

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	意思決定における限定合理性の数理モデル - リスク回避と推論不完全性の記述と解析 -
Title(English)	
著者(和文)	今野直樹
Author(English)	naoki konno
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9268号, 授与年月日:2013年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:木嶋 恭一,出口 弘,金子 宏直,猪原 健弘,中丸 麻由子
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9268号, Conferred date:2013/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

## 論文要旨 (和文)

(2000字程度)

報告番号	乙第	号	氏名
			今野 直樹
<p>(要旨)</p> <p>本研究の目的は二つある。第一に、不確実性下の意思決定に関して、株式投資など対象が複製を続ける状況において、目標まで到達するためにかかる時間の期待値である、リスク回避的な評価指標「期待到達時間」を提案し、さらに、目標が無限大の際には、この期待到達時間が、確率的支配というリスク回避的な基準と同値となることを示す。第二に、意思決定者の推論能力が完全ではない場合に、どのような振る舞いが見られるのかということに関して、推論に誤りがありうる状況のモデル化を行うことである。その特徴として、意思決定者が自分の推論を能力の範囲で正確な推論を試みようとするものの、結果の利得差が大きくなるほど、また遠い先の推論ほど謝る確率が高くなると仮定に基づきモデル化を行う。さらに、理論的均衡と実際の被験者による実験の差が大きく乖離している例であるムカデゲームに適用することにより、モデルの妥当性を検討する。</p> <p>これまでの不確実性下の意思決定においては、期待値の最大化と分散の最小化が最も有名な評価の方法である。しかしながらこれらをどのように統一して扱うべきなのかという問題に関しては、決定的な結論は未だ存在しない。本論文では目標までかかる時間の期待値として「期待到達時間」という評価指標を提案する。これは住宅を購入するために3000万円必要な際に、株式などに投資した場合3000万円貯まるまでかかる時間の期待値で定義される。その上で、この指標が意味を持つための条件を明らかにする。さらにリスク回避的な先行研究による指標である支配基準に対して、期待到達時間最小化が目標を無限大としたときの極限としたときに一致することから、期待到達時間は支配基準の拡張となることが数学的に示す。このことから期待到達時間は期待値と分散を、リスク回避的に統一し、数値指標化している概念である。</p> <p>さらに一括投資と分散投資の両方が考えられる投資状況に対して、期待到達時間を適用し評価を行う。分散投資はリスク低下効果があるものの、期待値としては変わらない。このリスク低下効果を期待到達時間は望ましいものとして数値的に評価することを、解析的な分析及びシミュレーションによって確認する。</p> <p>次に決定木が巨大な場合に、推論が正確に行うことができない可能性についての議論を行う。推論エラーに関する先行研究では、各決定ノードにおいて戦略が最大二つしかない完全情報の展開形状況においてエラー率は一定という仮定がおかれていた。これに対し本論文では、一般の完全情報の展開形ゲーム状況において、推論精度は(1)大きい利得を与える戦略ほど最適戦略と認識する可能性が高い。(2)遠い先の推論になるほど推論精度が落ちる。という二つの仮定を採用する。(1)は微妙な差の比較は間違えやすい一方、大きい差は高確率で正しい判断をできるという直感を表現している。また(2)は遠い先の段階における推論のほうが、目の前の推論よりも困難であるという直感を表現している。</p> <p>この二つの仮定は非常に一般的であり、多くの現象を説明できると考えられるが、他方で、具体的に何が起こるのかということ进行分析するためには、モデルの自由度が高すぎるために結果の予言力は弱い。そこで次に上の二つの仮定に加えて、利得の差が小さくなればなるほど、また遠い先の判断になればなるほど、推論精度が指数関数的に低下するという仮定を満たす二つのモデルである、logit関数エラーモデルと指数エラーモデルを提案して、二つのモデルに共通する特徴を探る。</p> <p>さらに、完全情報の展開形ゲーム状況において、代表的な解概念であるナッシュ均衡による結果と、実験による実際の人間の行動が大きく乖離していることで知られるムカデゲームに、logit関数エラーモデルと指数エラーモデルを適用する。乖離の理由としては利他性や共有知識の不完全性なども指摘されているが、推論エラーに基づいた本モデルにおいてもこの実験結果は説明でき、さらに先行研究よりもよく実験結果と適合しているという結果が得られた。ここで興味深い点として、推論精度が0のときよりも、推論精度がある程度上がった状態のほうが、非合理的な行動の採用確率が皮肉にも上昇することもありうるという結果を得た。これは、推論能力と観察される行動の合理性の程度に逆転がありうるという点で非常に興味深い示唆であると考えている。またもう一つの切り口として、中途半端な推論能力のプレイヤー同士におけるゲーム状況のほうが、推論精度が完全なプレイヤー同士のゲーム状況よりも、かえって社会厚生レベルが上昇することもありうるという示唆も得た。このことは、社会システムを検討する際に、個々のプレイヤーの限定合理性を考慮したうえでモデル化の重要性が非常に大きいことの一環であると考えている。</p>			

論文要旨 ( 欧文 )

(300 語程度)

報告番号	乙第	号	氏名	今野 直樹
<p>(要旨)</p> <p>The purpose of this thesis is twofold, the first is to propose a normative risk averse evaluation criterion on risk situations, the second is to propose a descriptive model to investigate human incomplete reasoning processes on perfect information games.</p> <p>The maximization of expected value and the minimization of variance may be well-known criteria for risk situations. However, it is a difficult problem to integrate them. I propose a new criterion “ERT(Expected Reaching Time)” of finite multiplication processes in order to integrate expected value and variance from risk averse viewpoint. The ERT measures the expected time that takes for an objective variable to reach a target value. I first prove that ERT is an extension of the dominance criterion in the sense that the minimization of ERT coincide with dominance criterion as the case of infinite target value. Then apply it to investment situations, and show that ERT highly evaluate diversification investment rather than concentrated investment.</p> <p>Then, actual human decision maker not always calculate rational strategies accurately by limitation of reasoning ability, especially in large decision tree. In order to describe such a situation, I propose a model of rough reasoning, instead of rational reasoning, to describe incompleteness of reasoning processes. In order to examine a property of such kind of rough reasoning, I first develop a rough reasoning from model by incorporating reasoning errors due to two causes. The first is concerned with the difference among payoffs. The second is concerned with the depth of the tree. Next, I will apply it to the centipede game. The centipede game is known for the discrepancy between the equilibrium outcome and experimental results. I then show that the experimental results also can be properly explained by the model. Finally, I have two systemic properties from this model. The first is that neither completely random nor completely rational, but moderate rational society may maximize the frequency of irrational actions. The second is that such moderate rational society may maximize the social welfare.</p>				