

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 5日現在

機関番号：23804

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700280

研究課題名（和文） 物理的因果性と心理的因果性の発生に関する認知発達の研究

研究課題名（英文） Cognitive-developmental research about emergence of physical and psychological causality in infancy

研究代表者

小杉 大輔（KOSUGI DAISUKE）

静岡文化芸術大学・文化政策学部・講師

研究者番号：80399013

研究成果の概要（和文）：本研究では、生後6～7ヶ月の乳児を対象に、被験者内計画による2つの実験をおこなった。実験1では、ボールの動きの原因の推論について検証し、実験2では、他者の行為の目標の推論について検証した。その結果、実験1でのパフォーマンスと、実験2でのパフォーマンスの間に関連がみられることが示された。つまり、ボールの動きの原因についての認識がみられた乳児は、そのような認識が見られなかった乳児よりも、他者の行為の目標の推論を示す行為を多く産出したことが示唆された。

研究成果の概要（英文）：Two experiments examined 6- to 7-month-old infants' recognition of physical causality and psychological causality and relation between them. In Experiment 1, I examined infants' recognition of causality in movement of a ball. Then, infants looked longer an event in which a ball started to move without external force than an event in which a ball was caused to move. In Experiment 2, I examined whether infants recognize an actor's goal or not when they witnessed his failed reaching. Moreover, infants who showed preference for unnatural event in Experiment 1 performed better in Experiment 2 than infants who did not show such preference in Experiment 1.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1040,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,300,000	390,000	1,690,000

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：認知発達、因果性、社会性

1. 研究開始当初の背景

1980年代から90年代の認知発達研究では、いわゆる領域固有性の問題に関連し、物理的知識、とくに物体の振る舞いの原理の理解に関する研究が盛んにおこなわれた。そして、因果性認識に関する乳児研究も、ベラーゴンのグループやスペルキのグループを中心

に推進された。その中で、この領域の研究に新たな流れができた。それは、物体の振る舞いと人間の振る舞いの因果性に基づく区別に関する研究である。たとえば、7ヶ月児は、物体の始動には外因的原因を帰属するが、人間の始動にはこれを帰属しない（Spelke et al., 1995: *Causal Cognition*). このような

因果性の区別—物理的因果性 vs. 心理的因果性—の問題は、心の理論の獲得につながる先駆的な理解であるとされ、とくに海外の乳児研究者に注目されてきた。

近年、人間の動きの因果性認識に関する研究はさらに発展した。その発展のもとになったのが、ウッドワードの研究である。ウッドワードとその共同研究者は、後にウッドワードパラダイムと呼ばれるようになった馴化—脱馴化法を用いた実験法を開発し、一連の研究によって乳児における他者の意図性、とくに目標指向性の理解について明らかにした (Woodward, 2005 for a review: *Advances in Child Development and Behavior*)。そして、乳児は生後6か月までに他者の行為の手段とその目標を関連づけることができ、手段ではなく目標の変化にとくに敏感であることが明らかにされた。他者の意図に関する理解は、かつては生後2年目において、共同注意、社会的参照、模倣といったコミュニケーション的な行為の観察を通じて、あるいはそれらを分析の指標として用いた実験によって確認されてきた。ウッドワードの研究は、他者の心的状態に関する気づきが生後1年目にも見られる可能性を示し、その起源に関する研究への道を開いたと言える。

2. 研究の目的

以上のような研究の流れにおいて、外因的(物理的)因果性と心理的因果性は存在論的に区別されてきた。つまり、両者の認識はそれぞれ領域固有の発達をとげるとみなされてきたようである。しかし、たとえば、物体の動きの因果性に敏感な乳児は、他者の行為についても因果性に基づいて認知し、その手段—目標関係を分析すると考えられる。このような乳児は、他者行為の目標指向性にも反応しやすいだろう。逆に、他者行為の因果的側面(手段—目標関係)に敏感な乳児は、行為の目標となる物体の振る舞いにも敏感になり、その因果的側面への反応が促進されると考えられる。本研究では、このように、これら2つの因果性の認識は互いに影響を与えながら発達すると仮定した。そして、その初期発達の様相について実験的に明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、6—7ヶ月児を対象にした認知発達心理学的実験をおこない、物理的因果性の発生と心理的因果性の発生、およびその相互関係について検証した。実験は、静岡県袋井市内の子育て支援センターと保健センターで、保護者同意の下で実施した。

実験に参加した乳児に対し、2つの実験をおこなった。1つ目は、物理的因果性の認識に関する実験であり、期待違反法と呼ばれる

手法を応用的に用いた。2つ目は、心理的因果性の認識に関する実験であり、乳児の模倣反応を分析の指標とした。実験の詳細は、研究成果の項で詳述する。

本研究では、実験装置や実験プログラムについても独自に開発した。

4. 研究成果

平成22年度から平成23年度にかけて、6—7ヶ月児50名を対象に、被験者内計画による2つの実験をおこなった。実験は、静岡県袋井市内の保健センターにおいて実施した。ただし、事前に乳児の保護者に実験についての説明をおこない、参加への同意を得られた乳児のみを対象にした。

(1) 実験1 物理的因果性の認識に関する実験

実験1では、Saxe et al. (2007 *Developmental Psychology*)を参考に、物体(ボール)の動きの原因についての推論に関する慣化—脱慣化法による実験をおこなった(図1に図示した)。この実験では、小型の舞台を作成し、この舞台上で刺激事象を上演し、それに対する乳児の注視反応をノートPC上で記録、分析した。

まず、慣化事象では、舞台の左右の端にある遮蔽物の背後からボールが転がり出し、舞台の中央に停止した。被験児がこの事象に慣化した後、2種類のテスト事象、Box side事象とHand side事象を交互に2回ずつ提示した。テスト事象では、はじめに遮蔽物が倒され、その背後が提示された。左右の遮蔽物の背後には、箱もしくは人の手のいずれかが提示されていた。Box side事象では背後に箱が提示された遮蔽物から、Hand side事象では背後に手が提示された遮蔽物からボールが転がり出し、舞台の中央に停止した。

乳児は物理的に自然な事象よりも、起こり得ない事象を選好注視することが確かめられている。したがって、本実験の被験児が、ボールの始動に関する因果性を認識していれば、テスト段階において、Hand side事象よりもBox side事象を選好すると考えられる。

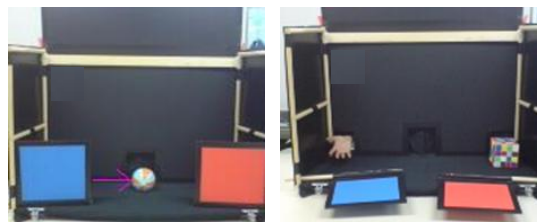


図1 実験1で用いた装置と刺激事象の例

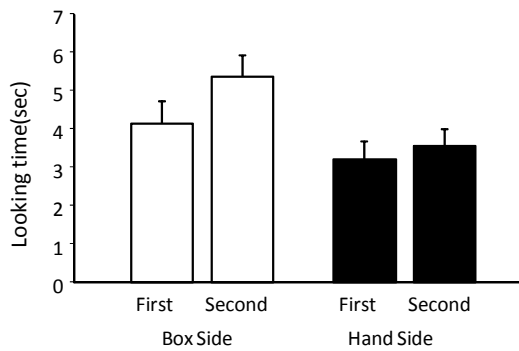


図 2 実験 1 における乳児の各テスト事象への注視時間の平均と標準誤差

そして、32名の乳児のデータについて、繰り返し(2)×事象の種類(2)の2要因分散分析を行った結果、全体として被験児がBox Side事象をHand Side事象よりも長く注視したことが示された($F(1, 31) = 11.44, p < .01$)。乳児の注視反応のグラフを図2に示した。この結果は、先行研究であるSaxe et al. (2007)の結果と同様であった。

(2) 実験 2 心理的因果性の認識に関する実験

実験 2 では、Hamlin et al. (2008: *Developmental Science*)を参考に、模倣法による実験をおこない、他者の手伸ばし行動の目標指向性の推論に関する検証をおこなった。

この実験では、被験児に対し、実験者が2つの玩具のうちの1つに手を伸ばすが届かず空中をつかむ動作をする、という事象を実演で提示した。その後、同じ玩具のセットを提示したときの被験児の模倣行動を観察した。各乳児に対し、これを4試行おこなった。一方、統制群の乳児には、実験者が2つの玩具のうちの1つを実際につかむ事象を提示した。Hamlin et al. (2008)によれば、実験群の乳児が、統制群の乳児と同様の水準で、実験者がつかんだのと同じ玩具をつかめば、実験群の乳児が他者の目標行為を推論し、それを再現していたと解釈できる。

その結果、まず実験群の乳児(26名)は4試行中、平均2.50試行($SD = 0.34$)で実験者がつかもうとしていた玩具をつかんだ。一方、統制群の乳児(17名)では、4試行中、平均2.76試行($SD = 0.82$)で実験者がつかもうとしていた玩具をつかんだ。両群の平均値をt検定で比較したところ、有意な差は見られなかった($t(41) = 1.17, n.s.$)。以上の結果は、Hamlin et al. (2008)でみられた傾向と同様であり、実験群の乳児が実験者の目標行為を推論し、それを再現していたことを示唆する。

(3) 実験 1 と実験 2 の結果の関連についての分析

まず、実験 1 の各参加児におけるBox side事象への総注視時間とHand side事象への総注視時間の和を求め、Box side事象への総注視時間をこの値で割った値をHand side事象への選好値とした。以下ではこの値を不可能事象選好値と呼ぶ。この値はHand side事象を選好するほど1に近づく。続いて、実験 2 の実験群の各参加児において、実験者がつかんだのと同じ玩具をつかんだ反応が見られた試行数を総試行数(4)で割った値を求め、この値を目標推論値とした。

実験 2 の実験群の参加児は全員実験 1 も完遂した。そこで、2つの値の関係を調べるため、不可能事象選好値と目標推論値の相関を求めた。その結果、相関係数は0.16であり、統計的に有意にはならなかった。続いて、参加児を不可能事象選好値の高い順に並べ替え、上位から13名と下位13名に分けた。そして、この2群間で目標推論値を比較した。その結果、上位群の目標推論値($M = 0.71, SD = 0.01$)が下位群目標推論値($M = 0.50, SD = 0.01$)よりも有意に高くなった($t(24) = 5.19, p < .001$)。

以上の結果は、実験 1 で不可能事象への驚きが大きかった乳児のほうが、それが少なかった被験児よりも、目標推論実験におけるパフォーマンスがよいこと、つまり、他者の目標に敏感である可能性を示唆する結果である。これは、物理的事象の因果性推論と、他者の行為に関する推論が関連していることを示唆するといえる。

(4) 得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

近年の乳児研究において、物理的因果性と心理的因果性は存在論的に区別して研究されてきた。それを統合し、領域一般的な因果性認識という枠組みでとらえなおすことは本研究の特色であり、独創的な点であった。このような検証は、各被験児について、複数の因果性に関する実験をおこなうことによって初めて可能になるが、同様の方法による先行研究は国内外を通じて存在しない。本研究の成果は、因果的認識の発生の機序に関する国内外の研究に貢献すると考えている。

(5) 今後の展望

本研究で検証してきたような発達初期における因果的推論の能力と、より年長の子どもでみられる同様の能力がいかに関係するのかという問題は大変興味深い。3歳ごろか

らよく観察される「なぜ?」「どうして?」
という質問行動に象徴されるように、事物の
因果性への感受性は知的好奇心の中心であ
り、環境世界に関する様々な知識の獲得の基
盤となる。筆者は、このような知的好奇心の
源泉を乳児期における因果性一般への感受
性だと考え、その獲得の過程を明らかにし
たいと考えている。

また、発達初期にみられる行為の意図的側
面についての推理の能力と、就学前児で顕在
化する心の理論の獲得との関連については、
近年の乳幼児研究の主要なテーマの一つと
なっている。このようなテーマも視野に入れ、
本研究でおこなった実験的検証をさらに発
展させたい。

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1件)

小杉大輔、手島裕詞 AR技術を用いた幼児用
教材の開発と評価、発達研究、査読無し、25
巻、2011、55-67

[学会発表] (計1件)

小杉大輔、道徳判断と他者の心の理解との関
係—幼児と児童を対象にした発達の検討—、
日本社会心理学会第52回大会、2011年9月
18日、名古屋大学

[図書] (計1件)

小杉大輔、乳児における人やモノの動きの因
果性と意図の認識、林創・清水由紀(編)他
者とかかわる心の発達心理学(第2章を執筆)、
2012、21-37

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小杉 大輔 (KOSUGI DAISUKE)

静岡文化芸術大学・文化政策学部・講師

研究者番号：80399013