

令和元年6月21日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2018

課題番号：26350228

研究課題名(和文) ジェンダー視点を取り入れた大学院生の科学コミュニケーション教育プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of Science Communication Education Program for Graduate Students Incorporating Gender Perspective

研究代表者

村田 享香 (Murata, Michika)

新潟大学・経営戦略本部・准教授

研究者番号：40529393

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、科学をわかりやすく伝えることのできる科学者を養成するための大学院教育プログラムの開発を目指し、特にジェンダーに注目しながら、1) 大学院生の科学コミュニケーション教育の現状調査、2) 科学講演における講師の振る舞いに対する受講者の注目度調査を行った。1) では、科学コミュニケーションの認知度は低いことが示唆された。2) では、大学院生の科学講演を受講した女子生徒は、男子生徒に比べ、講師の振る舞い(声の大きさ・抑揚、口調、身振り手振り、質問の仕方、視線)に満遍なく注目する傾向があることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会に様々な恩恵をもたらしてきた科学は、自然災害やSDG'sなどの多様な課題を持つ今後の社会においてますます重要な存在である。しかしながら、国際的な学習到達度調査(PISA, TIMSS)の結果からは、日本の中学生の科学に対する意識が国際平均を大きく下回っていることや、日本は諸外国に比べて女子の数学や科学の得点が十分に高いにも関わらず女性研究者割合が低いことなどが指摘されており、これからの社会を担う子どもや社会の半数を占める女性に対する科学普及が課題となっている。本研究の成果は、子どもや女性に対するより良い科学の伝え方の提案につながるものであり、社会全体で科学を活用する上で重要な意味を持つ。

研究成果の概要(英文)：In this study, the aim of the development of graduate education program to train scientists that can convey clearly the science, conducted the following two studies with particular attention to gender. 1) Survey on current status of science communication education of graduate students, 2) Survey of attention of students to behavior of lecturer in science lecture. In 1), the degree of recognition of scientific communication is low, but it has been suggested that the graduate students who have many practical experiences equivalent to scientific communication may be more aware of society. In 2), female students who have taken a science lecture by a graduate student are generally more evenly aware of the lecturer's behavior (voice size, intonation, tone, gestures, ways of asking questions, eyes) than male students.

研究分野：科学教育

キーワード：科学コミュニケーション 大学院教育 ジェンダー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

数学や理科に対する子どもの能力や意識に関する国際調査(2011年)では、日本の子どもたちは、数学や理科は「楽しい」けれども「自信はない」、「自分の将来には必要がない」と感じていることが明らかになっている。特に女子生徒の理科に対する自信のなさは進路選択に影響を与えており、二十歳以上の女性では「科学技術に関心がない」、「聞きたいとは思わない」と感じているとされる。これらは、今日の科学技術が子どもや市民(特に、その半数を占める女性)の意識と乖離していることを意味し、とりわけ、女性の科学への関心を引き出すことに焦点をあてた科学コミュニケーションの実践と、その能力を備えた科学者の養成は、男女共同参画の実現に照らしても急務と言える。

2. 研究の目的

本研究は、未来の科学者となり得る大学院生への科学コミュニケーション教育に主眼を置き、教育の現状調査や、大学院生の科学講演技術の評価・分析により、大学院生に対する効果的な科学コミュニケーション教育手法を開発することを目指すものである。特にその際、ジェンダーの視点を取り入れることで、女性の科学への関心をより効果的に引き出せる科学コミュニケーション手法についての知見を得ることを目的とする。それにより、科学技術を社会(特に女性)にわかりやすく伝える能力を持った科学者を養成するための手段の一つを提案する。

3. 研究の方法

(1) 大学院生の科学コミュニケーション教育に関する現状調査

初めに、大学院生の科学コミュニケーション教育に関する現状を把握するため、男女の大学院生に対する Web アンケート調査を行った。質問項目の作成にあたっては、科学イベントに参加する大学院生を対象として聞き取り調査と予備調査を行い、研究分担者との複数回の検討内容に基づき、科学コミュニケーションに関心がある大学院生の視点を参考に質問項目を精査して完成させた。調査項目は、「回答者の属性」「これまでの研究発表経験」「科学コミュニケーションの実践経験」「職業観やキャリア意識」とした。その後、Web フォームを作成し、平成 28 年に約 3 週間に渡って調査を実施した。調査は、科学コミュニケーション関連の授業科目を開講している 2 つの国立大学の自然科学系大学院の協力の下、各研究科の事務を通じて、所属する大学院生に 2 回の調査依頼のメールを配信することで行った。

(2) 科学コミュニケーション関連授業科目の開講状況調査

大学院生の科学コミュニケーションに関する現状調査を補完する目的で、自然科学系大学院を設置している国立大学における科学コミュニケーション関連授業科目の開講状況を調査した。調査対象は、全国 86 の国立大学のうち、自然科学系の大学院を設置している 65 大学とし、インターネットを通じて 2018 年 12 月現在で公開されているシラバスを入手し、その内容を分析した。

(3) 講師の振る舞いが受講者に与える影響の評価

中高生が科学講演を受講した際に、講師のどのような表現に注目するのか、それが内容の理解や興味とどう関係しているのかをジェンダーの視点から調べるために、講師の振る舞い(講演表現)に関する項目抽出と、受講者へのアンケート調査を行った。調査では、同一受講者が年間 3 回(6 人)の科学講演を受講する学校の生徒及びそこで講演を行う大学院生に協力を依頼し、講演時の講師のビデオ撮影と、講演後の生徒へのアンケート調査、また、バックグラウンドデータとして受講した生徒の理数系科目(物理、化学、生物、地学、数学、技術)の志向に関するアンケート調査を実施した。各講師からは講演スライドも資料として提供してもらった。この調査は平成 29 年度と平成 30 年度の 2 年間にかけて行った。

生徒へのアンケート調査では、講演中の講師の印象に残った振る舞い(声の大きさ・抑揚、口調、身振り手振り、質問の仕方、目線)と、講演に対する印象や科学や研究に対する興味等を問い、印象に残った講師の振る舞いと講演に対する印象等との関係を分析した。

(4) 科学コミュニケーション教育プログラムの教材開発

得られた研究結果を反映させた大学院生に対する科学コミュニケーション教育プログラムの教材を開発し、研究代表者及び研究分担者が講師を務める実際の授業の中で使用することによりその効果を確認した。

4. 研究成果

(1) 大学院生の科学コミュニケーション教育に関する現状調査

調査の結果、54人から回答を得ることができた。回答者のうち女性は24%（13人）であった。回答者のうち「科学コミュニケーション」という言葉を知っていたのは30%であったが、89%が自分の研究を専門家以外へ伝える経験を持っていたことから、科学コミュニケーションに相当する活動に関心を持つ大学院生が回答したと推察された。さらに、39%が科学コミュニケーションの実践経験を持っており、男女差はほぼ見られなかった。また、「大学院での科学コミュニケーション教育は必要である」との回答は、女性で69%、男性で88%と男女で差が見られたが、全体としては83%と高いものであった。

特に注目したのは、教育の必要性に関する2つの自由記述設問への回答（62件）である。特に女性は9人（69%）が両設問を回答しており、男性の20人（49%）に比べて高かった。そこで、計量テキスト分析ソフトを用いてその内容分析を行った。その結果、自由記述文書群全体は「自身の能力とキャリア」「科学の発展」「社会とのつながり」の3つのカテゴリによってコーディングすることができ（網羅率79.9%）、科学コミュニケーション実践経験の「ある」学生では、「ない」学生に比べて「社会とのつながり」に分類される文章の割合が10%水準で有意に高いことが確認できた。また、科学コミュニケーション実践経験のある学生は「科学の発展」に関する記述が最も多く、実践経験のない学生では「自己の能力とキャリア」に関する記述が多い傾向があることが確認できた（図1）。このことから、科学コミュニケーションの実践が大学院生の社会に関する意識などに影響を与える可能性が示唆された。

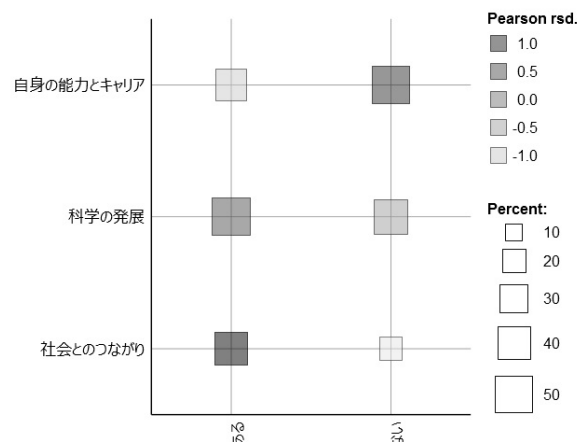


図1：自由記述のコーディングカテゴリと、「実践経験の有無」とのクロス集計結果

(2) 科学コミュニケーション関連授業科目の開講状況

自然科学系の大学院を設置している65の国立大学で公開しているシラバスのうち、原則として、科目タイトルで「コミュニケーション」「プレゼンテーション」「リテラシー」の用語と共に、「科学」「技術」「サイエンス」「エンジニアリング」「リスク」の用語が用いられているもの、キーワードに「科学コミュニケーション」が含まれているものを抽出した。科学コミュニケーション専門の科目群を設置している場合には、その科目群を構成する各科目をカウントした。その結果、2018年度にこれらの条件にマッチする授業科目を開講していたのは23大学（約35%）であった。

授業内容は、「科学コミュニケーションの概念理解」「プレゼンテーションスキルの習得」「異分野コミュニケーションの促進」「グローバル交渉術」など多岐に渡っていた。授業の形式としては、分野の異なる学生同士の研究発表やディスカッションを取り入れているもの、博物館やサイエンスカフェ等での実践を伴うものなどもあった。その一方で、「サイエンスコミュニケーション」のタイトルがつけられていても、英語文献の検索方法や論文の書き方などの学習法に近い内容となっているもの、技術英語や発表スキルの習得に終始しているものも見られた。

本調査から、大学院において科学コミュニケーション教育が積極的に行われている大学と、あまり積極的に行われていない大学とがある様子が見えてきた。さらに、科目タイトルからはその内容が非常に幅広く解釈されており、科学コミュニケーション教育の在り方としても課題があることが伺えた。科学コミュニケーション教育の体系的理解とジェンダーとの関連は今後の課題として興味深いテーマである。

(3) 講師の振る舞いが受講者に与える影響の評価

平成29年度調査の対象者は、中学校2学年相当の男子生徒40人、女子生徒79人であり、全員が、大学院生6人（男性2人、女性4人）が講師を務める科学講演6回を受講した。生徒の理数系科目の志向については、男子生徒は科目間の好き嫌いや得意不得意にあまり差は見られなかったが、女子生徒では、特に化学と物理を嫌いや苦手とする傾向があった。実施した科学講演のうち、女性講師のテーマは、化学工学、遺伝、育種、森林、男性講師のテーマは、宇宙、鉱物であった。講演中の講師の印象に残った振る舞いについてのアンケート調査では、声の大きさ・抑揚、口調、話すスピードなどの声を中心とした振る舞い（言語的要素）への注目が全体で85%を占めたが、その傾向は男子生徒の方が数%程度高い傾向があった。一方で、身振り手振り、質問の仕方、目線などの声以外の振る舞い（非言語的要素）への注目は全体ではそれほど高くはないものの、女子生徒の方が男子生徒よりもわずかに高かった。特に、講師の性別に注目すると、女性講師が話したときの方が男性講師のときよりも目線を印象に残す生徒の割合が若干高く、女性講師・女子生徒の組合せのときに最も高かった。さらに、講演内容のわかりやすさとの関連において、男子生徒では、男女講師ともに「わかりやすい」と回答した生徒ほど「声の大きさ・抑揚」に注目しており、目線などの非言語的要素との関連は見られなかったのに対し、女子生徒では、非言語的要素への注目度が女性講師では正の、男性講師では負の関

連をするという興味深い結果が得られた。同年に実施した調査対象校以外の科学講演（受講者数 2,716 人，男性講師 5 人，女性講師 6 人による比較。ただし，同一受講者による比較ではない。）においても同様の傾向が見られた。この結果を解釈するには，講師の実際の振る舞いとこの比較が必要となるため，講師のビデオ映像の分析指標を検討した。今後，これらの指標をもとに受講者の注目度と講師の実際の講演表現との関係を明らかにできるものと考えられる。これまでの結果から，アイコンタクトなどの非言語コミュニケーションを講師の性別に応じて効果的に使用することが女子生徒の関心を高めるのに有効な手段となりうる可能性がある」と推察される。

(4) 科学コミュニケーション教育プログラムの教材開発

本研究におけるいくつかの調査により，科学コミュニケーションの実践が大学院生の社会に関する意識に影響を与える可能性があること，非言語コミュニケーションを効果的に使用することが特に女性の関心を高めるのに有効な手段となりうる可能性があることが見えてきた。そこで，大学院生に対する科学コミュニケーション教育プログラムの教材の一つとして，科学コミュニケーションを実践することの重要性に主眼を置いた講義テキストと，自身の将来と社会とを結び付けて考える「キャリアシート」，非言語コミュニケーションの要素を評価項目に加えた「プレゼン評価シート」を開発した。2018 年に，これらの教材を用いた講義を試行的に実践し，その効果を確認した。ジェンダーの視点を科学コミュニケーション教育に組み込むための具体的な提案は今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 5 件)

中野(村田)享香，三宅恵子，中高生にとってわかりやすい科学セミナーとは：大学院生によるアウトリーチ活動から見えてきた効果的な「話し方」，工学教育研究講演会講演論文集，査読なし，2018 巻，504-505，2018 年 10 月。

DOI: https://doi.org/10.20549/jseeja.2018.0_504

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(村田)享香，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，査読あり，No.22，17-32，2017 年 12 月。

DOI: <http://doi.org/10.14943/81299>

松藤淑美，三宅恵子，岐阜大学「女性大学院生による出前講義プロジェクト」の取組の効果と実施方法の検討，工学教育，査読あり，63 巻 2 号，3-9，2015 年。

DOI: https://doi.org/10.4307/jsee.63.2_3

中野(村田)享香，石山優，小松慶子，竹内麻希子，佐藤孝，女子中高生のみを対象とした工学系出前授業の実践 - JST 女子中高生の理系進路選択支援事業“リケジョ塾”における工学の伝え方 - ，工学教育研究講演会講演論文集，査読なし，2015 巻，190-191，2015 年。

DOI: https://doi.org/10.20549/jseeja.2015.0_190

中野(村田)享香，桑原理絵，土井康平，佐藤孝，多分野交流が工学系女性大学院生に与える教育効果：工学系女性大学院生による出前授業「サイエンス・セミナー」活動の事例から，工学教育研究講演会講演論文集，査読なし，2014 巻，35-36，2014 年。

DOI: https://doi.org/10.20549/jseeja.2014.0_34

〔学会発表〕(計 5 件)

中野(村田)享香，三宅恵子，自然科学系大学院生の科学コミュニケーション教育経験とキャリア意識，日本サイエンスコミュニケーション協会年会（2018 年 12 月，三鷹ネットワーク大学）

中野(村田)享香，三宅恵子，中高生にとってわかりやすい科学セミナーとは，日本工学教育協会大会（2018 年 8 月，名古屋工業大学）

小林良彦，草野有紀，中野(村田)享香，“新大 Wits”による出前授業の実績とその教育効果，日本サイエンスコミュニケーション協会年会（2016 年 1 月，筑波大学）

中野(村田)享香，石山優，小松慶子，竹内麻希子，佐藤孝，女子中高生のみを対象とした工学系出前授業の実践，日本工学教育協会大会（2015 年 9 月，九州大学）

中野(村田)享香，桑原理絵，土井康平，佐藤孝，多分野交流が工学系女性大学院生に与える教育効果，日本工学教育協会大会（2014 年 8 月，広島大学）

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名： 三宅 恵子

ローマ字氏名： Miyake, Keiko

所属研究機関名： 名古屋大学

部局名：理学研究科

職名：研究員

研究者番号(8桁)： 40404058

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。