

幼児の自然への認識を促進する

「飛ばす遊び」の可能性に関する一考察

中山 迅¹

要旨

自然の中に潜む規則性に幼児が気づき、それを活用することによって望むような現象を生起させる活動として「飛ばす遊び」を位置づけ、科学的な探究やSTEAM教育の特徴とピアジェ派心理学の理論を関係づけることで、幼児への望ましいかかわり方について検討した。そして、「飛ばす遊び」とその効果的な支援が、幼児の科学的な自然認識への萌芽を育む可能性を示唆した。

1 背景と問題の所在

幼児の科学的な興味や関心を促すことを意図して、科学的な知識に触れさせたり、珍しい生き物、科学技術に関するトピックスに誘うような取り組みが古くからよく見られる。しかし、幼児の科学的な資質・能力を伸長させることを目的とするなら、既に科学者が発見した知識に触れされることは重要ではなく、幼児の認識の発達を促すことと、科学の本質を結びつけることこそが重要だと筆者は考えている。本研究は、このような問題意識に基づき、「飛ばす遊び」を例に、幼児の自然認識を促進する望ましい手立ての可能性について検討するものである。

自然の物理的性質についての幼児の認識について、Karmiloff-Smith (1996)は、“The Child as a Physicist”と題する章の中で、バランス課題に対する幼児の調査を取り上げ、幼児は単に試行錯誤によって棒のバランスを成功させるのではなく、たとえば「棒の真ん中でつり合う」などの規則性を認識して、それに基づいて試行しようとすることを指摘している。自然現象の中に規則性を見いだすことは、自然科学の営みと共通するものであり、物にかかわる幼児の遊びの中にも、科学的思考の萌芽が潜んでいると考えることができる。

幼稚園教育要領解説(2018, p. 45)の第2節には、幼稚園教育において育みたい資質・能力及び「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」として、以下の3項目が掲げられている。

- (1) 豊かな体験を通じて、感じたり、気付いたり、分かったり、できるようになったりする「知識及び技能の基礎」
- (2) 気付いたことや、できるようになったことなどを使い、考えたり、試したり、工夫したり、表現したりする「思考力、判断力、表現力等の基礎」
- (3) 心情、意欲、態度が育つ中で、よりよい生活を営もうとする「学びに向かう力、人間性等」

これらのうちの(1)と(2)について、「環境」の領域では、物に働きかけてその反応の規則性に気付いたり、その規則性を利用して行う遊びを通して実現できそうである。それは、「環境」の領域の「内容」として掲げられている「(2) 生活の中で、様々な物に触れ、その性質や仕組みに興味や関心をもつ。」「(4) 自然などの身近な事象に関心をもち、取り入れて遊ぶ。」に関係する事柄である。

¹ 宮崎大学大学院教育学研究科

本研究の目的は、このような観点から「飛ばす遊び」に着目し、飛ばす遊びを通して児童が自然の規則性を見だし、その知識を活用して何かを実現することを楽しむようにする支援のあり方を提案することである。

2 物理的知識に基づく活動

デブリーズとコールバーグ(1992, p. 88)は、ピアジェ派心理学の理論に基づき、「物理的知識に基づく活動 (physical - knowledge activity)」の例として、床に置いた物をストローで吹いて移動させる遊びについて、次のように述べている。

「例えば、吹いて遊ぶ活動では、床に置いたストローを他のストローで吹いて、部屋の向こう側まで転がそうとする時、子どもたちは、まっすぐ動かすには床の上のストローのちょうどまん中を直角の方向に吹かなければならないことに気づく。ストローのまん中から見て、どの位置を吹くかによって、ストローは右、あるいは左に回ったり、時にはぐるりと360度回ってしまうこともある。」

これは、「ストローを使ってほかの物を吹くときには、ちょうど真ん中を吹けばまっすぐ移動し、少しでも吹く位置がずれると回転する」という規則性を子どもが発見することに関する指摘である。さらに彼女らは次のように述べている。

「子どもに1本ずつストローを与えてから、エリス先生は、ティッシュペーパー、ビー玉、丸型の組み木、小さな積木、アイスキャンデーの棒、空き缶（みかんジュースの缶、約450グラム入りのコーヒー缶）がそれぞれ数個ずつ入っている箱を見せた。彼女は、「この箱の中に、床の上に置いてストローで部屋の向こう側まで転がしていける物がありますか？」と質問した。この問いかけによって、子どもは「吹きやすい物」ということを頭において箱の中を見だし、いくぶん直観的ではあるが、次のようなことを考えた。重さが関係あるか？形が問題なのか？重さと形の両方を考えないといけないのか？どうやったら見つけられるか？」

これらの例は、ストローで身の回りにある物体を吹いてみるという単純な行為と、それを促す大人の言葉かけが、自然事象の中に潜む規則性に気づくように幼児を促し、さらにその反応の違いによって物体を分類するという思考にまで導くことが可能であることを指摘している。

その上で、彼女らは、活動の展開について、次のような提案をしている。

- ①「物に働きかけて、それがどのような反応をするかを見る」遊びでは、「もしあなたが～したら、どうなると思う？」といった予想に関する質問をする。
- ②「ある結果をつくりだすために物に働きかける」遊びでは、「～することができますか？」とか、「他の物を使っても～できますか？」といった質問をする。
- ③「どのようにしてその結果をつくりだしたかに気づく」遊びでは、「どうやって～したの？」というような質問をする。
- ④「原因を説明する」遊びでは、「なぜ～が起こったのかしら？」とか、「どうして～になるのかわからないわ」といった質問をする。

教師から幼児へのこれらの発問について、科学的な観点でとらえ直してみたい。まず、①の発問は、幼児がまだ現象の規則性に気づいていない段階では、経験に基づく直感を引き出していることになるが、幼児が規則性に気づいた後では、規則性に関する知識の活用を促す発問と

なる。科学法則の特徴は、同一条件では、いつでも、何度でも同じことが起こるということであり、それに基づいて、未来を予測することが可能になる。①の発問は、幼児にそのような活動を促す問いである。

②の発問は、制御に関する問いである。制御は、自分が望むような結果を生み出すためにはどのような働きかけをしたらよいかを、自然の規則性に基づく科学的な知識を使って考え、確実に望む結果を得る行為である。これは、純粋な意味では自然科学の範疇ではなく、工学(engineering)に特徴的な行為と言える。

③の発問は、上記の制御がどのように行われたのかについて、自然の規則性についての知識(科学的知識)と入力条件を言語化して関係づける活動である。平成 28 年告示の小学校学習指導要領で新たに導入された「プログラミング」も、制御の論理を学ぶことであり、それにつながる活動としてとらえることができる。その意味では、近年になって注目されている STEAM 教育の萌芽がここにあると考えることもできる。

④の「原因を説明する」ことは、科学的知識を活用する言語的活動に他ならない。自然科学の法則に関して、「それがなぜ起こるのか?」と問うても答えることはできない。例えば、ニュートンが発見した万有引力の法則は、2 つの物体にはお互いに引き合う力が働き、それらの力の強さは両方の物体の質量の積に比例し、距離の 2 乗に反比例することを「規則性」として記述しているが、その力が「なぜ」働くのかを説明するものではない。したがって、科学的な探究活動の問いとして、「なぜ」は望ましいものではない。しかし、いったん自然の規則性についての科学的知識を獲得すると、それを活用して自然現象が起こる理由を述べることができる。例えば、「ボールをつかんでいる手を放すと、ボールはなぜ落ちるのか?」と問われれば、「万有引力の法則にしたがって、地球がボールを下向きに引っ張っているから」と答えることができる。このように、④の原因の説明を促す発問は、自然の規則性に気づいている幼児がそれを活用した制御を成功させたときに、科学的知識を活用した制御について言語的に関係づけて述べることを要求する問いであり、幼児にリフレクションを促して思考力と表現力を高める学習支援として位置づけることができる。

以上に述べたような物理的知識に基づく活動の原則は、幼児が物に働きかける遊びにおいて、広範囲に適用可能であると考えられる。

3 物理的知識に基づく活動としての「飛ばす遊び」

身の回りの物を飛ばして楽しむ遊びとして、幼児でも簡単に楽しむことができる例の一つとして、紙パック飲料のストローを飛ばす遊びがある。作り方は、図 1 のように、ストローの片側にセロハンテープなどを貼って空気が漏れないようにしたものを、紙パックの穴に軽く差し込んでから、紙パックを手で強く押すと、ストローが勢いよく飛び出す。

幼稚園や保育所などでの給食などで提供される紙パック飲料は、幼児にとって身近で、しかも、幼稚園の保育所で一人に一個を簡単に準備できる素材である。そして、紙パックを押さえることで幼児でも簡単にストローを飛ばすことができ、押す強さで飛行距離や高さを調節したり、向きを変えてストローを飛ばす向きを変えるなどが簡単にできる。このように、取り扱いが簡単なうえ、自分の意思で現象に変化をもたらすことができる。しかも、飛行体が当たってけがをする危険性が低いことも特徴の一つである。給食などで全員に行き渡りやすく、一人一人に「飛ばす遊び」に取り組みせるのに適している。

最初は、幼児は飛ばすことだけを楽しむかもしれないが、次第に「もっと遠くに」「もっと高く」などと目標を持った活動に移行するかもしれない。「あの壁まで届くかな?」「天井に当てられるかな?」などと問いかけて、前述の「ある結果をつくりだすために物に働きかける」活動を促すことができる。さらには、的を作って「ここに当てられるかな?」、箱に穴を空けておいて「ここに入れられるかな?」、バケツを持ってきて、「ここにも入れられるかな?」などと遊びを発展させることも可能である。それができたら、次は「どうやったら遠くに飛んだの?」「どうやったら天井まで届いたの?」「どうやったら的に当たったの?」などと、望むような現象を引き起こすことができた原因を問いかけたりしてみるとよい。

紙パックのストローを飛ばす遊びは、一見すると単純な遊びであるが、自然の規則性に関する知識を活用した予測、制御、説明を幼児に要求するものである。自然の規則性の発見や、発見した知識を用いた予測、制御、説明は、自然科学の基本的な営みであり、変化を伴う現象を引き起こすことに関する幼児の活動を促すことは、幼児の科学的な自然認識を促し、科学的な思考力と表現力の萌芽を育むことになる。このように、考えると、「飛ばす遊び」は、自然科学の基本的な活動を児童に促すものであり、物理的知識に基づく活動の観点で、児童にとって豊かな知的活動を引き出す可能性を秘めている。



図1 紙パック飲料のストローを飛ばす遊び

幼児が取り組める「飛ばす遊び」には、この他にも、ストローの袋飛ばし、ストローのロケット、紙飛行機、跳びはねるカエル、手裏剣、的当て遊びなど、多様な活動がある。幼児がこれらの遊びに興味を持ったときに、デブリースとコールバーグが提唱するような働きかけをして遊びを発展させることには、幼児の科学的な認識の力を育むことにつながる可能性が秘められている。

4. おわりに

「飛ばす遊び」や「回す遊び」などは、子どもが頭の中に思い描いている規則性に関する知識に基づいて物に働きかけて、その反応を楽しむ活動である。その過程は、科学者が何らかの理論に基づいて仮説を立て、それに基づいて実験を行い、観察された事象を解釈して仮説を支持したり修正したりする自然認識の活動に似ている。そのようにとらえると、幼児のきわめてありふれた活動の中にも「科学」があり、大人はそれを的確に見いだして支援することこそが大切であるとわかる。そのような取り組みは、子どもの「科学する心」を育てるであろう。

附記

本研究は、科研費(20H01747)の助成を受けた。

引用文献

Annette Karmiloff-Smith (1996) *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*, MIT Press.

R. デブリーズ/L. コールバーグ著 加藤泰彦 監訳(1992) 「ピアジェ理論と幼児教育の
実践 モンテッソーリ, 自由保育との比較研究 上巻」, 北大路書房.

文部科学省(2018) 幼稚園教育要領解説 平成 30 年 2 月,

https://www.mext.go.jp/content/1384661_3_3.pdf