

[特 集]

# トラベルフィードバックプログラム (TFP) の 手続き簡略化による態度と行動変容への影響

松村 暢彦<sup>1</sup>・新田 保次<sup>2</sup>・谷村 和則<sup>3</sup><sup>1</sup>正会員 博士 (工) 大阪大学大学院助手 工学研究科土木工学専攻 (〒565-0871 吹田市山田丘 2-1)<sup>2</sup>正会員 工博 大阪大学大学院教授 同上<sup>3</sup>大阪大学大学院 同上

本研究では、交通行動変容の心理的方略のTFPの課題の一つである手続き簡略化について取り上げた。TFPはこれまで1週間のダイアリーデータに基づいたアドバイスの提示を行ってきた。これを1日間のダイアリーデータに簡略化したときの態度、行動変容に及ぼす影響を大阪市西淀川区の住民を被験者とした心理学的実験 (N=103) を通して検証した。その結果、1日間に短縮した場合でも平日の自動車の利用削減効果が有意となった。このことから、パーソントリップ調査でのダイアリーデータをTFPへ活用すれば、都市圏マスタープラン策定という目的以外に自動車利用の抑制を目的とした心理的方略としても効果が期待できることが示唆された。

**Key Words:** travel feedback program, behavioral change, attitude change, person trip survey, psychological experimentation

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

自動車は社会経済活動を支えている一方で、地球温暖化、大気汚染など深刻な自動車交通問題も引き起こしている。このような交通状態を改善するためには、個人の交通行動の変容の観点から、行動環境の構造の変革を行う構造的方略と人々の認知や習慣など心理的側面に働きかける心理的方略をあわせて実施していかなければならないことが指摘されている<sup>1)</sup>。特に、構造的方略と比べて心理的方略は実践例も少なく、導入可能性を高める手だてを考へ、その効果を検証していくことが必要とされている。

環境改善、保護の重要性が強く認識されている現在、ドライバーは自分が自動車を利用しているという事実から「自動車はそんなに環境に悪影響を及ぼすわけではない」と思うかもしれない。または、ユリウス・カエサル<sup>2)</sup>の「多くの人は見たいと思う現実しか見ない」という名言にあるように、「自動車利用は環境汚染行動である」という事実を知ってはいても、あえてそのことを考えないようにするかもしれない。そうした心理状態にあるときに、心理的方

略は、受け手に「自動車利用は環境汚染行動である」という見たくはない現実、事実をコミュニケーションを通じて、ことばで示すことで、自主的な交通行動の変容を期待する政策である。このとき重要な点は、相手の認知構造や行動を変化させることを目標にしているものの、あくまでもそのコミュニケーションは正しい論拠に基づいており、しかも受容するか拒否するかは受け手の自主的判断に委ねられていることにある。その意味で心理的方略は、きわめて平和的、文明的方略であるといえる<sup>3)4)</sup>。

このような視点から、心理的方略は節水、節電、リサイクル活動などの環境配慮行動の促進に適用され、効果をあげてきた<sup>5)6)</sup>。しかし、自動車利用の抑制やエコドライブなど交通面での環境配慮行動は、このような環境配慮行動と比べて実施割合が低いことが報告されている<sup>7)</sup>。この理由の一つに自動車の代替行動の多様性と複雑性があげられる。たとえば、テレビの主電源を切ることを奨励する場合には、就寝前、外出前など心がけるべきタイミングが想定しやすく、その行動もメインスイッチのボタンを再度押し込むという動作でほぼ共通している。それと比較して、自動車の利用を減らすことを想定してみよ

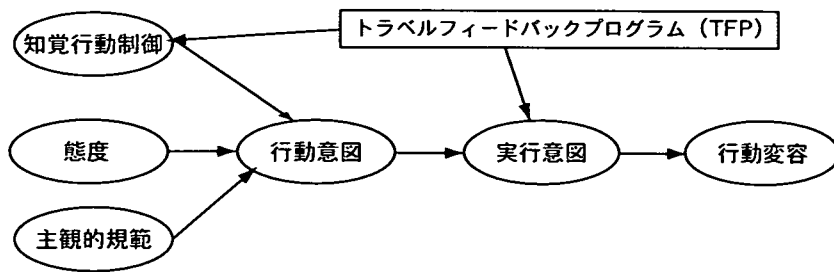


図-1 行動変容プロセス

う。代替行動として利用可能な交通手段も鉄道、バス、自転車など個人によって異なり、同じ個人であってもトリップ目的や目的地、出発時間で選択肢集合は異なる。また、「自動車をやめてバスに乗ってみよう」と思ったとしても、運賃、所要時間のほか、バス停の場所、バス路線、頻度などを知らなくては、実際にバスへは転換しづらい。したがって大衆に交通面での環境配慮行動を促進していく方策としては、「自動車を乗るのを控えましょう」といったキャンペーンを実施することが多かった。

しかし近年では、交通の分野でも自発的な行動変容を顕在化させる心理学的プログラムが海外で数多く実施されている<sup>10)12)</sup>。最近では、インターネットの双方向性を生かして、自分で交通行動に関連するデータを入力すると自動的にアドバイスを提供してくれるプロジェクトも始められている<sup>13)</sup>。また、ここ数年、国内でも適用事例が増え始め、自動車トリップの削減効果も報告されている<sup>14)17)</sup>。このなかでも自発的な行動変容を顕在化させることを目的として、一人一人に対してダイアリーデータに基づいた個別の交通行動をアドバイスするプログラムを、TFP (Travel Feedback Program) と呼んでいる<sup>16)</sup>。札幌市で実施されたTFPは、プログラム開始直後のみならず1年後の継続調査でも行動変容効果の持続性が確認されており、効果的な施策であると考えられる<sup>14)16)</sup>。

TFPの特徴の一つは、個人のダイアリーデータを必要とする点である。これは、前述したように個人の交通行動は、節水行動などと異なり、多様性と複雑性に富んでいるために、行動変容に効果的な個人の生活の実情に応じたアドバイスの作成には必要な手続きである。ダイアリーデータの調査期間は、自動車交通量の時系列分析を行うときには曜日変動を除去することからも示唆されるように、多くの人にとって1週間が1生活サイクルとなる。したがって、これまで実施されてきた心理学的プログラムは、国内、国外をとわず、1週間を期間としたダイアリーデータをもとに交通行動のアドバイスを

作成してきた<sup>11)16)</sup>。しかし、この場合、1週間にわたって、めいめいが交通行動を継続して記録しなければならないため、忘れずに記録する意欲と時間が必要とされる。したがって、一般の人にとってプログラムに参加すること自体への抵抗が大きいと推測される。TFPを効果を保ちつつ、いかに参加しやすいプログラムに改善していくかが、TFPが交通政策のひとつのツールとして普及するかの鍵を握っているといっても過言ではあるまい。

一方で、これまでパーソントリップ調査のなかで1日間のダイアリーデータが収集され、そのノウハウが蓄積されてきた。1967年にはじめて広島で実施されて以来、すでに全国の都市圏で実施されている<sup>18)</sup>。これまでパーソントリップ調査のデータは、都市圏交通マスタープランの策定や交通計画手法の開発などに活用されてきた。もし、パーソントリップ調査のダイアリーデータをTFPに用いたとき、態度変容、行動変容の効果が見込まれるのであれば、新しいパーソントリップ調査データの活用にもつながる可能性がある。

そこで本研究では、まずTFPによる交通行動のフィードバック行為による行動変容効果を心理学実験を通して確認する。ついで、TFPの手続きとしてこれまで1週間で定着してきたダイアリーデータの収集を1日間に簡略化したときの態度と交通行動の変容効果に及ぼす影響を検証することを目的とする。そして、態度、行動変容の規定因を抽出することにより、その妥当性について検討する。

## (2)理論的枠組み

交通の行動変容に至るまでのプロセスについては、態度理論のなかでも予定行動理論に準じた枠組みで実証されてきた図-1を設定する<sup>11)20)</sup>。予定行動理論では、態度と行動を媒介するものとして、「～をしよう」という行動意図を想定しており、それを形成する心理要因として、態度、主観的規範、知覚行動制御が仮定されている。たとえば、車に乗ることに対して愛着がうすいほど、重要な他者が自分に車

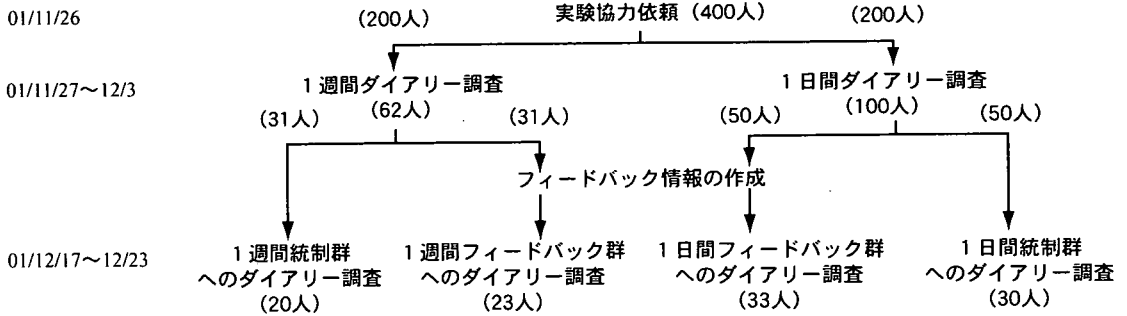


図-2 実験手続きのながれ

に乗って欲しくないと感じているほど、車に乗るのを簡単にやめられると思っているほど、車に乗らないでおこうという行動意図が形成されることになる。これらの他にも、道徳意識も行動意図を形成する要因であることも知られている。そして、この行動意図から目的、場所、時間などより具体的な場面を想定した上で自動車利用を控える行動を実際にとろうと考える実行意図が形成される。さらに、自分自身の日常生活に即して、自動車利用を控えようとする実行意図から、実際に自動車を控えるようになるという行動変容に結びつくとする<sup>21)</sup>。

この枠組みで考えた場合、本研究でとりあげたTFPは、対象者を取りまく交通サービス環境や個人の交通行動にあわせて環境配慮の行動のプロンプトをアドヴァイスすることから、知覚行動制御と実行意図を活性化すると考えられる<sup>22)</sup>。

また、他者からTFPのような説得的コミュニケーションを受けたとき、態度変容を起こすルートとしてPettyとCacioppoは、2つの異なるルートがあることを示した精緻化見込みモデルを提案している<sup>23)</sup>。一つのルートは、図-1に示したように、メッセージとして提示された情報を注意深く評価したうえで態度変容が生じる中心ルートであり、もう一方は、そのような情報の精緻化を伴わず、情報の送り手の魅力などの周辺手がかりによって態度変容が引き起こされる周辺ルートである。引き起こされた態度変容が、中心ルートに沿うのか、周辺ルートによるのかは、説得的コミュニケーションに関連する情報を処理しようとする動機づけと情報を処理する能力に規定される。情報を処理する動機づけが高いのは、個人的関連性が高く、認知欲求が高い場合であり、情報処理能力が高いのはメッセージに含まれる情報に既存の知識があり、メッセージが反復される場合である。またこのような中心ルートによる態度変容は、周辺手がかりによる周辺ルートによる態度変容よりも、持続性があり、行動の予測性が高いことが

確認されている<sup>24)</sup>。これらのことから、自分のこととして自動車環境問題を捉えることができ（個人的関連性が強く）、どのように行動すればよいか知りたい（認知欲求が強い）と動機づけられた場合には、図-1に示すような態度変容、行動変容が生起すると考えられる。TFPの手続きでは、個人のダイアリーデータを用いて、環境負荷が小さい交通行動を取るためのプロンプトを提示しているため、一般的な自動車問題に関する情報を提供されるよりも個人的関連性が強くなると考えられる。したがって、ダイアリーデータの収集期間によらず、環境問題と個人の行動との関連性を強く認識し、動機づけられることができれば、中心ルートによる態度変容が生起すると考えられる。

## 2. 実験の概要

### (1)被験者

被験者は、大阪市西淀川区在住で、最近1週間のうち、少なくとも1日以上は自分で自動車を運転した人を対象とした。被験者選定の方法は、調査員が直接自宅を訪問し、最近1週間に自動車を運転したかどうかを確認した後に、実験協力を依頼した。この際、鉄道駅からの直線距離で層化し、町丁目をクラスターとした層化クラスター無作為標本抽出方法により被験者を依頼する地区を決定した。

### (2)実験計画

TFPの条件として、ダイアリーデータ記録期間の要因に1週間と1日間の2水準を設定した。さらにそれぞれの水準で情報のフィードバックを行わない以外はフィードバック群と全く同様な処理を行う統制群を含め、あわせて4群を設定し、被験者を以下の4群いずれかに割り当てた。

## ★交通カルテ★

◆あなたの、11月27日(火)～12月3日(月)までの交通行動による、二酸化炭素排出量は次の通りです。

| 日付        | 原付・バイク | 自動車    | バス・鉄道 | 合計(単位: g) |
|-----------|--------|--------|-------|-----------|
| 11月27日(火) | 0.0    | 475.4  | 0.0   | 475.4     |
| 11月28日(水) | 0.0    | 1913.6 | 0.0   | 1913.6    |
| 11月29日(木) | 0.0    | 190.2  | 0.0   | 190.2     |
| 11月30日(金) | 0.0    | 190.2  | 0.0   | 190.2     |
| 12月1日(土)  | 0.0    | 285.3  | 0.0   | 285.3     |
| 12月2日(日)  | 0.0    | 677.5  | 0.0   | 677.5     |
| 12月3日(月)  | 0.0    | 0.0    | 151.4 | 151.4     |
| 合計        | 0.0    | 3732.2 | 151.4 | 3883.6    |

※使用した交通手段別に二酸化炭素排出量を算出しています。単位は、グラム(両者同様)です。

◆あなたが生活の中で排出する全二酸化炭素排出量のうち、交通行動が占める割合は、

約 **50** %です。

※全二酸化炭素排出量とは、「電気・ガス・水道を利用した時に発生する二酸化炭素」と「交通行動によって発生する二酸化炭素」の合計です。「電気・ガス・水道を利用した時に発生する二酸化炭素」については、調査におかされた5人家庭が1年の中で平均的な電気使用量であり、それを一人あたりの排出量に換算したものを表しています。「生活する上での全二酸化炭素排出量」における交通行動が占める割合」を算出しています。

◆二酸化炭素排出削減、ワンポイントアドバイス

- ① 季節の需要にご合わせて行き先までお考えください。自動車から排出される二酸化炭素量は多くも多いためです。例えば、1年間、テレビの電源をこまめに切って待機電力を削減していただく。たった1分間の自動車利用でその節約した分の二酸化炭素量を排出してしまいます。また、自転車を利用すると二酸化炭素排出量が減ります。電車を利用すると自動車を利用する時の約2分の1の二酸化炭素排出量となります。
- ② 遠くへの移動は、範囲に一定程度でもいいので、できるだけ徒歩や自転車を利用するように心がけてください。28日に鉄道の55区間で走らせていますが、電車と徒歩のバスで行くことでは排出量がいまでしょうか。自転車で往復すると約170g排出されています。二酸化炭素排出量を約400gに抑えることが出来ます。また、週末両方で車で走らせています。これを自転車で行かると、車で往復した時に約290g排出していた二酸化炭素量が0gになります。

図-3 交通カルテの例

- i) 1週間フィードバック群：1週間のダイアリーデータを記録してもらい、それに基づいた交通行動情報を個別にフィードバックする群
- ii) 1週間統制群：1週間のダイアリーデータを記録してもらいが、情報をフィードバックしない群
- iii) 1日間フィードバック群：1日間のダイアリーデータを記録してもらい、それに基づいた交通行動情報を個別にフィードバックする群
- iv) 1日間統制群：1日間のダイアリーデータを記録してもらいが、情報をフィードバックしない群

### (3) 実験手続き

図-2に実験手続きの流れを示す。実験協力は400人に対して、交通行動を記入してもらうパーソントリップ調査の個人票に準じた行動記録票と、交通と環境の心理指標を得るための意識調査票を留め置き、記入後郵送してもらうよう要請した。1週間のダイアリーデータを記入してもらう被験者200人は、2001年11月27日(火)～12月3日(月)の間の全期間を、1日間のダイアリーデータを記入してもらう被験者200人は、同期間内で自動車を利用した普段の1日を選び記入してもらった。

被験者を、返送されてきた行動記録票と個人票を参考に、1週間、1日間それぞれフィードバック群

と統制群に分割した。分割にあたっては、交通行動の変容には事前の自動車利用が支配的な要因になると考えられるので、グループ間で自動車利用に大きな差が生じないように自動車走行距離の長い順からフィードバック群と統制群に順番に割り振っていった。その結果、1週間フィードバック群と1週間統制群に31人づつ、1日間フィードバック群と1日間統制群に50人づつを割り当てることになった。

そして、フィードバック群の被験者には、返送されてきた行動記録票をもとに個別に交通カルテを作成した。交通カルテは、交通行動に関する情報だけではなく、環境に関する情報を合わせた次の4つの項目からなる(図-3)。

#### ・交通に起因する二酸化炭素排出量

行動記録票をもとに、記載があった日ごとに被験者の交通行動から発生する二酸化炭素排出量を示した。排出量を計算する際の交通手段別の二酸化炭素排出原単位は、既存の資料のデータを使用した<sup>24)</sup>。

#### ・環境負荷が小さくなるような交通行動のアドバイス

今まで以上に環境負荷の小さな交通行動をとってもらうよう具体的なアドバイスを個別に提案した。アドバイスを提示する際には、心理的リアクタンスを小さくするように相手の行動をほめたのちに「天候のよいときは、〇〇スーパーへは車のかわりに△△を通して、自転車を使ってみてはいかがでしょう」といった記述のように、なるべく具体的かつ控えめな提案を心がけた<sup>25),26)</sup>。1週間フィードバック群については、平日に複数日車で買い物に行っているような場合は、「週末にまとめて車で買い物に行ってはいかがでしょう」というように、平日と休日をまたがって1週の間で交通行動を変えることができるアドバイスが含まれており、1日間フィードバック群と比べてアドバイス内容が多岐にわたっている。

#### ・日常生活から発生する二酸化炭素のうち交通が占めた割合

被験者の日々の移動で発生する二酸化炭素を交通手段別に示すことで、鉄道やバスと比べて車からの排出量が多いことは示唆できる。しかし、被験者自身が二酸化炭素削減に関与できる日常生活のライフスタイルのなかで、交通行動の変更による有効性、重要性は伝えることはできない。そこで、既存の調査から、都市生活を営むなかで、電気、ガス、水道の使用により発生する二酸化炭素排出量を世帯人数別に設定し<sup>27)</sup>、その数値を使って、被験者の移動により発生する二酸化炭素が生活全般で発生する二酸化炭素に占める割合を示した。

表-1 実験群ごとの個人属性

|         | 1週間<br>フィードバック群 | 1週間<br>統制群 | 1日間<br>フィードバック群 | 1日間<br>統制群 |
|---------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| 平均年齢(歳) | 47.6            | 43.0       | 51.4            | 50.0       |
| 性別      |                 |            |                 |            |
| 男性      | 16              | 16         | 25              | 26         |
| 女性      | 4               | 5          | 8               | 6          |
| 職業      |                 |            |                 |            |
| 製造業     | 6               | 2          | 10              | 3          |
| 主婦      | 3               | 4          | 5               | 3          |
| 小売業     | 4               | 3          | 0               | 4          |
| 建設業     | 2               | 2          | 4               | 1          |
| 公務員     | 0               | 3          | 3               | 1          |
| その他     | 5               | 5          | 3               | 13         |
| 無職      | 3               | 1          | 8               | 5          |

#### ・交通行動とその他の温暖化防止行動による削減量の比較

低環境負荷型の交通行動への変容による削減の有効性を示すために、テレビをつけていないときに主電源を消すなどのその他の温暖化防止行動と先に提案したアドバイスで削減される二酸化炭素量の比較を示した。

以上のように、フィードバック群の被験者の交通カルテを作成した後、最初の調査票を返送してもらった被験者に再び、交通カルテと意識調査票、および12月17日(月)～23日(日)の間の行動記録票を郵送した。この際、交通カルテを確実に見てもらった後に、調査票に回答してもらうために、まず交通カルテを読むよう依頼する文書を同封した。

そして、両調査票記入後、郵送にて返送してもらった。返送者には、謝礼(ラガールカード(関西一円の私鉄が利用可能なプリペイドカード)2000円)を郵送した。

その結果、1週間フィードバック群23人、1週間統制群20人、1日間フィードバック群33人、1日間統制群30人、計106人の有効回答を得た。以下の分析はこの有効回答者を対象に行った。

#### (4)結果

##### a)個人属性

有効回答106人の年齢構成は、20歳代9人(8.5%)、30歳代26人(24.5%)、40歳代18人(17.0%)、50歳代24人(22.6%)、60歳代以上29人(27.4%)であった。また、性別は男性83人(78.3%)、女性23人(21.7%)で、職種は製造業21人(19.8%)、主婦15人(14.2%)、小売業11人(10.4%)、建設業9人(8.5%)、公務員7人(6.6%)、その他26人(24.5%)、無職17人(16%)であった。実験群ごとの個人属性であるが、2回目のアンケート郵送時に、年齢、性別に関してはなるべく均等になるように考慮したため、平均年齢、性別

比で似通っている(表-1)。職業では、1日間フィードバック群で製造業が若干多く、小売業がその分少ないものの、実験群間で車の使い方に大きな影響を与えるほどの職種の差は見られない(表-1)。

##### b)車への態度

車への愛着を示す態度は、「車が好きだ」「車は快適だ」「車は自分の個性をアピールできる」「車は自分のステータスだ」からなる4項目で測定した(表-2)。これらの心理要因の測定指標は、「当てはまる」から「当てはまらない」の5段階で評価してもらった。なお、以降の指標も5段階評価で統一している。

##### c)環境問題への重要性認知

「車による地球温暖化は深刻だ」「車は地球温暖化の主な原因だ」「車の環境対策は一刻も早く実施すべきだ」の3項目で測定した(表-2)。

##### d)知覚行動制御

「車の利用を控えるのは簡単に実行できると思う」「習慣になっているので、環境に悪いと思っても自動車利用はやめられない」の2項目で測定した(表-2)。

##### e)行動意図

「車の利用を控えようと思う」「車に乗らざるをえないと思う」の2項目で測定した(表-2)。

##### f)実行意図

「具体的に車の利用を控えることを考えようと思う」「車の利用を控える努力をしようと思う」の2項目で測定した(表-2)。

b)からf)の各項目について、それぞれの尺度の信頼性評価のためのクロンバックの $\alpha$ 係数を算出した<sup>28)</sup>。その結果、すべての項目について0.6以上の数値が得られたので、以降の分析では各変数の合計を項目の指標値とした。

次に、b)からf)までの1回目のアンケート結果から各指標値を実験群別に算出し、実験群を要因とする

表-2 心理要因の測定指標

| 項目         | 設問内容                              | 平均 (標準偏差)   | α係数   |
|------------|-----------------------------------|-------------|-------|
| 車への態度      | 車が好きだ                             | 2.65 (1.36) | 0.669 |
|            | 車は快適だ                             | 3.02 (1.16) |       |
|            | 車は自分の個性をアピールできる                   | 1.70 (1.06) |       |
|            | 車は自分のステータスだ                       | 2.14 (1.20) |       |
| 環境問題の重要性認知 | 車による地球温暖化は深刻だ                     | 3.38 (1.26) | 0.661 |
|            | 車は地球温暖化の主な原因だ                     | 4.31 (0.56) |       |
|            | 車の環境対策は一刻も早く実施すべきだ                | 3.86 (0.87) |       |
| 知覚行動制御     | 車の利用を抑えるのは簡単に実行できると思う             | 2.72 (0.75) | 0.759 |
|            | 習慣になっているので、環境に悪いと思っても自動車利用はやめられない | 2.35 (0.60) |       |
| 行動意図       | 車の利用を抑えようと思う                      | 2.30 (1.08) | 0.753 |
|            | 車に乗らざるを得ないと思う                     | 2.14 (0.92) |       |
| 実行意図       | 具体的に車の利用を抑えることを考えようと思う            | 1.65 (1.25) | 0.761 |
|            | 車の利用を抑える努力をしようと思う                 | 1.52 (1.02) |       |

各設問について「当てはまる」から「当てはまらない」までの5段階評価。

分散分析を行った。その結果、車への態度 ( $F(3, 102) < 1.0, n.s.$ )、自動車環境問題への態度 ( $F(3, 102) < 1.0, n.s.$ )、知覚行動制御 ( $F(3, 102) < 1.0, n.s.$ )、行動意図 ( $F(3, 102) < 1.0, n.s.$ )、実行意図 ( $F(3, 102) < 1.0, n.s.$ )となり、いずれの心理指標値も実験群間で有意な差がなかった。したがって、各実験群における被験者の心理的指標値で差異はないといえる。

### 3. 結果と考察

#### (1) 二酸化炭素排出量の削減効果の検証

被験者の行動記録票に記入されたデータのなかで、出張などによる遠距離への移動のデータを省き、各群の1日あたりの平日・休日別の自動車による二酸化炭素排出量の日平均値を求めた(図-4、5)。1日間の実験群の排出量の日平均値は第1回目

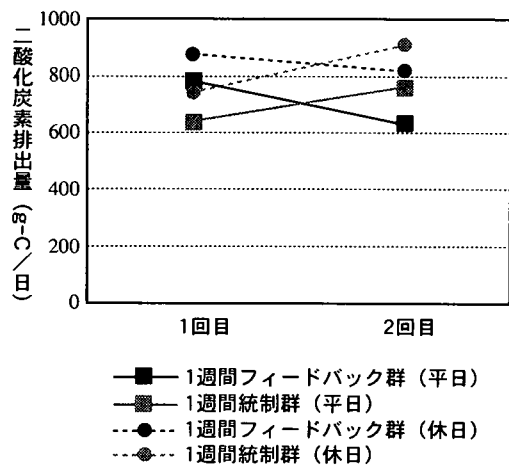


図-4 日平均二酸化炭素排出量の変化 (1週間フィードバック群と1週間統制群)

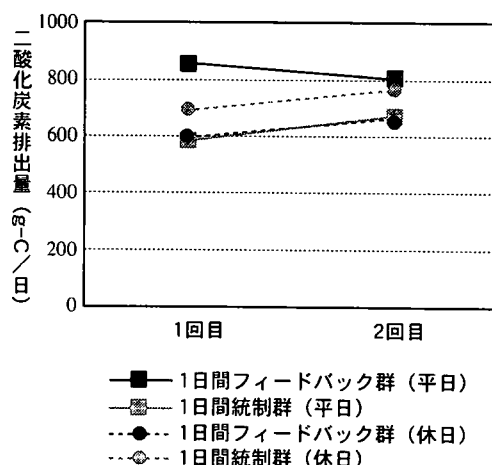


図-5 日平均二酸化炭素排出量の変化 (1日間フィードバック群と1日間統制群)

の行動記録票に回答してもらった曜日のデータを用いることとした。なお、1日間の実験群の平日と休日の被験者数は、それぞれ41人と22人であった。

1週間統制群は平日で19%、休日で22%増加したのに対して、1週間フィードバック群は平日で19%、休日で7%削減された。統制群の排出量が増加したのは、平日では業務トリップ(200→239g-C/日)、休日では買い物などの自由トリップ(262→322g-C/日)によるところが大きい。一方、フィードバック群では、平日では通勤トリップ(140→87g-C/日)や業務トリップ(255→230g-C/日)、休日では自由トリップの中でも買い物トリップの減少(146→64g-C/日)によるところが大きい。また、排出量が減少した人は、フィードバック群では平日で61%、休日で52%、統制群では平日で45%、休日で50%とフィードバック群のほうがやや多い結果となった。一方、1日間統制群では平日で12%増加しているのに対して、1日間フィードバック群では5%減少した。休日は統制群、フィードバック群ともに、それぞれ10%、13%増加した。

まず、フィードバック群と統制群の間で自動車による二酸化炭素排出量の変化量の平均値の差の検定を行った。その結果、1週間フィードバック群と1週間統制群の平日の排出変化量間に有意な差があった( $t(41)=2.19, p<.05$ )。また、1日間フィードバック群と1日間統制群の平日の排出量間にも有意な差があった( $t(39)=1.70, p<.10$ )。これらのことから、TFPのフィードバック行為が1週間、1日間のダイアリー調査期間の長さに関わらず、平日の交通行動の変容を生起させるとの仮説が支持された。

しかし、休日では1週間、1日間ともにフィードバック群と統制群の間に有意な差はなかった(1週間: $t(41)=0.81, n.s.$ 、1日間: $t(20)=0.81, n.s.$ )。その理由としては、平日と比べて、休日の交通行動は自分以外の人の影響を受けやすいことが考えられる。休日では家族や友人と一緒に出かけたりすることが多く、人数が多い場合は費用の面で車に誘因づ

けられやすい。また交通行動の意思決定においても、1人の意識や意見だけでは交通行動を変えることが出来にくく、集団での意思決定プロセスをとることになる。したがって、札幌におけるTFPのように、子どもを通して家族と一緒に車の利用を考える機会をつくり、家族一緒となった車利用の削減を動機づけることが、平日ばかりでなく休日の車利用の削減につながると考えられる<sup>19),20)</sup>。家族などの帰属意識の高い集団での取り組みの有効性は、環境配慮行動の既往の研究においても、集団に帰属し他のメンバーとともに行動することが楽しく、それ自体が個人的な報酬となって行動が活性化されることが明らかにされている<sup>19),20)</sup>。TFPについても、行動変容により効果のあるプログラムを開発する観点から、集団の帰属意識に着目した展開を考えていくことが必要となろう。

次に、1週間フィードバック群と1日間フィードバック群での排出量の変化量の平均値の差の検定を行った。その結果、両フィードバック群の間には有意な差が認められなかった( $t(54)=0.86, n.s.$ )。平日、休日にわけた場合にでも有意な差が認められなかった(平日( $t(46)=0.60, n.s.$ )、休日( $t(29)=1.21, n.s.$ ))。これらのことから1週間、1日間のダイアリー調査期間の差によって、排出量の変化量に差があるとはいえない。しかし、1週間フィードバック群の休日の排出量が減少しているのに対して、1日間フィードバック群は増加していることから休日における傾向差はみられる。このように休日であっても1週間フィードバック群で減少した要因としては、交通行動のアドヴァイスの内容が1日間よりも豊富であり、平日も含めたトリップチェーンでアドヴァイスが記述されていたことが反映されたと考えられる。

このように、これまで実施されてきた1週間の交通行動に基づいた情報をフィードバックするTFPは、平日の自動車利用による二酸化炭素排出量の削減に対して効果があることが検証された。また、1

表-3 行動意図と車への態度、自動車環境問題への態度、知覚行動制御との相関係数

|             | 1週間<br>フィードバック群 |         | 1週間<br>統制群 |        | 1日間<br>フィードバック群 |        | 1日間<br>統制群 |        |
|-------------|-----------------|---------|------------|--------|-----------------|--------|------------|--------|
|             | 1回目             | 2回目     | 1回目        | 2回目    | 1回目             | 2回目    | 1回目        | 2回目    |
| 車への態度       | -.672**         | -.773** | -.271      | -.464* | -.271           | -.222  | -.173      | -.466* |
| 自動車環境問題への態度 | .759**          | .844**  | .520*      | .756** | .875**          | .719** | .855**     | .782** |
| 知覚行動制御      | .708**          | .682**  | .460*      | .733** | .409*           | .464*  | .478*      | .396*  |

\*\*1%で有意 \*5%で有意

表-4 実行意図と行動意図との相関係数

|      | 1週間<br>フィードバック群 |        | 1週間<br>統制群 |        | 1日間<br>フィードバック群 |        | 1日間<br>統制群 |        |
|------|-----------------|--------|------------|--------|-----------------|--------|------------|--------|
|      | 1回目             | 2回目    | 1回目        | 2回目    | 1回目             | 2回目    | 1回目        | 2回目    |
| 行動意図 | .628**          | .738** | .738**     | .738** | .524**          | .672** | .429**     | .552** |

\*\*1%で有意

表-5 実行意図と二酸化炭素の排出量の削減との相関係数

|                     | 1週間<br>フィードバック群 | 1週間<br>統制群 | 1日間<br>フィードバック群 | 1日間<br>統制群 |
|---------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| 二酸化炭素の日平均排出量の削減(平日) | .421*           | .221       | .404*           | .307*      |
| 二酸化炭素の日平均排出量の削減(休日) | .383*           | .411*      | .276            | .064       |

\*5%で有意 \*\*1%で有意

日間のダイアリーデータに基づくTFPであっても、平日に関しては自動車利用による二酸化炭素排出量の削減効果が示唆された。しかも1日間の情報フィードバックの効果は、1週間の情報をフィードバックするときと有意な差は見られなかった。

## (2)心理プロセスの妥当性の検証

態度理論における態度変容、行動変容のプロセスを検証するために、指標間の相関係数を算出した。

まず、自動車利用を控えようとする行動意図と車および自動車環境問題への態度、知覚行動制御の関連から検証した(表-3)。その結果、行動意図と自動車環境問題への態度と知覚行動制御がすべての実験群で有意となった。自動車環境問題の深刻性を高く認識しているほど、自分が車の利用を控えるのは簡単に実行できると思っている人ほど、行動意図も高いという傾向は、1週間群、1日間群いずれにも共通していた。また、車への態度については、車への愛着が高いほど行動意図が低くなる傾向がみられた。

次に行動意図と実行意図の間の相関係数を算出した(表-4)。その結果、行動意図と実行意図の間はすべての実験群で有意であり、行動意図が高い人ほど実行意図が高いことが示された。

行動変容の指標として平日、休日別の二酸化炭素の日平均排出量の削減量を取り、実行意図との相関係数を算出した(表-5)。平日、休日いずれの場合においても、実行意図と二酸化炭素の削減量との間には正の関係が見られた。つまり、実行意図が高いほど、二酸化炭素の排出量の削減量は大きく、自動

車利用を削減する傾向がみられた。相関係数の検定を行ったところ、平日では1週間統制群以外の実験群、休日では1週間フィードバック群と1週間統制群で有意であった。

以上の分析から、態度から行動変容へいたるプロセスはこれまでの態度理論の枠組みと整合性がとれていることが示された。特に、行動意図から実行意図への強い相関関係は、Gärlingらの研究と同様の知見が得られた<sup>22)</sup>。しかし、実行意図と行動変容の間には、自動車利用の抑制の実行意図が高い人ほど二酸化炭素の排出量の削減傾向はあるものの、態度から行動意図、行動意図から実行意図の関係ほど強い相関関係は確認できなかった。この一つの理由には、藤井<sup>1)</sup>やGärling<sup>23)</sup>らが指摘しているように、交通行動は行動意図や実行意図といった心理要因以外にも、行動の習慣強度やトリップチェーン属性なども関与して意思決定がなされることにある。代替交通手段である鉄道やバスのサービス水準が自動車からの転換行動を引き起こすには十分でないこと、トリップチェーンで考えると自動車を使わざるを得ないトリップが含まれることなどから、具体的に自動車を控える行動をとることを考えたり、努力しようとしても、必ずしも自動車利用の削減につながるとは限らないと考えられる。今後、被験者数を増やして追試するとともに、外的な交通サービス水準と心理要因の関係に関する研究が必要となろう。

## (3)心理要因活性化の検証

TFPが心理要因のうち、実行意図、知覚行動制御を活性化すると仮説を検証するために、実験群



表-6 実験群別の心理要因の変化量の平均値とその差に関する検定

|            | 平均値             |            | t値     | 平均値             |            | t値     |
|------------|-----------------|------------|--------|-----------------|------------|--------|
|            | 1週間<br>フィードバック群 | 1週間<br>統制群 |        | 1日間<br>フィードバック群 | 1日間<br>統制群 |        |
| 知覚行動制御の変化量 | 0.435           | -0.000     | 1.78*  | 0.364           | 0.000      | 2.07** |
| 行動意図の変化量   | 0.520           | 0.100      | 2.40** | 0.390           | 0.170      | 2.03** |
| 実行意図の変化量   | 0.261           | 0.000      | 1.69** | 0.212           | -0.033     | 1.77*  |

\*\*1%で有意, \*5%で有意

間で各心理指標の変化量の平均値の差の検定を行った(表-6)。各心理要因の変化量は、2回目に測定した心理要因(実行意図、知覚行動制御、行動意図)の指標値から1回目の指標値を引いた値とした。その結果、1週間、1日間いずれにおいても、各心理指標の変化量の平均値は、統制群よりフィードバック群のほうが大きかった。そして、1週間、1日間いずれにおいても、知覚行動制御、実行意図、行動意図の変化量についてフィードバック群と統制群の間に有意な差が認められた。これらのことから、TFPは仮説どおり、知覚行動制御と実行意図を活性化することが示された。

また、行動意図についても有意な差が見られ、知覚行動制御を通じて行動意図が活性化されたこととTFPによって行動意図自体が活性化されたことが示唆された。この理由としては、本実験の交通カルテの特徴が考えられる。札幌<sup>16)</sup>、金沢<sup>17)</sup>で実施されてきたTFPで提示されたアドヴァイスと比べて、本実験では、自動車利用の削減と他の環境配慮行動との二酸化炭素削減効果の比較と家庭生活から発生する二酸化炭素のうち交通がしめる割合もあわせて情報をフィードバックしている。この情報によって、環境配慮行動のなかでも自動車による削減の有効性を強く認識したために、自動車利用を控えようとする行動意図が活性化された効果も考えられる。

以上のことから、1日間のフィードバックであっても、1週間と同様に、態度変容が活性化されていることが検証された。

#### (4)動機づけが態度変容に及ぼす影響の検証

1週間、1日間のフィードバック群については、交通カルテにかかれてある、家庭から排出される二酸化炭素の量のうち、交通行動からの排出量が占める割合に対してどう思ったかを尋ねた。頻度分布を調べたところ、「かなり多く排出しているので驚いた」(41%)、「多く排出している」(38%)「予想通りの排出量」(15%)、「あまり排出していない」(6%)となった。80%の被験者が、交通が生活

から発生する二酸化炭素にしめる割合が思った以上に多いことを認識していることがわかった。この驚きと行動意図、実行意図の変化量との相関係数を計算した。その結果、行動意図( $r=.474, p<.01$ )、実行意図( $r=.301, p<.05$ )となり、交通(自動車)からの二酸化炭素の排出量の割合に対する驚きが大きいほど自動車利用を控えようとする行動意図が活性化されることが示された。つまり、提示された交通カルテによって引き起こされた驚きが、態度変容に導いている可能性を示唆しており、驚きが説得メッセージ処理を促しているとの既往の知見を裏付けている<sup>34)</sup>。

また、フィードバック群に、個人的な認知欲求である「地球温暖化を防止するために交通面でどのようなことができるかをもっと知りたいと思いましたか」について尋ねた。その結果、「自ら進んで情報を得たい」(3%)、「情報を知らせてもらえるのなら、積極的に知りたい」(37%)、「興味深い情報なら知りたい」(57%)、「あまり知りたくない」(3%)となった。認知欲求と行動意図、実行意図の変化量との相関係数を算出したところ、行動意図( $r=.251, p<.05$ )、実行意図( $r=.211, p<.05$ )との有意の相関が確認された。このことからTFPは、精緻化見込みモデルでいうところの中心ルートでの態度変容が生起している可能性が示唆された。

#### 4. 結論

本研究の成果を以下にまとめる。

・1日間、1週間のダイアリーデータの調査期間、いずれの場合であっても、フィードバック行為が、平日の交通行動変容を促し、二酸化炭素の削減効果があることが検証された。しかし、休日の交通行動の変容による削減効果は支持されなかった。これは、休日の交通行動の意思決定プロセスが必ずしもドライバーである自分だけによらず、家族など他の重要他者の影響を被るためと推察さ

れる。ただし1週間のフィードバック群においてのみ休日の排出量が減少していることから、平日の行動も含めた多様な行動プロンプトの提示は排出量の減少に寄与することが示唆される。また、1日間のダイアリーデータに基づくアドバイスの提供と1週間のアドバイスの提供による行動変容、二酸化炭素削減効果に有意な差は確認されなかった。これらのことから1日間の情報のフィードバックであったとしても平日の交通行動変容により、二酸化炭素の削減効果を期待することができる。

- ・ いずれの実験群においても、態度変容、行動変容の心理プロセスは、態度理論の枠組みに合致している。つまり、態度、知覚行動認知が高いほど行動意図が高く、行動意図が高いほど実行意図が高い。さらに、実行意図が高いほど行動変容が大きい。したがって、自動車による二酸化炭素排出量の削減は、偶然に起こったものではなく、TFPによる態度変容によって生じたものと裏付けられる。
- ・ しかしながら、心理要因間のプロセスほど、実行意図から行動変容に至る相関関係は強くなかった。この理由として、他の人の交通行動への意思決定の関与、習慣強度、トリップチェーン属性などが考えられる。
- ・ 1日間のアドバイスは、1週間のダイアリーデータと比べると、アドバイスの対象となるトリップの数が限られているため提示できる行動プロンプトが少ないのに加えて、その具体的な方法についても交通手段の変更などに限られてしまう。しかしながら、1週間、1日間いずれの場合においても、TFPによって知覚行動制御、行動意図、実行意図がそれぞれ向上した。
- ・ 二酸化炭素排出量に占める交通の割合をみたときの驚きが説得メッセージの処理を促し、態度変容、行動変容に結びついている可能性が示唆された。また、個人的な認知欲求が大きいほど態度変容が大きいことから、TFPは、態度変容の持続性と行動の予測性が高い、精緻化見込みモデルというところの中心ルートによる態度変容が生起していることが示唆された。

本実験への参加率は、実験協力の承諾を得たにもかかわらず、1週間実験群で21.5%であるのに対して、1日間実験群では31.5%と1週間実験群の約1.5倍となった。アンケートの1回目の回収率で見ると、1日の交通行動による実験群が200名中100名(回収率50.0%)とさらに高い。ダイアリーデータの記録

期間が1週間、1日間いずれの場合でも同等の削減効果が期待できることから、個人の情報秘匿の義務を十分に考慮しつつ、パーソントリップ調査の機会を利用してTFPを行うことによって、自動車利用の削減、二酸化炭素の排出量の削減への効果が期待される。これは、1日の交通行動に関するデータを調査主体への提供という一方向のコミュニケーションから、さらにその情報に基づいたアドバイスの提供を加えることによって、双方のコミュニケーションへの発展ともいえよう。

しかし、パーソントリップ調査データの活用により、TFPへの参加機会が大幅に拡大したとしても、個別にアドバイスを作成するには膨大な時間と労力、費用がかかる。したがって、効率的なTFPの実施が求められる。その解決策の一つは、IM法(Individualized Marketing Method)のように、対象者を選定してTFPを実施することが考えられる。たとえば、パーソントリップ調査票に、個人的な認知欲求や実行意図を問う質問を用意して態度変容の可能性を識別する方法などがあろう。

また、本研究では、大阪市内という鉄道、バスが整備され、スーパーなどの日常生活を営む上で必要な施設も近くにあるような地域を対象にした。今後は様々な交通サービス水準でのTFPの実践を通して、交通サービス水準と態度変容、行動変容の関係を明らかにし、構造的方略と心理的方略の補完性を明示していくことが望まれる。

謝辞：本研究は国際交通安全学会の2001年度プロジェクト(研究代表：京都大学大学院北村隆一教授)での議論を参考にした。ここに記して深謝の意を表したい。

#### 参考文献

- 1) 藤井聡：土木計画のための社会的行動理論－態度追従型計画から態度変容型計画へ、土木学会論文集、No.688/IV-53, pp.19-35, 2001.
- 2) 塩野七生：パクス・ロマーナ－ローマ人の物語VI－、新潮社、1997.
- 3) 深田博己：説得心理学ハンドブック－説得コミュニケーション研究の最前線－、北大路書房、2002.
- 4) 池田謙一：社会科学の理論とモデル5 コミュニケーション、東京大学出版会、2000.
- 5) 広瀬幸雄：環境と消費の社会心理学、名古屋大学出版会、1995.
- 6) Olsen, M. E. and Cluett, C.: Evaluation of the Seattle City Light neighborhood energy conservation program. Battelle Human Affairs Research Centers. Seattle, 1979.
- 7) 野波寛、杉浦淳吉、大沼進、山川肇、広瀬幸雄：資源リ

- サイクル行動の意思決定における様々なメディアの役割, 心理学研究, Vol.68, No.4, pp.246-271, 1997.
- 8) 松井康弘, 大迫正浩, 田中勝: ごみの分別行動とその意識構造モデルに関する研究, 土木学会論文集, No.692/VI-21, pp.73-81, 2001.
  - 9) 地球温暖化防止のためのライフスタイル検討会: 地球温暖化防止に向けた消費行動に関する消費者アンケート調査結果, 1998.
  - 10) 藤井聡: 欧米でのキャンペーン施策の試みと日本での可能性, 交通工学, Vol.36, No.2, pp.71-75, 2001.
  - 11) Rose, G. and Ampt, E.: Travel blending an Australian travel awareness initiative, Transportation Research Part D, Vol.6, pp.95-110, 2001.
  - 12) Tertoolen, G., Van Kreveland D. and Verstraten, B.: Psychological resistance against attempts to reduce private car use, Transportation Research Part A, Vol.32, No.3, pp.171-181, 1998.
  - 13) Kreiz, M., Axhausen, K. W., Beckmann, K. J. and Friedrich, M.: MOBIPLAN: an Internet-based personal mobility advisor, Transport Policy, No.9, pp.155-168, 2002.
  - 13) 谷口綾子, 原文宏, 高野伸栄, 加賀屋誠一: 交通行動記録フィードバックプログラムと海外事例の比較研究, 土木学会北海道支部論文報告集, No.58, pp.594-597, 2002.
  - 14) 谷口綾子, 原文宏, 村上勇一, 高野伸栄: TDMを目的とした交通行動記録フィードバックプログラムに関する研究—札幌市におけるトラベルプランディングプログラムの実験—, 土木計画学研究・論文集, No.18(5), pp.895-902, 2001.
  - 15) 松村暢彦, 高上真一, 新田保次: 環境情報の提供が環境に対する意識と交通手段選択に及ぼす影響, 土木計画学研究・講演集, No.23(1), pp.857-860, 2000.
  - 16) 谷口綾子, 高野伸栄, 加賀屋誠一: 心理的TDMプログラム”TFP”の交通・環境教育としての持続効果, 2002年度第37回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.265-270, 2002.
  - 17) 高山純一, 中山晶一郎, 桶川真美: 環境に関する協力行動が自動車利用の抑制に与える影響・効果に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No.25, 2002.(CD-ROM)
  - 18) 西林基彦, 土居聡, 藤井聡, 大藤武彦: 説得的コミュニケーションによる5号湾岸線利用促進の試み, 土木計画学研究・講演集, No.25, 2002.(CD-ROM)
  - 19) 長瀬龍彦, 高柳百合子: 全国PT調査の経緯と概容, 土木計画学研究・講演集, No.25, 2002(CD-ROM)
  - 20) Gärling, T., Gillholm, R. and Gärling, A.: Reintroducing attitude theory in travel behavior research: the validity of an interactive interview procedure to predict car use. Transportation. No.25. pp.147-167. 1998.
  - 21) Gollwitzer, P. M.: Goal achievement: the role of intentions. European Review of Social Psychology. No.4, pp.141-185. 1993.
  - 22) 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, No.26, 2002.(CD-ROM)
  - 23) Petty, R. E. and Cacioppo, J. T.: The elaboration likelihood model of persuasion. Advances in experimental social psychology, Vol.19, pp.124-206. 1986.
  - 24) 環境庁: 環境白書, 2000.
  - 25) Van Vugt, M., Meertens, R. M. and Van Lange, P. A. M.: Car versus public transportation? The role of social value orientations in a real-life social dilemma. Journal of Applied Social Psychology, No.25, pp.258-278, 1995.
  - 26) 谷口綾子, 原文宏, 高野伸栄, 加賀屋誠一: 小学校における交通・環境教育「かしこい自動車の使い方を考えるプログラム」の意義と有効性に関する実証的研究, 環境システム論文集, Vol.29, pp.159-169, 2001.
  - 27) 東京都消費者月間実行委員会: STOP the 温暖化 CO2 チェックプログラム報告書, 1997.
  - 28) 堀洋道, 吉田富二雄: 心理測定尺度集II, pp.436-453, サイエンス社, 2001.
  - 29) 安藤香織, 広瀬幸雄: 環境ボランティア団体における活動継続意図・積極的活動意図の規定因, 社会心理学研究, Vol.15, No.2, pp.90-99, 1999.
  - 30) Kelly, C. and Breinlinger, S.: The social psychology of collective action: Identity, injustice and gender. London: Taylor and Francis., 1996.
  - 31) Obershall, A.: Social movements: Ideologies, interests and identities. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers., 1993.
  - 32) Gärling, T. and Fujii, S.: Structural Equation Modeling of Determinants of Planning. Scandinavian Journal of Psychology. 2001.
  - 33) Gärling, T., Eek D., Loukopoulos P., Fujii S., Johansson-Stenman O., Kitamura R., Pendyala R. and Vilhelmson B.: A conceptual analysis of the impact of travel demand management on private car use. Transport Policy. No.9, pp.59-70, 2002.
  - 34) Petty, R. E.: The evolution of theory and research in social psychology: From single to multiple effect and process models of persuasion. The message of social psychology. 1997.

(2002.12.9受付)

## EFFECTS ON ATTITUDE AND BEHAVIOR CHANGE BY TRAVEL FEEDBACK PROGRAM IN A SHORT PERIOD

Nobuhiko MATSUMURA, Yasutsugu NITTA and Kazunori TANIMURA

The purpose of this research is to explain the influence of the procedure simplification of TFP(Travel Feedback Program) on attitude and behavior modification. In the TFP which was put into practice behavioral plans based on the diary data for one week were made. We compare the influence of the behavioral plan from one week data with one day data. In a field experiment(N=106) users of private automobiles in Osaka city monitored their travel behavior and psychological factors. Effects on travel behavior on week-days and attitudes turned out to be presence. Therefore, it became clear that applying diary data collected in PT survey data to TFP is effective in the reduction of car use.