

<原著>

幼児期の反事実的推論の発達過程 —アニミズムと視覚的手掛かりの影響—

川窪 蘭 信州大学大学院教育学研究科
水口 崇 信州大学学術研究院教育学系

概要

幼児期の反事実的推論の発達を検証した。年少児 18 名と年長児 18 名を対象として、物理・心理・生物領域の反事実的推論課題を実施した。また、アニミズム課題や視覚的手掛かりの提示効果も検証した。結果、年長児は年少児より成績が高いこと、心理が物理や生物領域より、物理は生物より高いことが明らかになった。ここから心理領域は物理領域の成立基盤となることを論じた。また生物領域の個別の発達が示唆された。アニミズム的思考が反事実的推論に影響しないこと、視覚的手掛かりの付与効果は見られないことも明らかになった。

キーワード：因果推論，生物概念，言語能力，物理領域の成立機序

はじめに

人間が生きていく上で重要な能力の 1 つに推論(reasoning)がある。推論とは一般的に、利用可能な情報(前提・証拠)から、規則・過去事例やメンタルモデルに基づき、結論を導き出したり、新しい情報を得たりする思考過程のことを指す(楠見, 2011)。

伝統的な推論の研究では帰納推論と演繹推論が扱われてきた。その延長線上で、反事実的推論(counterfactual reasoning)も研究対象となってきた。反事実的推論とは、現実の因果関係に基づき、それとは異なる仮定の因果関係を推論することである(中道, 2011)。具体的には、「机の上に紙がある。風が吹く。紙が床に落ちる。」という因果関係において、「仮に風が吹かなかったら紙はどうなったか」と考える推論が挙げられる。反事実的推論は目の前の現実や事実を越えた様々な仮定の状況に対する推論である。このため主に成人が研究対象とされてきた(e.g., Mackie, 1974; Wells & Gavinski, 1989)。例外的に澤・須藤(1990, 1991)は、反事実条件文を理解する能力は小学校 1 年生, 2 年生に顕著な発達を示した後、学童期を通して緩やかに発達し、小学校高学年にその能力が概ね完成することを報告した。以上の研究からも、幼児期は反事実的推論が困難とされてきた。

しかしながら、その後幼児の多様な認知機能と反事実的推論の発達が検討されるように

なった(e.g., Harris, German, & Mills, 1996)。幼児の反事実に推論の研究では、幼児の認知機能を明らかにする上で重要な意義を持つとされている。例えば、藤戸・矢藤(2015)は、反事実に推論が幼児のうそ行動に大きく影響を与えることを明らかにしている。また、反事実に推論は幼児期の「ふり」にも関連すると考えられている(Amsel & Smalle, 2000)。

「ふり」においては、小川・高橋(2012)が役割遊び・ふり遊びと心の理論の関連について検討している。彼らは、役割遊びやふり遊び発現のメカニズムを踏まえ、心の理論に関する様々な説を整理し、遊びを分析することでどの説が妥当であるかを検討した。心の理論には、生得的な領域固有を主張するモジュール説が唱えられている。また、心の働きに関する理論の構築を行うプロセスと見なす理論説、他者の心の働きを自らの心の知識から推論することで成立するというシミュレーション説も論じられている。その中で、誤信念課題とふり遊び、役割遊びを検証した実験とふり遊びと役割遊びを実体験させる縦断的研究を実施した。結果、心の理論は役割遊びと関連が見られた一方、ふり遊びには関連が見られなかった。役割遊びとふり遊びには関連が見られた。これに加え、ふり遊びと役割遊びの実体験では、役割遊びは心の理論課題の得点を高めたが、ふり遊びにはそのような効果はなかった。以上のことから、現実と虚構の区別や代置のようなふり遊びと関連する機能は、心の理論と関連がないことが明らかになった。そして、相手の立場に立って他者の感情や行動を考える役割遊びは、心の理論と関連することが明らかになった。心の理論は、社会的知性に分類される知的能力である。よって、反事実に推論が社会的知能と関連することが示されている。このように、反事実に推論と認知機能の発達の関連を示す研究も進められてきた。ところが、同時に幼児は反事実に推論の遂行においてある種の不安定さを持つことが分かっているため、研究結果も様々である。

これまで反事実に推論の研究対象とされた領域は、物理領域と心理領域の2領域であった。具体的には、事実の状態や位置の変化といった物理的な因果関係を用いた Guajardo and Turley-Ames(2004)の研究や、感情と欲求といった心理領域における因果関係を用いた German and Nichols(2003)の研究が挙げられる。しかしながら、素朴理論では、幼児の因果関係理解の発達は物理、心理、生物の3領域に大きく分類できることが示されている(e.g., 落合, 2000)。この点を勘案して中道(2011)は、物理領域と心理領域の他に生物領域を新たに加えた。例としては、「鶏が卵を産んだ。鶏は産んだ卵を温めると、卵の中から雛が生まれた。」という物語を幼児に聞かせた。そして「鶏が卵を温めなかったら雛はどうなったか」を尋ねた。この3領域における反事実に推論課題を年少児、年中児、年長児に実施して、反事実に推論能力の発達過程を検証している。結果、年少児(51.5%)、年中児(65.3%)、年長児(76.3%)と年齢が上がるにつれて成績が高くなり、領域別では、物理(55.0%)、生物(62.8%)、心理(75.8%)の順に成績が高かった。このことから、幼児は実行機能や表象機能が未発達ではあるが、各領域の発達は領域固有であると同時に、反事実に推論能力の発達に素朴理論、因果の必然性が関係していると論じた。

この中道(2011)の研究結果を踏まえ、柳澤・水口(2017)は、新たに反事実的推論課題を実施した。具体的には、生物領域の課題に登場する生物種類をより幼児が連想しやすい生物に整理した。さらに、単に回答の正誤を分析するのみでなく、そのような判断を行った理由を尋ねて思考プロセス(論拠)の検討を行った。また、領域によって違いが生じる理由について一貫した理論で説明されていない点も検討対象とした。その結果、心理領域と物理領域には、心理領域が最も早く発達を遂げそれを基盤に物理領域が成立するという順序性が明らかになった。そして、生物領域はこの2領域とは関連せず独自に発達をしていく可能性が示唆された。また、回答の理由を尋ねたことで、素朴生物学の獲得過程である年中児と年長児は、因果関係の理解はしているが、その理由に違いが表れることも示された。またそれらは稲垣・波多野(2005)の生氣論的因果から機械論的因果移行するという見解を支持する結果であった。加えて、生氣的因果の前は、意図的因果で理解することも論じた。意図的因果とは「息をして空気を吸い込むのはどうしてか」という問いに対して、「自分がさっぱりした気持ちになりたいため」というような認識である。生氣論的因果とは「胸のところが吸い込んだ空気から元気が出る力を取り入れるため」というような認識であり、機械論的因果とは「肺で酸素を取り入れなくなった炭酸ガスと取り換えるため」という認識である。このことから、柳澤・水口(2017)は因果関係の理解の論拠において、子どもなりに生物的な因果関係を理解しているか意図的因果で理解しているかの違いが表れたとの見解を示している。

しかしながら、中道(2011)も含め、どちらの実験も領域の編成に課題がある。まず、領域間の相違点を正確に比較できていないことである。生物領域の課題物語に登場する生物種類は、中道(2011)は哺乳類(ヒト)・植物・鳥類、柳澤・水口(2017)は昆虫・植物・魚類・鳥類を生物の課題に組み込んでいる。生物に関する辞書的な定義では、生命を持った生き物は全て生物となる。しかしながら、幼児が有する生物概念は、典型的な哺乳類動物であると推測される。このため、幼児の生物領域の正確な発達過程と、他の領域との十分な比較がなされていない。

また、幼児期の特徴として、アニミズム的思考がある。これは、Piaget(1960)によって提唱された、生命のない事物にあたかも命があり意志があるかのように擬人化して考える思考である。幼児期の特徴的思考と言えるこのアニミズム的思考を踏まえると、論理的な推論能力ではなく、対象を擬人化して回答を導き出している可能性である。このような点は、従来の研究で検討されていない。

さらに、柳澤・水口(2017)は、反事実的質問の前段階に行う結果記憶質問に正しく正答できなかった場合、反事実的質問と理由を問う質問は行わず、次の物語に進むという方法で実験を行っている。しかしながら、一度間違えても再度視覚的要素を用いて説明し質問を行うことで、理解力や正答率に変化が生じる可能性が考えられる。特に、幼児は一般的に視覚的手掛かりの付与は有効に機能することが知られている。

以上のことから、本研究では反事実的推論力において以下の3点を検討する。1)推論の検討課題領域(物理, 心理, 生物)の3領域の質問項目および図版をより詳細に整理して検証する。2)幼児の特徴であるアニミズム的思考が反事実的推論に及ぼす影響を検証する。具体的には、論理的思考によって推論を行っているとは限らず、生物や物理に対して擬人化して思考している可能性の検討である。3)正しい判断ができなかった幼児を対象に視覚的手掛かりを付与する効果について検証する。なお、本研究では先行研究の結果を踏まえて、年中児は対象とせず、年少児と年長児のみ対象とする。

方法

参加者

M市内の幼稚園に通う年少児18名(男児12名, 女児6名:平均年齢=4:2, 範囲=3:7-4:6), 年長児18名(男児9名, 女児9名:平均年齢=6:1, 範囲=5:7-6:6)の合計36名である。なお、本研究の実施に先立って所属機関の研究倫理の審査を受けて承認を得た(審査番号20-9)。

期間と記録

2020年10月に幼稚園内の静かな一室で個別実験を行った。反事実的推論課題はICレコーダーと記録用紙で回答を記録した。平均所要時間は約13分であった。アニミズム課題は、反事実課題後に実施した。実験はICレコーダーとフローチャートで回答を記録した。この平均所要時間は約2分であった。

課題・材料

実験で用いた反事実課題は、(1)初期状態、(2)原因事象、(3)結果状態からなる因果関係「例:(1)コップが机の上にある、(2)コップが机から落ちる、(3)コップが割れる」の物語を聞かせた後、その原因となる事象が生起しなかった場合、結果状態がどのように変化するか「例:もしコップが机から落ちなかったら、コップはどうなるかな?」と質問した。その上で、そのように回答した理由「例:どうしてそう思ったの?」を聴取した。

プレゼンテーションソフト(Microsoft PowerPoint)で作成した紙芝居形式の図版を使用した。課題に用いた因果関係の物語は全部で24種類であった。中道(2011)、柳澤・水口(2017)の課題内容を参考に、一部改編した物語を作成した。特に、生物領域の図版において、中道(2011)、柳澤・水口(2017)では哺乳類(ヒト)、昆虫、植物、魚類、鳥類が組み込まれていたが、本研究ではすべてヒト以外の哺乳類に大幅に変更した。因果関係の領域は、物理領域「例:(1)赤いボールがある、(2)赤いボールが転がり、青いボールにぶつかる、(3)青いボールが転がる」、心理領域「例:(1)ともくんは花を見ていて嬉しい気持ち、(2)そこに犬が来て花を踏んでしまう、(3)ともくんは悲しい気持ち」、生物領域「例:(1)猫はお腹が空いていた、(2)猫は餌を見つけた、(3)猫は餌を食べお腹がいっぱいになる」の3領域である。3つの領域では、それぞれ初期状態から始まる物語が4つあり、各物語で原因事象

から結果状態の連鎖を2パターン作成した。1つ目のパターンは初期状態から結果状態が変化する物語であり、2つ目のパターンは初期状態と結果状態が変化しない物語である。使用した質問項目は、物理領域についてはTable 1、心理領域についてはTable 2、生物領域についてはTable 3に示す。なお、使用した図版は末尾に資料として添付した。

アニミズム課題は、立てられた紙が手で起こした風によって運動する現象の説明を求めた。これは永盛(2012)がアニミズム思考を分類するために考案した課題である。縦9 cm、横6 cmの紙を長辺で半分に折り曲げ、長辺が上下になり且つ風を受け入れる向きにして立てた。この紙に向かって実験者が手であおいで起こした風で紙が移動する現象を呈示し、参加児にこの現象の原因説明を求めた。実験に使用した紙は永盛(2012)の使用したものを参考に一部改編して作成した。彼が開発したフローチャートはFig 1の通りである。

手続き

教室に行き、参加児1名に「お姉さんとクイズをして遊ぼうか」と声を掛け、実験を行う一室へ誘った。参加児は机の前の椅子に座り、実験者は参加児の左側に座った。ICレコーダーがオンになっていることを確認し、最初に、名前・クラスを聞いた後、ラポールを形成した。そして「これから〇〇君(ちゃん)に色々なお話を聞いてもらいます。後でお話のことからクイズを出すから、よく聞いていてね。」と教示し、反事実的課題12問(物理領域4問、心理領域4問、生物領域4問)を行った。3つの領域の呈示および連鎖パターンの呈示順序は循環法を用いた。課題と質問は以下の手順で行った。

(1)初期状態から結果状態が変化する物語の課題を行った。物語の説明として、初期状態を表す1枚目の図版を呈示しながら、「例：机の上にガラスのコップがあります」と話した。原因事象を示す2枚目の図版を呈示しながら、「例：コップが机から落ちました」と話し、最後に結果状態を示す3枚目の図版を呈示しながら、「例：コップは割れてしまいました」と話した。

(2)物語の理解確認のため、物語に含まれる因果関係の結果に関する記憶質問をした。例えば、「今のお話の中で、コップはどうなったかな?」というものであった。結果記憶質問に正答できなかった場合は、「じゃあ、もう一度お話しするね」と話し、図版を呈示しながら再び初期状態、原因事象、結果状態からなる因果関係の物語を聞かせ、結果記憶質問をした。これを実施することによって、物語の理解や記憶が不十分であったために回答が変化する可能性を排除した。

Table 1 物理領域で使用した質問

初期状態	原因事象	結果状態	結果記憶質問	反事実的質問
1. 机の上にガラスのコップがありました	①コップが机から落ちました	コップは割れてしまいました	今のお話でコップはどうなったかな？	もしコップが机から落ちていなかったら、コップはどうなるかな？
	②コップはずっと机の上にあります	コップは割れませんでした	今のお話でコップはどうなったかな？	もしコップが机から落ちたら、コップはどうなるかな？
2. 庭に空っぽのバケツがありました	①外で雨が降りました	バケツに水が溜まりました	今のお話の中でバケツはどうなったかな？	もし外で雨が降らなかったら、バケツはどうなるかな？
	②外はずっと晴れていました	バケツはずっと空のままでした	今のお話の中でバケツはどうなったかな？	もし外で雨が降ったら、バケツはどうなっていたかな？
3. 赤いボールと青いボールがありました	①赤いボールが転がって青いボールにぶつかりました	青いボールが転がりました	今のお話の中で青いボールはどうなったかな？	もし赤いボールが転がって青いボールにぶつからなかったら、青いボールはどうなっていたかな？
	②赤いボールが転がりましたが、青いボールにぶつかりませんでした	青いボールは止まったままでした	今のお話の中で青いボールはどうなったかな？	もし赤いボールが転がって、青いボールにぶつかったら、青いボールはどうなっていたかな？
4. 公園の机の上に紙がありました	①強い風が吹きました	紙は木の上に飛んでいきました	今のお話の中で紙はどこに行ったかな？	もし強い風が吹かなかったら紙はどうなっていたかな？
	②風も吹かないでずっと静かなままでした	紙はずっと机の上にあります	今のお話の中で紙はどこに行ったかな？	もし強い風が吹いたら、紙はどうなっていたかな？

Table 2 心理領域で使用した質問

初期状態	原因事象	結果状態	結果記憶質問	反事実的質問
5. ともくんは花を見ていて嬉しい気持ちでした	①そこに犬が来て、花を踏んでしまいました	ともくんは悲しい気持ちになりました	今のお話の中でともくんはどんな気持ちだったかな？	もし犬が花を踏まなかったら、ともくんはどんな気持ちになっていたかな？
	②そこに犬が来て、一緒に花を見ました	ともくんは嬉しい気持ちのままでした	今のお話の中でともくんはどんな気持ちだったかな？	もし犬が花を踏んでいたら、ともくんはどんな気持ちになっていたかな？
6. れいちゃんは風船を貰って嬉しい気持ちでした	①風船を持って出かけると風船は割れてしまいました	れいちゃんは悲しい気持ちになりました	今のお話の中でれいちゃんはどんな気持ちだったかな？	もし風船が割れていなかったら、れいちゃんはどんな気持ちになっていたかな？
	②風船を持って出かけると風船はふわふわ浮いていました	れいちゃんは嬉しい気持ちのままでした	今のお話の中でれいちゃんはどんな気持ちだったかな？	もし風船が割れてしまったら、れいちゃんはどんな気持ちになっていたかな？
7. けいくんは犬と遊んで楽しい気持ちでした	①犬が遠くに行ってしまった	けいくんは寂しい気持ちになりました	今のお話の中でけいくんはどんな気持ちだったかな？	もし犬が遠くに走っていかなかったら、けいくんはどんな気持ちになっていたかな？
	②けいくんは犬とずっと遊んでいました	けいくんは楽しい気持ちのままでした	今のお話の中でけいくんはどんな気持ちだったかな？	もし犬が遠くに走って行ってしまったら、けいくんはどんな気持ちになっていたかな？
8. ゆうちゃんは絵本が読めなくて困っていました	①お母さんが来てゆうちゃんに絵本を読んでも読んでくれない	ゆうちゃんは嬉しい気持ちになりました	今のお話の中でゆうちゃんはどんな気持ちだったかな？	もしお母さんがゆうちゃんに絵本を読んでくれなかったら、ゆうちゃんはどんな気持ちになっていたかな？
	②お母さんはごはんを作っていてゆうちゃんに絵本を読んでも読んでくれない	ゆうちゃんは困ったままでした	今のお話の中でゆうちゃんはどんな気持ちだったかな？	もしお母さんがゆうちゃんに絵本を読んでくれたら、ゆうちゃんはどんな気持ちになっていたかな？

Table 3 生物領域で使用した質問

初期状態	原因事象	結果状態	結果記憶質問	反事実的質問
9. 猫はお腹が空いていました	①猫は餌を見つけてきました	猫は餌を食べました	今のお話の中で猫は餌を食べてどうなったかな？	もし猫が餌を見つけられなかったら、猫はどうなっていたかな？
	②猫は餌を見つけれませんでした	猫はお腹が空いたままでした	今のお話の中で猫はどうなったかな？	もし猫が餌を見つけていたら、猫はどうなっていたかな？
10. 犬が走っていました	①犬は岩にぶつかりました	犬の足から血が出ました	今のお話の中で犬はどうなったかな？	もし犬が岩にぶつかっていなかったら、犬はどうなっていたかな？
	②犬は岩にぶつかりませんでした	犬の足から血は出ませんでした	今のお話の中で犬はどうなったかな？	もし犬が岩にぶつかっていたら、犬はどうなっていたかな？
11. リスが木に登りました	①リスはつまずいてしまいました	リスは木から落ちてしまいました	今のお話の中でリスはどうなったかな？	もしリスがつまずかなかつたら、リスはどうなっていたかな？
	②リスはつまずきませんでした	リスはそのまま木を登りました	今のお話の中でリスはどうなったかな？	もしリスがつまずいていたら、リスはどうなっていたかな？
12. ヤギが原っぱにいました	①外で雨が降りました	ヤギは身体が濡れてしまいました	今のお話の中でヤギはどうなったかな？	もし雨が降らなかつたら、ヤギの身体はどうなっていたかな？
	②雨は降りませんでした	ヤギはそのまま原っぱにいました	今のお話の中でヤギはどうなったかな？	もし雨が降っていたら、ヤギの身体はどうなっていたかな？

(3)原因事象が異なっていた場合の結果状態に関する反事実質問をした。例えば、「もしコップが机から落ちていなかったら、コップはどうなったかな？」というものであった。

(4)反事実質問への回答を考えた理由について尋ねた(例: どうしてそう思ったのかな?)。具体的には、反事実的質問に正答できなかった場合、「じゃあ、この絵を見てみよう!」と話し、初期状態の図版を呈示しながら再び初期状態、原因事象、結果状態からなる因果関係の物語を聞かせ、反事実的質問をした。この際、回答を考えた理由は問わなかった。

(5)初期状態から結果状態が変化しない物語の課題を同様の手順で行った。

(6)同様の手順で残りの反事実課題も行った。

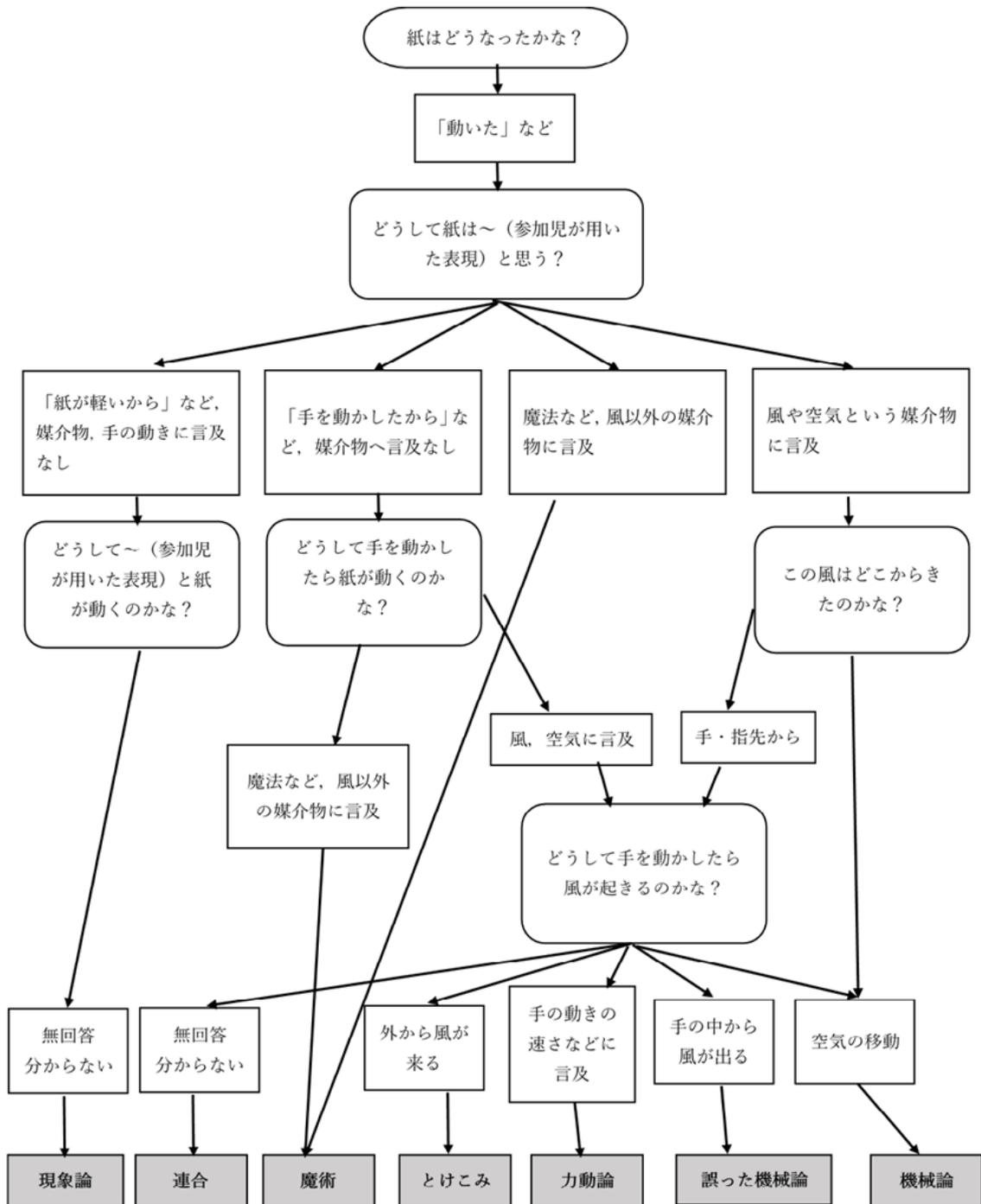


Fig 1 アニミズムの分類フローチャート(永盛, 2012)

(7)引き続き、アニミズム課題を実施した。まず、提示した紙に特別な仕掛けがないことを説明し、紙を実験者と参加児のほぼ中間点の位置に立てた。

(8)「この紙をよく見ていてね。」と説明し、手で紙をあおぎ、紙が動く現象を見せた。

(9)この現象に対し、参加児の説明様式が明らかになるまで、または参加児が無回答、「わからない」と答えるまで、「～(参加児の説明)となるのはどうしてかな?」、「～(参加児の説明)とはどういうことかな?」と尋ねた。なお、紙の運動の原因のヒントとならないよう、手で起こした風が子どもに当たらないよう気をつけた。

(10)すべての実験を終えたら、「遊んでくれてありがとう。クイズは楽しかったかな?」と話し、参加児の感想を聞いて記録した。参加児に「お姉さんとクイズをする前は何かをして遊んでいたのかな?」と質問し、実験前の遊びに戻れるよう配慮して教室に送り届けた。

点数化

反事実的質問に関して、結果記憶質問に正答した上で反事実的質問に正答した場合に1点(計4点満点)、さらにその理由に正答した場合に1点(計4点満点)を加えた。それ以外の場合を0点とし、3つの領域(物理、心理、生物)それぞれの合計点を算出した。よって各領域は0-8点の間で変動する。アニミズム課題では、Piaget(1927 / 1971)を参考に永盛(2012)が作成したフローチャートによって参加児の説明を7つの因果性タイプに分類した。

結果

本研究では、36名の幼児を対象に実験を実施した。物語を理解できず質問に十分に返答できなかった1名を除外し、年少児17名、年長児18名の計35名を分析対象とした。まず、各年齢と3つの領域による総得点(反事実質問得点と理由得点)はFig 2に示した。

各年齢における領域別の正答数の分析

年齢を参加者間、領域を参加者内に配置した2要因分散分析を行った。その結果、年齢の主効果が有意であった($F_{1,33} = 9.012, p = .005, \eta^2 = 0.214$)。領域の主効果も有意であった($F_{2,66} = 7.308, p = .001, \eta^2 = 0.181$)。なお、交互作用は有意差が検出されなかった($F_{2,66} = 0.403, p = .67, \eta^2 = 0.012$)。

年齢の要因について、年長児が年少児の平均値より有意に高いことが示された。領域の要因については、対応のある t 検定による多重比較($\alpha = 0.05$, 両側検定)を行った結果、心理が物理より値が高い傾向にあった($t(34) = 1.85, p = .073$)。また物理は生物よりも値が高い傾向にあった($t(34) = 1.974, p = .073$)。なお心理は生物よりも値が有意に高かった($t(34) = 4.034, p < .001$)。

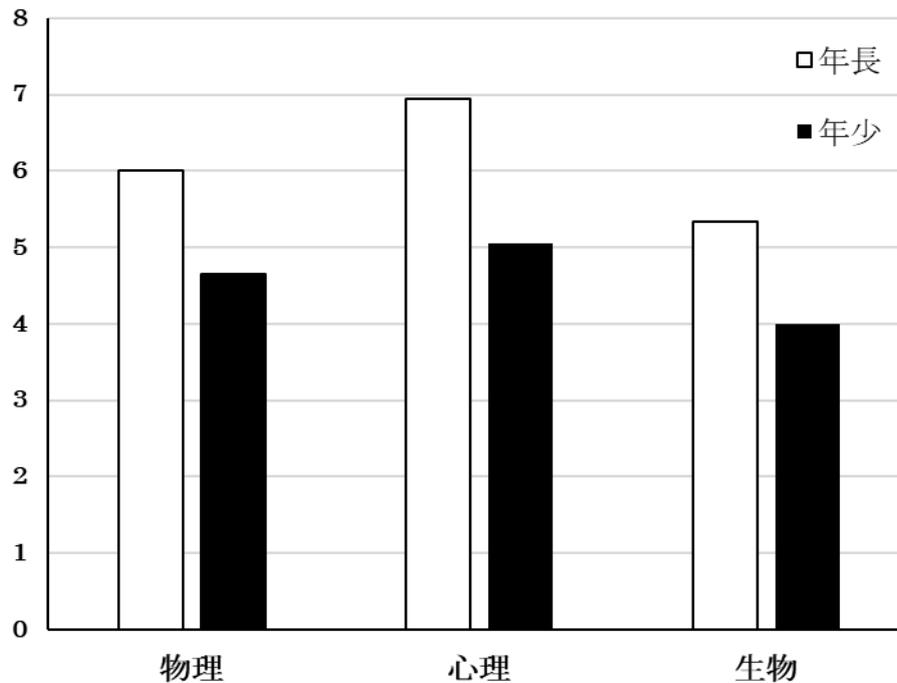


Fig 2 年少児と年長児の領域別の平均

アニミズムと正答の関連

既に示したように永盛(2012)は、アニミズムを7種類に分類している。サンプル数の少ない年長児については、誤った機械論と現象論、とけこみ、力動論をその他とした。同様の理由で年少児は、誤った機械論、機械論、現象論、とけこみ、魔術、力動論をその他とした。その上で、年長児と年少児のそれぞれについて混合配置分散分析を行った。年長児は領域(3水準：参加者内配置)×アニミズム(3水準：参加者間配置)とした(Fig 3)。アニミズム要因を参加者間、領域要因を参加者内に配置した2要因分散分析を行った結果、アニミズムの主効果が有意でなく ($F_{2,15} = 0.155, p = .857, \eta^2 = 0.02$)、領域の主効果が有意であり ($F_{2,30} = 7.319, p = .002, \eta^2 = 0.328$)、交互作用は有意でなかった ($F_{4,30} = 2.103, p = .105, \eta^2 = 0.219$)。

領域の主効果について、 t 検定による多重比較 ($\alpha = 0.05$, 両側検定)を行った結果、心理の平均($mean = 6.944$)が生物の平均($mean = 5.333$)よりも有意に大きかった ($t(17) = 3.63, p = .006$)。つまり、アニミズムの違いは領域に影響を及ぼさないことが明らかになった。一方年少児は、領域(3水準：参加者内配置)×アニミズム(2水準：参加者間配置)とした(Fig 4)。アニミズム要因を参加者間、領域要因を参加者内に配置した2要因分散分析を行った結果、アニミズムの主効果が有意でなく ($F_{1,15} = 0.633, p = .438, \eta^2 = 0.04$)、領域の主効果が有意でなく ($F_{2,30} = 2.411, p = .106, \eta^2 = 0.138$)、交互作用が有意傾向であった ($F_{2,30} = 2.918, p = .069, \eta^2 = 0.163$)。この分析では、連合とその他の比較しかできな

かったため十分ではないが、その範囲内ではアニミズムの影響は見られなかった。

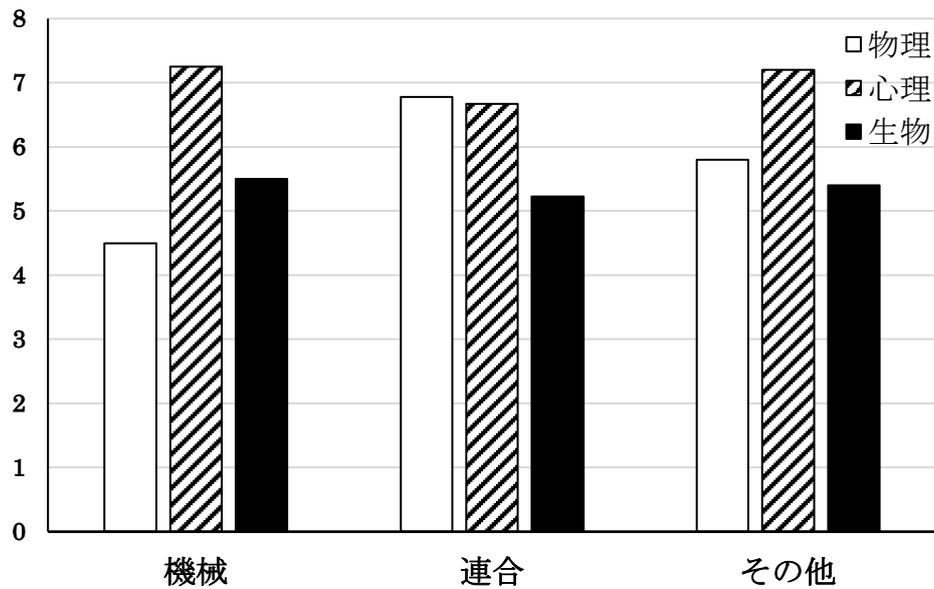


Fig 3 年長児のアニミズム課題

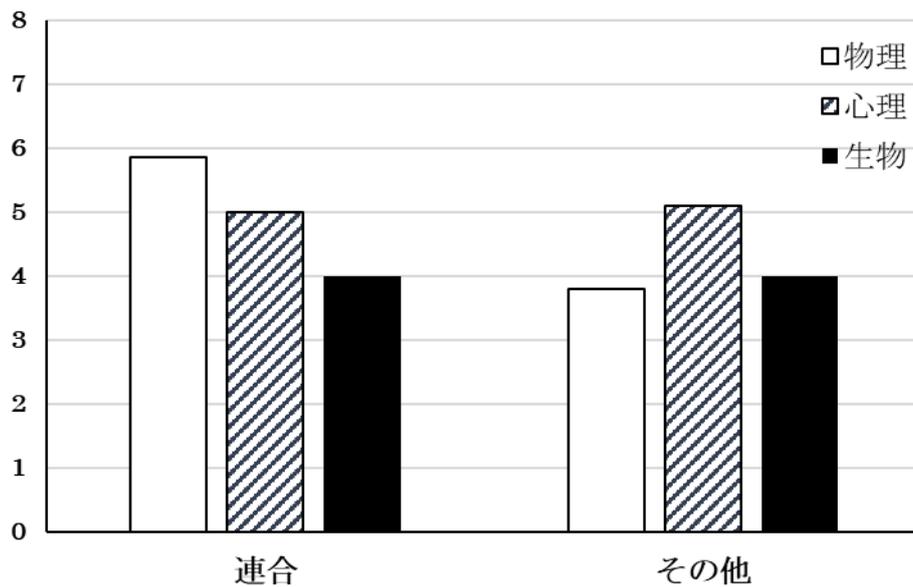


Fig 4 年少児のアニミズム課題

再質問の効果について

再質問の効果について検討する。1 回目の質問が誤答であった場合に、2 回目の質問を行った。そこで Table 4 のように、再質問で不通過と通過の数を算出した。セルの中に 0

が含まれていたため、カイ二乗検定を回避した。代わりに、通過と不通過について正確二項検定を行った。結果、年長児の物理は $p = 1$, *effect size* $g = -0.1667$ で差がなかった。心理は分析しなかった。生物は $p = 1$, *effect size* $g = 0$ で差がなかった。年少児の物理は $p = .0768$, *effect size* $g = 0.25$ で有意傾向であった。心理は $p = .5$, *effect size* $g = 0.5$ で差がなかった。生物は $p = .0625$, *effect size* $g = 0.5$ で有意傾向であった。以上のように、2回目の質問の効果は見当たらなかった。

Table 4 再質問における視覚的手掛かりの効果

	物理		心理		生物	
	不通過	通過	不通過	通過	不通過	通過
年長児	1	2	0	0	3	3
年少児	12	4	2	0	5	0

考察

各年齢における領域の影響

反事実的推論を年齢別に比較したところ、先行研究と同様、年長児は年少児よりも理由を含めた反事実的推論得点が有意に高かった。しかしながら、領域別に比較した結果、心理は物理および生物よりも反事実得点が有意に高く、物理は生物よりも有意に高かった。よって、心理は生物より成績が高く、さらに心理、物理、生物の順に成績が高い傾向が示された。これは、心理、生物、物理の順に成績が高かった中道(2011)、柳澤・水口(2017)とは異なる結果となった。最初にこの点を考察する。

まず、心理と物理の2つの領域の発達である。Tomasello(1999/2006)は、あらゆる文化的所産が意図を読み取る能力によって成立したと言う。文化的所産とは、人為的に生み出された有形無形のものである。具体的には、道具や経済のシステム・記号や構造・制度や慣習である。これらは、ヒト以外の霊長類は具有しない。これを具有した理由は、意図を読み取る能力に由来する。幼児は、生後9ヶ月以降意図を読み取る能力を高めていく。これは目に見えないフォース(force)を仮定し、因果を考えることに繋がる。例えば、熊を見て人間が逃げたとする。ヒト以外の霊長類や他の哺乳動物は、先行事象と後行事象を結び付けることしかできない。ところが人間は先行事象と後行事象の間に介在する目に見えないフォースを読み取る。つまり、熊を見て、恐れを感じたため逃げたと理解する。これが意図の推察能力である。

意図の推察能力はさらに発達する。心理領域のフォースの読み取りを物理領域のフォー

スの読み取りに転用する。具体的には、風が吹いてリンゴが落ちたとする。ヒト以外の霊長類は、当然先行事象と後行事象を結び付けるのみである。つまり、風が吹いてリンゴが落ちたと理解する。これに対して、人間は物理領域においても先行事象と後行事象の間に介在するフォースを考える。風の物理エネルギーを受けたことで、リンゴが落ちたと理解する。この物理領域に心理領域のようなフォースの読み取りを転用したことが、文化的所産を生み出すことを可能にした。例えば、秋になって葉っぱが紅葉するメカニズムを考えた。雲ができて、雨が降るメカニズムを解明した。そのようなメカニズムの解明から得た知見で、新しい仕組みや機械などをつくった。これがヒトにだけ文化をつくるのが可能であった理由である。本研究の結果は Tomasello(1999 / 2006)の心理領域から物理領域に発達するという見解を支持する結果であった。

次に、生物領域について考える。本研究では、心理領域の成績が最も高く、次に物理領域の成績が高かった。生物領域は物理領域よりも成績が低かった。つまり、生物領域が最も理解が困難であることを示していた。一方、先行研究の中道(2011)では、心理領域、生物領域、物理領域の順に成績が高かった。柳澤・水口(2017)では、心理領域の成績が最も高く、生物領域と物理領域の間に差はなかった。よって、心理領域と物理領域の発達は一貫していたが、生物領域は不一致であった。中道(2011)については、本来物理領域の成績が最も高くなるはずであったが、実験手続き上の問題によって阻害されたと論じている。ただし、生物領域の発達に関する理論的な考察はあまりなされていなかった。また、柳澤・水口(2017)では、物理領域と生物領域に差はなかったが、生物領域は物理領域や心理領域と関連せず、独自に発達する可能性を指摘していた。

本研究の結果は、生物領域の発達が最も遅いことを示していた。これまでの研究結果を考え合わせると、生物領域は独自に発達する上、心理領域や物理領域と比較すると理解がしにくいと考えられる。中道(2011)では論じられていなかったが、心理領域を成立させた後にそれを転用して物理領域が成立する。このため、心理領域と物理領域には発達の関連性がある。しかしながら、生物領域は心理領域や物理領域と関連性がない。これは、柳澤・水口(2017)と軌を一にする見解である。今回、生物領域の成績が有意に低かったことは、関連性がないことに加えてその成立が幼児期後半以降であることを示している。

Goswami(1998 / 2003)は生物領域について、生物と無生物の違いは極めて早期から可能であると論じている。我々生物は、無生物と比べて生物に対しては特別な注意を払う必要がある。自分に危険を及ぼす生物であれば回避しなければならない。捕食できる生物であれば捕獲する準備態勢を取らなければならない。よって、生物領域は特別な装置を具有している。また、稲垣(1995)は、幼児期の子どもは生物を心理学の枠組みではなく生物学の枠組みで捉えていると論じている。これらのことから、生物領域は心理領域や物理領域とは異なる独自の発達をしていくことが考えられる。そして、生物領域は早期からその萌芽的思考様式を発達させているが、反事実に適用するには幼児期後期を待たなければ

ばならないのだろう。

アニミズム思考との関連

本研究では、幼児の原因説明を永盛(2012)のフローチャートを使用して7つの因果性タイプに分類する方法を採用した。永盛(2012)は、連合タイプを、風が起きた原因に「手を動かしたから」など手の動きを連合させるが、手の動きと風の発生との関係を説明できなかったものと定義している。この連合タイプが最も多いという本研究の結果は、幼児は手を動かすと風が起きるが、その要因は理解できていないということを示す。サンプル数が少なかったため、連合タイプとその他の比較での分析であるが、年長児も年少児もアニミズム思考の分類の違いにかかわらず領域に影響を及ぼさないことが分かった。このことから、幼児は反事実的推論を思考する際、アニミズム思考とは関連させずに思考しているということが示された。幼児期には論理による反事実的推論の思考様式が備わっており、アニミズム思考を用いずに正答を導き出していることが考えられる。但し、永盛(2012)では、発達の順序性は論じられていない。よって特定のタイプと通過の可否は不明確である。

視覚的手掛かりの影響

本研究では、最初の回答で誤答がなかった年長児の心理領域を除いて検討した。その結果、年少児の物理領域と生物領域で有意ではあったが再回答の効果は見られなかった。よって、再回答を求める際に視覚的要素を強化しても、幼児の成績は変わらないことが示された。幼児は、言語要素の他に視覚的手掛かりが加わることで、より理解力が高まることが知られている。しかし、本研究における反事実的推論力には、視覚的要素は影響を及ぼさないとと言える。特に、年少児においてそれは顕著に表れている。この結果は、反事実的推論の思考様式と今回使用した視覚的手掛かりに関連性がないことを示しているだろう。

今後の課題

本研究では、反事実的推論力とアニミズム思考との関連性を調査する方法として、アニミズム思考を分類別に振り分けるフローチャート(永盛, 2012)を使用した。回答を数値化した統計的検定の結果からは、アニミズム思考が反事実的推論に影響しないことが示された。ただし、アニミズム思考を詳細に分類した結果、いくつかのタイプは該当者が少なかった。それらのタイプはその他として概括した。このその他の反事実的質問の正誤と理由の回答内容から、生物領域において多くの幼児がアニミズム思考からくる表現を用いて回答をしていた。それは特に年長児よりも年少児により多く見られた。これは、幼児が一般的に連想しやすい哺乳類動物を生物領域の課題に用いたことで、アニミズム思考に基づいた思考になった可能性が推測される。この点については、アニミズム思考と生物概念の反事実的推論の関係性においてより詳細に調査する必要がある。そのためには、より多くのサンプル数が必要だろう。また、アニミズム思考を分類化するフローチャート以外の方法で反事実的推論力との関連性を示すことができるものも必要であろう。

さらに、本研究では視覚的要素が反事実的推論力に及ぼす影響を調べるため、2回目の

質問で再度図版を見せながら物語を聞かせる方法を採用した。しかし、成績に変化はなかった。ただし、視覚とは別の要素を含んだ手掛かりを提示することで、反事実的推論力の理解度が高まるかどうかをさらに検討する必要性が課題として残された。

また、本研究では反事実的質問の回答を口頭説明で求めた。幼児の発した回答内容の全体的印象では、ほぼ全員が回答の正誤に関係なく受け答えしていた。しかしながら、柳澤・水口(2017)も指摘しているように、この方法論では言語能力の個人差が関与する可能性がある。今後は、言語教示以外で正確に測定可能な方法で実験を行うことが必要だろう。

柳澤・水口(2017)は、彼らの反事実的推論に関する研究を、他者の意図の読み取りを苦手とする自閉症スペクトラム障害(Autism Spectrum Disorder)の子どもに教育的な意義を見出すことが可能であるとの見解を示している。それと関連して、言語能力の発達に困難を抱えることも示されている。ASDにおける社会性の障がいを考えるには、信念、意図、情動というような心的状態の理解への困難さを検討する必要がある、他者とのコミュニケーションにおいても相手の意図の読み取りや行動の予測や理解が大切である(横田・田中, 2012)。このことから、反事実的推論、特に心理領域においてASDとの関連性を深く追究することがASDの子どもの教育や社会生活の援助手掛かりになると言えよう。

付記

本研究は科学研究費補助金 (No. 17K04348) の助成を受けて行われた。

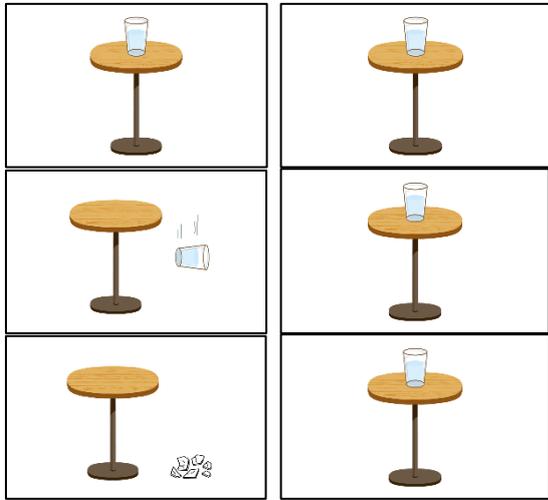
文献

- Amsel, E., & Smalley, J. D. (2000). *Beyond really and truly: Children's counterfactual thinking about pretend and possible worlds*. Mitchell, P., & Riggs, K. J. (Eds), *Children's reasoning and the mind*. (pp. 121-147) Psychology Press.
- 藤戸麻美・矢藤優子 (2015). 幼児におけるうそ行動の認知的基盤の検討 発達心理学研究, 26, 135-143.
- German, T. P., & Nichols, S. (2003). Children's counterfactual inferences about long and short causal chains. *Developmental Science*, 6, 514-523.
- Goswami, U. (1998). *Cognition in children* Psychology Press. (岩男卓実・上淵 寿・古池若葉・富山尚子・中島伸子(訳). (2003). 子どもの認知発達 新曜社)
- Guajardo, N. R., & Turley-Ames, K. J. (2004). Preschool's generation of different types of counterfactual statement and theory of mind understanding. *Cognitive Development*, 19, 53-80.
- Harris, P. L., German, T., & Mills, P. (1996). Children's use of counterfactual thinking in causal reasoning. *Cognition*, 61, 233-259.

- 稲垣佳世子 (1995). 生物概念の獲得と変化：幼児の「素朴生物学」をめぐって 風間書房
- 稲垣佳世子・波多野誼余夫 (2005). 子どもの概念発達と変化 共立出版
- 楠見 孝 (2011). 認知・言語 京都大学心理学連合(編) 心理学概論 (pp. 127-154) ナカニシヤ出版
- Mackie, J. L. (1974). *The cement of the universe: a study of causation*. Oxford University Press.
- 永盛善博 (2012). 物理現象の因果的説明の発達に見る幼児期の認知の独自性 心理科学, 33, 35-45.
- 中道圭人 (2006). 幼児の条件推論にふりの設定が及ぼす影響 発達心理学研究, 17, 103-114.
- 中道圭人 (2010). 幼児の反事実的推論とふりの関連 日本心理学会第 74 回大会発表論文集, 74.
- 中道圭人 (2011). 幼児の反事実的因果関係の領域が及ぼす影響 発達心理学研究, 22, 228-239.
- 落合正行 (2006). 素朴理論の獲得 日本児童研究所(編) 児童心理学の進歩, 39 (pp. 53-77) 金子書房.
- 小川真人・高橋 登(2012). 幼児の役割遊び・ふり遊びと「心の理論」の関連 発達心理学研究, 23, 85-94.
- Piaget, J. (1960). *The child's conception of physical causality*. Littlefield, Adams.
- Piaget, J. (1927). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Felix Alcan. (岸田 秀(訳). (1971) 子どもの因果関係の認識 明治図書出版)
- 澤 隆史・須藤貢朋(1990). 特殊(反事実)条件文の理解の発達について 日本教育心理学会第 32 回総会発表論文集, 225.
- 澤 隆史・須藤貢朋(1991). 特殊(反事実)条件文の理解の発達について(2) 日本教育心理学会第 33 回総会発表論文集, 235.
- (Tomasello, M. (1996). *The cultural origins of human cognition*. London: Harvard University Press. (大堀壽夫・中島恒子・西村義樹・本田 啓 (訳). (2006) 心とことばの起源を探る：文化と認知 勁草書房)
- Wells, G. L., & Gavinski, I. (1989). Mental simulation and causality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 161-169.
- 柳澤寿子・水口 崇 (2017). 幼児期の反事実的推論における領域の発達 信州心理臨床紀要, 16, 97-114.
- 横田晋務・田中真理(2012). 自閉症スペクトラム障害児の他者意図理解および操作についての研究動向 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 60, 323-348.

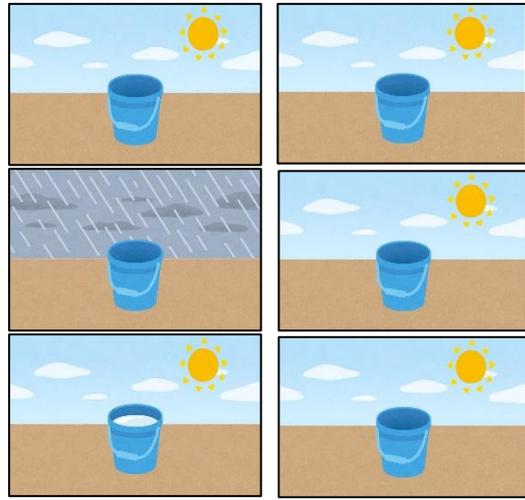
資料

物理領域の図版



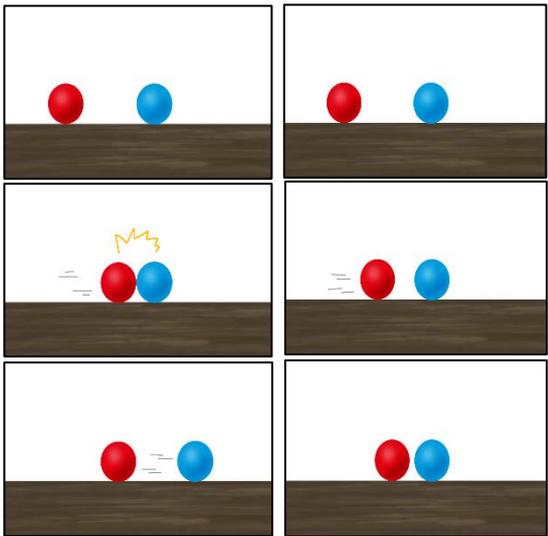
1-①

1-②



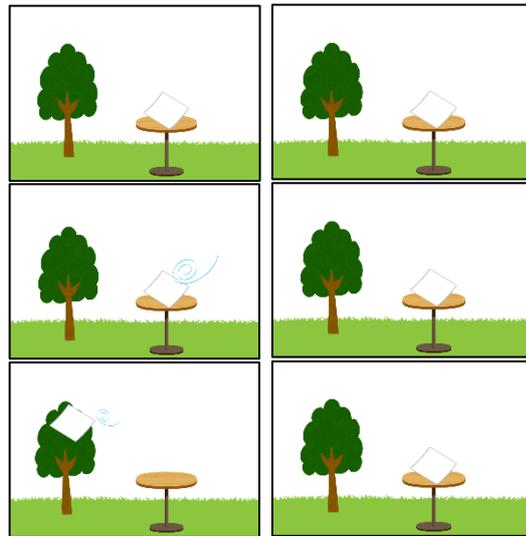
2-①

2-②



3-①

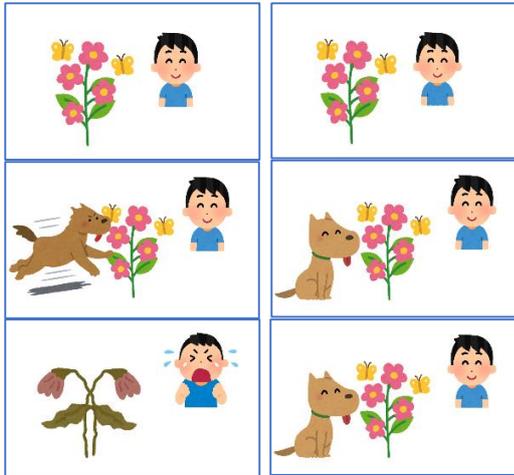
3-②



4-①

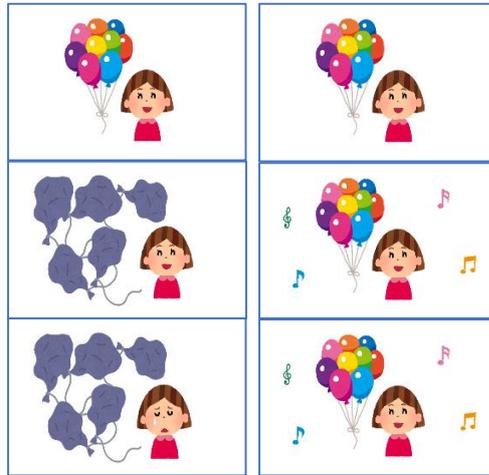
4-②

心理領域の図版



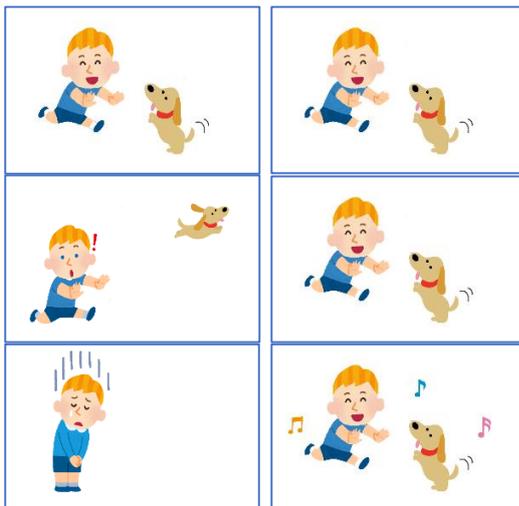
5-①

5-②



6-①

6-②



7-①

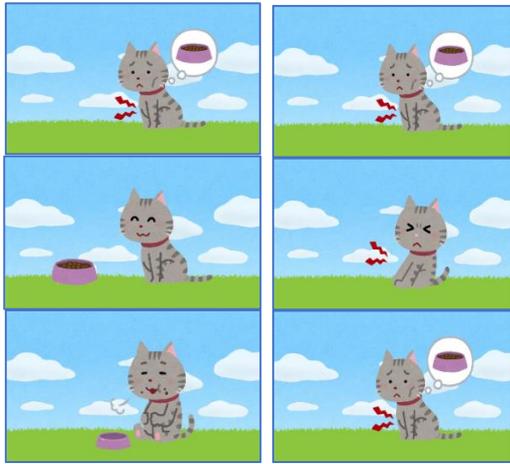
7-②



8-①

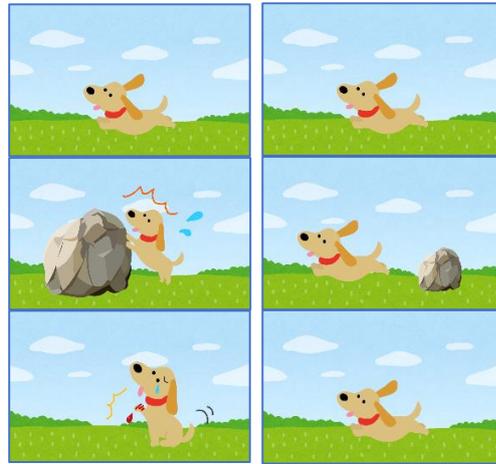
8-②

生物領域の図版



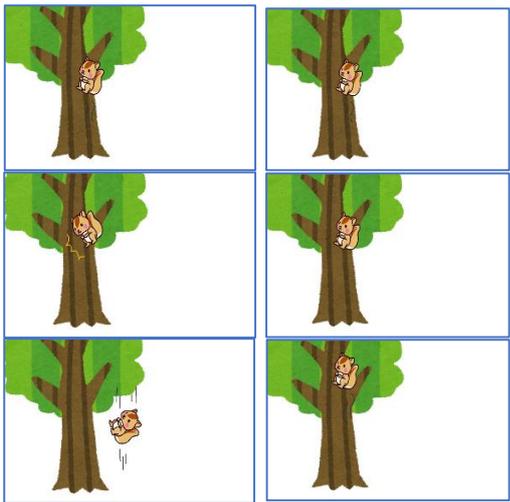
9-①

9-②



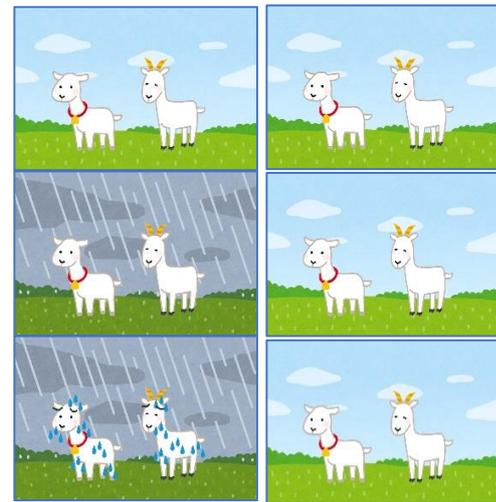
10-①

10-②



11-①

11-②



12-①

12-②