

都市モデルを用いた企業の立地選択における浸水リスク回避挙動に関する一考察

八千代エンジニアリング (株) 正会員 ○高森 秀司
 国際航業 (株) 正会員 野口 脩平
 千葉工業大学 正会員 佐藤 徹治

1. はじめに

近年の激甚化する水災害の発生を踏まえ、「流域治水」の取組が推進されている。国土交通省の「流域治水施策集」では、各種の目的に対応した施策が紹介されているが、抜本的な施策の一つと考えられる「防災まちづくり」の取組の土地利用施策に着眼する。

立地適正化計画 (防災指針) 等による防災まちづくりの取組が進められているが、一般に都市構造の変容には時間を要することから都市モデルによる検討が有用である。筆者らは、小田原市及び周辺市町を対象に、浸水リスクを説明変数に含む企業の立地選択モデルの検討を進めている¹⁾。しかしながら、当該研究で構築したモデルを用いた分析において、「浸水深をゼロとする施策」シナリオに対する企業のリスク回避の反応は極めて小さい結果となった。本論は、先行する検討結果¹⁾において、浸水リスクへの反応が小さい結果となったことを踏まえ、企業の浸水リスク回避の扱いについて考察を行うことを目的とする。

2. 収集データの概要と浸水リスクの評価

(1) アンケート調査の概要とパラメタ推定結果

モデルの構築にあたり、民間調査会社を介したWEBアンケートによりSPデータを獲得した。調査の概要およびモデルの詳細は野口ら¹⁾に示すとおりであり本論では割愛する。産業別・施設別に、移転先地域の選択確率に影響する地域の魅力度を推定したパラメタ (係数) を表1に示す。推定は30%水準で非有意な変数の除去を繰り返す減少法を用いた。見やすさのため、算定値を100倍した値としている。

(2) 企業における浸水リスクへの反応

表1より、「想定最大浸水深」は、業種A (製造業等)、業種C (サービス業等) の全施設で採択、業種B (小売業等) では全施設で非採択、また、符号は全てマイナスであることがわかる。

表1 パラメタ推定結果 (係数のみ抜粋)

施設	採択された変数	係数×100	施設	採択された変数	係数×100	
A 建設・製造・工場・運搬・郵便	鉄道駅までの距離	-19.13	B 小売・金融等	鉄道駅までの距離	-26.37	
	ICまでの距離	-1.57		店舗	幹線道路までの距離	-3.39
	想定最大浸水深	-2.63		倉庫	床の年間賃料 (㎡)	-9.58
	床の年間賃料 (㎡)	-9.31			利潤	0.05
	利潤	0.09			バス停までの距離	-0.15
	バス停までの距離	-0.10			土地の年間地代 (㎡)	-26.92
	ICまでの距離	-1.54	C 情報・医療・福祉・学術・宿泊・飲食	利潤	0.18	
	幹線道路までの距離	-5.15		事務所	鉄道駅までの距離	-25.12
	想定最大浸水深	-6.82			中心市街地までの距離	-1.70
	土地の年間地代 (㎡)	-15.04			想定最大浸水深	-2.11
	利潤	0.03			床の年間賃料 (㎡)	-17.13
	バス停までの距離	-0.11			利潤	5.05
ICまでの距離	-2.43	B 小売・金融等	倉庫	鉄道駅までの距離	-28.70	
幹線道路までの距離	-7.79		店舗	中心市街地までの距離	-1.36	
想定最大浸水深	-12.58			バス停までの距離	-0.02	
土地の年間地代 (㎡)	-20.02			想定最大浸水深	-11.39	
利潤	0.32			床の年間賃料 (㎡)	-9.66	
バス停までの距離	-0.11			利潤	8.17	
鉄道駅までの距離	-25.67	B 小売・金融等	倉庫	想定最大浸水深	-11.51	
中心市街地までの距離	-1.47			土地の年間地代 (㎡)	-14.41	
床の年間賃料 (㎡)	-18.64			利潤	-1.08	
利潤	0.09					

野口ら¹⁾の式(9)は、対数を取らない線形関数であり単位の異なる変数の係数の大小に関する単純な比較はできないが、業種A、Cのそれぞれで一定の大きさを持つ係数として推定されている。企業の立地選択時に、他の利便性等の要素と並び、浸水リスクに対する回避マインドを有しているものと評価できる。

また、採択された想定最大浸水深の係数同士を比較した場合、事務所の係数が低い傾向がある。上述したとおり、単純な比較には留意が必要であるが、工場、倉庫、店舗は浸水時の物資等の直接被害が想定される一方で、事務所は中高層階での立地等も選択肢となること等が影響した可能性がある。

なお、業種Bで浸水深が採択されなかった要因として、業種Bが商業地等を志向しやすい業態であり、リスクよりも利便性を優先した行動が考えられる。

立地主体として企業を扱う際、業種の特性の違いを踏まえた整理が重要である。

一方、プレアンケート結果の報告²⁾では、水害を含む自然災害リスクは、総論的には移転時の参考情報として評価されつつも、その重要度は低いとする結果が出ており、平常時のリスク情報だけでは移転判

キーワード 企業移転, リスク回避, 浸水リスク

連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 八千代エンジニアリング株式会社 TEL 03-5822-2543

断自体には直結しないことが示唆されている。

今回の関連調査結果からは、浸水リスクに関する情報は、移転それ自体の意思決定には及ばないが、移転決定後の移転先検討時には一定の影響力を有するという整理が妥当と考える。

3. シミュレーション結果を踏まえた考察

(1) シミュレーション結果

野口ら¹⁾でのシミュレーションは、BAU（現状趨勢）をベースに、対策実施範囲内（都市機能誘導区域＋工業団地）の浸水深をハード対策によりゼロとする「ケース1」、加えて移転補助金（1,000万円）を給付する「ケース2」の3ケースで行っている。（図1）

対象期間は2020～2050年の6期30年間である。

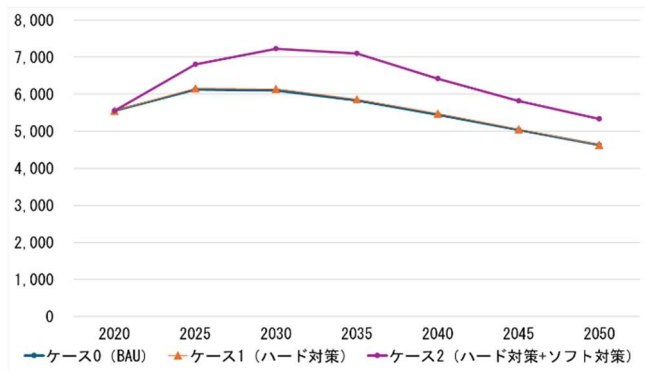


図1 対策別実施範囲内の事業所数（全業種・全施設）

図1中に2本のグラフが確認できるが、下側の1本は、BAUとケース1がほぼ重なった状態にある。すなわち、浸水リスクをゼロとするだけでは、企業の立地選択行動はほぼ反応しない結果となっている。

(2) シミュレーション結果の考察

結果からの単純な考察は、「企業は立地選択時に浸水リスクを評価しない」となるが、2章での整理とは齟齬が生じ、また、直観とも整合しない。

その理由として以下の3点があると考える。

1点目は、当該都市モデルでの移転頻度の与え方である。モデルは、アンケート結果における移転発生率に基づいて各期の移転発生量を与える構造としており、その結果、移転する企業数は限定的となる。仮に、浸水区域内の浸水深を10倍にしたとしても、移転する企業総数は変化しない条件としており、存置する主体が支配的となることが原因の一つと考える。

2点目は、モデルの調整項の影響力である。都市モデルは、企業の行動を抽象化したものであることから、その説明力を担保するために現況再現のプロセ

スを経ることが一般的である。ここで、現状が浸水想定区域内に立地していることを踏まえると、現況再現の過程で調整項の決定力が大きくなることは、先行研究³⁾でも指摘されているとおりである。しかしながら、この挙動をもって、企業は浸水リスクを評価しないと整理することには課題がある。

3点目は、より強い制約による影響の可能性である。利便性を優先したと考えられる業種Bの結果だけでなく、例えば倉庫等の立地については、用途地域による制約が影響した可能性が観察されている。業種・施設の特性への留意が分析において重要と考える。

4. まとめと今後の方向性案

本論では、先行研究¹⁾の結果において、企業が浸水リスクを考慮しない挙動を示すが、単純に企業は浸水リスクを考慮しないものとする整理には課題があることについて考察を行った。

人口減少社会では低未利用地の発生が予見されており、企業の立地選択も適正化していく必要がある。水害リスク回避の手法として、土地利用施策それ自体の有効性を確認するためにも、供給可能面積の増加や企業側の水防災意識レベル向上などのシナリオを適用した場合の挙動の確認が有効と考える。

また、本論で考察した都市モデル¹⁾は、SPデータに基づいて構築されていることから、調整項なしの定式化を目指す方向性が考えられる。調整項なしでの主観に基づく立地選択結果と現実の土地利用分布の間にはどのような差が発生するかを確認したうえで、例えば単位地区の実データや土地利用制約等を組み込むなどの工夫が考えられる。

参考文献

- 1) 野口脩平・高森秀司・佐藤徹治：神奈川県小田原市および周辺市町における浸水リスク軽減対策が将来時系列の企業立地に及ぼす影響，土木学会論文集，Vol.80，No.20，2025
- 2) 高森秀司・野口脩平・佐藤徹治：浸水リスクを踏まえた企業の立地選択行動に関する一考察，土木学会全国大会年次学術講演会講演集，Vol.79，No.IV-141，2024
- 3) 例えば，小池淳司・友國淳志・山本浩道：応用都市経済モデルにおける立地選択モデルの事後評価と発展方向，土木学会論文集D3（土木計画学），Vol.72，No5，pp.I_695-I_705，2016 等