

地学教育

第56巻 第2号 (通巻 第283号)

2003年3月

目 次

原著論文

大学・博物館・学校にボランティアを加えた地質の野外観察支援システムの構築
.....松川正樹・林 慶.....(61~67)

教育実践論文

都心部での地形測量に基づく「土地のつくり」の教材化
—地学学習指導に対する教師の意識をふまえて—.....宮下 治・三井知之.....(69~80)

本の紹介 (68, 81)

お知らせ (82)

学会記事 (83~87)

日本地学教育学会

263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33 千葉大学教育学部理科教育教室内

平成 15 年度日本地学教育学会総会開催案内

日本地学教育学会会長 下野 洋

下記により、平成 15 年度の日本地学教育学会総会を開催いたします。ご出席くださいますようお願いいたします。なお、やむを得ずご欠席の方は、すでにお送りしてあります委任状に、ご署名・ご捺印いただき、平成 15 年 4 月 15 日までに、学会事務局にご返送ください。

1. 日 時 平成 15 年 4 月 19 日 (土) 午後 1 時より
2. 場 所 東京都小金井市貫井北町 4-1-1 東京学芸大学 二十周年記念会館 2 F
(武蔵小金井駅よりバス小平団地行き「学芸大正門」下車徒歩 5 分)
3. 議 事
 - 1) 報告事項
 - ①平成 14 年度事業報告
 - ②平成 14 年度決算報告
 - ③平成 15 年度役員選挙結果
 - 2) 審議事項
 - ①平成 15 年度事業計画 (案) 審議
 - ②平成 15 年度予算 (案) 審議

地学教育フォーラム

行事委員会

地学教育において、特に小・中・高等学校の自然体験活動を充実させることへの対応が求められており、本フォーラムでは、地学教育の立場から、自然体験活動を促進させるにあたっての方策について、下野 洋会長にご講演をいただき、講演者を交えて活発な討論を行いたいと思っています。多くの会員の参加をお願いいたします。

1. 日 時 総会終了後 午後 2 時～午後 3 時
2. 場 所 総会会場
3. 講 演

下野 洋 会長

「人間と自然との関わりについての学習－自然体験活動から問題解決的学習へ－」

平成 15 年度全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第 57 回全国大会

上越大会 第二次案内

日本地学教育学会会長(国立教育政策研究所) 下野 洋
全国大会実行委員長(上越教育大学) 渡邊 隆

期 日: 2003 年(平成 15 年) 8 月 1 日(金) ~ 8 月 4 日(月)

会 場: 上越教育大学講義棟(上越市山屋敷町 1 番地)

日 程: 第一次案内(地学教育 55 巻 6 号または 56 巻 1 号)をご覧ください。

初日午後にはシンポジウム「どうする学校地学の教育体系」を計画しています。

オーガナイザー・司会 渡邊 隆(上越教育大学学長)

パネリスト 岩崎博之(群馬大学教育学部)・梶座圭太郎(富山大学教育学部)・横尾武夫(大阪教育大学)・齋藤敦史(新潟県立新潟東高等学校)・坪田幸政(慶応高等学校)・永田 洋(東京都立雪谷高等学校)・藤井英一(東京都立晴海総合高等学校)・田中哲也(新潟県柿崎町立柿崎中学校)・大山賢一(新潟県上越市立大手町小学校)

コメンテーター 下野 洋(国立教育政策研究所)・榊原保志(信州大学教育学部)・林 慶一(甲南大学理工学部)・北原祐一(長野県立丸子実業高等学校)

ご期待下さい。

大会 HP (http://www.juen.ac.jp/gakkai/geo_joetsu/)にも記載しています。

会場案内:

会場への交通機関は、次のようなものがあります。

○JR 利用の場合

- ・上越新幹線越後湯沢駅でほくほく線特急「はくたか」号に乗り換え、「直江津」駅下車、直江津駅からバスで 18 分。
- ・北陸新幹線長野駅で信越線に乗り換え、「高田」駅下車、高田駅前「本町六丁目」バス停からバスで 10 分。

○飛行機利用の場合

- ・新潟空港から新潟駅行きバスで約 20 分、新潟駅で「高田」行高速バスに乗り換え約 2 時間 30 分、

「高田」駅下車、高田駅前「本町六丁目」バス停からバスで 10 分。

○自家用車利用の場合

- ・北陸自動車道は上越インターが便利。
- ・上信越長野道は上越高田インターが便利。
- ・両インターから会場までのアクセスは http://www.juen.ac.jp/gakkai/geo_joetsu/index.files/tizu2.html を参照して下さい。

・学内での駐車には、上越教育大学メインアプローチ北側にある学生駐車場をご利用下さい。駐車票等は必要ありませんので、空いているところに駐車下さい。

○直江津駅、高田駅から会場まで

- ・「直江津駅前」バス停から、頸城自動車「直江津→岩木→教育大学→高田本町→中央病院」に乗車、「教育大学」バス停で下車。
- ・「直江津駅前」バス停から、頸城自動車「直江津～春日野～上越高田」に乗車、「教育大学東」バス停で下車。
- ・高田駅前通りを本町通まで歩き、「本町六丁目」バス停から、頸城自動車「中央病院→高田本町→教育大学→岩木→直江津」に乗車、「教育大学」バス停で下車。
- ・バス停から会場までのアクセスは http://www.juen.ac.jp/gakkai/geo_joetsu/index.files/tizu3.jpg を参照して下さい。

大会参加費:

4,000 円(大学生・大学院生, 2,500 円, 予稿集代を含む)。

ただし、2003 年(平成 15 年) 7 月 2 日(火)以降の受付は 4,500 円です。

郵便振替にて送金して下さい。

「地学教育」56 巻 1 号に同封されている郵便振替用紙をご利用下さい。

送金の内訳および連絡先を必ずご記入下さい。

口座番号: 00530-7-77830

口座名: 日本地学教育学会第 57 回全国大会事務局

大会参加費のみ……4,000 円

大会と懇親会に参加の方……9,000 円

巡検に参加される方……それぞれのコースの費用を加算して下さい。巡検費用は当日(解散時)精算の予定です。

宿泊案内:

直江津駅前, 高田駅前にあるインターネット URL のあるホテル・ビジネスホテルは以下のとおりです。電話またはインターネットで各自申し込んで下さい。直江津駅前

①ホテルセンチュリーイカヤ 025-545-3111

<http://www.ikaya.co.jp/>

初日夜の懇親会会場のホテルです。

②ホテルハイマート 025-543-3151

<http://www.heimat.co.jp/>

高田駅前

①上越マンテンホテル 025-524-0100

<http://www.manten-hotel.com/joetu/index.html>

②タカダステーションホテル 025-522-7878

<http://www.at.wakwak.com/~t-stationhotel/>

③高田ターミナルホテル 025-523-5428

<http://www1.ocn.ne.jp/~terminal/>

出張依頼状の申込先:

〒943-8512 上越市山屋敷町 1 番地

上越教育大学自然系理科(地学)

日本地学教育学会第 57 回全国大会事務局

中川 清隆

E-mail: geo_joetsu@juen.ac.jp

研究発表応募要領:

発表形式:

口頭発表

- ・2 分科会を開設の予定

(「小学校・中学校」, 「高校・大学・一般」)

- ・発表時間は質疑応答を含めて 20 分

ポスター発表

- ・大学附属図書館

発表申込: 発表申込用紙(「地学教育」56 巻 1 号と大会 HP に掲載)に必要な事項を記載して, 郵送または E-mail で大会事務局へお送り下さい。

申込の締め切りは 4 月 15 日(火)です。

予稿集原稿締め切りは 6 月 2 日(月)予稿集原稿郵送必着

使用機器: OHP, 液晶プロジェクター

留意事項: 申し込んだ後, 変更がある場合には速やかにご連絡下さい。

見学旅行について:

研究発表終了後, 8 月 3 日・4 日に新潟県上越地方およびその周辺で巡検を計画しています。各コースとも定員は 25 名で, 先着順で締め切ります。巡検参加費は参加当日精算する予定です。

(1泊 2 日コース(2003 年(平成 15 年)8 月 3 日(日)・4 日(月)))

巡検 A 西頸城・フォッサマグナ 約 25 名 案内者: 天野和孝・大場孝信

見どころ(一部変更の可能性もあります): 安山岩の柱状節理, スキー発祥の地金谷山の高温石英, 上杉謙信居城の春日山城址, 新生代の貝化石, フォッサマグナ・ミュージアム, 糸魚川・静岡構造線の露頭, 古生代の化石(腕足類など), ひすい宿泊予定: くわどり湯ったり村(上越市の温泉宿)上越出発, JR 直江津駅解散, 25,000 円(当日精算の予定)

(日帰りコース(2003 年(平成 15 年)8 月 3 日(日)))

巡検 B 新潟油田地域標準層序 約 25 名 案内者: 栗田裕司

見どころ(一部変更の可能性もあります): 寺泊層, 椎谷層, 浜忠層の模式地, ガス田施設, 石油記念館

上越出発, JR 長岡駅解散, 5,000 円(当日精算の予定)

大会事務局・学会事務局:

〒943-8512 上越市山屋敷町 1 番地

上越教育大学自然系理科(地学)

事務局長 中川清隆

Tel 025-521-3441(ダイヤルイン)

E-mail: geo_joetsu@juen.ac.jp

郵便振替 口座番号: 00530-7-77830

口座名: 日本地学教育学会第 57 回全国大会事務局

上越大会 HP アドレス http://www.juen.ac.jp/gakkai/geo_joetsu/

大学・博物館・学校にボランティアを加えた地質の 野外観察支援システムの構築

A Proposed Support System for Teaching Field Geology in School Education,
Integrating University, Museum, School and Volunteers

松川正樹*・林 慶一**

Masaki MATSUKAWA and Keiichi HAYASHI

Abstract: The principal challenges of teaching field geology class in school are understanding geological methods and identifying a suitable location for teaching. Recognizing these challenges, we propose a support system for field geology in school education. The method utilizes university, museum, school and volunteers, and provides a teacher for expert presentation. A feedback system allows for recognition of problem areas and identifying solutions.

はじめに

理科の学習は、できるだけ自然の事物・現象を観察・実験を通して理解することが望ましい。このことは、地質分野の学習においても当てはまる。地質分野の事物や現象はそのほとんどが野外にあるので、当然野外観察が重要かつ不可欠であることは繰り返し指摘されてきた(下野, 1998など)。しかし、野外観察は、指導する側の専門性の不足や、安全面など運用上の問題など、多くの難しい側面があり、近年の実施状況は年々減少している(宮下, 1999)。このような現状に対して、新学習指導要領では、内容の削減がより一層進められる中で、野外観察のみは例外的に重視され、項目として新設されるなどの特別な配慮がなされた(文部省, 1998a, 1998b, 1999)。

しかし、実際にこれを実行するためには、従来実行を難しくしてきた原因を明らかにし、それを解決する手だてを提案し、それを具体化したシステムを作らなければかけ声だけに終わりがねない。緊急を要するこの問題に、筆者らは従来提案されたことのない新しい野外実習支援システムを構築することで、解決できる可能性が高いことを見いだした。本稿はこの構想を提案するものである。

筆者らの野外実習支援システムの構想は、これまで希薄であった大学・博物館・学校間の連携をボランティアの配置と活動を工夫することでより密接なものとし、実習場所や指導に際しての専門性不足などの不安を大幅に軽減することに特徴がある。これまで、博物館と学校、博物館とボランティアあるいは大学と学校の連携の取り組みは報告(小川, 2002; 山口, 2002)されているが、地質の野外観察に限定した議論、支援システムの具体的な提案や実践例の論文は知られていない。

1. 学校における地質の野外観察の実施に伴う問題点

現在の学校においては、野外での観察を実施する上で多くの問題があるが、地質分野の場合の大きな問題として、観察できる場所の問題が大きい。また、野外観察の実施にあたり、校外に児童・生徒を連れ出すことについての教師の負担という問題も大きい。さらに、指導者の専門性の不足という問題もある。

(1) 場所の問題

松川ほか(1994)は地質の野外実習教材の開発の方法を述べた。しかし、都市化が進んだ現在では、地層がとにかく観察できる場所ですら著しく限られてし

* 東京学芸大学教育学部理科教育学科 ** 甲南大学理工学部地学研究室
2002年9月12日受付 2003年1月11日受理

まっている。かろうじて野外観察をしている学校でも、その多くが学校周辺に残されたわずかな露頭を利用しているか、遠隔地へ時間をかけて観察に出かけている(藤井, 1988; 宮下, 1999)。前者の場合、実施は比較的容易であるが、露頭を選択できる余地はほとんどないので、学習内容として扱いたい内容、例えば典型的な地層の成層状態、不整合、化石などをうまく観察できないことが多い。そのような場合、せっかく野外に連れ出してもその効果は限定的なものとなる。そのため、児童・生徒に与えられる感動を大きくすることは難しく、結果的に地質分野の学習への意欲を高めることも難しくなる。一方、遠隔地へ出かける場合は、選択できる露頭の幅が広くなり、それぞれの野外観察の目的にあった露頭を選べる可能性が高くなる。この場合は、興味・関心だけでなく学習効果も高めることが可能であろう。しかし、このような野外観察は、学校全体の時間割の変更や引率教員数の確保などの問題を伴うため、理科以外の教員の理解を得る必要があるが、実際にはこれは相当難しい。新学習指導要領で強調されたことによって、この傾向が少しは改善されることが期待される。しかし、やはり、もう少し手軽にできる場所を用意できた方が、実施ははるかに容易になるだろう。

(2) 校外へ行くことの問題

地質の野外観察は、植物の野外観察のように校内での実施はほとんど不可能なので、必然的に校外へ出ることになる。しかし、校外の問題は、例えば安全面だけでも数えきれないほど問題が生じる。もし何か事故が起こった場合には、当然引率者や管理者の責任が問われることになる。将来に向けてこの責任はさらに厳しくなっていくことが予想される。従って、教師は児童・生徒を引率している間はもちろん、事前に様々な側面から予想される危険性に関して実地踏査を行い、安全面での事前指導をしなければならない。このように、野外観察を実施するためには、本来の地質学的な予備調査のほかに、教師には多くの付随する仕事が発生する。このような負担は教師の野外観察学習を実施しようという意欲を減退させるものであり、大幅に軽減する方策を講じる必要がある。それができなければ、これらの困難を乗り越えても実施しようとするごく一部の熱心な教師以外に、野外での観察学習を広めることは難しいだろう。

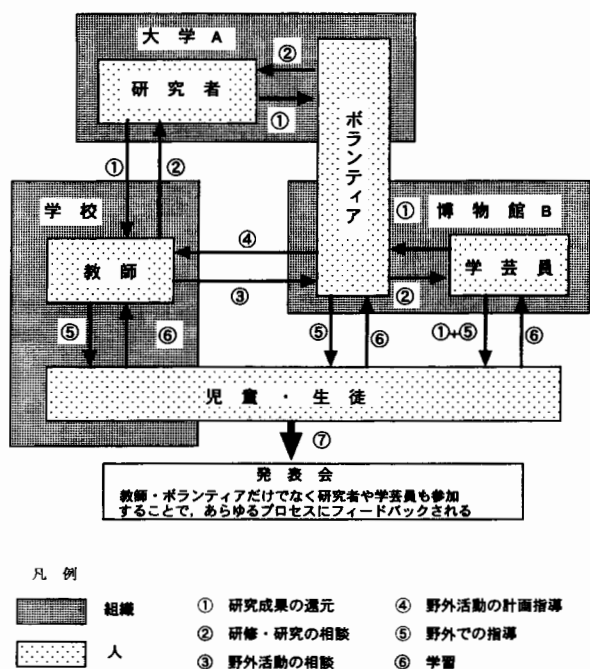
(3) 専門性の問題

小学校では理科を専門とはしない教師が理科を担当

している場合が多く、中学校でも理科専科とはいっても地学分野以外を専門とする教師の方が多い(牧, 1997)。これらの教師は地質分野についての専門性に自信がないため、実際の野外に出ることを避けているというのが本音という場合が多いようである(北野, 1994; 平田ほか, 1995)。教育界では従来から、この専門性は研修によって研鑽すべきとの考え方に立っていた。しかし、研修の機会を設定しても、自由参加の場合、往々にしてすでに高い意欲とかなり能力を持つ人しか集まらないことは、科学教育センター等の関係者の間ではよく知られている。また、強制的に研修を行ったとしても、研修の短い時間では十分な指導力を身につけるのは難しいかもしれない。野外では児童・生徒はどんなことを疑問に思い、質問してくるのかわからない。それらに適切に支援したり、誘導したり、答えたりすることが野外観察の真の楽しさを体験させることになる。従って、しっかりとした専門性が指導者には必要だということに対しては、十分な答えが必要である。

2. 支援システムの考え方

上記のような問題を克服するには、(1)の場所の問題に関すれば、遠隔地というほどにまでは至らない範囲で、しかし学校周辺よりはもう少し広い範囲までを考えると方法しか道は残されていないように思える。具体的には、たとえば各市町村や区の範囲、あるいはそれを少し越える程度というのが一案である。(2)の校外へ行くことの問題は、場所を上記のように限定すれば、比較的住み慣れた地域であり、その意味で児童・生徒にとっての安全面の問題や教師にとっての実地踏査の苦労は大幅に縮小できることになるであろう。しかし、より重要なことは、その場所の選定と引率行為そのものが、教師個人の責任ではなく、公に認められていることである。例えば、教育委員会によって適切な場所として指定され、学習内容への適合性や安全面での検証と注意事項などが予め明らかにされていれば、教師の負担を心身共に大幅に減らせることになる。幸い、教育委員会の下には自治体の博物館があることが多く、そこの学芸員がこのような準備を担う能力がある場合は、積極的にその力を発揮してもらうことで大きな前進が得られることになると思われる。(3)の専門性に関しては、すべての教師に新たに求めることは難しい。むしろ、地質分野に関して詳しい人々を活用することが、最も現実的であろう。そ



- A 東京学芸大学での研究・研修—野外観察支援室の設立
- ・システムの考察、運用、支援
 - ・研修、研究
 - ・教師・ボランティアと博物館への支援（道具とソフト）
 - ・資料作成、ワークシート
 - ・ビデオ作成
 - ・大学院生による後方支援
- B 博物館が支援していること：教育委員会の管理下での実施の裏づけ
- (1) ボランティアの活動拠点
 - ・ボランティアへの依頼事項の整理
 - ・ボランティアの研修、情報入手—顕微鏡ほか研究・研修道具
 - (2) 児童・生徒の自主活動の支援
 - ・標本、本、研究論文、報告書を揃えておく
 - (3) フィールドステーションとしての役割
 - ・調査道具（ハンマー、クリノメーター、ルーペ等）の管理・維持・貸与
 - ・ビデオの作成、管理
 - ・資料の配付
- ①先端の自然科学の研究成果の理解と伝達
- ⑤⑥ボランティアと教師の連携による指導
- ・事前学習指導（出前可→ボランティアによる）
 - ・ビデオ作成（作成+編集）→現地の風景、観察できる地層や化石のこと、何をやるのかを理解させる内容
- ⑤⑥教師とボランティアの連携
- (1) 指導の基本方針
 - ・事前学習→現地観察→まとめ（事後学習）
 - ・同一の指導者が当たる
 - ・ワークシート作成←東京学芸大学の支援室での支援可
 - (2) 3段階の指導方法
 - ・小学校：ボランティア主導型、教師の support
 - ・中学校：ボランティアと教師の連携型
 - ・高等学校：教師主導型、ボランティアの support
- ⑤⑥現地指導はオープンエンドで「分かっていることはほんの少しだけ」、「すべて分かっているわけではない」
- ⑦児童・生徒の研究発表会
- ・研究者、教師、ボランティア、児童・生徒の前で研究発表会を実施→表彰
- ⑧ボランティアの表彰、権威づけ？
- ・研修を受けたことによる
- ⑨教師の表彰
- ・このシステムを利用して児童・生徒を指導したことによる

図 地質の野外観察を支援するためのシステム

の意味で専門性を持ったボランティアを活用することが考えられる。

3. 支援システムの構成

上のような考え方に立ち地層の野外観察支援システムを作れば、実施上の問題点は解決できる。システムの構成要素としては、組織面から見ると学校、大学、博物館の3つ、人の面から見ると、教師、児童・生徒、大学の研究者、学芸員、ボランティアの5つとなる。これらの関係を示したものが図である。

(1) 大学

大学では、先端の自然科学の研究、それを学校教育や生涯学習に還元するための研究が行われている。そのため、先端の自然科学の研究成果の理解と伝達の発信基地としての役割を持つ（図の①）。野外観察支援室を開設し、(i) システムの考察、運用の支援、(ii) ボランティアと教師や学芸員へ情報の配信、研修と研究の支援、(iii) フィールドステーションとしての博物館への道具やソフトの支援、(iv) 野外実習のための資料、ワークシート、ビデオ作成、(v) 大学院生による後方

支援を行う。教師やボランティアとの研修や研究の相談の機能を持つ（図の②）。

(2) 博物館

博物館ではフィールドステーションとして機能させるために、ボランティアの活動拠点とする一方、児童・生徒の自主的な学習活動の支援を行う（図の⑤と⑥）。そのため、(i) ボランティアの活動拠点として、ボランティアへの教師や児童・生徒からの依頼事項の整理、教師の研修や受け入れに各方面からの情報を入手する（図の③と⑥）、(ii) 児童・生徒の自主活動のために、比較標本、図鑑などの書籍、研究論文や報告書を揃えておく。さらに、調査道具（ハンマー、クリノメーター、ルーペなど）を管理、維持、貸与したり、事前学習用ビデオの作成、管理や資料を配布する。

(3) 教師とボランティア

教師とボランティアの関係では、教師の専門性の程度に大きな差があるため、両者の連携は一概には規定できない。しかし、次のような極端な場合が想定できる。実際にはその両極端の間で、両者の能力を比較するなかで適切などころを探すことができるであろう。

(i) 地質分野をほとんど知らない教師の場合は、地質学的な専門性を要する指導については、ボランティアに全面的に依存する(図の④)。それで良いのかという意見もあろうが、最初は何も知らなくとも始められるとなると、やってみようと思う先生が大勢出てくるのではないだろうか。もう1つは、(ii) 地質分野に詳しい教師の場合である。この場合は、完全に自分の方針に沿って実行すればよい。ただ、野外での指導は一人ではできるものではないので、ボランティアに自分の方針を理解してもらい、自分の分身のような立場で手伝ってもらうことになる。ボランティアとしては面白くないのではと考えられるが、自分の展開・指導法とは異なるものを学べる機会になるので、勉強になるであろう。

なお、いずれの場合の指導の基本方針は、同一の指導者が当たり、事前学習、現地観察、事後学習でのまとめの1セットで行う。

(4) 児童・生徒

上記のような支援システムによって、児童・生徒は次の2つの性格の異なる教育を野外観察に関して受けることができるようになる。1つは、(i) 学校での正規の学習活動の一環として、教師とボランティア(学芸員が加わることもある)の指導の下に行われるスタンダードな内容に沿った共通的な野外観察(図の⑤)。もう1つは、そこでの学習を通して発見した事柄や疑問に感じた事柄を追求したいと考え、自主的な発展的学習活動を希望する児童・生徒のために、(ii) 主にボランティアの指導の下での、各自のテーマやレベルに沿って行われる野外観察(図の⑥)。後者の場合、ボランティアで対応できないレベルに達した内容となった場合は、学芸員や大学の研究者が直接指導することも考えられる。これによって、この分野に興味を持った児童・生徒の興味や関心に答え、個性的な能力を高めるための階段が非情に高いレベルまで用意されていることになる。

自然は多様性に富む。「分かっていることはほんの少しだけで、すべて分かっているわけではない。だから調べるのである。」という指導の姿勢は児童・生徒に夢を与えることになるだろう。

4. 支援システムの運用

(1) ボランティアの活動

この支援システムでは、ボランティアの存在が大きな特徴である。このボランティアは研究者と教師の中

間ぐらいの専門知識を持ち、教師からの野外観察の相談相手になり、実際に学校に出向いたり、野外での児童・生徒に対する指導も行う。これによって、教師の専門性の不足の問題を大部分解決できるのではないかと考えられる。ボランティアにはこのような教育支援活動をしてもらう一方、自分自身の興味に沿って研究を行ったり、より深い見識を獲得するための研究をできる機会を保障する。ボランティアは現役の研究者ではないので、研究を行う場所や機器を利用できない環境にあるのが普通であろう。しかし、このような役割を引き受けてもらえる人は、一般に研究心も高いと想像される。従って、奉仕だけでなくボランティア自身に知的な居心地の良さを提供することは、ボランティアの確保と継続に大きな魅力を提供することになる。

その意味で、図に示したように、大学にはボランティアが研究のために利用できる部屋と機器を提供してもらい、身近に研究者に相談したり、研究者から指導を受けられる環境を整えることを提案したい。大学の組織図の中にボランティアが組み込まれているのはこのような意味である。

このような大学内におけるボランティア室のようなものの設置は、大学自体にとっても大きなメリットがある。1つは、ボランティアの活動を通して、野外観察の実際の問題点を見いだしたり、その解決により直接的に関与できることである。従来大学は、教員の卵を育てる基礎的な教育は行ってきたが、彼らが実際の教員になってからの日常的教育活動を支援することはほとんどなかった。もちろん教員が研究生や大学院生として大学に戻ってくることはあるが、その教員は基本的には教員としての活動を休んで大学に所属することになる。従って、大学の研究者は現在進行形の教育に関わることはあまりなかった。この支援システムでは、大学教員は現在計画されたり実施されている野外観察に関わることができ、そこからいろいろなものを得たり影響を与えられることになる。例えば、その地域の地質学的な特徴に根ざした、オリジナルの事前学習用のビデオの制作や、野外観察に使うワークシートなどの作成などが考えられる。つまり、大学が教員養成機関としての機能以外に、直接教育活動の一部を担うことになるという大きな変化がそこにはある。大学、特に教員養成学部を抱える問題として少子化によって学生定員の削減が進められているなか、教員の削減や統合が議論されているが、この提案は新たな仕事を担うことを提案するものであり、教員養成学部の

存在価値を大きくすることができる。

ボランティアは、また、図に示したように博物館にも所属する。これは、上記のような役割を担ってくれる大学が都市部はともかく、地方では県内に1つしかないということも多いので、地域のボランティアが簡単には通えない場合も多い。このことを考えると、博物館は、日常の地元の活動拠点として欠くことはできない。市町村などが持つ博物館は現在でも相当数あり、ここにボランティアのための若干のスペースがあれば、日常的な教師からの相談を受けたり、自分の興味に沿った研究ができる。小さな博物館の存在価値が、単なるものの展示では説得力は余り持たなくなってきた。もちろん大きな博物館ではすばらしい自前の教育普及活動も行われている（小出ほか、1998、1999a、1999b、1999c など）が、学校が行う正規の学習活動に博物館が組み込まれることになれば、その存在価値はずっと大きくなる。もし、その博物館に地質分野の専門的な学芸員がいれば、その地域の野外観察に最も適した場所を提示することもでき、野外観察に伴う専門的内容や安全面でのアドバイスなども可能である。学芸員にとっての専門性を生かした教育機能が、広く認められることになるであろう。そして、可能な範囲で実際の児童・生徒の指導にも携わることが、教師やボランティアの支えになるであろう。これらは、専門の学芸員がない場合はボランティアのみでも可能ではあるが、やはり地域にいる専門家との連携が取ればより良いものになることは疑いない。また、多くの学校が行う野外活動を地元でモニタリングし、その成果や問題点を統括して、改善策をボランティアに還元し、教師からの相談の際、また実際の野外指導の際にさらに貢献できる。このような意味で、博物館にとってもより直接的な教育活動を担い、フィールドステーションとしての役割を果たす施設となることで、博物館自体の活性化にもつながるといふ大きな利点をこの支援システムは持つ。

(2) 教師への支援

教師の立場から見てみると、従来地質分野にかなりの専門性を持った教師が、周囲の理解が得られるという恵まれた状況下でおこなっていた野外観察が、この支援システムでは、専門性に関して頼れるボランティアが身近に存在することになり、大変実施しやすくなる。大学の研究者に相談することはこれまで可能であったが、大学が遠隔地にあったり、研究者との直接面識がない場合が多く、交流はごく一部に限られてい

た。しかし、ボランティアは地元にある博物館を拠点の1つにしており、いつでも気軽に相談できる。何も知らないがとにかく計画をどのようにすればよいかというようなことからでも相談できるという敷居の低さは、大変魅力的であろう。場合によっては、事前授業ではボランティアや研究者によって作成された事前学習用のビデオを利用させてもらったり、ボランティアに出前で事前授業を行ってもらうことなども可能である。また、やや高度な野外観察の内容を盛り込みたいというような教師にとっては、ボランティアを介して大学の研究者に相談したり、博物館の学芸員に直接訪ねることもしやすくなる。教師が、専門の研究者と直接接して、最新の研究成果に触れることは、野外観察のみならず、日々発展し変化していく科学を教える理科にあっては、有形・無形の効果が大きいと想像される。さらに、地域の地質を教師が研究するようになるというのも良い。児童・生徒にとって、教えるだけの先生ではなく、何かを研究しているという先生の存在は大きな影響を与えるからである。

(3) 児童・生徒への支援

児童・生徒の立場から見てみよう。やはり何といっても、大部分が野外の現象である地質分野の内容を野外での観察を通して学ぶことは、本当の学習ができることを意味する。教室内で、野外の現象を理念的に理解することは難しいばかりでなく、興味も持ちにくい。野外に出て学ぶことは、児童・生徒にとっては楽しいことであるし、普段指導を受けている先生がこの分野について詳しくなくても、詳しいボランティアから何でも学べるという環境がそこにはある。児童・生徒は野外では、とんでもない広範な疑問を持つものである。それらを、専門的に正しく受け止めてくれて、専門のおもしろさを感じさせながら教えてもらえる有意義な経験ができる。その中から、より深く調べてみたいテーマを発見した児童・生徒は、教わったボランティアに直接尋ねたり、場合によっては、学芸員や大学の研究者の指導やアドバイスを受けることもできる。つまり、より発展的な学習に取り組めるシステムが存在しているということで、中学生や高校生にも研究のおもしろさを知る機会が保障されているということになる。従来、普通の学校が利用できるシステムとしてこのようなものは存在しなかった。この意味でも本支援システムは他の分野にも応用できる大きな可能性を含んでいると言える。

5. 支援システムの改善の方法

すべてのシステムは固定化してしまうと、問題点が次第に増えてくる。本システムでも実際にはいろいろな問題が各部で発生することは避けられないであろう。そこで、これらを解決するためのシステムも併せて考える必要がある。

それには、活動の全成果を集約し、それを共同の場で検討することがまず必要である。図の支援システムの最下部には、児童・生徒による発表会が設定されている(図の⑦)が、これがその役割を果たす。この発表会には、関係者全員にできるだけ参加してもらうのが良い。利用された野外観察の場となったフィールドは関係者全員が知っているから、共通の土台に立って野外観察の成果が児童・生徒にどのように現れているかを見ることができ、児童・生徒が発表する様子を通して、各組織でそれぞれの役割を果たした関係者が、それぞれの立場から自分の成果がどのような場面でどの程度反映されているかを見ることができ、問題点についてもその種類や程度を自覚することができる。直接自分が関わったものの成果を自分の目で検証するのであるから、他者による評価を後で聞かされるよりもずっと明確にその原因を認識することができるであろう。また、自分の努力した部分がこの支援システムの他者の役割の中で十分生かされていない場合などについてもこの場で指摘できる。このような総合的な検討を一堂に会して行うことで、年ごとに支援システムを改善してしていくことが可能となる。

この発表会は、反省会であると同時に、成果や努力を評価する機会として生かさなければならない。優れた野外観察やユニークな野外観察を行った児童・生徒たちを多様な基準で評価し、表彰することは子供たちに達成感と喜びを与える。また、この支援システムを利用して野外活動を新たに始めた先生やより優れた取り組みを行った先生には、教育委員会などがその意欲を表彰することで、その苦勞に報いることができる。さらに、この支援システムで大きな役割を果たすボランティアに対しては、全員からの感謝と表彰が何らかの形で是非とも必要であろう。

システムをうまく組み立て運営するには、その構成要素のどこかに無理があると難しくなる。しばらくは我慢して続けられても、やがてそこから崩れていくことになる。この支援システムは、このことを強く認識して、構成要素の誰もが努力しなければならないが、

誰もが充実感や楽しさのような情緒的なものから研究のデータや実践といった学術的成果に至るまでの何らのメリットが得られるように配慮した。

筆者らは、具体的にこの支援システムの構築が可能であることを証明し、その成果がどの程度のものであるかを確かめるために、筆者らのグループがこれまで調査を続けてきた多摩川の河床の露頭(馬場ほか, 1986; 松川ほか, 1991; 藤井, 1997; 馬場ほか, 2000など)を用いて、東京学芸大学理科教育学教室、日野市ふるさと博物館、地域の学校を加えた支援システムを計画している。ボランティアは主として退職した学校の教師を想定している。日野市ふるさと博物館では他の事業におけるボランティア登録を進めており、この支援システムの実施にあわせての受け入れ体制は整っている。

おわりに

上記の支援システムの議論では、構成する組織や人の特性については、議論からはずしてきた。それはあくまでも、システムとしての汎用性を維持し、基本形として活用してもらうためであって、実際には構成要素や観察するフィールドの地質学的な特徴によって多少の変更はあり得る。しかし、これは個別の議論であり、現段階では尚早であると考えたからである。ただ、1つだけこの段階でも議論でき、個別的ではあるが、かなり広く見られるパターンとして検討に値するものがある。これについて簡単に触れ、締めくくりとしたい。

それは、教師の専門性の程度による違いである。地質分野に詳しい教師とそうではない教師では、この支援システムの利用法には比重の差が出てくるからである。まず、地質分野に詳しくない教師の場合は、直接指導に当たる教師とボランティアの比重は当然ボランティア側に大きく偏ることになる。一人の教師がずっとこの比重を変えずボランティアに依存し続けるのは問題であり、年々教師も一緒に学習して教師の比重を高めていくようにしなければならない。しかし、最初からこれを強く打ち出すと取り組む教師が減ってしまうことにもなりかねず、逆効果であり、少しずつということで十分であろう。これはどちらかという、校種では小学校の大部分、中学校のでも半分くらいはこのようになるのではないかと考えられる。一方、高校や中学の地質分野に詳しい教師は、ボランティアに補助的に手伝ってもらうような形で支援システムを利用

し、フィールドでも教室でも教師主導での展開ということになる。このとき、ボランティアとしては、常時生徒に接触している教師の教え方を見ることで、教え方、伝え方、興味のひき方の技を習得できることになる。教育には慣れがどうしても大きな力となる。新しいものに取り組む姿勢と、経験的な力をともに大切にしていくことが、この支援システムからの実りをより大きくすると考えられる。

謝辞 本研究に当たり、公益信託富士フィルム・グリーンファンド (FGF) (代表 松川正樹 2002-2003) を使用した。関係者に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 馬場勝良・松川正樹・林 明・藤井英一・宮下 治・相場博明 (1986): 地域を生かした地質教材の一試案—立川市南方の多摩川河床を例として。地学教育, **39**, 193-201.
- 馬場勝良・松川正樹・小荒井千人・林 慶一・大久保敦・伊藤 慎 (2000): 足跡化石から動物を動かそう—恐竜の方法をゾウに応用して—。地学教育, **53**, 269-281.
- 藤井英一 (1988): 地域の自然を生かした地質教材開発の視点—生徒が主体的に取り組む野外観察—。昭和62年度東京都教員研究生報告書, 81 p.
- 藤井英一 (1997): 多摩川中流域に分布する上総層群の古環境と表が正解水準変動の教材化。とうきゅう環境浄化財団, 助成研究B類, No. 105, 126 p.
- 平田昭雄・福地昭輝・下條隆嗣 (1995): 小学校教師の理科学習指導に関する資質の実態。科学教育研究, **19**, 52-57.
- 北野日出男 (1994): 理科を中心とした小学校教師養成カリキュラムの基本的検討—現職教員からみたピーク制の是非について—。平成5年度文部省大学教育方法改善経費研究報告書, 123 p.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一 (1999a): 地球科学と教育を取り巻く現状分析—博物館の新しい地球科学教育を目指して—。地学教育, **52**, 127-147.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一 (1999b): 博物館の現状分析とその目標—博物館の新しい地球科学教育を目指して—。地学教育, **52**, 169-176.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一 (1999c): 博物館での新しい取り組み—博物館の新しい地球科学教育を目指して—。地学教育, **52**, 213-222.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一・佐藤武宏・田口公則 (1998): 新しい地球科学の普及をめざして—誰でも使える博物館—。地学雑誌, **107**, 844-855.
- 牧 喬 (1997): 伊勢原市のハイブリッド施設。理科の教育, **46**, 517-520.
- 松川正樹・馬場勝良・林 慶一・田中義洋 (1994): 地質の野外実習教材の開発の視点。地学教育, **47**, 99-109.
- 松川正樹・馬場勝良・藤井英一・宮下 治・相場博明・坪内秀樹 (1991): 多摩川中流域に分布する上総層群の古環境解析とそれに基づく地質野外学習教材の開発。多摩川環境調査助成集, **13**, 1-270.
- 宮下 治 (1999): 地学野外実習の実施上の課題とその改善に向けて—東京都公立学校の実態調査から—。地学教育, **52**, 63-71.
- 文部省 (1998a): 小学校学習指導要領。文部省, 97 p.
- 文部省 (1998b): 中学校学習指導要領。文部省, 104 p.
- 文部省 (1999): 高等学校学習指導要領。文部省, 388 p.
- 小川義和 (2002): 科学系博物館における学校に対する教育サービスの現状と可能性。理科の教育, **46**, 520-522.
- 下野 洋 (1998): 今, 地学教育に求められているもの—体験学習・野外学習の必要性—。地学教育, **51**, 201-212.
- 山口悦司 (2002): 学校と自然系博物館の連携のための新しいコンセプト。理科の教育, **46**, 529-531.

松川正樹・林 慶一: 大学・博物館・学校にボランティアを加えた地質の野外観察支援システムの構築 地学教育 56 巻 2 号, 61-67, 2003

〔キーワード〕 野外観察, 大学, 博物館, 学校, ボランティア, 支援システム

〔要旨〕 地質分野の野外観察を実行するに際しての困難点を分析し, それを解決するための支援システムを考案した。このシステムは, 大学・博物館・学校の間連携をボランティアでつなぎ, 実習場所や指導上の専門性の不安を軽減するものである。また, すべての人が奉仕する一方で自身のメリットも得られるようにして, システムの維持が無理なく行えるようにし, システムの問題点を見だし解決するためのフィードバックの機構も持たせた。

Masaki MATSUKAWA and Keiichi HAYASHI: A Proposed Support System for Teaching Field Geology in School Education, Integrating University, Museum, School and Volunteers. *Educ. Earth Sci.*, **56**(2), 61-67, 2003

本の紹介

黒田吉益著「水素同位体比から見た水と岩石・鉱物」
B5判, 203頁, 2002年10月初版, 共立出版株式会社

30年ほど前に分析化学者の松尾禎士, 鈴置哲朗氏とともに開始された岩石・鉱物に含有される水素の同位体組成(水素には軽水素(H)と重水素(D)があり, その比)の研究の集大成である。水は, 環境問題を含め地球史の中でも, どのような動きをしてきたか水素の同位体組成を具体的に測定したデータはその頃はほとんどない状態であった。その部分を埋める多くのデータを収集, 以下のようにまとめられた。

1章は地球の水の状況, 2章: 岩石・鉱物の水, とくにOHとして, 鉱物の構造に入っている水素の δD 値は複雑, 多様で, 天然の鉱物の種類では大きく異なることを示した。3章は日本の花こう岩類の水, 水素同位体, 4章は北欧など外国の花こう岩類の水を扱い花崗岩類の雲母や角閃石の δD 値, XFe値, 含水量などを整理, 花こう岩類の生成時の水の条件について明確な違いがあることを明らかにし, 地殻と水の問題への

手がかりを提示している。6章ではオフィオライトの水を扱いプレートテクトニクスの説の中で, オフィオライトはいろいろな意味で問題になっているが, その中の角閃石について, その δD 値, 含水量, FやClの量などから, 沈み込み帯で海水が地球内部に入る問題に触れている。7章では堆積物, 粘土鉱物, 蛇紋石の水をまとめている。

地球の環境問題の基礎的な知識としても, また, 地球的規模での水素の動きを知る上でも水素同位体のデータは蓄積していく必要がある。本書は水素の同位体組成測定の意義, 鉱物・岩石中のOH, H_2O の抽出法と δD の測定方法など基礎の説明, 多量の測定データなどから, どのように自然の中で水が動いているかまで広範な事柄を扱っている。「水」という教材は極めて身近なものであるが, 同位体という立場で見るとまた別の興味あることがわかるという点で一読をお勧めする次第である。 (東京農業大学 猪俣道也)

都心部での地形測量に基づく「土地のつくり」の教材化

—地学学習指導に対する教師の意識をふまえて—

Teaching Concepts of "Land Change" Utilizing Topographical
Analysis of the Urban Environment

宮下 治*・三井知之**

Osamu MIYASHITA and Tomoyuki MITSUI

Abstract: Uphill and downhill roads in Tokyo can be a useful teaching aid. By measuring topographic variations and plotting amounts of downward erosion, elementary school students can learn about changing sea-level during time of transgression.

はじめに

地学における野外での体験的・探究的な学習の必要性については、下野(1998)や宮下(1999)も指摘している。そして、小学校学習指導要領「理科」(文部省; 1998a)において、土地などの指導については、野外に出掛け地域の自然に親しむ活動を多く取り入れると記述され、中学校学習指導要領「理科」(文部省; 1998b)において、観察、実験、野外観察を重視するとともに、地域の環境や学校の実態を活かすことと記述され、身近な地域環境を活かした地学野外学習の重要性が一層増してきている。

ところが、宮下(1999)によると、東京都の公立小学校、中学校、高等学校において、地学野外学習の実施率が近年、大きく低下してきていることが指摘されている。

確かに、東京の学校においては、学校の身近な地域環境を活かした地学野外学習は、周りがコンクリートやアスファルトで囲まれ、授業時間内で野外学習を実施するのは不可能と思いがちである。さらに、小学校や中学校の教師にとって、もともと地学領域は指導がしにくいと考えている面もあり、野外学習を実施しないことに拍車をかけているのではないかと考えることができる。

そこで、都心部における各学校がもつ地域自然環境

を活かした、しかも、教師や児童・生徒にとって取り組みやすい教材と学習指導計画を作成していくことが必要である。

都心部における地学野外学習の実践報告として、従来、相沢(1981)、鷹村・朝田(1986a, b)、池本・鈴木(2001)による都会の建物(ビル)や城の石垣の石材の教材化などがある。

本研究では、①小学校や中学校の教師を対象とした地学領域の学習指導及び地学野外学習についての認識を明らかにし、②東京都港区を例に、コンクリートやアスファルトに囲まれた都心部においても、教師の意識と見方を変えることにより、地域環境を活かした地学野外学習が実施でき、この学習をきっかけに地層の観察などの野外学習にも発展させていくことができることを明らかにすることがねらいである。

1. 地学領域の学習指導及び地学野外学習についての教師の意識

筆者の一人、宮下(1999)は、東京都の公立小学校、中学校、高等学校において、地学野外学習の実施率が近年、大きく低下してきていることを指摘した。

本研究では、地学野外学習の実施率の低下をまねく要因がどこにあるのかを調べるために、東京都公立小・中学校の教師を対象に、地学領域の学習指導及び地学野外学習に対する意識調査を実施した。調査結果

* 東京都教育庁人事部 ** 東京都青ヶ島村立青ヶ島小学校
2002年9月18日受付 2003年1月11日受理

を表 1-1 から表 1-4 に示す。

調査時期は 1997 年 7 月であり、調査対象は、東京都公立小学校 98 校の高学年理科担当教師 98 人、東京都公立中学校 28 校の理科担当教師 28 人である。

(1) 第 1 の質問事項 (表 1-1)

小学校の「土地のつくり」、中学校の「大地の変化」単元は、理科の他の単元に比べて授業を展開しやすいと思うかという質問を行った。この質問に対し、小学校では、大変思う 2%、思う 7% である。また、中学

表 1 東京都公立小・中学校の教師の地学領域の学習指導及び野外学習に対する意識
調査時期: 1997 年 7 月
調査対象: 東京都公立小学校 98 校の高学年理科担当教師 98 人
東京都公立中学校 28 校の理科担当教師 28 人

表 1-1 小学校「土地のつくり」、中学校「大地の変化」の単元は、理科の他の単元に比べて授業を展開しやすいと思うか。

校 種	大変思う	思う	思わない	全く思わない
小学校(98人中)	2 %	7 %	83 %	8 %
中学校(28人中)	4 %	28 %	68 %	0 %

表 1-2 1 の質問で、授業をしやすいと「思わない」または「全く思わない」と回答した理由は何か (複数回答可)。

選 択 肢	小学校 (89人中)	中学校 (19人中)
ア 児童・生徒の興味・関心を引く教材・教具が見当たらないから。	37 %	26 %
イ 大地は変化に乏しく、長大な時間をかけて大地が変動していることを捉えさせることが難しいから。	18 %	26 %
ウ 大地はスケールが大きく、空間的広がりを捉えることが難しいから。	16 %	21 %
エ 問題解決的な学習を展開しにくいから。	24 %	11 %
オ 都心部では、観察など実体験をさせたり、実物を見せたりすることが難しいから。	9 %	16 %
カ 身近な場所に教材化できる場所が見当たらないから。	13 %	11 %

表 1-3 1 の質問で、授業をしやすいと「大変思う」または「思う」と回答した人は、地学野外学習をどのような形態で実施しているか。

選 択 肢	小学校 (9人中)	中学校 (9人中)
ア 遠足や移動教室の時に実施している。	5人	7人
イ 授業中に実施している。	3人	1人
ウ 希望者を対象に休日に実施している。	1人	0人
エ 観察の課題を持たせて家庭学習として実施している。	0人	1人

表 1-4 今年度中に、小学校「土地のつくり」、中学校「大地の変化」の学習の中で、地学野外学習を実施しようと思うか。

校 種	実施する予定	実施したいが分からない	実施する予定はない
小学校(98人中)	7 %	67 %	26 %
中学校(28人中)	3 %	63 %	34 %

校では、大変思う4%、思う28%である。

小学校及び中学校の理科担当教師にとって、地学領域の学習指導は展開しにくいと考えていることが分かる。全科を指導する小学校において、地学領域の学習指導が展開しにくいと9割以上の教師が意識していることは地学教育を今後推進していく上でも大きな課題である。

(2) 第2の質問事項(表1-2)

第1の質問で、理科の他の単元に比べて授業を展開しやすいと「思わない」または「全く思わない」と回答した小学校教師89人、中学校教師19人を対象に、そのように回答した理由は何か(複数回答可)という質問を行った。この質問に対し、児童・生徒の興味・関心をひく教材・教具が見当たらないからが小学校37%、中学校26%と最も多い理由である。また、大地は変化に乏しく長大な時間をかけて大地が変動していることを捉えさせることが難しいからが小学校18%、中学校26%である。

なお、選択肢オの「都心部では観察など実体験をさせたり実物を見せたりすることが難しいから」、そして、選択肢カの「身近な場所に教材化できる場所が見当たらないから」の理由を、選択肢アの「児童・生徒の興味・関心をひく教材・教具が見当たらないから」に含めて考えると、小学校で59%、中学校で53%となる。

都心部の小学校・中学校の教師が地学領域の学習指導を展開しにくいと考えている最大の理由は、児童・生徒の身近な場所で興味・関心をもって実体験させることのできる教材・教具がないと考えていることが分かる。

(3) 第3の質問事項(表1-3)

第1の質問で、理科の他の単元に比べて授業を展開しやすいと「大変思う」または「思う」と回答した小学校教師9人、中学校教師9人を対象に、どのような形態で地学野外学習を実施しているかという質問を行った。この質問に対し、「遠足や移動教室の時に実施している」と回答した人が、小学校5人、中学校7人と最も多く、「授業中に実施している」と回答した人が小学校3人、中学校1人である。また、小学校の1人は、「希望者を対象に休日に実施している」と回答し、中学校の1人は、「観察の課題をもたせて家庭学習として実施している」と回答している。

この調査の結果、地学領域の授業が展開しやすいと考えている教師は、何らかの形で地学野外学習を教育

活動の中に取り入れていることが分かる。ところが、実施している学校でも、遠足や移動教室時に行うことが多く、通常の授業中に実施することは少ないことが分かる。

(4) 第4の質問事項(表1-4)

今年度中に、小学校の「土地のつくり」や中学校の「大地の変化」の学習の中で、地学野外学習を実施しようと思うかという質問を行った。この質問に対し、小学校では98人中、実施する予定であるが7%であり、中学校では28人中、実施する予定であるが3%しかない。また、一番多く回答しているのが、実施したいが分からないであり、小学校が67%、中学校が63%であった。

では、何故、理科の担当教師は地学野外学習を実施しない、もしくは実施しにくいと考えているのだろうか。

このことの原因として、宮下(1999)は、

- ①学習の素材や適地がない。
- ②野外学習を行うための授業時数が確保しにくい。
- ③仕事が忙しく野外学習を準備する時間がない。
- ④交通事情等で児童・生徒の安全が心配。
- ⑤野外へ連れて行くと児童・生徒の掌握が困難。
- ⑥教員の協力を得るなどの校内体制が取りにくい。

と調査の結果を指摘しており、特に、①～③が大きな理由であるとしている。

そこで、筆者らは、多くの教師が抱いている野外学習実施上の課題を少しでも解決しようと考え、仮にコンクリートやアスファルトで囲まれた東京の都心部の学校においても、なるべく授業の時間の中で行うことのできる、学校の近くの地域環境を用いた地学野外学習を考え、実践を試みた。

ただし、ここで言う「地学野外学習」とは、地層などの野外観察に向け、前もって土地のつくりや大地の変化に興味と関心をもたせる、言わば、導入的な野外体験学習である。そして、この授業実践により、東京の都心部における、一見、地学野外学習ができそうにもない場所でも、子どもたちに野外体験学習を通じた、効果的な地学の学習が可能であることを以下に述べる。

2. 東京の都心部(港区)に見られる坂道と土地のつくり

今回、学習教材化を進めた地域は、東京都港区の赤坂周辺である(図1)。港区は、都心部の代表的な地域

であり、周りはコンクリートやアスファルトで覆われ、地学野外学習の場所としては、考えにくい場所である。

ところが、港区をはじめとする東京の区部は、山の手の台地と下町の低地に区分でき、自然が作った台地と低地の間には多くの坂道が存在する。例えば、港区だけでも、図2のような乃木坂、檜坂、三分坂など名前のついた坂道が多くある。

港区には、東京23区の中でも最も起伏に富んだ淀橋台という台地が広がっている。この港区の台地は、すべて関東ロームやローム質粘土に覆われている。関東ロームは、厚さ約4mの武蔵野ローム層の上に、厚さ約3mの立川ローム層が重なっている。また、港区の台地面は、大部分が下末吉面に属し、武蔵野面に比べるとやや高く、複雑な浸食地形を示している。また、淀橋台は古い台地のため、長い間に浸食され、鹿の角のような谷が発達している。

なお、東京の台地は、貝塚(1979)によると、約12～13万年前の下末吉面、約6万年前の武蔵野面、約2万年前の立川面と呼ばれる河成または海成の後期更新統の地層からでき、下末吉、武蔵野、立川の各ローム層に覆われている。

3. 児童・生徒の身近な坂道に対する関心度

学習指導計画を立てるに先立ち、都心部に生活する小学生と中学生の身近な坂道について、どの程度関心をもっているのか、予め調査を実施した。表2は、調査結果をまとめたものである。

調査時期は1997年7月、調査対象は、東京都港区立小学校4校の第6学年211人及び東京都港区立中学校3校の第3学年194人である。

なお、これらの対象校は、いずれも台地と低地の境付近にある学校で、周辺には多くの坂道がある学校である。

調査方法は、調査対象の学校周辺の道路地図を示し、坂道だと思ふところに○印を付けさせるという質問紙法を取った。

その結果、○を付けた場所が5カ所以下の児童・生徒が多く、10カ所以下を含めると、小学生で76%、中学生で86%と多くなり、自分たちが生活している身近なところでも、日常、あまり坂道について関心をもっていないことが読み取れる。

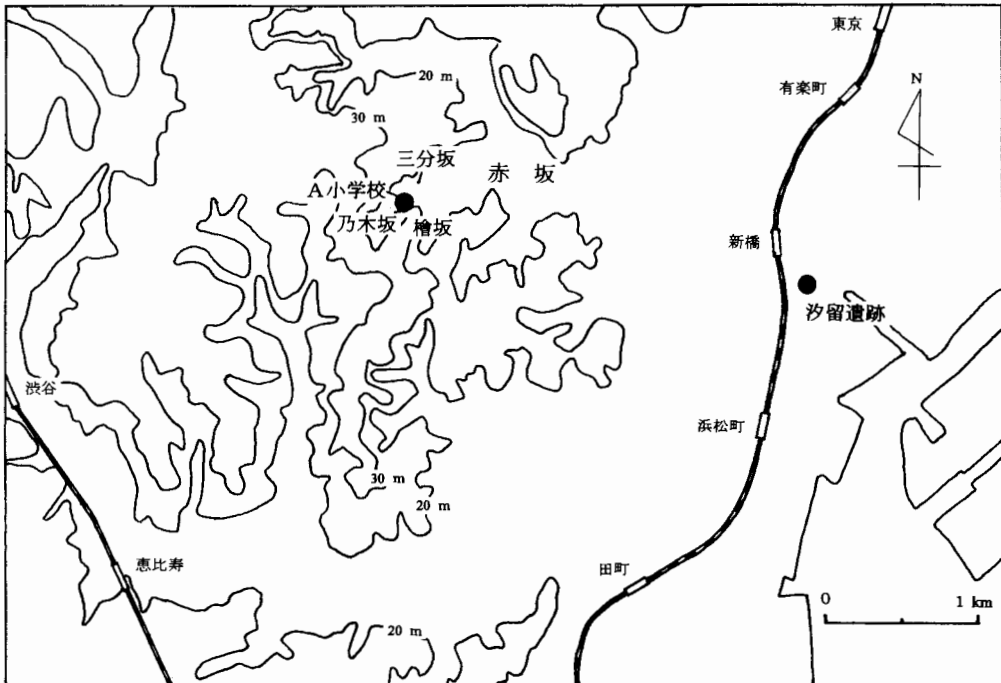


図1 学習地域

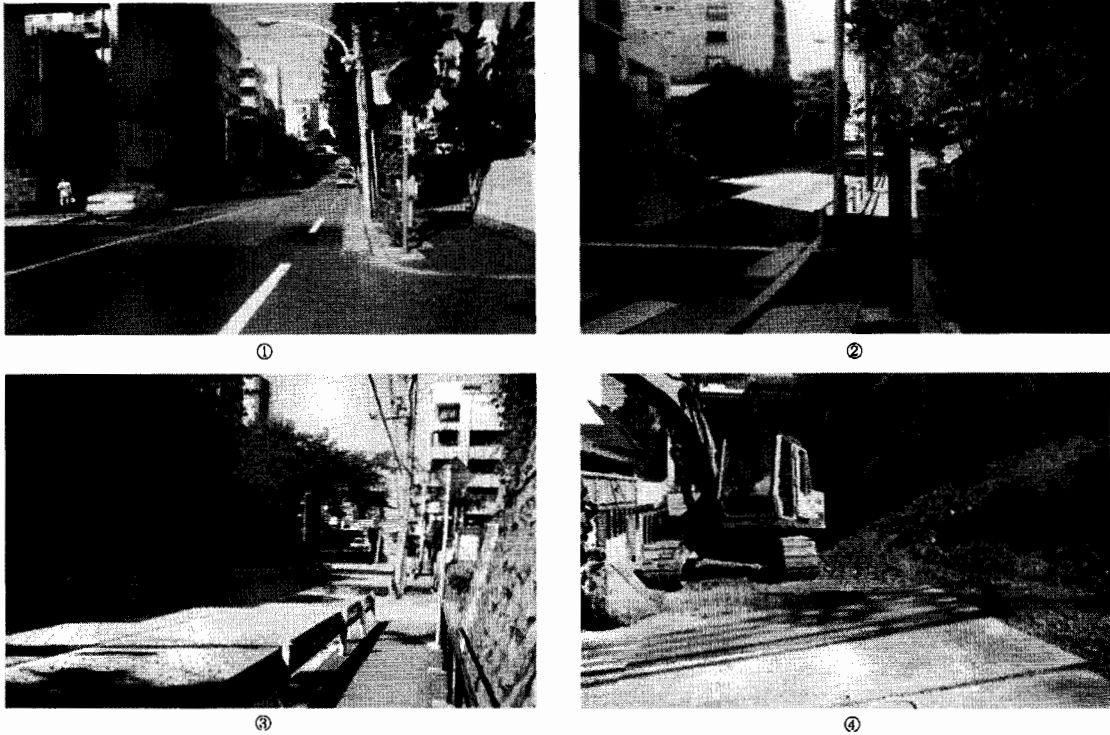


図2 東京都港区赤坂周辺の坂道と工事現場
①乃木坂 ②檜坂 ③三分坂 ④三分坂脇の工事現場の様子

表2 都心部に生活する児童・生徒の坂道に対する関心度の調査

調査時期：1997年7月

調査対象：東京都港区立小学校4校（第6学年）211人，東京都港区立中学校3校（第3学年）194人

調査方法：調査対象学校の学区の地図を示し，坂道だと思ふところに○印を付けさせる質問紙法

校種	0～5カ所	6～10カ所	11～15カ所	16～20カ所	21～25カ所
小学校	45%	31%	14%	5%	5%
中学校	68%	18%	7%	7%	0%

4. 教師用指導資料

(1) 学習のねらい

学習対象は，小学校の6年生から中学生とした。また，学習のねらいは，以下のように設定した。

- ①土地には高いところと低いところがあることに気付くことができる。
- ②簡易水準器を用い，坂道の高低差を測量し，同じ地域では坂道の高低差がどこでもあまり変わらないことに気付くことができる。
- ③地形図（白地図）上で台地の縁を色鉛筆で色を着けることにより，谷の地形になっていることに気付くことができる。

④かつての河川が周囲の土地を浸食し，谷の地形を形成したことに気付くことができる。

⑤台地や低地の地下がどのようになっているのか，学校周辺の工事現場などの観察を通して，地層の広がりを知ることができる。

なお，⑤については，本学習の発展学習として位置付けておく。

(2) 学習指導計画

学習指導計画として，事前学習に2時間，展開に8時間，発展学習として3時間の合計13時間として設定した。野外学習は，坂道を用いた地形測量を含め，2回実施し，発展学習として1回の野外学習を取り入れることにした。学習指導計画を表3に示す。

表 3 学習指導計画

次	時	学 習 活 動	備 考
1 次	1	<事前学習> (1) 学校の周りにはどの位の坂道があると思うか、坂道があると思う場所を道路地図に示してみる。 (2) 学校の周りを屋上から地形の様子を眺め、気付いたことを話し合う。	○ 学校周辺の道路地図を準備する。 ○ 土地の高いところや低いところがあることに気付かせる。
	2	(3) 地形の高いところと低いところの差を調べる方法を知るとともに、簡易水準器の使い方を理解する。 (4) 野外学習実施上の注意事項を理解する。	○ 水準器や教師や児童・生徒の作成した簡易水準器を学習者3人に1台程度準備する。
2 次	1 ・ 2	(1) 3人1組となり、簡易水準器を使い坂道の高低差の測量を行う(数か所の坂道で実施する)。 <野外学習：第1回>	○ 交通量の少ない、歩道のある場所で行実施をする。
	3	(2) 調べたことや分かったことを班ごとにまとめ、発表し合う。 (3) 地形図により、再び坂道の場所を確認し、坂道の上と下との標高を読みとる。	○ 坂道の長さが違っても、坂道の高低差はどこもあまり変わらないことに気付かせる。 ○ 1/2500, 1/10000, 1/25000などの地形図や白地図を準備する。
	4	(4) 坂道の上の標高と同じ等高線を赤色で塗る。また、坂道の下の方の標高と同じ等高線に青色で塗る。 (5) 分かったことを発表し合う。 (6) 川が土地を浸食した地形に似ていることに気付く。	○ 学校の周辺を含む広範囲の地形図や白地図上に2つの色を塗らせる。 ○ 谷の地形になっていることに気付かせる。
	5	(7) 川が周囲の土地を浸食する様子(浸食作用)をビデオや写真、またはインターネットを通して調べてみる。 (8) 昔、この辺りには川が流れていたことを推測し、地形図で確認する。	○ 川の浸食・運搬・堆積に関する市販の教材ビデオや写真、インターネットなどを活用する。 ○ 現在の地形図上に川が見当たらない場合は、古地図を調べさせる。
	3 次	(1) 昔の河原を歩いてみよう。 <野外学習：第2回> 台地の上から周囲の土地の様子を観察する。 川が流れ、周囲の土地を浸食し、現在の地形を作ったことを実感しながら、学校の周囲を歩き、調べる。 (2) ここまでの調べたり、学習したりしたことをまとめ、発表し合う。 (3) 浸食した土砂は、どこに運ばれ、堆積したのだろうか疑問をもつ。 (4) 学校の近くの工事現場など地層が見られる場所の情報を知る(汐留遺跡に見られる第四紀沖積層について知る)。 (5) 地層の観察方法と注意することを知る。	○ 台地の上が平らであり、隣の台地とも同じ高さになっていることに気付かせる。 ○ 川の浸食の力と、広大な時間の経過を実感させる。 ○ 川の3作用を思い出させるように助言する。 ○ 工事現場や地層の露出している場所があれば、その情報を準備する。
4 次	(1) 昔の高を見に行こう。 <野外学習：第3回> 汐留遺跡に見られる第四紀沖積層を観察する。 (2) 今回学習したことを整理し、土地のつくりと変化について理解を深める。	○ 地層の厚さや広がり認識させる。 ○ 汐留遺跡で採取してきた地層や貝の化石を準備する。	

学校周辺での野外学習により、土地のつくりや大地の変化に興味と関心を児童・生徒がもったところで、第3回目の野外学習を実施していくことに教育効果が倍増していくものと考え。

(3) 学習テキスト

学習指導計画に基づいた学習テキストを作成した。図3は、第2次の坂道の高低差の測量を行う、第1回野外学習を中心とした部分の学習テキストである。

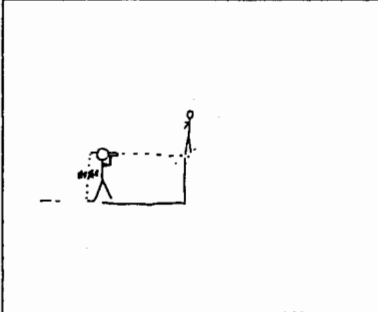
なお、この学習テキストには、教師用の指導上の留意点も書き加えてある。

5. 授業実践による評価

(1) 授業実践

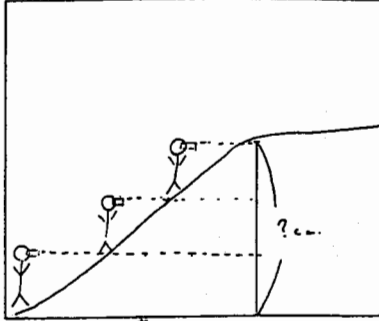
作成した教材の有効性を確かめるために、作成した学習指導計画に従い、筆者の一人である三井の指導により、授業実践を港区立A小学校第6学年の児童25

NO. 学年 月 日



坂の高さを測るには、水平線と鉛筆、
 木の尺、10、15、20、30、
 陸橋の足元の位置に鉛筆を置く（鉛筆は、
 1、1.5、2、南北
 0.5、尺、1、2、5、東西
 の位置、鉛筆の先端を鉛筆の先端に、
 鉛筆の先端を、
 鉛筆の先端を、
 鉛筆の先端を、

NO. 学年 月 日



三分坂... 高さ 10.26 (m)
 長さ 6.3 (m)
 栗研坂... 高さ 7.4 (m)
 長さ 1.40 (m)

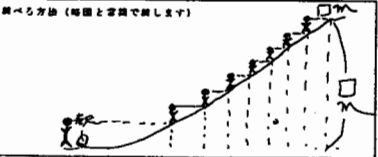
昨日歩いて私が思ったより坂が多か
 たです。今度は昨日歩いてわかった
 こと、高さ、長さを模型に書いてみたい
 と思っています。

NO. 学年 月 日

自分の問題 (知りたいこと、比べたいことなど)

坂の高さや傾斜長さなどを知りたい

調べ方 (地図と写真で見ます)

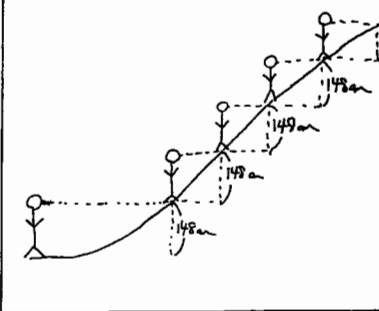


巻尺を使って長さ(坂の)をさかす。
 ハンドレベルのような道具を使って高さをはかる。

予想 (結果はどうなるかと思いますが、わかるまでには書きません)

自分では一度も考えたことがないような
 おもしろい、びっくりする結果になると思う
 理由はこれまで坂を気にしてなかったから

NO. 学年 月 日



赤坂のまわりは坂が多いい。
 またその坂は意外と高さや長さか
 予想とちがっていた。
 そしてこの調子でして高さや長さか正
 確に分かればどういた。
 坂が三日か。
 赤坂のまわりは思ってた坂が意外と多いい。
 これまでは考えていなかった坂のことか分かった。
 長さかちがうけど高さは少し低かった。

図 6 児童が書いた坂道の野外調査の記録

を構成する立川ローム層や武蔵野ローム層の地層を観察し、ロームを採取し、教室で観察を行った。

②第3回野外学習：有楽町層の観察

今回の授業実践の際に、A小学校から東方約2.5kmのところにある汐留(図1)で偶然にも遺跡調査が行われていたために、広く砂層や砂礫層などからつくられている厚さ約3m50cmの有楽町層の地層が露出していた。そのため、午前中の授業時間を用い、

地下鉄で汐留遺跡へ移動し、1時間30分かけて、第四紀沖積層の有楽町層の観察を行うとともに、地層中に挟まれている厚さ30cmのカキや二枚貝を多く含む貝化石層から化石の採取を実施した(図7)。地層の連続性もよく、子どもたちにとって地層の広がりか捉えやすく、貝化石にも大いに興味をもつことができた。

(2) 学習教材としての評価

学習後の子どもたちの感想を表4に示す。



図7 第3回野外学習の様子(汐留遺跡での第四紀沖積層の学習)

感想の中に、「坂を調べる野外活動は、あまり楽しそうではないと思ったが、やってみると面白く、いろいろなことが分かってきた。」

「私は毎日コンクリートなどで舗装された道ばかり通っていますが、何故坂道があるのか、その下がどうなっているかなど考えたことがありませんでしたが、この学習で分かるようになってきました。」など、面白かったことや分かったことなどが多く記されていた。

授業実践の結果、子どもたちは、日常あまり意識していない身近な坂道を実際に測量したり、台地と低地の様子を広く観察したりする学習を通して、水の浸食により地形がつくられていくことを認識するとともに

に、身近な地域環境を用いた土地のつくりについての学習に大きな興味と関心を抱き、次への地層観察の野外学習に意欲をもって取り組むことができた。

さらに、都心部にある学校周辺の身近な素材である坂道を用いた地学野外学習は、都心部の学校の教師にとって、素材や適地がないという地学野外学習実施への不安を解消できる教材であり、わざわざ遠方に行くこともなく、短い授業時間の中でも扱うことができる。また、指導上の留意点を加えた学習テキストは、地学領域の学習指導を苦手とし、野外学習の指導の手順が分からないという教師にとって扱いやすい教材であると考えられる。

6. ま と め

本研究では、第1に、小学校や中学校の教師を対象とした地学領域の学習指導及び地学野外学習についての認識を明らかにするために、1997年7月に調査を実施した。また、第2に、東京都港区を例に、コンクリートやアスファルトに囲まれた都心部においても、教師の意識と見方を変えれば、坂道という地域の地形を活かした地学野外学習が実施でき、この学習をきっかけに地層の観察などの野外学習にも発展させていくことができることを述べた。

第1の小学校や中学校の教師を対象とした地学領域の学習指導及び地学野外学習についての認識調査の

表4 坂道や地層の学習後に児童が理解したり疑問に思ったりしたこと

児 童	学習後に児童が理解したり疑問に思ったりしたこと
児童A	学校の周りの坂は、長さは違うけれども、高さはどこも同じになっている。
児童B	坂の上の方が同じ高さになっているのは、土地のつくりと関係があるのだろうか。
児童C	地形図の様子や、実際に観察してきた様子から、谷の部分には、川が流れていたのかもしれないと思った。
児童D	はじめ、坂を調べる野外学習は、あまり楽しそうではないと思ったが、やってみると面白くなった。
児童E	土地のつくりについてくわしく学習できた。普段考えていないことに驚いたり、発見できたりして楽しかった。
児童F	土地がどういうものが調べていてとても楽しかった。ああ、地面はこうなっているのかと知ったときはとても楽しかった。また、調べてみたい。
児童G	毎日、コンクリートなどでほそうされた道ばかり通っているが、その下がどうなっているかなど考えたことがなかった。土地や地層のことが少しずつ分かるようになった。

結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 小学校及び中学校の理科担当教師にとって、地学領域の学習指導は展開しにくいと考えていることが分かった。全科を指導する小学校において、地学領域の学習指導が展開しにくいと9割以上の教師が意識していることは地学教育を今後推進していく上でも大きな課題である。
- (2) 都心部の小学校・中学校の教師が地学領域の学習指導を展開しにくいと考えている最大の理由は、児童・生徒の身近な場所で興味・関心をもって実体験させることのできる教材・教具がないと考えていることが分かった。
- (3) 地学領域の授業が展開しやすいと考えている教師は、何らかの形で地学野外学習を教育活動の中に取り入れていることが分かった。ところが、実施している学校でも、遠足や移動教室時に行くことが多く、通常の授業中に実施することは少ないことが分かった。
- (4) これから小学校の「土地のつくり」や中学校の「大地の変化」の学習の中で、地学野外学習を実施する予定と回答したのは、小学校では98人中、7%である。また、中学校では28人中、3%しかいないことが分かった。

また、第2の、東京都港区を例に、都心部の学校において、坂道という身近な環境である地形を活かした地学野外学習の授業実践を通して、次のことが明らかとなった。

- (5) 東京の都心部に見られる台地と低地の境にある坂道を活かした野外学習は、子どもにとって、日常あまり意識していない身近な地形を認識するとともに、身近な地域環境を用いた土地のつくりについての学習に大きな興味と関心を抱か

せ、次の地層観察の野外学習に意欲をもって取り組んでいけることが分かった。

- (6) 都心部の学校における教師にとって、学校周辺の身近な坂道を用いた野外学習は、教師の抱く地学野外学習への不安を解消できるものであり、短い授業時間の中でも扱うことのできる教材であることが分かった。

謝 辞 本研究をすすめるにあたり、東京学芸大学理科教育学教室 松川正樹先生には、研究のご指導・ご助言をいただいた。東京都東村山市立第五中学校 平原謙造先生には、実態調査に協力をいただくとともに、授業実践の際に授業記録をとっていただいた。これらの方々に深く感謝する。

引用文献

- 相沢昭三 (1981): 都会の石材 (建築物) を利用した岩石の観察. 地学教育, 34(1), 15-18.
- 池本博司・鈴木盛久 (2001): 城の石垣観察を通しての理科総合Bの試み. 地学教育, 54(1), 23-32.
- 貝塚爽平 (1979): 東京の自然史 (増補第二版). 紀伊國屋書店. 228 p.
- 港区教育委員会 (2002): わたしたちの郷土港区. 120 p.
- 宮下 治 (1999): 地学野外学習の実施上の課題とその改善に向けて—東京都公立学校の実態調査から—. 地学教育, 52(2), 63-71.
- 文部省 (1998a): 小学校学習指導要領. 97 p.
- 文部省 (1998b): 中学校学習指導要領. 104 p.
- 下野 洋 (1998): いま、地学教育に求められるもの—体験学習・野外学習の必要性—. 地学教育, 51(5), 23-34.
- 鷹村 権・朝田 定 (1986a): ビル石材の教材化 (前). 地学教育, 39(1), 27-35.
- 鷹村 権・朝田 定 (1986b): ビル石材の教材化 (後). 地学教育, 39(3), 91-106.

宮下 治・三井知之：都心部での地形測量に基づく「土地のつくり」の教材化—地学学習指導に対する教師の意識をふまえて— 地学教育 56 巻 2 号, 69-80, 2003

〔キーワード〕 教師の意識, 地学野外学習, 都心部, 地形測量, 台地と低地, 実践と評価

〔要旨〕 本研究では, 小学校や中学校の教師を対象とした地学領域の学習指導及び地学野外学習についての認識を調査し, 地学領域の学習指導を苦手とする実態を明らかにした。また, 教師の意識と見方を変えれば, たとえ, 都心部の中においても, 有効な野外学習ができることを, 東京都港区に見られる坂道を例に, 地域の地形を活かした地学野外学習が実施できることを示した。さらに, この学習をきっかけに地層の観察などの野外学習にも発展させていくことができることを述べた。

Osamu MIYASHITA and Tomoyuki MITSUI: Teaching Concepts of "Land Change" Utilizing Topographical Analysis of the Urban Environment. *Educat. Earth Sci.*, 56(2), 69-80, 2003

本の紹介

瀬川爾朗編 海底と宇宙に資源を求めて—海底資源学概論— B5判, 150頁(カラー口絵2頁), 2002年12月初版, 4,200円(税別), 講談社

資源の枯渇が叫ばれてから久しいが, 少資源・消費大国日本としては, 21世紀の資源不足は, 深刻な問題である。そのほとんどを輸入でまかなっている日本でも, 海洋資源を現実利用する時が遠からずやってくるだろう。あるいは, 宇宙の惑星資源さえも, 必要になるかもしれない。資源には, 魚介類の養殖のように再生可能な資源と, 化石燃料のような再生不可能な資源とがある。本書では, 後者の資源の開発と利用を中心に述べられている。再生不可能であるからこそ, その貴重な資源を余すところなく有効に人類が利用できるように, 海底資源を産する海洋環境とその調査法, 探査法・採取法・処理法について詳述されている。地球のみならず惑星の資源にまで話が及び, 理学・工学などの広い学問分野にわたっているのが特徴である。

本書の構成は, 次のようにまとめられている。

第1章 海底資源総説

第2章 海底資源の調査

第3章 海底資源の開発工学

第4章 惑星資源開発

第1章の総説では, マンガン団塊, コバルトリッチ・マンガンクラスト「7つの謎」を取り上げ, 海底資源についてのわかりやすい解説から始まっている。海底の概要に触れた後, 海中・海底にはさまざまな化学物質が循環していることをわかりやすく図解している。また, 陸上での鉱物資源, 特に「貴元素資源の成因は, 隕石など宇宙からの資料とともに, 46億年の地球の歴史を解いていく鍵である」とし, 海底鉱物資源の成因では, その資源の分布がプレートテクトニクスに強く規制されていることがよくわかる。

第2章の海底資源の調査では, 19世紀のイギリスのチャレンジャー号をはじめとして, 日本の「しんかい6500」まで, さまざまな調査船や潜水艇による成果などが紹介されており, たいへん興味深い。また, さまざまな物理探査法や人工衛星およびGPSを用いた海洋精密測位法によって海面の凹凸や地球重力場あるいは, 海底熱流量などの実態が明らかにされてきた。いろいろなスケールで見た海嶺の構造と熱水循環

の仕組みについて, わかりやすく図解されている。音波による海底地形, 海底地質調査法は, 堆積学の分野でもシーケンス層序学の発展に多大な影響を与えてきた。また, 直接海底の底質を調査したり, 船上から深海掘削を行ってサンプルを回収することができるようになって, 地球スケールでの海洋ベルトコンベアや海洋リソスフェアなどのプレートテクトニクスに関する成果が得られ, 新生代の海水準変動, 熱水活動・鉱化作用, 白亜紀/第三紀境界などが明らかとなり, 新たな知見を得ることができるようになった。現在, 我が国では, 海洋のマントルまで5km以上も掘削する能力を備えている新しい掘削船「ちきゅう」が建造されている。

UNESCO 政府間海洋学委員会が計画したプロジェクトの中に GAPA プロジェクト (International Geological Geophysical Atlases of the Pacific Ocean) があり, 各国の資料を統合し, 海底地形・海底地質構造・海底磁気異常・重力異常など海底のさまざまな情報を出版する計画をしている。こうした海底に関する情報データベースは, 今後ますますその数を増やし, テクトニクスの研究や海底資源の保全や有効利用にも重要となるだろう。

第3章の海洋資源の開発工学では, 石油やマンガン団塊・熱水鉱床・メタンハイドレートなどの海底資源の採鉱システムが紹介されている。また, 潮汐・波浪・海洋温度差による海洋エネルギー回収システムや海洋空間資源の利用法についても, 具体例を挙げて解説がなされ, 採集した海洋鉱物資源の処理技術についても, 詳しく述べられている。

第4章の惑星資源開発では, 太陽系の惑星や衛星, 小惑星について, どのような資源探査を行い, 開発を行うかの利用手順が書かれている。特に, 月・火星・小惑星について, 今後の開発の詳細が記されており, 将来, 有人探査船による宇宙探査計画が望まれる。

以上, 本書は, 海洋鉱物資源の開発とその利用法について詳しく書かれているが, 宇宙開発による惑星や月での鉱物資源開発も今後ますます重要になることも記されており, 技術立国を目指す日本としても, その技術開発と創造的技術者の育成が急務である。

(青野宏美)

~~~~~  
お 知 ら せ  
~~~~~

平成 14 年度の学術奨励賞選考について

平成 14 年度の学術奨励賞は以下のとおりに決まりました。

学 会 賞

今年度は該当者なしとした。次年度に向けて選考基準を再度検討することとした。

優秀論文賞

神鳥 亮・土橋一仁・上原 隼・佐藤文男論文に決定。

神鳥 亮・土橋一仁・上原 隼・佐藤文男：インターネットを活用した天文教材の開発—The Digitized Sky Survey と暗黒星雲—。地学教育，第 54 巻，第 2 号（271 号），pp. 61-73，2001 年 3 月

〈審査結果〉

本論文における解析手法のスターカウントは、暗黒星雲のオーソドックスな研究手法であるが、インターネットを活用して手軽に、かつ安価に作成できる実践的な教材としている点は高く評価できる。実験を比較的短時間で行うことができ、かつ解析に高度な天文学・物理学の知識を必要としない点で優れた特徴が認められる。また、学部低学年を主な対象としているが、高等学校における地学教育でも十分に活用できるものである。

以上述べた理由により、本論文は優秀論文賞にふさわしいものである。

教育実践優秀賞

宮下 治・大島 良論文に決定。

宮下 治・大島 良：高等学校地学における地下水を用いた環境教育の授業実践—問題解決学習の授業展開と評価—。地学教育，第 54 巻，第 1 号（270 号），pp. 33-45，2001 年 1 月

〈審査結果〉

本論文で、筆者らは地下水の学習が環境保全の態度を育むことに有効であると考え、地下水を理解するための 4 種類の教材を開発した。また、これらの教材を用いた学習指導計画を作成し、地学を履修する高等学校 1 年生を対象に教育実践を行った。授業の結果、生徒たちは、地下水の分布・流動・水質を探究的に学習し、地球上の水と水を取り巻く環境への理解を深め、環境保全の態度を身につけることができた。さらに、本学習指導計画は、高等学校における「総合的な学習の時間」の授業にも発展させることができるという、地学教育への発展はもとより、高等学校教育への発展にも寄与している。

1. 作成した学習指導計画には、実験を中心に展開していること、生徒自らが地下水についての課題を設定し理解を深めること、追究した内容を発表することのできる問題解決学習の特徴が含まれていること。
2. 授業時間ごとに行った生徒の活動の詳細な記録、生徒の自己評価、レポートの内容等から、地下水の「分布」、「流動」、「水質」についての理解度を評価し、教材及び学習指導計画としての有効性を評価していること。
3. 授業を行う直前の生徒の認識、授業直後の生徒の認識、授業後 3 カ月経過した後の生徒の認識の調査から、生活の中で水や環境の保全を意識した考えや行動がとれるようになった等、生徒の環境保全に対する認識が変容し定着したこと。

以上述べた理由により、本論文は教育実践優秀賞にふさわしいものである。

学 会 記 事

第4回 常務委員会議事録

日 時：平成14年12月9日（月）18時～20時

場 所：日本教育研究連合会 小会議室（4階）

出席者（8名）：下野 洋・馬場勝良・渋谷 紘・青野宏美・濱田浩美・松川正樹・五島政一・高橋 修

議事に先立って、下野会長より、日本学術会議科学教育研連18期委員の任期が延長になったこと、また、秋の地学教育シンポジウムが無事盛況で終了したことなどの報告があった。

議 題：

1. 平成15年度以降の大会について

15年度以降の大会開催予定について審議された。16年度以降の開催は、16年度は岡山理科大学、17年度は静岡大学（仮）、18年度は茨城大学（仮）に打診することになった。

2. 役員選挙日程について

松川選挙管理委員長より、役員選挙に関する公示について報告があり、例年どおりに行うことで了承された。

3. 入会者・退会者について

下記の入会者が報告され、承認された。

入会者：桑田龍三（島根）・益田裕充（埼玉）

退会者：なし

4. その他

1) 日本地学教育学会学会賞・優秀論文賞に関する審査委員の選出が行われ、了承された。

2) 「編集についての細則」改訂について審議

された。①投稿規定の〈原稿種目〉のうちの教育実践報告を教育実践論文への変更、②英文アブストラクトの添付について、それぞれ審議され承認された。

報 告：

1. 各種常置委員会から

1) 青野編集委員より、55巻6号および56巻1号についての編集状況が報告された。

2) 高橋行事委員より、10月12日（土）東京お台場での秋の地学教育シンポジウムについて、無事盛況のうちに終了した旨報告があった。

3) 松川委員（協議会議長）より、第32回学校科目「地学」関連学会協議会について報告があった。また、日本堆積学会でも地学教育についてのシンポジウムが行われたこと、日本学術会議地質研連でも本学会および協議会に大きな期待が寄せられていることなどの報告が併せて行われた。

2. その他

1) 下野会長より、科学教育研連・工学教育研連合同シンポジウムの開催について報告があった。また、日本学術会議科学教育研連連絡委員会の報告も併せて行われた。

2) 渋谷副会長より、理科教育振興法50周年記念式典に関する準備委員会の報告があった。本学会は式典係および式次第等の担当をすることになった。

次回常務委員会は、平成15年2月10日（月）18時より開催予定。

平成 14 年度全国地学教育研究大会
 日本地学教育学会第 56 回全国大会 **山口大会報告**

日本地学教育学会第 56 回全国大会（山口大会）実行委員会

I. はじめに

平成 14 年 8 月 18 日から 4 日間の日程で、平成 14 年度全国地学教育研究大会・日本地学教育学会全国大会（山口大会）が山口市の山口大学大学会館で行われた。2 日間の研究発表には一般参加者 95 名、5 コースの見学旅行には合計 40 名の参加者があった。

折しも本年度は、全面改定された教育課程が小学校と中学校で実施される節目の年である。近年、児童生徒の理科嫌いや理科離れが社会問題として注目されており、地学教育自体も次第に活力を失いつつあるのではないかと、という危惧が広がっている。本大会のテーマ「新教育課程における地学教育の活性化を目指して」は、このような状況の打開に向けて、私たちの基本的な姿勢を表明したものである。

大会を引き受けたとき、山口県内の学会員はわずか 7 名であった。果たしてこれで大会を運営できるか、不安は大きかったが、幸いにも山口県には活発な活動を続けている山口地学会という団体があって、同会が全面的なバックアップを確約して頂き、ようやく準備を始めることができた。

平成 13 年夏の千葉大会が終了後、西村祐二郎（山口大学理学部教授）が大会委員長に就任して、大会実行委員会を立ち上げた。実行委員会には地学教育学会会員以外に、山口地学会会員や県内にある小・中・高校の理科教員にも、様々な形で協力していただいた。

とても準備万端とはいかなかったが、幸いにも会期中には天候にも恵まれて、34 件の口頭発表と 7 件のポスター発表の申込があり、研究発表では真剣で活発な議論が行われた。5 コース用意した見学旅行も、すべて盛会のうちに事故なく終えることができた。ご協力を頂いた山口地学会と文部科学省・山口県教育委員会をはじめ後援を頂いた各種団体の皆様には心からお礼申し上げます。また、大会要旨集に掲載した多くの企業から、大会運営のために過分なるご援助をいただきましたことを明記して、感謝の意を表したいと思います。ありがとうございました。

II. 大会概要

大会テーマ：新教育課程における地学教育の活性化を目指して

期日：平成 14 年 8 月 18 日（日）～21 日（水）

会場：山口大学大学会館

主催：日本地学教育学会

協力：山口地学会

後援：文部科学省・山口県教育委員会・山口市教育委員会・全国高等学校長協会・全日本中学校長協会・全国連合小学校長協会・日本私立中学校高等学校連合会・日本教育研究連合会・日本理科教育学会・日本理科教育協会

日 程：

《8 月 18 日（日）》

8:45～ 受付
 9:00～ 9:30 開会式
 9:40～12:00 研究発表 I
 12:10～13:00 昼休み・ポスターセッション
 13:00～14:20 研究発表 II
 14:30～16:00 記念講演：西村祐二郎教授
 17:00～19:00 懇親会
 （山口大学大学食堂「ポーノ」）

《8 月 19 日（月）》

8:45～ 受付
 9:40～12:10 研究発表 III
 12:10～13:00 昼休み・ポスターセッション
 13:00～15:00 シンポジウム「新教育課程における地学教育の課題」

司 会：秦 明徳

提案者：遠西昭寿

五島政一

有地正男

池田幸夫

15:05～15:30 閉会式

《見学旅行》

A コース：須佐・萩・秋吉の地質と山口の火山

8 月 20 日（火）～21 日（水），1 泊 2 日

B コース：美祿・秋吉台の化石を訪ねて

8月20日(火), 日帰り

Cコース: 山口県西部日本海沿岸の地形と地質

8月20日(火), 日帰り

Dコース: 関門海峡の潮流観測と下関市海響館めぐり

8月20日(火), 日帰り

Eコース: 日原文天台 75 cm 天体望遠鏡と山陰の小京都「津和野」を訪ねて

8月20日(火), 日帰り

《開会式次第》

開会宣言

- ・日本地学教育学会会長挨拶
- ・山口大会実行委員長挨拶
- ・歓迎のこたば(山口大学教育学部長)
- ・日本地学教育学会奨励賞等授与式

《優秀論文賞》

神鳥 亮・土橋一仁・上原 隼・佐藤文男: インターネットを活用した天文教材の開発(The Digitized Sky Survey と暗黒星雲)

《教育実践優秀賞》

宮下 治・大島 良: 高等学校地学における地下水を用いた環境教育の授業実践(問題解決学習の授業展開と評価)

- ・閉式のこたば

《閉会式次第》

- ・開式宣言
- ・大会実行委員長の挨拶
- ・大会宣言(大会事務局長)
- ・次年度開催地代表挨拶(上越教育大学)
- ・閉式のこたば



写真2 開会式で挨拶する熊谷山口大学教育学部長

III. 各行事報告

1. 記念講演

日 時: 8月18日 14:30~16:00

講演者: 西村祐二郎教授(山口大学理学部)

題 目: 日本列島の背骨をつくった造山運動, その考え方の移り変わり

山口県の秋吉台は, かつて秋吉造山運動が提唱されたフィールドであり, 日本の地質学のメッカの一つである。筆者が地質学を勉強し始めた学生の頃, 「造山運動」の概念は常に「地向斜」概念と結びついていたが, 20世紀の後半に「プレートテクトニクス理論」が登場して, 現在では「地向斜」はほとんど意味を失い, 造山運動の概念は大きく変わった。

西村教授は西南日本内帯の変成帯の研究を一貫して続けてこられて, 西南日本の地質構造発達史の解明に重要な貢献をしている。特にフィールドを重視した詳細な野外調査に基づいた研究手法は, 広島大学の伝統



写真1 開会式で挨拶する下野洋会長

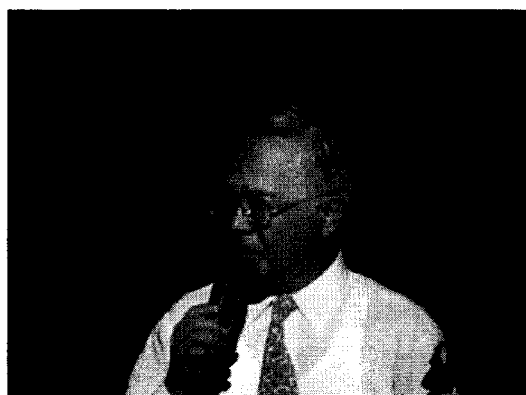


写真3 記念講演で熱弁をふるう西村教授

を受け継いだ学者の一人である。

記念講演は、西村教授のライフワークともいえるべき研究成果を中心に、古典的な地向斜造山運動論から最新のプレート造山運動論たる歴史的過程を、分かりやすく再構成したものである。造山運動を論ずるためには、伝統的な層序学・古生物学・岩石学・構造地質学はもちろんのこと、地球物理学的な成果を取り入れた総合的な視座が必要である。西村教授の主張は、こうした幅広い分野のデータを駆使して、西南日本の地質構造発達史を再構築するものである。そのキーワードは、“付加帯”である。すなわち、西南日本には、約3億年前の古い地質帯の南側に時代の異なる3つの付加帯が存在しており、それらがプレートの沈み込み帯において、順次南側に付加されたと解釈されている。いわゆる沈み込み型造山運動である。

記念講演では、プレート造山運動という新しい考え方から日本列島の7億年の歴史とその未来を展望する壮大な物語として、たいへん興味深いものであった。

2. シンポジウム

テーマ 新教育課程における地学教育の課題

司 会 秦 明德 (島根大学)

提案者 遠西昭寿 (愛知教育大学)

五島政一 (国立教育政策研究所)

有地正男 (広島県立海田高校)

池田幸夫 (山口大学)

秦氏の司会により、現在の地学教育の問題点と、これからの課題について、4名の提案者の発表に基づいて活発な意見交換が行われた。

遠西氏は、高等学校地学の問題点を指摘し、一般市民のための科学リテラシーの必要性を説き、高校理科を総合的なものに変えていくべきだと論じた。

五島氏は、地学を中心としたアースシステム教育という総合的な科学教育を提案し、中学校や高校の理科において、そのカリキュラム研究に取りかかるべきことを主張した。

有地氏は、広島県の現職理科教員の立場から、広島県の小学校・中学校・高校の地学教育の現状分析を行い、これからの地学教育のあり方について論じた。特に、高校理科に新たに導入される理科総合Bの趣旨を生かすことが重要であると主張した。

池田氏は、山口県内の小・中学校の教員を対象にした年代別意識調査の結果に基づいて、平成元年版学習指導要領で学習した学生の意識が低下していることを

示し、理科教育の内容が子どもたちの興味関心に答えていないのではないかと問題提起した。

会場からも意見が多く出されて、たいへん活気のある議論が展開された。この問題は簡単に解決できる問題ではなく、これからも学会を挙げて粘り強く取り組むべき課題の一つであろう。

3. 研究発表

本大会の研究発表は、口頭発表34件、ポスター発表7件、合計41件であった。口頭発表は、小・中学校部会、高校・大学・一般部会の2分科会に分かれて行われた。小・中分科会の発表件数は12件、高・大・一般分科会が22件で、小・中学校に関する発表がやや少なかったことは残念なことであった。

全体的に見ると、野外学習の実践に関する研究と、情報機器を利用した地学教育に関する実践報告が多く、それぞれの発表に対して活発な議論が交わされた。発表を見る限り、地学教育の活性化に向けて会員各位が力強く努力されている様子が、よく伝わってきたように思う。

4. 見学旅行

8月20日(火)と21日(水)には、見学旅行が行われた。一泊二日コースが1、日帰りコースが4、合計5コースが準備された。大会実行委員会で事前に予想したよりも、参加者が少なかったことは残念であったが、大会当日まで続いた厳しい残暑が一段落して、秋を思わせる涼しい風に吹かれて、充実した巡検であったと考えている。参加者各位には、山口県内の地学事象について、十分に学習を積んで頂いたものと考えている。

Aコース：須佐・萩・秋吉の地質と山口の火山

8月20日(火)～21日(水)、(一泊二日、萩市泊)

案内者：火除 崇・永尾隆志・杉村昭弘

参加者：13名

参加費：25,000円

主なポイント：・青野山火山群

・阿武単成火山群

・須佐町畳岩 (ホルンフェルス)

・萩の笠山

・景清洞

・秋吉台のカルスト地形

・秋吉科学博物館

Bコース：美祢・秋吉台の化石を訪ねて

8月20日(火)、日帰り

案内者：芥川忠利・高橋文雄・杉村昭弘

参加者：14名

参加費：5,000円

主なポイント：・秋芳洞

- ・秋吉台のカルスト地形
- ・秋吉科学博物館
- ・美祢市歴史民族資料館
- ・吉部鉱業跡ヶ谷鉱山

C コース：山口県西部日本海沿岸の地形と地質

8月20日(火), 日帰り

案内者：上田 薫・池田幸夫・深田佳作

参加者：9名

参加費：4,200円

主なポイント：・角島の玄武岩

- ・特牛の化石
- ・吉見海岸の礫岩層(関門層群)

D コース：関門海峡の潮流観測と下関市海響館めぐり

8月20日(火), 日帰り

案内者：河村志郎

参加者：4名

参加費：5,500円

主なポイント：・関門海峡の潮流観測

- ・下関海響館

E コース：日原天文台 75 cm 天体望遠鏡と山陰の小

京都「津和野」を訪ねて

8月20日(火), 日帰り

案内者：松尾 厚

参加者：9名

参加費：1,800円

主なポイント：・日原天文台

- ・津和野

5. 懇親会

懇親会は、8月18日の大会第一日の夕方、午後5時から2時間にわたって、山口大学構内の学生食堂「ポーノ」で行われた。参加者は、下野 洋会長、西村祐二郎大会実行委員長をはじめ、45名であった。

古田茂樹会員の司会により、たいへん和やかな雰囲気の中で会は進行し、会員相互の親睦は大いに深まった。

会は午後7時に終了し、参加者は送迎バスでホテルのある湯田温泉まで移動し、それぞれの企画に従って、山口の夜と温泉を楽しんでいただけたものと思っている。

6. 大会宣言

美しい地球を未来の子どもたちに残し、人類の幸福と福祉に貢献することは、地学教育にかかわる私たちの重要な使命の一つであります。21世紀の幕開けを飾る昨年度の千葉大会では、「地球環境と21世紀の地学教育」をテーマに大会を行い、大きな成果を上げてきました。

新学習指導要領が実施され、まさに教育改革の年ともいべき今年、維新の国「山口」で、平成14年度全国地学教育研究大会ならびに日本地学教育学会第56回全国大会を開くことは、地学教育の歴史的流れから見ても誠に意義深いものがあります。

近年、学校教育における地学教育の危機が懸念されております。教育改革の節目となる今年は、地学教育の活性化を図るためには絶好のチャンスのある年でもあります。この時期に開かれる山口大会のテーマとして、私たちは「新教育課程における地学教育の活性化を目指して」を掲げ、地学教育の必要性和意義を山口から全国に向けて発信しようと考えています。幸いにも、このテーマのもとに北は北海道、南は沖縄から多くの地学教育研究者、教育者を迎えて有意義な研究発表と活発な意見交換を行うことができ、21世紀の地学教育を活性化する第一歩を着実に踏み出すことができました。

さて、高度経済成長が一段落した現在の日本社会には、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨など、人間活動と自然環境との関係が社会的に大きな関心を集めています。また、一方では理科嫌いや不登校など、学校教育の存在意義そのものに社会的な関心が集まるようになって参りました。

このような社会にあって、自然環境に対する児童・生徒の興味関心は極めて高く、彼らの興味関心に応える教育内容を創造することが、我々に求められています。理科教育はこの要請に応える責任のある教科の一つではありますが、なかでも地学教育が果たすべき役割は大きいと思います。

我々は、本大会で発表された研究成果を広く社会に公開して、地学教育の意義や必要性を積極的にアピールしていかなければならないと思います。この責任を果たすために、本大会で提案された教育的課題に一丸となって取り組み、地学教育を通して人類の福祉の向上と幸福な社会の実現に努力していくことをここに宣言いたします。

平成14年8月19日

見たい、知りたい、使いたいデータの宝庫。

<CD-ROM、書籍版 同時発売>

「自然界の辞典」

理科年表

平成15年

文部科学省 国立天文台 編

ポケット版 (A6) / 本体1,200円 ISBN4-621-07112-2

机上版 (A5) / 本体2,400円 ISBN4-621-07113-0 各966頁

1冊で科学の全分野をカバーするデータブック。カバーデザインも一新。

◇地球をダウンロード◇



理科年表 CD-ROM2003

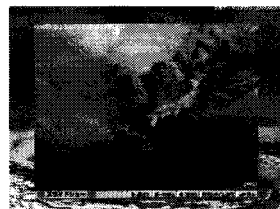
Windows XP, Windows 2000/NT, Windows Me/98/95
Macintosh (Mac OSXには未対応)

文部科学省 国立天文台 編 本体26,000円 ISBN4-621-07114-9

「理科年表」76冊分、約3万頁のデータを1枚のCD-ROMに収録。

◇環境を知る「CD-ROM気象台」◇

気象データひまわり CD-ROM2003



Windows XP, Windows 2000/NT, Windows Me/98 対応

日本気象協会 編 本体12,000円 ISBN4-621-07115-7

静止気象衛星「ひまわり」から送られてきた画像(2001年365日分)と日本、世界の気象データを蓄積した好評のCD-ROM。

好評発売中

理科年表 日本の気象CD-ROM

Windows XP, Windows 2000/NT, Windows Me/98/95 対応 (財)気象業務支援センター 監修 本体12,000円
理科年表CD-ROM(気象部)の親版。地上気象160地点、アメダス1322地点の日別、月別データを詳細に収録。

理科年表読本 コンピュータグラフィックス日本列島の地質 CD-ROM版

Windows NT, Windows Me/98/95, Macintosh OS 8以上対応 産業技術総合研究所地質調査総合センター 監修 本体5,800円
日本列島の地質とその成立をコンピュータグラフィックスでダイナミックに表現。操作性の簡便さが特徴。

※ 価格はすべて税別・内容見本進呈

丸善 (出版事業部) 〒103-8245 東京都中央区日本橋 2-3-10 営業部TEL(03)3272-0521 FAX(03)3272-0693
<http://pub.maruzen.co.jp/>

編集委員会より

定例編集委員会は、2月22日(土)午後に開かれました。編集状況は、原著論文1件が受理されました。昨年編集委員会の内外で査読をお願いした方々は下記の通りです。厚くお礼申し上げます。また、専門的内容に対応するために非会員にもお願いしました。

編集委員以外: 荒川忠彦・岡崎 彰・小島郁生・浦野 弘・加藤圭司・小出良幸・榊原雄太郎・榊原保志・高橋 修・根岸 潔・八田明夫・馬場勝良・濱田浩美・牧野泰彦・松本直記・丸山健人・山崎謙介

編集委員: 林 慶一(委員長)・青野宏美(副委員長)・相場博明・大久保 敦・佐藤文男・坪内秀樹・林 武広・松川正樹・南島正重・三次徳二・宮下 治

また、56巻1号より英文アブストラクトが掲載されておりますが、英文のチェックに関しては、地学の内容を理解できる英語を母国語とする方でないと難しいことから、James W. Haggart 博士 (Geological Survey of Canada) にチェックをお願いしております。

アブストラクトの作成に際しては、論文のオリジナリティを表す文章になっているかどうかを十分ご検討下さい。また、チェックに際しては、Haggart 博士に論文内容を説明して理解していただいた上で見ていただかなければなりません。これは日本語要旨に基づいて説明することになります。したがって、同時に提出していただく日本語要旨が内容を的確に表したものになっていることが大変重要となります。

なお、学会の予算が厳しい状況から、上記の査読、英文チェックなどすべてを無償でお願いしているほか、編集委員の方々には毎回の交通費も自己負担でお願いするという状況が続いております。会員外の方に査読を無償でお願いするにも、限界がありますので改善する必要があります。

原稿の投稿先・編集に関する問い合わせ先

〒658-8501 神戸市東灘区岡本 8-9-1

甲南大学理工学部地学研究室

日本地学教育学会 編集委員会

林 慶一 宛

Fax: 078-435-2539, TEL: 078-431-4342 (内線 5520), 078-435-2517 (直通)

E-mail: kihayasi@konan-u.ac.jp

最新の投稿規定等(平成14年12月9日改訂)は、56巻1号および学会 Web サイト (<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsese/index.htm>) 上にあります。

地学教育 第56巻 第2号

平成15年3月20日印刷

平成15年3月25日発行

編集兼 日本地学教育学会
発行 者 代 表 下 野 洋

〒263-8522

千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

千葉大学教育学部理科教育教室内

電話 & FAX 043-290-3682 (濱田)

振替口座 00100-2-74684

印刷所 株式会社 国際文献印刷社

169-0075 東京都新宿区高田馬場 3-8-8

電話 03-3362-9741~4

EDUCATION OF EARTH SCIENCE

VOL. 56, NO. 2

MARCH, 2003

CONTENTS

Original Articles

A Proposed Support System for Teaching Field Geology in School Education,
Integrating University, Museum, School and Volunteers

.....Masaki MATSUKAWA and Keiichi HAYASHI...61~67

Teaching Concepts of "Land Change" Utilizing Topographical Analysis of the

Urban EnvironmentOsamu MIYASHITA and Tomoyuki MITSUI...69~80

Book Review (68, 81)

Announcements (82)

Proceeding of the Society (83~87)

All communications relating this Journal should be addressed to the

JAPAN SOCIETY OF EARTH SCIENCE EDUCATION

c/o Faculty of Education, Chiba University, Chiba-shi, 263-8522, Japan