図 (FIRM) が有効となる日からは地方自治体の氾濫原管理条例は正規プログラムの要件に応じたものとならなければならない。保険料率は、洪水保険料率地図 (FIRM) に示された危険ゾーンの指定に基づいて決められるが、そのとき新しく建てられるか、大幅に改築される建物に適用されることになる。

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

この洪水保険料率地図 (FIRM) には 100 年洪水の浸水域が示されるが、この地域が「特別洪水危険区域 (Special Flood Hazard Area)」と呼ばれるもので、それぞれのゾーンの危険性に応じて格付けされた保険危険等級ゾーン (Insurance risk rate zone) に区分されることになる (b) を参照)。また、100 年洪水境界と 500 年洪水境界に挟まれた地域は中位洪水危険区域 (Moderate flood hazard area)、500 年洪水位よりも上の地域は最小洪水危険区域 (Minimal flood hazard area) と呼ばれている。これらの地域についても保険危険等級ゾーンが定められている。

これらの洪水危険区域は、河川流量、高潮、雨量の記録の統計解析、氾濫原の地形測量、および水文・水理解析を使って決定されることとなっているが、地方自治体と関係をもってなされている。なお、特別洪水危険区域を決める場合の「100 年洪水」とは、100 年ごとに 1 度起こる洪水のことではなく、ある年にこれと同じか、これを越える洪水位が起こる確率が 1% の洪水位ということを意味している。このような言い回しが FEMA によってしばしばなされるのは、住民の意識を高めるためであろう。

洪水保険料率地図 (FIRM) には、以上の洪水危険区域のほか、氾濫原境界や、基準洪水位、さらには洪水路 (floodway) が示されていることがある。

具体的な解析手法を以下に紹介する。

上述のように FIS によって洪水保険料率地図 (FIRM) が作成され、地方自治体の 100 年確率洪水位 (範囲) が決定される。この地図の作成手順は以下のとおりである。

STEP 1 調査方針作成

調査対象地域 (例えば洪水を受けやすい地域) の範囲を確定する。この調査費用は 1km 当たり 6,000~9,000 ドルである。

STEP 2 予備調査段階

工兵隊あるいは USGS に照会を行い、既往調査結果の整理を行う。既往調査と調整を行い、結果を可能な限り整合させる。

STEP 3 概略図の作成

開発の程度が軽微であるなど洪水被害が比較的小さい地域に対しては、概略調査で終了する。概略調査では基準洪水の水位や水深も与えずに 100 年洪水の範囲を描くことになる。詳細な調査分析は不要であり、通常「ウインドシールド」調査 (自動車で行って車から眺める) と簡単な計算で済ませる。

詳細調査を行う場合は、水理水文解析により基準洪水の水位、水深を計算するため、以下のステップに進む。

STEP 4 機器による測量

STEP 5*¹⁶ 水理水文解析

- ① 年最大洪水ピーク流量の収集 (場合によっては過去の推定流量)

*16 「アメリカの治水戦略—一日の治水対策の比較を通じて—」 土木研究所資料第3279号 p. 48-49

- ② 過去の実績データより H-Q 関係を求めておく
- ③ 地域に対応した歪み係数を用いて対数ピアソンIII型分布によりデータを確率統計処理
- ④ 100年, 500年確率流量を算定する(同時に水位も得られる)*17
- ⑤ 不等流計算(Step-backwater Computer model)により洪水位の縦断図を作成する

STEP 6 洪水危険区域の決定

STEP 7 地図作成

- ⑥ 洪水位の標高より洪水危険区域地図を作成する*18

◇ 対数ピアソンIII型分布

一般に年最大ピーク流量 Q_t の常用対数の平均値 y と標準偏差 s_y が得られているとき, T 年確率の流量 Q_t は以下のように求められる。

$$y_t = y + K_t s_y$$

$$p = 1/T$$

$$w = \{\ln(1/p^2)\}^{0.5}$$

$$z = w - \frac{2.515517 + 0.802853 w + 0.010328 w^2}{1 + 1.432788 w + 0.189269 w^2 + 0.001308 w^3}$$

$$K_t = z + (z^2 - 1)K + (z^3 - 6z)K^2/3 - (z^2 - 1)K^3 + zK^4 + K^5/3$$

$$K = C_s/6$$

C_s はひずみ係数で図 4-6 のように全米各地で標準値が定められている。

$$Q_t = 10^{y_t}$$

氾濫原と洪水路および 100 年確率洪水位を例示的に図示したのが、図 4-7 および図 4-8 である。また、横断と縦断との関係は図 4-9 に示した。

(b) 保険危険等級ゾーンについて

次に洪水保険料率地図(FIRM)に示される具体的な保険危険等級ゾーンを下に示す。(イ)から(ト)のゾーンが特別洪水危険区域(SFHA)である。

(イ) Vゾーン

海岸沿いの特別洪水危険区域(SFHA)であり、100年洪水によって浸水する地域で、豪雨に加えて波浪に伴う危険性が付加される。詳細な水理解析が行われていないため、基準洪水位また

*17 ただし、実績流量データがない場合には、多変量回帰分析により類似特性を持つ流域データを用いて流量を推定することとしている。

$$QT = a \cdot x_1^b \cdot x_2^c \cdot x_3^d \cdot x_4^e \dots$$

QT: 推定流量, a, b, c, d : 係数, x_1, x_2, x_3, x_4 : 流域面積, 斜面勾配, 年平均降水量, 水面積の占める割合, 0時間内降雨量等の流域特性値

*18 FISの地図は、1970年代の技術によっており、ゴミ等の流出物や氷塊のない流れを想定して作成される。ゴミが橋梁に引かかりせき上げが生じて、規制に使われる洪水位には見込まれておらず、余裕高にも見込まれていない。2次元氾濫計算を行えば精度の向上が期待できるが、現在の技術を変更することは行政上困難であるという。(1994年米国 ASFPM 会議より)

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

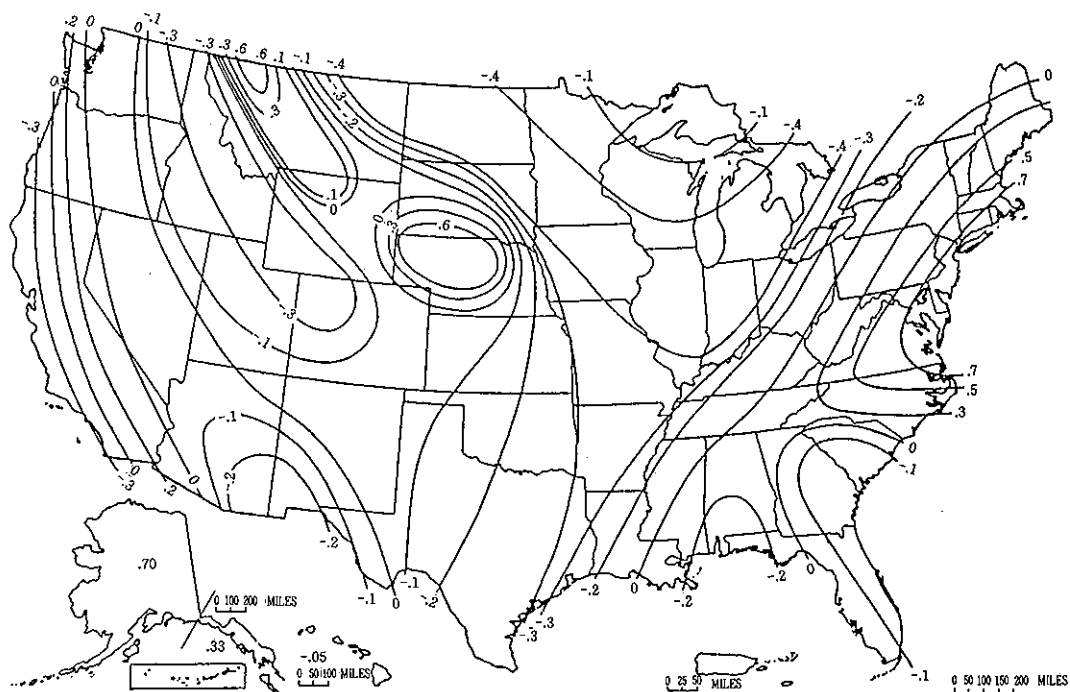


図 4-6 ひずみ係数 C_s の分布*19

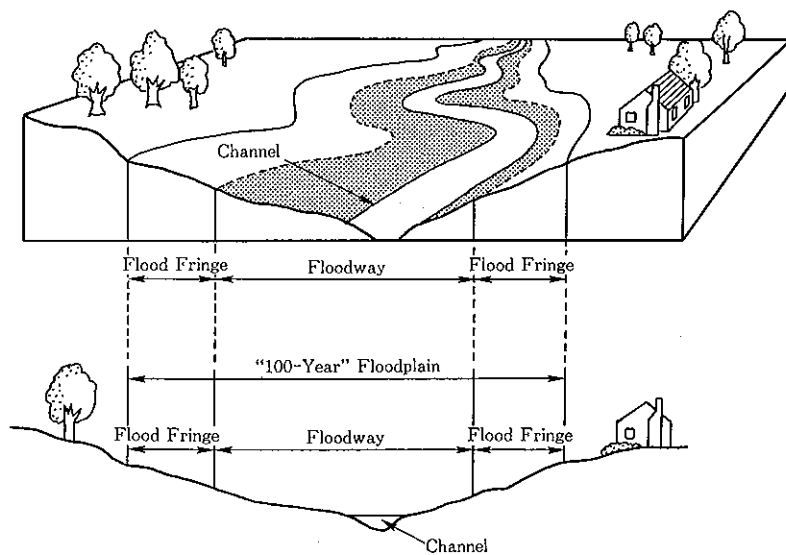
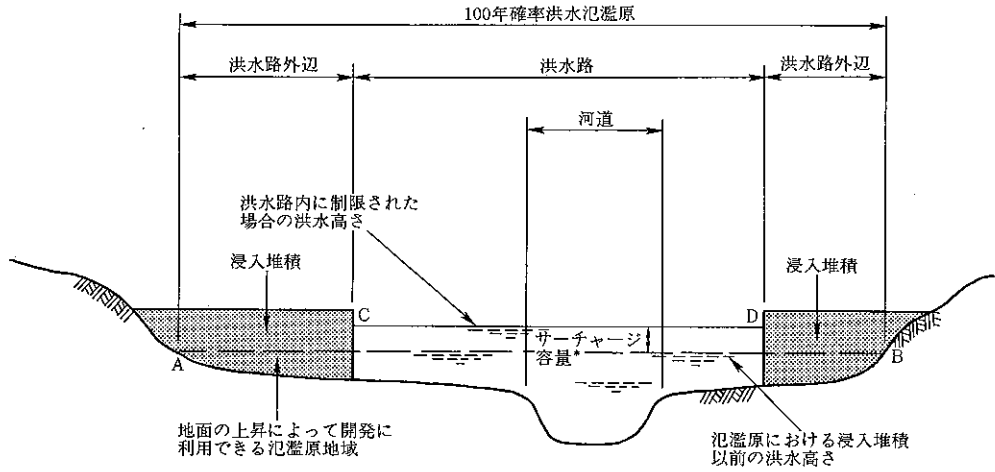


図 4-7 氾濫原と洪水路

*19 FIGURE 12.5.1

Generalized skew coefficients of annual maximum streamflow. (Source: Guidelines for determining flood flow frequency, Bulletin 17B, Hydrology Subcommittee, Interagency Advisory Committee on Water Data, U. S. Geological Survey, Reston, Va. Revised with corrections March 1982.)

4章 洪水保険制度



ラインA-Bは、浸入堆積以前の洪水高さ。
 ラインC-Dは、浸入堆積以後の洪水高さ。

*サーチャージ容量は、1.0フィート以下(FIA要件)あるいは州の指定がある場合それよりも小さい値以下

図4-8 100年確率洪水位

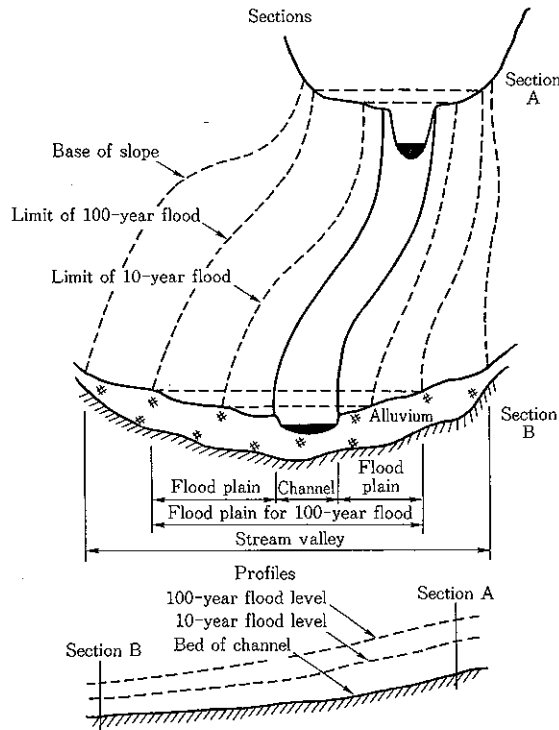


図4-9 典型的な横断面と縦断面*20

*20 Ven Te Chow, Applied Hydrology, McGraw Hill, 1988, p. 518

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

は水深は示されていない。洪水保険の強制加入要件が適用される。

(ロ) VE および V 1-30 ゾーン

海岸沿いの特別洪水危険区域 (SFHA) であり、100 年洪水によって浸水する地域で、流速 (波) による危険性が付加される。詳細な水理解析による基準洪水水位が示される。洪水保険の強制加入要件が適用される (新規のまたは改訂された地図においては、VE ゾーンが、V 1-30 ゾーンの代わりに使われている)。

(ハ) A ゾーン

特別洪水危険区域 (SFHA) であり、100 年洪水によって浸水する地域。詳細な水理解析が行われていないため、基準洪水水位または水深は示されていない。洪水保険の強制加入要件が適用される。

(ニ) AE および A 1-30 ゾーン

洪水保険調査において詳細な方法で決定される 100 年洪水によって浸水する特別洪水危険区域 (SFHA)。基準洪水水位が示される。洪水保険の強制加入要件が適用される (新規のまたは改訂された地図においては、AE ゾーンが、A 1-30 ゾーンの代わりに使われている)。

(ホ) AH ゾーン

特別洪水危険区域 (SFHA) であり、100 年洪水によって浅く浸水する地域 (通常、湛水地域) で、平均の水深が 1~3 フィートであるもの。詳細な水理解析による基準洪水水位が示される。洪水保険の強制加入要件が適用される。

(ヘ) AO ゾーン

特別洪水危険区域 (SFHA) であり、100 年洪水によって浅く浸水する地域 (通常、ぬかるみ上の薄い流れ) で、平均の水深が 1~3 フィートあるもの。詳細な水理解析による平均水深が示される。洪水保険の強制加入要件が適用される。

(ト) A 99 ゾーン

特別洪水危険区域 (SFHA) であり、連邦の洪水防御システムの建設が別の法律に基づく進度にまで完成したとき、これによって守られる区域。100 年洪水によって浸水する地域。基準洪水水位、水深は示されない。洪水保険の強制加入要件が適用される。

(チ) B, C, X ゾーン

これらのゾーンは、その地域の主要な洪水源からの洪水に対する危険性が中庸か最小である地域と地方自治体の洪水保険調査において示されたところである。しかしながら、これらのゾーンにある建物は、強い集中した降雨があり、排水システムが局所的に不十分であった場合、浸水することがある。局所的な雨水排水システムは、普通、地方自治体の洪水保険調査では考慮されないため、局所的な排水システムの不足によりこれらのゾーンでも高い洪水危険性が発生する。これらのゾーンが参加地方自治体の中にあれば、洪水保険に加入可能であるが、義務づけられてはいない (新規のまたは改訂された地図においては、X ゾーンが、B, C ゾーンの代わりに使われている)。

(リ) D ゾーン

4章 洪水保険制度

洪水の危険性は決定されていないが、洪水が発生する可能性はある未調査の地域。義務づけられてはいないが、参加地方自治体の中にあれば、洪水保険に加入可能である。

洪水路については、次のように取り扱われている。

すなわち、洪水路は、河川の（低）水路とともに、基準洪水が流れたときの水位が現状より1フィート（州により異なる）以上上昇しないように障害物のない状態にしておかなければならない水路に隣接する氾濫原（Floodplain）が含まれているとされている。つまり、基準洪水位よりも1フィート以上超えない範囲で洪水路外辺に盛り土等が行える。

FEMA では地方自治体に対し、上流の洪水位の上昇に影響を与える可能性がないように洪水路を指定するよう義務づけている。地方自治体は、基準洪水位の上昇を招くような指定された洪水路内の開発を禁止しなければならない。

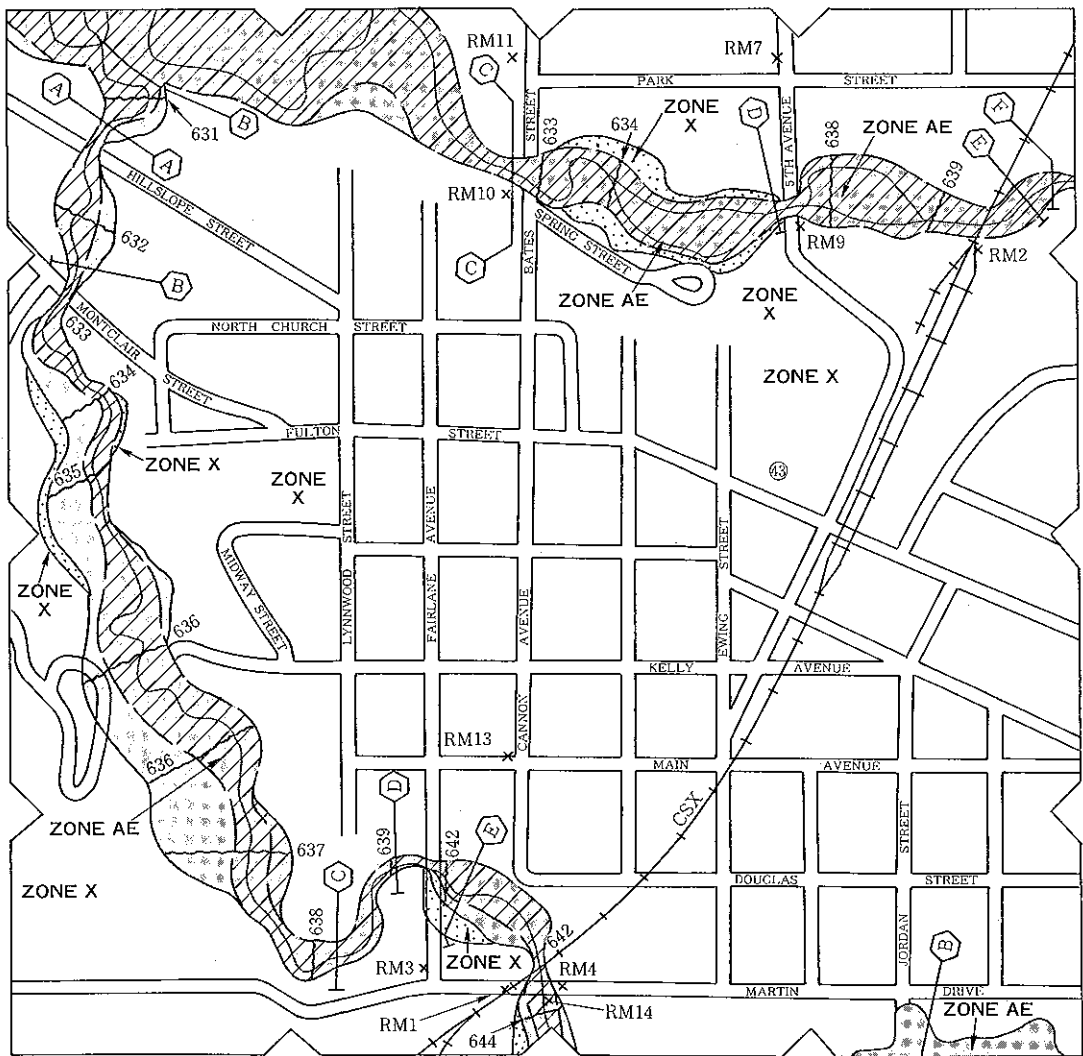


図4-10 保険危険等級ゾーンの地図の例

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

なお、今までの記録によると、NFIP で支払われる請求の約 3 分の 1 は、「中位」か「最小」の洪水危険性しかないとされた地域 (B, C, X ゾーン) での洪水被害である。これらの地域での洪水の多くは、局所的な排水システムの不備の結果として起こっており、このような洪水の発生源は流域面積も小さく洪水保険料率地図では一般に確認されないためである。

図 4-10 は、これらのゾーン等を例示的に示したものである。

③ 50%ルールについて

このルールは洪水危険地帯における FEMA の最低限の氾濫原管理規制に適合しない開発に対する投資を禁止すること、およびすべての建築物の耐水化を促進することを目的として制定された。

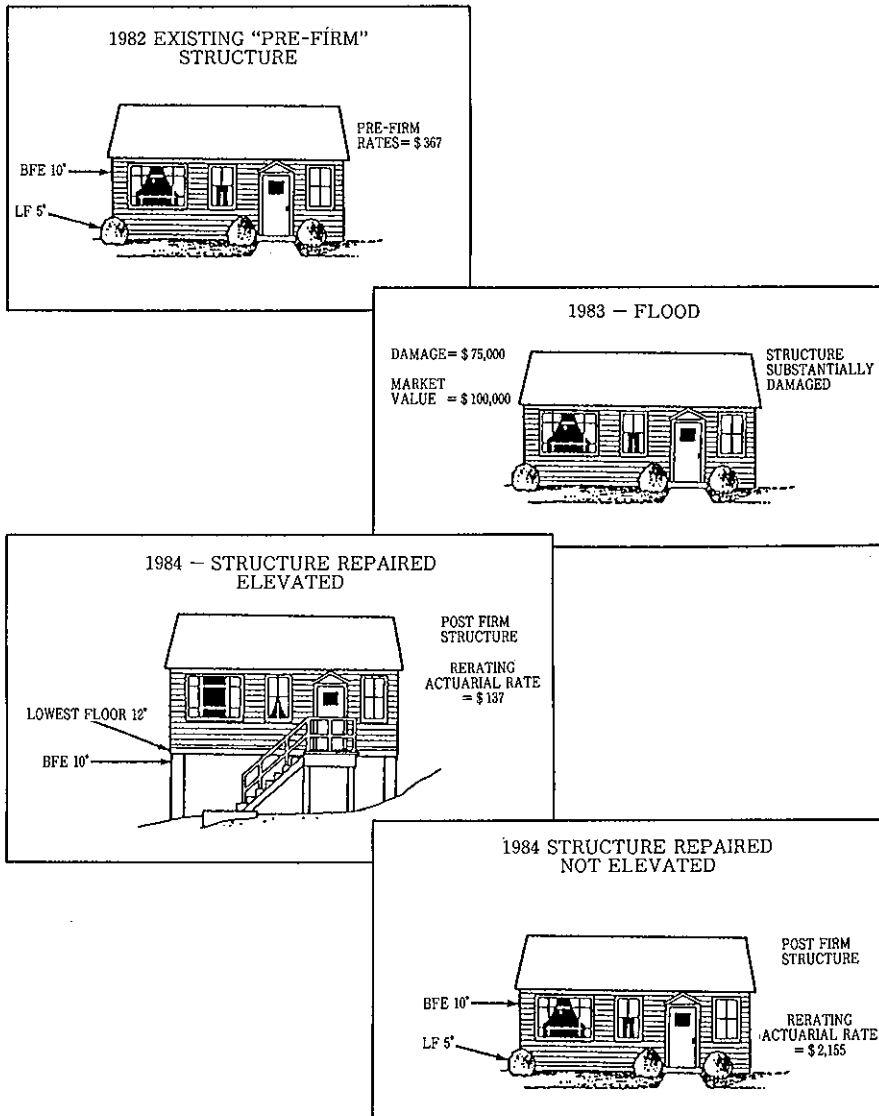


図 4-11 50%ルールの適用例

評価額の50%以上の被害を受けた建物に対しては、料率地図改訂後の料率が科せられる。この料率はBFE (Base Flood Elevation, 基準洪水位) に基づいており、この水位以下に1階の床がある建物の料率は高くなる。逆にこの水位以上に嵩上げを行うと料率地図改訂前に比べて料率は低くなる。したがって、被害を受けた後に改築を行う場合は嵩上げをせざるを得なくなり、建物の耐水化が促進される。このルールの適用例を以下に示す。

- ・料率地図改訂前の既存の建物 料率 367 ドル
- ・1983年に浸水被害を受ける。被害額は75,000ドルで、建物評価額の50%を超えた。
- ・1984年、建物が改築、嵩上げされると、料率地図改訂後で実効料率は137ドル (建物が改築され、嵩上げされないと、料率地図改訂後で実効料率は2,155ドル)。

④ 自治体料率システム (Community Rating System; CRS)

このシステムは、1987年～1989年にかけてFIAがパイロットシステムを導入し、1990年に開始された制度であり、NFIPへの加入条件以上の氾濫原管理施策^{*21}の実行を奨励し、その実行を約束する地方自治体に対して、最高45%までの保険料の割引を行うものである。例えば、洪水危険区域の中の空地を保存すること、氾濫原管理に対して厳しい法的規制を適用すること、表流水の排出・流出による影響を最小化するために新規の開発を規制すること、洪水による損害から建物を保護するために高架構造にすること、耐洪水性にすること、またはその他の変更を施すことによって建物を改善すること、といった洪水損失の軽減につながる施策の実行を約束する地方自治体については、その地方自治体の保険所有者には洪水保険料率の割引が適用される。CRSにはクラス10からクラス1までの10段階のクラスが設けられていて、クラスが上がるに従い、5%ずつ割引率が増す仕組みとなっており、クラス1では最高の45%の割引率が用意されている。

1991年10月1日に料率の割引を受ける地方自治体が初めて誕生し、1993年10月1日での適用状況は以下のとおりである。706の地方自治体がクラス9以上の適用を受けている。しかし、1991年のNFIP加入地方自治体の数18,173と比較すると、約4%の地方自治体がCRSの適用を受けているに過ぎず、まだ本制度が十分に生かされていない状態にある。

クラス5 (25%) の適用を受けているのは、オクラホマ州のタルサ市 (Tulsa City) である。

*21 具体的な施策はFEMAによって以下のようなものが挙げられている。

- ・新規開発に対するより厳格な基準の適用
- ・既存の開発に対するより厳格な基準の適用
- ・FEMAの高さ規制の自治体の維持
- ・氾濫原の資産データの公表
- ・公衆情報プログラムの実施
- ・反復損害を軽減するプログラムの実施
- ・既存の治水施設の維持管理
- ・河道改修
- ・Stormwater管理プログラムの実施
- ・砂丘 (sand dune) の維持と補給プログラムの実施
- ・洪水警報と対応プログラムの実施
- ・高リスクの洪水軽減プログラム

(Full p. 13-25)

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

1991年10月1日に CRS の適用を初めて受け翌年の10月1日には現在のクラス5の適用を受けている。

クラス4以上の適用を受けている地方自治体は現時点(1993年10月1日)ではまだない。

CRS の適用を受ける地方自治体にあつては割引率を乗じたものが当該地方自治体における各々の保険料率となる。なお、CRS の導入により、連邦への保険料収入の減少が生じている(1991年には295の地方自治体が CRS に加入したため、洪水保険料が5%減少したといわれている)。

表4-8 CRS の適用状況

Class	割引率	1990	1991	1992	total
Class 5	25%	1	0	0	1
Class 6	20%	0	0	0	0
Class 7	15%	9	3	n/a	12 (2%)
Class 8	10%	78	32	n/a	110 (15%)
Class 9	5%	193	230	160	583 (79%)
Class 10	0%	14	15	n/a	29 (4%)
Total		295	280	160	735

4-2-4 全米洪水保険の販売・購入・保険金の請求

(1) 全米洪水保険の販売

NFIP は現在、連邦政府の管理のもとで民間保険会社によって運用されるもの(WYO)と連邦政府自身によって管理されるものとの2本立てである。

4-1で述べたように、発足時から1978年までは民間保険会社により米国洪水保険協会を通じて運用されていたが、1978年、FIA は財政面と契約面およびFIA の規制権限に関する問題のために民間保険会社の関与に関する条項を削除し、1978年から1983年の11月まではFIA のみが洪水保険証券の販売とサービスを契約者と保険代理人を通じて行っていた。

1981年に、FIA は再びNFIP に民間保険会社を取り込む努力を開始し、この努力のもとで、FIA は保険代理人が個人資産・損害保険会社を通じて洪水保険証券を販売するというシステム、すなわち Write Your Own Program (WYO) プログラムを確立した。

このWYOは、1978年以来政府契約者と直接一緒に業務を行っていた保険代理人を通じた政府の直接販売と大きな違いはない(図4-4参照)。政府の直接販売は保険代理人にNFIP の名のもとで証券を販売し、証券をサービスするものである。代理人は直接プログラムのもとで収集した証券の料率に基づいて支出に対して15%の手数料を受け取る。

WYO方式では、WYO 会社は自社の名前で保険を販売し、保険料を徴収し、手数料として保険料の32.6%を受け取る。保険会社は自社の洪水保険証券を提供し、自社の証券保有者の資産に対する洪水から生じる保険金を支払う。支払う保険金が手持ちの保険料を上回る場合、その保険会社は信用状を通じて連邦政府によって補填される。したがって、保険会社は洪水損失に起因する財政危機を負う必要はないこととなる。

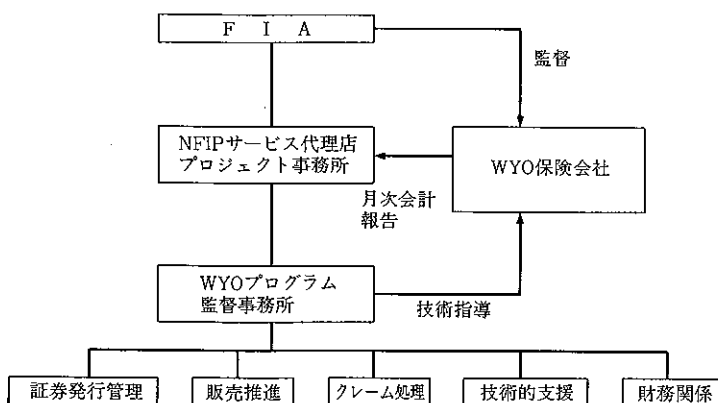


図4-12 NFIPとWYO保険会社との関係機構図

現在、WYOは好成績を上げており、200社を超える個々の企業が同プログラムに参加している。なお、FIAとの協定により、WYO企業とFIAには以下のような担当業務がある。

① WYO企業

証券管理……次の事項が含まれるが、それらに限定されるわけではない。

- ・地方自治体適格・評価基準判定
- ・財産適格判定
- ・証券発行
- ・証券裏書
- ・証券更新
- ・証券解除
- ・証券通信

請求処理……次の事項が含まれるが、それらに限定されるわけではない。

- ・調査
- ・評価
- ・協議
- ・決済
- ・代位
- ・財貨救出

記録……上記のものに関連した資金およびすべての関連通信文書の受領、記録、管理、保管および支払いが含まれる。

洪水保険の市場販売……WYO企業が、慣習的手法と一致した方式で洪水保険証券を市場に出す。

情報……WYO企業は、FIAがWYO企業と共同で規定するような形式で、その記録における情報の要約および分析を提供する。

② FIA (連邦政府)

信用状…… WYO 企業から適切な文書を受け取り次第、FEMA によって財務省会計通信システム信用状が設定され、これに対して WYO 企業は、必要な時に以下のような理由で資金を引き出すことができる。

- ・請求の支払い
- ・申請者および保険契約者に対する払い戻し
- ・損失調整経費の割当て分および未割当て分

技術援助…… FIA は、WYO 企業に対して以下のような技術援助を提供する。

- ・保険契約および請求の経歴に関する証券情報
- ・担保範囲と請求の問題点の解釈
- ・WYO 企業研修プログラムの設定に必要な方向付け

(2) 全米洪水保険の購入

洪水保険の購入は、販売の方法に対応して、2つの選択がある。

すなわち、地方自治体が NFIP に加入した後であれば、第一の方法はその州で免許を持ち信用を得ている財産保険代理店・ブローカーから購入する方法であり、第二の方法は WYO に参加している会社を代表する保険代理店から購入する方法である。どちらを選択しても、同じ条件で購入することができる。

NFIP に加入している地方自治体で個人が洪水保険を購入する場合、通常、以下の手順がとられる。

- STEP 1** 財産所有者は保険建物に対する氾濫の危険を認知し、洪水保険の購入を決める。あるいは、融資者が建築業者や有望な買い手に対して、建物が特別洪水危険区域 (SFHA) の中にあることと、1973 年の洪水災害防御法で命じる通り、洪水保険を購入しなければならないことを告げる。建築業者か借り手が保険代理人か保険ブローカー、あるいは WYO 会社に問い合わせる。
- STEP 2** 保険代理人は建築業者か買い手のために必要な用紙に記入する。地方自治体の洪水保険地図の発行後に特別洪水危険区域に建物を建設する場合、建築業者や買い手は免許エンジニアかアーキテクト、測量士、あるいは適当な地方自治体担当者が作成した高度証明書を取得しなければならない (NFIP の申込み用紙の写しを資料に掲げる)。
- STEP 3** 保険代理人は申込用紙、必要な高度証明書、保険料全額を NFIP、または WYO 参加会社に提供する。
- STEP 4** 財産所有者は、例えば、WYO に参加している会社であれば財産保険を販売する会社を通して洪水保険を購入することにしてもよい。この場合、財産の所有者が掛け金全額を NFIP ではなくその会社に払うことを除けば、その会社の代理店は NFIP が直接引き受ける保険の代理店と同じ手順をとる。その後、保険証券はその会社の通例のやり方で取り扱われる。

また、洪水保険には発効に先立ち、待機期間が設けられている。待機期間は5日間^{*22}である。ただし、地方自治体が最初に緊急プログラムに入ってから30日間、または正規プログラムに変わってから30日間は、新規の洪水保険、または保険金額の増額の発効日時は、申請をした日、掛け金の支払呈示をした日の翌日午前12時01分である。財産の所有権者が変わった場合は、その財産に対する新規の洪水保険、または保険金額の増額は権利が移ったときに発効することとなっている。なお、この待機期間は、以前は15日間の猶予があったが、担保設定の手續きに支障があったために5日となったものである^{*23}。

ここでの「支払いの呈示」とは、掛け金の領収であり、第一の方法で購入する場合はNFIPが実際に支払いを受け取った時間とする。保険代理店、ブローカーへ振込みしたことや、普通郵便で掛け金を郵送し消印が押されたことは、NFIPへの呈示とはみなされない。配達証明郵便で郵送されNFIPが受け取った掛け金は郵便局の証明の受付の日をもってNFIPが受け取ったとみなされる^{*24}。

第二の方法で購入する場合は、支払いの呈示は、WYO会社の代理店または認定された職員が申請書と掛け金を受け取った時間、または中央事務所または処理施設が申請書、掛け金を受け取った時間をもとに決定される^{*25}。

◇ 民間の洪水保険

現在、洪水保険はNFIPを通じない限り適用はできないことになっているが、一部の保険会社は洪水保険を引き受けている。例えば、ロイズはユタ州にNFIPとほぼ同数の保険保有者を持っている。洪水保険の中にはNFIPのカバーしない部分（例えば地下室）をカバーするものもあり、民間の洪水保険は氾濫原の内外における総合洪水保険とも考えられる。

(3) 全米洪水保険証券の保証期間

NFIPが直接引き受ける洪水保険は料金前払いの一年もののみであるが、WYOの場合は会社は自由裁量に基づき3年ものを提供することも可能とされており、一般に3年で販売されているのが通常である^{*26}。なお、すべての洪水保険はその有効期間の最後の日の午前12時01分に期限切れとなる^{*27}。保険証券の期限切れから30日間は保険の効力は続き、その30日間の最後の日までに更新掛け金全額が支払われたならば、その期間に起こった被害に対する請求は支払われる。保険の「猶予期間」は、その証券に書かれている抵当権者全員に証券の期限切れを文書で通知した後も30日間認められている^{*28}。

*22 1993年大洪水で、ミズーリ州のある地域で保険の購入から4日と22時間で浸水被害が発生した。500の企業が保険金の支払いを政府に申請したが認められなかった（FEMA セントルイス事務所のヒアリングから）。

*23 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A32より

*24 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A33より

*25 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A34より

*26 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A30より

*27 保険代理店・ブローカー・貸付人・保険証券所有者の便宜を図るために、NFIPの規則上、無効となる保険証券の「更新」を認めており、この場合、新しく申請する必要はない。

*28 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, Q & A 37より

(4) 洪水保険料の算定

洪水保険の保険料を決定する要素は沢山ある。保険金額、場所、建物の築年数、住んでいる人、建物の設計、さらに、特別洪水危険区域にある建物の場合はその標高が含まれる。B, C, X ゾーンにある建物で、1人暮らしか家族数が1~4人のものだけは、あらかじめ決定した減額保険料で特別の保険金額が適用される。これらの例外に対しては、保険金額に応じて特定の被害額制限があり、また、CRS 適用の地方自治体内にある場合にはそれぞれの等級に応じた割引率の適用がなされる。

保険料は、基本的には、次の算式によって計算される。

$$\text{保険料} = \text{保険金額} \times \text{料率}$$

ただし、正規プログラムではほとんどのものが基本保険分と基本保険限度額を超えた保険額（追加保険分）にかかる分とで料率を異にしているため、この場合の保険料は基本的には次の算式で計算される。

$$\begin{aligned} \text{保険料} = & \text{基本保険分 (基本保険限度額までの額)} \times \text{基本保険分対応の料率} \\ & + \text{追加保険分 (基本保険限度額を超えた保険金額)} \times \text{追加保険分対応の料率} \end{aligned}$$

具体の保険料は、保険金額、場所、建物の築年数、居住者、建物の構造、さらに特別洪水危険区域にある建物の場合はその標高等の要素をもとに算定される。

(5) 保険金の請求

洪水保険を購入した者は、洪水被害（損害）を受けた場合、直接プログラムまたは WYO それぞれに定める手続きにより保険金の請求を行うこととなる。この場合、被害証明（Proof of loss）が求められる。被害証明は、証券所有者が行う請求被害額の査定で、証券保有者が行う宣誓申し立てであり保険の請求を具体化するものである。

いずれのプログラムでも被害から 60 日以内に提出することとされている。

なお、請求に対して支払われる保険金については、担保された損失の額から保険金控除額を差し引いた額、または保険金額の低い額が上限とされている。

4-2-5 NFIP の資金・収支状況

(1) 洪水保険の資金状況

NFIP は保険契約者から資金のほとんど全額を調達する。緊急プログラムの補助金支給料率は FIA が規定し、地方自治体が洪水保険料率地図を受け取る前から存在する構造物の最高負担料率である。この緊急プログラムの負担料率は、洪水保険の購入を助長するために、危険保険料率より低い場合がある。正規プログラムとの料率の差は、実際の保険費用の 90% にも上る連邦補助金で補われている。

1988 年、NFIP は歴史平均損失年^{*29}において自立していた。しかし、現行の保険料基準は、NFIP

*29 英語では、(making) NFIP self-supporting for the historical average loss year となっており、過去の分も含め独立で採算が採れるようになり、税金が保険金の支払いや営業費用に使われることはなくなったということ。(Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 1: Summary Report, 1992, p. 41)

が実際の保険統計ベースで運営するほど十分でない。大災害か一連の災害が発生した場合、WYOプログラムを通して請求されたにせよ、WYOプログラム外で営業している認可保険会社を通して請求されたにせよ、FIA を通じて連邦政府があらゆる保険金支払義務を引き受けることとなる。

1993年10月のFEMAでの聞き取り調査によると、収入保険料や準備金を超える大災害が発生した場合には、10億ドルまで連邦予算から借入れが可能である（10億ドルでも足りなければ、連邦議会が特別予算の法律を可決して対処することとなろうとの説明もその調査の際なされた）。

(2) 洪水保険の収支状況

1993年8月末までに、2,432億ドルの担保範囲を持つ約265万件の有効な保険契約があった。1978年から1989年まで、384,000件の保険請求に対して支払われ、総額31億ドル以上に達した。保険料対保険金からの正味収入は、年によって相当の変動がある。1978年から1989年にかけて正味の営業赤字または黒字は、1979年の保険契約当たり261ドルの赤字から1987年の98ドルの黒字へと変動

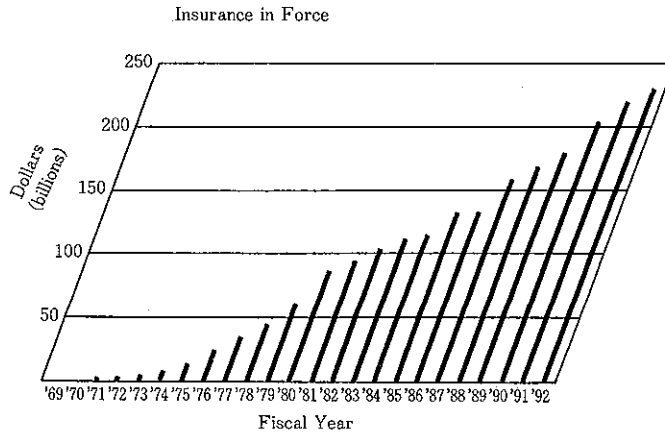


図4-13 保険金額の推移

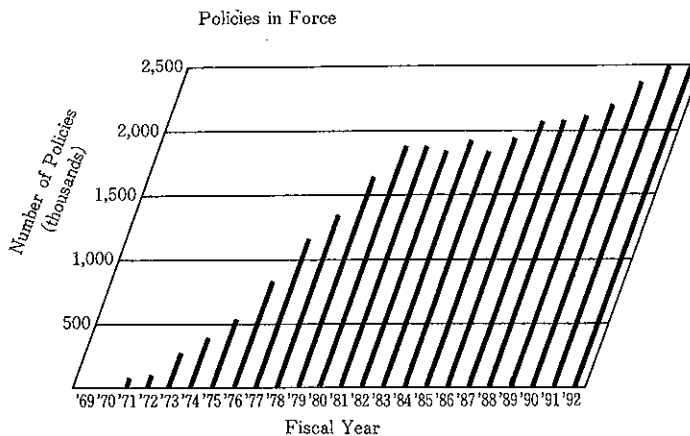


図4-14 保険契約数の推移

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

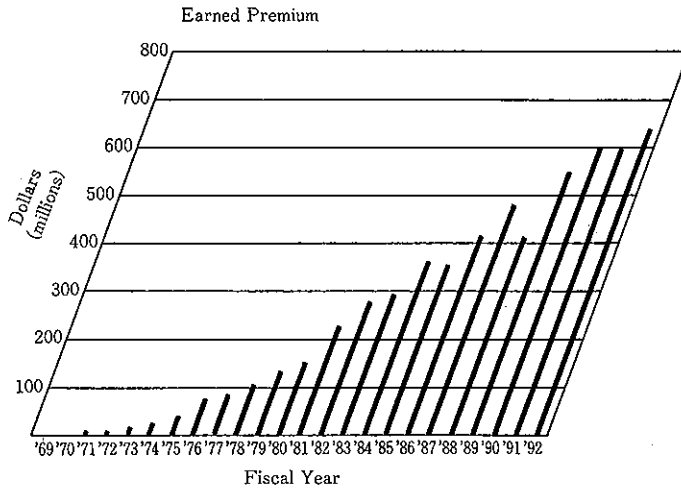


図 4-15 既経過保険料の推移

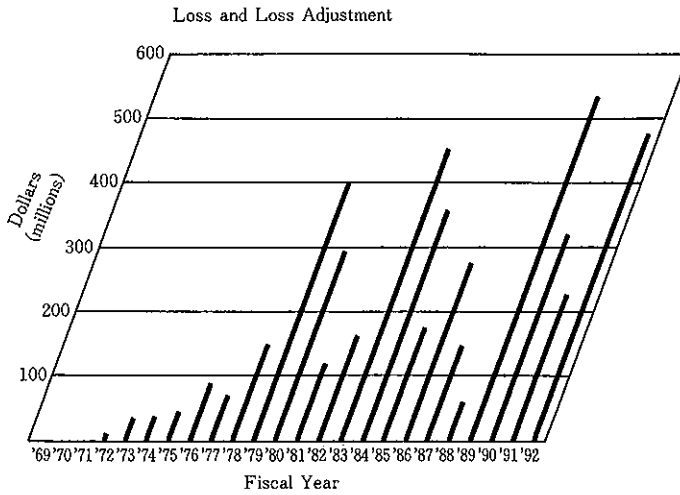


図 4-16 損害と損害査定費用の推移

表 4-9 料率の引き上げ*30

引上げ日	引上げ率(%)	index
1973		1.00
1974. 1.1	-44	0.56
1974. 7.1	-4	0.54
1981. 1.1	34	0.72
1981.10.1	28	0.92
1982. 6.1	20	1.10
1983.10.1	11	1.22
1986. 3.1	6	1.29
1986.10.1	6	1.37
1987. 6.1	5	1.44
1988. 9.1	10	1.63

4章 洪水保険制度

した。黒字となったのは会計年 1986 年, 1987 年, 1988 年, 1989 年, 1990 年, 1991 年であった。1978 年から 1987 年までの FIS プログラムの財政状態 (入手可能な公表データ) は, 付録で示す。最近数年間の黒字は料率の引上げと比較的低い洪水損失が組み合わさった結果であった。累積黒字は大災害の損失が起こった年のための準備金に充てられることとされている (図 4-13~16 および, 表 4-9 参照)。

Distribution of Claims Payments

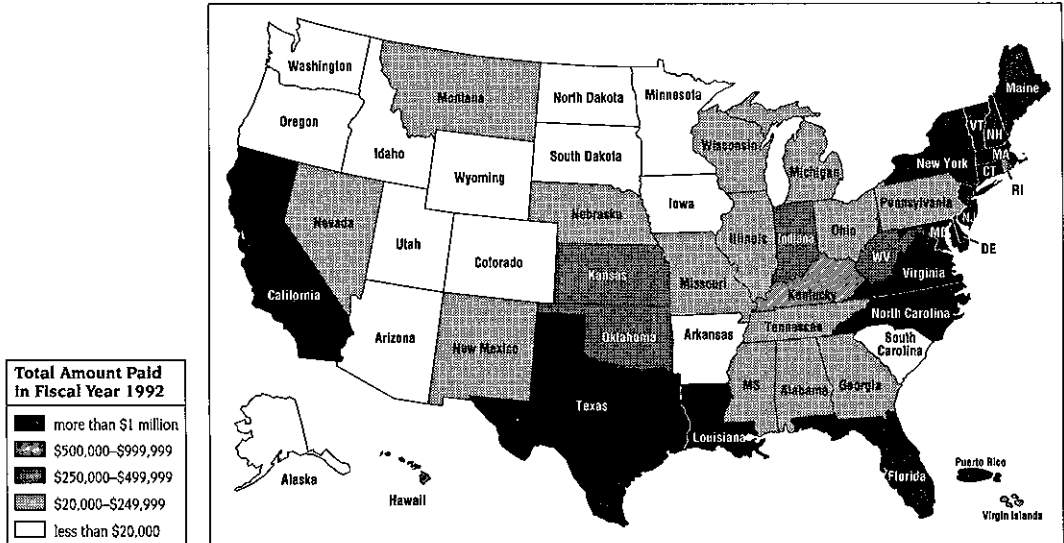


図 4-17 州別の洪水保険支払い状況 (1992会計年度)

Distribution of Policies in Force

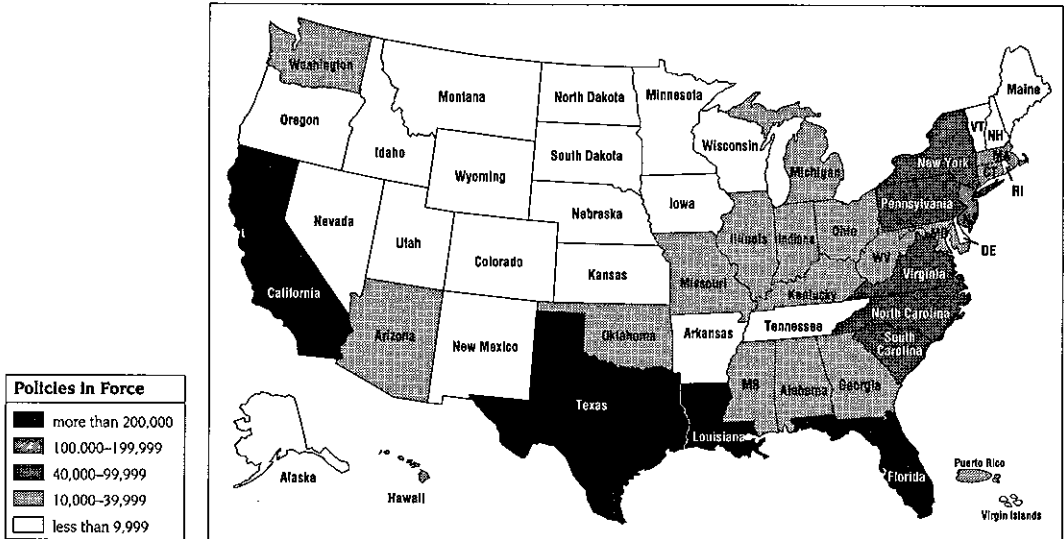


図 4-18 州別の洪水保険契約状況 (1992会計年度)

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

(3) 主要災害に対する支払い状況等

アメリカにおいては近年大きな自然災害が相次いでいるが、主要な災害に対する支払い状況は表4-10のとおりである。

表4-10 主要災害に対するNFIPの支払い状況*31

災 害 名	支払い件数	支払い総額(\$)
ハリケーンアンドリュー フロリダ州	2,825	89,442,179
ルイジアナ州	2,243	28,477,243
ハリケーンイニキ ハワイ州	212	13,366,451
ノーススター (ハリケーン災害)		
ニュージャージー州	987	890,051
ニューヨーク州	474	5,264,118
マサチューセッツ州	273	1,489,923
デラウェア州	3	30,711
コネチカット州	108	1,543,612
1993ミシシッピ洪水 関係9州	7,773	192,568,081

また、1993年のミシシッピ川大洪水に対する洪水保険の支払い状況については、FEMAの資料(1993年11月30日現在)によると、今回の洪水で被害を受けた建物の数は40,000件であり、このうち洪水保険に加入していた建物は11,491件であった。支払われた保険金は総額1億9千万ドルに

表4-11 1993洪水に係わる洪水保険の支払い状況 (ミシシッピ川大洪水)

州 名	被害を受けた保険数 (件)	支払いを受けた保険数 (件)	支払い総額 (\$)	支払いの済んだ割合 (%)	1件当たり平均支払い額 (\$)
イリノイ州	2,395	1,623	40,828,645	76	25,156
アイオワ州	1,342	887	13,870,421	82	15,637
カンサス州	717	420	6,203,378	80	14,770
ミネソタ州	263	162	1,000,581	87	6,176
ミズーリ州	5,935	4,188	125,533,668	76	29,975
ネブラスカ州	436	238	3,643,947	72	15,311
ノースダコタ州	161	98	341,498	86	3,485
サウスダコタ州	75	60	489,311	94	8,155
ウィスコンシン州	167	97	656,632	78	6,769
合 計	11,491	7,773	192,568,081	78	24,774

(注) 支払いの済んだ割合には、支払いを受けた保険数と支払われずに期限が過ぎたものを含む。今洪水で被害を受けた40,000件の州別の内訳は不明である。

* 31 Building on Success: A Report in the National Flood Insurance Program, FEMA, 1993 p. 3

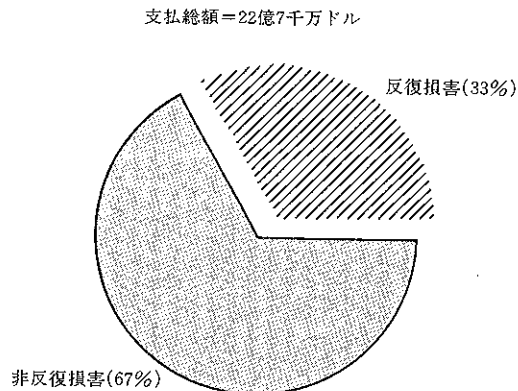
上り、1件当たりの支払い額は平均で2万4千ドルを超える。各州の状況は表4-11に示すとおりである。FIA*32によると、1993会計年度（1992年10月～1993年8月）における支払い総額は7億6,400万ドルであり、これは1992会計年度の支払い総額4億7,400万ドルの1.6倍にも上る。NFIPの1969年以降の支払い総額は44億ドルであるから1993年だけでその17%にも上る額が支払われたことになる。

1993年7月31日現在で、洪水保険基金は3,500万ドルの赤字となっている。この基金は連邦政府から10億ドルまでの資金援助を受けられることになっている。

（4）反復損害について

毎年支払われる保険請求の多くは、以前損害を被ったことのある構造物に対するものである。FIMAはこのような構造物を反復損害構造物（最近の10年間に1,000ドルを超える2つまたはそれ以上の損害に保険金が支払われた構造物）と定義している。1980年1月から1989年12月まで、損失全体の27.5%と支払われた保険金総額の32.5%が反復損害であった。氾濫原規制法が制定される以前に建築された構造物が大部分の反復性損害を被っており、それは比較的少額のものである。建物自体の損害が、建物価値に占める割合は低い（反復損害の53.2%は建物価値の10%以下のもの）。反復損害保険金に占める比率が高いのは建物内の備品である。

反復損害は少数の決まったNFIP加入地方自治体に集中する傾向があり、多くは指定氾濫原以外で起こっている。6地方自治体の反復損害が反復損害全体の29.7%を占め、20の地方自治体が反復損害の44.3%を占めている。上位20の反復損害地方自治体のうち12の地方自治体が海岸地方にあり、海岸地区で相当数の保険をかけているのは2つの地方自治体しかない。反復損害地方自治体上位100の中で、主に高潮洪水を受けるのは22の地方自治体にすぎない。このため、反復損害問題は高潮氾濫より、河川または雨水の氾濫に関連しているものと判断される（図4-19および図4-20参照）。



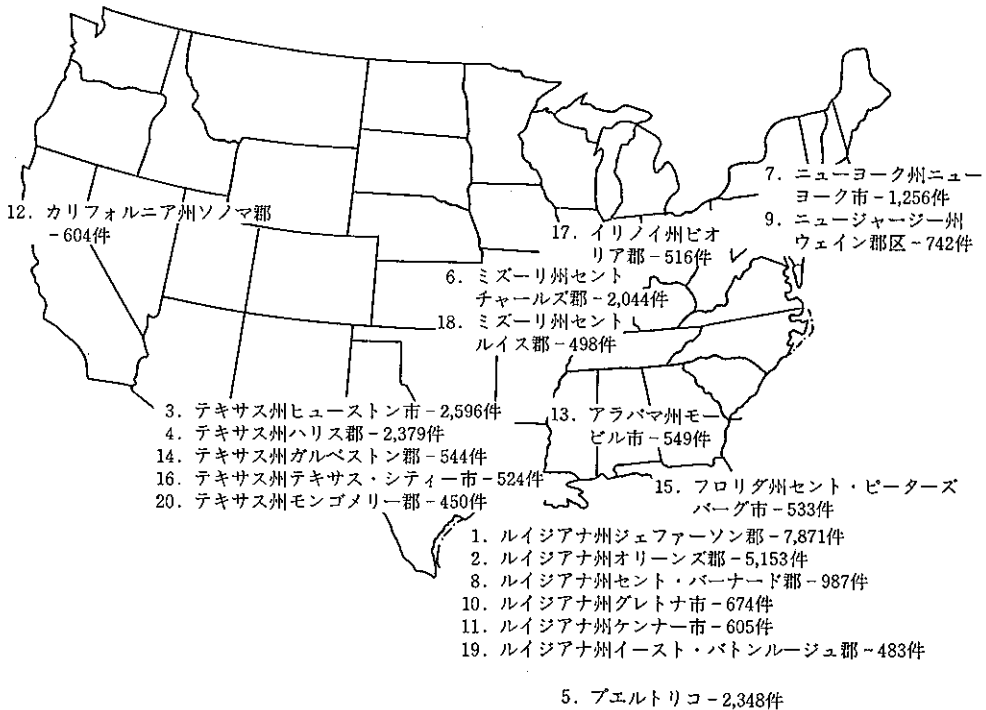
資料提供：FEMA/FIA

図4-19 NFIP損害に対する支払い金額

*32 1993年10月5日、FEMA本部での聞き取り調査資料より

4-2 全米洪水保険制度 (NFIP) の概要

1980年1月～1989年12月



資料提供：FEMA/FIA

図4-20 損害件数に基づく反復損害地方自治体上位20箇所

洪水保険用語の解説

基準洪水 (Base Flood)

任意の年に生じる確率が1%あるいはそれ以下の確率の洪水。(Manual 1992 GL 1)

基準洪水位 (Base Flood Elevation)

基準洪水によって生じる水位で、洪水保険料率地図 (FIRM) の中で AE, AH, A 1-A 30, V 1-V 30, VE の各ゾーンに明記されている。(GL 2)

洪水保険料率地図 (Flood Insurance Rate Map)

地方自治体の公的地図であり、行政官が特別洪水危険区域 (SFHA) と当該地方自治体に適用する洪水保険料率を明記したもの。一般に正規プログラム段階の地方自治体に利用される。(GL 5)

洪水危険区域地図 (Flood Hazard Boundary Map)

地方自治体の公的地図であり、行政官によって刊行される。特別な危険を有する洪水、泥流および侵食区域が明記される。一般に緊急プログラム段階の地方自治体に利用される。(GL 5)

保険危険等級ゾーン (Insurance Hazard Rate Zone)

洪水危険区域地図および洪水保険料率地図 (FIRM) で、洪水の危険の程度によって分類された区域。各区域に応じた氾濫原規制および洪水保険の料率が適用される。(Full 11-5)

中位洪水危険区域 (Moderate Flood Hazard Area)

保険危険等級ゾーンのうち 100 年洪水境界と 500 年洪水境界に挟まれた地域。

最小洪水危険区域 (Minimal Flood Hazard Area)

保険危険等級ゾーンのうち 500 年洪水位よりも上の地域。

標準洪水保険証券 (Standard Flood Insurance Policy)

特別洪水危険区域 (Special Flood Hazard Area)

洪水危険区域地図および洪水保険料率地図 (FIRM) で暗い陰のついた区域のことで、任意の年に 1 %あるいはそれ以上の確率で浸水を受ける区域。洪水保険料率地図の中で A, AE, AO, AH, A1-A 30, A 99, V, V 1-V 30, VE の各ゾーンがこの区域に該当する。(GL 10)

自治体料率システム (Community Rating System)

このシステムは、1987 年～1989 年にかけて FIA がパイロットシステムを導入し、1990 年に開始された制度であり、NFIP への加入条件以上の氾濫原管理施策の実行を奨励し、その実行を約束する地方自治体に対して、最高 45 %までの保険料の割引を行うものである。

緊急プログラム (Emergency Program)

地方自治体が NFIP に参加する最初の段階。最初の洪水保険料率地図が発効する前に当該地方自治体内の保険適用可能なすべての建物に対し、補助料率で第 1 限度保険 (first layer amount of insurance) を適用することを目的としている。(GL 4)

正規プログラム (Regular Program)

地方自治体が NFIP に参加する正規の段階で、より総合的な氾濫原管理施策の実行が求められ、氾濫可能性調査 (FIS) で決定された等級ゾーンと高さに基づいてより高い保険金額の限度額が適用される。洪水保険料率地図 (FIRM) は NFIP の本段階で使用される地図である。(GL 10)

アンダーライティング (Underwriting)

保険引受けに関する可否の判断や条件設定。

FIRM 後の建設 (Post-FIRM Construction)

料率を決定する目的で、1974 年 12 月 31 日か当該地方自治体の洪水保険料率地図が発効した日のいずれか遅い方の日以降に開始された建設または実質的改善。(GL 8)

FIRM 前の建設 (Pre-FIRM Construction)

料率を決定する目的で、1974 年 12 月 31 日か当該地方自治体の洪水保険料率地図が発効した日のいずれか遅い方の日以前に開始された建設または実質的改善。(GL 8)

洪水路 (Floodway)

河川の低水路およびそれに隣接する陸地のうち、基準洪水が流れたときに水位が規制水位 (連邦においては基準洪水位+1.0 フィート) を超えないよう管理すべき地帯。(Full c-4)

洪水路外辺 (Flood Fringe, Floodway Fringe)

規制洪水路外ではあるが地盤高が規制水位以下の地帯。(Full c-3)

氾濫原管理規制 (Floodplain Management Regulation)

ゾーニング規制、区画規制、建築基準、衛生基準、特別規制 (例えば氾濫原保護、盛土規制、浸食制御等) および氾濫原における将来の開発の誘導、現状の開発の抑制に関する規制。(Full c-4)

最低限の氾濫原規制 (Minimum Floodplain Regulations)

地方自治体が NFIP に参加するために行わなければならない最低限の氾濫原規制のことで、以下の 5 つが挙げられている。

- ・今後予定されるすべての開発を許可制にする
- ・潜在的な洪水損害を最小限に止めるために区画計画を見直す。
- ・洪水の危険性の高い区域の建物を固定し、耐水化する。
- ・新規の上下水道施設および公益施設に洪水が及ばないように保護する。
- ・FIRM 発効後において危険等級ゾーン、基準洪水位、洪水路規制を強化する (ただし、正規プログラム移行後のみ)。(Full 11-7)

5 章 災 害 対 応

5-1 災害対応の概要

5-1-1 FEMA 設立経緯*1

アメリカ合衆国では、1947年から1979年にかけて、災害援助のための連邦機関の任務の主要な再編成が6回、それに関連する市民防衛活動の再編成が十数回行われた。そのいずれの試みも、連邦の関連機関の部分的な手直しに過ぎず、緊急事態に対する効果的対応という点で問題を残していた。

しかし、1971年2月9日にカリフォルニア州のロサンゼルス郊外で発生したサンフェルナンド地震を契機として、1970年代に災害対策に関するより具体的な問題点が議論され調査検討が始められるようになった。

これらの検討の結果、1978年6月19日にカーター大統領が議会に提出した Reorganization Plan (RP) No.3 of 1978 において、次の理由により、FEMA (連邦緊急管理庁) の設立が提案された。

- ① 緊急事態への準備、その緩和と対応についての諸活動を統合することにより、重複する行政費用を削減でき、また緊急事態に効果的に対処する能力を高めることができる。
- ② この分野の連邦機関の責任体制が一元化されることにより、住民の生命と財産の保護について維持的責任を負う州および地方政府との協力関係がスムーズになる。

このような提案が提出された背景として、次のような点が挙げられる。

- ① 連邦政府および大統領がこの分野での監視権限を強化するためには、これまでの各連邦機関の中でばらばらに分野別に細分化されていた部署を統合する必要があったこと。
- ② カーター政権は、この分野でこれまで発生してきたさまざまな問題に対処するために、機構変革を考えていたこと。
- ③ カーター政権は、この分野での経費節約に熱心であったこと。例えば、RP No.3 の中で、年間1億～1億5,000万ドルの経費節約および300人の人員削減ができると予測していた。
- ④ 戦時であれ、平時であれ、緊急事態に対処するための避難計画、組織、人員、機器等の調達・管理、訓練には多くの共通性と相互互換性があり、一本化するほうが効率的であること。
- ⑤ 議会および州・地方政府も、機構改革には賛成であったこと。とくに議会は、この分野の機能

*1 災害対策及び防災体制の国際比較に関する調査研究、(財)未来工学研究所/防災セキュリティーグループ、1989年11月

が FEMA に統合されても、議会の監視機能が著しく妨害されるとは考えていなかった。むしろ益あって害なしと考えていた。なぜなら、議会は従来どおり各種委員会を通じて FEMA を監視できるからである。また、連邦政府から援助を受ける州・地方政府にしてみれば、連邦機関の窓口は一本化されているのが望ましいからである。後述の4省庁の5機関が FEMA に統合される前は、それぞれ別個の窓口を經由しており、その煩雑さに対して不平・不満が表明されていた。全米州知事協会 (National Governor's Association) は、1978年8月の年次総会において、すべての緊急事態に対する対策の総合化の必要性和 FEMA 設立の支持を決議した。

- ⑥ これまでこの分野での連邦機関の対応は「弱体、分散、重複、怠慢 (“Dilution, proliferation, duplication, and neglect”）」であったという批判が一般的であったこと。

このような背景のもと、カーター大統領は、一元管理組織の具体案として、次の3つの選択肢を検討した。

- ① 機構の統合化であるが、キャビネット・レベルより下位の独立した連邦機関を設立する計画
- ② ホワイトハウス内に小規模な緊急事態準備政策・調整グループを創設し、実際の活動は、既存の機関に任せる計画
- ③ 新機関を創設するが、民間防衛は国防省に残す計画

それ以外に、新たにキャビネット・レベルの機関を創設する計画があったが、緊急事態管理はそれにそぐわないとして検討されなかった。最終的には、第1の計画が採用され1979年に FEMA が設立された。なお、FEMA 長官は、上院の助言と同意に基づき、大統領により任命されるレベルIIの長官である。

このような経緯に基づき設置された FEMA の基本原則が RP No.3 of 1978 において、以下のよう

- ① 主要な民間緊急事態 (Civil Emergency) を予想し、準備し、対応する連邦機関は、大統領に対して責任を有する一公務員により、指揮監督され、また上位レベルのその他の公務員により管理されるものとする。
- ② 効果的な民間防衛システムは、すべての入手可能な緊急事態の資源を最も効率的に利用することを要する。
- ③ 可能な場合にはいつでも、緊急事態の責務は、連邦機関の通常任務の延長とみる。
- ④ 連邦の災害緩和活動は、緊急事態準備および対応機能と密接に関連している。

このようにして設立された FEMA は、国家的規模の緊急事態 (自然災害や核戦争、放射能汚染等) を管理することを任務とする。すなわち、緊急事態への準備、対処および事後処理の体制を、連邦・州・地方の各レベルにおいて確立するため、計画策定、助成、調整等を行うとともに、大統領の指揮のもとで、緊急事態の発生に際して、直ちに非軍事的な対応を国内的にとる。

このように FEMA は、連邦機関の中における緊急事態管理の先導機関であるとともに、他の連邦機関とその計画、州・地方政府とその計画との密接な関係にある調整機関でもあり、実施機関でもある*2。

5-1-2 災害応急対策の沿革

1973年のミシシッピ川氾濫や、1980年のセントヘレンズ山噴火の例に見られるように、アメリカでは、近年主な自然災害の復旧に対し連邦政府の州や地方自治体に対する支援が連邦政府の責務として議会で求められるようになってきている。

一般に洪水や、地震、化学物質流出等の災害が地方自治体を脅かす場合、地元のボランティア、政府機関、民間組織が行動を起こす。この行動の目的は生命を守り危険に対処する人々を助けることである。地元組織と地方自治体は共同事前被害・需要調査を行い、地方自治体は、一般に州政府の助けを借りて行動する。図5-1は、災害応急対策に関わる機関を分類したものである。アメリカにおける災害応急対策では、1993年のミシシッピ川上流域の洪水でもそうであるが、民間のボランティアの活動が全体の活動の中で大きな位置を占めている。

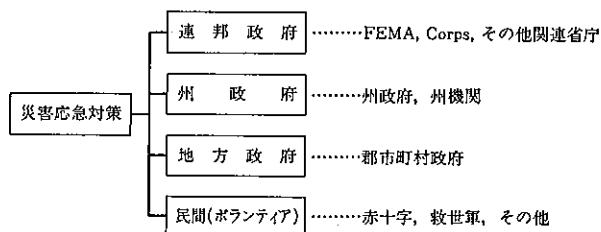


図5-1 災害対策に関する組織

* 2 参 考

1. 設立根拠法

- ① Reorganization Plan (RP) No.3 of 1978
- ② Executive Order (E. O.) 12127, March 31, 1979
- ③ Executive Order (E. O.) 12148, July 20, 1979, as amended
- ④ 5 United States Code 552

2. FEMA に統合された省庁

1978年の RP No.3 に基づく E. O. 12127, 12148 により、既存の関連する連邦機関の統合化が行われ、1979年7月15日に完了した。すなわち、以下の連邦政府の4省庁の5機関が FEMA に統合された。

A) E. O. 12127 により統合された機関

- ① 連邦保険局 (Federal Insurance Administration; FIA)
……住宅・都市開発省 (Dep. of Housing and Urban Development)
- ② 消防庁 (National Fire Prevention and Control Administration; NFPCA)
……商務省 (Dep. of Commerce)

B) E. O. 12148 により統合された機関

- ① 民間防衛準備庁 (Defence Civil Preparedness Agency; DCPA)
……国防総省 (Dep. of Defence)
- ② 連邦災害援助庁 (Federal Disaster Assistance Administration; FDAA)
……住宅・都市開発省 (Dep. of Housing and Urban Development)
- ③ 連邦準備庁 (Federal Preparedness Agency; FPA)
……調達庁 (General Service Administration)

5章 災害対応

災害の規模が地方政府や州政府の財政能力を超えると判断されると、州知事によって連邦の援助が要請される。基本的に連邦の援助は財政的なもので、例えば、個人や企業、地方自治体に対する低利子の融資や補助金等である。このような援助は災害が終息してから1週間後に実施される。

この援助は災害救助法 (Disaster Relief Act 1974) に基づいており、FEMA が必要に応じて連邦政府の支援により自然災害復旧を行うように関係機関に指示することができる。

1988年11月に災害救助法が改正され、「ロバート・スタフォード災害救助および緊急援助法 (Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance)」が制定された。これによって、FEMA は大統領災害救助基金から州へ補助金を支出し、すべての連邦機関の災害援助機能を指示、調整することができる。場合によっては災害援助は、大統領の災害宣言無しに特定の連邦機関 (中小企業庁等) によって実施されることもある。

その後、1992年4月に修正公法 93-288 として連邦対応計画 (Federal Response Plan; FRP) が公布された。

5-2 連邦対応計画 (Federal Response Plan)

5-2-1 概 説

この連邦対応計画の概念は、壊滅的な災害の際に連邦政府が州や地方自治体に対して要員や専門技術、装備その他の資源を提供し、災害対策の実施に当たって積極的な役割を担うことにある。

連邦対応計画の構成は、図5-2のようになっており、以下の4つの内容から構成されている*3。

- ① 災害時の連邦対応活動の目的、範囲、状況、方針および実施概念を記述する基本計画
- ② 頭字語/略語、用語と定義、および権限と指示の一覧等の付属書の索引
- ③ 緊急支援機能の方針、状況、計画の前提、実施概念、および責任を記述する付属書
- ④ 財政、広報および連邦議会との対応を記述した付属書

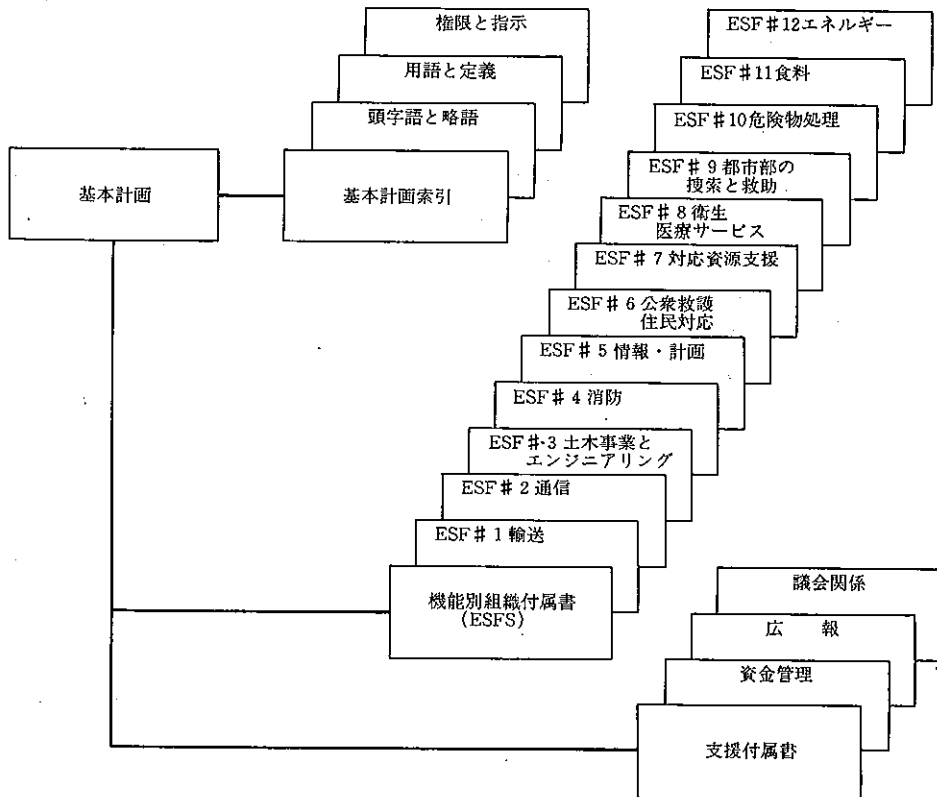


図5-2 連邦対応計画の構成要素**

注) ESF は、連邦対応計画の中に示されている12項目の支援機能 (Emergency Support Function) である。

* 3 Federal Response Plans (連邦対応計画)

* 4 連邦対応計画 (P. L. 93-288)

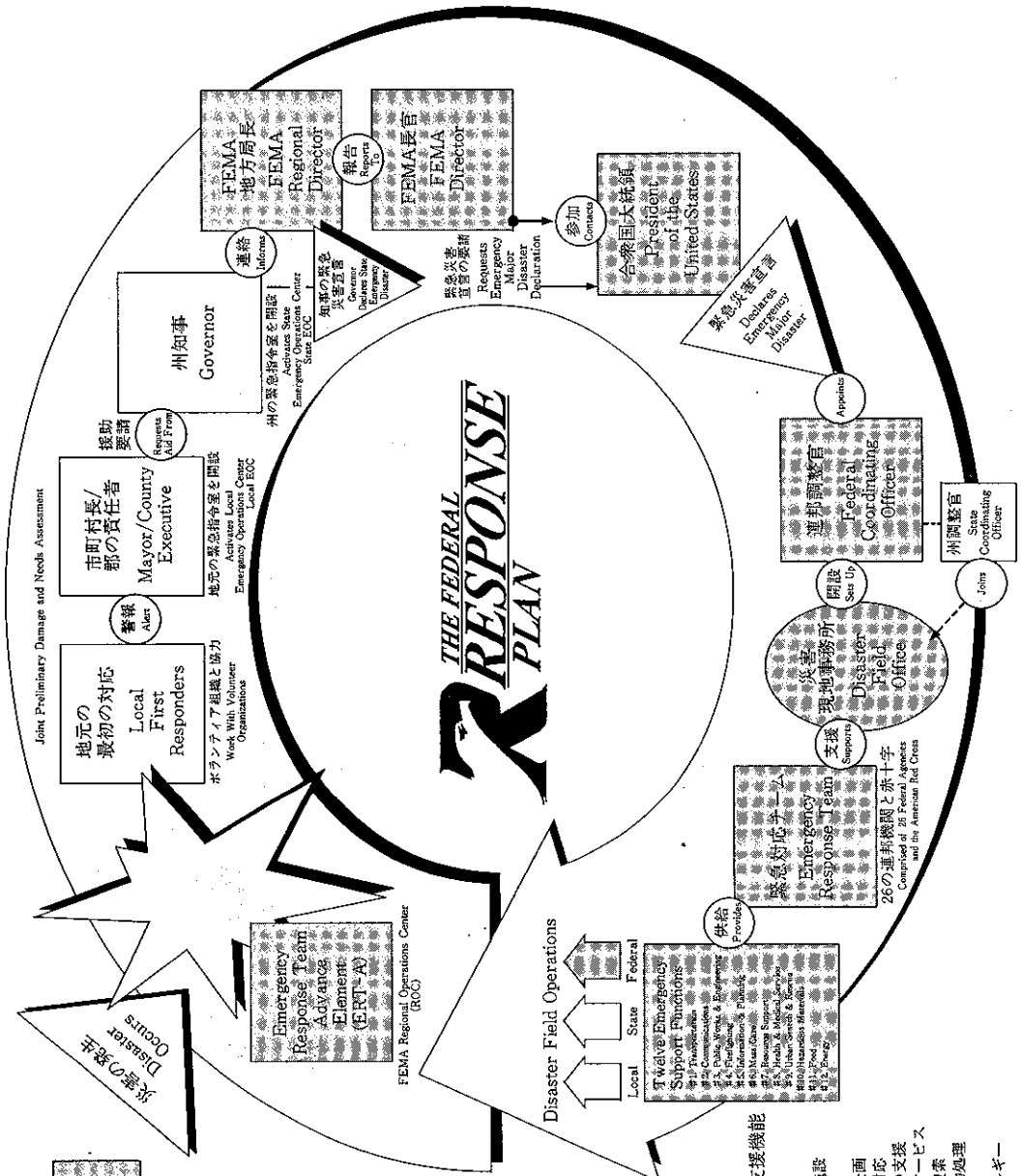


図 5-3 連邦対応計画の被害発生から現地対応までの過程

Helping Communities Before, During and After Disaster Strikes

When the chaos and devastation of disaster go beyond State and local capabilities, the President activates a multi-agency disaster response program -- the Federal Response Plan (FRP).

Twenty-six Federal agencies and departments and the American Red Cross stand ready to deliver immediate, comprehensive help to save lives and protect property.

When disaster threatens -- Federal personnel establish communications with State authorities, position emergency equipment and supplies and help track the event.

When disaster strikes -- Federal teams help identify needs, direct response activities and mobilize personnel, equipment and resources to meet State needs.

After disaster -- FRP partners supplement State and local recovery activities identified as State priorities.

5-2-2 災害宣言までのプロセス

一般に、災害に対する連邦政府の対応活動は、大統領の災害宣言が行われることによって初めて開始される。

大統領が災害宣言を出すまでのプロセスは、図 5-4 のとおりである。

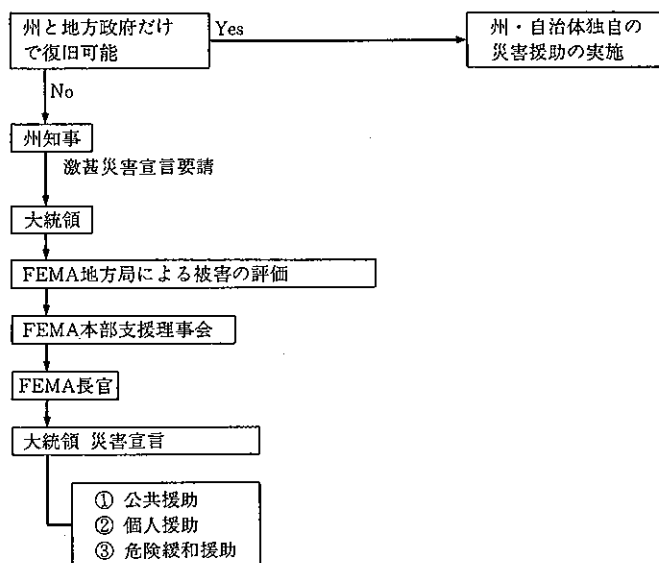


図 5-4 大統領の災害宣言の出されるまで**5

- ① 大統領宣言は、災害を受けた州知事の要請によってのみ出される。州知事が災害復旧に対して自分の州および地方政府だけでは困難であると判断すると、州知事は大統領に対して災害の宣言を要請する。
- ② FEMA 地方局職員が被害を評価する。
- ③ 知事の要請や被害調査の間に集められた情報を基にして FEMA の地方局は地方の被害をまとめ、FEMA 本部報告に対する分析と勧告を準備する。
- ④ FEMA の州および地方レベルのプログラム、支援理事会は、提案された勧告を決定し、大統領へ伝達するように FEMA 長官へ指示する。
- ⑤ 宣言は FEMA によって準備され、ホワイトハウスへ送られる。

* 5 Full Report pp. 13-36 Disaster Declaration Process を加工

5-3 関係機関の役割分担

5-3-1 連邦対応計画（FRP）における各機関の役割

連邦対応計画では、災害時の応急対策活動を12の支援機能に分類している。そして、これらの支援機能は、26の連邦機関とアメリカ赤十字によって計画、実行されることになっている。表5-1は、連邦対応計画（FRP）の中の緊急支援機能（ESF）と主な担当機関である。

表5-1 連邦対応計画の支援機能と主たる関係機関

#	緊急支援機能 (ESF)	主な担当機関
1	輸 送	運輸省 Department of Transportation
2	通 信	国家コミュニケーションシステム National Communications System
3	土木工事と エンジニアリング	国防総省工兵隊 U. S. Corps of Engineers
4	消 防	農務省（林野部） Department of Agriculture
5	情報・計画	FEMA Federal Emergency Management Agency
6	公衆救護・住民対 応	赤十字 American Red Cross
7	資源支援	総務部 General Services Administration
8	衛生医療サービス	厚生省（厚生部） Department of Health and Human Services
9	人命救助	国防総省 Department of Defence
10	危険物処理	環境保護局 Environmental Protection Agency
11	食 料	農務省（食物栄養部） Department of Agriculture
12	エネルギー	エネルギー省 Department of Energy

なお、その他にも、連邦対応計画に関係する機関があり、これらの機関と支援機能の関係を示したものが表5-2のマトリックスである。

5-3-2 各レベルにおける行政機関の役割

大統領の災害宣言が出されるような激甚災害の場合は、連邦政府から地方政府までのすべてのレベルの政府が対応することになる。災害発生時の各レベルの政府の役割には、以下のようなものがある。

① 地方自治体 (Local)

市長もしくは、郡政府は地方（現地）緊急対策室（Emergency Operations Center; EOC）において州政府との情報交換を行う。また、災害担当者は、現地における対応を指揮する。

② 州 (State)

州知事は、州の緊急対策室において、州の緊急事態を宣言する。そして FEMA の地方局と連絡をとり、大統領に災害宣言を要請する。

5-3 関係機関の役割分担

表 5-2 緊急事態支援機能割当てマトリックス**

#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESF 機関*7	輸 送	通 信	土木事業とエンジニアリング	消 防	情報・計画	公衆救護・住民対応	対応資源支援	衛生・医療サービス	都市部の搜索と救助	危険物質	食 料	エネルギー
USDA	S	S	S	P	S	S	S	S	S	S	P	S
DOC		S	S	S	S	S	S			S		
DOD	S	S	P	S	S	S	S	S	P	S	S	S
DOEd					S							
DOE	S		S		S		S			S		P
DHHS			S		S	S	S	P	S	S	S	
DHUD						S						
DOI		S	S	S	S					S		
DOJ					S			S		S		
DOL			S				S		S	S		
DOS	S									S		S
DOT	P	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S
TREAS					S							
VA			S			S	S	S				
AID								S	S			
ARC					S	P		S			S	
EPA			S	S	S			S	S	P	S	
FCC		S										
FEMA		S		S	P	S	S	S	S	S	S	
GSA	S	S	S		S	S	P	S	S	S		S
ICC	S											
NASA					S							
NCS		P			S		S	S				S
NRC					S					S		S
OPM							S					
TVA	S		S									S
USPS	S					S		S				

P—主体機関：ESF の管理責任を負う。

S—支援機関：主体機関を支援する責任を負う。

③ 地方レベル (FEMA 地方局)

FEMA の地方局長は、緊急対策チームを組織し、FEMA の長官に報告する。

④ 連邦 (Federal)

合衆国大統領は、「災害宣言」を発し、連邦の調整官 (Coordinate Officer) を任命する。そして、FEMA の長官は大統領に災害宣言を勧告する。

連邦の調整官は、災害現場に大統領の代理を派遣する。そして、現地対策事務所において、連邦の対応と復旧活動に努める。

* 6 Federal Response Plan

* 7 関係機関の略称

- Department of Commerce (DOC) : 商務省
- Department of Education (DOE) : 教育省
- Department of Housing and Urban Development (DHUD) : 住宅・都市開発省
- Department of the Interior (DOI) : 内務省
- Department of Justice (DOJ) : 司法省
- Department of Labor (DOL) : 労働省
- Department of State (DOS) : 国務省
- Department of the Treasury (DOT) : 財務省
- Department of Veterans Affairs (DOVA) : 復員軍人省
- Agency for International Development (AID)
- Federal Communications Commission (FCC) : 連邦通信委員会
- Interstate Commerce Commission (ICC) : 州際通商委員会
- National Aeronautical and Space Administration (NASA) : 航空宇宙局
- Nuclear Regulatory Commission (NRC) : 原子力規制委員会
- Office of Personnel Management (OPM) : 人事管理庁
- Tennessee Valley Authority (TVA) : テネシー州流域開発公社
- U. S. Postal Service (USPS) : 郵政公社

5-4 災害援助

5-4-1 連邦政府による災害援助

連邦による災害援助はさまざまな形で、さまざまなタイプの緊急事態や自然災害後の復興活動に対して提供される。連邦災害援助の最大の源である災害救助法（修正公法 93-288）は公法 100-707 により修正され、Robert T. Stafford 災害援助・緊急援助法と改称された。FEMA の長官は大統領災害救助基金から州に無償援助を供与し、全連邦機関の災害援助機能を指揮・調整する。場合によっては、大統領の大規模災害や緊急事態の指定がなくとも、中小企業庁や農家管理庁等の特定の連邦機関から災害援助が受けられる。

大統領の「災害」指定後、自治体や被災者は幅広い援助を受けることができる。「緊急事態」宣言下で受けられる連邦の援助では、範囲はもっと限られたものとなる。

災害の指定の下では、一般に3つのタイプの援助が実施される。それらは、自治体や州に対する公共援助、住民に対する個人援助、および州や自治体に対する危険軽減援助である。公共援助のための連邦基金は、被災した自治体や州の、緊急措置または長期的復興活動にも利用される。

表 5-3 災害宣言下における援助の3つのタイプ

公共援助 1)	<ul style="list-style-type: none"> ・公共・私有土地、洪水の土砂処理 ・人命と資産保護のための緊急防御策 ・公共施設（道路、街路、橋、治水施設）の修繕および再建 ・建設中に被害を受けた公共施設の修繕および再建 ・レクリエーション施設の修善と復旧 ・非営利の教育施設や老人、身障者施設、およびインディアン居留地施設の修善と再建 ・自治体への FEMA からの融資 ・公立の小中学校の修繕と運営支援 ・連邦の設備、人材、その他の資源の供与
個人援助 2)	<ul style="list-style-type: none"> ・仮設住宅の提供 ・災害失業者に対する援助 ・被災資産への低利融資 ・災害を扱った農家への資金提供、その他家畜等への飼料供給などの援助 ・災害に関連した支出に応じた\$11,500を上限とする個人、家族への無償の補助 ・災害犠牲者への食料券の配布 ・その他
危険緩和援助 3)	<ul style="list-style-type: none"> ・危険軽減措置のため最大50%まで連邦資金を利用できる。 ・トータルの連邦資金は、永久復旧事業に対する公共援助の10%まで ・施策は費用効果がなくてはならない。 ・連邦災害援助を受ける条件として、州と地方自治体の危険緩和計画と整合していること ・危険緩和措置は、プログラムガイドラインに従って個人、公共資産を保護することができなければならない。

1) 自治体や州が利用

2) 個人が利用

3) 州、自治体および民間の非営利団体が利用

5-4-2 民間（ボランティア）活動*8

1993年のミシシッピ上流域の洪水の報道の中でもボランティア活動は、大きく取り上げられている。映像でよく見ることのできた活動は土のうを積む活動であるが、このほかにも罹災者の援助や医療活動等も民間のボランティア活動に含まれている。

災害時にボランティア活動を行う組織は、全米規模の組織の団体に地方規模の組織の団体を加えると20組織以上となる。この多数あるボランティア活動組織に対して、「全米災害時活動自主組織」という委員会がつくられ11の災害救助団体を統括している。この11の活動組織の中の「米国赤十字」と「救世軍」および「メノー派教徒災害サービス」の3組織が1974年の災害救助法で正式に認知されている。そして、この3組織は災害救助活動に関してFEMAと合意書を取り交わしている。

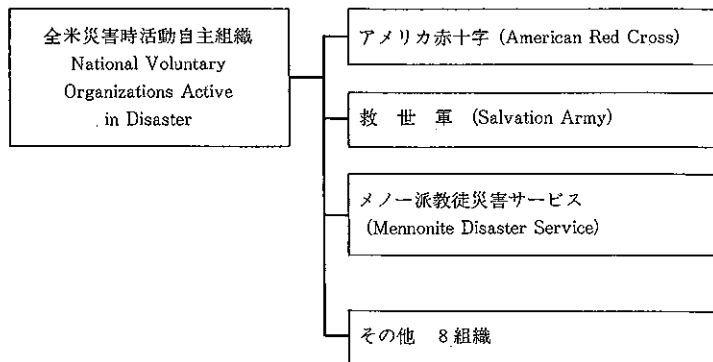


図5-5 全米災害時活動自主組織によるボランティア組織の統括

① 米国赤十字

米国赤十字は、全米規模の災害救助機関として1905年に連邦議会で承認を受けている。現在の米国赤十字の援助活動の中心は、連邦施策の補完と連邦施策が利用できない場所に対するサービスの提供となっている。ここで、連邦施策が利用できない場所とは、大統領の激甚災害宣言指定のない場合の災害地等を指す。

米国赤十字は、ワシントンの本部事務所と3箇所の活動本部および2,800箇所以上の地方支部によって構成されている。米国赤十字が行う災害援助活動の主なもの、以下のとおりである。

- ・緊急避難所の設置
- ・応急救護所の設置とその要員の提供
- ・緊急物資の配付
- ・医療看護サービス

* 8 Full p. 13-14

② 救世軍

救世軍は、本部および地域本部と全米のコミュニティーセンターを通じて活動し、その活動内容は、米国赤十字とほぼ同じである。救世軍は、主に以下のような活動を行っている。

- ・精神的な相談、家族相談
- ・被災者の登録と確認および行方不明者の搜索
- ・臨時避難所や救世軍施設における給食サービス
- ・生活必需品の集積と配付
- ・医療援助

③ メノー派教徒災害サービス

この組織の災害時の活動の中心は、災害後の清掃や土砂の除去である。また、高齢者や無保険者および少数民族や障害者等の不利な立場の被災者の復旧活動にも従事する。

④ その他の活動組織

先に挙げた3つの主要組織のほかに、20を越える組織が災害援助に従事している。ここでは、参考までにこれらの組織の名称を示すものとする。

- ・米国無線中継連盟 (ARPL; American Radio Relay League, Inc.)
- ・アナンダ・マルガ (Ananda Marga)
- ・ビナイ・ビリス (Binai Birth)
- ・米国ボーイスカウト (Boy Scouts of America)
- ・改革派キリスト教徒世界救済委員会 (Christian Reformed World Relief Committee)
- ・同胞教会総務評議会 (Church of Brethren General Board)
- ・教会世界サービス (Church World Service)
- ・聖公会 (The Episcopal church)
- ・米国ルター派評議会 (Lutheran council in the U. S. A)
- ・全米有色人民発展協会 (National Association for the Advancement of Colored people)
- ・全米カトリック教徒災害救済委員会 (National Catholic Disaster Relief Committee)
- ・全米カトリック教徒慈善会議 (National Conference of Catholic Charities)
- ・米国長老教会 (Presbyterian Church in the United States)
- ・国際行動社 (React International, Inc.)
- ・セブンスデイ・アドベンティスト派教徒コミュニティー・サービス (Seventh-Day Adventist Community Services)
- ・セント・ビンセント・デ・パウル教会 (Society of St. Vincent Paul)
- ・南部バプティスト派会議 (Southern Baptist Convention)
- ・メソジスト派連盟救済委員会 (United Methodist Committee on Relief)
- ・米国長老教会連盟 (The United Presbyterian church, U. S. A)
- ・米国ボランティア協会 (Volunteers of America)

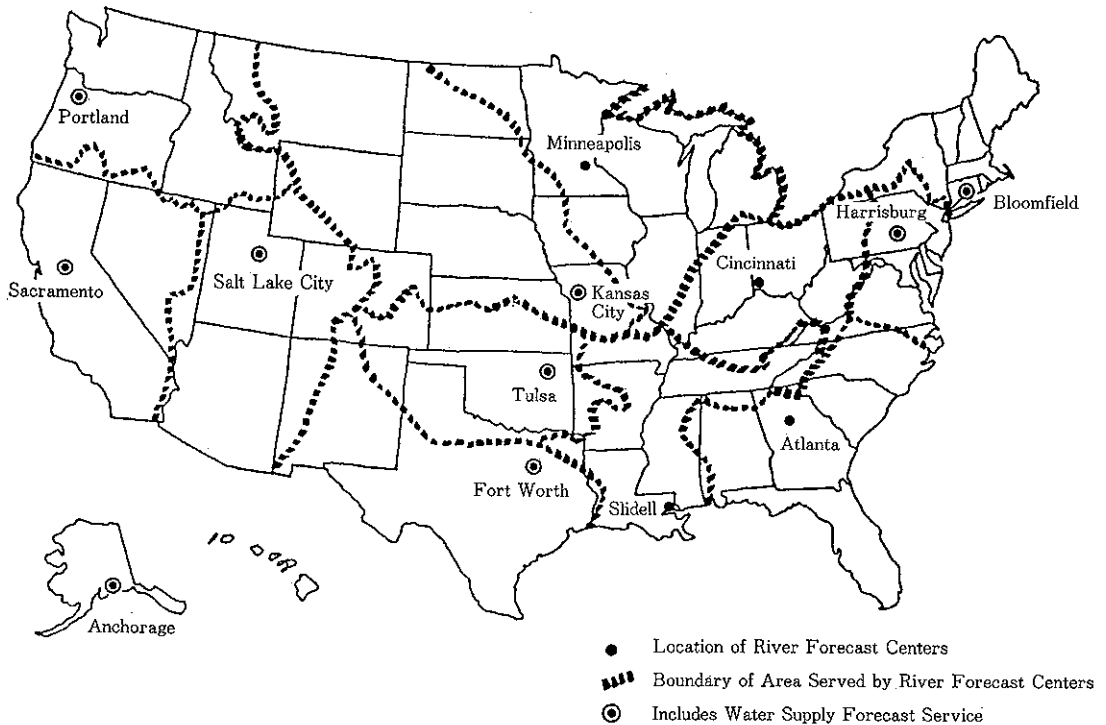
5-5 洪水予警報

5-5-1 概 説

連邦レベルでは商務省海洋大気局 (National Oceanic and Atmospheric Administration ; NOAA) とその下部組織である国家気象サービス (National Weather Service ; NWS) が洪水の予報と警報の発令を行い, FEMA が地方政府と連携して警報システムの普及を行っている。予警報システムに関しては州の関与はほとんどない。

5-5-2 NWS の活動

図5-6は, NWSの地方洪水予報センターの位置図である。図に示すように, NWSは, 全米に13の予報センターを持っており, これによって洪水の予報と3,000の地方自治体に対する警報を出している。洪水予報の中には, 洪水のピーク水位 (flood crest) や, 堤防の越水や破堤時期等が含まれている。



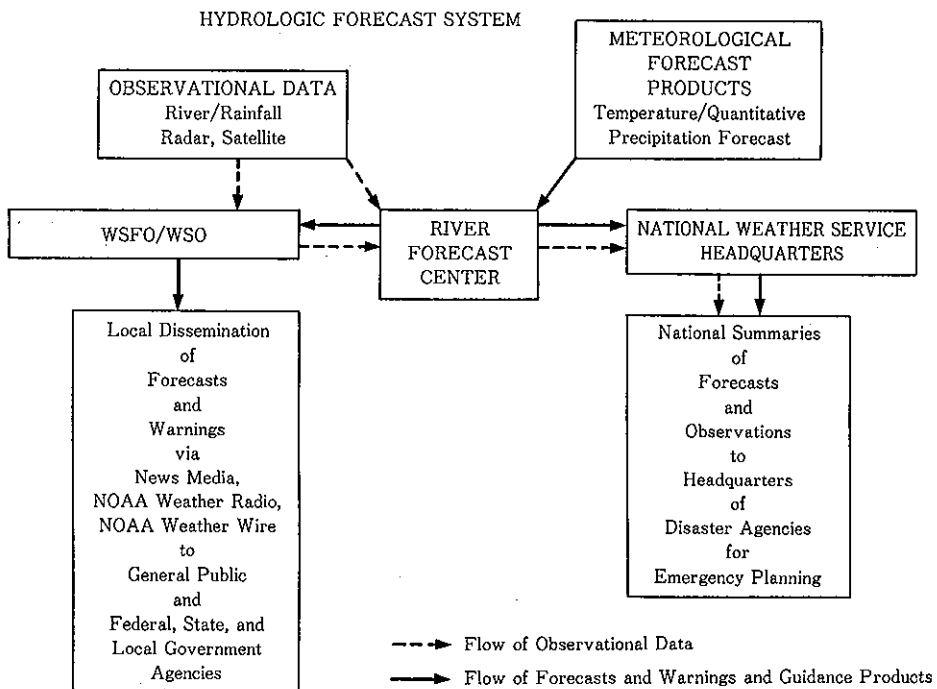
Source : National Weather Service. Operations of the National Weather Service. Silver Spring, Maryland, 1985.

図5-6 NWSの洪水予報センター位置図

歴史的にアメリカにおいて洪水の予報は、主として適切な技術が適用可能な大河川の流域に対して行われてきている。そして、NWSによって流域の湿潤度や降雨、水位を観測して洪水のピークの規模、時刻、継続時間を予測するモデルが開発されてきた。

一方、小河川においてはNWSは地方自治体と連携して、各自治体の自力で行える洪水警報システム (Local Flood Warning System) を開発してきた。このシステムは、地元のボランティアのネットワークを通じた降雨や河川の水位データの収集に大きく依存している。NWSはボランティアによって収集されたデータとNWSの観測データ (土壌の水分、降雨量) を用いて計算を行い、洪水の時間や水位を予測する。しかし、このシステムは人手に頼るところが大であり、限界があった。

そこでNWSは1970年代に自動観測システム (Automated Local Evaluation in Real Time) を開発した。これはリアルタイムに流域の水文データがセンターに送られ、記録、処理される。降雨が警戒レベルを超えると警報が発令され、人員が配置につく。洪水の予報は下流の関係自治体や住民に逐次伝達される。



Source : National Weather Service. Operations of the National Weather Service. Silver Spring, Maryland, 1985.

図 5-7 NWS の洪水予報システム

このシステムは最初西部の土石流地帯に導入されたが、現在ではほぼ全米に導入され、開発が進んでいる。

5-5-3 その他の連邦機関による活動

洪水予報に関わる連邦機関は、それぞれに洪水予報等の対応のための調査施設を持っている。そして、すべての機関は、異なる事情のもとに州、地方自治体とともに予報を行っている。

(1) 工兵隊

工兵隊とTVAおよび開拓局は水文データを収集し、工兵隊の所管施設のために、NWSと共同で洪水の予報を行っている。また、工兵隊は氾濫原管理施策のもとに、州と地方自治体に対して包括的な洪水警報と支援計画を準備している。

工兵隊が構築している洪水警報や支援計画は、独立型のシステムかもしくは地方自治体に対する複雑な洪水被害軽減計画の一部となっている。

◇ 工兵隊セントルイス地区事務所の事例

1993年ミシシッピ川洪水発生後の1993年10月、工兵隊は現地調査を行った。この調査では、工兵隊のセントルイス地区事務所での質疑記録に洪水予報システムに関する意見がある。それは、工兵隊担当技術者の洪水予報に関する以下のような意見である。

『将来的に、気象予測の信頼性を改良しようと考えている。これには、今回（1993年の洪水）のような経験のない洪水では正確な予測ができず、周囲を説得することもできなかったという反省がある。具体的には、NWSとCorpsで協力してレーダーを用いた洪水予測の精度を上げようとしている。』

(2) 米国地質調査所 (USGS)

NWSは、通常あらゆる公的機関の情報を収集して洪水の予報を行っている。このNWSの活動に対して、米国地質調査所は洪水の予報に使用可能な洪水流量に関するデータを収集している。

(3) 土壤保全局 (SCS)

土壤保全局とNWSは、複数の連邦機関、州、自治体の機関と協力関係にある。これは、年間の水供給に寄与する西部地区の雪による流出量の予報を行うためである。

5-5-4 ミズーリ川流域河川予報センターのヒアリング事例

(1) 概要

ミズーリ川流域河川予報センターは、海洋大気局 (NOAA) の下部組織であるNWSに属している。同センターはミズーリ川流域 (流域面積50万 miles²=130 km²) における洪水予報および気温の予報を行っている。NWS河川予報センターの本部はメリーランド州にあり、水文部門と気象部門の2部門がある。

河川水位は、480箇所の水位予報のための水位観測所において時間ごとの記録が行われている。また、同センターは、約2,000箇所の雨量と気温の観測も行っている。

河川予報センターは、河川流域を基準として管轄区域が定まっている。ただし、必ずしも個々の流域に対応しているわけではない。ここで、河川予報センターが行う予報内容は、以下のようなものである。

なお、雨量データは、6時間ごとと24時間ごとにデータを収集して予報解析を行っている。この予報解析結果は、毎日午前10時または11時に公表されている。

① 日常的な水位予報

最も重要なことは、河川水位の予報である。この河川水位の予報は、直接的な洪水被害の防止と舟運のための水位管理に対して重要である。このほかに、融雪時期の降雨や融雪出水も同様の理由で重要である。

② 降雪の予報

利水や舟運および洪水の可能性があるため、降雪の予報も重要である。

③ 渇水の予報

農業にとっては渇水予報が必要であり、同センターでは、1か月半先までの渇水予報を行う。

④ 雷雨の予報

雷雨に関する情報提供は、集中豪雨出水 (flash flood) に対処するために24時間体制で行われている。

⑤ 貯水池に対する予報

河川予報センターは、55箇所の大規模な貯水池 (ダム) に対しては、貯水池への流入量や水位上昇量等の予報も行っている。

(2) 流出解析手法

ミズーリ川流域における流出計算は、ミズーリ川流域を775の小流域に分割し、単位図法により行っている。解析モデルにはAPI (Antecedent Precipitation Index; 先行降雨指標) が使用されている。このモデルは、前日の土壌水分と当日の降雨から当日のAPI定数を決定することによって有効降雨を算出し、単位図法で流出計算を行うものである。

都市化等の流域の変化は、定数の同定を行ってモデルに考慮している。また、水路の状態、堤防の有無、樹木の状態等の変化を常時取り入れている。

1993年のミシシッピ川上流域の洪水の予報結果は、予報地点の半数以上ではずれているというものであった。これは、例えば6月1日に予想した時点で、7日に洪水のピークがくると予想しても、翌日以降に大雨があれば、毎日変更する必要があるからである。

将来的には、分布型のモデルで水理的に計算することも検討されている。なお、降雨の予測はするが、水位予報にこの手法を用いているわけではない。降雨予報の信頼性は、まだ低い状況である。

集中豪雨出水に対しては、水位予報とは逆の方法で、あとのくらの降雨があったら危険水位に達するかを3時間ごとに予報する。

(3) 工兵隊との関係

工兵隊は、管理している貯水池等の河川管理施設のために水位予報を行っているが、毎日予報を行っているわけではない。河川予報センターは工兵隊管理の貯水池の上流域の降雨予報データを工兵隊に提供し、工兵隊がこれを基に貯水池の運用を行っている。貯水池からの放流量のデータはすべて河川予報センター本部に伝えられる。

(4) 予報結果の広報

すべての予報資料は自治体の気象予報の担当者に通知される。そして、報道陣に予報結果を発表するのは自治体の担当者である。洪水予報に対する市民の関心は高く、水位の情報等は地方自治体からマスメディアを通じて、市民に伝えられる。

また、避難命令等は、このセンターから地方自治体に予想を伝達し、各機関が規模に応じて判断し指令を出すことになっている。

5-6 水防活動

5-6-1 概 説

氾濫原管理施策の中では、水防活動について以下のように記されている。

水防活動は、通常、地方自治体によって遂行される。そして地方自治体は、州および連邦の緊急対策部署からの援助を受ける。

洪水準備と水防計画（緊急の洪水防御を含む）の確立は、洪水危険時間（flood warning time）の予想のもとで完全なものとする事ができる。洪水直後および洪水中の緊急活動は以下の活動を含んでいる。

- ① 浸水が予想される地域からの住民および財産の移動
- ② 建物ごとの土袋積みや緊急堤防の築造および浸水域からの水の直接的な排除のような活動
- ③ 捜索および救助
- ④ 居住地の衛生と安全の確保のための洪水後の緊急活動

氾濫原管理施策の中の役割の一つは、以上のような緊急活動の必要性を低減することである。

5-6-2 関係機関の役割および活動

(1) 連邦の活動

① 工兵隊

工兵隊は、水防活動に最も関係が深い連邦機関である。工兵隊は、連邦法（PL 84-99）の下で、他の機関への援助を準備し、水防期間中は地方政府や州の部署を支援しなければならない。工兵隊は以下の項目に対して支援できるようになっている。

- ・水防活動の準備
- ・水防活動
- ・洪水によって被害を受けた構造物の修理修善
- ・洪水によって汚染された給水施設を持った地方自治体に対する清浄な飲水の緊急供給の準備
- ・耐水対策の推進
- ・将来の洪水によるダメージポテンシャルの軽減

PL 84-99 下の援助は、技術的なアドバイスの提供と以下のような援助を含んでいる。

- ・水防資器材（例えば土袋、ポリエチレンシート、ポンプ）の提供
- ・浸食された堤防を安定させるための保護
- ・水防活動のため機材とオペレータの借出し
- ・浸水の原因となる流れの堰止め、地方自治体の土砂等の除去。

② 連邦エネルギー調整委員会（Federal Energy Regulatory Commission; FERC）

FERC（連邦エネルギー調整委員会）は、すべてのダムに対して緊急行動計画（Emergency

Action Plans; EAPs) を要求している。さらに、その計画の総合的なテストを行うことと、ダム管理者には、自分たちの EAPs の定期的な訓練もしくは詳細なテストを維持しなければならないことも要求している。

これらのテストは、州および地方政府の防災機関とダムの管理者の相互によって行なわれることを要求している。そして、FERC は EAPs に基づいて 2 日間のトレーニングセミナーを開くことになっている。

③ 土壌保全局 (SCS)

SCS もまた、とくに中小河川の堤防を安定させ、洪水の拡大を低減する緊急流域保護プログラム (Emergency Watershed Protection Program; EWPP) を通じて洪水緊急対策に組み込まれている。EWPP は緊急と平常の 2 つのフェイズに分けられている。

④ 他の連邦機関

例えば、TVA、内務省土地管理局 (Bureau of Land Management; BLM)、開拓局、農務省林野局 (U. S. Forest Service; FS) は、管轄区域内の洪水の発生によって洪水緊急活動に組み込まれる。

洪水の緊急事態中の FEMA の関わりは、災害援助を要求するための広範囲に激甚被害調査による州および地方政府の支援である。

(2) 州および地方政府

州の緊急サービス機関は、一般的に洪水期間中の州の対策活動を調整する。州警察、交通または土木事業部門、そして州兵は、洪水非常事態中には重要な責任を負う。

大部分の洪水非常事態対策は、地方のレベルで行われる。Local civil defense、警察、消防、土木工事機関、保健所職員、そしてその他の地方政府職員は、洪水の拡大に伴って非常事態対策に組み込まれる。

ところが、洪水被害を受けていない多くの地方自治体においては洪水非常事態への準備が十分でないということが経験上示されており、稀に発生する多くの地方自治体を巻き込んだ大洪水は、洪水準備の満足・不足を明らかにすることになる。

(3) 個人 (民間) 部門の活動

個人・民間部門は、通常完全に洪水非常事態活動に組み込まれる。その活動は、洪水予報による個人単位の避難や家財の移動や家の周囲の土のう積みのような非常事態対策である。さらに組織的な活動もあり、例えば米国赤十字の地方部門は、非常食や避難所およびその他の供給を準備する。

また、土砂の除去、建物、橋、道路、およびその他洪水によって被害を受けた資産の修理のために重要な役割を果たすのは建設業者で、いくつかの州や地方自治体は、すでに洪水や他の災害発生時の非常対応の準備のために建設業者との調整に着手している。

ユタ州における 1983 年の洪水の例で明らかにされたように、ボランティアの個人もしくは組織としての行為は、洪水非常事態にしばしば大きな役割を果たす。

(4) 洪水非常事態対策の効果

氾濫原管理施策の水防活動に関する節の終わりは、以下のような分析で締めくくっている。

洪水非常事態対策の効果は、州の準備に大きく依存している。頻繁に洪水を経験しない地方自治体は、非常事態計画を作ったり更新したりすることがない。

したがって、非常事態対応は、実際の非常時にはハンディキャップを負うこととなる。そして、多くの場合このハンディは、地方警察や消防および土木工事部門の能力によって埋め合わされる。

5-6-3 工兵隊の水防活動

この節では、前節で挙げた水防関係機関の中から、工兵隊を取り上げて紹介する。

(1) 概 説

河川堤防には、その事業主体によって連邦堤防や自治体堤防等があることはすでに詳述されている。ミシシッピ川では連邦政府すなわち工兵隊が建設する堤防については、堤防の工事は工兵隊が行い、工事完了後は地方政府の管理となる。したがって、堤防は堤防委員会 (Levee Board) によって管理され、堤防管理委員会は水防チームを持ち、水防について全面的な責任を持つこととなっている。ただし、工兵隊が全く水防に関わらないわけではなく、工兵隊は地方自治体に対して洪水の予報といった情報提供や水防活動等の技術的支援を行っている。

(2) 工兵隊の水防活動

工兵隊の洪水発生時の主な活動は、前述の洪水の予警報活動と自治体の水防活動に対する情報提供、技術的・資材の支援である。図 5-8 にセントルイス工兵隊地方事務所におけるヒアリング資料に基づく工兵隊の水防活動体制の概要を示す。

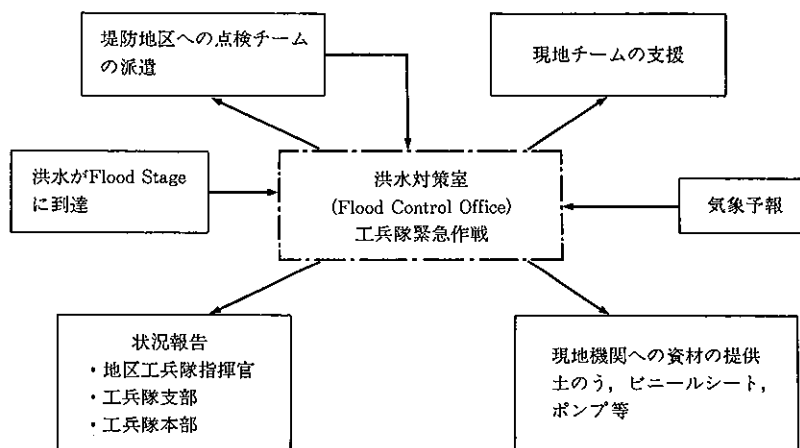


図 5-8 工兵隊の水防体制模式図
(セントルイス地方事務所における調査結果)

また、洪水が発生したときの工兵隊の活動内容は、自然災害対応計画 (Natural Disaster Response Plans) に明示されている (図 5-9 参照)。

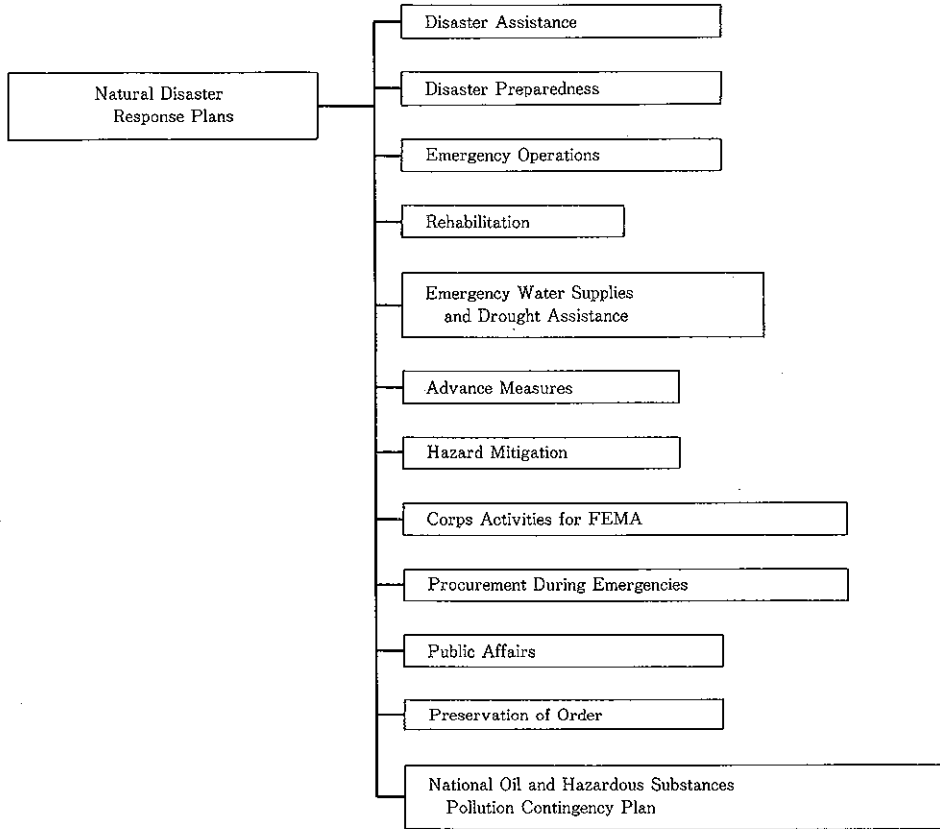


図 5-9 自然災害対応計画の構成**
(Natural Disaster Response Plans)

(3) 工兵隊の水防活動の事例

ここで、工兵隊の水防活動の具体的な事例として、セントルイス地区事務所における活動内容を図 5-8 の模式図に従って紹介する。

工兵隊セントルイス地区事務所は、ミシシッピ川の 480 km、イリノイ川の 130 km およびミズーリ川の 48 km を管轄している (図 5-10 参照)。

① 河川の水位が Flood Stage (セントルイスでは 33 フィート) に達すると、工兵隊の緊急作戦本部が活動を開始する。活動の内容は、次のとおりである。

(a) 工兵隊の水防チームは現地に出動し、現地の自治体等の堤防管理者に技術的な援助を提供

* 9 Natural Disaster Respons Plans DR500-1-1, COE St Louis District, 1987 を参考に作成

5-6 水防活動

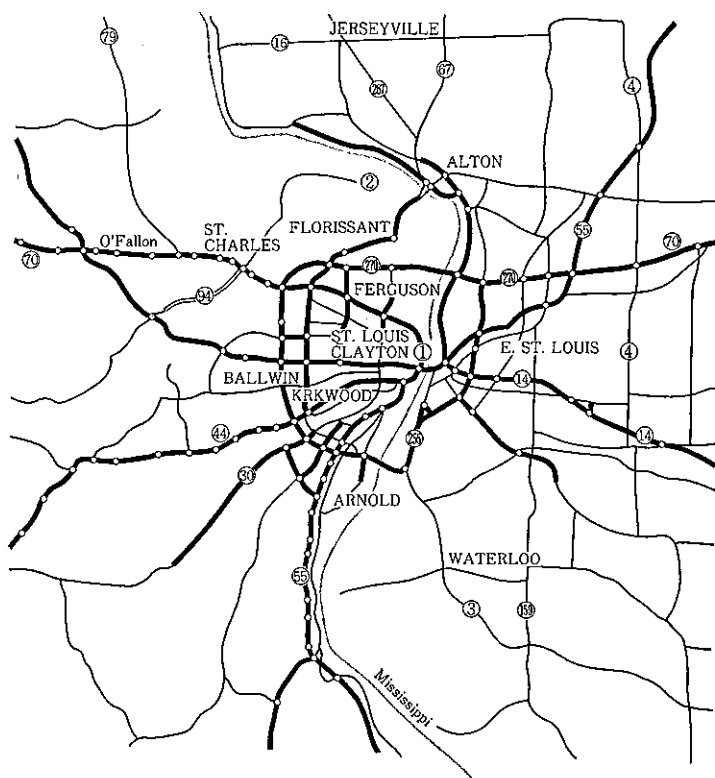


図 5-10 セントルイス周辺の状況

する。

- (b) 現地水防チームは、セントルイスの工兵隊地区事務所内にある洪水対策室に報告を行い、洪水対策室の職員は現地チームにアドバイスをを行う。さらに現地チームは、この情報を現場に反映する。
 - (c) 工兵隊は、沿川の自治体等の水防活動主体に対して、土のうやポンプ等の資材を貸与する。
 - (d) 工兵隊の緊急作戦センターは、気象情報とレーダーを利用して水防活動を支援する。
- ② 工兵隊の水防活動については状況報告書が作成され、セントルイス地区事務所指揮官とミシシッピ下流管区指揮官およびワシントンの工兵隊本部へ報告される。

5-7 PR 活動

アメリカでは、1979年のFEMAの設立とともに、アメリカでの災害対策に対する一番の重要な認識は、『災害対策は、国家も地方自治体も住民も企業も含めてすべての立場の人達が十分な知識と理解を持たなければならない』ということであった。

また、南カリフォルニア地域における地震対策の諸問題の検討の中でも次のようなことが検討されている。すなわち、『災害対策が効果を発揮するには、住民も含めて行政も企業も正しく災害を知り深く理解する必要があることから、それらのことを知らしめ、理解させるために何をやらなければならないか』が検討されている。

このような災害に対する理解の必要性から、ミシシッピ川の洪水に対してもFEMA等によって、洪水の被害を受けた直後の具体的アドバイスや被害を受けた子供達の心理的な問題への対応等の細かい事項を含んだパンフレットが作られている。

本節では、アメリカで行われている災害PR活動の中から興味深い事例を紹介する。

5-7-1 平時のPR活動

(1) 建築規制

4章で詳しく述べられているが、アメリカでは100年規模の洪水位や500年規模の洪水位によって浸水する地区を示した図が作られている。この図の洪水によって浸水する地区に住宅を建てる場合は、被害を最小限にするために耐水を考慮した建築が要求される。そして、基準に合った建築がなされないと、銀行からの融資や洪水保険の適用が受けられなくなる。

この洪水危険区域における建築基準について、連邦(FEMA)では、建築方法を細かく書いた報告書やパンフレットを作成し住民に提供している。

(2) "Big Bird Get Ready" For Floods

これは、子供向けの洪水対策PRである。セサミストリートのビッグバードを使って子供達に洪水対策の話をしたり、子供の親達には、災害時の子供の心理等をまとめたパンフレットの配布を行っている。

5-7-2 災害発生時の広報活動

(1) Emergency Information Systemの利用

今日、アメリカでは災害対策にコンピュータマッピングシステムが導入され、それによって災害時の迅速な対応が可能となりつつある。

1993年の「1993年米国ミシシッピ川洪水対策調査 土木学会」では、ミズーリ州セントチャールズ郡のGIS (Geographical Information System) を視察している。セントチャールズ郡のこのシステムは、浸水区域が等高線でわかり、その中にある重要施設や避難施設が簡単に呼び出せるようにな

っているものである。また、興味深いことは、このシステムの開発の推進者が元コンピュータエンジニアの市職員であるということである。

(2) 災害発生時から復旧期にかけての広報活動

洪水の被害を受けてしまった人達に対しては、自宅の復旧時の注意事項や感電およびガス漏れ等の一般事項に関する注意を細かく書いたパンフレットを作成している。

災害後の住宅の復旧については、FEMA と米国赤十字によって冊子にとりまとめられている。これは、“Repairing Your Flooded Home” という冊子であり、洪水後に自宅に入るときの注意事項から、自宅の清掃・修繕および次の洪水に備えての耐水手段まで書かれている。

また、FEMA 等によって法律関係の問題に対しても広報活動がなされている。

6章 1993年大洪水

6-1 洪水の概要

6-1-1 洪水規模と氾濫域

1993年の春から夏にかけての2～3か月にわたり米国中西部の上流部に停滞した寒冷前線は中西部に異常な降雨をもたらし、ミシシッピ川上流域では記録的な大洪水に見舞われた。工兵隊本部*1によると、ミシシッピ川本川上流域とミズーリ川では1,600 kmにわたって記録的な水位となり、氾濫面積は41,000 km²にも達した。舟運は2か月間停止し、工兵隊管轄の多くの貯水池では記録的な貯水量となった。

洪水流量の確率規模については定まった評価はまだないが、既往最大といわれている1844年洪水をも上回っているという見方もある。セントルイスで100年確率規模以上、上流ミシシッピの中では500年確率規模の地点もあるように洪水の規模としては今世紀最大であった。

被害の範囲はアイオワ州をはじめイリノイ州、ミズーリ州、ミネソタ州、ネブラスカ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州、ウイコンシン州、カンザス州の9州に及び、アメリカ合衆国本土の面積の15%を超えた*2被害は、農業堤防の越流あるいは破堤によって浸水した農地と、標準の洪水防御施設が設置されていなかった都市部に生じた(図6-1, 図6-2参照)。資産被害は150億ドル以上ともいわれ、連邦議会は60億ドルあまりの拠出を確約した。農務省は「おそらく1,600 km²は、堤防の決壊により氾濫した砂に覆われたままの状態になるであろう」と述べている。ミズーリ州だけでも1,820 km²、すなわちミズーリ川氾濫原の耕作地の60%が砂の堆積物と洗掘による被害を受けたが、そのうち310 km²は厚さ15～61 cmの砂で覆われているという。

洪水による死者は50名以上に達したが、ケイロより下流のミシシッピ川本川では上流洪水の影響はほとんどなかった。

この稀に見る大洪水の要因については後に詳述するが、おおよそ次のように整理できる。

- ① 1992年夏～秋の多雨と冷夏による流域の湿潤化(蒸発散量が少なかった)
- ② 1993年3月の融雪による直接流出増
- ③ 1993年4月～7月の記録的大降雨

*1 工兵隊本部の資料

*2 Natural Disaster Survey Report より

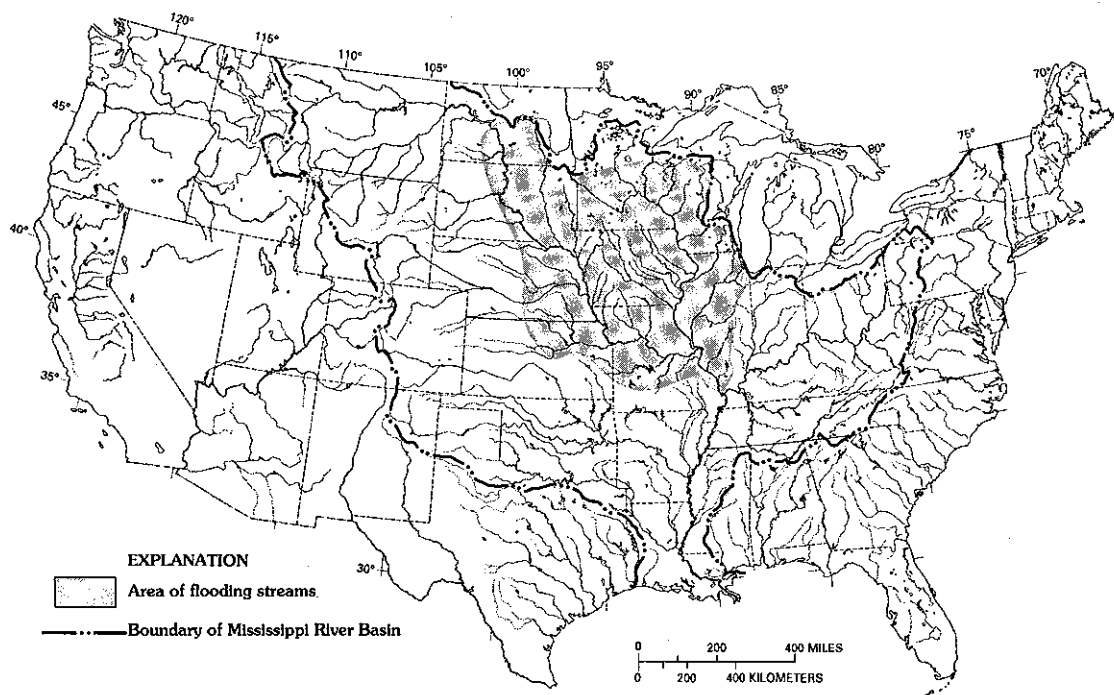


図 6-1 1993年洪水の洪水発生範囲*3

これら3つの特性の重ね合せによって、1993年3月下旬の融雪による流出が土壌の飽和により直接河川へ出て、基底流量を増加させ、4月～7月の多量の降雨による流出が重なって大洪水が引き起こされたという見方がなされている。

6-1-2 洪水の各要因

1993年4月～7月の異常降雨の気象的要因については米国地質調査所 (USGS) によって以下のような分析がなされている。

(1) 気象条件

1993年6月の上旬、図 6-3 に示したようにアメリカ西部に低気圧が、南東部には高気圧が配置した。このため、通常東向きのジェット気流が放物線を描いて南下したのち北東へ上昇するコースに変化した (コロラド中央部からカンザスを通してウィスコンシン州北部へ)。その結果、メキシコ湾から運ばれた湿った空気の流れとカナダから運ばれた冷たくて乾燥した空気が相まって中西部に気圧の谷が停滞した。これによる不安定な気団が米国中西部のミシシッピ川上流域における持続的な降雨をもたらすことになった。

* 3 USGS, Flood Discharges in the Upper Mississippi River Basin 1993, USGS, 1993, p. 1

6-1 洪水の概要



図 6-2 ミシシッピ川上流域概要

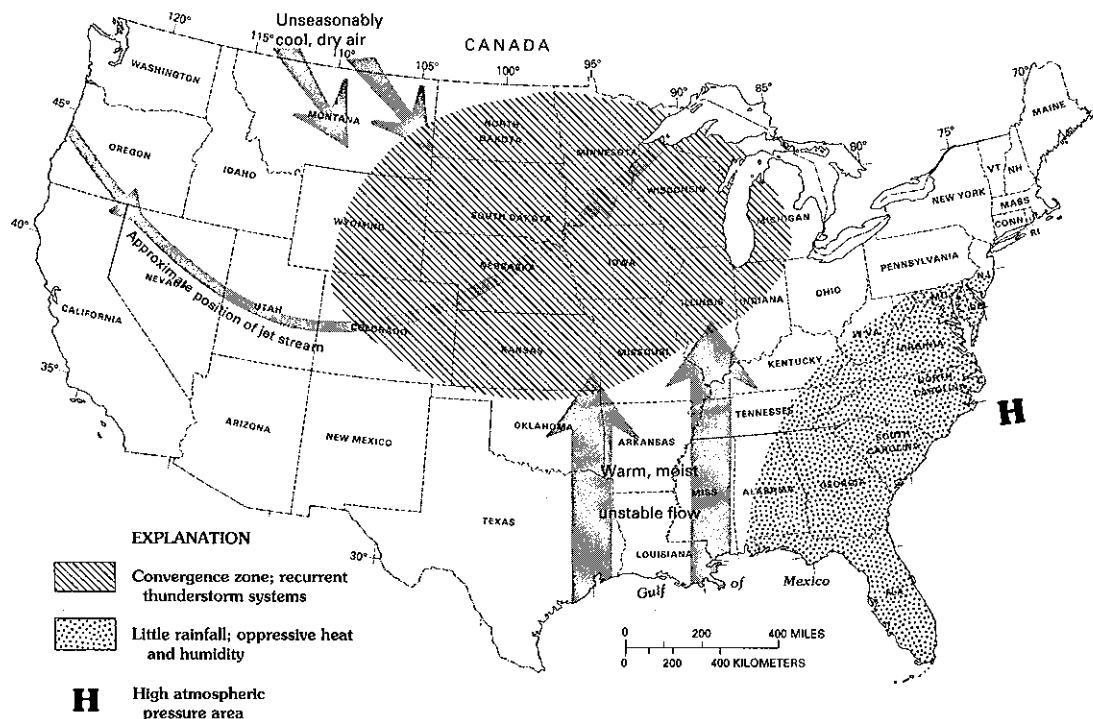


図 6-3 93年6月～7月の気象パターン*4

これらの気象条件は1973年4月のミシシッピ川上流洪水と類似している。なお、こうした気象条件とエルニーニョ現象との関係も指摘されているが、エルニーニョ年に必ずしも大洪水が発生しているわけではなく、今後の研究解明が待たれている。

(2) 降雨状況

1993年洪水で被害を受けた関係9州の年平均降水量は30インチ(762mm)をわずかに上回る程度であり、年平均降水量は下流側ほど大きくなっている。また、この流域の年間の降水量の分布も一様ではなく、4月～7月の4か月間で年間降水量の45%を占める。中でも6月の降水量は年間降水量の約15%(2～5インチ, 51～127mm)を占めている。

しかし、ミシシッピ川上流域における1993年1月～7月の累加降水量は平年(1961～1990年)をはるかに上回っていた。3月までの累加降水量は平年並みであったが、4月～7月の降水量は激増した。一般に、3月までの降水量の大部分は降雪であり、洪水に与える影響は少ない。

最も降水量の多い地域は4月～5月にかけて移動している。4月は Wisconsin州と Missouri州で平年の2倍の月雨量を記録したが、その他の州は平年並みであった。5月は4月より上流に当たるサウスダコタ州の南東部から Iowa州, そして Kansas州東部で平年の2倍以上の月雨量を記録し

*4 USGS, Precipitation in the Upper Mississippi River Basin 1993, USGS, 1993, p. 3

6-1 洪水の概要

た。

図6-4 はミシシッピ川上流域における1993年1月～7月にかけての降水量の分布である。ミシシ

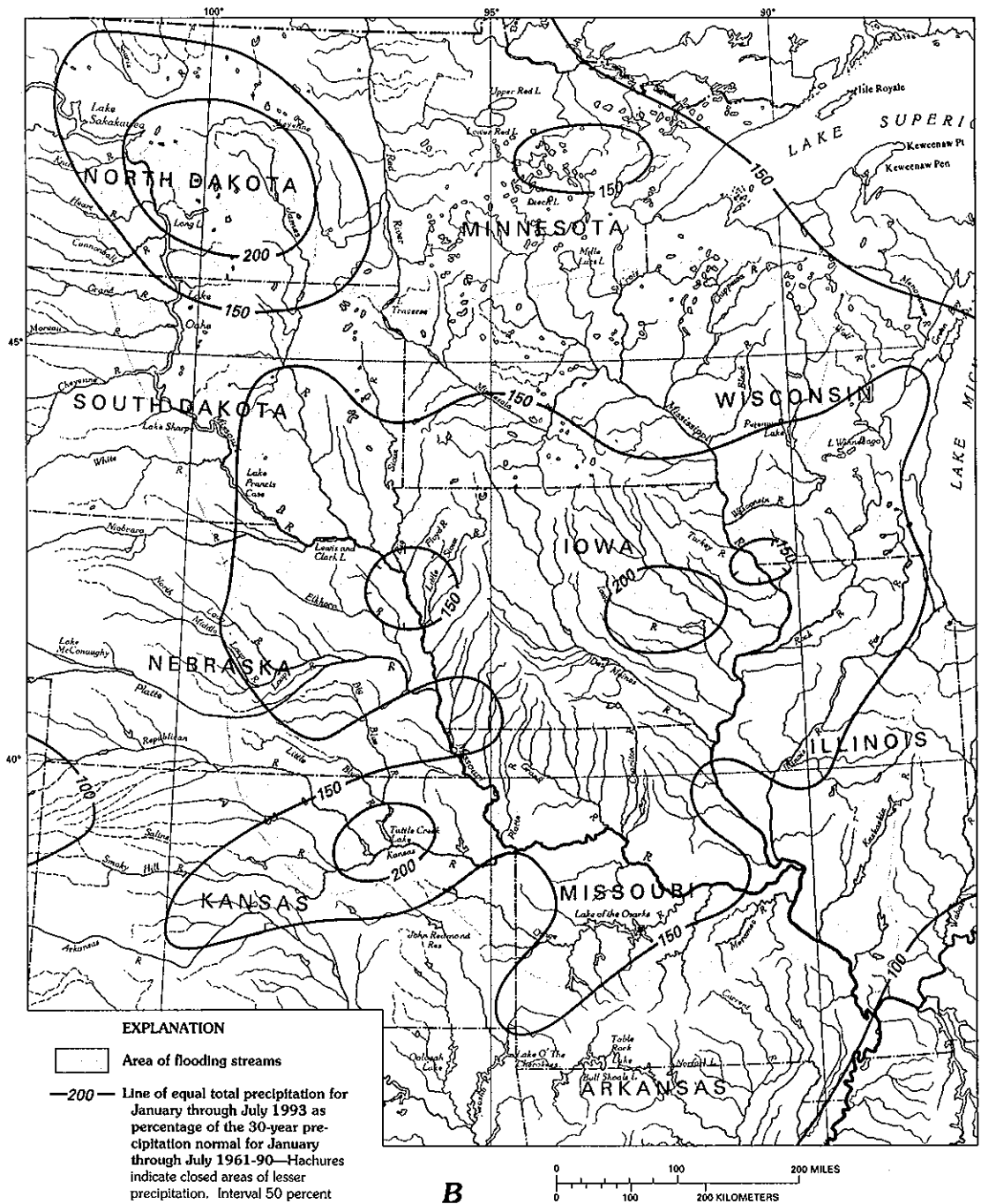


図6-4 ミシシッピ川上流域の降雨量 (1993年1～7月)
(数字は平年に対する比 (%))

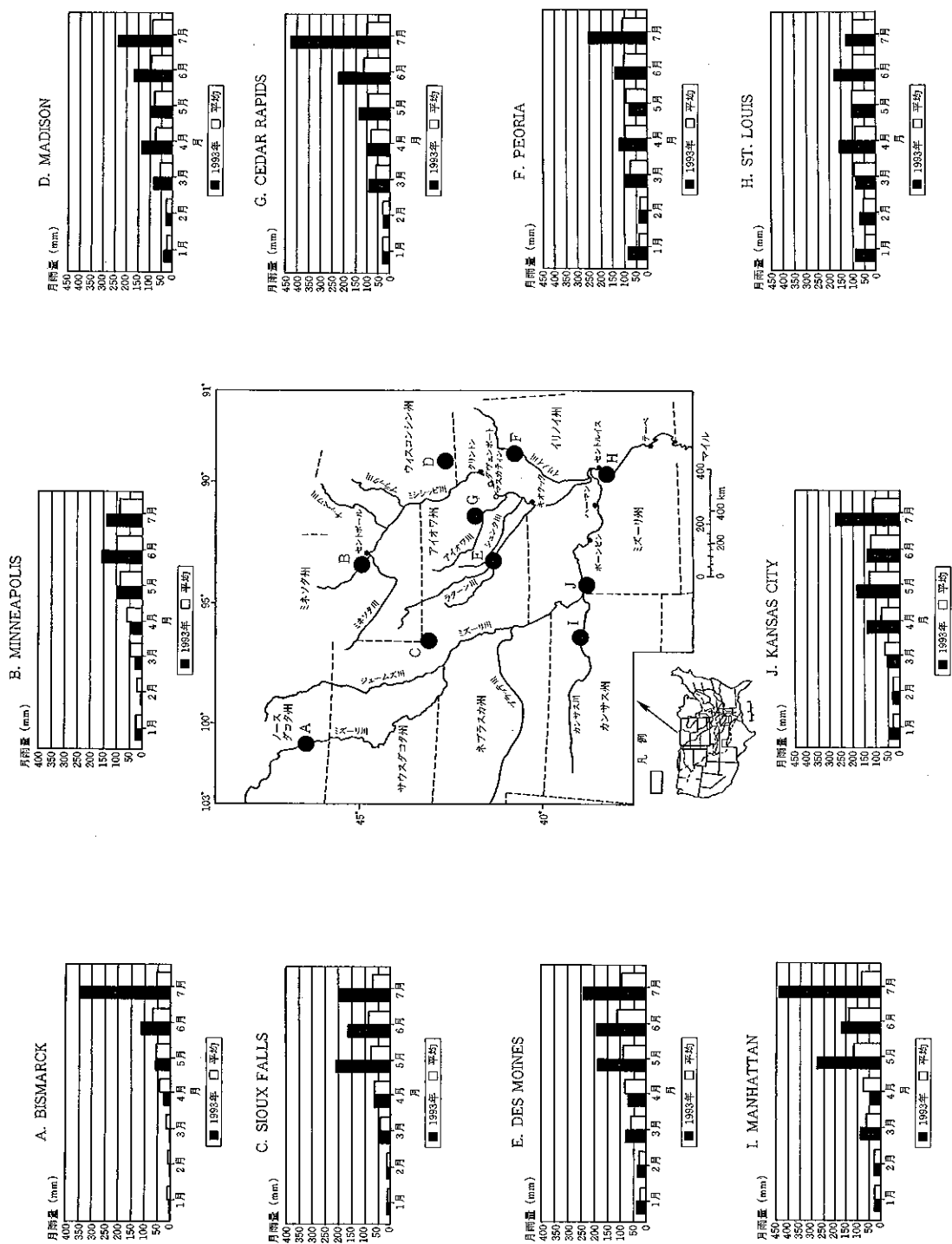


図6-5 各降雨観測所の月雨量

6-1 洪水の概要

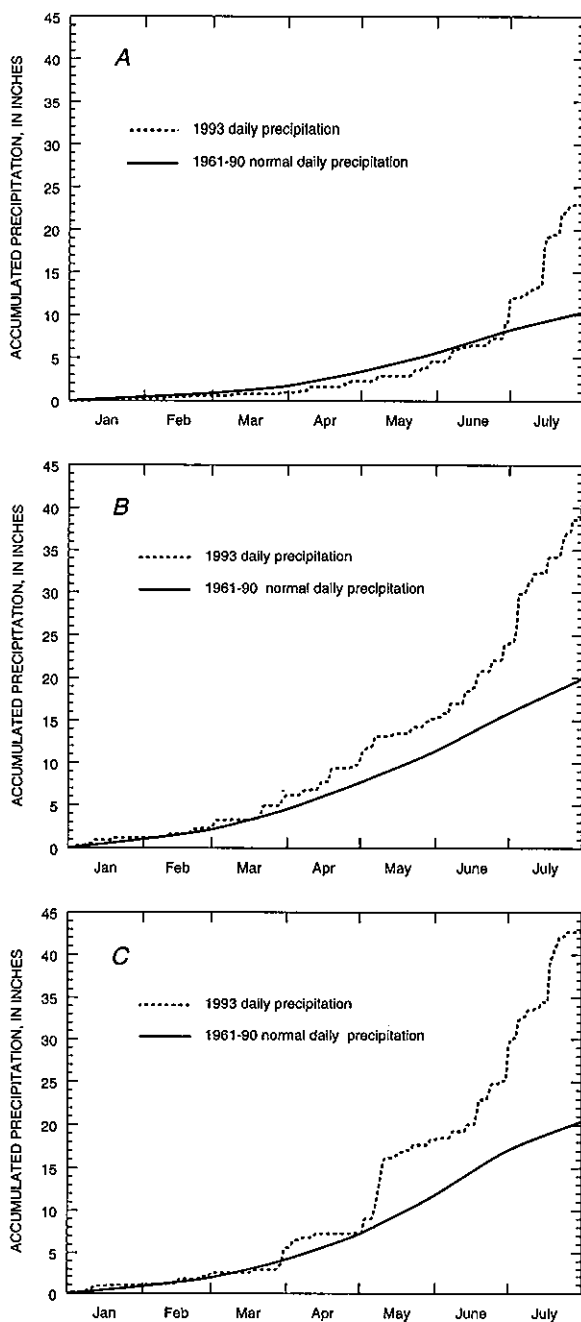


Figure 7. Accumulated daily precipitation for January through July 1993 and accumulated normal daily precipitation for January through July 1961–90. *A*, Bismarck, North Dakota; *B*, Cedar Rapids, Iowa; *C*, Manhattan, Kansas. Data were supplied by the National Weather Service.

図 6-6 日雨量の累加曲線

ッピ川上流およびミズーリ川沿川では平年の1.5倍から2倍であった。アイオワ州、ノースダコタ州、ミズーリ州では平年の2倍以上を記録した地域がある。

図6-5はミシシッピ川上流域の主要観測所における月雨量である。10地点のうち8地点で平年の1月～7月までの降水量の1.3倍を記録した。同じく10地点のうち、8地点で7月の降水量が平年の2倍以上に達した。とりわけビスマルク (Bismarck)、シダーラピッド (Cedar Rapids)、マンハッタン (Manhattan) の3地点では7月の降水量が平年の4倍から6.5倍にも達した。このように6月までの降雨で湿潤していた土壤に、7月の大雨が重なって大洪水になったことが見て取れる。

図6-6は、前出の3地点 (ビスマルク、シダーラピッド、マンハッタン) における日雨量の累加曲線である。3地点に共通しているのは6月下旬から7月にかけて曲線の傾きが激増していることである。シダーラピッドでは7月4～5日に多量の降雨があった。ビスマルクとマンハッタンでは6月29日から7月1日、7月15日～16日、7月21日～22日にそれぞれ多量の降雨があった。とくにアイオワ州では昨年11月から今年4月までの降雨量は過去121年間で2番目の多さであった。

降雨強度についてはアイオワ州のシダー川 (Ceder R.) 流域やサウスダコタ州のビックシノックス川 (Big Sioux R.) 流域で顕著であった。

6-1-3 出水状況

(1) 河川および貯水池の水位

1993年の6月中旬から7月にかけての多量の降雨と、それ以前の土壤の湿潤化が1993年大洪水の基本的な原因であることはわかったが、次に出水状況について整理する。

表6-1にこの洪水の発生過程をまとめたが、その特徴的なものは次のとおりである。

1993年4月～6月の降雨と流出量は平年以上を記録し、6月末時点での水位はほぼ河岸まで達していた。ミシシッピ川のキオクック (Keokuk) では4月～6月の流出量は平年の2倍であった。

貯水池について見ると、6月末までにミシシッピ川上流では満水となり、土壤は異常な降雨により飽和状態であった。

図6-7は、各地点の水位ハイドログラフである。図中のFLOOD STAGE (洪水位) とは無害流量に相当する水位であり、河岸が満杯となる水位として定義されている。図中ではどの地点も洪水位を超えている洪水期間が1か月以上継続している。また図6-8はピーク推移の生起年月日を示したものである。ミネソタ州のセントポール (St. Paul) で6月26日に洪水ピークが発生してから、実に36日後に下流のセントルイス (St. Louis) で洪水のピークが生起していることがわかる。

次にアイオワ州の貯水池の運用状況について述べる。

ロックアイランド工兵隊地区で管理されている主要な洪水調節用貯水池は、セイラービル (Saylorville)、レッドロック (Red Rock) およびコーラルビル (Coralville) である (図6-9)。

セイラービルは治水、レクリエーション、低流量時の流量補充、および天然資源管理のための多目的貯水池である。この貯水池は、デモイン (Des Moines) 市中心部からデモイン川 (Des Moines R.) を約16 km 遡った地点であり、デモイン川での別のダム事業と連携している。レッドロックダムは、同市の南東約65 km に位置する。工兵隊は、貯水容量と各貯水池の放流量とのバランスをと

6-1 洪水の概要

表 6-1 1993年 6月から 8月の洪水発生過程(USGS)

降雨日時	降雨量 (mm)	雨 域	洪水発生河川	主なピーク発生地点と日付	備 考
6/17~18	51~178	ミネソタ南部 アイオワ北部 ウイコンシン 南西部	ミネソタ川 ミシシッピ川 (ミネソタ) チッペワ川 ブラック川	クリントン(ミシシッピ) 7/5	
7/4~5	51~127	アイオワ中部	アイオワ川 シュンク川 デモイン川		アイオワ州内の貯水池は 容量に余裕があった。
7/8~9	51~203	アイオワ中部	アイオワ川 シュンク川 デモイン川 ラクーン川	キオック(ミシシッピ川) 7/10 セントルイス(ミシシッピ 川)7/20	4支川がほぼ同時にミシ シッピ川へ流入した。 7/5の降雨の影響でほぼ全 川(ダベンポート~セントル イス)でピークとなる。
7/15~16	51~178	ノースダコタ ミネソタ西部	ミネソタ川上流 ジェームズ川流域 (ノースダコタ)		6月下旬の水位が低かつ たためにこの降雨による影 響は小さかったが、7月下旬 のミズーリ川洪水には影響 を与えた。 ミズーリ川流域は flood- stage レベルとなる。
7/22~24	51~330	ネブラスカ カンサス ミズーリ アイオワ イリノイ	プラッテ川(ネブ ラスカ)	カンサス川で1951年以来 最高流量記録	カンサス川流域の貯水池が 満水になる。
				ハーマン(ミズーリ川)7/31 セントルイス(ミシシッピ 川)8/1 ターベ(ミシシッピ川)8/7	カンサス川合流の影響 ミズーリ川合流の影響 オハイオ川合流地点上流
					オハイオ川の流量は 7 ~8月で平年以下(流域の乾 燥とそれによる貯水池の低 放流)であり、オハイオ川合 流後のミシシッピ本川の流 下能力が大きいために、今洪 水の本川への影響はほとん どなかった。

出典：Flood Discharges in the Upper Mississippi River Basin 1993, USGS Circular 1120-A

ることによって、この2つの施設を管理している。

セイラービル貯水池は、100年確率水位が890 ft (271.3 m) であるのに対して、常時満水位は836 ft (254.8 m) で、884 ft (269.4 m) の位置に非常用洪水吐が設置されている。この施設を管理する

DEVASTATION IN THE MIDWEST

The flood of 1993 crept up quietly, beginning with heavy rains in the upper Midwest. By the time it ends, the worst flood the region has ever seen will have devastated an area greater than the size of Florida.

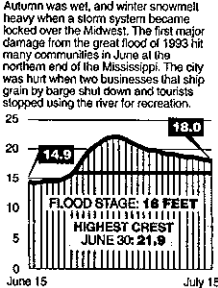
THE GREAT FLOOD OF '93

	Damage	Deaths	Evacuated	Houses	Crops
Flood of '93	\$10.5 billion	45	74,000	45,000	\$6.5 billion
Hurricane Andrew	\$20.8 billion	49	200,000	75,000	\$1 billion

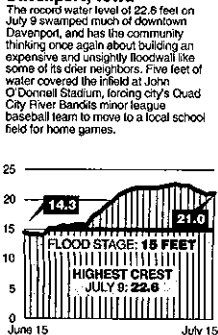
CITY LEVELS

The rivers came up fast and never dropped as rain continued. The first major damage from the great flood of 1993 hit many communities in June at the northern end of the Mississippi. The city was hurt when two businesses that ship grain by barge shut down and tourists stopped using the river for recreation.

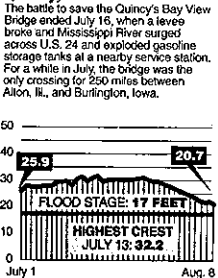
Prairie du Chien, Wis.



Davenport, Iowa

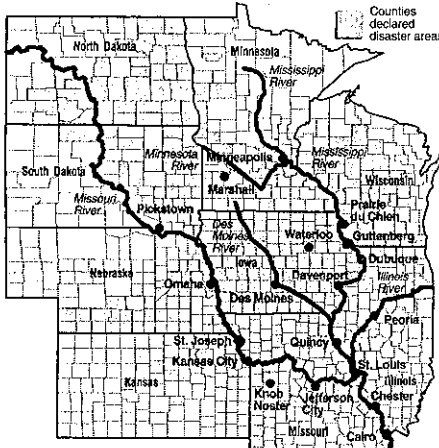


Quincy, Ill.



HUNDREDS OF COUNTIES AFFECTED

Nearly half of the counties in nine states bordering the upper reaches of the Mississippi and Missouri rivers have been declared federal disaster areas. This is the first step in becoming eligible for federal aid, including direct grants from Congress, Federal Emergency Management Agency and many other groups.



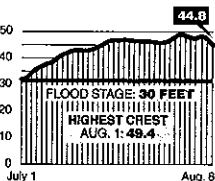
MOVING RIVER

Water levels aren't just measured in terms of height, but also flow. Swiftly flowing rivers damage bridges and strain levees. Weekly average flow, cubic feet per second:

	Guttenberg, Iowa	St. Louis
June 20, 1993	126,000	444,900
10-year average	55,300	249,000
July 4, 1993	213,200	638,000
10-year average	53,500	234,200
July 18	167,100	967,600
10-year average	48,800	203,700
Aug. 1	111,600	1,102,800
10-year average	42,300	175,600

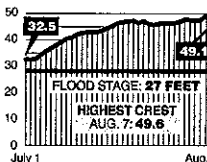
St. Louis

Although there were some nervous moments, the city's massive 11-mile long, 52-foot floodwall protected the downtown from flooding. The river crested here August 1 at a record 49.4 feet, and the amount of water flowing past the Gateway Arch surpassed a record 1 million cubic feet per second. But River Des Peres in south St. Louis backed up, burst through levees at some points and flooded homes and businesses.

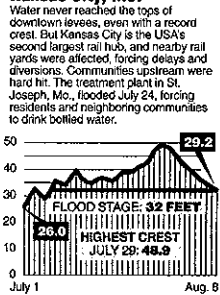


Chester, Ill.

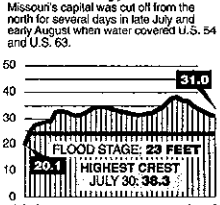
Between St. Louis and Chester, Ill., final battles were fought to save small towns along the river's edge. Some lost. A levee break Aug. 2 quickly engulfed Valmeyer, Ill. But nearby Prairie du Rocher was spared by a massive sandbagging effort and the decision to break nearby levees to reduce pressure on the town's protection. Once past Cairo, Ill., and the Ohio River, the Mississippi widens to accept more water and no more flooding should occur downstream.



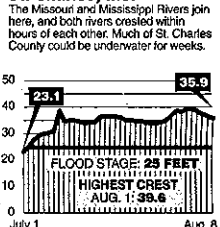
Kansas City, Mo.



Jefferson City, Mo.



St. Charles, Mo.



Des Moines

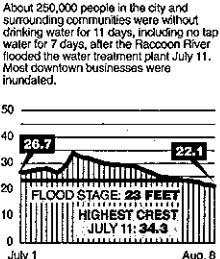
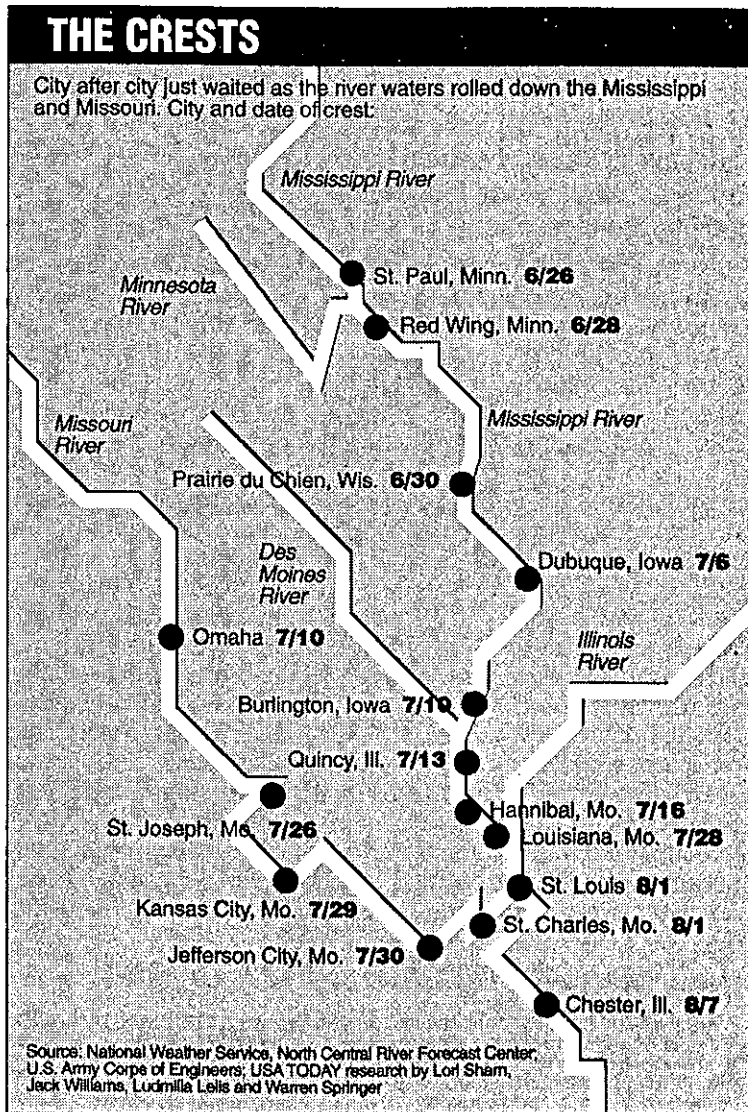


図 6-7 各地点の水位ハイドログラフ



By Marty Baumann, USA TODAY

図 6-8 洪水ピーク水位の生起年月日

にあたって、陸軍工兵隊の主たる目的は、貯水池の水位を常時満水位またはその前後に維持することにある。

セイラービル貯水池の洪水状態は、早春の雨とともに発生した。1993年4月、この雨のため洪水は水位 886 ft (270 m) で洪水吐に流入した。その後5月初旬には、貯水池の水位は 18 ft (5.5 m) だけ下がったが、常時満水位よりまだ 32 ft (9.8 m) 高かった。この期間を通じて、貯水池の放流量は、平均して 21,000 cfs (595 m³/s) に維持されていた。その結果、下流域では庭および地階が多少

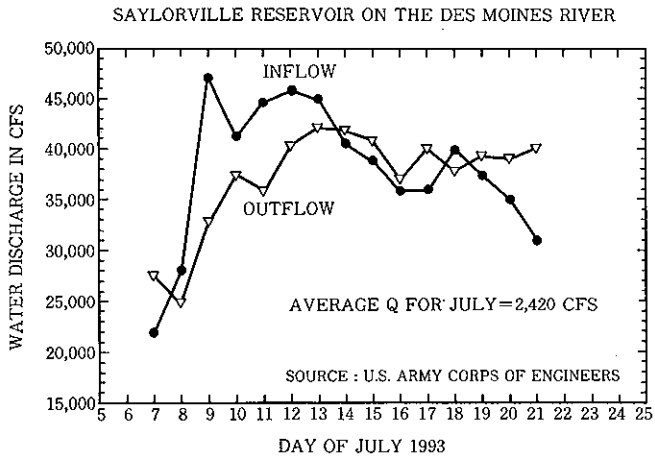
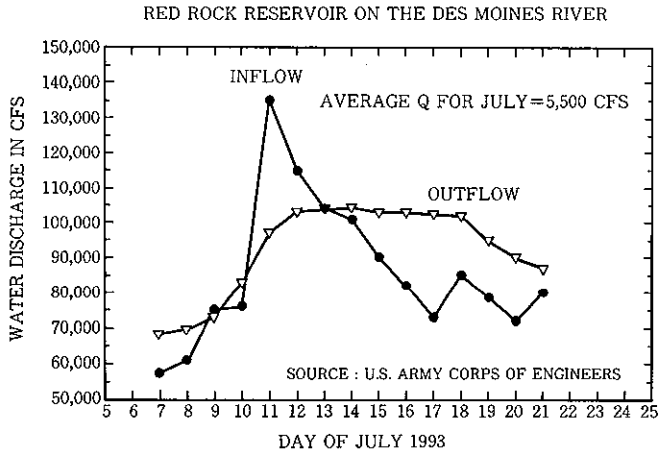
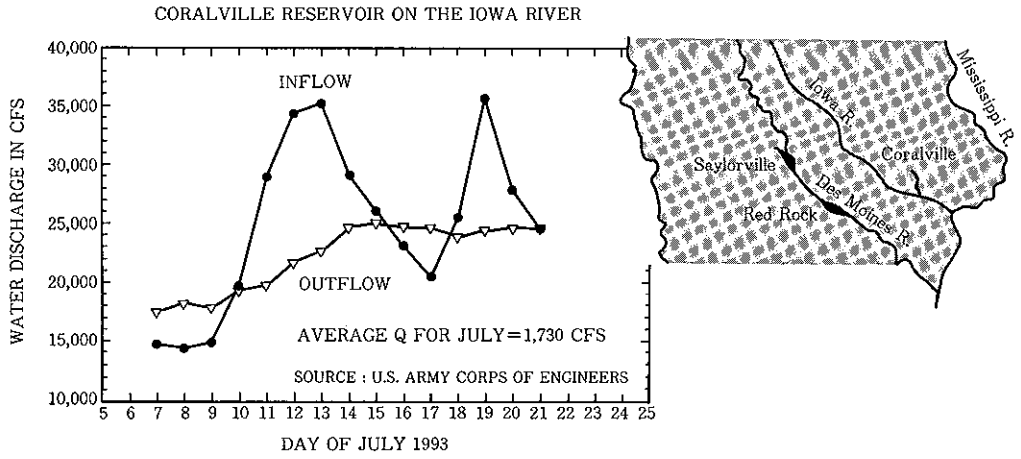


図 6-9 アイオワ州の貯水池ハイドログラフ

浸水した程度で、それ以上の被害はほとんどなかった。

6月にもまた降雨があり、貯水池の水位が上がった。このため月末までに、水位は889 ft (271.0 m) を記録し、7月5日にはさらに上昇して889.5 ft (271.1 m) となった。7月8日～10日にかけて降った大雨の後、水位は892.02 ft (271.9 m) に上昇し、放流量は43,000 cfs (1,220 m³/s)、流入量は61,000 cfs (1,730 m³/s) に達した。この貯水池の標準放流量が1,000～2,000 cfs (30～60 m³/s)、また、干ばつ年の放流量がわずか200 cfs (6 m³/s) であることを考えても、この放流量の異常さが理解できる。ピーク時のセイラービル貯水池は、常時満水位時の湛水面積の約4倍に達していた。

慣例として工兵隊は下流の各地方自治体と連絡を取って、洪水期間中の管理情報を伝達した。こうしたことが慣例であるという意味は、工兵隊には上記のことを実施する権限または責任がないからである。この手続きは、1993年7月8日～10日までの洪水期間中に行われた。工兵隊が出した警報は、その大部分が無視された。その理由は、工兵隊によれば自治体や住民の側に予報に対する不信感が広まっていたからだという。

セイラービルの施設は、洪水中にかなりの被害を受けた。7月12日、堤体は左アバットメントで崩落した。次いで7月15日、横方向の浸透流が堤体内で観察された。このため、両方の危険が去るまで、堤体は2時間おきに監視を受けた。

一方のレッドロックでは最大貯水容量 (peak storage volume) の112%まで貯水された。最大放流量は104,000 cfs (2,950 m³/s)、過去の最大流量は40,000 cfs (1,130 m³/s) であるので2.6倍の流量が放流されたことになる。

コーラルビルでは最大貯水容量の130%まで貯水された。非常用の洪水吐きがダム建設後初めて使用され、下流側の道路やキャンプ場が浸水した。

工兵隊によると、治水施設によって1993年洪水の被害は191億ドル軽減されたとしている。この合計値のうち、ミズーリ川では115億ドルの被害が軽減され、ミズーリ川流域の洪水調節用貯水池(ダム)による効果は、このうち74億ドルに及ぶ。74億ドルのうち40億ドルはミズーリ川本川の6貯水池によるものであり、34億ドルは支川のダム、貯水池による効果である。残る41億ドルは堤防の効果である。ミズーリ川流域の工兵隊および開拓局の洪水調節用貯水池は、6月～8月にかけて1,700万エーカーフィートの洪水を貯留することによってミズーリ川のピーク流量をカットした。セントルイスの都市部については、上流の貯水池群と堤防、洪水防護壁により30億ドルの被害を軽減したといわれている。カンザスシティについては、上流貯水池群と堤防により56億ドルの被害を軽減したとされている*5。

(2) 洪水規模

USGSのミシシッピ川上流域の水位観測所では(図6-10参照)、1993年6月～8月の間に154箇所において10年確率規模以上の流量が記録された。

* 5 SHARING THE CHALLENGE p. 21～22

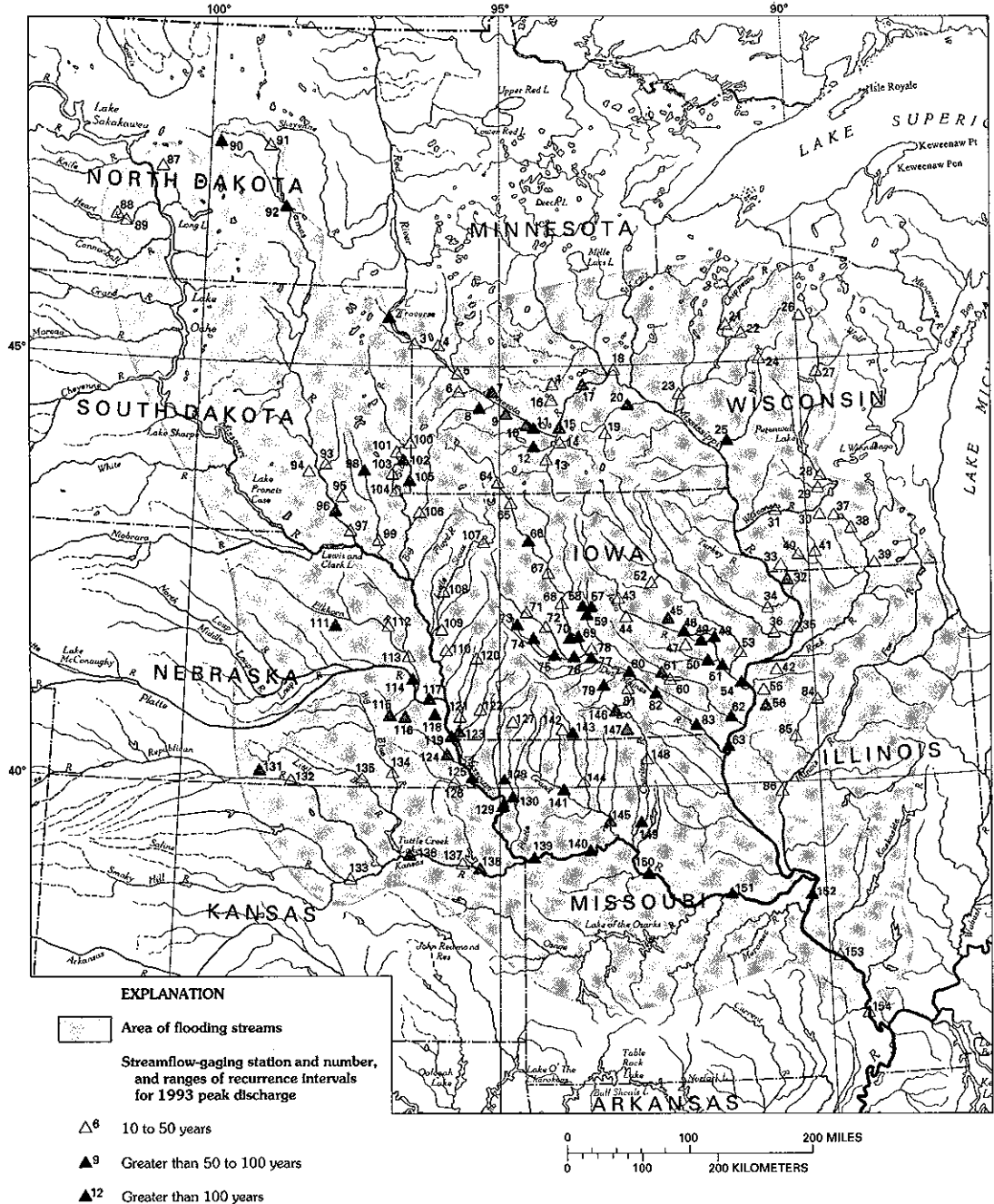


図 6-10 各観測地点の流量確率規模

アイオワ州ラクーン川 (Raccoon R.) の Van Meter では、過去 80 年間のピーク流量の 2 倍以上の流量を記録し、ミシシッピ川のキオックでは既往最大流量を記録した。セントルイスでは既往最大ではないものの 1973 年大洪水以上の記録であった。このセントルイスの流量は 1903 年の流量を僅

6-1 洪水の概要

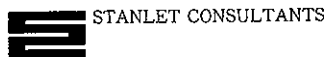
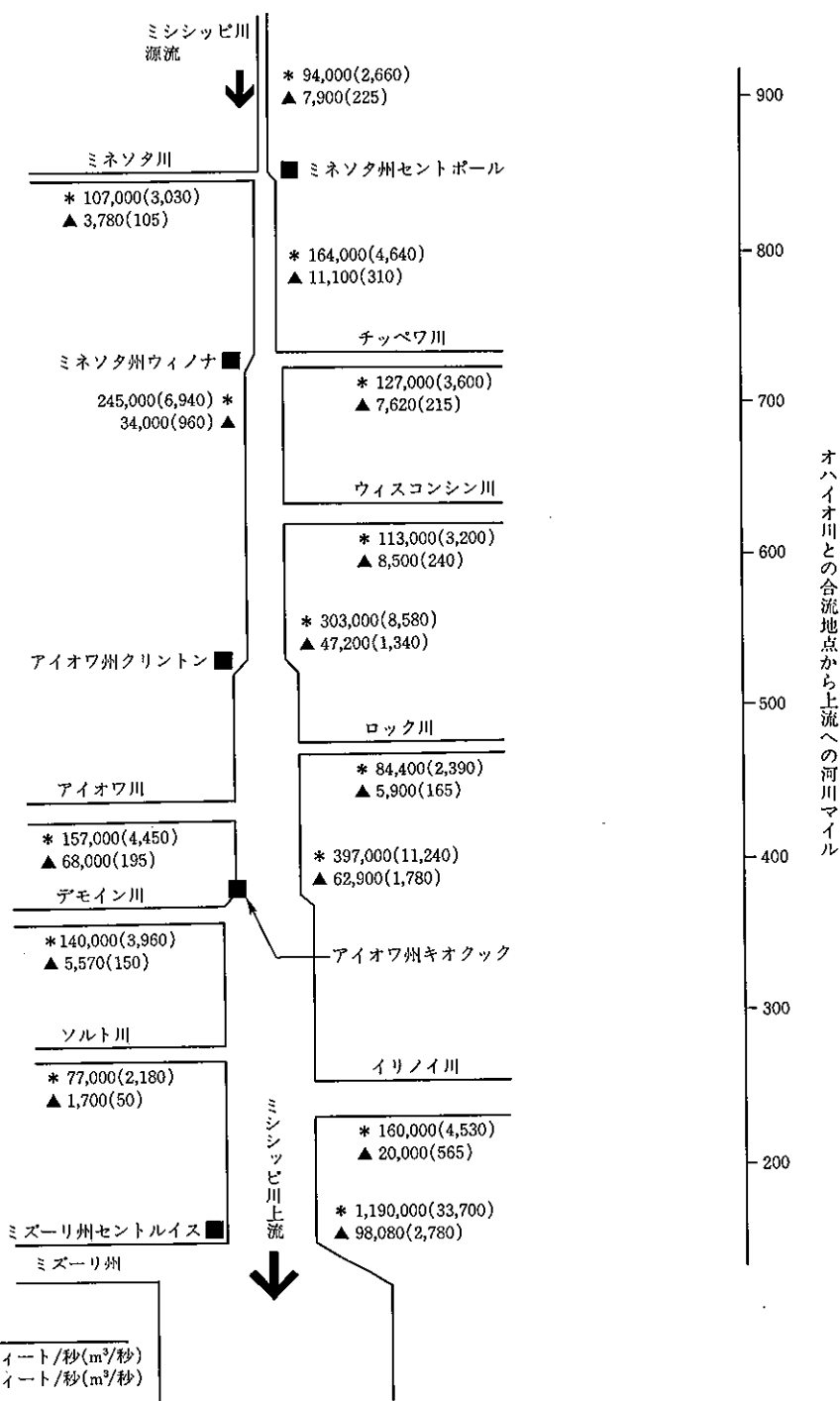


図 6-11 ミシシッピ川上流の100年確率流量と平均流量

表 6-2 100年確率以上の主要地点

流域	地点	流量順位	備考
ミシシッピ川	キオクック セントルイス	過去最高 過去2位	
ミズーリ川	ブーンビル	過去最高	上流ダム群の影響

かに超過し、1844年洪水の推定流量を僅かに下回るものであった。

ミズーリ川のブーンビル (Boonville) でも既往最大流量を記録した。上流の洪水がミズーリ川ダム群の影響を受け、ブーンビルで大きなピーク流量が記録されたものである。

今回の洪水は、10年確率規模154箇所、既往最高41箇所、最大規制流量超過15箇所、100年確率規模45箇所というものであった。

(3) セントルイスにおける評価

図 6-12 はセントルイスにおける水位ハイドログラフである。6月26日に洪水位 (30.0 feet) を超えた水位は8月1日にピーク水位 49.43 feet を記録した。

同図では1973年洪水の水位ハイドログラフが、立ち上がりの部分が一致するように重ね合わされている。水位の増加分や継続時間の長さから見て今回の洪水がいかに大規模なものであったかがわかる。

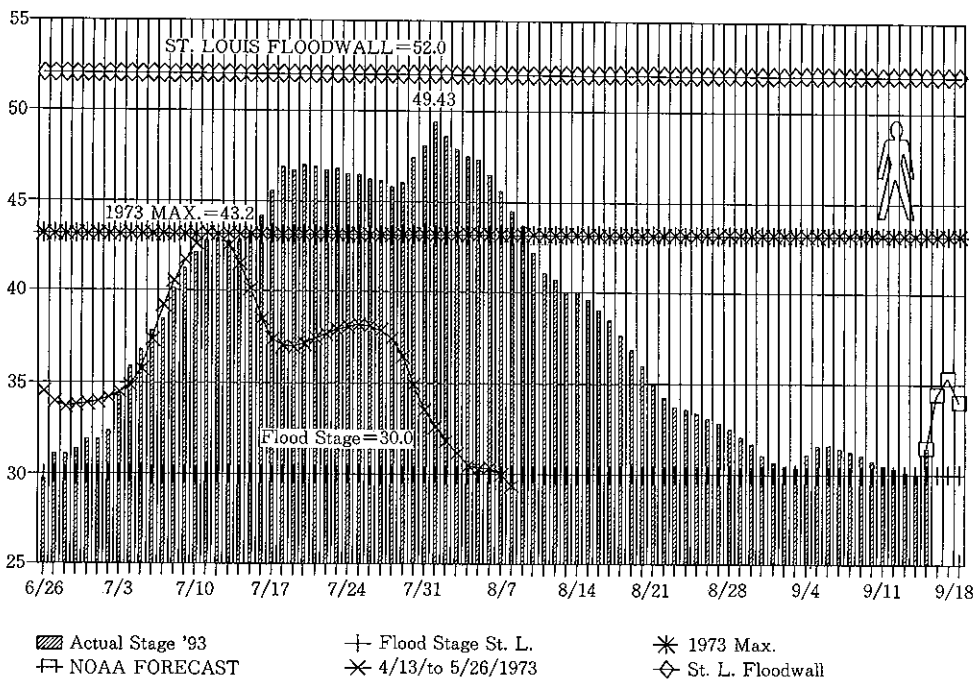


図 6-12 セントルイスにおける水位ハイドログラフ (工兵隊提供)

6-1 洪水の概要

なお、セントルイスにおいてピーク水位が生じた8月1日には、上流の2地点も破堤していた。工兵隊の資料によると仮にこれらの破堤がなかったら氾濫戻しによりセントルイスでの水位は49.4 feet からさらに1.1 feet (33 cm) 高い50.5 feet に達したと推定されている。

上流ダム群の効果により、セントルイスでは水位が約3 feet 下がった。ダムの効果がなければ洪水防御壁を超えていたといわれている*6。

表6-3にセントルイスにおける過去の洪水流量と水位をまとめた。93年洪水は流量で第2位、水位で第1位であった。

表6-3 セントルイスにおける過去の洪水流量と水位*7
(1975年までの資料に今洪水の記録を加えたもの)

洪水年	流量 (m ³ /s)	流量順位	水位 (feet)	水位順位
1844	37,000	1	41.3	3
1993	31,000	②	49.4	①
1858	30,000	3	37.2	9
1855	30,000	4	37.1	10
1903	29,000	5	38.0	8
1851	29,000	6	36.6	11
1892	26,000	7	36.0	—
1927	25,000	8	36.1	12
1883	24,000	9	34.8	15
1909	24,000	10	35.2	13
1973	24,000	11	43.3	2
1908	24,000	12	35.0	14
1944	24,000	13	39.0	6
1943	24,000	14	38.9	7
1881	23,000	15	33.6	16
1947	22,000	—	40.2	4
1951	22,000	—	40.2	5

なお、近年の洪水では流量が比較的小さい代わりに水位の順位が高くなっているが、築堤や洪水防御壁の設置に伴う洪水水位の上昇傾向が表われているといわれている。

また、セントルイスより上流域の3都市（セントポール、クリントン、キオクック）における今回の洪水と既往洪水の流量および水位は表6-4のとおりである。上流のセントポール、クリントン（Clinton）では今回の洪水の水位は既往最大値より低いが、それより下流のキオクックでは水位、流量ともに既往最大を超えている。

* 6 1993年10月の工兵隊本部における調査結果から

* 7 "Man-induced changes of middle Mississippi River", J. Hydro Division, ASCE, Vol. 101, No. ww2, May 1975
USA Today, 93. 8. 10

6章 1993年大洪水

表6-4 3都市の既往洪水と1993年洪水との比較

〈洪水ピーク流量 (m³/s)〉

都市名 (州)	セントポール(ミネソタ州)	クリントン(アイオワ州)	キオクック(アイオワ州)
1993年洪水	2,970 (6.28)	6,630 (7.2)	11,610 (7.10)
既往洪水	No.1 ¹⁾ 4,840 (1965. 4)	²⁾ 8,690 (1965. 4)	¹⁾ 10,200 (1851. 6)
	No.2 4,420 (1969. 4)	7,080 (1880. 6)	²⁾ 9,740 (1973. 4)
	No.3 3,540 (1952. 4)	7,020 (1988. 5)	²⁾ 9,260 (1965. 5)
	No.4 3,030 (1881. 4)	6,740 (1892. 6)	8,890 (1888. 5)
	No.5 2,830 (1870. 4)	6,710 (1881.10)	8,670 (1892. 6)
100年確率流量	3,520	7,750	9,160
観測期間	1867-1991	1874-1989	1851, 1878-1989

〈洪水ピーク水位 (m)〉

都市名 (州)	セントポール(ミネソタ州)	クリントン(アイオワ州)	キオクック(アイオワ州)
1993年洪水	5.84	7.00	8.29
既往洪水	No.1 7.93 (1965. 4)	7.51 (1965. 4)	7.12 (1973)
	No.2 7.47 (1969. 4)	6.56 (1965. 4)	6.72 (1965)
	No.3 6.71 (1952. 4)	6.47 (1952. 4)	6.65 (1960)
	No.4 6.00 (1881. 4)	6.40 (1880)	6.40 (1851. 6)
	No.5 5.91 (1870. 4)	6.40 (1951. 4)	6.36 (1944)

注) 1) Historic peak

2) 分流等によって影響を受けた流量

100年確率洪水流量算定の際にはデータ (1), 2) は除外されている。

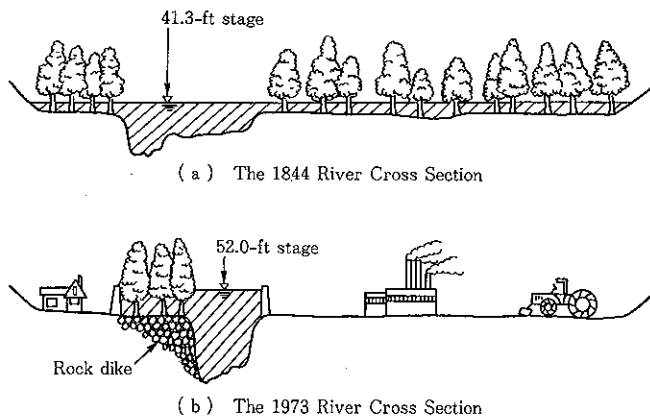


図6-13 流量37,000m³/sの水位の変化(1844年と1973年)

6-1 洪水の概要

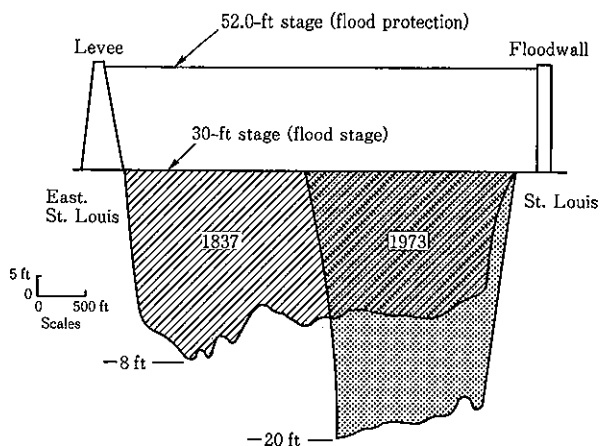


図 6-14 1837年と1973年の横断面の違い

6-1-4 氾濫状況

(1) 上流域での氾濫状況

ミシシッピ川上流域の氾濫状況の概要を図 6-15 に示す。破堤、あるいは越流した地点は、ミズーリ川に多いことがわかる。

(2) ミズーリ川合流点付近の氾濫状況

巻頭に掲載した衛星写真は、既往最大の 100 年確率規模の洪水となったセントルイス付近の氾濫状況を示している。これは洪水に襲われたミズーリ州セントルイス周辺の 7 月 4 日 (左) と 7 月 18 日 (右) の衛星写真である。写真中央上を平行して流れる 2 本の川のうち、上がミシシッピ川で、下がミズーリ川である。地形で制限された幅を持って下流に流下していく沿川流下型の氾濫形態であることがわかる。なお、セントルイスでは 8 月 1 日に水位がピークとなるため、氾濫域はさらに広がっていたものと推定される。

ミズーリ州のセントチャールズ郡 (St. Charles County) 下流では、7 月 16 日に堤防が破堤し氾濫水は北部へ広がった。さらにその氾濫水はミシシッピ川本川の背水と合わさり、通常の合流点よりも 20 マイル上流で合流することとなった (巻頭写真, 図 6-16 参照)*8。

(3) 歴史の街を守るために工兵隊が堤防を切る

セントルイスから南へ 48 km の地点にあるイリノイ州の Prairie du Rocher は、17 世紀にフランス人が最初に居住した人口 600 人の歴史的な街である。この上流のセントルイス下流区間で堤防が決壊し、氾濫水がこの街を襲いつつあった。この街が被害を受けるのも時間の問題だとして、8 月 2 日、

* 8 TIME, JULY 26, 1993, p. 28

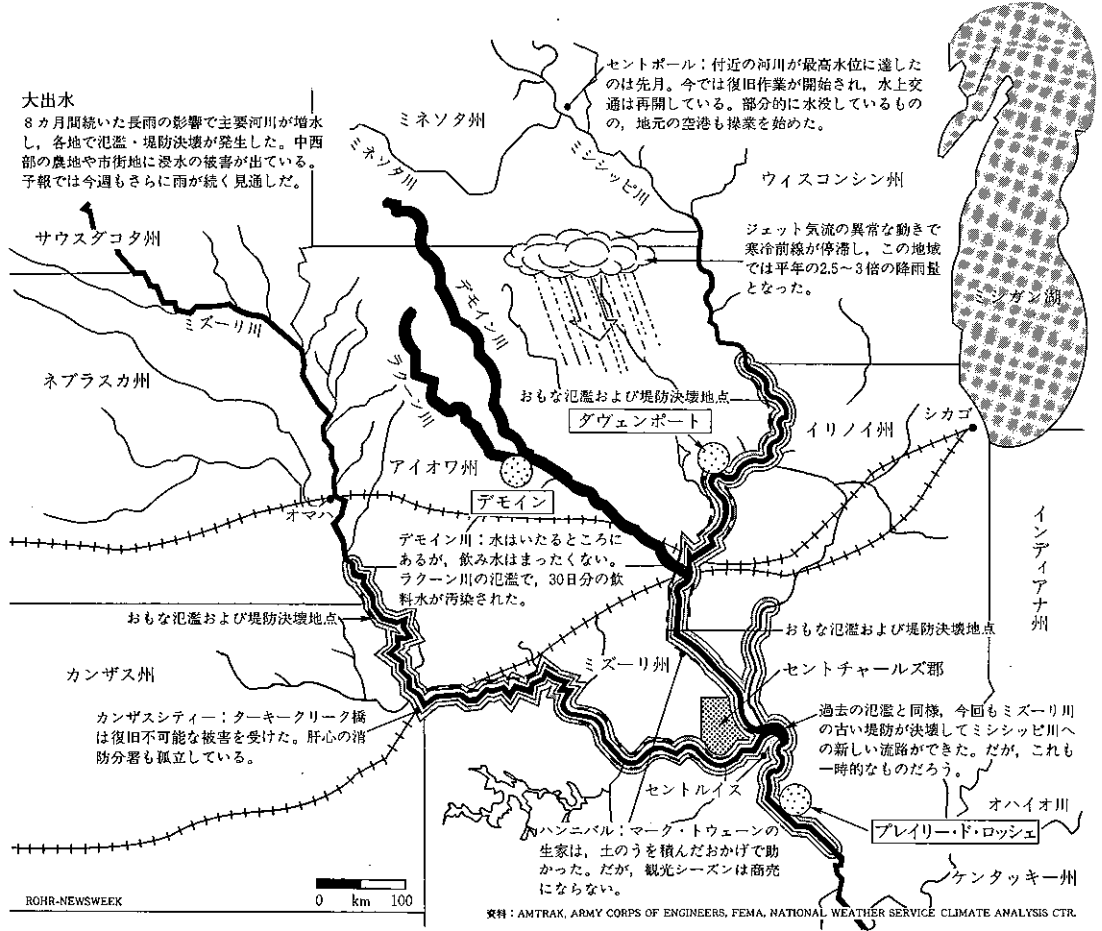


図 6-15 氾濫状況の概要
(NEWSWEEK 日本版, 1993.7.26より)

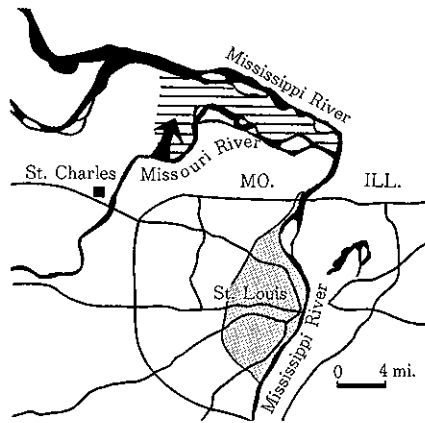


図 6-16 破堤による合流状況

6-1 洪水の概要

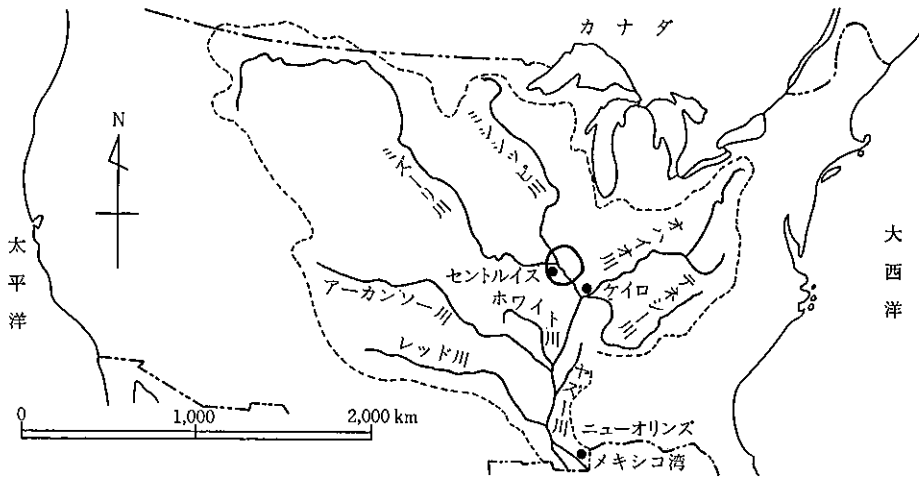
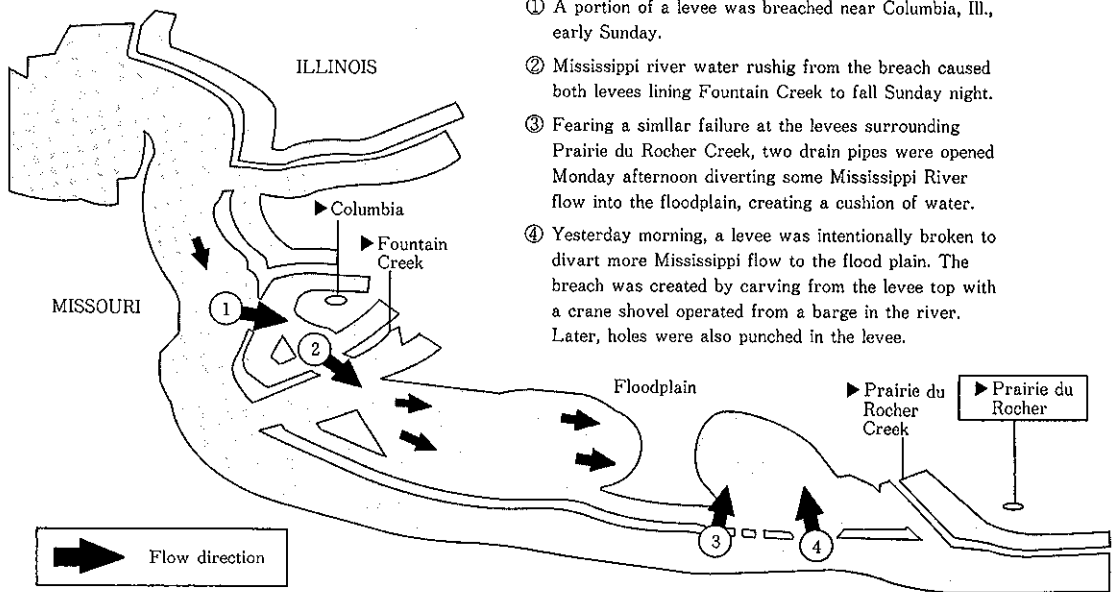


図 6-17 イリノイ川, ミシッピ川, ミズーリ川合流付近でのピーク水位時の状況

Building a Cushion of Water

The Army Corps of Engineers has been intentionally flooding land upstream from Prairie du Rocher, Ill., in an effort to create a water cushion that would slow a destructive and fast-moving river coming from a levee break near Columbia, Ill., Engineers hoped that the water cushion would absorb the destructive energy of the stream originating near Columbia.



- ① A portion of a levee was breached near Columbia, Ill., early Sunday.
- ② Mississippi river water rushig from the breach caused both levees lining Fountain Creek to fall Sunday night.
- ③ Fearing a similar failure at the levees surrounding Prairie du Rocher Creek, two drain pipes were opened Monday afternoon diverting some Mississippi River flow into the floodplain, creating a cushion of water.
- ④ Yesterday morning, a levee was intentionally broken to divart more Mississippi flow to the flood plain. The breach was created by carving from the levee top with a crane shovel operated from a barge in the river. Later, holes were also punched in the levee.

Source : Army Corps of Engineers

図 6-18 新聞記事

工兵隊は街の上流にある Prairie du Rocher Creek の堤防を利用して意図的に水の流れを変え、街への氾濫水の流入を防止した。しかしながら、氾濫原に位置していた農地と家屋が浸水の被害を受けた。

以下は、この行為を報じる新聞記事 (すべて The New York Times 93. 8. 3) である。

6-1-5 被害

(1) 州別の被害

1993年洪水はアイオワ州をはじめイリノイ州、ミズーリ州、ミネソタ州、ネブラスカ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州、ウイスコンシン州、カンザス州の9州に被害をもたらした。主な被害は、農業堤防の越流や破堤によって浸水した農地と、標準の洪水防御施設が設置されていなかった都市部

表6-5 州別の被害概要(1)*9

州名	93年大洪水			過去10年の被害	
	死者数 (人)	農業被害額 (百万\$)	非農業被害額*10 (百万\$)	死者 (人)	被害額 (百万\$)
イリノイ州	1	610	365	20	570
アイオワ州	5	1,000	1,020	10	1,270
カンサス州	1	434	107	7	420
ミネソタ州	4	990	223.3	5	60
ミズーリ州	25	1,700	1,300	37	420
ネブラスカ州	不明	292	583	5	280
ノースダコタ州	2	(820)		不明	不明
サウスダコタ州	3	572	25	0	220
ウイスコンシン州	2	(972)		2	150
合計	43	11,013.3		86	3,390

表6-6 州別の被害概要(2)*11

ESTIMATED FLOOD DAMAGE IN THE MIDWEST

州名	農業被害 (百万ドル)	資産被害 (百万ドル)	総被害 (百万ドル)	被災家屋数	避難人数	洪水による 死者数	災害指定され た郡数
イリノイ州	605	930	1,535	39,300	12,800	4	25 OF 102
アイオワ州	1,200	1,000	2,200	12,222	11,200	7	99 OF 99
カンサス州	434	140	574	2,650	13,500	1	32 OF 105
ミネソタ州	800	223	1,223	10,000	2,750	4	36 OF 87
ミズーリ州	1,800	1,300	3,100	12,000	19,000	25	71 OF 114
ネブラスカ州	292	55	347	2,000	2,700	2	49 OF 93
ノースダコタ州	705	812	1,517	500	100	2	33 OF 53
サウスダコタ州	571	24	595	1,000	2,000	2	34 OF 66
ウイスコンシン州	800	109	909	4,700	2,500	3	42 OF 72
合計	7,207	4,593	12,000	84,372	66,550	50	421 OF 791

*9 USA Today, 93. 8. 10

*10 公共施設を含む

*11 New York Times, 1993. 8. 10

に生じた。その概要を表6-5および表6-6に示す。

1983年度から1992年度までの関係8州の総水害被害額は年間3.4億ドル（\$1=100円とすると3,400億円）である。今回の洪水の推定被害額は8月10日時点で約100億ドルなので、約30年分の被害が発生したことになる。

9州の災害宣言には525の郡が含まれた。連邦の災害対策・復旧費用としては、連邦の直接支出42億ドル、連邦の保険制度から13億ドル、個人、法人、自治体への連邦融資として6億2,100万ドル等がある。

上流部にあるミネソタ州、ネブラスカ州、ノースダコタ州、サウスダコタ州やウィスコンシン州、アイオワ州北部では被害の中心は農業であり、多くは、高地におけるものであった。ミズーリ州、イリノイ州、アイオワ州中央部のミシシッピ川本川、ミズーリ川本川および主要支川沿川では、沿川低地の氾濫による農業被害や都市部の被害が生じた。

連邦政府により負担された災害対策・復旧費用は、個人ならびに農民向け災害援助金や堤防等公共施設の復旧費、健康等社会サービス費用、さらに被害軽減策、住居等に関する費用がある。

中西部洪水における連邦支出の一覧を表6-7～9に示す*12。

（2）堤防の被害状況

工兵隊の1993年8月の調査によると、ごく小規模の堤防を除けば今回の洪水で激甚災害宣言を受けた郡全体に1,576*13の堤防があり、そのうち概ね1,082の堤防が破堤、越水等の損傷を受けた。破堤の原因は、ほとんどが越水による。1,576の堤防および被災した1,082の堤防の内訳は次に示すとおりである（表6-10、図6-19参照）。

1994年2月に発行された商務省海洋大気局（NOAA）の自然災害調査報告「1993年大洪水」に掲載された工兵隊による破堤調べを表6-11に示す。また、表中の地区を図6-20に示す。

連邦、非連邦の堤防の間で破堤の比率が異なるのは、連邦堤防のほとんどは100年～500年洪水に対して設計されているが、主に農地を防護している非連邦堤防はほとんど50年以下の洪水に対して設計されているためである。工兵隊ロックアイランド地区における水防活動は、注目すべきである。

工兵隊は、PL 84-99の規定による堤防の復旧費用を調べるために被害調査を行った。この規定により、公的資金による治水施設の被災について、工兵隊は原型復旧を行うことができる。議会はPL 84-99による支援を行うために1億2,000万ドルを予算化した*14。

*12 SHARING THE CHALLENGE p. 22～25

*13 「3-3-3 ミシシッピ川上流域の計画-（2）洪水防御施設」参照

*14 Natural Disaster Survey Report The Great Flood of 1993 p. 3～31より

6章 1993年大洪水

表6-7 中西部洪水における連邦支出の一覧表(1)

Program	Total	IL	IA	KS	MN	MO	NE	ND	SD	WI
Crop Loss payments	1,463.3	49.2	351.1	65.5	442.5	121.2	76.0	99.5	151.1	107.2
Emergency Conservation Program	2.7	0.1	1.5	-	0.1	0.7	0.1	-	0.2	-
Emergency Watershed Program	57.2	9.5	13.8	4.0	1.1	11.9	1.0	0.9	3.5	1.0
Food Stamps and Commodities	10.9	2.1	2.4	-	-	6.4	-	-	-	-
FmHA Loans and Grants	15.8	2.4	7.4	0.2	2.5	1.4	0.1	0.2	0.9	0.8
SCS Supplemental for 1994	150.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USDA Subtotal	1,699.9	63.3	376.2	69.7	446.2	141.6	77.2	100.6	155.7	109.0
Infrastructure (proj.)	424.4	92.8	99.6	31.2	27.5	94.9	41.8	8.2	9.9	18.5
Human Services (proj.)	449.1	59.7	54.9	56.5	24.4	125.9	3.5	22.7	20.4	18.0
Hazard Mitigation (proj.)	134.9	26.3	27.0	15.2	9.7	30.0	10.0	4.2	4.5	8.0
Administration (proj.)	89.6	18.7	8.3	8.8	1.3	40.7	3.5	2.0	2.1	1.9
FEMA Subtotal	1,098.0	197.5	189.80	111.7	62.90	291.5	58.80	37.10	36.90	46.40
CDBG 1993 Allocations	200.0	35.9	43.1	18.8	13.5	57.2	7.8	11.9	6.0	5.9
HOME 1993 Allocations	50.0	10.8	11.4	3.4	2.7	15.3	1.3	2.6	1.30	1.30
CDBG 1994 Allocations	250.0	48.2	53.2	18.4	13.6	79.6	15.3	7.7	6.8	7.2
HUD Subtotal	500.0	94.9	107.7	40.6	29.8	152.1	24.4	22.2	14.1	14.1
EDA Assistance Programs*	200.0	8.3	48.4	17.9	7.4	51.7	0.6	2.9	1.6	0.7
NOAA Expenses	1.0	0.1	0.1	-	0.5	0.2	-	-	-	0.1
Legal Services Corporation	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Commerce Subtotal	201.3	8.4	48.5	17.9	7.9	51.9	0.6	2.9	1.6	0.8

6-1 洪水の概要

表 6-8 中西部洪水における連邦支出の一覧表(2)

Program	Total	IL	IA	KS	MN	MO	NE	ND	SD	WI
Flood Control Emergency	218.0	70.0	7.0	11.0	0.3	128.0	1.0	-	-	-
Emergency Operations and Contingencies	31.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation and Maintenance	3.7	0.3	2.7	-	-	0.7	-	-	-	-
USACE Subtotal	253.1	70.3	9.7	11.0	0.3	128.7	1.0	0.0	0.0	0.0
HHS Subtotal	75.0	7.4	22.8	4.2	4.0	19.3	2.3	2.2	2.6	3.9
Impact Aid	70.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Student Financial Assistance	30.0	1.4	11.1	0.2	0.8	4.5	0.4	0.8	0.5	0.3
Education Subtotal	100.0	1.4	11.1	0.2	0.8	4.5	0.4	0.8	0.5	0.3
Labor Subtotal	64.6	10.0	15.0	10.0	5.0	15.0	3.0	2.0	3.1	1.5
National Community Service Subtotal	4.0	0.4	1.2	0.4	0.7	1.0	-	-	-	0.3
Coast Guard Operation	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Federal Highway Administration	152.1	32.7	16.7	19.8	4.6	66.4	3.0	3.6	2.5	2.8
Local Rail Freight Assistance	21.0	0.6	5.4	3.8	2.7	7.1	-	-	1.4	-
DOT Subtotal	146.7	33.3	22.1	23.6	7.3	73.5	3.0	3.6	3.9	2.8
Abatement, Control, and Compliance	24.3	3.4	3.4	1.9	0.8	6.9	1.5	0.9	0.7	0.9
Program and Research Operations	1.0	0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Underground Storage Tanks	8.0	1.4	1.2	0.7	1.4	0.7	0.5	0.3	3	1.5
Oil Spill Response	0.7	0.3	-	0.4	-	-	-	-	-	-
EPA Subtotal	34.0	5.3	4.6	3.1	2.2	7.6	2.0	1.2	3.7	2.4

表 6-9 中西部洪水における連邦支出の一覧表(3)

Program	Total	IL	IA	KS	MN	MO	NE	ND	SD	WI
FWS Construction	30.0	10.5	0.2	0.7	5.2	2.7	-	0.4	-	4.3
Historic Preservation	5.0	1.0	1.0	0.2	0.3	1.0	0.3	0.2	0.2	0.2
NPS Construction	0.9	-	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	-	-	0.1
USGS Surveys	1.4	0.3	0.6	0.3	0.3	1.2	0.1	0.2	0.3	0.2
BIA Programs	3.9	-	-	-	0.1	-	-	-	0.4	-
DOI Subtotal	41.2	11.8	2.1	1.3	6.0	5.1	0.5	0.8	0.9	4.8
TOTAL	4,254.2	520.8	810.8	294.1	573.5	910.4	173.2	173.4	203.4	186.1

* Includes \$18M for Levees

Sources⁵²

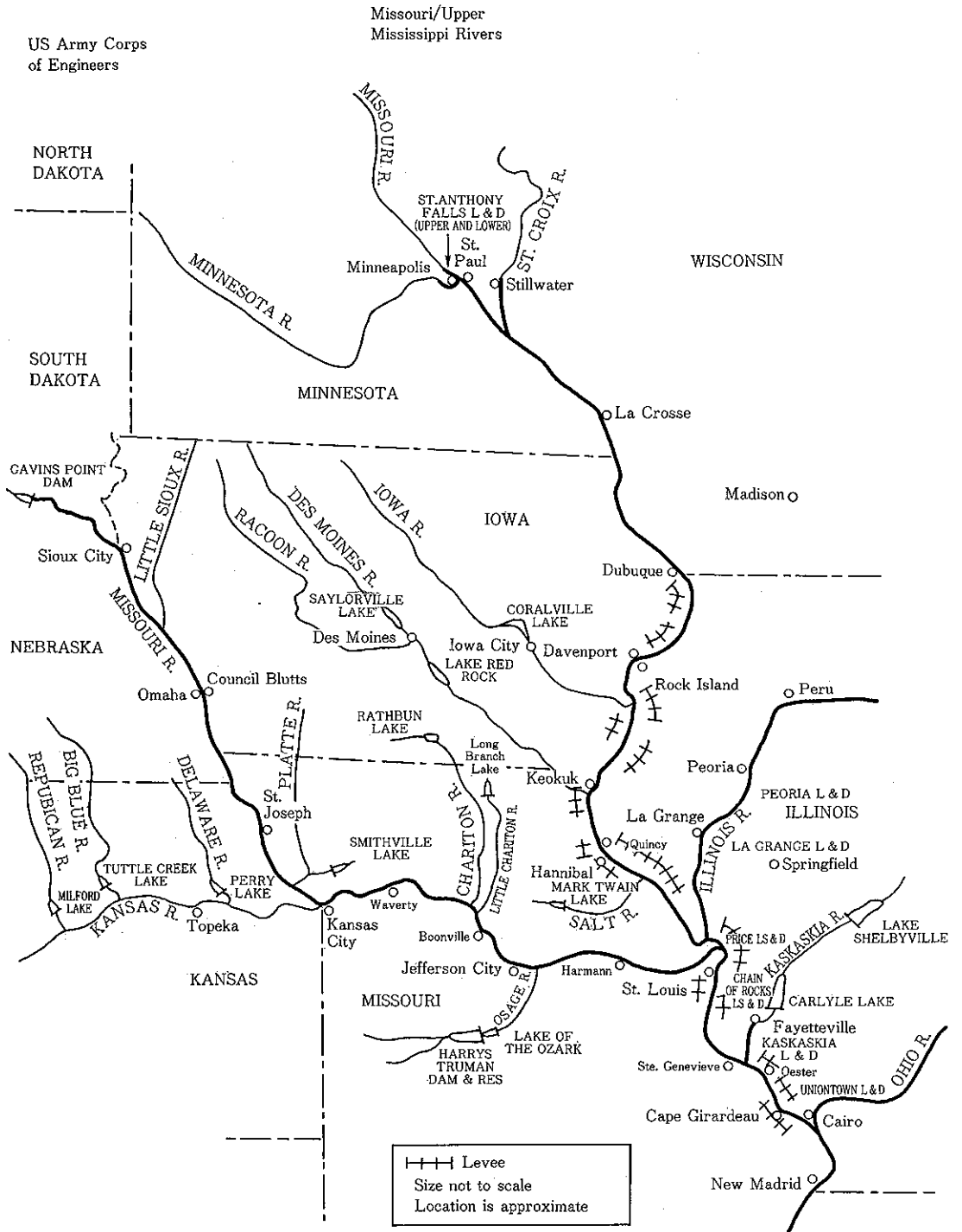


図 6-19 ミシシッピ川上流域の破堤地点

6-1 洪水の概要

表 6-10 被害を受けた堤防の内訳

堤防の種類	総数	損傷数	割合
連邦により建設、管理されているもの	15	3	20%
連邦により建設され、地方により管理されているもの	214	36	17%
地方により建設、管理されているもので、復旧助成の要件に合致するもの	268	164	61%
地方により建設、管理されているもので、上記以外のもの	1,079	879	81%
	1,576	1,082	69%

出典：工兵隊

表 6-11 工兵隊地区別の破堤状況

Corps DISTRICT	NUMBER OF FAILED OR OVERTOPPED LEVEES	
	Federal	Non-Federal
St. Paul	1 of 32	2 of 93
Rock Island	12 of 73	19 of 185
St. Louis	12 of 42	39 of 47
Kansas City	6 of 48	810 of 810
Omaha	9 of 31	173 of 210
Totals	40 of 226	1043 of 1345

Note : In some cases, a single levee has been divided into a series of levees according to local levee district and is counted as more than one levee.

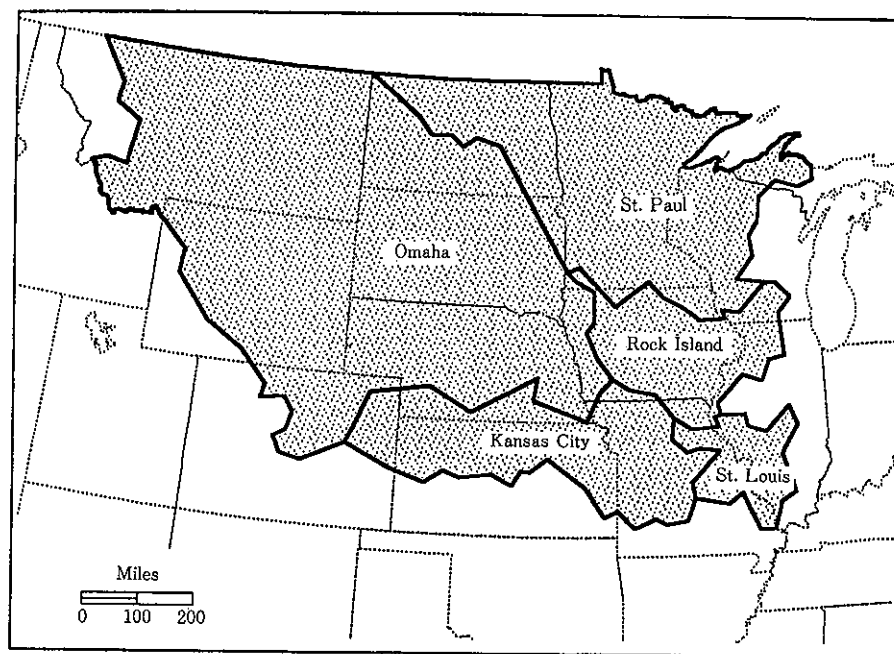


図 6-20 工兵隊地区事務所管轄

(3) 洪水保険等の連邦支出

中西部洪水の被害に対して支払いを行った保険制度が連邦には2つある。全米洪水保険制度(NFIP)と連邦収穫保険制度(Federal Crop Insurance Program; FCIP)である。表6-12に、これらの制度による州別の支払い状況を示す。なお、両制度とも各個人が政府に年間保険料を支払い、政府が保険金を支払う。

表6-12 中西部洪水における連邦保険の支払い一覧

Program	Total	IL	IA	KS	MN	MO	NE	ND	SD	WI
Federal Crop Insurance Program Claims Payments	1,017.0	25.4	281.2	40.4	353.9	27.7	49.0	139.3	54.1	46.0
National Flood Insurance Program Claims Payments	297.3	61.4	23.4	10.7	1.7	192.3	4.8	0.3	0.8	2.0
Total Claims Payments	1,314.3	86.8	304.6	51.1	355.6	220.0	53.8	139.6	54.9	48.0

Sources: U.S. Department of Agriculture, Flood Information Center, "USDA Emergency Assistance Paid to Flood States," April 4, 1994; Federal Emergency Management Agency, Federal Insurance Administration, computer print-out, March 16, 1994.

① 全米洪水保険制度

建物や家財に対する洪水保険の保険金は、加入自治体において全米洪水保険制度を通じて支払われる。この全米洪水保険制度では、各自治体の洪水危険地域の認定前から存在する建物に対しては保険料が助成されるが、認定後に建築されたものに対しては保険料を満額支払わなければならない。氾濫原地図の作成や連邦職員の給与等の運営経費はすべて保険契約者の負担である。

中西部洪水は、全米洪水保険制度に基づく支払い額の中で、ハリケーン HUGO と 1992 年 12 月にニューヨーク、ニュージャージー、マサチューセッツ、デラウェア、コネチカットを襲った沿岸暴風雨に次いで3番目に多い災害であった。1993年には被害の半分以上、支払いの3分の2がミズーリ州であった。

上流域の州では保険支払い額が平均よりも小さかった。これは、建物が支川沿いにあることから浸水が比較的浅く、地下ないしは1階にとどまったものが多かったためである。被災地域の郡ですら8万を超える保険対象物が洪水被害を受けなかった。堤防背後に位置していても破堤も越水もしなかった場合もあるが、多くは支川が氾濫しなかったり、氾濫しても100年確率規模を下回ったためである。これに対し、下流域の州はミシシッピ川、ミズーリ川の本川沿いの低地であることから浸水が深く、被害額がはるかに大きくなった(表6-13, 図6-21)。なお、ミズーリ州での支払いが大きくなったのは、セントルイス郡のチェスターフィールドその他で小規模商店等の非居住建築物への支払いが大きかったことによる。

② 連邦収穫保険制度

農民は、制御不能な自然的要因による作物被害や植付け障害に対し、FCIPから収穫保険を購入することで自衛することができる。農務省にあるこの制度は、干ばつや過剰土壌水分、洪水、霜、あら

6-1 洪水の概要

表 6-13 中西部洪水における NFIP の支払い一覧

State	Policies 1/31/94	Loss Count	Total Payments(\$)	Average Payment(\$)	Losses (%)	Payments (%)
Illinois	36,844	3,624	61,389,123	16,939.60	22	21
Iowa	8,689	1,690	23,378,415	13,833.38	10	8
Kansas	11,065	1,071	10,702,780	9,993.26	7	4
Minnesota	3,472	372	1,712,960	4,604.73	2	>1
Missouri	20,981	8,271	192,296,740	23,249.52	5	65
Nebraska	6,652	503	4,833,133	9,608.61	3	2
North Dakota	3,008	198	285,572	1,442.28	1	>1
South Dakota	1,313	115	745,309	6,480.95	2	>1
Wisconsin	7,096	323	1,999,654	6,190.88	2	>1
Total	99,120	16,167	297,343,686.00	18,392.01		

Source: Federal Emergency Management Agency, Federal Insurance Administration, Computer print-out, March 16, 1994.

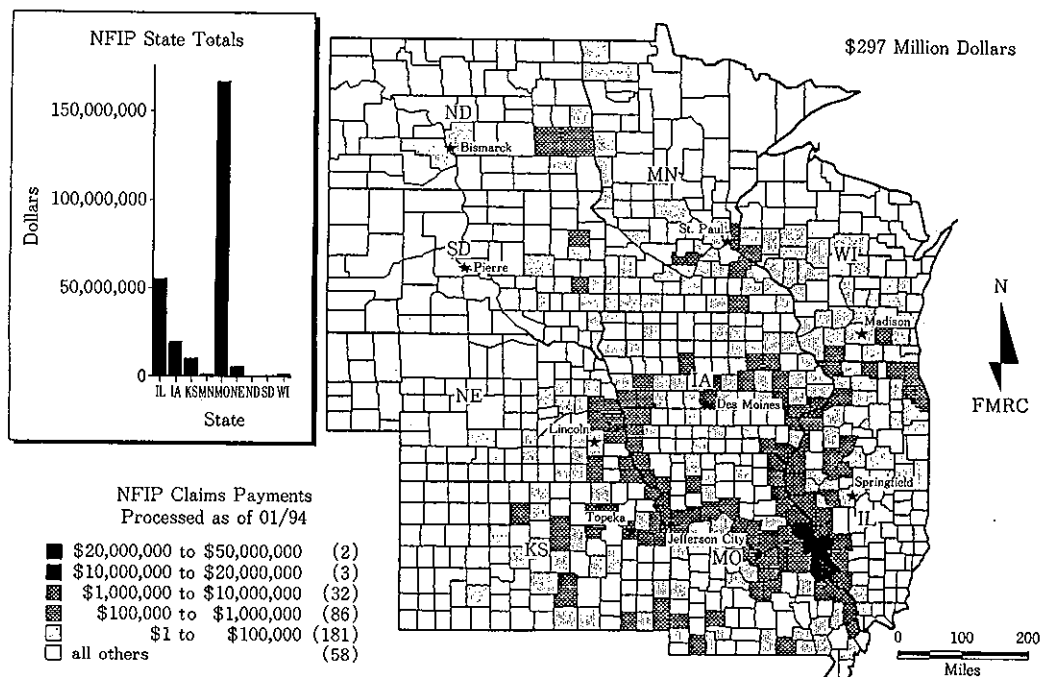


図 6-21 中西部洪水における NFIP の支払い分布

れ、強風、害虫等による被害を受けた 51 品目に対して保険金を支払うことができる。歴史的には、干ばつが 55%と被害の原因としては最も多く、過剰土壌水分は 16%，洪水は 2%にすぎなかった。

農民は、収穫年の初期に保険を購入しなければならない。例えば、中西部において 1994 年に植え付けるトウモロコシをカバーする保険証券は、4 月 15 日までに購入しなければならない。農民は保

險の補償範囲を選択することができるが、最大の補償範囲は期待収穫高の75%である。

保険加入を促進するため、政府は最大30%まで保険料を助成し、保険の運営経費を負担している。

表6-14は、1993年の9州における収穫保険の加入率と保険金支払い額を示す。加入率は、トウモロコシ、大豆地域で最も低く、小麦生産地域で最も高い。収穫保険制度の加入率は、氾濫原地域の農民よりも高地地域の農民のほうが高いようである。これは、中西部においては洪水よりも干ばつによる被害が大きいためと考えられる。

③ 融 資

連邦は、中西部洪水の被害を受けた個人および企業、自治体に6億2,300万ドルの融資を認めた。

表6-14 連邦収穫保険の加入率と支払い額(1993年)

State	Participation (%)	Payments (\$ million)
Illinois	44.4	25.4
Iowa	60.2	281.2
Kansas	76.4	40.4
Minnesota	52.4	353.9
Missouri	24.0	27.7
Nebraska	56.1	49.0
N. Dakota	93.4	139.3
S. Dakota	47.0	54.1
Wisconsin	11.3	46.0
Total		1,017.0

Source: U.S. Department of Agriculture, Federal Crop Insurance Corporation, April 15, 1994.

表6-15 中西部洪水における連邦融資額一覧

Program	Total	IL	IA	KS	MN	MO	NE	ND	SD	WI
Small Business Administration Disaster Loans	597.3	134.7	108.5	31.6	27.4	235.3	14.2	16.1	16.7	12.8
Rural Development Administration Loans	9.3	-	6.7	1.2	-	0.7	0.1	-	0.6	-
Farmers Home Administration Emergency Disaster Loans	14.7	2.1	7.3	0.1	2.4	0.9	0.1	0.2	0.9	0.8
Total Amount Approved	621.3	136.8	122.5	32.9	29.8	236.9	14.4	16.3	18.2	13.6

Sources: Kulik, Bernard, Associate Administrator for Disaster Assistance, U.S. Small Business Administration, personal communication, May 3, 1994; U.S. Department of Agriculture, Flood Information Center, "USDA Emergency Assistance Paid to Flood States," April 4, 1994.

これらの融資は返済が義務づけられており、連邦は金利の補助分と運営費用等を負担するのみである（表 6-15 参照）。融資の主要な制度として中小企業庁災害融資制度（Small Business Administration Disaster Loan Program; SBA）があり、被災した家屋所有者、賃貸し者、企業、非営利団体に 5 億 9,700 万ドルの融資を行った。金利補助等連邦の負担は、融資額の約 30% にのぼる。SBA は農家を対象としていないので、農業融資の原資は農業振興局（U. S. Dep. of Agriculture Farmers Home Administration; FmHA）である*15。

6-1-6 水害訴訟

(1) 基本的な考え方と訴訟事例

水害として過去最高の被害が出た 1993 年大洪水後も、被災した住民からの訴訟が起こされたという事例は現在のところ得られていない。

過去においては、洪水被害に対して住民からのいわゆる住民訴訟の事例はあるが、連邦政府の責任が認められた判決はほとんどない。その原因はアメリカ合衆国の一連の洪水防御法の中のミシシッピ川洪水防御法 1928（ミシシッピ下流の洪水防御プロジェクト用の法律）に起因していると考えられる。

この法律の第 33 編第 15 章第 702 C 節には

「可航水路；洪水防御……；氾濫水による損害に対する責任；いかなる場所における洪水もしくは氾濫水によるいかなる損害に対しても、いかなる種類の責任も合衆国に付着若しくは存しないものとする」

と謳われており、堤防が破堤、または治水ダムが決壊しても、連邦政府の管理責任は法的に免れるということであるから、洪水被害が生じても水害訴訟にはなりにくい。

この法律の根底をなす思想は、従来氾濫原であった地域に連邦政府が治水事業を実施することにより氾濫原の土地利用価値を高めた。そのため、もともと人間が住んでいなかった土地に人々が移住したり農産業等が盛んになる。したがって、その地域に洪水被害が生じて、連邦政府は土地利用の価値を高めたのだから治水施設に対する管理責任はないという発想と考えられる。要するに土地利用価値がなければ洪水による被害はありえないというものである。日本と異なり合衆国では、治水事業は洪水被害を減少させるというよりも、土地利用の価値を高めるといったことを強調しているといえる。このために、アメリカにおいては水害裁判の事例が少ないものと推定できる。

表 6-16 はアメリカにおける今世紀の主な水害訴訟事例とその結果の一覧である。

全部で 38 事例のうち、明らかに連邦政府にとって不利な判決となったのは 4 事例*16のみで、洪水の発生原因が明らかに人為的であると裁判所によって判断された場合を除いては、水害による連邦政府の賠償責任のほとんどは洪水防御法 702 C の免除特権条項によって免れている。

アメリカ合衆国においては一般に判例法によって法の解釈が行われている。

第 2 章の「法律」の項でも触れたが、渡辺*17によると、米国の法制度は日本やドイツと異なり、

*15 SHARING THE CHALLENGE p. 26~29

6章 1993年大洪水

表6-16 アメリカの水害訴訟

訴訟事件	判決の年	法原則(1)			技術上の問題	判決(2)
		修正第5条	1928年洪水防御法	1946年不法行為賠償請求法		
ベドフィード対米国	1904	×			ミシシッピ川における河岸侵食管理および航行改善のための護岸建設による出水および土地侵食	+
ジャクソン対米国	1913	×			ミシシッピ川における洪水防御および航行改善のための堤防建設による洪水増大	+
ヒューズ対米国 米国対ヒューズ	1913	×			ジャクソン対米国の場合と同じ問題点	+
サングィネッティ対米国	1924	×			航行改善のために建設された運河が出水を増大した	+
マッシュズ他対米国	1938	×			ジャクソン対米国の場合と同じ問題。ミシシッピの洪水防御プロジェクトにつき詳細な記述	+
米国対スボンバーガー他	1939	×			放水路にある土地に対する損害が、政府の洪水防御借地から生じたと主張された	+
カーク対米国	1940	×			新堤防建設後、旧堤防が決裂し、出水が発生	+
グットマン他対米国	1940	×			ミシシッピ川における航行改善のための低水路維持および護岸建設による出水の増大	+
グラント対テネシー川流域開発公社	1942	×			航行と洪水防御を改善するために建設されたダムが発電のために利用された時洪水を発生させた	+
アチレー他対テネシー川流域開発公社	1947	×			洪水防御ダムによって管理されていた水が作物およびその他の財産に損害を及ぼした	+
コーツ他対米国	1950			×	航行および洪水防御のための河川工事による出水の増大	+
オルソン対米国	1950			×	ダムからの放水のため飼育用地が冠水した	+
ノース夫妻対米国	1950	×		/	高貯水池水位のため地下室および汚水のためが氾濫したと主張された	+
ラウターバック夫妻対米国	1951			×	ポネヴィルダムの操作によって土地および財産に損害発生	+
クラーク夫妻対米国	1952/54		/	×	築堤に欠陥が生じた後、川が氾濫し市が冠水した	+
ピアレス・セラム社対米国	1953		×		1951年のコー川氾濫による損害発生	+
ダナー他対米国	1953		/		築堤、土盛り保守不備による出水の発生	+
ナショナル製造会社他対米国	1954		×	/	政府機関による誤った気象および洪水情報が伝達されたあとの洪水発生	+

6-1 洪水の概要

訴訟事件	判決の年	法原則(1)			技術上の問題	判決(2)
		修正第5条	1928年洪水防御法	1946年不法行為賠償請求法		
アトキンソン社対メリット, チャップマン&スコット社 サピン建設会社及び米国	1954		×	/	締切堤の不備によってダム建設現場に洪水発生	-
ピラリアル対米国	1959		×	/	リオ・グランデ川の氾濫水が放水路を65マイル移動して農場に損害を与えた	+
アミューズメント社 他対米国	1960	×	/	/	ミズーリ川の流水によって生じた出水は、航行および洪水防御改善のための河川改修によると主張	+
ストーパー他対米国	1962/64	/	×	/	3箇所の堤防決裂後の出水	+
パレーキャットル社 対米国	1966		×		川床から植生を除去しなかったために家畜舎に洪水損害発生	-/+
マクラスキー他対米国	1966/67		×	/	運河に暗渠および鉄道敷きを不適当に設置したために出水	+
ピーターソン他対米国	1966		×	/	空軍基地の技師が張氷 (ice jam) をダイナマイト爆破したために洪水を起こし、川の船舶に損害を与えた	-
パークス対米国	1966		×	/	洪水防御プロジェクトの実施が洪水損害を発生	+
グラシ他対米国	1969/71		/	×	ハリケーン水が航行運河に流入して発生した洪水損害	-
ボンデレントルフ他 対デリー町対米国他	1971		×	/	ダム放水が下流の橋上の自転車を流失させ、人を水死させた	+
フロリダ東岸鉄道会社 対米国	1975		×	/	鉄道貨車が洪水防御プロジェクトの過失ある設計、建設および運営によって流失	+(合衆国) -(区域)
バーンズ他対米国	1976	×			洪水防御ダムによる背水洪水によって土地および作物に損害	-
サンポーン他対米国	1977		/	/	多目的の中央流域プロジェクトの実施によって出水	+/-
ランスフォード対米国	1977		/	/	人工降雨実験プログラムによってラビッド市の洪水が発生したと主張された	+
キャラウエー他対米国	1978		×	/	過失ある洪水防御プロジェクト建設によって、生じた洪水による財産損害	+
ルノアール対ポターズ・クリーク流域区域	1978	×	/	/	洪水損害が河川防御プロジェクトから発生したと主張された	+/-
テラー他対米国	1979	/	×	/	ダムを越えた背水が財産損害を発生させる	+

訴訟事件	判決の年	法原則(1)			技術上の問題	判決(2)
		修正第5条	1928年洪水防御法	1946年不法行為賠償請求法		
アカルディ他対米国	1979	×			中央流域プロジェクトの実施によって出水と財産損害が発生した。トリニティー川地区が洪水防御のため設計されておらず	+
エトナ保険会社対米国	1980		×		テトンダムの不備による損害に対し支払われた賠償請求額を回復するための保険会社が提訴	+
パーリソン他対米国	1980		×		過失ある道路排水の設計と建設によるものとして洪水損害が請求された	+

(1) 3つの欄は、洪水関係訴訟事件の結果を決定するために使用された3つの最も重要な法原則を表わしている。“×”の表示はその原則が法的決定の主たる焦点であることを示している。

“/”の表示は、その決定に関係のあった原則（単数および複数）を示している。第1部でこれら3つの原則および他2つの原則が引用され、その合意が検討されている。

(2) この欄は、合衆国政府に関する各訴訟事件の結果を示している。“+”の表示は、その訴訟が合衆国にとって有利に判決されたことを示している。これに対し、“-”の表示は、不利な判決を示す。双方の表示を有する訴訟は、判決の一部が有利、一部が不利であったことを示している。

判例法をその基本としている。判例法の積重ねが裁判によって認められ、その裁判の積み重ねが国家法となっていく。つまり、判例によって法を創造するという伝統を持っており、司法審査にしても憲法上の明文の規定によらず、裁判所が自らに課した役割であり、それだけにまた自己抑制が司法の自己規律としての意味を持ちうるとされている。

次に述べるティートンダム訴訟は、判例法を基本とするアメリカ合衆国の訴訟事例の典型ともいえる。ミシシッピ治水法は本来ミシシッピ川の治水に関する法令であるが、国内の全河川についてこの法律が適用されてきた経緯から、現在ではすべての河川に適用されるのが一般的となっている。

一方、日本においては原則として制定法主義をとっており、司法審査権も実定憲法の明文の規定によっている。我が国の裁判所はアメリカ合衆国のように自由な法解釈ができない制約がある。

*16 連邦政府にとって不利な判決が下されたもののうち、2事例の概要を紹介する。

・1954年のガイ F. アトキンソン社対メリット、チャップマン&スコット社、サビン建設会社および連邦政府の場合

締切堤の不備によってダム建設現場に洪水が発生し原告の作業場が浸水したというものである。この洪水は自然の洪水ではなく、1928年洪水防御法で連邦政府を免責している「洪水またはその水」には該当しないという判断がなされ、連邦政府に不利な判決が出た。

・1966年のドナルド J. ピーターソン他対連邦政府の場合

空軍技師が張氷をダイナマイト爆破して洪水を起こし、船舶に被害を与えたというものである。これも洪水が明らかに人為的要因によって引き起こされたものとみなされ、連邦政府に不利な判決が出た。

*17 渡辺洋三、法を学ぶ、岩波新書、1986、p. 88

◇ティートンダム水害訴訟例*18

[ダムの概要] アイダホ州北部のスネーク川の支川であるティートン川 (Teton R.) に開拓局が建設したアースダム。1975年11月に完成し、総貯水容量は356百万m³、灌漑用水供給と洪水調節を目的としている。

[災害の概要] ダム完成の翌年、1976年6月5日、ダムが崩壊し、スネーク川下流のアメリカンフォールズレイクに濁流が流入した。罹災者数3万人、死者11名、その他家畜が失われた。農作物被害は454km²の農地に及び、道路鉄道も被害を受けた。被害額は10億ドルを超えるといわれた。ダム崩壊の原因は人為的な設計ミス、または管理ミスであると報道されている。

[裁判の経過] 原告：アテナ保険会社 被告：アメリカ合衆国

アテナ保険会社は、ダムの崩壊による洪水保険支払金を700万ドル支払ったが、ダム崩壊による洪水は人工洪水であり、保険会社が支払った保険金は連邦政府が賠償すべきであるという訴訟をアイダホ州連邦地方裁判所に提出した。主旨は、連邦政府はティートンダムの設計および建設管理のミス（管理瑕疵）のため、ダムの崩壊を引き起こさせダム下流に被害を生じさせた。よってその被害に対して支払われた保険金は連邦政府が責任を持つべきものであるというものであった。

地方裁判所では保険会社の訴えが認められ、連邦政府に賠償を命じる判決がなされた。しかし、連邦高等裁判所では逆に連邦政府の責任は免除されるという判決が出され、保険会社は最高裁に控訴したが、控訴棄却で高等裁判所の判決が決定した。

[裁判所の見解] 先に示したように洪水防御法1928 § 702 Cには、「可航水路；洪水防御……；氾濫水による損害に対する責任；いかなる場所における洪水もしくは氾濫水によるいかなる損害に対しても、いかなる種類の責任も合衆国に付着若しくは存しないものとする」ということがうたわれている。

裁判所は、この免除法が、当該プロジェクトが治水事業に関連している場合に生じた洪水被害に対して適用されるということを定義し、治水事業以外の連邦政府の事業には適用されないものとした。その理由は、この洪水防御法がこれまで多目的の事業（治水事業も含まれたもの）が原因で生じた洪水被害に対し、しばしば適用されてきたからである。その事業が工兵隊や開拓局、農務省によって行われたものであるかどうかにかかわらず適用されてきた。

保険会社はティートンダムが治水事業を目的としていないことを主張したが、計画の経緯から見て治水目的を持っていたことは明らかであった。また、保険会社は洪水防御法が、ミシシッピ川の治水を目的とした事業のみに適用されるものであり、ティートンダムはこの法律の適用範囲からは除外されることを主張したが、裁判所は同法は全国的に適用されるものであるという解釈を行った。

*18 井上宏、「アメリカ合衆国の公共事業に対する住民訴訟の事例調査（その3）」河川 No. 421昭和56年8月

残された保険会社の主張は、ダムの崩壊は自然要因によるものではなく、連邦政府の管理瑕疵によるものであるから同法の適用を禁止すべきであるというものであった。しかし、ダム崩壊による洪水氾濫を人為的な部分と自然的な部分に分けることは困難であり、洪水氾濫そのものは自然現象であるということから、同法の適用が支持された。

以上のように、洪水防御法がある限り、アメリカにおいては洪水被害に対する連邦政府の賠償責任が認められることは少ないと考えられる。

6-2 災害対応事例

6-2-1 連邦レベルの対応

(1) 災害

FEMA の災害現地事務所（セントルイス）の資料から、1993 年洪水におけるミズーリ州の災害対応の例を紹介する。

ミズーリ州では 6 月 10 日に大雨があり、7 月 1 日には Carnahan 州知事が緊急事態宣言（State of Emergency）を発令し、関係機関に対して共同事前被害調査（Joint Preliminary Damage Assessment）を要請した。

7 月 6 日には州知事が大統領に対して災害宣言を要請し、9 日にクリントン大統領が関係 9 州に対して災害宣言を行った。

州内の死亡者は 25 名に達し、避難勧告を受けた住民は約 1 万 9 千人である。さらに、Phillips Pipeline Co. では 114 m³ のプロパンガスで満たされた 51 個のタンクが浮く事故が起こりダイバーがタンクの爆発を回避したが、そのプロパンタンクの爆発に備えて 1 万 1 千人の避難勧告が追加された。

結局 310 万エーカーの農地が浸水し、少なくとも 600 箇所の堤防が破堤または越流した。総被害額は 40 億ドルと推定されている。

(2) 災害対応

1993 年洪水では、災害対応として 4,000 人近くの連邦職員が援助活動に参画した。参画した主要な機関は、陸軍工兵隊と FEMA である。両機関は、協力して低地や堤防背後にたまった水の排水、堆積物の除去、公共施設の復旧に当たった。

工兵隊は、人命と財産を守るため州および自治体に対する技術的支援を行ったほか、航行および治水施設の管理、操作を行ったが、この活動は P. L 84-99 と P. L 93-288 を根拠法としていた。工兵隊は FEMA から 2,000 億ドルの資金を得て、緊急用の衛生、水供給施設の提供、橋梁や橋脚の検査、被害調査報告、自治体に対するその他の技術援助を実施した。工兵隊はこのほか、3,100 万以上の土のう、400 以上の水ポンプを配給し、洪水最盛期には 800 人の工兵隊職員が活動した。

1993 年 6 月 11 日にミネソタ州のいくつかの郡に連邦災害宣言が発せられると、FEMA は直ちに、スタフォード法（P. L 93-288）に基づき、災害対策、緊急復旧活動のための行動を起こした。すなわち、被災地における活動を調整するための災害現地事務所（Disaster Field Office）、個人向け援助の申請のための災害申請センター（Disaster Application Centers）を設置した。ピーク時には被災地域に 11 の災害現地事務所と、多数の災害申請センターが設置されていた。さらに、FEMA は災害申請センターを利用できない人のために、情報提供や申請受け用に 800 の電話ホットラインを設けた。

結局、被災者からの援助申請は 12 万件を超え、1 億 5,000 万ドル以上の支払いがなされた。さら

に保険加入の資産被害に対して全米洪水保険制度 (NFIP) による保険料から2億ドルが支払われた*19。

ミズーリ州における災害対応 (Disaster Response) の事例は次のようなものであった。

【地方自治体の対応】

自治体が警報を発令し、住民が避難した。赤十字、救世軍、地元の教会が緊急避難所と食料を提供した。中でも赤十字は120万食を提供した。

土のう積み作業、治安維持、緊急医療サービスが行われた。土のうは工兵隊によって提供され、ボランティアと州兵によって2,800万個が積まれた。

【州の対応】

7月1日に州知事が緊急災害宣言をしてから9月7日まで州の緊急指令センター (State Emergency Operations Center) が24時間体制で活動した。

州の緊急指令計画が地方自治体と連邦政府 (FEMA 等) と調整をとりながら行われた。

土のう、発電器、ポンプ、テント等を地方自治体へ供給した。展開されたミズーリ州兵 (ピーク時で3,200人) が地方自治体政府を支援した。

FEMA と調整しながら飲料水や生活用品の支給を要請、災害対策室のスタッフを通じて住民に支給された。

【連邦の対応】

第5章で紹介した連邦対応計画 (Federal Response Plan) が緊急支援機能 (Emergency Support Functions) の一部に対して適用された。関係した連邦機関は運輸省 (DOT)、国防総省 (DOD)、工兵隊 (Corps)、総予備隊 (GSA)、森林局 (USFS)、住宅都市開発省 (HUD)、法務省 (DOJ)、TVA、厚生省 (HHS)、環境保護局 (EPA)、農務省 (USDA)、教育省 (DOE) の12省庁であった。

〈公共施設〉

工兵隊が支給した物資は19万ガロンの飲料ボトル、24万ガロンの水道水、および他のサービスの輸送を支援する交通手段等である。

〈医療サービス〉

厚生省が州間の会議を開催し、洪水による医療状態をチェックし、必要な処置について討議した。

〈危険物処理〉

EPA が復旧させた施設は247の大型貯水タンク、1,178の小型タンク、3,470のドラム缶、5,731の小型コンテナである。

なお、連邦対応計画では総額\$850万の資金が投入された。その内訳と機関別の負担割合を以下に示す。

*19 Natural Disaster Survey Report The Great Flood of 1993 p. 1-3~1-4 より

6-2 災害対応事例

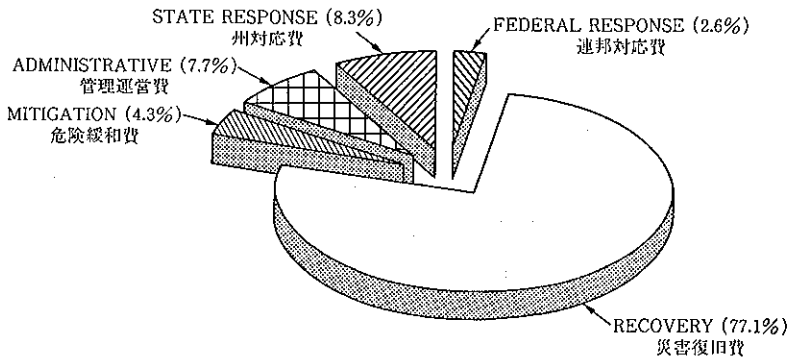


図 6-22 連邦対応計画に投入された資金内訳

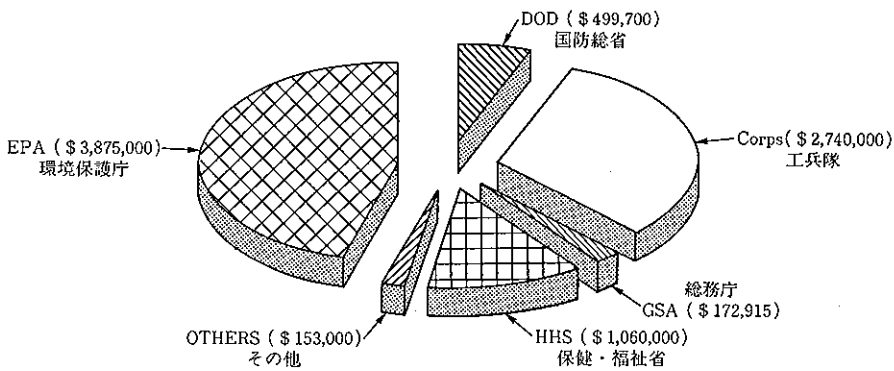


図 6-23 連邦対応計画に投入された資金の機関別割合

(3) 災害復旧

次に災害復旧 (Disaster Recovery) の事例を示す。

災害復旧に関する組織構成は図 6-24 に見られるとおりである。

個人援助に触れると、本事例では、被災者に対して各種の個人援助が差しのべられるが、1993年9月30日現在で、総申請件数は31,959件である。

図 6-25 に見られるように個人援助額の内訳は災害住宅援助、個人家族援助、中小企業のローンで構成されている。

災害住宅援助 (Disaster Housing) は12,184件が認められ、総額\$2,915万、1件当たり\$2,390である。

個人家族援助 (Individual and Family Grant) は12,841件の申込みがあり、6,855件が認められた。総額\$825万で1件当たり\$1,204である。

中小企業庁による援助は、住宅個人資産ローン (Home and Personal Property Loans) が2,094件、総額\$5,102万。商業資産施設ローン (Business, Property, Equipment Loans) が465件、総額

6章 1993年大洪水

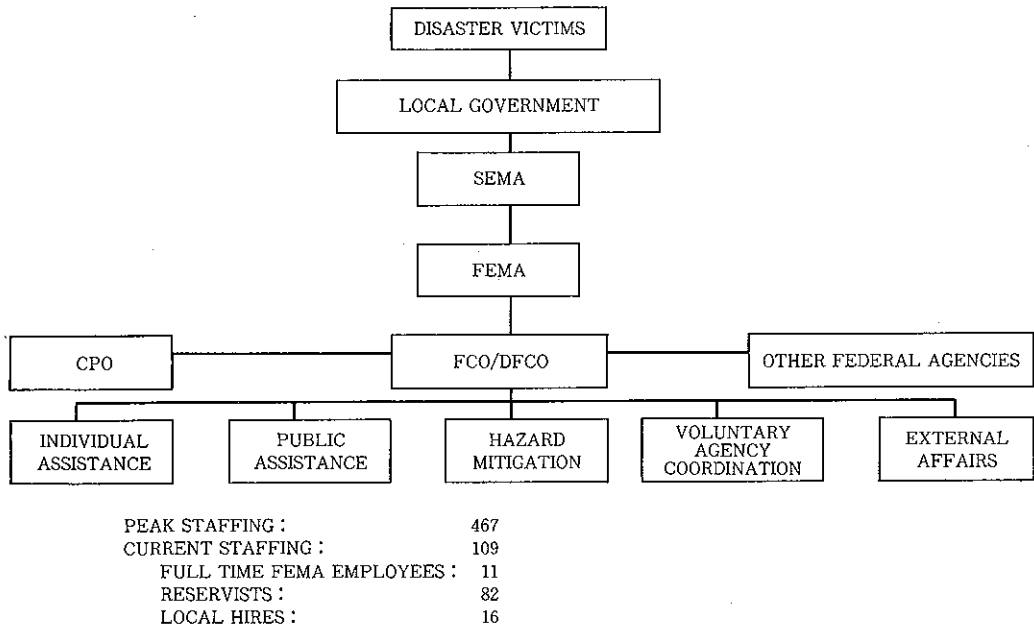


図 6-24 災害復旧に関する組織構成

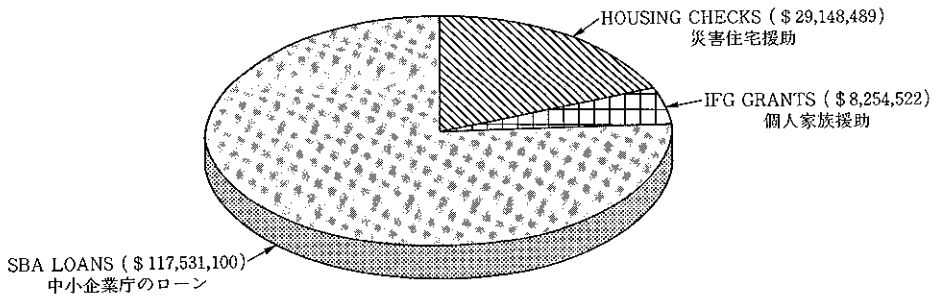


図 6-25 個人援助額の内訳

\$4,704 万。経済損害災害ローン (Economic Injury Disaster Loans) が 249 件、総額\$1,947 万である。

次に公共援助について見ると、800 の Notice of Interest が見込まれており、そのうち 792 が受け取られた。約 6,000 の被害調査報告書が作成される。

その結果、総額\$ 1 億 2,500 万ドルの援助が見込まれており、530 万ドルが実施されている。

6-2 災害対応事例

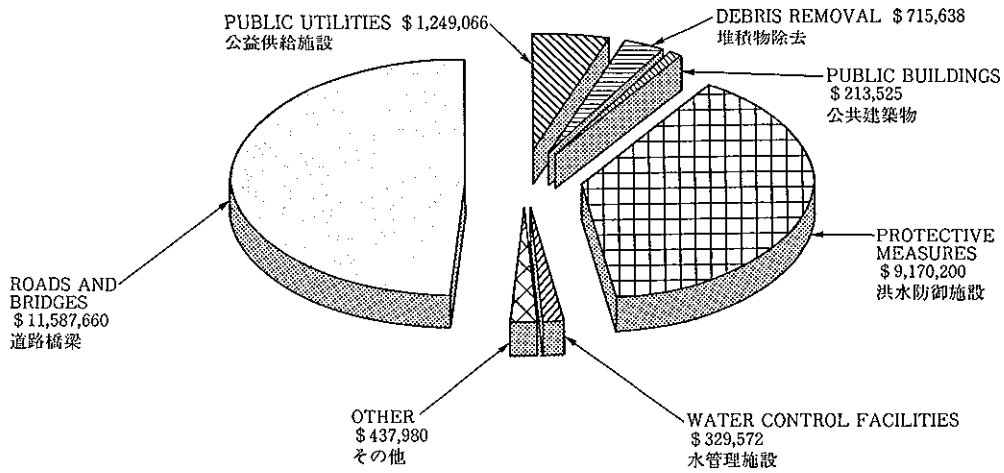


図 6-26 公共援助額の内訳

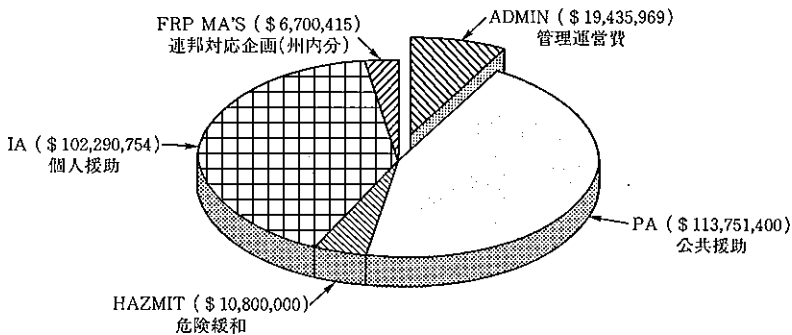


図 6-27 ミズーリ州における連邦負担の用途別割合

【セントチャールズ (ミズーリ州) の事例】

セントルイスの北、ミシシッピ川のミズーリ川に挟まれたところにセントチャールズ郡 (St. Charles county) がある。街の発達している河岸段丘面の上位面までのミズーリ川からの距離は約 1 マイル (1.6 km) であり、今回の洪水によりほぼこの段丘線まで氾濫した (図 6-28)。浸水深は 10~11 フィート (約 3 m) に達した。

堤防はすべて決壊し (図 6-29)、ミシシッピ、ミズーリ両川の間になんたな流路が形成された。人命は失っていないが、郡内の資産被害 (Property damage) は 500 万ドルと推定されている。最近は、100 年確率程度の洪水が 20 年ごとに発生するようになってきたといわれている。

ミズーリ川の今回被災した地区の改修方式としては、現在 5 つの案が提案されている。

第 1 案：両岸各 1 マイル (1.6 km) 引き堤方式

両岸各 1 マイルは、工兵隊または郡が買収する。

第 2 案：現堤改修方式

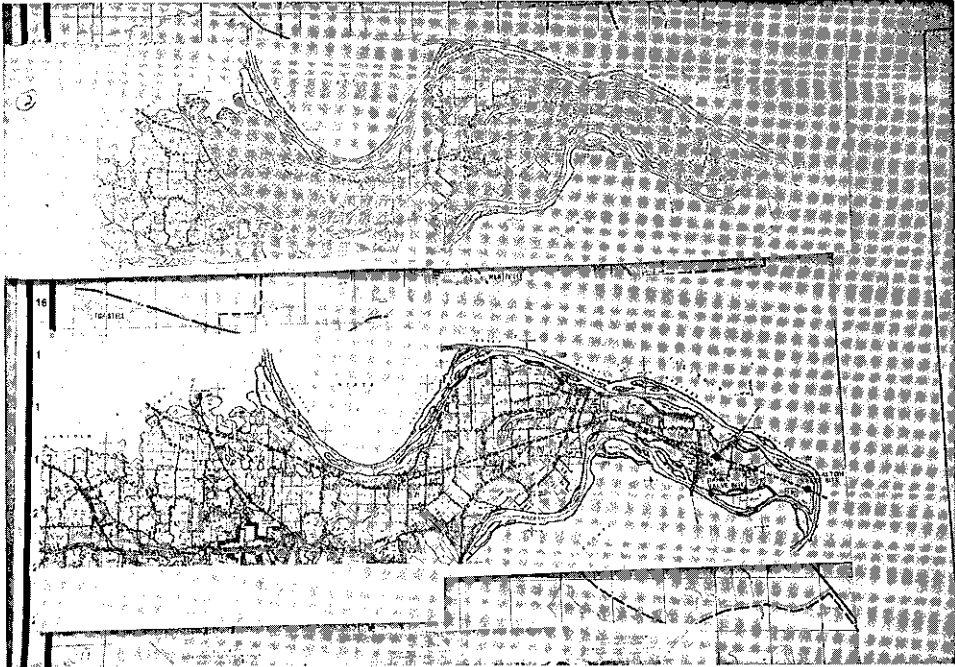


図 6-28 セントチャールズ郡の氾濫域



図 6-29 セントチャールズ郡の堤防の破堤状況

農地を保護し、郡の収入源の確保を図るものである。

第3案：住民を移転させる方式

新たな土地で農業を起こし、郡の収入を新たに生み出す。

第4案：氾濫原の再生

浸水した農地4,500エーカー（180 km²）の1/4を州、郡が買収（200～300ドル）する等により、生態に富んだ国立公園にする案。引き堤により洪水の水位を下げ、農地の被害が軽減される。オクラホマ州タルサ（Tulsa）ではこの方式が採用された事例がある。

第5案：湿地保全案

堤防を改修せずに農民にイーズメント（一種の地役権補償）を支払う。農地として継続して利用可能で、氾濫の際には連邦政府から災害援助金を支払う。

その他：植樹方式（民間からの提案）

州政府が興味を示している。堤防の前面に樹木を植え、堤防の浸食を防止する案。

これら5つの案に対して、現在のところどの改修方式を採るか、議論がなされているところであり、結論が興味深い。

6-2-2 セントルイス市の対応

セントルイス市はFEMAに相当する市の緊急管理部（CEMA）の下に緊急対策班を置いた。緊急対策班は、関係のある市、公衆衛生機関、陸軍工兵隊、沿岸警備隊、公共施設・福祉機関の代表者から構成され、災害が去るまで毎日会議を開いた。

緊急対策班の主な目標は、各種機関のすべての通信回線を使用できるようにしておくこと、および水防活動の調整を引き受けることにあった。現在の各機関は、必要であればいかなる措置でも、それ自体が実施する責任を負う。同班のそのほかの目標は、市民および財産を保護することにあった。

セントルイスにおけるミシシッピ川の水位ハイドログラフは、先に図6-12に示した。この川の洪水水位（Flood Stage）は、30.0 ft（9.14 m）である。1993年洪水の最高水位は、49.43 ft（15.07 m）であった。セントルイスで主要な洪水防御壁の天端高は54 ft（16.46 m）で、これで52 ft（15.85 m）までの水位を保護し、2 ft（0.61 m）の余裕高を持っている。市の内部堤防の天端高は45 ft（13.71 m）で、1.5 ft（0.46 m）の余裕高を持っている。

7月16日時点で、予想河川水位は45.5 ft（13.87 m）だった。これは、主要な洪水防御壁の天端高を十分下回る水位であり、内部堤防およびとくにミシシッピ川の支流で市の南側境界に沿って流れるDes Peres川の河川堤防を上回っている。そこで土のうで47 ft（14.32 m）まで防御することが決定された。さっそくボランティアが募集され、数千人の一般市民がこれに応じた。ところが次の2週間にわたって、水位の予測値はますます高くなったため、結局、堤防天端高は50 ft（15.24 m）まで上がった。これで、実際の洪水ピーク水位に対して約0.5 ft（0.15 m）の余裕高が生まれた。

主な水防作業は土のう積みだった。堤防を高くするほか、土のうを用いて常に低い堤防部分を補強し、堤防を絶えず検査した。そして、どんな亀裂部分にも対応するため、市およびそのほかの諸機関

はトラックや土のうを戦略的位置に移動させた。ある地区では、主要な壁脚が浸食されたが、この穴はトラックで運搬した石および圧力グラウチングで埋めて対処した。

ここで多くの注目を集めた問題は、水浸しになってしまったプロパン貯蔵タンクの集積所である。長さ65ft×直径9ft(20m×2.75m)のタンク51個が影響を受けた。これらのタンクは、コンクリート基礎の上に乗っており、多岐管(直径3inch=75mm)とつながっている。これらの多岐管はフレキシブルで、つなぎ留め装置は十分ではないと思われたが、特別な問題はなかった。ところがタンクには8in(200mm)の曲がらないパイプが付いており、氾濫水の浮力により5個のタンクのパイプにひびが入っているのが認められた。この5個のタンクが爆発していたならば、半径1マイル(1.6km)以内の地域の家の窓が破損したと予想される。結局、大半のタンクは空にされ、水が詰められた。タンク2個の中身は空气中に排気された。

堤防に裂け目ができはじめ、内水排除の排水が停止した8月1日、市に危機が及んだ。ポンプが停止したとき、市および公共施設は電力を停止する決定を下した。全体的に見て、このやり方は失敗でなかった。そして危機は去った。

セントルイス市は、水防活動だけで700万ドルを支出した。復旧にはさらに多くの額が費やされた。

6-2-3 デモイン市上水道施設の対応

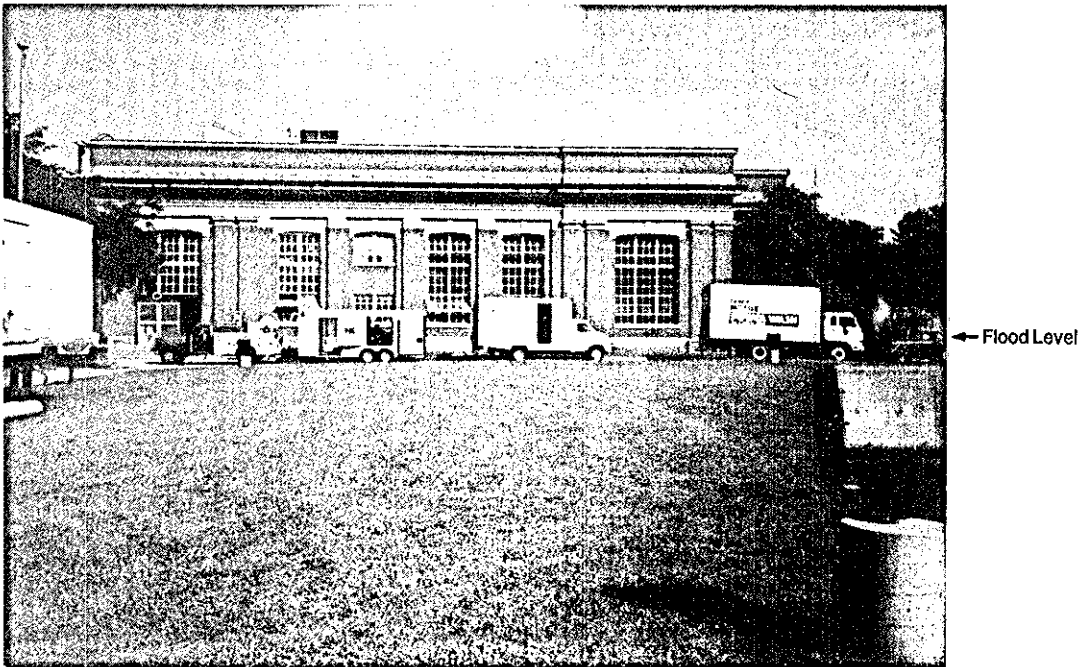
デモイン上水道施設は、1920年代に創設されたデモイン市所有の公共上水道施設である(すべての公共インフラの場合と同じ)。この施設と関連配水施設は、市行政の一要素ではあるが、独立した公共事業機関によって管理・運営されている。この施設は市から資金提供をまったく受けておらず、利用者料金によってすべてのサービスを提供している。スタッフ数は235名、施設の平均生産量は40mgd(1億5,000万リットル/日)である。処理施設のスタッフは35名で、その任務は管理、運営、保守、および試験である。平常時であれば、施設全体を2名で運営することができる。

ここでは原位置地層でろ過されるので、水の処理要件は最小限でよかった。需要および時期にもよるが、地下水は、依然として市で必要な水の25~50%を供給しており、処理費用も安いので、水源として適当なものである。

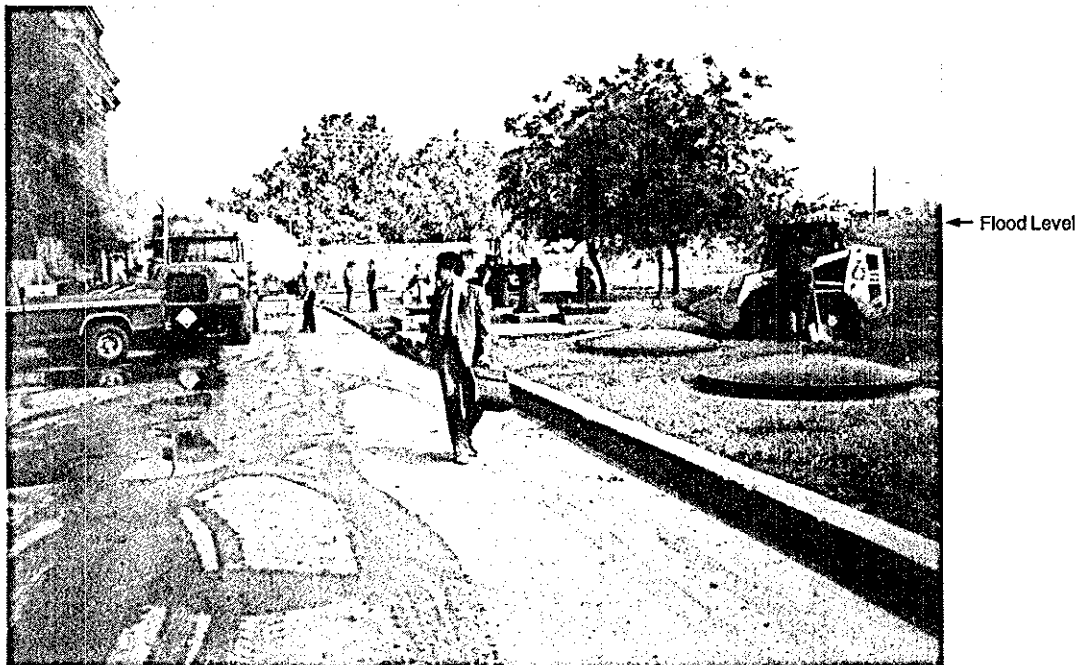
1940年代に水需要が増加し、地下水取水の能力を超えたため、地表水の取水口がラクーン川およびデモイン川に建設された。ラクーン川の取水口は、上水道施設の所にあるが、デモイン川の取水口は、約3マイル(5km)北にある。

デモイン上水道施設が、浸水するのは稀ではない。過去7年間、この敷地は3回の浸水を経験していることから、現行の堤防・入口閉鎖システムによって、これらすべてを防ぐことができた。施設は環状堤防で囲まれており(図6-30)、堤防の開口部は南側に1箇所あるだけで、それが施設に通じる主要な入口(道路・鉄道)となっている。追加する土材料は、開口部に隣接した堤防の中に貯蔵されており、洪水のおそれがあるときには、大型土工機械でこの土質材料を押し出して、決壊部分を塞ぐことになっている。

ところで1993年洪水以前のデモインにおける洪水は、1947年洪水が記録的なものであった。最初の堤防は、この洪水への対応として応急的に建設されたものだったが、それでもその施設の構内は保



Des Moines Water Works main building and pumphouse.



Des Moines Water Works levee protection from inside compound.

図 6-30 デモイン上水道施設と環状堤防

護された。洪水の出水は、主要な水処理用建物を取り囲んだが、内部には浸入しなかったので、生産を停止せずに済んだ。

しかし、1993年7月8日～10日にかけてアイオワ州中心部を襲った豪雨による洪水はデモイン上水道施設のスタッフに新たな経験を強いることとなった。表6-17は1993年7月8日～10日洪水に対するデモイン上水道施設の対応をまとめたものである。

表6-17 1993年7月8日～10日洪水に対するデモイン上水道施設の対応

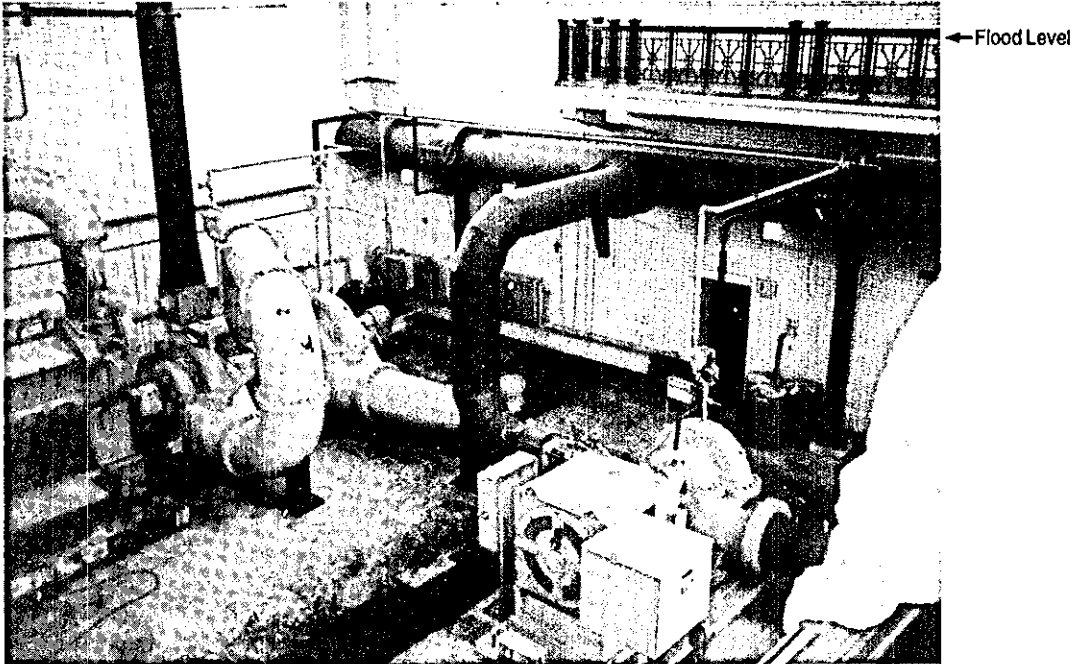
日付	時刻	行動
7月8～10日		アイオワ州中心部に豪雨。通常の水防活動開始。
7月10日	9:00 22:00	浸水始まる、本格的な水防活動を開始、入口を閉鎖。 河川水位は平水位を22ft上回る。安全でない判断されたので、堤防上で土を動かすことを中止。
7月11日	1:00 3:00 3:02 9:00	水が堤防を越流し始める。施設・設備の閉鎖を開始。 施設の放棄を決定。 施設の電力装置スイッチを切る。 250,000人に対する給水の停止。 施設スタッフが復旧計画の策定を開始。
7月13日		施設構内の排水終了
7月16日		施設内で水15mgd (6,000l/日) を処理。
7月18日		全配水系統から排水。
7月30日		突貫工事で飲料水の排水。施設の75%が復旧。

7月11日の洪水は、予想を超えた大きなもので、かつてこの施設が遭遇したことがない規模であった。

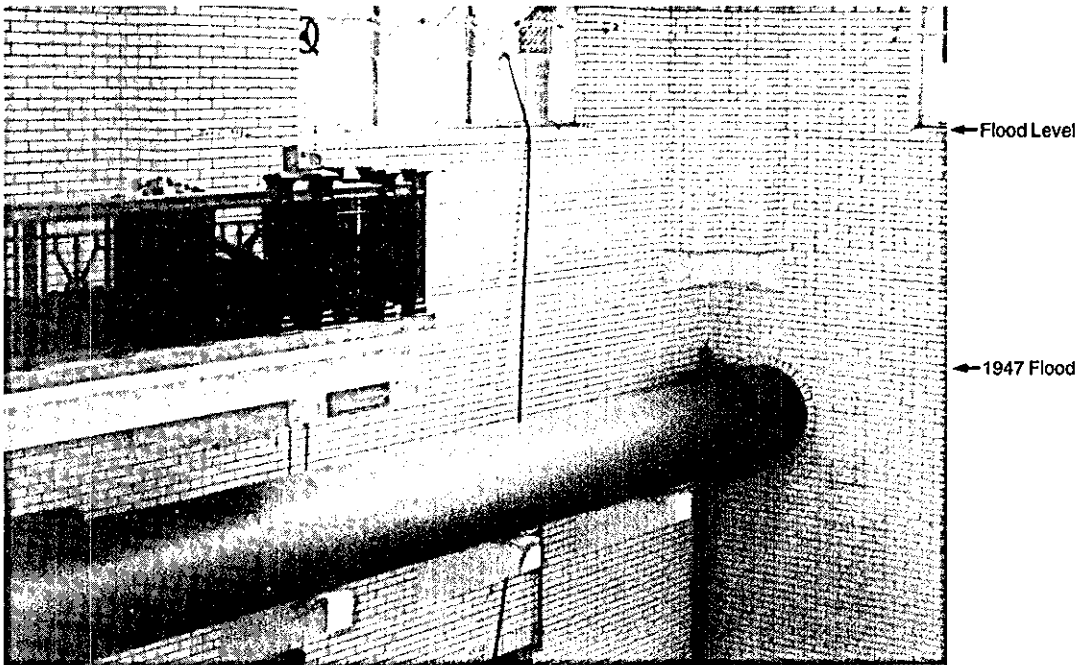
通常の水防活動は7月8日に開始された。長さ1マイル(1.6km)の周辺堤防に設けられている平時の入口は密閉され、7月10日午後までに施設は、その周辺堤防を水位3ft(1m)の水に取り囲まれ孤島と化した。施設の敷地にかかわる問題は、この敷地がラクーン川の三日月湖の上にあるため、小規模な洪水のときでさえ敷地がショートカットされるということである。この地点に関する気象・洪水予測は、依然として実際的な問題を何も予想していなかった。

7月10日22時、施設での高水位は121ft(36.9m)で、これに対して河川の平水位は100ft(30.5m)だった。この状態は現行堤防の最高水位が125ft(38.1m)であることから、堤防の能力範囲内に十分入っていた。予防対策として堤防の低い場所は塞いだものの水は上昇し続けた。7月11日午前1時、ついに水位は126.5ft(38.6m)に達した。このとき施設管理者は、施設を救うための戦いに負けたこと、また施設を閉鎖すべきであることを認識したのだった。水は堤防を越流し続け、施設構内には水が溢れた。迫り来る氾濫に対して、施設設備のスイッチが切られた。

このように設備のスイッチを段階的に切った主な目的は、できるだけ長い間事業の諸設備を維持することにあった。それとともにショートから設備を保護することにも注意を傾けた。できれば電気設備は、清掃や乾燥だけで復旧できる程度の被害で済むことが望ましいからである。電気設備の中には、



High side pumping.



Previous flood levels inside pumphouse.

図 6-31 浸水したポンプ室内部

バッテリーバックアップ装置を備えているものがあつたが、これらの施設は、水でショートすると焼け切れた。

7月11日午前3時、施設の放棄が決定された。その直後、工場の主スイッチを作動させるために残っていたスタッフも避難した。

洪水で浸水した主要施設は、化学薬品供給装置、高速吸上げポンプ、電気・制御装置、電動機始動装置、事務所、および中央管理室である（図6-31参照）。主要施設建物の1階に設置されていた設備は、そのすべてが約4 ft (1.2 m) 冠水した。低速吸上げポンプ、処理池およびろ過建物・塩素投入施設の一部を除いて、施設全体が浸水した。清潔な井戸は完全に水没した。フィルターは水没しなかったが、その弁から水が漏れた。

迫り来る洪水に対する施設の備えが不十分であり、損害を回避するための実際的な方法が実施されなかったのは、NWSが出した警告が不十分だったため別の方法でこの状況に対処する十分な時間がとれなかったことと、洪水予測面での大きな欠陥はデモイン川からの背水効果をシュミレーションに含めていなかったことにある、とスタッフは考えている。

施設に被害が出たため、25万人に対する給水が停止された。

緊急事態の初期段階で問題となったのは、マスメディアおよび政治家の「訪問」であった。このため、洪水復旧作業に当たるスタッフの活動およびそのための対策の実施が妨げられてしまった。

7月11日午前9時、施設スタッフが集合し復旧計画の策定に着手した。堤防方式を用いれば十分保護できると常に思い込まされてきた施設側では、この種あるいはこの規模の洪水に対応するための特別な計画を作成させていなかった。スタッフは、自らが明らかにしたニーズを満たさなければならなかった。

重大な決定の大半は7月11日朝に下され、正午までに復旧計画が策定された。目標は7日後に排水を再開し、30日後に飲料水を生産することと定めた。

復旧にあたってまず優先すべきは、これ以上の洪水流量があることを想定して、施設構内を守ることだった。かなりの越流はあつたが、現存していた堤防の機能は構造的に決して失われていなかった。州兵12名および複数のヘリコプターは、土のうで堤防を嵩上げするため施設スタッフを支援した。さらに州軍はポンプやトラクター、土工機械等、その他の設備を提供した。施設の敷地は孤島状態になっていたため、ボランティアは現場外の中間準備地区で土のうを詰めてから、ヘリコプターでそれを施設の敷地に運んだ。ボランティアは、洪水が引くまで施設の敷地から離れていた。

次にとられた対策は、施設構内からの排水である。水の大部分は、“Crystofelly”型ポンプで排水した。このポンプは安価、低水圧、大容量であり、トラクターの動力取出し装置から操作する。排水作業の大半は7月13日までに終了した。しかし、さまざまな発動機を取り外して修理させるための時間が必要だったので、全体としては、排水作業には予想以上の時間がかかった。

機械装置に関してまず優先すべきは、大型高速サイドポンプ3台の修理だった。これらのポンプのうち2台は、ヘリコプターを使って再び設置したが、このとき新たな問題が生じた。というのは、ヘリコプターの下向きの風によって吹き上げられた水煙のため、ポンプがまた被害を受けたのである。そこで3番目のポンプは後でトラックで運んで再設置した。この方法では問題が生じることもなく、

主要な機械設備は5日以内に運転を再開した。

施設は、電気系統を回復させるための業務を水害復旧専門業者に委託した。同社は洪水の翌日には現場に到着していた。作業に着手するのが少しでも早ければ、それだけ浸食によるさらなる被害は少なくなる。これが同社のモットーであり、できるだけ早く各部を清掃し乾燥すること、これが同社の目標であった。施設および請負業者は、その地区の停電を復旧させるため、発電機を賃借した。電動機を乾燥させたときと同様、施設および請負業者は、発電機を賃借するときに優先してもらえた。

復旧計画では、装置を動かすために、仮修理の形で迅速に処置する必要があった。そして後で永久修理を実施する。この計画のマイルストーンは下記のとおりである。

1. すべての主要施設装置は、5日以内に運転されていた。清潔な井戸を洗浄するため、またフィルターを逆流洗浄し殺菌するため、施設は15 mgd (4,000万 l/日)を生産していた。生産した水は河川に放流した。生産が開始された時点から、施設から出る水は、飲料水基準を満たしていた。
2. 配水系統への排水を再開、また配水を殺菌するために塩素を投入。汚染水は配水系統に決して流入しなかったが、水は何日間も配水系統内にとどまっていた。
3. 排水は15 mgd (4,000 l/日)という低量で開始されたので、配水系統に負荷がかからなかった。
4. まず配水系統が低い位置にある地区、次いでそれが高い位置にある地区が満たされたので、フラッシングを計画的に実施することができた。
5. 湛水およびフラッシングの実施中、利用者は水を使用しないよう求められた。これは十分遵守された。
6. 施設はフル稼働の状態ではなかったが、7月30日(洪水後19日)までにすべての系統が復旧しており、飲料水は全消費者に供給されていた。

その後の復旧状況を見ると、1993年9月中頃の時点で、施設はフル稼働できる状態にまで復旧しているが、完全復旧率は70~75%にすぎない。現在、復旧速度は揚水されているが、完全に復旧するのは1994年1月1日になると思われる。それまでにすべての清掃が完了し、すべての装置が計画どおり運転されている。なお、現在、自動制御装置の大半は機能しておらず、施設の大半は手動で運転されている。

洪水に起因する問題で予測不可能だったのは、施設に関するすべての文書記録および図面が、浸水した際に失われたり甚大な被害を受けたということだった。施工図のようないくつかの重要なものについては、それに代わるコピーがないので復元されることになっている。

配水装置の損害箇所は限定されていた。2箇所の渡河地点は押し流されたが、代替経路がこれらの供給区域に通じていた。本管にも軽微ないくつかの破損箇所があったが、これらはおそらく給水栓でのフラッシング操作によるものと思われた。

配水系統で送水が再開されたとき、通常量の塩素を水に投入するよりもっと強力な計画的殺菌は行われなかった。そして完全な給水栓フラッシング計画が、市中全域で実施された。また、後に問題が解決された1箇所を除き、専門家が試料採取により汚染していると判定したすべての場所に関して、

全地域試料採取計画が実施されたが、実際的な問題はなかった。

この公共施設（水処理設備および配水系統）の洪水損害費用は、1,400万ドルと推定される。加えて、施設の運転が停止していた期間について、この公共施設は75万ドルの直接収入を失った。洪水による損失収入に占める総推定費用は（2,500万ドル/年のうちの）320万ドルと見積もられる。しかし、この額は夏の間（ピーク需要期）、住民に奨励している節水によって得られる。節水の奨励は今後も続けられるものと予想される。

この施設は、とくに洪水保険ではないが民間保険に加入している。損害費用の大部分はこの民間保険で填補された。今後この保険証券を継続する場合、施設を洪水保険調査基準と合致させるよう民間保険業者が要求してくると、施設は予想している。予定されている7 ft (2.1 m) の新設堤防は、この要件を満たせる。

保険で保証されていない損害は、おそらくFEMA制度に基づく援助を受ける資格がある。FEMA制度でこの費用の90%をカバーするので、施設で残りの10%を負担する。

6-2-4 セントチャールズ郡の対応

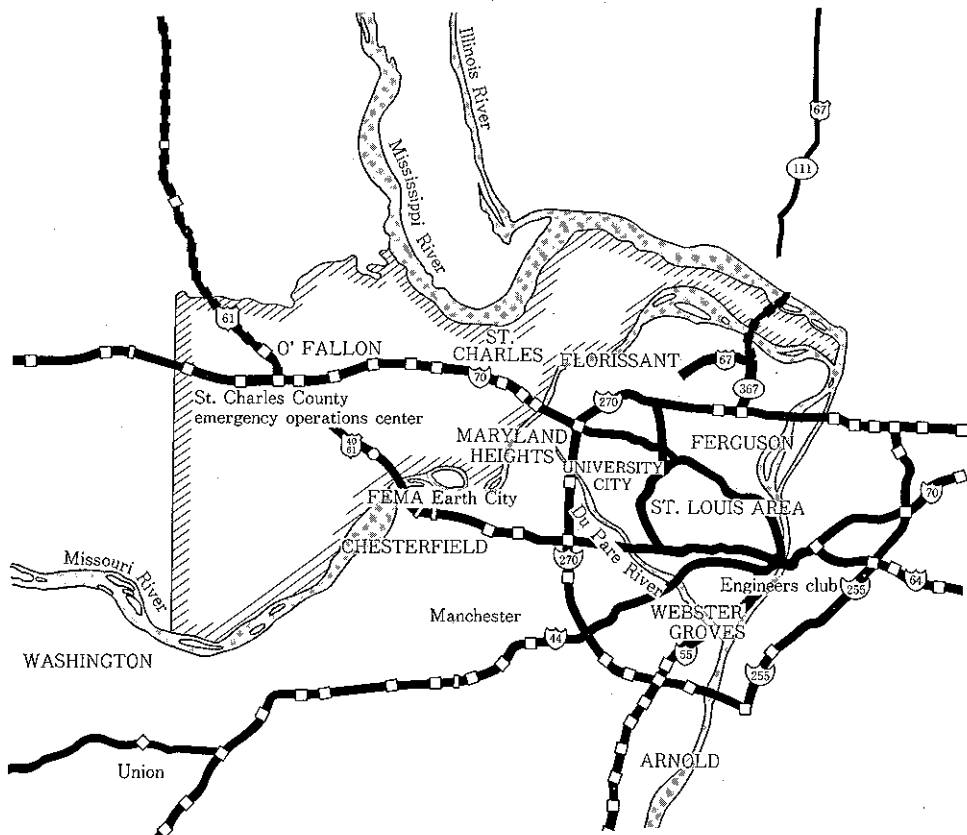


図 6-32 セントチャールズ郡位置図

セントチャールズ郡は、図 6-32 に示されているように、セントルイス郡およびセントルイス市のすぐ北に位置する。同郡の大半は、ミシシッピ川とミズーリ川との間、そして両河川の合流点の上流に位置する狭い帯状の地域内にある。おおよそ 35 マイル (55 km) 上流まで広がるこの狭い帯状の土地の大部分は、幅 10 マイル (16 km) 未満である。また、この土地は、蛇行している両河川および氾濫原との関係で、その地表の高さが低い。

(1) 緊急管理部

セント・チャールズ郡は、連邦 (FEMA) および州 (State Emergency Management Agency; SEMA) の緊急管理機関に相当する郡レベルのものを目指して、緊急管理部 (EMA) を設置した。郡 EMA の場所は、郡公共安全機関 (保安官部および郡刑務所) の地階で、緊急管理活動センター部長および常勤スタッフ 1 名が配置されている。

郡は、洪水、飛行機の墜落、市民防衛、化学薬品の漏出および地震などあらゆる種類の緊急事態に対応している適切な災害計画を持っている。

郡は、標準避難計画をすでに策定させている。この緊急計画はまた、いかなる特別災害についても、それへの戦術的対応を指示している。郡は、こうした緊急危険時のニーズに対処するため、各種の訓練を行う。

緊急活動センターの主要施設は、通信システムおよび地理情報システムである。郡にとって通信および調整は必要不可欠である。州施設のシステムが故障するような場合には、郡施設は州政府に代替システムを提供する。

郡は郡内のすべての通信網を調整する。緊急活動センターには専用無線通信室があり、その設備は常時管理されている。ここにある装置は無線通話を記録することができる。さらにこの装置は、緊急事態の間、ボランティアが管理する「ハム」無線操作のために設置されているものである。夏の洪水期間中、最高 100 名ものアマチュア局が、洪水の始まりから終わりまで情報を交換し合い、現地で通信網を提供した。

住民への情報の伝達は、その地区内にあるすべてのテレビと接続しているコンピュータ端末機・モデム、ラジオおよび新聞で行う。

郡はまた、郡の関連するすべての特徴・措置を評価する GIS システムを設けた。さまざまなパラメーターおよび特徴をこのシステムの地図に重ね合わせて、相互参照することができる。GIS システムの情報には、相互参照用および調整用として、隣接する各郡に関する情報も含まれている。このシステムは、気象衛星 (費用 100 ドル/月) と直接結ばれているので郡は時間を節約できる。GIS システムのソフトウェアは、危険度評価解析を行うことができる。

(2) 1993 年の洪水に対する対応

セントチャールズ郡の大部分は、その位置のためミシシッピ川とミズーリ川両方による洪水の脅威に脆かった。さらに、イリノイ川 (これも 1993 年夏の洪水の影響を受けた) は、図 6-32 に示されているように、ミズーリ川の上流おおよそ 25 マイル (40 km)、郡の北部と接した地点でミシシッピ

川と合流している。治水事業は、郡全域に設けられた一連の堤防によって主として行われた。堤防はさまざまな基準に従って、何十年にもわたって建設されてきたもので、すべての堤防の天端高が同じというわけではなかった。その結果、低いために決壊した堤防もあれば、高いために持ちこたえたものもあった。

1993年夏の洪水は、郡（および州）がこれまでに経験した中で最大の災害だった。

約123,000エーカー（50 km²）が浸水し、およそ1万人のホームレスが溢れ出た。最新の推定によると、郡内では住宅2,300～5,000戸、企業500社が被害を受けるか、破壊された。

道路、鉄道、パイプライン（石油・ガス）、そのほかの輸送施設およびユーティリティ設備は水をかぶるか、洪水によって流失した。また、パイプラインや鉄道は、最長300 ft（100 m）の範囲まで、支援がなかったために遮断された。

ミシシッピ川とミズーリ川との合流点近くにある大型発電所（石炭火力発電所）は、洪水の水位より高く土盛りした場所に建設されていたが、洪水の出水に囲まれて「孤島」と化した。閉鎖河川に関する通常の契約方法では、石炭を搬入することができなかったため、発電所の運転に影響が出た。

プロパンガスは、農場地区および住宅地区の主たる熱燃料源である。各地に設けられた貯蔵場所から届けられていたタンクは、係留地から一挙に運び込まれた。これらのタンクは揮発性ガスを漏出するので、二重の脅威となった。また、大量のタンクが洪水によって流された。

米沿岸警備隊は、堤防および構造物の航跡被害を防ぐため、すべての河川航行を閉鎖した。

洪水が長期間にわたったので、堤防が弱体化し、多数の裂け目ができた（推定26箇所）。典型的な裂け目は、長さ約40～60 ft（12～20 m）のものだった。

公衆衛生上の問題には、主として人々に破傷風の予防注射をすることで対応した。また、蚊にはスプレーを用いた。

ニュース報道およびマスメディア（大半は地元以外）は、その数が多いのでその対応に問題があった。洪水は全世界のマスメディアを呼び寄せようとしていた。

郡は、土のう詰めをした最高1万4千名の者を調整する責任があった。この人々は、郡内で200万袋以上の土のうを詰めた。

郡は、地元の主導的機関として、河川の沿岸警備隊および陸上のミズーリ州軍に関わるすべての隊員・措置を調整する責任を負った。知事からの命令または自治体からの要請を受けたとき、州軍は緊急事態だけに対応する。要請を出す場合、自治体は自らの要請を正当化するため、取れる限りの措置はすべて取ったことを証明しなければならない。

（3） 避 難

洪水の間避難した人々は2,000～3,000人を数えた。一般的には、洪水から避難した大半の人は親族や友人宅に身を寄せた。これができない場合には、彼らは赤十字や救世軍（宗教に基づく慈善団体）等のボランティア組織が提供する施設を利用した。

セントチャールズ郡では洪水が直接の原因となる死者はいなかった。水位の上昇が緩やかで、予報に長い時間がかかったため、警告・避難に十分な時間が取れたからである。

(4) 洪水保険およびFEMAとの対応

郡はFEMAおよび洪水保険氾濫原管理基準に従う。しかし、米国内の他の地域の場合と同じく、洪水保険の購入は主として個々の土地所有者の任意であり、郡内の他の地域の場合と同じく、洪水保険を購入できる適格な住宅所有者の数は少ない(全国で17%)*20。

堤防の低い地区の場合であっても、家屋が建っている郡所有地はすべて100年確率の洪水位まで保護されていた。しかし、この地区ではおおよそ500年確率の洪水が発生し、堤防からの越流により建物は被害を受けたのであった。

この洪水に対処するため、FEMAは郡内に災害対策センターを設置した。さらに、質問に応じるため、および洪水復旧の際に住民が利用できる選択肢および措置に関して住民に指示するため、フリーダイヤルの電話番号を定めた。住民がFEMAとの関係で取るべき主要措置は「FEMAに届け出る」、「支払い請求書の提出」の2点である。

(5) 復 旧

洪水復旧に関して次のような意見が提出された。

- ・ 水害の範囲、規模および重大さは、清掃および復旧を遅らせた。
- ・ 水害地区の居住者は、部外者に対して反感を抱いており、残っている財産に対して保護的な態度を示している。
- ・ 人々は洪水を生き延びたが、事実上飼い主に見放されたペットおよび家畜は問題である。以前には飼われていた多数の犬が、その地区をさまよっている。
- ・ 代表的な住宅修理としては、殺菌および臭気抑制、屋内から土砂・残がいの取出し、および復旧がある。1戸当たりの費用は、2万～3万ドルである。
- ・ 浸食の進んでいる地区では、燃料パイプラインは深く埋設すべきである(おおよそ3～6 ft (1～2 m))。

*20 加入率は建物に対する比率である。

7章 おわりに

7-1 洪水の要因と氾濫形態

一般にミシシッピ川上流（ミズーリ川流域は含まない）の洪水要因については、春から夏にかけての降雨と3月の積雪、雪解けによる流出、および氷の蓄積による河川の氾濫等が挙げられている。

また、ミシシッピ川のように流域が巨大になると、一連の洪水流出は長期にわたる。長期流出解析では一般に全流出成分が対象とされ、損失降雨は蒸発散が大部分を占めることになる。したがって、降水量以外に蒸発散量も流出率に大きな影響を与えると考えられる。1993年の洪水には、4月から6月の記録的な多雨のほかに、前年秋の低温による蒸発散量の低下が大きな影響を与えたといわれている。

ミシシッピ川の過去の洪水は地域的に限定されているものが多い。支川の洪水が本川にもたらす影響は、ピーク時差が大きいため小さいといえる。したがって、全川で大洪水になることは極めて少ないと考えられる。上流域で3か月以上も継続し、各地で記録的な水位となった1993年洪水でも本川下流域にはほとんど影響を与えなかった。

ミシシッピ川下流域の洪水流量に支配的な影響を持つのはオハイオ川である。すなわち、洪水流量の観点からはオハイオ川とそれがミシシッピ川本川に合流するケイロ以下の本川とが一体のものである。ミシシッピ川上流域は本川筋に当たるが、下流域の治水計画上は一つの支川に過ぎないという位置付けにある。これが1993年の洪水でも実証されたといえる。

アメリカの場合、ミシシッピ川流域に限れば、各支川は幅広い谷を流下する河川であり、その氾濫原はいずれも谷状の地形内に限定され、氾濫した洪水は拡散する形態とはならない。1993年洪水で既往最大の100年確率規模の洪水となったセントルイス付近の氾濫状況からもミシシッピ川の洪水は地形で制限された幅をもって下流に流下していく沿川流下型の氾濫形態であることがわかる。ただし、流域の規模が大きいため、各支川の氾濫原は広い谷状地形に限られているとはいえ、それぞれ日本国土の全氾濫面積と同じか、それ以上の大きさである。

一方、日本の氾濫原は平野部においては一般に地盤高が洪水時の水位に対して低く、氾濫形態は拡散型となる。したがって、日本では氾濫域が特定しにくいということがいえる。しかし、ミシシッピ川においても、沖積地が発達する下流域においては氾濫原の幅は格段に広がり、ここに至って初めて日本の沖積平野に似た状況が展開する。

このように洪水の要因と氾濫形態は、地域により全く異なり、後述するようにこれらの相違が治水

思想や災害応急対策に大きな影響を与えている。

7-2 治水の歴史

アメリカにおける社会と河川との関わりは、舟運と農業用水の取水によって始まった。初期の開拓者は自己の生活を洪水から守るために築堤を行った。地先ごとの洪水防御である。舟運は州際をまたいだ事業であるので早くから連邦政府（工兵隊）が関与した（アメリカでは1825年以来、連邦政府は州際をまたぐ事業にのみ関与するという伝統がある）。ミシシッピ川の水害を契機にして、洪水防御法が制定・改訂され、1927年の洪水防御法によってミシシッピ川の下流に関しては連邦政府が深く関与するようになった。河川流域の管理は、州際にまたがるという判断から連邦政府の関与が認められたのである。

このようにアメリカの治水は200年足らずの歴史しかなく、本格的に連邦政府が行うようになったのは今世紀に入ってからである。

一方、日本では有史以来河川水を大量に必要とする稲作を中心とした社会が低平地に形成され、また、治水事業を中核とする土木事業が地元の有力者によって行われてきた経緯がある。水を治め、農耕文化を発展させることが権力の源となり、日本社会が発展していった。このような形態の治水事業が明治維新以降の日本の行政にも受け継がれ、現在の行政主導の治水事業となっているともいえる。

日本の舟運は明治時代までは盛んであったが、鉄道網の発達に伴い急激に衰退していった。

大正時代以降は、重化学工業の発達により電力需要が高まった。アメリカのTVAの成功と相まって昭和時代に入り河川水を多目的利用する河水統制事業がスタートした。当時、内務省の技術陣によってTVA研究会が結成され、アメリカの治水施策が詳細に調査された。これがもととなり、アメリカの身替わり妥当支出額などの考え方が日本に導入され、戦後になってから日本でも各地で多目的ダムが建設され、堤防やダムなどを中心とする治水事業が全国で展開された。

このように公共事業である日本の治水事業は現在まで着実に実施されてはきているが、昨今の都市部においては高度に都市化が進み、用地買収の困難さ等もあり、円滑な事業の実施が容易ではなくなっている面もある。それに対して総合治水対策等の新たな施策が導入されたが、治水安全度の向上が計画どおりに進んでいないのが現状である。

また、環境保護・保全といった価値観の変化や行政主導の治水事業の実施手続きに対するさまざまな意見もある。

現在のアメリカでは、構造物対策のみに頼った治水事業では洪水被害が十分に軽減できなかったということから、土地利用規制や洪水保険、災害応急対策などの非構造物対策も取り込んだいわゆる氾濫原管理施策が実施されている。また、氾濫原管理施策が始められた時代は環境への関心が高まったときと同時代であり、自然価値、そこでの環境保全に十分配慮することが求められていることも特記すべきことである。

7-3 治水計画策定の考え方と手続き

ミシシッピ川の下流域では支川流域も含めた水系一貫の思想のもと治水計画が策定され、実施されてきている。一方、上流域では地先ごとに治水事業が行われてきており、守るべき土地利用、事業実施機関等によりその計画規模、技術基準等はさまざまである。

現在、アメリカでは氾濫原管理施策が適用されており、構造物対策、非構造物対策を含めた広範な治水施策が展開されている。代替案の選択に当たっては費用便益関係が重視され、最大の便益が見込まれる案が採用される。便益の中に将来的に期待できる高度化便益やレクリエーション施設による便益などを考慮したプロジェクト事例もあり、治水事業の便益が日本よりも一般に幅広く考慮されている。

しかしながら、ミシシッピ川上流域では統一的な施策の基準等の整備が不十分であるために、各事業の技術水準に差が生じていることも確かである。1993年洪水でも、破堤した堤防の大部分は非連邦堤防であった。また、堤防によってその安全度にばらつきがあり、上流堤防の決壊による氾濫流から、下流のある地点を守るがために人為的に堤防を決壊させ氾濫の流れを変えさせたという事例もある。

ところで、アメリカにおいて、水害として過去最高の被害が出た1993年大洪水後も、被災した住民からの訴訟が起こされたという事例は現在のところ得られていない。過去においては、洪水被害に対して住民からのいわゆる住民訴訟の事例はあるが、連邦政府の責任が認められた判決はほとんどない。その原因はアメリカ合衆国の一連の洪水防御法の中の1928年洪水防御法の免責特権に起因していると考えられる。この法律によると、堤防が破堤、または治水ダムが決壊しても、連邦政府の管理責任は法的に免れるということであるから、洪水被害が生じても水害訴訟にはなりにくい。

この法律の根底をなす思想は、従来氾濫原であった地域に連邦政府が治水事業を実施することにより、氾濫原の土地利用価値を高めた。そのため、もともと人間が住んでいなかった土地に人々が移住する。あるいは農産物等が盛んになる。したがって、その地域に洪水被害が生じて、連邦政府は、土地利用の価値を高めたのだから治水施設に対する管理責任はないという発想と考えられる。要するに土地利用価値がなければ洪水による被害はあり得ないというのである。日本と異なり合衆国では、治水事業は洪水被害を減少させるというよりも、土地利用の価値を高めるといったことを強調しているといえる。このため、アメリカにおいて水害裁判の事例が少ないのであろう。

一方、日本においては治水事業の実施は河川管理者の責務とされており、水害が生じると、河川管理者の責任が問われることが多い。

7-4 災害対策

1993年の洪水では、連日新聞やTVなどのメディアに洪水位の予報が発表され、それに伴った地方自治体、州および連邦政府の対応や地元のボランティア、民間組織の活躍が報道された。中でも、FEMAという災害危機管理を担当する連邦機関がシステムチェックに対応し、関係各機関を組み込んだ連邦対応計画に従った応急対策が効果的に機能している。その一方で、ボランティアの活動も活発で、組織的にかなり整備されている。

洪水が継続している7月にはすでに大統領によって災害宣言が行われ、災害援助金の交付が議会で承認されるといったように連邦から地方自治体まで各レベルの行政機関の素早い対応が目立った。

7-5 洪水保険制度

氾濫原管理施策の非構造物対策の大きな柱である洪水保険制度は、1968年に導入されてから氾濫原の洪水被害の減少に寄与し、その役割を果たしてきてはいる。1993年洪水においては約4万件の建物が被害を受け、そのうち洪水保険を購入している建物は1万1,500件あった(1993年11月現在)。

しかし、洪水保険は水害保険特有のリスクを常に抱えており、その証拠として近年になって自然災害が頻発し、多額の保険金請求が行われるようになった。自然災害連盟(NDC)の報告書によると1987年までは、合衆国においては補償された損害額が年間10億ドル以上となるような災害は経験したことがなかった。ところが1992年にはハリケーンアンドリューとイニキだけで保障された損害が200億ドル以上となった。

そして1993年ミシシッピ川上流域に発生した大洪水を契機にして洪水保険制度を見直す声も出てきており、議会に、洪水保険改正法案(The National Flood Insurance Reform Act 1993)や、水害のみならず、自然災害全般を保険対象とする自然災害防衛法案(1993 Natural Disaster Protection Act)が提出された。

アメリカのように洪水リスクコントロールを目的とした洪水保険を日本へそのまま導入することは土地所有の概念が異なるなど社会的背景や地形的条件の違いから鑑みて容易ではないと推察される。しかしながら、洪水の被災者に対する救済制度としての保険制度(共済制度)の充実は検討に値すると考えられる。

7-6 氾濫原管理—21世紀に向けての氾濫原管理

アメリカにおいても治水対策の基本は、堤防をはじめとする構造物対策である。構造物によって洪水から防御された地域に人々は移り住み、開発が行われてきた。1993年のミシシッピ川洪水は、堤防を溢水、破堤させ、氾濫原に甚大な被害をもたらした。この洪水を契機として、自治体の一部または全体が安全な場所へ移るための第一歩を踏み出した事例がある。また、農民の中には連邦政府に対

して永久地役権の売渡を申し出た者があるという。

1994年1月10日、大統領府によってこれまでの氾濫原管理施策を再考する最も重要な作業が開始された。同日、行政当局は、1993年のミシシッピ川洪水で起こったこととその原因を特定し、「現行政策、手順および計画でどのような変更を行えば、危険低減、経済効率および環境改善等の氾濫原管理の目標を最も効果的に達成できるか」に関する提言を行うために、関係機関合同氾濫原管理検討委員会（Interagency Flood plain Management Review Committee）を設置した。委員会は、米国防軍士官学校（U. S. Military Academy）、陸軍工兵隊、農務省、内務省、環境保護庁、および連邦緊急管理庁からの専任メンバーで構成された。同委員会は、1993年洪水の主な原因と結果、既存の計画の目標達成度、歴史的要因、誘因と阻害要因、氾濫原の自然の機能や有益な機能の復旧の可能性、氾濫原利用にかかわる諸機関および関係者の相互関係を検討するものである。この委員会には、科学的データを収集するチームである科学的評価・戦略チーム（SAST）がある。

この検討委員会*1は、基本的なデータを収集し、利害団体と協議し、1994年6月30日に報告書を取りまとめた。その副題は、“Sharing the Challenge: Floodplain Management in to the 21st Century” というものであり、次のような提言がなされている。

- ・洪水被害に対する脆弱性を低める。
- ・自然資源を保全し、保護する。
- ・氾濫原管理に対する連邦、州、地方自治体等の責務を明確にする。
- ・氾濫原管理の技術的向上を促進する。

ミシシッピ川上流域には、個別に位置づけられた洪水防御事業と地方団体や個人によって築造された堤防が混在している。検討委員会は、流域のニーズを把握検討し、流域のニーズに合致した高度な洪水防御システムを確実にし、さらに氾濫原の自然機能を回復することが必要であるとしている。

検討委員会は、長期的観点から全国的に氾濫原管理を確実なものとするため、州レベルの役割と責任に重点を置いた氾濫原管理施策を展開し、資金的裏付けを行うための立法措置を提案している。さらに、連邦の各施策の調整を十分に図るため水資源審議会（Water Resources Council）を再活性化すること、流域レベルの計画策定のためにいくつかの流域委員会（basin Commission）をある程度まで復活させること、連邦各機関が各施策を実施するにあたって氾濫原管理の原則に従うことを求める大統領令を公布することを提案している。

検討委員会は、現在行われている施策を整理するために2つのレベルの対策が必要であるとしている。

- ・水および関連の土地資源の開発のための総合計画を展開する戦略レベル。この戦略はPL89-80の規定に基づいて設置される流域委員会により具体化される。
- ・ミシシッピ川委員会（MRC）の活用等の運用レベル。ただし、狙いとして現在および望ましい段階の開発を支持する生態系の対策を取り込んだものとする。

戦略レベルについては、総合計画作成のための地方行政組織の活用事例としてミシシッピ川上流域

* 1 QUAD-CITY TIMES, MAY 27 1994

委員会 (Upper Mississippi River Basin Commission; UMRBC) がある。UMRBC は、1978 年内陸水路認定法 (Inland Waterways Authorization Act) (PL95-502) 第 101 条に対応してミシシッピ川上流水系の総合基本計画を作成した。その後、1981 年に大統領令 12319 によって UMRBC ほか 5 つの流域委員会が廃止となったため、基本計画の実施は複雑なものになった。この基本計画は一般の意見をかなり取り込み、うまく総合化された連邦、州、自治体の計画であったが、結局 PL99-88 と PL99-662 によって基本計画の一部が実施されることになった。ミシシッピ川上流域協会 (Upper Mississippi River Basin Association; UMRBA) は、基本的にミシシッピ川上流域に位置する州のための政策の研究および調整の機関であり、州主導であるため、連邦政府は計画作成に対し発言権がなく、実際はうまく機能しなかった。

流域委員会を再度創設すれば、意思決定者はより大きな意味での流域レベルの水資源計画と目標に対し、完全に調整された氾濫原管理の意思決定が可能となる。流域委員会は、連邦と州機関の連係のために必要なものであり全国的な施策を実現するための調整機関となり得る。

運用レベルについては、治水および航行施設の改善のための組織がすでに存在している。議会は、ミシシッピ川に関する詳細な事業計画策定と実施の監督を行うため、1879 年にミシシッピ川委員会 (Mississippi River Commission; MRC) を設置した。MRC 法によって、MRC は河口付近の Head of Passes からミシシッピ川水源までを管轄することとされた。1920 年代後半まで、MRC はミズーリ州セントルイスに置かれミシシッピ川全川を管轄した。1927 年の大洪水を契機として 1928 年に、現在のミシシッピ川本支川 (MR & T) プロジェクトがミシシッピ川下流部の計画として位置づけられた。MRC はミシシッピ州ヴィックスバーグに移転され、1950 年代初めにかけてイリノイ州ロックアイランドまでのミシシッピ川上流域の築堤を続けたものの、下流の MR & T プロジェクトに主力を置くようになった。60 年以上にわたって MRC は MR & T プロジェクトに重点を置いているが、その権威は依然としてミシシッピ川水源まで及んでいる。MRC は工兵隊長官と大統領に直属している。ミシシッピ川上流域で天然資源の保全・管理を担うこのような組織はない。重要なのは天然資源の管理と他の目的のための河川・氾濫原管理の間に直接のつながりのある有効な組織を持つことである。

多くの人々にとって、MRC は大堤防、均一な本川防御、生息地の喪失と同義であった。MR & T プロジェクトはミシシッピ川本川の航行と均一な治水の構造物対策に重点を置いた 70 年計画である。MR & T プロジェクトは農業開発に寄与したが、ここ 20 年間は環境保全の観点から、生息地の再生や環境の保全も事業の大きな柱とするよう軌道修正した。

MRC を拡大すれば、水資源開発プロジェクトの詳細な計画策定や実施の監督が可能となる。工兵隊長官と内務長官が、航行、治水、生態系保全事業について年次報告を受けるようにする。流域水文、河川水理、氾濫原の生態保全機能をリンクさせることによって、メンバーを拡大した MRC は、複数目的の利害調整が行えるようになる。MRC の大きな効用は当事者能力があることである*2。

* 2 SHARING THE CHALLENGE, p. 144~146

今後、この検討委員会の報告を受けて、行政組織の評価がどのように修正され、どのような意思決定システムにより、どのような政策が打ち出されるのか、興味深く見守りたい。

参考・引用文献リスト

1章

- 1 貝塚爽平ら, 写真と図で見る地形学, 東京大学出版会, 1993
- 2 鮎川登ら, 河川工学, 鹿島出版会, 1992
- 3 丸善, 理科年表平成2年
- 4 河川便覧1992, (有)国土開発調査会, 1992
- 5 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993
- 6 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992
- 7 C. D. Ahrens, Meteorology Today 4th edition, West Publishing Company, 1991

2章

- 8 松尾式之, 不思議の国アメリカ, 講談社現代新書, 1992
- 9 商務省, 現代アメリカデータ総覧1991, 原書房, 1992
- 10 山崎正, 米国の地方財政, 勁草書房, 1989
- 11 片岡寛光・奥島孝康編, アメリカの政治, 早稲田大学出版部, 1994
- 12 建設省都市局, 諸外国の都市計画・都市開発, ぎょうせい, 1993
- 13 秋間浩, アメリカ200のキーワード, 朝日選書431, 1991
- 14 建設省河川局, 1992河川ハンドブック, 1992
- 15 U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1993
- 16 Office of the Federal Register, U. S. Government Manual 1993/1994, 1993
- 17 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992
- 18 Digest of Water Resources Policies and Authorities, U. S. Army Corps of Engineers, 1989

3章

- 19 片岡寛光・奥島孝康, アメリカの政治, 早稲田大学出版部, 1994
- 20 建設省河川局, ミシシッピ川と工兵隊の事業, 1985, 3
- 21 (財)国土開発技術研究センター資料, 1990, 3
- 22 (財)国土開発技術研究センター資料, 1993, 9
- 23 (財)国土開発技術研究センター資料, 1993, 8
- 24 定道成美ら, 堤防の設計と施工, 新体系土木工学 No. 74, 技報堂, 1992
- 25 FEMA, A Unified National Program for Floodplain Management, FEMA, 1986, 3
- 26 Michael C. Robinson, MRC An American Epic, 工兵隊ヴィックスバーグ地区事務所, 1989
- 27 R. I. Kaufman, Control of 1973 Mississippi River Flood, Journal of WRPM ASCE, Vol. 104 WR1, 1978
- 28 MRC, Mississippi River and Tributaries Project, MRC, 1986
- 29 Y. H. Chen, Geomorphic Study of Upper Mississippi River, Journal of HY ASCE, Vol. 105 WW3, 1979
- 30 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992
- 31 Ray K. Linsley, Water-Resources Engineering 4th Edition, McGRAW HILL
- 32 チャールズ・E・ヨウ, 余裕高と経済効率, 水資源公報, 米国水資源協会, 1982
- 33 F. Dobney, River Engineers on the Middle Mississippi, 工兵隊セントルイス地区事務所

参考・引用文献リスト

- 34 Six Steps to a Civil Works Project, U. S. Army Corps of Engineers, 1988
 - 35 Guidance for conducting civil works planning studies, U. S. Army Corps of Engineers, 1990
 - 36 工兵隊ロックアイランド地区事務所, Mississippi River Davenport, Iowa Phase II General Design Memo randum Local Flood Protection Volume 2 of 2 Appendices (Revised), 1982. 2
 - 37 Floodplain Management 1992 State and Local Programs, The Association of States Floodplain Managements, Inc., 1992
- 4 章
- 38 水害保険制度研究会, 水害保険制度に関する研究II, 1980. 9
 - 39 (財)国土開発技術研究センター資料, 1993. 1
 - 40 J. W. Moore ら, The Army Corps of Engineers and the Evolution of Federal Flood Plain Management Policy, Institute of Behavioral Science University of Colorado, 1989
 - 41 Building on Success: A Report on the National Flood Insurance Program, FEMA, 1993
 - 42 Nationwide Insurance, Facts About Flood, Nationwide Insurance Company
 - 43 FEMA, Questions and Answers on the National Flood Insurance Program, 1991
 - 44 Ven Te Chow, Applied Hydrology, McGraw Hill, 1988
 - 45 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992
 - 46 FEMA, National Flood Insurance Program-Flood Insurance Manual, 1994
- 5 章
- 47 土木学会, 1993 年米国ミシシッピ川洪水調査報告書, 関東建設弘済会, 1993
 - 48 FEMA, Federal Response Plan (Public Law 93-288, as amended), April, 1992
 - 49 Federal Interagency Floodplain Management Task Force, Floodplain Management in the United States: An Assessment Report Volume 2: Full Report, 1992
 - 50 Natural Disaster Response Plans DR500-1-1, COE St. Louis District, 1987
- 6 章
- 51 渡辺洋三, 法を学ぶ, 岩波新書, 1986
 - 52 井上宏, アメリカ合衆国の公共事業に対する住民訴訟の事例調査 (その3), 河川 No. 421, 1976. 8
 - 53 USGS, Flood Discharges in the Upper Mississippi River Basin 1993, USGS, 1993
 - 54 USGS, Precipitation in the Upper Mississippi River Basin 1993, USGS, 1993
 - 55 M. A. Stevens, Man-induced changes of Middle Mississippi River, J. Hydro Division, ASCE, Vol. 101, No. ww2, 1975. 5
 - 56 USA Today, 1993. 8. 10
 - 57 TIME, JULY26, 1993
 - 58 New York Times, 1993. 8. 10
 - 59 商務省海洋大気局, Natural Disaster Survey Report-The Great Flood of 1993, 商務省, February, 1994
- 7 章
- 60 The Universities Council on Water Resources, Update Water Resources, No. 95, Spring, 1994
 - 61 Interagency Floodplain Management Review Committee, Sharing The Challenge: Floodplain Management into The 21st Century, June, 1994

索引リスト (五十音順)

【欧字】

50%ルール	193
100年確率洪水	125, 187, 190
FIRM後の建設 (Post-FIRM Construction)	185, 206
FIRM前の建設 (Pre-FIRM Construction)	185, 206
Full Report	14 脚注*12
GIS (Geographical Information System)	230
HEC-1, HEC-2	148 脚注*50, 178 脚注10, 11
MR&Tプロジェクト	85, 105, 115, 157
Robert T. Stafford 災害援助・緊急救助法	210, 217, 269
TVA法	54
Water Resources Engineering	18 脚注*19, 157 脚注*54

【あ】

アンダー・ライティング (Underwriting)	165 脚注*2, 206
イーストリッジ市の事例 (TVA)	143
沿岸区域管理法 (Costal Zoon Management Act)	54
沿岸バリア資源法 (Costal Barrier Resources Act)	54

【か】

開拓局 (BOR)	38, 50
下院文書 465号 (House Document 465, 1966年)	88, 93
河川施策の歴史	78
基準洪水 (Base Flood)	205
基準洪水位 (Base Flood Elevation)	185, 194, 205
救世軍 (Salvation Army)	219
行政単位の考え方	34~36
協調的連邦主義 (Cooperative Federalism)	29, 83
ギルバート・ホワイト博士 (Dr. Gilbert F. White)	86
緊急プログラム (Emergency Program)	166, 181, 206
郡 (County)	35
公共事業策定の6つの段階	133, 134
洪水危険区域地図 (Flood Hazard Boundary Map)	186, 205
洪水災害防御法 (Flood Disasten Protection Act)	89~90, 166
洪水に対する人的調整 (Human Adjustments to Floods)	86
洪水の定義	179
洪水防御事業の便益算定手法	137~143
洪水防御法 (Flood Control Act)	54, 85~86

索引リスト

洪水保険の資金状況	200, 201
洪水保険の支払状況	202, 203, 261
洪水保険法改正法 (案) (National Flood Insurance Reform Act of 1993)	168
洪水保険用語の解説	205~206
洪水保険料率地図 (FIRM)	181, 186, 205
洪水路 (Floodway)	189, 206
洪水路外辺 (Floodway Fringe)	190, 206
工兵隊 (U. S. Army Corps of Engineers)	38, 46, 82, 222, 225, 227
工兵隊の管轄区分図	107, 108
工兵隊の公共事業支出 (図 3-39)	159
工兵隊の洪水防御プロジェクトにおける投資と維持管理費用 (図 3-40)	159
工兵隊の事業実施過程 (Six Steps)	134
工兵隊の組織構造	46, 82
工兵隊のプロジェクトの費用分担	160
工兵隊プロジェクトのガイドライン	161
閘門堰 (Lock(s)&Dam)	80, 81
国家環境政策法 (NEPA)	54, 88

〔さ〕

災害救助法 (Disaster Relief Act)	54, 210, 217
災害復旧に関する組織構成 (図 6-24)	272
最高裁判所	32
最小洪水危険区域 (Minimal Flood Hazard Area)	206
財政規模	57
最大可能洪水 (Maximum Probable Flood)	116
最低限の氾濫原規制 (Minimum Floodplain Regulations)	206
持続可能な土地利用 (Sustained Land Utility)	86
自然災害防御法 (案) (Natural Disaster Protection Act of 1993)	168
自然災害リスク分布 (図 1-9)	10
自治体料率システム (Community Rating System; CRS)	194, 206
市町村の定義	35 脚注 *9
用途別補助金	56
住宅都市開発省 (HUD)	38, 52
住民参加	136
商務省 (DOC) 海洋大気局 (NOAA)	38, 51
商務省 (DOC) 国家気象サービス (NWS)	220
新連邦主義 (New Federalism)	29
水質汚濁管理法 (Water Pollution Control Act)	54
水文区分図 (図 1-10)	11
水文区の社会特性 (表 1-8, 1-9)	20, 21
水文区の氾濫原の都市開発 (表 1-7)	19
正規プログラム (Regular Program)	166, 181, 206
全米洪水保険制度 (NFIP)	88, 163, 175, 260
全米洪水保険制度 (NFIP) の沿革 (図 4-1)	169
全米洪水保険制度 (NFIP) の機構	171, 172, 174

索引リスト

全米洪水保険法 (NFIA)54, 89, 164~165
 創造的連邦主義 (Creative Federalism)29

【た】

大統領の災害宣言213
 グヴェンポート市の事例 (工兵隊)152
 大統領令 (E. O.) 11296 号88, 94, 96
 大統領令 (E. O.) 11988 号90, 100, 125
 大統領令 (E. O.) 11990 号90, 91, 100
 大統領令 (E. O.) 12127 号91, 209
 大統領令 (E. O.) 12148 号209
 地質調査所 (USGS)38, 50, 222
 地方交付金制度57
 地方自治体 (Municipality)35
 中位洪水危険区域 (Moderate Flood Hazard Area)205
 堤防の種類と数127
 堤防唯一主義 (A Levee-only Construction Policy)83
 テートンダム水害訴訟事例266
 テネシー川流域開発公社 (Tennessee Valley Authority)39, 86~87, 106
 特別洪水危険区域 (Special Flood Hazard Area)175, 176, 177, 178, 187, 206

【な】

二重連邦主義 (Dual Federalism)29, 83
 日米水害被害額の比率 (表 1-5)16
 農務省 (DOA) 土壌保全局 (SCS)38, 51, 222, 226

【は】

反復損害204
 氾濫原管理40, 86, 106
 氾濫原管理規制 (Floodplain Management Regulation)194 脚注 * 20, 206
 氾濫原管理施策における行政の役割 (連邦政府, 州政府, 地方自治体, 地域団体)40~42
 氾濫原管理に係る全米的な基本施策54, 88, 90, 92, 93
 氾濫原管理施策に係る全米的な基本施策の歴史的経緯 (図 3-18)104
 氾濫原管理に関する各機関の役割43
 氾濫原管理に関する代表的な州政府組織構造44
 氾濫原管理に関する代表的な地方自治体政府組織構造44
 氾濫原管理に関する連邦機関の役割45
 氾濫原管理の計画規模 (100 年確率洪水)125, 187, 190
 氾濫原の機能 (表 1-6)17
 氾濫原の定義14
 費用便益137~143
 標準計画洪水 (Standard Project Flood)115
 標準洪水保険証券 (The Standard Flood Insurance Policy)179, 206
 ブロック補助金56
 米国赤十字 (American Red Cross)218

索引リスト

保険危険等級ゾーン (Insurance Risk Rate Zone)187, 188, 205
 保険料率の決定方法185
 補助金制度55~59, 84

〔ま〕

ミシシッピ川委員会 (MRC)48, 83, 105
 ミシシッピ川上流域の洪水伝播時間66
 ミシシッピ川の洪水流量配分117, 122, 247
 ミシシッピ川流域図62, 70
 ミシシッピ川流域と洪水の特徴 (図 3-4)68
 水資源18 脚注 * 19, 157 脚注 * 54
 水資源開発投資の連邦機関シェア158
 水資源開発法 (Water Resources Development Act)54
 水資源計画法 (Water Resources Planning Act)54
 水資源審議会 (WRC)51, 87
 水資源の法体系 (図 2-17)53, 54 脚注 * 17
 メノー派教徒災害サービス (Mennonite Disaster Service)219

〔ら〕

ライト・ユア・OWN・プログラム (WYO)172, 195
 流量確率の評価手法188 脚注 * 16
 連邦エネルギー調整委員会 (FERC)225
 連邦議会 (Congress)31
 連邦緊急管理庁 (FEMA)39, 48, 175, 207
 連邦洪水保険制度 (Federal Flood Insurance Program)86
 連邦災害法 (Federal Disaster Act)54
 連邦収穫保険制度 (Federal Crop Insurance Program)260
 連邦主義の変遷28
 連邦主義の変遷と河川施策30
 連邦政府と州政府33
 連邦政府の介入82, 84~86
 連邦政府の組織図 (図 2-10)37
 連邦対応計画 (Federal Response Plan; FRP)210, 211
 連邦保険局 (FIA)175, 197, 209

米国河川研究会 代表者略歴

玉井信行

1941年 愛知県出身
1964年 東京大学工学部土木工学科卒業
現在 東京大学工学部土木工学科教授，工学博士
著書 「河川生態環境工学」(1993年，東京大学出版会) ほか

小坂 忠

1926年 岡山市出身
1951年 東京大学第二工学部土木工学科卒業
1978年 建設省関東地方建設局長
1980年 建設省河川局長
1981年 建設省建設技監
1984年 (財)国土開発技術研究センター理事長
1994年 (株)首都圏建設資源高度化センター代表取締役社長
(社)関東建設弘済会理事長

洪水とアメリカ —ミシシッピ川の氾濫原管理—

平成6年12月15日 発行

(定価はカバーに
表示してあります)

編著 米国河川研究会
監修 (財)国土開発技術研究センター

発行 株式会社 山海堂
発行者 石川 悌二

〒113 東京都文京区本郷 5-5-18
電話 03-3816-1617
振替 00140-3-194982

検印
省略

乱丁本・落丁本は小社生産部宛にお送り下さい。
送料小社負担にてお取り替えいたします。

Printed in Japan
© 1994

ISBN4-381-00643-7 C3051

ISBN4-381-00643-7 C3051 P4950E

洪水とアメリカ
ミシシッピ川の氾濫原管理
1993年ミシシッピ川大洪水を考える
定価4,950円 (本体価格4,806円)



JUNE 25



JUNE 28



JULY 3