

## 食品スーパーの多様性と顧客購買行動との関係分析

川名 純平  
群馬大学

諏訪 竜也  
防衛省

関 庸一  
群馬大学

(受理 2017 年 3 月 24 日; 再受理 2018 年 2 月 15 日)

**和文概要** 本研究では、経営主体横断的に収集されたスーパーマーケットの大規模 ID 付き POS データの分析法を提案する。これにより、店舗や顧客の販売や購買の類型をとらえ、顧客行動とその遷移傾向を明らかにする。まず、月次の商品カテゴリ上での販売額・購買額分布に注目して、これに自己組織化マップ (SOM) を適用することで、店舗販売類型、顧客行動類型を抽出する。この際、カテゴリごとの金額が桁違いであるので、Box-Cox 変換を利用した。次に、店舗グループごとに、顧客の購買行動類型の構成比、月間の類型間遷移の頻度、新規顧客の加入数などに注目し、その特徴を明らかにした。その結果、顧客のロイヤリティや年齢層が異なる店舗グループの間では、米、精肉、鮮魚といった商品購買行動の傾向や遷移が異なることが明らかになった。提案法は、店舗間の顧客層の差異を発見するために有効であると考えられる。

**キーワード:** データ解析, ID 付き POS データ, SOM, 類型間遷移, Box-Cox 変換, 顧客ロイヤリティ

### 1. はじめに

ID 付き POS データの解析としては各種のアプローチが行なわれてきている [1]。しかし、POS データの収集上の制約から、経営主体横断的な分析は難しく、スキャンパネルデータを利用した研究 [11] はあるが、悉皆なデータで顧客の特徴をとらえ、また店舗の特徴づけを行なっている研究はない。

本研究では、経営主体横断的で商品について悉皆な ID 付き POS データを用いて、商品カテゴリ上での顧客の月間購買額および店舗での月間販売額の分布に注目し、これからどのような売上構成の店舗チェーンが存在するのかという店舗類型、どのような購買傾向を持つ顧客会員がいるのかという顧客類型を与えることを目的とする。その上で、この類型の有効性を検証する例として、店舗類型ごとに、顧客が時間経過と共にどのように顧客類型を遷移しているかを明らかにする。つまり、それぞれの店舗販売類型が、どのような顧客購買類型をどの程度集め、どのような顧客購買類型に育て、あるいは、離反されているかの傾向を明らかにする。

一度、このような類型を用意することができれば、個店の ID 付 POS データしか持たない立場であっても、自店がどのような顧客に強みを持っているかというポジショニングを把握し、あるいは、顧客の類型間遷移や離反を会員顧客について分析することが可能となり、販売戦略の策定に有効な情報を提供できると考える。

利用する経営主体横断的 ID 付き POS データとしては、平成 27 年度データ解析コンペティションにおいて (株) アイディーズより提供された i-code データを用いる。このデータは、全国 975 店舗、22 チェーンの商品スーパーが含まれている大規模 ID-POS データである。用いている商品分類は、全国共通の JAN コードがない生鮮品や惣菜といった商品を含めた独

自の分類体系であり、食品スーパーにおける全商品を悉皆に把握したものである。そのため、生鮮食品を含めた売れ行きを店舗間で比較することが可能であり、従来使用されてきた1店舗あるいは同一チェーンに限られていたデータでは検証不可能であったチェーン間の特徴の違いの検討が可能である。

## 2. 顧客や店舗の異質性の把握の方法

顧客や店舗の異質性を捉えるためには、クラスタリングを適用しクラスターごとに得られた特徴をプロモーション等に活用するアプローチがよくとられる。この際のクラスタリングの方法としては、クラスタリング対象の属性値から、クラスター分析を用いる古典的な方法 [3] や、自己組織化マップ (SOM) [9] を用いる方法 [4] がある。これらでは、対象は作成されたクラスターに排反に分類されることになる。一方、潜在クラス分析や階層ベイズモデルなど [1] のように、対象を作成されたクラスターに確率的に所属させるモデルもある。潜在クラス分析を用いたセグメンテーションに関する研究はその応用可能性から多く行われており、たとえば、複数年のアンケートデータを利用し潜在クラス分析を行い顧客セグメントの時系列変化を逐次的に把握する研究 [7] や、継時的な購買履歴データから、潜在構造モデルを用いて商品カテゴリへの嗜好の違いを考慮した顧客のセグメンテーションを行う研究 [10] などがなされている。顧客と商品の対応を確率モデルとして、潜在クラス分析の一種である PLSI を用いてカテゴリ化している研究 [5, 6] もある。また、消費者の購買履歴を直接利用してのクラスタリングとして非負値行列因子分解法も利用されている [8]。

本研究では、対象データが多量であるため、以上のような方法のうち SOM を用いる。SOM では、一度類型を定めれば、新規データに対して簡便な最近隣法で、排他的に所属類型が定められるため、追加の多量データに対しても類型化が容易となるからである。また、通常のクラスタリング法ではクラスターの特徴が入力データの高次元上でしか表現されないが、SOM は 2 次元平面のマップ上に射影した結果が得られ、類型間の遷移などをそのまま描画できる。これらの表現を追加解析なしに用いることにより、新規の購買行動の変化を類型間遷移として捉えることが容易となる。

## 3. アプローチの方法

SOM は入力データを距離関係を用いて分類するクラスタリング手法である。本研究では、販売及び購買の特徴を、i-code データで用いられている商品カテゴリ上の金額分布で捉え、月単位での店舗販売と顧客購買に着目し、各類型の意味内容を金額という具体的な尺度で解釈できるようにする。なお、類型を抽出する際に用いる金額分布相互の距離として金額をそのまま用いると、規模が支配的となり、スケールの異なる多様な店舗や顧客の特徴が比較可能とならない。そこで、それぞれの金額分布を基準化する方法を与える。これにより店舗規模や顧客購買規模のみによらない特徴の抽出を実現する。

また、顧客の月ごとの購買行動を最近傍法を用いて購買行動類型に照らし合わせることで、顧客の購買行動の変化を見る。これにより店舗チェーンごとに顧客の購買行動の特徴をとらえ、また 2 年間での特徴の変化から、チェーンごとの特性の違いについて検討する。解析の大まかな流れを図 1 に示す。なお、データクリーニングに当たっては NYSOL [12] を、分析には R を用いた。

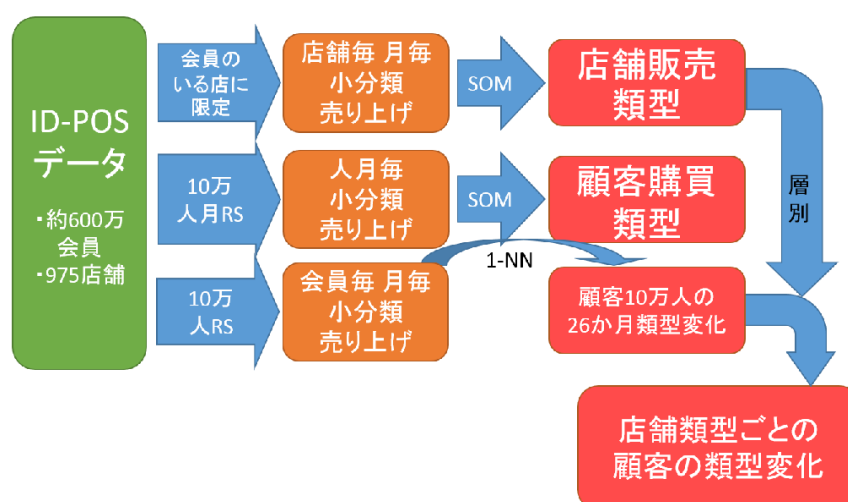


図 1: 本解析の概要

表 1: 使用データ概要

項目名	元データ	対象店舗データ	対象顧客データ
店舗数	975 店舗	660 店舗	**
データ収集期間	2013/7/1-2015/6/30	2013/7/1-2015/6/29*	2013/7/1-2015/6/29*
レシート枚数	約 13 億 9985 万枚	約 4 億 6056 万枚	約 4 億 3325 万枚
会員数	6,117,712 人	5,570,196 人	4,764,429 人

\*期間中の 2014/6/30 を除く

\*\*顧客ごとの代表店舗販売類型に集約して用いるため意味を持たない（7.2 節参照）

## 4. データ概要と対象

### 4.1. 元データ概要

本研究では（株）アイディーズより提供された大小二種の i-code データのうち大規模データを使用した。データの概要を表 1 に示す。また i-code データは商品と対応づけられる分類 1（8 分類）、分類 2（25 分類）、分類 3（168 分類）、分類 4（937 分類）からなる 4 階層の独自の分類が与えられており、本研究ではカテゴリの解釈のしやすさから分類 3 を基本として用いることとした。

### 4.2. 月の再定義

本研究では顧客の購買行動の週単位での周期性を考慮して、“月”を再定義する。4 週間（28 日）を集計の単位とし、これを“月”と呼ぶ。このとき 1 年間（365 日）は 13 月と 1 日となる。使用するデータの期間は 2013 年 7 月 1 日から 2015 年 6 月 30 日までの 2 年間であるので、2014 年と 2015 年の 6 月 30 日のレコードは余りとして除外し、計 2 年間 26 月 728 日のレコードを扱う。

### 4.3. 対象店舗データ

各店舗の販売状況を類型化するにあたって、元データから対象の選定を行った。まず、会員購買行動と対照させるために会員による購買が存在する店舗の全購買履歴データを対象とした。その上で会員番号とその会員が購買した店舗番号を座標としてプロットした結果から、顧客マスタと店舗マスタはチェーン店ごとにまとまっていると判断した。これから、顧客の同一会員番号での買い回りを示す 21 のブロックをそれぞれチェーンとした。本来チェー

ンは22存在するが、会員による購買がなかった1チェーンの店舗については対象外となる。なお、対象とした店舗については非会員の購買レコードも扱うこととした。また一般消費を対象とし業務目的の購買を除外するために、月に20万円以上の購買を行ったことがある会員や、一度に10万円以上の購買を行ったレシートのレコードについては取り除いた。

以上の処理により得られたデータの概要を表1に示す。

#### 4.4. 対象顧客データ

会員のデータについても対象の選定を行った。会員の購買行動の抽出を目的とするため、対象レコードを会員に絞り、非会員のレコードを取り除いた。また店舗と同様、一般的な消費者を対象として抽出するため、業務目的の購買であると思われる、月に20万円以上の購買を行ったことがある会員のレコードを除去した。また、ひと月に購買が1度のみの人月は、会員の継続的購買行動を代表していないと考え、そのレコードを除外した。得られたデータの概要を表1に示す。

### 5. 顧客行動類型の抽出

#### 5.1. 購買額の基準化

人月ごとの購買傾向を把握するために、会員の月間購買金額を分類3ごとに集計した。ただし、分類3において“未分類”や“その他”，“〇〇\_他”のように分類分けが出来ていない商品カテゴリは除外した。分類ごとの月次店舗売上について予備解析として主成分分析を行ったところ、国産肉と通常肉の主成分負荷量の値が主成分の両極端にくることがわかった。これは店舗ごとの肉の販売分類名称の違いによるものであると考え、以下のように分類3のカテゴリを統合し、最終的に対象を全135カテゴリとしている。

- 通常牛肉と国産牛肉を通常・国産牛肉に
- 通常豚肉と国産豚肉を通常・国産豚肉に
- 通常鶏肉と国産鶏肉を通常・国産鶏肉に

図2に扱うカテゴリを示す。順序は真上から時計回りに農産、水産、畜産、食品、惣菜、嗜好食品の順としている。

購買金額はカテゴリごとに金額のレベルが大きく異なるため、そのままSOMで類型化すると極端に高額な購買事例を重視した類型ができってしまう。そのためBox-Cox変換を用いて基準化を行った。つまり $z_{ij}$ を*i*番目の人月の*j*番目のカテゴリの売上金額として、次式の $\tilde{z}_{ij}$ を用いた。ただし、 $\lambda = 0$ の場合は0円データに対応するため1円を加える。

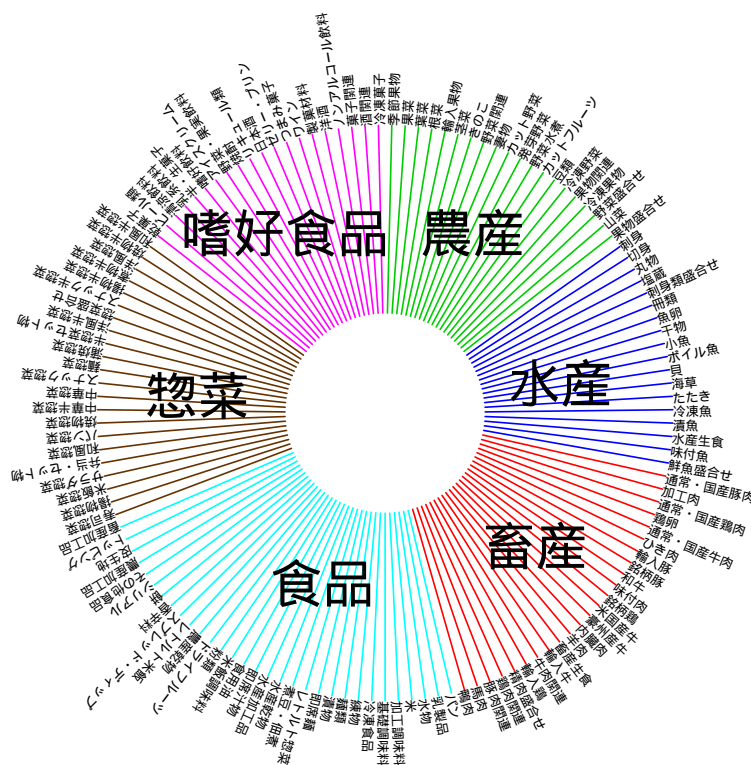
$$\tilde{z}_{ij} = \begin{cases} \frac{z_{ij}^{\lambda}-1}{\lambda} & (\lambda \neq 0) \\ \log(z_{ij} + 1) & (\lambda = 0) \end{cases} \quad (5.1)$$

顧客の月間購買金額の場合、 $\tilde{z}_{ij}$ の分布を見て概ね正規分布に近くなる $\lambda = 0$ を用い、対数変換とした。

また、表1に示すように、対象顧客データの人月数は4,764,429人×月数と非常に多いため、SOMの学習データとして十分と考えられる10万人月をランダムにサンプリングして用いた。

#### 5.2. 顧客行動類型

前節のように基準化したデータをSOMによって類型化した結果を図3に示す。また図4に分類1ごとの金額を、高さを総購買金額として面積で示した。



カテゴリは分類1ごと総販売額順に描いている。

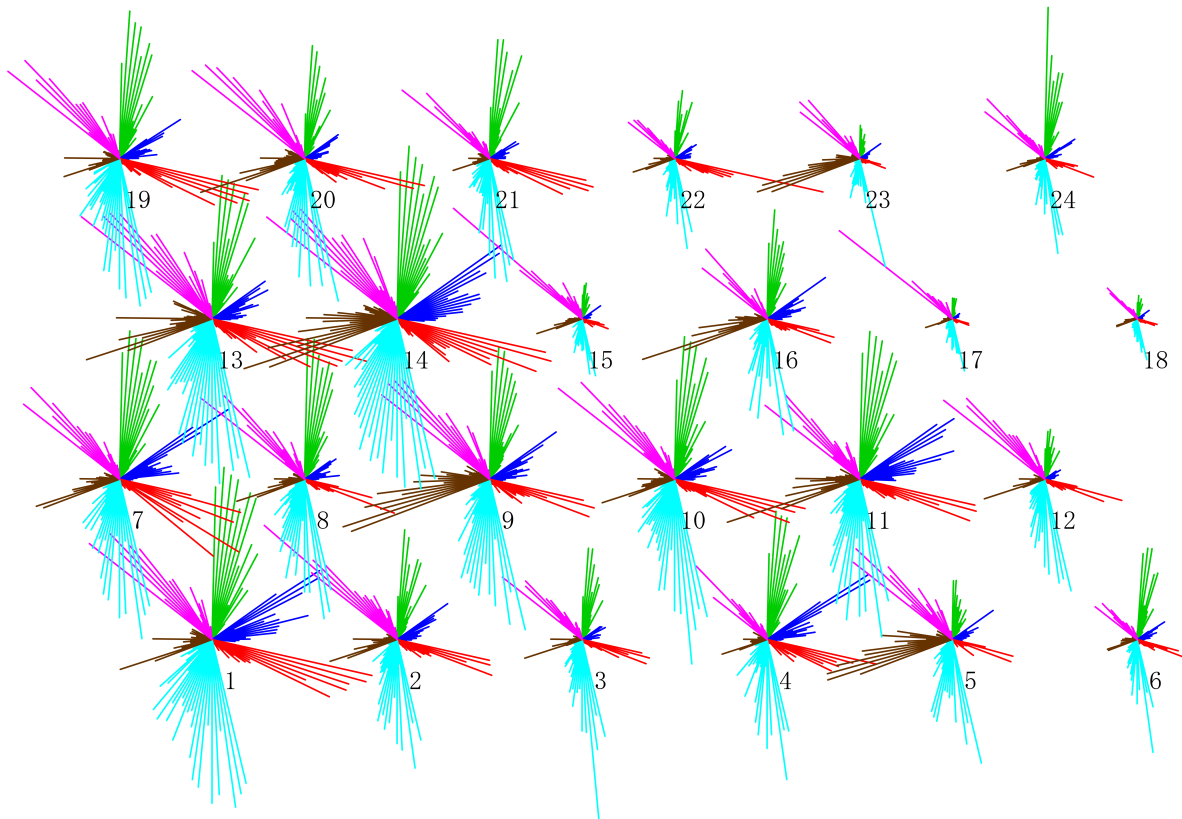
図 2: レーダーチャートにおける商品カテゴリの凡例

なお、SOMのマップのノード数としては、解釈の容易性を考慮して、6×4のマップを採用し、近傍関係には六角格子を用いた。分析に当たっては、SOMの結果が初期値に依存することを考慮し、10回の解析を行って適合度が最適な結果を選択している。

両図より、全体的な傾向としてマップ右側に総購買金額が少ない類型が分布し、多く購買をする類型は左側に分布していることが見てとれる。マップ左下には第1、第7、第8類型のように購買金額が高く比較的生鲜食品を多く買う類型が集まっている。

さらに、分類3の売上で類型を見ると、類型13や類型19は即席麺や冷凍食品を好んで買い、類型7は和牛などの銘柄肉や日本酒といった高級食品を多く購買するといった特徴が見て取れた。

また特殊な類型として、米を多く購買する類型3や類型10、ビールを多く購入する類型2や類型15、菓子も多く購入する類型17、豚肉を多く購入する類型22など、一部の商品のみを突出して購買する顧客購買類型も存在した。こういった類型は単価の高いビールや米を好む類型を除きマップの右側に多く、購買金額が低いことから、目的の商品のみを購買し他の食材は他店で買うという購買行動を行っていることが予想される。ここで店舗を一つのブランドと考え、店舗のロイヤリティの概念を導入する。ブランド・ロイヤリティとは、ある顧客が長い期間にわたって表明する、一連のブランドの中で特定の一つまたは複数のブランドに対する偏向的な購買行動を示すものである [2]。この場合、これらの購買金額の低い類型は、再びこの店で買いたいと思う意思や行動であるロイヤリティが低い顧客の類型であると考えられる。



各類型ごとに図2の順に  $\tilde{Z}_{ij}$  をレーダーチャートとしている。各カテゴリの線は類型中央の月次カテゴリ購買額が0となるレベルから伸ばしている。したがって、線が外側に伸びているカテゴリほど購買が強い顧客購買類型であると解釈できる。

図3: 顧客行動類型のレーダーチャート

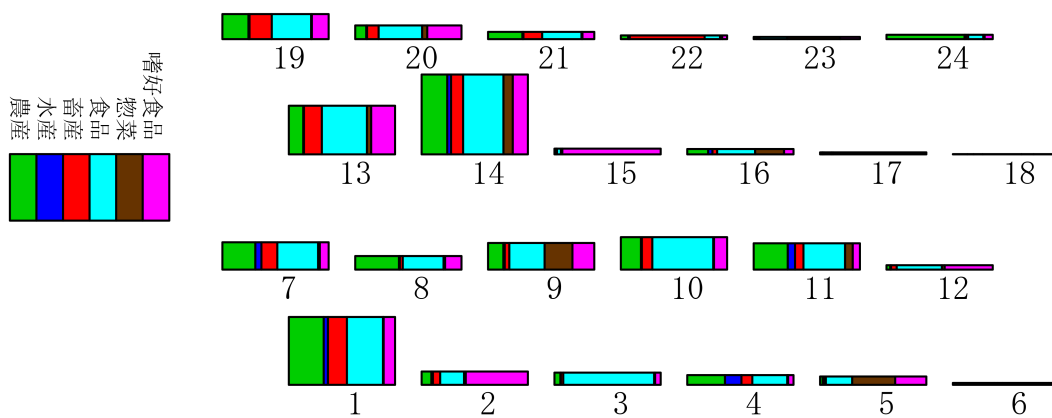
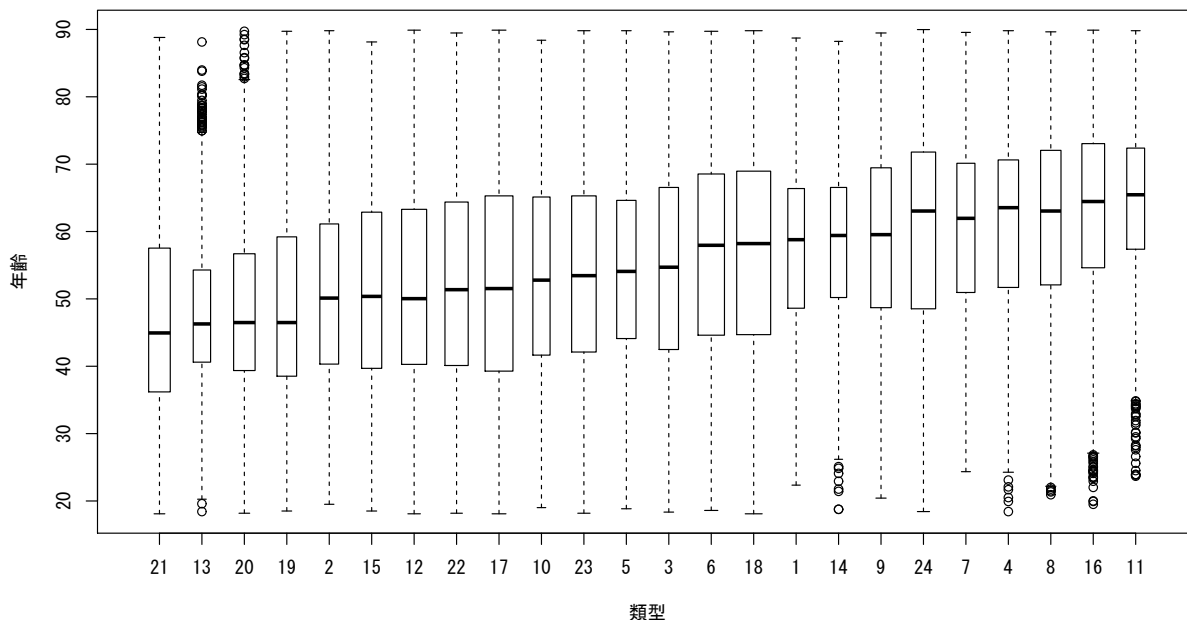


図4: 顧客行動類型の購買金額分布 (分類1)



箱の幅で所属人数を表している。

図 5: 顧客行動類型の平均年齢

表 2: 顧客行動類型の名称

19	20	21	22	23	24
肉好き 家族	子育て お母さん	お好み焼き	豚肉	昼食	果物中心
13	14	15	16	17	18
忙しい お母さん	ロイヤル お母さん	酒とつまみ	和食惣菜	菓子	少金額
7	8	9	10	11	12
デラックス 夕食	菜食主義	惣菜夕食	ご飯朝食	魚夕食	菓子飲料
1	2	3	4	5	6
通常夕食	ビール焼肉	米	魚料理夕食	惣菜昼食	少金額

以上の各類型の特徴についての考察から、各顧客類型の顧客行動類型を表2に示すように解釈した。なお、類型ごとの所属顧客の平均年齢を箱ひげ図を図5に示す。中央値で45歳程度から60歳を超えるものまで、年齢が顧客行動類型に与える影響は大きいと思われる。

## 6. 店舗販売類型の抽出

### 6.1. 販売額の基準化

各店舗の月ごとの販売状況を捉えるため、店ごと、月ごとで分類3ごとの月次販売金額を集計した。この販売額ベクトルを金額尺度のままに類型化すると、店舗の規模の差が大きいため店舗規模で類型ができてしまう。そのため次の変換を行った。 $y_{ij}$ を*i*番目の店月の*j*番目のカテゴリの売上金額とすると、以下のように1カテゴリ当たりの店月販売額平均 $\bar{y}_i$ と一店当たりの当該カテゴリ販売額平均 $\bar{y}_j$ で基準化する。

$$Y_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\bar{y}_j} \sqrt{\bar{y}_i}} \quad (6.1)$$

さらに、5.1節と同様に式(5.1)を用いて $Y_{ij}$ のBox-Cox変換を行った。店舗の月間販売金額は分布を見て概ね正規分布に近くなる $\lambda = 0.6$ を用いた。

### 6.2. 店舗販売類型

前節のように基準化した $\tilde{Y}_{ij}$ を用い、販売状況 $\{(\tilde{Y}_{ij})_{j=1, \dots, 135} | i = 1, \dots, 26 \times 660\}$ をSOMにより類型化した結果を図6に示す。用いたカテゴリとパラメータは解釈の容易性などから顧客購買類型と同様のものを用いている。またこちらの類型化においてもSOMの結果が初期値に依存することを考慮し、10回の解析を行い適合度が最適な結果を選択している。

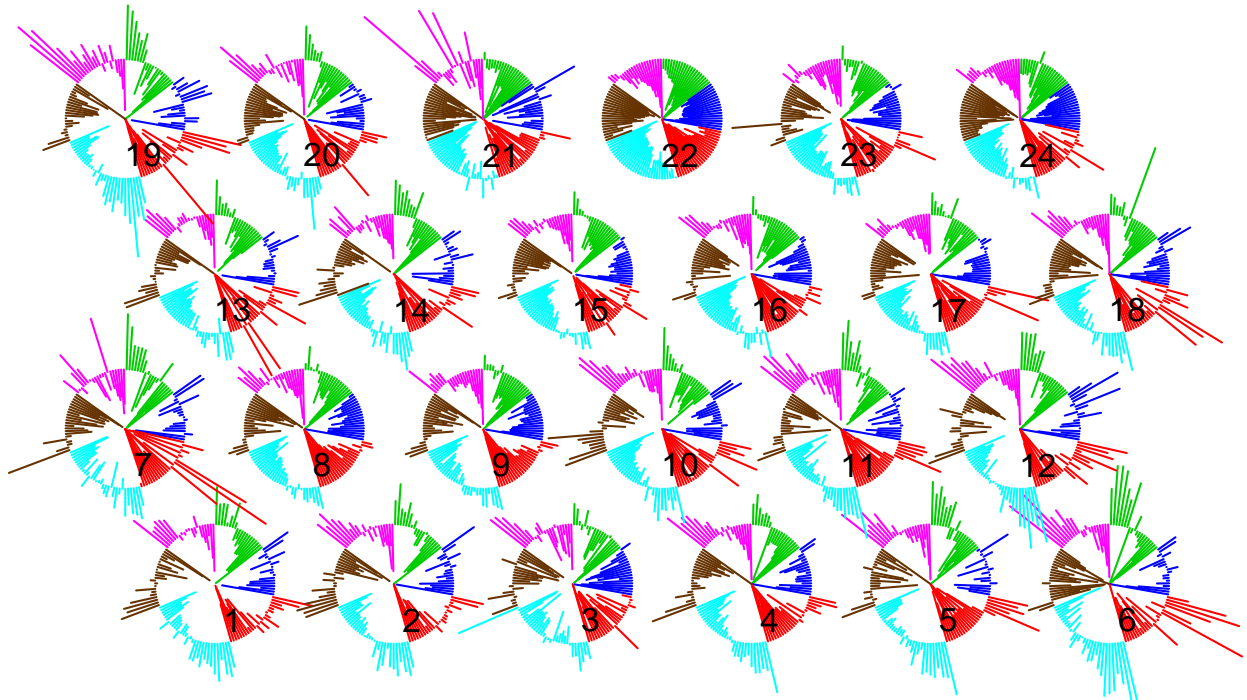
各類型のレーダーチャートで外側に線が伸びているカテゴリは、全店月の販売額と所属店月における総販売額の幾何平均を基準として、強いカテゴリであると解釈できる。

マップの中心から右上にかけて小規模な店舗が配置され、その周りを平均的な規模の店舗、さらにその周りを大規模な店舗が配置されている。販売商品で見ると、類型1, 2に惣菜の強い店舗が集まり、類型19, 20, 21には嗜好食品の強い店舗が集まっている。また、特徴のある類型として7, 18, 24が銘柄豚、銘柄鶏、和牛といった高級肉を販売している。特に、類型7は和牛の売上が多い特徴があった。

今回得られたSOMによる店舗の販売類型について表3にまとめた。4列目では各行の店舗類型について、所属するチェーン番号のうち割合の高いチェーンの番号を丸数字で、所属割合について括弧内に示している。類型は概ね21の店舗チェーンブロックと対応しており、図7に示すように同一チェーンブロックはマップ上でも近くに配置されている。ただし類型10, 16のように同一チェーンブロックの店舗が複数に分かれている類型や、類型15や17のように複数の小規模チェーンブロックがひとつに集まっている類型も見られた。そのため類型ごとの差異を見るにあたって同一チェーンブロックが複数の類型に分かれている場合はまとめて統合し、複数チェーンブロックがひとつにまとまっている場合はそのままひとつのグループとして用いることとした。この処理によって24の店舗販売類型を17の類型グループaからqにまとめた。

得られた店舗類型グループの特徴づけとして、全会員からランダムに10万人をサンプリングし、各グループに所属する会員の平均年齢と、ロイヤリティの高い状態である人月の割合を求め、散布図で表した結果を図8に示す。なお、ここでは顧客購買類型において月間購買額を円に換算し、これが1000円に満たない類型6, 12, 17, 18, 22, 23, 24に所属する





各類型ごとに図2の順に  $\bar{Y}_{ij}$  をレーダーチャートとしている。各カテゴリの線は、 $\bar{Y}_{ij} = 0$ 、つまり  $y_{ij} = \sqrt{y_{.j}y_{.i}}$  と月次カテゴリ販売額が店舗・カテゴリごとの幾何平均となるレベルから伸ばしている。したがって、線が外側に伸びているカテゴリは販売が強く、内側に伸びているカテゴリは弱い類型であると解釈できる。

図 6: 店舗販売類型ごとの販売額レーダーチャート

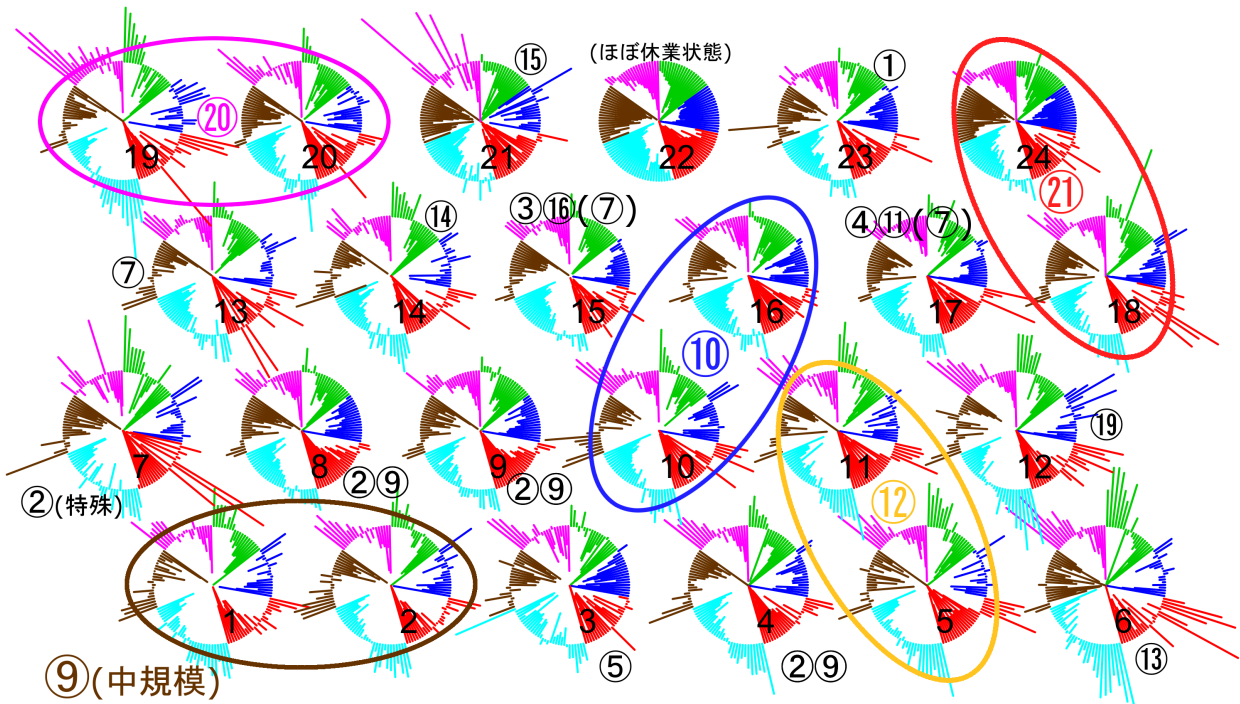


図 7: 店舗販売類型上でのチェーンの分布。丸数字でチェーンを示す。

表 3: 月間の店舗販売類型と店舗チェーンの対応関係

類型	店月数	平均年齢	主な所属チェーン番号と所属割合	類型グループ	備考
23	365	55.8	①(84%)	a	
4	883	54.7	②(99%)	b	
8	1162	53.3	⑨(70%),②(16%)	b	チェーン⑨小規模店
9	964	55.1	⑨(76%),②(17%)	b	チェーン⑨小規模店
1	840	不明	⑨(89%)	c	チェーン⑨中規模店
2	1165	54.3	⑨(98%)	c	チェーン⑨中規模店
7	182	57.2	②(100%)	d	特殊な購買形態と思われる
15	733	53.4	③(58%),⑦(19%),⑬(18%)	e	
17	548	53.7	④(38%),⑭(36%),⑦(23%)	f	
3	520	54.2	⑥(60%),⑤(40%)	g	
13	406	52.5	⑦(88%)	h	
10	319	54.8	⑩(95%)	i	
16	667	55.9	⑩(98%)	i	
5	741	58.2	⑫(99%)	j	
11	943	52.4	⑬(97%)	j	
6	627	不明	⑬(96%)	k	会員サンプルなし
14	747	56.1	⑭(100%)	l	
21	434	不明	⑮(100%)	m	生年月日情報なし
12	470	52.1	⑮(100%)	n	
19	728	不明	⑯(100%)	o	生年月日情報なし
20	644	不明	⑯(100%)	o	生年月日情報なし
18	671	58.7	⑰(100%)	p	
24	569	58.8	⑰(99%)	p	
22	496	54.4	多数のチェーンで10%以下で出現	q	収集日数の少ない月の類型と思われる

人月をロイヤリティの低い人月、それ以外の類型に所属する人月をロイヤリティの高い人月として定義した。

顧客の年齢が存在しない店舗類型グループについては、各顧客類型の平均年齢とそこに所属する会員数を用いて平均年齢を推定している。人月の類型の所属については、表1の対象顧客データの会員から、あらかじめランダムに10万人をサンプリングし、各月の購買データを5.1節と同様のパラメータで式(5.1)を用いて基準化し、最近傍法を用いてSOMの顧客購買行動類型に分類することで決定している。なお、類型グループkについてはサンプリングした10万人の中での購買が存在しなかったため除外している。同様に、各グループにおける非会員を含めた全売上について、店月あたりの総売上金額と総来店回数(レシート枚数)を散布図で表した結果を図9に示す。

図9は概ね比例関係にあるが、対して図8は類型グループが大きく広がっている。ロイヤリティの高い顧客の比率で見ると、jやnといった店舗のマップ(図6)右下の類型はロイヤリティの高い顧客が多く、反対にp, q, aといったマップ右上の類型はロイヤリティの低い顧客が多いという傾向が見てとれる。平均年齢ではp, j, dといった類型が特に高く、nやhは低いといった特徴が見られた。

この結果から、売上金額や来店回数といった集計方法では見られなかった類型グループ間の特性の違いが、顧客の年齢やロイヤリティといった視点から説明できるのではないかと考えられる。

## 7. 顧客行動類型の遷移

### 7.1. 全体での顧客行動類型の遷移

顧客の購買行動がどのように遷移しているのかを見るために、前節でサンプリングした会員について顧客購買類型に分類した各月の購買データを用いて、各会員が各月ごとに最近傍法による分類でどの類型に所属し、また翌月にどの類型に遷移するかを集計した。この際、購買履歴が存在しない月を、その月以前に購買がなかった場合は未入会と推測される状態、

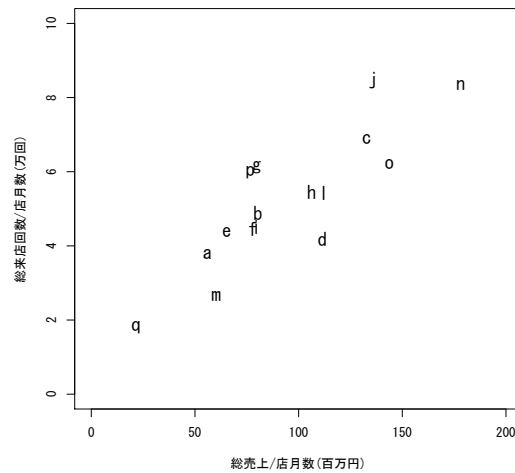
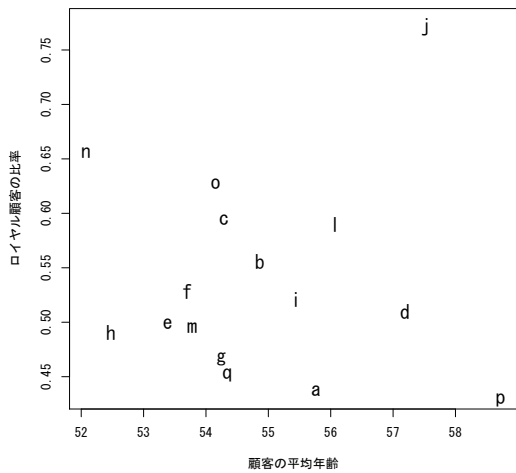


図 8: 類型グループの会員顧客の平均年齢とそのうちのロイヤリティの高い顧客の比率

図 9: 類型グループの店月あたりの総売上金額と総来店回数（非会員を含む全顧客）

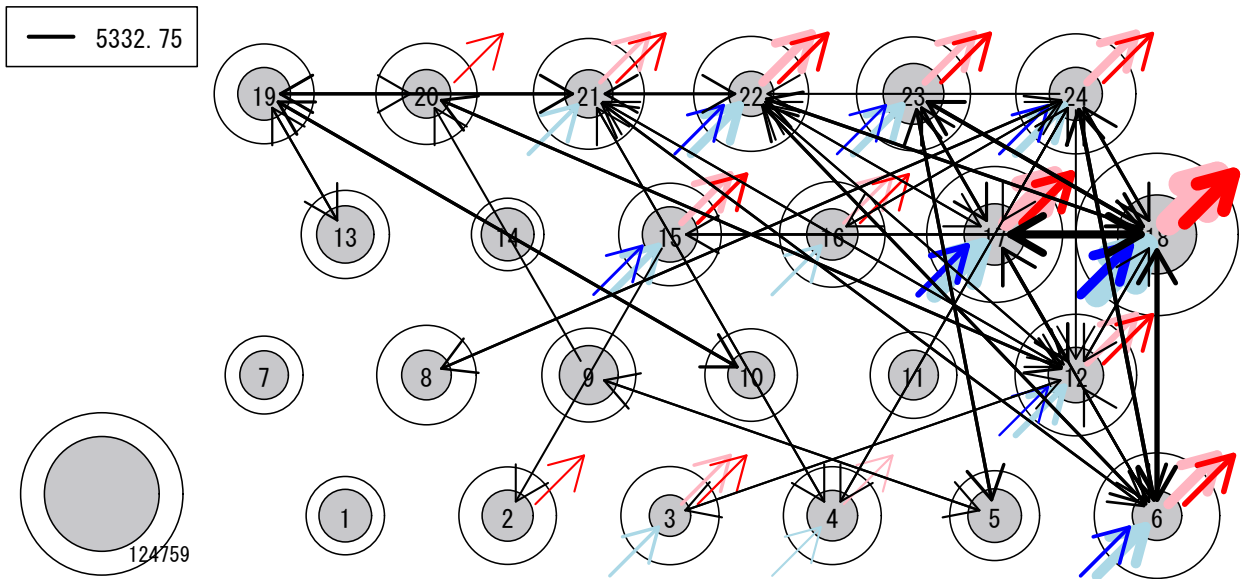
購買があった場合は休止期間として区別し、各類型から休止期間への遷移回数について集計をしている。集計した遷移を顧客行動タイプの二次元マップ上で矢線図として描画した結果を図 10 に示す。集計の例を表 4 に示す。

図 4 と併せて見ると、右上から右下にかけての総購買金額が低い類型は所属人数が多いが、その間で多くの遷移が行われており、また休止期間への遷移も多く、不安定な顧客の類型であると言える。逆に左端の優良顧客や高級食品嗜好の類型では遷移が少なく安定して同じ類型に留まるといったことがわかった。

表 4: 顧客の集計の例

顧客ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
M0001	8	16	16	2	16	24	22	16	8	16	8	16	8	8	8	18	24	25	3	16	18	17	22	18	26	
M0002	8	3	3	3	12	12	12	25	17	25	12	12	16	12	5	12	25	12	5	10	12	25	16	16	23	
M0003	24	8	10	8	8	21	8	24	24	24	8	24	25	25	4	25	25	25	11	11	4	11	11	11	11	
M0004	24	24	25	17	25	17	18	24	18	18	25	18	18	18	24	24	22	24	18	25	24	25	18	25	24	26
M0005	18	6	17	6	18	18	24	18	17	3	16	3	3	8	8	3	6	26	26	26	26	26	26	26	26	
M0006	8	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	4	4	25	25	21	26	26	26	26	26	
M0007	0	3	25	25	25	25	18	25	25	25	25	25	24	22	25	24	25	25	17	12	22	22	22	25	25	
M0008	0	0	0	18	18	25	25	25	25	25	18	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	18	26	26	
M0009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25	25	25	6	18	26	26	26	26	26	
M0010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	25	24	18	18	22	18	
M0011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	26	26	26	26	26	
M0012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	

行が顧客 ID、列が月を表し、顧客ごとにどの月でどの類型に所属していたかを示している。この表を集計することで所属と遷移の数を比較することができる。ただし、あくまで補足説明のための表であり、表内で用いている顧客 ID は仮のものである。表内で着色されている欄が購買の存在しなかった月を表しており、未入会と推測される状態 (0)、休止期間 (25)、離脱状態 (26) として分けて集計している。例えば、M0009 の月 1 から月 13 は購買がないため所属は未入会 (0) としているが、月 14 では購買があり類型 3 に所属しているため、15 から 18 の月では購買がない月の所属を休止期間 (25) としている。月 21 以降は一度も購買が見られなくなったため、離脱 (26) としている。



各顧客類型における外側の円の大きさが人月数、内側の円の大きさが同類型への遷移を面積で示している。また、黒の矢印で第8十分位数以上の類型間の月間遷移を表している。各類型の右上に伸びている濃い矢印で購買行動からの離脱、薄い矢印で休止期間への遷移を、左下から伸びている濃い矢印で新規加入、薄い矢印で休止期間からの遷移を、それぞれ表している。矢印の太さは遷移の回数（人数）を表している。

図 10: 顧客行動類型の人数と遷移

## 7.2. 店舗販売類型ごとの顧客行動類型変化

次に店舗販売類型ごとにその類型に所属する会員のみで顧客の類型遷移を見ることで、チェーンごとの違いを見る。

まず前節でサンプリングして用いた顧客 10 万人について、各月において最も購買回数が多い店舗を月ごとの代表店舗とし、更に 26 か月の代表店舗のうち最も登場回数が多い店舗をその会員と対応する店舗とした。また各店舗について、各月でどの類型に所属していたのかを集計し、2 年間を通じて最も所属回数の多い類型をその店舗の代表店舗販売類型とした。

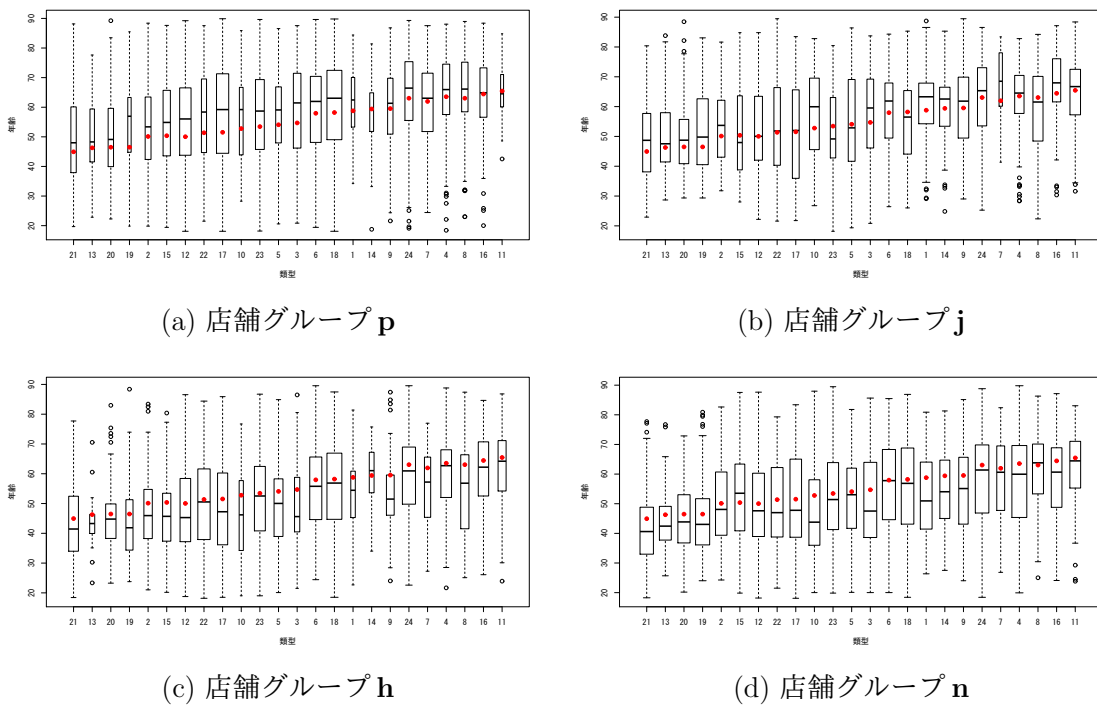
会員、代表店舗、代表店舗販売類型の順に見ることで、各会員の所属店舗販売類型を定めた。所属店舗販売類型ごとに、そこに属する会員のみで前節と同様に顧客の購買行動の遷移を図に表すことで、各店舗販売類型の特徴を視覚的にとらえる。店舗販売類型はほぼチェーンによって分かれていたため、これにより類型グループごと差異を見ることでチェーン間の特徴の違いを見ることができる。

ここでは図 8 に注目し、平均年齢が高くロイヤリティの高い顧客が少ないグループ **p**、平均年齢が高くロイヤリティの高い顧客が多いグループ **j**、平均年齢が低くロイヤリティの高い顧客が少ないグループ **h**、平均年齢が低くロイヤリティの高い顧客が多い類型 **n** について、顧客の構成や遷移について詳しく述べる。

### 7.2.1. 類型グループ **p** の特徴

グループ **p** (店舗販売類型 18, 24) は顧客の平均年齢が最も高く、かつ、顧客の中では高ロイヤリティの顧客の比率が最も低い店舗類型グループである。図 9 を見ると、店舗規模は平均的だが、一会計あたりの購買額は低い傾向にある。図 6 よりカテゴリごとの売上を見ると、和牛、銘柄豚、魚の丸物や切身、菓子などを多く売っている傾向がみられた。

この類型グループに所属する会員のみで各顧客類型に所属する人数と遷移を図示した結果を図 12 に示す。また、同様に所属する会員のみで各顧客類型の平均年齢を箱ひげ図で図



図中に点で図 5 に示している顧客全体での年齢の中央値を重ねて描画している。また、箱の幅で所属人数を表している。

図 11: 店舗グループごとの顧客行動タイプの年齢分布

示した結果を図 11(a) に示す。

平均年齢が全体的に高いが、平均年齢が中間に位置する顧客タイプの人数が多く、お年寄りらしい購買をする顧客はそれほど多くない。しかし顧客タイプ 7 のデラックスタ食タイプの顧客の多さは特徴的である。このタイプは平均年齢が高く、魚切身、銘柄肉といった比較的高級な食材の他に水物等を好んで購買する顧客のタイプである。また会員はこのタイプに安定して留まっているため、この店舗は精肉や鮮魚の販売に強みを持つと考えられる。

遷移もデラックスタ食タイプを中心に行われており、タイプ 4 のように鮮魚を好む顧客タイプとの遷移も特徴的である。加入や離脱は全体的に少ないが、やや離脱が多い傾向にある。しかしタイプ 17, 18 に所属する顧客は加入と離脱どちらも多く、他の店舗と比較してもこの二つ

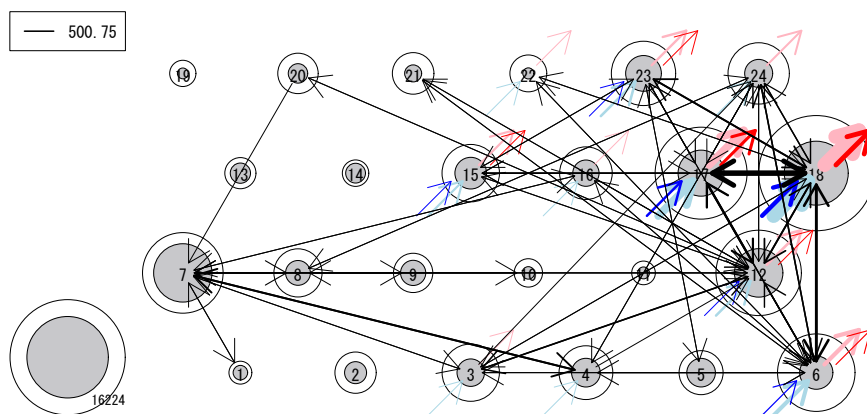


図 12: グループ p における顧客購買行動と遷移

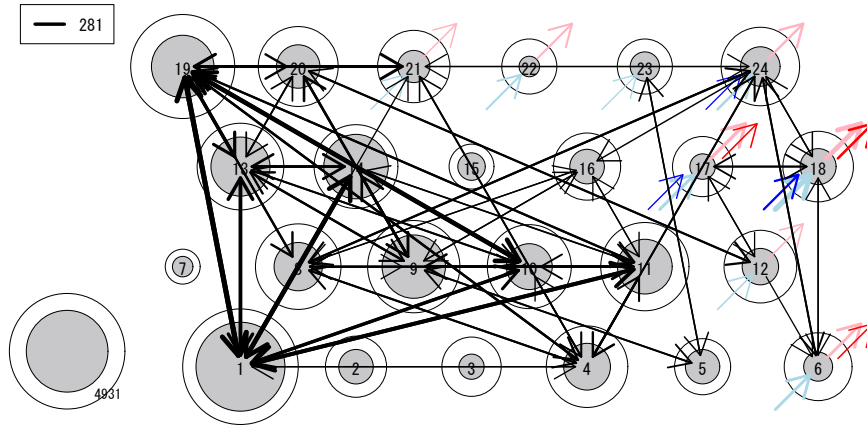


図 13: グループ  $j$  における顧客購買行動と遷移

の類型に顧客が集まりやすい傾向にある。これらの類型は菓子などを少量購買する顧客の類型である。

全体として、精肉や鮮魚に強みを持つが、対応する顧客は固定されており、新規顧客の育成には課題が残る店舗であると考えられる。

### 7.2.2. 類型グループ $j$ の顧客行動類型の人数と遷移

グループ  $j$  (店舗販売類型 5, 11) は顧客の平均年齢が  $p$  の次に高く、高ロイヤリティの顧客の比率が全グループの中でも突出して最も高い店舗類型グループである。図9を見ると、店舗規模は比較的大きく、会計あたりの購買額はやや低い傾向にある。また、店月あたりの来店回数も最も多いチェーンである。図6よりカテゴリごとの売上を見ると、切身、牛肉、菓子、パン等を多く売っている傾向にある。

この類型グループに所属する会員のみで各顧客類型に所属する人数と遷移を図示した結果を図13に示す。また、同様に所属する会員のみで各顧客類型の平均年齢を箱ひげ図で図示した結果を図5(b)に示す。

平均年齢では所属人数の多い顧客類型において平均を上回っているが、平均以下の年齢の類型もみられる。人数で見るとマップ左の優良顧客の所属が多い点で特徴的である。特に全カテゴリにおいて積極的に購買を行っている類型14(ロイヤルお母さん)や類型1(通常夕食)、肉を中心に広く購買する類型19(肉好き家族)などが多く安定しており、遷移についてはこれらの類型に加え類型10(ご飯朝食類型)や類型11(魚夕食類型)が中心となっていて行われている。また、休止への遷移や離脱が特に少ないため、顧客の入れ替わりは非常に少ないと考えられる。

全体として、新規顧客の勧誘よりも、頻繁に来店し多く購買するロイヤリティの高い顧客を逃さないことを重視している経営をしているのではないかと考えられる店舗グループである。同じく平均年齢が高い類型グループ  $p$  と比較すると、売れる商品カテゴリは似ているものの、顧客ロイヤリティの違いが顧客類型の所属人数という形で表れている。

### 7.2.3. 類型グループ $h$ の顧客行動類型の人数と遷移

グループ  $h$  (店舗販売類型 13) は顧客の平均年齢が  $n$  とともに突出して低く、高ロイヤリティの顧客の比率は低い店舗類型グループである。図9より、店舗規模は各グループの中でも平均的である。図6よりカテゴリごとの売上を見ると、刺身、輸入肉などは比較的良く売れている類型グループである。

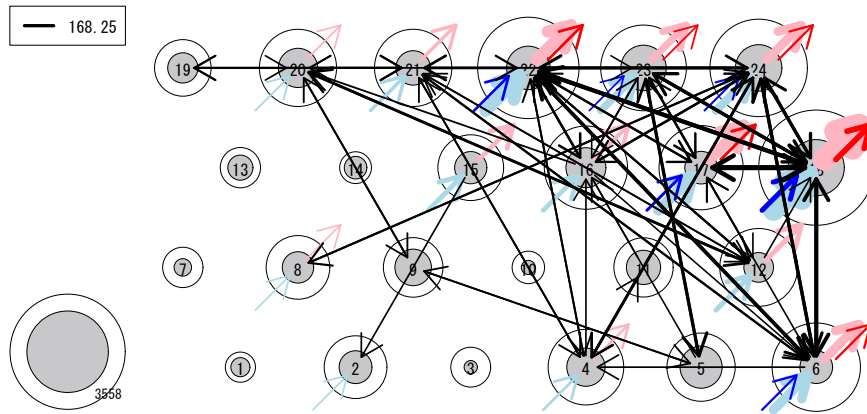


図 14: グループ h の顧客購買行動と遷移

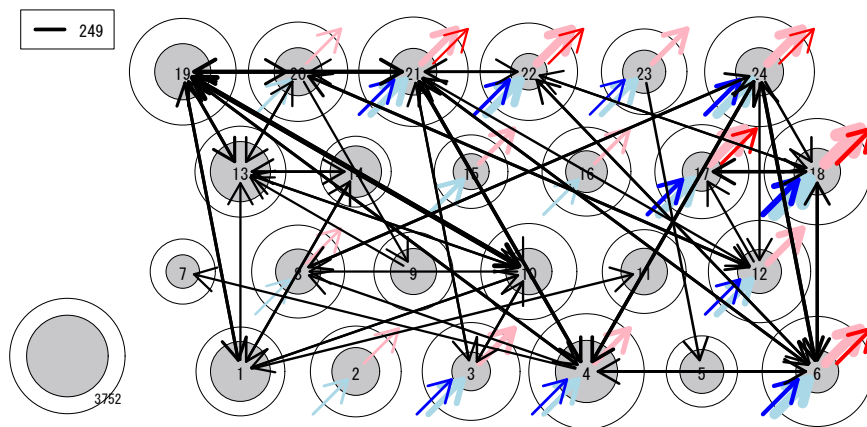


図 15: グループ n の顧客購買行動と遷移

この類型グループに所属する会員のみで各顧客類型に所属する人数と遷移を図示した結果を図 14 に示す。また、同様に所属する会員のみで各顧客類型の平均年齢を箱ひげ図で図示した結果を図 5(c) に示す。

図 5(c) で平均年齢を見ると、主に所属人数の多い顧客類型において全体平均より年齢が低くなっている。顧客はマップ右上側の非優良顧客に多く分布しており、その他には惣菜を多く買う類型 5, 9, 16 や、酒を好む類型 2, 15, マップ左上の若い顧客の類型 20, 21 などやや所属人数が多い。遷移について見ると惣菜を好む類型や酒を好む類型ではやや独立して顧客が動いている。また、休止への遷移は多いが離脱は少ないため、一度店舗から離れた客も戻ってきやすい傾向にあり、顧客の増減は少ないと考えられる。

全体としては、顧客の質にこだわらずに様々な顧客を集める経営をしていると考えられる。同じく高ロイヤリティの顧客の比率が低い類型グループ p と比較すると、休止への遷移は多いが加入や復帰の数も多いため、より活発なマーケティングが行われていると考えられる。しかし、顧客の維持・囲い込みができていないとも言え、調理食材目的での来店を確立できておらず、店舗へのこだわりが相対的に低い若い顧客の比率が高い店舗と考えられる。

#### 7.2.4. 類型グループ n の顧客行動類型の人数と遷移

グループ n (店舗販売類型 12) は顧客の平均年齢が最も低いが、高ロイヤリティの顧客の比率は高い店舗類型グループである。また、図 9 より店月あたりの総売上、総来店回数が突

出して高い店舗グループである。図6よりカテゴリごとの売上を見ると、鮮魚での刺身や丸物、パンや米、菓子などが多く売れている。

この類型グループに所属する会員のみで各顧客類型に所属する人数と遷移を図示した結果を図15に示す。また、同様に所属する会員のみで各顧客類型の平均年齢を箱ひげ図で図示した結果を図5(d)に示す。

類型への所属人数では偏りが少なく、様々な顧客を集めている。特に他類型グループと比較して、マップ左側の人数が多さが特徴的である。遷移について見ると加入の多さが目立ち、米を重点的に購入する類型3や魚を好む類型4といった顧客類型に加入が多いのは他の類型グループにない特徴である。また、これらの類型で安定することなく、肉や米を好む買い方の類型へと遷移している。離脱は全体と比較して少ないため、顧客は増加傾向にあると考えられる。他に米を好む類型10とマップ左の高ロイヤリティの顧客類型が強く繋がっているため、米を購入する顧客からロイヤリティの高い顧客を集めていると考えられる。これは高ロイヤリティの類型グループjにも見られた傾向である。

全体としては、鮮魚や米の販売に強みを持ち、質の高い顧客を集めている店舗である。店舗の規模から、比較的高額な食品を扱えるのではないかと考えられる。同じく平均年齢が低い類型グループhと比較すると、マップ左側の人数、遷移、加入人数などが多く、顧客のロイヤリティの高さがわかる。一方で、高ロイヤリティの顧客の比率が同じく高い類型グループjと比較すると、新規加入が多くマップ右側の顧客を多く集めていることから、より購買行動が積極的な顧客を集めていると考えられる。また、この傾向は顧客類型1, 9, 11, 14といった平均年齢の高い顧客類型の人数が少ないこととも併せ、平均年齢の低さにも表れている。

## 8. おわりに

本研究では、店舗間の異質性をとらえる方法として、経営主体横断的で悉皆な全国スーパーマーケットの大規模ID-POSデータに対して、商品カテゴリ上での顧客の購買額および店舗での販売額の分布に注目し、SOMを用いることで、顧客の購買行動と店舗の販売傾向を、類型として抽出した。SOMは、一度類型を定めれば新規データに対して簡便な最近隣法であり、データは排他的に所属類型が定められるため、追加の多量データに対しても類型化が容易となる。これにより、新規の購買行動の変化を類型間遷移として捉えることが容易となる点がSOMを用いる利点である。

まず、顧客集団に対し、ランダムサンプリングした会員の商品カテゴリごとの購買額についてSOMを用いることで顧客の購買類型を得た。この類型は顧客の重点購買商品やカテゴリ別の購買傾向によって分かれており、顧客の生活形態や嗜好を示しているものと考えられる。さらに、店舗集団に対し、会員の購買行動が存在する各店舗に限定して、商品カテゴリごとの月間販売額についてSOMを用いることで店舗の販売類型を得た。結果から類型はおおよそ店舗の所属チェーンブロックによって分かれていたため、チェーンごとの商品の品揃え傾向の特徴が抽出されたものと考えられる。

これらの類型を用いて顧客の購買行動の月間遷移を見たところ、購買金額が少ない顧客の類型には多くの顧客が所属し新規加入も多いが、安定もせず離脱が多いという傾向が見られた。一方、購買金額が多い顧客の類型では加入や離脱が少なく、安定してその購買類型に留まる傾向にあった。前者の顧客を低ロイヤリティ顧客、後者を高ロイヤリティ顧客として識別した。



さらに、各店舗グループごとに所属する会員のみで、顧客行動類型の人数と遷移を見ることで、店舗グループ間の顧客の購買傾向の違いが明らかになった。これらの傾向は顧客のロイヤリティと所属会員の平均年齢によって異なる結果となり、顧客ロイヤリティが高い店舗は米を多く購買する顧客への遷移が特徴的であり、逆に低い顧客は米を購買する顧客の人数は少なく、菓子などを好む類型の人数が多いという傾向があった。一方、平均年齢が高い店舗では来店回数が多い傾向にあり、精肉では牛肉、鮮魚では切身の売り上げが目立つ類型の人数が多いが、平均年齢が低い店舗では豚肉や刺身を好む顧客類型の人数が多くなっているという違いが見られた。これらの傾向から、店舗グループごとに顧客の年齢層やロイヤリティが、店舗の特性を表す際の指標として一般性を持つと考えられる。また、以上のような考察が可能となるのは、顧客行動類型という共通の比較基盤を設定できたからと考える。多様な店舗を理解する上で、一貫した顧客行動類型を定め、類型人数と類型間遷移を見るという本手法には有用性があると考えられる。

しかし、今回の分析では顧客の同定を店舗チェーンごとに用いている会員番号を元にして行っているため、顧客の遷移について把握できたのは同一チェーン内のみである。また、購買傾向ごとの顧客の構成により店舗グループの特徴付けを行ったが、この際、非会員の購買行動については顧客の同定が不可能なため考慮していない。これらの要素を考慮することでさらに詳しい考察が可能になることが期待されるが、そのためにはデータ収集法からの検討が必要であり、これは今後の課題となる。また、顧客類型間の遷移に関して、新規加入・離脱・休止の三つの人数を把握したが、それ以上の一般的指標を検討できていない。この点についても今後の課題となる。

## 参考文献

- [1] 阿部誠, 近藤文代: マーケティングの科学—POS データの解析 (朝倉書店, 2005).
- [2] E. N Berkowitz: Brand Loyalty: Measurement and Management. *Journal of Marketing Research* (pre-1986), **15-000004** (1978), 659.
- [3] P. Girish and D. W. Stewart: Cluster analysis in marketing research: Review and suggestions for application. *Journal of Marketing Research*, **20-2** (1983), 134–148.
- [4] 五反田剛, 石井良和, 原健一郎, 関庸一: SOMによるファン層の解析に基づくCD購買予測モデルの作成. *オペレーションズ・リサーチ*, **52-2** (2007), 87–93.
- [5] T. Ishigaki, T. Takenaka, and Y. Motomura: Customer-item category based knowledge discovery support system and its application to department store service. *Services Computing Conference (APSCC), 2010 IEEE Asia-Pacific*, 371–377.
- [6] 石垣司, 竹中毅, 本村陽一: 日常購買行動に関する大規模データの融合による顧客行動予測システム 実サービス支援のためのカテゴリマイニング技術. *人工知能学会論文誌*, **26-6** (2011), 670–681.
- [7] 加藤諒, 星野崇宏, 堀江尚之: 反復横断データから消費者セグメントの構成比の変化・生成・消滅を理解するための潜在クラスモデルと段階推定法. *マーケティング・サイエンス*, **23-1** (2015), 35–59.
- [8] 幸島匡宏, 松林達史, 澤田宏: 属性情報を考慮した消費者行動パターン抽出のための非負値多重行列因子分解法. *人工知能学会論文誌*, **30-6** (2015), 745–754.
- [9] T. Kohonen: *Self-organizing maps*, Third Edition (Springer, 2001).

- [10] 中村健太郎, 篠原正裕, 豊田秀樹: 潜在構造モデルを用いた百貨店顧客の購買傾向によるセグメンテーション. マーケティングサイエンス, **13-1** (2004), 52-65.
- [11] 中原孝信, 宇野毅明, 羽室行信: マイクロクラスタリングを用いた概念化とモデルの構築. 人工知能学会全国大会論文集, **28** (2014), 1-4.
- [12] NYSOL, <http://www.nysol.jp> (2016/10/24 アクセス)

関 庸一  
群馬大学  
理工学府電子情報部門  
〒 376-8515 桐生市天神町 1-5-1  
E-mail: [sekiyoichi@gunma-u.ac.jp](mailto:sekiyoichi@gunma-u.ac.jp)

## 付録 A. 各顧客購買類型の特徴

顧客購買類型に名前を付けるにあたって、各類型の特徴を調べた。各商品カテゴリにおける参照ベクトルの値を購買額（円）に変換し、全体顧客平均と比較して各類型におけるカテゴリごとの購買金額の倍率を算出し、上位カテゴリを「その類型において購買が多い、特徴的な商品カテゴリ」として表 A.1 に示した。目安として倍率が 1.5 以上のカテゴリをメッシュで示し、特にその類型で特徴的な商品カテゴリには先頭に\*の記号を付けている。留意点として、今回は類型の名前を、類型を指す便宜的な呼称としてのみ用いており、ネーミングにおいても購買の特徴のみを用いて定めている。そのため、店舗などでの施策を詳細に検討するには、性別・購買時刻分布なども併せて名前を検討すべきと考える。

以下に各類型のネーミングについて示す。

### 1. 通常夕食

カテゴリ全体で購買金額が高いが、特に肉などの夕食の材料と思われる購買が目立った。

### 2. ビール焼肉 / 15. 酒とつまみ

どちらもビール類を重点的に購買しているが、2 は精肉や野菜、15 は刺身やつまみを併せて購買していた。

### 3. 米 / 10. ご飯朝食

どちらも米を重点的に購買しているが、3 は米のみを突出して購買しており、10 はそれ以外にもシリアルなど朝食的なカテゴリの購買が見られた。

### 4. 魚料理夕食 / 11. 魚夕食

図 4 からわかるようにどちらも水産カテゴリの食材の購買が多いが、4 は丸物や切身のような鮮魚、11 は干物や塩蔵のような加工品の購買がみられたため、4 は魚料理夕食、11 は魚夕食とした。

### 5. 惣菜昼食 / 9. 惣菜昼食 / 16. 和食惣菜

いずれも惣菜の購買が目立つ類型である。5 と 9 はほぼ上位カテゴリが一致しているが、5 は酒や飲料から昼食的、9 は野菜や汁物から夕食的とした。16 は和風惣菜、刺身、寿司惣菜などの特徴から和食惣菜とした。

### 6. 少金額 / 18. 少金額

どちらも特に全体の購買額が少なく考察は難しいため少金額とした。

### 7. デラックス夕食

特徴として高級肉や魚、ワインなど高級志向の購買がみられた。

### 8. 菜食主義

特に農産カテゴリの購買が特徴的であり、他カテゴリで見られた畜産カテゴリの購買があまり見られなかった。

### 12. 菓子飲料

アイスクリーム、乾菓子、清涼飲料などの購買が特徴的であった。

### 13. 忙しいお母さん / 19. 肉好き家族

どちらも畜産カテゴリを中心に積極的な購買を行っているが、13 は冷凍野菜や即席麺から忙しいお母さんの類型、19 は畜産カテゴリ以外は調味料等が中心だったため肉好き家族の類型とした。

### 14. ロイヤルお母さん

全類型で最も購買が多く全カテゴリで平均的に購買を行っていることから、食材の購買をほぼ同じ店で行うロイヤリティの高い主婦の類型とした。

### 17. 菓子

全体の購買額は少ないが、乾菓子は比較的購買していた。

### 20. 子育てお母さん

近傍類型の 13 や 19 と比較してアイスクリーム等の嗜好食品を多い比率で購買していた。

### 21. お好み焼き

肉や野菜に加えて、粉類の購買からお好み焼きとした。

### 22. 豚肉

ロイヤリティの低い類型ではあるが、豚肉のみ平均以上の購買を行っている。

### 23. 昼食

弁当・惣菜・飲料が主な購買であるため昼食類型とした。

### 24. 果物中心

果物関連カテゴリの購買が主である。

表 A.1: 各顧客購買類型の高倍率購買カテゴリと金額

ノード19(肉好き家族)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
皮生地	2.77	56.70
冷凍菓子	2.57	2.75
* 通常・国産鶏肉	2.57	814.94
* ひき肉	2.30	484.85
* 輸入鶏	2.34	20.77
* 輸入豚	2.31	277.67
農産加工品	2.25	44.03
粉類	2.20	154.38
* 通常・国産豚肉	2.06	1097.69
シリアル	2.05	52.21
* 鶏肉関連	1.94	6.65
* 豪州産牛	1.90	73.09
* 加工肉	1.74	787.88
冷凍野菜	1.73	54.80
食用油	1.72	171.36
トッピング	1.69	19.40
スプレッド・ディップ	1.68	84.38
冷凍果物	1.68	7.55
米飯調味料	1.66	121.72
揚物半惣菜	1.65	48.32

ノード20(子育てお母さん)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 冷凍菓子	2.23	2.39
* 冷凍食品	2.12	643.66
* 揚物半惣菜	1.71	49.95
味付肉	1.64	147.19
* アイスクリーム	1.62	324.65
* ゼリー・プリン	1.61	148.03
* 洋風半惣菜	1.61	55.91
野菜・果実飲料	1.49	248.53
* 清涼飲料	1.44	730.36
焼物半惣菜	1.39	15.94
和風半惣菜	1.39	1.29
* パン	1.38	774.21
中華半惣菜	1.38	133.27
輸入鶏	1.35	11.98
* 乾菓子	1.32	857.26
米飯調味料	1.32	96.70
カット野菜	1.31	63.73
輸入牛	1.29	15.87
* 揚物惣菜	1.27	504.95
シリアル	1.26	32.02

ノード21(お好み焼き)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 輸入鶏	1.72	15.29
* ひき肉	1.48	287.22
* 通常・国産鶏肉	1.44	458.48
皮生地	1.39	28.52
* 輸入豚	1.26	151.13
羊肉	1.25	32.10
* 豪州産牛	1.16	44.87
農産加工品	1.06	20.67
* 輸入牛	1.03	12.60
* きのこ	1.01	223.54
通常・国産豚肉	1.00	534.15
* 粉類	0.96	67.25
鶏肉関連	0.95	3.25
* 加工肉	0.93	421.55
発芽野菜	0.92	45.72
* 茎菜	0.90	218.44
* 加工調味料	0.89	426.30
揚物半惣菜	0.88	25.77
* 根菜	0.87	292.47
* 葉菜	0.87	324.31

ノード13(忙しいお母さん)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 揚物半惣菜	4.39	128.52
輸入豚	4.08	490.77
* 冷凍食品	3.98	1210.59
米国産牛	3.63	103.29
豪州産牛	3.59	138.30
輸入鶏	3.55	31.54
* 焼物半惣菜	3.48	39.89
スナック半惣菜	3.45	101.87
* 洋風半惣菜	3.39	118.14
米飯調味料	3.24	237.31
リキュール類	3.22	329.57
* 中華半惣菜	3.21	311.34
味付肉	3.19	287.16
羊肉	3.18	81.75
* 冷凍野菜	3.14	99.30
通常・国産鶏肉	3.03	961.81
その他食品	2.99	52.75
* 即席麺	2.93	609.66
トッピング	2.93	33.64
畜産加工品	2.85	16.53

ノード14(ロイヤルお母さん)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
鴨肉	5.80	4.38
野菜	5.71	15.27
畜産生食	4.55	84.38
* 刺身類盛合せ	4.54	517.64
和風半惣菜	4.54	4.21
スナック惣菜	4.43	209.35
* サラダ惣菜	4.42	860.11
焼物半惣菜	4.38	50.29
蒲焼惣菜	4.35	222.51
* 和風惣菜	4.29	562.97
中華惣菜	4.28	274.09
酒関連	4.28	46.62
たたき	4.25	227.86
カット野菜	4.18	202.98
ポイル魚	4.15	360.88
* 刺身	4.13	1108.43
惣菜	4.12	197.72
惣菜盛合せ	4.10	116.53
洋風惣菜	4.05	65.76
豆類	4.04	168.31

ノード15(酒とつまみ)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* ビール類	3.64	2082.56
* 洋酒	1.83	67.65
豚肉関連	1.75	2.48
馬肉	1.75	1.18
* 焼酎	1.65	260.74
* リキュール類	1.54	158.17
* ワイン	1.53	120.03
* 日本酒	1.36	140.47
* ノンアルコール飲料	1.23	38.08
* つまみ菓子	0.91	76.14
* 酒関連	0.88	9.59
和風半惣菜	0.59	0.55
羊肉	0.55	14.20
* 清涼飲料	0.54	274.67
精肉盛合せ	0.51	4.06
* 刺身類盛合せ	0.49	56.25
畜産生食	0.48	8.89
* 焼物惣菜	0.48	40.49
鶏肉関連	0.46	1.58
内臓肉	0.46	15.44

ノード7(デラックス夕食)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 銘柄豚	7.16	1044.53
* 和牛	6.58	1007.61
* 銘柄鶏	6.47	697.61
鴨肉	5.24	3.96
* 野菜関連	4.38	591.24
馬肉	3.37	2.27
豆類	3.00	125.28
* 切身	2.97	802.57
* 丸物	2.86	613.62
牛肉関連	2.55	37.19
山菜	2.50	6.69
* 貝	2.50	197.60
* ワイン	2.45	191.76
妻物	2.44	166.84
果物関連	2.37	18.03
* 通常・国産牛肉	2.32	658.80
海草	2.24	139.45
農産乾物	2.22	149.46
* 食用油	2.16	214.68
* 根菜	2.13	718.65

ノード8(菜食主義)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* ドライフルーツ	2.29	148.01
餅	2.02	96.67
* 季節果物	1.99	1111.16
* 輸入果物	1.92	548.16
農産乾物	1.71	114.72
煮豆・佃煮	1.68	257.14
果物関連	1.64	12.43
スプレッド・ディップ	1.48	74.18
製菓材料	1.47	57.68
* 乳製品	1.46	692.95
妻物	1.39	94.99
* 果菜	1.39	785.43
水産乾物	1.38	193.04
つまみ菓子	1.38	115.52
* 漬物	1.37	365.54
海藻	1.34	83.74
* 嗜好飲料	1.34	319.93
畜産加工品	1.32	7.64
シリアル	1.30	33.11
豆類	1.29	53.86

ノード9(惣菜夕食)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 和風惣菜	4.67	612.57
* 洋風惣菜	4.48	72.85
* 惣菜	4.44	213.13
* 中華惣菜	4.17	266.80
米飯惣菜	4.06	748.10
* 弁当・セット物	4.03	582.57
* サラダ惣菜	3.59	698.75
* スナック惣菜	3.56	168.25
* 焼物惣菜	3.52	297.62
惣菜盛合せ	3.24	91.99
* 寿司惣菜	3.21	1244.33
カットフルーツ	3.19	134.19
* 揚物惣菜	2.90	1154.98
レトルト米飯	2.88	130.65
カット野菜	2.63	127.51
半惣菜セット物	2.56	85.99
畜産生食	2.55	47.27
パン惣菜	2.44	210.70
* 即席汁物	2.33	224.36
* 半・生菓子	2.28	735.56

ノード1(通常夕食)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
鮮魚盛合せ	5.74	11.48
皮生地	4.36	89.26
農産乾物	4.15	279.26
豆類	4.06	169.19
* 通常・国産牛肉	4.02	1143.67
丸物	3.97	853.45
* 通常・国産鶏肉	3.83	1217.80
妻物	3.69	252.93
ひき肉	3.69	715.00
粉類	3.63	254.10
切身	3.61	974.22
貝	3.57	282.30
食用油	3.56	354.33
野菜水煮	3.52	178.89
水産乾物	3.49	488.31
* 根菜	3.47	1171.41
牛肉関連	3.44	50.05
冊類	3.40	415.77
* 通常・国産豚肉	3.35	1785.60
冷凍魚	3.35	174.64

ノード2(ビール焼肉)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* ビール類	4.90	2805.71
馬肉	3.11	2.09
* ワイン	2.73	213.66
* リキュール類	2.72	278.64
* 洋酒	2.71	99.96
* 焼酎	2.64	416.80
鴨肉	2.26	1.70
* 日本酒	2.23	229.47
羊肉	2.20	56.55
* ノンアルコール飲料	1.71	53.04
* 酒関連	1.69	18.41
* 鶏肉関連	1.63	5.58
* 野菜盛合せ	1.46	3.62
豚肉関連	1.45	2.05
* 精肉盛合せ	1.44	11.46
* 鮮魚盛合せ	1.43	2.85
* 輸入牛	1.40	17.21
* 内臓肉	1.38	46.82
味付肉	1.33	119.82
* つまみ菓子	1.27	106.63

ノード3(米)		
分類名称	倍率	購買額(円/月)
* 米	4.21	2355.19
畜産加工品	1.38	8.01
羊肉	0.99	25.30
冷凍野菜	0.88	27.71
その他食品	0.87	15.40
嗜好飲料	0.85	204.07
冷凍果物	0.81	3.66
餅	0.80	38.43
基礎調味料	0.79	336.03
米飯調味料	0.79	58.07
食用油	0.77	76.80
シリアル	0.75	19.15
豚肉関連	0.75	1.07
鶏肉関連	0.74	2.55
豪州産牛	0.73	28.25
製菓材料	0.73	28.64
即席麺	0.72	150.10
精肉盛合せ	0.70	5.61
粉類	0.70	49.18
スプレッド・ディップ	0.70	35.19

ノード22(豚肉)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 通常・国産豚肉	1.29	689.46
* 豚肉関連	1.25	1.77
* 鶏肉関連	0.84	2.88
内臓肉	0.69	23.34
味付肉	0.66	59.02
焼物半惣菜	0.65	7.46
輸入牛	0.62	7.67
通常・国産牛肉	0.62	176.32
輸入鶏	0.62	5.51
野菜盛合せ	0.61	1.52
揚物半惣菜	0.60	17.41
精肉盛合せ	0.58	4.62
通常・国産鶏肉	0.57	181.94
和風半惣菜	0.55	0.51
牛肉関連	0.54	7.92
冷凍魚	0.52	27.21
豪州産牛	0.48	18.45
ひき肉	0.47	90.93
煮物半惣菜	0.46	13.31
皮生地	0.46	9.37

ノード16(和食惣菜)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
野菜盛合せ	2.07	5.12
* 和風惣菜	1.94	254.32
* 焼物惣菜	1.49	126.38
和風半惣菜	1.49	1.38
中華惣菜	1.48	94.72
* 揚物惣菜	1.47	585.93
鴨肉	1.36	1.02
* 寿司惣菜	1.35	524.61
* サラダ惣菜	1.35	263.66
* 刺身	1.35	362.35
惣菜盛合せ	1.28	36.26
* 煮豆・佃煮	1.23	188.13
洋風惣菜	1.17	18.99
スナック惣菜	1.16	54.84
カットフルーツ	1.12	47.02
* 漬物	1.11	296.94
蒲焼惣菜	1.10	56.14
* 干物	1.07	120.12
* 刺身類盛合せ	1.06	120.51
たたき	1.03	54.93

ノード10(ごはん朝食)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 米	4.84	2706.68
* 羊肉	2.33	59.89
* 通常・国産鶏肉	1.94	617.23
シリアル	1.84	46.88
粉類	1.84	128.70
冷凍野菜	1.81	57.38
ひき肉	1.76	340.53
豪州産牛	1.75	67.63
* 通常・国産豚肉	1.72	918.07
農産乾物	1.72	115.94
皮生地	1.71	34.93
* 食用油	1.71	169.75
* スプレッド・ディップ	1.67	83.91
* 茎菜	1.67	405.08
農産加工品	1.67	32.55
製菓材料	1.63	63.96
* 嗜好飲料	1.61	384.25
* 根菜	1.60	540.37
冷凍魚	1.59	82.99
* 基礎調味料	1.57	666.11

ノード4(魚料理夕食)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
果物盛合せ	3.56	3.36
* 丸物	2.84	610.88
* 豚肉関連	2.29	3.23
* 切身	2.16	583.34
貝	1.92	151.74
* 冊類	1.82	221.91
鶏肉関連	1.73	5.94
冷凍果物	1.71	7.72
通常・国産牛肉	1.63	462.56
牛肉関連	1.60	23.33
山菜	1.55	4.14
精肉盛合せ	1.50	11.99
* 和牛	1.47	224.80
野菜関連	1.47	198.03
農産乾物	1.46	98.04
内臓肉	1.45	49.25
妻物	1.43	97.95
* 塩蔵	1.42	221.14
銘柄鶏	1.42	152.52
海草	1.40	87.01

ノード23(昼食)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 米飯惣菜	2.41	444.84
* 弁当・セット物	2.29	330.69
* 稲菜	1.83	88.01
果物盛合せ	1.49	1.41
* 寿司惣菜	1.42	550.13
* 和風惣菜	1.32	172.89
* 洋風惣菜	1.28	20.86
* 焼物惣菜	1.24	104.81
* 惣菜盛合せ	1.22	34.81
* 中華惣菜	1.14	72.99
* サラダ惣菜	1.10	215.21
* スナック惣菜	1.08	51.04
* 揚物惣菜	1.06	421.71
* ハン惣菜	0.96	82.68
* カットフルーツ	0.79	33.11
半惣菜セット物	0.72	24.21
* 半・生菓子	0.71	230.70
リキュール類	0.69	71.11
* 清涼飲料	0.69	349.90
畜産生食	0.69	12.73

ノード17(菓子)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 乾菓子	0.82	530.41
果物盛合せ	0.56	0.55
* つまみ菓子	0.50	41.97
その他食品	0.44	7.83
シリアル	0.43	11.04
ワイン	0.43	33.69
菓子関連	0.42	7.39
* 清涼飲料	0.40	203.16
馬肉	0.39	0.26
ドライフルーツ	0.39	24.95
アイスクリーム	0.38	76.53
洋酒	0.38	13.94
ハン惣菜	0.36	31.33
リキュール類	0.35	35.77
野菜・果実飲料	0.33	55.56
嗜好飲料	0.33	78.92
ゼリー・プリン	0.32	29.80
即席種	0.32	66.65
* 半・生菓子	0.32	102.14
即席汁物	0.32	30.46

ノード11(魚夕食)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 干物	3.53	396.80
* 漬魚	3.18	130.45
* 小魚	3.06	273.79
塩蔵	2.87	447.44
* 冊類	2.78	339.96
* 貝	2.76	218.25
* 魚卵	2.68	294.48
* 煮豆・佃煮	2.65	407.48
丸物	2.65	569.34
ボイル魚	2.65	230.24
冷凍魚	2.62	136.56
* 鮮魚盛合せ	2.60	5.21
* 刺身	2.50	669.12
山菜	2.48	6.64
* 切身	2.46	664.04
冷凍菓子	2.43	2.60
* 味付魚	2.41	20.53
* 水産生食	2.41	72.44
* たたき	2.40	128.70
海草	2.29	142.70

ノード5(惣菜昼食)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 稲菜	4.71	226.37
* 米飯惣菜	4.28	788.69
* 弁当・セット物	4.03	581.23
* 洋風惣菜	3.48	56.58
* 中華惣菜	3.48	222.50
* 和風惣菜	3.27	428.65
* スナック惣菜	2.94	138.83
* 焼物惣菜	2.71	229.26
* サラダ惣菜	2.62	510.42
* レトルト米飯	2.56	116.26
惣菜盛合せ	2.45	69.67
* ハン惣菜	2.06	178.27
カットフルーツ	1.99	83.70
* 寿司惣菜	1.96	758.95
* 揚物惣菜	1.91	760.88
酒関連	1.86	20.25
* 畜産生食	1.85	34.33
* 清涼飲料	1.80	911.05
リキュール類	1.72	176.01
半惣菜セット物	1.66	55.61

ノード24(果物中心)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
* 果物盛合せ	2.49	2.35
* 季節果物	1.55	866.77
* 輸入果物	0.98	278.60
* 果物関連	0.88	6.70
豚肉関連	0.73	1.03
* カットフルーツ	0.65	27.23
果菜	0.65	365.39
輸入牛	0.64	7.87
* ドライフルーツ	0.64	41.38
乳製品	0.57	272.64
野菜関連	0.57	77.51
根菜	0.57	191.85
冷凍果物	0.56	2.50
妻物	0.55	37.55
スプレッド・ディップ	0.55	27.39
菓子関連	0.54	9.43
乳系飲料	0.53	272.65
葉菜	0.53	199.37
野菜盛合せ	0.53	1.31
豆類	0.53	22.14

ノード18(少金額)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
鶏肉	0.66	0.50
馬肉	0.59	0.40
畜産加工品	0.53	3.07
冷凍果物	0.45	2.01
ハン惣菜	0.43	37.45
惣菜盛合せ	0.41	11.79
焼酎	0.40	62.96
日本酒	0.39	40.38
野菜盛合せ	0.37	0.92
洋酒	0.35	12.82
弁当・セット物	0.34	48.70
ワイン	0.32	25.12
豚肉関連	0.32	0.45
冷凍菓子	0.30	0.32
鮮魚盛合せ	0.29	0.59
菓子関連	0.28	4.92
鶏肉関連	0.27	0.93
果物盛合せ	0.25	0.24
嗜好飲料	0.25	59.80
酒関連	0.25	2.68

ノード12(菓子飲料)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
シリアル	1.09	27.69
* アイスクリーム	0.99	197.82
* 乾菓子	0.92	599.69
* 清涼飲料	0.92	464.49
野菜・果実飲料	0.91	151.64
即席種	0.90	186.14
ゼリー・プリン	0.87	79.56
畜産加工品	0.86	4.99
* 嗜好飲料	0.86	204.72
* 乳系飲料	0.85	433.01
冷凍食品	0.81	245.85
冷凍果物	0.80	3.62
乳製品	0.80	378.07
* パン	0.77	429.42
スプレッド・ディップ	0.77	38.43
即席汁物	0.76	73.40
製菓材料	0.74	29.02
つまみ菓子	0.73	61.11
米飯調味料	0.73	53.37
その他食品	0.73	12.80

ノード6(少金額)		
分類名称	倍率	購買額(円/人月)
野菜盛合せ	1.30	3.23
鮮魚盛合せ	0.93	1.86
鶏肉	0.66	0.50
野菜関連	0.61	82.51
精肉盛合せ	0.61	4.85
根菜	0.57	192.87
冷凍果物	0.56	2.51
きのこ	0.55	122.66
銘柄豚	0.55	80.24
妻物	0.53	36.13
農産乾物	0.52	35.25
発芽野菜	0.52	26.09
葉菜	0.52	194.90
茎菜	0.52	125.53
水物	0.51	266.15
ワイン	0.51	39.59
和風半惣菜	0.49	0.45
内臓肉	0.49	16.52
輸入鶏	0.49	4.32
基礎調味料	0.49	205.60

## ABSTRACT

ANALYSIS OF RELATIONSHIPS BETWEEN DIVERSITY OF FOOD  
SUPERMARKETS AND CUSTOMER PURCHASING BEHAVIORS

Kawana Jyun'pei      Suwa Tatsuya      Yoichi Seki  
*Gunma University    Japan Ministry of Defense    Gunma University*

We propose a method to analyze the large-scale ID-POS data of supermarkets collected transversely from various management agency. The method reveals store's sale types and customer's purchasing types, and clarifies a purchasing behavior and a tendency of its transitions in each store. At first, we pay attention to distributions of monthly amount of store's sale or customer's purchasing on the product categories, and extract store's sales types and customer's purchasing types, applying self-organizing map (SOM) to these distributions. At this time, we used Box-Cox transformation for an amount of money of a category, because these values are different for wrong number of digits. Then, we clarified the characteristic of the store group, using the composition ratio of the types of customer's purchasing, monthly transitional frequency between types, the number of the participation of the new customer, and so on. As a result, it became clear that a purchasing behavior and the tendency of transition between types of customer's purchasing, such as the rice, meat and fresh fish, were different between the store groups where varied in customer's royalty and age group of customers. It is thought that the proposed method is effective to discover a difference of the constituency of stores.