

水害等災害リスクとコンパクトシティのあるべき姿

調査部 上席主任研究員 藤波 匠

目 次

1. はじめに
2. 公共事業費、及び水害・土砂災害エリアに関する定量的分析
 - (1) 首都圏で進む水害対策
 - (2) 公共事業費の多寡を決定する要因
 - (3) 水害リスクエリアの人口と経済基盤
 - (4) 災害による被害金額推計
3. 公共事業のあり方と災害に強い都市形成
 - (1) 国土強靱化等、ハード面の対応
 - (2) スムースな避難の実現等、ソフト面の対応
 - (3) コンパクトシティによる降雨災害に強い都市・地域の形成
4. おわりに

要 約

1. 2019年の台風19号は、阿武隈川や千曲川流域をはじめ全国71の河川で140カ所が決壊し、大規模浸水被害や土砂災害が各地で発生したほか、東日本を中心に、100名に及ぶ死者・行方不明者を出すなど、未曾有の自然災害となった。地球温暖化の影響が懸念されるなか、風水害は年々深刻化する傾向にある。これまで築き上げてきたわが国の防災インフラが激烈さを増す風雨に耐え切れなくなりつつあり、河川の河口域や盆地に形成されたわが国の都市の在り方そのものも問われ始めている。
2. 東京都内でも、いわゆる江東5区は、ほぼ全域が浸水地域に指定されるなど、首都圏は水害リスクが高いと見込まれる地理的環境にある。しかし、都道府県別に人口当たりの水害被害額（一般資産）をみると、過去10年間に限っては、首都圏で大きな被害は生じておらず、地方で被害が甚大化する傾向がみられる。これは、首都圏において水害対策が他地域に比べ先んじて実施されてきた成果とみるべきであろう。
3. 近年、都道府県別の公共事業費の多寡は、計算上、県内総生産と県土の面積によって説明することが可能であり、一定の合理性にもとづき分配が行われている。それにもかかわらず、首都圏で他地域よりも先んじて水害対策が実施できる背景には、全国平均の8倍に達する高い人口密度がある。高い人口密度により、狭いエリアに集中的にインフラ投資をすることができる。また、歴史的に高い浸水リスクにさらされてきた地域であるがゆえ、水害対策への投資に理解が得られやすく、投資の優先順位も高い傾向にあるとも考えられる。
4. 降雨災害におけるリスクエリアの人口と経済基盤を、ハザードマップと500mメッシュ統計を用いて分析すると、近年被害が集中している中国地方では、リスクエリア面積比率やその地域に暮らす人口、産業集積の大きさが明らかとなる。とりわけ岡山県では、5割を超える人口や産業がリスクエリアに集中している。逆に北関東では、リスクエリアの面積やそこで暮らす人口が少ないにもかかわらず、一人当たりの被害額が大きいことから、ハザードマップが降雨災害のリスクを十分に把握できていない可能性が推察される。
5. 今後の水害対策の方向性については、①国土強靱化等、ハード面の対応、②スムーズな避難の実現等、ソフト面の対応、③コンパクトシティ等、降雨災害に強い都市・地域の形成、の同時並行的な取り組みが必要である。ハード面では、治山・治水にこれまで以上の予算を確保することが望ましいが、予算制約もあり、今後は道路をはじめ、その他の社会インフラの取捨選択が不可欠となる。ソフト面の対応としては、精度の高いハザードマップとそれに基づく避難経路、避難所の整備が重要となる。現在、全国で、より激しい降雨によるリスクを織り込んだハザードマップ作りが進められている。ハザードマップのさらなる精度向上とともに、その周知の徹底、および有効活用した避難訓練などが必要となる。
6. 中長期的な対策として、都市のコンパクト化を図ることも重要となる。わが国では、現在立地適正

化計画というコンパクトシティ政策に取り組んでいる。立地適正化計画では、人口を誘導し、高い人口密度を維持することを目指す居住誘導区域を設定することになるが、その際、浸水地域は除外することが望ましいとされている。中には、市街地全域が浸水地域であるため、やむを得ず居住誘導区域から除外していない自治体もあるが、人命にかかわるレベルの浸水が生じることが予想される地域については、改めて除外を検討すべきである。同時に、著しい浸水が予想される土地については、新築や再建築を制限するなど、近年の災害被害の大きさを鑑みれば、私権を制限することにまで踏み込むことが必要な時期に来ていると考えられる。

7. 歴史的に、一部の農地は河川の増水時に水を誘導する遊水地として利用されてきており、今後もこの方法が有効になると考えられる。地役権を設定し、河川の氾濫リスクが高まった時にだけ、農地に水を誘導する契約を農地所有者と締結するのである。農作物に被害が及んだ場合には、別途金銭補償することとなる。この地役権補償方式による治水方法は、大規模な土木作業が不要であるとともに、遊水地となる土地を買収するよりも安価であることが最大のメリットである。農地のなかに住宅や事業所が広がることで農地の遊水地化を妨げることから、遊水地化の前提として、積極的に農地を保全し、その一方でコンパクトシティに向けた取り組みを進めることが重要となる。
8. 地球温暖化に対する少なからぬ科学者の問題意識は、すでに温暖化を防止する観点から、温暖化した地球に、私たちの暮らしをいかに適応させるかという点に移りつつある。温暖化が進むことで深刻化する風水害を前提に、都市形成の在り方や暮らし方を見直し、今後はより規制色の強い土地利用を進めていかざるを得ないと考えられる。持続可能なコンパクトシティの形成を目指し、居住誘導区域をより狭く設定して、居住者や都市機能の誘導を図りつつ、一部のリスクの高いエリアに対しては、私権の制限まで踏み込み、将来の“撤退”をも想定した都市形成についての議論が必要な時期に来ていると言えよう。

1. はじめに

2019年10月12日に襲来した台風19号は、首都圏をはじめ、各地に深い傷跡を残した。阿武隈川や千曲川流域をはじめ全国71の河川で140カ所が決壊し、大規模浸水被害が各地で発生したほか、土砂災害も各地で生じ、東日本を中心に、100名に及ぶ死者・行方不明者を出すなど、未曾有の自然災害となった。国では、同年10月29日、台風19号を激甚災害に指定した。

浸水被害に注目すれば、主として大河川が流れる地方都市に集中した。首都圏でも広域の浸水被害が懸念されたが、荒川水系では堤防の一部が決壊が見られたものの、被害は上流部に集中し、人口が密集する下流域での被害は限定的であった。首都圏を流れる荒川以外の河川でも、各地で越水、内水氾濫等浸水被害がみられたが、千曲川流域のような被害の拡大には至らなかった。台風19号のほかにも、台風15号では、上陸した千葉県で強風により送電線の鉄塔が倒壊する被害が生じ、長期にわたり広域停電が発生した。

2018年の西日本豪雨（平成30年7月豪雨）も記憶に新しい。これまで築き上げてきたわが国のインフラが、激烈さを増す風雨に耐え切れなくなりつつあるとみることが可能である。

地球温暖化の影響もあり、今後は1時間で100mm、24時間で1,000mmに及ぶ降雨による災害が頻発することが危惧される。現行ハザードマップの多くは、計画降雨（一級河川で100～200年に一度発生する降雨）での氾濫を想定した浸水想定区域を公表していたが、台風19号のように、計画降雨を超える雨量も観測されている。2015年に、想定最大規模降雨で河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を「洪水浸水想定区域」とする水防法の改正が行われ、すでに一部の自治体でそれに基づくハザードマップが公表されているが、広く認知されているとは言えない。

これからも、毎年のように、わが国のどこかで降雨災害が発生することが予想される。河川の下流域や盆地を中心に発展してきた多くの都市で、常に被災を意識し、より安全な都市の在り方について考えざるを得ない時期に差し掛かっている。

本稿では、降雨災害に強い都市を形作る観点から、今後のインフラ整備や都市形成のあるべき姿について考察する。

2. 公共事業費、および水害・土砂災害エリアに関する定量的分析

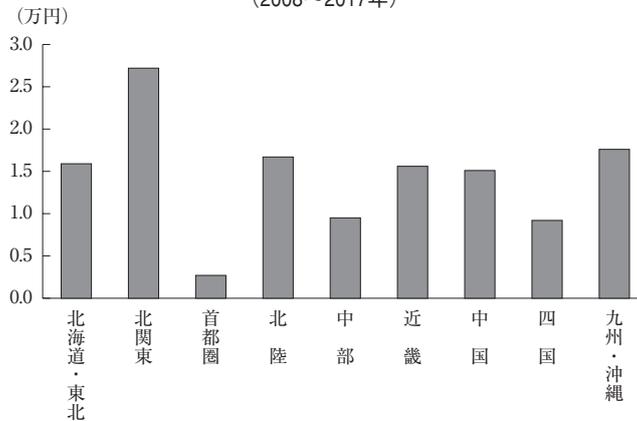
(1) 首都圏で進む水害対策

近年、わが国では、各地に深い傷跡を残す降雨災害が頻発している。2017年までの10年間にわたって、一般資産の水害被害額（人口一人当たり）を地域別にみると、北関東を筆頭に地方部が多く、首都圏がひときわ少ない状況にあったことがわかる（図表1）。なお、ここでいう一般資産とは、家屋、家庭用品、農漁家資産、事業所資産、農作物を指す。

被害総額を見ても、首都圏は四国、北陸に次いで少なく、最も多い近畿の30%に過ぎない（図表2）。10年間という限定した期間での集計結果であるため、首都圏で少なくなっているのが偶然とみることも可能である。

しかし、北関東を流れる大きな河川のうち、利根川や鬼怒川はともに首都圏に向けて流れている。上流域に当たる北関東での洪水被害が、下流域にあたる首都圏に及ばないと言い切れず、また東京都内

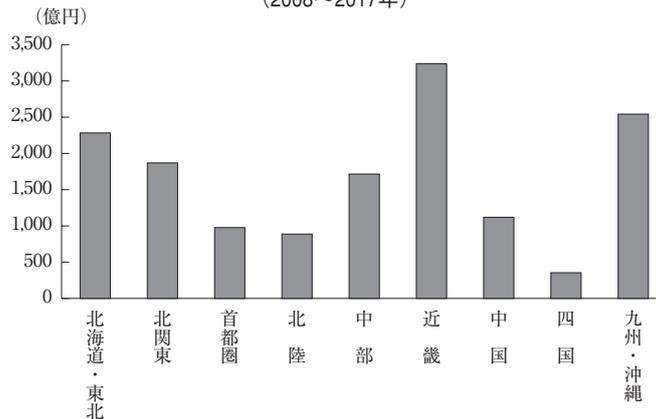
(図表1) 地域別、人口一人当たりの一般資産水害被害額
(2008～2017年)



(資料) 総務省「水害統計調査」、「国勢調査」

(注) 一般資産とは、家屋、家庭用品、農漁家資産、事業所資産、農作物等を指す。

(図表2) 地域別の一般資産水害被害総額
(2008～2017年)



(資料) 総務省「水害統計調査」

(注) 一般資産とは、家屋、家庭用品、農漁家資産、事業所資産、農作物等を指す。

でも、いわゆる江東5区は、ほぼ全域が浸水地域と指定され、高い浸水リスクにさらされている地域である。

もともと、首都圏は水害リスクが高いエリアでありながら、この10年間に限っては、大きな被害は生じていない。これは、首都圏では、水害対策が他地域に比べ先んじて実施されてきた成果とみるべきである。

複数の大河川の河口域に当たる首都圏は、元来水害多発地域であった。以前は都心部でも、小さな都市河川がゲリラ豪雨などにより増水し、市街地が水につかる事例は日常茶飯事であった。こうしたリスクに対し、長い時間をかけて災害防止のための様々なインフラ投資を進めたことにより、近年、首都圏においては河川の氾濫リスクは大幅に低減されている。

各地に遊水地が設けられており、2019年の台風19号で効果を発揮した鶴見川多目的遊水地は、ラグビ

ーワールドカップの日本対スコットランド戦が行われた横浜国際競技場の立地として注目を集めた。大掛かりなものとしては、荒川調節地や地下に建設された首都圏外郭放水路のような強力な河川の調整機能が設置されている。2019年の台風19号の際には、すでに設置済みの調整機能がフル稼働することにより、首都圏では、どうにか大規模水害の発生には至らず、局所的な浸水被害に抑えることができたと考えられる。

このように首都圏で水害対策が先行して進められている状況を見ると、深刻な被害が生じている他地域とのインフラ投資額のバランスに問題があるのではないかという指摘も出てこよう。では、各地で実施される公共事業の多寡は、どのような基準により決められているのであろうか。次節では、公共事業費の多寡の決定要因について考えてみたい。

(2) 公共事業費の多寡を決定する要因

水害対策費のみを都道府県別に収集することが困難であるため、ここでは公共事業費全体について分析を行うこととする。

従前の公共事業には、利権の温床と言われ各地でバラマキが行われている、との指摘が見られた（注1）。実際、景気対策として主に地方で執行される道路整備に巨額の予算が付く様などを見れば、そうした指摘も無視できない時代があった。

しかし、東日本大震災による被害の大きかった岩手県、宮城県、福島県の東北3県を除いて考えれば、近年、都道府県別の公共事業費の多寡は、県土の面積と県内総生産からなる以下の式によって、高い精度で説明することが可能であり、一定の合理性にもとづき分配が行われていると考えられる。

$$[\text{公共事業費}] = 0.63 \times [\text{県内総生産}] + 0.18 \times [\text{県土の面積}] + 0.43$$

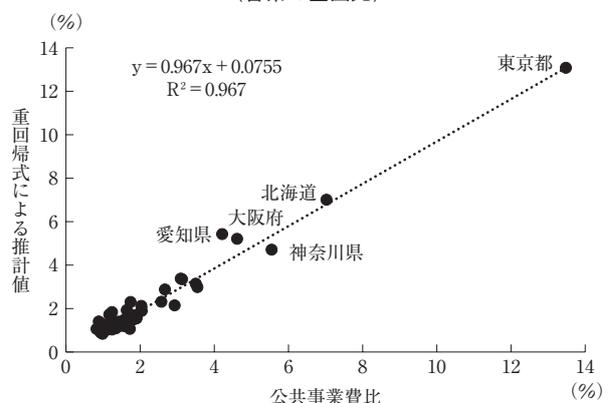
(33.1) (10.0) (5.09)

$R^2 = 0.967$ カッコ内は t 値

なお、各変数は、全県の合計に対する各県の比率を用いた。公共事業費は2017年度、県内総生産は2016年度のデータによる。また、[県内総生産]の代わりに[人口]を用いても、 $R^2 = 0.867$ の重回帰式が得られた。

県内総生産もしくは人口だけでも、公共事業費の多寡を説明する要因としては十分とも考えられるが、そこに（都道府）県土の面積という要因を加えることにより、北海道、東京都という条件の大きく異なる二つを含め、すべての都道府県の金額の多寡を説明することのできる重回帰式が得られた（図表3）。人口が多く、経済活動が活発な地域において

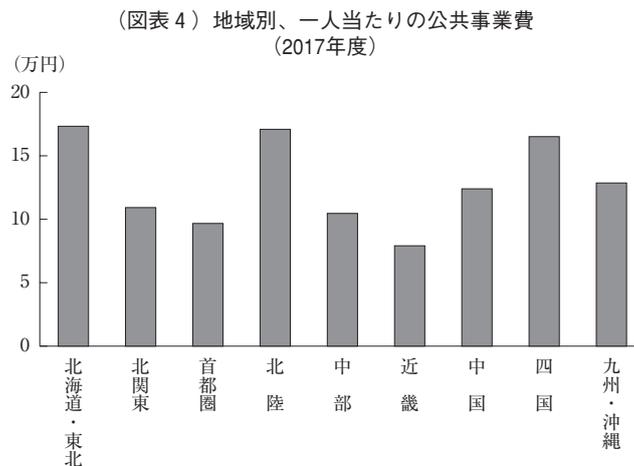
（図表3）都道府県別の公共事業費と推計値
（各県の全国比）



（資料）国土交通省「建設工事施工統計調査」、総務省「国勢調査」
 （注1）Y軸は、推計式；[公共事業費] = $0.63 \times [\text{県内総生産}] + 0.18 \times [\text{県土の面積}] + 0.43$ による推計値。
 （注2）公共事業費比とは、各県の公共事業費がわが国全体の公共事業費に占める割合。
 （注3）推計にあたっては、岩手県、宮城県、福島県を除いた。

多くの公共事業費が投入される傾向にあるものの、たとえ人口が少なく、県内総生産の小さい北海道や地方の県であっても、県土の面積に応じ、治山や治水、道路整備などに一定の投資が必要と考えるのは合理的であろう。

東京都のみならず北海道、首都圏の各県も重回帰式が示す傾向線上に乗ってきており、首都圏だけにとりわけ多くの公共事業費が投入されているという指摘は当たらない。結果的に一人当たりの公共事業費でみると、首都圏は全国平均を下回っており、人口密度の低い地方で多くなる傾向にある（図表4）。



(資料) 国土交通省「建設工事施工統計調査」、総務省「国勢調査」

県民一人当たりの水害被害額では、ひととき首都圏で少なくなっているが、首都圏で他地域よりも先んじて水害対策が実施される背景には、高い人口密度があると考えられる。首都圏の人口密度は、全国平均の8倍に達し、それだけ狭いエリアに集中的にインフラ投資することにより高いコストパフォーマンスが得られるのである。また、元来首都圏は、長きにわたり水害に悩まされてきた地域であることから、水害対策に対する投資に理解が得られやすく、投資の優先順位も高い傾向にあると考えられる。

(3) 降雨災害におけるリスクエリアの人口と経済基盤

歴史的にわが国の多くの都市は、河川の河口域や盆地を中心に発展してきた。そのため、多くの都市が常に水害リスクにさらされている。以前は、水害リスクがあることは承知のうえで、中でもなるべく安全なエリアを選択して暮らしてきた。しかし、人口増加や市街地の拡大とともに、リスクが高いエリアにまで住宅や産業基盤が進出するようになった。もともと暴れ川の氾濫原であったエリアに堤防を築き、住宅地や工業団地を造成することも珍しくない。近年、大規模な災害に見舞われている地域の多くが、こうした新たに宅地化されたエリアである。

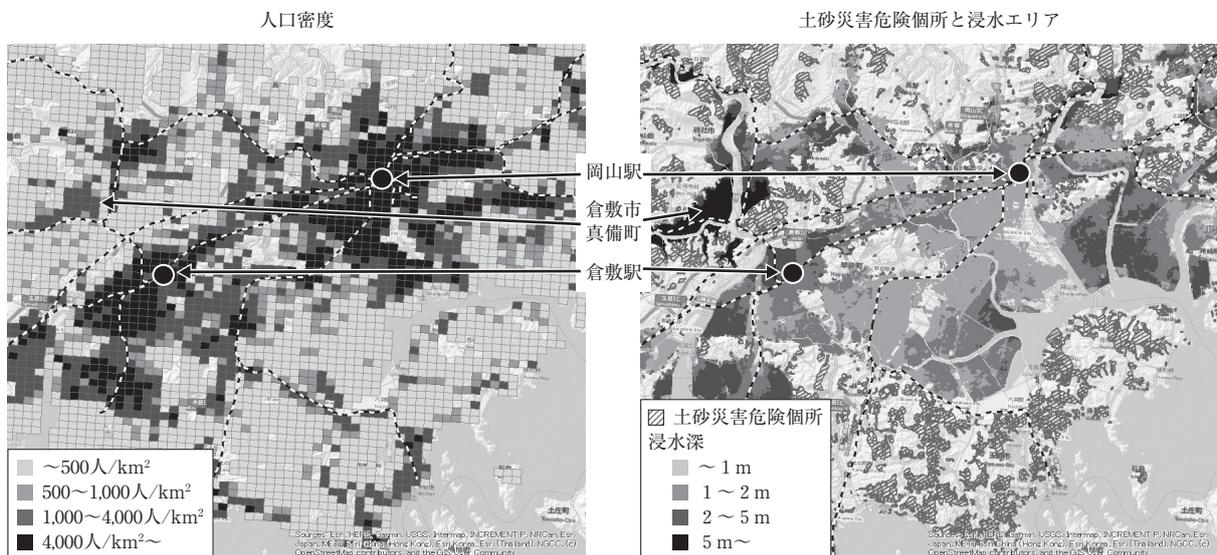
そこで本節では、降雨に起因する水害や土砂災害のリスクエリア上に暮らす人口や産業基盤について分析を試みる。分析に当たっては、首都圏のほか、被災額が多い北関東や近年被災が目立つ東北と中国地方を取り上げる。

分析手法については、国勢調査の人口及び経済センサスの事業所数と従業者数の500mメッシュのデータを用い、降雨災害（浸水及び土砂災害）の被災予想エリア上にどの程度の人口や事業所があるのかを明らかにする。なお、浸水エリアは、水防法の改正によって指定される「洪水浸水想定区域」ではなく、すでに旧基準となった「浸水想定区域」である。多くの地方自治体で、すでに新基準の洪水浸水想定区域を示したハザードマップが策定されているものの、GISデータとしては公開されていないため、旧基準を用いた分析とせざるを得ない。また、土砂災害については、土砂災害警戒区域及び土砂災害危険区域のデータを用いた。

なお、リスクエリア上の人口等を計算する際には、500mメッシュをリスクエリアで切り取る作業を行った。リスクエリアによって分割されたメッシュに関しては、人口等が均一に分布していると仮定し、分割されたメッシュの面積比によって人口等を案分した。

参考までに、分析の過程で作成されたGISデータのうち、岡山市周辺を例示する（図表5）。岡山市周辺の状況を見てもわかるとおり、浸水地域や土砂災害の危険性のあるエリアに一定の人口がある。とりわけ、2018年の西日本豪雨で大きな被害が出た倉敷市真備町では、5m以上の浸水が想定されているエリアの一部が市街化区域に設定されており、そこに多くの住民が暮らしている。また、人口密度の高い岡山市内にも2m以上の浸水が想定されるエリアが一部にあるが、そのようなリスクエリアのなかにも、人口密度がDID（人口集中地区、4,000人/km²以上）の基準を上回るエリアもある。

（図表5）岡山市周辺の人口密度と降雨災害のリスクエリア



（資料）国土交通省「国土数値情報」、総務省「国勢調査」
 （注）ESRI JapanのArcGISにより作成。

以上の分析を都道府県単位で分析した結果が、図表6である。図表から得られる知見を整理すると以下のとおりである。

(図表6) 降雨災害によるリスクエリアの被災予想

	降雨災害によるリスクエリア						
	面積 (km ²)	面積比率 (%)	居住人口 (万人)	人口密度 (人/km ²)	居住人口比率 (%)	事業所比率 (%)	従業者比率 (%)
東北地方	9,923	14.8	216	217	24.0	25.0	24.6
青森県	990	10.3	29	292	22.1	21.9	21.7
岩手県	2,670	17.5	28	105	21.9	29.1	28.1
宮城県	1,749	24.0	72	410	30.7	30.7	29.7
秋田県	1,374	11.8	28	204	27.4	28.8	28.4
山形県	1,463	15.7	31	215	28.0	27.7	27.0
福島県	1,677	12.2	28	165	14.5	13.9	14.1
北関東	4,462	23.6	143	320	21.8	19.7	20.8
茨城県	1,071	17.6	56	524	19.1	21.7	18.6
栃木県	1,532	23.9	36	234	17.9	19.3	16.4
群馬県	1,859	29.2	51	272	25.4	24.4	24.5
首都圏	3,767	27.8	1,126	2,988	30.4	32.8	30.1
埼玉県	1,588	41.8	346	2,177	46.2	47.5	44.9
千葉県	742	14.4	107	1,441	17.0	18.1	16.0
東京都	605	27.7	406	6,716	29.2	32.9	29.3
神奈川県	833	34.5	267	3,201	28.6	29.8	29.8
中国地方	10,241	32.1	319	312	42.8	47.6	46.4
鳥取県	1,117	31.9	25	221	43.1	52.5	52.4
島根県	2,376	35.4	33	137	46.7	53.1	52.7
岡山県	2,146	30.2	104	485	53.9	56.8	57.8
広島県	2,724	32.1	115	422	40.3	46.7	44.5
山口県	1,877	30.7	43	230	30.6	32.1	29.2

(資料) 国土交通省「国土数値情報」、総務省「国勢調査」、「経済センサス」

(注) ESRI JapanのArcGISにより計算。

A. 中国地方のリスクエリア面積比率の高さ

中国地方では、県土面積の3割以上がリスクエリアとなっている。とりわけ都市は低地に発達することから、必然的にリスクエリアにおける居住人口比率や事業所比率はさらに高くなり、4割以上となっている。なかでも岡山県では、リスクエリアに都市が発達しており、居住人口比率や事業所比率は5割を超えた。すなわち、二人に一人以上が、降雨災害のリスクエリアで暮らし、働いていることになる。

B. 首都圏のリスクエリアの人口の多さと人口密度の高さ

首都圏では、リスクエリア面積の比率は中国地方ほど高くはないが、そこに1,000万人を超える人口が居住しており、リスクエリアの人口密度は、中国地方の10倍近い水準となっている。首都圏の内訳をみると、埼玉県で面積比率が高い水準にあり、居住人口比率も中国地方並みとなっている。逆に東京都は、面積比率は低いものの、元来人口密度が高いことから、リスクエリアの人口密度が6,716人/km²と極端に高い状況にある。東京都のように人口密度の高いリスクエリアで、いったん災害が発生すれば、甚大な被害が生ずることが予想される。事前の備えとして、多くの公共事業費を投入することは妥当といえよう。2019年の台風でたびたび浸水被害などを受けた千葉県は、リスクエリアの面積比率が首都圏の他地域に比べてひときわ低い状況にある。旧基準のハザードマップでは、十分にリスクが把握されていなかった可能性が高い。

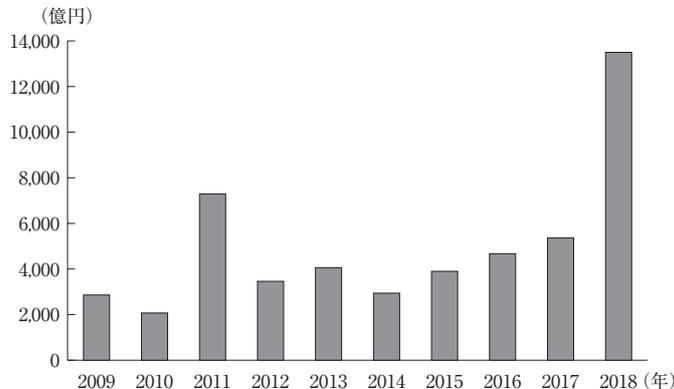
C. 北関東のリスクエリア面積比率の低さ

図表1において、過去10年間の水害被害額が突出して多かった北関東は、その被災額から、たびたび水害に見舞われていたと推察される。しかし、リスクエリアの面積比率は首都圏よりも低く、人口密度も低いことから、リスクエリアの居住人口比率や事業所比率は低い結果となった。すなわち、旧基準で示されている浸水想定区域は、実際の災害リスクを把握できていなかったことになる。千葉県では、新しい基準のハザードマップが作成され、すでに公表されている。しかし、特定の河川の氾濫のみを想定したものとなっており、内水氾濫などその他の要因による浸水を想定していないため、2019年に見舞われた浸水被害実態と洪水浸水想定区域には、依然として相違点が残る。千葉県に限らず、より実態に近いハザードマップの策定・公開は喫緊の課題といえよう。

(4) 災害による被害金額推計

ここでは、いったん大規模な水害が発生した際の被害額について考察する。国が公表しているデータによれば、2009年以降、水害被害額は例年3,000億円前後で推移していたが、2018年は一気に増え、1兆3,500億円となった(図表7)。2018年の内訳をみると、前出の西日本豪雨1回で被害額は1兆円を上回ったが、そのほかにも台風21号、24号で数百億円単位の被害が発生した。

(図表7) わが国水害被害額の年次推移



(資料) 国土交通省「平成30年7月豪雨が統計開始以来最大の被害に～平成30年の水害被害額(暫定値)を公表～」

(注) 水害被害額には、一般資産のほか、公共土木施設、公益事業等の被害額も含む。

西日本豪雨では、住宅被害は5万棟を超え、住宅ストックの被害総額は1,000億円を超える。なお、ここでいう住宅被害額は、税法上の価値で見ているため、1住戸当たりの資産価値は692万円として計算した。なかにはゼロ評価の物件もあると考えられるが、建て直しに要する金額ではないことには注意が必要である。全壊となった住宅を再建する際には、さらに多くの資金が必要となる。

また、企業の操業停止による経済的損失も大きい。例えば、西日本豪雨で多くの被害が発生した岡山県内全域でハザードマップ通りに水害が発生すると仮定すると、1週間操業が停止するだけで、付加価値額の損失は約800億円(県民経済計算により試算)となることが見込まれる。もちろん、浸水被害に

よって機器や建屋が痛めば、損害はその比ではない。

さらに、集計結果が待たれる2019年の水害被害額は、複数の大型台風が襲来したことから、2018年を上回ることが予想される。住宅の全壊、浸水被害は、台風19号だけで2018年通期を上回った。そのほかにも、台風19号による鉄道基地の水没や台風15号による千葉での送電鉄塔の倒壊など、象徴的な出来事も多く、被害額もおのずと積み上がっていることになろう（注2）。

風水害が増加している背景には、地球温暖化の影響もあるとされる。毎年1兆円を超える被害が発生するようであれば、水害対策や都市形成について、根本的に考え方を改めることが必要となる。

（注1）五十嵐敬喜ほか『公共事業は止まるか』岩波新書 2001年2月

（注2）2019年実績については、今後公表される予定である。

3. 公共事業の在り方と災害に強い都市形成

今後の水害防止対策の方向性については、(1) 国土強靱化等、ハード面の対応、(2) スムースな避難の実現等、ソフト面の対応、(3) コンパクトシティによる降雨災害に強い都市・地域の形成の三つに分けて考えることが必要である。

(1) 国土強靱化等、ハード面の対応

わが国では、治山治水対策として、すでに毎年1兆円以上が投入されている。それでも近年兆円単位の被害が発生している現状を踏まえ、今後さらに投資額を増やすべきであるとの考え方が優勢となることが予想されるものの、現実には投資額を際限なく増やすことはできない。また、投資の費用対効果が見えづらいこともあり、最適な投資水準を見定めることは容易ではない。本章では、公共投資額の内訳を見直すことにより、より多くの治山治水対策費を確保することについて検討を行う。

国土交通省所管の公共事業費について、2014年度と2018年度を比較すると、総額では12.7兆円から14.8兆円に増えている。その内訳は、治山治水が0.8兆円から1.2兆円に4,000億円増え、道路予算は3.1兆円から4.1兆円に約1兆円伸びている。伸び率では治山治水が目立つが、金額ベースでは道路の増額が1兆円と治山治水を上回り、公共事業の中では、依然として道路が大きな位置を占めている。

新しい道路ができることは、地域住民の利便性向上だけでなく、観光振興や物流を考えるうえで極めて重要となるため、地方を中心に、道路整備に対する要望は根強い。しかし、今後新たに建設される道路の多くは、これまで建設されてきた道路に比べて費用対効果が往々にして小さい。

小泉政権時代の2003年にスタートした、“新直轄”という仕組みの高速道路建設が、いみじくも道路の不採算性を明らかにした。新直轄とは、道路建設による一定の費用対効果は認められるものの、民間企業である高速道路会社が自社で建設し、有料道路として供用しては採算が合わない建設予定路線について、直接国が建設・維持・管理を担い、無料で開放する仕組みである。旧道路公団の分割民営化の際に出てきたアイデアであり、分割後、民間企業となった高速道路会社が、経営判断から不採算道路の建設を事実上棚上げする可能性があったため、裏技的に導入されたものである。新直轄路線が無料開放となった理由は、高速道路会社の会計から切り離されたということだけではなく、有料では利用が期

待できないということもあると考えられる。

それまでの高速道路建設は、料金プール制という旧道路公団の収益全体の範囲内というある種の予算制約の中で合理的な検討がなされ、建設が進められてきた。そのため、収益性が見込めない道路や、建設が困難な道路は後回しにされる傾向にあった。ところが、旧道路公団の分割民営化によって、そうした経済合理性は排除され、採算性の低い区間は、新直轄として、国の予算で建設が進められることになった。国が直接建設することから、高速道路会社が建設する路線よりも先行して整備が進められることもあり、経済合理性からかけ離れた運営がなされている。

人口減少が不可避であるわが国では、今後道路を野放図に作り続けることについて再考が必要である。道路の新設はおろか、すでに敷設されたインフラは老朽化が進み、いずれ廃却や更新をせざるを得ない時期が来る。将来、公共事業費全体に占める新設に回すことができる資金の割合が、年々少なくなっていくことは確実である。国土交通省では、所管のインフラ整備にかかる予算に対する、既設インフラの維持・管理及び廃却のための費用の割合が、2040年頃には100%に達するとしている。

筆者が2013年に試算した結果でも、耐用年数が来たインフラのうち半分を廃却し続けたとしても、2050年ころには、公共事業費の大半を、既存インフラの維持・管理費と更新・廃却費に回さざるを得ない状況になることが見込まれた（注3）。コンパクトシティの考え方に歩調を合わせ、過大なインフラを保有することのないよう、老朽インフラと新設投資の取捨選択を行い、可能な限り公共事業費を抑制していくことが求められる。一定の治山・治水費用を確保するためにも、道路をはじめ、その他の社会インフラの取捨選択は不可欠となる。

(2) スムースな避難の実現等、ソフト面の対応

浸水被害の激しかった河川流域に対し、国は河川激甚災害対策特別緊急事業を予算措置して、緊急的に再発防止措置を図っている。しかし、広い範囲に人が低密度に暮らしている地方の現状では、もぐらたたきの感は否めず、対応には限界も感じられる。

予算制約があるなか、治水対策等ハード面から災害の発生を防ぐ発想とともに、災害発生時に、スムーズな避難を実現するソフト面の対策も重要となる。

ソフト面での水害対策で最も重要となるのが、精度の高いハザードマップである。2015年に、想定最大規模降雨で河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を「洪水浸水想定区域」とする水防法の改正が行われた。いわゆる1000年に1度程度の頻度と考えられる想定最大規模の降雨による氾濫を想定したハザードマップである。

実は、2019年10月時点において、国、都道府県管理の河川のうち83%において洪水浸水想定区域が指定され、それに対応したハザードマップは554市区町村で公表されている。都市によっては、リスクエリアが大幅に拡大した例もみられる。

新たなハザードマップを公表した市区町村は、市町村地域防災計画を策定し、リスクの高いエリアや避難場所・避難経路についての情報を市民に周知することとされている。しかし、新しいハザードマップはいまのところ認知度が低く、地域の防災対策に十分生かされているとは言えない。また、都市によっては、リスクが十分に把握されているか疑わしい場合もある。さらなる制度の向上や、周知の徹底、

さらにはハザードマップを活用した避難訓練などが必要である。

(3) コンパクトシティによる降雨災害に強い都市・地域の形成

公共事業の治山・治水といういわゆるハード事業による災害対策や、ハザードマップのような命を守るソフト対策とともに、今後中長期的課題としてわが国が考えなければならないのが、水害に強いまちづくりである。水害に強いまちづくりとして、すでに動いている取り組みも含め、A. コンパクトシティの推進、B. 土地利用の制限、C. 農地の遊水地機能の再確認の3点に絞って考えてみたい。

A. コンパクトシティの推進

わが国では、2000年以降、コンパクトシティ政策に取り組んできたが、これまでのところ、思うような成果は上がっていない。2000年ごろには、中心市街地活性化基本計画というコンパクトシティ政策に取り組んだが、この時には都市基盤整備、すなわち土地区画整理事業や道路・駐車場の整備などの土木中心の取り組みであったこともあり、ほとんど成果を得ることができなかった。

現時点で国が推進しているコンパクトシティ政策は、立地適正化計画である。中心市街地活性化基本計画の失敗を踏まえ、本計画では、過度に中心市街地へのインフラ投資に偏ることのないように配慮されている。

具体的には、「コンパクト・プラス・ネットワーク」をスローガンとして、中心市街地のほかにも、周辺地域に拠点を認め、その間を効率の良い公共交通ネットワークで結ぶことを想定している。また、これまでの都市政策には見られなかった、居住誘導区域と都市機能誘導区域を設定し、強制ではないものの、人口や都市機能を一定のエリアに誘導することを想定した取り組みとなっている。なお、立地適正化計画については、すでに全体の30%に近い499の基礎自治体が計画策定に動いており、うち278基礎自治体で計画を公表している（2019年12月31日時点）。

都市計画においても、市街化区域と市街化調整区域があったが、この市街化調整区域はあくまで秩序だった都市化を図るため、法令上は市街化を抑制すべき区域と規定されているものの、実際には当面市街化を想定していないエリアという位置付けに過ぎなかった。そのため、市街化調整区域においても、市街化区域に編入することや例外規定を条例で定めることにより、住宅を供給することが可能であった。結果的に、住宅の郊外立地を食い止めることができず、基礎自治体によっては、一定期間の住宅供給が市街化調整区域の方が多いう都市も散見された。さらに、公共施設については、自治体判断で市街化調整区域においても自由に設置することができた。

なお、立地適正化計画において居住誘導区域を設定し、市街地をコンパクトにするとはいっても、その区域の設定範囲が広ければ、都市はコンパクトにならない。居住誘導区域は、市街化区域よりも絞り込むことを想定している国土交通省の指導もあり、近年策定される自治体の計画では、市街化区域でも立地適正化計画の要件に合致しないエリアは除外されている。

居住誘導区域の設定に際しては、生活利便性が確保されている区域のほか、住民サービスの供給が持続的に可能と考えられる人口密度を将来にわたって維持できることが要件とされている。なお、住民サービスの供給が持続的に可能な人口密度は、都市計画の市街化区域の水準であるとされ、運用上、市街

化区域全域の人口密度として4,000人/km²、可住地に絞った人口密度で6,000人/km²と設定する事例がみられる。しかし、実態は、中心市街地で人口減少が進んでいる場合や当初の目論見通り人口集積が進まなかったため、多くの市街化区域でその基準を満たしていない。

中長期的には、地方の人口減少はこれから本格化することになる。人口減少を踏まえ、今後被害が予想される地域から居住誘導区域への人口の誘導を本格的に進めていくことが求められる。被災の拡大を契機に、これまで机上の空論と見なされがちであったコンパクトシティ政策が、地方都市にとって安全で、持続可能な地域づくりに必要不可欠な要素となるであろう。

B. 土地利用の制限

都市計画、および立地適正化計画にはもう一つ重要な点が示されている。都市計画法施行令には、市街化区域には、保存すべき農用地と景観・環境を保全するために開発が望ましくない土地とともに、溢水、湛水、津波、高潮等による災害の発生の恐れのある土地を除くこととされている。

地方自治体においては、浸水や土砂災害が見込まれるエリアが、居住地や産業用地として適していないという認識は共有されているはずである。しかし、現実には都市拡大の流れの中で、浸水が想定される水田地帯や急傾斜地がなし崩し的に開発されている例は枚挙にいとまがない。

地方自治体にとってのさらに大きな問題が、東京を含め、歴史的にリスクの高いエリアに都市が築かれている場合が多いことである。図表5に示した岡山県を一例としても、新興住宅地に限らず、古くからの岡山市街地や倉敷市街地の多くが、浸水リスクのあるエリアに広がっており、多くの住民が住んでいる。

そのため、立地適正化計画においては、原則居住誘導区域に災害リスクのあるエリアを指定することは排除されているものの、非現実的であるとの判断から、実際の運用上2～3 m以上の浸水が予測されるエリアのみを、居住誘導区域から除外している例がみられる。

国土交通省では、やむを得ない場合に限り、「浸水想定区域に居住誘導区域の設定が必要な場合には、災害時の避難経路の記載やハザードマップの周知等を行うだけでなく、より高いレベルで避難の確実性・迅速性を向上させるための措置を講じるとともに、立地適正化計画内には、それらの措置や詳細を明示するなど、実効性を担保することが必要」としている。市街地のほぼ全域が浸水予想区域となっている徳島市では、立地適正化計画において、居住誘導区域からリスクエリアを除外することはせず、人命を守ることを最優先に、避難場所の整備や防災対策の強化などソフト的な取り組みで対応している。

今後の対応については、次の点が重要となる。

まず、より安全性の高いエリアを居住誘導区域に設定する都市エリアの絞り込みである。もちろん、前出の徳島市のように、居住誘導区域から浸水想定区域を除外することが、現実的には難しい地域もある。しかし、徳島市内には、100年に1度程度と予想される計画規模降雨によっても、5 m以上の浸水が予想されるエリアが広がっている。さらに多い想定最大規模降雨量のハザードマップとなると、吉野川と鮎喰川に挟まれた区域の大半が、5 m以上の浸水エリアに指定されている。ちなみに、100年に1度の降水量とはいっても、わが国全体で見ればこのレベルの降水量は、毎年各地で頻発しており、決し

てまれなことではない。5 mの高さまで浸水すれば、平屋建ての住宅では完全に水没し、2階建てでも、2階のかなりの高さまで水が来ることが予想される。こうしたハイリスクのエリアについては、居住誘導区域から除外することを念頭に、区域設定の再検討が必要と考えられる。

さらに、都市の絞り込みの過程でとりわけ課題となるのが、個人や企業が所有する土地に関する私権の制限にかかわる問題である。ハイリスクエリアの新規宅地化・産業用地化の禁止については理解を得ることができたとしても、ハイリスクエリアにおける既存宅地での新築・増築・再建築の禁止についてはかなりの混乱を生むことは必至である。ただし、私権が公共の福祉に優先されることが多いとされるわが国においても、過去にさかのぼれば、すでに建築され人が暮らしていた建物が、新たにできた法律によって規制を受けた例は皆無とは言えない。

もっとも有名な例としては、建築基準法において、建築物を建てる敷地は、原則幅員4 m以上の道路に2 m以上接していなければならないという規制が新たにできたことにより、すでに建っていた住宅が既存不適格となった例である。その基準を満たしていない敷地に建つ建築物は、現在の建築基準法の基準が成立する以前に建てられたものであるため、現状の通りの利用は可能であるが、大きな増改築や更地にしての再建築が厳しく制限される。

都市計画法や立地適正化計画のみならず、建築基準法では、災害危険区域内における住宅などの建築に関し禁止や制限を設けるために条例を作ることができると明記されている。今後、この条例を利用して、リスクエリアの土地利用をこれまで以上に制限することも検討すべきである。

参考 建築基準法

第39条 地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定することができる。

2 災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止その他建築物の建築に関する制限で災害防止上必要なものは、前項の条例で定める。

西日本豪雨では、1度の災害で、住宅被害は5万棟を超え、住宅ストックの被害総額が1000億円であった。地球温暖化のさらなる進行が予見されるなか、降雨災害は一層深刻の度を増す可能性が高いことから、ハイリスクエリアの土地利用については、今後私権の制限を徐々に強化する方向で検討を進めていかざるを得ないを考える。

C. 遊水地としての農地の機能の再確認

歴史的に、一部の農地は遊水地として認識され、実際に河川の増水時に水田などに水を誘導することが行われていた。一般財団法人日本水土総合研究所は、各地に点在する耕作放棄地38万haの畝を25cmかさ上げすることで、治水ダム60個分（4.9億 m^3 ）に相当する貯留機能を確保できるとしている（注4）。

もっとも、近年は河川に面した農地が転用され、住宅地や工場が広がりつつあるため、農地を遊水地

として利用し、河川から水を誘導することが難しくなっている地域もある。また、河川に面した農地には優良農地も少なくないことから、遊水地として利用できる耕作放棄地は決して多くはないことが予想される。

そこで、現行農業生産の場として利用されている農地についても、遊水地として利用することも念頭に入れておく必要がある。その場合、公共投資額に限りがある状況を踏まえれば、用地を買収し、遊水地として整備することは難しい。そこで、民法に規定されている地役権（民法第280条）を活用し、河川の氾濫リスクが高まった時にだけ、農地に水を誘導する契約を農地所有者と締結することが望ましい。

地役権とは、特定の目的のために、他者の土地を自己の目的のために利用する権利であり、土地を共同で利用するためのルールである。事前の契約に基づき地役権が設定された農地に対しては、自治体は河川の水位が上昇した際などに、遊水地として利用することが可能であり、速やかに水を誘導し湛水することができる。

農地を湛水することにより農作物に被害が及んだ場合には、別途補償することとなる。この地役権補償方式は、大規模な土木作業が不要であるとともに、遊水地となる土地を買収するよりも一般的に安価であることが最大のメリットである。財務省の2017年度の予算執行調査資料によれば、「地役権補償方式」を活用した7箇所（三重県上野遊水地群ほか）における補償費は、用地買収価格の3割で設定されており、同方式による治水は経済的であったと結論付けている（注5）。

経済性の観点からみても、農地を遊水地として積極的に活用し、市街地にまで浸水被害が及ぶことを避ける取り組みが必要といえよう。その場合、農地の中に住宅や事業所が広がることが農地の遊水地化を妨げることから、市街地が広がることを抑制するだけでなく、積極的なコンパクトシティの形成に向けた取り組みが重要となる。

（注3）藤波匠「今後のインフラ投資の在り方を考える—ばらまきから「成長の核」への質的転換—」日本総合研究所 JRIレビュー 2013 Vol.5, No.6 <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrireview/pdf/6728.pdf>

（注4）「農業水利施設の多面的機能の発揮と国土保全」一般財団法人日本水土総合研究所 <http://www.jiid.or.jp/works/jishu/pdf/01.pdf>

（注5）財務省2017年度予算執行調査資料総括調査票「河川改修事業における調節池整備」https://www.mof.go.jp/budget/topics/budget_execution_audit/fy2017/sy2906/34.pdf

4. おわりに

少なからぬ科学者の地球温暖化に対する問題意識は、すでに温暖化を防止する観点から、温暖化した地球に、私たちの暮らしをいかに適応させるかという点に移りつつあるとされる。わが国においては、温暖化が進むことで風水害が深刻化することを前提に、都市形成のあり方や暮らし方を見直し、持続的な社会を構築することが不可欠といえよう。

予想される降雨災害の増大に対して、人口減少が確実なわが国においては、公共事業費の大幅な積み増しは期待できず、ハード事業による対策には限りがある。そのなかでも、公共事業予算を治山・治水に手厚く組み替えるなど、国民の安全を前面に据えて公共事業のあり方を見直すことが必要と考えられる。

また、避難所や避難ルートを確保することで、ソフト面からリスクの高いエリアの安全性を担保する

発想も重要であるが、数万人が暮らす市街地全体が浸水エリアとなるような都市では、全員を収容できる避難所を整備することすら容易ではない。

中長期的には、コンパクトシティをこれまで以上に強力に推進していくことが必要と考えられる。従前のコンパクトシティ政策は、郊外開発の抑制と集住の誘導により進められてきたが、その効果はほとんど見られず、依然として緩やかな都市の拡大が続いている。

毎年のように猛烈な風水害により多くの人命と資産が失われている現状を踏まえれば、今後はより規制色の強い取り組みを、ハード、ソフトの対策と並行的に進めていかざるを得ない。持続可能なコンパクトシティの形成を目指し、居住誘導区域を安全性の高いエリアに絞って設定して、居住者や都市機能の誘導を図りつつ、一部のリスクの高いエリアに対しては、私権の制限まで踏み込み、将来の“撤退”をも想定した都市形成についての議論が必要な時期に来ていると言えよう。

(2020. 3. 19)

参考資料

- ・五十嵐敬喜ほか [2001]. 『公共事業は止まるか』岩波新書2001年2月