

# 文系を主とする2000名の現役高校生と先端科学に基づく科学的リテラシー涵養と社会との交流活動

中村 秀仁  
Nakamura Hidehito

## 1. はじめに

ごく普通の高校における2000名の現役高校生と150名の教員に先端科学を通じて社会との接点を創出する取組みが、教育界から熱い視線を浴びている<sup>1-5)</sup>。「Nプロジェクト」、通称「Nプロ」と呼ばれるその活動は、科学に対する学びのインプット(学習)とアウトプット(発信)を反復することで科学的リテラシーの涵養を中等教育現場で図るものである。筆者は、2006年から科学に理解ある社会への変革に挑み、千葉県千葉市を拠点に本土最東端である北海道根室市から全国縦断しながら科学をインプットする教室を開催してきた。その累計1万2000人に及ぶ聴講者を実施したアンケートでは科学に関する興味や関心を深めたという回答が9割を超えていたこともあり、科学教室開催の意義やその教育効果に一定の自負を抱いていた。しかし活動が制限されたコロナ禍に実施した再検証で、見事に打ち砕かれることとなった。聴講者の大半が元から科学に興味のある理系層であったのである。この予想外の事実を受けて「インプットするだけの画一的教育では、一般社会、特に文系層の人々が科学を自らの生活や人生と主体的に結び付けて考えるようになるには遠く及ばない」という結論に至った。一方、改めて児童や生徒との対話やその態度を思い返すと「わが国の若者の自己肯定感が諸外国に比べて低い」ということが教育現場でも垣間見られた。

本稿では、それらの2つの社会的課題を解決する第一歩として、いわゆる進学校と呼ばれる高校ではなく一般高校を舞台に繰り広げている科学的リテラシー涵養活動について解説する(写真1)。

## 2. 科学を身近なものに

本活動の対象には文系の生徒が1400名も含まれることから、科学への学びの門戸を開くことが最優先事項であると考えた。そこで、まずは、高校生から見て遥か遠い世界にいると思いがちだった科学者である筆者自らが中等教育現場に年間を通じて出入りすることから開始した。生徒、教員並びに保護者(写真2)更に高校所在地区周辺住民にまで本活動の魅力を説明した。その継続的な対話が教職員の合意へとつながり、ごく普通の高校で先端科学に触れるという活動が校務分掌化されるまでに至った。これが後に、生徒自ら生まれ持つ主体性が開花しやすい環境として整う兆しであったことが分かる。次に検討すべきは、学びの題材であった。ここでは既存の教科や教科書の枠組みにとらわれず、筆者自らが実際に追求している「汎用プラスチックに秘められた未知の機能解明」を選定した。ポリエチレンテレフタレートを代表するように汎用プラスチックは先端的でありながらも身近な素材であり、その機能発



写真1 主体的に本活動へ参画希望する高校生たち



写真2 保護者への説明会



写真3 筆者による体験型授業

現の鍵となる放射線は社会的にセンシティブなキーワードである。これら日常と非日常世界の架け橋となる題材だからこそ、逆に科学が身近なものとして受け入れられると考えた。

本活動では、インプットした学びを自ら咀嚼してパブリックな場で説明するというアウトプットにより深化させると同時に、聴衆の評価・声援により生徒の自己肯定感の向上を図る。その実現過程を4つの段階で体系立てた。その第一段階では、全生徒を対象に間接的に先端科学に触れる機会を設けた。第二段階では、ファーストペンギンと称する先端科学に率先して取り組むことを希望した生徒・教員を対象に大学や研究機関等高校の外で直接先端科学に触れる場を提供した。第三段階では、顔見知りの生徒・教員が積極的に先端科学に携わる姿を上映することでセカンド/サードペンギンの誘発を図った。最終の第四段階では、学んだ先端科学を人々に語り掛けるパブリックな場を提示した。これらの段階を繰り返しながら、学びのインプットとアウトプットを反復した。

### 3. 科学を縁遠く感じる若者への新たなアプローチ

本活動開始に先駆けて100名を超える文系の生徒と1年間交流したところ、やはりその大半が科学を縁遠く感じていることが判明すると共に興味関心の低い題材は従来の講義型授業では聞いてもらうことすら難しいことを痛いほど経験した。その打開策となったのが、今回の先端科学活動におけるキーテクノロジーとなる「放射線」を新たなスタイルでインプットする授業の導入であった。その1つは、常に手と足を動かす参加型の授業である(写真3)。筆者は、日常生活とは無縁であると思われがちな放射

線を二者択一の優しい問題で表し、総授業時間として20時間も掛けて徐々に紹介していった。生徒たちは、まるでクイズ番組に参加しているように1問ずつ正解を示すフリップを掲げ、正解に合わせて席を移動する。やがて社会的にセンシティブでありデリケートな放射線が実は身近な存在であることに気付くと、より詳しい知識を欲するようになり、ついには他者に自らが出題したいという欲求までもが芽生えていった。すなわち、この体験型授業をもってしてインプットからアウトプットへ意識を転換する機会を捻出している。

その好機を逃さず意識改革として定着させるために着眼したのが文系科目であった。事前調査で科学を縁遠く感じる生徒が理系科目へ強い苦手意識を示していたこともその後押しとなった。しかし、放射線を授業で取り扱うとなると扇動的情報に流されない正確な知識が求められる。そこで導入したのが、文系(英語・国語・社会科)教員による、放射線の障害防止の監督を目的とした初級国家資格「第三種放射線取扱主任者」の取得と放射線の防護と安全に関する最新の研究課題を取り扱う専門学会「日本保健物理学会」への入会であった。この挑戦が文系理系の垣根を越えて放射線を紐づける科目横断型授業(写真4)へとつながった。各授業では、放射線の専門的内容には一切触れず、あくまでキーワードを散りばめることに徹した。この工夫が多忙な教員への負担を最小限に抑え、持続可能な取組みとした。例えば、英語科では、首相会見における処理水問題報道の英語テロップを用いた。ごく普通に英文法が説明される中、取り上げられる文章には英単語辞書に掲載されていない放射線に関する専門用語が並ぶ。しかし、英語科教員からそれらの説明はなく、



写真4 英語科教員による科目横断型授業

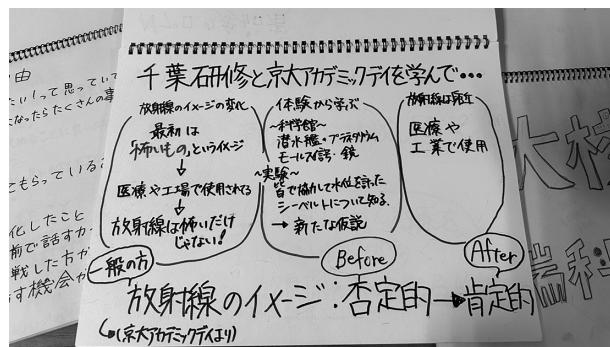


写真5 高校生がまとめたスケッチブック

生徒自らが調べて他の生徒に紹介することとなる。同様の授業を社会科ではSDGs、国語科では小説、数学科では対数で実施したことで、分野の垣根を越えたアクティブラーニングが実現した。

これら2つの新スタイルの授業により間接的であるが、先端科学に触れる場が高校内に誕生した。その結果、本活動へ率先的に参画することを希望する生徒が1年目に136名現れた。その全校生に対する比率は6%であった。2年目には197名となり、全校生に対する比率は10%を超え始めた。その内、1年目に4割であった文系生徒の参画は、2年目には5割に及ぶ。その変容は、直ちに学習姿勢にも現れた。講義を聞くことすら儘ならなかった受動的な態度が、自ら先端科学を調べ、考えようとする能動的な態度へと次々と切り替わっていった。更に、それらを目の当たりにした教員が生徒たちに煽られるように本活動への積極的な関与を求め始めた。その期を見極め、主体性を開花させた生徒と教員に大学や研究機関等高校の外で直接先端科学に触れる場を設けた。これは、筆者がこれまで長年にわたって構築してきた学術コミュニティ等との人的ネットワークからの協力を基に、学校教育の枠を超えた活動を可能ならしめるものである。具体的には、筆者の前職場である千葉県の量子科学技術研究開発機構、筆者の現職場である京都大学複合原子力科学研究所にて実験や施設見学を通じて汎用性プラスチックの機能に関する研究の最前線をインプットしていった。

#### 4. 街行く人へ高校生自らの声掛け

本活動の要は、インプットした学びをアウトプットすることにある。その題目には①本活動に主体的に参画した動機、②インプットした学びを誰にでも

理解できる二択クイズ化、③汎用プラスチックの機能創生という先端科学とそのキーテクノロジーである放射線に関する自主的な調査学習を選定した。また同時刻に同じ題材をアウトプットする生徒数は最大で数十名単位となる。生徒の個性を損なわず、聴講者にも飽きられないような工夫として、題目を各々スケッチブックにまとめるよう指示した。今や、現役高校生により個性豊かにまとめられたスケッチブックは数百種類以上に及び、先端科学を学ぶ心の通った学習材料(写真5)となっている。

事前調査で一般高校の生徒は、スーパーサイエンスハイスクールやスーパーグローバルハイスクールに代表される高校の生徒と異なり、その人生において人前で発表したことはほとんど無いことが分かっていた。そこで世代並びにバックグラウンドの異なる聞き手に対して個人対個人でアウトプットする場を段階的に準備した。第一段階では、学年性別をバラバラにした6~8名の生徒と教員1名を一組としたチームを編成し、放課後2時間、週3日、計20時間程度、学内でグループディスカッションを繰り返した。この先輩後輩関係なく同世代同士で行う練習が、気さくに他人と語り合うための初めの一步となった。第二段階では、千葉市教育委員会、千葉市科学館の後援を得て、小・中学校の現任教員又は元教員に対して発表練習を重ねた。その経験は、発表内容に関する質問や発表ノウハウに関する貴重なアドバイスを得るもので、プレゼン能力やスケッチブックのアップグレードに直結することとなった。第三段階での聞き手は、高校所在地区の高齢者であった。発表内容とは打って変わって、声のトーンや資料の文字の大きさや色について、人にいかに見せるか、という観点からの的確なアドバイスをいた



写真 6 科学映像上映会

だくことによって、「人々に聞いてもらうために必要なこと」に関する新鮮な観点を得た。本命となる第四段階では、商店街における街行く人に対して8時間発表を繰り返した。この段階に立った時点で新たに得られるアドバイスはほとんどなかったが、涙する方もいたほどの聞き手からの賞賛と励ましの嵐が巻き起こった。これらの体験が先端科学を接点として高校生を社会に結び付け、生徒たちの自己肯定感向上を果たしていることは言うまでもないであろう。

## 5. おわりに

本活動の立上げから生徒が主体的に活動するまでの変化をフィルムに収めている。先般400時間を超える膨大なデータから36分のドキュメンタリー映像「わたしたちには文系理系関係ない!」をまとめあげた。その映像を京都大学時計台記念館100周年記念ホールにて一般公開したところ会場は熱狂に溢れた。500ある席は来客に埋め尽くされ、多くの立ち見が出たほどである(写真6)。同映像はYouTube(<https://www.youtube.com/watch?v=H8Mpjmfgtkk>)で現在限定公開している。次代を担う多くの若者が本活動を通じて成長した姿を、ぜひ御自身の眼で御確認いただきたい。

この映像を文部科学省新庁舎2階エントランスで240時間上映したところ、政府関係者の目に留まった。本活動内容は文部科学省が大阪・関西万博で開催するイベントのコンセプトと共通点が非常に多い



写真 7 大阪関西万博の展覧内容を告知する高校生

と判断され、筆者は文部科学省科学技術・学術振興局より同イベントのコンテンツ連携依頼を受けた。令和7年2月に東京で開催される万博プレイベントを通じた課題検証の上、同年8月に大阪で開催される万博メインイベントに2000名の生徒が立つ予定である。今まさに、ごく一般の高校にいる現役高校生たちが、161か国の来客に対して科学的リテラシーを涵養するべく、おもてなしの準備を「魂」を込めて進めている(写真7)。

本活動に主体的に取り組んだ生徒に国際舞台の場で全世界からスポットが集まる瞬間を心躍るものとして待ち焦がれると共に、その経験が若者のこれからの人生を切り拓く契機となることを切に期待したい。

## 参考文献

- 1) 教育新聞, 令和5年11月20,22,27日(連載) 科学的リテラシーを全ての子どもに
- 2) 京都新聞, 令和6年3月6日(1面) 文系生徒も科学ワクワク京大助教が高校でプロジェクト
- 3) 電気新聞, 令和6年6月11日(2面) 育て科学への教育
- 4) 教育新聞, 令和6年6月13日(5面) 先端科学を主体的に学ぶ
- 5) 文教ニュース, 令和6年7月29日(32面) 京都大中村秀仁助教「Nプロジェクト」の躍動

(京都大学 複合原子力科学研究所)