

時間割引率と問題解決に対する見積りとの関係

1200475 戸川 永陽

高知工科大学 経済・マネジメント学群

1. 概要

本研究では、人の時間割引率と将来における問題や課題をどの程度の確率で解決できるのかという個人の見積りとの正確性に関係があるのかを検証した。

調査対象は高知工科大学の学生で、二部構成のアンケート調査を期間を空けて実施した。一度目の調査では時間割引率を測定すると同時に、二度目の調査までの期間で実際に発生する問題や課題を想定してもらい、その達成確率を推算してもらった。二度目の調査では、一度目の調査で想定した問題や課題が実際に解決できたかどうかを調査した。それらのデータを分析し、想定した確率と達成した割合の差を調べることで、時間割引率と見積りとの正確性に関係があるのかを検証した。分析にはマンホイットニーの u 検定を用い、割引率の大小で二つに分けたグループをそれぞれ理論値と比較し検証したところ、ほとんどの場合において有意な差は見られなかったが、一部差が見られる場合があった。

2. 背景

人はすべきことを合理的な理由無く先延ばしにしたり、自らに都合の悪い出来事が降りかかる可能性を低く見積もってしまうものである。心理学においても人は正常性バイアスという自分にとって不都合な情報を無視したり過小評価したりする特性を持っていると説明されている。そういった不合理な行動は従来の経済学が前提とする合理的経済人のモデルから外れるものである。

そして近年では、そういった必ずしも合理的で無い人間の行動に対して心理経済学、神経経済学、行動経済学などの分野から経済人モデルをより精緻なものにする為のアプローチがなされている。上述した正常性バイアスによる説明の他にも典型的であると思われる要素を過大評価してしまう代表性ヒューリスティクスや主観や経験で確率を歪めて捉えてしまうギャンプラーの誤謬など、様々な人の特性が明らかにされ説明されている。

本研究では合理的経済人ではなくより現実的な人の特性を明らかにするべく、時間割引率という概念に着目して検証を行った。

時間割引率とは、将来における価値を現在の価値に直すときそれをどれだけ割り引くかという尺度である。この尺度は個人によって異なり、割引率が小さい人間は将来の価値と現在の価値をほとんど変わらず評価していて、割引率が大きい人間は将来よりも現在の価値を高く評価している。言い換えれば割引率が大きい人は将来の価値を過小評価しているということになり、それはリスクなどの捉え方にも当てはまるのではないかと考えた。

それを検証する為、時間割引率が小さい人間の方が割引率の大きい人間に比べて将来における可能性を正確に推測できているという仮説を立て、調査する。

3. 目的

本研究の目的は、時間割引が小さい人間と大きい人間を比較した場合、将来起きる事柄に対する可能性の見積りに差が出るのかどうかを明らかにすることである。

その為、時間割引率が小さい人間の方が割引率の大きい人間に比べて将来における可能性を正確に推測できているという仮説を検証し、新しい現実的な経済人モデルに知見を提供することを目的とする。

4. 研究方法

本研究は、二部構成のアンケート調査を三ヶ月の期間を実施しデータを收拾した。第一部は全十二問で第二部は全六問、どちらも選択と記述の複合式である。調査対象は高知工科大学の学生である。

第一部ではまず被験者の時間割引率を測定した。説明と設問は以下の通りである。

Q4～Q8 は以下の場面設定 A をよく読んだ上で空欄部に回答して下さい

場面設定 A

あなたはとあるくじに当選しました。

賞金は 10,000 円ですが、あなたはその賞金を今受け取るか、あるいは

後日受け取るかを選ぶことができます。

賞金を後日受け取る場合はある程度の金利が付いて、10,000 円よりも

いくらか高い金額を受け取ることができます。

Q4. 賞金の受け取りが一週間後の時、最低_____円受け取れるなら後日受け取りを選ぶ

Q5. 賞金の受け取りが一ヶ月後の時、最低_____円受け取れるなら後日受け取りを選ぶ

Q6. 賞金の受け取りが三ヶ月後の時、最低_____円受け取れるなら後日受け取りを選ぶ

Q7. 賞金の受け取りが六ヶ月後の時、最低_____円受け取れるなら後日受け取りを選ぶ

Q8. 賞金の受け取りが一年後の時、最低_____円受け取れるなら後日受け取りを選ぶ

割引率の算出は上記の質問の回答をそれぞれ X_n とおいて $X_n \div 10,000 - 1$ の式に基づき行った。

また、アンケートを二部構成にしたのは一度目の調査で被験者に現実でこれから発生するであろう問題や課題を達成できる確率を想定してもらい、二度目の調査でその問題や課題を実際に達成できたのかを調べる為である。その為第一部では時間割引率を測定する質問項目の他に、これから三ヶ月の間で実際に現実で発生するであろう問題や課題を答えてもらう質問と、その問題や課題を達成できる可能性を 0%~100% で想定してもらった質問を用意した。それぞれ以下の通りである。

Q11. 今から 2019 年 10 月 1 日までの間に、あなたが実際に想定している課題、あるいは目標を何か一つ記入して下さい
回答_____

Q12. あなたは Q11 で記入した課題、あるいは目標をどの程度の確率で解決、あるいは達成できると想定していますか？
0%~100%の間で記入して下さい

回答_____%

なお、以後この確率を想定確率と呼ぶこととする。第二部では被験者それぞれに自らが三ヶ月前に答えた問題や課題を印刷して添付資料として手渡し、それが実際に達成できたかをアンケートで調べた。最終的に集まったデータは 137 件だった。

分析には統計的手法を用いる。まず第一部で測定した時間割引率を順序尺度として使い、割引率の大小によってデータを二つに分ける。以後、時間割引率が小さいグループをグループ A、大きいグループをグループ B とする。なお、ここでこの時間割引率は第一部、第二部の調査を実施した間隔と同じ、三ヶ月先までの割引率を採用している。

次に想定確率を間隔尺度として使い、二つのデータをそれぞれ四つのデータ群に分ける。そして実際に課題を達成できた割合から達成率を算出する。それらを表にまとめたものが表 1 である。

グループ A			
想定確率 (%)	データ数 (件)	達成 (件)	達成率 (%)
0~25	4	2	50
26~50	19	7	37
51~75	23	12	52
76~100	28	16	57
グループ B			
想定確率 (%)	データ数 (件)	達成 (件)	達成率 (%)
0~25	3	1	33
26~50	13	6	46
51~75	21	9	43
76~100	26	18	69

仮に全ての被験者が想定確率を正しく推測できていた場合、想定確率の平均と達成率は等しくなると言える。例えば 50% で課題を達成できると考えた被験者が 10 人いた場合、想定確率が正しければ実際に課題を達成できたのは 10 人中 5 人で、達成率も 50% となるからである。それを理論値として表 2 にまとめておく。

想定確率 (%)	達成率 (%)
0~25	12.5
26~50	37.5
51~75	62.5
76~100	87.5

この理論値の達成率とグループAグループBそれぞれの達成率を比較し、その差が有意であるかを検証する。

想定確率を正しく見積もることができていれば達成率は理論値に近づく。理論値と差があるということはそれだけ可能性の見積もりに誤りがあるということである。

よってグループAと理論値との差よりもグループBと理論値との差が有意に大きかった場合、時間割引率が小さい人間の方が割引率の大きい人間に比べて将来における可能性を正確に推測できているという仮説が正しいと考えることができる。

5. 結果

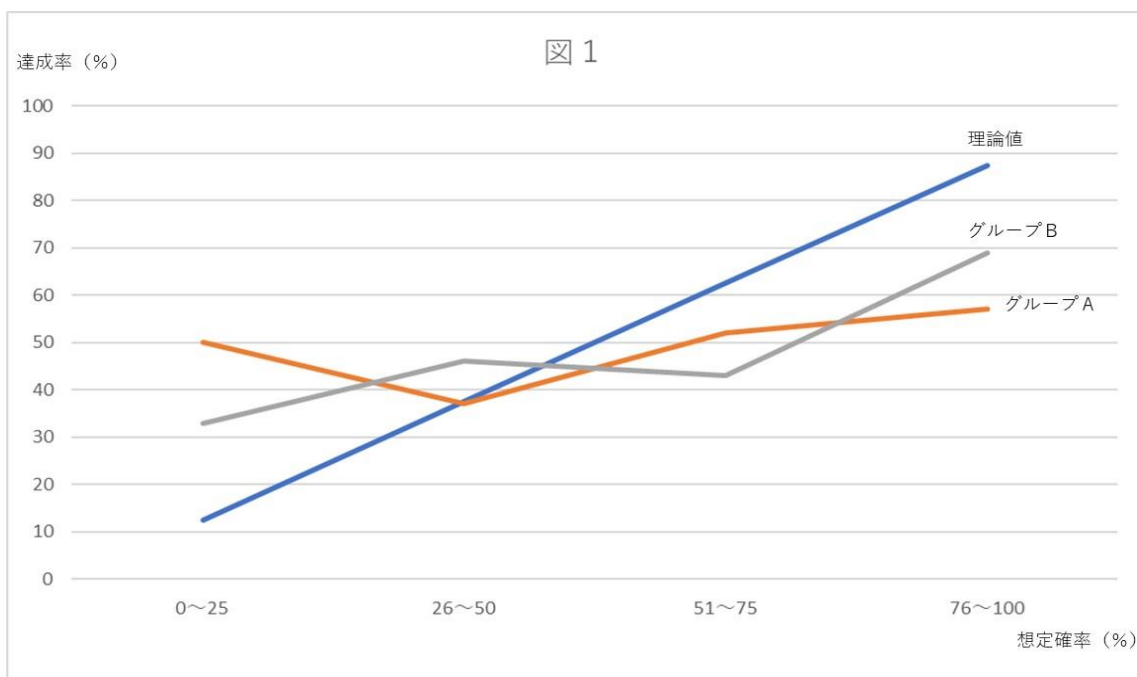
まず調査結果を視覚的に比較する為、表1表2のデータを抽出しグラフにまとめた。それが図1である。

図1から、グループA、B共に理論値とは差があるように見える。ではその差が統計的に有意と認められるものかどうかを検証する。母集団は正規分布していないと考えられるので、検定にはマンホイットニーのu検定を用い、 p 値 <0.05 を有意水準とする。検定はグループAと理論値、グループBと理論値、グループAとグループBの差を比較した。検定結果を表3にまとめる。

検定の結果を見ると差が有意であるとの結果が出たのはグループAと理論値を比較した場合の、想定確率76%~100%の1組のみという結果になった。

グループAと理論値の比較				
想定確率	0~25	26~50	51~75	76~100
$U =$	22.000	153.000	247.500	234.000
検定統計量 $Z =$	1.467	-0.059	0.696	2.374
$df =$	1	1	1	1
$p =$	.142	.953	.487	.018
グループBと理論値の比較				
想定確率	0~25	26~50	51~75	76~100
$U =$	14.500	113.000	202.500	255.000
検定統計量 $Z =$	0.913	0.488	1.290	1.529
$df =$	1	1	1	1
$p =$	.361	.625	.197	.126
グループAとグループBの比較				
想定確率	0~25	26~50	51~75	76~100
$U =$	5.000	135.000	219.000	320.000
検定統計量 $Z =$	-0.204	-0.541	-0.597	0.900
$df =$	1	1	1	1
$p =$	.838	.589	.550	.368

よってこの結果から、課題を解決できる可能性の見積もりは時間割引率の大小によって有意な差はほとんど無いということが明らかになり、時間割引率が小さい人間の方が割引率の大きい人間に比べて将来における可能性を正確に推測できているという仮説は棄却された。



6 考察

本研究では想定確率76%~100%でのグループAと理論値の比較においてのみ統計的に有意な差が示された。この結果は、問題解決の見積もりの正確性は時間割引率の大小とはほとんど関係が無いが、割引率の小さい人間が高い確率で解決できると想定した場合のみ、想定が大きく外れる傾向にあるということを示唆している。

仮にこれが正しかった場合、割引率が大きい人間の方が見積もりを大きく外すという最初の想定とは一部真逆の結果になったと言える。その考えられる理由として以下を考察した。

本研究では割引率の大きい人間は将来よりも現在の価値を重視しているという特性に注目し、そういう人間は将来のリスクに無頓着であろうという推測の下仮説を立てた。

しかし将来の価値を大きく割り引くということはそれだけ将来に対して懐疑的であり、リスクに対してはむしろ敏感に反応していると解釈することも可能である。その解釈が正解だったが故に想定と逆の結果になったのだと考えることができる。

また、有意差こそ出ていないが図1のグラフを見ると、想定確率が一番高い場合と一番低い場合、両方においてグループAがグループBよりも大きく理論値から外れている。逆にグループBは想定確率の大小に関わらず、理論値の周辺に上手く収束しているようにも感じられる。今後更にデータ数を増やして検証を繰り返しても同じような結果が得られる場合、やはり時間割引率が大きい人間の方が将来の問題解決の確率を正確に見積もることができると言えるだろう。

他にも図1のグラフから見て取れることとして、グループA、B共に想定確率が50%以下の場合には理論値より上に外れ、50%以上では理論値より下に外れる傾向にある。これは、人間は時間割引率の大小に関わらず、困難だと思える課題ほど見積もりよりも高い確率で解決できて、逆に簡単に見える課題では見積もりよりも解決できなくなるということを示唆している可能性がある。これが事実として確定できれば、より現実的な経済人モデルを設定する上で重要な要素となることが期待される。

いずれにしても更にデータを増やして検証する他無く、今後の課題としたい。

7 結論

新しい現実的な経済人モデルに知見を提供することを目的とし二部構成のアンケート調査を行ったが、時間割引率が小さい人間の方が割引率の大きい人間に比べて将来における可能性を正確に推測できているという仮説を支持するデータは得られなかった。

しかし一部でのみ有意差が表れたことから想定確率の正確性と時間割引率の大小は必ずしも関係が無いとは言いきれない結果となった。

また、将来の問題解決に対する見積もりに関しては時間割引率の大きい人間の方が可能性を正確に見積もることができるという新たな可能性が指摘され、現実的な経済人モデルを設定する上で示唆に富んだデータを得ることができた。

よって更にデータを収集し分析することで新たな知見を得ることができる考える。

参考文献

- 池田新介・大竹文雄・筒井義郎 (2005) 「時間割引率：経済実験とアンケートによる分析」ISER Discussion Paper No. 638.
- 晝間文彦・池田新介 (2007) 「経済実験とアンケート調査に基づく時間割引率の研究」『金融経済研究』25号
- 筒井義郎・佐々木俊一郎・山根承子・グレッグマルデワ (2017) 『行動経済学入門』東洋経済新報社.
- 小川一仁・川越敏司・佐々木俊一郎 (2012) 『実験ミクロ経済学』東洋経済新報社.
- 八田達夫 (2008) 『ミクロ経済学I』東洋経済新報社.
- 山田一成・結城雅樹・北村英哉 (2007) 『よくわかる社会心理学』ミネルヴァ書房.

E. A. ウィルヘルムスほか (2019) 『神経経済学と意思決定：心理学, 神経科学, 行動経済学からの総合的展望』北大路書房.

清水裕士 (2016). フリーの統計分析ソフトHAD : 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 5