

買回りタイプによる顧客購買行動の理解

渡辺 亮, 北村 裕人, 星野 直人, 関 庸一

1. はじめに

百貨店には多様な顧客があり、それぞれの顧客ごとに、購買行動はかなり異なると思われる。特に競合関係となる店舗がある場合には、顧客は自分の生活習慣と購買ニーズに従いそれらの店舗を使い分けると考えられ、顧客が店舗群をどのように利用しているのかを知ることが、店舗の特長にあった顧客との関係を考える上で重要となる。

本研究で対象とするデータは、ある百貨店系列の三店舗におけるID付きPOSデータである。対象データは、これらの三店舗が相互の移動時間が1時間未満と隣接して立地をしているので、競合店舗で収集された顧客識別可能な購買記録としてとらえることができる。このデータから個々の顧客が各店舗をどのように利用しているかを理解できれば、いつどの店舗でどのような訴求ポイントでの販促活動が必要であるかというような店舗戦略を検討する上での基礎資料が得られると考えられる。ただし、対象データはハウスカード利用者に限定されていて、全顧客中の把握顧客の割合も、個々の顧客の全購買での把握割合も少ない。

そこで、本研究では、このような場合に有効な方法論として、顧客を特徴量ごとに見るのではなく、集団にタイプ分けして集団としての行動を見るという方針に基づき、次の方法を提案することを目的とする。

1. 顧客の生活スタイルをその来店習慣からタイプ分けする。この顧客のタイプ分けは、SOM (Self-Organizing Maps) [1]で行う。
2. 各タイプの顧客の来店が購買にどう結びつくかといったタイプごとの購買行動を把握し、店舗戦略の基礎資料を作成する。タイプと購買との関連性の把握にはグラフィカルモデリング[2, 3]を利用する。

2. データ概要

対象のID付きPOSデータは、平成15年度データ解析コンペティションで提供されたデータであり、前述の三店舗（大分店、別府店、わさだ店）で2001年1月から2003年6月までに収集されたものである。この期間（大分店892日、別府店887日、わさだ店899日）にハウスカードでクレジット購買のあった49,074人の約98万回、約117億円分の購買データである（約59 Mbyte）。

こうしたID付きPOSデータは、顧客、日付、商品の組で特定され、購入数と単価などの値が顧客×日付×商品の三相の反復をもって繰り返されるデータとなる[4]。以降、各相の分析から三店舗の概要を検討する。

2.1 顧客構成

対象データにおいて、購買のあった顧客49,074人のうちで性別が判明しているのは、男性5,426人、女性39,777人の合計45,203人である。対象期間中、大分店では1人当たり20.5個、218,601円、別府店では17.9個、124,464円、わさだ店では10.4個、67,087円の購買が行われている。図1は、年齢別の顧客人数を示しており、50歳代のクレジット顧客率が比較的高く、20歳代は逆に低いことが分かる。店舗間の顧客の相違を見ると、大分店は50歳代に支持されており、男性の比率も相対的に高く、別府店は他店舗に比べると50歳代後半以降の落ち込みが少なく、わさだ店は20歳代、30歳代の顧客率が高い（図2）。

わたなべ りょう
群馬大学 工学研究科情報工学専攻
〒376-8515 桐生市天神町1-5-1
きたむら ひろと
㈱沖データシステムズ
〒370-8585 高崎市双葉町3-1
ほしの なおと
足利工業大学 経営情報工学科
〒326-8558 足利市大前町268
せき よういち
群馬大学 工学部情報工学科
〒376-8515 桐生市天神町1-5-1
受付04.7.30 採択05.5.26

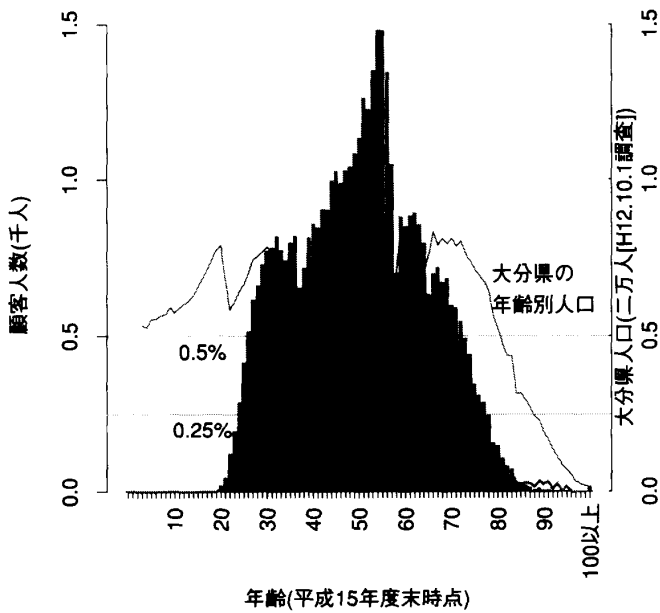


図1 年齢ごとの顧客人数

また、購買のあった顧客で、住所が判明している45,201人のうちの98.7%が大分県からの顧客である。さらに、大分県内では、大分市(26,482人, 59.41%)と別府市(6,163人, 13.83%)が中心(全顧客の73.24%)であり、限定された領域に集中していた。

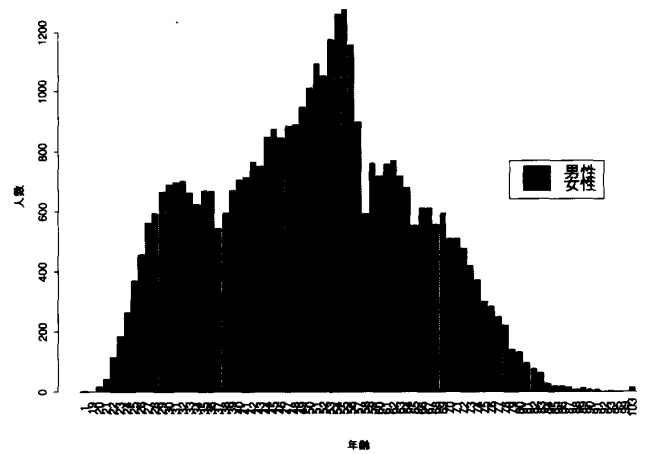
2.2 買回り行動の概況

各顧客の店舗への来店経験を見ると、大分店のみの顧客が48%、別府店のみが6.4%、わさだ店のみが6.6%、大分店と別府店の二店舗が9%、別府店とわさだ店が1%、大分店とわさだ店が23%、全店舗が6%となっている。このように、大分店のみに来店する顧客が半分弱を占めるが(大分店での購買経験のない顧客は14%のみ)、残りの顧客はどれか二店舗あるいは全店舗に来店するという買回りを行っていることが分かる。特に、大分店とわさだ店を併用する顧客が多く、この二店舗の競合関係が強いと言える。

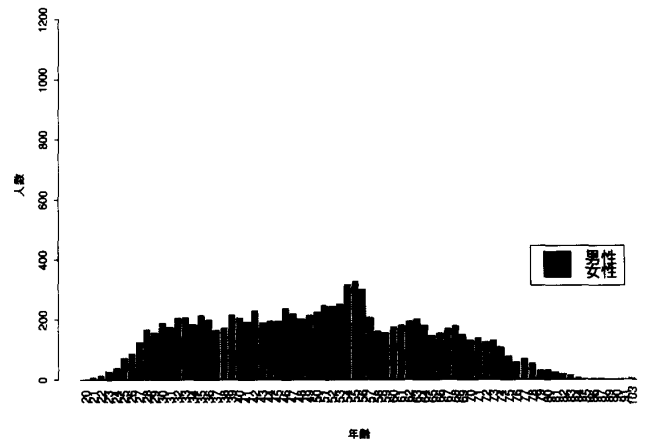
2.3 商品構成

以上の顧客が各店舗で購買した商品構成を見ると次のようになる。まず、商品は、22項目からなる大分類、193項目からなる中分類、630項目からなる小分類と階層的に分類されている。大分類は「食品」、「服飾雑貨」、「婦人衣料」などであり、そのうち、例えば婦人衣料の中分類には「婦人重衣料」、「婦人中軽衣料」などがあり、婦人重衣料の小分類は「婦人ワンピース」、「婦人スーツ」などからなる。

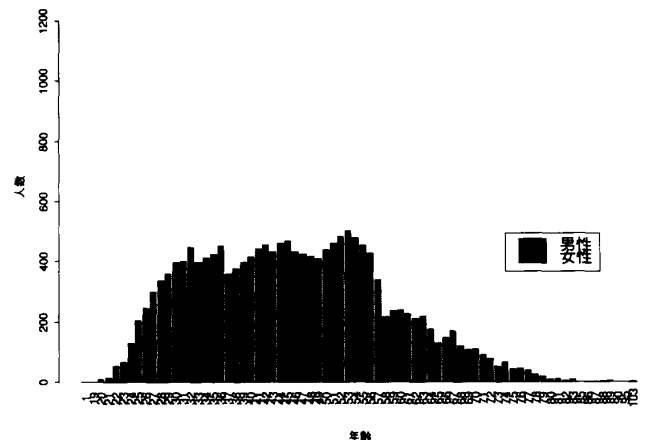
三店舗の総売上構成としては、服飾雑貨(19.8%)、婦人衣料(40.5%)、セール品(9.4%)が売上の主要



(a) 大分店



(b) 別府店



(c) わさだ店

図2 店舗間の顧客年齢構成の相違

な部分(合計69.7%)を成している。各店舗ごとの売上構成を見ると、大分店では服飾雑貨(20.7%)、婦人衣料(42.2%)、セール品(9.9%)が主要な部分(合計72.8%)である。別府店でも服飾雑貨(16.8%)、婦人衣料(43.6%)、セール品(9.5%)が主要な部分(合計69.9%)であり、大分店と類似した購買傾向にある。それに対して、わさだ店では服飾

雑貨 (16.0%), 婦人衣料 (24.4%), リビング (11.4%), テナント売上 (15.9%) が主要な部分 (合計 67.7%) を成しており, 他の二店舗とは購買傾向

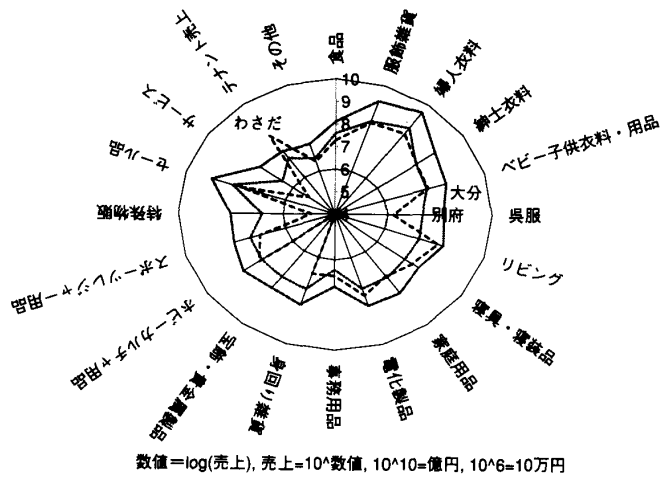


図3 3店舗の部門売上構成

が異なっている (図3).

2.4 購買状況の日々の変化

購買行動の日々の変化を見ると次のことが分かった。まず, 図4は, 大分店における来店人数と婦人衣料, 電化製品の購買顧客の人数の時系列変化を示しており, 土曜日と日曜日, さらに平日の水曜日と木曜日に来店人数が多いことがあり, 特異日が存在することが分かる。また, クレジットカードの手数料が割引となる3月と10月では来店人数が通常の5倍近くになる日がある。

図5は, 大分店での婦人衣料, 服飾雑貨, 電化製品の売上の時系列変化を示しており, 来店人数の多い3月と10月に婦人衣料と服飾雑貨の売上が通常の20倍程度になる日がある。曜日別では, 土曜日と日曜日によく売れており, 平日では木曜日にも売上が高いことがある。

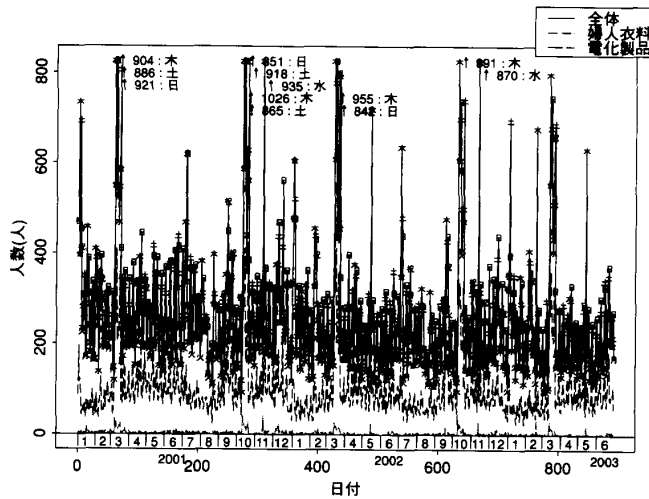


図4 大分店の日々の来店人数

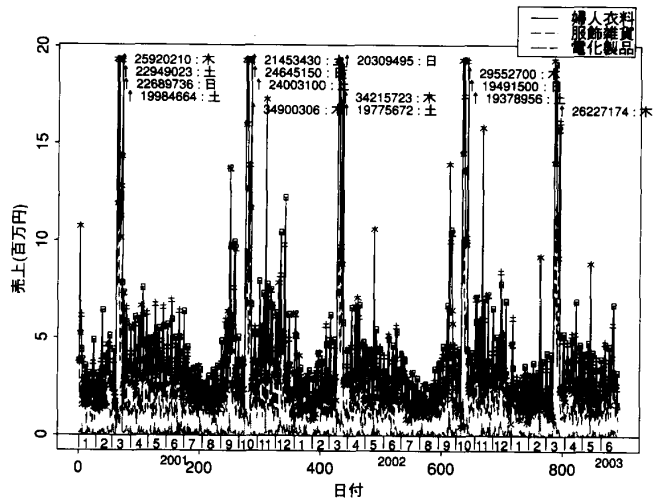


図5 大分店の日々の売上げ

表1 日々の売上の相関

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1 食品	■								×	×				×								×
2 服飾雑貨		■	■	●	●	△	▲	△	▲	●	△	▲	△	△	△	×		×	△			■
3 婦人衣料		■	▲	▲	●	△	▲	△	●	●	×	▲	△	△	△	×		×	×			■
4 紳士衣料		●	▲	■	●	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	●
5 ベビー・子供衣料・用品		●	●	▲	■	×	△	△	△	△	×	△	×	△	△	×	×	×	×	×	×	●
6 呉服		△	△	×	×	■	×	×	×	△	×	△	×	×	×	×						△
7 リビング		▲	▲	△	△	×	■	▲	▲	▲	×	△	△	×	△							▲
8 寝具・寝装品		△	△	△	△	×	▲	▲	▲	▲	×	△	△	×	△							▲
9 家庭用品	×	▲	●	△	△	×	▲	▲	■	●	×	△	△	×	△	×			×	×		●
10 電化製品	×	●	●	△	△	△	▲	▲	●	■	×	△	△	△	△				×	×		●
11 事務用品		△	×	△	△	×	×	×	×	×	■	×	×	×	×						×	△
12 身回り雑貨		▲	▲	△	△	×	△	△	△	△	×	■	×	△	△	×			×	×	×	▲
13 宝飾・貴金属製品		△	△	△	×	×	△	△	△	△	×	△	■	×	×	×			×	×		△
14 ホビー・カルチャ用品	×	△	△	△	△	×	×	×	×	△	×	△	×	■	×	×			×	×		△
15 スポーツレジャー用品		△	△	▲	△	×	△	△	△	△	×	△	×	×	■			×	×	×		▲
16 特殊物販		×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×		■			×	×		×
17 セール品				×	×										×		■		×			×
18 サービス		×	×	×	×				×	×		×			×	×	×	■				×
19 テナント売上		△	×	×	×				×	×		×	×	×	×						■	×
20 不活性				×					×	×		×	×	×	×							■
21 全体	×	■	■	●	●	△	▲	▲	●	●	△	▲	△	△	▲	×	×	×	×	×	×	■

■: 0.9 <, ●: 0.7 <, ▲: 0.6 <, △: 0.4 <, ×: 0.2 <, 無印: 0.2 以下

これらの変動における商品群どうしの関連を見るために、大分店における日々の売上の相関を算出した結果を表1に示す。ただし、相関係数の値は記号化してある。この表から、服飾雑貨、婦人衣料、紳士衣料、ベビー子供衣料・用品の服飾関係の商品群間で相関が高いことが分かる。また、リビング、寝具・寝装品、家庭用品、電化製品の間でも相関が高くなっている。

3. 顧客購買行動の理解

3.1 顧客買回りタイプの抽出

節2.2では、三店舗で買回りが大分店を中心として行われていることを確認した。また、節2.3から各店舗で購買される商品群が異なることが分かり、さらに節2.4は、曜日によって部門ごとの来店人数や売上が相関を持って大きく変わることを示している。本研究では、この日々の売上変化が来店する顧客層の相違によって生ずると考え、何曜日にどの店舗へ来店するかという来店習慣による顧客の層別を行い、これに基づき顧客ごとの購買行動の内容を検討する。なお、個人ごとの購買内容が把握できれば、個人を単位として購買行動を把握した方が適切と考えられるが、対象データではハウスカードによる購買のみの疎なデータであるので、層ごとの分析を行う。本節では、まず対象期間でそれぞれの顧客が各店舗へ何曜日に何回来店したかを集計し、その全顧客の3店舗×8曜日（月、火、水、木、金、土、日、祝）の24次元データを使って、SOMにより顧客を来店習慣でタイプ分けする。

SOM (Self-Organizing Maps, 自己組織化マップ) は、多次元の属性を持つサンプルを予備的な知識なしで、2次元上に規則的に配置した格子点（ノード）にサンプル間の類似性に応じて層別する手法であ

る。手書き文字認識のための文字パターンの分類や有機化学における原子構造の分類など、SOMは様々な分野で利用されている。SOMによる層別では、まず初期値として各ノードにランダムに決められた参照ベクトルが与えられる。各顧客は、各自の24次元の来店データが各ノードの参照ベクトルと比較され、最も距離（ユークリッド距離）の近い参照ベクトルを持つノードに層別される。また、そのノードの近傍ノードでは、参照ベクトルがその顧客のデータに類似するように更新される。この手続きをランダムに選んだ顧客について反復し、顧客の所属ノードが変わらなくなるまで実施することによって、類似した来店パターンを持つ顧客が近隣のノードに所属するように顧客の層別が行われる。

図6は、対象期間中に購買のあった顧客49,074人をSOMによって2次元六角格子上の $6 \times 4 = 24$ 個のノードに層別した結果である。収束に当たっては、初期値の近傍半径を4ノード分、学習率係数を0.06として、半径と学習率係数を等差的に減少させながら10万回の参照ベクトルの反復更新を行っている。各ノードにおいて、それぞれの線の方向が店舗と曜日を表し、線の長さが来店回数を表している。また、円の大きさが、そのノードに所属する顧客人数を表す。

図6における来店パターン24ノードの顧客集団をそのまま次の分析に用いることも考えられるが、顧客の店舗の使い分けに注目したいので、三店舗のいずれに主に来店するかを基準として次の五つのタイプに集約し、用いることとする。

1. 大分店の各曜日全般に来店の多い「大分タイプ」
2. 大分店の土曜、日曜に来店の多い「大分土日タ

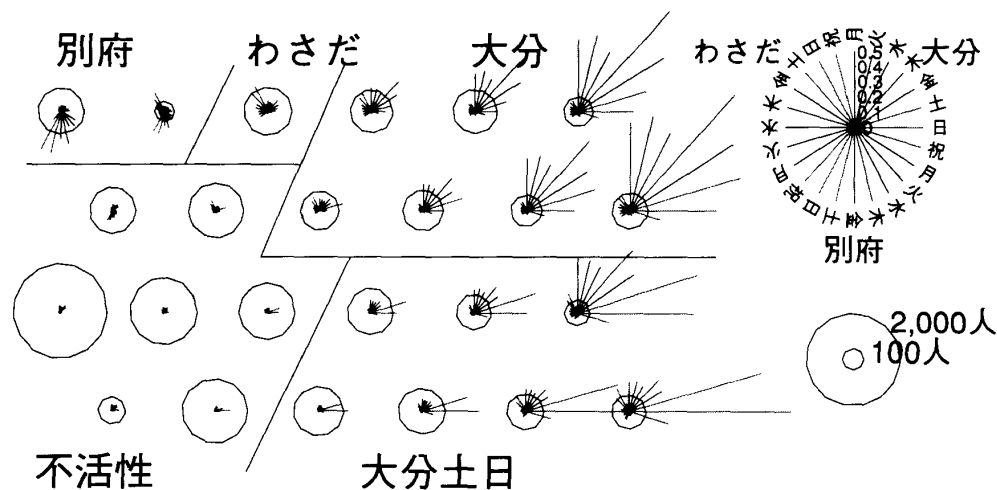


図6 SOMによる顧客の買回りタイプ

タイプ」

3. 別府店に来店の多い「別府タイプ」
 4. わさだ店への休日来店が多く、大分店にも来店する「わさだタイプ」
 5. 全店舗で来店の少ない「不活性タイプ」
- 各顧客は来店データとの距離が最も近い参照ベクトルを持つノードに所属しているので、これら五つのタ

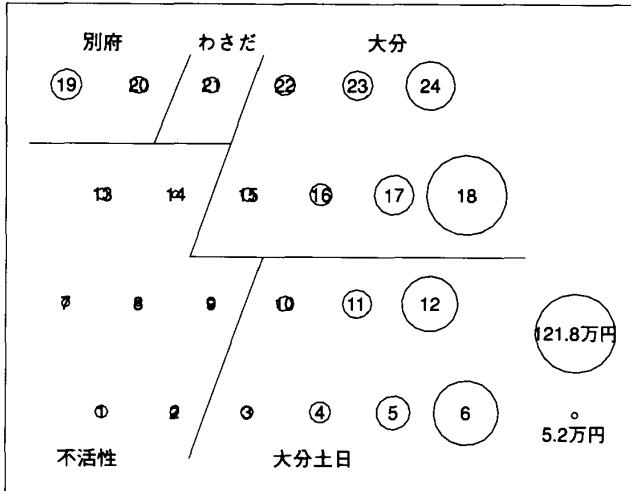


図7 全店舗での総購入金額。SOMの6×4格子の配置位置に、所属する顧客の平均値を円の大ききで示している。右側の凡例に最大の値の円の大ききと最小の場合の円の大ききを示してある。以降、図10まで同じ。

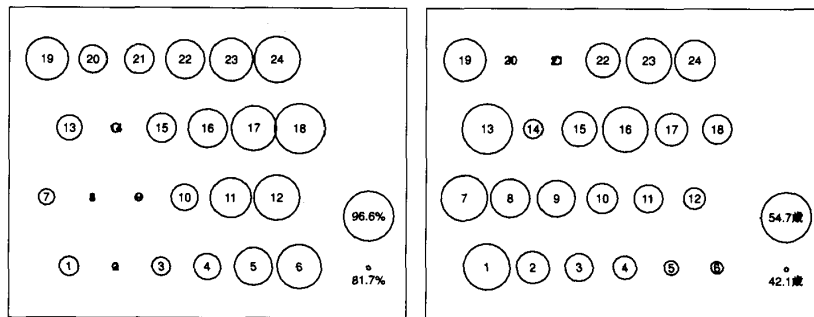
タイプのうちのどれか一つに分類されることになる。

以上、SOMで作成されたマップ上に現れたパターンから傾向を読み取って、顧客の店舗の使い分けと曜日による客層の違いをみるためのノード集約を行ったが、他の目的があれば、それに合致した分類に基づいた分析も可能となる。

SOMによる層別では、類似した来店パターンを持つ顧客は近隣のノードに所属するので、各ノードの近隣関係に意味がある。そこで、各ノードに所属する顧客について集約した属性や購入金額などの値をマップのノードの位置に描くことによってタイプ間の傾向を見ることができる。図7は、全店舗での総購入金額の顧客平均値を示している。また、性別の構成割合および平均年齢、顧客の住所から算出した店舗からの平均距離をそれぞれ図8、図9に与える。また、総購入金額(図7)中での顧客内商品シェアを大分類の20項目について算出した。そのうちの「服飾雑貨」、「婦人衣料」、「ベビー子供衣料・用品」、「セール品」についての結果を図10に示す。

図6と図7~図10(紙面の都合から省略した商品大分類を含む)の結果から、各タイプが次の特徴を持つことが分かる。

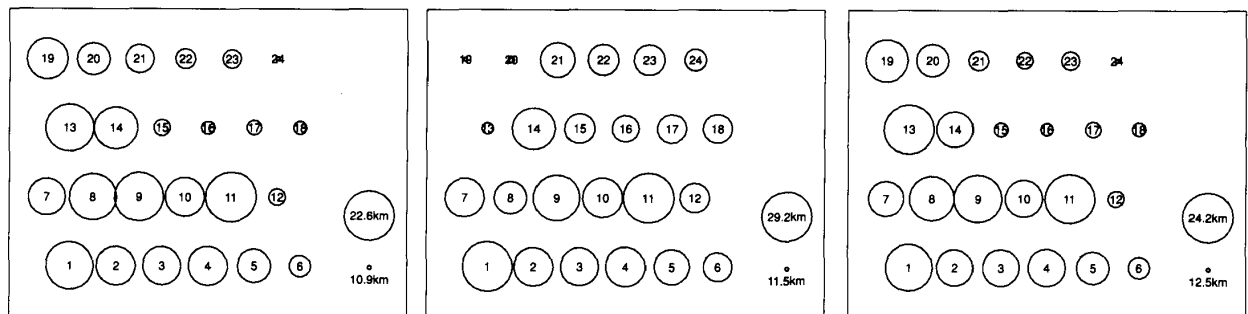
大分タイプ: 大分店・わさだ店の近くに住んでおり、来店回数と購入金額がともに多く、売上上位の商品で



(a) 性別(女性率)

(b) 年齢

図8 性別および年齢



(a) 大分店

(b) 別府店

(c) わさだ店

図9 店舗からの距離

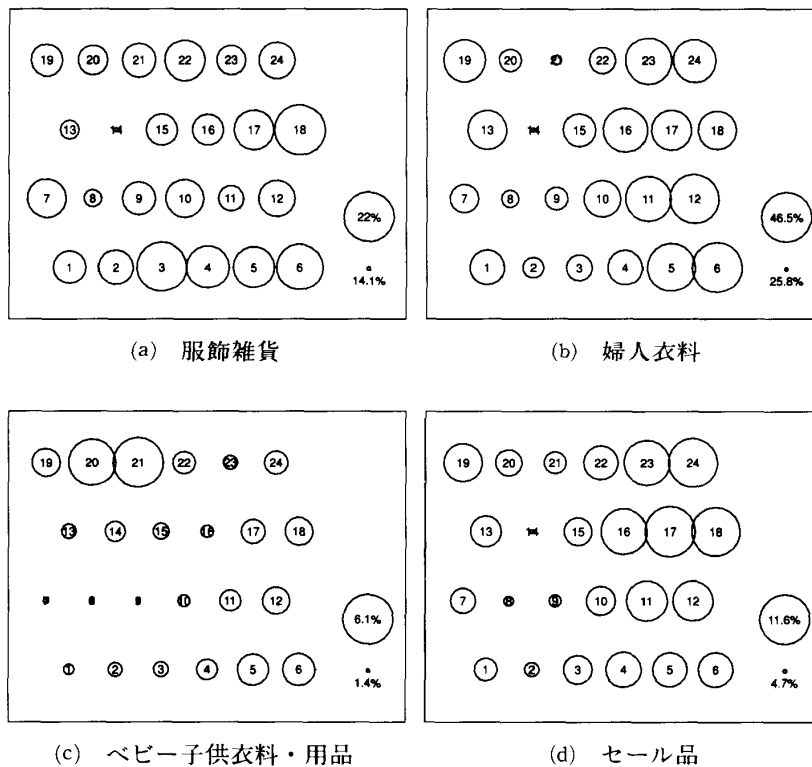


図10 顧客内商品シェア

ある婦人関連商品やセール品などを買っている。客単価（1来店当たりの購入金額）は低いが、このタイプ全体での総購入金額は最も高いので百貨店にとって主要な顧客である。

大分土日タイプ：若年層の顧客が多く、購入金額は大分タイプと同程度である。服飾雑貨をよく買っており、特にセール品を目当てに来店するわけではない。

別府タイプ：別府店の近隣で女性の年輩層が顧客の中心である。これは、別府店の年齢構成（図2(b)）とも照合する。購入商品としては、大分タイプと同様に婦人関連商品やセール品を買っている。

わさだタイプ：若年層の顧客が中心であり（これは、わさだ店の年齢構成（図2(c)）とも照合する）、ベビー子供衣料・用品やテナント売上の購入金額が高い。

不活性タイプ：遠方の顧客である。リビング、電化製品、宝飾・貴金属製品などの比較的高価な商品も購入しており、客単価が高い。

3.2 買回りタイプと購買行動の関連性の把握

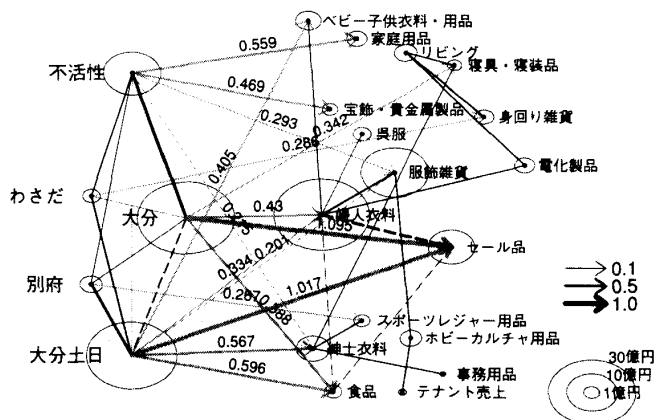
節2.4では、大分店における日々の売上から商品間の相関係数を算出し、相関の高い商品群があることが分かった。この相関構造について、前節で求めた来店習慣による顧客のタイプごとの来店数による説明を試みる。具体的には、顧客の買回りタイプと大分類での商品売上高の因果関係および商品間での関連構造をグラフィカルモデリングで店舗ごとにモデル化する。こ

れにより、各タイプの来店がどの商品の購買に結びつくか、また商品間の売上にはどのような関係があるかをより詳細に検討する。

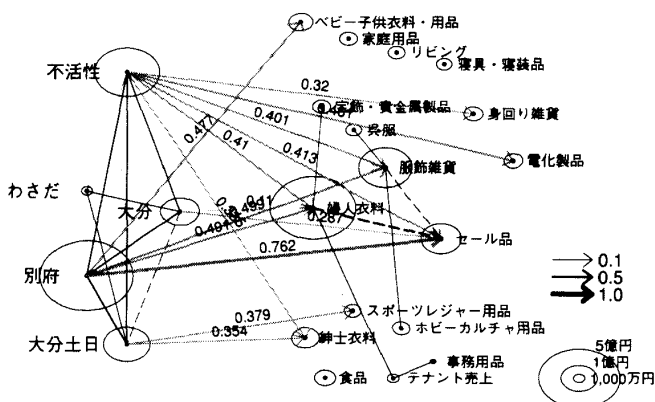
グラフィカルモデリングは、変数を頂点、変数間の関連を辺として変数間の関連構造をグラフ表現する手法である。特に、原因系変数と結果系変数に分類して解析を行う場合には、変数群間での因果関係を表現するグラフ（連鎖独立グラフ）を得ることができる。

各タイプの顧客の来店人数を原因系変数、大分類での各商品の売上金額を結果系変数として、店舗ごとに作成した連鎖独立グラフを図11に与える。この図において、円の大きさはその顧客タイプの人数または商品群の売上の大きさを表し、変数間の矢線または線分は両変数間の関連性の存在を表し、その線の太さが関連性の強さを表している。

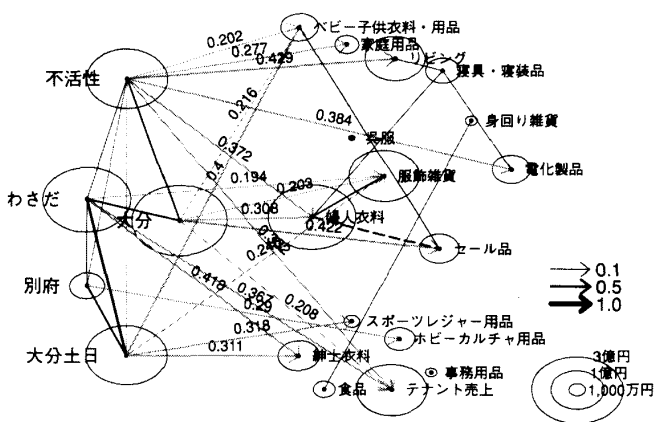
来店人数の変数群と商品売上高の変数群との間には自然な因果関係が想定されるので、関連性を矢線で示し、パス係数の値を付記している。パス係数は、矢線が入ってくる変数を目的変数、その変数へ矢線が伸びている変数を説明変数とした重回帰モデルの標準偏回帰係数として推定される。また、両変数群それぞれの中を結ぶ線分の太さは偏相関係数であり、これは関連性を考えている両変数それぞれから、関連性を考えている変数以外の変数の影響を取り除いた上での相関係数として与えられる。つまり、偏相関係数は他の変数



(a) 大分店



(b) 別府店



(c) わさだ店

図 11 連鎖独立グラフ

を經由しない直接的な関連性の強さを表す[3]。なお、図では偏相関係数の値が正ならば実線で、負ならば点線で示してある。

大分店では、大分タイプと大分土日タイプの両方とも、来店すると婦人衣料、食品、セール品を購入していることが分かる。ただし、大分土日タイプは、ベビー子供衣料・用品や紳士衣料など、家族のための買い物もしている。家族連れでの来店と解釈できる。商品間の関連を見ると、婦人衣料は服飾雑貨、呉服、ベビ

ー子供衣料・用品へ、紳士衣料はスポーツレジャー用品、事務用品などへの線があり、これらの売上の間には正の相関がある。つまり、これらの間には関連購買が生じやすいと解釈できる。一方、食品、婦人衣料、セール品の間には負の相関がみられるので、これらの商品はどれかが売上を上げると、残りの売上を減少させる効果があることが分かる。

別府店では、大分店における大分タイプと同様の役割を別府タイプが果たしている。また、不活性タイプが来店すると、多くの商品の売上に波及効果がある。不活性タイプの来店は何らかの販促活動の影響ではないかと考えられる。商品間の関連としては、婦人衣料は宝飾・貴金属製品、テナント売上に繋がり、服飾雑貨は呉服、ホビーカルチャ用品と繋がっており、これらの間で正の相関があるが、婦人衣料とセール品およびセール品と服飾雑貨の間には大分店と同様に負の相関があるので、セール品が売れると婦人衣料、服飾雑貨はあまり売れなくなる。

わさだ店では、別府タイプ以外のタイプが幅広く来店し、テナント店で購入している。大分土日タイプは、わさだ店でもベビー子供衣料・用品や紳士衣料などの家族のための買い物をしているが、大分店での行動と異なり婦人衣料、セール品には結びついていない。商品間の関連では、食品と身回り雑貨の間や、婦人衣料と服飾雑貨および寝具・寝装品の間などに正の相関がある。しかし、婦人衣料とセール品の間には負の相関があるので、セール品が売れると、婦人衣料は売れなくなる。

以上を総合すると、大分タイプと大分土日タイプの顧客はわさだ店にもよく来店しており、節 2.2 でも述べたが、大分店とわさだ店の競合関係がやはり強いことが分かる。大分タイプの顧客は大分店とわさだ店の両方でセール品を主に購入しているが、大分土日タイプの顧客は、婦人衣料、セール品を、大分店でのみ購入していることが分かる。一方、別府店には店舗周辺の別府タイプの顧客が主に来店しており、他の二店舗との競合はあまりないと言える。

4. 顧客へのアプローチの検討

4.1 買回りタイプ間の顧客遷移

これまででは2年半の対象期間全体での来店回数によって顧客をタイプ分けし、各タイプの購買行動を分析した。この節では、対象期間を五つの半期(2001年上・下半期, 2002年上・下半期, 2003年上半期)に

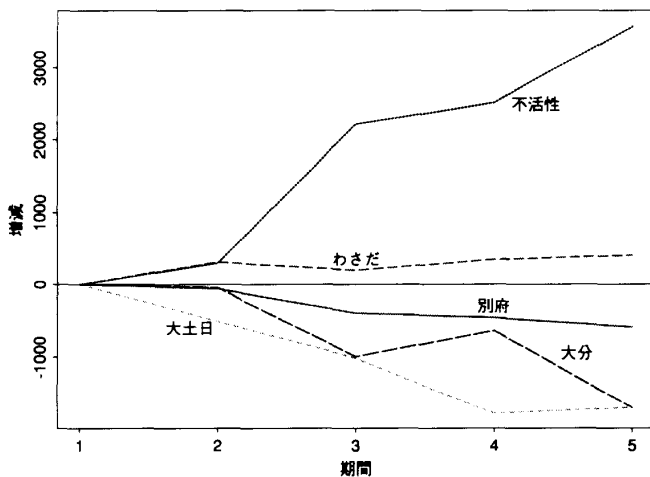


図12 2001年上半期からの顧客数の増減

分割し、各期ごとにその期中の来店行動から顧客を分類し、各タイプの顧客人数の増減を見ることにする。

図12は、半期ごとに顧客を各ノードへ層別して2001年上半期からの顧客数の増減を算出した結果である。ここでは、前節までの2年半での各ノードの参照ベクトルを1/5倍し、それを各顧客の半期での来店データと比較して最も距離の近いノードに層別している。

期間1, 3, 5がそれぞれ2001, 2002, 2003年の上半期、期間2, 4が2001, 2002年の下半期である。大分タイプ、大分土日タイプおよび別府タイプの顧客数が減少し、不活性タイプは大きく増加している。このことから、来店する顧客は全体的に減少傾向にあることが分かる。ただし、わさだタイプ、つまり、わさだ店を主に大分店にも来店する顧客は増えつつあると考えられる。

以上の増減が、どのタイプ間での遷移によるものかをみるため、2001年上半期(期間1)と2003年上半期(期間5)の間に、タイプ間で遷移した人数を図13に示す。まず、いずれかの店舗へよく来店するタイプは、他店舗との遷移でなく不活性タイプとの間で遷移しあう変化が最も多いことが分かる。つまり、各店舗の顧客の活性化と休眠の変化が主要な遷移となる。わさだタイプを除けば、この変化は不活性タイプへの遷移がその逆に比べ多い。また、大分店が主要来店対象となる大分タイプと大分土日タイプの間には大きな相互遷移がある。さらに、これら2タイプとわさだタイプとの遷移をみると、わさだタイプへの遷移が多いことが分かる。

4.2 買回り傾向ごとの購入内容

前節から、来店する顧客が不活性化する傾向や、大

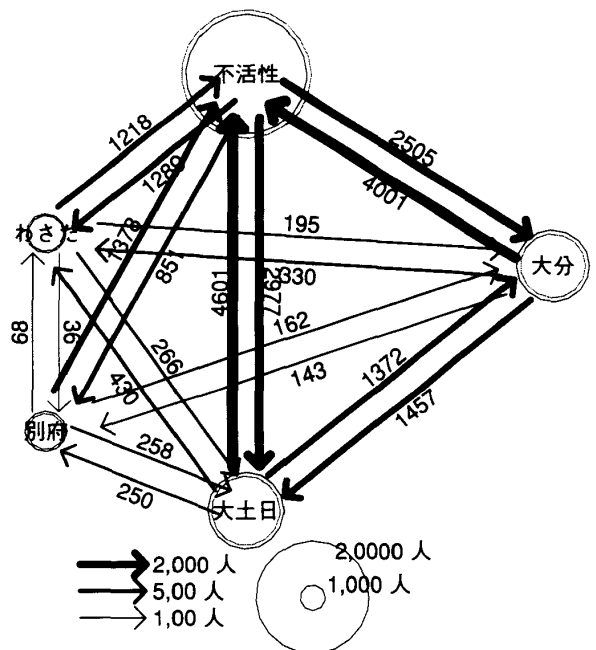


図13 顧客のタイプ間遷移(期間1→期間5)

分店とわさだ店の間に競合関係があることが分かった。そこで、最大店舗である大分店での不活性タイプの行動や、わさだ店と大分店を併用している顧客の行動について、商品小分類レベルでの購買内容を調べ、大分店とわさだ店での差別化について検討する。

不活性タイプの購入内容を見るために、標準的購買と比べて何倍購買しているかを意味するオッズを

$$\text{Odds}_{ijk} = \frac{A_{ijk}/B_j}{A_{..k}/A_{..}} \quad (1)$$

と定義する。ここで、 A_{ijk} は店舗*i*でのタイプ*k*の顧客による商品*j*の購買額、 $A_{..k}/A_{..}$ はタイプ*k*の顧客による総購買額の全体に対する割合、 B_j は商品*j*の総購買額である。

不活性タイプが大分店で購入する商品を(1)式のオッズで整序したときの上位20商品を表2に示す。大分店でのみ扱っている特殊物販の外商カタログ、男子ユニフォーム、女子ユニフォーム、ホームショッピングが上位となる。また、紳士衣料のセットアップスーツ、紳士フォーマルウェア、紳士スーツ、紳士ジャケットなどの男性向け商品も順位が高い。

次に、わさだ店と大分店を併用している顧客が両店舗をどう使い分けているかを検討する。わさだタイプを拡張し、ノードごとに基準化したとき相対的にわさだ店への来店回数の多い顧客(ノード20, 21, 22, 14, 15)を対象とし、両店舗での購買内容を検討する。商品*j*を店舗*i*では店舗*i'*の何倍購入しているかを見るために、相対オッズを

表2 不活性タイプの大大分店での購入の特徴

大分類	アイテム細分類	odds
呉服	風呂敷	7.26
食品	洋酒	5.72
紳士衣料	セットアップスーツ	3.79
特殊物販	外商カタログ	3.58
身回り雑貨	ウォッチ	3.36
ホビーカルチャ用品	季節用品	2.83
紳士衣料	紳士フォーマルウェア	2.72
特殊物販	男子ユニフォーム	2.54
特殊物販	女子ユニフォーム	2.46
家庭用品	特選洋食器	2.37
特殊物販	ホームショッピング	2.33
呉服	女兒和装	2.00
電化製品	パソコン	1.98
服飾雑貨	ウィッグ	1.90
サービス	ネーム加工	1.75
紳士衣料	紳士スーツ	1.66
家庭用品	民芸品	1.62
服飾雑貨	ペンダント	1.58
婦人衣料	婦人レザー・毛皮	1.45
服飾雑貨	スキンケア	1.45

表3 わさだ店での購入の特徴

大分類	アイテム細分類	相対 odds
ベビー子供衣料・用品	子供用品	14.75
婦人衣料	ランジェリ	4.87
ベビー子供衣料・用品	乳児用品	3.17
寝具・寝装品	カバー・シーツ類	2.82
服飾雑貨	スキンケア	2.44
ホビーカルチャ用品	趣味雑貨	2.05
服飾雑貨	リング	1.83
ベビー子供衣料・用品	女兒衣料	1.79
紳士衣料	紳士靴下	1.65
食品	日本茶・中国茶	1.61
服飾雑貨	婦人ハンカチ	1.50
家庭用品	タオル	1.47
その他	ギフト箱	1.44
食品	菓子	1.40
リビング	クロス類	1.37
婦人衣料	ショーツ	1.20
家庭用品	洋食器	1.14
家庭用品	和食器	1.11
寝具・寝装品	毛布	1.11
紳士衣料	紳士ポロシャツ	1.10

対応する必要がある。

5. おわりに

本研究では、多様な顧客の買回りタイプを明らかにし層別するために、各店舗へ何曜日に何回来店したかを集計したデータにSOMを適用することを提案した。さらに、この顧客タイプの層別結果を利用し、各店舗における顧客の購買行動をグラフィカルモデリングにより明らかにする方法を与え、タイプ間の顧客遷移と買回り商品の特徴を考慮して、店舗の差別化について検討を可能とした。

以上のアプローチにより、ハウスカード利用者のみ限定された疎な対象データからでも、顧客の買回り行動の全体像をみることができたと考える。しかし、顧客を個人ごとに把握するには、十分な分析ができたとは言いがたい。よりの確な顧客個人の理解を得るためには、購買記録の捕捉率の向上が必要と考える。

また、正確なプロモーション活動データや天候なども合わせて、タイプごとの来店予測モデルを構築することが有効であると考えられる。特に、低頻度来店顧客の来店条件がわかると有効である。この点の検討が今後の課題となる。

謝辞 本研究を進めるに当たって、解析に協力してくれた伊藤大輔、寺田政道各位に感謝する。

$$\text{Odds}_{i'jk} = \frac{\text{Odds}_{ijk}}{\text{Odds}_{i'jk}} = \frac{A_{ijk}}{A_{i'jk}} \quad (2)$$

と定義する。大大分店に対するわさだ店の相対オッズで商品を整序したときの上位20商品を表3に示す。

わさだ店で購入する商品として、ベビー子供衣料・用品の子供用品、乳児用品、女兒衣料などの子供用商品が上位となる。また、寝具・寝装品のカバー・シーツ類、服飾雑貨のリング、家庭用品のタオル、リビングのクロス類などの家庭用商品も上位である。逆に、相対オッズが低いのは、大大分店のみ扱っている家庭用品の民芸品(相対オッズ0.00)、身回り雑貨のメガネレンズ(0.00)、ホビーカルチャ用品の婦人服地着分(0.00)などである。呉服の婦人きもの(0.01)、婦人和装小物(0.07)、服飾雑貨のハンドバック(0.18)、ペンダント(0.21)などの婦人向け商品も大大分店で購入している。

以上のことから、大大分店が不活性顧客に訴求する点としては、男性向け商品や婦人向け高級ファッションの専門店としての充実が考えられる。また、わさだ店との差別化を明確にするためにも、大大分店は、総合百貨店として品揃えを一層充実させると良いものと考えられる。わさだ店は、土日に買い物をする若年層の顧客が家族で来店しているので、家族でのショッピングを楽しめるように品揃えを充実させるべきであると言える。ただし、大大分店も土日には若い家族の来店にも

参考文献

- [1] Kohonen T.: "Self-Organizing Maps, 3rd ed.", Springer (2001).
- [2] 宮川雅巳: "グラフィカルモデリング", 朝倉書店 (1997).
- [3] 日本品質管理学会テクノメトリックス研究会編: "グラフィカルモデリングの実際", 日科技連 (1999).
- [4] 関庸一: "ID付きPOSデータからの顧客行動パタンの抽出", オペレーションズ・リサーチ, 48(2), 75-82 (2003).