損失の遅延における割増反応¹

東大阪大学短期大学部 高橋十九朗²

Overassessment of losses with a delay

Tokuro Takahashi (Higashiosaka Junior College, Nishizutumi Gakuencho, Higashiosaka 577-8567)

The effects of delay in evaluating the future loss were examined. College students as participants were asked to indicate the amount of money they would pay immediately, supposing they had enough money to pay any amount, instead of paying the fixed amount (100 000 yen) in future after various delays. Two types of questions were employed. When the participants were asked to fill out the maximum amount they are willing to pay immediately rather than paying the fixed amount in future, the reported amount was described by a monotonically decreasing (hyperbolic or power) function of the delay. When they were asked the minimum amount for the alternative against which they would choose the fixed future payment, however, they answered greater amount than the fixed future amount. This result is in clear contrast to the generally reported "discount of value" for future reward. This kind of discrepancy between two types of questions was not observed when the participants made decisions between fixed and probabilistic alternatives, and the data fitted the theoretical functions adequately.

Key words: decision making, discounting, loss, delay, probability.

現在の日本が長期不況から脱出できない要因の候補として赤字国債と国民年金が挙げられる。これらを税金として支払わねばならないという将来への不安が、国民に重くのしかかり、消費意欲を妨げている可能性がある。

しかるに、遅延による利得の価値割引(Mazur, 1987)を、もし、そのまま損失に当てはめるならば、はるか将来の損失は現在の損益の価値に比べて非常に低く、上述したことを説明できない。本研究は損失の価値割引が成立するかどうか調べた。

Mazur (1987) は報酬の遅延に関して式(1)の双曲線関数を提案し、実験データに適合することを示した。

$$v = \frac{m}{1 + kd} \quad (1)$$

ここで、 v は報酬の価値、 m と k はパラメータ、 d ($d > 0$) は遅延の長さである。

また Mazur (1998) はハトを用い、餌を得ることが一定時間 (Fixed interval) でできなくなるという罰

事態において、式(1)が適用できることを示した。この場合 v は罰の価値である。本研究に即して言えば、 d だけ遅延された 100 万円の損失という罰は価値が割引かれ、今支払う 100 万円の損失より価値の絶対値が小さくなることを意味する。

Rachlin, Raineri, & Cross (1991) は報酬の遅延と確率を関係づけた。繰り返される離散試行において事象 A とその補事象 B の起こる割合を $a : b$ とする。この逆比 (odds against: $\theta = b/a$) を用いて、式(1)から、それと同型になる式(2)の確率に関する双曲線関数を導いた。

$$p = \frac{m}{1 + h\theta} \quad (2)$$

ここで h はパラメータである。試行の間隔を t とすると

$$h = kt \quad (3)$$

という比例関係が k との間にある。

Rachlin et al. (1991) は式(2)を確率による割引関数 (probability discount function)、また、式(1)を遅延による割引関数 (delay discount function) であるとした。そして、報酬において実験データによく当てはまることを示した。また、式(2)が Kahneman & Tversky (1979) のプロスペクト理論において仮定された関数と大体一致すると述べた (Rachlin, Logue, Gibbon, & Frankel, 1986)。さらに、式(3)が成立する

¹ 本研究の一部は日本心理学会第 64, 65 回大会で発表された。

² 本論文の英文アブストラクトの作成に当たって、御指導頂きました大阪学院大学情報学部助教授・山下博志先生に厚くお礼申し上げます。また、有益御助言と温かい励ましを頂きました大阪市立大学文学部伊藤正人先生に深く感謝いたします。

ことを実験によって示した。

プロスペクト理論では選択が富の変化の見込みによってなされるという。そして、見込みの価値 V は利得もしくは損失の大きさ x の主観的価値 $v(x)$ と、その生起確率 p の確率荷重関数 $\pi(p)$ の積和として表される。 $v(x)$ は原点を中心とする S 字曲線で、現在の状態から離れるほど、つまり利得または損失が大きいほど変化率の絶対値は小さくなる。例えば、10 万円と 20 万円の主観的価値の違いは 110 万円と 120 万円のそれよりも大きい。また、100 万円を 80% の確率でもらえるよりも、80 万円を確実にもらえることを選ぶ。逆に 80 万円の確実な損失よりも、100 万円を 80% の確率で損することを選ぶ。彼らが行ったいくつかの実験は、利得でも損失でも、この理論を支持した。本研究に即して言えば、100 万円の確率 p ($p < 1$) での損失は 100 万円の確実な損失より価値の絶対値が小さい、つまり、価値が高いということである。

このように確率による損失の絶対値の価値割引が起きることは示されたが、それが式(2)に従うかどうかは明らかではない。さらに、遅延による損失の価値割引についてはほとんど研究されていない。

目 的

本研究は、式(1)、(2)の価値割引が損失における確率(割合)と遅延の場合にも当てはまるかどうか検討した。また、損失の遅延による価値変化が、確率(割合)による価値割引とどのように関係するかを調べた。

概 要

価値割引を研究する行動分析の手法として、滴定法(titration, Rachlin et al., 1991)があるが、より簡単な手続きを用いることを検討した。選択反応ではなく、記入反応を用いた。予備調査から、いきなり記入を求めると誤差が大きくなることがわかったので、何回かの選択反応をさせ、反応の構え(連鎖)を固定させてから、金額を記入させた。また、普通の対応(matching)法(Tversky, Sattath, & Slovic, 1988)のように等価の金額を書かせるのではなく、滴定法の上昇系列と下降系列における反応の変化点に対応させるため、払ってもいい最高金額か、払いたくない最低金額を記入させる方法を用いた。

個人内で遅延と割合(確率と併記した)の両方の条件を行い、反応を比較した。式(3)からは、相関があることが予想できる。また、実験に対する動機づけが実験誤差を少なくすると考え、それを高めるため、参加者が心理テストとして興味を引くような性格テストを調査に先行して行う群を設けた。

方 法

調査参加者

R 大学の 1 回生向けの心理学関係の講義の受講生の男女合わせて 334 名に調査を行った(有効回答者数 303)。参加者には単位の評価時に 5 点を加えることを告げた。

質問紙

教示と、属性を記入する表紙が 1 枚、動機づけ操作の性格テストが 2 枚、練習が 1 枚、そして調査が 3 枚であった。都合 $4 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ の 64 パターンの質問紙を用いた。各々の参加者に 1 パターンの質問紙を用いた。まず、調査が 3 枚とも遅延(条件 DDD)か、間に割合条件を挟む(条件 DFD)か、3 枚とも割合(条件 FFF)か、間に遅延条件を挟むか(条件 FDF)の四つの群を設けた。さらに、調査を性格テストの後にするか(下位群 A)、前にするか(下位群 B)で分けた。さらに、確実な方の選択肢に最低金額を書かせる投機選択型(条件 L)か、最高金額を書かせる確実選択型(条件 G)かで分けた。例えば、遅延条件の投機選択型(条件 DL)では、以下のように最初に 2 ないし 3 問の選択反応をさせ、反応の構えを形成することを試みてから、記入させる問題に移った。

1. あなたがある損害保険の保険料を支払うとき、
(A) 100 年後に 10 万円払うか、(B) 今すぐに 10 円で支払いを済ませるかどちらかを選択することができます。あなたは、100 年後に 10 万円払う方を選びますか。{yes no}

：

3. あなたがある損害保険の保険料を支払うとき、
(A) 100 年後に 10 万円払うか、(B) 今すぐに 500 円で…

4. あなたがある損害保険の保険料を支払うとき、
(A) 100 年後に 10 万円払うか、(B) 今すぐに _____ 円で支払いを済ませるかどちらかを選択することができます。あなたは _____ 円を払うくらいなら 100 年後に 10 万円払う方を選びます。この二つの空欄に、あなたが入れてもよいと思う最も低い金額を書き入れて下さい。二つの空欄には同じ金額を書き入れて下さい。

と、最低金額を記入させた。また、遅延の確実選択型(条件 DG)の記入問題では、

4. あなたがある損害保険の保険料を支払うとき、
(A) 100 年後に 10 万円払うか、(B) 今すぐに _____ 円で支払いを済ませるかどちらかを選択することができます。あなたは、今すぐ _____ 円を支払います。この二つの空欄に、あ

あなたが支払ってもよいと思う最も高い金額を書き入れて下さい。二つの空欄には同じ金額を書き入れて下さい。

また、割合の投機選択型（条件 FL）では、

4. 年一回の保険料の支払いにおいて、(A)くじ引きで10人に1人（10%の確率）だけ10万円を支払い、残り9人は全く払わないというくじに参加するか、(B)くじに参加せず、_____円で支払いを済ませるかのどちらかを選択することができます。あなたは、_____円を払うくらいならくじに参加する方を選びます。この二つの空欄に…最も低い金額を…

となっていた。遅延の水準は1週間、1カ月、6カ月、1、5、10、17、25、50、および100年の10水準とした。1枚の用紙に問題をこの順に並べた遅延の価値に関して下降系列と、逆の順に並べた上昇系列を設けた。どちらの系列にも、最後に“かなりおかしな表現ですが、実験の1条件ですのでお答え下さい。”と書いた上で、今すぐという水準を付け加えた。割合の水準は20人中19人（95%）、10人中9人（90%）、10人中7人（70%）、10人中5人（50%）、10人中3人（30%）、10人中1人（10%）、20人中1人（5%）の7水準とした。問題をこの順に並べた割合の価値に関して下降系列と、逆の順に並べた上昇系列を設けた。ただし、わかりやすさを考えて、下降系列でははじめの問題を10人中9人（90%）で行い、その次に20人中19人（95%）を行った。また、上昇系列でははじめの問題を10人中1人（10%）で行い、その次に20人中1人（5%）を行った。どちらの系列にも、最後に“かなりおかしな表現ですが、実験の1条件ですのでお答え下さい。”と書いた上で、20人中20人（100%）と20人中0人（0%）という水準を付け加えた。反応の構えの形成に用いる2、3回の選択反応において、滴定の初期値が低い10円または100円からか、高い10万円からかについてはカウンターバランスした。調査の1枚目で遅延条件Dを行う場合は割合の問題で練習を、調査の1枚目で割合条件Fを行う場合は遅延の問題で練習を行った。条件L、G、系列の価値の上昇下降、初期値の大小については各被験者で一貫していた。調査の1枚目の比較金額はすべて10万円であった。遅延か割合かに関して調査の1枚目と2枚目で同じ条件を行う場合は調査の2枚目の比較金額は1万円に下げた。異なる条件を行う場合は調査の2枚目の比較金額は10万円のままであった。調査の3枚目は1枚目と同じ条件と金額であるが、主題をクレジットカードの支払いに変えた。練習および、調査の各ページの最初に“あなたは十分に支払えるお金を持っています。”と記してあった。

手続き

講義の初めに質問紙を配り、調査目的とやり方などを教示した後、調査を行った。20分後に回収を開始した。

結果

遅延によってその価値が割り引かれるという当初の予想に反して、比較金額の10万円以上の記述反応をする価値割増が起きたので、そのことを中心に述べる。

調査の1枚目について

調査を性格テストの後にするか（下位群A）、前にするか（下位群B）では明確な差がなかったため、区別しなかった。

Figure 1に遅延（左図）と割合（右図）に分けて、投機選択型と確実選択型の、記述された金額の中央値と四分位数を示した。遅延の投機選択型（条件DL）では、大部分の記述反応が10万円以上になった。これは、遅延された10万円と主観的に等価な現在の金額が、10万円以上になるという遅延による価値割増が起きたことを示す。しかし、遅延の確実選択型（条件DG）ではそのようなことはなかった。遅延とともに主観的価値が低下し、価値割引が起きた。割合の投機選択型（条件FL）と確実選択型（条件FG）では、割合が増すにつれて、上がり方に違いはあるものの、主観的価値が10万円を超えることなく、上昇した。つまり、価値割引が起きた。

Figure 2に遅延条件における記入された金額の分布を水準ごとに示した。投機選択型（条件DL）では10万円を最頻値として、その近辺に反応が分布していたが、10万円を超えた反応の方が多かった。自由記入なので、切りのよい反応をする傾向が強く、5万円と20万円にもピークがあった。それに対して、確

Figure 1. The median amount of certain-immediate money equivalent to 100 000 yen with various delays or probabilities. Perpendicular (segmented) bars represent inter-quartile ranges.

(a) Condition DG.

(b) Condition DL.

Figure 2. Distributions of individual certain-immediate amounts equivalent to 100,000 yen with various delays. Numbers at upper left of each panel are delays (year). 1W: 1 week. 1M: 1 month. 6M: 6 months.

実選択型（条件 DG）では、1 万円未満と 10 万円とをピークとする双方分布になった。遅延が長くなるとともに、10 万円のピークは低くなり、1 万円未満のピークは尖度を増して、高くなった。

Figure 3 に割合条件の記入された金額の分布を水準ごとに示した。投機選択型では 10 万円を超えた反応も若干あった。切りのよい反応をする傾向が強かった。投機選択型では割合の値が小さくても、10 万円の周りに反応の分布があったのに対し、確実選択型ではそのようなことはなく、割合が大きくなってから 10 万円に近い反応が起きた。また、割合が大きくなっても、1 万円未満の反応がかなりあった。投機選択型と確実選択型は分布の形状が異なると言える。

切りのよい反応をする傾向が非常に強いため、単峰型の分布にはなっていないが、順序は保たれているとみなすことができる。そこで、Figure 1 のグラフに式 (1) と (2) を近似した。比較のために、それぞれ式 (4) と (5) の指数関数でも近似した。

$$v = me^{-h\theta} \quad (4)$$

$$v = me^{-kd} \quad (5)$$

ただし、遅延の投機選択型は減少関数ではないので、近似しなかった。割合条件の場合は横軸に逆比を用いた。変数変換して線形近似した。定数項は 10 万円に定めた。Table 1 に推定値と決定係数を示した。Figure 4 に近似関数を図示した。どの条件でも、式 (1)、(2) の近似の方が、指数関数の場合よりも適合性が高かった。しかし、もとの曲線を見た場合には適合

Table 1
Values of k and h of the best fitting functions and proportions of explained variance (R^2)

	Hyperbolic		Exponential	
	k	R^2	k	R^2
DG	.01	.88	.03	.07
FG	1.01	.96	.19	0
FL	.15	.73	.07	.59

しているとは言えない。

Myerson & Green (1995) と Green, Myerson, & Ostaszewski (1999a) は個人のデータに対して、べき s をつけた式 (6) の遅延による価値割引関数を当てはめた。

$$v = \frac{m}{(1 + kd)^s} \quad (6)$$

同様に、確率に関しても、Green, Myerson, & Ostaszewski (1999b) は、べき s をつけた式 (7) の価値割引関数を当てはめた。

$$v = \frac{m}{(1 + h\theta)^s} \quad (7)$$

べき s は $0 < s < 1$ とされているが、DL 条件の価値割増に当てはめるには、 $s < 0$ を許せばよい。これは式 (8) の無理関数と同値になる。

Figure 3. Distributions of individual certain-immediate amounts equivalent to 100 000 yen with various probabilities.

$$v = m(1 + kd)^{-s} \quad (8)$$

Table 2 に推定値と決定係数を示した。Figure 4(a) に近似関数を図示した。DL 条件はグラフ上では適合しているが、決定係数は低かった。 k 値も異常に高い。これは、切りのよい反応をする傾向が強く、1 週間後以外の水準では中央値がすべて 11 万円であったため、総平均からの全変動が非常に小さかったことによる。DG 条件では式(2)で近似した場合よりも適合性が十分に高くなった。

本実験では等価な金額ではなく、投機選択型（条件 L）では確実な方の選択肢に最低金額を書かせ、確実選択型（条件 G）では最高金額を書かせ、それぞれの中央値で等価な金額の代用にした。しかし、Figure

Figure 4. The best fitting functions based on the equations 1, 2, 4, 5, and 6 to the median amount of certain-immediate money equivalent to 100 000 yen with various delays (a) or odds against (b).

Table 2
Values of s , k and h of the best fitting functions and proportions of explained variance (R^2)

	s	k	R^2
DL	-.0057	113000	.38
DG	.22	3.77	.93
		h	
F	1 (fixed)	1.06	.977
F	.69	1.93	.983

2 の分布の尾の形状にも示されているように、内輪の見積もりと上回った見積もりがなされたとみなすことができる。等価な金額がその中間にあると予想し、両条件を合わせ、条件 F として中央値を算出した。それに式(2)と(7)を近似した。式(7)で $s=1$ とすれば、式(2)になる。Table 2 に推定値と決定係数を示した。Figure 5 に近似関数を図示した。 $s=1$ の式(2)でも高い適合性があった。

調査の 1 枚目と 2 枚目の関係

確実選択型の調査の 1 枚目と 2 枚目で、遅延か割引を横軸にとったとき、反応が減少傾向（つまり価値割引）になっているかどうかを Table 3 に示した。調査の 1 枚目と 2 枚目で遅延か割合かに関して同じ条件 (DD, FF) の方が異なる条件 (DF, FD) に比べて、主対角線上の傾向が強い。つまり、1 枚目で価値割引を示している場合、金額が 10 分の 1 になった 2 枚目でも価値割引を示していると言える。これは同一の金額で遅延と割合を単純に比較しても、金額を 10 分の 1 とした場合より対応が悪いということである。

投機選択型では調査の 1 枚目と 2 枚目で、呈示金額以上の過剰な反応をし続けたか (higher), 呈示金額

Figure 5. The best fitting functions based on the hyperbolic equations 2 and 7 to the median amount of certain-immediate money equivalent to 100 000 yen with various odds against.

Table 3
Relations of the trend of variation as a function of degree of delay or frequency
between page 1 and 2 of condition G

Page 2	Page 1						
	Dec.	Not	Inc.	Over	Dec.	Not	Inc.
Condition DD				Condition DF			
Dec.	9	2			11	8	2
Not	4	15	4		7	10	1
Inc.		3	2		2		
Over		1		1			
Condition FD				Condition FF			
Dec.	8	6	1	1	23	4	1
Not	11	4	2		2	7	
Inc.	1	6					2
Over					1		

Note. Dec.: decreasing trend. Not: no trend. Inc.: increasing trend. Over: variation over the amount of money.

Table 4
Relations of the range of variation as a function of degree of delay or
frequency between page 1 and 2 of condition L

Page 2	Range on page 1					
	Lower	Wide	Higher	Lower	Wide	Higher
Condition DD			Condition DF			
Lower	5	2	1	13	2	14
Wide	1	1	3	1	1	
Higher		3	21		2	5
Condition FD			Condition FF			
Lower	11			22	1	
Wide	6			2	1	1
Higher	10	1	5			3

Note. Lower: lower than the amount of money. Wide: range beyond the amount of money. Higher: higher than the amount of money.

以下の反応をし続けたか (lower), 呈示金額をまたいで反応が広がっていたか (wide) で分けて, Table 4 に示した. 2 枚目でも, 条件に対応して過剰な反応が起きた. 調査の 1 枚目ということや, 呈示金額が 10 万円ということに特有の現象ではなく, 価値割増に再現性があることが示された. また, 遅延で過剰反応が出ても, 割合では金額内の回答になった. これは回答が単なるでたらめではなく, 条件が利いていることを示す. また, 呈示金額をまたいで反応が広がることは少なく, 価値割増が起こる場合は水準を通じて一貫して起こることが示された.

個人の変化を調べるため, 遅延では 5 年の, 割合で

は 50% についてのデータを抜き出し, 1 枚目と 2 枚目の相関をとった. 個人が同じように反応するなら, 相関があることになる. Table 5 に相関係数を示した. 確実選択型でも, 投機選択型でも, 1 枚目と 2 枚目とも遅延条件 (DD) の方が, 両者とも割合条件 (FF) であるよりも, 相関が高い. これは Table 3 と 4 で, 割合条件の方が傾向が明確であることと矛盾するようにも見えるが, データの分散が小さすぎて, 相関がとらえられなくなったと言える. 1 枚目と 2 枚目が異なった条件 (DF, FD) では, 確実選択型で正の, 投機選択型で小さな負の相関があった. ただし, 下位条件間, 下位条件内での分散が大きく, 条件ごとの傾向を

Table 5

Correlation coefficients between amounts equivalent to the prescribed amount with 5 years delay or 50% probability at page 1 and 2 of the inquiry

Condition G			
DD	.74	DF	.51
FD	.19	FF	.49
Condition L			
DD	.56	DF	-.17
FD	-.28	FF	.20

直に反映しているとは言えない。

調査の3枚目は総じて、1枚目と同じ傾向にあった。

考 察

本研究は損失の遅延において、価値割引ではなく、価値割増が起こる場合があることを示した。利得の場合、割合でも遅延でも価値割引になる (Kahneman & Tversky, 1979; Rachlin et al., 1991)。また、損失の場合、割合では価値割引になる (Kahneman & Tversky, 1979)。ところが、本研究の投機選択型では、損失の遅延において価値割増が起きた。この原因についてまず考察する。

本研究では、従来の研究 (Rachlin et al., 1986, 1991; 佐伯・伊藤, 1998; 高橋, 2000; 恒松, 2000) にはない記入式反応を用いた。そのため、反応が難しかったり、でたらめになった可能性を検討する。割合条件や遅延の確実選択型では価値割引になっているし、割合条件を全部合わせた場合には式(5)への適合性は高い。また、べき s をつければ、遅延でも適合性は高い。調査の2枚目でも、金額が1万円になっても条件に合わせて価値割増が起きた。従って、問題の内容に添って回答が行われたと言えるので、この可能性は否定できる。また、高橋 (2002) は従来の研究と同様の滴定法を用いて、損失の遅延を調べたところ、条件によっては遅延された金額と同等を支払うと答え、遅延された金額を超える範囲で滴定させると、価値割増が見られた。従って、記入式反応は金額の上限がなく、価値割増が生じる状況を許すが、価値割増を説明するものではない。

遅延による損失の価値割引を示した例はハトを用いた Mazur (1998) の罰事態のほかに、Solnick, Kannenberg, Eckerman, & Waller (1980) と Navarick (1982) のヒトが騒音から逃避するという負の条件づけ事態が挙げられる。彼らはヒトが遅延を伴った長い逃避よりも、すぐの短い逃避を選ぶことを示した。これを罰の側から見れば、すぐの短い罰よりも遅延を伴った長い罰を選ぶという遅延による価値割引が当ては

まる。ところが、一連の罰を受けることが決まっている場合は、初めに重い罰を選び、価値割引にはならない (Ariely & Loewenstein, 2000)。本実験の遅延の投機選択型でも、遅延後に10万円を払うことが決まっている。それは今いくら払っても回避することができない。そのストレスは相当のものではないか。しかも、割合の場合はその価値が増すことは考えられないが、今日の日本の状況では、その遅延後に10万円の経済的価値がどうなっているかは極めて不確実である。その極めて不確実な範囲の上限を答えたのではないかと考える。経済状態が影響することは知られている (Green et al., 1999a; 高橋, 1999, 2000)。現在の日本では何年か後に10万円の価値が、デフレによって上がっている可能性もある。さらに本実験では支払能力に配慮して、“十分に支払えるお金を持っている”という文を最初につけたが、将来もそうであることは必ずしも保証していない。これが関係枠 (Kahneman & Tversky, 1979) となり、現在の10万円の価値が、将来の10万円の価値よりも極めて低くなった可能性がある。

遅延と割合の割引関数間の関係は明確にはならなかった。実験に当たって、条件の個人間でのカウンターバランスが重要であると考えたが、これが条件間変動を大きくし、個人変動が見えなくなった。条件を一つにするか、個人内でカウンターバランスをする必要がある。

割引関数のべき s を負にすることにより、価値割増も記述できた。べきが負になることは、遅延が長いほど、不確実性が高まり、想定される価値の範囲の上限が呈示金額より次第に大きくなると考えればよい。割合条件で全体としてはべき1の割引関数に合っている。金額の主観的価値の個人差 (Green et al., 1999b) と同じように、べき s が条件によって個人が置かれている状況の違いを記述できることが示せた。

引用文献

- Ariely, D., & Loewenstein, G. 2000 When does duration matter in judgment and decision making? *Journal of Experimental Psychology: General*, **129**, 508-523.
- Green, L., Myerson, J., & Ostaszewski, P. 1999a Amount of reward has opposite effects on the discounting of delayed and probabilistic outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **25**, 418-427.
- Green, L., Myerson, J., & Ostaszewski, P. 1999b Discounting of delayed rewards across the life spans: Age differences in individual discounting functions. *Behavioural Processes*, **46**, 89-96.
- Kahneman, D., & Tversky, A. 1979 Prospect theory:

- An analysis of decisions under risk. *Econometrica*, **47**, 263-291.
- Mazur, J. E. 1987 An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analyses of behavior*. Vol. 5. *The effect of delay and of intervening events on reinforcement value*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 55-73.
- Mazur, J. E. 1998 Procrastination by pigeons with fixed-interval response requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **69**, 185-197.
- Myerson, J., & Green, L. 1995 Discounting of delayed rewards: Models of individual choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **64**, 263-276.
- Navarick, D. J. 1982 Negative reinforcement and choice in humans. *Learning and Motivation*, **13**, 361-377.
- Rachlin, H., Logue, A. W., Gibbon, J., & Frankel, M. 1986 Cognition and behavior in studies of choice. *Psychological Review*, **93**, 33-45.
- Rachlin, H., Raineri, A., & Cross, D. 1991 Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **55**, 233-244.
- 佐伯大輔・伊藤正人 1998 ヒトにおける確率・遅延・共有による価値の割引——質問紙による検討—— 日本心理学会第62回大会発表論文集, 780.
(Saeki, D., & Ito, M. 1998 Discounting of delayed, probabilistic, and shared rewards in humans: A questionnaire study. *Proceedings of the 62nd Annual Convention of the Japanese Psychological Association*, 780.)
- Solnick, J. V., Kannenberg, C. H., Eckerman, D. A., & Waller, M. B. 1980 An experimental analysis of impulsivity and impulse control in Humans. *Learning and Motivation*, **11**, 61-77.
- 高橋雅治 1999 時間割引に関する異文化比較研究の可能性 日本心理学会第63回大会発表論文集, S40.
(Takahashi, M. 1999 Is cross-cultural comparison of temporal discounting possible? *Proceedings of the 63rd Annual Convention of the Japanese Psychological Association*, S40.)
- 高橋雅治 2000 遅延報酬の時間割引——II. 大学生における報酬金額と生活形態の効果—— 日本心理学会第64回大会発表論文集, 673.
(Takahashi, M. 2000 Temporal discounting of delayed rewards: II. Effects of amount of rewards and way of life on temporal discounting in university students. *Proceedings of the 64th Annual Convention of the Japanese Psychological Association*, 673.)
- 高橋十九朗 2002 損失の遅延割引 基礎心理学研究, **20**, 155.
(Takahashi, T. 2002 Delay discounting of loss. *Japanese Journal of Psychonomic Science*, **20**, 155.)
- 恒松 伸 2000 仮想報酬量の違いが遅延によるヒトの価値割引に与える効果——コンピュータを用いた集団実験場面による検討—— 日本心理学会第64回大会発表論文集, 687.
(Tsunematsu, S. 2000 Effects of hypothetical amounts on the discounting of delayed outcome: A computer system was used in an experimental group setting. *Proceedings of the 64th Annual Convention of the Japanese Psychological Association*, 687.)
- Tversky, A., Sattath, S., & Slovic, P. 1988 Cognitive weighting in judgment and choice. *Psychological Review*, **95**, 371-384.
- 2002. 3. 18 受稿, 2003. 1. 11 受理——