

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 1 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24560758

研究課題名(和文) 利用者と地域のアクセシビリティの違いを考慮した施設の利用行動モデルと最適配置

研究課題名(英文) Facility choice and facility location: relationship with the change of accessibility

研究代表者

岸本 達也 (KISHIMOTO, TATSUYA)

慶應義塾大学・理工学部・准教授

研究者番号：30302532

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、異なるアクセシビリティの店舗や地域の利用者が混在する場合に対して、施設配置モデルと買い物行動のモデルを検討した。通信販売による小売と実店舗の小売が混在する場合、電車利用者と自動車利用者の混在する場合などにおける、買い物行動の数理的モデル化をするとともに、モデルを用いることにより最適配置について検討し、アクセシビリティの変化による施設配置の変化について分析をし新たな知見をえた。数理モデル上の研究と実態調査に基づく買い物行動のメカニズムの解明の2つのアプローチで成果を上げた。

研究成果の概要(英文)：This research project studied the facilities' location and user's facilities' choice model in the environment that facilities have different accessibility and user's have different accessibility. For example, the location of retail shops competing with increasing mail-order retailing was studied. Shopping behaviors of different modes such as car, train, bicycle, or walk as well as mail-order shopping were studied. Through the modeling of shopping behavior, location of facilities are investigated and the changes of locations by the change of accessibility were analyzed. Through the survey and the modeling of shopping behavior observed in actual cities, the characters and mechanism of shopping behavior were analyzed.

研究分野：urban and architectural planning

キーワード：facility location

### 1. 研究開始当初の背景

施設配置の研究は、最近隣選択の仮定に基づく配置研究から、空間相互作用モデルを用いた選択行動に基づく配置研究へと進化し、競合する施設、競合しない施設、チェーンを形成する店舗施設など、異なる状況での施設配置についての研究がなされてきた。一方、近年では、通信販売のように客が店舗へ行くのではなく店舗から品物が配送される業態が進んでいる。また交通手段の変化により自動車での移動が主流になり鉄道の利用が減少しそれも施設利用の変化に影響をされており、そのような状況の変化に対応した新たな施設配置モデルと行動モデルが求められている。

### 2. 研究の目的

本研究は、インターネットなどを用いた通信販売の拡大、自動車による買い物の移動の増加などの買い物のアクセシビリティの変化に対応し、通信販売による小売市場の拡大や、交通手段の変化に対応した、望ましい施設配置やそれにかかわる空間構成の在り方について検討する。異なるアクセシビリティに関する施設選択行動モデルと、それに基づく施設配置の最適化モデルを開発することにより、施設選択行動のメカニズムの解明と、施設立地の計画支援の技術を開発するとともに、さらに、最適配置の解析を通じて、アクセシビリティと最適配置、ひいては都市構造との関係についての新たな知見をえることを目的としている。

### 3. 研究の方法

本研究は、数理モデルの開発とそれによる異なる条件での最適配置の分析を行い、そこから最適配置の計画支援の知見をえる。それとともに、将来の都市構造についての洞察をえるという方法を取る。さらに、施設の利用行動の調査を通して、現実の施設選択や利用行動にみられる特徴を明らかにすることにより、今後のモデル研究と計画の課題について明らかにする。具体的には、従来の研究で用いられた数理モデルを参考にしながら新たな異なるアクセシビリティを許容する数理モデルの研究開発を行うことと、現実の施設選択行動の実態の調査を行い、どのような施設選択が行われているかを明らかにし、そこから異なるアクセシビリティの施設選択のモデル推定を行うことになる。具体的には離散選択モデルの代表であるロジットモデルを応用しながら、実態調査で観測された行動をもっとも適切に説明できるモデルとそのパラメータ推定を行うことである。

対象は商業施設とし、その中でも小売の店舗を対象とした。小売店舗は、住民が最も多くの頻度で訪れる施設であり、多様・複雑であり、様々なアクセシビリティの店舗があるためである。またほとんどすべての住民が利用する施設であることから、対象の施設とし

て妥当と考えられる。

### 4. 研究成果

数理モデルの開発においては、実際の店舗だけでなく、通信販売を行う店舗を選択肢に加えた施設選択モデルを開発し、実店舗と通信販売の混在する地域における店舗の最適配置を求める数理モデルを作成した。そこから、通信販売と店舗が競合する状況における店舗の最適配置の計算例を示した。もっとも単純なモデルの例を図1に示す。線分状の都市モデルに2店舗が存在し、さらに店舗を持たず、通信販売を行う事業者が存在する場合を想定する。通信販売の魅力が大きい場合と小さい場合のそれぞれにおいて、店舗の配置の均衡がどのように変化するかを示し、通信販売の魅力が大きくなるにつれて、実店舗の配置は中心部から離れて立地するようになるが、一定上の通信販売の魅力が高くなると、逆に実店舗の配置は中央に集中するようになる。そこで競争を繰り返すことになることを示した(図2:横軸は通販の魅力、縦軸は店舗の均衡配置を表す)。競合する実店舗が強調した戦略をとるとやや中心部から離れた配置になるが通信販売の魅力が高くなるとはやり中心部に集中するようになる。通信販売のシェアが大きくなることもあり、中心部から離れた地域では実店舗へのアクセシビリティが著しく低くなり、利便性の格差が大きくなる傾向にあることが確認された。

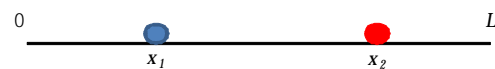


図1. 仮想都市上に存在する店舗1, 店舗2

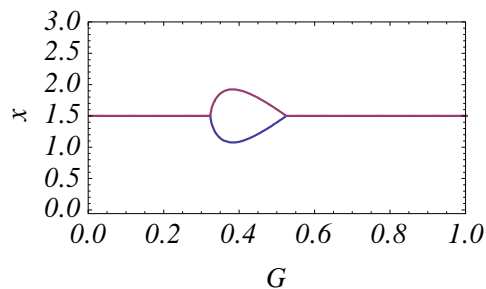


図2. 通販の魅力と均衡配置

店舗の差別化戦略を考慮した数理的モデル化を行った。差別化戦略とは、他の店舗との差別化により集客を目指す戦略であり、垂直的差別化と水平的差別化に分けられる。具体的にはネスティッドロジットモデルを用いることにより類似度をモデル化することによる。垂直的差別化を規模による差別化、水平的差別化を高付加価値による差別化とすると、水平的差別化の高い店舗が利便性の高い中心部に立地し、垂直的差別化の高い施設が郊外部に立地することを示した。通信販

売の普及による店舗立地について分析をすると、水平的差別化の高い店舗と垂直的差別化の高い店舗が混在している場合と、そうでない場合を比較すると、混在している場合の方が、通信販売の魅力の増大に対して高い競争力があり、実店舗が存続しうること、実店舗が極端に少なくアクセシビリティの低い地域が生じない傾向にあることを示した。図3は、立地競争のシミュレーション結果であり、水平的差別化の大きい施設（緑）の施設が、差別化の程度が大きいほど（Case2）中心に集まって立地する傾向があることを示している。

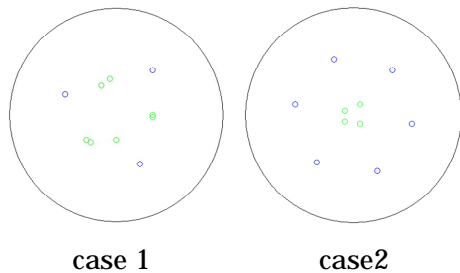
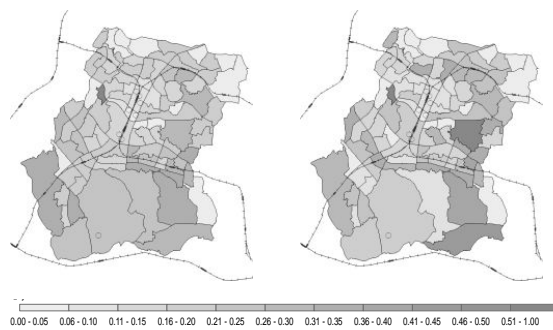


図3 差別化投資の違いによる均衡配置の比較図

利用行動調査によるモデル研究においては、複数の地域を対象とした施設利用調査をおこなった。対象地は、神奈川県横浜市港北区、福島県郡山市とその周辺地域、自由が丘地域である。港北区では929名の買い物行動についてのアンケート調査を行い、店舗業態ごとに訪れる店舗・買い物頻度・買い物金額・施設までの交通手段・アクセス時間・単純往復割合についての回答を得た。合わせて、通信販売の利用についても尋ねた。その結果から、店舗業態の特徴と居住地の特徴が買い物行動にどのような影響を調査した。また、ロジットモデルを用いて店舗選択のメカニズムの分析を行った。パラメータの推定により、交通手段ごとおよび店舗業態ごとの施設選択における特徴を明らかにした。通信販売を含む異なる業態の店舗、交通手段ごとの効用関数を求めることにより、施設選択とアクセシビリティ、その他の魅力との関係を明らかにした。図4は横浜市港北ニュータウン地域の町丁目毎の通信販売の利用割合の実態とモデルによる推定結果を表している。図5は、店舗までの交通手段ごとの所要時間と推定効用値、通信販売を利用する場合の推定効用値の関係を表している。



通信販売の利用割合 通信販売の利用割合(推定)

図4 買い物の頻度の現状とモデル推定

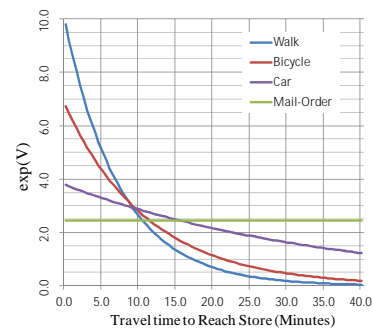


図5 買い物交通手段ごとの推定効用と通信販売の比較

福島県郡山市とその周辺地域においても調査を行った。郡山地域においては、食料品、家電製品、衣料品の三品目について、店舗選択と買い物行動の頻度について尋ねるアンケートを行い、合計400名の回答を得た。結果、店舗選択は最寄りの店舗だけではなく、非常に多く広範囲にわたること、世代別にみると高齢者の訪問頻度が高く、自動車の利用者の訪問頻度が少ないことなどが明らかとなった。また、通信販売の利用との比較では、通信販売の利用は広範囲に高い頻度でなされているのに対し、百貨店やショッピングセンターの利用は利便性の高い中心部での利用が高く、地域的なアクセシビリティに強く影響していることが確認された(図6)。また、港北ニュータウン地域と同様に効用関数をもとめ、買い物の交通手段ごと、の選択確率を通信販売との関係で推定した。(図7)

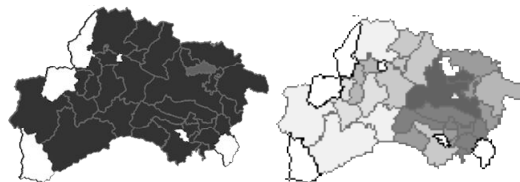


図6 郡山地域の買い物頻度(左:通信販売、右:百貨店)

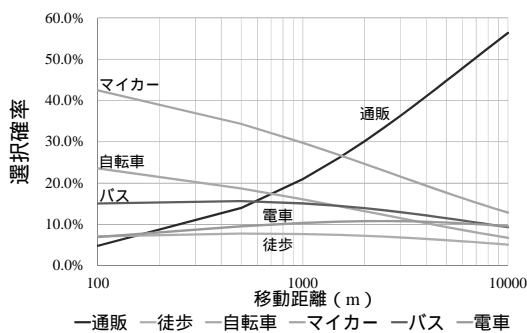


図7 交通手段の選択確率(推定): マイカー、自転車、バス、電車、徒歩および通販の買い物をする人の場合

さらに、自由が丘地区の買い物行動調査を行い、自動車による来訪者と電車による来訪者の買い物行動の違いについて調査した。調査データより、店舗選択、回遊経路の選択についての数理モデルを作成してその傾向を分析した。自動車利用者は、電車利用者に比べて滞在時間が短く、施設選択の範囲が狭い範囲に集中している傾向にあり、アクセシビリティの高い利用者程、逆に買い物の行動範囲は狭いという興味深いことが明らかとなった(図8)。



電車利用者 自動車利用者  
図8 交通手段による買い物行動範囲の比較

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2件)

Ozawa Masaaki and Kishimoto Tatsuya, Equilibrium and Optimal Location of Retail Stores Competing with Mail Order Business, Urban and Regional Planning Review, 査読有, 1, 2014, pp.59-67.

Ko Kawada, Takashi Yamada and Tatsuya Kishimoto, Street Choice Logit Model for Visitors in Shopping Districts, Behavioral Sciences, 査読有, Vol.4, 2014, pp.154-166.

[学会発表](計 2件)

Hiroshi Ohba and Tatsuya Kishimoto, Comparison of Observed Trip Patterns:

Relation of Number of Trips and Purposes of Trips in Tokyo and in Matsuyama City Regional Area, International Symposium on City Planning, 2014年11月6日~8日, Vietnam, Hanoi.

小澤誠明, 岸本達也, 通信販売の拡大による競合店舗の均衡配置と非競合店舗の最適配置の変化, 日本地理情報システム学会, 2013年10月26日~27日, 慶應義塾大学三田キャンパス(東京都港区).

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

[その他]

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

岸本 達也 (KISHIMOTO TATSUYA)

慶應義塾大学理工学部・准教授

研究者番号: 30302532