

## 都市計画と浸水想定区域による人口・資産等の社会指標変化の分析

- 水害危険性を考慮した市街地の形成に向けて -

Analysis of changes in social indicators such as population and assets by urban planning and inundation risk areas

- Toward the formation of urban areas considering flood risks -

朝日向猛\*  
Asahina Takeshi\*

In Japan, many population, assets, etc. are concentrated on a narrow flat ground formed by rivers, and urban areas with high risk of flood damage are formed. Prior to the early modern times, housing has been made on the premise of flooding, but since the modern era, flood control technology has developed, infrastructure, lifeline and buildings are highly concentrated in urban areas.

In recent years floods exceeding the flood control safety level are anticipated due to changes in how rain falls, so the risk of flood damage in urban areas is rising. Meanwhile, urban areas are required to be compact in response to population decrease, and it is reasonable to form urban areas considering flood risks. The purpose of this research is to quantitatively analyze the relation between flood risk and urban area and to aid in the formation of urban areas.

**Keywords:** inundation risk areas, flood risks, Depopulation, Shrink and Agglomeration of Cities

浸水想定区域, 水害危険性, 人口減少, 都市の縮退と集積

### 1. はじめに

#### (1) 区域区分と浸水想定区域

我が国では、「都市計画法」(昭和43年法律第100号)の成立と区域区分(市街化区域と市街化調整区域の区分)の導入により、非線引都市計画区域を許容する等不十分な制度ではあるものの市街化調整区域の開発の抑制しつつ、市街化区域への人口・世帯を誘導し、市街地が拡大しながら都市が成長してきたといえる。都市計画法の成立以降、高度成長期から続く農村から都市部への人口移動とも重なって、区域区分等都市計画による土地利用制限は人口・資産等の社会指標の変化に影響を与えてきた。

一方、「水防法」(昭和24年法律第193号)の改正(平成13年改正により洪水予報河川を対象に制度化され、平成17年改正により水位周知河川に拡大)により、河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を指定する「浸水想定区域」が制度化され、全国の主要な河川において浸水想定区域図の整備が進むとともに、関係する市町村からハザードマップが公開されるようになった。浸水想定区域は、人口・世帯の存在を前提として「洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、又は浸水を防止することにより、水災による被害の軽減を図る」ことを目的とするものであり、人口・資産等の誘導を図るものとなっていない。「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」(平成12年法律第57号)や「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、開発行為に対して許可制を設けて一定の土地利用規制としても機能しているが、水防法の浸水想定区域には土地利用規制まで盛り込まれていない。

#### (2) 都市計画における浸水想定への取り扱い

都市計画法の区域区分では、市街化調整区域には「溢水、湛水、津波、高潮等による災害の発生のおそれのある土地

の区域」を含まない(都市計画法施行令第8条)とされているが、これは、「概ね60分雨量強度50mm程度の降雨を対象として河道が整備されないものと認められる河川の氾濫区域及び0.5m以上の湛水が予想される区域」<sup>1</sup>とされ、概ね年超過確率1/10程度の降雨、すなわち、下水道が未整備の場合の雨水出水による内水氾濫程度を想定したものであり、洪水による氾濫を想定したものとなっていない。

都市計画において下水道整備による内水排除を考慮して市街化区域を設定したとしても、外水による洪水浸水までは考慮しておらず、高度成長期や人口増加傾向に支えられた都市への集中の時代には、災害危険性の高い浸水想定区域に人口・資産等が集積した可能性が高い。また、昭和43年当時に既に市街化していた市街化区域では、後から指定された浸水想定区域が重なっている場合も多く見られる。

市街化区域と浸水想定区域が重複する場合、水害が起これば、人命・財産に甚大な被害を与えることになる。実際に近年の水害は、平成12年東海豪雨による名古屋市及びその周辺市街地、平成25、26、29年の福知山市、平成27年9月関東・東北豪雨による常総市、平成30年の倉敷市真備地区及び大洲市等、市街地での浸水被害が多発している。

#### (3) 人口減少と災害危険性の考慮

我が国の社会構造は、人口増加と都市への集中の時代から、人口減少と都市の縮退の時代に変遷しつつある。近年、「都市再生特別措置法」(平成14年法律第22号)の改正(平成26年)により導入された立地適正化計画における居住誘導区域では、「建築基準法」(昭和25年法律第201号)第39条第1項に規定される災害危険区域等の災害危険性の高い区域を含まないものとしており、浸水想定区域についても「原則として居住誘導区域に含まない」(都市計画運用指針)ものとしている。

\*正会員 一般財団法人国土技術研究センター(Japan Institute of Country-ology and Engineering)  
河川政策グループ(併)都市・住宅・地域政策グループ 都市・防災チームリーダー

浸水想定区域においても、従来の想定浸水深の他に、堤防付近で土砂流出や洪水の流体力により家屋倒壊の恐れがある家屋倒壊等氾濫想定区域、浸水の継続時間等、水害によって甚大な被害が生じる恐れのある情報も提供するようになっており、人命に対する危険を知らせることにより人口・資産等の社会指標に影響を与えるものとなっている。

#### (4) 市街地と浸水想定の関係から考察

このように、都市計画（土地利用）と水防（浸水想定）は密接な関係にあり、相互に考慮した政策が取られることが望ましいが、法成立以前からの市街化や強力な土地利用規制の導入が難しいこと等から、総合治水などの取り組みを除いて、現実には相互連携が難しいところとなっている。

都市計画が基準とする「概ね 60 分雨量強度 50mm 程度の降雨」で「河川の氾濫区域及び 0.5m 以上の湛水が予想される区域」が、現時点でも示されていない状況であり、検討が進まない状況にあるといえる。そのため、まずは、現在示されている浸水想定区域と土地利用の関係がどの様になっているのかを把握する必要があるといえる。土地利用（市街地、その他）、浸水想定区域（有り、無し）の関係把握することが重要と考える。

従来、都市計画区域区分を含む土地利用の観点から各種の災害リスクに暴露される人口等の推移把握を行った研究<sup>ii</sup>、浸水想定区域内の人口等の増減の把握を行った研究<sup>iii</sup>があるが、都市計画と浸水想定区域の指定を二軸にして人口・資産等の社会指標の変化を分析したものはない。このようなことから、本研究では、都市計画による区域区分、浸水想定区域との関係を踏まえ、地域区分毎に人口増減を計測し、どのような地域特性の土地に人口・資産等が増減しているかを計測・分析する。それにより、水害に対する脆弱性を明らかにした上で、人口減少下傾向を踏まえ、今後の土地利用の方向性を考えるものとする。

## 2. 計測事項と計測方法

### (1) 計測事項

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、人口・資産等の二時点の量を計測する。それにより、地域別の面積、人口・資産等の量、増減動向、密度の状況を把握する。

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といえる。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。浸水想定区域無しかつ市街地は、災害（浸水）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し、移転を進めるべき地域といえる。浸水想定区域無しかつ市街地以外は、人口・資産等の増加を抑制すべき地域といえる。

### (2) 計測方法

全国における市街地と浸水想定区域の関係を調べるため、全国レベルで整備されている情報を用いて市街地、浸水想定区域を抽出し、それらを重ね合わせることで、市街地であって浸水想定区域有りの地域、市街地であって浸水想定区域無しの地域を区分する。また、全国土を 1km メッシュで区分し人口・資産等の状況を把握するとともに、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）の区分を当てはめることでデータを整備する。このデータを用い、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）の区分別に、人口・資産等の 2 時点の状況を計測する。

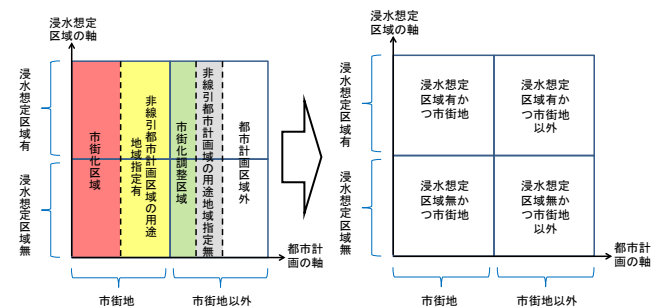


図 1 都市計画・浸水想定区域の二軸による区分

### (3) 整備したデータの検証

本研究で整備したデータは 1km メッシュをベースとするものであり、海岸線や湖沼の付近では水面等の面積も集計している場合がある。このため、国土面積や都市計画区分の面積等と比較し、整備したデータの妥当性を検証する必要がある。

面積については、国土交通省が公表する「都市計画現況調査（平成 28 年調査結果）」により、都市計画区分毎の面積が公表されており、これと比較することが可能である。都市計画区域では、都市計画現況調査（平成 28 年調査結果）=102,101k m<sup>2</sup>、本研究集計結果=101,836k m<sup>2</sup>であり、その差の比率（絶対値）は 0.3% である。内訳を見ると、本研究のデータは市街化区域が少なく、市街化調整区域が多く算出されている。

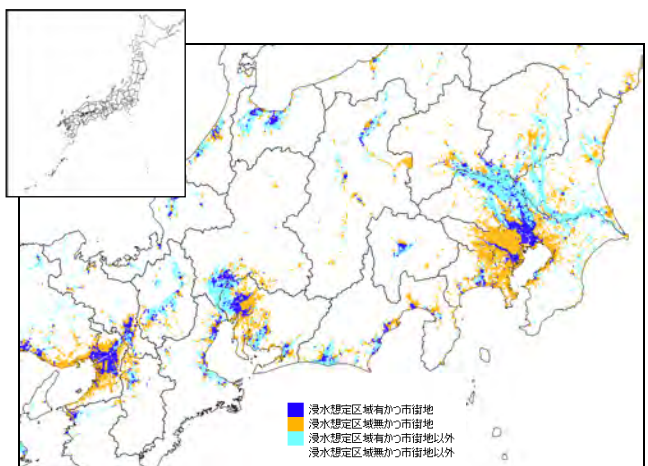


図 2 都市計画・浸水想定区域の二軸による分類（1km メッシュ）

### 3. 計測結果と分析

#### (1) 面積

都市計画の軸でみると、市街地の面積=18,676k m<sup>2</sup> (構成比 4.8%)、市街地以外の面積=367,697k m<sup>2</sup> (構成比 95.2%)であった。また、浸水想定区域の軸でみると、浸水想定区域有の面積=20,078k m<sup>2</sup> (構成比 5.2%)、浸水想定区域無の面積=366,295k m<sup>2</sup> (構成比 94.8%)であった。

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面積=13,678k m<sup>2</sup> (構成比 3.5%)、浸水想定区域有かつ市街地の面積=4,998k m<sup>2</sup> (構成比 1.3%)であった。

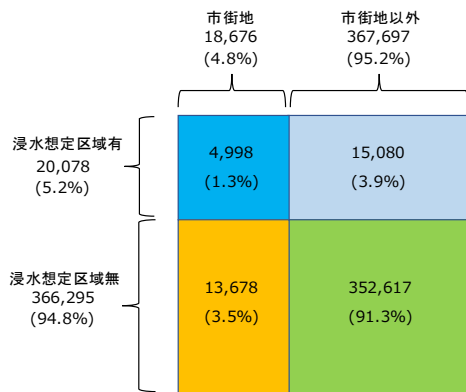


図3 都市計画・浸水想定区域の2軸で区分した面積 (単位:k m<sup>2</sup>)

#### (2) 人口変化 (1995年→2015年)

我が国の人口は、平成7年(1995年)=125,570,246人から、平成27年(2015年)=127,094,745人に増加し、変化量は+1,524,499人(増減率+1.2%)であった。

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+3,479,500人(増減率+6.4%)、浸水想定区域有かつ市街地+1,689,675人(増減率+6.6%)で、浸水想定区域の有無に関わらず市街地で増加したことがわかる。

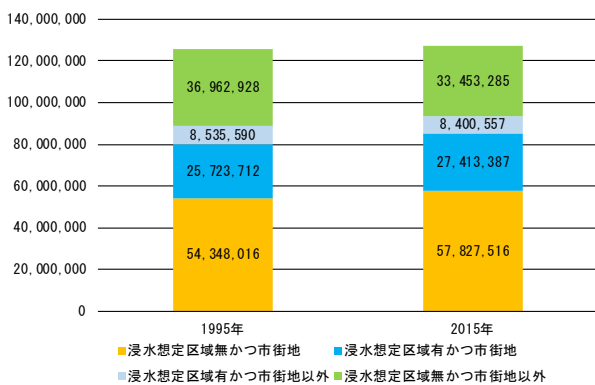


図4 人口変化 (1995年→2015年) (単位:人)

人口変化を都道府県別にみると、宮城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、滋賀県、大阪府、兵庫県、福岡県、沖縄県では、浸水想定区域の有無に関わらず市街地において人口増加傾向にあった。また、岡山県、広島県では、市街地以外で人口が減少したため全体で人口減少にあるものの市街地の人口は増加した。

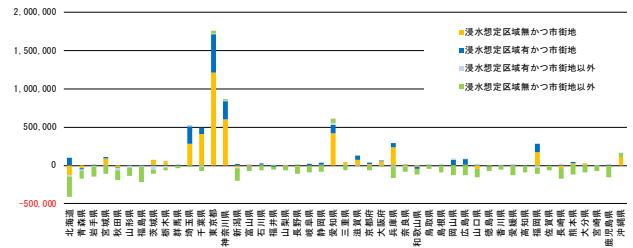


図5 都道府県別人口変化量 (1995年→2015年) (単位:人)

平成27年(2015年)の人口密度を都道府県別にみると、全国的な傾向として、浸水想定区域有かつ市街地の密度が高く、次いで、浸水想定区域無かつ市街地、浸水想定区域有市街地以外、浸水想定区域無市街地以外の順となっている。また、大都市圏の市街地の密度が高いことがわかる。

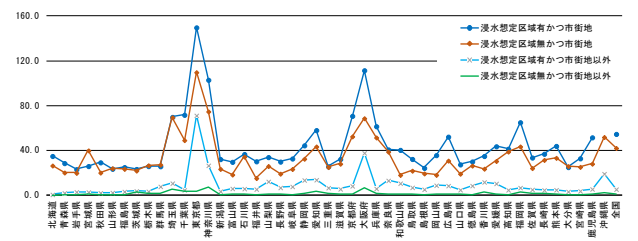


図6 人口密度 (2015年) (単位:人/ha)

#### (3) 世帯数変化 (1995年→2015年)

我が国の世帯数は、平成7年(1995年)=44,107,856世帯から、平成27年(2015年)=53,448,685世帯に増加し、変化量は+9,340,829世帯(+21.2%)であった。

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+5,056,397世帯(増減率+24.7%)、浸水想定区域有かつ市街地+2,594,476世帯(増減率+26.3%)で、浸水想定区域の有無に関わらず市街地で増加したことがわかる。

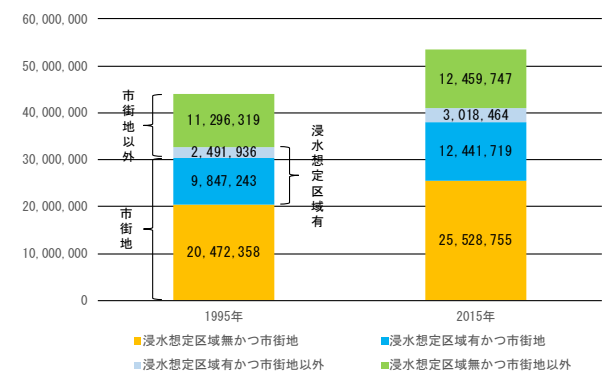


図7 世帯数変化 (1995年→2015年) (単位:世帯)

世帯数変化を都道府県別にみると、全ての都道府県において増加傾向にあった。世帯数が減少したのは、北海道、秋田県、島根県、山口県、高知県、鹿児島県の浸水想定区域無かつ市街地以外である。世帯数が増加傾向にあるのは、単身化等の世帯の小規模化が進むためであり<sup>iv</sup>、人口減少下にある地域であっても基本的に世帯数は増加傾向にある。

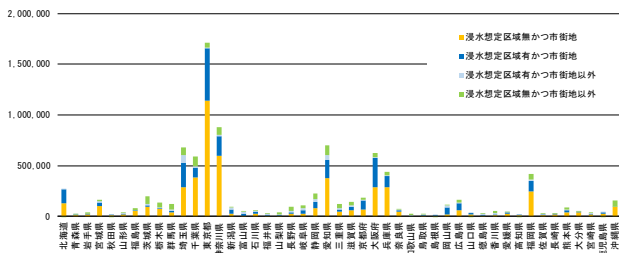


図 8 都道府県別世帯数変化量 (1995年→2015年) (単位: 世帯)

平成 27 年 (2015 年) の世帯数密度を都道府県別にみると、全国的な傾向として、浸水想定区域有かつ市街地の密度が高く、次いで、浸水想定区域無かつ市街地、浸水想定区域有市街地以外、浸水想定区域無市街地以外の順となっている。また、大都市圏の市街地の密度が高いことがわかる。

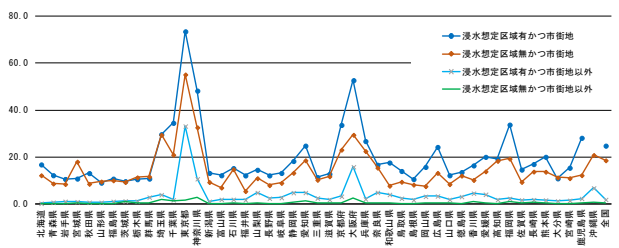


図 9 世帯数密度 (2015年) (単位: 世帯/ha)

(4) 事業所数変化 (2001年→2014年)

我が国の世帯数は、平成 13 年 (2001 年) =6,350,101 事業所から、平成 26 年 (2014 年) =5,689,366 事業所に減少し、変化量は-660,735 事業所 (-10.4%) であった。

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-251,576 事業所 (増減率-9.1%)、浸水想定区域有かつ市街地-219,233 事業所 (増減率-13.0%) であり、浸水想定区域の有無に関わらず減少したことがわかる。

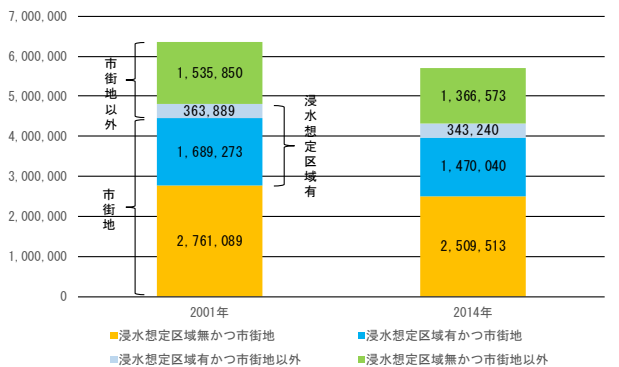


図 10 事業所数変化 (2001年→2014年) (単位: 事業所)

事業所数変化を都道府県別にみると、全ての都道府県において減少傾向にあったことがわかる。事業所数の増加が見られたのは、北海道、埼玉県、岡山県の浸水想定区域有かつ市街地以外、及び、神奈川県、大阪府の浸水想定区域無かつ市街地以外である。事業所数が減少傾向にあるのは、平成元年 (1989 年) をピークに小規模事業者が長期的に減少傾向にあるためである。

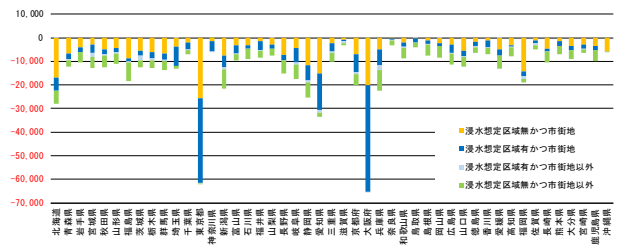


図 11 都道府県別事業所数変化量 (2001年→2014年) (単位: 事業所)

平成 26 年 (2014 年) の事業所数密度を都道府県別にみると、全国的な傾向として、浸水想定区域有かつ市街地の密度が高く、次いで、浸水想定区域無かつ市街地、浸水想定区域有市街地以外、浸水想定区域無市街地以外の順となっている。また、大都市圏の市街地の密度が高いことがわかる。

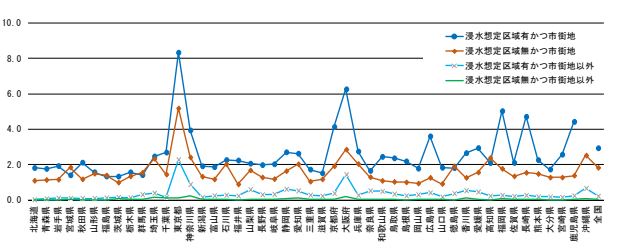


図 12 事業所数密度 (2014年) (単位: 事業所/ha)

(5) 従業者数数変化 (2001年→2014年)

我が国の従業者数は、平成 13 年 (2001 年) =60,158,044 人から、平成 26 年 (2014 年) =61,788,853 人に増加し、変化量は+1,630,809 人 (+2.7%) であった。

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+1,218,438 人 (増減率+4.4%)、浸水想定区域有かつ市街地-127,822 人 (増減率-0.8%) であり、浸水想定区域有かつ市街地の従業者数が減少したことがわかる。

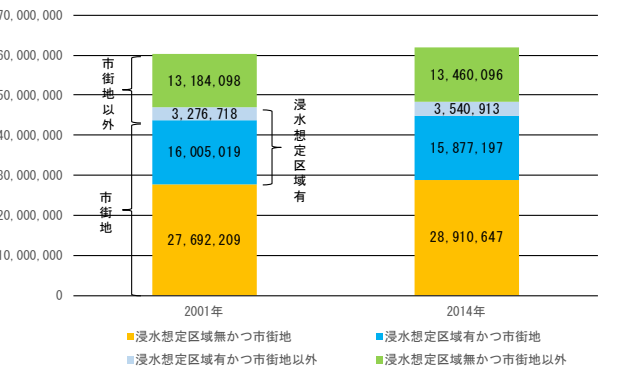


図 13 従業者数変化 (2001年→2014年) (単位: 人)

従業者数変化を都道府県別にみると、茨城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、兵庫県、奈良県、岡山県、広島県、福岡県、熊本県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県では、増加傾向にあったことがわかる。正規雇用の職員・従業員は減少傾向にあるものの、非正規の職員・従業員が増加傾向にあり<sup>vi</sup>、これらが従業者数増加の原因として考えられる。

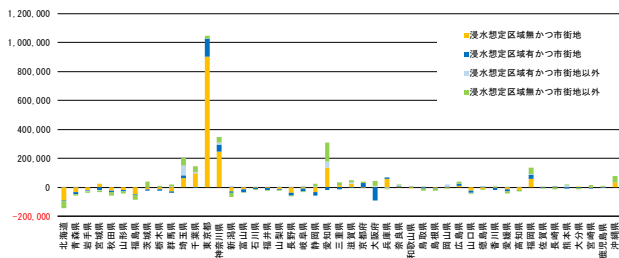


図 14 都道府県別従業員数変化 (2001年→2014年) (単位:人)

平成 26 年 (2014 年) の従業員数密度を都道府県別にみると、全国的な傾向として、浸水想定区域有かつ市街地の密度が高く、次いで、浸水想定区域無かつ市街地、浸水想定区域有市街地以外、浸水想定区域無市街地以外の順となっている。また、大都市圏の市街地の密度が高いことがわかる。

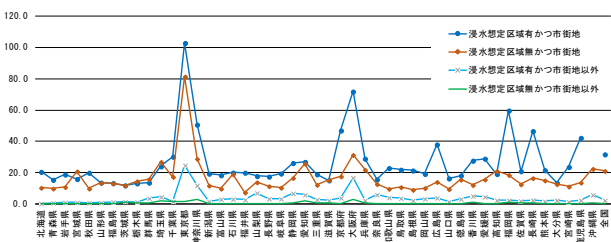


図 15 従業員数密度 (2014年) (単位:人/ha)

#### 4. 考察

##### (1) 分析結果の整理

本研究では、1km メッシュの人口・世帯数、事業所数・従業員数のデータを用い、全国土を都市計画・浸水想定区域の 2 軸で区分し、市街地か否か、浸水想定区域か否かで各メッシュを分類し、人口・世帯数、事業所数・従業員数の配置状況を調べるとともに、平成 7 年 (1995 年) →平成 27 年 (2015 年) の人口・世帯数、及び、平成 13 年 (2001 年) →平成 26 年 (2014 年) の事業所数・従業員数変化を調べた。

その結果、人口・世帯数については、平成 7 年 (1995 年) →平成 27 年 (2015 年) の間に増加傾向を示しており、浸水想定区域の有無に関わらず、市街地への集積が進んだことがわかった。また、事業所数・従業員数については、平成 13 年 (2001 年) →平成 26 年 (2014 年) の間に減少か横ばい傾向であり、市街地において減少が進んだことがわかった。

##### (2) 大都市圏で人口・資産等が増加

平成 7 年 (1995 年) →平成 27 年 (2015 年) の人口変化を都道府県別集計では、首都圏一帯 (東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県)、中京圏から近畿圏一帯 (愛知県、滋賀県、大阪府、兵庫県)、宮城県、福岡県といった人口増加傾向にあった大都市部で、浸水想定区域有かつ市街地の人口が増加していることがわかる。また、北海道、岡山県、広島県では、全道県の人口は減少傾向にあったものの浸水想定区域有かつ市街地の人口が増加していることがわかる。

いずれも大都市圏または政令指定都市を有する都道府県

であり、市街地以外の人口が減少する一方、市街地への人口が増加している地域であり、市街地においては浸水想定区域の有無に関わらず、人口が増加していることがわかる。メッシュ別に人口変化を見ると、浸水想定区域の有無に関わらずに大都市周辺で人口が増加しており、特に首都圏で顕著にあらわれている。

世帯数については、全国的に増加していることがわかる。人口減少下であっても世帯数が増加することにより、市街地や浸水想定に関わらず住宅が増加しており、水害危険性に晒される住宅の増加がみられている。世帯数の増加は、単身化 (高齢化に伴うものもあり) が原因の一つとなっており、防災上、世帯数の増加に留意していくことが重要になると考える。

事業所数は小規模事業所が長期的に減少していることから減少傾向にあるが、従業員数は大都市圏やその他の道県でも増加傾向にあり、市街地や浸水想定区域によらずに増加している。中心市街地の空洞化、郊外の商業開発が要因と考えられるが、浸水想定区域外への誘導を図ることが重要であると考えられる。

##### (3) 高密度な浸水想定区域有かつ市街地

全国的な傾向として、人口・世帯数、事業所数・従業員数の密度は、浸水想定区域有かつ市街地が最も高い。我が国の都市は水利や舟運の利便性の高い河川沿いに形成されてきており、都心部が浸水想定区域に位置する都市が多く存在する。浸水想定区域有かつ市街地の密度が高いことと符合している。

戦後のモータリゼーションの中で、郊外の発展とともに、都市の都心部は空洞化が起き、人口や事業所が減少し、商店街等の商業機能も衰退化しているが、それでも他よりは高密度な状況にあるといえる。また、大都市圏の都心部では、都市再生が活発化してきており、浸水想定区域内の密度が高まっていると考えられる。

高密度な浸水想定区域有の市街地に存在する人口・資産等は、浸水想定区域無しの市街地に移転させることが望ましい。しかし、浸水想定区域無しの市街地も高密度であり、現状のままで全ての移転を受け入れられるほどの余力はない。特に、大都市圏では 120 人/ha 以上の高密度になるため、受け皿となるためには再開発等により都市基盤整備や住宅の大量供給を図る等大規模な改造が必要になることが予想される。一方で、地方部の浸水想定区域無し市街地には、密度に余裕があり浸水想定区域有の市街地の移転の可能性が考えられる。

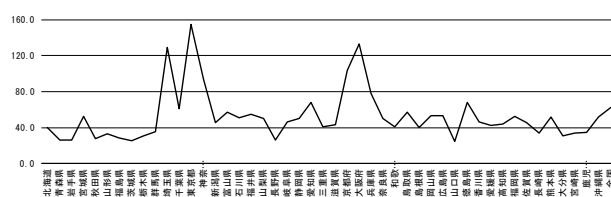


図 16 浸水想定区域有りの市街地の人口を浸水想定区域無し市街地に移転した場合の人口密度 (単位:人/ha)

#### (4) 浸水想定区域有の市街地の課題

都市計画法は昭和43年(1968年)の成立後、区域区分により市街化調整区域の開発を規制してきたが、その一方で、市街地は外苑化し、旧来の市街地は中心性を失った。中心市街地活性化等の対策が講じられているが、地方都市の中心部は衰退化してきており、人口・資産等の密度は低下している。そのため、浸水想定区域の有無に応じて、安全な市街地に人口・資産等を寄せていく工夫が必要になる。

一方、大都市圏では平成13年(2001年)以降に本格化した都市再生(規制緩和と大規模工場等の土地利用転換)により、都心部を再開発することにより、空洞化傾向にあった都心の人口・世帯、事業所・従業者を増加傾向に変えている。民間活力を導入して都市再生は、もともと臨海部や河川沿に立地してきた大規模工場等用地等を転換し、超高層のオフィスや住宅等を形成した。都市再生が、浸水想定区域有かつ市街地の人口・資産等の増加を誘引したと考えられる。大都市圏の市街地は既に高密度であり、浸水想定区域の有無によって人口・資産等を移転することが困難である。そのため、長期的には移転や誘導といった観点を見据えつつ、短期的には、水害対策の充実(例:立地を許容した上で上階等への避難や浸水防止措置)が必要である。

平成7年(1995年)から平成27年(2015年)は、人口増加傾向から人口減少傾向への転換期にあたる。国勢調査では平成17年(2005年)をピークに以降、人口減少傾向に入っている。この間、地方が衰退し大都市の人口は増加した。都市再生が規制緩和により大都市の人口増加を後押しする一方で、浸水想定区域には規制措置がなく、大都市圏の浸水想定区域における人口増加に手立てを講じられなかった。

浸水想定区域は平成13年(2001年)の制度化から十数年の歴史であり、既に居住や営業していることを前提とし、避難を促進することを目的とするものであって、何らかの立地規制を伴うものではなかった。また、都市は水害危険性よりも集積の利便性により形成されてきており、浸水想定区域によって災害危険性の周知によっても人口・資産等の移転や誘導に結びつかなかった。

#### (5) 今後の都市政策(安全な市街地の形成)に向けて

今後、人口減少が本格化していく中で、都市の市街地は密度の低下もしくはコンパクト化に向かっていくと考えられる。その際、災害危険性の高い地域については、災害危険性を事前明示して積極的な居住の移動を誘導すること、居住に対して一定の規制措置を導入すること等により、率先的に縮退していくことが考えられる。

立地適正化計画では居住誘導区域を設定することで、一定の居住の誘導を図っており、災害危険性のある土地は居住誘導しないことを推奨している。このような制度を運用していく中で、浸水想定区域の密度を低下させ、災害危険性に晒される人口・資産等を減少させていくことが考えられる。また、災害危険性に応じて、都市計画の区域区分(線

引)を見直し(逆線引)していくことも考えられる。

我が国では下流部に大都市が形成され人口密度が高く、中上流部では人口密度が低い。もともと河川沿いに発達してきた市街地の移転は困難であるとするれば、中流域や上流域等の市街地以外で水害の分担を組み込んでいくことを考える必要がある。

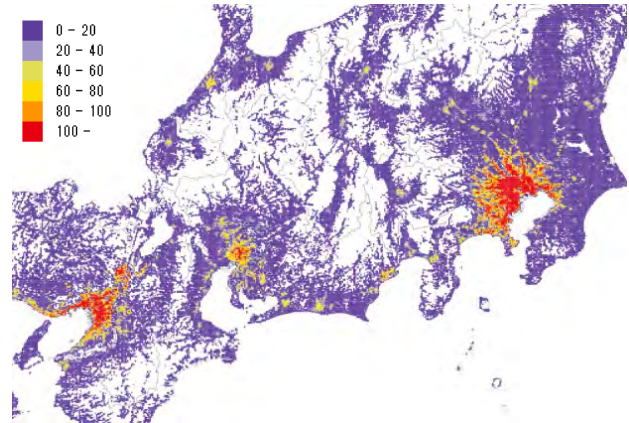


図17 1kmメッシュ別人口密度(2015年)(単位:人/ha)

すでに都市河川の流域では、総合治水対策によって、中上流部での雨水の貯留・浸透による内水氾濫の受け入れが講じられている。このような対策を広く適用し、流域全体的な浸水を考慮した土地利用の誘導を図ることが考えられる。その際、人口・資産等の密度によって選別を検討することに加えて、水害危険性(浸水深、浸水継続時間、頻度等)による選別を併せて検討することが考えられる。

#### <謝辞>

本研究は、河川行政における土地利用対策検討の継続的な検討を背景としたものであり、都市計画と浸水想定区域との関係を歴史的に捉え、定量的に計るために実施したものである。この検討は(一財)国土技術研究センターが継続的に取り組んでいるものである。

本論文の執筆にあたっては(一財)国土技術研究センターの関係各位から多大な協力を頂いた。感謝申し上げます。

i 「都市計画法による市街化区域及び市街化調整区域の区域区分と治水事業との調整措置等に関する方針について」,都市局・河川局通達(昭和45年)

ii 松中亮治,大庭哲治,中川大,森倉遼太(2018年),「全国における土地利用及び土地利用規制と災害リスクとの関連性に関する経年分析」,日本都市計画学会都市計画論文集,Vol.53,No.1, pp.19-26,2018.4

iii 秦康範,前田真孝(2018年),「全国ならびに都道府県別の浸水想定区域内人口の推移」,日本災害情報学会第20回研究発表大会予稿集, pp.24-25,2018.10

iv 国土交通省(2013年),「平成24年度 国土交通白書」, pp5-6

v 中小企業庁(2017年),「2016年版小規模企業白書」, pp13-17

vi 厚生労働省(2015年),「雇用形態別雇用者の推移と近年の特徴」,労働市場分析レポート第47号, pp3-4