

2008 年度夏季研究会（関西学院大学大学院経済学研究科研究会）： 2008/09/05 16:25-17:05

「確率過程としての時間発展的なゲーム理論」

関西学院大学大学院経済学研究科 大学院研究員

吉川 満 mitsurukikkawa@hotmail.co.jp

(Resume is available at <http://kikkawa.cyber-ninja.jp/index.htm>)

Abstract

本報告は時間発展的なゲーム(繰り返しゲーム理論, 進化ゲーム理論)を確率論の立場で捉え直したものである. 繰り返しゲーム理論においては過去のすべての行動・戦略を所与として, 今期の行動・戦略を決定する. よって次期のある戦略を採用する確率は条件付き確率で記述することができる. これは過去のすべての行動・戦略がフィルトレーション(filtration)なり, ある確率変数列が適合(adapted)しているならば, マルチンゲール(martingale)であるか, どうかを調べることができる. 今までゲーム理論に対してマルチンゲールを利用したものとして, 確率ゲームや私的情報における評判の問題が挙げられる. 本報告はこれらとは異なり, 最も基本的な時間発展的なゲームにおける確率変数の「和」(繰り返しゲーム理論), 「積」(進化ゲーム理論)に着目した. またこのゲーム理論は合理的期待形成や完全予想動学(perfect foresight dynamics)の理論的な根拠として捉えることもできる. 具体的には次のことを行った.

1. 【確率変数の和に着目】「ランダム停止時刻を持つ繰り返しゲーム理論」

ゲームがいつ(有限, 無限)終了するか分からないという, ランダム停止時刻を持つ繰り返しゲームを確率的な側面に着目し, 定式化, 分析した. さらに既存の理論との比較し, どのような時に一致するのかを考察した.

2. 【確率変数の積に着目】「完全記憶がある確率的進化ゲーム理論」

通常進化ゲーム理論は繰り返しゲーム理論とは異なり, 過去の行動には影響されず, 逐次的に行動を選択するゲームであった. そこでこのゲームを過去の行動に依存して行動を決定するゲームに拡張した. まず1期前の行動に影響するという Markov連鎖としてのゲーム理論を定式化し(Nowak (1990)の一般化), その定常分布の性質を調べた. 次に今まで全ての行動に依存して行動を決定するという, 完全記憶があるゲーム理論を定式化し, 分析した.

以上のように確率論の枠組みで定式化したゲームがマルチンゲールであるかを調べ, その性質を利用して, 分析した. その過程でゲーム理論への貢献はもちろんのこと, 数理としての貢献も行った.

主要参考文献

- [1] 河野敬雄 (2003): 「進化ゲームアラカルト - 確率論の立場から -」『Rokko Lectures in Mathematics』, 13.
- [2] Nowak, Martin (1990): “Stochastic Strategies in the Prisoner's Dilemma,” *Theoretical Population Biology*, Vol.38, pp.93-112.