

大規模地震による液状化が地価および人口移動に及ぼす時系列的な影響

Time series impacts of liquefaction by a large-scale earthquake on land prices and population movements

佐藤徹治研究室 1024087 小野 隼汰
1024095 神谷 喬太

1. はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震により各地で様々な被害が生じた。千葉県では特に液状化被害が大きく、その中でも市の約2/3が埋立地である浦安市では道路、下水道、建築物等、公共土木施設や公共公益施設に大きな被害が生じた。それ以降浦安市では、液状化の発生状況および今後の発生する可能性、さらに復旧・復興が地価や人口動態に大きく影響を及ぼしていると考えられる。実際、液状化発生により、市外へ引っ越した人や住居の建て替え及び移転を余儀なくされた人は少なくない。

そこで本研究では、浦安市を対象として、液状化の発生とその危険度が地価および人口移動にどの程度影響を及ぼすのかを定量的に分析することを目的とする。具体的には、まず千葉県HP等で公表されている被害の状況や液状化発生のリスク、公示地価データ、住民基本台帳の字別月別人口データを基に、地震前後における地価や人口の実態分析を行う。次に、東北地方太平洋沖地震による液状化や復旧が地価及び地区人口に及ぼす影響について、モデル分析等に基づき考察する。

2. 実態分析

2.1 地価の実態分析

地価は景気変動やその他様々な要因によって影響を受けるため、公示地価から景気等の影響を取り除いた地価を求める必要がある。その地価を本研究では「基準化地価」と定義する。基準化地価は(1)~(2)式で表される。

$$\hat{P}_r^t = P_r^{t-1} \cdot (1 + X_r^t) \quad (1)$$

$$X_r^t = \frac{P_r^t - P_r^{t-1}}{P_r^{t-1}} - \frac{P_R^t - P_R^{t-1}}{P_R^{t-1}} \quad (2)$$

\hat{P} : 基準化地価 P_r : 公示地価 t : 年 r : 地点

P_R : 全国地価平均 X : 全国地価平均との対前年変化率の差

図-1に、過去5年間の浦安市における液状化被害の大きかった入船4丁目と今川1丁目、被害のなかった堀江1・4丁目の基準化地価(1月1日現在)の経年変化を示す。図-1より、基準化地価は2011年から2012年にかけて液状化被害が大きかった場所では少なかった場所と比べ、大きく下落していることがわかる。

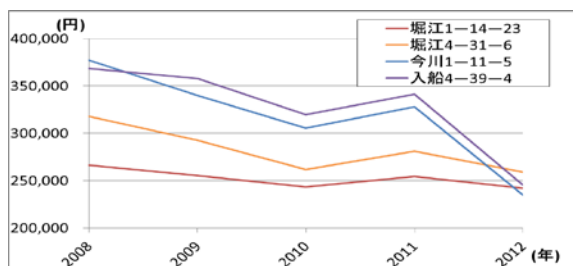


図-1 地価の経年変化(浦安市)

2.2 人口移動の実態分析

浦安市における人口動態データを字別、月別に収集する。図-2に、図-1と同地区の1月末時点の人口の対前年変化率の経年変化を示す。2011年から2012年にかけて、被害のなかった地区では人口が増加しており、一方、被害の大きかった地区では、人口が減少している。これより、東北地方太平洋沖地震による液状化の発生が人口移動に大きく変化を及ぼすことが読みとれる。

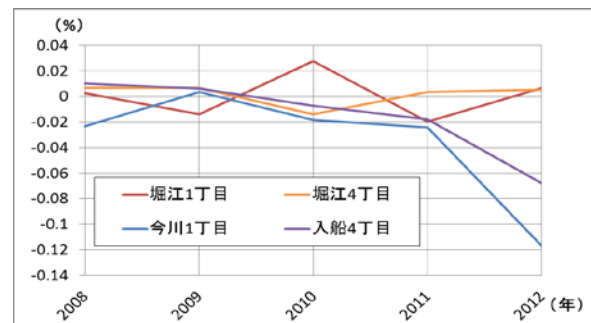


図-2 人口の対前年変化率(浦安市HP)

3. 地価への影響

3.1 基準化地価への影響評価モデル

基準化地価は、最寄駅までの所要時間等の一般的な地価関数の説明変数に加え、液状化リスク等で説明できると考える。モデルを(3)式に示す。

$$\hat{P}_r = f(Z_{r1}, Z_{r2}, Z_{r3}, Z_{r4}, Z_{r5}, LP_{r1}, LP_{r2}, LP_{r3}, LP_{r4}) \quad (3)$$

r : 地点 Z_1 : 地積 Z_2 : 前面道路幅員

Z_3 : 最寄駅までの所要時間 Z_4 : 東京駅までの所要時間

Z_5 : 駅前ダミー (駅から200m以内:1 その他:0)

LP_1 : 液状化リスク (巨大地震) LP_2 : 海岸までの距離

LP_3 : 被害ダミー (被害のあった場所:1 その他:0)

LP_4 : 埋立地ダミー (埋立地:1 その他:0)

3.2 パラメータ推定

浦安市・習志野市・船橋市における2011年、2012年の公示地価及び説明要因のプーリングデータを用いて、(3)式のパラメータ推定を行う。なお、液状化リスクについては、千葉県HP(防災危機管理部防災計画課)の液状化しやすさマップを基に危険度を数値化したデータを用いる。推定結果を表-1に示す。表-1から、土地属性では全ての変数が5%水準で有意となり、液状化に関する変数では、海岸までの距離、被害ダミーが地価に影響を与えていることがわかる。

表-1 パラメータ推定結果

定数項	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	R ²	サンプル
375, 167	-19.430 (-5.752)	5,571 (6.735)	20.676 (2.288)	-3,585 (-6.659)	230,647 (12.327)	0.736	310
	LP ₂	LP ₃					
	-10.220 (-3.298)	-54,793 (-2.887)					

注) () はt値

4. 人口への影響

4.1 地震発生直後の人口減少への影響評価モデル

人口も基準化地価と同様、土地属性である説明変数に加え、液状化リスク等で説明できると考える。地震発生直後の人口減少を説明するモデルを(4)式に示す。

$$RPOP_r = f(Z_{r2}, Z_{r3}, Z_{r4}, Z_{r6}, Z_{r7}, Z_{r8}, LP_{r1}, LP_{r2}, LP_{r3}, LP_{r4}) \quad (4)$$

r: 地点 RPOP: 人口変化率 Z₂~Z₃, LP₁~LP₄: (3)式と同様 Z₆: 公園までの距離 Z₇: 公園の数 Z₈: ディズニーまでの距離

2011年2月から2011年3月の浦安市における各地区の人口変化率及び説明要因を用いて、(4)式のパラメータ推定を行う。推定結果を表-2に示す。表-2から埋立地ダミーが人口に影響を与えていることが考えられる。しかし、決定係数が低いため、人口については、その他の要因が大きく影響していると考えられる。

表-2 パラメータ推定結果

定数項	Z ₂	Z ₈	LP ₄	R ²	サンプル
1.005	0.001 (1.564)	-3.18E-06 (-2.199)	-0.014 (-5.071)	0.270	76

注) () はt値

4.2 液状化被害及びその復旧が人口に及ぼす影響

浦安市の地価と景気動向を示すCI指数(一致指数)の推移を図-3に示す。2009年以降回復してきた景気とは逆に地価は下がり続け、東北地方太平洋沖地震以降もその差が広がっていることが読み取れる。

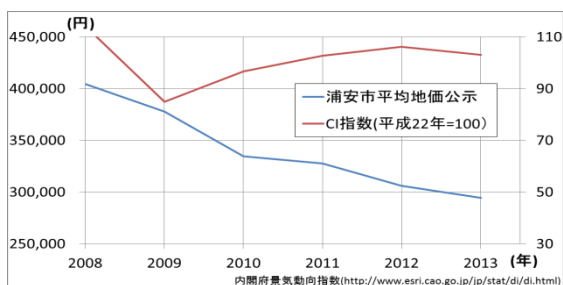


図-3 CI指数と浦安市平均公示地価の推移

また、図-4に浦安市(元町・中町・新町地域)における住宅着工数の対前年同期比と地域別の人口推移を示す。元町地域とは、埋立地でない古くからの浦安町域であり、液状化の被害のなかった地域である。中町地域は第1期埋立地、新町地域は第2期埋

立地で、液状化が起きた地域である。なお、新町地域では高洲8丁目に建てられたマンションにより2011年2月から同年3月にかけて人口が急激に増えているため、高洲8丁目を除いた人口推移を併せて破線で示す。破線を見ると液状化被害のあった中町地域同様、液状化被害によると思われる人口減少が起きている。また、東北地方太平洋沖地震の1年後である2012年3月に着目すると、2011年3月に比べて住宅着工数が約6倍になっている。その影響もあり、それ以降の人口が増えていると考えられる。

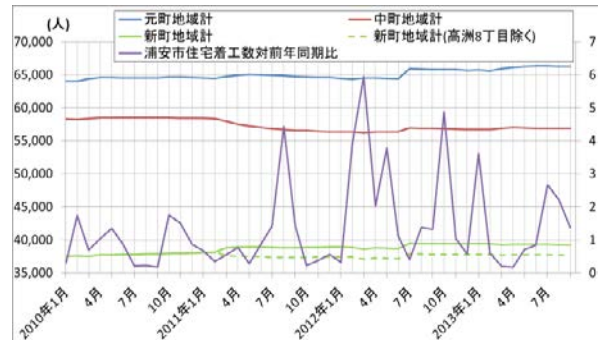


図-4 浦安市地域別人口

東北地方太平洋沖地震による液状化の影響は人口の減少及び地価の下落を引き起こした。しかし、景気の回復に反して液状化による地価への影響が尾を引いたことが、結果的に人口増加のきっかけとなっていることが示唆される。

5. おわりに

本研究では、時系列的な地価変動が景気変動に影響を受けていることを踏まえ、景気等の影響を取り除いた地価を基準化地価とし、これを推計するモデルを検討した。結果として液状化が地価に影響を及ぼしていることが明らかとなった。また、液状化被害による人口への影響は、地震発生直後の人口減少を説明するモデルを検討したが、決定係数が低いため、モデルの再検討が必要である。しかし、液状化被害による地価の下落と景気回復という二つの状況が生み出した、住宅購入時における好条件が東北地方太平洋沖地震による液状化被害の影響で一度は減少した人口の増加につながっていることがわかった。

今後の課題として、液状化被害による人口減少やその後の復旧及び地価下落による人口増加を定量的に分析できるモデルの検討が挙げられる。

参考文献

- 1) 大郷歩 (2012) : 液状化リスク認識の変化が地価に及ぼす影響～東日本大震災を事例として～、政策研究大学院大学 2011年度修士課程修了生・修士論文
- 2) 高島正典・林春男 (1999) : 広域地震災害における復旧・復興状況の時空間的な推移—阪神・淡路大震災を事例として—、地域安全学会論文集 (1)、1-8
- 3) 肥田野登・林山泰久・山村能明 (1992) : 都市間交通施設整備がもたらす便益と地価変動、土木学会論文集、No. 449、pp. 67-76