

## 金銭・非金銭利得への時間選好の time variance の検証

芝 正太郎<sup>a</sup> 清水 和巳<sup>2b</sup>

### 要約

将来への選好が時間変化しないという時間選好の time invariance は、個人の時間非整合性に関する従来の経済学実験（静的実験）に欠かせない重要な仮定である。この仮定への不信から、近年別の実験デザイン（動的実験）で時間非整合性を調べる研究が増えてきた。しかしこうした実験にも構造的なデメリットが存在し、従来実験への処方箋になっているとは言えない。そこで本研究は時間選好の time invariance について金銭利得・非金銭利得（努力タスク）それぞれでテストを行い、どのような環境で静的実験が正当化しうるか検討した。学生を対象としたオンライン実験の結果、金銭利得より非金銭利得の方が仮定に反しやすいことが分かった。また集計レベルの回答ではいずれの利得もほとんどの条件で time invariance 棄却されず、time variant な選択の一部は実験室外の変数の個人内変動で説明できることが分かった。本研究の結果は、特に金銭利得について従来アプローチが依然活用可能であることを示唆している。

JEL 分類番号： C91, D12, D90

キーワード： time invariance, time inconsistency, dynamic experiment, non-monetary outcome

---

<sup>a</sup> 早稲田大学政治経済学術院，東京．sibasyou2001@gmail.com

<sup>b</sup> 早稲田大学政治経済学術院，東京．skazumi@waseda.jp

## 1. イントロダクション

個人の選好の時間非整合性は時間選好の研究における重要トピックであり、多くの実証研究がその測定を行ってきた。測定のための実験は二つに大分される。一つは動的実験であり、例えばある日に「A: 明日宿題をする」ことと「B: 明後日宿題をする」ことから一つ選ばせ、その翌日に改めて「A: 今日宿題をする」ことと「B: 明日宿題をする」ことから一つ選ばせる。この二つの選択が違えばその個人は時間非整合的である。もう一つは静的実験であり、翌日聞くはずの A'・B'も A・Bと同じ日に聞いてしまうものである。**翌日も(時間)選好が変化しないなら**、この個人は翌日に同じ選択をするはずであるからこの二つの選択の相違も時間非整合性とみなせる。この「選好が時間変化しない」という仮定は時間選好の *time invariance* (以下 *TIv*) と呼ばれる。

従来、時間非整合性研究はほとんど静的な実験を用いてきたが、近年動的実験を用いるものが増えている(e.g., Cheung et al., 2022)。その理由の一つは上述の仮定に対する批判である。例えば Halevy (2015)は *TIv* が静的実験を正当化する必要十分条件であることを示し、実験で被験者の半分以上しか仮定を満たさなかったと報告した<sup>1</sup>。

しかし動的な実験にも欠点がある。第一に、動的な実験はパネルデータを構築することに他ならず、必要な費用や期間の大きさ、サンプルの制約・欠落によるバイアスといった欠点を回避できない。第二に、この実験は経済学実験という方法の最も重要な強みである *ceteris paribus* 条件を保証しない。異なる時点における選択の比較では実験室外の変数(例えば収入や体調)も変化するため、選択の相違が純粋な選好と外部変数変化のどちらに起因するか識別できない<sup>2</sup>。これに対して静的実験では二つの選択を同時に行うため実験パラメータ(この場合遅延)以外全て同じ(すなわち *ceteris paribus*)とみなすことができる。

上記の欠点はしばしば軽視されており、静的・動的実験のデメリットについて改めて検討することは価値がある。そこで本研究は外部変数の影響を最小化したうえで *TIv* のテストを行い、静的実験を正当化する実験条件を探った。具体的には Halevy (2015)の実験を拡張し、利得の遅延が数日あるいは数か月であるとき・利得が金銭あるいは非金銭(努力タスク)であるときの *TIv* をテストした。さらに時間変化するもののうち時間選好に影響すると考えられる所得・忙しさに関する変数を集め、個人内の変数の変動が意思決定に影響するかも検討した。

本研究の主要な発見は以下である。まず集計レベルではほとんどの条件で被験者の回答

---

<sup>1</sup> 他 Janssens et al. (2017), Meier and Sprenger (2015)などでも報告。

<sup>2</sup> これは動的実験(とりわけ「時点」のみを操作したい時間非整合性の実験)特有の問題である。先行研究は様々なアプローチでこの点への対処を試みているが、その効果は検証不可能であり、加えて第一の欠点を強めている面がある。

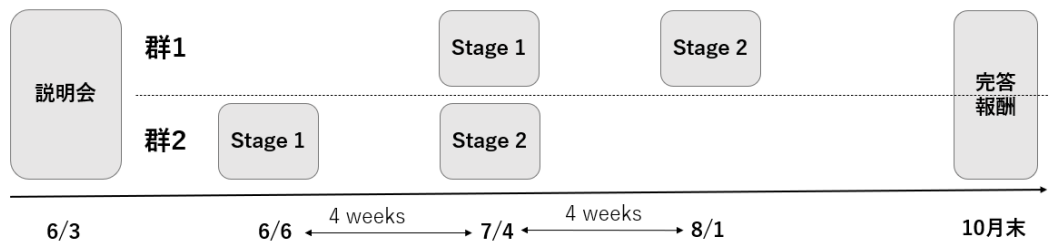


図 1：実験のスケジュール

は  $TIv$  を満たしていた。個人レベルでは、非金銭では半分以下しか  $TIv$  テストをパスしなかったものの、金銭では半数以上がパスし遅延が小さいほどその割合が高かった。回帰分析でも全体的な  $time\ variance$  を示唆する結果は見えず、観察された  $time\ variant$  な選択は本人の所得や将来の忙しさ（予想）といった実験室外の変数の変動と関係していた。

本実験の結果は、先行研究の報告した  $TIv\ violation$ （の一部）が背後の変数（所得・給料日など）の変化で説明できる可能性を示唆している。金銭利得への時間非整合性を測るときには、依然静的実験が有効かもしれない。以下、本研究の内容について説明する。

## 2. 実験

### 2.1. $TIv$ のテスト

ペア  $(x, t)$  を「今から  $t$  日後に手に入る  $x$ 」と読むと時間選好の  $TIv$  は簡単に以下のように定義される。

ある時点  $s$  で  $(x, t) \sim_t (y, t + d)$  ならば別の時点  $s'$  でも  $(x, t) \sim_{s'} (y, t + d)$

本研究では Halevy (2015) に従い選択リストを用いて  $TIv$  をテストする。例えば金銭利得では、リスト上の「A: 明日の 1000 円」と「B:  $1+d$  日後の Y 円」（ $Y=960, 1000, \dots, 1400$ ）からそれぞれ好きな方を選ばせることで A と無差別になる B の金額 Y を求める ( $Y^*$ )。同じ質問を 2 時点で行い二つの  $Y^*$  を比べれば  $TIv$  のテストになる。なお本研究ではより正確に  $Y^*$  を測るため 2 段階の選択リストを用いた。

非金銭利得にはオンライン上の逆文字入力課題を採用し、その文字数に対する選好を測る。選択リストの形式は金銭と同様で、二つの時点で「A: 明日の 600 文字」と「B:  $1+d$  日後の Y 文字」への好みを尋ねる（1 段階目の Y は  $580, \dots, 800$ ）。

### 2.2 デザインと実験条件

実験のイメージは図 1 に書いた。参加する被験者は全員説明会に出席する（実験室）。その後群 1・2 に振り分けられ、合計 2 回同一の選択リストをオンラインで提出する（いずれもほぼ月初）。なお各ステージ 2 割の確率で選択の中から一つが実現し選んだ利得が指定日に

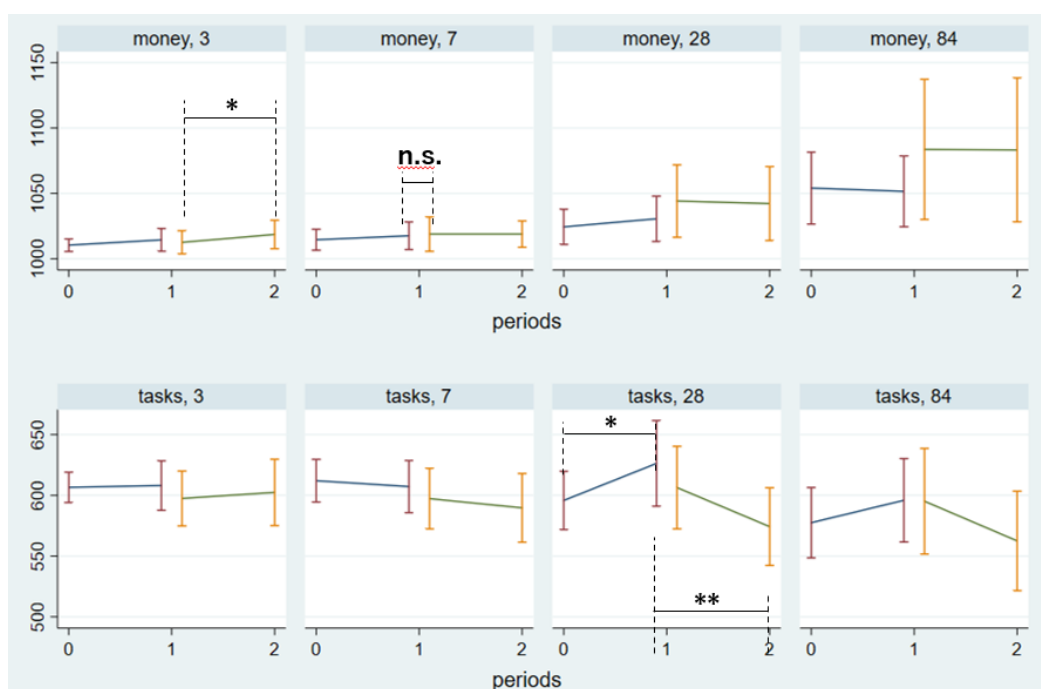


図 2 : Y\*の集計平均・sd bar および各テストの結果 (t-test. 有意なもののみ記載)

発生する<sup>3</sup>. 全ての日程に参加した被験者には実験終了後に完答報酬 2800 円が支払われる。また完答報酬のタイミングが遅いため説明会の際も参加費として 1000 円支払った<sup>4</sup>。

TIv のテストについて、利得の種類と遅延サイズ( $d=3, 7, 28, 84$ )は within デザインを採用した。質問順は前者がランダムで、各利得について  $d$  を昇順にして尋ねる<sup>5</sup>。Between 条件である二つの群は「TIv が単に日付や回答経験の差によって説明できる」ことをテストするために用意した。

さらに二回の意味決定のたびに被験者へ属性アンケートを行った。通常の属性のほかに、異時点間選択に関わると考えられる月毎の所得や自由に過ごせる時間（いずれも将来については期待）を尋ねた。また、当月の給料日（日付・仕事の種類）や忙しさ（月曜日・日曜日を忙しい順に並べる）に関するアンケートも行った。

### 2.3. 被験者

早稲田大学の学生から広く被験者を募った。158 人の学生が説明会に参加し、最終的には 112 人がステージ 2 まで参加した。内 8 人が追加のオンラインフォームにアクセスしなかった（当選者はのべ 42 人）、完答報酬を受け取るのは 104 人となった（内 61 人が群

<sup>3</sup> 非金銭の場合指定日に文字の逆入力をオンラインで行う(15-25 分程度)。金銭の場合指定日に Amazon Gift Point を受信後、受取り報告をオンラインで行う (1 分程度)。

<sup>4</sup> 意思決定と混じらないように参加費・完答報酬は支払いを口座振込とし、さらに振込日も支払い後 1-3 週間で前後すると伝えた。

<sup>5</sup> ただし同じ被験者が直面する財の順番はステージ間で共通である。

1). 104 人の平均年齢は 20 歳でおよそ半分が女性だった。被験者の回答月における期待所得の平均は概ね 5 万 5 千円前後で、自由にできる時間の予想はおよそ 235 分/日だった。最も比重の大きい給料の給料日は 1 日や 25 日が多く、最も忙しい日は火曜日が多かった。

#### 4. 主要な結果

複数回のスイッチや常に一方の選択肢のみ答えた被験者を除外して、金銭について 95 人 (内群 1 が 57 人)、非金銭について 70 人 (内群 1 が 44 人) について分析する。図 2 は選択リストの集計結果である。条件別に群 1 (左方  $period=0,1$ )・群 2 (右方  $period=1,2$ ) の  $Y^*$  の平均を示した。金銭ではいずれの場合も  $Y^* > 1000$  で平均的には被験者は短気だった。非金銭では僅かに 600 を下回るケースが多く、負の割引があったことを示している。

TIV のテストでは、ほとんどの群・条件で有意な差は見つからなかった (図 2)。金銭の  $d=3$  (群 2)、非金銭の  $d=28$  (群 1) で僅かに有意差があるものの、いずれも群を通じた効果にはなっていない ( $p < 0.1$ )。群間の比較では両利得のいずれでも大きい  $d(28,84)$  で  $Y^*$  が異なる傾向が見えるものの、統計的に有意なのは「非金銭・ $d=28$ 」の 2 回目の回答だけであった ( $p < 0.05$ )。被験者の回答経験の有無も有意な差を生まなかった (period 1 の比較)。

個人レベルでは、非金銭でいずれの条件でも被験者の半分以下 ( $d$  の昇順に 43,34,37,30%) しか TIV テストをパスしなかったが、金銭では半数以上 (71,66,55,52%) がパスした。また金銭では遅延が小さいほどテストのパス率が高い傾向も見える ( $d \leq 7$  でほぼ 2/3 以上)。

個人の属性・固定効果をコントロールして回帰した結果が表 1 の model 1 である。ステージの係数が time variance を表す。係数は有意でなく回帰でも time variance へのポジティブな結果は出なかった。また前月の所得と  $Y^*$  には正の関係があった一方で ( $p < 0.01$ )、回

表 1 : 金銭に対する OLS の結果

DepVar: $Y^*$	model 1	model 2
ステージ	0.479 (2.622)	-1.459 (2.911)
支出	-0.024 (0.178)	0.165 (0.141)
所得(先月)	0.344*** (0.129)	0.327** (0.131)
所得(今月)	-0.119* (0.064)	-0.094 (0.067)
所得(来月)	0.032 (0.067)	0.008 (0.069)
所得(2ヶ月後)	0.083 (0.055)	0.074 (0.056)
給料日までの日数		0.308 (0.327)
給料日とBの日数		0.163 (0.234)
給料日直前		46.053*** (8.045)
給料日直後		-3.749 (4.588)
Bが給料日直前		-11.9 (7.269)
Bが給料日直後		-7.075 (6.839)
Constant	996.807*** -11.591	008.582** -11.777
Controls	delay	-
Fixed Effect	ID	ID, delay
adj. R <sup>2</sup>	0.13	0.119
Cluster	95	89
N	760	660

答月と翌月の期待所得は意思決定に影響しなかった<sup>6</sup>。さらに所得や給料日の個人内変動が意思決定の変動を説明するか調べた Model 2 では、前月所得に加えて意思決定日が給料日直前（3日前）かどうか（の変動）が  $Y^*$  の変動と関係することを示している ( $p < 0.01$ )<sup>7</sup>。

非金銭の  $Y^*$  についても普段の忙しさや前後の自由時間、忙しい・暇な曜日のデータを用いて回帰を行ったが、やはりステージ間の差は観測できなかった。また、こちらではいずれのモデルでも前月の自由時間は利かず回答月・翌月の期待の自由時間が有意な関係を見せた（それぞれ負・正で  $p < 0.1$ ）<sup>8</sup>。

## 5. まとめとインプリケーション

本研究では金銭・非金銭利得への  $TI_v$  をテストし、個人の選好が概ね  $TI_v$  を満たすことへの弱い支持を得た。金銭・小さな  $d$  を用いる時間非整合性の実験は、*ceteris paribus* 条件を満たす静的実験のほうが動的实验より望ましいかもしれない。非金銭利得では  $TI_v$  が violate しやすく動的实验が適切だろう。ただし、非金銭利得で変数の期待が選択に影響したことから、動的实验の際には予想が時間変化しにくい（不確実性小）性質が望ましい。それには努力タスク（時間）よりスナック菓子などを利得として用いる方がよいかもしれない。

## 引用文献

- Carvalho, L. S., S. Meier and S. W. Wang, 2016. Poverty and economic decision-making: evidence from changes in financial resources at payday. *American Economic Review* 106, 260-284.
- Cheung, S. L., A. Tymula and X. Wang, 2022. Present bias for monetary and dietary rewards. *Experimental Economics* 25, 1202-1233.
- Halevy, Y., 2015. Time consistency: stationarity and time invariance. *Econometrica* 83, 335-352.
- Janssens, W., B. Kramer and L. Swart, 2017. Be patient when measuring hyperbolic discounting: stationarity, time consistency and time invariance in a field experiment. *Journal of Development Economics* 126, 77-90.
- Meier, S. and C. D. Sprenger, 2015. Temporal stability of time preferences. *The Review of Economics and Statistics* 97, 273-286.

---

<sup>6</sup> 選択肢 B が実現する月の期待所得を変数にとっても結果は変わらなかった。具体的には、 $d=3,7$  の時回答した月、 $d=28,84$  の時それぞれ 1・2 か月後の期待所得。

<sup>7</sup> この結果は Carvalho et al. (2016) と整合的。

<sup>8</sup> 結果の表は省略。