

# 現在バイアスの存在と異時点間のセルフ・コントロール問題を扱うモデルの実験による検証

和田良子

## 要約

1990年代末以降、個人の動学的な意思決定問題として、現在バイアスの問題とセルフ・コントロール問題が再浮上している。セルフ・コントロールの問題は、動学的意思決定問題では、時間選好率のアノマリーの一つである hyperbolic preference として捉えられることが多い。最近では、hyperbolic preference があると仮定した場合のマクロ的な経済分析は、不良債権問題やプロジェクトの失敗など枚挙に暇がない。

Hyperbolic preference があるときの異時点間の効用関数は、時間選好率  $\rho$  だけでは説明することはできない。そこで Laibson (1999) は、hyperbolic preference の本質的な要素のみを現在バイアス  $\beta$  として取り出し、 $(\rho, \beta)$  の枠組みで異時点の問題を定式化した。さらに Ted O'Donoghue and Matthew Rabin (1999) は、その後この手法を用いて、人々を3つのタイプにわけて、ビヘイビアの違いを分析した。第一は、現在バイアスがなく、したがって明日と今日の違いは時間選好率だけであるような Time-Consistent (TC) な個人である。第二は、現在バイアスがあるが、賢者個人 (sophisticants) であり、第三が愚者 (naives) である。賢者は、 $\beta < 1$  である自分を知っているのに対して、愚者は、自分の  $\beta$  は1であり、自分はTCであると思い込んでいる ( $\hat{\beta} = 1$ ) が、現実には  $\beta < 1$  である点が特性を形成している。

彼らの問題への対処は、今すぐ犠牲がかかる場合には、賢者 (sophisticants) であれば、自分の動学的問題をバックワードに解いて問題を処理することができる。しかし現在バイアスがあり、かつ愚者 (naives) の場合には、最終期の前の期に初めて  $\beta < 1$  であることに気がつくために、最も大きな犠牲を払うこともありうる。具体的に問題を解いてみると、 $(\rho, \beta)$  の枠組みは問題を複雑にしているように見えるが、実際には、問題を現在と次の期の問題に限定していることがわかる。つまり、いま自分がいる時点で遠い将来までのことを考えるというより、次の期と比べて今期の自分はどうかを考えることに重点

を置くのである。

現在バイアスを克服するためのセルフ・コントロールの問題のうち、いかにして問題を克服するか、ということは O'Donoghue and Rabin (1999) のモデルでは扱われていない。

セルフコントロール問題を正面から扱い、定義しているのは、Gul and Pesendorfer (2000) である。Gul and Pesendorfer (2000) では、オプションの存在がある主体の効用を下げるようなとき、セルフ・コントロール問題がある、と定義されている。このモデルでは、セルフコントロールに失敗したときの不効用が明示的に効用関数に取り入れられている。ある主体がセルフ・コントロール問題を感じれば、それを克服するためにプレコミットメントを手段として用いる場合もある<sup>1)</sup>。

本稿では、以上のサーベイを踏まえて実験を組み立て、セルフ・コントロール問題を感じている個人と感じていない個人の行動を計測した。その実験結果の分析により、 $(\beta, \rho)$  アプローチと Gul and Pesendorfer (2000) 流のセルフ・コントロール問題の叙述は異なってみえるが、本質は切り離して考えることのできない同質的なものであることがわかった。また、 $\beta$  が非常に小さいが自分でそれを分かっている者は、結局ビヘイビアは naifes と同じになることから、sophistecate であることの意味について再確認する結果を得た。

## 1. セルフ・コントロール問題と動学的一致

我々が扱う自己管理の問題は、異時点間にまたがる問題である。それを経済学のツールを用いて最初に理論化したのは、Stroz (1956) である。Stroz は異時点間の効用最大化の枠組で動学的一致の意味を定義しているほか、動学的不一致に対処するための手段として、プレコミットメントにも言及している。彼は異時点間の格闘 (inter-temporal tussle) という表現を用いてこの問題に言及した。動学的効用最大化問題において、期初  $t = 0$  においてたてた  $0 < t < T$  期の消費計画を、ある途中の時間  $\tau$  で見直したときにも最適な計画であるとき、Stroz の意味で動学的に一致していると定義できる。これを満たす最もよく知られた扱いやすい効用関数として、時間選好率が一定であるという Time- Additive- Separable-Utility (いわゆる TAS 効用関数) が用いられる。

時間選好率が生涯を通じて一定であるという条件は厳しいので、もうすこし条件を緩めて、計画を途中の時点  $\tau$  で見直しながら動学的一致を実現させることもできる。代表的な例として、Uzawa—Epstein—Hynes 型の内生的時間選好率を持った recursive utility が知

られている。Recursive utility の特徴は、ある時期  $\tau$  までの効用をそれ以降の効用と切り離して考えることができるということである。したがって、過去の効用を、現在及び将来の効用から切り離して考えても良い。こうすることで、3時点にまたがる効用を、現在と将来だけの最大化問題に切り離して問題を解くことができるのである。

経済学では、動学的に一致するケースにのみ注目し、自己管理の問題のようなミクロ的な問題は無視されてきた。動学的不一致といえば、Course (1972) による独占者の動学的不一致のような、ある主体の動学的一致が他の主体の行動によって奪われるケースが問題とされてきた。そして、自己管理の失敗や見通しの不完全さなどがもたらす問題が経済学の問題から無視されてきた。しかし、1990年代終わりから2000年代にかけて、実験経済学や行動心理学の発展とともに、時間選好のアノマリーである hyperbolic preference に脚光が当たるようになった。そうした潮流のなかで、再び Strutz の意味での動学的不一致問題、つまり同一主体の計画の失敗や自己管理の問題が再考されることとなった。自己管理の失敗とそれによる動学的不一致の事例は、経済的活動においてはプロジェクトの失敗や、不良債権問題、またアルコール乱用などにみられる。セルフ・コントロール問題を抱える人が動学的に一致した自分であるためには、プレコミットメントが必要になる。Self-control 問題の重要性を明確に謳い、axion によって数理的に定義したのは、Gul and Pesendorfer (2000) である。また、Lowenstain and Prelec (1992) による hyperbolic preference の精巧な数学的定義を簡素化して扱いやすくしたのは、Laibson (1999) である。彼は、Quasi-hyperbolic preference という概念を導入し、従来の動学的効用最大化問題の簡単な修正として問題を叙述した。すなわち、時間選好率  $\delta$  を一定とし、 $\beta < 0$  とすると、効用関数は

$$U = C_0 + \beta \sum_{t=1}^T \delta \cdot C_t$$

とあらわされる。これを、 $(\beta, \delta)$  アプローチと呼ぶことにする。 $\beta$  は現在バイアスと呼ばれる。さらに O'Donoghue and Rabin (1999) は、動学的不一致と現在バイアスを別のものとして定義することに成功し、hyperbolic preference が必ずしも動学的不一致を伴わない可能性を示した。

## 2. 動学的不一致の理論

### — O'Donoghue and Rabin による動学的不一致の理論

O'Donoghue and Rabin は、Doing Now It Or Later (AER, 1999) の中で、動学的効用最大化の問題としてセルフコントロール問題を明示的に扱った。

彼らは個人を3つのタイプに分類している。① 現在バイアスがない人 (TC) ② 現在バイアスがあるが、そのような自分を認識している人 (sophisticates) ③ 現在バイアスがあるが、そのことを認識していない人 (naives) ① は従来の経済合理的な個人である。重要な意志決定メカニズムの違いは、②と③にある。

② sophisticates は、現在が将来よりも好きなので、現在を大きくウエイト付けし、将来のある時点  $\tau$  が現在になったときには、その時点を再度大きくウエイト付けることを繰り返すが、そういう自分のことを正しく認識している。それに対して、③ naives は、自分は常に現在を重要視し、将来を軽視するのだが、自分について time-consistent (TC) であるという謝った信念を持っており、そのことを理解していない。

O'Donoghue and Rabin (1999) は、今すぐコストがかかる行為 (immediate-cost activities) と、今すぐ報酬が得られる行為 (immediate-reward activities) を分けて、彼らの動学的な選択のパターンを考察した。以下、その内容をサーベイする。

$T < \infty$  であるような  $T$  について、

immediate-cost activities の計画を、 $\mathbf{c} \equiv (c_1, c_2, \dots, c_T)$

immediate-reward activities の計画を、 $\mathbf{v} \equiv (v_1, v_2, \dots, v_T)$

とする。最終期以外の各期  $t \in \{1, 2, \dots, T\}$  に、個人は、あること (コストを伴うことまたは、報酬を伴うこと) をその期に行うか、行わないで次の期以降にするかを考える。

戦略集合は、 $\mathbf{S} \equiv (s_1, s_2, \dots, s_T)$  where  $s_t \in \{Y, N\}$

彼の  $t \leq \tau$  期から先の異時点間の効用は、最も簡単な、時間選好率が1のケースで

immediate-cost のケース

$$U^t(\tau) \equiv \begin{cases} \beta v_\tau - c_\tau & \text{if } \tau = t \\ \beta v_\tau - \beta c_\tau & \text{if } \tau > t \end{cases}$$

immediate-reward のケース

$$U^t(\tau) \equiv \begin{cases} v_\tau - \beta c_\tau & \text{if } \tau = t \\ \beta v_\tau - \beta c_\tau & \text{if } \tau > t \end{cases}$$

となる。現在バイアスがない個人であれば  $\beta = 1$  であり、今がいつであるかによって、場合わけをする必要はなくなる。一方、現在バイアスがある時は、 $\beta < 1$  となる。現在バイアスがあるとは、現在を他の期と同じに考えず、通常的时间選好とは別の意味で重視するという意味である。また、naifes は、自分の現在バイアスを  $\beta = 1$  であると誤って推測しており、そのことを  $\hat{\beta} = 1$  と示す。このとき、① sophisticates は、今すぐコストがかかる行為の延期はあまりしないようにするが、今すぐ報酬が得られる行為については、あともわしにして事態を悪化させる。② naifes は、 $\hat{\beta} = 1$  という誤った認識に基づいて、今すぐコストがかかる行為を延期し、今すぐ報酬が得られる行為については、早すぎる時期に行おうとする。

具体的に提示されている問題の一つは、ある週にレポートを書くという問題で、映画の内容が異なるケースである。映画を見に行くことを機会費用は映画の内容に応じて、 $C = (3, 5, 8, 13)$  で示される。一方、レポートを書くことの報酬は一定のものであるとして、 $v = (\bar{v}, \bar{v}, \bar{v}, \bar{v})$  で示される。 $\beta = 1/2$   $\delta = 0$  の例が提示されている。

もし、現在バイアスがなく  $\beta = 1$  であれば、第1期に宿題を行うのは自明である。一方、naifes であるならば、 $\hat{\beta} = 1$  であるために機会費用が最も大きい第4期に宿題をやることになる。しかし、自分に現在バイアスがあることを理解している sophisticates であるならば、そのような結果を避けるため、第2期にレポートを書く。現在バイアスがある彼にとって第1期に今すぐ宿題をやることは、魅力的な計画ではない。(第二期のコスト5の1/2は第1期のコスト3よりも大きいため。) 第1期において、第2期にレポートを書くときの効用を  $\frac{1}{2}(\bar{v} - 5)$  と評価するため、第1期にレポートを書くときの効用、 $\frac{1}{2}(\bar{v} - 3)$  と比べると大きく、第2期にレポートを書く戦略がとられる。

このフレームワークは、naifes な者はいつも損をし、sophisticates は、naifes よりいつも良い結果を得るといような、直感に合う結果を常にもたらすわけではない。O'Donoghue and Rabin (1999) では、レポートがなく、映画をみにいくことが報酬になるケース  $v = (3, 5, 8, 13)$  が挙げられている。このケースでは、現在バイアスを持っている自分をよく知っている sophisticates は、第1週に映画を見にいつてしまい、第4週まで待つことはできない。一方、naifes は自分について ( $\hat{\beta} = 1$  であるという) 誤った信念を持っているために、第1週、第2週を第4週の映画をみにいくつもりでやりすごし、第3週になって、いよいよセルフコントロール問題に直面し映画を見にいく。第3週には、 $\beta = 1/2$  であるため、第4週の6.5よりも今の8の方が大きく、第3週に映画にいつてしまうとい

うのである。

時間選好率  $\delta$  をプラスにすると問題は複雑になるが、このモデルの本質は以上の議論で十分である。

この分析のフレームワークでは *sophisticates* と *naives* を導入することで、セルフコントロールに直面しながら、克服できない人と克服できる人の違いを明らかにすることができたという点で優れている。ここでのセルフコントロールは、今を取るか将来を取るかという問題に限られている。この意味で異時点間の効用最大化に伴うセルフコントロールというにふさわしい問題設定となっている。このフレームワークの利点は、計画を守れるか、守れないかということだけに注目して問題をシンプルにしたことである。

また、この問題設定は、*sophisticates* に関しては次の期と比べて今が特別なだけという意味で、Rubinstein (2001) が実験で検証した、現在と将来の間には時間選好率では説明できないバイアスがあるが、将来のある時点とその先の将来についての *stationality* は守られているという見解に通じる。

O'Donoghue and Rabin (2001) ではさらに個人の特性分類をさらに小さくし、将来のセルフコントロール能力について、部分的にはわかっているが、完全にはわかっていないような、中程度の能力を想定して、問題も「いつ」ではなく「何を」やるかということについてのオプションがあるケースに拡張している。

### 3. 動学的不一致をもたらす *hyperbolic preference* の理論と現在バイアスの関係

#### 3.1. 現在バイアスの存在と *stationality*

人々の時間選好率は、今まで経済学が仮定してきたように *exponential* ではなく、むしろ近い将来は大きく割り引くが、遠い将来はあまり割り引かないという特徴があるとする認識が1990年代に一般的になった。この時間選好の特徴を *hyperbolic preference* という。(補論参照のこと)

これに対して Rubinstein (2001) は、人々が将来のある時間と将来のその先の時間における *stationality* を破るという現象はみられないという見解を示した。Rubinstein (2001) は、大学生を対照としたアンケート形式の実験により、現在と近い将来への選好は確かに大きく違うが、近い将来と遠い将来への選好はあまり変わらないという結果を導き出した。

それにより「現在」はそれ以降の時期とは完全に区別すべきであるが、現在だけを除外すれば、時間選好の stationality は保たれているとの仮説を提示、検証している。すなわち stationality を破るという行為は、遠い将来同士と比較では現れないことから、人々が hyperbolic preference のように常に stationality を破り続け、構造的な動学的不一致に直面するというより、今期と来期のみ到现在バイアスがあると捕らえたほうが良いことを指摘した。

### 3.2. 動学的不一致をもたらす要因の解釈

Fernandez-Villaverde and Mukherji (2002) は、hyperbolic preference の計測において受け取りに関する不確実性を完全に排除するため、金銭の支払いを伴わない実験を行った。その副次的な結果として、多くの学生が、セルフ・コントロールに直面していないという観察結果を得ている。彼らの実験は、本稿で行った実験の結果を考慮するうえで重要であるため、サーベイする。

Fernandez-Villaverde and Mukherji (2002) は hyperbolic preference が3つの効果が混合されて起きるのではないかと仮説をたてた。その効果は次の通りである。

- ① 実験が難しいことにより生じるアノマリー
- ② 金融市場の存在の効果
- ③ 不確実性効果

まず、1番目の効果は、今まで hyperbolic preference を観測した実験は、second-bid - auction (最も高い値をつけたものが、二番目の価格で競り落とすという競売の方法) など難しい手順を経ているため、何度も実験を繰り返すことによって、アノマリーがなくなっていく傾向があるというものである。2番目は、金融市場があれば、意志決定は時間選好率の問題ではなくて利子率の問題になってしまうため、例えば利子率が低いと hyperbolic preference にみえると指摘している。

第3が不確実性の効果であり、将来の受け取りが不確実であれば、被実験者は必ず現在を選ぶというものである。彼らは、消費の嗜好に每期ショック  $A_t$  が与えられる形で不確実性を導入するモデルを作った。ショックはその期  $t$  に依存してきまる。このようなとき、

選択肢 1 . . .  $n$  期に  $c'$  を受けとると、 $n+1$  期に  $c''$  を受けとるとではどちらが良いか

選択肢 2 . . . 今日  $c'$  を受けとると、明日に  $c''$  を受けとるとどちらが良いか

という質問の答えが同じにならない可能性が導かれる。将来と現在の間の選択は、現在についてだけは、自らの嗜好がどのようなものか分かっているため、将来と将来の間の選択とは本質的に異なってくる。そのようなモデルを用いて、彼らは、(嗜好に関する)不確実性がなければ、人々が前倒しに消費することはないと主張している。その理由はモデルからストレートに導かれるものであり、彼らが導入した不確実性とは、自分の嗜好が動学的に一致しているかどうかについて確信が持てないことだからである。

このような不確実性の内容は通常の経済学で想定する不確実性と異なっている。通常は「不確実性」といえば、将来の受け取りの可能性が確実ではないことを指す。それは自分の力の及ばないできごとで、通常は自然のなせる業である。

不確実性と hyperbolic preference の関係は理論的にも重要であることが、Azfer (1999) によって示唆されている<sup>21</sup>。しかし、Fernandez-Villaverde and Mukherji (2002) の理論モデルで扱っているのは、不確実性よりは、むしろセルフコントロールもしくは、異時点間の不一致という問題なのである。彼らが行った実験も、それを反映して、セルフコントロールの問題となっている。彼らは、以下に述べるような実験によって、不確実性を完全に排除した実験では hyperbolic preference は観察できず、人々は exponential に将来を割引くことを主張している。

Fernandez-Villaverde and Mukherji (2002) の提示した理論は決して hyperbolic preference と不確実性の関係を適切にモデル化したものとはいえない。また彼らの行った実験は金銭的な受け取りを伴わないことによって、異時点間の消費決定という問題から離れてしまった可能性がある。

実験は、一定の報酬を与えてミネソタ大学の学生にゲームを3日間行わせるというものである。オプションAは、各日60分ずつゲームを行うものであり、オプションBは、3日間合わせて180分ゲームを行う(ただし3日とも出校して少しはゲームをしなければならぬ)ものである。このような金銭の受け取りを伴わない実験を行った背景には、実験が報酬の受け取りによっていると、その受け取りが不確実である可能性がゼロではないことを今までの経験から感じてしまうため、いくら実験者が被験者に受け取りが確実と説明しても、今すぐの受け取りを好む可能性を排除するという目的があると考えられる。実験の結果、23人中3人の学生しかより小さい集合を示すオプションB(制限的な行動、プレコミットメント)を好まなかったことから、人々はセルフ・コントロール問題にあまり直面していないと結論づけられている。



しかしそこで行われた学生にゲームを三週間という期間内で3日間させるという実験が、個人に効用をもたらすことをする場合のセルフ・コントロール問題の実験として適切であったかどうかには疑問がある。というのも、そのゲームをすることが楽しいものであるかどうかわからない。またゲームをいつやるか、という問題を解かせるときに、学生のように社会人に比べ自由時間が多くある上、毎日大学に来ているようなケースでは、ゲームをやる時間を決める必要を感じないのは無理もないと思われる。また、不効用をもたらす問題の方が、セルフ・コントロールを検証する問題としては適切であると思われる。なぜなら、正の効用をもたらすこの実験では楽しみを後に残す、というようなアノマリーのためにオプションAを好まなかった可能性を排除できないからである。

より正しく制御された実験によって、不確実性と hyperbolic preference およびセルフ・コントロール問題の関係を検証してみる必要があると思われる。

#### 4. セルフ・コントロールと動学的不一致

##### —本当に賢者は小さい集合を好むか?—

Faruk Gul and Wolfgang Pesendorfer (2000) では、セルフコントロールとは何かを効用関数を用いて明示的に定義した。それと同時に、Strozによって、セルフコントロールの手段として示されたプレコミットメントの問題を明示的に扱っている。すなわち賢者がプレコミットメントの手段として、オプションを廃し、小さい集合を好むような結果を叙述するモデルを提示している。それは、2期間の意思決定モデルであり、第1期と第2期の自分の好みが変わっているときに、第2期の自分をコントロールしようとする第1期の自分を叙述するモデルとなっている。第2期の自分によってセルフコントロールの時に生ずる不効用が明示的に効用関数に取り入れられている。

具体的には、次のような効用関数である。ベジタリアンの食事を  $x$  とし、ハンバーガーを  $y$  とする。朝とお昼の2時点があるとする。消費はお昼に行われ、個人はメニューから食事を選ばなければならない。朝には  $x$  を選ぶと思う ( $x$  にコミットしたいと思う) が、ランチタイムには、 $y$  がメニューにあると誘惑されてしまう。つまり、メニューの中に  $y$  がないならば、セルフコントロールを伴う意思決定者は  $x$  を選び、したがって、 $y$  だけがメニューにあるときよりも効用は改善する。しかし、一方で  $y$  というメニューがあることで誘惑に負けてしまい、事態を悪化させる可能性があるため、 $y$  というメニューがない

ほうがいい。よって、メニューには、 $x$ だけがあれば一番よく、 $y$ しかないのは最も悪い。 $x$ と $y$ の両方がメニューにあるのはその中間 (Set Betweenness) である。よって、 $\{x\} > \{x,y\} > \{y\}$  という選好関係が得られる。このような関係を満たす期待効用関数として、期待効用理論の定式化を用いて、以下のような式を考える。

$$U(A) := \max_{x \in A} u(x) + v(x) - \max_{y \in A} v(y)$$

ここで、 $u$  は、個人のコミットメントの順位を示し、 $v$  は、個人にとっての誘惑の順位を示す。セルフ・コントロールのコストは、 $\max_{y \in A} v(y) - u(x)$  として表現される。これにマイナスをかけると、昼間になってみて、健康のために選ばなかったメニュー [ハンバーガーとか (ここでは  $y$ )] を食べている人を隣にみながら、自分が朝選んだメニュー [野菜サラダなど (ここでは  $x$ )] を食べているときに感じる不効用となっている。これに  $v(x)$  がプラスされているのは、野菜サラダを食べたときに全く効用がないわけではないからである。しかしながらセルフコントロールのコストはいつも正であるので、いつでも効用を低めている。第2期 (ランチタイム) において  $u+v$  を最大にするように選択を行うことは、第2期に最適な妥協案を選ぶことである。

彼らは、この効用関数を用いて、通常期待効用理論で満たされるような公理、推移性の公理、連続性の公理、独立性の公理のほかに、Set Betweenness という公理が成立することを導き出している。ある人の意思決定におけるセルフコントロールの存在は、Set Betweenness が存在することとして定義される。それは、以下のようなものである。もし、集合  $A$  を  $B$  よりも好ましく思うか同じと考えるのであれば、集合  $A \cup B$  が  $A$  と  $B$  の “between” に入るというものである。このモデルは、追加的なオプションの存在によって効用が下がってしまう可能性を捉えることができる。

ある個人が異時点間の意志決定にセルフコントロールを伴うことの定義は、次のように定義される。

1) Set Betweenness が存在すること

2)  $v$  における最も良い選択肢と  $v+u$  における最も良い選択肢に共通のものがないこと

このモデルは、大きい機会集合が効用を損ねるというケースを明示的に扱うことに成功しているものの、異時点間のセルフコントロール問題は、一時点の問題のように叙述されている。

Fernandez-Villaverde and Mukherji (2002) では、実験でほとんどの学生たちが前もっ

て3日間60分ずつゲームを行うという選択肢を選ばなかったことから、彼らの殆どがセルフ・コントロールに直面していないと結論付けている。これは学生にとって時間を決めるといふ行為が小さい機会集合を選ぶという行為だからであり、Gul and Pessendofer (2001)の示唆するモデルの検証としては適切である。

## 5. Hyperbolic preference とセルフコントロール問題

### 5.1. Hyperbolic preference とセルフコントロール問題の理論的な関係

異時点間の効用最大化において、もしも時間選好率が一定であれば、最終期までの問題を常に現在の問題として解くことができる。その人は、 $t = 0$ 期から $t = T$ 期まで、途中で自分の最大化問題を見直してみると、最初にたてた計画を遂行することがやはりその時点で最も良い計画となる。これがStorzの意味のtime—consistentである。これが成立するときには、例えば、明日に比べて今日は多めに消費したいといった現在バイアスの存在に基づくセルフコントロール問題を既に克服していると考えられている。このセルフコントロール問題を克服した結果は時間選好率に凝縮されている。また今日と明日、明日と明後日の関係は同じであり、これをstationalityが保たれているという。

しかし、現実にはもっと現在を重視しているという見方があり、これがhyperbolic preferenceが存在するという仮説に結びついた。近い将来は大きく割り引くが、遠い将来はあまり割り引かないというhyperbolic preferenceは、Ainslie (1992)ら心理学者の実験結果の報告によって認知されることとなった。その後Lowenstein and Prelec (1992)による定式化、Laibson (1999)によるモデルの単純化によって、取り扱いやすい問題となった。Laibson (1999)において、現在と将来は異なるが、近い将来と遠い将来の間のstationalityは保たれているという仮説を効用関数に組み込んだものが提示された。Rubinstein (2000)はこの効用関数を正当化する実験結果を得た。Rabin (2000)は $(\beta, \rho)$ の枠組みを用いて、異時点間のセルフコントロール問題を叙述し、 $\beta$ についての推測を誤る人が異時点間のセルフコントロールに失敗するという分析を行った。Rabin (2000)では、異時点間の意志決定と、セルフコントロール問題が統合されているかにみえる。

しかし、より一般的な意味での内面の戦いとしてのセルフコントロール問題を定義したのはGul and Pessendofer (2000)である。そこでは、2時点の意思決定問題として、異なる基準による選好順序（例えば健康という基準と美味しさという基準）に基づいた効用関

数に直面する個人を考え、そこにセルフコントロール問題が発生することの定義をモデルで示した。セルフコントロール問題を叙述するために、意志決定の時点と計画の時点を明示的に分けている点にも特徴がある。

## 5.2. レポート提出を用いた敬愛大学での実験

異時点間のセルフコントロールと hyperbolic problem の関係を考察すべく、ゼミ生へのレポート提出によってセルフ・コントロール問題の実験を行った<sup>31</sup>。

ゼミ生に、来週のゼミの前日までにレポート（テキストの要約）を提出すれば、来週のゼミに参加しなくてよいと告げる。もしも、提出できなければ、ゼミに出て、その場で仕上げなければならない。当日にレポートを書いて提出した場合は、ゼミの時間には教室にいなければならない。

- 1) 最初に、どちらを選択するか、自分について予見してもらう
- 2) 実際にレポートの提出を待つ
- 3) 当日のゼミでレポートを書いている学生にレポートを書いてもらう

Rabin のモデルを使って、宿題をいつやるか？という問題を考えてみよう。レポートの作成は40～50分程度あればできる内容であるのに対して、ゼミは90分ある。そのため彼らにとって、宿題をやるコストは、ゼミに出るコストの半分以下であると考えていいだろう。すると、宿題をいつやるか、という問題は、7日間の問題となる。そのコストを考えると、次のようになる。この実験では、自分の申告を守らなかった場合にも特に懲罰はないことにした。大きすぎる懲罰をつけると、色々な結果がみられないことがありえると考えたためである<sup>41</sup>。コストは、 $c = (5, 5, 5, 5, 5, 5, 9)$  であると仮定しよう。これに対して報酬  $v$  は一定である。また  $T = 7$  (2004年1月16日～1月21日) であり、意志決定のチャンスは6回ある。

このフレームワークを用いると、 $\beta < 5/9$  のときには、sophisticates は宿題をやりませんで、当日ゼミに出てくることを予見することになる。また、 $5/9 \leq \beta < 1$  のときは、sophisticates は毎日宿題を先送りにするものの、ゼミの前日（最後から二番目の日）に仕上げる事が予想される。また、このケースでは被験者の  $\delta = 0$  であるか、 $\delta = 0$  に極めて近いならば、 $T=1$  から  $T=6$  の間にいつ宿題を行うことも同じとなる。

しかし、同時に、 $\delta > 0$  であるとすれば、最終日に宿題を行うことが7期全体の効用を最大化することにもなる。なぜなら、期間中の報酬が一定であるので、早く宿題を行うほ

ど、現時点での異時点間の効用は小さくなるからである。また、naifes は  $\hat{\beta} = 1$  であり、自分の現在バイアスについて間違っただけの信念を持っているため、6日目に宿題をするつもりでやりすごし、6日目にセルフ・コントロール問題に陥って、結局あとまわしにし、7日目、つまり当日ゼミでやることになる。

以上の考察から、宿題を仕上げて提出すべき最終日に提出が集中することが予想された。

## 〈実験結果〉

実験は、一年生のゼミ生12人に対して行われた。その結果、事前の報告では

A. 1月21日の演習の前日1月20日までにレポートを書いて提出する。1月21日の演習は休んでよい。

B. 1月21日の演習の時間中を用いてレポートを書き上げる。

Bを選んだものは二人であった。そのうちの一人は、遅刻の最も多い学生であるが、ゼミに出てこなくなることはない学生であった。彼は、決して真面目ではないが、そういう自分について良く知っているという意味では sophisticates であるといえる。

Aを選んだものの、当日になってゼミで仕上げた学生が3人あらわれた。つまり、naifes は3人であった。

Aを選び、21日の前に提出したもののうち、

20日に仕上げたもの・・・3人

19日に仕上げたもの・・・3人

18日に仕上げたもの・・・1人

16日に仕上げたもの・・・1人

という分布となった。締め切り当日とその前日に仕上げた学生がほとんどであったことを考えると、彼らは  $\beta < 1$  の現在バイアスをもっているということがわかる。16日に仕上げた学生は、最初の提出日に書いて17日に提出している。

この結果、 $\delta > 0$  であるとする、TC または、sophisticate が戦略 Y (Yes) の最初の日に行くという Rabin のモデルに合致しているかにみえる。しかしこの実験には、別の側面もある。つまり、Gul and Pessendorfer (2000) によるモデルによっても、宿題を早めに仕上げる行為を説明できる点である。これは、異時点間のセルフコントロールに直面した

学生が、自宅でレポートを書き上げる日について、できるだけ早くオプションを捨てることによって効用を増大させるという行為ともとれる。こう考えると、できるだけ早く宿題を仕上げることは極めて合理的な意義がある。そうでなく、最終日までレポートをやらなくておこなうならば、每期セルフコントロール問題に直面しなければならないため、それが不効用をもたらすのである。ただし実際のところ、仕上げた日にちによって彼らの現在バイアスの大きさを推測することはできるが、それがすべてではない。彼らの毎日に特有の機会費用は正確にはわからないからである。

この実験では、真面目な学生で、普段遅刻もなく、ゼミを休むこともほとんどない学生のうち2人が予想に反してレポートを当日書くことになった。これは、彼らにとって必修のゼミに出席する行為は、ゼミの単位を落としたとき一年間を棒に振るという大きなペナルティが彼らのプレコミットメントとなっているということと解釈できる。それと比べると、今回のレポート提出について、自分の宣言した内容を破ったときの懲罰がなかったため、naïvesとして行動することになったのだろう。

この実験からわかったことの1つは、計画を守ることをもって sophisticated な主体とすると、極めて現在バイアスが高くても、そのことを知っているものが賢い個人と定義されることである。これは、経済学での定義としては正しいかもしれないが、一般的な生活のなかでそのような人が賢いと定義されるかどうかは定かではない。例えば自分は必ず遅刻することを知っている人間は、それを知っていても、結局遅刻することにはかわりなく、社会的にそれほど賢いと思われない。

また、はじめから教員と一緒に論文を仕上げることを選んだ学生と、初日に論文を仕上げることを選んだ学生については、一週間という自由な時間の間にレポートを仕上げるという大きな機会集合を捨てたわけであり、Gul and Pesendorfer のいう Set Betweenness が成立しているとも解釈できる。オプションBを選んだ学生にとって、自由時間に問題を解くという問題を与えられると、セルフコントロールが難しく、決まった時間にメニューをこなす方が良いことはあり得る。ある日には次の日にはちゃんと宿題をやると思うが、その日がくると、毎回遊びたいという誘惑に負けるといったことが自分について予想されるからである。

このように進んで大きな機会集合を捨てる行為は、肉体を鍛えるのに、入会金を払ってジムに行ったり、痩せるために、エステに通ったりするのは同じ動機による行動である。本当に自分の意思が強ければ、自宅でトレーニングマシンを使えば金銭的に大きな節約に

なる。しかし自宅でトレーニングをするのは難しいので、わざわざ大金を支払ってコミットメントを強めるのである。したがってエステサロンに予約していかなければならないシステムも、面倒なようで実は顧客のニーズにあっているといえる。予約をキャンセルすればキャンセル料が発生し、自分に大きな不効用が生じるような契約をしておくことで初めて痩せることが可能になるのである。

## 結論

本稿では、異時点間の効用最大化の問題のうち、time-consistency とセルフ・コントロールだけにポイントを絞って、理論をサーベイした。 $(\beta, \delta)$  の枠組みにおいて現在バイアスがあることを理解している経済主体が、現在バイアスに対するセルフコントロールの問題を解こうとすると、現実には、来期と今期の2期の違いに大きく注目するモデルになっていることが確認できた。

またセルフ・コントロールの定義は、より大きな機会集合によって効用が下がることであることと Gul and Pesendorfer (2001) によって記述されている。

本研究では、何か課題を行わせるという実験によって、この2つのモデルの意義を同時に検証することができた。実験をしてみると、強いプレコミットメントの手段がないために、課題を自分が申告した日までに仕上げることができない学生が、全体の4分の1も存在した。一方、提出日に間に合った学生も、提出日の前日や当日に仕上げるというケースが8人中の6人と大半を占め、現在バイアスの存在を示唆するものとなった。その半面、提出期間の初日にレポートを提出した学生もおり、彼の行動は早めに宿題をすることで、宿題をする時間の自由度を自ら低め、セルフ・コントロール問題に直面することからくる不効用を最小限に抑える行為と解釈することができる。

現在バイアスの大きさによって、動学的な問題を処理していくというモデルは、現実の問題を説明することができ、かなり汎用性の高いモデルであるということもわかった。しかし一方、問題を解くことができ time-consistent な個人を想定したとき、何をもって良い計画とするのか問題が残った。つまり、 $\beta$  があまりに小さく、ゼロに近いならば、いくら動学的に正しい予見能力をもっていたとしても、結局今のことだけを考えて意思決定を続けるということになるからである。このように考えると、sophisticates と naives の違いにあまり大きな意味を見出すのは難しいことがわかる。

また、2期間モデルにおいて、セルフコントロールの問題を不効用として明示的に組み込み、コミットメントのランキングと、誘惑のランキングを分けて考えると、コミットメントしたくないが誘惑の高いオプションが選択肢に入っていると不効用をこうむるという指摘は、セルフコントロールの特徴を正しく叙述している。この問題は、通常は現在バイアスと異なる次元の問題である。しかし、「嫌なことをいつやるか？」という問題については、「嫌なことを後回しにするオプションがあることによって自分の効用が下がるか？」あるいは、「嫌なことを行う時間を選択することができることによって自分の効用が下がるか？」という問題に書き換えることができる。実際、レポートを短時間で仕上げずゼミを休む権利を得ることよりも、ゼミの時間内に書くことを望んだ学生二人には、彼らにとって、自由な時間を与えられることは、与えられないよりも良いオプションではなかったことが推測される。

この点において、hyperbolic preference が内在する問題は、セルフ・コントロールの問題であることが再認識される。しかし、前者が後者の結果であるわけでは必ずしもない。むしろ、hyperbolic preference 又は現在バイアスを所与として、self control problem をプレコミットメントにより克服するという行為が予想される。この点について今回の実験では検証できなかったもので、次回の課題としたい。

#### 参考 —レポートの申告用紙—

学籍番号

名前

演習 I の成績をつけるに当たって、要約文を提出してもらいます。

これは皆さんの要約をする能力が一年間でどの程度上がったかを見るものです。

「毎月新聞」の10p～11pの内容について要約を書いてください。

枚数は原稿用紙で400×1枚です。(うち4行は文字が印刷されており、320字です)

このレポートを書くに当たって、以下のことを選択してください。

締め切りは来週1月21日(水)です。

- A. 期日の演習の前日までレポートを書いて、私のポストに提出した場合は、  
1月21日(水)の演習 I は、その人は休んでもよい。



B. 期日までにレポートをかけなかった場合は、1月21日（水）の演習の時間中に書き上げる。もし書き上げられなかった場合は、1月21日（水）の5限以降に、教室に集まって書き上げる。

現時点で、まずどちらが自分にとって望ましいか、○をつけてください。

現時点でAを選んでも結果的にBとなってしまっても懲罰はありません。今の気持ちで丸をつけてください。選択肢A、Bのどちらを選んだ場合でも、内容の良し悪しが成績とリンクします。

要約が、全体の一部を写しただけとわかる場合には、要約は完成していないとみなします。

提出受付期間：1月16日（金）～1月20日（火）まで。

提出するときは、書き上げた日付および時刻と、提出の日付を書いてください。

## 補論 — hyperbolic preference と現在バイアス

時間選好率が生涯を通じて一定で、家計が動学的に一致した選択をするならば、連続時間では、割引ファクターの期間構造は、exponential になる。これに対して、実際には人々は、遠い将来の大きい報酬よりも、すぐ近い将来の小さい報酬を好むという報告が心理学者らによってなされてきた (Ainslie, 1992)。それによると人々や動物の割引率の期間構造は exponential であるというよりむしろ hyperbolic (双曲線的) であると報告している。このような人々の選好を hyperbolic preference といい、近い将来は exponential な割引率よりも大きく割り引く一方で、遠い将来は小さく割り引くような時間選好率の期間構造をもっている。

hyperbolic preference は preference reversal を説明する理論として注目されてきた。なぜなら hyperbolic preference を持つ人は最初に多く消費し、あとは少なく消費する計画をたてる。ところが時間がたって、最初に消費計画を立てたときには少なく消費するはずであった時期 (例えば若い時には老後と考えていた時期) になってみると、その時点が現在であるため、また大きく近い将来を割り引くことになり、最初の計画を破ることが予想

される。したがって人々が hyperbolic preference をもつという仮定は必然的に time-inconsistent (動学的不一致) という結果を招くことが考えられる。このため hyperbolic preference は myopic の一種であると考えられ、人々の非合理性または現在バイアスとして捉えられている<sup>5)</sup>。

Hyperbolic preference は異時点間での自己管理ができないということを意味しているため、特に addiction に陥った人の行動を説明するのは直感に訴える。Lowenstein, O'Donoghue and Rabin (2001) では、addiction があると過去からの消費のストックが現在の選好を変えると仮定する結果、計画自体にバイアスが生じるために人々が計画を守れないというモデルを提示している。また、hyperbolic preference に陥った人がいつ preference reversal に気づくのかを考えると、preference reversal は頻繁におきることになる。もしも値洗いをするように每期每期計画を書き換えるならば、その行動は動学的に一致して見える。(本人の初期の計画とはずれているが、他人からはわからない。) Barro (1997) は、precommitment が可能な世界ならば、たとえ hyperbolic preference があっても、経済成長に与える影響はスピードのみであると結論付けている。しかし人々が単に hyperbolic であるならば、先のことを重要と考えず計画を延期し続けるはずである。だとすれば、当然多くの動学的失敗を説明することに成功する。

## 注

- 1) Precommitment とはそれによって、日々新しくなる自分を過去の自分の選択の支配下におくことで動学的不一致に対処する方法である、例えば年金や、積立預金に入るなど、契約を破ったときに受けるペナルティが非常に大きいような行為は precommitment の一種である。
- 2) 理論的には、Asfar (1999) によってみせかけの hyperbolic preference が起きるモデルが示された。例えば、Azor によって、不確実性があり、ベイズ的に主観的な確率を更新していく場合には stationarity を破らなくとも、選好の逆転がみられるという、直感的にも納得しやすい理論的な帰結が得られている。人々が将来の支払いの受け取りについて不確実性を感じているとき、受け取れない可能性の分だけ前倒しに消費するが、時間がたつにつれて、支払いが受け取れない確率をベイジアン流に更新するために将来の割引率を下げることが示された。
- 3) 実験経済学では、通常効用関数の形を制御するために、報酬が支払われるが、この実験に

- は報酬は必要ではない。また、学生たちは、実験に参加しているという気持ちは全くない。
- 4) 例えば、非常に大きい懲罰を作って実験を行うことは可能であるが、現実的な問題として、そのようなことをする必要はない。なぜなら、ゼミの単位を落とすというような懲罰を作れば、ほとんどの学生がレポートの提出に失敗せず、実験から何も得られないからである。
- 5) Barro (1997) においてそのような認識が見られる。

## References

- Ainslie, George., *Picoeconomics*: Cambridge University Press, 1992
- Asfer, Omer., Rationing hyperbolic discounting, *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol38, 245-252, 1999
- Auer, Ludwig von., *Dynamic Preferences, Choice Mechanizms, and Welfere*, Springer, 1998
- Ariell Rubinstein., Is It “Economics and Psychology”?: The Case of Hyperbolic Discounting, *Working Paper of Tel Aviv University*.
- Beker, Robert A and John H. Boyd 3<sup>rd</sup>, *Capital Theory, Equilibrium Analysis and Recursive Utility.*, Brackwell, 1997
- Baker, Gary S., and Casey B. Mulligan, “The endogenous determination of time preference” *The Quarterly Journal of Economics*, August, 730-758, 1997
- Baker, Gary S., and Kevin M, Murhy., A Theory of Radical Addiction, *Journal of political economy* 675-700, 1988
- Barro, Robert J., Myopia and inconsistency in the neoclassical growth model, *NBER working paper*, December, 1997
- Epstain, Larry G. and J. Allan Haynes., The Rate of Time Preference and Dynamic Economic Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, August, 611-635, 1987
- Gul, Faruk and Desendorfer Walfgang., Temptation and Self-Control, *Econometrica*, Vol 69, issue 6, 1403-1435, 2001
- Jesus Fernandez-Villaverde and Arijit Mukherji., Can We Really Observe hyperbolic Discounting?, *in NajEcon Working Paper Reviews*, Vol 3, Dec.12, 2001
- Laibson, David., Golden eggs and hyperbolic discounting, *The Quarterly Journal of Economics*, May, 444-477, 1997
- Lowenstein, George and Drazen Prelec., Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation, *The Quarterly Journal of Economics*, May, 1992 574-597
- O’ Donoghue, Ted and Mattew Rabin., Doing Now or Later, *AER*, March, 103-124, 1999

O'Donoghue, Ted and Matthew Rabin., Choice and Procrastination, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 116, issue 1, 121-160, 2001

Strotz, Robert H., Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization, *Review of Economic Studies*, XXII, 165-180, 1956