

地球温暖化による 水災害への影響と適応策

* 山本 聡



1. はじめに

気候変動に関する政府間パネルの第4次報告書¹⁾(以下、IPCC報告書という)に記載されているように、地球温暖化の影響は、生態系、水資源、防災、食糧、産業、健康な多岐にわたる。近年、世界的に続けざまに発生している異常気象、例えば米国ニューオリンズで約1,800名の犠牲者を出したハリケーン、バングラデシュを襲った巨大サイクロン、オーストラリア全土に渡る類を見ない大干ばつ、さらに日本ではゲリラ豪雨と呼ばれる強い局地的な豪雨の発生は、現時点では地球温暖化による影響の現れと判断されたものではないが、地球温暖化による洪水・高潮・水資源への影響を具体的に想像するのに足る十分なインパクトを有していた。地球温暖化が豪雨の頻度と台風の強度を増大し、干ばつを激化するなど今世紀最大の深刻な問題のひとつである、という認識が広く社会にも十分に浸透しつつあると感じる。

2. 水災害への影響と対策

日本では各個別地域や流域の単位で、大雨時の降水量の増大、融雪流量の減少などといった影響が具体的に推定されている²⁾。例えば、現計画で目標とした治水安全度(年超過確率)は、地球温暖化の影響で年最大日降水量が1.05~1.25倍増加した場合、多くの水系で4~7割まで減ずること、特に降水量の倍率が大きい北海道と東北には約3割まで減ずる水系があることが報告されている。

また、三大湾(東京湾、伊勢湾、大阪湾)のゼロメートル地帯においては、平均海面水位がIPCC報告書に示された予想上限値である59cm上昇すると仮定した場合、海面水位以下となる面積、人口が約5割増加すると予想されている。

さらに、利根川水系での試算結果によると、融雪によるピーク流量が1ヶ月程度早まるとともに、現行の灌漑期間における河川・ダムの水量が将来

大幅に減少する可能性が示唆されている³⁾。

災害の危険性が高い地形・地質条件を有するとともに、国土の高度利用に比して概して整備水準が低いという日本の実情を踏まえると、今後、水災害の増大・激化が懸念される。

その対策としては、IPCC報告書で指摘されているように、温暖化の影響を防止する対策には低炭素化社会を目指す緩和策とそれでもなお残る影響に対処して安全・安心な暮らしの確保するための適応策の両方が必要である。

IPCC報告書に示された気候予測結果によると、今後20年程度は二酸化炭素など温暖化ガスの排出シナリオによらず、ほぼ同じように気温が上昇する。そのため、今後20~30年は緩和策の規模によらず追加的な適応策が必要であることも指摘されている。

温度上昇が大きくなると地球温暖化による多様な影響が表れるというIPCC報告書の指摘も考慮に加えると、緩和策と適応策の双方が100年後を見据えつつも、その実施を先延ばしすることはできず、着実に進めていくことが将来の水災害リスクを低減するために必要不可欠である。

3. 洪水への適応策とは

以下では、洪水を例として論じる。従前の治水整備によって、治水安全度は必ずしも早いテンポではなかったものの、着実に向上してきた。しかし、地球温暖化の影響によって洪水をもたらす降水量が増加していく場合、これまでと同じテンポで向上することは望めなくなる(場合によっては、向上しなくなることも想定しうるであろう)。したがって、当面の目標とした治水安全度への達成が遠のくことになる。

これを取り戻すために整備のテンポを上げることが考えられるが、社会・経済条件等ぎりぎりの制約の下では実現が困難と思われる。このテンポが下がったことへの対策を適応策として捉えることができる。

* 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長

したがって、適応策は治水安全度を超過する起こり得る様々な規模の洪水を対象として、河道改修や洪水調節施設の整備等を基本とする従前の対策に加え、流域に踏み出して安全を確保する対策を重層的に行うことになる。

なお、地球温暖化の影響は氾濫の規模や頻度としては現れるが、災害に至るプロセスやメカニズムには特段の変化を及ぼさないと考えられる。そのため、適応策の具体的手段は従前の治水整備や総合治水対策等のメニューとほとんど変わらないと考えて良い。

本特集では、そのような適応策の個別技術開発事例として、降水量予測を活用したダム洪水調節操作の高度化とXバンド・マルチパラメータ・レーダを活用した高度な河川管理の実用化に向けた取り組みについて紹介している。

4. 水災害リスクの評価

起こり得る様々な規模の洪水に対して、流域に踏み出して安全を確保する対策も加えた適応策を検討するためには、治水安全度に換わって氾濫による水災害リスクを評価が必要とされる。氾濫リスクは、氾濫による被害の大きさとその氾濫が発生する確率を結合したものと定義される。被害項目としては、経済的被害のみではなく人的被害等も加えられる（例えば後述するIPETの事例）。

EUでの「氾濫リスクの評価および管理に関する指令」では、2011年中に氾濫リスクの予備評価を行い、2013年中に氾濫リスクマップを作成する行程が組まれている⁴⁾。

また、米国では、米国陸軍工兵隊（USACE）が組織した機関間性能評価委員会（IPET）により、ニューオリンズ地域におけるハリケーン防御システムについて氾濫リスクに関する検討結果が報告されている⁵⁾。

日本では国土交通省社会資本整備審議会河川分科会が、2013年度を目処として取り組むべき課題として災害リスクの評価法を挙げている²⁾。また、今年度から日米英蘭の4カ国で氾濫リスクの評価法と適応策に関する共同研究が実施される⁶⁾。

本特集では、水災害リスクの評価法の一部となる被害規模の推定手法として、既往災害の事例分析によって、氾濫時における家屋・人的被害の発

生条件と渇水時の受忍限界について検討した結果を紹介している。

5. おわりに

地球温暖化に伴う気候変動への対応策については、今後とも重点的な調査・研究を進めていく必要がある。国土技術政策総合研究所では、本年4月1日付で気候変動適応研究本部を設置した。本部は所長を本部長に、河川研究部のみならず多くの研究部、センターの研究者から構成員されている。

気候変動への的確で効果的な対応策を立案することは地形・地質的に脆弱な国土を有するわが国にとって必要不可欠なことである。また、その先駆的な技術を世界各国に情報発信することもわが国に求められた責務である。いずれにしても、対応策の立案は時間的な制約もあり、早急な検討が求められている。

参考文献

- 1) IPCC：第4次評価報告書統合報告書（和訳版）、http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th_rep.html、2007.
- 2) 社会資本整備審議会：水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への対応策のあり方について（答申）、http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/kikouhendou/、2008.
- 3) 国土交通省土地・水資源局：平成19年版日本の水資源、<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/hakusyo/index5.html>、2007.
- 4) 浅野孝：カレント・トピック-海外の水管理政策動向-（第3回）、河川、No.744、（社）日本河川協会、2008.
- 5) IPET：Performance Evaluation of the New Orleans and Southeast Louisiana Hurricane Protection System Final Report of the Interagency Performance Evaluation Task Force Volume VIII-Engineering and Operational Risk and Reliability Analysis, <https://ipet.wes.army.mil/>,2009.
- 6) 泊 宏：日米英蘭4か国による洪水リスク管理の共同研究、No.755、河川協会、2009.