

津波災害リスク情報が宅地取引に及ぼす影響の実態分析

高知大学大学院 学生会員 ○道端 智紀  
高知大学 正会員 坂本 淳

1. 研究の背景と目的

災害リスクは住宅価値の構成要因の一つであると言われている<sup>1)</sup>。2011 年の東日本大震災は、これまでの想定をはるかに超える巨大な地震と津波をもたらした。またその後の法改正による津波浸水想定の見直しで、太平洋沿岸地域では新たな津波対策が必要なが認識された。一方、本格的な人口減少や超高齢社会の中で、市街地が深刻な津波災害リスクを有する地方都市では、人々の住まいの誘導施策を模索している。そこで本研究では、空間的自己回帰型誤差モデル（SEM：Spatial Autoregressive Error Model）を用いて地価関数を推定し、東日本大震災と津波浸水想定の見直しが宅地取引に及ぼす影響の解明を試みる。

2. 研究方法

ケーススタディ地域は、気象庁が発表している南海トラフ地震発生時の津波の浸水想定高が 10m を超える地域を含む西日本の県のうち、津波浸水想定データを公表している宮崎・高知・徳島・三重・静岡の 5 県とする。

分析に用いる主なデータは、①不動産取引価格検索システム、②空間情報データである。①は国土交通省が提供するシステムであり、2005 年から現在までの全国すべての不動産取引データが収録されている。各取引データには、「取引年月」、「不動産の種類」、「住所」、「最寄駅」、「取引価格」、「坪単価」、「建築年」、「用途地域」などの属性が整理されている。本研究では、2008 年第一四半期～2019 年第 4 四半期のデータのうち住宅に関連する 164,218 件を用いる。記述統計の集計結果の一部を表-1 に示す。例えば静岡県は、2008～2010 年の間の取引期間の件数が 19,984 件であり、取引価格（総額）の平均値が 2,170 万円である。②については津波浸水想定（ポリゴン）と小地域境界データを用いる。

分析に先立ち、①と②のデータを結合する。各不動産取引価格のデータに記載されている住所を座標に変換し、それぞれのデータが該当する町名を整理し、そして空間結合によって津波浸水想定（ポリゴン）と小地域境界データと重ね合わせる。その後、SEM により地価関数を推定する。これは下式で表現される。

$$\ln Y = \beta_0 + \sum_i \beta_i x_i + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u$$

ここで、 $\ln Y$ は宅地取引価格の対数、 $\beta$ はパラメータ、 $x_i$ は宅地の属性、 $\lambda$ は空間的自己相関パラメータ、 $W$ は空間的重みづけ行列、 $\varepsilon$ は誤差項、 $u$ は独立した同一分布のランダム誤差項である。空間的なラグを考慮した従属変数は誤差項と相関関係にあるが、通常最小二乗法で推定される地価関数では考慮できない。これに対して、SEM で推定される空間的自己相関パラメータは、宅地取引価格に対する近隣住宅の影響を測定し、固有の空間依存性を反映できるものである<sup>2)</sup>。

3. 結果と考察

まず、StataMP16 を用いて地価関数を推定<sup>3)</sup>した結果を表-2 に示す。取引期間別に 4 パターンのモデルを構築した。なお従属変数は宅地取引価格の対数 $\ln Y$ であり、各サンプル数はデータが存在する地域の数である。表より、建築年、宅地面積、物件が位置する都市の人口は有意に正となっていることから、物件が新しいほど、面積が大きいほど、大きな都市に位置するほど価格が高くなると解釈できる。一方、駅までの距離は有意に負

表-1 取引期間別の取引件数と取引価格（総額）平均値

|         | 取引期間      |         |           |                  |           |         |           |         |
|---------|-----------|---------|-----------|------------------|-----------|---------|-----------|---------|
|         | 2008-2010 |         | 2011-2013 |                  | 2014-2016 |         | 2017-2019 |         |
| 静岡      | 19,984    | (2,170) | 21,285    | (2,035)          | 21,776    | (2,054) | 18,213    | (2,010) |
| 三重      | 9,216     | (1,608) | 10,119    | (1,446)          | 10,918    | (1,455) | 9,538     | (1,290) |
| 徳島      | 3,170     | (1,470) | 3,154     | (1,302)          | 3,226     | (1,319) | 2,863     | (1,269) |
| 高知      | 2,806     | (1,507) | 3,127     | (1,314)          | 2,981     | (1,355) | 2,505     | (1,358) |
| 宮崎      | 4,512     | (1,264) | 4,937     | (1,294)          | 5,356     | (1,368) | 4,532     | (1,384) |
| 計       | 39,688    | (1,834) | 42,622    | (1,702)          | 44,257    | (1,722) | 37,651    | (1,653) |
| 取引件数（件） |           |         |           | 取引価格（総額）の平均値（万円） |           |         |           |         |

となっていることから、駅から遠ざかるほど価格が低下することが表現されている。また用途地域のダミー変数では、ほぼすべての変数で有意に正となっている。用途地域は原則市街化区域内で定められていることを考慮すれば、都市の物件ほど価格が高くなることを表現しているといえる。これは、都市計画区域外ダミーでも同様のことがいえる。

また、津波浸水想定深ダミーは特徴的な傾向を示している。2008～2010年のモデルでは有意な変数がなく、2011～2013年は5～10m未満のみ有意に負となっているが、2014～2016年は3項目、2017～2019年では4項目で有意に負となっている。これは、東日本大震災とその後の津波浸水想定の見直しは、ケーススタディ地域において、津波浸水想定区域外の物件がより高く取引されていることを意味している。

次に、推定されたモデルを用いて全効果（直接効果と間接効果の和）を算出した結果を表-3に示す。例えば表中のモデル2の5～10m未満ダミーは-0.150であり、この期間

の宅地取引価格の平均値は、表-1より1,702万円であること（ $\ln(1,702)=16.650$ ）から、当該浸水想定に位置する物件は約240万円下落することを意味している。同様に、モデル3、4で津波浸水想定区域内の物件は、区域外と比較してそれぞれ約200～270万円、約200～470万円減少することを表現している。

以上より、近年になるにつれて津波災害リスクの影響は住宅価格の下落により大きな影響を及ぼしている」と解釈できる。

#### 4. まとめ

わが国では現在、津波災害警戒区域の指定が進められている。事例集<sup>4)</sup>によると、警戒区域として指定される前後で地価に有意な変化は見られないとのことである。本研究で得られた成果は、この結論に対して、更なる調査分析の必要性を提起するものである。

【謝辞】本研究はJSPS 科研費 18K04613 の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) Brown, G. M., & Pollakowski, H. O., Economic valuation of shoreline, The review of Economics and Statistics, pp.272-278, 1977.
- 2) Bin, O., Kruse, J. B., & Landry, C. E., Flood hazards, insurance rates, and amenities: Evidence from the coastal housing market, Journal of Risk and Insurance, 75(1), pp.63-82, 2008.
- 3) Stata, Spatial autoregressive models, <https://www.stata.com/features/overview/spatial-autoregressive-models/>
- 4) 国土交通省水管理・国土保全局, 警戒区域等指定の事例集 (2020/4), <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001340424.pdf>

表-2 モデル推定結果

| 取引期間                  |             | モデル1: 2008-2010 |           | モデル2: 2011-2013 |           | モデル3: 2014-2016 |           | モデル4: 2017-2019 |           |
|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 独立変数                  |             | パラメータ           | t値        | パラメータ           | t値        | パラメータ           | t値        | パラメータ           | t値        |
| 建築年                   |             | 2.4E-04         | 16.89 *** | 2.4E-04         | 16.18 *** | 2.9E-04         | 17.48 *** | 3.5E-04         | 19.83 *** |
| 面積(m <sup>2</sup> )   |             | 6.7E-04         | 19.19 *** | 5.7E-04         | 18.00 *** | 4.7E-04         | 14.60 *** | 4.9E-04         | 14.53 *** |
| 間口(m)                 |             | 0.013           | 7.82 ***  | 0.008           | 5.29 ***  | 0.009           | 5.19 ***  | 0.009           | 5.17 ***  |
| 木造ダミー                 |             | -0.071          | -2.41 **  | -0.052          | -1.73 *   | -0.093          | -2.86 *** | -0.171          | -4.81 *** |
| ln(人口)                |             | 0.080           | 6.21 ***  | 0.073           | 5.29 ***  | 0.080           | 5.50 ***  | 0.052           | 3.27 ***  |
| 前面道路(m <sup>2</sup> ) |             | 0.054           | 12.50 *** | 0.056           | 11.98 *** | 0.064           | 13.08 *** | 0.061           | 11.74 *** |
| 駅までの距離(分)             |             | -0.003          | -8.48 *** | -0.002          | -6.99 *** | -0.003          | -7.05 *** | -0.003          | -7.91 *** |
| 用途地域                  | 1低専         | 0.579           | 3.33 ***  | 0.630           | 3.33 ***  | 0.410           | 1.60      | 0.740           | 3.57 ***  |
|                       | 2低専         | 0.415           | 1.67 *    | 0.727           | 2.55 **   | 0.524           | 1.60      | 0.764           | 2.25 **   |
|                       | 1中高         | 0.487           | 2.79 ***  | 0.569           | 2.99 ***  | 0.330           | 1.29      | 0.590           | 2.84 ***  |
|                       | 2中高         | 0.507           | 2.88 ***  | 0.571           | 2.99 ***  | 0.322           | 1.25      | 0.643           | 3.07 ***  |
|                       | 1住居         | 0.340           | 1.98 **   | 0.392           | 2.10 **   | 0.199           | 0.78      | 0.393           | 1.93 *    |
|                       | 2住居         | 0.416           | 2.36 **   | 0.502           | 2.62 ***  | 0.206           | 0.80      | 0.519           | 2.47 **   |
|                       | 準住居         | 0.335           | 1.37      | 0.435           | 1.48      | 0.439           | 1.28      | 0.533           | 1.58      |
|                       | 近商          | 0.480           | 2.66 ***  | 0.412           | 2.10 **   | 0.185           | 0.71      | 0.560           | 2.61 ***  |
|                       | 商業          | 0.558           | 2.98 ***  | 0.435           | 2.16 **   | 0.345           | 1.30      | 0.507           | 2.27 **   |
|                       | 準工業         | 0.413           | 2.32 **   | 0.437           | 2.23 **   | 0.240           | 0.92      | 0.495           | 2.32 **   |
|                       | 工業          | 0.591           | 3.12 ***  | 0.520           | 2.56 ***  | 0.078           | 0.29      | 0.515           | 2.29 **   |
| 都計                    | 非線引き        | -0.116          | -0.68     | -0.084          | -0.45     | -0.441          | -1.74 *   | -0.270          | -1.34     |
|                       | 市街化調整区域     | -0.053          | -0.31     | -0.023          | -0.13     | -0.408          | -1.62     | -0.102          | -0.50     |
|                       | 都市計画区域外     | -0.630          | -3.71 *** | -0.567          | -3.05 *** | -0.906          | -3.58 *** | -0.823          | -4.06 *** |
| 津波浸水想定深               | 0.01～0.3m未満 | 0.005           | 0.04      | -0.014          | -0.13     | -0.125          | -1.06     | -0.083          | -0.64     |
|                       | 0.3～1m未満    | -0.015          | -0.29     | -0.066          | -1.20     | -0.173          | -2.83 *** | -0.195          | -3.01 *** |
|                       | 1～2m未満      | -0.022          | -0.44     | -0.061          | -1.19     | -0.089          | -1.61     | -0.128          | -2.18 **  |
|                       | 2～5m未満      | 0.019           | 0.45      | -0.045          | -1.05     | -0.139          | -2.97 *** | -0.231          | -4.45 *** |
|                       | 5～10m未満     | -0.002          | -0.03     | -0.150          | -2.51 **  | -0.121          | -1.90 *   | -0.333          | -4.79 *** |
|                       | 10～15m未満    | 0.130           | 1.02      | 0.003           | 0.02      | 0.018           | 0.13      | -0.202          | -1.38     |
|                       | 15～20m未満    | 0.346           | 0.54      | 0.502           | 1.04      | 0.990           | 1.33      | -0.815          | -1.45     |
| 定数項                   |             | 13.668          | 63.31 *** | 13.708          | 56.90 *** | 13.748          | 45.40 *** | 13.907          | 51.53 *** |
| n                     |             | 4,876           |           | 4,995           |           | 5,178           |           | 4,969           |           |
| 調整済み尤度比               |             | 0.4628          |           | 0.4426          |           | 0.4439          |           | 0.4479          |           |

\* 10%有意, \*\* 5%有意, \*\*\* 1%有意

表-3 津波浸水想定が価格に及ぼす全効果

| 取引期間    |             | モデル1   |       | モデル2   |          | モデル3   |           | モデル4   |           |
|---------|-------------|--------|-------|--------|----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 独立変数    |             | パラメータ  | t値    | パラメータ  | t値       | パラメータ  | t値        | パラメータ  | t値        |
| 津波浸水想定深 | 0.01～0.3m未満 | 0.005  | 0.04  | -0.014 | -0.13    | -0.126 | -1.06     | -0.084 | -0.64     |
|         | 0.3～1m未満    | -0.015 | -0.29 | -0.066 | -1.20    | -0.174 | -2.83 *** | -0.196 | -3.01 *** |
|         | 1～2m未満      | -0.022 | -0.44 | -0.061 | -1.19    | -0.089 | -1.61     | -0.128 | -2.18 **  |
|         | 2～5m未満      | 0.019  | 0.45  | -0.046 | -1.05    | -0.140 | -2.97 *** | -0.231 | -4.45 *** |
|         | 5～10m未満     | -0.002 | -0.03 | -0.150 | -2.51 ** | -0.122 | -1.90 *   | -0.334 | -4.79 *** |
|         | 10～15m未満    | 0.130  | 1.02  | 0.003  | 0.02     | 0.018  | 0.13      | -0.202 | -1.38     |
|         | 15～20m未満    | 0.347  | 0.54  | 0.504  | 1.04     | 0.994  | 1.33      | -0.817 | -1.45     |

\* 10%有意, \*\* 5%有意, \*\*\* 1%有意