

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月31日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22700270

研究課題名（和文）

社会的認知能力への比較認知科学的アプローチ

研究課題名（英文）

Comparative Cognitive Approach on the Social Recognition

研究代表者

足立 幾磨（ADACHI IKUMA）

京都大学・霊長類研究所・助教

研究者番号：80543214

研究成果の概要（和文）：

チンパンジーが自身を取り巻く社会環境をどのように認識しているのかを明らかにするため、下記の成果を挙げた。研究1：当施設で飼育されているチンパンジー（弱齢群：約11歳、高齢群：約30歳）をもちい、視覚的経験が顔知覚に与える影響をあきらかにした。研究2：アカゲザルを対象に彼らが視聴覚情報を統合した他個体認識をおこなっており、聴覚情報を知覚した際に視覚情報を想起していることをあきらかにした。研究3：チンパンジーが他個体を認識する際にその順位表象を含めたものであるだけでなく、さらには、彼らが空間的にその情報をマッピングしていることをあきらかにした。

研究成果の概要（英文）：

In order to explore social recognition in non-human primates, I have conducted three studies. Through those studies, I found that 1) the perceptual system for face recognition in chimpanzees is tuned by both initial exposure as well as life-long exposure to faces, 2) Rhesus macaques formed cross-modal individual recognition and recall visual image of the individual upon hearing its voice, and 3) Chimpanzees recognize social rank of familiar individuals and more interestingly they mapped the rank information onto social domain.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：社会的対象認知、比較認知科学

1. 研究開始当初の背景

霊長類のさまざまな認知能力は、社会生活を営む上で発生する諸問題に対処するために進化してきたとする「社会脳仮説」が提唱されて以降、動物、とりわけ霊長類の社会的知

性は注目を浴びてきた。現在も、動物が他個体の視点や知識、意図を理解するのか、といった高次な認知能力が実験室下で精力的に分析されている。これらの社会的知性の根幹を成すのが、他個体・個体間関係（血縁・

優劣関係など) といった社会環境を認識する「社会的認知能力」である。ところが、彼らが自身の属する社会環境をいかに概念化し認識するのか、を実証的に詳細に分析した研究は少なく、大きく立ち後れている。動物がどのように社会的対象を認知するのかを詳細に調べ、ヒトの社会的認知能力と比較することが、ヒトの認知能力の進化的基盤を明らかにする上で必要不可欠である。

2. 研究の目的

霊長類のさまざまな認知能力は、社会生活を営む上で発生する諸問題に対処するために進化してきたとする「社会脳仮説」は広く受け入れられている。この観点より、ヒトとヒト以外の動物(以下、動物)の社会的認知能力を比較しその異同を明らかにすることは、ヒトの認知能力の進化的基盤を探る上で最も重要な作業のひとつである。本研究では、動物が自身を取り巻く社会環境をどのように知覚、概念化しているのかを明らかにしていく。

3. 研究の方法

本研究では、チンパンジーを中心的な対象とし研究をおこなった。とりわけ、彼らの顔知覚様式、感覚統合的な他個体概念、個体間関係認知を分析した。また手続きには、詳細な分析が可能となるためコンピューター課題を中心にもちいた。

4. 研究成果

ヒト以外の霊長類が自身を取り巻く社会環境をどのように認識しているのかを明らかにするため、下記の研究をおこなった。

研究1: チンパンジー(弱齢群: 約11歳、高齢群: 約30歳)をもちい、視覚的経験が顔知覚に与える影響を分析した。彼らは、群れで生まれ育ち初期経験は同種に強く偏向している一方で、長期的経験は同種は13頭と限られているのに対し、ヒトは実験者、飼育者等、常に増加し続ける。実験の結果、下記の3点が明らかになった。(1) 弱齢群は、ヒト顔よりも同種顔弁別のほうが成績がよかったが、高齢群では逆であった。これは、ヒトの「知覚的狭小化」とよく合致するとともに、長期的経験もまた緩やかではあるが顔知覚を変容させていくことを示唆している。

(2) 次に、弱齢群は同種顔に対して強い倒立効果を示す一方で、高齢群はヒト顔に対して強い倒立効果を示した。これは、観察された顔知覚の変容が顔の全体処理様式の変容を反映していることを示唆している。(3) 最後に、顔の左または右半分を反転し作成した左、右キメラ顔を刺激に用いた結果、彼らの顔知覚が左視野に投影された顔の情報により依存していることがわかった。これは、

彼らの顔知覚が脳の右半球の処理に依存しているという可能性を示唆している。

研究2: アカゲザルを対象に彼らが視聴覚情報を統合した他個体認識をおこなうのかを分析した。手続きには見本あわせ課題をもちいた。被験体はまず視覚情報を元に、既知個体の弁別をおこなうことを訓練された。学習が完成したのちに、見本刺激(動画)と比較刺激(写真)の間に遅延時間をはさみこむテスト試行を実施した。テスト試行では、見本刺激と一致する個体の音声あるいは、異なる個体の音声、または同じ長さの無音が遅延時間中に呈示された。実験の結果、一致する個体の音声呈示された場合に異なる個体の音声呈示された場合よりも成績がよい、または異なる個体の音声呈示された場合には、その個体を選んでしまう誤答がチャンスレベルよりも有意に高くなることが観察された。以上より、アカゲザルが視聴覚情報を統合した他個体表象を形成することが確認された。

研究3: 直接的に順位弁別を訓練することなく、彼らが他個体の順位関係認識を分析した。見本あわせ課題をもちい、群内の既知他個体弁別をおこなわせた。その際、選択肢を上下に配列し、上位個体が上、または下位個体が上に呈示される条件を用意した。ヒトでは、順位の高いものを空間的に上に結びつける表象マッピングが存在する。実験の結果、チンパンジーも上位個体が上に配置されているときに成績が向上した。これは、彼らの他個体認識がその順位表象を含めたものであるだけでなく、彼らが空間的にその情報をマッピングするというをも意味している。

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6件)

① Dahl DC*, Rasch MJ, Tomonaga M, Adachi I* (2013). Developmental processes in face perception, *Scientific Reports*, 3: doi:10.1038/srep01044.

*Corresponding Authors

② Adachi I, Hampton RR (2011) Rhesus monkeys see who they hear: Spontaneous cross-modal memory for familiar conspecifics, *PLoS ONE*, 6(8):e23345. doi:10.1371/journal.pone.0023345

③ Adachi I, Anderson JM, Fujita K (2011)

Reverse-Reward Learning in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*): Five-Year Assessment, and Tests for Qualitative Transfer Journal of Comparative Psychology, 125, pp. 84-90

④ Ludwig V*, Adachi I*, Matsuzawa T (2011).

Visuoauditory mappings between high luminance and high pitch are shared by chimpanzees (*Pan troglodytes*) and humans Proceedings of the National Academy of Sciences, 1112605108v1-201112605.

*Co-first and Co-corresponding authors

⑤ Paxton R, Basile BM, Adachi I, Suzuki WA, Wilson ME, Hampton RR. (2010)

Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) rapidly learn to select dominant individuals in videos of artificial social interactions between unfamiliar conspecifics

Journal of Comparative Psychology, 124, pp. 395-401

⑥ 足立幾磨 (2010) 感覚統合的表象を手掛かりとした霊長類の社会的認知研究 心理学評論, 53, pp. 441-454

[学会発表] (計20件)

① Adachi, I. (2012). Cross/Intra modal correspondences in Chimpanzees. IIAS Research Conference 2012, Evolutionary Origins of Human Mind, Dec 3-6, Kyoto, Japan (招待講演).

② Adachi I, Dahl C. (2012). Initial and life-long development in face perception ~comparative approaches onto face perception~, Face Perception and Recognition, Oct 31-Nov 3, Okazaki, Japan (ポスター)

③ Adachi, I. (2012). Social Recognition in Nonhuman Primates. International Conference, Looking Within: Interdisciplinary Approaches to Consciousness, Jan 5-7, Bangalore, India (招待講演)

④ Adachi, I., Ludwig, V. & Matsuzawa, T. (2011). Direct comparison between humans and chimpanzees for their pitch-luminance mapping. IIAS Research Conference 2011 on "Frontiers in Neuroscience: From Brain to Mind", Dec 6-9, Kyoto, Japan (ポスター)

⑤ 足立幾磨 (2011) チンパンジーにおける

サッチャー錯視. 日本心理学会第75回大会 2011年9月15-17日 日本大学 (ポスター)

⑥ 足立幾磨 (2011) ヒトとチンパンジーにおける"共感覚"の比較分析 2. ANIMAL2011 2011年9月8-11日 慶應義塾大学 (ポスター)

⑦ 足立幾磨, 友永雅己, 松沢哲郎 (2011) ニホンザルにおける顔全体処理の発達. 第27回日本霊長類学会大会 2011年7月16-18日 犬山国際観光センターフロイデ (ポスター)

⑧ 足立幾磨, 友永雅己, 松沢哲郎 (2011) ニホンザルにおける顔知覚様式の発達. 日本赤ちゃん学会第11回学術集会 2011年5月7-8日 中部学院大学 (ポスター)

⑨ 木村元大, 櫻庭陽子, 市野悦子, 島田かなえ, 鈴木健太, 渡邊みなみ, 近藤裕治, 木村幸一, 足立幾磨 (2011) 東山動物園のチンパンジータワー利用状況の継続調査. SAGA14 2011年11月12-13日 熊本市動植物園 (ポスター)

⑩ 水野佳緒里, 足立幾磨 (2011) 日本におけるゾウの域外保全の今後~全国の飼育下ゾウの分布図から~ SAGA14 2011年11月12-13日 熊本市動植物園 (ポスター)

⑪ 島田かなえ, 櫻庭陽子, 市野悦子, 木村元大, 鈴木健太, 渡邊みなみ, 近藤祐治, 木村幸一, 足立幾磨 (2011) 小型展示施設"パンラボ"の評価-チンパンジーの利用率・行動の変化を通して- SAGA14 2011年11月12-13日 熊本市動植物園 (ポスター)

⑫ 鈴木健太, 櫻庭陽子, 市野悦子, 木村元大, 島田かなえ, 渡邊みなみ, 近藤祐治, 木村幸一, 足立幾磨 (2011) 東山動物園のチンパンジーにおける認知実験参加率の変動 SAGA14 2011年11月12-13日 熊本市動植物園 (ポスター)

⑬ 渡邊みなみ, 市野悦子, 木村元大, 櫻庭陽子, 島田かなえ, 鈴木健太, 近藤祐治, 木村幸一, 足立幾磨 (2011) 東山動物園でのチンパンジーの知性展示 SAGA14 2011年11月12-13日 熊本市動植物園 (ポスター)

⑭ Adachi, I., Tomonaga, M., Matsuzawa, T. (2011). Development of face perception in infant rhesus macaques, The 15th annual meeting of the ASSC, Jun 9-12, Kyoto, Japan. (ポスター)

⑮ Adachi, I. (2010). Chimpanzee studies

in the lab and the zoo, International Primatological Society XXIII Congress, Sep 12-18, 2010, Kyoto, Japan (招待講演)

⑯ 足立幾磨 顔知覚様式の比較発達学的研究——サッチャー錯視を通して—— 2010年12月18-19日 第6回犬山比較社会認知シンポジウム 京都大学霊長類研究所 (ポスター)

⑰ 足立幾磨 アカゲザルにおける社会的対象認知 2011年2月19日 日本学術会議 心理学・教育学委員会主催公開シンポジウム 「心の先端研究への期待」 京都大学稲盛財団記念館3階大会議室 (招待講演)

⑱ 足立幾磨 複数感覚モダリティ情報処理の比較認知科学 2010年12月11日 日本認知科学会冬のシンポジウム 早稲田大学・戸山キャンパス・36号館382教室(招待講演)

⑲ Adachi, I., Ludwig, V., Matsuzawa, T. (2010). Direct comparison between humans and chimpanzees for their pitch-luminance mapping. The 15th Kyoto University International Symposium: Biodiversity, Zoos and Aquarium “The message from animals”, Sep 19-20, Nagoya, Japan (ポスター)

⑳ Adachi, I. & Hampton, R.R. (2010) Auditory-visual individual recognition in rhesus macaques (*Macaca mulatta*), 15th Biennial Scientific Meeting of the International Society for Comparative Psychology, May 19-21, Awaji, Japan (招待講演)

[図書] (計1件)

足立幾磨 (2012) 霊長類は、どうやって顔を見分けるのか 中川尚史・友永雅己・山極寿一 (編) 日本のサル学のあした 京都通信社 pp.208-213

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.cicasp.pri.kyoto-u.ac.jp/peo>

ple/ikuma-adachi

6. 研究組織

(1) 研究代表者

足立 幾磨 (ADACHI IKUMA)
京都大学・霊長類研究所
研究者番号: 80543214

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし