

立命館大学	正 員	春名 攻
(株)熊谷組	正 員	大槻雄大
立命館大学大学院	学生員	勝田 誠
立命館大学大学院	学生員	○芦沢孝之

1. はじめに

近年、我が国の社会経済は新しい時代を迎えており「高度情報化・高度技術化」など多様化社会への変革が強く望まれている。そのためには、「職・住・学・遊」という基本的な都市機能をバランスよく整備するとともに、自然的・人工的環境が混成した魅力ある都市環境の創出を目指す必要がある。

また、バブル崩壊による不良債権の増大・消費の落ち込みといった不況によって引き起こされた産業構造や地域社会構造の変換から、より時代に合ったストラクチャーを創って行く必要があると考えられる。

現在、地方中核都市において依然、都市化が進んでいるが、上下水道・道路などの基盤整備が不備のまま宅地化・乱開発されることが多い。そのことは住宅地、農地の双方に対し、好ましくない劣悪な環境が生まれ、自治体にとっても負担となっている。また、地方中核都市は、都市地域活動の中核的機能を集積し地方中心としてより高度な存在になろうとしている。日常的・非日常的な面においても地方の中心として様々な都市機能を集積していく必要がある。その際、都市内の低利用・未利用である農地の取り扱いが大きな課題である。そこで市街化区域内の農地に対し、農地・緑地・宅地を区別した上で、用途を適切に決定したのち、都市基盤整備と並行して計画的な都市開発を行う必要がある。

本研究では、都市地域の活性化を目的とする、都市総合計画の一環としての居住地開発問題を取り上げることとした。そこで開発適地を探し、都市基盤と並行した形で都市開発を適切に進めるため、および居住希望者にとって望ましい低価格で高品質な居住地整備における方法論について研究を行った。研究プロセスとして居住地開発計画における理論モデルの定式化とともに、居住希望者を対象に、居住環境評価に対する意

識調査を行った。その調査結果をもとに滋賀県大津市を対象とした居住地選定、およびモデル分析による実証的研究を行った。

2. 居住環境に関するアンケート調査及び分析

居住地開発を行うにあたって、居住者の居住環境に関する評価を考慮しないで計画を立てることは様々な問題を起こしやすいと考えられる。そこで本研究では表－1に示すような立地選択における居住地評価項目に関するアンケート調査を、近年人口増加傾向にある地方中核都市大津市および地方田園都市甲南町において実施した。

このような調査を行う目的は、居住者の居住環境評価の把握とともに、4. で述べるモデルの定式化における居住希望者の居住地選択行動の評価関数推定の基礎データとして用いるものである。

調査結果を用いて数量化理論2類による分析を行った結果を表－1に示す。

表－1 数量化理論2類による分析結果

項目名	カテゴリーレンジ	偏 相 関
住宅の広さ	0.6190	0.2439
間取り	0.1824	0.0871
駐車場スペース	0.5432	0.2532
公園距離	0.8721	0.1804
住宅密度	0.1775	0.0612
道路整備	0.2381	0.0676
自然(緑地)	0.1800	0.0942
公害	0.2482	0.0813
通勤	0.3644	0.2019
駅時間	0.4488	0.1769
大都市へアクセス	0.4576	0.1474
日常買物	0.4551	0.2066
非日常買物	0.2927	0.1113
病院	0.1580	0.0443
学校	0.8031	0.2673
娯楽施設	1.1966	0.3768

Mamoru HARUNA, Takahiro OTSUKI, Makoto KATSUDA, Takayuki ASHIZAWA,

3. 居住地開発における開発地選定に関する考察

(1) 開発地選定に関する検討

開発地を選定するにあたり、居住希望者が快適と感じるための開発適地を選定する必要がある。そのため、地域内における開発候補地群の中から開発対象地を選定する際には、土地の形状や状態など土地条件や周辺の緑地や湖沼などの自然環境条件、交通利便性、生活利便性などの要素に加え、地域の上位計画、現在および将来の都市構造などを考慮し、その他の都市機能なども含めて総合的に検討していく必要がある。居住地選定に関する概念図を図-1に示す。

また、本研究は開発地選定と居住地開発計画の2段階構成になっており、開発地選定によって選定された開発地に居住地が開発される。よって、居住希望者が得る個人効用の最大化という居住地開発計画での目的に添った形で開発地選定を必要がある。

このような目的を実現するために、居住対象地域のもつ利便性の満足度を説明変数とする評価関数を用いた。この結果得られた値は尺度であるから、序列化したのち得点の高いものから選定した。また本研究では多様な立地を想定しているため、都市構造上性格の違う地域に1箇所ずつ選択した。

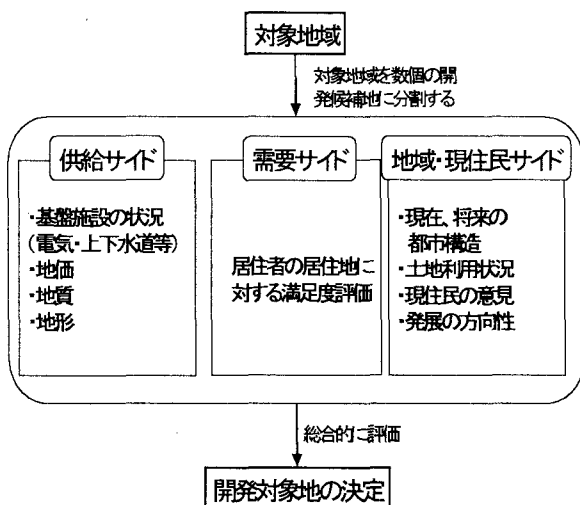


図-1 居住地選定に関する概念図

(2) 開発対象地の評価関数の定式化

(1) において居住地開発における開発対象地の選定について述べたが、ここでは居住希望者の居住地評価のための評価関数の定式化を行う。

居住希望者は、土地および住宅を購入するとき、住宅および周辺環境の整備状況を評価した上で決定する。そして、居住希望者の評価項目は多面的であるが、大別すると次のように分けることができる。一つ目は、住宅自体の評価である。二つ目にその住宅の存在する居住地環境に関する評価であり、最後にその居住地における利便性に関する評価であると考えられる。

しかし、住宅自体の評価と居住地環境に関する評価は、開発対象地が決定した後でもプランナーが操作することのできる項目であると考えられる。そこで、開発地選定においては開発対象地のもつ利便性について評価関数を定式化することとした。また、パラメータは2. で述べたアンケート調査結果による重回帰分析によって求めた。

開発地選定における評価関数の定式化

$$u = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6$$

u : 開発地評価

$a_1 \sim a_6$: パラメータ

$x_1 \sim x_6$: 説明変数

x_1 : 駅までの距離

x_2 : 買い物場所までの距離

x_3 : 学校までの距離

x_4 : 文化施設までの距離

x_5 : 病院までの距離

x_6 : 余暇施設までの距離

4. 居住地開発計画モデルの構築とモデル分析に関する考察

(1) 居住地開発計画における各主体の関係

一般的な居住地開発では、居住希望者と開発業者の間では、ある一定の管理下で自由取引が行われているが、本研究では居住地開発において自治体の規制・誘導による開発を考えており、そこでは都市機能が適切に整備・構成された居住地開発が成されるべきと考えている。このような居住地開発でのプロジェクト関連主体は地元自治体・居住希望者・開発業者の3者であり、計画主体はこれらを統合するプランナー（機能）と考えている。このような各主体間の関係を図-2に示す。

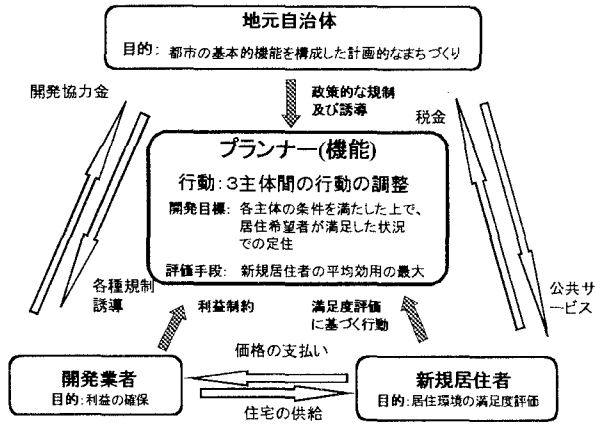


図-2 各主体間の関係

(2) 居住地開発計画モデルの定式化

自治体は都市の活性化を目的としており、居住地開発計画において各種規制を明確にし、開発計画の中に開発目的や規制を盛り込んで行くことをプランナー(機能)に要望する。規制手段としては道路率・緑地率などを用いた。

開発業者は利益の追求を目的としているが、一定の利益の得られない開発には参加しないと考えられるので、参入動機である適正な利益還元率を確保・保証しておくこととする。

居住希望者は予算の範囲内で土地及び住宅を購入して、そこで生活することによって何らかの満足(効用)を得ると考え、居住することによる効用を表す効用関数を定式化して、居住地選択基準を与えることとする。効用関数を以下のとおり定式化した。

効用関数の定式化

$$u^i_j = (X^{i_1}_{j_1})^{\alpha_1} (X^{i_2}_{j_2})^{\alpha_2} (X^{i_3}_{j_3})^{\alpha_3} \\ X^{i_1}_{j_1} = \beta^i_{n1} X^{i_1}_{n1} + \beta^i_{n2} X^{i_1}_{n2} + \Lambda \wedge \Lambda + \beta^i_{n2} X^{i_1}_{n2} \\ X^{i_1}_{nm} = \gamma^i_{nm} \ln x^i_{nm}$$

u^i_j : 属性別の個人効用
 i_j : 属性 $\alpha_k, \beta_k, \gamma_k$: パラメータ
 $X^{i_1}_{j_1}$: 属性別住宅形式における評価
 $X^{i_2}_{j_2}$: 属性別居住地環境における評価
 $X^{i_3}_{j_3}$: 属性別利便性における評価
 $X^{i_1}_{nm}$: 項目 n における構成項目 m の満足度

プランナー(機能)は各主体のそれぞれの要望や条件を高度に満たしつつ、健全なまちづくりを目指すため、新規居住者に対する平均効用の最大化を開発目標とし行動する。そこで居住地開発計画モデルを次のように定式化した。

また、解法としては、このモデルが非線形の数理計画問題であるため、逐次探索法のコンプレックス法を適応できると考え、これを用いた。

居住地計画モデルの定式化

目的関数

$$\sum_i \sum_j \sum_k u_{ijk} P_{ijk} / \sum_i \sum_j \sum_k P_{ijk} \rightarrow \max$$

制約条件

$$r^{\min} \leq r \quad (\text{利益制約})$$

$$r = \sum_i \sum_j \sum_k \{ p_{ijk} (p_{ijk}^{\text{house}} - c_{jk}) / (P_{ijk} c_{jk}) \}$$

$$c_{jk} = \sum_i \{ (c_j^{\text{land price}} + c_j^{\text{建設}}) (s_k^{\text{house}} + s_k^{\text{house } r_{\text{park}}} + s_k^{\text{house } r_{\text{road}}}) + (c_j^{\text{house}}) + (c_j^{\text{public facility}}) + (c_j^{\text{development fund}}) \}$$

$$p_{ijk}^{\text{house}} \leq p_i^{\text{budget}} \quad (\text{予算制約})$$

$$\sum_i \sum_j (s_k^{\text{house}} P_{ijk}) + s_j^{\text{public facility}} \leq s_j \quad (\text{面積制約})$$

u_{ijk} : 属性・住宅形式・開発候補地ごとの個人効用

P_{ijk} : 属性・住宅形式・開発候補地ごとの居住する世帯数

p_{ijk}^{house} : 住宅形式・開発候補地ごとの一戸当りの住宅価格

c_{jk} : 住宅形式・開発候補地ごとの1戸当りの開発コスト

$c_j^{\text{land price}}$: 候補地ごとの1㎡当りの地価

$c_j^{\text{建設}}$: 候補地ごとの1㎡当りの造成費

s_k^{house} : 住宅形式ごとの敷地面積

r_{park} : 公園緑地率 p_i^{budget} : 属性ごとの予算

r_{road} : 道路面積率 s_j : 開発候補地ごとの開発可能面積

c_k^{house} : 住宅形式ごとの建築費

$c_j^{\text{public facility}}$: 開発候補地ごとの公共用地整備費用

$c_j^{\text{development fund}}$: 1戸あたりの開発協力金

5. 居住地開発計画モデルによる実証的研究

本研究では先述したモデルに対し図-3で示す分析フローに沿って滋賀県大津市において実証的研究を進めた。

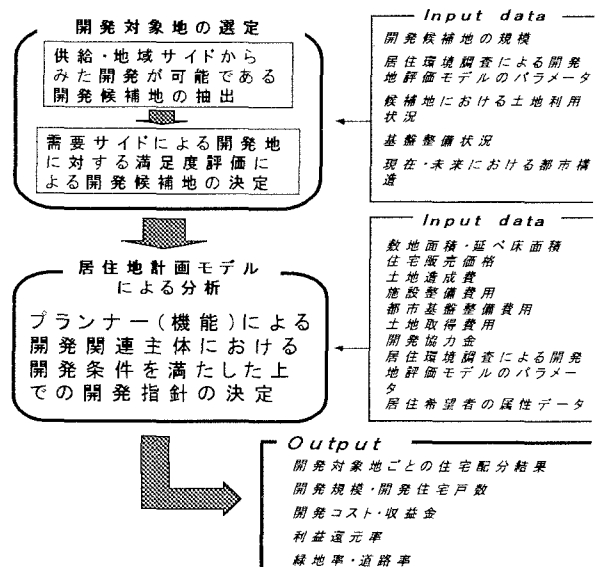


図-3 分析フロー

また、大津市市街化農地整備対策マスタープランにより示されている市街化農地のうち 20ha 程度のものを開発候補地として挙げ、3. で示した方法で開発地選定を行った。その結果により図-4に示す大津市北部・中部・東部地域から堅田・衣川地区、坂本・下阪本地区、大將軍地区の3地区を開発対象地とした。

また、この開発地において、モデル分析を行い、その一例を挙げると図-5のような結果が得られた。

この結果から、利益還元率が増加すると世帯当たりの平均効用が低下することが分かる。これは、利益還元率の増加に伴う、住宅や周辺環境の質の低下により効用が低下すると考えられる。そのため、開発業者に対する適切な利益還元率の規定、および居住希望者の最低効用を保証する必要がある。また適切な利益還元率を超える利益が出たときに居住者、もしくは居住者が十分な効用が得られるときは周辺地域の都市整備に対して利益を還元することがより望ましい居住地環境を円滑に形成してゆくためのプランナー（機能）によって有効な調整手段であると考ええる。

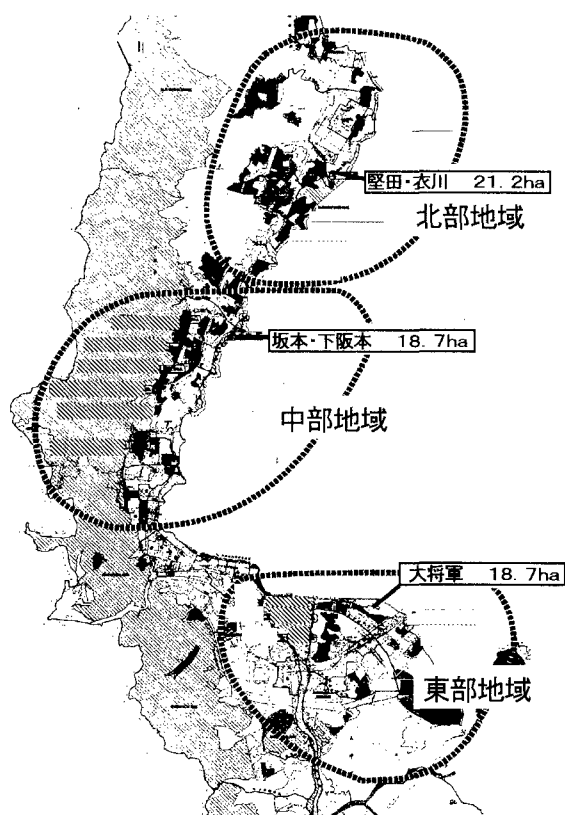


図-4 滋賀県大津市における開発対象地

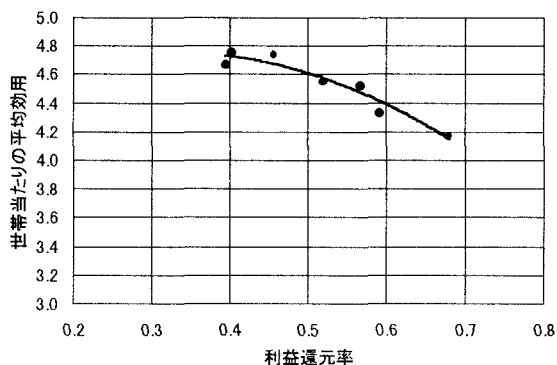


図-5 世帯当たりの平均効用と利益還元率

6. おわりに

本研究は居住地開発に関連する3主体を考慮し、市街化農地を利用した居住地開発計画モデルを示した。本研究によって得られた成果としては、新規居住者の居住環境に関するアンケート調査に基づき、新規居住者の多元評価意識を分析し、評価関数を推定できた。居住地開発計画のための計画情報を求めるために、住宅立地・配分を表す居住地開発計画モデルを構築したことや、居住地開発計画において人口増加地域による市街化農地の有効利用に関する調整手段を抽出できたことなどが挙げられる。

また、今後の課題としては評価関数の精度に関する検討や、今回のモデルでは政策変数として道路率・緑地率を用いたが、それ以外の数多くの政策を考慮した形での開発計画モデルの構築を行うこと、また対象地の土地を構成する地形設計モデルやこれに伴う、地形評価を評価関数に組み込むことで、より多角的で有効なモデルが構築できると考える。さらに都市財政モデルや都市交通モデルなどと組み合わせることにより総合的でより現実に近い形のモデルを構築することができると考えられる。

参考文献

- 1) 春名 攻、竹林幹雄：公共の規制下における地方都市の居住地開発に関するモデル分析、都市計画論文集（1998）
- 2) 大槻雄大：多元評価を考慮した多階層数理計画モデル分析による居住地整備計画に関する研究 ―地方都市における事例研究を通して―、修士論文（1999）
- 3) 柏谷増男：住宅立地のモデル化に関する基礎的研究、博士論文（1976）
- 4) 大津市：大津市市街化農地整備対策事業マスタープラン報告書（1997）