

# 災害リスクを有する地方都市圏における 立地誘導政策の効果分析

奥嶋 政嗣<sup>1</sup>・森川 剛圭<sup>2</sup>・山中 英生<sup>3</sup>・渡辺 公次郎<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 徳島大学 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

<sup>2</sup>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

<sup>3</sup>正会員 徳島大学 教授 大学院社会産業理工学研究部

<sup>4</sup>正会員 徳島大学 助教 大学院社会産業理工学研究部

本研究では、地方都市圏における災害リスクの低減を図る立地誘導政策について、世帯による異質性を考慮して誘導効果を把握することを目的とする。そのため、災害リスクを有する地方都市圏の転居予定者を対象としたアンケート調査を実施して、立地誘導政策に応じた居住地環境に対する立地意向について把握するとともに、世帯特性に応じた居住地選択モデルを構築して立地誘導政策の影響について分析した。その結果として、高年齢層世帯で公共交通サービス水準維持地域への転居意向があること、鉄道駅に近接しない地域で LRT・BRT の導入により転居意向が向上することがわかった。また、買物施設および医療施設を都市機能集約地域への立地に加え、居住推進地域での戸建住宅の供給も合わせて進める必要があることを示した。

**Key Words :** residential environment, disaster risk, location choice, public transport, stated preference

## 1. はじめに

災害リスクを有する地方都市圏では、人口減少が想定され、災害リスクの高い郊外部での立地規制を進めるだけでなく、居住地環境評価に基づく立地誘導を進める必要性が高い。立地誘導政策としては、都市施設の拠点集約だけでなく、居住誘導区域における公共交通サービス水準の向上が必要である。

居住地環境の評価要因としては、交通利便性、居住快適性、安全安心性などに関わる指標が想定される<sup>1)</sup>。一方、徳島東部都市圏で新築戸建住宅の居住世帯を対象とした分析では、東日本大震災後に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と報告されている<sup>2)</sup>。また、災害リスクを有する地方都市圏の転居予定者についての居住地環境の評価において、津波最大想定浸水深の影響は戸建所有の意向がある場合に明確に大きくなることが示されている<sup>3)</sup>。

そこで本研究では、地方都市圏における災害リスクを考慮した立地誘導政策の効果を把握することを目的とする。そのため、災害リスクを有する地方都市圏の転居予定者を対象としたアンケート調査を実施して、立地誘導政策に応じた居住地環境に対する立地意向について把握

する。この調査データを対象に、立地誘導政策の影響について分析する。ここで、世帯特性に応じた居住地選択モデルを構築することで、世帯による異質性を考慮して立地誘導政策の効果を把握することが可能となる。

## 2. 居住地環境についての意向の把握

災害リスクを有する地方都市圏の転居予定者を対象としたアンケート調査の概要を示すとともに、居住地環境についての意向について整理する。

### (1) 転居予定者を対象とした調査の概要

本研究では、災害リスクを有する地域を含む地方都市圏の転居予定者を対象としたアンケート調査を実施して、居住地環境の選好を把握する。そのため、南海トラフ巨大地震による甚大な被害の想定される徳島県、三重県、和歌山県、高知県、宮崎県、鹿児島県の転居予定者を対象として、2018年12月に Web アンケート調査を実施している。

スクリーニング調査では、[1]現住地での災害リスク、[2]今後の転居予定、[3]世帯年収について質問している。

この回答結果から、転居予定者（今後 10 年間に転居予定のあるサンプル）を本調査の対象として抽出した。本調査では、居住地環境の選好に関わる項目として、世帯属性、現住居、交通状況、災害リスク、転居意向などに関する 17 項目の質問に対して回答を得ている。質問項目一覧を表-1 に示す。これらの質問項目に対して、スクリーニング調査で抽出した対象から、転居予定者 400 サンプルの回答を収集した。転居予定時期については、2 年以内での転居予定者が 47%、5 年以内での転居予定者を合わせると 78%を占める構成となっている。

居住地選好意向に関しては、既往研究<sup>3)</sup>での分析結果を参考として、交通利便性、周辺環境、災害リスク、地価を主要な選好要因とした。居住促進地域への立地誘導については、主要な政策として公共交通サービス水準の向上を検討する。そのため、将来の公共交通サービス水準および都市中心部までの時間を選好要因として考慮した。対象とした居住地環境の選好要因と水準を表-2 に示す。選好要因は 8 要因として、それぞれ 2 水準あるいは 3 水準の組み合わせにより、実験計画法に基づいて直交表により 18 通りの選択肢を構成している。この中から、それぞれの質問について 6 種類の選択肢を組み合わせ、6 問の質問を構成している。ここで、将来の公共交通の「向上」についての説明として、前半の 3 問では「新型路面電車 (LRT) が近隣に導入されることを表します。」と説明し、後半 3 問では「専用車線を走行するバス (BRT) が近隣に導入されることを表します。」と説明している。被験者からは、6 問の質問に対して、それぞれ最上位と次点の回答を得ている。

収集したサンプルの世帯属性に関して、世帯主の年齢層は、30 歳未満 12%、30 歳代 28%、40 歳代 25%、50 歳代 24%、60 歳代 9%、70 歳代 2%となっており、高齢層の転居予定者も含まれている。世帯主の職業では、会社員 58%、公務員 14%、自営業 7%、農林業 2%、その他 13%、無職 6%の構成となっている。同居家族の構成では、単身世帯 28%、未成年同居世帯 28%、5 人以上世帯 4%が含まれており、これらの世帯では居住地の選好特性が異なる可能性が考えられる。世帯年収分布を図-1 に示す。400 万円未満の世帯が最も多く、400~600 万円の世帯が次いで多い。世帯年収に応じて構成割合が低下する傾向がみられる。

(2) 転居意向に関する整理

転居予定者へのアンケート調査結果より、転居意向について整理する。転居先での住居形式の意向について、現住居と比較して図-2 に示す。一戸建て (持ち家) の割合が現住居から 18%増加、集合住宅 (持ち家) が 6%増加し、集合住宅 (借家) が 22%減少する意向となっている。現住居と転居先の意向の組み合わせでみると、集合

表-1 居住地環境に関する質問項目

世帯属性		交通状況	
1	世帯主の年齢層	10	利用交通手段
2	世帯主の職業	11	主利用施設までの時間
3	世帯主の通勤交通手段	災害リスク	
4	職場までの通勤時間	12	最大想定浸水深の認識
5	同居家族の構成	13	災害への備え有無
6	自動車保有台数	転居意向	
現住居		14	転居時の重視項目
7	現住居の居住開始時期	15	転居先の住宅形式
8	住宅形式	16	堅牢建物による効果
9	地域環境への満足度	17	居住地選択 (SP調査)

表-2 居住地環境の選好要因と水準

選好要因	水準		
	普通	静か	-
周辺環境			
職場までの時間	10分	20分	35分
日常買物施設までの時間	5分	15分	25分
医療施設までの時間	5分	15分	25分
都市中心部までの時間	10分	20分	35分
津波・洪水の最大想定浸水深	0m	1m	3m
将来の公共交通	不明	維持	向上
地価 (1m <sup>2</sup> )	6万円	9万円	12万円

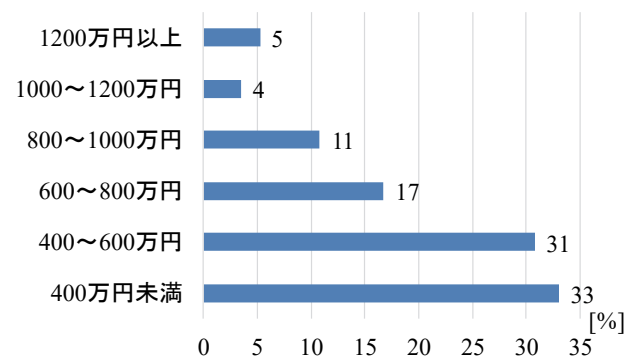


図-1 世帯年収分布

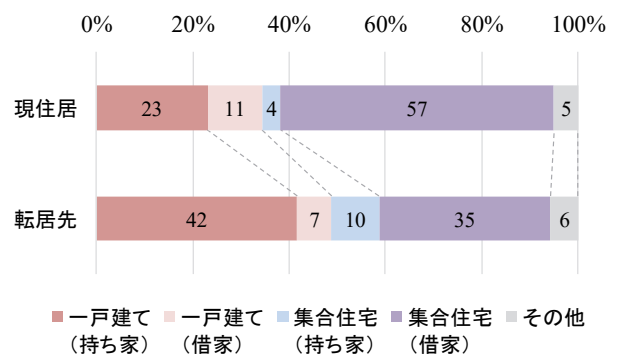


図-2 転居先の住居形式についての意向

住宅（借家）から集合住宅（借家）が 27%，集合住宅（借家）から一戸建て（持ち家）が 20%，一戸建て（持ち家）から一戸建て（持ち家）が 15%を占めている。

つぎに、居住地環境における評価項目として 16 項目を取り上げ、転居時において考慮すると回答があった割合を図-3に示す。日常買物施設への距離、職場への距離、医療施設への距離といった交通利便性に関する要因を考慮する割合が高い。ついで、周辺環境の静けさの割合が高くなっている。災害リスクに関しては、津波浸水深が洪水浸水深、土砂災害危険度よりやや割合が高い。このように、居住地選択意向に関して対象とした居住地環境の選好要因は、転居時において考慮される割合が高い項目と概ね整合している。

津波および洪水の浸水想定区域について、堅牢建物への転居可能性について整理する。アンケート調査では、「津波・洪水の最大想定浸水が 1m（または 3m）であっても、その場合にも倒壊しない堅牢な建物であり、他の条件は好ましい住居であれば転居先の候補の一つとなりますか。」と質問している。浸水想定区域における堅牢建物への転居可能性の回答割合を図-4に示す。津波および洪水ともに最大想定浸水深 1m の場合では、「十分に候補となる」「可能性はある」を合わせて 3 割程度が堅牢建物により災害リスクを許容する回答をしている。しかしながら、否定的な回答の割合は肯定的な回答の割合よりも高い。また、津波および洪水ともに最大想定浸水深 3m の場合では、許容する回答割合は 2 割程度に低下し、否定的な回答割合は 5 割程度となる。いずれの最大想定浸水深についても、津波浸水と洪水浸水では許容する回答割合の差はあまりない。以上のように、堅牢建物であっても災害リスクを許容する転居予定者は一部にとどまり、津波および洪水の浸水想定区域を回避する傾向が高いといえる。

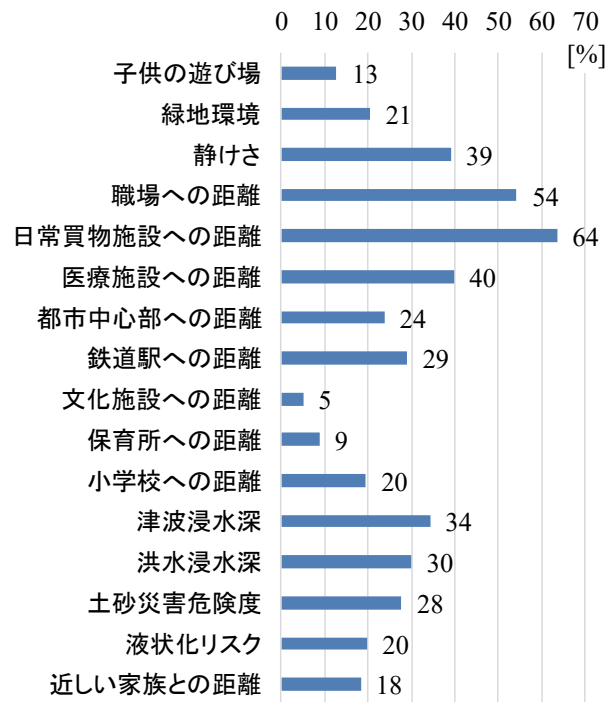


図-3 転居時において考慮する項目

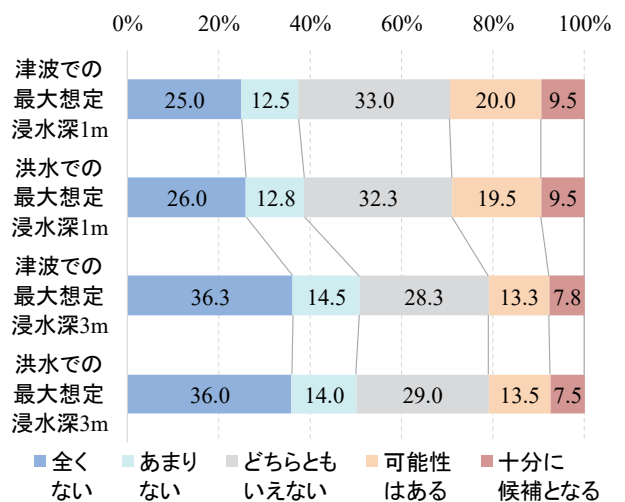


図-4 浸水想定区域の堅牢建物への転居可能性

### 3. 居住地選択モデルの構築

転居予定者の居住地選択意向についての回答結果を対象として、世帯の異質性を明示的に考慮可能な居住地選択モデルを構築する。

#### (1) 居住地選択要因の基礎的分析

居住地選択要因の影響について分析するために、居住地選択意向についての質問に対する回答結果データを対象として、二項ロジットモデルを適用する。

居住地選択意向についての質問では、6 種類の選択肢に対して最上位と次点の回答を得ている。そのため、最上位と他の 5 種類の選択肢の組み合わせ、および次点とそれ以下の 4 種類の選択肢の組み合わせ、合わせて 9 種

表-3 居住地選択モデル(基本モデル)のパラメータ推定結果

説明変数	推定値	t 値
職場への時間(分)	-0.027	-25.92 **
買物施設への時間(分)	-0.030	-24.06 **
医療施設への時間(分)	-0.006	-4.33 **
都市中心部への時間(分)	-0.002	-1.94 .
周辺環境(静穏ダミー)	0.056	2.37 *
最大想定浸水深(m)	-0.190	-23.75 **
LRT導入	-0.032	-0.95
BRT導入	-0.006	-0.16
公共交通維持	0.001	0.04
地価(万円/m <sup>2</sup> )	-0.047	-11.95 **

\*\* : 1%有意, \* : 5%有意, . : 10%有意

類の二項選択結果についてモデルを適用する。説明変数については、質問に用いた居住地選択要因から 8 種類の要因を対象とする。ここで周辺環境については、静穏ダミーを設定する。また、将来の公共交通については、LRT 導入、BRT 導入、公共交通維持の 3 種類のダミー変数を設定する。以上より 10 種類の説明変数を用いたモデルを基本モデルとして、最尤推定法により係数パラメータを推定した結果を表-3 に示す。

都市中心部への時間および将来の公共交通に関する説明変数を除いた 6 種類の説明変数について、統計的に有意となる推定結果である。職場への時間、買物施設への時間および医療施設への時間については、いずれも負値で推定されており妥当な結果といえる。周辺環境については、静穏を志向する結果となっている。最大想定浸水深および地価についても、負値で推定されており、妥当な結果といえる。都市中心部への時間については、負値で推定されており、符号は妥当である。一方、LRT 導入および BRT 導入に関しては、係数が正値で推計されている。これらの導入による居住地選択への影響は、公共

交通に価値を見出すサンプルに限定されると考えられる。

## (2) 世帯の異質性を考慮した分析

居住地選択に関わる要因に対して、世帯による異質性を考慮して影響の差異を把握する。このため、世帯特性に応じた居住地選択モデルを構築する。

具体的には、基本モデルの説明変数とその要因の影響に関わる対象属性についてのダミー変数を乗じた説明変数を設定することで、対象属性で区分した説明変数の係数パラメータ値を推定することとする。試行錯誤により設定した説明変数により、世帯の異質性を考慮したモデルを構成した。世帯の異質性を考慮した居住地選択モデルの推定結果を表-4 に示す。モデル全体の適合度として、AIC では基本モデル 27,409 から世帯の異質性を考慮したモデル 27,129 と減少させることができている。

立地誘導政策における将来の公共交通サービス水準の維持または向上による居住地選択への影響について把握する。「公共交通維持」に関しては、世帯主 60 歳以上の世帯において有意となり、高齢層の世帯では公共交通サービス水準が維持されている地域への転居意向があ

表-4 世帯の異質性を考慮した居住地選択モデルのパラメータ推定結果

説明変数	対象属性	対象割合	推定値	t 値
職場への時間(分)	通勤者	92%	-0.027	-24.48 **
	非通勤者	8%	-0.013	-3.65 **
	自転車通勤者	10%	-0.013	-3.81 **
買物施設への時間(分)	全対象者	100%	-0.028	-17.39 **
	戸建所有意向	42%	-0.007	-2.92 **
医療施設への時間(分)	戸建所有意向	42%	-0.013	-5.89 **
都市中心部への時間(分)	都心部自動車非利用	32%	-0.003	-1.80 .
	自動車保有1台以下	58%	-0.004	-2.45 *
周辺環境(静穏ダミー)	戸建所有意向	42%	0.095	2.59 **
最大想定浸水深(m)	全対象者	100%	-0.061	-4.63 **
	戸建所有意向	42%	-0.108	-6.53 **
	世帯主60歳以上	12%	-0.034	-1.99 *
	ハザードマップ認知	46%	-0.174	-10.78 **
LRT導入	都心部自動二輪利用	2%	0.759	3.88 **
	鉄道駅30分以上	3%	0.414	2.36 *
BRT導入	戸建所有意向自動車保有	40%	-0.224	-4.09 **
	鉄道駅20分以上	10%	0.261	2.41 *
公共交通維持	世帯主60歳以上	12%	0.090	2.48 *
地価(万円/m <sup>2</sup> )	全対象者	100%	-0.025	-3.81 **
	世帯年収400万円未満	33%	-0.041	-4.33 **
	世帯年収400-600万円	31%	-0.033	-3.40 **

\*\* : 1%有意, \* : 5%有意, . : 10%有意



るといえる。「LRT 導入」に関しては、都市中心部へのアクセスに現状では自動二輪車を利用している場合に効果があると考えられる。また、鉄道駅から 30 分以上のアクセス時間が必要な世帯でも効果がある。「BRT 導入」に関しても、鉄道駅から 20 分以上のアクセス時間が必要な世帯で効果がある。一方、戸建所有意向があり、かつ自動車保有世帯では、BRT 導入は負の影響を与える結果となっている。

交通利便性に関しては、通勤者は職場への時間の影響を受け、特に自転車通勤者はその他の通勤者の 1.5 倍程度の影響を受けることがわかる。非通勤者についても、職場への時間が有意となっており、事業所に近接した居住地を選好することがわかる。

買物施設への時間については、戸建所有意向ありの場合に影響がより大きく付加され、買物施設に近接した立地を選好する傾向が高まる結果となっている。

医療施設への時間については、戸建所有意向ありの場合にのみ有意となり、医療施設へのアクセス性が重視されることがわかる。

都市中心部への時間については、都市中心部へのアクセスに自動車を利用しない場合に影響を受ける傾向がみられる。また、自動車保有台数が 1 台以下の世帯では、都市中心部へのアクセス性を重視することがわかる。

周辺環境に関しては、戸建所有意向ありの世帯のみで有意となり、戸建所有意向がある場合には静穏な周辺環境の指向があることがわかる。

災害リスクに関しては、最大想定浸水深が居住地選択要因として、全対象者について負の影響を及ぼすことがわかる。特に、ハザードマップ認知のある世帯では、大きな影響が付加される。また、戸建所有意向がある場合に最大想定浸水深の影響が明確に大きくなる。世帯主 60 歳以上の世帯においても影響があることがわかる。

地価については、世帯年収 400 万円未満で特に影響が大きい。世帯年収 400~600 万円でも、それ以上の世帯よりも地価の影響が 2 倍以上あることがわかる。

#### 4. おわりに

本研究では、世帯特性に応じた居住地選択モデルを構築することで、世帯による異質性を考慮して立地誘導政策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] 世帯による異質性を考慮することで、立地誘導政策における公共交通サービス水準の維持または向上による

居住地選択への影響について把握することが可能となった。その結果、高年齢層世帯では公共交通サービス水準維持地域への転居意向があることが示された。また、鉄道駅に近接しない地域での LRT または BRT の導入により、転居意向が向上することがわかった。

[2] 居住誘導に関わる交通利便性に関して、LRT または BRT の導入による時間短縮が期待できる自動車非利用者の都市中心部への時間について、転居意向に影響を与える傾向がある。買物施設および医療施設へのアクセス性については、戸建所有意向がある場合に影響がある。したがって、買物施設および医療施設を都市機能集約地域に立地を進めるとともに、居住推進地域での戸建住宅の供給も合わせて進める必要があると考えられる。

[3] 災害リスクの低減を図る立地を進めるためには、ハザードマップの認知の拡大を図ることが必要である。特に、戸建所有意向がある世帯および高年齢層世帯では、災害リスクを重視する。

今後の課題としては、[1]具体的な対象地域において居住地選択モデルを適用すること、[2]立地誘導策の効果を推計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なやかに対応するために—」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) 戸川卓哉, 加藤博和, 林良嗣: トリプルボトムライン指標に基づく小学校区単位の地域持続性評価, 土木学会論文誌 D3, Vol. 68, No. 5, pp. 383-396, 2012.
- 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誌, Vol. 81, pp. 2713-2721, 2016.
- 3) 奥嶋政嗣, 豊田晃太郎, 渡辺公次郎, 山中英生: 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, 土木計画学研究・講演集, Vol. 59, 2019.
- 4) 奥嶋政嗣, 山中英生, 渡辺公次郎: 災害リスクを有する地方都市圏における居住地環境の評価構造に関する分析, 日本環境共生学会 学術大会論文集, Vol. 22, pp. 8-16, 2019.

(2019. 10. 04 受付)

IMPACT ANALYSIS OF POLICY FOR RELOCATION  
IN REGIONAL CITIES WITH DISASTER RISK

Masashi OKUSHIMA, Takeyoshi MORIKAWA, Hideo YAMANAKA  
and Kojiro WATANABE