

# 地学教育

第57巻 第5号(通巻 第292号)

2004年9月

---

## 目 次

### 特集号「地学教育と体験活動」その2

#### 原著論文

雲に関する野外学習実施の問題点と手立て

.....榊原保志・中川清隆...(145~154)

児童生徒の地殻変動の理解度を考慮した地層の選定

.....天野和孝・品田やよい・山田 智・田中哲也・石野繁男...(155~160)

#### 教育実践論文

移動教室における地学野外観察の方策と実践

.....相場博明...(161~173)

お知らせ(175~180)

学会記事(181~182)

---

## 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



## 雲に関する野外学習実施の問題点と手立て

Some Problems and Means for Conducting Outdoor Activities about Clouds

榊原保志\*・中川清隆\*\*

Yasushi SAKAKIBARA and Kiyotaka NAKAGAWA

**Abstract:** The problems and means in conducting observations about clouds are discussed in this paper. The results suggest that methods of outdoor study about clouds should be included in the curriculum of university-level teacher training, and that learning to memorize the names of clouds with various methods is important. The opportunity for outdoor activities to observe clouds could be arranged in school life with outdoor school activities at any time.

**Key words:** cloud, observation, outdoor school activity, meteorological education

### 1. はじめに

時代の変化に伴い児童生徒がおかれている環境も変わってきた。これに応じ下野(1998)は地学領域の現状を検討し、教育の基調を転換するための視点を提言している。それによると自然体験を充実させるべく様々な野外学習を展開させることが不可欠とされている。自然体験学習の有用性については、学習指導要領(平成10年12月)や中央教育審議会の答申(平成14年7月)においても指摘されている。しかし、野外観察は安全面などの運用上の問題や指導する側の専門知識の不足など多くの難しい側面があり、近年の野外観察の実施状況は年々減少している(宮下, 1999)。

野外学習の方法については、野外実習教材開発の視点(松川ほか, 1994)、野外学習の実践(加藤, 2000)、事前学習指導のためのインターネット活用(三次ほか, 2000)などの優れた報告がある。しかし、気象分野における野外観測実習に関する研究は気温の観測実習が中心であり(たとえば、榊原(2002))、雲の観察指導そのものを中心に論じたものは皆無である。

本論では、雲の観察学習を実施する上での問題点を検討し、児童生徒の自然体験活動を充実させる手立てを提案する。

### 2. 雲の観察学習実施に伴う問題点

観察場所が身近にない地質分野の野外学習の問題点(松川・林, 2003)と異なり、雲の野外観察は快晴でない限りいつでもどこでも夜間でも実施しようと思えばできる。雲の名称についてはどの中学校の教科書においても記述がある。たとえば、D社の教科書では本文の中に、積乱雲、乱層雲、高層雲などの記述があり、前線の図には積乱雲、乱層雲、高層雲、高積雲、巻積雲、巻層雲、巻雲の名称が記されている。そのため、授業の中で雲の種類に関して触れないわけにはいかず、教科書にある雲のカラーページが利用される。そのとき、実際の雲を見て「あの雲は〇〇雲だよ」と解説したりすれば、生徒の雲に関する学習意欲はより高まるものと考えられる。しかしながら、雲に関する観察学習が学校教育の中で十分に行われているとは思われない。この点について現職の中学校教師に聞いてみたところ、「雲の種類については、自信がない教師が多く、きちんと指導できる教師が少ないでしょうね。雲はいつでもいろいろな種類が見られるわけではない点も、指導を難しくしていると思います。また、校外学習を利用して雲の観察指導を行っている先生は、少ない(いない?)と思います」と答えた。本研究ではこの意見を踏まえ雲の観察実習に伴う問題点について3

つの観点から検討する。

### (1) 雲の同定や野外観察指導に関する教師の知識

小学校の教員約400名を対象としたアンケート調査結果によると、「空を見て雲の名前を同定できる」は全22項目中4番目に苦手な項目である(榊原ほか, 2000)。質問に対する回答形式は「自信がある」を5、「何とかなる」を3、「できない」を1とする5段階方式である。4および5と回答した教員の比率は全体では約1割にすぎないが、回答者の19%を占める中学校免許(理科)を保有する小学校教員では2割にまで増加する。これは中学校理科免許を持つ小学校教師の方が雲の指導に自信を持っている人が多いことを示している。しかし、依然として低い比率であり、改善すべきであることには違いない。

教師の専門性の基礎となる知識は大学教育で提供される。しかし、小学校教員免許取得に必要な理科に関する科目や中学校教員免許(理科)取得に必要な地学に関する科目では、実際の雲による雲の同定、雲の観察指導の方法までなかなか行われぬのが現状である。

大学で単位を取り教員免許を取得しただけでは教師として一人前ではないことはいまでもない。教師になってから自分で勉強したり、研修会に参加したりして教師としての力量を高めていく必要がある。経験を積んだ優れた教師は児童生徒の興味関心を引き出し魅力ある授業を実践する。しかし、あらゆる理科の内容について得意になることは大変なことであり、現実にはそれぞれの教師は得意分野を持ち教材研究を行っている。その一方で、得意でない分野についても何らかの努力をしている。榊原ほか(2000)によれば、多くの教師が受講を希望する教員研修会の講座は自分の得意分野が多く、苦手な内容については同僚に教えてもらうことが多いとされる。身近に教えてもらえる人がいなければ、雲の同定や野外指導をできるようにはならない。気象教育推進の核となる教員が育っていないことが、雲の野外学習が普及しない原因の1つと考えられる。

また、雲そのものの解説書・専門書は存在するものの(たとえば、気象庁(1993)、水野(2000))、児童生徒を野外に連れ出し雲を見せながら説明するのに手頃な文献は見当たらない。これについては、雲の野外観察の指導法に関する研究が十分進んでいないことが一因であり、今後積極的に研究に取り組むべき分野と考えられる。

### (2) 雲の出現頻度に関する問題

中澤・榊原(2003)は、長野における雲の出現について検討した。彼らによれば10種雲形は同程度に出現するのではなく、積雲、巻雲、高積雲が高頻度に出現し、10種類のうち6種類は出現率10%以下で、一度の観測で見られる雲は平均で2種類程度であり、年間最大値でも4種類であった。ただし、これは長野市のケースであり、ほかのところでもいえるのか否かは検討を要する。しかし、どんなに多くの種類の雲が出現しても10種類すべての雲が同時に見られることはないので、学習指導計画は1回の雲の野外観測実習ですべての雲の観察ができないことを前提にして立てられるべきである。雲の観察は気象単元の雲の観察実習時に限らず、校外学習も含め随時学校生活の中で実施することが望ましい。

### (3) 印象的な雲との出会いの不足

鹿沼(1970)は名前を覚えることの重要さを次のように述べている。「子供たちにとって身近な野草であっても名前を知らない草はただの草であって何ら興味の対象にならない。名前を覚えることによって初めてその植物に愛着を覚え、生物学的な性質についても意識できるようになる。もちろん意味の分からないことを強制的に覚えさせればよいといっているのではなく、どうしても名前を知りたくなるような感動を伴うことが前提である。」この提言に基づいて児童・生徒の現状を推察すると、児童生徒は雲を含む景色を見て生活しているものの、雲に愛着を持ち深く知りたいという気持ちになっている児童生徒は少ないのではないかと考えられる。言い換えれば印象的な雲との出会いが不足していると考えられる。

感動を伴う経験をさせようとする意見は池田(1998)も述べている。彼は野外学習の目標として教室における学習と同じように、自然の事物や現象に対する興味関心を高めること、科学的な問題解決能力や思考力を育成すること、身近な自然への理解や関心を高めることを掲げている。この目標は子供の年齢に関係なく一定である必要はなく、子供の発達段階を考慮することが肝要であるとし、小学校においては科学的な態度や問題解決を主たる目標とするよりも、美しいものや不思議なものに感動する経験をさせるべきとしている。つまり、雲の観察実習を行うことが初めてであるとか、その経験が不足している児童生徒に対しては、雲が見られれば何でもよいのではなく、できれば感動するとか強い印象を受け心を奪われる雲を見なが

ら学習が行えるように授業を計画すべきであると考えられる。

後述するように雲を含む印象的な景色が見られやすい季節は秋である。しかし、中学校の気象単元は第2学年末の2月や3月に行われる場合が多い。気象単元の最後の小単元は前線通過に伴う天気変化であることも注目されるべきである。年間指導計画の中で気象単元を2月や3月に行うのではなく、前線の通過がたびたび見られる秋に計画すると、気象の学習期間中に前線の通過も体験でき好都合である。また、学校を離れて実施される林間学校や移動教室などの校外学習時に雲を観察する機会を確保したい。空気の澄んだ山や高原において雲の観察実習を設けるならば、学校生活の中では見られない印象的な雲との出会いに恵まれ、そのようなときに積極的に雲の名前を覚えさせることで気象学習との関連が図れるからである。

### 3. 雲の観察指導

夏は日射が強く地表面近傍の気温が高いことから積雲や積乱雲などの対流雲がよく出現する。冬には日本海側の場合、全天がどんよりとした乱層雲に覆われることが多く、印象に残るような雲は見られにくい。前線を伴った温帯低気圧の接近に伴って多くの種類の雲が見える春や秋、特に空気が澄んで景色が良く見える秋が、雲の観察には適している。

#### (1) 雲の観察項目

雲の観測項目には、雲形、雲量、雲向・雲速などがある。

##### 1) 雲量

雲量とは全天を10として、現れている雲の割合を0から10までの数で表した値である。夜間は星夜の見え具合で雲量の判定をするが、日中に比べて精度の低下は否めない。また、目視観測なので雲量は±1程度の個人差がある。

##### 2) 雲向・雲速

雲の動きによって上空の大気の動きがつかめる。雲向とは雲が進んでくる方向のことで、風向の16方位と同じように表す。雲速とは雲が動く速さで3段階で表す。ゆるやかな速さを1、中程度を2、急な速さを3とする。上層雲、中層雲、下層雲ごとに動く方向や速度が異なる様子は目視では分かりにくい。インターバル撮影（たとえば2分程度）により得られた連続写真（動画）を見ると、上層雲や中層雲は西風に乗って東進しているのに対し、地上に近い下層雲は逆方向に

移動するような状況も見つけられる。この動画を見せながら海陸風などの局地的に発生した風が上層の風と異なる性質を持つことを説明する。さらに興味を持った児童生徒には蓄積した動画を利用して、局地的に発達した風の特性について探究させることもできる。

##### 3) 雲形

雲は、後述するように十種雲形に分けられる。教科書や資料集の雲の写真にあるような分かりやすい雲が出ることは少なく、判断がつかなくて困ることも多いが、写真と見比べて、どの雲に近い判断する。

##### 4) 雲底高度

周囲に高度の目印となる山などがあれば、下層雲や積雲の雲底高度を求めることができる。都会では、タワーや高層ビル（たとえば、東京タワーやサンシャイン60等）に雲がかかる場合、雲底高度を知ることができる。サンシャイン60（高さ240m）に勤務している人によれば、雲の中にビルが入る時期は梅雨期や秋雨時が多く、梅雨期のうち雨の日の半分ぐらいの日でそのようなことが発生し、外から見ると30～40階以上で雲にかかることが多いという。このように高層ビルの何階以上に雲がかかるかを調べることにより雲底高度を知ることができ、雲に関する発展的な学習の題材として利用できる。

#### (2) 雲の観察時に行う雲のスケッチ

場所と方向を決めて、雲のスケッチをする。地上の建物などの景色をあらかじめ描いた用紙を2枚用意する。まず、景色などを参考に雲のスケッチをする

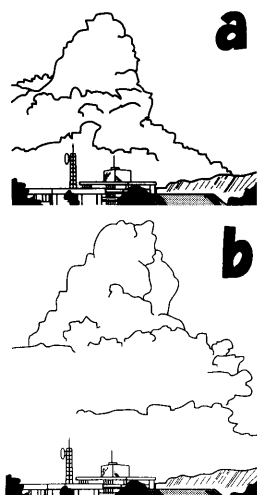


図1 雲のスケッチの例 (bはaの15分後に行ったもの)

(図1). その際、スケッチした雲に名前を書き加えるように指示し、雲の特徴を言葉で記録するように指示する。時間があれば、10～20分後再度スケッチを行い、雲の変化の様子をとらえさせる。ただし、風が強い場合や夏の積乱雲では、5分間程度でも雲の形が全く変わってしまうことがあり、観測インターバルはその日の気象状況に合わせて決定する。雲の観察には雲そのものの発達過程の観察と温暖前線等の接近に伴う雲種、雲形の推移の観察が考えられるが、ここではこの実習は一般的な授業時間を考えると前者に相当する。

#### 4. 野外指導時に心得ておきたい雲に関する内容

グラウンドや屋上での雲の野外観察指導場面では、生徒が日頃の生活の中で見慣れている雲に対して、科学的な雲の見方(雲のでき方や雲の分類、雲の空間的把握等)を指導する必要がある。本節では、教師が実際に野外において説明する科学的な雲の見方の具体的内容を示す。なお、以下に書かれた内容をそのまま行うべきとしているのではなく、実際の指導場面では児童生徒の発達段階や興味に合わせて授業の内容を教師自身が決めるべきものであることはいままでもない。

##### (1) 凝結(雲の発生)が起こる原因

空間に存在することができる水蒸気量は気温によって最大値が決まり、飽和水蒸気量と呼ばれる。飽和水蒸気量は気温が低いほど小さくなる。空気が冷やされると空気中の水蒸気が飽和に達し、水蒸気は水滴あるいは水の微細な結晶(氷晶)となって空気中に現れる。これが雲である。水滴あるいは氷晶が空気中に浮いているのはそこに上昇気流があるからである。言い換えると、雲があるところには上昇気流が存在する。

大気中の水蒸気が飽和状態になる方法には、①水蒸気量の増加、②空気塊の冷却、③寒気と暖気の混合の3通りがある。この中で、大気中で最も効率よく飽和状態を作り出すのは、上昇気流による②空気塊の冷却とされる。上昇気流は、空気が山の斜面に沿って上昇すること、太陽の光によって地面の一部が暖められて空気が上昇すること、暖かい空気が冷たい空気と接し暖かい空気が冷たい空気の上にはい上がる、ないしは冷たい空気が暖かい空気の下に潜り込むことによって生じる。なお、このような説明を行うためには、露点や飽和水蒸気量を調べる実験が事前に行われていることが望ましい。

##### (2) 空の色、雲の色

大気中の水蒸気が飽和状態になると凝結して微水滴(雲粒)を作る。大気中に微水滴(雲粒)がある場合とない場合で、太陽光が照射された場合の太陽光の振舞いが異なる。太陽の光をプリズムで分けると赤、だいだい、黄、緑、青、藍、紫の七色の光になる。これは太陽光には異なる波長の光が混ざっていることを意味しており、赤色系の光の波長は長く、青色系の光の波長は短い。光は大気中を通過する際、空気分子にぶつかる。このとき、波長の短い青色系の光ほどよく散乱される。

このため、微水滴(雲粒)が存在しない清浄大気層に太陽光が入射すると、まず、太陽光中最も波長の短い紫の光が散乱され空間は紫色になる。太陽光中の紫の光線が尽きると、次に青の光線が散乱され空間は青色になる。登山などで高い山に登ったり飛行機に乗ったとき空の色は青というより紫の色に見えるのはこのためである。

太陽高度が低い朝夕は、太陽光が大気中を通過する距離が長くなり、最も波長の長い赤の光線以外は散乱し尽くされ、観測者の目に届かない。その結果、空も太陽も赤色、つまり朝焼け夕焼けの空になる。

大気中に微水滴(雲粒)がある場合は、異なる仕組みの散乱が起き、波長選択的な散乱ではなく全波長で散乱する。このため、すべての色の光が私たちの目に届くので、雲や霧は白色に見える。

ただし、光の波長の違いによる色の差異については、ナノメートル単位のスケールの話であるため、紫の波長が短いとか赤の波長が長いとかについて生徒は実感を持った理解をしていない。事前学習として光がプリズムを透過する実験などを行いたい。

##### (3) 雲の分類

小学生に雲の名前を質問してみると、意外に「うろこ雲」「ひつじ雲」などの呼び名を知っている児童が多い。それだけ、日常生活の中で身近なものであるといえる。しかし、このような俗称は地方によって呼び名が異なることがあり、その言葉を用いて気象の情報交換をするときには困ることが生じる。このようなことは外国との情報交換でも起こる。そこで、国際的な雲の分類が決められ、雲が存在する高度と形によって10種類に分類されている。

雲が存在する高度は上層、中層、下層の3つに分けられる。温帯地方では上層の雲は地上から5～13 kmのところ、中層雲は2～7 kmのところ、下層雲は2



図2 多少カーブしたすじ状の巻雲（石川県七尾市  
2002年9月28日17:23撮影）

km以下にできる。上層雲は低温のためほとんど水の固体、すなわち氷晶からできている。この水（固体）でできている上層雲や積乱雲の頂上部は輪郭がぼやけているのに対し、水（液体）で構成される中層雲や下層雲および積雲は輪郭がはっきりしているのが特徴である。輪郭がはっきりしない上層雲の典型として巻雲がある（図2）。このことを知ると、雲の名前を知らなくても雲が固体の水からできているのか液体の水からできているのかを、誰でもいい当てられるようになる。

上層雲は形によって巻雲、巻積雲、巻層雲に、中層雲は高積雲、高層雲、乱層雲、下層雲は層積雲、層雲に分類される。これらの名前はよく似ているので覚えにくいといわれるが、雲の漢字を見るとある程度予想がつく。「積」は団塊状の形を表し、「層」は一面に広がる幕状の形を表す。

上層雲、中層雲、下層雲はいずれも比較的弱い上昇気流によりでき、層状雲と総称される。これに対して、毎秒数mから十数mの強い上昇気流によってできる積雲、積乱雲は、対流雲と呼ばれ、雲底が平坦で雲頂が盛り上がった形状になる。通常の積雲の雲頂は数千mであるが、垂直にどんどん発達すると雄大積雲（積雲の一種、入道雲）や積乱雲（かなとこ雲）となる。

薄い層状雲は、太陽の光を通しやすい。上層の層状雲（巻層雲）は、雲を通して太陽の光球の形状が明瞭に分かる。また、かさがかかりやすい。中層の層状雲（高層雲）は雲の背後の太陽のある方向は分かるが、太陽の光球の形状は分からない。下層の層状雲（層積雲、層雲）は、透過する光の量（すなわち雲の厚さ）に応じて白色あるいは灰色に見え、背後の太陽の位置は分からない。

巻積雲と高積雲、層積雲は、雲の形や並び方などが



図3 高積雲（ガーナ共和国エルミナ市2003年8月17日、松本直記氏撮影）

よく似ているので区別しにくい。図3は高積雲であるが、写真からでは巻積雲なのか高積雲なのかは区別が付きにくい。このような場合、腕を一杯に伸ばしたときの小指の幅より小さいものは巻積雲、小指の幅より大きくて親指を除いた4本の指の幅より小さいものは高積雲、それ以上のものは層積雲とする（大田・篠原、1963）。

高地で野外学習をしていると、自分の目線より下に、雲頂が全面に広がっている風景に出くわすことがある。これは雲海と呼ばれている。雲海を形成している雲は、層雲や層積雲である場合が多い。

#### (4) 高さによる気温の減少率と雲底高度

日中の下層大気は、日射を吸収した地表面から熱が伝わるため対流活動が活発になる。空気塊が100m上昇すると、気温が1.0℃下がるだけでなく露点も約0.2℃下がることが知られている。したがって、空気塊が100m上昇すると気温と露点の差は0.8℃縮まることになるので、地上の空気塊が $H$ (m)上昇したところで水蒸気が凝結し雲が発生したとすると、地上における気温と露点の差 $\Delta T$ (℃)と $H$ (m)の関係は

$$\Delta T = H(1.0 - 0.2)^\circ\text{C}/100\text{m}$$

となる。これを $H$ について解くと

$$H = 125\Delta T$$

という関係（Henningの公式）が得られる。

この式は高度 $H$ まで空気塊が上昇すると飽和状態に至ることを意味し、この高度は持ち上げ凝結高度と呼ばれる。この式自体を生徒に説明すべきかどうかは生徒の実態によるが、この式を利用して気温と露点を測定し雲底高度を推定させる実習は発展的学習として中学生や高校生でも行える。



図4 雲底高度がほぼ一定の積雲群(長野県北安曇郡小谷村 2003年9月15日撮影)

持ち上げ凝結高度より上まで上昇した空気塊は飽和状態となるので、凝結して雲(積雲)が形成される。地上における気温と露点の差には極端な水平勾配はないので、持ち上げ凝結高度はほぼ同一であり、したがって積雲の雲底は平坦になり、かつ周辺の積雲の雲底高度はほぼ一様となる(図4)。

#### (5) 温暖前線接近時に見られる雲

三寒四温という言葉がある。朝鮮半島や中国北東部が起源の言葉で、冬に3日寒い日が続く、4日暖かい日が続く周期性があることを表している(日本放送協会, 1986)。実際には固定された周期は存在しないものの、天気変化には周期性が認められ、かつ、その周期には年変化が存在する。高橋(1969)の統計調査によると、我が国における天気変化の周期は、冬の12月~2月および夏の7月~8月に大きくて7~8日、春の4月に小さくて4日、他の月は5~6日である。相対的な低温と高温は、それぞれ、北寄りの風と南寄りの風によってもたらされ、その風系の交代は、温帯低気圧・移動性高気圧の通過に対応している。

雲の野外学習は、一般的には、悪天候下では実施が困難なので、高気圧に覆われた静穏晴天日に実施される可能性が大きい。真夏の高気圧下では、積雲や積乱雲が観察対象として最も適しているが、移動性高気圧下となる可能性の高い春秋の場合には、温暖前線の接近に伴う雲が観察の対象となりうる。

移動性高気圧の圏内にある時期、特に移動性高気圧の後面に位置する時期に、雲の野外学習を実施すると、西側には温帯低気圧が迫っているため、すでに、上層には温暖前線の影響が現れるのが一般的である。

温暖前線面の先端部に存在する巻雲、巻層雲、巻積雲が出現し、上層の西風に流されて東進する。温暖前

線の接近に伴い、出現する雲は高層雲、高積雲を伴い、雲が低くなり、かつ濃くなる。さらに温暖前線が直前に迫ると乱層雲、層雲を伴うようになり、雲はさらに低くなり、かつ黒くなる。やがて降水が始まる。こうなると、野外観察を継続することはもはや困難となる。

移動性高気圧の後には温帯低気圧が続き、その後また移動性高気圧が現れる。この周期は4~6日のことが多い(高橋, 1969)ので、上記の雲の変化は2日間ぐらいで体験できる可能性がある。ただし、雲の観察のために授業日程、時程を変更するのは困難なので、インターネット上のライブカメラの画像を一定時間間隔で蓄積し、他の気象情報画像と時系列的にシンクロ表示させる間接体験の方法(中川ほか, 2004)との併用が有効になる。

#### (6) 寒冷前線通過前後の雲

天気図などから寒冷前線の通過を予測し、寒冷前線の通過時の雲の様子や気温の変化などを意識させて体験させたい。寒冷前線通過前後には急激な天気変化が見られる。厚い雲に覆われ雨が激しく降った後、天気は急激に回復に向かう。このときの雲や天気変化を観察させたい。雲の観察のほか一定時間間隔で気温の観測を実施すると、寒冷前線通過における気温変化の特徴である急激な気温低下を確かめられる可能性がある。しかし、前線が日中通過し、かつ前線が観測地周辺をうまく通らないと、このような直接体験はうまくいかない。実際には教科書にあるような特定の地点における気象観測記録から典型的な寒冷前線の通過に伴う天気変化を読み取れるケースは意外と少ない。このようなときには気象情報画像とインターネット上の雲のライブカメラの画像を蓄積して利用するとよい。なお、夜間のライブカメラは真っ暗になるため利用できない。

### 5. 雲の野外学習を補足する実習

雲の野外学習ではすべての雲の観察ができないことが前提であるので、それを補足する実習が必要である。

#### (1) 脱脂綿による雲形模型実習

雲や周りの風景を描いた下絵をもとに色塗りを行い、その上に脱脂綿を利用して雲の特徴をよく考えながら雲の模型を作成させる(榎原, 1998)。たとえば、高積雲は脱脂綿をまるめて1つ1つ糊づける。巻積雲は高積雲より小さく見えるので、より小さく丸めて貼



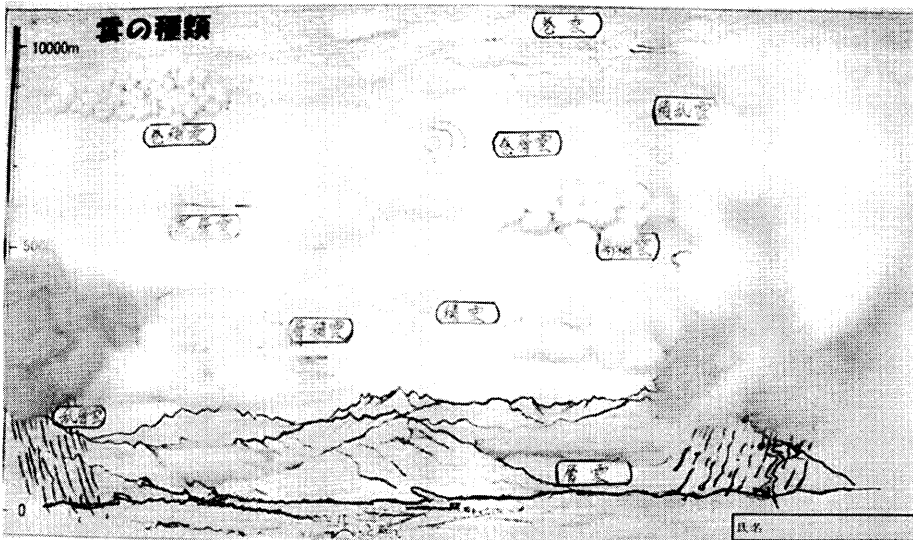


図5 生徒が作成した脱脂綿による雲模型



図6 雲のホームページの例  
([http://rika.shinshu-u.ac.jp/ischool/tenki99/kumo/k\\_home.htm](http://rika.shinshu-u.ac.jp/ischool/tenki99/kumo/k_home.htm))

り付ける。積乱雲は雲の持つモクモク感を表現するため、脱脂綿をたくさん使って表現する。巻層雲は太陽の輪郭が見えるので脱脂綿を薄くのばして貼り付ける(図5)。雲の特徴をつかんで作成することがこの実習の重要な点である。そのためには雲の写真を見せて、

雲のイメージを発表させたり、雲の絵を黒板に描かせたりするとよい。

(2) 雲形カルタを利用した実習

十種雲形の指導では、どうしても説明中心の授業になりがちである。そこで、「雲形カルタ」というものを

利用すると有効である(榊原・中澤, 2001). カルタのカードの表に典型的な雲形の写真を, 裏に雲の名前と俗称と簡単な説明を印刷する. 40名の学級ならば十種雲形10枚1組を20セット用意する. このカードを2名に1組ずつ渡し, 写真の方を表にして机の上に並べさせ, 名前や雲の特徴など教師が指定しカードを取るゲームをする. 楽しみながら雲の名前を覚えるのに有効な方法である.

### (3) 雲に関するホームページ

雲の同定にはたくさんの画像を収録した図鑑が必要になるが, ウェブ上で公開された雲の図鑑を利用する方法が便利である(中澤・榊原, 2003). インターネット環境が整っているならば教師自身による教材研究はもちろん児童生徒の家庭学習としていつでも利用できる. ホームページには雲はどうしてできるのか, 雲の検索の方法, 雲のクイズやゲーム, 雲のライブカメラなどのページがある(図6).

## 6. 校外学習を利用した印象的な雲との出会い

雲に興味関心をさらに深めるには, 遠足, 林間学校, 移動教室など自然に触れ合う学校行事との関連づけを積極的に図ることも大切である. 本節で示す事例は大学の臨地実習の授業であるが, 小中学校でも十分可能な内容である.

### (1) 実習時の課題

観察場所と日時を併記し, 朝, 昼, 夕方にそのときの天気と見られた雲の名称を記録する. 印象に残った雲のスケッチをするか, または写真を撮影する.

### (2) 臨地実習

#### 1) 実習対象地区

実習を行った場所は長野県南安曇郡堀金村および安曇村に位置し, 北アルプスの2,500mを超える蝶ヶ岳, 常念岳, 大天井岳, 燕岳の稜線である(図7). この稜線は主としてハイマツ帯であり, 雷鳥などが生息する. この稜線は西風が強く, その結果として冬季には雪びが得意やすいとされる.

燕岳は北アルプスの表銀座コースと呼ばれる登山コースの起点となっていて登山路も整備されている. 山頂付近には600名を収容できる燕山荘という大型で設備が整った山小屋もある. 長野県では集団登山を心身の鍛錬, 団体生活訓練, 自然教育を目的として学校行事に位置づけている小中学校が多い.

#### 2) 雲の観察記録

実習は2000年8月7日から10日にかけて3泊4

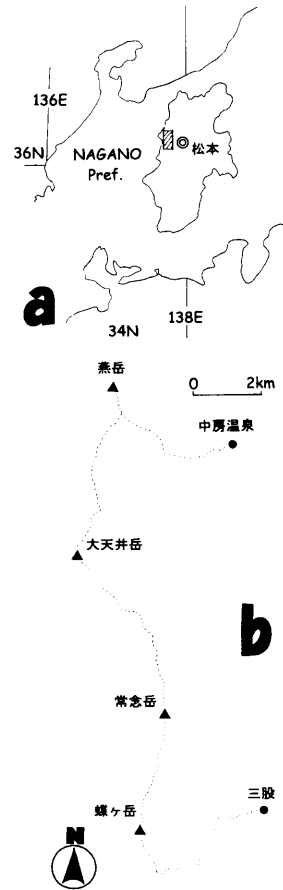


図7 実習対象地区 (aの斜線部がbの領域を示す)

日の日程で行った. スタート地点となった三股まで松本からバスで行き, 10時41分に登山を始めた. 参加者全員が各自毎日朝夕の3回雲の観測を行い, その結果を記録した. 観測項目は雲量と雲の名前である.

層雲と思われる霧による雲量10が2回あり, そのときは視界が悪くなった. それ以外のときは青空が見られ, 全行程平均雲量は6.7であった. また, 雲量が10になったときには小雨が見られた.

今回, 最も多く観測できた雲は層雲である. 層雲は山を歩いているので, 目の前に霧の形で出現するため見逃すはずがない. 次に多かったのは積雲である. 積雲の中でもよく発達した雄大積雲がたびたび見られた(図8). 学生のレポートには「常念小屋近くで大きな積雲を見ましたが雲の大きさに感動しました」と書かれてあった. 地上から見るより距離に近いこともあり, 見事な雲に見えたと思われる.



図8 常念岳付近から見た雄大積雲 (2000年8月8日17:11撮影)

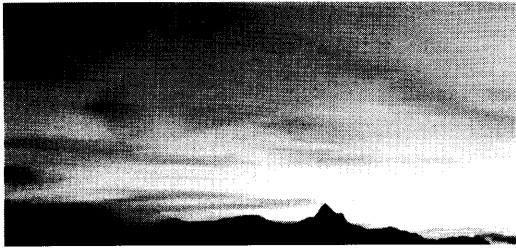


図9 蝶ヶ岳ヒュッテ前の広場から見た焼山と雲海 (層積雲) (2000年8月8日5:19撮影)

また、蝶ヶ岳山頂付近で見たご来光と雲海が印象に残ったとする学生が多かった(図9)。雲海から島のよう顔を出す山の姿に感激した学生も多い。夕焼けについて次のようにコメントした学生がいた。「3日目に見た夕焼けは信じられないくらいにきれいで山に登ってよかったと思いました。いつも見ている同じ空なのに何でこんなに幻想的な夕焼けが見られるのだろうと思いました。私は今まで声が出なくなるくらいきれいな景色を見たのはたぶんこれが初めてです。」この文章から景色がいかに印象的であったかが見える。

## 7. おわりに

本研究では児童生徒の体験活動を充実させる1つの方法として、雲に関する野外活動実施の問題点とその手立てを検討した。その結果、次のことを提案する。

- (1) 教員養成大学・学部や大学院教育学研究科における地学の授業の中に雲の観察学習の指導の方法に関する内容を位置づけ、雲の野外学習を指導できる能力を有する教員を育成する。

- (2) 印象的な雲を観察する機会を増やすため、校外学習を含めた学校生活の機会を適宜利用する。
  - (3) 雲の名前を覚えさせる指導を積極的に推進する。
  - (4) その際、雲の模型製作、雲形カルタゲーム、雲のホームページ検索などの実習を取り入れる。
- これ以外にも、都道府県における教育センター主催の研修会の中に、雲の観察に関する実習を含むコースを設けること、地方気象台の方に校内研修の講師としてきていただく方法がある。

**謝辞** 本論文作成にあたり、愛知県海部郡佐屋町立永和中学校の長坂裕一先生、広島市立基町高等学校の池本博司先生、長野市立城東小学校の吉澤秀先生、日本気象協会の中塚純氏には有益な意見をいただき、慶応高等学校の松本直記先生には雲の写真を提供していただいた。また、2名の匿名査読者のコメントは原稿改良の際大変役立った。ここに謝意を表します。

## 引用文献

- 池田幸夫(1998): 理科教育におけるフィールド学習の意義. 理科の教育, 552, 440-443.
- 鹿沼茂三郎(1970): 野外学習の今日的な意義. 理科の教育, 7 (本文未見, 池田(1998)より引用).
- 加藤尚裕(2000): 児童自ら目的意識をもって取り組む野外学習の実践—小4・川の現地学習—. 地学教育, 53, 107-112.
- 気象庁(1993): 雲の観測(地上気象観測法別冊). (財)日本気象協会, 東京, 1-37.
- 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・林慶一(2003): 大学・博物館・学校ボランティアを加えた地質の野外教育支援システムの構築. 地学教育, 56, 61-67.
- 三次徳二・平野弘道・高橋昭紀(2000): 野外地質巡検の事前指導へのインターネットの活用. 地学教育, 53, 71-75.
- 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, 63-71.
- 水野量(2000): 雲と雨の気象学. 朝倉書店, 東京, 1-196.
- 中川清隆・榊原保志・下山紀夫・板場智子・中澤美三(20047): 雲のライブカメラ網の展開と気象情報画像取り込み・表示ソフトの開発. 地学教育, 57, 69-83.
- 中澤美三・榊原保志(2003): 初心者のための雲に関するデジタル図鑑の開発. 地学教育, 56, 47-54.
- 日本放送協会(1986): NHK最新気象用語ハンドブック.

- 日本放送出版協会, 東京, 1-254.
- 大田正次・篠原武次(1963): 実地応用のための気象観測技術. 地人書館, 東京, 1-270.
- 榊原保志(1998): 雲形模型を用いた雲の観察指導事例. 地学教育, **51**, 251-255.
- 榊原保志(2002): 校舎の鉛直気温を調べる実習の開発. 地学教育, **55**, 67-74.
- 榊原保志・伊藤 武・巽 勇吉(2000): 小学校教員養成における理科カリキュラムの検討. 小学校理科指導法における実践的カリキュラム開発(平成12年度から13年度教職課程における教育内容, 方法の開発研究報告書), 信州大学教育学部, 長野, 2-13.
- 榊原保志・中澤美三(2001): 雲の観察指導について. 理科の教育, **50**, 42-43.
- 下野 洋(1998): いま, 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.
- 高橋浩一郎(1969): 総観気象学. 岩波書店, 東京, 1-385.

**榊原保志・中川清隆: 雲に関する野外学習実施の問題点と手立て 地学教育 57 巻 5 号, 145-154, 2004**

〔キーワード〕 雲, 観察, 校外学習, 気象教育

〔要旨〕 本研究は雲に関する野外活動実施の問題点と手立てを検討した. その結果, 教員養成の大学の授業の中に雲の野外学習の指導方法を位置づけること, 雲の名前を覚える学習を多様な方法で推進すること, 印象的な雲を観察する機会を増やすため, 校外学習を含めた学校生活の中に随時雲の野外学習の機会を設けることが提唱された.

Yasushi SAKAKIBARA and Kiyotaka NAKAGAWA: Some Problems and Means for Conducting Outdoor Activities about Clouds. *Educat. Earth Sci.*, **57**(5), 145-154, 2004

原著論文

## 児童生徒の地殻変動の理解度を考慮した地層の選定

### Selection of the Most Useful Deposits for Study after Consideration of Students' Understanding of Crustal Movements

天野和孝\*<sup>1</sup>・品田やよい\*<sup>2</sup>・山田 智\*<sup>3</sup>・田中哲也\*<sup>4</sup>・石野繁男\*<sup>5</sup>

Kazutaka AMANO, Yayoi SHINADA, Satoshi YAMADA,  
Tetsuya TANAKA and Shigeo ISHINO

**Abstract:** It is important to consider students' understanding of local crustal movements in order to select the best deposits for studying affected strata in a region. Terrace or Quaternary aqueous deposits are adequate for elementary school students while inclined marine Tertiary deposits, with intercalated marker beds are best for junior high school students.

#### 1. はじめに

学習指導要領では、小学校第 6 学年で『土地やその中に含まれるものを観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えを持つようにする』とされている(文部省, 1999a)。また、中学校の第 1 学年で『野外観察を行い、観察記録を基に、地層のでき方を考察し、重なり方の規則性を見いだすとともに、地層をつくる岩石とその中の化石を手がかりとして過去の環境と年代を推定すること』とされている(文部省, 1999b)。いずれの内容も、野外での地層観察が求められ、それに伴って小中学校では野外観察ルートの設定が必要となっている。

各地域における地層教材や野外観察については多くの研究例があり、松川ほか(1994)により総括されている。しかし、観察地設定の留意点を一般化しようとした研究は少ない。鈴木(1982)は観察地が学校から徒歩で 2 時間以内にあることが望ましい点を述べ、交通、安全面での留意点を指摘した。その後、松川ほか(1994)は地質の野外教材開発の進め方を学習内容及び実習地の選定、教材化するフィールドの地質等の下見、ワークシートと評価票の作成、実践、評価、報告書作成の 6 ステップに分け、それぞれのポイントを論

じた。その際に、ステップ 1 (学習内容及び実習地の選定)において、学習内容を優先させる場合と実習地を優先させる場合があることを指摘した。また、松川ほか(1994)や文部科学省(2002)で指摘されているように、野外観察ルート設定に際して、安全性、トイレの有無、交通の便などが必要とされている。さらに、安全性については露頭での落石や崖崩れ、広く傾斜の少ない観察場所、虫害やかぶれなどへの配慮、交通量についての配慮なども必要とされている。

平成 14 年度に上越教育大学学校教育学部に入学生したばかりの 1 年次生のうち、「体験学習(化石・鉱物採集体験)」を履修した各 20 名を対象として、傾斜層の成因について記述させた。第 1 回目の授業で野外で傾斜した地層を観察させた後に、この傾斜層の成因を問うたところ、2 名が誤った概念を持っていた。また、平成 15 年度には 18 名のうち 3 名が誤った理解をしていた。このうち、4 名は傾斜層が最初から傾斜して堆積したとし、残りの 1 名は地層が初生的に水平に堆積したことは理解しているものの地殻変動について全く理解していない(図 1)。これらの学生は地質学の基本となる「地層の初生的水平性原理」や「地殻変動」を理解していない点深刻な問題といえる。その原因についての詳細は不明であるが、高校での地学を未履修

\*<sup>1</sup> 上越教育大学学校教育学部地学教室 \*<sup>2</sup> 柏崎市立中通小学校 \*<sup>3</sup> 上越教育大学学校教育学部附属中学校  
\*<sup>4</sup> 上越市立城北中学校 \*<sup>5</sup> 能生町立能生小学校 2004 年 2 月 20 日受付 2004 年 9 月 25 日受理

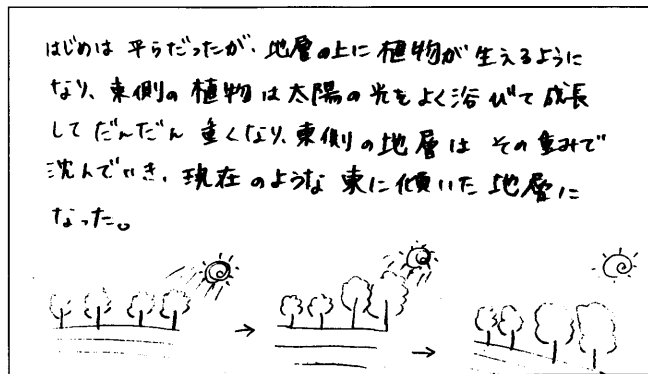


図1 平成14年度上越教育大学1年次生による傾斜層の成因について誤った回答の1例

表1 平成14年度、15年度上越教育大学1年次生(高校時代地学未履修)の「傾いた地層はどのようにしてできたと思いますか?」という質問への回答

| 成因          | 平成14年度    | 平成15年度   |
|-------------|-----------|----------|
| 地殻変動        | 102名(59%) | 62名(41%) |
| 地震          | 46名(26%)  | 54名(35%) |
| 傾斜して堆積      | 12名(7%)   | 14名(9%)  |
| 地殻変動+傾斜して堆積 | 0名(0%)    | 12名(8%)  |
| その他         | 14名(8%)   | 10名(6%)  |
| 不明          | 0名(0%)    | 1名(1%)   |
| 合計          | 174名      | 153名     |

である点で共通している。おそらく小中学校で誤概念が形成されたと考えられ、教科書や野外観察で水平層を観察していなかったことや粗粒堆積物を用いた短水路を用いた実験で傾斜層を観察し、すべての地層が傾斜して堆積すると誤解したことなどが原因として考えられる。その後、高校の内容による補習的な授業や野外観察で水平層を観察させ、傾斜層と比較させた結果、すべての学生が最終的には傾斜層の成因を理解した。

また、平成14年度の上越教育大学学校教育学部1年次生のうち高校で地学未履修の学生174名を対象として「傾いた地層はどのようにしてできたと思いますか?」という質問に対し、12名(7%)が傾斜層は傾斜して堆積したとし、46名(26%)が傾斜の原因を地震のみと考えている(表1)。平成15年度の結果では153名中14名(9%)が傾斜して堆積したとし、地殻変動または傾斜して堆積したと答えた学生12名を合わせると、26名(17%)にも達した。また、54名(35%)が地震のみによると考えていた。結局、地殻変動や褶曲を原因に挙げた学生は平成14年度で102名(59%)、平成15年度で62名(41%)であった。つま

り、地層の傾斜の原因と地殻変動を正しく理解している学生は上越教育大学のような国立教員養成大学のうち、4~6割程度であるといえる。前述したように、こうした概念は高校時に地学未履修であることから、中学校以前に形成されたと考えられる。

これまで児童生徒の地殻変動の理解度を配慮して、どのような観察地や堆積物が適切かについては検討されていない。前述した学生に水平層、傾斜層両方を観察させることで理解が深まったことからわかるように特に地層の傾斜に注意して選定する必要があると思われる。そこで、本論文では観察地設定に際しての留意点を明らかにした後、観察に適した地層を指摘する。

## 2. 小学校での観察に適した地層

平成14年度から実施されている中学校学習指導要領では褶曲や不整合が削除され、地殻変動の概念定着がますます困難となっている。こうしたことを配慮して小学校では地層の初生的水平性原理を確実に理解させるべく、水平層、もしくは緩傾斜の地層を観察させた方が良いと思われる。その理由として、平成13年度の新潟県新井市立吉木小学校の6年生児童16名を対象とした地層観察実践例が挙げられる。この例では、ほぼ直立した新井市平丸の鮮新統白岩凝灰岩を児童に観察させ、その成因について概念図と記述による回答を求めた。その結果、16名中12名が誤解していることが明らかとなった。特に、前述したように傾斜層が傾斜して堆積するという誤解をしている児童が多く見られた(図2)。ちなみに、同様な誤解は平成14年度の上越教育大学附属中学校1年次生に対して地層学習前に行ったアンケートでも72名中8名(11%)に認められている(表2)。

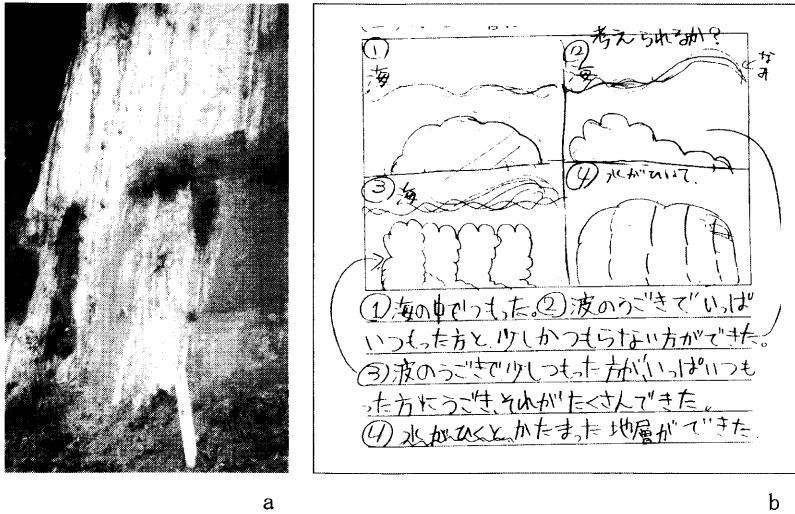


図2 a. 直立した白岩凝灰岩層; b. 平成13年度吉木小学校6年次生への「立っている地層はどのようにしてできたと考えられるか?」の質問に対しての誤った回答の1例

表2 平成14年度上越教育大学附属中学校1年次生の「傾斜層の図提示後」図のように地層が傾いたのはどのような原因が考えられますか?という質問への学習前後の回答

| 成因       | 学習前       | 学習後       |
|----------|-----------|-----------|
| 地殻変動     | 11名 (15%) | 30名 (42%) |
| 地震       | 28名 (39%) | 30名 (42%) |
| 傾斜して堆積   | 8名 (11%)  | 6名 (9%)   |
| 地すべり(崩壊) | 9名 (13%)  | 2名 (3%)   |
| その他      | 3名 (4%)   | 3名 (4%)   |
| 不明       | 13名 (18%) | 0名 (0%)   |
| 合計       | 72名       | 71名       |

文部科学省(2002)では、発展的な学習で地層の傾きや断層について調べることが挙げられている。新潟県能生町立能生小学校6年次生22名を対象とした実践例では事前に授業を行い教科書で水平層の絵や写真を見せ、ピーカーを用いた地層形成実験後、緩傾斜した中新統能生谷層を観察させた。実践後の感想として「地層は水平に重なっていると思っていたら、傾斜している地層もあることがわかった」と気づいた児童が22名中1名おり、発展的な学習の動機づけとなる可能性はある。しかし、ここでもあくまで前提となっているのは水平層の観察と理解である。また、ここで提唱した小学校段階での水平層の観察の奨励は地層の観察も段階を踏んで行ったほうが良いとするもので、発展的な学習を妨げる意図はない。

文部科学省(2002)によれば、野外観察の評価規準を実現できていない状況として、下記の4点が挙げら

れている。①地層中の粘土や砂、小石の粒の大きさや形について、細かく観察していない。②地層を一つの面としてとらえ地層が奥までつながっているという見方ができていない。③地層を直接手で触ろうとしないので、ただ単に縞模様があるだけとしか認識していない。④化石、断層に気づかず、その意味について興味を示さない。こうした評価規準を達成するためには、まずできるだけ、礫、砂、泥が見られる露頭が望ましい。また、実際に児童がハンマーを用いて粒子の形状を検討したり、見かけの傾斜でなく水平または緩傾斜の地層面を確認するためには未固結な地層が適している。

小学校での観察に適した地層が水平もしくは緩傾斜で、多様な堆積物が観察でき、かつ軟質であることからすると、段丘堆積物もしくは第四紀の水成堆積物がこの目的に適合している。特に河岸段丘の場合、河床の礫、寄州の砂、氾濫原の粘土と上方細粒化を示し、粘土層中に植物化石が含まれることが多い(Selley, 1970)。礫層については側方の岩相変化が見られる場合もあり、観察に注意を要するが、第四紀の火山灰層がはさまれることもあり、多様な堆積物が観察できる利点がある。

平成14年度に新井市立吉木小学校6年次生10名を対象として、第四紀の妙高火山の火砕流堆積物を観察した直後に、第四紀の水成の居多層の堆積物を観察させた実践例では、居多層の堆積物により関心を示す

児童が多いことがわかった。この要因として居多層では教科書にあるような層理面が明確であることが挙げられる(図3)。この例からもわかるように、層理面が明瞭であることも重要であり、段丘での観察が不可能な場合、居多層のような第四紀の水成堆積物の観察が推奨される。こうした段丘や第四紀の水成堆積物は平野部周辺に発達するため交通の便も比較的良く、平坦な大規模の露頭になる場合が多いため安全面でも優れている。

### 3. 中学校での観察に適した地層

中学校では、平成14年度実施の指導要領改訂に際し従来第3学年で行われていた地層学習が第1学年に移したため、小学校との連携がより重要となってきた。小学校と同じような内容では生徒の興味・関心を得られず、小学校の内容が身につけていなければ中学校の学習内容に抵抗感を感じさせてしまうからである。

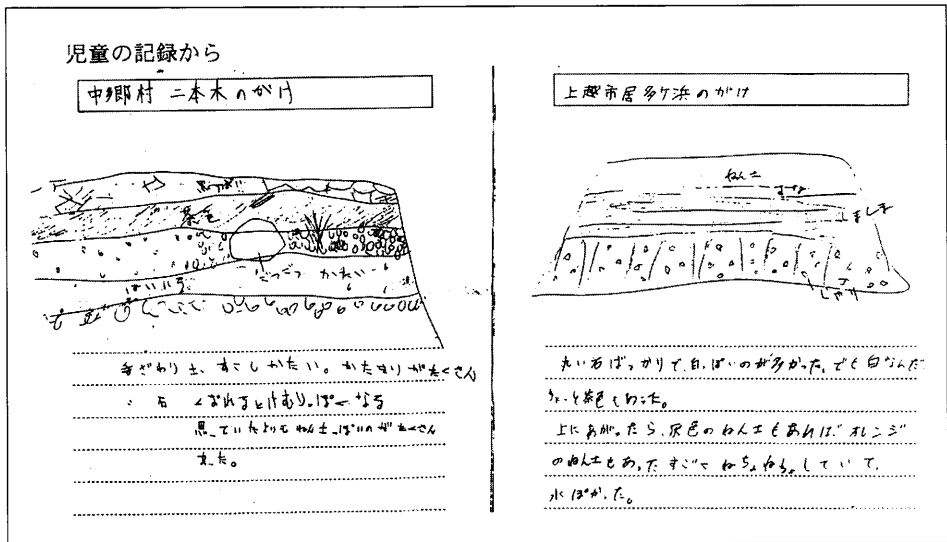


図3 平成14年度吉木小学校6年次生の観察スケッチの1例。右側の居多浜の崖の中の“しましま”に注意

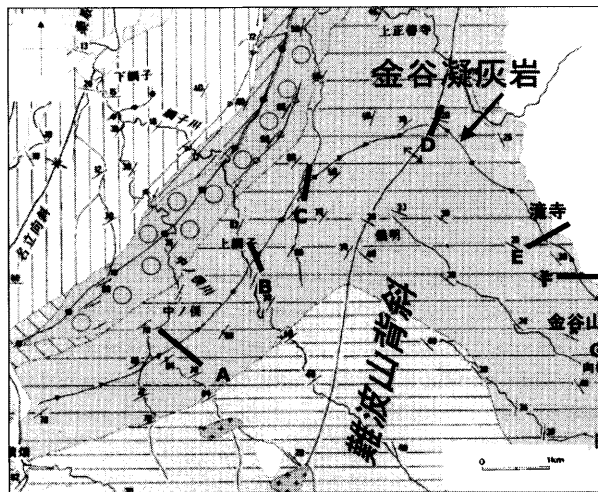


図4 平成14年度上越教育大学附属中学校1年次生を対象とした地層観察ルートの設定。A~G、金谷凝灰岩を横断する地層観察ルート。(天野, 2002bを基に作成)



中学校では地層の広がり認識させ、岩石や化石を採集し、地域の成り立ちを調べる必要がある(文部省, 1999b)。小学校段階で地層の初生的水平性原理を理解したと仮定して、地殻変動を認識させるためには、傾斜層を観察する必要がある。また、その際に凝灰岩層などの鍵層があれば、鍵層の追跡の際には鉱物組成の検討を行う必要がある。岩石の調査という目的にも適している。さらに、傾斜方向が変化するような褶曲構造等が見られる方が望ましい。

例えば、新潟県上越市西部の山地では、新第三紀の堆積岩中に金谷凝灰岩層など容易に追跡できる鍵層がある。この凝灰岩中には高温石英や自形の黒雲母が含まれるため、これらが道路沿いで観察できる露頭を選択し、鉱物組成を検討させることにより広域的な地層の広がりを認識させることが可能である(図4; 山田, 2002)。また、こうした追跡を通し、地質の傾きを検討することにより、地質構造を推定でき、地層の傾斜が後の地殻変動によるものであることを定着させる意味でも効果がある。

平成14年度に上越教育大学附属中学校1年次生を対象に上記の地層学習を実施した。1学級を6班に分け、それぞれの班ごとにルート割り当て、野外および室内実習で金谷凝灰岩とその周辺の地層を観察、確認させた。最後に各班の結果に基づいて、金谷凝灰岩の追跡と地層の傾斜についてまとめた。学習前では72名中11名(15%)が傾斜層の成因について褶曲や地殻変動を指摘したが、上記の地層観察後では71名中30名(42%)が褶曲や地殻変動を指摘している(表2)。一方、学習前には13名(18%)が理由がわからないとしていたが、学習後には不明と答えた生徒はいなかった。

化石の調査から時代や古環境を推定するためには、地層中から実際に示準化石、示相化石を採集する必要がある。新生代の示準化石については、田中(2000)や天野(2002a)の指摘したようにホタテガイ類やイタヤガイ科は分布が広く有効である。また、新生代の示相化石では岩石穿孔性二枚貝を用いた過去の海岸線の復元や現生の貝類と貝化石の種構成の比較から水温の違いを実感することが可能である(天野・品田, 1997; 天野, 2001)。このような観点や化石採集の容易さからすると、傾斜した新生代の海成層が観察に適しているといえる。

#### 4. おわりに

地層観察地の設定については本来、学習内容を優先すべきである。この立場から、地殻変動概念の理解度を考慮すると、小学校では段丘堆積物ないし第四紀の水成堆積物、中学校では鍵層を含む新生代の傾斜した海成層が地層観察に最適であるといえる。また、地層の傾斜の原因について考察する際に、地質時代の長さ、地殻変動と褶曲について学習する必要がある。地層の傾斜が地震のみによって生ずるとするような誤解は実際に野外で傾斜層を観察し、その原因を追究する過程で解決されると考えられる。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり、上越教育大学地学教室の大場孝信博士からご助言をいただいた。また、本研究の一部に平成13~14年度上越教育大学プロジェクト研究経費を使用させていただいた。記して御礼申し上げる。

#### 引用文献

- 天野和孝(2001): 古環境変動を実感させる教材の開発—現生および化石貝類の比較を通じて—。地学教育, **54**, 225-236。
- 天野和孝(2002a): 身近な示準化石の教材化にむけて—イタヤガイ科二枚貝化石—。地学教育, **55**, 175-182。
- 天野和孝(2002b): 2(1) 上越市西部山地の地質。上越市史編さん委員会編「上越市史 資料編1 自然」, 上越市, 118-123。
- 天野和孝・品田やよい(1997): 岩石穿孔性二枚貝の示相化石教材としての意義。地学教育, **50**, 189-195。
- 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。
- 文部省(1999a): 小学校学習指導要領解説 理科編。東洋館出版社, 東京, 122 p。
- 文部省(1999b): 中学校学習指導要領(平成10年12月)解説—理科編—。大日本図書, 東京, 162 p。
- 文部科学省(2002): 個に応じた指導に関する指導資料—発展的な学習や補充的な学習の推進—(小学校理科編)。教育出版社, 東京, 192 p。
- Selley, R. C. (1970): Ancient sedimentary environments. Chapman and Hall, London, 287 p。
- 鈴木康司(1982): 「地表の変化」の野外観察指導における問題点と改善の方策。理科の教育, **31**, 374-378。
- 田中哲也(2000): 現生および化石貝類の中学校地学領域における教材化—ホタテガイ属化石を中心として—。上越教育大学学校教育研究センター 教育実践研究, **10**, 51-56。
- 山田 智(2002): あの山に眠る, 大地からのメッセージ—高田平野西部の, グループ別ルートマップの作成と

天野和孝・品田やよい・山田 智・田中哲也・石野繁男: 児童生徒の地殻変動の理解度を考慮した地層の選定 地学教育 57 巻 5 号, 155-160, 2004

〔キーワード〕 地殻変動, 理解, 地層, 選定

〔要旨〕 児童生徒には傾斜層や山の生い立ちの成因について誤解が見られる。これらを考慮し, 地殻変動の概念を深めるために, 小学校では段丘堆積物ないし第四紀の水成堆積物, 中学校では鍵層を含む新生代の傾斜した海成層が地層観察に最適である。

Kazutaka AMANO, Yayoi SHINADA, Satoshi YAMADA, Tetsuya TANAKA and Shigeo ISHINO:  
Selection of the Most Useful Deposits for Study after Consideration of Students' Understanding  
of Crustal Movements. *Educat. Earth Sci.*, 57(5), 155-160, 2004

## 移動教室における地学野外観察の方策と実践

### Strategy for a Geological Field Class during a School-Excursion for Geological Field Observation

相場博明\*

Hiroaki AIBA

**Abstract:** It is very difficult to conduct a geological field class in school hour for many reasons. An idea to use a school-excursion period is proposed by this study. Moreover, it is concretely shown in a teaching strategy. For evaluation of this teaching strategy, two geological field classes were conducted in the sixth grade of elementary school. If this method is adopted, any teacher can easily teach a geological field class.

**Key words:** geological field observation, school-excursion, elementary and secondary school, educational committee, teaching materials' set

#### 1. はじめに

小学校学習指導要領(文部省, 1998a) および, 中学校学習指導要領(文部省, 1998b) は, 地学野外観察を重視し, 授業の中に取り入れるよう明示している。

しかし, 実際の教育現場での状況はその流れとはむしろ逆行している。近年, 地学野外観察の実施率が大きく低下しているという報告(宮下, 1999), 川崎市の中学校においては, その実施率が1.8%であるという報告(安藤, 2004)などが示すように, 小中学校においては, 多くの学校が実施していないという状況が推測される。その理由として, 宮下(1999)は, 近くに適当な場所がないこと, 教材がないこと, 時間数の確保が難しい, 教師の多忙さ, 引率の安全性の問題, 子どもの掌握の困難さ, 学校内での協力指導体制がとれない, 指導の手順がわからないなどという理由を述べている。

この問題に対しては, 従来さまざまな実践例や研究がなされているが, 野外観察実施率を大幅に上昇させるような解決策には至っていない。本論では, 地学野外観察を移動教室中に位置づけることで, この問題を

解決できる可能性があることを述べる。移動教室は多くの学校が実施(例えば東京都23区を例とすると, すべてが実施している状況にある)しており, 教材開発のシステムや指導法を工夫することにより, 多くの学校が, そして理科や地学を得意としない教師でも地学野外観察を実施できる可能性があることを述べる。さらに, ここではその具体的な実践も行い, それによるさまざまな問題点についての考察も行ったので, 併せて紹介する。

なお, 本論は小・中学校を対象に論じ, その実践例も都市の小学校で実施したものである。よって, 学校の近くに地学野外観察に適した露頭のある学校については本論の内容があてはまらないことを述べておく。

#### 2. 従来の実践例とその課題

都市および都市周辺での地学野外観察実施にあたり, 最も大きな問題は身近なところに適当な場所がない, 教材がないという問題である。これに対して, 例えば馬場(2002)は都心を流れる河川でも地学野外観察の可能性を指摘している。また, 宮下(1999)は, 学校周辺の地形を用いた地学野外観察の事例を紹介し,

宮下・三井(2003)は、都心部での坂道の測量を通しての地学野外観察の例を示している。また、ビル石材などを利用した報告もある(相沢, 1981; 鷹村・朝田, 1986a, b)。これらの報告は都心部のような場所でも工夫次第で地学野外観察が可能であることを示しており参考になる。しかし、教材開発を行うのはその学校の教師であり、地学を専門としない教師の場合は、例えば身近にそのような地学的素材があってもその教材開発を行うのは困難な場合が多い。

また、校外学習の中に取り入れた例として、濱中(2001)、佐々木(2002)が中学校の修学旅行に地学野外観察を取り入れた実践例を報告している。どちらも30年以上も継続的に続けており、学校のカリキュラムに位置づけられた優れた実践である。しかし、これを他の学校でも同様に行うことは容易ではないだろう。これらの実践はどちらも国立大学の附属中学校の実践であり、教員の異動がほとんどなく毎年継続的に行うことができる。しかし、公立学校では教員は頻繁に異動があり、修学旅行にその学校として独自に継続的に取り入れることは難しい。また、修学旅行は一般的に中学校は3学年で実施されることが多い。地層の単元の学習が1学年で行われることを考えると、それを修学旅行の中で位置づけることも難しい。

さらに、野外観察を博物館などの社会教育が提携して支援していこうとする試みの紹介もなされている(小出ほか, 1999a, b, c)。そして、実際に多くの自然史系博物館が、一般市民や学校を対象に地学野外観察会等を実施している。例えば神奈川県川崎市の青少年科学館では、生田緑地公園内の地層の見学を学校として申し込み職員が案内してくれ、またそのためのワークシートも作られている。岐阜県の瑞浪市化石博物館では毎週土曜日に、化石や地層についての学習会を開いている。そのようなイベントと学校教育を結びつけることには大いに意義がある。ただし、この場合は学校の近くにそのような博物館があればの話であり、ない場合は引率などの問題があり実現は難しい。遠足などの校外学習として博物館を利用する場合もあるが、授業時数の確保、引率の問題や予算の面など困難な点も多く、また、多くの学校がそれを行うとなると、受け入れる博物館側の負担が大きくなりすぎることになる。

松川・林(2003)は、大学、博物館、学校とさらにボランティアとが連携した野外観察支援システムの構築を提案している。市町村立の博物館をフィールドス

テーションにし、大学の研究者、教育委員会等と連携をとり、人材の不足に関してはボランティアを活用するという構想である。野外観察の実施率を上昇させるための魅力的な提案でもあり、将来的にこのようなシステムが出来上がれば大幅に野外観察の実施率が上昇するであろう。しかし、このシステムが出来上がり、さらに地域に定着するまでには多くの時間がかかるであろう。

以上のように、地学野外観察の実施率を上げるためのさまざまな実践例や研究は、今のところ特効薬的なものではなく、完全な解決策に至っていないのが現状である。

### 3. 移動教室における地学野外実習

#### (1) 移動教室の現状

移動教室は、林間学校、臨海学校などとも呼ばれている。また、冬にスキー教室を行う場合もある。筆者は、移動教室の実態を調べるために東京都23区の教育委員会へアンケートを依頼した。さらに、それを補足するためにインターネット等を利用して実施状況を調べた。その結果、すべての学校が移動教室を実施していることがわかった(表1)。ほとんどが2泊3日の行事であり、小学校は5,6年生で、中学校は1,2年生で実施している。中央区の中学校だけがその学校ごとに行き先が決められているが、他の区ではすべて区で決められた場所に毎年行っている。おもに、静岡県伊豆周辺、長野県、群馬県、山梨県、栃木県日光周辺が多く、区として「少年自然の家」などの独自の宿泊施設を持っている場合もある。また、杉並区、練馬区、中野区などのいくつかの区は、指導資料集などを作成しているところもある。指導資料集は中野区や杉並区のように、教師用と児童用に分けて作成し、児童用はそのままワークシートとなっており、事前学習、車窓からの学習、現地での学習に利用できるようにもなっている。

#### (2) 移動教室に地学野外観察を取り入れる利点

移動教室中に地学野外観察を取り入れることができれば、以下のような点で大きな利点がある。

- ① ほぼすべての小中学校も行っている行事なので、地学野外観察の実施率がほぼ100%近くになる。
- ② 地層の学習は小学校では第6学年で、中学校では第1学年で行うことになる。これは移動教室の実施時期とも重なるので、授業の進度に合わせて地学野外観察を取り入れることができる。

表1 東京都23区における小・中学校移動教室先

|      | 小学校数 | 中学校数 | 小学校の移動教室先    | 中学校の移動教室先 |
|------|------|------|--------------|-----------|
| 目黒区  | 23   | 12   | 北軽井沢         | 八ヶ岳       |
| 板橋区  | 55   | 24   | 群馬県榛名        | 富士見高原、河口湖 |
| 品川区  | 40   | 18   | 磐梯高原         | 磐梯高原      |
| 葛飾区  | 49   | 24   | 日光           | 福島県安達太良   |
| 千代田区 | 8    | 5    | 箱根           | 軽井沢       |
| 中央区  | 16   | 4    | 本栖、館山        | 各校ごと      |
| 港区   | 20   | 12   | 箱根           | 小諸        |
| 新宿区  | 31   | 13   | 女神湖          | 八ヶ岳       |
| 文京区  | 20   | 14   | 八ヶ岳          | 八ヶ岳       |
| 台東区  | 20   | 7    | 霧ヶ峰          | 霧ヶ峰       |
| 墨田区  | 28   | 12   | 栃木県栗野        | 榛名、茨城     |
| 江東区  | 45   | 23   | 日光           | 富士見高原     |
| 大田区  | 62   | 28   | 伊豆高原         | 東部町       |
| 世田谷区 | 64   | 34   | 群馬県川場村       | 河口湖       |
| 渋谷区  | 20   | 8    | 日光           | 山中湖       |
| 杉並区  | 45   | 23   | 南伊豆          | 菅平        |
| 豊島区  | 26   | 12   | 秩父、山中、日光     | 尾瀬        |
| 北区   | 44   | 20   | 日光、岩井        | 那須        |
| 荒川区  | 24   | 10   | 下田           | 清里、下田     |
| 練馬区  | 69   | 34   | 下田、岩井、武石、軽井沢 | 下田、岩井     |
| 足立区  | 75   | 39   | 日光、岩井        | 山中湖、塩原    |
| 江戸川区 | 70   | 33   | 日光           | 新潟県東頸城郡   |
| 中野区  | 29   | 15   | 常葉町/軽井沢      | 軽井沢/常葉    |

\* 行き先は常に固定されたものでない。隔年で場所を変えたりするので、あくまで流動的である。

\* 移動教室には、林間学校、海浜学校、スキー教室を含む。

③毎年、同じ場所で実施されるので、その都度新しく教材開発をする必要がなく、前年度のものを引き継ぎ、改良していけば良い。

④学年行事としての引率の人数が確保されているので安全面の心配も少なく、学校としての協力体制も取りやすくなる。

以上のように、移動教室の中で地学野外実習を取り入れることは大きな利点がある。実際、移動教室の中で地学野外観察を行っている例として、(手代木, 2003) などがある。また、練馬区では児童用ワークシートがあり、長野県軽井沢の白糸ノ滝の見学のときに地下水と白糸ノ滝の成因と合わせた考察をさせている。単に観光地の見学だけでなく、このような地学的な学習をさせていることは評価できる。しかし、露頭をしっかりと観察させるような本格的な地学野外実習を区全体として取り入れているところは残念ながらほとんどない。確かに2泊3日の日程ではたいへん忙しく、また移動教室先や行く途中に地学野外観察の適地があっても、それに気づいていなかったり、気づいていてもそれをどう利用していいのかわからないという状況のようである。

### (3) 移動教室で地学野外観察を行う方策

区が実施している移動教室先については、毎年継続的に行っていることもあり、その近隣地域に関しての教育的な資料はかなり蓄積されている。前述のように、いくつかの区は、移動教室指導資料集を作成している。例えば、杉並区教育委員会は静岡県下田での移

動教室指導資料集として78ページにも及ぶ立派な資料集を作成している(杉並区教育委員会, 2003)。内容的には、実施上の留意点、生活指導や健康管理などに加え、学習資料として歴史や民族などの社会的な内容と、植物、動物などの生物と気候、地質など地学的な内容の解説が網羅的になされている。これらの作成にあたっては、教育委員会が市区町村の教員に作成を委託する場合が多い。かつて筆者も八王子市の公立中学校に勤務していたときに、この作成に関わったことがある。多くの教員が何度も実地調査や文献調査を重ねて指導資料が出来上がっていく。出来上がった資料はその市区町村のすべての学校に配布されている。

松川ほか(1994)は、効果的な地質の野外実習を計画・実施できるようなマニュアルを示した。もし、移動教室指導資料集作成時に、地学教育に関わる者がこのような視点をもって教材開発を行い、それを移動教室指導資料集の中に加え、すべての学校に配布したら、それを見て、多くの教師が実際に地学野外観察を移動教室に取り入れて実施してみようとするかもしれない。

そこで、図1に示すようなパターンの流れで実践を試みることにした(図の左側に示したものは従来多く見られるパターンである)。教育委員会は、移動教室指導資料集を作成するときには、地学野外観察のための教材セットを開発するための教材開発スタッフ(地学教育を専門とする者、今回の実践では著者)を委託するのである。市区町村にそのような教員がいない場合

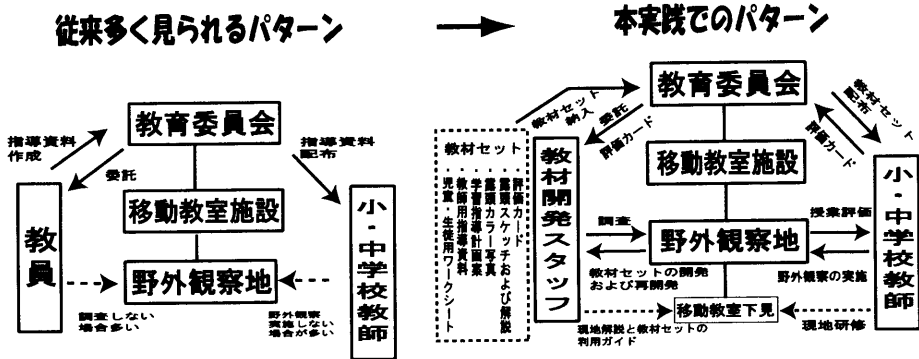


図1 移動教室に地学野外観察を取り入れるための方策

は、他の市区町村から頼んだり、大学の専門家や専門の知識のあるボランティアに委託しても良い。地学教育学会などが、人材バンクを作り、紹介するシステムを作っても良い。

場所の選定にあたっては、地学を専門としているので、さまざまな情報から一番適当と思われる候補地を選び出すことになる。地方ごとの地学ガイドブックなどを参考にしても良い（例えば、築地書館「日曜の地学」シリーズ、コロナ社「地学のガイド」シリーズなど。信州理科教育研究会(1994)は、長野県内の51カ所に及ぶ地学野外観察コースの紹介をしている。このような文献は一般的にはあまり知られていないが、地元の教師たちが調べた貴重な資料であり、このような地方の資料は十分活用することできる。

場所の選定ができれば、今度は、教材化を図ることになる。教材化は、理科を専門としない教師でも自分だけで地学野外観察ができるようなものを作らなければならない。そこで以下6つのものからなる教材セットを開発した。

- ①児童・生徒用ワークシート
- ②教師用指導資料
- ③学習指導計画案
- ④露頭カラー写真
- ⑤露頭スケッチおよび解説
- ⑥評価カード

学習指導計画案は、野外学習を授業のどの部分で活用するか、そして、実際の野外観察をどのような手だてで指導するか、その具体例を示すことである。とくに学習指導要領との関わりをはっきり示す必要がある。露頭によっては、学習指導要領の内容以上のことが教材として含まれることがあるからである。その場

合は発展的学習として扱うなどの留意事項を指摘しておく必要がある。

露頭カラー写真および露頭スケッチは、両方とも用意したい。露頭写真は白黒ではわかりにくい場合が多いので、これをカラーで鮮明に写し、さらにその写真に対応した詳細なスケッチ図とそこに解説を付け加えたものが用意されると良い。

評価カードは、実際に指導した教師が、教材の評価を行うためのものである。教材に不都合なことはなかったか、また新たに必要なものはないかをこの評価カードに記入する。そして、このカードは教育委員会を経て教材開発スタッフに届けられる。開発スタッフはさらに、ワークシートの改良や教材セットの不具合を修正し、より良い教材セットの開発に努めることになる。多くの学校が実践を重ねれば重ねるほどより完成度の高い教材が出来上がることになる。もちろん評価カードだけを知らせるのではなく、指導した教員と開発スタッフが直接会って意見を交わしても良い。

教材セットができたら、これらを印刷して、教育委員会は各学校に配布することになる。移動教室指導資料集の中に入れても良いが、セットとして別に配布しても良い。そして、可能ならば、下見の時に教材を作成した教材開発スタッフが同行して、その地域に関する巡検を行い、また教材の使い方についての解説をすると良い。それは、教員の現職研修としても役立つであろう。実際東京都の多くの公立学校では下見は各学校が単独で行うのではなく、複数校が合同で行うという形式をとっているため、このことは可能であろう。

教師は、野外観察の指導方法が身に付き、何度も修正された優れた教材と指導方法を利用することにより理科を専門としない、あるいは理科を苦手とする教師

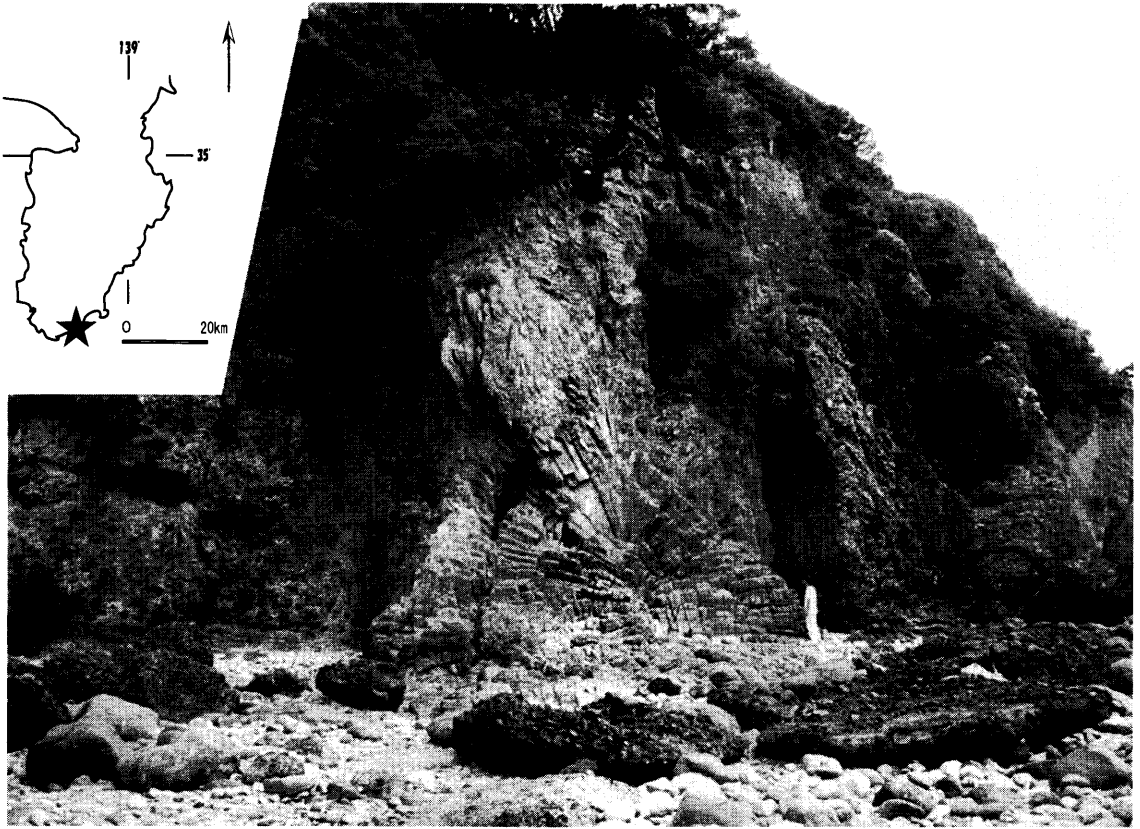


図2 教材化した露頭の写真（教材セットに加えたもの）

でも地学野外実習を実施することが可能になってくる。教材が整いすぎて、それに頼ってしまう教師が増えるのではないかという危惧も確かにあるが、一度も地学野外観察を実施したことのない教員にとってはまず、実施してみることが大切であり、実施できたことが自信つながり、また次回実施しようということにつながるのではないか。また、その学校では前年度実施した教員がその指導方法や留意点を今年度実施する予定の教員に伝えていく場面も見られるであろう。また、教員が異動になってもその市区町村では野外実習が毎年定着していくことになり、新しく異動してきた教師でも安心して実施できるようになる。

#### 4. 杉並区における実践

##### (1) 実習地の選定

この移動教室における地学野外観察についての実践を行った。実践は先に述べたようなパターン（図1の右側に示した）で進めることにした。しかし、今回は

試みであるので教育委員会は通さずに、教材開発スタッフ（著者）が直接、実習を行う教師とコンタクトをとって行った。協力していただいたのは、杉並区の公立小学校で、実習地は杉並区の小学校が毎年移動教室で利用している静岡県加茂郡南伊豆町の弓ヶ浜周辺とした。この場所には、杉並区の宿泊施設の「弓ヶ浜クラブ」があり、弓ヶ浜から徒歩数分の距離にある。

弓ヶ浜周辺には、新第三系白浜層が分布しており、地質は主に安山岩質海底火山の噴出物の堆積物である（松本ほか、1985）。宿舎近くの弓ヶ浜という海岸のすぐ東側に逢の浜という海岸がある。この海岸には、多くの露頭が見られ、この場所は広く安全性も高く、地質野外観察に適した場所である。とくに、凝灰角礫岩中に貫入した岩脈中に放射状節理が発達した露頭（図2, 3）は、教材化に適している。

##### (2) 教材化

教材化にあたっては、まず現地において、詳細な地質調査を行い、教材セットを作成した。小学校第6学

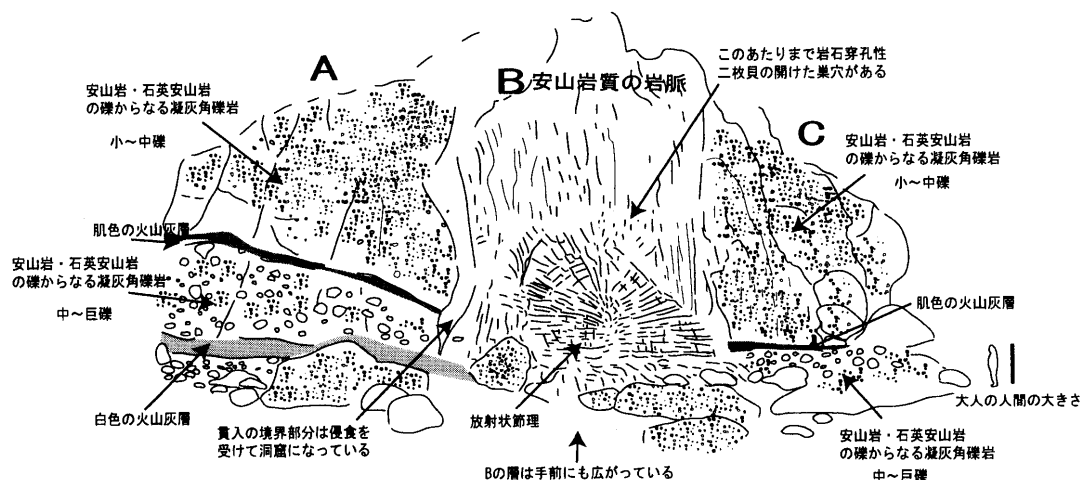


図3 教材化した露頭のスケッチ図(教材セットに加えたもの)

年を対象として、移動教室の中に地学野外観察を位置づけたものである。

#### ①学習指導計画

対象 小学校第6学年

単元名 「大地のつくりと変化」

時数 12時間

#### 第1次 地層のでき方と特徴

第1時 自分たちの住んでいる大地はどのようなものでできているのか話し合う。

第2時 水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層の特徴について調べる。

第3時 堆積実験装置により、水のはたらきでできる地層の観察をする。

#### 第2次 地層に含まれるもの

第1時 地層にはどんなものが含まれるのか調べる。

第2時 堆積岩と化石について調べる。

#### 第3次 野外観察

第1時 野外観察の計画と準備

第2～4時 野外観察(移動教室)

第5時 野外観察のまとめ

#### 第4次 地震か火山の選択

第1～2時 野外観察で興味を持った地震か火山について調べ、大地のつくりと変化についてまとめる。

この学習指導計画をもとに、表2に示すような野外観察の具体的な指導案を立てた。

この露頭は、小学校理科の教科書によく見られる、レキ、砂、泥が水平に堆積している堆積層ではなく、火山の影響を強く受けてできた、凝灰角レキ岩層とその間を貫入する火成岩からできているものである。よって、小学生にとっては複雑でわかりにくいものかもしれない。しかし、地層の場合は、水の影響を強く受けてできたものと火山の影響を強く受けてできたものがあるということを知らせるためには適した露頭である。また、貫入岩についても、その概念について小学生に理解させるのは難しいであろう。しかし、大地の変動の大きさを感じさせるものとして、ここでは発展的に扱うものとした。貫入岩を挟んで、左右の地層が同じものでできていること、これらの地層がかつてはつながっていたことにも気づかせたい。さらに、地上3mほどのところに岩石穿孔性二枚貝の開けた巣穴の跡があることから、このあたりの地層が地震活動により隆起したことなどにも考えを深めさせることができ、このあとの地震と火山の選択の動機づけにもつながるであろう。

#### (3) 児童用ワークシートおよび教師用指導資料

まず児童用にワークシートを作成した。ワークシートでは、まず地層全体をA、B、Cと3つに分け、それぞれの地層をじっくりと観察させることにより設問に答えていくという形式をとった。

教師用指導資料は、先に示した学習指導計画と児童用ワークシートに、その解説を朱筆したもの(図4A、B)、露頭のカラー写真(図2)とそのスケッチ(図3)をすべてセットにしたものである。理科を専門とした



表2 地学野外観察の学習指導案

| 時          | おもな学習活動   | 教師の手だて・留意点   |
|------------|---|--|
| 野外観察の計画と準備 | 地層を調べるための準備をしよう   |  |
|            | ◇ 地層を調べるときに、どんなことを調べるのか話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 色や重なり方、どのようなものでできているか調べる。</li> <li>・ 火山のはたらきか水のはたらきでできたのか調べる。</li> <li>・ 化石は含まれているか調べる。</li> </ul> ◇ 地層を調べるときに注意しなければならないことを話し合う。   | ○ 観察の方法について説明する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ まず、全体を見て、特徴を観察してから細かく調べること。</li> <li>・ スケッチの書き方について注意する。</li> <li>・ 採集の方法について注意する。</li> </ul> ○ 野外観察のときの安全上の注意を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハンマーを使わせるときは、近くに人がいないかどうかを確認させる。</li> <li>・ 崖は危険なので十分気をつけること。</li> </ul> |
| 野外観察       | ②<br>③<br>④<br>◇ 地層を観察するにあたって先生の注意を聞こう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全上の確認</li> <li>・ 集合場所、時刻の確認</li> </ul> ◇ ワークシートをもとに自分たちで地層を観察する。<br><br>◇ ワークシートをまとめる <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スケッチを行い、気づいたことをまとめる。</li> </ul>  | ○ ワークシートを配布し、地層の観察の注意を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全上の確認、行って良い範囲、集合場所と時刻等</li> <li>・ ワークシートの記入上の注意</li> </ul> ○ 児童に対する助言と安全上の指導 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 火山灰の層に気づいた児童には火山灰を採集させる</li> </ul>   |
| 野外観察のまとめ   | ⑤<br>◇ この地層が、火山のはたらきの影響でできたものであることを証拠をあげて説明する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ レキの大きさが揃いで角張っている。</li> <li>・ 火山灰の層があった。</li> </ul> ◇ 地層が広がりをもっていることを説明できる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AとCの地層はつながっていた。</li> <li>・ この地層は手前の方までつながっていた。</li> </ul> ◇ その他気づいたことを発表する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高いところに貝があげた穴のあとが残っているのはどうしてだろう。</li> </ul> | ○ まとめは、野外で行っても良いし、教室に戻ってから行っても良い。<br>○ この地層は海底火山の噴出物であることを知らせる。<br>○ 採集した火山灰は、教室で水あらいをし、解剖顕微鏡で観察させると良い。<br>○ AとCがなぜつながるのかをその証拠を子どもの意見から引き出す。<br>○ 上の方まで、貝の開けた穴があったことの意味について考えさせ、地震の授業に興味を持たせる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地震によって、この地層は隆起したことを知らせる。</li> </ul>                    |

い教師もこのマニュアルを見ればわかるようにできるだけ丁寧に解説をした。

(4) 評価カード

評価カード(図5)は指導者が野外観察を指導した後に、その評価を記入するものである。内容は、教師の目から見た野外実習時の児童・生徒の理解度やつまづき、ワークシートなどの教材セットの不具合や改善点などを記入してもらおうものである。

(5) 実践

実践は、2002年と2003年の2回行った。

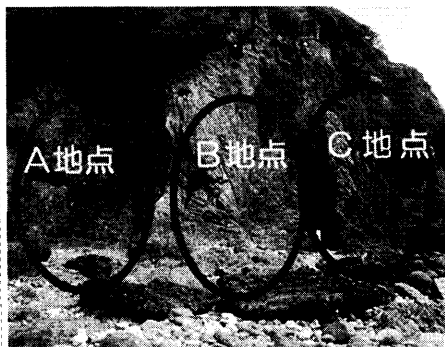
実践の手順としては、2002年夏に野外実習地を選定し、その教材化を図った。そして、10月に最初の実践を試みた。対象は杉並区立第4小学校第6学年37名で、指導者は国語を専門とする教師であり、40歳代のベテラン教師であるが理科は苦手であり、地層の野外観察指導は初めてである。2回目の実践は同校の第

## 教師用指導資料

## 大地の観察ワークシート

|  |     |  |   |  |   |    |  |
|--|-----|--|---|--|---|----|--|
|  | 小学校 |  | 年 |  | 組 | 氏名 |  |
|--|-----|--|---|--|---|----|--|

ここでは、教室ではできない本物の大地を観察してみましょう。本物の大地にはすごい謎がかくされています。みなさんにはその謎がわかりますか？



まず、最初に目に付くのが車の車輪のようなもようのある岩石ですね。この岩石のある部分をB地点として、その左側をA地点、右側をC地点としましょう。まず、この3つの部分についてじっくりと観察してみましょう。

まず、最初に場所を確認させる。  
放射状筋理は良く目立つのでこの前を集合場所とする

## 考えてみよう

1. この地層は水の働きでできたのか、火山の働きでできたのか。
2. A, B, C地点で似ているのはどこどこか。
3. A, B, Cはどういう順番でできたのだろうか。

この3つのなぞを探るということで、目的意識を持たせる。

観察には十分な時間をとらせたい。つまづいている児童には助言をする。

A, B, Cそれぞれの地点についてスケッチをしてみましょう。そして、スケッチは絵だけを書くのではなく、気づいたことをできるだけたくさん記入しておいてください。

|  |  |
|--|--|
| <p>A地点のスケッチ</p> <p>観察している児童への支援・助言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レキが含まれていることに気づいているか。</li> <li>・レキの大きさや形に着目しているか。</li> <li>・河原のレキとのレキの丸さの違いに気づいているか。また海岸に落ちているレキの丸さの違いにも気づいているか。</li> <li>・大きなレキを含む層はどこにあるか。</li> <li>・化石が含まれているかどうか。</li> <li>・火山灰の層があることに気づいているか。</li> </ul> | <p>気づいたこと</p> <p>(留意事項)</p> <p>凝灰角レキ岩があり、レキの角が角張っている。レキはほとんどが安山岩である。このことから近くで火山活動が起こったことが推測できる。この地層は第三紀の白浜層といい、海底火山の噴出物とされる。伊豆半島の南端部には広く分布している。</p>  |
| <p>B地点のスケッチ</p> <p>観察している児童への支援・助言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射状の「割れ目」の形に注目しているか。</li> <li>・火成岩の特徴を見つけているか。堆積岩との違いについて考えているか。</li> <li>・この地層が海岸に向かって連続していることに気づいているか。</li> <li>・高いところに貝の穴の跡があることに気づいているか。→地震で隆起した証拠</li> <li>・A, Bの地層とは違う地層であるという視点で観察しているか。</li> </ul>    | <p>気づいたこと</p> <p>(留意事項)</p> <p>この部分は貫入岩といって、あとからマグマが入り込んできたものである。石基とはん晶も観察でき、この岩石が堆積岩でなく火成岩であることがわかる。放射状筋理はマグマが急激に冷える時にできたものである。北海道の根室の東石など有名である。</p>                                      |
| <p>C地点のスケッチ</p> <p>観察している児童への支援・助言</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Aの地層と似ていることに気づいているか。</li> <li>・Aで見られた肌色の火山灰層がここにも見られたか。それが連続していたと推測しているか。</li> <li>・大きなレキを含む地層に気づいているか。足下になるので気づきにくいかもしれない。</li> <li>・火山灰のつながりから、全体的に右側に下がっていることに気づいているか。</li> <li>・化石が含まれているかどうか。</li> </ul> | <p>気づいたこと</p> <p>(留意事項)</p> <p>この地層の下の方に、Aで見られた火山灰層が見られる。この火山灰層とAで見られた火山灰層がつながることに気づかせたい。そして、この2つの層をつなげることで地層が傾いていることもわかる。</p> <p>また、このような層は鍵層（キーベット）と呼ばれ、地層を対比するのに重要であるということも知らせても良い。</p> |

## 観察ポイントについて考えよう

現地で議論をさせながらすすめるとよい

この地層は水の働きでできたものか、火山の働きでできたものか。考えた方に○をつけてください。

水の働き・火山の働き

なぜ、そのように考えたのか、その理由を書いてください。

**回答例** レキの角がとれていないから。安山岩と似ている岩石（火成岩）だったから。化石が含まれていないから。火山灰のようなものがあったから。  
(意見が分かれたら、自分の考えのもとになった証拠をあげさせる) 反証確証

A地点の地層はBとCのどちらに似ているか？

C

なぜ似ているのだろうか。自分の考えを書きましょう。

**回答例**

レキの様子や火山灰の特徴が同じだったから。もともとはこの二つの地層はつながっていたものと思う。

**備考**

注目すべきは、火山灰がつながっていたこと。Aの大きいレキの層が、Cのどこにあるかを気づかせたい。地層の対比の考え方ができているか。

A、B、Cができた順番について推理してみよう。つぎのどれだと思うか？

以下の例のように矢印を使って表してみよう。

例 A→B→C Aができて次にBができてCが最後にできた。

A→B

→C Aができて、そのあとB、Cが一緒にできた。

A→

A Cができて

グループや全体で議論させると良い。その際、どんな証拠があったのかも発表させる。

C→B

Bが最後にできた

マグマが貫入してくる概念がないかもしれない。火山噴火のビデオなど事前学習で見せておくことよ。

## キーワード

以下のキーワードについて先生の説明を聞こう

火山レキ

レキとは2mm以上の大きさの粒で、火山の影響でできたレキを火山レキとよんでいる。

火山灰

火山が噴火する時に出る灰のこと。色や含まれる物に特徴があるので地層の比較に使える。

溶岩

マグマが地表近くで冷えて固まった岩石。細かい空気のぬけた穴があることがある。

放射状節理

マグマが、冷えて固まるときに、急に冷やされたので放射状の割れ目のできたもの。放射状でこのようにきれいなものは珍しい。規則正しい割れ目のことを節理といい、ディズコニーの柱のようになっている岩もこれと同じで、放射状節理という。

## まとめ

最後はみんなで今日の観察をもとに話し合ってみよう。

どんなことがわかったか。

地層ができた順番として推理できること

- ①火山が何度か噴火して、大量のレキや砂が土石流などによって堆積した。また、火山灰もつり、AとCの地層ができた。
- ②マグマがAとCの地層の間に貫入（下から昇ること）して、急に冷やされて放射状の節理を作った。
- ③地震などによる土地の隆起で今の位置に持ち上げられた。

## 今日の観察の感想を書こう

指導する先生方へ

この地層は見事な大冒険で、学年全体で観察させても安全性も高く問題ない。そして、さまざまな観察ポイントがある。小学校の地層の単元のねらいである、地層の広がりの学習に利用することができる。また、火山や地震と関連づけることで、選択の学習にもつなげることができる。土地の隆起を示す貝の穴の跡や、火山灰、火成岩、放射状節理など発展的学習としてもさまざまな学習素材がある。

化石はこの冒険には含まれていない。なぜ含まれていないのかを考えさせても良い。伊豆半島は、過去このような火山活動を何度も繰り返して現在に至っており、また現在も頻繁に地震や火山活動が起こっていること、伊豆にはたくさんの温泉があることなどについても考えさせたい。

この地層からは、ダイナミックな大地の変動を読み取ることができる。そのストーリーを子供に推理させ、議論することによって、自然の力の偉大さをぜひ多くの子供達に伝えてほしい。

図4A B 教師用指導資料（児童用ワークシートに解説を書き加えたもの、イタリック文字が朱筆した部分）

# 地学野外観察評価カード

|   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| 学校名   | <input style="width: 95%;" type="text"/> | 指導教諭名 | <input style="width: 95%;" type="text"/> |
| 実施日：平成  | 年  | 月     | 日  |
| 実施時間：   | 時～                                       | 時     |  |
| 対象学年：   | 学年                                       | 対象人数： | 名  |
| <p>1. 実習を行っての児童・生徒の評価についてお知らせ下さい。</p> <p>①児童・生徒がよく理解できていた点はどんなことですか。</p> <p>②児童・生徒がよく理解できていなかった点はどんなことですか。</p> <p>③その他、児童・生徒の評価について何かありましたらお願いします。</p> <p>2. 地学野外観察を指導して、指導上の困難点や問題点がありましたら書いて下さい。</p> <p>3. 教材セットについて、改良した方が良い点、または新たに付け加えた方が良いものがありましたら書いて下さい。</p> <p>4. 今後、移動教室の際にこのような野外観察を実施することについて何かご意見がございましたら書き下さい。</p> <p style="text-align: right;">* ご協力有り難うございました。</p> |  |       |  |

図5 評価カード（教材セットに加えたもの）

6 学年 34 名を対象にし、指導者は体育を専門とする 20 歳代の新任教員であった。もちろんこの教員も野外観察指導は初めてであった。

## (6) 実践結果と考察

### ア. 2002 年における実践

2002 年の最初の実践においては、教材セットは、教師用指導資料と児童用ワークシートしか用意しなかった。ただし、指導者から筆者へ直接質問があり、それに答えるようにした。とくに教師用指導資料に書

いてある地学の専門的用語についての質問が多かった。また、とくにワークシートの最後で地層ができた順番を考えさせる問題については、指導する教師自身にとっても難しいという指摘を受けた。

評価カードは用意していなかったので、実践の評価については直接指導者から話を聞いた。また、児童のワークシートを回収（37 名中 34 名回収）し、その分析を行った。その結果以下のような問題点があることがわかった。

表3 2年間のワークシートにおける正答数の比較  
( )内の数字は%

| ワークシートの内容 | 2002年 N(34) | 2003年 N(20) |
|-----------|-------------|-------------|
| 露頭のスケッチ   | 7(20.6)     | 10(50.0)    |
| 地層の成因     | 29(85.3)    | 16(80.0)    |
| 地層の成因の理由  | 24(70.6)    | 14(70.0)    |
| 地層の対比     | 33(97.1)    | 19(95.0)    |
| 地層の対比の理由  | 15(44.1)    | 14(70.0)    |
| 地層のできた順番  | 10(29.4)    | 5(25.0)     |

- 地層のスケッチを児童はうまくできない。また指導者もどのように指導したら良いのかわからなかった。
  - 地層のできた順番については理解させるのは困難であった。
  - 地学の専門的な用語をどこまで伝えたら良いのかわからなかった。また、指導者自身も理解できない点があった。
- このような反省から次年度に向けて教材セットを以

下のように改善した。

- 露頭のカラー写真(図2)とスケッチ図(図3)を作成し、教材セットに加えた。
- 評価カード(図5)を作成し、教材セットに加えた。
- 教師用指導資料中の用語をできるだけ詳しく解説するようにした。

イ. 2003年の実施

2003年は前年度の反省をもとに、教材セットを改良したものを指導者に手渡した。同じ学校であるので、前年度に実習を行った教師から前年度の指導についての留意事項も伝えてもらった。実践の結果の評価については、今度は記入された評価カードの分析と児童のワークシートの分析(34名中20名の回収)から行った。

2年間のワークシートの正答率は表3に示した。地層が火山の影響でできたこととその理由、Aの地層とCの地層が似ていることに気づいたかどうかという設問には2年間とも正答率が高いことがわかった。2年目に正答率が上がっているのは、露頭のスケッチ(2×2の直接確率計算の両側検定で $p=0.035$ で5%

スケッチA (含まれているレキに着目できている)

スケッチB (含まれているレキに着目できていない)



図6 児童の露頭スケッチ例

スケッチAは含まれているレキに着目してスケッチをしているので、AとCの地層が似ていることに気づいている。それに対してスケッチBは、レキに着目できていない。

水準での有意な差である)と、地層の対比の理由(同検定で $p=0.092$ で有意傾向がある)の2つである。

地層のスケッチについては、地層に含まれているレキに着目しているかどうかで正答とした。つまり、地層の構成物に児童が着目し、それをもとに気づいたことを記入している例(図6のスケッチA)と構成物よりも地層の色やもようだけしか着目していない例(図6のスケッチB)のどちらかで評価した。2年目の児童のスケッチの正答率が上昇したのは、指導する教師に、カラー写真とスケッチ図を提示したことが大きな理由である。評価カードの結果を見ると教師は手元にその資料があるので、自信をもって児童の質問に答えることができたという。1年目はその資料がなかったので、児童がスケッチをしているときに自信をもって助言を与えることができなかった。地層の対比の理由の正答率が2年目に上昇したのも、地層の構成物に視点をもって観察させることができたことがその原因であろう。

2年間とも正答率の低いものは、地層ができた順番を問う問題である。発展的な内容としての位置づけであるが、先に述べたように貫入岩というものを小学生に理解させるのはやはり困難なことかもしれない。

ウ。今後に向けて

2年間の実践からさまざまな問題点が見つかり、改良を重ねて実践を行った。今回示したような教材セットを提供していけば、移動教室の中に地学野外観察を取り入れていくことが可能であることがわかった。

1年目は最初ということもあり、教師用指導資料の解説が不足していたり、児童用ワークシートが一部難しすぎたりという問題点があった。しかし、そのようなことは実践をして初めて気づくようなものが多く、毎年同じ場所で実施できる状況であれば、年々その反省点が活かされ、より完成度の高い指導法や教材が出来上がっていくことになるであろう。

今回、指導をした2名の教師ともどちらかという理科は苦手でも初めての地層の野外観察指導であったことから最初は不安をもっていたが、自分だけでも地層の野外観察指導ができたことに驚き、そして子どもたちが実際の露頭に前に生き生きと観察し、興味を広げていく姿に感動したと述べていた。

地学野外観察を移動教室の中に取り入れていくことは、安全面、引率面の心配も少ないことから、大きな利点がある。ふだんから多くの教師が地層の野外観察の必要性を感じながらもそれができずに、ビデオなど

で済ませてしまっているという現状の中、今回のような方策で、それを教育現場に持ち込こんでいけば多くの教師が実施してくれるであろう。実際、2年間行ったこの杉並第4小学校は3年目も実施する予定だという。

## 5. おわりに

根本・柴山(2004)によると、大阪市立の小学校の教員で調査した結果、理科を専門とする教諭は全体の約5.9%しかいないという。さらに、地学を専門とする教師となると、約0.6%と極めて少ない。

小学校の理科の教材の中で、地学的な内容の占めるウエイトはたいへん大きい。そして、野外観察がますます重要なものとして求められているなか、地学を背景に持つ教諭が極端に少ないという現状は大きな問題である。教員養成系大学の問題、教員採用の問題もあるが、この現状において、学習指導要領が画餅とならないためにも、何らかの抜本的なシステムの改革を行わなければならない。

今回示した方策と実践例も、これを実現するためには各教育委員会の積極的な協力が必要であり、また地学教育学会などが人材バンクとして関わっていくことが重要になってくるであろう。

**謝辞** 本研究のために、東京都杉並区立第4小学校には実践に快く協力していただいた。また、東京都23区各教育委員会にはアンケートにご協力いただいた。同僚の慶應義塾幼稚舎・馬場勝良教諭には助言を賜った。ここに記して謝意を表する。

本論は、2003年、全国地学教育学会研究大会(上越大会)において発表した内容に加筆修正したものである。

## 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, 15-18.
- 安藤秀俊(2004): 中学校理科教科書に掲載されている観察・実験の実施状況. 理科教育研究, 44, 35-42.
- 馬場勝良(2002): 河川を用いた地学体験学習. 日本地学教育学会シンポジウム講演要旨. 日本地学教育学会, 13-16.
- 濱中正男(2001): 地質の野外学習を通して自然環境を学ぶ修学旅行の指導法. 地学教育, 54, 85-91.
- 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1—. 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.
- 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・林 慶一(2003): 大学・博物館・学校にボランティアを加えた地質野外支援システムの構築, 地学教育, **56**, 61-67.
- 松本 良・片山哲哉・飯島 東(1985): 伊豆半島南部下田周辺の地質の再検討—堆積盆の変遷, 火成活動と熱水変質作用—, 地質学雑誌, **91**, 43-63.
- 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.
- 宮下 治・三井知之(2003): 都心部での地形測量に基づく「土地の変化」の教材化, 地学教育, **56**, 69-80.
- 文部省(1998a): 小学校学習指導要領, 文部省, 97p.
- 文部省(1998b): 中学校学習指導要領, 文部省, 104p.
- 根本泰夫・柴山元彦(2004): 小学校における理数系を背景に持つ教諭の割合, 理科教育研究, **44**, 101-107.
- 佐々木和枝(2002): 修学旅行における地学を題材とした体験活動, 日本地学教育学会シンポジウム講演要旨, 日本地学教育学会, 34-40.
- 信州理科教育研究会(1994): 野外観察ガイド「大地は語る」, 東京法令出版, 256p.
- 杉並区教育委員会(2003): 弓ヶ浜移動教室指導資料, 杉並区教育委員会, 78p.
- 鷹村 権・朝田 定(1986a): ビル石材の教材化(前), 地学教育, **39**, 27-35.
- 鷹村 権・朝田 定(1986b): ビル石材の教材化(後), 地学教育, **39**, 91-106.
- 手代木英明(2003): 小学校理科教育におけるインターネット活用と体験的な学習のあり方, 地球惑星科学関連学会 2003 年合同大会特別公開セッション講演要旨, 8-11.

**相場博明: 移動教室における地学野外観察の方策と実践 地学教育 57 巻 5 号, 161-173, 2004**

〔キーワード〕地学野外観察, 移動教室, 小中学校, 教育委員会, 教材セット

〔要旨〕地学野外観察を学校の授業に取り入れることはたいへん困難である。そこで、地学野外観察をほとんどの小中学校が実施している移動教室実施時に行うことを提案する。ここでは、そのための具体的な方策を示し、その可能性を探るべく 2 回の実践と評価を行った。この方策を利用すれば、理科を専門としない教師でも地学野外観察を実施することが可能になる。

Hiroaki AIBA: Strategy for a Geological Field Class during a School-Excursion for Geological Field Observation. *Educ. Earth Sci.*, **57**(5), 161-173, 2004





# 地球惑星科学関連学会 連絡会ニュース

No. 30

(2004年7月)

- [1] 2004年合同大会を終えて
- [2] 2005年合同大会のお知らせ
- [3] 大学入試センター試験に関する要望書について
- [4] 2004年度地球惑星科学関連学会連絡会(拡大会議)議事録(案)
- [5] 連携のあり方に関する検討ワーキンググループ第1回会合報告
- [6] アジア・大洋州地球科学会(AOGS)第1回年会が開催されました(省略)

2004年合同大会は成功裡に終わりました。本号はその報告と来年の合同大会の予定をお伝えします。また、地球惑星科学関連学会の連名で出された大学入試センター試験「地学」出題方式に関する要望書について、これまでの経緯と現在の状況をお知らせします。さらに拡大会議の議事録(案)や各学会の連携のあり方に関する検討WG第1回会合の報告、AOGS第1回年会の報告も掲載し、盛りだくさんの内容となっています。

## [1] 2004年合同大会を終えて

### 1. 総括

2004年合同大会実行委員長 平原 和朗

2004年地球惑星科学関連学会合同大会は、会期を昨年の4日から5日間に広げ、昨年を上回る、2900名の参加のもと、2021件の発表があり、活発な議論が繰り広げられました。参加された皆様及び関連学会の方々に厚くお礼申し上げます。

昨年の合同大会は会場を代々木の国立オリンピック記念青少年総合センターから幕張メッセ国際会議場に移して初めての年だったこともあり、何か落ち着かない思いをしたものですが、今年の合同大会は、2年目と言うこともありやや会場にもなじんできたような気がします。

個人的には、大会実行委員長になったこともあり、初めて大会初日の最初のセッションから最後の日のセッションまで参加しました。日曜日に始まった、最初のセッションは、特別公開セッション「新しい地学教育の試みー地球惑星科学から「高校地学」へー」でした。次代を見据えた「地学教育」を考えることは、本合同大会の一つの

柱でもあります。2003年に開催された特別公開セッションに引き続き、2004年合同大会では、特に履修者数の減少という形でもっとも顕著に問題が表面化している「高校地学」について、現場の教育者と研究者の間で熱心な議論が繰り広げられました。

この特別公開セッションを皮切りに、各会場で熱い議論が交わされ、会場に入りきれず、通路に人が溢れている会場がかなり見受けられました。会場の確保等、困難な問題もあるとは思いますが、来年の合同大会では、各会場の規模と参加人数をなんとかうまく調整する必要があるように思います。また、初めての試みとして、地球惑星科学関連21世紀COEプログラムを紹介する公開ブースを設けましたが、各ブースでは、多くの研究者が立ち止まり、熱心な議論が起こっていたように感じます。

日本の科学や教育を取り巻く大きな変動の嵐の中で、本合同大会は、「地球惑星科学」の研究交流の場として、また情報発信の場として、今後ともますます重要な意味を持つてくると思います。今後とも、一人でも多くの皆様に、引き続き積極的な御参加をお願いし、お礼の挨拶と代えさせていただきます。

### [大会概要]

会期：2004年5月9日(日)～13日(木)

会場：千葉幕張メッセ 国際会議場

● 共催・協賛学会数 20 学会

● 後援団体 39 団体

● 参加者数 2953 名

事前参加登録者数 1975 名

(一般 1209 名、学生 495 名、一日券 271 名)

当日参加登録者数 729 名

(一般 213 名、学生 184 名、一日券 332 名)

見学学部生 216 名、シニア(70歳以上) 33 名

● 論文投稿数 2021 件

● セッション数 87 件(ユニオン:2、レギュラー:59、スペシャル:25、特別公開:1)

● 会場数 12

● アルバイト延べ 184 名 地元ボランティア 延べ 26 名

● 団体展示 20 団体(20 ブース)

● 書籍・出版団体展示 12 団体(14 ブース)

● 会合 49 会合

● 取材プレス数 26 社

### 2. 企画局報告

2004年担当責任者 大村 善治

昨年に引き続き今年も、「団体展示」の企画・広報、関連団体へ合同大会「後援」を依頼、及びプログラム局と連携してユニオンセッションの企画・開催のサポートを行った。さらに昨年に引き続き「特別公開セッション」として地学教育問題を取り上げて、一般、特に小中高の先生方の参加を呼びかけ、合同大会を盛り上げるべく諸活動を行

った。

#### ●後援

3年目を迎える企画で、大会の裾野を広げ、より充実し確固たる大会への発展を目的としている。「後援」依頼の内容は、①経済的負担は求めない。②後援者としてポスター・プログラム・ホームページに団体名の記載。③(可能な限りで)団体展示への出展依頼、の3点である。地球惑星科学関連の機関への依頼の他に、2004年大会では地学教育について特別公開セッションを開催するために、教育関係者の参加をより多く得られるよう、文部科学省へも後援の依頼をした。結果、39団体より快諾を得ることができた。これは昨年より7団体も多く、合同大会が関連団体へ広く受け入れられたと判断できる。

(途中省略)

#### ●特別公開セッション

「新しい地学教育の試みー地球惑星科学から「高校地学」へー」

5月9日(月)9:00-16:00 (以下講演順)

・『火山現象の理解に向けてーモデル実験の効用ー』

林信太郎(秋田大学教育文化学部)

・『GPSで見る地殻変動とプレートの動き』

松本剛(琉球大学理学部)

・『惑星科学の新展開は「すばる」から』

鈴木文二(埼玉・三郷工業技術高校)

・『太陽-地球系の新しい視点ー変動する太陽環境の中の地球』

中井仁(大阪府立茨木高等学校)

・『地学教材の特性と開発の視点』

林慶一(甲南大学理工学部地学研究室)

・『「高校地学」の再編成と、他の理科学科では得られない独自性について』

中井睦美(大東文化大学)

・『「理科総合B実習帳を作成して」ー地学の生き残りを賭けて』

芝川明義(大阪府立狭山高等学校)

・『モデルを意識した地学教材、とくに地震分野』

岡本義雄(大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎)

子供たちの「理科離れ」、特に高等学校での地学履修者の減少は、憂えるべき現状にあり、「地学はその学問分野が多岐にわたるため、関係者間の情報交換が不足している」という多くの声が聞かれる。この為、前大会では「教育者と研究者が一堂に会して、地学教育の現状について共通理解を深め、21世紀に求められる地学教育の在り方を議論する機会の提供」を目的とし、大会初日に特別公開セッションとして「地学教育の昨日・今日・明日ー地球惑星科学は理科・地学離れを救えるか?」(略称:「地学教育の展望」)を開催した。この特別公開セッションおよびレギュラーセッション「地学教育」は一般にも聴講が開放され、平日開催にもかかわらず延べ約250人の参加を得ることができた。これを受けて、今大会では、昨年浮き彫りとなった問題点のうち、履修者数の減少という形でもっとも顕著に問題が表面化している高校「地学」について、「新しい地学教育の試みー地球惑星科学から「高校地学」へー」と題した特別公開セッションを昨年同様大会初日に開催した。また今大会では研究者と教育者が共に考える機会を提供する事を目的に、小中高校の学校教員の方も

参加しやすいよう大会初日を日曜日に設定するとともに、事前に希望者へ出張依頼書を発行及び文部科学省や教育委員会の後援を受けるなどの、より参加しやすい環境作りにも配慮した。ほぼ1日かけての長時間のセッションにもかかわらず、一般からの参加者97名(事前申込47名、当日申込50名)に大会参加者を加え、延べ約300名で、多くの参加者を得ることができた。

参加者は研究者だけでなく、小中高の教育現場の先生、教育機関担当者、文部科学省担当者、教材業者の方々などが、講演に熱心に耳を傾け討論できたことは、大変意義があったと思われる。

2003年大会で大変好評だった公開企画の講演資料については、今大会でも特別に予算をとった。コンビナや、寄稿者には多大な努力負担があったが、巻頭カラー8頁を含め総頁98頁からなる立派な冊子を製本することができた。この冊子は公開セッション会場だけでなく、受付などに置き、自由に持ち帰ってもらった。1000以上配布できたので、大会参加者の約半数がこの冊子を持ち帰った計算になる。本セッションの目的でもある「地学教育の現状」の共通理解を深めるための、広報媒体として一役買ったと思われる。

#### ●広報活動

① ポスター作成・配布: 昨年行ったデザインの公募において、2003大会及び2004大会のポスターデザインが選定されていた為、今大会は印刷枚数を50部増刷しA2サイズ400部で作成した。配布先は、関連専攻のある大学・研究機関(163)、地学関係教員養成課程のある大学(52)、教育センター・研究所等(88)、博物館(12)等へである。ポスターは大会及び特別公開セッションへの参加を呼びかける内容になっている。

② 大会ロゴマークの一般公募: (省略)

③ マスコミ広告: (省略)

④ 当日の取材記者への対応: (省略)

●合同大会15周年記念パーティ・懇親会 (省略)

#### ●今後の課題

- ・来年度における合同大会でのセッション区分(特別公開セッション、ユニオンセッション)の検討
- ・大学入試センター試験「理科」グループ分けに関する要望書(案)の作成、検討、申請
- ・21世紀COEプログラムを含めた団体展示ブースの更なる充実性
- ・特別公開セッションの開催を機に発足した「地学教育」委員会のメンバーリスト運用について、より意義ある委員会にすべく、運営機構のサポート要請
- ・効果的な広報活動を目指し広報先、活動時期、方法などを再検討

### 3. プログラム局報告

2004年プログラム委員長 吉田 尚弘

2004年大会はセッション数87(特別公開セッションを含む。1コマ1時間半のコマ数にして200)、総投稿数2021(オールラ1166、ポスター855)で、IUGGと隣接していた2003年大会と比べると当然多く、ほ

ほぼ過去数年並みの規模でした。幕張メッセでの開催が2年目であったこと、会期が1日延びて5日間となったこともあって、皆様、大分慣れていらしたと思います。セッションコンピーナー、プログラム委員、そして大会に参加された皆様のご協力に厚くお礼を申し上げます。

2004年大会は過去3年の大会を踏襲し、セッション区分としてレギュラー、スペシャル、ユニオンの3つを設けました。ユニオンセッションは今回は公募のみとし、「固体地球、表層環境、生命の共進化」と「21世紀の宇宙利用と新しい科学への発展—宇宙生存圏科学の創成にむけて—」の2つを採択・開催致しました。また、昨年同様、「新しい地学教育の試み—地球惑星科学を科学として教えるために—」を特別公開セッションとして開催いたしました。レギュラー化を希望されたセッションについては、過去の実績に基づいてプログラム委員会で検討・決定致しました。レギュラーセッションには(単、複数)学会提案のほか、研究グループ提案のものも増え、その提案母体が多くなり、なってきましたので、この点を整理し、プログラム委員会で情報を共有するように致しました。

投稿システムにつきましては、昨年、締切間際にアクセスが集中し、システムが反応しなくなる事態が起きたことを教訓にして、情報局と協力し、改善を図りまして、本年は無事大きなトラブルなくできたと考えております。また、昨年に比べると2週間以上会期が早まりましたが、年明けからの投稿受付といたしました。関係上、投稿期間が短縮されました。最も多忙な時期であることもあり、投稿数の減少や締切間際の投稿が懸念されましたが、投稿期間の広報などに努めたこと、投稿された皆様のご助力で大きな問題は起きませんでした。来年の大会でもより良い投稿期間を検討したいと思っております。プログラム編成につきましては、過去数年の大会の方式を踏襲する方針で臨みました。会場が昨年から幕張メッセ国際会議場となり、大会期間が4日から5日にもどったことで少し変更を行いました。昨年オーラル発表数が制限されていた点が若干緩和されました。もちろん、全てのコマ数とオーラル発表のご要望にはお答えできませんでしたが、この点につきましてセッションコンピーナー及び投稿者の皆様のご理解・ご協力に感謝致します。

また、2003年大会ではポスターの掲示時間を朝から夕方のコアタイムまでとして最終日にもコアタイムを設けましたが、2004年大会は2002年と同様に掲示時間を昼から翌日の昼とし、最終日にコアタイムを設けませんでした。これに伴って、財務局と協力して1日券を24時間券に変更いたしました。日曜日の開始日と最終日の発表者の方々にとって不利益にならないように、セッション数は5日間で均等になるように工夫致しましたが、東京近郊以外の参加者の方にはご不便をおかけしました。この点につきましても、参加者の皆様のご理解に感謝致します。2005年大会も今回の経験を基にして、他局と協力し、よりよい大会の実現を図りたいと考えております。今後も皆様のご理解とご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。

#### 4. 情報局報告

2004年担当責任者 坪井 誠司

(省略)

#### 5. 財務局報告

2004年担当責任者 中村 正人 (宇宙研)

副責任者 高橋 幸宏 (東北大)

(省略)

#### 地球惑星科学関連学会2004年合同大会決算

(日本地学教育学会は協賛のみで出資がなく、  
財務に一切関与していないため、省略)

### [2] 2005年合同大会のお知らせ

#### 1. 概要

●会期: 2005年5月22日(日)~26日(木)

●会場: 幕張メッセ国際会議場

●費用: 投稿料、参加費

基本的に2004年大会に準ずる。見学学部生、70歳以上無料。

●各種登録開始・締切日(予定)

講演投稿 開始: 2005年1月11日(火)

締切: 2005年2月21日(月)

事前参加登録 開始: 2005年1月11日(火)

締切: 2005年3月28日(月)

#### 2. 「セッション提案」のお知らせ

2005年大会プログラム委員長 篠原 育

2005年大会プログラム委員長を務めることになりました。JAXA宇宙科学研究本部の篠原と申します。合同学会の運営についてはわからないことばかりですが、潤滑な運営を目指したいと思いますので、どうぞよろしくご協力致します。過去の大会運営のご苦労から、セッション区分やプログラム編成スケジュールはほぼ固まっておりますし、2003年度からは会場を幕張メッセに移したことによって、より適切な運営が可能になっていますので、2005年度も基本的にはこれまでの蓄積を活かして運営を進めたいと考えます。これに加え、皆様からの新たなご提案やご議論を重ねていただくことによって、益々充実した合同大会にできればと思います。

#### [1] プログラム委員会の構成と役割

プログラム委員会についてご説明致します。

(1) プログラム委員会は、各共催学会選出の委員と運営機構プログラム局員から構成されます。

(2) プログラム委員会は、提案されたセッションの採択、プログラム日程案の作成を行います(具体的なスケジュールは後述)。

(3) プログラム委員会は、(2)の作業を行います。最終的な全体調整はプログラム局幹事会(後述)が中立的な立場から責任

を持って行きます。

運営機構プログラム局員と学会選出プログラム委員は兼任可能ですが、プログラム局幹事会は中立的な立場を保つため、兼任は不可です。プログラム委員、プログラム局員のリストは <http://www.epsujp/> でご覧になれます。

プログラム局幹事会は、2005 年プログラム委員長、前年度・次年度のプログラム委員長に分野のバランスを考えた数名の幹事を加えて構成します。

今年の構成メンバーは、吉田尚弘(東工大・フロンティア、2004 年大会担当)、篠原育(宇宙研、2005 年大会担当)、北和之(茨城大・理、2006 年大会担当)、小野高幸(東北大・理)、岩森光(東大・理)、原辰彦(建築研)の 6 名です。プログラム編成に関する検討事項はプログラム局幹事会で案を立て、プログラム委員会で検討致します。

## [2]2005 年大会のセッション区分(案)

2005 年大会でもこれまでの大会を踏襲し、R(レギュラー)、S(スペシャル)、U(ユニオン)の 3 区分を設けて、プログラム編成を行います。

### [ Rセッション ]

5 年間程度セッション名を固定するレギュラーセッションです。2001 年大会で各学会から提案していただいたセッションの他に、レギュラー化を希望され、過去の実績からレギュラー化が適当であるとプログラム委員会が判断したセッションがあります。レギュラー化を希望されるセッションについては、2005 年大会でも過去の実績を基にプログラム委員会で検討させていただきます。また、新規参加の学会に対しては、レギュラーセッションをご提案頂く、もしくは合同大会への参加実績を重ねた上でレギュラー化をご検討いただくなどの対応を考えております。

### [ Sセッション ]

旬の研究テーマを学会横断的に議論するセッションとして、これまで同様に一般から公募します。

### [ Uセッション ]

全学会に関係する話題を取り上げるセッションです。運営機構提案や公募などによって、2002 年は 3 セッション、2003 年は 1 セッション、2004 年は 2 セッションを 1 日ずつ行いました。2005 年大会も同様な方針を考えますので、皆さまからの積極的なご提案をお待ちしております。

## [3] 2005 年大会プログラム編成スケジュール(案)

(省略)

## [3] 大学入試センター試験に関する要望書について

地球惑星科学関連学会連絡会

幹事会・「地学教育」委員会

### 1. 「地学教育」委員会による要望書案提案の経緯

現行の高等学校学習指導要領は 1999 年に告示され、2003 年度よ

り施行されている。これを受け、2003 年 6 月に 2006 年度(平成 18 年度)大学入試センター試験実施方法が発表された。それによると、理科の実施内容は以下のようであり、高等学校の教育課程への影響を懸念する声が、理数系研究者や理科教育関係者の間から持ち上がった。

平成 18 年(2006 年)大学入試センター試験の「理科」実施内容

出題科目は「理科総合 A」、「理科総合 B」、「物理 I」、「化学 I」、「生物 I」及び「地学 I」の 6 科目とし、次のように 3 グループに分け、それぞれのグループにおいて、1 科目を選択解答させる。

グループ①：「物理 I」、「地学 I」

グループ②：「理科総合 A」、「化学 I」

グループ③：「理科総合 B」、「生物 I」

こうした状況において、大学入試関係機関等へ物理系・化学系・生物系のいくつかの学会が要望書を提出したとの情報が「地学教育」委員会に届いたが、地学系の学会からの動きは 2003 年秋までに見られなかった。そこで、「地学教育」委員会では、2004 年合同大会特別公開セッションの企画とあわせて、大学入試センター試験の出題方式に関する要望書を取りまとめることを決定した。要望書の趣旨は、今回の方式では物理と地学を組み合わせで受験ができないという問題を指摘し、自由な組み合わせでの受験ができるように改善を要望することである。また要望書の提出については、合同大会共催、協賛全 20 学会の会長・理事長名連記の形としたいとして、地球惑星科学関連学会連絡会に提案することを決定した。

## 2. 連絡会における議論・検討

2004 年 5 月 13 日に開催された連絡会(拡大会議)において、「地学教育」委員会から要望書提出についての提案がなされた。要望書の内容についての議論や、他分野(物理、化学、生物)における対応状況、提出時期等についての質疑の後、趣旨に賛同する学会の代表者の連名で提出することが承認された。

これを受けて、「地学教育」委員会が要望書の原案を作成し、その内容について各学会において検討がなされた。原案に対して寄せられた意見に基づいて修正を行った結果、最終的に共催、協賛全 20 学会からの賛同が得られ、全学会の代表者の連名で『平成 18 年度(2006 年度)以降の大学入試センター試験「地学」出題方式(「理科」内でのグループ分け)に関する要望書』を提出することになった。要望書の主な内容は以下の通りである。

平成 15 年 6 月に発表された平成 18 年度大学入試センター試験の「理科」の実施方法に対して危惧の念を抱いており、次のような変更を要望します。

「地学 I」が「物理 I」と同じグループに入れられているため、「地学 I」と「物理 I」を組み合わせで受験できないことを大変に危惧しています。

受験科目として提供される6科目のうち、少なくとも「物理Ⅰ」、「化学Ⅰ」、「生物Ⅰ」、「地学Ⅰ」の4科目から任意の組み合わせで2科目ないしは3科目を受験できる制度に改変することを強く要望します。

### 3. 大学入試センター理事長への要望書提出

2004年6月18日に連絡会長と「地学教育」委員会世話人が大学入試センター・荒川正昭理事長と面談し、要望書を提出するとともにセンター入試をめぐる状況について意見交換した。面談結果と印象は以下のものであった。

- ・ 個別学会からでなく、20学会連名の要望は、大きな力であると受け取られたようである。
- ・ 平成18年度のセンター試験はすでに要項が発表されており変更は無理であるが、平成19年度以降実施分に関しては検討の余地がある。入試センターとしても、各大学にセンター試験を利用して(満足して)もらうことが重要であるとのこと。

今後、関連機関(文科省、国大協等)へも要望書を提出する予定であるが、提出先等について検討する。

### [4] 2004年度地球惑星科学関連学会連絡会(拡大会議)議事録(案)

日時: 2004年5月13日(木) 16:00~18:00

場所: 幕張メッセ 国際会議場 3F 301A 室

出席者: 32名 (氏名省略)

配付資料:

1. 議事次第
2. 地球惑星関連学会2004年合同大会の概要
3. 地球惑星科学関連学会連絡会内規、地球惑星科学関連学会合同大会運営要綱、地球惑星科学関連学会合同大会運営機構規約
4. 第23回国際測地学・地球物理学連合2003年総会報告
5. 第13回ゴールドシュミット国際会議報告
6. 「地学教育」委員会活動報告
7. 特別公開セッション「新しい地学教育の試み」講演要旨集

議事

1. 前回議事録の承認(連絡会会長: 平原)  
第28回地球惑星科学関連学会連絡会(2003年9月24日開催)議事録について、案の通り承認された。
2. IUGG2003報告(IUGG組織委員会: 木下)  
(省略)
3. Goldschmidt 2003報告(地球化学会: 鍵)  
(省略)
4. 特別公開セッション報告(根本)  
2004年合同大会で行われた特別公開セッション「新しい地学教育の試み—地球惑星科学から『高校地学』へ—」について、コンビナーから報告があった。

レギュラーセッション「地学教育」とともに大会初日の日曜日に開催し、非常に活発な議論が行われた。一般(学会員以外)の参加者は前年(月曜日開催)と同程度であったが、学会所属の教員は日曜日開催によって参加しやすかった。

### 5. 「地学教育」委員会(中井、根本、大村)

- (1) 2003年に連絡会の下部組織として設置された「地学教育」委員会の活動状況について、第1回ミーティング(2003年5月26日)、第2回ミーティング(2004年5月9日)の議事録(案)に沿って報告が行われた。まだ委員を出していない学会に対して、協力の要請があった。
- (2) 平成18年度以後の大学入試センター試験「理科」のグループ分けについて、合同大会共催・協賛学会長の連名で、文部科学省等に対して要望書を出すことが提案された(提案の経緯と内容については、別稿を参照)。理科の他分野(物理、化学、生物)における対応状況、提出すべき時期等についての質疑の後、連名で要望書を提出することが承認された。要望書の文案を「地学教育」委員会で作成し、各学会で早急に検討して、賛同が得られた学会の代表者の連名で提出する、という形で進めることになった。
- (3) 理数系学会教育問題連絡会(現在は数学系、物理系、化学系、生物系の学会から構成されている)に、地学系学会を代表する形で連絡会から委員を派遣することが提案され、承認された。
- (4) 2005年合同大会においても「地学教育」に関する特別公開セッションあるいはユニオンセッションを開催し、小~高・大(専門課程以外)において地学系分野で教えるべきことについて議論したい、との要望が出された。

### 6. 2004年合同大会報告(運営機構: 浜野、中村) (省略)

### 7. 2005年合同大会について(運営機構: 浜野)

2005年5月22日の週を予定しているが、初日を日曜日とするか月曜日とするかは未定である。

### 8. 合同大会の運営について(運営機構: 浜野) (省略)

### 9. その他

- (1) 連絡会幹事会  
次期の連絡会幹事会の構成員が、内規に基づいて以下の通り選任された。  
会長: 渡辺秀文(日本火山学会、新任)。  
庶務渉外担当幹事: 山野誠(日本地震学会、留任)、金子隆之(日本火山学会、新任)  
会計幹事: 津田敏隆(日本気象学会、留任)、日比谷紀之(日本海洋学会、新任)  
ニュースレター担当幹事: 諸井孝文(日本地震学会、留任)

### (2) 次回連絡会会合の日程

2004年9月頃に行う予定とする。

## [5] 連携のあり方に関する検討ワーキンググループ第1回会合報告

日時：平成16年6月19日(土)13:30-17:15

場所：東京大学地震研究所第2会議室

出席者(敬称略)

日比谷紀之(日本海洋学会)、中川光弘(日本火山学会)、近藤昭彦(水文・水資源学会)、本山秀明(日本雪氷学会)、小寺浩二(日本陸水学会)、近藤豊(日本気象学会)、平原和朗(日本地震学会)、本蔵義守(地球電磁気・地球惑星圏学会)、加藤照之(日本測地学会)、田近英一(日本惑星科学会)、鈴木啓助(日本水文学会)、川幡穂高(日本地球化学会)、村上隆(日本鉱物学会)、奥村晃史(日本第四紀学会)、木村学(日本地質学会)、丸井敦尚(日本地下水学会)、渡辺秀文(地球惑星科学関連学会連絡会)、松浦充宏(地球物理学研連)、河野長(IUGG)、浜野洋三(合同大会運営機構、WG 取りまとめ)

配布資料

- 1 ワーキンググループメンバー表
- 2 地球物理学関連学会会長等懇談会関連資料
- 3 日本学術会議関連資料
- 4 合同大会、連絡会関連資料

事項

- 1 本ワーキンググループの目的についての認識を共有するため、地球物理学関連学会会長等懇談会での議論を踏まえ、地球惑星科学関連学会合同大会と同運営機構のこれまでの実績、日本学術会議の改組に向けた動向、地学教育問題に関する議論、及び総合科学技術会議における地球惑星科学の現在の位置付け等について、情報交換、議論、検討を行った。

(補足事項)

- \* 新しい日本学術会議において、物理・化学等の分野と平等に発言するには、地球惑星科学に関連している多数の学会の窓口を、1つ(あるいは2つ)に絞っていく必要があると考えられる。
  - \* 地学教育問題への対応については、地球惑星科学全体としての窓口を設け、対応、提言していくことが必要とされる。
- 2 地球惑星科学のコミュニティ全体として対外的(国内及び国際)に対応できる窓口組織を創設することについて合意が得られた。

(補足事項)

- \* 本組織は既存の各学会と共存する組織である。参加各学会においては、それぞれ地球惑星科学以外のさまざまな分野もカバーしていることに配慮し、「地球惑星科学」に関係した一部の機能(主として外交機能)に限定して本組織に委託するものと考えられる。
- 3 この組織案作りについては、本ワーキンググループで作成した具体案を各関連学会に提示し、各学会からのご意見を頂くというプロセスを繰り返すことにより、進めていくことを確認した。

- 4 その第1段階として、本組織の満たすべき要件について、下記の案を作成し、学会長等懇談会及び各関連学会に提示し、各学会からのご意見を頂くこととした。

組織要件

- (1) 本組織は、1) 国及び社会からの地球惑星科学コミュニティへの諸要請の窓口になるとともに、コミュニティの意見を集約し、それを外に向かって発信／公開していく機能の他、2) 地球惑星科学に関わる国際学協会や国際プロジェクト等への対応する機能、3) 地球惑星科学に関わる研究成果の発表と情報交換のため合同大会を開催する機能、及び4) 地学教育等の地球惑星科学コミュニティ共通の問題の検討を行う機能を持つ。
- (2) 上記の各機能を実現するために、関連学会からの代表者をメンバーに含む理事会相当の組織と共に、以下に掲げるような各種委員会組織を持つ。
  - ・ 合同大会を企画運営する委員会：地球惑星科学に関わる研究成果の発表と情報交換のために、地球惑星科学合同大会を主催する。
  - ・ 広報活動を行う委員会：ニュースレターやホームページ等により地球惑星科学コミュニティ及び社会一般への広報活動を行う。
  - ・ 関連学術誌に関わる委員会：地球惑星科学に関連した成果の学術誌による発信を行う。
  - ・ 地学教育問題を検討する委員会：地学(地球惑星科学)教育の在り方について検討し提言を行う。

(補足事項)

- \* 日本学術会議での学協会の認知要件、今後のタイムスケジュールについては、可能な限り早急に情報収集を行う。
- \* 本組織が対象とする会員数は、各参加学会の会員数、合同大会への個人登録者数等から、「地球惑星科学」に関わる研究者として約1万人を想定している。

## [6] アジア・大洋州地球科学会(AOGS)第1回年会が開催されました

佐竹健治(産業技術総合研究所)

(省略)

地球惑星科学関連学会連絡会ニュース 第30号

2004年7月23日発行

発行：地球惑星科学関連学会連絡会

連絡会会長 渡辺秀文

編集：地球惑星科学関連学会連絡会

連絡会幹事会ニュースレター担当 諸井孝文

(紙面の都合上、本学会の関与が少ないと思われる部分を省略しました。ご了承ください。編集担当 南島)

## 学 会 記 事

### 第2回 常務委員会議事録

日 時: 平成16年7月7日(水) 午後6時00分～

場 所: 日本教育研究連合会小会議室

出席者: 下野 洋・渋谷 紘・松川正樹・宮下 治・  
濱田浩美・青野宏美・相場博明・南島正重・  
高橋 修・西谷知久(野瀬副会長代理)

#### 議 題:

##### 1. 平成16年度岡山大会について

西谷知久(野瀬副会長代理)から岡山大会の準備状況・大会の概要について説明があり, それに関して討議がなされた。

##### 2. 評議員会について

岡山大会開催時に行われる定例評議員会の議題について審議が行われ, ほぼ例年どおりの議事内容が承認された。8月19日(木)16時から岡山理科大学で開催する。

##### 3. 大会宣言について

岡山大会大会宣言文の内容について検討された。原文は岡山大会の実行委員会へ持ち込まれ, 最終的に大会前の評議員会で承認が行われることになった。

##### 4. 学術奨励賞について

平成16年度日本地学教育学会学会賞・教育実践優秀賞についてはそれぞれ該当者なし, また, 優秀論文賞については, 戸倉則正会員「河川堆積物を用いた教材の開発—地層に刻まれた日時を読む試み—」に授与されることが決定した。

##### 5. 平成17年度以降の大会について

行事委員から平成17年度茨城大会について現在までの進捗状況が報告され, 会場の部屋数・人数等について確認がなされた。大会場(200名)・中会場(80名)・小会場(40名)で部屋を確保することが確認された。

##### 6. 常置委員会について

常置委員会の見直しについて討議され, 次回までに現在の常置委員会の任期等とその委員の確認を行い, 今後どのように常置委員会を見直していくかについて, 検討・討議していくことになった。また, 評議員にも今後の常置委員会のあり方について, 意

見を聞くことが確認された。

##### 7. 入会者・退会者について

以下, 3名の退会と6名の入会が認められた。

退会者: 飯塚正勝・小林英輔・宍戸 勉

入会者: 西田尚央・白井亮久・柿沼宏充・芦澤尚子・中西亮平・柘原礼士

##### 8. その他

1) 地球惑星科学関連学会合同大会共催・協賛学会(20学会)による大学入試センター試験「地学」の出題方式に関する要望書について, 本学会もそれに賛同し, 会長名で連名することが確認された。

2) 本年度の日本教育連合会の表彰者に, 本学会から, 赤木三郎会員(鳥取)を推薦することが決まった。

#### 報 告:

##### 1. 各種常置委員会から

1) 編集委員会から57-3号の編集状況について報告があった。

2) 第37回学校科目「地学」関連学会連絡協議会の報告があった。今後も小中学校を通して整合性を保った教科書内容の具体的な提言をしていくことが報告された。

3) 教科「理科」関連学会連絡協議会の報告があった。8月の日本科学教育学会において「教科間・科目間のカリキュラム連携の可能性を探る」シンポジウムで本学会からは三次会員が参加することが報告された。

##### 2. 寄贈交換図書などについて

以下の図書・雑誌の寄贈があった。

- ・理科の教育, 日本理科教育学会, 622, 2004
- ・新地理, 日本地理教育学会, 51-4, 2004
- ・地質ニュース, 産業技術総合研究所, 595, 2004
- ・地学雑誌, 東京地学協会, 113-1, 2, 2004
- ・第37回夏季大学「新しい気象学・都市の気象と災害」, 日本気象学会, 2003
- ・香川県高等学校教育研究会会誌, 40, 2004.
- ・愛知教育大学研究報告(自然科学編), 53, 2004.
- ・イリュウム, 東京電力, 16-1, 2004.

3. その他

海洋開発研究機構から IODP の北極海の航海での教

員の乗船枠応募について依頼があった。



## 編集委員会より

定例編集委員会は、8月21日（土）に行われ、原著論文2件、教育実践論文1件が受理されました。

平成16年9月より電子メールによる編集委員会運営の構築のために編集委員長が交代し、事務局が変わりました。

今後の編集に関する事柄は以下に変更されました。

## 編集委員長および原稿送付先の変更について

編集委員長が、甲南大学 林 慶一より、東京学芸大学 松川正樹に交代いたしました。また、原稿送付先も、広島大学から慶應義塾幼稚舎に変更になりました。

### 原稿の送付先

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿 2-35-1 慶応義塾幼稚舎  
相場博明（編集副委員長）宛 aiba@yochisha.keio.ac.jp

### 編集に関する問い合わせ先

〒184-8501 東京都小金井市貫井北町 4-1-1  
東京学芸大学・教育学部・自然科学系・環境科学分野  
松川正樹（編集委員長）宛 matsukaw@u-gakugei.ac.jp

## 地 学 教 育 第 57 卷 第 5 号

平成16年9月20日印刷

平成16年9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. 57, NO. 5

SEPTEMBER, 2004

---

## CONTENTS

### Original Articles

- Some Problems and Means for Conducting Outdoor Activities about Clouds  
.....Yasushi SAKAKIBARA and Kiyotaka NAKAGAWA...145~154
- Selection of the Most Useful Deposits for Study after Consideration of Students'  
Understanding of Crustal Movements  
.....Kazutaka AMANO, Yayoi SHINADA, Satoshi YAMADA,  
Tetsuya TANAKA and Shigeo ISHINO...155~160

### Practical Article

- Strategy for a Geological Field Class during a School-Excursion for Geological Field  
Observation.....Hiroaki AIBA...161~173

Announcements (175~180)

Proceeding of the Society (181~182)

---

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