

気候との新しい付き合い方

7 地球温暖化に伴う気候変化に 適応した治水政策

藤田 士郎
FUJITA Shiro

国土交通省/河川局/河川計画課
河川計画調整室/課長補佐

気候の変化は社会資本に影響を与える。海水面の上昇、大雨、巨大台風、頻発する土砂災害や高潮災害は、我々の国土を脅かす。温暖化に伴う気候変動を完全に緩和することには限界があり、温暖化に伴う様々な影響へ適応しながら、国土を守っていかなければならない。

はじめに

人間活動に起因する地球温暖化に伴う気候変化は、その予想される影響の大きさと深刻さから見て、人類の生存基盤そのものに影響を与える重要な課題である。その影響は、生態系、淡水資源、食糧、沿岸と低平地、産業、健康など広範囲の分野に及ぶ。特に沿岸域や低平地では、海面水位の上昇、大雨の頻度増加、台風の激化等により、水害、土砂災害、高潮災害等が頻発・激甚化するとともに、降雨の変動幅が拡大することに伴う渇水の頻発や深刻化の懸念が指摘されている。これらの災害を「水災害」という。

こうした中で、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第4次評価報告書が公表された。この報告書では、CO₂等温室効果ガスの削減を中心とした温暖化の「緩和策」には限界があり、「緩和策」を行ったとしても気温の上昇は数世紀続くことから、温暖化に伴う様々な影響への「適応策」を講じていくことが「緩和策」と同様に重要であるということが指摘されている。

国土交通省河川局では、社会資本整備審議会河川分科会の下に設けられた、福岡捷二中央大学研究開発機構教授を委員長とする気候変動に適応した治水対策検討小委員会において8回の審議をいただき、平成20年6月に社会資本整備審議会の答申『水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について』をとりまとめた。その答申の内容、気候変化の現象、水害の特徴、諸外国の動向等について概説する。

気候変化の現象と水災害

地球温暖化に伴う気候変化による水災害分野への影響は、既に国内各地で様々な現象として現われていると考えられる。例えば、河川の計画で扱うような日降水量200mm以上の大雨の年間合計日数は、気象庁の分析によると、1900年からのデータで有意に増加しているし、時間雨量100mm以上の局地的な大雨の年間発生回数は、30年前と比べると確実に増加している。

こうした分析を裏付けるように、平成16～19年は九州地方を中心に総雨量1,000mm以上の大雨が毎年発生し、各地で甚大な被害が発生したほか、平成20年は「ゲリラ豪雨」という言葉に象徴されるように、時間雨量100mmを超える集中豪雨により、石川県浅野川の氾濫や、愛知県の矢作川支川の氾濫による被害が発生したほか、兵庫県都賀川においては水難事故が発生した。

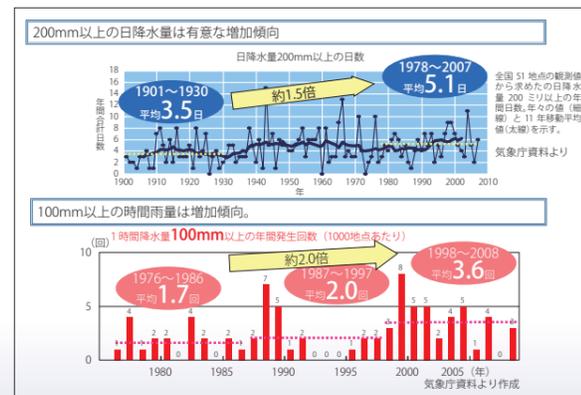


図1 降水量の増加



写真1 平成21年7月の中国・九州北部豪雨による被害状況

そして平成21年7月には、九州北部地方から中国地方を中心に梅雨前線の活動が活発化して大雨をもたらした。19～26日の総雨量は、福岡県太宰府636.5mm、山口県防府549.0mm、最大時間雨量は福岡県飯塚101.0mm、山口県防府72.5mmなどとなった。この大雨によって、主に九州北部と中国地方において、人的被害は、死者35名、負傷者59名、住家被害は床上浸水2,137棟、床下浸水9,727棟に上った。

また同年8月には、台風9号と湿った空気の影響で、九州地方から東北地方の広い範囲で大雨となった。8～11日の総雨量は、徳島県那賀町木頭出原783.5mm、兵庫県佐用349.5mm、最大時間雨量は徳島県那賀町木頭出原100.5mm、兵庫県佐用89.0mmなどとなった。この大雨によって、主に兵庫県佐用町を中心に、人的被害は、死者25名、行方不明者2名、負傷者23名、住家被害は床上浸水973棟、床下浸水4,629棟に上った。

近年の水害の特徴

社会経済情勢の変化や少子高齢化等に伴い、近

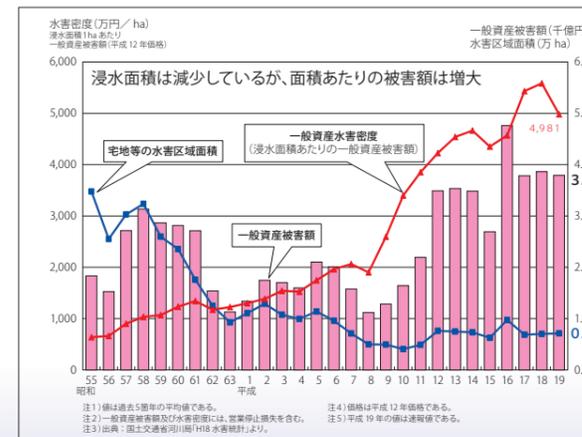


図2 浸水面積と一般資産被害額の推移

年の水害はこれまでと様相を異にしている。これまでの治水施設の整備等により、浸水面積は減少傾向にあるが、氾濫域の都市化の進展や生活の高度化等により、浸水面積当りの一般資産被害額は増大し、復旧復興時にも大量の水害廃棄物の処理の問題が発生している。人的被害では、高齢者など災害弱者の被害の増加や、避難中に水路に流されるなど避難時の被災者の増加が懸念されている。さらに、近年の企業活動は、グローバル化や広域化が進展し、在庫削減など経営効率化を図るためのサプライチェーン化が進展しており、平成19年の新潟県中越沖地震での部品メーカー被災による自動車産業への波及被害がクローズアップされた。大規模水害等の発生時には、このような企業の浸水被害により、その影響は連鎖的に日本各地の生産活動に波及することが想定される。

将来の気候変化予測と影響

IPCCの第4次評価報告書では、100年後には地球の平均気温は最大で4.0℃上昇し、平均海面水位は最大で59cm上昇するほか、極端な大雨の頻度は引き続き増加する可能性が高く、熱帯低気圧の強度が上昇する可能性が高いとされている。これらの予測に基づき年最大日降水量の伸率を日本の各地域に当てはめると、北海道、東北において伸率が高く、降水量の増加に伴い治水安全度が最大で1/3程度に低下する河川が出てくると予測される。(図3)

この影響を東北地方の河川で試算した結果、雨量が約1.2倍に増加すると、洪水のピーク流量は約1.3倍に、氾濫区域面積は約1.4倍に、被災人口は約1.5倍に、被害額は約2.1倍に増加することが想定され、流域の地形的・社会的な特性にも左右されるものの、氾濫の影響は、雨量の増加分以上に大きくなる可

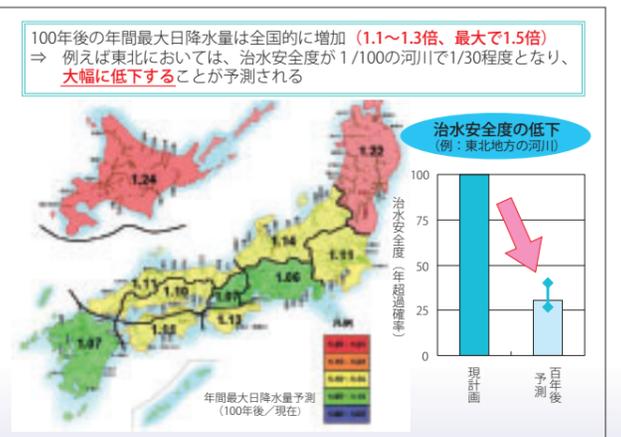


図3 降水量の増加予測と治水安全度の低下

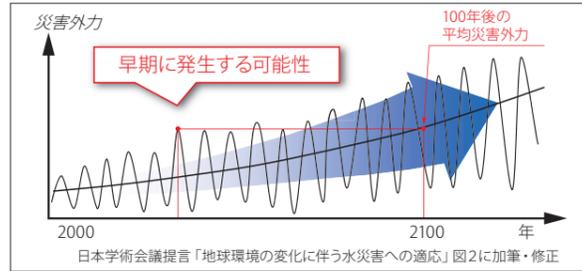


図4 気候変動に伴う外力増加のイメージ

性を示している。また、気象条件は短期的な変動を繰り返しながら長期的に平均値が変化していくと考えられるため、100年後に平均的に起こると予想されている事象が、20～30年後の早い時期に発生するおそれがある。(図4)

気候変化に対する適応策のあり方

気候変化により激化すると考えられる水害や土砂災害、高潮災害等からすべてを完全に防御することは難しい。このため、我が国における気候変化への適応策としては「犠牲者ゼロ」に向けた検討を進めるとともに、首都圏のように中枢機能が集積している地域では、国家機能の麻痺を回避することなど重点的な対応に努めるなど、被害の最小化を目指すことが必要である。

河川においては、将来の降水量が増加する中で、現在の計画の目標流量を将来も変えない場合、将来の治水安全度は著しく低下することになり、浸水・氾濫の脅威が増すことになる。また、現在の治水安全度を将来も確保する場合、将来の基本高水のピーク流量は大きく増加することとなる。この増加する流量を河道改修や洪水調節施設の整備等で対処するには、社会条件等の制約から、そもそも対応が極めて困難な場合や、完成まで相当の長期間を要することから実現が困難な場合がある。

このため、これまでの計画において目標としてきた流量に対し、河道改修や洪水調節施設の整備等を基本とする「河川で安全を確保する治水政策」で対処することに加え、増加する外力に対し「流域における対策で安全を確保する治水政策」を重層的に行う。

適応策としては、水害、土砂災害、高潮災害等に対して、着実に被害の

軽減を図る「施設による適応策」(写真2、図5)、地域づくりのビジョンとも関係する「地域づくりと一体となった適応策」(図6)、浸水・氾濫や土砂災害が発生した時に被害の最小化を図るための「危機管理対応を中心とした適応策」(図7)、渇水に対しては「渇水リスクの回避に向けた適応策」が挙げられ、河川環境の変化に対しては、気候変化が河川環境へ与える影響の把握を中心とした「河川環境の変化への適応策」が挙げられる。

また、緩和策への取り組みや社会条件の変化など不確実性がある中で、外力の変化の予測についても予測値に大きな幅が存在するため、調査・観測によるモニタリングは重要であることから、関係機関との連携のもとに、気候変化の把握を目的としたモニタリングを行うことが極めて重要である。

さらに、このような不確実性がある中で適応策を検討するため、今後の観測データや知見の蓄積に応じてロードマップを修正していく順応的なアプローチを採用することが必要である。予測やモニタリングの結果に応じて、社会への影響を鑑み、適宜、適応策の内容や組み合わせ、優先順位を検証し、手戻りのない選択、見直しを行う。

水災害リスクの評価

適応策の検討に当たっては、その前提となる気候変化の影響に伴い発生する水災害が社会や経済等に与える影響を、国民や関係機関等にわかりやすい形で示す必要があり、国土構造や社会システムの脆弱性を災害リスクとして評価し、明らかにすることがますます必要となる。この脆弱性を十分理解した上



写真2 施設による適応策。遊水地の例 図5 施設による適応策。雨水浸透施設

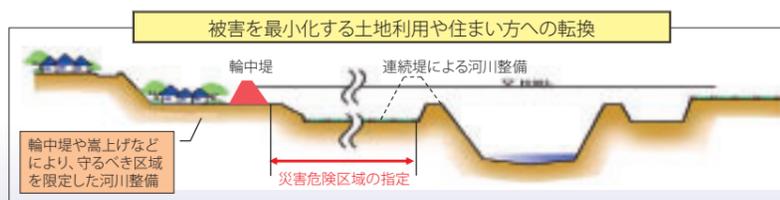


図6 地域づくりと一体となった適応策。土地利用の規制・誘導と一体となった対策

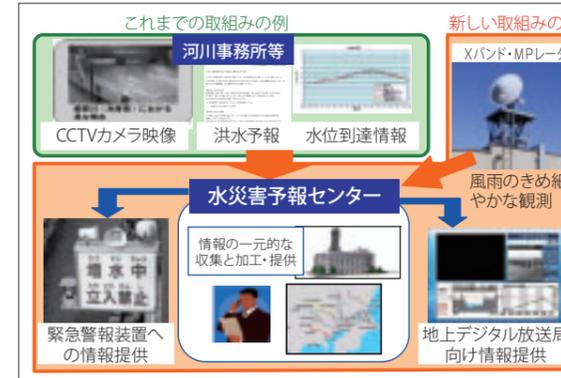


図7 危機管理対応を中心とした適応策。局地的な大雨に対する情報提供の新しい仕組み

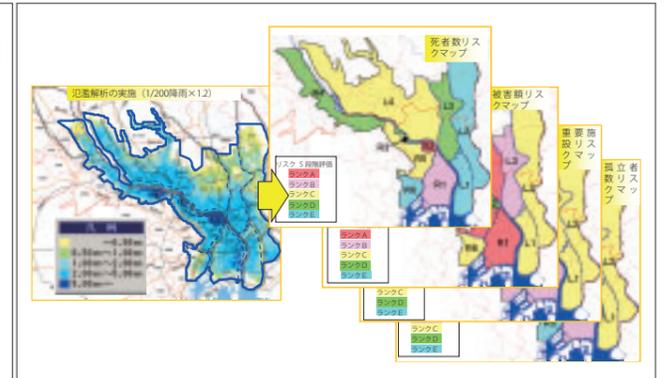


図8 リスクマップのイメージ

で適切な適応策が選択されるべきである。こうしたリスク評価は、前述の順応的なアプローチに組み込まれ、適応策の検討や見直しのための重要なツールとして使用されることが必要である。

洪水被害を対象にした場合には、起こり得る様々な規模の洪水に対し、流域での氾濫形態を分析して、氾濫形態ごとに水害リスクを評価することが可能と考えられる。(図8)

諸外国の動向

主に欧米を中心とした諸外国では、近年発生した水害や気候変動の予測等に対応するため、治水に関する様々な検討を進めてきているところであり、主なものをいくつか紹介する。

アメリカでは、2005年のハリケーン(カトリナ)を契機に堤防の安全性の再評価等の必要性が認識され、2007年に堤防安全法を策定し、これまで連邦、地方等がそれぞれに整備してきた堤防について、一律の基準に基づき全国の堤防の安全度を評価するとともに、連邦補助等により堤防の修理・改築等を推進する国家堤防安全プログラムを開始している。このような連邦政府主導の取り組みを通じて、破堤による被害リスクの軽減を目指しているところである。

ヨーロッパでは、2002年に各地で発生した洪水等を契機に、ヨーロッパ全体で統一の方針に基づく治水対策を推進していくため、2007年に『洪水リスクの評価及び管理に関する指令(EU洪水指令)』を発令し、EU全域の河川及び海岸を対象に、2013年までの洪水リスクの把握と公表し、2015年までにリスク評価に基づく洪水管理計画の策定を行うよう義務化している。

イギリスでは、2006年にガイドラインを策定し、治水事業評価や土地利用計画等において気候変動や洪水リスクの増加の影響を考慮する手法や、将来の



写真3 テムズバリア

海面上昇、洪水流量増加等の具体的な目安となる数値を設定し、確度に合わせた対応方針を提示している。また、テムズバリアの洪水管理計画として、今後の海面上昇に対応するため、2070年までは現在の施設の嵩上げを含め改良をしつつ、それ以降の海面上昇への対応については、引き続き現施設の嵩上げを行うか、別の場所に施設を新設するかについて検討している。

オランダでは、2007年に内閣が指名した新デルタ委員会が2008年に12の提言からなる報告書を作成し、2050年までに必要な洪水防御レベルの引き上げ、堤外地の建築規制、ライン川・ムーズ川の流下能力の増強、提言を実現するためのデルタ法の制定等について提言している。

<参考文献>

- 1) 社会資本整備審議会, 2008, 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)
- 2) 内閣府, 平成22年3月26日, 平成21年7月中国・九州北部豪雨による被害状況等について(平成22年3月26日17時30分現在)
- 3) 内閣府, 平成22年3月26日, 平成21年台風第9号による被害状況等について(平成22年3月26日17時30分現在)
- 4) National Committee on Levee Safety, 2009, Recommendations for a National Levee Safety Program
- 5) EU, 2007, Directive 2007/60/EC of The European Parliament and of The Council of 23 October 2007 on The Assessment and Management of Flood Risks
- 6) Communities and Local Government, 2006, Planning Policy Statement 25: Development and Flood Risk
- 7) Environment Agency, 2009, Thames Estuary 2100 Plan
- 8) Delta Commissie 2008, 2008, Working Together With Water