

# 生徒と共に学んだ筑波サイエンスワークショップ2015 — GSI での研修を中心に —

森田光治<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

将来、様々な科学分野で活躍したいという高校生に、大学や専門の研究機関の研究者の指導の下で、最先端の研究を体験し、科学的なものの考え方、探究の過程・手法を身につけさせることを目的として実施された筑波サイエンスワークショップ(SW)2015に生徒引率という形で参加させていただいた。この筑波SWは、文科省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業の一環として、SSHに指定されている京滋の高校の数校から生徒を募集し、つくば市の研究機関の協力を得て2005年度から実施された研修活動で、2015年度で11回目を迎えた。

今回、筑波SWに参加したのは、京都教育大学附属高等学校から6名と京都府立洛北高等学校から4名および滋賀県の立命館守山高等学校から3名の計13名の生徒であった。対象となった研究機関は高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所(KEK)、物質・材料研究機構(NIMS)および産業技術総合研究所(産総研)地質調査総合センター(GSI)地質標本館の3会場で、私は地質標本館での研修に参加した4名の生徒の引率をさせていただいた。

36年間、公立高校の理科教師を続ける中で何度か地学を教えた経験はあるものの元来生物が専門であるので、今回の地質学に関する研修には4名の生徒同様、新鮮な心持ちで関わらせていただき、専門外のことをいろいろと学ぶことができた。

今回の研修は、実際の露頭を調査し、地層中の珪藻化石や貝化石のデータをもとに、関東地方の古環境を推定するというもので、わずか2日間のプログラムでありながら、本来の研究手法を体験できる高校生向けによく練られた内容であった。参加した生徒のほとんどは、今回のこうしたフィールドワークは初めてであったが、産総研の宮地良典氏、中島 礼氏、納谷友規氏らの丁寧かつ分かりやすい指導の下で熱心に取り組むことができ、最終的にそれなりの成果をあげることができた。以下に今回実施した研修内容

の概要を報告する。

## 2. 研修内容

### 12月21日(月)初日

午後、地質標本館からジャンボタクシーにて調査地点である霞ヶ浦を望む茨城県美浦村に移動し、約3時間、地層の観察と珪藻化石の含まれる泥や貝化石のサンプリングを行った。調査地点は霞ヶ浦南部に形成された稲敷台地先端部に位置する高さ約20mの台地の崖面にあり、幾重にも重なった泥層や、やや粗い粒子から成る砂礫層が明瞭で、豊富な貝化石やサンドパイプなどの生痕化石を確認することができた。あまりにも教科書的で見事な地層に、生徒だけでなく引率したわれわれも目を奪われた。



写真1 美浦村での調査の様子

傾斜の急な滑りやすい露頭での慣れない調査活動であったが、あっという間に過ぎた3時間であった。夕刻、地質標本館に戻り、サンプリング試料の整理と翌日に実施する珪藻化石のプレパラート作成の下準備を行った。珪藻は単

1) 立命館守山高等学校

キーワード：筑波サイエンスワークショップ、地質学、地層、珪藻化石、貝化石、研究発表

細胞からなる顕微鏡サイズの微小藻類の一種で、腐食しにくい珪酸(ガラス)質の外殻を持つため化石として残りやすい。数カ所の地層から採集した珪藻化石の含まれる泥の一部を適度な濃度に希釈し、カバーガラス上に載せ乾燥させる作業を行いその日を終えた。



写真2 珪藻プレパラート作成の準備の様子

## 12月22日(火) 2日目

この日の研修は今回の研究の核心とも言える内容で、前日にサンプリングした珪藻化石および貝化石の観察・同定とそのデータをもとに、過去の環境の変遷を推定していくという作業であった。珪藻観察専用の高屈折率の封入剤(ブルーラックス)でスライドガラス上にマウントした珪藻試料を、生物顕微鏡で観察しながら、図鑑と照合し同定していくという内容であった。



写真3 珪藻の顕微鏡観察の様子

数万種類に及ぶといわれている大きさ数  $10\mu\text{m}$  の微小な珪藻を同定する作業は、初めて観察する生徒にとっては当然難を極める作業であったが、納谷氏の指導の下ある程度の種類を特定することができ、過去の水域環境の推定に大いに役立った。私自身、珪藻殻の芸術的とも言える文様に魅せられた一人であり、このときばかりはしばし我を忘れてしまいそうになった。時間の制約もありこの場で多くの種類を確認することはできなかったが、それぞれの地層から淡水生、海水生および汽水生の代表的な珪藻が見つかった。ちなみにこの珪藻プレパラートは現在私の手元にあり、観察・撮影を現在も続けているところである。

続いて、中島氏の指導の下、生徒らは熱心に貝化石のクリーニングおよび同定の作業にあたった。

調査地点からはこれまでに30種ほどの貝化石が確認されており、今回の調査でもそのうち12種の貝化石を見つけることができた。同時に提供していただいた貝化石の基本データ一覧と照合しながら、それぞれの貝が生息していた水深や緯度を特定し、先の珪藻化石の分析結果と合わせて当時の環境を推定するという作業などを行った。



写真4 貝化石の同定の様子

こうした珪藻化石や貝化石のデータ分析を通して、数十万年の歴史の中でくり返されてきた海進海退とそれにより形成された地層中の化石生物の変遷との見事な調和性を知ることができたことは、生徒にとって研究のおもしろさを知る大きなきっかけとなったことであろう。

## 12月23日(水) 3日目

研修の最終日である。生徒らは午前中に宿舎で研究発表資料の最終仕上げにあたった。前日まで共同して発表資料の

準備を進めていたので、この日は比較的余裕を持って作業を進められた。研究発表は物質・材料研究機構の会議室で午後行われた。



写真5 研究発表の様子

物理班、化学班、地質班ともに参加したメンバーが協力しあい、念入りに練習した成果が発揮された、高校生らしい研究発表で好感が持てた。どの研究グループとも実質2日間という限られた時間で、十分なデータが収集できたとは言えない厳しい状況の中、最大限の成果発表ができたと言えるのではなかろうか。

### 3. 生徒の反応

今回研修に参加した生徒は、1人をのぞいてこうした地質学研究に関する経験がこれまで全くないとのことであった。しかし豊富な化石の含まれる露頭でのフィールドワークや珪藻化石、貝化石のデータ分析から古環境を推定していくというストーリー性の高い研究手法を学べたことに非常に強い満足感を得、今後の学習に対する明確な方向性を見いだせたということであった。

本校の生徒から得た振り返りシートから、特に「しっかりできた(完成度)」「しっかり伸ばせた能力(成長度)」と回答している項目について以下に示す。

#### ☆完成度

- ・仮説設定
- ・実験調査
- ・データ処理
- ・情報活用
- ・考察
- ・表現(発表)
- ・課題発見
- ・実験計画立案

#### ☆成長度

- ・課題発見能力
- ・実験計画立案能力
- ・実験調査能力
- ・データ処理能力
- ・情報活用能力
- ・考察能力
- ・表現能力

#### ☆その他

- ・後輩生徒に研修を強く勧めたい
- ・今後もこの分野の研究を続けたい

回答した生徒はもともとこの分野に興味を持っている生徒であり、フィールドワーク経験も豊富で実験処理に関しても高い能力を持っている。今回の研修に参加することにより、研究の難しさ、おもしろさ、大切さ、研究手法などを学び、将来地質学研究の道を目指す者としてより明確な目標を持つことができたと評価することができる。

また私自身にとっても、今後、琵琶湖の水環境に関わった研究を進めていく上においても有効な指針が得られた研修でもあった。

### 4. 謝辞

今回、研修を企画・指導していただいた地質情報研究部門の宮地良典氏、中島 礼氏、および納谷友規氏には大変お世話になった。ここに記して、お礼申し上げる。

---

MORITA Mitsuji (2016) What I learned with students at Tsukuba Science Workshop 2015.

---

(受付:2016年1月29日)