



幼児期における生物概念の獲得 ～素朴生物学に着目して～

伊藤 哲章 (いとう てつあき)

郡山女子大学 短期大学部 幼児教育学科
准教授



1. はじめに

2000年にノーベル経済学賞を受賞したジェームズ・J・ヘックマンは、幼児期の教育効果について経済学の視点から論じた研究業績を残している¹⁾。中でもペリー幼稚園プログラムは、特質すべき研究といえる。この試みは、アメリカのミシガン州のペリー幼稚園で1960年代から始まった研究で、経済的に恵まれない3歳から4歳のアメリカ系米国人の子ども達を対象に、平日の午前中は修士号以上の学位をもつ児童心理学等の専門の先生が幼稚園で教え、午後(週に1度)はそれらの先生が家庭訪問をして指導にあたるというものであった。この就学前教育は2年間ほど継続された。そして、就学前教育終了後、この実験の被験者となった子ども達と、就学前教育を受けなかった同じような経済的境遇にある子ども達との間で、経済状況や生活環境にどのような違いが生じるのか、40年ほどにわたって追跡調査が行われた。その結果、10歳の時点では、2つのグループの間にIQの差は見られなかった。しかし、40歳の時点では、

就学前教育を受けたグループは、受けなかったグループと比べて、平均所得や高校卒業率、持ち家率が高く、生活保護受給率、逮捕率が低いという結果がみられた。

ヘックマンは、労働生産性の向上、生活保護費の低減など、就学前教育を行ったことによる社会全体の社会収益率が年率7～10%にも上ると指摘している。これは、4歳の時に投資した1,000円が60歳のときに4万円～20万円ほどになって社会に還元されているといえる。特に、就学前教育を受けた子ども達の間で顕著だったのは、学習意欲、努力や忍耐などの非認知能力の高さであった。したがって、3、4歳の時期に適切な教育を受けて育った子どもは、その後の教育の効率性を高め、社会的な成功につながる可能性が高まるといえる。

2. 素朴生物学とは

筆者は現在、幼児教育に携わっており、幼児のもつ生物概念について素朴生物学の視点から研究を行っている。学校教育で生物について学ぶ以前

の幼児は、他の領域から独立した一種の生物学といえる知識の集成体を獲得しており、この知識の集成体を素朴生物学と呼ぶ。これに対して、小学校入学以降の学校教育で学ぶ生物学を学校生物学あるいは科学的生物学と呼ぶ。とりわけ、国内外における素朴生物学に関する研究は、ケアリー²⁾と稲垣³⁾が中心的役割を果たしてきた。ケアリーは、生物概念の獲得時期を10歳以降とし、10歳以前の幼児は、生物学的現象と心理・社会的現象の区別ができないと研究当初に主張した。一方、稲垣は、未就学児でも一種の生物学といえる知識の集成体を獲得しているという説を唱えた。幼児の生物概念を研究することで得られる教育的な示唆は、次の2点をあげることにする。第1に、保育者は幼児のもつ生物概念に基づいて幼児の言動を推論し、より適切な幼児への働きかけが可能になる。第2に、小学校低学年では、教師が児童のもつ知識の初期段階を踏まえ効果的な授業計画をデザインすることで、円滑な幼小接続ができるようになる。

前述の通り、幼児期に適切な関わりを受けた幼児は、学習意欲が高まり、その後の社会的な成功につながる可能性が高い。その中で、幼児に対する適切な関わりを考案するための方策の一つとして、幼児が日常生活等ですでに獲得している生物概念について解明することがあげられる。そこで、本稿では2018年に日本科学教育学会で発表した内容に加筆修正を加えて取り上げる。

3. 研究の方法

(1) 調査対象及び調査方法

調査は、2018年5月～7月に私立K幼稚園で実施し、対象は5歳児群33名（平均年齢5.6歳、男15名、女18名）、4歳児群50名（平均年齢4.6歳、男25名、女25名）であった。調査方法は、個人面

接調査で将来保育者を目指している学生が二人組みで実施した。学生は調査を行った幼稚園で教育実習を1週間ほど実施しており、園児の様子や施設等のある程度把握している状態で実施した。調査では、刺激材料としてイラストのセット（2種類）を用いた。下記は使用したイラストの一部である。なお、幼児の平均年齢は、2018年5月9日の時点で算出した。

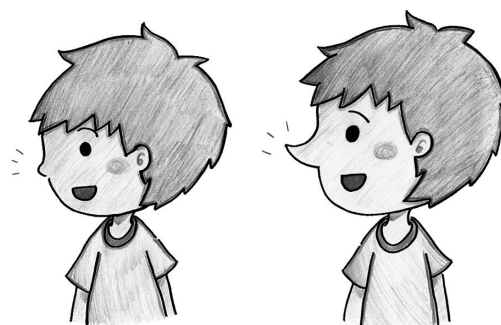


図1 使用したイラスト（遺伝的特徴・鼻）

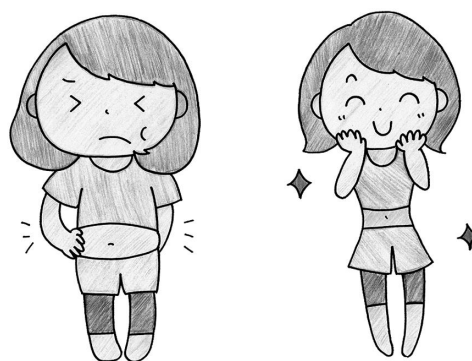


図2 使用したイラスト（身体的特徴・体重）

(2) 調査内容

調査は、遺伝的特徴、身体的特徴、心理的特徴の3項目で、それぞれ2つの質問を行った。質問では、それぞれの特徴が修正可能かどうか、もし修正可能であるなら、どのような方法によって修正できるのかを尋ねた。質問内容は以下の通りである。

(a) 遺伝的特徴に関する認識

質問1「太郎君の目の色は黒い色をしています。

太郎君は目の色を外人のように青くしたいと思っているんだけど、できるかな？」

質問2「太郎君は鼻の高さを外人のように高くしたいと思っているんだけど、できるかな？」

(b) 身体的特徴に関する認識

質問3「花子さんは太っていますが、もっとやせたいと思っています。花子さんはやせることができるかな？」

質問4「花子さんはうまく泳ぐことができませんが、うまく泳ぎたいと思っています。うまく泳げるようになれるかな？」

(c) 心理的特徴に関する認識

質問5「花子さんは意地悪ですが、優しくなりたいたって。花子さんは優しくなれるかな？」

質問6「花子さんは泣き虫ですが、泣き虫をなおしたいと思っています。泣き虫をなおすることができるかな？」

4. 結果

(1) 遺伝的特徴に関する認識

遺伝的特徴に関する質問はいずれも修正不能な特徴といえる。結果は、表1・表2の通りであった。次に、年齢の違いで反応に違いがみられるか、

表1 遺伝的特徴（目の色）の結果

反応	4歳	5歳	合計
修正可能	15	4	19
修正不能	28	25	53
わからない	5	0	5
合計	48	29	77

p=0.0588 .05<p<.10

表2 遺伝的特徴（鼻の高さ）の結果

反応	4歳	5歳	合計
修正可能	12	7	19
修正不能	23	22	45
わからない	2	0	2
合計	37	29	66

p=0.4216 n.s.

正確確率検定（2×2）を実施した。その結果、目の色に関しては4歳児と5歳児の回答で有意な傾向がみられた。一方、鼻の高さに関しては有意差が見られなかった。

(2) 身体的特徴に関する認識

身体的特徴に関する質問はいずれも修正可能な特徴といえる。結果は、表3・表4の通りであった。また、遺伝的特徴と同様に正確確率検定を実施したところ、身体的特徴はともに、4歳児と5歳児で有意差は見られなかった。

表3 身体的特徴（体重）の結果

反応	4歳	5歳	合計
修正可能	36	20	56
修正不能	8	8	16
わからない	6	3	9
合計	50	31	81

p=0.3859 n.s.

表4 身体的特徴（水泳）の結果

反応	4歳	5歳	合計
修正可能	43	27	70
修正不能	3	2	5
わからない	4	2	6
合計	50	31	81

p=1.000 n.s.

(3) 心理的特徴に関する認識

心理的特徴に関する質問も、いずれも修正可能な特徴といえる。結果は、表5・表6の通りであった。また、前述と同様に正確確率検定を実施した。その結果、心理的特徴はともに、4歳児と5歳児で有意差は見られなかった。

表5 心理的特徴（意地悪）の結果

反応	4歳	5歳	合計
修正可能	43	25	68
修正不能	2	4	6
わからない	1	2	3
合計	46	31	77

p=0.2023 n.s.

表6 心理的特徴（泣き虫）の結果

反 応	4 歳	5 歳	合計
修正可能	42	24	66
修正不能	1	3	4
わからない	4	3	7
合 計	47	30	77

p=0.2909 n.s.

(4) 3項目の特徴の区別

次に、上記の3つの特徴の修正可能に対する理由を、①身体的練習・食物摂取、②心的練習、③意思・努力、④外的力、⑤説明なしの5つにわけた（表7参照）。この分類は、稲垣・波多野⁴⁾の調査に基づいて行った。

表7 修正課題における反応の頻度

反 応	特 徴					
	遺伝的特徴		身体的特徴		心理的特徴	
	4 歳	5 歳	4 歳	5 歳	4 歳	5 歳
修正不能	51 (19)	47 (21)	11 (2)	10 (1)	3 (0)	7 (2)
修正可能	27	11	79	47	85	49
修正可能理由						
①身体的練習・食物摂取	4	3	43	33	5	2
②心的練習	1	0	0	0	0	1
③意思・努力	1	1	5	8	62	36
④外的力	12	6	4	4	2	3
⑤説明なし	9	1	27	2	16	7
わからない	7	0	10	5	5	5
合 計	85	58	100	62	93	61

*括弧内の数値は2問とも「修正不能」の反応の数を示す。欠席等の理由により各年齢群の反応数は異なる。遺伝的特徴は目の色と鼻の高さ、身体的特徴は体重と水泳、心理的特徴は意地悪と泣き虫をそれぞれ合計した数値である。

5. 考 察

(1) 遺伝的特徴に関する認識

まず、目の色、鼻の高さの調査結果を合計すると、5歳児では8割、4歳児では6割の子どもが、遺伝的特徴の修正可能性を否定した。また、4歳児では、15名の子どもが目の色を修正可能と回答しているが、その手段として、絵の具やペンで染

めるなどの外的力が必要であると答えている。このことから意思・努力や身体的練習では遺伝的特徴を修正できないことも理解しているといえる。なお、6つの特徴のうち、目の色の修正可能性のみ4歳児と5歳児で統計的に有意な傾向がみられた。しかし、なぜ目の色だけ有意な傾向がみられたのかは、今回の調査だけでは不明であるため、更なる調査が必要である。

(2) 身体的特徴に関する認識

4歳児、5歳児ともに大多数の子どもが身体的特徴を修正可能と回答した。また、身体的特徴の修正には、運動する・練習するなどの①身体的練習・食物摂取をあげる子どもが最も多かった。4歳児は、人との関わり等で身体的特徴が修正可能であることを既に学んでいるといえる。

(3) 心理的特徴に関する認識

心理的特徴に関しても、身体的特徴と同様に4歳児、5歳児ともに大多数の子どもが修正可能と回答した。また、心理的特徴を修正するためには、仲良くする・我慢するなどの③意思・努力をあげる子どもが最も多かった。ここでも、4歳児は、心理的特徴が既に修正可能であることを様々な機会を通して学んでいるといえる。

(4) 3項目の特徴の区別

最後に3項目の結果を比較すると、表7に示されているように、5歳児だけではなく4歳児も修正可能性という観点からそれぞれの特徴を区別していた。修正可能と回答した割合は、遺伝的特徴は4歳児が31.8%、5歳児が19.0%、身体的特徴は4歳児が79.0%、5歳児が75.8%、心理的特徴は4歳児が91.4%、5歳児が80.3%であった。一方、稲垣・波多野⁵⁾の調査結果では、心理的特徴の

修正可能性は約50%の子ども（4歳児・5歳児）が認めているに過ぎなかったため、本調査とは異なる結果であった。また、修正可能の理由づけを分析すると、4歳児、5歳児ともに身体的特徴と心理的特徴を修正するには異なる方法が必要であることを認識していることも明らかとなった。

6. おわりに

本稿では、幼児のもつ生物概念に関して素朴生物学の視点から調査を行った。その結果、4歳児の多くは遺伝的特徴が修正不能で、身体的特徴及び心理的特徴が修正可能であることをすでに認識していることが判明した。このことは、学校教育で生物に関する内容を教えられる以前に、日常生活における様々な経験を通して、すでに幼児が生物概念を習得しているといえる。したがって、普段から幼児に接する大人は、子どものもつ生物概念が更に広がるような言葉掛けをしていくことが必要不可欠であろう。

折しも、我が国では2019年10月1日より幼児教育の無償化が始まる。これについて政府は「幼児期の教育は、生涯にわたる人格形成の基礎を培う重要なものであり、すべての子供に質の高い幼児

教育を保障するため、幼児教育に係る保護者負担軽減し、無償化に取り組む」としている。前述のヘックマンの研究成果を鑑みると、政府における幼児期の教育予算の増額によって、今後我が国の社会全体の社会収益率は高まる可能性が高い。とはいえ、日頃から第一線で奮闘している保育者の処遇を改善し、保育者の教育力を高めることも急務ではないだろうか。

参考文献

- 1) James J. Heckman *Giving Kids A Fair Chance*. 古草秀子（訳）『幼児教育の経済学』, 東洋経済新報社, 2015.
- 2) Carey, S. *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA : MIT Press. 小島康次・小林好和（訳）『子どもは小さな科学者か』, ミネルヴァ書房, 1994.
- 3) 稲垣佳世子『生物概念の獲得と変化』, 風間書房, 1995.
- 4) 稲垣佳世子・波多野諠余夫『子どもの概念発達と変化－素朴生物学をめぐって－』, 共立出版, 2005.
- 5) 同上書

<プロフィール>

(学歴)

1993年 福島大学教育学部卒業

2004年 筑波大学大学院教育研究科教科教育専攻修了（修士課程）修士（教育学）

2019年 筑波大学大学院人間総合科学研究科学校教育学専攻（博士課程）単位取得退学

(経歴)

1993年 福島県立高等学校教諭（理科）

2014年 郡山女子大学短期大学部幼児教育学科専任講師

2017年 白鷗大学教育学部非常勤講師

2018年 郡山女子大学短期大学部幼児教育学科准教授