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—

DETECTING A CHANGE-POINT OF FLOOD RISK INFLUENCE ON LAND PRICES

井上 亮¹・永吉真也²・小森大輔³
Ryo INOUE, Masaya NAGAYOSHI and Daisuke KOMORI

¹正会員 博（工） 東北大学准教授 大学院情報科学研究科 人間社会情報科学専攻
（〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06）

²非会員 東北大学 大学院情報科学研究科 人間社会情報科学専攻

³正会員 博（農） 東北大学准教授 大学院環境科学研究科 先端環境創成学専攻

Local governments publicize flood risk information aiming to mitigate future damage and loss; however, the way in which residents recognize and understand them is unclear. Several researches by analyzing land prices have quantified residents' level of flood risk understanding, with an assumption that land prices are influenced by the perception of flood risk levels. Assuming that residents' perception of flood risk increases when flood occurs is natural; however, earlier studies have not yet succeeded to identify changes between flood risk indices and land prices by using the time series analysis.

This study utilized land transaction prices of Kanda river basin, and found that the prices dropped immediately after the Great East Japan Earthquake in the high inland flooding risk area.

Key Words: change point detection, transaction land prices, flood risk, hedonic approach

1. はじめに

近年、地球温暖化により猛烈な降雨現象が増加し、水害の発生が増加傾向にあるとされる¹⁾。防災施設整備などの従来型の水害対策のみでは対策が難しいその被害の軽減を目指し、行政は洪水ハザードマップなど水害危険度情報を作成し、地域住民に対して広報している。この情報は、短期的には避難時機・経路や避難先の検討、長期的には居住地域や土地利用の見直しの検討など、防災対策への活用が期待されているが、それぞれの地域で必ずしも有効に活用されているとは言えない。水害危険度情報が地域住民に届き、そこに示された水害危険性が適切に認識・理解されているかは明らかではない。

この地域住民・社会が有する水害危険性に対する認識の強さを把握する方法の一つとして、不動産価格、中でも地価に着目した研究が行われている^{2)~5)}。これらの研究では、地域住民・社会が有する水害危険性に対する認識が、不動産市場における取引物件評価を通して地価に反映されているとの仮説の下、水害危険度指標が地価に与える影響の大きさを分析している。地域間比較や時系列比較などを通して水害危険度指標が地価に与える影響に差異が確認された場合に、地域住民の水害危険性認識

に地域格差や時系列変化があるとの結果を導いている。

しかし、地域により水害危険度指標以外の土地属性に対する不動産市場の評価も異なるため、水害危険度指標に対する地価の反応の地域的差異が、地域住民・社会の水害危険性認識度の差異を表すと判断することは難しい。また、時系列分析⁴⁾⁵⁾では地価公示価格が用いられることが一般的だが、地価公示点の空間密度は低いいため水害危険性の高い地域に多くの地価公示点を得られない点、地価公示は年1回の公表で頻度が少ない点、また地価公示価格の作成過程で時間遅れが生じる点などから、地価への影響が変化した時点を抽出することが難しく、分析結果として得られた変化時点の意味解釈が困難となる。

そこで本研究は、地価公示よりも時間的・空間的に高い密度で情報が得られ、不動産市場における水害危険性に対する評価の変化を即座に反映する取引地価を用いて、土地属性に対する不動産市場の評価に違いが小さいと考えられる中小河川流域の狭い領域を対象に、水害危険度指標が地価に与える影響が変化した時点を抽出する。抽出された変化時点やその前後の水害危険度指標が地価に与える影響の推定結果から、地域住民・社会の水害危険性認識に変化をもたらした要因を分析し、地域の水害危険性に対する認識度の把握に向けた考察を行う。

2. 既往の水害危険性と地価の関係分析

(1) ヘドニック・アプローチ

水害危険性などの環境要因は市場価格が存在しない非市場財であるため、地価への影響を直接測定することはできない。環境要因などの非市場財の便益測定方法の一つにキャピタリゼーション仮説を背景としたヘドニック・アプローチが存在する⁹⁾。キャピタリゼーション仮説とは、住民の同質性・地域の開放性が成り立つとき、環境改善便益は地価に反映されるとの仮説である。キャピタリゼーション仮説の下では、水害危険性などの環境要因は地価に反映される。

ヘドニック・アプローチでは、財の価格は財の有する複数の属性の合成で決定されると考える。例えば、財の価格 R が財の属性 $z_1, \dots, z_k$ の線形式で表せる場合、

$$R = \beta_0 + \beta_1 z_1 + \dots + \beta_k z_k + \varepsilon \quad \varepsilon: \text{攪乱項} \quad (1)$$

属性 z_i の1単位あたりの便益は β_i の推定値となる。

環境要因の一つである水害危険度指標の影響を把握するため、ヘドニック・アプローチを用いて水害危険性と地価の関係を分析する研究が数多く行われている。地価は、水害危険性を含む多くの土地属性により価格が決定されていると仮定され、水害危険度の指標となる説明変数として「標高」「河川までの距離」「浸水履歴」「予想浸水深」、その他の説明変数として「地積」「形状」など物件固有の属性、「最寄り駅までの距離」「主要駅までの所要時間」など交通条件、「用途地域」「所属する行政区域」など地域特性を表す項目が用いられる。

(2) 水害危険性と地価の関係の分析

本節では、水害危険性と地価の関係を分析する既往研究を紹介した上で、本研究の位置づけを明らかにする。

既往研究の前提となる考え方は、水害危険性が地価に与える影響の大きさは、水害危険性の大きさそのものによるとする考え方と、地域住民の水害危険性に対する認識の強さによるとする考え方の2つに分けられる。

前者は、「客観的基準により評価された水害危険性が高い土地は、不動産市場で安く評価される」ことを前提とする研究である⁷⁾¹³⁾。水害危険性が地価に与える影響を利用し、防災投資の便益評価に活用されている¹¹⁾¹³⁾。

後者は、「地域住民・社会が水害危険性に対して有する認識の強さが地価に反映される」ことを前提とした研究²⁾⁵⁾である。希少現象である水害の危険性は、日常生活で知覚することが難しいため、他の環境条件とは異なり十分に地域住民・社会に浸透していない可能性が高い。これらの研究では、客観的な水害危険性評価が地価に必ずしも織り込まれているとは限らないとの前提に立つ。

本研究は後者の考え方に則り、地価分析を通じた地域住民・社会が持つ水害危険性に対する認識強さの把握を検討する。既往研究では、異なる水害危険性指標に対す

る地価の反応の違いや、地域間・時系列比較による地価の反応の地域差・時代差を分析し、水害危険性に対する地域住民・社会の認識を考察している。

劉(2010)²⁾は、不動産募集価格と複数の水害危険性指標との関係を分析し、立地選択時に住民が考慮に入れていると考えられる指標の特定を行った。ただし、水害危険性指標は強い相関を有するため、ヘドニック・アプローチで用いる地価関数の当てはまりの良さで、住民が考慮する水害危険性指標を特定することには限界がある。

寺本ら(2008)³⁾は、東京都の中小河川流域と大阪府寝屋川流域の地域間比較を通じた分析を行った。住宅用途の地価公示価格に対して「標高」「浸水深」を水害危険度指標としたヘドニック・アプローチを行い、両地域の浸水深に対する地価の反応の違いから、水害危険性認識に地域差があることを確認した。ただし、水害危険度指標以外の土地属性に対する不動産市場の評価は地域によって異なるため、水害危険度指標に対する地価の反応の地域的差異が、地域住民・社会の水害危険性認識度の差異を表すと判断することは難しい。

市川ら(2002)⁴⁾は、同一地域の時系列比較による分析を行った。過去数回水害を経験している寝屋川流域を対象に、1970年から1990年まで各年の地価公示を用いた時系列比較を行った。水害危険度指標として「標高」「川までの距離」「川との標高差」「浸水履歴」を説明変数に設定した地価関数のパラメータを推定し、水害危険度指標が地価に与える影響の大きさや、水害発生による地価変化の分析した。その結果、水害危険度指標が大きいと地価が低いこと、また、年により有意な水害危険度指標が異なることを確認したが、水害発生後の地価下落や地価上昇率の低下など、水害発生が地価に直接影響を与える様子は確認できていない。

また、篠村(2010)⁵⁾は、東京都区部のハザードマップ公表地域と非公表地域、集中豪雨被害の浸水地域と未浸水地域に関して地域間・時系列比較を通して、ハザードマップ公表や水害発生に起因する地価変化の捕捉を目指したDID分析を行った。ハザードマップ公表が原因とみられる変化は確認されず、また、2005年に発生した水害についても、直後の2006年では統計的に有意な変化は生じず、2007年以降に地価下落が生じたという結果が得られており、これが水害に起因する反応かは明確ではない。

このように時系列の地価データを用いた分析を通して地域住民・社会の水害危険性認識の変容を分析する研究が行われているが、水害などの事象発生に伴う地価変化を十分には捕捉できていない。この原因の一つは、分析に地価公示を用いた点にあると考えられる。地価公示は、不動産取引の目安となる価格の情報提供を目的の一つとし、地域を代表する標準的な土地属性を持つ標準地の、売り急ぎなどの取引当事者の事情に左右されない正常な価格を公表することとしている。地域一帯が浸水被害を受けていない場合は、浸水域内にある物件の取引は特殊

事例と見なされて地価公示価格に反映されない可能性がある。加えて、年一度のみの公示で、価格算定過程では必然的に市場の価格動向に比べて時間遅れが生じる上、時間的な平滑化が行われる場合もあるため、地価公示を用いて即時的な地価の変化を捉えることは難しい。また、公示地点数も限られるため、浸水域内に多くの公示地点が含まれていない可能性もある。これらの理由から、地価公示を基に、水害などの事象発生が浸水域周辺の地価に与える影響の分析に用いることは難しいと考えられる。

一方、取引地価は、全取引の把握を目指し多くの情報が収集されるため浸水域やその周辺の情報も有し、取引日毎に地価を記録するため時間解像度が高く、取引時の地価を加工せずに記録するため市場参加者の評価を反映した値を示す。そのため、取引価格に基づく分析は、地価公示に基づく分析よりも、水害に起因する地価変化を明瞭に抽出できる可能性を有する。ただし、取引価格は、取引当事者の事情を反映するため、取引物件の標準的な価格は必ずしも示さないことや、地価公示よりも多様な属性を有する物件の取引が含まれているため、価格分布幅が広く属性の影響を除去することが難しいという分析上の短所を有することには注意が必要である。

本研究は、時系列の取引地価を利用して、水害危険度が地価に与える影響の程度が変化した時点を推定し、地域の水害危険度認識に影響を与えた事象を考察する。

3. 変化時点推定手法

変化時点推定では、変化時点の前後をダミー変数で区別する式(2)のモデルで分析することが一般的である。

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}\beta_B + \mathbf{x}'_{it}\mathbf{I}_t(\theta)\beta_C + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

ただし i : 地点, t : 時点 ($=1, \dots, T$), θ : 変化時点

y_{it} : 地点 i , 時点 t の被説明変数

$\mathbf{x}_{it}$: 地点 i , 時点 t の説明変数ベクトル

$\mathbf{I}_t(\theta)$: 変化時点の前後を表すダミー変数行列

β_B, β_C : パラメータ (変化前: β_B , 変化後: $\beta_B + \beta_C$)

ε_{it} : 攪乱項

変化時点推定法の1つであるChow検定は、 θ の設定値を変化させてOLS推定を繰り返し、最も当てはまりの良い θ を変化時点とし、その下でパラメータ β_0, β_1 を推定する。しかし、この方法ではパラメータ推定量は変化時点 θ の条件付き分布に従うため、パラメータにバイアスを生じる上、変化時点 θ の有意性は検定できない。

Spirling (2007)¹⁴⁾ は、Markov Chain Monte Carlo 法 (MCMC) を用いた、パラメータのバイアスを抑える式(2)の推定法を提案した。この手法では、変化時点 θ も他のパラメータと同時に推定するため、パラメータ推定結果にバイアスが生じない上、 θ の有意性を検定できる。本研究は、この分析手法を用いて変化時点推定を行う。

4. ケーススタディ

(1) 分析対象地域と期間

対象地域は、神田川・善福寺川・妙正寺川・江古田川から構成される神田川水系の流域の内、中上流域の新宿区の山手線外、渋谷・中野・杉並・練馬区、武蔵野・三鷹市の用途地域の指定が住居系または準工業の区域とする(図-1)。また、対象期間は2001年から2013年とする。

この対象地域・期間には、地域住民の水害危険性認識に影響を与えたと予想される種々の事象が発生している。

神田川は、以前はほぼ毎年外水氾濫によって被害を生じる都市型中小河川であった。対象期間前半には、流域で浸水面積が1haを超える水害が9回発生している。対象期間内で最大の水害は、2005年9月4日に発生した集中豪雨によってもたらされ、125.9haが浸水した。

しかし、昭和60年代から治水事業が進められ、特に2005年の神田川・環状七号線地下調整池の第二期事業の完成により治水機能が大幅に向上し、流域の洪水被害が大幅に減少している。このため、地域住民の水害危険性に対する認識に変化が生じていることが期待される。

また、東日本大震災の発生も地域住民の防災意識に影響を与えた可能性がある。流域では水害は生じていないものの、多くの住民にとって災害について意識する機会となったと予想される。

(2) 使用データ

地価データは、国土交通省が作成した不動産取引事例と地価公示を使用する。

不動産取引事例は、国土交通省土地鑑定委員会が取得した、取引当事者へのアンケート調査などに基づく情報である。取引物件の価格や住所・地番、地積など属性が記録されているが、属性の詳細は現在一般には公開されていない。本研究は更地の取引事例23,880件を使用し、これを以後、取引地価と記す。

地価公示は、この不動産取引事例を基に、標準地の毎年1月1日時点における正常な価格を算定した情報である。

分析に使用する土地属性のうち、「地積」「指定容積率」「最寄り駅」「最寄り駅までの距離」は不動産取引事例や地価公示に記録された値を用いる。また、交通利便性指標として「最寄り駅から主要駅までの鉄道所要時間」を用い

図-1 分析対象区域

る。これは、各物件の最寄り駅を平日朝8時に出発した新宿・渋谷・池袋・東京駅までの2014年11月時点の時刻表に基づく所要時間を、Yahoo!路線情報を用いて算出し、国土交通省国土数値情報の2013年度駅別乗降客数を用いて加重平均して設定した。

ここで、2009年内の取引地価と2010年1月1日時点の地価公示価格の記述統計量を表-1に示し、両者の特徴を示す。取引地価の件数は地価公示の10倍以上存在し、空間的に高密度に分布している。平均値・中央値はほぼ同水準だが、取引地価は売り急ぎなど取引当事者の事情が含まれているため、分散が大きいことが確認できる。

水害危険度指標は、水害浸水履歴と地形に関する情報を使用して作成する。水害浸水履歴は、分析対象期間における国土交通省水害区域図の内水・外水氾濫浸水域より抽出し、地形は、国土地理院数値地図5mメッシュ標高と国土交通省国土数値情報の「河川」を使用する。

本研究では、外水氾濫・内水氾濫の浸水履歴を基に、それぞれの浸水域からの距離・標高差を用いて、「浸水域のみ」「浸水域から直線距離100m以内で、かつ、最寄りの浸水域の平均標高との標高差が+1m以内、あるいは、+3m以内」を水害危険地域としたダミー指標を設定して分析する。なお、内水氾濫・外水氾濫それぞれに対する3種類の水害危険地域設定は、「浸水域」「浸水域+標高1m」「浸水域+標高3m」と以後表記する。

(3) 分析

対象期間の2001年以降は、以前のバブル崩壊後の地価下落が継続した期間に比べれば、地価変動は沈静化している。しかし、2007年末のサブプライムローン問題の顕在化や2008年9月のリーマン・ショックにより地価が上昇から下落に転じたように、地価形成構造に大きな変化が生じており、この期間の地価分析の支障となる。

本研究は、水害危険地域内外の取引地価の差に、時期による変化が生じたかを分析することを目指しており、水害危険度指標以外の土地属性が各期の地価に与えた影響を取り除きたい。そこで、水害危険度指標以外の土地属性に関して各期のパラメータを推定し、それぞれの取引に関して水害危険度が無いと仮定した場合の地価を算定した上で、取引地価との比較を通して、水害危険度指標が取引地価へ与えた影響の大きさを分析する。

a) 水害危険度以外の土地属性のパラメータ推定

水害危険度指標以外の土地属性に対するパラメータは、

表-1 取引地価と地価公示価格の記述統計量

統計量	取引地価	地価公示価格
件数 (件)	1953	144
平均値 (円/㎡)	441,423	450,938
中央値 (円/㎡)	442,980	441,500
最小値 (円/㎡)	20,692	315,000
最大値 (円/㎡)	1,437,438	775,000
標準偏差 (円/㎡)	138,803	71,022

2001年から2013年までの取引事例に対応した、2002年から2014年までの地価公示を用いて推定する。

説明変数として「地積」「指定容積率」「最寄り駅から主要駅までの鉄道所要時間」「最寄り駅までの距離」を用いた。各説明変数・被説明変数について対数値を用いるかをOLSで確認し、決定係数が最大となる「単位面積当たり地価の対数値」「地積の対数値」「指定容積率」「鉄道所要時間の対数値」「最寄り駅までの距離の対数値」で説明する地価関数を設定した。推定結果を表-2に示す。

b) 水害危険度の取引地価に対する影響変化の抽出

水害危険度以外の土地属性に対するパラメータ推定結果を用いて、各取引事例に対応する水害危険度が無い状態の地価（以後、無危険度地価と記す）を算定した。次に、取引地価を被説明変数、無危険度地価と水害危険地域ダミーを説明変数とし、「水害危険地域ダミーのパラメータ変化時点」「水害危険地域ダミーの変化時点前のパラメータ」「水害危険地域ダミーの変化時点のパラメータ変化量」を推定した。

変化時点推定モデルは、地点 i 、時間 t の単位面積当たりの取引地価 (円/㎡) を P_{it} 、無危険度地価を P_{it}^0 、水害危険地域ダミーを D_{it} 、変化時点 θ の後であることを表すダミー変数を $I_t(\theta)$ 、無危険度地価に対するパラメータを β_0 、水害危険度ダミーに対する変化時点前のパラメータを β_B 、変化時点の変化量を表すパラメータを β_C 、攪乱項 ε_{it} の分散を σ^2 とすると、式(3)で表される。

$$\ln P_{it} = \ln P_{it}^0 \beta_0 + D_{it} \beta_B + D_{it} I_t(\theta) \beta_C + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2) \quad (3)$$

Spirling (2007)¹⁴⁾の変化時点推定法は、時点は離散的であることを前提とする。そこで、取引日を基準に半年単位に6月末・12月末で取引地価を区切り分析する。

MCMCによる式(3)のパラメータ推定は、ギブス・サンプラーを用いて15,000回繰り返し、そのうち最初の5,000回の結果をburn-in periodとして破棄した。残りの10,000回のシミュレーションで得られた、離散的な変化時点の最頻値と標準偏差、および、その他のパラメータの平均値と標準偏差を表-3に示す。なお、変化時点が推定された場合は、参考として、変化時点後の水害危険地域ダミーの取引地価への影響を表す $\beta_B + \beta_C$ を記載する。

まず、外水氾濫浸水履歴に基づく水害危険地域設定による分析では、いずれの設定に関しても変化時点について統計的に有意な結果は得られなかった。また、推定された水害危険地域ダミーに対する全期間共通のパラメータは、「浸水域」では有意な正の値となったが、「浸水域+標高1m/3m」では有意な結果が得られなかった。

次に、内水氾濫浸水履歴に基づく水害危険地域設定による分析では、「浸水域」を危険地域とした推定では変化時点は得られず、水害危険地域ダミーに対する全期間共通のパラメータも統計的に有意ではなかった。

しかし、内水氾濫の「浸水域+標高1m/3m」を危険地域とした設定では、水害危険地域ダミーに対するパラメー

表-2 公示地価を用いた水害危険度以外のパラメータ推定結果

年	切片		(対数)地積		指定容積率		(対数)鉄道所要時間		(対数)最寄り駅距離	
2002	13.1	***	0.0967	***	0.000661	***	-0.108	***	-0.0508	***
2003	13.1	***	0.0875	***	0.000655	***	-0.114	***	-0.0534	***
2004	13.2	***	0.0909	***	0.000623	***	-0.125	***	-0.0592	***
2005	13.2	***	0.0929	***	0.000600	***	-0.124	***	-0.0603	***
2006	13.1	***	0.0961	***	0.000582	***	-0.120	***	-0.0615	***
2007	13.1	***	0.0931	***	0.000549	***	-0.113	***	-0.0593	***
2008	13.1	***	0.114	***	0.000505	**	-0.109	***	-0.0600	***
2009	13.2	***	0.137	***	0.000481	*	-0.121	***	-0.0630	***
2010	13.3	***	0.126	***	0.000437	*	-0.139	**	-0.0750	**
2011	13.1	***	0.126	***	0.000441		-0.119	***	-0.0686	**
2012	13.3	***	0.103	***	0.000309		-0.139	***	-0.0740	**
2013	13.4	***	0.0840	***	0.000252		-0.144	***	-0.0744	***
2014	13.4	***	0.0980	***	0.000260		-0.146	**	-0.0826	**

ただし, *: 5%有意 **: 1%有意 ***: 0.1%有意

表-3 水害危険地域ダミーの影響の変化時点・パラメータ推定結果

水害危険地域設定		変化時点 θ	無危険度地価 β_0	水害危険地域ダミー			
				変化前 β_B		変化量 β_C	
外水	浸水域	なし	0.999 (0.000220)***	0.0701	(0.0289) **	—	—
	浸水域+標高1m	なし	0.999 (0.000220)***	0.00654	(0.0175)	—	—
	浸水域+標高3m	なし	0.999 (0.000220)***	-0.00559	(0.0185)	—	—
内水	浸水域	なし	0.999 (0.000210)***	0.0621	(0.644)	—	—
	浸水域+標高1m	2011年6月末 (0.28年)	0.999 (0.000220)***	0.0462	(0.0206) *	-0.188 (0.0380) ***	-0.142
	浸水域+標高3m	2011年6月末 (0.05年)	0.999 (0.000220)***	0.0369	(0.0174) *	-0.197 (0.0309) ***	-0.16

ただし, ()内は標準偏差, *: 5%有意 **: 1%有意 ***: 0.1%有意,

タの変化時点として2011年6月末が得られた。変化時点前のパラメータは正となったが、変化時点におけるパラメータ変化量はそれぞれ-0.188, -0.197と推定された。この水害危険地域ダミーのパラメータの変化量は、2011年6月末を境に水害危険地域内で取引地価が約17から18%下落したことを意味する。

(4) 考察

まず、外水氾濫履歴に基づく水害危険地域設定に関する分析について考察する。

いずれの水害危険地域設定に対しても、時間の経過に対して取引地価への影響の大きさに統計的に有意な変化は生じていないとの結果が得られた。分析対象地域では、2005年9月に大規模な外水氾濫が生じたにも関わらず、この水害による影響は観察されていない。

「浸水域」を水害危険地域と設定した場合、水害危険地域ダミーに対する全期間共通のパラメータは正となり、外水氾濫履歴地域の取引地価が高いとの結果が得られている。河川近傍の外水氾濫履歴地域では、水辺に近いアメニティによる効果が水害危険性よりも高く不動産市場で評価されている可能性が示唆され、水害やその他の防災意識に影響を与える事象の発生に関わらず、この構造が変化していないことが推察される。

また、「浸水域+標高1m/3m」を水害危険地域とした場合、水害危険地域ダミーのパラメータは有意ではなく、

不動産市場で評価されていないとの結果が得られた。

以上より、対象地域では外水氾濫履歴は期間を通して取引地価に影響を与えておらず、地域住民・社会の外水氾濫危険性に対する認識は低い可能性が示唆される。

次に、内水氾濫履歴を基に作成した水害危険地域ダミーに関する分析について確認する。

「浸水域」を水害危険地域とした場合、変化時点が得られず、また水害危険地域ダミーのパラメータも有意ではない。たびたび内水氾濫が発生しているにも関わらず、その履歴は取引地価に反映されていないことが分かる。

しかし、「浸水域+標高1m/3m」の水害危険地域設定では、2011年6月末を境とした大幅な取引地価の下落が確認された。これは、2011年3月に発生した東日本大震災をきっかけに地域住民・社会の防災意識が高まり、特にこれまで水害危険性を強く認識していなかった内水氾濫履歴地域の周辺で認識が高まり、取引地価に織り込まれたと考えられる。

以上より、内水氾濫履歴地域の周辺では、東日本大震災後に取引地価下落が顕著であることから、地域住民・社会の防災意識が向上した可能性が示唆される。

5. 結論

本研究は、神田川流域を対象に、水害危険度指標が取引地価に与える影響が変化する時点を分析し、地域住民

や社会が有する水害危険性認識の変化の把握を試みた。

水害区域図に記録された氾濫履歴地域に基づく水害危険地域設定を行い、取引地価を分析した結果、内水氾濫履歴地域周辺では、東日本大震災を機とした取引地価の下落が確認された。未曾有の被害をもたらした東日本大震災の経験によって、地域住民・社会の防災意識が向上し、これまで水害危険性が強く意識されていなかった地域の取引地価に影響を与えた可能性が示唆される。

一方、外水氾濫履歴地域とその周辺や、内水氾濫履歴地域では、水害危険性が地価に与える影響は変化していないとの結果が得られた。これらの地域では地域住民・社会が以前から水害危険性を認識していたため、地価への影響が変化しなかったと解釈できる。ただし、水害危険地域では地域外と比べ、取引地価が高いとされている。これは、水辺への近接環境を高く評価するアメニティ効果が、水害危険性の負の影響を卓越している可能性が考えられる。アメニティ効果と水害危険性が地価に与える影響を分離するためには、水害危険性が異なる河川流域間の比較分析を行う必要がある。

なお、本分析手法を低発生頻度の大規模水害被災地域に対して適用すると、より顕著な地価変化を抽出できる可能性がある。しかし、被災後の地価動向を観察するには、被災後も浸水域やその周辺で不動産需要があり、多数の取引が成立する必要であるため、分析対象地域は都市域に限られる。本分析手法を適用できる他の地域に関する分析を通じて、地価変化や地域住民・社会の水害危険性認識について地域間比較を今後検討したい。

本研究では、防災意識の向上が原因と考えられる地価下落の発生は観察されたが、防災施設整備による水害危険性の緩和に起因する地価上昇は検出できなかった。災害発生など地価下落をもたらす事象は多くの人に知覚されやすいため、変化は急激に生じると考えられる。一方、防災設備の供用開始など地価上昇をもたらす事象は、必ずしも地域住民の多くが認識するとは限らず、水害危険性の低下をすぐに体感することも難しい。そのため、地価上昇は、たとえ生じたとしても緩やかな変化であると予想されるため、急激な変化の発生時点を分析する本研究で用いた手法では検出できなかった可能性がある。

また、今回の分析から得られた東日本大震災をきっかけとした地価下落が、その後も継続しているかは疑わしい。東日本大震災後、東京湾岸の住宅が忌避され需要が急減したが、五輪誘致の成功により以前よりも人気が高まっていると言われている。このように不動産市場における評価の変化も一過性に留まる可能性もあり、本研究の分析対象地域においても水害危険性が取引地価に与える影響の増加が継続しているかは不明である。地価の回復過程は穏やかな変化だと考えられるため、本研究で用いた分析手法では発見できない可能性が高い。今後、水害危険性が取引地価に与える影響の長期的な変動の分析手法を検討する必要があると考えている。

謝辞：本研究は、(公財)旭硝子財団平成26年度研究奨励の助成を受けた(公財)東京都不動産鑑定士協会との共同研究成果である。不動産取引価格事例は国土交通省土地・建設産業局不動産市場整備課、水害区域図は同水管理・国土保全局河川計画課より提供いただいた。また、取引物件の住所から座標への変換は、東京大学空間情報科学研究センターが提供するCSVアドレスマッチングサービスを使用した。ここに記し、感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 例えば、IPCC: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, 2013.
- 2) 劉 暉: 地価データを用いた水害リスクプレミアムの推計に関する方法論的研究, 京都大学修士論文, 2010.
- 3) 寺本雅子, 西澤諒亮, 市川 温, 立川康人, 椎葉充晴: 地価分析を用いた水災害リスクに対する住民意識の評価に関する研究, 水工学論文集, Vol. 52, pp. 457-462, 2008.
- 4) 市川 温, 松下将士, 椎葉充晴: 水災害と地価の関係に関する調査研究, 京都大学防災研究年報, Vol.45, B-2, 2002.
- 5) 篠村 進: 都市型水害におけるハザードマップ効果の考察, 政策研究大学院大学修士論文, 2010.
- 6) 例えば, 金本良嗣: ヘドニック・アプローチによる便益評価の理論的基礎, 土木学会論文集, No.449, pp.47-56, 1992.
- 7) 斎藤良太: 首都圏における浸水危険性の地価等への影響, 季刊住宅土地経済, 58, pp. 19-27, 2005.
- 8) 岩橋 佑, 平松敏史, 塚井誠人, 奥村 誠: 地価・土地利用モデルを用いた水害リスクの影響分析, 土木計画研究・論文集, Vol. 23, No. 2, pp. 291-297, 2006.
- 9) 岡川 梓, 日引 聡, 小嶋秀人: 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—浸水リスクの内生性を考慮した分析—, 環境経済・政策研究, Vol. 5, pp. 58-71, 2011.
- 10) 瀬谷 創, 山形 与志樹, 村上大輔, 堤 盛人: 水害リスクがマンション価格に与える影響に関するヘドニック分析: 内生変数を考慮した空間計量経済モデルの適用, ジャレフ・ジャーナル, No.6, pp.17-36, 2013.
- 11) 高木朗義, 大野英治, 森杉壽芳, 沢木真次: 治水事業の経済効果計測に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 11, pp. 191-198, 1993.
- 12) 森杉壽芳, 高木朗義, 小池淳司: 治水事業の便益計測手法—不確実性下における便益計測手法の提案—, 土木計画学研究・講演集, No. 17, pp. 299-302, 1995.
- 13) 玉井昌宏, 石原千嘉: ヘドニック・アプローチを用いた寝屋川流域における治水安全性の経済評価, 環境システム研究, Vol. 27, pp. 435-440, 1999.
- 14) Spirling, A.: Bayesian approach for limited dependent variable change point problems, *Political Analysis*, Vol. 15, pp. 387-405, 2007.

(2015. 9. 30受付)