

2009年度愛知教育大学高校生サイエンス・サマー・キャンプと地学教育

星 博 幸¹⁾

1. はじめに

私には地学教育に関して2つの望みがある。1つは、地学、特に広い意味での地質学の「ファン」をあらゆる年代層に増やしたいということ。もう1つは、高校で地学を学習していない生徒の多くに地質学への興味・関心を持ってもらい、大学で地質学を専攻してほしいということだ。

この2つの願いのうち特に後者について、私がここ数年継続的にかかわっている教育行事が有効に働く可能性があることに最近気がついた。私が教育・研究に従事する愛知教育大学(愛知県刈谷市にある教員養成系大学)は、毎年夏に「高校生サイエンス・サマー・キャンプ」(以下、SSCと略記)という教育行事を開催している。この取り組みは、地域の高校生(全学年対象)に大学レベルの科学実験を体験してもらい、科学に対する興味を深めてもらうという目的のもと、本学の社会連携事業の一つとして理科教育講座の教員有志が中心となって実施しているものである。近年、小中高生を対象とした様々な科学技術体験プログラムが、科学技術振興機構(JST)や日本学術振興会(JSPS)などの支援によって提供されるようになった。それらはある特定分野に限られたものが多いが、本学のSSCは物理学、化学、生物学、地学(天文学を含む)の理科主要4科目をすべて含むことが特長である。2006年度が最初で、これまで4回実施した。私は初回から地学分野の講座を受け持っており、第2回からは企画・実行の代表者にもなっている。小論では、2009年度SSCの内容を簡単に紹介し、地学教育におけるSSCの可能性について若干の考察を加えてみたい。なお、SSCのこれまでの実績については、岩山ほか(2007)、星ほか(2008, 2009)を参照してほしい。

2. 2009年度高校生サイエンス・サマー・キャンプの内容

2009年度SSCは高校の夏季休業期間中の8月27日(木)、28日(金)に開催された。2日間の日程及び各講座(物理学、地学(地質学)、天文学、生物学、化学)のタイトルは次の通りである。

8月27日(木)	9:00-9:30	開講式・ガイダンス
	9:40-11:40	物理学講座「光と音の物理学」(岩山勉教授)
	12:30-18:00	地学講座「地層観察から探る大地の変動(巡検)」(筆者)
	18:50-20:50	天文学講座「天体望遠鏡の使い方と天体観測」(沢武文教授)
8月28日(金)	9:10-11:10	生物学講座「プロトプラストの単離と観察」(菅沼教生教授)
	11:20-12:10	院生・学部生によるキャンパス案内(巡検)
	13:00-15:00	化学講座「な～にい～!? やっちまったな!! 楽しむ“生物発光実験&化学マジック”で、あらら～みんなも未来の化学者かよ～」(戸谷義明教授)
	15:00-16:20	閉講式・修了証授与・アンケート

各講座は本学理科教育講座の教員が担当した。また、2日間にわたって受講生の様々なケアをするために6名、さらに各講座の実験補助のために10名、合計16名の本学院生・学部生にアシスタントとして協力し

キーワード: 地学教育, 高校生, 地質学, 巡検

1) 愛知教育大学 自然科学系理科教育講座
〒448-8542 愛知県刈谷市井ヶ谷町広沢1



第1図 地層観察地で瑞浪層群の地層を観察する受講生。



第2図 野外学習地で瑞浪層群の地層から化石を採取する受講生。

てもらった。SSCを円滑に進める上で、アシスタントの役割が非常に大きいことを強調しておく。また、アシスタントは一部の受講生にとって大学生のロールモデルになっているかもしれない(事実、過去にSSCを受講、後に本学に入学した学生は、進路決定においてアシスタントから受けた影響が大きかったと述べている)。

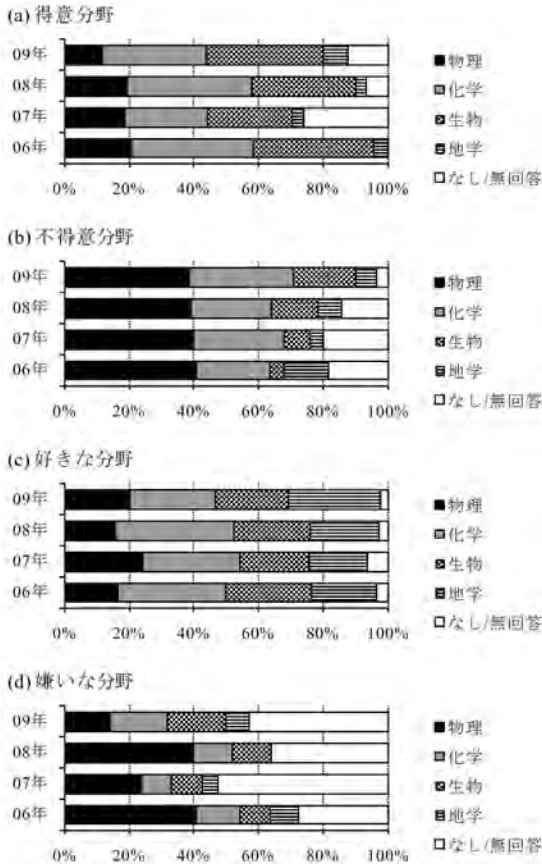
今回の受講生は24名で(男11, 女13)、学年別では1年生8名, 2年生11名, 3年生5名であった。募集は20名だったが(開催通知は本学ホームページ掲載, 新聞広告, 高校へのポスター送付等による), それを上回る申込数があった。参加者の約8割を1, 2年生が占めた。この比率は過去3回の結果とほぼ同じである。3年生がやや少ない理由として, 高校の夏季補習と日程が重なってしまうことが考えられる。なお, 2年生と3年生にそれぞれ1名ずつ, 過去のSSC参加者(リピーター)がいた。3年生リピーターは本学へ進学希望とのことであった。

私は性格的なこともあって地学講座の内容を毎回変えている。過去3回は時間の都合上(1講座2時間), 室内実験を主体とする内容だったが, 地質屋としてはやはり受講生をフィールドに連れて行きたいと考えていた。今回はスケジュールの工夫で地学講座だけで半日を確認し, 借り上げマイクロバスを利用して受講生を地質巡検に連れて行くことにした。行先は岐阜県瑞浪市。本学から高速道路を利用して片道1時間強である。瑞浪市化石博物館周辺には, 歩道沿いの連続露頭で瑞浪層群(前期中新世の堆積岩)

の地層と化石が観察できる「地層観察地」と, 土岐川河床で化石採取ができる「野外学習地」がある(詳しくは瑞浪市化石博物館のホームページを参照)。今回, 両地点で地層観察及び化石採取を行った。

地層観察地では, 地層観察の方法と注意点をざっと説明してから, 受講生に自由に地層を観察させた(第1図)。ほとんどの受講生は地層を観察するのが初めてであったため(小中の授業で露頭観察をしていない), 私と6名のアシスタントが受講生を手取り足取り補助した。当初, 受講生は観察眼がないため戸惑っていたようだったが, 「いきなり近づかない! まずは全体を観て」「今度はどんどん触ってごらん」「もっと顔を露頭に近づけて!」「これ, 二枚貝の化石だね」「こうやるんだよ, ゴシゴシ…(露頭表面を少し削る)」「これは巣穴の跡(砂管)だよ」「この硬い部分(コンクリーション), どのようにしてできたんだろうね?」などと声をかけながら観察させるうちに, 半数以上の受講生は次第に自分から進んで露頭を観察するようになった。砂岩と砂質シルト岩のほか, いくつかの凝灰岩層と小断層も調べた。多くの受講生にとってすべてが初めての経験である。

土岐川河床の野外学習地では, ハンマーとタガネの使用上の注意を述べてから, 1時間ほど自由に化石を採取させた(第2図)。形のよい化石を夢中に探す生徒もいれば, 同じ場所に腰をおろして時間が経つのを待っているような生徒もいたが, 全員が貝類化石や植物化石を採取できた。



第3図 SCC受講生の得意分野, 不得意分野, 好きな分野, 嫌いな分野(アンケート結果).

3. 受講生アンケート

SSCの教育的意義を分析する目的で, 受講生にアンケートを実施した。同様のアンケートは過去3回のSSCでも行われているため(岩山ほか, 2007; 星ほか, 2008, 2009), それらの結果と比較可能である。ここでは「科目・分野」に関する結果のみ示し, 若干の考察も加える。なお, 受講者はすべて愛知県在住で, 県内の高校(国立, 県立, 私立)に通っている。高校は進学校から進学率の低い高校まで幅広い。

「高校で学習した科目(学習中も含む)」について尋ねたところ, 多い順に化学(22名), 生物(14名), 物理(11名), 地学(3名; 天文を含む, 以下同様)となった。化学が圧倒的に多く地学が極端に少ないという結果は過去の調査結果と同じである。

過去3回のSSCアンケートと同様に「得意分野」「不

得意分野」「好きな分野」「嫌いな分野」についても尋ねた。その結果を, 過去3回の結果とあわせて第3図に示した。以下のような興味深い事実を指摘できる。

- 得意分野は化学と生物がほぼ同数で, 物理, 地学と続いた。これは過去3回の結果と同じである。一方, 不得意科目は物理が最も多く, 化学, 生物, 地学と続いた。この傾向も過去3回の結果と同じである(ただし06年は生物と地学の順番が逆)。SSCを受講した高校生の多くは物理または化学を不得意と感じていることがわかる。地学は得意, 不得意とも少なかったが, これはほとんどすべての受講生が高校で地学を学んでおらず判断できないためと推察される。
- 分野別の好嫌をみると, 「好き」は地学が最も多く, 次いで化学, 生物, 物理となった。過去3回では化学を好きと答えた受講生が最も多かったので, 今回の結果は興味深い。一方, 「嫌い」は今回は化学と生物が同数で多く, 次いで物理, 最も少ないのは地学であった。過去3回の結果を含めて総合的に見ると, 物理を「嫌い」と答えた受講生が他の科目よりも多いという傾向がある。上記のように物理は「不得意」の項目でも最多であり, 物理を「不得意」「嫌い」と感じる生徒がSSC受講生には多いようである。
- 地学は, 上記のように履修者が少なく, 「得意」あるいは「不得意」とする回答も少なかったが, 「好き」と感じている受講生は決して少なくない。また, 地学を「嫌い」と感じる生徒は4回を通じて明らかに少ない。

4. 受講生が答えた地学の印象

アンケートでは「印象的だった講座(複数可)」について, 感想や意見をできるだけ詳しく書いてください」という自由記述項目を設けた。驚くべきことに(そして嬉しいことに), 今回は約半数の受講生が地学について答えた。以下, 地学について答えた分を抜粋し紹介する。

- 地学がとても印象的なので, 地学がとても好きになりました。なんていうか, 地学や化学には子どもの心をくすぐる何かがあるんだと思います。
- 地学は中学生のとき以来, 久しぶりに勉強(体験)して, 理科の分野で一番はまりました。なので, こ

の学科に頑張っただけで勉強して絶対入ってやろうと思
います(笑)。

- 化石を探したり、地層をじっくり見たのは初めてで、
とても印象的でした。地学にはすごく興味を持ち
ました。
- 地層に関する詳しい授業を今まで受けたことがな
かったので、とても参考になりました。
- 実際に外で見て、調べたり、考えたりして、地学の
イメージがつかめてきました。地学は暗記だけじゃ
なくてこんなに楽しい学問なんだと感ずることがで
き、地学という学問に興味を持ちました。
- 今回、参加してみて、新しく地学の魅力が分かった
気がします。
- 初めてのバス旅行で、本物の地層が見れてよかつ
たです。化石発掘ハマリそう(笑)。
- 実際に生で地層を観察するのは初めてで驚きの連
続だった。化石掘りも体験できてよかった。
- 自分で動いて、見て、触って、考えて…とにかく自
ら動くことの大切さを知りました。
- 初めて生で地層を見ました。びっくりするとともに、
地球ってすごいんだ…と感心しました。
- 地学分野は実際の地層を見て、触ってみたり、遠く
で見たりすることで、「見るだけでわかる」というこ
とがわかって、理科の新しい見方を知ることができ
た。
- 地学はあまり好きではなかったけど、地層や化石
を実際に見て触ることができて少し興味を持ちま
した。

5. 考察

これまで4回SSCを実施してきて、私は、高校理科
で物理または化学または生物を中心に学んでいる生
徒の目を地学に向けさせる手段として、SSCのような
試みは有効だと考えるようになった。アンケート結果
で示したように、地学は履修者が少ないにもかかわらず、「好き」と感ずている受講者が決して少なくなく、「嫌い」と感ずている生徒が他の科目に比べて明らかに少ない。今回のSSCで地学を「好き」と答えた生徒が従来よりも多くなったのは、今回SSCで初めて実施した巡検の効果が大きいと推察している。「印象的だった講座」の自由記述(上述)を見ると、巡検を印象的だったと感ずている生徒が多いことがわかる。地

質巡検は地学(地質学)を特徴づける知的活動である
が、自然観察経験の少ない現代の高校生にとって、露
頭にへばりついて自分の目で地層から情報を読み取
るという行為は大変新鮮な経験なのだろう。

SSCに参加する高校生は、基本的に理科を「好き」
あるいは「嫌いではない」はずである。しかし、大多数
の生徒は地学をほとんど知らず、中学レベルの(ある
いはそれ以下の)乏しい知識と経験しか持っていない。
生徒は化学や生物、天文、物理に期待してSSC
に申し込んでくると思われる。そしてSSCで初めて地
学に接し、初めて「地学的なものの見方・考え方」に
接し、戸惑いの中にも驚きと楽しさを感じることに
なるのだろう。これは生徒にとって非常に新鮮で印象
に残る体験になるはずである。すなわち、理科好きの
高校生に地学の魅力を伝えるのに、SSCのような地
学を含めた総合的な理科教育行事は有効な方法の
一つであると考えられる。物理や化学、生物を高校
で修得した理科好きの高校生に「地学」を強く印象づ
けることができる可能性がある。

高校地学の履修者数は他の科目のそれと比べると
著しく少ない。教科書の需要数からみると、現在「地
学Ⅰ」を学ぶ生徒はおそらく数%程度またはそれ以下
と推定される(田村, 2008)。高校地学のこうした悲惨
な状況は30年も前から続いている(例えば、日本地質
学会地学教育研究委員会, 1985)。高校で地学を学ぶ
ことのできない生徒の多くは、地学に関する知識が
中学校レベルのまま高校を卒業することになる。

高校で扱う程度の地学の知識は、これからの時代
を生きる人にはぜひ持っておいてほしい基礎的素養
(リテラシーと言うべきか)の一つであるとは私は考
える。自然災害から身を守るために、地球温暖化や食
糧危機、天然資源の開発といったグローバルな重要
課題に対応するために... 地学の素養がこうした課
題に取り組む上で不可欠であることは、地学を学ん
だ人ならば理解できるはずだ。「こうした現実的課題
に対応するために地学の知識が必要だ! 役立つ!」と
訴えることはできる。しかし、それだけでは若者に地
学の魅力を伝えることにならないだろう。むしろ私は
純粋科学としての地学(特に広い意味での地質学)の
面白さ・奥深さを若者に伝えたい。そして、地学を探
求することによって、結果としてあらゆる物事(勿論、
地球温暖化や資源問題も含み、自然科学に限らな
い)をあらゆる時間・空間スケールで考える力を養う

ことができると主張したい。従って、理科系・文科系に関係なくすべての高校生に地学を学んでほしいし、学ばせるような教育課程の再構築を目指すべきであると私は考える。

謝辞：本学院生・学部生アシスタント，その中でも特に受講生を様々な面で支援した6名（高川美穂，井上貴明，宇野友貴，河方美貴，森 喜代孝，富田弦奨の諸氏）の協力がなければ，SSCは成功しなかったであろう。広報では愛知県教育委員会のご協力を得た。本学総務課社会連携係職員及び学部支援課総務第三係職員には多大な支援を受けた。今回のSSCには本学2009年度大学教育研究重点配分経費（代表，星博幸）を使用した。以上の諸氏並びに関係各位に記してお礼申し上げます。

文 献

- 星 博幸・岩山 勉・川上昭吾・澤 武文・菅沼教生・戸谷義明 (2008)：愛知教育大学主催「2007年度高校生サイエンス・サマー・キャンプ」の報告。愛教大教育実践総合センター紀要，11号，159-168。
- 星 博幸・岩山 勉・澤 武文・菅沼教生・戸谷義明 (2009)：愛知教育大学主催「2008年度高校生サイエンス・サマー・キャンプ」の報告。愛教大教育実践総合センター紀要，12号，191-198。
- 岩山 勉・川上昭吾・澤 武文・菅沼教生・戸谷義明・星 博幸 (2007)：「愛知教育大学・高校生サイエンス・サマー・キャンプ」の報告。愛教大教育実践総合センター紀要，10号，205-212。
- 日本地質学会地学教育研究委員会 (1985)：地学教育の諸問題。地質学論集，25号，495-518。
- 田村糸子 (2008)：高等学校における地学教育の現状と問題点。地質学雑誌，114巻，4号，157-162。

HOSHI Hiroyuki (2010)：The 2009 Science Summer Camp for High School Students at Aichi University of Education and its significance for Earth Science education.

<受付：2010年2月5日>