

気候変動に対応したまちづくりに向けて



河川政策グループ 都市・防災チームリーダー
首席研究員（併任：都市・住宅・地域政策グループ）

朝日向 猛

1 はじめに

我が国の大都市の多くは、河川下流域の低地に形成されている。大都市には人口・世帯、産業・経済機能、インフラ・ライフラインが高度に集積しており、災害に見舞われれば、多大な被害の発生、復旧の長期化、周辺地域への波及的拡大等により、社会経済に甚大な影響をおよぼすと考えられる。

気候変動により自然外力の上昇が見込まれる中、災害に対して安全な地域に、各種の都市機能を分散的に誘導すること、また、国土のネットワークを強化すること等を通じて、強靱な国土構造を形成していくことが必要である。さらに、今後の長期的な人口減少予測を踏まえて、個々の都市の市街地をコンパクトに、かつ、構造物等の耐震化・耐水化等により市街地を強化していくことが必要である。

本論では、気候変動とまちづくりの状況を踏まえ（2章）、災害に対する都市の脆弱性の現状と将来を分析し、災害リスクに曝される人口割合が将来的に増加することを指摘する（3章）。その対策として、堤防整備等のハード対策、居住誘導による水害リスクの低減、建築物の工夫等の方策を示す（4章）。また、気候変動を踏まえた今後の検討課題を示すこととする（5章）。

2 気候変動とまちづくりの状況

2.1 災害リスクと市街地の拡大

我が国の都市においては、伊勢湾台風等による被災を踏まえ、海岸堤防や河川堤防等のハード施設による防護が進められてきた。また、部分的にはあるが、大阪府や名古屋市では、「建築基準法」（昭和25年法律第201号）に基づく災害危険区域を沿岸部に指定し、建築物の最下階の床を高くする規制をすることで被災時のリスクを低下する措置を講じてきた（大阪府の高潮を想定した災害危険区域は廃止されている¹⁾）。

これらの対策（特にハード対策による）にも後押しされ、戦後の市街化圧力は、高度成長期まで「緑地地域ⁱⁱ⁾」等に指定され土地利用が抑制されてきた河川沿いの土地や臨海部において市街化を進行させた。

しかし、これらの対策は既往の外力（計画規模の外力）に対するものであり、想定最大規模や今後予想される気候変動を踏まえたものではない。想定最大規模や気候変動による外力の増大を踏まえれば、河川沿川や沿岸部等に拡大した市街地は危険な地域になっている恐れがある。想定最大規模の外力や今後の外力の増大を踏まえ、対策の見直し強化を図る必要があると考える。

2.2 気候変動による外力増大予測

気候変動に関する政府間パネル「IPCC AR5 WG I SPM」によると「21世紀の間、世界平均海面水位は上昇を続けるだろう」とされており、2100年における世界平均海面水位の上昇予測は最も温暖化が進んだ場合のシナリオ（RCP8.5）で0.45～0.82m上昇するとされている（参考文献1）。

海面が上昇すれば海面下の土地が増大する。平均海面水位が0.59m上昇した場合（IPCC AR4の予測）の東京、名古屋、大阪の海面下の土地は約1.5倍に拡大、面積879km²に達し、そこに居住する人口は593万人になると推計されている（図2-1 三大湾における海面上昇の影響、参考文献2）。海面が上昇すれば高潮や洪水等のリスクが上昇する。

<脚注>

- i) 大阪府建築基準法施行条例（昭和25年大阪府条例第83号）では第81条で大阪市内及び堺市内の沿岸部に災害危険区域を指定していた。同条例は昭和46年に全部改正され、沿岸部の災害危険区域指定は廃止されている。
- ii) 緑地地域は「特別都市計画法」（昭和21年法律第19号）第3条に規定されたもので、昭和29年の同法廃止後も「土地区画整理法施行法」（昭和29年法律第120号）附則第2項によって効力を有するものとされ存続したが、戦後の都市化の圧力の中で徐々に縮小し、「都市計画法」（昭和43年法律第100号）成立とその施行によって全廃された地域制度である。

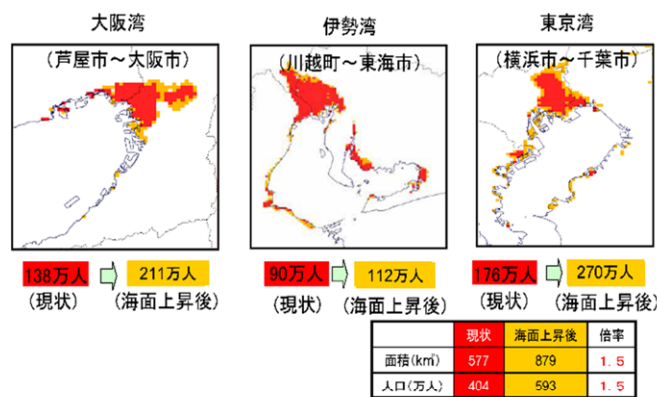


図 2-1 三大湾における海面上昇の影響

出典：第7回大規模水害対策に関する専門調査会資料
「地球温暖化に伴う気候変動について」

※図中赤色は現状の海面下の土地、オレンジ色は海面上昇による海面下の土地の拡大を示している。

2.3 気候変動を踏まえたまちづくりの必要性

災害リスクの高い地域への市街地の拡大、気候変動による外力の増大を踏まえれば、今後、ハード施設の見直し・再整備による防護の強化、土地利用の工夫により安全な地域への誘導を図る等の土地利用の見直しが必要になる。また、それらの対策にも関わらず、災害リスクが残存する場合には、建築物の耐水化や浸水深以上の高さに避難できる階を設ける等の工夫を講じていく必要がある。

しかし、このような対策は、一部の検討の範囲にとどまっている。都市計画行政においては、立地適正化計画によって災害リスクも考慮して居住誘導を図ることとしているが、気候変動まで考慮したものはなっていない。気候変動を踏まえた外力増大について、都市計画や建築主等が利用できる情報も整備されていない。また、災害リスクと土地利用の関係の全国的な分析は、研究としてはあっても、行政計画にまで反映されているとはいえない。

3

水害リスクに曝される国土、人口の計測

本章では、災害リスクのうち、現状の水害リスクⁱⁱⁱ⁾について、都市との関係を分析する。我が国における水害リスクと居住地の関係を確認し、水害リスクのある地域に居住が進んできたことを確認する。次に、今後、将来における地域別の人口予測を用いて、今後の水害リスクへの居住の動向を把握する。

<脚注>

iii) 水害リスクには、洪水、内水、高潮、津波を外力とするものがある。本来、これらすべてを扱うべきであるが、データ整備の制約の点から、本論では主として洪水（計画規模）に着目して論を展開する。内水等のその他の外力、想定最大規模や気候変動後の外力規模については今後の検討課題とする。

3.1 都市と水害の関係の4象限に区分して分析する

(1) 計測事項（都市計画の軸、浸水想定区域の軸）

全国土を都市計画の軸（市街地、市街地以外）、浸水想定区域の軸（浸水想定区域有、無）の二軸で区分し、合わせて4象限に区分する。各象限の面積、人口等の量、増減動向、密度の状況を把握する（図 3-1）。

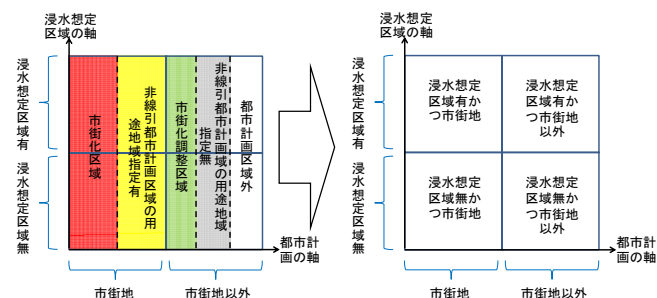


図 3-1 都市計画・浸水想定区域の二軸による区分

浸水想定区域有かつ市街地は、災害（浸水）危険性が高く、人口・資産等は脆弱である。災害対策の観点からは人口・資産等の集積を抑制すべき市街地であるといえる。

浸水想定区域無かつ市街地は、浸水の危険性が低く、人口・資産等は脆弱であるといえない。災害対策の観点からは人口・資産等の集積を誘導すべき市街地であるといえる。

浸水想定区域有かつ市街地以外は、人口・資産等の増加を抑制すべき地域といえる。また、浸水想定区域無かつ市街地以外は、原則的に人口・資産等の増加を抑制すべき地域といえる。

(2) 計測方法

全国を対象に3次メッシュ（1kmメッシュ）を用い、各メッシュに、都市計画の軸（市街地、市街地以外）、浸水想定区域の軸（浸水想定区域の有無）による4象限の区分を当てはめる。この4区分別に、人口の増減等を集計する。

都市計画の軸については、国土交通省「国土数値情報」（参考文献3、以下同）の都市地域データ（データ作成年度：平成23年度）を用い、市街化区域及び非線引都市計画区域の用途地域を市街地とし、その他（市街化調整区域、非線引都市計画区域の用途地域以外、都市計画区域外）を市街地以外と設定する。

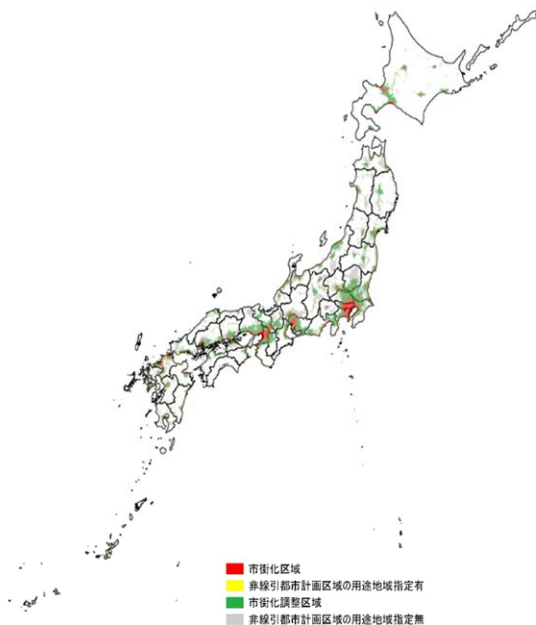


図 3-2 都市地域データ（都市計画区域）



図 3-3 浸水想定区域データ（洪水・計画規模）

浸水想定区域の軸については、洪水、内水、高潮、津波等があるが、本論では全国的に整備され公開されている洪水のデータを用いることとする。国土交通省「国土数値情報」では、洪水の浸水想定区域及び津波浸水想定区域が公開されている。洪水についてはデータ作成年度が平成 24 年度であり、「水防法」（昭和 24 年法律第 193 号）の平成 27 年改正による想定最大規模の規定以前のものであり、計画規模の降雨を対象とした浸水想定区域である。津波浸水想定区域は「津波防災地域づくりに関する法律」（平成 23 年法律第 123 号）に基づくものが公表されているが、未公表の都道府県も残されている。高潮、内水については現時点で「国土数値情報」で公開されていない。本来は、洪水、内水、高潮、津波を対象に、また、想定最大規模の降雨を対象に水害リスクを把握すべきであるが、公開されているデータをもとにする限りにおいては、洪水（計画規模）をもとにすることとならざるを得ない。今後、高潮や内水等のデータ、気候変動による外力増大を見込んだデータが整備されれば、それにより水害リスクを再評価することとしたい。

人口等については国勢調査のメッシュデータを用いるものとし、過去からの変化を見るために、1995 年、2015 年の 2 時点のデータを用いるものとする。また、将来予測については、国土交通省「国土数値情報」の 1km メッシュ別将来推計人口（H29 国政局推計）を用いるものとする。

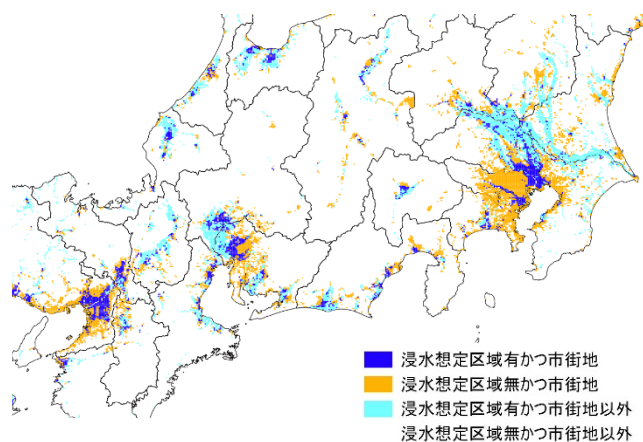


図 3-4 都市計画・浸水想定区域の 2 軸による分類（1km メッシュ）

表 3-1 国土数値情報に基づくリスク情報の公表状況

外力	状況
洪水	計画規模の外力を対象とした浸水想定区域図が公表されている。想定最大規模の外力については未公表（ただし、国直轄河川や一部の県管理河川については浸水ナビ、重ねるハザードマップにより公表済）
内水	未公表
高潮	未公表
津波	想定最大規模の外力を対象とした津波浸水想定区域について 24 道府県を公表（重ねるハザードマップでは 33 道府県を公表）

※本論では GIS で解析可能なベクトルデータであって、WEB 上で公開されているオープンデータとして国土交通省「国土数値情報」を収集した。上表の通り洪水の計画規模の浸水想定区域については全国的に整備されている。

3.2 水害リスクに曝される国土、人口の計測結果

(1) 国土

我が国の浸水想定区域有の面積 = 20,078km²（構成比 5.2 %）、浸水想定区域無の面積 = 366,295km²（構成比 94.8 %）であり、浸水想定区域の面積構成比は低い。

市街地の面積 = 18,676km²（構成比 4.8 %）、市街地以外の面積 = 367,697km²（構成比 95.2 %）であり、市街地の面積構成比は低い。

国土における面積構成比で見ると、浸水想定区域、市街地は限られた地域であるが、そこに居住する人口の面で見ると、市街地や浸水想定区域は大きな構成比を占めている。

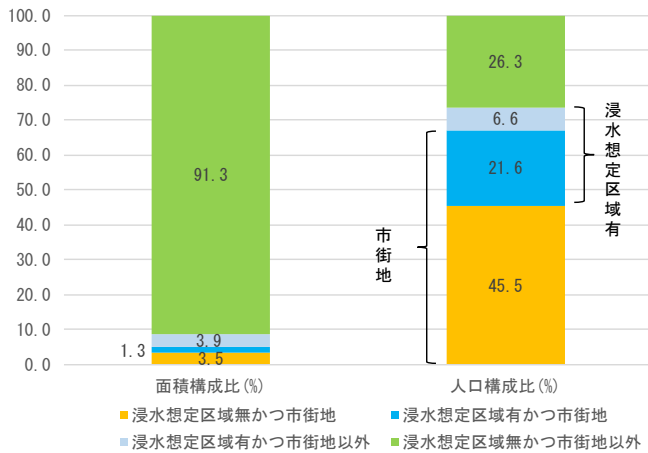


図 3-5 面積構成比、人口構成比 (2015 年) (単位：%)

(2) 人口 (2015 年)

2015 年の市街地の人口 = 8,524 万人（構成比 67.1%）、市街地以外の人口 = 4,185 万人（構成比 32.9%）であり市街地の構成比が高い。

浸水想定区域有の人口 = 3,581 万人（構成比 28.2%）、浸水想定区域無の人口 = 9,128 万人（構成比 71.8%）であり、浸水想定区域に多くの居住があることがわかる。

都市計画・浸水想定区域の 2 軸でみると、浸水想定区域無かつ市街地の人口 = 5,783 万人（構成比 45.5%）、浸水想定区域有かつ市街地の人口 = 2,741 万人（構成比 21.6%）である。市街地の居住人口のうち、約 1/3 は水害リスクに曝されていることがわかる。

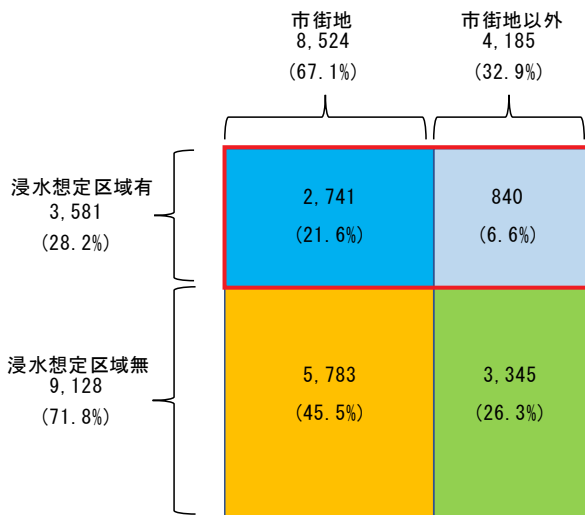


図 3-6 2 軸で見た人口構成 (2015 年) (単位：万人)
朱線は水害リスクに曝される人口

(3) 人口変化：浸水想定区域の人口が増加

過去 20 年間（1995 年⇒2015 年）の人口変化をみると、我が国の人口は 1 億 2,557 万人から 1 億 2,709 万人になり、152 万人増加（増加率 1.2%）した。水害リスクに曝されている浸水想定区域有の人口は 3,426 万人から 3,581 万人に増加（155 万人増、増加率 4.5%）に増加している。全体の人口増

加以上に浸水想定区域内の人口が増加しており、水害に対する脆弱性が高まったといえる。

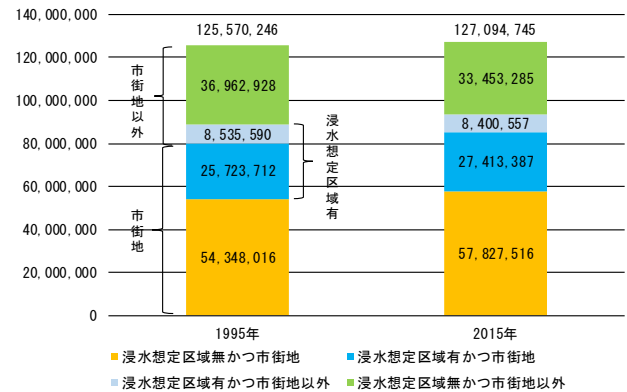


図 3-7 人口変化 (1995 年⇒2015 年)

都道府県別に見ると、宮城県、埼玉県、千葉県、北海道、神奈川県、愛知県、滋賀県、兵庫県、福岡県、沖縄県の 10 都県で人口が増加傾向にあったが、水害リスクに曝される人口（浸水想定区域有の地域の人口）については、31 都道府県で人口が増加していた。多くの地域で、人口増加は水害リスクの高い地域が吸収してきたことを示している。

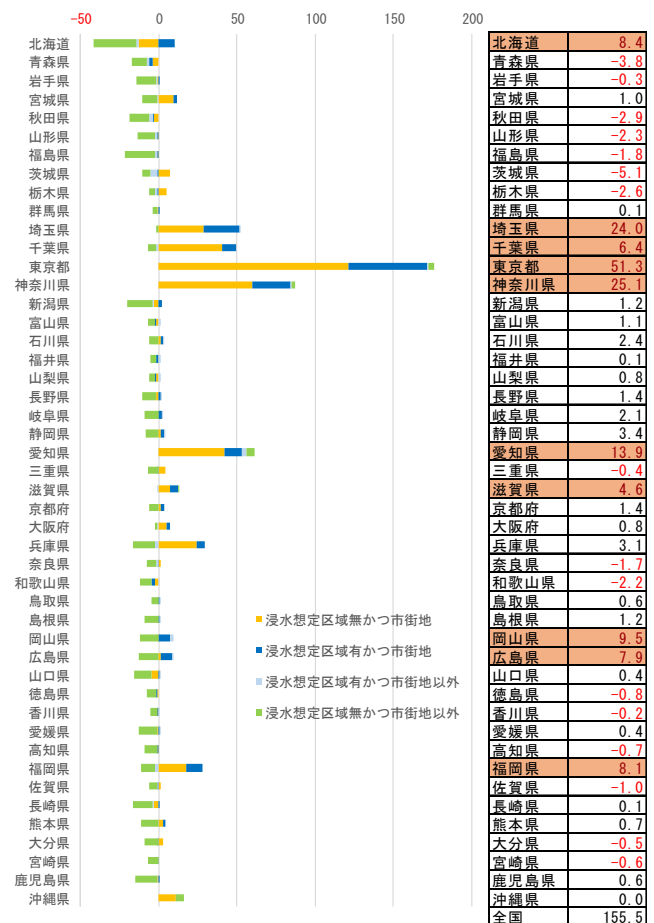


図 3-8 都道府県別人口変化 (1995 年⇒2015 年)
※右側の表は浸水想定区域有の地域の人口増減（単位：万人）を示している。
また、上位 10 都道府県をハッチで示した。

(4) 人口変化（将来予測）：人口減少下でも浸水想定区域に一定の人口（約 3,188 万人）が残される

将来の人口変化については、国土交通省「国土数値情報」の 1km メッシュ別将来推計人口（H29 国政局推計）が公表されている。このデータは、2010 年の国勢調査に基づき、2050 年までの 500m メッシュ別の将来人口の試算を行い、1km メッシュ内にある 500m メッシュ人口の推計値をそれぞれ足し上げて 1km メッシュ別将来推計人口の試算値としたものである。予測にはコーホート要因法が用いられており、過去のトレンドを反映したものとなっている。

このデータを用いて、将来 20 年間（2015 年⇒2035 年）の人口変化をみると、我が国の人口は 127,094,745 人から 112,123,553 人に 1,524,499 人に減少（増加率 -11.8%）する（予測）。水害リスクに曝される人口（浸水想定区域有の地域の人口）は 35,813,944 人から 31,883,812 人に減少（増加率 -10.97%）に減少する（予測）。水害リスクに曝される人口の減少幅が小さく、水害リスクに曝される人口の全国に対する人口構成比は、2015 年 :28.2% から 2035 年 :28.4% に高まっている。

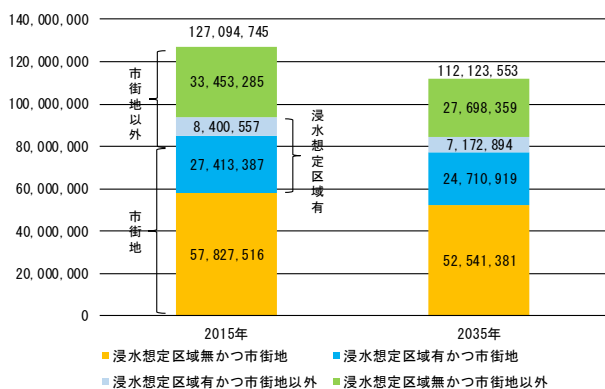


図 3-9 人口変化（2015 年⇒2035 年）

3.3 水害リスク対策の必要性

人口の将来予測と水害リスクとの関係によれば、将来にいたっても、水害リスクに曝される人口は一定の幅（約 3,188 万人、人口構成比 28.4%）が残され、その人口構成比は現在以上に高まることがわかる。ただし、これは現状の外力をもとにしたものであり、気候変動による外力の増大を踏まえれば、水害リスクに曝される人口はより大きな構成比をもつことになる。

将来の災害リスクに取り残される一定の人口等に対しては、人口減少傾向を捉え、空き地や空き家等を活用することを含め、安全な土地へと政策的に移転・誘導していくことが必要である。移転・誘導が難しい場合は、水害リスクを踏まえて、耐水化や高層化等の建築物の工夫により安全性を高めしていく必要がある。さらに、堤防等のハード施設整備により市街地等における外力の封じ込め効果を期待して、土地利用を検討していくことも必要になる。

4 水害リスクに対するまちづくり対策

本章では、水害リスクに対するまちづくりの対策を示す。気候変動に対応したまちづくりの対策も基本的にはこれらの対策の延長上にあると考える。

水害リスクに対するまちづくりの対策には、外力の封じ込め（ハード対策）、外力からの移転（居住誘導）、外力への抵抗（建築物対策）がある。

外力（ハザード）に対するには、ハード対策が不可欠である。人口・資産（エクスポージャー）は外力から離すことが必要である。また、人口・資産がハザードに対して脆弱である場合、耐水化や高層化といった対策により堅牢性を確保する必要がある。

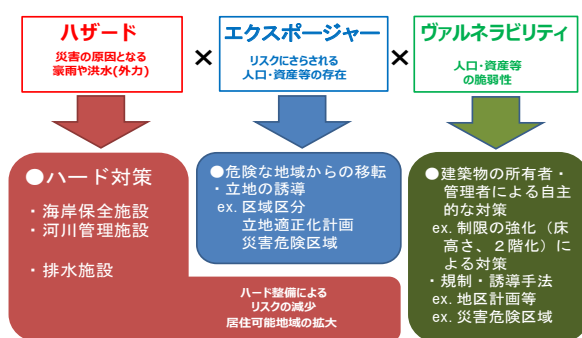


図 4-1 水害リスクに対するまちづくりの対策概念図

4.1 計画規模の外力の封じ込め（ハード対策）

堤防等のハード対策は、従来、計画規模の外力を対象に整備されてきたが、高規格堤防のように、たとえ越水しても崩れずに一定の機能を発揮するもの、市街地と一体的に整備することで市街地の単体としての安全性も高めるものが重要になっている。

また、ゼロメートル地帯のように排水が困難な地域で浸水継続時間が長引けば、復旧・復興も遅れ、被害が波及的に拡大することになるので、氾濫した場合を想定して、氾濫水を迅速に排水するための排水施設の耐水化や再整備が重要になっている。



図 4-2 ハード対策例（高規格堤防 荒川・小松川地区）

出典：国土交通省資料

堤防等のハード対策が進めば、計画規模に対しては外力を封じ込める（または低減する）ことができるので、それ以上の外力に対する警戒避難体制整備を前提にして、居住地域を拡大することも考えられる。ハード施設による可住地域の拡大効果を考慮した整備の推進が必要である。

4.2 外力からの移転（居住誘導）

浸水想定区域のような外力の及ぶ地域から、浸水想定区域外への居住の移転を誘導していくことも重要である。近世までの都市は水運を活かして発達してきたため、水辺に形成されてきたが、今日、物流は高速道路とトラック輸送を中心としたものに置き換わっている。インターチェンジ周辺等に物流拠点、生産拠点が移転してきており、こうした動きに合わせて、より安全な地域に居住を誘導していくことが考えられる。

居住については「都市再生特別措置法」（平成 14 年法律第 22 号）の平成 26 年改正に基づく立地適正化計画により、災害リスクも考慮して居住の誘導を図り、よりコンパクトな都市を目指す方向に転換してきている。こうした動きを捉えて、災害の頻度や規模などのリスクをより詳細に勘案して、まちづくりを検討していくことが求められる。

台地上等で水害リスクの低い土地に居住を誘導し、コンパクトな都市をつくっていくことが考えられるが、そのためには、台地上の都市基盤整備を進め、高層化等により建築物の密度を高めていくことを考えなければならない。浸水想定区域では居住を制限するが、その他の地域では基盤整備を進めた上で、より大きな建築空間をつくるといったメリハリの効いた対策が必要になる。

既に、神奈川県藤沢市の立地適正化計画では、津波と洪水の浸水想定区域を原則的に居住誘導区域から除外し、居住誘導区域外の浸水想定区域における特定の開発行為等に対し、届出制を敷き地下室の危険性を示すなど必要な勧告を行っている。また、災害リスクのある地域を防災対策先導区域に設定し、届出・勧告制を活用して災害リスクの再周知を図っている。



図 4-3 居住誘導例（藤沢市立地適正化計画）

4.3 外力への抵抗（建築物対策）

建築物は従来、自重、地震力、風力、積雪荷重等の外力を対

象に設計されてきたが、気候変動を踏まえれば、水害等にも対応した設計が求められる。既に、津波に対しては「津波防災地域づくりに関する法律」（平成 23 年法律第 123 号）に基づき特別警戒区域に指定された地域では考慮すべき外力とされている。洪水等に対しても、家屋倒壊等氾濫想定区域では外力を考慮することが考えられる。

規制・誘導措置を講じることによって対策を推進していくことも考えられる。特に、災害危険区域、地区計画等の制度は建築のルールを規定し、建築行為に合わせた対策をしていくものであり、今後の防災まちづくりに重要なツールといえる。

洪水に対しては、浸水深以上の高さに屋内安全確保できるような、避難階や屋上を設置する等の工夫が考えられる。これらは、建築物の所有者・管理者が自主的に対策する他、対策を誘導するように法令に基づく制限を強化することも考えられる。名古屋市では臨海部において高潮災害に対しても安全な建築物とするため、また、札幌市等では内水に対して最下階の床の高さを一定の高さ以上にするため、「建築基準法」（昭和 25 年法律第 201 号）に基づく災害危険区域を条例で指定し建築制限を強化している。また、滋賀県の彦根市や米原市では「都市計画法」（昭和 43 年法律第 100 号）に基づく地区計画等の制度を活用し、盛土または床を高くし、水害外力へ抵抗する基準を設定し、建築にあたって届出・勧告制を敷く措置をとっている。



図 4-4 建築物対策例（札幌市災害危険区域指定）
※札幌市建築基準法施行条例では「建築基準法」（昭和 25 年法律第 201 号）第 39 条（災害危険区域）及び同法第 40 条に基づく制限を組み合わせることで条例化している。

5 気候変動を踏まえた今後の課題

気候変動を前提として、水害リスクに対するまちづくり対策を進めるためには、リスク情報の再検討、ダイナミックな土地利用誘導方策の再検討、屋内安全確保も含めた警戒避難体制整備等の再検討といった様々な検討課題を解決していく必要がある。

5.1 気候変動による外力規模の増大に伴うリスクの算定

本論では計画規模の浸水想定区域をもとにして人口・世帯の状況を示したが、これらは、想定最大規模のものに置き換える必要がある。また、現在の浸水想定区域は国や都道府県が管理する洪水予報河川及び水位周知河川に限定的であるが、この対象を拡充し、支川や沢水等の内水氾濫も考慮して水害リスクを示すことが必要である。さらには、今後の外力規模の増大を見込んだ浸水想定区域の提示が必要になる。こうした外力の情報に基づき、水害リスクに曝される人口・世帯の規模を把握して対策を検討していくことが必要である。

今後の外力の増大においては、地盤の浸食、家屋等の倒壊、漂流物の衝突、危険物等の流出等といったリスクも増大する恐れがある。これらのリスク対策の検討も今後の課題といえる。

5.2 水害リスク情報の再周知

建築物は主として個人や法人等の民間の主体によって整備されるものであることから、防災対策は、基本的に建築物の所有者・管理者による判断に委ねられることになる。「建築基準法」（昭和25年法律第201号）では自重、地震力、風力、積雪荷重等の外力を考慮するが、洪水については基本的に考慮されていない。そのため、水害リスク情報を提供（再周知）することにより、建築物の所有者・管理者に自主的な対策を促進することが必要である。

従来のハザードマップは避難を目的としたものであることから、これを建築物の検討にも使えるように、様々な頻度での外力の大きさの情報提供等を行っていくことが必要である。

さらに、この情報を開発行為や建築行為において活用してもらえるように工夫する必要がある。既に滋賀県彦根市は開発許可基準において水害リスク情報への対応を盛り込むことで、開発における地盤等の高さを工夫している。また、地区計画等に水害リスク情報を記載することで、届出・勧告を通じて、または、開発許可基準として適用することを通じて、建築・開発行為の水害リスクへの対応を促進することが考えられる。

現在、水害リスク情報は、想定最大規模または計画規模による浸水深や浸水継続時間等を示しているが、これを1/10等の高頻度の外力で示していく必要がある。また、地図情報で示すだけでなく、建築主等に示すよう、建築敷地の住所情報毎にリスク情報として提供することが必要である。国土交通省「浸水ナビ」APIを活用し、情報を加工して建築敷地単位に提供することが考えられる。

敷地の住所毎に水害リスク（リスクカーブ）を示すリスク評価ツールを開発していくことも検討課題といえる。さらに、頻度毎の水害リスクに応じた耐水化、高上げ等の対策、その費用等を示していくことが必要である。

また、国土交通省国土地理院では、Web「地理院地図」において、土地の標高、起伏を表示するとともに、土地条件図、治水地形分類図、過去の災害履歴、その土地の成り立ち（氾濫原や明治期の低湿地）等の様々な情報を提供しており、各土地

の条件を知ることができるになっている。Web「地理院地図」はWebを通じて提供されており、これをまちづくりを活用していくこと、また、防災教育等に役立てていくことも重要な方向性と考えられる。

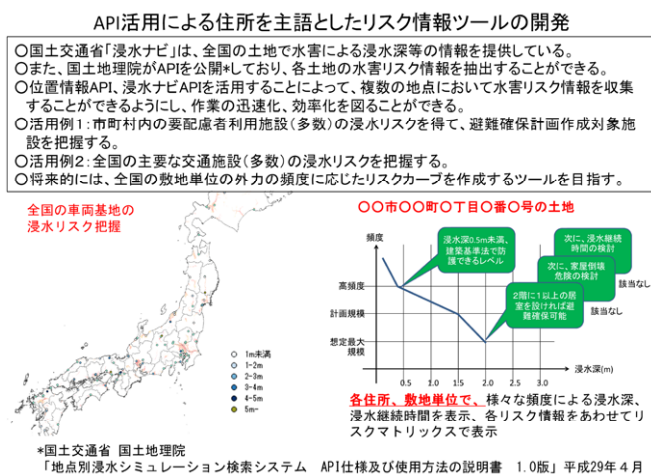


図 5-1 リスク評価ツールの開発検討

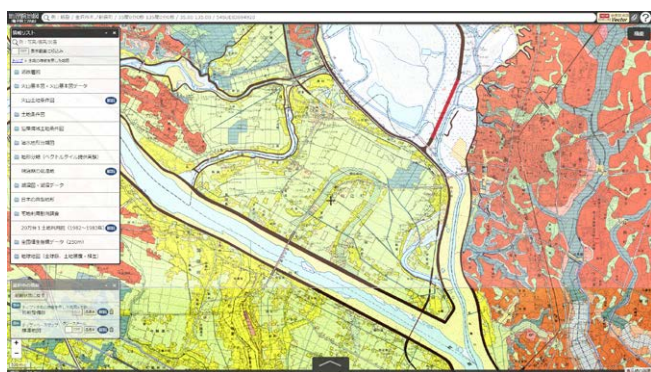


図 5-2 Web「地理院地図」で表示した土地条件図
※ Web「地理院地図」は、標高、起伏等の他、各土地の成り立ち等を知ることができるツールである。

5.3 よりダイナミックな土地利用誘導

水害を考慮した土地利用誘導は、これまでも部分的ではあるが「都市計画法」（昭和43年法律第100号）の区域区分、都市再生法の立地適正化計画を活用して行われてきた。しかし、都市計画に基づく地域は、国土利用上では5地域区分（都市、農業、森林、自然公園、自然保全）の1つにしかすぎず、ごく限られた範囲といえる。

都市地域は流域全体から見れば下流部に形成されている。人口・資産等の密度を踏まえれば、より上流部または中流部において土地利用を考慮する必要がある。中流部は農業地域、上流部は森林地域であり、これらの地域との調整が必要である。河川は、これらの行政的・経済的な地域区分とは異なり、山間部から中流域、下流域、河口・海岸まで、国土を縦横に流れている。各地域との調整により、増大する外力に対応していくことも今後の検討課題といえる。

5.4 広域避難できる交通、体制確保

災害に対しては警戒避難体制整備を進めることが重要であるが、大都市において何十万人、何百万人もの居住者を屋外退避（水平避難）させることは、道路や公共交通の容量からいって困難な状況にある。東海道新幹線の1日当り提供座席数は四十数万席あるとされているが、東京から脱出できるのは1日片道二十数万人程度である。そしてこの座席数は通常でもほぼ満席である。

仮に移動できたとしても避難先で大都市の住民を受け入れられるだけの収容空間を確保することが困難である。ドーム球場でも着席で5万人程度の収容力であり、大都市の避難者をすべて収容できる容量はない。

大規模な屋外退避（水平避難）には移動制約があるため、避難勧告等が発令される何日も前から、徐々に広域避難を始める事が必要になる。また、避難の収容空間を確保するためには別荘等の確保等による2地域居住の推進、または遠方の親類を頼ること等が必要になる。

何日も前からの広域避難を行うためには、それに対応した企業や行政機関、また、学校等の休日の確保等が必要であり、災害の接近にともなって徐々に社会活動を停止させていくこと、また、結果的にそうした行動が「空振り」になってしまった場合も許容する社会が必要である。

5.5 避難しなくても済むまちづくりを前提に考える

国土全体の視点で見れば、我が国の可住地は狭小であること、また、今後の気候変動を踏まえて、一定の水害リスクを許容しつつ、個々の都市をコンパクトにしていくとともに、各都市のネットワークを緊密化してリダンダンシーを高めていくことも必要である。多重性や代替による社会経済の継続性の確保も検討課題といえる。

一方、身近な市街地整備の視点で見れば、ハード施設整備による居住地域の水害リスクの増減を踏まえて、立地誘導による水害リスクへの居住回避、誘導先（居住誘導区域）の都市基盤整備と市街地密度の向上が必要である。

誘導先の候補となるのは台地上の既成市街地等であるが、これらの地域は比較的人口密度が高く、新たに居住誘導を受け入れるためには相応の基盤整備が必要である^{iv)}。土地区画整理事業による基盤整備、市街地再開発事業による再開発等を用いた再整備を行い、安全で利便性の高い市街地を形成していくことが必要である。

ハード施設整備や居住誘導は長期的対策であるため、居住誘導、多重性確保ができるまでの間の暫定的な措置として、屋内安全確保（垂直避難）ができるように、建築物を安全にしておくことも必要である。

「津波防災地域づくりに関する法律」（平成23年法律第123号）では特別警戒区域においては津波の基準水位以上に居室等を確保すること、津波に耐えうる構造とすることで建築を認めることとしており、屋内安全確保（垂直避難）も考慮さ

れた規制措置をとっている。このような規制的措置を加味した土地利用の許容も検討課題といえる。

また、建築物の安全確保は基本的に所有者・管理者に帰すものであることから、災害リスク情報、災害に耐える建築物の情報の提供とそれに基づく、所有者・管理者の自主的な対策を促すことが重要である。

人命の確保の対策のみならず、個人の資産の保全対策も含め、それら対策を側面支援するための建築物の耐水化や高層化といった技術的検討が必要である。

<脚注>

iv) 浸水想定区域無かつ市街地の地域の面積は13,678km²、2015年人口は5,783万人、人口密度は4,279人/km²であり、市街地としては低密度であるが、4,000人/km²以上とするDID（人口集中地区）の密度を上回っている。浸水想定区域無かつ市街地の人口密度を6,200人/km²まで高められれば、計算上は浸水想定区域有かつ市街地に居住する人口を誘導することが可能である。一方、全国の土地区画整理事業は2017年度末までに約3,700km²で着手しているが、全用途地域面積18,641km²（平成29年都市計画現況調査）の18%であり、未整備の用途地域が残されていることがわかる。

<参考文献>

- 1) 2014, 環境省「IPCC第5次評価報告書の概要 第1作業部会（自然科学的根拠）」
- 2) 2007, 第7回大規模水害対策に関する専門調査会資料「地球温暖化に伴う気候変動について」
- 3) 国土交通省「国土数値情報」
<<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>>