

人間行動の進化的研究における互惠的利他行動モデル

中尾央*

Abstract

The purpose of this paper is to examine the use of Trivers's reciprocal altruism model in the evolutionary study of human behavior. Human behavioral ecologists use the reciprocal altruism model to predict and explain human behaviors. In evolutionary psychology, on the other hand, Cosmides and Tooby use this model not to explain human behaviors but to predict a module for detecting cheaters. I will argue these different applications of the model reflect different construals of the model.

進化論の枠組みで生物の利他的行動を説明する事は、Darwin 以来の難題であった。この難題に対し、古くは種の保存という目的に訴えた集団選択理論が説明を試みてきたが、個体もしくは遺伝子選択の観点から説明を与えたのは W. D. Hamilton による血縁選択モデル (Hamilton 1964) が最初であった。そして、それに引き続いたのが R. Trivers による互惠的利他行動モデル (Trivers 1971) である。現在では、間接的互惠性や利他的な罰といった、上記モデルでは説明できないような利他行動の進化も数学的な解明がなされつつある。

本論では、この互惠的利他行動モデルの、人間行動の進化的研究における使用を取り上げて議論を行う。人間行動の進化的研究については多数のアプローチが存在するが、ここでは特に同一の互惠的利他行動モデルを用いながらも、その使用方法が異なる二つの分野を取り上げる。具体的には、進化心理学 (Evolutionary Psychology) と人間行動生態学 (Human Behavioral Ecology) という分野におけるモデル使用を検討する。

本論の構成は次の通りである。まず、Trivers 自身の論文に依拠しながら、互惠的利他行動モデルを概観する (第 1 章)。次に、J. Tooby と L. Cosmides による裏切り者検知モジュールの研究をもとに、互惠的利他行動モデルの進化心理学における使用方法を検討する (2.1 節)。そして R. Hames と C. McCabe の Ye'kwana 族における食物分配 (meal sharing) 行動の研究をもとに、人間行動生態学に置ける使用方法を吟味し (2.2 節)、両分野における互惠的利他行動モデルの位置づけを論じる。また、両分野に対しては、これまで数多くの批判がなされてきているが (たとえば進化心理学に対しては Buller 2005, 人間行動生態学に対しては Kitcher 1985, 1990 など)、本論の目的はこれらの批判の検討ではないので、出来る限り触れずに議論を進める。

* 京都大学大学院文学研究科博士課程 hnakao@monolithweb.net

1. Trivers による互恵的利他行動モデル

Trivers の互恵的利他行動モデルの意義は、Hamilton の血縁選択モデルが血縁者間の利他的行動しか説明できないのに対し、非血縁者（もしくは他種）間での（ある種の）利他的行動の説明を可能にした点にある。ただし、霊長類以外の生物ではあまり多くの適用例が見つかってはいないが、特に人間以外の霊長類では様々な成果を収めてきている（de Waal 1996 など）。本章では、まずはこの互恵的利他行動モデルについて、Trivers の議論に依拠しながら概観する。

1.1 基本的なアイデア

まずは、互恵的利他行動の基本的なアイデアを確認するために、Trivers による利他的行動の定義を確認しておこう。

利他的行動は、次のような行動として定義できるだろう。すなわち、包括適応度への貢献という観点から利益と損害を定義した場合、血縁度の低い他個体に利益を与える一方で、その行動を行った個体には一見すると損害を与えるような行動のことである（Trivers 1971, p.18, ページ表記はすべて Trivers 2002 に収録されたりプリント版による）。

ここでの利益と損害は、全て遺伝子の観点から定義されている事に注意せねばならない（Ibid., p.20）。そして、上記のような意味での利他的行動を利他的個体同士がお互いに「交換」（Ibid., p.21）する事が、互恵的利他行動の基本的なアイデアである。

次にトリヴァースは、数式によるモデルを提示するのだが、その前に、互恵的利他行動が進化しうるために必要とされる条件が二つあげられている。後に解説するモデルは、これら二つの条件を前提としているようなので先にこれらの条件を説明しておく。まず一つ目の条件は、利益と損失の関係である。先程の引用文に再度注目してみよう。そこには、損失と利益に対する定義が述べられていたはずである。利益を b 、損失を c とするならば、損失と利益の間には $b > c$ という関係が必要とされる。何故このような条件が必要とされるのだろうか。利益が損失よりも小さい場合（すなわち $b < c$ という場合）、お互いがいくら利他的行動を交換しあっても最終的な利益がゼロを上回る事はない。両者ともに「ツケ」が溜まる一方である。したがって、 $b > c$ でないような利他的行動の交換が進化しうる、という状況は考えにくい。

もう1つの条件は、裏切り者に対する制裁である（Ibid., p.20）。どうしてわざわざ、利他的行動を交換せねばならないのだろうか。各々が利己的行動を行った方が、より大きな利益を得られるはずなのである。利他的行動の交換による互恵的利他行動が、これらの利己的行動よりも有利になるためには、利己的個体はその行動によって得られる利益を上回るような損失を被る必要がある。このような損失を与えるために、一度裏切られた相手には、その後利他的行動を行ってやらない、という形での制裁が必要になる。このような制裁を行えば、幾度かの相互作用の後に、利己的個体が利己的行動による利益を上回る損失を被ってしまう、というような状況が可能

となる。したがって、この裏切り者に対する制裁という条件が、互恵的利他行動の進化にとって極めて重要な条件となるのである。

1.2 モデル

では次に、彼の数式によるモデルの解説を見ていこう。一体、どのような条件によって互恵的利他行動は進化してきたのだろうか。まず、二つの対立遺伝子 a_1 と a_2 を考える。 a_2 が利他的行動をもたらす遺伝子であり、 a_1 は利他的行動を導かない。 a_2 は a_1 に比べて優性であるとする。 a_2a_2 という遺伝子の組み合わせを持った利他的個体による利他的行動がもたらす利益の期待値は以下のような数式で表される (Ibid., p.21)。

$$\frac{1}{p^2}(\sum b_k - \sum c_j) \quad (1)$$

ここで、 $1/p$ とは遺伝子 a_2 が全体に占める割合を表す。 $1/p$ が 2 乗されているのは、 a_2a_2 という組み合わせを想定しているためである。 b_k とは、利他的個体による k 番目の利他的行動によって、別の利他的個体が得ることが出来る適応度上の利益であり、他方で c_j とは、利他的個体が j 番目に行った利他的行為によって被る、適応度上の損失となる。

他方で、 a_1a_1 という組み合わせの利己的個体 (以下では単に「利己的個体」と表記する) の受ける利益の期待値は以下ようになる。

$$\frac{1}{q^2} \sum b_m \quad (2)$$

彼等は相手を助ける事がないので、損失を考える必要は無い。 $1/q$ とは、 a_1 遺伝子が集団で占める割合を示す (2 乗されている理由も p と同様)。 b_m とは、利他的個体による m 番目の利他的行為で、利己的個体にもたらされる利益を表す。

このようなモデルを提示し、(1) > (2) である場合に互恵的利他行動は進化するというのが Trivers の基本的な主張である。また、利益 b が損失 c に対して $b > c$ という条件を満たしていなければ、利他的行動をいくらお互いが繰り返してもその最終的な損得が正の値を取ることはなく、(1) が正の値を取る事はできない。これは、先ほど確認した通りである。

1.3 具体的な条件

次に、(1) > (2) というような場合が生じるための具体的な条件を見ていくことにする。先ず数式だけを見れば、 $0 < \sum c_j$, $0 < \sum b_m$ であるのだから、 $\sum c_j$ と $\sum b_m$ が小さければ小さい程 (1) の値は大きくなり、(2) は小さくなる。これは容易に分かる。では、数式で表されるような事態が、具体的にはどのような条件設定下で生じるのだろうか。

$\sum c_j$ は、利他的個体同士の助け合いで生じる損失だけを表すのではない。ここには、利他的個体が利己的個体を助け、助けた利己的個体から何のお返しもなかった場合の損失も含まれている。だとするならば、利他的個体が利己的個体との接触を避ける事によって、 $\sum c_j$ の値を小

さくする事ができる。そして同時に、利己的個体は利他的個体からの助けを得られなくなり、 $\sum b_m$ という利己的個体が得る利益の値も小さくなっていく。つまり、利他的個体が利己的個体との接触をさける事が、互恵的利他行動の進化にとって重要となってくる。また、利己的個体との接触があったとしても、その個体に対する制裁が行われれば、 $\sum b_m$ の値を減ずる事が可能になるだろう。

さらに Trivers は議論を進め、具体的な条件を考察する。先に述べたような状況はどのような条件を必要とするのか。Trivers は3つの条件を提示する (Ibid., p.21)。

- (a) 利他的行動が行われるような状況が、その利他的行動を行う利他的個体の生涯において、数多く存在する事。
- (b) ある利他的個体が、少数個体と繰り返し関わり合う (interact) 事。
- (c) 利他的個体のペアが、「対称的に (symmetrically)」利他的な行為が生ずるような状況に遭遇する事。「対称的に」とは、利他的行為に伴い、お互いが受ける利益同士と、損失同士がだいたい釣り合うような状況の事である。

これらの条件と、先ほどのモデルの関係を検討しておこう。(a) で述べられる条件は、 $\sum c_j$ と $\sum b_m$ を減ずる条件というよりはむしろ、 $\sum b_k$ を増すための条件である。利他的行動が繰り返されれば、当事者が得る利益は増すに違いない。(c) の条件も $\sum c_j$ と $\sum b_m$ を減ずる条件とは考えにくい。おそらく、利他的行動の交換によって得られる利益を均等化する事で、この交換関係が安定するという事だろう。たとえば、利益が釣り合っている状態で、一方 (A) の損失が他方 (B) の損失よりも大きいような状態を考えてみよう。大きい損失を被る A が、小さい損失を被る B よりも最終的な利益は小さくなる。すると、最終的な利益の大きい (つまり、損失の小さい) B が、他方の A に比べてより大きく適応度を増す事になる。したがって、搾取とは言わないまでも、A が B の「食物」にされているような状態である。「食物」にされている個体 A は、(c) で述べられている関係のどちらの側に立つ個体と比べても、適応度の増加において勝る事はない。そして最終的には、個体数の増加も B の個体が勝る結果となる。このように (c) の条件が備わっていれば、この関係はより進化しやすいのである。

さて、では次に (b) について考えてみよう。この条件によって初めて、 $\sum c_j$ と $\sum b_m$ を減ずる事ができる。ただし、この条件だけでそれが可能になるわけではない。いくら関わり合う個体数が限定されていたとしても、利己的個体に対して利他的個体が協力してしまうのなら、利己的個体の利益は増えるばかりである。そこで、一度目は協力したとしても、二度目以降はその利己的個体に対し、協力しないという選択肢を選ぶとすればどうなるだろうか。これにより、利己的個体が得られる利益と、利他的個体が利己的個体との関わりで被る損失は、小さい値に抑える事ができるのである (Ibid., p.20)。このように、(b) を $\sum c_j$ と $\sum b_m$ を減ずる条件としてみなすためには、先ほど基本的な条件としてまとめておいた「非協力者に対する制裁」という前提が必要になってくる。また、この「非協力者に対する制裁」は、特に進化心理学における互恵的利他行動モデルの使用においては重要な条件となってくる。

その他にも、互恵的利他行動が暗黙の内に前提している条件がある。たとえば、互恵的利他行動が成り立っているのであれば、お互いがお互いを個体識別し、過去のやりとりを記憶するというような認知能力が、それぞれの個体に備わっていると考えるのが良いだろう。このような能力があつて初めて、正確な利他的行動のやりとりが可能になる。利他的行動のやりとりが不正確では、利己的な個体の利益を増す事に繋がりがかねないからである。

以上の議論を再度まとめておこう。Trivers の議論では、利他的行動を互いに交換することで、この行動は進化しうる、というものだった。その進化には、(a)~(c) という三つの条件に加え、(d) 裏切り者への制裁、(e) 相手個体の認識、といった条件が必要とされるのである。そして、以上に述べてきたような Trivers の分析はゲーム理論の分析 (Axelrod and Hamilton 1981) によって裏付けを得た、というのが一般的な見解である (長谷川・長谷川 2000 など)^{*1}。

2. 人間行動の進化的研究における互恵的利他行動モデル

2.1 進化心理学における互恵的利他行動モデル

本節以降では、この互恵的利他行動モデルが人間行動の進化についてどのような用いられ方をしているのかを検討する。まず、本節では進化心理学を扱う。進化心理学は 1980 年代半ばに誕生し、D. Symons, J. Tooby, L. Cosmides, D. Buss らが中心となって様々な理論・実験を提出してきた。また、進化心理学という分野に霊長類学などを含める場合もあるが (Machery in press など)、ここでは以下に述べるような基本前提を共有する研究者達を中心としたかなり狭義の研究分野を指す。ではまず、進化心理学の基本的な前提を確認し、その後、J. Tooby と L. Cosmides らの裏切り者検知モジュールについて議論する。

2.1.1 基本前提

進化とは、基本的には集団内の遺伝子頻度が変化する事を指す。遺伝的変異が集団内に累積し、集団内の遺伝子頻度が変化するためには、当然ある程度の時間と環境の安定が要求される。どの程度の時間が必要なのかについて、決定的な解答は得られていないものの、進化心理学では人間の進化にとって最も重要な時期を進化的適応環境 (Environment for the Evolutionary Adaptedness: EEA) と呼び、特に重視している。具体的には更新世という地質年代の事であるが、この時期を重要視する理由として、(1) 適応を生み出せるほどに安定した環境であったという事 (そして、この時期以降は環境が非常に不安定で、適応を生み出す事ができなかった)、(2) この時期に、ホモ属が大きな進化的変化を遂げた (直立二足歩行の完成による生活圏の変化、新皮質の拡大など) ということ、が挙げられる (Cosmides and Tooby 1989, 長谷川・長谷川 2000 など)。以上のような理由から、進化心理学における基本前提の一つとして、現在の我々が持つ

^{*1} しかし、互恵的利他行動の進化はかなり小さい集団においてのみ可能である、という結果 (Boyd and Richerson 1988) を初めとして、互恵的利他行動の進化についてはまださらに複雑な条件が必要である事も明らかにされつつある (Henrich and Henrich 2007 pp.50-58)。ただし、上記の諸条件が必要とされる事には変わりがなく、また本論の目的とも直接は関わっていないため、互恵的利他行動モデルについての考察はここまでしておく。

心的適応は全てこの時代における適応形質だとみなされているのである。

また、モジュールというアイデアを Fodor(1983) や Marr(1982) から得て、彼らは先に述べた心的適応がモジュール性を持つと議論している。モジュールとは、領域特異的 (domain-specific)、強制的 (mandatory)、かつ不透明 (opaque) で、情報遮蔽性 (informationally encapsulated) を持った心的メカニズムのことである。領域特異的であるとは、モジュール A にとっての課題が特定のもの (これを課題 B としておく) に限定されている事を意味し、アルゴリズムが強制的であるとは、課題 B が生じた場合にモジュール A が強制的に作動してしまうことを意味する。このモジュール内部のプロセスに意識的にアクセスすることはできないために不透明であり、モジュールはモジュール内に蓄積された知識にしかアクセスできないために情報遮蔽性を持つと言われる。このような性質のうち、特に領域特異性が適応概念と親近性が強いと考えたことが、適応としての心理メカニズムをモジュールとみなすようになった理由である。たとえば Tooby と Cosmides は「... 心理メカニズムはほぼ間違いなく、多数の領域特異的な、すなわち課題特殊な適応メカニズムからなり、共進化した極めて複雑な構造に組織化されている (Tooby and Cosmides 1989, p.31)」と述べている。ここで領域特異性と同一視されている課題特殊性という特徴が、適応形質の持つ特徴なのである。進化心理学のこの主張についても数多くの批判があるものの (たとえば, Fodor 2000), 以上のような論拠から、一部の進化心理学者は人間の心的適応形質をモジュールと見なすようになってきている。

2.1.2 裏切り者検知モジュール

以上のような前提を踏まえた上で、進化心理学者 (特に以下で取り上げる Cosmides と Tooby) は様々な理論モデルを用いている。ここでは、Cosmides と Tooby による互惠的利他行動モデルの使用を見ていこう。第一章で議論したように、互惠的利他行動モデルが進化するためには、裏切り者への制裁が必須条件であった。そして Cosmides と Tooby はこの点に注目し、次のように述べている。

Trivers(1971), Axelrod and Hamilton(1981), そして Axelrod(1984) の仕事は、裏切りの機会が存在する場合、相手に関わらず協力する個体が進化し得ない事を示してきた。協力戦略が非協力個体の個体群を侵略できるのは、次のような場合に限られる。すなわち、協力個体は他の協力個体と協力し、裏切り者を排除する (もしくは制裁する) 場合である... 自然選択理論が許容するそうした決定規則について、最も一般的な言明は次のようなものである。人間は相互利益のために協力する能力を持っている。そしてこの能力は、裏切りによって誘発され、それを検知するためのアルゴリズムが含まれていなければ、進化し得なかった(Cosmides and Tooby 1989, pp.56-7, 強調は筆者による)。

上に述べられているような、裏切りを検知するアルゴリズム (すなわちモジュール) の存在は、互惠的利他行動モデルから予測されたものであることが、次の箇所でも明確に述べられている。

上記で議論したような社会的交換の計算理論は、互惠性の進化論 (Trivers 1971; Axelrod

and Hamilton 1981) から引き出されたものであり、人間の心理に関して次のような特定の予測を与える。

1. 人間の心理は、社会的交換についての人々の推論を支配する、特殊化した認知アルゴリズムを含んでいる。
2. これらのアルゴリズムは、交換の対象とは独立な、交換という相互作用における損失 / 利益の抽象的關係に作用する。
3. これらのアルゴリズムは、潜在的な裏切り者、すなわち社会的契約の文脈に関して定義されたような裏切りを検知するのに有効な、特殊化した手順を含んでいる (Cosmides and Tooby 1989, pp.87, 強調は筆者による)。

ここでの社会的交換とは、互恵的利他行動の事を指すと考えてもらってよい。最後の条件にもあるように、社会的交換の文脈における裏切り者を見つけ出すアルゴリズムが、Trivers の互恵的利他行動モデルが進化するための条件から予測されているのである。そして、この予測に対して、たとえば Cosmides と Tooby は 4 枚カード問題と呼ばれる実験を用い、裏切り者検知モジュールの存在を裏付けようとしたのである (Ibid., pp.87-92)。この 4 枚カード問題による実験は数多くの批判を受けているが (Buller 2005 を参照のこと)、たとえ、裏切り者検知モジュールの存在がこの実験や他の手段によって裏付けられたとしても、互恵的利他行動モデルが人間行動において成立しうる事が示されたわけではない、という点に注意せねばならない。そもそも人間行動において、そのようなモデルは直接適用できない、というのが彼らの立場なのである (Symons 1989 など。この点については後で詳しく述べる)。

また、このようなモデルの使用は、互恵的利他行動モデルに限られた話ではない。たとえば血縁選択モデルからは、血縁者を認識するメカニズムの存在が予測されている (Lieberman et al. 2007 など)。以上のように、進化心理学においては互恵的利他行動モデルを初めとして、様々な進化モデルが、人間の心的メカニズムの存在を予測するための基盤として用いられている。

2.2 人間行動生態学における互恵的利他行動モデル

人間行動生態学の起源は 1970 年代後半の人間社会生物学、もしくは生物人類学 (Chagnon and Irons 1979) に遡ることができ、現在の名称で呼ばれ始めたのは 1990 年代初頭あたりからである (Winterhalder and Smith 1992)。この人間行動生態学では、狩猟採集民の狩猟行動や生活史を中心として、進化モデルが適用されてきた。特に、互恵的利他行動モデルは狩猟採集民の食物分配に適用されてきている (Gurven 2004)。本節では、Ye'kwana 族での食物分配に関する R. Hames と McCabe の議論 (Hames and McCabe 2007) を紹介し、人間行動生態学での互恵的利他行動モデルの使用を考察する。

2.2.1 基本前提

まずは、進化心理学と同様、人間行動生態学の基本的な前提を確認しておこう。先にも述べたように、人間行動生態学の起源は人間社会生物学にある。とりわけ、進化モデルを人間行動に適用しようという試みは、人間社会生物学に由来している。人間の行動戦略は、様々な文化を見ればすぐに分かるように実に多様なものである。では、こういった行動戦略の多様性は進化的に説明ができないものなのだろうか。人間社会生物学によると、人間の行動戦略は可塑的であって、この可塑性そのものが適応であると見なされる。たとえば、W. Irons は「最も理にかなった仮説は... 環境の差異に反応して行動を変化させる能力と傾向性そのものが適応である、というものだ (Irons 1979, p.5)」と述べている。そして、可塑的な人間行動は様々な環境に対して概ね適応的である、と考えられている (Simth 2000, p.34)。このような前提をもとにして、人間の行動戦略に進化モデルを適用するという研究方法が採用されるようになったのである(こういった方法論に対する批判は Kitcher 1985, 1990 を参照のこと)。

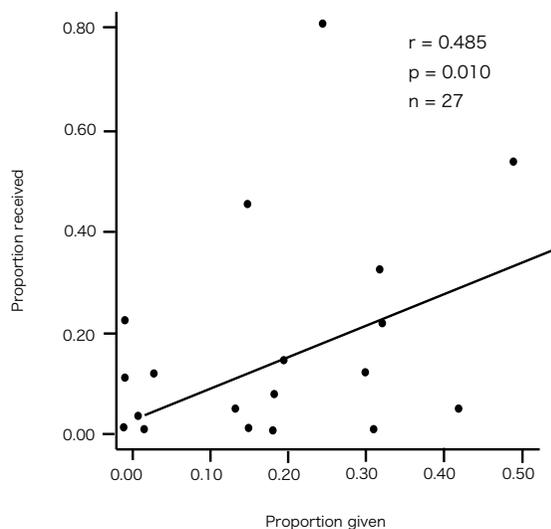
2.2.2 Ye'kwana 族の食物分配

では、具体例に移ろう。ここでは R. Hames と C. McCabe による Ye'kwana 族の食物分配についての研究を紹介する。まず食物分配とは、「自分がメンバーでない家で、食べ物を食べている様子が観察された場合の食物消費」として定義され (Hames and McCabe 2007, p.2)、現代の我々が食事に招かれるような状況を思い浮かべれば良いようだ (Ibid., p.2)。

Hames らが研究対象としている Ye'kwana 族はベネズエラに住む先住民で、農業を中心に営んで生活している。生活の基本単位は核家族もしくは大家族からなる。大家族は、第一世代の夫婦、その娘と夫が同居する家族からなっており、核家族は、この大家族が巨大になってきたときに娘夫婦が分離してできる。この Ye'kwana 族の食生活はキャッサバの根茎が中心となっているのだが、この根茎は有毒なシアン化合物(そのまま食べれば中毒を起こす)を含んでおり、これを取り除くにはそれなりに手間がかかる。このシアン化合物を取り除くには、根茎をすり潰して一晩置いておき、それを絞ってから食用にするという方法がある。Ye'kwana 族もこの方法を採用しているが、彼らがキャッサバ栽培とその加工に費やす時間は、一日あたり 2.23 時間で、女性が一日に働く時間の 27% に相当する (Ibid., p.6)。我々日本人の生活(特に家事)に置き換えてみるならば、朝昼晩の三食を用意できるほどの時間になるだろうか。そうだとすれば、(日々の家事を経験した事のある者なら) 誰であろうと、大変さが身にしみて分かるというものだろう。ただ、この絞り作業は、6-8kg 程度を絞る場合とわずかな量を絞る場合とでそれほど時間に差は出てこない。したがって、多く作れば作るほど単価コストは安くすむ。そして、この加工された根茎(最終的にはケーキ状にまとめたものか、タピオカと呼ばれる澱粉状のもの)が食物分配の対象となるのである。また、Ye'kwana 族は基本的に他人の家へ食物を持っていく事はなく、他人の家へ出向いた時に食事が出された場合、それが食物分配と見なされる。

こういった Ye'kwana 族の食物分配を互恵的利他行動モデルが説明できるとすれば、「ある家

族が与えるものと、別の家族から受け取るもの間に、正の相関が見られるはずである (Ibid., p.2)」と予測される。そして、実際に 10 ヶ月の調査で記録された (聞き取りと観察に基づく) データをプロットしたものが下図である*2。



Hames and McCabe(2007), p.15より

Proportion given とは、家族 X が家族 Y を訪れて食事をする事になったとき、家族 X が家族 Y から食物を分けてもらえる割合 (分けて貰える回数と食事をする事になったときの回数の比) を表している。他方、Proportion received はその逆、すなわち、家族 Y が家族 X を訪れた際に食物を分け与えてもらえる回数の割合を表す。家族数 (n) は 27 となっているが、図に表記されているドットは、19 個になっている。たとえば家族 A は、家族 B だけと食物分配を行っているわけではない (家族 A-B, 家族 C-D... となっていれば、小数が含まれるというような場合はあり得ないのだが、ドットの数には 13.5 個となる)。家族 A は家族 C, 家族 D とも食物分配を行っているかもしれない、そのような複数の家族と相互作用する家族が含まれている。したがって、家族 A と家族 B 間、家族 A と家族 C 間の食物分配はそれぞれ別のサンプルとして計算されているので、サンプルが 19 個になっていると推察される (残念ながら、何故か実際の具体的な数が示されていないので詳細は分からない)。そして、Hames らは血縁選択モデルや平等交換モデル

*2 図中 r は相関係数, p はいわゆる p 値, そして n はサンプルとなる家族数を指す。

(Sahlins 1972) と比較した結果、互恵的利他行動モデルが食物分配に対して最も良い説明を与えると述べる (Hames and McCabe 2007, pp.13-16) .

以上のように、Hames らの研究では互恵的利他行動モデルは、Ye'kwana 族の食物分配に対しての予測と説明を行っている。進化心理学との大きな違いは、このモデルが直接的に人間行動へ適用され、説明されていることだろう。また、進化心理学と同様に人間行動生態学でも、血縁選択モデルや Costly Signaling モデルなど、様々な進化モデルが採用されている (Smith et al. 2003 など)。これらの研究を全てここで紹介するわけにはいかないが、基本的には上記のような形で、人間の行動そのものが互恵的利他行動モデルのような進化モデルによって説明できる、というのが人間行動生態学でのモデル使用だと言えるだろう。

3. 考察と結論

まずは、進化心理学と人間行動生態学での互恵的利他行動モデルの使用を簡単に振り返っておこう。進化心理学では、互恵的利他行動モデルを基盤として、裏切り者検知モジュールの存在を予測していた。他方、人間行動生態学では、Ye'kwana 族の食物分配行動が互恵的利他行動モデルによって最も良く予測・説明される、ということであった。

では、こういった同一モデルの異なった使用は、いったい何を意味するのであろうか。まず第一に考えられるのが説明対象の違いであろう。進化心理学では人間の心理メカニズムであり、人間行動生態学では行動戦略である。この違いが、両分野の互恵的利他行動モデルに対する立場の違いをもたらす一要因である事は間違いない。互恵的利他行動モデルは、その名の通り、直接的には行動戦略の進化のモデルなのである。

しかし、ここには両分野における進化モデルの理解には、より根本的な違いが存在している。進化心理学では、基本的に現在の人間行動には互恵的利他行動モデルが適用できない、と考えられている。人間の適応形質は心理メカニズムであり、この適応形質は進化的適応環境、すなわち更新世のものだからだ。したがって、互恵的利他行動モデルは現在の人間行動を近似しているわけではない。他方、人間行動生態学では、我々の行動は環境によって変動するものの、概ね適応的であると考えられ、互恵的利他行動モデルのような進化モデルによる説明が可能だとされている。すなわち、進化心理学とは対照的に、互恵的利他行動モデルが近似的に人間行動を表していると考えられているのである。以上のように、両分野でのモデル使用は両分野におけるモデルの解釈の相違を反映していると言えるのである。

参考文献

- [1] Axelrod, R. and Hamilton, W. D. (1981) "The Evolution of Cooperation." *Science*, 211: 1390-1396.
- [2] Boyd, R. and Richerson, P. (1988) "The Evolution of Reciprocity in Sizable Groups." *Journal of Theoretical Biology*, 132(3):337-56.

- [3] Buller, D. (2005) *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*. The MIT Press.
- [4] Chagnon, W. and Irons, W. eds. (1979) *Evolutionary Biology and Human Social Behavior: An Anthropological Perspective*. Duxbury Press.
- [5] Cosmides, L. and Tooby, J. (1989) “Evolutionary Psychology and the Generation of Culture, Part 2. Case Study: A Computational Theory of Social Exchange.” *Ethology and Sociobiology*, 10:51-97.
- [6] de Waal, F. (1996) *Good Natured: The Origins of Right and Wrong in Humans and Other Animals*. Harvard University Press. [邦訳 『利己的なサル, 他人を思いやるサル—モラルはなぜ生まれたのか』, 西田・藤井訳, 草思社, 1998年.]
- [7] Fodor, J. (1983) *The Modularity of Mind*. The MIT Press. [邦訳 『精神のモジュール形式』, 信原・伊藤訳, 産業図書, 1985年.]
- [8] ———. (2000) *The Mind Doesn't Work That Way*. The MIT Press.
- [9] Gurven, M. (2004) “To Give and to Give Not: The Behavioral Ecology of Human Food Transfers.” *Behavioral and Brain Sciences*, 27: 543-559.
- [10] Hames, R. and McCabe, C. (2007) “Meal Sharing among the Ye'kwana.” *Human Nature*, 18: 1-22.
- [11] Hamilton, W. H. (1964) “The Genetical Evolution of Social Behaviour 1 & 2.” *Journal of Theoretical Biology*, 7(1): 1-16, 17-52.
- [12] 長谷川眞理子・長谷川寿一 (2000) 『進化と人間行動』, 東京大学出版会, 2000年.
- [13] Henrich, N. and Henrich, J. (2007) *Why Humans Cooperate: A Cultural and Evolutionary Explanation*. Oxford University Press.
- [14] Irons, W. (1979) “Natural Selection, Adaptation and Human Social Behavior.” In Chagnon and Irons(1979), 4-38.
- [15] Kitcher, P. (1985) *Vaulting Ambitions: Sociobiology and the Quest for Human Nature*. The MIT Press.
- [16] ———. (1990) “Developmental Decomposition and the Future of Human Behavioral Ecology.” *Philosophy of Science*, 57(1): 96-117.
- [17] Lieberman, D., Tooby, J. and Cosmides, L. (2007) “The Architecture of Human Kin Detection.” *Nature*, 445: 727-731.
- [18] Machery, E. (in press) “Discovery and Confirmation in Evolutionary Psychology.” In Prinz, J. eds. *The Oxford Handbook of Philosophy of Psychology*. Oxford University Press.
- [19] Marr, D. (1982) *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation*

and Processing of Visual Information. W. H. Freeman. [邦訳『ビジョン—視覚の計算理論と脳内表現』, 乾・安藤訳, 産業図書, 1987年.]

- [20] Sahlins, M. (1972) *Stone Age Economins*, Aldine.
- [21] Smith, E. A. (2000) "Three Styles in the Evolutionary Study of Human Behavior." In Cronk, L., Chagnon, N. and Irons, W. eds. (2000) *Adaptation and Human Behavior: An Anthropological Perspective*. Aldine de Gruyter, 27-46.
- [22] Smith, E. A., Bird, R. B. and Bird, B. (2003) "The Benefits of Costly Signaling: Meriam Turtle Hunters." *Behavioral Ecology*, 14(1): 116-126.
- [23] Symons, D. (1989) "A Critique of Darwinian Anthropology." *Ethology and Sociobiology*, 10: 131-144.
- [24] Tooby, J. and Cosmides, L. (1989) "Evolutionary Psychology and the Generation of Culture, Part 1. Theoretical Considerations." *Ethology and Sociobiology*, 10:29-49.
- [25] Trivers, R. (1971) "The Evolution of Reciprocal Altruism." *The Quarterly Review of Biology*, 46(1): 35-57. Reprinted in Trivers, R. *Natural Selection and Social Theory: Selected Papers of Robert Trivers*. Oxford University Press, 3-55.
- [26] Winterhalder, B. and Smith, E. A. eds. (1992) *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Aldine Transaction.