

低所得者のモビリティが及ぼす 従業地選択への影響

土屋 広太郎¹・中村 文彦²・田中 伸治³・有吉 亮⁴

¹学生会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション学府 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

E-mail:tsuchiya-kotaro-hk@ynu.jp

²正会員 横浜国立大学理事・副学長 都市イノベーション学府

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-1)

E-mail: f-naka@ynu.ac.jp

³正会員 横浜国立大学大学院准教授 都市イノベーション学府

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

E-mail: stanaka@ynu.ac.jp

⁴正会員 横浜国立大学産学連携研究員 都市イノベーション学府

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

E-mail: ariyoshi-ryo-np@ynu.jp

本研究は、コロンビアのメデジン市をケーススタディとして、低所得者のモビリティが及ぼす従業地選択への影響を明らかにする。2004年にコロンビア国のメデジン市にある低所得者地域ではロープウェイが導入された。ロープウェイの導入によって、その地域に住む人々の行動範囲は広くなり、従業地選択にも影響があったと考えている。そこで本研究では、従業地として都心を選択できる人の増減、その他低所得者地域以外の地域を選択できる人の増減をロープウェイの導入前後で比較をする。メデジン市では、COMUNAごとに6段階に階層が分けられており、本研究の対象地である低所得地域は、最も低い階層に属している。ロープウェイの導入による影響を評価する方法として、交通手段選択も同時に考慮できるネストドロジットモデルを用いて分析を行った。

Key Words : Low-income people, working place choice, mode choice, Nested Logit Model, Medellin

1. はじめに

(1) 研究背景

現在、郊外に住む低所得者は交通費や通勤時間等の交通費用が高いことから、都心で従業することが困難である¹⁾。また、郊外低所得者地域から都心へ行く交通手段が整備されていないことも、郊外低所得者の交通費用を増加させている原因の一つであると考えられる。コロンビア国では、2004年にメデジン市にある低所得者地域にロープウェイが建設され、低所得者地域に住む人々の都心までの交通費用が以前より低くなったことが考えられる。本研究では、メデジン市に導入されたロープウェイによって、アクセス距離や通勤時間が減少したことにより、どのくらいの低所得者が従業地を選択できるようになったのか、また、交通手段選択への影響も明らかにする。

(2) メデジン市の概況

メデジン市は、標高3500m、人口約240万人（2013年時点）、面積380km²の同国第2の都市である。2013年には、“the most innovative city”としてUrban Land Instituteによって選出されるなど近年注目されている都市である。交通の面においても、高架鉄道を始め、ロープウェイ、BRT、自転車シェアリング等のマルチモーダルなシステムが構築されている²⁾。

メデジン市では、居住エリアによって6つの階層に分類されている。階層によって電気、ガス、水道等の住宅に関わる税金が異なり、高所得の人が低所得の人の税金を負担する仕組みになっている。

メデジン市では、2004年に本研究の対象であるLine Kが建設され2006年に開業した。その後Line J、Line Lが2008年、2010年に建設された³⁾。Line Kは、総延長1450m、標高差197mを4駅で結んでいる。Cabinは42台あり毎時1800人の乗客を運ぶことができる³⁾。

(3) ロープウェイの動向

ロープウェイは、これまでスキー場等のレジャー施設に導入されることが多かった。しかし、近年メデジンを始め、Caracas（ベネズエラ）、Rio de Janeiro（ブラジル）、La Paz（ボリビア）等の南米大陸を中心に鉄道の端末手段として整備されることが多くなっている⁴⁾。

2. 研究手法

本研究では、ロープウェイ導入前後で、どのような影響が従業地選択にあったのかと同時に、通勤に利用する交通手段選択に関しても、影響があったのかを考慮する必要があるため、交通手段選択を考慮した従業地選択モデルを作成する。モデルは、Nested Logitモデル利用し、統計解析ソフトRを用いて分析を行う。説明変数としては、居住地、従業地、交通手段、通勤時間、交通費、アクセス距離等を設定する。

(1) 対象ゾーン

本研究では、COMUNA1 (Popular)とCOMUNA2 (Santa Cruz)を対象に研究を行う。COMUNAとは、フランスやイタリアのcommuneに相当し、最小行政単位と定義される。COMUNA1とCOMUNA2は、先に述べた階層の中で最も低い階層であることから、本研究ではCOMUNA1とCOMUNA2を、低所得者地域と呼び、その地域に住む人々のことを低所得者と定義する。

(2) 使用データ

2000年、2012年に行ったパーソントリップデータとメデジン市全体のGISデータを利用する。

a) パーソントリップデータ

パーソントリップデータは、コロンビア国立大学メデジン校（Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín）が調査主体となって行ったデータであり、15分から25分間の訪問調査を行っている。実施期間としては、2012年のデータは、2011年の10月から12月の月曜から木曜日に実施している。また、調査期間中の祝日には、調査は実施していない。居住地の住所、職業、年齢、性別、教育レベル（小学校卒業、中学校卒業等）、職業、トリップ目的、トリップの起終点、出発・到着時間、交通手段等を把握することができる。トリップ単位は、リンクトリップになっている。

b) GISデータ

GISデータは、COMUNAよりも細かく分けた地区単位のもの、大まかな道路ネットワークのデータを取得した。



図-1 メデジン市のロープウェイ（Line K）



図-2 メデジン市の鉄道（Line A）

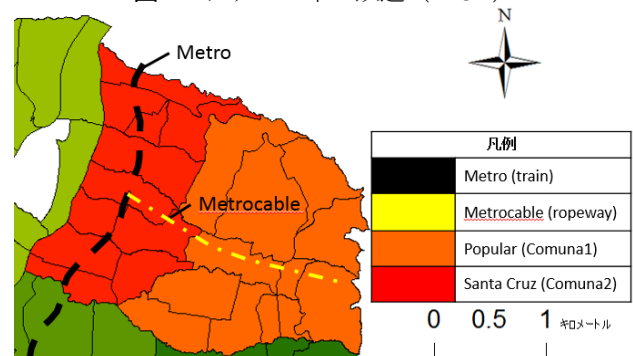


図-3 COMUNA1とCOMUNA2の地図

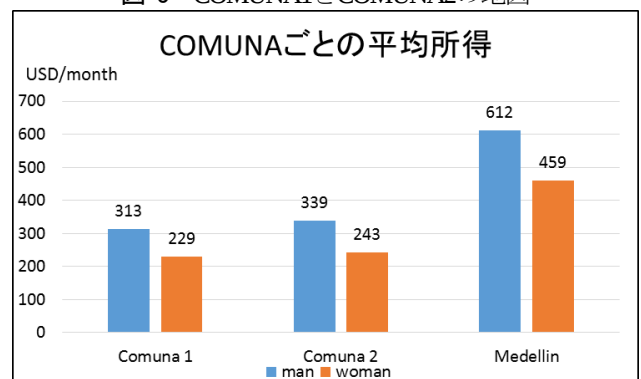


図-4 COMUNAごとの平均所得（2007年時点）

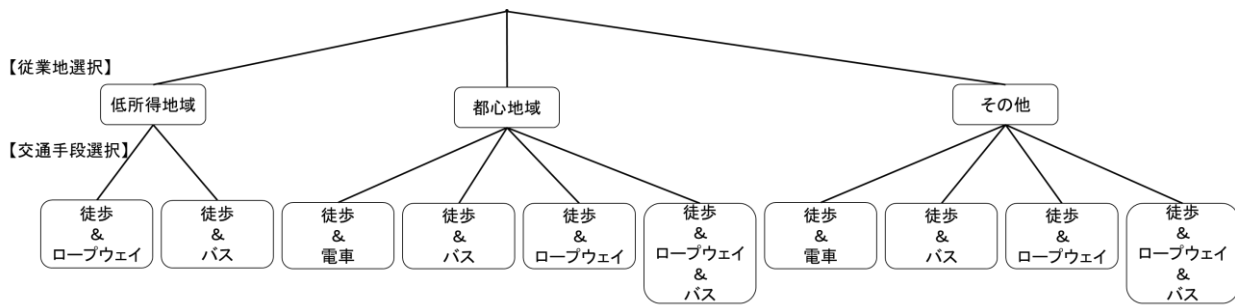


図-5 選択ツリー

3. 分析の準備

本研究では、交通手段を考慮した従業地選択を把握するため、以下の条件でデータを抽出した。

- ・トリップ目的が通勤
- ・居住地が低所得者地域
- ・2000年のパーソントリップデータと2012年のパーソントリップデータのみを使用

2000年と2012年のデータのみを扱う理由として、2006年にロープウェイが開業したことから、ロープウェイ導入の事前事後比較をするためには、2000年か2005年のデータの方で十分であったからである。また、2005年のデータには、他の時点のデータと異なる点があったことから、2000年のデータを使用することにした。以下にサンプル率を示す。

表-1 パーソントリップ調査のサンプル率

	COMUNA1	COMUNA2
2000	525	525
2012	421	441

本研究で想定しているNested Logitモデルの選択ツリーを図-6にて示す。

a) 居住地データ

パーソントリップデータのサンプル数は2000年、2005年、2012年でそれぞれ異なる。本研究では2000年と2012年のデータを使用することから、2時点のデータのみを示す。

b) 従業地データ

従業地データに関しては、低所得者地域に住む人々の従業地をCOMUNAごとに示す。図-7、図-8だけを見ると、低所得者地域に居住する人が低所得者地域に従業する人の割合が年々増加しており、都心（COMUNA10、COMUNA14）やその他の地域に従業する人の割合は年々減少しているように見える。しかし、両方のCOMUNAで人口が増加していることから、人数で比較をすると低所得者地域でも都心・その他の地域でも従業者の数は2000年よりも2012年の方が増加している。

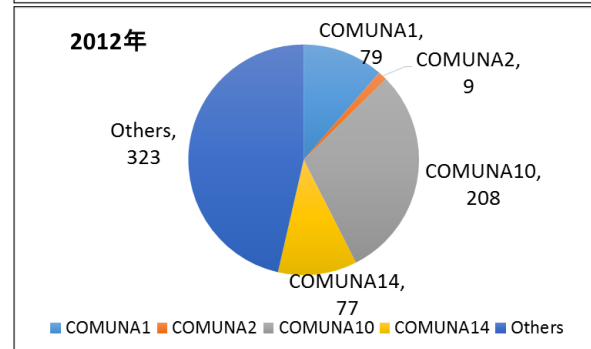
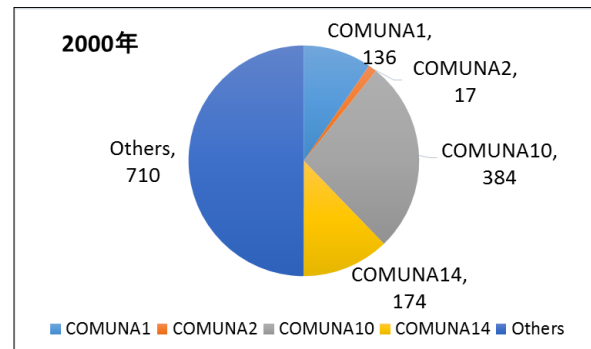


図-6 COMUNA1に住む人の従業地

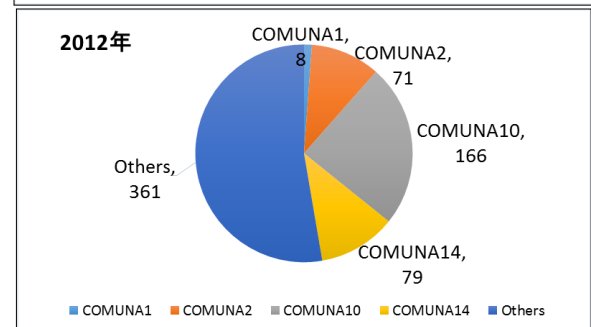
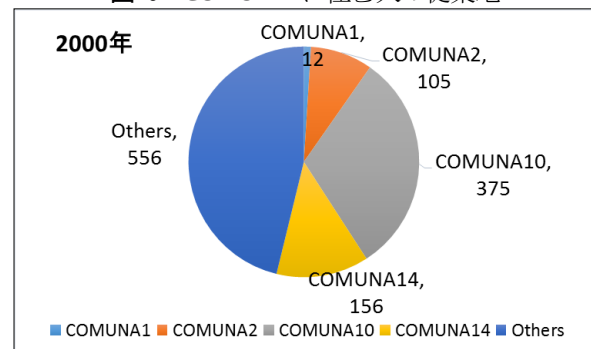


図-7 COMUNA2に住む人の従業地

c) 交通手段・通勤時間

交通手段と通勤時間を把握する上で、本研究で扱うパーソントリップデータの留意点を以下に述べる。

- ①複数交通手段を利用する人がいた場合、それぞれの交通手段の旅行時間を把握することが困難。
- ②図-6に示した以外の交通手段を利用する人も存在する。
- ③徒歩は5分以上歩いた場合に限り、徒歩を交通手段の一つとして考えられる。

①に関しては、トリップの起終点が同じ他の単一の交通手段、あるいは徒歩と徒歩以外の交通手段を利用しているサンプルの旅行時間を用いる。例えば、総旅行時間からアクセス旅行時間を引いた値を、残りの交通手段の旅行時間と想定している。②に関しては、本研究で想定している選択肢以外は除外する予定だが、交通手段の組み合わせごとのサンプル数から、最終的に決定するため、図-6はイメージ図であり、今後変更する可能性が高いことを前置きしておく。③に関しては、次節で詳しく説明する。

d) アクセス距離

前節で述べたように、徒歩は5分以上歩いた場合に限り、交通手段として記入されている。したがって、5分以内しか歩いていない人の場合、徒歩は交通手段として記入されていない。そこで、第一交通手段が徒歩以外になっている人は、第一交通手段までの距離をGISにより計算する。例えば、第一交通手段がバスになっている人は、低所得者地域を運行しているバスはHail&Rideであるため、居住している地区からバス路線までの最短経路を徒歩で移動したものとする。第一交通手段がMetroになっている場合は、2000年のデータ（ロープウェイ導入前）に関しては、駅までの最短経路を徒歩で移動したものとする。2012年のデータでは電車とロープウェイがMetroと統一されているため、電車とロープウェイを区別することができない。今後、電車かロープウェイどちらかを選択したのかを、それぞれの駅までのアクセス距離等から推定する予定である。

e) 交通費

交通費については、表-3に示す。2000年度の為替レートは2005年の為替レートを利用している。

表-2 交通手段ごとの交通費

アメリカドル[\$]	2000	2005	2012
Bus	0.24	0.40	0.88
Microbus	0.28	0.44	0.94
train/topeway (往復)	0.22	0.40	0.74
train/topeway (片道)	0.46	N/A	0.96
Bus&Metro	N/A	N/A	1.18

4. 結論

3章から、ロープウェイ導入により、従業地選択に著しい変化は起きていないことが考えられる。今後はロープウェイの利用実態等を考慮して従業地選択への影響を分析していかなければならない。また、低所得者の交通費が及ぼす従業地・交通手段選択を明らかにするために、アクセス距離、通勤時間の変化をネストドログジットモデルを使用し分析することで、低所得者の従業地・交通手段選択に関する知見を得ることを目的として研究を行う。

参考文献

- 1) THE WORLD BANK : CITIES ON THE MOVE , pp.25-38, 2002.
- 2) 中村文彦：コロンビア国メデジン市の都市交通システムの挑戦, pp.14~17, 2015
- 3) Peter Brand, Julio Davila : Aerial cable-car system for public transport in low-income urban areas : lesson from Medellin, Colombia, 2011.
- 4) POMA : ROPE TRANSPORTATION WELL-ESTABLISHED IN SOUTH AMERICA'S CITIES, POMA PRESS, June 2, 2015.
- 5) Joachim Bergerhoff, Jürgen Perschon : JOURNEYS SHARING URBAN TRANSPORT SOLUTIONS , pp.13-21, LTA Academy Land Transport Authority, 2013.

(2009. 7. 1 受付)

A study on working place choice of low-income people through mobility

Kotaro TSUCHIYA, Fumihiko NAKAMURA, Shinji TANAKA, Ryo ARIYOSHI

This study focus on working place choice of low-income people through mobility. In Medellin city (Colombia), ropeway has installed in low-income area in 2004. Due to ropeway, people living in low-income area can go farer and work in better working place. This study compare the nuber of people who could work in center of Medellin city or the other area before and after the installation of ropeway. This study use Nested Logit model including transportation mode choice for evaluation of the ropeway impact.