

土地利用モデルの再考

Rethinking of Land Use Modeling

森杉壽芳**

By Hisayoshi MORISUGI**

1. 問題意識とセッションの趣旨

80年代に土木計画学の分野においては様々な特徴ある土地利用モデルの開発と適用が試みられ活況を呈していた。しかし、それらのモデルは類似点を多く持ちながらもモデル相互の理論的な関係の明確な体系化がなされるまでには至っておらず、多くの混乱を残したままである。また、動学的な発展の必要性が叫ばれながらも理論的に整合した展開は進まず、交通均衡理論や経済学の一般均衡理論との関係、それに基づく数値解法や統計学的な検討についても不十分であったと言わざるを得ない。

本セッションは、そのような土木計画学における土地利用モデル開発のいわば80年代の第一世代において未解決のままに置かれた問題や発展方向に対して、現在それらに積極果敢に取り組んでいる90年代の第二世代の若手研究者からそれぞれ話題提供してもらう。それらの報告を軸にして、今後の土地利用モデル研究の方向を探り、社会的な必要性が益々大きくなっている土地利用モデル研究を再び活性化していく契機となることを目的としている。

なお、本セッションは空間経済理論とそれに関わる数理的手法が話題の中心となるため、本研究発表会において企画されているスペシャルセッション「均衡制約付最適化問題の土木計画への応用可能性」と連携して議論を進めることも意図している。

2. 各報告の概要

本セッションでは以下の4編の研究報告が行われる

*Keywords: 土地利用モデル、均衡理論、動学、数値解法

**正員、工博、東北大学教授（東北大学応用情報科学研究科：〒980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉、TEL022-217-7498、FAX 022-217-7500）

予定である。

「日本における近年の代表的モデルの共通フレーム」

上田孝行(岐阜大学)

80年代のモデル開発以後、都市経済学的な理論的裏づけや離散的選択理論としての精緻化を意図したいいくつかのモデルが提案されている。それらは、ロジットモデルと土地市場均衡モデルを扱っているという共通点を有すると同時にそれぞれ特徴的な構造も有している。しかし、それらのモデルを解説した各論文ではモデル相互の位置付けについての確に言及されていないため、共通フレームが不明であり、理論的な混乱をきたしてきた。本研究は関係する5つのモデルを取り上げ、その統合フレームを示し、その下で各モデルの特徴を比較する。具体的には、各モデルが統合フレームのモデルにおいて関数の形式を特定化したものとして再現でき、その関数形に各モデルの特徴が現れていることを示す。

「個人行動と地域レベルの動きとのインタラクション—小売店の更新投資過程のモデル化を例に—」

奥村 誠(広島大学)

70年代までの土地利用モデルは、4段階交通需要推計法と同じように、需要の発生と分布を分けて扱い、重力モデル的な考え方で活動の地域配分がなされていた。80年代になり、交通需要予測への非集計モデルの導入の影響を受け、個々の立地主体や土地所有者といった経済主体の行動に着目した土地利用モデルが登場してきた。しかし、地域の現象では、個々の立地者の行動の単純な和として表現できないような現象が起こる場合がある。例えば、1つの場所に利用が集中することによって施設や交通に混雑が発生するという「規

模の不経済」現象が想定される。逆に固定費用を多くの利用者で負担できたり、多様なサービスが受けられるようになるために、施設（都市）の規模が大きくなるほど魅力が増すという「集積の経済」が存在する。これらの効果をモデルに取り入れるには、70年代のような段階に分けたモデルには限界があり、個々の活動主体の行動と、それを集計した需要によって変化するサービス水準変数を連立させる構造が必要となる。ところが、90年代になり、このような集積の経済を持つ循環的構造を含むモデルは、従来のモデルと異なる動きをすることが明らかになってきた。すなわち、モデルの均衡解が唯一であるとは限らず、初期条件や政策のタイミングなどによって結果が大きく変わる「歴史的依存性」を持つとされている。本発表では、ミクロ主体と地域とのインタラクションの一例として、小売業者の更新投資過程モデルを紹介する。定式化は95年の計画学発表会で発表したが、ロジットモデルを用いた数値計算事例を紹介し、均衡解の複数性、歴史依存性など、特徴的な点を具体的に紹介する。その中で、立地者が他の立地者の行動に対してどのような予想を持つかにより、結果が大きく変わることを示す。

「世帯の住宅所有を考慮した土地利用モデル」

文 世一（東北大学）

都市経済学の理論に基づく従来の土地利用モデルでは、不在地主または都市政府が都市内のすべての土地を所有するものと仮定されていた。しかし現実には都市内の住宅の半分以上は持ち家であり、居住者自身が所有している。このとき土地は、住宅サービスを提供するだけでなく、資産としての役割も果たす。本研究では、すべての住宅地が居住者世帯によって所有されるという設定のもとで土地利用の動学モデルを定式化し、交通施設整備による地価の変化を分析する。モデルにおいて、各世帯は将来における土地資産の価値を考慮しながら立地選択を行う。そしてデベロッパー（地主）は、土地の売却収入が最大となるよう開発（売却）時期を選択する。モデル分析の結果、交通施設整備前から都市郊外の農地地価が上昇すること、及び世帯の効用水準が上昇することなどが示された。

「立地均衡モデルの数理解析・特性解析・解法開発に

対する統一的方法」

赤松隆（豊橋技術科学大学）

最近の土地利用モデルの研究では、従来の多種多様な（“オペレーショナル”な）モデルの難点であったミクロ経済学理論との不整合や論理的矛盾を克服する努力がなされてきた。その結果、基本的な静的均衡状態については、モデリングのための論理体系は、ほぼ確立してきたと言えるだろう。しかし、意外なことに、それらのモデルの特性の解析や均衡解の計算を正しく行なう方法については、未だに十分な注意が払われているとは言い難い。いかにモデルの論理が精緻であっても、そのモデル構築に際して意図した状況を表す解が正しく求められなくては元も子も無い。本研究は、この問題に対し、変分不等式(VI: Variational Inequality) 理論を利用した統一的な解析の枠組を提案する。より具体的には、この枠組を用いれば、(1) 各種立地均衡モデルの数理解析、(2) モデルの基本特性の解析：解の存在、一意性、安定性、感度解析、等価最適化問題の導出etc.、(3) 厳密解への収束が保証された効率的アルゴリズムの構築；等をシステムティックかつ容易に行なえることが示される。また、この枠組みは、交通の分野では従来から知られていた交通均衡モデル、空間価格均衡モデル等でのVIの応用と共通するものである。従って、立地・交通統合均衡モデルや空間的一般均衡モデル等の開発と解析にも有効である。これについては、セッション：“均衡制約付き最適化問題の土木計画への応用可能性”で示される。

3. おわりに

本セッションで報告される各話題は、いずれも、各報告者が積極果敢に取り組んでいる研究テーマであり、現在も研究途上にある今後の発展が大いに期待される研究である。本セッションで活発な討議が実現すれば、それは各研究の発展に大いに刺激となり、また、我が国の土地利用モデル研究の再活性化を大いに促すと言える。オーガナイザーとして、是非とも多数のご参加をお願いする次第である。