

自転車利用意識と施設整備の関連性に関する研究

A Study on Relationship between Facilities Improvement and Bicycle Use in User Consciousness.

伊藤 薫* 古池 弘隆** 森本 章倫***

By Kaoru ITOU, Hiroataka KOIKE, Akinori MORIMOTO

1. 序論

現在、わが国の都市において自動車交通量は増加の一方で、私たちを取り巻く交通環境は悪化の一途をたどっている。そこで、このような問題の解決にあたって、環境に優しい自転車交通が有効な手段として考えられる。しかし、現状として自転車交通を促進させる上で、施設整備がどのように自転車利用に影響を与えるのか不明確な点が多い。また、利用促進には利用者が自転車に対して抱くイメージが重要な要素になっていると思われる。

そこで、本研究では実際のデータを用いて自転車分担率と施設整備量の関係を明らかにし、これをもとに意識化の利用と整備量の都市比較をおこなう。これによって自転車利用意識と施設整備の関連性を明らかにすることを目的とする。

利用意識についての研究には、大根田(1989)¹⁾による高校生を対象とした意識調査の研究がある。駐輪場の研究では駐輪場整備計画の策定を課題として明神(1992)²⁾がある。一方で、走行環境の研究としては、岩田(1992)³⁾による自転車道路の必要機能と整備手法についての研究が挙げられる。また、走行環境と駐輪場を対象としたものに阿久津(1987)⁴⁾による研究があり、中心市街地での一路線を対象として走輪、駐輪の面から考察を行っている。しかし、対象地域が一路線であり狭義の面でしか捉えられていない。

本研究の特色としては、自転車利用と施設整備の関係に利用意識の要因を用い都市比較をおこなうことで、両者の関係を明示する点にある。

本研究のフローチャートを図1に示す。

キーワード：自転車交通計画、意識調査分析、都市比較

*学生会員 宇都宮大学大学院 建設学専攻 地域計画学研究室
〒321-8585 宇都宮市石井町 2753

TEL028-689-6221 FAX028-662-6367

**フェロー 工博 宇都宮大学工学部

***正会員 工博 宇都宮大学工学部

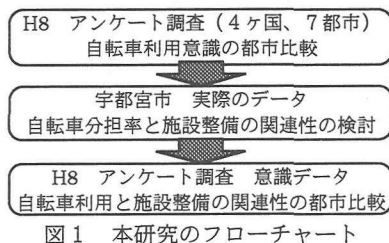


図1 本研究のフローチャート

2. 自転車利用意識の都市比較調査

自転車利用意識の都市比較を行うために、平成8年に4ヶ国でアンケート調査を実施した。調査方法は、自宅への配布、鉄道駅での手渡し、自転車のかごに入れ後日郵送にて回収する方法をとった。一方、海外の都市では鉄道駅で自転車のかごに用紙を入れ後日郵送にて回収するという方法のみを用いた。そのため海外の都市では自転車利用者のみをサンプリング対象としている。アンケート調査概要を表1に示す。

表1 アンケート調査の概要

略号	A	DB	DM	NA	NT	UTS	TKY
国名	オーストリア	ドイツ	ドイツ	オランダ	オランダ	日本	日本
都市名	ウィーン	ブレーメン	ミュンヘン	アムステルダム	アムステルダム	宇都宮	東京
サンプル数	57	42	50	47	51	236	627
質問項目	個人属性、利用頻度・目的・理由、施設整備、利用意識						

アンケート調査より都市別利用頻度の割合を図2示す。これを見ると欧州の都市の利用度は高く、日本の利用度が低いことがわかる。

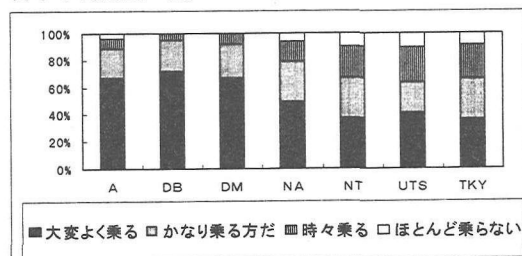


図2 各都市別の自転車利用

本研究では、自転車利用者は免許非保有者を中心とした自転車以外利用しないサンプルと、他の交通手段の利用が可能なサンプルに分類できる。(図3参照)

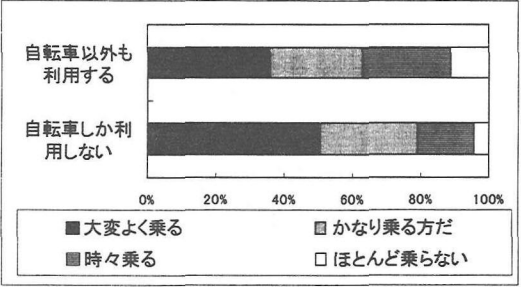


図3 自転車利用頻度

図3から自転車しか利用しないサンプルの利用頻度では、大変よく乗る割合が全体の約5割を越え、自転車以外も利用すると答えているサンプルは利用頻度がほぼ平均的にサンプリングされている。

本研究では、自転車利用と利用意識の分析を行うため、非免許保有者のような必然的に自転車交通を利用せざるを得ないサンプルではなく、利用頻度に偏りが無い、他の交通手段の利用が可能と回答したサンプル(有効サンプル数720)を対象として解析を行う。次に、他の交通手段の選択が可能なサンプルのみを対象として、「自転車購入時の嗜好性」に関するアンケート調査結果を図4に示す。

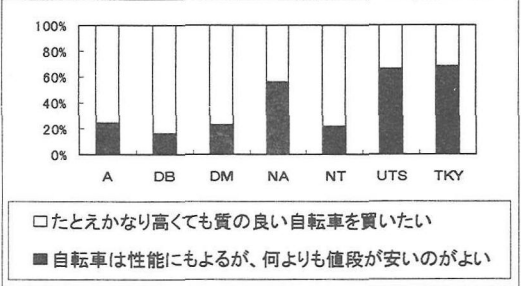


図4 自転車利用意識

図4より、日本と海外の利用意識を比較すると自転車購入時に日本では自転車の価格を、海外の都市では性能を重要視している傾向がある。

3. 宇都宮市における自転車分担率と施設整備量の関連性

実際の自転車利用と施設整備の関連性を宇都宮市の都心部を対象として分析を行う。自転車利用に関するデータは第二回宇都宮都市圏PT調査(1992)から、端末交通を含んだ全目的における自転車分担率を計画基本ゾーン単位に集計した。

次に施設整備量に関しては自転車利用者の約8割が歩道を通行しているため、歩道の面積と自転車道路の面積を道路台帳から計画基本ゾーン単位に算出する。但し、その整備量は各計画基本ゾーン面積によって大きく変動するため、単位面積当たりに基準化が必要がある。そこで、宇都宮市の課税台帳から計画基本ゾーン単位の用途別床面積(住宅系、商業系、事務所系、工場倉庫系、学校系)を説明変数にとり、全目的の発生量を目的変数として重回帰分析を行った。その結果を表2に示す。

表2 自転車利用と土地利用施設

発生量	全目的		
	偏回帰係数	標準回帰係数	t値
定数項	-322.56		-0.878
住宅床面積(m ²)	0.009	0.642	9.774
商業床面積(m ²)	0.011	0.188	3.127
学校床面積(m ²)	0.051	0.429	6.535
重相関係数(R)	0.927		
寄与率(R ² * 2)	0.859		

表2から、住宅床面積が自転車利用に最も影響を与えていることが分かる。

以上より整備量に関しては、歩道の面積と自転車道路の面積を足し合わせ、それを住宅床面積で除して単位面積当たりの施設整備量とする。

次にこの両者の関連性について、いくつかの関数型を用いて曲線近似を行った結果、図5のロジスティック近似で最も高い相関が得られた。なお、ロジスティック関数の上限は自転車利用意識により表現されると仮定し、アンケート調査を用いて次のように設定した。

$$\text{自転車利用の上限: } L_{\max} \quad L_{\max} = \frac{S}{U}$$

ここで、S: 自転車のできる限り利用したいと回答した人数

U: 全サンプル数

宇都宮市のアンケート調査の結果から $L_{\max}$ を算出し、関数を同定すると次のようになる。

$$y = \frac{L}{(1 + 2.53 \times 10^5 \exp(-67.2x))} + L_{\min}$$

$$L = L_{\max} - L_{\min} = 0.63 \quad L_{\min} = 0.18$$

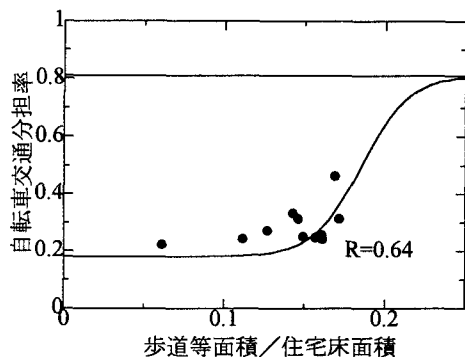


図5 自転車分担率と施設整備量

つまり、自転車利用と施設整備量の関係は、施設整備量があるレベルにまで増加しないと利用は伸び悩み、一定のレベルに達すると急激に増加する。また、自転車利用には利用意識が上限となっていると思われる。

4. 自転車利用と施設整備の関連性の都市比較

3章で実際のデータを用いて自転車分担率と走行環境の関連性をロジスティック曲線を用いて表現することができた。4章では、意識における自転車利用と施設整備の関連性を各都市間で比較して考察を行う。前章同様、意識データにおいても両者の関係をロジスティック関数を用いて表現できると仮定し、考察を行う。

(1) ロジスティック曲線推定の方法

意識における自転車利用度 (y_A) と意識における施設整備度 (x_A) はアンケート調査から次のように都市別に算出する。ここで、

$$x_A = \frac{(x_1 + px_2)}{(x_1 + x_2 + x_3)} \quad y_A = \frac{(y_1 + py_2 + qy_3)}{(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)}$$

x_1 : 良い x_2 : どちらとも言えない x_3 : 悪い

y_1 : 大変よく乗る y_2 : かなり乗る方だ

y_3 : 時々乗る y_4 : ほとんど乗らない

p, q : パラメータ ($1 > p > q$ 、ここでは $p = 0.5, q = 0.1$ とする。) と設定する。

次に利用度 y_A と整備量 x_A の関係をロジスティッ

ク曲線を用いて以下のように設定した。

$$y_A = \frac{L}{(1 + b \exp(-cx_A))} + L_{\min}$$

b, c : パラメータ

また、上限 $L_{\max}$ は利用限界と考え、下限 $L_{\min}$ は整備がほとんど行われていないときの最低限利用と設定する。

$$L = L_{\max} - L_{\min}$$

$$L_{\max} = \frac{S}{U} \quad L_{\min} = \frac{(y_1^T + py_2^T + qy_3^T)}{T}$$

S : 自転車をできる限り利用したいと回答した人数

U : 全サンプル数 T : 整備が悪いと答えている人数

y_1^T, y_2^T, y_3^T : 整備が悪いと答えている人の利用頻度

しかし、自転車利用と施設整備の関連性をロジスティック関数を用いて表す上で、アンケート調査からは、意識における自転車利用度と整備度が各都市別に一つしか得られないため、 b および c を同時に推定することが出来ない。

そこで、 b を前章で求めた自転車分担率と施設整備量との関係式の係数と同じと仮定し、 c を推計する。 b を設定し以下の式に任意に c を与え、描いた曲線を図6を示す。

$$y = \frac{0.63}{(1 + 2.53 \times 10^5 \exp(-cx))} + 0.18$$

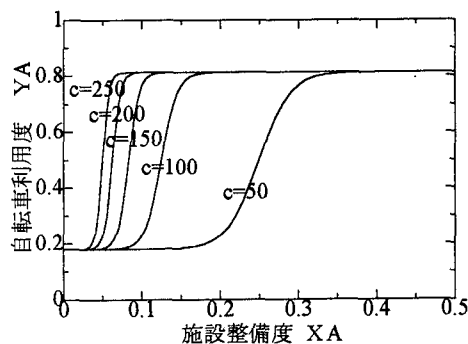


図6 b を固定して任意に描いた曲線

図6から b を固定し、 c を任意に変化させていくと、 c の増加に伴って自転車利用度の増加率が上昇することが分かる。

(2) 自転車利用と走行環境

ロジスティック曲線の式を用いて7都市の係数を推計し、得られた結果を図7に示す。

ここで、 x_A はアンケート調査より自転車が走る路面、路線の整備状況に関する回答から算出している。

海外の都市では、日本の都市と比較して整備度と共に利用度も高い。しかし、日本の都市は整備の進行と共に利用が急速に伸びる傾向がみられる。

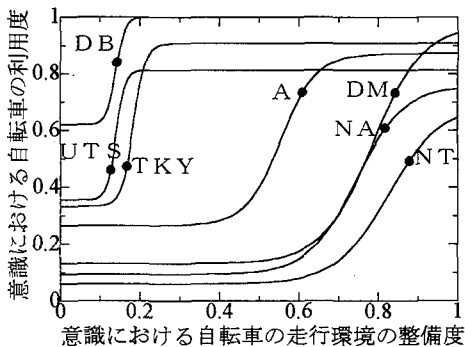


図7 自転車の利用度と走行環境の整備度

(3) 自転車利用と駐輪場

次に、自転車利用と駐輪場との関係を図8に示す。ここで、 x_A はアンケート調査より駅、商店街周辺の駐輪場の整備に関する回答から算出する。

駐輪場に関しても前節の走行環境と同様の傾向がみられるが、海外の都市と日本の都市の差が小さく、概して駐輪場の整備の満足度は低いと云える。

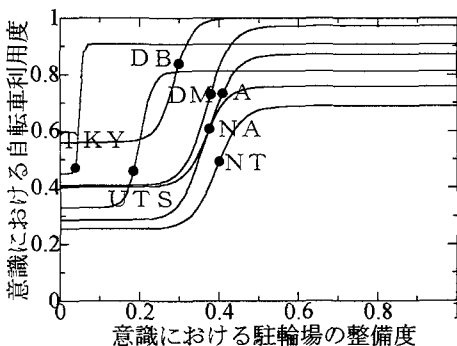


図8 自転車の利用度と駐輪場の整備度

(4) 今後の利用意向

ここで、アンケート調査から得られた今後の利用意向を都市別に図9に示す。

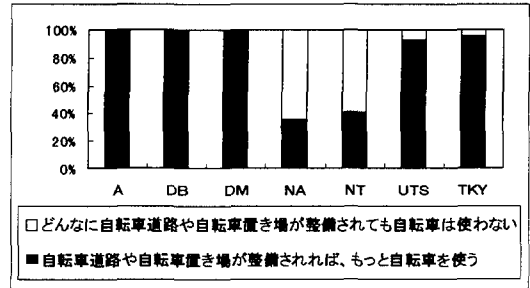


図9 今後の利用意向

図9から、NA、NTでは施設整備があるレベルまで行われているので、一層の整備によって著しい利用の増加が期待できない。また、図7,8でNA、NTでの増加率をみてみると、比較的緩やかな増加傾向を見せている。つまり、ロジスティック曲線で自転車利用と施設整備の関係を表現したことを、利用意向の面から再認することができた。

5. 結論

本研究は自転車の利用に関して都市間比較を行い、整備量及び利用意識との関連性を検討した。その結果、自転車利用と施設整備はロジスティック曲線の関係にあり、利用の上限は自転車に対して利用者の抱くイメージにより規定されるといえる。また、日本における自転車利用意識は欧州の都市と比較して非常に遅れているといえる。

今後、自転車利用を促進するためには、自転車道路のネットワーク整備が必要であり、施設整備を進めるとともに、利用者の自転車に対するイメージを改善、向上を進めることが重要であると思われる。

【参考文献】

- 1) 大根田隆光：高校生の自転車交通の実態に関する一考察、宇都宮大学工学部卒業論文集
- 2) 明神証・山田正人：岡山市における自転車交通の調査分析事例、土木計画学研究 No15, PP569~574
- 3) 岩田裕史：都市内自転車道の整備に関する調査研究、宇都宮大学工学部卒業論文集
- 4) 阿久津富弘：アーケード街を通行する自転車及び歩行者に関する一考察、宇都宮大学工学部卒業論文集