

(続紙 1)

京都大学	博士（ 経済学 ）	氏名	川崎 雄二郎
論文題目	Essays on Game Theoretic Analysis of Social Relationship (社会的関係構築のゲーム理論分析に関する論文)		
(論文内容の要旨)			
本論文の目的は、現実の社会において行われる、雇用関係や財取引、婚姻関係などといった社会的関係が形成される理由を理論的に研究するところにある。研究手法として協力ゲームや不完備情報ゲーム、動学ゲームの枠組みを用い、特にマッチング理論・サーチ理論に基づいた最新の知見を活用する。 論文は3章からなり、第1章は本論文の根幹となる問題意識を述べた上で、残りの章の内容についての導入を行う。他者との関係形成の問題は、各個人の関係を結ぶという事実そのものを抽象的な財のやりとりととらえれば、一種の財配分の問題と見ることができる。しかしながら、その関係性のもつ固有な性質に起因する制約の存在や、当事者すべての同意を得られなければ関係が形成されない点から、通常の財配分問題よりも構造が複雑になる。たとえば、結婚であれば、高々1人の異性としか結婚できないため抽象的な財の取引相手は高々1人に制限されるし、結婚が両性の合意に基づくという原則から、抽象的な財の取引は通常の完全競争市場の環境のように、個人の意思だけでは決められない。本論文の主要な問題意識は、社会的な関係形成に関する数理モデルを現実 に則して新たに構築し、その下での各個人のインセンティブ構造や関係形成の過程、あるいは社会全体の効率性や安定性について分析することにある。 第2章は、企業と複数の労働者の間での雇用契約を例にとり、多対一の安定的なマッチングが形成される過程を分析できる、完全情報の動学的非協力ゲームを提案し、分析した。このゲームは、先行研究であるKamecke 論文で提案された1対1マッチングを分析するゲームを、多対1マッチング問題に対応できるよう巧妙に拡張したものである。ここにおいて、任意のサブゲーム完全均衡が安定的なマッチングをもたらすこと、そして逆に、任意の安定的なマッチングに対して必ずそれを結果としてもたらすサブゲーム完全均衡が存在するという、いわば同値定理を証明した。 また、このモデルにおける安定的なマッチングの存在問題についても議論し、一般的には安定マッチングが存在しないが、静学的マッチングの基本文献であるKelso-Crawford 論文で議論されたモデルに適合するように特性関数の凸性や粗代替性などといった技術的な仮定を加えることで、安定的なマッチングの存在性が担保されることを示した。それにとどまらず、同値定理を活用し、ゲームの均衡存在問題を考察することで、逆にKelso-Crawford 論文で置かれた仮定よりも厳密に弱い条件下で安定的なマッチングが存在することが指摘し、実際に粗代替性を満たさないにもかかわらず安定的なマッチングが存在する例を提示した。			

第3章は、結婚関係を例にとり、情報が完全でないときの社会的関係生成問題に取り組んだ。具体的には、自分以外の意思決定主体がもつ生産性に関する情報について不確実性が存在するケースの考察を行なった。

結婚関係の文脈では、関係を構成する両性には、将来にわたって結婚生活から便益を得るが、この便益の大小はそれぞれの性の生産性に依存すると考える。ところが、相手の生産性は実際に結婚が成立するまで完全には分からないゆえ、生産性に関して不完全な情報を根拠として結婚に同意するかどうか決めなければならない。このような事情を表現するために、サーチ問題を取り入れたマッチング・サーチモデルの枠組みを用いた。分析を簡単にするため、高生産性と低生産性の2種類の生産性タイプの個人のみが存在とし、各個人は異性に出会った際に相手の生産性に関する不完全なシグナルを観測するとした。いかなる場合にも誰も結婚しないという自明な均衡であるから、それ以外の均衡解を分析の対象とした。

この枠組みで、均衡の存在と均衡の特徴づけに関して2つの結果を得た。第1に、自明でない純粋戦略均衡は必ずしも存在しないが、混合戦略均衡は必ず存在することを、角谷の不動点定理を用いて証明した。第2に、混合戦略均衡プロファイル全体の性質を見るために、各戦略プロファイルが均衡となるような必要十分条件を明らかにした。これらの条件から、起こりうる均衡の数は高々3つであり、しかもいかなる均衡においても、すべての個人は高生産性である可能性が高い相手を確認率1で受け入れることを示した。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、複数の労働者と企業との間での雇用問題、情報の非対称性が存在する結婚問題についてゲーム理論的見地から分析を行った研究である。

第2章の研究の発端となったのは、Kamecke (1989: Int. J. Game Theory) による非分割財の取引に関する研究である。彼は取引の結果（配分）を各個人の効用プロフィールと1対1のマッチングで表現し、マッチング理論と同様に配分に対して安定性の概念を定義した。この安定性を満たす配分を正確に生成する動的な戦略的環境として、最後通牒ゲームを拡張した非協力交渉ゲームを提案したのがKameckeの功績である。これをさらに多対1マッチングへと一般化するのは自然な拡張の方向で、多くの研究者が試みたに違いない。ところが、多対1となると、グループ内での戦略的な効用配分まで考慮する必要がある、これを対応する静的なマッチング問題と組み合わせ、動的交渉ゲームと対応させるのは簡単ではない。それゆえ、この問題は長い間未解決のままであったが、本論文において初めて解決されたのである。これは安定的な配分を実現するための制度設計について記憶されるべき結果であり、高く評価できる貢献である。なお、この章の内容は、国際的査読つき専門誌 Int. J. Game Theory への掲載が決まっている。

第3章では、サーチ理論で用いられるモデルの枠組みを使って、主に結婚を想定した動学的かつ非協力的な1対1マッチングの形成問題を扱っている。サーチ理論であるように、各主体には次々と相手がやってきて、その相手とペアを組むかどうか決めなければならない。ここで特筆すべきは情報の不完全性であり、ペアが形成される前には、お互いに確率的にしかその便益を知りえないという設定である。現実的にたやすく想像できる、その意味ではありふれた自然な環境であるにもかかわらず、各主体は相手に関する限られた情報を元に戦略的に取捨選択をする必要があるため、相対する主体でお互いに逆選択の問題が発生するという、複雑な分析対象である。

この論文の貢献は、この複雑なゲームにおける均衡の存在を示し、しかもすべての均衡の特徴づけをおこなうことで、モデルを完全に解いたところにある。単純化された環境ではあるが、不完全情報の動的マッチング・サーチモデルの完全な解析は過去に例がない。現実に応じた自然なモデルを解いたことの重要性は明らかである。さらに、既存文献が扱ってきた設定では、常に純粋戦略均衡が存在するのに対し、この論文が扱う設定では混合戦略を考察するのが不可欠であるという発見は、新しい論点を見出した重要な貢献である。

現在の経済理論において、マッチング及びネットワーク形成のゲーム理論的分析は多くの研究者の注目を集めて、現在その一般理論が構築されつつある分野である。そ

の中で、戦略的な効用配分を構造の単純な最後通牒型のゲームにまかせ、情報の非対称性を特殊な形式で導入した本論文に対し、この研究分野における本流に乗っていないとの批判はありえよう。しかし、これらの特殊例は難解であり、しかもそれらから学びうる知見は非常に有用であることを忘れてはならない。それに加え、第2章で見せた、非分割財の取引の研究に用いられたモデルを、雇用関係構築のモデルに応用する着眼点のよさ、また第3章で示した、情報が完全ではない動的マッチング・サーチモデルで均衡の可能性をしらみつぶしに調べた地道な分析能力は、社会関係性をめぐる一般的な論点を解き尽くす強い意欲のあらわれと解釈したい。

以上の評価に基づき、本論文は博士（経済学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、平成25年4月18日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。