

## スーパーサイエンスハイスクール事業への協力例 An example of cooperation on Super Science High School Project

石井 将幸\*

ISHII Masayuki

### 1. はじめに

スーパーサイエンスハイスクール(以下、SSHとする)は、指定した高校における理数系教育の充実を図る目的で、文部科学省が2002年に創設した制度である<sup>1)</sup>。予算措置を伴う事業であるため、単に理数系科目の授業を高度化するだけでなく、著名な科学者の講演会を開催したり、遠隔地にある施設の見学を行ったりすることが可能である。文系・理系に分かれる前の1年生を重要な対象としていることも大きな特徴であり、様々な体験を通じて理数系科目やそれを活かした職業への興味をかき立てることが目的となっている。

SSHは高大連携、あるいは高大接続を非常に重要視しており、大学における最新の研究に高校生を触れさせることを事業の柱に据えている。本報告では、SSHに指定された松江東高校に対し、筆者が協力した事例を紹介するとともに、その効果や限界について検討する。

### 2. 松江東高校のSSH事業と理工系学部訪問

島根県立松江東高校は2003年にSSH実施校として指定を受け、2006年に事業を継続する形で再度の指定を受けた。そして事業は2010年度をもって終了した。

この事業では1年生に対して基礎力養成プログラム(文章力・プレゼンテーション能力、数学、英語)と啓発プログラムが組まれており、啓発プログラムでは最先端の研究開発に触れるための機会が用意された。その中に「島根大学理工系学部訪問」が位置づけられた。10名から50名ほどのグループに分かれ、3時間半にわたって実験や計算を体験するというものである。対象者は1年生全員であり、前述のように文

系・理系の別なく参加した。

島根大学側は総合理工学部と生物資源科学部が対応に当たった。年度によって差はあったものの、両学部合計で15~20程度のプログラムを用意し、高校生を受け入れた。初年度では予備知識がほとんどない中で実験等が行われることになったが、2年目より各プログラムが事前学習内容を提示し、それについて調べたうえで当日を迎える、という形に変更された。

実施は例年9月であり、大学は夏休み、高校は2学期中であった。実施の補助には謝金の関係で大学院生を充てることとされていたが、教員志望であるなど、特別な事情があれば学部学生を充てることも可能であった。

### 3. 砂の液状化に関する実験

筆者は2003年から2009年度までの計7回、島根大学理工系学部訪問に協力した。そのうちの6回では「砂の液状化に関する実験」と題した実験を行った。

まずスライドで液状化による被災例を紹介した。液状化現象が発見されるきっかけとなった新潟地震の事例に加え、2000年に発生した鳥取県西部地震における事例を多数用いた。高校生の多くはこの地震を体験していたものの、近隣において液状化が発生したことを知っていた者は非常に少なかった。

実施した実験は、初期の3年間は浮上と沈下に関するもの、斜面の崩壊に関するもの、噴砂に関するもの、の3つであった。最も重要な実験と位置づけた浮上と沈下に関する実験では、プラスチック水槽の中に飽和した緩い砂層を作り、その上に小さく切ったレンガを置くとともに、ピンポン玉や釣り用の浮きを埋めた。そし

\*島根大学大学生物資源科学部, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University  
キーワード: 高大連携, スーパーサイエンスハイスクール, 大学広報

てテーブルバイブレータで振動させて液状化現象を発生させ、レンガが沈みピンポン玉などが浮く様子を観察させた。これを数回繰り返す中で、レンガの沈下は水槽の底に着くまで続くのではなく途中で止まること、ピンポン玉が深く埋まっていると浮ききる前に止まる場合があることを観察させ、振動が継続していても液状化現象が終息することを確認させた。さらに、液状化の発生によって地表面が沈下すること、砂の表面に水が浮いてくること、また振動後の砂層は非常に固くなることを確認させたのち、液状化は砂層の間隙が減少する過程で生じる現象であることを説明した。最後に水分量を減らして同様の実験を行い、砂層が飽和していなければ液状化が生じないことを示した。

上記3つの実験では、砂層が密な場合には液状化が起こらないことを十分に示すことができず、液状化対策を説明するうえで問題があった。そこで後期の3年間では斜面の崩壊に関する実験を取りやめ、最後の実験として片栗粉を使ってダイレイタンスーを生じさせる実験を行った。この実験をテレビ等で見て知っている高校生が数多くいたが、実際にやってみるのは初めてとのことであった。水分量の調節で間隙の量をコントロールできるため、ダイレイタンスーを起こすことも起こらないようにすることも自在である。この実験の後、液状化とダイレイタンスーはともに土のせん断に伴って生じる現象であること、しかし土の強度に与える影響は逆であること、両者のどちらが発生するかは間隙の量で決まること、などを説明し、土をよく締めれば液状化をある程度防げることを解説した。

#### 4. なぜ大雨がふるとがけ崩れが起こるのか

2006年7月、島根県東部で豪雨による災害が発生した。斜面崩壊も多く生じたことから、この年はタイムリーな課題として降雨によって生じる斜面崩壊を題材に選んだ。

プラスチック水槽の中に砂で斜面を作り、これに水を注いで崩壊させるというものである。

あらかじめ斜面には深さを変えて竹串を差し込んでおき、すべり面の深さを判定する（串の先端がすべり面より深ければ串は傾く）試みを行った。

実験が不首尾に終わったわけではなかったが、注ぐ水の量のコントロールを正確に行うことができないことや、現象の視覚的なインパクトが小さいことなどもあり、液状化に関する実験ほど高校生の興味を引くことができなかった。そこで2007年には液状化に題材を戻した。

#### 5. アンケートにみる効果と限界

実験後に取られたアンケートでは、例年概ね好意的な結果とコメントが寄せられていた。例えば、資料が残っている2007年度では、5段階評価の最上位である「とても参考になった」という回答が50%と、全プログラム平均の20%を大きく上回った。同様に「とても理解できた」は57%（全体平均は16%）、「とても面白かった」は64%（同26%）、「とても積極的に取り組めた」は72%（同40%）と、高校生の興味を引くことには大いに成功したといえる。

しかし「今後の進路に影響を与えましたか」という設問への回答では、「とても影響を与えた」は0%（1%）、「少し影響を与えた」でも21%（23%）と、進路や今後の学業に対する影響は平均的なものとなった。一時的な興味に終わってしまった可能性が高く、極論すれば砂遊びの域を出ていないと言わざるを得ない結果であった。

理数系の知識に限られる高校1年生を対象とし、また3時間半という時間の中では、全員の興味を引くことを重視すると理論的な説明は難しい。「理解できた」という回答は、難しい話をしなかったために他ならない。しかし、これは高校1年生に限ったことではなく、工学的な問題を一般の方々に説明する際にも、同じような状況が生じていると考えられる。

#### 参考文献

- 1) スーパーサイエンスハイスクール、独立行政法人科学技術振興機構、<http://ssh.jst.go.jp/>.