

## 欧州北西部で洪水

2021-07-27

Q: どのような災害ですか？

A: 2021年7月14日から欧州北西部で4日間にわたって降り続いた豪雨で、多くの河川が大規模な氾濫を起こしました。ドイツやベルギーを中心に300人以上の死者と2000人近くの行方不明者が出ています。被害は小さな川でより顕著と伝えられています。ドイツでは、政府のこれまでの異常気象対策に国民の批判が向けられています。



図.1 氾濫した欧州北西部の河川

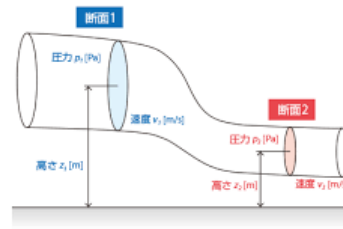
Q: 「ドイツ政府のこれまでの異常気象対策に国民の批判が向けられている」というのは、どういうことですか？

A: 欧州北西部の国々は、ライン川など長い距離を比較的緩やかに流れる川の氾濫に悩まされてきました。ドイツ政府はCO2増加による海水温の上昇が異常気象の主因と考え、CO2削減対策で世界をリードするとともに莫大な国家予算を投じてきました。その分、河川の治水対策は疎かにされてきたといえます。この洪水の被害の甚大さにより、メルク首相のCO2削減に偏った政策に国民の批判が向けられているものと思われます。

Q: 河川氾濫の様子はさまざまと思いますが、「被害は小さな川でより顕著」というのはなぜだと思いますか？

**HuFac Solutions, Inc.**

A: 技術先進国のドイツの土木建築技術者といえども、①河川の様相を平常時で判断して異常時（大量降雨時）を想定しなかった、②「ベルヌーイの定理」を理解して治水対策や住民の避難計画に活かせるなかった、などが原因と思われます。



$$\frac{1}{2}v^2 + \frac{p}{\rho} + gz = \text{constant}$$

図.2 ベルヌーイの定理

Q: ①はどういうことですか？

A: 図.3は、平常時と異常時（大量降雨時）の河川の流れの違いです。平常時には水は内堤防の内側を穏やかに流れます。大量降雨時には、流量が増すだけでなく外堤防にも直接水圧をかけることになります。異常時を想定して外堤防の強度計算を重視すべきというのがリスクマネジメントの基本ですが、ボトムアップ思考の土木建築技術者には難しいようです。例えば、阪神淡路大震災の際に阪神高速道路の高架部分が簡単に倒壊したのも、土木建築技術者が共振現象による動的荷重を想定できなかったためと考えられます。数年前の茨城県常総市の洪水でも、土木建築の専門家は「小さな河川の流れが大きな河川の流れにブロックされて逆流するため」と安易に解説していました。流れが逆流するだけでは流れと平行の外堤防にはあまり負荷がかかりません。小さな河川の洪水は河川の合流による水圧上昇で起きることを強調すべきでした。

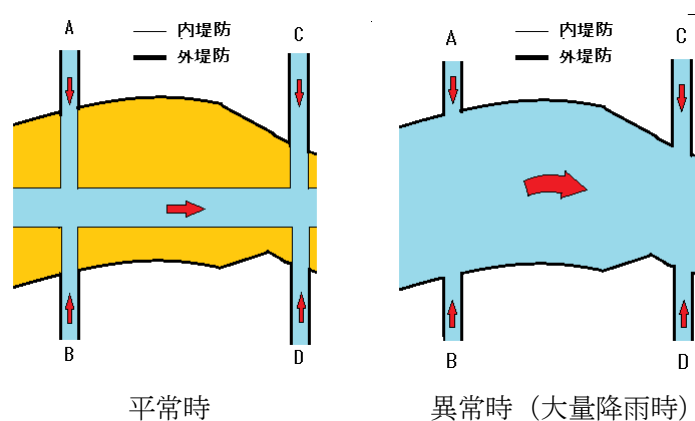


図.3 平常時と異常時の河川の流れの違い

**HuFac Solutions, Inc.**

Q: ②はどういうことですか？

A: 「熱海で土砂崩れ」と題する弊社安全情報で、読者の方が「ベルヌーイの定理は直感と異なるので理解しにくい」とコメントされました。「ベルヌーイの定理」は直感では理解し難いために、ドイツの土木建築技術者も治水対策に活用できないようです。直感では理解し難い点は、①河川の川幅が大きい部分の水圧は小さい部分より高くなる、②河川が湾曲する部分では外側より内側の水圧が高くなる、③小さな河川が大きな河川に合流する部分では、小さな河川の水圧が上昇する、などです。図.3で、AからDの小さな河川の水圧は平常時には同じですが、異常時（大量降雨時）の水圧は「ベルヌーイの定理」によれば「 $B > A \div D > C$ 」となります。言い換えれば、Bの河川が最も危険ということになります。河川の治水工事でも「ベルヌーイの定理」で河川を優先づける必要があります。「ベルヌーイの定理」は住民の避難計画にも応用できます。行政による総花的な「ハザードマップ」だけでは、「狼少年効果 (Wolf Boy Effect)」による住民の慣れで効果はあまり期待できません。

Q: 世界は「CO2 温暖化原因説」を信じて CO2 削減対策に邁進していますが、「CO2 温暖化原因説」には異論もあるのですか？

A: もちろんあります。原発の高温排水が海水温を上昇させるという「原発原因説」もその1つです。この説は原発に頼っている先進国や中国にとっては都合の悪い話です。電気自動車 (EV) の普及も、地球温暖化防止につながるかどうか疑わしくなります。そのためか、「原発原因説」はいつの間にか封印されてしまいました。かつてゴア副大統領が唱えた説とは別の「不都合な真実」といえそうです。「原発原因説」は欧米の科学者やわが国の知識人の一部でまだ根強く残っています。公表されてはいませんが、米国のトランプ大統領が COP25 から脱退したのも、シェールガスなどの米国の国益だけが理由ではないともいわれています。ですが、地球温暖化による異常気象で洪水などの被害が増えているのは紛れもない事実です。地球温暖化対策も、広い視野のトップダウン思考で臨む必要があります。この情報が何らかのルートで欧州各国にも伝わることを願っています。

本情報に関する連絡先：

(株)ヒューファクソリューションズ

URL: <http://www.hufac.co.jp>

E-mail: [info@hufac.co.jp](mailto:info@hufac.co.jp)