

水害による不動産取引価格下落と浸水深の関係の分析 -地域住民の水害危険度認識変化の抽出に向けて-

大津 颯¹・井上 亮²

¹学生非会員 東北大学 大学院情報科学研究科 人間社会情報科学専攻

(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06)

²正会員 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

近年、地球温暖化の影響で、大規模水害が頻発すると懸念されており、ソフト防災対策の強化が不可欠である。その成否は、住民の水害危険度認識に依存するが、その実態は不透明である。本研究は、不動産取引価格と水害による浸水深の関係を、ヘドニック・アプローチを用いて分析し、地域住民の水害危険度に対する対応を評価する。分析の結果、浸水深の増加に伴う不動産取引価格下落が確認され、被害の大きさに対応した水害危険度認識形成の可能性が示唆された。

Key Words : *hedonic approach, property price, flood depth*

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響により短時間の降雨量が増加傾向にあり、将来、水害が頻発する恐れが強い。地形、地質、気象など自然条件が厳しい日本では、水害から人命や資産を守るため、より一層の防災性能強化が求められる。これまでダム・堤防・遊水地などの防災施設を整備するハード防災対策が中心だったが、近年、その限界が強く認識されている。特に東日本大震災では、防災施設が想定を超える災害による被害を防ぎきれず、多くの住民が危険にさらされた。今後、同様の被害を防ぐためには、ハード防災対策に加えてソフト防災対策の強化が求められる。

ソフト防災対策の一例である水害ハザードマップの公表では、住民が居住地域の危険度を認識し、水害発生時のスムーズな避難に役立てることが期待される。この対策が有効に機能するには、住民の正しい水害危険度認識が不可欠だが、その構造は明らかではない。

これまで、「水害危険度認識は不動産価格に反映される」との仮説の下、水害発生に因る不動産価格変化を分析し、住民の水害危険度認識の把握を目指した研究が数多く行われてきた。

日本においては、寺本(2008)¹⁾や篠原(2010)²⁾など、水害危険度と公示地価価格を分析した研究が数多く存在する。しかし、いずれの研究も水害の発生に起因する地価下落を捕捉できていない。その主な原因として、不動産価格

として地価公示地価を用いたため、不動産市場における評価を反映できていなかったことが考えられる。地価公示制度は、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。

また、Bin and Kruse (2006)³⁾やAtreya et al. (2013)⁴⁾など、不動産価格として不動産取引価格を用いて、水害危険度と関係を分析した先行研究も存在する。しかし、水害危険度認識に、より多大な影響を与えると予想される浸水深に着目した研究は存在していない。一般的に浸水深データを入手することは難しいためである。例えば、浸水深が小さいと顕著な被害は生じないため、水害危険度認識は高まらず、不動産取引価格に影響を与えない可能性がある。一方、浸水深が大きくなればその被害は格段に大

きくなり、水害危険度認識や不動産取引価格に多大な影響を与えると予想される。

そこで本研究では、ヘドニック・アプローチを用いて、浸水深と不動産取引価格の関係を分析することによって、住民の水害危険度認識を評価する。

2. 水害危険性と不動産取引価格の関係の既往の分析

(1) 浸水予測域危険度が不動産取引価格に与える影響を分析した先行研究

アメリカでは、不動産取引価格が一般に開示されているため、不動産取引価格を分析した先行研究が多数存在する。

Bin and Kruse (2006)³⁾は、アメリカ合衆国・ノースカロライナ州・カータレット地域の不動産取引価格を被説明変数とした分析を行い、FEMAが公表している浸水予測域が与える影響を調べている。説明変数には、不動産物件の属性、および、FEMAが公表している浸水予測域図を基に作成した浸水域内外を表すダミー変数を用いている。分析の結果、500年確率浸水域では不動産取引価格が低下していることが観察されたが、100年確率浸水域では、沿岸部に立地するアメニティ効果が水害危険度よりも重視されており、価格が周囲よりも高いことを明らかにした。

Atreya et al. (2013)⁴⁾は、1994年のハリケーン・アルバートの被災地である、アメリカ合衆国・ジョージア州・ドウアティ郡を対象に不動産取引価格を分析している。不動産物件の属性、ハリケーン発生の前後を表すダミー変数、および、FEMAが公表している浸水予測域図を基に作成した浸水予測域内外を表すダミー変数を用いてDID分析している。分析の結果、100年確率浸水域ではハリケーン発生後、価格が下落していることが観察された。さらに、ハリケーン発生後の経過年数を説明変数に設定した分析から、100年確率浸水域での価格下落効果は数年で消滅しており、被災からの時間経過によって水害危険度認識が低減していることを明らかにした。

また、ハリケーン発生による価格下落の時間経過による回復過程についてはBin and Landry(2013)⁵⁾などでも確認されている。Bin and Landry(2013)⁵⁾では、1996年のハリケーン・フランおよび、1999年のハリケーン・フロイドの被災地である、アメリカ合衆国・ノースカロライナ州・ピット郡を対象に不動産取引価格をAtreya et al. (2013)⁴⁾と同様のアプローチで分析している。分析の結果、100年確率浸水域での価格下落効果は5、6年で消滅していることを明らかにした。

このように、各水害の浸水域を記録したデータが存在しないなどの理由から、FEMAが公表している浸水予測

域とハリケーン発生後の不動産取引価格の下落の関係について分析している先行研究は数多く存在する。

(2) 不動産取引価格下落と浸水履歴の關係に着目した先行研究

水害発生が水害危険度認識、ひいては、不動産価格に影響を与える過程を考えると、被災履歴の有無が大きく影響を与えると想定されるため、実際の浸水域を記録したデータを用いた分析が望ましい。

そこで、Atreya et al. (2015)⁶⁾は、ハリケーン・アルバートの被災地である、アメリカ合衆国・ジョージア州・ドウアティを対象に、ハリケーンによる浸水域を記録したデータを用いて、浸水履歴の有無が不動産取引価格に与えた影響を分析している。まず、ハリケーン被災で浸水した地域では、不動産取引価格が下落していることを明らかにした。さらに、既往研究で議論されてきたFEMAの浸水予測域が不動産取引価格に与える影響と、浸水履歴が不動産取引価格に与えた影響について、浸水履歴の有無を表すダミー変数、および、FEMAが公表している浸水予測域図を基に作成した浸水域内外を表すダミー変数を用いた分析を行った。その結果、不動産取引価格に真に影響を与えているものは浸水歴であることを明らかにした。

井上ら(2015)⁷⁾や、Inoue and Komori(2017)⁸⁾では、日本国内の水害頻発地域である、神田川流域を対象に、水害による不動産取引価格下落と浸水履歴の有無の關係について時系列で分析し、変化時点の抽出を試みている。分析の結果、東日本大震災に起因する、神田川流域の住民の水害危険性の認識変化や、水害の頻発により元々水害危険性認識が高い地域では、変化が生じていないことを明らかにした。

しかし、これらの研究では浸水履歴のみを考慮し、被害の程度が不動産取引価格に与える影響を評価していない。

(3) 本研究の新規性

本研究では、不動産市場での取引価格を用いた分析を通して、水害発生による不動産取引価格への影響を抽出し、被害の大きさによる影響の変化を観察することを目指す。不動産取引価格には、取引時点の不動産市場の評価が反映されていると考えられ、かつ、分析対象範囲・期間多くの取引が行われ、単位時間・面積あたりの不動産取引件数が多いという長所が存在する。しかし、統一の評価基準に基づいて算定され、定点観測が行われ時系列変化の分析が比較容易な公示地価と比べると、取引価格には、売り急ぎなどの取引当事者の事情の影響が入り、物件属性以外の要因も価格に反映されているため、取引価格はばらつきが大きく、また、定点観測ではないなど

の短所が存在する。また、Atreya et al. (2015)⁶⁾ や井上ら (2015)⁷⁾、Inoue and Komori(2017)⁸⁾は、浸水履歴のみを考慮し、被害の程度が地域住民や不動産市場参加者の水害危険度認識、ひいては、不動産取引価格に与える影響を評価していない。例えば、浸水深が小さいと顕著な被害は生じないため、水害危険度認識は高まらず、不動産取引価格に影響を与えない可能性がある。一方、浸水深が大きくなればその被害は格段に大きくなり、水害危険度認識や不動産取引価格に多大な影響を与えると予想される。そこで、本研究は、水害の発生時、その被害の程度を表す指標の一つである「浸水深」に着目し、浸水深と不動産取引価格への影響の関係を分析し、被害の大きさと水害危険度に対する認識の強さの関係の評価を行う。

3. 分析手法

(1) ヘドニック・アプローチ

水害危険度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ができない。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。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、環境改善の便益は不動産取引価格の情報に反映されるというものである。キャピタリゼーション仮説に基づけば、水害危険度をはじめとした環境要因が不動産取引価格に影響を与えるのを検証できる。

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によって決定されていると仮定する。例えば、財*i*の価格 R_i が線形式で表すことができると仮定する。 $Z_{1i}, Z_{2i}, \dots, Z_{pi}$ を財*i*の属性変数、 ε_i を誤差項とすると、次式で表させる。

$$R_i = \beta_0 + \beta_1 Z_{1i} + \dots + \beta_p Z_{pi} + \varepsilon_i \quad (1)$$

式(1)のパラメータ β_α は属性 α の1単位当たりの便益を表す。多くの先行研究では、水害危険度指標と不動産取引価格の関係を、ヘドニック・アプローチによって推定している。不動産取引価格は水害危険度を含む多くの属性を合成して価格が決定されていると仮定され、水害危険度を示す指標として標高・河川までの距離・浸水履歴・予想浸水深が、その他の説明変数として地積・形状などの土地固有の属性、最寄りの駅までの距離、主要駅までの時間距離といったアクセシビリティ条件や用途地域・所属する行政区画などが用いられている。

(2) DID分析

水害の発生が不動産取引価格に与えた影響を評価する

際に、同一物件の取引はほとんど存在しないため、水害前後の不動産取引価格を単純に比較することはできない。

水害発生などのイベント発生前後の被説明変数の差異を測定する手法としてDID分析⁹⁾が存在する。

DID分析とは、トリートメント・グループ(イベント発生の影響を受けていない地点)、コントロール・グループ(イベント発生の影響を受けた地点)、それぞれにおいてイベント発生前後の変化を比較するものである。DIDでの推定式は、 i を観測点、 y_i を被説明変数、 x_i を説明変数ベクトル(定数項を含む)、 $treat_i$ をイベント発生の影響の有無を表すダミー変数、 $event_i$ をイベントの発生の前後を表すダミー変数、 β_0 をパラメータベクトル、 $\beta_{1\sim 3}$ をパラメータ、 ε_i を誤差項として、以下のように表す。

$$y_i = x_i' \beta_0 + treat_i \beta_1 + event_i \beta_2 + treat_i * event_i \beta_3 + \varepsilon_i \quad (2)$$

上式において、 β_1 は観測点がトリートメント・グループであることが被説明変数に与える影響、 β_3 はイベント発生後、トリートメント・グループであることが被説明変数に与える影響を表す。 β_3 の推定値から、イベント発生が被説明変数に与える影響を測定することができる。本研究では、浸水履歴のある地点をトリートメント・グループ、浸水履歴の無い地点コントロール・グループと設定して分析を行う。

4. ケーススタディ

(1) 分析対象地域と期間

本研究の対象地域は、ハリケーン・サンディの被災地である、アメリカ合衆国・ニューヨーク州・クイーンズ区のロックアウェイ半島である(図-1)。対象地域は、都市域で多数の取引事例があり、また、浸水深のデータがとられている。また、本研究で対象とする期間は2003年から2015年である。この期間には、2012年のハリケーン・サンディの発生が含まれている。クイーンズ区南部地域はハリケーン・サンディにより甚大な被害を受けているため、地域住民の水害危険度認識の変化が生じていることが期待される。また、クイーンズ区南部地域には、浸水被害の大きい沿岸部と浸水の無い内陸部が含まれるため、DID分析によって水害の発生が不動産取引価格に与えた影響を評価することが可能である。

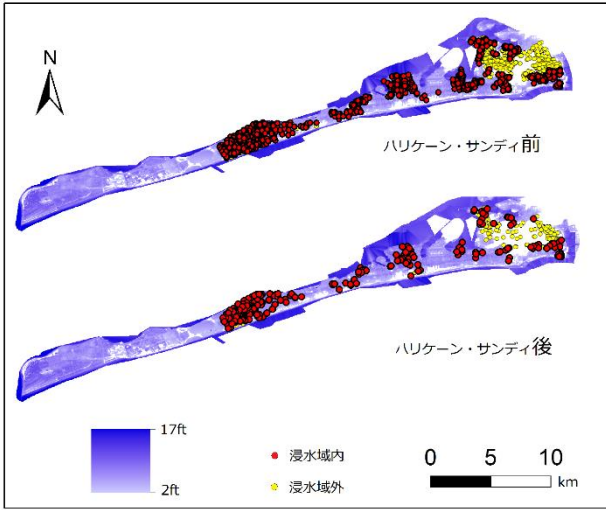


図-1 分析対象地域の浸水地域・不動産取引位置

(2) 使用データ

本研究で用いるデータ、および、その概要を表-2~3に示す。New York City Department of Financeが公開する2003年から2015年の1家族用住居に関する取引2,476件の価格を用いて、水害後の価格変化を分析する。ただし、Neighborhood Sale Summaryの最低不動産取引価格値よりも低価格の取引は除外した。

分析には、不動産取引*i*の延床面積1ft²当たりの取引価格*P_i*を被説明変数とする式(3)(4)の回帰モデルを用いる。各取引物件の属性「土地面積」「築年数」、US Census BureauのAmerican Community Surveyによる「平均通勤時間」「平均所得」「白人人口比率」、S&P Core Logic Case-Shiller New York Home Price NSA Index「住宅価格指標」を説明変数(*X*₁~*X*₆)に用いる。また、水害に関する説明変数として、FEMA Modeling Task ForceのHurricane Sandy Impact Analysisによる浸水域・浸水深データから作成した、「浸水域内ダミー」*Flooded*、「水害発生後ダミー」*After*、「浸水深」*depth*を用いる。なお、式(4)の*f(depth_i)*は浸水深の関数を表し、*depth*, *depth*², \sqrt{depth} , $\log(depth + 1)$ を設定して分析した。

(3) 分析モデル

本研究の分析モデルを式(3)(4)で設定し、(3)で浸水履歴を説明変数に用いた分析、(4)で浸水深の関数値を説明変数に用いた分析を行った。*i*は地点を表し、 α を定数項、 $\beta_1 \sim \beta_9$ をそれぞれパラメータとする。

$$P_i = \alpha + \sum_{j=1}^6 \beta_j X_{ji} + \beta_7 Flooded_i + \beta_8 After_i + \beta_9 Flooded_i * After_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

表-2 使用データ

説明変数	説明
<i>P</i> : 不動産取引価格	不動産延床面積1ftあたりの不動産取引価格(\$)
<i>X</i> ₁ : 土地面積	土地面積(ft)
<i>X</i> ₂ : 築年数	取引時の不動産の築年数(年)
<i>X</i> ₃ : 通勤時間	国勢調査ブロックあたりの平均通勤時間(分)
<i>X</i> ₄ : 所得	国勢調査ブロックあたりの平均所得(\$)
<i>X</i> ₅ : 白人比率	国勢調査ブロックあたりの白人比率
<i>X</i> ₆ : 住宅価格指標	2000年を基準とした住宅価格の経済指標
<i>Flooded</i>	浸水域内1, 浸水域外0を表すダミー変数
<i>After</i>	水害の発生後1, 水害発生前0を表すダミー変数
<i>Flooded * After</i>	浸水域内かつ水害発生後1, その他0を表すダミー変数
<i>depth</i>	浸水深(ft)

表-3 使用データの記述統計量

説明変数	平均値	標準偏差	最大値	最小値
不動産取引価格	2.812e+2	1.486e+2	1.895e+3	4.569e+1
土地面積	4.112e+3	2.422e+3	2.440e+4	3.050e+2
築年数	6.151e+1	4.984e+1	116	0
通勤時間	1.810e+3	8.706e+2	3.712e+3	8.070e+2
所得	6.692e+4	3.592e+4	1.301e+5	2.063e+4
白人比率	6.677e-1	2.444e-1	1	0
住宅価格指標	1.835e+2	2.47e+1	2.166e+2	1.466e+2
<i>Flooded</i>	7.399e-1	4.88e-1	1	0
<i>After</i>	1.579e-1	3.47e-1	1	0
<i>Flooded * After</i>	1.111e-1	3.143e-1	1	0
<i>depth</i>	2.714	2.078	1.183e+1	0

$$P_i = \alpha + \sum_{j=1}^6 \beta_j X_{ji} + \beta_7 Flooded_i + \beta_8 After_i + \beta_9 f(depth_i) + \varepsilon_i \quad (4)$$

ただし、*f(depth)*は浸水深の関数を表し、*depth*, *depth*², \sqrt{depth} , $\log(depth + 1)$ (底がeの自然対数)を設定した。

表4 浸水歴を説明変数に用いた分析結果

	パラメータ	標準偏差	有意水準
定数項	-2.121e+2	3.099e+1	***
土地面積	5.524e-3	1.237e+3	***
築年数	2.198e-1	5.332e-2	***
通勤時間	-5.097e-3	3.752e-3	
所得	3.434e-4	1.048e-4	**
白人比率	2.131e+2	1.520e+1	***
住宅価格指標	1.548	1.333e-1	***
<i>Flooded</i>	1.979e+1	7.701	*
<i>After</i>	4.088e+1	1.351e+1	**
<i>Flooded * After</i>	-3.805	1.602e+1	*
自由度調整済決定係数 $R^2=0.2271$			

表5 浸水深の関数値を説明変数に用いた分析1

	パラメータ	標準偏差	有意水準
定数項	-2.099e+2	3.078e+1	***
土地面積	5.334e-3	1.237e-3	***
築年数	2.227e-2	5.327e-2	***
通勤時間	-5.289e-3	3.745e-3	
所得	3.584e-4	1.049e-4	***
白人比率	2.113e+2	1.514e+1	***
住宅価格指標	1.544	1.331e-1	***
<i>Flooded</i>	1.939e+1	7.416	**
<i>After</i>	4.175e+1	1.124e+1	***
$f(\text{depth}) = \text{depth}$	-1.156e+1	3.519	**
自由度調整済決定係数 $R^2=0.2287$			

(4) 分析結果

a) 浸水歴を説明変数に用いた分析

まず、従来の研究の分析アプローチと同様に、沿岸部に立地するアメニティ効果や水害発生後の被災地における不動産取引価格下落を観測するため、浸水履歴を説明変数に用いた分析を行った。その結果を表4に示す。なお、表5～9では、有意水準については、0.1%を‘***’、1%を‘**’、5%を‘*’、10%を‘.’と表す。

浸水地域内外を表すダミー変数*Flooded*のパラメータにおいて、正の影響が観測され、浸水域内かつ水害発生後を表すダミー変数*Flooded * After*のパラメータにおいて、負の影響が観測された。これは既往研究の分析と同様に、それぞれ、沿岸部に立地するアメニティ効果、被災地域での水害後の不動産取引価格下落を表していると考えられる。また、本研究では既往研究とは異なり、沿岸部に立地するアメニティ効果と水害後の不動産取引価格下落ではアメニティ効果の影響の方が大きいことが確認された。

b) 浸水深の関数値を説明変数に用いた分析

次に、浸水深と不動産取引価格の関係を観察するために、浸水深の関数値を説明変数に用いた分析を行った。その分析の結果を表5～8に示す。

どの関数値の分析結果でも、 $f(\text{depth})$ のパラメータが負の影響を示していることから、浸水深の増加とともに不動産取引価格下落が大きくなる様子が観察された。また、浸水深の関数値について、 $f(\text{depth}) = \text{depth}^2$ と比較して depth や $\sqrt{\text{depth}}$ 、 $\log(\text{depth} + 1)$ の方が自由度調整済決定係数 R^2 の値から、モデルへの当てはまりが良いことが観測された。

表6 浸水深の関数値を説明変数に用いた分析2

	パラメータ	標準偏差	有意水準
定数項	-2.050e+2	3.072e+1	***
土地面積	5.400e-3	1.237e-3	***
築年数	2.232e-1	5.330e-2	***
通勤時間	-5.489e-3	3.746e-3	
所得	3.489e-4	1.048e-4	***
白人比率	2.097e+2	1.515e+1	***
住宅価格指標	1.539	1.332e-1	***
<i>Flooded</i>	1.666e+1	7.276	*
<i>After</i>	3.007e+1	9.300	**
$f(\text{depth}) = \text{depth}^2$	-1.638	5.707e-1	**
自由度調整済決定係数 $R^2=0.2279$			

表7 浸水深の関数値を説明変数に用いた分析3

	パラメータ	標準偏差	有意水準
定数項	-2.125e+2	3.086e+1	***
土地面積	5.388e-3	1.237e-3	***
築年数	2.215e-1	5.328e-2	***
通勤時間	-5.146e-3	3.747e-3	
所得	3.557e-4	1.049e-4	***
白人比率	2.126e+2	1.516e+1	***
住宅価格指標	1.548	1.332e-1	***
<i>Flooded</i>	2.057e+1	7.545	**
<i>After</i>	4.576e+1	1.248e+1	***
$f(\text{depth}) = \sqrt{\text{depth}}$	-2.520e+1	7.975	**
自由度調整済決定係数 $R^2=0.2284$			

表-8 浸水深の関数値を説明変数に用いた分析4

	パラメータ	標準偏差	有意水準
定数項	-2.124e+2	3.085e+1	***
土地面積	5.368e-3	1.237e-3	***
築年数	2.217e-1	5.327e-2	***
通勤時間	-5.154e-3	3.746e-3	
所得	3.570e-4	1.049e-4	***
白人比率	2.126e+2	1.516e+1	***
住宅価格指標	1.548	1.332e-1	***
<i>Flooded</i>	2.045e+1	7.522	**
<i>After</i>	4.548e+1	1.230e+1	***
$f(\text{depth}) = \log(\text{depth} + 1)$	-3.161e+1	9.858	**
自由度調整済決定係数 $R^2 = 0.2285$			

c) FEMAによる被害額との比較を通じた考察

次に、推定パラメータから算出した浸水深が不動産取引価格に与える影響とFEMAによって算出された浸水深に対する予測被害額との比較を行った。

浸水深を説明変数にした分析で有意な推定結果であった、 $f(\text{depth}) = \text{depth}$ と $\sqrt{\text{depth}}$ 、 $\log(\text{depth} + 1)$ の推定パラメータから算出した1000 ft²の不動産取引価格下落とFEMAによる浸水深に対する1000 ft²の不動産の予測被害額の比較を図-9~11にそれぞれ示す。

浸水深の関数値を説明変数にした分析で有意な結果であった、 $f(\text{depth}) = \text{depth}$ や $\sqrt{\text{depth}}$ 、 $\log(\text{depth} + 1)$ の推定パラメータから算出した不動産価格下落とFEMAによる予測被害額の比較から、浅い浸水が起こった物件では、価格下落額と被害額が同水準であるのに対し、深い浸水が起こった物件では、価格下落が予測被害額に対して大きい様子が観察された。

(5) まとめ

まず、浸水履歴を説明変数に用いた分析の結果から、既往研究でも確認されている、沿岸部に立地するアメニティ効果と被災地域における水害発生に起因する不動産取引価格下落を観測することができた。また、本研究では沿岸部に立地するアメニティ効果と水害後の不動産取引価格下落ではアメニティ効果の影響の方が若干大きいことが確認された。次に、浸水深の関数値を説明変数にした分析の結果から、浸水深の増加とともに不動産取引価格下落が大きくなる様子が観察された。

また、FEMAによる浸水深に対する不動産の予測被害額と、浸水深の関係と、本分析結果を比較した考察から、浅い浸水が起こった物件では、価格下落額と被害額が同水準であるのに対し、深い浸水が起こった物件では、価格下落が予測被害額に対して大きい様子が観察された。

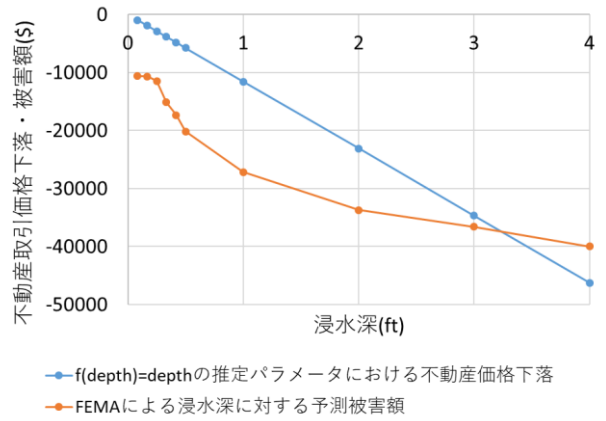


図-9 $f(\text{depth}) = \text{depth}$ の推定パラメータから算出した延べ床面積1000ft²の不動産取引価格下落(橙色)とFEMAによる予測被害額の比較(青色)

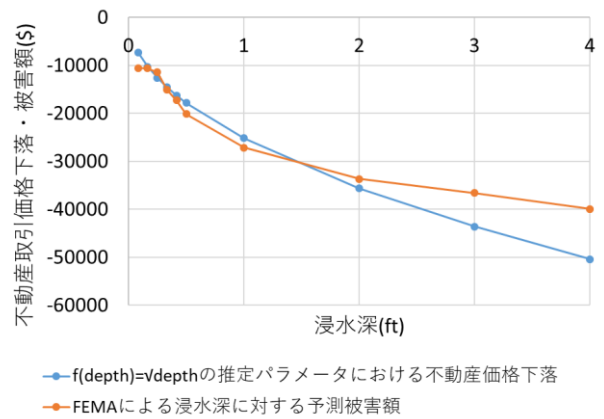


図-10 $f(\text{depth}) = \sqrt{\text{depth}}$ の推定パラメータから算出した延べ床面積1000ft²の不動産取引価格下落(橙色)とFEMAによる予測被害額の比較(青色)

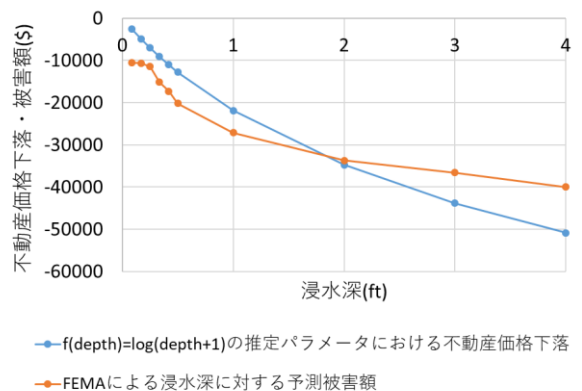


図-11 $f(\text{depth}) = \log(\text{depth} + 1)$ の推定パラメータから算出した延べ床面積1000ft²の不動産取引価格下落(橙色)とFEMAによる予測被害額の比較(青色)

これは、FEMA の予測被害額は物的被害しか考慮していないのに対し、価格下落は、それに加えて何らかの負の要因が作用している可能性が考えられる。一方、浅い浸水が生じた物件では、ハリケーン・サンディの被災経験に対応して下落額が定まっているように見えるが、これは必ずしも将来の被災リスクを反映しているとは言えない。既往研究でも議論された通り、水害危険度認識は、実際の被災経験に強い影響を受けている可能性が示唆される。

また、金本(1989)¹⁰など、ヘドニック・アプローチの推定結果をもとに環境の改善への支払い意思額を算出し、住民の環境に対する価値を測定するアプローチが存在する。このアプローチでは、地価や不動産の市場価格が消費者の付け値と一致していることを仮定する。しかし、本研究において、不動産取引価格と住民の付け値は、既往研究でも議論されている価格下落の回復過程や⁴⁾、売り手と買い手の被災履歴の違いなどから、必ずしも一致しないため、本研究における推定結果から、支払い意思額を算出し、住民の環境に対する価値を測定することは不適切であると考えられる。

7. 結論

本研究では、被害の大きさが住民の水害危険度認識形成に与える影響の把握を目指し、浸水深と不動産取引価格の関係を分析した。

分析の結果、被害程度に応じた価格下落が確認され、被害の大きさに対応した水害危険度認識形成の可能性が示唆された。

また、本研究では、被災後の経過年数が少ないため分析していないが、水害発生後の価格下落がその後回復する過程が既往研究で観察されている。本対象地域につい

ても、同様の分析を通して水害危険度認識が時間の経過により低下する様子の分析が必要であろう。

参考文献

- 1) 寺本雅子, 西澤諒亮, 市川温, 立川康人, 椎葉充晴. 2008. 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, **52**: pp.457-462
- 2) 篠村進. 2010. 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.
- 3) Bin O and Kruse J B. 2006. Real estate market response to coastal food hazards. *Natural Hazards Review*, **7**(4): pp.137-144
- 4) Atreya A, Ferreira S, and Kriesel W. 2013. Forgetting the Flood? An Analysis of the Flood Risk Discount over Time. *Land Economics*, **89**(4): pp.577-596
- 5) Bin O. and Landry C E. 2013. Changes in implicit flood risk premiums: Empirical evidence from the housing market. *Journal of Environmental Economics and Management*, **65**: pp361-376.
- 6) Atreya A, and Ferreira S. 2015. Seeing is believing? Evidence from property prices in inundated areas. *Risk Analysis*, **35**(5): pp.828-848
- 7) Inoue R and Komori D. 2017. Flood impacts on residential property prices in frequently flooded areas: Evidences from Kanda river basin, Tokyo
- 8) 井上亮, 永吉真也, 小森大輔. 2015. 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):pp.1309-1314
- 9) David C and Alan K B. 1994. Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review*, **84**(4): pp.772-793
- 10) 金本良嗣, 中村良平, 矢澤則彦. 1989. ヘドニック・アプローチによる環境の価値の測定. 環境科学会誌 **2**(4): pp.251-266

(2017.7.31 受付)