

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：13103

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700867

研究課題名(和文)女子の理科学習促進を指向する教師教育の方策の開発

研究課題名(英文)The study of strategies in teacher education to encourage girls to learn science

## 研究代表者

稲田 結美 (INADA, Yumi)

上越教育大学・大学院学校教育研究科・講師

研究者番号：30585633

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、女子の理科学習を促進する方法を教師教育の観点から検討した。現職の小・中学校教師と教員養成課程の学生を対象に、理科学習の男女差に関する認識を調査した。その結果、性差に無自覚な現職教師が存在することや、教員養成課程学生の方が、性差を強く感じていることなどが明らかとなった。認識調査と諸外国の先行研究に基づき、教員養成段階において「理科学習と男女差に関する講義」と「少人数制の実験講座」を開発し、実施した結果、学生の理科に対する意識やジェンダー固定観念は変容し、将来の理科指導における留意事項を考えるに至った学生もいた。

研究成果の概要(英文)：In this study, strategies of encouraging girls to learn science were studied from the point of view of teacher education. I investigated recognition about gender differences of science learning of the elementary and junior high school teachers and the students of a teacher training course. As a result, the following things became clear mainly. There are teachers unconscious of gender differences, and the students find the differences hard more than teachers. Based on this research and previous study in other countries, I developed the strategies of "a lecture on gender differences of science learning" and "experimental practices by a small number of people" in teacher training course. After they were carried out, students' feelings and gender stereotypes to science changed into a good direction, and some of the students considered attention points in future science teaching.

研究分野：社会科学、教育学

キーワード：理科教育 教師教育 女子教育 理科学習 男女差 意識調査

## 1. 研究開始当初の背景

中学校段階で女子は男子よりも理科学習に対する意欲が減退し、理科学習から急速に離れていくことが、各種調査において指摘されている(村松、2004、Kato, A. & Yoshida, A., 2003 等)。加えて、日本では科学技術分野に参入する女性や、理工系の進路選択をする女子が少ないことも問題視されている。このような状況を打開するための取組が各地で開催され、理工系を選択するための女子の心理的な障壁を低くすることに一定の効果を上げている。しかし、その多くは、女子高校生の自主的な参加が前提とされているため、すでに理科への関心を失っている大多数の女子が自ら積極的に取組に参加するとは考えづらい。したがって、理科に対する女子の学習意欲が低下する中学校段階、あるいはその前の小学校段階において、通常の理科授業に直接働きかける方策が不可欠である。しかし、日本では学校理科教育において女子の学習促進を目指した実証的な研究は始まったばかりで、研究蓄積は十分ではない。

一方、同様な女子の理科(Science)離れの問題を抱えた諸外国では1970年代から「女性と自然科学」に関する研究が展開され、男女差を生み出す要因の特定や男女差を解消するための方策の検討まで進んでいる(例えば Kelly, A., 1987)。そして、学校理科教育において、女子の学習を促進するための組織的・実践的な研究である「介入プログラム」(Intervention Programs)でとられた方策は、特に「教師教育」「教授方法・学習環境」「学習内容」「キャリア教育」の4点に関して改善を試みていた(稲田、2008)。これらのうち、「教師教育」については、教師が理科に対する自身のジェンダー固定観念を変容させ、理科の授業での言動を見直すことが目指されており、他の観点による改善の基盤として位置づけられている。つまり、教師が女子の理科学習に関する問題点を認識することが、問題点を解決する第一歩となり、他の3観点の改善の効果を高めることになるのである。これら4観点のうち、現在日本の理科教育において、「教師教育」だけが実践的に研究されていない。そのため、早急に「教師教育」の観点から女子の理科学習促進を検討することが求められる。

## 2. 研究の目的

女子の理科離れの一因として、教師がもつ自然科学や理科学習に対するジェンダーイメージや固定観念と、そこから表出される言動が指摘されていることに加え、日本では「教師教育」の観点から女子の理科学習を促進する方策が未だ検討されていない。これらのことから、本研究では、日本の教師および教師を目指す教員養成課程の学生がもつ理科学習・理科指導に対する性差に関わる意識についての基礎的知見を集積し、変容が求められる教師の意識や言動を解明し、その変容

を促す方策を開発、実践、評価することを目的とする。

## 3. 研究の方法

### (1) 国内外の先行研究の調査

女子の理科学習促進のための「教師教育」に関する諸外国の先行研究を調査し、日本で参照すべき視点を明らかにした。また、理科学習および理科指導に関わる教師の意識・態度に関する国内外の先行研究を調査し、問題となる性差に関わる教師の意識を指摘した。

### (2) 理科学習の男女差に関する現職教師の認識調査

現職の小・中学校教師(中学校は理科指導を担当する教師)を対象に、担当する理科授業での児童・生徒の学習状況と学力に関する男女差の認識を質問紙調査から明らかにした。また、現職教師を対象とした女子の理科学習に関する研修会を実施し、意識変容があるかどうかを検証した。

### (3) 理科に対する教員養成課程学生の意識と経験の調査

将来教員を志望する教員養成課程の学生が理科学習・理科指導に対して、どのような意識をもち、その意識に男女差があるのかを質問紙を用いて調査した。また、理科学習の男女差をどの程度認識しているのかについても調査した。

### (4) 教員養成段階における方策の開発と実践

上記(1)(3)の結果に基づき、教員養成課程の学生が女子の学習促進を指向する理科授業を実践できるようになるための方策を開発し、教員養成段階における理科指導法の授業の一環として実施した。また、方策の効果は、質問紙調査と学生が記述したワークシートの内容から検証した。

## 4. 研究成果

### (1) 先行研究調査の結果

国内外の先行研究調査については、研究期間全体を通して実施した。諸外国では、教師のジェンダー固定観念を変容するためのワークショップや研修会、第三者による教師の授業中の言動のチェックなどが行われた。その中では、教師が自然科学に対する自身のジェンダー固定観念に気づけるように、視聴覚教材を用いて研究者が解説したり、授業における教師の適切なふるまいと不適切なふるまいが具体的に提示され、それらについて議論したりといった方策がとられていた。このような方策は、中等教育段階の理科教師だけでなく、初等段階の教師も対象となっていた。なぜなら、初等段階で多くを占める女性教師が、理科指導に自信をもてず、理科を十分に教えられない姿が、「女性は理科が苦手である」というジェンダーイメージを学習者に伝え、さらにはロールモデルとなって、理科が

苦手な小学校女性教師の再生産へと続く状況を打開するためである。これらの諸外国の事例から、日本においても教師自らが、自然科学のジェンダー固定観念に気づき、それらが授業において学習者に及ぼす影響を推量できるようにすることと、中学校以上の理科教師だけでなく、小学校の教師も対象とした「教師教育」が求められることを指摘した。

一方、日本では、女子の理科学習促進のための教師教育については議論されていないものの、教師の言動が女子の理系選択に及ぼす影響や、教師および教員養成課程学生の理科への意識に関する男女差の調査は行われている。例えば、数学の教師に「この問題は女子には難しいかもしれない」と言われたり、男子生徒が科目選択の際に、生物を選択すると「男のくせに生物か」と言われたりする経験をもつ高校生がいることが河野(2005)の調査で明らかになった。また、小学校の女性教師は男性教師よりも理科授業への苦手意識が強いことを土田・林(2005)が指摘し、吉田・杉(2002)は教員志望の学生について、中学校段階から理科の好き嫌いに男女差が出現し、そのころの理科教師への好き嫌いが、理系・文系の選択に大きな影響を及ぼしていると論じた。さらに吉田らは、中学校理科教師が理科に関連する女子の経験不足や、理科への女子の関心や積極性の低さなどを認識していることを見出した。これらの先行研究から、日本の教師についても、自然科学に対するジェンダー固定観念が存在しており、小学校の女性教師の理科指導への自信の無さが明白であり、諸外国と同様な教師教育が求められると結論づけた。

## (2) 理科学習の男女差に関する教師の認識

現職教師への質問紙調査は2012年度に実施した。具体的には、公立小・中学校の理科主任教員81名(小学校教員:56名、中学校理科教員:25名)を対象に、担当する理科授業での児童・生徒の理科好きの割合、授業への態度、理科学力等の男女差の認識についての質問紙調査を実施した。そして、女子の理科学習の問題点と改善の必要性、効果的な指導法について約1時間解説し、意見・感想を記述してもらった。

まず、調査対象者の8割以上を男性が占めていた。調査結果として、まず、6割の教員が理科好きの割合に男女差を感じておらず、男女差を感じている教員の9割近くが、男子の方が理科好きの割合が高いと認識していた。理科授業の態度については、3割弱の教員が男女差を認識し、そのうちの7割が男子の方が積極的に取り組んでいると回答した。また、中学校教員の方が、理科授業への態度に男女差を感じる傾向が高かった。そして、理科学力については、3割程度の教員が男女差を認識し、そのうちの8割が、女子の理科学力の方が高いと回答した。これらから、半数以上の教員が「理科好き」「理科学習の態

度」「理科学力」に男女差を認識していないことが明らかになった。加えて、理科指導において女子に何らかの配慮をしている教員は少なく、2割の教員が男女差を意識せず、平等に指導していることを主張した。したがって、理科主任教員は理科学習の男女差に無自覚で、男女平等に指導することの正当性を顕示する傾向にあるといえる。ただし、各教員の理科授業において、実際に男女差が出現しているかどうかは検証していない。

女子の理科学習に関する研修後には、8割以上の教員が、理科学習の男女差を認識し、女子の理科学習に関心をもったことを表明した。さらに、自身の「理科=男性」というジェンダー固定観念を認めたり、女性の理科教員の増加の必要性に気づいたりする教員もいた。しかし、「どんどん女子をほめて、理科への関心が高まるように私自身が意識したいと思う」や「性差による傾向や特徴に配慮した指導も必要である」といった理科授業の意識的な改善に意欲的な教員は多くはなく、女子の理科学習の解説だけでなく、さらなる実践的な研修の必要性が示唆された。

## (3) 理科に対する教員養成課程学生の意識と経験

教員養成課程学生の理科学習・理科指導に関する意識と経験の調査は2013年度に実施した。具体的には、教員養成系大学の小学校教員免許状取得に必修となる授業の受講生258名(男子:136名、女子:122名)を対象に、「理科に関する現在の意識」「理科に関連する経験の有無」「高校までの理科学習における男女差の認識」「理科実験の指導の自信」等に関する質問紙調査を実施した。対象者の大多数は、小学校教員志望の学生であった。

調査結果として、「理科の勉強が好きである」「理科の勉強は大切である」「日常生活で理科は役に立つと思う」等といった「理科に関する現在の意識」については、男子学生の方がわずかに肯定的であるが、男女間に有意な差は見られなかった。しかし、理科の分野別の好き嫌いについては、物理と化学では男子学生の方が有意に肯定的であった。次に、「理科に関連する経験(生物の飼育・栽培、星の観察、マッチの使用、電球の交換、科学館・博物館の見学など)」については、生物学関連を除き、理科全般に関する経験は、男子学生の方が豊富であった。続いて、「小学校からこれまでの実験での自身の役割」については、男子学生の方が実験に積極的に関わっていた。さらに、「小学校からこれまでの理科授業への取り組み方の男女差の認識」については、男子学生の方が有意に男女差を認識しており、男子の方が理科授業に積極的だったと認識している学生が多かった。「小学校からこれまでの理科授業における学力の男女差の認識」については、約7割の学生が理科学力の男女差を認識していないものの、男女差を認識している学生の多くは、男子の

方が女子よりも理科学力が高いと認識していた。結果を総括すると、教員養成課程学生においても、理科学習に関する男女差は存在するものの、一般的な中学生よりもその差は小さく、理科を特に苦手とする女子学生は少数であるといえる。しかし、「理科学習における男女差の認識」については、前年に調査した理科主任教員よりも学生たちは性差を強く感じていることが示唆された。

一方、「理科実験の指導の自信」については、小学校の理科実験で使用する実験器具および観察・実験（25項目）のうち、10項目で有意な男女差は見られなかったが、モーターやコンデンサー、電磁石といった「電気関係の実験」と、マッチやアルコールランプなどの「加熱器具」を含む14項目で女子学生の自信が特に低かった。逆に、女子学生の自信が男子学生よりも高かったのは、地層のスケッチだけであった。物理・化学関係の実験に関する女子の自信が低いのは、一般的な中学生と同じ傾向である。この調査結果から、理科学習に関連する経験が不足している女子学生に、実践的な技能向上の機会を提供する必要性を指摘した。

#### (4) 教員養成段階における方策の効果

教員養成課程学生を対象とした方策の開発と実践、評価については2014年度に実施した。方策の開発視点は、諸外国の先行研究と前年度までの調査結果に基づき、学生（特に女子学生）の理科実験の指導に対する自信を高めることと、理科学習における男女差の実態の理解を促すことの2点に焦点化した。前者については、「少人数制の実験講座」を、後者については、「理科学習と男女差に関する講義」を開発した。この講義では、理科学習の認知面・情意面に関する児童・生徒の男女差や、男女差の要因、男女差に関わる潜在的カリキュラム等を約60分で解説した。これらの方策を教員養成系大学の小学校教員免許状取得に必修となる授業の受講生（男子：133名、女子：113名）対象に実践した。また、方策導入前後の質問紙調査および講義で使用したワークシートの記述分析から、2種の方策を評価した。質問紙調査については、前年度の質問項目を基本とし、理科以外の教科における男女差の認識を問う項目を追加した。

方策実践前の学生の実態として、前年度の調査結果と同様の傾向が現れ、一般的な中学生よりも理科に対する意識の男女差は小さく、女子学生の理科離れは顕著ではなかった。その一方で、過去の実験での役割や理科の能力については、学生の性別によらず、男子の優位性を認識していた。また、女子学生の方が、男子学生よりも理科学習における男女差を自覚していた。加えて、国語・社会・数学・英語の各教科の能力の男女差については、学生の性別によらず、国語と英語では女子の能力の高さを、数学（と理科）では男子の能力

の高さを感じており、教科と性差のイメージは学生の性別を問わず共有されていることが示唆された。社会科については、学生の性別によって男女差の認識が異なっていた。

方策の効果については、まず、質問紙調査の結果、理科に対する全般的な意識は、男女ともに肯定的に変容したが、男子学生の方が女子学生よりも「小学校で理科を教える自信がある」と有意に回答した。実験講座の結果からは、個々の実験操作（電流計、アルコールランプなど）に対する学生の指導の自信が高まった。特に、女子学生の方が自身の能力の向上をより強く実感しており、実験講座の有効性が示唆された。

次に、男女差に関する講義では、理科学習のどのような場面で男女差を感じたかについて尋ねたところ、「理系選択者の人数」「理科教師の性別」「実験での役割」「実験への積極性」に男女差を認識していた学生が多く、加えて、男子学生よりも女子学生の方が男女差に敏感であったことが明らかとなった。講義の実施後には、男子学生の7割、女子学生の8割以上が、理科学習における男女差に関して意識の変化があったと記述した。意識変化の具体的な内容については、男女差の実態や要因の理解、ジェンダー固定観念の自覚などが挙げられ、特に、男女差を生む潜在的カリキュラムや教師の言動による学習者への影響を理解し、自身が将来教壇に立つことを想定し、理科指導において留意すべき点について言及する学生が4割と多かった。これらの結果から、学生の性別によらず、理科学習の男女差に関する理解は促進されたといえる。その一方で、理科学習の男女差を以前から感じていた学生の中には、本講義で意識変容が生じなかった者もいた。これは、男女差の存在を当然のことと捉え、改善する必要性を見出せなかった可能性がある。

結果を総括すると、実践した2種の方策の効果は高いといえる。しかし、上述のように一部の学生については課題が残っており、加えて、将来、自身の理科指導をどのようにすべきかまで考えが及んだ学生は半数以下であったことから、女子の理科離れの実態の理解に限らず、その改善の必要性の実感と、女子の理科学習促進のための具体的方策を学生自身が考案できるように、方策を改良することが今後求められる。

#### (5) 得られた成果の理科教育学における位置づけと今後の展望

女子の理科学習の促進が喫緊の課題であることはすでに教育学研究者の間で共有されており、課題の解決に向けて、学校の理科授業の内外から様々な取組が求められている。女子の理科離れには、隠れたカリキュラムとしての教師の影響が大きいことが諸外国で指摘されており、課題解決の一方策として、教師教育について検討しなければならない。本研究では日本においても、教師および

教員養成課程の学生が、理科学習の男女差は感じつつも、それは当然のものであると捉え、自身の理科に対するジェンダー固定観念に無自覚である可能性が高いことが示された。そのため、教師の理科に対するジェンダー固定観念から表出される授業での言動が、女子の理科離れを引き起こしていることが懸念される。そして、教師および学生に対して、理科学習の男女差に関する情報を提供し、自身の理科授業のあり方を思考させることによって、隠れたカリキュラムの負の側面を改善する第一歩となることを本研究で示すことができた。また、小学校教員を目指す学生を対象とした実験の技能を高める指導は、自身の授業でのふるまいが学習者へのロールモデルとなることに気づかせることによって、教科への苦手意識を克服し、自信をもって教壇に立つことの重要性を実感させることができた。今後も、女子の理科学習促進のために、学校理科教育で有効と期待される方策について実証的に研究を展開し、成果を発信し続けたい。

本研究の発展として、教員を目指す学生の所属特性によって、理科に対するジェンダー固定観念に差があるかどうかを検証することに着手した。これは、中等教育段階における女子校出身者に理科好きが多く、彼女らは教科の一般的なジェンダーイメージにとらわれず自由であることが先行研究で指摘され、男女共学か別学かという学習環境によって、女子の理科に対する意識に相違があるということに起因している。つまり、女子大学の教員養成課程の学生は、共学の学生と意識の面で差異が見られる可能性がある。この点についても今後検証していく計画である。

#### < 主な引用文献 >

- ・ 村松泰子編：『理科離れしているのは誰か 全国中学生調査のジェンダー分析』、2004、日本評論社
- ・ Kato, A. & Yoshida, A. : Gender Issues in Science Education in Japan , *Journal of Science Education in Japan* ,Vol. 27 , No. 4 , pp.258-267 , 2003
- ・ Kelly, A. (ed.) , *Science for Girls?* , 1987 , Open University Press
- ・ 稲田結美：女子の科学学習促進を目指した「介入プログラム」の特質、『理科教育学研究』、9-21 頁、2008
- ・ 河野銀子：『高校における<文理>選択とジェンダー 大学生調査の分析から』、平成 16 年度文部科学省科学研究費若手研究(A)研究課題 科学分野への女子のアクセス課題に関する研究 高校における文理選択に注目して、2005 .
- ・ 土田理, 林眞平：小学校教師の理科授業に対する苦手意識とその要因、『鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要』、第 15 巻、57-64 頁、2005
- ・ 吉田淳, 杉愛弓：理科教育におけるジェ

ンダーの課題 教員養成大学学生の進路選択意識調査、『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』、第 5 号、179-187 頁、2002 .

#### 5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

稲田 結美、女子の理科学習の問題点と改善の視点、理科の教育、査読無、Vol. 62、No.733、2013、13-16 頁

〔学会発表〕(計 3 件)

稲田 結美、女子の理科学習促進を目指した教員養成段階における方策の開発と評価、日本教科教育学会第 40 回全国大会、2014 年 10 月 12 日、兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス(兵庫県・神戸市)

稲田 結美、教員養成課程学生における理科に関する意識と経験の男女差、日本理科教育学会第 63 回全国大会、2013 年 8 月 11 日、北海道大学(北海道・札幌市)  
稲田 結美、理科学習における男女差に関する小・中学校の理科主任教員の意識、日本理科教育学会第 62 回全国大会、2012 年 8 月 11 日、鹿児島大学(鹿児島県、鹿児島市)

〔その他〕

アウトリーチ活動

稲田 結美、「女子の理科学習の問題点と改善の視点」(講演)、福井理科教育研究会定例研究会、2013 年 10 月 21 日、福井大学

稲田 結美、「理科学習に対する女子の意識・態度を改善する教授方法および教材～女子が苦手意識を持つ内容領域を中心に～」(講演)、岩手大学男女共同参画推進室主催 2012 年度 女性研究者裾野拡大のための教員研修「科学・技術教育と女性～小中高校ではどう取り組むか～」、2012 年 10 月 9 日、岩手大学北桐ホール

#### 6 . 研究組織

(1)研究代表者

稲田 結美 (INADA, Yumi)  
上越教育大学・大学院学校教育研究科・講師  
研究者番号：30585633

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし