

遅く着く不効用は早く着く効用を上回るか

1200507 福留悠真

高知工科大学 経済・マネジメント学群

1. 概要

人は利得と損失では、損失に対してより敏感になる。これは損失回避性と呼ばれている。Kahneman and Tversky (1979) は、お金を失った時の損をする気持ちは、同じ金額を得た時の得をする気持ちより約 2.25 倍高いことを実験により示した。では、損失回避性は金銭以外でも成り立つのだろうか。例えば、時間である。

高橋 (2016) は、公共交通機関を利用して通勤している社会人を対象にプロスペクト理論を用いて、遅延により生じる不満足度が早着により生じる満足度を上回ることを質問紙調査により示した。しかし、高橋 (2016) では、通勤目的の社会人を対象としているため、仕事に遅れたら周囲に迷惑をかけるといった外的要因が働くと考えられる。そのため、その人本来の選好ではないと考える。

そこで、本研究では、外的要因を限りなく排除した場面を想定し、質問紙調査を行った。結果として遅延における不満足度は早着における満足度を上回らなかった。これにより、外的要因を限りなく排除するとプロスペクト理論が成り立たない可能性が示された。

2. イントロダクション

人は得することより損することに対して大きく反応する。これを損失回避性と言う。Kahneman and Tversky (1979) は、損失は利得の約 2.25 倍高いことを、被験者を用いた実験室実験により示している。また、Tanaka, Camerer, and Nguyen (2010) は、ベトナムのいくつかの村で実験を行い同様の結果を得ることを示した。これらの研究では、お金を用いて実験が行われている。それならば、時間ではどうだろうか。

時間の価値は、交通の分野において様々な議論がなされている。その中に、交通時間が増加するか減少するかで時間価値が異なるのではないかという議論がある。時間価値は、時間を短縮もしくは延長できるのであれば、それに対していくらか支払えるかとして測られる。これらの研究ではプロスペクト理論に直接触れているわけではないが、Hess et al. (2008)

は、遅れて着く時と早く着く時では、遅く着く時に時間価値が高くなることを示している。ただし、Bates and Whelan (2001) はこれを否定している。まだ議論されている途中であり、結論はでていない。そのため、時間とプロスペクト理論の関係を研究することによって、この分野に貢献できるかもしれない。

3. 目的

本研究の目的は、プロスペクト理論の性質の一つである損失回避性が時間でも成り立つかを明らかにすることである。高橋 (2016) は通勤目的の社会人を対象にした場合、損失回避性が成り立つことを示している。しかし、高橋 (2016) では、遅れる場合、周囲に迷惑をかけるなどといった機会費用の高さを考慮することが出来ていないと考えられる。そのため、本研究は遅れる事と早く着く事による罰則や報酬などの外的要因を除いた状況下でも損失回避性が成り立つかを検証する。これにより、プロスペクト理論の汎用性が高いかどうかを確かめる。

4. 先行研究

4-1. プロスペクト理論

プロスペクト理論は、Kahneman and Tversky (1979) により提唱された、期待効用理論だけでは説明することができない不確実な状況に関する意思決定を説明する理論である。この理論は、価値関数と確率加重関数から成り立つ。そして、価値関数は参照点と損失回避性、感応度逓減から成り立つ。

現在、様々な場面における意思決定がこの理論で説明されている。例えば、Colin et al. (1997) は、実証研究によりニューヨーク市の個人タクシードライバーの行動をプロスペクト理論で説明できることを示した。ニューヨーク市の個人タクシーのドライバーは、晴れの日には長時間働き、雨の日には短時間働くと言われている。雨の日の方が、利用客が多く、晴れの日より儲かると考えられるのに、雨の日の方が短時間になっている。これは、ドライバーが 1 日の売り上げを参照

点として労働時間を決めていたためである。ドライバーは、1日の売り上げ目標を達成したら仕事を終える。雨の日は晴れの日よりお客さんが多いため、早く売り上げ目標に到達する。そのため、ドライバーは晴れの日より、雨の日の方が短時間労働となる。

このように、プロスペクト理論は人の日常生活における意思決定を説明する。しかし、既存研究において、時間とプロスペクト理論の関係が成り立つかを調べた研究はほとんどない。

4-2. 交通と時間

高橋(2016)は、公共交通機関を利用して通勤している社会人を対象として、早く着いた時の満足度と遅く着いた時の不満度のどちらが大きいかを質問紙調査により明らかにしている。対象地域はジャカルタ首都圏、バンコク、東京圏、札幌圏である。遅く着いた時に生じる不満度が早く着いた時に生じる満足度を上回るという結果が得られている。しかし、仕事に遅れたら周りに悪影響を及ぼす、上司に叱られるなどといった外的要因が存在し、それにより機会費用が高くなることで生じた可能性を否定できない。不満度の大きさは、札幌圏 \geq ジャカルタ \approx バンコク $>$ 東京圏の傾向にあることも示している。

5. 研究方法

本研究でも、高橋(2016)に倣い、質問紙調査を行う。そして、得られたデータをトービットモデルと混合モデルの組み合わせにより回帰分析する。

高橋(2016)では通勤目的で公共交通機関を利用して社会人を対象としていたが、本研究では大学生を対象とする。2019年11月21日に高知工科大学経済・マネジメント学群のミクロ経済学入門を受講している学生167名を対象に実施した。

6. 質問紙

本研究では、機会費用の効果を限りなく小さくするために、観光地に一人で向かう状況を想定してもらった。移動手段は車もしくはバイク、原付である。到着見込み時間を提示し、それぞれの時間で、早く着いた時と、遅く着いた時での満足度と不満度を聞いた。到着見込み時間は15分、30分、60

分、90分の4パターンである。ただし、質問数が多くなると回答するのが面倒になり不正確な回答をする可能性がある。そのため、質の高いデータが集まりにくいと考え、15、60分の質問に答える回答者と30、90分の質問に答える回答者にランダムに振り分けた。また、順序効果を考慮するために、早く着いた時の満足度、遅く着いた時の不満度の順で回答してもらった質問紙と、それとは逆の順で回答してもらった質問紙の2種類を用意した。参照点を到着見込み時間とした。到着見込み時間通りに着いた時の満足度と不満度を0とした。満足度と不満度は0から10の11段階で回答してもらった。満足度と不満度の各点数をそれぞれ何人が選択したかを、到着見込み時間60分を例として表1に示す。表1から不満度では遅延時間が3、5分の時は0とした人が最も多く、10分の時は5とした人が最も多い。一方、満足度では、早着時間に関わらず10とした人が最も多いことが分かる。他の到着見込み時間(15分、30分、90分)においても似たような結果が得られている。ただし、到着見込み時間の違いによる不満度(満足度)の各点数における回答数の違いはあったが、何かしらの傾向を読み取ることは出来なかった。

満足度と不満度の質問の後に、コントロール変数として回帰分析に用いるため個人属性に関して質問した。項目は、表2のとおり、観光地の具体的な想像、性別、学年、学群、普段から自分で運転している乗り物、特別な予定がある日は家を早めに出るか、普段から早く家を出るかである。各質問項目をコントロール変数とした理由として、まず観光地の具体的な想像に関しては、想像した回答者の方が想像していない回答者より不満度(満足度)が高くなると考えたからである。性別に関しては、森川ら(2002)は、SP(Stated Preferences: 表明選考法)データを用いた実証分析で男性の方が女性より時間に対して敏感であることを示している。そのため、男性の方が女性よりも不満度(満足度)が高くなると考えた。学群は、文系学部生の方が感情的に物事を判断すると考えられるため、経済・マネジメント学群の学生の方が工学系の学生よりも不満度(満足度)が高くなると考えた。学年は、上の学年になると就職活動などで時間の大切さを学ぶようになると考えられる。そのため、上の学年になるにつれ不満度(満足度)が高くなると考えた。普段から運転しているものに関しては、普段から運転している乗り物があれば、今回の場面を想像しやすいと考えたため、運転して

いない人との差を考慮するために変数として入れた。また、普段から運転している乗り物（車とバイク、原付）がある回答者は、普段から自転車もしくは、運転していない回答者より質問の状況をイメージしやすいため、不満足度（満足度）が高くなると考えた。「特別な予定がある日は早めに自宅を出発する」と「普段から早めに自宅を出発する」に関しては、普段の行動の違いが不満足度（満足度）と相関関係にあると考えたため、変数に加えている。仮説としては、いつもあると回答した方が普段から時間を大切にしていると考えられるため、不満足度（満足度）が高くなるとしている。各質問に対する回答の分布を表2に示す。また、表2の質問項目は表

3のようにダミー変数もしくは、順序尺度として分析に用いている。d_schoolyear と d_engineering に関して、元々は1年生から4年生と4つの学群にそれぞれ分かれた回答が得られているが、1年生と経済・マネジメント学群が多く、その他の学年と学群が少なかったために少ない学年と学群を一つにまとめた。d_nodrive は質問紙調査の文章中に出てくる車とバイク、原付に乗っている人と乗っていない人で分けた。回答項目を一つずつ分けると、普段から車もしくはバイク、原付に乗っている回答者と乗っていない回答者で比較するのが難しくなると考えたためである。

表1 不満足度と満足度の各点数の人数（到着見込み時間：60分）

点数	不満足度			満足度		
	遅延時間			早着時間		
	3分	5分	10分	3分	5分	10分
0	24	17	10	15	8	6
1	12	10	9	10	6	3
2	11	8	5	5	5	6
3	14	11	8	8	7	3
4	2	8	7	5	3	3
5	6	12	12	3	14	6
6	4	3	7	2	3	9
7	2	5	5	5	4	6
8	2	1	6	6	3	5
9	1	3	3	1	6	6
10	3	3	9	32	22	28

表2 質問項目と回答結果（一部回答項目を略している）

質問項目	回答項目	結果
観光地を想像したか	はい	37
	いいえ	127
性別	女性	64
	男性	101
学年	1年生	126
	他の学年	39
学群	経済・マネジメント学群	122
	工学系	42

普段自分で運転している乗り物	車	37
	バイク	8
	原付	17
	自転車	64
	車とバイク	2
	車と原付	4
	車と自転車	7
	原付と自転車	9
	車と原付、自転車	3
	なし	13
重要な予定がある時に早めに自宅を出発する	いつもある	109
	たまにある	43
	どちらともいえない	6
	あまりない	3
	全くない	4
普段から早めに自宅を出発する	いつもある	67
	たまにある	37
	どちらともいえない	23
	あまりない	28
	全くない	9

表3 説明変数と質問項目

説明変数	質問項目	定義
d_sightseen	観光地を想像したか	想像したなら1、していないなら0
d_female	性別	女性なら1、男性なら0
d_schoolyear	学年	2年生、3年生、4年生なら1、1年生なら0
d_engineering	学群	システム工学群、環境理工学群、情報学群なら1、経済・マネジメント学群なら0
d_nodrive	普段自分で運転しているもの	自転車のみかなしなら1、それ以外は0
special	重要な予定がある日は早めに自宅を出発する	いつもあるなら1、たまにあるなら2、どちらともいえないなら3、あまりないなら4、全くないなら5
usually	普段から早めに自宅を出発する	いつもあるなら1、たまにあるなら2、どちらともいえないなら3、あまりないなら4、全くないなら5

d_order	質問項目の順番をランダムに振り分けている	早く着いた時の満足度、遅く着いた時の不満足度の順に質問したら1、遅く着いた時の不満足度、早く着いた時の満足度の順に質問したら0
---------	----------------------	---

注：d_order は質問項目ではなく、順序効果を考慮するために実験者がランダムに振り分けている。仮説は、先に回答した答えと比較しながら後の質問の回答を考える可能性があるため、後に遅く（早く）着く質問をした方が、不満足度（満足度）が高くなるのである。

7. プロスペクト理論による分析モデル

高橋(2016)と Kahneman and Tversky (1979)と同様に価値関数を構築し、損失回避係数等のパラメータを推定した。説明変数は、先行研究と同じく到着見込み時間の違いによる遅延（早着）時間に対する不満足度（満足度）の変化を考慮するため、遅延（早着）時間を到着見込み時間で割った ratio とした。また、個人属性をコントロール変数とした。

不満足度

$$y = -\lambda |x|^\beta \quad (x < 0)$$

$$x = k(td / tc)$$

y：遅延時の不満足度

td：遅延時間（3分、5分、10分）

tc：到着見込み時間（15分、30分、60分、90分）

β ：パラメータ（ $0 < \beta < 1$ ）

λ ：損失回避係数（ $1 < \lambda$ ）

k：係数パラメータ

満足度

$$y = x^\alpha \quad (x \geq 0)$$

$$x = s(td / tc)$$

y：早着時の満足度

td：早着時間（3分、5分、10分）

tc：到着見込み時間（15分、30分、60分、90分）

α ：パラメータ（ $0 < \alpha < 1$ ）

s：係数パラメータ

8. 分析結果

統計分析ソフトウェア stata を用いて分析した。トービットモデルに加えランダム効果を考慮したうえで構築した価値関数のパラメータを推定した。また、推定する際に対数を取って分析した。そのため、不満足度と満足度の値を1から11に変更してある。そして、説明変数の ratio の係数が α と β 、

つまり指数部分を表す。不満足度の λ は $\ln \lambda$ となり、定数項を表す。

また、説明変数どうしの相関係数を調べたところ、d_engineering と d_schoolyear で 0.5、special と usually で 0.95 であった。多重共線性を避けるため、これらの変数を同時に回帰式に入れることを避けた。

分析結果を表4、5と図1、2に示す。表4の ratio と cons の値が $0 < \alpha$ 、 $\beta < 1$ と $1 < \lambda$ を満たしており、プロスペクト理論の価値関数の式で表現できていると考える。 α と β では、 β の方が大きかった。すなわち、満足度より不満足度の方が、時間が長くなるほど大きくなることが分かった。また、満足度の定数項が1でなく、また不満足度の定数項を上回っていた。それに加え、上記で説明した通り不満足度の ratio の係数が満足度の ratio の係数を上回っていた。そのため、不満足度が満足度を上回らないことが分かる。これは、外的要因を限りなく排除したためだと考える。

コントロール変数に関しては、有意水準を5%としたとき、不満足度では d_nodrive、満足度では d_nodrive と d_order が有意であった。d_sightseen、d_engineering、d_schoolyear は回答結果に偏りがあったため有意にならなかったと考える。性別と普段の行動の違いは、外的要因を排除した今回の場面想定においては影響しないことが分かった。d_nodrive において、普段から車（バイク、原付）を運転していない回答者の方が不満足度と満足度が大きくなっていた。これは、車（バイク、原付）を運転していない回答者が不満足度（満足度）を大きく見積もったと考えられる。ただし、大きく見積もった理由は不明である。d_order においては、満足度に関して質問された後に不満足度を質問されるより、不満足度を質問された後に満足度を質問された方が、満足度が高くなっていたため仮説通りであった。一方、不満足度は有意ではなかった。有意になっていない理由は不明である。

図1、2は、表4、5の推定値を代入して求めたグラフではな

く、近似曲線を表している。縦軸が不満足度（満足度）で横 軸が遅延（早着）時間を表す。

表4 分析結果（不満足度）

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	係数	p 値	係数	p 値	係数	p 値	係数	p 値
ratio	0.210	0	0.210	0.	0.211	0	0.211	0
d_sightseen	-0.225	0.181	-0.232	0.169	-0.212	0.205	-0.228	0.174
d_female	-0.037	0.803	-0.345	0.817	-0.046	0.756	-0.049	0.741
d_engineering	0.321	0.053	0.308	0.068				
d_schoolyear					0.285	0.091	0.270	0.112
d_nodrive	1.732	0	1.727	0	1.726	0	1.721	0
special	-0.012	0.889			-0.011	0.895		
usually			-0.652	0.240			-0.060	0.272
d_order	-0.236	0.099	-0.252	0.080	-0.224	0.087	-0.263	0.067
cons	0.640	0.001	0.782	0	0.665	0	0.802	0
Log likelihood	-647.4874		-643.8826		-650.55205		-646.98217	

注：被説明変数の dissatisfaction と説明変数の ratio は対数変換している。

表5 分析結果（満足度）

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	係数	p 値						
ratio	0.134	0	0.136	0	0.133	0	0.135	0
d_sightseen	0.523	0.665	0.415	0.731	0.070	0.565	0.053	0.666
d_female	0.1331	0.216	0.130	0.230	0.129	0.235	0.122	0.260
d_engineering	0.180	0.128	0.175	0.146				
d_schoolyear					0.123	0.313	0.109	0.371
d_nodrive	1.001	0	1.005	0	1.012	0	1.007	0
special	-0.424	0.476			-0.048	0.427		
usually			-0.032	0.415			-0.042	0.286
d_orderd	-0.268	0.009	-0.271	0.009	-0.260	0.012	-0.267	0.010
cons	1.387	0	1.408	0	1.395	0	1.438	0
Log likelihood	-548.62108		-545.83369		-551.27994		-548.31412	

注：被説明変数の satisfaction と説明変数の ratio は対数変換している。

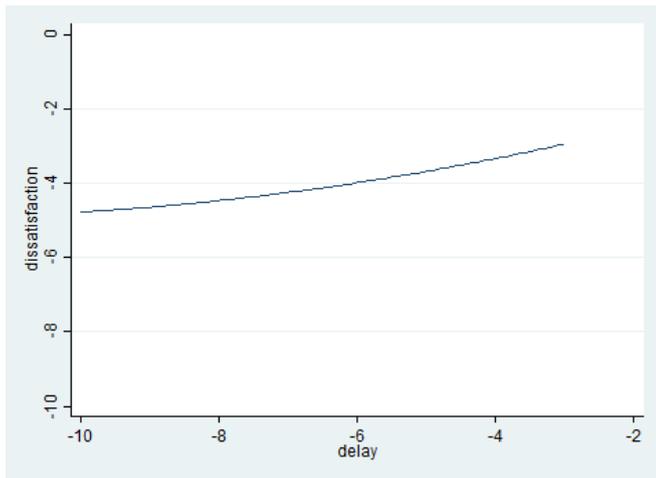


図1 価値関数グラフ（不満足度）

注：delay は遅延時間のことである。

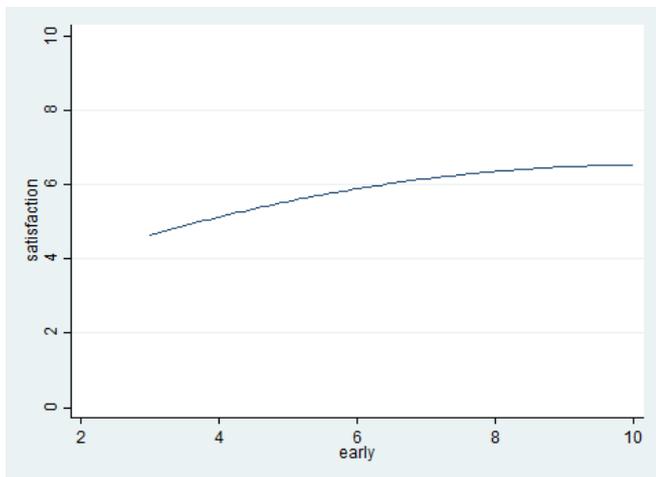


図2 価値関数グラフ（満足度）

注：early は早着時間のことである。

ここで、同じ到着見込み時間で同じ遅延（早着）時間において、遅く着いた時の不満足度と早く着いた時の満足度を比較した結果を表6に示す。表6より、不満足度より満足度の方が大きくなるように回答している回答者が多いことがわかる。不満足度が満足度より大きくなるように回答した回答者が多いが、不満足度が満足度より大きい回答者はその差が小さい（例えば、不満足度が5、満足度が4）一方、満足度が不満足度より大きい回答者はその差が大きい（例えば、不満足度が1、満足度が10）ために、分析結果の不満足度が満足度を上回らなかった可能性があると思われる。ただし、それを

回帰分析などで検証したわけではないため、確実なことは言えない。

表6 不満足度と満足度のどちらを高く評価したか

不満足度 > 満足度	185
不満足度 = 満足度	252
不満足度 < 満足度	565

注：回答数の合計が1002となっている。これは、一人につき、到着見込み時間では15分と60分（もしくは、30分と90分）の2種類、遅延（早着）時間は一つの到着見込み時間につき3分、5分、10分と3種類質問しているため、一人当たりの回答数が6個となるからである。

9. 追加分析

全員分の回答結果を用いて分析すると、遅く着いた時の不満足度は早く着いた時の満足度を上回らなかった。しかし、このデータの中には、遅く（早く）着いた時間が遅い（早い）程不満足度（満足度）が低くなるように回答している人がある。経済学的には、3分遅く（早く）着いた時の不満足度（満足度）より5分遅く（早く）着いた時の不満足度（満足度）の方が高く、5分遅く（早く）着いた時の不満足度（満足度）より10分遅く（早く）着いた時の不満足度（満足度）の方が高くなるはずである。しかし、表7を見ると分かる通り、遅く（早く）着く時間が短いほど不満足度（満足度）が高い人がある。

各個人の選好が経済学的に理に合っているデータのみを使用して分析したら、不満足度が満足度を上回るかを検証してみる。分析結果を表8、9と図3、4に示す。結果として、遅く着く不満足度は早く着く満足度を上回らなかった。コントロール変数に関しては、不満足度の d_order が有意になった以外、全員のデータの結果と同じであった。不満足度の d_order が有意になった理由は不明である。ただし、効果量がマイナスの値を取っているため、仮説とは逆の結果になっている。これも理由は不明である。図3、4は図1、2と同じく不満足度（満足度）と遅延（早着）時間の近似曲線を表している。

表7 より遅く（早く）着いた時に不満足度（満足度）を大きく評価したか

	不満足度	満足度
遅延（早着）時間が長い程不満足度（満足度）が高い人	208	189
遅延（早着）時間の長さが不満足度（満足度）に影響していない人	82	103
遅延（早着）時間が短い程不満足度（満足度）が高い人	44	42

注：回答数の合計が344となっている。それは、一人につき、到着見込み時間では15分と60分（もしくは、30分と90分）の2種類あるためである。

表8 分析結果（不満足度）

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	係数	p 値	係数	p 値	係数	p 値	係数	p 値
ratio	0.363	0	0.363	0	0.362	0	0.362	0
d_sightseen	-0.237	0.152	-0.238	0.151	-0.240	0.145	-0.240	0.147
d_female	-0.085	0.533	-0.090	0.506	-0.089	0.508	-0.095	0.483
d_engineering	0.328	0.059	0.318	0.071				
d_schoolyear					0.322	0.062	0.314	0.073
d_nodrive	1.167	0	1.167	0	1.167	0	1.167	0
special	-0.048	0.552			-0.045	0.572		
usually			-0.019	0.708			-0.014	0.781
d_order	-0.390	0.003	-0.391	0.003	-0.396	0.002	-0.395	0.003
cons	1.624	0	1.601	0	1.628	0	1.596	0
Log likelihood	-406.7831		-406.89		-409.126		-409.248	

注：被説明変数の dissatisfaction と説明変数の ratio は対数変換している。

表9 分析結果（満足度）

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	係数	p 値						
ratio	0.293	0	0.294	0	0.294	0	0.294	0
d_sightseen	0.198	0.882	0.013	0.922	0.0153	0.907	0.008	0.95
d_female	-0.747	0.504	-0.070	0.527	-0.890	0.423	-0.084	0.447
d_engineering	0.003	0.98	-0.003	0.984				
d_schoolyear					-0.071	0.589	-0.076	0.559
d_nodrive	0.817	0	0.816	0	0.811	0	0.809	0
special	0	1			0	0.995		
usually			-0.021	0.601			-0.022	0.57
d_order	-0.353	0.001	-0.361	0.001	-0.353	0.001	-0.362	0.001
cons	1.885	0	1.938	0	1.911	0	1.968	0

Log likelihood	-320.8509	-320.714	-320.706	-320.545
----------------	-----------	----------	----------	----------

注：被説明変数の satisfaction と説明変数の ratio は対数変換している。

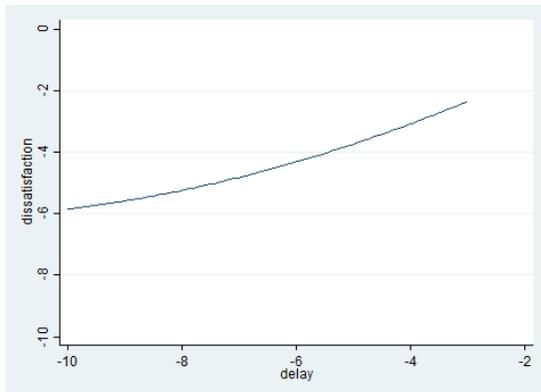


図3 価値関数グラフ（不満足度、一部）

注：delay は遅延時間のことである。

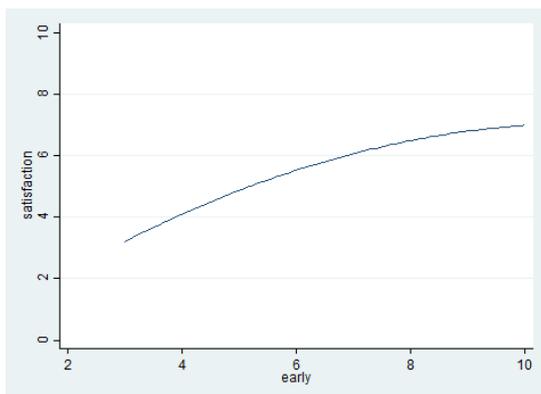


図4 価値関数グラフ（満足度、一部）

注：early は早着時間のことである。

10. 考察

本研究は大学生を対象に調査を行った。結果として、遅れる事による不満足度は早く着く事による満足度を上回らなかった。それは、外的要因を限りなく排除したために、遅れることの機会費用が存在しなかったとからだと考えられる。また、鈴木ら（2012）は、娯楽目的の移動は他の移動（通勤通学など）より幸福感が高くなることを質問紙調査により示している。そのため、満足度が不満足度を上回った可能性が考えられる。

11. 今後の課題

本研究は、質問紙調査のみでの分析となっている。そのた

め、実際の状況下に置かれたときの不満足度・満足度を正確に聞き出すことはできていない。実際にそのような状況に直面した時の不満足度・満足度を知るためには、実験室に被験者を集め金銭的インセンティブを与えた状況で、実際に予定時間より遅く（早く）実験を終わりその時の不満足度（満足度）を金額で回答してもらうなどの方法が考えられる。しかし、予定より遅く終わる場合、実験の後に予定があり早く帰る必要がある人もいるので、実際に行うには問題が生じる。そのため、新たな実験方法を考える必要がある。

参考文献

1. Daniel Kahneman and Amos Tversky (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica* 47, No. 2, pp. 263-292.
2. 高橋奈都（2016）「プロスペクト理論に基づく公共交通機関の遅延の受容性に関する研究」、北海道大学大学院工学研究院 交通インテリジェンス研究室、2014年（最終閲覧日：2020年1月7日）
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/tra/jp/thesis.html>
3. Tomomi Tanaka, Colin F. Camerer and Quang Nguyen (2010), "Risk and Time Preferences: Linking Experimental and Household Survey Data from Vietnam," *American Economic Review* 100, No.1, pp. 557-571.
4. Stephane Hess, John M. Rose and David A. Hensher (2008), "Asymmetric Preference Formation in Willingness to Pay Estimates in Discrete Choice Models," *Transportation Research Part E*, Vol. 44, No.5, pp. 847-863.
5. John Bates and Gerard Whelan (2001), "Size and Sign of Time Savings," Institute for transport Studies,

University of Leeds, Leeds, Working Paper 561.

6. Colin Camerer, Linda Babcock, George Loewenstein and Richard Thaler (1997), "Labor Supply of New York City Cabdrivers: One Day at a Time," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol112, No2, pp.407-441.
7. 森川高行・姜美蘭・祖父江誠二・倉内慎也 (2002) 「旅行時間と個人属性の関数として表された交通時間価値に関する実証研究」、『土木学会論文集』、19 卷 3 号、pp. 513-520
8. 鈴木春奈・北川夏樹・藤井聡 (2012) 「移動時幸福感の規定因に関する研究」、『土木学会論文集』、68 卷 4 号、pp. 288-241.