

ISFJ2024

政策フォーラム発表論文

女子の理系進学の可能性向上¹

女子特有の心理的プロセスに基づいた政策提言

熊本県立大学
本田圭市郎研究会

教育②

井芹彩希
原田結花
横田彩夏

2024 年 11 月

¹ 本稿は、2024 年 11 月 30 日、12 月 1 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2024」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

我が国は、少子高齢化による生産年齢人口の減少から、一人当たりの労働生産性を高める必要があり、質の高い科学技術の発展が重要である。そして、科学技術発展のためには理系人材が必要である。しかし、日本の理系人材は不足している。OECD の 2021 年の調査によると、理系分野の女子卒業生の比率は、自然科学・数学・統計学では 27%、工学・製造・建築でも女子卒業生の比率は 16%と OECD 諸国の中で最下位であり、世界規模で見ても理系に進学している女子は少ない。女子の理系進学が進んでいないことには、女子が理数科目に興味・関心を持ちにくいことやジェンダースtereotypeによる影響が考えられている。本稿では理系女性のニーズがあるにも関わらず、女子特有の要因で女子の理系進学者が少ないことを問題意識とする。そこで、女子の理系進学を促進することを本稿の目的とする。

そのためにまず、理系進学にどのような要因が関係しているか明らかにするために理系進学の原因分析を行う。そして、理系進学に大きな影響を与えると考えられる「自分が理系だと思うか、文系だと思うか」という理系の自己認知に着目した分析を行う。ここで、理系の自己認知をする人の要因と理系の自己認知をする段階でジェンダースtereotypeが影響しているのか明らかにする。また、理系進学には理数科目に興味・関心を持たせることが重要であると考え。そのため、理数科目の興味・関心を持たせるための授業はどのようなものであるか明らかにする分析を行う。これらの分析から、理系進学に影響を与えている要因や女子特有の要因を明らかにし、女子の理系進学促進を目指す。本稿では、理系進学について、理系学部だけでなく他学部との比較も行うこと、ジェンダースtereotypeの影響が強い時期について分析すること、理数科目への興味・関心の要因についての分析を行う。

女子の理系進学する人を増やすには理系の自己認知や教科の興味、オープンキャンパスに参加することがよい影響を与える可能性があることが明らかになった。分析Ⅰより理系進学には自分が理系であるという理系の自己認知が大きく関係していることが明らかになった。分析Ⅱでは、理系の自己認知に教科のジェンダースtereotypeと理数科目の興味・関心が与える影響を分析する。ステレオタイプは女子にとって理系の自己認知に負の影響、男子にとっては正に影響することが明らかとなった。またこの傾向は、日本社会に根強く残っている性役割意識など、男女での偏った思い込みから発生していると考え。さらに、理系の自己認知と数学と理科への興味・関心が関係しているということが明らかになった。そのため分析Ⅲでは、数学と理科への興味・関心の 2 つの要因分析を行う。理数科目に興味・関心があると理系進学する傾向がみられることが明らかになった。

そして、ヒアリングや先行研究の結果から出来るだけ早い段階での理数科目に対する興味・関心を持たせることが重要であることも明らかになった。次に、オープンキャンパスに参加することと女子が理系進学することは正の関係があることが明らかになった。これらの分析結果より、特に女子を対象として、企業の職場体験と大学について知ることが出来るオープンキャンパスを開催するためのプラットフォームを地方自治体が行う政策を提言する。理系人材の需要がある中小企業と大学が協働して、オープンキャンパスを行う。

理系の自己認知に教科のジェンダースtereotypeが関係しており、その影響は中学校段階で最も大きい。さらに、理系の自己認知に親の教科のジェンダースtereotypeも関係していることが明らかになった。そこで、「中学校学習指導要領 特別の教科 道徳編」にジェンダースtereotypeに関する公開授業を行うという項目を加える。

また、実験・観察の頻度が高いほど理科が好きになる傾向があることが明らかになった。実習助手の人材バンクを都道府県ごとに設立し、理科教育専攻や自然科学専攻の大学生の人材を活用することを提言する。これらの政策によって理数科目に興味を持たせ、女子の理系進学者の増加に繋がると考える。

目次

第1章 現状・問題意識

- 第1節 理系女性人材の不足と必要性
 - 第1項 理系女性人材の必要性
 - 第2項 理系に進学する女性の不足
 - 第3項 政府の取組
- 第2節 学生の進路決定要因
 - 第1項 ヒアリング調査：進路選択の要因について
 - 第2項 日本の高校生の進路決定要因
- 第3節 問題意識

第2章 先行研究と本稿の位置づけ

- 第1節 先行研究
- 第2節 本稿の位置づけ

第3章 分析

- 第1節 分析の目的と流れ
- 第2節 分析Ⅰ：理系進学の変因分析
 - 第1項 分析Ⅰの概要
 - 第2項 分析Ⅰの仮説
 - 第3項 使用データと変数
 - 第4項 結果と解釈
- 第3節 分析Ⅱ：理系の自己認知の変因分析
 - 第1項 分析Ⅱの概要
 - 第2項 分析Ⅱの仮説
 - 第3項 使用データと変数
 - 第4項 結果と解釈
- 第4節 分析Ⅲ：数学と理科の興味・関心の変因分析
 - 第1項 分析Ⅲの概要
 - 第2項 分析Ⅲの仮説
 - 第3項 使用データと変数
 - 第4項 結果と解釈
- 第5節 分析のまとめ

第4章 政策提言

- 第1節 政策の方向性
- 第2節 産学官共同オープンキャンパス
- 第3節 ジェンダー授業の公開授業の推進
- 第4節 大学生を活用した実習助手人材バンクの設立

参考文献・データ出典

記述統計量

第1章 現状・問題意識

第1節 理系女性人材の不足と必要性

第1項 理系女性人材の必要性

我が国は、少子高齢化による生産年齢人口の減少から、一人当たりの労働生産性を高める必要があり、質の高い科学技術の発展が重要である。そして、科学技術発展のためには理系人材が必要である。しかし、日本の理系人材は不足している。内閣官房の教育未来創造会議の「我が国の未来をけん引する大学等と社会の在り方について」では、2030年には先端IT人材が54.5万人不足すること、脱炭素化推進に当たってグリーン人材が不足することが危惧されている。

さらに、理系分野に女性が参入することでメリットが存在すると考えられている。日本経済団体連合会（2024）によると、「継続的なイノベーションを実現し、国際競争力を強化するためには多様な人材が組織で活躍する必要があり、女性理工系人材の育成・活躍も重要な課題である」と述べられている。また、Ostergaard *et al.* (2009) では、90~100%が同性の従業員で占める企業より、50~60%が同性の従業員で占める企業の方が、2倍近くイノベーションが起りやすいことを明らかにしている。これらのことから、男性の多い理系分野に女性を参入させることは、イノベーションの創出に繋がると考えられる。そして、日本政策投資銀行（2016）によると、男女の発明者が関わっている特許は、男性のみのチームの特許より経済的価値の平均が高くなっていると証明されている。さらに、Xu（2023）は、女性のSTEM²分野への障壁をなくすことで、STEM分野での人材配置ミスが是正され、全要素生産性が20%上昇する可能性がある、と述べている。これらの研究から、理系分野に女性が参入することにメリットが存在することが明らかになっている。

また、企業の理系女性へのニーズは高い。日本経済団体連合会（2024）によると、今後5年程度先を見通した理工系女性の採用について64%が「拡大する方向」と回答しており、企業における理工系女性の採用意欲が高いことも明らかになっている。しかし、女性理工系人材の人数が極めて限られており、企業側の人材獲得競争が激しい中で、結果的に採用数を増やせないとの指摘がある。そのため、まずは理系分野に進学する女性を増やす必要があると考えられる。

第2項 理系に進学する女性の不足

大学入学者数は2000年以降上昇しているが、理学系、工学系に入学する人の数は2000年から2020年までの20年間で約19,600人減少している。その中でも特に女子で理系進学が少ない。OECDの2021年の調査によると、理系分野の女子卒業生の比率は、自然科学・数学・統計学では27%、工学・製造・建築でも女子卒業生の比率は16%とOECD諸国の中で最下位であり、世界規模で見ても理系に進学している女子は少ない。

女子学生の理系分野進学が進まない要因として、男女の学力差があることが考えられる。しかし、国立教育政策研究所の2007年の調査によると、「国際数学・理科動向調査（TIMSS）」の結果では、算数・数学の平均得点は小4時点で男女差は見られず、中2時点では、男子の方が女子よりも平均得点が高いが、統計的に有意な差は見られなかった。そのため、理系に進学する女子が少ないのは、男女の学力差が原因であるとはいえない。

また、河野（2009）は、日本の小中学生の理科の学力は男子と変わらないが、理科への関心は男子より低く、その差は学年が上がるとともに拡大すると述べている。そして、中

² STEMとは、科学（Science）、技術（Technology）、工学（Engineering）、数学（Mathematics）の頭文字を取ったもの。

西（2016）によると、女子に比べて男子の方が算数の選好度が高いことを明らかにしている。

さらに、伊佐・知念（2014）は、女子の算数・数学の意欲が男子を下回るようになるのは、小学校のすでに早い段階で形成される「女子＝文系、男子＝理系」という教科に対するジェンダーステレオタイプによるものではないか、と述べている。この他にも理系進路選択に本人や親のジェンダーステレオタイプが関係しているということを明らかにしている研究があり、女子の理系進学が進んでいない一因として、ジェンダーステレオタイプが考えられる。また、河野（2009）によると、女子の方が男子と比べて進路選択時に迷いやすく、女子の方が周囲の人から性別と進路を関連付けた言説を聞く経験が多いことも明らかになっている。

これらのことから、女子の理系進学が進んでいないことには、女子が理数科目に興味・関心を持ちにくいことやジェンダーステレオタイプによる影響が考えられている。

第3項 政府の取組

女子の理系進学が進んでいないことは日本政府も課題として認識しており、様々な取組や政策が講じられている。例えば、内閣府男女共同参画局では女子中高生・女子学生の理工系分野への選択を推進するための「理工チャレンジ」が行われている。また、「女性活躍・男女共同参画の重点方針 2024（女性版骨太の方針 2024）」においても、科学技術・学術分野における女性活躍の推進の項目が組み込まれている。

さらに、女子の割合が少ない理系学部の大学入試において、女子枠を設置する大学が増加している。2024 年入試での女子枠の新規導入大学は 23 校で、2025 年入試でも国立大学で新規導入 7 校、実施学部・学科の拡大を 2 校行うことが判明している。

このように政府や大学では女子の理系進学促進のための取組が行われている。しかし、女子の理系進学は進んでおらず、依然として理系学部の女子の割合は少ない。

第2節 学生の進路決定要因

第1項 ヒアリング調査：進路選択の要因について

第1節から女性の理系分野への参入へのニーズがあるが、女子の理系進学者が少ないことが明らかになった。そのため、女子の理系進学者を増やす必要があると考えられる。これらより、実際に生徒が進路選択や文理選択にどのようなことを考慮しているのかを明らかにする必要がある。そのため、本稿では A 県の 4 名の高等学校教員、1 名の中学校教員にヒアリング調査を行った。

高等学校教員については、2つの高校に訪問しヒアリング調査を行った。また、2校はどちらも SSH 指定校³である。高等学校教員の役職は 2 名が進路指導主事、進路選択に関わる 3 年生の主任、文理選択に関わる 1 年生の担任の計 4 名である。また、中学校教員は 1~3 年生までの指導経験がある。日程とヒアリング形式は表 1 の通りである。このヒアリング調査では、進路選択や文理選択における学生の動向に関する内容を質問した。高校教員への質問内容と回答の詳細は表 2 の通りである。

³ 文部科学省では、将来の国際的な科学技術人材の育成を図るため、平成 14 年度より科学技術、理科・数学教育に関する研究開発等を行う高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール」に指定し、理科・数学等に重点を置いたカリキュラムの開発や大学等との連携による先進的な理数系教育を実施している。

表 1 ヒアリング詳細

ヒアリング対象	教師の特徴	形式	日程
A県内の中学校教員	1~3年生までの指導経験を持つ教員	遠隔	10月9日
A県内の高校教員A	文理選択に関わる高1の担任	対面	10月7日
A県内の高校教員B	進路指導主事	対面	10月10日
A県内の高校教員C	進路選択に関わる高3の学年主任	対面	10月10日
A県内の高校教員D	進路主導主事	対面	10月17日

表 2 高校教員へのヒアリングの質問内容と回答

質問内容	回答
Q1.生徒はどのようなことを考慮して文理選択を行っているのか。	・教科の好き嫌い ・将来の夢や仕事のイメージ ・行きたい大学
Q2.生徒はどのようなことを考慮して進路選択を行っているのか。	・理系は特に将来の仕事をイメージしている ・就職のしやすさや資格の取りやすさ ・分野や教科の興味・関心
Q3.理系に行きたいと思っていたが諦めた女子生徒がいた場合、その理由は何か。	・数学や理科の成績に自信がない ・進路希望ややりたいことが変わった ・ジェンダースtereotypeはあまり聞いたことがない
Q4.進路選択時に親の意見はどの程度影響しているのか。	・最終的な学費などは家庭の問題であるため、親の影響はある
Q5.保護者から女の子だから理系に行かせるのが不安などの声はあるのか。	・最近ほとんどない
Q6.職業について知る機会はあるのか。	・職業調べの時間や職業別講演会の時間がある
Q7.SSH指定校の効果はあるのか。	・SSHで女子が理系に興味を持ちやすくなることはある ・思考力が伸びる

このヒアリング調査から、高校生では進路選択や文理選択に教科の興味・関心や将来就きたい仕事に対するイメージが重要であると考えられる。また、理系進学を諦める場合、理数科目に自信がないことや進路希望の変化等が挙げられるが、教科のジェンダースtereotypeについてはあまり聞いたことが無いようであった。

表 3 中学校教員へのヒアリングの質問内容と回答

質問内容	回答
Q1. 中学生に文理の意識はあるのか	・ほとんどない ・教科の得意不得意の意識はある
Q2. 中学生は何を考慮して進路選択を行っているのか。	・将来が就職か進学か
Q3. 中学生はジェンダースtereotypeを持っているのか。	・子供はあまりその意識は無く、親は持っている
Q4. ジェンダーについての授業参観の反響はどうだったか	・親が「ジェンダースtereotypeに気付いた」という声が多かった
Q5. 職業について知る機会はあるのか。	・職業図鑑や職業調べがある ・職場体験

中学校教員への質問内容と回答は表 3 の通りである。ヒアリングの調査から、中学生で文理の意識は無く、どの教科が得意か好きかという意識はあったことがわかった。また、中学生は高校卒業後に就職をするのか、進学をするのかという点が進路選択に大きく影響しているという。さらに、教科のジェンダースtereotypeについての質問を行ったところ、子供は意識を持っていないが、親は持っている可能性があると述べていた。これは、授業参観でジェンダースtereotypeと関連する授業を行ったことで分かったそう。この授業後の保護者へのアンケートで「無意識にジェンダースtereotypeを持っていることに気付いた」との声が多く、反響が大きかったそう。

また、中学校、高校どちらも職業調べの時間や社会人による職業講話など職業について知る機会を用意されている。しかし、中学校の職場体験、高校のインターンシップの受け入れ企業の職種は、文系や医療・福祉系の職業が多く、理工系の職業を体験できる機会は少ないことが明らかになった。

第 2 項 日本の高校生の進路決定要因

ヒアリング調査で分かった A 県の進路決定要因が、全国の傾向と一致しているか確認を行うため、第 2 項では日本の高校生の進路決定要因について見ていく。

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社（2022）によると、高校生の進路希望の要因として、女子では「興味・関心があるから」が 64.0%で最も割合が高く、次いで「資格や免許が取れるから」が 24.8%となっている。男子では、「興味・関心があるから」が 24.6%となっている。そして、男女ともに 3 番目に「将来像が明確であるから」という割合が高い。さらに、女子の理工学部志望者は他学部志望の女子と比較して、進路選択の理由として将来像が明確、就職・転職に有利、将来高い収入が得られるから等の将来を見据えた理由を意識する割合が高くなっていることがわかる。

このことから、高校生の進路選択時には、教科に対する興味・関心や将来像が大きく影響していることがわかる。

第 3 節 問題意識

第 1 節から理系分野に女性が参入することでイノベーションの促進や全要素生産性の向上が期待されているにも関わらず、理系進学する女子が少ないことが明らかになった。この要因として女子は男子よりも理数科目に興味を持ちづらく、「女子＝文系、男子＝理系」

という教科のジェンダーステレオタイプや、女子は進路選択時に迷いやすいなどの女子特有の要因があることが考えられている。

そのため、本稿では理系女性のニーズがあるにも関わらず、女子特有の要因で女子の理系進学者が少ないことを問題意識とする。

そこで、女子の理系進学を促進することを本稿の目的とする。そのためにまず、理系進学にどのような要因が関係しているか明らかにするために理系進学の要因分析を行う。そして、理系進学に大きな影響を与えると考えられる「自分が理系だと思うか、文系だと思うか」という理系の自己認知に着目した分析を行う。ここで、理系の自己認知をする人の要因と理系の自己認知をする段階でジェンダーステレオタイプが影響しているのか明らかにする。

また、理系進学には理数科目に興味・関心を持たせることが重要であるとする。そのため、理数科目の興味・関心を持たせるための授業はどのようなものであるか明らかにする分析を行う。これらの分析から、理系進学に影響を与えている要因や女子特有の要因を明らかにし、女子の理系進学促進を目指す。本稿の全体の流れは図1の通りである。

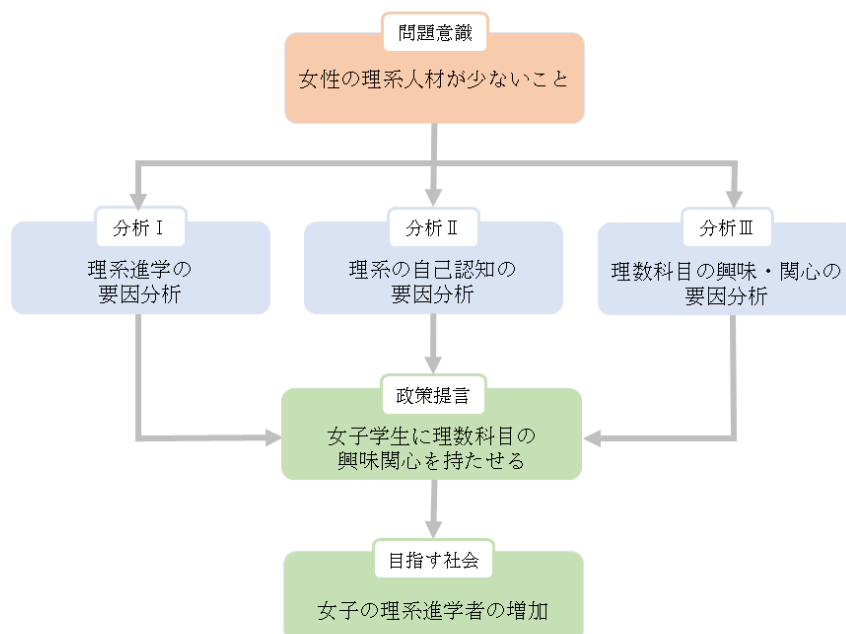


図1 論文の流れ

第2章 先行研究と本稿の位置づけ

第1節 先行研究

本稿では、まず実際の理系進学にどのようなことが影響しているかという要因分析を行う。また、理系進学に先立つ意識である「自分が理系だと思うか、文系だと思うか」という理系の自己認知の要因分析を行う。さらに、理系進学には理数科目に興味・関心を持たせることが重要だと考える。そのため、理数科目への興味・関心の要因について明らかにするための分析を行う。これらの3つの分析を行うに当たって参考にした先行研究について見ていく。

まず、高校生が何を重視して、どのように進路選択をしているのか明らかにしている先行研究を紹介する。三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社（2022）によると、進路選択には教科に対する興味・関心が重要であり、女子の理工学部志望者は将来像が明確、就職・転職に有利など、理科の学習が将来に役立つという信念が強いことが明らかになっている。また、塚脇他（2012）では、理系進学者の大学への進学動機は、知的な興味や関心が満足されるか、卒業後の進路の見通しがあるか、大学生活が楽しいのか、といった面に支えられていることを明らかにしている。さらに、鈴木・金澤（2016）では、高校生の将来像のイメージや進路探索行動が進路選択にどのような影響を与えているのかという分析を行っており、将来像のイメージが大学進学や短大・専門学校という進路選択と関係があることが明らかになった。そして、先生への進路相談や進路先の情報を調べるなどの進路探索行動が高校生の進路選択に影響を与えていることが分かった。また、井上他（2021）では、高校生が専攻分野を検討する際、女子に限って「男は外で働き、女は家庭を守るべきである」という性役割ジェンダーステレオタイプが影響を与えることを明らかにしている。さらに、親のジェンダーステレオタイプについて井上（2019）によると、数学のジェンダーステレオタイプに否定的な回答をした母親を持つ娘が自然科学を専攻する確率が10.3%高く、統計的に有意な結果となっている。

次に、理系進学に先立つ意識である理系の自己認知について分析を行っている研究として日下田（2022）がある。日下田（2022）では、ジェンダーステレオタイプを受容しやすい女子は理系意識を持ちづらいことを明らかにしている。

また、理系進学や理系の自己認知には、理数科目に興味・関心を持たせることが重要であると考えられる。中川（1966）によると、数学が好きになる割合は中学校時が最も高く、その要因として教師の影響が大きいことが明らかになっている。また、洲脇・宮地（2000）では、算数が好きになる要因について分析を行っており、「日常生活に関連する事柄を扱う」と「算数が好き」には正の相関があり、算数の授業で日常生活に関連する事柄を扱うことは、算数の興味・関心に重要であることが明らかになった。また、田中（2022）は理科教育における主要な課題の一つに学習内容と日常場面における現象との結びつきをいかに認識させ、深い理解や興味を育むか、ということが挙げられると述べている。田中（2022）では授業の導入時に提示する問題が日常場面に基づく問題であった場合、授業への一時的な興味が高くなることが示されている。

これらの先行研究から、生徒の進路選択には興味・関心や将来の明確さ、進路探索行動が関係していることが明らかになった。また、女子の理系進学には性役割ジェンダーステレオタイプや教科のジェンダーステレオタイプが関係していることも明らかになった。さらに、理系進学と深く関係すると考えられる理数科目の興味・関心は教師や授業が重要であることが明らかになった。

第2節 本稿の位置づけ

これらの先行研究の限界点を挙げ、本稿の新規性について述べる。先行研究の概要と本稿との相違点をまとめたものが表 4 である。本稿との相違点の太字部分が本稿の新規性である。

表 4 先行研究まとめ

先行研究	研究概要	本稿との相違点
三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社（2022）	・ 高校生に対する進路選択についてのアンケート調査 ・ 女子の理工学部志望者は「興味・関心があること」「将来像が明確」などを重視している割合が高い	・ アンケートの集計結果のため 要因分析が行われていない 回帰分析による要因分析を行う
塚脇他（2012）	・ 理系進学者の大学への進学動機について ・ 大学生の進学動機は「知的な興味・関心」、「卒業後の進路の見通し」、「大学が楽しいのか」という面に支えられている	・ 調査対象者が同一学部 of 学生のみ 理系学部だけでなく他学部との比較も行う
鈴木・金澤（2016）	・ 高校生の将来像のイメージや進路探索行動が進路選択にどのような影響を与えているのか ・ 将来像のイメージ、進路探索行動が進学、就職の進路選択に影響を与えている	・ 大学進学、短大・専門学校進学、就職の進路選択要因について分析 進学学部についての進路選択要因について分析
井上他（2021）	・ 理系への進路希望とジェンダースtereotypeの要因分析 ・ 女子に限って性役割ジェンダースtereotypeが働く	・ 調査対象者が限られている 小4～高3のデータを使用 いつの学校段階でジェンダースtereotypeの影響が強いのか分析
井上（2019）	・ 親のジェンダースtereotypeと娘の自然科学専攻の関係の分析 ・ 数学のジェンダースtereotypeに否定的な母親の娘は自然科学専攻の確率が高い	
日下田（2022）	・ 理系の自己認知についての要因分析 ・ ジェンダースtereotypeを受容しやすい女子は理系意識を持ちづらい	
中川（1966）	・ 数学が好きになる要因についての分析	・ アンケート集計結果と、 成績と算数の好き嫌いの相関のみ 数学が好きになる授業の要因分析
洲脇・宮地（2000）	・ 算数が好きになる要因について 世界規模での相関分析	日本国内の数学が好きになる要因についての分析
田中（2022）	・ 理科授業での興味について実験的な分析	・ 理科授業前の問題提示の方法で 興味がどう変化するかという分析 短期的な興味ではなく、日々の授業と理科の興味についての要因分析

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社（2022）は、高校生に対するアンケート調査を集計したものであり、高校生の進路選択の動向を把握することは出来る。しかし、回帰分析を行っていないため、理系進路選択と進路選択の要因がどれだけ関係しているの

かということが明らかになっていない。また、塚脇他（2012）では、理系進学者の大学への進学動機について要因分析を行っているが、分析対象者が実際に理系分野に進学した人のみとなっており他学部への進学者との比較が出来ていない。さらに鈴木・金澤（2016）は、将来像のイメージや進路探索行動が大学進学、短大・専門学校進学、就職選択にどのように影響を与えているのか分析を行っており、大学進学学部の選択要因についての分析は行われていない。また、井上他（2021）では、高 2 とその母親のみが回答しているデータを使用していること、井上（2019）では対象が自然科学専攻をした女子のみであること、日下田（2022）では、小 5~6 年の限られたデータのみで分析している点が挙げられる。

中川（1966）はアンケート調査の集計結果と成績と好き嫌いの相関のみを見ている。また、洲脇・宮地（2000）では各国の「算数が好きな児童の割合」と「算数の授業で日常生活に関連する事柄を何時も扱う」割合などの相関を取っていて世界の傾向を見ており、日本の子どもがどのような要因で算数が好きになるのかということまでは明らかになっていない。また、田中（2022）では、授業前後で日常的な話題を提供することによる興味の変化を見ており、短期的な理科授業への興味に留まっている。

以上のことより、理系進学の原因分析については、学部での比較がされていないため、文系分野、理系分野、医療・福祉分野の進学者の進路選択の要因についての比較を行う。理系分野と医療・福祉分野を分けたのは、理系の中でも特に理工系分野で女子の人材が不足しているからである。また、理系の自己認知の分析については、ジェンダーステレオタイプの影響を受ける学年段階を明らかにする。そのため、年齢層を広げて小 4 から高 3 のデータを使用して分析を行う。また、理数科目の興味・関心と授業との関わりの重要性が明らかになった。そのため、理数科目の興味・関心に授業がどのように影響しているのか明らかにするための分析を行う。

そこで本稿では、理系進学について、理系学部だけでなく他学部との比較も行うこと、ジェンダーステレオタイプの影響が強い時期について分析すること、理数科目への興味・関心の要因についての分析を行うことを新規性とする。

第 3 章 分析

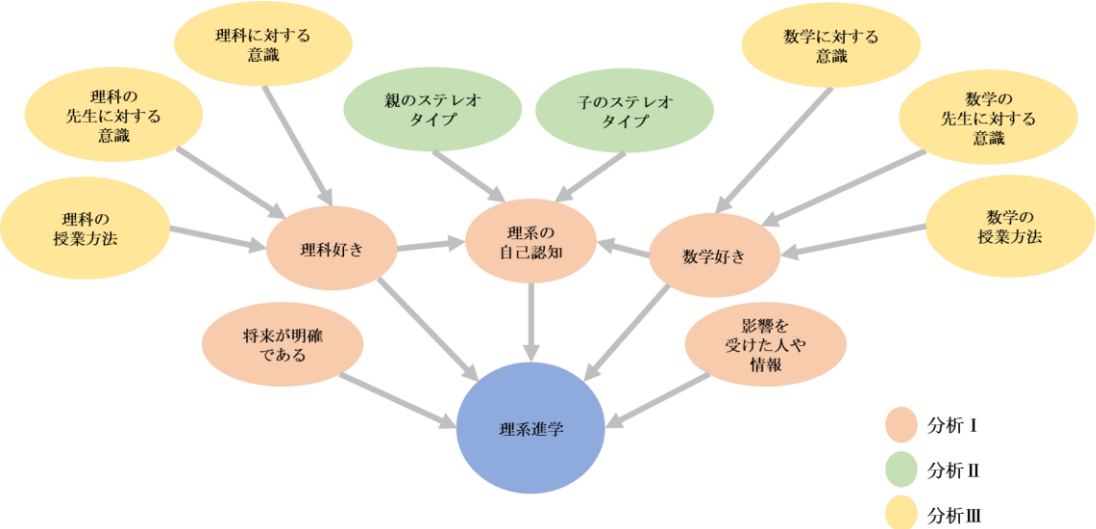
第 1 節 分析の目的と流れ

表 5 分析の概要

	分析の概要
分析Ⅰ 理系進学の原因分析	・ 高3の文系、理系、医療・福祉の3つの分野の進学の要因分析 ・ 注目する変数は、理数科目の興味・関心や将来像の明確さ、進路選択で参考にしたこと・悩んだこと・影響を与えたものなど ・ 男女別に多項ロジスティック回帰分析
分析Ⅱ 理系自己認知の要因分析	・ 小4から高3の理系の自己認知の要因分析 ・ 注目する変数は、理数科目の興味・関心と教科のジェンダースtereotype ・ 男女で学年段階に分けてロジスティック回帰分析を行う
分析Ⅲ 理数科目の興味・関心の要因分析	・ 中2の理数科目の興味関心の要因分析 ・ 注目する変数は、先生の授業方法と教科に対する認識など ・ 男女別にロジスティック回帰分析

第1・2章より、女子が理系に進学しない特有の要因として、理系の自己認知や将来の明確度、進路選択で重視したことや参考にした情報、教科のジェンダースtereotypeや教科そのものに対する興味・関心などが関係していると予想される。

そこで本稿では 3 つの分析を行う。これらの概要をまとめたものが表 5 である。まず分析Ⅰでは、自分が理系であるという理系の自己認知や教科の好き嫌い、将来に対する明確度、大学選択で重視したことや情報収集・意見・アドバイスが理系進学に関係しているかを明らかにするために、理系進学に与える要因分析を行う。また、分析Ⅱではどの学校段階で特に教科に対するジェンダースtereotypeが理系の自己認知と関係しているかを明らかにするために、理系の自己認知に与える要因分析を行う。そして、分析Ⅲでは、理系進路選択に影響すると考えられる理数科目への興味・関心に、教科への意識や授業方法が関係しているかを明らかにするために、数学と理科が好きな人の要因分析を行う。分析Ⅰ～Ⅲの概念図が図 2 である。



第2節 分析Ⅰ：理系進学の変因分析

第1項 分析Ⅰの概要

1・2章より本稿では、高校卒業後の理系進学には理数科目の興味・関心、理系の自己認知、進路選択する中で集めた情報・意見や将来像の明確さなどが影響を与えていると考える。そのため分析Ⅰでは、これらが理系進学に影響を与えているかを確認するために文系、理系、医療・福祉の3つの分野の進学を被説明変数とした分析を行う。また男女で要因が異なるかを確認するために男子と女子に分けて、多項ロジスティック回帰分析を行う。

第2項 分析Ⅰの仮説

分析Ⅰを進めるにあたり仮説を述べる。男女ともに理系に進学することに、理数科目が好きであることや将来像が明確であること、進路選択で影響した人からのアドバイスや情報が正に有意になると考える。しかし、女子の理系進学が少ないため、これらの要因の影響度が男子よりも女子の方が小さいと考える。

第3項 使用データと変数

分析Ⅰで使用するデータは、東京大学社会科学研究所とベネッセ教育総合研究所が共同で2015年度から毎年実施している「子どもの生活と学びに関する親子調査」である。この調査は、「ベースサーベイ」と「卒業時サーベイ」の2種類が行われている。まず、「ベースサーベイ」は小1から高3までの約2万組の親子を対象に毎年行われているものであり、日頃の生活や学習について尋ねている。また、「卒業時サーベイ」は「ベースサーベイ」に回答していた高3の子どものみを対象に、高校卒業時の3月に実施する調査である。この調査では、高校生活に関する質問項目や進路に関する質問項目が盛り込まれている。木村（2023）によると、この調査の特徴は、同じ親子に毎年調査を行う大規模パネル調査で、変化の状況や変化が起きた要因を明らかにすることができる点であると述べている。

そこで、分析Ⅰでは「ベースサーベイ」と「卒業時サーベイ」を連結させたデータを使用する。そして、理系進学の変因を明らかにするために、「ベースサーベイ」から教科ごとの興味・関心、出身階層の質問項目など、「卒業時サーベイ」からは進路に関する質問項目などを説明変数として用いる。

使用変数及び作成方法は表6の通りである。被説明変数には「卒業時サーベイ」の調査から「進学先の大学・学校で専攻するのはどのような分野ですか。」という質問の回答をもとに、「文系の分野」の場合に0、「理系の分野」の場合に1、「医療・福祉系の分野」の場合に2をとる変数を使用する。

説明変数は、「ベースサーベイ」からは理数科目の興味・関心、「自分が『文系』だと思うか、『理系』だと思うか」という文理の自己認知など、進学の変因に影響を与えるもののほか、両親の最終学歴や教育費などの質問項目をコントロール変数として使用する。回答学年は表6の通りであり、理数科目の興味・関心は高1の回答を使用している。これは文理選択後には理数科目の難易度に文理で差があり、興味・関心のしやすさが異なることを考慮するためである。また、文理の自己認知の回答を高1にしているのは、文理選択の時期が一般的に高2になる前に決まるからである³。

「卒業時サーベイ」からは、卒業後の進学先で入学後にしたいこと、進路選択の際に悩んだこと、将来についての質問、進路決定の際に影響を受けたものについての質問項目を使用する。分析に必要な質問項目が揃っているのが2018・2020・2021年度調査であるため、この理系進学の変因分析は2018・2020・2021年度調査の回答学年が高3である生徒のみのデータを使用した。

表 6 分析 I 使用変数

変数名	回答学年	作成方法
被説明変数		
進学先分野	高3	進学先の大学・学校で専攻する分野が、文系の分野である場合に0、理系の分野である場合1、医療・福祉系の分野の場合2をとる変数
説明変数		
教科に関する変数		
算数・数学好き	高1	1～5で数値が大きくなるほど算数・数学が好き
理科好き	高1	1～5で数値が大きくなるほど理科が好き
理系自己認知ダミー	高1	「あなたは自分のことを『文系』だと思いますか、それとも『理系』だと思いますか」という質問に対し、「はっきり理系」・「どちらかといえば理系」の場合に1、「はっきり文系」・「どちらかといえば文系」・「どちらともいえない」・「よくわからない」の場合に0をとるダミー変数
入学後にしたいこと		
専攻する分野について深く学びたい	高3	1～4で数値が大きくなるほど進学先の大学に入学するにあたって「専攻する分野について深く学びたい」という考えが当てはまる
幅広い知識や教養を身に付けたい	高3	1～4で数値が大きくなるほど進学先の大学に入学するにあたって「専攻する分野に限らず幅広い知識や教養を身に付けたい」という考えが当てはまる
友人を作り、よい人間関係を広げたい	高3	1～4で数値が大きくなるほど進学先の大学に入学するにあたって「友人をつくり、よい人間関係を広げたい」という考えが当てはまる
進路決定の際に参考にしたこと		
自分の成績	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「自分の成績」を参考になっている
部活動やサークル活動の経験	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「部活動やサークル活動」を参考になっている
資格や免許が取れる	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「資格や免許が取れること」を参考になっている
大学・学校の偏差値が高い	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「大学・学校の偏差値が高いこと」を参考になっている
カリキュラムや授業の内容	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「カリキュラムや授業の内容」を参考になっている
進路選択の際に悩んだこと		
家族と意見が合わない	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路選択にあたって「家族と意見が合わないこと」で悩んだ頻度が多い
進みたい進路に関する情報不足	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路選択にあたって「進みたい進路に関する情報が不足していること」で悩んだ頻度が多い
経済的に進学が難しい	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路選択にあたって「経済的に進学が難しいこと」で悩んだ頻度が多い
将来についての変数		
将来就きたい職業がはっきりしている	高3	1～4で数値が大きくなるほど「自分の将来について、将来就きたい職業がはっきりしている」という考えが当てはまる
進路決定の際に影響を受けたもの		
父親の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「父親」の意見の影響度が大きい
母親の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「母親」の意見の影響度が大きい
きょうだいの影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「きょうだい」の意見の影響度が大きい
高校の先生の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「高校の先生の意見」の影響度が大きい
塾や予備校の先生の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「塾や予備校の先生」の影響度が大きい
友だちや先輩の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「友だちや先輩の意見」の影響度が大きい
大学のオープンキャンパスの影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「大学のオープンキャンパス」の情報の影響度が大きい
大学の情報の影響	高3	1～4で数値が大きくなるほど進路を決める際に「大学の情報(ホームページ・SNS)」の情報の影響度が大きい
家庭属性変数		
父親大学・大学院卒ダミー	高3	父親の最終学歴が大学または大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
母親大学・大学院卒ダミー	高3	母親の最終学歴が大学または大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
教育費	高3	質問紙上は〇円から〇円という順序尺度変数だが、それぞれの選択肢の平均値をとって量的変数に加工

第 4 項 結果と解釈

表 7 分析 I 結果

	女子			男子		
	文系	理系	医療・福祉	文系	理系	医療・福祉
算数・数学好き	0.0356 (0.0238)	-0.0240 (0.0216)	-0.0116 (0.0208)	-0.00748 (0.0294)	0.00253 (0.0302)	0.00496 (0.0207)
理科好き	-0.0387 (0.0245)	0.0442** (0.0212)	-0.00550 (0.0211)	-0.0894*** (0.0294)	0.0917*** (0.0300)	-0.00225 (0.0202)
理系自己認知ダミー	-0.369*** (0.0375)	0.262*** (0.0319)	0.107*** (0.0372)	-0.337*** (0.0342)	0.362*** (0.0342)	-0.0248 (0.0260)
専攻する分野について深く学びたい	-0.0367 (0.0408)	0.0160 (0.0326)	0.0207 (0.0378)	-0.133*** (0.0426)	0.124*** (0.0440)	0.00957 (0.0304)
幅広い知識や教養を身に付けたい	0.0301 (0.0333)	-0.00473 (0.0286)	-0.0254 (0.0289)	0.169*** (0.0421)	-0.123*** (0.0410)	-0.0464* (0.0261)
友人を作り、よい人間関係を広げたい	0.0587* (0.0323)	-0.0662** (0.0262)	0.00756 (0.0285)	0.00246 (0.0411)	0.0147 (0.0408)	-0.0172 (0.0267)
自分の成績	0.00482 (0.0282)	0.00975 (0.0247)	-0.0146 (0.0259)	-0.0293 (0.0316)	0.0447 (0.0321)	-0.0155 (0.0196)
部活動やサークル活動の経験	-0.0219 (0.0208)	-0.00299 (0.0185)	0.0249 (0.0175)	0.0466** (0.0236)	-0.0600** (0.0238)	0.0134 (0.0160)
資格や免許が取れる	-0.107*** (0.0228)	-0.0247 (0.0186)	0.132*** (0.0236)	0.0136 (0.0260)	-0.0647** (0.0254)	0.0511*** (0.0190)
大学・学校の偏差値が高い	-0.0352 (0.0237)	0.0141 (0.0206)	0.0211 (0.0212)	-0.0550* (0.0288)	0.0638** (0.0285)	-0.00885 (0.0182)
カリキュラムや授業の内容	0.0649** (0.0274)	-0.00153 (0.0235)	-0.0634*** (0.0232)	0.0502* (0.0301)	-0.0405 (0.0298)	-0.00962 (0.0199)
家族と意見が合わない	0.0161 (0.0238)	-0.0209 (0.0209)	0.00479 (0.0201)	0.0301 (0.0255)	-0.0253 (0.0253)	-0.00477 (0.0166)
進みたい進路に関する情報不足	0.0105 (0.0242)	0.0170 (0.0217)	-0.0275 (0.0212)	-0.0109 (0.0284)	0.0237 (0.0281)	-0.0128 (0.0194)
経済的に進学が難しい	0.00315 (0.0262)	-0.0144 (0.0226)	0.0112 (0.0225)	-0.0731** (0.0292)	0.0532* (0.0278)	0.0200 (0.0184)
将来就きたい職業がはっきりしている	-0.0671*** (0.0202)	-0.0341** (0.0173)	0.101*** (0.0185)	-0.0156 (0.0240)	-0.0344 (0.0242)	0.0500*** (0.0181)
父親の影響	0.0119 (0.0157)	0.0155 (0.0134)	-0.0275** (0.0126)	-0.0170 (0.0200)	0.00605 (0.0201)	0.0109 (0.0138)
母親の影響	-0.0106 (0.0227)	-0.0147 (0.0193)	0.0253 (0.0212)	0.00382 (0.0264)	0.00390 (0.0262)	-0.00772 (0.0177)
きょうだいの影響	0.0147 (0.0134)	-0.0126 (0.0115)	-0.00204 (0.0116)	0.00748 (0.0162)	-0.0144 (0.0162)	0.00695 (0.0108)
高校の先生の影響	0.0318 (0.0201)	-0.00131 (0.0173)	-0.0305* (0.0170)	-0.0214 (0.0240)	0.0192 (0.0242)	0.00222 (0.0166)
塾や予備校の先生の影響	-0.0211 (0.0161)	0.0101 (0.0137)	0.0110 (0.0141)	-0.0158 (0.0189)	0.0356* (0.0188)	-0.0197 (0.0126)
友だちや先輩の影響	0.0137 (0.0160)	-0.00938 (0.0136)	-0.00427 (0.0141)	0.0491** (0.0201)	-0.0410** (0.0200)	-0.00812 (0.0134)
大学のオープンキャンパスの影響	-0.00488 (0.0157)	0.0252* (0.0142)	-0.0203 (0.0144)	-0.0383** (0.0175)	0.0255 (0.0177)	0.0128 (0.0126)
大学の情報の影響	-0.0533** (0.0258)	0.00770 (0.0225)	0.0456* (0.0236)	-0.00401 (0.0236)	0.0200 (0.0243)	-0.0160 (0.0160)
父親大学・大学院卒ダミー	-0.00642 (0.0395)	-0.0111 (0.0349)	0.0175 (0.0336)	0.0163 (0.0466)	-0.0201 (0.0470)	0.00381 (0.0309)
母親大学・大学院卒ダミー	-0.0191 (0.0417)	0.0497 (0.0337)	-0.0306 (0.0372)	-0.0168 (0.0492)	-0.0154 (0.0489)	0.0323 (0.0321)
教育費	-0.000305 (0.0136)	0.000681 (0.0112)	-0.000375 (0.0121)	-0.00843 (0.0146)	0.00208 (0.0146)	0.00635 (0.00969)
観測数	514	514	514	400	400	400

注) 数値は限界効果、() 内は標準誤差を示す。

***, **, * はそれぞれ1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。

分析Ⅰの結果は表 7 の通りである。まず、男女ともに共通する要因から解釈を行う。男女ともに理系進学に正に有意になったのは、理科好きと理系自己認知ダミーの 2 つである。これより、理科が好きであることや理系の自己認知があれば理系進学している傾向があるといえる。⁴しかし、数学好きは男女ともに非有意となった。理科と数学は同じ理数科目であるが、理系進学と有意になったものは理科好きのみであった。高校において理科は、数学と違い専門科目であり、文理選択の後に文系は理科基礎を、理系は理科応用を学ぶことになる。そのため、理科が好きで専門的に学びたいと思っている人が理系に進学していると考えられ、理科が好きだと理系進学に直接的な効果を与えると推測される。

次に、理系進学に女子のみが「大学のオープンキャンパスの影響」が正に有意、「友人を作り、よい人間関係を広げたい」と「将来就きたい職業がはっきりしている」は負に有意となった。このことから、女子はオープンキャンパスで進学決定に影響を受けた人ほど理系に進学している傾向にあると言える。女子はオープンキャンパスに参加することで新たに理系に興味・関心を持ち、理系進学を決める可能性があるためだと考えられる。しかし、これは逆因果として、理系に興味・関心がある女子は実際にオープンキャンパスに参加して情報を収集している可能性も考えられる。

次に、「友人を作り、よい人間関係を広げたい」が女子の理系進学に負に有意であるが、女子の文系進学には正に有意となった。大学の理系学部の子の割合は、文系学部と比べて少なく、女子は関われる同性の学生数が限られている。そのため、友人をつくり、良い人間関係を広げたいという考えの女子は理系に進学しないからだと考える。

そして、「将来就きたい職業がはっきりしている」は女子の医療・福祉分野進学に正に、理系・文系分野進学に負に有意となった。これより、将来就きたい職業がはっきりしている女子は医療・福祉分野に進学しており、文系・理系には進学しない。しかし、文系と理系で限界効果を比較すると、文系は理系より値が大きい。よって、将来就きたい職業がはっきりしていない女子は理系より文系に進学する傾向があると考えられる。この理由として、文系は理系に比べて大学で勉強する分野や卒業後の選択肢が幅広いからであると考えられる。また、男女ともに「就きたい職業がはっきりしている」は医療・福祉分野の進学に正に有意となっている。医療・福祉分野の進学は、文系や理系と比べて専門性の高い学問である。そのため、医療・福祉分野に進学する人は将来の職業がはっきりしているという逆因果が考えられる。また、男子では医療・福祉分野進学以外は非有意であり、男子にとって将来就きたい職業がはっきりしていることは文系と理系の進学に影響がないと言える。

次に、「専攻する分野について深く学びたい」と「幅広い知識や教養を身に付けたい」を見ていく。男子の理系進学に、前者は正に、後者は負に有意となり、男子は専攻分野について深く学びたいと思うと理系に行っていることが分かる。しかし、女子はどの分野の進学にも両者の変数は非有意となった。この理由として、河野(2009)で明らかになった、女子の方が男子より進路選択時に迷いやすい、ということが考えられる。つまり、文系は理系よりも大学での学習分野や卒業後の職種が定まっていないことから女子が進学しやすいと考えられる。

最後に、進路決定の際の人からの意見やアドバイスの影響については、女子の理系進学にすべて非有意であった。しかし、男子の理系進学では塾や予備校の先生の影響は正に有意で、友だちや先輩の影響は負に有意となった。これは、男子の将来の夢や成績などを踏まえた塾の先生からの意見は、文系よりも理系に行くことを勧められることが多くなるが、友人や先輩からは理系学生の大学生活に対するネガティブな意見が入りやすいからであると考えられる。

以上より、理系進学する女子を増やすには理系の自己認知や教科の興味・関心、オープンキャンパスに参加することがよい影響を与える可能性があることが明らかになった。ま

⁴ 全ての変数において、VIF を用いて多重共線性がないことを確認している。

た、高校卒業後の進路は、より専門分野を長期間に学ぶ選択となる。そのため、筆者らは自身の教科の得意不得意を表す文理の自己認知は重要であると考え。これらより、分析Ⅱでは理系の自己認知の要因分析を行うことによって、理系進学に間接的な効果を与える要因を明らかにする。

第3節 分析Ⅱ：理系の自己認知の要因分析

第1項 分析Ⅱの概要

分析Ⅰより理系進学には自分が理系であるという理系の自己認知が大きく関係していることが明らかになった。そして、理系の自己認知の決定には、「女子＝文系、男子＝理系」という教科のジェンダーステレオタイプが関係しているのではないかと予想する。これらより分析Ⅱでは、理系の自己認知に教科のジェンダーステレオタイプや理数科目の興味・関心を与える影響を分析する。そのため、学生を男女でかつ3つの学校段階に分けた6パターンに分けてロジスティック回帰分析を行う。

第2項 分析Ⅱの仮説

次に、分析Ⅱを進めるにあたっての仮説を述べる。理系の自己認知に教科のジェンダーステレオタイプは女子で負に有意、男子で正に有意となり、その影響は学校段階が上がるにつれて小さくなると考える。これは、学校段階が上がり、多様な経験と価値観に触れることによってステレオタイプが是正されると考えるためである。

第3項 使用データと変数

分析Ⅱの使用データは、分析Ⅰから引き続き「子どもの生活と学びに関する親子調査」である。また、小学生から高校生の広い学年での理系の自己認知についての分析を行うため、回答学年が小1から高3である「ベースサーベイ」のみを使用する。しかし、小1から小3は親が代わりに回答しているため、小4から高3のデータを用いる。

また、ジェンダーに対する考えは年々変化し続けていると考えられる。そのため、今回の分析ではステレオタイプについての質問項目がある調査の中で最新版である2020年度調査を使用する。

使用変数及び作成方法は表8の通りである。被説明変数には、「自分が『文系』だと思うか、『理系』だと思うか」という質問の回答をもとに、「はっきり理系」・「どちらかといえば理系」の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数を使用する。

説明変数には、算数・数学好きダミー、理科好きダミー、親と子の「算数、数学や理科は男子の方が向いている」という教科のジェンダーステレオタイプを使用する。また、出身階層を示す両親の最終学歴ダミーや教育費、授業での経験を示す「観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度」と「調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度」をコントロール変数として使用する。

そして、教科のジェンダーステレオタイプが学校段階で影響が異なるかを調べるために小学校高学年、中学生、高校生にデータを分けて分析を行う。

また、男女間で理系の自己認知に与える要因が異なるかを確認するために、男女別で分析を行う。

表 8 分析Ⅱ使用変数

変数名	作成方法
被説明変数	
理系自己認知ダミー	「あなたは自分のことを『文系』だと思いますか、それとも『理系』だと思いますか」という質問に対し、「はっきり理系」・「どちらかといえば理系」の場合に1、「はっきり文系」・「どちらかといえば文系」・「どちらともいえない」・「よくわからない」の場合に0をとるダミー変数
説明変数	
理数科目の興味・関心	
算数・数学好きダミー	算数・数学が「とても好き」・「まあ好き」の場合1、「あまり好きではない」・「まったく好きではない」の場合に0をとるダミー変数
理科好きダミー	理科が「とても好き」・「まあ好き」の場合1、「あまり好きではない」・「まったく好きではない」の場合に0をとるダミー変数
教科のジェンダースtereotype	
【親】算数・数学は男子の方が向いている	1～4で数値が大きくなるほど親が「算数・数学や理科は男子の方が向いている」という考えが当てはまる
【子】算数・数学は男子の方が向いている	1～4で数値が大きくなるほど子が「算数・数学や理科は男子の方が向いている」という考えが当てはまる
個人・家庭属性	
教育費	質問紙上は○円から○円という順序尺度変数だが、それぞれの選択肢の平均値をとって量的変数に加工
父親大学・大学院卒業ダミー	父親の最終学歴が大学・大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
母親大学・大学院卒業ダミー	母親の最終学歴が大学・大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
授業経験	
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1～4で数値が大きくなるほど観察・実験などで考えを確かめる授業の経験頻度が多い
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1～4で数値が大きくなるほど調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度が多い

第4項 結果と解釈

表9 分析Ⅱ結果

	女子			男子		
	小学校高学年	中学生	高校生	小学生高学年	中学生	高校生
算数・数学好きダミー	0.323*** (0.0228)	0.279*** (0.0244)	0.295*** (0.0199)	0.294*** (0.0215)	0.294*** (0.0270)	0.304*** (0.0241)
理科好きダミー	0.106*** (0.0294)	0.173*** (0.0241)	0.170*** (0.0222)	0.168*** (0.0284)	0.203*** (0.0309)	0.231*** (0.0261)
【親】算数・数学や理科は 男子の方が向いている	-0.0337** (0.0158)	-0.0366** (0.0171)	-0.0333* (0.0176)	0.00172 (0.0143)	0.0703*** (0.0180)	0.0570*** (0.0198)
【子】算数・数学や理科は 男子の方が向いている	-0.0735*** (0.0135)	-0.0754*** (0.0153)	-0.0113 (0.0140)	0.0671*** (0.0112)	0.0368** (0.0150)	0.0388** (0.0166)
父親大学・大学院卒ダミー	-0.0539** (0.0247)	0.0241 (0.0248)	0.0485* (0.0248)	-0.0394* (0.0236)	-0.0195 (0.0291)	-0.00321 (0.0290)
母親大学・大学院卒ダミー	0.0344 (0.0251)	0.0328 (0.0250)	-0.0353 (0.0267)	0.0180 (0.0239)	-0.0205 (0.0300)	0.0272 (0.0323)
教育費	-0.0105 (0.00881)	-0.000927 (0.00832)	-0.0108 (0.00779)	0.00270 (0.00838)	0.0121 (0.00948)	-0.00463 (0.00869)
観察、実験や調査などで 考えを確かめる授業の経験頻度	-0.000122 (0.0162)	-0.0147 (0.0156)	-0.00439 (0.0165)	-0.00901 (0.0159)	-0.0250 (0.0179)	0.00721 (0.0205)
調べたことをグラフや表に まとめる授業の経験頻度	-0.00963 (0.0139)	-0.00501 (0.0151)	0.00841 (0.0165)	-0.00458 (0.0144)	-0.00522 (0.0173)	-0.0408** (0.0203)
観測数	1,581	1,274	1,125	1,576	1,113	972

注) 数値は限界効果、() 内は標準誤差を示す。

***, **, * はそれぞれ1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。

分析Ⅱの結果は表9の通りである。まず、理数科目の興味・関心の変数について解釈を行う。「算数・数学好きダミー」は男女ともにどの学年でも正に有意となった。また、「理科好きダミー」についても男女ともにどの学年でも正に有意な結果となった。これらのことから、理数科目が好きであると、自分を理系であると思う傾向にあると言える。

次に教科のステレオタイプについて男女ごとに、学年別で解釈を行う。まず、親のステレオタイプについて、女子ではどの学年でも負に有意な結果となった。これより、親のステレオタイプは小学生から高校生の12年間、女子が自分を理系だと思いにくくさせるということが明らかになった。また、限界効果は中学生の時に一番大きい値をとる。よって、親のステレオタイプは中学生の時に1番影響を受けることが考えられる。またどの学校段階でも有意なことから、女子はどの年代でも親の意見を受容しやすいことが考えられる。

また、子ども自身のステレオタイプについて、女子では小学校高学年と中学生で負に有意となり、高校生では非有意な結果となった。そして、親のステレオタイプと同様に、限界効果は中学生の時に1番大きな値である。このことから、子ども自身のステレオタイプは小学校高学年から中学生にかけて増幅するが、高校生になると薄れていくと考えられる。

これらのことから、親と子どものジェンダースtereotypeの影響が薄れていく時期は共通して高校段階であることがわかる。これは、年齢が上がるにつれて、親からの自立や多様な価値観に触れる経験が多くなるためだと考える。

また、男子において、親のstereotypeは小学校高学年では非有意、中学生から高校生では正に有意な結果となった。よって、男子では親のstereotypeがあることで、自分を理系だと思う傾向にあると考えられる。また、限界効果の値に注目すると、女子と同様に中学生の時が一番大きくなっている。このことから、男子においても親からのstereotypeの影響は中学生の時が一番強いと考えられる。

最後に、子ども自身のstereotypeについて、男子ではどの学年でも正に有意な結果となった。また、限界効果の値に注目すると小学校高学年が1番大きい値となっている。これらのことから、男子で自分自身がstereotypeを持っていると、自分を理系だと思う傾向があり、その傾向は小学校高学年で1番強いと考えられる。

以上のことから、stereotypeは女子にとって理系の自己認知に負の影響、男子にとっては正に影響することが明らかとなった。またこの傾向は、日本社会に根強く残っている性役割意識など、男女での偏った思い込みから発生していると考ええる。

また、数学と理科の興味・関心は分析Ⅰと分析Ⅱの結果を踏まえ、理系進学に直接的に関係しており、理系の自己認知をしやすくすることによって間接的にも関係していることが明らかとなった。

第4節 分析Ⅲ：数学と理科の興味・関心の要因分析

第1項 分析Ⅲの概要

分析Ⅱで理系の自己認知と数学と理科への興味・関心に関係しているということが明らかになった。そのため分析Ⅲでは、数学と理科への興味・関心の2つの要因分析を行う。また、ヒアリング調査と先行研究から、教科の興味・関心は中学校段階の影響が大きいと明らかになったため、本分析では、中学生を対象とした分析を行う。

第2項 分析Ⅲの仮説

本分析を進めるにあたり、仮説を述べる。まず教科に対する意識として、勉強をテストのためではなく、日常や将来と結びついている人が数学・理科を好きになると考える。授業方法については、公式や法則など暗記することをメインで行っている授業は、教科の興味・関心を薄れさせると考える。一方で、グループワークや実験、フィールドワーク学習などの能動的な学習方法は、教科の興味・関心を高めると考える。また、教師が研修に参加しているほど授業の質が高いと考えられるため、そのような先生を持つ生徒ほど数学・理科が好きになると考える。

また、女子のみに考えられる仮説として、女性教師に教わっていると数学・理科が好きになることが挙げられる。これは、女子生徒にとって女性教師がロールモデルとなり、教科への興味・関心を感じやすくさせるためだと考える。

第3項 使用データと変数

分析Ⅲで使用するデータは、IEA（国際教育到達度評価学会）が進めているTIMSS（Trends in International Mathematics and Science Study）と呼ばれる算数・数学及び理科の到達度に関する国際的な調査である。この調査は、算数・数学教育及び理科教育を世界的な規模で改善するために各国の児童生徒の成績の動向を測定し、各国の教育制度の差異を研究する目的で計画されている。日本では全国の小4と中2に対して4年おきに実施されている。

調査内容は、小4と中2の児童生徒を対象とした算数・数学及び理科の「問題」、「生徒質問紙」、担当教員を対象とした「教師質問紙」、及び、校長を対象とした「学校質問紙」から構成されており、これらの調査結果は児童生徒を最小単位として連結可能である。本稿では、最新版である2019年度調査で中2の「生徒質問紙」と「教師質問紙」を連結させたデータを使用する。

使用変数及び作成方法は表10の通りである。被説明変数は、生徒質問紙の中に「あなたは数学（理科）の勉強に関する次の質問について、どう思いますか」という質問に対して「私は、数学（理科）が好きだ」の項目に「強くそう思う」・「そう思う」の場合に1、「そう思わない」・「全くそう思わない」の場合に0をとるダミー変数を作成する。

説明変数には、生徒属性変数、家庭属性変数、教員属性変数を使用している。生徒属性変数としては、数学（理科）の成績、数学（理科）に対する意識、先生に対する意識の質問項目の回答を使用している。家庭属性としては両親の最終学歴ダミー、本の蔵書数、理科の興味に繋がるような教材の有無の質問項目の回答を使用している。教員属性変数としては、教職年数、女性教師ダミー、授業方法や数学（理科）指導の研修に関する質問項目の回答を使用している。

また、分析Ⅲでも男女で興味・関心の要因が異なるか確認するために、男女でデータを分けて分析を行う。

表 10 分析Ⅲ使用変数

変数名	作成方法
被説明変数	
数学（理科）好きダミー	「私は理科が好きだ」という項目で「強くそう思う」・「そう思う」の場合に1、「そう思わない」・「全くそう思わない」の場合に0をとるダミー変数
説明変数	
家庭属性	
母親大学・大学院卒ダミー	母親の最終学歴が大学または大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
父親大学・大学院卒ダミー	父親の最終学歴が大学または大学院の場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
本の蔵書数	質問紙上は〇冊～〇冊という順序尺度変数だが、それぞれの選択肢の平均値をとって量的変数に加工
数学についての本やパズルが家にあるダミー	数学についての本やパズルが家にある場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
天体望遠鏡が家にあるダミー	天体望遠鏡が家にある場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
植物図鑑が家にあるダミー	植物図鑑が家にある場合に1、それ以外の場合に0をとるダミー変数
生徒属性	
先生はわかりやすい	1～4で数値が大きくなるほど「先生はわかりやすい」という考えが当てはまる
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	1～4で数値が大きくなるほど「新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる」という考えが当てはまる
分からなかったときにもう1度説明してくれる	1～4で数値が大きくなるほど「分からなかったときにもう1度説明してくれる」という考えが当てはまる
数学（理科）の成績はいつも良い	1～4で数値が大きくなるほど「理科の成績はいつも良い」という考えが当てはまる
数学（理科）を勉強すると日常生活に役立つ	1～4で数値が大きくなるほど「理科を勉強すると日常生活に役立つ」という考えが当てはまる
他教科を勉強するために数学（理科）が必要だ	1～4で数値が大きくなるほど「他教科を勉強するために理科が必要だ」という考えが当てはまる
数学（理科）を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	1～4で数値が大きくなるほど「理科を勉強することでより多くの就職の機会を得られる」という考えが当てはまる

表 10 分析Ⅲ使用変数（続き）

変数名	作成方法
説明変数	
教師属性	
教職年数	教職年数の回答の値
女性教師ダミー	女性の場合に1、男性の場合に0をとるダミー変数
授業と生徒の日常生活を結び付ける	1～4で数値が大きくなるほど 「授業と生徒の日常生活を結び付ける」 という授業の頻度が高くなる
指導内容を超える難度の高い課題を 解くよう生徒に求める	1～4で数値が大きくなるほど 「指導内容を超える難度の高い課題を解くよう生徒に求める」 という考えが当てはまる
教室での生徒間の議論を促す	1～4で数値が大きくなるほど 「教室での生徒間の議論を促す」という考えが当てはまる
授業で生徒が考えを述べるように促す	1～4で数値が大きくなるほど 「授業で生徒が考えを述べるように促す」 という考えが当てはまる
能力が同じグループ内で勉強する	1～4で数値が大きくなるほど 「能力が同じグループ内で勉強する」 という授業の頻度が高くなる
数学（理科）の教授法/指導法の研修に 参加したことがあるダミー	過去2年間で理科の教授法/指導法に 参加したことがある場合に1、 参加したことがない場合に0をとるダミー変数
テクノロジーを数学（理科）の指導に 取り入れる研修に参加したことがあるダミー	過去2年間でテクノロジーを理科の指導に取り入れる研修に 参加したことがある場合に1、参加したことがない場合に 0をとるダミー変数
研修時間の合計	質問紙上は○時間～○時間という順序尺度変数だが、 それぞれの選択肢の平均値をとって量的変数に加工
数学のみの変数	
公式や解き方を覚える	1～4で数値が大きくなるほど「公式や解き方を覚える」 という授業の頻度が高くなる
既に習ったことを自分自身で 新しい問題の状況に適用する	1～4で数値が大きくなるほど「既に習ったことを自分自身で 新しい問題の状況に適用する」という授業の頻度が高くなる
理科のみの変数	
教師が実験や調査を行うところを見る	1～4で数値が大きくなるほど 「公式や解き方を覚える」という考えが当てはまる
実験や調査を行う	1～4で数値が大きくなるほど 「既に習ったことを自分自身で新しい問題の状況に適用する」 という考えが当てはまる
教科書や他の資料を読む	1～4で数値が大きくなるほど「教科書や他の資料を読む」 という授業の頻度が高くなる
生徒に事実や法則を覚えさせる	1～4で数値が大きくなるほど「生徒に事実や法則を覚えさせる」 という授業の頻度が高くなる
野外でフィールドワークを行う	1～4で数値が大きくなるほど「野外でフィールドワークを行う」 という授業の頻度が高くなる

第4項 結果と解釈

表 11 分析Ⅲ結果

	数学		理科	
	女子	男子	女子	男子
数学についての本やパズルが家にあるダミー	0.0683*** (0.0179)	0.0494** (0.0192)	0.0554*** (0.0186)	0.00178 (0.0183)
天体望遠鏡が家にあるダミー	-0.0307 (0.0260)	-0.0162 (0.0266)	0.0385 (0.0270)	0.0299 (0.0261)
植物図鑑が家にあるダミー	0.0102 (0.0185)	0.0471** (0.0197)	0.0238 (0.0191)	0.0123 (0.0187)
先生はわかりやすい	0.0389*** (0.0145)	0.0873*** (0.0154)	0.0830*** (0.0141)	0.122*** (0.0140)
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	0.00147 (0.0133)	0.0176 (0.0149)	0.0226 (0.0138)	0.0104 (0.0149)
分からなかったときにもう1度説明してくれる	0.0519*** (0.0160)	0.00251 (0.0179)	0.0478*** (0.0167)	0.00793 (0.0166)
数学（理科）の成績はいつも良い	0.224*** (0.00969)	0.240*** (0.0102)	0.212*** (0.0124)	0.166*** (0.0120)
数学（理科）を勉強すると日常生活に役立つ	0.0585*** (0.0139)	0.0567*** (0.0138)	0.0991*** (0.0146)	0.0794*** (0.0136)
他教科を勉強するために数学（理科）が必要だ	0.0431*** (0.0147)	0.0347** (0.0147)	0.0185 (0.0154)	0.0121 (0.0144)
数学（理科）を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	0.0156 (0.0127)	0.0178 (0.0131)	0.0217* (0.0123)	0.0343*** (0.0119)
教職年数	-0.000235 (0.000874)	-0.000390 (0.000936)	0.000356 (0.000824)	-0.000540 (0.000823)
女性教師ダミー	0.0352 (0.0218)	0.0184 (0.0230)	0.0212 (0.0225)	-0.0445** (0.0219)
授業と生徒の日常生活を結び付ける	0.0200 (0.0128)	0.000810 (0.0138)	0.00547 (0.0145)	-0.0131 (0.0143)
指導内容を超える難度の高い課題を解くよう生徒に求める	0.00202 (0.0158)	-0.00499 (0.0169)	0.0117 (0.0180)	-0.00856 (0.0181)
教室での生徒間の議論を促す	-0.0181 (0.0134)	0.00608 (0.0146)	-0.0174 (0.0141)	0.0167 (0.0135)
授業で生徒が考えを述べるように促す	0.0104 (0.0134)	0.00763 (0.0143)	-0.0227 (0.0149)	-0.0127 (0.0144)
能力が同じグループ内で勉強する	0.00647 (0.0107)	0.0139 (0.0117)	-0.00262 (0.0186)	0.00249 (0.0185)
数学（理科）の教授法/指導法の研修参加したことがあるダミー	-0.0539** (0.0219)	-0.0487** (0.0241)	-0.0493** (0.0225)	-0.0269 (0.0222)
テクノロジーを数学（理科）の指導に取り入れる 研修に参加したことがあるダミー	0.0195 (0.0238)	-0.0173 (0.0252)	0.0275 (0.0214)	0.0317 (0.0212)
研修時間の合計	-0.000447 (0.000977)	-0.00101 (0.00102)	-0.000244 (0.000944)	-0.000471 (0.000934)
公式や解き方を覚える	-0.00939 (0.0102)	-0.0125 (0.0108)	-	-
既に習ったことを自分自身で新しい問題の状況に適用する	0.0142 (0.0129)	0.0175 (0.0137)	-	-
教師が実験や調査を行うところを見る	-	-	-0.00673 (0.0177)	-0.00543 (0.0182)
実験や調査を行う	-	-	0.0325* (0.0171)	0.0381** (0.0180)
教科書や他の資料を読む	-	-	0.00813 (0.0120)	-0.00581 (0.0117)
生徒に事実や法則を覚えさせる	-	-	-0.0139 (0.0137)	-0.0118 (0.0133)
野外でフィールドワークを行う	-	-	0.00829 (0.0190)	0.0228 (0.0190)
父親大学・大学院卒ダミー	0.0179 (0.0207)	-0.0275 (0.0228)	-0.0879*** (0.0214)	-0.0269 (0.0245)
母親大学・大学院卒ダミー	0.0242 (0.0241)	0.00476 (0.0258)	0.0695*** (0.0253)	-0.0154 (0.0217)
本の蔵書数	0.000188 (0.000136)	-0.000136 (0.000137)	0.0000183 (0.000139)	0.0000163 (0.000129)
観測数	2,145	2,032	2,191	2,078

注) 数値は限界効果、() 内は標準誤差を示す。

***, **, * はそれぞれ1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。

分析結果は表 11 の通りである。まず、理系の興味に繋がるような教材の有無の変数について解釈を行う。「数学についての本やパズルが家にあるダミー」が数学では男女ともに有意であり、理科については女子のみ有意となった。また、「植物図鑑が家にあるダミー」は数学で男子のみ有意となった。しかし、この結果は数学や理科が好きになると、数学についての本やパズルを持つようになる傾向があるという逆因果の可能性も考えられる。

次に先生に対する意識の変数としては、「先生はわかりやすい」という変数が、数学と理科どちらも男女ともに正に有意な結果となった。また、「わからなかった時にもう一度説明してくれる」という変数が、数学では男女ともに正に有意であり、理科では女子のみ正に有意となった。この結果から、数学と理科が好きな人を増やすためには、生徒がきちんと理解できるまで丁寧に説明するといった、生徒に寄り添った質の高い教育を実施する必要があると考える。

教科に対する意識としては、「数学（理科）を勉強すると日常生活に役立つ」という変数が数学と理科どちらも男女ともに正に有意であることが明らかになった。また、「他教科を勉強するために数学（理科）が必要だ」については、数学で男女ともに正に有意な結果となった。そして、「数学（理科）」を勉強することでより多くの就職の機会を得られるについては、理科で男女ともに正に有意となった。これらのことから、数学や理科を受験科目に必要なだから勉強させるというよりも、日常生活や様々な場面に繋げて活用できるということを感じさせる授業づくりが必要であると考ええる。

「女性教師ダミー」は、数学では男女ともに、理科では女子のみ非有意な結果となった。これは、進学や職業選択の時にはロールモデル効果があるが、教科の好き嫌いに関しては性別によるロールモデル効果が働かないためだと考える。一方で、理科は男子でのみ負に有意な結果が得られた。これは、異性の教員は同性の教員より疑問点を質問しにくく、結果的に教科の苦手意識に繋がるためではないかと考える。

授業方法に関する変数としては、数学は全ての説明変数で非有意な結果となった。そのため、数学が好きになることに繋がる授業方法を他にも模索していくことを今後の課題とする。その一方で、理科では「実験や調査を行う」が男女ともに正に有意な結果となった。このことから、授業に実験や調査を多く取り入れれば理科が好きな人が増えると考えられる。

最後に数学（理科）指導の研修の変数について解釈を行う。「数学（理科）の教授法/指導法の研修に参加したことがあるダミー」について、数学では男女ともに負に有意であり、理科では女子のみ負に有意な結果となった。一般的に、研修に参加することで知識や技術を共有でき、教育の質の向上に繋がると考えられる。しかし、今回の分析ではそれに反した結果となったため、この原因については今後の課題とする。

第 5 節 分析のまとめ

これまでの分析結果についてのまとめを行う。分析Ⅰでは理系進学に影響を与えていることの要因について分析を行い、男女ともに理科が好きであることや理系の自己認知が理系進学と関係があることがわかった。そして、女子は大学のオープンキャンパスが進路に影響した人ほど理系進学の確率が上がることがわかった。

分析Ⅱでは、理系の自己認知と教科のジェンダーステレオタイプとその影響が強い時期について分析を行い、女子は教科のジェンダーステレオタイプを持っていると理系の自己認知をしづらいことが明らかとなり、特に中学生でジェンダーステレオタイプの影響が強いことも明らかになった。

分析Ⅲでは、数学や理科が好きになる要因について分析を行い、男女ともにわかりやすく教えてもらうことや、理数科目が役に立つという認識を持たせること、理科においては、実験や調査を行うほど理科を好きになる傾向があることが明らかになった。

これらの分析結果から、理系進学者を増やすための政策提言を行う。

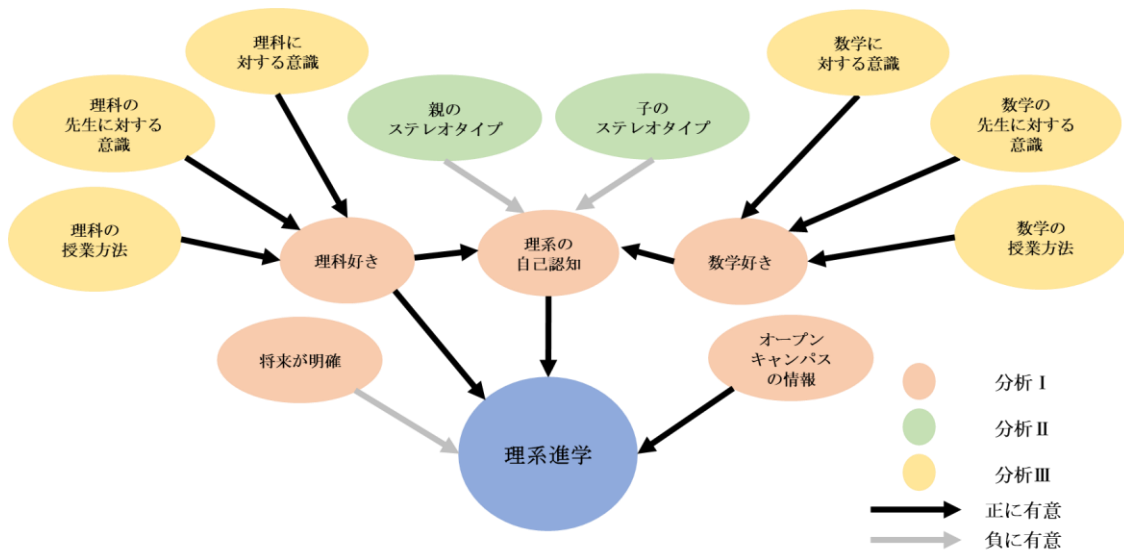


図3 分析Ⅰ～Ⅲの結果まとめ

第4章 政策提言

第1節 政策の方向性

前章の結果から女子学生にとって理系進学と理系の自己認知があることは関係があることが明らかになった。また、理系の自己認知と理数科目の興味・関心があることは関係があることも明らかになった。さらに、理系の自己認知には教科のジェンダーステレオタイプが関係していることも明らかになった。A 県内の高校生の進路担当の先生のヒアリング調査より、中学生の時点で教科に対する興味・関心が定まっているということも明らかになった。これらのことから、理系女子人材の増加には、小中学生の時から理数科目へ興味・関心を持たせること、ジェンダーステレオタイプを取り除くための政策提言を行う。政策提言の概要は図4の通りである。

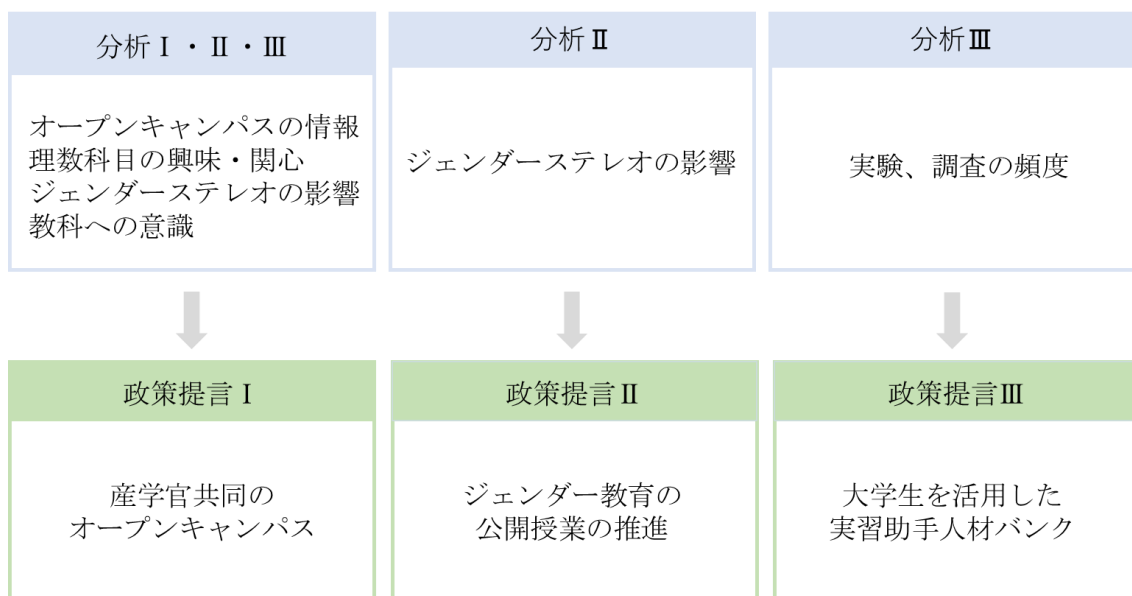


図4 政策提言の概要

第2節 産学官共同オープンキャンパス

まず、理工系人材の需要がある地域の中小企業が大学と連携しやすい仕組みを構築するための政策を提案する。

1.概要

前章の結果から、理数科目に興味・関心があると理系進学する傾向がみられることが明らかになった。そして、ヒアリングや先行研究の結果から出来るだけ早い段階での理数科目に対する興味・関心を持たせることが重要であることも明らかになった。次に、オープンキャンパスに参加することと女子が理系進学することは正の関係があることが明らかになった。

これらの分析結果より、特に女子を対象として、企業の職場体験と大学の理系学部について知ることが出来るオープンキャンパスを開催するためのプラットフォームを地方自治体が行う政策を提言する。理系人材の需要がある中小企業と大学が協働して、オープンキャンパスを行う。

2. 参考にした政策

この政策を提言するにあたり、男女共同参画局が行っている「理工チャレンジ」という取組に着目した。これは、女子中高生・女子学生が、理工系分野に興味・関心を持ち、将来の自分をしっかりイメージして進路選択することを応援するため、内閣府男女共同参画局が中心となって行っている取り組みである。「理工チャレンジ」はすでに女子の理工系人材の支援を行っている企業・大学のプラットフォームとなっている。しかし、筆者らは小中学生の理工系分野の興味・関心を持たせる取組には地域の企業が新規参入していき、大学と密に連携を行うことが必要であると考えた。

2 つ目は、経済産業省が行っている「高等教育機関における共同講座創造支援事業」である。これは、企業が大学や高等専門学校等の高等教育機関において、特定の分野に係る高度人材を育成するために講座やコース・学科等を設置し、運営する事業に要する費用に対して、費用の一部を補助するものである。この政策で行われる共同講座は、参加企業が必要とする高度専門人材を育成する環境を整備することが目的である。つまり、すでに理系分野に対する興味・関心がある人が参加することが期待されている。しかし、これでは本稿の政策提言の対象としている、理系分野に対する興味・関心を持たない女子の小中学生への新たな理系人材の増加は期待できない。

以上のことを踏まえ、女子の理系人材の需要がある地域の中小企業と大学が協働して、オープンキャンパスという機会以小中学生の理工系分野の興味・関心を目的とした活動を行う仕組みづくりを提案する。

3. 内容

この政策の提言対象は地方自治体とする。地方自治体は、持っている地域の企業の情報を基に、理系人材が足りていない企業をリストアップする。そして、女子の理工系分野の興味・関心を持たせることを目的として、企業がオープンキャンパスで理系学生と関わって協働する取組が行われていることを紹介する。そして、この取組に参加希望した企業と大学をマッチングさせる。また、小中学生の女子の理工系分野の興味関心を持たせるためのオープンキャンパスであるため、地方自治体はその開催費用を補助する。さらに、オープンキャンパスへの開催委託を行うコンサルティング企業の選定も行う。

4. 期待される効果

この政策により、期待される効果は 3 つである。まず、民間企業が理系女子の人材確保という明確なインセンティブをもって理系分野の興味・関心を促進する取り組みに参加できる点である。参加する民間企業をより主体的にオープンキャンパスに参加させることができる。

2 つ目に、学習指導要領に記載されている職場見学や職場体験といった教員が企業と連携するという労働時間の負担軽減が期待できる。さらに地方自治体はその連携を行うことによって、企業の情報、関わりを多くもつため、連携がスムーズに行えると考えられる。

3 つ目に大学と企業が連携してオープンキャンパスを行うことで、小中学生が職場体験と大学について知る機会を同時に得ることが出来る。

5. 実現可能性

地方自治体はコンサルティング会社依頼のみの費用を負担する。オープンキャンパス開催のためのコンサルティング会社依頼に約 300 万円かかると考えられる。そこで、国立研究開発法人科学技術振興機構が行っている「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」の利用を考えている。このプログラムでは、1 件当たりの支援額が 1 年で上限 600 万円を最大 3 年間の支援を行っている。この政策が支援金に該当するとみて、このオープンキャンパスの追加的な企画に対する補助金として利用したい。

このオープンキャンパスに係る取組を行った地方自治体は国立研究開発法人科学技術振

興機構の支援を受けることが出来るので、実現可能性はあると考えられる。

第3節 ジェンダー教育の公開授業の推進

中学校の学習指導要領にジェンダー授業の公開授業を行うことの項目を加え、「女子＝文系、男子＝理系」という教科のジェンダーステレオタイプを取り除くための政策を提言する。

1. 概要

前章の結果から、理系の自己認知に教科のジェンダーステレオタイプが関係しており、その影響は中学校段階で最も大きい。さらに、理系の自己認知に親の教科のジェンダーステレオタイプも関係していることが明らかになった。また、ヒアリング調査より、親にジェンダー教育を行うことは、ジェンダーステレオタイプの是正に有効であると考えられる。そのため、授業参観という機会を利用して、子だけでなく親にもジェンダーステレオタイプを取り除く教育を行う。これらを実現するために「中学校学習指導要領 特別の教科 道徳編」にジェンダーステレオタイプに関する公開授業を行うという項目を加える。

2. 参考にした政策

本政策を提案するにあたり、平成 29 年告示の「中学校学習指導要領 特別の教科 道徳編」を参考にした。この学習指導要領では、道徳科の授業の保護者や地域の人への公開が望ましいということが記載されている。しかし、どのような授業内容であるかは詳しく明記されていない。そのため、ジェンダーステレオタイプを是正する授業を行うことを義務付けることで、親に対してもジェンダー教育を行うことを可能にすることができると考える。

3. 内容

この政策の提言対象は文部科学省である。学習指導要領の中にジェンダーステレオタイプを取り除くための授業の公開についての項目を加え、公開授業を年に 1 度は行うことも学習指導要領の中に組み込む。さらに、文部科学省の委託により独立行政法人国立女性教育会館が作成している「学校における男女共同参画推進のための教員研修プログラム」を各学校に配布する。

4. 期待される効果

この政策により、子ども、親、教員のジェンダーステレオタイプを取り除くことが出来ると考えられる。第 1 章でのヒアリング調査で中学校教員が行ったジェンダー教育では、親から「無意識の偏見に気付かされた」という声が聞かれ、反響があったという。つまり、ジェンダー教育を親に行うことは効果が期待できるということがわかる。また、子どもは親からの影響を受けると考えられるため、親のジェンダーステレオタイプを是正することが重要である。

さらに、公益財団法人プラン・インターナショナル・ジャパンによるジェンダーステレオタイプの意識調査では、ジェンダーステレオタイプの表現や発言をされたことがある場所として、学校が一番多いことが明らかになっている。このことから、学校現場でジェンダー教育を行うことで、教員の学びにも繋がり、ジェンダーステレオタイプを無くすことが出来ると考えられる。また、ジェンダー授業の公開を年に 1 度の必須授業とすることで、ジェンダーステレオタイプに必ず触れる機会を設けることが出来るため、ジェンダーステレオタイプを是正することが出来ると考えられる。

5. 実現可能性

すでに文部科学省や男女共同参画局が普及動画や啓発資料を作成していることや、学習指導要領でも道徳科の授業公開について言及されていることから、実現可能性は高いと考えられる。また、「学校における男女共同参画の推進のための教員研修プログラム」を活用し、教員がどのようにジェンダー教育を行うべきかの一助とすることが出来るため、教員の授業の負担も少なく済むと考えられる。

第 4 節 大学生を活用した実習助手人材バンクの設立

次に、実習助手の人材バンクを都道府県ごとに設立し、理科教育専攻や自然科学専攻の大学生の人材を活用することを提言する。

1. 概要

前章の結果から、実験・観察の頻度が高いほど理科が好きになる傾向があることが明らかになった。

しかし、「中学校理科教育を充実し、科学技術創造立国の確固たる基盤を一学校と社会が一体となって、理科を学ぶ意義を子どもたちにー」（2008）では、理科教員の勤務する環境に関する課題として、多忙で助手のいない環境のため、観察・実験の実施が困難であることが挙げられている。また、「中学校の学習指導に関する実態調査報告書」（2018）でも、2021 年度の学習指導要領の実施に向けて、観察・実験を行う時間が十分にとれないと感じている教員は 47.7%と約半数にも及んでいる。そして、「平成 24 年度中学校理科教育実態調査」では、理科の観察や実験を行うにあたって障害になっていることについて、「準備や片付けの時間が不足している」という回答が約 66.5%と最も割合が大きいことが明らかになっている。また、小学校教員 17,762 人、中学校教員 17,477 人、高校教師 6,939 人を対象とした「令和 4 年度教員勤務実態調査」（文部科学省）によると、高校で実習助手と回答した人は 369 人であり、高校教師の 5.3%の割合である。そして、小学校・中学校で実習助手と回答した人はどちらも 0 人である。このことから、全教員の中でも実習助手の割合は極めて小さいことが考えられる。

また同調査によると、教師の 1 日当たりの在校等時間は、正規任用の教師で、小学校は 10 時間 48 分、中学校は 11 時間 4 分と長時間労働であることが明らかになっている。

このことから、教員は助手がいない中で多忙な環境に置かれており、実験・観察を行うにあたって、準備や片付けの時間の不足が障壁となっていることから、現在もなお実験・観察の実施が引き続き困難な状態であると考えられる。

2. 参考にした政策

この政策を提言するにあたり、静岡県が行っている「静岡県教職員人材バンク」に着目した。これは、公立小・中学校、静岡県立高等学校、静岡県立特別支援学校などの「臨時的任用職員（教諭等）」「会計年度任用職員（非常勤講師等）」や、生涯学習（文化・芸術、スポーツ、教養等）の分野で活躍できる人材を登録するシステムである。そして、そこで登録された情報をもとに、各教育委員会及び各学校において、人材が必要になった場合に条件の合う人材をスムーズに任用することを目的としている。この人材バンクでは、教員免許状等を要しないものとして実習助手が募集されている。しかし、募集されている派遣先は高等学校、視覚・聴覚特別支援学校のみであり、小・中学校は対象とされていない。教員の人手不足は小・中学校でも課題となっているため、実験・観察が十分に行われていない学校があると考えられる。以上のことを踏まえ、小学校・中学校を対象とした、

実習助手の派遣が可能な人材バンクの設立を提言する。

3. 内容

この政策の提言対象と実施主体は都道府県とする。いくつかの自治体で活用されている既存の教員人材バンクを使用し、理科教育専攻や自然科学専攻の大学生が実習助手として登録・派遣できるように都道府県ごとに実習助手人材バンクを設立する。そして、理科の実験や調査で人手が必要になった場合に、人材バンクに登録している理科教育専攻や自然科学専攻の大学生を教育委員会が仲介し、小学校・中学校へ派遣する。

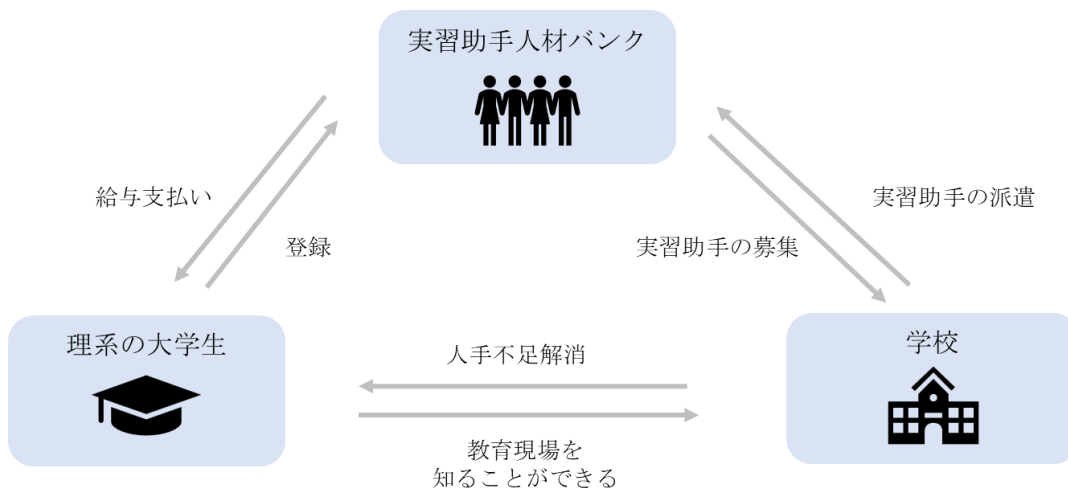


図5 実習助手人材バンクイメージ図

4. 期待される効果

この政策により、理科の実験・観察頻度の向上が期待できる。大学生が実習助手となり教員の補助に入ることによって、教員の人手不足や負担から、理科の授業で実験や調査があまり行えていない学校でも、実験や観察の頻度を向上させることができ、理科を好きになる学生を増やすことができる。また、都道府県ごとに人材バンクを設立することで、教員の人手不足から生じている実験・観察頻度の課題の地域間格差を是正できると考える。

5. 実現可能性

本政策を実施するにあたって考えられる問題点が2つ考えられるため、その対応策を講じることにより、実現可能性を示す。1点目は、実習助手として働く大学生に対する人件費や交通費などの財源についてである。そこで、実習助手に係る費用の概算を行う。まず、実習助手に必要な大学生を計算するために、筆者らは1校当たり1人派遣すると仮定する。また、公立の小学校数は18,851校、公立の中学校は9,164校であり、必要な大学生の数は $(18,851 + 9,164) \times 1 = 28,015$ 人である。そして、学校教育法施行規則に定める理科の標準授業時数は、小学校と中学校の合計で年間790時間である。この授業時数の内、5分の1である158時間で実験・観察を行うと仮定する。また、時給は1,500円とする。ここまでの仮定から1年間にかかる費用を計算すると、 $28,015 \text{人} \times 158 \text{時間} \times 1,500 \text{円} = 66 \text{億} 3955 \text{万} 5000 \text{円}$ となる。交通費に関しては、都道府県主体の人材バンクである強みを生かし、登録情報の住所が派遣先の学校の周辺である人を派遣する。そのため、交通費に関しては支給しないと仮定する。

この政策で使用する補助金は、文部科学省の事業である「補習等のための指導員等派遣事業」を活用する。この事業では、学生一人一人にあったきめ細かな対応を実現するため

に学校教育活動を支援する人材の配置を支援しており、国から 3 分の 1 の補助金を交付している。2024 年度当初予算には、約 120 億円が配分されている。筆者らの政策は、補助対象事業であると考えられるため、この補助金を実験助手人材バンクの設立に活用する。よって残りの 3 分の 2 については、都道府県・指令都市が地方交付税から補う。

2 点目は、人材バンクに登録する大学生の数が少ないのではないかという点である。これを解決するために、各都道府県からその地域の大学に向けて情報提供を行い、大学を介して大学生にアプローチする方法を検討している。

【謝辞】

本分析に当たり、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 Wave1~7, 2015-2021」「高校生活と進路に関する調査,2019,2021,2022」（ベネッセ教育総合研究所）の個票データの提供を受けた。ここに感謝の意を表する。また、A 県の公立高校 4 名、公立中学校 1 名の教員の方々にヒアリング調査で多大なご協力をいただいた。重ねて感謝の意を表する。

先行研究・参考文献

- ・伊佐夏実・知念渉（2014）「理系科目における学力と意欲のジェンダー差」『日本労働研究雑誌』、648、pp.84~93
- ・井上敦（2019）「親のジェンダースtereotypeと娘の自然科学専攻」『日本科学教育学会年会論文集』、43 巻、pp.9~12
- ・井上敦・一方井裕子・南崎梓・加納圭・マッカイユアン・横山広美（2021）「高校生のジェンダースtereotypeと理系への進路希望」『科学技術社会論研究』、19 号 pp.64~78
- ・河野銀子（2009）「女子高校生の「文」「理」選択の実態と課題」『科学技術社会論研究』、7 巻、pp.21~33
- ・木村治生（2023）「中学生・高校生の理数教科の苦手意識と理系進学」『応用物理』、92 巻 8 号、pp.499~505
- ・鈴木翔・金澤貴之（2016）「高校生が持つ自己の将来像と進路探索行動が進路選択に与える影響」『群馬大学教育学部紀要.人文社会科学編』、65 巻、pp.135~143
- ・洲脇史朗・宮地功（2000）「算数が好きになる要因から見た日本の小学校算数教育への提言—第 3 回国際数学科教育調査を用いて—」『教育情報研究』、16 巻 2 号、pp.3~12
- ・田中瑛津子（2022）「理科授業における日常場面の問題の提示・協同的解決が理解と興味に与える影響—中学生を対象とした実験授業による検討—」『教育心理学研究』、70 巻 2 号、pp.117~130
- ・塚脇涼太・森永康子・坪田雄二・柘植道子・平川真（2012）「理系大学生の進学動機とその規定因」『広島大学心理学研究』、12 号、pp.1~14
- ・中川正（1966）「『数学の好き・嫌い』について」『日本数学教育会誌』、48 巻 11 号、pp.207~214
- ・中西啓喜（2016）「理数系教科選好度の推移のジェンダー差に関する研究—学齢児童生徒を対象としたパネルデータを用いた分析」『お茶の水女子大学ジェンダー研究所年報ジェンダー研究』、第 19 号、pp.157~174
- ・日下田岳史（2022）「なぜ女子は理系意識を持ちづらいのか—小学 5～6 年生に焦点を当てて—」『教育学研究』、89 巻 4 号、pp.603~615
- ・Ostergaard, Christian Richter, Bram Timmermans and Kari Kristinsson (2009), "Beyond Technological Diversification: The Impact of Employee Diversity on Innovation," *DRUID Working Paper*, No.09-03
- ・Xu, Rui (2023), "A New Growth Engine for Japan: Women in STEM Fields," *IMF Selected Issues Paper*, Issue 030
- ・一般社団法人日本経済団体連合会「博士人材と女性理工系人材の育成・活躍に向けた提言—高度専門人材が牽引する新たな日本の経済社会の創造—」、https://www.keidanren.or.jp/policy/2024/014_honbun.pdf、最終閲覧日 2024 年 9 月 2 日
- ・経済産業省（2024 年 9 月 6 日）「高等教育機関における共同講座創造支援事業」、https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/koutou_kyouiku_kikan_niokeru_kyoudoukouzasousyutu.html、最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日
- ・公益財団法人 プラン・インターナショナル・ジャパン（2022 年 4 月）「性別にとらわれず自由に生きるために『日本の高校生のジェンダー・ステレオタイプ意識調査』」、https://www.plan-international.jp/news/info/pdf/0415_Gender_stereotype_report_Final.pdf、

最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日

- ・ 国立教育政策研究所（平成 23 年 9 月）「中学校・高等学校における理系進路選択に関する調査研究 最終報告書」等の概要について、
[https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf_seika/h24/h24-2-\(1\).pdf](https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf_seika/h24/h24-2-(1).pdf)、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日
- ・ 国立教育政策研究所（平成 21 年 8 月）「TIMSS2007 算数・数学教育の国際比較—国際数学・理科動向調査の 2007 年調査報告書—」、
https://www.nier.go.jp/timss/2007/report_math.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 9 月 2 日
- ・ 国立研究開発法人 科学技術振興機構 次世代人材育成事業 「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」、
<https://www.jst.go.jp/cpse/jyoshi/>、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日
- ・ 国立研究開発法人科学技術振興機構理科教育支援センター（平成 20 年 10 月）「中学校理科教育を充実し，科学技術創造立国の確固たる基盤を ～学校と社会が一体となつて，理科を学ぶ意義を子どもたちに～」、
https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/secondary/cpse_report_003.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 3 日
- ・ 国立研究科学技術振興機構理科学習支援センター（平成 25 年 9 月）「平成 24 年度中学校理科教育実態調査集計結果（速報）」、
https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/secondary/cpse_report_016.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 3 日
- ・ 静岡県（2023 年 1 月 13 日）「静岡県教職員人材バンクについて」、
<https://www.pref.shizuoka.jp/kodomokyoiku/school/kyoiku/1003764/1003767/1003878/1031815.html>、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 3 日
- ・ すべての女性が輝く社会づくり本部 男女共同参画推進本部（令和 6 年 6 月 11 日）「女性活躍・男女共同参画の重点方針 2024（女性版骨太の方針 2024）」、
https://www.gender.go.jp/policy/sokushin/pdf/sokushin/jyuten2024_honbun.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 8 月 26 日
- ・ 男女共同参画局「理工チャレンジ（リコチャレ）」、
<https://www.gender.go.jp/c-challenge/>、
 最終閲覧日 2024 年 8 月 26 日
- ・ 独立行政法人国立女性教育会館（令和 2 年）「学校における男女共同参画推進のための教員研修プログラム 実施の手引き」、
https://www.mext.go.jp/content/20210323_mxt_kyousei02_1416258_04.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日
- ・ 内閣府「教育支援体制整備事業費補助金（補習等のための指導員等派遣事業）実施要領」、
https://www.cao.go.jp/bunken-suishin/doc/tb_h26fu_10_mext03.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 11 月 3 日
- ・ 内閣官房 教育未来創造会議（令和 4 年 5 月 10 日）「我が国の未来をけん引する大学等と社会の在り方について（第一次提言）」、
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/pdf/ikkatsu_dl.pdf、
 最終閲覧日 2024 年 9 月 2 日
- ・ ベネッセ教育総合研究所（2018 年 11 月）「中学校の学習指導に関する実態調査報告書 2018」、
https://benesse.jp/berd/shotouchutou/research/detail_5363.html、

最終閲覧日 2024 年 10 月 30 日

- ・ 日本政策投資銀行（2016 年 4 月 18 日）「女性の活躍は企業パフォーマンスを向上させる～特許からみたダイバーシティの経済価値への貢献度～」、

<https://www.dbj.jp/upload/investigate/docs/257.pdf>、

最終閲覧日 2024 年 8 月 31 日

- ・ 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（2022）「女子生徒等の理工系分野への進路選択における地域性についての調査研究」、

https://www.gender.go.jp/research/kenkyu/pdf/riko_sentaku_research_r03.pdf、

最終閲覧日 2024 年 10 月 27 日

- ・ 文部科学省（平成 29 年 7 月）「学習指導要領（平成 29 年告示）解説 特別の教科 道徳編」、

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_011.pdf、

最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日

- ・ 文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」、

https://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/gakkou/1309941.htm、

最終閲覧日 2024 年 11 月 5 日

- ・ 文部科学省 初等中等教育局（令和 5 年 4 月 28 日）「教員勤務実態調査（令和 4 年度）の集計（速報値）について」、

https://www.mext.go.jp/content/20230428-mxt_zaimu01-000029160_2.pdf、

最終閲覧日 2024 年 11 月 3 日

データ出典

- ・ OECD(2023), Education at a Glance 2023 p.243,

https://www.oecd-ilibrary.org/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en,

データ取得日 2024 年 8 月 2 日

記述統計量

表 12 理系進学の要因分析（女子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
進学先分野	514	0.625	0.815	0	2
数学好きダミー	514	2.422	0.923	1	4
理科好きダミー	514	2.422	0.889	1	4
理系自己認知ダミー	514	0.284	0.451	0	1
専攻分野について深く学びたい	514	3.619	0.543	1	4
知識や教養を身に着けたい	514	3.459	0.592	1	4
良い人間関係を作りたい	514	3.525	0.596	1	4
自分の成績	514	3.430	0.701	1	4
部活やサークルの活動	514	2.206	0.907	1	4
資格や免許が取れること	514	3.037	0.953	1	4
学校の偏差値が高いこと	514	2.749	0.773	1	4
カリキュラムや授業の内容	514	3.160	0.735	1	4
家族と意見が合わない	514	2.138	0.871	1	4
進みたい進路に関する情報不足	514	2.206	0.800	1	4
経済的に進学が厳しい	514	1.780	0.762	1	4
就きたい職業がはっきりしていること	514	2.730	1.055	1	4
父親の影響	514	2.414	1.223	0	4
母親の影響	514	3.196	0.848	0	4
兄弟の影響	514	1.337	1.366	0	4
高校の先生の影響	514	2.903	0.978	0	4
塾の先生の影響	514	1.570	1.566	0	4
友達の影響	514	2.214	1.200	0	4
オープンキャンパスの影響	514	2.733	1.278	0	4
大学の情報の影響	514	3.097	0.806	0	4
父親大学・大学院卒ダミー	514	0.628	0.484	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	514	0.282	0.450	0	1
教育費	514	1.960	1.855	0.05	5

表 13 理系進学の要因分析（男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
進学先分野	400	0.628	0.628	0	2
数学好きダミー	400	2.738	0.914	1	4
理科好きダミー	400	2.780	0.862	1	4
理系自己認知ダミー	400	0.543	0.499	0	1
専攻分野について深く学びたい	400	3.505	0.597	1	4
知識や教養を身に着けたい	400	3.378	0.588	1	4
良い人間関係を作りたい	400	3.455	0.586	1	4
自分の成績	400	3.398	0.711	1	4
部活やサークルの活動	400	2.158	0.951	1	4
資格や免許が取れること	400	2.705	0.933	1	4
学校の偏差値が高いこと	400	2.878	0.833	1	4
カリキュラムや授業の内容	400	2.928	0.818	1	4
家族と意見が合わない	400	2.163	0.879	1	4
進みたい進路に関する情報不足	400	2.268	0.820	1	4
経済的に進学が厳しい	400	1.808	0.763	1	4
就きたい職業がはっきりしていること	400	2.653	0.943	1	4
父親の影響	400	2.445	1.123	0	4
母親の影響	400	2.863	0.898	0	4
兄弟の影響	400	1.318	1.316	0	4
高校の先生の影響	400	2.918	0.945	0	4
塾の先生の影響	400	1.670	1.580	0	4
友達の影響	400	2.343	1.178	0	4
オープンキャンパスの影響	400	2.318	1.368	0	4
大学の情報の影響	400	2.775	1.003	0	4
父親大学・大学院卒ダミー	400	0.583	0.494	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	400	0.320	0.467	0	1
教育費	400	2.049	1.962	0.05	5

表 14 理系自己認知の要因分析（小学校高学年女子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	1,581	0.423	0.494	0	1
算数・数学好きダミー	1,581	0.661	0.474	0	1
理科好きダミー	1,581	0.774	0.419	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,581	2.182	0.735	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,581	1.913	0.890	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	1,581	0.559	0.497	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	1,581	0.383	0.486	0	1
教育費	1,581	1.612	1.335	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1,581	3.256	0.757	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1,581	2.834	0.876	1	4

表 15 理系自己認知の要因分析（中学生女子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	1,274	0.320	0.467	0	1
算数・数学好きダミー	1,274	0.572	0.495	0	1
理科好きダミー	1,274	0.564	0.496	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,274	2.179	0.703	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,274	1.902	0.849	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	1,274	0.549	0.498	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	1,274	0.346	0.476	0	1
教育費	1,274	1.686	1.386	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1,274	3.082	0.866	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1,274	2.630	0.898	1	4

表 16 理系自己認知の要因分析（高校生女子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	1,125	0.300	0.458	0	1
算数・数学好きダミー	1,125	0.448	0.498	0	1
理科好きダミー	1,125	0.420	0.494	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,125	2.192	0.696	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,125	2.083	0.893	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	1,125	0.556	0.497	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	1,125	0.290	0.454	0	1
教育費	1,125	1.261	1.511	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1,125	2.395	0.904	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1,125	2.252	0.907	1	4

表 17 理系自己認知の要因分析（小学校高学年男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	1,576	0.672	0.470	0	1
算数・数学好きダミー	1,576	0.793	0.406	0	1
理科好きダミー	1,576	0.851	0.356	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,576	2.442	0.782	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,576	2.431	0.982	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	1,576	0.560	0.497	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	1,576	0.395	0.489	0	1
教育費	1,576	1.504	1.359	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1,576	3.144	0.752	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1,576	2.801	0.835	1	4

表 18 理系自己認知の要因分析（中学生男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	1,113	0.533	0.499	0	1
算数・数学好きダミー	1,113	0.698	0.459	0	1
理科好きダミー	1,113	0.741	0.438	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,113	2.365	0.766	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	1,113	2.172	0.927	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	1,113	0.534	0.499	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	1,113	0.365	0.482	0	1
教育費	1,113	1.648	1.426	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	1,113	2.926	0.867	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	1,113	2.597	0.895	1	4

表 19 理系自己認知の要因分析（高校生男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理系自己認知ダミー	972	0.493	0.500	0	1
算数・数学好きダミー	972	0.612	0.488	0	1
理科好きダミー	972	0.608	0.488	0	1
【親】算数・数学や理科は男子の方が向いている	972	2.305	0.696	1	4
【子】算数・数学や理科は男子の方が向いている	972	2.138	0.837	1	4
父親大学・大学院卒ダミー	972	0.543	0.498	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	972	0.277	0.448	0	1
教育費	972	1.253	1.557	0.05	5
観察、実験や調査などで考えを確かめる授業の経験頻度	972	2.443	0.905	1	4
調べたことをグラフや表にまとめる授業の経験頻度	972	2.320	0.905	1	4

表 20 数学の興味・関心の要因分析（女子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
数学好きダミー	2,145	0.358	0.480	0	1
父親大学・大学院卒ダミー	2,145	0.293	0.455	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	2,145	0.186	0.390	0	1
本の蔵書数	2,145	77.427	68.691	5	200
数学についての本やパズルが家にあるダミー	2,145	0.402	0.490	0	1
天体望遠鏡が家にあるダミー	2,145	0.125	0.331	0	1
植物図鑑が家にあるダミー	2,145	0.421	0.494	0	1
先生はわかりやすい	2,145	2.922	0.805	1	4
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	2,145	2.679	0.845	1	4
分からなかったときにもう1度説明してくれる	2,145	3.175	0.735	1	4
数学の成績はいつも良い	2,145	2.019	0.813	1	4
数学を勉強すると日常生活に役立つ	2,145	2.857	0.835	1	4
他教科を勉強するために数学が必要だ	2,145	2.802	0.785	1	4
数学を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	2,145	2.876	0.829	1	4
教職年数	2,145	15.502	10.720	1	37
女性教師ダミー	2,145	0.232	0.422	0	1
授業と生徒の日常生活を結び付ける	2,145	2.531	0.727	1	4
指導内容を超える難度の高い課題意を解くよう生徒に求める	2,145	2.040	0.647	1	4
教室での生徒間の議論を促す	2,145	2.646	0.823	1	4
授業で生徒が考えを述べるように促す	2,145	3.119	0.767	1	4
公式や解き方を覚える	2,145	3.026	0.884	1	4
既に習ったことを自分自身で新しい問題の状況に適用する	2,145	3.057	0.747	1	4
能力が同じグループ内で勉強する	2,145	1.545	0.837	1	4
数学の教授法/指導法に参加したことがある	2,145	0.725	0.447	0	1
テクノロジーを数学の指導に取り入れること	2,145	0.191	0.393	0	1
研修時間の合計	2,145	10.567	10.235	0	35

表 21 数学の興味・関心の要因分析（男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
数学好きダミー	2,032	0.518	0.500	0	1
父親大学・大学院卒ダミー	2,032	0.293	0.455	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	2,032	0.204	0.403	0	1
本の蔵書数	2,032	81.494	71.450	5	200
数学についての本やパズルが家にあるダミー	2,032	0.432	0.495	0	1
天体望遠鏡が家にあるダミー	2,032	0.159	0.366	0	1
植物図鑑が家にあるダミー	2,032	0.428	0.495	0	1
先生はわかりやすい	2,032	2.970	0.811	1	4
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	2,032	2.778	0.817	1	4
分からなかったときにもう1度説明してくれる	2,032	3.167	0.715	1	4
数学の成績はいつも良い	2,032	2.208	0.857	1	4
数学を勉強すると日常生活に役立つ	2,032	2.963	0.849	1	4
他教科を勉強するために数学が必要だ	2,032	2.803	0.825	1	4
数学を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	2,032	2.942	0.837	1	4
教職年数	2,032	15.308	10.633	1	37
女性教師ダミー	2,032	0.250	0.433	0	1
授業と生徒の日常生活を結び付ける	2,032	2.533	0.733	1	4
指導内容を超える難度の高い課題意を解くよう生徒に求める	2,032	2.023	0.645	1	4
教室での生徒間の議論を促す	2,032	2.627	0.811	1	4
授業で生徒が考えを述べるように促す	2,032	3.152	0.763	1	4
公式や解き方を覚える	2,032	3.004	0.887	1	4
既に習ったことを自分自身で新しい問題の状況に適用する	2,032	3.068	0.747	1	4
能力が同じグループ内で勉強する	2,032	1.544	0.827	1	4
数学の教授法/指導法に参加したことがある	2,032	0.753	0.431	0	1
テクノロジーを数学の指導に取り入れること	2,032	0.199	0.400	0	1
研修時間の合計	2,032	11.059	10.365	0	35

表 22 理科の興味・関心の要因分析

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理科好きダミー	2,191	0.473	0.499	0	1
父親大学・大学院卒ダミー	2,191	0.295	0.456	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	2,191	0.187	0.390	0	1
本の蔵書数	2,191	77.077	68.341	5	200
数学についての本やパズルが家にあるダミー	2,191	0.403	0.491	0	1
天体望遠鏡が家にあるダミー	2,191	0.128	0.334	0	1
植物図鑑が家にあるダミー	2,191	0.420	0.494	0	1
先生はわかりやすい	2,191	2.815	0.866	1	4
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	2,191	2.672	0.880	1	4
分からなかったときにもう1度説明してくれる	2,191	3.091	0.765	1	4
理科の成績はいつも良い	2,191	2.070	0.752	1	4
理科を勉強すると日常生活に役立つ	2,191	2.687	0.855	1	4
他教科を勉強するために理科が必要だ	2,191	2.400	0.828	1	4
理科を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	2,191	2.566	0.892	1	4
教職年数	2,191	14.809	11.754	1	42
女性教師ダミー	2,191	0.283	0.451	0	1
授業と生徒の日常生活を結び付ける	2,191	3.160	0.707	2	4
指導内容を超える難度の高い課題を解くよう生徒に求める	2,191	2.129	0.552	1	4
教室での生徒間の議論を促す	2,191	2.522	0.745	1	4
授業で生徒が考えを述べるように促す	2,191	2.963	0.754	2	4
教師が実験や調査を行うところを見る	2,191	2.510	0.661	1	4
実験や調査を行う	2,191	3.001	0.646	2	4
教科書や他の資料を読む	2,191	2.834	0.868	1	4
生徒に事実や法則を覚えさせる	2,191	3.077	0.821	1	4
野外でフィールドワークを行う	2,191	1.454	0.527	1	3
能力が同じグループ内で勉強する	2,191	1.322	0.547	1	3
理科の教授法/指導法に参加したことがある	2,191	0.733	0.443	0	1
テクノロジーを理科の指導に取り入れること	2,191	0.267	0.442	0	1
研修時間の合計	2,191	13.463	10.969	0	35

表 23 理科の興味・関心の要因分析（男子）

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
理科好きダミー	2,078	0.662	0.473	0	1
父親大学・大学院卒ダミー	2,078	0.295	0.456	0	1
母親大学・大学院卒ダミー	2,078	0.203	0.402	0	1
本の蔵書数	2,078	81.496	71.139	5	200
数学についての本やパズルが家にあるダミー	2,078	0.436	0.496	0	1
天体望遠鏡が家にあるダミー	2,078	0.160	0.366	0	1
植物図鑑が家にあるダミー	2,078	0.428	0.495	0	1
先生はわかりやすい	2,078	2.950	0.822	1	4
新しい授業で既に知っていることと結び付けてくれる	2,078	2.813	0.831	1	4
分からなかったときにもう1度説明してくれる	2,078	3.123	0.756	1	4
理科の成績はいつも良い	2,078	2.291	0.808	1	4
理科を勉強すると日常生活に役立つ	2,078	2.836	0.871	1	4
他教科を勉強するために理科が必要だ	2,078	2.501	0.864	1	4
理科を勉強することでより多くの就職の機会を得られる	2,078	2.733	0.892	1	4
教職年数	2,078	14.331	11.344	1	42
女性教師ダミー	2,078	0.283	0.451	0	1
授業と生徒の日常生活を結び付ける	2,078	3.133	0.703	2	4
指導内容を超える難度の高い課題を解くよう生徒に求める	2,078	2.151	0.569	1	4
教室での生徒間の議論を促す	2,078	2.552	0.755	1	4
授業で生徒が考えを述べるように促す	2,078	2.957	0.749	2	4
教師が実験や調査を行うところを見る	2,078	2.494	0.663	1	4
実験や調査を行う	2,078	3.012	0.641	2	4
教科書や他の資料を読む	2,078	2.796	0.884	1	4
生徒に事実や法則を覚えさせる	2,078	3.043	0.832	1	4
野外でフィールドワークを行う	2,078	1.436	0.525	1	3
能力が同じグループ内で勉強する	2,078	1.310	0.546	1	3
理科の教授法/指導法に参加したことがある	2,078	0.745	0.436	0	1
テクノロジーを理科の指導に取り入れること	2,078	0.262	0.440	0	1
研修時間の合計	2,078	13.251	10.995	0	35