

自然災害リスクを考慮した地価評価法の精度向上

東京都市大学 学生会員 中村 友洋  
 正会員 片田 敏行  
 学生会員 村前 敏裕

1. はじめに

我が国は自然災害が発生しやすい環境<sup>1)</sup>にあり、しばしば社会基盤に大きな被害を及ぼす。東北地方太平洋沖地震では、地震で発生した津波により、東北沿岸地域は甚大な被害を受けた。このような自然災害が発生する可能性があるにもかかわらず、現在の我が国での土地の価格は、利便性や住環境などで決定されており、自然災害リスクは、土地の価格評価に必ずしも積極的に反映されていない。

真野らは多変量解析の一種である主成分分析を用いて、自然災害リスクと経済性を同時に考慮する評価法を提案している<sup>2)</sup>。この評価法では、利用者の目的に応じて土地の自然災害リスクを選択し災害の回避や対策の度合いを考慮した土地評価ができる。この評価法では、対象地域をメッシュによって区分し各地域を自然災害リスク・経済性による項目ごとに点数化し主成分分析によって要約化された指標で土地評価を行なわれる。本報告では真野の提案した評価法の精度及び妥当性に関する問題点を検討し、その解決策を横浜市の事例に適用して、その妥当性を明らかにすることを目的としている。本研究では、既往の研究と同じ横浜市を評価対象とすることで精度の比較を可能にした。説明要因として地形区分<sup>3) 4)</sup>、南関東地震の震度予測<sup>5)</sup>、液状化のリスク<sup>6)</sup>、洪水によるリスク<sup>7)</sup>、地盤増幅率<sup>8)</sup>、コンビニの利便性、交通(駅)の利便性、地価<sup>9)</sup>の8つの項目で評価した。なお造成盛土<sup>10)</sup>のリスクは地形区分に含めた。

2. 既往の評価法<sup>2)</sup>の問題点とその改善

既往の評価法に対して以下の問題点を指摘できる。

- (1)横浜市を 1.5km のメッシュに分けて各要因の点数化を行い主成分分析で評価している。メッシュによって分けられた横浜市の地図を図-1 に示す。しかし、メッシュにすることで分けられた地区の特徴が平均的になってしまっている可能性がある。
- (2)説明要因の選択において、土地の特徴を評価できる要因は地域によって異なるかという問題点が挙げられる。

上記の問題点に対して、以下のような改善を試みた。

- (1)地点による評価：地点を選び無数の点を点数化し主成分分析を行った。横浜市で選択した 200 地点を図-2 に示す。
- (2)利便性の説明要因：交通とは別の視点から生活面のコンビニによる利便性を追加した。
- (3)リスク要因の適正化：横浜市では地盤沈下・斜面崩壊などの災害が起きるために、大規模造成盛土のリスクを地形区分の点数化に入れることで土地評価の妥当性の向上を図った。

3. 主成分分析結果及びその考察

第 2 主成分において洪水のリスクのみが負の方向にベクトルが算出された。第 2 主成分固有ベクトルを図-3 に示す。洪水という自然災害は河川周辺等の低地に大きく影響があるが、横浜市は丘陵地が多いために低地は、氾濫低地・谷底低地として河川周辺の局部的に偏在し同じような点数の地点が多い。例として横浜市南区の洪水ハザードマップを図-4 に示した。



図-1 メッシュによる評価

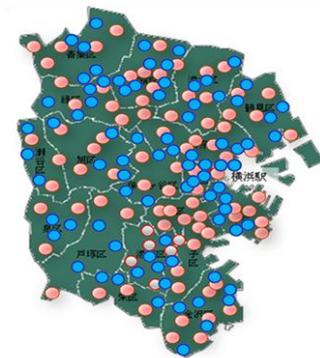


図-2 地点による評価

キーワード 主成分分析, 地価, 自然災害, リスク, 寄与率

この図-4を見ても分かるように無作為に地点を設定したために河川周辺の低地があまり正確に評価されていないかもしれない。そのために本報告では、横浜市洪水ハザードマップをもとに点数 1, 2, 3, 4 に該当する 24 地点をデータに加えた。主成分分析の結果、算出された第 2 主成分を図-5 に示す。この 24 地点を加えた結果すべて正の方向にベクトルが算出された。洪水の固有ベクトルに着目すると正の方向に 0.1 以下しか出ていない。これは先ほど述べたように洪水のリスクは局部的に偏在するためと考えている。また災害の発生確率の面から見ると想定震度や液状化は 23.8 年に一度の頻度であるが、洪水は 200 年に一度の頻度である。このように頻度に大きな差が存在する。各要因のベクトルがすべて正の方向に出たことによってこの第 2 主成分は、主成分得点において総合的に評価できている軸として設定できる。その軸において正の方向にある点は土地評価が良い点、負の方向にある点は悪い点として評価可能となった。寄与率を表-1 に示す。累積寄与率に着目すると、38.3%と低い値になってしまった。改善前の寄与率を表-2 に示す。比べると 1%ほどの低下がみられる。これは洪水のリスクを中心に考え地点を選択したことによって、表-2 の想定震度や地盤条件に着目すると点数が 2 や 3 の地点が多くなった。つまり分散が少なくなったために主成分において情報量が減少してしまった。したがって主成分の寄与率が低下し累積寄与率も低下してしまった。

本研究では寄与率・累積寄与率を評価自体の信頼度として考えてきたが、この横浜市の土地評価においては説明要因が 8 項目と多くなり 70%~80%にすることはできない。横浜市の評価では説明要因が 8 項目となったが各評価地域に応じて要因を選ぶ必要がある。本研究では横浜市全体を 200 地点 +  $\alpha$  で分析した結果、地点一つの情報量は増加したが地点として選択されていない部分の情報量も膨大になり評価として対応しきれないと判断できる。

4. まとめ

精度の向上のため、多くの説明要因を適切に選択し、複数の要因を要約化する必要がある。また評価対象地域全体に評価地点を設定する必要がある、その方法として地点評価とメッシュの評価を組み合わせ、丁目や道路に囲まれた一角などを地点として選択し点数化することで精度の高い評価が可能であると推測される。

(1)小出 一之;日本列島の地形学. 三秀社, (2)真野翔太(2009)「地盤災害リスクの主成分分析による動産・不動産の定量的評価の試み」 東京都市大学, (3)株式会社ジオテック <http://www.jiban.co.jp/tips/kihon/ground/municipality/kanagawa/> (4)微地形区分図 [http://bousai-frontier.net/yuremapb\\_yokohama.html](http://bousai-frontier.net/yuremapb_yokohama.html), (5)横浜市地震マップ <http://www.city.yokohama.jp/me/shobo/kikikanri/zooma/map/map/map.pdf>, (6)液状化マップ <http://www.city.yokohama.lg.jp/shobo/kikikanri/ekijouka-map/south-kanto/>, (7)洪水マップ <http://www.city.yokohama.jp/me/shobo/kikikanri/hmap/>, (8)J-SHIS 地震ハザードステーション <http://www.j-shis.bosai.go.jp/>, (9)地価・人口統計局 <http://www.chikajp.com/>, (10)横浜市大規模盛土造成地の状況調査図 <http://www.city.yokohama.lg.jp/kenchiku/guid/takuchi/news/morido/>, (11)excel で学ぶ多変量解析:菅 民郎

表-1 寄与率(改善後の解析結果)

主成分No.	固有値	寄与率(%)	累積(%)
1	1.88	23.44	23.44
2	1.19	14.87	38.31

表-2 寄与率(改善前の解析結果)

主成分No.	固有値	寄与率(%)	累積(%)
1	1.90	23.79	23.79
2	1.21	15.12	38.91

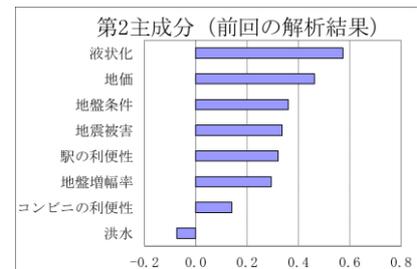


図-3 第 2 主成分(改善前の解析結果)

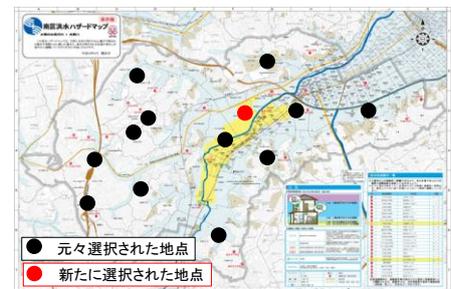


図-4 横浜市南区の洪水ハザードマップ  
地点を示した一例

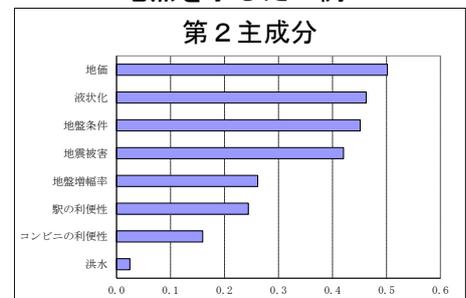


図-5 第 2 主成分(改善後の解析結果)