

徳島都市圏での新築戸建住宅立地における 災害リスク・近居・まちへの想いの影響分析

奥嶋 政嗣¹・豊田 晃太郎²・渡辺 公次郎³・山中 英生⁴

¹正会員 徳島大学 准教授 大学院社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町 2-1)

E-mail: okushima.masashi@tokushima-u.ac.jp

²学生会員 徳島大学 大学院先端技術科学教育部 知的力学システム工学専攻 博士前期課程

³正会員 徳島大学 助教 大学院社会産業理工学研究部

⁴正会員 徳島大学 教授 大学院社会産業理工学研究部

本研究では、津波災害が懸念される徳島東部都市圏で、東日本大震災前後に新築された戸建住宅の居住世帯を対象としたアンケート調査結果を用いて、新築戸建住宅立地の実態を把握するとともに、立地要因を特定し、その影響を明らかにすることを目的とした。特に、津波災害などの災害リスクに加えて、家族との近居およびまちへの想い（地域心象）に着目した。対象都市圏での新築戸建住宅立地では、近隣公示地価、居室数、交通利便性だけでなく、地域への愛着が影響していること明確となった。また、東日本大震災前後での意思決定時期による立地の差異として、震災前には自動車アクセスを前提とした近居が考慮されていたが、震災後では最大想定津波浸水深などの災害リスクの回避を重視する傾向が明確であることがわかった。

Key Words : residential area, tsunami disaster, families living nearby, hometown

1. はじめに

東日本大震災を契機として、甚大な被害が想定される南海トラフ巨大地震を考慮した都市計画が必要とされている¹⁾。このような災害対策として、適切な土地利用計画を踏まえた効果的な立地規制、あるいは立地誘導が必要と考えられる。また、南海トラフ巨大地震発生時に想定される津波による浸水想定地域が公表され、住宅立地においても津波リスクが考慮された選択がなされている可能性がある²⁾。一方、浸水想定公表後も浸水想定地域内の沿岸地区での住宅立地もみられる。

南海トラフ巨大地震での津波浸水想定を考慮すると、浸水想定区域は広大であり、地方都市圏において浸水想定区域の全域で立地を規制することの合意形成を図るのは容易ではない。津波リスクのある地方都市圏では、家族と近居する傾向も報告されている³⁾。また、東日本大震災以降には、地方圏において「ふるさと」への回帰がみられるなど、まちへの想いが居住地選択に関わる重要な要素としても考えられる。

居住地選択行動については、これまでに理論化が図られ、選択肢間の空間的相関についての高度なモデル化が行われている。居住地選択に関して、多項ロジット

(MNL)モデルでは、選択肢間の相関を考慮できないことが問題点として指摘されていた⁴⁾。地理学分野では、立地選択肢間の距離が近接するのに応じて相関が高くなる⁵⁾。これに関して、隣接する選択肢間には類似性が存在することが明らかにされている⁶⁾。その点が考慮され、居住地選択における空間的相関を表現可能な多項プロビットモデルの構築⁷⁾、混合ロジットモデルの構築⁸⁾などの例がみられる。さらに、一般化極値(GEV)モデル⁹⁾を基礎として、極値クラスを導入した空間的相関ロジットモデル(SCL)モデルでは、隣接する場合にのみ相関を考慮している¹⁰⁾。これらのモデルを参考とした距離ベースでの空間的相関ロジット(DSCL)モデルでは、選択肢間が隣接、非隣接の場合における相関を考慮し、距離の増加によって相関が低下することが示されている¹²⁾。このように選択肢間の相関を考慮することで、モデルの高度化がなされてきた。しかしながら、近居、まちへの想いといった要因は考慮されていない。

ここで、近居は家族との相互作用と考えられる。また、まちへの想いは個人の居住履歴によって形成されると考えられる。災害リスクに関しても、リスクへの態度の個人差が想定される。これらの要素を考慮して、高度なモ

デル化を図るのは容易ではない。そのため、基本的なモデル化であったとしても、災害リスクが懸念されている地方都市圏においては、これらの要因の影響の程度を把握することは有用であると考えられる。

そこで本研究では、南海トラフ巨大地震での津波による災害リスクが想定されている地方都市圏である徳島東部都市圏を対象とする。対象地域での新築戸建住宅の立地選択の実態から、立地要因を特定するとともに、その要因の影響を明らかにすることを目的とする。特に、地方都市圏での新築戸建住宅の立地選択要因として、災害リスクに加えて、近居およびまちへの想いに着目し、その影響を明確にすることを目指す。このため、対象地域において東日本大震災発災前後に新築された戸建住宅の居住世帯を対象としたアンケート調査結果を用いて、居住地選択モデルを構築して、立地選択要因を特定する。さらに、東日本大震災前後での意思決定時期の差異による要因の相違を考慮して、東日本大震災のインパクトが対象地域での新築戸建住宅の立地選択に与えた影響と、その構造を明らかにする。

2. 新築戸建住宅立地の実態と意向の把握

対象地域における新築世帯へのアンケート調査結果に基づいて、主に災害リスク、近居、まちへの想いに加えて、交通利便性、周辺環境および近隣公示地価の観点から新築戸建住宅立地の実態と意向を整理する。

(1) 新築戸建居住世帯を対象とした調査の概要

徳島東部都市圏における新築戸建住宅立地の実態と居住者の意向を把握するため、東日本大震災発災前後の数年間に新築された戸建住宅の居住世帯を対象としたアンケート調査を実施している。調査項目は、世帯属性に加えて、現住居および前住居に関する住居属性（郵便番号を含む）、生活利便性、自然環境、教育環境、災害リスク、地域心象、近い家族との関係に関する質問で構成している。

対象都市圏における建築確認申請データにより抽出された 2000 世帯に対して、2014 年 9 月 9 日～12 日に調査票を戸別配布している。郵送回収により収集したサンプルから、多数の項目で無回答のサンプルを除外した。また、同一敷地内の転居についても分析対象外とした。さらに、郵便番号により地区を特定可能であったサンプルを抽出した結果として、242 サンプルを分析対象とする。対象サンプルは、意思決定時期が東日本大震災以前であった 127 サンプル(52%)と、東日本大震災以後の 115 サンプル(48%)に分類できる。

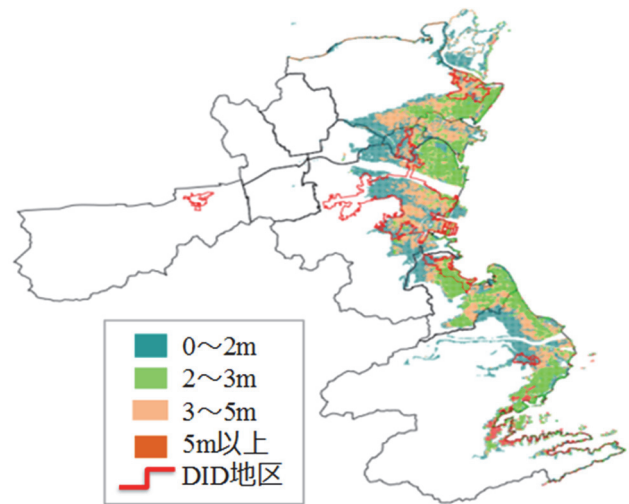


図-1 津波想定浸水地域と DID 地区

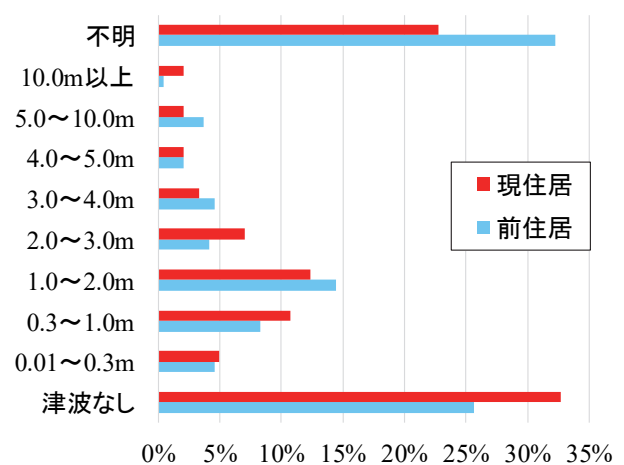


図-2 最大想定津波浸水深についての回答結果

(2) 津波リスクの実態把握

本研究では、南海トラフ巨大地震での津波による被災が想定されている徳島東部都市圏を対象地域としている。最大クラスの津波による浸水想定地域における現在人口から、津波被災の影響を把握する。対象地域における津波浸水想定地域および DID 地区を図-1 に示す。

対象地域における人口集中地区の大部分が、木造住宅の全壊のリスクがある最大想定浸水深 2m 以上の区域に含まれている。また、津波浸水想定地域には、対象都市圏の主要な市街地の大半が含まれている。津波浸水想定地域内の現在人口は 326 千人である。また、最大想定浸水深 2m 以上の地域の居住人口は、現在 193 千人となっており、対象都市圏人口の 3 割を占める。したがって、津波災害リスクのある地域に多数の居住者が存在することに留意する必要がある。

居住地の津波リスクに関して、対象サンプルにおける前住居および現住居の最大想定津波浸水深の回答を比較して図-2 に示す。「津波なし」の割合は現住居が前住居より 7%高い。一方、「不明」の割合は前住居が現住居

より 9%高い。このことから、住宅立地を決定する際に、最大想定津波浸水深などの津波リスクを考慮した可能性が考えられる。

(3) 近居実態および地域心象の把握

対象都市圏での新築戸建住宅居住世帯における近居とまちへの想いの実態を、調査結果より把握する。

近い家族との近居に関して、調査対象サンプルにおける前住居および現住居での近い家族との時間距離の回答を比較して図-3 に示す。現住居では、徒歩 10 分圏内に居住する割合が 8%増加しており、徒歩圏で近居する傾向もみられる。また、近居として考えられる「車で 30 分以内」までの割合は現住居が高く、現住居への転居に際して、近い家族と時間距離を意識したものと考えられる¹¹⁾。

まちへの想い（地域心象）に関しては、多様な観点から居住者の意向を把握するために、18 項目について質問がなされている。地域心象に関する各項目についての現住地域に対する回答の割合を図-4 に示す。「将来も存続する」、「商店・医療施設の将来性ある」、「まちに住み続けたい」の 3 項目で肯定的な回答が 7 割を超えている。新築戸建住宅居住者では、現住地域に対する将来への肯定的な想いを抱いている割合が高い傾向にあるといえる。一方、「自動車なしで生活できる」、「防災活動に熱心だ」の 2 項目で否定的な回答が比較的に多く、4 割を超えている。「防災活動に熱心だ」の項目では肯定的な割合が低いのにに対して、「自動車なしで生活できる」では肯定的な割合が否定的な割合と同程度あり、これら 2 項目間でも傾向に相違がみられる。

(4) 交通利便性・周辺環境および近隣地価の実態把握

新築戸建住宅の立地選択要因として重要な要素と考えられる生活施設への交通利便性、周辺の生活環境および近隣公示地価の実態を、調査結果より把握する。

生活施設への交通利便性に関して、勤務地への距離、医療施設への時間、公共施設への時間、買物施設への時間、保育施設への時間、小学校への時間を取り上げる。これらの交通利便性に関する要素の満足度についての回答を、現住居と前住居で比較して図-5 に示す。いずれの施設へのアクセスに関しても、前住居より現住居で「満足」「やや満足」の肯定的な回答の割合が多くなっている。特に、医療施設への時間についての満足度の肯定的な割合は 12%増加している。ついで、公共施設および保育施設が 10%増加している。したがって、新築戸建住宅の立地選択に関して、これらの要素を重視している可能性があると考えられる。

周辺の生活環境に関して、遊び場、緑地、水辺、静けさ、教育環境を取り上げる。これらの周辺環境に関する

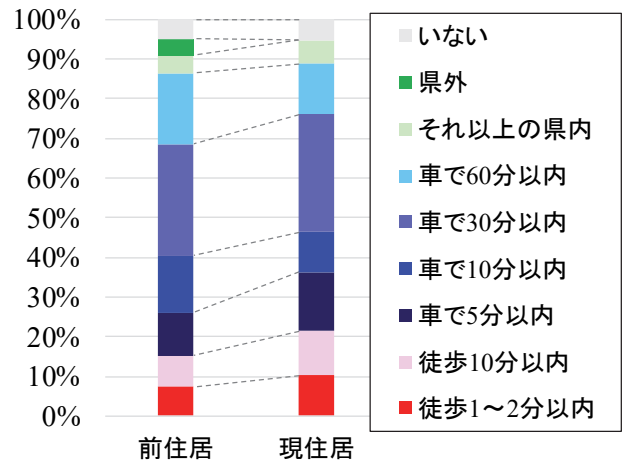


図-3 近い家族との時間距離についての回答結果

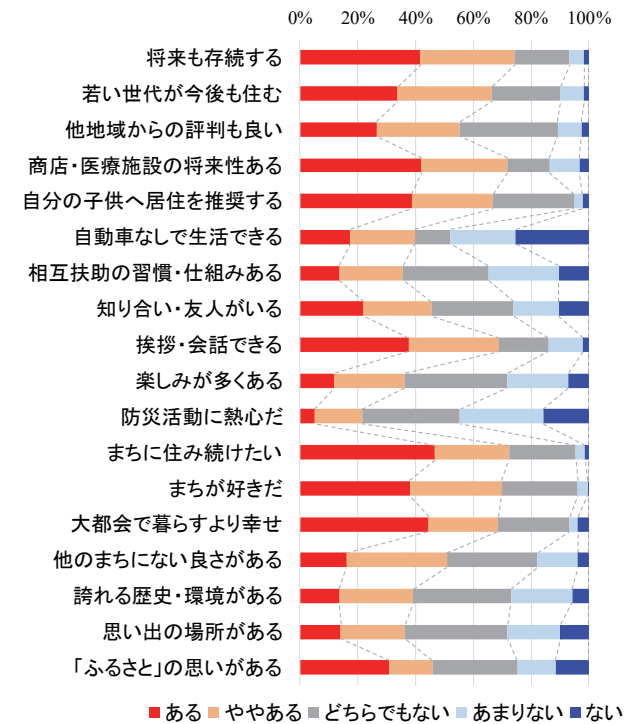


図-4 現住居でのまちへの想いについての回答結果

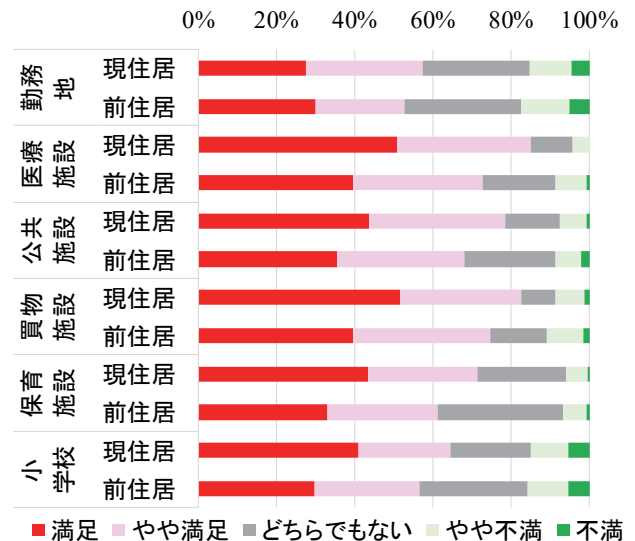


図-5 交通利便性に関する満足度

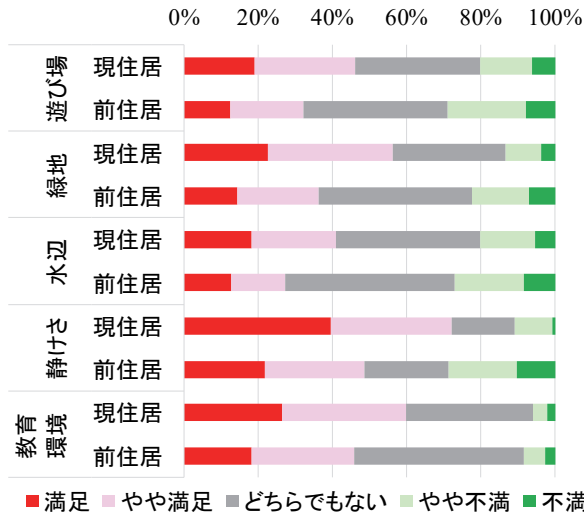


図-6 周辺環境に関する満足度

要素の満足度についての回答を、現住居と前住居で比較して図-6に示す。いずれの周辺環境に関しても、前住居より現住居で「満足」「やや満足」の肯定的な回答の割合が多くなっている。

特に、静けさについての満足度の肯定的な割合は24%増加している。ついで、緑地が20%増加している。したがって、新築戸建住宅立地において、これらの周辺環境を重視していると考えられる。

つぎに、近隣公示地価の実態を整理する。そのため、郵便番号の回答に基づいて、対象サンプルの前住居および現住居の区域を特定する。その区域の中心座標と最短距離にある住居系地価公示地点を特定し、その公示地価を近隣公示地価として設定した。東日本大震災前後での意思決定時期により対象サンプルを分類して、前住居と現住居の近隣公示地価の散布図を図-7に示す。

前住居と現住居の近隣公示地価が同一である83サンプル(34%)については、同一の地域内で転居した世帯である。新築決定時期が震災前の場合には、前住居の近隣公示地価が9万円/m²以上の地区から、現住居では9万円/m²未満の地区へ転居した世帯が13サンプル(5%)みられる。転居前後での近隣公示地価の差については、新築決定時期が震災前の場合に-0.73万円/m²に対して、震災後の場合に-0.20万円/m²となっており、震災前に近隣公示地価の低い地域に立地する傾向が明確にみられる。

3. 新築戸建住宅立地の要因間の関係性の分析

新築戸建住宅立地に関わる要因に関して、要因間の関係性を分析することで、多数の調査項目で構成される要因の整理および要因の集約化を図り、要因間の関連性を明らかにする。

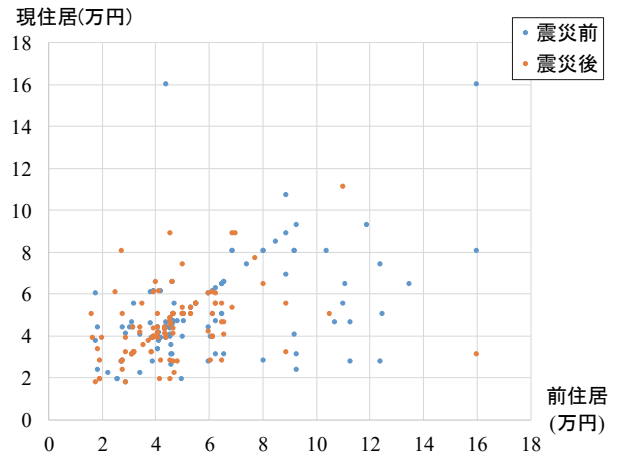


図-7 前住居と現住居の近隣公示地価の関係

表-1 立地距離満足度モデルの推定結果

		勤務地への距離(km)		買物施設への時間(分)	
		推定値	t値	推定値	t値
閾値	時間距離	-0.01	-2.33	-0.27	-5.50
	不満 やや不満	-3.23	-10.12	-6.50	-8.97
	やや不満 どちらでもない	-1.90	-9.67	-4.36	-9.72
	どちらでもない やや満足	-0.45	-3.13	-3.50	-8.62
	やや満足 満足	0.83	5.44	-1.86	-5.25
閾値		医療施設への時間(分)		公共施設への時間(分)	
	時間距離	-0.18	-5.60	-0.21	-6.03
	不満 やや不満	-	-	-7.01	-8.07
	やや不満 どちらでもない	-4.92	-9.93	-4.43	-10.29
	どちらでもない やや満足	-3.31	-9.47	-3.03	-8.91
	やや満足 満足	-1.42	-5.03	-1.32	-4.51
閾値		保育施設への時間(分)		小学校への時間(分)	
	時間距離	-0.12	-3.50	-0.18	-9.52
	不満 やや不満	-6.45	-6.16	-6.27	-12.22
	やや不満 どちらでもない	-3.72	-9.38	-4.80	-11.69
	どちらでもない やや満足	-1.79	-6.13	-3.18	-9.92
	やや満足 満足	-0.56	-2.08	-1.85	-6.85

(1) 立地の時間距離満足度に関する分析

新築戸建住宅立地についての重要な要因と考えられる生活施設までの時間距離に関する満足度について分析する¹²⁾。施設種類としては、職場、医療施設、公共施設、買物施設、保育施設および小学校を対象とする。それぞれの施設までの時間距離とその時間距離に関する満足度の関連性を表すために順次ロジットモデルを適用する。施設種類ごとに構築した順次ロジットモデルの推定結果を表-1に示す。

6種類すべての生活施設について、施設までの時間距離の係数推定値は負値で統計的に有意となっている。このことから、時間距離が増加するにつれて満足度が低下

する関係を表すことができていることがわかる。また、いずれの種類の施設についても、満足度を区分する閾値パラメータの推定値は統計的に有意で、順序性も妥当であった。したがって、施設までの時間距離に応じた満足度を表すことが可能となったといえる。このため、以降の分析では、各施設までの時間距離を直接的要因としては適用せず、施設までの距離に関する満足度を立地選択要因とすることとした。

(2) 地域心象についての因子分析

地域心象（まちへの想い）に関係する項目として、18項目についての回答が得られている。そこで探索的因子分析により、要因をいくつかの共通因子に集約することで、それらの特徴を明確にする。

このため、18種類の回答項目について、5段階での回答に対してリッカート指標化する。このリッカート指標化したデータを対象に、バリマックス回転法により因子負荷量を推定した。因子数は試行錯誤により5種類とした。地域心象に関する因子分析の結果として、5種類の因子に対応する回答項目についての因子負荷量の推定結果を表-2に示す。

各因子に対応する項目に着目して、第1因子から順に、それぞれ「地域の将来性」、「地域でのコミュニケーション」、「地域への愛着」、「地域のオリジナリティ」、「地域への郷愁」と呼ぶこととした。以降の分析では、地域心象に関して集約した5種類の因子を立地選択要因とすることとした。

4. 新築戸建住宅立地モデルの構築

新築戸建住宅立地に関わる影響の大きい要因を特定するとともに、東日本大震災前後での意思決定時期による要因の影響の差異を明らかにする。

(1) 新築戸建住宅立地に関わる主要因の特定

対象地域における新築戸建住宅立地に関わる主要な要因を特定する。このために、前住居付近の立地ではなく、現住居を選択した要因を把握することを前提に、住宅立地に関する二項選択ロジットモデルを構築する。

対象とする要因は、近隣公示地価、居室数、敷地面積、交通利便性の満足度6項目、周辺環境の満足度5項目、災害リスクに関する7項目、近居に関する3項目、地域心象に関する5項目とした。これらの項目については、アンケート調査において現住居と前住居の両方に関して回答が得られている。

災害リスクに関しては、最大想定津波浸水深、津波浸水想定なし（ダミー）、海岸からの距離、津波に対する

表-2 地域心象に関する因子分析結果

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
将来も存続する	0.84	0.12	0.20	0.08	0.13
若い世代が今後も住む	0.82	0.05	0.20	0.14	-0.02
他地域からの評判も良い	0.57	0.19	0.31	0.32	0.11
商店・医療施設の将来性ある	0.50	0.30	0.10	0.11	0.00
自分の子供へ居住を推奨する	0.42	0.19	0.36	0.15	0.18
自動車なしで生活できる	0.33	0.24	0.18	0.21	-0.02
相互扶助の習慣・仕組みある	0.15	0.73	0.18	0.23	0.15
知り合い・友人がいる	0.16	0.73	0.20	0.01	0.29
挨拶・会話できる	0.20	0.71	0.08	0.05	0.14
楽しみが多くある	0.18	0.57	0.31	0.23	0.33
防災活動に熱心だ	0.11	0.50	0.10	0.41	0.06
まちに住み続けたい	0.30	0.18	0.78	0.11	0.12
まちが好きだ	0.33	0.18	0.72	0.20	0.28
大都会で暮らすより幸せ	0.17	0.14	0.64	0.12	-0.01
他のまちにない良さがある	0.23	0.11	0.22	0.76	0.07
誇れる歴史・環境がある	0.15	0.15	0.08	0.64	0.16
思い出の場所がある	0.06	0.27	0.02	0.19	0.64
「ふるさと」の思いがある	0.03	0.23	0.35	0.05	0.50

安心度、洪水に対する安心度、土砂災害に対する安心度、液状化に対する安心度を対象としている。災害に対する安心度の4項目に関しては、5段階での回答に対してリッカート指標化している。近居に関しては、近居家族との距離(km)、徒歩で10分以内（ダミー）および自動車で30分以内（ダミー）を対象としている。また、地域心象については5種類の因子を対象とした。

ここで、最尤推定法を適用し、ステップワイズ法によりAICを基準として順次に変数を減じていった結果として、新築戸建住宅立地に関わる要因を特定した。これらの要因に最大想定津波浸水深を加えた係数パラメータ値の推定結果を表-3に示す。242サンプルに対して、AIC: 181.6、尤度比0.542となり、モデルの適合度に関しては概ね問題がないと考えられる。

災害リスクに関しては、洪水に関する安心度が正で有意となっている。このことから、洪水リスクを考慮して立地を決定していると考えられる。最大想定津波浸水深に関しては、負値であるが統計的に有意ではない。他の災害リスク要因については統計的に有意とならず、明確な影響は確認できない。

近居に関しては、自動車で30分以内（ダミー）のみが正で有意となっている。これは既往研究³⁾の知見とも合致する。対象地域は自動車に依存した地域であることから、近居家族との時間距離に関しても自動車で30分以内であれば十分許容できる範囲であると考えられる。

地域心象に関しては、「地域への愛着」が正で有意となっており、愛着を感じることができるとして選ぶ傾向が見られる。一方、「地域のコミュニケー

表-3 新築戸建住宅立地選択の基本モデルの推定結果

	推定値	t値
近隣公示地価(万円/m ²)	-0.514	-3.16 **
居室数	0.764	5.40 **
勤務地への距離の満足度	0.461	1.55
公共施設への時間の満足度	1.248	2.55 *
買物施設への時間の満足度	1.075	2.64 **
小学校への時間の満足度	0.436	1.46
教育環境の満足度	-0.521	-1.27
緑地環境の満足度	0.962	2.82 **
静けさの満足度	0.337	1.63
最大想定津波浸水深(m)	-0.036	-0.31
洪水に関する安心度	0.623	2.67 **
近居(自動車で30分以内)	2.230	2.47 *
地域でのコミュニケーション	-0.784	-3.41 **
地域への愛着	0.947	3.84 **
尤度比	0.542	
AIC	181.6	
サンプル数	242	

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

ション」については、負で有意となっている。転居先では居住年数が浅いことも影響していると考えられる。他の地域心象に関する要因については統計的に有意とならず、明確な影響は確認できない。これは近隣公示地価との関連性の影響も考えられる。

近隣公示地価については負で有意、居室数については正で有意となっており、妥当な推定結果であるといえる。交通利便性に関しては、公共施設および買物施設への時間の満足度がともに正で有意となっている。勤務地への距離の満足度および小学校への時間の満足度はともに正值であるが統計的に有意ではない。医療施設および保育施設への時間についても有意とならず、明確な影響は確認できない。周辺環境に関しては、緑地環境の満足度が正で有意となっている。静けさの満足度は正值であるが統計的に有意ではない。一方、教育環境の満足度は負値であり、統計的に有意ではないため、他の要因との関連の影響がある可能性がある。

(2) 震災前後を考慮した立地選択モデルの構築

東日本大震災前後での要因の影響の差異を明らかにするために、意思決定時期により説明変数を限定する。これまでの分析と試行錯誤の結果として、東日本大震災前後での共通要因、震災前のみ影響する要因、震災後のみ影響する要因に分類した。

震災前後を考慮した新築戸建住宅立地選択モデルの係数パラメータの推定結果を表-4に示す。242サンプルに

表-4 震災前後を考慮した立地選択モデルの推定結果

	推定値	t値
共通	近隣公示地価(万円/m ²)	-0.582 -3.41 **
	居室数	0.838 5.49 **
	公共施設への時間の満足度	1.884 3.56 **
	買物施設への時間の満足度	0.917 2.24 *
	地域への愛着	1.101 4.54 **
震災前	緑地環境の満足度	1.622 3.29 **
	近居(自動車で30分以内)	5.389 2.88 **
	地域への郷愁	-1.263 -3.13 **
震災後	静けさの満足度	0.679 2.47 *
	最大想定津波浸水深(m)	-0.458 -2.06 *
	洪水に関する安心度	0.947 3.16 **
	地域でのコミュニケーション	-0.974 -3.71 **
尤度比	0.569	
AIC	168.6	
サンプル数	242	

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

対して、AIC : 168.6, 尤度比0.569となり、モデルの適合度は意思決定時期の差異を考慮しない基本モデルよりも向上している。また、いずれの要因の係数パラメータについても統計的に有意となっている。

共通要因としては、近隣公示地価、居室数、公共施設への時間の満足度、買物施設への時間の満足度および地域への愛着の5項目とした。共通要因については、いずれの要因の符号も基本モデルの推定結果と同一である。推定値の大きさについても概して同程度の値が推定されている。

震災前にも影響する要因としては、緑地環境の満足度、近居(自動車で30分以内)、地域への郷愁の3項目とした。緑地環境の満足度および近居(自動車で30分以内)はともに、基本モデルの推定結果と符号は同一であり、推定値の大きさは明確に増加しており、その影響が顕著に表せていると考えられる。地域への郷愁については、負で有意である。したがって、震災前にはふるさとを離れる傾向が見られたのに対して、震災後にはその傾向が明確でなくなったと考えられる。

一方、震災後にも影響する要因としては、静けさの満足度、最大想定津波浸水深、洪水に関する安心度、地域でのコミュニケーションの4項目とした。いずれの要因の符号も基本モデルの推定結果と同一であり、推定値の絶対値は明確に増加している。特に、基本モデルでは有意ではなかった最大想定津波浸水深が、震災後にも影響する要因として有意となっている。したがって、東日本大震災後では、最大想定津波浸水深を考慮して、津波リスクを回避する傾向が明確になっているといえる。また、洪水に関する安心度も震災後にも影響する要因

としていえることから、他の災害も含めて被災を回避する意向が向上したと考えられる。

5. おわりに

本研究では、津波による災害リスクが想定されている徳島東部都市圏を対象として、新築戸建住宅立地の実態から、立地要因を特定するとともに、その影響を明らかにした。本研究の成果は、以下のように整理できる。

[1] 対象都市圏での新築戸建住宅立地では、近隣公示地価、居室数、交通利便性だけでなく、地域への愛着が影響していること明確となった。

[2] 東日本大震災前後での意思決定時期による立地の差異として、震災前には自動車アクセスを前提とした近居が考慮されていたが、震災後では最大想定津波浸水深などの災害リスクの回避を重視する傾向が明確であることがわかった。

今後の課題としては、[1]潜在クラスロジットモデルを適用して、より詳細なクラス分類の必要性について検討すること、[2]東日本大震災からの時間経過により、選好傾向がさらに変化している可能性について検証することが挙げられる。

謝辞：本研究は、環境研究総合推進費「再生可能都市への転換戦略—気候変動と巨大自然災害にシナヤカに対応するために—」の研究成果の一部として執筆したものです。ここに記し、感謝の意を表する次第です。

参考文献

- 1) 中央防災会議（防災対策推進検討会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ）：南海トラフ巨大地震対策について（最終報告），2013。 http://www.bou-sai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130528_honbun.pdf，
（2018年2月22日最終閲覧）。
- 2) 渡辺公次郎，近藤光男：徳島都市圏における津波危険

性を考慮した住宅立地傾向の分析，日本建築学会計画系論文集，Vol. 81, pp. 2713-2721, 2016.

- 3) 山中英生，近藤光男，渡辺公次郎：津波災害の恐れのある地域における近居実態と生活再建意識の分析，日本環境共生学会 学術大会論文集，Vol. 18, pp. 10-15, 2015.
- 4) Horowitz, J. H. : Identification and diagnosis of specification error in the multinomial logit model, *Transportation Research Part B*, 15 (5), pp. 345-360, 1981.
- 5) Tobler, W. : A computer model simulating urban growth in the Detroit region, *Economic Geography*, 46 (2), pp. 234-240, 1970.
- 6) Bhat, C. R., Zhao, H. : The spatial analysis of activity stop generation. *Transportation Research Part B*, 36 (6), pp. 557-575, 2002.
- 7) Garrido, R. A., Mahmassani, H. S. : Forecasting freight transportation demand with the space-time multinomial probit model, *Transportation Research Part B*, 34 (5), pp. 403-418, 2000.
- 8) Miyamoto, K., Vichiensan, V., Shimomura, N., Pérez, A. : Discrete choice model with structuralized spatial effects for location analysis, *Transportation Research Record*, 1898, pp. 183-190, 2004.
- 9) McFadden, D. : Modeling the choice of residential location. In: Karlqvist, A., Lundqvist, L., Snickars, F., Weibull, J. (Eds.), *Spatial Interaction Theory and Planning Models*. North Holland, Amsterdam, pp. 75-96, 1978.
- 10) Bhat, C. R., Guo, J. Y. : A mixed spatially correlated logit model: formulation and application to residential choice modeling, *Transportation Research Part B*, 38 (2), pp. 147-168, 2004.
- 11) Sener, I. N., Pendyala, R. M., Bhat, C. R. : Accommodating spatial correlation across choice alternatives in discrete choice models: an application to modeling residential location choice behavior, *Journal of Transport Geography*, 19, pp. 294-303, 2011.
- 12) 丁育華，近藤光男，渡辺公次郎：地方都市における商業施設に対する消費者の買物意識の分析，日本建築学会計画系論文集，Vol. 74, pp. 417-422, 2009.

(2019. 3. 10 受付)

ANALYSIS OF RESIDENCIAL AREA CHOICE FOR NEWLY BUILT DETACHED HOUSE IN TOKUSHIMA URBAN AREA CONSIDERING DISASTER RISK, FAMILIES LIVING NEARBY, HOMETOWN

Masashi OKUSHIMA, Kotaro TOYODA, Kojiro WATANABE
and Hideo YAMANAKA