

出退店ダイナミズムを組み込んだ大規模商業施設立地モデル

Location Model of Large-Scale Retail Stores Considering the Dynamism of Establishment and Failure

西岡直樹*2・加藤博和*3・戸川卓哉*3

By Naoki NISHIOKA*2・Hirokazu KATO*3・Takuya TOGAWA*3

1. 背景・目的

地域の需要量を超過した商業床を発生させるオーバーストア現象は、競合する商業事業者による陣取り合戦から生じもので、特に人口減少時代において消費者自体が減少するため、跡地が再利用されない可能性が高まる。オーバーストアの結果として、小売店舗の寿命が縮まり、競争に敗れ、退転する店舗の跡地が発生し、低・未利用地化する場合がある。これは都市域の有効利用を損なうものであり、これを緩和させる緩和させる施策の検討が望まれる場所を予測する。施策による店舗立地誘導の可能性を検討する際に立地モデルが必要であり、その研究はいくつか行われているが、オーバーストアのような、動的な出退店メカニズムを明示的に組み込んだものは見られない。

本研究では、小売店舗の行き過ぎた郊外展開と、退店跡地の発生を防ぐための店舗誘導・規制の方向性について知見を得ることを目的とする。そのための分析フレームとして、大規模小売店舗の立地行動を店舗単位で表現する非集計モデルと、生存曲線を用いた店舗退店モデルを組み合わせたマイクロシミュレーション手法を用いた将来の立地変化予測手法を提案する。これを用い、どのような政策が退店跡地抑制に効果的であるかを定量的に明らかにする。

2. 大規模商業施設立地モデル

マイクロシミュレーションとは、個々の分析対象に対して初期条件を与え、その対象を1つずつモデルを用いてシミュレーションすることにより、個々の行動を追跡しつつ、全体の挙動を観察する手法である。本章ではこの手法を用いて、店舗の立地・退店挙動を再現するシミュレーションモデルを構築する。モデルの全体構成を図-2.1に示す。本研究では店舗面積10,000m²以上の、特

マイクロシミュレーションモデルを構築する。モデルの全体構成を図-2.1に示す。本研究では店舗面積10,000m²以上の、特

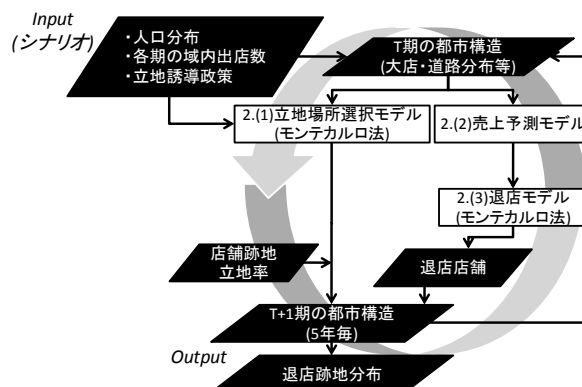


図-2.1 マイクロシミュレーションモデルの構成

表-2.1 対象とする店舗の種類

店舗種類	平均売上 (百万円)	域内総立地数 (2005年)
RSC (Regional Shopping Center) 店舗面積:25,000m ² 以上	10,010 (n=6)	18
CSC (Community Shopping Center) 店舗面積:10,000-25,000m ² <small>全国大型小売店総覧において業態が「ショッピングセンター」、また「スーパー」のうちテナントが10以上のもの</small>	7,331 (n=25)	50

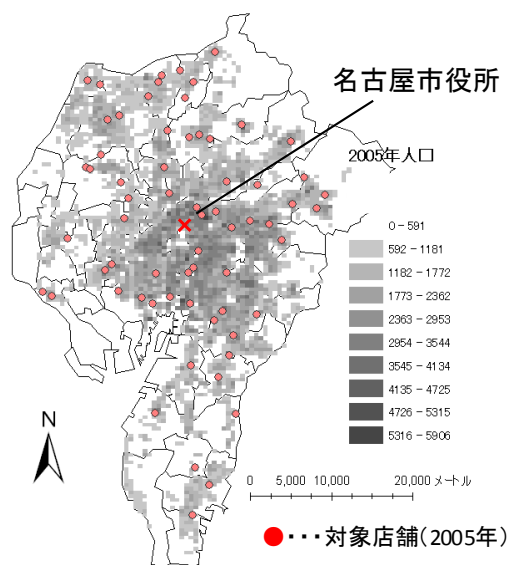


図-2.2 対象地域と人口/対象店舗分布

*キーワード: 土地利用, 都市計画

*2正員, 修(工), 西日本旅客鉄道(株)京都支社(〒601-8411 京都府京都市南区西九条北ノ内町5-5, TEL 075-682-8091, E-Mail: nnishioka0206@gmail.com)

*3正員, 博(工), 名古屋大学大学院 環境学研究所

に郊外立地が顕著な商業施設を扱う(表-2.1)。ケーススタディとして名古屋市役所から20km以内の市町村を含む名古屋都市圏(図-2.2)を取り上げる。

シミュレーションにより予測する期間は2010~2050年とし、5年ピッチで立地様態を確認できるモデルとする。

立地場所と退店時期はモデル化を図るが、各主体が出店するか否かの意思決定をモデル化することは難しいため、ここでは各期の新規出店数をシナリオとして与えることとする。

(1) 立地場所選択モデル

立地場所推定の手法として、500mメッシュを分析単位とした非集計ロジットモデルを採用する。立地場所選択モデルの説明変数候補を表-2.2に示す。

立地場所の選択肢は4次メッシュ(約500m四方)の選択範囲とする。対象地域のメッシュ数は合計で6,369である。このような膨大な選択肢集合を有する場合、パラメータの安定解が得られない、計算量が膨大となるなどの問題点があるため、ランダムに少量の部分集合を抽出し、パラメータ推定を行う方法が提案されている。更に加藤ら(1996)¹⁾は、選択肢集合を層別に分けサンプリングすることで効率的にパラメータ推定を行っている。本研究も同様の考えに基づき推定する。

具体的には、主成分分析により類似地域を4つに分類、各層への立地確率に比例させて選択肢を抽出、立地点を加え全15選択肢で推定する。各層の空間的分布を図-2.3、基本統計量を表-2.3に示す。モデルは式(2.1) - (2.4)のように定式化される。

$$V_i^r = \sum_k \beta_k^r x_{ki} \quad (2.1)$$

$$P(i|D) = \frac{\exp(V_i^r - \ln q_i)}{\sum_{i=1}^n \exp(V_i^r - \ln q_i)} \quad (2.2)$$

$$E_{im} = \sum_j Pop_j \exp(-\alpha_{ij}) \quad (2.3)$$

$$q_i = \frac{K_{a(i)}}{J_{a(i)}} \quad (2.4)$$

- V_i^r : 立地主体 r からみたゾーン i の効用の確定項
- x_{ki} : ゾーン i 内の立地効用を表す k 番目の変数
- D : 抽出した選択肢集合
- P_i : 当該ゾーンへの立地確率
- E_{im} : 交通手段 m がゾーン i で提供する商業ポテンシャル
- Pop_j : 地区 j の人口
- α_{ij} : 地区 i, j 間の交通抵抗(一般化費用)
- α, β_k^r : パラメータ
- $K_{a(i)}$: 選択肢 i のある層 $a(i)$ からの抽出数
- $J_{a(i)}$: 選択肢 i のある層 $a(i)$ の全選択肢数

(2.3)式で定義される商業ポテンシャルは、店舗の人口への近接性を示す。距離逓減を表す α は、2001年中京

都市圏パーソントリップ調査を基に、買物目的トリップの頻度・時間距離の関係から仮推定を行う。しかし、大

表-2.2 立地場所選択モデルの説明変数

説明変数	説明変数の考え方	使用データ
商業ポテンシャル (距離逓減型商業人口) (公共交通・自動車)(無次元)	交通ネットワークを考慮した人口への近接性	国勢調査 道路・公共交通 ネットワーク(バスを除く)
主要道からの距離(m)	自動車利用	国土数値情報
役所からの距離(m)	中心部立地	国土数値情報
店舗間距離(m)	業態間の 共存または競合	GISで5年毎の距離測定
土地分割数(ポリゴンの数)	まとまった敷地	細密数値情報1983年版
種別土地利用面積(m ²)	店舗にしやすい 土地利用の規模	細密数値情報1983年版
地価(円/m ²)	公示地価	IDW(Inverse Distance Weighting)法に より空間補完 国土数値情報
市街化区域ダミー 立地可能ゾーニング ダミー(07年規制前)	法的立地可能場所	都市計画図よりプロット (但し外縁部のみ)
立地可能ゾーニング ダミー(07年規制後)		

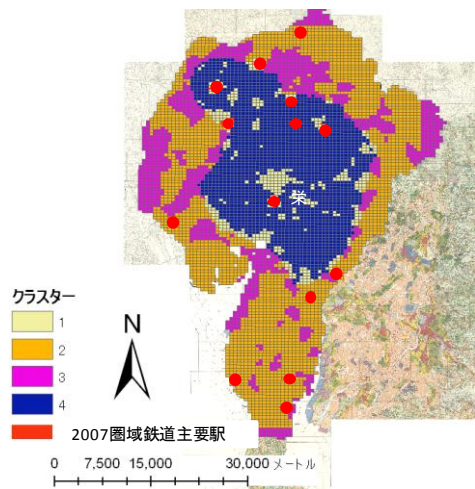


図-2.3 メッシュの層別分類

表-2.3 層別メッシュの基本統計量

クラスター	1	2	3	4
対象店舗	11	25	6	38
5000m内人口	365682	971170	116419	393359
鉄道駅 距離	590	1879	2066	913
主要道 距離	107	417	568	189
都市地域ダミー 土地分割	0.853	0.533	0.384	0.883
地価	252355	90540	49889	139855
総計	409	2647	1300	2047
SC推定抽出数	6	2	1	5
RSC推定抽出数	3	5	0	6

規模小売店舗へのトリップは一般的に長距離であると考えられるため、 α の値はすべての買物目的トリップから仮推定された値とは異なる(小さくなる)可能性がある。そこで、 α の値を変化させ、当該メッシュのSC立地・非立地を目的変数とする二項ロジットモデルでパラメータ推定を行い、最も適合度の高い(ここでは最もAICの低い) α 値を採用する。

表-2.2の種別土地利用面積とは、細密数値情報から得られた建物が立地可能な13種の土地利用を再分類したものである。

$-\ln q_i$ を1に固定し、通常のパラメータ推定と同様に最

尤法を用いて推定，また選択肢数 15 の妥当性を検討するため，推定値の安定性のチェックも行う。サンプルは 1985 年から 2005 年に立地した RSC16 店舗，CSC36 店舗である。

(2) 面積あたり売上高推定/退店モデル

オーバーストアによる早期退店を表現できるモデルとするために，各店舗の面積あたり売上高の多寡が退店時期を左右するとして，店舗の生存率を分析する。

対象地域のみでは，推定に十分なサンプル数を確保できないため，愛知県・岐阜県・長野県・新潟県に存在する，に表-2.1 該当する店舗をサンプリングする。式(2.5)で定式化される売上高/面積を，修正済み R² 値が最大となるように総当たり法を用い変数セットを選定，推定する。

$$S/A = \beta_1 E + \beta_2 P + \beta_3 R \quad (2.5)$$

S: 店舗売上高

A: 店舗面積

E: 周辺競合店舗数(CSC, RSC, 百貨店)

P: 周辺人口

R: RSCダミー

3. モデルの推定結果と考察

(1) 立地場所選択モデル

(a) 距離逓減パラメータ α の推定

買物目的トリップの頻度-時間距離の関係から非線形重回帰分析を用い推定したところ，代表交通手段が自動車である買物目的トリップの α の推定値は 0.072 (R²=0.948) であった。図-3.1 に SC 立地-非立地を目的変数とする二項ロジットモデルでパラメータ推定を行った際の， α と AIC 値の関係を示す。これより，既存の立地を説明するのに最も適合度の高い α の値は，上述の値の 0.25 倍にあたる 0.0180 であることがわかった。以降はこの値を用いて推定を行う。この結果をもとに頻度-時間距離を算出，推定値を散布図で示したものが図-3.2 である。

(b) パラメータ推定結果

立地した場所 1 個とそれ以外の場所 14 個の計 15 選択肢でパラメータ推計を行った際の SC の立地場所選択モデルのパラメータ推定結果を表-3.1 に示す。パラメータは t 値の絶対値が 1.0 以上のものを採用している。

パラメータ推定結果によると，工場用地の面積や，法的規制で立地可能かどうか，が共通して効いている要因である。また，自店舗より規模の小さい店舗の近くに立地する傾向が確認できる。また，RSC には商業ポテンシャルの値が有意に働かないことも特徴である。大規模なものほど土地ありきの傾向が強くなっている傾向が伺える。

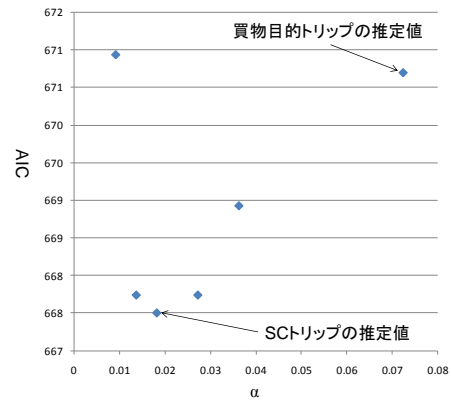


図-3.1 α と AIC 値の関係

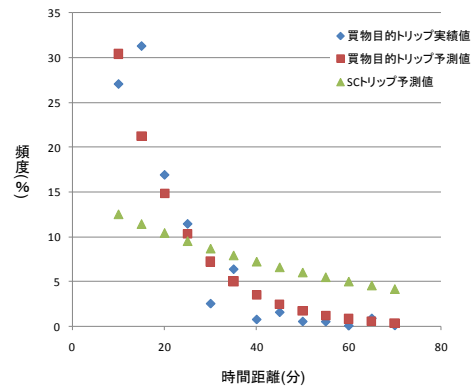


図-3.2 頻度-時間距離の推定値分布 (商業目的・SC 買物トリップ)

表-3.1 立地場所選択モデル
パラメータ推定結果

	CSC	RSC
最寄りNSCからの距離 (m)	-0.000261 (-1.47)	-
最寄りCSCからの距離 (m)	-	-0.000154 (-1.63)
最寄りRSCからの距離 (m)	-	-
最寄り百貨店からの距離 (m)	-	-
商業ポテンシャル (自動車)(無次元)	0.000146 (1.60)	-
立地可能ゾーニングダミー (07年規制前)	1.79 (3.07)	0.806 (1.70)
メッシュ内土地分割数 (個)	-	-0.00329 (-1.36)
空き地・造成地面積(m ²)	8.23E-06 (2.11)	-
工場用地面積(m ²)	5.62E-06 (1.54)	4.74E-06 (1.80)
商業用地面積(m ²)	-	3.49E-06 (1.88)
サンプル数	540	255
修正 R ² 値	0.231	0.298
15選択肢的中率(%)	30.1	35.3
行政区別の実績と推定立地量の相関関係係数	0.52	0.35
上位20%メッシュへの店舗立地確立(%)	61.0	76.2
カッコ内 t 値		

各業態の立地効用と，推定期間内外に立地している SC，商業系用途地域の分布を図-3.3 に示す。立地効用値は，年代によって異なる値を示すが，各期間の立地実

績値で重み付けして示している。概ね良好な分布を示しており、推定期間外の立地も説明できていることがわかる。また、商業系用途地域の立地効用が低いことも確認できる。

(c) パラメータ安定性の確認

パラメータ推定では選択肢をしぼるための抽出を行ったが、どれだけ抽出すれば十分なパラメータ推定値が算出できるかについては検討の余地がある。今回行った層別抽出だと一般的な結論が得られないとの指摘²⁾もある。そこで、選択肢数を変化させて、変動係数（t 値の逆数）の値をチェックした。結果は割愛するが、選択肢数 10 以上では安定的に推定値が推移しており、選択肢数 15 という設定は妥当であると判断した。

(2) 面積あたり売上高推定/退店モデル

表-3.2 に、面積あたり売上高パラメータ推定結果を示す。t 値はいずれも有意である。修正済み R² 値が 0.45 と充分とはいえないが、おおよその傾向を把握可能なモデルであるといえる。このうち、全店舗の平均値である 0.385 を基準値として採用、これ以上の店舗とこれ以下の店舗で分類を行い生存曲線を分析する。

図-3.4a に RSC の生存曲線、図-3.4b に CSC の生存曲線を示す。

RSC では、30 年目生存率は全体を通して 97.8% と高くなっている。翻って、CSC は 30 年目生存率は基準値以上の店舗で 79.8%、基準値以下の店舗で 59.1% となっている。

また、30 年以上生存している店舗が存在しないので、以降の生存曲線が描けない。このため、シミュレーションでは、30 年目以降は基準値以上の場合 5 年毎に現存

表-3.2 面積あたり売上高
パラメータ推定結果

	推定値	t値
定数項	0.28	9.0
1km以内人口	4.7E-06	3.2
5km以内人口	7.1E-07	4.0
5km以内競合店舗数	-0.017	-4.0
1km以内CSC数	-0.12	-2.7
1km以内RSC数	-0.38	-3.1
RSCダミー	-0.18	-3.5
サンプル数	71	
修正済みR ² 値		0.45

店舗の 80% 生存、基準値以下の場合 70% 生存を仮定する。

4. マイクロシミュレーションを用いた立地分析

(1) シナリオ

(a) 将来人口

将来人口は、各行政区単位でコーホート要因法を用い推計し、その変化率と各メッシュの人口を掛け合わせることで 2050 年までを 5 年ピッチで推計した。人口増加する自治体もあるが、対象地域全体では 2005 年の 4,959,473 人から 2050 年には 3,945,049 人と、減少が見込まれる。

(b) シミュレーション上の設定

シミュレーション時の詳細な設定をまとめる。

- 1) 立地効用が上位のメッシュから、シナリオで設定する当該期の出店数分をランダムに選択・立地させる。
- 2) 2007 年以降の立地規制強化（商業系用途地域と準工業地域以外を立地不可能）を反映させる。
- 3) 退店跡地への更新立地は以下のように扱う。

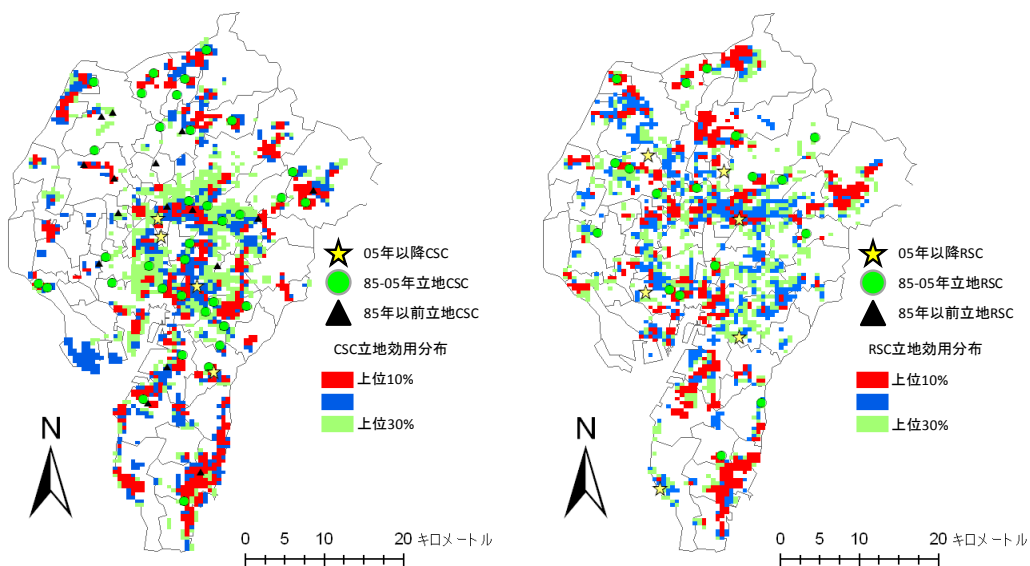


図-3.3 立地効用と実績立地 SC の分布 (1985-2005 年) (左 CSC, 右 : RSC)

- ・発生した退店跡地の店舗面積当たり売上高推定値が基準値以上の場合、次の期の出店数をその場所で吸収（更新立地）
- ・推定売上高が基準値以下の場合、退店跡地が発生
- ・推定売上高が基準値以下から、立地を行った際基準値以上に転じる場合、50%の確率で更新立地が行われる。
- ・更新立地数とその期の出店数を超えた場合、次の期の出店数から超過量を差し引く（ただし、差し引かれた結果、次の期の出店数が0以下となった場合でも更新立地は必ず行われるとする）

4) 百貨店等、本研究で扱わない業態の店舗立地分布は05年地点から変化しない。

3) の設定を行った根拠を述べる。愛知県・岐阜県・長野県・新潟県に全18地点存在する退店跡地の土地利用と、売上あたり売上高推定モデルにより、その地点の推定値を確認した。結果を表-4.1に示す。店舗面積当たり売上高が基準値以下の場合、その一部が低・未利用地となっていた一方で、基準値以上の場合、道路工事等特殊な事情を除いて他商業による更新立地が100%行われていることが確認できた。

また、出店数を所与とし、更新立地数を差し引くことで、店舗更新が大量に行われる際には新規立地数が少なくなる、という状況を表現している。

シミュレーションは、同一設定につき10回行い、各回で得られた各指標の平均値を代表値とする。

(c) シミュレーションシナリオ

表-4.2にシミュレーションにおける政策を示す。各々の政策を組み合わせ、

- 1) 都市拡散-商業拡散
- 2) 都市拡散-商業コンパクト
- 3) 都市コンパクト-商業拡散
- 4) 都市拡散-商業拡散
- 5) 都市拡散-商業競合的立地禁止

の5つのシナリオを設定する。出店数は、RSCは10年に1店舗に固定し、CSCを5年に0（更新立地は行われる）~10店舗まで1ずつ変化させる。参考に、1985年~2005年の水準では5年あたり9店舗の出店数である。

(2) シミュレーション結果

(a) 出店量と退店跡地の関係

都市拡散-商業拡散シナリオにおける店舗と跡地数の推移を、各期の出店数が0,5,9の場合について推定した結果を図-4.1に示す。

出店圧力が増え、域内のSCが増加すると、競合が増えるため、退店跡地が増加することが確認できる。出店数0店舗（全く新規開拓的な立地をせず跡地の店舗更新のみを行う）の場合平均7.8箇所、出店数5店舗の場合12.3箇所、出店数9店舗で19.7箇所の退店跡地が発生す

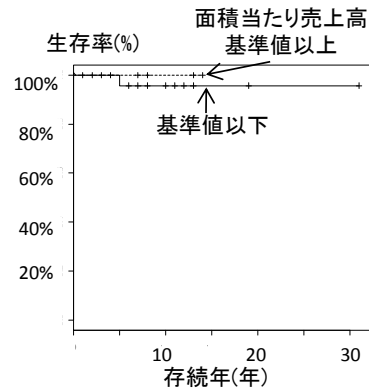


図-3.4a RSCの生存曲線 (n=39)

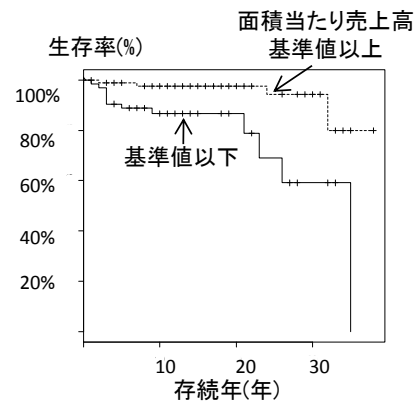


図-3.4b CSCの生存曲線 (n=159)

表-4.1 店舗退店後の土地利用件数-売上高/店舗面積のクロス表

		売上高/店舗面積	
		基準値以下	基準値以上
土地利用	商業系	4	6
	商業以外	7	1

表-4.2 シミュレーションにおける政策

政策	詳細・備考
都市拡散	コーホート要因法により将来人口を与える
都市コンパクト	市街化調整地域人口を2010年(450,366人)から2020年にかけて市街化地域に編入。各メッシュ
商業拡散	07年改正まちづくり三法改正考慮。
商業コンパクト	立地可能地域を商業系用途地域に限定。
競合的立地禁止	・都市拡散-商業拡散シナリオにおいて、10回のシミュレーションを通して平均面積あたり売上高が基準値以下のメッシュは立地禁止。 ・RSC周辺や競合店舗が密集する場所、人口減少が強い場所が立地不可能となる。

ることがわかった。

1985-2005年における実績値と同等の各期9店舗出店でもSC数は2025年から伸び悩んでいることがわかる。これは、地域内の人口と店舗量が均衡し、余分な店舗は淘汰されるためであると考えられる。これより、建物の更新立地を推奨するなどの、店舗新規出店圧力を下げる政策が退店跡地抑制に効果があることがわかった。

(b) 政策分析

CSC 出店数を5年毎に5店舗に固定し、各シナリオの政策効果を検討する。

図-4.2 に退店跡地数の経年変化を示す。退店跡地数は経年的に上昇しており、2050年においては、都市拡散-商業コンパクトシナリオが最も多く、都市拡散-商業競合的立地禁止シナリオが最も少なくなっている。両者の差は5.5箇所である。

都市拡散-商業コンパクトシナリオで退店跡地数が増えたのは、比較的狭隘な地域に店舗を押し込む形で立地が進んだためであると考えられる。実際には、出店主体は過度の競争を避けるため、もしくは、十分な敷地がなく立地不可能であることが考えられるため、出店数自体が抑えられる可能性を考えると、商業拡散シナリオと同一出店数で比較することは適当でない可能性がある。ただし、都市コンパクト-商業コンパクトシナリオの結果から、人口集約政策を同時に行うことで退店跡地数増加が緩和されることがわかる。しかし、現状維持である都市拡散-商業拡散シナリオからみれば、あまり効果がないこともわかる。

最も大きな退店跡地発生抑制効果をもたらしたのは、将来の人口減少見込みや店舗集まりが起りやすい地域を立地禁止とする、都市拡散-商業競合的立地禁止シナリオである。

ここで、総SC立地実績敷地に対する面積当たり売上が基準値以上の敷地の割合の経年変化を図-4.3に示す。退店跡地抑制効果をもたらした都市拡散-商業競合的立地禁止シナリオは、比較的初期の段階では高い割合で推移していたのが、2050年には他シナリオと同様の値にまで落ち込んでいる。このことより、店舗立地誘導策は初期にあたっては奏功するが、2050年以降には他シナリオと同様に退店跡地発生が加速する可能性をはらんでいることが指摘できる。

5. 結論

得られた成果と知見を以下に列挙する。

- (1) 大規模小売店舗は工業跡地を中心とした郊外の広大な敷地に向け出店し、また既存店舗よりも巨大な店舗で進出することで、一部の地域ではオーバーストアが進行している状況が確認できた。
- (2) 店舗の立地誘導を行うことで退店跡地発生は抑制できるが、対症療法的であり、むしろ既存店舗への更新促進などの店舗増加抑制策が長期的視点で見れば効果があることがわかった。
- (3) オーバーストアによる退店跡地増加は、店舗増加はもとより人口減少によって更にて顕在化するという仮説の再現ができた。

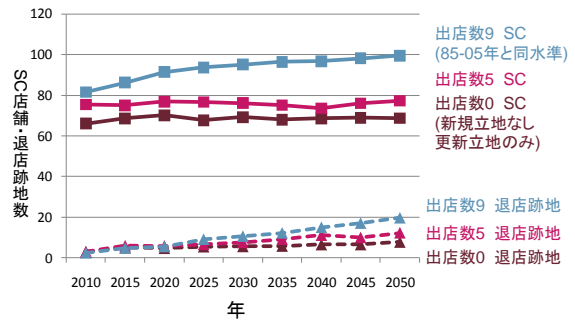


図-4.1 都市拡散-商業拡散シナリオにおける店舗・跡地数の予測結果

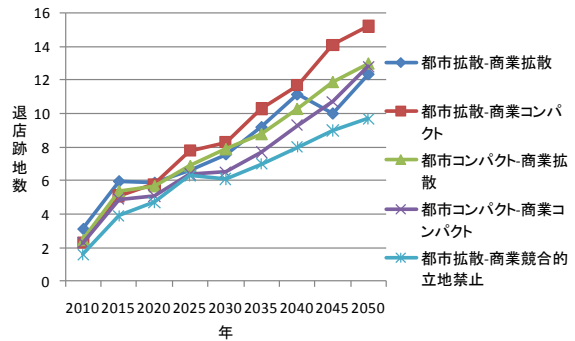


図-4.2 退店跡地数の予測結果

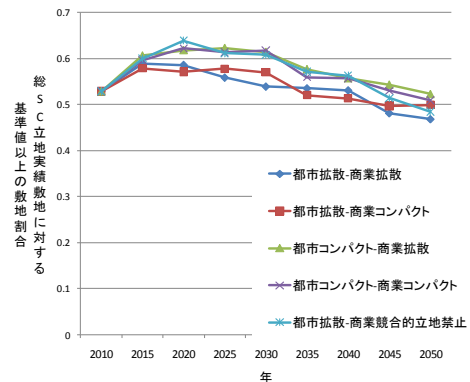


図-4.3 総SC立地実績敷地の合計に対する面積当たり売上が基準値以上となる敷地割合の予測結果

謝辞：本研究の遂行にあたっては、(株)イオンモールの高須賀大索氏から助言をいただいた。また、成果の一部は、環境省地球環境総合研究推進費(H-072)の支援によるものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 加藤勝敏ら:非集計ロジットモデルを用いた民間研究所の立地要因に関する研究、土木計画学研究・論文集、No.13,pp.241-246,1996
- 2) 屋井鉄雄:交通と統計(非集計行動モデルによる交通需要予測手法)、(財)交通統計研究所、No15,16合併号,pp93-106,1986