

水災害リスクに土地利用からアプローチする施策の評価 —実証研究のレビュー—

一般財団法人土地総合研究所 研究員 白川 慧一
しらかわ けいいち

1. はじめに

水害に限らず、地震、津波、土砂災害といった災害リスクに対しては、建物の補強やかさ上げ、堤防やダムなどの防災インフラの強化といった個別の対策だけでなく、土地利用計画の策定や直接の建築規制などの手法を通じて、土地利用の側面から災害リスクを抑える取り組みもあわせて行われている。本特集号で紹介されている一連の水災害に対応した法制度も、そのような取り組みの中に位置づけられるものである。

後述する既往研究が指摘する通り、現下の人口減少と高齢化の進行は、予算の縮小と担い手不足という形で、防災インフラの維持をより困難にしている。同時に、近年の異常気象を背景とした豪雨、台風などによる水災害の激甚化により、水害対策の必要性はますます高まっている。こうした背景から、土地利用からの水災害リスクへのアプローチの重要性は、以前よりも増してきていると考えられる。

土地利用からの災害リスクへのアプローチは、災害リスクの高い地域に居住するのを避けてもらう、あるいはより災害リスクの低い地域へと転出してもらうなどの、個人の行動変容を期待するものである。よって、施策の必要性、効果を評価する上では、高リスクエリア内の人口動態が、第一の評価指標となる。加えて、そうした個人の行動変容を起こしうる要因である不動産価格、地価や保険料の変動なども、施策の間接的な評価指標と

なり得る。

本稿では、主に日本を対象とした実証研究を中心に、災害リスクエリア内の人口動態の推計、不動産価格への影響に関する既往研究をレビューしていくことで、土地利用からの災害リスクへのアプローチの評価への知見を整理する。

2. 災害リスクエリア内人口による評価

水災害リスクを土地利用の側面から捉える際の第一のアプローチは、災害リスクエリア内の居住人口、将来人口、あるいは人口移動を推計するものである。高リスクエリア内の人口動態に着目する方法は、過去に発生した災害による被害者数、あるいは被害額などを用いる方法では捉えきれない、将来起こり得る災害による被害の可能性も含めて水災害リスクを評価できる点が特徴である。

2.1. 既往研究における分析手法

災害リスクエリア内の人口推計を行う実証研究は、現状および将来の災害リスクを総合的に評価する目的で行われることが多い。そのため、水害に限らず、地震、土砂災害など様々な災害リスクが分析の対象とされている。

既往研究では、災害リスクを人口から捉える際、リスクエリアを含むメッシュの人口を集計する（例えば大原（2014）、池永・大原（2015）、柳原他（2021））、あるいはリスクエリアと調査単位が重複する面積で人口を按分したものを集計する

(例えば松中他 (2018)、秦・前田 (2020)、松中他 (2021)、野澤他 (2023)) といった手法によって、高リスクエリア内の人口を推計している。メッシュを用いる方法は、自治体単位あるいは町丁目単位で人口を集計する方法に比べて、災害リスクの高いエリアのみを対象に人口を集計できるようになるため、より実態に即した評価となり得る。メッシュ人口として用いられることが多いのは、国勢調査3次メッシュ (1kmメッシュ) 人口、同500mメッシュ人口である。メッシュごとの将来人口に関しては、平成29年に国土政策局が公表した、2010年の国勢調査に基づく2050年までの将来人口推計が国土数値情報¹にて提供されているため、このデータを用いる研究も見られる。

災害リスクの指標として用いられているデータは、地震リスクは確率論的地震動予測地図、洪水、土砂災害は国土数値情報の洪水浸水想定区域図、土砂災害危険箇所であることが多いものの、独自のハザードマップを用いる研究や、標高などの指標により評価を試みる研究も見られる。

2.2. 日本での実証研究

ここでは、災害の種類を水災害に限定せず、災害リスクエリア内の人口を推計した実証研究における知見を整理する。各研究においては、多少の差はあるものの、おおむね全体的に、災害リスクエリア内人口のこれまでの増加傾向と将来的な減少予測、地域別に見たときには市街化調整区域などに立地する新規市街地における災害リスクエリア内人口の増加傾向が示されている。

大原 (2014) は、内閣府が2012年に発表した想定津波浸水域を含む国勢調査3次メッシュ将来人口を推計し、想定浸水域においては、全国推計値を上回る人口減少が予測されることを明らかにしている。池永・大原 (2015) は、地震、洪水、土砂災害の各リスクエリア内の個別地域ごとの人口減少率と曝露人口割合を都道府県単位で推計し、それぞれの地域における施策の方向性を考察してい

る。松中他 (2018) は、全国の地震、洪水、土砂災害リスクに曝される人口を500mメッシュ国勢調査人口の面積按分により算出し、浸水の恐れがある地域に居住する人口の割合は、1975年から2010年の間に0.4%増加していること、三大都市圏では市街化調整区域より市街化区域の方が曝露人口の割合が高いこと、三大都市圏以外では農地から新たに転換した市街地や市街化調整区域の方が曝露人口の割合が高いことを明らかにしている。秦・前田 (2020) は、浸水想定区域内外の500mメッシュ国勢調査人口および世帯数を面積按分により算出し、全国的な浸水想定区域内人口および世帯数の増加傾向を明らかにしている。柳原他 (2021) は、シナリオ別の洪水・内水氾濫・斜面崩壊の曝露人口を、国勢調査3次メッシュ人口をもとに推計し、ハザード別に高リスクエリア内人口が少なくなるシナリオを考察している。松中他 (2021) は、全国の津波、地震、洪水、土砂災害リスクに曝される人口を国土数値情報の500mメッシュ将来推計人口の面積按分により算出し、津波については将来的に曝露人口が減少傾向、洪水については増加傾向にあることを明らかにしている。押領司他 (2021) は、広島県を対象に、水害、土砂災害リスク曝露人口を国土数値情報の500mメッシュ将来推計人口をもとに算出し、将来的に曝露人口が減少傾向にある一方で、曝露人口割合は増加傾向にあることを明らかにしている。野澤他 (2023) は、NHKが作成・公開した「全国ハザードマップ」の浸水想定区域内の500mメッシュ国勢調査人口を面積按分して算出し、浸水ハザードエリア人口が都市計画区域内において増加傾向にあることに加えて、特に市街化調整区域内の浸水深3m以上の浸水ハザードエリアにおいて人口増加が顕著な市町村が見られることを明らかにしている。

以上の研究がいずれも災害リスクエリア内の人口を見たものであるのに対し、リスクエリア内外での人口移動を全国で見た研究となると、Naoi et al. (2020) も指摘するように、その数は少ない。Naoi et al. (2020) は、南海トラフ地震の被害予

¹ <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>

測を事例に、2012年に想定被害がより高リスクに改訂されたことに伴う各市町村の住民基本台帳人口移動への影響を検証しており、災害リスク情報の改訂は高リスク市町村への人口流入を抑えること、その効果は高齢者よりも勤労世代で大きいことを明らかにしている。

2.3. 人口を指標とすることの問題点

災害リスクエリア内の人口を抑えることは、被害を受ける可能性を低くするという意味で、直接の効果がある。人口に着目することは、現状の土地利用規制が災害リスクの高いエリアでの新規開発を止められていないことを定量的に表すことで、土地利用規制制度を批判する根拠となり得る。あるいは、新規開発を抑えることで期待される災害リスクエリア内人口の抑制効果を推計するといった形で、土地利用からの災害リスクへのアプローチの効果を示す指標として用いることもできる。

ただし、注意しなければならないのは、指標としての人口はあくまでも結果であって、たとえ高リスクエリア内人口が減少したとしても、単に過疎化による影響なのか、防災インフラ整備の進捗に伴う想定リスクの低減による影響なのか、あるいは個人の選択が偶然に重なった結果なのか、といった原因を特定することは困難である。現実には、災害リスクだけでなく、不動産価格の変化、就職・転勤・転職などによるライフステージの移行、介護や相続など、それぞれの要因が複雑に絡み合って個人の居住地選択が積み重なることで、目に見える人口増減という結果になって現れていると考えられる。人口増減の要因の特定のためには、複数の要因を検証することはもとより、個別地域ごとの事情、時代背景も考慮しなければならない。そうした要因が特定されなければ、政策介入による影響を人口の推計結果から予測することができず、そのメカニズムを理論的に説明することができず、ひいてはその要因に対応してどのような政策介入を行うべきかを明らかにすることもできない。

3. 水災害リスクの不動産価格への影響による評価

水災害リスクを土地利用の側面から捉える際のもう一つのアプローチは、結果として現れることになる個人の行動に影響を与える要因の方に着目することである。特に不動産価格や地価は、当該不動産が災害リスクによって将来被り得る損失を市場を通じて具体的な金額という形で反映するものであると同時に、個人の居住地選択に影響を与える要因となる。水災害リスクの不動産価格への影響に着目した研究は1980年代から既に存在しており²、当初は洪水被害や水災害リスク対策による便益を評価するために行われていた³。近年になって、ハザードマップが作成・公表されるようになってからは、リスク情報の提供による効果に着目した研究が行われている。

3.1. 既往研究における分析手法

水災害リスクと土地利用の関係を不動産価格から捉える際には、いくつかの理論的な前提となる枠組みがある。

(a) ヘドニックアプローチ

まず、本来市場で直接取引されるものではない水災害リスクなどの非市場財の価値が不動産価格に反映されているという、キャピタリゼーション仮説である。この前提が成立しているとき、水災害リスクの指標、例えば浸水想定区域の内外の別を説明変数に置いたヘドニック価格関数により、災害リスクを反映した不動産価格を説明できる。

² 本稿で紹介する既往研究は、いずれも日本を対象としたものである。対象地域を海外まで広げれば、さらに膨大な既往研究が存在する。海外の研究を含めたレビューは白川(2021)参照。

なお、日本で想定される水災害リスクは河川の氾濫を原因とするものが多いのに対し、米国ではハリケーンや海面上昇による影響を検証した研究も見られる。ここではこれらを区別することなく一律に、水災害による浸水リスクとして扱う。

³ 例えば宮田・安邊(1991)は、北海道千歳川流域を対象に、地価関数の推定により、北海道開発局の氾濫想定シミュレーション結果に基づく治水事業便益の計測を行い、従来からの被害額をもとに便益を計測する手法との比較を行っている。

以降で紹介する既往研究の多くは、このヘドニックアプローチに立っている⁴。近年のGISの普及は、位置情報を持った不動産価格データと水災害リスクエリアとを空間結合することによって、当該不動産の価格と水災害リスク情報とを紐づけることを容易にしている。

(b) 差の差法

次に、水災害の発生や施策の実施など、特定のイベント前後での不動産価格への影響の比較を行うための、差の差 (difference-in-differences) 法の導入である。差の差法では、着目する災害リスクエリア内の価格データを処置群、それと比較対象にする価格データを統制群とみなし、何らかのイベントの前後で処置群にのみ有意な価格差が見られたとき、その災害リスクは不動産価格に影響を有しているとみなされる。理想的には、全く同じ不動産で、例えばハザードマップを公開した場合とハザードマップを公開しなかった場合との間で当該不動産の価格差が検証できれば、他の除外変数によるバイアスを完全にコントロールできる。しかしながら、現実社会を対象とする社会科学では、時間を巻き戻してハザードマップの公開非公開を変えることなど到底できず、そうした実験科学のような厳密さは実現不可能である。そのため、統制群には、災害リスクエリア外の価格データを、例えば駅からの距離や面積、用途地域の種別などの要因をコントロールして用いるのが通例である。災害リスクエリア内外の、他の条件がほぼ同一の不動産同士で比較した場合の価格差を求めることによって、不動産価格への影響を比較することができるようになる。

(c) 空間的依存性の考慮

加えて、一部の研究においては、そもそも不動産価格データというものが、価格と共に不動産の立地、位置に関する情報を持っている空間データ

であることに留意し、空間データ特有のバイアスを考慮した分析を行っている。空間的依存性の考慮にはいくつかの方法があるが、既往研究においては、二段階推定を行う、あるいは空間計量経済モデルを導入することで対処するものがみられる。

3.2. 日本での実証研究

日本を対象に、水災害リスクが不動産価格に与える影響を見ている研究においては、浸水想定区域、浸水実績が、水災害リスクの指標として用いられることが多い。以下、順番に各実証研究の結果を見ていく。

(a) 浸水想定区域による影響

水災害リスクの指標として、洪水による浸水想定区域を見ている研究では、いずれも浸水想定区域内において不動産価格に負の有意な影響があることを示している。

齋藤 (2005) は、首都圏の河川流域を対象に、浸水想定区域での住宅地の公示地価をヘドニックアプローチにより分析し、浸水想定区域と地価が負の関係にあることを明らかにしている。岡川他 (2012) は、東京都区部を対象に、東京都洪水ハザードマップの予想浸水区域に含まれている地点の地価が低下していること、地価の低下は、高い建物を建てることのできる土地ほど、あるいは容積率規制値の高い土地ほど大きいことを明らかにしている。齊藤他 (2012) は、名古屋市を対象に、ハザードマップでの浸水深がより深い地域ほど公示地価が下がることを明らかにしている。羽鳥・井上 (2020) は、名古屋市を対象に、浸水想定区域では水害の発生に関わらず地価が安く、水害発生による明確な変化もないことを明らかにしている。小出他 (2022) は、全国の公示地価データをもとに、ハザードマップが示す客観的な水害リスクは地価を押し下げ、また水害リスクの上昇は地価を低下させることを明らかにしている。

他方で、森他 (2016) は、滋賀県を対象に、想定最大浸水深は都道府県地価調査の地価に正に作用するものの、その有意性は低く、水害リスクの情報提示が地価に与える影響は極めて小さいと結論

⁴ 数は少ないが、同じ物件が複数回取引されたときの状況の違いによる価格差に着目して、災害リスクの変化による価格への影響を検証するという、リピートセールス法を用いた既往研究も存在する。詳細は白川 (2021) 注18 参照。

づけている。ただし、この研究が用いているのは滋賀県の「知先の安全度マップ」における1/10年確率（10年に一度の確率で降ることが予想される雨）の地点であり、用いるリスク情報の違いや地域要因を考慮したときに同様の結果が維持されるかどうかは不明である。

水災害リスクの指標として、津波による浸水被害の想定区域を見ている研究となると、数は少ない。東野他（2015）は、大分県佐伯市を対象に、津波の想定浸水深が深いほど地価が低下することを明らかにしている。染岡・有村（2021）は、広島市を対象に、土砂災害、洪水、津波リスクが地価に与えた影響を検証しており、津波リスクに関しては、土砂災害の発生後に価格への反映が消失して地価が上昇したことを明らかにしている。

(b) 浸水実績による影響

水災害リスクの指標として、洪水による浸水実績を見ている研究では、一部の研究を除き、浸水想定区域と同様に、浸水被害のあった地域内において不動産価格に負の有意な影響があることを示している。

横森他（1992）は、世田谷区を対象に、1978～1988の7水害による地価への負の影響を明らかにし、その効果は発生地点からの距離で減衰し、100mを超える範囲ではほぼなくなることを明らかにしている。Zhai et al.（2003）は、名古屋の新川流域を対象に、浸水区域内の地価が他よりも低く、またばらつきが小さいことを明らかにしている。前述の齋藤（2005）は、浸水実績のある区域での住宅地の公示地価も分析しており、過去の浸水実績と地価には強い負の相関がみられ、しかも過去5年間の浸水回数が多くなるほど地価への負の影響が大きいことを明らかにしている。岩橋他（2006）は、奈良県の大和川の1982、1995、1999年の水害を対象に、水害の頻度よりも浸水深の方が地価への影響が大きいことを明らかにしている。井上他（2016）は、神田川流域での内水・外水氾濫浸水履歴を対象に、内水氾濫履歴地域周辺では東日本大震災以降において取引事例の地価が下落していることを明らかにしている。氏原他（2019）は、茨城

県常総市での平成27年9月豪雨前後の住民基本台帳人口の変動を算出し、豪雨の前後で浸水地域の地価が2,200円程度下落したことを明らかにしている。前述の小出他（2022）は、過去10年間の水害被害の経験回数も地価を押し下げていることを明らかにしている。

他方で、市川他（2002）は、大阪府寝屋川流域を対象に、水害後の地価の低下が見られなかったことを明らかにしている。

3.3. 実証研究における他の要因による影響

以上のように、水災害リスクを浸水想定区域で見ると実証研究、浸水実績で見ると実証研究のいずれにおいても、水災害リスクが不動産価格の低下をもたらすことを明らかにするものが大半である。ただし、その影響の大きさは各々異なるほか、影響がみられない、あるいは反対に価格を上昇させるとの結果を示している実証研究も見られる。

こうした分析結果の違いの背景には、以下に挙げる諸要因の影響があると考えられている。

(a) 親水アメニティによる影響

第一に、親水アメニティによる影響が挙げられる。水災害リスクの高い水際には、同時に水辺に近いことによる親水アメニティがもたらす不動産価格の上昇効果が存在する可能性が考えられる。

前述の岡川他（2012）では、浸水リスク要因を除いた河川の外部効果が正であることを明らかにしている。

親水アメニティによる影響は、例えば水際からの距離など、水辺への近接性をコントロールする変数を用意することで検証が可能である。

(b) 時間経過による影響

第二に、時間経過による影響である。ここまでの議論は、ある一時点における水災害リスクが不動産価格に与える影響を想定している。しかしながら、現実にはハザードマップの作成と公表、あるいは水害の発生からデータの取得時点までの時間経過は、実証研究ごとに、あるいはデータセットごとにまちまちである。水災害のように発生頻度が低い事象においては、人々は、記憶に残る直

近の災害をもとに発生確率を主観的に評価することから、特定のイベントにより人々のリスク認識が上方修正されて不動産価格が低下するというのが、利用可能性ヒューリスティック (Tversky & Kahneman, 1973) に基づく理解である。この議論に基づけば、時間経過によって、水災害リスクが不動産価格に与える影響が低減する可能性が考えられる⁵。

前述の岩橋他 (2006) は、水害の影響が地価や土地利用に顕在化するには時間がかかることを示している。羽鳥・井上 (2020) は、近年になればなるほど、浸水想定区域が価格に与える負の影響が大きくなっていることを明らかにしている。小出他 (2022) は、ハザードマップ更新が地価に反映されるプロセスにはラグがあることを明らかにしている。

(c) 浸水想定と浸水実績の関係性

第三に、浸水想定と浸水実績の相互の関係である。浸水想定は、主に政府機関が評価して提供する水災害リスク情報である一方で、浸水実績は、そうしたリスクが顕在化された、建物などへの直接の浸水被害の指標となる。両者はいずれも不動産価格に影響を与えるものであり、上記に見てきた実証研究がこれを示している。この両者の影響が合わさった場合の不動産価格への影響については、実際の浸水被害の発生によって浸水リスクが顕在化して価格を下げる可能性も、あるいは逆に過大な確率評価が修正されて価格が上昇する可能性も考えられる。

浸水想定と浸水実績の両方を同時に考慮している実証研究のうち、齋藤 (2005) は、両者を別々に検証しており、両者が合わさった場合の影響を検証していない。羽鳥・井上 (2020) は、両者の減価を比較し、個々の被害区域よりも浸水想定区域の方が価格に与える影響が大きいことを明らかにしている。小出他 (2022) は、両者を一つのヘドニック関数で評価し、ハザードマップ上のリスクが同

じでも、水害の頻度が高いと地価がより大きく下がる傾向にあり、またハザードマップ上のリスクが変化した場合の地価の変動が限定的であることを明らかにしている。

筆者が名古屋市の公示地価を対象に行った実証研究 (白川, 2021) では、想定浸水深 50cm 以上の区域内において水害発生後に有意な地価の低下が見られた一方で、実際の浸水の有無による有意差は見られなかった。上に挙げた既往研究も含め、実証研究から得られた知見としては、浸水被害は不動産価格に直接影響を与えるというよりも、浸水被害の発生を通じて、実際の被害の有無に関わらず全員の水害リスク認識を修正し、浸水想定区域の公表による不動産価格への影響を顕在化させているという関係にあると考えられる。

(d) 水災保険の存在による影響

第四に、水災保険の存在である。今までの議論の前提となっていた不動産価格への水災害リスクの反映に際しては、実際に浸水被害が発生した場合の期待被害額と同時に、被害が生じた場合に支払われる保険金、普段支払っている保険料もまた同時に反映され得る。実際、米国での実証研究の中には、特別浸水想定区域 (SFHA) 内で住宅ローンを借りる場合の洪水保険の強制付保の制度があることを前提に、区域内外での売買価格の差を、洪水保険プレミアムの代替指標として用いている研究も見られる。

日本の場合、水災保険への加入は義務化されておらず、立地する場所の水災害リスクが保険加入の有無と関連しているとは限らないため、水災害リスクエリア内外での価格差と水災保険との関係性は単純ではない。水災保険に関する実証研究は、保険の加入未加入をアンケート調査ベースで集計するものが多く、不動産価格との関係を見る実証研究はほとんど見られない。

⁵ 海外の実証研究は、水害リスクによる不動産価格の低下が、水害の発生直後に過大に、時間経過により過小になることを示している。詳細は白川 (2021) 参照。

4. 土地利用からの水災害リスク評価の課題

水災害リスクを土地利用の側面から捉える際、水災害リスクエリア内の人口を指標とする方法では、水災害がもたらした結果を見ることができても、その結果をもたらしている仕組み、背景要因を理解することが難しい。水災害リスクに関する実証研究の多くは、そうした要因の一つとして、不動産価格に着目することで、水災害リスクの差異による影響を可視化しようと試みている。

ただし、不動産価格に着目する方法は、価格を通じた市場による評価を確認することができても、それが個人のリスク認識のレベルにおいてどのように形成されているかまで明らかにすることはできない。例えばハザードマップによる情報提供の効果は、ハザードマップを見る個人の認識、理解の程度によって異なってくると考えられる。あるいは、そのハザードマップが重要事項説明などで不動産仲介業者から説明されるのか、または当該不動産を購入しようとする個人自ら調べて確認するかによっても、その理解度は異なってくる可能性がある。さらに、ハザードマップを作成した政府機関をどれほど信用するか、あるいは他者がどれほど認知していると認識するかといった点でも、個人による受け止め方の差異が生じうる⁶。

加えて、市場メカニズムのもとで水災害リスクの高い地域の不動産価格が下がることが、人口に与える影響も考慮する必要がある。水災害リスクが反映されて不動産価格が下がると、リスクを過小評価する人々が、価格が安いことを理由に流入する可能性がある(山崎・中川, 2020)。水災害リスクによる影響を土地利用の側面から理解する上では、これら諸要因間の関係もあわせて考慮する必要がある。

参考文献

Naoi, M., Sato, K., Tanaka, Y., Matsuura, H., & Nagamatsu, S. (2020) Natural hazard information

and migration across cities: evidence from the anticipated Nankai Trough earthquake. *Population and Environment*, 41, 452–479.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1973) Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5(2), 207–232.

Zhai, G., Fukuzono, T., & Ikeda, S. (2003) Effect of flooding on megalopolitan land prices: a case study of the 2000 Tokai flood in Japan. *Journal of Natural Disaster Science*, 25(1), 23–36.

池永知史・大原美保 (2015) 「全国を俯瞰した災害リスク曝露人口分布の分析—将来の人口減少を考慮した土地利用に向けて—」地域安全学会論文集 25, 45–54.

市川温・松下将士・椎葉充晴 (2002) 「水災害と地価の関係に関する調査研究」京都大学防災研究所年報 45, B-2.

井上亮・永吉真也・小森大輔 (2016) 「水害危険性が地価に与える影響の変化時点推定—地域の水害危険性認識変容の把握に向けて—」土木学会論文集 B1 (水工学) 72(4), I_1309–I_1314.

岩橋佑・平松敏史・塚井誠人・奥村誠 (2006) 「地価・土地利用モデルを用いた水害リスクの影響分析」土木計画学研究・論文集 23(2), 291–297.

氏原岳人・和氣悠・森永夕佳里 (2019) 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨がもたらした被災地の人口及び地価変動: 茨城県常総市を対象として」都市計画論文集 54(1), 57–63.

大原美保 (2014) 「南海トラフ沿岸域における将来的な人口変動を考慮した津波減災戦略に関する検討」土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) 70(4), I_710–I_717.

岡川梓・日引聡・小嶋秀人 (2012) 「ヘドニック・アプローチによる東京都区部の洪水被害額の計測: 浸水リスク変数の内生性を考慮した分析」環境経済・政策研究 5(2), 58–71.

押領司大輝・田村将太・田中貴宏 (2021) 「将来における豪雨災害リスク曝露人口分布の調査分析: 広島県を対象として」日本建築学会技術報告集 27(65), 458–463.

小出桂靖・西崎健司・須藤直 (2022) 「水害リスクが地価に及ぼす影響」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

⁶ ハザードマップや災害情報といったリスク情報の受け手側での理解、メカニズムに着目したものとして、例えば秦(2020)参照。

- ズ No. 22-J-10 (https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/wps_2022/wp22j10.htm/)
- 齊藤誠・中川雅之・山鹿久木 (2012) 「浸水危険度公表が地価に与える影響: 新川、境川、日光川流域のケース」齊藤誠・中川雅之編著『人間行動から考える地震リスクのマネジメント』勁草書房, 105-131.
- 齋藤良太 (2005) 「首都圏における浸水危険性の地価等への影響」住宅土地経済 58, 19-27.
- 白川慧一 (2021) 「浸水想定と実際の浸水が地価に与える影響の検証—名古屋を事例として—」日本不動産学会学術講演会論文集 37 号.
- 染岡夏樹・有村俊秀 (2021) 「豪雨・土砂災害が住民の災害リスク認識に与える影響—広島市周辺の地価に着目して—」環境科学会誌 34(4), 196-207.
- 野澤千絵・上田聖也・柿沼太貴 (2023) 「最大想定規模の浸水想定区域における土地利用規制別の人口推移と居住誘導に関する研究」都市計画報告集 21(4), 452-459.
- 秦康範 (2020) 「災害情報の裏命題: リスク情報が安全情報として理解されるメカニズム」地域安全学会論文集 37, 187-195.
- 秦康範・前田真孝 (2020) 「全国ならびに都道府県別の洪水浸水想定区域の人口の推移」災害情報 18-1, 107-114.
- 羽鳥航平・井上亮 (2020) 「名古屋市を対象とした水害多発地域における水害危険性が地価に与える影響の分析」土木学会論文集 B1 (水工学) 76(2), I_703-I_708.
- 東野誠・鬼東幸樹・横田恭平・古川隼士 (2015) 「ヘドニック・アプローチを用いた津波災害リスクに対する住民意識の評価」土木学会論文集 (水工学) 71(4), I_1381-I_1386.
- 松中亮治・大庭哲治・米田光佑 (2021) 「全国災害曝露人口を用いた将来における災害リスク分析」都市計画論文集 56(1), 73-84.
- 松中亮二・大庭哲治・中川大・森倉遼太 (2018) 「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」都市計画論文集 53(1), 19-26.
- 宮田譲・安邊英明 (1991) 「地価関数に基づく治水事業効果の計測: 千歳川流域を事例として」都市計画論文集 26, 109-114.
- 森英高・西村洋紀・谷口守 (2016) 「水害リスク情報提示が地価の変動に与える影響: 『地先の安全度マップ』を活用して」都市計画報告集 14, 276-280.
- 柳原駿太・風間聡・川越清樹 (2021) 「日本全域における人口変動に伴う洪水・内水氾濫・斜面崩壊の曝露人口の変化」土木学会論文集 B1 (水工学) 77(2), I_1375-I_1380.
- 山崎福寿・中川雅之 (2020) 「経済学で考える 人口減少時代の住宅土地問題」一般財団法人土地総合研究所編、東洋経済新報社.
- 横森直樹・平松登志樹・肥田野登 (1992) 「都市における河川環境改善の便益計測に関する研究」土木学会第 47 回年次学術講演会概要集 IV, 180-181.