第II部門　　水災害危険度が地価に及ぼす影響について

京都大学大学院　学生員　○　西澤諒亮
京都大学大学院　正員　市川　温
京都大学大学院　正員　堀　智晴
京都大学大学院　正員　椎葉充晴

1　はじめに　わが国では、国民の安全かつ快適な生活を確立するため、様々な治水対策を実施し、最近では大きな河川の氾濫は大幅に減少した。しかし都市化が進み、不浸透域が増えたために雨水の流出量は増加しており、雨水を下水道網や中小河川から、本川へ流すことができずに地表に水が溢れ出る内水氾濫が頻繁に発生している。宅地化の進む地域には、水災害に対する潜在的危険性が高いと思われる地域も含まれており、現在も住宅地の水災害に対する危険が解消されたわけではない。

都市化した地域では、一般に降雨に対する施設が一定程度整備されているため、小規模の降雨によって堪水・浸水することは少ない。その結果、住民の水災害に対する意識が希薄になっている可能性がある。本研究では住民の住居選択行動の結果として現れる地価と、水災害危険度を表す指標との関係を調べる。両者に負の相関が見られれば、住民は水災害危険度を考慮して住居を選択していることになる。逆に相関度が低ければ、住民は少なくとも本研究で想定した水災害危険度を表す指標は考慮していないことになる。研究対象地域は寝屋川流域とする。

2　研究手法　本研究では水災害危険度が地価に及ぼす影響について、ヘドニックアプローチ[1]を用いて分析する。一般に地価は様々な要因が影響し決定していると考えられる。ヘドニックアプローチとは、土地の環境要因の差が地価に反映するという仮説に基づき重回帰分析によって、地価を被説明変数として地価を説明する回帰式を推定した上で、そのパラメータから環境要因が地価に与える影響を評価しようとするものである。地価のデータには地価公示（平成18年）を用いた。また、回帰式の推定にはAICを規準とするステップワイズ法を用いた。

3　地価の影響要因　宅地として利用される土地の値段には、日々の生活の利便性や快適性に関する要因が大きく影響していると考えられる。本研究ではこれらに水災害危険度に関する指標を加えて地価の決定構造を分析し、水災害危険度が地価に影響を与えているのか調査する。本研究で使用した環境要因は以下の七つである。

1. 最寄駅から主要駅までの所要時間 [分]
2. 最寄駅までの所要時間 [分]
3. 最寄の小中学校までの距離 [m]
4. 最寄の公園までの距離 [m]
5. 下水道の有無
6. 標高 [m]
7. 既往最大浸水深 [m]

1〜5はその土地の利便性・快適性に関する指標である。6, 7が水災害危険度に関する指標である。既往最大浸水深についてはデータが存在しないため、過去の主要な降雨データと雨水氾濫解析モデル[2]を用いて得られた浸水深の最大値とする。

具体的には、大阪府土木部発行の寝屋川流域浸水実績図に記載されている、昭和47年7, 9月・昭和54年6, 9月・昭和57年8月・平成元年9月・平成7年7月・平成9年7, 8月・平成11年6, 8, 9月・平成14年7月・平成15年5月の14イベントの降雨データを用いて雨水氾濫計算を行った。図1に平成7年7月から平成15年5月の寝屋川流域浸水実績図、図2に平成9年8月の降雨データを用いて雨水氾濫計算を行った結果を示す。雨水氾濫計算の結果と浸水実績図と照らし合わせてみたところ、概ね浸水箇所は一致していた。従ってこの雨水氾濫解析による結果を、回帰式の推定に用いることは可能だと考える。

4　回帰式の形　地価を表す回帰式を式(1)に表す。Nは説明変数の個数、ϵは誤差項を表す。各説明変数

Ryosuke NISHIZAWA, Yutaka ICHIKAWA, Tomoharu HORI, and Michiharu SHIIBA

図 1 平成 7 年 7 月〜15 年 5 月浸水実績図

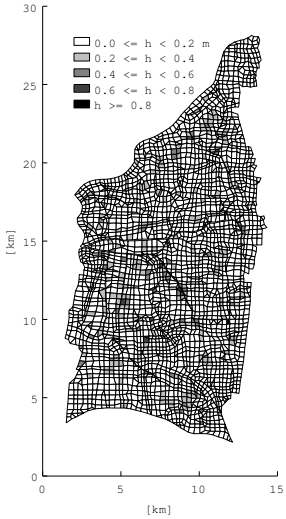

図 2 平成 9 年 8 月豪雨による最大浸水深

は正規化を行った。y は地価を表し x_i は各説明変数の値を表す。式 (2) の σ_y と σ_{x_i} は地価と各説明変数の標準偏差を、式 (3) の μ_y と μ_{x_i} は平均を表す。標準偏差と平均を用いて正規化した値を Y と X_i と表す。

$$Y = \sum_{k=1}^{N} a_k X_k + \epsilon \tag{1}$$

$$Y = \frac{y - \mu_y}{\sigma_y}, \quad X_i = \frac{x_i - \mu_{x_i}}{\sigma_{x_i}} \tag{2}$$

$$\mu_y = \frac{\sum_{k=1}^{N} y_k}{N} \quad \mu_{x_i} = \frac{\sum_{k=1}^{N} x_{i,k}}{N} \tag{3}$$

5　多重共線性　回帰式の推定に際しては説明変数と他の説明変数の間に相関関係が存在する、多重共線性に注意する必要がある。多重共線性が存在する場合、説明変数の t 値が低くなったり、回帰式全体の信頼度を示す決定係数が小さくなる恐れがある。標高と既往最大浸水深の間でやや相関が見られたが、回帰式の推定は水災害危険度を表す指標として標高を用いる場合と、既往最大浸水深を用いる場合に分けて行うため問題とはならない。またその他の説明変数間では、相関係数からも散布図からも相関関係は認められなかった。

6　分析結果　回帰式に説明変数として採用されたのは、標高値を用いた場合、最寄駅までの時間（-0.4056,-9.535），最寄駅から主要駅までの時間（-0.3081,-6.943），最寄公園までの距離（-0.1548,-3.704），標高値（0.1473,3.473）であった。ただし括弧内はその説明変数に対する係数（式 (1) の a_k）と t 値である。自由度調整済寄与率は 0.4248 である。既往最大浸水深を用いた場合、最寄駅までの時間（-0.3965,-9.914），最寄駅から主要駅までの時間（-0.3510,-8.117），最寄公園までの距離（-0.1399,-3.327），既往最大浸水深（-0.6978,-1.691）であった。自由度調整済寄与率は 0.4096 である。

7　まとめ　本研究では一般的な地価の環境要因と合わせて、水災害危険度に関する指標を含めてヘドニックアプローチを行った。その結果、水災害危険度に関する指標として標高値と既往最大浸水深のどちらを用いた場合でも、最寄駅までの所要時間、最寄駅から主要駅までの所要時間、最寄公園までの距離が回帰式の変数として採用されている。これらから、最寄駅までの所要時間とともに、最寄駅が主要駅へのアクセスが良いかどうかも住居選択の基準となっていることが分かる。また周囲の公園施設も住居選択において考慮していることが分かった。また標高値は高い有意性で回帰式に採用され、既往最大浸水深も他の説明変数に比べ有意性は低いが回帰式に採用され、一定の水準で地価との無相関が棄却された。以上より、いずれの場合も主として利便性を表す指標に加えて、水災害危険度に関する指標が地価に一定程度影響を与えていることが分かった。

参考文献

[1] 肥田野登：環境と社会資本の経済評価－ヘドニック・アプローチの理論と実際－, 勁草書房, 134p, 1997.

[2] 川池健司, 井上和也, 戸田圭一, 坂井広正, 相良亮輔：低平地河川流域における内水氾濫解析法とその寝屋川流域への適用, 水工学論文集, 第 46 巻, pp. 367-372, 2002.