

Title	加算双曲型割引関数理論を用いた組織内意思決定プロセスに関する一考察
Author(s)	安藤, 良祐; 永田, 晃也
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 805-808
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14982
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

加算双曲型割引関数理論を用いた 組織内意思決定プロセスに関する一考察

○安藤良祐¹, 永田晃也 (九州大学)

・概要

個人と同様に組織が何らかの意思決定を行う際に、長期的に高い利益をもたらす合理的な選択を行うのではなく、短期的に小さい利益しかもたらさない不合理な選択を行ってしまうことがしばしば見られる。組織は特定の目的達成のために個人が相互作用しあう場であり、その意志決定には構成員個人の限定合理性問題が介在する。本稿では、組織内意思決定について、双曲型割引関数を用い、議論する。また、組織内の意思決定は、組織に蓄積される情報量や集団力学などから複雑な影響を受けていると推測される。そこで、その影響度を加算双曲型割引関数に組み込み、組織が短期的に小さい利益を選択してしまう不合理な行動の説明を試みる。

1. はじめに

現代社会は、企業をはじめとした組合や団体などの様々な組織で構成される。このように組織が我々の社会に存在しうるのは、『三人寄れば文殊の知恵』という諺があるように個々人では解決できない諸問題を複数人の協力・協働により解決するための手段と考えるためである。伝統的な経済学では、人間を完全に合理的な経済人（ホモ・エコノミクス）であるとの仮定のもと、様々な経済理論が構築されてきた。しかし、現実の人間の認知能力や計算処理能力には限界が存在し、最も高い効用の選択を行うことは不可能である。それゆえ、人間の行動には限定合理性問題が常に存在する[1]。

それでは、複数人の集団たる組織では、構成員相互に個人の限定合理性を補完しあうことにより、最適な意思決定を行うことが可能なのであろうか。答えは否である。組織内における意思決定では、社会環境や周辺環境などからの外的要因はもちろん、組織構造、組織文化、構成員の限定合理性などからの内的要因からも影響を受け、個人の意思決定プロセスと比較し、複雑なプロセスを経ている。とりわけ企業においては、イノベーションによる技術の高度化、環境の多様化、個人の多様化が急速に進み、複雑性が高まっている現代社会の中、経営問題に対して合理的な意思決定を行うことが企業の存続と発展に必要不可欠である。実際に、昨今の社会問題になった不正会計、リコール、汚職などの企業不祥事を鑑みても、長期的に大きな効用や利益をもたらす合理的な意思決定が行われておらず、目先の利益やその場しのぎのための不合理な意思決定が行われていると推測される。

2. 双曲型割引効用理論

伝統的な経済学では、時間上の効用選択問題を扱う場合、割引効用理論を基本に考えてきた。現在消費を C_0 、未来消費を C_1 とおいたときの無差別曲線を割引効用 DU として、以下の式のように定義する。

$$DU^*(C_0, \dots, C_T) = \sum_{t=0}^{T-1} D(k) U(C_{t+k}) \quad \dots (1)$$

$$D(k) = \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^k \quad \dots (2)$$

¹ rysk.ando.28@gmail.com

$DU^t(C_t, C_{t+1}, \dots, C_T)$ は、ある期間 t から T までの割引効用である。 C_t は期間 t での消費量であり、 $U(C_{t+k})$ は $t+k$ 期の効用である。また、 $D(k)$ は指数型割引関数である。 ρ は未来消費の効用の時間選好率である。この式では、未来消費の割引効用は時間選好率 ρ が大きくなればなるほど、未来消費が小さくなることを示されている。つまり、時間選好率 ρ が大きい人間は、未来の消費よりも現在の消費を好む。また、割引効用理論では、時間選好率 ρ はどのような効用の選択場面においても一定である。しかしながら、現実の異時点間の効用選択場面では、割引効用理論に反し、人間の時間選好率は場面によって変化することが主張されている[2]。例えば、1ヵ月後の5万円と3ヵ月後の6万円の効用の選択では、1ヵ月後の5万円を選択しやすいが、それぞれに1年の経過時間を加味し、1年1ヵ月後の5万円と1年3ヵ月後の6万円の効用を比較すると、1年3ヵ月後の6万円が選好されやすい。これを遅滞時間アノマリーという。

このような異時点間の効用選択場面における遅滞時間アノマリーを説明するために、双曲型割引効用理論が提案された[3]。本理論は式(3)に示される双曲型割引関数 $D(k)$ を用いる。

$$D(k) = \frac{1}{1 + \alpha k} \quad \dots (3)$$

ここで、割引効用理論で示した指数型割引関数（式(2)）の時間選好率 ρ が双曲型割引関数（式(3)）では αk と時間 k に依存する関数として定義される。図1に示すように指数型割引関数では、どのような遅滞時間でも一定割合で効用の現在価値が減少するのに対して、双曲型割引関数では、曲線の“たわみ”が指数型割引関数よりも大きい。そのため、遅滞時間が小さい場合の時間選好率は高く、遅滞時間が大きい場合の時間選好率は低くなる。

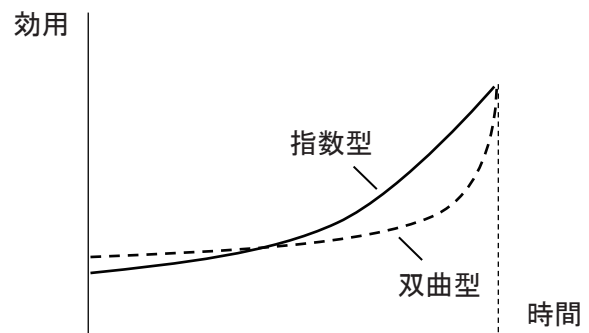


図1 割引関数の違い

この双曲型割引効用理論を用いることで、遅滞時間アノマリーが説明できる。図2に双曲型割引関数で計算された短期的効用、長期的効用を示した。遅滞時間0年の現在時点では、短期的効用よりも長期的効用が大きい、遅滞時間3年時点では、短期的効用が長期的効用を上回っており、選好の逆転現象が発生していることがわかる。

双曲型割引関数で示される選好の逆転現象は、ハトなどの動物を使用した効用選択実験によって示されている[4]。したがって、時間選好率の双曲性は人間の文化的要因から形成されるものでなく、脳の構造や機能などの生物本来の性質に由来するものであることが想定されている。

このような研究結果から、個人や組織において、長期的に高い効用や利益をもたらす合理的な意思決定が行われず、目先の利益などの短期的に小さな効用や利益しかもたらさない不合理な意思決定が本質的に行われうると強く示唆されている。

このような研究結果から、個人や組織において、長期的に高い効用や利益をもたらす合理的な意思決定が行われず、目先の利益などの短期的に小さな効用や利益しかもたらさない不合理な意思決定が本質的に行われうると強く示唆されている。

3. 加算双曲型割引関数理論

人間がある期間における長期的効用と短期的効用の選択を行う際、遅滞時間の最も近い長期的効用と短期的効用のペアから効用の選択を行うのではなく、期間中すべての長期的効用及び短期的効用を割引加算し、効用の選択を行うと主張されている。この加算効果は、期間中の一連の長期的効用と一連の短期的効用とをまとめて選択する場合、長期的効用が選択されやすいと報告されている[5]。加算双曲型割引効用 ADU は割引効用 DU とし、以下の様に表せる。

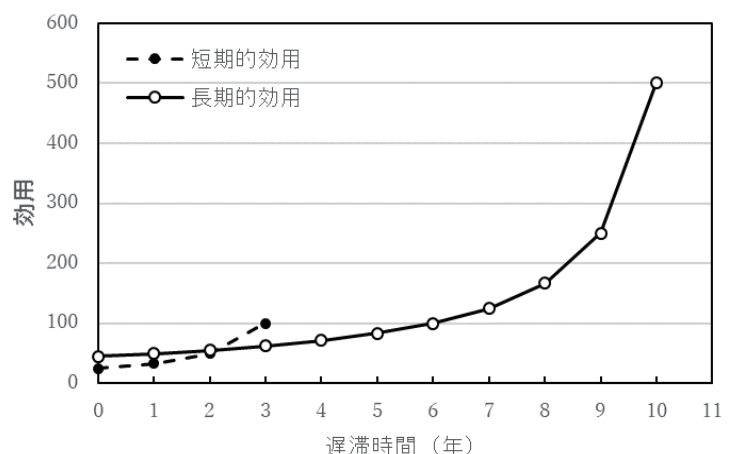


図2 短期的効用と長期的効用

$$ADU_F^T(C_T, \dots, C_T) = \sum_{T=\tau}^T DU_F^T(C_T, \dots, C_T) = \sum_{T=\tau}^T \sum_{k=0}^{T-T} D(k)U(C_{T+k}) \quad \dots (4)$$

$$DU_F^T(C_T, \dots, C_T) = \sum_{k=0}^{T-T} D(k)U(C_{T+k}) \quad \dots (5)$$

ここで、 $D(k)$ は双曲型割引関数、 $U(C_{t+k})$ はある遅滞時間の効用である。また、 t は効用加算期間始点、 τ は効用加算期間終点、 T は個別期間終点を表す。図3に0日から20日($t=0$ 、 $\tau=20$)の期間中、2日おきに交互に到来する長期的効用と短期的効用の加算双曲型割引効用のグラフを示す。この時、効用の最大値は81.3ポイント(遅滞時間=2日)である。遅滞時間が近い効用のペアでは、長期的効用が短期的効用を上回っており、図2で示した1回限りの効用選択に比べて、合理的な選択が行われやすいことが示される。

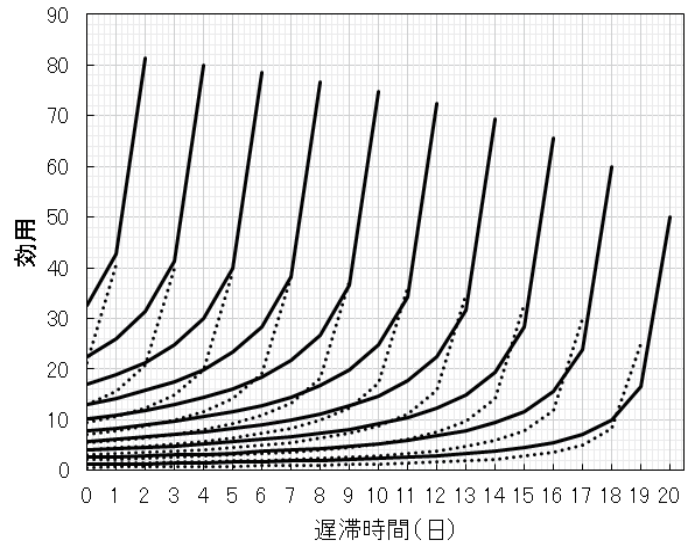


図3 加算双曲型割引効用

4. 組織内における不合理な意思決定

企業などの組織における意思決定では、外的要因や内的要因から影響を受け、しばしば合理的な意思決定がなされない。そのため、経営危機や不祥事などを発生させ、社会に多大な影響を与える。個人の集合体である組織では、意思決定に際し、個人の限定合理性問題に加え、組織構造や集団力学などから様々なバイアスを受け、個人以上に不合理な意思決定を行いやすい傾向があると言える。昨今の企業不祥事などを鑑みると、同様の失敗を複数回繰り返す企業も見られる。これは、過去の経験からの知識や情報の蓄積が不十分であるため、組織として不合理な意思決定を行う傾向があるためだと考えられる。そこで、組織における知識や情報の蓄積度合いを蓄積係数 γ とし、加算双曲型割引効用ADUを以下の様に表した。

$$ADU_F^T(C_T, \dots, C_T) = \sum_{T=\tau}^T DDU_F^T(C_T, \dots, C_T) = \sum_{T=\tau}^T \sum_{k=0}^{T-T} \gamma^{T-k} D(k)U(C_{T+k}) \quad \dots (6)$$

ここでDDUは蓄積係数 γ を掛けた割引効用である。式(6)に示すように、蓄積係数 γ ($0 < \gamma \leq 1$)は遅滞時間が増大するほど、その効果が低減されるように設計した。組織における知識や情報の蓄積度合いは、時間経過とともに増加し、それに伴い、当該効用に対する種々のバイアスも解消され、最終的には当初期待した通りの効用が認識されたと考えたためである。例えば、0日から2日($t=0$ 、 $\tau=2$)の加算双曲型割引効用は以下の様に表せる。

$$ADU_0^2(C_0, C_1, C_2) = \sum_{T=0}^2 DDU_0^2(C_0, \dots, C_T) = DDU_0^2(C_0) + DDU_0^2(C_0, C_1) + DDU_0^2(C_0, C_1, C_2) \quad \dots (7)$$

$$DDU_0^2(C_0, C_1, C_2) = \gamma^2 D(0)U(C_0) + \gamma D(1)U(C_1) + D(0)U(C_2) \quad \dots (8)$$

上述したように遅滞時間毎の効用に蓄積係数 γ が加味され、遅滞時間0日では γ^2 、1日では γ 、2日では1であり、遅滞時間が進むほど、蓄積係数 γ の効果が逓減されている。

図4及び図5に図3で示した加算双曲型割引効用に蓄積係数 γ による効果を加味した割引効用を示す。

ここで図4では蓄積係数 $\gamma=0.9$ 、図5では蓄積係数 $\gamma=0.5$ である。蓄積係数 $\gamma=1$ の状態(図3)では、長期的効用が短期的効用より上回っており、合理的選択を行いやすいことが示されたが、蓄積係数 $\gamma=0.9$ の状態(図4)になると、短期的効用が長期的効用を上回り、不合理な選択を行いやすくなることが示される。また、加算された効用の最大値も67.3ポイント(遅滞時間=2日)であり、蓄積係数 $\gamma=1$ の状態(図3)と比較し、効用が14ポイント程度減少している。蓄積係数 $\gamma=0.5$ の状態(図5)では、短期的効用が長期的効用を上回る傾向はより顕著に現れ、効用の加算効果がほぼ無くなることが示された。

このように蓄積係数 γ の効果を鑑みることにより、効用の加算効果が逓減されることが示された。本結果から組織における意思決定場面において、当該組織が保有する知識や情報の蓄積能力はその意思決定に大きな影響を与えうることが示唆される結果が得られた。

5. まとめ

本稿では、加算双曲型割引効用理論に蓄積係数 γ を導入し、組織内に日々蓄積される知識や情報の蓄積度合いが組織における意思決定に一定の影響を与えうることか検討を行った。結果として、蓄積係数 γ の効果により、効用の加算効果が逓減し、短期的に不合理な効用の選択を行ってしまう可能性があることを示した。

企業等における意思決定では、知識や情報の蓄積度合いが組織構造、組織文化や組織構成員から影響を受けるのに加えて、集団力学やヒューリスティックなどの人間の性質や特性からの影響も受け、熟議するほど間違いを犯しやすいと指摘される[6]。そのため、知識や情報の蓄積度合いという観点から意思決定問題を捉えることは重要であると考えられる。

今回は、組織の意思決定に主眼を置き検討したが、個人の意思決定でも蓄積係数 γ が存在しうると推測される。したがって、今後は実際の組織と個人の意思決定場面において、蓄積係数 γ による影響の有無を分析し、その有効性を検証したい。

・参考文献

- [1] March, J. G., Simon, H. A., *Administrative Behavior: A study of decision-making processes in administrative organization*, John Wiley & Sons, 1958
- [2] 依田 高典, 『行動経済学 感情に揺れる経済心理』 中公新書, 2010
- [3] Ainslie, G., "Impulse control in pigeons", *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 1974
- [4] Ainslie, G., Herrnstein, R., "Preference reversal and delayed reinforcement", *Animal Learning and Behavior*, 9, 1981
- [5] ジョージ・エインズリー, 山形 浩生 訳, 『誘惑される意志 人はなぜ自滅的行動をするのか』 NTT 出版, 2006
- [6] キャス・サンスティーン, リード・ヘイスティ, 田総 恵子 訳, 『賢い組織は「みんな」で決める: リーダーのための行動科学入門』 NTT 出版, 2016

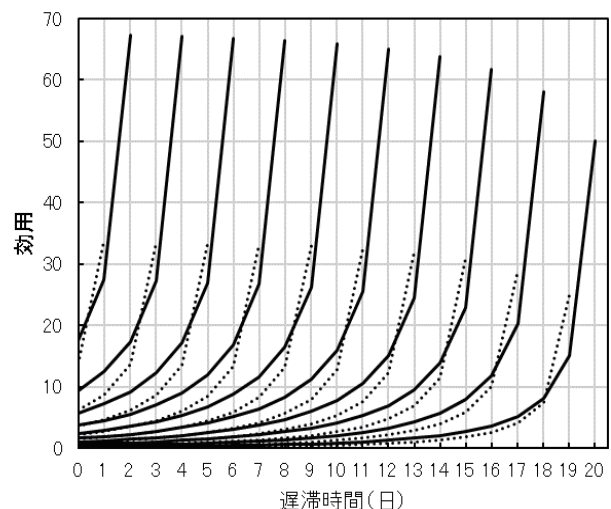


図4 加算双曲型割引効用 ($\gamma=0.9$)

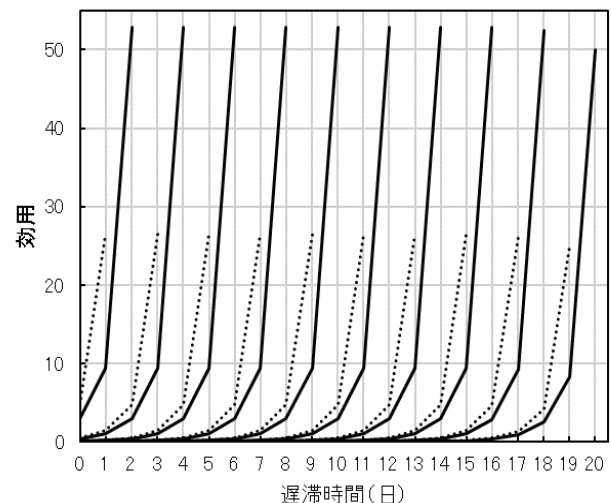


図5 加算双曲型割引効用 ($\gamma=0.5$)