

授業実践

サイエンスクラスの取り組み

東海大学付属浦安高等学校 研究主任
佐藤 勝美 (生物科)

(i) すばる望遠鏡の8.2mの凹面鏡。「アメリカ本土で作るくらいなら、なぜ、日本で作って運ばなかったんですか?」「運ぶときに、高速道路の2~3車線をふさいじゃうんですよ。日本の高速道路には、料金所があるので通れないんです」なるほどお。

(ii) 「ダイビングの訓練に来た女性宇宙飛行士をしごきすぎて、泣かせちゃいました」え~!

(iii) 「ダイオウイカは、現在、ホルマリン処理中で……」そこをなんとか!

(iv) 川口市立科学館の天文台で。「この望遠鏡の土台は、川口名物の鋳物なんですよ」ほおお。

付属中等部を卒業した高校1年生の中から、「理科好き」を集めて発足したサイエンスクラス(以下、SC)も、現在は四期目となり、第一期生は、この春、卒業していった。当初は、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)の申請の下準備としてのSC結成であったが、初年度は試しに2講座をJST(科学技術振興機構)の「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)」の対象講座に申請したところ、2講座ともが認定された。そこで調子に乗り(?)、2年目からは、理科の専任教師全員が各1講座を申請することとした。SPPとは、特色ある理科教育に対して、文部科学省の外郭団体であるJSTが経済的助成を行うもので、これにより校外学習の交通費や外部講師への謝礼などの助成を受けることができる。本校のようにいくつもの講座が認定を受けると、様々な理科の分野の学習が出来、生徒のみならず、教員たちも大いに知的好奇心が満たされている。大きな声(?)では言えないが、実は申請する講

座は、教員自身が勉強したい内容なのである。もちろん、連携先との折衝やJSTとの書類のやり取りに忙殺されるというしっぺ返しはあるのだが。

SCのモットーは、「普段の授業では実施が難しいが、生徒たちにはぜひ体験させたいと先生方が考えている分野を、普段の授業では物足りないと思っている生徒たちが集まって受講する」というもので、毎週の火曜日と金曜日の放課後、また、月一回程度の土曜日に開講されている。初年度は高校1年生のみが対象であったが、毎年その範囲を拡げ、昨年度は、中等部の2年生~高校2年生まで対象が広がった。今年度は、中等部1年生も参加している。

昨年度はわれわれの提案のうち、5講座がSPPの認定をうけた。

①「モデル化とシミュレーション」(2項目×2回授業) SCとは別に中等部1年生対象の特別講座とした。理論としての「数学」、理論を実証するための道具としての「グラフ電卓」、その両者を組み合わせ、中等部1年生の段階で刺激を与え、理数分野に興味を持たせ、本講座を受講した生徒達がSCに参加し、将来的には自由な発想のもとで、多くの問題に挑戦するように育てていくことを狙いとした。森林の植樹数と伐採数の関係、風邪の罹患数と回復数の関係をグラフ電卓で計算した。(株式会社Naokoとの連携講座)

②「金属の科学史」(6回授業) 実験実習「金属の性質」・「銅鏡の製作(校外学習)」・「銅管の加工性評価・渦流深傷・伝導性測定・内面溝付形状測定・水圧試験・曲げ強度試験等(校外学習)」
目玉は、工場で実際に溶融した銅やアルミを鑄型に流し込む作業。(東海大学工学部・(株)サトキン・(株)コベルコマテリアル銅管との連携講座)

③「深海~生命のふるさと~」(4回授業) 本校での事前学習および「気圧・水圧についての実験実習」、しんかい2000の見学、4気圧環境の体験実習など海洋研究開発機構横須賀本部への校外学習。目玉は4気圧から1気圧への減圧、生徒の周りに雲が出来た!(海洋研究開発機構との連携講座)

④「気象を科学する」(6回授業) 気象の要因(大気の構造, 気温減率, 水蒸気の働き等)について学んだ。実験実習「雲の発生・気象解析ソフトの利用・衛星画像の見方・予報データ処理・前線の出来方」あまりの難解さに生徒の頭から湯気が出た?(日本気象予報士会との連携講座)

⑤「個人を特定する」(7回授業) 一昨年度までの指紋認証や顔認証のシステムの学習と実習に加え, 法医学の観点からの個人特定の方法を東海大学医学部で学んだ。実験実習「認証システムをだます」・「シミと血痕の区別, 人獣血の区別・ABO式血液型の判定・ABO式血液型の遺伝子型判定・遺伝子多形による親子兄弟の判定(校外学習)」(東海大学医学部法医学教室・NECとの連携講座)



このシミは, 単なるシミか血痕か?

さて, 冒頭にあげた(i)~(iv)は, まさしくSCならではの体験であった。大学の先生による出前授業などが盛んであるが, 冒頭のような体験は, ものの本や大学の先生からは聞くことの出来ない, 現場の技術者の方々の生の経験である。得がたい知識であり, SC生は学習内容を楽しむと共に, その体験・知識に感嘆していた。もちろん, われわれ教員にも大いに参考になるものであった。また, それぞれの講座を見ると, 銅鏡の製作では鋳型の製作から鋳造まで, 海洋研究開発機構への校外学習では, 1気圧から4気圧まで部屋の気圧を上げ, また下げるという環境体験, 東海大学法医学教室の電気泳動装置を用いたABO式血液型の遺伝子型判定等々, 前述した通り, 「普段の授業では実施が難しいが, 生徒たちにはぜひ

体験させたい」実験実習が目白押しの各講座であり, 生徒達も目を輝かせて学習していた。

なお, 上記のSPP4講座に, 学園および本校独自の活動である以下の4つの講座を加えて, 昨年度のSCの活動を行った。

⑥「中高生のための体験授業及び交流会」東海大学の各付属中・高生(希望者)を夏季休業中の東海大学湘南キャンパスに集め, 2泊3日で多くの実験実習を行った。本校からは, 7人の中等部生と8人の高校1年生が参加した。(中高生を理系進学に繋げるための委員会&東海大学理学部・工学部)

⑦「皆既日食プロジェクト」46年ぶりという我が国での皆既日食に際し, 学園では当該海域に本学の調査船「望星丸」を派遣することを決定した。これを契機に望星丸と学園全体をテレビ会議システムでつなぎ, ネットで全国に放送するというプロジェクトを行った。本校では, その事前授業として, 太陽専門の天文台を持つ川口市立科学館の見学を行った。また, 当科学館の学芸員を本校にお招きし, 中等部生全体への講演もお願いした。日食当日は, 500名を越えるお客さんが来校して, 画面の日食を楽しんだ。望星丸には大学生や本校生を含む付属生, 引率として本校理科主任が同乗した。責任者として学校に残った(残された)筆者は地団駄を踏んだものである。(川口市立科学館・望星丸・大学各キャンパス・奄美大島拠点・各付属校との連携授業)



本校のSC生も, 全国への放送に登場した。おそろいのオレンジ色のTシャツは, 本校同窓会からのプレゼントである。

⑧「すばる望遠鏡との遠隔授業による天文学」(7回授業) ハワイのすばる望遠鏡の白田(佐藤)功美子博士との、テレビ会議システムを利用した同時双方向遠隔授業を行った。画面の向こうの博士から提案された課題を調べ、翌週にはハワイに向かって発表した(国立天文台すばる望遠鏡(ハワイ島)との連携講座)



画面の向こうはハワイ

⑨「日本科学未来館見学」昨年度のSCの最初の活動として、日本科学未来館を訪れ、我々が「未来館方式」とよぶ同館独自の方法による見学を行った。

⑩「青少年のための科学の祭典見学」毎夏、竹橋の科学技術館で行われる標記の祭典を見学した。

この3月までのSCの3年間の活動で、まず感じるのは、なんと言っても各連携機関への感謝である。SPP講座では、講師への謝金や交通費、実験の材料費などは公費でまかなえるものの、本校独自の講座は、本校のOBや教員のツテを頼って行っており、そのような場合、謝金はもちろん、交通費も受け取ってもらえないことがしばしばである。また、材料費の一部は連携企業持ちで、あきらかに赤字であろうと思われるときもある。本校SC生の熱心さにほだされてのことと手前勝手に考えているが、やはり、頭の下がる思いである。生徒達にも、学習を楽しむだけでなく、各講師への感謝の念を表すようにと、再々言い聞かせているところであるが、それにしても熱心に取り組む生徒達であるなとも思う。

なお、SC生は年度末に、学習内容についての

プレゼンテーションを中等部生全体に対して行い、一年間の活動のまとめとしている。

さて、前述したように、SC一期生は巣立って行った。本校では、優秀な生徒は3年の後期から東海大学に通学して、その授業を受ける。その中にはSC一期生が多く含まれていたことを報告して自慢したい。また、東海大学医学部への進学は例年3名程度であるが、今年は8名もの推薦入学が認められた。その中の5名がSC一期生であることも偶然ではないだろう。更に、理系の学習はもちろん、卓抜した英語力や頑健な身体も要求される東海大学工学部航空宇宙学科のパイロット養成コースであるが、本校から3年ぶりに推薦が認められた。もちろん、SC一期生である。自慢自慢。

なお、今年度の活動内容は、以下の通りである。

SPP 認定講座

- ①「金属の科学史」(7回授業)
- ②「地球の歴史を知ろう(千葉県版)」(8回授業)
- ③「原子の科学」(6回授業)
- ④「顕微鏡の科学史」(6回授業)

学園独自の講座

- ⑤「中高生のための体験授業と交流」

本校独自の講座

- ⑥「すばる望遠鏡との遠隔授業による天文学」
- ⑦「個人を特定する」
- ⑧「動力の科学史Ⅱ」(4回授業)

その他

- ・「科学未来館見学」5月1日(土)
- ・「三番瀬クリーンアップ大作戦」5月30日(日)
- ・「青少年のための科学の祭典」7月31日(土)
- ・「国際糖質学会公開講座」8月4日(水)