

# 今後の治水対策の方向性に関する研究

## 洪水保険制度を切り口とした今後の動向検討



湧川勝己  
調査第一部  
次長



柳澤 修  
調査第一部  
上席主任研究員

### 研究の背景と目的

我が国の治水に関する投資は、治水施設の整備水準が低かったために、堤防、ダム等に代表されるような水害の発生頻度を減少させる治水施設の整備に重点が置かれてきた。現在では、そのような治水投資の効果もあって、大川において当面の目標である30～40年に一度の洪水（戦後最大洪水）に対して約67%、中小河川では当面の目標である時間50mmの降雨に対して約42%と氾濫防御率が改善され、近年、直轄河川においては破堤等による大規模な被害は発生していない。一方、治水安全度の向上によって、従来治水安全度の低かった氾濫原の都市化が進展した結果、特に都市域においてダメージポテンシャルは施設整備以前に比べて大きくなっており、堤防破堤等による外水氾濫時の被害は施設整備前に比べて甚大なものになっている。

今後は、公平性の観点から効率の必ずしも良くない箇所の整備を行う必要があること、昨今の経済状況からこれまで通りの治水投資を行っていくこと、また、環境や住民の意向に配慮した整備を行う必要があることなどの理由により、これまでと同様の手法によって治水整備水準の向上を行うことが難しい状況にある。

治水整備メニューは、一般的には図-1に示すとおりである。洪水等の自然災害に関するリスクに対する対応としては、同図に示すように、災害の発生頻度の低減を目的とするリスクコントロールと、災害によって生じるリスクを経済的に補填しようとするリスクファイナンスという手法が存在する。

本研究は、上述した治水事業をとりまく状況の変化を踏まえ、今後の治水対策の方向性についてリスクファイナンスの代表的手法である洪水保険制度を一つの切り口として、自主研究費を用いて検討を行ったものである。

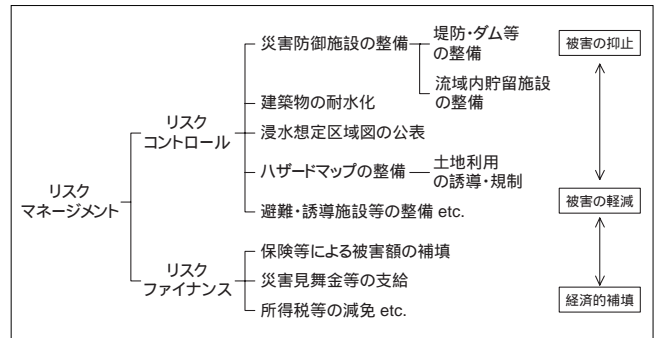


図-1 治水対策と整備メニュー

### 治水施策の現状

治水施設の整備により、外水氾濫に対して一定水準の治水安全度が確保される一方、低平地における都市化の進展により、ダメージポテンシャルは増大している。

## 1 水害被害額の推移

治水投資額と水害被害額の推移を図-2に示す。水害被害額は、戦後直後より徐々に減少しており、昭和40年（1965年）頃には水害被害額が年間1兆円を下回るまでになった。しかしその後は、5,000億円と1兆円の間を推移しており、昭和40年以降の水害被害額は平均7,000億円程度で横ばいとなっている。

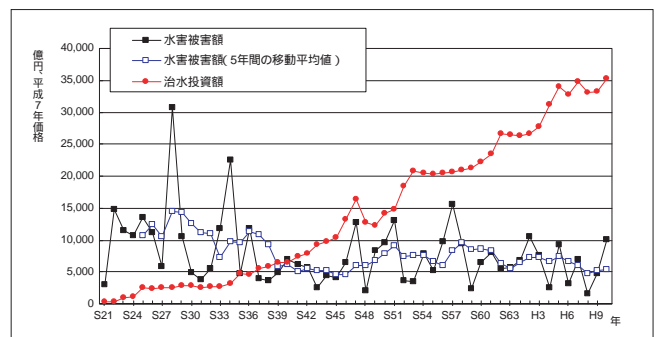


図-2 治水投資額と水害被害額の推移<sup>1)</sup>

## 2 水害被害の特徴

水害被害形態の変化を図 - 3に示す。昭和40年から昭和50年にかけては、破堤や溢水といった外水氾濫による被害が減少しているが、内水氾濫による被害割合が増加していることがわかる。とりわけ近年に着目すると、内水被害が水害被害全体の約50%を占める状況となっている。

近年の内水被害の増大は、都市部の治水安全度を向上させることを目的として、ダム建設や河道整備といった主に外水被害の減少を目的とした整備が行われた結果、外水による氾濫被害は減少し、元々外水の氾濫によって浸水していた低平地（氾濫原）が高度経済成長期の都市部への人口流入によって市街化されたことによって引き起こされたものであると推察できる。

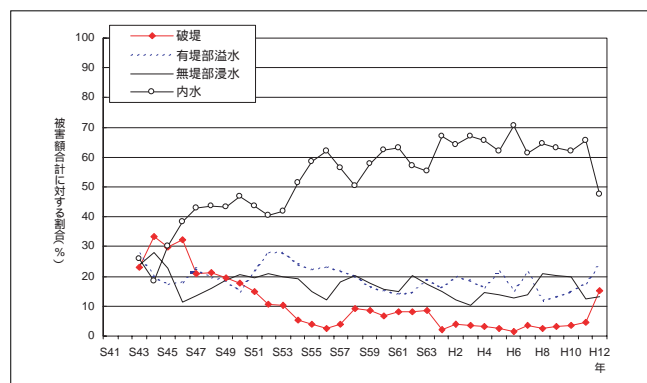


図 - 3 被害形態別の水害被害に占める割合の推移<sup>1)</sup>

## 保険制度をとりまく社会環境の変化

洪水保険制度を一つの切り口として、今後の治水対策の方向性について検討を行う際に考慮しておくべき社会的な環境の変化について整理を行う。

### 1 治水施策の変化

平成12年の河川審議会答申にみられるように、治水施策が施設整備とソフト対策を組み合わせ、流域全体として「被害最小＝減災」を目指す考え方へ変化しつ

つある。

そのような「減災」施策の一つとして、「浸水想定区域図」の公表が進展している。また、治水事業の効果を示すアウトカム指標として、浸水リスク（浸水による被害のリスクを火災による被害のリスクの比で表したもの）に関する情報が提供されようとしている。施設整備についても治水整備規模の上昇のみでなく、都市域では破堤氾濫を防止するためのスーパー堤防整備が推進されてきている。

### 2 保険商品に関するニーズの変化

経済成長の鈍化によって可処分所得が減少することにより、生活支出の見直しが行われている。特に、支払保険金額に対する精査が行われ、生活環境に対応した保険商品に対するニーズの多様化が進展している。

### 3 損害保険に関する変化

規制緩和により、損害保険業界の自由化が進み、外資系の保険会社の参入が増えてきている。自由化と、商品に対するニーズの多様化から、自動車保険や医療保険の分野ではリスクの細分化が進展している。

金融工学の発達、経済情勢に連動しない金融商品の必要性からCat Bond（リスクの証券化）等の国際資本市場への水害リスクの移転が可能となってきている。

以上のような、保険制度をとりまく社会環境の変化により、現行の損害保険制度の存続は困難になると予想される。その要因として大きいのは、浸水想定区域図の公表を通じて浸水リスクを認識した住民が、現行制度に対して不満を抱く可能性が高いことである。しかし、他の災害に対する不安も大きいことから、例えば、地震保険等と総合化することにより住民の加入意欲を高められれば、新たな損害保険制度として成立する可能性もある。また、土地利用規制等を含めた減災対策の推進により被害額を減少させ、危険度に応じた適正な料率を設定するためには、精度の高いリ



スク評価も必要と考えられる。

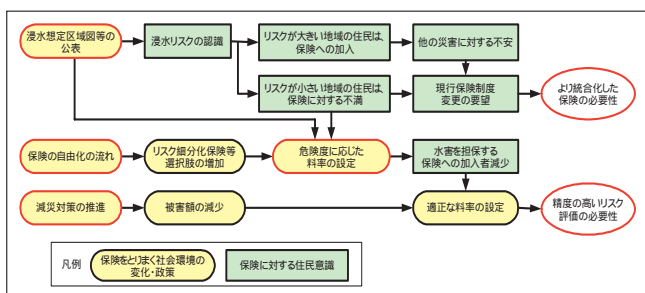


図 - 4 洪水保険制度をとりまく社会環境の変化と今後の方向性

## 各国の自然災害に関する保険制度の概要

既往研究において<sup>2,3)</sup>、我が国において洪水保険制度の導入は困難であるといわれている。しかしながら、海外ではアメリカのように洪水保険制度を有している国もあれば、フランスのように自然災害全般を対象とした保険制度を有している国もある。ここでは、日本、アメリカ、フランス、スペインの洪水に関する保険制度の特徴をまとめ、上記課題をどのように克服しているか整理した。

### 1 我が国の自然災害に関する保険制度

我が国における自然災害を対象とした損害保険制度としては、民間保険会社が運営する住宅等を対象とした総合保険と地震保険が存在する。

#### (1) 水害に関する保険（民間総合保険）

我が国では、昭和20年代から30年代までにかけて巨大台風により多大な被害がもたらされ社会問題化した。昭和34年の伊勢湾台風を契機として、昭和36年11月に、民間保険会社が運営する住宅総合保険に「台風・暴風雨・洪水・高潮の風水害」をその他のリスクと共にセットとすることにより家計分野の損害を経済的に軽減しようという保険制度の改善が行われることとなった。

制度上の特徴としては、火災その他のリスクと総合化した総合保険として販売することにより、逆選択を防止していることが挙げられる。民間保険会社が営利目的で運

営する保険制度であるため、国の関与および国による再保険制度等は存在しないため、補償額を一定の割合で縮小することや、小規模の損害を免責にすることなどで支払額を抑えている。

#### (2) 地震に関する保険

地震リスクは、損害額が巨額なものになるおそれがある、頻度や損害の割合が大数の法則にのらない、地域的・時間的逆選択のおそれが大きいなどの理由で、保険制度の必要性は認められながら、制度の設立は困難であった。ところが、昭和39年の「新潟地震」を契機に一挙に国会の付帯決議、保険審議会の諮問・答申を経て、昭和41年6月「地震保険に関する法律」が新たに制定され、国が再保険を引き受ける形で、内容にはかなりの制約はあるものの、初の本格的な「地震保険」が発足することとなった。

制度上の特徴としては、民間の火災保険（総合保険）に付帯すること（任意保険であるため付帯しないこともできるが、地震保険は単独加入できない）、政府による再保険制度が存在することが挙げられる。

### 2 洪水保険制度に関する既往研究成果の概要と課題

洪水保険に関する研究は、昭和50年代から当時の建設省によって行われている。

昭和51年の研究では、国営の水害単独保険制度の検討が行われたが、高額な料率設定となることから制度導入は断念された。昭和57年には水害多発による補償問題の再燃から、再度検討が行われ、公営の「低額保険料による低額支払い」の保険制度が検討された。これは、任意保険であったため、逆選択や、大規模災害時の支払い等の問題から導入は困難であると考えられた。

平成に入ってから研究は、平成3年の台風19号による水害や、平成7年の阪神淡路大震災等を背景としているが、この検討では、国の災害防止に関する役割について議論されるようになり、「自然災害への備え、復旧等の基本はあくまで個人に帰属するものである」と考えられる一方で、「国等の公的機関は、治水整備のほか、災害を被った場合の復旧を早期に行うことにより、人々の災害対策を根

底から支援する」必要性が説かれている。

結論としては、我が国への洪水保険制度の導入は 被害の広域性・同時性による大数の法則の不成立、 逆選択による加入者確保の困難性、 巨大災害時の保険制度の安定性確保の観点から困難であるといわれている。

### 3 各国の保険制度における課題の克服

水害などの自然災害を対象とした保険制度の導入のためには、3つの課題について克服していく必要があることを示したが、これらの課題に対し、各国の自然災害保険制度ではどのように克服しているかを整理した。

#### (1) 被害の広域性・同時性による大数の法則の不成立

アメリカでは被害軽減対策として土地利用規制と洪水保険制度を関連づけており、氾濫原の新規開発を抑制している。フランス、スペインでは、氾濫原が狭く、主に農地として利用されていることから保険制度と被害軽減対策のリンクはアメリカのように密には行われていない。

#### (2) 逆選択による加入者確保の困難性

保険は、「大数の法則」が成立することが重要な要件と

なる。被災者に対して保険加入者が十分大きいことが必要であるが、そのためには被災の可能性の高い者だけが加入するという「逆選択」を回避しなければならない。

逆選択に対しては、日本の総合保険、フランス、スペインでは、水害以外の自然災害と総合化することにより、災害リスクが特定の加入者に集中しないよう工夫されている。また、フランスでは、保険加入しないと賃貸契約が締結できない社会システムとなっており、すべての損害保険に自然災害保険が付随していることにより逆選択を防止している。さらに、保険の免責額が保険支払い回数に応じて増額するスライド制が近年導入されるなど、災害リスクの高い契約者のモラルハザードに対する工夫もなされている。一方、アメリカの洪水保険は、連邦政府が運営する全米洪水保険制度(National Flood Insurance Program ; NFIP)に地方自治体が参加をし、特別洪水危険区域に建てられる建物に対して洪水の危険性を軽減する措置を取るならば、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ものであり、NFIPへの参加は地方自治体の任意である。このように、地方自治体を単位とするプログラムとすることによって、土地利

表 - 1 各国の自然災害保険における課題克服のための工夫

	被害軽減対策(リスクコントロール)との関連	加入者の確保逆選択防止	巨大災害時の補償に対する対応
日本総合保険	・治水事業との関連は特になし	・火災その他のリスクと総合化することにより、逆選択を防止	・縮小補填、小損害免責により支払額を抑制
日本地震保険	・家屋構造(木造/非木造)耐震対策の有無など、加入者の被害軽減対策に応じて料率を変化させている	・民間の火災(総合)保険を拡張付帯させることにより加入者を確保 ・危険度に応じた料率とすることにより逆選択を防止	・保険契約金額を主契約の30~50%に制限し、災害発生時の支払額を抑制 ・国が再保険を行うことで巨大災害時の支払いを補償(但し限度額有り)
アメリカ洪水保険	・洪水保険制度は、治水施策の一環として実施されている ・洪水料率マップを通じて、水害危険度の周知を実施 ・土地利用規制により100年確率洪水の氾濫区域の保険料率は高額に設定されており、氾濫原への新規開発を抑制している	・危険度に応じた料率とすることにより逆選択を防止 ・危険地域への新規開発に関わる融資条件に洪水保険制度への加入を条件付けることで、逆選択を防止	・土地利用規制により危険地域の居住を制限し、洪水被害額自体を減少させる ・巨大災害時に損失が出た場合には連邦保険局(FIA)による補填措置がなされる
フランス自然災害保険	・治水事業との関連は特になし ・氾濫原内は主に農地に利用されており家屋が少ないため河川氾濫に対する治水事業の規模が日本に比べ比較的少なくて済む	・加入率の高い火災保険等の損害保険に強制付帯することにより加入者を確保 ・洪水以外に地震などの自然災害リスクと総合化することにより逆選択を防止	・国の補償を有する再保険会社に再保険することにより、巨大災害時の支払いを補償
スペイン特別災害保険	・治水事業との関連は特になし	・加入率の高い火災保険等の損害保険に強制付帯することにより加入者を確保 ・洪水以外に地震などの自然災害リスク、テロ・暴動などの社会活動によるリスクと総合化することにより逆選択を防止	・巨大災害時には、コンソルシオの準備金の範囲内で補償額を縮小することで、被災者への支払いを対応



用規制や住宅ローンの融資条件と洪水保険を関連づけること、水害危険度に応じた料率設定を行うことが可能となり、逆選択の弊害を防止している。

### (3) 巨大災害時の保険制度の安定性確保

巨大災害時の補償に対する工夫としては、日本の地震保険やフランスの自然災害保険では国の補償を受けた再保険制度が存在しており、巨大災害時の保険制度安定が図られている。また、アメリカの洪水保険では、連邦保険局より損失分の補填がなされることとなっている。スペインでは、基本的に国家による補償制度は存在せず、特別災害保険の引き受け元の特別災害保険組合（通称コンソルシオ）の自己資金範囲内で縮小補填することとなっている。但し過去に縮小補填した事例は存在せず、災害リスクそのものが小さいことがスペインの特徴となっている。

## 治水事業としての洪水保険制度の導入検討

以下では、保険制度の特徴からみた洪水保険制度導入の条件について考察した後、ケーススタディによる試算結果により検証を試みる。

### 1 保険制度の特徴からみた洪水保険導入の条件

保険制度を導入するためには、逆選択を回避し、災害が有する「同時性（時間的・地域的）」、「地域的な偏在性」、「巨大性」を克服していく必要がある。水災は、火災と比較して、同時性、地域的な偏在性、巨大性のすべての面で大きいといえる。また、地震災害と比較して、巨大性の面では若干小さいものの、同時性および地域的な偏在性の面では大きく、保険制度導入にあたっての障害が大きいと考えられる。

#### (1) 同時性・巨大性の克服

大規模な水災は、台風や前線によって発生するため、比較的広い範囲で同時に発生する。一つ一つの地域での被害が小さかったとしても、日本全体では非常に大きくなり、さらに、大河川の破堤氾濫のような災害が発生した場合に

は、甚大な被害となる。

このため、水災だけの保険を民間の保険会社で運用するためには、保険受額のほとんどを率の高い再保険に掛けるか、料率を高くするか、補償額を縮小（縮小補填）、小規模損害については免責にするなどの措置を採るしかない。このため、保険商品として、保険業者・加入者の双方にとって魅力のないものになってしまうことから、水害保険を普及するためには保険料率の低い再保険を国で引き受けるなどの国の関与が必要となる。

また、災害が発生したとしても壊滅的な災害とならないような治水施策を積極的に実施していくことも重要な視点であり、高規格堤防や堤防の質的強化策とともに、氾濫危険性の高い地域に対する土地利用規制等を行うなどの政策的関与が必要となる。

#### (2) 地域的な偏在性の克服

水災は、台風や前線等による降雨が要因となり発生するものであるが、地域的な偏在性を有している。水災の地域的な偏在は全国的な地域分布だけでなく、ある流域という狭い範囲においても、顕著な偏在性を有する場合が多い。この地域的な偏在性は、逆選択を引き起こす要因となるため、これらを克服することが求められる。

全国的な地域的な偏在性に関しては、ある一定以上の治水整備水準を目標にすることで、ある程度の逆選択が回避できると考えられるが、地形条件から定まる偏在性については逆選択が避けられない状況にある。

このため、水害単独の保険は成立しないと考えられ、火災や他の自然災害のリスクにも対応する総合化を図ることにより、保険加入に対するインセンティブをもたせていく必要がある。

#### (3) 保険制度からみた洪水保険導入の条件

上述のことを整理すると、保険制度からみた洪水保険の導入の条件としては、以下の3点が挙げられるが、治水施策と連動させて導入することが重要である。

治水安全度が一定レベル以上に達した時に、洪水保険を導入する。

巨大災害時の財政支援施策として、再保険などにより国が直接的に関与する。

現段階では、保険成立のための条件である大数の論理が成り立つように他の自然災害との総合化を図り、広範囲の地域に対し適用していく。

## 2 ケーススタディ

### (1) 効率的な治水施策の組合せ

都市域の中小河川であるT川流域を事例に、経済的効率性の観点から、治水施設整備と洪水保険のバランスについて考察する。治水施設整備に伴い年平均被害額（保険金支払額）が減少することになる。ここでは、ある治水施設レベルの時に支払われる50年間の保険金額の現在価格と治水施設整備費用の総和が最も小さくなる治水施設レベルが、保険と施設整備のバランスが取れている規模であるとの観点から検討を行った。なお、試算にあたってのマークアップ率（保険加入者が加入の上限とする保険支払額と期待受取保険額の比）は、現行保険の純保険料率2.18を用いた。

図-5に治水施設の整備規模の違いによる総費用の変化を示す。1/10洪水に対する治水施設整備に要する費用と保険事業費の合計額は3兆3,080億円であるが、1/100洪水に対しては1兆1,000億円まで減少し、最小となる。このことから、T川流域の場合には1/100規模の安全度まで治水施設整備を図り、洪水保険を導入することが経済的に優位であると判断される。

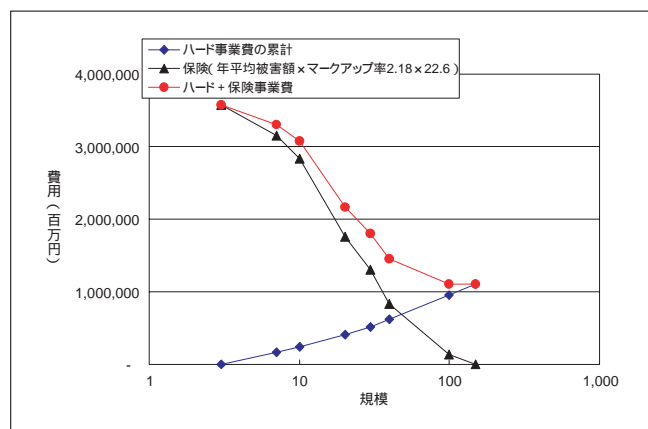


図-5 洪水規模別の総費用の変化

### (2) 投資効率からみた治水施策

現行の損害保険のマークアップ率は2.18（純料率）～

3.18なので、現行保険制度をそのまま導入するとすると、残事業・残便益の比が1を下回り、0.5か0.4程度となった時に保険制度の導入について検討を行うことが必要となる。

T川の事例では、整備水準段階におけるB（区間便益）とC（区間コスト）との比率である便益比を算定すると、1/20でピークとなり、1/100以上で1を下回る。また、整備水準と被害軽減効果との関係を整理してみると、1/40～1/50で被害軽減効率が変化している。この例でいえば、1/50まではリスクコントロール主体で整備を実施し、その後はリスクファイナンス手法も組合せて行うことが良いと考えられる。

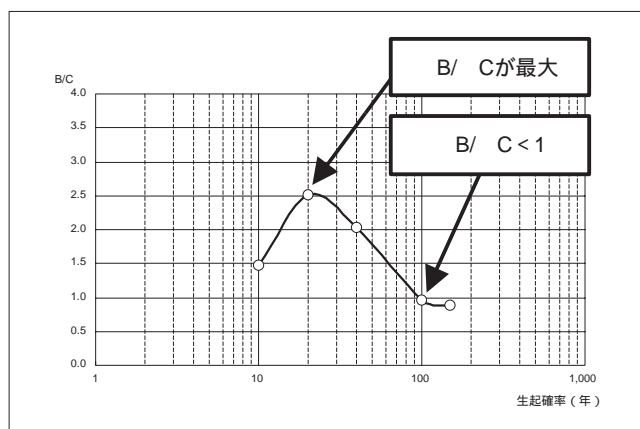


図-6 T川の投資効率（B/C）

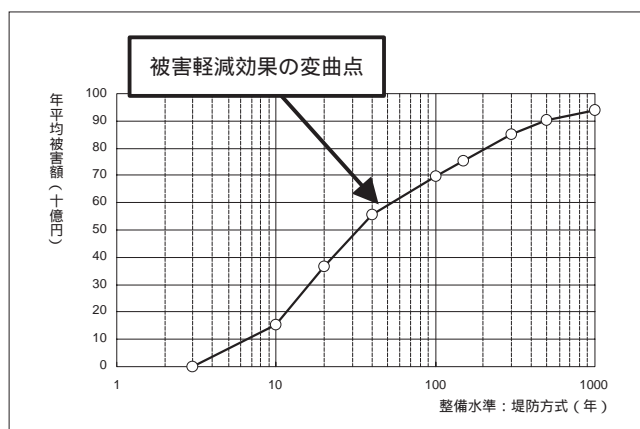


図-7 T川現況河道における年平均被害額

### (3) 破堤を考慮した料率の試算結果

堤防の破堤確率を用いて計算した期待被害額を利用して、治水施設整備レベルと料率の関係について考察する（表-2参照）。

表 - 2 ケース毎の破堤確率と料率算定結果

生起確率	被害額計算結果 (百万円)	破堤確率			
		ケース	ケース	ケース	ケース
1/2	95,081	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1/5	251,946	0.0000	0.0000	0.0150	0.0000
1/10	512,016	1.0000	0.0000	0.0980	0.0180
1/20	722,202	1.0000	0.0000	0.2720	0.0490
1/40	915,164	1.0000	0.0000	0.4810	0.0900
1/50	1,044,717	1.0000	0.0000	0.5685	0.1000
1/90	1,174,270	1.0000	0.0000	0.6560	0.1200
1/200	2,265,877	1.0000	1.0000	0.7720	0.1400
1/420	3,071,585	1.0000	1.0000	0.8390	0.1600
年平均被害額 (百万円)	3,740,981	475,785	1,349,495	241,951	
料率		1.470	0.187	0.530	0.095

ケース では、確率規模 1/10 の流量を無害流量とし、これより大きい流量規模では破堤確率 1、小さい場合は破堤確率 0 とする従来の手法により年平均被害額を算定した。この場合の料率は 1.470 であり、基準料率 0.118 (水害統計から求めた年平均被害額 3,000 億円から算定される現行総合保険の料率) の 10 倍以上となっている。

ケース では、1/200 までの整備を行った場合を想定して料率の算定を行った。この場合の料率は 0.187 であるが、これでも基準料率 0.118 を上回っている。

無害流量を挟んで (0、1) で評価を行う従来の手法では、被害額が過大に評価されると考えられる。そこでケース では、以下の仮定 (「破堤確率分布形の考え方」参照) に基づき算定された破堤確率分布を用いて年平均被害額および料率の算定を行った。その結果、料率は 0.530 とケース の 1/3 程度となり、実現象に近い評価が行えたのではないかと考えられ、破堤確率を導入することが評価を行う上で重要であることがわかる。

#### 【破堤確率分布形の考え方】

堤防の破堤現象として、ここでは浸透破堤と侵食破堤を想定し、それぞれ独立に生じる現象として扱った。破堤確率関数の密度分布はそれぞれ正規分布を仮定した。浸透による破堤確率は、流水の堤体内への浸透による堤防裏法円弧すべりの安全率 1.5 において破堤確率ゼロ、安全率 1.0 で 50%、0.5 で 100% と仮定した。侵食による破堤確率は、堤防の張芝の侵食限界から、堤防近傍流速 1.0 m/s で破堤確率ゼロ、2.0 m/s で 50%、3.0 m/s で 100% と仮定した。浸透と侵食による破堤現象を独立事象として扱っ

ているため、堤防の破堤確率は両者の和事象として捉えた。

ケース では、この破堤確率の考え方を導入して河積を 1/50 の流量まで確保し、堤防の強化を行った場合の料率を算定した。その結果、料率は 0.095 となり、基準料率 0.118 を下回ることがわかった。これより、河積を確保するとともに堤防の信頼性を向上させることが重要であることがわかった。

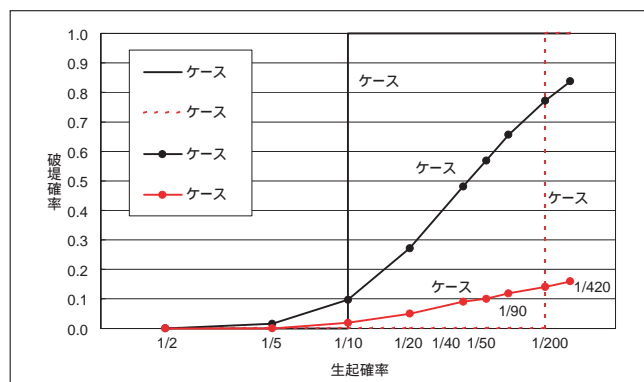


図 - 8 破堤確率曲線

上述の検討では、1/50 程度の河積の確保と堤防の強化を行うことにより、現行の料率と同程度となり、大きな制度変更を行わずとも保険制度が成立すると考えられた。つまり、堤防強化等を実施し、1/50 程度の整備レベルまで破堤確率を減少させなければ、現行の保険制度は成立し得ないことになり、我が国の現況治水整備水準程度では、リスクコントロール領域からリスク移転の領域には至っていないと言え、このような議論を行うためには、少なくとも戦後最大洪水等に対する早急な治水施設の整備が必要であると考えられる。

## 3 治水施策としての洪水保険導入の考え方

洪水保険制度を現行の治水施策の一環として位置付けるためには、洪水保険制度を運用する費用が治水施設整備に要する費用に比べて経済的に優位となる必要がある。

また、流域全体としての被害最小 (= 減災) の観点から、上下流バランスを勘案したソフト対策と連携した治水施設整備が重要となり、水害リスクの低減対策としての治水施設整備に対し、カストロフィックな被害が発生した時の



リスク移転対策として洪水保険制度を位置付けることが考えられる。

### (1) 経済的な側面

生産人口の減少や経済成長の低下に伴い、治水投資は削減の方向に向かうことが想定されることから、集中投資など、より効率的な投資が求められる。

ある一定の整備水準に到達すると投資効率（次の段階に整備水準を向上させるための便益と投資額との比率）が小さくなっていくのが一般的である。整備水準段階ごとの投資額と被害軽減期待額との比率が1を越えている間は、投資額よりも多くの便益が得られるので、積極的にハード施策を推進していくことが経済的に優位であるが、投資効率が低下し1を下回った時点ではリスクファイナンス手法の導入を含めて治水施策全体を見直す必要がある。

### (2) 上下流バランスの側面

水系全体ではB/Cが1を越えていたとしても、各氾濫ブロック毎にB/Cをみた場合には1を下回る氾濫ブロックもでてくる。

浸水が頻発している地域よりも下流の地域では、その地域よりも上流の地域が浸水軽減対策を行うことによって、上流部の洪水調節機能が減少することにより、逆に浸水被害が増大してしまう可能性もある。

このような場合、比較的資産が集積していない地域については、ある程度氾濫を許容し、他の地域に影響を与えないようにすることが望ましい場合がある。

その際、土地利用の規制・誘導などソフト施策と連動させながら、地役権設定と同様な考え方によってリスクファイナンス手法を採用していく必要があり、国が直接的に関与する意味合いは大きい。

### (3) 今後の課題

#### 国費投入に関する課題

地震保険のように大規模災害が発生した際に、再保険という形で国が関与するという事は、保険加入者だけに国費が支払われるのと同じ状態になる可能性があることから、国の関与の仕方には十分留意が必要である。

また、地震保険と同様に、ある一定規模以上の被害額となった場合に、損害保険会社が保険金を支払えなくなる状

態が想定されるので、保険加入者を救済する観点から政府が補償を行うような再保険制度が必要と考えられるが、国による再保険は損害保険会社の支払いに対するリスクをほぼゼロにすることを意味しており、民間事業としての保険商品という点からは疑問視されることから、法律等の措置が必要になると考えられる。

#### 氾濫計算の精度向上

保険加入者が居住地のリスクを正確に把握しておく必要があり、実際の破堤メカニズムを反映した破堤氾濫解析が必要と考えられる。そのためには、流出形態も考慮したりリスク分析に関する検討が不可欠である。

## おわりに

アメリカにおいては、1951年から洪水被害が発生する都度、幾度となく洪水保険導入について議論され、保険業界の度重なる反対を押さえ、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施策として、洪水保険制度と土地利用規制を二大目的とする「全米洪水保険法（National Flood Insurance Act）」が制定され、全米洪水保険制度が誕生している。

その背景には、治水投資により治水安全度が向上しても洪水被害額が減らないことに業を煮やしたともいえるであろう。洪水被害が増大するのは、治水施設整備が完成するより早く洪水発生地域に人口・資産が集積することが大きな原因であること、また、洪水危険区域に居住する者が洪水の危険性について全く知らされておらず楽観的であることが問題視されていた。この状況は、自然特性や社会経済特性が異なる我が国においても同様の状況であり、今後の社会経済情勢を見据え、洪水リスクに対するハードとソフト対策の役割とバランスについて、洪水保険制度を切り口として議論するのの一考である。

洪水被害は、世界全体の統計では、その発生頻度と経済損失に関して第3位の自然災害となっており、死亡原因の半数以上を占めている。大洪水はここ数十年間に著しく増加



しており、世界的な気候の変化により、その頻度と深刻さは将来も増加し続けることが予想されている。1960年以降、自然災害による保険金の支払額は15倍に膨れ、2002年の自然災害による経済損失の総額は約550億USドルとなり、それに伴う保険金額は約130億USドルである。<sup>11)</sup>

このため欧州では、2002年夏の欧州洪水を契機に、洪水損失の保険適用可能性に関する議論、および洪水保険金と支払請求の管理における民間と公的機関の役割に関する議論が再開されている。

洪水保険には自由選択システムとパッケージシステムが存在するが、自由選択システムを採用している国における加入率は5～10%程度であるのに対し、火災や地震、自然災害を組み合わせたパッケージシステムを採用している国では総じて高い。逆選択を防止し、加入率を上げるには、洪水の危険が顕著な地域では強制的な保険とし、洪水・暴風雨保険の加入を義務化、また洪水保険と加入率の高い火災保険を組み合わせた総合化が必要と考えられている。

大規模な自然災害による被害を補償できるようにするためには、国際的な再保険や保険会社間の共同負担によって達成できる。幾つかの国では、自然災害に対処するため、国または地方の共済基金が導入されている。このような共済基金の創設は、保険会社同士の連帯責任の原則に基づき、自然災害に関する保険業界の中で再配分するものと考えられている。

保険業界は洪水保険を提供するにあたり、保険料の大幅な引上げや縮小補填を採用する一方、洪水頻度が多くなり需要が伸びたこともあり、洪水のリスクに基づく公正な保険料率を保険会社に求めている。洪水リスクの評価は、長期的なマネジメントを実施する上で、今後ますます重要であり、空間地理データを用いた洪水大災害モデル化手法が検討されつつあるが、洪水被害の発生確率の評価が困難とされている。

本研究でも、洪水流量の発生確率だけでなく、その洪水時に堤防が破堤し、氾濫が発生する確率を把握することが重要であり、浸透・侵食による破堤メカニズムに対する知見を得る必要があることは本編で述べたとおりである。な

お、ドイツでは、浸水想定区域図（洪水危険度デジタルマッピングシステムZURS）を作成しているドイツ保険連盟が、水害保険引受先の再保険会社より適正な料率設定が求められており、そのため堤防のリスク評価が必要とされ、検討が進められている。

上述した世界的な動向については、我が国でも例外ではなく、平成15年7月27日付け朝日新聞によれば、地球温暖化や都市部の人口集中で、自然災害は世界的に大規模化する傾向にあり、日本国内の風水害で支払われた保険金の上位の多くがこの10年に集中している。台風などの風水害を中心とした大規模な自然災害が増え、損害保険会社が巨額の保険金の支払いに備えて積み立てている「異常危険準備金」が将来、不足する恐れがあるとして、金融庁は損害保険各社に大幅な積み増しを求める方針を固めている。このため、金融庁は、自然災害の発生と被害のリスクを定量的に測定し、準備金への上乗せを義務付けるなどの法令の改正を目指し、金融審議会に諮ることも検討されている。

最後に、治水対策の方向性は、時代々々の社会経済状況を反映して進められるものであり、JICEでは、今後とも治水対策の在り方について検討し、その成果を情報発信していく所存であり、皆様の研究の一助となれば幸いである。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省、「水害統計」
- 2) 水害保険研究会（財団法人ダム水源環境整備センター）1995、「我が国における水害保険制度に関する研究報告書 - 第一次報告 - 」
- 3) 水害保険研究会、1997、「水害保険等研究会報告書」
- 4) 社団法人日本損害保険協会、2001、「日本の損害保険ファクトブック2000」
- 5) Federal Emergency Management Agency、1997、「Answer to Questions About The National Flood Insurance Program」
- 6) 米国河川研究会、1994、「洪水とアメリカ - ミシシッピ川の氾濫原管理 - 」
- 7) 財団法人国土開発技術研究センター、1994、「米国における連邦洪水保険制度調査報告書」
- 8) 横松宗太・小林潔司、2000、「防災投資による物的被害リスクの軽減便益」、土木学会論文集、660/IV-49
- 9) 財団法人国土開発技術研究センター、1991、「非構造物による洪水防御方策に関する研究報告書」
- 10) 株式会社保険研究所、1998、「Insurance平成10年度版」
- 11) OECD、Directorate for Financial, Fiscal and Enterprise Affairs、Insurance Committee、19-20 Jun,2003、「Flood Insurance」