

調査研究助成課題の成果概要(その2)

先端科学との交流による高校生への科学的リテラシー涵養の手法と効果に関する調査研究

京都大学複合原子力科学研究所助教
中村 秀仁

1. 科学に理解ある社会実現に向けた第一歩

未来を築く若者が疑似科学に基づく扇動的情報に動じない知識・思考力を得るには、文系理系に関わらず定量性に代表される正しい科学的思考法を身に着けることが重要であると考えています。そこで着眼したのが、筆者が取り組んでいる先端科学、すなわち、身の回りにあるプラスチックに自然環境に存在する程度の弱い放射線が引き起こす未知の現象の追求でした。その鍵となる「放射線」は社会的にセンシティブなワードであり、「プラスチック」は極めて身近な材料です。だからこそ、それら二つを組み合わせた題材は、科学を身近なものであると実感できる可能性が高い、と考えました。そしてそのターゲットに選定したのが、ごく普通の高校(大阪高等学校)に在籍する文系1,400名を含む現役高校生2,116名でした。その学力層と文理比率がまさに社会の縮図であったことから、この新たな試みは科学に理解ある社会実現に向けた第一歩となりました。しかし、その道のりは険しく、科学に関する題材を講義型の授業で取り上げると、もともとあまり科学に興味のなかった生徒の集中力はみるみる途切れ、話を聞いてもらうことすら難しい状況でした。そこで、科学を縁遠く感じている若者に科学への関心の火を灯すため、遥か遠い世界にいると思われがちな科学者である筆者らが、中等教育の現場に年間を通じて出入りし、科学と自分との距離が案外近いと実感してもらうことから始めました^{注1}。

2. 文系理系問わず先端科学を学ぶ

先ず、手と足を常に動かす参加型の授業を導入しました。そこでは、本題材を二者択一でクイズ化し、スマホによる回答と正解に合わせた座席移動により、集中力の維持を図りました。さらに生徒が好む文系科目の授業でも仕掛けることを計画しました。しかし「放射線」を授業で取り扱うには、扇動的情報に流されない正確な知識を先生自身が持つことが必須となります。それを解決したのが、文系教員による国家資格「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研究課題を取り扱う「日本保健物理学会」への入会でした。この下準備によって文系理系科目を横断する「放射線」に紐づいた授業が実現しました。これら二つのタイプの授業導入が、ごく普通の一般高校から先端科学を学ぶ136名の生徒(ファーストペンギン)の誕生につながりました(写真1)。その数は、全校生の6%であり、その4割が文系でした。その後、ファーストペンギンは、学術コミュニティからの協力を得て、校外でさまざまな実験・探究活動を実施し、研究の最前線をインプットしていきました。



写真1: 本企画に主体的に取り組む生徒

注1 京都新聞、令和6年3月6日(夕刊)1面 文系生徒も科学ワクワク

3. アウトプットを重視した新教育を確立

一方で、筆者は、2006年から18年間の科学教育で、学びのインプットだけでは、生徒個人の経験値蓄積に留まり、科学的リテラシーを涵養するほどの主体的学びには達しない、という結論に至っていました。そこで、インプットした先端科学を自身が咀嚼した上で一般市民に対して説明する、という選択肢を生徒たちに提示しました。その自らが主体となり社会に働きかけるとい選択が生徒に責任感を呼び起こし、本調査研究参画への自主性を主体性にアップグレードさせたのです。生徒はインプットした学びを自ら集約したスケッチブックと参加型授業で用いたクイズパネルを両手に、高校所在地区の大阪市東淀川区相川町の住民、さらに筆者が深い信頼関係を有する千葉市科学館、千葉市教育委員会をはじめとする教育機関の関係者に向けて発表練習を重ねていきました。仕上げは、街行く人と専門家へのアウトプットでした。「京都大学アカデミックデイ」に参加し、京都市役所前地下商店街で8時間もの長時間にわたって発表を繰り返しました。そして、日本保健物理学会からの招待を受け、専門家が集う国際的な舞台で発表を行いました。懸命に発表する生徒に多くの一般市民や専門家たちが耳を傾け、その体験がもたらした生徒たちの成長する姿を見て涙する教員がでたほどです。科学を理解し、体感するワクワク感は確実に社会へと伝搬し始めました。そして、先端科学と社会との架け橋としての活動に率先して取り組む生徒たちの様子は、新聞等で社会的に大きく取り上げられました。その質の高さは京都大学アカデミック賞38名及び日本保健物理学会第56回研究会大会特別賞14名の計52名の受賞で証明されています。



写真2：熱狂に溢れた科学映像上映会

4. 自主性から主体性への切り替え

本調査研究を通じ、非常に多くの生徒が講義を聞くだけの受動的学習から、自ら調べ、考え、他者に説明するまでに成長しました。その主体的に活動するまでの変化を本調査研究の開始から1本のフィルムに収めました。そして本調査研究の集大成として令和6年5月9日に京都大学時計台記念館100周年記念ホールにて同映像の上映会「わたしたちには文系理系関係ない」を実施しました^{注2}。会場500席は来客により全て埋め尽くされ、そこには保護者に加えて大阪市東淀川区相川町住民の姿までも数多く見られました(写真2)。

5. 自己肯定感の著しい向上

本活動は、数多くの主体的成長を生み出すことに成功しており、今後広く社会まで科学的リテラシーを涵養するモデルケースに成り得るもの、と結論付けました。先端科学のインプットと社会へのアウトプットの反復は、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必要としながらも、中等教育の枠を超えた活動を可能ならしめるものです。そして先端科学のアウトプット、すなわち共に発表の場に立つことへの要請が、生徒のやる気と動機付けに繋がると同時に自己肯定感の向上をもたらしています。自分から他に働きかける当事者になることで、自分が主役であるという感覚を生み、イマーシブが始まるのです。

このような利他的なマインドが他者を巻き込み、主体的に取り組む集団を形成する、ということが本調査研究で明らかとなりました。今後の課題は、これらの活動内容・方法を広く適用できるように普遍化すること

です。その実現は、他の中等教育現場への水平展開の一翼を担うだけでなく、初等教育現場における関係者への新たな刺激に繋がるものと確信しています。

注2 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