

自転車走行環境に着目した鉄道端末自転車の駅選択要因分析*

An analysis of the factor in station choice of station access bicycle
considering bicycle running environment*

鈴木 紀一** 高橋 勝美** 矢島 充郎*** 兵藤 哲朗****

by Norikazu Suzuki, Katsumi Takahashi, Mituro Yajima, Tetsuro Hyodo

1. はじめに

都市内の自動車利用は、近年のモータリゼーションの進展により、通勤交通手段としてだけでなく買物等の日常的な生活の中で「下駄履き」的利用がなされてきている。そのため、中心市街地や駅周辺に自動車が集集中し、交通混雑や交通安全上の問題、環境問題等が発生している。これらの問題に対処するには、自動車を念頭においた施設整備だけではなく、交通手段の適正な分担を図ることが望まれており、自転車利用促進策は、その1つの施策として重要となってきた。

一方、自転車利用はレクリエーションのための利用から、日常的な買物や私用での利用、通勤・通学交通手段としての利用など、様々な活動において幅広く活用されており、自転車の利便性向上はモビリティ確保の観点から重要である。

これまでの自転車関連施設整備の流れを振り返ってみると、鉄道沿線における市街地の進展に伴う鉄道端末自転車利用の増加により駅周辺での放置自転車が都市景観上や交通上の問題となり、その対策として駅利用の自転車駐車場の整備が中心となってきた。しかし、都市内では自動車や歩行者と空間を共用する場合が多く、自転車駐車場と自宅や鉄道駅とを結ぶネットワークの形成等の自転車走行環境の整備は十分にされてきたとは言えない面がある。

以上の問題意識から、本研究では、久留米市内の西鉄大牟田線沿線をケーススタディー地区として、鉄道端末自転車利用に着目して、自宅から駅までの自転車走行環境が駅選択行動に及ぼす影響を分

析し、自転車関連施設整備の重要性について考察する。

2. 既往文献のレビュー

(1) 既往研究のレビュー

鉄道端末自転車利用に関する研究は、現在までに数多く見られる。高岸¹⁾は鉄道端末自転車交通発生の空間分布を分析し、発生圏区画法を提案している。毛利、渡辺ら^{2) 3)}は、駅間と路線間の自転車駅勢圏の区画法と複数自転車駐車場の分担圏域の区画法を提案している。これらは、所要時間と経費を含めた総費用分析による駅勢圏の研究である。また、非集計分析を用いた研究も進められており、例えば、石田、黒川ら⁴⁾は、郊外駅の鉄道端末自転車交通の自転車駐車場選択構造を分析し、自転車乗車時間、徒歩時間、駐車料金、駐車場規模、2階建てかどうか、経路上に坂があるか、の6つの要因の重要性を明らかにしている。

しかし、自転車駐車場と自宅間の自転車走行環境に着目し、その整備が自転車交通行動や駅選択行動に及ぼす影響を分析した研究は少ない。

(2) オランダ自転車施設計画マニュアル

オランダは、環境負荷の小さい交通を実現するために様々な先進的な取り組みを行っており、その1つとして自転車利用促進を積極的に展開している⁵⁾。その1つの例として、オランダの自転車施設計画マニュアル⁶⁾の内容を参照する。

a) マニュアルの内容

マニュアルの構成を図1に示す。

このマニュアルの対象領域は、単路部や自転車駐車場の計画に加えて、自転車道ネットワーク計画や速度抑制策、デザインなどに及んでおり、オランダの自転車関連施設の計画は、わが国における道路計画の体系と同様の取り組みを行っていることが伺える。

* キーワード：自転車、自転車交通計画、交通行動分析
** 正員 工修 (財) 計量計画研究所(IFS)
(東京都新宿区市谷本村町2-9, TEL03-3268-9911, FAX03-5229-8081)
*** 株式会社アルメック
(東京都目黒区青葉台1-19-14, TEL03-5489-3221, FAX03-5489-3220)
**** 正員 工博 東京商船大学流通情報工学課程流通管理工学講座
(東京都江東区越中島 2-1-6, TEL&FAX03-5245-7386)

第 1 章	はじめに
第 2 章	計画プロセス
第 3 章	ネットワーク計画
第 4 章	単路部の設計
第 5 章	路面
第 6 章	交差点
第 7 章	自転車利用者と速度制限方策
第 8 章	自転車利用者と違法駐車
第 9 章	自転車駐車施設
第 10 章	工事に伴う一時的措置
第 11 章	快適な自転車道のデザイン
第 12 章	自転車関連施設の評価

図 1 オランダ自転車施設計画マニュアル⁶⁾の構成

b) 計画策定で考慮すべき項目

自転車関連施設計画で考慮すべき内容として、図 2 に示す 5 項目が挙げられている。これら 5 つの項目ごとに評価指標を設定し、多岐にわたる評価を行った上で計画を決定することとしている。

①一貫性（連続性）

自転車関連施設は、1 つの一貫した構成単位で、自転車利用者の全ての発着点を結ぶ。

②近接性

自転車関連施設は、可能な限り目的地へ快適な経路を継続して供給すること。

③魅力

自転車関連施設は、自転車利用が魅力的なものであるべく設計され、また、環境に適合したものであること。

④安全性

自転車関連施設は、自転車利用者と他の交通機関の安全性を保障するものであること。

⑤快適性

自転車関連施設は、自転車交通を迅速で快適な流れにするものであること。

図 2 自転車関連施設計画で考慮すべき項目⁶⁾

このように、自転車利用促進のためのきめ細かい配慮を行っていることが伺え、わが国においてもこのような視点が今後必要と考えられる。

3. 鉄道端末自転車交通実態からみた駅選択要因

(1) ケーススタディ地区の概要

久留米市は人口約 23 万人、福岡県内第 3 位の県南最大の都市である。市街地は筑後川の沖積平野に展開する平坦な地形であり、自転車を利用しやすい環境にある。

就業人口約 10 万人の内、市外に通勤する人の割合は約 20% となっており、その 3 分の 1 が福岡市へ通勤している。また、久留米市は周辺地域の文教の中心となっているため、市内には高等学校等が多い。

久留米市の主要施設は、西鉄久留米駅と JR 久留米駅の約 2 キロの間に展開しており、商業・業務施設は西鉄久留米駅の周辺に特に集中している。また、西鉄久留米駅は西鉄線では市内唯一の特急停車駅である。

これらの要因から、市内の交通の流れは西鉄久留米駅を中心に発生している。久留米市内の駅端末交通手段構成は、徒歩が 45%、二輪車が 19%、バスが 26%、自動車が 10% となっており、市内の鉄道端末自転車利用の 42% が西鉄久留米駅に集中している（平成 5 年北部九州圏パーソントリップ調査）。本研究では、西鉄久留米駅との競合が想定される花畑駅と試験場前駅を含めた西鉄の 3 駅を対象とする。

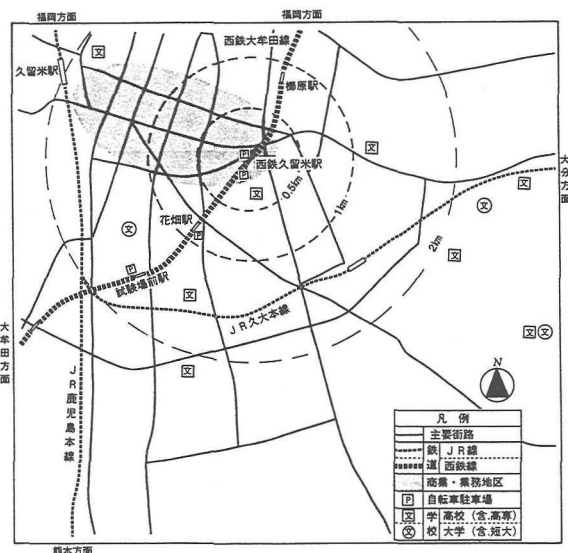


図 3 対象地域

(2) 調査データの概要

対象地域の鉄道端末自転車実態を把握するため、実態調査を実施した。表 1 に調査の概要を示す。

表 1 実態調査の概要

調査名	平成 7 年久留米市二輪車利用実態調査																						
調査日時	平成 7 年 2 月 8 日（水）6:00～22:00																						
調査対象	次の駐輪場に停めてある二輪車を対象とする。 ・東町地下自転車駐車場（西鉄久留米駅） ・東町高架下自転車駐車場（西鉄久留米駅） ・花畑自転車駐車場（花畑駅） ・試験場前駅自転車駐車場（試験場前駅）																						
調査方法	駐輪場で自転車にくくり付け、郵送回収																						
調査結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>配布数</th><th>回収数</th><th>回収率</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・東町地下自転車駐車場</td><td>843</td><td>156</td><td>18.5%</td></tr> <tr> <td>・東町高架下自転車駐車場</td><td>153</td><td>41</td><td>26.8%</td></tr> <tr> <td>・花畑自転車駐車場</td><td>261</td><td>71</td><td>27.2%</td></tr> <tr> <td>・試験場前駅自転車駐車場</td><td>87</td><td>22</td><td>25.3%</td></tr> </tbody> </table>				配布数	回収数	回収率	・東町地下自転車駐車場	843	156	18.5%	・東町高架下自転車駐車場	153	41	26.8%	・花畑自転車駐車場	261	71	27.2%	・試験場前駅自転車駐車場	87	22	25.3%
	配布数	回収数	回収率																				
・東町地下自転車駐車場	843	156	18.5%																				
・東町高架下自転車駐車場	153	41	26.8%																				
・花畑自転車駐車場	261	71	27.2%																				
・試験場前駅自転車駐車場	87	22	25.3%																				
調査内容	○回答者の属性（住所、年齢、性別、職業） ○二輪車利用特性の把握（普段の駅への駐輪（頻度、利用パターン、目的、駐輪時間、経路など） ○二輪車通行経路の選択理由の把握（行き、帰り別） ○駅を選択理由 ○通行経路途中の危険箇所の抽出																						

（３）駅選択要因分析

実態調査データを用いて、鉄道端末自転車利用の駅選択行動には、次の特性が見られる。

ａ）駅選択理由

利用している駅を選択した理由を見ると、「駅のそばに駐輪場がある」が最も多く、次いで「自宅に近い」、「特急が止まる（西鉄久留米駅）」が多くなっている。

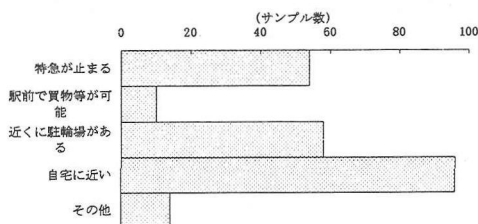


図４ 利用駅の選択理由

ｂ）駅までの経路選択理由

利用駅選択に影響が大きい「駅までの経路選択理由」を見ると（図５）、「距離が最も短い」、「信号や踏切が少ない」、「自動車が少ない」が多くなっている。このほか、二輪車通行ルート上の危険個所の危険理由を見ると、「自動車がが多い」、「道が狭い」、「見通しが悪い」が多くなっている。駅までの経路選択では、歩道や道路、信号等の交通施設整備が重要となっていることが伺える。

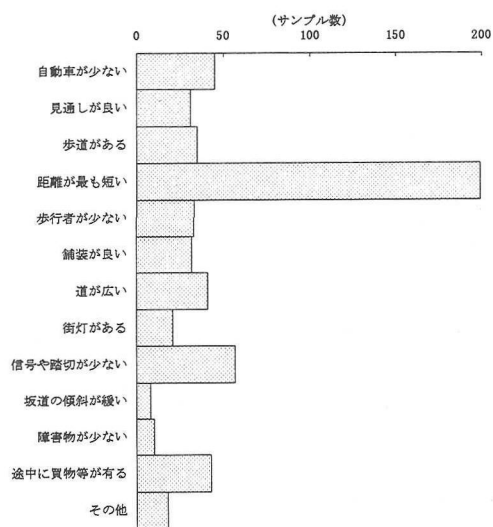


図５ 利用駅までの経路選択理由（複数回答）

ｃ）迂回率

自転車走行経路の迂回率を見ると、全体で 1.08 となっており、最短経路に近いルートを実際を選択していることがわかる。目的別には、買物・私用がやや大きく、行きよりも帰りの方がやや大きくなっており、途中の立ち寄りが経路選択に影響を及ぼしていることが伺える。

表２ 平均迂回率（実経路距離／最短経路距離）

目的	行き	帰り	合計
通勤先へ	1.05	1.08	1.06
通学先へ	1.06	1.09	1.08
買物・私用へ	1.06	1.16	1.11
合計	1.06	1.09	1.08

ｄ）駅勢圏と道路網

アンケート回答者の駅勢圏の分布を見ると、駅周辺の各種施設の集積や特急停車など駅の属性の他に、自転車駐車場の位置や道路網形状による駅への行きやすさなどにも影響を受けていることが伺える。（図６）

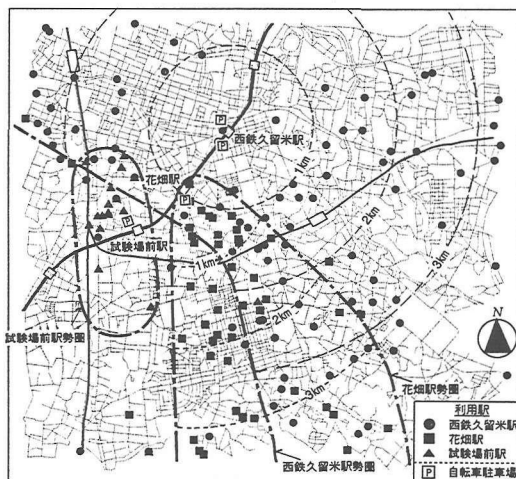


図６ 駅勢圏（アンケート回答より）

４．非集計モデルによる駅選択行動の分析

（１）変数の設定

表１の実態調査で得られたデータを用いて、西鉄大牟田線の３駅を対象とした駅選択モデルを構築した。

モデル推定に用いる変数は、駅端末自転車利用実態から考えて、道路施設の整備状況に関する変数と居住地（又は駅からの目的地）から自転車駐車場への行きやすさを表す変数が適当と考えられる。データ収集の

容易性から表3の変数を設定した。

表3 駅選択モデルの変数

変数名	変数の内容
道路距離	駅までの最短経路距離
歩道あり道路距離	駅までの最短経路の歩道ありの距離 歩道あり：1.5m以上の歩道が設置されている場合
幅員Xm以上道路距離	駅までの最短経路中の幅員がXm以上の道路距離
平均車線数	駅までの最短経路の平均幅員
都市計画決定道路割合	駅までの最短経路の都市計画決定道路割合
信号数	駅までの最短経路の信号数
駅駐輪場逆方向ダミー (逆=1、逆でない=0)	居住地が鉄道線路を境に駐輪場の逆方向に位置するか否かを判別するダミー変数。

(2) パラメーター推定結果

表4は各変数を多重共線性の無いように組み合わせて検討した結果である。

道路距離、歩道有り道路距離、幅員Xm以上道路距離など、道路整備に関わる変数が符号条件及びt値ともに有意となった。幅員Xm以上道路距離は、他の変数との組み合わせやXの値により符号条件を満たさない(－になる)ことがあったが、X=25mで良好な結果となった。信号数は符号条件を満たさなかったが、これはコンピューターの選んだ「利用していない駅」までの最短経路が裏道・小道混じりであり、各個人の選択した経路が信号の多い大通りであったため、信号の多い方が利用者が多くなり、その影響で符号がプラスになった。駅駐輪場への行き易さを表す駅駐輪場逆方向ダミーは、符号、t値ともに有意となり、駐輪場が逆方向に位置すると駅選択にマイナスの影響を及ぼすことが示された。

表4 駅選択モデルパラメータ検討結果

変数名	符号条件仮説	符号条件 推計結果	推計結果 t 値
道路距離	－	－	有意
歩道あり道路距離	＋	＋	有意
幅員Xm以上道路距離	＋	＋ (X=25)	有意
平均車線数	＋	＋	×
都市計画決定道路割合	＋	－	×
信号数	－	＋	有意
駅駐輪場逆方向ダミー (逆=1、逆でない=0)	－	－	有意

また、統計的に有意かつ符号条件も仮説に一致して

いる変数を組み合わせ、尤度比及び的中率からみて説明力が高いモデルを表5に示す。

表5 駅選択モデル

変数名	パラメータ値	t 値
道路距離 (m)	-0.002288	-6.67
歩道あり道路距離 (m)	0.001238	4.18
幅員25m以上道路距離 (m)	0.001058	1.85
花畑駐輪所逆ダミー	-2.212	-2.86
試験場前駐輪所逆ダミー	-2.003	-3.20
西鉄久留米定数項	1.319	3.07
花畑定数項	0.06028	0.14
尤度比=0.3453		的中率=77.6%

5. まとめ

西鉄大牟田線の端末自転車利用の実態データ分析及びそのデータを用いた非集計分析によって、駅までの経路上の道路整備状況や、駅附帯自転車駐車場と自宅との位置関係が自転車交通行動に影響を及ぼしていることが確認された。したがって、自転車関連施設の計画、整備に当たっては、自転車駐車場の整備のみならず、自転車駐車場を有機的に結合する自転車走行環境整備に視点を置くことが重要と考えられる。

残された課題としては、以下の点が挙げられる。
○構築した非集計モデルの構築を活用して、自転車走行環境整備を政策変数とした鉄道端末自転車利用者数予測モデルを構築する。

○駅選択モデル推計では、信号数のパラメーターの符号条件が逆になる等、取り込むことができなかった変数があった。そこで、変数の工夫等を行い、より適切な自転車走行環境整備評価モデルの構築が課題となる。

○中心市街地では、買物や私用の利用者を想定した自転車駐車場整備が進められつつあり、通勤、通学利用の多い鉄道端末自転車利用だけではなく、市街地内々の日常的自転車利用を対象とした分析が考えられる。

(参考文献)

1) 高岸：鉄道駅集中型自転車交通の発生圏に関する空間的分析、土木学会論文報告集第260号、1977年。
2) 毛利、渡辺：自転車駅勢圏の駅間境界と路線間境界、交通工学 Vol. 15, No.2、1980年。
3) 毛利、渡辺、本井：鉄道駅に集中する通勤自転車交通の置場選択特性、土木学会論文報告集第271号、1978年。
4) 石田、黒川、有馬：郊外駅へのアクセス交通手段と自転車駐車場の選択構造の分析、第22回日本都市計画学会学術研究論文集、1987年。
5) 交通と環境を考える会編：環境を考えたクルマ社会－欧米の交通需要マネジメントの試み、1995年。
6) Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering -Netherland:Sign up for the Bike -Design manual for a Cycle-friendly infrastructure, 1993.