

## 選好意識データの経年変化に影響を及ぼす要因の分析

### Causal Factors of Temporal Variation Inherent in Stated Preference Data

藤原章正 \* , 杉恵頼寧 \*\*

By Akimasa FUJIWARA and Yoriyasu SUGIE

The variation of stated preference data can be divided into the within-wave and between-wave variation. In this study, the latter temporal variation was further distinguished into three causal factors including the difference of level-of-service set up in the stated preference experiments, the change of individuals' characteristics and some unobserved biases. The effects of these factors were measured by developing the mode choice models based on the stated preference panel data collected at three different points in time; 1987, 1988 and 1990 in Hiroshima. As a result, the level-of-service and between-wave biases were found significantly effective on the temporal stated preference variation.

#### 1. はじめに

Stated Preference (以下, SP) 法は, 1970年代初期に新しく設計した商品の評価を行うことを目的として, マーケティング・リサーチの分野で開発された。様々な属性を組み合わせた新しい仮想的な代替案の需要を, 実験を通して予測することができる。交通行動分析の分野では, 1970年代の終わりに英国を中心にSPデータの研究が盛んになってきた。一般に交通計画の新しい代替案は公共性が高く, 完成までに多くの時間と費用を要するため, 試験的に実施して人々の反応を見て評価することは大変難しい。交通研究の分野でSP法が適用されるよ

うになった理由の1つは, SPではこのような計画や政策の事前評価が容易にできる点にある。

SPデータの信頼性に関する研究は, これまでに数多く行われた。これらの研究事例に共通した結論の1つは, SPデータには数種類のバイアスが存在することである。例えば Bonsall は, SPデータの一つであるTPデータには同意バイアス, 非制約回答バイアス, 正当化バイアス, 政策操縦バイアスが存在することを指摘した<sup>1)</sup>。またSPデータの信頼性は, SP実験の方法に依存することも多くの研究者によって明らかにされている。例えば Hensher 等は, 順位づけ, 得点づけ, 選択などの回答方法によるSPの信頼性の差異を比較した<sup>2)</sup>。また Jones 等は, SPデータの信頼性を高めるためにコンピュータを使った応答型インタビューによる調査方法を開発した<sup>3)</sup>。このような研究事例は1時点のSPデータを用いたものが多い。

しかし, 商品開発の場合とは違って, 新しい公共

キーワード: 選好意識データ, パネルデータ, 非集計ロジットモデル

\* 正会員 工修 呉工業高等専門学校助手 土木工学科 (〒737 呉市阿賀南 2-2-11)

\*\* 正会員 工博 広島大学教授 工学部第4類 (〒724 東広島市鏡山 1-4-1)

サービスの導入の場合には、計画の立案から実施まで非常に長期間を要するため、SP実験を行う時期がバイアスに影響を及ぼすと考えられる。例えば、新しい代替案に対する住民の関心が時間を追って高まって行くにつれて、政策操縦バイアスが大きくなるかもしれない。回答者のSPが時間に伴ってどの程度変化するものかを知ることは、SPデータを実際の交通需要予測へ適用する上で極めて重要である。この問題に関する研究例はあまり見ることができない。本研究の目的は、異なる3時点で収集したSPのパネルデータを用いて、個人のSPデータの経年変化を引き起こす要因について調べることである。個人の3時点のSPの変動を、各時点のSP実験で設定した仮想的な交通サービス水準の値の変化と、バイアスの変化による影響に分けて分析する。

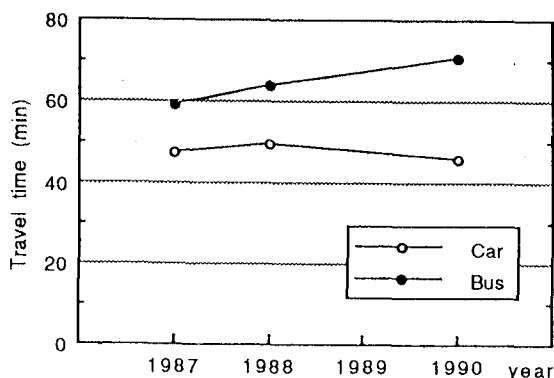
## 2. SPのパネル調査

広島市では、郊外の住宅地から市中心部へ向かう通勤・通学トリップによる道路上の混雑を緩和するために、1994年の開業を目標に新交通システムが建設中である。SPパネル調査は開業後の通勤・通学者の交通手段選択行動を予測するために行われた。交通手段の選択肢は、自動車、バス、新交通システムの3つである。パネルデータには1987年、1988年、1990年の3つのウェーブがあり、季節の影響を取り除くため、いずれも11月に実施された。本研究の分析では、すべてのウェーブに参加した46人のSPデータを用いる。

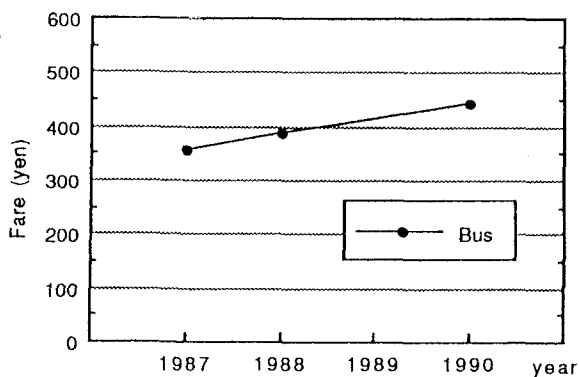
表1に3年間の新交通システム計画の経緯の様子を、図1には実際に観測された交通環境の変化の様子を示した。ウェーブ1（1987年）とウェーブ2（1988年）の間には、新交通システム関連事業の地元説明会が開かれ、住民の関心が高まった。1988年の3月には、新交通システム基盤道路（祇園新道）の一部が開通したが、自動車交通の所要時間の短縮には至らなかった。ウェーブ2とウェーブ3（1990年）の間では、新交通システムの駅の位置が公表され、これにともなって各駅にエスカレータの設置を求める住民運動が起こった。また市内中心部の通過交通を排除するために高速道路が開通したが、やはり自動車の所要時間の大幅な短縮には至らなかった。バスの運賃は、ウェーブ1とウェーブ2の間に平均29円（8%）、ウェーブ2と3の間に平均58円（15%）値上げされた。バスの所要時間は時間とともに増加した。

表1 新交通システム計画の経緯

- |                   |
|-------------------|
| (ウェーブ1～2)         |
| ・ 経営主体（第3セクター）の設立 |
| ・ 関連事業の地元説明会      |
| ・ 基盤道路の部分開通       |
| ・ 工事施工認可申請        |
| (ウェーブ2～3)         |
| ・ 起工式             |
| ・ 駅の位置の公表         |
| ・ ルートの延伸計画        |



(a) 自動車とバスの交通時間



(b) バスの運賃

図1 交通時間とバスの運賃の経年変化

一歩2の間に平均29円（8%）、ウェーブ2と3の間には平均58円（15%）値上げされた。バスの所要時間は時間とともに増加した。

SP調査では、仮想的な交通環境のもとで3つの交通手段の選択肢を好みの順に順位をつけてもらっ

表2 交通サービス水準の設定値の平均値

| 要因    | ウェーブ 1 | ウェーブ 2 | ウェーブ 3 |
|-------|--------|--------|--------|
| 自動車   |        |        |        |
| 交通時間  | 65.1   | 74.6   | 76.2   |
| 費用    | 513.6  | 532.3  | 588.3  |
| バス    |        |        |        |
| 乗車時間  | 48.6   | 53.3   | 67.1   |
| 待ち時間  | 11.3   | 5.8    | 3.0    |
| 運賃    | 376.0  | 450.1  | 442.8  |
| 座席ダミー | ----   | 0.36   | ----   |
| 新交通   |        |        |        |
| 乗車時間  | 25.6   | 23.8   | 24.2   |
| 待ち時間  | 10.0   | 9.0    | 9.1    |
| 待ち時間  | 3.3    | 3.5    | 3.3    |
| 運賃    | 456.4  | 459.8  | 464.1  |
| 座席ダミー | ----   | 0.26   | ----   |

座席ダミー=1, ずっと座ることができる,

座席ダミー=0, その他.

表3 利用交通機関の転換者数

| 87\88 | 自動車      | バス       | 合計        |
|-------|----------|----------|-----------|
| 自動車   | 22 (48%) | 1 (2%)   | 23 (50%)  |
| バス    | 3 (7%)   | 20 (43%) | 23 (50%)  |
| 合計    | 25 (55%) | 21 (45%) | 46 (100%) |

| 88\90 | 自動車      | バス       | 合計        |
|-------|----------|----------|-----------|
| 自動車   | 21 (46%) | 4 (9%)   | 25 (54%)  |
| バス    | 3 (7%)   | 18 (39%) | 21 (46%)  |
| 合計    | 24 (52%) | 22 (48%) | 46 (100%) |

た。実験計画法に基づいて、交通要因の水準を組み合わせた27種類のプロファイルが設定された。一度にすべてのプロファイルについて回答するのは回答者にとってに負担が大きいため、1人の各回答者に対してウェーブ1で3つ、ウェーブ2で5つ、ウェーブ3で4つの種類のプロファイルをランダムに抽出して提示した。この繰り返し回答の回数の違いは、疲れの影響を調べるのに有効である。最後のウェーブでは、開業後に予想される新交通システムのサービス水準の組み合わせが、すべての回答者に共通に

提示された。各ウェーブの交通要因の設定値は表2に示すとおりである。交通サービス要因の平均値は、各調査時点の実際の交通実態データの変化を反映している。有効サンプル数は、1987年が135、1988年が188、1990年が177であった。選好順位1位の交通機関を新交通システムと回答した割合を図2に示して比較すると、明らかに時間的に変化しており、特にウェーブ2が他のシェアよりも高くなっている。回答者の社会経済属性は、3年間では大きな変化はみられなかった。通勤・通学に利用する交通機関の転換者の割合は、表3に示すように、ウェーブ1から2の1年間で9%、ウェーブ2から3の2年間で15%であった。

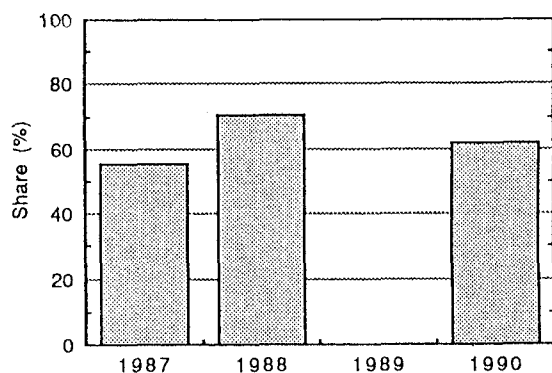


図2 新交通システムを選好順位1位と回答した割合の経年変化

### 3. SPデータの経年変化をもたらす要因

個人のSPデータの経年変化は、ウェーブ内変化とウェーブ間変化に区分できる(図3)。ここでウェーブ内変化とは、1時点のウェーブの中で1人の回答者から得られた複数のSP回答の変化を言い、ウェーブ間変化とは3つのウェーブの間の回答の変化を言う。この考え方は、Dutch Mobility Panelと呼ばれるオランダの複数日交通行動データを用いて測定バイアスの効果を分析したMeurs等の研究で提案された考えを、SPデータの分析に適用したものである<sup>4)</sup>。この研究は、回答者が記録したモビリティを分析したもので、目的変数がRPデータであるため観測誤差がほとんどない。そのため測定バイアスが増加するにつれてモビリティは減少するであら

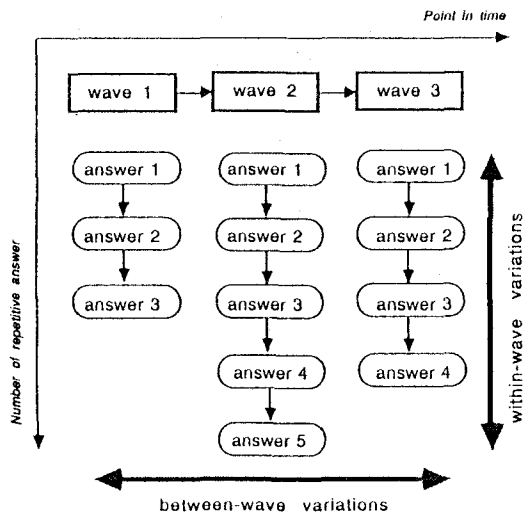


図3 SP回答のウェーブ内変化とウェーブ間変化

うという仮説を直接的に分析することができた。しかし本研究では、上述したようなバイアスを含むSPデータを用いるためいくつかの問題が生ずる。1つは、SPバイアスの方向すなわち正か負かを予測することが困難なことである。例えば、繰り返し質問によって生ずる疲れのバイアスは新交通システムの好みを増加させるか、減少させるか。もう1つの問題は、SPバイアスを実験条件の影響から分離しなければならないことである。SP回答の中には、新交通システムの交通サービス水準の設定値がバスや自動車よりも有利な設定でなされたものもあれば、逆の条件のもとでなされたものもある。SPデータの経年変化は、RPデータのように直接的に分析することができない。

そこでまず、ウェーブ内変化は以下の要因に関連していると考えられる。

- ①繰り返し質問で提示された交通サービス水準の組合せ（プロファイル）の違い、
- ②回答の疲れの影響、
- 一方、ウェーブ間変化の要因としては次の4つが考えられる。
- ③実際の交通環境の変化に伴う交通サービス水準の設定値の変化、
- ④個人属性の変化、
- ⑤政策反応バイアスなど時間的に変化が予想されるバイアスの変化、

これらの中で、①及び③は分析者が自由に設定することのできる既知の要因であり、④は分析者が事前に観測することの可能な要因である。逆に②及び⑤は直接観測したり、制御することが困難なバイアスである。人が一度に判断し得る情報量の制約から重要な変数が実験に取り入れられなかったために生じる省略変数バイアスは、時間的に変化することが予想されるので⑤のバイアスに含むことにする。本研究では、これら5つの要因のSP回答への影響の大きさを比較する。

#### 4. SPデータの時間的安定性の分析方法

3つのウェーブのパネルデータをプールして、交通手段選択モデルを構築する。選好順位1位の交通手段が選択されるという前提のもとで、多項ロジット（MNL）モデルを採用する。モデルの一般式は周知の通り以下で表される。

$$P_{ij} = \exp(V_{ij}) / \sum_{j=1}^{J_i} \exp(V_{ij}) \quad (1)$$

ここで、

$P_{ij}$ : 個人*i*が選択肢*j*を選択する確率、

$V_{ij}$ : 個人*i*の選択肢*j*に対する効用の確定項、

$J_i$ : 個人*i*の選択肢の数。

個人*i*の選択肢*j*に対する効用の確定項  $V_{ij}$ は、次の4つの項に分割されるとする。なお、添字の*i*、*j*はすべての項について共通であるので省略する。

$$V_{ij} = LOS + MODE + ANSm + WAVEt \quad (2)$$

右辺の第1項  $LOS$ は、ウェーブ*t*の*m*番目（ $m=2, 3, \dots, Mt, Mt$ : 繰り返し回数）の質問で提示された交通サービス水準の設定値である。 $MODE$ は、個人がウェーブ*t*で利用している交通手段が自動車であるかどうかを表すダミー変数である。自動車の利用者は、公共交通手段の利用者に比べて、一般に新交通システムへの転換抵抗が大きいと考えられる。これは仕事に自動車を利用するとか、家族の送迎を兼ねるなどの理由から、転換に制約が働くためである。このような選択の惰性の影響を  $MODE$ によって表す。第3項の  $ANSm$ は、*m*回目の回答ならば1をとる新交通システム固有のダミー変数である。一人の回答者に質問が複数回繰り返されることによ

表4 MNLモデルの説明変数

| 変 数                   | 定 義                     |
|-----------------------|-------------------------|
| <i>(LOS)</i>          |                         |
| <i>INVT</i> 乗車時間      | = (分)                   |
| <i>ACCT</i> アクセス時間    | = (分)                   |
| <i>WAIT</i> 待ち時間      | = (分)                   |
| <i>COST</i> 総費用       | = (100円)                |
| <i>SEAT</i> 座席タミー     | = 1, ずっと座れる<br>= 0, その他 |
| <i>(Biases)</i>       |                         |
| <i>MODE</i> 現在の利用交通手段 | = 1, 自動車<br>= 0, その他    |
| <i>ANSm</i> 回答mタミー    | = 1, m番目の回答<br>= 0, その他 |
| <i>WAVEt</i> ウェーブtタミー | = 1, ウェーブt<br>= 0, その他  |

って生じる回答の疲れ影響によるバイアスを表す。*ANSm*の値が正であれば、第1回目の回答に比べて新交通システムの効用が高く、負であれば効用が低いことを表している。第4項の*WAVEt*は、t番目のウェーブに与えられる新交通システム固有のタミー変数である。ウェーブ内変化および交通条件の変化などの影響を除いたバイアスの影響のみによるSPの経年変化の大きさを表す。この値が正であれば、最初のウェーブ1に比べてウェーブtでは新

交通システムの効用が高いことを意味する。この*WAVEt*のパラメータの値の有意性が統計的に棄却されれば、SPの経年変化は実験条件や個人属性の変化で説明できるが、逆にパラメータが有意に大きければ、SPの経年変化はウェーブ間バイアスの変化によって生ずるものであり、変化の予測が困難なことを示す。これらの変数の定義を表4にまとめた。

*LOS*のパラメータの値は、個人がSPを形成する上で交通サービス変数の相対的な重要度を表している。この重要度の時間的安定性を検討するために、各ウェーブごとにMNLモデルを構築し、パラメータのウェーブ間の差のt検定を行う。帰無仮説は、 $\beta_t = \beta_{t+1}$ である。(ここで、 $\beta_t$ ,  $\beta_{t+1}$ : ウェーブt及びt+1のSPデータを用いたモデルの推定パラメータ)、検定量  $t'$  は、

$$t' = |\beta_t - \beta_{t+1}| / (S \cdot \sqrt{1/n_t + 1/n_{t+1}}) \quad (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{(n_t - 1)n_t \sigma_t^2 + (n_{t+1} - 1)n_{t+1} \sigma_{t+1}^2}{n_t + n_{t+1} - 2}} \quad (4)$$

ここで、

$n_t$ ,  $n_{t+1}$ : ウェーブt及びt+1のモデルのサンプル数、

$\sigma_t^2$ ,  $\sigma_{t+1}^2$ : ウェーブt及びt+1のモデルの推定パラメータの分散、

表5 3時点ごとのデータを用いたSPモデルの比較

| 説明変数                   | ウェーブ1          | ウェーブ2          | ウェーブ3          |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>(LOS)</i>           |                |                |                |
| <i>INVT</i>            | -0.056 (-5.19) | -0.042 (-4.91) | -0.026 (-4.15) |
| <i>WAIT</i>            | -0.155 (-3.92) | -0.111 (-2.19) | -0.030 (-0.39) |
| <i>COST</i>            | -0.291 (-2.54) | -0.348 (-2.88) | -0.222 (-2.10) |
| <i>(Biases)</i>        |                |                |                |
| <i>MODE</i>            | 2.089 ( 4.74)  | 0.847 ( 2.25)  | 1.197 ( 3.50)  |
| <i>ANS2</i>            | -0.435 (-0.97) | 0.527 ( 1.19)  | 0.278 ( 0.65)  |
| <i>ANS3</i>            | -0.140 (-0.32) | 0.725 ( 1.47)  | 0.478 ( 1.09)  |
| <i>ANS4</i>            | -----          | 0.306 ( 0.66)  | 0.477 ( 1.11)  |
| <i>ANS5</i>            | -----          | -0.035 (-0.07) | -----          |
| 初期尤度L(0)               | -148.3         | -206.5         | -194.5         |
| 最大尤度L( $\hat{\beta}$ ) | -101.1         | -133.4         | -153.9         |
| $\bar{p}^2$            | 0.303          | 0.340          | 0.193          |
| 回答数                    | 135            | 188            | 177            |

数字はパラメータ値、( )内はt値。

検定量  $t'$  が統計的に有意に小さければ、帰無仮説は採択され、個人の交通サービス変数に対する重要度は時間的に安定していることになる。このとき実験の実施時期を考慮することなく、SPモデルの構築に交通サービス変数を用いることができる。

## 5. 分析結果

各ウェーブごとに別々に構築したMNLモデルの推定結果を表5に示す。LOSの説明変数の中で、アクセス時間 (ACCT) と座席タミー (SEAT) のパラメータの値は有意に大きいと言えなかったのもでモデルから除かれている。選択肢固有定数も他の説明変数と相関が高かったので除いた。またこれらのモデルは各時点で別個に構築したモデルであるため、ウェーブ間のバイアスを示す  $WAVEt$  は存在しない。

LOSのパラメータを見るとすべてのパラメータが妥当な符号を示し、有意水準5%で高い  $t$  値を示している。交通サービス水準の設定値のSPに及ぼす影響が非常に高いことが分かる。一方、自動車利用者タミーである  $MODE$  のパラメータは、3つのウェーブのモデルとも正で大きな値を示している。このことは、自動車利用者は新交通システム開業後も自動車の好みが高くなり、SPに対して選択の惰性の影響が強いことを意味している。SPの回答のウェーブ内の変化を表す  $ANSm$  タミーのパラメータは、すべて有意水準5%で有意な値を示していない。符号はウェーブによってまちまちであり、一貫した傾向は認められない。 $\bar{p}^2$  値をみると、ウェーブ1および2のモデルの精度がウェーブ3のモデルに比べて高いことがわかる。これは、ウェーブ3のモデルでは説明変数に取り入れられていない別の重要な変数が存在することを意味している。

次に3回のウェーブのパネルデータをプールして推定したモデルの結果を表6に示す。LOS及び  $MODE$  のパラメータの  $t$  値は表5のモデルと同様に高い値を示している。 $ANSm$  のパラメータの  $t$  値は低く、ウェーブ内の変化は小さい。表5の  $ANSm$  のパラメータの結果と合わせて考えると、一人に5回までの質問であれば、回答の疲れによるバイアスのSP回答に及ぼす影響は小さいと言える。ウェーブ間のバイアスを表す  $WAVEt$  タミーの中で、

表6 3時点のデータをプールしたSPモデル

| 説明変数                   | パラメータ (t 値) |         |
|------------------------|-------------|---------|
| <i>(LOS)</i>           |             |         |
| <i>INVT</i>            | -0.035      | (-6.96) |
| <i>WAIT</i>            | -0.123      | (-4.77) |
| <i>COST</i>            | -0.263      | (-4.29) |
| <i>(Biases)</i>        |             |         |
| <i>MODE</i>            | 1.227       | ( 6.00) |
| <i>ANS2</i>            | 0.112       | ( 0.45) |
| <i>ANS3+</i>           | 0.193       | ( 0.84) |
| <i>WAVE2</i>           | 0.645       | ( 2.79) |
| <i>WAVE3</i>           | -0.043      | (-0.17) |
| 初期尤度L(0)               | -549.2      |         |
| 最大尤度L( $\hat{\beta}$ ) | -395.9      |         |
| $\bar{\rho}^2$         | 0.273       |         |
| 回答数                    | 500         |         |

$ANS3+$  は3回目以降の質問のとき1、  
その他のとき0。

$WAVE3$  のパラメータは有意に大きいと言えないが、 $WAVE2$  のパラメータは有意な値を示している。このパラメータの符号が正となっているので、ウェーブ2 (1988年) の新交通システムのSPがウェーブ1 (1987年) に比べて高くなったことを表している。 $WAVE2$  のパラメータが新交通システムの推計シェアにどのくらい影響を及ぼすかを明らかにするために、モデルの中に  $WAVE2$  を含まない場合と含む場合で新交通システムのシェアを予測してみる。式 (5) のサンプル数え上げ法によって各個人の選択確率を集計した<sup>5)</sup>。

$$S_{NTS} = (1/N) \sum_{i=1}^N P_{i,NTS} \quad (5)$$

$WAVE2$  をモデルから除いた場合とモデルに取り入れた場合の推計結果を、各々ウェーブ1とウェーブ2の回答シェアと比較した結果を図4に示す。図4より新交通システムの回答シェアと推計シェアはウェーブ1、2ともほぼ等しい値を示している。また、ウェーブ1から2への変化量も回答シェアが13.1%、予測シェアが14.7%と大きな違いはない。これらの分析結果から、SPの経年変化は交通サービス水準の設定値や個人属性が変化したために生じ

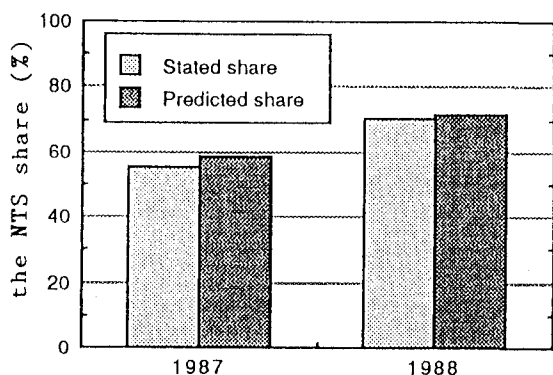


図4 *WAVE 2*を含むモデルと含まないモデルによる新交通システムの推計シェアと回答シェアとの比較

ただけではなく、ウェーブ間バイアスの影響によっても生じたことがわかる。

*LOS*のパラメータの連続した2つのウェーブ間の差を式(3)を用いても検定した結果を表7に示す。ウェーブ3のモデルの*WAIT*の係数が有意でなかったため、ウェーブ2と3の*WAIT*の差は検定されない。いずれのケースにおいても、5%の有意水準でパラメータ間に差は認められなかった。このことより最も好ましい交通機関を選択する際の各*LOS*の設定値の重要度は、SPデータの場合でも時間的に安定していることが明らかになった。

表7 連続する2つのウェーブの*LOS*のパラメータの差のt'検定

| パラメータ       | ウェーブ1と2 | ウェーブ2と3 |
|-------------|---------|---------|
| <i>INVT</i> | 0.951   | 1.482   |
| <i>WAIT</i> | 0.703   | n.t.    |
| <i>COST</i> | 0.334   | 0.782   |

n.t. : ウェーブ3のモデルのパラメータが有意でないため検定を行わない。

## 6. 結果のまとめと今後の研究課題

本研究では、個人のSPの経年変化を、ウェーブ内変化とウェーブ間変化に分けた。後者のウェーブ間変化は、SP実験で設定した交通サービス水準、

個人属性、SPデータ固有のバイアスの3つの要因の経年変化によって生ずると仮定した。これらの要因の影響を交通機関選択モデルのパラメータを指標として調べた。分析の結果をまとめる。

1. SP回答はSP実験で設定する交通サービス水準の値への依存度が高い。個人が好みを形成するのにこれらの値を重要視する度合いは、時間的に安定している。
2. SPのウェーブ内変化の1つである繰り返し回答の疲れによる影響は小さい。繰り返し質問の回数が5回までなら、疲れのバイアスを考えないで質問を行っても良い。一人の回答者に対して繰り返し質問を行うことによって、SPデータを収集するための時間と費用の節約することができる。
3. 現在の利用交通手段はSPモデルの重要な決定要因であり、SP回答には交通機関選択の惰性のバイアスが存在する。本分析では3年間という比較的短期間のパネルデータを用いたため、回答者の個人属性の変化が極めて小さかったが、SPの長期間の変化を説明する場合には個人属性の変化も重要な要因となるであろう。
4. SPのウェーブ間の変化は、交通サービス水準の設定値や個人属性の変化だけではなく、SPデータ固有のバイアスの時間的な変化に依存する。このバイアスの影響はモデル構築の際に無視できるほど小さくない。

最後の分析結果には、省略された変数のバイアスと政策操縦バイアスの影響があると考えられる。前者は、パソコンを用いた応答型インタビューの実施によって、個人のおかれた選択状況に適合したSP質問を行うことによってある程度回避することが可能である。後者は排除することは難しい。このバイアスの時間変化を小さく抑えるような調査方法を開発することと、このバイアスを経年変化を正確に予測する方法を開発することが今後の研究課題である。また本分析の結果には、使用したパネルデータの固有の特性も影響していると考えられる。ウェーブ1と2、ウェーブ2と3の間の期間が、それぞれ1年と2年で異なる。期間の等しいパネル調査をさらに実施する必要がある。

本分析ではSPの経年変化の分析に主眼をおいたため、3時点のパネル調査に参加した回答者だけを

分析の対象とした。そのためサンプル数は46人と少なく、サンプル自体偏ったグループの回答である可能性がある。初めて調査に参加した人、途中で離脱した人、再び調査に協力した人など、1時点あるいは2時点の調査に参加した回答者とのSPの違いを分析することが、パネルデータの特性を知る上で大変重要であろう。

SPデータは一種の実験データであるので、これまで時間的な変動は、1時点のデータの測定誤差の中に含んで取り扱われてきた。この前提のもとでは、SPデータはコンジョイント分析のような交通サービス変数の重要度を分析するときのみ用いられるべきであり、交通需要の予測を行う場合にはSPの時間的な変化を考慮する必要がある。計画の進展度のような外性的な変数と個人の好みの変化を表す内性的な変数を用いたダイナミックモデルの構築が必要であろう。RPデータを用いたダイナミックな交通行動分析が最近盛んになってきている<sup>6)</sup>。SP研究の分野でも、このような分析が行われることが、SPデータの信頼性を高めるために重要であると考ええる。

本研究の一部は、佐川交通社会財団の研究助成金の補助を受けて実施したものである。

#### 参考文献

- 1) Bonsall, P. : Transfer Price Data - Its Definition, Collection and Use, New Survey Method in Transport, VNU Science Press, pp.257-271, 1985.
- 2) Hensher, D.A., P.O. Barnard and T.P. Truong : The Role of Stated Preference Methods in Studies of Travel Choice, Journal of Transport Economics and Policy, Vol.22, No.1, pp.45-58, 1988.
- 3) Jones, P.M., A.M. Bradley and E.S. Ampt : Forecasting Household Response Policy Measures Using Computerised, Activity-based, Stated Preference Techniques, Travel Behaviour Research, Edited by IATB, Avebury, 1990.
- 4) Meurs, H., L. Wissen and T. Visser : Measurement Biases in Panel Data, Transportation, Vol. 16, No.2, pp.175-194, 1989/90.
- 5) Koppelman, F.S. : Guidelines for Aggregated Travel Prediction Using Disaggregate Choice Models, Transportation Research Record, Vol. 16, pp.19-24, 1976.
- 6) Kitamura, R. : Panel Analysis in Transportation Planning : An Overview, Transportation Research, Vol.24A, No.6, pp.401-416, 1990.