

# 都市における商品価格の空間分析

- ドラッグストアを例として -

中島崇晴, 貞広幸雄

Spatial analysis of the distribution of retail prices: the case of drugstore goods

Takaharu NAKAJIMA, Yukio SADAHIRO

## Abstract:

It could be presumed that retail prices in cities are affected by the surrounding urban conditions. This paper focus's on the spatial distribution of retail prices, and the observed price data of drugstores in southern Tokyo was used to analyze the influence of spatial factors upon retail prices. It was recognized that the intensity of price competition depends on the density of stores. Then, a theoretical model considering store location and price competition was constructed, and estimated by the observed price data.

## Keywords:

エリアマーケティング(area marketing), 商品価格(retail price), 価格競争(price competition)

## 1. はじめに

商店における商品価格は、生産者の側で決まる領域と小売りの側で決まる領域に分けられる。前者はマクロ的な需給動向、為替相場、原材料価格、生産コスト等により左右され、後者は他店との競争や地域の需要、流行程等により左右される。つまり、商品の小売価格というものは、各店舗を取り囲む都市空間の影響を少なからず受けているわけである。

そこで本研究では、都市における商品価格の決定メカニズムを探るために、物価の空間的な分布に着目し、分析を行っていく。

具体的には、都内のドラッグストアにて商品価格調査を行い、その結果から GIS を用いて商品価格の空間分布を把握する。その上で、商品価格に影響を与えている都市的な要因を見出し、さらに店舗立地と価格競争を考慮した理論モデルを構築し、調査データを元に検証していく。

店舗単位という詳細なスケールにて価格の空間分布を分析した例は少なく、本研究で導入する新たな視点はエリアマーケティングにとって有意義であると考えられる。

## 2. 商品価格調査と調査結果概略

### 2.1 ドラッグストア業界の概要

ドラッグストア業界は近年急成長しており、店舗数・売上高ともに増加傾向にあるが、現時点では各

---

中島：〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻

Tel:03-5841-6259

takan@ua.t.u-tokyo.ac.jp

店舗のチェーンとしてのブランド力は弱く、どの店舗でも扱っている商品はほぼ同じである。また、日常生活に必要な商品を売っており、それらの安売りが日常的に行われている。以上より、本研究の対象としてドラッグストアは最適であると考えられる。

## 2.2 商品価格調査

- ・対象地域：東急線沿線の東京都品川区・大田区・目黒区のエリア
- ・対象店舗：タウンページや実地調査で立地が確認された計 36 店舗
- ・調査商品：シャンプー、ボディソープ、ティッシュペーパー・トイレットペーパー、オーラルケア、台所用品、ドリンク、消臭剤の 7 品目 27 商品
- ・調査時期：2004 年 11 月
- ・調査結果：延べ 858 商品の価格データが得られた

## 2.3 調査結果の概略

価格調査の結果、全ての商品で店舗別の価格差が 1.2 倍以上、商品によっては 2 倍以上あることが分かった。また、同一の店名を冠したチェーン内でも 1 店 1 店が独自の価格を設定しており、地域の実情に合わせて値段設定を行っていることが読み取れた。

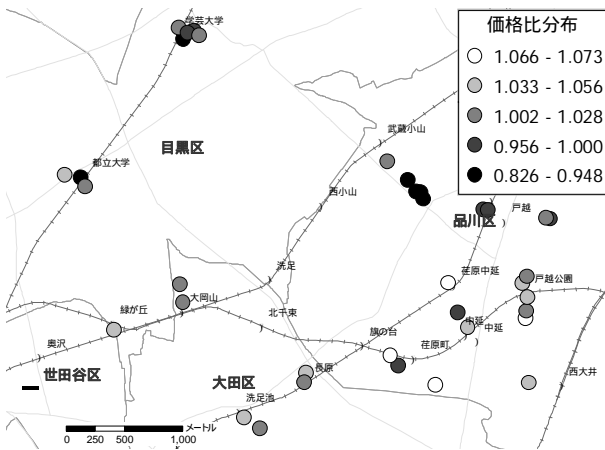


図 1 平均価格比の空間分布

店舗全体の価格水準を表す平均価格比の空間的な分布は図 1 の通りである。これを見ると、店舗が集中している地域では価格水準が低くなっている店舗が多いことが分かる。そこで、店舗密度 (= 店舗の

集中度) の増加によって価格が下落する傾向があるのかを確かめるために、

被説明変数：平均価格比

説明変数：店舗密度

として回帰分析を行った。

この「店舗密度」は GIS の空間解析機能を用いて店舗に関して半径 300 メートルのカーネル密度を求めたものを、密度別に 9 段階に分類したものである。また、「平均価格比」は以下のように求めている。

商品価格  $p$

$$\text{店舗 } i \text{ の平均価格比 } E_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{p_{ik}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_{jk}}$$

店舗  $j$  ( $1 \leq j \leq n, n = 36$ )

商品  $k$  ( $1 \leq k \leq N, N = 27$ )

これにより、店頭に並んでいなかった一部商品や各商品の単価の影響をなくした、店舗ごとの価格水準を相対的に比較できる数値が得られる。

有意水準 1% で回帰は有意であり、予測値は図 2 のようになった。

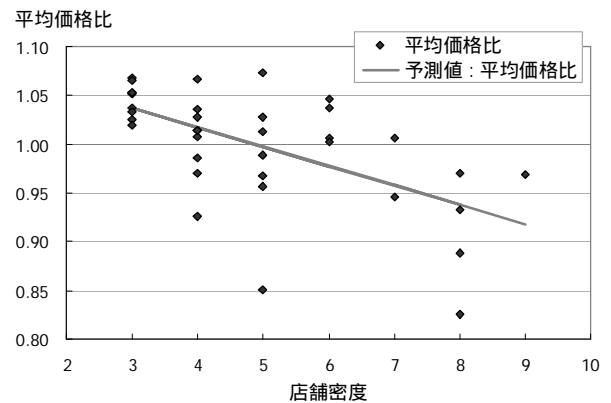


図 2 店舗密度と平均価格比の関係・予測値

## 2.4 回帰分析

次に、地区別に集計した価格データと地域の基礎指標との関係性を、単回帰分析により明らかにする。

被説明変数：地区別平均価格比、地区別品目別価格

説明変数：地区内店舗数、駅圏人口、1 店舗あたり駅圏人口、駅乗降客数、1 店舗

あたり駅乗降客数

この結果，有意水準 10% で各品目と地域データとの有意な相関関係を確認できた。(表 1)

表 1 回帰分析結果・係数値(t 値)

説明変数	平均 価格比	ボディ ソープ	ティッシュ	オーラル ケア	台所 用品	ドリンク	符号
店舗数	-0.020 (-3.461)	-12.714 (-2.661)	-8.200 (-2.937)		-3.272 (-2.178)	-45.872 (-2.332)	-
500m 駅勢圏 人口			-0.003 (-2.486)				-
1店舗あたり 500m 駅勢圏 人口	4.97E-06 (2.660)	0.003 (2.645)			8.75E-04 (2.102)	0.014 (3.008)	+
駅乗降客数	-1.65E-06 (-3.069)	-0.001 (-2.648)	-5.59E-04 (-2.055)	-0.001 (-2.014)			-

まず，店舗数は平均価格比と他 4 品目との間で負の相関があり，ここでもはっきりと近隣店舗数増価格下落という関係があることが分かった。

1 店舗あたり駅勢圏人口は平均価格比と他 2 品目との間で正の相関がある。これは，各店舗に対する顧客数が増加するほど，価格が上がっていく傾向があることを示しており，「需要増 価格上昇」という原則がこうした比較的ミクロな地域内でも生きている，ということを示唆する結果である。

また，駅乗降客数に関しては単純な駅乗降客数のみが各品目との間で負の相関の関係にあることから，駅乗降客数が各店舗に対する顧客数という意味合いではなく，「街全体の活気」といった意味合いで価格に対して影響していることを示唆する。すなわち，浮動的な需要が多いような活気ある地区では，商品価格が下落するのである。これは，安い価格設定で道行く人々を引きつけるという各店舗の戦略の現れだろう。

### 3. 商品価格決定モデル 1：記述モデル

単回帰分析の結果を踏まえて，地域の状況によってどのように商品価格が決定しているのかを説明する記述モデルの構築を試みる。

被説明変数：地区別平均価格比，地区別品目別価格  
説明変数：地区内店舗数，1/店舗あたり駅勢圏人口，1/店舗あたり駅乗降客数

方法：変数減少法により投入変数を決定し，重回帰分析全体は F 値が 2.0 以上で採用

この結果，価格比と 4 品目で地域データとの有意な多変数記述モデルを構築できた。

地区内店舗数： $k$  駅乗降客数： $m$  駅勢圏人口： $n$

$$\text{平均価格比} = 1.057 - 0.028k + \frac{299.357k}{m}$$

$$\text{シャンプー価格} = 619.87 - 10.19k + \frac{203413.06k}{m}$$

$$\text{ボディソープ価格} = 534.94 - 18.60k + \frac{204982.28k}{m}$$

$$\text{ティッシュペーパー価格} = 267.34 - 22.12k + \frac{100093.85k}{m} + \frac{230652.69k}{n}$$

$$\text{オーラルケア価格} = 357.89 - 16.23k + \frac{217534.61k}{m}$$

まず，全てのモデルに店舗数  $k$  が負の項として含まれている。この  $k$  の係数が，地区内に 1 店舗増加することによってその品目の価格が何円下落するか，ということを示している。

次の項は，1 店舗あたり駅乗降客数が減少すると価格が上がることを示している。つまり，店舗数が多い地区においても，駅乗降客数 (= 浮動的な需要) が多くなければ，価格下落の程度は抑えられるのである。

### 4. 商品価格決定モデル 2：理論モデル

#### 4.1 モデル設定

「消費者は近くて価格の安い店に足を向けやすい」との前提でロジットモデルを構築する。まず，次のように各変数をおく。

$d_{ij}$ ：消費者  $i$  から店舗  $j$  までの距離

$p_j$ ：店舗  $j$  における商品価格

$\alpha, \beta$ ：パラメータ ( $\alpha, \beta \geq 0$ )

このとき，消費者  $i$  にとっての店舗魅力度  $A_{ij}$  は，

$$A_{ij} = \exp(-\alpha d_{ij} - \beta p_j)$$

と定義できる。

ここで，消費者  $i$  が買い物先として店舗  $j$  を選択する確率  $q_{ij}$  は，店舗  $j$  の魅力度が全店舗の魅力度に占める割合であるから，

$$q_{ij} = \frac{\exp(-\alpha d_{ij} - \beta p_j)}{\sum_k \exp(-\alpha d_{ik} - \beta p_k)}$$

である。ここでは、消費者分布の近似として町丁目別人口を用いる。よって、町丁目*i*の人口を*n<sub>i</sub>*、町丁目*i*の重心から店舗*j*までの距離を*d'<sub>ij</sub>*とすると、店舗*j*が獲得する顧客数*S<sub>j</sub>*は

$$S_j = \sum_i n_i q_{ij} = \sum_i n_i \frac{\exp(-\alpha d'_{ij} - \beta p_j)}{\sum_k \exp(-\alpha d'_{ik} - \beta p_k)}$$

となる。

次に、以上のような商品価格*p<sub>j</sub>*と獲得顧客数*S<sub>j</sub>*における店舗*j*の利益を考える。

*c* : 商品の仕入れ値

*r<sub>j</sub>* : 店舗*j*の立地コスト

とすると、店舗*j*の利益*π<sub>j</sub>* = 商品あたりの粗利 × 売り上げ数 - 立地コスト、と考えると、

$$\pi_j = (p_j - c)S_j - r_j$$

となる。

ここで、各店舗は各々の得る利益が最大になるように価格を設定している均衡状態にあるとする。このとき、どの店もこれ以上価格を増減させても利益が増加しない状態であるから、全ての*j*について、

$$\frac{d\pi_j}{dp_j} = 0 \quad (1)$$

が成り立つ。

#### 4.2 モデル推定

ここでは、式(1)を数値的に解く。店舗別価格比・品目別価格データと町丁目人口データを用いて、各店舗について式(1)を最小化する。つまり、

$$\min_{\alpha, \beta} \sum_j \left( \frac{d\pi_j}{dp_j} \right)^2$$

を解いて、距離価値・価格価値の値を求めることになる。この結果、価格比と6品目で適切な推定結果が得られた。

表2 パラメータ推定結果

	平均 価格比	シャンプ プー	ボディ ソープ	ティッシュ ペーパー	オーラル ケア	台所 用品	消臭剤
距離価値α	0.006	0.032	0.025	0.012	0.006	0.002	0.002
価格価値β	1.219	0.002	0.002	0.004	0.004	0.005	0.004
α/β	0.01	16.33	10.84	2.64	1.60	0.36	0.68

求められたの値を用いて、価格を一定にして距離を変化させたときの店舗選択確率を見ると、有意に店舗選択確率が下がっていく。また、の値は価格比・実価格をかけて標準化すると最小で1.129、最大で1.230という狭い範囲に収まるので、これらは妥当な値であるといえることができる。

求められたパラメータの比は、1mが何円の価値を持つかということを表す。オーラルケアを例にとると、100mが約160円に相当する、ということが分かる。このサンプルだけでは比較的ばらつきが大きいものの、この結果から消費者の距離・価格に対する意識を探ることが可能である。

#### 5. おわりに

本論文では、物価の空間的な分布に着目し、実地調査によるデータを用いて分析とモデル構築を行った。この結果、都市における商品価格の決定に影響を与えている要素を抽出し、さらに、店舗の立地と価格競争を考慮した消費者行動モデルを推定することができた。これらの結果を用いることで、店舗の立地・価格政策の評価など、より詳細なマーケティングへの応用が可能となる。

今後の主な課題としては、より多くの価格データによる分析が挙げられる。今回は1地域・1業種のデータによる分析に留まったが、異なる立地環境や業種の店舗のデータを扱うことが出来れば、より汎用性のある分析結果が得られるだろう。その際は、販売時点管理システムによるデータを直接利用するといった形が期待される。

#### 参考文献

- 増山篤(1995)消費者の比較購買行動を考慮した立地競争モデル、「都市計画論文集」, 31, 61-66.
- 日本ホームセンター研究所(2002)『ドラッグストア名鑑2003』