

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবか？¹⁾

和田良子

1. 背景

401 (k) プランや確定拠出年金制度の登場によって、個人投資家は年金の投資結果に対する自己責任を求められるようになった。しかしながら、個人の投資戦略が静学的な観点からも動学的な観点からも最適な投資理論から程遠く、様々な点においてナীবであることが指摘されている。われわれは、これを人々の意思決定についての何らかのエラーと考えている。

1-1. 年金運用における投資の動学的ナীবさ

年金運用の本質は動学的な選択にある。動学的な観点からみた、年金運用に関するナীবな意思決定を指摘する研究は極めて多数存在している。

例えばアメリカにおける401(k)の加入者の68%が、自分たちの貯蓄率を「低すぎる」と考えているのに、改善のための行動を取ろうとしているものはほんの一部に留まっている(Choi et al, 2002)。Beshers, Choi, Laibosn, Madrian (2006-2007) は、顕示選好と望ましい状態(本当の選好)との間に、意思決定のエラーによって何らかの乖離が生じているという認識に立ち、それらを示す現象をまとめている。われわれの事実認識は、彼らの認識に最も近い。彼らに沿って年金運用に関して選好の逸脱を示す例を抜粋してみよう。

- a) 受動的選択—Choi et al (2002, 2005, 2006) らによって 年金運用においてデフォルトが強い影響を及ぼしてしまう傾向があることがわかっている。それは「あとから内容を見直そう」という意思決定の延期を反映しているに過ぎないことが多い。彼らによって、デフォルト

が未加入になっているときの雇用後の加入率は25%から43%であるのに対し、自動加入の場合は86%から96%の加入率となることが明らかになった。

b) 複雑さと選択肢の数 — Choi, Laibson, Madrian, and Metrick. (2005) によって選択肢が増えると選択のエラーが増え、また意思決定の延期をもたらす、その結果人々がデフォルトを受け入れる確率を高めることがわかっている。さらに、貯蓄プランをシンプルにすることによって年金への加入率が上昇することもわかっている。

c) 複雑さと長期ホライズン

長期のホライズンを取る貯蓄には、将来どのようなイベントが起きるのかについてのシミュレーションを伴う。40年という長期の間には、破産、離婚、失業など、予定経路からの逸脱もあり得るため、意思決定は複雑になり、予測エラーが生じやすい。

d) 時間選好と現在バイアス

将来の効用を定常的に割り引くだけでなく、今日は特別であって、今日と明日の関係は明日と明後日の関係と同じではないという意味の、現在バイアスがある。近い将来は大きく割り引くのに、遠い将来のことはあまり割り引かない (hyperbolic preference)。このような割引率のバイアスの結果、動学的な不整合がおき計画は守られない。それが顕在化した事例こそが「明日から貯金しよう」という決断である。これについては、G. Ainslie, Laibson らによる一連の研究がある。

これらの事例は、主にフィールドデータからの発見である。この中で、我々の研究と深く関係しているのは、a) および b) である。すなわち、デフォルトに強く影響されることは、意思決定のコストや、後悔回避によるものである可能性もあるが、人々が何らかのフレームに影響されることを示している。我々の実験では、安全資産があることや、制約条件があるこ

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナイーブか？

とのフレームが有効かどうかを観察する。また、選択肢のシンプルさが人々の選択に影響する可能性も詳細に調べられる。

1-2. 年金運用における投資の静学的ナイーブさ

1-1では、動学的な意思決定におけるナイーブさに関する研究をサーベイした。本論文の実験で明らかにするのは、静学的ナイーブさについてである。以下、静学的な問題に焦点を絞って議論を進める。年金運用において、内容よりメニューに依存した選択が行われているならば、自由に選択可能な年金制度があっても、結果的に自分を利することができない可能性がある。

1-2-1. n分の1ルールとみせかけの分散投資

Bernartzi and Thaler (2002) はn種類の証券を運用するとき、ポートフォリオ理論の創設者の1人であるマーコピッツ自身を含め、多くの人がn分の1ルールを適用することを指摘している。この戦略には証券同士が負の相関を持つ場合、一定の合理性がある。しかし、表面的な証券の違いによって分散投資をしたつもりで、内容が実質的に同質なものになっているのであれば、それはみせかけの分散投資である。

みせかけの分散投資のひとつの事例として、従業員による自社株の保有があげられる。従業員が自らの所得変動との共分散を考慮に入るとリスクの高い投資となるのにもかかわらず、自社株への投資リスクが低い投資と考える傾向は、エンロン倒産の体験後でもかわらないことが Choi et al (2005) により指摘されている。

ナイーブな投資の一つの極端な事例が、以下で説明する、投資決定の定義域への依存であり、我々はこれ以降、ナイーブ、という用語を、この内容に絞って用いることとする。

Bernartzi and Thaler (2002) は、インターネットによって募った被験

者に対してアンケート実験を行った。

Q 1. 毎月の年金を、株式と債券で運用するならば、どのようにわけますか？

Q 2. 毎月の年金を、株式と、株式と債券の混合ファンドで運用するならば、どのようにわけますか？

このいずれの質問に対しても、典型的な回答は「50%ずつに分ける」というものであった。その結果、Q 2では平均的に株式に75%投資する結果となっている。これは、静学的にみた個人の投資戦略のナイーブさを表している。

これらのアンケートでは、証券の収益率や分散についての情報は与えられていない。そのため、これらの回答は、被験者の過去の限られた経験や、各証券に対するイメージに依存したものとなっていることに注意されたい。

われわれは同様の設定を用いたアンケート調査を慶應義塾大学の学生に対しておこなった。グループを2つに分けて、異なる質問群を渡し、直感で回答してもらった。Bernartzi and Thaler (2002)と同様、株式や証券についての情報を一切あたえていない。

問題はすべて、10万円分の毎月の年金を運用するとして、どのように分散投資するかを尋ねるものである。最も典型的な問題に対する回答結果は、表1のようなものになった。被験者は、慶應義塾大学の藤沢湘南キャンパス（通称SFC）の金融経済ゲーミング履修の学生である。彼らは謝礼金をもらうわけではなく、授業中に、これらのアンケートに記入した。

結果により我々は、被験者のナイーブさがより深刻な形であらわれていることに気がつく。アンケート結果について、Bernartzi and Thaler (2002)の結果を再現するような形で国内株式と国内債券を分ける場合の債券比率のメジアンが0.50、平均が0.46となっただけでなく、海外株式

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナイーブか？

ポートフォリオの 対象となる証券 AとB	債券の 最大比率	債券比率 の中央値 (メジアン)	債券の 最小比率	債券比率 の平均	債券比率 の分散	グループ (サンプル 数)
A 国内債券と B 国内株式	0.90	0.50	0.00	0.46	0.052	A (29)
A 国内債券と B 国内債券 50%と国内 株式50%の ファンド	1.00	0.69	0.50	0.66	0.018	B (24)
A 外国債券と B 外国株式	1.00	0.50	0	0.47	0.061	A (29)
A 海外債券と B 海外債券 50%と海外 株式50%の ファンド	1.00	0.70	0.45	0.69	0.030	B (24)

表1 慶應義塾大学の学生を対象としたにおける仮想ポートフォリオ投資アンケート結果

(資料) 著者作成

と海外債券を分ける問題の回答も、債券比率のメジアンが0.50、平均は0.47となっている。

債券と株式を分けるという問題であれば、それが国内であっても債券であっても、2分の1ずつである。この比率は、年金の運用としては現実的とはいえませんが、質問された学生が、授業において年金について何も学んでいないことを考慮すれば問題視する必要はない。ここで国内の証券と海外の証券の違いが、債券と株式による運用の違いに何ら影響していないことは注目に値する。

さらに、国内債券と、国内債券50%と国内株式50%からなるファンドをどう分けるかという回答から導き出された債券比率は、メジアンが0.69、平均が0.66となっている。海外債券と、海外債券50%と海外株式50%からなるファンドをどう分けるかという回答から導き出された債券比率は、メ

ジアンが0.70, 平均が0.69となっている。彼らの回答の分布は、「証券Aに50%, 証券Bに50%」に近いものであることが容易に想像できる。

彼らには被験者として顕著な特徴がある。被験者は慶應義塾大学の環境情報学部および総合政策学部の学生であり、その入試難易ランキングはいずれも、2010年私立大学の2科目以下のランキングにおいて1位、偏差値は65であり、日本の私立大学のトップクラスである。

1-3. なぜ定義域に依存する投資はナイーブなのか？

定義域に強く依存する投資は何故ナイーブなのかを考える。

第一義的な意味は、投資結果についての留意不足である。ケアレスな投資であり、事後的には後悔をもたらす可能性がある。

第二に、投資が定義域に強く依存する結果、選択の定義域がリスク態度を変化させてしまう可能性がある。

我々は、定義域に依存する現象をナイーブと呼び、そのようなナイーブさがどこからくるものであるのかを丁寧に謝礼金が意思決定を反映する実験室実験によって検証する。検証により、これがみせかけのナイーブさである結果が得られる可能性もある。

3. 実験

3-1. 実験の目的

実験の目的は以下の通りである。

- ① 人々のポートフォリオ選択における意思決定が範囲でなく定義域に依存していることを明確にすること。
- ② それらの現象が起きるとして、どのような条件下で起きやすいのかを検証する。条件として、①明示的な安全資産がある場合 ②投資範囲に制約がある場合を考える。

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবか？

3-2. 実験の手法

上記の目的を明確にするため、われわれは被験者に2つ以上の証券を組み合わせて、有限だが一定の範囲を持つ選択集合のなかから、自分にとって最も望ましくじの選択を行ってもらう。

- ① 選択範囲が同じだが、選択の定義域が異なるような選択集合を複数与え、選ばれたくじによって、回答の整合性をみる。
- ② 選択の定義域は同じで選択範囲が異なるような選択集合を複数与え、選ばれたくじによって、回答の整合性をみる。特に、リスク態度の変化をみる。

3-3. 実験の種類

我々は3度にわたり実験を行った。実験は基本的な10問の質問を含んでいる。後日、我々はさらに詳しい実験を行い、最初に得られた結果を詳細に調べるため、実験手法を改善し、選択問題を増やした。以下に共通な設定と3つの実験それぞれの特徴を述べる。

The 2nd Experiment	June, 2009	17 (2 Female)	Keiai Univ. (SD=40)	T1 T2	10 choices made by 2 securities. 7 choices made by 3 securities.
The 3rd Experiment	Nov, 2009	25 (4 Female)	Keio Univ. (SD=65)	T1 T2	12 choices including 10 choices in the 1st exp. 7 choices made by 3 securities.
The 1st Experiment	May, 2008	35 (4 Female)	Keiai Univ. (SD=40)	T1	10 choices made by 2 securities.

表2 実験データ

3-3-1. すべての実験に共通な設定

【練習】

すべての実験前に、被験者に2つの負の共分散を持つ証券からポートフォリオを作成する方法を練習させた。

練習問題では、できるだけ本実験の設定に似せながらも、本実験では使

わない証券の収益率とした。十分な時間を取り、各自がポートフォリオ作成に成功できたことを確認したのちに、本実験を行った。

【実験1から3に共通な問題の質問】

Q. あなたは、2000円を持っています。証券Xと証券Yにいくらずつ投資しますか？

A. 証券Xに_____円，証券Yに_____円。（XとYが合計で2000円になるようにしてください）

回答は、1円単位で行うことができる。また、投資結果が小数点以下になった場合は、四捨五入する。

【用いる証券の特徴】

証券の特徴は表3にある。安全資産は1種類であり、定義より状態に依存せず1.1の収益率を与える。危険資産は4種類ある。3分の1の確率で1.3倍の収益をもたらすA, G, K, Sを、ローステーク証券とよび、3分の1の確率で1.5倍の収益をもたらすC, L, Oを、ミドルステーク証券とよび、3分の1の確率で2.3倍の収益をもたらすE, K, Qを、ラージステーク証券と呼ぶ。ラージステーク問題では、2000円を全額投資すれば、3分の1の確率で4600円を稼ぐ可能性がある。

また、B, F, J, R, Mは、上記の証券と負の共分散を作り出すために用意した証券である。3分の1の確率で0.7倍の収益を与える。すべての危険資産の期待値は1.1倍である。

3-3-2. 実験1の設定

実験1は基本的な実験で、被験者に10問のポートフォリオ問題を与えている。実験2と実験3においても、同一の選択問題を被験者に与えた。すべてに共通な選択問題となる(表3)。

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবカ？

name of securities	payoff in state 1	payoff in state 1	excepted value	variations
H, L, N, P	1.1	1.1	1.1	0
A, G, K, S	1.5	0.9	1.1	0.08
C, I, O	1.9	0.7	1.1	0.32
E, K, Q	2.3	0.5	1.1	0.72
B, F, J, R, M	0.7	1.3	1.1	0.08

表3 証券の特徴

実験1と同等の内容は、実験2と実験3のそれぞれトリートメント1として実施している。ただし、手続きに改善が加えられている。

実験1においては、我々は、選択の定義域と選択の範囲についての対応を示すテーブルを、紙面で被験者に与えた。また、問題は2問ずつ与えられ、回答と同時に問題と回答用紙は取り去られた。

このとき被験者に与えた表の1つは表5の通りである。対応表により、被験者は、2つの証券を分けて投資したとき、得られる可能性があるペイオフが得られる。

【すべての実験に共通な問題】

すべての実験に共通な問題は、表2に挙げられている。これらの問題群における顕著な特徴は、すべての問題が、安全資産を含んでいるか、安全資産がないときにも、証券の負の共分散の存在を利用して、どの問題においても、完全に安全なポートフォリオ投資ができるようになっていることである。

安全資産が明示的に含まれている問題は、Q2, Q4, Q6, Q7, Q8である。また、投資の定義域に制約がある問題は、Q3, Q8, Q10である。

【被験者への謝礼金デザイン】

謝礼金は、すべての問題のうち、1つだけが選択され運用結果に対応し

question	security	rate of return in state 1	rate of return in state 2	constraint
Q1	A	1.5	0.9	no
	B	0.7	1.3	no
Q2	C	1.9	0.7	no
	D	1.1	1.1	no
Q3	E	2.3	0.5	from 500 up to 1500
	F	0.7	1.3	
Q4	G	1.5	0.9	no
	H	1.1	1.1	no
Q5	I	1.9	0.7	no
	J	0.7	1.3	no
Q6	K	2.3	0.5	no
	L	1.1	1.1	no
Q7	M	0.7	1.3	no
	N	1.1	1.1	no
Q8	O	1.9	0.7	up to 1000 from 1000
	P	1.1	1.1	
Q9	Q	2.3	0.5	no
	R	0.7	1.3	no
Q10	K	1.5	0.9	from 1000 up to 1000
	L	0.7	1.3	

表4 すべての実験に共通するポートフォリオ問題

て支払われる。その後、被験者の面前で実験者の助手がサイコロをふり、状態を決める。個人の投資額に応じて個別の謝礼金が与えられる。

【選択定義域と値域の対応表】

選択の定義域と値域の対応表を表5に示す。証券Aに全額2000円を投資すれば、証券Bには0円の投資となり、その結果、状態1が起きれば、(3分の1の確率)3000円が得られ、状態2が起きれば(3分の2の確率)、1800円が得られる。証券Bに全額の2000円を投資した場合は、状態1が起きれば1400円が得られ、状態2が起きれば2600円が得られる。ここで、証券Aに1000円、証券Bに1000円を投資するならば、どの状態がおきても、

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナイーブか？

2200円を得ることができる。すなわち完全に安全なポートフォリオを組むことができる。これに対し、安全資産が問題に明示的に含まれている場合には、安全資産に2000円全額を投資すれば2200円を投資することができる。

amount in security A A (1.5, 0.9)	amount in security B B (0.7, 1.3)	payoff you in state 1 1/3 possibility	payoff you in state 2 2/3 possibility
2000	0	3000	1800
1800	200	2840	1880
1600	400	2680	1960
1400	600	2520	2040
1200	800	2360	2120
1000	1000	2200	2200
800	1200	2040	2280
600	1400	1880	2360
400	1600	1720	2440
200	1800	1560	2520
0	2000	1400	2600

表5 選択定義域と値域の対応表

【仮説と検証方法】

仮説1 人々の意思決定は、定義域の与えられ方に極めて強く依存しており、投資結果を考えていない。

仮説1-1 人々は、定義域に依存して、いつでも投資金額を（証券1，証券2）=（1000，1000）とする

仮説2 人々の意思決定は、定義域の与えられ方に全く依存しない。意思決定は、投資結果の予測に依存している。

仮説3 人々の意思決定は、定義域の与えられ方に依存することもある。すなわち、ある条件下では、投資行動に変化が生じる。

仮説3は、人々が完全に期待効用理論に従わないとする仮説1と、人々が完全に期待効用理論に従うとする仮説2の折衷であり、限定合理的であるという立場に立っている。

基本的に人々の意思決定が仮説1から3のどれであるかについて、まずはグループ全体の回答から得られた投資の値についての平均値が有意に異なっているかどうかを検証する。

異なる定義域が同一の値域を与える場合の典型的な検証方法は、表5を用いて以下のように説明できる。

表5は、Q4、Q10、Q8における投資金額と、値域の対応を一つにまとめたものである。この3つの問題は、同一の値域を与えるが、そのためには、各問題において、2つの証券への投資配分は異ならなければならない。

もしも仮説1が正しく、特に仮説1-1が正しいのであれば、人々のQ4からの選択は（証券Gへの投資金額，証券Hへの投資金額）=（1000，1000）であり、選ばれるペイオフは、（状態1，状態2）=（2600，2000）となる。そして、人々のQ10からの選択は、（証券Kへの投資額，証券Lへの投資額）=（1000，1000）となり、ペイオフは（状態1，状態2）=（2200，2200）となる。さらに人々のQ8からの選択は、（証券O，証券P）=（1000，1000）となる。ペイオフは、（状態1，状態2）=（3000，1800）となる。リスク態度は、定義域の与えられ方によって一定でない。

仮説2が正しいならば、もしもQ4で被験者が（証券Gへの投資金額，証券Hへの投資金額）=（1000，1000）を選んでいるならば、Q10では、（証券Kへの投資額，証券Lへの投資額）=（1500，500），Q8では、（証券O，証券P）=（500，1500）となり、ペイオフは、つねに（状態1，状態2）=（2600，2000）である。リスク態度が一定である。

さらに、仮説3が成立し、リスク態度に一定の条件下では投資行動に違いが生じるとしたら、どのような条件下であるかを、以下の手順で調べる。

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবカ?

Q4		Q10		Q8		pay off	pay off
		from 1000	up to 1000	up to 1000	from 1000	in state 1	in state 2
G (1.5, 0.9)	H (1.1, 1.1)	K (1.5, 0.9)	L (0.7, 1.3)	O (1.9, 0.7)	P (1.1, 1.1)	P=1/3	P=2/3
2000	0	2000	0	1000	1000	3000	1800
1800	200	(1900)	(100)	(900)	(1100)	2920	1840
1600	400	1800	200	800	1200	2840	1880
1400	600	(1700)	(300)	(700)	(1300)	2760	1920
1200	800	1600	400	600	1400	2680	1960
1000	1000	(1500)	(500)	(500)	(1500)	2600	2000
800	1200	1400	600	400	1600	2520	2040
600	1400	(1300)	(700)	(300)	(1700)	2440	2080
400	1600	1200	800	200	1800	2360	2120
200	1800	(1100)	(900)	(100)	(1900)	2280	2160
0	2000	1000	1000	0	2000	2200	2200

表6 同一の値域集合を与える問題の例

- ①安全資産が明示的に含まれているかどうか—Q10とQ8を比較すると、どちらも定義域に制約条件があるが、Q10では安全資産が明示的に含まれていない。Q8には安全資産が明示的に含まれている。そのため、もしもQ8の回答とQ10の回答に有意な違いがあれば、安全資産の存在はリスク態度に影響する可能性がある。
- ②定義域への制約が含まれているかどうか—Q4とQ8を比較すると、どちらも安全資産を含んでいるが、Q8のみが投資の範囲、すなわち定義域に制約条件がある。もしもQ4とQ8の回答に有意な違いがあれば、制約の存在はリスク態度に影響する可能性がある。

【同一の値域を与える問題】

question	security	return in state 1	return in state 2	constraint
Q4	G	1.5	0.9	no
	H	1.1	1.1	no
Q8	O	1.9	0.7	up to 1000
	P	1.1	1.1	from 1000
Q10	K	1.5	0.9	from 1000
	L	0.7	1.3	up to 1000
Q3	E	2.3	0.5	from 500
	F	0.7	1.3	up to 1500
Q6	K	2.3	0.5	no
	L	1.1	1.1	no

表7 同一の値域を与える問題

【値域の拡大をもたらす問題】

ある問題と別の問題は、値域の拡大または縮小をもたらす。それは2つの方法でもたらされる。

一つは、取りうるペイオフの最大値、すなわち問題のステークを変化させない形での拡大である。もうひとつは、取りうるペイオフの最大値を変化させる形での拡大、すなわち、ステークの拡大をもたらす形での値域の拡大である。われわれは両方の問題比較が可能なように選択集合を用意したが、後者に特に焦点を当てることとする。

人々が仮説1によって行動し、常に定義域に依存して投資を決定しているのであれば、どのような形の値域の拡大や縮小も、選択された値に影響するはずである。

したがって、値域の拡大をもたらす問題では、拡大されている選択集合からの回答が、より小さい集合内にもある場合でも値域の拡大に影響されてより大きいリスクを取るはずである。特に、リスク回避度が低い被験者

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবカ？

が、小さい消費集合で最も大きいリスクを取っている場合は、検証の対象から外して平均値を比較しなければならない。

question	security	return in state 1	return in state 2	constraint
Q4	G	1.5	0.9	no
	H	1.1	1.1	no
Q2	C	1.9	0.7	no
	D	1.1	1.1	no
Q6	K	2.3	0.5	no
	L	1.1	1.1	no

表8 ステークの拡大をもたらす選択集合（値域）の拡大

3-3-3. 実験2の変更点

実験1において、我々は被験者がQ9において、それまではリスクを取っていない者も突然にリスクを取る傾向が強まっていたことを発見した。Q9は、最も大きいステークの選択範囲を含んでいる。Q9とQ10は実験1において同時に与えられ、被験者は、10問のポートフォリオ問題を解くことがわかっているため、Q9が最後のラージステークを取るチャンスであることを知ったためではないかということが疑われた。

また、実験1の結果より、安全資産が選択問題に明示的に含まれる場合に限り、有意に大きめのリスクを取っていることが判明した。これに対して、投資の定義域への制約条件は有意な違いを生まなかった。詳細は実験結果に示すが、上記の結果を受けて、実験2では、3つの証券によって、2証券問題のうち、Q1、Q5、Q9がもたらす選択値域と同じ値域をもたらすように、それぞれの問題に、さらに安全資産を足した3証券問題を作った。この時、回答し得る集合が増えすぎてしまうことと、合計で2000円にならない回答が出現する可能性を考えて、以下の設定をした。

①実験1で行った、表によって定義域と値域の対応を与えるのをやめ

て、すべてのトリートメントで、エクセルシートの定義域の数字を動かして、自分にとって望ましい投資金額にするようにした。どの問題も、合計で2000円となるようにあらかじめ設定されている。被験者は、選択定義域を自分で動かして、値域を確認することができる。入力した値を保存すると同時に、手元に控えを記入してもらった。

②実験2では、トリートメント2として、3証券問題を用意した。3証券問題では、回答し得る値の集合が大きくなるため、2証券だけを自由に動かすことで3番目の証券の投資額が自動的に決まるようにした。安全証券の投資額を決められる場合と、動かせない場合を用意した。

③実験2のトリートメント3では、3証券問題だが、安全資産への投資額が決められている問題を用意した。これは、予備的な問題である。

④謝礼金の設定は、実験2では対象問題が増えているが、すべての問題からただ1問を選んで謝礼金の対象とする。

3-3-4. 実験3の変更点

実験3は、実験2の結果を受けて立てた仮説によって、トリートメント3について多少問題を入れ替えると同時に、トリートメント1の問題数を増やして12問とした。これは、同一の値域となる問題が、ローステーク問題では3問(Q4, Q10, Q8)あるのに対して、ミドルステーク問題には2問しかなかったため、加えたものである。問題の提示の仕方は、実験2と同じである。

実験3の最大の変更点は、被験者の違いである。実験1および2の被験者は敬愛大学経済学部の学生であった。私立大学偏差値ランキングでは2科目以下で40である。実験3の被験者は慶應義塾大学総合経済学部・環境経済学部の同ランキングは、65である。どちらの大学の偏差値も、標準偏差による分布の σ の外側となっていることに留意されたい。

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবブか？

被験者の違いが実験結果に影響したことが、以下に示される。

3-5. 実験結果

3-5-1. 実験1の結果

実験1において、ある個人が選択した定義域が、つねに（証券1，証券2）=（1000，1000）同一であるという結果をただ1人について得た。その他の被験者については、そのような結果は全く得られなかった。

【同一の値域を与える問題に対する回答】

set1 = set2	the average of set 1	the average of set 2	the t-value for correspondent data	the WS-value of wilcoxon test
Q4(s)=Q8(s,c)	2549.7	2639.3	-1.52903	268 not rejected
Q8(s,c)=Q10(c)	2639.3	2456.4	3.97078***	171 is rejected for $\alpha=0.05$
Q4(s)=Q10(c)	2549.7	2456.4	1.79465**	324 not rejected
Q3(c)=Q6(s)	3233.8	3316.9	-5.87028***	408 not rejected

表9 同一の値域を与える集合への回答（敬愛大学）

サンプル数は、41である。

実験1（敬愛大学）の結果、ウィルコクソンテストの結果が有意であったのは、Q8とQ10だけである。サンプルが30超で十分あるため、対応するデータのt値検定をすると、それに加え、Q4とQ10およびQ3とQ6の差も有意なものとなった。いずれも安全資産を含んでいるとき、より大きな平均値となっている。

この結果から、

- ①安全資産の明示的な存在は、リスク態度を大きくする
 - ②定義域への制約は、リスク態度を変化させない
- という結論を得た。

【ステーキを大きくする値域の拡大への回答】

集合の大きさの関係は $Q4 \subset Q2 \subset Q6$ ， $Q1-2$ は，取りうるペイオフの最大値が3800円であり， $Q1-4$ のそれは3000円である． $Q1-6$ の最大のペイオフは，4600円である．

回答のうち，被験者が選択集合内でリスクを最大に取っている回答は除いて検定にかけている．したがって，サンプル数は表10の上からそれぞれ23, 23, 26である．

ステーキの拡大を伴う値域の拡大による回答の差は， $Q4$ から $Q6$ の差が有意である．ただし，対応する値の t 値による検定ではすべて1%有意である．

この結果より，我々は，値域の拡大によって人々はリスク態度を変化させると結論づけることができる．

set and subject	the average of set 1	the average of set 2	the t-value correspondent data	the WS-value of wilcoxon test for corresponding data
$Q4(s) \subset Q2(s)$	2549.7	3050.6	3.23087***	421 null is not rejected
$Q2(s) \subset Q6(s)$	3007.9	3316.9	2.50718***	209 null is rejected
$Q4(s) \subset Q6(s)$	2549.7	3316.9	5.14947***	182 null is rejected for $\alpha=0.01$

表10 異なる値域を与える問題に対するウィルコクソンテストの結果
(敬愛大学)

3-5-2. 実験2の結果

【同一の値域を与える問題に対する回答】

Identical Choice Sets	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
$Q4(s) = Q8(s,c)$	17	232 (Q4), 323 (Q8)	0.865533	0.3867
$Q4(s) = Q10(c)$	17	232.5 (Q4), 362.5 (Q10)	2.22997	0.0257*
$Q8(s,c) = Q10(c)$	17	212.5 (Q8), 382.5 (Q10)	2.92798	0.0034*

表11 同一の値域を与える問題に対するウィルコクソンテストの結果(敬愛大学)

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবか？

サンプルが17と少ないため、JMPを用いてウィルコクソンテストのみを行った。その結果、同一の値域を与える問題への回答の平均値は、Q4とQ10およびQ8とQ10の間で有意な違いがあるという結果が得られた。

この結果は基本的に実験1と同じとみなすことができる。安全資産は被験者のリスク態度を強め、その一方で定義域への制約はリスク態度に影響があるとはいえない。Q3とQ6も同一の値域を与える問題であるが、ウィルコクソンテストの結果は有意ではなかった。

【ステークの拡大をもたらす集合とその部分集合問題に対するウィルコクソンテストの結果】

表中の問題番号・最初の添え字は、トリートメントを示す。Q1-1であれば、トリートメント1の問題1のことである。

実験1と比較すると多少の違いがあるものの、3つの問題のうち2つで、選択集合（値域）の拡大がリスク態度を大きくするという結果が得られている。

Subset and Set	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
Q1-4 \subset Q1-2	14	255 (Q1-4), 150.5 (Q1-2)	2.39716	0.0165*
Q1-2 \subset Q1-6	16	231.5 (Q1-2), 296.5 (Q1-6)	1.20960	0.2264
Q1-4 \subset Q1-6	14	14.5 (Q1-4), 257.5 (Q1-6)	2.48424	0.0130*

表12 ステークの拡大をもたらす集合とその部分集合の回答に対するウィルコクソンテストの結果（敬愛大学）

3-5-3. 実験3

実験3では被験者が慶應義塾大学の学生である。このことを踏まえて結果を解釈する。

Identical Choice Sets	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
Q4(s) = Q8(s, c)	25	592 (Q4), 682 (Q8)	0.87099	0.3838
Q4(s) = Q10(c)	25	683.5 (Q4), 801.5 (Q10)	1.04830	0.2945
Q8(s, c) = Q10(c)	25	643.5 (Q8), 850.5 (Q10)	1.91376	0.0557

表 13 同一の値域を与える問題に対するウィルコクソンのテストの結果
(慶應義塾大学)

同一の値域を与える問題に対するウィルコクソンのテストの結果、どの問題の回答間にも有意な差がないことがわかる。敬愛大学では有効であった安全資産によるフレーミングも有効ではない。

Subset and Set	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
Q1-4 \subset Q1-2	24	700 (Q1-4), 476 (Q1-2)	2.32221	0.0202*
Q1-2 \subset Q1-6	24	538 (Q1-2), 737 (Q1-6)	1.93534	0.0529
Q1-4 \subset Q1-6	26	692 (Q1-4), 685 (Q1-6)	-0.05519	0.9560

表 14 ステークの拡大をもたらす集合と部分集合の回答に対するウィルコクソンのテストの結果 (慶應義塾大学)

選択集合を拡大したときに、リスク態度が変化したのは Q1-4 と Q1-2 を比較したときだけになっており、リスク態度に有意な変化は減っている。

3-5-4. 2証券問題の結果の考察

敬愛大学で行った 2証券問題の結果からは、安全資産があるときには、そのフレーミングが有効に働き、より大きなリスク態度を取ることがわかった。その理由として、次のような点が考えられる。

仮説 4 安全資産があると、負の共分散を持つ問題よりも、問題が簡単になるため、リスクを取りやすい

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナイーブか？

仮説5 安全資産があるとき、安全なポートフォリオを組むことが、端点の選択となる。端を避けたい（中央を選びたい）という選好

しかしながら、仮説5が正しいのであれば、定義域に制約がある場合にも、同じことがいえるため、そもそも制約条件が存在するときに影響されないということは成立しない。したがって、仮説4が残る。

慶應義塾大学の実験3では、敬愛大学でえられたようなリスク態度の変化は観察されなかった。この結果は、負の共分散の証券を組み合わせる問題を解くということが慶應義塾大学の学生にとっては難しくないために得られた可能性がある。この事実からも、仮説4が成立している可能性が高い。これを検証すべく証券問題を作り、被験者の回答を観察した。

4. 3証券問題実験（実験2および3のトリートメント2）の結果と分析

4-1. 3証券問題実験の設定と目的

実験2および実験3のトリートメント2では、実験1の2証券問題に1証券を加えた3証券の組み合わせによって最適なポートフォリオを作る問題を解かせた。

3証券実験において、3つの証券をすべて動かすと、合計が2000円にならないまま回答を終える被験者も存在する。そのため、一つの証券に対する投資金額は、のこり二つの証券への投資金額の合計を2000円から除いたものとし、マイナスにならないように留意してもらった。エクセルシート上でマイナスの数値が出た場合は、それに対して赤い文字でエラーメッセージ「証券への投資金額はマイナスにならないようにしてください」が出るようにした。その際、動かせない証券がフレームを作る可能性があるため、3種類のどれかの証券が動かせないケースにすべて回答してもらった。

表14は、証券の組み合わせとそれに対応するトリートメント2の番号、および、それらの問題と同じ値域を与える問題を示す。

choice problem	the return of security X	the return of security Y	the identical safe asset	identical choice set
2-Q1, 2-Q5, 2-Q8	(1.5, 0.7)	(0.7, 1.3)	(1.1, 1.1)	1-Q4
2-Q2, 2-Q4, 2-Q9	(1.9, 0.7)	(0.7, 1.3)	(1.1, 1.1)	1-Q5
2-Q3, 2-Q6, 2-Q7	(2.3, 0.5)	(0.7, 1.3)	(1.1, 1.1)	1-Q9

表 15 3証券問題(トリートメント2)と,対応する同等な値域を与える選択集合

4-2. 3証券問題の結果と解釈

敬愛大学における実験2、慶應義塾大学における実験3とも、トリートメント2の問題回答の間で、同じ値域をもたらす問題間の回答に有意な差はなかった。ただし、トリートメント2と1の回答の間には、有意な差が存在したケースが1つだけ観察できた。以下にそれを示す。

3証券問題と同値の集合をもたらす2証券問題の回答を比較した結果、敬愛大学の被験者においては、ミドルステーキの問題に限り、有意な差がみられた。ただし、安全資産のある3証券問題において、むしろ投資金額が少なくなっていることに注意されたい。同様の傾向は、有意でないものを含めても、すべてのステーキのケースにおいてみられる。つまり、彼らは安全資産を含む3証券問題において平均的にリスク態度を弱めたのである。

慶應義塾大学の学生を被験者とした実験3では、有意な差は全くみられなかった。これは、そもそも彼らが安全資産のフレーミングの影響を受ける程度が低かったことを考えると整合的な結果である。

証券を3つにすることによって、安全資産が加えられても、同時に複雑さが増すと、リスク態度が高まらないことがわかる。

2証券問題において、安全資産の存在がリスク態度を強める理由の一つとして、安全資産があるとき問題が簡単になっていることによっている可

人々のポートフォリオ選択はいかなる条件下でナীবカ？

Identical Choice Sets	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
T1-Q1 = T2-Q1 (small stakes)	17	321, 273	-0.81619	0.4144
T1-Q2 = T2-Q2 (middle stakes)	17	397, 197	-3.43133	0.0006*
T1-Q9 = T2-Q3 (large stakes)	17	305, 289	-0.25980	0.7950

表 16 実験2における3証券問題と同値の選択集合をもたらす2証券問題の回答の差に対するウィルクソンテスト(敬愛大学)

Identical Choice Sets	Degrees	Sum of Scores	Z	P value
T1-Q1 = T2-Q1 (small stakes)	25	654, 620	-0.32226	0.7473
T1-Q2 = T2-Q2 (middle stakes)	25	688, 586	-0.98280	0.3257
T1-Q9 = T2-Q3 (large stakes)	25	600, 674	0.70979	0.4778

表 17 実験2における3証券問題と同値の選択集合をもたらす2証券問題の回答の差に対するウィルクソンテスト(慶應義塾大学)

能性がある。この結果は、貯蓄プランを簡単にすることによって、年金への加入率が高まることを指摘した。Choi, Laibson, Madrian, and A. Metrick. (2005)らの結果と整合的であると同時に、同論文における、選択肢が増えると、エラーが増えるという結果とは異なっている。

5. 結論²⁾

われわれは、異なる定義域により同一の値域を与える問題において、ほとんどの選択において、人々の選択が定義域にいつでも非常に強く依存しているわけではないことを確認した。したがって、人々の選択は限定合理的であり、その中では、安全資産の存在はリスク態度を変化させることを確認した。ただしその限定合理性は、問題が安全資産の存在によって容易になることからきている可能性がある。安全資産を含みながらも3証券でありより複雑な問題においては、安全資産があることによりリスク態度が

強まるという結果はみられなかった。問題の複雑さは、被験者の投資態度をむしろ慎重にし、フレーミングの影響を受けにくくなったことが考えられる。

このことは、入試の偏差値が高い慶應義塾大学の学生の間では、問題のフレーミングにほとんど影響されることなく、統合的な選択がなされていたことによっても裏付けられる。このような被験者によっても、選択集合が拡大するケースでの意思決定では整合性を失いリスク態度に変化が観察された点は興味深い。

注

- 1) 本研究の実験費は、敬愛大学から2009年度のプロジェクト課題研究によりまかなわれた。
- 2) ここに示した結果は、得られた実験結果のすべてではない、すべての結果を紹介することは、この論文の紙幅を大幅に超えるため、割愛した。

引用文献

- Beashers, J. j., D.Laibson, B.C.Madrian, and A. Metrick., “How Are Preferences Revealed?” 2006-2007, Happiness and Public Economics Conference
- Bernartzi, Sholomo and R .Thaler., 2002, “Na?ve Diversification Strategies Defined on Saving Plans.” Vol 91. No.1 79-98
- Choi, j.j.,D.Laibson, B.C.Madrian, and A.Metrick. 2002. “Defined Contribution Pensions: Plan Rules, Peticipant Choices, and the Pathe of Least Resistance” In J.Porerba, ed., Tax Policy and the Economy 16. Cambridge: MIT Press 67-113,
- Choi, j. j., D.Laibson, B.C.Madrian, and A.Metrick, 2006., “Saving for Retirement on the Path of Least Ressistance ” In E.MacCaffrey and J.Slemrod,eds., Behavioral Public Finance: Toward a New Agenda, New York: Russell Sage Foundation, 304-351.
- Choi, j. j., D.Laibson, B.C.Madrian, and A.Metrick. 2005., “Optimal Defaults and Active Decisions” NBER Working paper 11074.