

都市における自転車分担率に影響を与える要因に関する研究

愛媛大学	学生会員	○藤原	磨名夢
愛媛大学大学院	正会員	吉井	稔雄
愛媛大学	非会員	麻生	雅之
愛媛大学大学院	正会員	倉内	慎也

1. 背景・目的

近年移動手段として自転車が注目されている。自転車の利用を高めるためには、機関選択の際に自転車の選択を促す要因の分析を行い、同分析結果に基づいて自転車利用を促す適切な施策を実施することが求められている。

自転車選択の要因分析に関する既往研究では、個人のトリップを対象とした多数の研究結果¹⁾が報告されているが、都市圏といった規模の自転車分担率について集計量を用いたマクロな分析を行なっている例は無い。

本研究では、都市内交通を対象とし、全国各都市で実施された全国都市交通特性調査（以下全国 PT 調査と称す）²⁾などの結果を用いて、地形、年齢構成、自動車保有台数、鉄道整備の状況といった集計量を用いて、これらの要因が自転車利用に与える影響を分析する。さらに、分析結果をふまえて、平成 17 年、平成 32 年時点の松山市の自転車分担率の変化及び自動車による二酸化炭素排出量について試算する。

2. 分析対象とする交通機関と使用データ

分析の対象とする交通機関は自転車、全国 PT 調査、国勢調査、標高、JR 時刻表のデータを用いて分析を行なった。

対象都市は、過去 4 回行われた全国 PT 調査のうち、昭和 62 年、平成 4 年、平成 17 年のいずれの年にも調査が行われた 34 都市である。全国 PT 調査は各都市 500 世帯にアンケートを配布して、調査を行なっている。

自転車分担率は、上記の全国 PT 調査結果を用いて、自転車のトリップ数を総トリップ数で除して求めた。自転車利用はトリップ長により異なるため、トリップ長別の自転車分担率を対象に分析を行う。

3. 自転車分担率に影響を与える要因

本研究では、自転車分担率に影響を与える要因として、都市の地形、年齢構成、世帯あたりの自動車保有台数、鉄道整備水準、時代効果の 5 つを取り上げる。

(1) 都市の地形

都市の地形は、国土地理院が発行している数値地図 50m メッシュ^{3,4)}による標高に居住地の人口で重みを付け、居住地標高の標準偏差を以て表す。居住地標高の標準偏差が大きくなると坂道が多くなり、自転車が選択されにくくなると推察される。

(2) 年齢構成

年齢構成を示す指標には、65 歳以上人口割合を用いることとし、昭和 60 年、平成 2 年、平成 17 年の国勢調査結果から求めた。高齢者は身体機能の低下により自転車利用が困難であるとの特性を持つことをふまえると、同割合が大きくなるにつれて自転車分担率が低下すると考えられる。

(3) 世帯あたりの自動車保有台数

世帯あたりの自動車保有台数〔台/世帯〕は、上記の全国 PT 調査結果を用いて、各世帯が保有する自動車台数の総和を、総世帯数（500 世帯）で除して求めた。同台数の増大に伴い自宅からの移動における移動手段の選択肢が増え、自動車の選択が増えることが想定され、相対的に自転車が選択されにくくなると考えられる。

(4) 鉄道整備水準

鉄道整備水準は、単位面積あたりの鉄道営業キロ〔/km〕を指標とする。鉄道営業キロは駅間の営業キロであり、平成 22 年の JR 時刻表⁵⁾を用いて算出した。営業キロが増大すると、鉄道利用環境が向上し、鉄道利用者が増え、相対的に自転車分担率が低くなると考えられる。

(5) 時代効果

上記 4 つの要因の他、時代が自転車利用に与える影響が存在すると考えられる。この影響を時代効果と称す。各調査年別に自転車利用性向に差異がある可能性を考慮した。

各要因とトリップ長別自転車分担率との相関を調べ

キーワード：自転車、マクロ、分担率

連絡先：〒790 - 8577 愛媛県松山市文京町 3 愛媛大学工学部環境建設工学科 TEL 089 - 927 - 9850

たところ、世帯あたりの自動車保有台数は自転車分担率に影響を与えないが、その他の要因については上記の傾向を示していることが示された。

4. 自転車分担率推定モデル

本研究では、都市基準で考えた自転車の選択に影響を与える要因について重回帰分析を行なう。なお、各トリップ長別の自転車分担率を目的変数とし、3章での考察をふまえ、世帯あたりの自動車保有台数を除いた4つの要因を説明変数とする。

表1には、1km未満トリップ長でのモデル推定結果を示す。表1より、居住地標高の標準偏差、65歳以上人口割合、面積あたりの鉄道営業キロが自転車分担率に有意な影響を与えるのに対して、時代効果は有意には影響を与えないとの結果を得た。

表1 1km未満トリップ長でのモデル推定結果

説明変数	係数	t値
定数項	0.331	12.19 **
居住地標高の標準偏差 [km]	-0.734	-2.30 *
65歳以上人口割合	-0.333	-2.52 *
面積あたりの鉄道営業キロ [km]	-0.248	-4.20 **
データ数		102
修正R ²		0.172

*は5%有意 **は1%有意

表2には、1～3kmトリップ長でのモデル推定結果を示す。表2より、居住地標高の標準偏差が自転車分担率に有意な影響を与えるのに対して、その他の要因は有意に影響を与えないとの結果を得た。

表2 1～3kmトリップ長でのモデル推定結果

説明変数	係数	t値
定数項	0.280	17.45 **
居住地標高の標準偏差 [km]	-0.971	-2.98 **
65歳以上人口割合	-0.225	-1.72
データ数		102
R ²		0.108
修正R ²		0.090

*は5%有意 **は1%有意

表3には、3km以上トリップ長でのモデル推定結果を示す。表3より、居住地標高の標準偏差、面積あたりの鉄道営業キロ、時代効果が自転車分担率に有意な影響を与えるのに対して、65歳以上人口割合は有意に影響を与えないとの結果を得た。3km未満では有意とらなかった平成4年ダミーが有意に自転車分担率に負の影響を与えるとの結果が示された。

表3 3km以上のトリップ長でのモデル推定結果

説明変数	係数	t値
定数項	0.106	14.08 **
居住地標高の標準偏差 [km]	-0.271	-2.22 *
面積あたりの鉄道営業キロ [km]	-0.089	-4.08 **
平成4年ダミー	-0.013	-2.23 *
データ数		102
修正R ²		0.173

*は5%有意 **は1%有意

表1～3より、いずれのトリップ長においても、居住地標高の標準偏差が自転車分担率に有意に負の影響を与えているとの結果が得られた。このことより、自転車利用を促進するためには、都市のコンパクト化などにより居住地の標高差を減じることが有効であるということが示された。

5. 松山市の自動車によるCO₂排出量試算

4章で構築したモデルを用いて、平成17年、平成32年時点の松山市における自転車分担率を推測、予測し、自動車の1日の総走行台キロを算出して、自動車の走行に伴い1日に排出されるCO₂量を試算する。試算する際、自転車以外の交通手段分担割合は、平成17年全国PT調査結果での分担割合と同様とし、CO₂排出量は、総走行台キロに排出係数⁶⁾を乗じて求めた。表4には、平成17年、平成32年時点の松山市データ及び自転車分担率、自動車分担率の各値を示す。表4に示すように、平成32年には、自転車分担率が低下し、平成17年との比較において、1日に自動車の走行により排出されるCO₂量が52[t]増加するとの結果を得た。

表4 松山市データ及び自転車分担率・自動車分担率

	平成17年	平成32年
総人口 [人]	488,395	502,290
居住地標高の標準偏差 [km]	0.050	0.050
65歳以上人口割合	0.191	0.281
面積あたりの鉄道営業キロ [km]	0.137	0.137
1km未満のトリップ長での自転車分担率	0.199	0.169
1km未満のトリップ長での自動車分担率	0.174	0.180
1～3km未満のトリップ長での自転車分担率	0.220	0.199
1～3km未満のトリップ長での自動車分担率	0.396	0.407
3km以上のトリップ長での自転車分担率	0.079	0.079
3km以上のトリップ長での自動車分担率	0.652	0.652
排出係数(平成32年) [g/台・km]	319.42	319.42
1日の自動車の総走行台キロ [台・km]	5,504,873	5,667,606
1日の自動車の走行によるCO ₂ 排出量 [t]	1,758	1,810

6. まとめ

本研究では、のべ102都市を取り上げ、重回帰分析を行って各都市のトリップ長別の自転車分担率に影響を与える要因を調べた。結果、トリップ長別に自転車分担率に与える要因が異なることを示した。また、構築したモデルにより、平成17年、平成32年時点での松山市の自転車分担率を推測、予測し、CO₂排出量を試算した結果、CO₂量が2.9%増加することが示された。

参考文献

- 1) 家田仁 加藤浩徳：大都市近郊駅へのアクセス交通における自転車利用者行動の分析，都市計画論文集，No. 30，pp643-648，1995
- 2) 国土交通省 URL：http://www.mlit.go.jp/
- 3) 国土地理院（2000年6月1日発行）：数値地図50メッシュ（標高）日本Ⅲ
- 4) 国土地理院（2001年5月1日発行）：数値地図50mメッシュ（標高）日本Ⅱ
- 5) JR時刻表，交通新聞社株式会社，2009
- 6) 環境 GIS URL：http://www-gis.nies.go.jp/