

地域メッシュ統計データを活用した商圈設定

Defining a Trading Area by Regional Mesh Statistics Data

大貫 学*

Manabu Onuki

本論は地域メッシュ統計を活用したハフの確率商圈モデルによる商圈設定の事例研究である。具体的には、神戸市を中心としたアウトレットモールについて、既存の施設の商圈設定と新たな施設の進出にともなう商圈の変化とその影響度の定量分析を行い、商圈の視点からの戦略対応について検討した。

キーワード: 地域メッシュ統計データ、ハフの確率商圈モデル、アウトレットモール

はじめに

本論は、古くからあるハフの確率商圈モデルによる商圈設定に地域メッシュ統計の統計データを活用する事例研究である。ハフの確率商圈モデルは、昭和 59 年当時の通産省が、郊外型大型店出店の地元商店街に対する影響度調査の目的で、全国の地域商店街に対して活用するよう指導したモデルである。しかしこれを活用するためには膨大な実態調査等が必要となり、現実には頓挫してしまった経緯がある。本論では、新たな実態調査をすることなく地域統計メッシュデータを活用することにより、ハフの確率商圈モデルが多くの場面で適用可能であることをアウトレットモールの商圈設定を事例に試みた。

I 地域メッシュ統計の概要

1. 地域メッシュ統計とは

地域メッシュ統計とは、緯度・経度に基づき地域をすき間なく網の目（Mesh）の区域に分け、それぞれの区域に関する統計データを編成したものである。このメッシュ統計によれば、地域の実態をより詳細に、かつ同一の基準で把握することができる。

このメッシュ統計の利点を整理すると下記のとおりとなる。

- ① 地域メッシュ相互間の事象の計量的比較が容易である。
- ② 地域事象の時系列的比較が容易である。

- ③ 地域メッシュのデータを合算することにより、必要な地域のデータを容易に入手できる。
- ④ 位置の表示が明確で簡便にできるので、距離に関連した分析、計算、比較が容易である。

このような利点を活かして、地域メッシュ統計は、公共部門の都市計画や地域開発、防災・環境計画や、民間部門の市場・商圈分析など広範な分野で利用されている。

2. メッシュ統計の地域区分

国の行政機関が作成している地域メッシュ統計は、「基準地域メッシュ」、「分割地域メッシュ」及び「統合地域メッシュ」の3種類であり、そのうち「基準地域メッシュ」は、第1次地域区画（図1）を基に区画され、さらにこれを縦横に8等分した区画が第2次地域区画（図2）、さらにこれを縦横に10等分した区画が基準地域メッシュ（第3次地域区画）（図3）となる。これらの関係について神戸市の中心地を事例に説明したのが、図1から3である。

今回の分析では、基準地域メッシュ（第3次地域区画）のデータを使用した。

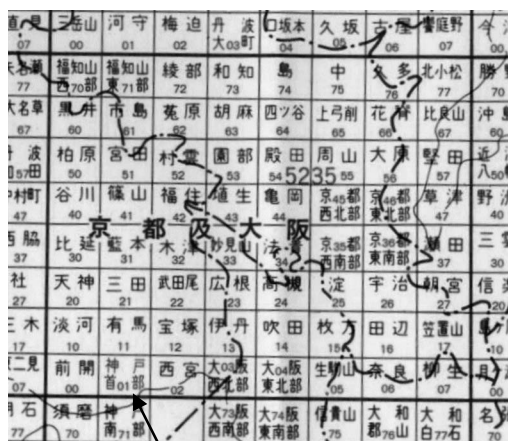
図1 第1次地域区画



図1は西日本の第1次地域区画である。図を見て分かれるとおり、神戸市の中心地を含む第1次地域区画のメッシュコードは5235(京都及大阪)である。

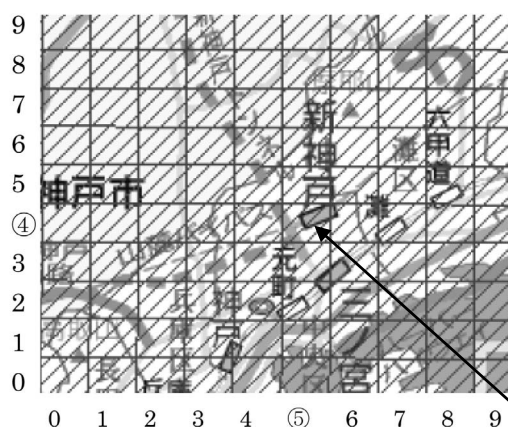
ちなみに姫路市を含むメッシュコードは5234(姫路)である。

図2 第2次地域区画



第1次地域区画を縦横に8等分したものが第2次地域区画で、南と西から0～7までの番号が付されており、メッシュコードは第1次区画のコードに南から付けられた番号1桁と西から付けられた番号1桁を付けた値となる。神戸中心地の第2次地域区画のメッシュコードは5235-01(神戸首都)となる

図3 第3次地域区画（基準地域メッシュ）



第2次地域区画を縦横に10等分したものが第3次地域区画で、南と西から0～9までの番号が付されており、メッシュコードは第2次区画のコードに南から付けられた番号1桁と西から付けられた番号1桁を付けた値となる。図3における新神戸が含まれる第3次地域区画のメッシュコードは 5235-01-45 となる。

II ハフの確率商圈モデルと商圈設定

古くから地域間相互作用を分析するために、種々モデルが開発されてきているが、その中で代表的なものが、重力モデル（グラビティモデル）である。これを小売吸引力に応用したのがウィリアム・ライリーであり、都市部における商圈設定に応用したのがD.L.ハフである。

本論では、D.L.ハフの確率商圈モデルを使った商圈設定を行うが、本章ではその前提となる地域間相互作用のモデルを概観した後、ハフの確率商圈モデルについて説明し、さらに地域メッシュによる計算方法について概説していきたい。

1. 地域間相互作用のモデル

a. 重力モデル（グラビティモデル）

重力モデルはニュートンが発見した万有引力の法則を社会経済的な地域事象に応用したものである。ニュートンの万有引力の法則は下記式であらわされる。

$$F = \frac{M_i M_j}{D^2} \cdot g$$

（ M_i, M_j は2物体の質量、 D は2物体間の距離、 g は万有引力係数）

これは、2つの物体の質量が大きいほど引き合う力は大きくなり、距離が遠くなるほど引き合う力は小さくなることを示している。この万有引力の法則における質量の代わりに、地域事象の総量（人口とか貨物量など）を持ってきて地域間相互作用をみるモデルが重力モデル（グラビティモデル）であり、一般形として下記式であらわされる。

$$F_{ij} = \frac{M_i M_j}{D_{ij}^\alpha} \cdot k$$

ここで、 F_{ij} は地域間相互作用力、 M_i は*i*地域の地域事象の総量、 M_j は*j*地域の地域事象の

総量、 D_{ij} は i と j との間の距離であり、 α と k は地域事象固有の定数である。

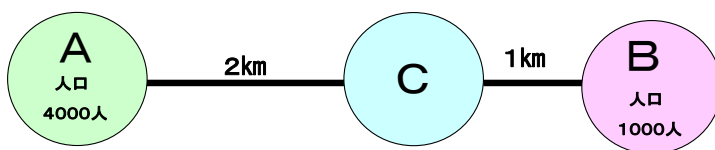
b. ライリーの小売吸引力の法則

ライリーは重力モデルを応用して、1929 年に「小売吸引力の法則」とよばれる経験的法則を発表した。これは、競合関係にある都市を A、B、それぞれの人口を P_A 、 P_B 、A と B との間の距離を d とすれば、両者の間の小売吸引力 F は下記の式で表されるというものである。

$$F = G \cdot \frac{P_A P_B}{d^2}$$

これは、地域事象の総量を人口、固有の定数 α を 2 とした前述の重力モデルに他ならない。このライリーの法則の具体的な適用例を図 4 の事例で説明すると下記のとおりである。

図 4 ライリーの法則計算事例図



小売中心地である都市 A（人口 4000 人）と都市 B（人口 1000 人）の間に住宅地 C が存在し、C から A までの距離(d_A)は 2km、C から B までの距離(d_B)は 1km である。この条件で都市 C の住人が都市 A と都市 B、それぞれからの購入額(S_A 、 S_B)の比率を計算すると下記のとおりとなる。

$$\frac{S_A}{S_B} = \left(\frac{P_A}{P_B} \right) \cdot \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 = \left(\frac{4000}{1000} \right) \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 = 1$$

これは、A、B 両都市からの購買額が等しいということであり、都市 C の住人の 50% が都市 A で、50% が都市 B で買い物をすることであり、A、B それぞれの商圏の境界上に C が存在していることを意味している。

2. ハフの確率商圏モデルと地域メッシュを利用した商圏設定

前述のライリーの法則は、都市が点在している農村等では有効であるが、人口が面的に広がりその中で商業集積地が多く存在するような大都市圏において、商圏設定をするには非現実的である。そこでライリーの法則を援用しながら、大都市圏における商圏モデルを考案したのが、D.L. ハフである。

a. ハフの確率商圏モデル

商業集積地 j の売り場面積を S_j 、消費者の居住地 i から j までの所要時間を T_{ij} とした場合、居

住地 i の住人が小売業中心地 j に買い物に行くポテンシャル(V_j)は $V_j = \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}$ で表され、 j 以外の

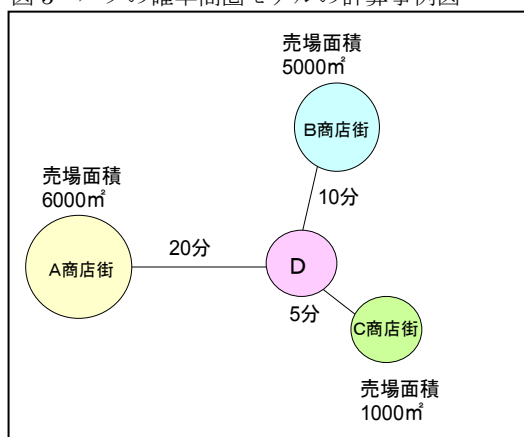
小売業中心地が複数ある場合、居住地 i の住人の総購買ポテンシャル(V_i)は $V_i = \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}$ で表される。

これらの式から、居住地 i の消費者が複数ある小売業中心地のうち j に買い物に行く確率(P_j)は下記式で表される。この式がハフの確率商圈モデルとよばれるものである。

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}}$$

このハフの確率商圈モデルの、具体的な適用例を図 5 の事例で説明すると下記のとおりである。

図 5 ハフの確率商圈モデルの計算事例図



A、B、C、3つの商店街が存在し、その間に居住地 D が位置している。商店街の売場面積はそれぞれ、6000 m²、5000 m²、1000 m²で居住地 D から、それぞれの商店街までの所用時間は、20 分、10 分、5 分であるとした場合、D に住む消費者が A 商店街に買い物に行く確率は下記とおりとなる。ただし $\lambda=1$ とする。

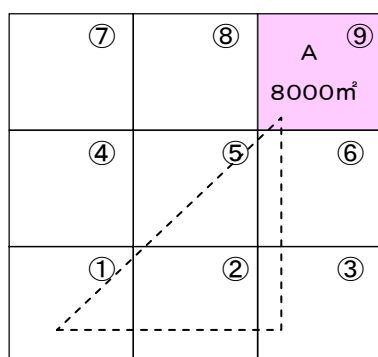
$$P_{DA} = \frac{\frac{6000}{20}}{\frac{6000}{20} + \frac{5000}{10} + \frac{1000}{5}} = \frac{300}{300 + 500 + 200} = \frac{300}{1000} = 30\%$$

ここで T_{ij}^λ の λ は、居住地 i の住人が小売業中心地 j に買い物に行く場合の時間距離抵抗のパラメーターであり、買い物の目的や地理的状況によってその値が決まってくることになる。これをその都度決定していくためには膨大な実態調査が必要になり非現実的なものとなる。そこで昭和 59 年当時の通産省は統一的基準を導入するためハフモデルに修正を加えた形で、時間距離を物理的距離に置き換え、 $\lambda=2$ に統一することになっている。これが一般的に修正ハフモデルと呼ばれているものである。

b. 地域メッシュ統計を活用した修正ハフモデルの運用事例

本論の商圈設定では、前記の修正ハフモデルで行う。それは、 T_{ij}^2 を物理的距離とした場合、地域メッシュを活用することにより、各メッシュ間の距離を計測することなく下記の事例のとおり自動的に計算できるからである。特に第 3 次地域区画（基準地域メッシュ）間の距離(1km)をそのまま用いることができる。

図 6 メッシュ間の距離計算事例図



メッシュ⑨に商店街 A が存在するとした場合、メッシュ①からメッシュ⑨までの T_{ij}^2 はピタゴラスの定理から次のとおり計算される。

$$T_{①⑨}^2 = 2^2 + 2^2 = 8$$

ちなみに商店街 A の合計売り場面積が 8000 m² とした場合、メッシュ①の住人が商店街 A に買い物に行くポテンシャルは下記のとおりである。

$$V_{①⑨} = \frac{S_{⑨}}{T_{①⑨}^2} = \frac{8000}{8} = 1000$$

Ⅲ アウトレットモールの事例研究

本章では、前章までに説明した地域メッシュ統計とハフの確率商圈モデルを使って神戸市内を中心としたアウトレットモールの商圈設定と新しいアウトレットモールの進出による影響度調査の事例研究を行っていく。

1. アウトレットモールについて

アウトレットモールとは、1980 年代にアメリカ合衆国で誕生した新しい流通業（小売業）の形態で、主にメーカー品や、いわゆる「ブランド品」を低価格で販売するショッピングセンターのことである。正規の店頭では扱わない、より安い商品を専門に扱うショップの集合体が「アウトレットモール」で、多彩なブランドの魅力とリーズナブルなプライスの魅力を同時に楽しむことができる。

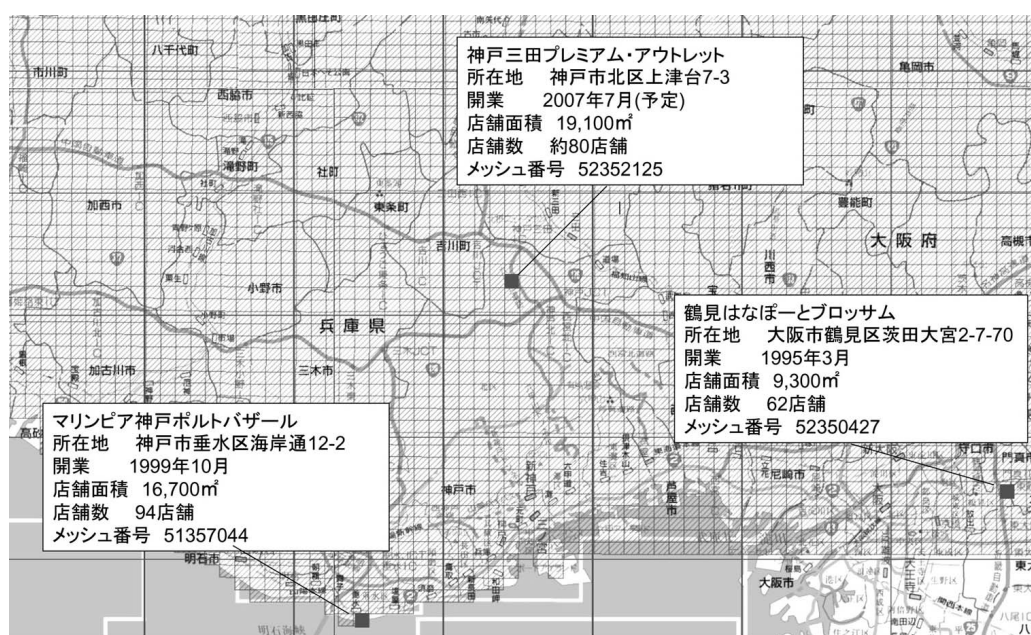
日本では 1993 年に埼玉県に開業したアウトレットモール・リズムがはじまりであるが、本格的に認知されたのは、三井不動産が 1998 年に開業した横浜ベイサイドマリーナであり、国内の主要ブランドが出店してアウトレットとしての魅力が増大した。さらに米国のチェルシー社が三菱地所および日商岩井と共同出資したチェルシージャパンが 2000 年に開業した御殿場プレミアムアウトレットにグッチやルイ・ヴィトンなどのラグジュアリーブランドが出店するようになり

マーケットが、さらに大きく拡大したといわれている。

2. 調査対象のアウトレットモール

今回事例研究するアウトレットモールは、神戸市垂水区の「マリンピア神戸ポルトバザール」と大阪市の「鶴見はなぽーとブロッサム」（いずれも事業主体は三井不動産）、そして今年 7 月に神戸市北区にオープンする「神戸三田プレミアム・アウトレット」（事業主体はチェルシージャパン）で、各施設の概要とメッシュ上の位置は図 7 のとおりである。

図 7 メッシュ地図上の各施設の概要と位置



3. アウトレットモールの商圈設定

a. 商圈範囲と競合施設間の商圈設定の考え方

一般的にアウトレットモールの商圈範囲は施設規模、立地場所によって異なってくるわけで一概に何キロ圏内と決められるものでもないが、大型のショッピングセンターよりも広域な自動車で1時間程度(30km)という目安がある。

そこで、本論ではマリンピア神戸ポルトバザールから 30km の位置にあるメッシュのポテンシャル($V_j = \frac{16,700}{30^2} = 19$)より大きい $V_j = 20$ 以上の範囲を各アウトレットモールの商圈範囲とした。

よって売り場面積の小さい鶴見はなぽーとブロッサムの商圈範囲はマリンピア神戸ポルトバザール

ルより狭く、大きい神戸三田プレミアム・アウトレットの商圈範囲は広くなる。また、施設間で重なり合うメッシュについては、 P_{ij} が 50%以上の施設の商圈とすることにした。

b. 現状の商圈設定（神戸三田プレミアム・アウトレット進出前）

以上の考え方に基づいて、「マリニピア神戸ポルトバザール」と「鶴見はなぽーと Blossam」の商圈をメッシュ地図で描いたのが図 8 である。

図 8 神戸三田プレミアム・アウトレット進出前の商圈



図 9 重なり合ったエリアの商圈設定事例

この二つの施設の場合、その商圈範囲はほとんど重なり合うことがなく、うまく棲み分けができていたといってもよい。重なり合っているのは JR 西宮駅を挟んだエリアとなっている。

図 9 は JR 神戸線西宮駅付近の拡大図で、15 のメッシュについて、上段にマリニピア神戸ポルトバザールの P_{ij} が、下段に鶴見はなぽーと Blossam の P_{ij} が計算されている。

各施設の P_{ij} が 50%を超えているメッシュが、それぞれの施設の商圈となり境界線が引かれる。

51.9%	47.8%	43.6%
48.1%	52.2%	56.4%
52.6%	48.4%	44.2%
47.4%	51.6%	55.8%
53.4%	49.1%	44.8%
46.6%	50.9%	55.2%
54.3%	49.9%	45.5%
45.7%	50.1%	54.5%
55.2%	50.8%	46.3%
44.8%	49.2%	53.7%

c. 神戸三田プレミアム・アウトレット進出後の商圈設定

前節でみたように、現状の神戸市内を中心としたアウトレットモールの商圈は、マリニピア神戸ポルトバザールと鶴見はなぽーと Blossam の 2 施設で商圈の棲み分けができていたわけであるが、2007 年 7 月にアウトレット業界大手のチェルシージャパンが、神戸市北区に神戸三田プレミアム・アウトレットをオープンすることになっている。

この神戸三田プレミアム・アウトレットがオープンした場合、既存の 2 つの施設の商圈がどのような影響を受けるのか、前述の条件で 3 つの施設の商圈設定を試みたのが図 10 である。

図 10 神戸三田プレミアム・アウトレット進出後の商圈

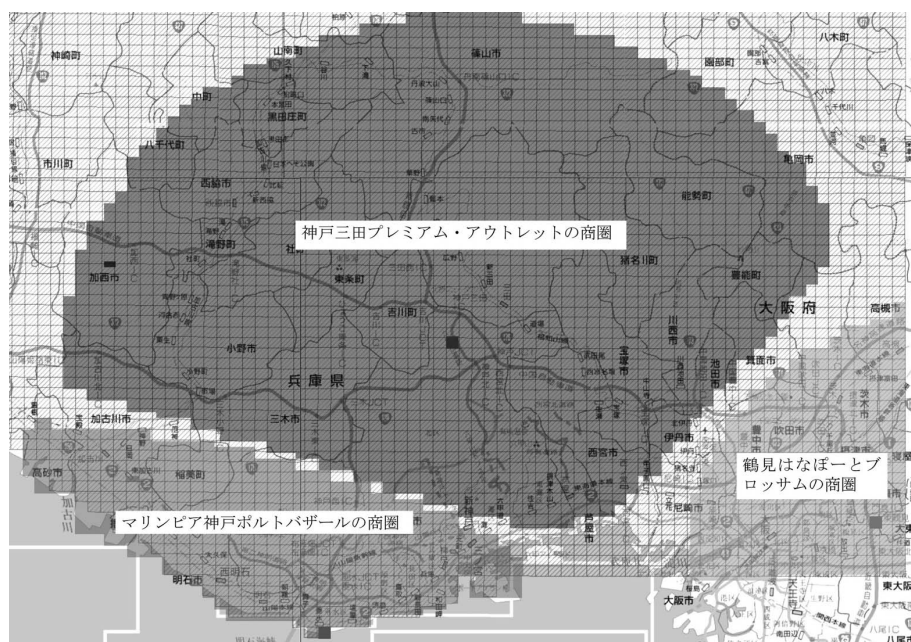


図 10 で一目瞭然であるが、神戸三田プレミアム・アウトレットの進出により、マリンピア神戸ポルトバザールと鶴見はなぽーとブロッサムの商圈は大きく狭れ、特にマリンピア神戸ポルトバザールの商圈は半分以下になり、かなりの影響を受けることが分かる。

IV マリンピア神戸ポルトバザールの影響度分析と今後の戦略対応の検討

本章では、前章の商圈設定でその商圈が大きく減少するマリンピア神戸ポルトバザールについて、その影響度がどの程度のものなのか定量的に計算するとともに、今後の戦略的な対応をどのように考えていくべきなのかを検討していく。

1. マリンピア神戸ポルトバザールの影響度分析

地域メッシュ統計では、第 3 次地域区画（基準地域メッシュ）の各種統計数字が公表されている。本節では、このうち平成 12 年国勢調査の人口統計を使って、神戸三田プレミアム・アウトレットの進出に伴うマリンピア神戸ポルトバザールへの影響度を定量的に分析したい。

a. 分析の方法

各メッシュから施設へ買い物に出かける人口数はハフの確率商圈モデルで算出した出向確率 P_{ij} に該当メッシュの人口を乗ずれば簡単に計算することができる。

簡単な計算事例を神戸中心地のメッシュ番号 52350125（図 11）をケースに算出すると下記のとおりとなる。

図 11 出向人口の計算事例図



このメッシュ内の居住者が各アウトレットモールへ買い物に行く確率(P_{ij})は下記のとおりである。

マリンピア神戸ポルトバザール	61.2%
鶴見はなぽーとブロッサム	6.5%
神戸三田プレミアム・アウトレット	32.3%

この確率にメッシュ人口を乗じれば各施設への出向人口を計算できる。

各施設への出向人口は下記のとおりとなる。

マリンピア神戸ポルトバザール	$4,480 \times 61.2\% = 2,742$ 人
鶴見はなぽーとブロッサム	$4,480 \times 6.5\% = 291$ 人
神戸三田プレミアム・アウトレット	$4,480 \times 32.3\% = 1,447$ 人

このことは、メッシュ番号 52350125 内に居住している 4,480 人のうち、2,742 人がマリンピア神戸ポルトバザールへ、291 人が鶴見はなぽーとブロッサムへ、1,447 人が神戸三田プレミアム・アウトレットへ買い物に行くことを意味している。

以上の計算事例を基に、マリンピア神戸ポルトバザールの商圈範囲内 ($V_{ij}=20$ 以上のメッシュ) における各メッシュの平成 12 年度国勢調査人口に、神戸三田プレミアム・アウトレット進出前および進出後の p_{ij} を乗じれば、それぞれの出向人口の増減が計算でき、その影響度を定量的に比較することができる。

b. 分析結果

以上の方法で、マリンピア神戸ポルトバザールへの出向人口の減少数を計算したのが表 1 である。

表1 出向人口の減少数

(人)

神戸三田プレミアム・アウトレット進出前の出向人口	2,238,643
神戸三田プレミアム・アウトレット進出後の出向人口	1,515,265
進出に伴う減少数	-723,377

以上のように、神戸三田プレミアム・アウトレットが進出することにより、マリニピア神戸ポルトバザールへの出向人口は 2,239 千人から 1,515 千人へ 723 千人減少することになる。商圏が半分以上減少する割には、集客人口の減少はそれほどでもないといえる。これはマリニピア神戸ポルトバザールの足元のマーケットボリュームが大きいからでもある。それでも 32%の減少というのは、それなりに大きな影響を受けるということであり、何らかの戦略対応が求められる。

2. マリニピア神戸ポルトバザールが検討すべき今後の戦略エリア

本節では、神戸三田プレミアム・アウトレットの進出に伴い、その商圏が大きく狭まり集客数に大きな影響を受けるマリニピア神戸ポルトバザールにとって重要と思われる 3つの戦略エリアを指摘してみたい。

a. 商圏設定されたエリア (p_g が 50%以上)

この地域は神戸三田プレミアム・アウトレットが進出したあとも、マリニピア神戸ポルトバザールの商圏として維持された最重要地域である。この地域の居住者は、リピーターとして同施設に繰り返し来店するヘビーユーザーとなる可能性が高い。その意味では、継続的な情報提供等による顧客囲い込みが欠かせない戦略であろう。ちなみにこの地域の居住者数は 1,622 千人であり、大きなマーケットボリュームとなっている。

b. 商圏周辺エリア (p_g が 30~50%未満)

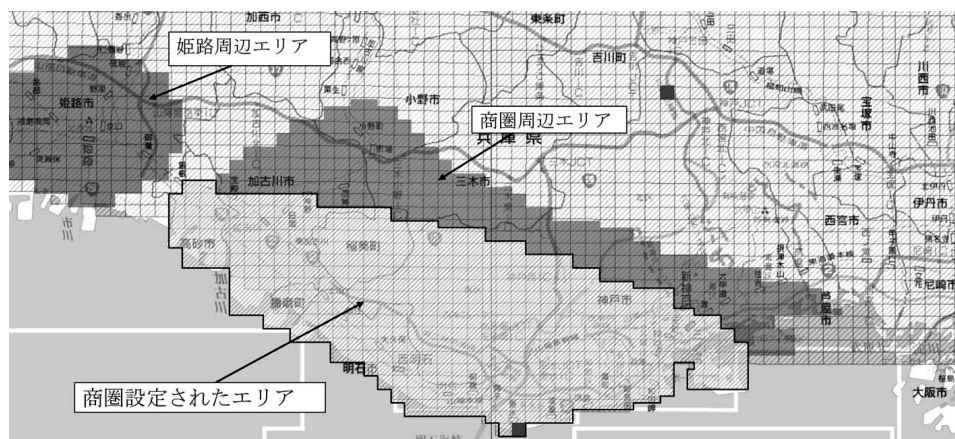
この地域は、従来商圏であったものが神戸三田プレミアム・アウトレットの進出によって削られてしまったエリアであるが、マリニピア神戸ポルトバザールへ買い物に出向する比率がある程度高く、競合地域として位置づけることができる。この地域の居住者には常に競合相手である神戸三田プレミアム・アウトレットに負けない情報の提供が求められる。ちなみにこの地域の居住者は 554 千人であり、このマーケットからの集客は戦略上も重要な位置づけになる。

c. 商圏範囲外 ($V_g=20$ 未満) の姫路市周辺エリア

本論では、アウトレットモールの商圏範囲を各メッシュの居住者が買い物に行くポテンシャル (V_g) が 20 以上として分析を行ってきたが、アウトレットモールへの買い物をレジャーとしてとらえれば、この商圏範囲以外からの集客も検討すべき課題となる。その意味では、今回の分析でマリニピア神戸ポルトバザールと神戸三田プレミアム・アウトレットの商圏範囲外となっているがマーケットボリュームの大きい姫路市周辺エリアは魅力的な地域として浮かび上がってくる。また、このエリアの出向確率 (p_g) は両施設とも拮抗しており、市場開拓のための広報戦略によって神戸三田プレミアム・アウトレットに負けない集客が可能な重要地域になってくるものと思われる。

以上の 3つの地域を図示したのが、図 12 である。

図 12 戦略対応が求められる3つのエリア



おわりに

今回は分析対象としてアウトレットモールを取り上げた。それは、この業態の施設が少なく商圈設定の比較に都合が良かったからである。ただしアウトレットモールの場合、消費者行動としては買物行動とレジャー行動の要素が混ざり合っており、純粋な買物行動を基とした確率商圈モデルを適用することは無理があるかもしれない。

ある消費行動に関するアンケート調査では、アウトレットモールについて月に1・2回程度利用する人の割合が10%程度、年に数回もしくはほとんど利用しない人が80%程度という結果が出ている。その意味では、今回の神戸三田プレミアム・アウトレットの進出に伴うマリンピア神戸ポルトバザールへの影響度は、計算されたものよりもっと小さなものになる可能性がある。すなわち、新しい施設ができることにより、消費者がその業態を認知し従来以上の頻度でアウトレットモールを訪れるという相乗効果も期待できるからである。それらを考慮しても、本論で分析したハブの確率商圈モデルによる商圈設定やその影響度調査によって得られる知見は、今後の戦略対応に大いに役立つことは間違いない。

また本論では、地域メッシュ統計を活用して有用な分析結果が得られたわけであるが、この地域メッシュ統計は、全国あらゆるエリアの統計が整備されているにも関わらず、多くの研究者に利用されているとは言い難い。それはこの統計を活用するためには、高価な地図情報システム(GIS)のソフトを用意し、それを使いこなせるようにならなければならないこと、提供される大量のデータ処理が簡単にできないことなど多くの障壁があるからである。本論では、そのような困難を解消すべく(財)統計情報研究開発センターから無償提供されている「地域メッシュナビゲーター」を活用してマイクロソフト社のAccess2003と地図ソフトのProAtlas2002の環境下で

分析を行った。これらのソフトは市販ソフトで安価で馴染みのあるもので、簡単にメッシュ統計分析ができるようになっている。

本論のメッシュ統計を活用したハフの確率商圈モデルは、商圈分析の他に、たとえば福祉施設の最適配置やサービスエリア設定など多くの分野で活用できるものであり有用な地域モデルである。その意味では、これらの地域メッシュ統計データを活用したハフの確率商圈モデルが、より多方面の分野で活用されることを期待したい。

参考文献、資料

大友 篤：「地域分析入門」（東洋経済新報社、1997）

板倉 勇：「大型店出店影響度の読み方」（中央経済社、2001）

総務省統計局：「地域メッシュ統計平成 12 年国勢調査」

植田尚輝：研究論文「地域メッシュナビゲーター」（ESTRELA 1998）

（財）統計情報研究開発センターのホームページ(<http://www.sinfonica.or.jp/>)