

開発途上国における男女の自動車利用要因に関する多国間比較

日本大学	学生員	○角谷	美法
日本大学	正会員	轟	朝幸
日本大学	正会員	川崎	智也

1. 背景と目的

近年、開発途上国では人口及び個人所得の増加に伴い、急速なモビリティ化が進んでいる。そのため、自動車利用マネジメントが重要になっている。また、現在の先進国の発展がモビリティ化とともにあった歴史を鑑みれば、今後この課題に対処することの重要性はさらに増すと考えられる。

開発途上国の交通政策に対しては、先進諸国を中心に多くの国々と国際機関が提言・援助を行っている。例えば、国際協力機構（JICA）は1960年代から開発途上国の都市を対象としたパーソントリップ調査を継続して行っており、そのデータをマスタープランの作成等に活かしている。

しかしながら、パーソントリップデータなどの個票データを用いて人々の生活や交通行動パターンを分析する研究は、先進国では比較的多いものの、開発途上国ではあまり多くない。そこで本研究では、開発途上国を対象に人々の自動車利用の要因分析を行い、特に女性の行動パターンの特質性を分析した。本研究で女性に着目した理由は、性差が交通行動パターンの違いを生み出す重要な要因であると考えられるためである。自動車交通分野における性差に着目した研究の蓄積は、例えば、高速料金や駐車料金の値上げが社会のどの層に影響するかなどの見通しを考えるうえで重要である。そのため、都市交通の計画途上にある開発途上国においてこそ、本研究のような試みが、よりよい政策決定の一助になると考える。

本研究の目的は、①開発途上国において女性の自動車利用決定のための要因を特定し、②先進国で行われた研究結果と比較することである。

2. 既存研究の整理

(1) トリップ時間・トリップ長に関する研究

交通行動の男女差についての研究は欧米諸国で行われてきた。例えば、Rosenbloom ら¹⁾は、オランダと米国の世帯調査から、女性は子供の送り迎え等、「ついで」のトリップが必要になるため、一つ一つのトリップ長が男性のそれと比較して短いことを明らかにしている。また、Hanson ら²⁾はスウェーデンの女性が結婚・出産によって家庭的な義務を追加的に負うために、トリップ数の増加があることを定量的に証明した。つまり、女性のトリップは結婚生活や育児の影響を大きく受ける。

(2) 自動車利用に関する研究

また、米国のアリゾナ州の大学生と労働者のパーソントリップデータを用いた Rosenbloom ら³⁾の研究では、子持ち家庭の女性ほど自動車に依存しやすいことがわかっている。藤岡ら⁴⁾は東京在住者の自動車保有率を平成12年と22年で比較した結果、子供のいない家庭の女性はこの10年間で自動車保有率を6%下落させたのに対し、子供のいる家庭の女性は2%程度下落に留まっていることを明らかにした。また、Vance ら⁵⁾による研究では、米国ツーソン市を対象に、Non-work トリップ（通勤・ビジネス以外の目的で行われるトリップ）における自動車利用の要因を分析している。分析にはトービットモデルが用いられており、データはツーソン市の成人男女を対象にしたパーソントリップ調査の個票が用いられている。その結果、子供の数が自動車利用確率に与える影響は、男女全体を対象とした場合、子供一人につき7%の増加に留まるのに対し、サンプルを女性に絞るとその値は21.9%の増加となる。つまり、本節でレビューした先行研究においては、女性の自動車の使用は結婚や子供を持つことによって増加することが示されている。

キーワード パーソントリップデータ、開発途上国、自動車、二項ロジットモデル、男女

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 744 号室 TEL. 047-469-5219 Email:csmi12006@g.nihon-u.ac.jp

4. 基礎分析

本節では開発途上国でも、同様の傾向があるかを分析する。国際交流機構のパーソントリップ調査データを用いて、2つの分析を行う。

①子持ち家庭、非子持ち家庭のトリップ分担率の内訳を、ツーソン（米国）、ジャボタベク（インドネシア）、ベレン（ブラジル）、トリポリ（レバノン）の4都市で比較する。

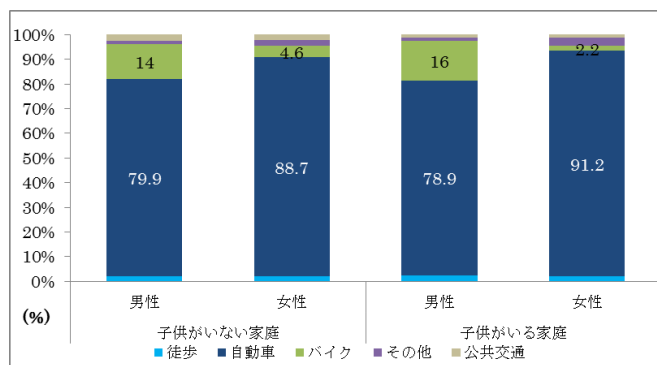
②自動車分担率の推移を男女別に比較する。

①で対象とされた国の選抜理由は第5章3節を確認されたい。

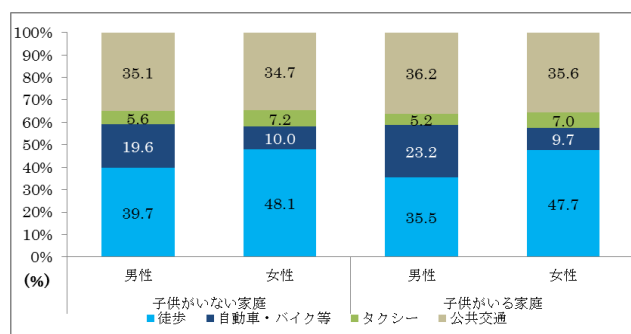
（1）米国と開発途上国の自動車分担率の比較

ツーソンとのジャボタベクでの集計結果を図—1、図—2に示す。

図—1 ツーソンの通勤における分担率男女比較



図—2 ジャボタベクの通勤における分担率男女比較



ツーソンにおいては、子供を持っている家庭の男性は、そうでない男性と比べて自動車分担率が下がっているのに対し、女性は子供を持つことにより、自動車分担率が2.5%上昇する。一方、ジャボタベクでは、子供の有無によって自動車分担率が上昇するのは、男性である。また、トリポリやベレンでもジャボタベクと同様の傾向が観察された。

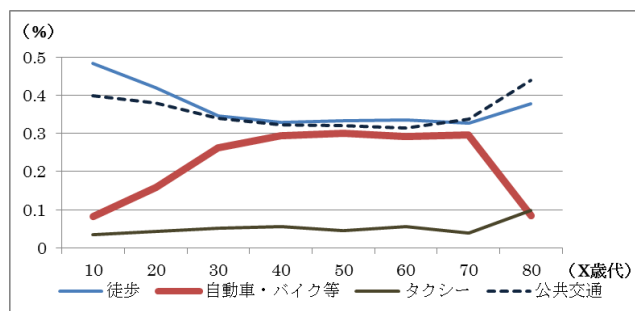
（2）男女別自動車分担率の推移

次に、自動車分担率の変化を年代別に捉える。個々でも、例としてジャボタベクの集計結果を図—3、及び図—4に示す。

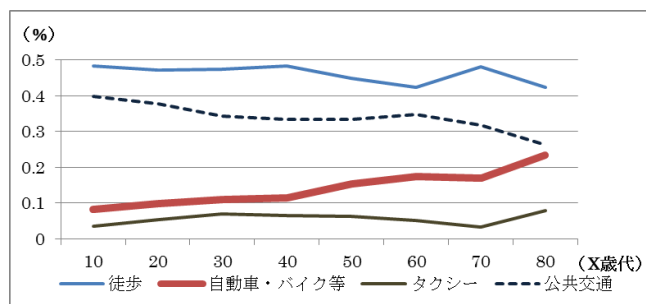
自動車分担率の推移に着目すると、20歳代から30歳代にかけて分担率の伸びが最大となる一方で、女性の自動車分担率は徐々に大きくなる傾向がある。トリポリやベレンにおいても、20~40代の間に自動車分担率が上昇するのは男性であり、女性の自動車分担率は生涯を通じて変化が小さい。

20~40代は、結婚や子供を持つ時期である。先行研究においてはこの時期に自動車依存を高めるのは女性とされていた。しかし、今回途上国を分析対象とした結果、男性側が家庭環境の変化の影響を受け、自動車依存を高めるという傾向が見られた。

図—4 ジャボタベクのモード別分担率の推移(男性)



図—4 ジャボタベクのモード別分担率の推移(女性)



2つの分析結果より、女性よりもむしろ男性の方が、結婚や育児において、自動車への依存を高める可能性があることがわかった。この点は、先進国で行われてきた研究結果である「結婚や育児によって、女性の自動車依存が高まる」²⁾というパターンとは異なる。

このことから、女性の自動車利用の要因は、家事や子供の世話以外にあると考察する。

5. 分析手法

（1）非集計分析、二項ロジットモデルの説明

本研究では、二項ロジットモデルを採用する。二

項ロジットモデルは、2つの選択肢（ここでは自動車を利用する、しない）の中で個人がどう選択するかを表したモデルである。その式は以下通りである。

$$U_j = V_j + \varepsilon_j$$

$$P_{1n} = \frac{\exp(V_1)}{\exp(V_1) + \exp(V_2)}$$

$$V_j = \beta_1 Z_{1i} + \beta_2 Z_{2i} + \dots + \beta_n Z_{ni}$$

U_j : 選択肢 j を選んだ時の効用

V_j : 確定項

ε_j : 確率項

P_{1n} : 個人 n が選択肢 1 を選ぶ確率

Z_{ni} : 選択を行う際の要因、選択肢 i の特性や個人 n の社会的制約等

(2) モデルの変数

本研究では、ツーソンとの比較を目的としているため、使用するモデル及び変数は論文 Vance⁵⁾ で用いられたものを基本的に踏襲する。この研究はアメリカのツーソンにおける調査データを使用しているが、本研究の結果との対比のためにツーソンで行われた研究の結果も併せて明記する。今回のモデルで使用される変数は表一 1 に示す通り。

表一 1 モデルに使用する変数名とその説明

被説明変数		
0	車の使用の有無(0、1)	
説明変数		
1	車の所有数	所有する車の数
2	バイクの所有数	所有するバイクの数
3	年齢	年齢
4	20歳ダミー	20歳ダミー
5	30歳ダミー	30歳ダミー
6	40歳ダミー	40歳ダミー
7	50歳ダミー	50歳ダミー
8	60歳ダミー	60歳以上ダミー
9	女性ダミー	女性ダミー
10	就業者ダミー	就業者ダミー
11	世帯収入	世帯の収入/月
12	学歴	最終学歴
13	子供の数	世帯内の子供の数
14	世帯内就業者数	世帯内の就業者の数
15	Non-workダミー	Non-work(仕事以外)の目的で行われるトリップの有無
16	女性 * 子供の数	女性ダミー * 世帯内の子供の数

17	女性 * 車所有数	女性ダミー * 所有する車の数
18	女性 * バイクの所有数	女性ダミー * 所有するバイクの数
19	女性 * 年齢	女性ダミー * 年齢
20	女性 * 就業者ダミー	女性ダミー * 就業者ダミー
21	女性 * Non-workダミー	女性ダミー * Non-workダミー

(3) 対象都市と対象データ

本研究でも、JICA の PT 調査データを使用する。データが公表されている 21 都市のうち①モデルに

使用する変数データを有し②モーター駆動の乗用車を 1,000 人当たり 50 台以上保有⁶⁾する国の都市を選抜した。条件に合致する都市は、クアラルンプール(マレーシア)、ジャボタベク、ベレン、トリポリの 4 都市である。対象者は、18 歳以上の成人男女であり、免許の有無、トリップ目的の条件は定めていない。なお、表一 1 に示す変数のうち学歴に関しては、クアラルンプールとトリポリに当該データがないため、この 2 か国モデルには組み込まない。

6. 分析結果

表一 2 自動車利用に関する分析結果

	ベレン	ジャボタベク	クアラルンプール	トリポリ	ツーソン
車の所有数	1.7*** (26.33)	0.036** (1.94)	1.46*** (75.62)	0.487*** (2.97)	0.14***
バイクの所有数	-0.241 (-0.79)	0.034*** (3.99)	-0.78*** (-47.16)	-1.7*** (-2.84)	
年齢	0.021*** (2.61)	0.031*** (23.47)	0.003*** (2.85)	0.045* (1.67)	0.042***
20歳ダミー	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
30歳ダミー	0 (1.00)	0.324*** (19.05)	0.766*** (26.59)	0.12 (0.32)	
40歳ダミー	0.551*** (4.77)	0.195*** (6.98)	0.802*** (21.86)	-0.047 (-0.08)	
50歳ダミー	0.674*** (3.83)	0.053 (1.34)	0.606*** (12.07)	-0.348 (-0.4)	
60歳ダミー	0.562*** (2.82)	-0.295*** (-5.27)	0.768*** (9.71)	-1.3 (-1.10)	
女性ダミー	0.83*** (3.66)	0.223*** (3.68)	-0.044 (-0.44)	-0.768 (-1.25)	-0.075***
就業者ダミー	0.873*** (-9.68)	-0.035 (-0.75)	1.33*** (26.89)	0.278 (0.85)	-0.371***
世帯収入	0 (4.30)	-0.002*** (-3.80)	0 (4.99)	-0.009*** (-21.43)	
学歴	0.268*** (16.58)	0.371*** (15.80)			-0.002
子供の数	-0.059*** (5.41)	0.091 (0.00)	-0.093*** (-9.86)	-0.169*** (-2.89)	0.07***
世帯内就業者数	-0.178*** (-7.15)	-0.043*** (-21.00)	0.025*** (5.09)	0.027 (0.37)	-0.012
Non-workダミー	-0.121 (-0.32)	0.354*** (32.05)	0.501*** (17.49)	1.48*** (2.99)	
女性 * 子供の数	0.021 (0.43)	-0.074*** (-10.43)	0.06*** (3.97)	-0.013 (-0.12)	0.219***
女性 * 車所有数	-0.326*** (-3.98)	-0.057** (-1.97)	-0.084*** (-2.79)	-0.553*** (-2.32)	0.364***
女性 * バイクの所有数	0.452 (1.02)	-0.049*** (-3.47)	0.447*** (16.19)	11.8 (0.05)	
女性 * 年齢	-0.029*** (-5.41)	-0.013*** (-19.41)	-0.011*** (-5.57)	0.021 (1.30)	-0.01***
女性 * 就業者ダミー	-0.178*** (-7.15)	-0.228*** (-21.00)	-0.07 (-1.06)	-0.261 (-0.71)	0.259***
女性 * Non-workダミー	0.874*** (3.29)	-0.559*** (-31.18)	-0.196*** (-3.77)	-0.655 (-1.11)	
Null Log-Likelihood	-15,950	-231,251	-41,560	-1,560	
Final log-likelihood	-4,526	-173,933	-30,355	-498	
尤度比	0.741	0.248	0.269	0.668	
サンプル数	23,012	333,624	59,958	2,250	44,842

(1) ツーソンとの比較

まず p 値に着目すると、世帯内就業者数はツーソンのモデル上では有意とならなかったが、その他の 4 都市ではいずれも有意に働いている。このことから、開発途上国は先進国より家庭内の環境によって車の使用頻度が左右されやすいといえる。また、ベ

レン、トリポリでは学歴の p 値が有意かつ係数符号もプラスであり、この点もツーソンと異なる。このことから、個人のステータスや収入が車の使用に影響するといえる。

次に、係数の符号について述べる。特に着目すべき点は、と女性*就業者ダミーの係数符号、係数値の違いについてである。ツーソンでは、就業者ダミーの係数値は負である一方で、世帯内就業者数の係数値は正となる。先行研究では、就業している女性ほど、買い物や子供の送り迎えを通勤のついでに行えるよう、自動車の利用が増加するためこのような結果となると考察されている。一方、他の4都市は、ツーソンと真逆のパターン、つまり、女性の就業者は自動車利用を抑制するという結果となった。おそらく、通勤ついでに家庭の用事を担うのは女性ではなく男性であるためと推察できる。または、女性はそもそも通勤・家事に自動車を使わないという可能性も考えられる。同様に、Non-work ダミーと女性*Non-work ダミーの符号もベレンを除く3都市では、前者が正、後者が負となった。自動車利用に限れば、Non-work トリップにおける女性の貢献度は小さく、これは欧州地域や米国、日本を対象とした場合の研究結果とは異なる点である。

(2) 自動車とバイクの利用

開発途上国4都市のモデルに着目する。興味深い点は、バイクの係数の符号はジャボタベクを除き、負を示している。つまり、自動車とバイクは補完関係にあり、バイクを使う人は自動車を利用する確率が下がることを意味する。しかしながら、女性*バイク所有数の符号条件は、ジャボタベク以外で正を示す。つまり、女性の自動車利用は、バイクの利用によって補完されるものではなく、むしろバイクを購入できる家計では自動車の購入も可能になり、それに伴い女性の自動車の利用確率を高める。この結果から、間接的な所得の影響が結果に表れているという解釈ができる。

7. まとめと今後の課題

基礎分析及び二項ロジットモデルによる分析により、開発途上国の人々の自動車利用の要因が解明できた。女性の行動に着目した際、自動車利用の要因は先進国で行われる研究結果とは異なるパターンを

示した。例えば、就業者であることや Non-work トリップは、女性の自動車利用に対してネガティブに作用する。また、自動車利用は学歴や所得等のステータスに影響されることがわかった。

今回の分析対象は、自動車によるトリップに限定したものであったため、公共交通や徒歩等、他のモードにおける男女の利用実態を把握することにより、開発途上国の男女の生活スタイルの差、交通行動の違いを把握することを今後の課題とする。

参考文献

- 1) Sandra Rosenbloom : “The Impact of Growing Children on Their Parents’ Travel Behavior: A comparative Analysis”, Transportation Research, pp.17-25, 1988
- 2) Perry and Susan Hanson : “The Impact of Married Women’s Employment on Household Travel Patterns: A Swedish Example”, Transportation Vol.10, PP. 165-183, 1981
- 3) Sandra Rosenbloom : “Why Working Women Drive Alone: Implication for Travel Reduction Program”, Transportation Research Record, Vol.1459, PP.39-45 1994
- 4) 藤岡啓太郎 石神孝裕 高橋勝美: “東京都市圏における若者の交通実態に関するマクロ分析—特に女性のライフステージに着目して—”, 国際交通安全学会講演集, Vol.37, No.2, PP.115-122, 2010
- 5) Colin Vance, Rich Lovanna: “Gender and Automobile Analysis of Non-work Service Trip”, Transportation Research Record, Vol.2384, PP.54-61, 2008
- 6) 世界銀行データ 2010 年～2012 年より