

# 高速道路走行時における主観的時間の遷移

白柳洋俊<sup>1</sup>・吉井稔雄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 博士(工学) 愛媛大学 大学大学院 理工学研究科 助教  
(〒 790-8577 愛媛県松山市文京町 3, E-mail: shirayanagi@cee.ehime-u.ac.jp)  
<sup>2</sup>正会員 博士(工学) 愛媛大学 大学大学院 理工学研究科 教授  
(〒 790-8577 愛媛県松山市文京町 3, E-mail: yoshii@cee.ehime-u.ac.jp)

本研究では、長時間の運転における運転者の主観的時間の変遷を、基礎的な心理実験により検討した。具体的には、自動車運転時における運転者の認知状態を、単調な作業の繰り返しと抽象化し、単調作業に従事した際の時間経過に伴う主観的時間の変遷を、オドボール課題を用いることで検証した。その結果、長時間にわたる単調な作業の繰り返しにより、主観的時間が変化することを示すとともに、その変遷は、単調作業に臨む参加者の態度に依存する傾向があることが推察された。

**Key Words:** 主観的時間, オドボール課題

## 1. はじめに

### (1) 背景

交通事故や渋滞をはじめとした道路交通問題は、主に人の意志決定に起因し、車両間の相互作用の結果として生じる。その解決には、交通問題が発生するメカニズムを理解することが望まれるが、特にそこに直接的に影響を及ぼす運転者の行動や認知の特性を分析することが求められる。

交通問題を引き起こす原因のひとつに、異質な車両が交通流に与える影響を指摘することができる。こうした異質性は、一般に、個人の嗜好や施策に対する反応の差異といった、ドライバーそれぞれの運転性向により説明されることが多い。そのような研究は、概ね、ドライバーの性向を、検討する範囲内において変化することがない一定なものとして扱い、成果が蓄積されてきた。ドライバーの性向とは、各個人における認知の差異と言い換えることができたため、したがって、既存の研究は「個人差」に代表されるように、個人間の認知の差として異質性を取り扱う傾向にあったと言える。

一方で、個人内についても認知の差異が生じることがある。例えば、読書をする際、読み進めるうちに、熱中し、時間の経過を早く感じるといった経験をしたことがあるのではないだろうか。こうしたことは、時間の経過に伴い、時間の認知が変わることを示しており、これは、個人内における認知の差異だと言える。自動車の運転について考えてみれば、例えば、高速道路を運転する際、運転開始直後は、時間の経過が実際よりも早く感じるものの、やがて運転を続けていると、単調な運転から時間の経過が遅く感じる可能性があることが

あるように、自動車の運転においても時間認知に変化が生じていると考えられる。このことはすなわち、トリップ内において、個人内の時間認知が変化することを示唆しており、こうしたことが交通流の異質性を生じさせる要因のひとつと言えるのではないだろうか。

### (2) 時間認知の検証方法

#### a) 尺度化・弁別による時間認知の検討

心理学の分野では、時間の認知は、時計が示す物理的な時間と、我々が認知する主観的な時間の差異の問題として取り扱われてきた<sup>1)</sup>。その検証は、特定の時間をどの程度の長さで見積もるかを検討することで議論され、具体的な検討手法としては大きく2つに大別される。ひとつは、実験参加者に対し、提示された時間がどのくらいの長さであったのかを「何秒」といったように、物理的時間にて回答する評価法や、それに見合った時間をタイマーなどで作り出し、回答する産出法に代表されるように、参加者に時間認知を物理的時間に置き換えさせることで、時間認知の絶対量を計量する手法である。こうした方法は、回答に際し、各々の参加者が時間を尺度化する必要がある、そのため、回答の難易度が高く、回答時に大きなバイアスが生じてしまうことから、時間認知を必ずしも適切に計量できるとはいえなかった。

もうひとつは、比較法に代表されるように、参加者に2つの時間を提示し、長く感じた方を弁別させることで、相対的に参加者の時間認知を計量する方法である。この方法は、認知した時間を尺度化することで表現させるのではなく、弁別により表現させているため、回答が容易であり、回答時に生じるバイアスが比較的

小さくなる。

#### b) オドボール課題による時間認知の検討

この弁別による時間認知の検討は、様々な実験課題により検討することが可能であるが、例えば、Pariyadath & Eagleman<sup>2)</sup>は、オドボール課題により検討した。

オドボール課題とは、標準刺激、標的刺激と呼ばれる識別可能な 2 種類の感覚刺激を順に参加者に提示し、標的刺激に対して所定の反応を行わせる課題である。具体的には、Pariyadath & Eagleman<sup>2)</sup>は、標準刺激を 500ms 提示した後、標的刺激を 300 ms から 800 ms まで、100ms の差を設けた 8 段階のいずれかの時間で提示し、標的刺激の提示時間が標準刺激の提示時間に対し、短かったのかもしくは長かったのかを回答させた。得られた回答より、提示時間が異なるそれぞれの標的刺激の回答に対し、標的刺激を長かったと回答した確率を算出し、これを目的変数、標的刺激の提示時間を説明変数とするロジスティック回帰を行った。この分析により、標的刺激を長かったと回答する確率が 0.5 となる箇所が、標準刺激の提示時間と標的刺激の提示時間を同じだと弁別している標的刺激の提示時間を示す。したがって、標準刺激の提示時間と標的刺激の提示時間が適切に弁別できているとするならば、標準刺激の提示時間と標的刺激の提示時間が一致する場合、すなわち Pariyadath & Eagleman<sup>2)</sup>の研究で言えば、標的刺激の提示時間が 500ms の場合に、標的刺激を長かったと回答する確率が 0.5 となる。この状況は、言い換えれば、時計が示す物理的な時間と、我々が感じる主観的な時間が同じであることを意味していると言える。一方で、適切な弁別ができないならば、標的刺激を長かったと回答する確率が 0.5 となる箇所は、標準刺激の提示時間と標的刺激の提示時間が一致しない箇所となる。この状況はすなわち、時計が示す物理的な時間と、我々が感じる主観的な時間が異なっていることを意味している。このように、標的刺激を長かったと回答する確率が 0.5 のときの提示時間、すなわち、標準刺激と標的刺激の提示時間が同じだと判断している標的刺激の提示時間は、我々が時間を判断する際の主観的な基準を示しており、この基準は主観的等価点 (Point of Subjective Equivalence)<sup>4)</sup>と呼ばれ、時間認知の指標とされる。

さて、分析の結果、Pariyadath & Eagleman<sup>2)</sup>は、彼らの実施した課題における主観的等価点は、必ずしも標準刺激と標的刺激の提示時間が同じである 500 ms とはならないことを示した。これにより、彼らは、我々の主観的な時間認知は、必ずしも時計が示す物理的な時間とは一致しないことを主張した。

### (3) 枠組み

#### a) 時間経過に伴い変化する時間認知の検証

上述のオドボール課題を用いれば、我々が時間を長く感じているのか、短く感じているのかを議論することができる。なぜならば、実際の経過時間に比べて時間を長く感じるとは、時間の経過を測る主観的な基準が小さくなっていることを意味しており、これは主観的等価点が小さい場合に対応する。一方、実際の経過時間に比べて時間を短く感じるとは、時間の経過を測る主観的な基準が大きくなっていることを意味しており、これは主観的等価点が大きい場合に対応するためである。

そこで、本研究では、オドボール課題により、自動車運転時の時間認知の変化、特に、高速道路走行時を対象に、時間の経過に伴う主観的等価点の変遷について明らかにすることを試みる。具体的には、標準刺激を提示後、標的刺激を提示し、その標的刺激の提示時間が先行して提示された標準刺激の提示時間に対し、長いのか、もしくは短いのかを回答させる課題を長時間繰り返す。このとき、長時間に渡る単調作業が、時間認知の主観的等価点へいかなる影響を及ぼすのかを検討する。なお、主観的等価点は時間認知に限らず、長さや重さの認知といった我々の主観的な認知全般を検討する際に用いる指標であるが、本研究では特に、時間認知を対象としていることより、ここでは主観的等価点を主観的時間と呼ぶこととする。

#### b) 高速道路走行時における認知の抽象化

本研究は高速道路走行時の主観的等価点の変遷を明らかにする研究の端緒と位置づけられる。そのため実験を計画するにあたり、まず、高速道路走行時の自動車運転を単純化した心理実験を行うこととした。

一般に、自動車運転における認知の評価は、実際の自動車走行時の状況をドライビングシミュレータなどにより擬似的に再現した上で、何らかのタスクを課し、その成績を評価することで検討される。しかし、自動車の運転は、多種多様な情報に対し認知が行われているため、ドライビングシミュレータをはじめとした現実に近い高度な情報に対して課したタスクの結果から、その結果がどのような認知を反映したものであるのかを判断することは難しい。

この問題を解決するためには、検討の対象となる認知機能を適切に分解した実験計画を設定し、運転時に作用する基礎的な認知を取り扱うことが求められる。一般に、こうした目的のもと行われる研究では、運転場面を必ずしも再現しない抽象的なタスクが計画され、認知が検討される。例えば、赤信号や先行者のブレーキランプの点灯に対する反応を抽象化し、LCD に映し出される点滅画像への反応タスクを課すことで、認知の

検討が行われる。

そこで、高速道路走行時における時間認知の変化を検討する基礎的研究と位置づけられる本研究においても、抽象化したタスクにより、時間認知の変化を明らかにすることとした。高速道路走行における運転は、自動車走行のためのに必要な操作が少なく、簡単なハンドル操作とアクセルの踏み込みの調整といった、極めて簡単な作業を単調に繰り返すことが特徴として挙げられる。よって、本研究ではこうした特徴を、繰り返される単調作業として抽象化する。そして繰り返される単調作業に対する参加者の反応の変遷を観察することで、運転時における主観的時間の変遷を検討することとした。より具体的には、単調作業に繰り返し従事している時間とは、オドボール課題の試行数と読み替えることができるため、Pariyadath & Eagleman<sup>2)</sup>を参考に、標的刺激の提示時間と標準刺激の提示時間を判断するオドボール課題を繰り返し行い、単調な作業に従事した際の時間の経過に伴う主観的時間の変遷を検討した。

#### c) 主観的時間の変遷の分析

本研究では、既存の研究が検討してきたオドボール課題による主観的時間に対し、これを長時間にわたり繰り返した際の、時間経過に伴う主観的時間の遷移の有り様を明らかにすることを目的としている。そこでその分析は、既存研究が主観的時間を算出するために設定したロジスティック回帰モデルに試行数の影響を新たに設定し、これを検討の対象とする。具体的には、ある提示時間の標的刺激に対し、標準刺激の提示時間よりも長いとした回答を  $p$ 、標準刺激の提示時間を  $\Delta t_0$ 、標的刺激の提示時間を  $\Delta t_i$ 、試行数を  $t$  とし、主観的時間に対する試行数ウェイトを表すパラメータ  $\alpha$  を設定し、パラメーター  $\alpha$  の値を検討することで、時間経過に伴う主観的時間の変遷を検討する。このとき、繰り返される単調な作業に対し、例えば、慣れが生じたり飽きが生じたりすることにより、作業参加者の態度が変わることが想定される。特に自動車の運転を考えれば、こうした要因は主観的時間が変化する際の大きな要因だと考えられるとともに検討を求められる性質のものである。そこで、課題に対する態度を検討するため、標準刺激の提示時間と標的刺激の提示時間の差が標的刺激の回答に与える影響の検討を行う。具体的には、それぞれの提示時間に差の影響が標的刺激に対する回答の正確性のウェイトを表すパラメータ  $\beta$  として設定し、これを参加者の課題に臨む態度を表す指標とする。

$$p = \frac{1}{1 + \exp(-\theta)} \quad (1)$$

$$\theta = (\Delta t_i - \Delta t_0)\beta + \alpha t \quad (2)$$

以上のように、時間経過に伴う主観的時間の変遷を

パラメータ  $\alpha$  により、参加者の課題に臨む態度についてを標的刺激に対する回答の正確性を示すパラメータ  $\beta$  により、検討することとする。

#### d) 主観的時間の変遷の区分

先に指摘したとおり、単調作業を繰り返すことで、慣れや飽きが生じたりすることが想定されるが、こうした参加者の態度の変化は段階的に生じると考えられる。すなわち、作業を繰り返すと、まずは作業に慣れ、その後、単調作業の繰り返しであるため飽きが生じることが予想される。主観的時間は、時間の経過に伴い単調に変化するというよりかは、こうした種類の異なる幾つかの心理状態に区分され、その区分によって段階的に変化することが想定される。つまり、本研究で検討の対象とする試行数ウェイトを表すパラメータ  $\alpha$  や回答の正確性を表すパラメータ  $\beta$  は、いくつかの区分にしたがい、段階的に変化することが予想される。

そこでこうした段階的な区分を検討するため、本研究では、標的刺激への回答時間の長さの変化に着目することで、その変化点を算出し、これをもとに区分を検討する。回答時間に着目したのは、時間経過に伴い生じる慣れや飽きは、課された課題に対し、どれだけ素早く実施できているのかといった、回答の敏捷性が指標となりうると考えたためである。

回答時間の変化点は、変化点の候補となる点の前後で別々の時系列モデルを当てはめた場合と、一つのモデルであてはめた場合を比べ、その誤差を最も大きくする点を算出し、これを変化点とみなす。

具体的には、それぞれの試行において計測した反応時間データ系列を  $x_1^n = x_1, \dots, x_n$  とすれば、各時刻  $t$  に対して、 $x_t^t - 1_t - k = x_t - k, \dots, x_t - 1$  が与えられたとき、 $x_t$  の条件つき確率密度関数を以下のように考える。

$$p(x_t | x_{t-k}^{t-1}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left\{ -\frac{(x_t - \omega_t)^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (3)$$

$\omega$  は、 $k$  を与えられた整数、 $a_1 \dots a_k$ 、 $\mu$  を実数値パラメータとし、以下のような自己回帰モデルである。

$$\omega_t = \sum_{i=1}^k a_i (x_{t-i} - \mu) + \mu \quad (4)$$

このとき、最尤推定により、推定されたパラメータを用いて計算される  $\omega_t$  の予測値を  $\hat{\omega}_t$  とするとき、モデルのデータ  $x_1^n$  に対する当てはめ誤差  $I(x_1^n)$  を以下の二乗誤差関数とする。

$$I(x_1^n) = \sum_{t=1}^n (x_t - \hat{\omega}_t)^2 \quad (5)$$

この  $I(x_1^{t*}) + I(x_{t*+1}^n)$  の最小となる  $t = t^*$  を変化点とし、これにもとづき、繰り返し行なった試行を区分する。その後、各区分ごとに標的刺激の回答により求められる試行数の影響を表すパラメータ  $\alpha$  や回答の正確

性を表すパラメータ  $\beta$  を算出し、単調作業を繰り返すことによる主観的時間の変遷を検討する。

#### (4) 目的

以上より本研究は、オドボール課題を用い、長時間繰り返される単調作業により、主観的時間がいかに遷移するのかを明らかにすることを目的とする。

実験において、もし、単調作業の繰り返しに伴い主観的時間が小さくなる、すなわち、実際の経過時間よりも時間を長く感じているならば  $\alpha$  が正となり、単調作業の繰り返しに伴い主観的時間が大きくなる、すなわち、実際の経過時間よりも時間を短く感じているならば  $\alpha$  は負となる。また、実際の経過時間と主観的時間が一致するならば  $\alpha$  は 0 となる。

加えて、繰り返される単調な作業に対する回答の正確性が増すならば、 $\beta$  は正に大きくなる。

## 2. 実験

### (1) 方法

#### a) 実験参加者

学生 10 名であった。

#### b) 刺激

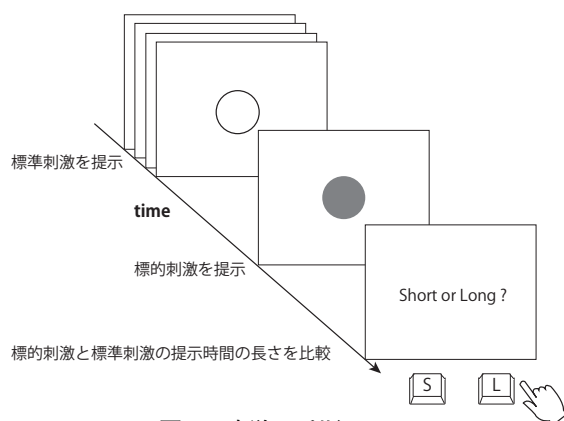
刺激は、標準刺激として大きさ 150pixel の塗りつぶしなしの中抜の円を、標的刺激として大きさ 150pixel の塗りつぶしの円とし、その大きさは視覚にして、直径  $3.5^\circ$  に設定した。

各刺激は実験参加者の約 58cm 前方に設置された 13 インチ LCD に提示された。刺激の提示は、PsychoPy2 で制御された。

#### c) 手続き

実験参加者は着座し、左手人差し指をキーボード上の 'S' に、右手人差し指を 'L' に置いて反応するように求められた。

1 試行の流れを図-2 に示す。まず、LCD の画面中央



に凝視点（'+'、視角  $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ 、白い背景に黒色で表示）を 500 ms 提示した。このとき、標準刺激の提示時間を定着させるため、300 ms のブランクをはさみ、標準刺激を 4 回提示した。

つづいて、標的刺激を 9 段階（300 ms, 350 ms, 400 ms, 450 ms, 500 ms, 550 ms, 600 ms, 650 ms, 700 ms）のいずれかの時間にて提示し、標的刺激が消失した後、回答を開始の合図として、画面中央に指示（'short or long?'、アルファベットの大きさは視角  $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ 、白い背景に黒色で表示）を提示した。

実験参加者の課題は、標的刺激の提示時間が標準刺激と比較して、短かったのか、長かったのかをできるだけ速くキーを押して回答することであり（短い 'S'、長い 'L' のキーに対応）、キーボードの回答とともに、指示画像の提示からキーを押すまでの反応時間を計測した。指示画像はキーを押すと消失し、その後、すぐ凝視点を提示して次試行へと進んだ。ただし、キーを押さなかった場合は、2s 経過した時点で、次試行へと進むよう設定した。

以上の手続きにしたがい、9（標的刺激の提示時間：300 ms, 350 ms, 400 ms, 450 ms, 500 ms, 550 ms, 600 ms, 650 ms, 700 ms） $\times$  75（繰り返し）の 675 試行をランダム順に提示した。実験終了後、課題の難易度等を把握するため、簡単なインタビューを実施した。

実験は、各参加者ごとに個別に実施した。実験の実施が複数の日にわたったため、各参加者には、実験内容に関して、口外しないように指示した。

### (2) 結果と考察

まず、各個人ごとの反応時間をもとに、変化点を算出した。その際、本研究では試行数が 3 区分となるよう、2 つの変化点を繰り返し計算により算出した（表-1）。

表-1 各参加者の変化点

|        | 変化点 1 | 変化点 2 |
|--------|-------|-------|
| 参加者 1  | 50    | 547   |
| 参加者 2  | 45    | 550   |
| 参加者 3  | 156   | 661   |
| 参加者 4  | 114   | 534   |
| 参加者 5  | 148   | 400   |
| 参加者 6  | 57    | 594   |
| 参加者 7  | 100   | 450   |
| 参加者 8  | 72    | 281   |
| 参加者 9  | 100   | 570   |
| 参加者 10 | 175   | 600   |
| 参加者平均  | 101.7 | 518.7 |

次いで、反応時間の変化点にもとづき、各参加者ごとに試行数を 3 つに区分し、それぞれの区分ごとに、式 (1)、(2) のロジスティック回帰モデルにしたがい、最

尤法によりパラメータを推定した。

その結果、各参加者とも、 $\alpha$  が正もしくは負となる区分が少なくとも一区分以上観察され、それぞれの区分において試行数が主観的時間に影響を与えていることが確認された。

#### a) 主観的時間の変遷の検討

ただし、このようにして算出された各パラメータは、各区分内における繰り返しの影響を意味しており、全試行を通じての主観的時間の変化については検討できない。そこで、各参加者ごとに、全試行数をもとに算出したパラメータ  $\alpha$  および  $\beta$  を算出し、これをベースラインとし、各区分において算出された値とベースラインの値との差分を効果量として算出した (図-2)。この効果量を比較することで、全試行を通じての単調作業を繰り返すことによる主観的時間の変遷を検討した。

まず、 $\alpha$  に着目したところ、観察された参加者の傾向は大きく 2 つ確認された。ひとつは、区分が進むにつれ、各区分における  $\alpha$  の効果量が負から正へと変化する傾向がうかがえる者であり (参加者 2, 4, 5, 7, 9, 10)、これは、単調作業を繰り返すことで、 $\alpha$  が増加する、すなわち主観的時間が大きくなることを意味している。もうひとつは、区分が進むにつれ、各区分における  $\alpha$  の効果量が正から負へと変化する傾向がうかがえる者であり (参加者 1, 3, 6)、これは、単調作業を繰り返すことで、 $\alpha$  が減少する、すなわち主観的時間が小さくなることを意味している。なお、参加者 8 については、各区分における  $\alpha$  の効果量は、右上がりであるが、その値は常に負となっている。これは、反応時間にもとづき算出した参加者 8 の変化点のうち、第 2 変化点が 281 となり、これにより、区分 3 に該当する試行数が多く、その結果としてベースラインに与える区分 3 の影響が大きくなったことが要因だと考えられる。

以上のように、 $\alpha$  の効果量の変化が確認されたことは、少なくとも、本実験に参加した実験参加者については、長時間の単調作業により主観的時間は変化することを示している。また、その主観的時間の変化は、参加者により、大きくなる傾向にある者、もしくは小さくなる傾向にある傾向にある者の大きく 2 つの傾向が観察された。このことはすなわち、単調作業を繰り返すことで、前者は実際の経過時間に比べて時間を短く感じるようになること、また、後者は実際の経過時間に比べて時間を長く感じるようになる傾向があることを示唆している。

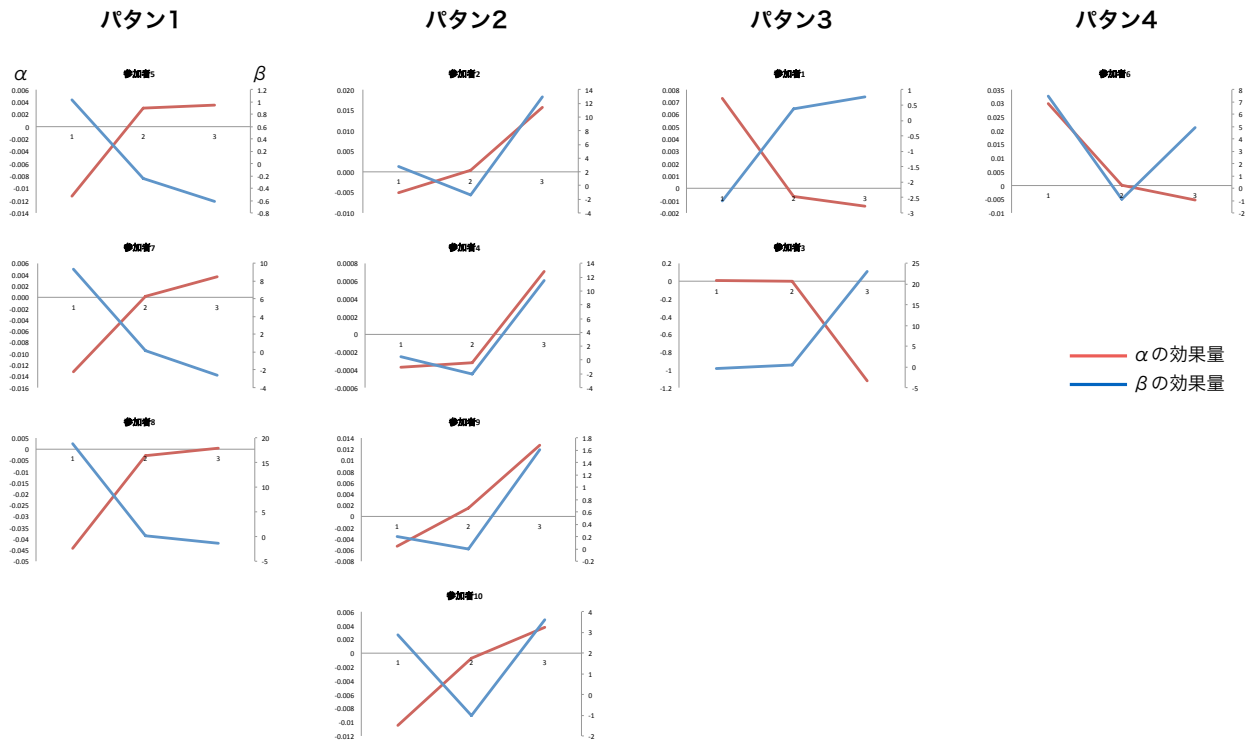
さて、こうした主観的時間の変化の要因のひとつとして、本研究では、参加者ごとの単調作業に取り組む態度の違いを想定している。そこで、つづいて、実験に臨む参加者の態度を検討する一つの指標として設定した回答の正確性を示す  $\beta$  について検討を行う。

#### b) 主観的時間に影響を与える参加者の態度の検討

$\alpha$  と同様に、 $\beta$  についても、各区分において算出された値とベースラインの値との差分を効果量として算出し、繰り返しによる主観的時間の変遷を検討した。その結果、区分が進むにつれて  $\beta$  の効果量が単調に変化する単調性を持つ者、すなわち、効果量が増加 (参加者 1, 3) もしくは減少する (参加者 5, 7, 8) する者と、区分 2 が最小となり、その前後は、 $\beta$  の効果量が大きくなる単調性をもたない者 (参加者 2, 4, 6, 9) が観察された。このとき、単調性をもつ者については、それが増加傾向である場合、作業を繰り返すことで正確性が上昇していると解釈できることから、回答への慣れだと解釈でき、また減少傾向である場合は、作業を繰り返すことで正確性が低下していることから、回答への飽きが生じていると解釈することができる。一方、単調性をもたない者については、正確性が低下した後、上昇へと向かっていることから、作業を繰り返すことで回答への飽きが生じたものの、覚醒が生じ、上昇へと転じたと解釈することができる。単調性を持たない者について、区分 3 に着目すると、その開始にあたる変化点 2 の平均値は 562 試行であり、これは、全参加者平均の 518.7 試行に比べ大きな値を示している。562 試行目とは、実験終了 5 分前である。参加者には、実験に先立ち、実験終了のおおよその時間は伝えており、このことを考えれば、覚醒が生じた要因として、実験の終了を意識したことが推察される。実際、参加者への実験終了後のインタビューでは、単調性を持たない傾向にあった参加者が、実験の後半は、終了の時間を意識しながら回答をしたとのコメントを残しており、上述の解釈はさほど無理のないものとも言えるのではないだろうか。ただし、実験を実施した部屋に時計が設置されており、作業の合間に無理なく時計を見ることはできるものの、参加者が時計を見たかどうかは定かではないため、以上の考察はその限りのものである。

#### c) 主観的時間の変遷のパターン

以上の結果を踏まえると、 $\alpha$  と  $\beta$  の変化はその組み合わせにより、4 つのパターンへ分類できることが推察される。具体的には、区分の進行に伴い  $\alpha$  の効果量は負から正へと変化する、 $\beta$  の効果量は、増加傾向の単調性が観察されたものが第 1 のパターンであり、また、 $\alpha$  の効果量は負から正へと変化する、 $\beta$  の効果量が単調性を持たず、区分 2 を最小とし、前後の効果量が正となるものが第 2 のパターンである。第 1 のパターンは、単純作業に飽きたことで、実際の経過時間よりも時間を長く感じている状況だと解釈でき、第 2 のパターンは、単純作業による飽き、もしくは慣れから覚醒したことで実際の経過時間よりも時間を長く感じている状況だと解釈できる。

図-2 各参加者における区分ごとの  $\alpha$ ,  $\beta$  の遷移

一方、区分の進行に伴い  $\alpha$  の効果量は正から負へと変化し、 $\beta$  の効果量は減少傾向の単調性が観察されたものが第3のパターンであり、また、 $\alpha$  の効果量は正から負へと変化し、 $\beta$  の効果量が単調性を持たず、区分2を最小とし、前後の効果量が正となるものが第4のパターンである。第3のパターンは、単純作業に慣れることで、実際の経過時間よりも時間を短く感じている状況だと解釈でき、第4のパターンは、単純作業による飽き、もしくは慣れから覚醒したことで実際の経過時間よりも時間を短く感じている状況だと解釈できる。

このように、単調作業を繰り返すことで、主観的時間は変化することが確認されるとともに、その変化は主観的時間が長くなる場合と短くなる場合が確認され、これは、実験参加者の態度に起因したものであることが示唆される。

### 3. まとめ

以上より、本研究では、単調作業を繰り返すことにより、主観的時間が変化することが確認された。また、主観的時間の変化は、参加者の単調作業に臨む態度により変化し、その結果、実際の経過時間よりも時間を短く感じる場合、もしくは長く感じる場合があることが推察された。

自動車の運転が単調な作業だという本研究の仮定にもとづき、この結果を解釈すれば、運転時は、時間の経過に伴い主観的時間が変化すると解釈できる。すなわち、トリップ内で、実際の経過時間よりも時間を短く感じたり、もしくは長く感じたりする時間認知の変化が生じていることが推察される。こうしたトリップ内における各運転者の認知作用が変化することが交通流の異質性を生じさせる要因のひとつとなっているのではないだろうか。ただし、以上の結果は、運転の認知作用を抽象化、単純化した実験により得られたものではあるため、今後は運転時の認知作用を適切に分解しつつ、実際の運転に近づけた課題により、主観的時間の変化について検討する必要があると言える。

### 参考文献

- 1) Fraisse, P.: Perception and estimation of time, *Annual Review of Psychology*, Vol.35, pp.1-36, 1984.
- 2) Pariyadath, V. & Eagleman, D.: The effect of predictability on subjective duration, *PLoS ONE*, Volume2, Issue11, 2007.
- 3) Matthews, W.: Stimulus repetition and the perception of time: The effect of prior exposure on temporal discrimination, judgement and production, *PLoS ONE*, Volume6, Issue5, 2011.
- 4) 柿崎祐一：知覚判断，培風館，1974.

(2015. 7. 31 受付)

## CHANGE IN THE POINT OF SUBJECTIVE EQUIVALENCE DUCED TO THE INCREASE IN THE NUMBER OF TRIALS BASED ON AN ODDBALL TASK

Hirotooshi SHIRAYANAGI and Toshio YOSHII

The purpose of this study was to examine whether changes in our PSE due to the increase in the number of trials. It was taken cognition of drivers as repeating the monotonous work and change in the PSE due to increase in the number of trials was studied using an oddball task. The result show that repeating the monotonous work makes participant's PSE changed.