市場分析に対する地理情報システムの可能性

Potentiality for Application of Geographical Information Systems to market Analysis

高阪 宏行 (日本大学)

Hiroyuki Kohsaka (Nihon University)

Abstract

This paper presents a perspective of market analysis using Geographical Information Systems. There are three types of applications in this area. The first is Marketing Information Systems. MIS provides retail managers two kinds of information for presenting market maps and defining retail trade areas. The second is geodemographics, which is used as a geodemographic discriminator for consumer behavior. The third is trade area analysis by spatial analysis and mathematical models. Spatial Decision Support Systems are discussed for optimal location of public facilities and private firms.

Keywords : 市場分析、マーケティング情報システム、地理人口学、
空間決定支援システム

1. はじめに

市場分析(market analysis)とは、生産者から消費者へ商品やサービスを流通するすべての商業活動に関わり、その活動を効率的・効果的に実行するための調査・分析である。企業がますます戦略的、外部指向的な行動を採るようになるにつれて、市場分析は企業の営業活動の指針を決定するのに広く採用されている。このことから、市場分析は、マーケティングや営業計画という分野と今日ではほとんど区別できなくなっている(Kotler, 1988)。市場分析は、次の5つのPに関係していると言われている(Beaumont, 1991)：商品(product), 価格(price), 場所(place), 宣伝(promotion), データ処理(processing)。図1に示されているように、これら5つのPは、さらに細かい構成要素から成り立っている。市場分析者(marketeers)は、顧客の要求を満たすように、これらの構成要素をうまく組み合わせる必要がある。これは、マーケティング・ミックス

(marketing mix)とよばれ、顧客の満足、ひいては、企業の利益を最大化することにつながっていく。市場分析者が、このミックスを効果的に管理する上で、今日では、第5のP、データ処理がますます重要になりつつある。ここに、地理情報システム(GIS)が市場分析に応用される理由を見ることができる。

本稿は、GISが市場分析にどのような形で応用できるかを、いくつかの代表的な事例を挙げながら考察することを目的としている。第2節では、市場分析にデータを提供するマーケティング情報システムと、GISを利用してそのデータから作成される各種の地図を論ずる。第3節では、商品に対する顧客を地域別に絞り込むための新しい方法として最近注目を集めている地理人口学を考察する。第4節では、小売・サービス業に対する空間決定支援システムを取り上げ、その構築の方法や応用例を提示する。最後に、GISが市場分析に対し持つ可能性を展望する。

図 1 市場分析における 5 つの P
(Five 'P' s in market analysis)

2. マーケティング情報システム

マーケティング情報システム(Marketing Information System, 略してMIS)は、市場分析者に情報を提供し、政策の策定や決定を支援するために、多くの組織で構築されてきた(例えば、Piercy and Evans,1983)。このシステムは、主に顧客のデータを保存している。データには、第1に市場調査を通じて集められたものがある。これには、顧客の住所、利用商店、購入商品、購入頻度などが含まれる(高阪、1990)。もう一つのデータは、官公庁による調査や民間調査からのデータベースである。たとえば、国勢調査からは、世帯の社会・経済的属性や人口属性が利用できる。MISから得られたこれらのデータにGISを応用することによって、いくつかの市場分析が実行できる。

2.1 市場地図の作成

GISの地図作成機能を利用した最も簡単な分析は、市場地図(market map)の作成と分析で

ある。市場地図とは、ある商品やサービスに対する市場の潜在性を表現した地図であり、2種類のものがある(Beaumont,1991)。一般に、年齢、性別、所得、職業などによって購入する商品が異なることから、これらの側面から市場の特性を地図形式で表示・分析して、その市場特性に見合った商品・サービスを販売する必要がある。これは、いわゆる市場細分化(market segmentation)である。市場特性に合ったきめ細かな商品政策をとるために、市場特性を表現した市場地図を作成することは重要である。写真1は、この種の市場地図の例を示しており、岡崎市を中心とした西三河地方における老年人口(65才以上)の割合の分布図である。この地図から、シルバー産業の市場の潜在性を読み取ることができる。

もう一つの市場地図は、ある商品・サービスの浸透率(penetration ratio)を地図化したものである。商品は、ライフサイクルに従って、市場導入期、成長期、飽和期と段階的に市場に浸透していく。浸透の度合は、地域の特性によって異なることから、浸透率の変動を示す市場地図を作成する必要がある。この市場地図から、どの地区は商品がすべて行き渡り飽和状態にあり、どの地区はいま成長期で売り上げの伸びる可能性があるかを読み取ることができる。写真2は、例として、西三河地方における乗用車の浸透率を示した市場地図である。

2.2 商圏・サービス圏の設定

MISとGISを組み合わせて行うことのできるもう一つの市場分析は、商圏・サービス圏の設定である(高阪、1992)。これは、商店やシ

ショッピングセンターの販売水準を地域に投影したものであり、それらの商業活動の地域的展開の状態を把握できる。商圈・サービス圏を設定する場合、次の3つの問題に直面する。まず第1は、データの問題である。一般に、地点に基づくデータ(point-based data)と地域に基づくデータ(area-based data)がある。地点に基づくデータは、個々の調査世帯の未集計データであり、商圈をミクロなレベルで記述することが可能となり、GISの能力を十分に発揮させる(高阪, 1987)。それに対し、地域に基づくデータは、地点データを地域単位に従って集計したものであり、地域単位の形状によって商圈の形状がゆがめられるという問題点を持っている。今日では、商圈設定をより精確に行うため、地点に基づくデータが利用され始めている(Kohsaka, 1992)。

第2の問題は、販売水準の測定法である。代表的な測定法としては、1)市場進出率、2)顧客密度、3)買物率がある。A店の商品Bに対する市場進出率は、A店で商品Bの購入額/商品Bの全購入額で求められる。顧客密度は、A店で商品Bを購入するサンプル数/単位地区内の全サンプル数で求められ、買物率は、A店で商品Bを購入する頻度/商品Bを購入する総頻度で求められる。

第3の問題は、商圈の表現形式である。販売水準は、一般的には、写真3のような等値線図やコロプレス地図で示されるが、写真4のように3次元の立体図で表現される試みも行われている(Kohsaka, 1993)。商店街やショッピングセンターなど商圈が広範囲に広がっている場合、コロプレス地図が適切であり、個別の商店のように商圈が小さい場合、3次元

立体図の形式が適切となる。

3. 地理人口学

市場分析へのGISの第2の応用例は、地理人口学(geodemographics)である。これは、地理学の中で長年に渡り確立されてきた地域分類(area typology)を応用したものであり、消費者行動の強力な識別指標(discriminator)として市場分析に役立つ。従来の市場分析では、前述の2.1で示したように、人口を社会階層や所得などの側面から分類し、市場を細分化していた。それに対し、地理人口学では、居住している「地域タイプ」に基づき、市場を分類しているところに特徴がある。

地理人口学的識別指標は、イギリスをはじめとするヨーロッパ(Beaumont and Inglis, 1989)やアメリカ合衆国(Flowerdew and Goldstein, 1989)において、すでに企業によってさまざまなシステムが提供されている。表1は、イギリスにおける識別指標の提供企業とそのシステム名を示している(Brown, 1991)。いずれのシステムも、まず、センサスから選ばれた40~100程度の変数を主に用いて地域分類を行い、12ほどの大分類と20~30以上の小分類にタイプ分けする。次に、各地域タイプに対し、過去にどのような商品やサービスを購入したかを独自に調査し、識別指標として指数化する。商品やサービスの種類ごとに、どのような地域タイプで浸透率が高く、どのようなタイプで低いかが明らかとなる。

CACIは、イギリスにおいて識別指標を最初に提供した企業である。そのシステムは、ACORN(A Classification of Residential Neighbourhood)とよばれ、「近隣住区の分類」

を意味している(表1参照)。

表1 地理人口学システムの比較
(Geodemographics systems (Brown,1991))

	システム			
	ACORN	Super Profiles	PiN	MOSAIC
提供企業	CACI	CDMS	Pinpoint	CCN
地域	—	150	60	58
タイプ数	39	37	25	—
	12	11	12	12
変数				
センサス	40	55-65	104	38
その他	—	19(TGI)		16(credit)
地域単位	ED	ED	ED	Postcode
特徴	—	豊富な ランク付け	豊かさ の指標	郵便の 地理

このシステムでは、センサスから40変数を選び、それらの変数に基づき、まず、Aの「農業地域」からKの「暮らし向きの良い退職者地域」までの12の居住地域グループに分類している(表2)。ACORNでは、この12グループをさらに39の地域タイプに分けている。たとえば、Aの農業地域は、A01の農業集落とA02の小規模農家地区に細分されている。同様に、Bグループは5タイプ、Cグループは4タイプ等に分けられている。表2では、株式投資を例としてACORNの世帯タイプごとに1985年～86年の1年間における投資の状況を指数化している。Aの農業地域をみると、その地域の投資額は241千ポンドで構成割合は、4.6%に当たる。年少者を除いた人口からみると1679千人で、3.8%に相当する。浸透率は、投資額を人口で調整することによって、株式投資を行った人口の割合を表し、14.3%である。指数は、浸透率の平均を100にした数値であり、農業地域では121と平均より1.2倍高くなっている。指数が一番高いのは、若い世帯が住む

新しい一戸建住宅地(B06)で144、逆に一番低いのは、借家のアパート地区(D14)で28である。ACORNは、このように、商品やサービスに対し、目標となる顧客(target customer)の居住地を明らかにする。ACORNの情報を用いて、例えば、証券会社が株式投資を売り込む場合には、まず、ACORNと同じセンサス変数を用いて営業地域を分類する。そして、B06のような指数の高い地域タイプの地区のみを抽出し、それらの郵便番号をリストして(郵便地理)、その地区の住民にダイレクトメールを送ったり、セールスマンを派遣するのである。

4. 小売・サービス業に対する空間決定支援システム

GISの発展は、空間情報の保存、処理、表示、分析に対し大きな可能性を与えただけでなく、さらに、政策決定の支援に対しても新しい道を開きつつある。しかしながら、GIS機能の中で、分析機能はまだ十分に備えられているとは言えない。そこで、空間分析をGISに結びつけるこ

とによって、政策決定に役立つシステムの構築がいろいろと試みられている。これは、立地決定や環境管理など、空間的側面を持つ決定支援システム(DSS)であり、空間決定支援システム(spatial decision support system ; SDSS)と呼ばれている。本項では、まず、SDSSの一般的特徴を論じ、次項で、小売・サービス業の立地分析に対するSDSSの事例研究を紹介する。

4.1 空間決定支援システム

意思決定支援システム(DSS)とは、元来、企業経営の意思決定を助けるためのシステム

表2 ACORNによる株式投資に対する世帯プロフィール(部
(Area typology in ACORN (Beaumont and Inglis, 1989))

世帯タイプ	商品		算定基礎		浸透率 (%)	指数
	千ポンド	%	千人	%		
ACORNグループ						
A 農業地域	241	4.6	1679	3.8	14.3	121
B 高所得世帯の新しい住宅地	900	17.1	6790	15.3	13.2	112
C 中間層の古い住宅地	807	15.3	8224	18.5	9.8	83
D 低質の古いテラスハウス	147	2.8	1866	4.2	7.9	66
E 暮らし向きの良い団地	451	8.6	5416	12.2	8.3	70
F 暮らし向きの余り良くない団地	259	4.9	4195	9.5	6.2	52
G 最も貧しい団地	136	2.6	2980	6.7	4.6	38
H 多くの人種が居住している地区	132	2.5	1436	3.2	9.2	77
I 高階層の単身住宅地区	373	7.1	2095	4.7	17.8	150
J 裕福な郊外住宅地	1482	28.1	7727	17.4	19.2	161
K 暮らし向きの良い退職者地区	339	6.4	1942	4.4	17.5	147
ACORNタイプ						
A01 農業集落	182	3.5	1263	2.8	14.4	121
A02 小規模農家地区	59	1.1	416	0.9	14.1	118
B03 安価な新しい民間住宅地	167	3.2	1746	3.9	9.6	81
B04 最近開発された若い世帯用民間住宅地	159	3.0	1241	2.8	12.8	108
B05 年長児のいる新しい個人住宅地	354	6.7	2417	5.5	14.7	123
B06 若い世帯が住む新しい一戸建住宅地	208	3.9	1215	2.7	17.1	144
B07 軍事基地	12	0.2	171	0.4	6.9	58
C08 持ち家と団地の混成地区	146	2.8	1668	3.8	8.8	74
C09 町の小中心地と商店の上階のアパート	188	3.6	1763	4.0	10.6	90
C10 非農業的雇用をもつ集落	247	4.7	2362	5.3	10.5	88
C11 熟練労働者用の個人住宅地	226	4.3	2431	5.5	9.3	78
D12 老年用の未改築のテラス住宅地	115	2.2	1179	2.7	9.7	82
D13 1914年以前の低所得者用テラス住宅地	28	0.5	550	1.2	5.0	42
D14 借家のアパート地区	5	0.1	137	0.3	3.3	28

であり、次のような基本的特徴を有する(高阪1991)：

- 1) 非定型的(unstructured)問題に対する意思決定過程において、決定者を助ける。
- 2) 意思決定に費やす時間の短縮という効率性を追求するよりも、正しい決定を行い意思決定の効果を高めることを目指す。
- 3) 数理モデルや分析手法の利用とデータアクセス機能とを結びつける。
- 4) 未経験の利用者でも利用できる対話形式の電算機をベースにしたシステムである。
- 5) 直観的アプローチ、試行錯誤法など一般的な問題解決戦略を取り入れる。

DSSが取り扱う意思決定は、一般に、組織

の目標やその変化に関わるもので、全体的で長期的な戦略計画(strategic planning)の策定である。この水準の意思決定では、データや知識が不足しているため、計量化することができない変数があるため、あるいは、あまりにも複雑なため、問題の定式化が非常にあいまいになる。したがって、このような問題は、非定型的問題とよばれ、決定過程がアルゴリズムの形でうまく定式化できる定型的問題と対比される。定型的問題は、電算機で処理できるのに対し、非定型的問題は、人間-コンピュータ系の中で主に人間によって解かなければならない領域である。第1の特徴に示してあるように、DSSは、この非定型的問題の

解決を支援するシステムである。

第2の特徴で、正しい決定とは、決定を実行した結果生まれる効果の側面から評価される。この効果は、データベース管理システム機能と数理モデルの結合(第3の特徴)を通じて、意思決定に参考となる数量的な解の側面から事前にある程度予測することができる。

第4の特徴である対話形式とは、“もし…ならば、そのとき…である”という形式で、意思決定者が回答していくことを意味し、これによって、非定型的問題を定型化するためのツールが与えられる。その際、意思決定者は直面した問題に即した知識を持っているので、この知識を生かすために、非規範的なアプローチ(第5の特徴)が利用される。このア

プローチの導入によって、科学的モデルや豊富なデータを利用しながらも、人間の意思決定に近いやり方で、決定を行うことが可能となる。

図2は、SDSSの実用的定義を与えるため、そのシステムを構築するときのアーキテクチャー(設計指針)を示している(Armstrongほか, 1986; Guariso & Werthner, 1989; Densham, 1991)。利用者は、利用者インターフェースを通じて、SDSSに利用者の要求を入力する。利用者インターフェースには、メニューやファイル・イン形式などがよく知られている。システム・インターフェースとは、システムの構成成分を統合するときに働く。たとえば、個別に開発されたソフト・パッケージの間でデー

図2 空間決定支援システムに対するアーキテクチャー
(Architecture for spatial decision support system)

タの互換性を保持するためのソフトウェアであり、データベースから入手されたデータファイルを分析や数理モデルで利用できるようにするためのリフォーマッティング・ルーチンがあげられる。データベース管理システム(DBMS)は、さまざまなデータを保管するとともに、外部のデータ源ともインターフェースを持つ。空間分析／数理モデル・ベースは、SDSSを他のDSSやGISから区別する重要な成分である。ここには、空間的統計手法、最適化アルゴリズム、シミュレーションなど計量地理学で利用されている広範囲の分析法やモデルが保管されており、それらの間で直接にデータを受け渡しできるように、共通のデータアクセス機能をもっている。データや分析結果は、ディスプレイ・ジェネレータに引き渡され、地図やレポートの形でディスプレイに表示される。利用者は、その結果を見て、受け入れることができるか否かの評価を下す。結果が受け入れられるならば、それは政策決定に結びつき、受け入れられない場合には、もう一度SDSSに入り、モデルやそのパラメータを変更して、受容できる結果が得られるまで分析がくり返される。

SDSSを構成する以上の5つの成分の中で(図2参照)、空間分析／数理モデル・ベースを除く成分は、できるだけ既存のGIS機能で代替される。したがって、研究者は、ある種の政策決定に対するSDSSを構築する場合、その決定に役立つ分析法や数理モデルを探すとともに、利用者がそれらをうまく操作でき、しかも得られた結果をうまく表現できるGISソフトを選ぶことに腐心する。ここに、SDSSの研究の面白さがある。

4.2 小売・サービス業に対する空間決定支援システム

ここで紹介するSDSSは、小売・サービス業の立地問題を解決するために、筆者が試験的に構築したシステムで、MLDSS(monitoring and locational DSS)と呼ばれている(Kohsaka, 1993)。図3は、MLDSSのアーキテクチャーを示しており、データ、モニター化、空間分析／モデル化、および地図／レポート生成系の4つのモジュールから成り立っている。データは、商圈調査と既存のデータベースから得られる。モニター化モジュールでは、データの格子化(griding)や補間といった地図分析を行った後、カラーディスプレイを用いて商圈を3次元曲面として表現することができる。空間分析／モデル化モジュールは、新規店の最適立地点を探索するための最適化法と、新規店が既存店にどのような影響を与えるかを分析するインパクト分析(impact analysis)とから成り立っている。

調査地域として、岡崎市南部の5km × 5kmの正方形地域が選ばれた。小売商圈の現状を知るために、300世帯に対し商圈調査を行い、256世帯(85.3%)から、調査地域内の6つの主要スーパーの買物率に関するデータを得た。各スーパーの商圈人口を求めるには、買物率に人口を乗ずる必要がある。買物データは、不規則な点データであるのに対し、最も細かな人口データは、500mの分割メッシュデータである。したがって、買物率を500mの格子データに変換しなければならない。そこで買物率データは、双3次B-スプライン格子化(bicubic basis spline gridding)を利用して、500m間隔の格子データへと変換された。商圈人口をなめ

図3 小売立地に対する空間決定支援システムのアーキテクチャー
(Architecture for SDSS or retail location)

らかな3次元曲面として表現するには、さらに細かな格子データを必要とする。そこで、買物率と人口の500m格子データは、双3次スプライン補間(bicubic spline inter-polation)を用いて、50m間隔の格子データに補間された後、商圈人口を求めるため乗ぜられた。MLDSSでは、このようにして生成された各スーパーの商圈人口に関する格子データは、SURFER (Golden Software)とよばれる3次元ソフトを利用して、3次元カラー曲面として立体表示される。前掲の写真4は、その1例として、調査地域内で最も大きなスーパーの商圈人口を示している。このように、モニター化モジュール内で、格子化、補間、3次元ソフトを組み合わせることで、商圈の詳細な形成状態がスプライン曲面として表現される。

空間分析/数理モデルのモジュールでは、この調査地域に新規のスーパーが立地する場合、それはどこに立地すれば最も多くの商圈人口を吸引することができ、また、既存のスーパーはそれによってどんな影響を受けるかを予測する。買物行動モデルとしては、空間的相互作用モデル(spatial interaction model)が利用された。まず、商圈調査から得られた買物行動を最もうまく記述できるように、空間的相互作用モデルのパラメータが設定された。すると、新規スーパーの床面積が与えられたならば、その最適立地点は、空間的相互作用モデルが予測する商圈人口が最大となる地点を探索することで見い出される。連続平面上の最適化法としては、最大傾斜法(steepest descent method)が応用された。なお、新規店の開店後における既存店の商圈の形成状態は、

モニター化モジュールで生成されたスプライン曲面上に、空間的相互作用モデルで予測された、開店前後の商圈の変化を加えることで表現された。空間的相互作用モデルは、商圈の形を所与の式によって定めてしまうため、商圈の詳細な形態を記述する能力はない。それに対し、スプライン曲面は、最小自乗法を用いて商圈調査データに適合する曲面を求めるため、商圈の詳細な形態を記述できる。このことから、既存店に対しては、空間的相互作用モデルは、変化の程度を予測するためだけに用いられたのである。写真5は、新規店(赤色)が最適立地点に立地した後の商圈の形成状態を示している。商圈をカラー別に表示するためには、IDRISI (Eastman,1990)と呼ばれるラスタ型GISソフトの中のORTHOを利用している。このソフトを用いると、複数の商圈を同時にカラー別で表示できるため、調査地域の商圈構造をモニター化することができる。新規店の立地前後の商圈構造を比較するならば、新規店の既存店への立地インパクトも知ることが可能となる。

5. おわりに

最後に、市場分析に対するGISの可能性をさらに広げて行くために、取り組まなければならないいくつかの問題点を考察してみよう。

第1の問題点は、データについてである。市場分析で使用されるデータは、独自の調査から得られたデータであろうと、センサスデータであろうと、GISで分析するためには次の二つの条件を満たしていることが望ましい。まず、データは、位置識別子(location identifier)を持っていないといけない。これには、住

所、町丁名、地区名、緯度/経度などがあり、データを地図に落とすための地理参照

(geographic reference)としての機能を果たす。

この識別子がないデータは、空間的次元の欠いたデータであり、GISの空間分析に利用することができない(高阪, 1993)。第2の条件として、データは、できるだけ未集計データ(disaggregated data)であることが望ましい。とくに、市場分析では、本稿でも論じたように、消費者の属性による市場の細分化や、地域分類による市場地域の細分化が行われていることから、世帯よりは個人のデータ、市町村単位よりは、町丁別や住所ごとのデータの方が市場分析に堪えうるのである。秘匿権の問題もあろうが、市場分析で最も望ましいデータとは、住所をもった個人情報なのである。

MISなどの情報システムの急速な発展は、このような個人のミクロな記述を行うことを可能にしたのである(高阪, 1987)。

このようなデータを取得するには、どうしたらよいであろうか。それは、上記の二つの条件に常に注意を払って、その条件に見合うようにデータを整備することである。市場分析で大きな成果を上げたデータとして、POS(正式には、EPoS; Electric Point of Sales)データがある。これは、レジスターがコンピュータにつながっており、売上情報がコンピュータで集計され、商品ストックの管理に役立っている。POSデータは、現在では、顧客の住所情報をもっていないが、将来何らかの形で住所情報が付加されたならば、商店レベルでの市場分析に対し強力な原データを提供するのであろう。

第2の問題点は、空間分析や数理モデルの

分析力にある。将来予測の結果は、これらの分析力に左右されることは明らかであろう。したがって、空間分析や数理モデルをさらに優れたものに洗練させていく必要がある。これは、今日、二つの方向で試みられている。一つは、前述したようなSDSSにおいて、同一の現象を説明するために、数種類の分析法やモデルを組み込んで、分析結果を相互に比較できるようにしている点である。たとえば、立地-配分モデル(location-allocation model)を組み込んだSDSSでは、6種類の目的関数を選ぶことができる(Denstam and Rushton,1991)。利用者は、いろいろな目的関数を試してみて、どれが自分の問題を解決するのに適切かを学習することができる。すでにこのシステムは、銀行の支店網の合理的配置に応用されている(Willer,1990)。もう一つの試みは、GISに適した空間分析である。パターン発生、関係の探索、データの簡単化、エッジ検出などGIS関連の空間分析テクノロジーが今後開発される必要がある(Openshaw, 1991)。

参考文献

- 高阪宏行(1987) 都市情報システムの構築に関する一考察. 菊池万雄先生古稀記念事業会編 「災害の地理学」 古今書院、309-317.
- 高阪宏行(1990) パソコンによる地理情報の処理 上野和彦編 地域研究法 「経済地理入門」 大明堂、181- 191.
- 高阪宏行(1991) 空間的決定支援システムの構築に関する一考察 山本正三編著 「首都圏の空間構造」 二宮書店、473-478.
- 高阪宏行(1992) 地理情報システムとエリアマーケティング分析 「地理情報システム学会講演論文集」 1, 32-33.
- 高阪宏行(1993) 行政とビジネスにおけるGISの可能性 「統計」 4月号.
- Armstrong, M.P., Densham, P.J. and Rushton, G.(1986) Architecture for a microcomputer based spatial decision support system, in Marble, D.F.(ed) *On Geographical Data Sensing and Proceedings*, Second International Geographical Union, Williamsville, New York.
- Beaumont, J.R.(1991) GIS and market analysis. in Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W.(eds) *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. Longman, London, 2, 139-151, .
- Beaumont, J.R. and Inglis, K.(1989) Geodemographics in practice developments in Britain and Europe. *Environment and Planning A*, 21, 587-604.
- Brown, P.J.B.(1991) Exploring geodemographics, in Masser, I. and Blakemore, M.(eds), *Handling Geographical Information*, Longman, London, 221-258.
- Densham, P.J.(1991) Spatial decision support systems, in Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (eds), *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. Longman, London, 1, 403-4121.
- Densham, P.J. and Rushton, G.(1991) *Designing and Implementing Strategies for Solving Large Location Allocation Problems with Heuristic Methods*, National Center for Geographic Information and Analysis. Technical Paper, 91-10, 32p.
- Eastman, J.R.(1990) IDRISI A Grid-based Geographic Analysis System Version 3.2., Clark University, Worcester, MA.
- Flowerdew, R. and Goldstein, W. (1989) Geodemographics in practice developments in North America, *Environment and Planning A*, 21, 605-616.
- Guariso, G. and Werthner, H. (1989) *Environment Decision Support Systems*, Ellis Horwood, Chichester.
- Kotler, P. (1988) *Marketing Management: Analysis, Planning Implementation and Control*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Kohsaka, H. (1992) Three-dimensional representation and estimation of retail store demand

- by bicubic splines. *Journal of Retailing*, 68, 221-241.
- Kohsaka, H. (1993) A monitoring and locational decision support system for retail activity. *Environment and Planning A*, forthcoming.
- Openshaw, S. (1991) Developing appropriate spatial analysis methods for GIS, in Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W.(eds), *Geographical Information Systems, Principles and Applications*, Longman, London, 1, 389-402.
- Piercy, N. and Evans, M. (1983) *Managing Marketing Information*, Croom Helm, London.
- Willer, D.J. (1990) *A Spatial Decision Support System for Bank Location, A Case Study*. National Center for Geographic Information and Analysis, Technical Paper, 90-9, 36p.

写真1 市場特性を表現した市場地図
(Market map for representing market characteristics)

写真3 スーパーの商圈(等値線図による)
(Trade area of supermarket by isoline)

写真2 市場浸透率の変動を示す市場地図
(Market map for representing market penetration)

写真4 スーパーの商圈(3次元立体図による)
(Trade area of supermarket by 3D surface)

写真5 小売構造の3次元カラー表示
(3D colour-surface of retail structure)