

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 25 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25245067

研究課題名(和文) 乳幼児における公平感の発達の起源とそのプロセスの解明

研究課題名(英文) Study of developmental origin and process of fairness in infancy

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、社会的文脈における乳児の公平感の理解および成人におけるその神経基盤を検討した。その結果、15カ月児は、援助行動を示すエージェントは、公平に分配することを期待していることが明らかになった。また、成人の脳波計測による実験では、1) N200成分は、公平感に影響を受けると、2) 社会的情報は、P300に影響を与えること、また、3) 非社会的なキャラクターの分配行動に対してlate positive potential(LPP)に有意な差が見られることがわかった。

研究成果の概要(英文)：Infants expect agents that previously helped another agent to perform egalitarian distributions, but did not hold such expectation about agents that previously hindered another agent. We show for the first time that infants' link agents' helping and distributive actions. This ability is important because it may help the development of reasoning about agents' stable moral traits. Results provide support for recent theories on early social evaluation skills and constraint theories on the acquisition of moral competence. In the adults' ERP study, participants were informed about characters' social information through their actions. One character then distributed resources fairly or unfairly, and ERP was measured at the end of the distribution. There are three principal findings. First, N200 was significantly affected by fairness. Second, a significant main effect of social information was found for P300, and third, a significant interaction of social information and fairness for LPP.

研究分野：発達科学

キーワード：公平感 乳児 脳波 向社会行動

1. 研究開始当初の背景

ヒトは、不公平な資源の配分に対して極めて高い感受性を持ち、それは、多様な場面で、社会制度的な制約というより、むしろ、根深い暗黙的な社会規範に基づいていることが多い。近年の研究で、生後10～15ヶ月の乳児が、利益の受け手が平等に資源を配分されることを期待することが示されている。

2. 研究の目的

本研究では、乳幼児を対象に、資源の配分に関する公平性の推論が、単なる平等主義に起因するのか、それともより複雑な社会的文脈をも考慮したうえで出現するのかを検討する。また、そうした判断と、後の援助行動の発達との相関関係を調べることで、さらに、公平感の初期発達における脳内活動を特定すること、また、公平感の個体発生により深い理解のために、異なる文化的文脈が公平感の出現に影響を与えるか否かの検討も目的とする。

3. 研究の方法

(1) 期待違反法を用いて、前言語期の乳児が、先行した向社会的な行動をするエージェントと、反社会的な行動をするエージェントに対して、公平性に基づく分配を選択するか否かを調べる。また、そのようなエージェントに、公平な資源配分を期待するか否かも明らかにする。すなわち、乳児においても、社会的な文脈を考慮した公平感が備わっているか否かを解明する。

(2) 幼児を対象に、自発的な援助行動を指標とし、労力に見合った資源配分をするアクターに対して、援助行動を行うかどうかを調べる。(1)の注視時間を用いた研究に加えて、自発的な行動を誘発することによって、公平感の理解に対する、より強力な証拠を得る。また、公平感の理解の発達のプロセスを直接的に明らかにするために、(1)に参加した協力者を対象に、本課題を実施し、相関関係を調べる。また、その他のテストバッテリーとして、マッカーサー言語検査、絵画語彙検査、心の理論尺度テストなどを合わせて実施、それらの関係を調べる。

(3)(1)の刺激を用いて、成人・乳児の脳波を計測する。成人では、神経系経済学の領域で、ゲーム理論課題を用いた際の脳活動を計測するために、fMRIを用いた研究が数多くみられるが、EEGを用いたものは極めて少数である。また、乳児を対象とした公平感に関する脳内活動を記録した研究はまだない。しかしながら、fMRIは乳児には適用できないため、乳児にはEEGが最適である。また、EEGであれば、時間的変化も捉えられる。公平性の推論に関わる脳活動の萌芽を突き止めることを目標とする。

4. 研究成果

(1) 15ヶ月児を対象に、期待違反法を用いて、2つの物体(エージェントとして機能する幾何学図形)が相互作用するアニメーション刺激を提示し、公平感の理解について調べた。ある物体が、坂道を上ろうとするのを助ける物体(helper)と、それを邪魔する物体(hinderer)のアニメーションを先行刺激として乳児に見せ、その後、それぞれの物体が別のエージェントに食べ物を分配する場面を提示した。分配場面は、helperが均等に分ける、helperが不均等に分ける、hindererが均等に分ける、hindererが不均等に分けるの4つであった。その結果、helperが不均等に分ける場面では注視時間が長くなったが、hindererが均等に分ける場面に対してはその限りではなかった。このことは、15ヶ月児が、少なくとも、helperには公平感を期待していたことを示すものである。

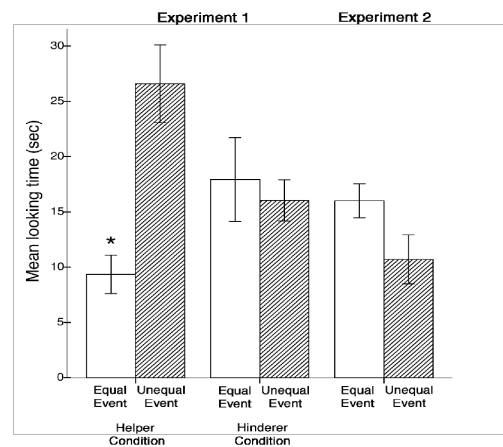


図 実験結果

(2) 公平感とメタ認知の関連を検討するために、まず、幼児が将来の自身の認知状態をメタ認知し、予見的に行動を調整できるか否かを調べた。その結果、5歳児にはこれが可能だが、4歳児には難しいことを明らかにした

(3) 公平感に対する成人の脳波

成人を対象として、先行刺激として提示されたキャラクターの社会的情報(prosocialかantisocialか)が、後の同一キャラクターによる資源配分(公平な分配か不公平な分配か)の知覚に影響を与えるか否かを事象関連電位(Event Related Potential: ERP)を計測することにより検討した。その結果、1) N200成分は、公平感に影響を受けること、2) prosocialかantisocialかの社会的情報は、P300に影響を与えること、また、3) antisocialなキャラクターの分配行動に対してlate positive potential(LPP)に有意な差が見られることがわかった。

(4) 乳児における物体表象のアイコンタク

トの効果

インタラクションにおける社会的手がかりによって、乳児は、環境から有益な情報を取り出すことが可能となる。本研究では、9ヵ月児を対象に、アイコンタクトが、物体処理にどのような影響を与えるかを検討した。物体を呈示しているときの実験者と乳児のインタラクションに、アイコンタクトあり条件とアイコンタクトなし条件の2つのタイプが設定され、その後、3つのoutcomes(変化なし、物体の位置が変わる、物体自体が変わる)に対する乳児の注視時間を測定した。その結果、1)アイコンタクトあり条件:物体が変化したときに注視時間が長いこと、2)アイコンタクトなし条件:物体及び場所の変化に対して注視時間が長いことがわかった。9ヵ月児の物体表象は、実験者とのインタラクション下のアイコンタクトによりmodulateされた。

(5) 目標帰属と Imaginary Companion の関係

幼児における Imaginary Companion(以下IC)の創造とメンタライジングの能力の関係が指摘されている。本研究では、前言語期の乳児の目標帰属と後のICの創造の関係を縦断的に検討した。目標帰属については、3タイプの行為のアクション(他者の手のリーチング:GH、メカニカルクローのリーチン:MC、他者の手のリーチングであるが、手のひらを上に向けている:BH)に対する予期的視線を計測し、ICの創造に関しては保護者へのアンケート調査を行った。その結果、MCに対する予期的視線とICの創造が関係することがわかった。ヒト以外のエージェントに対する目標の帰属が、後のICの創造を予測する可能性が示された。

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 45 件)

Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kobayashi, T., & Itakura, S. (in press). Individual differences in object-processing explain the relationship between early gaze-following and later language development. *Cognition*, 査読有

Ishikawa, M., Park, Y., Kitazaki, M., & Itakura, S. (2017). Social information affects adults' evaluation of fairness in distributions: An ERP approach, *PLOS ONE*, 査読有 DOI:10.1371/journal.pone.0172974.

Ishikawa, M., & Itakura, S. (2017). Familiarity of actors affects eye gaze processing during observation of goal-directed actions, *Psychology and Behavioral Science*, 査読有 2, DOI: 10.19080/PBSIJ.MS.ID.555592.

Ishikawa, M., Itakura, S., & Tanabe, H. (2017). Autistic traits affect P300 response to unexpected events, regardless of mental state inferences, *Autism Research and Treatment*, 査読有 Volume 2017, Article ID 8195129, DOI: 10.1155/2017/8195129

Jacquot, A., Eskenazi, T., Itakura, S., Sales-Wuillemin, E., Senju, A., Proust, J., Conty, L. (2016). Cross cultural differences in response to social feedback during metacognitive evaluations: An electromyographic study. *Conference paper: International Journal of Psychophysiology*, 査読有 DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.444

板倉昭二 (2016) 乳児における向社会行動の知覚 - 乳児にとってのナイス・エージェントとは? - *エモーション・スタディーズ*, 査読有, 2(1), 3-9.

Okumura, Y., Kobayashi, T., and Itakura, S. (2016). Eye contact affects object representation in 9-month-old infants. *PLOS ONE*, 査読有, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0165145>

奥村優子・池田彩夏・小林哲生・松田昌史・板倉昭二 (2016) 幼児は他者に見られていることを気にするのか: 良い評判と悪い評判に関する行動調整 *発達心理学研究*, 査読有, 27(3), 201-211

Moriguchi, Y., Kanakogi, Y., Todo, N., Okumura, Y., Shinohara, I. and Itakura, S. (2016). Goal attribution toward non-human objects during infancy predicts imaginary companion status during preschool years. *Frontiers in Psychology*, 査読有, 7:221. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00221

池田彩夏・小林哲生・板倉昭二 (2016) 日本語母語話者の対乳幼児発話における格助詞省略 *認知科学*, 査読有, 23, 8-21

板倉昭二 (2016) we-mode サイエンスの構築に向けて *心理学評論*, 59, 215-216

古畑尚樹・板倉昭二 (2016) 乳幼児における We-mode の可能性 - 協働行動からの検討 - *心理学評論*, 査読有, 59, 236-252

板倉昭二・開一夫 (2015) 乳児における共感の発達 - その認知基盤神経基盤 - *心理学評論*, 査読有, 58(3), 345-356.

Suzuki, Y., Galli, L., Ikeda, A., Itakura, S., and Kitazaki, M. (2015). Measuring empathy for human and robot hand pain using electroencephalography. *Scientific Reports*, 査読有, 5, Article number: 15942, DOI: 10.1038/srep15924

Kannegiesser, P., Itakura, S., Zhou, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Hood, B. (2015). The role of social eye-gaze in children's and adults' ownership attributions to robotic agents in three

cultures. *Interaction Studies*, 査読有、16, 1-28. DOI:10.10 75/is. 16.1.01.

Okanda, M., Asada, K., Moriguchi, Y., & Itakura, S. (2015). Understanding Violations of Gricean Maxims in Preschoolers and Adults. *Frontiers in Psychology*. 査読有、6, Article 901.

板倉昭二 (2014) ロボットを通して探る赤ちゃんの心の発達 ヒューマンインタフェース学会誌, 査読有、10, 29-34.

奥村優子・鹿子木康弘・竹内祥恵・板倉昭二 (2014) 12カ月児における方言話者に対する社会的選好 心理学研究, 査読有、85, 248-256.

Franco, F., Itakura, S., Pomorska, K., Abramowski, A., Nikaido, K., & Dimitriou, D. (2014). Can children with Autism read emotions from the eyes? The Eye Test revisited. *Research in Developmental Disability*, 査読有、35, 1015-1026.

Kanngiesser, P., Itakura, S., Hood, B. (2014). The effect of labour on ownership decisions in two cultures: developmental evidence from Japan and the UK. *British Journal of Developmental Psychology*, 査読有、32, 320-329.

②① 板倉昭二 (2014) 発達と感情「感情を科学する」最新精神医学, 19,303-310.

②② Okamoto, Y., Kitada, R., Tanabe, H. C., Hayashi, M. J., Kochiyama, T., Munesue, T., Ishitobi, M., Saito, D. N., Yanaka, H. T., Omori, M., Wada, Y., Okazawa, H., Sasaki, A.T., Morita, T., Itakura, S., Kosaka, H., & Sadato, N. (2014). Attenuation of the contingency detection effect in the extrastriate body area in Autism Spectrum Disorder. *Neuroscience Research*, 査読有、87, 66-76.

②③ Loke, I. C., Heyman, G., Itakura, S., Toriyama, R., & Lee, K. (2014). Japanese and American children's moral evaluation of reporting on transgression. *Developmental Psychology*, 査読有、50, 1520-1531.

②④ Cacchione, T., Indino, M., Fujita, K., Itakura, S., Matsuno, T., Shuwab, S., & Amici, F. (2014). Universal ontogeny: attentive tracking of objects and substances across languages and over development. *International Journal of Developmental Psychology*, 査読有、published on line 28 July 2014.

②⑤ Ikeda, A. & Itakura, S. (2013). Influence of maternal social communication on ticklishness in infants: a comparison with being stroked. *Infancy*, 査読有、18, E69-E80.

②⑥ Imada, T., Itakura, S., & Carlson, S. (2013). East-West cultural differences in context-sensitivity are evident in early

childhood, *Developmental Science*, 査読有、16, 198-208.

②⑦ Kanakogi, Y., Okumura, Y., Inoue, Y., Kitazaki, M., & Itakura, S. (2013). Rudimentary sympathy in Preverbal infants: Preference for others in distress. *PLoS ONE*, 査読有、8(6):e65292. doi:10.1371/journal.pone.0065292

②⑧ Kampis, D., Somogyi, E., Itakura, S., & Kiraly, I. (2013). Do infants bind mental states to agents? *Cognition*, 査読有、129,232-240.

②⑨ Okanda, M., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2013). Three- and 4-year-old children's response tendencies to various interviewers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 査読有、116,68-77.

③⑩ Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2013). The power of human gaze on infant learning. *Cognition*, 査読有、128, 127-133.

③⑪ Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2013). Infants understand the referential nature of human gaze but not robot gaze. *Journal of Experimental Child Psychology*, 査読有、116, 86-95.

③⑫ Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2013). Can infants use robot gaze for object learning? The effect of verbalization. *Interaction Studies*, 査読有、14, 351-365.

③⑬ Sato, A. & Itakura, S. (2013). Intersubjective action-effect binding: Eye contact modulates acquisition of bidirectional association between our and others' actions. *Cognition*, 査読有、127, 383-390.

③⑭ 板倉昭二 (2013) Developmental Cybernetics - 乳幼児におけるエージェントの理解 日本ロボット学会誌, 査読有、31, 8-11.

〔学会発表〕(計 74 件)

Sato, A., Sato, T., Lewis, C., Ishikawa, Y., Saito, Y., Itakura, S., & Horikawa, E. (2016). The message is in the medium: Electronic vs. paper picture-books influence joint attention in mother-infant interaction. First Lancaster Conference on Infant and Child Development, Lancaster (Aug 25-27, 2016, England) (Travel Award 受賞)

Koster, M., Itakura, S., & Kartener, J. (2016). The development of cultural cognition: perceptual processes and observational learning in different cultures. XXIII BIENNIAL CONGRESS ON HUMAN ETHOLOGY, Stirling (Aug 1-5, 2016,

Scotland) (Poster Award 受賞)

Itakura, S., & Okumura, Y. (2016). The cognitive studies of eye gaze, The 31st International Congress of Psychology (July 24-29, 2016, Yokohama, Japan, PACIFICO Yokohama)

Itakura, S. (2016). Developmental Cybernetics: Infant Perceptions of Nonhuman Agents, The 31st International Congress of Psychology (July 24-29, 2016, Yokohama, Japan, PACIFICO Yokohama)

Itakura, S. (2016) Nonverbal theory of mind: Evidence in Japanese children. Invited talk at DAVIDNORM Workshop (May 31-June 1, 2016, Ecole Normale Superieure, Paris)

板倉昭二 (2015). 向社会行動の発達 日本赤ちゃん学会シンポジウム「乳児の発達からわかること」 招待講演 日本赤ちゃん学会第 15 回学術集会 (かがわ国際会議場 香川 2015.6.27-28)

板倉昭二 (2015). 乳児の向社会行動と感情 日本感情心理学会第 23 回大会 シンポジウム「感情と社会性の発達」 招待講演 日本感情心理学会第 23 回大会 (新渡戸文化短期大学 東京 2015.6.13-14)

Itakura, S. (2015). From whom do infants learn? -Comparative pedagogical agent study-. Invited talk at The Second International Symposium on Early Childhood and Developmental Neuroscience (Hangzhou, May 25 - 27, 2015)

Itakura, S. (2015). Mind in nonhuman agents: Challenge of the Developmental Cybernetics. Invited talk at Istanbul Kemerburgaz University (Istanbul, April 22, 2015)

板倉昭二 (2015). ロボットを通して探る子どもの心 Developmental Cybernetics の挑戦. ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 招待講演 (小豆島 2015.1.31)

板倉昭二 (2014). 意識の始まり 社会的意識の始まり. 第 2 回新胎児学研究会 招待教育講演 (高松 かがわ国際会議場 2014.11.15)

Itakura, S. (2014). Social learning in infants: From a human or a robot? Invited talk at Davidnorm Work Shop (Paris, Ecole Normale Superieure, 2014, Oct.2.)

板倉昭二 (2013). 乳幼児における感情の発達 シンポジウム「感情を探る」. 招待講演 日本情動学会第 3 回大会 (京都大学稲盛財団記念館 2013.12.7.)

Itakura, S. (2013). Mind in nonhuman agents: Challenge of Developmental Cybernetics. Invited talk at the Theory of Mind Symposium, Australian Human Development Association 18th Biennial Conference (Gold Coast, Australia, July 1, 2013)

Itakura, S. (2013). Mind in nonhuman agent: Developmental Cybernetics. Invited talk at The First International Symposium on Early Childhood Education and Developmental Neuroscience. (Zhejiang Normal University, Hangzhou, China, June 1, 2013)

Itakura, S. (2013). Mind in nonhuman agent: Developmental Cybernetics. Invited talk at The First International Symposium on Early Childhood Education and Developmental Neuroscience. (Zhejiang Normal University, Hangzhou, China, June 1, 2013)

Itakura, S. (2013). New science of child development: Developmental Cybernetics. Invited talk at University of Western Sydney. (Sydney, Australia, June 28, 2013)

〔図書〕(計 3 件)

内田伸子・板倉昭二 (編著) (2016) 高校生のための心理学講座 誠信書房

板倉昭二 (編著) (2014) 発達科学の最前線 ミネルヴァ書房

板倉昭二・北崎充晃 (編著) (2013) ロボットを通して子どもの心を探る ディベロップメンタル・サイバネティクス ミネルヴァ書房

〔産業財産権〕

取得状況 (計 1 件)

名称: データ構造及び育児語使用傾向測定装置

発明者: 小林哲生, 板倉昭二, 池田彩夏
権利者: 日本電信電話株式会社, 国立大学法人京都大学

種類: 特許

番号: 第 6124306 号

取得年月日: 平成 29 年 4 月 14 日

国内外の別: 国内

〔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 (ITAKURA, Shoji)

京都大学・大学院文学研究科・教授

研究者番号: 50211735

(2) 研究分担者

藤田 和生 (FUJITA, Kazuo)

京都大学・大学院文学研究科・教授

研究者番号: 80183101

北崎 充晃 (KITAZAKI, Michiteru)

豊橋技術科学大学・知能情報工学系・教授

研究者番号：90292739

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし