

Institute for Economic Studies, Keio University

Keio-IES Discussion Paper Series

**The Impact of Earthquake Risk on Housing Market Before and After the
Great East Japan Earthquake**

Shohei Yasuda、 Norifumi Yukutake、 Michio Naoi

15 July, 2018

DP2018-011

<https://ies.keio.ac.jp/en/publications/9759/>

Keio University



Institute for Economic Studies, Keio University
2-15-45 Mita, Minato-ku, Tokyo 108-8345, Japan
ies-office@adst.keio.ac.jp

15 July, 2018

The Impact of Earthquake Risk on Housing Market Before and After the Great East Japan Earthquake

Shohei Yasuda、Norifumi Yukutake、Michio Naoi

Keio-IES DP2018-011

15 July, 2018

JEL Classification: R14, R21, R32

Keywords: Hedonic method; Earthquake risk; Real estate market

Abstract

This paper examines the impact of earthquake risks on real estate market, and whether this is changed after the Great East Japan Earthquake. The primary purpose of this paper is to examine whether homeowners and/or renters alter their subjective risk assessments after the Great East Japan Earthquake. We found that housing rents/prices went up in risky areas after the Great East Japan Earthquake, suggesting that earthquake risk was overestimated before the earthquake.

Shohei Yasuda

Housing Research and Advancement Foundation of Japan/Graduate School of Economics, Keio University

Nibancho Sankyo Bldg. 5th Floor, 6-3 Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo

yasuda_s@hrf.or.jp

Norifumi Yukutake

Faculty of Economics, Nihon University

1-3-2 Kanda Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

yukutake.norifumi@nihon-u.ac.jp

Michio Naoi

Faculty of Economics, Keio University

2-15-45 Mita, Minato-ku, Tokyo

naoi@econ.keio.ac.jp

東日本大震災前後における建物倒壊危険度が 住宅市場に与えた影響の検証*

安田 昌平^a

公益財団法人 日本住宅総合センター
慶應義塾大学

行武 憲史^b

日本大学

直井 道生^c

慶應義塾大学

要 旨

本研究は、震災リスクが不動産市場に与える影響が、東日本大震災前後でどのように変化するか分析している。東日本大震災により、人々の震災リスクの認識がどのように変化したのか明らかにすることが本研究の目的である。

分析の結果、賃貸住宅市場、中古住宅市場ともに、震災後には危険な地域ほど価格が上昇していることが明らかになった。したがって、震災前では、危険な地域において震災リスクを過大に評価していた可能性があり、実際に震災が起こったことにより、震災リスクを下方に修正した可能性がある。

キーワード : hedonic method, earthquake risk, real estate market

* 本研究は、公益財団法人 日本住宅総合センターで実施された平成 28 年度「東日本大震災が不動産市場に与えた影響に関する調査研究 (Ⅲ)」を基に研究を進めたものであり、日本住宅総合センターHPにおいて PDF レポートとして公表されている『東日本大震災が不動産市場に与えた影響に関する調査研究』の分析を拡張したものである。

^a 〒102-0084 東京都千代田区二番町 6 番地 3 二番町三協ビル 5 階 yasuda_s@hrf.or.jp

^b 〒101-8360 東京都千代田区神田三崎町 1-3-2 yukutake.norifumi@nihon-u.ac.jp

^c 〒108-8345 東京都港区三田 2-15-45 naoi@econ.keio.ac.jp

1. はじめに

未曾有の被害をもたらした東日本大震災および原発事故は、直接的な被害を受けた地域に限らず、非被災地域においても人々のリスクに対する認識を大きく変化させたと考えられる。こうしたリスクに対する認識の変化は居住行動の変化を通じて、不動産市場にも大きな影響を与える可能性がある。

本研究では、震災前後における不動産市場の変化を捉えることによって、東日本大震災が人々に与えたりリスクに対する認識の変化を定量的に検証することを目的とする。さらに、持家住宅の取引価格と賃貸住宅の家賃へのリスクの影響の変化を比較し、それぞれの物件を選択した個人間でのリスク認識度の違いについても検証を行う。

自然災害リスクやリスク情報が住宅価格に与える影響については、いくつかの先行研究が存在する。Brookshire et al. (1985) は、カリフォルニア州による地震ハザードマップの公開が住宅価格を有意に引き下げたことを明らかにしている。Beron et al. (1997) は、1989年のロマ・プリエタ地震がサンフランシスコ湾岸地域の住宅価格に与えた影響について検証し、地震前の方がリスク指標が与える負の影響が大きかったことを示した。つまり、地震前では住民は地震リスクを過大評価していたことを示している。Kask and Maani (1992) は、パイプライン建設の情報が地価にどのような影響を与えるか分析している。Bin and Polasky (2004) は、洪水により浸水する危険性の高い平野地域の住宅価格は、浸水の影響を受けない平野地域に比べて低いことを明らかにするとともに、その割引率は、ハリケーン襲来後にさらに大きくなることを示した。

日本における研究としては、Nakagawa et al. (2009) が、東京都が公開している地域危険度と公示地価の関係を実証的に検証している。そこでは、兵庫県南部地震の影響は認められない一方、震災リスクの地価形成への影響がマクロ経済環境の変化に左右されることが示されている。Naoi et al. (2009) は、家計パネルデータを用いて、震度6弱以上の地震が発生した場合、地震発生確率が、こうした地震による直接の被害が生じていない当該都道府県の他市区町村における住宅価格を引き下げることが明らかにしている。さらに、顧他 (2011、2014) では、兵庫県南部地震の発生とその後の人々の活断層に対する認識の変化が、立地選択行動を通じて土地価格に反映されているのかどうかをヘッドニック分析により検証している。佐藤他 (2016) は、様々な災害リスク情報と様々な不動産価格の関係性を分析している。直井他 (2017) は、南海トラフ巨大地震の被害想定公表が、人口移動にどのような影響を与えたのか分析している。Naoi et al. (2012) は、東日本大震災前後で人々の自然災害に対する備えがどのように変化したのか分析している。これによると、所得が高い世帯ほど震災後に備えを充実させようとする意志が高く、東日本大震災によって、高所得世帯と低所得世帯の間の自然災害に対する備えのギャップが大きくなったことを示唆している。

自然災害のリスクを考える際、不確実性が大きいと、ハザードマップ等の客観的

なりリスクと人々が実際に認識する主観的リスクの関係や、リスク認識についても考えなければならない。川脇 (2007) は、阪神淡路大震災後の数年間のみ、主観的リスクが上昇したが、その後、主観的リスク認識は低下したことを明らかにしている。Lo and Cheung (2015) は、中国の四川省において起きた大地震を対象にし、どのような要因が地震リスクの認識に影響を与えるのか分析している。その結果、過去の自身の被害状況が悲惨なほど、今後地震が起こると感じやすく、地震が起きた場合も被害が大きくなると感じやすいという傾向が明らかになった。

本研究では、これらの先行研究を踏まえ東日本大震災によって震災リスクの認識がどのように変化したのか、またその変化が住宅の所有形態によって異なるのかについて検証した。東京都内の8区（北区、台東区、墨田区、江戸川区、江東区、荒川区、葛飾区、足立区）を対象に、賃貸住宅市場および中古住宅市場の分析を行った結果、震災後、どちらの住宅市場においても危険度が高い地域ほど、価格が上昇する傾向が観察された。

本論文は、以下のように構成されている。第2節では、データについて簡単にまとめている。第3節では実証モデル、第4節では推定結果、第5節では考察を示しており、第6節では結論と今後の課題について述べる。

2. データについて

本研究では、東日本大震災前後での人々のリスク評価の変化が住宅市場に与えた影響を捉えることを目的としている。リスク評価指標としては、東京都が公表している地震に関する地域危険度を用い、この危険度が最も高い地点を含む地域、すなわち東京23区のうち8区（葛飾区、江戸川区、江東区、荒川区、足立区、台東区、北区、墨田区）を対象としている。これら地域において、震災前後で危険度が地価に及ぼす影響に違いがあるかどうかを確認する。

東京都では、東京都震災対策条例（当時は震災予防条例）に基づき、昭和50年11月から地域危険度を公表している。その後、市街地の変化を表わす建物などの最新データや新たな知見を取り入れ、概ね5年ごとに調査を行っており、2018年2月現在で、第8回目の調査結果が公表されている。本調査では、震災時に得られた最も新しい情報である第6回目調査（平成20年2月）による地域危険度を採用する。この調査は、都内の市街化区域について町丁目単位で5,099町丁目について実施されている。

地域危険度では、建物倒壊危険度、火災危険度、総合危険度に加え、第7回調査から、「災害時活動困難度」（災害時の活動を支える道路等の基盤状況を評価する指標）を考慮した危険度の測定を始めている。それぞれの危険度は、町丁目ごとの危険性の度合いを5つのランクに分けて相対的に評価されている。調査においては、特定の地震を想定するのではなく、全ての地域において、地震の強さなどを同じ条件で設定し危険性を測定している。本研究における分析では、これらの危険度のうち地震の影響を最も直接的

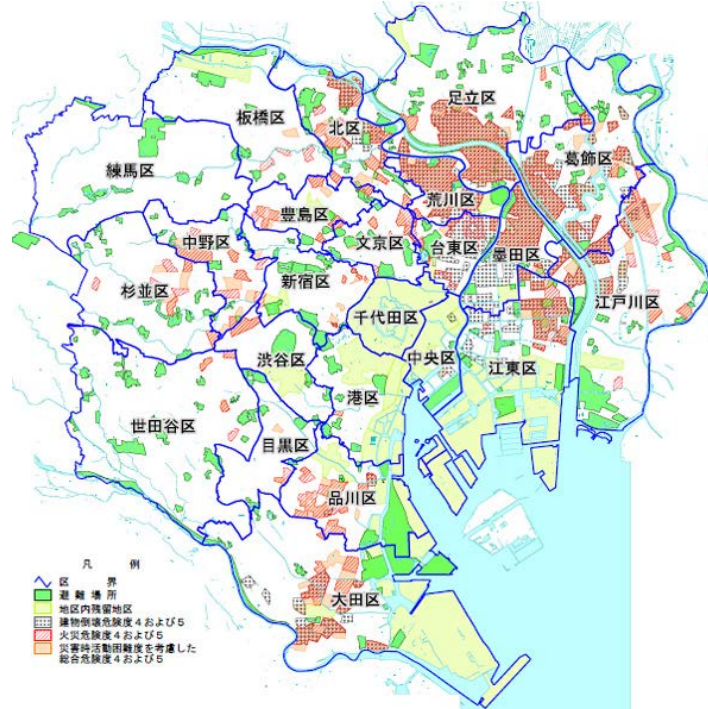
に表す建物倒壊危険度をリスク認識度の指標として用いる。

建物倒壊危険度は、地震の揺れによって建物が壊れたり傾いたりする危険性の度合いを測定したものであり、地域の建物の種別と地盤分類により測定される。第7回の結果からは、危険度の高い地域は、沖積低地や谷底低地に分類される地盤上にあり、古い木造や軽量鉄骨造の建物が密集している荒川・隅田川沿いのいわゆる下町地域一帯に分布している。具体的には、足立区南部から荒川区、台東区東部、葛飾区西部、墨田区、江東区北部、江戸川区北西部に広がる地域で、全体的な危険度が高くなっているため（図1参照）、本研究でもこれら地域を含む区を分析対象としている。図2は、分析対象地域の建物倒壊危険度を示した図である。これから分かるように、分析対象地域には、安全な地域から危険な地域まで満遍なく含まれている。

建物倒壊危険度が、不動産価格に与える影響を分析するため、本研究ではヘドニック分析を行う。住宅市場を対象とするヘドニック分析では、地価、住宅価格、家賃を被説明変数とし、これを各物件の質をコントロールしつつ各環境質などの非市場財を説明変数として価格関数の推定を行い、そのパラメータから環境質の評価を行うものである。

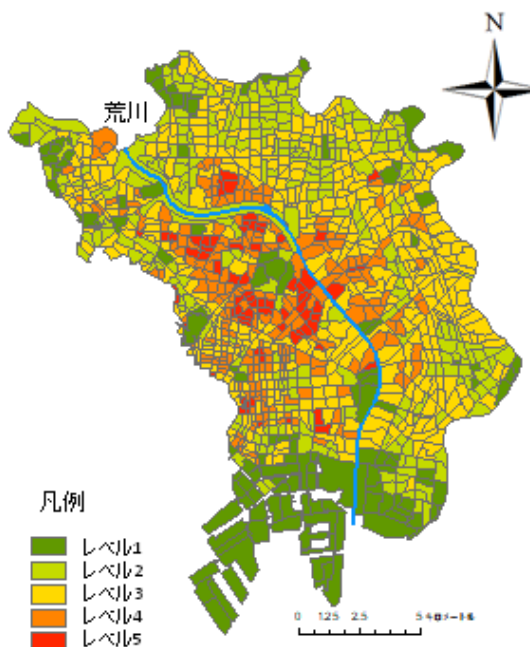
物件データとして、アットホーム株式会社において登録された震災前の2010年9月における物件データと、震災後の2011年9月のデータの賃貸、中古マンションそれぞれのデータを用いている。分析に当たっては、それぞれの時点で登録されていたすべての物件データを用いており、総サンプル数は26,387件、内訳として賃貸が25,464件、中古マンションが923件となっている。また、このデータから得られる家賃、取引価格は成約価格ではなく、募集価格となっている。募集価格を用いて分析することには、様々な議論があるが、清水他（2012）によると、募集価格と成約価格の住宅価格分布に格差はあるものの、ヘドニック法などの方法で品質調整を行えば、その格差は小さくなることが明らかになっている。したがって、本論文では、募集価格を用いて分析を行う。

図 1 地域危険度マップ



(出所) 東京都都市整備局「地域危険度マップ」

図 2 建物倒壊危険度



3. 実証モデルについて

本研究では、地域固有の要因の影響を取り除き、純粹に震災の影響によるリスク評価の変化を検証するため、震災前後の2時点の住宅市場データを利用する。その際、リスク評価以外の立地要因をコントロールするため、町丁目単位での個別効果を考慮したモデルを導入する。実際には、アットホーム株式会社において登録された震災前の2010年9月における物件データと震災後の2011年9月のデータの賃貸、中古マンションそれぞれのデータを用いている。同月のデータを用いることによって、季節変動による取引への影響は除去されると考えられる。

本研究における基本的な推定モデルは以下の通りとなる。

$$\ln p_{ijt} = \beta_0 + \sum_{l=2}^5 \beta_l Z_{lj} + \sum_{l=1}^5 \delta_l D_t \cdot Z_{lj} + \sum_{m=1}^K \gamma_m X_{mit} + u_{ijt} \quad (1)$$

ここで、 i は各取引、 j は取引が行われた町丁目地域、 t は取引時点を表し2010年9月か、2011年9月の2時点からなり、 l は建物倒壊危険度ランク（1～5）を表す添え字である。また、 p は不動産の家賃あるいは取引価格、 D_t は東日本大震災後の期間を1とするダミー変数、 Z_{lj} は計測された町丁目 j における建物倒壊危険度が第 l ランクであることを示すダミー変数である。 X_{mit} は各取引物件の特性であり、建て方、築年数、駅からの距離、都心からの距離、床面積、総階数、所在階を含む m 個の変数群である。 u_{ijt} は誤差項である。

また、町丁目単位での個別効果を考慮したモデルは以下の通りとなる。

$$\ln p_{ijt} = \beta_0 + \sum_{l=2}^5 \delta_l D_t \cdot Z_{lj} + \sum_{m=1}^K \gamma_m X_{mit} + a_j + u_{ijt} \quad (2)$$

このうち、 a_j は町丁目単位の地域の個別効果を表し、時間を通じて変化しない町丁目レベルの地域固有の影響についてコントロールしている。これによって、もし地域間の移住費用が事故前後で変化しないとすれば、クロスセクションデータでのヘドニック法において資本化仮説の条件である地域の開放性を満たされる。現実には震災の影響もあり多少なりとも移住費用の変化は存在すると考えられるが、この場合でも、通常のクロスセクション分析に比べて条件はある程度緩和される。同様のことは、もう一つの条件である消費者の同質性についてもいえ、もし消費者の質が事故前後で変化しなければ、あるいは変化したとしても各地域で同じように変化しているとするならば、固定効果推定によって、消費者の質についてのコントロールができるものと考えられる。

このような固定効果推定と同様の考え方によって、環境汚染の住宅価格への影響を計測した研究としては、Case et al. (2006) がある。彼らは、繰り返し市場で取引される物件の差分を取ることで、時間によって変化しない物件特性をコントロールするリポート

セールス法に基づいたモデルを用い、アリゾナ州の地下水汚染の影響を検証している。本研究での地域レベルでの固定効果推定は、リピートセールス法よりはコントロールできる物件特性の範囲が粗いものの、売買が一度しか行われぬ不動産も分析に含めることができるというメリットがある。

東日本大震災によって生じたリスク認識以外の要因の影響については、時点ダミーによってコントロールされているため、危険度と震災後ダミーの交差項の係数 δ_l は純粋な危険度に対する認識の変化の影響として捉えることができる。

表 1 は、建物倒壊危険度別の 1 m²あたり家賃／住宅価格の震災前後の変化を示したものである。賃貸住宅からみると、震災前の家賃水準については、ランク 4、ランク 5 が最も高くなっており、記述統計からは危険度と家賃の間に明確な関係性はみられない。震災前後の変化をしてみると、全体としては震災後 2.16% の家賃の下落がみられる。最も下落率が高いのがランク 2 で次いでランク 3 となっており、危険度が高いからといって家賃が下落するという傾向はみられない。一方で、中古住宅価格については、危険度ランクが高いほど下落率が小さくなるという傾向が見てとれる。また表 2 は、建物倒壊危険度別の件数の震災前後の変化を示したものである。賃貸住宅をみると、全体として震災後に物件は約 1.56 倍に増えている。危険度別にみると、安全な地域ほど物件数が増えていることがわかる。これは中古住宅でも同じことが言える。表 3 は分析に用いた変数の定義であり、表 4 はその記述統計量である。すべての変数に欠損が生じていない標本数は、賃貸住宅 25,248 件、中古住宅 915 件となっている。

表 1 建物倒壊危険度別 物件価格の変化 (万円/m²)

危険度	賃貸家賃(円/m ²)			中古住宅価格(円/m ²)		
	震災前	震災後	伸び率	震災前	震災後	伸び率
全体	2,704.9	2,646.4	-2.16%	438,080	423,934	-3.23%
ランク1	2,687.9	2,675.7	-0.46%	519,889	492,033	-5.36%
ランク2	2,551.0	2,482.8	-2.67%	404,454	383,283	-5.23%
ランク3	2,692.5	2,621.6	-2.63%	439,431	419,064	-4.63%
ランク4	2,833.6	2,811.5	-0.78%	450,884	444,275	-1.47%
ランク5	2,829.1	2,791.1	-1.34%	433,447	427,225	-1.44%

表 2 建物倒壊危険度別 件数の変化 (件)

危険度	賃貸(件)			中古(件)		
	震災前	震災後	変化率	震災前	震災後	変化率
全体	9960	15504	55.7%	340	583	71.5%
ランク1	443	912	105.9%	21	61	190.5%
ランク2	2,174	3,500	61.0%	81	139	71.6%
ランク3	4,242	6,685	57.6%	142	231	62.7%
ランク4	2,362	3,477	47.2%	73	120	64.4%
ランク5	739	930	25.8%	23	32	39.1%

表 3 変数定義

変数	定義
被説明変数	
家賃: 対数値	家賃: 円/m ²
中古住宅取引価格: 対数	取引価格: 円/m ²
説明変数	
建物倒壊危険度	ランク1~5
2011年9月ダミー	2011年9月の取引物件を1とするダミー
建て方ダミー	
コンクリート造り	
木造	
鉄骨造	
RC	
SRC	
新耐震ダミー	建築年が1981年以降であれば1とするダミー
築年数: 対数	単位: 年
山手線からの距離: 対数	山手線からの時間距離: 分
駅からの距離: 対数	駅からの時間距離(徒歩+バス): 分
バスダミー	バスを利用していれば1とするダミー
専有面積: 対数	単位: m ²
建物階数: 対数	単位: 階
所在階: 対数	単位: 階

表 4 記述統計

変数	賃貸 (N=25,248)				中古住宅 (N=915)			
	平均	標準偏差	最小値	最大値	平均	標準偏差	最小値	最大値
被説明変数								
家賃/中古住宅 取引価格(円/㎡)	2,669.2	683.6	888.9	25,399.1	429,159.7	143,752.8	96,875.8	1,107,789.0
説明変数								
建物倒壊危険度								
rank 1	0.053	0.225	0	1	0.090	0.286	0	1
rank 2	0.223	0.416	0	1	0.238	0.426	0	1
rank 3	0.429	0.495	0	1	0.403	0.491	0	1
rank 4	0.230	0.421	0	1	0.209	0.407	0	1
rank 5	0.065	0.247	0	1	0.060	0.238	0	1
2011年9月ダミー								
建て方ダミー	0.611	0.488	0	1	0.631	0.483	0	1
コンクリート造り								
木造	0.020	0.140	0	1				
鉄骨造	0.156	0.363	0	1	0.021	0.143	0	1
RC	0.332	0.471	0	1	0.548	0.498	0	1
SRC	0.376	0.484	0	1	0.432	0.496	0	1
新耐震ダミー								
新耐震ダミー	0.116	0.320	0	1	0.432	0.496	0	1
築年数 (年)	0.867	0.340	0	1	0.830	0.376	0	1
山手線からの距離(分)	17.422	11.339	0	92.667	19.028	10.539	0	42.250
駅からの距離(分)	12.638	7.571	1	34	12.426	6.877	1	34
バスダミー	9.030	5.271	1	52	9.366	4.932	1	37
バスダミー	0.034	0.182	0	1	0.023	0.150	0	1
専有面積 (㎡)	34.220	16.708	4	328.890	55.150	21.702	14.8	186.600
建物階数 (階)	5.710	4.520	1	54	10.348	6.331	2	54
所在階 (階)	3.507	3.047	1	52	5.454	4.834	1	52
区ダミー								
北区	0.130	0.337	0	1	0.054	0.225	0	1
台東区	0.097	0.296	0	1	0.128	0.334	0	1
墨田区	0.103	0.305	0	1	0.118	0.323	0	1
江戸川区	0.204	0.403	0	1	0.116	0.320	0	1
江東区	0.137	0.344	0	1	0.186	0.389	0	1
荒川区	0.064	0.245	0	1	0.057	0.232	0	1
葛飾区	0.107	0.309	0	1	0.130	0.337	0	1
足立区	0.158	0.364	0	1	0.212	0.409	0	1

4. 推定結果

表 5 は、賃貸住宅の㎡あたり家賃を被説明変数とした回帰分析についての推定結果を表す。Model 1 は通常のプールした OLS、Model 2 は (1) 式の推定式に基づき Model 1 に震災後ダミーと建物倒壊危険度の交差項を追加したもの、Model 3 は (2) 式の推定式に基づき Model 1 に町丁目固定効果を追加したモデルとなっている。

Model 1 から推定結果を見ていく。建物倒壊危険度については、ベースケースが最も危険度が低いランク 1 であるが、それと比べて全てのランクにおいて 1%水準で有意に負の係数の推定値が得られている。ただし、その影響の大きさは必ずしも危険度の大きさとは比例せず、価格の下落率は危険度 2、危険度 3、危険度 4、危険度 5 の順となっている。これは、危険度の認識が十分に家賃に反映されていないか、他の地理的要因の

影響を受けていることを示している。

その他の変数について試みる。構造ダミーについては、プレキャストや軽量気泡コンクリート造などのコンクリート造りがベースとなっており、木造、鉄骨造、RC が有意に正の推定値が得られている。新耐震基準の住宅は正で有意な影響を家賃に示しており、築年数の係数は負で有意に影響している。

立地条件の良さは家賃を押し上げることが示されており、山手線からの時間距離が1%増加すると家賃は約5.4%下落し、最寄駅からの時間距離が1%増加すると約3.7%家賃が下落する。さらに、バス使用の場合は約7.4%の価格減少が確認される。

専有面積は有意に負に家賃に影響するため、規模に対する需要は存在しないといえる。建物階数および所在階は、高いほうが家賃は高くなっている。

次に、震災後ダミーと建物倒壊危険度の交差項を加えた分析結果（Model 2）について試みる。まず、震災以前の建物倒壊の係数は、危険度ランクが高くなるにつれて家賃が下がるという傾向が明らかになった。また、(1)式の定式化において、危険度と時点ダミーの交差項は、それぞれの危険度ごとに震災後にどの程度家賃が変化したかを表している。それぞれの係数をみると、震災後は危険度が低い地域（ランク1～3）については家賃が安くなる傾向にあるが、危険度が高くなるにつれてその傾向は小さくなり、倒壊危険度4および5については、震災前の家賃よりも有意に高いという結果になっている。そのほかの変数については、Model 1 とほぼ同様の結果がもたらされている。

町丁目について個別効果を考慮した分析（Model 3）についても、倒壊危険度については Model 2 と同様の結果が見てとれ、有意ではないもののランク4、ランク5では震災後に家賃が上昇するということが示されている。また、構造や山手線からの距離については有意性が失われており、これらの変数が地域の情報と密接に関係性していることが示されている。

表 5 推定結果：家賃関数

	Model 1	Model 2	Model 3
建物倒壊危険度1	base	base	base
建物倒壊危険度2	-0.0350*** (0.00414)	-0.0468*** (0.00733)	
建物倒壊危険度3	-0.0320*** (0.00415)	-0.0450*** (0.00726)	
建物倒壊危険度4	-0.0290*** (0.00449)	-0.0502*** (0.00749)	
建物倒壊危険度5	-0.0280*** (0.00521)	-0.0532*** (0.00854)	
建物倒壊危険度1 × 2011年9月		-0.0269*** (0.00845)	-0.0126 (0.01350)
建物倒壊危険度2 × 2011年9月		-0.0102*** (0.00293)	-0.00948*** (0.00346)
建物倒壊危険度3 × 2011年9月		-0.00837*** (0.00235)	-0.00737*** (0.00270)
建物倒壊危険度4 × 2011年9月		0.00523* (0.00316)	0.0019 (0.00380)
建物倒壊危険度5 × 2011年9月		0.0124** (0.00588)	0.0103 (0.00814)
コンクリート	base	base	base
木造	0.0191*** (0.00494)	0.0200*** (0.00495)	0.00062 (0.00588)
鉄骨造	0.00920** (0.00446)	0.00988** (0.00446)	0.00473 (0.00507)
RC	0.00817* (0.00469)	0.00877* (0.00470)	0.00454 (0.00571)
SRC	-0.00541 (0.00546)	-0.00501 (0.00546)	0.00572 (0.00717)
新耐震ダミー	0.0843*** (0.00289)	0.0842*** (0.00289)	0.0853*** (0.00368)
ln(築年数)	-0.0582*** (0.00088)	-0.0583*** (0.00088)	-0.0591*** (0.00188)
ln(山手線からの距離)	-0.0536*** (0.00155)	-0.0536*** (0.00155)	-0.00803 (0.00749)
ln(駅からの距離)	-0.0367*** (0.00135)	-0.0364*** (0.00135)	-0.00839*** (0.00344)
バスダミー	-0.0743*** (0.00431)	-0.0748*** (0.00430)	-0.0143* (0.00733)
ln(専有面積)	-0.385*** (0.00255)	-0.385*** (0.00255)	-0.385*** (0.00429)
ln(建物階数)	0.0672*** (0.00267)	0.0675*** (0.00267)	0.0465*** (0.00479)
ln(所在階)	0.0303*** (0.00175)	0.0303*** (0.00175)	0.0307*** (0.00213)
定数項	9.359*** (0.01150)	9.375*** (0.01290)	9.193*** (0.02890)
区ダミー	Yes	Yes	No
町丁目	No	No	Yes
標本サイズ	25248	25248	25248
決定係数	0.776	0.776	0.713

表 6 は、中古マンションの取引価格を被説明変数とした回帰分析についての推定結果を表す。Model 1～3 は、賃貸住宅のケースと同様のモデル設定である。

Model 1 から見ていくと、建物倒壊危険度については賃貸住宅と異なり、いずれのランクについてもベースケースと有意な差はみられず、取引価格は建物倒壊危険度に大きな影響は受けていないという結果が導かれた。賃貸住宅居住者に比べ、長期間同一の住宅に住むと予想される持ち家購入者は、より安全な地域に対する支払い意思額が大きくなると考えられるため、危険度に対する評価は相対的に高くなると予想されていたが、この結果はそれを裏付けるものとはなっていない。

その他の変数についてみてみると、構造についてはコンクリート、木造はサンプルに含まれておらず、鉄骨造をベースとし推定した。その結果、鉄骨造と RC、SRC の間で有意な差はみられない。賃貸住宅同様、新耐震基準の住宅は正で有意な影響を取引価格に与えており、同様に築年数の増加は住宅価格を押し下げている。

山手線からの時間距離が 1%増加すると住宅価格は約 8.4%下落し、最寄駅からの時間距離が 1%増加すると約 6.2%価格が下落する。さらに、バス使用の場合は 13.0%の価格減少が確認され、住宅の立地条件は有意に住宅価格に影響を与えることが示されている。専有面積は、有意に推定されておらず規模に対する需要は存在しないといえる。建物階数および、所在階は、家賃同様物件価格を押し上げることが示されている。

次に、Model 2 についてみてみると、震災後は危険度が低い地域（ランク 1～3）については、家賃同様住宅価格は安くなる傾向にあり、危険度が高くなるにつれてその影響は小さくなっている。倒壊危険度 4 および 5 については、有意ではないものの震災前の住宅価格よりも高いという結果になっている。そのほかの変数については、Model 1 とほぼ同様の結果がもたらされている。

町丁目について個別効果を考慮した分析（Model 3）についてみると、危険度が最も低い地域において住宅価格の上昇がみられる一方で、危険度が高くなるにつれて住宅価格の下落幅が大きくなる傾向が観察されている。たとえば、建物倒壊危険度 5 の物件は震災前の危険度 1 の物件と比較して約 7.9%住宅価格が下落している。

また、山手線からの距離、駅からの距離、バスダミーについては有意性が失われており、これらの変数が地域の情報と密接に関係していることが示されている。

表 6 推定結果：取引価格関数

	Model 1	Model 2	Model 3
建物倒壊危険度1	base	base	base
建物倒壊危険度2	-0.0100 (0.02310)	-0.0003 (0.04130)	
建物倒壊危険度3	-0.00146 (0.02230)	-0.0161 (0.04000)	
建物倒壊危険度4	0.00393 (0.02610)	-0.028 (0.04350)	
建物倒壊危険度5	-0.00724 (0.03550)	-0.0499 (0.06240)	
建物倒壊危険度1 × 2011年9月		-0.0396 (0.04170)	0.0637** (0.03240)
建物倒壊危険度2 × 2011年9月		-0.0600** (0.02490)	-0.0339 (0.03520)
建物倒壊危険度3 × 2011年9月		-0.0218 (0.01990)	-0.0599** (0.02560)
建物倒壊危険度4 × 2011年9月		0.00653 (0.02690)	-0.0142 (0.03470)
建物倒壊危険度5 × 2011年9月		0.0252 (0.05920)	-0.0792* (0.04760)
鉄骨造	base	base	base
RC	-0.0237 (0.05360)	-0.027 (0.05430)	-0.0188 (0.05190)
SRC	-0.00632 (0.05100)	-0.00838 (0.05160)	0.0148 (0.05040)
新耐震ダミー	0.121*** (0.02250)	0.120*** (0.02260)	0.113*** (0.03750)
ln(築年数)	-0.233*** (0.01370)	-0.234*** (0.01360)	-0.261*** (0.02090)
ln(山手線からの距離)	-0.0836*** (0.01230)	-0.0830*** (0.01240)	0.00183 (0.03310)
ln(駅からの距離)	-0.0624*** (0.01150)	-0.0636*** (0.01130)	-0.0023 (0.02350)
バスダミー	-0.130** (0.05760)	-0.125** (0.05670)	0.00258 (0.08290)
ln(専有面積)	-0.0000213 (0.01760)	0.00204 (0.01790)	0.00228 (0.02710)
ln(建物階数)	0.0793*** (0.02350)	0.0785*** (0.02360)	0.0621* (0.03500)
ln(所在階)	0.0400*** (0.00974)	0.0408*** (0.00972)	0.0384*** (0.01260)
定数項	13.62*** (0.13100)	13.64*** (0.13500)	13.38*** (0.19100)
区ダミー	Yes	Yes	No
町丁目	No	No	Yes
標本サイズ	915	915	915
決定係数	0.708	0.71	0.589

5. 考察

推定結果から、震災前後で震災リスクへの評価が変化していることが明らかになった。Model 2 を基に考察すると、震災後には安全な地域ほど家賃や取引価格が下がり、危険な地域ではむしろ価格は上がるという結果になった。

図 3 と図 4 は、震災前のランク 1 の値を 0 にした時の各ランクの家賃、取引価格の変化である。つまり、各値は震災前のランク 1 との価格の乖離を表している。これを見ると、家賃、取引価格共に震災前は、危険な地域ほど価格が下がっていることが分かる。一方、震災後は、ランク 1～3 までは震災前に比べて価格が下がっているが、ランク 4～5 では震災前よりも価格が上昇している。

この結果から、震災前において、住民は震災リスクを過大に評価していた可能性が挙げられる。震災前に関しては、ハザードマップなどの予測を基に、住民は震災リスクを評価していたが、実際に震災を経験したことで、危険だと言われていた地域では思っていたよりも被害は少なく、震災のリスクはそれほど高くないと考えた結果、震災リスクへの評価を下方に修正したのではないか。その結果、震災後には危険な地域ほど価格が相対的に上昇したのではないか。これは、リスク指標が与える住宅価格に与える負の影響が震災後に小さくなったという Beron et al. (1997) の結果とも整合的である。実際に、当時の被災状況を見てみると（表 7 参照）、大きな被害はなく、一部破損がほとんどである。

その他に、住民の特性の違いによるバイアスの可能性がある。そもそも、安全な地域にはリスクに敏感な人々が多く住んでおり、危険な地域にはリスクに鈍感な人々が多く住んでいるとすると、震災によって安全な地域ほどリスクに反応しやすく、その結果、安全な地域ほど価格にも反映されやすいのかもしれない。

また、実際に観察された物件についてのサンプルセレクションバイアスの可能性も考えられる。震災後において、危険な地域で市場に出てくる物件は、安全な地域に比べて、耐震性や耐火性の高く、質の良い安全な物件が多いことが考えられる。その場合、建物倒壊危険度と震災後ダミーの交差項の係数は、純粋な危険度に対する認識の変化の影響ではなく、物件の安全性も捉えてしまっている可能性がある。ただし、築年数に関しては、震災前後で大きな変化は見られない（表 8 参照）。また、建物倒壊危険度別・建物構造別の件数の変化率を見てみると、必ずしも危険な地域で耐震性の高い物件が増えているわけではないことが分かる（表 9 と表 10 参照）。

図 3 震災前後の家賃の変化

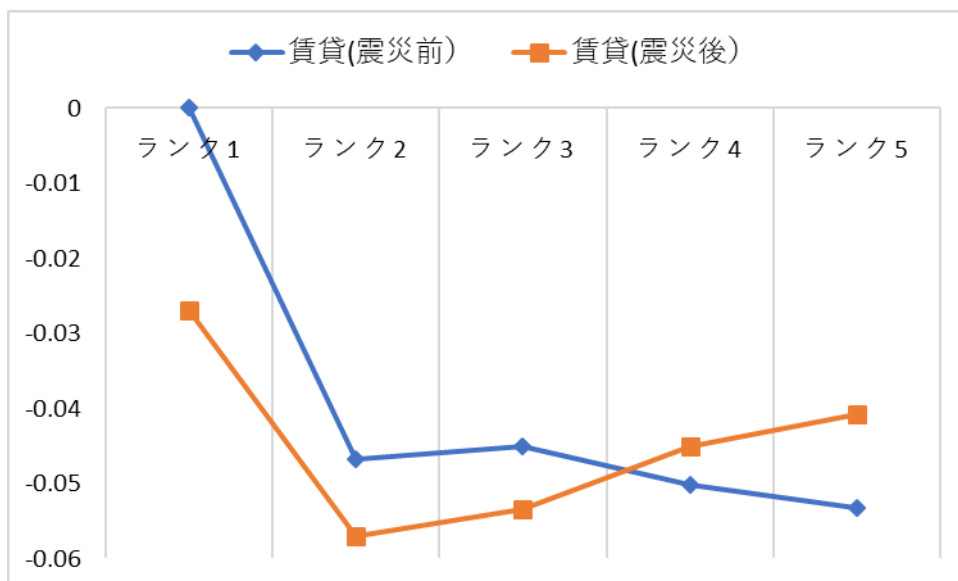


図 4 震災前後の取引価格の変化

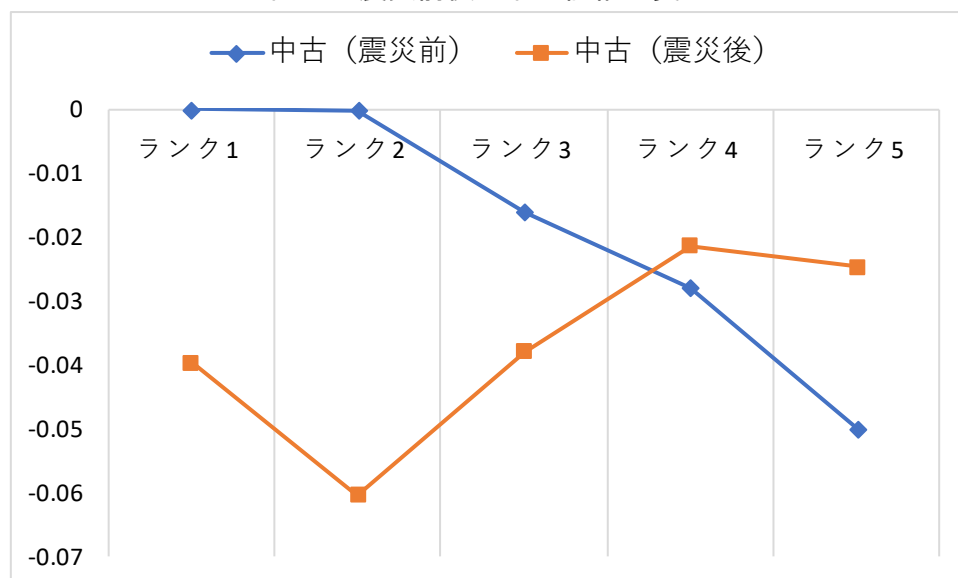


表 7 東日本大震災の被害状況

市区町村	人的被害		住家被害			火災
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部破損	
	人	人	棟	棟	棟	件
台東区	0	5	2	18	201	0
墨田区	0	0	5	44	521	2
江東区	2	0	1	22	374	2
北区	0	1	3	24	487	0
荒川区	0	1	1	7	158	1
足立区	0	34	3	17	518	3
葛飾区	0	9	0	13	271	0
江戸川区	1	0	0	10	408	1
合計	3	50	15	155	2938	9

(出所) 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第 157 報)^d

表 8 建物倒壊危険度別 築年数の変化(年)

危険度	賃貸(年)			中古(年)		
	震災前	震災後	変化率	震災前	震災後	変化率
全体	16.93271	16.82417	-0.6%	17.9375	18.90486	5.4%
ランク1	15.77526	13.63295	-13.6%	15.58333	18.05328	15.8%
ランク2	17.43741	17.74092	1.7%	20.5751	20.54137	-0.2%
ランク3	17.49232	17.75127	1.5%	18.45863	20.08188	8.8%
ランク4	17.6888	17.70817	0.1%	16.99074	17.56653	3.4%
ランク5	16.26978	17.28754	6.3%	18.07971	18.28125	1.1%

^d www.fdma.go.jp/bn/higaihou/pdf/jishin/157.pdf (2018/03/07 取得)

表 9 建物倒壊危険度別 建物構造別 件数の変化 (賃貸)

危険度	賃貸				
	コンクリート造り	木造	鉄骨造	RC	SRC
	変化率	変化率	変化率	変化率	変化率
全体	15.7%	69.8%	57.2%	59.3%	31.9%
ランク1	40.0%	112.5%	66.3%	158.9%	47.5%
ランク2	-17.6%	46.5%	73.2%	65.9%	45.7%
ランク3	25.5%	84.6%	57.3%	50.0%	48.4%
ランク4	1.7%	73.0%	51.2%	55.9%	3.1%
ランク5	115.4%	29.6%	28.4%	26.6%	-5.0%

表 10 建物倒壊危険度別 建物構造別 件数の変化 (中古)

危険度	中古				
	コンクリート造り	木造	鉄骨造	RC	SRC
	変化率	変化率	変化率	変化率	変化率
全体	-	-	275.0%	55.6%	88.4%
ランク1	-	-	-	109.1%	270.0%
ランク2	-	-	100.0%	59.1%	85.7%
ランク3	-	-	400.0%	43.2%	88.7%
ランク4	-	-	-	60.0%	57.1%
ランク5	-	-	0.0%	70.0%	16.7%

(注) 「-」は該当するタイプの物件が分析サンプル中に存在しないことを示す。

6. 結論と今後の課題

本研究では、震災前後における人々の震災リスクへの評価の変化がどのように不動産市場に影響を及ぼしたかを検証することを目的とし、震災前後の不動産価格の変化についてヘドニック法を用いて分析を行った。北区、台東区、墨田区、江戸川区、江東区、荒川区、葛飾区、足立区の8区を対象に、賃貸住宅市場および中古住宅市場の分析を行った。その結果、賃貸住宅市場においては、震災後危険度が高い地域ほど、家賃が上昇する傾向が観察された。また、中古住宅市場においても、有意性は落ちるものの同様の

傾向がみられた。これらの結果は、震災による純粋な危険度に対する認識の変化の影響だと考えられる。したがって、震災以前は震災リスクを過大に評価していたが、震災によりリスク評価が下方に修正された結果、危険な地域ほど価格が高くなるという結果になった可能性がある。

最後に本研究の課題について述べる。本研究で用いた震災前後の標本における、町丁目単位での個別効果を考慮したモデルは、震災の影響は全ての地域で同一という仮定の下推定されている。しかし、実際には、震災の揺れそのものの影響が地域によって異なるためその影響は必ずしも同一でなく、また東北地方からの避難者の流入や液状化の激しかった湾岸地域からの人口の流出など、人の動きも一様でない。一度、入居した場合に転居が難しい持ち家居住に比べ、賃貸住宅は流動性が高いため、こうした震災の影響の地域ごとの違いが推定結果に反映された可能性は大きい。

どのような要因がリスク評価に影響を及ぼすのかは、継続調査により明らかにすべき課題である。

【参考文献】

- Beron, K. J., J. C. Murdoch, M. A. Thayer, and W. P. M. Vijverberg (1997) "An analysis of the housing market before and after the 1989 Loma Prieta Earthquake," *Land Economics*, Vol. 73, pp. 101-113.
- Bin, O. and S. Polasky (2004) "Effects of flood hazards on property values: Evidence before and after Hurricane Floyd," *Land Economics*, Vol. 80, pp.490-500.
- Brookshire, D. S., M. A. Thayer, J. Tschihart, and W. D. Schulze (1985) "A test of the expected utility model: Evidence from earthquake risks," *Journal of Political Economy*, Vol. 93, pp. 369-389.
- Kask, S. B. and S. A. Maani (1992) "Uncertainty, information, and hedonic pricing," *Land Economics*, vol.68, no.2, pp.170-184.
- Lo, A. Y. and L. T. Cheung (2015). Seismic risk perception in the aftermath of Wenchuan earthquakes in southwestern China. *Natural Hazards*, 78(3), pp. 1979-1996.
- Nakagawa, M., M. Saito, and H. Yamaga (2009) "Earthquake risks and land prices: Evidence from the Tokyo Metropolitan Area," *Japanese Economic Review*, Vol. 60, pp. 208-222.
- Naoi, M., M. Seko, and K. Sumita (2009) "Earthquake risk and housing prices in Japan: Evidence before and after massive earthquakes," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 39, pp. 658-669.
- Naoi, M., M. Seko, and T. Ishino (2012) "Earthquake Risk in Japan: Consumers' Risk Mitigation Responses after the Great East Japan Earthquake," *Journal of Economic Issues*, Vol. 46, pp. 519-530.
- 川脇康生 (2007) 「地震リスク認識のバイアスと地価：阪神・淡路大震災被災地域での

実証」、『不動産学会誌』、第 21 巻第 1 号、104-115.

顧濤・中川雅之・齊藤誠・山鹿久木 (2011) 「活断層リスクの社会的認知と活断層帯周辺の地価形成の関係について：上町断層帯のケース」『応用地域学研究』No.16、pp.27-41

顧濤・中川雅之・齊藤誠・山鹿久木 (2014) 「活断層リスクの社会的認知の変化と周辺地価形成の関係の検証」『住宅土地経済』No.92、pp.29-35

佐藤慶一・松浦広明・田中陽三・永松伸吾・大井昌弘・大原美保・廣井悠 (2016) 「災害リスク情報と不動産市場のヘドニック分析」『ESRI Discussion Paper』No.327

清水千弘・西村清彦・渡辺努 (2012) 「住宅価格指数推計における情報選択」『住宅土地経済』No.85、pp.16-25

直井道生・佐藤慶一・田中陽三・松浦広明・永松伸吾 (2017) 「南海トラフ巨大地震の被害想定地域における社会移動」『ESRI Discussion Paper』No.335