

幼少期の経験・家庭環境が将来的な理科学習の興味に及ぼす影響に関するモデル分析

松浦 拓也・中村 大輝*・堀田 晃毅*

(2021年12月6日受理)

A Model Analysis of the Influence of Early Childhood Experiences and Family Environment on Future Interest in Science at Elementary School

Takuya Matsuura, Daiki Nakamura and Koki Horita

Abstract: The purpose of this study is to conduct an exploratory analysis using a statistical model of the effects of early childhood experiences and family environment on interest in learning science in the fourth grade, and to examine whether there are issues that should be addressed before entering elementary school. Secondary analysis will be conducted using data provided by a panel survey (Japanese Longitudinal Study of Children and Parents: JLSCP). The model analysis using the structural equation modeling method indicated that F3 (remembering and thinking) as a strength and weakness in the first grade influenced the interest in learning science in the fourth grade. However, since the r-square of this model is low, the variables will be used in the analysis need to be further examined.

Key words : early childhood, Japanese longitudinal study of children and parents, interest in science

1. はじめに

東京大学社会科学研究所とベネッセ教育総合研究所の共同研究として、2014年に「子どもの生活と学び」の実態を明らかにする研究プロジェクトが開始され（ベネッセ教育総合研究所, n.d.）、2015年以降、同じ対象者を追跡するパネル調査（Japanese Longitudinal Study of Children and Parents, 以降はJLSCPとする）が継続的に実施されている。この調査では、子どもの生活や学習の状況、保護者の子育ての様子を複数年にわたって追いかけることで、子どもの周囲を取り巻く状況の変化と子どもの成長のプロセスを明らかにすることを目的とするとともに（東京大学社会科学研究所, n.d.）、収集されたデータについては、独自の分析を実施（e.g., 東京大学社会科学研究所・ベネッセ教育総合研究所, 2020）するのみでなく、アーカイブ化され外部の研究者にも二次分析用に個票データが公開されている。

このようなパネル調査は、長期間にわたる個

人の変容を分析できるという優れた特徴を有するものの、データ収集コストが非常に高いため個人の研究者レベルで継続することは難しい。米国においては、このような調査が日本よりも多く実施されており、理数教育に関する長期間のパネル調査としては、ミシガン大学のジョン・ミラー博士が中心的役割を果たして実施された、1987年に開始されたLSAY（Longitudinal Study of American Youth）がある。LSAYでは、1987年におけるアメリカの第7学年と第10学年の生徒約5,900人を対象に長期追跡調査を実施しており、当初の7年間の継続的調査及び2006年から2007年にかけて実施された追加調査で構成されている（e.g., Miller & Kimmel, 2012; Miller & Pearson, 2012）。一方、日本において実施された理数教育に関わるものとしては、国立教育研究所（現国立教育政策研究所）が小学5年生から高校3年生を対象に1989年から実施した「理科及び算数・数学の到達度とそれに影響を与える

*広島大学大学院教育学研究科博士課程後期

諸因子に関する定点調査研究（略称：理数定点調査研究）」が有名である（松原，2007）。しかし、この当時の日本においてはデータをアーカイブ化して提供するといった環境は整っていなかったため、現在においても二次分析を実施することは難しい。

一方、JLSCP は理数教育に特化した調査ではないため、理数教育に関わる項目が少なく、知識・理解を問う項目は設定されていない。しかし、JLSCP では全国の小学 1 年生から高校 3 年生の子どもとその保護者を対象としていることから、小学校入学前の幼少期の子どもを基底とした変容について、家庭環境の影響を含めた分析ができるという特徴がある。

2. 本研究の目的

本研究では、幼少期の経験や家庭環境が小学 4 年生における理科学習への興味に及ぼす影響について、統計的モデルを用いた探索的分析を実施し、小学校入学以前から取り組むべき事項があるのかについて検討することを目的とする。

3. 分析データ・項目

東京大学社会科学研究所附属社会調査・データ

アーカイブ研究センターにて、JLSCP の個票データを入手し、二次分析を行う。入手した個票データは、Wave1 と呼ばれる 2015 年に実施された最初の親子データと、それに紐付けられた Wave2 (2016 年) から Wave4 (2018 年) までの 1 年毎のデータであり、全体で 4 年分の親子データ（小学 1 年生から小学 3 年生までは、子ども調査票に相当する内容も保護者が記入している）となる。ただし、含まれる調査項目が膨大であること、本研究では幼少期の経験や家庭環境が将来の理科学習への興味に及ぼす影響について分析することが目的であることから、Wave1 において小学 1 年生、Wave4 において小学 4 年生であった集団のみを抽出して分析に用いることにした (N=1167)。

また、統計的モデルに投入する項目については、含まれる調査項目を精査し、次のように抽出した。まず、小学 4 年生 (Wave4) における理科学習の興味については、子ども調査票の「あなたは、次の教科や時間がどれくらい好きですか。」というセクションに含まれる「理科」への回答結果を用いることにした。この項目は、「とても好き (1)」、「まあ好き (2)」、「あまり好きではない (3)」、「まったく好きではない (4)」

表 1 分析項目の基礎統計量 (N=1167)

項目	平均値 [95% CI]
Wave1	
親 Q8_1 いいことをしたときにほめる (F1: はげまし)	3.66 [3.64, 3.69]
親 Q8_2 悪いことをしたときにしかる (F1: はげまし)	3.80 [3.77, 3.82]
親 Q8_3 失敗したときにはげます (F1: はげまし)	3.33 [3.30, 3.37]
親 Q8_8 勉強を教える (F2: 勉強の指導)	3.19 [3.15, 3.23]
親 Q8_9 勉強のやり方を教える (F2: 勉強の指導)	3.08 [3.04, 3.12]
親 Q8_10 勉強のおもしろさを教える (F2: 勉強の指導)	2.64 [2.59, 2.68]
親 Q19_4 暗記すること (ものを覚えること) (F3: 覚える・考えること)	3.00 [2.96, 3.05]
親 Q19_5 図や表 (グラフ) を見て理解すること (F3: 覚える・考えること)	2.54 [2.49, 2.59]
親 Q19_6 問題の解き方を何通りも考えること (F3: 覚える・考えること)	2.21 [2.17, 2.26]
親 Q19_8 勉強の計画を立てること (F4: 自立的学習)	2.11 [2.06, 2.16]
親 Q19_9 勉強のやり方を自分で考えること (F4: 自立的学習)	2.18 [2.13, 2.23]
親 Q19_10 わからないことや知らないことを調べること (F4: 自立的学習)	2.32 [2.27, 2.37]
子 (親) Q41_3 教科好き: 生活	3.28 [3.25, 3.32]
Wave4	
子 Q18_3 教科好き: 理科	3.28 [3.23, 3.32]

の 4 件法となっており、分析に際しては肯定的な回答が大きい値となるよう、数字を逆転させたものを本項目の得点として扱った（得点化の手順は、以下同様）。

幼少期の項目としては、小学校入学以前からの影響を含んでいると考えられる小学 1 年生 (Wave1) を対象とし、理科学習の興味につながるものとして「生活科」への回答結果を用いることにした。また、家庭環境に関する項目としては、保護者調査票の子どもに対するかかわりについての項目から、教科学習への影響が想定される 2 因子 (F1 : はげまし, F2 : 勉強の指導), 6 項目を抽出した (「とてもあてはまる (1)」, 「まああてはまる (2)」, 「あまりあてはまらない (3)」, 「まったくあてはまらない (4)」)。また、保護者から見て子どもが得意または苦手としていることについての項目から、2 因子 (F3 : 覚える・考えること, F4 : 自立的学習), 6 項目を抽出した (「とても得意 (1)」, 「やや得意 (2)」, 「やや苦手 (3)」, 「とても苦手 (4)」, 「わからない (5) は欠損処理」)。

4. 分析項目の基礎統計量

本分析に用いる調査項目の基礎統計量を表 1 に示す。生活科や理科が好きかどうかについての項目の平均はどちらも 3.28 となっており、全体平均としては Wave1 と Wave4 どちらの時点においても生活科や理科の学習に興味をもっている集団であると考えられる。また、保護者の子どもに対するかかわりである F1 (はげまし) と F2 (勉強の指導) においても、1 問を除き平均は 3 点を超えており、幼少期から保護者が積極的に関わる傾向にある集団であると考えられる。保護者から見た、子どもの得意・苦手についての判断である F3 (覚える・考えること) と F4 (自立的学習) については、幼少期としてはやや難しいのか全ての項目について平均は 3 点以下であった。

5. モデル分析

はじめに、本研究で想定している分析モデル

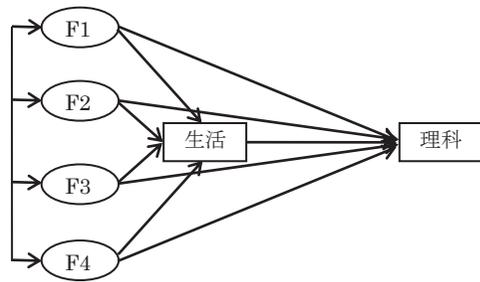


図 1 初期モデル

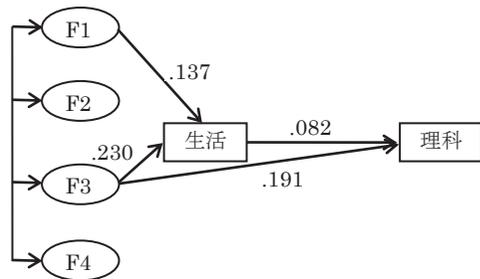


図 2 最終モデル

を図 1 に示す (F1~F4 の観測変数, 誤差変数は省略)。図 1 に示したように、初期モデルとしては、Wave1 における F1~F4 全ての因子が Wave1 の生活科, Wave4 の理科の双方に影響しているというモデルを想定した。

なお、本研究におけるモデル分析には、Mplus8.7 (Muthén & Muthén, 1998-2015) を使用し、推定にはロバスト最尤法 (MLR) を用いた。分析の結果、モデルの適合度指標が良好であったことから (RMSEA = .059, CFI = .937, SRMR = .059), 本モデルはデータを十分反映していると判断されるものの、生活科や理科への興味に対する F1~F4 の係数を確認すると、Wald 検定の結果が有意では無い箇所が複数見られた。このため、Wald 検定の結果が有意ではなかったパスを削除して再度分析をした。その結果を最終

表 2 最終モデルの標準化直接効果と R-Square

	F1	F2	F3	F4	生活科	R-Square
生活科	.137 [.060, .214]	—	.230 [.165, .296]	—	—	.080
理科	—	—	.191 [.125, .257]	—	.082 [.015, .148]	.051

モデルとして図 2 および表 2 に示す。なお、適合度指標は最終モデルにおいても良好であったことから (RMSEA = .057, CFI = .936, SRMR = .060), 本モデルはデータを十分反映していると判断した。

図 2 および表 2 に示したように、最終的に有意なパスとして残ったのは、生活科に対しては F1 (はげまし) と F3 (覚える・考えること)、理科に対しては F3 (覚える・考えること) と生活科のみであった。また、R-Square については生活科で.080, 理科で.051 であった。

6. 考察と本研究の限界

本分析では、JLSCP の Wave1~Wave4 におけるデータの一部を用いることにより、幼少期の経験や家庭環境が小学 4 年生における理科学習への興味に及ぼす影響について、統計的モデルを用いた探索的分析を実施した。モデルに投入した因子に限られるため、Wave1 の生活科への影響についての考察も限定的となるものの、生活科や理科の学習への興味に直接影響する共通の因子として F3 (覚える・考えること) が示された。本因子に含まれる項目は、生活科や理科学習のみに影響する内容とは断定できないため、他教科に対しても同様の傾向が認められるのかについて確認が必要と考える。なお、本分析の最終モデルにおける理科の R-Square が.051 であったことから、小学 4 年生における理科学習の興味に影響を及ぼす要因については、本分析で扱った項目群とは異なる変数についても検討し、さらなる分析を実施する必要があると考える。本分析で検討した要因構造については、JLSCP の調査設計の段階で想定されていた分析ではないと考えられるため、学校における理科学習への興味に対して大きな影響を及ぼす変数がどの程度含まれているのかについては、改めて検討する必要があると考える。また、本分析では Wave2 および Wave3 のデータを活用することが出来ていないため、中間時点に

おける変数を統制することによる Wave1 と Wave4 の関連を検証することが出来ていない。このため、分析に用いる変数について今後も検討し、本分析における解釈が再現されるのかについても引き続き検証が必要と考える。

附記

[二次分析] に当たり、東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターSSJ データアーカイブから [「子どもの生活と学びに関する親子調査 Wave1~4, 2015-2019」 (ベネッセ教育総合研究所)] の個票データの提供を受けた。ここに記して謝意を表する。

引用文献

- ベネッセ教育総合研究所 (n.d.) 「子どもの生活と学び」研究プロジェクト。
<https://berd.benesse.jp/special/childedu/aboutus.php>
- 松原静郎 (2007) 「理数長期追跡研究及び理数定点調査研究の枠組み」『国立教育政策研究所紀要』136, 7-17.
- Miller, J. D., & Kimmel, L. G. (2012). Pathway to a STEMM profession. *Peabody Journal of Education*, 87, 26-45.
- Miller, J. D., & Pearson, W. Jr. (2012). Pathway to a STEMM profession for students from noncollege homes. *Peabody Journal of Education*, 87, 114-132.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2015). *Mplus user's guide* (7th ed.). Muthén & Muthén.
- 東京大学社会科学研究所 (n.d.) 「子どもの生活と学び」研究プロジェクト。 <https://web.iss.u-tokyo.ac.jp/clal/project.html>
- 東京大学社会科学研究所・ベネッセ教育総合研究所 (編) (2020) 『子どもの学びと成長を追う』勁草書房。