

2011 年度 修 士 論 文

テナントエージェントモデルによる商業地域の変化推定

Estimation of Commercial Area Changing
with Tenant Agent Model

相田 哲宏

Aida, Akihiro

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻

目次

| | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 第1章 | はじめに..... | 3 |
| 第1節 | 研究の背景 | 3 |
| 第2節 | 現在の商業地域の変化に関する既往研究..... | 3 |
| 第3節 | 日本の豊富な非集計データと、時系列変化データ | 4 |
| 第4節 | 行動推定モデル | 5 |
| 第5節 | 目的と研究の流れ | 6 |
| 第2章 | 対象..... | 7 |
| 第1節 | 分析の対象 | 7 |
| 第2節 | 業種について..... | 7 |
| 第3節 | デジタル電話帳データについて | 9 |
| 第4節 | テナント行動の因子と用いるデータ | 10 |
| 第5節 | モデル構築の対象地域について | 12 |
| 第3章 | 方法..... | 13 |
| 第1節 | テナントの意思決定行動について..... | 13 |
| 第2節 | テナント行動のモデル化 | 15 |
| 第1項 | 多項ロジットモデル | 15 |
| 第2項 | 最尤推定法について | 17 |
| 第3項 | その他のモデルについて..... | 17 |
| 第4項 | テナントの入替行動と入れ子ロジットの適用可能性..... | 19 |
| 第3節 | 選択行動の因子となる変数の設定..... | 21 |
| 第1項 | 変数の種類とその詳細 | 21 |
| 第2項 | 変数の特徴と加工およびモデルへの導入の方法 | 22 |
| 第3項 | 距離重み付密度について..... | 23 |
| 第4節 | 推定結果の評価と検証について | 24 |
| 第1項 | 統計的検定, 評価について | 24 |
| 第2項 | シミュレーションの実行について | 25 |
| 第3項 | 時系列比較および対象地域比較による検証について | 25 |
| 第4章 | 結果..... | 27 |
| 第1節 | モデルの推定手順について..... | 27 |
| 第2節 | 推定の結果の表記と内容 | 28 |
| 第3節 | 1995年時点からの3選択肢問題の飽和モデル..... | 29 |
| 第1項 | 統計的検定結果と回帰係数 | 29 |
| 第2項 | シミュレーション | 31 |
| 第4節 | 1995年時点からの3選択肢問題の変数選択済みモデル | 32 |

| | | |
|-------|--|----|
| 第 1 項 | 統計的検定結果と回帰係数 | 32 |
| 第 2 項 | シミュレーション | 34 |
| 第 5 節 | 2000 年時点からの 3 選択肢問題の飽和モデル | 35 |
| 第 1 項 | 統計的検定結果と回帰係数 | 35 |
| 第 2 項 | シミュレーション | 37 |
| 第 6 節 | 2000 年時点からの 3 選択肢問題の変数選択済みモデル | 38 |
| 第 1 項 | 統計的検定結果と回帰係数 | 38 |
| 第 2 項 | シミュレーション | 40 |
| 第 7 節 | 時系列変化におけるモデルの検証 | 41 |
| 第 1 項 | 3 選択肢 1995 年飽和モデルの 2000 年時点への適用性 | 41 |
| 第 2 項 | 3 選択肢 1995 年変数選択モデルの 2000 年時点への適用性 | 42 |
| 第 8 節 | 2000 年時点からの 19 選択肢問題の飽和モデル | 44 |
| 第 1 項 | 統計的検定結果と回帰係数 | 44 |
| 第 2 項 | シミュレーション | 49 |
| 第 5 章 | 5 考察 | 51 |
| 第 1 節 | 3 選択問題の推定結果の評価 | 51 |
| 第 1 項 | モデルについての注意 | 51 |
| 第 2 項 | 統計指標の評価 | 51 |
| 第 2 節 | 各モデルの変数の評価 | 52 |
| 第 1 項 | 95 年の 3 選択肢モデル | 52 |
| 第 2 項 | 00 年の 3 選択肢モデル | 54 |
| 第 3 節 | シミュレーションの考察 | 55 |
| 第 1 項 | 95 年のモデルのシミュレーション結果 | 55 |
| 第 2 項 | 00 年のモデルのシミュレーション結果 | 56 |
| 第 3 項 | 95 年モデルの 00 年時データへの適用可能性 | 56 |
| 第 4 節 | 19 選択肢モデルの考察 | 57 |
| 第 5 節 | 結論 | 58 |
| 第 6 章 | おわりに | 59 |
| 第 1 節 | まとめ | 59 |
| 第 2 節 | 今後の課題 | 60 |
| 第 3 節 | 謝辞 | 61 |
| 第 4 節 | 参考文献 | 62 |

第1章 はじめに

第1節 研究の背景

現在、日本は高齢社会となり地方自治体を中心として、中心商業地域の衰退や郊外商業地域の拡大など自治体を運営する上での問題を多くの都市が抱えている。そのような自治体は都市計画などの政策を用いて、これらの変化に対応することが求められている。しかし、自治体が都市政策を行うにあたり、商業の集積要因などを分析し適切に開発を制御・誘導することが必要だが、分析の手段として現在の主な方法は現地調査や自治体を持っている情報を統計処理したり、またはシンクタンク等に調査を依頼したものを用いることがある。これらの方法では、住民の声が聞ける場合もあるが、それと同時に多くの時間やコストがかかってしまい、政策決定や施行が適切なタイミングでなされることが難しい。

そのために、可能な限りリアルタイムで商業地域の詳細な変化情報を得ることは非常に重要であると考えられる。詳細な商業地域の変化情報は、自治体が定期的に把握できるものよりも具体的ではなくても一定精度で、かつ広域に対応されることが必要である。

詳細な変化をとらえることは、自治体が必要としている情報を得ることにともつながると考えられる。多くの自治体が把握しようとしている中心市街地の商店は個人商店である。笹川（2007）が述べるように、現在日本における個人商店は衰退の一途をたどり、大規模商業店舗にとって代わられている。その大きな理由としては、先に述べた高齢社会の到来であり、店主の高齢化及び後継者の不足は免れえぬ環境である。このようにして商業の形態・システムの転換は、急激に進んでいるにもかかわらず、過疎や雇用不足などで財政の不安定な地方都市では、適切な対応ができていない。

これらの背景を踏まえ、本研究は商業店舗（テナント）に着目し商業地域の詳細な視点での変化を観察する手法を開発した。テナントを行動主体（エージェント）をとらえ、その行動の総体として商業地域をとらえることで、実際に得ることは難しい非集計の観測データをモデル上で実現する方法である。

第2節 現在の商業地域の変化に関する既往研究

都市政策や商業地域の変化に関して、現在までに多くの研究がなされてきた。本研究と同様に行動主体に着目した研究として、秋山ら（2011）は、人口社会を想定しその中で商店の住民にまちづくり活動を実行させている。それに対しいくつかの都市政策を施し、その影響を定量的に測定する方法を提案している。

また、土屋（2000）はコンビニエンス・チェーンの動向を分析し、どのような社会的、戦略的な原因からコンビニエンス・ストアが日本の消費者経済において大きな地位を占めるにあたったのか、述べている。

一方、商業地域に関しては、永田ほか（2000）が福岡の商業地域の変化の考察や推定を行っている。永田らは特定の商店街の時系列変遷を観察・分析することでどのような要因が商業地域に変化を及ぼしているのか、考察している。また、金城（1997）の研究では、沖縄県における商業集積構造の変化や、通りの面積、駐車場の規模など新たな出店戦略について分析している。

しかし、このような具体的な商業地域の研究は、特定地域に限定した分析が多く、情報の少ない中小都市では現地調査などを行う必要があり、特定の自治体の現状把握や課題設定には有用だが、広域的な特徴の分析や把握をリアルタイムにするのは難しいと考えられる。

松井（2003）による流通小売店の業種別の戦略についての全国的分析では、業種別の小売店の出店状況などを分析して戦略行動を考察している。同様に、平田（2002）も政令指定都市などに着目し流通システムの発展などによる小売業の動向について分析している。しかし、このような商業地域ごと集計データや分布情報などによる研究は、広域の分析や解析が容易に行うことができ、大規模な政策や全国における商業地域の傾向や状況などを把握するのに非常に有用である。しかし、市区町村など小さな自治体が具体的な施策を考えるにあたって、必要なミクロなスケールでの状況変化などを把握することができない。また、そのようなミクロな非集計データを考慮した実際の商業地域の変化の考察は、それぞれの状況の違いの考察などが難しく、あまり行われていない。

第3節 日本の豊富な非集計データと、時系列変化データ

前節のように、商業地域の分析・研究は、概念的なもの・事例的なもの・全域的なものがあるが、それぞれの提案する考察は、地方都市などが直面している収縮する商業地域の問題に対して適切な助言を与えられないことも多い。その理由として、分析の視点や着目するデータがマクロ・ミクロなものにそれぞれ偏ってしまっていることが考えられる。特に、ミクロな非集計データ（例えば永田らが使用したような福岡の商店街の細かな店舗の変遷など）を取得・分析することが難しいという現状に原因があると思われる。

しかし日本には、非集計データに関して、個人の住居や転居・行動に関する情報は個人情報保護の観点から入手・管理が難しいが、電話帳データや住宅地図などの都市域の情報は細かく豊富に蓄積されている。この種のデータでは他の国と比較してもとても充実しており、これらを活用することで店舗・テナント（商業店舗のスペースおよび店舗自体、以降本稿ではテナントを用いる）の変化など、詳細なスケールでの商業地域の変化の様子を把握できると考えられる。

秋山ほか（2009）は、このような非集計データであるデジタル電話帳データを用いて、テナントの時系列での移り変わりに関するデータを開発している。秋山らは、テナントの名称情報や住所情報から、それぞれの時点でのテナント状態を比較し、全国の商業地域に

対して商業集積地の変化の様子を観察している。この研究において、全国のほぼすべての商業集積地について時系列の変化や、細かなテナントや業種店舗数の変化などが観察できるようになっている。

このように、テナントの時系列の変化情報を用いることで、テナントという個の集合としての商業地域の変化を観察することができる。この視点では、従来のような集計されたマクロな情報を比較・把握・分析することも可能だが、テナントの変化という詳細な（ミクロな）情報での分析も可能であり、この二つの視点を考慮した分析を行うことで、地方都市の直面している問題に対して、具体的かつ概念的な提案が可能になると考える。また、このような視点での商業地域に対する研究は抽象化した研究が多く、具体的な現実データを適用しながら商業地域を分析・推定すること方法を考えることは、今までの既往研究から得た知見を現実の問題に適用する方法という点においても、非常に有効であると考ええる。

本研究では、第 1 節で述べたように、テナント単位での変化を分析・推定することで、商業地域の詳細な変化の様子や要因について考察するアプローチを取る。さらに現状の商業地域の情報から、シミュレーション等を用いることにより将来予測を行い、国や地方自治体が抱えている都市政策立案の課題解決の支援に、大いに役立つと考えられる。

第 4 節 行動推定モデル

以上のように、本研究では、テナントの時系列変化に着目して商業地域の変化の分析・推定を行うが、テナント単位での変化を考えるにあたって、行動モデルという考え方を導入した。行動の履歴情報を用いることで、テナントというエージェントの行動予測というミクロな視点でのモデル開発とシミュレーションが可能になり、詳細な変化の様子が観察できると考えられる。また、エージェントの行動を現状の商業地域から蓄積させることで、将来予測も可能である。

モデルの詳細については第 3 章で述べるが、基本的な考え方であるエージェントモデルについて簡単に図示する。

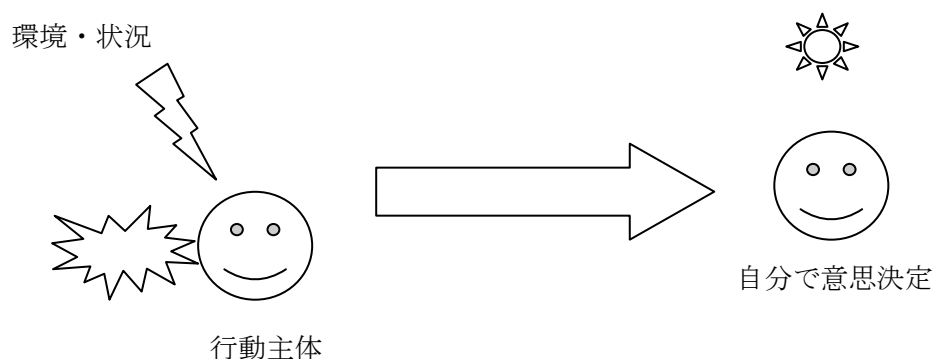


図 1-1 エージェント行動モデル

図 1-1 のように、行動主体は周囲の環境（天気や建物）を参照して、次の行動（移動）を決定する。周囲の環境や属性は主体の位置によって様々であるので、エージェントごとに考える、エージェントベースの行動モデルと呼ぶ。

第5節 目的と研究の流れ

本研究では、以下のような目的を設定する。

・テナント行動をモデル化し、ミクロな行動情報から詳細な商業地域の変化の様子を推定する

- ・テナント行動の要因を分析し、現実の現象のような具体的な考察を行う
- ・ミクロな行動を蓄積させることで商業地域全体の変化を追跡・再現する。

モデルでは、テナントや建物のデータからテナントの開業・閉業等の行動を非集計行動モデルによってモデル化し、テナントを行動主体(エージェント)とするマルチエージェントシミュレーションを行う。これによって、商業地域の変化の様子を動的に表現し、シミュレーションの結果と実際のデータを比較することでモデルの検証を行う。

以下に研究の流れを示す。

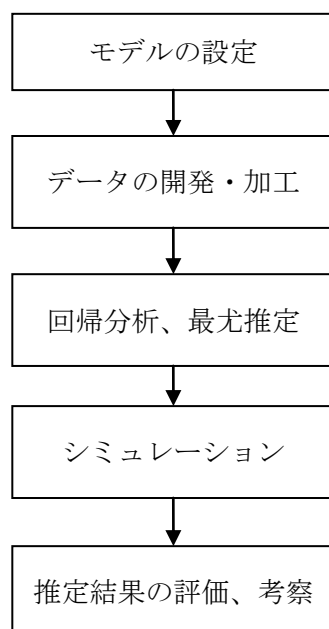


図 1-2 研究の流れ

第2章 対象

第1節 分析の対象

本研究では、商業地域の変化とその要因について推定するために、デジタル電話帳データによるテナントの変化情報を用いる。データの詳細については本章にて後述するが、このデータにより、二時点においてテナントが変化しているかの情報を得ることができる。このデータは集計することで商業地域の状態とその変化を示すものになるが、本研究では前章で述べたとおり、テナント単位というミクロな視点における分析・推定をすることで商業地域全体のマクロな変化をとらえることを目的とするので、テナント単位のデータとして用いる。

具体的な研究の分析対象として、商業などで建物のスペースを使用している一般的なテナントの中から、特に住民の利用頻度が高く商業地域の対外的な活性度を代表していると考えられる、小売業テナントに着目して分析を行う。

その他の種類のテナントではなく小売業のテナントを選択した理由として、岩重（2007）の指摘するように、生活基盤としての小売店の存在する商業地域が、人を集める、あるいはとどまらせて最低限の生活を提供するという都市の基本的な機能を担保するものであると考えられるからである。近年、岩間（2007）のような、高齢者のフードデザート問題などに懸念した研究や指摘がなされるのも、小売店の減少している都市の増加という現実問題が認識されているためと考えられる。

また、中心市街地活性化の政策としてまず誘致の対象とされるのは小売業である。篠原ら（2009）の指摘する通り、小売業の存在や活性度合いは住環境としての都市地域の価値を時には減少させるが、都市に人々が集まるための魅力度に貢献していると考えられることができる。

これらの理由により、本研究では商業地域を代表する業種として小売業に着目し、分析・推定を行った。

第2節 業種について

前節で述べた通り、小売業テナントは都市の中で人々が生活をするに当たって非常に重要な役割を持っている。小売業テナントには様々な業種があり、商業統計などの多くの統計にも用いられている日本標準産業分類などによって定義されている。また、商業地域や対象客層の特性などを考慮するために、業態や取り扱い品種によって、分類されることもある。

現在のようなコンビニやスーパー、大型ショッピングセンター等がまだ現在のように重要な役割を担っていなかった年代の分類方法であるので、本研究では前章で述べたような問題背景を念頭に置いた業種分類を考えたい。まず、小売業を販売する商品の大きな種類によって分割する。最寄り品と買回り品の二つである。

最寄り品は食料品や日用雑貨といった、生活に直結するような品目である。最寄り品は生活必需品を含み、最寄り品店はどのような街にも人口に対して均等に分布されていることが望ましいと考えられる。これらのテナントは、多くの人にとって共通する品目があるテナントであり、テナントそれ自体は代替可能なものも多い。人々が出かける頻度はかなり高く、週に何度も行く必要があるものばかりである。代表的なテナントタイプとして、以前は青果物・肉・魚店などであったが、現在は圧倒的にコンビニ・スーパーの占める割合が大きい（商業統計）。また、ドラッグストアの一部も含まれる。

買回り品は家具・家電や書籍・衣料品といった、一定の頻度で買いに出かける必要はあるものの、最寄り品に比べると頻度が少なくて済む品目である。しかし、頻度が少ないため異なる品目であっても一度の買い物で同時に買うことも多いためこの名前が使用される。これらの品目の多くは嗜好品のように個人によって好みや傾向が異なり、分布に特色が現れると考えられる。含まれるテナントとして、衣料品店、家具・家電品店、書籍など日用品以外のものを販売しているあらゆるほとんどの小売業テナントが含まれる。

総務省によって設定された日本標準産業分類では、各種商品、織物・衣服・身の回り品、飲食料品、機械器具、その他、無店舗小売業のように六つの中分類に分類されている。これらはテナントの品目とその品目の産業上の分類に沿って作られており、商業地域の特色を考える上では最適ではないと考え、本研究では参照にとどめた。また、前章にて先述した永田ほか（2000）は買回り品と最寄り品、飲食店、サービス業のようなテナントの業種分類を行っている。この分類方法は、先に述べたような買い物頻度と分布の特性を考慮する上で参考になると考えられる。そこで、本研究では以下に示す表 2-1 のような業種分類をとる。

この分類は先に述べたように、頻度と分布の特性を考慮し、日本標準産業分類の品目分類を参照して作成した。買回り品店は、買い物客から見れば業種隔たりなく集積している方が好ましいが、実際には買い物の規模や頻度、品物によって分布の傾向が異なるため、最寄り品店に比べ、細かな分類を採用した。

表 2-1 小売業種の分類

| 分類 | 含まれる業種・品目 | 業種番号 |
|--------|--|------|
| 最寄り品 | 日用品雑貨，菓子，化粧品，青果物，惣菜，パン，コーヒー スーパー，コンビニ，酒店，ディスカウントストア， | 0 |
| 買回り品 | | |
| 衣料品 | 衣料品，見回り品（鞆等），靴・履物，裁縫品・洋裁，洋品， 下着，和装小物，ファンシー店，デパート，ブティック等 | 10 |
| アクセサリ | アクセサリ | 11 |
| スポーツ用品 | スポーツショップ，ゴルフ・サーフ・テニス，釣り具等 | 12 |
| 家具 | 家具・寝具，食器，インテリア・アウトドア用品，鍵， 旅行用品，ベビー・マタニティ用品等 | 20 |
| 家電 | PC ショップ，カメラ店，電気店，オーディオ製品等 | 21 |
| 玩具 | おもちゃ店，ゲームソフト等 | 22 |
| 園芸品 | 園芸店，ホームセンター，植木栽培・販売等 | 23 |
| 自転車 | 自転車店 | 24 |
| 車 | 自動車，オートバイ，大型車，中古車，外車， モータースポーツ，ガソリンスタンド | 25 |
| 書籍 | 書店，古本 | 30 |
| CD 等 | CD・DVD・ビデオ，中古品店 | 31 |
| 花 | 生花店 | 32 |
| 薬 | 薬局，薬店，漢方薬・薬草 | 33 |
| 宅配商品 | すし宅配，宅配飲食 | 34 |
| メガネ | めがね，コンタクトレンズ | 40 |
| 時計 | 時計店 | 41 |
| ペット | 犬猫・小鳥・魚等ペットショップ | 42 |
| その他 | かけはぎ，楽器，切手・コイン，航空券・チケット，補聴器， 質流れ品，古物，リサイクル，新聞店，写真館，燃料 | 43 |

第3節 デジタル電話帳データについて

本研究においてテナント情報として参照するデジタル電話帳データは，NTT 情報開発株式会社の販売するタウンページデータベースを用いている．本研究室が所有しているデータは，1990 年から 2005 年まで 5 年ごと 4 時点のものであり，これらの年代のテナント状態を参照することができる．前章で述べたように，秋山らはこれら 4 時点のデータの文字列・位置情報を比較することで 3 段階の時系列データを開発している．本研究で用いるデ

ータはこの研究によるものだが、1990年の電話帳データはそれ以後のものとは形式が異なっているため、秋山らの手法では1995年時点との比較の精度があまり良くなかった。そのため、本研究では1995年、2000年、2005年の3時点2段階の時系列変化情報をテナント変化の情報として用いる。

秋山らによる時点比較の方法については説明を省くが、比較結果として4種類の変化情報を得ることができる。つまり、存続・入れ替え・新規出店・消滅である。これらの変化に関する情報はテナントがどのような行動を取ったのか、把握することができる。その行動を予測できるような要因を考えることで、さらにある時点からはどんな行動を起こす確率が高いのか、将来はどのような行動を起こすと考えられるのか、推定することができる。

デジタル電話帳データにはそのほかにも電話帳データが持っている有用な情報が多くある。本研究ではその中でも、テナント名称情報、位置情報、階数情報、業種情報を用いる。データの利用方法の詳細は次章で述べる

第4節 テナント行動の因子と用いるデータ

テナントの行動を把握するためのデータとして用いるデジタル電話帳データは、本研究では非常に重要なデータソースであるが、テナントの行動の因子を分析するために、重要な情報をいくつかのソースから参照する必要がある。

まず、テナント行動の因子としていくつかの候補が考えられる。小野（2004）は商業地域の密度・集積の因子としてアメリカや日本の都市の研究では人口密度、所得や乗用車保有数のようなものが挙げられていると分析している。これらのうち、人口に関わるものと、商業に関わるもの、そしてアクセス性に関わるものは非常に重要であり、分析する上で外してはならない要素だと考えられる。しかし、特に商業・経済に関わる指標は参照すべきデータが非集計単位や細かい集計単位で公開されていないケースが多く、入手・使用が困難である。また、多くの因子は強い相関関係を持っており、代替もしくは媒介する指標となるものを参照することで、特徴を把握するのに十分な場合もあると考えられる。

以上のような状況や既往研究を踏まえ、本研究では、以下に示す表2-2のような因子をテナントの行動要因として考慮し、それぞれのデータを示したようなソースから加工して用いることとした。つまり、人口の情報として平成12年国勢調査、株式会社Agoopの提供するAgoopデータを、テナント情報として前述のタウンページデータベースおよびその加工によって得られた秋山らの時系列変化情報、株式会社ゼンリンの提供する住宅地図2005を、交通に関する情報として全国駅名一覧、国土数値情報の道路密度を用いた。加工の方法や、用いる形式などは次章で述べる。

表 2-2 用いる行動因子

| 因子 | データ内容 | データソース |
|------------|------------|----------------|
| 人口について | 総人口，年齢性別人口 | 平成 12 年度国勢調査 |
| | 平均年齢 | |
| | 時間別，曜日別人口 | Agoop データ |
| 集積について | テナント業種別密度 | タウンページデータベース |
| | テナント行動別密度 | |
| 交通について | 駅分布密度 | 全国駅一覧(web) |
| | 道路密度 | 国土数値情報 2002 年版 |
| テナント属性について | 業種 | タウンページデータベース |
| | チェーン店 | |
| | 階数 | |
| | 建物面積 | 住宅地図 2005 |

表 2-2 において示したように、本研究では大きく分けて 4 種類の因子について参照する。つまり、

- ・都市の規模や活性度を測るための人口に関する因子。
- ・商業地域の集積や特徴，変化の状況を測るためのテナント密度に関する因子
- ・商業地域の人々の集積促進やアクセスの利便性を測るための交通に関する因子。
- ・テナント自体の業種や店主の推定年齢などの属性を表す因子。

である。

これらは、小野（2004）が述べたような因子そのものである場合や、それらを代替する場合として、行動のモデルを組み立てる上で参照する因子として適切であると考える。

第5節 モデル構築の対象地域について

本研究では、全国の商業地域において適用可能なモデルの構築を最終的な目的としているが、本稿では計算やデータの制約上から、秋山ほか（2009）によって詳細な時系列情報が作成された南関東地域より、伊藤・曲渕（1998）によって発展した都市としてはテナント交替率の比較的低いと分析された、新宿区を含む周辺 6km 四方の地域を選択し、対象範囲とした（図 2-1）。

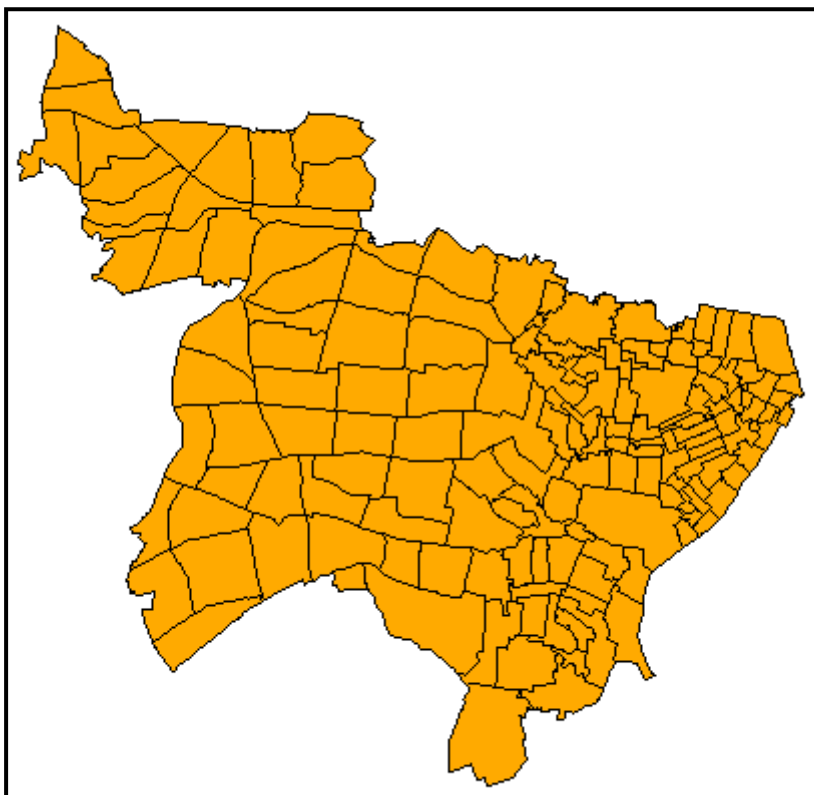


図 2-1 対象地域：新宿区周辺 6km 四方

次章では、テナント行動を分析・推定するモデルについて、また本章で紹介した因子を導入する方法について述べる。

第3章 方法

第1節 テナントの意思決定行動について

第1章で述べたように、本研究の目的はテナントの行動の分析・推定により商業地域の変化とその将来を推定することである。テナント行動を推定・予測することができればテナント個々の変化を追跡するだけでなく、商業地域全体の変化を把握・推定・評価できると考える。本章ではテナント行動を推定する方法として用いる、テナントの行動モデルについて述べる。なお、第2章で述べたように、本研究ではモデル化するテナントとして、住民が多く利用し、商業地域の特徴を代表すると考えられる小売業を選択した。

テナントの行動は、様々な範囲のものが考えられる。例えば、広報戦略や受発注の戦略などもその範囲に含まれる。それらの行動は販売促進事業として成り立ち、実際に人々の動きを変化させていることも多いが、その結果や行動自体はなかなか記録されておらず、把握することも難しい。そこで本研究では、出廃店の行動、出店戦略に焦点を絞ってテナント行動を推定した。店舗が出現したか、そこにあるのか、消滅したか、といった現象は前章で紹介した電話帳データなどを参照することによって、把握することが可能である。また、商業地域の活性度や衰退度を定量的に理解することのできる現象であり、本研究で対象とするテナント行動としてふさわしいと思われる。

出廃店の行動の結果には、新規出店（開業）、店舗存続（経営継続）、入替および閉店（閉業）があると考えられる。チェーンなどの戦略主でない限り、個別のテナントは自らの状況によって次の行動を判断している。ここで仮に、テナントの行動はテナントスペースを所有するオーナーの判断によるものとする。そうすることで、先ほど述べた4種類の行動が全て選択されうる。もしもテナント自体、あるいはテナントの運営者のみが行動の意思決定を行っている場合、新規出店および入替は選択肢として存在しない場合が多い。この場合は小さな入替であれば店舗名や扱う商品や業種の変更であるし、大きなテナントの入替は閉業や移転である。また、新規出店はテナント募集のある場所や自分で建物・部屋を手に入れなければならない、つまり土地所有者や建物所有者に依存しているということができる。

そこで本研究では、テナントの出店や存続、入替、閉店などの行動に対し意思決定を下せる土地または建物所有者、つまりテナント所有者を仮定する。もちろん現実には必ずしもこの過程は成り立たず、テナントの店主の努力や判断によって変化が主導している場合も多いし、自治体等行政機関や企業が関係している場合もある。しかし、テナント単位の情報が最も均質かつ広域において取得可能であることから、この仮定を採用している。この考え方の下では、オーナーによるチェーンの乗り換え（セブンイレブンからローソンなど）も表現可能であるし、オーナーの都合上の建物の取り壊しや建て替えも商業地域の現象の一つとしてとらえることが可能になると考えられる。

以上のように、テナント所有者の仮定の下では、テナント行動は大きく二つの状況から始まると考えることができる。つまり、テナントがテナントスペースに存在する場合と、テナントスペース候補地（建物・スペース）があるにもかかわらずテナントが存在しない場合である。テナントが存在する場合は、テナントの存続や入替、閉業を選択・決定していると考えることができ、商業テナントが存在していない場合は、所有者やテナント経営者・経営希望者が集まり、そこで需要など採算を考慮し開業または非開業を選択していると考えることができる（図 3-1）。

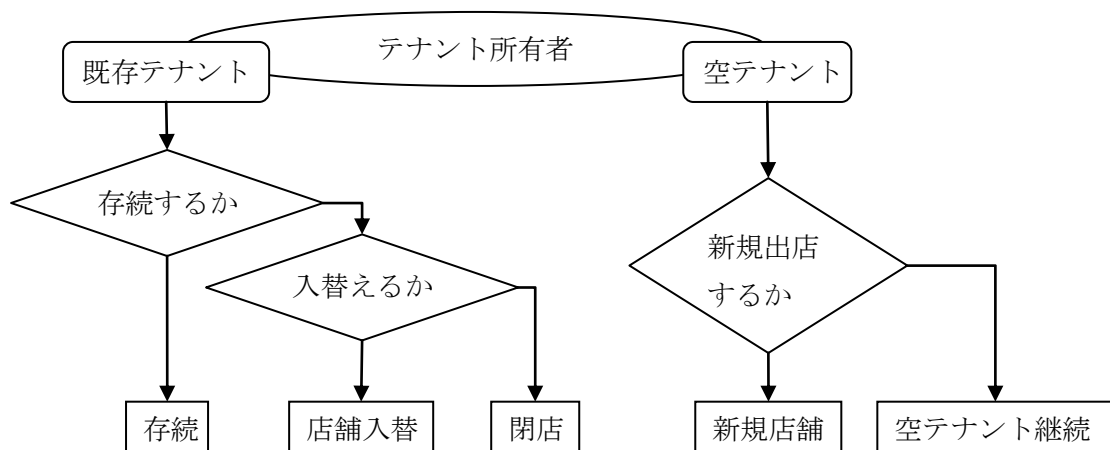


図 3-1 二種類のテナント選択行動

本研究では、テナントの行動モデルを、テナント既存とテナントなしの二つの状況下における、意思決定のモデルと仮定する。しかし、テナントがない場合の状況下でのモデルを考える上で問題がある。

第 2 章で述べたように、本研究ではテナント状況を把握する方法として、デジタル電話帳データを用いている。電話帳データは商業事業者等に電話サービスを提供する際に集められた情報であり、電話番号が存在している必要がある。近年では電話番号の存在しないテナントもあり得るが、2000 年前後のデータでは、統計調査の結果と比較して、ほぼすべてのテナントの情報が網羅されていると考えられる。しかし、空テナントや他の用途で使われているスペース、建物、土地に関してはデータを得ることが難しい。時系列比較や住宅地図を用いることで、テナントが出現した地点や消滅した地点を追跡することは可能であるが、空テナント情報もなしに建物だけや土地だけの場所にどのようにテナントが出店されるのかを考えるのは難しい。楠田（2009）がフランチャイズチェーン店における出店地選択モデルを構築しているが、テナントの新規出店の意思決定問題はこれに類似した制約付き選択モデルと思われるため、本研究の目的に直接関係しないと考えられる。よって今後の研究課題として、本稿では扱わない。

第2節 テナント行動のモデル化

前節で述べたように、本研究では既存テナントについて次の時点で、存続、入替、閉店の度の行動を選ぶのか、という選択モデルを構築した。このような選択行動をモデル化する方法としては様々なものがあるが、大きく三つの選択肢の中から行動を決定する離散選択行動モデルと考えることができる。本研究では、離散選択モデルの中でも代表的なものであり、交通手段選択行動などのモデル化に用いられる多項ロジットモデルを用いた。

第1項 多項ロジットモデル

多項ロジットモデルとは、二項ロジットモデルの拡張であるが、選択結果のもたらす効用の大きさによって選択確率を決定する。選択確率を[0,1]の範囲内で推定するために、それぞれの選択結果の効用に対し、ロジスティック回帰を行い確率値に変換する。効用は一般に、因子を説明変数とした線形関数で表現されることが多く、下の3.1式であらわされる。

$$U_k = \beta_{k0} + \beta_{k1}x_{k1} + \beta_{k2}x_{k2} + \cdots + \beta_{kp}x_{kp} + \varepsilon_k \quad (3.1)$$

U_k : 選択肢 k の効用, β_{k0} : 選択肢 k の定数項, β_{kp} : 選択肢 k の p 番目の変数の係数,
 x_{kp} : 選択肢 k の p 番目の変数 ε_k : 誤差項

変数と係数・定数項をまとめてベクトルとして次の3.2式ようにあらわすこともできる。

$$U_k = \boldsymbol{\beta}_k^t \mathbf{x}_k + \varepsilon_k \quad (3.2)$$
$$\boldsymbol{\beta}_k = \begin{pmatrix} \beta_{k0} \\ \beta_{k1} \\ \vdots \\ \beta_{kp} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{x}_k = \begin{pmatrix} 1 \\ x_{k1} \\ \vdots \\ x_{kp} \end{pmatrix}$$

誤差項 ε_k は確率的に変動すると仮定された部分であり、実際に推定するときには確定項として決めた部分のみの

$$V_k = \boldsymbol{\beta}_k^t \mathbf{x}_k \quad (3.3)$$

V_k : 選択肢 k の効用の確定項

を用いて回帰を行う。効用 U_k に寄与する変数 \mathbf{x}_k は、選択する主体（本研究ではテナント）の状況を示した行動要因・因子であるため実際には、主体ごとに異なるが、誤差項 ε_k が一定の分布をすると仮定したうえで代表的な効用を仮定し、その代表的効用の下での選択確率が実際の選択行動をよく再現できるような係数 $\boldsymbol{\beta}_k$ を求める。

回帰にあたって、上記の 3.3 式によってあらわされる選択肢の効用の確定項 V_k を、ロジスティック関数を用いて確率値に変換する．例えば、選択肢が二つの二項ロジットモデルの時（図 3-2）、選択肢 1 の選択確率 P_1 は、選択肢 1 を選択したとき行動主体が得ることができる効用 V_1 を用いて 3.4 式のように表現できる．

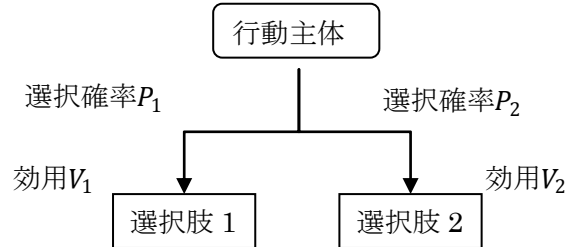


図 3-2 ロジットモデルの構造

$$P_1 = \frac{e^{V_1}}{1 + e^{V_1}} \quad (3.4)$$

P_1 : 選択肢 1 の選択確率

この 3.4 式はは選択肢が二つで 1 と 0 に表現することができる二項ロジットモデルの選択確率の式であり $P_1 + P_2 = 1$ である．そのため選択肢 2 の選択確率 P_2 は、 $1 - P_1$ と求めることができるので、実際には一つを選択肢の選択確率を求めていることと同じである．

本研究で用いる多項ロジットモデルでは、この二項ロジットモデルをいくつか組み合わせて拡張したもので、次の 3.5 式のような選択肢 k の選択確率 P_k を得、実際にテナント行動に用いる選択肢構造を図示すると図 3-3 のようになる．

$$P_k = \frac{e^{V_k}}{\sum_l^m e^{V_l}} \quad (3.5)$$

P_k : 選択肢 k の選択確率、 m : 全選択肢の数(下図では 3)

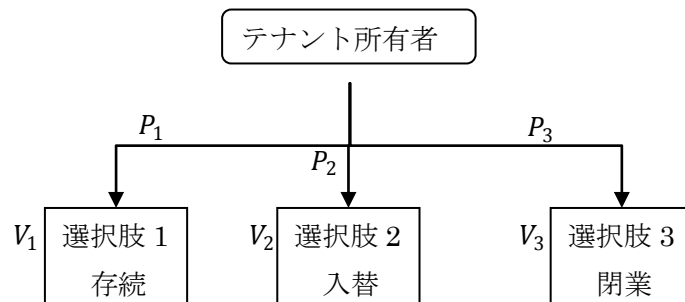


図 3-3 3 選択肢のテナント行動モデル

第2項 最尤推定法について

次に, 前項 3.5 式のように, ロジスティック回帰によって与えられた選択肢 k の選択確率 P_k が, 実際の選択結果に近づくような, 変数 \mathbf{x}_k に対する最適な回帰係数 $\hat{\boldsymbol{\beta}}_k$ を推定する. ロジスティック回帰の回帰式は 3.5 式のように, 線形な形で表現した効用関数 V_k を用いているのに対して, 選択肢の選択確率 P_k は非線形の形になるため, 最適解は閉じた形で求まるが一般線形モデルのように最小自乗法などの推定方法を使うことができない. そのため本研究では, 一般化線形モデルの推定に使用される, 最尤推定法を用いる.

最尤推定法 (maximum likelihood estimation: MLE) とは, モデルの尤もらしさ (尤度: likelihood) を最大とするような回帰係数を推定する考え方である. 総数 n の行動主体による m 個の選択肢の下での, 状況情報 \mathbf{x}_{ik} と行動結果 y_{ik} によって推定されたロジットモデルにおける尤度関数 (likelihood function) $L(\boldsymbol{\beta})$ は, 推定された選択確率 P_{ik} を用いて次の 3.6 式であらわされる. ただし, $i = 1 \dots n, k = 1 \dots m$ であり, y_{ik} は k が実際の i の選択結果のとき 1, その他のとき 0 となる指示関数である.

$$L(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^n \prod_{k=1}^m P_{ik}^{y_{ik}} \quad (3.6)$$

実際には, $L(\boldsymbol{\beta})$ の対数を取った対数尤度関数 (log-likelihood function) $LL(\boldsymbol{\beta})$ を最大化するような回帰係数 $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ を推定する.

$$LL(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m y_{ik} \ln P_{ik} \quad (3.7)$$

つまり, 最尤推定法とは, モデルの与える選択確率が現実起こった選択を, どの程度の割合で説明できているのかを判断し, その説明度合いを最大にするような変数の係数 (パラメータ) を推定する方法である. 対数尤度関数も線形ではないが, $\boldsymbol{\beta}$ に関して微分することが可能なので, 極値の解を求めることが可能になる. 計算方法として, 一次の微分による条件と二次の微分による条件を計算して, 最適解を探索するニュートン法やその簡便な方法である準ニュートン法などが用いられる. 本研究では, 主に準ニュートン法を用いた.

第3項 その他のモデルについて

分析や推定などを行う際, 様々なモデルを比較検討する必要は常に存在する. 今回は分析手法として, 研究目的にかなった行動選択モデルを用いることとした. しかし, 選択行動を考えるのための, 離散選択確率の推定モデルは, まだ先進的な分野ではあるものの, いくつかのモデルが開発されている. 特に本節で述べてきたように, 選択確率を決定すると思われる個人の選択効用の誤差項がロジスティック分布に従うと仮定した, 一連のロジットモデルにもいくつかの種類が開発, 実用化されている.

まず、先に述べた基本的な選択確率モデルである二項ロジットモデルとその拡張としての多項ロジットモデルが挙げられる。この二つのモデルの違いは、分析対象とすべき行動の選択肢数の違いといえる。現実の問題を考えれば、どんな選択行動も無数の選択肢の中の一つを選ぶものであり、厳密な意味での等しい選択、というのは存在しないととらえることもできる。そこで、離散選択確率モデルは選択肢をカテゴリに分けることで、それぞれのカテゴリの選択肢を選ぶ確率を推定している。

たとえば、本研究でとりあげているテナントの次時点での状態選択モデルでも、テナント経営者からすれば、その場所でそのままテナントを存続させるか、閉店するかのものである。先にあげたような入替という選択肢は、存在していたテナントが閉店したために起こる事象、または入替が外的要因で強要されたために閉店が余儀なくされた、と考えることで、閉店の選択肢内に含まれる。このように、二項ロジット、多項ロジットの両モデルは、評価する問題や選択肢の設定の違いであり、問題や現象による違いはあまりないと考えられる。

次に、この二つ以外に用いられているロジットモデルをいくつか紹介、検討する。まず、多項ロジットモデルと二項ロジットモデルの中間的な、順序ロジットモデルが挙げられる。順序ロジットモデルは、その名の通り多項ロジットモデルの選択肢が何らかの順序が付けられるものであるときに用いる。例えば大きさや時間などが離散的にしか選択できない場合に用いられる。この場合、二項ロジットのように選択確率の分布はほぼ等しく、ほとんど同じ状況変数をそのまま適用して、離散選択に分けてゆく、という考え方をを用いるので、多項ロジットに比べて変数を少なくできることが多い。しかし、逆に選択結果が数値的に評価できることも多く、その場合は通常の線形な重回帰分析の方が計算も簡便で精度も良い推定ができる。

また、多項ロジットの条件を緩和させた入れ子ロジット (nested logit) やミックスドロジット (mixed logit) も開発・実用されている。多項ロジットモデルでは、それぞれの選択確率が独立で同一の分布をするという条件 (independence of irrelevant alternative: IIA 条件) が仮定されている。つまり、それぞれの選択肢の選択確率は、他の選択肢が選択不可能になった時にもその比率は変動しないという条件である。そのもとでは、選択肢同士の代替が行われぬ。本研究の 3 つの選択肢 (存続, 入替, 閉店) は他の選択肢が選択不可能である主体にとっては、どの選択肢も代替不可能と考えることができよう。よって一応 IIA 条件は満たされていると考えられるが、厳密な意味でこの条件が満たされる選択問題はあまりないと言われている。

第4項 テナントの入替行動と入れ子ロジットの適用可能性

本研究で推定するテナント行動は、次時点での3状態（存続、入替、閉店）の選択確率であるが、そのうち、入替は、本章第一節で述べたように本稿では扱わない、新規出店選択のモデルの特殊条件と考えることができる。それは、テナントが存在した場所に新しいテナントが入る、という選択肢をテナント所有者が評価するモデルであり、既存のテナントの状況や候補となるほかのテナントの状況を考えている点で、本節で言及している3選択肢の選択行動と類似している。

つまり、テナント所有者が、既存テナントで得られる効用と入替候補となるテナント業種で得られうる効用と閉店した時に得られる効用を評価していると考えることができる。もともと、テナントの入替と閉店が別の選択肢としてとらえるべき理由は、テナント経営者の視点と言及したが、その他にもテナント出店の激しい地域の入替候補業種の競争を表現することができる、ということも重要な点であると考えられる。そこで、本研究では先に述べた3選択肢選択行動に加え、把握可能な既存テナントの入替行動について、業種選択も含めた選択モデルを考えた。

業種は2章で述べたように、最寄り店と買回り店18種、計19業種を設定した。入替行動は、入替を選択されたテナントがどの業種のテナントと入れ替えられるのか、という19選択肢の多項ロジットと考えることができる。 k 業種への選択確率 P_k は、本節第2項の3.5式と同様である。具体的な選択肢構造の一部を図示すると図3-4のようになる。

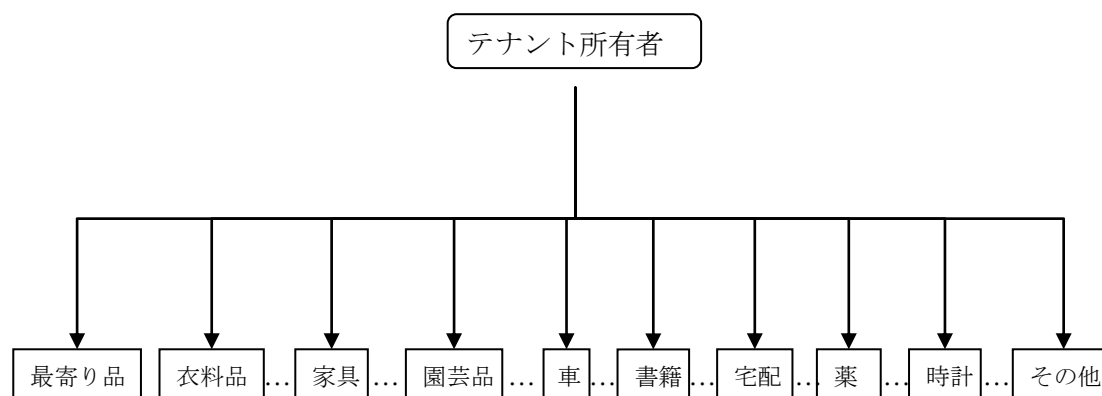


図 3-4 入替時の業種選択モデル

今回は選択肢の独立性を仮定し、単純な多項ロジットを用いてモデル化を行った。ここで考慮すべきこととして、3選択肢の選択問題と、入替業種の選択問題は同時に発生するが、入替業種の選択は常に3選択のうちの入替の選択確率に依存している、ということがある。これは、3選択肢の選択問題は、実際は入替を選択したときに同時に業種も選択するという21選択肢の問題であった、ということができる。また、入替業種の選択については、前項

にて言及した，入れ子ロジットの構造になっていることが分かる．このため，本研究で扱う既存テナントの次時点の行動選択モデルは，次の図 3-5 のような 21 選択肢，1 つの入れ子構造をふくんだ入れ子ロジットモデルとしての推定も評価する必要があると考えられる．

前項では詳細を述べなかったが，入れ子ロジットモデルでは，入れ子構造の内部の選択確率の推定には，その選択肢を含む入れ子自体の選択確率を乗じてパラメータを考慮した形で与えられる．例えば，入れ子 h に含まれる選択肢 k の選択確率 P_k は次のように与えられる．ただし，入れ子 h を含む一段目の選択肢の数を m ，入れ子 h に含まれる選択肢の数を g とする．

$$P_k = P_{k|h} \times P_h$$

$$= \frac{e^{V_k/\lambda_h}}{\sum_l^g e^{V_l/\lambda_h}} \times \frac{(\sum_l^g e^{V_l/\lambda_h})^{\lambda_h}}{\sum_j^m (\sum_l^g e^{V_l/\lambda_h})^{\lambda_j}} \quad (3.8)$$

λ_h ：入れ子 h のスケールパラメータ， $P_{k|h}$ ： h での k の選択確率

入れ子構造の段階ごとに整合性を保つため，入れ子構造ごとにスケールパラメータを設定し，その比によって整合性を測定している．3.8 式の場合は λ_j/λ_h などの比であり，包括値パラメータ，あるいはログサム変数パラメータなどと呼ばれる．スケールパラメータは二段構造の場合，どちらかを 1 に基準化することができる．たとえば $\lambda_h = 1$ とおくと， $P_{k|h}$ は

$$P_{k|h} = \frac{e^{V_k}}{\sum_l^g e^{V_l}} \quad (3.9)$$

となり，3.5 式と同じ構造をしていることが分かる．つまり，多項ロジットを逐次推定することでも，入れ子ロジットの推定結果を近似することができる．一般に，入れ子ロジットは同時推定を行ったほうが効率的な回帰係数を推定できると言われているが，本研究では計算速度や選択行動の構造を考慮し，逐次推定によって入れ子構造における因子の分析を行った．入れ子構造を考慮した選択肢構造を簡単に図 3-5 に示す．

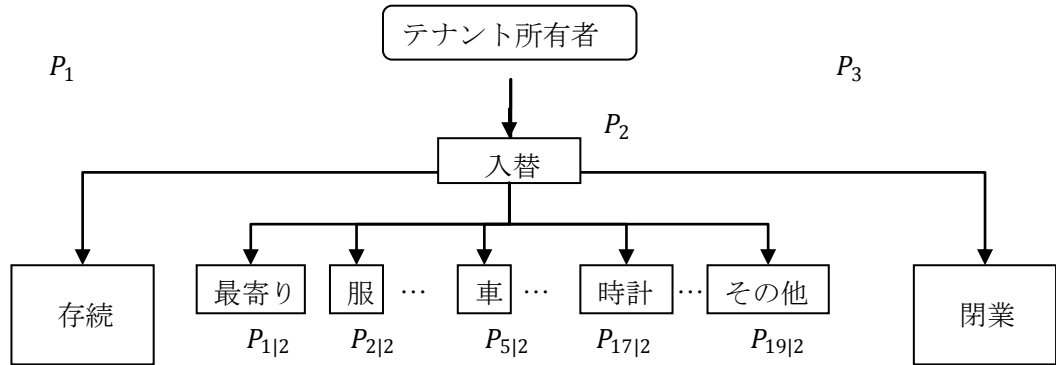


図 3-5 入れ子ロジットによるテナント行動モデル

第3節 選択行動の因子となる変数の設定

本節では行動主体であるテナントの、状況を示す変数、つまり行動の因子について説明する。本研究で利用した因子の種類とそのデータソースについては、第2章ですでに言及して示したとおりだが、本節では特にどのような形でモデルに用いたかを説明する。

第1項 変数の種類とその詳細

まず、選択行動の因子として用いた変数を表3-1に示す。

表 3-1 選択行動因子と変数の種類

| 因子名 | 種類 | 単位 | 数 | 内容 | 距離別 | ソース |
|---------|-----|-------|----|--------------|-----|-----------|
| 人口分布 | 数値 | grid | 1 | 総人口分布 | ○ | 国勢調査 |
| 性・年齢別人口 | | | 6 | 性・年齢別人口分布 | | |
| 所有者推定年齢 | | | 1 | 平均年齢 | | |
| 時間帯別人口 | | | 1 | 時間帯別、曜日別人口分布 | | Agoop データ |
| 駅分布 | | | 1 | 鉄道駅分布 | | 全国駅一覧 |
| 道路分布 | | | 3 | 幅員別道路密度分布 | | 国土数値情報 |
| 業種別分布 | | | 19 | 業種別店舗分布 | | |
| 店舗行動分布 | | | 3 | 行動別店舗分布 | | |
| 業種 | ダミー | point | 19 | 19 分類 | △ | タウンページ |
| チェーン等 | | | 1 | チェーン・その他 | | |
| 階数 | | | 1 | 一階・その他 | | |
| 面積 | | | 3 | 大・中・小店舗 | | 住宅地図 |

データのソース、および因子の種類についてはすでに言及した通りであり、入手できるデータの制約や条件などから、上記のような変数に絞ってモデルを構築した。

変数の種類には、本研究のような多変量解析で用いるカテゴリカルデータと連続数のいずれも扱っているが、ロジットモデルでは効用関数を線形で回帰するため、カテゴリのデータはダミー変数に変換して用いている。

変数の単位は、GIS を用いて様々な形式のデータを効率よく統合するために、テナント単位のポイントデータと集計単位のグリッド（メッシュ）データを使用した。全てをテナント単位のポイントデータとはせずに、50m×50m のグリッドデータに集計したのち、テナントがそれぞれの属するグリッドのデータを参照する形式を取った。グリッドを十分細かく分解することで、グリッド内に属するテナント数を減らし、状況が細かく分かれるように配慮した。また、グリッド単位のデータ形式は、距離重み付分布密度を計算するうえでも効率的なため、利用している。

なお、実際には国土数値情報の道路密度は 1km メッシュ、Agoop データの時間帯・曜日別推計人口のデータは 500m メッシュでの集計単位になっているため、細かいグリッドに分割しても、分布密度は現実の分布状態はあまり再現されない可能性はあるが、後述する距離重み付密度計算によって集計単位の影響を緩和している。

第2項 変数の特徴と加工およびモデルへの導入の方法

次に、それぞれのデータソースや変数の特徴、加工の方法やモデルへの導入の形式について説明する。

国勢調査は法で定められ、総務省が行っている全数調査であるが、集計単位は 500m メッシュおよび小地域（市区町村の丁町目界）に限られている。今回は商業地域の分析であるので、都市部ほど集計単位が細かく分かれており、地形なども反映していると考えられる小地域界のデータを 50m グリッドに分割し、人口密度を算出して用いた。用いたデータは人口総数、年齢別・性別人口、地域ごとの平均年齢である。年齢は統計で扱われることの多い 15 歳未満、15-65 歳、65 歳以上の三分割をし、さらに性別で分割した 6 つの数値を用いている。総人口と合わせて 7 つの値を、それぞれ分布密度として扱う処理を行った。また、平均年齢は、選択行動主体であるテナント所有者の年齢を推計するために用いたが、年齢総和を総人口で割った値を算出した。

Agoop データは株式会社 Agoop が独自の手法によって国勢調査等の集計データから移動人口を推計して、曜日別（平日・土曜・日曜・祝日）、月別、時間帯別（一時間毎）の平均人口と述べ人口を算出したデータである。この時間帯別、曜日別データは統計局が発表している夜間昼間人口よりも集計単位が細かく、また算出方法が詳細であると考えられるため、用いている。本研究では、商業集積地や商業地域の特徴を抽出するために、平日・休日それぞれにおいて一日を 4 等分した時間帯（0-6, 6-12, 12-18, 18-24）の述べ人口の分布密度という、8 つの変数を用いている。先に述べたように 500m メッシュでの集計単位なので、バイアスがかかってしまう恐れがあるが、距離によって処理を行っている。

交通にかかわる変数の一つ、駅分布密度は、web ページより取得した全国駅一覧を住所によってジオコーディングを行い、ポイントデータとしてその分布密度を用いた。本来は乗降客数等で駅ごとに重みづけ、あるいはランク分けして分布を求めるのが望ましいが、乗降客数の集計方法が運営主体によって異なること、情報公開の方法や頻度等が行政組織ごとにバラバラであることから、本稿には用いなかった。

二つ目の交通に関する変数である、道路の密集度合いなどを表す道路密度は、国土交通省によって公開されている国土数値情報より取得した。データは 1km メッシュ単位で、幅員別（3m 未満、3-5.5m、5.5-13m、13m 以上）の道路延長および幅員合計、隣り合うメッシュとの切断面の道路の長さ等の情報によって構成されている。3m 未満の道路はほとんど存在していなかったため、3 つの区分における道路延長の密度を分布に変換して用いた。

テナントに関する情報は前章でも述べたとおり、主にタウンページデータベースの情報をを用いた。その中から、密度分布に関するものとテナント個々の属性に関するものの 2 種類の情報を抽出した。密度に関する情報としては、業種別 (19 業種)、行動別 (存続, 入替, 閉店の 3 種) のテナント数の分布を 50m グリッドに集計して分布密度とした。

テナント個々の属性については、タウンページデータには業種、住所、テナント名称などの情報があるが、業種に関しては前章で述べたような分類を行い属性としても用いた。住所からは位置情報と建物の階数情報を取得し、テナントが一階にある場合とそうでない場合を区別した。さらに名称情報から一般的なチェーン店の名称を含むテナントに、チェーン店属性を与えた。

また、位置情報を用いて住宅地図とマッチング処理を行うことで、テナントが属する建物の面積を求めた。ここで求めた面積は、一階当たりの面積であり、さらに複数テナントが属する場合は考慮できておらず、テナントの正確な占有面積からは誤差が大きくなっていると考えられる。大きな建物の面積を、含まれるテナント数や階数を考慮して推計しても、空テナントや住宅階などの影響で妥当な数値が得られなかったことと、建物面積でもある程度のテナント規模の違いが表現されていたことから、この建物占有面積をテナント規模の指標として用いた。その際、商業統計等の店舗面積の分類を参考に、小規模テナント (300 m²未満)、中規模テナント (300-2000 m²)、大規模テナント (2000 m²以上) と分類し、属性値として与えた。

テナント属性値として与えた変数 (業種、チェーン店、階数、テナント規模) は、表 3-1 のように、数値そのものを用いず、カテゴリー分けしたものを 1 と 0 で表現するダミー変数として導入した。これによって離散的なカテゴリー値が、効用関数の回帰の上では区間 [0,1]内に標準化された連続変数として近似的に扱うことができる。

第3項 距離重み付密度について

表 3-1 に、距離、という項目があり、前項にて分布密度を計算したと言及したすべての変数に○が記している。この項目は分布密度を距離重み付密度として求めたことを表している。距離重み付密度とは、ある変数 x のグリッド i での値を x_i と表現するとき、密度を求めるグリッド a での密度 M_{ax} を、グリッド a と i の距離 d_{ai} を用いて次の式であらわされる。

$$M_{ax} = \sum_{i \in A} \frac{x_i}{(d_{ai} + 1)} \quad (3.10)$$

ただし、 A は評価範囲内のグリッド集合である。実際にモデル上で用いるときは、データがエッジ (調査範囲の四隅など) で均等に測定されていないときのバイアスを除くため、 $x=1$ となるような $G1_a$ を計算し、 M_{ax} を除している。つまり、次のような式の数値を用いている。

$$\frac{M_{ax}}{G1_a} = \frac{1}{G1_a} \sum_{i \in A} \frac{x_i}{(d_{ai} + 1)} \quad (3.11)$$

また、重みづけを行う評価範囲Aであるが、本研究ではモデル構築の対象範囲が狭いこと、テナント業種や規模によって評価範囲が異なる可能性があることなどから、半径 1km, 3km の円内をAとして設定する。

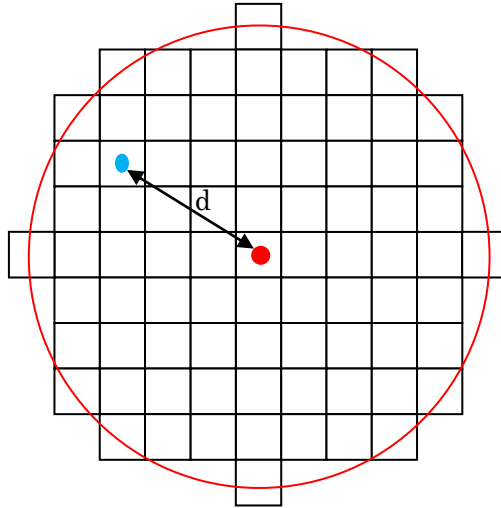


図 3-6 距離重み付密度の計算イメージ

第4節 推定結果の評価と検証について

最尤推定によって推定されたモデルの変数の回帰係数は、変数の示す各要因の各選択肢の選択確率への寄与度を示す値である。本節では、モデルの推定結果がどの程度確からしいか、評価・検証を行う方法について説明する。つまり、統計的検定・評価係数を用いた方法、シミュレーションを用いた方法、および実データを用いた方法である。

第1項 統計的検定、評価について

ロジットモデルなどの最尤推定では、通常の変量解析のモデルの適合度の評価に用いる決定係数 R^2 の代替として、推定結果の評価にマクファデンの ρ を用いる。 ρ は擬似決定係数とも呼ばれ、対数尤度を最大化する最尤推定法の推定度合いを評価するため、次の式で与えられる。

$$\rho = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \quad (3.12)$$

この ρ の値は一般に、最小自乗法における決定係数 R^2 よりも低い値を示すと言われており、マクファデンらによると、 $\rho [0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5] = R^2[0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 0.9]$ の対応関係が成り立つと言われている。

また、回帰係数の検定は、効用の誤差項 ε が正規分布に従うという仮定のもとに、Waldの χ^2 検定、もしくはt検定を行うことができる。その際は、対数尤度の二階微分であるヘッセ行列の逆行列を算出するが、今回のモデル化において、モデルの最適解を求める過程でヘッセ行列が特異になり逆行列が求まらないケースも多く発生した。それについては次章で述べる。

求められた χ^2 値（t 値）を用いた検定結果は、変数の有意性を評価し変数選択に用いるほか、検定から外れていてもその変数の選択確率の寄与度の大きさを示す指標として評価できる。モデルの結果の考察として、5章で用いるが、その際に詳しく述べる。

第2項 シミュレーションの実行について

最尤推定で求められた選択確率が、どの程度現実の行動を再現可能であるか、あるいは将来予測などに対して有用であるか、検証するために本研究では簡単なシミュレーションを行った。

シミュレーションの方法にはいくつかあるが、最大選択確率の選択肢を選択すると仮定する方法、および一様分布乱数を用いて推定選択確率下での選択行動を求める方法、を本研究では用いている。これらの方法については推定結果の確認のために使用しているので詳しくは述べないが、今後の課題として、モンテカルロシミュレーション等、他のシミュレーション方法による検証について比較検討すべきであろう。

第3項 時系列比較および対象地域比較による検証について

シミュレーションによる方法と同様に、推定結果の検証を行う方法として実データを用いた方法があげられる。シミュレーションも実データを用いた検証方法ということができるが、シミュレーションによって比較しているのは、モデル推定に用いたデータとモデルによって実現される一般的なデータのかい離の度合いであり、誤差項の分布が著しく異なるかどうかを検証する方法である。

それに対し、実データを拡張し取り入れ、あるいは新しいデータを計測して、その情報をモデルに適用することでどの程度実データを予測できるかによって、モデルの精度を検証する方法がある。

この方法は、最尤推定がモデル化に使うデータを教師データとして推定することからも、精度の良いモデルへと改良するために用いることができる。ただし、それには推定に使用した教師データと検証用のデータの母集合が等しい、という仮定が必要である。そのため、もともとの教師用データを分割して検証するようなモデルの検証方法も存在する。

本研究ではモデル開発の目的として、商業地域の変化要因の分析、そして商業地域の将来を含めた変化の推定にある。つまり、将来のテナントの行動を推定できるような、現実のテナント行動を抽出しモデル化を行っている。そのため、時系列変化や地域変化にも適用できるような変数の扱いがされていることが望ましい。したがってモデルの検証では、検証用に与えるデータとしてモデルを構築した教師データとは異なる時点での変化行動、あるいは異なる地域での変化行動を与えた場合での適合度や精度を確認すべきであると考えられる。

本稿では商業地域の中でも特に変化が激しい、新宿区周辺地域を対象地域としたため、他地域へのモデル適用の検証は難しいと考えられる。そのため、対象地域拡大は今後の研究課題とする。また、時系列変化の比較だが、第 2 章で述べたとおり、今回用いるテナントの時系列変化情報は、1995 年→2000 年と 2000 年→2005 年、二つの段階のものがあるので、二つの推定結果の比較と当てはめ結果の評価を行った。特に研究の最終目的である、将来推定を踏まえ、1995 年・2000 年のモデルがどの程度 2000 年・2005 年のモデルに対して適合度を維持できるかということに注目し、検定を行った。

時系列方向への拡張は、選択行動前の情報が存在すれば可能であるので、研究の最終目標である将来予測も実現できるが、テナントの行動モデルの推定による商業地域の変化推定を十分検証する必要があるので、将来予測に関しては本稿では扱わない。

第4章 結果

第1節 モデルの推定手順について

本章では、第2章および第3章において詳細を述べた、モデルを構築し、最尤推定をした結果を示す。選択確率を推定したモデルは、第3章第2節で述べたようなモデルであり、つまり3選択肢（存続、入替、閉店）の選択確率を推定した多項ロジットモデル、および入替選択後の業種選択（表2-1の19業種の選択肢）の選択確率を推定した多項ロジットモデルである。入替時の業種選択は入れ子構造のロジットモデルと考えられるが、先述したような解釈に従って、選択問題を二つに分割し段階的に推定している。

さらに、2章で述べたような時系列変化情報を用いたので、テナント状態が1995年時からの選択行動と、2000年時からの選択行動の二つについて推定を行った。

第3章で述べたようなモデルの推定方法開発にあたり、選択モデルについてまとめられた依田(2007)や、著者が参加した東京大学大学院工学系研究科羽藤研究室主催の「2010年行動モデル夏の学校」およびその課題資料を参考にし、実際の最尤推定はフリーソフトのR(ver.2.14)を用いた。

一つの選択モデルに対する回帰係数の最尤推定法の実行手順であるが、まず全ての変数を全ての選択肢に対して考慮した飽和モデルに対して、推定を実行した。次に、変数の回帰係数に対する検定を行い、変数選択を簡単に行ったうえで同様の推定を実行した。

つまり、推定モデルは図4-1のように、年時点につき二つの問題の二つのモデルの4つ、計8つのモデルに対して推定を実行した。次節からはそれぞれのモデル毎に、結果を示す。

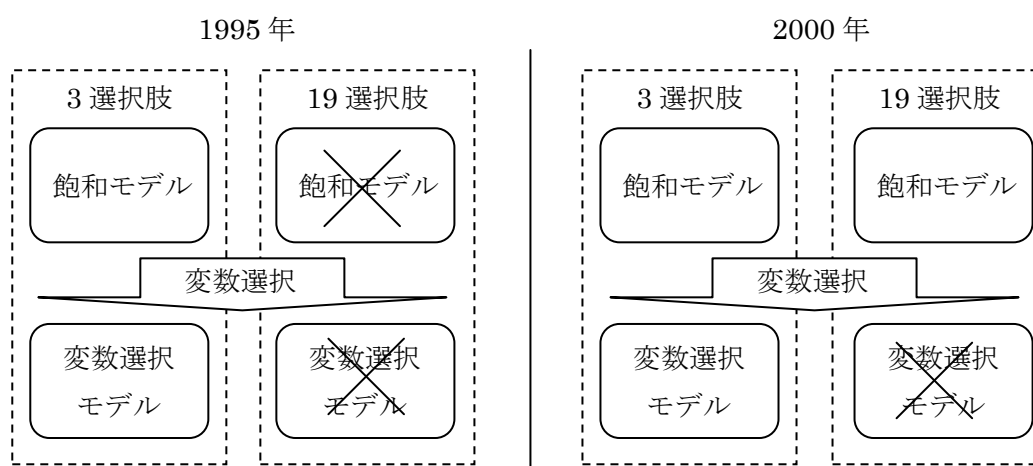


図 4-1 推定したモデル

ただし、19選択肢の多項ロジットモデルは、行動を実際に起こしたサンプル数が少ないのに対し、選択肢の分だけ変数数が多いためうまく推定できていないものも多い。特に飽和モデルは計算モデルの関係もあり、収束した推定結果を得ることができなかった。

第2節 推定の結果の表記と内容

本章で示す行動モデルの推定結果の表記方法とその内容について簡単に述べる。本章では、それぞれのモデルの推定結果について、統計的な情報と変数の回帰係数と検定値の一覧、そしてシミュレーションの結果を示した。モデルによって省略等したが、基本的に個々の3種類の情報に分けられる。

モデルの統計的な情報は、サンプル数と変数数、第3章で導入したマクファデンの ρ とそれを標準化した修正済み ρ , AIC, およびそれらを求めるための初期尤度と最終尤度である。統計の適合度および効率性などを示すこれらの指標については、第3章および第5章にて言及しているのでここでは省略する。

変数の回帰係数の表記は、多項ロジットモデルの構造から、データを加工した変数項目を行、選択肢を列とした表の形で示した。そのため、同じ変数でも選択肢毎に異なる値を推定したり、選択肢によっては変数を除外していたりしている。また、回帰係数には推定値のほかに、統計値として t 値と χ^2 値を表記した。これらの値についても、3章や5章を参照してほしい。

なお、変数の回帰係数の一覧表は、縦に長いためページをまたがってしまっているが、列頭を再び表記していない。また、灰色の網がけは変数選択モデルにおいて除外した変数を指す。

シミュレーションの結果は二つの表と一つのグラフで示している。一つ目はシミュレーション結果と現実の選択行動の選択肢毎の集計値の比較表である

第3節 1995年時点からの3選択肢問題の飽和モデル

第1項 統計的検定結果と回帰係数

表 4-1 95年の3選択肢飽和モデルの統計情報

| | |
|-------------|-----------|
| サンプル数 | 8134 |
| 変数数 | 326 |
| 初期尤度 | -7865.529 |
| 最終尤度 | -6945.346 |
| ρ | 0.117 |
| 修正済み ρ | 0.076 |
| AIC | 14542.690 |

表 4-2 95年の3選択肢飽和モデルの回帰係数の推定値・検定値

| 選択肢 | | | 存続 | | | 入替 | | | 閉店 | | |
|---------|----------|-------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | -0.124 | NA | 236.391 | 0.463 | NA | 137.895 | -0.353 | NA | 13.049 |
| チェーンダミー | | | 0.309 | NA | 177.175 | -0.332 | NA | 103.876 | 0.020 | NA | 9.336 |
| 店舗規模 | 小規模 | | -0.497 | NA | 920.023 | 1.449 | NA | 959.364 | -0.992 | NA | 0.521 |
| | 中規模 | | -0.657 | NA | 90.549 | 1.572 | NA | 139.763 | -0.928 | NA | 5.224 |
| | 大規模 | | -0.615 | -0.002 | 9.307 | 1.600 | NA | 21.046 | -0.991 | NA | 2.169 |
| 総人口密度 | | 半径1km | -5.682 | NA | 765.811 | -1.333 | NA | 923.592 | 7.016 | NA | 7.918 |
| | | 半径3km | 5.253 | 0.012 | 824.234 | 0.164 | 0.000 | 992.363 | -5.417 | NA | 8.270 |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | 1.906 | NA | 431.121 | 1.457 | NA | 532.070 | -3.363 | NA | 5.314 |
| | 平日6-12時 | | 27.565 | NA | 396.328 | -12.482 | NA | 487.669 | -15.094 | NA | 4.704 |
| | 平日12-18時 | | 8.348 | NA | 413.301 | 1.820 | NA | 489.220 | -10.179 | NA | 3.175 |
| | 平日18-24時 | | -11.772 | NA | 422.341 | 0.569 | NA | 504.842 | 11.180 | NA | 3.650 |
| | 休日0-6時 | | 3.364 | NA | 421.334 | -1.533 | NA | 521.446 | -1.831 | NA | 5.338 |
| | 休日6-12時 | | -4.551 | NA | 357.807 | -4.673 | NA | 447.128 | 9.214 | NA | 4.938 |
| | 休日12-18時 | 半径3km | 2.749 | 0.008 | 367.638 | -8.908 | NA | 442.367 | 6.148 | 0.016 | 3.429 |
| | 休日18-24時 | | -16.886 | NA | 359.813 | 19.978 | NA | 443.226 | -3.112 | NA | 4.315 |
| | 平日0-6時 | | 1.419 | NA | 809.692 | -0.649 | NA | 937.724 | -0.770 | NA | 4.782 |
| | 平日6-12時 | | 14.369 | NA | 800.151 | 0.023 | NA | 919.692 | -14.394 | NA | 4.206 |
| | 平日12-18時 | | 2.908 | 0.004 | 807.877 | -0.032 | 0.000 | 920.445 | -2.878 | -0.004 | 3.712 |
| | 平日18-24時 | | 1.451 | NA | 815.711 | 3.831 | NA | 924.141 | -5.286 | NA | 3.413 |
| | 休日0-6時 | | 1.852 | NA | 806.336 | -1.294 | NA | 934.477 | -0.558 | -0.007 | 4.807 |
| | 休日6-12時 | 半径1km | -6.684 | NA | 781.477 | -1.543 | -0.006 | 905.037 | 8.225 | NA | 4.585 |
| | 休日12-18時 | | -4.505 | NA | 785.974 | -7.579 | NA | 905.698 | 12.082 | NA | 4.297 |
| | 休日18-24時 | | -6.540 | -0.044 | 785.161 | 2.076 | NA | 905.467 | 4.461 | NA | 4.336 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -18.528 | NA | 652.051 | 14.076 | NA | 831.550 | 4.452 | NA | 11.593 |
| | 男性15-65歳 | | 0.792 | NA | 652.328 | -1.457 | NA | 820.792 | 0.517 | NA | 10.307 |
| | 男性65歳以上 | | 6.911 | 0.128 | 665.689 | 2.017 | 0.025 | 830.141 | -8.929 | -0.131 | 9.711 |
| | 女性15歳未満 | | 11.200 | 0.059 | 672.352 | -14.246 | -0.072 | 848.560 | 3.046 | 0.016 | 10.898 |
| | 女性15-65歳 | | -0.838 | NA | 677.472 | 1.865 | NA | 840.931 | -1.138 | NA | 9.462 |
| | 女性65歳以上 | | -0.497 | NA | 676.130 | 1.430 | NA | 837.640 | -0.935 | NA | 9.270 |
| | 男性15歳未満 | 半径3km | 24.180 | 0.021 | 774.439 | -7.721 | -0.006 | 949.389 | -16.460 | -0.014 | 9.456 |
| | 男性15-65歳 | | 0.681 | 0.001 | 771.197 | 5.104 | 0.010 | 937.827 | -5.889 | -0.011 | 8.660 |
| | 男性65歳以上 | | 0.214 | NA | 774.939 | 0.903 | NA | 944.213 | -1.118 | NA | 8.883 |
| | 女性15歳未満 | | 18.621 | 0.064 | 782.128 | -11.591 | -0.043 | 955.363 | -7.030 | -0.025 | 9.196 |
| | 女性15-65歳 | | -4.573 | NA | 784.858 | -6.089 | NA | 949.888 | 10.582 | NA | 8.376 |
| | 女性65歳以上 | | -0.604 | -0.002 | 786.073 | -2.683 | -0.007 | 952.715 | 3.285 | 0.008 | 8.512 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|-------|---------|--------|---------|---------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 業種別密度 | 最寄り服 | 半径1km | -0.373 | NA | 557.418 | 1.794 | NA | 709.171 | -1.422 | NA | 9.220 |
| | アクセサリー | | -1.669 | NA | 118.405 | -0.218 | NA | 272.398 | 1.872 | 0.006 | 31.626 |
| | スポーツ | | 25.272 | NA | 198.696 | -8.927 | -0.011 | 411.557 | -16.345 | -0.030 | 38.392 |
| | 家具 | | -0.806 | -0.003 | 231.837 | -2.127 | -0.009 | 408.092 | 2.933 | 0.006 | 24.104 |
| | 家電 | | 0.649 | NA | 782.299 | 2.823 | NA | 944.799 | -3.472 | NA | 7.382 |
| | 玩具 | | -5.339 | -0.019 | 591.919 | 2.224 | 0.005 | 818.096 | 3.115 | 0.005 | 16.686 |
| | 園芸 | | 12.400 | NA | 377.000 | 5.245 | NA | 540.593 | -17.645 | NA | 14.468 |
| | 自転車 | | -22.338 | NA | 279.005 | 28.698 | NA | 416.934 | -6.359 | -0.009 | 13.561 |
| | 車本 | | -11.668 | NA | 907.543 | -18.319 | NA | 967.179 | 29.987 | NA | 0.883 |
| | CD | | 7.631 | NA | 853.620 | -8.801 | NA | 1000.819 | 1.169 | 0.005 | 6.192 |
| | 花 | | -1.642 | NA | 562.390 | 2.241 | NA | 710.843 | -0.599 | NA | 8.708 |
| | 薬 | | -14.109 | NA | 135.654 | 9.265 | NA | 237.679 | 4.843 | NA | 13.562 |
| | 宅配 | | -5.480 | -0.015 | 709.889 | 3.300 | NA | 869.756 | 2.180 | NA | 8.143 |
| | メガネ | | 7.532 | NA | 596.837 | -15.456 | NA | 766.696 | 7.924 | 0.022 | 10.801 |
| | 時計 | | -6.289 | NA | 618.042 | -2.829 | NA | 816.831 | 9.118 | NA | 13.286 |
| | ペット | | -7.109 | NA | 137.042 | 12.430 | NA | 280.290 | -5.320 | NA | 25.419 |
| | その他 | | -8.780 | -0.014 | 467.685 | 9.619 | 0.010 | 661.306 | -0.839 | -0.001 | 17.363 |
| | | | 25.525 | NA | 569.350 | -18.452 | NA | 769.513 | -7.073 | NA | 14.883 |
| | | | 7.892 | NA | 519.638 | -4.897 | NA | 718.704 | -2.995 | NA | 16.837 |
| 業種別密度 | 最寄り服 | 半径3km | -18.402 | NA | 824.962 | 3.658 | NA | 960.194 | 14.744 | NA | 5.277 |
| | アクセサリー | | 22.085 | NA | 412.135 | -11.461 | NA | 634.069 | -10.625 | NA | 24.145 |
| | スポーツ | | 1.345 | NA | 516.303 | -1.632 | NA | 770.092 | 0.286 | NA | 25.727 |
| | 家具 | | -0.383 | NA | 595.056 | -7.222 | NA | 800.526 | 7.605 | NA | 15.171 |
| | 家電 | | 2.788 | NA | 872.162 | 2.389 | NA | 1014.481 | -5.177 | NA | 5.426 |
| | 玩具 | | 7.191 | NA | 820.897 | -2.318 | NA | 992.618 | -4.873 | NA | 7.779 |
| | 園芸 | | 5.043 | NA | 714.872 | 3.468 | NA | 887.924 | -8.511 | NA | 9.446 |
| | 自転車 | | -8.554 | -0.011 | 668.696 | 9.600 | 0.014 | 833.322 | -1.047 | -0.002 | 9.105 |
| | 車本 | | -1.776 | NA | 961.980 | -4.417 | -0.010 | 1034.816 | 6.193 | 0.011 | 1.358 |
| | CD | | -2.627 | NA | 906.904 | 3.748 | NA | 1030.316 | -1.121 | NA | 4.147 |
| | 花 | | -22.041 | NA | 808.882 | 12.338 | 0.033 | 948.708 | 9.703 | NA | 5.663 |
| | 薬 | | 16.633 | NA | 477.296 | -11.084 | NA | 619.394 | -5.548 | -0.010 | 9.029 |
| | 宅配 | | -15.408 | -0.025 | 837.685 | 6.653 | NA | 987.934 | 8.755 | NA | 6.384 |
| | メガネ | | -2.179 | NA | 845.979 | 1.343 | NA | 986.637 | 0.836 | NA | 5.600 |
| | 時計 | | -1.309 | NA | 793.850 | 1.165 | NA | 987.286 | 0.144 | 0.000 | 10.566 |
| | ペット | | 6.980 | NA | 472.471 | 4.064 | NA | 677.667 | -11.043 | NA | 18.763 |
| | その他 | | -2.251 | NA | 798.596 | 5.268 | NA | 955.519 | -3.017 | NA | 7.372 |
| | | | 9.898 | NA | 806.235 | -9.557 | NA | 960.832 | -0.340 | -0.002 | 6.846 |
| | | | -9.125 | NA | 799.468 | 9.562 | NA | 969.217 | -0.436 | NA | 8.607 |
| 行動別密度 | 存続入替 | 半径1km | -4.908 | NA | 536.811 | 7.147 | NA | 639.150 | -2.248 | NA | 4.419 |
| | 閉店 | | 4.710 | NA | 154.551 | -15.788 | NA | 235.902 | 11.077 | 0.022 | 8.383 |
| | 存続入替 | 半径3km | 1.499 | NA | 179.738 | 6.250 | NA | 424.708 | -7.762 | NA | 52.170 |
| | 閉店 | | 49.421 | NA | 819.551 | -40.448 | -0.076 | 927.546 | -8.975 | NA | 3.413 |
| 総店舗密度 | 半径1km | | -46.784 | NA | 486.258 | 86.817 | NA | 612.037 | -40.032 | NA | 7.274 |
| | 半径3km | | -14.728 | NA | 521.267 | -30.806 | -0.054 | 801.603 | 45.533 | NA | 30.577 |
| 駅密度 | 半径1km | | 1.270 | NA | 314.362 | -2.459 | NA | 492.015 | 1.038 | 0.002 | 19.804 |
| | 半径3km | | -12.093 | NA | 664.945 | 15.553 | NA | 851.108 | -3.480 | NA | 11.673 |
| 道路密度 | 半径1km | | 13.390 | NA | 534.420 | -10.229 | NA | 672.780 | -3.161 | NA | 8.108 |
| | 半径3km | | 2.500 | NA | 804.333 | 1.609 | NA | 950.794 | -4.109 | NA | 6.344 |
| 道路密度 | 幅員13m以上 | 半径1km | -1.821 | -0.007 | 733.957 | -2.556 | -0.010 | 854.594 | 4.377 | 0.018 | 4.699 |
| | 幅員5.5-13m | | 1.191 | NA | 920.720 | 0.217 | NA | 959.397 | -1.430 | NA | 0.419 |
| | 幅員3-5.5m | | 0.750 | NA | 856.092 | -1.429 | NA | 997.786 | 0.568 | NA | 5.835 |
| | 幅員13m以上 | 半径3km | 14.991 | NA | 865.798 | -1.924 | NA | 1000.679 | -13.067 | NA | 5.031 |
| 業種ダミー | 幅員5.5-13m | | -2.637 | NA | 939.296 | -3.465 | NA | 1010.684 | 6.083 | NA | 1.338 |
| | 幅員3-5.5m | | -1.235 | NA | 866.956 | 3.023 | NA | 1016.049 | -1.898 | NA | 6.269 |
| | 最寄り服 | | 0.022 | NA | -77.222 | 0.293 | NA | -57.092 | -0.332 | NA | -0.857 |
| | アクセサリー | | -0.295 | 0.000 | -35.875 | 0.346 | NA | -92.349 | -0.067 | 0.000 | -12.747 |
| | スポーツ | | -0.707 | NA | -0.007 | 0.587 | NA | -0.217 | 0.119 | NA | -0.130 |
| | 家具 | | -0.234 | NA | -0.123 | 0.384 | NA | -0.482 | -0.151 | 0.000 | -0.049 |
| | 家電 | | -0.143 | NA | -1.564 | 0.311 | 0.000 | -2.056 | -0.171 | 0.000 | 0.000 |
| | 玩具 | | -0.044 | NA | -0.397 | 0.209 | NA | -0.868 | -0.167 | -0.001 | -0.002 |
| | 園芸 | | -0.303 | NA | -0.338 | 0.314 | NA | -0.465 | -0.011 | 0.000 | -0.001 |
| | 自転車 | | 0.383 | NA | -0.679 | -0.589 | NA | -1.284 | 0.206 | 0.000 | -0.008 |
| | 車本 | | 0.444 | 0.000 | -4.172 | 0.449 | 0.000 | -1.548 | -0.894 | -0.002 | -0.617 |
| | CD | | -0.369 | NA | -1.371 | 0.430 | NA | -3.885 | -0.063 | 0.000 | -0.821 |
| | 花 | | 0.097 | NA | -4.467 | 0.265 | NA | -2.828 | -0.365 | NA | -0.159 |
| | 薬 | | 0.135 | NA | -0.933 | 0.038 | 0.000 | -1.602 | -0.174 | NA | -0.003 |
| | 宅配 | | 0.252 | NA | -1.588 | -0.105 | 0.000 | -1.393 | -0.149 | -0.001 | -0.009 |
| | メガネ | | 0.054 | NA | -2.717 | 0.307 | NA | -1.615 | -0.364 | NA | -0.063 |
| | 時計 | | -0.789 | NA | -0.237 | 0.491 | NA | -1.119 | 0.298 | NA | -1.800 |
| | ペット | | 0.114 | NA | -0.847 | 0.069 | NA | -0.571 | -0.184 | NA | -0.002 |
| | その他 | | 0.220 | NA | -0.898 | -0.048 | NA | -0.526 | -0.172 | NA | -0.002 |
| | | | -0.515 | NA | -0.285 | 0.613 | NA | -0.564 | -0.098 | 0.000 | -0.011 |
| | | | -0.088 | NA | -3.053 | 0.256 | NA | -2.735 | -0.173 | NA | -0.072 |
| 定数項 | | | -1.769 | NA | 918.652 | 4.621 | 0.010 | 1044.560 | | | |

第2項 シミュレーション

表 4-3 95 年の 3 選択肢飽和モデルの選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 現実の行動 | 4284 | 1033 | 2817 | 8134 | |
| 最大選択確率 | 5921 | 254 | 1959 | 4880 | 0.599951 |
| シミュレーション | 4283.92 | 1035.748 | 2814.332 | 3965.039 | 0.487465 |

表 4-4 95 年の 3 選択肢飽和モデルの業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|-------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 最寄り | 1356 | 1949 | 1355.29 | 264 | 28 | 264.50 | 707 | 350 | 707.21 |
| 服 | 964 | 1277 | 965.56 | 345 | 161 | 345.36 | 868 | 739 | 866.08 |
| アクセサリ | 51 | 46 | 51.39 | 29 | 13 | 29.01 | 62 | 83 | 61.60 |
| スポーツ | 88 | 106 | 88.33 | 31 | 7 | 30.91 | 81 | 87 | 80.76 |
| 家具 | 220 | 320 | 219.69 | 51 | 8 | 50.94 | 142 | 85 | 142.37 |
| 家電 | 218 | 314 | 217.66 | 41 | 4 | 41.49 | 142 | 83 | 141.84 |
| 玩具 | 21 | 33 | 20.93 | 5 | 1 | 5.08 | 14 | 6 | 13.98 |
| 園芸 | 18 | 25 | 18.15 | 2 | | 1.84 | 12 | 7 | 12.01 |
| 自転車 | 48 | 63 | 47.58 | 5 | | 5.29 | 11 | 1 | 11.12 |
| 車 | 117 | 143 | 117.36 | 34 | 5 | 34.14 | 110 | 113 | 109.50 |
| 本 | 178 | 240 | 177.90 | 36 | 5 | 36.23 | 84 | 53 | 83.87 |
| CD | 55 | 69 | 54.96 | 16 | 4 | 15.99 | 39 | 37 | 39.05 |
| 花 | 166 | 235 | 166.02 | 22 | 1 | 22.23 | 86 | 38 | 85.76 |
| 薬 | 300 | 429 | 300.08 | 51 | 7 | 51.08 | 138 | 53 | 137.84 |
| 宅配 | 13 | 1 | 12.86 | 8 | 1 | 7.96 | 29 | 48 | 29.17 |
| メガネ | 76 | 109 | 75.94 | 15 | 2 | 15.16 | 41 | 21 | 40.90 |
| 時計 | 56 | 76 | 55.68 | 7 | 1 | 6.95 | 27 | 13 | 27.38 |
| ペット | 21 | 29 | 20.94 | 6 | 2 | 6.25 | 16 | 12 | 15.80 |
| その他 | 318 | 457 | 317.58 | 65 | 4 | 65.33 | 208 | 130 | 208.09 |
| 合計 | 4284 | 5921 | 4283.92 | 1033 | 254 | 1035.75 | 2817 | 1959 | 2814.33 |

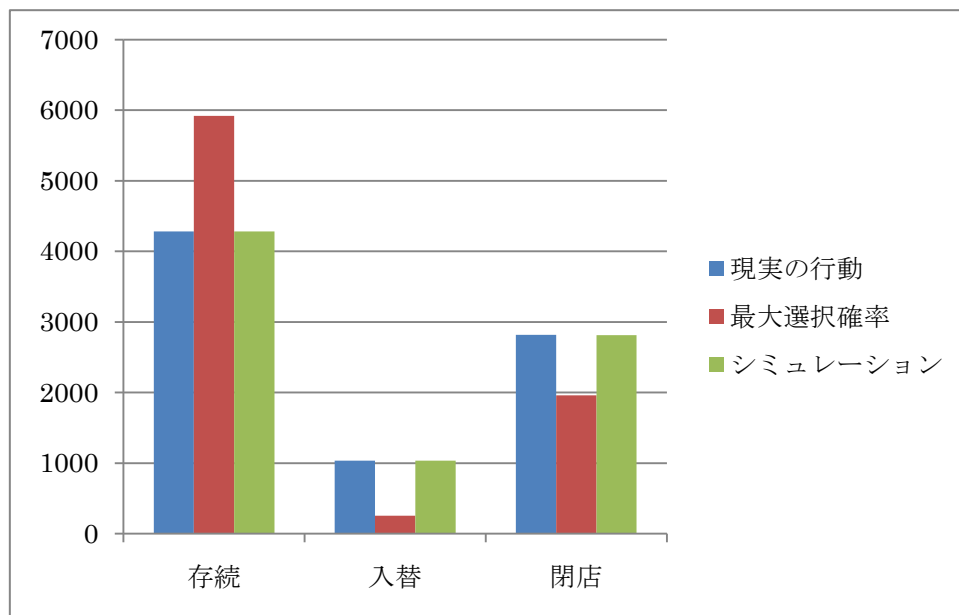


図 4-2 95 年の 3 選択肢飽和モデルのシミュレーション結果

第4節 1995年時点からの3選択肢問題の変数選択済みモデル

第1項 統計的検定結果と回帰係数

表 4-5 95年の3選択肢変数選択モデルの統計情報

| | |
|-------------|-----------|
| サンプル数 | 8134 |
| 変数数 | 264 |
| 初期尤度 | -7865.529 |
| 最終尤度 | -6996.906 |
| ρ | 0.110 |
| 修正済み ρ | 0.077 |
| AIC | 14521.810 |

表 4-6 95年の3選択肢変数選択モデルの回帰係数の推定値・検定値

| 選択肢 | | | 存続 | | | 入替 | | | 閉店 | | |
|---------|----------|-------|---------|--------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | -0.127 | 0.000 | 22.581 | 0.444 | 0.000 | 52.947 | -0.371 | 0.000 | 77.877 |
| チェーンダミー | | | 0.360 | 0.001 | 86.015 | -0.343 | -0.001 | 5.994 | -0.027 | 0.000 | 0.280 |
| 店舗規模 | 小規模 | | 1.150 | NA | 4861.733 | 2.585 | NA | 3916.313 | 0.000 | 0.000 | 0.058 |
| | 中規模 | | -0.289 | 0.000 | 46.274 | 1.445 | 0.001 | 426.031 | -1.203 | -0.001 | 587.193 |
| | 大規模 | | -0.184 | NA | 12.141 | 1.402 | NA | 536.231 | -1.240 | NA | 488.439 |
| 総人口密度 | 半径1km | | -29.093 | NA | 909.217 | 16.241 | NA | 68.450 | 12.852 | NA | 120.571 |
| | 半径3km | | 10.561 | NA | 116.149 | 9.681 | 0.015 | 23.193 | -20.242 | NA | 300.067 |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | -4.870 | -0.010 | 624.283 | 2.648 | NA | 45.592 | 2.221 | 0.008 | 92.239 |
| | 平日6-12時 | | 10.317 | 0.019 | 73817.449 | 1.876 | 0.003 | 594.347 | -12.233 | -0.022 | 71519.600 |
| | 平日12-18時 | | 6.604 | NA | 30375.892 | 19.816 | 0.044 | 64350.166 | -26.461 | NA | 330120.153 |
| | 平日18-24時 | | -12.280 | NA | 173725.635 | -13.373 | NA | 48932.468 | 25.571 | NA | 510424.269 |
| | 休日0-6時 | | 9.205 | 0.024 | 2141.853 | -9.722 | -0.020 | 589.839 | 0.517 | 0.003 | 5.166 |
| | 休日6-12時 | | -0.815 | NA | 404.589 | -3.861 | NA | 2224.166 | 4.640 | NA | 9141.989 |
| | 休日12-18時 | 半径3km | -1.356 | -0.008 | 1187.511 | -21.381 | -0.053 | 69966.162 | 22.696 | 0.070 | 227731.786 |
| | 休日18-24時 | | -0.708 | -0.001 | 483.044 | 18.495 | NA | 79391.552 | -17.859 | -0.036 | 211797.318 |
| | 平日0-6時 | | -0.739 | -0.003 | 8.435 | -3.220 | NA | 41.133 | 3.958 | NA | 162.496 |
| | 平日6-12時 | | 13.194 | 0.030 | 66137.904 | 13.163 | 0.024 | 16776.541 | -26.365 | -0.066 | 177237.357 |
| | 平日12-18時 | | 5.308 | 0.014 | 11024.370 | 12.281 | 0.043 | 14795.577 | -17.596 | -0.043 | 80461.623 |
| | 平日18-24時 | | 13.997 | NA | 128169.558 | -0.457 | -0.001 | 34.533 | -13.555 | -0.054 | 79475.284 |
| | 休日0-6時 | 半径1km | 2.606 | NA | 98.878 | -5.365 | NA | 107.616 | 2.759 | NA | 74.359 |
| | 休日6-12時 | | -15.328 | -0.021 | 72794.552 | -7.345 | -0.013 | 4310.894 | 22.667 | 0.027 | 107839.947 |
| | 休日12-18時 | | -13.234 | -0.027 | 58713.844 | -10.563 | NA | 9494.181 | 23.790 | NA | 127466.998 |
| | 休日18-24時 | | -5.105 | NA | 12789.259 | -6.410 | NA | 5151.353 | 11.504 | NA | 43754.433 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -27.651 | -0.069 | 65631.284 | 16.619 | 0.040 | 6426.416 | 11.032 | 0.027 | 7702.497 |
| | 男性15-65歳 | | 0.688 | 0.001 | 2967.913 | 0.234 | 0.000 | 91.084 | -1.466 | -0.002 | 9896.840 |
| | 男性65歳以上 | | 2.159 | 0.006 | 873.765 | 9.918 | 0.028 | 5074.032 | -12.080 | -0.035 | 20149.548 |
| | 女性15歳未満 | | 6.150 | NA | 2977.230 | -12.454 | NA | 3277.301 | 6.304 | NA | 2277.430 |
| | 女性15-65歳 | | 3.901 | 0.003 | 80597.432 | -4.260 | -0.003 | 25514.029 | -0.046 | 0.000 | 8.550 |
| | 女性65歳以上 | | -8.415 | -0.030 | 27675.098 | 8.891 | 0.031 | 8468.151 | -0.484 | -0.002 | 68.941 |
| | 男性15歳未満 | 半径3km | 64.114 | 0.289 | 300295.872 | -18.113 | -0.097 | 6031.783 | -46.001 | -0.170 | 108794.510 |
| | 男性15-65歳 | | 0.976 | 0.001 | 5317.341 | -0.977 | -0.001 | 1332.209 | -0.384 | 0.000 | 578.685 |
| | 男性65歳以上 | | 15.496 | 0.079 | 40835.022 | -15.642 | -0.071 | 10562.110 | 0.144 | 0.001 | 2.189 |
| | 女性15歳未満 | | 15.651 | NA | 16623.425 | -6.819 | NA | 793.886 | -8.833 | NA | 3723.658 |
| | 女性15-65歳 | | -19.181 | -0.077 | 1751612.138 | 10.589 | 0.043 | 132588.275 | 8.295 | 0.033 | 227898.600 |
| | 女性65歳以上 | | 24.103 | NA | 206302.344 | -26.385 | -0.323 | 62353.778 | 2.276 | NA | 1280.748 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|-------|---------|--------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 業種別密度 | 最寄り服 | 半径1km | 8.850 | 0.022 | 18335.751 | -6.709 | -0.009 | 3503.450 | -2.146 | -0.004 | 818.993 |
| | アクセサリー | | -5.820 | NA | 25130.423 | 9.625 | NA | 36495.611 | -3.860 | NA | 13254.903 |
| | スポーツ | | 21.386 | 0.092 | 1348.101 | 1.017 | 0.002 | | 1.166 | -0.074 | 1154.059 |
| | 家具 | | -1.486 | -0.003 | 10.055 | 10.364 | 0.023 | 219.690 | -8.878 | -0.024 | 354.899 |
| | 家電 | | 1.871 | NA | 26.514 | 0.162 | NA | 0.045 | -2.033 | NA | 18.049 |
| | 玩具 | | -7.693 | -0.017 | 879.672 | 4.035 | NA | 52.132 | 3.657 | NA | 113.763 |
| | 園芸 | | 9.436 | 0.010 | 21.255 | 13.930 | 0.014 | 8.720 | -23.367 | -0.024 | 72.338 |
| | 自転車 | | -8.756 | -0.026 | 12.335 | 21.012 | 0.037 | 17.957 | -12.257 | -0.031 | 14.278 |
| | 車 | | -22.838 | -0.224 | 151.983 | -35.805 | NA | 54.588 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| | 本 | | 4.386 | 0.018 | 51.958 | -6.990 | -0.036 | 26.321 | 2.604 | 0.012 | 12.432 |
| | CD | | 14.751 | 0.082 | 2415.454 | -9.821 | -0.023 | 191.914 | -4.931 | -0.014 | 116.273 |
| | 花 | | -29.134 | -0.049 | 3160.456 | 26.061 | 0.089 | 1135.001 | 3.072 | 0.005 | 32.752 |
| | 薬 | | 11.350 | 0.016 | 583.696 | -6.576 | -0.010 | 45.138 | -4.774 | -0.006 | 59.009 |
| | 宅配 | | 12.397 | 0.022 | 1812.450 | -20.664 | -0.035 | 1488.182 | 8.266 | 0.015 | 565.044 |
| | メガネ | | -22.774 | NA | 59.050 | 9.554 | NA | 2.891 | 13.220 | NA | 22.219 |
| | 時計 | | -3.769 | -0.005 | 63.470 | 10.591 | 0.014 | 166.622 | -6.821 | -0.010 | 176.060 |
| | ペット | | -10.241 | NA | 104.338 | 5.341 | NA | 6.226 | 4.900 | NA | 15.019 |
| | その他 | | 22.747 | NA | 97.833 | -27.766 | NA | 20.014 | 5.019 | 0.016 | 1.478 |
| | 最寄り服 | | 8.641 | 0.068 | 1458.153 | -5.463 | NA | 171.977 | -3.178 | NA | 144.905 |
| 業種別密度 | 最寄り服 | 半径3km | -31.869 | -0.026 | 128931.524 | 26.316 | 0.021 | 23503.406 | 5.552 | 0.004 | 2659.951 |
| | アクセサリー | | 38.793 | 0.060 | 261431.974 | -38.940 | -0.055 | 110248.568 | 0.143 | 0.000 | 3.324 |
| | スポーツ | | -16.080 | -0.015 | 181.855 | 1.404 | 0.004 | 0.500 | 14.676 | 0.037 | 122.086 |
| | 家具 | | -12.027 | NA | 207.799 | -23.510 | NA | 248.939 | 35.537 | NA | 1431.938 |
| | 家電 | | 2.935 | 0.019 | 33.809 | 11.768 | 0.017 | 128.034 | -14.703 | -0.020 | 540.368 |
| | 玩具 | | 19.468 | 0.025 | 1752.315 | -4.607 | -0.005 | 25.433 | -14.861 | -0.011 | 688.622 |
| | 園芸 | | -4.876 | NA | 1.674 | 17.188 | 0.034 | 3.848 | -12.312 | -0.017 | 6.350 |
| | 自転車 | | -10.282 | -0.032 | 4.310 | 8.989 | NA | 0.926 | 1.292 | 0.002 | 0.032 |
| | 車 | | 5.722 | 0.011 | 3.848 | -3.559 | NA | 0.262 | 0.000 | 0.000 | 0.016 |
| | 本 | | -2.101 | -0.004 | 6.043 | 9.129 | NA | 29.059 | -7.027 | -0.017 | 47.895 |
| | CD | | -62.623 | -0.068 | 10980.573 | 48.379 | 0.054 | 1638.880 | 14.243 | 0.027 | 348.630 |
| | 花 | | 78.521 | NA | 3959.190 | -70.929 | -0.261 | 1247.832 | -7.592 | NA | 30.618 |
| | 薬 | | -40.239 | -0.151 | 2975.086 | 16.202 | NA | 123.983 | 24.037 | 0.147 | 707.703 |
| | 宅配 | | -4.977 | NA | 142.091 | 18.078 | NA | 474.875 | -13.101 | -0.039 | 648.965 |
| | メガネ | | -4.976 | NA | 1.051 | 10.238 | NA | 1.529 | -5.261 | NA | 0.998 |
| | 時計 | | 18.376 | NA | 247.163 | 4.960 | 0.008 | 5.809 | -23.336 | -0.029 | 359.139 |
| | ペット | | 4.365 | 0.007 | 5.698 | 2.596 | 0.008 | 0.380 | -6.961 | -0.013 | 9.247 |
| | その他 | | 11.115 | 0.030 | 6.998 | -20.114 | -0.034 | 5.148 | 8.999 | 0.011 | 2.324 |
| | その他 | | -12.099 | NA | 1278.016 | 18.350 | 0.026 | 785.434 | -6.251 | -0.014 | 241.023 |
| 行動別密度 | 存続入替 | 半径1km | -14.324 | -0.015 | 185615.023 | 19.808 | 0.028 | 123861.223 | -5.519 | -0.011 | 19688.846 |
| | 閉店 | | 18.636 | NA | 44819.521 | -36.875 | -0.052 | 111454.385 | 18.235 | NA | 37565.530 |
| | 存続入替 | 半径3km | -1.005 | -0.002 | 678.208 | 8.950 | 0.040 | 24082.855 | -7.990 | -0.010 | 56148.138 |
| | 閉店 | | 71.717 | 0.118 | 2230837.282 | -76.167 | NA | 698636.797 | 4.442 | NA | 5700.331 |
| 総店舗密度 | | 半径1km | -88.212 | NA | 256989.370 | 149.525 | 0.179 | 342025.076 | -61.314 | -0.063 | 98370.131 |
| | | 半径3km | -6.357 | -0.008 | 9746.387 | -41.426 | -0.071 | 138015.823 | 47.779 | 0.081 | 521674.561 |
| 駅密度 | | 半径1km | | | | | | | | | |
| | | 半径3km | 3.191 | NA | 45055.028 | -8.365 | -0.016 | 132860.979 | 4.616 | 0.023 | 88849.134 |
| | | 半径3km | -22.857 | NA | 915115.602 | 31.897 | NA | 568635.684 | -9.117 | NA | 112903.698 |
| 道路密度 | | 半径1km | 7.691 | NA | 5.943 | -2.368 | NA | 0.108 | -5.322 | NA | 2.255 |
| | | 半径3km | -1.394 | -0.004 | 0.165 | 9.989 | 0.033 | 2.004 | -8.595 | -0.027 | 3.903 |
| 道路密度 | 幅員13m以上 | 半径1km | 0.156 | 0.000 | 2.426 | -1.356 | -0.001 | 50.257 | 1.198 | 0.001 | 98.951 |
| | 幅員5.5-13m | | 3.650 | 2.603 | 27394.040 | 3.356 | 1.483 | 5033.510 | 0.000 | 0.000 | 0.012 |
| | 幅員3-5.5m | | 0.468 | 0.000 | 1349.615 | -1.256 | -0.001 | 2235.854 | 0.381 | 0.000 | 588.764 |
| | 幅員13m以上 | 半径3km | 10.698 | 0.011 | 11466.924 | -7.282 | -0.007 | 1323.827 | -3.417 | -0.003 | 775.427 |
| 業種ダミー | 幅員5.5-13m | | -13.339 | -2.879 | 357591.668 | -14.234 | -1.914 | 93946.926 | 0.000 | 0.000 | 0.013 |
| | 幅員3-5.5m | | -1.052 | NA | 6956.231 | 2.304 | NA | 7870.669 | -1.656 | NA | 11560.159 |
| | 最寄り服 | | 0.000 | 0.000 | -0.839 | 0.000 | 0.000 | -0.070 | 0.000 | 0.000 | -3.366 |
| | 服 | | 0.000 | 0.000 | -9.378 | 0.000 | 0.000 | -96.601 | 0.000 | 0.000 | -20.478 |
| | アクセサリー | | 0.000 | 0.000 | -0.341 | 0.000 | 0.000 | -0.087 | 0.000 | 0.000 | -0.180 |
| | スポーツ | | 0.000 | 0.000 | -0.831 | 0.000 | 0.000 | -1.382 | 0.000 | 0.000 | -1.222 |
| | 家具 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -0.016 | 0.000 | 0.000 | -0.013 |
| | 家電 | | 0.000 | 0.000 | -0.002 | 0.000 | 0.000 | -0.054 | 0.000 | 0.000 | -0.003 |
| | 玩具 | | 0.000 | 0.000 | -0.215 | 0.000 | 0.000 | -0.327 | 0.000 | 0.000 | -0.001 |
| | 園芸 | | 0.000 | 0.000 | -0.079 | 0.000 | 0.000 | -1.639 | 0.000 | 0.000 | -0.051 |
| | 自転車 | | 0.000 | 0.000 | -0.256 | 0.000 | 0.000 | -0.040 | 0.000 | 0.000 | -0.913 |
| | 車 | | 0.000 | 0.000 | -0.166 | 0.000 | 0.000 | -0.294 | 0.000 | 0.000 | -0.390 |
| | 本 | | 0.000 | 0.000 | -0.049 | 0.000 | 0.000 | -0.195 | 0.000 | 0.000 | -0.528 |
| | CD | | 0.000 | 0.000 | -0.089 | 0.000 | 0.000 | -0.270 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | 花 | | 0.000 | 0.000 | -0.222 | 0.000 | 0.000 | -0.275 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | 薬 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -0.076 | 0.000 | 0.000 | -0.410 |
| | 宅配 | | 0.000 | 0.000 | -0.150 | 0.000 | 0.000 | -0.163 | 0.000 | 0.000 | -1.757 |
| | メガネ | | 0.000 | 0.000 | -0.841 | 0.000 | 0.000 | -1.882 | 0.000 | 0.000 | -1.181 |
| | 時計 | | 0.000 | 0.000 | -0.180 | 0.000 | 0.000 | -0.071 | 0.000 | 0.000 | -0.001 |
| | ペット | | 0.000 | 0.000 | -0.062 | 0.000 | 0.000 | -1.717 | 0.000 | 0.000 | -0.022 |
| | その他 | | 0.000 | 0.000 | -0.124 | 0.000 | 0.000 | -0.030 | 0.000 | 0.000 | -0.122 |
| 定数項 | | | 0.676 | NA | 1985.732 | 5.433 | NA | 30645.983 | | | |

網がけは除去された変数を示す

第2項 シミュレーション

表 4-7 95 年の 3 選択肢変数選択モデルの選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 現実の行動 | 4284 | 1033 | 2817 | 8134 | |
| 最大選択確率 | 6051 | 276 | 1807 | 4837 | 0.594664 |
| シミュレーション | 4283.689 | 1033.865 | 2816.446 | 3921.221 | 0.482078 |

表 4-8 95 年の 3 選択肢変数選択モデルの業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|-------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 最寄り | 1356 | 1812 | 1267.38 | 264 | 31 | 264.81 | 707 | 484 | 794.81 |
| 服 | 964 | 1506 | 1086.72 | 345 | 152 | 320.90 | 868 | 519 | 769.38 |
| アクセサリ | 51 | 109 | 72.68 | 29 | 9 | 23.17 | 62 | 24 | 46.15 |
| スポーツ | 88 | 123 | 93.09 | 31 | 6 | 29.38 | 81 | 71 | 77.53 |
| 家具 | 220 | 332 | 225.98 | 51 | 8 | 49.58 | 142 | 73 | 137.45 |
| 家電 | 218 | 308 | 215.21 | 41 | 9 | 45.81 | 142 | 84 | 139.98 |
| 玩具 | 21 | 37 | 23.13 | 5 | 1 | 5.58 | 14 | 2 | 11.29 |
| 園芸 | 18 | 24 | 16.77 | 2 | 1 | 4.50 | 12 | 7 | 10.73 |
| 自転車 | 48 | 50 | 36.06 | 5 | | 5.29 | 11 | 14 | 22.65 |
| 車 | 117 | 193 | 134.83 | 34 | 4 | 30.93 | 110 | 64 | 95.24 |
| 本 | 178 | 210 | 159.36 | 36 | 10 | 38.47 | 84 | 78 | 100.17 |
| CD | 55 | 67 | 50.53 | 16 | 7 | 19.85 | 39 | 36 | 39.62 |
| 花 | 166 | 205 | 144.60 | 22 | 12 | 34.04 | 86 | 57 | 95.37 |
| 薬 | 300 | 389 | 275.72 | 51 | 9 | 51.34 | 138 | 91 | 161.95 |
| 宅配 | 13 | 28 | 21.95 | 8 | 2 | 8.33 | 29 | 20 | 19.72 |
| メガネ | 76 | 106 | 70.21 | 15 | 4 | 19.65 | 41 | 22 | 42.14 |
| 時計 | 56 | 67 | 47.96 | 7 | 4 | 10.09 | 27 | 19 | 31.96 |
| ペット | 21 | 36 | 25.20 | 6 | 1 | 3.65 | 16 | 6 | 14.16 |
| その他 | 318 | 449 | 316.34 | 65 | 6 | 68.51 | 208 | 136 | 206.16 |
| 合計 | 4284 | 6051 | 4283.69 | 1033 | 276 | 1033.87 | 2817 | 1807 | 2816.45 |

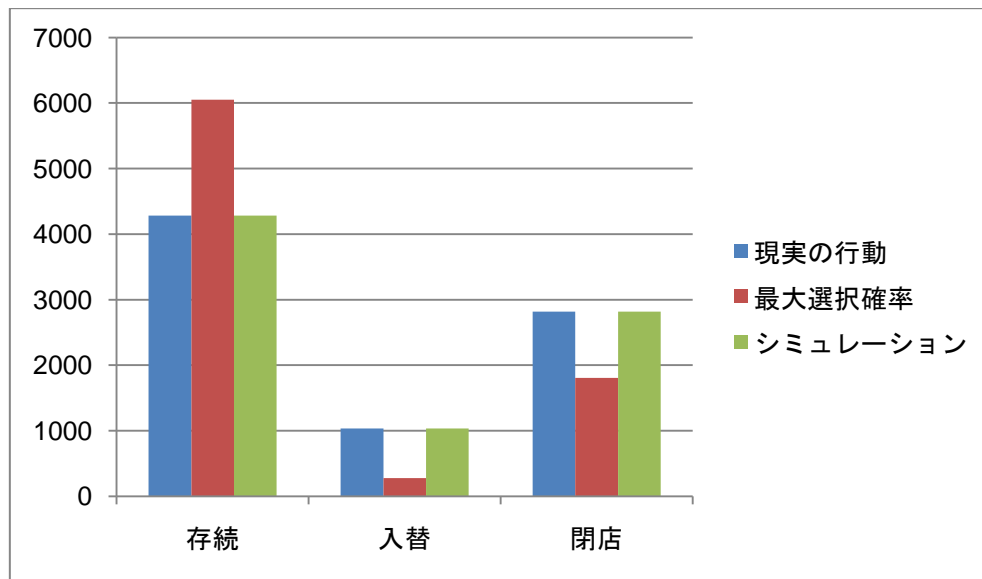


図 4-3 95 年の 3 選択肢変数選択モデルのシミュレーション結果

第5節 2000年時点からの3選択肢問題の飽和モデル

第1項 統計的検定結果と回帰係数

表 4-9 00年の3選択肢飽和モデルの統計情報

| | |
|-------------|-----------|
| サンプル数 | 7026 |
| 変数数 | 326 |
| 初期尤度 | -6357.902 |
| 最終尤度 | -5361.705 |
| ρ | 0.157 |
| 修正済み ρ | 0.105 |
| AIC | 11375.410 |

表 4-10 00年の3選択肢飽和モデルの回帰係数の推定値・検定値

| 選択肢 | | | 存続 | | | 入替 | | | 閉店 | | |
|---------|----------|-------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | -0.060 | NA | 640.206 | 0.252 | NA | 252.820 | -0.205 | NA | 104.074 |
| チェーンダミー | | | 0.141 | 0.001 | 351.558 | 0.029 | 0.000 | 96.126 | -0.173 | -0.001 | 86.635 |
| 店舗規模 | 小規模 | | 1.511 | 0.005 | 1388.601 | 0.283 | NA | 740.698 | -1.818 | NA | 111.965 |
| | 中規模 | | 1.400 | NA | 180.093 | 0.268 | NA | 124.697 | -1.678 | -0.005 | 4.796 |
| | 大規模 | | 1.631 | NA | 116.543 | 0.270 | NA | 8.169 | -1.904 | NA | 49.496 |
| 総人口密度 | 半径1km | | -20.683 | -0.051 | 1474.972 | 14.645 | 0.099 | 769.142 | 6.038 | 0.015 | 127.885 |
| | 半径3km | | -0.060 | NA | 1606.740 | 6.400 | NA | 824.956 | -6.340 | NA | 139.769 |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | -18.675 | NA | 889.151 | 4.745 | NA | 464.898 | 13.930 | 0.030 | 68.222 |
| | 平日6-12時 | | 21.520 | NA | 823.965 | 19.643 | NA | 430.571 | -41.171 | NA | 62.365 |
| | 平日12-18時 | | 33.531 | NA | 830.938 | 1.889 | NA | 434.748 | -35.428 | NA | 63.029 |
| | 平日18-24時 | | -10.624 | NA | 857.815 | -7.051 | NA | 446.714 | 17.660 | NA | 65.280 |
| | 休日0-6時 | 半径1km | -14.062 | NA | 872.407 | 2.852 | NA | 456.230 | 11.211 | NA | 66.827 |
| | 休日6-12時 | | 0.251 | NA | 755.240 | -18.327 | NA | 396.396 | 18.069 | NA | 56.694 |
| | 休日12-18時 | | -15.930 | NA | 749.788 | -2.094 | NA | 394.734 | 18.017 | NA | 56.315 |
| | 休日18-24時 | | -16.388 | NA | 749.586 | 5.005 | NA | 394.068 | 11.370 | NA | 56.164 |
| | 平日0-6時 | 半径3km | -2.613 | NA | 1575.795 | 0.673 | NA | 801.777 | 1.940 | NA | 132.301 |
| | 平日6-12時 | | 21.101 | NA | 1555.426 | 6.341 | NA | 789.786 | -27.443 | NA | 130.049 |
| | 平日12-18時 | | -6.168 | NA | 1561.505 | 11.273 | NA | 792.732 | -5.106 | NA | 130.748 |
| | 平日18-24時 | | -22.598 | NA | 1569.889 | 4.432 | 0.008 | 795.901 | 18.164 | NA | 131.314 |
| | 休日0-6時 | | -1.752 | NA | 1570.548 | -0.171 | -0.003 | 799.081 | 1.923 | NA | 131.859 |
| | 休日6-12時 | | 20.121 | NA | 1525.834 | -17.013 | NA | 776.467 | -3.109 | NA | 127.405 |
| | 休日12-18時 | | -6.078 | -0.011 | 1529.388 | 2.215 | NA | 778.622 | 3.862 | 0.023 | 127.876 |
| | 休日18-24時 | | 2.261 | NA | 1527.214 | -4.865 | NA | 777.537 | 2.602 | NA | 127.444 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -4.567 | NA | 1277.098 | 12.129 | NA | 673.578 | -7.562 | NA | 109.988 |
| | 男性15-65歳 | | -3.136 | NA | 1255.407 | -5.734 | NA | 664.944 | 8.766 | NA | 108.762 |
| | 男性65歳以上 | | -1.780 | NA | 1299.585 | 8.996 | NA | 681.733 | -7.216 | NA | 113.539 |
| | 女性15歳未満 | | 9.748 | 0.028 | 1316.812 | -4.081 | -0.014 | 691.037 | -5.667 | -0.016 | 114.015 |
| | 女性15-65歳 | 半径3km | 6.103 | NA | 1302.168 | 6.085 | NA | 687.615 | -12.265 | NA | 113.131 |
| | 女性65歳以上 | | -13.386 | NA | 1321.367 | -7.334 | NA | 690.214 | 20.718 | NA | 116.302 |
| | 男性15歳未満 | | -2.662 | NA | 1512.597 | 11.290 | NA | 781.562 | -8.629 | NA | 131.823 |
| | 男性15-65歳 | | 12.510 | NA | 1487.925 | 20.604 | NA | 772.768 | -33.187 | NA | 129.177 |
| | 男性65歳以上 | | 40.239 | NA | 1511.230 | -4.417 | NA | 780.448 | -35.823 | NA | 132.036 |
| | 女性15歳未満 | | -2.498 | NA | 1529.058 | 6.829 | NA | 788.209 | -4.331 | NA | 133.566 |
| | 女性15-65歳 | | -25.686 | -0.081 | 1517.328 | -23.366 | -0.074 | 785.588 | 48.997 | 0.160 | 132.172 |
| | 女性65歳以上 | | 36.093 | NA | 1531.560 | -16.263 | NA | 789.209 | -19.832 | NA | 134.073 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|----------|---------|--------|----------|
| 業種別密度 | 最寄り | 2.213 | 0.005 | 1098.734 | -4.483 | -0.008 | 522.491 | 2.269 | NA | 105.239 |
| | 服 | 7.640 | NA | 500.662 | -2.525 | NA | 200.298 | -5.120 | NA | 63.878 |
| | アクセサリ | -1.069 | NA | 586.666 | -27.231 | NA | 237.825 | 28.300 | 2.414 | 85.382 |
| | スポーツ | 5.637 | NA | 681.524 | 8.372 | NA | 317.557 | -14.010 | NA | 56.229 |
| | 家具 | -7.495 | NA | 1327.475 | 9.977 | NA | 668.266 | -2.482 | NA | 112.899 |
| | 家電 | -1.859 | NA | 1377.899 | 15.347 | NA | 672.065 | -13.488 | NA | 122.080 |
| | 玩具 | 24.591 | NA | 717.587 | -53.450 | NA | 310.699 | 28.858 | NA | 83.942 |
| | 園芸 | -44.865 | NA | 638.824 | 28.707 | NA | 296.679 | 16.158 | NA | 70.130 |
| | 自転車 | -0.275 | NA | 1616.311 | 33.406 | NA | 846.908 | -33.131 | NA | 117.715 |
| | 車 | -0.038 | NA | 1176.366 | 3.207 | NA | 729.644 | -3.169 | NA | 56.899 |
| | 本 | -12.270 | NA | 1230.050 | -4.778 | NA | 557.371 | 17.048 | 0.141 | 135.195 |
| | CD | -9.919 | NA | 344.422 | -3.055 | NA | 151.879 | 12.973 | NA | 30.501 |
| | 花 | 1.632 | 0.008 | 1462.157 | 5.620 | 0.042 | 722.315 | -7.252 | NA | 133.521 |
| | 薬 | 4.361 | NA | 1205.050 | 2.887 | NA | 599.294 | -7.248 | NA | 110.945 |
| | 宅配 | 6.769 | NA | 1230.373 | -14.638 | NA | 618.124 | 7.869 | NA | 96.004 |
| | メガネ | 6.580 | NA | 437.698 | -5.990 | NA | 184.371 | -0.590 | -0.003 | 51.413 |
| | 時計 | 14.620 | NA | 773.969 | -5.699 | NA | 347.164 | -8.920 | NA | 92.315 |
| | ペット | 3.422 | 0.027 | 1280.224 | 10.111 | NA | 676.835 | -13.533 | NA | 89.089 |
| | その他 | -0.434 | -0.001 | 1089.070 | 4.610 | 0.009 | 564.842 | -4.176 | -0.014 | 91.291 |
| 業種別密度 | 最寄り | -16.531 | NA | 1576.553 | 2.260 | NA | 778.009 | 14.271 | NA | 142.169 |
| | 服 | -16.694 | NA | 1110.274 | -10.635 | NA | 505.080 | 27.328 | NA | 117.824 |
| | アクセサリ | 9.316 | NA | 1224.472 | -7.798 | NA | 565.598 | -1.517 | NA | 137.448 |
| | スポーツ | 8.250 | NA | 1286.060 | 11.414 | NA | 637.927 | -19.664 | NA | 107.029 |
| | 家具 | -4.352 | NA | 1620.146 | -2.455 | NA | 818.816 | 6.807 | NA | 139.978 |
| | 家電 | -17.092 | NA | 1668.873 | 8.476 | NA | 830.545 | 8.616 | NA | 145.651 |
| | 玩具 | 7.848 | NA | 1352.730 | -15.109 | NA | 649.084 | 7.260 | NA | 132.215 |
| | 園芸 | -17.388 | NA | 1439.903 | 15.829 | NA | 700.371 | 1.559 | NA | 134.960 |
| | 自転車 | -3.876 | -0.007 | 1713.468 | 8.657 | 0.014 | 875.028 | -4.781 | -0.039 | 139.532 |
| | 車 | 14.938 | NA | 1634.518 | -16.867 | -0.158 | 884.912 | 1.929 | NA | 118.389 |
| | 本 | 5.825 | NA | 1605.623 | 9.630 | NA | 782.768 | -15.456 | NA | 150.677 |
| | CD | 35.362 | NA | 888.304 | -4.017 | NA | 434.751 | -31.345 | -0.111 | 75.256 |
| | 花 | -2.769 | NA | 1651.052 | 0.634 | NA | 821.275 | 2.135 | NA | 148.312 |
| | 薬 | -12.863 | NA | 1627.267 | 0.752 | NA | 815.461 | 12.111 | NA | 145.302 |
| | 宅配 | -3.890 | NA | 1580.729 | -1.758 | NA | 797.439 | 5.648 | NA | 133.468 |
| | メガネ | 10.873 | NA | 1074.691 | 1.339 | NA | 505.946 | -12.212 | NA | 107.301 |
| | 時計 | -12.596 | -0.041 | 1465.552 | 4.580 | 0.009 | 698.462 | 8.016 | 0.027 | 148.810 |
| | ペット | -6.112 | NA | 1548.445 | 1.845 | NA | 799.660 | 4.266 | 0.012 | 122.994 |
| | その他 | 13.515 | NA | 1543.368 | 4.569 | NA | 794.857 | -18.085 | NA | 130.466 |
| 行動別密度 | 存続 | -4.060 | NA | 1052.849 | 4.749 | NA | 467.319 | -0.699 | NA | 114.876 |
| | 入替 | -8.126 | NA | 451.408 | -2.038 | NA | 166.805 | 10.163 | NA | 66.663 |
| | 閉店 | 11.429 | NA | 666.422 | -2.318 | NA | 374.111 | -9.112 | NA | 42.658 |
| | 存続 | 48.949 | NA | 1564.434 | -22.692 | NA | 748.027 | -26.259 | NA | 150.525 |
| | 入替 | -8.850 | -0.035 | 1052.910 | 90.809 | NA | 466.330 | -81.959 | NA | 119.607 |
| 総店舗密度 | 閉店 | -48.335 | NA | 1295.341 | -56.771 | NA | 690.714 | 105.106 | NA | 98.452 |
| | 半径1km | -0.754 | NA | 832.653 | 0.359 | NA | 382.921 | 0.320 | NA | 84.820 |
| 駅密度 | 半径3km | -8.233 | NA | 1427.447 | 11.340 | NA | 695.235 | -3.117 | NA | 132.771 |
| | 半径1km | -22.623 | NA | 1172.686 | -6.780 | NA | 569.659 | 29.403 | NA | 106.370 |
| 道路密度 | 半径3km | -9.080 | NA | 1602.193 | 1.846 | NA | 802.961 | 7.234 | NA | 139.310 |
| | 幅員13m以上 | -3.952 | -0.023 | 1424.901 | -4.623 | -0.027 | 732.539 | 8.575 | 0.050 | 115.839 |
| | 幅員5.5-13m | 2.419 | NA | 1661.651 | -0.775 | NA | 809.866 | -1.658 | NA | 143.279 |
| | 幅員3-5.5m | 3.614 | NA | 1635.787 | -1.274 | NA | 839.068 | -2.414 | NA | 145.298 |
| | 幅員13m以上 | 8.684 | 0.029 | 1690.643 | 9.411 | 0.032 | 851.340 | -18.096 | -0.061 | 145.213 |
| 業種ダミー | 幅員5.5-13m | -6.708 | NA | 1755.520 | -0.455 | NA | 864.571 | 7.152 | NA | 152.424 |
| | 幅員3-5.5m | -8.237 | NA | 1670.082 | 4.248 | NA | 852.077 | 3.915 | NA | 146.228 |
| | 最寄り | 0.364 | NA | -1670.618 | 0.111 | NA | -699.301 | -0.486 | NA | -168.797 |
| | 服 | 0.154 | NA | -36.839 | 0.223 | NA | -9.688 | -0.387 | NA | -1.697 |
| | アクセサリ | 0.199 | NA | -0.005 | 0.097 | NA | -0.827 | -0.296 | NA | -0.213 |
| | スポーツ | 0.115 | NA | -2.931 | 0.010 | NA | -0.013 | -0.126 | NA | -0.152 |
| | 家具 | 0.337 | NA | -2.314 | -0.078 | NA | -1.259 | -0.261 | NA | -0.039 |
| | 家電 | 0.425 | NA | -2.782 | -0.141 | NA | -0.813 | -0.286 | NA | -0.117 |
| | 玩具 | 0.133 | 0.000 | -0.135 | -0.342 | -0.001 | -0.918 | 0.209 | 0.000 | 0.000 |
| | 園芸 | 0.697 | 0.001 | -1.473 | -0.105 | 0.000 | -0.415 | -0.591 | -0.002 | -0.032 |
| | 自転車 | 0.629 | NA | -4.728 | -0.374 | NA | -0.772 | -0.255 | NA | -0.177 |
| | 車 | -0.215 | NA | -2.705 | 0.289 | NA | -19.027 | -0.076 | NA | -5.481 |
| | 本 | 0.380 | NA | -5.903 | 0.225 | NA | -3.299 | -0.607 | NA | -2.024 |
| | CD | -0.064 | NA | -5.243 | 0.326 | NA | -0.450 | -0.263 | NA | -0.002 |
| | 花 | 0.504 | NA | -2.933 | -0.062 | NA | -1.219 | -0.443 | NA | -0.444 |
| | 薬 | 0.512 | NA | -7.098 | -0.072 | NA | -5.935 | -0.443 | NA | -2.671 |
| | 宅配 | -0.414 | NA | -1.440 | 0.763 | NA | -0.088 | -0.349 | NA | -0.136 |
| | メガネ | 0.080 | NA | -0.947 | -0.030 | NA | -1.086 | -0.051 | NA | -0.036 |
| | 時計 | 0.419 | 0.003 | -0.297 | -0.137 | NA | -1.511 | -0.282 | NA | -0.736 |
| | ペット | 0.022 | NA | -2.961 | 0.177 | NA | -0.266 | -0.199 | NA | -0.143 |
| | その他 | 0.266 | NA | -2.360 | -0.059 | NA | -3.381 | -0.209 | NA | -0.417 |
| 定数項 | | 4.543 | 0.028 | 1768.831 | 0.820 | NA | 885.640 | | | |

第2項 シミュレーション

表 4-11 00 年の 3 選択肢飽和モデルの選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|--------|---------|----------|---------|----------|
| 現実の行動 | 4376 | 906 | 1744 | 7026 | |
| 最大選択確率 | 5921 | 253 | 852 | 4676 | 0.665528 |
| シミュレーション | 4369.7 | 912.361 | 1743.939 | 3859.63 | 0.549335 |

表 4-12 00 年の 3 選択肢飽和モデルの業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|-------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 最寄り | 1428 | 1957 | 1426.35 | 247 | 34 | 248.82 | 483 | 167 | 482.83 |
| 服 | 907 | 1191 | 903.59 | 283 | 153 | 285.85 | 406 | 252 | 406.56 |
| アクセサリ | 62 | 87 | 61.81 | 16 | 3 | 16.27 | 37 | 25 | 36.92 |
| スポーツ | 90 | 124 | 89.58 | 21 | 5 | 21.30 | 40 | 22 | 40.13 |
| 家具 | 222 | 305 | 221.36 | 42 | 9 | 42.36 | 105 | 55 | 105.28 |
| 家電 | 199 | 272 | 198.76 | 29 | 3 | 28.90 | 66 | 19 | 66.34 |
| 玩具 | 24 | 28 | 24.03 | 3 | 1 | 2.98 | 18 | 16 | 17.99 |
| 園芸 | 15 | 20 | 15.17 | 3 | 1 | 3.05 | 6 | 3 | 5.78 |
| 自転車 | 45 | 60 | 45.05 | 5 | | 4.89 | 11 | 1 | 11.06 |
| 車 | 94 | 119 | 94.03 | 25 | 4 | 25.26 | 102 | 98 | 101.71 |
| 本 | 191 | 263 | 190.60 | 40 | 7 | 40.00 | 54 | 15 | 54.40 |
| CD | 59 | 93 | 58.71 | 22 | 7 | 22.23 | 31 | 12 | 31.06 |
| 花 | 174 | 234 | 173.75 | 26 | 7 | 26.26 | 49 | 8 | 49.00 |
| 薬 | 367 | 489 | 366.36 | 49 | 7 | 49.25 | 99 | 19 | 99.39 |
| 宅配 | 20 | 29 | 19.83 | 11 | 3 | 11.16 | 15 | 14 | 15.01 |
| メガネ | 70 | 91 | 69.40 | 18 | 1 | 18.26 | 40 | 36 | 40.34 |
| 時計 | 49 | 64 | 48.77 | 6 | 1 | 6.19 | 15 | 5 | 15.05 |
| ペット | 27 | 40 | 27.06 | 7 | 3 | 6.99 | 15 | 6 | 14.95 |
| その他 | 333 | 455 | 331.90 | 53 | 4 | 53.73 | 152 | 79 | 152.37 |
| 合計 | 4376 | 5884 | 4373.55 | 906 | 309 | 908.71 | 1744 | 833 | 1743.74 |

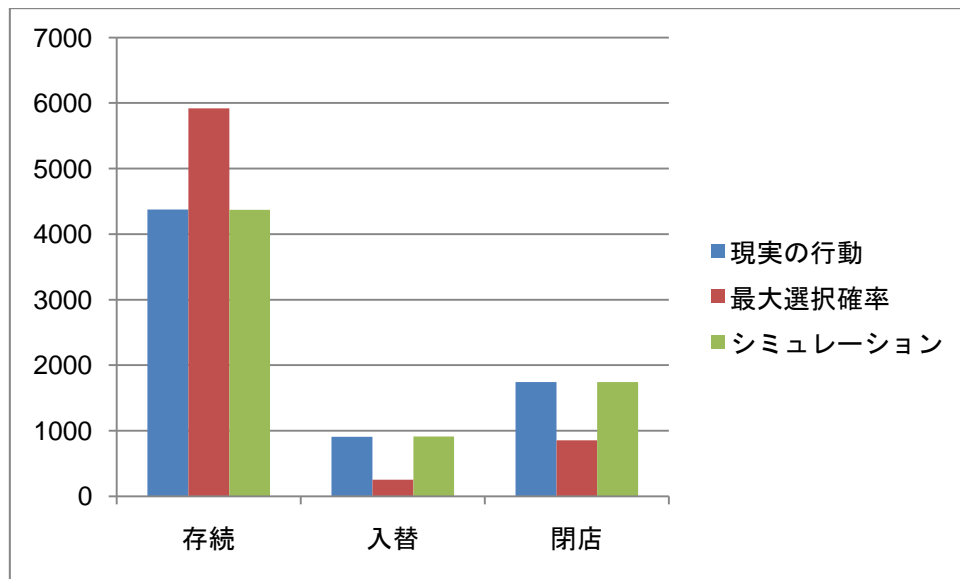


図 4-4 00 年の 3 選択肢飽和モデルのシミュレーション結果

第 6 節 2000 年時点からの 3 選択肢問題の変数選択済みモデル

第 1 項 統計的検定結果と回帰係数

表 4-13 00 年の 3 選択肢変数選択モデルの統計情報

| | |
|-------------|-----------|
| サンプル数 | 7026 |
| 変数数 | 269 |
| 初期尤度 | -6357.902 |
| 最終尤度 | -5368.774 |
| ρ | 0.156 |
| 修正済み ρ | 0.113 |
| AIC | 11275.550 |

表 4-14 00 年の 3 選択肢変数選択モデルの回帰係数の推定値・検定値

| 選択肢 | | | 存続 | | | 入替 | | | 閉店 | | |
|---------|----------|-------|---------|--------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|-------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 | 回帰係数 | t値 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | -0.034 | NA | 1.090 | 0.223 | NA | 13.927 | -0.234 | NA | 20.917 |
| チェーンダミー | | | 0.168 | NA | 32.305 | 0.063 | NA | 0.363 | -0.242 | NA | 6.995 |
| 店舗規模 | 小規模 | | 2.231 | NA | 14468.080 | 3.112 | NA | 4551.094 | -5.432 | NA | 31750.140 |
| | 中規模 | | 2.132 | 0.003 | 2005.268 | 3.105 | 0.006 | 1512.142 | -5.270 | NA | 8110.127 |
| | 大規模 | | 2.367 | NA | 3008.015 | 3.155 | 0.007 | 1902.704 | -5.534 | NA | 4034.940 |
| | | | | | | | | | | | |
| 総人口密度 | | 半径1km | -60.387 | NA | 3887.737 | 27.156 | NA | 173.856 | 33.231 | NA | 510.000 |
| | | 半径3km | -2.638 | -0.005 | 7.126 | 11.643 | 0.025 | 30.586 | -9.004 | -0.014 | 35.677 |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | -16.939 | NA | 8272.852 | 2.967 | NA | 52.712 | 13.972 | NA | 2279.330 |
| | 平日6-12時 | | 14.532 | NA | 160956.500 | 42.614 | NA | 276238.000 | -57.174 | NA | 996948.500 |
| | 平日12-18時 | | 50.380 | 0.175 | 1902905.000 | -4.377 | -0.006 | 2773.411 | -46.032 | -1.003 | 637989.600 |
| | 平日18-24時 | | -23.712 | NA | 705168.200 | -12.931 | NA | 41340.190 | 36.585 | NA | 665853.000 |
| | 休日0-6時 | | -7.483 | -0.010 | 1550.216 | -1.900 | -0.003 | 19.654 | 9.383 | 0.016 | 986.105 |
| | 休日6-12時 | | 8.139 | NA | 44479.410 | -47.108 | NA | 296542.900 | 38.945 | NA | 408103.900 |
| | 休日12-18時 | 半径3km | -26.565 | NA | 490353.300 | -7.190 | NA | 6942.757 | 33.729 | NA | 320102.500 |
| | 休日18-24時 | | -9.308 | NA | 91289.510 | 23.674 | 0.094 | 116467.100 | -14.415 | NA | 87695.450 |
| | 平日0-6時 | | -14.363 | -0.025 | 3303.185 | 3.397 | NA | 39.498 | 10.966 | NA | 808.591 |
| | 平日6-12時 | | 22.393 | NA | 196816.000 | 20.420 | NA | 35179.150 | -42.817 | NA | 302825.700 |
| | 平日12-18時 | | -3.634 | NA | 5310.826 | 20.393 | NA | 35225.230 | -16.765 | NA | 47350.410 |
| | 平日18-24時 | | -7.635 | NA | 39197.010 | -5.735 | NA | 4675.051 | 13.360 | 0.064 | 50085.310 |
| | 休日0-6時 | | -12.267 | -0.014 | 2274.614 | 1.800 | NA | 10.335 | 10.468 | 0.031 | 695.840 |
| | 休日6-12時 | | 19.034 | NA | 116387.800 | -30.646 | NA | 65579.130 | 11.608 | NA | 18334.430 |
| | 休日12-18時 | | -24.053 | NA | 199889.100 | 8.586 | 0.009 | 5430.697 | 15.464 | NA | 34931.260 |
| | 休日18-24時 | | 0.204 | NA | 20.818 | -2.603 | NA | 742.874 | 2.392 | NA | 1227.096 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | 4.104 | NA | 1442.296 | -19.093 | NA | 7904.560 | 14.988 | NA | 8905.512 |
| | 男性15-65歳 | | -1.181 | -0.002 | 8624.404 | -4.247 | -0.006 | 28423.820 | 5.063 | 0.007 | 74374.340 |
| | 男性65歳以上 | | -0.220 | NA | 8.898 | 13.420 | NA | 8561.925 | -13.202 | NA | 15066.400 |
| | 女性15歳未満 | | 8.578 | NA | 5755.817 | 12.417 | NA | 2992.964 | -20.996 | NA | 15736.990 |
| | 女性15-65歳 | | 2.800 | 0.012 | 41053.850 | 4.609 | 0.020 | 27590.340 | -7.679 | -0.032 | 142251.100 |
| | 女性65歳以上 | | -11.084 | -0.035 | 48145.810 | -7.045 | -0.022 | 4905.270 | 18.123 | 0.058 | 58987.060 |
| | 男性15歳未満 | 半径3km | -1.410 | NA | 145.125 | 25.185 | NA | 10758.570 | -23.776 | NA | 17961.040 |
| | 男性15-65歳 | | 7.131 | NA | 283645.500 | 16.188 | NA | 339287.500 | -23.575 | NA | 1355889.000 |
| | 男性65歳以上 | | 44.222 | NA | 334704.700 | -12.344 | NA | 6087.705 | -31.879 | NA | 75540.240 |
| | 女性15歳未満 | | -23.559 | NA | 37836.740 | 37.583 | NA | 22125.840 | -14.024 | NA | 5769.365 |
| | 女性15-65歳 | | -18.441 | NA | 1621526.000 | -19.495 | NA | 416031.800 | 37.740 | NA | 2941280.000 |
| | 女性65歳以上 | | 32.046 | NA | 367499.100 | -20.660 | NA | 35281.120 | -11.390 | NA | 19996.200 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---------|--------|-------------|----------|--------|------------|----------|--------|-------------|
| 業種別密度 | 最寄り | -0.653 | -0.001 | 105.698 | -10.511 | -0.023 | 9350.956 | 11.160 | 0.013 | 14627.990 |
| | 服 | 0.413 | 0.002 | 93.512 | 18.564 | NA | 77318.630 | -18.994 | -0.035 | 91057.690 |
| | アクセサリ | -3.275 | NA | 32.458 | -28.234 | NA | 894.635 | 31.509 | 0.105 | 1039.277 |
| | スポーツ | 8.484 | NA | 301.413 | 10.143 | NA | 120.288 | -18.627 | NA | 570.211 |
| | 家具 | -3.286 | -0.009 | 75.877 | 7.526 | NA | 110.819 | -4.240 | -0.007 | 53.185 |
| | 家電 | 5.835 | NA | 255.351 | 8.455 | NA | 104.611 | -14.289 | NA | 506.982 |
| | 玩具 | 21.708 | NA | 202.255 | -53.854 | NA | 328.084 | 32.146 | NA | 158.155 |
| | 園芸 | -37.072 | NA | 122.768 | 13.912 | 0.024 | 6.251 | 23.160 | NA | 17.085 |
| | 自転車 | 5.161 | NA | 8.816 | 45.030 | 0.057 | 65.987 | -50.191 | NA | 163.249 |
| | 車 | -10.902 | NA | 228.221 | 7.548 | 0.016 | 19.117 | 3.354 | NA | 37.366 |
| | 本 | -7.984 | NA | 827.422 | -11.379 | -0.020 | 237.598 | 19.362 | NA | 1057.616 |
| | CD | -22.732 | NA | 4111.196 | 0.360 | NA | 0.340 | 22.372 | NA | 1396.982 |
| | 花 | 8.640 | NA | 315.636 | -3.938 | NA | 14.524 | -4.702 | NA | 30.986 |
| | 薬 | 14.217 | NA | 2912.371 | -2.816 | NA | 31.618 | -11.401 | NA | 802.002 |
| | 宅配 | -2.549 | NA | 0.434 | -15.690 | NA | 4.021 | 18.238 | NA | 13.658 |
| | メガネ | 10.175 | NA | 517.236 | -4.136 | NA | 27.018 | -6.040 | NA | 78.749 |
| | 時計 | 27.202 | NA | 689.332 | -18.561 | NA | 84.945 | -8.641 | NA | 27.344 |
| | ベット | -3.746 | NA | 2.350 | 25.960 | NA | 17.112 | -22.214 | NA | 28.513 |
| | その他 | -7.659 | NA | 1280.479 | 5.095 | NA | 162.253 | 2.564 | NA | 74.770 |
| 業種別密度 | 最寄り | -1.151 | NA | 171.142 | 16.004 | NA | 8225.539 | -14.853 | NA | 11824.270 |
| | 服 | 6.424 | NA | 4938.277 | -73.983 | NA | 225700.900 | 67.558 | 0.437 | 237775.400 |
| | アクセサリ | 27.028 | NA | 445.317 | -5.593 | NA | 6.424 | -21.435 | NA | 113.341 |
| | スポーツ | -6.417 | NA | 42.254 | 24.642 | NA | 160.126 | -18.225 | -0.146 | 135.101 |
| | 家具 | -8.213 | -0.013 | 244.313 | -3.958 | -0.006 | 13.514 | 12.171 | 0.027 | 233.546 |
| | 家電 | -43.395 | NA | 4909.996 | 17.910 | NA | 180.189 | 25.485 | NA | 650.525 |
| | 玩具 | 6.990 | NA | 4.222 | -9.952 | NA | 2.146 | 2.961 | NA | 0.323 |
| | 園芸 | -17.874 | NA | 7.336 | 27.213 | 0.052 | 5.884 | -9.338 | NA | 1.419 |
| | 自転車 | -1.759 | -0.003 | 0.263 | 4.783 | 0.027 | 0.345 | -3.024 | -0.004 | 0.241 |
| | 車 | 27.213 | NA | 842.304 | -15.758 | -0.037 | 63.432 | -11.454 | NA | 86.296 |
| | 本 | -2.986 | NA | 25.607 | 35.728 | NA | 816.244 | -32.742 | NA | 1142.398 |
| | CD | 68.517 | NA | 4914.904 | -12.453 | NA | 47.145 | -56.063 | NA | 1341.780 |
| | 花 | 3.765 | 0.009 | 27.402 | -3.211 | -0.012 | 4.803 | -0.554 | -0.001 | 0.198 |
| | 薬 | -28.216 | NA | 5350.541 | 0.967 | NA | 1.299 | 27.249 | 0.057 | 2040.714 |
| | 宅配 | -27.780 | -0.047 | 38.475 | 12.209 | 0.023 | 1.538 | 15.570 | NA | 4.609 |
| | メガネ | 8.414 | NA | 62.576 | -2.885 | NA | 2.227 | -5.529 | NA | 11.449 |
| | 時計 | -37.124 | NA | 334.499 | 18.267 | NA | 19.608 | 18.858 | NA | 29.330 |
| | ベット | -23.822 | NA | 37.570 | 4.011 | NA | 0.231 | 19.811 | NA | 10.098 |
| | その他 | 30.808 | NA | 8793.733 | 0.208 | NA | 0.096 | -31.016 | NA | 3893.777 |
| 行動別密度 | 存続 | -2.665 | NA | 8509.486 | 7.617 | NA | 23966.990 | -4.988 | -0.031 | 13057.000 |
| | 入替 | 4.744 | 0.010 | 3344.681 | -37.351 | -0.076 | 104696.500 | 32.604 | NA | 76955.330 |
| | 閉店 | -0.097 | NA | 2.296 | 23.194 | NA | 56841.870 | -23.103 | NA | 91458.500 |
| | 存続 | 44.149 | NA | 1045165.000 | -29.762 | NA | 122443.300 | -14.393 | NA | 44938.610 |
| 行動別密度 | 入替 | -49.463 | NA | 84955.830 | 198.371 | NA | 536496.400 | -148.908 | -1.003 | 348359.800 |
| | 閉店 | -14.262 | NA | 21352.700 | -134.465 | NA | 544476.400 | 148.726 | NA | 1156034.000 |
| 総店舗密度 | 半径1km | 1.993 | NA | 15587.630 | -6.659 | NA | 67434.330 | 4.397 | NA | 37669.530 |
| | 半径3km | -19.569 | NA | 585775.200 | 34.125 | NA | 505383.100 | -14.594 | NA | 141747.200 |
| 駅密度 | 半径1km | -22.707 | -0.051 | 51.527 | -4.003 | -0.009 | 0.498 | 26.710 | 0.055 | 32.574 |
| | 半径3km | -13.435 | NA | 13.514 | 12.387 | NA | 2.516 | 1.048 | NA | 0.017 |
| 道路密度 | 幅員13m以上 | -3.614 | NA | 1380.256 | 1.117 | NA | 27.238 | 2.497 | NA | 289.116 |
| | 幅員5.5-13m | 2.406 | NA | 11510.600 | 2.385 | NA | 2071.704 | -4.838 | NA | 17235.880 |
| | 幅員3-5.5m | 2.306 | NA | 32258.770 | 2.032 | NA | 5215.608 | -4.596 | NA | 52840.410 |
| | 幅員13m以上 | 9.999 | NA | 10184.000 | -10.632 | NA | 2459.141 | 0.632 | NA | 16.769 |
| | 幅員5.5-13m | -6.525 | NA | 84498.850 | -10.047 | NA | 38623.400 | 16.532 | NA | 208042.600 |
| 業種ダミー | 幅員3-5.5m | -5.148 | NA | 167021.400 | -3.476 | NA | 16234.410 | 8.365 | NA | 180787.000 |
| | 最寄り | 0.000 | 0.000 | -0.348 | 0.000 | 0.000 | 0.389 | 0.000 | 0.000 | 14.722 |
| | 服 | 0.000 | 0.000 | -0.378 | 0.000 | 0.000 | -3.403 | 0.000 | 0.000 | -0.006 |
| | アクセサリ | 0.000 | 0.000 | -0.054 | 0.000 | 0.000 | -0.072 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | スポーツ | 0.000 | 0.000 | -0.082 | 0.000 | 0.000 | -0.110 | 0.000 | 0.000 | -0.173 |
| | 家具 | 0.000 | 0.000 | -0.370 | 0.000 | 0.000 | -0.053 | 0.000 | 0.000 | -0.549 |
| | 家電 | 0.000 | 0.000 | -0.006 | 0.000 | 0.000 | -0.155 | 0.000 | 0.000 | -0.010 |
| | 玩具 | 0.000 | 0.000 | -0.102 | 0.000 | 0.000 | -0.640 | 0.000 | 0.000 | -0.212 |
| | 園芸 | 0.000 | 0.000 | -0.152 | 0.000 | 0.000 | -0.125 | 0.000 | 0.000 | -0.197 |
| | 自転車 | 0.000 | 0.000 | -0.076 | 0.000 | 0.000 | -0.879 | 0.000 | 0.000 | -0.027 |
| | 車 | 0.000 | 0.000 | 19.698 | 0.000 | 0.000 | 0.209 | 0.000 | 0.000 | -4.446 |
| | 本 | 0.000 | 0.000 | -0.055 | 0.000 | 0.000 | -0.205 | 0.000 | 0.000 | -0.274 |
| | CD | 0.000 | 0.000 | -0.461 | 0.000 | 0.000 | -1.006 | 0.000 | 0.000 | -0.106 |
| | 花 | 0.000 | 0.000 | -0.172 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -0.001 |
| | 薬 | 0.000 | 0.000 | -0.055 | 0.000 | 0.000 | -0.545 | 0.000 | 0.000 | -0.277 |
| | 宅配 | 0.000 | 0.000 | -0.473 | 0.000 | 0.000 | 88.630 | 0.000 | 0.000 | -0.050 |
| | メガネ | 0.000 | 0.000 | -0.021 | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.000 | 0.000 | -1.029 |
| | 時計 | 0.000 | 0.000 | -0.006 | 0.000 | 0.000 | -0.232 | 0.000 | 0.000 | -0.026 |
| | ベット | 0.000 | 0.000 | -0.116 | 0.000 | 0.000 | -0.067 | 0.000 | 0.000 | -0.053 |
| | その他 | 0.000 | 0.000 | -0.012 | 0.000 | 0.000 | -0.025 | 0.000 | 0.000 | -0.133 |
| 定数項 | | 6.730 | NA | 200087.300 | 9.371 | NA | 79706.030 | | | |

網がけは除去された変数を示す

第2項 シミュレーション

表 4-15 00 年の 3 選択肢変数選択モデルの選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 現実の行動 | 4376 | 906 | 1744 | 7026 | |
| 最大選択確率 | 5884 | 309 | 833 | 4626 | 0.658412 |
| シミュレーション | 4373.554 | 908.711 | 1743.735 | 3846.97 | 0.547533 |

表 4-16 00 年の 3 選択肢変数選択モデルの業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|-------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 最寄り | 1428 | 1865 | 1381.80 | 247 | 57 | 249.77 | 483 | 236 | 526.43 |
| 服 | 907 | 1209 | 947.52 | 283 | 157 | 251.93 | 406 | 230 | 396.55 |
| アクセサリ | 62 | 86 | 64.81 | 16 | 7 | 16.68 | 37 | 22 | 33.51 |
| スポーツ | 90 | 135 | 96.92 | 21 | 8 | 22.88 | 40 | 8 | 31.20 |
| 家具 | 222 | 303 | 220.54 | 42 | 10 | 49.11 | 105 | 56 | 99.35 |
| 家電 | 199 | 266 | 188.21 | 29 | 3 | 36.89 | 66 | 25 | 68.90 |
| 玩具 | 24 | 36 | 28.05 | 3 | 3 | 4.63 | 18 | 6 | 12.32 |
| 園芸 | 15 | 17 | 12.16 | 3 | 1 | 3.84 | 6 | 6 | 8.00 |
| 自転車 | 45 | 57 | 40.82 | 5 | 2 | 9.48 | 11 | 2 | 10.71 |
| 車 | 94 | 156 | 120.91 | 25 | 4 | 19.79 | 102 | 61 | 80.30 |
| 本 | 191 | 254 | 182.61 | 40 | 8 | 36.31 | 54 | 23 | 66.08 |
| CD | 59 | 98 | 67.57 | 22 | 9 | 17.40 | 31 | 5 | 27.04 |
| 花 | 174 | 223 | 163.05 | 26 | 9 | 29.77 | 49 | 17 | 56.18 |
| 薬 | 367 | 469 | 338.40 | 49 | 11 | 60.81 | 99 | 35 | 115.79 |
| 宅配 | 20 | 40 | 26.73 | 11 | | 5.31 | 15 | 6 | 13.96 |
| メガネ | 70 | 108 | 79.70 | 18 | 6 | 19.04 | 40 | 14 | 29.26 |
| 時計 | 49 | 60 | 46.97 | 6 | 3 | 7.85 | 15 | 7 | 15.19 |
| ペット | 27 | 44 | 29.52 | 7 | 2 | 7.01 | 15 | 3 | 12.47 |
| その他 | 333 | 458 | 337.28 | 53 | 9 | 60.22 | 152 | 71 | 140.50 |
| 合計 | 4376 | 5884 | 4373.55 | 906 | 309 | 908.71 | 1744 | 833 | 1743.74 |

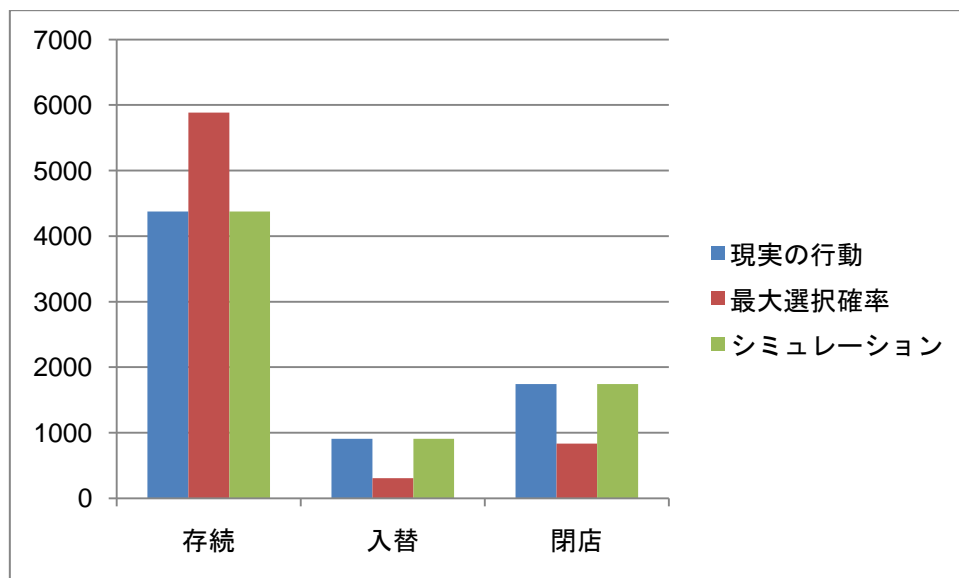


図 4-5 00 年の 3 選択肢変数選択モデルのシミュレーション結果

第7節 時系列変化におけるモデルの検証

次に、モデルの検定として第3章で述べたように、1995年で推定した回帰係数の下で、2000年の時にどの程度当てはまりが良いかを評価することで、モデルの適用性を検証する。なお、19選択肢のモデルは最尤推定が収束せず、不安定な値なので検証は行わなかった。

第1項 3 選択肢 1995 年飽和モデルの 2000 年時点への適用性

表 4-17 95 年 3 選択肢飽和モデル 00 年への適用時の統計情報

| | |
|-------------|------------|
| サンプル数 | 7026 |
| 変数数 | 326 |
| 初期尤度 | -6357.902 |
| 最終尤度 | -11878.070 |
| ρ | -0.868 |
| 修正済み ρ | -0.920 |
| AIC | 24408.130 |

表 4-18 95 年 3 選択肢飽和モデル 00 年への適用時の業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|--------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 変化前の業種 | | | | | | | | | |
| 最寄り | 1428 | 2144 | 2009.94 | 247 | 14 | 125.46 | 483 | 0 | 22.60 |
| 服 | 907 | 1546 | 1429.57 | 283 | 50 | 150.26 | 406 | 0 | 16.17 |
| アクセサリ | 62 | 110 | 100.05 | 16 | 5 | 13.59 | 37 | 0 | 1.36 |
| スポーツ | 90 | 148 | 133.84 | 21 | 3 | 15.58 | 40 | 0 | 1.58 |
| 家具 | 222 | 367 | 336.90 | 42 | 2 | 27.87 | 105 | 0 | 4.23 |
| 家電 | 199 | 294 | 275.41 | 29 | 0 | 15.09 | 66 | 0 | 3.50 |
| 玩具 | 24 | 45 | 41.43 | 3 | 0 | 3.23 | 18 | 0 | 0.34 |
| 園芸 | 15 | 24 | 22.72 | 3 | 0 | 0.73 | 6 | 0 | 0.56 |
| 自転車 | 45 | 61 | 58.50 | 5 | 0 | 2.18 | 11 | 0 | 0.32 |
| 車 | 94 | 218 | 201.46 | 25 | 3 | 13.64 | 102 | 0 | 5.89 |
| 本 | 191 | 282 | 264.68 | 40 | 3 | 18.09 | 54 | 0 | 2.23 |
| CD | 59 | 110 | 99.24 | 22 | 2 | 12.17 | 31 | 0 | 0.59 |
| 花 | 174 | 248 | 236.05 | 26 | 1 | 10.24 | 49 | 0 | 2.71 |
| 薬 | 367 | 514 | 482.51 | 49 | 1 | 27.44 | 99 | 0 | 5.05 |
| 宅配 | 20 | 46 | 37.96 | 11 | 0 | 6.47 | 15 | 0 | 1.57 |
| メガネ | 70 | 126 | 116.89 | 18 | 2 | 10.22 | 40 | 0 | 0.89 |
| 時計 | 49 | 69 | 66.37 | 6 | 1 | 2.92 | 15 | 0 | 0.71 |
| ペット | 27 | 49 | 44.74 | 7 | 0 | 3.53 | 15 | 0 | 0.73 |
| その他 | 333 | 537 | 498.96 | 53 | 1 | 32.79 | 152 | 0 | 6.25 |
| 合計 | 4376 | 6938 | 6457.22 | 906 | 88 | 491.50 | 1744 | 0 | 77.28 |

表 4-19 95 年 3 選択肢飽和モデル 00 年への適用時の選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|---------|--------|-------|---------|----------|
| 現実の行動 | 4376 | 906 | 1744 | 7026 | |
| 最大選択確率 | 6938 | 88 | 0 | 4398 | 0.625961 |
| シミュレーション | 6457.22 | 491.50 | 77.28 | 4240.59 | 0.603557 |

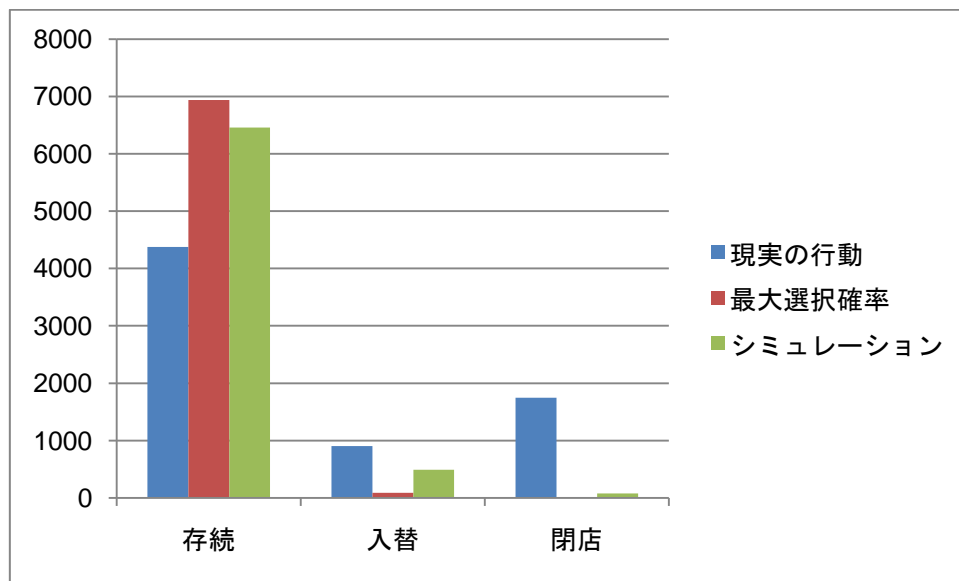


図 4-6 95 年 3 選択肢飽和モデルの 00 年適用時のシミュレーション結果

第 2 項 3 選択肢 1995 年変数選択モデルの 2000 年時点への適用性

表 4-20 95 年 3 選択肢変数選択モデル 00 年への適用時の統計情報

| | |
|-------------|------------|
| サンプル数 | 7026 |
| 変数数 | 264 |
| 初期尤度 | -6357.902 |
| 最終尤度 | -11781.950 |
| ρ | -0.868 |
| 修正済み ρ | -0.910 |
| AIC | 24284.130 |

表 4-21 95 年 3 選択肢変数選択モデル 00 年への適用時の業種別選択結果

| | 存続 | | | 選択した行動 入替 | | | 閉店 | | |
|-------|-------|--------|----------|--------------|--------|----------|-------|--------|----------|
| | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション | 現実の行動 | 最大選択確率 | シミュレーション |
| 最寄り | 1428 | 2140 | 1998.06 | 247 | 18 | 132.62 | 483 | 0 | 27.32 |
| 服 | 907 | 1559 | 1446.89 | 283 | 37 | 137.15 | 406 | 0 | 11.96 |
| アクセサリ | 62 | 112 | 104.95 | 16 | 3 | 9.35 | 37 | 0 | 0.70 |
| スポーツ | 90 | 148 | 135.39 | 21 | 3 | 14.15 | 40 | 0 | 1.46 |
| 家具 | 222 | 366 | 338.54 | 42 | 3 | 26.40 | 105 | 0 | 4.06 |
| 家電 | 199 | 294 | 273.45 | 29 | 0 | 17.24 | 66 | 0 | 3.32 |
| 玩具 | 24 | 45 | 41.43 | 3 | 0 | 3.30 | 18 | 0 | 0.27 |
| 園芸 | 15 | 24 | 21.87 | 3 | 0 | 1.63 | 6 | 0 | 0.49 |
| 自転車 | 45 | 61 | 56.90 | 5 | 0 | 3.21 | 11 | 0 | 0.89 |
| 車 | 94 | 219 | 204.87 | 25 | 2 | 11.15 | 102 | 0 | 4.98 |
| 本 | 191 | 282 | 262.87 | 40 | 3 | 19.25 | 54 | 0 | 2.88 |
| CD | 59 | 110 | 96.72 | 22 | 2 | 14.67 | 31 | 0 | 0.61 |
| 花 | 174 | 248 | 228.55 | 26 | 1 | 17.39 | 49 | 0 | 3.06 |
| 薬 | 367 | 511 | 479.26 | 49 | 4 | 29.71 | 99 | 0 | 6.04 |
| 宅配 | 20 | 46 | 40.23 | 11 | 0 | 4.99 | 15 | 0 | 0.78 |
| メガネ | 70 | 124 | 113.87 | 18 | 4 | 13.33 | 40 | 0 | 0.81 |
| 時計 | 49 | 69 | 64.57 | 6 | 1 | 4.54 | 15 | 0 | 0.89 |
| ペット | 27 | 49 | 46.71 | 7 | 0 | 1.71 | 15 | 0 | 0.58 |
| その他 | 333 | 536 | 497.12 | 53 | 2 | 34.93 | 152 | 0 | 5.95 |
| 合計 | 4376 | 6943 | 6452.24 | 906 | 83 | 496.71 | 1744 | 0 | 77.05 |

表 4-22 95 年 3 選択肢変数選択モデル 00 年への適用時の選択肢集計の比較

| | 存続 | 入替 | 閉店 | 的中数 | 的中率 |
|----------|----------|---------|-------|----------|----------|
| 現実の行動 | 4376 | 906 | 1744 | 7026 | |
| 最大選択確率 | 6943 | 83 | 0 | 4403 | 0.626672 |
| シミュレーション | 6452.242 | 496.708 | 77.05 | 4236.054 | 0.602911 |

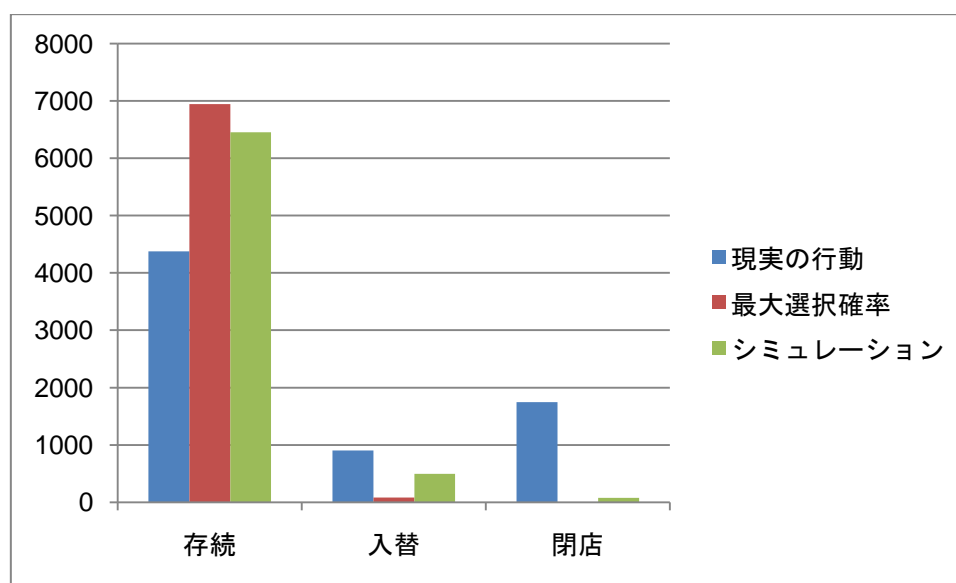


図 4-7 95 年 3 選択肢変数選択モデルの 00 年適用時のシミュレーション結果

第 8 節 2000 年時点からの 19 選択肢問題の飽和モデル

19 選択肢モデルの例として、2000 年の飽和モデルの推定結果を示す。

第 1 項 統計的検定結果と回帰係数

表 4-23 00 年の 19 選択肢飽和モデルの統計情報

| | |
|-------------|----------|
| サンプル数 | 389 |
| 変数数 | 2070 |
| 初期尤度 | -1098.83 |
| 最終尤度 | -229.359 |
| ρ | 0.79127 |
| 修正済み ρ | -1.09255 |
| AIC | 4598.717 |

変数の回帰係数の推定結果を示すが、選択肢が多いため、三つに分割してある。

表 4-24 00 年の 19 選択肢飽和モデルの回帰係数の推定値・検定値

| 選択肢 | | | 最寄り | | 服 | | アクセサリ | | スポーツ | | 家具 | | 家電 | |
|---------|----------|-------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | 0.080 | 68.149 | -0.456 | 19.395 | -29.362 | 5.159 | 0.282 | 3.090 | 0.706 | 2.254 | -2.289 | 6.392 |
| チェーンダミー | | | 15.843 | 38.092 | 13.632 | 32.696 | 9.022 | 2.382 | -8.188 | 2.382 | 18.172 | 3.988 | -40.331 | 2.382 |
| 店舗規模 | 小規模 | | -4.588 | 167.705 | -12.178 | 67.753 | 1.935 | 0.317 | -5.209 | 1.329 | 3.799 | 1.821 | -2.168 | 0.317 |
| | 中規模 | | -3.381 | 0.285 | -9.510 | 71.337 | 7.208 | 8.689 | -6.983 | 10.655 | 3.811 | 5.358 | -7.691 | 10.655 |
| | 大規模 | | -0.720 | 27.042 | -8.171 | 339.909 | 5.482 | 0.046 | -7.761 | 2.955 | 9.418 | 4.079 | 19.774 | 5.385 |
| | | | 4.165 | 120.572 | -10.391 | 339.406 | -0.394 | 0.383 | -0.428 | 1.576 | -0.653 | 0.920 | 3.289 | 2.921 |
| 総人口密度 | | 半径1km | 1.005 | 141.610 | -3.654 | 364.373 | -0.731 | 0.165 | 0.034 | 1.071 | -0.099 | 0.352 | 1.614 | 2.465 |
| | | 半径3km | | | | | | | | | | | | |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | 15.760 | 94.330 | -6.522 | 223.751 | 0.846 | 0.245 | -8.263 | 0.852 | 1.086 | 0.486 | 0.265 | 2.362 |
| | 平日6-12時 | | -25.306 | 88.170 | 9.965 | 204.534 | 2.066 | 0.335 | -27.527 | 0.960 | 22.886 | 0.446 | 6.398 | 2.499 |
| | 平日12-18時 | | 11.906 | 83.993 | 12.980 | 158.858 | -0.231 | 0.919 | 39.524 | 1.246 | -26.186 | 0.219 | -0.624 | 3.153 |
| | 平日18-24時 | | 9.447 | 91.957 | -37.252 | 192.422 | 20.333 | 0.464 | -17.597 | 1.048 | 13.042 | 0.363 | -0.495 | 2.618 |
| | 休日0-6時 | | 16.313 | 93.411 | -5.260 | 221.239 | 0.867 | 0.218 | -9.057 | 0.791 | 1.504 | 0.552 | 0.505 | 2.262 |
| | 休日6-12時 | | 2.157 | 82.076 | 14.294 | 195.524 | -2.667 | 0.267 | -26.458 | 0.817 | 16.424 | 0.597 | -1.466 | 2.275 |
| | 休日12-18時 | | 18.299 | 75.612 | 29.356 | 144.115 | -7.761 | 0.878 | 53.819 | 1.094 | -29.694 | 0.311 | -0.486 | 2.957 |
| | 休日18-24時 | | -3.779 | 80.665 | 3.084 | 176.352 | 5.684 | 0.392 | 3.871 | 0.870 | 8.050 | 0.544 | -4.009 | 2.378 |
| | 平日0-6時 | 半径3km | 0.871 | 130.468 | -2.510 | 349.906 | -0.651 | 1.807 | -2.257 | 3.373 | 2.715 | 1.016 | -3.849 | 6.685 |
| | 平日6-12時 | | -17.551 | 127.837 | -2.368 | 340.598 | -1.672 | 2.239 | -14.535 | 3.854 | 12.154 | 1.255 | -19.121 | 7.430 |
| | 平日12-18時 | | 9.949 | 127.443 | -7.282 | 323.762 | 1.223 | 2.692 | 6.981 | 4.134 | -17.243 | 1.535 | -24.922 | 7.875 |
| | 平日18-24時 | | 7.813 | 130.610 | -16.494 | 331.654 | 7.709 | 2.436 | -16.268 | 3.980 | -6.118 | 1.398 | -33.268 | 7.558 |
| | 休日0-6時 | | 0.986 | 130.124 | -1.729 | 349.611 | -0.679 | 1.807 | -2.530 | 3.367 | 2.925 | 0.996 | -3.574 | 6.687 |
| | 休日6-12時 | | -15.706 | 124.985 | 2.079 | 341.967 | -4.341 | 2.154 | -9.826 | 3.776 | 15.382 | 1.146 | -19.293 | 7.343 |
| | 休日12-18時 | | 4.409 | 123.534 | -1.327 | 324.094 | -3.654 | 2.634 | 16.133 | 4.076 | -11.503 | 1.434 | -22.170 | 7.843 |
| | 休日18-24時 | | -14.040 | 125.201 | -1.795 | 334.956 | -1.280 | 2.304 | -0.788 | 3.877 | 6.703 | 1.230 | -27.216 | 7.472 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -51.996 | 99.104 | -42.426 | 391.850 | -13.675 | 0.377 | 23.951 | 2.623 | 63.501 | 1.627 | 13.102 | 3.917 |
| | 男性15-65歳 | | 5.583 | 100.566 | 8.279 | 374.288 | -2.027 | 0.445 | -37.592 | 2.749 | -21.655 | 1.716 | -16.529 | 3.872 |
| | 男性65歳以上 | | -33.514 | 103.371 | 39.558 | 386.739 | 2.522 | 0.435 | 22.453 | 2.551 | 9.834 | 1.535 | -10.923 | 3.908 |
| | 女性15歳未満 | | -20.079 | 105.309 | -43.346 | 388.145 | -7.498 | 0.325 | 14.277 | 2.284 | 51.541 | 1.399 | 24.572 | 3.653 |
| | 女性15-65歳 | | -0.010 | 106.404 | -13.586 | 375.953 | 22.141 | 0.341 | 9.653 | 2.341 | 7.281 | 1.353 | 12.235 | 3.403 |
| | 女性65歳以上 | | 43.781 | 101.542 | 25.386 | 383.482 | -1.408 | 0.643 | 38.934 | 2.956 | 12.399 | 1.905 | -10.600 | 4.406 |
| | 男性15歳未満 | 半径3km | -13.620 | 135.266 | -20.096 | 378.679 | -7.872 | 0.066 | 3.731 | 0.999 | 25.083 | 0.299 | 6.881 | 2.206 |
| | 男性15-65歳 | | -4.281 | 135.372 | -8.688 | 375.660 | -15.767 | 0.066 | -0.304 | 1.056 | 12.540 | 0.349 | -42.240 | 2.163 |
| | 男性65歳以上 | | -6.452 | 135.200 | 10.101 | 382.027 | -5.547 | 0.100 | 4.468 | 1.140 | 4.704 | 0.376 | -4.259 | 2.403 |
| | 女性15歳未満 | | -8.213 | 137.478 | -19.883 | 377.903 | -6.142 | 0.069 | 0.694 | 0.966 | 22.781 | 0.289 | 10.822 | 2.201 |
| | 女性15-65歳 | | -4.840 | 138.354 | 6.702 | 376.277 | -11.634 | 0.070 | -6.562 | 1.014 | 5.715 | 0.321 | -21.761 | 2.138 |
| | 女性65歳以上 | | 19.722 | 135.572 | 9.544 | 380.192 | -9.824 | 0.151 | 9.432 | 1.257 | 1.606 | 0.458 | -6.683 | 2.594 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---------|----------|---------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 業種別密度 | 最寄り | 21.224 | 91.112 | 23.987 | 589.618 | 36.172 | 0.052 | -37.517 | 3.004 | -82.705 | 2.980 | 16.211 | 5.557 |
| | 服 | -5.645 | 36.704 | 17.334 | 701.753 | 23.203 | 0.245 | -22.281 | 7.377 | -22.593 | 7.026 | -60.269 | 9.445 |
| | アクセサリ | 11.640 | 46.012 | -7.310 | 663.480 | -0.913 | 0.026 | -18.339 | 1.505 | 7.454 | 2.042 | 12.954 | 4.177 |
| | スポーツ | 21.909 | 38.942 | -18.675 | 568.271 | -14.185 | 0.145 | 32.104 | 2.705 | 10.438 | 2.628 | -22.780 | 4.226 |
| | 家具 | -30.742 | 67.969 | 47.445 | 456.912 | -3.787 | 1.952 | -16.150 | 6.432 | 35.149 | 4.292 | 19.246 | 10.660 |
| | 家電 | 22.112 | 63.722 | -55.527 | 489.743 | -15.707 | 2.567 | -17.201 | 9.222 | 41.408 | 8.606 | 8.804 | 12.328 |
| | 玩具 | -16.078 | 40.286 | 29.592 | 528.324 | -20.676 | 0.429 | 2.512 | 4.117 | -8.463 | 5.986 | 6.692 | 7.645 |
| | 園芸 | -23.404 | 64.962 | -19.027 | 436.656 | -2.647 | 0.299 | 13.811 | 1.618 | 12.068 | 0.847 | -2.161 | 1.800 |
| | 自転車 | 9.169 | 60.470 | 12.886 | 239.179 | -7.731 | 9.214 | -4.366 | 15.344 | -5.572 | 11.303 | 1.278 | 19.290 |
| | 車 | 36.331 | 51.251 | -24.096 | 279.158 | -10.634 | 12.621 | 16.208 | 18.615 | -1.814 | 15.250 | 16.492 | 25.517 |
| | 本 | -90.457 | 66.155 | 33.486 | 516.750 | 6.864 | 0.250 | 20.030 | 3.815 | 62.776 | 3.611 | 21.781 | 6.414 |
| | CD | 2.398 | 14.354 | -46.576 | 412.687 | 12.316 | 0.052 | 36.886 | 3.151 | -19.393 | 5.034 | -6.850 | 6.651 |
| | 花 | 39.082 | 55.437 | -17.136 | 421.908 | -19.292 | 6.103 | -10.119 | 15.864 | 0.856 | 12.304 | 16.510 | 19.713 |
| | 薬 | -25.463 | 106.926 | 43.237 | 584.386 | -11.880 | 0.612 | 3.589 | 0.349 | -15.228 | 0.271 | 0.556 | 1.460 |
| | 宅配 | 26.314 | 74.160 | -4.604 | 73.571 | -3.354 | 4.976 | -5.713 | 4.725 | -1.219 | 3.165 | 2.492 | 7.086 |
| | メガネ | 19.724 | 28.495 | -31.261 | 600.283 | 15.386 | 0.002 | 8.303 | 3.936 | 16.198 | 4.415 | -10.413 | 5.998 |
| | 時計 | -16.514 | 49.678 | 18.836 | 619.398 | 5.042 | 0.535 | 12.924 | 9.357 | -14.341 | 7.765 | 10.185 | 10.593 |
| | ペット | -23.999 | 59.480 | 14.249 | 251.618 | -7.736 | 3.756 | 4.335 | 10.213 | -1.174 | 8.551 | -5.905 | 9.389 |
| | その他 | 17.551 | 86.661 | -20.614 | 577.864 | 11.335 | 0.329 | 11.104 | 0.867 | -2.464 | 0.654 | -11.901 | 2.405 |
| | 最寄り | 0.740 | 137.561 | 11.944 | 475.417 | 13.589 | 0.267 | -27.088 | 2.030 | -12.989 | 1.386 | 10.606 | 4.562 |
| | アクセサリ | 21.442 | 80.705 | -10.108 | 651.555 | 7.219 | 0.443 | -21.856 | 5.488 | -21.682 | 4.263 | -0.905 | 8.253 |
| | スポーツ | 5.782 | 89.051 | -6.618 | 627.074 | -1.128 | 0.043 | -5.400 | 1.605 | 2.755 | 1.370 | 7.426 | 4.707 |
| | 家具 | 6.144 | 89.420 | -9.305 | 514.124 | -3.563 | 0.008 | 12.920 | 1.755 | 4.174 | 1.158 | -7.608 | 3.609 |
| | 家電 | -12.491 | 115.961 | 20.640 | 402.075 | -1.522 | 1.199 | -5.862 | 3.329 | 17.012 | 1.676 | 5.377 | 6.570 |
| | 玩具 | 4.746 | 121.731 | -19.816 | 420.797 | -3.869 | 1.330 | -7.076 | 3.994 | 15.259 | 3.002 | 2.736 | 6.912 |
| | 園芸 | -5.259 | 90.559 | 11.185 | 487.997 | -7.268 | 0.525 | 0.431 | 2.941 | -2.517 | 3.368 | 1.999 | 6.343 |
| | 自転車 | -8.328 | 123.813 | -7.942 | 453.030 | -0.821 | 0.105 | 6.134 | 2.292 | 3.524 | 1.071 | -0.330 | 3.898 |
| | 車 | 1.542 | 127.273 | 7.104 | 314.884 | -2.412 | 2.457 | -1.257 | 5.034 | -1.529 | 3.205 | -0.086 | 7.899 |
| | 本 | 12.929 | 117.889 | -5.508 | 308.860 | -3.671 | 4.504 | 1.330 | 6.656 | 1.640 | 4.612 | 7.116 | 11.328 |
| | CD | -23.987 | 121.274 | 14.352 | 455.428 | 1.323 | 0.521 | 3.042 | 2.662 | 12.123 | 2.125 | 4.557 | 5.415 |
| | 花 | 2.404 | 50.342 | -16.156 | 423.902 | 5.370 | 0.027 | 11.306 | 1.955 | -7.255 | 2.587 | -1.858 | 4.947 |
| | 薬 | 11.756 | 103.651 | -10.261 | 381.388 | -7.874 | 2.932 | -7.136 | 6.808 | 7.543 | 4.398 | 9.026 | 10.425 |
| | 宅配 | -10.409 | 149.727 | 19.490 | 468.509 | -5.731 | 0.001 | -0.852 | 0.621 | -3.517 | 0.234 | 0.573 | 2.192 |
| | メガネ | 7.799 | 121.231 | -2.751 | 278.089 | -1.405 | 1.510 | -2.214 | 2.783 | -0.015 | 1.465 | 1.754 | 5.041 |
| | 時計 | 1.690 | 71.622 | -5.027 | 582.893 | 6.235 | 0.086 | 2.142 | 3.194 | 3.825 | 2.813 | -3.548 | 5.706 |
| | ペット | -4.043 | 105.847 | 6.975 | 550.634 | 1.852 | 0.909 | 2.810 | 6.313 | -4.613 | 4.546 | 5.395 | 8.872 |
| | その他 | -9.162 | 122.230 | 5.821 | 337.908 | -2.945 | 0.475 | 1.251 | 2.397 | -0.096 | 1.500 | -1.660 | 3.369 |
| | その他 | 11.270 | 133.856 | -8.550 | 474.167 | 5.073 | 0.001 | 1.592 | 0.941 | 2.762 | 0.450 | -4.233 | 2.787 |
| 行動別密度 | 存続 | 6.357 | 74.767 | 0.172 | 620.706 | -4.155 | 0.256 | -13.931 | 4.365 | 6.287 | 4.281 | 81.729 | 7.308 |
| | 入替 | -20.023 | 41.350 | -9.182 | 689.570 | -6.934 | 0.024 | 7.378 | 4.959 | -4.160 | 5.231 | -82.069 | 7.358 |
| | 閉店 | 8.819 | 44.988 | 5.238 | 587.652 | 2.864 | 0.268 | 36.673 | 6.539 | 9.253 | 5.433 | 13.260 | 8.577 |
| | 存続 | -3.621 | 126.218 | 14.315 | 507.826 | -4.957 | 0.495 | -28.976 | 2.842 | 15.969 | 2.053 | 20.221 | 5.741 |
| 総店舗密度 | 半径1km | 4.463 | 126.728 | -0.707 | 380.115 | -0.006 | 1.073 | -0.009 | 2.509 | -1.827 | 1.748 | -1.075 | 5.724 |
| | 半径3km | 14.565 | 112.938 | -4.528 | 535.258 | -1.547 | 0.383 | -35.784 | 3.245 | 16.403 | 2.326 | 36.339 | 6.051 |
| 駅密度 | 半径1km | 10.938 | 76.523 | -0.414 | 388.515 | -1.414 | 1.191 | -2.224 | 3.169 | -5.222 | 4.045 | -1.932 | 7.219 |
| | 半径3km | 4.463 | 126.728 | -0.707 | 380.115 | -0.006 | 1.073 | -0.009 | 2.509 | -1.827 | 1.748 | -1.075 | 5.724 |
| 道路密度 | 幅員13m以上 | -8.335 | 133.062 | 9.300 | 325.412 | -46.464 | 2.012 | 98.160 | 3.405 | -91.249 | 1.898 | 4.072 | 6.594 |
| | 幅員5.5-13m | 1.131 | 171.888 | -9.175 | 250.807 | -19.191 | 1.108 | 16.950 | 1.187 | -6.857 | 0.122 | -35.235 | 3.640 |
| | 幅員3-5.5m | -0.878 | 149.854 | -5.828 | 321.034 | 5.693 | 0.151 | -26.640 | 0.697 | -5.972 | 0.139 | 47.619 | 1.705 |
| | 幅員13m以上 | 6.703 | 142.419 | -20.411 | 358.700 | -12.598 | 1.590 | 11.911 | 3.070 | -27.633 | 1.764 | 5.886 | 6.048 |
| | 幅員5.5-13m | 22.945 | 154.797 | 44.999 | 303.778 | 19.689 | 2.182 | -42.418 | 2.798 | 6.815 | 1.416 | 10.519 | 6.250 |
| | 幅員3-5.5m | 25.006 | 151.955 | 37.164 | 358.962 | -15.310 | 0.178 | 89.905 | 0.944 | -24.109 | 0.262 | 8.573 | 2.342 |
| 業種ダミー | 最寄り | 3.666 | 1225.345 | 23.659 | 60.455 | -0.723 | 20.901 | 8.159 | 16.304 | 22.512 | 20.901 | -7.420 | 12.278 |
| | 服 | -9.662 | -72.594 | 15.134 | -1720.760 | 18.692 | -272.226 | 5.003 | -327.432 | 14.604 | -387.732 | -1.252 | -387.732 |
| | アクセサリ | 11.426 | -84.537 | 34.415 | -95.217 | 41.717 | -95.217 | -5.734 | -74.493 | -17.006 | -74.493 | -3.932 | -74.493 |
| | スポーツ | 6.258 | -3.568 | 30.583 | -11.617 | -18.208 | -0.767 | 22.372 | -1.911 | 31.659 | -0.767 | -10.792 | -0.767 |
| | 家具 | 5.646 | 275.248 | 27.006 | 251.926 | -14.641 | 275.248 | -11.889 | 251.926 | 38.203 | 117.577 | 0.885 | 275.248 |
| | 家電 | 6.187 | -39.025 | 30.513 | -35.781 | -17.566 | -42.410 | -27.581 | -39.025 | -17.539 | -42.410 | 42.205 | -35.781 |
| | 玩具 | 31.607 | -1.296 | -6.695 | -1.296 | -0.454 | -1.296 | -2.840 | -1.296 | -2.584 | -1.296 | -0.510 | -1.296 |
| | 園芸 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 |
| | 自転車 | -26.632 | -101.315 | -21.601 | -101.315 | -0.125 | -101.315 | 48.807 | -101.315 | -17.592 | -101.315 | -6.027 | -101.315 |
| | 車 | 0.413 | -157.991 | -54.551 | -285.403 | 3.502 | -285.403 | -4.240 | -285.403 | -3.477 | -285.403 | 0.258 | -285.403 |
| | 本 | -1.694 | -1.989 | 18.666 | -9.547 | -3.156 | -9.547 | -37.988 | -9.547 | 19.136 | -9.547 | 27.851 | -9.547 |
| | CD | 15.952 | -2.018 | -59.053 | -0.917 | 50.115 | -38.152 | -17.708 | -38.152 | -20.838 | -38.152 | -8.793 | -38.152 |
| | 花 | 9.802 | -231.228 | 29.659 | -266.480 | -9.036 | -285.043 | -12.455 | -285.043 | -12.837 | -285.043 | -9.014 | -285.043 |
| | 薬 | 5.581 | -425.257 | -80.524 | -411.880 | -5.158 | -398.718 | 20.122 | -398.718 | 28.942 | -398.718 | -3.561 | -398.718 |
| | 宅配 | 10.157 | 64.381 | -33.174 | 64.381 | 0.461 | 64.381 | -5.695 | 64.381 | -8.881 | 64.381 | -3.810 | 64.381 |
| | メガネ | 3.423 | -6.600 | 23.625 | -2.643 | -12.384 | -9.246 | 21.937 | -9.246 | -15.482 | -9.246 | -3.731 | -9.246 |
| | 時計 | -35.747 | -0.041 | -37.329 | -0.041 | -9.392 | -0.095 | -9.358 | -0.095 | -11.873 | -0.095 | -4.800 | -0.095 |
| | ペット | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 |
| | その他 | -45.073 | -133.995 | 29.808 | -156.833 | -9.019 | -128.566 | -10.863 | -128.566 | -9.919 | -128.566 | 2.360 | -128.566 |
| 定数項 | | -8.689 | 151.208 | -29.860 | 354.165 | 14.625 | 1.078 | -19.952 | 2.170 | 17.028 | 1.078 | 9.915 | 4.831 |

| 選択肢 | | | 玩具 | | 園芸 | | 自転車 | | 車 | | 本 | | CD | |
|---------|----------|-------|---------|------------|--------|------------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 |
| 一階ダミー | | | 10.731 | 7.756 | 3.470 | 7.756 | 3.470 | 4.059 | -29.664 | 3.090 | 1.243 | 2.254 | 15.632 | 4.059 |
| チェーンダミー | | | 42.035 | 3.988 | 3.985 | 3.988 | 3.985 | 3.988 | 32.914 | 2.382 | -13.408 | 0.074 | -50.259 | 2.382 |
| 店舗規模 | 小規模 | | 9.601 | 0.001 | -6.526 | 0.001 | -6.526 | 0.317 | -13.274 | 5.441 | -0.026 | 0.317 | 0.677 | 0.914 |
| | 中規模 | | -3.688 | 10.655 | 2.612 | 10.655 | 2.612 | 10.655 | 8.232 | 6.923 | 2.078 | 3.993 | 21.610 | 8.689 |
| | 大規模 | | -9.684 | 5.385 | 3.426 | 5.385 | 3.426 | 5.385 | 5.440 | 5.385 | 4.945 | 2.955 | -22.480 | 2.955 |
| 総人口密度 | | 半径1km | -0.594 | 5.128 | -0.026 | 5.128 | -0.026 | 3.072 | 0.289 | 0.215 | 0.148 | 1.239 | 0.523 | 0.880 |
| | | 半径3km | -0.332 | 4.269 | 0.009 | 4.269 | 0.009 | 2.535 | 0.501 | 0.045 | 0.489 | 0.726 | -0.133 | 0.618 |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | -1.381 | 3.201 | 0.628 | 3.201 | 0.628 | 2.809 | 1.633 | 0.169 | -3.104 | 0.953 | -2.934 | 0.880 |
| | 平日6-12時 | | -6.004 | 3.289 | 3.140 | 3.289 | 3.140 | 3.003 | 6.129 | 0.234 | 4.024 | 1.090 | -14.055 | 1.051 |
| | 平日12-18時 | | -0.641 | 3.994 | 3.461 | 3.994 | 3.461 | 3.649 | 6.871 | 0.314 | 1.646 | 1.647 | -7.218 | 1.761 |
| | 平日18-24時 | | -7.152 | 3.448 | 3.932 | 3.448 | 3.932 | 3.145 | -1.637 | 0.265 | -7.775 | 1.223 | -14.288 | 1.215 |
| | 休日0-6時 | | -1.366 | 3.070 | 0.627 | 3.070 | 0.627 | 2.700 | 1.720 | 0.148 | -4.599 | 0.898 | -3.061 | 0.831 |
| | 休日6-12時 | | -4.488 | 2.979 | 3.227 | 2.979 | 3.227 | 2.749 | 9.700 | 0.187 | -6.210 | 0.964 | -16.132 | 0.928 |
| | 休日12-18時 | 半径3km | 0.958 | 3.698 | 3.719 | 3.698 | 3.719 | 3.407 | 13.364 | 0.258 | 10.342 | 1.546 | -8.813 | 1.671 |
| | 休日18-24時 | | -4.735 | 3.084 | 4.195 | 3.084 | 4.195 | 2.848 | 10.761 | 0.202 | -0.989 | 1.096 | -17.550 | 1.081 |
| | 平日0-6時 | | 0.632 | 9.020 | 0.056 | 9.020 | 0.056 | 7.046 | -0.969 | 1.114 | -1.386 | 3.411 | 1.175 | 3.302 |
| | 平日6-12時 | | 3.701 | 9.830 | 0.148 | 9.830 | 0.148 | 7.865 | -7.723 | 1.410 | 3.589 | 3.985 | 7.432 | 3.908 |
| | 平日12-18時 | | 5.564 | 10.380 | 0.167 | 10.380 | 0.167 | 8.323 | -10.921 | 1.526 | 6.195 | 4.431 | 8.465 | 4.387 |
| | 平日18-24時 | | 5.468 | 10.039 | 0.060 | 10.039 | 0.060 | 8.047 | -17.200 | 1.474 | 10.012 | 4.164 | 11.737 | 4.120 |
| | 休日0-6時 | 半径1km | 0.636 | 9.015 | 0.059 | 9.015 | 0.059 | 7.044 | -0.931 | 1.115 | -1.883 | 3.417 | 1.073 | 3.307 |
| | 休日6-12時 | | 4.059 | 9.702 | 0.267 | 9.702 | 0.267 | 7.761 | -5.102 | 1.381 | -5.813 | 3.935 | 5.614 | 3.809 |
| | 休日12-18時 | | 5.891 | 10.301 | 0.326 | 10.301 | 0.326 | 8.259 | -6.847 | 1.500 | 0.624 | 4.421 | 6.657 | 4.314 |
| | 休日18-24時 | | 5.588 | 9.880 | 0.331 | 9.880 | 0.331 | 7.912 | -8.766 | 1.429 | -2.482 | 4.105 | 7.838 | 3.963 |
| | 男性15歳未満 | 半径3km | -2.687 | 6.298 | -0.433 | 6.298 | -0.433 | 4.331 | 2.134 | 0.901 | 6.584 | 2.205 | 3.309 | 0.983 |
| | 男性15-65歳 | | -11.338 | 6.463 | -2.894 | 6.463 | -2.894 | 4.423 | -5.527 | 0.968 | 20.942 | 2.516 | 26.166 | 1.119 |
| | 男性65歳以上 | | -0.198 | 6.272 | -0.416 | 6.272 | -0.416 | 4.314 | 2.588 | 0.847 | 16.153 | 2.234 | 5.459 | 1.028 |
| | 女性15歳未満 | | -2.083 | 5.918 | -0.332 | 5.918 | -0.332 | 3.958 | 1.792 | 0.682 | -1.699 | 1.943 | 3.352 | 0.878 |
| | 女性15-65歳 | | -7.350 | 5.800 | -2.707 | 5.800 | -2.707 | 3.879 | -19.098 | 0.658 | -44.004 | 1.952 | 13.168 | 0.903 |
| | 女性65歳以上 | | 1.550 | 6.910 | -0.638 | 6.910 | -0.638 | 4.748 | -0.075 | 0.984 | -11.804 | 2.560 | 3.121 | 1.373 |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -1.785 | 3.951 | 0.100 | 3.951 | 0.100 | 2.348 | 4.610 | 0.049 | 6.701 | 0.667 | -1.597 | 0.406 |
| | 男性15-65歳 | | -8.444 | 4.018 | 0.938 | 4.018 | 0.938 | 2.396 | 20.069 | 0.063 | 37.464 | 0.763 | -4.323 | 0.421 |
| | 男性65歳以上 | | -0.969 | 4.220 | 0.193 | 4.220 | 0.193 | 2.576 | 5.938 | 0.081 | -4.481 | 0.806 | -2.006 | 0.502 |
| | 女性15歳未満 | | -1.558 | 3.928 | 0.112 | 3.928 | 0.112 | 2.314 | 4.108 | 0.039 | 3.689 | 0.648 | -1.665 | 0.413 |
| | 女性15-65歳 | | -6.237 | 3.956 | 0.780 | 3.956 | 0.780 | 2.345 | 10.321 | 0.046 | 10.610 | 0.703 | -9.428 | 0.421 |
| | 女性65歳以上 | | -0.731 | 4.477 | 0.243 | 4.477 | 0.243 | 2.748 | 5.876 | 0.103 | -12.647 | 0.906 | -3.241 | 0.609 |
| | 最寄り | 半径3km | 1.671 | 7.361 | -0.346 | 7.361 | -0.346 | 6.451 | -7.548 | 2.631 | 8.800 | 2.744 | 5.513 | 1.540 |
| | 服 | | 6.556 | 11.329 | 1.656 | 11.329 | 1.656 | 10.944 | 7.038 | 8.479 | -61.343 | 7.454 | -49.089 | 3.948 |
| | アクセサリ | | 0.159 | 5.352 | 0.147 | 5.352 | 0.147 | 5.122 | 0.295 | 3.002 | -20.255 | 1.931 | -1.828 | 1.253 |
| | スポーツ | | 0.361 | 5.347 | -0.184 | 5.347 | -0.184 | 4.914 | -2.973 | 2.784 | 15.107 | 2.319 | 2.050 | 0.436 |
| | 家具 | | 0.159 | 13.239 | -0.044 | 13.239 | -0.044 | 12.023 | 0.433 | 5.271 | -27.178 | 5.755 | 1.031 | 4.528 |
| | 家電 | | 0.939 | 16.094 | -0.294 | 16.094 | -0.294 | 14.819 | -2.290 | 8.022 | 22.438 | 8.223 | 2.579 | 6.102 |
| 業種別密度 | 玩具 | 半径1km | -0.363 | 9.521 | 0.014 | 9.521 | 0.014 | 8.758 | -0.713 | 4.652 | -8.214 | 4.711 | -0.567 | 3.821 |
| | 園芸 | | -0.598 | 2.976 | 0.013 | 2.976 | 0.013 | 2.931 | 0.278 | 1.436 | 11.013 | 1.285 | -0.176 | 0.593 |
| | 自転車 | | 0.459 | 23.577 | -0.018 | 23.577 | -0.018 | 14.899 | -0.473 | 8.201 | -5.627 | 13.342 | 0.056 | 14.647 |
| | 車 | | 1.498 | 28.420 | 0.053 | 28.420 | 0.053 | 24.689 | -2.076 | 4.694 | -12.311 | 19.285 | 2.095 | 16.499 |
| | 本 | | 1.766 | 8.180 | -0.075 | 8.180 | -0.075 | 7.633 | -1.675 | 3.595 | 36.494 | 2.476 | 7.336 | 1.854 |
| | CD | | 0.393 | 7.887 | -0.221 | 7.887 | -0.221 | 7.788 | -0.501 | 6.723 | 44.252 | 6.075 | 30.275 | 0.016 |
| | 花 | | 2.212 | 22.605 | -0.091 | 22.605 | -0.091 | 19.728 | 0.807 | 11.228 | -0.250 | 13.531 | -2.774 | 11.618 |
| | 薬 | | 1.691 | 2.473 | -0.288 | 2.473 | -0.288 | 1.968 | -1.784 | 0.271 | 11.583 | 0.362 | 4.882 | 0.002 |
| | 宅配 | | 0.346 | 8.803 | -0.053 | 8.803 | -0.053 | 7.716 | -0.257 | 0.460 | -5.062 | 4.030 | 0.767 | 6.041 |
| | メガネ | | 0.635 | 7.507 | -0.058 | 7.507 | -0.058 | 7.304 | -1.266 | 5.728 | 2.175 | 4.436 | 0.866 | 1.519 |
| | 時計 | | 0.585 | 12.961 | -0.034 | 12.961 | -0.034 | 12.157 | -0.237 | 8.352 | -3.549 | 8.515 | -1.033 | 5.129 |
| | ペット | | -0.265 | 14.613 | -0.017 | 14.613 | -0.017 | 12.979 | -0.069 | 3.387 | -6.506 | 8.387 | 0.550 | 7.140 |
| | その他 | | 0.892 | 3.382 | -0.252 | 3.382 | -0.252 | 2.860 | -0.103 | 0.600 | 27.753 | 0.776 | 14.074 | 0.033 |
| | 最寄り | 半径3km | 1.517 | 6.494 | 0.031 | 6.494 | 0.031 | 4.961 | -0.424 | 0.733 | -0.349 | 1.654 | 2.958 | 1.523 |
| | 服 | | 2.004 | 10.339 | 1.092 | 10.339 | 1.092 | 8.982 | 13.420 | 4.307 | -35.475 | 5.073 | -23.287 | 3.616 |
| | アクセサリ | | 0.042 | 6.189 | 0.070 | 6.189 | 0.070 | 5.130 | 0.988 | 1.538 | -8.964 | 1.732 | -1.299 | 1.651 |
| | スポーツ | | 0.060 | 5.082 | -0.021 | 5.082 | -0.021 | 3.903 | -0.142 | 0.771 | 3.234 | 1.267 | 0.557 | 0.540 |
| | 家具 | | 0.109 | 8.878 | 0.018 | 8.878 | 0.018 | 6.979 | 0.801 | 1.404 | -13.907 | 2.648 | 0.520 | 2.734 |
| | 家電 | | 0.466 | 9.764 | -0.045 | 9.764 | -0.045 | 7.769 | -0.225 | 1.909 | 7.153 | 3.290 | 0.907 | 3.157 |
| | 玩具 | | -0.145 | 8.396 | 0.006 | 8.396 | 0.006 | 6.908 | -0.204 | 1.925 | -3.158 | 3.007 | -0.003 | 2.970 |
| | 園芸 | | -0.169 | 5.733 | 0.012 | 5.733 | 0.012 | 4.681 | 0.224 | 1.021 | 2.900 | 1.864 | -0.069 | 1.833 |
| | 自転車 | | 0.165 | 10.919 | -0.002 | 10.919 | -0.002 | 6.257 | -0.304 | 1.408 | -1.258 | 3.990 | 0.234 | 4.588 |
| | 車 | | 0.424 | 14.093 | 0.024 | 14.093 | 0.024 | 11.230 | -0.937 | 1.030 | -5.128 | 6.350 | 0.421 | 6.617 |
| | 本 | | 0.630 | 7.416 | -0.031 | 7.416 | -0.031 | 6.013 | -0.376 | 1.189 | 7.305 | 1.914 | 2.065 | 1.922 |
| | CD | | 0.214 | 6.594 | -0.043 | 6.594 | -0.043 | 5.789 | 0.300 | 2.538 | 11.011 | 3.199 | 9.853 | 0.015 |
| | 花 | | 0.558 | 12.880 | -0.003 | 12.880 | -0.003 | 10.281 | 1.184 | 3.359 | -2.276 | 5.460 | -1.242 | 5.558 |
| | 薬 | | 0.751 | 3.611 | -0.056 | 3.611 | -0.056 | 2.490 | -0.266 | 0.043 | 2.614 | 0.467 | 1.698 | 0.313 |
| | 宅配 | | 0.125 | 7.209 | -0.013 | 7.209 | -0.013 | 5.533 | 0.128 | 0.436 | -1.549 | 2.019 | 0.167 | 2.614 |
| | メガネ | | 0.225 | 7.508 | 0.004 | 7.508 | 0.004 | 6.525 | 0.071 | 2.805 | -0.039 | 3.245 | 0.047 | 1.748 |
| | 時計 | | 0.181 | 11.338 | -0.007 | 11.338 | -0.007 | 9.630 | -0.136 | 3.835 | -1.022 | 5.294 | -0.288 | 4.451 |
| | ペット | | -0.088 | 6.176 | -0.003 | 6.176 | -0.003 | 4.482 | 0.024 | 0.241 | -1.729 | 1.656 | 0.342 | 1.485 |
| | その他 | | 0.267 | 4.216 | -0.039 | 4.216 | -0.039 | 3.060 | 1.494 | 0.128 | 1.466 | 0.721 | 4.618 | 0.389 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|--------|-------|
| 行動別密度 | 存続 閉店 | 半径1km | 0.046 | 9.250 | -0.583 | 9.250 | -0.583 | 8.402 | -9.419 | 4.219 | -59.355 | 4.329 | 5.259 | 2.496 | |
| | 9.610 | | 9.033 | 0.567 | 9.033 | 0.567 | 8.589 | -2.510 | 6.158 | 15.735 | 5.043 | 3.289 | 2.357 | | |
| | 存続 入替 閉店 | 半径3km | 9.440 | 10.671 | -0.077 | 10.671 | -0.077 | 9.910 | -1.186 | 6.039 | 72.939 | 6.211 | 8.058 | 2.553 | |
| | 1.139 | | 7.816 | 0.123 | 7.816 | 0.123 | 6.187 | 2.044 | 1.341 | -25.070 | 2.484 | 2.834 | 2.203 | | |
| 総店舗密度 | 存続 入替 閉店 | 半径1km | 3.470 | 8.436 | 0.388 | 8.436 | 0.388 | 7.203 | 2.647 | 2.962 | -19.078 | 3.443 | -1.736 | 2.293 | |
| | 2.726 | | 8.302 | 0.483 | 8.302 | 0.483 | 6.720 | 10.930 | 1.843 | 4.979 | 3.142 | -2.899 | 1.967 | | |
| | 半径3km | 19.094 | 9.714 | -0.093 | 9.714 | -0.093 | 8.966 | -13.115 | 5.157 | 29.318 | 5.029 | 16.605 | 2.518 | | |
| | 半径1km | 7.336 | 8.139 | 0.994 | 8.139 | 0.994 | 6.570 | 15.621 | 1.732 | -39.170 | 2.841 | -1.802 | 2.179 | | |
| 駅密度 | 半径1km | 0.763 | 8.829 | -0.017 | 8.829 | -0.017 | 7.711 | -0.168 | 2.143 | 7.322 | 3.407 | 0.689 | 2.105 | | |
| | 半径3km | 0.237 | 7.592 | -0.005 | 7.592 | -0.005 | 5.869 | -0.070 | 0.798 | 0.842 | 2.284 | 0.041 | 2.241 | | |
| | 道路密度 | 幅員13m以上 | 半径1km | 6.853 | 8.531 | -0.533 | 8.531 | -0.533 | 6.994 | 3.604 | 0.819 | 33.236 | 3.080 | -3.090 | 3.261 |
| | | 幅員5.5-13m | -7.043 | 5.016 | 1.705 | 5.016 | 1.705 | 3.516 | 6.423 | 0.078 | 20.174 | 1.138 | 16.391 | 1.985 | |
| 幅員3-5.5m | | -12.612 | 3.474 | 2.859 | 3.474 | 2.859 | 1.644 | -14.064 | 0.006 | 20.820 | 0.314 | -30.118 | 0.491 | | |
| 幅員13m以上 | | 半径3km | 2.422 | 8.289 | -0.344 | 8.289 | -0.344 | 6.364 | -0.496 | 0.758 | 17.727 | 2.711 | 0.942 | 2.899 | |
| 業種ダミー | 幅員5.5-13m | -1.968 | 8.352 | -0.513 | 8.352 | -0.513 | 6.219 | -8.376 | 0.680 | -3.144 | 2.569 | 8.742 | 3.594 | | |
| | 幅員3-5.5m | -7.627 | 4.145 | 1.868 | 4.145 | 1.868 | 2.331 | 1.702 | 0.011 | -38.724 | 0.589 | -21.216 | 0.648 | | |
| | 最寄り | -22.602 | 12.278 | -2.106 | 12.278 | -2.106 | 12.278 | -11.906 | 20.901 | 16.508 | 20.901 | -6.325 | 12.278 | | |
| | 服 | -11.418 | -408.963 | -2.070 | -408.963 | -2.070 | -408.963 | -10.662 | -408.963 | 9.479 | -387.732 | -6.055 | -367.066 | | |
| 業種ダミー | アクセサリー | -2.547 | -74.493 | -0.057 | -74.493 | -0.057 | -74.493 | 0.680 | -74.493 | -5.925 | -84.537 | -2.080 | -74.493 | | |
| | スポーツ | -7.339 | -0.767 | 0.371 | -0.767 | 0.371 | -0.767 | 0.798 | -0.767 | 28.586 | -0.767 | -5.732 | -0.767 | | |
| | 家具 | 0.005 | 275.248 | 1.409 | 275.248 | 1.409 | 275.248 | -2.428 | 275.248 | 28.175 | 251.926 | -10.665 | 275.248 | | |
| | 家電 | 2.556 | -42.410 | -0.342 | -42.410 | -0.342 | -42.410 | -17.559 | -42.410 | 22.748 | -42.410 | -6.040 | -42.410 | | |
| | 玩具 | 0.436 | -1.296 | -0.117 | -1.296 | -0.117 | -1.296 | -0.817 | -1.296 | -2.735 | -1.296 | -0.060 | -1.296 | | |
| | 園芸 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | | |
| | 自転車 | -0.439 | -101.315 | -0.216 | -101.315 | -0.216 | -18.785 | -1.091 | -51.838 | -6.583 | -101.315 | -1.698 | -101.315 | | |
| | 車 | 4.903 | -285.403 | 2.696 | -285.403 | 2.696 | -285.403 | 87.465 | -1.077 | -6.570 | -285.403 | -0.158 | -285.403 | | |
| | 本 | -21.388 | -9.547 | -1.863 | -9.547 | -1.863 | -9.547 | -7.572 | -9.547 | 18.023 | -3.049 | -12.306 | -7.584 | | |
| | CD | 0.474 | -38.152 | 0.190 | -38.152 | 0.190 | -38.152 | -13.998 | -38.152 | -17.464 | -38.152 | 77.683 | -11.126 | | |
| | 花 | -2.822 | -285.043 | -0.024 | -285.043 | -0.024 | -266.480 | 0.420 | -285.043 | -15.093 | -285.043 | -4.866 | -285.043 | | |
| | 薬 | -2.433 | -398.718 | 0.743 | -398.718 | 0.743 | -398.718 | 3.485 | -398.718 | -15.539 | -398.718 | -0.706 | -398.718 | | |
| | 宅配 | 48.921 | 64.381 | -0.124 | 64.381 | -0.124 | 64.381 | -12.187 | 64.381 | -6.139 | 64.381 | -1.064 | 64.381 | | |
| | メガネ | 2.453 | -9.246 | -0.605 | -9.246 | -0.605 | -9.246 | -0.489 | -9.246 | -14.606 | -9.246 | -5.975 | -6.600 | | |
| | 時計 | 1.506 | -0.095 | -0.290 | -0.095 | -0.290 | -0.095 | -11.533 | -0.095 | -13.912 | -0.095 | -1.329 | -0.095 | | |
| | ペット | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | | |
| | その他 | 5.962 | -128.566 | 1.915 | -128.566 | 1.915 | -128.566 | -2.208 | -128.566 | -11.957 | -128.566 | -12.816 | -128.566 | | |
| | 定数項 | | -3.771 | 6.931 | -0.488 | 6.931 | -0.488 | 4.831 | 0.398 | 0.364 | 6.997 | 1.764 | -0.193 | 2.170 | |

| 選択肢 | | | 花 | | 薬 | | 宅配 | | メガネ | | 時計 | | ペット | | その他 | | |
|----------|----------|--------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|------------|-------|
| 変数名 | 項目 | 距離別 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | 回帰係数 | χ^2 値 | |
| 一階ダミー | | | 0.963 | 1.549 | 0.427 | 0.088 | 24.509 | 1.549 | 7.429 | 5.159 | -16.044 | 6.392 | 3.470 | 5.159 | 5.400 | 0.225 | |
| チェーンダミー | | | -7.848 | 3.988 | -25.964 | 0.033 | 35.294 | 2.382 | -7.440 | 3.988 | -8.669 | 2.382 | 3.985 | 3.988 | -16.759 | 2.382 | |
| 店舗規模 | 小規模 | | 11.254 | 4.562 | -8.191 | 6.397 | 5.155 | 1.821 | 19.361 | 0.134 | 7.660 | 0.029 | -6.526 | 0.029 | 5.766 | 8.541 | |
| | 中規模 | | 9.428 | 8.689 | -8.665 | 0.173 | 7.168 | 8.689 | -11.371 | 6.923 | -14.562 | 10.655 | 2.612 | 8.689 | -1.520 | 10.655 | |
| | 大規模 | | -18.222 | 2.955 | -7.082 | 4.079 | 1.681 | 5.385 | 18.417 | 2.955 | 8.921 | 4.079 | 3.426 | 5.385 | -10.238 | 4.079 | |
| 総人口密度 | 半径1km | | -2.477 | 0.038 | 0.134 | 0.272 | 1.750 | 1.020 | 1.728 | 2.244 | 0.090 | 3.885 | -0.026 | 3.657 | 2.899 | 0.008 | |
| | 半径3km | | -1.025 | 0.006 | -0.349 | 0.950 | 0.409 | 0.727 | 0.799 | 1.583 | 0.390 | 3.211 | 0.009 | 3.049 | 1.055 | 0.030 | |
| 時間帯別人口 | 平日0-6時 | 半径1km | 0.712 | 0.542 | 6.649 | 1.457 | -0.948 | 1.002 | 4.740 | 1.559 | 0.563 | 2.538 | 0.628 | 2.698 | -10.985 | 0.017 | |
| | 平日6-12時 | | 1.620 | 0.677 | -11.676 | 1.259 | -3.883 | 1.098 | 28.982 | 1.661 | 2.622 | 2.621 | 3.140 | 2.810 | -5.664 | 0.042 | |
| | 平日12-18時 | | -28.907 | 0.792 | 10.543 | 0.777 | -10.891 | 1.315 | -18.643 | 2.319 | -1.595 | 3.293 | 3.461 | 3.442 | 1.083 | 0.137 | |
| | 平日18-24時 | | -36.332 | 0.655 | -3.602 | 1.212 | 1.176 | 1.087 | 36.313 | 1.795 | -1.030 | 2.755 | 3.932 | 2.928 | 35.049 | 0.048 | |
| | 休日0-6時 | | 0.960 | 0.519 | 6.438 | 1.520 | -0.838 | 0.954 | 4.645 | 1.481 | 0.579 | 2.430 | 0.627 | 2.592 | -11.229 | 0.014 | |
| | 休日6-12時 | | 12.635 | 0.649 | -0.655 | 1.307 | -15.294 | 1.011 | 17.447 | 1.510 | 1.251 | 2.388 | 3.227 | 2.572 | -10.221 | 0.036 | |
| | 休日12-18時 | | -17.078 | 0.775 | 12.268 | 0.746 | -23.788 | 1.232 | -34.193 | 2.206 | -1.343 | 3.081 | 3.719 | 3.224 | -26.410 | 0.137 | |
| | 休日18-24時 | | -6.259 | 0.653 | 9.501 | 1.167 | -19.197 | 1.006 | 9.166 | 1.647 | 1.000 | 2.494 | 4.195 | 2.662 | -7.185 | 0.048 | |
| | 平日0-6時 | 半径3km | -0.049 | 1.394 | 3.521 | 0.122 | 5.843 | 3.736 | -0.708 | 4.818 | -2.284 | 7.373 | 0.056 | 7.421 | -0.262 | 0.605 | |
| | 平日6-12時 | | 3.942 | 1.741 | -2.519 | 0.054 | 34.262 | 4.301 | 1.181 | 5.401 | -12.304 | 8.080 | 0.148 | 8.175 | 11.085 | 0.837 | |
| | 平日12-18時 | | 4.081 | 1.786 | -10.631 | 0.025 | 36.926 | 4.507 | -2.628 | 5.881 | -14.545 | 8.595 | 0.167 | 8.641 | 8.286 | 0.969 | |
| | 平日18-24時 | | 4.950 | 1.763 | -14.554 | 0.055 | 48.655 | 4.317 | 8.048 | 5.574 | -21.199 | 8.262 | 0.060 | 8.331 | 20.531 | 0.869 | |
| | 休日0-6時 | | -0.347 | 1.401 | 3.683 | 0.122 | 5.707 | 3.751 | -0.731 | 4.820 | -2.204 | 7.372 | 0.059 | 7.423 | -0.578 | 0.613 | |
| | 休日6-12時 | | 2.191 | 1.749 | 6.878 | 0.053 | 28.729 | 4.293 | -5.424 | 5.356 | -11.627 | 7.994 | 0.267 | 8.082 | 11.398 | 0.841 | |
| 休日12-18時 | 2.301 | | 1.788 | -3.436 | 0.019 | 32.654 | 4.526 | -10.253 | 5.881 | -12.555 | 8.554 | 0.326 | 8.595 | 2.098 | 0.987 | | |
| 休日18-24時 | 1.929 | | 1.765 | 3.407 | 0.043 | 39.143 | 4.333 | -5.939 | 5.522 | -15.878 | 8.157 | 0.331 | 8.223 | 12.583 | 0.879 | | |
| 年齢別人口 | 男性15歳未満 | 半径1km | -12.425 | 0.326 | 20.166 | 0.015 | -9.223 | 1.981 | 2.680 | 3.069 | -0.042 | 5.081 | -0.433 | 4.592 | -1.656 | 0.172 | |
| | 男性15-65歳 | | 45.356 | 0.443 | 8.865 | 0.011 | -27.361 | 1.846 | 4.938 | 3.177 | -6.161 | 5.222 | -2.894 | 4.658 | 16.718 | 0.177 | |
| | 男性65歳以上 | | -16.972 | 0.263 | 13.482 | 0.028 | -5.222 | 1.858 | -5.755 | 2.969 | 3.003 | 5.106 | -0.416 | 4.557 | -41.220 | 0.133 | |
| | 女性15歳未満 | | -11.835 | 0.216 | 7.631 | 0.055 | -14.108 | 1.761 | -0.196 | 2.753 | 2.253 | 4.772 | -0.332 | 4.302 | -3.580 | 0.110 | |
| | 女性15-65歳 | | -26.828 | 0.196 | 12.674 | 0.079 | -2.412 | 1.506 | 34.045 | 2.708 | 20.323 | 4.645 | -2.707 | 4.111 | -10.130 | 0.074 | |
| | 女性65歳以上 | | 12.194 | 0.352 | -78.733 | 0.008 | -10.020 | 2.147 | 2.270 | 3.418 | 9.004 | 5.659 | -0.638 | 5.118 | -34.085 | 0.257 | |
| | 男性15歳未満 | | 半径3km | -5.511 | 0.003 | 5.640 | 0.974 | -1.509 | 0.642 | -1.209 | 1.452 | 0.406 | 3.001 | 0.100 | 2.741 | -0.154 | 0.048 |
| | 男性15-65歳 | | | 57.613 | 0.016 | -16.388 | 0.944 | 16.259 | 0.603 | -33.851 | 1.502 | -16.349 | 3.062 | 0.938 | 2.749 | 3.858 | 0.048 |
| | 男性65歳以上 | -4.319 | | 0.015 | 6.957 | 0.863 | 2.457 | 0.747 | -4.769 | 1.597 | 1.172 | 3.241 | 0.193 | 2.967 | -3.575 | 0.027 | |
| | 女性15歳未満 | -5.710 | | 0.001 | 5.172 | 1.010 | -3.134 | 0.638 | -1.388 | 1.421 | 1.958 | 2.988 | 0.112 | 2.732 | -1.866 | 0.052 | |
| | 女性15-65歳 | 0.661 | | 0.004 | 21.085 | 1.029 | 17.036 | 0.590 | -8.731 | 1.455 | 3.647 | 3.010 | 0.780 | 2.709 | -8.937 | 0.058 | |
| | 女性65歳以上 | 0.982 | | 0.026 | -15.327 | 0.810 | 1.731 | 0.840 | -4.148 | 1.755 | 3.887 | 3.460 | 0.243 | 3.182 | -0.905 | 0.011 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|--------|----------|---------|----------|
| 業種別密度 | 最寄り | -17.759 | 2.076 | -6.764 | 0.076 | -11.748 | 4.709 | 4.134 | 3.110 | -16.045 | 5.435 | -0.346 | 6.191 | 63.415 | 0.707 |
| | 服 | 55.267 | 6.395 | -8.461 | 3.181 | -7.244 | 10.222 | 29.221 | 5.701 | 44.077 | 9.211 | 1.656 | 10.543 | 49.256 | 4.545 |
| | アクセサリ- | 1.564 | 2.999 | -7.496 | 0.638 | -6.797 | 4.766 | 19.267 | 1.948 | -10.706 | 3.774 | 0.147 | 4.848 | 19.872 | 1.416 |
| | スポーツ | -14.811 | 2.271 | -16.978 | 0.122 | -7.576 | 4.528 | 12.815 | 1.853 | -9.383 | 4.275 | -0.184 | 4.725 | 13.127 | 0.773 |
| | 家具 | -33.938 | 5.050 | 44.469 | 1.001 | 1.767 | 9.397 | -0.129 | 7.191 | 2.042 | 11.477 | -0.044 | 11.518 | -39.686 | 3.313 |
| | 家電 | 12.777 | 7.179 | 2.308 | 1.943 | 3.165 | 11.734 | 1.198 | 9.378 | -2.058 | 13.626 | -0.294 | 14.349 | -24.063 | 4.815 |
| | 玩具 | 3.971 | 3.370 | 14.662 | 0.685 | -0.010 | 7.817 | 1.216 | 4.056 | 1.306 | 8.350 | 0.014 | 8.618 | -4.906 | 3.083 |
| | 園芸 | -0.653 | 1.087 | 5.805 | 0.127 | 2.084 | 1.754 | -0.572 | 1.473 | -2.089 | 0.950 | 0.013 | 2.601 | 6.232 | 0.136 |
| | 自転車 | -2.621 | 11.121 | 5.018 | 2.809 | 0.278 | 14.717 | -0.654 | 17.745 | -1.714 | 21.116 | -0.018 | 21.231 | -0.331 | 9.833 |
| | 車 | 1.559 | 11.659 | -24.139 | 5.250 | -19.466 | 19.467 | -15.032 | 21.510 | 0.082 | 25.894 | 0.053 | 25.504 | 35.145 | 11.830 |
| | 本 | -9.111 | 1.945 | -80.341 | 0.136 | -2.147 | 5.693 | 10.066 | 3.561 | 8.231 | 6.543 | -0.075 | 7.234 | -24.874 | 1.322 |
| | CD | -14.429 | 4.856 | -7.535 | 1.482 | -2.914 | 7.531 | 5.108 | 4.066 | -5.414 | 6.752 | -0.221 | 6.962 | -27.352 | 2.445 |
| | 花 | 25.410 | 7.851 | 4.451 | 3.897 | -2.556 | 17.060 | -17.729 | 14.955 | -2.112 | 19.547 | -0.091 | 20.382 | -17.085 | 8.767 |
| | 薬 | 11.497 | 0.029 | 79.590 | 1.459 | 3.810 | 1.006 | -5.980 | 0.287 | -7.735 | 1.739 | -0.288 | 1.825 | -91.502 | 0.188 |
| | 宅配 | 7.890 | 2.243 | -19.741 | 0.062 | -1.916 | 0.388 | -0.771 | 6.415 | -2.028 | 7.925 | -0.053 | 7.233 | 7.016 | 0.810 |
| | メガネ | -1.542 | 3.799 | 17.758 | 0.918 | -4.457 | 6.958 | -15.760 | 2.242 | 4.625 | 6.430 | -0.058 | 7.058 | -20.797 | 2.441 |
| | 時計 | -7.840 | 6.534 | 23.310 | 2.806 | -0.336 | 11.169 | -28.110 | 6.927 | 0.200 | 10.394 | -0.034 | 11.940 | 0.979 | 3.418 |
| | ペット | 14.927 | 5.086 | 11.628 | 2.278 | 2.346 | 5.927 | -7.796 | 9.598 | 2.457 | 12.930 | -0.017 | 10.150 | 3.009 | 2.433 |
| | その他 | -22.177 | 0.543 | -43.402 | 0.451 | -24.067 | 1.789 | 11.582 | 0.676 | -8.103 | 2.429 | -0.252 | 2.736 | 39.296 | 0.056 |
| | 最寄り | 0.990 | 0.719 | -7.033 | 0.235 | 3.786 | 2.514 | -12.801 | 2.649 | -10.713 | 4.842 | 0.031 | 5.176 | 25.172 | 0.100 |
| | 服 | -8.751 | 3.514 | 38.519 | 0.892 | 11.894 | 6.922 | 12.149 | 4.952 | 14.315 | 8.299 | 1.092 | 9.197 | -2.173 | 2.126 |
| | アクセサリ- | -0.655 | 1.703 | 0.089 | 0.077 | -2.085 | 3.839 | 7.144 | 2.361 | -5.543 | 4.515 | 0.070 | 5.347 | 7.255 | 0.665 |
| | スポーツ | -4.535 | 0.913 | -3.720 | 0.150 | -0.228 | 2.384 | 1.638 | 1.742 | -4.632 | 3.910 | -0.021 | 4.098 | 5.067 | 0.075 |
| | 家具 | -11.421 | 1.584 | 12.944 | 0.006 | 0.532 | 4.098 | -2.994 | 4.297 | 1.091 | 7.334 | 0.018 | 7.274 | -10.884 | 0.644 |
| | 家電 | 7.126 | 2.070 | -3.013 | 0.000 | 2.678 | 4.552 | -2.214 | 4.927 | -3.458 | 7.929 | -0.045 | 8.085 | -1.268 | 0.840 |
| | 玩具 | 1.214 | 1.661 | 4.544 | 0.001 | 0.046 | 4.630 | 0.086 | 3.522 | 0.134 | 7.044 | 0.006 | 7.110 | -1.103 | 0.979 |
| | 園芸 | 0.347 | 0.890 | 3.220 | 0.010 | 0.702 | 2.369 | -0.742 | 2.814 | -1.085 | 3.126 | 0.012 | 4.765 | 2.397 | 0.111 |
| | 自転車 | -0.029 | 2.665 | 1.446 | 0.013 | 0.173 | 4.229 | -1.665 | 6.427 | -0.404 | 9.101 | -0.002 | 9.165 | -1.715 | 1.397 |
| | 車 | -2.861 | 3.191 | -5.303 | 0.170 | -5.974 | 6.687 | -4.295 | 8.677 | -0.873 | 12.118 | 0.024 | 11.989 | 10.619 | 2.347 |
| | 本 | -0.886 | 0.929 | -22.750 | 0.136 | 3.982 | 3.263 | 4.387 | 3.196 | 3.332 | 5.867 | -0.031 | 6.067 | -9.004 | 0.302 |
| | CD | -1.350 | 2.657 | -6.234 | 0.046 | 1.415 | 3.982 | 1.158 | 3.038 | -4.199 | 5.368 | -0.043 | 5.432 | -5.848 | 0.613 |
| | 花 | 7.650 | 2.245 | 2.407 | 0.240 | 0.291 | 7.002 | -6.296 | 7.321 | 0.264 | 10.701 | -0.003 | 11.058 | -5.585 | 2.163 |
| | 薬 | 3.795 | 0.014 | 24.691 | 1.757 | 3.017 | 0.869 | -3.180 | 0.890 | -4.962 | 2.605 | -0.056 | 2.656 | -27.544 | 0.164 |
| | 宅配 | 2.716 | 0.900 | -5.610 | 0.247 | 0.142 | 0.763 | -0.948 | 3.715 | -0.252 | 5.958 | -0.013 | 5.539 | 1.951 | 0.100 |
| | メガネ | 0.115 | 2.087 | 7.538 | 0.083 | 0.141 | 4.842 | -6.407 | 2.339 | 0.507 | 6.212 | 0.004 | 6.008 | -7.527 | 0.958 |
| | 時計 | -2.628 | 3.496 | 7.041 | 0.395 | 0.056 | 7.021 | -8.373 | 5.721 | -1.418 | 8.985 | -0.007 | 9.937 | -1.765 | 1.464 |
| | ペット | 5.069 | 0.627 | 3.690 | 0.230 | 0.888 | 1.211 | -2.193 | 2.846 | 0.735 | 4.945 | -0.003 | 4.023 | 0.064 | 0.017 |
| | その他 | -8.393 | 0.261 | -14.104 | 1.011 | -3.228 | 1.218 | 0.439 | 1.232 | -4.675 | 3.078 | -0.039 | 3.193 | 14.318 | 0.107 |
| 行動別密度 | 存続 | -47.371 | 3.317 | 3.272 | 0.499 | -1.382 | 6.753 | -42.787 | 4.301 | 49.618 | 7.218 | -0.583 | 8.152 | 27.408 | 1.752 |
| | 入替 | 103.342 | 4.513 | 3.247 | 1.599 | -41.237 | 7.894 | 51.978 | 3.981 | -37.202 | 7.326 | 0.567 | 8.281 | 7.036 | 2.941 |
| | 閉店 | -45.992 | 4.963 | -12.378 | 1.528 | -35.166 | 8.343 | -7.118 | 5.117 | -16.784 | 8.790 | -0.077 | 9.454 | -47.692 | 2.717 |
| | 存続入替 | -12.124 | 1.270 | 14.473 | 0.028 | 15.330 | 3.631 | -32.241 | 3.463 | 15.370 | 6.048 | 0.123 | 6.476 | 4.927 | 0.411 |
| 総店舗密度 | 半径1km | 9.977 | 4.040 | -5.866 | 0.951 | -77.785 | 7.518 | 2.070 | 4.506 | -4.372 | 7.760 | -0.093 | 8.646 | -13.251 | 2.269 |
| | 半径3km | -12.486 | 1.608 | 38.361 | 0.001 | 18.224 | 4.069 | -25.105 | 3.567 | -21.837 | 6.379 | 0.994 | 6.805 | -17.575 | 0.578 |
| 駅密度 | 半径1km | -4.096 | 1.223 | -8.044 | 0.010 | -2.683 | 5.593 | -2.226 | 3.859 | 1.287 | 7.793 | -0.017 | 7.634 | 7.477 | 1.150 |
| | 半径3km | -1.618 | 0.458 | -2.668 | 0.299 | -0.592 | 3.116 | -0.501 | 3.397 | 0.829 | 6.199 | -0.005 | 6.224 | 2.678 | 0.267 |
| 道路密度 | 幅員13m以上 | -42.987 | 0.846 | 5.254 | 0.161 | 51.242 | 3.138 | -21.372 | 4.310 | -2.961 | 7.311 | -0.533 | 6.858 | 6.338 | 0.251 |
| | 幅員5.5-13m | 45.319 | 0.003 | 9.980 | 1.582 | -27.850 | 1.175 | -31.364 | 2.043 | 2.799 | 3.794 | 1.705 | 4.165 | 12.432 | 0.008 |
| | 幅員3-5.5m | -33.256 | 0.014 | 9.203 | 1.491 | 4.466 | 0.311 | 5.281 | 1.252 | 11.909 | 2.579 | 2.859 | 2.352 | 15.786 | 0.107 |
| | 幅員13m以上 | 1.358 | 0.667 | -16.847 | 0.227 | 29.767 | 3.021 | 13.206 | 4.006 | 3.083 | 6.706 | -0.344 | 6.667 | -13.987 | 0.246 |
| | 幅員5.5-13m | -0.701 | 0.620 | 20.360 | 0.342 | -20.688 | 3.048 | 17.601 | 4.068 | -22.819 | 6.715 | -0.513 | 6.926 | -50.019 | 0.378 |
| | 幅員3-5.5m | -34.499 | 0.004 | -9.237 | 1.264 | -8.474 | 0.650 | -18.403 | 1.528 | 7.043 | 3.142 | 1.868 | 2.959 | 2.585 | 0.044 |
| 業種ダミー | 最寄り | 1.772 | 20.901 | 15.948 | 31.805 | -8.129 | 20.901 | -7.569 | 16.304 | -6.776 | 16.304 | -2.106 | 12.278 | -14.456 | 31.805 |
| | 服 | -22.871 | -327.432 | 4.031 | -387.732 | -31.606 | -408.963 | 10.515 | -346.966 | 11.632 | -408.963 | -2.070 | -408.963 | 10.641 | -367.066 |
| | アクセサリ- | -13.704 | -74.493 | -13.194 | -74.493 | 5.749 | -74.493 | -11.685 | -74.493 | -5.246 | -74.493 | -0.057 | -74.493 | -12.764 | -74.493 |
| | スポーツ | -27.813 | -0.767 | -17.649 | -0.767 | 9.388 | -0.767 | -16.625 | -0.767 | -7.414 | -0.767 | 0.371 | -0.767 | -19.185 | -0.767 |
| | 家具 | -13.623 | 275.248 | -24.119 | 229.637 | -5.502 | 275.248 | -5.750 | 275.248 | -2.094 | 275.248 | 1.409 | 275.248 | -13.436 | 275.248 |
| | 家電 | -18.538 | -42.410 | -27.900 | -35.781 | 7.647 | -39.025 | -7.728 | -42.410 | -6.182 | -42.410 | -0.342 | -42.410 | 35.802 | -42.410 |
| | 玩具 | -1.988 | -1.296 | -7.668 | -1.296 | 1.136 | -1.296 | -0.772 | -1.296 | -0.075 | -1.296 | -0.117 | -1.296 | -5.629 | -1.296 |
| | 園芸 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 | 0.000 | -6.732 |
| | 自転車 | 56.145 | -101.315 | -7.588 | -101.315 | -0.737 | -101.315 | -4.414 | -101.315 | -2.457 | -101.315 | -0.216 | -101.315 | -7.321 | -101.315 |
| | 車 | -7.099 | -285.403 | -17.240 | -238.776 | 2.384 | -285.403 | -1.104 | -285.403 | 1.757 | -285.403 | 2.696 | -285.403 | -14.330 | -285.403 |
| | 本 | 18.711 | -9.547 | 11.108 | -7.584 | -27.492 | -9.547 | -16.326 | -9.547 | -3.061 | -9.547 | -1.863 | -9.547 | 23.075 | -7.584 |
| | CD | -12.602 | -38.152 | 31.896 | -14.430 | 5.175 | -38.152 | -10.756 | -38.152 | -8.027 | -38.152 | 0.190 | -38.152 | -12.625 | -38.152 |
| | 花 | 35.295 | -183.037 | 23.862 | -285.043 | -4.942 | -285.043 | -8.536 | -285.043 | -3.130 | -266.480 | -0.024 | -266.480 | -16.237 | -285.043 |
| | 薬 | 25.148 | -411.880 | 20.203 | -539.961 | 0.376 | -398.718 | -13.263 | -398.718 | -11.937 | -398.718 | 0.743 | -398.718 | 27.033 | -398.718 |
| | 宅配 | -7.555 | 64.381 | -10.212 | 64.381 | 40.889 | 0.001 | -2.904 | 64.381 | -0.675 | 64.381 | -0.124 | 64.381 | -7.761 | 36.306 |
| | メガネ | -24.428 | -9.246 | -21.033 | -9.246 | 0.832 | -9.246 | 66.163 | -4.399 | -5.376 | -9.246 | -0.605 | -9.246 | -13.113 | -9.246 |
| | 時計 | -12.718 | -0.095 | 36.699 | -0.095 | 0.872 | -0.095 | 62.613 | -0.095 | 54.671 | -0.095 | -0.290 | -0.095 | -7.501 | -0.041 |
| | ペット | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 | 0.000 | 32.273 |
| | その他 | 28.327 | -133.995 | -21.082 | -133.995 | 17.964 | -133.995 | -5.452 | -128.566 | -3.593 | -128.566 | 1.915 | -128.566 | 41.813 | -168.926 |
| 定数項 | | 2.460 | 0.364 | -23.938 | 0.491 | 14.003 | 2.170 | 26.408 | 3.108 | 2.018 | 5.489 | -0.488 | 5.489 | | |

第2項 シミュレーション

表 4-25 00年19選択肢飽和モデルの選択肢集計の比較

| | 最寄り | 服 | アクセサリ | | スポーツ | 家具 | 家電 | 玩具 | 園芸 | 自転車 | 車 | 本 | CD | 花 | 薬 | 宅配 | メガネ | 時計 | ペット | その他 | 的中数 | 的中率 |
|----------|-------|--------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------|----------|-----|
| 現実の行動 | 103 | 148 | 11 | 8 | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 14 | 9 | 8 | 14 | 23 | 8 | 6 | 2 | 2 | 16 | 389 | |
| 最大選択確率 | 57 | 120 | 2 | 6 | 12 | 19 | 1 | 0 | 0 | 14 | 6 | 8 | 21 | 4 | 20 | 7 | 22 | 0 | 70 | 137 | 0.352185 | |
| シミュレーション | 61.83 | 110.21 | 1.69 | 5.25 | 13.63 | 20.79 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 14.01 | 7.26 | 7.10 | 20.89 | 5.63 | 19.58 | 7.08 | 23.42 | 0.01 | 69.63 | 132.81 | 0.341416 | |

表 4-26 00年19選択肢飽和モデルの業種別選択結果

| | 最寄り | | | 服 | | | アクセサリ | | | スポーツ | | | 家具 | | | 家電 | | |
|-------|-----|----|-------|-----|-----|-------|-------|---|-------|------|---|-------|-------|----|-------|----|----|-------|
| | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S |
| 最寄り | 59 | 45 | 44.97 | 8 | 25 | 22.73 | 2 | | | 1 | | 0.131 | 2 | 1 | 1.274 | | 3 | 3.536 |
| 服 | 22 | | 2.14 | 116 | 70 | 65.75 | 7 | 2 | 1.612 | 4 | 4 | 3.132 | 1 | 2 | 2.45 | 1 | 12 | 13.24 |
| アクセサリ | 1 | | 0.431 | 2 | 5 | 4.613 | 2 | | | | | | | | | | 1 | 0.956 |
| スポーツ | 2 | | 0.468 | 5 | 7 | 6.224 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 家具 | | | 0.279 | 1 | 3 | 2.516 | | | | 1 | | | 8 | 7 | 7.589 | | | |
| 家電 | 1 | | 0.477 | 2 | 3 | 2.436 | | | | 1 | | | | | | 2 | 1 | 1.262 |
| 玩具 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 園芸 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自転車 | | | | | | | | | | | | 1 | 0.957 | | | | | |
| 車 | 3 | 1 | 0.989 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本 | 5 | | 0.231 | | 2 | 1.627 | | | | | | | | 2 | 2.014 | | 2 | 1.786 |
| CD | 2 | 4 | 3.54 | 3 | | | | | 0.08 | | | | | | | | | |
| 花 | 3 | 3 | 3.686 | 1 | 2 | 1.565 | | | | | | | | | | | | |
| 薬 | 2 | 3 | 3.133 | 1 | | | | | | | | 1 | 1.029 | | | | | 0.013 |
| 宅配 | | 1 | 1.018 | | | | | | | | | | | | | | | |
| メガネ | 1 | | 0.179 | 3 | 1 | 0.752 | | | | | | | | | | | | |
| 時計 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| ペット | | | 0.289 | | | | | | | | | | | | | | | |
| その他 | 1 | | | 5 | 2 | 2.005 | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 103 | 57 | 61.83 | 148 | 120 | 110.2 | 11 | 2 | 1.692 | 8 | 6 | 5.249 | 11 | 12 | 13.63 | 3 | 19 | 20.79 |

| | 玩具 | | | 園芸 | | | 自転車 | | | 車 | | | 本 | | | CD | | |
|-------|----|---|-------|----|---|-------|-----|---|-------|----|----|-------|---|---|-------|----|---|-------|
| | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S |
| 最寄り | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | | 0.317 | | 1 | 0.454 |
| 服 | | | | | | 0.004 | | | 0.002 | | | | 1 | | 1.037 | 2 | 1 | 0.859 |
| アクセサリ | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| スポーツ | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1.015 | | | |
| 家具 | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 2.616 | | | |
| 家電 | | 1 | 0.997 | | | | | | | | | | | | 0.118 | | | |
| 玩具 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 園芸 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自転車 | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | |
| 車 | | | | | | | | | | 11 | 14 | 14.01 | | | | | | |
| 本 | | | | | | | | | | | | | 4 | 2 | 2.154 | 1 | | |
| CD | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 6 | 5.79 |
| 花 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 薬 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 宅配 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| メガネ | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 時計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ペット | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| その他 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | | 1 | 0.997 | | | 0.004 | 3 | | 0.002 | 14 | 14 | 14.01 | 9 | 6 | 7.257 | 8 | 8 | 7.103 |

| | 選択後の業種 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|----|-------|----|---|-------|----|----|-------|-----|---|-------|----|----|-------|-----|---|-------|-----|----|-------|
| | 花 | | | 薬 | | | 宅配 | | | メガネ | | | 時計 | | | ペット | | | その他 | | |
| 変 化 前 の 業 種 | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S | R | M | S |
| 最寄り | 2 | 2 | 2.257 | 4 | 1 | 2.41 | 2 | 12 | 11.92 | 1 | | | 1 | | | | | | 4 | | |
| 服 | 4 | | 0.001 | 1 | | 0.097 | | | 0.001 | 3 | | 0.006 | | 21 | 22.42 | | | 0.005 | 2 | 52 | 51.26 |
| アクセサリ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| スポーツ | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 家具 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 家電 | | | | 2 | | | 1 | 1 | 0.639 | | | | | | | | | | 3 | | 3.071 |
| 玩具 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 園芸 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自転車 | | 2 | 2 | | | | | | 0.043 | | | | | | | | | | | | |
| 車 | | | | 1 | | | | | 0.001 | | | | | | | | | | | | |
| 本 | | 3 | 2.553 | 1 | | 0.002 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1.633 |
| CD | | | | 1 | | 0.59 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 花 | 6 | 7 | 6.98 | | 1 | 0.768 | | | 0.001 | | | | 1 | | | 1 | | | | | |
| 薬 | 1 | 6 | 6.024 | 10 | 1 | 0.759 | | | | | | | | | | | | | 3 | | 3.033 |
| 宅配 | | | | | | | 4 | 4 | 3.982 | | | | | | | | | | 1 | | |
| メガネ | | | | | | | | | | 2 | 6 | 6.069 | | | | | | | 1 | | |
| 時計 | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | |
| ペット | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| その他 | 1 | 1 | 1.072 | 1 | | | 1 | 1 | 0.711 | | | | | | | | | | 7 | 11 | 10.64 |
| 合計 | 14 | 21 | 20.89 | 23 | 4 | 5.626 | 8 | 20 | 19.58 | 6 | 7 | 7.075 | 2 | 22 | 23.42 | 2 | | 0.005 | 16 | 70 | 69.63 |

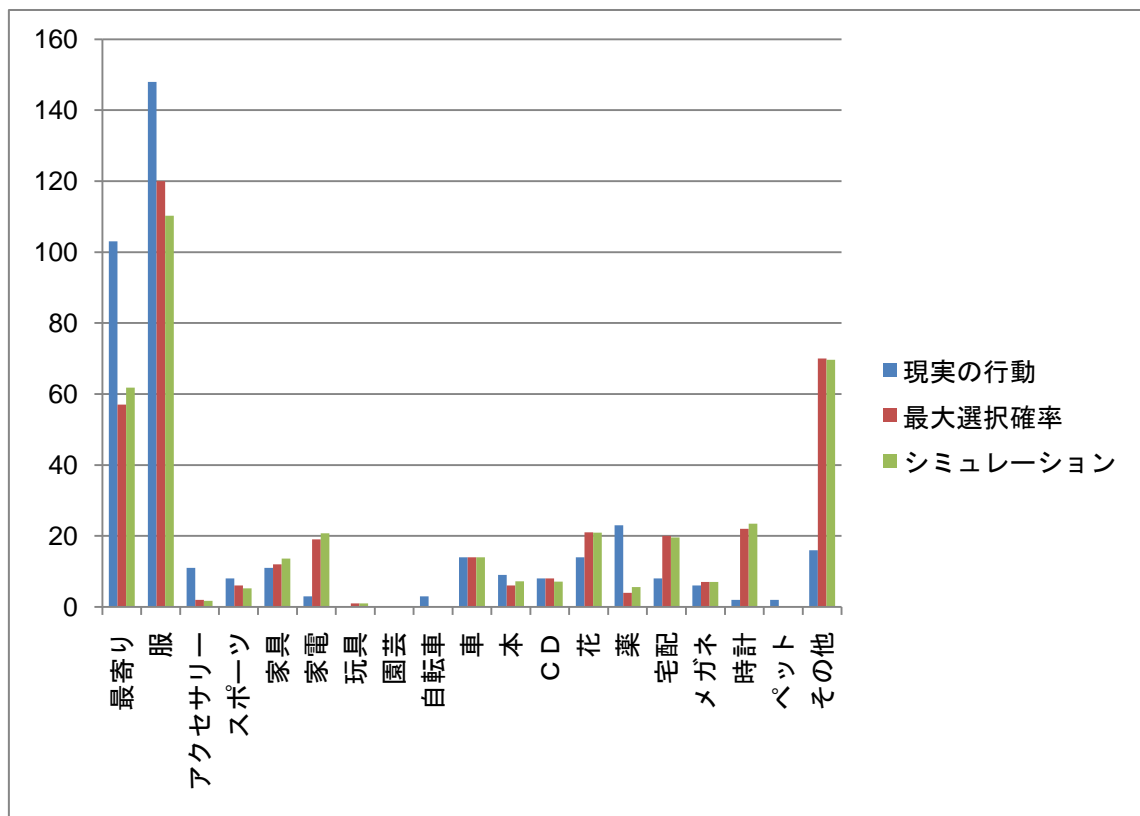


図 4-8 00 年の 19 選択肢飽和モデルのシミュレーション結果

第5章 5 考察

本章では、4章で示したモデルの推定結果の評価及び考察を行い、得られる知見や問題点などを述べる。前章でも断った通り、19 選択肢の業種選択モデルにおいては変数の方がサンプル数よりも多くなってしまい、準ニュートン法による最尤推定が収束しなかった。したがって、統計的な指標は 3 選択肢のモデルに比べて、信頼度が低いと思われる。そのため、二つの段階のモデルの考察を分け、19 選択肢のモデルでは、部分的な考察にとどめる。

第1節 3 選択問題の推定結果の評価

第1項 モデルについての注意

推定結果の評価方法として、まず統計的な指標の評価と検定を行う。まず、飽和モデルと変数選択モデルの違いを簡単に述べる。飽和モデルとは、データから考えうるすべての変数を考慮して最適解を求める方法であり、本研究のモデルではデータ種類数×選択肢数ある。また、選択肢毎に定数項を変数と同様に計算する必要があるため、変数の自由度はデータ数×選択肢数+選択肢数となる。

変数選択モデルは、変数選択を行った後のモデルである。本研究では、ニュートン法によって得られるヘッセ行列から、F 分布に従う Wald の χ^2 値を計算し、その値が 2 を下回る変数を除去している。ここでの基準値 2 は、F 検定および t 検定の 95%有意検定に漸近する値として一般に用いられている値である。この χ^2 値は前章の係数一覧に、それぞれのモデルにおける値を示した。この方法による変数選択は、本来は最適または効率的な変数の組合せを探すために用いられるが、本研究では計算時間や収束の問題から、今回のように飽和モデルから一回の検定で変数除去を行うにとどめた。

一般に、重回帰分析のような線形分析では、たがいに相関する変数を複数入れると、多重線形性が表れてしまい、モデルの説明力を失わせてしまう。ロジットモデルのような一般化線形モデルにおいても、同様の現象は起こるが、線形モデルと異なり推定方法が探索的であり、一意に定まらない場合も多く、また直接変数を導入しているわけではなく影響は少ない。また、今回のような多項ロジットを構築する場合、同じ変数でも選択肢によっては全く異なる意味合いを持つことが多く、変数を二重三重に加えている（もちろん選択肢というダミー付だが）ことになってしまう。このことから、本研究では変数間の相関係数での変数選択を避けたが、効率の良い変数選択方法として、考慮すべき方法の一つである。

第2項 統計指標の評価

実際のモデルの統計的指標として、第3章に手導入したマクファデンの ρ およびそれを 1 に標準化した修正済み ρ 、赤池の情報統計量 (Akaike's Information Criterion) を用いた。これらの値は初期尤度や最終尤度、変数数によって求められるため、それらも合わせて 4 章にて示してある。また、3 章にて述べたように、 ρ は R^2 よりも低くなることが多く、 ρ が

0.2 程度なら十分に高い値であると評価できる。

3 選択肢モデルでの ρ の値は、95 年モデルは 0.12, 0.11 と決定係数で言うと 0.3 ということで決して高いとはいえないが、モデルとしてはある程度適合していると考えられる。00 年でのモデルでは、ともに 0.15 後半の値であり、決定係数 0.4 から 0.5 と、まずまずの結果と考えることができる。この違いは、データおよびサンプル数が 00 年の方が均質であるをしているの影響によると考えられる。

このような 00 年の方が推定結果が良い、ということは AIC においても表れている。AIC は小さい値であればある程、データに適合していてかつモデルが複雑でないということを示しており、効率的なモデルの指標に用いられることが多い。変数選択の結果が 95 年、00 年のモデルのどちらにおいても AIC が小さくなり、改善されていることが分かる。 ρ や R^2 は一般に変数の多い複雑なモデルほど、大きくなるが、標準化された指標では順位が逆転しているので、注意しなければならない。

以上より、3 選択肢のモデルは、通常の線形回帰と比較しても、ある程度の近似モデルを作ることができたと考えられる。しかし、変数が多すぎるため、内部の相関関係などが把握しきれない。変数選択をより洗練させる必要性があると考えられる。

第 2 節 各モデルの変数の評価

モデルの各変数の考察のため、回帰係数の結果及びその t 値、 χ^2 値について評価する。 t 値は最小自乗法で用いられるような t 値ではなく、分散共分散行列によって求められず、準ニュートン法の近似ヘッセ行列を用いて近似的な t 値を計算している。しかし、実際のヘッセ行列ではないためうまくも止まらない値は 0 で除されるなどしてしまい、NA で表現されている。より分かりやすい係数の評価には t 値による検定を行うのが妥当だが、今回は t 値が求まらない係数に対応するために χ^2 値をニュートン法のヘッセ行列から算出し、用いている。この値は、計算の関係から、かなり極端な値を取っているが、変数数が多いためにおこっている現象だとみられ、変数の重要度を順位づけるのに用いることはできると考えられる。

3 選択肢の各モデルにおける変数一覧を見ると、多くの変数が t 値が求められていないにもかかわらず、 χ^2 値がかなり高い値になっていることが分かる。また、変数選択前では、選択肢の種類によって大きく χ^2 値が異なる場合が多く、95 年のモデルであれば、閉店の選択肢はモデルの選択の中で、 χ^2 値の検定で通過できなかったのは、95 年、00 年のどちらのモデルでも業種属性ダミーである。つまり、自身の業種属性はその他の変数と比較すると、あまり行動選択に影響を与えない、ということが分かる。

第 1 項 95 年の 3 選択肢モデル

95 年の飽和モデルにおける、各選択肢の選択確率に大きな影響を与えていると考えられ

る変数を考える。まず、存続や入替に最も寄与しているのは 3km 圏内の自転車や車、家具店の密度である。家具店が周辺に多いほど、自転車店は少ないほど、存続や入替を選択する確率が高くなっている。車に関しては多いほど入替確率が増えている。また、その他には、道路密度など、13m 以上の広い道路が 3km 圏内に多いと存続確率が増えて、入替は少ないほど増えている。閉店の選択肢は、アクセサリ店が 1km 圏内に多いとき、閉店確率が下がることが分かる。また、閉店が 3km 圏内で多かった時は、閉店確率が上がる。1km 圏内で閉店行動が多い場合には下がっている。

なぜ自転車や家具屋の密度が存続行動に影響しているのか、詳細は不明だが、地域の特性、例えば住民との関係の深い商業中心の地域では比較的寿命の長いテナントが多くみられる、という現象が抽出されたためと考えることもできる。また、道路の多い地域で存続確率が高い、というのは新宿区域ではロードサイドというより、人目につくような店は集客力が高い、ということが表れているからだと考えられる。閉店確率は、他の選択肢に比べ影響の高い変数が現れなかったが、それでも閉店行動が発生した過去の情報が決定的なものであるということは確認できた。

95 年の変数選択モデルでは、それぞれの選択肢が最も影響を受けている変数は、過去の行動発生密度であり、3km 圏内の行動結果が大きな影響を与えている。他の選択肢の選択結果は、少ないほど選択肢の選択結果も大きくなるようになっている。この過去の行動情報は競争率や地域の傾向を一言で表してしまい、この選択肢の説明を集約してしまっているかもしれない。その意味で意図的にのぞいて地域特性の代替指標を他に探すという方法も考えられよう。同種の変数で、総店舗数が多い地域では入替確率が高い、と推定されたが、これはそれ以外の地域では入れ替わるようなテナントがない、ということができ、入替選択肢の選択理由に競争、が考えられていることを確認できる。

人口に関する変数では、女性の大人（15-65 歳）が 3km 圏で多い地域では存続確率が低くなっている。その分、入替や閉店が多く発生している。逆に男性の子供が多い地域は存続確率が高く、閉店確率は低くなっている。この二つは子供の多い住宅街では、競争率の高い店はあまり多くないのに対して、大人の女性が多いとトレンドなどからか、交替率が高まる、という現象を示している可能性がある。また、時間帯別人口で、休日午後や平日夜に人口が多いと閉店確率が多く、休日夜や平日午後に人口が多いと閉店確率が下がる、という推定結果が出ている。このことは、小売業の競争率の低く需要も少ない地域の人口バランスについて、住宅地のようなものが抽出できていると考えられるが、詳しい考察のためには、より細かな時間帯に分割する必要があると考えられる。

道路に関する変数で、3km 圏内の幅員が一般的な 5-13m の道路が多い地域で存続や入替の確率が下がっている。この変数は閉店確率には関係性が薄いとして削られたが、実際は住宅地を表している指標とも考えることができ、今後の変数選択の上で参考としたい。

第2項 00年の3選択肢モデル

00年での飽和モデルでは、95年の飽和モデルと同様、閉店選択肢の変数の影響が低く見積もられている。状況は95年飽和モデルと類似しており、道路密度がもっとも影響力が高く、特に、広い道路の3km圏内に多い地域は存続・入替の確率が高くなっている。また、幅員が中程度の道路が多い地域は逆に閉店確率が高くなっている。これは地域の構造等を最も簡単に参照することのできる変数だからと考えることができる。

家電や自転車のテナントの密度も、95年飽和モデルの自転車や家具同様に影響力が高く、3km圏内では家電店が多いほど存続確率が下がりその他の選択肢は上昇し、自転車は多いほど入替の確率が多くなっている。他にも花屋や本屋、車店などが影響しているが、かなりサンプルが少ない業種も含まれているため、特徴的な店舗の行動結果が周辺に影響している可能性も考えられる。

00年の変数選択モデルについて、95年の変数選択モデル同様、3km圏内の行動履歴にとても大きく影響されている。変数選択の結果として、行動結果の一例であるこの変数に最も影響されてしまうのは仕方ないことであるが、モデルで何を表現すべきか、考慮に入れた変数選択を考えるべきであるだろう。同様に、総テナント数も大きな影響を与えており、95年同様入替行動の選択確率に寄与している。入替行動を良く説明するもっとほかの要因も考慮すべきだろう。

95年の変数選択モデルと同様、人口にかかわる変数で様々な傾向が見られる。時間帯人口では特に1km範囲内の人口に影響されており、平日午前の人口が多いほど入替が多くなり、閉店確率は下がっている。平日午後の人口が多いと存続確率が特に上昇し、平日夜の人口が多いと閉店確率が上昇する。休日は午前の人口が多いほど閉店確率が増え入替確率は減り、休日午後の人口が多いと閉店確率が増え存続確率が減る。休日夜の人口は95年同様に、多いほど閉店確率が減少し、入替の確率が増える傾向にある。平日は昼間に、休日は夜に人が集まる地域ほど閉店確率は減るという傾向がある可能性が見えてくる。休日夜の人口が多いと入替が多くなるものの、他の時間帯は閉店の代わりに入替の確率が増えるのか、存続の確率が増えるのかは年代や地域によって異なる可能性がある。

年齢別人口でも、3km圏内の人口で高い影響度を示しているが、男性大人が多い地域は閉店確率が低く、女性大人が多い地域では閉店確率が高いという結果になっている。これは女性と男性の嗜好の違いが表現された可能性もあるが、業種別の分析も必要かもしれない。今回の変数選択では現時点での業種を示すダミーが除外されているので、業種の違いはあまり関係ないことも考えられるが、モデルの構築の手法や改善などの参考にしたい。また、高齢者の多い地域では男女ともに存続確率が有意に上がっているようである。

そのほかに、衣料品店が3km圏内に多い地域で入替確率が下がるという現象が見られた。多重共線性の疑いもあるが、閉店の確率の方が上昇する可能性はあると考えられる。

第3節 シミュレーションの考察

次に、4章にて示したシミュレーションの結果について考察する。シミュレーションは第3章で述べたとおり、最大確率が採用されたと仮定したものと、一様乱数によってモデル推定で得られた各選択肢の選択確率のもとでの選択結果を用いるものと、二つある。一つ目の最大確率選択は一意に結果が求まるもので、シミュレーションというには少し単純であるが、行動結果を得る一つの方法である。

もう一つの推定確率下ランダム選択は、乱数を各主体ごとに何度も取り、その結果から平均を取ったものである。実際には1000回ほど繰り返して平均を計算しているが、そのためモデルの推定がある程度うまくいっていれば、繰り返し後の結果は実際に選択された選択確率にかなり近似できるはずである。第3章の尾部で述べたように、教師データによるモデルの検証と言って差し支えない。つまり、最尤推定がどの程度うまく機能したのか、また加味されている変数がどの程度実際の行動やサンプルの状況を判別するのに有効か、を確認するための方法である。そのため、変数が過剰すぎる場合には、シミュレーションの結果がともううまくいっていても教師データに過適合であり、他のデータに用いることができない場合も数多くある。

第1項 95年のモデルのシミュレーション結果

シミュレーションの結果の評価のため、選択肢毎の集計表とグラフを確認する。飽和モデルも変数選択モデルも、最大選択確率を採用した時は、テナント単位の的中率がシミュレーションを繰り返した時よりもかなり多いことが分かる。的中率とは、教師データの推定した選択結果と実際の選択結果が一致したテナントの割合である。つまり、数の上で妥当な選択肢集計を推定できていても、実際の選択結果とほとんど一致していなければ、妥当な推定ができているとはいえない。本研究の推定結果は、最大確率の選択肢を採用した場合は60%近い的中率を示しており、説明力はかなりあると考えられる。

また、表やグラフをみるとわかるように、シミュレーションを繰り返した選択肢集計の結果は、現実にかかなり良く近似していることが分かる。これは、最大選択確率の結果のような、推定された選択確率の下で現実の選択確率の確率的部分以外は説明できているということを示している。シミュレーションによってランダムな選択をした結果も、50%近い的中率を維持しており、現実にかかる事象を再現した結果になっていると言える。

一方、業種ごとのばらつきをみるために、業種別選択結果の表を参照すると、シミュレーションの結果はほとんどなだらかに変化前の業種と現実の選択肢の関係を再現できている。最大確率のみを採用した場合は、多くの業種で存続確率をやや多めに推計している。飽和モデルに比べて変数選択後のモデルの方がシミュレーション結果も多少のばらつきが見られることが分かる。的中率やモデルの適合度はほとんど変化しないため、変数選択によってモデルを一般化できていると考えられる。

第2項 00年のモデルのシミュレーション結果

2000年におけるモデルのシミュレーション結果では、集計表を見るとわかるように、95年のモデルに比べて的中率が上昇し、最大選択確率の選択肢を選択した場合、66%のテナントで現実のテナント行動をたどれることが分かる。また、乱数によるシミュレーションでも平均55%の的中率であり、00年のデータに対してはかなりいい推定結果であるといえる。

この年のモデルでも、集計表およびグラフからは最大選択確率の傾向とシミュレーションの結果の現実行動への収束の仕方から、乱数的な部分も考慮されていると思われる。変化前の業種と選択結果の表を見てもその傾向は確認される。つまり、変数選択によって業種ダミーが外されたことに起因すると思われる、業種毎のシミュレーションの精度の減少は、精度が下がったのではなく、過度な適合を回避している結果とも考えることができる。このような傾向は、様々な地域や時間軸で適応可能なモデル構築の方向性を示している。

第3項 95年モデルの00年時データへの適用可能性

3章にて述べたように、時系列の異なるデータでのモデルの検証を行った。この検証はモデルの最尤推定を再びし直す実験ではなく、95年のモデルがどの程度00年のデータに対して再現性があるかをシミュレーションするものである。

統計的な数値は、もともとサンプル数の異なるデータでのモデルの設定ということもあり、最終尤度が初期尤度よりも低下している、といった事態が起き、そのため p 等の適合度の指標はマイナスという意味の不明な値になってしまっている。AIC もかなり上昇しており、00年にそのまま適用するのは無理が多いことであることが分かってくる。

選択肢集計やグラフをみると、どちらも最大選択確率では存続確率を過剰に推定してしまっていることが分かる。それに対してシミュレーションを行ったときの結果が均等にならして、全体の傾向に少し近づいている。

全体としての的中率は高く、最大選択確率選択結果では的中率が62.5%とかなり高い。しかしこれは、存続確率を過剰に予測することで存続するテナント分の的中率が稼がれているためだろう。つまり、的中率の高さはそのままデータへの適合度やモデルの精度の良さを示しているのではないことが分かる。選択しごとなどのより細かい評価指標を考える必要があると思われる。

業種別の選択結果の表を見ると、推定の精度にかなり誤差が含まれていることが分かる。また、他のモデル同様、とにかく発生数が最も多い存続確率を多めに推定している傾向が強い。この検証はそのままモデルを使用して適用できるタイプのものではなく、サンプル数等何らかの形で変数の標準化や、サンプル数によるモデル精度の影響を除去する処理をする必要があると考えられる。

第4節 19 選択肢モデルの考察

本稿では、計算の方法の都合やサンプル数の問題から、19 選択肢問題の可能性を取り上げつつも、精度のよい推定ができなかった。しかし、現時点できている、00 年における19 選択肢の飽和モデルの結果を4章にて示したので、考察したいと思う。

まず、統計的な情報から、サンプル数が400弱に対して変数数が2000以上という、かなり無理のあるモデルとなっていることが分かる。変数が多ければ、線形な回帰であれば完璧に説明することが可能だが、本モデルは非線形のため、完全な説明はできていない。しかし ρ が0.7という非常に高い値になっているように見えているように、見かけの適合率は高いようである。しかし、選択肢別集計表や的中率を見てもあまり良い結果でないことは確認できる。グラフからも、多少の傾向は再現できているものの、大きくずれた結果となっている。また、シミュレーションを用いても必ずしも現実現象の再現できる方向へは均質化されず、推定した回帰係数がかなり良くないものも多く含まれている、という可能性が考えられる。

変数一覧を確認すると、 t 値が記載されていないが、これは t 値を求めることができなかったためである。 χ^2 値も今までのモデルに比べ、小さな値となっていることが分かる。また、 χ^2 値が高い変数は、最寄りと服に入れ替わるという選択肢の、業種属性ダミー外の変数であったりしている。これは、最寄りや衣料品店に入れ替わるサンプルが非常に多いためだろう。

このように、選択肢がとて多くサンプルが限られていると、変数数が多いモデルを考慮することができなくなってしまう。このような状況を回避するために、検定による変数選択だけでなく人為的な変数選択やサンプルの選択肢分類方法の再考などが必要であると考えられる。変数選択やサンプル数確保の方法について等は、今後の研究の課題である。

第5節 結論

今までの考察を踏まえて、本研究の結論について述べる。本研究では、デジタル電話帳を用いたテナントの時系列変化データを行動の結果として扱うことで、テナントの行動モデルを構築した。その際、得られるテナント属性や地域環境の属性を変数とする、多項ロジットモデルによって、次の行動を決定する方法を取り、教師データに対して、ある程度の妥当性のあるモデルを構築することができた。

あるテナントが次の年時点での自分の状況を、選択肢の中から決定するとき、その判断に寄与する変数、例えば時間帯別人口や性別年齢別人口などは、地域特性を再現した客観的な指標であり、現実にはテナントが直面している問題や課題を何らかの形で表現している場合があると考えられる。変数の組合せや、テナント個別の属性との組み合わせなどで、それらの意味する環境や状況を分析することは可能であるが、多くのテナントが激しく変化していたり、全国的な傾向の中での一つのテナントの行動を評価することは難しい。しかし、1章にも挙げたように、このようなテナント行動を広域である程度細かい傾向まで把握することは、商業地域全体の傾向やその現況などを把握する方法として非常に重要である。

このような細かい単位での分析は、集計データを用いた統計的分析では推定できないような詳細な商業地域の変化の上に成り立っている。このようなミクロな規模での商業地域、テナントの行動変化を推定するアプローチは、本質的な商業地域の変化をとらえるための視点であり、かつ限られた情報であるが広域で均等に入手可能な情報を用いた推定ができるという点で、実用性が高く行政判断等に非常に有用と考えられる。

本研究では、多くのテナントが存在する商業地域で、より一般的な説明力のあるテナント行動を推定する方法を開発することを目的としたが、本稿にて示した3 選択肢のテナント行動で、地域の特性とテナント行動のかかわりについて興味深い示唆をすることができた。例えば、近隣の特定業種の密度や広い道路の密度、女性の人口密度などによって、ある種の店舗は競争率を高めたり、逆に安定したりといった傾向を確認できた。このような現象は、現実で起きているという実感はあるものの、それらを示すことができるのは事例的な研究や観察に限られていた。

本研究では、データの解析を非集計のエージェント単位で行うことで、行動モデルとして一般化する方法を考案し、実際に見られるような具体的な変化を解析的にとらえられる可能性を示すことができた。

第6章 おわりに

第1節 まとめ

本研究で得られた知見として、以下のことがあげられる。

- ・テナント行動のモデル化による、商業地域の詳細変化の一般化
- ・入手可能なデータの微視化による具体的現象の表現の可能性
- ・広域・多時点モデルの比較による、商業地域傾向の把握方法

3章で述べたようにテナント行動を一般化することで、ロジットモデルによって推定可能な行動モデルを構築した。つまり、3選択肢の既存テナントの存続行動は、広く入手可能な統計的あるいは非集計のデータを変数として用いることで、ある程度の妥当性を持って推定が可能である。また、それらの変数の多くは、影響度を何らかの現状や現象の指標としてとらえることができ、それによって一度一般化したテナントの行動を具体的な事例のように考えることができる。

このようなモデルは、より多くの地域や時点でも構築可能であり、本稿ではこれらのモデルの蓄積により現時点での商業地域や都市の変化の様子や現象、さらには将来どんな変化が予測されるか、等の知見を得ることができる可能性を示すことができた。

また、異なるモデルを他の年代等に適用することの課題等を確認することで、異なる母集合に属すると考えられがちな、他の都市、他の年代の情報をあえて標準化したものとしてモデルを構築することで、細かなテナントの行動現象レベルでの比較や、大まかな傾向の違いなどを把握できる可能性を示唆した。

第2節 今後の課題

本研究のアプローチでの今後の課題として、以下のことがあげられる。

- ・他都市，他地域および時系列の拡大等へのモデルの対応
- ・データ適合だけでなく，具体的現象を視野に入れた，変数選択の方法
- ・テナント行動の相互作用関係の追究

本稿でも一部扱ったが，一つのモデルをそのまま他の都市・地域に適用することは難しい。しかし，他の地域や年代との関係や傾向の違いを比較するためにも，モデルの作成と分類等の手法を開発する必要があると考えられる。

また，選択行動の要因についても現在扱っている変数だけでは地域特性など表現しきれない，可能性が考えられる。より細かな情報であったり，まったく視点が異なる指標（たとえば経済的なもの）等を参照し，それらも合わせた評価・表現を行うべきであろう。さらに，変数を多数考慮するためにもそれらの適切な評価方法，およびモデルへの変数追加・除去方法の確立・導入はそう急にすべき課題であると認識している。

本研究では取り扱わなかったが，現実の都市空間等では他のテナントの意思決定や行動が他のテナントの意思決定を誘発したり抑制したりといった相互作用の関係にあると考えられる。それらの存在を確認し，さらに表現しモデルに組み込む方法の開発が望まれる。

第3節 謝辞

本研究を行うにあたり、所属している空間情報研究センター・柴崎研究室の方々をはじめ、多くの人にご意見やアドバイスをいただいた。

ご指導いただいた東京大学教授・柴崎亮介先生には、幾度となく様々のご心配をおかけし、研究の行き詰まりなどで困っているところから救っていただいた。

研究室の同じ研究チーム「マイクロジオデータプロジェクトチーム」の先輩である空間情報センター特任研究員・秋山祐樹さんには、研究のきっかけをいただいたり、テナントの大規模な時系列情報を提供してくださったり、勉強会や研究会など、事あるごとに様々な刺激をくださった。

また、同チームの博士課程1年の仙石裕明さんは、自分がなかなか思うような活動をしていなかったり、研究室での作業がはかどらないときに、注意や指導をくださったり、多くの心配や応援をしてくださった。

研究室の同級生である、渡邊淳人くん、高田裕之くん、板橋孝一郎くんには、就職活動や学業などで様々な相談に乗っていただいた。

研究室の秘書の秋枝久美子さん、西根祐子さん、本間理恵子さんには、事務的手続きの円滑な処理を手伝っていただいただけでなく、個人的な心配などをしていただいた。

研究室の先輩である博士課程1年の中村敏和さん、特別研究員の宮崎浩之さんには、他のチームに属するにもかかわらず、学会でのプレゼンテーションのアドバイスをいただいたり、プログラミングやモデルのスタンス、開発などにおける問題や課題を指摘していただいた。

株式会社ゼンリン様には、秋山さんとの共同研究の打ち合わせで幾度もお会いしたほか、住宅地図情報を利用させていただいた。

また、第20回GIS学会では東京大学の貞広幸雄准教授、筑波大学の堤盛人准教授にご指導いただいた。

他にも研究室のメンバーや学会等に参加した時に会った方々に多くの刺激とアドバイスを受け、研究を行うことができた。

この場をお借りして心より感謝の意を表する。

第4節 参考文献

- ・秋山孝正・奥嶋政嗣・井ノ口弘昭(2011)：人工社会モデルによる地方都市まちづくり政策に関する考察，知能と情報，Vol. 23, No. 4, 428-437
- ・秋山祐樹・仙石裕明・柴崎亮介 (2009)：電話帳と電子地図を用いた店舗および事業所の時系列データセット開発と商業集積地域の現状分析，第18回地理情報システム学会講演論文集，233-238.
- ・伊藤香織・曲渕英邦 (1998)：テナント交替の確率モデル-有限時間窓のデータによる最尤推定-，日本都市計画学会都市計画論文集 33, 343-348.
- ・岩重聡美(2006)：小売業態の変化と街づくり，長崎県立大学論集 40(3)，231-246
- ・岩間信之(2007)：地方都市における中心商店街の空洞化とフードデザート問題：日英の比較研究，経済地理学年報，53(3)，313-314
- ・小野裕二(2004)：小売店舗密度の地域間変動：既存研究のレビューと今後の研究課題の提示，三田商学研究，47(3)，215-228
- ・楠田康之(2009)：フランチャイズ・チェーン市場における動学的出店戦略，日本福祉大学経済論集第39号，57-79
- ・篠原亨・松本裕司・城戸崎和佐・仲隆介(2009)：小売店立地調整による商業集積の動態：京都市商業集積ガイドプランの影響分析，学術講演梗概集，F-1，都市計画，建築経済・住宅問題 2009, 1071-1072
- ・土屋純(2000)：コンビニエンス・チェーンの発展と全国的普及過程に関する一考察，経済地理学年報第46巻第1号，22-42
- ・坪田幸治(2001)：農村地域における郊外型大規模商業集積が地域経済に及ぼす影響：青森県柏村を事例として，経済地理学年報 47(2)，39-51.
- ・永田啓明・趙世晨・萩島哲 (2000)：商店街の販売形態・業種構成からみた，特性とその立地に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，145-146.
- ・松井建二(2003)：業種別に見た流通小売店の立地戦略について，横浜経営研究，第23巻，第4号，75-86.

- ・依田高典(2007)：ブロードバンド・エコノミクスー情報通信産業の新しい競争政策，日本経済新聞出版社
- ・北村行伸(2009)：ミクロ計量経済学入門，日本評論社
- ・平成19年商業統計概況
- ・行動モデル夏の学校 2010，参考資料
- ・兵藤哲朗(2009)：Rによる離散選択モデルの推定方法メモ，web ページコンテンツ