

| | | | |
|------|---|---|---|
| 報告番号 | 甲 | 第 | 号 |
|------|---|---|---|

主 論 文 の 要 旨

論文題目 分配的正義に関する規範への進化的アプローチ

氏 名 小島 和晃

論 文 内 容 の 要 旨

分配的正義は社会的に価値のあるものや資源を配分することや個人が受け取る報酬が見合っているかなどに関する正義である。また、正義は、人の行動について正しいかどうかを判断するための基準である。分配的正義が成立するために社会は利害関係などを調整する規範をもつ必要がある。ナッシュ要求ゲーム (Nash Demand Game, NDG) はこのような規範の創発を説明するために多く用いられてきた。NDG は 1 回限りの 2 人の交渉ゲームである。このゲームではそれぞれのプレイヤーが同時に資源の割合を要求する。両者の要求が利用可能な資源量を越えなければ、それぞれは要求した分の資源が得られる。そうでなければ、両者は資源を得られない。

NDG を用いてゲーム理論的分析により分配的正義に関する規範に関する研究が多くなされ、古典的なゲーム理論では合理的な選択の規範的理論に基づいていた。近年、様々な分野で合理性についての強い仮定を必要としない進化に基づくアプローチが試みられてきた。これは何が道徳的規範であるかを考えるというよりも、人々が実際にどの様にして選ぶのか、存在する規範がどのように進化してきたのかということの説明することを目的とする。このようなアプローチを記述的 / 進化的アプローチと呼ぶ。NDG において、6 割と 4 割、7 割と 3 割の要求のように両者の要求の和が資源量であるとき、それらの戦略は合理的である。しかし、人々は直感的に等分の要求をする。Skyrms はこれをリプリケーターダイナミクスなどの記述的 / 進化的アプローチによって説明した。

Skyrms のアプローチは心理的メカニズムが含まれておらず、ゲーム理論の概念や方法を使うことで公正な規範の進化をモデルから抽象的に説明している。一方で、進化心理学では人間行動の特定の心理的要因を強調している。そして、NDG は非常に単純化されており、要求量の和が少しでも超えてしまうと資源を全く得ら

れない非現実的な設定であり，要求量以外の要因を全く考慮していない戦略の定義である．そのため，NDG を拡張し，記述的 / 進化的アプローチを行うことで，様々な進化シナリオが得られたりするなどの有意義な知見が得られる．そこで，本研究では，分配的正義に関する規範の様々な進化における有意義な知見を得るために，NDG に強気や弱気のような心理的な要素に関する要求の強さを加え，ゲーム理論の概念や方法によって解析できるほどのシンプルさを持ったデマンドインテンシティゲーム (Demand-Intensity Game, D-I ゲーム) を提案する．

本研究では記述的 / 進化的アプローチに基づき，分配的正義に関する規範の進化について新たな知見を得ることが目的である．そのため，NDG を拡張した D-I ゲームを提案し，分配的正義に関する規範がどのように進化するかを探る．まず，D-I ゲームの基本的な性質を調べるとともに，要求が衝突したときの損失の厳しさの影響を調べる．NDG では両者の要求の和が資源量を超えると両者はなにも得られない．D-I ゲームではこの衝突の損失を弱めており，その強弱を調整することで NDG を表現できるようにした．それにより，NDG を含めて損失の厳しさがどのように出現する規範や進化ダイナミクスに影響があるのかを知ることができる．

次に，社会ネットワーク構造や局所性，選択の強さの影響について調べる．近隣のもの同士でよく相互作用する一方で，遠くのものとはあまり相互作用しないといった，生物同士の相互作用には疎密が存在する．このような相互作用のネットワーク構造や局所性の効果により，協力の進化や公平性の進化において，協力行動や公平性が促進されたり，出現する規範や進化ダイナミクスが変わる．また，協力行動や公平性の進化において，進化における選択の際の確率的要素が，比較的不利な戦略が広まったり有利な戦略が絶滅したり，出現する規範や進化ダイナミクスに変化をもたらす．そのようなネットワーク構造や局所性，選択の強さを導入することでより自然なモデルとし，D-I ゲームにおいて，それらの影響によりどのような規範が創発し，どのように進化するのかを調べる．

本論文の構成は次の通りである．第 2 章では，本研究で提案する D-I ゲームのモデルの詳細について述べる．D-I ゲームでは NDG のように両者の要求が衝突しなければ，両者は要求した分の資源を得られる．衝突した場合，要求が重なる資源は両者の要求の強さの差によって取り分が決まり，これと要求が重ならなかった資源との合計で暫定的な取り分が決まる．これに両者の要求の強さの和によって衝突のコストがかかる．D-I ゲームでは要求量と要求の強さで 2 重のジレンマがある．相手より要求が多ければ多いほど相手より資源が得られるが，両者の要求が多ければ両者の得られる資源は少なくなる．同様に，要求の強さも相手より強ければ相手より多くの資源が得られるが，両者の要求の強さが強いと両者の得られる資源は少なくなる．

第 3 章では，D-I ゲームを用い，分配的正義における様々な規範の進化につい

て議論する．そこで，進化ゲーム理論的分析，進化シミュレーション，リプリケータダイナミクスの分析により，D-I ゲームの基礎的な性質や衝突の損失の厳しさの影響を調べた．得られた規範と進化ダイナミクスの 2 点に着目する．

第一に，得られた規範は等分の要求をする戦略と全てを要求する戦略である．議論の余地はあるが，それぞれの規範を単純に平等主義，自由主義と呼ぶ．ここで，自由主義の中でも要求の強さが最も小さいものを軟弱な自由主義と呼ぶ．この規範は全てを要求するが要求が衝突すれば相手に譲るため，この規範の集団内では結果的に等分の報酬を得ることができる．衝突の損失が厳しいとき平等主義が創発し，緩いとき自由主義が創発することが分かった．軟弱な自由主義は自由主義の中でも衝突の損失が厳しいときに創発する．つまり，法律などの制限があることによって，平等主義や軟弱な自由主義による等分という高い報酬を得られるという点で理想的な社会が維持されることが分かった．

第二に，得られた進化ダイナミクスは大きく大別すると 3 種類の進化が観測された．平等主義への進化，自由主義への進化，平等主義から自由主義への進化である．衝突の損失が厳しいと集団は素早く平等主義へと進化し，緩いと素早く自由主義への進化することが多く見られた．平等主義から自由主義への進化はその間の損失の厳しさで見られた．この進化では集団はまず平等主義の集団へと進化し，その後，その集団へ自由主義が侵入し，自由主義の集団へと進化した．一方で，自由主義から平等主義への進化は観測されなかった．これは平等主義は自由主義の集団へと侵入できないためであり，進化ゲーム理論的分析やリプリケータダイナミクスの分析によりそれを示した．

第 4 章では，ネットワーク構造を導入し，分配的正義に関する規範の進化においてネットワーク構造や局所性，選択の強さによる影響を議論する．また，先行研究ではネットワーク構造や局所性，選択の強さによって，協力行動や公平性が促進され，複雑なダイナミクスが出現することが報告されている．そのような先行研究の知見から，衝突の損失の厳しさによらず，より自然な状況において，それらの影響により等分という効率的な報酬を得ることができる理想的な社会が達成されることを期待する．また，複雑なダイナミクスが出現することも期待する．3 章と同様に得られた規範と進化ダイナミクスの 2 点に着目する．

第一に，出現した規範について述べる．ネットワーク構造の導入により要求の強さが弱い自由主義が創発しやすいことが分かった．選択の強さを高めると，ランダムな戦略が出現する状況から，自由主義か平等主義が出現するようになった．特に，選択の強さが強いと要求の強さが弱い自由主義がより出現した．平面格子状のネットワークのように局所性の高いネットワークでは平等主義が出現する．つまり，局所性が高いと理想的な社会が達成されやすく，選択の強さが強いと軟弱な自由主義が多く出現し，理想的な社会に近づく．

第二に、得られた進化ダイナミクスについて述べる。ランダムな進化を除いて、平等主義への進化、自由主義への進化、弱気な自由主義（軟弱な自由主義を含む）への進化、平等主義と自由主義の共存、自由主義と平等主義の間の振動といった様々な進化が見られた。

第 5 章では、本研究を総括するとともに、今後の展開を述べる。D-I ゲームでは上記のように多様な規範が創発し、多様な進化ダイナミクスが観測された。我々は平等主義が集団中を占めるかどうかだけでなく、D-I ゲームはより幅広い分配的正義に関するダイナミクスを調べるための有用なフレームワークとなると確信している。