

自動車利用抑制のための行動プラン策定とその影響に関する分析*

An analysis of behavioral planning for car use reduction and its influences*

萩原剛**・藤井聡***

By Go HAGIHARA**・Satoshi FUJII***

1. はじめに

近年、社会的に望ましい交通状態の実現に向けた、一人ひとりの交通行動の自発的な変化に着目した研究、ならびに、それを前提とした交通政策であるモビリティ・マネジメント(MM)の重要性が認識されつつある¹⁾。しかし、人々がどのように行動を変え、どのトリップがどの交通手段に転換するのか、といったより具体的な交通行動変容の形態についての知見、ならびに、そのための基礎理論は十分に蓄積されてはいない。この点に着目し、Gärling et al.(2003)は人々はいかにして交通行動を変容させるかについての理論仮説としてコスト最小化原理(cost minimization principle)を提唱している²⁾。この原理は、人々が行動変容の意図を持ったとき、その目標を達成するために考え得る複数の選択肢の中から、最も行動変容のためのコストが小さい選択肢を選択するであろう、と予想するものである。この原理は、様々な認知的意思決定理論とも整合的であり、理論的に整合しうるものではあるものの、経験的なデータに基づいて十分な検証がなされたものではない。

さらに、Gärling et al.(2003)²⁾では、いくつかのTDM施策を実施するとしたら、現在の自動車利用頻度をどの程度削減するか、ならびに自動車利用削減のための複数のオプション(自動車利用の効率化・自動車トリップ削除・交通手段の転換等)のうち、いずれを選択するかの意向データを採取している。そして、得られたデータを分析した結果、より高い削減目標を持つ人ほど、「交通手段の転換」が「自動車利用の効率化」等の他の行動変容オプションよりも好まれる傾向にあることを明らかにしている。さらに、Gärling et al.はコスト最小化原理を参照しつつ、このデータが、交通手段の変容に伴うコストは、他の行

動変容オプションに比較して大きなものとして、人々に認識されていると結論づけている。

このように、具体的な行動変容の内容についての研究は始められつつあるが、その研究蓄積は十分なものではない。こうした背景の下、本研究は、行動変容のための「行動プラン」³⁾に着目し、どのような行動プランが形成されるかを通して、人々がどのように行動を変容させるのかについての知見を得ることを目指すこととした。ここに、「行動プラン」とは、行動を変容する際に、いつ、どこで、どういうふうに行動を変更させるか、という具体的計画を意味するものである。行動プランの作成は、行動変容が達成される場合に作成されることが不可欠な、重要な心的過程であることが従来より知られている。無論、行動プランが現実の行動と完全に対応しているとは言い難いが、行動変容以前に形成される種々の心的要因の中で最も現実の行動に対応するものであることが理論的に知られている。

以上の認識のもと、本研究では、2002年度、札幌において実施したTFP(Travel Feedback Program)⁴⁾⁵⁾において、参加者が交通行動を変容するために記述した「行動プラン記入シート」の分析を試みる。そして、データの分析を通して得られた知見を、コスト最小化原理に基づいて理論的に解釈することを通じて、人々の具体的な行動変容の形式についての知見を得ることを目指す。

2. 分析の枠組み

本研究は、2002年度、札幌において実施されたTFPの参加者である札幌市立平岡公園小学校、札幌市立日新小学校5年生の児童とその家族(38家庭)より回収した「行動プラン記入シート」(78枚)を対象として分析を行った。ここに、行動プラン記入シートとは、自家用車を運転する家族が、近い将来の自家用車利用予定を、「かしこいクルマの使い方」に変更できるかどうかを検討するための調査票である。プ

*キーワード：態度・行動変容，行動プラン

** 学生員，東京工業大学大学院理工学研究科
(E-mail:hagihara@plan.cv.titech.ac.jp)

*** 正員，工博，東京工業大学大学院理工学研究科 助教授
(東京都目黒区大岡山 2-12-1
TEL:03-5734-2590 E-mail:fujii@plan.cv.titech.ac.jp)

プログラム参加者はこの調査票を用いつつ、表1に示すように、「どのようなクルマ利用予定」があり、「それを変更できるかどうかの検討」を行い、具体的な「変更プランの策定」を行う、という3段階で自動車利用抑制を検討することを要請されている。

表1 行動プラン記入シートの内容

<p>ステップ1 クルマの利用予定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いつ・どの車に・誰が運転して車を利用するか ・どのような予定で車を利用するか、と を使って記入する(目的地・出発/到着時間・トリップの目的) <p>ステップ2 変更できるかどうかの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変更の可能性(絶対に無理/無理ではないが難しい/変更できる) 「変更は絶対に無理」と回答した人には、以降の記述を要請しなかった) ・変更の意図(変更する気は全くない/少しならある/ある) 「変更する気は全くない」と回答した人には、以降の記述を要請しなかった) ・変更するとしたら、どのように変更するか(クルマ以外の手段/目的地の変更/利用機会を減らす/他の人に用事を頼む/取りやめる/その他) <p>ステップ3 変更プランの策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのように変更するか、と を使って記入する。 ・ の上に、利用する交通機関のシールを貼る ・ 通過する停留所/駅の名前や通過時間,出発/到着時間を記入する

表2 行動プラン記入シートに基づいて加工した変数

<p>行動変容程度変数</p> <p>「クルマ利用予定」と「変更プラン」を比較した際の</p> <ul style="list-style-type: none"> ・徒歩トリップ増加数 ・自転車トリップ増加数 ・バストリップ増加数 ・軌道トリップ増加数 ・自動車トリップ減少数 ・手段トリップ(ジャーニ)増加数 <p>記述詳細さ変数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各トリップの出発・到着時間の有無 ・(公共交通利用時における)手段トリップの通過時間の有無 ・(公共交通利用時における)駅・停留所名の有無
--

一方、本研究では、行動プラン記入シートの記載内容について、表2に定義する「行動変容程度変数」と「記述詳細さ変数」の2種類の変数を加工した。前者の行動変容程度変数は、予定している交通行動をどの程度変容させようと考えているかを意味する

変数であり、行動プラン記入シートの「クルマ利用予定」と「変更プラン」の二つのトリップチェーンを比較し、トリップ数の増減量を算定することで加工した。一方、記述詳細さ変数は、「変更プラン」を記述する際にどの程度まで詳細に記述しているか、を意味する変数である。具体的には、表2に挙げる3点について、全て記入している場合を1、記入していない場合を0としてそれぞれ変数を作成した。

3. 分析

ここでは、2.にて定義した諸変数を規定する要因、ならびにそれらが実際の行動変容に与える影響を分析する。

(1) 行動変容の程度を規定する要因

行動プラン記入シートの指示に沿って変更プランを記入した50サンプルを対象に、2.において措置した6つの「行動変容程度変数」を従属変数、シートに記入されたトリップチェーンに含まれるトリップの目的ダミーを独立変数として回帰分析を行った結果を表3に示す。

表3より、行動プランにおける行動変容の程度は、目的によって異なっている傾向が読み取れる。まず、自動車トリップ減少数に着目すると、全てのトリップ目的において有意に正、すなわち、有意に減少させる行動プランを検討していることが分かる。ただし、標準化係数に着目すると、社交娯楽、その他私用、買い物3目的ではより大きな削減を予定する一方、通勤通学や送迎では、予定される削減量は相対的に小さなものであることが分かる。

次に、自動車利用を削減する代わりに、他の変数がどのように変化しているかに着目する。

表3 重回帰分析結果(行動変容程度変数)

	徒歩トリップ増加数		自転車トリップ増加数		バストリップ増加数		軌道トリップ増加数		自動車トリップ減少数		手段トリップ増加数	
	標準化係数	t	標準化係数	t	標準化係数	t	標準化係数	t	標準化係数	t	標準化係数	t
定数		3.31 ***		0.16		3.52 ***		3.43 ***		2.91 ***		5.26 ***
通勤通学ダミー	0.16	1.15	0.04	0.22	-0.02	-0.14	-0.08	-0.54	0.27	2.14 **	-0.02	-0.12
買い物ダミー	-0.12	-0.76	0.45	2.36 **	-0.41	-2.22 **	-0.48	-2.88 ***	0.41	2.90 ***	-0.51	-3.38 ***
社交娯楽ダミー	0.54	4.41 ***	-0.21	-1.46	0.21	1.49	0.45	3.56 ***	0.56	5.22 ***	0.42	3.68 ***
送迎ダミー	-0.14	-0.86	-0.02	-0.12	-0.42	-2.22 **	-0.44	-2.58 **	0.25	1.78 *	-0.58	-3.84 ***
その他私用ダミー	0.29	2.03 **	-0.09	-0.52	0.08	0.47	0.09	0.60	0.42	3.38 ***	0.10	0.77

注：トリップ目的ダミーとしては、「通勤通学」「買い物」「社交娯楽」「送迎」「その他私用」を考慮し、これらの目的トリップが「クルマの利用予定」のトリップチェーンに少なくとも一つは含まれるか否かという基準で、作成した。
* 有意傾向(.05<p<.1) ** 5%有意 *** 1%有意

まず、買い物を含むトリップチェーンの行動プランにおいては、自動車トリップが減少に伴い、軌道やバスのトリップ数、そして、手段トリップ数全体も減少しているものの、自転車トリップ数は増加するという傾向が示されている。同様の傾向は、送迎トリップを含むトリップチェーンにおいても同様の傾向が示されているが、自転車トリップ数の増加は見られなかった。なお、軌道トリップとバストリップの減少に伴って手段トリップ（ジャーニ）数も減少しているのは、公共交通利用時には必然的に乗り換えが必要であり、そのために手段トリップ数が増加するためであると考えられる。

社交娯楽トリップについては、自動車トリップ数が減少する一方で、手段トリップ数、軌道トリップ数、徒歩トリップ数がいずれも増加するという結果となった。ここでも、上述の手段トリップ数と公共交通トリップ数が同様の増減を示していることが確認できる。

その他私用トリップの場合には、自動車トリップ数が減少する一方で徒歩トリップ数が増加していることが示された。なお、通勤通学については、自動

車トリップ数の減少以外に、統計的に有意な傾向は見られなかった。

(2) 実際の行動への影響

本研究で加工した諸変数の妥当性を検証するとともに、変数の縮約を図るために、主成分分析を行った。その結果を表4に示す。

表4より、第1主成分は、行動変容程度変数とした諸変数の因子負荷量が大きな値となっていることから、この主成分を「行動変容程度」と呼称する。一方、第2主成分は同様に、「記述詳細さ変数」の変数の因子負荷量が大きいことから、「記述詳細さ」と呼称することとした。

次に、表5にこれら2主成分とCO₂や自動車利用削減程度についての自己報告値のTFP前後の増加量、ならびに、行動プラン記入シートに記載した行動プランの数(行動プラン作成数)との相関係数を示す。

表5より、記述詳細さが高い個人ほど、CO₂排出量変化(増加量)が大きいということが示された。また、有意には届かなかったものの、プラン作成数や実行コストが高いと、自動車利用削減に関する自己報告値が高まり、CO₂排出量は減少するという結果も示された。

表4 主成分分析結果

	第1主成分	第2主成分
トリップ出発到着時間記入有無	-0.21	0.75
手段トリップ時間記入有無	0.12	0.83
駅・停留所記入有無	0.24	0.75
徒歩トリップ増加数	0.89	0.27
自転車トリップ増加数	-0.54	0.14
軌道トリップ増加数	0.67	0.01
バストリップ増加数	0.75	0.13
自動車トリップ減少数	0.50	0.44
手段トリップ増加数	0.93	0.13

表5 相関係数

	自己報告値 変化	CO ₂ 排出量 変化	プラン 作成数	実行コスト
CO ₂ 排出量変化	-0.326			
プラン作成数	0.048	-0.183		
実行コスト	0.173	-0.153	-0.062	
記述コスト	-0.045	0.394	-0.153	0.020

* 5%有意

自己報告値変化: TFP実施前後に実施したアンケートにおける、「クルマ利用を控えているか」との質問に対する回答値(最大5~最小1)の増加量

CO₂排出量変化: TFP実施前後に実施したアンケートにおける、3日間の交通機関利用回数から推定したCO₂排出量の増加量

プラン作成数: 1家庭あたりの変更プラン作成数(最大3個)

実行コスト: 個々の変更プランごとに主成分分析において算出した第1主成分の主成分得点を、家庭ごとに平均値をとって集計したもの

記述コスト: 個々の変更プランごとに主成分分析において算出した第2主成分の主成分得点を、家庭ごとに平均値をとって集計したもの

4. 考察

(1) 行動変容の程度とコスト

分析の結果より、交通の目的によって、人々が行動をどのように変更しようかと考える“プラン”の段階における行動変容の程度が異なることが示された。例えば、「社交娯楽」や「その他私用」目的の交通では、人々は自動車トリップを大きく減少させ、手段トリップを増加させるような変更プランを作成する一方で、「通勤通学」や「送迎」目的の交通においては、自動車トリップ減少数は小さく、手段トリップ数を減少させるような変更プランを作成していることが統計的に示された。すなわち、人々は、私的な目的の交通においては交通のパターンを大きく変えているのに対し、通勤や送迎等の自由度の低い交通行動においては行動をあまり変えない傾向にある、ということを示唆された。

こうした表3の結果を1.で述べた「コスト最小化原理」に基づいて解釈すると次のようになる。コスト最小化原理によれば、同じ効果をもたらす複数

の行動変容オプションがある場合、よりコストの低い選択肢を選択すると予想される。したがって、例えば、通勤等の交通行動に比べて私的な目的の交通行動を大きく変えるというプランを人々が立てたということをコスト最小化原理を用いて解釈すれば、通勤等に比較して私的な交通行動の方が行動変容のためのコストが小さい、という形で解釈できる。

この考え方で、表3の回帰分析結果から、それぞれのトリップ目的毎に、どのような交通手段への転換のコストが高いのか、あるいは低いのかをとりまとめたものを表6に示す。表6に示すように、通勤通学や送迎トリップは、どの交通手段に転換を試みることも難しいことが分かる。また、どのトリップ目的においても、バスへの転換を促すことは容易ではないことも分かる。その一方で、軌道への転換を促すことは容易ではないものの、社交娯楽トリップを対象とすることが得策であることも分かる。買い物トリップの自動車利用の削減を図る場合には、自転車トリップへの転換を促すことが得策であることも分かる。また、社交娯楽、その他私用トリップについては、徒歩への転換を促すことも得策であることが分かる。

表6 自動車からの転換コストの高低

	徒歩	自転車	バス	軌道
通勤通学	-	-	-	-
買い物	-	低い	高い	高い
社交娯楽	低い	-	-	低い
送迎	-	-	高い	高い
その他私用	低い	-	-	-

このような行動変容のコストについての知見は、一人ひとりの交通行動が社会的にも、個人的にも望ましい方向へ自発的に変化していくためのサポートをするような施策（モビリティ・マネジメント）¹⁾を考える上で、今後ますます重要になると言えよう。すなわち、人々の行動変容を期待するためには、どのような行動変容が人々にとって「無理のない」行動変容なのかを的確に把握し、その上で、その行動変容をサポートするようなコミュニケーション施策や交通運用政策、あるいはハード整備を考えていく、という視点が、今後ますます必要とされるものと考えられる。

(2) コストと実際の行動

表5における分析の結果より、プラン作成数や実行コストが大きいと、実際の交通行動が大きく変容されているという結果となっていたものの、有意水

準には届かなかった。この結果は、分析に用いたサンプルの数が少なかったことに起因するものであるかもしれない。

一方、記述コストは、行動変容と負の相関を持っていることが分析結果より示された。こうした結果が得られたのは、「詳細な変更プランを書くことによって、行動変容が妨げられる」という因果関係を意味しているよりはむしろ、「詳細な変更プランを書く人ほど、行動は変わらない」という相関関係を意味しているものかも知れない。

いずれにしても、本研究では、交通の目的によって作成する行動プランが変わるという点は示されたものの、行動プランの内容が行動に及ぼす影響は、本データからでは十分明らかにされなかった。今後、より十分なデータを用いた分析が待たれるところである。

5. おわりに

本研究は、人々がどのような行動原理に基づいて行動変容を行うのかを明らかにするために、人々が行動変容を行う際に作成する「行動プラン」に着目した分析を行った。その結果、通勤等に比較して私的な目的の交通の行動変容コストは小さいこと、ならびに、人々は交通の目的によってそれに応じた交通手段を選択することが示された。人々の自発的な行動変容をサポートするような施策を実施する際には、本研究で得られたこれらの知見、あるいは、今後のさらなる研究により得られると期待される諸知見をもとに、より効果的・効率的な施策を開発・研究していくことが求められる。

謝辞

本研究で用いた行動プラン票を収集するにあたり、札幌市、ならびに（社）北海道開発技術センターの協力を得た。ここに深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 藤井聡：モビリティ・マネジメント（投稿中）土木学会論文集
- 2) Gärling, T., Jakobsson, C., Loukopoulos, P., Schneider, C., Fujii, S.: Households' Adaptation of Private Car Use in Response to Travel Demand Management Measures, paper to be presented in the workshop Behavioral Responses to ITS, 2003.
- 3) 藤井聡：行動プラン法による行動変容, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), No.26, 2002.
- 4) 谷口綾子, 萩原剛, 藤井聡, 浜野雅輝, 井上靖之, 原文宏: 2002年度札幌市における教育課程型 TFP の取り組み, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), No.27, 2003.
- 5) 萩原剛, 藤井聡, 谷口綾子, 原文宏: 教育課程型 TFP の効果に関する心理過程分析, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), No.28, 2003.