

# 水災害軽減に関する国際協力における 日本の河川・防災技術の展望

PERSPECTIVES ON JAPANESE SCIENCE AND TECHNOLOGY  
FOR RIVER AND DISASTER MANAGEMENT  
IN INTERNATIONAL COOPERATION FOR WATER-RELATED DISASTER REDUCTION

井上 智夫  
Tomoo INOUE

正会員 工修 国土交通省 水管理・国土保全局 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関二丁目 1-3)

This study examines the characteristics of Japanese science and technology for river and disaster management in light of its application to international cooperation. Once a water-related disaster occurs, it not only deprives people's lives and livelihood but also threatens economic and social bases and brings about serious environmental destruction. Those that suffer the most from water-related disasters are the poor people in developing countries. In order to escape from the vicious circle of poverty, based on the idea of "disasters derail development," now is the time to place disaster management as one of the major pillars of sustainable development policies.

This study claims that science and technology should be developed for supporting decision making for water-related disaster reduction along with internationally agreed targets and guidelines such as post-MDGs and the Hyogo Framework for Action, and that science and technology should be integrated in order that they enable one to find the best mix between structural and non-structural measures tailored to local conditions.

**Key Words:** *water-related disaster, mainstreaming of disaster reduction, Hyogo Framework for Action, post-MDGs, ex-post action to ex-ante action*

## 1. 防災の主流化における日本の役割

世界各地で頻発している災害の大半が水災害（特に洪水）であり、途上国においては水災害による繰り返しの被災によって貧困の悪循環から脱却できない状況にある。途上国の防災力向上のためには、水と防災を政策的に一体的に捉えて対応している我が国の経験が有用である。2015 年には、防災に関する兵庫行動枠組みの見直し、ポスト MDGs（国連開発目標）の検討が国際的な場でなされることとなっており、その過程で、防災主流化に関する国際的議論を日本がリードし、日本が保有する河川・防災技術を途上国等に応用する環境を整備することで、途上国等の防災力の向上につなげることが求められている。こうした状況の中、日本の河川・防災技術が置かれている位置づけを明確に分析する。あわせて、途上国等の防災力向上に求められる河川・防災技術開発の方向性を提案する。

## 2. 水災害をめぐる国際動向<sup>1)</sup>

### (1) 世界における水災害の最近の状況

2011 年から 2012 年にかけて世界各地で大規模な水災害、特に洪水が発生した（図-1）。水災害の現状は、死者数だけを見ると全災害要因の中で洪水関連が突出しているものの、影響者数をみると洪水と渇水が他の要因を大きく引き離している。また、水災害は地域的に偏在しており、アジア地域では主に洪水関連が多く、渇水関連は全世界に広く分布している。水災害については、これまで欧米をはじめとする国際社会全体における関心はまだ低い状況にあったが、近年、これまでに水災害で死者を出すような洪水被害が少なかった地域（欧州、中東）でも頻発する傾向があり、その関心は徐々に高まりつつある。被害額については、被災した資産によることが大きい。世界全体で見ると先進国が圧倒的に多い。しかし、当該国における個人の所得水準から考えれば、途上国の経済被害も大きい。



さらに、世界各国では水害が頻発しているにもかかわらず、水災害軽減の明確な目標設定ができていないために、対策が適切に行われていないことが多い。各国が具体的に進捗状況を確認しながら活動を実施していくための管理指標を設定し、これをモニターしていく体制を整備することが求められている。こうした技術政策を推進する体制を日本が主導していくことにより、各国情報の活用や我が国技術の普及、我が国をハブとした水災害軽減に取り組んでいる組織ネットワーク形成が図られることが期待される。その具体的方向性について提案する。

#### (1) 災害予防への投資促進に関する国際共通認識の形成

水災害は一度発生すれば、多数の人命が奪われるだけでなく、人々の離散やコミュニティの崩壊を招くとともに、長年の開発の努力の成果が一瞬で損なわれる。一方、災害予防の取組の成果が事前に見えにくいことからこれまで必ずしも開発の主要課題としては認識されてきていない。しかし、客観的なデータの分析と過去の災害の記録の検証に基づけば、防災対策についてどれだけの資源を配分すべきかについて、合理的な判断を下すことができる。2009年のUNISDR防災グローバルプラットフォーム会合等において提唱されたように、災害発生後に必要となる人道支援に要する費用の一部も用いて、災害予防に対する追加的な投資を推進することが、人命と開発の成果を守る上で大きな役割を果たし得る<sup>2)</sup>。

#### (2) 水災害リスク評価指標の開発

災害予防の取組を推進するためには、災害リスクに関する客観的なデータの分析と過去の災害の記録の検証が必要である。さらに、各国・各自治体が実施している対策や制度・組織の持つ長所・短所を把握することができ、また、各企業の災害に対する業務継続性を分析することができる水災害リスク評価指標を開発することが求められる。この指標により、最大の効果をもたらすハード対策とソフト対策のベストミックスを探求することが可能になるとともに、開発援助における目標設定にも用いることが可能となる。また、この指標開発は、災害統計データベースの構築とあわせて行うことが重要である。

#### (3) 水文情報データに関する公共財としての国際的な共有と地球観測の推進

持続可能な開発のためには、革新的な科学技術の開発が不可欠である。とりわけ気候変動、大規模災害等の地球規模の課題に適切に対処するためには、水文・水理・地理に関するデータの正確な把握・分析及び国際社会での共有が重要である。分野を超え、国・地域を越えて、データや情報を共有し、経験や考え方を分かち合うためには、地球観測、気候変動予測、データ統合・解析、管理システム、教育システムを連携させ、様々な分野が協

働できる機能の構築と能力開発を推進しなければならない。国や地域、分野を超えたネットワークを確立し、正確な情報を共有し、必要な情報を創出することで、健全な意思決定が支援され、レジリエントな社会を形成する必要がある。このため、GEOSSを通じた地球観測体制ネットワークを一層強化し、地球全体をカバー基盤的な水文情報・地理空間情報を整備する。

#### 4. 洪水被害軽減に係るターゲットと指標の国際標準化に関する対応

各国は水災害が発生したとしてもその被害の影響を最小限にするために災害リスクの削減に取り組む必要があり、それを国際社会が支援することが重要である。持続可能な開発の観点からも、国際社会が水災害リスクの軽減に向けた共通の課題・目標について認識を高めることが不可欠である。

現在、ポストMDGの検討が国際社会においてなされており（たとえば、ポスト2015年開発目標に関するハイレベルパネル）、英国のキャメロン首相からは、2030年を目標として、具体的に「貧困削減（Eradicate extreme poverty）」という開発目標の中に、「洪水、渇水、その他の自然災害による死者と経済被害を全世界でX%削減する（Reduce global deaths and economic losses from floods, droughts and other natural disasters by X%）」という考えが提示されている<sup>3)</sup>。これについては、いつ発生するかわからない水災害に対して死者数という数値目標を予め設定するという課題を抱えているが、水災害軽減に係る国際的目標を意欲的に設定しようとする取り組みとして注目される。また、こうした政策的目標を科学技術的のどのように裏付けるかという大きな課題もある。

ここでは、この動きを参照し、我が国としてこうした取り組みに積極的に関わる場合の対応について提案する。洪水被害軽減に係る国際目標を設定するためには、指標とその推計手法（データの精度、入手方法を含む）の国際標準化を進める必要があることから、「洪水リスクに晒されている人口の半減（Halve the numbers of population who are at risk of floods）」という指標を仮に掲げ、この目標を設定する場合の留意点とその主要なポイントを、以下列挙する。

##### (1) 留意点1：人命に対する防護効果を示すことができる指標を開発する。

- ・当面は、人命損失軽減に係る「リスクの高い地域に住する人口」を指標とする。経済被害軽減については、重要な課題であるが、次期の課題とする。
- ・「リスクの高い地域」の特定にあたっては、先進国ではできるだけ精緻な氾濫シミュレーションを基に範囲を特定する。

- ・「人口」の推定にあたっては、先進国ではできるだけ精緻な国土数値情報を基に算定する。
- ・途上国では、一般に得られる電子標高データを用いた簡易なシミュレーションをもとに範囲を特定し、市町村人口データ等から面積割により推計する等の方法によって代用する。
- ・シミュレーションに必要な雨量データ等がない場合は、過去の降雨データセット等を GSMaP 等から作成し、IFAS 等を用いてシミュレーションに必要な流量を算定する。

**(2) 留意点 2 : 災害規模の設定の考え方が国際社会に提案できる合理性を有している必要がある。**

- ・それぞれの国が、それぞれの国の社会経済的事情にあった目標レベルを設定することができるようにすることが重要である。
- ・EU では洪水枠組指令で、既に下記のような外力規模設定をすることで、EU 各国間の標準化を図っており、このような動きも参考にすることがある<sup>4)</sup>。
  - (a) floods with a low probability, or extreme event scenarios
  - (b) floods with a medium probability  
(likely return period  $\geq 100$  years)
  - (c) floods with a high probability, where appropriate
- ・先進国では、概ね 1/100 程度の外力を基本とする（上記の (b) を適用）。
- ・途上国では、概ね 1/10~1/50 の外力を基本とする（上記の (c) を適用）。

**(3) 留意点 3 : 予防対策としてのインフラ対策の事業投資効果が明らかとなるような指標とする。**

- ・「リスクの高い地域」からの移住だけに着目するのではなく、堤防やダムが整備されたならば「リスクの高い地域」が軽減するという設定とする。
- ・早期警戒情報システムについては、避難率等を用いて被害軽減を算定することができることが理想的であるが、難しい場合は、過去の事例データを利用して推計することとする。
- ・事象と被害が時間的に逼迫している場合は、被害軽減効果を見込まないこととする。

**(4) 留意点 4 : 氾濫の拡散形態等の地域特性や河川堤防等の整備量や強度といった構造物の健全性を加味した指標であるよう検討をする。**

- ・当面は、当該国における一定の外力規模に対する堤防の高さが満たされている区間の延長は、リスクがなくなつたとして算定する。
- ・構造物の健全性の評価に、フラジリティ・カーブ等の確率的評価を考慮するかどうかは、その国の判断とする。

**(5) 留意点 5 : 先進国、途上国いずれにおいても、実績を経年的にモニタリングできる指標とするよう検討する。**

- ・国連、開発援助機関 (JICA, ADB, 世銀等) に働きかけて、途上国のリスクアセスメント支援や治水計画策定支援の際に上記の方式を採用するように働きかける。
- ・並行して、この指標推計に必要な災害データベース (災害統計) を整備するように途上国に働きかける。

上記のような指標を仮に設定した場合でも、その 1 つ 1 つの要素には政策的、技術的な判断を要する課題が存在する。これらを国際目標とするためには、さらに、国際的な共通認識・合意形成を図る必要があり、ポスト MDG に係る外交交渉や国連における水や防災に関する国際会議において情報発信する必要がある。

**5. 水災害軽減に係る河川・防災技術の方向性**

2015 年までの 3 年間、日本が水と災害に係る国際協力活動を展開していくにあたって重要な時期となる。この時期にあわせて、これまで日本において開発されてきた科学技術を国際社会の課題解決のために活用していく必要がある。上記 4. に示した技術的課題を解決するためには、河川・防災に関する個別の要素技術の適用範囲や限界を見極め、かつ、それらの要素技術を統合したメタ技術として進化させる必要がある。

このためには、たとえば、①堤防等の施設の防護能力を超える外力 (超過洪水等) によって引き起こされる現象のメカニズム解明、②アジア地域等、蒸発散量が多く灌漑利用が盛んな地域における流出解析手法の開発、③観測データが十分に得られない地域における流出・氾濫解析手法の開発、④早期警戒システム (洪水予警報システム) による被害軽減効果の把握手法開発、⑤洪水の規模ともたらされる経済被害の関連性の把握手法の開発、⑥一地域における経済被害がサプライ・チェーンの分断によって世界経済等に及ぼす影響の把握手法等、様々な研究開発が必要となる。

**参考文献**

- 1) 井上智夫: 水災害軽減に係る国際協力に関する国土交通省の取り組み, 河川, No.786, pp.26-32, 2012
- 2) UNISDR: Chair's Summary of the 2nd Session Global Platform for Disaster Risk Reduction, 2009
- 3) David Cameron: Global Sustainable Development Goals for 2030: a contribution to the debate, 2012
- 4) European Union: EU Flood Directives, 2007

(2013. 4. 4 受付)