

バイオテクノロジーにおける科学コミュニケーターの育成 および学校教育における事例研究

○高橋修一郎, 高山典子 (リバネス/東大), 坂本真一郎 (リバネス),
井上 浄 (リバネス/東京薬科大), 丸 幸弘 (リバネス/東大)

1. はじめに

われわれの生活は、科学技術と密接に関わっている。遺伝子組換え技術やクローン技術の例を見るまでもなく、科学技術が引き起こす問題が単なる技術的問題にとどまらず、倫理的問題も含んだ社会的問題を引き起こすことがある。このような問題を解消し、科学技術に関する市民の理解すなわちPublic acceptance (PA) を獲得することが重要な課題である。

近年、専門家が自ら一般市民や小中高校の学生に対してアウトリーチ活動を行い、PAを得ようとする試みも増えてきている。しかし、専門家が聞き手を十分に理解できていないケースや、専門家が伝えたい内容と聞き手が理解した内容に隔たりがあるケースも少なくなく、依然として専門家と社会との間に生じた認知度格差は縮まっていないといえる。日進月歩の科学技術の発展に対応できるPA活動を展開するには、PAのスキルをもった「科学コミュニケーター (Science communicator: SC)」の育成が急務である。SCには、科学技術に関する知識を一方向的に伝えるだけでなく、そこから社会の意見を吸い上げ、研究界へのフィードバックとしていく能力が求められる。

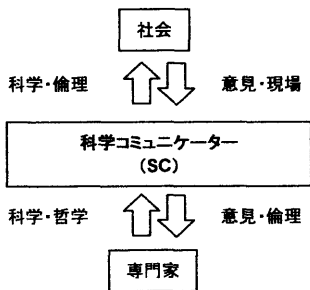


図1. 科学コミュニケーター (SC) の役割

2. 背景

2-1. 米国の科学教育の取り組み

米国においては、1980年代に科学技術リテラシーの低下が問題となった。この問題は、1983年の連邦教育省長官諮問委員会報告書「危機にたつ国家」によって報告され、この報告書では、米国の学力低下の実態や米国経済の浮沈が学校教育にかかっているという指摘がなされた。この問題に対処すべく、1985年にはAAAS (American Association for the Advancement of Science) が中心となって「プロジェクト2061」が発足した。このプロジェクトでは、長期的な視点で、特に初等・中等教育 (K12) の科学教育を充実させるために、専門家・教育者・現場教師・教育行政の共同体体制の元、カリキュラム作成・評価法・教員養成・教育行政・支援体制を明確化した。さらに、1989年には米国科学振興協会によりリテラシーの目安となるSFAA (Science for All Americans「すべてのアメリカ人のための科学」) が作成され、科学分野ごとに子どもが高校までに習得すべき知識や態度が明確に示された。また、1993年にはBFSL (Benchmarks for Science Literacy「科学リテラシーのための達成基準」) によりSFAAの目標を実現するためのより詳細な達成基準が示され、1996年には全米研究審議会 (National Research Council) により科学教育に関する国家的スタンダードが公表された。1998年のBPFR (Blueprints for Reform「改革のための青写真」) では、それまでの取り組みを各分野の専門家による点検を行い、12の項目 (評価、ビジネスと産業、カリキュラム同士の関係、公平性、家庭と地域、財政、高等教育、教材と科学技術、政策、研究、学校組織、教師教育) に関して問題点を明確化した。さらに、2001

年に作成されたDFSL (Designs for Science Literacy「科学リテラシーのためのデザイン」)は、Project2061の集大成ともいえるもので、データベース化されたカリキュラムデザインを元に具体的に教室でどのような授業を行うべきかの方向性までも示されている^[5]。

2-2. 我が国の取り組み

我が国は、科学技術の振興により豊かな国民生活や社会経済の発展及び産業競争力の強化を実現する「科学技術創造立国」を目指しているが、一方で、青少年をはじめとする国民の「科学技術離れ」「理科離れ」が問題化している。この問題に対処し、科学技術・理科教育の抜本的な充実を図るべく文部科学省では、平成14年度より「科学技術・理科大好きプラン」を開始し、技術革新や産業競争力強化を担う将来有為な科学技術系人材の育成に努めている^[9]。また、学術界側もこのような現状を受けて、2004年、日本学術会議声明「社会との対話に向けて」を発表した^[4]。この声明では「科学者が社会と対話をする事、特に人類の将来を担う子どもたちとの対話を通して子どもたちの科学への夢を育てることが重要である」と述べられており、科学者による子供をはじめとする市民との対話を強く要請している。さらに、2005年には日本学術会議により「日本科学技術政策の要諦」が発表され^[6]、国家課題への対応として2020年までの主要なミッションとして「教育の改革」が挙げられた。また、2005年、文部科学省は1989年のSFAAの和訳版を刊行しこれを元に国内事情にあわせた日本語版を2009年までに作成する予定である^[7]。

しかしながら、日本においては先に指摘したとおり、PAのスキルを持ったSCの育成システムの構築が遅れており、そのために学校における科学技術教育を行う人材の確保が困難な現状である。

2-3. バイオテクノロジー分野におけるPAの重要性

21世紀は、生命科学(バイオテクノロジー:BT)の時代であると言われている。BTは、人類にとって基本である「生命」についての科学的知見を元にした技術であるために、その分野のみならず様々な分野と融合することで飛躍的な技術革新をもたらす可能性を秘めている。2002年12月には、「バイオテクノロジー戦略大綱」が内閣府によって策定され、BTの大きな飛躍を目指し、技術立国による我が国の産業の発展につなげるための取り組みが国策レベルで始まった^[8]。このような政策を追い風として、今後BTは、我が国の主力技術としてさらなる発展を見せられると思われるが、本技術は、生命を操作する技術でもあるだけに、生命倫理についての議論も高まりつつある。先に述べた戦略大綱の中でも、「バイオテクノロジーがどのように発展しても、それが国民に理解され、受け入れられなければ、国民生活の充実にはつながらない」と記載されているように、BTの国民理解への徹底的浸透がますます重要な課題となってきている。

3. 若手研究人材によるBT教育の試み

このような現状を打破し一層の科学コミュニケーションを促進すべく、大学院生を中心とした若手研究人材による子供や市民を対象としたBT教育の試みが2001年より始まり、2002年、BT教育事業を行う有限会社リバネス(現・株式会社リバネス)が設立された。これまでに、科学技術に関する教育活動を小中高の授業・文化祭、学習塾、市民講座などの場において講演や実験教室を100回以上開催している^[11]。

4. バイオコミュニケーター™ (BC) 育成システムの構築

株式会社リバネスでは、若手研究人材のSCとなるためのスキルを明確化し、より有能なSCの育成を行う目的で、平成15年度経済産業省事業である「バイオ人材育成システム開発事業」^[12]において、バイオテクノロジー分野に特化した科学コミュニケーター（バイオコミュニケーター™:BC）の育成システムを構築した。

本育成システムは、大学院生を中心とした若手研究人材を対象としている。本育成システムは、BCスキルを(1)TA (teaching assistant) レベル、(2)TM (teaching manager) レベル、(3)PL (project manager) レベルに大別し、受講者はコミュニケーション・プレゼンテーション・マネジメントのスキルを段階的に磨くことができる。また、本育成システムの大きな特徴のひとつとして、子供や市民を対象としたPAの実地研修を行いながら、スキルアップを図る点が挙げられる。

本育成システムにより、平成15年度には6名、16年度には8名のバイオコミュニケーターが育成された。以下の事例では、育成人材による学校教育における教育効果を測定した。

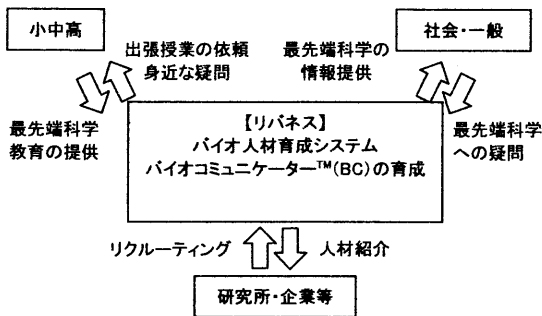


図2. バイオ人材育成システムによる BC の育成

5. 事例紹介・考察

文部科学省の平成16年度「科学技術・理科大好きプラン」の一環である「サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP) 事業」^[10]において、バイオ人材育成システムにより育成されたBCによる研究教室プログラムを行った (図3)。

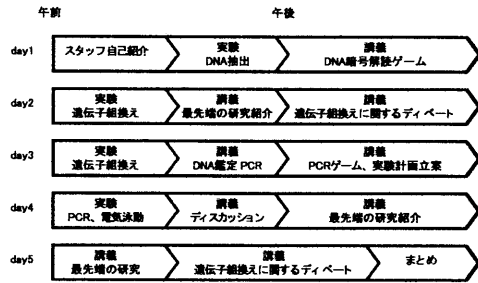
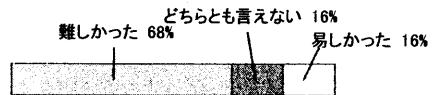


図3. 授業の流れ

授業後に、生徒による「難易度」および「理解度」の自己評価を行いその教育効果を測った。その結果、半数以上の生徒が「難しかった」と回答したが、その内の8割以上の生徒が「自分なりに理解できた」と回答した (図4)。また、「理解できなかった」と回答したものはなかった。ほぼ全員から「授業中に興味を持つことがあった」との回答を得た。

Q 授業で取り扱った内容は難しかったですか？



Q 授業の内容は、自分なりに理解できましたか？

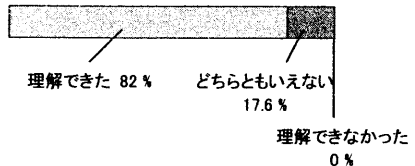


図4. BC による授業の事後アンケート

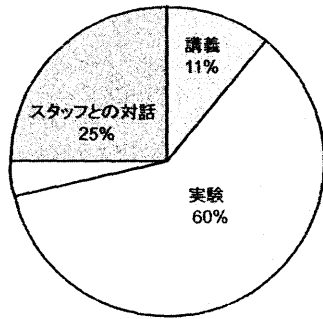


図5. プログラム中で最も楽しかった事項

中でも「実験操作・実験原理」に興味を持つ生徒が多かったことは特筆すべき点である(図5)。この点を考えると、実験操作・実験原理に明るい若手研究人材が子供に対するPAに適しており、より高い教育効果が得られている可能性が考えられた。

生徒からは「遺伝子組換え」などのインパ

クトの高い実験、スタッフとの対話(授業中の解説、スタッフ自身の研究の話、進路相談を含む)が好評であった。この点からもバイオコミュニケーションのスキルを持った若手研究人材による教育効果の高さが考えられた。プログラムを体験する前後でバイオサイエンスに対する意識、とくに関心度、組換え技術の適応に関する是非などに有意な変化が認められた。

以上より、難易度の高さが理解の障害に必ずしも結びつかないこと、実験技術など教科書では省かれやすい内容にも興味を持つ生徒が多いことが判明した。講義や実験内容に関しては、先端科学技術に関する内容や、インパクトのある実験プログラム、日常では触れ合えない人(研究者)との対話を交えることが重要であることが考えられた。

- [1] 丸 幸弘「科学技術立国日本を目指して-研究者から発信するバイオ教育の必要性-」(2003) 学会会報 第845号
- [2] 隅藏 康一, 大津山 秀樹, 丸 幸弘, 西村 由希子, 阿比留 みど里, 塚本 深, 遠山 哲央, 中嶋 隆「日本の知性は死んだのか?-アジア時代の新ナレッジ・パラダイム-」
- [3] 村上 陽一郎「科学するまなざし」中央公論事業出版
- [4] 日本学術会議声明「社会との対話に向けて」(2004)
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-s1012-1.pdf>
- [5] 本間 均「研修旅行記」と「米国の科学教育の概観」(2004)
<http://www.sci.hyogo-u.ac.jp/homma/america2004/america2004.htm>
- [6] 日本学術会議声明「日本科学技術政策の要諦」(2005)
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-s1024.pdf>
- [7] 東京新聞「科学技術これだけは知って 大人に「リテラシー」を」(2005.9.14)
http://www.tokyo-np.co.jp/00/sci/20050914/ftu_sci_000.shtml
- [8] 内閣府「バイオテクノロジー戦略大綱」(2002)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/bt/kettei/021206/taikou.html>
- [9] 文部科学省「科学技術・理科大好きプラン」
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/main10_a4.htm
- [10] 文部科学省「サイエンス・パートナーシップ・プログラム」
<http://www.rikadaisuki-spp.jp/>
- [11] 株式会社リバネス
<http://www.leaveanest.com/>
- [12] 株式会社リバネス「バイオイオコミュニケーションスキルを備えた即戦力人材育成システムの開発」
<http://www.meti.go.jp/policy/bio/jinzai/ebtl.pdf>