

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23530219

研究課題名(和文)「消費分散選好」という行動学的概念を用いたゲーム理論と投資理論の応用分析

研究課題名(英文)On Applications of Utility Smoothing to Game Theory and Investment Theory

研究代表者

若井 克俊(Wakai, Katsutoshi)

京都大学・経済学研究科(研究院)・准教授

研究者番号：80455708

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円、(間接経費) 1,170,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「消費分散選好(満足度の高い消費と低い消費を交互に繰り返す傾向)」に関する応用理論分析を行った。第一に、クールノー寡占無限期間繰り返しゲームを「Gain」と「Loss」を別の割引因子で割り引く「消費分散選好」型の効用関数を用いて分析した。この結果、カルテルが形成されるためには「Lossを割り引く因子」が決定的な役割を果たすことを証明した。第二に、「消費分散選好」を用いて世代交代モデルに基づく成長論を分析した。この結果、労働集約的な経済においては、強い「消費分散選好」を持つ経済主体の最適な投資行動が「毎期同じ量の消費を確保するように投資する」ことである点を導出した。

研究成果の概要(英文)：I have conducted applied research on a "preference for spread", that is, a tendency that a decision maker prefers spreading good and bad consumption over time. In particular, I focus on Wakai's (2008) model of utility smoothing that captures the preference for spread, which has two distinct discount factors, one for gains and the other for losses. First, I analyze the repeated game of the Cournot duopoly, where firms' preferences follow Wakai's (2008) model of utility smoothing. I have found that to achieve a full cooperation, the discount factor used for evaluating losses plays a key role. Second, I have studied the Diamond growth model (that is, the model studying the economic growth via the overlapping generation model). I have demonstrated that in the labor-intensive economy, it is optimal for consumers whose preferences are subject to a stronger version of the preference for spread to invest into technology so as to achieve a constant consumption over a whole horizon.

研究分野：ミクロ経済学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：経済理論 意思決定論 ミクロ経済学 行動経済学

1. 研究開始当初の背景

(1) 「消費分散選好」の定義

通常、消費系列を評価するときは、各期ごとの消費の効用を求めその加重平均を用いて評価する (Discounted Utility Model: Samuelson (1937))。加重平均を求めるために使うウェイトは時間に関しての減少関数になっており、その減少率は一定で、割引率と呼ばれている。そのため、効用の高い消費を先に、低い消費を後に回す傾向が生じる。近年、この「加重平均の原則」に適合しない実験結果がいろいろ発表されている (Frederick et al. (2002))。特に、効用の高い消費と低い消費を交互に繰り返す消費系列が好まれる傾向があることが観察されている (消費分散選好, Preference for Spread: Loewenstein (1987), Loewenstein and Prelec (1993))。

(2) 「消費分散選好」の理論的分析の現状

「消費分散選好」を説明する関数表現モデルを初めて提唱したのは Loewenstein and Prelec (1993)である。しかし、彼らの提唱したモデルは「消費分散選好」の背後にある経済学的特性を公理的に分析したものではない。これに対し、私は、本研究の先行研究として、「消費分散選好」の構造を公理的に分析し、その結果を学術雑誌に発表した (若井克俊, “A Model of Utility Smoothing,” *Econometrica*, Vol.76(1),2008,pp.137-153)。この公理化のもとに導き出された新しい関数表現モデルは、将来の消費効用の平均値と現在の消費効用との差を求め、その差が「正」のときは大きく割引き、「負」のときは少なく割引く形を示している (Gain/loss Asymmetry)。この結果、将来の平均効用が大きく変動しないように効用の高い消費と低い消費を分散する傾向が生じる。また、同じ消費を毎期受け取る定常的な消費系列は平均効用の分散が少ないのでより好まれる。

(3) 「消費分散選好」の応用理論分析の現状

近年の行動経済学の発展等に示されるように、消費者の行動をより現実的に描写したモデルとそれを用いた応用分析が重要性を増している。しかし、消費分散選好は20年近く前から観察されているにもかかわらず、それを応用可能な形で理論化できたのがごく最近のため、応用理論研究はまだほとんど行われていない。

2. 研究の目的

本研究は、「消費分散選好」という行動学的事象を経済学的に分析した先行研究である

“A Model of Utility Smoothing” (若井克俊 (2008)) における研究成果を発展させること目的とした。特に、今回の研究期間では、以下の三点について応用理論研究を行うことを主要な目的として企画した。また、応用研究の基礎として、公理系に基づく「消費分散選好」の理論的研究も継続することを企画した。

(1) 繰り返しゲームのプレイヤーが「消費分散選好」を持つ場合を仮定し、ゲームにおける均衡解集合の一般的特性を分析する。

(2) 企業の効用関数が「消費分散選好」を持つ場合を仮定し、カルテル形成と Gain/loss asymmetry との関係を分析する。

(3) 「消費分散選好」を不確実性のある状況下へ拡張するための公理化を行うとともに、同事象の投資行動への影響を分析する。

3. 研究の方法

(1) ゲーム理論への応用

無限期間繰り返しゲームに不確実性のない定常状態における「消費分散選好」を用いることで、「消費分散選好」が純粋戦略部分ゲーム完全均衡解集合に与える影響を分析する。特に、定常状態において「消費分散選好」を持つ効用関数は「効用の高い将来」を割り引く割引因子と「効用の低い将来」を割り引く割引因子の二つの異なる割引因子を持つモデルとして表現できる。この二つの割引因子の役割を別々に求めることで、単一割引因子のみのモデルと異なる新たな見地を導出する。

(2) 投資理論への応用

「消費分散選好」を持つ経済主体の不確実性下での意思決定は統一的な理論的見解が存在しない。このため、まず投資理論に適用可能な形の意思決定を公理化する。その後、不確実性のない状況での投資・成長理論へ「消費分散選好」を応用して基本的な特性を導出し、最後に不確実性下での投資・成長理論への応用を検討する。使用するモデルは世代交代モデルを検討する。

4. 研究成果

ゲーム理論への応用

(1) 各プレイヤーが同様の「消費分散選好」を持つ場合における無限期間繰り返しゲームを分析した。まず、「消費分散選好」を表わす効用関数が「Recursive Utility」の特殊形である点に注目し、後者のもとで純粋戦略部分ゲーム完全均衡解集合 (the set of

pure strategy subgame perfect equilibria)の性質を調べた。その結果、通常の割引効用関数のもとで Abreu (1989)が示したように、もっとも低い効用をもたらす純粋戦略部分ゲーム完全均衡をペナルティーとして用いるリバージョン戦略が全ての純粋戦略部分ゲーム完全均衡利得系列をサポートすることを示した。

次に、純粋戦略部分ゲーム完全均衡の特性をより具体的に検討するため、分析をクールノー寡占モデルに限定し、最適罰則の詳細を検討した。この結果、「recursive utility」の下では、「相手の企業がカルテル生産量を上回る生産をした場合、相手が新たに協調姿勢を示すまで、自分が価格競争を仕掛ける(市場均衡量より多い生産量を供給する)」、という罰則が最適罰則になることを証明した。これは、Abreu(1986)によって示された、割引効用関数下での最適罰則と同じものである。

上記の二つの結果においては、Abreu(1986,1988)が導出した結果が「recursive utility」下でも成立することを示し、その背後にある条件が時間的整合性、連続性、単調性の3つであることを示した点が理論的な貢献になる。

以上の分析によって「recursive utility」による性質を分離できたので、次に「gain/loss asymmetry」がもたらす現象を分析した。具体的には上記のクールノー寡占モデルに「消費分散選好」型の効用関数を用いて純粋戦略部分ゲーム完全均衡の性質を調べた。その結果、以下の4点の点が証明できた。

より弱い罰則でより強い協調が達成できる。

それぞれの割引因子が増加するとより強い協調が達成できる。

協調を達成するには、「効用の低い将来」を割り引く割引因子が中心的な役割を果たす。

より強い「消費分散選好」がより強い協調を達成するとは限らない。

これらの結果はゲーム理論ワークショップ2014(学会発表)で報告した後、現在論文として執筆中である。

投資・成長理論への応用

(2)「消費分散選好」を投資・成長理論に応用するための基礎研究として、「消費分散選好」の公理的拡張を行った。まず、非常に強い「消費分散選好」を考えた場合、消費下降局面が嫌われ、結果として「単調増加性」が成立しない場合があることを示した論文(若井克俊、“Modeling Nonmonotone Preferences: The Case of Utility Smoothing”, Journal of Mathematical Economics, Vol.47(2), 2011, pp.213-226 2011)を無限期間モデルに拡張した。特に、

非「単調増加性」をとらえた「消費分散選好」が無限期間を扱う投資理論や成長理論まで幅広く応用できることを示した点が理論的な貢献である。この研究結果は研究会(学会発表)で報告するとともに、雑誌論文として刊行した。

次に、単調性を満たす通常の「消費分散選好」を導く公理系を精緻化した。ここでは、先行研究(Wakai, 2008)で用いられた消費空間の欠点を補い、応用時に想定される消費空間の下で「消費分散選好」を導出した点が理論的貢献である。研究成果は雑誌論文として刊行した。

さらに、不確実性がある状況下への「消費分散選好」の拡張を検討した。まず、通常用いられる「recursive utility」の特殊系として、「消費分散選好」と「曖昧性回避」を同時にとらえる公理系を考案した後、関数表現モデルを導出した。上記の2つの異なる選好を同時にモデルしたものは本研究が初めてであり、研究成果は雑誌論文として刊行した。次に、不確実性下における「消費分散選好」の影響を分析する上で欠かせない基礎研究として、リスク回避度と異時点間の代替性との関係性を分析し、その成果を研究会において発表した。また、通常の「recursive utility」とは異なる形式の関数表現モデルも検討しており、途中経過を研究会で発表した後、完成した論文をレフリー付ジャーナルに投稿中である。

(3)不確実性のない状況での投資・成長理論へ「消費分散選好」を応用して基本的な特性を導出した。特に、本研究では2期間の世代交代モデル(Diamond, 1963)に「消費分散選好」型の効用関数を持つ消費者を仮定することで、経済成長における「消費分散選好」の影響を分析した。この結果、労働集約的な経済においては、強い「消費分散選好」を持つ経済主体の最適な投資行動が「每期同じ量の消費を確保するように投資する」ことである点を導出した。この結果は通常の単一割引因子モデルや微分を仮定した recursive utilityからは導出されない結果であり、経済成長が十分でない場合は過剰な投資を生み出す可能背を示唆している。

上記の研究成果は、先行研究(Wakai, 2008, 2011)のサーベイとともに日本経済学会2012春季大会で招待講演として発表の機会を得た(学会発表)。また、招待講演に基づいた論文を学会機関誌に刊行した(雑誌論文)。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 4 件)

若井克俊, “An Alternative

Axiomatization of Intertemporal Utility Smoothing,” Economics Letters, 査読有, Vol.119(2), 2013, pp.224-227, doi: 10.1016/j.econlet.2013.02.025.

若井克俊, “Intertemporal Utility Smoothing: Theory and Applications,” The Japanese Economic Review, 査読有, Vol. 64(1), 2013, pp.16-41, doi: 10.1111/j.1468-5876.2012.00587.x.

若井克俊, “Intertemporal Utility Smoothing under Uncertainty,” Theory and Decision, 査読有, Vol. 74(2), 2013, pp.285-310, doi: 10.1007/s11238-012-9304-9.

若井克俊, “An Infinite-horizon Model of Nonmonotone Utility Smoothing,” Economics Letters, 査読有, Vol.116(2), 2012, pp.170-173, doi:10.1016/j.econlet.2012.02.011.

〔学会発表〕(計 6 件)

若井克俊, “Repeated Games under Recursive Utility with an Application to Gain/loss Asymmetry” (関口格氏との共著), ゲーム理論ワークショップ 2014, 2014年3月3日、東京工業大学大岡山キャンパス(東京都)

若井克俊, “Recursive Separation between Risk Aversion and Intertemporal Substitution,” 大阪大学グローバル COE「ダイナミクスと選好の経済分析コンファレンス」, 2012年11月23日、ホテル阪急エキスポパーク(大阪府)

若井克俊, “Intertemporal Utility Smoothing: Theory and Applications,” 日本経済学会 2012年度春季大会(招待講演) 2012年6月23日、北海道大学(北海道)

若井克俊, “A infinite-horizon Model of Nonmonotone Utility Smoothing,” 立命館大学経済学部研究推進プロジェクト(インセンティブとコミットメント) セミナー「一般均衡理論のフロンティア」, 2012年05月19日、立命館大学朱雀キャンパス(京都府)

若井克俊, “An Infinite-horizon Model of Nonmonotone Utility Smoothing,” 2012 Edition of Hitotsubashi GCOE Conference on Choice, Games, and Welfare, 2012年2月18日、一橋大学経済学研究科(東京都)

若井克俊, “Loss Aversion in Recursive Preferences,” 京都大学数理解析研究所研究集会、2011年10月26日、同志社大学(京都府)

〔その他〕
ホームページ等
<http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/~wakai/>

6. 研究組織

(1)研究代表者
若井 克俊 (WAKAI, Katsutoshi)
京都大学・経済学研究科・准教授
研究者番号: 80455708

(2)研究分担者
なし

(3)連携研究者
なし