

近距離自動車通学者に対するMMおよび 被験者の主観的評価が 自転車利用転換行動に及ぼす影響

木梨 真知子¹

¹正会員 佐賀大学 低平地沿岸海域研究センター (〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町1番地)
E-mail: kinashi@ilt.saga-u.ac.jp

私的短距離交通手段として自転車の利点は大きく、自動車から自転車への利用転換を促す仕組みが求められている。本研究は、佐賀大学本庄キャンパスの近距離自動車通学者を対象としてMM実施効果を検証するとともに、MMによる意識変容、自転車移動の利点、移動手段に対する被験者の主観的評価の3点が自転車への利用転換に及ぼす影響について明らかにした。MMの手法としてTFPを適用し、被験者へのフィードバック情報として通学時間、通学費用、消費カロリー、CO₂排出量、の4項目の行動指標を設けた。そして自転車への利用転換に伴う各指標の変化量を被験者に示し、利用転換の有無をアンケート調査で把握した。その結果、本研究で実施したMMは、自転車への利用転換意向および実際の転換行動を促す短期的効果が認められた。さらに、行動指標の変化量からみて自転車移動のほうが利点は多いにもかかわらず、自転車利用時の「快適性」「利便性」「迅速性」に対する被験者の主観的評価の低さが転換行動に至らない原因と推察された。最後に、より効率的なMM実施にあたっては、自転車利用の利点を一方的に提示するのみでなく、利点を正しく認識させるプロセスを組み込む必要があると結論付けた。

Key Words : *bicycle commuting, mobility management, behavior modification, user recognition*

1. はじめに

我が国における多くの地方都市では、低密度な市街地の拡大に伴い公共交通機関の衰退が進行しており、マイカー移動が主流となっている。そのため、5km以内の近距離移動であっても利用者の約40%が自家用車を選択している現状がある¹⁾。しかし実際には、このような近距離移動であれば入出庫を含めた所要時間は自家用車移動よりも自転車移動のほうが短いため²⁾、自転車の利点は大きいといえる。さらに、自転車は自家用車利用を抑制しコンパクトなまちづくり形成を進めるうえで重要な役割を果たす移動手段としての期待が高いほか³⁾、子どもから高齢者まで利用できる安価で便利な乗り物であるため、近距離移動の自動車利用者は自転車への利用転換が求められている。

このような交通行動の転換を促す取り組みとして、モビリティ・マネジメント (Mobility Management : 以下MM) が着目されている。MMは利用者に対して交通情報の提供など心理的な働きかけを行うことで行動変容を醸成し、自発的に交通行動を変化させることを目的としたアプローチ法である。MM実施効果については多数の報告で認

められており、その普及・拡大が期待されるが、既存研究の多くは自家用車から公共交通への利用転換効果を検証したものである⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾。他方、自転車への利用転換に着目した論文としては、まず萩原・藤井¹⁰⁾の報告がある。その内容は、行動プラン法を用いて自家用車から自転車を含む他の移動手段への行動変容意向を分析し、買い物トリップに対して自転車の利用転換が期待できることを明らかにしている。さらに浜岡ら¹¹⁾は、短距離移動の自動車通勤者を対象として、渋滞、損失時間、環境、健康の4項目の情報を提示し、自転車への利用転換意向を検討した結果、男性に対しては健康に関する情報を、女性に対しては環境に関する情報の提示が自転車への転換を促す可能性を示している。しかしながら、上記二編の報告はいずれも行動変容に関してSPデータを用いている。RPデータを利用した研究としては芳山ら¹²⁾の報告があり、マスメディアを活用したMM実施による自転車を含む他の移動手段への行動変容について分析したが、自転車への転換に対して有意な効果は認められなかった。以上の自転車への利用転換に関する一連の研究成果を読み取ると、①MM実施効果はSPデータを用いると何等かのバイアスにより過大に評価される、②マスメディアを

用いたMM実施効果は確認できない，③公共交通機関を利用するほどの長距離移動者をMM被験者に含む場合，近距離移動を基本とする自転車利用者に対するMM実施効果が読み取れない，などの可能性があり，自転車への利用転換に対するMM実施効果は判別しがたい。

ところで，所要時間からみて自転車移動が適した5km以内の近距離移動であっても利用者の40%がマイカーを選択している現状があるのは，各移動手段LOSがそのまま利用者の移動手段選択行動に反映されるわけではなく，各LOSに対する利用者の主観的評価も多大な影響を与えるためと考えるとよい^{13),14)}。すなわち，個人が各移動手段に対し何を重視し，結果としてそれらのLOSにどの程度満足しているかによって移動手段選択行動が異なるものと思われる。したがって，移動手段選択への影響要因を把握するためには，各移動手段に対する利用者の主観的評価を把握することが極めて重要である。

以上のような課題の中で，本研究では近距離自動車利用者を対象とし，自転車への利用転換に対するMM実施効果を把握する。さらに，MMによる意識変容，自転車利用の利点，および移動手段に対する被験者の主観的評価の3点が自転車利用転換行動に及ぼす影響について精査することを目的とする。

2. 実験対象の概要

(1) 対象者

本研究におけるMMは，佐賀県佐賀市に位置する佐賀大学本庄キャンパス（以下，佐大）に自家用車で通学しており，かつ佐大から5km圏内に居住する学生を対象に行った。佐大周辺は低平地で地形の高低差がほとんどなく自転車利用に適した環境であるのに加え，学生は一般的に運動能力が高く自転車への利用転換可能性が高いのが選定理由である。

2013年2月時点で，佐大には教職員および学生の利用できる大学管理の駐車場は801台分整備されているが，学生は原則として自身の所属する学部あるいは研究科が指定する駐車場を利用しなければならない。そこで後に述べるMM実施方法の都合上，被験者を理工学部あるいは工学系研究科所属学生に絞った。この理由としては，2012年11月に駐車場管理者（佐大財務課）に対して学生の駐車場利用実態に関するヒアリング調査を実施したところ，理工学部あるいは工学系研究科所属学生が駐車場利用学生全体の57.2%と大半を占めているのが判明したためである。

(2) 佐大の駐車場利用の実態

佐大では，駐車場利用学生に対して入構許可証を発行

する仕組みとなっている。入構許可証には「年間入構許可証」と「3ヶ月臨時入構許可証」の二種類があり，下記の条件により取得できるようになっている。

- **年間入構許可証**：自宅から大学までの距離が30km以上かつ公共交通利用時の通学時間が2時間以上である学部生，あるいは自宅から大学までの距離が4km以上である修士・博士学生に対し，年間4,500円で発行する。
- **3ヶ月臨時入構許可証**：研究室に配属されている学生に対し，研究活動を目的とした自動車利用が必要な場合や帰宅が遅くなるなどの理由がある場合，3ヶ月1,500円で発行する。

このほか，やむを得ない事情がある場合には1回100円で臨時駐車ができるようになっている。入構許可証の発行数に制限はなく，条件に当てはまる申請者全員に発行される。そのため，佐大から近距離に居住する学生の中には実家から住民票を移さずに見かけ上の通学距離を遠くして不正に入構許可証を取得するケースもみられ，佐大は慢性的に駐車場不足の問題を抱えている。さらに，佐大管理の野球場脇にある駐車場の利用は入構許可証を必要としないため，大学側が把握するより多くの自動車通学者がいる可能性が高い。

3. MMの実施方法

(1) MMのフロー

MMの流れを図1に示す。本研究では，各被験者の自動車通学時と自転車通学時の移動距離や費用等をそれぞれ測定し，比較した結果を「自転車転換シミュレーションシート（以下，SS）」で被験者に提示する方法を取った。そしてSSの提示前後にアンケート調査を実施し，SS提示後に自転車通学へ変化したか否かを把握した。

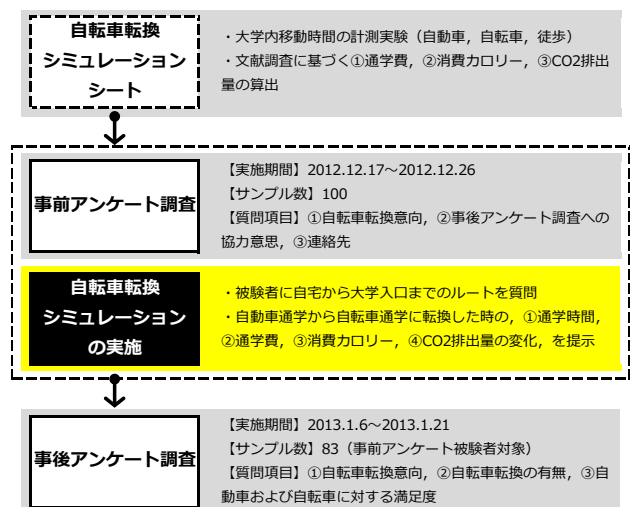


図1 MMのフロー

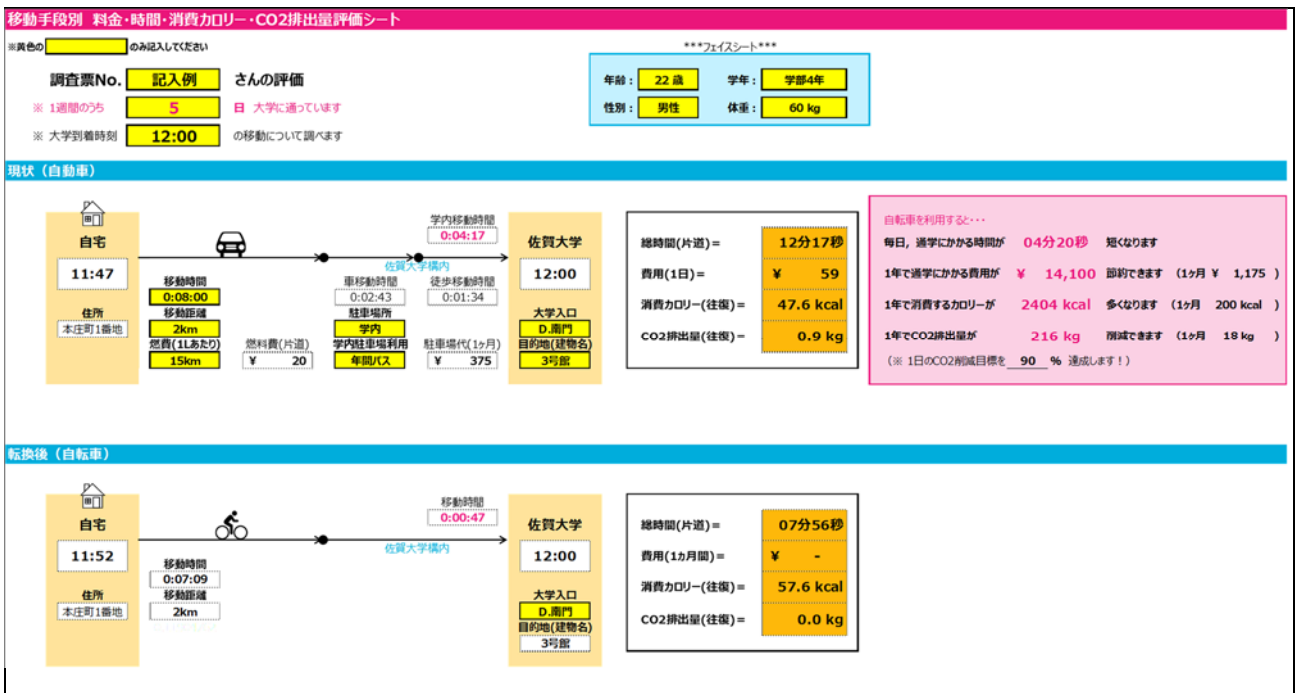


図2 被験者に提示した自転車転換シミュレーションシート

表1 通学時間計測実験の概要

計測項目	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
	自宅～大学入口 の移動時間	大学入口～駐車場 の移動時間	駐車場～目的地 の移動時間	大学入口～目的地 の移動時間
移動手段	自動車, 自転車	自動車	徒歩	自転車
方法	SS を提示した際、被験者へ自宅から大学までの通学経路を直接聞き取りのうえ、Google Maps を用いて移動時間を測定。	大学入口（4 箇所のいずれか）から各目的地（講義が行われる各棟）の最寄りの駐車場に駐車するまでの時間を 5 回計測し、平均値を算出。1～5 限の講義開始 10 分前の時間帯にそれぞれ計測。	各駐車場から各目的地（講義が行われる各棟）までの徒歩での移動時間を 3 回計測し、平均値を算出。	大学入口（4 箇所のいずれか）から各目的地（講義が行われる各棟）付近に自転車を駐車するまでの時間を 3 回計測し、平均値を算出。
実施日	2012.12.17～2012.12.26	2013.11.29～2013.12.6（平日）	2013.11.21	2013.11.27
計測者	1名	1名	4名	4名

(2) SS の概要

本研究で作成した SS には、MM 施策の一つである TFP を適用することとし、被験者へのフィードバック情報として、a) 通学時間（往路のみ）、b) 通学費用（1 日あたり）、c) 消費カロリー（1 日あたり）、d) CO₂ 排出量（1 日あたり）、の 4 項目の行動指標を設けた。そして自動車通学時と自転車通学時のそれぞれに対し 4 指標が自動計算されるようにした。図 2 は被験者に提示した SS 例である。これを被験者に直接示しつつ、計算上必要な事項（図中の黄色のセル）を質問しながら計算結果を提示した。さらに、被験者の自発的な行動変容の誘発をねらいとして、自転車通学への利用転換前後における上記 4 指標の変化量も同時に分かるように作成した。4 指標の計算方法は以下のとおりである。

a) 通学時間（時間）

被験者が自動車から自転車に利用転換した場合でも、自宅から大学入口（正門、北口、西口、南口のいずれか）までの移動経路は同一とみなしたが、大学構内から目的地（建物）までの移動経路が変化することとなる。すな

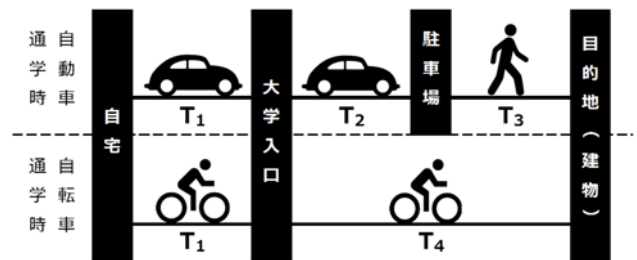


図3 自宅から目的地までの移動経路

わち、図 3 に示すように、自動車では構内の空き駐車場を探して駐車し、そこから目的地まで徒歩移動することとなる。自動車で学内に入るためには必ず入構カードを提示するゲートを通す必要があるため、構内の移動経路も限定されている。一方、自転車での移動経路は比較的自由なので最短経路で目的地に到着可能であり、自動車移動より短距離になる。さらに目的地周辺には必ず駐輪場が整備されているため、徒歩移動距離はほぼ無いと考えてよい。

以上を踏まえて、図 3 内に示す T₁～T₄ の移動時間を MM 被験者への聞き取りおよび実験によって計測し、下

記に示す計算式を用いて自動車利用時および自転車利用時の通学時間をそれぞれ算定した。T₁~T₄の計測方法は表1に示すとおりである。

自動車通学時間：T_{car}=T₁+T₂+T₃

自転車通学時間：T_{bicycle}=T₁+T₄

ここで、調査対象学生が一般的に利用する目的地（建物）は図4に青色で示す理工学部1号館~9号館（5号館を除く）の8棟である。また、調査対象学生の利用が認められている駐車場は、同図内に橙色で示すA~Fの場所（全245台分）である。これを踏まえてT₂の計測方法を次のように工夫した。まず各大学入口から各目的地の最短距離にある駐車場に向かい、空き駐車スペースがあれば駐車する。なければ次に目的地に近い駐車場に向か



図4 佐賀大学本庄キャンパス平面図

い、これを駐車できるまで続ける。A~Fのいずれの駐車場にも駐車できなかった場合は佐大野球場脇の駐車場に駐車する。なお、駐車時間帯によって駐車場の混雑度が異なるため、利用者が多くなると考えられる1~5限の講義開始10分前の時間帯にそれぞれ計測する。

b) 通学費用（円）

表2内の変数を用いて往復の通学にかかる通学費用を下式により求めた。なお、車両購入時にかかる初期費用や保険代・車検代は保護者が支払っているケースも多いと思われるため費用に含めず、燃料費¹⁵⁾と駐車料金のみを計算対象としている。

自動車通学費用：C_{car}=(2r・L/G)+P

自転車通学費用：C_{bicycle}=0

c) 消費カロリー（kcal）

表2内の変数を用いて往復の通学で消費される消費カロリー量を下式により求めた¹⁶⁾。

自動車消費カロリー：E_{car}=αW{β_{car}(T₁+T₂)+β_{walk}T₃}

自転車消費カロリー：E_{bicycle}=αWβ_{bicycle}T_{bicycle}

d) CO₂排出量（kg）

表2内の変数を用いて往復の通学で排出されるCO₂排出量を下式により求めた¹⁷⁾。

自動車CO₂排出量：V_{car}=ερ・L/G

自転車CO₂排出量：V_{bicycle}=0

(3) アンケート調査の概要

a) 事前調査（1回目）

事前アンケート調査は、近距離自動車通学者100名を対象に2012年12月17~26日にかけて実施した。質問項目は、①自転車転換意向、②事後調査への協力意思、③連絡先、の3点である。

表2 行動指標の算定に用いた変数

変数	変数名	データソース
r	ガソリン価格（円/L）	佐賀県の平均的なレギュラーガソリン店頭現金価格とし、r=150円/Lを用いる（文献15より）。
L	移動距離（km）	最も利用する目的地（建物名）を質問し、目的地最寄り駐車場と自宅間の移動距離を算出する。
G	被験者の車の燃費（km/L）	被験者に直接質問して得た回答の値を用いる。被験者が把握していない場合はG=15km/Lを用いる。
P	駐車料金（円）	<ul style="list-style-type: none"> 被験者が「年間入構許可証」を所有する場合は年間4500円かかるものとし、1年間の通学日数で除することにより1日あたりの駐車料金を算出する。 被験者が「3ヶ月臨時入構許可証」を所有する場合は3ヶ月で1500円かかるものとし、3か月間の通学日数で除することにより1日あたりの駐車料金を算出する。 被験者が入構許可証を所有しておらず、構内に臨時駐車している場合は1日あたり100円とする。 被験者が学外の民間駐車場を利用している場合は1年間の駐車料金を質問し、1年間の通学日数で除することにより1日あたりの駐車料金を算出する。 上記以外の被験者は佐大野球場脇の駐車場を利用しているか、何らかの不正利用をしているとみなし、0円とする。
α	年齢・性別補正值	年齢および性別により下記のとおり決定される（文献16より）。 男性18歳~30歳：1.071~0.954、女性18歳~30歳：1.004~0.917
β	行動別消費エネルギー	移動方法種別により下記のとおり決定される（文献16より）。 自動車運転：β _{car} =0.0287、歩行：β _{walk} =0.0570、自転車：β _{bicycle} =0.0658
W	被験者の体重（kg）	被験者に直接質問して得た回答の値を用いる。
T	移動時間（分）	表1の方法で計測したT ₁ ~T ₃ およびT _{bicycle} の値を用いる。
ε	ガソリン1Lあたりの発熱量	被験者の自家用車を全てガソリン車とみなしてε=34.6（MJ/L）を用いる（文献17より）。
ρ	発熱量あたりのCO ₂ 排出量	被験者の自家用車を全てガソリン車とみなしてρ=67.1（g/MJ）を用いる（文献17より）。

b) 事後調査 (2 回目)

事後アンケート調査は、事前調査 (1 回目) で事後調査への協力意向を示した学生 83 名を対象に 2013 年 1 月 6~21 日にかけて実施した。質問項目は、①SS 結果を見て自転車通学に転換しようと思ったか、②事前調査から事後調査の間に実際に自転車通学をしたか、③自動車通学および自転車通学の満足度、④自動車通学および自転車通学の重要度、の 4 点である。

③および④の質問項目は、自動車通学と自転車通学に対する被験者の主観的評価を測定するためのものである。満足度・重要度の下位項目として、交通機関選択問題を取り扱った既存研究^{18),19)}を参考にし、「利便性」「快適性」「迅速性」「経済性」「環境性」「健康性」の 6 項目を設けた。満足度は「満足」から「不満」まで、重要度に関しては「重要」から「重要でない」まで、それぞれ 5 件法で回答を得た。なお、本研究の対象とする移動は、移動手段間の乗り継ぎや待ち時間などは発生しないため、「連続性」や「随時性」などの項目は質問項目に含めていない。被験者には、6 項目の定義を調査票内で下記のように説明した。

- 利便性：駐車・駐輪施設の必要性、他の用事との併用、荷物等の運搬 など
- 快適性：天候・季節の影響、疲労感・くつろぎ感 など
- 迅速性：所要時間、渋滞・混雑の影響、到着時刻の正確性 など
- 経済性：燃料費等の費用、交通手段の購入費・維持費 など
- 環境性：CO₂排出量・NO_x等の負荷 等
- 健康性：消費カロリー、エクササイズ・ダイエット効果 など

4. 自転車への利用転換による利点

まず、事前調査、事後調査ともに協力が得られ、移動距離が 5km 以内であった被験者 70 名¹¹⁾の調査結果をもとに、自転車への利用転換がどの程度の利点をもたらすかについて把握する。

SS 結果をもとに、自動車から自転車に利用転換したとき、各行動指標【a) 通学時間、b) 通学費用、c) 消費カロリー、d) CO₂ 排出量】の値がどの程度変化するかを求めた。表 3 は各指標の平均値、標準偏差および t 検定結果を示している。この結果より、自転車通学に転換すると通学時間は有意に減少し、当然のことながら通学費用および CO₂ 排出量も減少することがわかる。また、消費カロリーも自転車通学に転換したほうが有意に増加することから、近距離移動の場合、時間短縮効果、費用節減効果、環境的・健康的側面の観点からみて自転車移動のほうが利点は大きいことが確認できる。

表 3 移動実態の平均値、標準偏差、t 検定結果

	自動車移動平均 (±SD)	自転車移動平均 (±SD)	t 値
a) 通学時間	0.212 (±0.096)	0.120 (±0.078)	7.975**
b) 通学費用	45.543 (±34.179)	0	11.148**
c) 消費カロリー	40.957 (±22.849)	57.086 (±41.661)	-5.036**
d) CO ₂ 排出量	0.787 (±0.552)	0	11.927**

** p<.01, * p<.05

5. 利用転換に対する MM 実施効果

図 6 は SS 結果提示の前後における移動手段転換意向の変化を示している。SS 提示前では「(転換しようと思う) および「(転換しよう) やや思う」と回答したのは被験者の 15.6%に過ぎなかったが、SS 結果提示後に「思う」および「やや思う」と回答したのは全体の 49.0%と約半数を占めた。回答結果に対し、思う=5 点~思わない=1 点として被験者の回答の評価値を算出すると、事前調査では平均 2.06 点、事後調査では 3.80 点となった。すなわち、転換意向は MM 実施の影響で有意に増加しており (t(78)=-6.628, p<0.05)¹²⁾、近距離自動車通学者に対する MM の有効性が示された結果となった。他方、図 6 は移動手段転換の実態を示している。MM を実施したことにより自転車通学への転換行動があった被験者 (以下、転換群) は 31.0%、転換行動がなかった被験者 (以下、非転換群) は 39.0%であった。先に述べたように、転換意向を示した被験者は 49.0%であることから、転換意向と実態との乖離が読み取れる。この理由は自転車を保有していない学生の存在が大きいと考えられるものの、交通行動変容に対する MM 実施効果は短期的とはいえ確実にあるといつてよい。

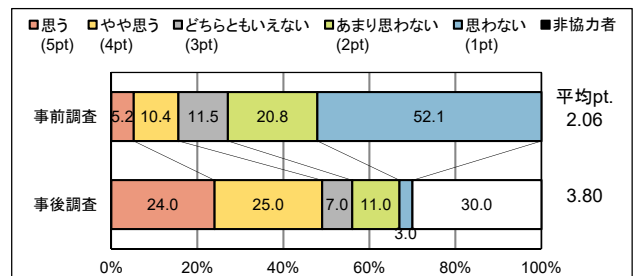


図 5 自転車への利用転換意向の変化

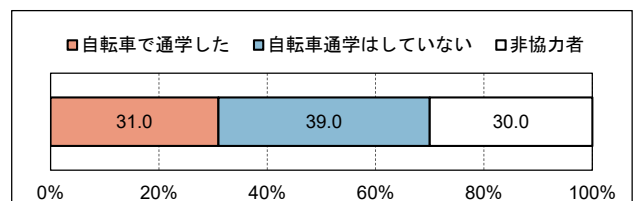


図 6 自転車への利用転換行動の実態

6. 利用転換行動への影響要因

(1) 属性および移動距離

図 7 は性別と移動手段転換行動の関係を示している。性別による転換割合は女性のほうがやや高い結果となったが、本実験では女性の被験者が少なかったため、この点に関しては再検討すべきである。

図 8 は年齢と移動手段転換行動の関係を示している。この結果より、22 歳で転換割合が低くなっているが、この年齢層が調査実施期間にたまたま忙しかったり余裕がなかったりした可能性も否定できない。

図 9 は被験者の住居から大学までの移動距離と移動手段転換行動の関係を示したものである。大学までの移動距離にかかわらず、転換群と非転換群の比率は同程度で

あるが、本実験では 2.1km 以上の移動距離の被験者が少なかったため、この点に関しても再検討すべきである。

(2) 行動指標の変化量

自動車から自転車に利用転換した場合の移動実態について、転換群と非転換群で差があるかどうかを比較した。各群の行動指標【a) 通学時間, b) 通学費用, c) 消費カロリー, d) CO₂ 排出量】の変化量の平均値, 標準偏差および t 検定結果を表 4 に示す。この結果より、全ての行動指標において転換群と非転換群の間に有意な差は認められなかった。つまり、自転車への利用転換に伴う行動指標の変化量にかかわらず、自転車へ利用転換した被験者と利用転換しなかった被験者がいることになる。したがって、各移動手段の利点そのものが転換意向や転換行動に直結していない被験者の存在が確認できる。

表 4 行動指標の変化量の平均値, 標準偏差, t 検定結果

	転換群		非転換群		t 値
	平均	SD	平均	SD	
通学時間	-0.111	0.118	-0.076	0.072	-1.524
通学費用	-41.581	29.087	-48.692	37.820	0.863
消費カロリー	15.129	29.604	16.923	24.704	-0.276
CO ₂ 排出量	-0.726	0.484	-0.836	0.603	0.827

**p<.01, *p<.05

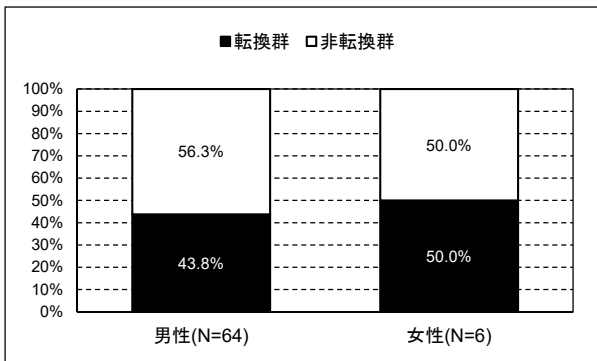


図 7 性別の移動手段転換行動

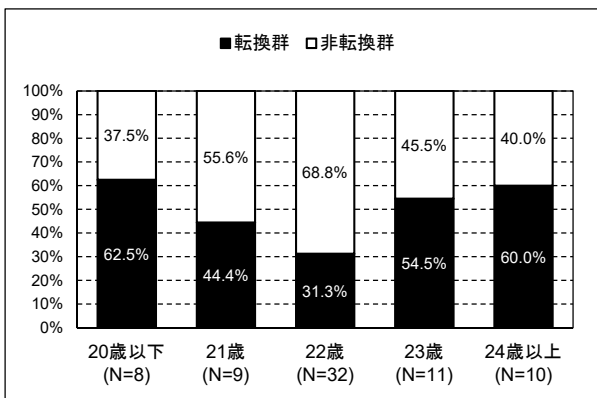


図 8 年齢別の移動手段転換行動

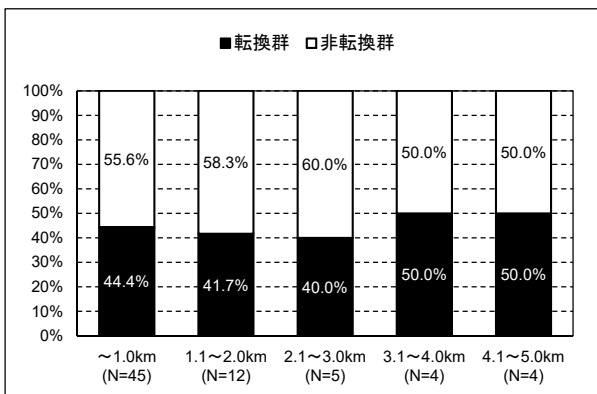


図 9 移動距離と移動手段転換行動の関係

(3) 移動手段に対する被験者の主観的評価

ここでは、各移動手段に対する主観的評価と転換行動の関係を確かめるために、ニーズ得点を用いることとする。ニーズ得点とは、国民生活選好度調査²⁰⁾や市民意識調査等で用いられる指標であり、ある項目に対する重要度および未充足度をそれぞれ得点化した値の積で求められる。ニーズ得点の高い項目は、被験者が重要と考えるが満足していないとみなされる。本研究では、自動車通学および自転車通学に対する満足度・重要度の回答結果に対し、満足=5点~不満=1点、重要である=5点~重要でない=1点として得点化した。そして被験者*i*の項目*j*に対するニーズ得点を下式により求めた。

$$\text{ニーズ得点} : NS_{ij} = X_{ij}(6 - Y_{ij})$$

ここで、 X_{ij} は被験者*i*の満足度の下位項目*j*の得点、 Y_{ij} は被験者*i*の重要度の下位項目*j*の得点である。

表 5 は、上記の手続きにより算出されたニーズ得点 (以下, NS) の平均値, 標準偏差および t 検定結果³⁾を示している。この結果から読み取れることとして、第一に、自動車通学に対する NS は、「経済性」や「迅速性」で高い値を示したものの、全ての項目に対して転換群と非転換群の間に有意な差は認められない。一方、自転車通学に対する NS は、「快適性」「利便性」「迅速性」

「環境性」の 4 項で転換群と非転換群の間に有意な差が認められる。すなわち、自転車通学に対するニーズの差が転換行動に影響を及ぼしていると考えられる。第二に、自転車通学に対する NS は、特に「快適性」「利便性」「迅速性」の NS は非転換群のほうが高く、また「環境性」の NS は両群とも低いことを考慮すると、「快適性」「利便性」「迅速性」の 3 項目のニーズが満たされていないことが転換行動に至らない原因と推察される。第三に、自動車移動および自転車移動に対する「迅速性」の NS は同程度であり、また転換群と非転換群でも同程度である。したがって、目的地から離れた場所に駐車場を整備し自動車利用に伴う徒歩移動時間を意図的に長くすることで、自転車移動の NS を相対的に低くする工夫も一案である。第四に、表 3 に示したように、自転車への利用転換が時間短縮効果をもたらすにもかかわらず、自転車通学に対する「迅速性」の NS は転換群より非転換群のほうが低い。このことから、非転換群は自転車利用の時間短縮効果を低めに見積もっている可能性があるため、MM 実施にあたっては自転車の利点を一方的に提示するのみでなく、利点を正しく認識させるプロセスを組み込む必要がある。

表 5 ニーズ得点の平均値、標準偏差、t 検定結果

	転換群		非転換群		t 値
	平均	SD	平均	SD	
自動車通学					
1.利便性	8.290	4.503	8.077	4.208	0.204
2.快適性	6.129	2.513	5.897	2.113	0.419
3.迅速性	10.194	5.147	8.692	4.366	1.320
4.経済性	13.000	5.586	12.564	4.756	0.353
5.環境性	9.355	3.988	11.000	5.331	-1.476
6.健康性	9.484	4.611	11.103	5.345	-1.336
自転車通学					
1.利便性	10.452	4.146	13.051	6.278	-2.078*
2.快適性	12.355	5.174	16.487	6.253	-2.960**
3.迅速性	9.097	4.672	11.923	5.631	-2.246*
4.経済性	6.000	1.983	5.744	2.245	0.500
5.環境性	7.516	3.855	5.154	2.254	3.026**
6.健康性	6.484	2.706	5.436	2.162	1.802

** $p < .01$, * $p < .05$

7. 結論

本研究は、佐賀大学本庄キャンパスの近距離自動車通学者を対象とした MM を実施し、自転車転換行動の実態

調査から MM 実施効果を把握した。さらに、MM による移動手段転換意向、自転車利用の利点、および移動手段に対する主観的評価が自転車利用転換行動に及ぼす影響について明らかにした。本研究から得られた結論は以下 5 点にまとめられる。

- ① 近距離移動の場合、自転車への利用転換後には、通学時間、通学費用、CO₂ 排出量が減少し、消費カロリーは増加することが確認できる。すなわち、時間短縮効果、費用節減効果、環境的・健康的側面の観点からみて自転車移動のほうが利点は大きいといえる。
- ② シミュレーションシートを用いた MM は、近距離自転車通学者に対して自転車への転換意向および実際の転換行動を促す短期的な効果がある。
- ③ 被験者の年齢・性別および移動距離が自転車への利用転換行動に影響を及ぼすかは、本研究の成果からは判断できない。
- ④ 自転車への利用転換に伴う行動指標の変化量にかかわらず、自転車へ利用転換する被験者（転換群）と利用転換しない被験者（非転換群）の両者が存在する。この理由として、自転車通学時の「快適性」「利便性」「迅速性」に対する非転換群の主観的評価が低いことが原因の一つと考えられる。
- ⑤ 自転車への利用転換が時間短縮効果をもたらすにもかかわらず、非転換群の自転車通学に対する「迅速性」の評価が低いことから、非転換群は自転車利用の時間短縮効果を低く見積もっている可能性がある。したがって、より効率的な MM 実施にあたっては、自転車の利点を一方的に提示するのみでなく、利点を正しく認識させるプロセスをコミュニケーションに組み込む必要がある。

なお、被験者を大学生に限定したため自動車通勤者に対する MM 実施効果が不明なこと、本実験では被験者数が少なく年齢・性別や移動距離が転換行動に影響を及ぼすか否かを判別できなかったこと、MM 実施効果として 1 ヶ月足らずの短期効果しか検証できず、中長期的効果の検討がされていないことが本研究の課題として挙げられる。これらの点に関しては今後の課題としたい。

謝辞：本研究の実施にあたっては、佐賀大学大学院工学系研究科の李海峰准教授および佐賀大学理工学部 4 年生（2013 年当時）の矢野慎太郎氏の多大な協力を得た。ここに記して謝意を表す。

補注

- [1] 自宅から大学までの距離が 5km 以内であると回答した学生に対して SS を提示したが、Google Map を用いて

移動距離を測定した結果、実際には 5km 以上であった学生のサンプルは分析から除外した。

- [2] 「非協力者」とは、事後調査への協力が得られなかった被験者に、自宅から大学までの移動距離が 5km 以上であった被験者を加えた合計 30 名である。t 検定は非協力者のサンプルを除いて行った。
- [3] t 検定に先立ち 2 群間の母分散に対して Levene の等分散性検定を行い、等分散性が仮定された場合は Student の t 検定を、等分散性の仮定が棄却された場合は Welch 法によって求めた。

参考文献

- 1) 橋本雄太, 小林寛, 山本彰, 上坂克巳: 自動車から自転車への利用転換可能性に関する基礎分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.44, CD-ROM(107), 2011.
- 2) 齋藤博之: 平成 13 年の道路構造令改正における自転車走行空間の確保の考え方, 交通工学 Vol.38 増刊号, pp.26-32, 2003.
- 3) 国土交通省道路局, 警察庁交通局: 安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン, 2016.
- 4) 谷口綾子, 藤井聡: 公共交通利用促進のためのモビリティ・マネジメントの効果分析, 土木学会論文集 D, Vol.62(1), pp.87-95, 2006.
- 5) 鈴木春菜, 谷口綾子, 藤井聡: 国内 TFP 事例の態度・行動変容効果についてのメタ分析, 土木学会論文集 D, Vol.62(4), pp.574-585, 2006.
- 6) 松村暢彦: 既存住民と転入者を対象としたワンショット TFP による態度・交通行動変容効果の持続性評価, 土木学会論文集 D, Vol.64(1), pp.77-85, 2008.
- 7) 萩原剛, 村尾俊道, 島田和幸, 義浦慶子, 藤井聡: 大規模職場 MM の集計的效果検証と MM 施策効果の比較分析, 土木学会論文集 D, Vol.64(1), pp.86-97, 2008.
- 8) 横溝恭一, 森本章倫: バス LOS を考慮した被験者分類と MM による行動変容に関する研究, 都市計画論文集 43(3), pp.793-798, 2008.
- 9) 横溝恭一, 森本章倫: MM 実施による路線バス利用の経年変化に関する研究, 都市計画論文集 45(3), pp.457-462, 2010.
- 10) 萩原剛, 藤井聡: 行動プランデータを用いた自動車利用抑制のための行動変容形態に関する分析, 土木計画学研究・論文集 Vol.22(3), pp.461-466, 2005.
- 11) 浜岡秀勝, 桜井淳, 清水浩志郎: 短距離自転車通勤者の自転車利用への転換可能性に関する研究, 都市計画論文集 38(3), pp.535-540, 2003.
- 12) 芳山慧子, 大門健一, 市森友明, 藤井聡: 複数メディアを活用したモビリティ・マネジメント (MM) の有効性についての実証研究, 土木学会論文集 D3, Vol.68(5), pp.I_1123-I_1131, 2012.
- 13) 河上省吾, 広島康裕: 利用者の主観的評価を考慮した非集計交通手段選択モデル, 土木学会論文集 Vol.353, IV-2, pp.83-92, 1985.
- 14) 鈴木聡, 原田昇, 太田勝敏: 意識データを用いた非集計モデルの改良に関する分析, 土木計画学研究・論文集 No.4, pp.229-236, 1986.
- 15) 経済産業省資源エネルギー庁: 石油製品価格調査, http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lp_gas/pl007/results.html (2013/01/15 閲覧).
- 16) 伊藤朗: 図説・運動生理学入門—生理学の基礎からスポーツトレーニング・運動処方まで—, 医歯薬出版株式会社, 1990.
- 17) 国土交通省: 自動車燃費一覧 (平成 24 年 3 月), http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000014.html (2013/01/15 閲覧).
- 18) 梶田佳孝, 樗木武, 木村和弘, 佐田真吾: 通勤時交通機関選択の AHP 手法と非集計モデルの比較について, 土木学会第 49 回年次学術講演会, IV-194, pp.388-389, 1994.
- 19) 青山吉隆, 芝原靖典, 岩瀬広, 村上幸二郎: 交通機関分担モデルにおける影響要因選定の分類と構造に関する研究. 土木計画学研究・論文集 No.6, pp.193-200, 1988.
- 20) 内閣府: 平成 20 年度国民生活選好度調査, http://www5.cao.go.jp/seikatsu/senkoudo/h20/20senkou_summary.pdf (2016/07/28 閲覧).

(2016.7.31 受付)

THE EFFECT OF MOBILITY MANAGEMENT AND USER RECOGNITION ON A SHIFT IN TRANSPORTATION MODE FROM CAR TO BICYCLE

Machiko KINASHI