

Title	大貧民ゲームを題材としたゲーム情報力学モデルの調査研究 [課題研究報告書]
Author(s)	森近, 泰匡
Citation	
Issue Date	2013-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/11539
Rights	
Description	Supervisor:飯田 弘之, 情報科学研究科, 修士

大貧民ゲームを題材としたゲーム情報力学モデルの調査研究

森近 泰匡 (1010069)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2013 年 11 月 21 日

キーワード: ゲーム情報力学, 大貧民.

フォン・ノイマンとオスカー・モルゲンシュテルンによって提唱されたゲーム理論により、我々は合理的・戦略的に意思決定を行うことが出来るようになり、経済学への適用など世界に一定の成果を与えてきた。ゲーム理論自身も研究が進み、更なる発展を遂げていった。

2012 年、飯田らによってゲーム情報力学モデルが考案、構築された。これは従来のゲーム理論に対し、流体力学の理論に基づいて情報の力学概念を表現することで、情報の時間経過による流れを可視化することが可能となる。また、情報速度、情報加速度、情報エネルギーなどの物理的概念を導入することで、ゲーム場の強さ（遊戯性）や知的相互作用についても解析できるようアプローチされている。既に将棋やサッカー、柔道などのゲームに対し、この理論を用いて分析した結果が報告されている。

ただし、このゲーム情報力学モデルは基本的に 1 対 1 で争われるゲームを対象としている。一方、ゲームには 3 人、または 3 チーム以上で行われる多人数ゲームも存在しており、この多人数ゲームについても上記のような情報を持っているはずである。これらの情報を得るためにゲーム情報力学モデルによって分析を行うことが出来るかについては、今のところ報告されていない。

これまで、多人数ゲームは 1 対 1 で争われるゲームでは生じなかった問題・課題が存在し、既存の手法の適用が難しいことから、あまり研究が進んでいなかった。その主な原因として、多人数ゲームではナッシュ均衡の仮定である、「全てのプレイヤーが完全に合理的に行動する」ということが合わない場合が多く存在することにある。これは 2 人で争うゲームの場合は相手が最大の利益を得ようとすることを想定すれば良いのに対し、3 人以上のプレイヤーが存在すると誰にとって不利な行動を取ることが、自分にとって最も有利な行動となるのかという自分の直接の利害以外の要素を考える必要があるためである。また、人数が増えることで状態数が増えるため、計算が難しくなる、あるいは計算量が膨大になり、コンピュータでは計算不能になるという問題もある。

本研究では、このゲーム情報力学モデルによって多人数ゲームの分析を行うことが出来るかについてを課題として取り上げる。多人数ゲームでは複数のプレイヤーの行動が入り

混じるため、ゲームの流れを多面的に捉えることは難しい。そこで、本研究では1つの多人数ゲームは複数の1対1による小ゲームの集合であると仮定し、小ゲームそれぞれについて分析を行うという手法を提案する。

分析を行うための棋譜についてはフリーで公開されている大貧民ソフトウェアを用い、人間のプレイヤー1名対コンピュータプレイヤー複数名の形で取得した。評価についてはソフトウェアで計算されているゲームスコアを利用した。このデータを分析することで、実際に行われたゲームについて十分に内容が得られていると考えられる結果が取得でき、多人数ゲームをゲーム情報力学モデルによって分析することは可能であると証明された。また、先行研究でも同様に特定のプレイヤーを除外していくことで少人数のゲームに変換するという手法が提案されており、有用な成果が報告されていることから、多人数ゲームを何らかの手段で少人数のゲームに変換するという手法そのものが有効であるという可能性が示唆された。

しかし、本研究で行った分析結果はあくまで1ゲームに対する内容のため、分析結果が対象としたゲームを正しく評価出来ているかという点については、統計の問題から疑問が残る。そのため、分析結果を信頼出来るデータとするためには、数多くのゲーム結果に対して分析を行い、統計処理を施すことが課題として考えられる。

また、本研究では完全に1対1の小ゲームとして分析を行ったが、場合によって例えばあるプレイヤー対それ以外の全プレイヤーというように、見方を変えることで異なる分析結果が出ることも考えられる。そのため、そのような条件についても分析出来るような手法を検討することも課題といえる。