



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	一般交換の新たな成立メカニズム：所属集団に関する情報の利用〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	小野田，竜一
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(文学)
Dissertation Number	甲第12343号
Issue Date	2016-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/62475
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryoichi_Onoda_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（文学）

氏名： 小野田 竜一

学位論文題名

一般交換の新たな成立メカニズム：所属集団に関する情報の利用

多数の非血縁個体から構成される人間社会には、利他行動（一方的な資源提供行動）が広く見られる。これは、人間社会に特有の現象である一般交換を構成する必要不可欠な要素であるにもかかわらず、未だ十分な説明がなされていない。一般交換についての研究は、1990年代以降、社会科学者に加えて数理生物学者や数理人類学者を巻き込みつつ、急速に進展してきた。そこで明らかにされたのは、一般交換の成立は間接互惠性（資源を提供した相手ではない別の相手から返報されること）により説明されるということである。ただしそのためには、無条件に誰彼かまわず資源を提供するのではなく、相手によって行動を変える選別的利他行動が必要であることが明らかになった。しかし、選別的利他行動には数多くの種類がある。2000年代以降、どのような選別的利他行動が一般交換を成立させるのかを巡り、多くの理論的・実証的研究がなされてきたが、研究者間で意見の一致は見られていない。本論文は、このように学際的な領域で注目を集めている一般交換成立メカニズムについて、新たな回答を提出しようとするものである。

本論文は、この目的のために、適応論的アプローチを採用する。このアプローチでは、人間がある行動傾向を身につけているのは、それが副産物として本人の意図しないかたちで利益をもたらすからである、と説明する。ただし、副産物として自己利益がもたらされる仕組みは非常に複雑であるため、本論文では人々の間で起こる相互作用のパターンを重要な変数とし、数理生物学で用いられるスタンダードな手法である進化ゲーム理論に基づくシミュレーションと数理解析を用いてその結果を考察するという手法をとった。

本論文は導入部分と、それに続く5章からなる。以下、各章の概略を述べる。

まず、「はじめに」では、利他行動の定義と本論文の目的、および本論文の構成が示されている。

続く第1章は序論である。ここではまず、主に心理学分野での利他行動に関する先行研究を振り返り、それらではそもそも利他行動が生じる根本的な原因は説明できないため、本論文では適応論的アプローチを採用することが述べられる。そして、適応論的アプローチに基づく近年の研究の概略を述べ、理論的には、一方的な利他行動の説明のためには選別的利他行動が必要であるという結論が下される。ここで本論文は、ここ10年の間に注目を集めるようになった、一般交換には成立範囲があるという点に着目する。実証データは、複数の集団が存在する時には各集団の内部で一般交換が成立することを示しているが、それがなぜなのかは、偶然か必然なのかも含めて、理論的には未だ結論は出ていない。そこで、一般交換の成立範囲が集団内に限定されてしまうことの理論的要件を明らかにすることが、本論文の目的であることが述べられる。

本論文で扱う相互作用パターンは、大きく2種類に分けられる。それは、相互作用相手を選択可能な選択的プレイ状況と、ランダムに相手が決定されてしまうランダムマッチング状況である。第2章ではまず、過去の理論研究に存在していた問題点を解消したかたちで新たにシミュレーションを行い、選択的プレイ状況においてどのような選別的利他行動が適応的となるのかを検討している。シミュレーションでは、コンピュータ上に仮想の個体から成る社会を想定し、そこで相互作用が行われる。本論文で想定する状況には二つの集団が存在し、誰がどの集団に属しているかは全個体が認識しているが、この集団はラベルのみの存在であり、何ら実体はない。それは、集団に本来備わっている様々な特徴をできるかぎり取り除き、単なるラベル以上の意味を持たせない状況で何が起きるのかを明らかにすることが目的であったためである。結果は、以下のことを示した。まず、評判を再帰的に利用する内集団ひいき戦略が適応的であることが示された。この戦略は、内集団ひいきを行う他の内集団成員のみに資源を提供する、厳しい内集団ひいき戦略である。ただし、厳しい普遍主義戦略もまた、適応的であった。これは、必ず両集団の成員に資源を提供する個体にのみ資源を提供する、すなわち普遍主義的行動をとる者にのみ資源を与える戦略である。そして、この戦

略と内集団ひいき戦略が両者同時に存在する場合には優劣はつかず、共存することが明らかになった。

続く第3章では、ランダムマッチング状況において適応的となる戦略を、シミュレーションと数理解析により検討している。まず、第2章と同様にラベルとしての意味しか持たない集団を想定し、シミュレーションを行った。ランダムマッチング状況では、自分の行動を決定するために資源の提供相手を分類する必要がある。本研究では、今回の提供相手の前回の行動（提供した or しなかった）と、そのときの相手の評判情報（良い or 悪い）に加え、自分及び提供相手の所属集団という次元が加わるため、資源の提供相手は $2^4=16$ のセルのどこかに分類されることになる。そのため、各セルでの相手に対する行動の組み合わせである戦略は、 $2^{16}=65536$ 通りと膨大な数になる。これらの戦略を一つずつ検討した結果、適応的となる戦略は137個に絞られた。これらは普遍主義50個、内集団ひいき82個、外集団ひいき5個に大別できる。普遍主義戦略とは、単一集団を想定していた先行研究で適応的になると指摘されてきた戦略の組み合わせから成る戦略で、基本的に提供相手の所属集団によって行動を変えない。これに対し、内集団ひいき戦略は、外集団成員よりも内集団成員に対してより資源を提供する戦略である。外集団戦略は数が少なく、普遍主義戦略と類似していたため、ここでは例外的なものとして扱った。内集団ひいき戦略と普遍主義戦略がどのように無条件提供戦略や無条件非提供戦略の侵入を防いでいたのかを更に詳細に検討したところ、自分自身と同じ戦略に対してはより資源を提供し、自分自身とは異なる戦略にはあまり提供しないという差別化によるものであることが明らかになった。そして、この差別化という面では、普遍主義戦略よりも内集団ひいき戦略の方が、特に無条件提供戦略に対してより大きな差別化が可能になっていることが示された。つまり内集団ひいき戦略の方が、より頑健なのである。以上の知見は、進化ゲーム理論に基づく数理解析でも裏付けられた。

ここまでで、内集団ひいきも普遍主義も均衡を形成し、一般交換を成立させることが明らかにされた。では、いったんどちらかの均衡が達成された後に、もう一つの均衡への移行は可能なのだろうか。第4章で検討しているのはこの問題である。その結果、ランダムマッチング状況では移行は不可能であり、均衡は維持されることが示された。これに対し、選択的プレイ状況では、一方の戦略から成る均衡にもう一方が侵入可能であり、最終的には両戦略が共存するということが示された。これは、選択的プレイ状況では自分と同じ戦略とより相互作用しやすいからであると考えられる。

第5章は総合考察であり、これまでの議論をまとめ、本論文で得られた新たな知見を確認するとともに、残された検討課題について整理を行っている。そして、本論文が利他行動研究や集団間差別研究に対し、どのようなインパクトを持ち得るのが議論されている。