

# 気候危機下の大規模水害対策

## 緒に就いた広域避難、流域治水への取り組み

河野 博子<sup>1</sup>

<sup>1</sup>大正大学 地域構想研究所 客員教授 (防災減災プロジェクト)

(要旨) 化石燃料の大量使用などの人間活動が引き起こした気候変動の影響が深刻さを増している。日本列島では、極端な降水に伴う洪水や土砂災害が頻発するようになった。20世紀後半に主要河川の堤防整備などハード対策が進んだことで、水害対策は効果を上げた。しかし、21世紀に入り、従来の対策の限界が明らかになり、大規模水害が起きる恐れや備えの必要性が指摘された。東京東部低地帯の自治体は広域避難という課題を掲げて動き始めた。台風の通過に伴い広い範囲で同時多発的に発生した水害やコロナ禍を経て、広域避難対策は変更されつつ進められている。国が打ち出した流域治水政策はキャンペーン段階にあり、土地の形状や自然を利用した政策展開が今後求められる。

キーワード: 大雨、タイムライン、マイ・タイムライン、広域避難、流域治水

### 1. 気候変動と雨

#### (1) IPCC報告にみる降水の異常

気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change) は世界気象機関 (WMO) と国連環境計画 (UNEP) により1988年に設立された組織で、195の国・地域が参加する。IPCC自体が科学研究を行うわけではないが、各国の政府から推薦された科学者が世界の学術論文や研究報告などの文献を集めて分析・評価し、各国政府の政策決定を支える基礎資料や選択肢を提供する。5～7年ごとに評価報告書を出すほか、特別報告書なども作成する。

過去に例を見ない雨の降り方が見られるようになったことは、1990年代から世界中の人々が指摘してきた。これを「極端現象」 (Extreme Events) または「極端な気象現象」と呼び、クローズアップしたのは、「1.5°C特別報告書」である。

パリ協定を採択した国連気候変動枠組み条約第21回締約国会議 (COP21) は、IPCCに対して産業革命前の水準に比べて気温が1.5°C上昇した場合の

影響などについて特別報告書をまとめるよう要請することを決定。これを受けてIPCCが作成した特別報告書は2018年10月に公表された。

報告書には、強い降水現象の頻度、強度、降水量が増加している地域が減少している地域より多いこと、一部地域においては、洪水の頻度および極端に多い河川流量が増加していることが盛り込まれた。また、産業革命前の世界の平均気温が「1.5°C」上昇する場合と、「2°C」上昇する場合を比較し、1.5°C上昇では「洪水による影響を受ける人口が100%増加する」のに対し、2°C上昇では「170%上昇する」など上昇幅を1.5°Cに抑えることのメリットを明らかにした。(参考文献1)

2021～2022年に順次部会報告が公表された第6次評価では、さらに精緻な分析が行われた。2021年8月に公表された第1作業部会報告書の11章と、2022年2月に報告された第2作業部会報告書の4章から、注目すべきポイントを紹介する。

まず、第1作業部会報告書11章は、地球の平均気温の上昇がどのように水循環の変化に影響し、それが洪水、干ばつを引き起こすのかについて記

載している。空気には、気温が高くなるほど水蒸気を多く含む性質がある。1℃上昇すると大気中の水蒸気量は7%増加する。気温が高くなると水蒸気が大気中にため込まれる時間が長くなり、降水の回数が減る一方、一度の大雨がもたらす降水量は多くなることが示されている。（参考文献2）

第2作業部会報告書4章では、世界の観測点のうち、年最大日降水量が有意に増加している場所に住むのは7億900万人としている。7億900万人は、地球の人口80億人のうち1割弱にあたる。たまたま観測点がある場所をベースにしているので、実際にはこれよりはるかに多い人々が昔よりも強い雨を経験していることになる。世界中、そして日本で普通の人々が感じていることが、科学的な調査で裏付けられた格好だ。（参考文献3）

## (2) 大雨の発生頻度が増加する日本

気象庁はホームページで「大雨や猛暑日など(極端現象)のこれまでの変化」をデータとともに示している。

2023年1月24日、ここに2022年のデータを追加し、極端な大雨のこれまでの変化を明らかにした。同日の報道発表は、「1980年頃と比較して、最近の10年間はおおむね2倍程度に大雨の発生頻度は増加しています」と記した。（参考文献4）

表-1は、全国の1時間降水量が50mm以上、80mm以上、100mm以上の雨について、1976～85年の10年間と、2013～22年の最近10年間における平均年間発生件数を比較した。1時間降水量が50mm以上の場合は1.45倍、80mm以上の場合は1.78倍、100mm以上は2倍と、より強度の強い雨ほど頻度の増加率が大きくなっている。

表-1 強い雨ほど増加率が高くなっている

(気象庁2023年1月24日発表のデータから作成)

| 1時間降水量  | 平均年間発生件数   |            |
|---------|------------|------------|
|         | 1976～1985年 | 2013～2022年 |
| 50mm以上  | 約226回      | 約328回      |
| 80mm以上  | 約14回       | 約25回       |
| 100mm以上 | 約2.2回      | 約4.4回      |

## 2. 大規模水害の想定と対策

### (1) 政府、調査検討を開始

IPCCの報告が示した極端な降水は、世界中で大規模な水害をもたらした。なかでも2005年に米国南部を襲ったハリケーン・カトリーナによる洪水と浸水被害の惨状は、日本の防災関係者に衝撃を与えた。

翌2006年8月、内閣府は中央防災会議に「大規模水害対策に関する専門調査会」を設け、被害想定をめぐる調査や対策の検討をスタートさせた。

8月29日に開かれた第1回会合では、出席した18人の専門委員から活発な意見がだされた。そこで示された様々な指摘は、現在の課題につながるもので、興味深い。「地震との複合災害を想定して備えるべきである」「一般に水害への関心が低くなっており、情報提供や啓発が重要である」「街づくりや都市のあり方を再考する必要がある」などだが、特に強調されたのが、避難の重要性だった。また、「戦後の水害が相次いだ時と比べ、自然条件も社会条件も変わった」として、高齢化の進展や、地下街の発達、停電時に弱みとなる電化製品の普及などが挙げられ、検討されるべき課題の広がり認識された。（参考文献5）

### (2) 広域避難対策が打ち出される

大規模水害に関する専門調査会は20回の会合を重ね、2010年4月に報告をまとめた。（参考文献6）

報告では、被害想定についての検討により、浸水深が5m以上と、浸水の深さが3階以上に達する地域が生じ、こうした地域では避難しない場合に死者の発生率が高くなることが示された。避難率0%の場合、利根川氾濫による死者数は最大約6300人、荒川氾濫では最大3500人とはじき出している。

その結果、実施すべき対策として第一に掲げられたのが、「適時・的確な避難の実現による被害軽減」であり、真っ先に「広域避難対策の強化」がうたわれた。

対策についての説明の前に、基本的な考え方が示されたが、「広域避難」は新しい課題であるだけに、「国による主導のもと、大規模水害に対する社

会全体の意識啓発を促し、地方公共団体、民間企業、住民等のあらゆる関係主体が相互に連携して総力をあげて取り組む必要がある」とした。

### (3) タイムラインという考え方

タイムラインとは、いつ、だれ(どの機関・組織)が、何をするのかを、時系列で示した事前行動計画のこと。2012年10月、米ニューヨーク地域に襲来したハリケーン・サンディについて、翌2013年2月から3月にかけて、政府と防災関連学会が行った現地調査がきっかけとなり、日本に導入された。

現地調査団のメンバーの一人、関克己・公益財団法人河川財団理事長によると、ニュージャージー州危機管理局を訪ねた時、「ハリケーン・カトリナの状況を見て危機感を抱き、タイムラインの作成にかかった。まだドラフト(案)の段階だったが、ハリケーン・サンディへの対応に大変役立った」と説明を受けた。ニューヨーク州も同様の備えをしていた。

そもそも、現地調査を実施した背景には、被災後の復旧のスピードに日本の関係者が驚いた、ということがあった。関理事長は振り返る。「ハリケーン・サンディでは、ニューヨークのマンハッタン島の南半分が水没したんです。日本で見てみると、復旧がえらく早いんですよ。日本では例えばメトロが水没して一週間で動き出すなんて考えられないじゃないですか。ニューヨークの地下鉄は、もう水がひいたらどんどん動き出し、一週間くらいで相当復旧しているんですよ」<sup>1</sup>

タイムラインは、復旧のスピードが速かったという「謎」を解く鍵の一つだったといえる。

現地調査団は2013年10月、最終報告書をまとめ、これを受けて国土交通省は2014年1月、「水災害に関する防災・減災対策本部」を設置。モデルケースとして、東京の荒川下流域の洪水を想定し、国、都、区、警察、消防、鉄道会社、企業、住民団体などが同じテーブルにつき、タイムラインづくりに取り組んだ。

### (4) マイ・タイムライン

タイムラインが行政の様々な機関、鉄道やバス会社、企業、住民団体などの間であらかじめ決めておく事前行動計画であるのに対し、マイ・タイムラインは、各家庭や個人の事前行動計画。いつ、だれが、何をすべきかを、発災時点から遡った時系列で書き出しておく。

例えば、川の氾濫が予想される1日前、大雨警報や洪水警報が出された時点で避難の際に持っていくものを準備する、半日前に携帯電話の充電、避難場所などを確認する、住んでいるところと上流の雨量を調べはじめる、など。

これは、2015年9月に起きた鬼怒川大水害の被災地の常総市、国土交通省下館河川事務所、市内の二つのモデル地区住民が、額を寄せ合い、生み出したものだ。(参考文献7)

「逃げキッド」という名前のマイ・タイムライン検討ツールも作られた(図-1)。子供(キッド)にも作成してもらいたい、という思いと、この地域の言葉で「逃げるぞ!」を意味する「逃げキッド」をかけて、命名された。マイ・タイムラインは、常総市内の小中学校で作成されているほか、茨城県内や近隣の埼玉県などに作成の取り組みが広がっている。



図-1 子供を含め家族で作成できるよう工夫されたツール

<sup>1</sup> 2023年1月11日、河野による聞き取り取材

### 3. 広域避難という難題

#### (1) 首都圏低地帯の危機感

国の中央では、2006年に大規模水害を想定した検討が始まり、2010年に大規模水害対策に関する専門調査会が報告をまとめ、「広域避難対策の強化」がうたわれた。しかしこの時点では、都道府県や市区町村の防災対策において大規模水害、広域避難の影は薄かった。

海拔ゼロメートル地帯を抱える自治体は例外だった。東京・江戸川区は土地の7割が海拔ゼロメートル地帯である。高度経済成長時代に工業用水確保のための地下水汲み上げや天然ガス採取による地盤沈下が起きたからだ。江戸川区は2008年の水害ハザードマップ第1号から広域避難を呼びかけている。当時、土木部長兼危機管理監だった土屋信行氏（公益財団法人・リバーフロント研究所技術審議役）は、「そのころは、東京都に相談しても、内閣府の方に相談しても、『それはまあ、自治体間協力でやってください』、というだけで都も国も積極的に関与してくれるという姿勢ではなかった」と話した。<sup>2</sup>

その後、全世界的に気候の「極端現象」が起き、豪雨災害も頻発するなかで、状況は変わった。2015年の水防法改正により、区市町村は「想定しうる最大規模の洪水」を念頭に浸水想定区域を拡充して公表しなければいけなくなった。巨大台風による東京湾の高潮や豪雨による河川の氾濫を心配するのは江戸川区だけではなくなった。

2018年5月、江東5区（墨田、江東、江戸川、葛飾、足立区）は大規模水害ハザードマップを公表した（図-2）。江東5区で自宅が浸水地区となるのは約250万人、このうち2週間以上水が引かない地域に住むのは約100万人、と推計。「あなたと家族を守るためにより安全な広域避難」を打ち出し、大規模水害に見舞われる72時間前に情報を発表するので遠くへ避難してほしい、と呼びかけた。

#### (2) 国と都の検討本格化するも新たな課題が浮上

江東5区の動きを受け、2018年6月、内閣府と

東京都による「首都圏における大規模水害広域検討会」が発足し、広域避難への道筋をつける検討が始まった。

ところが、2019年10月の台風19号により、新たな課題が明らかになり、検討は一時、暗礁に乗り上げた。

2019年の台風19号は、10月12日19時前に大型で強い勢力（中心気圧は955ヘクトパスカル）で伊豆半島に上陸した後、関東地方を通過し、広い範囲に大雨や暴風をもたらした。関東・東北地方を中心に計140か所で堤防が決壊、河川が氾濫し、国が管理する河川だけでも浸水地域の面積は約2万5000ヘクタールに及んだ。

広域避難との関連では、これまで想定していなかった課題が明らかになった。①広範囲で同時多発的に水害が発生し、想定していた広域避難先も深刻な事態に陥り、避難を受け入れるどころではなくなる可能性がある②移動手段として頼りの鉄道会社が早々と運休し、移動が難しくなる一などだ。



図-2 江東5区のハザードマップのパムフレット

#### (3) 広域避難の方針が修正され、作業が進行中

台風19号の後、内閣府と東京都は様々な想定を修正し直し、広域避難の方針を修正した。2021年2月、親戚や知人を頼って広域避難できる人たちは約154万人、浸水区域にある地元の公共施設の高層階などに避難できる人たちは約23万人とし、公的に確保された避難先が必要な人数は約74万人と絞り込んだ。同年6月、首都圏における大規模水害広域避難検討会の第6回会合で、「大規模水害時

<sup>2</sup> 2021年3月3日、河野の取材による

における住民避難の考え方と今後の取組方針について～荒川下流域を中心とした地域における検討～」として示した。

新型コロナの感染拡大も大規模水害時の避難方針に影響を与えた。人と人の間に距離をとる必要があり、避難所の収容人数は少なくなる。また、障害があるなど「避難行動要支援者」の個別避難計画を作成中の自治体は、遠くに避難するのが難しいケースが目立つことに気づいた。

現在、ほとんどの区市町は「浸水区域外の知人や親せきを頼る」「ホテルを確保して独自に避難する」「自宅がマンションの高層階にある場合は食料、水の確保や電気ガス水道の停止に備えたいうえで自宅にとどまる」などの方策を推奨している。

とはいえ、公的に確保された避難先は必要である。絞り込んだ数であっても74万人分を用意しなくてはならない。

東京都は国立オリンピック青少年センター（渋谷区代々木）の管理法人との「広域避難先としての施設利用に関する包括協定」を第1号に、民間企業や第3セクターのビルを対象に避難先の確保を進めている。また、大学や教育施設にも協力を呼びかけようとの葛飾区の発案を受け、大学に対する協力要請も進んでいる。

## 4. 流域治水

気候変動が深刻化するに伴い、未曾有の豪雨が頻発する事態に対応した水害対策の変遷を概観した。これまで進めてきた堤防強化などのハード対策に加え、避難というソフト対策の重要性が増している。ただ、気候変動に伴う極端現象には、ハード+ソフト対策だけでは追いつけない。そこで最近、土地利用という観点がクローズアップされている。

2021年11月、流域治水関連法（正式名称は、「特

定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」）が施行された。特定都市河川に指定されると、その流域で河川の氾濫を防ぐ対策をとりやすくなる。例えば、田畑には雨を吸収し、貯める機能があるが、宅地化したり、舗装した資材置き場を作ったりすると、その機能が損なわれる。そうした場合などには知事の許可が必要だ。保水・遊水機能がある土地を確保するために「貯留機能保全区域」を都道府県が指定できる仕組みもある。

法の施行に先立ち、国土交通省の音頭取りで、全国の一級河川や一部の二級河川で「流域治水プロジェクト」がスタートした。手始めに行われた取り組みは、流域の行政体が一同に会する流域治水協議会を設けるなどだ。例えば千葉県は2021年11月に4つの川の水系でプロジェクトを始めた。その時の報道資料は、「従来の治水対策に加え、流域のあらゆる関係者が協働し、流域全体で水害を軽減させる治水対策への転換を進めることが必要」とうたっている。（参考文献8）

考え方の普及や関係者が同じテーブルにつくことは大事だ。しかし、効果的な対策は、「貯留機能保全区域」が増加するなど土地利用策が進むことだ。2023年4月1日現在で14水系171河川が特定都市河川に指定されているが、貯留機能保全区域が指定されたケースはゼロだ。

一方、現実には、上流域の田畑や湿地を埋めて高層ビルやマンションを建てる計画に対し、下流域の住民が「水害リスクを悪化させる」と懸念を示しているケースもある。

流域治水がキャンペーンで終わってしまってもったいない。協議会の設置や会議は政策を緒につけるために体制を整えるということで、始まりにすぎない。上流、中流、下流域とそれぞれ利害関係が異なる関係者の間で必要な施策について話し合い、土地利用の変更も含め、検討していくことが必要だ。

### 参考文献

- 1) 環境省：IPCC「1.5°C特別報告書」の概要 2018年度（2019年7月版）
- 2) IPCC: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. pp.1513-1527,

2021.

3) IPCC: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. pp.551-557, 2022.

4) 気象庁：「大雨や猛暑日等これまでの変化」のページを拡充しました ～気候変動に伴い大雨の発生頻度が増加～ 報道発表 令和5年1月24日 大気海洋部

5) 内閣府（防災担当）：中央防災会議 「大規模水害対策に関する専門調査会」（第1回）議事概要について 記者発表資料 平成18年8月29日

6) 内閣府（防災担当）：大規模水害対策に関する専門調査会報告 首都圏水没～被害軽減のためにとるべき対策とは～の公表について 平成22年4月2日

7) 国土交通省関東地方整備局下館河川事務所：鬼怒川緊急対策プロジェクト 「水防災意識社会」の再構築（令和3年9月15日完成） pp.20-42.

8) 千葉県：二級河川における流域治水プロジェクトの策定・公表について 報道資料 令和3年11月5日 県土整備部河川整備課