# 論文要旨

## オランウータンにおける社会的行動・認知に関する心理学的研究

花塚優貴

本論文はこれまで明らかにされてこなかったオランウータンの高次な社会的な能力を解明することで、霊長類の脳の進化に重要な要因は社会集団の数という量的なものではなく、個体間の関係性の質にある可能性を示したものである。

<u>各章の要約</u>

1 章は本研究の背景と目的である。わたしたちヒトには生物としてユニークな点がある。それは脳の大きさである。脳の重量だけで比較すればクジラやゾウのほうが大きいが、体重に占める相対的な脳重量ではヒトの脳は極めて大きいことが知られている（Hofman, 1982）。ヒトを含めた霊長類の脳の進化には、「社会性の複雑さ」に対処する能力が関与したと主張する説があり、これを社会的知性仮説と呼ぶ（Humphrey, 1976; Byrne, & Whiten, 1988）。霊長類の多くの種は、同種個体から構成される社会集団を形成して生活している。社会集団では食物資源や配偶相手の獲得をめぐり、他個体を欺いたり、他個体と協力したりする場面が生じる。このような社会交渉を日常的に繰り返し、そこで生じる社会的な問題に対処することで知性が進化したと考えられている（Humphrey, 1976; Jolly, 1966）。この仮説を支持する研究として Dunbar（1992）は、霊長類を対象にその脳サイズと社会集団数に正の相関が認められることを示している。社会集団における個体数が多くなるほど個体間の関係性は幾何数的に増加する。すなわち関係性の数の多さが認知的な負荷を高め、社会的な知性が発達したと考えるデータである。

しかし社会的知性仮説には課題も残されている。それは Dunbar（1992）において扱われていなかった種、オランウータンについて説明ができないという点である（van Schaik et

al., 2012)。オランウータンは脳の相対的なサイズが大きいにも関わらず（Delgado, & van Schaik, 2000)、社会集団を作らない（Mackinnon, 1974)。つまりオランウータンは社会的知性仮説を支持する Dunbar（1992）の知見において例外的な種であるといえる。そこで本研究では、オランウータンを含めたうえで社会的知性が発達しうる要因を明らかにすることを目的とした。

2 章ではオランウータンの社会的な認知機能を評価するため、動物園飼育のオランウータンを対象に実施可能な研究手法の確立を目指した。研究 1 では注視反応を指標に、オランウータンの弁別能力の評価可能性について検討した。動物と人工物の刺激を一枚ずつ呈示する実験デザインを用いた結果、オランウータンは動物の刺激を人工物の刺激よりも有意に長く注視することが明らかとなり、注視反応がオランウータンの弁別機能を評価する指標として有用であることが確認された。研究 1 の成果を踏まえ、研究 2 では 2 つのモニタを用いて、片側のみに呈示されている刺激へ注視反応を示すか検討したところ、注視反応（選好注視法）がオランウータンの認知機能を評価する手段として有用であることが確認された。

3 章では 2 章で有用性を確認した選好注視法を用いて、オランウータンの他個体についての認知機能を調べた。野生下では、オランウータンは血縁である既知個体と未知個体を区別して認識する可能性が示唆されているが、どのような手がかりをもとに判断をしているのか明らかではない。一方、ヒトを含む霊長類の多くでは、顔を手がかりとして既知個体と未知個体を区別していることが実験的に示されていることから（Parr et al., 2000)、研究 3 ではオランウータンにおいても、顔を手がかりとして個体を区別することができるか検討した。刺激として、オランウータンが日常的に見る機会のある個体を既知個体（現在既知)、そしてこれまで一度も見たことがなく、かつ既知個体と性別および年齢クラスの等しい個体を未知個体とそれぞれ定義し、既知個体と未知個体のオランウータンの顔を対呈示する手法でオランウータンの顔による他個体の認識能力について検討した。その結果、オランウ

ータンは統計的に有意な確率で未知個体を注視することが明らかになり、オランウータンは顔によって他個体を認識できることが示された。この知見を踏まえ、研究 4 ではオランウータンの既知性をもとにした顔の弁別能力が、どの程度の期間保たれるのかを検討した。10 年以上前に死別した個体を既知個体（過去既知）、この既知個体と性別・年齢クラスの等しい個体を未知個体とし対呈示した。結果、オランウータンは統計的に有意な確率で過去既知個体を注視することが明らかになり、オランウータンの顔についての記憶は少なくとも 10 年間は保持されることが示された。以上の結果は、オランウータンが他個体と社会交渉を行うために不可欠な、顔の既知性をもとにした認知機能を有していることを示唆している。

4 章ではオランウータンの他者の存在に関する鋭敏性とそれに応じた行動変化について、描画行動に焦点をあてた検討を行った。まず研究 5 では、オランウータン（1 頭）の描いた絵画を評定することを目的とした SD 法（大学生 61 名）と因子分析を行った。結果、オランウータンの描いた絵画は色の豊富さに関連する「活動性因子」と、紙全体における色のバランスの良さを反映していると考えられる「好感性因子」から構成されていることが明らかになった。研究 5 の結果をもとに、研究 6 では因子ごとの得点を目的変数とし、オランウータンの飼育員を含む複数の要因を説明変数とした重回帰分析を行った結果、飼育員の存在がオランウータンの描画に影響を与えることが明らかとなった（担当歴の長い男性飼育員が出勤するときに、オランウータンの描いた絵画の「好感性因子」の得点が高くなる）。これはヒトという異種であっても、オランウータンが他者の存在によって行動を変化させていることを示唆し、オランウータンの他者検出の鋭敏性を反映していると考えられる。

5 章ではオランウータン社会的な行動について検討することを目的とし、食物分配に焦点をあてた質問紙調査を実施した。国内でオランウータンを飼育している動物園（23 園）を対象とし、どのような状況で食物を分配しているのか回答を求めた。その結果、研究 7 においては母親からコドモへ、オトナオスからオトナメスへの応答型の分配が確認されたのに

加え、メスからオスへの自発型の分配も報告された。研究 8 でさらに分配時の様子を詳細に聴取した結果、自発型の分配はブリーディングローン（繁殖を目的とした動物園同士での個体の貸し出し）によって他園からやってきた直後に行われており、さらにその後には交尾に発展していることが判明した。自発的な食物分配と交尾の因果関係について断定することはできないものの、食物の分配後に互いの関係性が良好になった結果、交尾につながった可能性が示唆された。つまりオランウータンは互いの関係性を築くための手段として食物を用いることがあることを示唆する結果である。

6 章ではモデルの提唱とその検証を行った。3 章から 5 章までの実験・調査から、オランウータンは（1）顔によって既知個体と未知個体を区別し、(2) 他個体の属性に応じて行動を変え、(3) 他個体との関係構築のために食物を自発的に分配したり、相手の要求に応じた食物分配を示すことが明らかになった。これらの社会的な認知・行動は認知的に負荷が高く、大脳新皮質の発達やその維持に寄与している可能性が考えられる。そこで 6 章では食物分配の型を他個体との関係のための行動指標とし、大脳新皮質のサイズを説明する新たなモデルの作成を目指した。食物分配の型についての記載がなされていた霊長類 22 種を対象として重回帰分析を行った結果、集団サイズと同等あるいはそれ以上に食物分配の型は、大脳新皮質のサイズをよく予測できることが示された（$\beta = 0.61$, $p < 0.01$）。したがって社会的な交渉のために自身の食物への欲求をコントロールし、これを他個体へ渡す行為は社会的な知性の発達を促す可能性が示唆された。

7 章ではこれまでの研究・調査をまとめ、社会集団を形成しないオランウータンがなぜ社会的な認知機能や行動を示すのか次の二つの観点から考察した。一つは、オランウータンの社会では他個体と直接的な接触はほとんどないものの、他個体の存在やその属性に対応した駆け引きを行う必要性がある。この駆け引きが、社会的知性仮説で想定されている社会的知性を進化させる要因となっている可能性について述べた。もう一つは、他個体と頻繁に接しない社会では、毛づくろいなど直接身体に触れるような社会交渉を行うことが難しいこ

とを述べ、毛づくろいの代替手段として食物を積極的に活用したやりとりが生まれた可能性について言及し、このような社会行動が社会的知性の発達に寄与した可能性を考察した。

本研究の結論

本研究は Dunbar（1992）の資料の中で例外種として扱われていたオランウータンに焦点をあて、これまで知性の進化要因について説明できなかった課題の解決を図り、オランウータンの社会的認知・行動について以下の 3 点について明らかにした。

（1） オランウータンは顔を手がかりとして既知個体と未知個体を区別できる。またその記憶は少なくとも 10 年間は保持される。

（2） オランウータンは信頼できる他者の存在によって行動（絵画の質的な印象）を変えることから、他者の存在に敏感である。

（3） オランウータンは他の霊長類では稀な自発的に食物を分配するという行動によって、他個体と良好な関係性を築いている。

以上の 3 点は他個体と社会関係を形成・維持するうえで重要な条件である。これらの社会的な認知・行動を有することは、他個体と良好な関係を形成しこれを維持する機会がオランウータンの社会において認められる可能性を示唆している。すなわち社会集団を形成しないオランウータンにおいても、社会関係のつながりを有していることが考えられ、このことがオランウータンの社会的な知性の発達、維持に寄与しているものと推察される。よって霊長類の社会的な知性の進化には社会関係の数ではなく、個体間の関係性の質が影響していることが示された。