

# 産業技術総合研究所による 出前講座・実験教室事業

～双方向コミュニケーションを目指して～

下村正樹\*

## 1. はじめに

産業技術総合研究所(産総研)は、グリーン・テクノロジーやライフ・テクノロジーを始め、幅広い分野の産業技術の研究を行っている公的な研究機関である。全国10ヶ所の研究拠点で、基礎から応用、製品化まで一貫した研究を実施しているが、研究拠点の中で最も規模の大きいのが茨城県つくば市にあるつくばセンターである。筆者の所属する広報部もつくばセンターにある。産総研は、その予算の多くが国民の税金でまかなわれていることから、社会・国民の理解と支持を得ることが重要であり、成果などを社会に還元していくことが必要不可欠とされている。

第3期科学技術基本計画(2006年～2011年)では科学コミュニケーションの推進が謳われ、様々な組織で科学コミュニケーション活動が加速した。産総研も例外ではなく、2007年には、それまでに行っていたサイエンスカフェや実験教室などの活動を「サイエンスコミュニケーション事業」として推進することとなった。その一環として、各研究拠点の一般公開や、サイエンスカフェ、外部の科学イベントへの出展なども行っている。本稿では、これらのうち「出前講座・実験教室」事業を紹介したい。(http://www.aist.go.jp/aist\_j/aistinfo/delivery\_lectures/index.html)幅広い分野をカバーする研究所であるため、材料に関する講座や実験教室は少ないが、この事業全体について、目的、制度、実績などを述べてみたい。また、筆者がこの活動を行う上での個人的な思いにも言及し、さらに数年間の経験を通じて筆者が個人的に感じている問題点、改善すべき点なども紹介したい。

生徒や子供を対象に科学コミュニケーション活動を行う研究者を、筆者の仲間うちでは「こっち側」の人間と呼んでいる。読者の方々にもぜひ「こっち側」へ来ていただきたいのだが、いきなり講座や実験教室を始めるのは敷居が高いと感じる方も多いと思う。読者が小中高生を対象とした実験教

室などの科学コミュニケーション活動を始める取掛かり、参考になるような事例も簡単に紹介したいと思う。

## 2. 産総研の出前講座・実験教室

### (1) 目的と制度

産総研は、2007年に、生徒、学生、一般の方を対象とした「出前講座・実験教室」事業を開始した。開始当初は、あまり知られていないためか実施例が少なかったが、最近では年間50回を超えている。産総研の第3期中期計画(2010年度～2014年度)では、対話型広報活動を5年間で200回以上開催するという数値目標が掲げられているが、すでに出前講座・実験教室だけでその目標を達成している。

産総研では、様々な研究に取り組んでいるが、出前講座を通して、産総研への研究の理解を深めてもらいたいと考えている。また、実験教室が科学技術に親しんでもらう一助となればと考えている。さらに、職員がこういった活動を通しての一般の方々との交流を今後の研究活動に反映させることも目的としている。

産総研の出前講座・実験教室は、まず産総研の公式ウェブサイトから、申し込んでいただいて、広報部科学・技術コミュニケーション室が依頼先と担当研究員との仲立ちをして、様々な調整を行うしくみとなっている。対象としているのは、公共性・公益性のある団体・機関等(市民団体、学校法人、地方公共団体、公益法人等)が主催するもので、営利を目的とする講演会等は、対象外としている。経費などについては、謝金はいただいているが、交通費(旅費)については、原則として依頼者に負担してもらっている。また、実験用消耗品などは現物でいただく例が多い。ただしケースバイケースで、フレキシブルに対応している。日時については、依頼者の希望に沿うようにしているが、研究者の研究業務を優先するため、依頼に添えないこともある。

一方、産総研側の仕組みとしては、研究員は所属長(研究

\* 独立行政法人産業技術総合研究所 広報部；総括主幹(〒305-8568 つくば市梅園 1-1-1 つくば中央第二事業所) Delivery Lecture and Experiment Class of the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology; Masaki Shimomura (Public Relations Department, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba)  
Keywords: science communication, delivery lecture, delivery experiment class, research institute, interactive communication  
2014年11月25日受理[doi:10.2320/materia.54.157]

部門長や研究センター長など)の承認を受けてから、テーマを登録する。実施についても、毎回所属長の承認が必要となるが、産総研内部では研究成果の一種として扱われ、個人評価に反映される。ただ、論文や学会発表ほどの重みづけはされていないのが実情であろう。また、ボランティアではなく、正規の業務として行うので、謝金は受け取れず、休日に実施した場合は代休を取得することとなる。

## (2) テーマ

2014年10月現在、産総研が提供している出前講座・実験教室は以下の17講座、13教室である。出前講座が中学生から一般、出前実験教室が小学生から一般を対象としている。なお希望のテーマがない場合などは、リスト以外のテーマでも先方の希望にできるだけ沿うように努めている。

### 出前講座

- 1-1 身近な音波の不思議な世界
- 1-2 富士山に登って調べる火山の不思議
- 1-3 海外火山探検隊 インドネシアの大規模噴火
- 1-4 体内時計と健康
- 1-5 機能性材料の開発を目指して
- 1-6 高分子(プラスチック)入門
- 1-7 快適な睡眠環境と健康
- 1-8 遺伝子組換え植物とはなにか その安全性、現状、展望
- 1-9 太陽光発電と再生可能エネルギー入門
- 1-10 活断層と地震の科学
- 1-11 新エネルギー教室
- 1-12 省エネルギー教室
- 1-13 きれいに分ける—クロマトグラフィ入門—
- 1-14 環境触媒とは?—科学の力で地球を救う—
- 1-15 コンピュータが解き明かす「モノの個性」の最先端
- 1-16 人・社会の営みと花こう岩
- 1-17 カオスってなに?

### 出前実験教室

- 2-1 2000度の高温でルビーを作る
- 2-2 グラスハーブで探る音の不思議
- 2-3 アナログ実験で楽しむ噴火の謎
- 2-4 変化っておもしろい!(化学反応など)
- 2-5 参加型体験学習
- 2-6 燃える氷:メタンハイドレート
- 2-7 「光」と「ロボット」
- 2-8 色を分ける
- 2-9 偏光で遊ぼう(1:直線偏光)
- 2-10 偏光で遊ぼう(2:円偏光)
- 2-11 紫外線とオゾン層
- 2-12 燃料電池実験教室
- 2-13 クロマトグラフィ実験教室

これらのうち1-5, 1-6, 2-1が材料に関係しているテーマである。2-1はルビーを結晶成長させる実験で申し込みが多いテーマではあるものの、装置の輸送費がかかるため先方に行くよりは、見学の際に産総研にて実施することが多い。

表1 産総研の出前講座・実験教室の実施数.

年 度	出前講座	出前実験教室
2007	0(0)	4(2)
2008	13(0)	10(4)
2009	14(0)	9(3)
2010	11(2)	22(5)
2011	44(2)	29(7)
2012	37(1)	30(12)
2013	31(5)	28(7)
2014(12月まで)	20(0)	17(5)

カッコ内は筆者の実施数

## (3) 実績

表1に2007年度からの出前講座・実験教室の実績を示す。一般の方々に知られるのに時間がかかってしまったのがわかる。知っていただく努力が足りなかったところが反省点といえよう。2011年には実施数、特に出前講座の実施数が急増しているが、これは同年3月の東日本大震災の影響と考えている。震災後、地震、津波、放射線、エネルギーなどへの一般の方々の関心が高まったためと思われる。産総研では地震・津波の研究を行っているが、東北地方太平洋岸を周期的に襲う津波についても研究を進めていた。また、放射線量をはじめ日本の国家標準を維持・管理・供給している研究所である。2011年には国民の要望に応えるかたちで、リストにはないテーマであるが津波・地震関係6件、放射線関連5件の出前講座、さらにエネルギー関連では16件の出前講座・実験教室を実施した。なお、同年には「1-10活断層と地震の科学」を出前講座リストに入れた。このテーマは複数の研究員が担当しており、要望に出来るだけ沿う内容で実施されている。

依頼先は、地方自治体、科学館、公民館、図書館などが主催するものが多く意外に学校が少ない。これは、カリキュラムや予算の問題ではないかと考えている。ただ、児童クラブや科学クラブ、PTAのイベントなどでは、学校の施設を利用して実施することが結構多い。筆者については、最近になってようやく小学校や中等教育学校の授業の一時限をいただいて実施する例が出てきている。ありがたいと思う一方で責任も感じるが、このような例が増えることが望ましいと思っている。また、2014年には日本物理学会などが主催する「自然の不思議-物理教室」というイベントで実験教室を行う機会をいただいた。余談ではあるが、日本化学会や日本化学工業協会なども同様のイベントを主催され、化学関連の企業方々が実験教室などを実施されている。科学コミュニケーション活動が学協会にも広がっていることは喜ばしいと思う。

## (4) 問題点

順調に実施できているようにも見えるが、現実には問題点も多い。まず、登録テーマ数が研究所の規模に比べて少ないことがある。研究員が2250名程度で30テーマ、しかも、そのうち5テーマは筆者の担当、というのは寂しい限りであ

る。産総研内でも科学コミュニケーション活動を行う「こっち側」の人間を増やしたいと考えている。これには研究員だけではなく幹部・管理職の意識改革が一層重要であろう。成果が求められる中、このような事業の必要性を認識し、これらの活動に理解のある管理職が増えてほしいと思っている。次に、クオリティーの問題がある。広報部で全ての講座・実験教室の内容を把握できていないため、十分なクオリティーが確保されているかどうか不安ではある。研究員が科学コミュニケーションのスキルを磨く時間や機会を増やしたいが、本業の研究を疎かにするのは本末転倒であり、悩ましい問題である。また、実施場所が比較的局在している点も問題である。これは、交通費宿泊費を負担していただく制度のため日帰り圏での実施が多くなっているためである。担当研究員の多くがつかばセンター所属であるため、関東での実施が圧倒的に多い。遠隔地からの打診はあるのだが、多くの場合は交通費宿泊費がネックとなって実現しない。何とかしたいと考えているが、受益者負担という考え方との兼ね合いもあり、なかなかうまくい方法が思いつかない。

出前実験教室については、小学生が対象という場合が多く、中学生や高校生対象の実施例は、まだまだ少ない。小学生よりも中学生の方が実験内容の理解も容易であるし、中学生にこそ科学技術に親んでもらいたいのだが、やはり中学生、特に高校生は受験などで忙しいのが原因かと思われる。幸い、中学生対象の実施例も増えてきているので、一層増やしていきたいと考えている。時間的な余裕を考えると、中等教育学校など中高一貫校の特に中学生が狙い目ではないかと考えて、方策を模索している。

### (5) 材料フェスタ in 仙台

2014年7月に、産総研、東北大学、物質・材料研究機構の主催で「材料フェスタ in 仙台」が開催された。(なお、日本金属学会をはじめ学協会、団体のご後援をいただいた。)このイベントは日本の素材・材料技術の素晴らしさを、将来を担う若手研究者や学生をはじめ、広く一般の方に伝える目的で開催されたが、そのなかで学生によるポスタープレゼンテーション(大学8件、高専6件、高校24件)が行われた。優秀なポスター多数が協賛企業や主催者により表彰されたが、産総研理事長賞の副賞は、希望する出前講座・実験教室を産総研が費用を負担して実施するというものであった。仙台高等専門学校「純宮城県産鉄つくりの挑戦」が受賞し、1-5を元にした「職業としての材料」という出前講座を同校にて実施した。受賞者だけではなく同校の学生多数が講座を聴講したと聞いている。費用負担の問題で遠隔地での実施例が少ない現実があるが、このように、さまざまな形で遠隔地でも実施していければよいと考えている。

## 3. 筆者担当の講座・実験教室

### (1) テーマ

ここで筆者が担当しているテーマを簡単に紹介したいと思う。要望に応じて1時間から2時間で実施し、実験教室に

ついては30名程度、多くても40名を対象としている。

1-6高分子(プラスチック)入門。高分子とはどういうものか、その歴史や、構造、性質など、合成高分子を中心に紹介する。シュタウディンガーから白川教授まで、高分子関係のノーベル賞の話題を挿みつつ高分子を紹介する構成にしている。時間があれば、分光法についてもマイケルソンやラマンといったノーベル賞受賞者とともに紹介する。

2-8色を分ける。コーヒーのフィルターペーパーと水を使った簡易ペーパークロマトグラフィーで水性サインペンのインクを分ける実験と、簡易分光器を工作して各種の光を分けて見る実験の二本立ての教室。

2-9, 2-10偏光で遊ぼう。偏光とはなにか、偏光の性質などの解説やデモンストレーションをする。参加者自身による偏光板を使った簡単な実験や、偏光板とセロファンテープなどの複屈折現象を用いて「偏光万華鏡」を作る工作などを行う。デモンストレーションではCDのケース、プラスチック定規、粘着テープなどを使って、延伸や射出成形といった加工法と高分子材料との関係を解説する。時間、費用によって工作や実験を組みかえて構成する。

2-11紫外線とオゾン層。光の基本を解説し、さらに紫外線にスポットをあてて、オゾン層の破壊や生物への影響について解説する。紫外線でフォトクロミック現象を示すビーズとブラックライトを使って簡単な実験や、クイズなどを織り交ぜて構成する。

この他に要望に応える形で「炭素繊維・新炭素材料」「研究所の仕事の話」などの出前講座も実施している。後者のように、研究とはどういう仕事なのかをテーマにした講座を何回か行ったが、研究という仕事自体が、まだまだ知られていないことを痛感した。同時に、研究というものへの興味を持ち、知りたいと思っている人が多いとも感じた。個々のテーマについての出前講座・実験教室では、時間の関係で研究という仕事の話はほとんどできないが、研究という仕事についてもわかってもらえるように努力したいと思う。

### (2) 留意点

出前実験教室で、特に、小中学生対象の場合に筆者が留意している点をいくつか述べたい。読者の方の参考になれば幸いである。

まずは安全面である。基本的には危険なものは扱わせないようにしている。例えばクロマトグラフィーでは移動相は水を用いて、有機溶剤は使用しないとか、回折格子の実験では、レーザーポインターを使うと面白いのだが、参加者には扱わせず、講師の行うデモンストレーションにしか使用しない、などがある。出前先の施設によっては様々な制限があるが、ほとんどの施設に対応できるような実験教室にしている。もし、危険なものを扱う実験教室であれば、安全対策を十分に取る必要がある。

次に、構成については、前半に講義、後半に実験といった構成は避けている。長い時間一方的に話を聞くだけだと参加者の集中力が続かないからである。5分から10分ごとに、クイズや参加者へ質問したり、参加者に実験をさせたり、デモ

ンストラレーションを見せたりするという構成にしている。参加者の興味を引き続けるのには有効な手段と考えている。

実施時に留意しているのは、教室全体に視線を向けるようにすることである。なかなか難しいので筆者もうまくできないことが多いが、特定の参加者に集中しないように気をつけている。次に、可能であれば、若い助手役と一緒に実施している。広報部の若手職員を動員しているが、助手役については交通費などは産総研が負担している。特に小学生から見れば、おじさんないしおじいさんである筆者よりも、若いお姉さんお兄さんのほうが、質問したりクイズに答えたりしやすいようである。なお、助手ないしスタッフがいる場合、単純な作業はスタッフだけが行うようにしている。例えば教室の照明を落とすとか、実験材料の配布といった作業は、講師ではなく助手やスタッフが行う。講師とスタッフの違いを明確にすることで、講師への信頼を深めるのが狙いである。

最後に最も重要な点がある。まずは自分自身が楽しむことである。講師が楽しんでいなければ、実験教室自体も楽しくならないと思う。もっとも楽しくなければ、そもそも出前講座・実験教室を行うことが長続きしないものだが。

#### 4. これから始めてみようという方へ

実験教室などを正式な業務としていない組織も、まだまだ多いかと思う。しかし、大学などでは組織としての制約が少なく、行いやすい場合もあるかと思う。科学イベントなどでは大学関係者の出展は決して珍しくない。自治体によっては実験教室などの派遣事業を行っているところがあるので、それを利用して実験教室の相手先を見つけてはどうだろうか。例えば、筆者の住む茨城県には「おもしろ理科先生派遣事業」というのがある。講師として登録しておき、学校や子ども会などから派遣依頼があると実験教室などを実施するもので、生涯学習センターが間に立って調整をしてくれる。地域の自治体などに類似の事業があるかどうかを探して見るのも良いと思う。また、地域の科学館と連携するという手もある。

ただ、いきなり1時間とか2時間に及ぶ実験教室を実施するのは敷居が高いと感じる方が多いと思う。筆者の初めての実験教室などは、半ば無理やりで、台本を渡されて「棒読み」で実施した。無理やりではあったものの、やってみると実に楽しかった記憶があり、現在につながっているのだと思う。しかし、そういう機会に恵まれる方ばかりではないだろう。まずは、外部の科学イベントにブース出展して慣れておいて、徐々に内容をふくらませて実験教室に発展させるのは、お勧めである。敷居の低い科学イベントとしては、各地で開催されている「青少年のための科学の祭典」がある。まずは見学してみることをお勧めする。

<http://www.kagakunosaiten.jp/>

#### 5. モチベーションについて

研究者が生徒や子供を対象に科学コミュニケーション活動を行うモチベーションは何なのかという疑問を持つ方もいる

と思う。筆者が「こっち側」の人間となって、出前講座・実験教室を実施するモチベーションを紹介したい。いくつかあるが、まずは楽しいのだ。学会などで同業者相手に発表するといった日常？とは異なり、子供であれ大人であれ一般の方に科学技術の面白さを伝えるのは結構楽しいのだ、伝え切れているかどうかはわからないが、ぜひ、一度体験していただきたいと切に願う。また、筆者は既に研究者人生の晩年に差し掛かっているが、幸いにもこれまで研究で生計を立てていくことができた。高貴な者の義務とでもいうのか、ノブレス・オブリージュという言葉がある。筆者は高貴といった言葉には無縁の者ではあるが、研究で生計を立てることができた幸せ者である。こんな幸せを何らかの形で社会にお返しをするべきだということもモチベーションの一つである。科学技術で生計を立てている方々、ぜひその幸せを社会に還元されてはどうでしょう。

#### 6. 「こっち側」へのお誘い

科学コミュニケーション活動を行うモチベーションは人それぞれで、筆者とは異なる方も多と思われる。以前に「こっち側」の同僚の一人に「なぜ実験教室をやるのか」と聞いたことがある。楽しいからというのが正直かつ第一の理由だろうと思うが、何でも一ひねり加えるのが好きな彼の返答は「最近、自分がノーベル賞を受賞する可能性よりも、実験教室で教えた子供たちの誰かがノーベル賞をもらう可能性のほうが高くなったような気がしてきたので...」であった。

ところが、彼のようにノーベル賞をあきらめたので？実験教室を行う研究者がいる一方で、ノーベル賞を受賞してから実験教室を始めた研究者もいる。もともと gentleman として尊敬されている先生であるが、10年ほど前から日本科学未来館などで子供向けの実験教室を実施されていると聞く。筆者ごときがノブレス・オブリージュなどと口走ってはいけないと反省させられたものである。

しかし、日本の未来を担う若い人たちに科学技術に親んでもらうには、ノーベル賞受賞者だけではどう考えても人手不足の感否めない。読者の皆様にも「こっち側」へ来ていただいて、若い人たちに科学技術の魅力を伝えてもらえればと切に願う次第である。



下村正樹

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★  
 1980年3月 東京大学大学院工学系研究科修士課程  
 修了  
 1980年4月 通商産業省 工業技術院 繊維高分子  
 材料研究所 研究員  
 1994年3月 博士(理学)(大阪大学)  
 2001年4月 独立行政法人 産業技術総合研究所  
 高分子基盤技術研究センター 主任研究  
 員  
 2006年7月 現職  
 専門分野：高分子構造、分子分光学  
 ◎現在、研究現場を離れ、広報部で仕事をすることが  
 多いが、研究者の一般向けのコミュニケーション力  
 のなさを日々感じている。  
 ★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★