

あなたは我慢できますか？

双曲割引と時間的非整合性

「人間行動のミクロ経済学」

11月7日講義

玉田 康成

プランニングと実行

- ◆ 一年の計は元旦にあり:「適切な計画を立て、計画通りに実行すれば、実り豊かな結果が得られる。」
 - 禁煙, 貯蓄, ダイエット, 資格取得の勉強, 健康のためにランニング...
 - ◆ もちろん, 計画通りに実行できる強さは人間には備わっている. けれども, 計画を台無しにしてしなう弱さも少なからず現れてくる.
 - 最後の一本のたばこを毎日吸ってしまう.
 - 衝動買い.
 - 美味しそうなケーキ...
 - 今日のテレビ番組は面白そうだから, 明日から勉強しよう, ランニングしよう.
- ➡ 計画が破綻し後悔の日々を過ごすことになる.

プランニングと実行

- ◆ 結局のところ、「自分」との戦いに「自分」が負けて、「自分」が犠牲になっている。ここで、
 - 負けた「自分」 = 計画を立てた 過去の自分。
 - 過去の自分が戦った「自分」 = 計画を台無しにした 現在の自分。
 - 犠牲になった「自分」 = (禁煙やダイエットに成功したかもしれない) 将来の自分。
- ◆ 計画の破綻の背後には2つの過小評価がある。
 1. 現在の自分の欲求を、過去の自分は過小評価した。
 2. 将来の自分の幸福を、現在の自分は過小評価した。
- ◆ 計画を台無しにしてしまう人間の弱さの裏側には、将来の自分(過去の自分にとっては現在の自分)に対する過小評価がある。
 - 自分の中の 時間的な非整合性 (後悔の日々)

将来を割り引くということ

- ◆ 異時点間の選択の問題：限られた資源（カネ・モノ・時間など）を現在のために使うか、それとも将来のために使うか？

→ 現在と将来とのあいだのトレードオフ.

- ◆ 将来をどのように評価するか？

➤ John Rae: 4つの効果

1. 子孫に遺産を残したい(将来を重視).
2. これから起こりそうな事態を適切に予想し、短期よりも長期を重視する(将来を重視).
3. 不確実な世界で起こりそうもないことのために備えることはしない(現在を重視).
4. 今すぐ欲しいという衝動(現在を重視).

将来を割り引くということ

➤ 現在の感覚の重視する議論へ：

1. 現在と将来の満足(効用)は同等に評価されるが、今すぐ満足を得られないことへの不安感や不快感が将来の軽視を発生させる.
2. 人は現在の効用のみを考えるが、将来の効用の想像が、ときには現在の効用への歯止めとなる。(William Jevons)

➤ Eugen Böhm-Bawerk：現在と将来のトレードオフ

人は将来の効用を過小評価する。そして、現在の効用と将来の効用とのあいだには、「どの財を購入するか」という意志決定と同様のトレードオフが存在する。

将来を割り引くということ

➤ Paul Samuelson: 割引効用モデル

現在の効用も将来の効用も同じ(例えば $u(x)$). ただし, 1期後の効用は一定の時間割引率 r で割り引く.

- 例えば, 1年の時間割引率を $r = 0.1$ (10%) とする.
すると, 1年後の10000円の割引現在価値は

$$\left(\frac{1}{1 + 0.1} \right) \times 10000 = 9091$$

10年後の10000円の割引現在価値は

$$\left(\frac{1}{1 + 0.1} \right)^{10} \times 10000 = 3855$$

- Samuelsonは, 人は現在(時点0)から将来にかけて獲得できる効用の割引現在価値の合計を目的として行動するとした.

$$u(x_0) + \left(\frac{1}{1+r} \right) u(x_1) + \left(\frac{1}{1+r} \right)^2 u(x_2) + \left(\frac{1}{1+r} \right)^3 u(x_3) + \cdots + \left(\frac{1}{1+r} \right)^T u(x_T)$$

将来を割り引くということ

- 時間割引率 r を一定とする割引効用モデルは異時点間の選択を分析する標準的な経済学としての地位を獲得した。
とくに異時点間の最適問題をベースとする、マクロ経済学、消費・貯蓄の理論、経済成長理論などで中心的な役割を果たす。
- そして、時間割引率は「せっかちさ」や「忍耐強さ」を測る指標として利用できる。
- ところが、一定の時間割引率という想定では説明できない変な現象(**アノマリー**)がある。例えば
 1. 時間選好率が価値の大きさに依存する。(1万円の場合の方が100間年の場合よりも r が大きい。)
 2. 利潤や受け取りといったプラスの場合の方が、損失や支払いといったマイナスの場合よりも時間割引率 r が大きい。
 3. 選好の逆転。

選好の逆転

◆ どちらを選びますか？

A) 15年後に10万円を受け取る。

B) 16年後に10万5千円を受け取る。

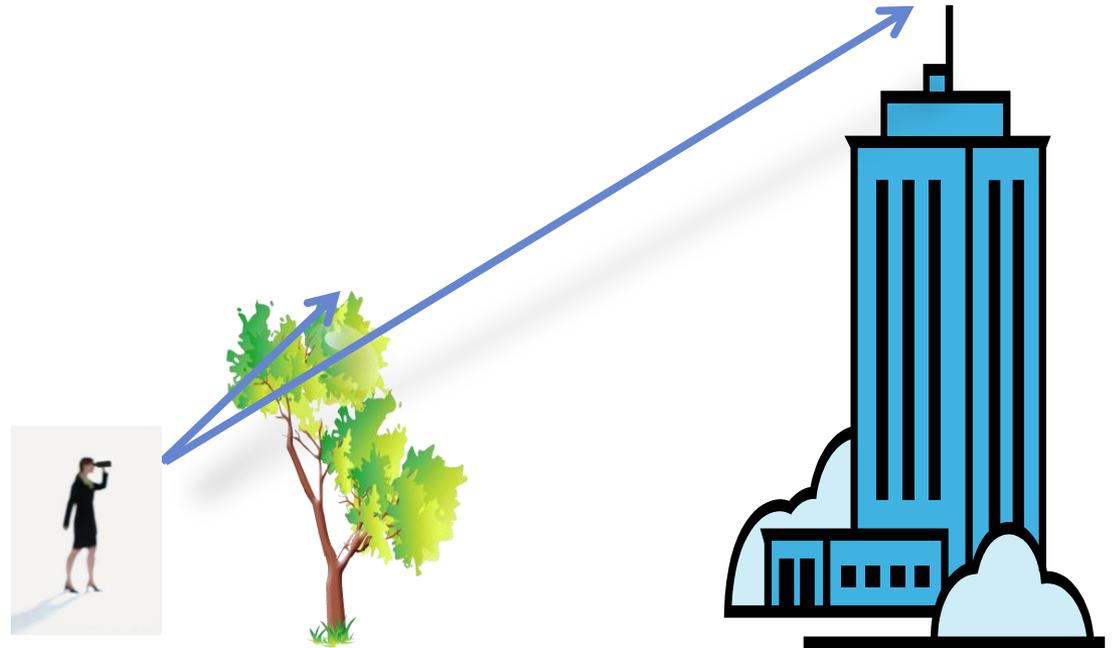


選好の逆転

◆ どちらを選びますか？

C) 今日, 10万円を受け取る.

D) 1年後に10万5千円を受け取る.



選好の逆転

- ◆ 最初の問いでは、「15年後も16年後も遠い将来であることに変わりない。15年待って10万円を受け取るならば、もう1年待って5千円を余分にもらおう。」と考えないだろうか？
- ◆ 2番目の問いでは、「1年待っても、たかだか5千円を余分に受け取るだけならば、今すぐ10万円を受け取っているのと楽しもう」と考えないだろうか？
- ◆ ところが、2番目の問いで **C** を選んだ人が、最初の問いで **B** を選んでいたならば、15年の時間が過ぎたのちに、「今すぐに10万円を受け取りたい」という後悔に直面する。
- ◆ このような**選好の逆転(＝時間的非整合性)**はなぜ起きたのだろうか？

選好の逆転

◆ 割引効用モデルでは、選好の逆転は説明できない。

- 割引効用モデルにもとづくと、現在の自分の関心(一番大きくしたい目的)は次のようになる。

$$\begin{aligned} & u(x_0) + \left(\frac{1}{1+r}\right)u(x_1) + \cdots + \left(\frac{1}{1+r}\right)^{15} u(x_{15}) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^{16} u(x_{16}) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^{17} u(x_{17}) + \cdots \\ & = u(x_0) + \left(\frac{1}{1+r}\right)u(x_1) + \cdots + \left(\frac{1}{1+r}\right)^{15} \left(u(x_{15}) + \left(\frac{1}{1+r}\right) u(x_{16}) + \left(\frac{1}{1+r}\right)^2 u(x_{17}) + \cdots \right) \end{aligned}$$


現在の自分と同じ自分

- すると、現在の自分と15年後の自分を(15年分割り引いた上で)同一視することができる。15年の時間が流れたのちに、現在の自分と同じ自分がそこにいることを認識しているので、選好の逆転(=時間的非整合性)は起こらない。

選好の逆転

- ◆ 割引効用モデル = 標準的な経済学が想定する異時点点間の選択においては、過去の自分、現在の自分、将来の自分がすべて同一視できる。したがって、
 - 将来のプランニングにおいて、今と変わらない自分を想定する(将来の自分の欲求を過小評価したりしない)。
 - 現在の自分と同じ自分が過去にデザインした計画であり、現在の自分と同じ将来の自分が考慮されている。よって、計画を台無しにしてしまうことはない。
 - 時間を通じた整合性が達成できる。
- ◆ 標準的な経済学は異時点点間の選択の整合性が保たれるという合理性を要求しており、計画を台無しにしてしまうような人間の弱さは反映されていない。
- ◆ 双曲割引のアイデアへ...

双曲割引モデル

- ◆ これまで見てきた時間的非整合性(=「選好の逆転」やそれによる「計画を駄目にしてしまう弱さ」)の特徴を考えてみると:
 - 将来の自分の欲求(たばこを吸いたい, ケーキを食べたい, モノを買いたい, テレビを視たい, など)を過小に評価し, 大きく割り引いている(=せっかちな計画を立てた).
 - 将来の自分は忍耐強い(=たばこ・ケーキ・衝動買い, などを我慢できる!)と想定している.
 - 将来の自分の姿(禁煙・ダイエット・貯蓄・定期的な運動に成功!)を過小に評価し, 大きく割り引いている(=せっかちな行動が計画を駄目に...).
 - 短期的にはせっかちに, 長期的には忍耐強く(=選好の逆転).

双曲割引モデル

- ◆ これらの特徴を描写するモデルが**双曲割引モデル**＝行動経済学的なアイデア.

- ◆ 割引効用モデルにおける t 期後の割引現在価値を測る指標:

$$\left(\frac{1}{1+r}\right)^t$$

- ◆ 双曲割引モデルにおける t 期後の割引現在価値を計る指標:

$$\frac{1}{1+\gamma t}$$

- ◆ 双曲割引モデルでは, t の効果は, 最初は大きく, そして小さくなっていく.

双曲割引モデル

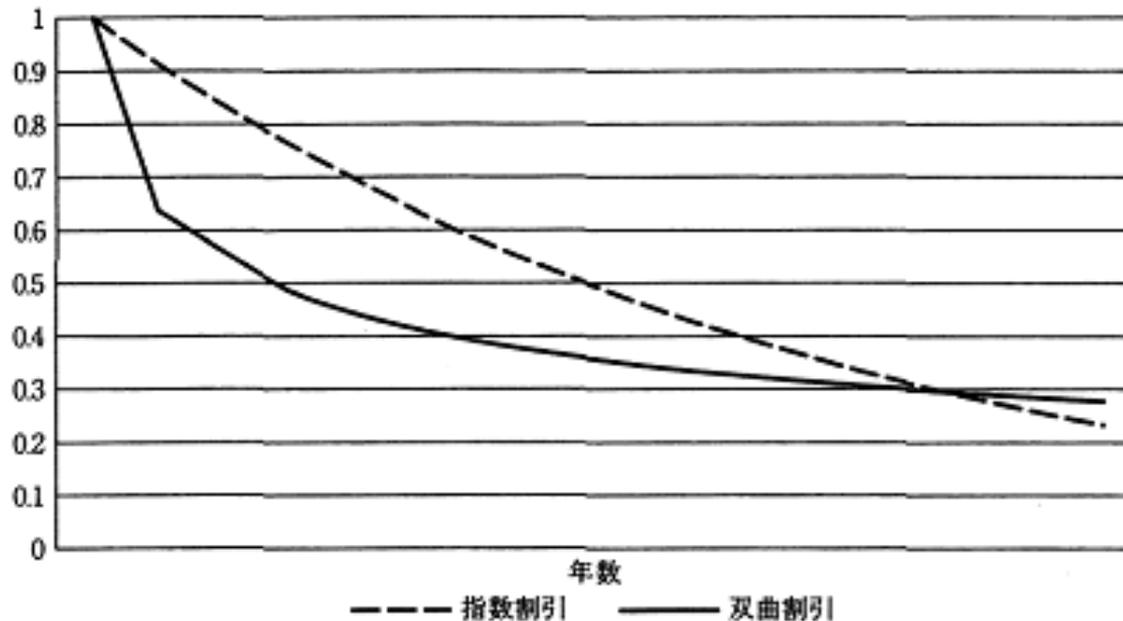


図 将来の割引

- ◆ 双曲割引モデルは異時点間の選択における時間的非整合性についての説明力が高いモデルである。
- ◆ そして、双曲割引の世界では、短期的な利益は前倒しされ、長期的な利益は後ろへと回されてしまう。

双曲割引モデル

- ◆ 双曲割引が強い傾向を持つのは,
 - 所得が低い.
 - 男性.
 - 高齢者.
- ◆ 時間割引率が大きい(せっかち)のは,
 - 所得や資産が低い.
 - 男性.
 - 高齢者.
 - 文系.
 - 社会不安が大きい.
 - 競争心が薄い.
 - 国の政策を当てにする.

双曲割引モデル

◆では、なぜ将来の割引は双曲的になってしまうのか？

1. 心理的な時間：

- 現在の1日と1年後の1日は心理的な長さが違う？
客観的な時計ではなく、心理的な時計で計ると、現在の1日はゆっくりと流れるのに対し、長期的な時間は早く流れる(1年は矢のごとし)。
- 結果として、短期的な1日は大きく割り引き、長期的な1日は小さく割り引く。

双曲割引モデル

2. 不確実性の効果:

- 将来を割り引く理由の1つが不確実性の存在.
 - ← 将来は不確実だからこそ、現在と同じような評価はできない.
- プロスペクト理論によれば、確実な利益に少しの不確実性が混じると、大きく割り引くという「確実性効果」が存在する.
- 現在の確実な利益が少しだけ後ろに遅れると、確実性効果によって大きく割り引いてしまう。けれども、将来の時点同士の比較では、確実性効果は起こらない(どちらも不確実)。

双曲割引モデル

3. 頭の中の天使と悪魔:

- 脳科学の発展に伴い、経済学と脳科学が結びついた神経経済学 (Neuro-Economics) の研究が盛んに.
- 経済的な意志決定を脳の中のどの部位がおこなっているのか？
- 脳科学者であるマクラーア (McLure) が経済学者と共同でおこなったサイエンス誌に発表された研究によれば,
 1. 「早く受け取る小さな金額」と「遅く受け取る大きな金額」の選択に直面させ、fMRI (機能的磁気共鳴画像) を利用して脳の動きを観察.

双曲割引モデル

3. 頭の中の天使と悪魔:

2. 直近選択については、大脳辺縁系(古い脳)が活発に動く。ドーパミンの影響を受け、間近の報酬に強く反応
3. 直近の選択から遠い将来の選択まで、あらゆる高度な認知判断と合理的な選択については、前頭葉と頭頂葉の外側部(前頭前野外側部や頭頂皮質、新しい脳)が活発に活動している。
 - プランニングや報酬の評価などの抽象的な思考を司っている。

双曲割引モデル

3. 頭の中の天使と悪魔:

4. 「早く受け取る小さな金額」を選んだ際には、古い脳が相対的に活発.
5. 「遅く受け取る大きな金額」を選んだ際には新しい脳が相対的に活発.

- 古い脳＝目の前のケーキや衝動買いといった刹那的な欲望を促す黒い悪魔.
- 新しい脳＝計画的・合理的な判断を促す白い天使.
- 脳科学は分裂する自己の姿を浮き彫りにしつつある.

悪魔の活躍を押さえ込む！

- ◆ 自己が、合理的で賢明な天使と刹那的で欲望を促す悪魔に分裂しているならば、当初の計画を台無しにしてしまい、後悔の日々を生み出してしまう悪魔の跋扈をどのように押さえ込むか？また、本当に押さえ込めるのか？
- ◆ 悪魔の存在を自分が認識しているかどうかが重要な鍵となる。
 - 賢明な人：天使は悪魔の存在を認識しており、悪魔が将来活躍するだろうことを織り込んで現在の計画を立てる。
 - 単純な人：天使は悪魔の存在を認識しておらず、ドミノ倒しの的に計画を書き換えながら挫折を繰り返す。

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 賢明な人ならば：

- 将来の自分のせっかちな振る舞いを正しく悲観している.
せっかちな自分でも耐えられる計画を立てるので、**時間的な非整合性は発生しない**.
- 将来の自分台無しにしてしまうような厳しいプランは選択肢に入れず、実行可能な計画の中からベストな計画を選ぶ.
- 頻繁な計画や約束の変更は、賢明ではない、将来の自分の評価が誤っていることを疑うべきか.

◆ 単純な人ならば：

- 将来の自分を誤って楽観視し、実行できない計画を立ててしまう.
- 短期的な利益は前倒しされ、長期的な利益は後ろへと回されてしまう. そして、計画は破綻し、**時間的な非整合性が生まれる**.

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 賢明な人の行動の特徴：将来の自分を信用しない。

- 「夏休みの宿題， $t=0$ に行くか， $t=1$ に行くか， $t=2$ に行くか．もし $t=1$ に先延ばしすると，自分は $t=2$ にまで先延ばししてしまう．ならば，今すぐ ($t=0$) 終わらせてしまおう．」

賢明な人は自制が効いた行動を選択することができ，先延ばしの問題は発生しない．けれども，過剰に禁欲的である可能性もある．

- 「1回だけの旅行，今すぐハワイに行くか，来年，アメリカの西海岸に行くか，再来年，ヨーロッパに行くか．

本当は再来年にヨーロッパに行きたい．けれども，来年になれば，自分は前倒ししてアメリカ西海岸に行ってしまうだろう．それならば，今すぐハワイに行った方がいい．」

賢明な人の将来の自分への不信が，レジャーの前倒しにつながる可能性もある．（ただし，2回の旅行が可能ならば問題ない．）

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 賢明な人の行動の特徴：将来の自分を信用しない。

- 「お酒を口にしてしまうと、抑制が効かなくなってしまう。だから1滴も口にしない。」

適度な飲酒は悪くなく、指数割引の世界では実現可能。けれども、将来の自分を信用しない賢明な人の行動が、過剰な節制をもたらしている。

- 「どうせ自分は弱い人間だから、ダイエットなんて不可能。毎日甘いケーキを食べ続けよう！」

将来の自分との戦いに負けることを見越して、ダイエットをあきらめてしまう。単純な人ならば(失敗するけど)挑戦したダイエットに一切挑戦しない。賢明な人の行動が過剰に緩いものとなる可能性もある。

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 賢明な人の行動の特徴：将来の自分を信用しない。

➤ 貯蓄：

- 単純な人ならば，現在の消費を重視してしまい，貯蓄は過少となってしまう．のちに後悔が発生．
- 賢明な人ならば2つのことを考える.
 1. 「将来の自分は老後の貯蓄を行わないかもしれない．ならば，今のうちに消費を切り詰め貯蓄に回そう．」
 2. 「いま貯蓄を行っても，どうせ将来の自分はそれを浪費してしまう．ならば，貯蓄はやめてしまおう」

2つの効果の大小によっては，やはり過少貯蓄の問題が起きてしまう．

- #### ➤ 悪魔を押さえ込もうとする意志が，うまく成功することもあるが，異なる弊害をもたらすこともある．

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ **コミットメント**：悪魔の手足を前もって縛っておく。

あらかじめ選択肢を消しておいたり，選択のコストを上げておくことで，悪魔の選択をなくしてしまう。

➤ 賢明な人が施すコミットメント：

1. 旅行のお金を2年満期の定期預金にする，または親にあずけて2年後にヨーロッパ旅行の企画の際に渡してくれるように頼んでおく。
2. 解約料が高い貯蓄性保険，定期預金，豚の貯金箱。
3. 株式や土地，年金資産など，流動性が低い資産（金の卵を産むガチョウ）を保有。
4. 子供には財産を残すよりも，教育を施す。
5. フィットネスクラブに高い入会金を払う，周囲に禁煙やダイエットを宣言する，クレジットカードを作らない，細身の服を買う，婚姻届を出す，テレビを押し入れに隠す，などなど。

悪魔の活躍を押さえ込む！

➤ 社会や政府が施すコミットメント:

1. 年金制度.
2. 義務教育.
3. 年功序列型報酬体系.
4. たばこ税や酒税の増税.
5. 消費者金融やギャンブルの規制.

← 喫煙者, 負債が大きい人,
ギャンブルにのめり込んでいる人, 肥満者, ほど
双曲割引の傾向が強い.

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ **ナッジ**: 人々が多くの選択肢の中から「望ましい」選択を行えるように道筋をつけておくこと.

➤ リバタリアン・パターナリズム(選択の自由を残しておくような、温情的な干渉主義)の考えを反映している.

1. 国民年金や企業年金は「加入」をデフォルトに設定しておく.
2. 低カロリーメニューや健康によいメニューを手が届きやすいところに配置.
3. タスポを導入(デフォルトでは自販機でたばこが買えない).

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 自分を知ること.

- 自分の中の悪魔を把握することは重要. けれども, 賢明な人であっても, 悪魔の把握は困難(自己の中での非対称情報).
- 自分のこれまでの選択や失敗は, 自分の中の悪魔についての重要な情報を発している.
- タスクに挑戦し, 自分の自制心を試す. 仮に失敗しても, 自制心を測る上では, 重要な情報 → **自己シグナリング**
- 自己シグナリングによって, 自分の中の悪魔の性質を把握. それを踏まえた長期的な意志決定やコミットメントが可能となる.

悪魔の活躍を押さえ込む！

◆ 賢明な人はどれほど賢明か？

- ダン・アリエリーの実験：MITの学生に3つのレポート課し，学期中に提出を求める。
- グループ1：期限を何も設けない。
- グループ2：自分で3つのレポートの期限を設定させる。
- グループ3：3つのレポートを等間隔で提出するように強制する。
- 結果として，一番成績が悪かったのはグループ1，よかったのはグループ3。
- 学生たちは賢明な人たらんとして，自制心を働かせることで成績がアップした。（グループ1との差は大きい。）
- けれども，グループ3（＝外からのコミットメント）には及ばなかった。（ただし差は小さい。）
- 決意表明は，部分的には有効である。けれども，悪魔を完全にはコントロールできなかった。

時間割引を巡って

- ◆ 時間割引を巡っては、双曲割引以外にも面白い現象がある。
 - マグニチュード効果：額が小さいほど割り引かれる。
 - 符号効果：プラスはマイナスよりも割り引かれる。
 - 利益はすぐに、損失は先延ばし。
 - 改善を好む効果：時間を経て改善していく流れを好む
 - 年功賃金，好きな料理をあとで食べる。
 - マイナスの時間割引率。