

# 交通施設整備が住宅立地行動に与える影響に関する実証分析

## The Effect of Transportation Facility Improvement on the Residential Location Behavior

高木一成\*・森本章倫\*\*・古池弘隆\*\*\*

By Kazunari TAKAGI\*, Akinori MORIMOTO\*\* and Hirotaka KOIKE\*\*\*

### 1.はじめに

我が国は昭和40年代までは高度経済成長期であり、都心部に急激に人口が集中する時代であった。その後、人口動態は大きく変わり、都市への人口集中が沈静化するとともに、市街地の低密度化が進行し、十分な都市基盤整備がされないまま郊外に無秩序な開発が広がるスプロール現象が全国的な社会問題になった。このような現象により、沿道地域での騒音問題や大気汚染などのように快適な都市環境が損なわれ、さらには交通渋滞や事故多発といった都市問題の発生原因にまでなっている。これは交通・通信網の整備、モータリゼーションの進展に伴った交通環境の変化が、住宅などの立地行動を変化させたことが1つの要因として挙げられる。しかし、立地行動の変化は交通環境の変化からだけではなく、さまざまな要因によるものである。そのメカニズムは複雑であり、また、時代の経過とともに変化するものである。

これまで中村<sup>1)</sup>らをはじめとして、住宅立地モデルについての方法論は発展し、数多くの研究がなされている。その中でも、宮本<sup>2)</sup>はランダム効用理論とランダム付け値理論を同時に採用し、立地者側の不確実性と土地所有者側の不確実性の両方をモデルに反映させ、それらを実際の都市に適用させている。これらの研究ではいくつかの方法すなわち、非集計や立地競合のモデル化、地価・地代のモデル化といった方法を用いることにより立地行動を表現している。しかし、これらの研究は、地価上昇期のものであることや市場の失敗な

どといった現実問題を十分に表現しきれていないといった問題点もあり、その方法論にはさらなる改善の余地を残している。

そこで本研究の視点としては、都市における地価の変動や交通環境の変化といった現実のデータを反映させ、交通施設整備の住宅立地行動に与える影響の実証分析を行う。また分析の際には、居住地決定を通勤費用と住宅地費用の負担額という点から定量的に捉え、住宅立地行動の変化を分析する。

### 2.使用データと対象地域

本研究はバブル期の地価高騰や、現在の地価下落といった時代の変化に対応させるため、対象期を1985年、1990年、1994年、1999年の4期とし、経年的に分析を行うこととする。

#### (1)使用データ

人口データとしては宇都宮市統計調査<sup>3)</sup>、地価データとしては地価公示、交通量データとしては道路交通センサス、また住宅地費用の推計には賃金労働時間制度等総合調査<sup>4)</sup>、通勤費用の推計には宇都宮都市圏パーソントリップ調査等を用いる。また地理分析の際にはGISを用いる。

#### (2)対象地域

対象地域は宇都宮市都市計画区域内の住宅地域とし、住宅地地価公示地点とともに図1に示す。

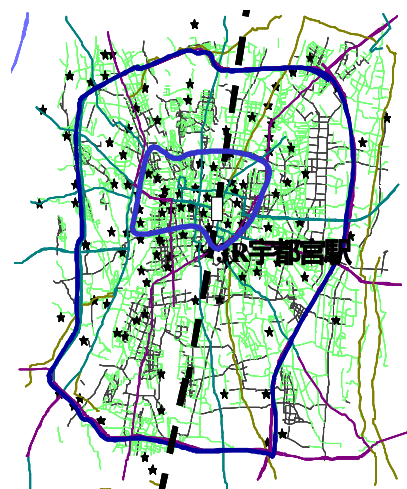


図1 対象地域と地価地点

Key words: 交通施設整備、住宅立地

\*学生員 宇都宮大学工学研究科建設学専攻  
〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2  
TEL: 028-689-6224, FAX: 028-689-6230

\*\*正会員 工博 宇都宮大学工学部

\*\*\*フェロー Ph.D 宇都宮大学工学部

### 3. 住宅地地価モデル

#### (1) 宇都宮市住宅地地価の推移

宇都宮市の住宅地における平均地価の推移を図2に示す。宇都宮市においてはバブル経済による地価高騰のピークは1991年であり、その後地価は下落を続けている。つまり本研究の調査対象期のうちの1985年、1990年は地価高騰期であり、1994年、1999年は地価下落期である。

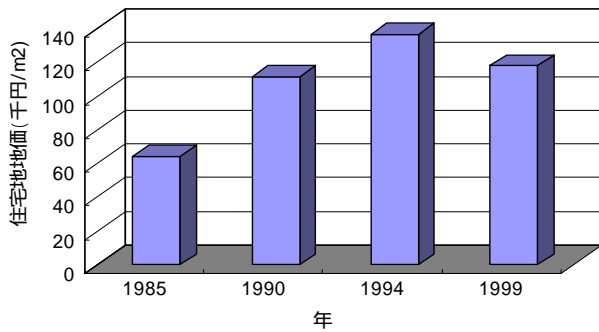


図2 宇都宮市住宅地地価の推移

#### (2) 住宅地地価モデルの作成

地価関数の変動特性を把握するために地価を目的変数にとり、重回帰分析を行う。説明変数には表1に示す指標をとる。

$$\ln Y_i = \sum a_i \ln X_i + b \quad \dots$$

$Y_i$  :  $i$  地点の推定地価、 $a_i$  : 回帰係数  
 $X_i$  : 価格形成要因、 $b$  : 定数項

各年ごとに分析を行い、表1に示す結果を得た。決定係数はいずれも0.8以上であり、良好な結果が得られている。特に、都心からの距離の回帰係数がいずれも高いことから、宇都宮市住宅地の地価は都心からの距離に大きく依存していることがわかる。また、その値はマイナスであり、都心から離れると地価が下がることがわかる。1985年からそのマイナス値は大きくなり、

1990年、1994年にはピークを迎えたが、逆に1999年には値が若干低下している。これは、バブル期における都心部での急激な地価上昇と、その後の地価下落による影響だと考えられる。

### 4. 世帯の立地行動

#### (1) 世帯の効用関数

アロンゾ型都市モデルを用いて世帯の行動を考える。世帯の効用関数  $u$  は次のように表され、その関係を図3に示す。

$$u = u(z, q) \quad \dots$$

$q$  : 土地の広さ  
 $z$  : それ以外の財・サービスを一緒にした合成財

世帯主は都心(CBD)で働き、ある期間に、所得  $y$  を得るとすると、都心から  $t$  だけ離れた所に立地するときの予算制約式は次のように表される。

$$y = \underbrace{z}_{\text{合成財}} + \underbrace{r(t)q}_{\text{住宅地費用}} + \underbrace{k(t)t}_{\text{通勤費用}} \quad \dots$$

$r(t)$  : 地点  $t$  での  $1\text{m}^2$  あたりの市場地代  
 $k(t)$  :  $1\text{km}$  あたりの交通費

、の条件の中で、世帯は立地行動を起こす。

#### (2) 立地効用最大化行動

立地効用とは、世帯がある地点に立地することによって得られる効用のことで、効用最大化行動とは世帯が効用を最大にするような立地行動のことである。ここで、交通施設が整備されたことにより単位交通費用が  $k(t)$  から  $k'(t)$  に減少したとすると、合成財は  $dz = \{k(t) - k'(t)\} \cdot t + \{r(t) - r'(t)\} \cdot q$  に増加し、それに伴い効用も  $u$  から  $u'$  に増加する(図4参照)。つまり、世帯の効用最大化行動とは  $dz$  を最大にさせる立地行動であると言い換えることができる。

表1 地価関数の推定結果

分類の指標	変数の説明	1985年		1990年		1994年		1999年	
		回帰係数	T値	回帰係数	T値	回帰係数	T値	回帰係数	T値
土地特性	地積(/m <sup>2</sup> )	0.046	0.98	-0.134	0.77	-0.040	0.82	-0.012	0.37
都市計画規制	容積率(%)	-0.057	1.01	-0.037	0.66	0.054	1.08	0.052	1.78
	最寄駅までの距離(km)	-0.056	2.06*	-0.001	0.03	-0.055	2.38*	-0.029	1.83
アクセシビリティ	都心からの距離(km)	-0.248	6.62*	-0.316	10.20*	-0.315	10.52*	-0.219	10.82*
	12時間交通量(台)	-0.042	0.77	0.063	1.12	0.007	0.13	-0.032	0.91
都市的インフラ	都市ガスの有無	0.032	1.56	0.035	1.94	0.059	3.91*	0.050	5.19*
	下水道の有無	0.028	1.48	0.028	1.55	0.010	0.44	-0.013	0.66
人口動態	人口密度(人/km <sup>2</sup> )	0.054	1.49	0.060	1.80	0.020	0.59	0.024	1.07
	事務所密度(数/km <sup>2</sup> )	0.025	0.85	0.062	2.34*	0.036	1.81	0.030	2.16*
	定数項	4.862	15.56*	4.919	9.42*	5.052	17.31*	5.071	25.55*
	決定係数	0.869		0.907		0.837		0.846	
	サンプル数	49		48		75		84	

\* 5%水準で有意

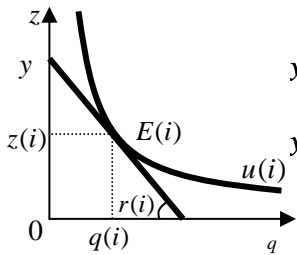


図3 世帯の効用関数

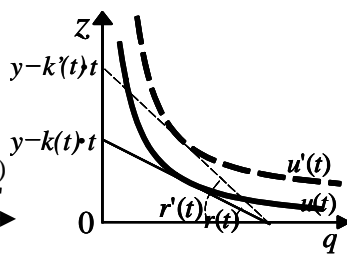


図4 効用関数の変化

## 5. 交通施設整備による立地効用の変化

### (1) 分析の視点と仮定

4章に基づき、都心からの距離別に住宅地費用と通勤費用の負担額  $k'(t) \cdot t + r'(t) \cdot q$  を経年的に算出し、合成財の変化分  $dz$  より立地効用の変化を分析する。本研究ではこのような視点から、世帯の立地効用を分析するために以下のような仮定をおく。

- I. 都市はアロンゾ型都市構造である。
- II. 都心からの距離別の交通環境、地価などの土地利用環境は一義的に定義され、距離帯別に一定である。
- III. 地代は地価に比例する。
- IV. 世帯主の1ヵ月あたりの通勤日数を22日とする。
- V. 勤務先から一律の住宅手当が支給される。
- VI. 勤務先から通勤手当として公共交通の乗車代金、乗用車の場合はガソリン代が支給されるとする。
- VII. バス・鉄道利用者には端末交通手段である徒歩時間を考慮するため、通勤費用の中にバスは6分、鉄道は10分の時間単価を加える<sup>5)</sup>。

### (2) 通勤費用と住宅地費用の算出

#### a) 通勤費用 $k(t) \cdot t$

人が移動のために費やす移動費用と、所要時間を時間評価値により金額換算した時間費用とを合計したものを通勤費用と定義する。ここで単位交通費用  $k(t)$  は、式で表される。

$$k(t) = \sum_i P_i^t \cdot m_i + \sum_i P_i^t \cdot c_i \quad \dots$$

$$\left( \begin{array}{l} P_i^t : \text{地点 } t \text{ での交通手段 } i \text{ の構成比} \\ m_i : \text{交通手段 } i \text{ の単位時間費用} \\ c_i : \text{交通手段 } i \text{ の単位移動費用} \end{array} \right.$$

ここで交通手段構成比は、宇都宮都市圏 PT 調査から通勤者の通勤距離別に交通手段を徒歩、自転車、自動

車、バス、鉄道の5つに分け算出した(図5)。また、各交通手段のパラメータ値を表2に示す。時間単価は、所得接近法によって求めた宇都宮市の労働者の時間単価51円/分を用いる。さらに、宇都宮市における自動車平均速度の変化<sup>5)</sup>に合わせ、自動車の速度を表3のように変化させる。以上を用いて1ヵ月あたりの通勤費用を算出する。

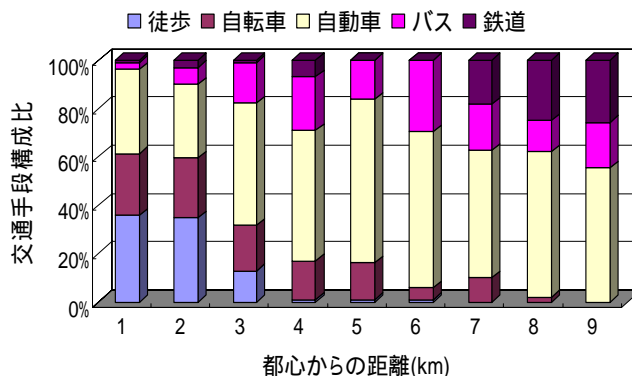


図5 通勤距離に対する交通手段構成比

表2 交通手段別パラメータ

	速度 (km/時)	時間 (分/km)	時間費用 (円/km)	移動費用 (円/km)
徒歩	4.8	12.5	650	0
自転車	12	5	250	0
バス	20	3	150	40
鉄道	45	1.5	70	20

表3 自動車パラメータの変化

	速度 (km/時)	時間 (分/km)	時間費用 (円/km)	移動費用 (円/km)
1985	24	2.5	125	50
1990	28	2.2	110	50
1994	31	1.9	95	50
1999	35	1.7	85	50

#### b) 住宅地費用 $r(t) \cdot q$

住宅地費用は表1で求めた地価関数から推定できるが、今回は過去の推移を検討するため、表4に示す宇都宮市平均地代<sup>3)</sup>を用いて各年各距離別に算出する。また、住宅手当を一律に16,210(円/月)<sup>4)</sup>とする。

表4 宇都宮市平均地代

年次	1985	1990	1995	1999
円/戸	31,301	41,914	53,889	58,897

(3) 都心からの距離別の住宅・通勤負担額の推移  
通勤費用  $k(t) \cdot t$  と住宅地費用  $r(t) \cdot q$  の1ヵ月あたりの合計負担額を都心からの距離別に算出し、図6に示す。年次別にみると、1985年においては、都心から6km以降では自己負担額が高いことがわかる。都心から3km付近で自己負担額は最小になるが、都心における負担はまだ低いことがわかる。1990年においては、都

心から 2km までと都心から 6km 以降において自己負担額が高く、都心から 2km 以降 6km までで自己負担額が低いことがわかる。1994 年になると、都心から 2km までの地域は自己負担額がさらに高くなり、2km から 6km では低いのがわかる。1999 年には、都心部での負担は逡減したが、依然としてまだ高く、都心から 2km 以降 6km までの範囲で自己負担額が低いことがわかる。このような自己負担額が低い地域では 4 章より、世帯の立地効用が高い地域であるといえる。以上 4 期をまとめると、1980 年代までは都心における負担は低く、つまり立地効用は高かった。しかし、都心の立地効用はやがて時間の経過と共に減少し、効用の高い範囲は都心から約 2km 以降 6km までの地域に移動したことが推測できる。これは、交通施設の整備による都心への近接性の向上と、都心における急激な地価の変動によるものだと考えられる。

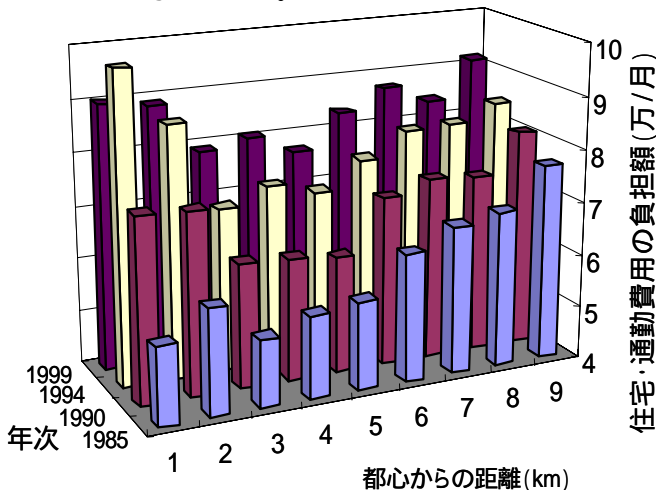


図6 都心からの距離に対する住宅・通勤費用の負担額  
(4) 立地効用の高い地域

(3)より、宇都宮市の立地効用が高い地域である都心から 2km までと 6km までを対象地域上に示す(図7)。宇都宮市は都心に商業地域が分布しており、その周りを内環状線、さらに外環状線が通っている。この図より、立地効用が高い地域は環状線などが通った自動車にとって利便性のよい地域であることがわかる。

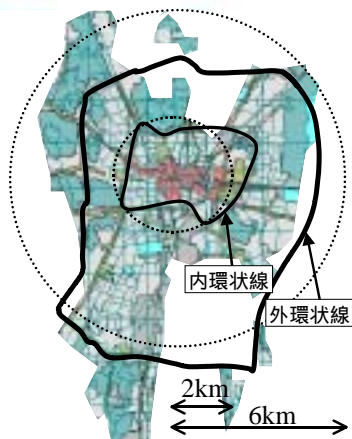


図7 立地効用の高い地域

## 6. 立地効用の変化による立地行動の変化

実際の宇都宮市における都心からの距離別の人口推移を図8に示す。図6で示された立地効用の高い地域で住宅立地、つまりは人口が増加している。逆に、立地効用の低い地域では人口が減少している。このことより、世帯の効用最大化行動によって立地効用が高い地域では、他の地域に比べ、相対的に住宅立地が起きていることが確認できる。つまり立地効用の差は人口推移に大きな影響を与えていることがわかる。

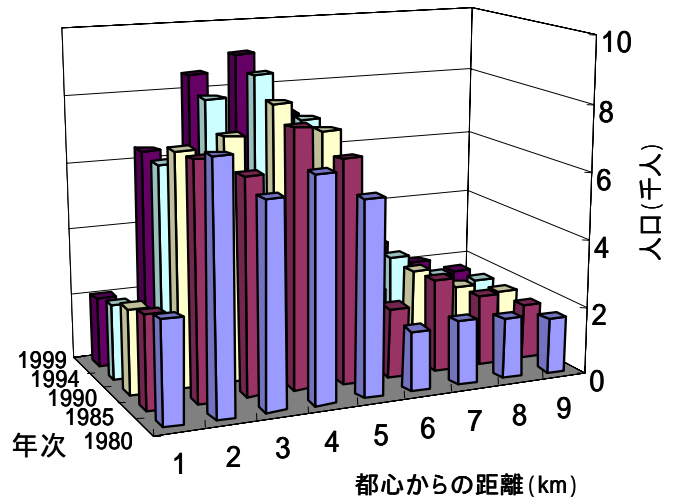


図8 都心からの距離に対する住宅・通勤費用の負担額

## 7. おわりに

本研究では、交通施設の整備が与える世帯の立地行動を、通勤費用と住宅地費用の負担額という視点から経年的に把握することができた。しかし、分析の仮定上、世帯の住み替え費用や所得の変化などを考慮していないため、都市活動を十分に反映できていないといった課題も残る。

そこで今後は、より詳細な地点ベースの解析を行うとともに立地効用値の推計手法と人口移動への展開、商業・業務などの他の土地利用の立地を考慮した分析などが必要である。

### 【参考文献】

1. 中村英夫 林良嗣 宮本和明：広域都市圏土地利用交通分析システム、土木学会論文報告集、第335号、pp141-153、1983
2. 宮本和明：ランダム効用および付け値分析に基づく土地利用モデルの札幌都市圏における適用、土木工学研究・論文集、No. 12、pp675-680、1989
3. 宇都宮市統計書：宇都宮市、1980、1985、1990、1994、1999、2000
4. 賃金労働時間制度等総合調査：旧労働省、1999
5. 平成6年度宇都宮都市圏総合都市交通体系調査報告書、建設省・栃木県、1995
6. 佐々木公明 文世一：都市経済学の基礎、有斐閣アルマ、2000