

# 事業紹介・事業報告

## 2002年8月 ヨーロッパ洪水調査



湧川勝己  
調査第一部  
次長



金澤裕勝  
調査第一部  
上席主任研究員

### 1. はじめに

本報告は、2002年8月にチェコ、ドイツを中心として発生した今世紀最大の洪水について調査第一部が調査した結果について報告するものである。

本調査を実施するにあたっては、(社)土木学会(水理委員会)、国土交通省、内閣官房、国土技術政策総合研究所、独法土木研究所、京都大学防災研究所、(財)国土技術センター、(財)河川環境管理財団、(財)河川情報センター、(社)国際建設技術協会からの派遣者で構成された調査団を結成して行った。なお、調査班は、4班(エルベ川A班、エルベ川B班、ドナウ川班、ローヌ川班)に分かれて現地調査を行った。

以下には、洪水の概況、流域・河川管理、危機管理、住民・マスコミの意識と対応、水害保険・被災者支援の項目毎に調査の概要について述べる。

### 2. 洪水の概況

8月上旬に北海から移動してきた低気圧がサハラ～バルト諸国に張り出した高気圧にブロックされ、転向しながらほとんど停滞した(図-1)。

その結果、エルベ川上流域のチェコでは、8月1日から

Meteorologische Situation in Europa (08.08.-13.08.2002)

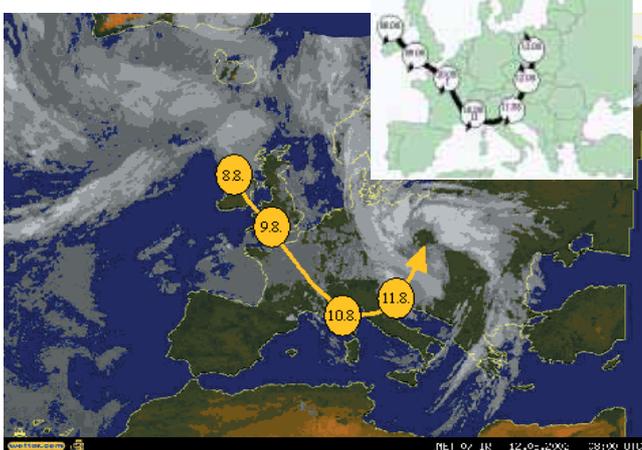


図-1 移動が緩やかな低気圧の中心  
(ドイツ連邦交通建設住宅省提供)

10日までの間、流域の広い範囲に50mm、チェコ南部で150mmの長期先行降雨があり、11日から13日間に国境エルツ山地や本・支川上流域を中心に50mm～250mmを超える強雨、平年の2～4倍の降雨があった。13日から14日にかけて上流本川支川各地で洪水氾濫浸水被害が生じ、特にブルタバ川に沿うプラハでは1828年以来の最大流量 $5,300\text{m}^3/\text{s}$ を記録した(図-2)。

Floods on Vltava river in Prague

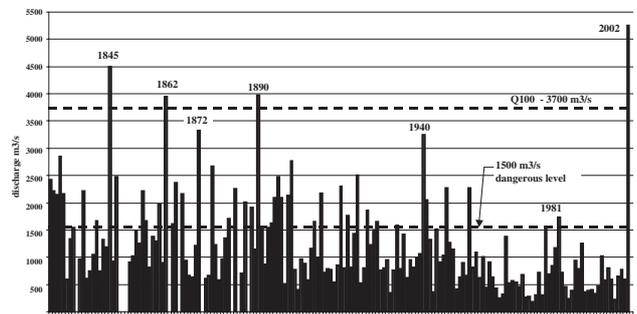


図-2 ブルタバ川(プラハ:エルベ川上流支川)年最大流量の変化  
(チェコ自然環境省水文気象研究所提供)

これは500年確率の規模とされ、同市内の低地では3～4mの浸水となり、地下鉄が水没した(写真-1)。



写真-1 地下鉄入り口の浸水痕跡(プラハ)

浸水に先立ち5万人が避難したため市内での直接の犠牲者はなかったが、チェコ国内では22万人が避難し15人が死亡、被害額は約30億ユーロとされている。

ドイツ国内においては流域地形上、2回の洪水状況が発生した。第1は、エルツ山地に生じた強雨により、12日

にはいくつかの支川からのフラッシュ洪水が沿川地域に洪水・土砂災害をもたらし、ムルデ川など別の支川下流でも各地に洪水氾濫が生じた。第2はエルベ川本川上流からの出水で、17日に至りドレスデン市でこれまでの最高水位を記録した。



写真 - 2 ドレスデン市内中心部（ドレスデン市役所提供）  
（ツピンガー宮殿、ゼンパーオペラ劇場周辺）への氾濫状況

同市ではその河川水位に対応して広い地域で地下水も上昇し被害が拡大したため、全体として3回の洪水とも理解されている。同市で50km<sup>2</sup>が浸水、12,000人が避難し、事故などで4人が死亡している。さらに下流各地で、堤防の越水・破堤による氾濫が発生した。図 - 3（右）は衛星写真によるトルガウ（Torgau）市下流右岸地域の氾濫状況を示している。

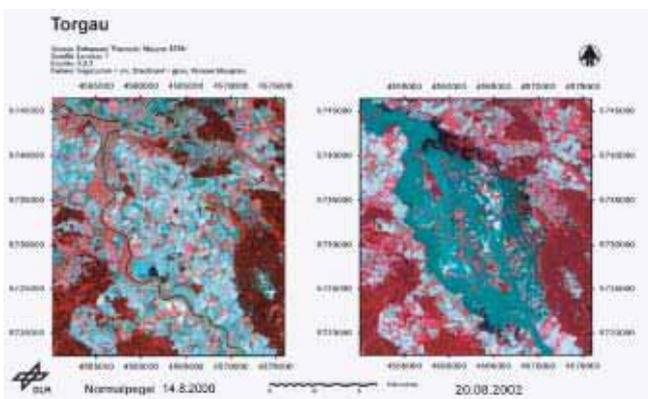


図 - 3 エルベ川氾濫前後の衛星写真  
ドイツ連邦交通建設住宅省提供  
（トルガウ市下流：流れは左上に向かう）

この氾濫の結果、その上流トルガウ（Torgau）と下流ヴィッテンベルグ（Wittenberg）の水位変化には図 - 4 に示されるような大きな差異が見られた。地域により100～1,000年確率の洪水（水位）と推算されている。ドイツ国内の被害額は92億ユーロと見積もられている。

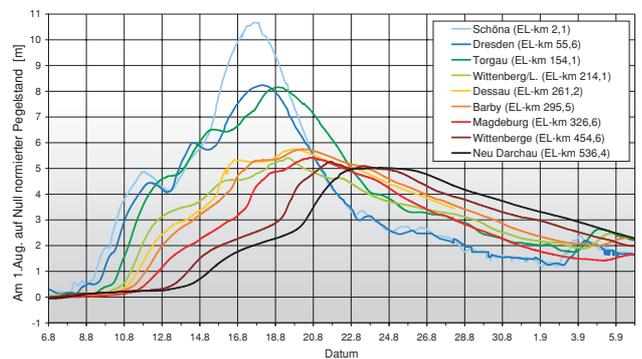


図 - 4 エルベ川各地点での水位ヒドログラフの比較  
（ドイツ連邦交通建設住宅省提供）

ドナウ川のドイツ流域、オーストリア流域においても8月6日～8日、8月10日～13日の2波の降雨があったが、そのパターンは、ドナウ本川の出水を平坦化させた可能性があり、実際両国で本川による被害はほとんど生じていない。特徴的なことは、強雨地域の支川で被害が生じていることであり、第1波は下オーストリア州カンブ川などで、第2波はイン川、ザルツアッハ川、エン川などで起きている。カンブ川流域ツベトル市での第1波ピーク流量460m<sup>3</sup>/sは1,000年～5,000年確率（30～50年間統計）とされ、各地で道路決壊や河川構造物の被災が生じた。ブルタバ川ブラハ市内と同様、地域によっては恒久的な堤防の代替として用意されていた可搬式の特設堤防（モバイル・レビー）が効果的に機能を果たしたとされている（写真 - 3）。

一方、イン川沿川のザルツブルグでは日雨量140mm（100年確率）を超える場所があり、沿川の家屋密集地域で被災、油流出が被害を拡大した。死者はバイエルンで0人、オーストリアで8人。経済被害はオーストリアで25～30億ユーロと見積もられている。

一方、2002年9月の8日から9日にかけて、フランス南東部を暴風雨に伴う洪水が襲い、死者24名、総被害額11億2,000万ユーロ（推定）の大規模な災害をもたらした。



写真 - 3 可搬式の特設堤防、ドナウ川クレムスでの例  
(パッサウ市役所提供)

特に、ローヌ川の右支川であるガール川流域では、8日夜から9日の早朝にかけて、激しい集中豪雨（ガール県アンデューズ地点で24時間当たり最大の687mmを記録）があったため、急激な水位上昇を伴う1958年以来の大洪水となった。ガール川上流部に位置するアレス市やガール川、ローヌ川の合流点付近のアラモン市では多数の車の流出や住宅の孤立、輪中堤決壊など甚大な被害が生じた（写真 - 4）。



写真 - 4 鉄道橋の被災状況  
(取り付け部の盛土が流出)

### 3. 流域・河川管理

ドイツでは可航水路（連邦水路：河道の中央部分）を除いて、河川管理は基本的に州が行っており、我が国のような、いわゆる水系一貫型の河川管理が実施されていない。治水の規模としては100年確率の洪水規模が想定され、河川施設が管理されているが、堤防の素材や形態などの管理水準が十分でなく、今回漏水や破堤の原因になったとも

いわれている。今回の災害後に策定された5大重点プロジェクトの一つには、国土全体（連邦、州政府で共通）の洪水防御計画が目指されることになっている。基本的に掘り込み式の河道にとっても氾濫域の確保は必要であるが、過去150年間で氾濫域の85%が減少して土地利用がなされており、沿川各地の破堤氾濫は今回の災害の典型例となった。ザクセン州の水管理局では、河川本来が有する氾濫による遊水機能を生かし、農耕地は氾濫を許容し、人口密集地だけ輪中堤や山つき堤防で守っていくという新しい治水概念を打ち出し、対象とする支川ムルデ川に因んで「ムルデ コンセプト」と呼んで計画を開始している。

チェコのプラハ市内においては、堤防の整備計画として1/100の計画も持っているが、予算的な関係や景観等の保護の観点から計画が実施されておらず、現在の安全度は1/20程度にしか過ぎない。しかしながら、世界遺産に指定されている旧市街地などの重要な箇所については、可搬式の特設堤防によって防御することとなっており、今回の洪水においても消防署によって可搬式の特設堤防が設置され、旧市街地の浸水を防止した。オーストリアにおいては、都市化された地域では100年以上、それ以外の地域では30年となっているが、ウィーン都市州を流れるドナウ川は特別である。もともとは網状河川であったドナウ川は1870頃年頃に直線化された。1954年の洪水後、 $10,000\text{m}^3/\text{s}$ を越える流量を記録し、計画流量を $14,000\text{m}^3/\text{s}$ として新河道を掘削した（ドナウ川本川に平行してバイパス水路を開削）ため、治水安全度は飛躍的に高くなった（1/10,000以下）。また、オーストリアでは、ウォーター・ケアと呼ばれる最小限の河川開発、保水地区の保全、土地管理が目指され、国全体の治水方針が決定されている。今回の洪水がドナウ本川というより、支川流域での異常な降雨による洪水との認識が強く、治水政策に大きな変更はないと考えられる。

フランスでは歴史的に河岸所有者が洪水防御責任を持ち、基本的に国は責任を有していない。特に、中小河川流域では自治体等の複数の組織が地先毎の事業を実施している。今回の洪水を受けて、洪水防御に関する国・地方・住

民の責任の枠組みに変更はないが、情報伝達面の強化と共に、森林・自然地の保全に係る法案等について検討が進められている。

以上のように、ヨーロッパ各国では従来から氾濫区域における土地利用規制等を行ってきており、特にドイツでは本洪水をうけて氾濫域の確保や氾濫域内の土地利用規制を強化する動きが見られる。日本では国土の約10%にあたる氾濫想定区域に人口の約50%と資産の約75%が集中し、氾濫域に既に市街地が形成されていることからヨーロッパの氾濫域内に対する土地利用規制を直接的に適用することは困難であるが、これからは従来から進めている総合治水対策を一層推進し、たとえば、氾濫域（浸水想定区域）内の調整地などを河川管理者が積極的に整備するなどの方がますます必要になってくると考えられる。

河道の直線化については、どの国の当事者も今回の洪水ではこれが洪水を助長したとは考えていないが、洪水対策上できるだけ川を自由な状態で流させるため堤防を広げたり氾濫域を確保するなどの方がとられている。なお、今回のような大きな洪水では、我が国と同様に初期降雨で土壌がほとんど飽和してしまうため、それ以後、森林の洪水軽減機能はほとんどないと考えられている。

日本を含む各国のマスコミはダムが決壊を報道し、ダムの効果については全く報道されなかった。調査したところ、一部小規模なダムの洪水吐きや貯水池堤防の損傷が見られたが、ドイツ、チェコでは日本でいうダムが当初から想定通りの洪水調節効果を発揮していた。

また、本洪水では本川からの氾濫（外水氾濫）だけでなく、支川等からの氾濫（内水氾濫）による被害が大きかった。今後我が国でのハザードマップ作成にあたっては内水氾濫も加味すべきと考えられる。

防災情報ではインターネットが多く利用されていた。日本でもインターネットによる情報提供を行っているが、防災関係者や地域住民に、より分かりやすい形で提供することが必要と考える。また、被災地区は停電となり、インターネットが使えず、電池式ラジオや音声を伝えることのできる無線放送などが威力を発揮していたことから、このよ

うな代替手段も検討していく必要がある。特に、チェコでは、危機管理・防災を担当している政府職員約18,000人に、緊急時には一般電話に優先して使用できる専用の電話番号を有する携帯端末を配備し、今回水害でも威力を発揮していた。災害時の電話の輻輳が問題になっている日本では、このような設備の整備が急がれると思われる。



写真 - 5 チェコで使用されている携帯端末

## 4. 危機管理

ドイツ、チェコ、オーストリア、フランスのいずれの国も、災害対応は住民に最も身近な行政主体である市町村があたり、災害の規模が大きくなるに伴い、県、州、そして国が対応していくという基本的な流れは、ほぼ同じで、わが国と類似しているといえる。ドイツでは連邦制を敷いており、災害対応は州政府が行うのが基本であるが、今回の水害では、ザクセン州の要請に応じて連邦政府に災害対策本部を設置し、被災者支援等に迅速な対応をした。これを契機に、州を越える広域的な災害等の場合に、連邦政府に中央司令部のような組織をおく必要性について議論が始められている。

チェコでは、首相が閣僚によって構成されている危機管理スタッフとの会議を経て、非常事態宣言を発し、政府の災害対策本部を設置した。オーストリアでは、政府が連邦軍の兵力の三分之一を投入するなどの対応を行ったが、救助等被災者支援は民間のボランティア団体に依存していた。これらの団体は意識も高く、良く訓練され装備も整っている。

また、ドイツでは専門ボランティア組織である「技術支援隊」が活躍した。この組織は、連邦の機関ではあるが、

スタッフは志願制であり、訓練を受けたボランティアが中心である。役割は日本の水防団に類似しており、制度的には自衛隊の災害派遣制度と似ているが、専門技術が高く出勤した場合の手当も公務員並に支給されている。自然発生的なボランティアの力の大きさも無視できないが、技術と組織力の整った技術支援隊のような存在が有効な力を発揮することになる。我が国でもこのような組織が大いに参考になると考えられる。

また、ドイツやチェコでは、災害によって住民が避難した際に、いち早く被災者やその関係者などのカウンセリング窓口を開設している。このようなソフト面でのケアについても、わが国でも大いに参考にすべきである。



写真 - 6 ザクセン・アンハルト州に出勤した技術支援隊とその排水活動  
(ザクセン・アンハルト州アンハルト・ゼルプスト郡長提供)

## 5. 住民・マスコミの意識と対応

エルベ川、ドナウ川、ローヌ川の流域では、住民の避難が大規模に実施され、全般的には円滑に行なわれた。しかし、避難指示のタイミング、情報の伝達、洪水の緊急防止策などでは批判の声があった。情報をもっと的確に伝わっていたら、家財を安全な場所に移す、土嚢を用意するなど被害を最小限に抑える行動が出来たはずという指摘である。

また、今回の洪水では、被災国のドイツ、チェコ、オーストリア、フランスにおいてテレビ、ラジオ、新聞の各マスメディアが、日本に較べて長い洪水期間中、洪水をトップニュースで大きく扱うなど夫々の機能に応じて、洪水災害を詳細に報道した。インターネットのホームページでも洪水情報を詳細に伝え、広く活用された。マスコミの論調では全般的には、今回の洪水に対し、その規模からみて稀有な災害

であるとの認識が大勢であるといわれている。今回の洪水報道に対しては、災害情報、洪水の規模、被害などが適切に国内、国外へ周知されたこと、国民の洪水に対する連帯感を形成する役割を果し、ボランティア活動や義援金の募集で効果があったことが各方面から高く評価されている。

一方、住民や災害関係機関からは、マスコミ報道でとりあげられる被災地に片寄りがあったり、センセーショナルな扱いがあったなどの批判が聞かれた。

このように、今回の洪水でマスコミの果たした役割は大きく、テレビ等の高い視聴率に伴って、支援ボランティアの協力を大きく誘引していたが、一部に誤報や混乱もあったことから、マスコミは単に情報を提供するだけでなく、どのような情報が住民にとって分かりやすいか適切にアドバイスできるかなど、あらためて議論することが望まれる。マスコミは災害への対応では欠くことのできない重要な役割を果たすことから、その関係者が災害対策本部内またはその近傍に常駐し、必要な場合には防災担当者から生じている状況についての適切な解説を受けるなど、新たな仕組みづくりの検討がわが国でも必要と考えられる。



写真 - 7 パッサウ 報道センター  
(パッサウ市役所提供)

なお、洪水発生時、日本を含む各国のマスコミはダムが決壊を報道していたが、今回調査したところ、ダム決壊と報道されたダムはそのほとんどが日本でいうダムではなく堤防であり、一部小規模なダムの洪水吐きや貯水池堤防の

損傷が見られた。ドイツでは、水を遮る施設をダムと呼んでいる。同じ用語でも国によって意味が異なる場合があり、用語の解釈の共通化が必要である。ドイツ、チェコでは日本でいうダムが当初から想定通りの洪水調節効果を発揮していた。

## 6. 水害保険・被災者支援

水害保険は、今回洪水のあったドイツ、チェコ、オーストリア、フランスの各国で、それぞれ民間で運営されている。普及はフランスでは非常に高いが、ドイツ等では高いとはいえない。水害保険への加入は任意で、加入率は、建物4%程度、家財10%程度である。

ドイツ国内の全被災総額92億ユーロ(約1兆1,000億円)の約20%、18億ユーロ(約2,200億円)の保険金が支払われた。うち半分为企業、半分为個人等に対する支払である。

また、フランスでは1981年の大洪水を契機に自然災害に対する保険制度CatNat(自然災害補償制度: Catastrophes Naturelles)が確立された。このCatNatシステムでは、火災保険や自動車保険等の損害保険に、自動付帯させる形で自然災害に関する保険が提供され、政府が国営再保険会社を通じ再保険を提供しており実質的に強制保険として高い加入率と一律の保険料を実現していることなどの、我が国とは異なる特徴ある制度が確立されており、大きな役割を果たしている。

被災者支援としては、ドイツ、チェコ、オーストリア、フランスの各国とも住宅に被害を受けた被災者等に公的な給付が実施された。特にドイツでは今回の洪水に限って、被災者の住宅などの被害について保険の有無に関わらずほぼ100%支援がなされるという。このような措置は、今回の洪水が極めて大規模であったこと、被災地が統一後の経済の発展をめざす旧東独地域であったこと、洪水が総選挙期間中であったなど特別の理由によるものといわれている。このような経緯から、現在連邦政府と保険会社で水害保険及び再保険制度について協議をしているところであり、日本においてもこれらの検討動向を参考にする必要が

あると考えられる。

## 7. おわりに

2002年洪水を受けてドイツでは、五大重点プログラムとして、国土全体(連邦、州が一体となった)の洪水防御計画(氾濫原の確保による河道空間の拡大、洪水調節機能の分散、新規土地開発の抑制、ダメージポテンシャルの縮小)国境を越えたアクションプランの作成、欧州全体での共同作業、河川整備の再評価・より環境にやさしい舟運、水防体制強化のための緊急対策を実施することになっている。

これらの五大プロジェクトの内容を具体的なものとするために、ライン川(ノルトライン・ヴェストファーレン州)とエルベ川(ザクセン州)がケーススタディ州として選定され、検討が行われている。また、今後のエルベ川の治水対策については、エルベ川国際保護委員会が検討を行っている。

今後(財)国土技術研究センターでは、自主研究としてこれらの資料を収集し、分析・整理するとともにプロジェクトとしてあげられた対策が成立する背景について検討を行い、我が国との治水対策の考え方について比較検討を行うこととしている。なお、上述したようなとりまとめを行う際には、昨年度自主研究として実施した「今後の治水対策の方向性に関する検討」の成果を有効に活用し、最終的なとりまとめを行う予定である。

