

研究報告書

「脳情報の解釈による幼児特有の認知的世界の解明」

研究タイプ: 通常型

研究期間: 平成 22 年 10 月～平成 28 年 3 月

研究者: 森口 佑介

1. 研究のねらい

子どもにしか見えないもの、感じられないものがある。洋の東西を問わず、このような報告は繰り返されてきた。しかしながら、成人にとっては、このような現象は、言語能力が未成熟な子どもの「誤った」報告によるものであり、科学的にも関心が払われることすらなかった。果たして、子どもが報告するそれらの存在、そして、それらの存在を含めた認知的世界は、子どもの誤った報告によるものなのだろうか。それとも、彼らには我々成人が想像しえないような存在が認知されているのだろうか。本研究では、このような問いに対して、行動実験、行動観察、視線計測、脳機能計測とその情報の利用を通してアプローチすることを目的とした。

本研究では、成人には知覚できない、「空想の友達」(Imaginary Companion, 以下、IC)に焦点をあてた。IC とは、名前を持ち、数か月間継続して、ある種のリアリティを伴って子どもが相互作用する目に見えない存在のことをいう。欧米においては、半数近くの幼児が IC と相互作用するという。しかしながら、IC に関する研究の多くは、IC についての記述的報告に留まっており、実証的な研究はほとんど進んでいない。発達心理学においては、IC はふり遊びの一種であり、子どもは現実には IC を知覚しているわけではないと考えられているが、本研究は、自らの脳内で創りあげた IC を現実でも視知覚しているという仮説を立て、この仮説を実証的に検討することを目指した。

具体的には、以下の 3 点について検討した。まず、IC を生み出す認知・脳内機構を解明することを目指した。これまでの研究から、女兒や長子は IC を持ちやすいことが示されているが、いかなる発達機構によって IC が生み出されているかは明らかではない。次に、IC に見られるリアリティを検証した。ここでのリアリティとは、現実の他者が目の前にいるときと同じ経験を子どもがしていることを指す。最後に、IC を持つことの発達の意義について検証した。IC と遊ぶことによって子どもの発達がいかなる影響を受けるのかを検証した。

2. 研究成果

(1) 概要

本研究では、子どもの持つ IC について、以下の 3 点について検討した。

まず、IC を生み出す発達機構の解明を行った。この点に関して、本研究では、社会的認知能力や社会脳の過活動によって IC が生み出されるという仮説を検証した。まず、養育者の関わりが IC の生成と関連することが示された。具体的には、乳児期に子どもの心に対して言及する養育者の子どもや子どもの自律性を尊重する養育者の子どもは、幼児期に IC を持ちやすいことが明らかになった。次に、子どもがヒト以外の行為者に対して心を帰属しやすいと、IC を持ちやすいことが明らかになった。これらのことから、乳幼児期の社会的認知能力や社会脳が、社会的環境と相まって、ヒト以外の他者への心的帰属を促進すること、そのような傾向

が IC の生成と関連する可能性があることが示された。

次に、IC に見られるリアリティの検証を実施した。これまでの研究は子どもの言語報告に依存していたため、本研究では視線行動と近赤外分光法による脳活動を指標として用いた。視線行動については、他者の行動知覚時に出る顔への自発的定位に焦点をあてたところ、成人では他者を想像する際には顔への定位が見られないが、子どもにおいては顔への定位が見られることが明らかになった。また、脳活動については、運動野の活動に焦点をあてたところ、ほとんどの成人では現実の他者知覚時にのみ運動野が活動するが、IC を持つとする成人は空想の他者知覚時にも運動野が活動すること、子どもでも空想の他者知覚時に運動野が活動することが示された。

最後に、IC を持つことの適応的意義について検証した。具体的には、空想の他者と相互作用することで、幼児期に著しく発達する実行機能とその脳内基盤である前頭前野の活動に変化が見られるかを検討した。その結果、空想の他者との相互作用は実行機能を高め、前頭前野の活動を向上させること、IC を持つ子どもほど変化量が大きいことが示された。

(2) 詳細

以下に、それぞれの研究テーマの達成状況を示す。

研究テーマ A: IC を生み出す発達機構の解明

研究テーマ A では、子どもがいかにして IC を生み出すのかという発達機構の解明を目指した。この点に関して、本研究では、他者に対する認識である社会的認知能力やその神経基盤である社会脳が過活動することが、IC の生成につながるという仮説を立てた。通常は他者の行動を理解するために必要な社会的認知能力や、他者の行動に対して活動する社会脳が、他者だけではなく、他者と類似した特徴を持つ行為者や存在しない他者に対して反応することが、IC の生成の基盤になるのではないかと考えた。具体的な研究手法としては、IC を持つ子どもと持たない子どもの認知的・社会的プロフィールを比較した。

まず、乳児期におけるいかなる変数が幼児期における IC を予測するかを検証した。研究 1 では養育者の関わりの効果を調べた。具体的には、乳児期において養育者と子どもの相互作用を観察することで、養育者が子どもの心に対して言及する数や、養育者が子どもの自律性を尊重するかなどを調べた。その結果、乳児期に子どもの心に対して言及する養育者の子どもや子どもの自律性を尊重する養育者の子どもは、幼児期に IC を持ちやすいことが明らかになった。研究 2 では、乳児の社会的認知能力が後の IC の生成を予測するかを検討した。乳児の社会的認知能力として、ヒトやモノに対して目標を帰属するか否かを調べた。その結果、モノに対して目標を帰属しやすい乳児は、後に IC を持ちやすいことが明らかになった。

次に、幼児期において、IC を持つ子どもと持たない子どもの社会的認知能力を比較した。研究 3 では、目に見えない存在に対して心や生物らしさを帰属するか、研究 4 では幾何学図形に対して心や生物らしさを帰属するかを調べた。その結果、いずれの研究でも、IC を持つ子どもの方が、目に見えない存在や幾何学図形に対して、心や生物らしさを帰属することが示された。これらのことから、乳児期にヒト以外の対象に対して目標を帰属しやすく、養育者がそれらの傾向を尊重すると、ヒト以外の行為者への心的帰属が促され、IC の存在が検出され、

そのような傾向が長期的に維持されることによって IC が生み出されるという可能性が示された。

研究テーマ B: IC に見られるリアリティ

研究 B では、IC にみられるリアリティを検証した。リアリティに関する研究は内観による言語報告に基づくものが多いが、言語報告は妥当性に欠けるため、本研究では視線計測装置を用いた視線行動と近赤外分光法を用いた脳活動を指標とした。この研究では、現実の他者を知覚している際に特徴的に出る自発的な視線行動や脳活動が、空想の他者「知覚」時に見られれば、子どもは空想の他者にリアリティを感じているという作業仮説を立て、その仮説を成人と子どもを対象に検証した。子どもの IC そのものを扱うのは難しいため、成人や子どもに空想の他者を想像させ、その際の反応を調べるという実験パラダイムを用いた。

研究 5 では、視線行動を指標として用いた。特に、他者の行動を知覚している際に特徴的に見られる顔への自発的定位置を指標とした。成人でも幼児でも、他者がモノを運ぶ様子を知覚している際には、顔への自発的定位置がみられた。次に、同じような映像だが、他者がおらず、モノだけ動いている映像を作成した。この映像を提示し、成人および幼児に対して、他者がモノを動かす様子を想像するように教示した。その結果、成人では他者を想像する際には顔への自発的定位置が見られないが、子どもにおいては自発的定位置が見られることが明らかになった。また、研究 6 では、近赤外分光法を用いて、他者の行動知覚時に特徴的にみられる運動野の活動に焦点をあてた。まず、他者の行動を知覚している際には、成人も子どもも運動野を活動させた。また、他者の行動を想像させたときの運動野の活動を取得したところ、ほとんどの成人では運動野の活動は認められず、幼児においては認められた。さらに、IC を持つとする成人において、空想の他者知覚時に運動野が活動することが示された。

これらのことから、幼児が、空想の他者に対してリアリティを感じている可能性が明らかになった。

研究テーマ C: IC を持つことの適応的意義

子どもが IC を持ち、IC にリアリティを感じる可能性が明らかになりつつあるが、これらのことは子どもの発達にとってどのような意義があるのだろうか。このような発達の・適応的意義に関する実証的な検証はほとんどなされてない。近年の発達科学の研究は、養育者やきょうだい、ピアとの相互やりとりが子どもの認知・社会性の発達において重要であることを示している。特に、きょうだいは日常的に過ごす時間が長いことから、子どもの発達に与える影響は大きいと考えられる。しかしながら、きょうだいをもたない子どもが IC を持ちやすいことを考慮すれば、IC がきょうだいの役割を補償している可能性もある。本研究では、IC とのやりとりが子どもの認知発達に与える影響を検討した。

ここでは特に実行機能に焦点を当てた研究を行った。実行機能は、子どもの認知発達に様々な影響を与えること、幼児期に著しく発達すること、きょうだいの有無で発達レベルが異なること、脳内基盤は前頭前野を中心とする回路であることが示されている。本研究では、空想の他者と相互作用することで、実行機能とその脳内基盤である前頭前野の活動に変化が見られるかを検討した。具体的には、空想の他者とのやりとり前後に実行機能の課題を与

え、その成績と課題中の脳活動を取得し、やりとりによる変化を検討した。その結果、空想の他者との相互作用は実行機能を高め、前頭前野の活動を向上させることが明らかになった。さらに、ICを持つ子どもと持たない子どもの比較をしたところ、前者ほど変化量が大きいことが示された。これらの結果は、IC とのやりとりが認知発達を促進することを示した。IC はきょうだいの補償作用を持つのかもしれない。

3. 今後の展開

今後はこれらの研究を以下の2点について発展させていく。

一つは、子どものIC生成から消失に至る認知・脳内機構の解明である。これまでの研究でICを生み出す認知・脳内機構については部分的に明らかになったが、児童期以降にいかにか子どもがICを消失させるかについては全く明らかではない。今後は、広い年齢の子どもを研究対象として、子どものIC生成から消失に至る認知・脳内機構を解明したいと考えている。

二つは、成人を対象にした研究である。これまでの研究は主に子どものICを対象にしたものであったが、研究を進める中で、ICを持つ複数の健常成人に出会った。彼らは精神疾患だと思われることを危惧して、日常ではICについて言及しない。子どもを対象にした研究では、特に脳活動の計測などで様々な制約が出るため、成人を対象にした研究を進展させることで、ICのより詳細な脳内機構が明らかになると考えられる。

4. 評価

(1) 自己評価

(研究者)

本研究は研究を進める中で当初の目標を少し修正したが、ICを生み出す発達機構を明らかにし、ICにみられるリアリティを視線計測・脳機能計測で明らかにし、ICの発達の意義を認知発達の側面から明らかにするなど、それぞれの研究目標は概ね達成できたと言える。但し、扱う問題の特異性から、行動データや視線計測データも少なく、脳機能計測に基づいたデータをもう少し積み上げていく必要があると考えられる。

本研究では、これまで殆ど検討されていないICを実証的に検証することが可能であることを示したという点において、当該研究領域へのインパクトは計り知れない。さらに、子ども特有の認知的世界があるということを示した点で、社会における子どもやヒトに対する見方を変えうるという波及効果が生まれると考えている。

(2) 研究総括評価(本研究課題について、研究期間中に実施された、年2回の領域会議での評価フィードバックを踏まえつつ、以下の通り、事後評価を行った)。

(研究総括)

本研究では、成人には知覚できない、「空想の友達」(Imaginary Companion, 以下、IC)に焦点をあてた。ICとは名前を持ち、数か月間継続して、ある種のリアリティを伴って子どもと相互作用する目に見えない存在をいう。欧米では半数近くの幼児がICと相互作用するといわれるが、ICに関する実証的研究は少ない。発達心理学においては、ICは「ふり遊び」の一種であり、

子どもは現実にはICを知覚しているわけではないと考えられているが、本研究は「自らの脳内で創りあげたICを現実でも視知覚している」という仮説を立て、検証した。すなわち、ICには乳幼児期の社会的認知能力や社会脳が社会的環境と相まって関わることや、視線移動や近赤外分光法による脳活動計測によりICを持つ人の特性を示し、ICを持つことの適応的な意義を示した。

本研究の目的は達成され、特に近年求められている乳幼児期の機能的発展を社会的な観点から科学的に分析する研究として、高く評価する。今後の社会的・教育的な貢献も期待できる。

研究は第一に、ICを生み出す発達機構の解明を行い、「社会的認知能力や社会脳の過活動」によってICが生み出されるという仮説を検証し、養育者の関わりがICの生成と関連することを示した。具体的には、乳児期に「子どもの心に対して言及」、あるいは「子どもの自律性を尊重」する養育者の子どもは、幼児期にICを持ちやすいことを明らかにした。次に、子どもが「ヒト以外の行為者に対して」心を帰属しやすいと、ICを持ちやすいことを明らかにした。これらのことから、乳幼児期の社会的認知能力や社会脳が、社会的環境と相まって、ヒト以外の他者への心的帰属を促進すること、そのような傾向がICの生成と関連する可能性があることを示した。第三に、ICに見られるリアリティの検証を実施した。従来は子どもの言語報告に依存していたが、本研究では「視線行動」と「近赤外分光法による脳活動」を指標として採用した。視線行動については、他者の行動知覚時に出る「顔への自発的的定位」は成人では見られないが、子どもにおいては顔への定位が見られた。また、ほとんどの成人では現実の他者知覚時にのみ大脳運動野が活動するが、ICを持つ成人は空想の他者知覚時にも運動野が活動すること、子どもでも空想の他者知覚時に運動野が活動することを示した。最後に、ICを持つことの適応的意義について検証した。具体的には、「空想上の他者」と相互作用することで、幼児期に著しく発達する実行機能とその脳内基盤である前頭前野の活動変化を検討し、「空想上の他者」との相互作用は実行機能を高め、前頭前野の活動を向上させること、ICを持つ子どもほど変化量が大きいことが示された。ICを持つことは子どもの発達にポジティブな影響を及ぼすということができよう。

本研究では、これまで、ほとんど検討されていないICを、心理的な方法論のみでなく、視線計測や脳活動計測を導入することを含めて、実証的に検証した点において、当該研究領域へのインパクトや波及効果は計り知れない。さらに、子ども特有の認知的世界があるということを示した点で、社会における子どもやヒトに対する見方を変えうるといふ波及効果が期待されよう。

5. 主な研究成果リスト

(1) 論文(原著論文)発表

1. Moriguchi, Y., Shinohara, I., & Ishibashi, M. (in press). Agent perception in children with and without imaginary companions. *Infant and Child Development*
2. Moriguchi, Y., Sakata, Y., Ishibashi, M., & Ishikawa, Y. (2015). Teaching others rule-use improves executive function and prefrontal activations in young children. *Frontiers in psychology*, 6: 894.

3. Yasumura, A., Yamamoto, H., Yasumura, Y., Moriguchi, Y., Hiraki, K., Nakagawa, E., & Inagaki, M. (2015). Cognitive shifting in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A near infrared spectroscopy study. *Journal of Psychiatry*, 18:196. doi: 10.4172/Psychiatry.1000196.
4. Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2014). Neural basis of learning from television in young children. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(3), 122–127.
5. Motoshima, Y., Shinohara, I., Todo, N., & Moriguchi, Y. (2014). Parental behaviour and children's creation of imaginary companions: A longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, 11(6), 716–727.
6. Moriguchi, Y., & Shinohara, I. (2012). My Neighbor: Children's Perception of Agency in Interaction with an Imaginary Agent. *PloS one*, 7(9), e44463.

(2)特許出願

研究期間累積件数:0件

(3)その他の成果(主要な学会発表, 受賞, 著作物, プレスリリース等)

主要な学会発表

1. Moriguchi, Y. (2015年3月21日). Teaching improves executive function and prefrontal activations in young children. Biennial Meeting of the Society for Research on Child Development, Philadelphia, Pennsylvania, USA, March 19–21, 2015.
2. 森口佑介. (2014年9月12日). 空想の友達と行為者検出. 日本心理学会第76回大会公募シンポジウム「超自然的行為者の認知科学」, 同志社大学, 京都, 2014.9.10–12.
3. Moriguchi, Y. (2014年9月5日). Neural basis of executive function in young children. Annual conference on British Psychology Society, Developmental Section, Hotel Casa, Amsterdam, 9.3–5.
4. 森口佑介. (2014年7月27日). 乳幼児にみられる we-mode の“戯れ”. 日本社会心理学会第55回大会ワークショップ「“わたし”が“われわれ”になるとき」, 北海道大学, 札幌, 2014.7.26–27.
5. 森口佑介. (2014年3月22日). むいぐるみ遊びは実行機能を訓練する. 日本発達心理学会第25回大会ラウンドテーブル「抑制機能の生涯発達の变化を探る」, 京都大学, 京都, 2014.3.21–23.
6. 森口佑介. (2013年3月15日). 幼児の空想の友達にみられるリアリティ. 日本発達心理学会第24回大会ラウンドテーブル「ふり遊びの実証的検討」, 明治学院大学, 東京, 2013.3.15–17.
7. 森口佑介. (2012年9月12日). 見えない他者を観る: 幼児における空想の他者についての検討. 日本心理学会第76回大会ワークショップ「メタプロセスの進化と発達(3)ー他者理解への道ー」, 専修大学, 神奈川, 2012.9.11–13.
8. 森口佑介. (2012年3月10日). Imaginary companion は多弁な親のもとに生み出される: 3年間の縦断研究. 日本発達心理学会第23回大会ラウンドテーブル「魔法と科学の世界を生きる子どもたち(3)」, 名古屋国際会議場, 名古屋, 2012.3.9–3.11.

9. 森口佑介. (2011年5月7日). 有能な赤ちゃんの先にあるもの. 日本赤ちゃん学会第11回大会大会企画シンポジウム“Baby Science for the Next Decade”, 中部学院大学, 岐阜, 2011.5.7-8.

受賞

1. 第9回日本心理学会国際賞奨励賞(2014年9月)

著作物

1. 森口佑介. (印刷中). 乳幼児期における前頭葉機能の発達. 室橋春光・苧阪満里子(編)改訂 生理心理学 第三巻. 京都:北大路書房. (刷り上がり 10 頁程度)(分担執筆)
2. 森口佑介. (印刷中). 発達脳科学の基礎知識: 幼児期から児童期. 榊原洋一・米田英嗣(編)発達科学ハンドブック第 8 巻: 脳の発達科学. 東京:新曜社. (刷り上がり 10 頁程度)(分担執筆)
3. 森口佑介. (2015). 子どもの認知的抑制機能と前頭葉. 苧坂直行(編著)社会脳シリーズ 8 成長し衰退する脳. 東京:新曜社. pp 199-226.(分担執筆)
4. 森口佑介. (2014). おさなごころを科学する—進化する乳幼児観. 東京:新曜社. (単著)
5. 森口佑介. (2014). 乳幼児期の自己制御と実行機能. 板倉昭二(編)発達科学の最前線. 京都:ミネルヴァ書房. pp 127-149.(分担執筆)
6. 森口佑介. (2014). 乳児の知覚・認知. 下山晴彦他(編)誠心心理学辞典. 東京:誠信書房. pp 189-191.(分担執筆)
7. Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2013). Developmental relationship between executive function and the prefrontal cortex in young children. In R. O. Collins & J. L. Adams (Eds), Prefrontal Cortex: Developmental Differences, Executive and Cognitive Functions and Role in Neurological Disorders. NY: Nova Science Pub Inc, pp155-174. (分担執筆)
8. 森口佑介. (2013). 3 歳児はなぜ他者の行動をそのまままねてしまうのか—社会的感染. 板倉昭二・北崎充晃(編著)ロボットを通して探る子どもの心: ディベロップメンタル・サイバネティクスの挑戦. 京都:ミネルヴァ書房. pp.119- 136.(分担執筆)
9. 森口佑介. (2013). 実行機能. 日本発達心理学会(編)発達心理学事典. 東京:丸善出版. pp 86-87.(分担執筆)
10. Itakura, S., Moriguchi, Y., & Morita, T. (2012). The development of mentalizing in human children. In S. Watanabe (Ed.), Comparative perspectives on animal and human emotion. Tokyo: Springer. pp 207-222.(分担執筆)
11. 森口佑介. (2012). 行動の抑制. 脳科学辞典(オンライン). (項目執筆)
12. 森口佑介. (2012). セルフコントロール. 脳科学辞典(オンライン). (項目執筆)
13. 森口佑介. (2012). わたしを律するわたし—子どもの抑制機能の発達. 京都:京都大学学術出版会. (単著)

プレスリリース

1. 「ライブとテレビとで、学習中の子どもの脳の働きの違いを解明」(2014年8月)

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20140802/>

2. 「子どもだけが感じている?幼児における空想の存在についての認識」(2012年9月)

http://www.juen.ac.jp/010pickup/2012/120906_01.htm

3. 「幼児における複数の脳発達過程」

http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01_230210_01_j.html

その他メディア情報

1. 2015年1月6日掲載, 朝日新聞(19面)「弱さの強さ 成熟社会を生きる」2 妖怪と友だちと同調圧力
(ICに関する研究紹介)
2. 2014年8月5日掲載, 財形新聞(オンライン)「テレビによる学習効果はライブの学習よりも低いことを明らかに」
(幼児の脳機能に関する研究紹介)
3. 2014年6月15日掲載, 新潟日報(24面), 「乳幼児の認知能力と心分析」
(著書「おさなごころを科学する: 進化する乳幼児観」の書評)
4. 2014年5月24日発行, 日経サイエンス7月号(P111), 「森山和道の読書日記」
(著書「おさなごころを科学する: 進化する乳幼児観」の書評)
5. 2014年4月6日掲載, 朝日新聞(11面), 「『大人とは異なる存在』として」
(著書「おさなごころを科学する: 進化する乳幼児観」の書評)
6. 2012年前期, 放送大学「乳幼児心理学」(「社会性の発達(2)」)ゲスト出演, 「乳幼児期の前頭葉機能の発達」
(幼児の脳機能に関する研究紹介)
7. 2012年10月25日掲載, 朝日新聞(26面), 「幼児の『空想の友』研究」
(ICに関する研究紹介)
8. 2011年6月15日掲載, 新潟日報(26面), 「幼児の不思議な言動解明へ」
(ICに関する研究紹介)
9. 2011年2月15日掲載, 新潟日報(31面), 「幼児の思考 発達にも個性」
(幼児の脳機能に関する研究紹介)
10. 2011年2月12日掲載, 日本経済新聞(26面), 「脳の領域 発達順序に違い」
(幼児の脳機能に関する研究紹介)