



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	教員の科学技術リテラシーを高める研究：理工系大学院生と小中学校教員の協働研修による“科学技術リテラシー”向上の取り組み（理科力を育てる・鍛える 第11回）
Author(s)	川本, 思心
Citation	SYNAPSE, 20, 26-30
Issue Date	2013-04-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57113
Type	journal article
File Information	SYNAPSE_20_26-.pdf



理工系大学院生と小中学校教員の協働研修による “科学技術リテラシー”向上の取り組み

川本思心

概要

「理科力を育てる・鍛える」という社会的役割を担っているのは初等中等教育だけではない。「理科」を「科学」とすれば、大学・大学院教育も該当すると言えるだろう。そして同様に多くの課題を抱えている。本稿では、まず大学における科学技術コミュニケーション研究・教育の立場から科学リテラシー概念を簡単に概観する。そしてそれを基盤とした、理工系大学院生と小中学校教員の協働による学習プログラムについて、発展の経緯とともに概要を紹介する。

キーワード： 科学技術コミュニケーション・理科教育・コミュニケーション教育・地域貢献

1. 今日の科学技術リテラシー

科学技術と社会が相互に複雑な影響を与え合い、市民社会とメディアが発達する今日において、特に成人の「科学リテラシー」は、学校教育で習得することが望まれる基礎的な知識や技能といった素養の範疇から、さらに社会的な仕組みへの観点や関与への側面を強くしている。英国における BSE 問題などから、科学技術の不確実性や利害関係の複雑さ、正統的な意思決定の不全が課題として浮き上がり、現在では「科学技術への公衆関与」(PEST: Public Engagement of Science and Technology)という言葉で語られることも多い。科学的知識を向上させても、どのような意見を持つかは多様である。そして、それらの意見をどのように社会的参加に繋げるかを問わなければ、「個人の豊かな生活」には決して結びつかないのである。

科学技術コミュニケーションも PEST と同様の社会背景をもつ活動である。参加者は理工系の研究者に限定されない。なぜなら科学技術はその問題点および解決手段の一つでしかなく、それだけでは把握することも解決もできないからである。社会科学、人文系の専門家、さらには行政や NPO 等といった様々なステークホルダーが参加し、それぞれの知見を持ち寄り、新たな知をつくるのが科学技術コミュニケーションだと言えるだろう。相互の文脈や「リテラシー」の違いを理解するリテラシーこそが、今日求められている。このような背景を一つとして、専門的な科学・技術を学ぶ大学生・大学院生や研究者に対する科学技術コミュニケーション教育の重要性が増大しているが、まだその手法や効果については課題も多く残されている¹。

2. コミュニケーション教育への展開

2007 年から筆者らは科学技術リテラシー研究に取り組んできた。この研究では、無作為抽出による質問紙調査を行い日本人の科学技術リテラシーを把握し、それらの知見を元に、科学技術リテラシー向上のためのコミュニケーションプログラムを試行した²。まず筆者らは、科学技術リテラシーを社会的な関心・活動傾向も含めて定義し、質問紙データを因子分析とクラスター分析を用いて解析することで、複数軸でリテラシー傾向を捉えた。質問紙調査の結果、「全方位型」「科学好き型」「生活重視型」「低関心型」の四つのクラスターが 26%、21%、34%、18% で得られた(N=1192)³。ここで注意したいのは、このモデルは、どのクラスターが望ましいか、といったことは決して表していない、ということである。筆者らの主眼は、分離しがちなクラスターを架橋してコミュニケーションチャンネルをつくることで、集合知としての科学リテラシーを高めるための方策を得る点にある。

入試という選抜を経た後に専門分野に没頭する大学・大学院においては、このリテラシークラスターの偏りは小さくないと予想された。実際、東工大生の 4 クラスター構成比は全方位型 39%、科学好き型 59%、生活重視型 2%、低関心型 0% であり、大きく偏っていた(N=46)。こういった環境において、学生が既述した科学技術リテラシー／コミュニケーションの課題を自発的に学ぶには、座学や学生によるグループワークだけではなく、異なるクラスターが実際の共通課題に対して協働で解決に取り組むのが効果的だと思われる。このような背景のもとで取り組んだ東京工業大学と大田区教育委員会との連携プログラムについて次項以降で述べる。

3. 大田区と東工大の協力体制に基づく教員調査の実施

東京工業大学の敷地の大半は大田区にあり、ものづくりが盛んな大田区との縁が深い。大田区と東工大は基本協定を 2007 年度に締結したが、その柱の一つが理科教育の高度化支援である。この第一歩として 2008 年 3 月に小学校教員を対象とした「理科教育と科学技術リテラシーに関する質問紙調査」を実施した。その結果からどのような支援が可能かを探るためである⁴。

調査の結果、94%が文系大学・大学院出身であり、リテラシークラスター構成は全方位型 33%、科学好き型 23%、生活重視型 32%、低関心型 13%であることがわかった(N=411)。理科指導の難しさの理由(複数選択)としては「身近な事象への結びつけ」16%や「理論的背景の説明」16%といった解説・事例の面でも困難があった。教科書に記載されていない実験は「あまり行っていない」が 40%、「行っていない」が 18%であった。苦手な単元に対する対処としては「書籍」や「インターネット」の利用が 83%を占め、対面による活動は 14%に留まった。「学外者の参加」に対しては 92%が肯定的だったが、自由記述では「単発の出前授業があっても子供たちの理科教育の向上にはつながらない」「授業時間は教えたいことが別にあるので出張授業はやめてほしい」といった声もあり、実施においては注意を要することが再確認された。

このように、多様なクラスターからなる一方、ほぼ文系で占められる小学校教員の多くは、実例に即した新しい指導案作成や、詳細な解説等に困難を感じていることが示唆された。また、より深い学びにつながるであろう教員同士や学外との連携には課題があることが明らかになった。このような教員と、専門的な科学知識を持つが、偏っ

たクラスターでコミュニケーションに課題をもつ東工大生をいかに繋ぎ、相互に学びあう場をつくるかが次の課題となった。

4. 現場での連携へ

(1) モデル校における試行

筆者らは大田区教育委員会とも調整の上、まず大田区教育研究推進校(生活科・理科、2008～2009 年度)に指定されていた清水窪小学校の理科授業研究に参加した。東工大大岡山キャンパスから徒歩約 5 分にある地の利を活かし、月 1 回程度、授業研究で議論するとともに、筆者はゲストティーチャーとしても参加した。これらを通して今日的な科学技術コミュニケーションの捉え方や初等理科教育の手法、双方の業務フレームに関する相互理解を深めた。

表 1 2012 年度の実施例

東工大 授業	大田区 教員 研修	日付	講義担当	タイトル・内容 (括弧内は会場)
1		5/24	川本思心	ガイダンス／科学技術コミュニケーションとは
2		5/31	野原佳代子	伝えたいことをイメージ化する～ことばとビジュアルをつなげる
3		6/7	【学生グループワーク】	企画案出し
4		6/14	小川哲男(昭和女子大)	子どもの科学を創る小学校理科の授業を考える
5	1	6/21	【協働ワークショップ】	原案検討(清水窪小学校)
6		6/28	【学生グループワーク】	教員からのコメントにより再検討
7	2	7/5	【協働ワークショップ】	内容の確認・指導案原案作成(清水窪小学校)
8		7/12	鈴木正昭	社会連携・地域連携の実際—福島原発事故から
9		7/19	【学生グループワーク】	コンテンツ完成
+	3	8/6	【協働ワークショップ】	確認実験・指導案作成(清水窪小学校)
+	4	8/7	【協働ワークショップ】	発表会プレゼンテーション作成(清水窪小学校)
+	5	8/17	【成果発表会】	未来の理科実験大集合～授業で使える教材開発発表会

次の段階として、2009 年度は小学校教員と大学院生の交流の場として、東工大大学院総合科目「科学技術コミュニケーション論Ⅰ」(9 回 1 単位、主担当:西條美紀)を設定した。この授業では 10 名の大学院生が実験教材を元にした「科学イベント」を考案し、最終回で清水窪小学校教員 2 名からのコメントを受ける形とした。なお、この科目は教職課程には含まれていない。しかし教員志望の学生や、理科サークルで出前授業を経験したことがある学生が多専攻から参加しており、科学や教育について問題意識を持っているのが特徴である。

学生の積極的な参加に後押しされ、2010 年度は科目を改組して「科学技術コミュニケーションと教育」(9 回 1 単位、主担当:川本思心)とした。16 名の学生が学習指導要領をふまえて、自らの専門を活かした授業の参考になる実験案や資料集を作成した。そして授業 1 回を清水窪小学校理科室で実施し、小学校教員 6 名と議論した後、それらを完成させた。

(2) 大田区教育委員会における理科授業コンテンツ作成研修

これまでの活動を受け、2011 年度以降は大田区全体としての取り組みとして、大田区教育委員会 小・中学校理科授業力向上研修(コンテンツ作成)と「科学技術コミュニケーションと教育」が協働でワークショップを実施し(表1)、理科授業に役立つ「コンテンツ」を作成した。

「コンテンツ」とは授業で活用できる「科学の小ネタ」である。具体的には、身近な現象や先端的な応用例を示すための映像・画像、新しい実験方法・実験道具、原理の説明に必要な知識の解説などであり、教員はそこから複数の指導案を作成できる資料と位置付けた。このため、新規性だけではなく学習指導要領との関連性も当然求められることになる。

大学院生は自らの分野や周辺領域の知識を活かしつつ、教員のニーズ・児童の実態をふまえて議論しながら作成しなければならない。この作業を通して、理工系大学院生は専門的な知識を文脈にあわせて加工することの難しさ、自らの専門性のレベル、学校と研究組織の「科学」の違いを知り、教員だけではなく児童や、学校教育の状況を理解し対応することが求められる。一方の学校教員は、指導要領に囚われない新しい情報を理科授業に落とし込んでいくことが求められる。そして相互に課題と強みを補完しあうことでコンテンツは完成する(図1)。

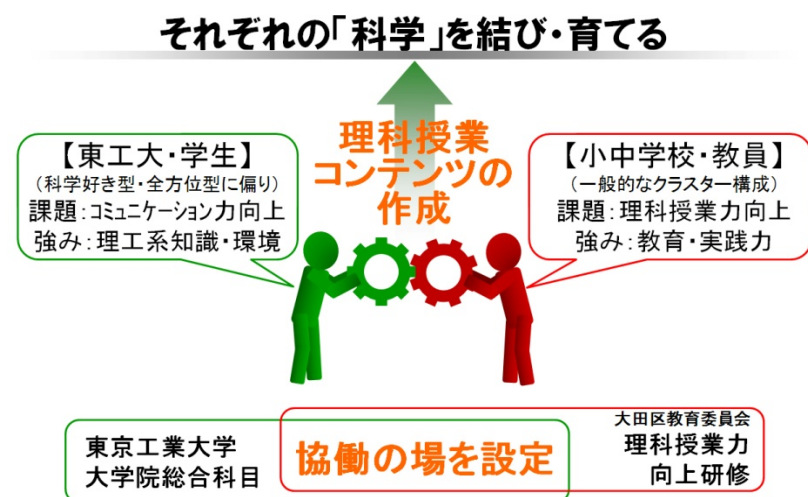


図1
上)コンテンツ作成の概要
下)ポップコーンで水の状態変化を学ぶ
コンテンツについて議論する小学校
教員と東工大大学院生

2011 年度は学生 8 名・小学校教員 8 名・中学校教員 2 名、2012 年度も同様に 8 名、8 名、3 名が参加し、16 のコンテンツが作成された。コンテンツは作成して終わるものではない。2012 年度は発表会で実際に子ども達に試してもらおうと共に、清水窪小学校授業研究において実際に実施した(図2)。そして、さらに広く活用が可能なように、コンテンツを記録したディスクを作成し、大田区の小中学校に配布されている。

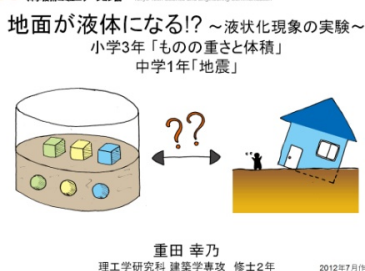


図2 建築学科の大学院生が作成した液状化に関するコンテンツ。資料は液状化実験の方法や動画、震災の画像などからなり、小3と中1の内容に応用可能。コンテンツからは小3の指導案が作成され、授業で実践された(2013.2.16)。

5. 成果と課題

小中学校の教員からは「先端の知識をもつ大学院生と議論でき、大きな刺激を受けた」「教員同士の研修では出てこない思い切ったコンテンツ案だからこそ意味がある」といった評価を受け、継続的な実施の希望がでている。学生も「原案を授業ごとに改善していく過程が非常に身になった」「児童と先生のやり取りを見て、小学校とは大きく異なる高等教育の手法について再考した」「学外とのつながりができて視野が広がった」といった声が上がった。

一方で課題も少なくない。より実践的なコンテンツの作成、ルーブリックなどの評価指標の確立といった教育上の課題だけではなく、参加教員の募集、大学院の授業と教育委員会の研修の日程調整、双方の担当者の異動への対処なども懸念の事項である。コンテンツの作成とそれによる理科授業の充実化は目指すべき目的であるが、そのプロセスと、コミュニケーションチャンネルの維持にも大きな意義がある。従来断絶があった初等中等教育と大学教育の人材にネットワークが築かれつつある。科学技術リテラシーを個人が備えているかだけではなく、必要な時に補完しあえる多様な仕組みがあるかどうかとも重要であろう。

【付記】

本稿は科学技術振興機構の助成研究(注2参照)および科学研究費補助金(若手研究B)「理科支援教材作成を通した理工系大学院生のコミュニケーション教育プログラムの開発」(川本思心, 2011-2015)、大田区教育委員会小・中学校理科授業力向上研修の成果による。

【注および文献】

- ¹ 日本では英国からの官製輸入の形で2000年代初頭から科学技術コミュニケーションが盛んになってきた。しかし東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故を受け、「科学に親しむ」「科学好きを育てる」という科学者側の立場が優位な活動に偏っていたとの反省もある。
- ² 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター「科学技術と人間」研究開発プログラム“21世紀の科学技術リテラシー”「科学技術リテラシーの実態調査と社会的活動傾向別教育プログラムの開発」(2007-2009, 研究代表: 西條美紀 東京工業大学教授)。詳細は研究実終了報告書(http://www.ristex.jp/examin/science/literacy/pdf/fin_saijo.pdf)を参照
- ³ Shishin KAWAMOTO, Minoru NAKAYAMA, Miki SAIJO "A survey of scientific literacy to provide a foundation for designing science communication in Japan" Public Understanding of Science (OnlineFirst Oct.18,2011)
- ⁴ 質問紙は147問(先行して実施した無作為抽出による全国規模の調査と同じリテラシー設問90問・属性3問・理科教育に関する設問54問)からなる。対象は大田区内小学校教員885名(60校)。郵送で依頼し、411票(46.4%)(50校)を回収した。