HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学コミュニケーション養成講座での訓練は聴衆特性への配慮にどのような影響を与えているか？
Author(s)	湯沢，友之；佐倉，統
Citation	科学技術コミュニケーション，31，1-17
Issue Date	2022-09
DOI	https://doi.org/10.14943/104230
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/86694
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC31_001-017_YuzawaT.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ノート

科学コミュニケーション養成講座での訓練は聴衆特性への配慮にどのような影響を与えているか？

湯沢 友之[1]，佐倉 統[1,2]

How Does the Training of Science Communication Affect on Considering the Features of Audiences?

YUZAWA Tomoyuki[1], SAKURA Osamu[1,2]

要旨

科学コミュニケーターとしての訓練を受けてない研究者が科学コミュニケーションを行なう場合，しばしば困難に直面するが，それは聴衆の背景知識への配慮が足りないからであると考えられる．本論文ではこの点について，大学院での教育内容だけでは不十分であり，博物館などで実施されている科学コミュニケーター養成プログラムがそこを補っているという仮説を設定し，養成プログラム修了生を対象として非専門家にどのような配慮をするように認識が変化したのか，半構造化インタビューによって検証した．その結果，修了生は，非専門家への配慮が重要であるという意識を明確化しており，エンターテインメント的な要素を付加するなどの意識変容が生じていたことがわかった．さらに大学院での自然科学系の専門教育では，非専門家を聴衆とするコミュニケーション・スキルは重視されておらず，これが非専門家を対象とする科学コミュニケーションに負の影響を与えている可能性が示唆された．この点について補足的な追加調査を行った結果，研究重視型大学院における研究者養成教育が非専門家を対象としたコミュニケーションに抑制的に働いている可能性が示唆された．しかしこの点については，さらに調査が必要である．

キーワード：科学コミュニケーター，科学コミュニケーション，科学コミュニケーター養成講座，非専門家，大学院教育

ABSTRACT

Researchers who are not trained as expert science communicators sometimes experience difficulties in the practice of science communication with laypersons, which may be due to a lack of consideration for the audience's background knowledge. We hypothesized that graduate school curricula in science departments are insufficient to address this issue and that training courses nurturing science communicators provided by science museums compensate for the insufficiency. To assess this hypothesis, we conducted semi-structured interviews with trainees who finished the program to detect how their considerations to non-specialists had changed. The results showed that trainees of the program became aware of the importance of the consideration to non-specialists and

2021年 9 月13日受付　2022年 3 月 4 日受理
所　属：1. 東京大学大学院情報学環
　　2. 理化学研究所革新知能統合研究センター
連絡先：rikeineta@gmail.com

gained the ability to emerge a more relaxed atmosphere for ice-breaking. In contrast, education in graduate schools of natural sciences tends not to encourage communication with non-specialists. However, our additional research on this point suggests that the suppression of communication with non-specialists was observed just within research-oriented graduate schools, which may present another possibility in human resources for science communicators, although further research is required.

Keywords: science communicator, science communication, training course, non-specialist, education in graduate school

1. はじめに

東日本大震災の原発事故，新型コロナウイルス感染症の大流行などにより，一般の人々への科学コミュニケーション（science communication；以下，SC と記す）の必要性は近年ますます高まっている．日本では 2005 年ごろから科学コミュニケーターの人材育成が本格的に始まり，東京大学など複数の教育機関による科学コミュニケーター養成プログラム（以下，養成講座と略す）が開始され（小林 2007；中村 2008），科学の非専門家層向けのサイエンスカフェや研究所の一般公開イベントなど，オンライン，オフライン問わず，主たる聴衆が科学の非専門家であることを想定した SC 活動が広がっている（Watanabe and Kudo 2020；湯沢 2020）．しかし専門的訓練を受けた SC 人材の供給量は決して十分ではなく，そのような訓練を受けていない一般の研究者などが科学コミュニケーターとしての役割を求められることもしばしば見られている（藤田 2018）．このような場合，研究者が非専門家に対する SC 活動に不安を感じることも多く（Mizumachi et al., 2011），非専門家への SC は容易ではない．なお元々科学に関心のある研究者は，科学の非専門家層の気持ちがわかりにくいとの報告がある（加納 他 2013）．すなわち，知識のある人は，その知識をもたない人がこれから学ぶ過程で抱く気持ちが予測できない「知識の呪縛」（Birch 2005）が SC においても影響していると思われる．

筆頭著者（湯沢）は科学コミュニケーターとして 11 年間活動を続けているが，その経験からも，SC としての専門的訓練を受けた科学コミュニケーターは，例えば，イベントで，最初に研究の説明をプレゼンテーションする際（自らの情報発信・伝達形の SC）に，聴衆への視点にしっかり立つことができているように思える．そうした科学コミュニケーターが，聴衆を置いてけぼりにせず，聴衆の反応を見ながらコミュニケーションを遂行しているケースが多いのに対し，そのような訓練を受けてない研究者は，非専門家向けの SC において困難を感じていることが多いように思える．

実際，科学コミュニケーターの訓練を受けていない研究者たちが SC 活動を行なう際に参照できるように作られた資料は，何点か存在している．たとえば戸田山 他（2011）や細谷（2017, 95–100）などである．何に注意すべきかは，資料によって内容が異なる．例として「注目を喚起する」，「内容を思い切って絞り込む」，「ダレないように仕掛けを工夫する」，「非言語コミュニケーションを意識する」，「一言で何か明確にする」など多岐にわたる．どれも聴衆を配慮する事に関係する技術ではあるが，研究者は今までの教育から培われてきた研究のプレゼンテーションを踏襲してしまうからか，文献を読んで簡単に身につくものとは言い難いようだ．

実際に SC 養成講座では，どのような科学コミュニケーター像を目指して人材養成を行なっているのだろうか．科学コミュニケーターは一般的に，広範な知識，社会貢献の意識，課題探索力，解決方法の構想力，立場の異なる人々をつなぐコミュニケーション能力を備えているべきとされてい

る（科学技術社会連携委員会 2019）．このうちのどれに力点をおくかは各々の養成講座によって異なっているが（都築 2009），たとえば国立科学博物館の養成講座では，一般の人々と科学をつなぐための「コミュニケーション能力」，「そのコミュニケーション環境を整える能力」，「科学技術に関わる専門性の能力」を重視している（小川 2005）．実際に養成講座での訓練を受けると，聴衆の立場から物事の見え方を推測する視点取りがある程度可能になることや（国立科学博物館の場合；武田 2014），双方向性の SC 活動が大事であると意識して活動の積極性が上がること（北海道大学の場合；奥本 2018）などが報告されている．しかし，これらの視点取りや双方向性 SC を実現するためにはどのような配慮が必要なのか，それら個別の配慮を修了生たちがどの程度自覚化できているのかなどは明らかにされていない．

そこで本研究では，養成講座の修了生を対象として，彼ら彼女らが聴衆の立場に立った SC を実現するために具体的にどのような点を配慮しているのか，養成講座でのトレーニングがどのような効果を上げているのかを明らかにする．そのことによって，科学コミュニケーターとしての訓練を受けていない人たちが SC 活動に従事する際にどのような点に留意すればいいのか，提言することができるはずである．

また，大学院における教育課程で SC 的要素がどのように教えられているかについても，調査を行なった．そのことによって，養成講座で SC に必要な技術的訓練が施せるのであれば，大学院での教育課程にもその要素を織り込むことで，研究者が SC 活動に従事する際の不安感や抵抗感を低減できるのではないかとも考えられる．

本編の構成は，主たる調査 1 と補足的な調査 2 から成る．以下順にそれぞれについて述べる．

2. 調査 1 の目的

養成講座での教育によって受講生の何が変わったのか，何が効果的だったと修了生たちは思っているのかを明らかにする．非専門家に対しどのような配慮があるのか，修了生の心象を聞くため，直接インタビューを行なう．また，養成講座での教育の特徴を比較して明確にするため，受講前の大学院教育においては専攻分野の研究に関するプレゼンテーションについてどのようなことを主に考えていたのかも合わせて調査する．双方向性の SC のイベントだとしても，最初は，講演形式のような情報発信・伝達形の SC を実施することが多く，聴衆の場の空気をつかみ，双方向へつながるためのとても重要な点となる．そしてどちらの SC も，基本は聴衆への配慮が重要となるはずである．よってここでは，非専門家への SC として，パワーポイントなどのプレゼンテーションソフトを使った講演形式のものを想定して調査する．

3. 調査 1 の対象

国立科学博物館によって行われている「サイエンスコミュニケータ養成実践講座」の修了生を対象とした．同様の養成講座は東京大学や北海道大学などいくつかの大学でも行なわれているが（都築 2009；藤田 2018），国立科学博物館のものはイベントの実践に比重がおかれている（国立科学博物館サイエンスコミュニケータ養成実践講座評価報告 2010）ので，本調査の目的にもっとも適していると考えられるからである．

国立科学博物館の養成講座は，始まってから 2021 年 3 月時点で 16 年目になる．講座の受講生は，講座開設直後 3 年間は大学の学部生以上から，それ以降は大学院生以上から受講可能である．文系の学部・大学院に所属していても受講可能ではある．社会人も受講可能ではあるが，講座の時間の

制約から，ほとんどは学生が受講している．講座は前期（SC1）と後期（SC2）に分かれ，SC1 ではイベントで発表する際に必要なプレゼンテーションの技能を中心に学ぶ．SC1 を修了すると SC2 を受講する資格が与えられる．SC2 ではイベントを設計するのに必要な知識と技能を学ぶ．SC2 を修了すると，「国立科学博物館認定サイエンスコミュニケータ」として認定される．

養成講座を修了し認定された科学コミュニケーターとなった後に特にめだった SC 活動をしない修了生も少なくはないが，本調査では修了後に積極的に SC のイベントの活動をしている者を対象にした．その理由としては複数ある．養成講座での養成された最大の効果を見るため．修了直後では最低限の SC を学んだ状態なため，たくさんの実際の SC 活動を通じて出ないと，SC を実現するための知識が成熟していない（修了生自身が，様々な知識を得た中で，何が重要な知識かを認識しずらい）と考えたからである．

よって著者が知っている国立科学博物館認定サイエンスコミュニケータであり，積極的に活動している者を選出した．また選出した人から，同じ条件に該当する者を複数名あげてもらい，最終的に養成講座を修了してからの経過年が，ばらけるように選出した．以上により 12 名（男性 5 名，女性 7 名）を選出した．詳細を表 1 で示す．内訳は，全員，大学院経験者で博士号取得者 4 名，修士号取得者 8 名である．受講後の経過年数は，２年が 2 名，3〜4 年が 5 名，9〜10 年が 5 名である．（2018 年 10 月時点）

表 1　調査対象者の 12 名のリスト

	性別	最終学歴	研究テーマ	何年前/どの時期に受講したか
A	女性	修士	発生生物学	10年前/修士1年
B	男性	修士	化石学	10年前/修士1年
C	男性	博士	分類学	4年前/30代
D	女性	博士	環境化学	9年前/博士2年
E	女性	修士	農学	10年前/修士2年
F	女性	博士	発生生物学	11年前・5年前/修士1年・博士3年
G	男性	修士	生態学	2年前/修士1年
H	男性	修士	分子生物学	4年前/修士1年
I	女性	修士	計算科学	2年前/修士2年
J	男性	博士	分子生物学	4年前/修士2年
K	女性	修士	農学	4年前・3年前/修士1年・修士2年
L	女性	修士	生物化学	4年前/修士1年

4. 調査 1 の調査方法

インタビューは半構造化で行なった．すなわち，まず調査対象者に，インタビューの開始直前に質問紙を渡して選択肢式設問への回答をもらった．その後，インタビューにて質問紙にそって自由連想法で聞き出した．インタビューは IC レコーダー 2 台で録音し，所要時間は 1 名につき約 90 分程度であった．調査は，2019 年 1 月から 3 月までの間に 1 名ずつ，10 日間にわたって行った．場所は，特に相手からの場所の指定がない時は，東京大学大学院情報学環の研究共有スペースにて行った．インタビュー終了後，補足的な質問 2 問を，本調査と同様の対象者に，メールにて回答しても

らった．この調査は，東京大学大学院情報学環・学際情報学府ヒトを対象とした実験研究および調査研究に関する倫理審査委員会から，承認を経て実施したものである．

質問紙の項目は事前予備調査の結果と先行研究報告を踏まえて質問紙を構成した．まず，インタビュー対象者の属性と養成講座を受けた目的や，どのようなSC活動を望んでいるのか，今までの活動歴など，一般的な背景情報を収集した．その後，「受講前後でプレゼンテーションのうち一番大きく変わった部分はどこだと思うか」を尋ねた．本調査目的の核心のひとつである．この設問の回答選択肢の作成にあたっては，「上手なプレゼンテーション」としてどのような項目が聴衆から注目・評価されやすいかを明らかにした矢野（2016）の報告と，日本科学未来館の科学コミュニケーターが非言語的行動（立ち位置・振る舞いなど）をきっかけとして聴衆との会話環境を構築しているという先行結果（牧野 2015），科学以外の要素をかけあわせたコンテンツが低関心層向けに有効なコンテンツであるという報告（早川 2014；奥本 2015）を参照し，さらに筆頭著者がお笑いと科学を融合した漫談コンテンツを作って活動してきた経験（黒ラブ教授 2017）を踏まえて，重要と思われる「スライド」，「言語的要素」，「非言語的要素」の3要素を選び，それぞれに9項目ずつ選択肢を用意した．その他の質問では，大学院でのプレゼンテーション教育の状況を聞いた．誘導的な質問にならないように質問の表現を間接的にした．質問紙とその後の補足的な質問の詳細は付録1，2に示す．

自由回答形式で得られたデータは，Steps for Coding And Theorization（以下SCATとする）（大谷 2008，2011）を用いて質的解析を行った．すなわち，1)音声記録から発話をテクスト化して，それをEXCELシートに調査対象者の発話データを1つのセルごとに入力する．なお一つの発話が長く，複数のテーマが含まれている場合，コーディングがしにくいため，セルを複数にして入力する．2) 1で作られたテクスト中で，研究に関わると思われる語句や，気になる語句について，セルごとに抜き出す．3) 2で着目した様々な事柄の一般化を検討するために，2で作られた語句に対して，可能な限りテクスト外の言葉による言い換えをする．4) 3で作られたテクストの内容を説明するような概念を，テクスト外の言葉で書く事で，その背景や影響等を検討してゆく．5) 2から4までのステップで作られたテクストについて，前後や全体の文脈から考慮してテーマを探しだし，構成概念を作る．6) 5で作られた文章を軸に，つなぎ合わせてストーリーラインを生成する．

以上の方法で，12名分のストーリーラインを作成して解析を行った．

5. 調査1の結果

修了生は養成講座で何を学んだと考えているのか，また，大学院では何を学んだと考えているのか，順に結果を述べる．

5.1 科学コミュニケーター養成講座で何を学んだと考えているか

養成講座受講により修了生は主に次の3点を学んだ，あるいは影響を受けたと考えていることがわかった．すなわち，(a)プレゼンテーションの際の聴衆への配慮，(b)その際の有益なスキル，(c)修了生自身の心理や行動の変化で，この変化はさらに「概念の変化」と「それに伴う態度の変化」に分けられる．

(a) 聴衆への配慮

インタビュー対象者の全員が，プレゼンテーションの際に，聴衆をより意識し，どのような聴衆がいるのか，そしてその聴衆にわかりやすいコミュニケーションは，何かという配慮が重要である

と学んだことがうかがえた．単に非専門家にとって，そもそも科学の話は難しいものだと意識するようになっただけでなく，興味喚起させるためにエンターテインメントの要素や，効果的な話の「つかみ」を入れようと配慮するようになっていた．

さらに上記のように気づけたきっかけは，ディスカバリートークという博物館で一般の人向けの研究の内容を説明するイベント（養成講座 SC1 の試験を兼ねた最後のイベント）があり，そのイベントに向けて，先生や，受講生同士がイベントで発表するプレゼンテーションをよくするために指摘し合う授業（課題研究という授業名で，SC1 の講座全体の中で，約半分以上の時間を占める．）なことがうかがえた．ここでは代表例を示す．

「ディスカバリートークの場だと，別に自分の専門分野の興味がある人じゃない人でも立ち寄って聞いてくれたりする中で，15 分の中でずっと気を引き続けるというのは，今まで発表とか学会発表とかでしか聞いてくれる前提の場でしか喋ったことがなかったから…より一般的に人に話すには？っていうので，相手がどこから知らないか．それを説明するにはどこを説明しなきゃいけないのかとか考えるようになった．」D さん．

「今まで（大学院では）話す内容にだけ，かなり意識を向けていたけど，（SC の場では）話す相手にもっと意識するようになった所が，大きく変わった所じゃないでしょうか．科学の興味が少ない人を対象にするには，エンタメよりで興味の引きつけは必要と思えた」C さん．

「数分なトークでも寝る人は寝る．抑揚みたいな…．いかに注意を引くか，楽しませるパワーポイントみたいな発想は，場合によってはいるなと思った」H さん．

「（ディスカバリートークを準備する授業にて，先生方に）こうした方がいいよとかアドバイスと，割と受講生の中で互いに言い合いをしていた感じです…つかみが大事だなっていうのを実感しました．私が今まで理解していたのは，序盤でイントロが大事なんだとは言われてたけど，結局それも専門家向けのイントロだった．最初にパンチのあるつかみをやると全然違うんだな」

I さん．

「（ディスカバリートークを準備する授業にて）自分というよりかは NG 例（他人の研究プレゼンテーション）を見て，こういうのがダメなんだなと思えた．私もそうだけど，みんな結構早口で話しすぎるので，そういうのはすごく気をつけたかな．なるべく話す量を減らすとか」L さん．

「（ディスカバリートークを準備する授業にて）まず自分の（発表）スライドと人のスライドを比べるようになりました．めっちゃ（ダメ出し）言われて．私のスライドを，こういう風にダメだよとか，なんでこれが見やすいのかとか，分かりにくいとかすごい分析をするようになるじゃないですか…聴衆にとって難しい話をしているって，わかったのでゆっくりせめて話そうと…（聴衆へ）アイコンタクトを取って，（聴衆が）うなずいてるとか，眠そうとか気にしようみたいな」

K さん．

［（　）内は著者による補足］

また，専門家が聴衆の学会などでも，話のわかりやすさに配慮するようになった例が 12 名中 8 名に見られた．専門家，非専門家に関わらず聴衆を意識して，聞きやすい配慮を考慮に入れるようになっていったとうかがえた．

「専門家と非専門家で話し方を分けて習ったような感じですけど，別に専門家相手にも最初にイントロを，ちょっとわかりやすくやるとかで，専門家にやった方が，むしろその後の本質的な議論ができると思っています．結局発表で相手にうまく伝わると，その後の議論とか全然深みが

違うなと思う」I さん.

自分が聴衆側で質問をする立場になった時にも，イベントがうまくいくことを気にするようになったと答えた対象者もいた.

「自分で企画するということがあんまりなかったから　何に配慮しなきゃいけないのかとか，そういうのはすごく学んだなと思います．…専門家に対して，凄い素人的な質問をするようになった．周りが質問をしやすくなるので，それでいいんだと思うようになった.」L さん.

(b) スキルの変化

受講後にプレゼンテーションの技術で変化した点については，11 名から回答が得られた．残りの１名は養成講座を受講したのが，10 年前という事もあり，具体的に受講前後の詳細な変化を覚えていなかった（考え方や態度については養成講座から大きな影響を受けていたことが明らかだったのでスキル以外の結果にはこの１名の回答も含めている）.

ひとり３項目ずつ選んでもらったうち，のべ５名以上の回答があった項目を表２に示す．聴衆が非専門家の場合に有効と思われるスキル，すなわち興味を引きつける要素の導入や聴衆とのアイコンタクト，話す速度への注意などが特に回答が多い.

表２　養成講座受講によって身につけたスキル（５名以上が回答したもの）

スライドについて		発表の言語的要素について		発表の非言語的要素について	
3 背景（色）やレイアウトの工夫の仕方	7名	2 専門用語をあまり使わないようにする	7名	2 聴衆とのアイコンタクト	9名
4 図形の利用の仕方	6名	5 興味をひきつける要素の導入	10名	4 表情	5名
5 スライド1枚当たりの文章量	7名			5 話す速度	8名

(c) 概念と態度の変化について

養成講座を受講することで，科学のあり方や SC とは何かについての考え方が変化した修了生がいた．自分が所属する大学以外の場所で様々な考え方の人と出会ったことと，養成講座という外部組織から大学を見つめなおすことで，研究とは何かについての考え方の整理が可能になったのだと思われる.

「科学はあくまでも，私は環境問題を調べて解決するための手段だと考えてました．研究をやってるうちに，伝える事もないと解決していかないなと思って，受けました．受講生を見て，みんな，科学楽しい！　これを伝えたいと思ってる人たちに出会って，衝撃でした．それ以降楽しむ方向で科学を考える事ができるようになりました.」D さん.

「社会の中で学問の意義とか，社会の中で，研究者とは，研究とは何か？　どんな意味があるのか，このような事って大学院で学ぶ機会があんまりないと思っていて，それを考えるきっかけになりました.」H さん.

自分とは直接関係のない他の研究についての関心が喚起され，より広く学問を知りたくなるといった，視野が広がった例や積極的な行動をとるようになった例，あるいはSC活動にさらに肯定的に関わろうと思うようになった例も多かった.

「受講していなかったら，学校では必要最小限取らなきゃいけない単位だけを取って研究をしてたと思います．そうじゃなくて，もうちょっと広い視野を持った方がいいかな，じゃあこういう授業面白そうだから見てみようかなって言う受け方ができたというのは大きかったと思います.」J さん.

「せっかく知識を身につけたとしても，そこから行動を起こさなければ，社会に対して何も変革できないし意味がない．執筆によってサイエンスコミュニケーションをしたいと思っても，もうちょっと執筆が上手になってからやりたいとか思ってるんじゃだめですって．言われて下手だろうと，まずは社会にアウトプットしなさいと言われて…(省略)…じゃあサイエンスカフェを通じてサイエンスコミュニケーション世の中に対してやってみようと思って」E さん.

SC とは直接関係ないが，研究では居場所が見つけにくい学生が，養成講座に自分の居場所を見つけたという事例もあった.

「研究室には毎日行ってたんですけど，遊びに行ってたイメージです．実験はあまり向いてないなと感じてました．科学コミュニケータ養成講座を受けて，様々な知識をもらい，今でも続いている仲間に出会ったりして，良かったです．研究室の先生がSC に興味を持ち，大学のSC 関係のバイトを私にふってくれるようになりました.」A さん.

5.2 大学院教育では何を学んだか

インタビュー対象者たちは，大学院教育では何を学んだと考えていたか，特に研究成果のプレゼンテーションについてどのような指導を受けていたのか．12 名中 8 名は必要最低限のプレゼンテーション指導しか受けておらず，聴衆に対する配慮への教育も十分ではなかったことがわかった.

「研究のプレゼンテーション教育は最低限しか言われなかった．まっ，さすがに意味は間違ってたら注意はされるけど」J さん.

「背景色レイアウトの仕方など研究（大学のプレゼンテーション）の時は，いらないじゃないですか，基本的には．確かこれが評価される世界ではないし．話す内容が，いかに正しいかのみ大事だと思っていた．ある一定以上の人たちが集まっているから，理解できるっていう前提で話を構築しているので，あまり話している人達を意識していなかった.」C さん.

［(　) 内は著者による補足］

しかしそれ以外の 4 名は，プレゼンテーションについての丁寧な教育を大学院で受けていた.

「一枚のスライドに，見やすいようにあらゆる情報をのせろとか言われました．この情報は必ずこれは載せなさいみたいな，「はいはいはい」とだったのでそこに（自分の）意思はなかったです．自分で取捨選択するんではなくて，聴衆にデータをみせて解釈してもらいなさいていう感じだ.」F さん.

養成講座でのプレゼンテーションについての教育が，大学院でのプレゼンテーションについての教育とは異なり，一般向けを意識したものであると明示的に言及された経験がある人は，12 名中 2 名だけだった．養成講座でも，一般向けであることは必ずしも強調してはいなかったようだ．反対に，大学院でのプレゼンテーション教育が専門家向けであると明示的に言及された経験がある人も，12 名中 1 名だけであった．

6. 調査 1 の考察

養成講座により，自分が所属する大学の外側からの視点を得た修了生が多かったと言える．それにより物事を相対的に見る事ができるようになり，自分の考え方を整理し，視野を広げ，より積極的な行動へつながったと考えられる．また大学院における教育では，他人の研究プレゼンテーションを理解できなかった場合にその理由を自分の知識不足にあると感じてしまう可能性があり，改善すべき点へのコメントがプレゼンテーションの理解しにくさについてではなく研究内容に関する事柄に集中する可能性は高いと考える．しかし養成講座では，専門知識を持たない一般人が聴衆であると仮定して，そのような聴衆の立場からプレゼンテーションがどう見えるかを考えるよう訓練される．当然そのコメントは，意味が分からない，聞く気がおきない，説明の声が聞き取りにくいなど，研究内容以外に関する様々な事柄を含むであろう．受講生はこのような機会を与えられることで，聞き手が自分のプレゼンテーションにどのような印象をもつかを考え，非専門家の視点や考え方に立って科学と SC を見ることができるようになった．それが具体的なスキルの獲得と相まって，非専門家の興味を引き付ける要素を入れたコミュニケーション活動を可能にしたと考えられる．

このことは，聴衆が専門家である場合でも配慮をするようになった事からもうかがわれる．すなわち，聴衆への配慮はスキルのレベルにとどまっているのではなく，「相手の立場で考える」という視点の移動を伴った根本的な変化にもとづいていると考えられる．これは，大学院での本専攻での研究の進展にも，プラスの効果をもたらしたはずであり，SC の専門的訓練を受けることは，さまざまな副次的な正の効果をもたらしたと考えられる．

大学院におけるプレゼンテーションに関する教育の状況は，最小限の指導に留まっており，決して満足のいくものではないものが多かったようだ．少数ながら丁寧な指導を受けていた対象者もいたが，その場合も聴衆としては専門家だけが想定されており，非専門家に対してコミュニケーションする時にどのようにして文脈や背景を共有するか，また話に興味をもってもらうための「つかみ」の入れ方などについては教えられていないと考えられる．

大学院生が研究の説明をわかりやすくしようと努力しても，それは研究者の力量としての評価の対象にはなりにくいことが知られている（三菱総合研究所 2005）．学生の方も，研究時間を削ってまで SC 活動に時間を費やすことは好まない（武井 2018）．これらの先行研究結果と，本調査（とくに追加調査）の結果を考慮すると，SC の専門的な訓練を受けていない大学院生は，聴衆が専門家であるか非専門家であるかに配慮する必要性を認識できず，どちらの場合も同じようなプレゼンテーションを行ってしまう可能性があると推測される．言い換えると，大学院でのプレゼンテーションに関する教育は，非専門家への SC という場面においては，負の作用をもたらしているのではないだろうか．実際，著者らもしばしば，そのような事例を見てきた．たとえば，聴衆がまだ話を聴く状態になっていないのに本題をいきなり話しはじめてしまったり，科学的事象の正確な説明に重きを置きすぎて難解になり聴衆を置いてきぼりにしてしまうなどである．このような状況をもたらす要因のひとつに，大学院での教育内容があるのではなかろうか．

しかしこの調査では，養成講座の修了生だけを対象としたため，大学院教育の SC における「効

果」がどのようなものかを検証するデータは得られていない．そこで補足として，養成講座を受けてない大学院生を対象として，非専門家に対するプレゼンテーションがどのように認識されているかを調べる次の調査を行なった．

7.（補足）調査 2：大学院教育のプレゼンテーション教育について

7.1 調査 2 の目的

前節で報告した調査 1 の結果から，大学院におけるプレゼンテーションの教育が専門家向けのスキルに焦点を絞りすぎていて，非専門家向けの SC に必要な心構えなどをむしろ阻害しているのではないかと示唆された．その点を確かめるため，養成講座を受講していない大学院生を対象に，どのような聴衆を想定したプレゼンテーション教育を受けているか，聞き取り調査を行った．

7.2 調査 2 の対象

養成講座を受講していない理工系の現役大学院生を対象に，スノーボールサンプリングで 2 名を抽出した．対象者の属性を表 3 に示す． 2 名とも同じ大学だが異なる研究室に所属している．

表 3　調査 2 の対象者（2020 年時点）

	性別	学年	所属研究科	研究テーマ
A	女性	M1	理工研究科	ニオイセンサーの研究
B	男性	M2	工学研究科	菌のセンシング研究

7.3 調査 2 の方法

2020 年 6 月にオンラインで Zoom を用いて半構造化インタビューを行った．すなわち，まず調査対象者に質問紙を Zoom の共有機能を使い見せた．質問の項目にそって進めていき，選択肢式設問への回答をもらい，その後，口頭で回答の詳細や背景を聞き，さらに自由な連想を聞き出した．インタビューは Zoom の録画機能を用いて録画し，所要時間は 1 名につき約 20 分程度であった．

設問は選択肢を含む全 8 問構成で，前半は調査 1 と同様の内容だが，後半で現在受けている大学院におけるプレゼンテーション教育の内容について，どのような聴衆を想定しているものなのかをたずねた．質問紙詳細を付録 3 に示した．

分析の手法は調査 1 と同様，SCAT を用いて行なった．

7.4 調査 2 の結果

インタビュー対象者が現在受けている大学院でのプレゼンテーション教育は，予想に反して必ずしも専門家だけを対象としたものではなく，非専門家も聴衆として想定していることがあきらかになった．

「どちらかと言うと素人，一般的な人向けな気がします」A さん．

「別分野の人でもわかるように，というか完全な素人でも伝わるように作ったつもりでしたけど実際どうなってるかは，わかんないですが…」B さん．

なぜそのような状況なのかは，対象者が所属している研究室が，当該研究科の中では中心領域で

はなく周辺分野に位置づけられる研究を行なっているためであることがわかった．両名とも「科学コミュニケーション／コミュニケーター」という用語は知らなかったが，日常的に異分野の聴衆に研究内容を伝える必要のある状況におかれていることが推察できた．

「うちの研究室の内容は，所属学部全体でやっている事と，かけ離れているんです．なので研究発表の際，専門的な発表になってしまったら，先生や学生に，伝わらない事が多くて，それで一般向けのプレゼン（教育）になってるんじゃないかなと思います．後，あんまり（学部から）大学院に行く人がいないからなのかもしれません．基本的には（大学院生の多くが）社会人なんで．学んだ事が会社で役立つよ！　みたいな感じです．」A さん．

「いつも僕は中間発表とかで（PCR の）説明してますが，専門家向けのプレゼンだったら PCR の説明を省きますからね．」B さん．

［（　）内は著者による補足］

7.5 調査 2 の考察

調査 1 から得られた，大学院課程では専門家向けのプレゼンテーション教育に限定しており，非専門家向けのコミュニケーションをむしろ阻害する方向に働いているのではないかという仮説は検証できなかった．逆に，非専門家を対象とするプレゼンテーション教育が行われていたことがあきらかになった．調査 2 は対象者数が少ないため，結果の一般化には慎重さが求められる．しかし，仮説の支持には多くの例数が必要だが，仮説が否定される場合は少数事例であっても一定の有効性がある．したがってここでの結果には，一定の妥当性があると考えて良いだろう．

仮説が否定された理由は，調査対象者 2 名が所属している研究室に下記の特徴が共通していたためであると思われる．

1）研究室が所属している学部／研究科の中心領域ではなく，どちらかというと他学部／研究科の方に近い内容の研究を行っている．

2）学部生は大学院進学より民間への就職を選ぶ割合が多い．

すなわち，普段から近くに同じ専門分野の専門家が少なく，異なる分野の教員や学生への配慮をしていないと，大学内の研究イベントなどがスムーズに進まない状況に置かれている可能性がある．そのため非専門家向けに近いコミュニケーションスキルが常に要求されているのではないかと考えられる．また，学部から大学院課程に進む学生が少ないのであれば，大学院での教育の力点は研究者養成ではなく，修了後に民間企業などに就職した時に役立つ技能を身につけさせることに置かれ，コミュニケーションの聴衆として非専門家を意識した教育がされているのではないかと考えられる．

8. 総合考察

調査 1 と 2 から，大学院におけるプレゼンテーション教育での非専門家への配慮について，相反する結果が示された．この要因として，以下の 2 つが考えられる．

第 1 は，調査対象者の所属する大学院の性質である．調査 1 では調査対象者の多くがいわゆる「研究重視型」の大学院に所属していたのに対して，調査 2 の対象者はそうではない「職業重視型」の大学に所属している者であった．研究重視型では研究者（専門家）養成が主たる目的になるため，非専門家向けのプレゼンテーションは優先順位は低くなるのに対し，職業重視型では社会に出て活躍できるスキルを身につけさせることが優先されるため，非専門家向けのコミュニケーションを意

識した教育になっている可能性がある．

第２は，大学組織における所属研究室の位置づけである．調査２では，調査対象者２名の所属する研究室が，日頃から非専門家向けのコミュニケーションが要求される環境に置かれていた．このような環境が，非専門家を意識したプレゼンテーション教育を優先する状況に関係している可能性もあるだろう．ただし調査１でも，同様の研究室環境に所属する対象者（K さん）もいたが，そこでのプレゼンテーション教育は専門家向けのものだった．この点はさらに調査を進める必要がある．

本調査から確実に明らかになったことは，大学院でのプレゼンテーション教育は，当該の専攻や研究室が置かれている様々な環境（大学院進学率や研究科の分野構成など）の影響を受けており，多様であるということだ．したがって，大学院の「外部」に設置される養成講座では，理想的には，修了生の本所属である大学院研究室の状況に応じて，非専門家を聴衆とする際の心構えなどの力点を変える必要があるだろう．逆に大学院でのプレゼンテーション教育においては，「ここで教えるのは専門家を相手にした場合の発表の仕方や書き方である」ことを明確に示す事によって，非専門家を聴衆とする SC に臨む際の心構えの切り替えがスムーズにできるのではないかと考えられる．

これまで東京大学や国立科学博物館などの養成講座で学んだ修了生は，研究重視型の大学院に所属している学生が多いと推測される．しかし本調査から示唆されるように，非専門家を対象としたコミュニケーションを考慮する教育が行なわれている大学院では，すでに SC の基礎を大学院で学んでいる．そのような大学院生はコミュニケーションの際の一般の人への配慮では有利であり，SC の業務に対しても困難を感じることが少ないのではなかろうか．

科学コミュニケーターが職業なのか職能なのかというのは常に論争になる問題だが，どちらにしても就職先の問題などが十分には解決されていない状況にあることはたしかである（小林 2019）．しかし新型コロナウイルス感染症をめぐる状況が典型的に示しているように，SC に対する社会的需要はますます高くなっており，副業のような形で活動することも積極的に評価するべきだという提案もなされている（敷田 2010）．研究重視型でない，職業重視型大学院の学生のキャリアパスとしても，科学コミュニケーターとしての活躍が期待できるのではないかと考えられる．

そのことは，養成講座で身についたと調査１の対象者の多くが指摘したスキルと，調査２の大学院で教育を受けているという回答のあったスキルとで，共通の部分が多数存在したいことからも支持される．たとえばスライドについては，背景（色）やレイアウトの工夫の仕方，スライド１枚当たりの文章量など，非言語的要素では聴衆とのアイコンタクト，話す速度などである．これらは非専門家向けだけではなく，専門家に対してでもプレゼンテーションのスキルの技術として最低限，押さえておく大事な要素だと考えられる．

調査１と２の結果で大きく異なる点は，言語的要素であった．養成講座で学べた項目では「専門用語をあまり使わないようにする」，「興味を引きつける要素の導入」の２項目を挙げる人が多かったのに対し，大学院教育ではこの２項目については，あまり学べてない事がわかった．これは非専門家向けの SC ではすごく重要な要素である事から，大学院教育で非専門家向けを対象としたプレゼンテーション教育をしているところであっても，SC の中でも基礎的なレベルを教えている事が推測された．

現在，東京大学や国立科学博物館などの養成講座の多くは，大学院における本専攻の教育とは別に受講する形であり，受講生には新たな負担を増やしているという側面がある．本研究の調査１でも本専攻での研究と養成講座との両立が大変だったという発言があり，養成講座の評価報告書（国立科学博物館 2010）での指摘が再確認された．この点で，本調査が明らかにしたように，わずかな工夫であっても理工系の大学院で非専門家を考慮した SC の基本を教えることが十分に可能である

ならば，学生たちがSC領域に参入する障壁を下げることができると思われる．

最後に，本研究の限界と留意点をあげる．大学院教育の中で，非専門家を意識したSCを学ぶ機会として，人によっては，研究室の場以外で，オープンキャンパスや，サークルでのSCの場や，座学によっては学ぶこともあり，多種多様である．しかしここでは，大学院教育の中で，生徒が一番力を注ぎ，大半の時間を過ごす研究室に限定する事で，単純化することで分析を可能としていることが留意点である．次に調査対象者が少ないことである．調査1も12名と必ずしも十分ではないが，調査2は2名でしかないため，あくまでも参考としての結果に留まるものである．今後調査対象者を増やして，研究重視型大学の研究室に所属している大学院生も対象として，さらなる調査が必要と考える．また調査1の対象者は，国立科学博物館の養成講座の修了生だけであり，養成講座の特性として一般化するには不十分である．対象が，養成講座修了後も科学コミュニケーターとしてのキャリアを程度の差はあれ，進んでいる人たちに限られているのも，結果に「成功者バイアス」をもたらしている可能性がある．具体的には，物事を相対的に見る事ができ，相手への配慮が本当の意味でできるようになるなど，養成講座の効果が最大に見積もられている可能性である．これらの点を踏まえ，理工系の大学院教育と科学コミュニケーター養成の関係を，より一般化できる調査を行なっていくことが必要である．

謝辞

本研究の実施･論文執筆にあたり佐倉研究室のメンバーの皆様から有益なコメントをいただいた．調査に参加していただいたインタビュー対象者の皆様に御礼申し上げる．そして調査の結果によっては，国立科学博物館にとって不利益になる可能性もあったことなので，あらかじめ許可を国立科学博物館に申請をした．研究を許可していただいた国立科学博物館の皆様に感謝申し上げる．もちろんこれに伴い調査にバイアスをかけたわけではなく，利益相反はないことを言及しておく．

文献

Birch, S. A. 2005: “When knowledge is a curse: Children’s and adults’ reasoning about mental states”, *Current Directions in Psychological Science*, 14, 25–29.

藤田茂 2018:『科学技術研究の可視化に関する実践的研究―デザインアプローチによるサイエンスコミュニケーションツール制作―』学位請求論文, 日本大学大学院芸術学研究科博士後期課程芸術専攻.

早川雄司 2014:「国民の科学技術に対する関心と科学技術に関する意識との関連」『DISCUSSION PAPER No. 108』文部科学省科学技術・学術政策研究所.

細谷剛 2017:「科学を伝え, 社会とつなぐ――サイエンスコミュニケーションのはじめかた」独立行政法人国立科学博物館（編）,『専門的な知識の伝え方』丸善出版, 92–101.

科学技術社会連携委員会 2019:「今後の科学コミュニケーションのあり方について」https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/092/houkoku/__icsFiles/afieldfile/2019/03/14/1413643_1.pdf (2020.9.10 閲覧).

加納圭・水町衣里・岩崎琢哉・磯部洋明・川人よし恵・前波晴彦 2013:「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲティング:「科学・技術への関与」という観点から（改定版）」,『科学技術コミュニケーション』13, 3–16.

小林傳司 2007:『トランス・サイエンスの時代 科学技術と社会をつなぐ』NTT出版ライブラリーレゾナント.

小林良彦・中世古貴彦 2019:「科学技術コミュニケーターに求められる職務及び職能に関する試行調査～JREC-IN Portalに掲載された求人情報を用いた分析～」『科学技術コミュニケーション』25, 3–16.

独立行政法人国立科学博物館 2010:『国立科学博物館サイエンスコミュニケータ養成実践講座評価報告 平

成 22 年 10 月』独立行政法人国立科学博物館.
黒ラブ教授 2017:「科学に興味がない人向けに最適化された実践の科学コミュニケーションとは: 化学工学をプラスに！」『化学工学』81, 1, 29–31.
牧野遼作・古山宣洋・坊農真弓 2015:「フィールドにおける語り分析のための身体の空間陣形: 科学コミュニケーターの展示物解説行動における立ち位置の分析」『認知科学』22, 1, 53–68.
株式会社三菱総合研究所 2005:「日本学術会議会員及び研究連絡委員会委員の対社会的活動（アウトリーチ活動）実態調査報告（速報）」『文部科学省』
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05051801/004.htm#top（2019.7.18 閲覧）.
Mizumachi, E., Matsuda, K., Kano, K., Kawakami, M. and Kato, K. 2011: “Scientists’ attitudes toward a dialogue with the public: A study using ‘science cafes’”, *Journal of Science Communication*, 10, A02.
中村征樹 2008:「サイエンスカフェ: 現状と課題」『科学技術社会論研究』5, 31–43.
小川義和 2005:「博物館と大学との連携による科学コミュニケータの養成」『平成 17 年度日本科学教育学会第 29 回年会（岐阜大学）日本科学教育学会年会論文集』29, 87–90.
奥本素子・岩瀬峰代 2015:「科学コミュニケーションにおけるアートを用いた表現の印象・伝達効果の調査・分析」『科学教育研究』39, 4, 359–366.
奥本素子 2018:「科学技術コミュニケーター養成教育がもたらす科学技術コミュニケーション意識の変容」『科学技術コミュニケーション』24, 17–30.
大谷尚 2008:「4 ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案—着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き—」『名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要（教育科学）』54, 2, 27–44.
大谷尚 2011:「SCAT: Steps for Coding and Theorization—明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法—」『感性工学』10, 3, 155–160.
敷田麻実 2010:「専門家の創造的な働き方としてのハーフシフトの提案 ～科学技術コミュニケーターとしての隣接領域での無償労働～」『科学技術コミュニケーション』8, 27–38.
武田美亜 2014:「科学技術コミュニケーションの送り手と受け手のギャップに関する社会心理学的研究」『平成 23–25 年度 文部科学省科学研究費補助金（若手研究（B））科学研究費助成事業研究成果報告書』.
武井悠稀 2018:「大学院生の科学コミュニケーション活動における動機と障壁の分析」『東京大学科学技術インタープリター養成プログラム修了論文』.
戸田山和久・齋藤芳子・中井俊樹 2011:『研究者のための科学コミュニケーション starter’s kit = The science communication starter’s kit: a guide for scientists: 冊子版』名古屋大学高等教育研究センター.
都築章子・鈴木真理子 2009:「高等教育での科学技術コミュニケーション関連実践についての一考察」『京都大学高等教育研究』15, 27–36.
Watanabe, M. and Kudo, M. 2020: “Western science and Japanese culture”, Gascoigne, T., Schiele, B., Leach, J., Riedlinger, M., Lewenstein, B. V., Massarani, L., and Broks, P. (eds.), *Communicating Science A Global Perspective*, Australian National University PRESS, 521–538.
矢野香 2016:「テーマの違いによるプレゼンテーションスキル訓練効果の相違」『長崎大学 大学教育イノベーションセンター紀要』7, 9–18.
湯沢友之 2020:「コロナ禍におけるサイエンスカフェ活動の動向（科学に興味がない低関心層へアクセスできるかオンラインサイエンスイベントの実践報告）」『第 9 回日本サイエンスコミュニケーション協会年会予稿集』8–9.

付録１：調査１の質問紙

Q1：修士論文や博士論文のテーマはどのような領域ですか？

Q2：大学院（修士）入学から、アカデミーに何年間（在籍時から)、在籍されていますか、あるいはされていましたか？

1：2年　2：5−6年　3：7年-9年　4:10年以上

Q3：一般向けの科学イベントでの話し手役やイベント設計経験は何回ありますか？

1：何もしていない〜1回　2：2回〜5回　3：6回〜10回　4：11回以上

Q4:科学コミュニケータ養成講座を受けた目的は何でしょうか？

Q5:その目的は達成されましたか？

1：達成された　2：かなり達成された　3：まぁまぁ達成された　4:やや達成された

5：いいえ

Q6:科学に興味の多い少ないで言うと、どういう人を聴衆とした科学コミュニケーションに興味がありますか？

1：多い　2：まぁまぁ　3：少ない

Q7:その聴衆の年齢層としてどういう人を想定していますか

1：幼稚園生・小学生　2：中学生・高校生　3：大学生大学院生・20代-30代

5：40代-50代　6：60代以上

Q8:科学コミュニケーション養成講座を受ける前と受けた後で一番大きく変わった部分はどこだと思いますか。それぞれ3つずつ選んでください。

スライドについて

1：文字の適切な大きさ　2：フォントの種類の選び方 3：背景（色）やレイアウトの工夫の仕方　4：図形の利用の仕方　5：スライド1枚当たりの文章量　6：スライド数の適切な量　7:アニメーションや音声、動画を用いた演出の仕方　8:その他

発表の言語的要素について

1：研究の必要性の導入　2：専門用語をあまり使わないようにする　3：比喩やアナロジーの使い方　4：難しい内容を省く　5：興味をひきつける要素の導入 6：しっかりした論理展開　7：話しの適切な量　8:その他

発表の非言語的要素について

1：指示棒やレーザーポインターの使い方　2：聴衆とのアイコンタクト　3：身振り手振り 4:表情　5：話す速度　6：声の大きさ　7：身なり、服装　8:その他

Q9: Q8で学んだ事は、今のあなたの科学コミュニケーション活動でどれだけ有益、大事だと思いますか？

Q10: 大学院で学んだ事と Q８の科学コミュニケーション養成講座で受けた事とはどういう関係にあると思いますか？

付録 2 ：調査 1 の追加の質問内容（メール）

大学院での教育（特に研究成果の発表、プレゼンテーション）の場面、
国立科学博物館 SC 実践養成講座での教育の場面、それぞれについてお聞きしたいです。
Q1：大学院で過ごしている時、
「ここ（大学院）でのプレゼンテーション教育っというのは、専門家向けとしてのノウハウだよ」という内容を言われた事がありますか？

Q2：養成講座で過ごしている時、
「大学院で教えてもらっている、プレゼンテーション教育は、専門家向けのノウハウであって、ここ（養成講座）で習う、一般向けとは、違う位置づけですよ」という内容の事は、言われた事はありますか？

付録３：調査２の質問紙（オンライン）

Q1：大学院（修士）入学から、アカデミーに何年間（在籍時から）、在籍されていますか、あるいはされていましたか？
1：1-2 年　2：5ー6 年　3：7 年-9 年　4:10 年以上
Q2：一般向けのイベント（オープンキャンパス等）での、研究などの説明の経験はありますか？
1：何もしていない〜1 回　2：2 回〜5 回　3：6 回〜10 回　4：11 回以上
Q3：大学で科学コミュニケーションの授業など受けていましたか？

Q4:大学院教育で研究プレゼンに関して学んだ事、一番大きく変わった部分はどこだと思いますか。それぞれ選んでください。（それぞれの項目、最大３つまで選べます）
スライドについて
1：文字の適切な大きさ　2：フォントの種類の選び方 3：背景（色）やレイアウトの工夫の仕方
4：図形の利用の仕方　5：スライド１枚当たりの文章量　6：スライド数の適切な量
7:アニメーションや音声、動画を用いた演出の仕方　8:その他
発表の言語的要素について
1：研究の必要性の導入　2：専門用語をあまり使わないようにする　3：比喩やアナロジーの使い方
4：難しい内容を省く　5：興味をひきつける要素の導入 6：しっかりした論理展開
7：話しの適切な量　8:その他
発表の非言語的要素について
1：指示棒やレーザーポインターの使い方　2：聴衆とのアイコンタクト　3：身振り手振り
4:表情　5：話す速度　6：声の大きさ　7：身なり、服装　8:その他
Q5:大学院時代で研究の説明についてお聞きします。
プレゼン教育は、誰を想定する教育でしたか？
「わかりやすさ」のトレーニングを受けましたか？あるとしたらどのような具体例は？
「興味のひきつけ」のトレーニングを受けましたか？具体的には？

Q6:（今後社会に出て）、非専門家に対してのプレゼン際、大学院で学んだ事は、どのように役立つと思いますか？具体的に書いてください。
Q7：大学院で過ごしている時、
「ここ（大学院）でのプレゼンテーション教育というのは、専門家向けとしてのノウハウだよ」
という内容を言葉で言われた事がありますか？
Q8:研究プレゼンをする際、非専門家でなかなかあなたの内容が理解してもらえない人がいたとします。どう感じますか？