

ショッピングモールの小売吸引力を推測する

Tammy Drezner, Zvi Drezner (訳：鈴木 敦夫)

1. はじめに

商業施設の小売吸引力を計測する問題は、競争立地問題で大変重要である。商業施設の商圈を推定するには、小売吸引力を決定しなければならない。というのも商圈は、この小売吸引力に大きく依存しているからである。商業施設のマーケットシェアとその競争力、すなわち小売吸引力とは、密接な関係にある。さらに、商業施設の小売吸引力は、消費者行動や空間選択分析モデルの最も重要な変数である。商業施設の競争立地問題では、現存している商業施設と、新しく立地しようとする商業施設の両方の小売吸引力を必要とする。そうでなくては、マーケットシェアを最大にするような、新しい立地場所を求めることができない。このように、商業施設の小売吸引力を評価することは、これらの問題において非常に重要である。

一般に、商業施設の競争立地モデルでは、対象となる地域について、以下の4つの要因の間に相互に関係があることを仮定している。

- (1) マーケットシェア (競争下にあるショッピングモールのマーケットシェアは売上高から導き出せる)
- (2) 購買力 (可処分所得)
- (3) 消費者と商業施設との距離
- (4) 商業施設の小売吸引力

後半の3つの要因(独立変数)が1番目のマーケットシェア(従属変数)を決めることになる。

商業施設の競争立地問題では、これらの4つの変数の関係式を求め、その関係式を用いてマーケットシェアを推定する。Huff (1964, 1966), Nakanishi and

Cooper (1974), Drezner (1994 a, 1994 b, 1995), ReVell (1986) はこのような関係式を用いてマーケットシェアを評価している。ところが、この方法でマーケットシェアを推定しようとする、商業施設の小売吸引力を確定することが不可欠となる。これには大変な作業量を要する。ただし、いったんこの小売吸引力を決定してしまえば、あとは既知のパラメータとしてモデルに組み込める。

実際、この商業施設の小売吸引力を評価するために必要な膨大なデータ量が、競争立地モデルの適用範囲を狭めていると言えるであろう。

商業施設の小売吸引力の評価は多段階のプロセスである。Huffのモデル(1964, 1966)では売場床面積のみが小売吸引力を決定する要因となっているが、これは例外として、その他のすべてのモデルでは、小売吸引力の尺度はいくつかの要因を組み合わせたものである。この尺度を構成するために、小売吸引力に影響を与える変数を決定する必要がある。それには、これらの変数の重要度を決定するためのアンケート調査をしなければならない。さらに、そこで決定された変数を用いて、商業施設の小売吸引力を決定するためのアンケート調査を再度しなければならない。現在までのところ、ほとんどの研究では、雑貨店の分析をしており、ショッピングモールの小売吸引力についての研究は見当たらない。

MCIモデル(Nakanishi and Cooper, 1974)を用いて雑貨店の小売吸引力を計算しようと言う試みがJain and Mahajan (1979)によってなされた。彼らは6個の小売吸引力に影響を与える変数を決定した。300人の回答者が抽出され、インタビューを受けた。彼らには日常のショッピングでどこの雑貨店を使うかを尋ねた。つぎに、2回目のアンケート調査として、利用されている雑貨店の特徴の情報が集められた。これらの調査結果により、それらの雑貨店の小売吸引力をMCIモデルに基づく回帰分析によって計算することができた。

Dept. of Marketing, California State University-Fullerton, Fullerton, CA 92834

Dept. of MS/IS, California State University-Fullerton, Fullerton, CA 92834

(翻訳) すずき あつお 南山大学 数理情報学部
〒489-0863 瀬戸市せいれい町27

ここで我々が提案する方法では、このような大変な作業を省くことが出来る。実に簡単で効果的な方法でショッピングモールの小売吸引力を評価できるのである。つまり、少ない労力でしかも、小売吸引力の大変良い推定を得ることができる。この方法では、ショッピングモールの小売吸引力の要因を部分部分に分解しない(売場面積, 駐車場面積, etc.)。そうではなくて、既に公表されているデータ(ショッピングモールの売上高など)からショッピングモールの小売吸引力を推測しようというのである。我々の方法では、先にあげた4つの要因の間の関係式を用いることで競争関係にあるショッピングモールの小売吸引力の尺度を導き出す。実際、4つの要因のうち、3つが、各ショッピングモールについてわかっている、さらに4つの要因の間の関係式が既知であれば、それはショッピングモールの小売吸引力を推測するのに十分なデータである。

この方法は、一口で言うと、小売吸引力の大きいショッピングモールは、年間売上高も大きい、という事実に基づいている。ただし、年間売上高だけを見て、小売吸引力の尺度とするわけにはいかない。というのは、年間売上高は潜在的な消費者の購買力にもよるからである。その意味では、我々の方法は、年間売上高をその地域の人口統計学的な特徴で調整して、ショッピングモールの小売吸引力を得る方法とも言える。

他にもこのような推測タイプの研究がEastin (1975), O'Kelly (1995), Cesario (1976) によってなされている。彼らの手法は、我々のものとは全く異なっている。Eastinはウェーバー問題(これは競争の無い施設配置モデルである(Love et al., 1988))を解いて、得られた最適点での需要の推測を行っている。このモデルは競争の無い場合のものであるから、小売吸引力をもとめるには不適當である。O'Kelly (1995)はすべての商業施設の小売吸引力と、あたらしく建設する商業施設の最適な立地点がわかっているという前提のもとで、地域の購買力を推測しようとした。

Cesario (1976)は各地域で、それぞれの商業施設で消費される購買力のデータを用いて、これらの商業施設の小売吸引力を推定した。これには、各地域で、消費者に対して、競争関係にある商業施設でどれだけ物を買ったかと言う調査が必要である。また、彼のモデルでは、インタビューを通じてMCIモデル等の他のモデルと同じくらいの手間をかけてデータを集めなくてはならない。これらのモデルについての紹介や、

先にあげた4つの要因の間の関係式の紹介については、Drezner (1995)を参照のこと。

今まで述べてきたように、ショッピングモールの小売吸引力の評価は、競争立地問題の非常に重要な要因なので、これを推定する実現可能な方法を工夫することは大変興味深い問題である。実際、マーケティングの実務家からよく言われることは、競争立地モデルが普及しないのは、ショッピングモールの小売吸引力の評価に手間がかかりすぎるからだということである。このような現状に対して、我々は容易に実現できる一つの方法を提案する。

我々の方法をカリフォルニア州オレンジ郡の10のショッピングモールに対して適用した。さらに、これらの10のショッピングモールに対して、我々の方法とは別に調査を行い、我々の方法で得られた結果の有効性を確認した。

2. 問題の定式化

商業施設の競争立地モデルを定式化するために、対象地域を市単位、ZIPコードもしくは国勢調査の調査区などのより小さな地域に分割しなくてはならない。これらの小地域をコミュニティと呼ぶことにする。コミュニティには住民、即ち消費者が居住している。我々のモデルの購買力は、コミュニティの住民すべての可処分所得を合算したものである。各コミュニティの購買力は対象地域のショッピングモールに、あるルールで(例えば重力モデル)で割当てられる。したがって、各ショッピングモールでは、各コミュニティから吸引した購買力の総和が売上高となる。住民の可処分所得の総和は、ショッピングモールで消費された購買力に等しい。

2.1 記号の定義

以下の定式化では次のような記号を用いる。

n : コミュニティーの数

B_i : コミュニティー i ($i=1, \dots, n$) の購買力。コミュニティ i の住民の可処分所得の総和、これは競争下にあるショッピングモールの商店で消費される。

b_i : コミュニティー i の購買力 (B_i) のすべてのコミュニティの購買力に対する割合。 $i=1, \dots, n$ に対して $b_i = B_i / \sum_{i=1}^n B_i$

k : 対象地域の競争下にあるショッピングモールの数。

d_{ij} : コミュニティー i とショッピングモール j との距離

$F(d)$: 小売吸引力の距離による逓減をあらわす関数.

X_j : ショッピングモール j の小売吸引力, $j=1, \dots, k$.

M_j : ショッピングモール j の年間売上高 (ドル換算), $j=1, \dots, k$.

m_j : ショッピングモール j の売上が総売上に占める割合 (シェア), $j=1, \dots, k$, $m_j = M_j / \sum_{j=1}^k M_j$, $\sum_{j=1}^k m_j = 1$ である.

2.2 距離と距離による逓減の関数について

1. コミュニティーとショッピングセンターとの距離の測り方は色々である。例えば、ユークリッド距離、マンハッタン距離、または、道路網上で距離などである。

2. 各コミュニティには面積がある (すなわち数学的な点として扱うことができない) ので、同じコミュニティの住民でもショッピングセンターへの距離は異なる。Drezner and Drezner (1997) は、この距離の問題を色々な側面から分析している。彼らの結論は、この距離は、コミュニティの面積の 0.24 倍を、距離の 2 乗に加えることによって修正できるというものである。すなわち、もし、コミュニティ i の中心から、ショッピングモール j への距離が d_{ij} 、コミュニティ i の面積が S_i であるとする、コミュニティ i の面積を考慮した距離は、 $\sqrt{d_{ij}^2 + 0.24S_i}$ となる。

3. 重力モデルによると、あるショッピングモールを顧客が利用する確率は、そのショッピングモールの小売吸引力に比例し、距離の関数 (増加関数) に逆比例する。この距離の関数は距離に関する減衰関数 $F(D)$ と呼ばれている。Huff (1964, 1966) や MCI モデルでは、 $F(d) = d^{-\lambda}$ 、としている。 λ はパラメータである。ショッピングモールについて λ を決める研究は見当たらない。Huff は家具店について、 λ は 2.723、洋服店では 3.191 であると示唆している (Huff 1966)。また、スーパーマーケットでは 3 である (Huff 1964)。Huff (1964) で述べられているように、 λ はショッピングにかかる時間に関係している。もし、消費者がショッピングにより時間を費やせば、 λ は小さくなる。ショッピングモールの場合は、雑貨店よりは遠くまで行くであろうから、 λ は、2 と 2.5 の間であることが期待できる。

2.3 分析

ショッピングモールの小売吸引力を評価するために、我々は年間売上高 (マーケットシェア) と購買力を用いる。これらは、公表されているデータから入手することが出来る。また、距離は簡単に計算することが出来る。小売吸引力 X_j , $j=1, \dots, k$ はこれから求めようとする変数である。また、マーケットシェアは重力モデルで推定できるものとする。もちろん、このモデルは他のマーケットシェアを推定するモデル、例えば効用モデル (Drezner, 1995) にも適用可能である。

重力モデルによると、次の 4 つの要因の間にある関係がある。4 つの要因とは、ショッピングモールのマーケットシェア m_j 、購買力 B_i 、消費者とショッピングモールとの距離 d_{ij} 、そして、求めようとするショッピングモールの小売吸引力 X_j である。この 4 つの要因の間に成り立つ関係式は、次のようにして構成される。コミュニティ i の消費者がショッピングモール j を利用する確率 p_{ij} は、

$$p_{ij} = \frac{\frac{X_j}{F(d_{ij})}}{\sum_{j=1}^k \frac{X_j}{F(d_{ij})}} \quad (1)$$

定義により、 $\sum_{j=1}^k p_{ij} = 1$ である。したがって、ショッピングモール j のマーケットシェアは、

$$m_j = \frac{\sum_{i=1}^n B_i p_{ij}}{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n B_i p_{ij}} \quad \forall j=1, \dots, k \quad (2)$$

一方

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n B_i p_{ij} = \sum_{i=1}^n B_i \sum_{j=1}^k p_{ij} \sum_{j=1}^k B_j$$

であるから、

$$m_j = \frac{1}{\sum_{i=1}^n B_i} \sum_{i=1}^n B_i p_{ij} \quad (3)$$

$$= \sum_{i=1}^n b_i p_{ij} \quad \forall j=1, \dots, k \quad (4)$$

(1) を代入すると、

$$m_j = \sum_{i=1}^n b_i \frac{\frac{X_j}{F(d_{ij})}}{\sum_{j=1}^k \frac{X_j}{F(d_{ij})}} \quad \forall j=1, \dots, k \quad (5)$$

上の(5)は、 k 個の未知数をもつ k 本の非線形方程式である。

この方程式系は以下の 2 つの特徴をもっている。
 斉次性: もし、 X_j が定数倍されても、マーケットシェアは変わらない。というのは、(5) 式の分母、分子が定数倍されるだけだからである。

冗長性： $\sum_{j=1}^k m_j = \sum_{i=1}^n b_i = 1$, であるから, (5)の方程式系は線形従属である. というのは, (5)式をすべて加えると, $1=1$ という恒等式が得られるからである.

齊次方程式系は解を一つも持たないか, もしくは無限個の解を持つ. 無限個の解を持つというのは, もし, (5)の1つの解 (k 個の X_j) が存在したとすると, その解の定数倍も解になるからである. 従って, 我々は, 任意の1つの小売吸引力を適当な値に決めることが出来る (例えば $X_1=1$). こうすることによって, もし, 解が存在するなら, 無限個の解の中から, 1つの解を選ぶことができるようになる. 結局, 問題は, $k-1$ 個の未知数を持つ k 本の方程式系になる.

この方程式系は冗長でもあったので, この方程式系のうちの任意の1つの方程式を除くことが出来る. これによって, 我々は $k-1$ 個の未知数を持つ $k-1$ 本の方程式系を得る.

我々の実験では, この方程式系が解を持たないケースはなかった. しかしながら, この方程式系を最小化問題にするほうがより簡単であると考えた. (5)の右辺と対応するマーケットシェアの差を最小にするように X_j を決める問題にするのである. 数学的な定式化は,

$$\min \sum_{j=1}^k \left[m_j - \sum_{i=1}^n b_i \frac{X_j}{\sum_{j=1}^k \frac{X_j}{F(d_{ij})}} \right]^2 \quad (6)$$

subject to: $X_1=1$

である. (6)の制約式は X_1 に1を代入することである. したがって, 変数の数は $n-1$ である. この最小化問題を解くことによって得られた解が推測された小売吸引力の尺度である.

2.4 推測された小売吸引力の精度

もし, (5)の解が存在するなら, 最小化問題(6)の目的関数値の最小値は0になるはずである. そうでなければ, 解は正の目的関数値を持ち, これは, (5)の右辺と左辺の差の自乗和の最小値を与えている. もちろん, 目的関数値は正である. 我々の実験では, すべてのケースで目的関数値は0となった.

精度の高い小売吸引力の尺度とは, ショッピングモールの実際のマーケットシェアを正しく推定できるものである. したがって, 小売吸引力の尺度を評価する基準は, 得られた小売吸引力の尺度を(5)のモデルに代入したとき, 実際のマーケットシェアが得られるかどうかということである. 言い換えると, 2つの小売吸引力の尺度が得られたとき, (5)で計算したマーケット

シェアが実際のマーケットシェアに近いほうが優れた尺度であるということである.

我々は, 計算されたマーケットシェアと実際のマーケットシェアを比較するのに, その差の自乗和を最小にするという基準を用いた. すなわち, 最小自乗法である. (6)はまさにこれであり, 得られた小売吸引力の尺度は, 計算されたマーケットシェアと, 実際のマーケットシェアの差の自乗和を最小にするものである.

以下の性質は簡単に証明できる. 目的関数(6)の最適値が0である場合には, 以下の重要な性質が成り立つ.

Property 1: もし, 目的関数(6)の最適値が0であるなら, その解 X_j を用いて(5)で計算されたマーケットシェアは, 実際のマーケットシェア m_j に一致する.

表1 コミュニティーとその可処分所得

Community	Location		EBI*	Area
	x	y		
Anaheim	11.9	29.4	4.02	43.5
Brea**	12.6	35.0	0.58	10.3
Buena Park	7.7	32.2	1.00	10.8
Costa Mesa	10.5	16.8	1.64	15.8
Cypress	4.2	28.0	0.81	6.3
Dana Point**	23.1	4.55	0.98	6.2
Fountain Valley	9.8	21.0	1.02	9.7
Fullerton	11.2	32.2	1.97	22.1
Garden Grove	10.5	25.2	1.84	17.0
Huntington Beach	7.0	18.2	3.89	28.0
Irvine	16.8	18.2	2.85	42.8
La Habra	9.8	36.4	0.80	7.05
La Palma**	4.9	30.8	0.22	1.7
Laguna Beach**	19.6	9.8	0.67	5.6
Laguna Niguel	22.4	9.8	1.52	13.87
Los Alamitos**	3.5	27.3	0.21	2.25
Mission Viejo	25.9	14.0	2.06	16.0
Newport Beach	11.2	15.4	2.77	15.7
Orange	15.4	26.6	1.98	22.6
Placentia	14.7	32.2	0.74	6.7
San Clemente	28.7	2.1	0.98	19.5
San Juan Capistrano**	25.9	7.0	0.75	13.49
Santa Ana	14.7	23.8	2.98	27.3
Seal Beach**	1.4	23.1	0.46	10.7
Stanton**	7.7	27.3	0.39	3.1
Tustin	16.8	23.8	1.02	10.2
Westminster	7.0	24.5	1.12	10.9
Yorba Linda	17.5	32.9	1.42	18.0

*可処分所得 (10億ドル単位), Sales and Marketing Management, August, 1997.

**隣接したコミュニティーをもとに計算した可処分所得.

目的関数値の最適値が正のときは、以下の重要な性質が成り立つ。

Property 2: もし、目的関数(6)の最適値が正のときは、(5)式で計算される実際のマーケットシェアを与えるような小売吸引力の尺度は存在しない。得られた小売吸引力の尺度 X_j を用いて(5)で計算されたマーケットシェアは、実際のマーケットシェアとの差の自乗和を最小にするという意味で最良である。

これらの性質は頑健で効率的な手続きを与える。これ以外の方法で得られた小売吸引力の尺度では、ショッピングモールの実際のマーケットシェアを正確に計算することはできない。我々の方法で得られた尺度を用いると、マーケットシェアの推定値は実際のデータから得られたマーケットシェアに一致するか、一番近いものになる。

2.5 解法

問題は制約無し最小化問題である。このような問題に対しては、例えば AMPL (Fourer et al., 1993) のような数理計画法のパッケージが適用できる。我々は、ここでは、解を求めるのに、Excel を用いることにする。このような問題に Excel を用いる方法は、Drezner and Drezner (1988) に詳しく解説されている。必要なデータは、コミュニティの位置、購買力、ショッピングモールの位置、年間売上高である。

3. 数値例

ここで示す例は、カリフォルニア州オレンジ郡の10個のショッピングモールについてである。この例のデータは公表されているデータソースから得ること

ができる。可処分所得は1997年版、Marketing and Sales Management Journal からわかる。ここには、人口40000人以上のコミュニティしか載っていない。それより小さなコミュニティについては、同じような豊かさの近隣のコミュニティをもとに、人口に比例させて推定した(表1を参照)。

売上高は1998年版 Orange County Business Journal Book of Lists からとった。大きいほうから25のショッピングセンターが掲載されているが、そのうち、10個がショッピングモールである。これらのモールの位置は、Thomas Guide から推定した(表2を参照)。

この例で用いた距離はユークリッド距離をコミュニティの面積で修正したものである。

オレンジ郡の28のコミュニティの位置と面積は、Drezner and Guyse (1999) からとった。これらも Thomas Guide を用いて推定したものである。

この例では、距離による逓減の関数は2種類用いた。いわゆる重力モデル ($F(d)=d^2$) と、 λ が2.5のモデル ($F(d)=d^{2.5}$) である。

Excel のスプレッドシートが表3に挙げてある。最適化問題に対する Excel の使い方の詳細については、Drezner and Drezner (1998) を参照のこと。まず、目的関数(6)を適当に選んだセルにプログラムする。これには、F2: O2にある未知の小売吸引力を用いる。すると、ソルバーは、この問題を解き始める。このときの変数はG2: O2である(F2にある South Coast Plaza の小売吸引力は1であり、変数ではない)。この問題には制約式は無い。解は約2秒以内で求められ

表2 オレンジ郡の10個のショッピングモールとその特徴

Shopping Mall's Name	Location		Sales* Mil.\$	Survey Rating			Inferred Attractiveness	
	x	y		N	Mean	σ	$F_1(d)**$	$F_2(d)**$
South Coast Plaza	14.3	19.4	904.0	236	4.57	0.033	3.629	3.970
Fashion Island	15.3	14.2	366.0	184	4.25	0.046	1.989	2.279
Brea Mall	14.1	32.3	343.9	203	4.05	0.040	0.872	0.686
Main Place	15.3	25.9	275.0	199	4.02	0.045	0.748	0.666
Westminster Mall	6.0	23.4	208.0	154	3.80	0.061	0.698	0.647
Laguna Hills Mall	23.9	13.8	154.4	61	3.58	0.105	0.601	0.498
Mission Viejo Mall	26.1	9.9	122.9	54	3.28	0.118	0.484	0.382
Huntington Beach Mall	7.0	22.3	99.7	99	3.22	0.092	0.325	0.305
Mall of Orange	16.2	28.1	98.7	90	3.07	0.101	0.330	0.309
Buena Park Mall	7.9	29.2	123.7	98	3.05	0.101	0.324	0.256

*Orange County Business Journal, Book of Lists (1998).

** $F_1(d) = d^2$, $F_2(d) = d^{2.5}$.

表3 The Excel Spread Sheet

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1						S.C.	Brea	Main	Fash.	West.	Lagu.	Buena.	Miss.	Oran.	Hunt.
2						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3						14.3	14.1	15.3	15.3	6.0	23.9	7.9	26.1	16.2	7.0
4						19.4	32.3	25.9	14.2	23.4	13.8	29.2	9.9	28.1	22.3
5						904.0	343.9	275.0	366.0	208.0	154.4	123.7	122.9	98.7	99.7
6	City	x	y	B.P.	Area										
7	Anaheim	11.9	29.4	4.02	43.50										
8	Brea	12.6	35.0	0.58	10.30										
9	Buena Park	7.7	32.2	1.00	10.80										
10	Costa Mesa	10.5	16.8	1.64	15.80										
11	Cypress	4.2	28.0	0.81	6.30										
12	Dana Point	23.1	4.6	0.98	6.20										
13	Fountain Valley	9.8	21.0	1.02	9.70										
14	Fullerton	11.2	32.2	1.97	22.10										
15	Garden Grove	10.5	25.2	1.84	17.00										
16	Huntington B.	7.0	18.2	3.89	28.00										
17	Irvine	16.8	18.2	2.85	42.80										
18	La Habra	9.8	36.4	0.74	7.05										
19	La Palma	4.9	30.8	0.22	1.70										
20	Laguna Beach	19.6	9.8	0.67	5.60										
21	Laguna Niguel	22.4	9.8	1.52	13.87										
22	Los Alamitos	3.5	27.3	0.21	2.25										
23	Mission Viejo	25.9	14.0	2.06	16.00										
24	Newport Beach	11.2	15.4	2.77	15.70										
25	Orange	15.4	26.6	1.98	22.60										
26	Placentia	14.7	32.2	0.74	6.70										
27	San Clemente	28.7	2.1	0.98	19.50										
28	San Juan Capis.	25.9	7.0	0.75	13.49										
29	Santa Ana	14.7	20.8	2.98	27.30										
30	Seal Beach	1.4	23.1	0.46	10.70										
31	Stanton	7.7	27.3	0.39	3.10										
31	Tustin	16.8	23.8	1.02	10.20										
32	Westminster	7.0	24.5	1.12	10.90										
33	Yorba Linda	17.5	32.9	1.42	18.00										

る。いったん小売吸引力がF2:O2に決まると、簡単のためと便宜上、平均が1になるように調整する。小売吸引力を定数倍してもマーケットシェアの計算が変わらないことを思い出して欲しい。

表2のなかの“*Inferred Attractiveness*”の2つの欄は、それぞれ、2つの距離による逓減の関数について推測された小売吸引力をあらわしている。推測された小売吸引力はこの2つの関数によって変わっているが、各モールの小売吸引力の順序は変わっていない。

我々の方法で推測された小売吸引力を確認し、実証的に有効性を示すために、272人の回答者を対象にするアンケート調査を行った。9つの小売吸引力の尺度(モールの価格帯、モールへの距離、駐車場の数、店舗のバラエティ、モール内の安全性、フードコート・レストラン、モールの外見、好みのブランド、映画館・娯楽施設)について、回答者に彼らがよく知っているモールの評価を記入してもらった。Structural Equation Modellingの手法(Jöreskog and Sörbom, 1993)により、モールの小売吸引力には3つの要因が最も重要であることがわかった。これらは、重要な順に、店舗のバラエティ、モールの外見、好みのブランドがあるかどうかである。距離と価格帯はモールの小売吸引力にあまり影響を与えないというのは興味深いことである。人々は、他の理由でもショッピングモールを選んでいる。この9つの尺度に対する重みを計算し、各ショッピングモールについて、重み付きの平均尺度を計算した。このデータの完全な分析はDrezner *et al.* (1998)にある。これらのモールを平均の評価の大きい順に並べたものが、表2である。我々が考慮した各モールについて、回答者の数 N 、平均の評価とその標準偏差が示してある。

これらの3つのアプローチでのショッピングモールの間の小売吸引力の評価とそれらの相対的な順位を見ると、以下のようなことがわかる。まず、上位7個のショッピングモールの順位は、いずれの方法でも変わらない。下位3個のモールは、いずれの方法でも下位3個に入っている。調査による方法では、この下位3個のショッピングモールは互いに違いが明らかではない。これらの結果から、我々の小売吸引力の推測と、距離による逓減の関数に関する頑健さが確認できる。

我々の例では、各市の可処分所得のデータに基づいた。もし、より詳細な購買力のデータが利用できれば、より正確な結果が得られる。たとえば、ZIPコードごとや、国勢調査の調査区ごとのデータなどである。も

ろろん、市単位のデータでも結果は十分正確である。

4. まとめと結論

商業施設の小売吸引力を評価する問題は重要でしかも興味深い。意思決定者は彼らの商業施設の小売吸引力を考慮するし、と同時に彼らの競争相手のも考慮する。また、小売吸引力の推定は、既存の商業施設の更新や移設にも必要である。さらに、マーケットに参入する戦略にも必要である。小売吸引力は、販売戦略や、競争下にある商業施設のモデル化にも大変重要な要素である。

現在のところ、ショッピングモールの小売吸引力を評価するのは、大変な作業である。従来の方法では、ショッピングモールの種々の属性について研究と分析が必要である。消費者の行動についての仮定を設け、その仮定を検討し、さらに何回もの調査によってデータを集めなければならない。

この論文では、我々はショッピングモールの小売吸引力を、公表されたデータから推定する単純で有効な方法を提案した。ショッピングモールの小売吸引力を部分的な属性に分割するのではなく、売上高から推測することによって、何回もの調査を省くことができる。提案した方法によると、ショッピングモールの小売吸引力を決定するのに、相当な労力の節約になり、したがって、より適用範囲が広がる。例としてあげた問題では、独立した調査によって、推測した小売吸引力の有効性を示した。

参考文献

- [1] Cesario F. J. (1976) "Alternative Models for Spatial Choice", *Economic Geography*, 52, 363-373.
- [2] Drezner, T. (1994 a) "Optimal Continuous Location of a Retail Facility, Facility Attractiveness, and Market Share: An Interactive Model", *Journal of Retailing*, 70, 49-64.
- [3] Drezner, T. (1994 b) "Locating a Single New Facility Among Existing, Unequally Attractive Facilities", *Journal of Regional Science*, 24, 237-252.
- [4] Drezner T. (1995) "Competitive Facility Location in the Plane", in *Facility Location: A Survey of Applications and Methods*, Z. Drezner (ed.), Springer Verlag, New York.
- [5] Drezner T. and Z. Drezner (1997) "Replacing Discrete Demand with Continuous Demand in a Competitive Facility Location Problem", *Naval Research*

- Logistics*, 44, 81-95.
- [6] Drezner Z. and T. Drezner (1998) "Applied Location Theory Models", in *Modern Methods for Business Research*, G. A. Marcoulides, editor, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- [7] Drezner Z., and J. Guyse (1999) "Application of Decision Analysis Techniques to the Weber Facility Location Problem", *European Journal of Operational Research*, 116, 69-79.
- [8] Drezner T., G. Marcoulides, and Z. Drezner (1998) "A Procedure for Estimating the Attractiveness of Shopping Malls", *Proceedings of 29th Annual DSI Meeting*, Las Vegas, NV, Vol. II, pp. 1090-1092, November, 1998.
- [9] Eastin R. V. (1975) "Entropy Maximization and Inferred Ideal Weights in Public Facility Location", *Environment and Planning A*, 7, 191-198.
- [10] Fourer, R., D. M. Gay and B. W. Kernighan (1993) *AMPL a Modeling Language for Mathematical Programming*, The Scientific Press, South San Francisco.
- [11] Huff, D. L. (1964) "Defining and Estimating a Trade Area", *Journal of Marketing*, 28, 34-38.
- [12] Huff, D. L. (1966) "A Programmed Solution for Approximating an Optimum Retail Location", *Land Economics*, 42, 293-303.
- [13] Jain, A. K. and V. Mahajan (1979) "Evaluating the Competitive Environment in Retailing Using Multiplicative Competitive Interactive Models", *Research in Marketing*, Sheth and J. Greenwich, Editors, CT, JAI Press.
- [14] Jöreskog K. G. and D. Sörbom, (1993) *LISERL VIII*, Scientific Software, Chicago, IL.
- [15] Love R. F., J. G. Morris, and G. O. Wesolowsky (1988) *Facilities Location: Models and Methods*, North Holland, NY.
- [16] Nakanishi, M. and L. G. Cooper (1974) "Parameter Estimate for Multiplicative Interactive Choice Model: Least Squares Approach", *Journal of Marketing Research*, 11, 303-311.
- [17] O'Kelly, M. E. (1995) "Inferred Ideal Weights for Multiple Facilities", in *Facility Location: A Survey of Applications and Methods*, Z. Drezner (ed.), Springer Verlag, New York.
- [18] ReVelle C. (1986) "The Maximum Capture or Sphere of Influence Problem: Hotelling Revisited on a Network", *Journal of Regional Science*, 26, 343-357.