

科学講演における非言語コミュニケーションは女子 中高生の理系関心度にどのような影響をもたらす か？

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

バロリ, アルバナ
新潟大学大学院現代社会文化研究科

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

<https://doi.org/10.15017/7347445>

出版情報：ポリモルフィア. 10, pp.77-83, 2025-03-21. Office for the Promotion of Gender Equality, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



研究ノート

科学講演における非言語コミュニケーションは女子中高生の理系関心度にどのような影響をもたらすか？

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
バリロ・アルバナ 新潟大学 大学院現代社会文化研究科
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

1. はじめに

女子中高生へのSTEAM⁽¹⁾教育の充実や理系進路選択支援の必要性は益々高まっている。諸外国と比較しても日本の女子中高生は十分に理数系科目の成績が良いにもかかわらず理系を選択する割合が低く、問題は学力ではなく、理工系への関心や社会的環境にあるのではないかと指摘されている[未来工学研究所：2016]。そこで我々は、この課題解決の一助となることを目的として、科学セミナーを受講する女子生徒の科学への興味の変化と理系選好意識に関する調査結果の一部を、Polymorfía vol9.研究ノート [中野ら：2024]において報告した。その内容は、以下に要約される。

- (1) 女子生徒には、もともと理系科目が好きで科学に興味がある理系志望のG1層と、理系科目が好きでも嫌いでもなく科学への興味はセミナー等の受講により有意に高まるが文理選択には迷うG2層の、同規模の2つの層がある
- (2) 中学2年次の文理選択において当初の理系志望から時間の経過とともに理系以外へと大幅に転向するのはG2層である

女子生徒の理系進路選択支援のターゲットとして、G1層、G2層それぞれの特徴を踏まえることにより有効なアプローチを提案することが可能であると考えます。

そこで、本稿では、かねてより性差があることが知られている非言語行動 [ナップら：2014、パークス：2017] に注目し、科学セミナーにおける「講師の使用する講演表現」と「受講者の注目する講演表現」の分析から、女子生徒の関心を引き出し、理系選択につなげるための効果的な話し方を探る。特に、G2層の女子生徒の科学への興味や理系関心度に良い影響を与えた講演表現を抽出することにより、女子中高生の理系進路選択支援活動の効果をより高めるために必要な講師の行動を明らかにする。

2. 調査方法の概要

本稿の報告は、前稿と同様、平成30年度に新潟県内の公立学校の中学2年生の生徒114名に対して行った8回の出前授業（講師は大学院生）における調査に基づくものである。

まず、「受講者の注目する講演表現」と「講師

の使用する講演表現」に性差がみられるのかに着目し解析を進めた。「受講者の注目する講演表現」には、非言語コミュニケーションの周辺言語要素として「声の大きさ」「話す速度」「口調」、動作要素として「身振り手振り」「目線」「質問の仕方(受講者への問いかけ方)」を取り上げた。「受講者の注目する講演表現」の解析には、各回のセミナー後に実施した受講者アンケートの内8回全てに参加した生徒77人(男子33人、女子44人)のデータを使用した。講演表現に関するアンケートの項目は、「講師の話し方で良かったと思うのはどんなところですか?(1つだけ)」とし、「1:声の大きさ 2:口調 3:話すスピード 4:身振り手振り 5:質問の仕方 6:目線 7:特にない」から1つだけ選ぶよう指示した。

「講師の使用する講演表現」の解析には、講演中の講師を固定カメラで撮影したビデオ映像データを使用した。撮影は、全8回とも同一の会場、位置、アングルで行い、同一機材を使用した。講演表現のうち、「声の大きさ」については、音声データの音量統計分析により、0を最大値とする平均音量dBFS(デシベル・フルスケール)を測定した。「話す速度」は、音声データを文字起こしした後、総文字数を講演にかかった時間(秒)で除した単位時間当たり文字数を速度とみなした。「口調」については、柔らかさ・固さといった性質をみるため、講演中の講師の「口癖」と「専門用語」に注目し、文字起こしデータの計量テキスト分析により、抽出語の中から両者の使用回数をカウントし、全抽出語に占める頻出割合を求めた。具体的には、「ええと」「うーんと」「ちょっと」といった特別な意味を持たない語の内10回以上使用されたものを口癖とみなした。専門用語は目視によ

り判別した。「身振り手振り」「目線」「質問の仕方」については、映像データの行動コーディング分析により各行動の回数とそれに要したすべての時間を測定し、時間については全講演時間に対する割合を求めた。音量統計分析にはFFmpegソフトウェアパッケージ、計量テキスト分析にはKHcoder、行動コーディング分析にはCAPTIV(株式会社クレアクト・インターナショナル)を用いた。

次に、測定した7つの「講師の使用する講演表現」と、「受講者の注目した講演表現」や「受講者のセミナーに対する評価」との関係を明らかにするため、講演分野が文系であった第6回を除いた7回の講演に対するそれらの相関係数を求め、正の相関(相関係数0.4以上)がみられた項目をプラス1、負の相関(相関係数マイナス0.4以下)がみられた項目をマイナス1とカウントした。「受講者の注目した講演表現」については、講師の使用した表現と対応する1項目のみをカウントして「呼応スコア」とし、「受講者のセミナーに対する評価」については、受講者が回答した「セミナーの印象」「難易度」「授業後の科学への興味」「科学者への興味」の4項目をカウントして、積算した値を「評価スコア」とした。

3. 受講者の注目する講演表現の結果

受講後アンケートの「講師の話し方で良かったと思うところ」について、結果を図1に示した。全7回をまとめてみると、男子生徒も女子生徒も概ね8割が「声の大きさ」「話すスピード」「口調」といった周辺言語要素を良かったとしており、「身振り手振り」「目線」「質問の仕方」の動作要素への注目は合わせて15%程度であった(図1右枠内)。

表1：講師の使用した講演表現の測定結果

講師性別	周辺言語要素				動作要素		
	平均音量 (dBFS)	話す速度 (w/t)	専門用語割合 (n1/w)	口癖割合 (n2/w)	身振り手振り時間割合 (%)	目線時間割合 (%)	質問時間割合 (%)
第1回 男	-22.2	4.9	4.9	1.8	10.7	18.8	9.4
第2回 女	-21.0	4.7	4.1	2.0	16.2	27.8	4.8
第3回 女	-20.1	5.2	6.0	0.8	3.2	35.2	7.6
第4回 男	-25.6	3.6	4.0	0.3	1.7	22.6	32.6
第5回 女	-20.0	6.4	2.0	2.4	13.6	30.4	8.0
第7回 女	-19.0	5.1	5.1	1.9	4.0	26.0	12.2
第8回 女	-20.2	4.6	3.2	1.3	0.2	30.6	29.1

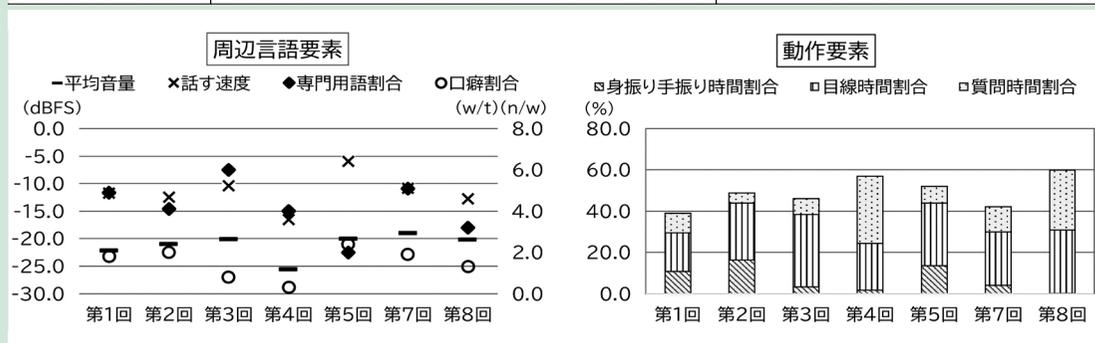


図2：講師の使用した講演表現の測定結果（グラフ）

ここで、第1回と第4回（男性講師）、及びそれ以外（女性講師）とで各値の平均値と標準誤差を確認すると、女性講師は男性講師よりも「平均音量（声の大きさ）」「話す速度」「目線時間」の値が高く、男性講師は質問時間が長い傾向があった（表2）。これらの結果は十分な統計量から導

かれたものではないため、一般に講演表現に性差があると結論付けることはできないが、本調査の対象となった講師については、「女性講師は男性講師に比べ、声が大きく、早口で、目線を生徒へ向ける時間が長い」といった特徴があったと考えられる。

表2：講師の性別と講演表現

	平均音量 (dBFS)	話す速度 (w/t)	専門用語割合 (n1/w)	口癖割合 (n2/w)	身振り手振り時間割合 (%)	目線時間割合 (%)	質問時間割合 (%)
女性講師平均	-20.06	5.21	4.08	1.68	7.44	30.00	12.34
標準誤差	0.29	0.29	0.63	0.25	2.81	1.39	3.89
男性講師平均	-23.90	4.24	4.45	1.05	6.20	20.70	21.00
標準誤差	1.20	0.45	0.32	0.53	3.18	1.34	8.20

5. 講師と受講者の講演表現の呼応関係

講師の使用した表現の強弱と受講者の注目した

表現がどのように呼応するかをみるため、作成した呼応スコアを表3に示した。まず、講師の質問時間と受講者の質問の仕方の評価に正の相関がみ

られ、男子生徒も女子生徒も質問の時間が長いほど「質問の仕方が良い」と評価していたことがわかる。また、女子生徒は身振り手振り時間が長いほど「身振り手振りが良い」と評価したが、男子生徒は反対に短いほど良いと評価していた。この他、声の大きさ、話すスピード、目線については男子生徒で正の相関がみられたが、女子生徒には相関関係はみられなかった。口調（専門用語との相関）については女子生徒に負の相関がみられたが、男子生徒にはみられなかった。

女子生徒の反応についてG1層（N=16）とG2層（N=21）に注目すると、質問の仕方への注目が講師の質問時間と正の相関を示したのは、G2層で、身振り手振りへの注目が講師の身振り手

振り時間と正の相関を示したのはG1層であった。また、女子生徒では相関がないと思われた話すスピードについては、G1層とG2層で分けてみると、相関関係が反対方向を示しているために全体としては表面化していなかった。口調については、講師の専門用語の使用が少ないほど「口調が良い」と評価したのはG1層の女子生徒であり、講師の口癖が少ないほど「口調が良い」と評価したのはG2層の女子生徒であった。以上の結果から、講師の使用した表現の強弱と受講者の注目した表現は必ずしも一致しておらず、受講者の性別、女子のG1層、G2層の別で、その評価が異なることがわかった。

表3：講師の表現と受講者の注目の相関関係（呼応スコア）

（講師の表現） × （受講者の注目）	平均音量 × 声の大きさ	話す速度 × 話すスピード	専門用語 × 口調	口癖 × 口調	身振り手振り 時間割合 × 身振り手振り	目線時間割合 × 目線	質問時間割合 × 質問の仕方
男子	+1	+1	0	0	-1	+1	+1
女子	0	0	-1	0	+1	0	+1
女子(G1層)	0	-1	-1	0	+1	0	0
女子(G2層)	0	+1	0	-1	0	0	+1

6. 受講者の評価が高い講演表現の特徴とは？ G2層女子に着目した解析結果

受講者のセミナーに対する評価「セミナーの印象」「難易度」「授業後の科学への興味」「科学者への興味」と講師の使用する講演表現の関係をみるための「評価スコア」（最高スコア：プラス4、最低スコア：マイナス4）を表4に示した。

女子生徒では、目線時間でプラス3、質問時間でプラス2、平均音量（声の大きさ）がプラス1とセミナーの評価に正の影響を示したが、専門用

語の使用割合ではマイナス4と大きく負の影響を示していた。一方、男子生徒では、話す速度と質問時間にプラス1と正の影響を示すのに対し、専門用語ではマイナス1、目線時間でマイナス2と負の影響を示していた。身振り手振り時間は男女ともマイナス2と負の影響を示していた。

さらに女子生徒の2つの層に着目して解析すると、身振り手振り時間がマイナス2を示すことのみ両者に共通していたが、その他の項目は異なっていた。G1層では目線時間でプラス3、平均音量（声の大きさ）と話す速度でプラス2、口癖で

プラス1と正の影響を示したのに対し、G2層では質問時間でプラス4と目線時間でプラス2と正の影響を示した。反対に、負の影響を示したのは専門用語の使用割合であり、G1層ではマイナス3、

G2層では最低スコアであるマイナス4であった。

以上の結果から、講師の使用する講演表現とセミナーの評価との関係は受講者の性別および女子生徒の2層で異なることが明らかになった。

表4：講師の講演表現と受講者のセミナー評価の相関関係（評価スコア）

	平均音量	話す速度	専門用語	口癖	身振り手振り 時間割合	目線時間 割合	質問時間 割合
男子	0	+1	-1	0	-2	-2	+1
女子	+1	0	-4	0	-2	+3	+2
女子(G1層)	+2	+2	-3	+1	-2	+3	+1
女子(G2層)	0	0	-4	0	-2	+2	+4

※1 スコア対象項目：「セミナーの印象」「難易度」「授業後の科学への興味」「科学者への興味」
 ※2 評価スコアがプラスのものを太字で、最低スコア、最高スコアのことをグレーの網掛けで示した。

7. おわりに —女子中高生の理系関心度を上げる非言語コミュニケーションとは

平成30年度通年に渡って新潟県内の公立学校で実施した7回の科学セミナーにおいて、受講者が注目した表現、講師が使用した表現、両者の呼応関係、講演表現とセミナー評価の関係の4つを、受講者の性差に加え、特に女子生徒のG1層とG2層に注目して報告した。その内容は以下にまとめられる。

- ① 受講者は、非言語要素の中でも「声の大きさ」「話すスピード」「口調」といった周辺言語要素に注目しており、女子生徒は男子生徒よりも講師の講演表現に注目しやすく、特に「口調」では男子よりも有意に注目していた
- ② 講師は、女性講師の方が男性講師に比べて声が大きく、早口で、目線を生徒へ向ける時間が長い特徴があった
- ③ 講演表現とセミナー評価の関係をみると、

女子生徒では、目線時間、質問時間、平均音量（声の大きさ）がセミナーの評価に正の影響を示し、専門用語の使用割合は大きく負の影響を示していた。男子生徒では、話す速度と質問時間が正の影響を示し、専門用語の使用割合と目線時間は負の影響を示していた。身振り手振り時間については男女とも負の影響を示していた。女子の2層の比較では、特にG2層で、質問時間が大きく正に、専門用語の使用割合は大きく負の影響を示していた

講師の使用した表現の強弱に対して、受講者の注目した表現（呼応スコア）およびセミナー評価（評価スコア）が必ずしも一致していなかった点は興味深い。たとえば、女子生徒は講師の目線に特に注目していなかったが、目線時間の多い講師のセミナーを好意的に評価していた。このことは、受講者が自覚的には注目していない表現の中にも、セミナー評価に影響を与えるものがあるこ

とを意味しているのかもしれない。

今回、専門用語の使用割合と目線時間割合に男女で顕著な差がみられた。専門用語の使用は、男子ではマイナス1だが、女子ではG1層でマイナス3、G2層では最低スコアであるマイナス4と大きく負の影響を示していた。これは、前稿で報告した、女子生徒は男子生徒に比べ理数系科目に対する苦手意識が強いことが関係しているのかもしれない。今回は生徒の講演分野の好き嫌いなどを聞いていないため明言はできないが、専門用語の使用が特に女子生徒の苦手意識や取っ付きにくさを刺激した可能性があり、その使用については配慮が必要と考える。また、目線時間割合については、男子にはマイナス2、女子にはG1層でプラス3、G2層でプラス2と、逆方向に作用していた。特に、G2層では質問時間割合もプラス4と大きく正に作用することを考慮すると、G2層の女子生徒に対してはアイコンタクトや質問の時間をしっかりとるなど双方向の対話型のコミュニケーションを取り入れた講演に期待が大きい。

以上の結果から、本調査において男子生徒、G1層の女子生徒、G2層の女子生徒が評価した講演表現は以下のようにまとめられる：

- ① 男子生徒は、少し早口で、専門用語は多用しないようにし、身振り手振りや目線を合わせることを控え、質問の時間は長めにとった話し方
- ② G1層の女子生徒は、声は大きく早めで、口癖を交え、専門用語を使用しないように話し、身振り手振りは控えつつ、アイコンタクトと質問の時間はしっかりとった話し方

- ③ G2層の女子生徒は、専門用語の使用を極力控え、身振り手振りを控えつつ、アイコンタクトを十分に行い、質問の時間をできるだけ長くとした話し方

これらの話し方の効果を明らかにするには、今後、同一のセミナー内容で講演者の表現のみを変えた講演を提示して実践的に確かめる必要がある。また、セミナーの評価が高くても必ずしも理系進路選択に結びつかない可能性もあることから、更なる検証が必要である。

注

- (1) STEAMとは、「科学 (Science)」「技術 (Technology)」「工学 (Engineering)」「数学 (Mathematics)」「Arts (芸術・リベラルアーツ)」の教育分野を総称する語で、文部科学省では、STEAM教育をSTEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)に加え、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲でAを定義し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を推進している。

参考文献

- 未来工学研究所, 理工系分野における女性活躍の推進を目的とした関係国の社会制度・人材育成等に関する比較・分析調査報告書, 2016
- 中野享香, 三宅恵子, バロリ・アルバナ, 「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」, Polymorpha vol.9 (76), 2024
- マーク・L・ナップ, 他, Nonverbal communication in human interaction, WADSWORTH, 8th, 2014
- マジヨリー・F. バーカス, 非言語コミュニケーション, 新潮選書, 27刷, 2017