様式Ｃ－１９

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 24 年 6 月 1 日現在

機関番号：14301
研究種目：基盤研究（Ｂ）
研究期間：2008～2011
課題番号：20330150
研究課題名（和文）乳幼児における共感性・道徳性の発達：縦断的研究と神経倫理学的研究
研究課題名（英文）Development of empathy and morality in young children: An longitudinal and neuroethical study

研究代表者
板倉　昭二（ITAKURA　SHOJI）
京都大学・文学研究科・教授
研究者番号：50211735

研究成果の概要（和文）：共感や道徳といった向社会行動の発達および心の理論や感情理解の発達を，乳児期の社会的刺激に対する反応バイアスとの関連で，同一の参加児を対象に，６歳時点まで縦断的に検討した．その結果，心の理論や感情理解は，テスト尺度にそって得点が高くなり，初期の顔選好の特徴と後の感情理解とが，関連していることが認められた．また，幾何学図形を用いた研究から，１０ヶ月齢ですでに同情と目されるような萌芽が認められた．

研究成果の概要（英文）：Relationship between social perception in early infancy and the development of pro-social behavior, such as empathy and moral, and “theory of mind” and emotion comprehension were investigated longitudinally until the aged 6. Results showed that the score of theory of mind scale and emotion comprehension scale increased along the age. There some correlation between early face perception and later emotion comprehension. Moreover, there is inclination that 10-month-old infants show sympathetic behavior according to the study of geometric figure moving paradimg.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2008 年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2009 年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2010 年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2011 年度	2,300,000	690,000	2,990,000
総　計	9,500,000	2,850,000	12,350,000

研究分野：社会科学
科研費の分科・細目：心理学・実験心理学
キーワード：道徳，共感，認知発達，心の理論

１．研究開始当初の背景
近年、社会性の発達研究は、特に注目を集めており、そのニーズも高い．この領域では、「心の理論」研究が圧倒的に多いし、その研究報告も膨大な数に上る。他者の心的状態を忖度するという能力の重要性は確かに重要であるが、しかしながら「心の理論」の成立は社会性発達のゴールではない。「心の理論」成立以降の重要な課題である、道徳性の発達は、近年の若年層の無軌道とも思えるような行動とは切り離すことの出来ない事項である。発達初期の社会的認知特性とその後の社会性の発達との関連を検討することで，いかなる時期にどのような環境を設定すべきかの示唆を得ることができる．

２．研究の目的
本研究の目的は、乳幼児期の共感性や道徳性の発達を、初期の社会的認知能力との関係を特定しその萌芽から後の高次の共感行動・道徳性の発達経路を明らかにすることである。また、脳

科学的手法を用い、それらの脳内基盤をも明らかにする。すなわち、社会能力の最も重要な要素である、共感性や道徳性の個体発達的起源を明らかにし、その脳内基盤を特定することによって、社会に提言できる知見を得ることにある。

３．研究の方法

本研究プロジェクトでは、１）すでに縦断研究で得られている、発達初期の社会的認知（顔認知、視線認知、社会的因果性認知、生物学的動きの認知）と共感行動・道徳性の発達との因果的関係を明らかにする。すでに、30 名弱の被験児を対象に、縦断的研究をおこなっており、実現可能性は高い。また、２）脳波や光トポグラフィーを用いて、脳内基盤の特定を試みる。これについては、研究協力者として、生理学研究所の定藤規弘教授（機能的ＭＲＩおよび光トポグラフィー）および豊橋技術科学大学の北崎充晃准教授（脳波計測）と連携をはかった。さらに、３）環境要因の調査として、種々の質問紙を準備しており、共感性や道徳性の発達に関する対人環境を含めた環境要因を抽出できる。したがって、先にあげた３つの問いに答えるための枠組みは十分である。また、こうした方法を取りつつ、神経倫理学という新しい研究領域の創出も視野に入れている。

４．研究成果

(1) 社会的認知の縦断研究

社会的認知における縦断研究の分析を主におこなった。この縦断研究は、選好注視法により、社会的刺激に対する乳児の反応を、５ヶ月齢から２ヶ月ごとに調査したものである。より基礎的な社会的認知能力を測定するため、モニターを用いた選好注視実験を行った。ここでは、顔刺激への選好（ノーマル顔－モザイク顔）、笑顔への選好（笑顔－ノーマル顔）、正視顔への選好（正視顔－逸視顔）、生物らしい動きへの選好（バイオロジカルモーション－ランダムモーション）、社会的因果性を示す動きへの選好（追跡－ランダム）の５つの社会的認知能力を測定した。これらの刺激は、いずれも乳児期の初期に発現することが先行研究によって明らかにされているが、その発達的軌跡についてはいまだ解明されていない部分が多かった。また、これらの課題は、従来は馴化・脱馴化法で行われるものも含まれており、観察パッケージの作成という観点から、より短い時間で実施可能な選好注視法での可能性も検討された。

図１　選好注視法の場面

本縦断研究では、顔刺激への選好は生後７ヶ月で顕著に現れ、その後 18 ヶ月までにゆるやかに消失することが示唆された。意図的な動き刺激では、生後７ヶ月以降で一貫して、社会的な因果性を示す動きへの強い選好が見られた。一方、笑顔刺激と正視顔刺激、生物らしい動き刺激については本調査では明確な選好が見いだせなかった。これらの結果については様々な理由が推測できるが、従来の馴化・脱馴化法を実施されたものを選好注視法で行ったことなどが関係しているかもしれない.

初期の社会的認知と後の情動理解の関係においては，５ヶ月時点での笑顔選好は，３０ヶ月時点での表情認知課題の得点と有意な相関が見られた．また，９ヶ月時点での中立顔選好は，３０ヶ月時点での情動推測と関連していた．

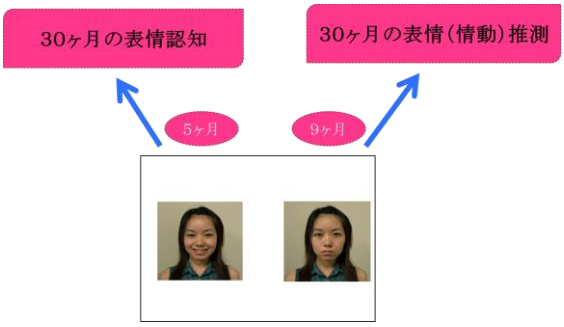

図２　表情選好と後の表情識別の関係

膨大なデータのため，解析が十分に進んでいるとは言えないが，今後の解析により，より直接的に，心の理論の成立と初期の社会的知覚の関係について明らかになることは明白である．

（２）向社会行動の神経基盤

最終年度に乳児の脳波計測が可能となった．表情とそれに付随する音声刺激の一致・不一致場面を乳児に呈示し，その際の脳波計測をおこなった．まだ，参加児が少なく，分析途中であるが，今後の展開では，新しい知見が期待できる．なお，本研究は現在も継続されている．

成人に関しては，嘘判断の脳活動機能的ＭＲＩで検討し，嘘判断にかかわる脳内部位を特定した．

（３）共感性・道徳性の萌芽

幾何学図形の動きに対する選好：１０ヶ月児を対象に、２つのタイプの刺激を呈示した。ひとつは、一方の幾何学図形がもう一方の幾何学図

形に攻撃を行うように解釈されるアニメーション刺激、もうひとつは、２つの幾何学図形がランダムに動いている刺激であった。これらの刺激を３０秒間、参加児に呈示したのち、それぞれの図形に対する選好を、選好注視法とリーチング選択テストにより調べた。その結果、選好注視では差が見られなかったが、攻撃される方の図形を選択する傾向が見られた。すなわち、極めて早い時期からヒト乳児は、同情的態度を示す可能性が示唆された。モラルの萌芽が認められたとも考えられる。

（４）視線による歩行方向知覚：乳児に、歩行者が乳児に向かって歩いてくるＣＧ刺激を呈示し、アイトラッカーを用いて、乳児の視線の動きを計測した。刺激は、ヒトのアニメーションが、視線を右または左に向けながら歩いてくるものである。通常の刺激であれば、そのような場合は、視線追従が生起し、アニメーションの視線方向と同じ方向に視線を送る。本実験では、参加児を、移動可能群（這い這いなどができる群）と移動不可能群に分け、視線の動きを分析した。その結果、移動不可能群では、アニメーションのエージェントが見ている方向を追従したのに対し、移動可能群では、アニメーションが見ている方向とは逆の方向に視線を送った。すなわち、自身が移動可能であれば、刺激に対して、衝突を避けるような視線の動きを示し、移動が可能ではない場合には、従来通り、アニメーションの視線を追従した。

このことは,自身の移動運動発達と他者の移動と方向の理解が関連をしていることを示し，乳児の視線知覚は，他者の視線を追従するに留まらず，文脈に応じてその機能的理解を使い分けていることがわかった.

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 36 件）

1) Moriguchi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., Shimada, Y., & Itakura, S. (2011). Can young children learn words from a robot? Interaction Studies, 12, 107-119. DOI:10.1075/is.12.1.04mor　査読：有
2) Slaughter, V., Itakura, S., Kutsuki, A. & Siegal, M. (2011). Learning to count begins in infancy: Evidence from 18-month-olds visual preferences. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 278, 2979-2984 DOI:10.1098/rspb.2010.2602　査読：有
3) Okanda, M., Somogyi, E., & Itakura, S. (in press). Differences in Response Bias Among Younger and Older Preschoolers: Investigating Japanese and Hungarian Preschoolers. Journal of Cross-Cultural Psychology.Doi:該当なし　査読：有
4) Moriguchi, Y., Evans, A.D., Hiraki, K., Itakura, S., & Lee, K. (in press). Cultural differences in the development of cognitive shifting: East-West comparison.Journal of Experimental ChildPsychology.Doi:10.1016/j/jecp.2011.09.001 査読：有
5) 荒井宏太・井上康之・小野和也・板倉昭二・北崎充晃（印刷中）表情と無意味音声のクロスモーダル情動認知：モダリティ情報の強度と信頼性の効果の検討　認知科学 Doi:該当なし　査読：有
6) Okanda, M. & Itakura, S. (2011). Do young and old preschoolers exhibit response bias due to different mechanisms? Investigating children's response time. Journal of Experimental Child Psychology, 110,453-460.Doi:10.1016/j.jecp.2011.04.012　査読：有
7) Hood, B. M., Gjersoe, N.L., Donnelly, K., Byers, A., & Itakura, S. (2011). Moral contagion attitudes towards potential organ transplants in British and Japanese adults. Journal of Cognition and Culture, 11, 269-286. Doi:該当なし 査読：有
8) Slaughter, V., Itakura, S., Kutsuki, A. & Siegal, M. (2011). Learning to count begins in infancy: Evidence from 18-month-olds visual preferences. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 278, 2979-2984. Doi: 10.1098/rspb.2010.2602　査読：有
9) Moriguchi, Y. Tanaka, M. Itakura, S. (2011). Executive function in young children and chimpanzees (Pan troglodytes): Evidence from a non-verbal Dimensional Change Card Sort task. Journal of Genetic Psychology, 172, 252-265. Doi：該当なし　査読：有
10) 板倉昭二 (2011) 赤ちゃんから見た世界 - 発達科学の挑戦　哲学研究, 591, 1-21. Doi：該当なし　査読：有
11) 板倉昭二 (2011) 乳児期における社会的認知 「児童心理学の進歩」(金子書房) p57-76 Doi：該当なし　査読：有
12) Kanakogi, Y. & Itakura, S. (2011). Developmental correspondence between action prediction and motor ability in early infancy. Nat. Commun. 2:341 Doi: 10.1038/ncomms1342.　査読：無
13) 板倉昭二 (2011) 社会的認知の連続性－初期の社会的刺激に対する反応バイアイスから心の理論へ　チャイルドサイエンス, 17, 10-14. Doi:該当なし　査読：有
14) Heyman, G., Itakura, S.,& Lee, K. (2011). Japanese and American Children's

Reasoning about Accepting Credit for Prosocial Behavior. Social Development, 20,171-184.Doi:10.1111/j.1467-9507.2010.00578.x 査読：有
15) 板倉昭二 (2010) 基礎研究から発達支援へ：その理論的考察　別冊「発達」ミネルヴァ書房, 31, 2-9.　Doi：該当なし　査読：無
16) Okanda, M., Moriguchi, Y., & Itakura, S. (2010). Language and cognitive shifting:evidence from young monolingual and bilingual children. Psychological Reports. 107, 68-78. Doi：該当なし 査読：有
17) Anzeures, G., Ge, L., Wang, Z., Itakura, s., & Lee, K. (2010). Culture shapes efficiency of facial age judgments. PLoSONE,5(7),e11679.Doi:10.1371/journal.pone.0011679 査読：無
18) Moriguchi, Y., Minato, T., Ishiguro, H., Shinohara, I., & Itakura, S. (2010). Cues that trigger social transmission of disinhibition in young children. Journal of Experimental Child Psychology, 107,181-187.Doi:10.1016/j.jecp.2010.04.018　査読：無
19) Kanakogi, Y., & Itakura, S. (2010). The link between perception and action in early infancy: From the viewpoint of the direct matching hypothesis. Japanese Psychological Research, 52, 121-131. Doi:10.1111/j.1468-5884.2010.00429.x 査読：無
20) Okanda, M., & Itakura, S. (2010). When do children exhibit a yes bias? Child Development, 81, 568-580.Doi：該当なし 査読：無
21) Siegal, M., Surian, L., Matsuo, A., Geraci, A., Iozzi, L., Okumura, Y., & Itakura, S. (2010). Bilingualism accentuates children's conversational understanding.PLoSONE,5(2),e9004.Doi:10.1371/journal.pone.0009004　査読：無
22) Moriguchi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2010). Children perseverate to a human's actions but not to robot actions. Developmental Science,13,62-68.Doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00860　査読：無
23) 鹿子木康弘・森口佑介・板倉昭二 (2009) 内省能力と二次的信念の理解との発達的関連：再帰的な思考の役割から　発達心理学研究, 20, 419-427.Doi：該当なし　査読：有
24) 板倉昭二 (2009) 赤ちゃんは何でも知っている―比較認知発達科学から見た赤ちゃんの脳と心―　iliholi, 1, 49-58.Doi：該当なし　査読：無
25) 板倉昭二 (2009) 子どもの社会性の発達　榊原洋一(編著)　アスペルガー症候群の子どもの発達理解と発達援助　別冊「発達」, 30, 70-81.Doi：該当なし　査読：無
26) 鹿子木康弘・板倉昭二 (2009) 乳児の目標帰属研究とその神経基盤　心理学評論, 52, 63-74.Doi：該当なし　査読：有
27) Harada T, Itakura S, Xu F, Lee K, Nakashita S, Saito DN, & Sadato N (2009). Neural correlates of the judgment of lying: a functional magnetic resonance imaging study. Neuroscience Research, 63, 24-34.Doi:10.1016/j.neures.2008.09.010 査読：有
28) Nakao, H. & Itakura, S. (2009). An integrated view of empathy: Psychology, philosophy, and neuroscience. Integrative Psychological & Behavioral Science,43,42-52.DOI10.1007/s12124-008-9066-7　査読：無
29) Sadato, N., Morita, T., & Itakura, S. (2008). The role of neuroimaging in developmental social psychology. Brain Imaging and Behavior, 2, 335-342. Doi:10.1007/s11682-008-9044-1　査読:無
30) 板倉昭二 (2008) メタ認知には人にのみ固有の現象か―メタ認知の系統発生と個体発生　現代のエスプリ, 497, 29-37.Doi：該当なし　査読：無
31) 板倉昭二 (2008) 他者の心を理解する脳の仕組み　教育と医学　9 月号, 4-11.Doi：該当なし　査読：無
32) Itakura, S., Ishida, H., Kanda, T., Shimada, Y., Ishiguro, H., & Lee, K. (2008). How to build an intentional android: Infants' imitation of a robot's goal-directed actions.Infancy,13,519-532.Doi:10.1080/15250000802329503 査読：有
33) Itakura, S. (2008). Development of mentalizing and communication: From viewpoint of developmental cybernetics and developmental cognitive neuroscience. IEICE TRANS. COMMUN.,E91-B,2109-2117. Doi:10.1093/ietcom/e91-b.7.2109 査読：有
34) Okanda, M. & Itakura, S. (2008). One-month-old infants' sensitivity to social contingency from mothers and strangers: a pilot study. Psychological Reports, 102, 293-298.Doi：該当なし　査読：無
35) Morita, T., Itakura, S., Saito, D., Nakashita, S., Harada, T., Kochiyama, T., Sadato, N. (2008).The Role of the Right

Prefrontal Cortex in Self-Evaluation of the Face: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. Journal of Cognitive Neuroscience,20, 342-355.Doi：該当なし　査読：無

36) Moriguchi, Y. & Itakura, S. (2008). Young children's difficulty with inhibitory control in a social context. Japanese Psychological Research, 50, 87-92. Doi:10.1111./j.1468-5884.2008.00364. 査読：無

〔図書〕（計９件）

1) 板倉昭二・中尾央（2012）　文化の継承メカニズム　中尾央・三中信宏（編著）文化系統学への招待　勁草書房　（pp119-144）
2) Itakura, S., Moriguchi, Y., & Okanda, M. (in press). The development of mentalizing in human children. In S. Watanabe (Ed.), Comparative perspectives on animal and human emotion. Springer.
3) 板倉昭二（2011）チンパンジーのこころ、人間のこころ　日本心理学会編「心理学
4) 板倉昭二（印刷中）注意と発達　三浦・原田　（編）「現代の認知心理学　第４巻」北大路書房
5) 板倉昭二（2009）進化と行動　大藪泰(編著)現代心理学入門　川島書店
6) 板倉昭二（2009）ロボットに心は宿るか―他者に心を見出す過程　開一夫・長谷川寿一（編）ソーシャル・ブレインズ　東京大学出版会
7) 板倉昭二（2008）私という意識の発生　仲真紀子(編)　自己心理学 4　認知心理学へのアプローチ　金子書房
8) Itakura, S, Okanda, M., & Moriguchi, Y. (2008) Discovering mind: development of mentalizing in human children. S. Itakura & K. Fujita (Eds.), Origins of the social mind: Evolutionary and developmental Views (pp179-198). Springer.
9) Itakura, S. (2008). Emergence of the social mind: Two perspectives. In S. Itakura & K. Fujita (Eds.), Origins of the social mind: Evolutionary and developmental views. Springer.

〔学会発表〕（計 23 件）

1) Itakura, S. (2012). Continuity of social cognition: Progress report of cohort study from Japan. Invited lecture at China Medical University (March 23, 2012, Taichung)
2) Itakura, S. (2012). Understanding an agent: Developmental Cybernetics view. Invited lecture at National Cheng-Chin University. (March 21, 2012, Taipei)
3) Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., Itakura, S. (2012). Powerful influence from humans in infancy. (Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January 12-14, 2012)
4) Kanakogi, Y., Okumura, Y., Inoue, Y., Kitazaki, M., Itakura, S. (2012). Sympathetic stance in preverbal infants. (Budapest CEU Conference on Cognitive Development, Budapest, Hungary, January 12-14, 2012)
5) Itakura, S. (2011). Understanding an agent: Developmental Cybernetics view. Zhejiang Normal University Lecture (2011. 12/20)
6) Itakura, S., Morita, T., Katayama, N., & Kitazaki, M. (2011). Development of understanding human body movement in infancy: Eye tracking study. Workshop "Undersatnding of agents: Emotion, apperance, and movment" at 10th Hawaii International Conference on Social Science (Honolulu June 3, 2011).
7) Itakura, S. (2011). Development of social mind: Perspective from Developmental Cybernetics. Invited speaker in 2011 Budapest CEU Conference on Cognitive Development. (Budapest, January 15)
8) Itakura, S. (2010). Development of social mind: A perspective from 'Developmental Cybernetics', Invited lecture at Graduate Institute of Neural and Cognitive Science, China Medical School. (in Taichung, 2010/10/22)
9) Itakura, S. (2010). Origin of social mind. Invited lecture at the Department of Psychology, Taipei University of Education. (in Taipei, 2010/10/19)
10) Itakura, S. (2010). Development of social mind: A perspective from "Developmental Cybernetic", Keynote address for British Psychological Society Meeting, Developmental Section (September, 13, at London)
11) Itakurs, S. (2010). Continuity of social mind: a cohort study from Japan, Invited talk at British Psychological Society Meeting, Developmental Section (September, 13, at London)
12) Itakura, S. (2010). Development of social brain. Mini Symposium, "Introduction of Japan-US Brain Research Cooperative Program" (Neuro 2010, Kobe

International Convention Center, Japan, Sept. 2-4, 2010)
13) Itakura, S. (2010). Perception of social causality: A developmental perspective. (9th Hawaii International Conference on Social Sciences, Honolulu, Hawaii USA, June 2-5, 2010)
14) Itakura, S., Watanabe, H., Zhu, J., Kitazaki, M.(2010) Televised Social Interaction and Object Learning From a Human or a Robot. (International Conference on Infant Studies(ICIS), Baltimore, MD, USA. March 11-14, 2010)
15) Itakura, S., Liu, D., & Meltzoff, A. (2010). Development of social brain. Japan-US Brain Research Workshop. (The University of Tokyo, Tokyo, Japan, January 23-24, 2010)
16) Itakura, S. (2010). Development of Social Mind: Perspective from Developmental Cybernetics. (Japan-US Brain Research Workshop "Development of social brain.", The University of Tokyo, Tokyo, Japan, January 23-24, 2010)
17) Itakura, S. (2009). Development of mentalizing in human infants. Invited lecture in "Emotional animals, Sensible humans" International GCOE symposium of Keio University.
18) Itakura, S., Ogura, T., Kutsuki, A., Kuroki, M.(2009). Longitudinal Study of Early Social Perception in Japanese Children. (XIVth European Conference on Developmental Psychology, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania, August 18-22, 2009)
19) Itakura, S.(2009). Understanding Others: Challenge from the Developmental Cybernetics. (8th Hawaii International Conference on Social Sciences, Honolulu, Hawaii USA, June 4-7, 2009)
20) Itakura, S. (2008). Understanding self and others: Studies from nonhuman primates, robotics, and human children. Invited address at Zhejiang Normal University.
21) Itakura, S. (2008). Social transmission: Whom do you trust? Invited Talk at Selective Trust Work Shop. (Kingston, Canada).
22) Sadato, N., Morita, T., Itakura, S. (2008). The role of Neuroimaging in Developmental Social Psychology. IMBES Workshop on "Neuroeducation: New Perspectives in Teaching and Learning "(Erice, Sicily, Italy).
23) Itakura, S.,Morita, T., Morito, Y., Nakagawa, K., Sadato, N. (2008). Perception of Social Causality in Infants and Adults. (XVIth International Conference on Infant Studies,Vancouver, Canada, March 27-29, 2008)

〔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
板倉　昭二（ITAJURA SHOJI）
京都大学・大学院文学研究科・教授
研究者番号：50211735