

# 日本の高等学校教育における 科学技術リテラシー向上のための活動と提言

大島 まり\*, 川越 至桜, 石井 和之 (東京大学)

Improvement of Literacy for Science and Technology in High School Education  
Marie Oshima, Shio Kawagoe, Kazuyuki Ishii (The University of Tokyo)

## 1. はじめに

日本では、科学技術イノベーション政策を推進していくために、科学技術を支える理工系人材の育成についての様々な取組みが行われている(1)。次世代を担う青少年の人材育成においては、理数系に対して意欲・才能のある子どもの個性や能力を伸ばす試みとともに、理数系に対して興味や関心の薄い子どもに対して科学技術リテラシーの向上を目指す試みの、両輪により全体の底上げを目指している。前者は、「スーパー・サイエンス・ハイスクール(Super Science High School:SSH)」などが挙げられる。SSHでは、探求活動を積極的に取り入れ、大学との連携を推進している。一方、後者は、大学や研究所のキャンパス公開あるいは出張授業などを通して、青少年の理数系に対する興味や関心を喚起するような活動が行われている。

これらのことを背景に、東京大学生産技術研究所(東大生研)では、次世代育成オフィス(Office for the Next Generation: ONG)が2011年に設立された。ONGは、次世代の理工系人材の育成するために、新しい教育活動・アウトリーチ活動のモデルの創出と推進を目的として活動を展開している。本報では、ONGの活動内容の紹介、課題と今後の展開について報告する。

## 2. 次世代育成オフィスについて

東大生研は、工学全般にわたる幅広い研究を産業界と連携して包括的に推進してきた。一方、1997年より中学生・高校生を対象に研究者によるアウトリーチ活動を起こっていた。このように長年にわたって産業界と教育界と各々に対して連携を深めていた。

産業界においては、科学技術立国として、新技術を創成し、経済の基盤である産業を活性化する必要がある。そのため、少子高齢化が進んでいる日本における人材確保は重要な課題であり、青少年に科学技術に関心を持って欲しいとのニーズがある。一方、教育においては、将来の産業を支える人材を育成し、青少年の科学技術リテラシーを向上する必要がある。そのため、複雑化し専門化している科学技術と社会とのつながりを見える形で示して欲しいとのニ

ーズがある。そこで、ONGでは産業界と教育界を結びつけ、研究者によるアウトリーチ活動を企画・支援することで、両者の持つこれらのニーズをお互いに共有し解決するための新しい科学技術教育を模索している。特に、ONGは産業界と連携した様々な試みを行っており、産業界と協力して出張授業を行い、その授業を基に映像、WEB教材や実験教材の開発を行っている(2)。

## 3. 次世代育成オフィスの活動について

ONGの活動の特長は2点ある。1点目は、アウトリーチ活動と教材の一体化である。アウトリーチ活動は、科学技術に対する興味・関心の喚起に一定の効果があるものの、継続性に課題があった(3)。また、最先端の研究と理数科目とのつながりを直接、研究者から聞けるというメリットがある半面、対象とする生徒の数、および回数に限界があり、浸透という観点で限界がある。そのため、映像、WEBあるいは実験教材という形で教材化し、授業で使ってもらうことにより、継続性や浸透性の改善を図っている(4)。

2点目は、産業界と教育界を結びつける特別研究会を通じた意見交換による、中学生・高校生を対象とした新しい科学技術教育の手法・活動の開発である。産業界は、科学技術を製品化やシステム化することなどで実用化しており、科学技術と社会との一番密接な接点を持っている。そのため、異なるバックグラウンドを持った多岐にわたる人材が様々な技術に関わっている。このような実際の現場を中学生・高校生が体験することで、本物の科学や技術に触れることは重要である。そこで、企業と協力して連続講座やワークショップを企画し、実践している(4)。

### 3. 1 出張授業と教材開発

出張授業は、中学・高校から依頼を受け、毎年約5校から7校にて行っている。テーマについては高校から要望がある場合もあるが、特定のテーマを持っていない場合が多い。一方、講師はONGで東大生研の教員を対象に行ったアウトリーチ活動に関するアンケート調査をもとに、アウトリーチ活動に興味のある教員を中心に行っている。

そのなかで、産業界と連携して行う授業は毎年1回であり、現在まで毎年新しいテーマで計3回行い、3種類の教材

を開発している(4)。ここでは、高校で行った「車両の走行メカニズム」を例に取り上げる。

出張授業では、東京地下鉄株式会社と株式会社ジェイテクトにご協力いただいた。東京地下鉄株式会社からは図1に示されているような車輪走行模型を貸していただき、株式会社ジェイテクトからはベアリングの貸出と本の提供をいただいた。車輪走行模型を用いた実験では、安定に走行する車輪とそうでない車輪の違いを体感することができ、また物理の「力とその働き」などの単元との関連についての理解を深めることにも役立っている。また、機械製品には欠くことのできないベアリングを知らない生徒もいたが、ベアリングの機構を解説することにより、その役割を知ることができたようである。物理といった理数科目だけでなく、日本の産業構造や、産業と社会とのかかわりを知ることのできる授業内容を盛り込むことにより、科学技術の社会的な役割や意義に対する理解も促す試みを行った。



Fig.1 ONG lecture

この授業をもとに、映像教材、WEB教材、および実験教材の3つを開発した。映像教材は、ビデオで撮影した授業をもとにDVDを作成し、高校や中学校に無料で配布している。DVD制作に際しては、出張授業を構成しているテーマ別に分割し、各テーマで約5分に収まるように編集している。そのため、50分の授業として全体を用いることもでき、あるいは、各テーマを学校の授業内容に応じて取り入れて用いることも可能である。また、学習指導要領に基づき、各テーマに対応する教科の単元を理数科目だけではなく、社会などの教科も含めて照合して、多面的に用いることができるように開発している。WEB教材では、DVD教材をもとに学習指導要領に沿ったさらに詳細な授業案などを載せている。また、アンケート調査を行い、より使いやすい教材に改善していけるようにしている。

実験教材は、図2に示されているように、持ち運びでき、車輪形状を自由に付け替えることができる。また、学習指導要領に基づき授業案を作成していることから、先生が自由に授業に取入れアレンジできるように工夫をしている。

詳細については、(4)を参照されたい。

### 3. 2 新しい科学技術教育の取組み

産業界と教育界との意見交換の場である特別研究会を通して、双方にとってキャリア教育のニーズが高いことがわ



Fig.2 Teaching material for experiment

かった。そこで、年1回東大生研で開催している「未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開」において、図3に示されているような企業のブースの展示を行い、実験や展示を通して会社の持つ科学技術を紹介している。



Fig.3 Experiment organized by the collaboration between industry and IIS at the Open House

また、東京地下鉄株式会社と3回にわたる連続講義や鉄道ワークショップを行っている、工場見学を含めた会社の紹介とともに、東大生研教員による講義を通して、鉄道と理科の教科やあるいは社会とのつながりの理解を深める試みを行っている。

### 4. 1 さいごに

東大生研ONGの行っている様々な試みを紹介した。出張授業では事前・事後のアンケートをとっており、工業製品に携わっている産業界について学ぶことが楽しいという感想が事後で増えており、ある程度の効果が見られる。

今後は、多くの企業の参加を促し、コンテンツを拡大し中学校・高校で使ってもらえる教材を開発していくことが重要と考えられる。活動を浸透させていくことが課題であり、他機関や学会との連携を促進していく必要がある。

#### 文献

- (1) 平成24年度版 科学技術白書:  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpaa201201/detail/1322246.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201201/detail/1322246.htm)
- (2) 川越至桜、大島まり、理科の教育、Vol. 37、pp.689-692(2012)
- (3) 大島まり、「第8章出張授業にみる科学技術コミュニケーション」、藤垣裕子・廣野喜幸編『科学コミュニケーション論』東京大学出版会、pp.145-157 (2008)
- (4) 次世代育成オフィスのホームページ:  
<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ong/>