

# 店舗間競争を考慮したマイクロレベルでの動的商業立地シミュレーションモデル\*

Dynamic Commercial Location Simulation Model at Micro Level Considering Competition between Stores\*

戸川卓哉\*\*・亀谷哲郎\*\*\*・加藤博和\*\*\*\*・林良嗣\*\*\*\*\*

By Takuya TOGAWA\*\*・Tetsuro KAMEGAI\*\*\*・Hirokazu KATO\*\*\*\*・Yoshitugu HAYASHI\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

日本では、モータリゼーションの進展によって、商業施設の立地が、中心市街地から郊外部へとシフトしていった。郊外部では土地入手可能性が高いことから、自家用車でのアクセスを前提としたパワーセンターやショッピングモールといった、施設の大規模化によるワンストップショッピングなど、新規の業態の進出が活発に行われ、優劣を競い合っている。1998年に大規模小売店舗法に代わって施行された「まちづくり三法」は、大規模小売店舗を街の活性化のために活用するねらいがあったものの、実際には大規模小売店舗の大半は郊外に乱立し、来店客による道路渋滞、周辺の住民との対立、オーバーストア（需要に対して過剰な出店）出店問題、中心市街地の空洞化などが全国至るところで顕在化している。このような問題が起きた理由としては、都市計画法における用途規制の弱さと適用範囲の狭さ、大店立地法施行による事実上の出店規制緩和などが挙げられる。そのため、独自に大規模小売店舗の出店を規制する自治体も現れている。政府も2006年2月には大規模小売店舗の郊外出店をコントロールする意図を持ったまちづくり三法の改正案を閣議決定し、通常国会で審議が行われている。

商業施設立地の挙動を把握し、必要な施策を検討するためには、その立地メカニズムのモデル化が必要であり、従来から様々な手法が提案されている<sup>1)2)</sup>。しかし、それらの多くは商業立地を静的なものとして扱っており、実際に起こっているオーバーストアや出店・退店の目まぐるしい繰り返しといった動的な挙動を表現しえていない。これらは土地の使い捨てや景観の悪化を招き、長期的に都市の持続性を損なう要因となる。そこで本研究で

は、動的変化を再現できる商業施設立地モデルを構築することを目的とする。

## 2. 対象地域における商業立地の実態分析

### (1) 対象地域の設定

本研究では分析対象地域として、長野県飯田市を中心とした下伊那地域を取り上げる。この地域は、1) 商業活動や人口移動などで大都市からの影響が小さく、独立性が強い、2) 郊外への大規模小売店舗の進出と中心市街地の衰退が問題となっている、3) 中心市街地の空洞化に対し自治体やタウンマネジメント組織が積極的に活動を繰り広げており、まちづくりへの関心が高いといった特徴を有する。

### (2) 店舗立地の傾向

飯田市の一次商圏（購買率30%以上）は下伊那郡全域および隣接する上伊那郡の一部町村からなり、その面積は2,093km<sup>2</sup>、人口は177,846人（2004年）である。商圏は低密に広がっており、また公共交通利便性も極めて低い地域である。

飯田市内の売り場面積1,000m<sup>2</sup>を越える大規模小売店舗は、1974年に中心市街地に2店舗立地し、80年代後半までは中心市街地が主要な商業施設の集積地区となっていた。しかし、中心市街地から南に離れた中央自動車道飯田インターチェンジに接続する片側2車線の国道153号線飯田バイパスが1985年に建設を開始、2002年末に全線開通したため、商業立地もその地区に集中するようになった。建設過程において、もともと農業用途が多かったバイパス周辺部に、1991年に1店舗、1995年に2店舗、1997、1998年に各1店舗、1999年には3店舗と短い期間で多くの大規模小売店舗が立地してきており、2000年には沿線の小売店が中小を含め100店舗を超えるまでになっている。

飯田市の2004年現在の大規模小売店舗立地場所と、都市計画用途区域を図-1に示す。計28店舗中商業地域に立地するのは飯田駅前前の2店舗のみであり、近隣商業地域に立地しているのも1店舗のみである。その他の用途地域を見ると、特に目立つのは都市計画区域外の白地

\* キーワーズ：商業立地，郊外化，立地シミュレーション

\*\* 学生員，修(情報科学)，名古屋大学大学院 環境学研究科  
都市環境学専攻（〒464-8603 名古屋市千種区不老町，  
TEL 052-789-3828，FAX 052-789-3837，  
E-Mail: togawa@urban.env.nagoya-u.ac.jp）

\*\*\* 非会員，修(環境学)，中部精機株式会社

\*\*\*\* 正員，博(工)，名古屋大学大学院助教授 環境学研究科  
都市環境学専攻

\*\*\*\*\* フェロー，工博，名古屋大学大学院教授 環境学研究科  
都市環境学専攻

地域が13店舗と全体の半数近くで、工業地域にも2店舗の立地が見られるなど、郊外部が立地場所として選択されている。以上のように、商業立地に対して都市計画用途規制が有効に機能していない典型的な都市である。



商業地域 工業地域 住居地域 白地地域  
図 - 1 飯田市内の大規模小売店舗の分布

### 3. 商業施設立地シミュレーション

#### (1) シミュレーションの構造

対象地域における商業立地を再現するために、地域をメッシュに分割し、各メッシュの商業立地ポテンシャルを求める。これは、任意の規模（外生的に指定）の新たな店舗が立地した場合の期待収益値と定義する。つまり、商業立地ポテンシャルとは、各メッシュの限界的な売り上げ予測値である。この商業立地ポテンシャルに基づいた動的なシミュレーションを行う。フローを図 - 2 に示す。

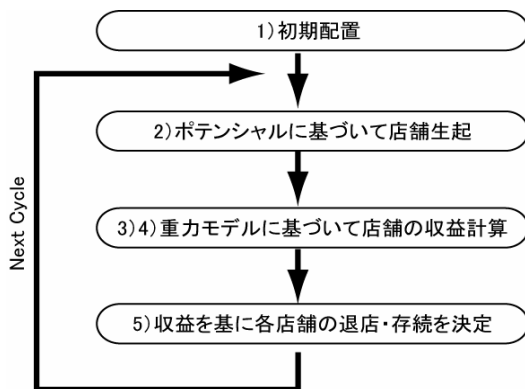


図 - 2 シミュレーションの全体フロー

1) まず各メッシュに、家計と既存店舗のデータを設定する。2) 商業立地ポテンシャルに基づいて新規店舗を生起させ、3) 重力モデルにしたがって消費者の店舗選択行動をシミュレートし、4) 各店舗の収益を算出する。5) その収益を基に各店舗の行動を決定する。2)

~ 5) の操作を、複数回繰り返すことにより大規模小売店舗の出店や退店による商業活動の変動を再現する。

#### (2) 商業立地ポテンシャル算出モデル

##### a) モデルの構造

標準3次メッシュ(約1km×1km)を用いて、各メッシュに人口と商業施設のデータを設定する。国勢調査による2000年の下伊那地域の人口と、商業統計の商業施設データを用いる。

まず、重力モデルに従い、メッシュ  $j$  に住む消費者にとってのメッシュ  $i$  の店舗  $s$  に対する魅力度  $G_{js}$  を式(1)で定義する。

$$G_{js} = \frac{F_s^\beta}{\exp(\alpha \cdot C_{ij})} \quad (1)$$

$F_s$  : 店舗  $s$  の面積

$\beta$  : パラメータ

$C_{ij}$  : メッシュ  $j$  からメッシュ  $i$  までの距離抵抗

パラメータ  $\alpha$  は距離による逓減を、 $\beta$  は店舗の規模の効果を表す。この  $G_{js}$  を用いて、メッシュ  $j$  の消費者がある店舗  $s$  を選択する確率  $P_{js}$  は式(2)で表すことができる

$$P_{js} = \frac{G_{js}}{\sum_t G_{jt}} \quad (2)$$

式(2)と発生させた乱数を比較することによって、対象地域のすべての消費者を1つの店舗に確率的に対応づけ、各店舗の来客数を決定する。店舗の来客数に1人あたりの年間小売消費額を乗じることにより各店舗の収益を算出する。

##### b) パラメータ推定

パラメータ ( $\alpha, \beta$ ) の推定方法は、各パラメータを変化させてシミュレーションを行い、最も現実の売上額の再現性のよいものを採用する。本稿では、統計データのみを利用したため、このような方法を採用している。

推定結果を表 - 1 に示す。距離逓減 ( $\alpha$ ) については大規模小売店舗の方が大きい。これは大規模小売店舗の周辺への波及力の距離減衰が商店街に比べて緩やかであることを示している。また規模の効果 ( $\beta$ ) については商店街の方が大きくなっている。飯田市の2002年の大規模小売店舗と商店街の実際の売り上げと、シミュレーション結果をプロットしたものを図 - 3 に示す。

表 - 1 パラメータ推定結果

店舗形態	種別	パラメータ値
大規模小売店舗		0.5
		0.9
商店街		1.5
		1.2

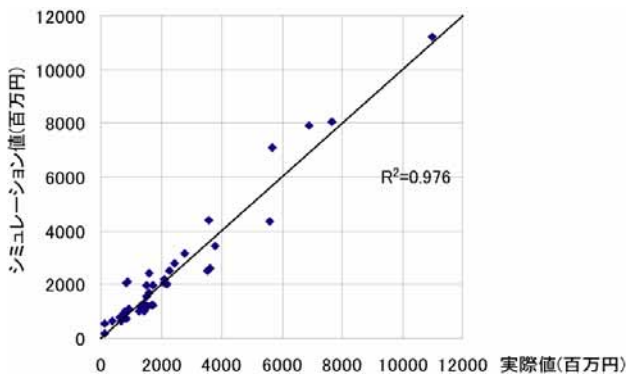


図 - 3 シミュレーション結果と実際の値との比較

### (3) 制約を考慮した立地候補地の選定

大規模小売店舗が立地するためには広大な用地を必要とし、かつ周辺環境の維持が求められるため、立地できる場所は限定される。その制約を考慮すると、立地場所に求められる条件には以下の4つが考えられる。

- 1) 一定以上の面積が確保可能
  - 2) 幹線道路に近接しており、店舗へのアクセスが容易
  - 3) 商業施設立地を制限する土地規制が無い
  - 4) 駐車場等の周辺環境の維持に必要な設備が確保可能
- 以上の条件を考慮して選定した、対象地域における立地候補地区を図 - 4 に示す。



図 - 4 対象地域における立地候補地区

### (4) シミュレーションの動学化

(1) で定式化した商業立地ポテンシャルをもとに、モデルに動学的な要素を加える。

大規模小売店舗は商業立地ポテンシャルの高いメッシュへ立地するとともに、実際の売り上げがある値を下回れば退店すると仮定する。これによってオーバーストアによる突然の退店を表現することができる。ここではポテンシャルの最も高いメッシュの1㎡あたり売り上げ見込みで60万円/㎡以上の場合そのメッシュに大規模小売店舗が新規立地し、60万円/㎡以下で消滅するものとする。この値は、商業統計より飯田市内の1㎡あたり売り上げの平均が81万円であり、8割の地区で60万円以上であることから設定した。

一方、商店街は突然の消滅・発生は考えにくいことから、売上高によってその面積が調整されると仮定する。ここでは2002年度の飯田市商業統計の1㎡あたりの売上の実績値を用い、これを維持するように面積を調整する。 $t$ サイクルにおける各商店街の面積の変化量  $\Delta A_{ta}$  を式(3)によって決定する。

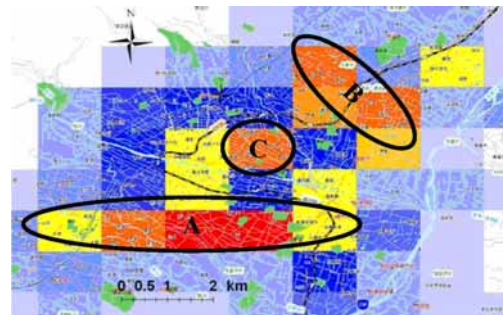
$$\Delta A_{ta} = F_{ta} - \frac{S_{ta}}{S_{ma}} \quad (3)$$

$F_{ma}$  :  $t$ サイクルにおける商店街 $a$ の面積

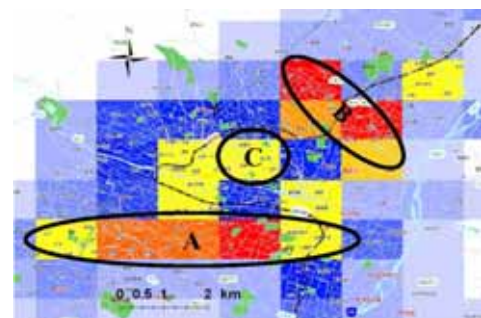
$S_{ta}$  :  $t$ サイクルにおける商店街 $a$ の売り上げ

$S_{ma}$  : 初期の商店街 $a$ の1㎡あたり売り上げ

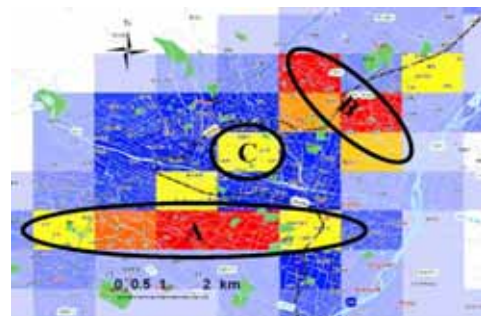
ここでサイクルとは、新たな1店舗の商業立地が起こり、各店舗の収益が調整されるまでの期間であり、2章での現状分析の結果から考えて、半年から一年程度の時間が想定される。



(a) 1Cycle



(b) 5Cycle



(c) 10Cycle



図 - 5 各メッシュの売り場面積の予測結果



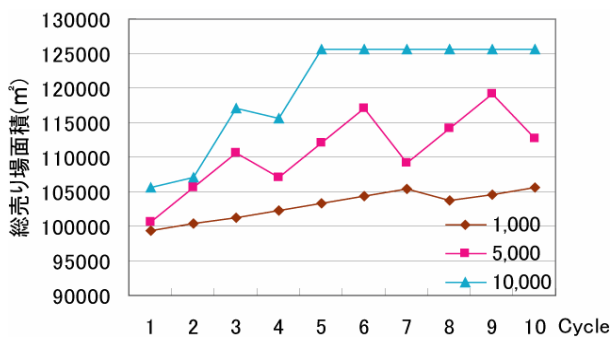


図 - 6 総売り場面積の時系列変化（大規模小売店舗）

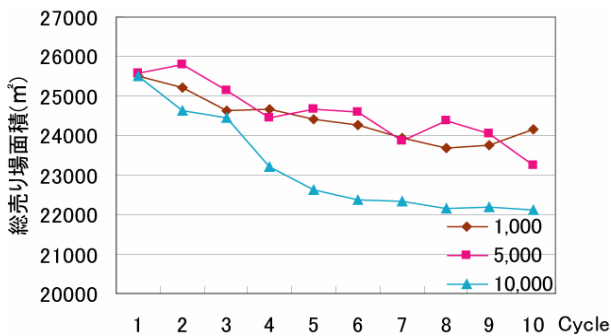


図 - 7 総売り場面積の時系列変化（商店街）

#### （5）動学シミュレーションの結果とその考察

2004年度時点の飯田市の商業施設の立地状況を初期値としてシミュレーションを実施する。各シミュレーションでは指定した床面積の店舗のみが生起するものとする。生起する大規模小売店舗の床面積は外生的に与えることにしているため、ここでは、1,000m<sup>2</sup>、5,000m<sup>2</sup>、10,000m<sup>2</sup>それぞれの店舗が生起する（しか生起しない）場合を考える。最も店舗立地の時間変化が大きくなった、5,000m<sup>2</sup>の店舗を生起させた際のシミュレーション結果例を図 - 5 に示す。

初期段階では県、伊賀良地区（A）に店舗が立地している。しかし、5Cycle目になるとA地区から上郷・飯沼、黒田地区（B）など、他の立地候補地へと変化し、一方で駅前地区（C）からは店舗が撤退している。これは、別の場所に新規に生起した店舗により既存の店舗の売り上げが減少したため、その都市の商業床需要を超えたオーバーストアの状況が発生し、それによって既存の古い店舗は売上が下がり消滅していく姿を現しており、現実には起きている商業施設の出店・退店現象を再現している。さらに、最終の10Cycle目では、C地区からは店舗が撤退したままで、A地区に再度店舗が生起している。これまでの立地地区が飽和状態になった場合、既存の店舗が消滅し、代わりに土地が余っている地区や新しい地区を狙って店舗が生起するという現象を再現している。

次に、シミュレーションによる総売り場面積の変化の推計結果を図 - 6、図 - 7 に示す。10,000m<sup>2</sup>の店舗では5,000m<sup>2</sup>の店舗と比較して変動が少ないが、高い値

（供給過多の状態）で安定しており、その間、商店街の床面積の減少が激しい。逆に1,000m<sup>2</sup>の店舗は、常に調整を続けながら立地が漸増している。なお、商店街に関しては、いずれのケースでも徐々に縮小しているが、中心市街地の空洞化には本稿で考慮していない、モータリゼーション進展によるライフスタイルの変化（パラメータ、の変化として表現される）や居住地郊外化などの要因が重なっていると思われることから、さらに深刻であると考えられる。

#### 4. おわりに

本研究では、オーバーストアや、店舗が一斉に撤退する状況など、現在の商業立地をシミュレートでき、実際の出店・退店の挙動を再現するモデルのプロトタイプが作成できた。モデルによって規制が無い場合、今後も大規模小売店舗が郊外部に進出し中心市街地の商業機能が衰退していく可能性があることが明らかとなった。今般のまちづくり三法の改正案では、売り場面積10,000m<sup>2</sup>以上の店舗が規制対象になるため、5,000m<sup>2</sup>程度の店舗が大量に郊外に立地する可能性も考えられるが、シミュレーション結果からも、これらの店舗が郊外部で立地と撤退を繰り返すことが示されており、土地使い捨ての観点からは要注意と言える。

今後は、店舗魅力度への駐車場の寄与や、業態による店舗発生のお考え方の違い、業態トレンドによる各種店舗生起パターンの変化などを取り入れ、モデルを拡張していく予定である。

#### 謝辞

本研究は、平成16～18年度科学研究費補助金・基盤研究(A)「人口減少・少子高齢化時代における地方都市の双対型都市戦略に関する研究～郊外からの計画的撤退と中心市街地の再構築～」の一環として実施しているものである。本研究の遂行にあたって、飯田市役所よりデータ提供に関して多大なご協力をいただいた。ここに改めて感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) 中村宏・池田好克・根本敏則：「都心商業地域の衰退状況と大規模小売店舗の立地動向に関する研究」都市計画学会論文集 No.29, pp529 -534, 1994
- 2) 北崎朋希・大村謙二郎：「市街化調整区域における商業系施設に対する土地利用規制制度の実効性に関する研究」都市計画学会論文集 No.39-3 pp79 - 84, 2004