

II - 6

2002 年のエルベ川における洪水の特徴

東北大学工学部土木工学科 学生会員 ○岡澤 毅
東北大学大学院工学研究科 正会員 真野 明

1. はじめに

2002 年の 8 月，ヨーロッパ中部では豪雨によりドイツやチェコなどのエルベ川流域で大洪水が発生し深刻な被害をもたらした．現地ではこの洪水は 700 年に 1 度のもとの報道された．流域では年平均降水量が少なく洪水の発生頻度が低いために洪水に対する意識が低く，対策が不十分であったために被害は甚大なものとなった．

本研究では今回の洪水について主にインターネットにより情報を入手し，洪水の特徴を考慮して被害拡大との関連性の解明を目的としている．洪水や被害の状況については我が国の政府機関や研究機関など，また，現地報道機関などから，また，エルベ川に関する情報については現地の研究所等から情報を入手した．

2. エルベ川流域

図 1 は EUROCAT¹⁾より得たエルベ川流域の図である．流路延長は 1,091km，流域面積は 148,268km²で，平均勾配は 0.0015 である．流域の土地利用は農業が 61%，森林が 29%で都市域は 6%であり，流域での居住人口はドイツで 1,872 万人，チェコで 597 万人である．

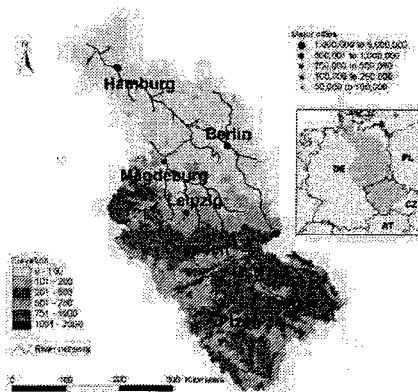


図-1 エルベ川流域の図
(EUROCAT の HP より)

3. 被害状況

ドイツでは 20 名が死亡し，30 名が行方不明となった．チェコでは 17 名が死亡した．避難した人もドイツで 10 万人，チェコでは 22 万人で，そのうちチェコの首都プラハでは 7 万人が避難した．

プラハでは街の中心部をエルベ川の左支川ブルタバ川が流れ，最大で 3m の高さまで水位が上昇した．国際建設技術協会²⁾によると，ブルタバ川右岸の東方のカルリン地区，また日本大使館など官庁も存在する左岸でも被害を受けた．旧市街地では緊急パラベットが設置されたために地表浸水はなかったが配水管からの逆流でほとんどの家の地下室を水没させた．市内の線路や道路は水没し，鉄道やバス，地下鉄などの公共交通機関が被害を受けた．家屋の崩壊も多数発生し，電気，通信，ガス，上下水道などのライフラインも壊滅的な被害を受けた．被害額はドイツ国内で約 1 兆円，チェコで約 3,000 億円といわれている．

4. 気象との関係

ヨーロッパでの年平均降水量は少なく，プラハの年平均降水量は 506mm，8 月の月平均降水量は 66mm である．日最大降水量を記録したのは 12 日の降水量で約 60mm である．12 日以前にも 60mm 程度の降水があり，これはプラハにおける 8 月の平均月間降水量に匹敵する．その後，12 日から 13 日にかけての豪雨により洪水が発生した．1 日から 13 日までのプラハの総降水量は 122mm で，これは 8 月の月平均降水量の約 2 倍に相当する．

この原因は 2002 年夏のヨーロッパの気圧配置状態によって説明が可能である．2002 年 8 月，スカンジナビア半島付近にブロッキング高気圧が形成された．ブロッキング高気圧はスカンジナビア半島上空に長期間居座ったために，この高気圧を西から回り込むように低気圧が次々とヨーロッパを東進した．このため豪雨により洪水が発生した．

図2はIRI³⁾より得た2002年8月の気温の平均気温からの偏差とヨーロッパで発生した洪水のデータを元に作成した洪水分布との関係である。スカンジナビア半島を中心とした高気圧周辺では気温が平年よりも高い。これは地中海付近において低気圧による上昇気流が生じ、断熱膨張して露点に達して潜熱が放出された空気が高気圧方向に移動し下降したという大気の循環が生じたためである。したがって地球温暖化は今回の洪水に対して間接的な原因ではあっても直接的な原因ではない。

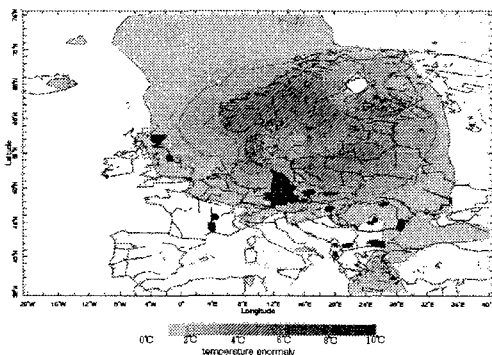


図-2 2002年8月の気温の平均気温からの偏差とヨーロッパで発生した洪水分布の関係
(気温の偏差分布の図はIRIのHPより)

5. 流量の変化

図3はČHMÚ⁴⁾より得たUstí nad Labemにおけるエルベ川とプラハにおけるブルタバ川の流量の変化である。ブルタバ川の平均流量は147m³/sである。流量はブルタバ川で14日午前、エルベ川で16日夕

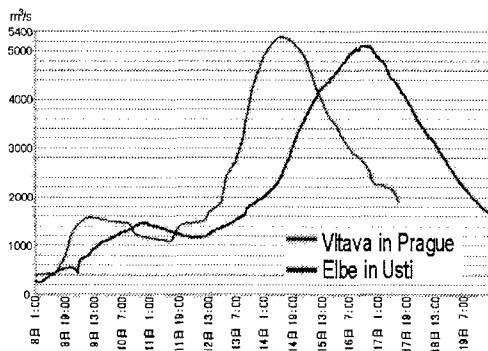


図-3 ブルタバ川とエルベ川の流量の変化
(ČHMÚのHPより)

方に最大流量5,300m³/sを観測した。ブルタバ川の流量は8日の19時から急激に増加した後、1,500m³/s前後で推移した。この1,500m³/sはブルタバ川において危険な流量である。

6. 過去の記録と被害拡大の原因

図4はČHMÚより得たブルタバ川の過去約200年の流量の様子である。洪水の頻度が低いことと今回の洪水流量の突出が確認される。国際建設技術協会²⁾によると流域住民の洪水に対する危険性の認識の低さが認められる。このように洪水に関する各国間での情報伝達が迅速に行われなかったことによる避難勧告の遅れなどが被害を拡大させた原因である。また、洪水の頻度が低かったために自然の洪水避難地であった河川敷を開発して利用したことも被害拡大の原因である。

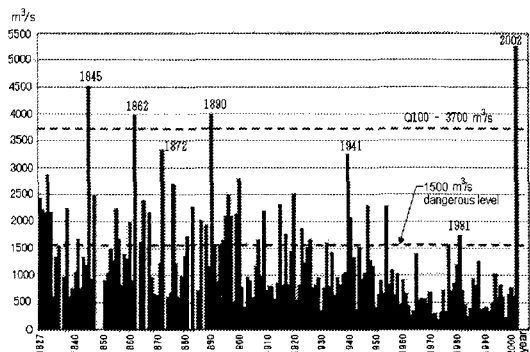


図-4 ブルタバ川の過去200年の流量の様子
(ČHMÚのHPより)

7. 結論

今回の洪水はスカンジナビア半島付近の気温の局所の上昇を考慮すると地球温暖化が直接的原因とは考えにくい。今回の洪水は発生頻度が低いヨーロッパでの豪雨により生じたが、洪水対策の不十分さが洪水の被害を拡大させた。

参考文献, 参考URL

- 1) EUROCAT : <http://www.iaa-cnr.unical.it>.
- 2) 社団法人国際建設技術協会, エルベ川洪水予備調査報告書, 2002.
- 3) コロンビア大学国際気象研究所 (IRI) : <http://iridl.ldeo.columbia.edu>.
- 4) チェコ水文気象研究所 : <http://www.chmi.cz>.