

小売業売場面積の決定要因と最適規模に関する研究

- 新古典派投資理論を考慮して -

安藤 康隆

1. はじめに

小売業界は、今窮地に追い込まれている。近年、相次いで郊外に出店し、これまで勝ち組と言われていた大型ショッピングセンターや、人気専門店の一部にまで、業績下方修正や減益決算企業が続出している。これらの商業施設に影響を受けてきた中小小売店がひしめく商店街においては、さらに深刻な状況で、多くの商店街で空き店舗が増加し続けている。このような小売業低迷の最大の要因として、店舗の過剰投資による販売効率(売場面積に対する年間販売額)の低下が挙げられる。(図1)

そこで、本研究は、企業の長期累積利潤最大化の視点から小売業売場面積の投資行動と最適規模を分析することで、販売効率の低下に至った要因を把握し、今後の解決策についての提言を行うものである。

2. 小売業売場面積投資決定に関する理論モデルの構築

2.1 新古典派経済学における投資理論の概要¹⁾²⁾

本研究で用いる新古典派投資理論とは、家計及び企業主体の最適化行動による企業価値の最大化から決定される最適資本量の決定理論である。家計は消費から得る効用を最大化するように行動していることに対し、企業はその現在価値を最大化するように行動する。そうして決定される生産要素価格によって、企業の投資行動が行われるという理論である。即ち、ミクロ経済学的行動理論に基づいた資本投資の決定理論という点で、モデル自体の理論的根拠を明確にできる上に、実証分析にも耐えるものと考えられる。

そこで、本研究では、①家計の消費で得られる効用を目指した行動、②企業が単年度の売上を目指すべく販売活動を行う短期的行動、③企業が事業期間における利潤を目指すべく売場面積の調整を行う長期的行動の3つの行動を考え、これらの行動から内生的に決定される売場面積のモデルを構築する。

2.2 モデルの構築

(1) 前提条件

モデル構築は以下に示す5つの方針に沿って行う。

①t期の都市iにはg種類の業種がある。t期の都市iの業種gには、M_{g(t)}の企業が立地する。各企業は売場面積k_{g(t)}

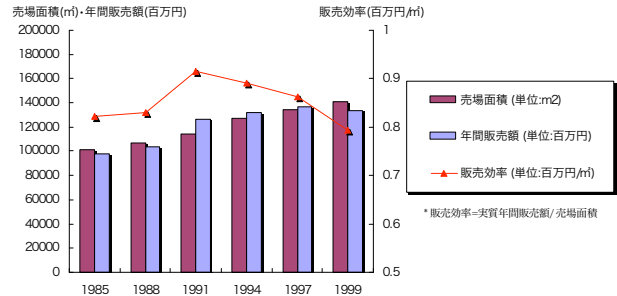


図1 過去15年間における販売効率の推移

の店舗を有し販売活動を行う。そして、各企業は水平的に差別化された商品を販売する独占的競争市場を考える。

②主体は、家計と企業の2つの主体を考える。

③各都市に居住する家計は、自都市内の商品を消費するものとする。

④家計は効用最大化行動に従って消費する商品の選択を行い、その結果から需要価格が決定する。

⑤企業は、家計の効用最大化行動の結果から導かれる需要価格をもとに、商品の販売を行うと同時に、利潤最大化行動に従って施設売場面積の調整(投資・撤退)を行う。その結果から各都市の売場面積が決定する。

(2) 家計行動の分析

都市iに立地するある業種の代表的店舗を考えるとす。そして、家計はその店舗で販売している商品を購入・消費することで効用最大化を図ることを目的に行動する。都市iの家計が代表的店舗で販売する商品を必要する場合の効用最大化問題はCES型効用関数を用いて以下のように定義する。

$$\max u(C_1(t), \dots, C_{N(t)}(t)) = \left[\sum_k^{N(t)} C_k(t)^\rho \right]^{1/\rho} \quad (1)$$

$$\text{subject to } \sum_k P_k(t) \cdot C_k(t) = Y(t) \quad (2)$$

ここで、C_{g(t)}:家計が消費する商品gの需要量、N(t):当該都市における小売業店舗数、ρ:家計効用における各商品の代替性(0<ρ<1)、P_{g(t)}:商品gの価格(代表的店舗gで販売する商品の平均価格)、Y(t):外生的家計所得

上記の最適化問題を解けば、都市iの家計が消費する商品gへの需要関数が求まる。

$$C_g(t) = P_g(t)^{1/(\rho-1)} \cdot Y(t) \cdot \sum_k^{N(t)} P_k(t)^{-\rho/(\rho-1)} \quad (g=1, \dots, N(t)) \quad (3)$$

$$\sum_k^{N_k} R_k(t) \}^{\rho/(\rho-1)} = N(t) \cdot \bar{P}(t)^{\rho/(\rho-1)} \text{ と近似すれば,}$$

$$C_{g(t)} = P_{g(t)}^{1/(\rho-1)} \cdot Y(t) \cdot N(t)^{-1} \cdot \bar{P}(t)^{-\rho/(\rho-1)} \quad (4)$$

t 期の家計総数を Q(t), 需要量を q_{g(t)} とすれば, 集計的逆需要関数は以下のように求まる。

$$P_{g(t)} = \left(\frac{Y(t) \cdot Q(t)}{N(t) \cdot q_{g(t)}} \right)^{1-\rho} \cdot \bar{P}(t)^\rho \quad (5)$$

(3) 企業の短期的行動

競争市場では, 商品の価格は, 原則として市場の需要と供給の関係で決まる。各家計や企業は, この変化する均衡価格を目安として消費や生産の量を調整している。即ち, 競争市場が均衡状態である時, 需要価格が供給価格と一致し, 需要量は供給量と一致する。

よって, 均衡価格を P_{g(t)}, 均衡数量を q_{g(t)} とすると, 1 企業当たりの均衡販売額 (以下, 単位販売額とする) は

$$\pi_{g(t)} = \left(\frac{Y(t) \cdot Q(t)}{N(t)} \right)^{1-\rho} \cdot \left(\bar{P}(t) \cdot q_{g(t)} \right)^\rho \quad (6)$$

となる。

企業の供給水準 q_{g(t)} が売場面積 k_{g(t)}, 施設以外の生産要素 z_g により規定されると考える。企業の生産関数を Cobb-Douglass 型生産関数を用いて記述すると,

$$q_{g(t)} = k_{g(t)}^\alpha \cdot z_g^\beta \quad (7)$$

ここで, α, β: 正のパラメータ

⑥式に⑦式を代入して, 次式を得る。

$$\pi_{g(t)} = z_g^\beta \cdot \left(\frac{Y(t) \cdot Q(t)}{N(t)} \right)^{1-\rho} \cdot \bar{P}(t)^\rho \cdot k_{g(t)}^{\alpha\rho} \quad (8)$$

(4) 企業の長期的行動

企業は, 均衡価格 P_{g(t)}, 均衡数量 q_{g(t)} の商品を販売し, 均衡販売額 π_{g(t)} を今期の売上として計上すると同時に, 諸費用を差し引いた純利益の一部を設備投資費用として充当する。つまり, 長期的な累積利潤を最大化するように売場面積 k_{g(t)} に対する投資計画 i_{g(t)} を決定すると考える。これは (10) 式を制約条件とし, (9) 式を目的関数とする動的最適化問題として定式化できる。

$$\max \int_0^\infty \left[(1-\tau) \cdot \delta i \cdot \pi_{g(t)} - (f_1 + f_2) r_0(t) k_{g(t)} - f_1 \dot{p}(t) \cdot \frac{k_{g(t)}}{\text{far}(t)} \right] + \tau \cdot d(t) r(t) k_{g(t)} - (1-\tau) r(t) i_{g(t)} \cdot \exp(-\omega(t)t) dt \quad (9)$$

$$\text{subject to } \dot{k}_{g(t)} = i_{g(t)} - d(t) k_{g(t)} \quad (10)$$

ここで, τ: 限界法人税率, δ i: 都市固有の利益率を示す正のパラメータ, π_{g(t)}: 均衡販売額, r_{0(t)}: 1 m² 当たり建設工事費, r(t): 1 m² 当たり総投資費 (r(t)=1.0692 × r_{0(t)})^{*)}, i_{g(t)}: 1 企業当たり売場面積投資計画量, d(t): 減価償却率, k_{g(t)}: 1 企業当たり売場面積, lp(t): 地価, far(t): 容積率, f₁: 建物・土地公租公課税率, f₂: 損害保険料率

(9) (10) の動的最適化問題の解を, ポントリヤージンの最大値原理²⁾³⁾を用いて導出すると売場面積の最適蓄積量 (以下, 単位売場面積とする) は, 次式の通り求められる。

$$k_{g(t)} = \delta i \cdot \pi_{g(t)} \cdot \text{cost}(t)^{-1} \quad (11)$$

ただし,

$$\text{cost}(t) = \left[(f_1 + f_2) r_0(t) + f_1 \cdot \frac{lp(t)}{\text{far}(t)} \right] + (d(t) + \omega(t)) r(t) - r(t) \quad (12)$$

とする。

また, 都市全体の業種 g の売場面積 (以下, 集計売場面積) は, 業種 g の店舗数を M_{g(t)} とし次式の通り定義する。

$$K_{g(t)} = \mu_0 \cdot M_{g(t)}^{\mu_1} \cdot k_{g(t)}^{\mu_2} \quad (13)$$

ここで, μ₀, μ₁, μ₂: 正のパラメータ

2.3 同時方程式による売場面積投資決定の構造化

本来, 都市の売場面積決定要因である単位販売額, 単位売場面積といった変数が, 各々相互依存関係を持ちながら決定されることから, これらの関係を内包する構造化を図り, 都市の集計売場面積を同時的に求める方法を試みる。

以上より, 売場面積決定要因の同時方程式モデルは (8) (11) (13) 式の3つの連立方程式で表すことができる。この連立方程式 (同時方程式) を基本モデルとする。この連立方程式の解である集計売場面積は, 最適売場面積を表し, 各パラメータは家計・企業が最適行動を行うときのパラメータを示す。なお, (13) 式のパラメータが μ₀=μ₁=μ₂=1 であるとき, 全店舗が利潤最大化行動を行うことを意味する。

また, 実際の売場面積決定要因が基本モデルとどれだけ異なるかを比較すべく, (8) (11) 式に対し以下の修正を行う。

$$\pi_{g(t)} = \epsilon_0 \cdot \bar{P}(t)^{\epsilon_1} \cdot N(t)^{\epsilon_2} \cdot Y(t)^{\epsilon_3} \cdot Q(t)^{\epsilon_4} \cdot k_{g(t)}^{\epsilon_5} \quad (14)$$

$$k_{g(t)} = \theta_0 \cdot \delta i \cdot \pi_{g(t)}^{\theta_1} \cdot \text{cost}(t)^{\theta_2} \quad (15)$$

上記の同時方程式を修正モデルとする。この連立方程式の解である集計売場面積は, 回帰分析で得られる推計実績売場面積を表し, 各パラメータは家計・企業の実際に行われた行動におけるパラメータを示す。なお, (14) 式のパラメータが ε₀=ε₁=ρ, ε₂=ρ-1, ε₃=ε₄=1-ρ, ε₅=αρ であるとき, 家計と企業の需給関係が均衡状態にあり, (15) 式のパラメータが θ₀=θ₁=1, θ₂=-1 であるとき, 企業が最適な投資行動を行うことを意味する。即ち, 基本モデルに一致する。次節では, この基本モデルのパラメータを理論値と捉え, 修正モデルのパラメータとの比較を行う。

3. 売場面積決定要因の実証分析

3.1 モデルに用いたデータと推定方法

分析の対象地域は、九州地方の全81都市^{※2}であり、分析時点は1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999年^{※3}の合計6時点である。表1の項目について、81都市×6時点のパネルデータを作成した。なお、地価、容積率、単位工事費、公租公課、損害保険料、割引率、減耗率の扱いについては(12)式より、建設コスト cost(t) として一変数の扱いにし、パラメータ推定を行う。

作成したパネルデータを用いて基本・修正モデルを推計する。パネルデータ推定の最良の推定方法は、一般化最小2乗法(GLS)である。⁴⁾

また、同時方程式モデルでは、誤差項と説明変数との間に相関があるため、最小2乗法を用いると、パラメータの推定にバイアスが生じる。⁵⁾そこで、本研究では、操作変数法(IV)または2段階最小2乗法(2SLS)を用いて同時推定するとともに、各関数を推定する段階で、GLS推定を行う。

3.2 モデルの推計結果

モデルのパラメータは、各式を対数線形化の後、IV推定(または2SLS推定)及びGLS推定により得られる。同時推定したモデルの結果をブロックダイアグラムとして図2に示す。修正モデルのすべてのパラメータが符号条件を満足し、t値も1%~5%水準で統計的に有意な結果を得た。決定係数は、基本モデル・修正モデルともに0.674~0.892と比較的良好である。

各変数について、修正モデルのパラメータと基本モデルのパラメータ(以下理論値とする)の比較を行う。単位売場面積に影響を及ぼす建設コストのパラメータは理論値(=-1)よりもその絶対値ははるかに小さく、実際の影響力の小ささを確認することができる。逆に、単位販売額に影響を及ぼす単位売場面積のパラメータは理論値(=0.252)よりも大きく、売場面積の販売額に対する実際の影響力は大きくなっている。また、商品価格のパラメータは修正モデルの方が大きく、小売業店舗数のパラメータは修正モデルの方が小さい値を示している。

以上より、売場面積形成に寄与する要因として、設定した変数の影響が統計的に有意と認められた。また、修正モデルによって売場面積の変動をほぼ説明できることが明らかとなった。さらに、修正モデルの特性として建設コストのパラメータが理論値よりもその絶対値ははるかに小さいことを示した。すなわち、建設コストを意識せずに、販売額の上昇に伴って売場面積を増加してきたといえる。このことが、過剰売場面積を引き起こし販売効率の低下を招いた要因であったと考えられる。

表1 モデルに用いた分析データ項目

外生変数		
記号	名称	分析に用いたデータ項目
P(t)	商品平均価格(物価)	消費者物価指数(商品値)
N(t)	小売業店舗数	小売業店舗数
Y(t)	1世帯当たり年間所得	1世帯当たり課税対象所得
Q(t)	家計総数	世帯数
Mg(t)	同業種店舗数	同業種店舗数*2
cost(t)	建設コスト	(12)式
lp(t)	地価	都市別平均地価(商業地)
far(t)	容積率*1	
r(t)	単位建設工事費	建設デフレータ(非住宅)
f1	建物・土地公租公課税率	(固定資産税率+都市計画税率)×評価率
f2	損害保険料率	損害保険料率(事務所、一般店舗)
ω(t)	割引率	全国貸出平均金利(長期金利)
d(t)	減耗率	減価償却率(店舗使途)

内生変数		
記号	名称	分析に用いたデータ項目
πg(t)	単位年間販売額	1店舗当たり年間販売額
kg(t)	単位売場面積	1店舗当たり売場面積
Kg(t)	集計売場面積	都市別売場面積

*1容積率は、商業地に立地する建ぺい率80%、階数1階の商業施設を想定して計算
*2今回は、小売業全業種に対して分析したため、小売業店舗数と一致する。

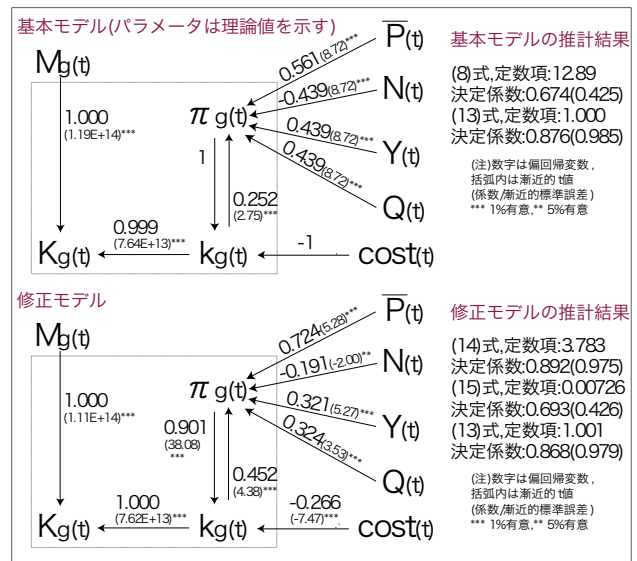


図2 基本・修正モデルのブロックダイアグラム

3.3 集計売場面積の決定要因弾力性

モデルの推定で得られたパラメータの値により、集計売場面積の決定要因弾力性を算出した。ここで、決定要因弾力性とは各要因が1%変化した時、集計売場面積が何%変化するかを示す。具体的には、基本・修正モデルの連立方程式を、全ての外生変数で集計売場面積を説明する単一方程式に変換した。このときの推定パラメータは、理論上、集計売場面積の決定要因弾力性を意味するが、その外生変数の直接効果に加えて他の外生変数の間接効果が加算されている。

修正モデルは基本モデルに比べて、建設コスト弾力性(絶対値)がはるかに小さい。逆に商品価格(物価)、小売業店舗数弾力性はかなり大きくなっていることがわかる。

表2 修正売場面積の決定要因弾力性

外生変数			
記号	名称	基本モデル	修正モデル
P(t)	商品平均価格	0.750	1.100
N(t) or Mg(t)	小売業店舗数	0.414	0.710
Y(t)	1世帯当たり年間所得	0.586	0.488
Q(t)	世帯数	0.586	0.492
cost(t)	建設コスト	-1.337	-0.449

4 売場面積決定要因の影響分析と最適規模

4.1 各決定要因の感度分析

売場面積の要因として認められた商品価格、小売業店舗数、年間所得、世帯数、建設コストの影響割合を検証する。ここでは、実際のサンプルを用いた修正モデルのシミュレーションによって感度を示す。図3は、1999年のサンプルを用いて、各変数の値を一定率で変化させた場合における集計売場面積の対象全都市平均値の変化率を示したものである。

図から明らかなように、集計売場面積に対して感度が最も高い変数は、商品価格(物価)である。さらに、現状の水準(変化率=0%)を基準にして、上方・下方へと変化していく感度の違いをみると、建設コストは最も上方・下方の差が見られ、現状を下回るときの感度が高い。つまり、建設コスト上昇時の集計売場面積の変化よりも、建設コスト下降時の集計売場面積の変化が大きいが、上昇時には相対的に売場面積が減少していないことと言える。

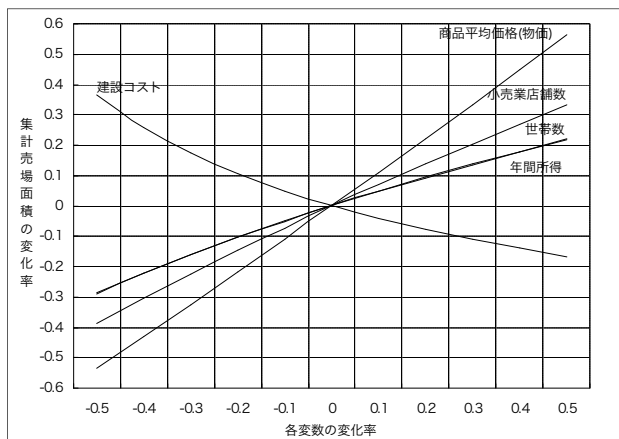


図3 各決定要因の感度

4.2 売場面積の最適規模と実績規模の動向

最適売場面積が実績売場面積とどれくらい乖離しているかを確認するため、最適売場面積と実績売場面積の比較を行う。先に述べたように、最適売場面積は推計した基本モデルに、実際のサンプルを代入した解に相当する。ここでは、すでに成熟した大都市である福岡市と成長過程にあった中小都市である筑紫野市の事例を挙げる。

1985年から1999年の15年間に至る傾向を見ると、福岡市・筑紫野市共に上昇傾向を示している。このことから、実際の売場面積も家計・企業にとって最適な売場面積へと調整されてきたことがわかる。

続いて、時点別における最適規模と実績規模の乖離度合を見てみる。福岡市の場合、ほぼ全時点において慢性的な過剰状態であるが、1988年～1994年にかけて最適規模と実績規模の大きな乖離が見られ、その度合いは

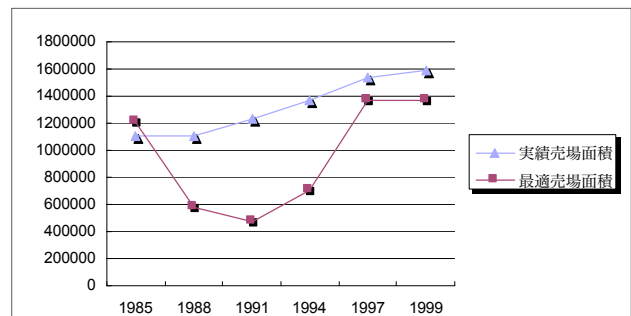


図4 売場面積の最適・実績規模の動向(福岡市)

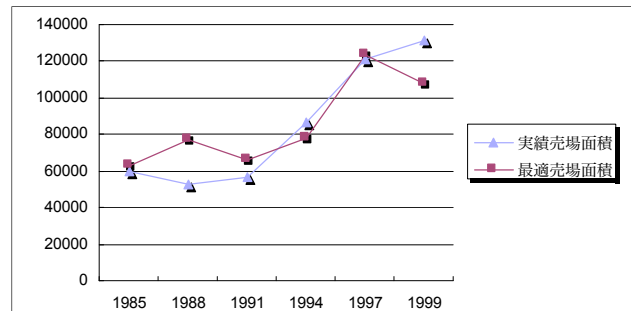


図5 売場面積の最適・実績規模の動向(筑紫野市)

1991年でピークに達している。よって、バブル期の投資計画がバブル崩壊時の過剰投資となったことが読み取れる。

筑紫野市の場合、福岡市とは逆に1988, 1991年のバブル期～バブル崩壊期において最適規模が実績規模を上回っている。この時、筑紫野市にも売場面積の需要があったのだが、近隣の大都市である福岡市に売場面積が集中して増加していたと考えられる。さらに、1999年では実績規模の増加傾向に対し最適規模は減少傾向に転じ、今後売場面積が過剰状態になっていくことが予想される。これは、近年福岡市の郊外である筑紫野市に郊外型ショッピングセンターが多く立地してきたことが一因であるといえる。

5. まとめ

今後、小売業の業績回復には先に述べた販売効率の改善が欠かせない。そのためには建設コスト上昇時に如何にして売場面積を調整(撤退)させるかが特に重要である。

補注

*1 建築工事費に設計・企画料(工事費×5%)・登録免許税(工事費×評価額70%×税率0.6%)・近隣対策費(工事費×近隣対策費率1.5%)を含めた投資費用総額⁹⁾

*2 前原市, 古賀市, 島原市は除く。

*3 時点は商業統計表の調査時点と一致する。1999年は簡易統計。

参考文献

- 1) 朱保華: 投資関数の理論, 九州大学出版会, 1995
- 2) D. Romer: 上級マクロ経済学, 日本評論社, 1998
- 3) 坂和愛幸: 最適化と最適制御, 森北出版, 1980
- 4) Hsiao, C: Analysis of Panel Data, Cambridge Univ. Press, 1986
- 5) G. S. Maddala: 計量経済分析の方法, シーエーピー出版, 1998
- 6) 都市・建築企画開発マニュアル' 99, 建築知識, 1999