

機関番号：95301
 研究種目：若手研究（A）
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20680015
 研究課題名（和文） 大型類人猿における自己と他者の理解およびその相互連関に関する比較研究
 研究課題名（英文） Comparative studies on understanding of self and others and its interrelationship in great apes
 研究代表者
 平田聡（HIRATA SATOSHI）
 株式会社林原生物化学研究所類人猿研究センター・心理・行動学研究所・研究員
 研究者番号：80396225

研究成果の概要（和文）：ヒトの高度な認知機能の進化的基盤を探るため、社会的知性に着目して、ヒトに近縁な大型類人猿を対象に比較認知科学的研究をおこなった。自己理解について、大型類人猿も時間軸を通じた自己認識をしていること、自己名を特異的に処理していることが示された。他者理解について、ヒトと同様の顔の全体処理が認められる一方で、協力場面で相手に対して意図の明示的表示が欠如し、三項関係の成立が困難であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The present project aimed to investigate the evolutionary basis of human complex cognition by exploring social intelligence from comparative cognitive perspectives. Regarding the understanding of self, the study showed that great ape have an understanding of proper self as well as specific processing of the sound of the own name. Regarding the understanding of others, they showed holistic processing of facial pictures in a similar way to humans, while they lacked ostensive communicative behaviors to their cooperative partner, or triadic interactions of self-other-object, which are both fundamental characteristics of humans.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	7,100,000	2,130,000	9,230,000
2009年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2010年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
年度			
年度			
総計	13,900,000	4,170,000	18,070,000

研究分野：比較認知科学

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：実験系心理学、行動学、比較認知心理学

1. 研究開始当初の背景

ヒトを含め、集団で暮らす多くの霊長類は、複雑な社会において複雑な社会交渉をおこなわねばならない。そのために知性の進化が促進されたのではないか。これが「社会的知性仮説」の主張である。「社会的知性仮説」を援用した類人猿の実験心理学的研究は、世界的に注目されている領域である。本研究代表者の研究からも、協力や欺き、観察学習と

いった高度な社会的行動がチンパンジーで認められることが明瞭に示されてきた。また、他者理解の基盤となる自己理解についても、チンパンジーは高度な理解力を示すことが知られている。本研究代表者の研究においても、ビデオカメラに映された生の自己像をチンパンジーが正しく自己と認識していることが確認されている。

しかし、協力行動や欺き、社会的学習、あ

るいは自己認識について、それを成立させる至近的なメカニズムについては必ずしも明らかにされてこなかった。また、個々の研究課題のなかで、対象個体に大きな個体差が認められることが往々にしてあるが、こうした個体差が生じる背景についてもあまり注目されてこなかった。そこで、大型類人猿の自己理解と他者理解を詳細に検討し、その相互の連関を調べる研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

本計画では、大型類人猿を対象として、他者理解と自己理解の諸相を様々な角度から明らかにし、さらに、種間比較ならびに個体間比較を通じて、他者理解と自己理解の相互の関係を分析することを目的にした。これによって、自己理解と他者理解の進化的基盤を明らかにすることを目指した。具体的には次にあげる項目について検討することを目的とした。

(1) 自己認識に及ぼす時間軸の影響

大型類人猿が、鏡やテレビモニターに映された生の自己像を理解することができることは様々な先行研究で示されている。しかし、過去の自己像の理解について調べた研究例はない。そこで、時間的に遡った過去の自己像の理解について、実験的に検討した。

(2) 自己名に対する認知的処理

大型類人猿が自己の名前を認識することができることは多くの関係者が合意するところであるが、それについて科学的に検討を加えた例は稀である。事象関連電位の測定を通じて、自己名に対する認知処理を解明することを目指した。

(3) 向社会行動とコミュニケーション

他者と何らかの共同作業をおこなう際に、大型類人猿がどのようなコミュニケーション行動をおこなうか確かめることを目的とした。

(4) 社会的学習のメカニズム

道具使用行動を社会的に学習する際に、他者の動作の具体的に何に注目して何を学んでいるのか明らかにすることを目指した。

(5) 顔認知

他者認識の基本となる顔認知について、アイトラッカーによる視線計測と事象関連電位の測定を通じてその特性を明らかにすることを目的とした。

(6) 他者の動作の知覚

何らかの目的のある動作を他人がおこなう際に、その動作のどの部分に着目するのかをアイトラッカーによる視線計測で明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 自己認識に及ぼす時間軸の影響

ビデオカメラで撮影した大型類人猿の顔の

正面映像を、遅延時間を挟むインターフェイスを介してモニターに提示した。これによって、一定の遅延時間のある自己像を被験体が見た際の反応を記録した。

(2) 自己名に対する認知的処理

スピーカーから、予め録音した被験体の名前、および対照条件として他個体の名前や人工的ノイズを流し、これを被験体聞いた際の事象関連電位を脳波計によって記録した。

(3) 向社会行動とコミュニケーション

他者との協力が必要な実験的課題場面や、食物分配など自然な場面での行動を記録し、その際に生じるコミュニケーション行動や意図明示的行動について分析した。

(4) 社会的学習のメカニズム

ある道具使用行動を、モデルとなる1個体に実験者が人為的に教え、未習得の個体がモデル個体からどのように学習するのか検証した。

(5) 顔認知

モニター上に、様々な顔映像を提示した。これを被験体が見る際の事象関連電位を脳波計によって計測し、また、アイトラッカーによって視線の計測もおこなった。

(6) 他者の動作の知覚

モデルとなる実験者がコップにジュースを注ぐなど、何らかの目的を果たすための動作をモデルがおこなう場面をモニター上に提示し、これを被験体が見る際の視線をアイトラッカーによって計測した。

4. 研究成果

(1) 自己認識に及ぼす時間軸の影響

チンパンジーのうち一部の個体は、最大4秒の遅延時間を挟んだ自己像を正しく自己と認識している行動指標を示した。チンパンジーの自己認識が時間軸を通じた高度なものであることが示された。その一方、オランウータンでは、生の自己像に対しては自己認識の証拠となる反応がみられたが、遅延時間を挟んだ映像に対してはそうした反応は生じなかった。大型類人猿の中でも自己認識のレベルに種差があることが示唆された。

(2) 自己名に対する認知的処理

被験体のチンパンジーは、自己の名前を聞いたときにだけ、音声開始から500ミリ秒後付近で顕著に陰性の脳波成分を示した。自己名とそれ以外の音声とを区別して認知処理していることを表す結果である。

(3) 向社会行動とコミュニケーション

実験的な協力課題をチンパンジーも学習して解決することができるが、その際に協力相手とアイコンタクトを取ることはなく、その他の意図明示行動も見られなかった。他者との意図の共有という点で大型類人猿とヒトの間に大きな違いが存在することが考えられる。また、自然場面で、食物分配や、年長

個体が年少個体の移動の手助けをする事例について観察し、種間比較をおこなった。その結果、チンパンジーとボノボでは質的な差は認められないことが示唆された。

(4) 社会的学習のメカニズム

道具使用の社会的学習の際、大型類人猿では真の模倣が成り立ちにくいことが確認された。他者の動作の中から、目的、手段、対象物といった個々の要素を別々に理解していることが示された。

(5) 顔認知

チンパンジーを被験体として、顔認知に特異的な脳波成分がいくつかの潜時帯で確認された。ただし、ヒトの顔認知に特異的なN170は認められず、ヒトと異なる認知処理がおこなわれている可能性が示唆された。アイトラッカーを用いた視線計測では、チンパンジーもヒトと同様に顔の全体処理がなされて倒立効果が生じることが示された。

(6) 他者の動作の知覚

他者の動作を見る際、チンパンジーは操作される対象物に非常に強い注意を向け、操作する個体にはほとんど注意が向かないことが示された。ヒトにおいて成立する自己-他者-物の三項関係が大型類人猿では成立しないことを裏付ける結果である。

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 18 件)

- ① Hirata, S., Matsuda, G., Ueno, A., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Fukushima, H., Hiraki, K., Tomonaga, M., Hasegawa, T. (2011) Event-related potentials in response to subjects' own names: A comparison between humans and a chimpanzee. *Communicative & Integrative Biology*, 4(3), 1-3. 【査読有】
- ② Hirata, S., Yamamoto, S., Takemoto, H., Matsuzawa, T. (2010) A case report of meat and fruit sharing in a pair of wild bonobos. *Pan Africa News*, 17, 21-23. 【査読有】
- ③ Fukushima, H., Hirata, S., Ueno, A., Matsuda, G., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Hiraki, K., Tomonaga, M., Hasegawa, T. (2010) Neural correlates of face and object perception in an awake chimpanzee (*Pan troglodytes*) examined by scalp-surface event-related potentials. *PLoS ONE*, 5(10), e13366. 【査読有】
- ④ Hirata, S., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Fujita, S. (2010) Facial

perception of conspecifics: chimpanzees (*Pan troglodytes*) attend to proper orientation and open eyes. *Animal Cognition*, 13, 679-688. 【査読有】

- ⑤ Ueno, A., Hirata, S., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Matsuda, G., Fukushima, H., Hiraki, K., Tomonaga, M., Hasegawa, T. (2010) Brain activity in an awake chimpanzee in response to the sound of her own name. *Biology Letters*, 6, 311-313. 【査読有】
- ⑥ Hirata, S., Morimura, N., Houki, C. (2009) How to crack nuts: acquisition process in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*) observing a model. *Animal Cognition*, 12, S87-S101. 【査読有】
- ⑦ Hirata, S. (2009) Chimpanzee social intelligence: selfishness, altruism, and the mother-infant bond. *Primates*, 50(1), 3-11. 【査読有】
- ⑧ Bril, B., Dietrich, G., Foucart, J., Fuwa, K., Hirata, S. (2009) Tool use as a way to assess cognition: how do captive chimpanzees handle the weight of the hammer when cracking a nut? *Animal Cognition*, 12, 217-235. 【査読有】
- ⑨ 平田聡 (2009) チンパンジーの協利行動。霊長類研究, 25, 55-66. 【査読有】
- ⑩ Ueno, A., Hirata, S., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Matsuda, G., Fukushima, H., Hiraki, K., Tomonaga, M., Hasegawa, T. (2008) Auditory ERPs to stimulus deviance in an awake chimpanzee (*Pan troglodytes*): towards hominid cognitive neurosciences. *PLoS ONE* 3(1), e1442. 【査読有】

[学会発表] (計 14 件)

- ① 平田聡 (2010) チンパンジーの自己認識。生理学研究所研究会「認知神経科学の先端身体性の脳内メカニズム」, 2010年10月22-23日, 岡崎(岡崎コンファレンスセンター)
- ② 平田聡 (2010) チンパンジーの社会的知性に関する実験的研究。第74回日本心理学会大会, 2010年9月20-22日, 吹田(大阪大学)。
- ③ Hirata, S. (2010) Recognition of live and delayed self-images in chimpanzees. 15th Biennial Scientific Meeting of the International Society for Comparative Psychology. (Awaji, Hyogo, May 19-21, 2010).
- ④ 平田聡 (2009) チンパンジーの教示行動。第20回日本発達心理学会, 東京(日本女

子大学), 2009年3月25日.

- ⑤ Hirata, S. and Matsuzawa, T. (2008) Acquisition of stone tool use in captive chimpanzees: physical understanding and social influences. The 22nd Congress of International Primatological Society (Edinburgh, UK, August 3-8, 200).

[図書] (計7件)

- ① 平田聡 (2010) 比較行動学—ヒト観の再構築—. NHK 出版, 分担執筆, pp. 173-185, 232-247.
- ② Hirata, S., Morimura, N., Fuwa, K. (2010) Intentional communication and comprehension of the partner's role in experimental cooperative tasks. In. E. V. Lonsdorf, S. R. Ross, & T. Matsuzawa (eds.), The mind of the chimpanzees: ecological and experimental perspectives (pp. 251-264). Chicago: The University of Chicago Press.
- ③ 平田聡 (2009) ソーシャルブレインズ—自己と他者を認知する脳. 東京大学出版会, 分担執筆, pp. 19-37.

[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
<http://www.gari.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平田 聡 (HIRATA SATOSHI)

株式会社林原生物化学研究所類人猿研究センター・心理・行動学研究部・研究員
研究者番号: 80396225

(2) 研究分担者
()

研究者番号:

(3) 連携研究者
()

研究者番号: