

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19300091

研究課題名 (和文) 表象形成の多様性、多重性、階層性 ―比較認知発達科学からのアプローチ―

研究課題名 (英文) Diversity, Multiplicity, and Hierarchy of Representations: A Comparative-Cognitive-Developmental Approach

研究代表者 友永雅己 (TOMONAGA MASAKI)

京都大学・霊長類研究所・准教授

研究者番号：70237139

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：比較認知心理学

1. 研究計画の概要

われわれを取り巻く世界を、われわれはどのように切り分け、どのように認識しているのか。この認知科学の根幹に関わる問題に「比較認知発達科学」という観点から答えるために、「多様性(Diversity)」、「多重性(Multiplicity, Multilayered)」、「階層性(Hierarchy)」をキーワードに検討を進める。すなわち、認知機能の根幹である「表象形成能力」について、多様な認知領域での表象形成過程を、「表象の多重性」と「表象の階層性」という観点から検討する。さらに、比較対象についても、ヒトを含む各種の霊長類と鯨類を対象に、比較対象の多様性と階層性に着目しつつ検討を進める。研究計画の中の個別のテーマは大きく以下に分類することができる。

(1) チンパンジーにおける視覚認知

(2) 鯨類各種における視覚情報処理とその制約

(3) 霊長類および鯨類各種における視線追従と共同注意

(4) チンパンジーおよび鯨類各種における自己映像認知

2. 研究の進捗状況

以下に、上記5テーマについての進捗状況をまとめる。

(1) チンパンジーにおける視覚認知

主としてチンパンジーを対象に霊長類における視覚認知の諸相について検討を進めている。とくに今回の基盤研究において、これまで主として用いられてきたタッチパネルを用いた実験装置に加えて、トラックボールや、非拘束・非侵襲の視線計測システムを導入して研究を進めている。トラックボールを

用いて視覚的なフィードバックと身体運動の関係から身体的自己認知の問題にアプローチした。また、チンパンジーにおける視線計測に世界ではじめて成功し、チンパンジーの注視行動の種特異性を明らかにした。また、標準的なコンピュータ課題では、顔や身体などの社会的な刺激の知覚・認知、運動認識の問題、視線認知などで多くの成果を得ることができた。

(2) 鯨類各種における視覚情報処理とその制約

名古屋港水族館と共同でハンドウイルカの視覚認知に関する研究を進めている。特に見本あわせ課題を用いた幾何学図形の弁別の特異性や象徴見本あわせにおける双方向的連合(対称性)の形成などについて成果を得た。また、イルカたちが日常的に目にするトレーナーからの演技指示のサインの認識やトレーナー間の個体識別などについて検討を行った。

(3) 霊長類および鯨類各種における視線追従と共同注意

チンパンジーでは、(1)で述べた視線計測システムを用いてヒトチンパンジーにおける共同注意のシステムの違いを明らかにした。イルカではトレーナーの注意の状態がサイン指示に対する反応にどのような影響をおよぼすかについて検討した。

(4) チンパンジーおよび鯨類各種における自己映像認知

特に鯨類各種について自己鏡映像認知に関する研究を進めた。

3. 現在までの達成度

全体的な評価としては、□当初の計画以上

に進展している、といえる。とくに個別テーマ(1)と(3)については計画以上の研究を進めることができた。ただし、(2)および(4)など水族館での研究については水族館側の活動との兼ね合いもあり、チンパンジーでの研究ほど精力的には進めることができなかった点は反省材料の一つである。しかしながら、そのような中でもスタッフたちの多大な助力により計画通りの成果を得るにいたっている。

4. 今後の研究の推進方策

本計画は全体として予想通り進展している。これをふまえて、1年前倒しの形で現在基盤研究(S)に応募している。これはこれまでの研究を通じて確立した研究基盤と研究成果をもとにイルカ類での認知研究のブレークスルーを狙ったものである。これまでの成果は次のステップに前進するに十分なものであると自己評価している。

5. 代表的な研究成果

(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15件)

- ① Tomonaga, M. (2007). Visual search for orientation of faces by a chimpanzee (*Pan troglodytes*): Face-specific upright superiority and the role of configural properties of faces. *Primates*, 48, 1-12.
- ② Tomonaga, M. (2007). Is chimpanzee (*Pan troglodytes*) spatial attention reflexively triggered by the gaze cue? *Journal of Comparative Psychology*, 121, 156-170.
- ③ Tomonaga, M., Imura, T., Mizuno, Y., & Tanaka, M. (2007). Gravity bias in young and adult chimpanzees (*Pan troglodytes*): Tests with modified opaque-tubes task. *Developmental Science*, 10, 410-420.
- ④ Tomonaga, M. (2008). Relative numerosity discrimination by chimpanzees (*Pan troglodytes*): Evidence for approximate numerical representations. *Animal Cognition*, 11, 43-57.
- ⑤ Ueno, A., Hirata, S., Fuwa, K., Sugama-Seki, K., Kusunoki, K., Matsuda, G., Fukushima, H., Hiraki, K., Tomonaga, M., & Hasegawa, T. (2008). ERPs to stimulus deviance in an awake chimpanzee (*Pan troglodytes*): Towards hominid cognitive neurosciences. *PLoS ONE*, 3(1): e1442. doi:10.1371/journal.pone.0001442.
- ⑥ Kano, F., Tanaka, M., & Tomonaga, M. (2008). Enhanced recognition of emotional stimuli in the chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition*, 11, 517-524.

- ⑦ Kano, F., & Tomonaga, M. (2009). How chimpanzees look at pictures: A comparative eye-tracking study. *Proceedings of the Royal Society Series B*, 276, 1949-1955.
- ⑧ Tomonaga, M., & Imura, T. (2009). Faces capture the visuospatial attention of chimpanzees (*Pan troglodytes*): Evidence from a cueing experiment. *Frontiers in Zoology*, 6:14. doi:10.1186/1742-9994-6-14.
- ⑨ Tomonaga, M., & Imura, T. (2009). Human gestures trigger different attentional shifts in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*). *Animal Cognition*, 12, S11-S18.
- ⑩ Imura, T., & Tomonaga, M. (2009). Moving shadows contribute to the corridor illusion in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, 123, 280-286.
- ⑪ Kano, F., & Tomonaga, M. (2010). Face scanning in chimpanzees and humans: Continuity and discontinuity. *Animal Behaviour*, 79, 227-235.
- ⑫ Tomonaga, M., & Imura, T. (2010). Visual search for human gaze direction by a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *PLoS ONE* 5(2): e9131. doi:10.1371/journal.pone.0009131
- ⑬ Ueno, A., Hirata, S., Fuwa, K., Sugama, K., Kusunoki, K., Matsuda, G., Fukushima, H., Hiraki, H., Tomonaga, M., & Hasegawa, T. (2010). Brain activity in an awake chimpanzee in response to the sound of her own name. *Biology Letters*, DOI 10.1098/rsbl.2009.0864
- ⑭ Ushitani, T., Imura, T., & Tomonaga, M. (2010) Object-based attention in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Vision Research*, 50, 577-584. doi:10.1016/j.visres.2010.01.003
- ⑮ Hattori, Y., Kano, F., & Tomonaga, M. (2010). Differential sensitivity to conspecific and allospecific social cues in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*): A comparative eye-tracking study. *Biology Letters*. doi:10.1098/rsbl.2010.0120

[学会発表] (計2件)

- ① Tomonaga, M. (2007). Neurobiological origin of language. 1st Annual Symposium on Japanese-French Frontiers of Science (JFFoS) 2007, Shonan Village, Kanagawa, Japan, January 27-29, 2007. (Abstract: Agenda Book, pp.7-1-2)
- ② 友永雅己(2009).チンパンジーの発達からみた子どものからだと心。第31回子どものからだと心・全国研究会議特別講演、2009年12月13日、東京、日本体育大学。(抄録: 報告集、pp.10-11)