

## 研究ノート

# 女子中学生の理系関心度を高める科学セミナーとは — 進路選択「未定層」へのアプローチの必要性

中野享香

新潟大学経営戦略本部ダイバーシティ推進センター 准教授

三宅恵子

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任講師

バロリ・アルバナ

新潟大学大学院現代社会文化研究科 博士研究員

## 1. はじめに

女子中高生へのSTEAM教育の充実や理系進路選択支援は、「女性は理系に向かない」とのステレオタイプ [スティール：2020] が現存する日本において、研究者の多様性の確保および子どもの進路選択の自由を保障する上で欠かせない対策の一つであり、第5次男女共同参画基本計画<sup>(1)</sup>にも掲げられている。

新潟大学では2009年から、自然科学系の女性大学院生を中心として、医学、社会学等、様々な分野の大学院生が自身の研究内容と進路選択経験を中高生に紹介する出前授業活動「サイエンス・セミナー」（以下、SSとする）を行ってきた。その多くは学校行事として実施され、中高生がクラスや学年単位で受講するものである [中野ら：2011, 小林ら：2013]。その中で、「女子生徒の科学や研究への関心度は、受講前は男子生徒よりも低いが、受講後には男子生徒と同等程度まで高まる」「物理や工学系のセミナーでは男性講師よりも女性講師が話したときの方が、女子生徒が『楽しい』『わかりやすい』と評価する」といった現象が観察されていた [土井ら：2013]。ここで

浮上した「何が女子生徒の関心を高めたのか」との問いに対し、我々は講師の話し方等の講演表現に注目し、それが受講者にどのような影響を与えるかを明らかにするための研究を行った。本稿では、研究報告の出発点として、その過程で明らかとなった、女子生徒の理系科目に対する意識や科学や研究への興味等に関する特徴について報告する。

## 2. 調査方法の概要

平成30年度に、新潟県内の公立学校の中学2年生相当の生徒114名に対して行った8回（6月から2月までの4回、各回2人の大学院生が講演）のSSを調査対象とした。各回の講師の性別と専攻分野、セミナータイトルは表1の通りである。

まず、受講者の特性を把握するため、「理系科目の好き嫌い」と得意不得意に関する事前アンケートを第1回のセミナー直前に実施した。このアンケートでは、物理、化学、生物、地学、数学、技術の6科目について、「好き嫌い」を「5:好き、4:やや好き、3:どちらでもない、2:やや嫌い、1:嫌い」、「得意不得意」を「5:得意、4:やや得意、3:どちら

表1 調査対象としたセミナーの概要

	講師の性別	分野	タイトル
第1回	男	物理	ブラックホールと重力波
第2回	女	化学	工学部の化学の魅力ー社会に役立つ物質の開発ー
第3回	女	物理	地下から宇宙の謎に迫る
第4回	男	地学	太古の地球に思いを馳せて!
第5回	女	生物	「生き物のふしぎ」から「がんの研究」へ
第6回	女	文化	架け橋になりたい
第7回	女	化学	有機半導体研究
第8回	女	融合	おいしさとレオロジー

でもない、2:やや不得意、1:不得意」の各5段階で評価した。

次に、各回のセミナー後に受講後アンケートを実施した。アンケートでは、セミナーの「楽しさ」、「わかりやすさ」、「これまで」と「セミナーを受けて」の「科学や研究に対する興味」、「希望する進路」等を尋ねた。(なお、本研究の主眼である「講師の話し方で良かったところ」、「スライドで良かったところ」についても尋ねているが、本稿では触れない。) 事前アンケートおよび受講後アンケートを追跡的に解析できるよう、回答には個人の識別番号を付し紐付くようにした。

解析には、8回全てに参加した生徒77人(男子33人、女子44人)のデータを用いた。

### 3. 理系科目の好き嫌い・得意不得意と文理選択

理系科目の好き嫌いと得意不得意の科目別平均点には正の相関がみられ ( $r = 0.86$ )、男女とも好き嫌いよりも得意不得意を低く評価する傾向があった(図1)。また、女子生徒は男子生徒に比べ、生物を除く全ての科目で平均点が低く、

特に、物理、化学、地学については有意に嫌い (\*\* $p_{phy}=2.5E-03$ , \*\* $p_{che}=2.7E-03$ , \* $p_{geo}=1.7E-02$ )、不得意 (\*\* $p_{phy}=5.5E-04$ , \*\* $p_{che}=7.5E-03$ , \*\* $p_{geo}=2.4E-03$ ) であった (\*印はP値の水準: \*\*\* $p<0.001$ 、\*\* $p<0.01$ 、\* $p<0.05$ を表す)。つまり、女子は理系分野のほとんどの科目で男子よりも苦手意識を持っていると言える。

好き嫌いと得意不得意の全科目平均点(個人ごと)の分布を初回時(6月)の志望分野別に示し

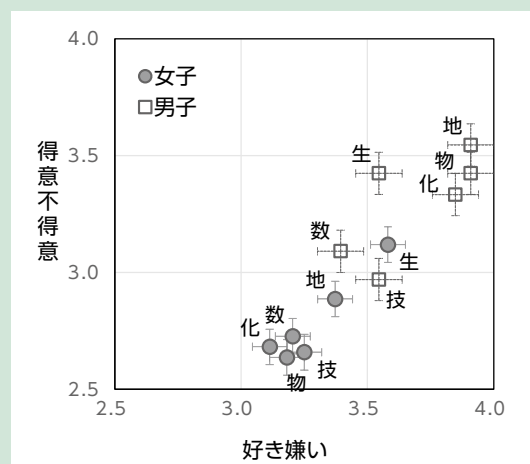


図1 理系科目の好き嫌いと得意不得意の科目別平均点の男女別分布

図中の文字は、「物:物理、化:化学、生:生物、地:地学、数:数学、技:技術」を表す。

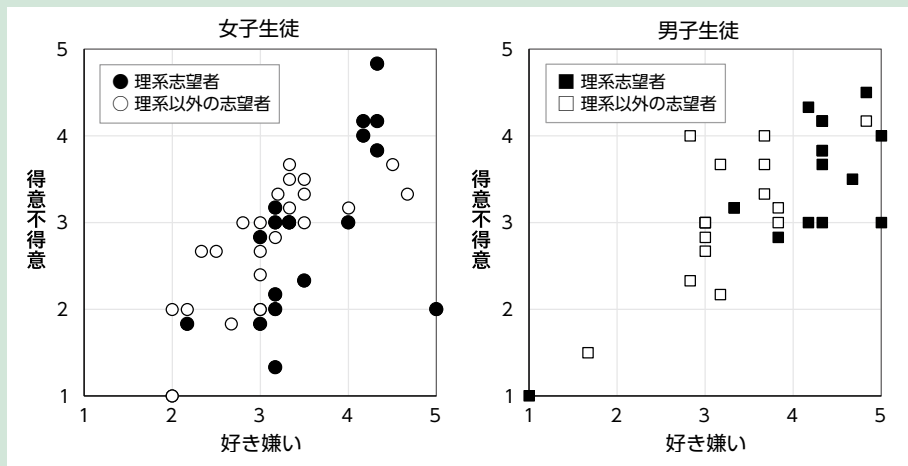


図2 理系科目の好き嫌いと得意不得意の全科目平均点（個人ごと）の志望分野別分布。  
左が女子生徒、右が男子生徒。

たのが図2である。理系志望者の割合は女子生徒で40.9%、男子生徒で43.8%であり、男女にほとんど差はみられなかった。ただし、男子生徒の理系志望者のほぼ全員が、好き嫌いと得意不得意の両方を3以上としていたのに対し、女子生徒の理系志望者は、好き嫌いではほぼ3以上に分布したが、得意不得意では3未満（「やや不得意」「不得意」）の者が多く含まれている点で違いがみられた。

#### 4. 受講前後の科学や研究への関心度の変化

受講後アンケートにおける科学や研究への関心度の8回分の平均値を“これまで(=Before)”と“授業を受けて(=After)”で男女別に比較すると、“これまで”の興味については、女子は男子より有意に低く (\*\* $p=1.30E-03$ )、”授業を受けて”には男女差はなかった(図3)。つまり、女子生徒では、セミナーの受講により科学や研究への関心度が大きく高まったと言える。

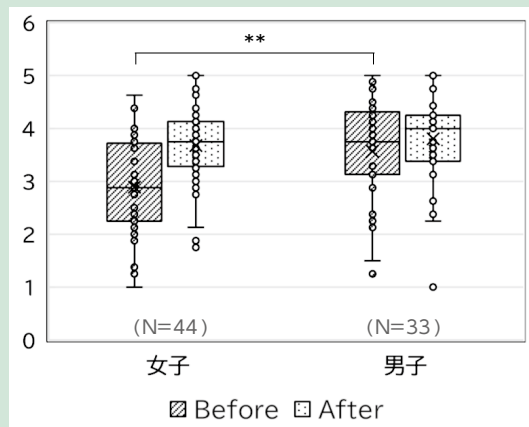


図3 科学や研究への興味の変化

ここまでの結果から、調査対象とした中学2年生の6月時点での女子生徒は、男子生徒に比べて理系科目を苦手とするが、文理選択においては男子と同程度に理系を志望していること、また、初めは科学や研究に対する興味が低くても、セミナーの受講により、男子と同程度まで興味を高めていることが分かった。

## 5. 「科学や研究への興味」が大きく伸びた女子生徒の特徴

前節に示した女子生徒の傾向をより詳細に調べるため、「科学や研究への興味」について、個人の8回分の平均値を“これまで(=Before)”と“授業を受けて(=After)”を軸として分布図に示した(図4)。両軸に対し5段階評価の3(どちらとも言えない)を境に4つのグループG1～G4に大別すると、G1 (Before > 3.0, After > 3.0) は「これまでも興味があり、授業を受けて興味を持った」グループであり、77人中40人が該当した。G2 (Before ≤ 3.0, After > 3.0) は「これまでは特に興味はなかったが授業を受けて興味を持った」

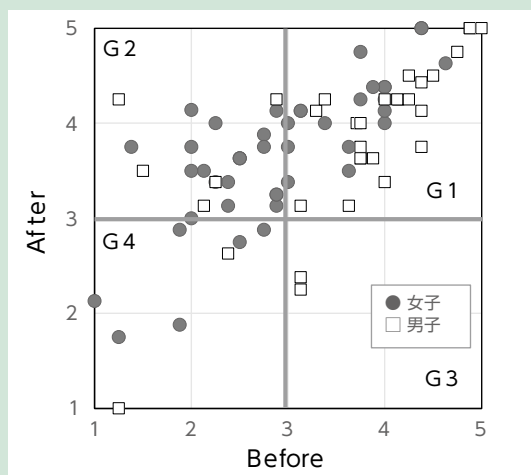


図4 科学や研究への興味の変化の分布

表2 グループごとの男女人数とその割合

	G1	G2	G3	G4
全人数	40	26	2	9
男子	24	5	2	2
女子	16	21	0	7
女子比率	40.0%	80.8%	0.0%	77.8%

グループで、26人が該当した。G3 (Before > 3.0, After ≤ 3.0) は「これまでは興味があったが授業を受けて興味を持てなくなった」グループだが、男子2人のみで女子は該当者がいなかった。G4 (Before ≤ 3.0, After ≤ 3.0) は「これまでも特に興味はなく授業を受けても興味は持てない」とするグループであり、9人が該当した。男子では、7割以上がG1であり、G2に1割半、G3とG4にはごく少数という分布であった。一方、女子では、G2が5割弱で最も多く、G1が4割弱、G4が1割半の分布となっており、男子とは異なっていた(表2)。特に、G2はその構成の8割を女子生徒が占めており、女子生徒に特徴的なグループであると考えられる。図3でみられた「セミナーの受講により科学や研究への関心度が大きく高まった」結果はこのG2に属する生徒たちによってもたらされたものと考えられる。

## 6. 女子生徒に特徴的な進路選択の“未定層”

G3およびG4の男子生徒は2名と少なく、統計的な解析が難しいことから、それらを除いて各グループの男女別の理系科目の好き嫌いと得意不得意をみると、科学や研究に「これまでも興味があり、授業を受けて興味を持った」G1の男女が最も理系科目が好きで得意であり、「これまでは特に興味はなかったが授業を受けて興味を持った」G2の男女は次点であった(図5)。特に、好き嫌いのG1女子 (\*\* $p_{GIF}=3.0E-03$ ) とG1男子 (\*\*\*) ( $p_{GIM}=5.2E-06$ )、得意不得意のG1男子 (\*\*\*) ( $p_{GIM}=1.0E-03$ ) にはG2女子との有意差が認められた(P値は多重比較のボンフェローニ補正後の値を表記)。なお、G4女子とG2女子には有意

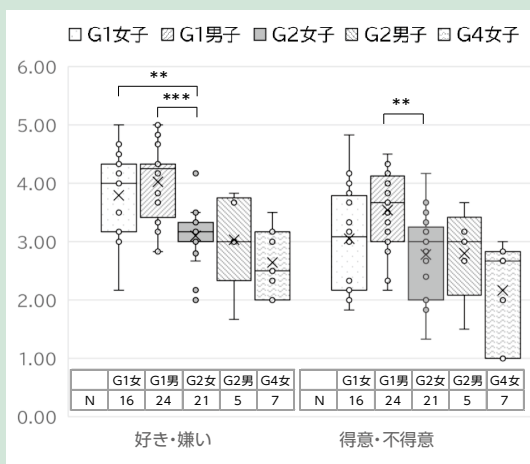


図5 グループ・男女別に見た理系科目に対する意識

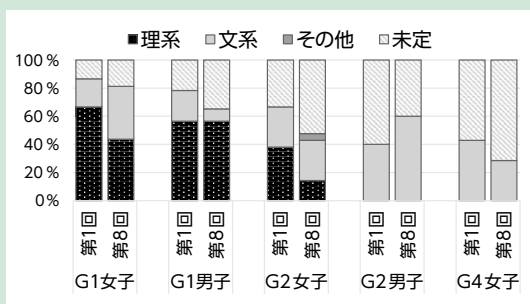


図6 グループ・男女別に見た理系志望割合の変化

差は確認できなかったが、両者の平均値や中央値には小さくない差がみられた。

次に、第1回と第8回のグループ別の理系志望割合の変化を図6に示した。G1男子は第1回と第8回で理系志望割合は変化していないが、女子はG1、G2ともに第8回で下がっており、男女の傾向には違いがあった。また、少数派であるG2男子やG4女子には第1回時点から理系志望者はいなかった。さらに、第8回のG2女子の理系志望割合は14.3%で、G1女子43.8%の1/3以下であった。これらのことから、理系志望者について、男子は単純に一つの層(G1)と捉えることができるが、女子は性質の異なる2つの層(G1,G2)が

あることがわかった。

このうち、G2では「これまでの科学や研究への興味」が3.0(=どちらとも言えない)である場合を含んでいる。そこで、理系科目の好き嫌いについて「3(どちらでもない)」と回答した割合をみると、G1女子25.0%、G1男子19.4%に対し、G2女子は51.6%と大幅に高かった。また、志望分野について「未定」と回答した割合は、G1女子21.1%、G1男子26.0%に対し、G2女子は47.6%と2倍程度高かった。この結果は、図6にもみられ、G1女子では第8回で文系選択が増えているが、G2女子の文系選択は変化しておらず「未定」が増えていた。以上のことから、G2の女子生徒は、「どちらとも言えない」や「未定」を選択する傾向を持っており、これを進路選択の“未定層”と呼ぶことにする。この“未定層”は、男子生徒にはほとんどみられず、女子生徒に特徴的な層であると言える。

## 7. おわりに — 未定層の「苦手」を「面白い」に変え進路選択に結びつけるためには

本稿では、女子中高生の理系進路選択を促進するための効果的な「科学の伝え方」の解明を目指して行った研究のうち、中学2年生77人への受講前後のアンケート調査からみえてきた、理系科目の好き嫌い・得意不得意と、セミナーによる科学や研究への興味の上に関する女子生徒の特徴について報告した。その内容は以下の3点にまとめられる：

- ① 調査対象の女子生徒は、物理、化学、地学において、男子生徒よりも有意に「嫌い」「不得意」

と認識しており、男子生徒よりも理系科目に対する苦手意識が強かった。

- ② 女子生徒の約半数は「これまでは科学や研究に特に興味がなかったが、セミナーを受けて興味を持った」層（G2）であった。
- ③ G2層の女子生徒は、理系科目の好き嫌いでは「どちらでもない」、志望分野では「未定」を選択する傾向を持つことから、G2は進路選択の“未定層”とも言え、女子生徒に特徴的であった。

2023年6～7月に株式会社スタディプラスが実施した、高校生から大学2年生までの3,292人を対象にした「文理選択に関するアンケート調査」では、文系を選択した理由のうち最も多かったのは「理系科目が苦手だったから」であった。さらに報告の中では、特に、「男子生徒より女子生徒の方が、理系選択に対するネガティブな意識が理由になっている傾向」があったとされている<sup>(2)</sup>。本稿が調査対象とした生徒は、2023年時点でまさにこの調査対象の世代となっており、本稿の結果と通じるものがある点は興味深い。

本稿の調査では、G1女子の2月時点の理系選択割合は4割を超えていたが、未定層であるG2女子では2割に届かなかった。6月には理系科目が苦手でも理系を選択していたG2女子の多くが、中学3年を目前にした2月には未定を含む理系以外を選択したのである。

前述したスタディプラスの調査では「理系を選択した男子生徒の46.8%、女子生徒の56.5%は中学3年生時点でグレーゾーン<sup>(3)</sup>だった」との結果も報告されており、中学2年生というさらにそれより早い時期に「未定」を選択するのはやむを

得ないとも考えられる。しかしながら、男子生徒の理系志望割合はほとんど変化していなかったことを踏まえると、セミナーによって興味を引き出していたにもかかわらず、理系選択に至らなかった未定層の女子生徒に対しては、男子生徒やG1の女子生徒とは異なるプラスのアプローチが必要であり、特に苦手意識にどう対処するかが重要な視点となると言えるのではないだろうか。

SSのような「分かり易い最先端科学」を学校行事の一環として伝える出前授業は、「もともと理科が好きで科学に興味のある女子生徒（=G1女子）」だけでなく、「理科が好きでも嫌いでもなく、文理選択に迷う女子生徒（=G2女子:未定層）」に対しても、その関心を引き出す効果が期待できる。しかしながら、その関心を理系選択につなげるには、未定層の持つ苦手意識により配慮した伝え方が必要と考える。なぜなら、G1に有効な伝え方が、G2の苦手意識を刺激する場合もあり得るからである。そのため、既知であることを強調したり、前提知識を求めたりするような言い回しを避けつつ、事前アンケートなどから予測した未定層の割合に応じて身近で具体的な内容を多く取り入れたり、親しみやすいロールモデルを提示したりすること等が有効と思われる。

一般的に対人コミュニケーションでは、言語的表現と非言語的表現の両方が関与していることが知られている。そのため、科学セミナーにおいても、上記のような工夫に加え、文字の大きさや色の使い方等のスライド表現、口調や質問の仕方等の講演の表現方法が、受講する中高生にどのような影響を与えているかに注目することは重要である。今回みつかった女子生徒の両層をこれらの視点で詳細に分析することにより、理系進路選択を

より効果的に促進する科学セミナーを見出せるのではないかと考えている。現在、受講者が講師の話方やスライド表現のどこに注目しているのか、それらの受け止め方に男女差がみられるのかを明らかにするため、受講者の事後アンケートの解析を進めている。加えて、講師の講演表現に男女差がみられるのかについても、講演の様子を撮影した動画をもとに解析を進めている。それらの結果については、別途、報告したい。

## 謝辞

本研究の調査にご協力いただいた学校関係者、生徒、講師である大学院生に感謝いたします。本研究は基盤研究（C）課題番号26350228および19K03114の助成を受けています。

## 注

- (1) 「第5次男女共同参画基本計画～すべての女性が輝く令和の社会へ～」(令和2年12月25日閣議決定)の第4分野の他、第10分野の具体的な取組「エ 多様な選択を可能にする教育・能力開発・学習機会の充実」でも取り上げられている。  
[https://www.gender.go.jp/about\\_danjo/basic\\_plans/5th/index.html](https://www.gender.go.jp/about_danjo/basic_plans/5th/index.html)
- (2) 調査結果はStudyplusトレンド研究所のウェブサイトにて公開されている。  
URL: <https://www.trend-lab.studyplus.jp/post/20230824>
- (3) この調査において「グレーゾーン」とは、次の①、②を満たすものと定義している：①文系・理系を明確に選択できていない学生、②文系・理系を明確に選択できているが、最終的な進学先が逆転した学生

## 参考文献

- クロード・スティール, 2020, 『ステレオタイプの科学 — 「社会の刷り込み」は成果にどう影響し、わたしたちは何ができるのか』 英治出版株式会社  
小林良彦, 川村桃子, 栗林なな子, 椎谷郁花, 玉木駿佑, 眞鍋達郎, 宮田恵理, 村田菜摘, 阿部ふく子, 中野享香, 2017, 「大学院生による分野横断型イベント「学び合いカフェ」の実践：新潟大学における科学技術コミュニケーション活動の報告」『科学技術コミュニケーション』22 (22) pp. 17-32  
土井康平, 西山真樹, 草野有紀, 中野享香, 佐藤隆, 松浦寛, 2013, 「サイエンス・セミナーの講師性別が女子中学生の進路選択に及ぼす影響に関する研究」『工学教育』61 (4) pp.30-35.  
中野享香, 三宅恵子, 佐藤孝, 五十嵐由利子, 2011, 「新潟大学発『女性大学院生によるサイエンス・セミナー（出前授業）』の取組とその成果」『工学教育』59 (3) pp.88-92