

平成 30 年 5 月 5 日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12048

研究課題名(和文)動物の「自由」の能力に関する比較認知研究

研究課題名(英文)Comparative cognitive study on behavioral freedom in non-human animals

研究代表者

森村 成樹 (Morimura, Naruki)

京都大学・野生動物研究センター・特定准教授

研究者番号：90396226

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：ヒトの「自由」につながる能力の萌芽を明らかにするため、チンパンジーを対象に自由を実現する行動を検討した。室内実験では、チンパンジーが自由に扉を開けて、隣接する運動場を出入りできる文脈で、自己の認識や他者の認識について調べた。チンパンジーが操作する扉にチンパンジーの自身の姿を写す鏡(自己鏡映像)やモニタ(自己ライブ映像)、あるいは反対側の様子(他者ライブ映像)を提示した。また、野生チンパンジーを対象に、森にカメラトラップを設置して、道具使用行動や、「板根叩き」と呼ばれるコミュニケーションを調べた。一連の研究から、行動の柔軟性には物事の理解の深さ、複雑さが関係していることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Behavioral freedom has evolved in human. In order to understand an evolutionary basis of behavioral freedom, this project aimed to examine cognitive competences of chimpanzees, genetically closest animal relatives, in terms of self-recognition on a mirror or live-video image, communication via live-video image, and problem-solving in handicapped condition. In a context that captive chimpanzees could manipulate an electric door by pushing a button for moving into an adjoining area freely, a mirror self-image, a live-video self-image, or a live-video other-image were presented. In the wild, camera-traps were set up at tool-using site for water drinking and buttress drumming site. A series of study supported that the complexity of cognitive competence can be a basis of behavioral flexibility.

研究分野：動物福祉

キーワード：動物福祉 比較認知科学

### 1. 研究開始当初の背景

絶滅危惧種を飼育し、後で自然に放す野生復帰事業のように、福祉と保全にまたがる問題への取り組みが求められている。人間より動物の利益を優先する合意形成は難しく、その根底には動物の「自由」についての理解不足がある。そこでヒトの「自由」につながる能力の萌芽を比較認知科学の立場から問う。

ヒトに最も近縁なチンパンジー (*Pan troglodytes*) を対象に、こころ・体・社会の側面から自由を実現する行動を調べる。「自由ドア実験」では自己/他者理解・意図・同調の過程を、盤根叩き行動の観察と道具使用実験で未発達な子供や障害のある大人が機能を補い工夫する行動を調べる。道路横断での社会的役割分担を通じて集団内で自由を実現するのに発揮する知性を調べる。究極的には、行動の自由の進化的基盤を探り、動物の福祉と保全を融合をめざす。

### 2. 研究の目的

ヒトに最も近縁な絶滅危惧種のチンパンジーを対象に、飼育下と野外とで、こころ・体・社会の側面から「自由」を実現する行動を調べた。

こころの側面では、「自由ドア実験」により自己認識・他者理解・意図伝達・同調の認知過程を検討した。

体の側面では、発達(板根叩き行動)と障害(水飲み道具使用実験)における機能補完の行動を観察する。身体運動機能は年齢に応じて変化する。病気や怪我で習得した行動を失う。未発達な子供や障害を持った大人はどのように目的を遂げて自由を実現するのか、「行為の文法」など行動の構造的解析から明らかにする。

社会の側面として、道路横断の危険に対する社会的役割分担を観察し、自由ドア実験で相手との同調行動や社会的絆の役割を調べることで、集団内で自由を実現するために発揮する知性の特性を明らかにする。

### 3. 研究の方法

飼育下実験は、京都大学の熊本サンクチュアリで飼育されているチンパンジーを対象におこなった。チンパンジー1集団が生活している運動場は中央のコンクリート壁で仕切られ、ドア(縦1.2m×横0.7m)を通じてつながっていた。ドア越しあるいは5m離れた金網からしか隣を見ることができない。遠隔操作でドアが閉まり、空間が2つに仕切られる。チンパンジーの自発的な操作または実験者の操作によりドアは再び開き、再合流できる場面で実施した。

ドアを鏡や大型モニタにする条件で自己認識や他者認識の能力をテストした。

野外調査は、ギニア共和国ボッソウに生息する野生チンパンジー1集団7個体を対象

とした。森林内10か所に設置した自動撮影カメラで、チンパンジーの自然な行動を記録する。週に1度、データ回収などのメンテナンスをする。

### 4. 研究成果

#### 1) 鏡に対する行動

運動場でチンパンジー達が日常の生活を送っている場面で、鏡を設置して実験をおこなった(図1)。大人のチンパンジー14個体、100エピソードについて分析をおこなった。鏡を提示する時間は、個体によって異なった。



図1. 鏡を見るチンパンジー

チンパンジーと鏡の距離に注目すると、鏡を提示する条件ではおよそ9割でチンパンジーは近接して鏡を見た。鏡に近づくほど顔や体を細かく見ることができた。近接が多いことから、自己の顔に対して特に注意をむけていることが示唆された。

#### 2) モニタ上の自己と他者に対する行動



鏡をモニタに替えて、チンパンジーに提示した(図2)。モニタ横に設置されたカメラの映像を切り替えることで、モニタ側のチンパンジー(自己ライブ映像)と反対側にいるチンパンジー(他者ライブ映像)を見ることができた。鏡条件とは反対に、モニタに近づく

図2. モニタを見るチンパンジー

と体の一部しか映らなくなるため、自己あるいは他者の情報が得られなくなる。モニタから離れることで、自己や他者の全身像を見ることができた。

それぞれ、100 エピソードについて検討をおこなった。その結果、チンパンジーは提示を繰り返すにつれて距離をおき、遠くから見る傾向が見られた。自己鏡映像と自己ライブ映像を通じて、自己指向的動作（鏡やモニタを見ながら体の一部に触れたり動かす動作）は2個体で確認された。また、ドアの反対側にいるチンパンジー（他者ライブ映像）に対しては、ディスプレイが継続したものの、身振りなど社会交渉の行動レパートリーが観察された。

### 3) 野生チンパンジーの板根叩き

野生チンパンジーは、1日に数 km を移動するが、道と呼べる決まったルートがあり、その横に生えている大木を手足で叩いてディスプレイや他個体とのコミュニケーションに使っている。この行動は「板根叩き」と呼ばれている。

健常な大人チンパンジーの場合、手で叩くことも多いが、足をよく使う。そのとき、手で地面に踏ん張り、自分の体を支えている。ところが、子供のチンパンジーは非力なために、大人のような動作ができない。その代わ



図3．板根を手で叩く子供

りに、両手だけを使って、「パチパチ」とたたたく。手だけを使い、足を使わないのは子供だけだった。このことから、子供は“手足を使って板根を立てること”ではなく、“叩いて音を立てること”に注目している、つまりディスプレイやコミュニケーションといった機能に注意を向けており、そのために自身の身体的問題を解決していることが示唆された。

### 4) 葉の折り紙道具使用

チンパンジーでは、様々な道具使用が知られている。乾季、木の洞にたまった水をすくって水を飲むために、葉を丸めたり、折りたたんで道具を作り、それに水をしみ込ませて飲むことが知られている。健常なチンパンジーは、枝を片手で引き寄せ、反対の手で葉を

ちぎって葉の道具を作る。左腕が麻痺して動かせず、左の指先だけ動くチンパンジーの道具の製作行動を調べた（図4）。



図4．障害を持ったチンパンジーの道具製作

カメラトラップで得られた葉の道具を製作する37 エピソードを分析した。その結果、21 エピソードは片手に反対の手を添える動作（レベル0）、7 エピソードは手の動作を2回組み合わせる枝を引き寄せる動作（レベル1）、8 エピソードは手の動作を3回組み合わせる動作（レベル2）、手の動作を4回組み合わせる動作（レベル3）は1 エピソードだった。レベル3での道具の製作は障害のあるチンパンジーのみで、手足をより複雑に組み合わせた動作で、枝から葉をむしり取って、葉の道具を製作していることが分かった（図5）。

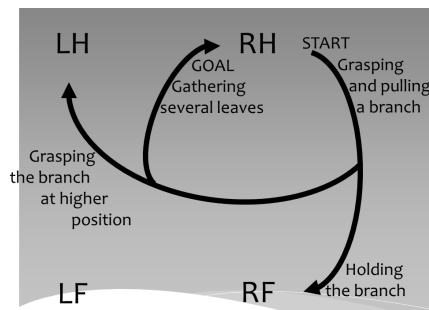


図5．レベル3の道具製作

### 5) まとめ

一連の研究から、行動の柔軟性が認知的理解の複雑さ・深さと密接に関係していることが示唆される。注意を向けるものに対して近接と回避を使い分けること、目に見える動作ではなく目に見えない動作の帰結に注目すること、不自由な腕の機能を両手の組み合わせの深さによって補完することは、チンパンジーの行動の高い柔軟性を示すとともに、問題解決能力の高さを示唆している。

### 5．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計5件)

Yamanashi Y, Nogami E, Teramoto M, Morimura N, Hirata S. (2017) Adult-adult social play in captive

chimpanzees: Is it indicative of positive animal welfare?. *Applied Animal Behaviour Science*, 199, 75~83.

Yamanashi Y, Teramoto M, Morimura N, Nogami E, Hirata S. (2017). Social relationship and hair cortisol level in captive male chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Primates*, 59, 145-152.

Hirata S, Hirai H, Nogami E, Morimura N, Udonot. (2017) Chimpanzee Down syndrome: a case study of trisomy 22 in a captive chimpanzee. *Primates*, DOI 10.1007/s10329-017-0597-8.

Wilson VA, Weiss A, Humle T, Morimura N, Udonot, Idani G, Matsuzawa T, Hirata S, Inoue-Murayama M. (2017). Chimpanzee Personality and the Arginine Vasopressin Receptor 1A Genotype. *Behav Genet* 47(2) 215-226.

Yamanashi Y, Teramoto M, Morimura N, Hirata S, Inoue-Murayama M, Idani G. (2016) Effects of Relocation and Individual and Environmental Factors on the Long-Term Stress Levels in Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*): Monitoring Hair Cortisol and Behaviors. *PloS One*, 11(7), e0160029.

〔学会発表〕(計 5件)

森村成樹、野生動物保全とアニマルウェルフェア、第5回合同シンポジウム【アニマルウェルフェアって何?】、招待講演、2018

Morimura N、Studying chimpanzees in captivity and in the wild: Perspectives on face-to-face care, social management, and research、Japanese Primatology meets Anthropology of Life: Science and Personal Experiences in Chimpanzee Research、2016

Morimura N、Response to live self-image on a monitor in group-living captive chimpanzees、Joint meeting of the International Primatological Society and the American Society of Primatologists、2016

Morimura N、Mori Y、Interactive live-streaming video enrichment in captive chimpanzees、第30回日本霊長類学会、2016

Morimura N、Social life of captive chimpanzees: The two faces of behavioral freedom、The 49<sup>th</sup> Congress of the International Society of Applied Ethology、2015

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森村成樹 (MORIMURA, Naruki)  
京都大学・野生動物研究センター・特定准教授  
研究者番号：90396226

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：

(4) 研究協力者

( )