

自転車利用者の行動と都市環境に関する研究

森吉 亮輔

1. 序説

1-1. 研究の背景と目的

地球環境の保護が叫ばれて久しい。文明の発展と環境の維持を両立させることが求められる情勢のなか、我々の日常生活において最も環境に寄与し得る行動が「移動」ではないだろうか。日々の移動の際に環境負荷の小さい交通手段を選択することで温暖化の抑止に貢献できるのである。

そこで注目されているのが、自動車に依存することなく日常生活を営むことのできる交通手段としての自転車である。自転車での移動においては、徒歩と同様に二酸化炭素を排出することはなく、健康面においても非常に有効な手段である。一方で自転車は、自動車に対しては被害者に、歩行者に対しては加害者になりうる交通手段であり、事故の危険性と隣り合わせの存在である。また、交通法規の無視や違法駐輪など自転車利用者のモラルの低さに依存する問題も多く抱えており、それらの事柄が自転車に対する理解を妨げる一因だと考えられる。

しかしながら、徒歩よりも短時間に、より広範な地域に到達することができる自転車はコンパクトかつ持続的な都市を実現するためには不可欠な存在だと考えられる。上述のように都市から見ても有益な交通手段であるにも拘らず、国内における自転車の立場は非常に曖昧であり、積極的に活用する環境が整っていない。

そこで本稿では、低炭素社会の実現に向けて欠かせない存在である自転車の利用促進に向けた基礎的知見を得ることを目的とし、自転車利用者の行動に影響を与える都市環境について明らかにしたい。

1-2. 研究の方法

自転車利用について論じるためにはまず、自転車についての現状を把握しなければならない。そこで自転車利用の前提として、自転車に係る法規制について基本的な情報を整理する。次に、自転車利用の実態を把握する目的で、パーソントリップ(以下 PT) 調査データを分析し福岡市における自転車の利用傾向について現状を分析する。加えて、より詳細な情報を得るために大学生・大学院生を対象としたアンケート調査を実

施し、自転車利用の実態と意識について明らかにする。

続いて、アンケート調査から得られたデータを地理情報システム(以下 GIS)に入力し、自転車利用者の行動について範囲と経路という2つの観点から分析する。そのなかでアンケートで得られた全経路について現地調査を実施し、自転車利用者の経路選択に影響を与える都市環境について考察する。

2. 自転車に係る法規制

自転車利用について論じる前に自転車に係る法規制について整理したい。自転車は道路交通法により軽車両として位置づけられて¹⁾おり、車道の左側端の通行が原則²⁾³⁾である。例外として a. 道路標識等で指定された場合、b. 運転者が13歳未満の子供・70歳以上の高齢者・身体が不自由な場合、c. 車道又は交通の状況からみてやむを得ない場合のみ、歩道を走行することができる⁴⁾。但し歩道上を通行する場合は車道寄りの部分を徐行して通行しなければならない⁵⁾。

このような法規制があるにも拘らず、自転車利用者の多くが歩道を走行しているのが現状である。その背景には二つの問題があると考えられる。一つ目の問題は、多くの人が自転車は歩道を走るものと認識していることである。仮に自転車利用者が法律を踏まえたうえで車道を走行していても、自動車の運転者が誤った認識を持っていれば、自転車で車道を走行することは非常に危険な行為となりうる。二つ目は路側帯の問題である。路側帯の現状を見ると、舗装状態が悪い上に側溝があることが多く、十分な幅員も確保されていないため安全に通行できる箇所は非常に少ない。

以上の理由から、法規制はあるものの現実問題として歩道を走行せざるを得ないのが現状であり制度上の大きな課題であると言える。

3. 自転車利用の実態

3-1. PT 調査データから見る自転車利用の実態

福岡市の自転車利用について PT 調査データを用いて分析する。まず、昭和 58 年、平成 5 年、平成 17 年に実施された PT 調査データから福岡市に現住所のあるトリップを抜き出し、代表交通手段別の割合につ

いて経年変化を見る(図1)。徒歩の減少が顕著であり鉄道と自動車、自転車が増加傾向にあることが分かる。

続いて平成17年のPT調査に絞り福岡市における自転車利用の現状を見る。図2は年齢別のトリップ割合を表しており全トリップの平均年齢が41.8歳なのに対し自転車利用トリップの平均年齢は36.5歳であり、11-20歳において最も利用割合が高い。全自転車利用トリップに対する所要時間ごとの割合を示した図3を見ると約半数の利用が10分未満のトリップで占められており、自転車利用トリップの平均所要時間は16.0分であることから、短距離を短時間で移動する交通手段として自転車が利用されていることが伺える。

3-2. アンケート調査から見る自転車利用の実態

自転車利用に係る実態について捉えることを目的に、自転車を利用する割合の高い年代である大学生・大学院生を対象としたアンケート調査を実施した。2010年12/8～12/20の期間に、工学部及び人間環境学府の学生から101件の有効回答を得た。回答者の学年は2年生から博士後期課程まで、男女比は約7:3である。101人中89人が自転車を所有しており、男女ともに85%以上の割合である(表1)。表2では通学及び通学以外に利用する交通手段としていずれも自転車の割合が最大となっており、大学生・大学院生において日常的に最も利用されている交通手段である。

所有している自転車のタイプ別に一回の自転車利用の平均所要時間を聞いたのが表3である。所有タイプ

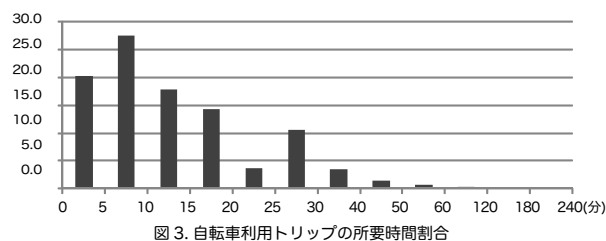
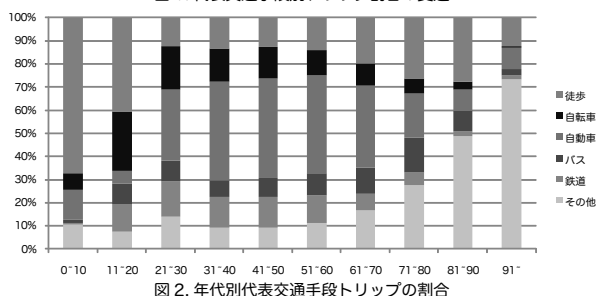
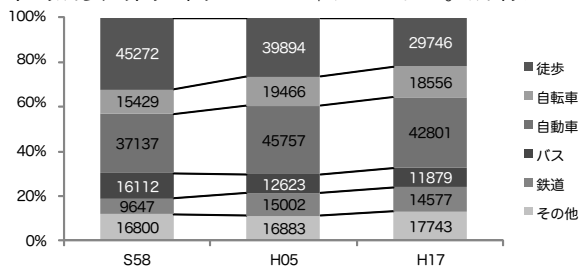


表1. 男女別交通手段の所有状況

所有状況	男性		女性		総計	
	人数	%	人数	%	人数	%
自転車	60	85.7	29	93.5	89	88.1
バイク	18	25.7	3	9.7	21	20.8
自動車	9	12.9	6	19.4	15	14.9
所有なし	1	1.4	0	0.0	1	1.0
人数	70	100.0	31	100.0	101	100.0

表2. 目的別利用交通手段

交通手段	通学		通学以外	
	人数	%	人数	%
徒歩	5	5.0	3	3.0
自転車	71	70.3	48	47.5
バイク	12	11.9	11	10.9
自動車	4	4.0	11	10.9
バス	3	3.0	9	8.9
JR	2	2.0	5	5.0
西鉄電車	0	0.0	0	0.0
地下鉄	6	5.9	26	25.7
人数	101	100.0	101	100.0

はシティサイクルが58%、スポーツタイプが25%、小径車が16%である。全タイプで「10～20分」が最も高く、PT調査データを用いた分析での平均トリップ時間と同様の傾向を示した。そのなかでスポーツタイプは他のタイプと異なり、2番目に高い割合を示したのが「20～30分」であり、スポーツタイプに乗る学生の平均利用時間が長い傾向にある。同表で男女別にみると男性は「10～20分」が最も割合が高いのに対し、女性では「5～10分」をピークに減少している。つまり女性は男性に比べて、より短時間移動する際の手段として自転車を利用していると言える。

表3. 自転車タイプ別平均自転車利用時間

平均時間	シティ		スポーツ		小径車		総計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	女性%
5分以下	3	5.5	0	0.0	0	0.0	3	3.1
5～10分	15	27.3	3	12.5	6	37.5	24	15.6
10～20分	25	45.5	11	45.8	7	43.8	43	50.0
20～30分	9	16.4	5	20.8	2	12.5	16	20.3
30～45分	2	3.6	3	12.5	0	0.0	5	4.7
45分以上	1	1.8	2	8.3	1	6.3	4	6.3
総計	55	100.0	24	100.0	16	100.0	95	100.0

4. 自転車利用に関する意識分析

アンケート調査の結果をもとに自転車利用に関する意識について分析する。まず自転車を利用して移動しようと思える最大の所要時間について自転車タイプ別に見る(図4)。シティサイクルと小径車は「20～30分」を頂点として減少するがスポーツタイプでは「45分以上」が最大の割合を示している。また小径車の所要時間は短い傾向にあり、所有する自転車タイプによって移動に対する時間意識に違いがあることが分かる。

図5～8の道路を移動する場合、通行したいと感じるものから順に選択してもらった(表4)。最も走りた道路に選ばれたのは「道路c」であり74.2%の回答者が選択している。以降「道路d」、「道路b」、「道路a」の順番でありそれぞれの写真を比較すると、車道幅員や交通量とは関係なく、歩道幅員の大きい道路から順

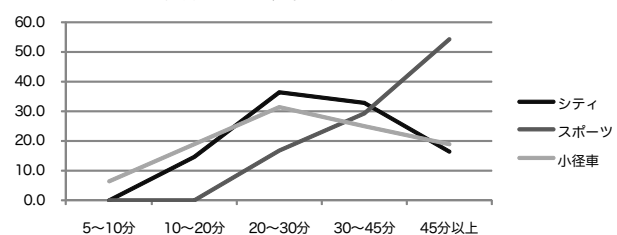




図 5. 道路 a

図 6. 道路 b



図 7. 道路 c

図 8. 道路 d

表 4. 走りたいと感じる道路の順位表

道路	1位		2位		3位		4位	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
a	8	8.6	14	15.1	24	25.8	47	50.5
b	12	12.9	28	30.1	41	44.1	12	12.9
c	69	74.2	11	11.8	7	7.5	6	6.5
d	4	4.3	40	43.0	21	22.6	28	30.1
総計	93	100.0	93	100.0	93	100.0	93	100.0

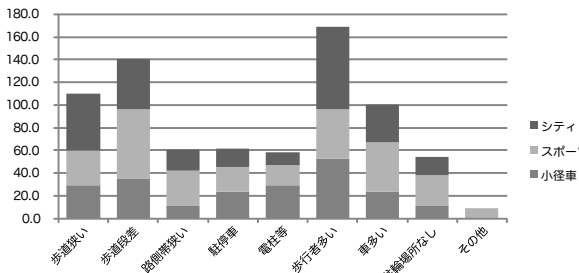


図 9. 自転車利用時に障害に感じるもの

番に選択されていることが読み取れる。

図 9 は自転車を利用する際に障害に感じるものについて複数回答してもらった結果を自転車タイプ別に見たものである。「歩行者が多い」、「歩道段差」などいずれも歩道関係の項目が上位を占めており、走行の際に歩道を重視している現状が浮き彫りとなった。シティサイクルと小径車では「歩行者が多い」が 72.2% で最も割合が高いのに対し、スポーツタイプでは「歩道段差」が 60.9% であり、次いで「歩行者が多い」と「車が多い」が同率で並ぶ結果となっている。これはスポーツタイプではシティサイクル、小径車に比べて路面状況を重視することを示すと同時に車道及び路側帯を走行する機会が比較的多いことが要因と考えられる。

5. 自転車利用者の行動分析

5-1. 行動範囲分析

前章で実施したアンケートを用い、自転車で移動する範囲について分析する。最大の行動範囲を捉えるために過去半年間に回答者が自転車で訪れたことのある場所について、遠い所から順に五カ所地図上に記入する形式とし、ポイントデータとして GIS に入力した。

プロットした同一人物の複数の目的地を線で結び自宅を内包するポリゴンデータとしたのが図 10 であり、黒い三角形が自宅の所在地である。天神周辺や博多駅を目的地の一つとした人が多いが、志賀島や伊都

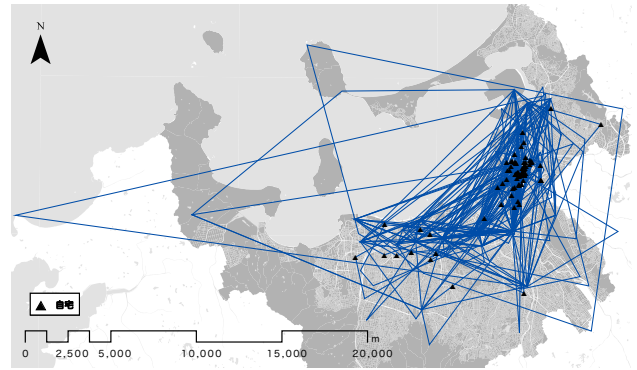


図 10. 自転車利用による最大行動範囲

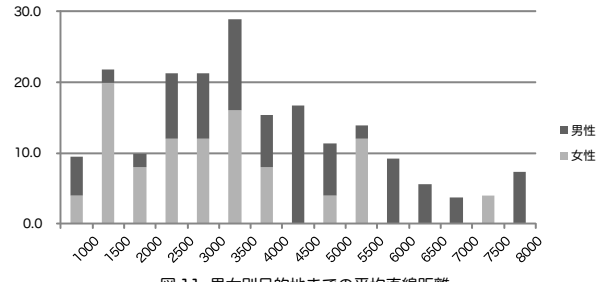


図 11. 男女別目的地までの平均直線距離

キャンパスまで移動した回答者も確認できた。自宅から目的地までの直線距離について回答者全体の平均を計算すると 4413m という結果となった。性別による平均直線距離の違いを見ると、男性で最も割合が高いのが 4500m-5000m であるのに対し、女性では 1500-2000m の割合が高い (図 11)。男性の平均距離は 4878m、女性は 3416m であり、性別によって自転車で行動できる範囲が違うことが浮き彫りとなった。

5-2. 通過経路分析

目的地に到達するまでの経路選択について分析する。出発地を九州大学箱崎キャンパス、目的地を警固公園とする経路を設定し、回答者のこれまでの経験をもとに目的地までの経路を記入してもらい、有効回答を得た 89 件の経路について GIS 上に入力した。まず最短経路について Google Map のルート・乗換案内機能を活用して求めた (図 12)。Google Map による最短距離は 5056m であったが、回答者全体の平均距離は 5466m であり約 400m の差が見られた。次に全経



図 12. 最短経路

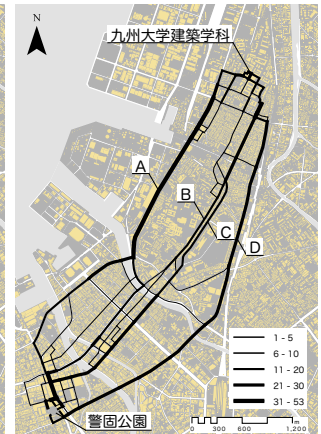


図 13. 区間ごとの通過数

路を結節点ごとに区切り、それぞれの区間の通過数について表した(図13)。御笠川までの区間について国道3号線を通るルートA、九州大学病院前を通るルートB、福岡県庁前を通るルートCそして妙見通りを通るルートDと分類すると、4つのルートに全ての経路が含まれる。最短経路であるルートBの通過数は15であり他のルートよりも少ないが、ルートBの道路は幅員が狭く歩道もほとんどないため歩道の整備されたルートAやルートDを選択した結果と考えられる。

6. 自転車行動に影響を与える環境分析

6-1. 現地調査

経路選択の要因を把握するために、道路の構造や設えに関する項目と交通量について現地調査を実施した。道路状況は1/25～1/28、交通量については2/1～2/4の期間中に13:30～16:30の時間帯で計測した。

6-2. 数量化Ⅲ類を用いた経路選択因子分析

現地調査で得た道路状況の詳細なデータについて、経路選択に影響を与える要素を捉えるために数量化Ⅲ類分析を行った。分析に用いた9アイテム28カテゴリを表5に示す。Ⅰ軸について見ると正のカテゴリとして「両側歩道割合＝小」や「平均車道数＝小」が挙げられる。一方負の側では、「平均車道数＝大」、「平均歩道幅員＝大」が大きい値を示しており、Ⅰ軸は車道や歩道の広さを表す『街路断面』の軸と解釈した。次にⅡ軸は正の側が「両側歩道＝小」、「平均歩行者量＝多」であり、「平均歩行者数＝小」などが負の値を示していることから『歩道における通行のしやすさ』の軸とした。Ⅲ軸は負の側において「車道変化数＝大」、「通過数＝小」が大きく、正の側で「前半経路＝ルートC」が大きい値を示している。ルートCはほぼ同一の道路を通過して警固公園に到達する経路であることから『経路選択の単調性』の軸であると解釈した。

表5. 数量化Ⅲ類分析の結果

変数	カテゴリ	計	Ⅰ軸	Ⅱ軸	Ⅲ軸
前半経路	ルートA	36	-1.40	0.51	-0.94
	ルートB	13	2.52	2.03	-1.20
	ルートC	17	0.17	0.57	3.27
	ルートD	21	0.71	-2.58	-0.29
自転車タイプ	シティ	50	-0.23	-0.27	0.40
	スポーツ	24	0.92	0.21	-0.63
	小径車	13	-0.83	0.66	-0.36
両側歩道割合	小(70%未満)	13	2.52	2.03	-1.20
	中(70%以上95%未満)	36	0.05	-0.43	1.17
	大(95%以上)	38	-0.91	-0.28	-0.69
平均歩道幅員	小(3.5m未満)	37	1.33	-0.80	-0.49
	中(3.5m以上4.0m未満)	30	-0.92	0.72	0.56
	大(4.0m以上)	20	-1.07	0.39	0.06
平均車道数	小(3.5未満)	11	2.46	1.95	-0.70
	中(3.5以上5.0未満)	42	0.55	-0.95	0.95
	大(5.0以上)	34	-1.48	0.54	-0.95
車道変化数	小(3以下)	36	0.29	-1.30	0.05
	中(4以上5以下)	32	-0.74	0.71	0.72
	大(6以上)	19	0.69	1.26	-1.30
経路通過数	少(20人未満)	25	1.27	0.22	-1.26
	中(20人以上24人未満)	37	-0.10	-0.57	0.21
	多(24人以上)	25	-1.12	0.62	0.94
平均自動車量	少(18台未満)	30	1.19	1.20	1.33
	中(18台以上23台未満)	22	-0.23	-0.86	-0.99
	多(23台以上)	35	-0.87	-0.48	-0.52
平均歩行者量	少(9人未満)	22	0.80	-2.41	-0.45
	中(9人以上13人未満)	39	-0.66	0.77	-1.09
	多(13人以上)	26	0.31	0.88	2.01

6-3. クラスタ分析を用いた経路選択傾向による分類

数量化Ⅲ類分析におけるⅠ軸からⅢ軸までのサンプルスコアを用いてクラスタ分析を行い4つのクラスターを得た(図14、15)。グループ(以下G)Ⅰは平均的な広さで非常に通行しやすい道路を通り、経路選択が比較的単調である。同様に、広いがやや通行しにくい道路を通り高い選択性を持つG2、街路が狭く通行しにくいが高い選択性を持つG3、やや通行しにくい平均的な広さの街路で選択の不要な道路を通るG4に分類された。なおG1はルートD、G2はルートA、G3はルートB、G4はルートCを通り、グループ内における前半経路の選択ルートがほぼ同じである。表6を見ると、G2とG4では男女の割合に差がなく、G2の人数が最も多いことから性別問わず街路が広いことが自転車利用において重要であると考えられる。またG1では女性の割合が高く通行しやすさが重視されることが伺える。一方、最短経路となるルートCを通るG3では街路が狭く通行しにくいにも拘らず、男性やスポーツタイプにおいて選択されることが分かった。

7. 結

本稿では、性別や所有する自転車タイプの違いによって自転車利用における実態や意識が異なることを確認できた。また、数量化Ⅲ類分析により『街路断面』、『歩道における通行のしやすさ』、『経路選択の単調性』という3つの軸が経路選択に影響を及ぼしていることを明らかにした上で、重視する軸の異なる4つのグループに分類することができた。

総じて、歩道の広い経路を選択する傾向が性別を問わず見られたことから、広幅員の歩道を整備することが自転車利用促進の一助になると考えられる。

- 1) 道路交通法第2条第1項第11号の2
- 2) 同第17条第1項
- 3) 同第18条第1項
- 4) 同第63条の4第1項第2号並びに道路交通法施行令第26号
- 5) 道路交通法第63条の4

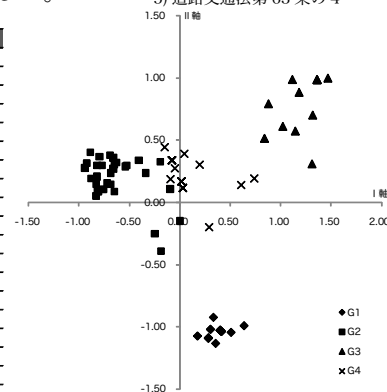


図14. Ⅰ-Ⅱ軸におけるクラスタ分析の結果

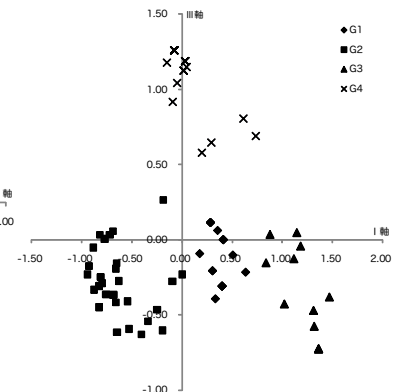


図15. Ⅰ-Ⅲ軸におけるクラスタ分析の結果

表6. クラスタ分析結果と属性の関係

グループ	男性		女性		シティ		スポーツ		小径車		総計	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
G1	11	18.3	9	33.3	12	24.0	7	29.2	1	7.7	20	23.0
G2	25	41.7	12	44.4	22	44.0	6	25.0	9	69.2	37	42.5
G3	12	20.0	1	3.7	4	8.0	8	33.3	1	7.7	13	14.9
G4	12	20.0	5	18.5	12	24.0	3	12.5	2	15.4	17	19.5
総計	60	100.0	27	100.0	50	100.0	24	100.0	13	100.0	87	100.0

