

領域「環境」に関連した生物についての幼児の疑問に保育者は どう対応するか？

—教育・保育施設への質問紙調査による実態把握—

満行 知花* 田川 一希

要約

幼児の疑問に大人がどのように対応するかは、直接的な知識の獲得だけでなく、幼児の認知発達やその後の学びに影響を与える。先行研究で、幼児のいまだく疑問には自然に関するもの、その中でも生物に関する疑問が多いことが知られている。そのため本研究では、保育内容の領域「環境」と関連して、生物についての疑問に保育者がどのように対応したかの質問紙調査を元に量的・質的な解析を行った。その結果、「一緒に本・Web等で調べる」「一緒に実験・観察する」「一緒に考える」というような、保育者が幼児と協働して問題解決にあたる頻度が38.3%で最も高かった。続いて「説明する」「調べて説明する」「絵本を読み聞かせる」をまとめた「説明」が30.1%となった。そのため、保育者と幼児が協働して問題解決しようとする事、さまざまな手段を用いて説明しようとする事が見出された。保育者と幼児が協働して問題解決にあたる事は先行研究では確認されておらず、本研究の対象の特徴といえるだろう。また本研究では、幼児が発する疑問の複雑さ、幼児の発達特性、指導のねらいによって保育者が対応を変えていることが読み取れた。さらに本研究では、幼児が最も多く発した「なぜ」「どうして」という疑問についての対応も解析した。その結果、それらの疑問に対して、図鑑、絵本やインターネット等で調べる対応が41.9%と最も大きな割合を占め、科学的な知識を正確に伝えることを重視する姿勢が読み取れた。本稿では、1. 幼児の思考力、探究心をはぐくむ、2. 保育者の指導に対する心理的障壁の軽減、3. 生物の理解をより深める、4. 小中高等学校での理科、生物の学習につながる、の4つの観点から、幼児の生物に関する「なぜ」の疑問に対して、保育者が究極要因の考え方を学び、幼児と一緒に考えることを提案する。

キーワード：保育者の対応、幼児の疑問、幼児教育、領域「環境」、究極要因

1. 緒言

(1) 幼児の興味や関心を広げる上での保育者の対応の重要性とその課題

幼児は、日常生活の中で様々な現象に興味を持つ。このような興味や関心は、幼児が主体的に関わることによって更に深まり、物の性質の理解、思考力の基礎、豊かな心が培われていく。幼稚園教育要領では「このような興味や関心は、その対象と十分に関わり合い、好奇心や探究心を満足させながら、自分でよく見たり、取り扱ったりすることにより、更に高まり、思考力の基礎を培っていくので、幼児が様々な対象と十分に関わり合えるようにすることが大切である。また、他の幼児や教師と言葉により対話することがその過程を更に深めていくことにもなる。」と書かれている(文部科学省2018)。保育者は、幼児が興味の対象と十分に関わり合えるようにするとともに、対話による対

応も重要である。子どもたちはたびたび質問-回答-フォローアップという他者とのやりとりを通じて知識を獲得する (Butler et al. 2020, Chouinard 2007, Frazier et al. 2009, Hickling & Wellman 2001)。幼児は自身の知識との間にずれや矛盾を感じた時、質問をすることで必要な部分的を絞って情報を得ることができる。そのため幼児は保育者をはじめ周囲の大人に実に多くの質問をする。2~4 歳児と親の動物園での会話を記録した Chouinard et al. (2007) は、幼児が 1 時間あたり 100 個以上の質問を発すること、その質問のうち 71-78% は情報を求める質問であることを示した。幼児の質問に対する大人の応答の質は、直接的な知識の獲得だけでなく、幼児の認知発達やその後の学びに影響を与える (Skalstad & Munkebye 2022)。また子どもは、身近な人の行動を模倣することで学習していく (Hurley & Chater 2005, Boyd et al. 2011)。特に幼児期は、不必要と思えるものまで忠実に模倣する過剰模倣が見られる (Horner & Whiten 2005, Whiten et al. 2009)。質問に対する答えだけでなく、保育者や身近な大人が疑問の対象をどのように考え、また疑問にどのように取り組むかという姿勢そのものも、幼児に大きな影響を与えるだろう。

幼児のいなく疑問には自然に対する疑問が多くみられる。有元は幼児のいなく疑問について数多く調査し、質問全体のうち 71%~88% が自然に関する疑問であったこと、またそのうち生物に対する疑問が最も多い (30~52%) ことを示している (有元 1969, 有元ら 1980, 有元・安倍 1979)。保育者は自然事象に対してどのような印象をもっているだろうか。宮下 (2011) は東京都と神奈川県の子供園・保育所の教師や保育士を対象に、自然事象と指導に対する意識調査を行なっている。その中で、自然現象そのものを「とても好き」もしくは「好き」と思っている幼稚園教師または保育所の保育士は 94.8% と非常に高かった。また教師や保育士が指導を得意と思っている自然体験の領域は植物、動物などの生物領域で最も高かった。一方で、自然事象を子どもたちに指導することを「得意」「やや得意」と答えた幼稚園教師、保育士は 50.0% に減少し、「自然事象は好きだが子どもへの指導は得意ではない」という意識の開きが見られている。小谷 (2009) は保育士・幼稚園教師を対象に科学に対するイメージと、科学教育を保育に導入する場合の心理的障壁について個別面談調査を行なっている。そこからは「科学知識を正しく伝えなければならない」という意識が強く、指導に苦手意識を持つ様子が読み取れる。それでは幼児の自然科学に関する疑問に対して、保育者または身近な大人は現在どのように対応しており、またどのように対応するのが良いのだろうか？

(2) 幼児の疑問への大人の対応に関する先行研究

幼児の疑問に対する反応の選択には、関わる大人の幼児教育や発達に対する知識や価値観、その内容に関する専門的知識の有無等の要素が影響すると考えられる (e.g., Shtulman and Checa 2012)。幼児の疑問への大人の対応を調べた研究は、親子を対象としたものが多い (Haber et al. 2021)。これまでの研究から、親の対応は幼児の年齢や性別に影響を受けることが示されている。Callanan & Oakes (1992) は、3~5 歳児の母親に 2 週間、子どもが「なぜ」「どのように」と因果関係を求める質問をした場合、その内容とそれに対する親の反応を記録するように求めた。その結果、親の説明の方法は幼児の年齢によって異なる傾向にあることを示した。具体的には、因果関係に着目し説明するパターンの回答は、3 歳児に対する回答では 32% であったのに対し、4~5 歳児では 50~60% となった。Crowley et al. (2001) は、自然科学に関する質問を受けた親が、4 歳女兒と比較して 4 歳男児に対してより多くの情報を提供することを示した。幼児の質問に対する保育者の対応を調べた研究とし

ては、Haber et al. (2021) の研究が挙げられる。彼らは、現職の保育者と保育者養成校の学生を対象に質問紙調査を実施し、自然科学についての幼児の質問に対してどのように応答するかを尋ねた。その結果、現職の保育者、養成校の学生ともに説明を行うことが最も多く（67.1%）、質問を返す（11.2%）、別の質問をする（10.6%）、探究の方法を提案する（4.4%）が続いた。しかし日本においては、幼児の質問に対する保育者の応答について、量的にその傾向を分析した研究はほとんどない。

また幼児の疑問に対して、どのように対応するのが良いのだろうか。Frazier et al. (2009) は、2～4歳の幼児の説明的情報を求める質問に対する大人の回答を分析した。その結果、幼児の質問に対して大人が因果関係のある説明をした場合、幼児は同意してさらに探究が促される質問をした一方で、説明がなされない場合、元の質問を繰り返し、自分なりの説明をしたという。また Skalstad & Munkebye (2021) は自然環境にいる 4～6 歳児が保育者に対して行う質問を分析し、どのような状況で幼児の科学的探究につながる質問が促進されるかを調べている。そこで、幼児と保育者が自然現象と一緒に観察し、保育者が幼児の事実的情報を求める質問に対して答えた後に、科学的探究につながる説明的情報を求める質問が多く出たことを示した。また、そのトピックについて幼児自身が一定の知識を持っていた場合には、自発的に科学的探究につながる質問がなされた。このことから、自然現象に実際に触れていること、そのトピックについて一定の知識が与えられる（または幼児自身が持っている）こと、そして保育者が探究心を促す応答をすることが大切だと考えられる。Engel (2011) は、学校において教師と生徒の間の相互作用が、子供たちの好奇心と質問力を育む上で重要だと様々なエピソードから主張している。日本における保育者養成校のテキストでも、保育者の対応についてのエピソードが多くみられる。それでは、現場ではどのように対応されているのだろうか。

本研究では、自然事象の中でも高頻度で見られる幼児の生物に関する疑問について、保育者がどのように対応したかの質問紙調査を元に量的、質的な解析を行なった。また生物に関する疑問のうち、「なぜ」「どうして」のような説明的情報を求める疑問への対応を考察する。

2. 目的と方法

(1) 目的

本研究は、教育・保育施設で幼児の発する疑問に対して保育者がどのように対応するかの実態把握を目的としている。先行研究（田川 2023）で、保育者が 3～5 歳児から受けた生物に関する疑問についての質問紙調査が行われている。本研究では、それらの疑問について保育者がどのように対応したかについて量的、質的な解析を行った。

(2) 材料と方法

幼児が発する生物についての疑問と保育者の対応を収集することを目的として、保育者を対象とした質問紙調査を行った。質問紙の内容は「先生がこれまで幼児（3～5 歳児）から受けた生物（動物・植物・昆虫・微生物・人体などすべての分野を含みます）に関する質問（疑問）の中で、印象に残っているものを 3 つ程度記入してください」とし、幼児が発した疑問、幼児の年齢、幼児の性別、疑問を発したきっかけ（場面）、それを受けた保育者の対応についての回答を依頼した。質問紙は、2022 年 11 月、九州地方の A 県に属する国立・公立・私立の幼稚園・幼稚園型認定こども園・幼保連携型認定こども園 118 園に送付した。質問紙調査の実施にあたって、事前に宮崎国際大学研究倫理審

査委員会による審査を受けた。

送付した園の 38.1%にあたる 45 園の保育者 151 名から回答を得た。得られた幼児の疑問は 292 件であった。これらの疑問に出現する生物の種類、分類群、特徴、比較の観点、幼児が求める情報のタイプを整理しその傾向を分析した結果は、田川（2023）として発表した。本稿では、それぞれの疑問を受けての保育者の対応を解析の対象とした。

まず、幼児の疑問を受けての保育者の対応を 15 種類のカテゴリーに分類した（表 1）。1 つの疑問に対して複数のカテゴリーが該当する場合は、重複を許して集計した。大まかな傾向をつかむために、幾つかのカテゴリーをさらに大きなカテゴリーに整理した。具体的には「説明する」「調べて説明する」「絵本を読み聞かせる」を「説明」, 「一緒に本・Web 等で調べる」「一緒に実験観察する」「一緒に考える」を「一緒に」, 「ほかの子に尋ねる」「探究を促す」「専門家に尋ねる」「話し合いを促す」「製作につなげる」を「その他」とした。

幼児の疑問を受けての保育者の対応の特徴は、2 つの方法で分析した。1 つ目は、幼児が求めている情報のタイプおよび幼児の年齢との関係の量的分析である。田川（2023）は Baram-Tsabari and Yadun（2007）をもとにして、幼児が疑問を通して求めている情報を、説明的情報（explanatory information）、事実的情報（factual information）、方法的情報（methodological information）、自由情報（open-ended information）の 4 つに分類した。それぞれの分類方法は以下のとおりである。説明的情報とは、「どのように」「なぜ」といった疑問詞が伴う質問に対する情報であり、生物現象のメカニズムや機能など何らかの因果関係が含まれる。事実的情報とは、生物の種名や用語、食性など、簡単な知識となる情報である。方法的情報とは、飼育や栽培の方法など、幼児が生物と関わる上での手段についての情報である。自由情報とは、科学的に答えることが困難な情報である（田川 2023）。これらのうち、十分な回答数が得られた、説明的情報を求める質問と事実的情報を求める質問を統計解析の対象とした。幼児が求めている情報のタイプによって対応の出現頻度が異なるかを明らかにするために、Fisher の正確確率検定を行った。また、幼児の年齢によって対応の出現頻度が異なるかを明らかにするために、Fisher の正確確率検定を行った。すべての統計解析には R（R Core Team 2022）を用いた。

2 つ目は、幼児の疑問と対応に関する質的解析である。まず同じ質問に対して異なる保育者がどのように対応するかを明らかにするために、幼児の疑問として 5 件以上出現したトピックを抽出し、保育者の対応を比較した。また印象深い質問、対応については抽出し、考察した。さらに本研究では、幼児が最も多く発した「なぜ」「どうして」という疑問についての対応も解析し、考察した。

表 1. 幼児の疑問への保育者の対応の種類

対応の種類	説明	具体例	
		対象と疑問	対応
受容・共感する	幼児の発言に対して受容または共感する対応。	園庭で緑色と茶色のカマキリを見て「なんで、このカマキリは色が違うの？」	「ホントだ！色が違うね！」と共感した。
予想を伝える	保育者の予想を伝える対応。	保育室でガを見て「どうして、ガはお部屋に巣を作るの？」	「みんなといっしょにいたいんじゃない？」と答えた。

領域「環境」に関連した生物についての幼児の疑問に保育者はどう対応するか？

—教育・保育施設への質問紙調査による実態把握—

質問を返す	質問について幼児の考えを尋ねる対応。	園庭に咲いているアジサイを見て「どうして、アジサイは色が違うの？」	「どうしてだと思おう？」と尋ねた。
説明する	口頭で説明する対応。	種子を作ったアサガオを見て「これなに？」	アサガオの花がしぼんでタネができることを伝えた。
調べて説明する	保育者が本・Web等で調べた上で、口頭で説明する対応。	逃げ出したカタツムリが紙を食べているのを見て「カタツムリって紙を食べるの？」	ネットで調べて「カタツムリは画用紙やダンボールも食べるんだって！」と伝えた。
絵本を読み聞かせる	関連する絵本を読み聞かせて伝える対応。	かさぶたをはがす子どもに話をした時「なぜ、かさぶたをはがしてはいけないの？」	かさぶたについて描かれている絵本を読み説明した。
一緒に本・Web等で調べる	保育者と幼児と一緒に本・Web等を用いて調べる対応。	保育の活動でキリンの制作をした時「キリンってどのくらい大きいの？」	図鑑コーナーの図鑑を見て、一緒に調べた。
一緒に実験観察する	保育者と幼児と一緒に実験または観察をして探究する対応。	水に浮くどんぐりを見て「どうして、どんぐりは水に浮くの？どうしたらしずむの？」	一緒に土をかけてみたり、上におもちゃ（砂場）を乗せてみたりした。
一緒に考える	保育者と幼児と一緒に答えを考える対応。	秋の制作に取り組んだ時「どうして、葉っぱの色は変わるの？」	「どうしてかな？」と子どもと一緒に考えた。
調べる	保育者が本・Web等を用いて調べる対応。（注）	テントウムシの色や模様を見て「なんで、色が違うの？」	図鑑を使ってテントウムシの色の違いを調べた。
ほかの子に尋ねる	ほかの子に尋ねる、または尋ねるよう促す対応。	ダンゴムシを見て「どうして、ダンゴムシは丸くなるの？」	「年長さんに聞いてみようか」と答え、一緒に虫探しをしていた、虫に詳しい年長さんに聞くよう促した。
探究を促す	本・Web等を用いて調べる、または実験・観察をするよう促す対応。	友達同士で言い合いになって「イカとタコの足って何本？」	「自分で絵本で調べたら？」と伝えた。
専門家に尋ねる	専門家に尋ねる、または尋ねるよう促す対応。	魚の解体を見て「魚に胃はあるの？」	実際に解体される様子を見ながら、調理師に説明（心臓やえらなど）してもらった。
話し合いを促す	幼児同士で話し合っただけで考えるよう促す対応。	キリギリスの触覚を見て「なんで、キリギリスには長い毛があるの？」	なんでかな、とみんなで意見を出し合った。
製作につなげる	疑問と関連する制作活動につなげる対応。	コスモス畑を見て「どうして、コスモスにはいろいろな色があるの？」	見た後日、コスモスの色は何色あるか尋ねながら、コスモスの製作を行った。

（注）保育者が調べたことは書かれているが、幼児に調べた結果を伝えたか書かれていないものはこれに該当するとした。よって、この中には「調べて説明する」対応をしたケースが含まれる可能性がある。

3. 結果と考察

(1) 量的解析の結果と考察

幼児の疑問を受けての保育者の対応として、最も高頻度で出現したカテゴリーは「説明する」で22.4%であった（図1）。それに「一緒に本・Web等で調べる」（19.5%）、「一緒に実験・観察する」（14.8%）が続いた。

「一緒に本・Web等で調べる」「一緒に実験・観察する」「一緒に考える」をまとめた「一緒に」は38.3%、「説明する」「調べて説明する」「絵本を読み聞かせる」をまとめた「説明」は30.1%となり、幼児の疑問を受けた保育者の対応の特徴として、保育者と幼児が協働して問題解決しようとする、さまざまな手段を用いて説明しようとするが見いだされた。アメリカの保育者および保育者

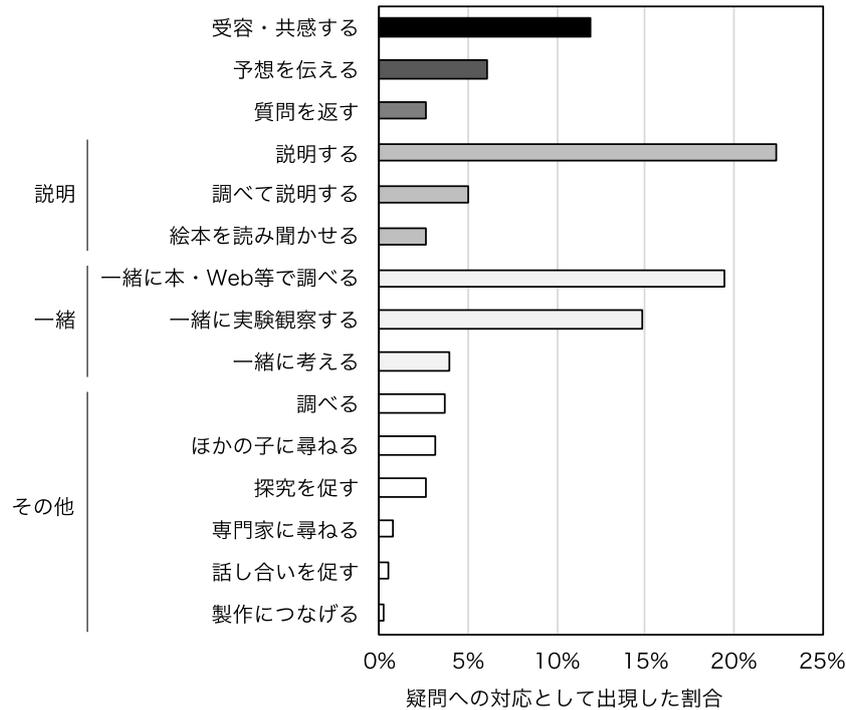


図 1. 幼児の疑問への対応の出現頻度

「説明」「一緒」「その他」の中で頻度が高い順に表す。

養成校の学生を対象として、幼児の疑問への対応を調べた先行研究 (Haber et al. 2021) では、説明を行うことが最も多く (67.1%)、続いて、質問を返す、別の質問をする、探究の方法を提案することが多いと示されている。幼児に説明する対応が高頻度で見出されることは、本研究と先行研究の間で一致している。一方、保育者と幼児が協働して問題解決にあたることは先行研究では確認されておらず、本研究の対象の特徴といえるだろう。

幼児が求めている情報のタイプ (事実的情報・説明的情報) の別に、対応の出現頻度を示したグラフが図 2 である。事実的情報を求める疑問の場合は、保育者と幼児が協働で問題解決をしようとする対応 (一緒) が最も高頻度で出現した (53.9%)。一方、説明的情報を求める疑問の場合は「説明」と「一緒」が約 30%と同程度であった。「説明」および「予想を伝える」は、説明的情報を求める質問において、事実的情報を求める質問と比較し統計学的に有意に高頻度で出現した (Fisher の正確確率検定 $P < 0.05$)。これらの結果から、保育者が、幼児が発する疑問の複雑さに依存して対応を変えていることが読み取れる。生物の食べ物、生息している場所など、比較的簡単に情報を獲得できる事実的情報については、幼児自身が問題解決のプロセスを体験できるように、保育者が探究をサポートする傾向にある。ただし、その際も幼児自身に完全に任せるのではなく、保育者が一緒に活動しようとする点が特徴的である。一方、複雑な説明的情報については、保育者が様々な手段を用いて説明しようとするのだろう。さらに、図 3 には年齢ごとに対応の出現頻度を示した。出現頻度に年齢による有意な違いが見られた対応はなかった。ただし、説明的情報を求める疑問に対する「説明」は、年齢が低いほど高頻度で出現する傾向が見られた (Fisher の正確確率検定 $P = 0.06$)。このことは、保育者が自ら探究することが難しい低年齢児に対しては、幼児が納得できる説明を行う方略を選択しやす

い可能性を示唆している（ただし、本研究では幼児の疑問とその対応を網羅的に収集するのではなく、保育者の記憶の範囲で疑問と対応を収集しているため、解釈は慎重になる必要があるだろう）。

(2) 出現回数の多い疑問に対する保育者の対応の違い

質問紙調査の中で、幼児の発した疑問が共通している例が見られた。5回以上出現した幼児の疑問に対する、保育者の対応の回答の一覧を表2に示す。園や保育者にかかわらず、子供の疑問を受け止め、共感し、説明や一緒に調べる事で探究を促す様子が確認できる。一方で、同じ質問であってもそれに対する答えや、そこから想定される保育者の願いや指導のねらいは異なっている。例えば「なぜ紅葉するのか？」という質問に対して、保育者 ID E2は「なんでだろう。ふしぎだね」と共感している。これは幼稚園教育要領の「感性を豊かに保ち、自然とその変化のすばらしさに感動すること」（文部科学省 2018）に関連している。保育者 ID B1は「寒くなりしもが降りるとそのせいで色が変わることを伝えた。その後も色の変化を観察していくよう促した。」と対応している。これは「物事の法則性に気付き、自分なりに考えることができるようになる過程を大切にすること」（文部科学省 2018）と関連している。保育者 ID C1, E1, F1, E3, A2, G1は予想を伝える、一緒に図鑑を見る・考えるなどの方法で、問題を解決する力や思考力の基礎を育もうとしているだろう。もちろん、それらのねらいは互いに関わり合い、明確に分離することはできない。また、後述のように同じ保育者であっても常に同じ対応というわけではないだろう。

次に、幼児の疑問に対して1つの対応で終わらせるのではなく、複数の対応を組み合わせることで幼児の疑問に向き合う姿も読み取れる。例えば、ダンゴムシが丸くなる理由に対する対応として保育者 ID K1は「『体を守っているんだよ』と話をし（説明する）、園庭でダンゴムシを探した（一緒に実験観察する）」、L1は「『どうしてだと思っ？』と問いかけ考え（質問を返す）、その後一緒に図鑑で調べた（一緒に本・Web等で調べる）」。A2は「図鑑を一緒に見たり、絵本『だんごむし』を見て、ダンゴムシの生態を一緒に調べた（一緒に本・Web等で調べる）。ダンゴムシを実際さわって丸

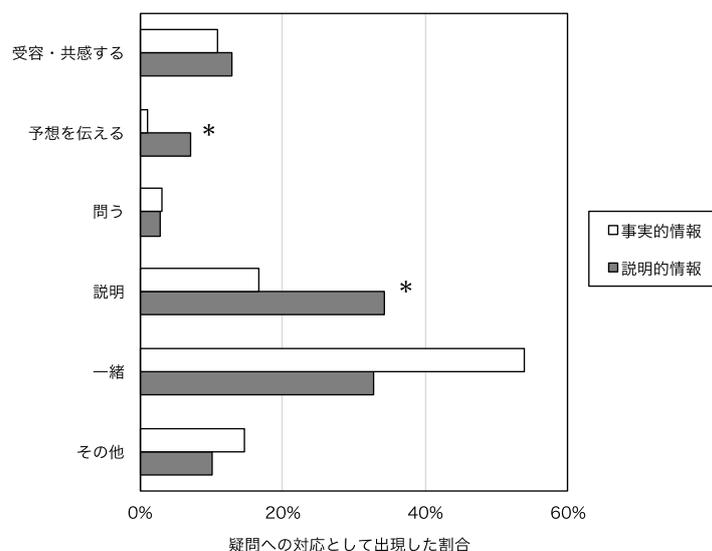


図2. 幼児が求める情報のタイプと対応の出現頻度の関係。* $P < .05$ (Fisherの正確確率検定)

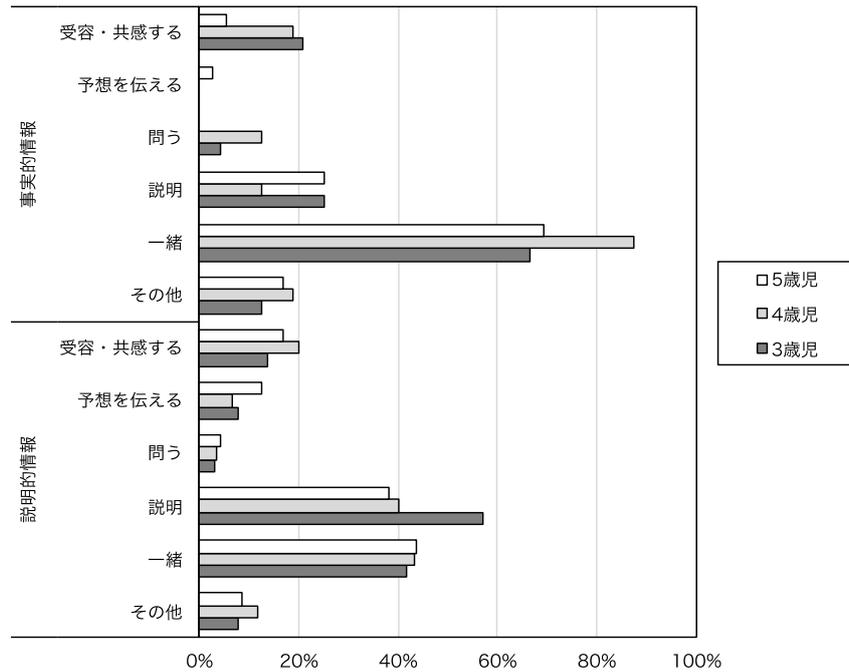


図3. 幼児の年齢と対応の出現頻度の関係.

くなる様子を観察した（一緒に実験観察する）。」と回答している。疑問に対して幼児自身が考えた後に一緒に本で学ぶ、説明や本で学んだ後に実際の生物や生息環境を観察する、のように複数の方法を用いた対応は、幼児にとってさらに納得し、満足しやすいものになるだろう。幼児が満足のいく説明をされるとその情報は長期間記憶されることが知られている（Fraizier et al. 2016）。さらに問題を解決するプロセスも学ぶことができるだろう。

また、保育者が直接説明をしたり、一緒に問題解決にあたりたりする対応だけでなく、他の幼児との関わりを促す対応も見出された。具体的には、「『なんでだと思う?』と子どもと一緒に考えた。」（保育者 ID E3）、「『どうしてかな?』と子どもたちと一緒に考えた。」（G1）、「『年長さんに聞いてみようか』と答え、一緒に虫探しをしていた、虫に詳しい年長さんに聞くよう促した。」（M1）、「図鑑で調べた。セミの種類によって鳴き方が違うことも子どもたちで調べていた。」（N1）、「虫にくわしい子どもに聞いてみた」（O1）、「てんてんがあるのがメスというのが知っている子どもに教えてあげるよう促した」（S1）、「『なんだろうね』と話していると近くにいた年長さんが『点々があるのにメスでないのはオスだよ』と教えてくれた。」（I1）、「なんでかな、とみんなで意見を出し合った。」（Y1）などの対応である。幼稚園教育要領では、幼児の主體的な活動は、友達との関わりを通して充実したものになることを踏まえ、幼児同士が関わり合うことのできる環境を構成することの重要性が示されている（文部科学省 2018）。これらの保育者の対応からは、生物を媒介として幼児同士の交流を生じさせることで、幼児がお互いの良さを認識するとともに、複数の幼児が関与する活動に発展させるねらいがうかがえる。

(3) 幼児の発達の特性に応じた保育者の対応

本研究の質問紙調査の中では、「なんで、園庭に小さな穴が空いているの?」（3歳男児）に対す

る保育者の対応として「多分、ミミズの穴と思われるが、本児が海の生き物が好きで『カニがいるかな』『アサリがいるかな？』と想像を膨らましていたので、海の図鑑を見て、カニ・貝を調べた。」との回答が見られた。必ずしも科学的に正しいことを追求するのではなく「その幼児なりに規則性を見いだそうとする態度を育てること」（文部科学省 2018）を大切にしたい良い例だと筆者らは考えた。幼稚園教育要領では「幼児一人一人の発達特性（その幼児らしい見方、考え方、感じ方、関わり方など）を理解し、その特性やその幼児が抱えている発達の課題に応じた指導をすることが大切である。」「教師の応答は、幼稚園教育において育みたい資質・能力を育むために、幼児一人一人の何に応じればよいのか考えたものでなければならない。」とある（文部科学省 2018）。保育内容の領域・環境のテキスト（秋田ら 2020）でもカメムシを触ろうとしている子どもへの対応を例に、絶対的な正解はないとし、「状況を見極め、その時点で最良と思われる対応をする」ことの重要性が書かれている。本研究の量的解析でも、説明的情報を求める質問に対して、幼児の年齢が低いほど保育者が「説明」の対応をとる傾向が見られたことから、保育者が幼児の発達特性によって対応を変えていることがうかがえる。

（4）幼児の生物に関する「なぜ？」の疑問にどう答えるか

本研究で用いた質問紙調査の中では、「なんで、トマトは緑色から赤色に色が変わるの？」（4歳女児）というような、「なぜ」「どうして」という疑問が数多く見られた。本研究に用いた質問紙調査のうち幼児の疑問に着目した先行研究（田川 2023）では、収集された幼児の疑問のうち「なぜ」「どうして」といった質問がすべての年齢で60%以上を占めていることを示している。本研究の結果、それらの疑問に対する保育者の対応は、説明するが最も多く（34.8%）、次いで一緒に調べる（23.5%）、一緒に実験観察する（12.8%）と続いた。上記のトマトの質問に対する対応も同様に「みんなでトマトの成長を毎日観察したり、図鑑を一緒に見たりした」との回答だった。分かる内容は説明し、分からない場合はまずは調べるという姿勢は、個別事例からも読み取れた。「どうして、カブトムシのメスには角がないの？」（5歳男児）に対する対応：「その場で答えられなかったためインターネットで調べた回答を後日子どもに伝えた。」、「どうして、カメムシはくさいの？」（5歳男児）に対する対応：「『先生もわからないから調べてみて。宿題。』と皆に伝えた。次の日どうだったかを聞いてみた。もちろん自分でも調べ正解を楽しんだ。」などである。これらの「調べる」対応には、幼児の疑問には科学的に正しい「正解」があり、それを正確に伝えることを重視する姿勢が読み取れる。その場合、生物に関する知識に自信のない保育者は、「自然現象は好きだが、子どもへの指導は得意ではない」という意識の開き（宮下 2011）に繋がらないだろうか。また幼児にとっても、なぜ？の疑問に対して回答をもらい、納得してその場限りになってしまわないだろうか。

ここで著者らは、幼児の思考力と探究心を育み、生物の本質をより深く理解する上で、生物学の「究極要因」の考え方を保育者が学び、幼児と「一緒に考える」ことを提案する。生物学の研究では、生物に関する「なぜ」の疑問には、大きく分けて至近要因と究極要因の2通りの答え方ができる（Tinbergen 1963, マーティン・ベイトソン 1990）。至近要因は、「それはどのように働くか」というメカニズムや発生から答える答え方である。トマトの例では「未熟なトマトは葉緑素という色素で緑色をしているが、一定の条件下になると葉緑素が少なくなり、代わりにカロテノイドと呼ばれる色素が増えて赤くなる」のように答えられるだろう。これは分子レベルの内容に踏み込んだ専門的な科学

的知識がなければ答えられないことも多く、しばしば幼児にとっても難しい内容になるだろう。一方で、究極要因は、「それは何のためなのか？」という機能面からの答え方である。全ての生物は、自然選択によって、その個体の生存または繁殖にとって有利な形質（色や形、行動など）が進化してきた。そのため、生物の持つ形質には多くの場合、適応的な意義がある。上記のトマトの疑問には、究極要因では「トマトは、果実を動物が食べることでタネが遠くに運ばれる。真っ赤なトマトは動物に見えやすいので、中の種が十分育ったら赤くなる（ように進化した）」のように答えられる。ここで、究極要因で考える際には擬人的な考え方に注意が必要である。生物の意思に関わらず純粋な物理的プロセスによって有利な形質が進化するのが自然選択の考え方であり、生物が意識的にその行動や形態を取っているわけではない。また「個体にとって」有利な形質が進化するのであり、種の存続のために進化するというのは誤った考えである。自然選択のプロセスを理解していれば、究極要因では動物、植物、微生物など生物種にかかわらず統一した考え方で答えることができる。至近要因と究極要因の2つの答え方は、どちらもが正しく、またどちらかもが「科学的」である。

本研究で幼児が発する「なぜ」「どうして」の疑問には、その仕組みではなく究極要因を問うているのではないかと思われるものがみられた。幼児の疑問の真意は分からないが、「どうして」「なぜ」の疑問 187 件中 136 件は究極要因で説明できるものだった。それに対する保育者の対応は図鑑で調べるが最も多く（25.0%）、絵本やインターネットを含めて調べる対応は 41.9%と大きな割合を占めた。そして保育者が究極要因で説明したり、保育者なりの予想を伝えたり、幼児と一緒になぜか考えたりする例は合わせて 15.4%だった。本研究で最も疑問の多かった紅葉の理由は現在、「紅葉は昆虫に対する防御の強さを表すシグナルになっており、鮮やかな紅葉の葉を食植性昆虫が避けるため」というような研究が数多くなされているが、その他にも数多くの仮説がある未解決の問題だ。身近な現象でも科学的に解明されていないことは沢山あるだろう。また生物は「正解が1つ」ではなく、様々な要因が複雑に絡み合っていることも多い。本やインターネットで調べる前に、一度立ち止まって考えてみると、様々な想像ができるだろう。本研究では紅葉の理由への対応に以下の回答がみられた。「少しずつ寒くなるから自分で温かくなろうとしているのかな？と答えたが、ちゃんとした正解は伝えていない。難しかったので・・・」（C1）。「ちゃんとした正解」というのは、至近要因のことを想定しているのかもしれない。しかし「寒くなるから自分で温かくなろうとしている」もまた、擬人的な表現は見られるものの、生物学的に十分あり得る考えである。実際、紅葉の理由の仮説の1つには赤い色素（アントシアニン）が光を熱に変換させて葉を温め、寒さから身を守っているというものがある（Archetti 2009）。この仮説は現在、熱帯および温帯の植物の実証研究で支持されてはいない（Lee 2002, Lee et al. 2003）が、究極要因に着目した1つの良いアイデアだろう。動かない植物であっても様々な戦略で自分の身を守り、色も形も様々な花を咲かせて目的^{※1}の昆虫を引き寄せ、美味しい果実をつけて動物にタネを運んでもらう。「なぜ？」を考えることは生命の豊かさに気づくきっかけにならないだろうか。

究極要因の考え方を保育者が身につけ、幼児と一緒に考えることには4つの利点があるだろう。1つ目は、幼児の思考力や探究心を育む上で究極要因の考え方はとても適している。究極要因では、幼児がすでに取得している基本的な知識を元に幅広い予想を立てることが可能である。疑問に対して保育者と共に、その機能はどこにあるだろう？生き延びる上で有利ではないか？結婚して子供をたくさん残す上で有利ではないか？と自分なりの仮説を立てる。その中で、その生物について知らないと

領域「環境」に関連した生物についての幼児の疑問に保育者はどう対応するか？

—教育・保育施設への質問紙調査による実態把握—

ころがあれば調べ、また考える。この過程から思考力の基礎を育むことができるだろう。幼児の疑問に対して究極要因の視点から考えることをサポートできれば、幼児も“小さな研究者”になれる。2つ目に保育者の指導に対する心理的障壁が減る可能性があると考えている。小谷（2009）では保育者が「科学知識の伝達や実験・観察を行うことが重要ではなく、幼児が自然の不思議と遭遇する機会を意図的に設けたり、幼児に考させることが幼児期の科学像として適切である」と気づいてから指導に対する心理的障壁が解消したとされている。3つ目は、生物をより深く理解する上で究極要因の考え方が重要だという点である。究極要因の考え方で生物を見ると、すべての生物がいかに巧妙にできているかに気づくことができるだろう。4つ目は、究極要因の考え方の習得は、小中高等学校の理科で生物を学ぶ手助けになる。山野井ら（2022）は小学校理科でメダカの「ひれ」の役割（究極要因）について扱うことで、ひれの形態の雌雄差を正しく描く児童が増加したことを報告している。また高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編・理数編（文部科学省2018）では、「生物」が進化の視点を重視した内容に改定された。冒頭に「生物の進化」を置くことになり、またその後の内容の取扱いにおいて「以後の学習においても、進化の視点を意識させるよう展開すること」と書かれている。幼児期に究極要因の考え方にふれることは、その後に学習することになる理科の生物が単なる暗記科目ではないことに気づき、能動的な学びにつながるきっかけにもなるかもしれない。

保育者が究極要因をふまえた指導に取り組みやすくする上で、大学や博物館などの専門家との連携が大切だと考えている。幼稚園教育要領解説でも「家庭や地域社会との連携」が挙げられており、地域の人材との交流によって豊かな体験を保証する必要性が示されている（文部科学省2018）。専門家との交流は、幼児の疑問に対する科学的な知識や考え方が提供されるだけでなく、幼児も保育者も「現代の最新科学でも解明されていないことが沢山ある」「疑問を持ち続ければ、もしかしたらその子どもが将来解明することになるかもしれない」と気づくきっかけにもなると考えている。また保育者養成校の領域「環境」の授業の中で、究極要因の考え方を紹介することも有効だろう。保育でよく扱う生物を題材として究極要因の考え方に触れ、考察する経験を持つことで、保育の現場でも実践しやすくなるのではないだろうか。

幼児の疑問に対してどのように対応するのかは、幼児の疑問の真意を汲み取り、また幼児の発達の特徴に合わせた対応をすることが重要である。生き物に関する感動を伝えたい子どもには共に共感し、また事実に基づいた情報を得たい子どもには説明や一緒に本で調べる対応をする。その中で説明的情報を得たい幼児への対応の一つとして、疑問の意図や発達に合わせて、究極要因から一緒に考える、という方法を保育者が持っていることには様々な利点があるだろう。

表2. 出現回数が5回以上の疑問に対する保育者の対応

幼児の疑問の内容	保育者の対応	保育者ID (注)
なぜ葉っぱの色が赤や黄色に変わるの？	「寒くなる準備をしているからだよ」と答えた。	A1
	寒くなりしもが降りるとそのせいで色が変わることを伝えた。その後も色の変化を観察していくよう促した。	B1
	少しずつ寒くなるから自分で温かくなろうとしているのかな？と答えたが、ちゃんとした正解は伝えていない。難しかったので・・	C1

	「なんでだろう」と言い、後から調べた。	D1
	「みんなが少しずつ成長しているのと同じで、葉っぱも色を変えて成長しているんじゃないかな？」と伝えた。	E1
	「秋になると葉っぱの色が変わったりするんだって。なんでだろう。ふしぎだね」と声をかけた。	E2
	一緒に図鑑で調べた。	F1
	「なんでだと思う？」と子どもと一緒に考えた。	E3
	インターネットで調べたり図鑑を一緒に見て調べる	A2
	「どうしてかな？」と子どもたちと一緒に考えた。	G1
なんで、ダンゴムシは丸くなるの？	ダンゴムシの絵本を読み聞かせした。	H1
	絵本「ころちゃんはおんごむし」を読んで「びっくりしたり怖かったりするとするんだね」と話した。	I1
	「それはね、自分のからだを守っているからだよ」と声掛けをした。	F2
	「本当だ。丸くなっているね」と答え、本と一緒に調べた。	J1
	「体を守っているんだよ」と話をし、園庭でダンゴムシを探した	K1
	「どうしてだと思う？」と問いかけ考え、その後一緒に図鑑で調べた。	L1
	「年長さんに聞いてみようか」と答え、一緒に虫探しをしていた、虫に詳しい年長さんに聞くよう促した。	M1
	図鑑を一緒に見たり、絵本「だんごむし」を見て、ダンゴムシの生態と一緒に調べた。ダンゴムシを実際さわって丸くなる様子を観察した。	A2
なんで、セミには鳴くのと鳴かないのがあるの？	セミの腹を見せて腹弁の存在を知らせる。オスには腹弁がありメスにはないことに気づいてもらえるようにした。その後図鑑を見た。	I2
	「メスのセミは鳴かないんだよ。このセミはメスだからじゃないかな」と答えた。	B1
	図鑑で調べた。セミの種類によって鳴き方が違うことも子どもたちで調べていた。	N1
	虫に詳しい子どもに聞いてみた	O1
	セミの体を使ってセミの体の仕組みについて説明した。セミのオスはどこを使って鳴いているでしょう、と尋ねた。	P1
	図鑑で調べたが詳しい理由が記載されていなかったのでインターネットで調べ次の日にセミのなく理由を伝えた。	Q1
どうしてダンゴムシの背中に点々があるの？	「本当だ、違うね。どうしてだろうね」と答え、その後一緒に本で調べた。	R1
	てんてんがあるのがメスというのが知っている子どもに教えてあげるよう促した	S1
	「どうしてだろうね？」と答え、その後一緒に図鑑や絵本を見て調べた。	T1
	「ダンゴムシの体にてんてんの模様があるのが女の子で、ないのが女の子なんだよ」とオスとメスのダンゴムシを隣において一緒に観察した。	U1
	一緒に虫の図鑑で調べた	A3
	「なんだろうね」と話していると近くにいた年長さんが「点々があるのにメスでないのはオスだよ」と教えてくれた。	I1

領域「環境」に関連した生物についての幼児の疑問に保育者はどう対応するか？

—教育・保育施設への質問紙調査による実態把握—

なぜ、バッタには茶色や緑色があるの？	ちょうど月刊絵本の付録で秋の図鑑で調べた。	L2
	「木や草と一緒に色で身を隠すためかな」と答え、その後一緒に図鑑で調べた。	V1
	一緒に図鑑で調べた。	W1
	バッタを見つけた場所を再確認し、草の色の違いに気づいた。その後、図鑑を見て保護色を知ることができた。	X1
	なんでかな、とみんなで意見を出し合った。	Y1
	「なんで茶色なんだろうね」と答え、この虫のことを調べると、ツチイナゴということがわかった	Z1

(注) 保育者 ID のアルファベット(A～Z)は園 ID, 続く数字は各園での保育者の番号を表す

付記

*高知大学総合科学系黒潮圏科学部門

※1 前述のように植物が目的を持っているわけでも進化に目的があるわけでもない。生物学者が”戦略をとっている”のような擬人的な表現を用いることもあるが、これらは進化の結果に対する後付けの解釈で、生物が目的や目標を意識して戦略をとっているという意味ではない。

謝辞

質問紙調査にご協力いただいた、保育者の先生方に感謝申し上げます。また、本論文の執筆において野崎健太郎先生（椋山女学園大学准教授）、中城満先生（高知大学教授）に貴重なご助言をいただきました。この場を借りて深く感謝申し上げます。本論文の執筆環境を整えるにあたり多大な協力をいただきました、守川美輪先生（宮崎国際大学教授）、米良和氏・守川知里氏（宮崎国際大学教育学部4年生）に感謝申し上げます。

引用および参考文献

- 秋田喜代美・三宅茂夫(監修), 東義也(編)(2020). 『子どもの姿からはじめる領域・環境 (シリーズ 知のゆりかご)』, みらい.
- 有元石太郎(1969). 「幼児のいづく疑問の研究:立正女子学園幼稚園の場合」, 『保育論叢』第3巻, pp. 32-50.
- 有元石太郎・安部君子(1979). 「幼児の疑問調査1-魚崎幼稚園の場合- 親は子の質問にどう答えるか」 『保育論叢』, 第14巻, pp. 35-41.
- 有元石太郎・丸山久美子・渡辺典子(1980). 「稚子幼稚園児のいづく疑問の調査とその答え方の方法論」 『保育論叢』, 第15巻, pp. 49-58.
- 小谷卓也 (2009). 「幼稚園教員から見た幼児期の科学教育に対する意識分析 「保育の要素化」 を導入した保育による幼児期の科学教育の可能性の検討」, 『教育福祉研究』, 第35号, pp. 8-26.
- 田川一希(2023). 「幼児が興味を持つ生物の種類と特徴の傾向—幼児の疑問に着目して—」, 『生物教育』, 第64巻, pp. 203-209.
- マーティン, P. ・ ベイトソン, P. (1990). 『行動研究入門—動物行動の観察から解析まで』 (粕谷英一・近雅博・細馬宏通 共訳), 東海大学出版会.
- 宮下治(2011). 「幼児教育における野外自然体験の実態と課題に関する研究: 教師や保育士の意識をふまえて」, 『理科教育学研究』, 第52巻, pp. 87-96.
- 文部科学省(2018). 『高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 理科編・理数編』, 文部科学省.
- 文部科学省(2018). 『幼稚園教育要領解説』, フレーベル館.

- 山野井貴浩・新美真由・佐藤綾(2022). 「メダカの雌雄の形態の違いに関する教員養成課程の大学生対象の認識調査と小学生向けの授業開発」, 『白鷗大学教育学部論集』第16巻第1号, pp. 243-260.
- Archetti, M., Döring, T. F., Hagen, S. B., Hughes, N. M., Leather, S. R., Lee, D. W., Lev-Yadun, S., Manetas, Y., Ougham, H. J., Schaberg, P. G. & Thomas, H. (2009). Unravelling the evolution of autumn colours: an interdisciplinary approach. *Trends in ecology & evolution*, 24(3), 166-173.
- Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2007). Interest in biology: A developmental shift characterized using self-generated questions. *The American biology teacher*, 69(9), 532-540.
- Boyd, R., Richerson, P. J., & Henrich, J. (2011). The cultural niche: Why social learning is essential for human adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(supplement_2), 10918-10925.
- Butler, L. P., Ronfard, S., & Coriveau, K. H. (Eds.) (2020) *The questioning child: Insights from psychology and education*. (1st ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Callanan, M. A., & Oakes, L. (1992). Preschoolers' questions and parents' explanations: Causal thinking in everyday activity. *Cognitive Development*, 7, 213-233.
- Chouinard, M. M. (2007). Children's questions: A mechanism for cognitive development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 72(1, Serial No. 286).
- Crowley, K., Callanan, M., Jipson, J. L., Galco, J., Topping, K., & Shrager, J. (2001). Shared scientific thinking in everyday parent-child activity. *Science Education*, 85, 712-732.
- Engel, S. (2011). Children's need to know: Curiosity in schools. *Harvard educational review*, 81(4), 625-645.
- Frazier, B. N., Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (2009). Preschoolers' search for explanatory information within adult-child conversation. *Child Development*, 80(6), 1592-1611.
- Haber, A. S., Leech, K. A., Benton, D. T., Dashoush, N., & Coriveau, K. H. (2021). Questions and explanations in the classroom: Examining variation in early childhood teachers' responses to children's scientific questions. *Early Childhood Research Quarterly*, 57, 121-132.
- Hickling, A. K., & Wellman, H. M. (2001). The emergence of children's causal explanations and theories: Evidence from everyday conversation. *Developmental Psychology*, 37(5), 668-683.
- Horner, V., & Whiten, A. (2005). Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (Pan troglodytes) and children (Homo sapiens). *Animal Cognition*, 8(3), 164-181.
- Hurley, S., Chater, N. (Eds.). (2005). *Perspectives on Imitation: From Neuroscience to Social Science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing., Vienna, Austria.
- Shtulman, A., & Checa, I. (2012). Parent-child conversations about evolution in the context of an interactive museum display. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(1), 27-46.
- Skalstad, I., & Munkebye, E. (2021). Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: A qualitative study from kindergarten and primary school. *International Journal of Science Education*, 43(7), 1017-1035.
- Skalstad, I. & Munkebye, E. (2022) How to support young children's interest development during exploratory natural science activities in outdoor environments. *Teaching and Teacher Education*, 114, 103687.
- Tinbergen, N. (2005). On aims and methods of ethology. *Animal Biology-Leiden*, 55(4), 297-322.
- Whiten, A., McGuigan, N., Marshall-Pescini, S., & Hopper, L. M. (2009). Emulation, imitation, over-imitation and the scope of culture for child and chimpanzee. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2417-2428