

# 地学教育

第48巻 第1号 (通巻 第234号)

1995年1月

---

## 目次

### 原著論文

「科学—技術—社会の相互関連 (S T S)」を重視した地学教育  
——高校地学における年間指導計画の開発と実践——……………藤岡 達也…(1~10)

高校生からみた科目「地学」の存在意義について  
——等高線と斜交する露頭線の認識状態を手がかりにして——……………松森 靖夫…(11~23)

### 資 料

ひまわり雲画像の教育利用と入手メディア……………榑原 保志…(25~30)

学会記事 (24、31~35)

---

日本地学教育学会

184 東京都小金井市貫井北町4-1 東京学芸大学地学教室内

平成7年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第49回全国大会

## 鳥取大会開催要領 (第2次予告)

日本地学教育学会会長 (東京学芸大学教育学部教授) 岡村 三郎  
全国大会実行委員長 (鳥取大学教育学部教授) 赤木 三郎

大会テーマ:「新しい地学教育をめざして—学校教育の足元をみつめる—」

主催: 日本地学教育学会

協賛: 日本情報地質学会

後援: 文部省・鳥取県教育委員会・鳥取市教育委員会・全国連合小学校長会・全日本中学校長会・全国高等学校長協会・日本私立中学校高等学校連合会・財団法人日本教育研究連合会・日本理科教育協会・鳥取県小学校長会・鳥取県中学校長会・鳥取県高等学校長協会・鳥取県理科教育研究協議会・鳥取県小学校教育研究会理科部会・鳥取県中学校教育研究会理科部会・鳥取県高等学校教育研究会理科部会・財団法人自然公園美化管理財団・鳥取県自然保護課 (順不同・申請予定を含む)

日時: 平成7年8月24日(木曜日)～8月27日(日曜日)

会場: 鳥取県ふれあい会館 (鳥取駅南口)

第1日: 8月24日(木曜日)

(午後) 野外研修 (Aコース; 鳥取砂丘・山陰海岸)

第2日: 8月25日(金曜日)

(午前) 開会式・日本地学教育学会奨励賞授賞式  
記念公開普及講演「講師・題目交渉中」

(午後) 研究発表 I (小学校・中学校分科会)  
(高校・大学・一般分科会)

(夜間) 懇親会

第3日: 8月26日(土曜日)

(午前) 研究発表 II (小学校・中学校分科会)  
(高校・大学・一般分科会)

(午後) 記念講演「講師・題目交渉中」

閉会式

大会終了後、直ちに野外研修 (各コース) に出発する

第4日: 8月27日(日曜日)

野外研修 (B・Cコース)

### 野外研修の概要

Aコース: 鳥取砂丘と山陰海岸 (日帰り、半日コース)

Bコース: 大山山麓の地形と火山灰層、蒜山原珪藻土層など観察 (関金—蒜山—大山方面)

1泊2日 関金温泉泊、米子解散

Cコース: 三朝層群、佐治アストロパーク、辰巳峠、人形峠展示館見学 (三朝—人形峠—佐治方面)

1泊2日 三朝温泉泊、智頭または鳥取解散

(表3ページに続く)

# 「科学—技術—社会の相互関連 (S T S)」を重視した地学教育

——高校地学における年間指導計画の開発と実践——

藤岡 達也\*

## 1. はじめに

高等学校においては平成6年度から新学習指導要領にもとづく教育課程が実施される。地学に関しては、現行の「理科I (地学分野)」「地学」に代わって「地学IA」「地学IB」「地学II」が登場するが、それにとまなう地学の履修生徒の減少が懸念されている。例えば大阪府の各高等学校が教育委員会に提出したカリキュラムを見ると全日制・普通科の共通必修の履修率は物理 (IA+IB) が42.6%, 化学 (IA+IB) が75.1%, 生物 (IA+IB) が52.5%であるが、地学 (IA+IB) は25.1%で最も低い。理科全体でも化学 (IA+IB) の75.1%が最高で、履修率の低さから「日本の理科教育の危機」と叫ばれることがある (日本理科教育学会教育課程委員会, 1994)。

これに対して、中学校では地学は生徒からむしろ好かれる科目であることが池田 (1993a) や下條 (1993) から報告されている。地学に対する中学校と高等学校の差を埋めるために地学教育の今後の課題として、科目としての地学の重要さやおもしろさをアピールしていくこと、現在の地学の内容を総点検し、新しいカリキュラムづくりに研さんを積むこと (恩藤, 1993a) が挙げられる。

本論文はこのような考えに基づいた科学・技術・社会の相互関連を重視した地学の教材開発である。これまで、これらの相互関連による教材により年間を通した指導計画の作成とその実践例はない。なお、個々のモジュール・教材等について従来から理科Iや選択地学で取り組んでいたものであり、その一部はすでに報告済みである (藤岡・柴山, 1991・藤岡, 1992a)。

## 2. 地学教育における「科学—技術—社会の相互関連」(S T S)に関する研究

最近S T SやS T S教育が理科教育に関連する学会やシンポジウムで論じられていることが多くなった。平成5年度だけでも日本科学教育学会、日本理科教育学会

は、それぞれS T Sを標題に出した研究会を持ったり、発表分野を設定したりしている。

S T Sとは、Science, Technology and Society (科学・技術・社会)の略語で、科学を技術や社会との相互作用のなかに位置づけようという研究活動や教育活動である (小川, 1993)。

このS T Sの動向を生み出したのは科学史や科学社会学の研究者である (小川, 1993) が、現在では科学教育の分野に大きな影響を与えている。里深 (1991) によるとアメリカにS T Sが登場する背景となったのは、公害や環境問題とからんで科学に対する批判も生じ、科学技術と社会との対話が要求されたことが大きい。また、S T S研究の動向とは別に、1980年代からアメリカの科学教育学会では「科学教育の危機」が叫ばれ、この解決策の一つとしてS T S教育が目ざされてくる。長洲 (1992) によると現在ではN S T A (全米科学教師協会) が全面的にS T Sを取り上げるようになってきている。

日本でもS T S教育が目ざされる背景として主に次の二つの理由が考えられる。一つは、「日本も他の先進諸国と同様に生徒の理科離れが深刻な問題になっており、それは理科教育が生徒の日常生活から遊離しすぎていることにも一因がある」 (栗岡, 1991) という点がある。もう一つは、「日本の理科教育は、主として科学的文化遺産を伝達すること、科学の方法を習得させることに重点が置かれ、自然科学が人間の生活にどのようにかかわっているかというような面に関しては、あまり取り上げられてこなかった」 (梅埜, 1992) という点である。さらに、梅埜 (1992) はS T S教育の意義の一つに「日常生活の中で科学にかかわる問題が起こったときに冷静に判断できる能力を育てる」という意志決定能力の育成に役立つことを論じている。これらの視点は、生徒に地学を学ぶことが自分達の現在や将来に意義を持つことを理解させるため、現在の地学教育のおかれた状況の打開策のきっかけになるだろう。

地学という科目は地質学の内容も多く取り込んでいる。科学史的にみると、地質学の発展はイギリスの産業革命と深い関係があり (小林, 1988)、各地の大規模な

\* 大阪府立勝山高等学校  
1994年2月17日受付 9月3日受理

土木事業や鉱山の開発による点が大き。つまり、地質学は近代科学の中でも社会や技術の発展と密接な関係が最も深かった学問の一つである(島村, 1981)。このことから、地学は、S T S 研究やS T S 教育の視点を取り入れやすい分野であると考えられる。

地学教育の分野でS T S や科学・技術・社会を標題やキーワードに挙げられた論文として、藤岡(1993)がある。梅埜(1993)の分類によれば、この研究内容はS T S 教育でなくS T S 研究に相当する。また、藤岡(1992a)は高校地学で自然災害の教材化を試みた。それは、自然災害の現象を科学面、自然災害が社会や人間に与える影響を社会面、防災対策を技術面から捉えた教材の開発とそれに基づく実践を行ったもので、内容的にはS T S 教育の視点にたったものである。

### 3. S T S 教育の視点を持った年間指導計画

従来の高校地学に環境教育やS T S 教育の視点を取り入れて、「S T S 地球環境学」の名目の年間指導計画を作成した。環境教育とS T S 教育の関連は鈴木他(1990)によって論じられており、この見解に基づき、本指導計画では、環境教育とS T S 教育および科学史教育の統合を地学教育の中で試みようとするものである。この指導計画を筆者の勤務校の大阪府立勝山高校で平成5年度選択地学の時間に実施した。これは3学年5クラスを対象としており、週3時間の授業で行ったものである。その年間指導計画は表1に示す。

具体的な内容は自然災害と人間生活への影響(第2章)、資源と人間(第3章)、地質と人間生活(第4章)

表1 年間指導計画の項目と内容

章	項目	小項目	内容(一部抜粋)
1	はじめに<1>	S T S 地球環境学とは	自然と人間 科学・技術・社会
2 自然 災害 と 人間 生活 への 影響	火山と人間生活 <10>	(1)最近の日本の火山災害 (2)世界の火山災害 (3)火山噴火のメカニズム (4)火山噴火の予知と防災 (5)火山の恩恵	雲仙普賢岳をめぐって 火山の分布・種類 災害史 マグマ プレートテクトニクス 前兆現象 予知計画 火山と岩石 国立・国定公園と火山 地熱発電
	地震活動 <10>	(1)日本の地震・津波災害 (2)世界の地震災害 (3)地震のメカニズム (4)地震波と地球の内部構造 (5)地震の予知と対策	地震災害とは 震度とM 災害史 世界の地震帯 最近の地震災害 活断層 等発震時曲線 P波 S波 地殻・マントル・核 地震の周期性 地震予知の方法
	気象災害 <10>	(1)地球の熱収支 (2)天気の変化と日本の四季 (3)気象災害のメカニズム (4)気候とその変動	大気・海水の大循環 気圧と風 四季の天気と気候 天気予報 異常気象の種類と原因 台風 大気圏の構造 温室効果
	大阪の 自然災害 <5>	(1)高潮災害と地盤沈下帯 (2)都市気候 (3)地すべり・斜面災害 (4)地震災害	ゼロメートル地帯の原因と分布 ヒートアイランドとその原因 土石流・崖崩れとその対策 過去の地震災害 防災
3 資 源 と 人 間	鉱物・エネルギー資源と人類 <10>	(1)資源とは (2)鉱物資源 (3)エネルギー資源 (4)資源に関する問題	資源の種類とその利用 鉱物資源と採可年数 資源開発 化石燃料の枯渇と環境への影響 原子力発電 国際問題
	地球の歴史と資源の形成 <15>	(1)地球の誕生 (2)先カンブリア時代 (3)古生代 (4)中生代 (5)新生代	太陽系の成因・原始地球 各時代の生物の変遷 古環境と地殻変動 地下資源の形成 人類の登場と発展
4	地質と人間生活 <10>	(1)関西新空港の建設と地質 (2)明石海峡大橋をめぐって (3)古代におけるS T S	地盤沈下の原因と対策 巨大建設と地質学の貢献 大阪近辺の岩石の利用
5	最後に<1>	21世紀に向けて	科学技術社会に生きる

表2 鉱物資源を扱った学習内容

項目	内容	S T S 観点	
資源とは 鉱物資源	(1) 資源の種類と分類	(1) 日常生活と資源	現代文明を支えている物質
	(2) 更新資源と非更新資源	(2) 資源とは何か 〈地下資源・水資源・生物資源・エネルギー資源〉	資源は元来中立の事物 (人類の知識・技術・社会の目的があって人類に有効)
	(1) 鉱物資源の役割	金属と私達の生活 〈金・銀・銅・鉛・亜鉛・鉄・アルミニウム〉	工業製品の原料としての鉱物
	(2) 鉱物資源の形成	(1) 地殻の構成物質と鉱床の価値 (2) 鉱床の成因と種類	資源の開発は技術と経済性による (鉱石品位と鉱物の価値・鉱床の開発と社会経済)
	(3) 鉱物資源の利用年数	鉱物資源の日本の自給率と世界の埋蔵量	資源枯渇の可能性
	(4) 人類の鉱物資源利用の近代史	地質学・鉱床学の発展と近代社会 〈16~20世紀のヨーロッパ・アメリカ〉〈日本〉	近代科学の成立とその社会背景 (産業革命と金属、石炭開発の必要性)
資源	(5) 鉱物資源の開発と環境問題	(1) 世界的問題点 〈レアメタルと戦略兵器についても含む〉 (2) 日本の鉱山と事件 足尾鉱山・イトムカ鉱山	核兵器や戦略兵器と金属鉱物消費 日本の鉱山開発に伴う環境破壊
	(6) 未来の鉱物資源の開発とリサイクルの必要性	(1) 海洋鉱物資源と宇宙からの資源探査 (2) 鉱物資源の節約とリサイクル	最先端科学技術と資源開発 鉱物資源の有限性からくる資源利用の視点転移の必要性

の3つの柱からなる。

第2章の「自然災害と人間生活への影響」は、火山・地震・気象についての事象や原因の内容で従来からの地学で取り組まれていたものである。それに、災害の社会に与える影響、防災対策の技術の発展を加え、この部分をいくつも教材化した。1例として、平成5年7月12日に起こった北海道南西沖地震については、当然ながら事前に作成した指導計画には予定されていたものではなかった。しかし、地震の発生が、地震活動と人間生活への影響の中の地震活動を学習した後であったので、科学・技術・社会面から課題に取り組ませることができた。また、この時に使用したビデオ教材はトピックの教材として、実際の地震や津波の被害状況を具体的に把握するために有効であり、また、教室では実現できないような高度なコンピュータのシュミレーションによる再現にふれることができたので、生徒に好評であった。これは池田(1993b)を支持する。「大阪の自然災害」は大阪を中心とした実践カリキュラムである。生徒の防災意識を育成したり、現実の問題を考えさせるにあたっては身近な地域が生徒にとっても取り組みやすいと考えられる。

新学習指導要領「地学I A」においても「地球の活動と災害」として、「気象とその災害」「火山とその災害」「地震とその災害」「その他の災害」が取り上げられている。筆者の教材は、その内容の具体化の一例である。これにより、自然災害について基礎的な知識を生徒が身に

つけることができるようになるだろうし、また自分との関わりを考えることができるようになるだろう。

第3章では「エネルギー資源・鉱物資源に関する問題」を取り上げた。エネルギー資源と鉱物資源は、それらの成因や産状と分布が地球の歴史や地域の特質に大きく関連している。ここでは、生徒が地球の歴史の中で石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料の成因や産状、ウラン鉱床や堆積・火成鉱床などの形成についての基本的な理解ができるようになることに重点を置いた。また、化石燃料ならびに金属鉱床の枯渇の問題、環境への影響など、現在、世界中で直面している問題について生徒が積極的に考える姿勢を身につけられるようになることも期待した。これは、資源問題と環境問題は切り離せない関係にあることの指摘(藤岡, 1992b)を受けたものである。我が国の環境教育が環境問題に資源・エネルギー問題をほとんど絡ませていない点(恩藤, 1993b)に応えられる。自然から資源を得ようとする以上環境問題は生ずるので、資源と環境を考えた文化論(Zimmermann, 1951)に基づいた環境教育の視点をもった地学教育を考えることは必要であろう。

また、新学習指導要領「地学I A」では「資源と人間生活」の中で「エネルギー資源」「地下資源」「海洋資源」「宇宙からの資源探査」が取り上げられている。これは、筆者の開発した「STS地球環境学」の指導計画が、新学習指導要領「地学I A」の内容に応えられてい

表3 エネルギー資源を扱った学習内容

	項目	内容	S T S 観点
エ ネ ル ギ ー 資 源	(1)人類とエネルギー	(1)文明の発展とエネルギー利用の変化 (2)可採年数	科学・技術・社会の発展とエネルギー使用量 技術開発・経済性と埋蔵量の変化
	(2)日本のエネルギー利用の現状	(1)日本のエネルギー利用の流れ (2)日本のエネルギー消費の変化	エネルギー利用の現状 エネルギー消費と社会背景
	(3)石油・天然ガスの利用と問題点	(1)石油の生成と産出状態 (2)石油利用の歴史 (3)石油の利用の問題点	社会の要望がもたらす技術開発と関連する科学の発展 政治・経済に与える石油の影響
	(4)石炭の利用と問題点	(1)石炭の生成 (2)産業革命と石炭 (3)日本の炭鉱 (4)期待される今後の石炭	近代社会に果たした石炭の役割 日本の炭鉱の条件と政府の政策 新技術をのぞむ現代社会
	(5)化石燃料の課題	(1)消費量の伸びと枯渇性 (2)環境にもたらす影響	現代社会に必要なエネルギーの危機感 温室効果・酸性雨など
	(6)原子力の利用と問題点	(1)核分裂と原子炉 (2)原子力発電のしくみ (3)放射線障害と発電所 (4)ウラン鉱床の形成 (5)核融合	戦争と原子力開発の関連 発電所設置の条件と住民運動 ウランの有限性 環境問題、資源枯渇問題の解決をめざす最新科学
	(7)新エネルギーの開発	(1)太陽エネルギーの利用 (2)地熱発電 (3)風力・波力発電 (4)その他のエネルギー	科学的原理とその技術開発の現状 科学・技術・社会のバランスのとれた将来の可能性

ることを意味する。具体的な授業で、取り扱う内容とS T S相互関連の観点を表2と表3に示す。

第4章では「地質と人間生活」を取り上げた。人類の文明への地質学の貢献を大阪を例にしてまとめたものである。特に、建築・建設に関連したS T S教材を紹介する。ここでは新学習指導要領「地学I A」の目標にも上げられている「地学の応用についての理解を図り、科学技術の進歩と人間生活とのかかわりについて認識させる」ことが満たされると思われる。具体的な授業展開を示す。

#### ①「関西国際空港」の教材化

泉州沖の関西国際空港を用いる。ここでは、西北部に向かうほど軟弱な沖積層やその下部の洪積層が厚くなり、空港そのものの荷重によって収縮されやすくなっているため、地盤沈下の可能性が大きくなる（中世古、

1984）。教材の目的は、特に、地盤沈下の原因となる地層の堆積環境を地学的に理解できるようになることである。さらに、この地層に対しての地盤沈下対策の必要性とその技術を理解させる。これは、生徒に科学（地質学）と技術との関連を考察させることの試みである。さらに、この莫大な費用を要するプロジェクトの意義について生徒に考えさせる。

具体的な授業項目、授業のねらいなどについては表4に示し、用いたワークシートの一例は図1に示す。

#### ②「明石海峡大橋」の教材化

本州と淡路島を結ぶ明石海峡大橋が1998年の完成を目指して取り組まれている。橋長3910m、中央支間長1990mの世界最大の吊橋であるが、建設上の困難な点を検証する内容を地質学的な点から教材化した。

支持基盤となる大阪層群、神戸層群、六甲花こう岩な

地質と人間生活への影響(4)

関西新空港(4)

8 新空港への地質学の貢献

関西新空港の沈下予測 = ( )にかかっている

↓  
必要な地質構造の掌握 (地質断面図)

→ ボーリングデータによる( )の作成

離れた地域での比較 → 鍵層としての示準化石が必要

||

ナノプラクトン化石(浮遊性の微化石)

◎ナノプラクトン化石の産出パターンによる( )の方法

↓

それぞれの海成粘土層を水平方向に結びつけて、地下の地層の広がり状態を明かにすることに成功

(Nはナノプラクトンの産出グループ)

\* N1,N2を含んだ海成粘土をそれぞれ赤、青で塗ってみよ

\* 右図の地質断面図と比較せよ

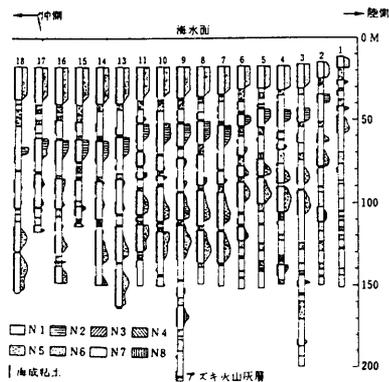


図1 授業に用いたワークシート上の一例

◎ナノプラクトンとは



関西新空港の地盤は( )と命名された

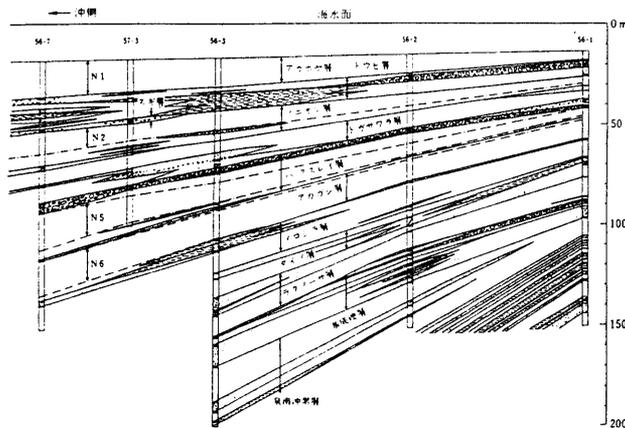
↓  
粘土層・砂層・砂礫層の未固結の地層群(厚さ380m以上)

◎泉州沖層群は不整合をはさんで

空港島累層と( )累層に分けられる

→ 下図でアカホヤ層～基底礫層

\* 下図に赤線で不整合を書き入れよ



年 組 番 氏 名

表4 「関西国際空港」の授業展開

項目	授業のねらい	備考
1. 関西新空港の位置と特徴 新空港の必要性	建設中の国際空港に興味・関心を持たせる なぜ、関西に新空港が必要かを考えさせ空港島建設までの道のりをまとめる	スライド・ビデオの利用 社会的な面からのアプローチ
2. 新空港建設中の地盤沈下問題 大阪湾の海底の地質	建設中に生じた新たな問題から空港の是非を生徒一人一人に考えさせる 空港島の直接の海底地盤についての知識を広げる	新聞記事を読んで感想を書かせ、ディベート「関西国際空港は必要か」を行う 大阪湾の海底の地形図を利用
3. 沖積粘土層の地盤沈下対策 洪積粘土層の問題点	沖積粘土層が堆積した古環境を推定させる 沖積粘土層の地盤沈下対策の技術を紹介する 洪積粘土層が堆積した古環境を推定させる 沈下対策技術の限界とその対処法を理解させる	科学的な面に加え技術的な面からもアプローチ ビデオの利用 第三紀・第四紀の古環境の説明 ビデオ・新聞記事の利用
4. 新空港への地質学の貢献	新空港建設に果たした地学の役割をナンノ化石やアズキ火山灰から考えさせる	カギ層によって層序を組み立てる地質学の方法の国際空港への適用
5. 陸上と海底の地質の比較	大阪湾の海底の地質を大阪平野や丘陵の地質と対比させる	大阪近辺の地質図を利用、大阪層群を説明
6. 科学・技術の限界と社会の判断	科学者・技術者の予測と行政担当者の決断について、それぞれの立場の違いを考えさせる	新聞の非難に対して自分はどうか考えるかなど授業の感想を最後に書かせる

表5 「明石海峡大橋」の授業展開

項目	授業のねらい	備考
1. 明石海峡大橋とは 巨大橋建設の歴史と実例 長大橋の種類と構造	明石海峡大橋の建設位置、特色について理解させる 技術史の中で巨大橋がなぜ必要かを考えさせる 外国と日本の実例を挙げて紹介する 人類の長大橋への挑戦を知る	スライド・ビデオの利用 新聞記事の活用 地震などによる橋の破壊例 日本の技術 ビデオの利用から技術面を説明
2. 明石海峡近辺の地質と大橋の支持基盤 地質学上の建設の困難点	明石海峡近辺の地質の分布と形成された地質の年代について理解させる 支持基盤の地質や海底地形について理解させる	地質図・地質年代表の利用 地学を中心とした科学面の強調
3. 海峡大橋建設のメリット・デメリット	建設によるプラス面・マイナス面をそれぞれ認識させどちらの面が強いかを考えさせる	神戸市の広報紙などの利用 社会面からの考察

どの形成年代とその分布地域についての地質の特徴を把握させる。同時に、支持基盤の地質について、建設上の困難な点を乗り切る現在の技術法を理解させる。さらに、莫大な費用が必要なこの大型プロジェクトと、関西や四国の発展や、自分達の生活の向上との関係を検討させる。そのために新聞の切り抜きや兵庫県が作成したパンフレット等を資料に用いた。

なお、授業項目やねらい、授業に用いたワークシートを表5と図2に示す。

#### 4. 生徒の反応 (年間指導計画の効果)

この年間指導計画は本校3学年、地学選択の生徒161名に週3時間で行ったものである。本校では、3学年時に進路別のコース制をとっている。地学開講の5クラスは、いずれも非進学系で、実際、大学・短大に進学した生徒はスポーツ推薦による1名だけであった。従って、ほとんどの生徒は、授業科目として地学や理科の他科目

を必要としていない。

このような生徒達が1年間の授業実践の後で、どのように科学・技術・社会の関連に対する意識が変化したのかを調査し、検討した。方法として、表6(1)~(7)のような質問調査を授業実践前と1年後の授業実践後に行い、比較した。(1)(2)は生徒の日常生活と科学、(3)は生徒達の生活と科学・技術との関わり、(4)は科学と技術との関連に対する生徒の言わば否定的な意識を示したものである。(5)(6)(7)は科学・技術・社会の関わりに対する生徒の言わば肯定的な意識を示したものである。この調査の結果から実践前と実践後の生徒の意識の変化を考察する。いずれも際立った変化は認められない。(1)(2)では、ともに④と⑤の割合が実践前後で増加している。自分の日常生活と科学の関係の結びつきを考える生徒が増えたと思われる。また、(3)では、①がわずかに増加し、⑤が減少したので、科学技術に対する生徒の期待がわずかながら感じられる。(4)では①、②が減少し、④、⑤が増加

地質と人間生活への影響(8)

明石海峡大橋(2)

4 明石海峡大橋の基礎

建設の地学的条件

- ◎
- ◎

→ 基礎を造る海底部分の綿密な地形・地質調査

< 地形調査 >

予定地周辺の水域の地形図の作成

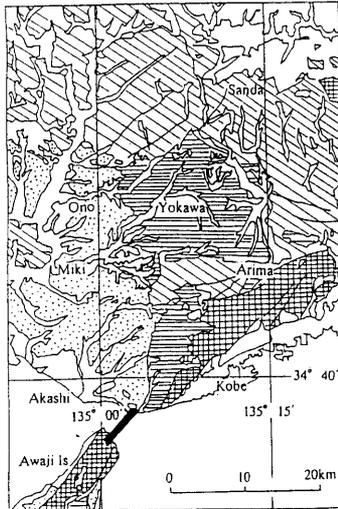
→ 建設ルートの実地地形は( )

最大水深( ) m)

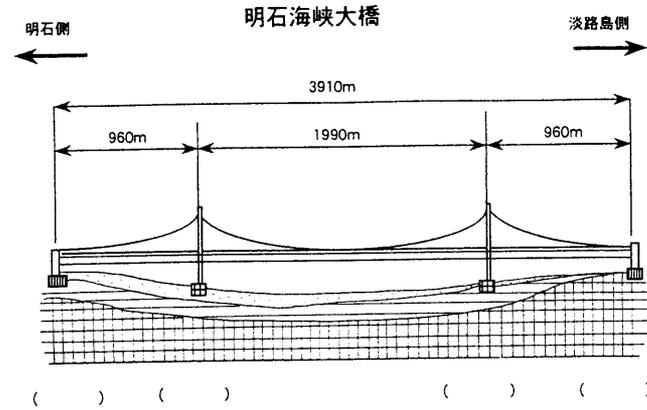
< 地質調査 >

= 海底の( )による

5 明石海峡大橋近辺の地質



地質年代	絶対年代	地質系統
新生代	第四紀	1万年 (梅田層) (天満層)
	第三紀	200万年 大阪層群 □ 神戸層群 ■
中生代	白亜紀	6500万年 六甲花こう岩 ■■■ 有馬層群 ■■■ 布引花こう閃緑岩 ■■■
	ジュラ紀	
	三疊紀	丹波層群
古生代	石炭紀	2.3億年 (基礎岩類の形成)
	先カンブリア紀	5.7億年 地球誕生



支持基盤の地質を左図を参照して( )内に書き込むこと

明石海峡大橋の基礎の地質

地質	形成年代	分布範囲	特徴
大阪層群			
神戸層群			
六甲花こう岩			

☆ 支持基盤の問題点

\_\_\_\_年 \_\_\_\_組 \_\_\_\_番 氏名 \_\_\_\_\_

図2 授業に用いたワークシートの一例

表6 科学・技術・社会に関する生徒の意識変化

(1)自分の日常生活と自分の学ぶ理科の知識は関係がない					
実践前	①	②	③	④	⑤
	7.5%	16.8%	42.8%	26.7%	6.2%
実践後	①	②	③	④	⑤
	2.6%	15.9%	41.8%	29.8%	9.9%
(2)自分の日常生活と科学の発展には関係がない					
実践前	①	②	③	④	⑤
	9.3%	13.0%	43.6%	24.8%	9.3%
実践後	①	②	③	④	⑤
	3.3%	15.1%	35.5%	28.3%	17.8%
(3)科学技術の発展は自分達の将来を豊かにする					
実践前	①	②	③	④	⑤
	21.1%	36.1%	32.3%	6.8%	3.7%
実践後	①	②	③	④	⑤
	23.5%	36.3%	32.9%	6.0%	1.3%
(4)工業技術の進歩と科学の発展との間には、ほとんど関係がない					
実践前	①	②	③	④	⑤
	3.1%	12.4%	48.9%	17.5%	18.1%
実践後	①	②	③	④	⑤
	0.7%	7.2%	44.7%	25.0%	22.4%
(5)社会の要請によって工業技術は進歩する					
実践前	①	②	③	④	⑤
	21.7%	31.1%	43.4%	1.9%	1.9%
実践後	①	②	③	④	⑤
	23.0%	37.5%	37.5%	1.3%	0.1%
(6)社会の要請によって科学は発展する					
実践前	①	②	③	④	⑤
	17.0%	29.6%	44.6%	5.0%	3.8%
実践後	①	②	③	④	⑤
	17.9%	39.1%	36.4%	5.3%	1.3%
(7)工業技術及び科学は科学以外の文化の全般的状況に影響を与える					
実践前	①	②	③	④	⑤
	6.5%	20.0%	62.5%	7.1%	3.9%
実践後	①	②	③	④	⑤
	13.1%	26.2%	51.7%	6.9%	2.1%

- ① 全くそのとおり ② どちらかと言えばそう ③ どちらとも言えない  
④ どちらかと言えば違う ⑤ 全く違う

し、(5)(6)では①が多少増加し、⑤が減少しているの、わずかではあるが、科学と技術、社会と技術、社会と科学の関連の深さを意識するようになったと考えられる。

図3と図4は「どの教科が最も好きか。好きな教科を1番から3番まで順番に記述せよ」と言う質問に対する実践前と実践後の生徒の答えをそれぞれ集計したものである。これらの図は左から1番目にあげた生徒の数が多い順に教科名を並べたものである。教科の中で1番、2番、3番の数字はそれぞれの順位にあげた生徒数をそのまま集計しただけである。

図3と図4から、実践前、理科を好きな教科の1番目に挙げた場合も、1番目から3番目までを合計した場合

も8教科のうち下から2番目であった。しかし、実践後、理科を1番目に好きな教科として挙げた生徒数は8教科のうち上から4番目であったが、1番目から3番目までを合計した数では2番目に高い教科となった。自分の見た1年間の生徒達の授業態度や、これらの調査とは別に行った授業に対する生徒達の感想文を読み限り、決してこれらのデータは的はずれたものではないと確信できる。

5. まとめと今後の課題

高校地学において「科学—技術—社会」の相互関連を重視した年間指導計画「STS地球環境学」を作成し、

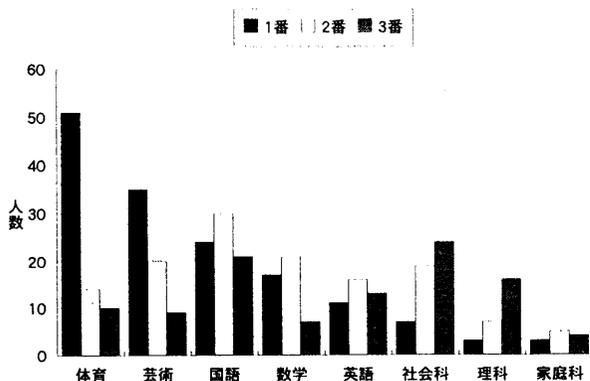


図3 本校生徒の「好きな教科」順位 (実践前)

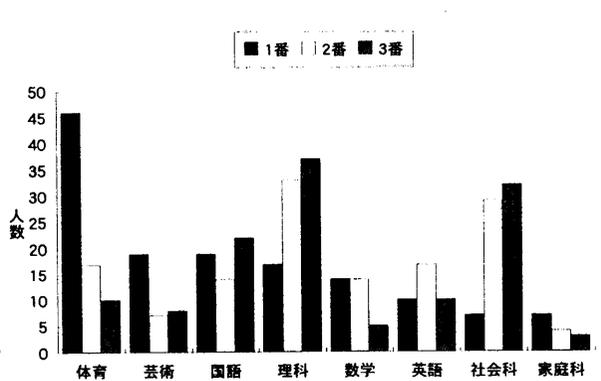


図4 本校生徒の「好きな教科」順位 (実践後)

一年間の授業実践を行った。最後にこの一連の実践によって得た知見及び今後の課題について述べたい。

(1) 天体分野の内容等従来の地学領域全体を網羅することができなかったが、本校生徒のように受験に地学が必要でなかったり、学校での最後の学習機会である場合、教科書の内容をすべて授業で取り扱うより指導内容を生徒の適性や興味なども考慮して精選するのが効果的である。実際、授業実践の前後を比較した調査の結果、8教科の中で理科が好きになった生徒が増加した。同時に科学・技術・社会の相互関連についての生徒の意識がやや高まった。

(2) 本年間指導計画で取り上げた資源・エネルギー、自然災害などは平成6年度から新しく実施される「地学ⅠA」でも重視されており、科学技術の進歩と人間生活とのかかわりの認識を目標に掲げた「地学ⅠA」そのものがSTS教育の視点を含んでいると言っても過言ではない。従って、本報告で述べたような取り組みは新学習指導要領では「地学ⅠA」において実践するのが最適であると言える。

(3) 地学の内容は資源・エネルギー問題、自然災害、環境問題、巨大建設など現代社会に大きく関わっている。地学教育においてSTS研究やSTS教育の持つ意義は生徒達自身の生活と地学の現象・事物がどれだけ密接であるかを生徒一人一人に認識させることにあると考えている。さらに生徒の意志決定や行動の育成に結びつける点にも期待している。この点においてSTS相互関連の視点を持った地学教育は市民が社会生活を営む上で最小限必要とする「地学リテラシー」の育成(下野, 1993)にも関わってくると判断する。

本年間指導計画の問題点としては実習・実験などは従来の地学どおりの岩石・化石を扱ったものや地震・台風に関する作業が多く、特に第3章や第4章では、科学・技術・社会に関しての新しい実験や実習を開発することができなかったことが挙げられる。これらの教材開発が今後の大きな課題である。

現状では、地学ⅠAを開講する高校は少なく、地学ⅠAを出版する教科書会社すら現在まで1社しかない。地学に限らず、物理・化学・生物でも「IBを付した科目」の採択が「IAを付した科目」の選択を大きく上回っている。各科目についてもSTS教育が行いやすいのは「IAを付した科目」の方であると考えられる。そのため、高校教育現場の理科教員に本論でも述べたようなSTS教育の意義が理解されたとき、この状況は変わる可能性があるかと推測する。

## 〈謝 辞〉

本研究及び実践にあたって大阪教育大学鈴木善次教授には多方面から御指導いただいた。また、兵庫教育大学徳山明教授には地学教育におけるカリキュラムづくりの重要性をご教示いただいた。さらに大阪女子短期大学岡本正志助教授はじめSTS関西の世話人会の皆様には、いろいろと御教示いただいた。以上のかたがたに深く感謝いたします。なお、本研究は文部省科学研究費補助金(一般研究C)「高等学校レベルにおける『科学と技術と社会の関連』に関する教材の開発」(研究代表者 鈴木善次)の研究の一部として行ったものである。

## 文 献

- 池田幸夫, 1993 a : 高等学校地学教育の質的改善についての提案 : 理科の教育, 42巻, 9号, 35~37.
- 池田幸夫, 1993 b : 自然災害と自然環境を中心にした地学教育の試み—理科Ⅰ地学分野— : 地学教育, 46巻, 9号, 67~74.
- 梅埜国夫, 1992 : 科学—技術—社会(STS)の相互関連を重視した中等生物教育及び教師教育用モジュールの開発 : 文部省科学研究費補助金総合研究(A), 38~41
- 梅埜国夫, 1993 : STS教育の理念と理科にとっての意味 : 理科の教育 : 42巻, 11号, 8~11.
- 小川正賢, 1993 : 序説 STS 教育 : 東洋館出版社, 221, 9~28.
- 恩藤知典, 1993 a : 環境教育の基礎としての地学 : 理科の教育, 42巻, 9号, 8~11.
- 恩藤知典, 1993 b : 「エネルギーと環境」に関するクロス・カリキュラムを作成して : 公開シンポジウム「21世紀に向けての科学教育」要旨集, 神戸大学・STS関西, 7~8.
- 中世古幸次郎, 1984 : 関西国際空港地盤地質調査 : 災害科学研究所報告, 1~285.
- 小林英夫, 1988 : イギリス産業革命と近代地質学の成立 : 築地書館, 338, 14~17.
- 栗岡誠司 : 1991 : イギリスにおけるSATIS projectの指導理念 : 日本理科教育学会研究発表資料, 3.
- 里深文彦, 1991 : STS—海外の動向 : 日本科学史学会シンポジウム「STSの課題と現実」, STSネットワークジャパン・イヤーブック'90, 11~12.
- 下條隆嗣, 1993 : 「物理嫌い」と日本の物理教育 : 理科の教育, 42巻, 6号, 8~11.
- 島村福太郎, 1981 : 地学のあゆみ : 第一法規出版, 305, 139~144.

- 下野洋, 1993: 地学リテラシーの育成: 地学教育, 46巻, 4号, 140~159.
- Zimmermann, 1951: World Resources and Industries; Herber and Brothers, Newyork, 220.
- 鈴木善次・原田智代・玉巻佐和子, 1990: 環境教育とSTS教育との関連性についての諸考察: 大阪教育大学紀要, 39巻, 1号, 85~94.
- 長洲南海男, 1991: アメリカにおけるSTS教育の由来: STS教育の基本理念と中等生物教育での開発事例, 文部省科学研究費補助総合研究(A), 5.
- 日本理科教育学会教育課程委員会, 1994: 今後の改善の方向と方策: 日本理科教育学会研究紀要, Vol. 34, No. 3, 63~74.
- 藤岡達也, 1992a: 高校地学における自然災害教材化について—大阪を例にして—: 地学教育, 45巻, 1号, 17~25.
- 藤岡達也, 1992b: 環境教育におけるエネルギー・資源問題の捉え方についての一考察: 日本環境教育学会第3回大会講演要旨集, 180~181.
- 藤岡達也, 1993: 岩石と人間生活との関わりについての基礎的研究(1)—科学・技術・社会相互関連の視点から—: 地学教育, 46巻, 3号, 103~109.
- 藤岡達也・柴山元彦, 1991: 「地学教育」の中での環境教育: 環境教育, VOL. 1—2, 39~47.

**藤岡達也: 「科学・技術・社会の相互関連 (STS)」を重視した地学教育—高校地学における年間指導計画の開発と実践— 地学教育 48巻, 1号, 1~10, 1995年1月**

〈キーワード〉 STS 高校地学 理科教育の危機 自然災害 鉱物・エネルギー資源 巨大建設

〈要約〉 高校地学において自然災害, 鉱物・エネルギー資源, 巨大建設と地質など従来の地学的視点(科学面)に加え, 技術面・社会面も重視した年間指導計画及び, それに伴う教材も作成して教育実践を行った。対象生徒は受験に地学を必要としないが, 1年間の実践の結果, 科学・技術・社会の関連と自分達の生活との関わりについての理解が, いくらか高まり, 理科に対する好意度も上昇した。STS教育の視点を持つ地学教育は地学リテラシーの育成にも貢献する。

Tatsuya FUJOKA: Integrating the STS Curriculum into an Earth Science Program. *Educ. Earth Sci.*, 48 (1), 1 ~ 10, 1995

# 高校生からみた科目「地学」の存在意義について

——等高線と斜交する露頭線の認識状態を手がかりにして——

松森 靖夫\*

## I. 問題の所在

地学嫌い、高校地学の履修率の低下が叫ばれるようになって久しい。このような状態を憂えるかの如く、本学会誌・地学教育(1994年1月号)において「地学教育の目標」と題する特集が生まれ、科目としての地学の目標、理念、及び存在意義等について地学教育研究者達から熱い論議がなされた。(林・松川, 1994)

そこで、この特集号で地学教育研究者達によって主張された科目「地学」の存在意義をふまえる一方、本研究では視点を変えて地学学習者(高校生)の立場から、地学の存在意義について再考しようとするものである。それは、高校地学が選択科目である以上、履修するもしないも高校生達の自由裁量に委ねられているからである。換言すれば、本科目を一度選択してしまえば、その好嫌に関わらず毎週履修しなければならなくなる宿命にある高校生達の眼差しは概して真剣であり、地学教育を志向する者の一人としてもこのような実情は無視できるものではないと考えるからである。具体的に本研究では以下の両手続きによって、地学の存在意義等について調査検討を加えようとするものである。

### 〈手続きⅠ〉地質図の認識状態に基づく考察

まず、地学未履修の高校生(地学教師の指導による教育効果を排除するため)を対象にして、地質調査の実施や地質図を作成する際に不可欠である、基本的な地質図的表現の認識に関する実態調査を行う。具体的には、地形図上の等高線と斜交する露頭線の実際の眺めを問う設問である。仮に、本設問から表出された生徒達の認識状態が低いものであったとすれば、そのような実態を生み出した地学教育的背景について考察していくことによって、科目としての地学の存在意義の一端に言及できるように思うからである。

### 〈手続きⅡ〉地学学習の必要性に関する考察

次に本設問回答後の高校生に、「質問1(手続きⅠを指す)のような物の見方や考え方は、あなたにとって必

要ですか」、及び「どうして必要なのですか、またどうして全く必要ないのですか」の各問について回答を求める。その回答結果から、地学の必要性について分析を施すとともに、高校生が抱く地学の存在意義について考察を加える。この作業は、高校生にとってより魅力的な地学を志向していく上での貴重な資料にもなると確信するものである。

本稿では、まず手続きⅠで明らかになった知見について報告する。

## II. 地形図認識に関する実態調査の実施

### 1. 実態調査の目的

基本的な地質図表現の認識能力、すなわち地形図上の等高線と斜交する露頭線の実際の眺めを認識する能力を把握する。

### 2. 調査期日及び対象

1993年9月上旬に、千葉県内のS高校第1学年の計303名(男子200名、女子103名)に対して実施した。

### 3. 調査内容の選定及び調査方法

地質図とは地形図上に地層の境界を示したもの(羽田, 1990)であり、地質調査や地質図作成において基本的な地質図的表現の認識はその前提になるものである。同様に高校地学の地質分野においても重要な学習内容の一つである、この基本的な地質図認識能力に関する調査問題を設定した。

具体的には、地形図に示されている山の実際の眺めを問う設問(設問1)であり、その問題場面は図1の通りである。山の  模様(地層の境界)の形状認知の手がかりとして、本問題場面には100m間隔の等高線を付した。また、問題場面及び回答欄にも100m間隔を示す点線の方眼を記した。回答方法には、問題場面を印刷したフェイスシート(B5サイズ)にそれらの眺めを作図させる方法を用いた。なお、回答時間は制限せず各自に必要なだけ与えた。

## III. 調査の結果

調査の結果は、山の形状認知と、山の  模様(以

\* 山梨大学教育学部

1994年7月5日受付 10月22日受理

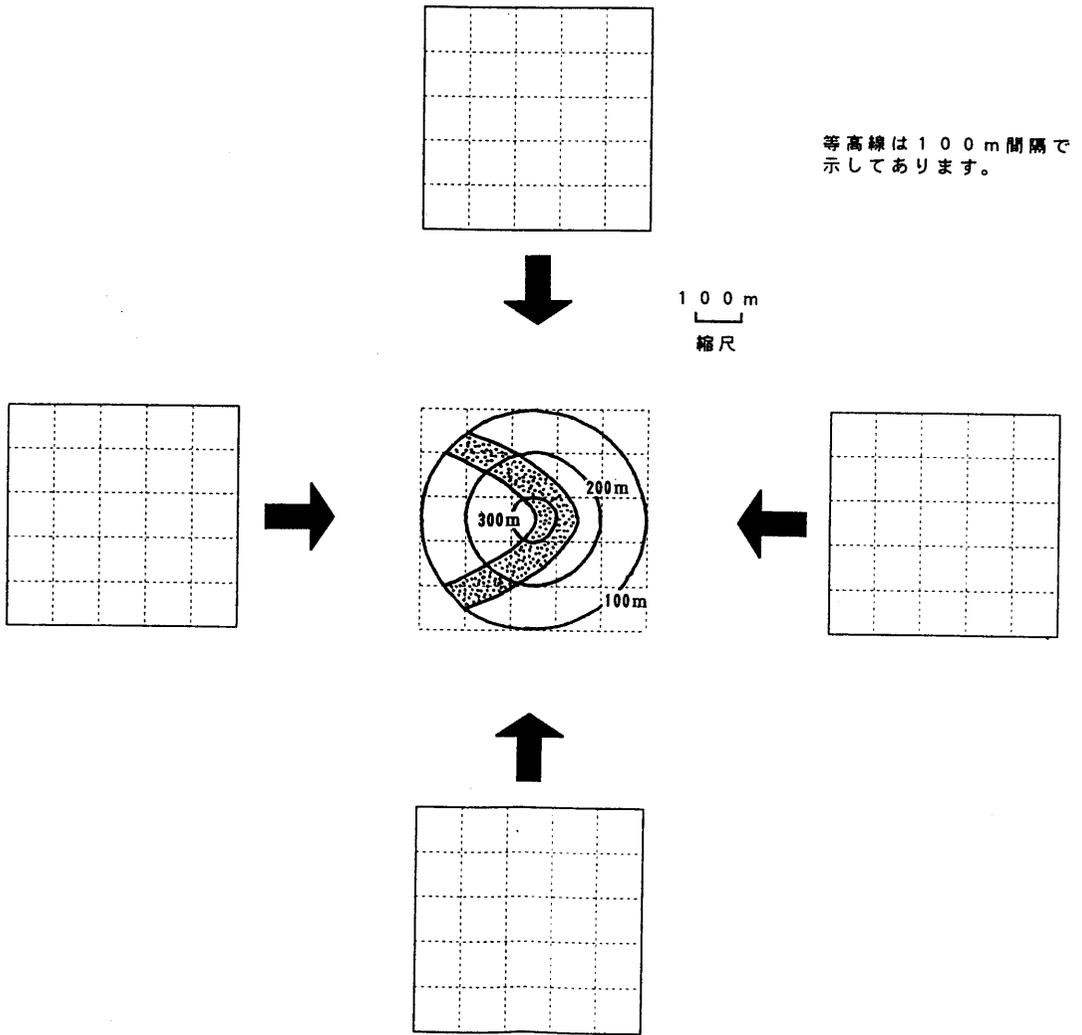


図1：設問1の問題場面

回	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	無回答
客													
人数 (%)	119 (39.3)	68 (22.5)	55 (18.1)	34 (11.2)	7 (2.3)	5 (1.6)	5 (1.6)	2 (0.7)	2 (0.7)	2 (0.7)	2 (0.7)	1 (0.3)	1 (0.3)

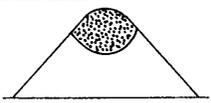
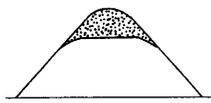
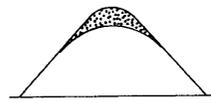
図2：山の形状認知に関する単純集計

下、縞模様と称す)の形状認知との二点に分け記述する。

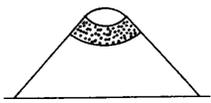
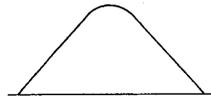
まず、山の形状認知の結果を図2に示した。なお、眺める方向によって、異なる形状認知を示した生徒(例えば、北方向と南方向からの眺めが異なる者)は、皆無で

あったことを附記しておく。

一方、山の縞模様の形状認知については、図3-1(東方向から)、図3-2(西方向から)、図3-3(南方向から)、図3-4(北方向から)にそれぞれ示す。また、既に述べたように回答によって山の標高が異なる

回 答	A	B	C	D
				
人数 (%)	209 (68.9)	39 (13.0)	13 (4.3)	31 (10.2)

E	F	G
		
3 (1.0)	1 (0.3)	1 (0.3)

無回答 6 (2.0)

\*尚、図2中の回答Lの1名は、縞模様を記していなかったので本図の回答Gに含めた。

図3—1：山の縞模様の形状認知（東方向から）

ため（図2参照），敢えて山の標高の差異も含めながら縞模様の形状の結果を示そうとすると，その表記は非常に複雑化し，比較検討を加えることも煩雑になることが予想される。そこで，縞模様の記してある位置や形状がなるべく変わらないように，山の標高（図2の回答A・D以外）に修正を施し，全回答を同一形状・大きさの山（図3参照）を用いて表記することにした。例えば，図2の回答I（標高500m）であれば，山頂が約300mになるように標高を約5分の3に縮小して，その山面に縞模様の位置形状を示す，一連の手続きを施した。

#### IV. 結果の考察

##### 1. 山の形状認知について

図2を一覧して分かるように，回答Lの1名を除くほとんどの者（回答A～K）が，山の形状をいわゆる“おむすび型”として捉えている。この点だけからすれば，ほとんどの生徒が，山のおおよその形状を認識していると解釈できよう。

しかしながら，問題場面に付した等高線を手がかりにして，山頂の標高を正確に認識できている者は全体の半数に満たない（回答A）。しかも，誤回答（回答A以外）も多様である。そして，これらの誤答要因には以下の二点が主に挙げられるように思われる。

その1つは，目盛りの未記入である。驚くべきことに，回答欄の方眼の両軸に100m間隔の目盛りを施した生徒は303名中皆無であった。例えば，回答B・C・D・H・I・Jの該当者（約50%）である。これらの回答では，方眼の底辺を100mラインにしたものと好意的

には解釈できるものの，目盛りが付していないため，まず目の底辺が0mラインであるかの如くに読み取られてしまう危険性を含むものである。一方，他の6回答（A・E・F・G・K）においても同様のことが言えるが，下段の横1ですが意図的に空けてあるので100mラインを正しく認識しているものと判断できる。

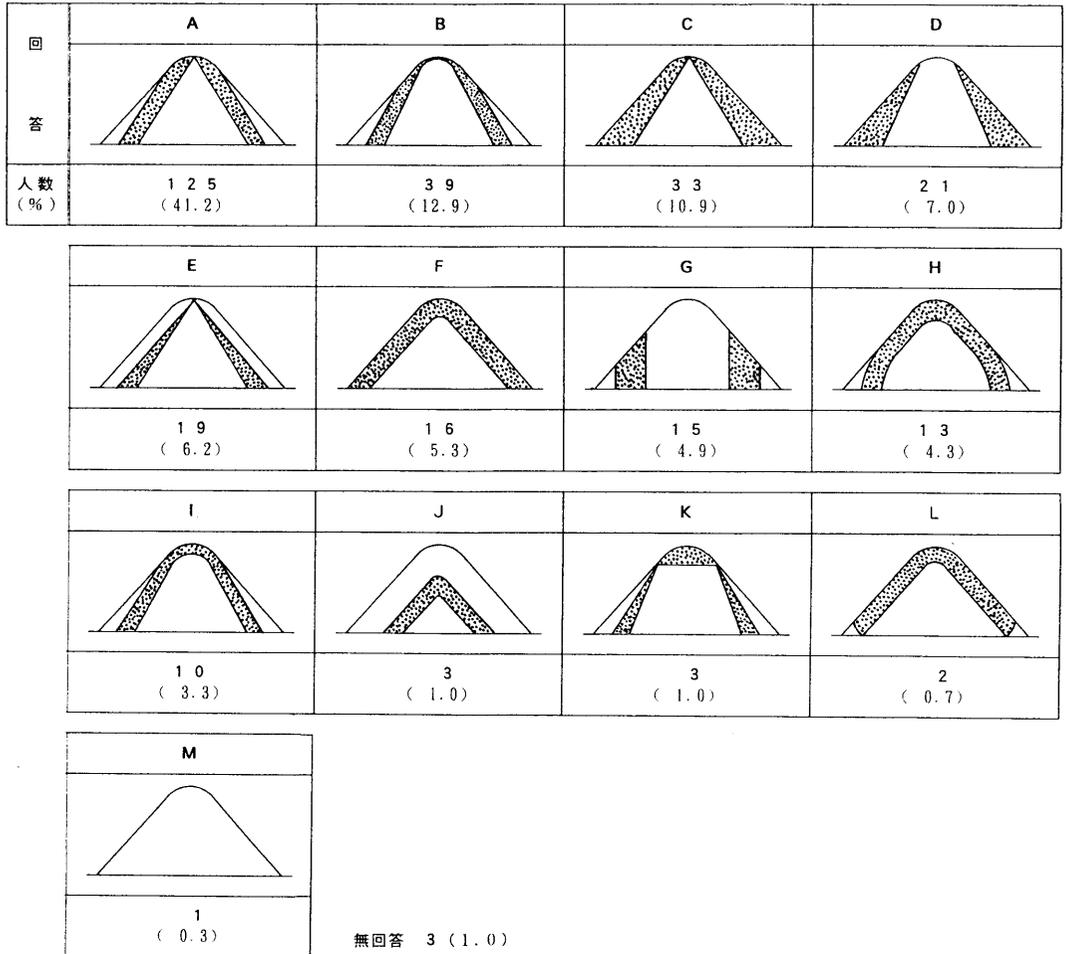
もう1つの誤答要因は等高線の誤読である。本問題場面に示されている山頂の標高は300m強であることが読みとれる。ところが生徒の回答の中には，山の標高を，その山頂を取り巻く等高線の高さとするような誤解釈がみられる。全体の約20%（回答C・F・G・H・I・K・L）に認められるものである。すなわち，回答Fであれば約300mの標高を端数なしの300mとして認識しているのである。また，100m間隔に付してある等高線の正確な読みとりができていない者も存在する。回答Eの約400m，回答Iの500m等はその好例である。

ところで，回答Lの1名のように実際の眺めが階段状になることは，人工的な擁壁等以外には現実的にあり得ない。しかしながら，地図記号に熟知していないであろう高校生の中から，このような回答が表出しても強ち不自然ではないように思われる。本生徒には，このような階段状の山であれば，地形図上に等高線を施すことができないため，別の表現様式（日本国際地理学会，1990）が用いられていることを教示しておく必要がある。

##### 2. 山の縞模様の形状認知について

###### (1)東方向からの形状認知

縞模様の眺めを正しく記述できた者は約4%と大変低率であった（図3—1，回答C）。また，本調査法（質



\*尚、図2中の回答Lの1名は、縞模様を記していなかったため本図の回答Mに含めた。

図3—2：山の縞模様の形状認知（西方向から）

問紙法)では定かにはできなかったが、個々人の回答を細かく検討を加えていけば、正答者はさらに少なくなるものと予想される。それは、正答者の中に、実際に回答AやBとして認識しているが、山を見上げるためCのように回答した者も含まれているかもしれないからである。一方、正答に近いものとしては回答BやDが挙げられるが、正答Cと両回答とを含めても30%に満たない。誤答の中では回答Aが圧倒的に多く、約70%の者が該当する。

また、各誤答については、それらをさらに類型化して考察を加えることにする。図4は、個々の回答の中に認められる空白部分数を横軸にとり、縦軸には縞模様の部分数をとって、回答を類型化したものである。

- ・類型Ⅰ（部分数1：空白部分1・縞模様部分0）  
 僅か1名であるが該当する。本生徒は他の三方向からの縞模様の眺めも記していない。縞模様の視覚可能部分を認識するには至らない生徒であるように思われる。
- ・類型Ⅱ（部分数2：空白部分1・縞模様部分1）  
 正答Cを含む類型である。回答Aは縞模様の眺めを、山頂を通る南—北方向の稜線内とするのではなく、山頂から北東方向への稜線及び南東方向への稜線で切り取られた地形図上の一切片とするものである（図5参照）。回答Aの者は等高線の十分な認識に至っていないため、平面図の形状をそのまま側面図に用いたものとも推察できる。また、回答BやDの形状は正答に近いのではあるが、正確な形状を認知するための作図方法の習得にまで

回 答	A	B	C	D
人数 (%)	118 (38.9)	74 (24.4)	32 (10.6)	26 (8.6)
	E	F	G	H
	15 (5.0)	14 (4.6)	8 (2.6)	4 (1.3)
	I	J	K	L
	3 (1.0)	2 (0.7)	2 (0.7)	1 (0.3)
	M	無回答 3 (1.0)		
	1 (0.3)			

\*尚、図2中の回答Lの1名は、縞模様を記していなかった为本図の回答Mに含めた。

図3—3：山の縞模様の形状認知（南方向から）

は及んでいない者達である。

・類型Ⅲ（部分数3：空白部分2・縞模様部分1）

回答Eのみであるが、本回答においても視覚不可能な山頂付近の西斜面が描かれている。類型Ⅱの回答Aと同様に、視覚可能部分が、山頂を通る南—北方向の稜線内であることを十分認識するには至っていない。

・類型Ⅳ（部分数4：空白部分3・縞模様部分1）

また、僅か1名ながら特異な形状として回答Fが存在する。この者は、山頂付近に縞模様が存在する事だけは認識できているようであるが、山頂以外の縞模様の眺めを正確にイメージするには至らなかった生徒であると推察する。

(2)西方向からの形状認知

東方向に比べ、西方向からの形状認知の回答は多様であり、正答Bを含む13種の回答が存在する。正答率は東方向と同様に低率であり約13%であった（図3—2参照）。

また、誤答についての考察は、東方向からの眺めと同様に、さらに回答を類型化して行うことにする。図6は、図4と同様の枠組を用いて回答を類型化したものである。

・類型Ⅰ（部分数1：空白部分1・縞模様部分0）

該当者は回答Mの僅か1名であるが、西方向からは縞模様が全く見えないとする者である。本生徒は、他の三方向からの形状認知においても縞模様の視覚可能部分を同定できていない者である。

回 答	A	B	C	D
人数 (%)	106 (35.0)	81 (26.7)	29 (9.6)	27 (8.9)

E	F	G	H
19 (6.3)	11 (3.6)	5 (1.7)	5 (1.7)

I	J	K	L
4 (1.3)	4 (1.3)	3 (1.0)	3 (1.0)

M	N	O
1 (0.3)	1 (0.3)	1 (0.3)

無回答 3 (1.0)

\*尚、図2中の回答Lの1名は、縞模様を記していなかったので本図の回答Oに含めた。

図3—4：山の縞模様の形状認知（北方向から）

空白部分数		1	2	3
縞模様部分数				
0	類型Ⅰ			
1	類型Ⅱ			
			類型Ⅲ	類型Ⅳ

図4：東方向からの眺めの回答の類型

・類型Ⅱ（部分数2：空白部分1・縞模様部分1）  
 回答Fのみが本類型に該当する。図5と同様の誤答であり、西方向からも縞模様の眺めが、山頂付近から北西方向の稜線と南西方向への稜線によって切り取られた地

形図上の一切片とするものである（図7参照）。これらの者には等高線の認識が不十分であるために、平面図の形状をそのまま側面図に当てはめて回答したものと考えられる。

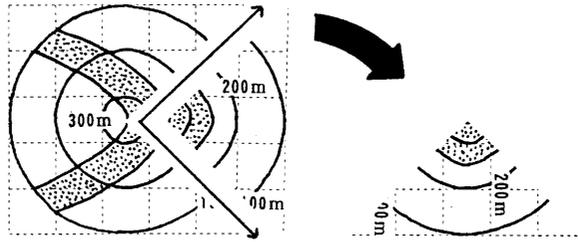


図5：回答Aにみられる誤答要因

\*生徒による実際の回答の中から抜粋し加筆したものである。

空白部分数	1		2		3				
縞模様部分数	1		2		3				
0	類型Ⅰ M								
1	類型Ⅱ F		類型Ⅳ J		類型Ⅴ H		I		
2	類型Ⅲ C				類型Ⅵ A			B	E
	D				G			L	
3					類型Ⅶ K				

図6：西方向からの眺めの回答の類型

・類型Ⅲ（部分数3：空白部分1・縞模様部分2）

回答C・Dのいずれも、西方向から山頂付近の縞模様が視覚不可能であることは認識しているようである。しかしながら、図7のように、等高線に注意を払えず平面図を側面図として用いてしまったため、山頂付近の視覚可能部分を正確に認識するまでには至らなかった者達である。

・類型Ⅳ（部分数3：空白部分2・縞模様部分1）

東斜面の縞模様まで視覚可能であるとするものである。加えて本回答は、縞模様より東方向にある山腹の空白部まで視覚可能域に含むものである。視覚可能な領域の認識が不十分な生徒である。

・類型Ⅴ（部分数4：空白部分3・縞模様部分1）

類型Ⅲの誤答と逆であり、山麓付近の眺めはある程度正しく認識しているようであるが、山頂部分の縞模様の認識が不十分な者達である。山頂部の視覚可能域の誤解

積が、本類型が生起するに至った大きな要因として挙げられよう。また、回答Iは縞模様の太さをある程度正しく認識している一方、回答Hは地形図上に示されている縞模様の太さをそのまま視覚できるものと確認したものである。

・類型Ⅵ（部分数5：空白部分3・縞模様部分2）

本類型には正答Bも含まれており、分割部分数のみから判断すれば、いずれも正答に近いものと考えられよう。しかしながら、これらの誤答（回答L以外）では、まだ一本一本の等高線の高低を十分考慮して縞模様の位置・形状を作図するまでの作業は行われていない。正確な作図方法を教授する必要があるように思われる。一方、回答Lは、図7に示した回答Fと同様の誤答であると解釈できる。

・類型Ⅶ（部分数6：空白部分3・縞模様部分3）

回答Kの3名の者が該当する。本回答は、山麓付近の

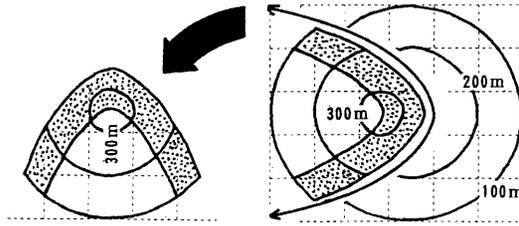


図7：回答Fにみられる誤答要因

\*生徒による実際の回答の中から抜粋し加筆したものである。

空白部分数 縞模様部分数	1	2	3
0	類型Ⅰ M 		類型Ⅳ K 
1	類型Ⅱ F 	類型Ⅲ A B C 	
		D E G 	
		H I J 	
		L 	

図8：南方向から眺めの回答の類型

形状認知は正しく認識できているようであるが山腹付近の形状認知に誤りが見られる。すなわち、山頂を通る南北の稜線で分割された断面図が山頂付近の縞模様の眺めであると判断した者と考えられる。類型ⅡやⅤと同様に、山頂付近の視覚可能域の判断を誤ったものである。

**(3)南方向からの形状認知**

南方向から眺めのおおよその形状を認知できた者(回答A～J, 及びL)は、約80%にも達するが、縞模様の形状認知を正確に行えた者(厳密な意味の正確な作図)は、回答Cの約10%のみであった(図3—3参照)。

ところで、南方向からの眺めに関する回答も、図8のように類型化できる。本図に従って、以下に考察を加えることにする。

・類型Ⅰ(部分数1：空白部分1・縞模様部分0)

該当者は回答Mの僅か1名であるが、西方向からは縞

模様が全く見えないとする者である。既に述べたように本生徒は、他の三方向からの形状認知においても縞模様の視覚可能部分を同定できていない者である。

・類型Ⅱ(部分数2：空白部分1・縞模様部分1)

本類型には、回答Fが含まれ、約50%の者が該当する。本回答は、視覚可能部分が、山頂から南東方向の稜線と南西方向への稜線によって切り取られた地形図上の一切片であると解釈したものと考えられる。視覚可能部分の誤認から生じた回答である解釈できる(図9参照)。

・類型Ⅲ(部分数3：空白部分2・縞模様部分1)

本類型には全生徒の約95%が含まれ、正答Cをはじめとする10種類の回答が認められる。類型Ⅱと本類型が大きく異なるのは、山の左斜面に視覚可能な空白部分が存在していることを認識している点である。しかしながら、正答Cを除く各回答とも、その空白部分や縞模様の

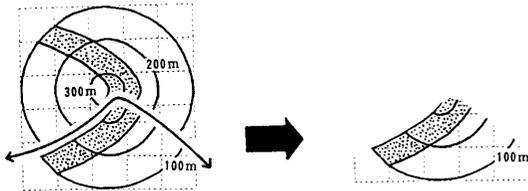


図9：回答Fに見られる誤答要因

\*生徒による実際の回答の中から抜粋し加筆したものである。

形状について、正確に認識するまでには達してしない。例えば、問題場面に見られるほぼ均一の太さの縞模様には捕らわれてしまい、その縞模様の眺めも均一の太さとして解釈したものとしては、回答A・B・G・Jが挙げられる。また、山頂付近の縞模様の形状認知を誤ったものとしては回答J、山頂付近の縞模様についてはおおそ認識できているものの山腹部の認識まで至らなかった回答として、E・Lが存在する。さらに、合わせて5名のみであるが、山頂付近（遠距離）よりも山麓付近（近距離）にある縞模様の方が太く見える、というアナロジーを用いて回答したと思われるものとして回答H・Iが列記できる。本類型中の多くの誤答は、縞模様の形状・位置と等高線との関係に着目して、正確な作図を構成する方策を具備していないがために生じたものと解釈できる。

・類型IV（部分数4：空白部分3・縞模様部分1）

2名のみであるが回答Kが該当する。山腹・山麓付近の形状は理解されているが、山頂付近の形状認知を誤ったものである。この要因としては、山頂を取り巻く標高

300mの等高線内部の半分が空白部であるため、その部分をそのまま実際の眺めにも反映させたものと推察できる。

(4)北方向からの形状認知

南方向からの眺めと同様に、北方向からの眺めにおいても、大凡の形状を認知できた者は約80%である（回答A～E, G, H, J, K, M）。その中でも正確な作図と言えるものは回答Cの約10%と低率であった（図3—4参照）。

また、図10に各回答を類型化したものを示した。一覧して、図8（南方向）の形状認知の様態と酷似していることが分かる。この要因の一つとして、南方向からの眺めと北方向からの眺めとは左右対称の関係にあり、この点を除けば同様の形状とみなせることが挙げられる。そのため、以下に各類型ごとに考察を加えていくが、南方向からの眺めの回答と重複する考察は極力避けて、北方向からの眺めのみ表出した回答や特徴について主に記すことにする。

・類型I（部分数1：空白部分1・縞模様部分0）

他の三方向からの眺めと同様に、視覚可能部分を見だすに至らなかった者（同一生徒1名）である。

・類型II（部分数2：空白部分1・縞模様部分1）

二種の回答F・Nが含まれ、約4%の者が該当する。回答Fは、図8の回答Fに対応するものである。一方、回答Nは、主に二つの要因が合わさって生じた誤答であると考えられる。その一要因は、視覚可能部分が、山頂から北東方向の稜線と北西方向への稜線によって切り取られた地形図上の一切片であるとする誤解釈である。

空白部分数	1			2			3					
縞模様部分数	0			1			2					
0	類型I O 						類型IV L 					
1	類型II F  N 			類型III A  D 			B  E 			C  G 		
				H  I 			J 					
				K 			M 					

図10：北方向からの眺めの回答の類型

もう一つは、北方向（質問紙の上方）に180度の視点移動（松森，1981）を行えなかったために、眺めの左右が逆転している点である。

### ②類型Ⅲ（部分数3：空白部分2・縞模様部分1）

南方向からの眺めの回答には見られなかったものとして、回答Iが挙げられる。回答Cと左右対称形になっていることから、これらの生徒も、回答Qと同様に、北方向（質問紙の上方）に180度の視点移動を行えなかった者達であると推察できる。

### ③類型Ⅳ（部分数4：空白部分3・縞模様部分1）

南方向からの眺めの回答L（図8参照）の1名を含む3名が、北方向からの眺めにおいても同形状の回答を行っていた。

## 3. 調査結果の全体的考察

山の形状と縞模様の形状の両者をともに正答できた生徒は、東方向からの眺めでは3.6%、西方向からでは9.6%、南方向・北方向からではそれぞれ8.9%であった。このことは、地形図を眺める方向が異なれば、地形図認識の難易の程度も変化することを裏づけるものである。

また、四方向のいずれからも正確に回答できた生徒数は僅か6名（男子4名，女子2名）、全体の2.0%であり、その認識状態は大変低い。高校地学，とりわけ地質分野の学習に際しては、地形図認識能力を十分具備している高校生は僅少であることがわかった。

## V. 高校地学の存在意義と、科目存続のための方策例について

本章では、上述の地形図認識の調査結果をふまえながら、高校地学の存在意義について検討を加えてみたい。また、科目としての地学の存在を、さらに堅固なものとするための方策例についても言及する。

### 1. 個々の高校生の姿容を志向する科目としての「地学」の存在意義

“ある年齢に達すると特定の課題ができるようになる”とする、いわゆるピアジェの発達段階説（発達が階段状に進行する）にしたがえば、この地形図に関する高校生達の低い認識状態も、年齢の増加とともにいつかは解消されていくような希望的観測に駆られる。しかしながら、周知のように近年の認識心理学研究では、この発達段階説に大なる疑問を投げられるようになった。ピアジェが子ども達の発達段階を規定するために使用した課題の中に、成人でも解けないものが存在すること等が報告されるようになったからである。例えば無藤（1992）は、ピアジェの発達段階説に対する反証研究の1つとして、カイル（Keil, F. C. 1989）の実験を引用しながら、

人間の認識や発達をもっと領域固有的色彩の強いものであると言及している。

この指摘を高校地学にあてはめれば、天文・地質・気象分野のどの知識領域か、さらにミクロにみれば地質分野ではあるが地形図に関する知識領域であるか否か、によっても高校生の認識状態は少なからず影響（認識しやすい内容・認識にくい内容の併存）を受けることになる。本調査でも地形図の立体認識の難易は、その眺める方向によって大きく異なり、しかも個々の高校生によりその認識状態も多様であることを指摘してきた。

“小学生や中学生じゃあるまいし、手取り足取りしてまで教えなくても、この程度の地形図なら容易に認識できてこそ高校生（あるいは大人）と言える”というような性急な願いを持つご自身、地学教育を司る者にとっては戒められなければなるまい。このことは、本研究で明らかになった高校生の地形図認識の実態からも頷けるところでもある。

科目としての地学は、このような高校生の地学概念に関する低い認識状態を闇に葬ることなく、少しでも向上させるために不可欠な支援の場を提供するために存在するのである。そして、個々の高校生の低い認識状態を望ましい科学的認識に変容できた時、科目「地学」の存在意義はさらに揺るぎなきものとなるように思われる。

## 2. 科目「地学」を存続させるための方策例

### (1)わかるほど楽しい地学へ

本調査結果を一読した後で“小学校で学んできたはずの等高線の読み取りが、高校生でなぜできないのか”や“小学校高学年及び中学校段階でも既習の内容である、地形図の立体的認識ができない生徒が多いのはなぜであろうか”等の疑問を抱くのは筆者ばかりではあるまい。

ところで、このような地形図に関する低い認識状態は、従前より教育現場において切実な問題となっていたように思われる。しかしながら、現在までこのような実態を指摘した研究報告例は僅少であったため、大きな問題としては取り上げられてはこなかったのである。地学教育研究者にとっては“たかが地形図”であっても、高校生にとってはその認識達成は困難であり“されど地形図”なのである。

この地形図の悲惨なまでの認識状態を憂慮する時、ましてや複雑な地質断面図の作成などは、高校生にとって非常に困難な課題と位置づけられよう。時間的制約から、地形図の低い認識状態をよそにして地質断面図等を矢継ぎ早に学習をさせていくような現状が、高校生達に“難しい地学”の印象を植え付けることにつながり、さらに“地学の履修率の低下”にも連動してくるよう考

えられる。地学嫌いをなくすために、高校生がわからない内容を教師も知らぬまま、次の学習へと進行するような見切り発射的な指導過程は再検討を要する。むしろ、この問題点を払拭して、“わかるから楽しい地学”にしていく作業こそ必要なのである。既に述べたように、高校地学は、高校生にとって認識困難な地学概念を詳細に察知して、その学習を支援していく科目なのである。

また実際に、このような地形図の低い認識状態を確固たる科学的認識まで高めようとするれば、高校地学に充当されている現行の時間数では足りないのは衆目の一致するところであろう。並行して、現行の高校地学を教育内容・カリキュラム編成等の観点から見直す作業が、急務であるように思われる。

本調査結果のみから判断するにはあまりにも性急すぎるが、今の高校生にとって現行の高校地学の学習内容は難しすぎるのではあるまいか。この問いかけに回答を提示しようとするれば、さらに高校生の認識能力の実態・教育内容・指導方法等の多様な視点から再検討を加えなくてはならないのは当然である。いずれにせよ、“難しい地学”から“わかる地学”への転換がなされた時、高校地学の意義や存在基盤がさらに確固たるものになるように考えるのである。

## (2)他の科目との連携をどう考えるか

また、恩藤(1985)は、地形分野のように内容が重複していることが原因となって地学教育と地学教育相互の譲り合いが生じ、結果としてその内容の取り扱いが不十分になっていることを指摘している。正木(1988, 1990)も、この恩藤の指摘を踏襲しながら、地図学習による空間認識能力の育成においても地理教育のみに責任転嫁するのでなく、地形図学習も地学教育に積極的に取り入れていかなくては、生徒は等値線を読みこなせるようにはならない、と主張している。

上述の両者の見解の正当性は、本研究で明らかになった高校生の地形図認識の実態と照合すれば一目瞭然であり、まさに的を射たものであることが伺い知れる。「高校地理の指導が悪いから、地学が困ることになる」という短絡的な見解は捨去し、困るのは高校地学を司る教師でなく、わからぬまま進行する学習に戸惑う高校生であることを我々は気づかねばならない。高校地理との連携を密にすることは言うまでもない。しかし、仮に高校地学を遂行する上で、不可欠で避けては通れぬ地形図の読解能力ならば、他教科に委ねることなく本科目で是非とも扱うべきなのである。

しかしながら、この主張は、またしても高校地学の内容の増加という非現実的な問題と連動してくる。そのた

め、“わかる地学”を大きな視点の一つに据えた場合、高校地学の内容をあらためて精選していくことも要求されよう。もし、この視点から目を背けるならば、高校地学の意義や存在基盤は急速に色あせていくように考える。

## (3)卓越した先行研究の活用

(1)において既述したように、年齢が増しても生徒達は自動的に地形図を認識できるようにはなりにくい。そのため、従前より現在まで学習者の地形図等の認識達成を支援するための優れた教材教具が数々開発されてきた。そして、その一部は地学教科書に掲載されたり、効果的な指導法として現在も活用されている。その反面、効果的な教材教具であるにも関わらず、時とともに忘れ去られ、顧みられることなく埋没していくものの存在も否定しがたい事実である。例えば、地形図認識を支援するための方策例として、以下のものが主に公表されてきた。

〈方策1〉Investigating Earth (American Geological Institute 1978), Earth Science (American Geological Institute 1981) に見る方策 (図11参照)

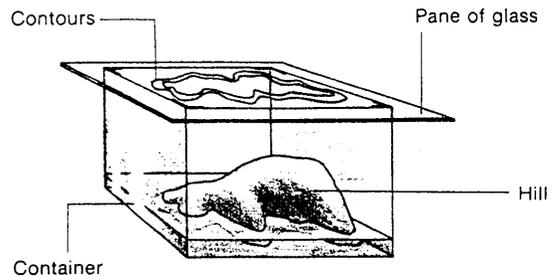


図11：地形図作成の方策 (Earth Science による)

- ・手順1：粘土を乾燥させ、山や丘の立体モデルを作る。
- ・手順2：山や丘の立体モデルを水槽の底に置く。
- ・手順3：水を少しずつ(1~1.5cmずつ)注ぎ込み、その時の水面の形(等高線)を油性ペンで山や丘の回りに記入する。
- ・手順4：水面が山頂に達するまで手順3を繰り返す。
- ・手順5：水槽の上に透明のガラス板を置き、上から覗きながら山や丘の回りの等高線を写し取る。

〈方策3〉福岡(1984)による方策

- ・手順1：地形図の上に透明プラスチック板(厚さ1cm程度)を載せ、ある高さの等高線をフェルトペンで透明プラスチック板に書き入れる。
- ・手順2：別の透明プラスチック板を地形図の上に載せ、上記とは異なる高さの等高線を書き入れ

る。

- ・手順3：同様に次々と等高線を書き入れた透明プラスチック板を、低いものから順に積み重ねていく。
- ・手順4：積み重ねた透明プラスチック板を上部から観察する。

〈方策4〉浦野ら(1984)に方策

ステレオ図を用いた方策である。ステレオ図とは左右に二つ並べた図を左目では左の図を、右目では右の図を見ることによって立体的な像を得ることができるように作図された図である。浦野らは、天気図の読み取りにステレオ図を活用しているのであるが、地形図の立体的認識にも十分に活用可能であるように思われる。

ステレオ図の作成手順や活用方法、及び立体感の個人差に関する具体的対処策等については、引用文献13)に詳しいので参照されたい。

〈方策5〉林(1993)による方策

- 手順1：2人の生徒が地層の走行方向に直角な水平方向に巻尺代わりの目盛りの入ったロープを張る。
- 手順2：もう一人の生徒が、ロープの片端からの水平距離と、ロープからの鉛直距離とを測定し、各地点の位置を同定する。
- 手順3：手順2で判明した地形の凸凹を、グラフ用紙にプロットする。

ところで、これらの教授方策や教材教具は、内外の地学教育者の勢力的な研究への取り組みがあればこそ、なし得た貴重な財産であることは言を待たない。科目としての高校地学において、なぜ生徒に地学を学ばせることができるのか。それは、この地学教育研究の成果に、生徒個々の学習を支援するための方策が懐抱されているからなのである。換言すれば、地学事象を学習する際に、支援可能な方策を生徒に提供できる唯一の場が、高校地学であることもその存在意義の一つと言える。

### 結語にかえて

本稿では、高校生の地形図認識の実態に基づいて、高校地学の存在意義について検討を加えてきた。次稿では、高校地学に対する高校生の受けとめ方(必要性等)について明らかにしながら、高校地学の存在意義等について言及することにした。

### 謝 辞

本研究を遂行するにあたり貴重な御教示を賜った日本地図センター 橋本良一先生、実態調査の実施を御快諾頂いた千葉県立佐倉高等学校教諭 山本和彦先生、デー

タ分析及び図表の作成等に御助力頂いた岡山県倉敷市立茶屋町小学校教諭 奥村勉先生に心より感謝申し上げます。

### 引用文献

- 浦野弘・島貫陸, 1984, 「ステレオ化した天気図を活用する気象教材」, 地学教育, 37(6), 163—169.
- 恩藤知典, 1985, 「理科教育における自然のとらえ方」, 地理, 30(3), 30—36.
- 日本国際地理学会編, 1990, 「地形図図式の手引き」, 日本地図センター.
- 羽田忍, 1990, 「地質図の読み方・書き方」, 64—65, 共立出版.
- 林慶一, 1993, 「野外調査と空中写真判読の組み合わせによる地形図作成の実習」, 地学教育, 46(6), 199—215.
- 林慶一・松川正樹, 1994, 「地学教育の目標の具体化—小・中・高校と次第に拡大されていく自然観—」, 地学教育, 47(1), 31—42.
- 福岡敏行, 1984, 「空間概念の形成に役立つ簡易立体地図(1)」, 日本理科教育学会第23回関東支部大会発表資料.
- 正木智幸, 1988, 「高校地学における空間認識能力育成の方法」, 東京学芸大学附属高等学校大泉校舎紀要, 第12巻, 95—116.
- 正木智幸, 1990, 「環境教育における理科教育と地理教育の接点」, 地理, 35(12), 40—47.
- 松森靖夫, 1981, 「児童・生徒の空間認識に関する考察(Ⅰ)—視点移動の類型化について—」, 日本理科教育学会研究紀要, 24(2), 27—35.
- 無藤隆, 1992, 「子どもの生活における発達と学習」, 2—11, ミネルヴァ書房.
- American Geological Institute, 1978, Teacher's Manual: Investigating the Earth (3rd ed.), 34.
- American Geological Institute, 1981, Annotated Teacher's Edition: Earth Science, 213.
- Keil, F. C., 1989, Concepts, kinds, and cognitive development, Cambridge, MA: The MIT Press.

松森靖夫：高校生からみた科目「地学」の存在意義について一等高線と斜交する露頭線の認識状態を手がかりにして一、地学教育 48巻, 1号, 11~23, 1995年1月

【キーワード】地学教育, 高校地学, 存在意義, 地質図, 空間認識

【要約】まず本研究では, 基本的な地質図的表現に関する高校生の認識状態を調査した。次に, その結果に基づいて, 地学学習者の立場から科目「地学」の存在意義について検討を加えた。得られた知見は以下の通りである。

①科目「地学」を未履修の高校生の地質図的表現に関する認識状態は大変低いこと。②主に三点(発達階段説の再検討, “難しい地学”から“わかる地学”へ, 先行研究の卓越性)から, 上述の知見①に検討を加えた結果, 科目「地学」の存在意義が十分に見い出せたこと。

Yasuo MATSUMORI : A Study on Meaning of Existence of Earth Science from Students' Viewpoints in Upper Secondary School - Based on Students' Cognition of the Outcrop Line across the Contour Lines-; *Educat. Earth Sci*, 48 (1), 11 ~23, 1995.

## 会 務 報 告

### 平成6年度 日本地学教育学会 評議員会報告

日 時 平成6年7月29日(水)午後3時～6時

場 所 苫小牧市科学センター

定足数 19名(委任状を含む)

出 席 者 9名

岡村三郎, 藤田郁男, 石井醇, 小川忠彦, 下野洋,  
松川正樹, 馬場勝良, 間々田和彦, 岡和田健文

委 任 状 14通

赤木三郎, 中村泰久, 渋谷紘, 菅野重也, 遠西昭  
寿, 西宮克彦, 小倉義雄, 秦明德, 阪口和則, 八田  
明夫, 横尾浩一, 水野孝雄, 猪郷久治, 磯部琇三

オブザーバー 4名

平山勝美, 小林 学, 松田紘一, 田中 実

#### 審議事項

1. 平成6年度全国大会(苫小牧大会)について  
藤田郁男大会実行委員長より, 準備は完了している  
ことと, 以下の説明があり了承した。  
大会参加者(事前登録者): 130名, 実行委員60名, 記  
念講演2件は苫小牧市民に公開する。  
巡検参加者: プレ巡検32名, Aコース23名, Bコース  
45名。  
大会決議: 理科離れ, 環境保全などを加味した宣言  
を行う。下野洋委員に原案文の起草を依頼。
2. 次年度以降の全国大会の開催地について  
岡村三郎会長より, 次年度鳥取大会の準備状況につ  
いて, 赤木三郎副会長(鳥取大学)の報告が紹介され  
了承した。平成8年度岐阜大会の準備状況を下野洋委  
員から報告があり了承した。
3. 日本地学教育学会名誉会員の推薦について(平山勝  
美, 小林学両氏退席)  
岡村三郎会長より, 平成6年度第1回常務委員会で  
了承された, 平山勝美前会長, 小林学前副会長の両氏  
を, 平成7年度総会に名誉会員として推挙する提案が  
あり了承した。
4. 日本地学教育学会会則の見直しについて  
岡村三郎会長より, 会則に役員を選出等に不都合な  
点があるので, 会則改訂委員会(仮称)の設置を次回  
の常務委員会に計ることの提案があり了承した。
5. 日本地学教育学会の運営等について  
岡村三郎会長より, 学会事務局の運営についての現

状が報告され, 今後の運営等を検討して欲しい旨の提  
案があり, 常務委員会等で協議していくこととした。

#### 6. その他

間々田和彦委員より, 平成6年度第2回常務委員  
会では了承された「理科離れ問題対策委員会」設置につ  
いて提案があり承諾した。磯部琇三, 間々田和彦両氏を  
設置準備委員に委嘱した。

#### 報告事項

1. 平成6年度総会の報告
  2. 平成6年度開催の常務委員会(7月まで)の報告
  3. 日本地学教育学会学術奨励賞の報告
- 以上3件は, 岡村三郎会長が資料に基づき報告した。
4. 評議員より全国各地の報告

岡和田健文委員より京都府の高校地学について, 新  
教育課程(高校理科)実施の開設状況は, 4～12単位  
(今まで12単位), 地学は1Aの開設が大部分である。  
半数近くは地学を開設しない。必修化をめざして活動  
して欲しい。地学教諭の採用が9年間ない。京都地学  
教育研究会は, 牽引者の役割を果たして頑張っている。  
今年, 地方の評議員の参加が少なく報告は京都  
のみであった。

#### 5. その他

なし

### 理科活性化検討準備委員会 第1回報告

1994年10月19日

理科活性化準備委員会は, 1994(平成6)年10月19日  
(水), 新宿で初会合を持ち, 今後の活動について話し合  
った。メンバー・話し合いの概要は次の通りである。

メンバー: 磯部琇三(国立天文台)委員長, 田中義洋  
(東京学芸大学附属高校), 榊原保志(目黒  
区立第9中学校), 間々田和彦(筑波大学  
附属盲学校)

#### 話し合いの概要

##### 1 発足までの経緯

磯部より今回の会合を開催する経緯についての報告  
があった。特に, 日本学術会議研連の研究会開催など  
から, 理科を巡る状況への早急な対策が必要になった  
ことから, 正式発足前に準備委員会を設置し, 準備委

(31ページに続く)

# ひまわり雲画像の教育利用と入手メディア

榎原 保志\*

## 1 はじめに

天気の変り変わり等の気象現象は毎日生徒が体験しているので、高い関心を持っているにもかかわらず、現象の規模が大きいため、その姿を捉えにくい。その点、人工衛星によるリモートセンシングデータは地球から3.5万キロ離れたところから映した画像を提供するので、小さな気象現象の観測には適さないが、大きなスケールの現象を理解するのに向いている。

北村ほか(1982)は天気番組をビデオ録画して、この人工衛星による雲画像を授業に利用する先進的な研究を行っている。

最近、パソコンを利用した人工衛星の画像受信装置が開発され、個人で気象衛星からの画像を入手できるようになった。しかし、ひまわりの画像受信装置が100万円以上する価格のため導入されている学校は現状では少ない。

理振法<sup>\*1</sup>の改訂により、人工衛星による画像受信装置が備品項目に新しく加わった。そのため、今後各校に人工衛星による画像受信装置が普及し、雲画像を利用する授業が増えると思われる。

そこで、通常の授業と選択授業における雲画像の教材としての利用方法を考察し、さらに雲画像入手メディアの検討を行うことで、各校の機器購入に役立てたい。

## 2 通常の授業

気象の学習は中学校では2年生の単元「天気とその変化」で行われ、「天気の変化」と「日本の天気」から構成されている。後者の学習のねらいの一つは、連続した天気図や気象衛星から送られてくる雲画像の様子から、天気変化の傾向を知り、天気の予測について理解させ、およその予測ができるようにすることである(小暮ほか, 1989)。

ところが、教科書や資料集にある数枚の雲画像だけで、その雲の分布が代表的なものかを読みとる学習はで

きない。すなわち、多くの連続した雲画像を提示し、各季節の特徴的な雲分布を読みとる学習が必要である。そのため雲画像の一定期間の動画は良い方法の一つであろう。

また、1年間通して気象の授業を設定するのは難しいこと、そして授業当日が必ずしもその季節の代表的な天気を示すと限らないことから、リアルタイムな画像の必要性は認められない。ここでは気象情報をどのように処理し判断すればよいかを確実に指導すべきであろう。

## 3 選択教科の授業

中学校3年生の選択教科では発展的内容の学習が考えられる。ここでは筆者の学校で行った気象コースを紹介する。生徒数は18名で、年間22回の授業を行った。このコースのねらいは、天気図の作成を通して「天気図とその見方」の内容を深化・発展させることである。

一年間天気図に関心を維持させるため、毎回授業当日のラジオ番組「漁業気象」を録音して実習に用いた。

気象情報の聞き取り後、等圧線を引くにあたり、前日や前々日の雲画像や地上天気図を参考にした。さらに、等圧線の記入がほぼ終了したところで、等圧線の引き方の模範例として気象ファックスから得た最新の雲画像や地上天気図を利用した。

## 4 雲画像入手メディアの検討

教材として雲画像を入手できるメディア6例を検討する。

### ①教科書や資料集

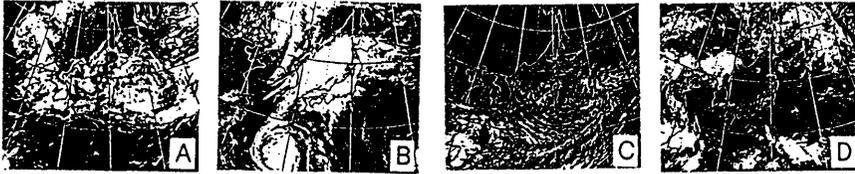
教科書や資料集にある日本付近の雲画像は四季、低気圧の移動、台風の移動を示す例で、いずれも一例に限られている。そのため、それらの例だけから雲の分布の規則性を読みとることはできない。したがって、別のメディアを併用して授業を進めることになる。しかし、それらに載っている画像は典型的なだけに分布の特徴を読みとる学習やテスト問題の資料に適している(第1図)。

### ②新聞

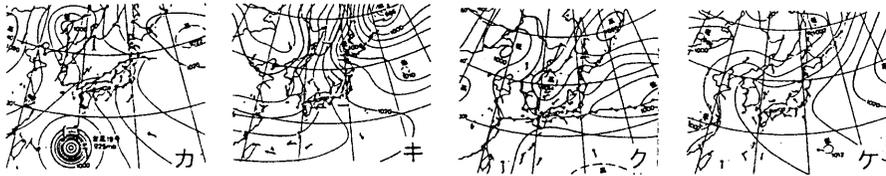
朝刊では1時の天気図や雲画像が、夕刊では13時(朝

\* 東京都目黒区立第九中学校  
1994年8月25日受付 10月22日受理

下の写真は日本付近のひまわりの画像を示しています。次の問いに答えなさい。



- (1) A～Dの雲画像はどの季節の典型的な雲分布を示していますか。ア～エの中から選びなさい。  
ア. 冬 イ. 夏 ウ. 台風 エ. つゆ
- (2) A～Dの雲画像に相当する天気図をカ～ケの中から選びなさい。



第1図 雲画像を読み取るテスト問題

日新聞)と12時(読売新聞)のものが載っている。したがって、授業では長くとも12時間前後まえの画像を入手できる。

さらに、ワークシートやスクラップブック等を用意して、天気図や雲画像を一定期間日付順に並べれば、天気の規則性を読みとる学習ができる(第2図)。ただし、一年を通してこのような作業を続けるには負担が大きすぎる。

この実習期間の天気が典型的な季節配置を示すとは限らないため、この実習は日本付近の気象現象が西から東に移り変わる学習を知ることが中心になるであろう。

③一体型気象ファックス受信装置

気象ファックスとは気象庁が行っている気象放送の一種でファックスによる気象資料の模写放送である。電波の状態が悪いと画像が乱れ、ノイズを示す縦縞が画像に現れる。全く画像を読みとれないときもあり、常に良好な画像が得られるとは限らない。12の短波放送の周波数帯からオンラインされており、内容は全く同じなので、受信場所や時刻により受信状態が最も良いチャンネルを利用する。

模写放送の内容には(1)実況天気図(地上天気図, 高層天気図(850, 700, 500, 300 hpa)を1日に4回), (2)予想天気図(地上・高層天気図, 各等圧面の24～192時間予想図), (3)静止気象衛星画像(IRアジアを1日4回)等があり、気象ファックス受画装置があれば誰でも入手できる。

気象ファックス受画装置の中でも、一体型気象ファックス受画装置(共同コミュニケーションズ製, RERAFAX 8800)は、比較的安価で設置も簡単である。受信機とプリンターからなり、スケジュール予約機能により、データを自動受信し、内蔵プリンターによりモノクロ画像を自動出力できる。(第3図)。

④パソコンと連動する気象ファックス受画装置

③とのちがいは、パソコンと連動しているためカラーディスプレイを用いると、一体型のものよりビジュアルな画像が得られる。また、カラープリンターを利用すれば、カラー印刷もできるため教材として優れている。

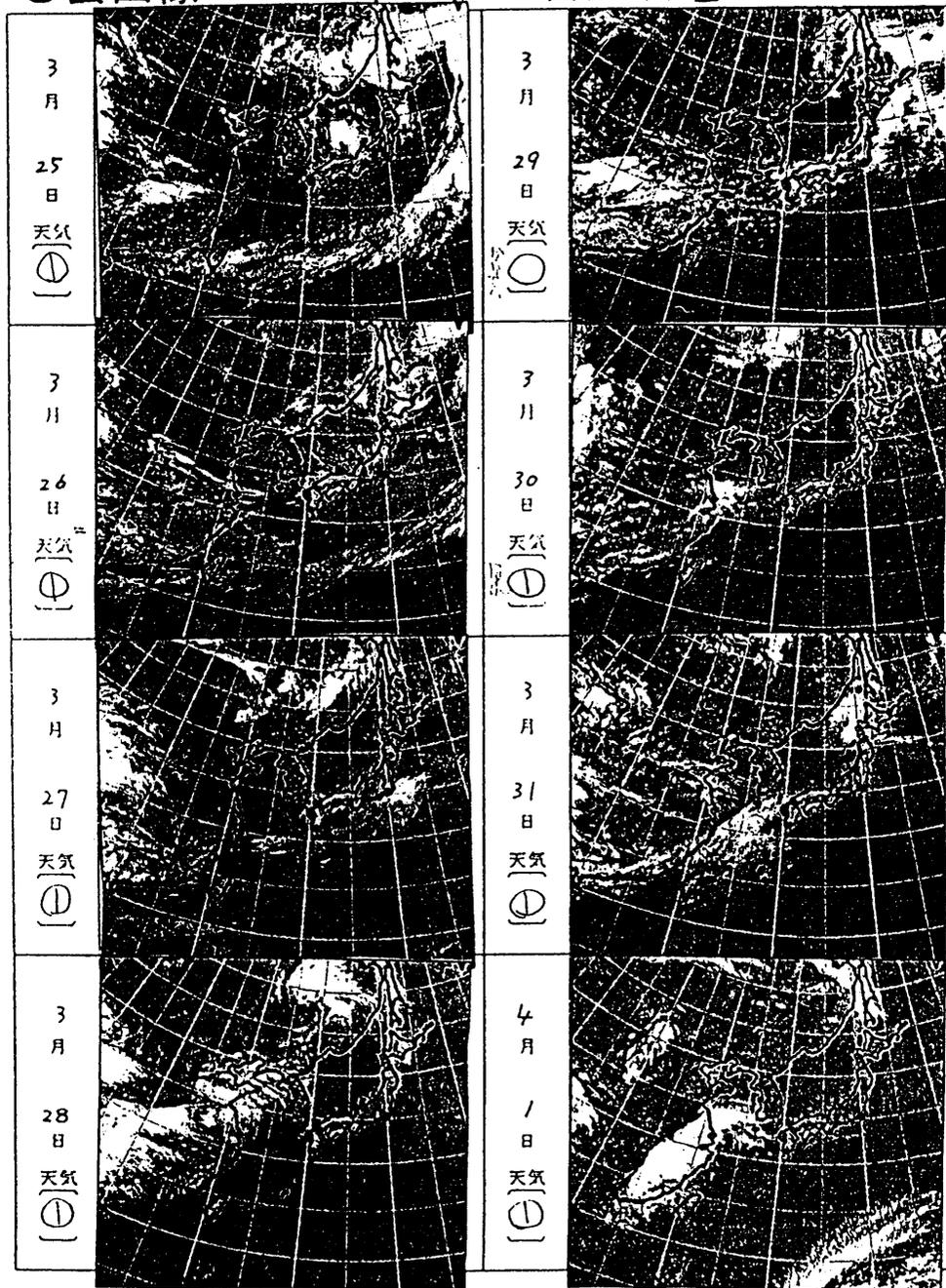
さらに入手データをフロッピーディスクやハードディスクに保存でき、再び画像を利用できること、スケジュール予約機能があるのでデータのメンテナンスが楽であること、データを連続して呼び出すことにより、動画表示ができる等の利点がある。ただし、一体型のものに比べ、設置に手間がかかること、多少価格が高いことが難点である。

このタイプの機器には気象ファックス受信システム(内田洋行製, UFAX)がある。

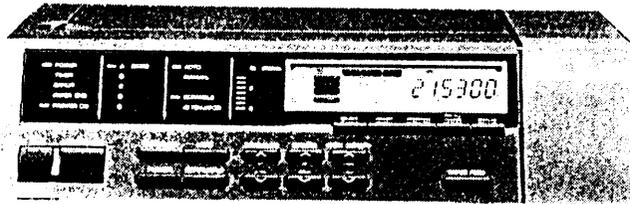
本校では10mのダイポール型アンテナを学校屋上に設け、同軸ケーブルを介して、理科準備室の短波ラジオと接続した。そして、この短波ラジオで受信した信号を専用のインターフェースボードを介してパソコン(NEC製, PC9801VX21)に取り込んでいる(第4図)。

一斉授業ではパソコンのディスプレイ画面が小さすぎ

●雲画像 3年D組 番氏名富川 雄一

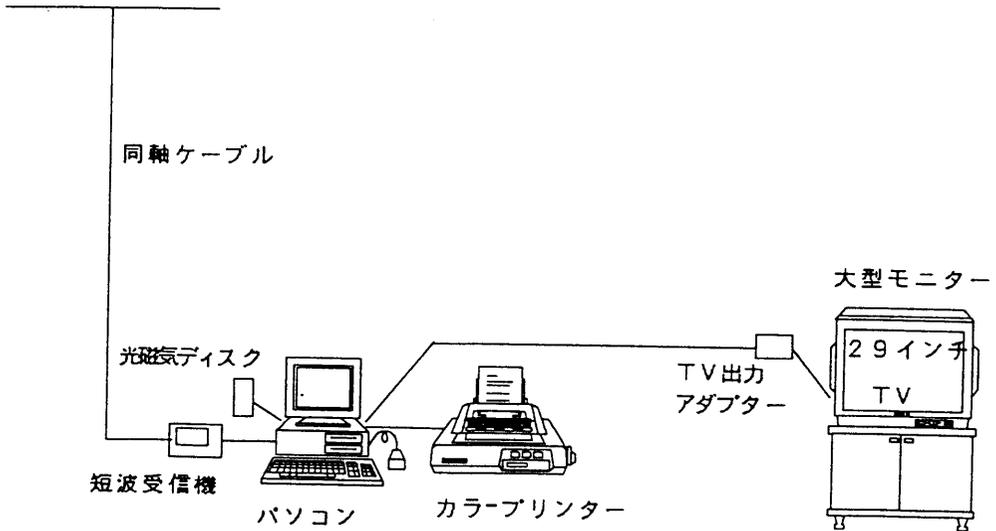


第2図 新聞天気図を一定期間並べる実習



第3図 一体型ファックス受画装置

ダイポール型アンテナ（屋上）



第4図 パソコンと連動する気象ファックス受信システム

るため、テレビ出力アダプター（TV TANK、八戸ファームウェアシステム製）と5mのSVHS端子ケーブルを介して、パソコンから29インチテレビ画面に出力信号を送った。また、TVの前でマウスを操作できるように、マウス延長ケーブルを利用している。

⑤ひまわり画像受信システム

ひまわり画像受信システムは静止衛星ひまわりから送られてくる信号をパソコン使って直接受信するシステムである。この装置により地球の円形画像を4分割したものが3時間毎、日本付近の画像が1時間毎に入手できる。

ただし、得られる画像は雲画像だけであり天気図等はないが、気象ファックスと比べはるかにノイズの少ない画像である。さらに、受信分解能が64階調であること、全球画像表示ができること、雲頂高度グラフ表示が可能なこと等の多くの機能が備わっている。もちろん、パソコンを利用しているので、④と同様にカラー表示や動画機能を持っている。

しかし、装置が100万以上もすることからすると、こ

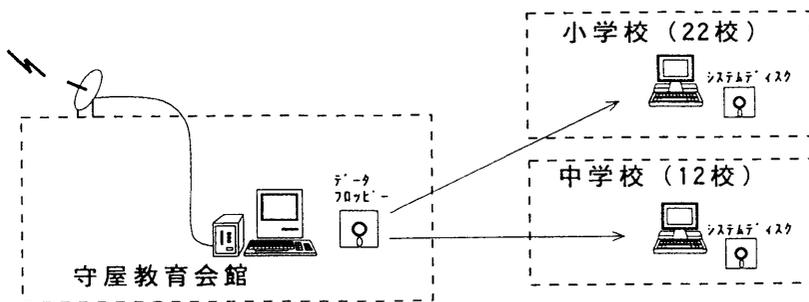
の装置は理振法の対象とはいえ、学校単独での購入は難しい。学校教育用というよりも大学や研究所のユーザーを対象としているようだ。

ここでは、その問題点に対応した東京都目黒区の運用例を紹介する。システムは「お天気博士」((株)ダイ・エレクトロニクス製)である。目黒区の守屋教育会館(市の教育センターに相当する)がこのシステムを購入にあたり、目黒区の全ての小中学校にシステムディスクの配布を許可する契約を発売元と結んだ。これよりデータの受信は守屋教育会館で行い、各小中学校が利用したい雲画像の日時を指定するとデータをフロッピーディスクに切り出し、それをすぐに届けてもらえる(第5図)。

このことは学校単独で高額な受信装置本体を購入しなくても、パソコンさえあれば雲画像を利用でき、さらに教育会館職員の方に手間がかかるデータ保守を行ってもらえる利点がある。

⑥パソコンソフト

1年分のひまわり雲画像をCD-ROMに収録し、指定した季節の雲画像を動画再生するパソコンソフト(内田洋



第5図 目黒区の「ひまわり」受信システムの運用例



第6図 パソコンソフト「日本の天気」の一画面

行製, FMTOWNS 用「日本の天気」がある (第6図)。

ひまわり雲画像がすでにデータベースに化されているため, そのまま授業で典型的な動画や静止画を提示できる。

「動画」は1年・春・梅雨・夏・秋・台風・冬そして月毎のモードを, 「静止画」は冬型・集中豪雨・梅雨明け・春一番のモードを含め全部で24のモードを選択できる。それぞれのモードには単に画像が現れるだけでなく, それぞれに解説が用意されている。さらに「天気用語辞典」も付いていて, 分からない気象用語があるときに重宝する。

このように典型的な画像がすでに収録され, しかも自由に呼び出せるので, 通常の授業で利用するには今まで述べたメディアの中ではもっとも便利である。しかも, 一部機能が制限されるが, 低価格 CDROM プレーヤー (富士通製, FMTOWN MARTY) でも利用できる。理科室に1セットは揃えたい機器の1つである。

### 5 おわりに

以上述べてきたように気象衛星ひまわりの雲画像は通常の授業では動画機能が, 天気の詳細をさせる発展学習ではリアルタイムな画像が有用と思われる。雲画像入手

メディアの中で、雲画像の動画はパソコンと連動する気象ファックス受信装置、ひまわり画像受信システム、パソコンソフトに備わっている。これらはパソコンを利用しているのが特徴で、ビジュアルな画像を提示することも教育利用に向いている長所になる。

特にパソコンソフトはすでに一年分の雲画像がCD-ROMに収録されているため、データベース作成の手間が省け、内容も教育を意図して作られているので、通常の授業に最も使いやすい。

一体型気象ファックス受信装置、パソコンと連動する気象ファックス受信装置、ひまわり画像受信システムは受信機を備えているので、最新の雲画像を入手できる。選択教科の授業等で明日の天気予測を行う際、このリアルタイムな画像は用意したい。パソコンと連動する気象ファックスはひまわり画像受信装置と比べ安価であり、雲画像ばかりでなく地上天気図や予想天気図等も入手できる。教材としての発展性を考えて推奨できるメディアである。

ひまわり画像受信装置は最も多機能であるが、高価なことが購入のネックと考えられる。東京都目黒区の例のように教育センターを中心とする機器導入が現実的な方

法であろう。

本報告では授業における衛星画像の具体的な利用に関する内容に触れなかった。今後の研究すべき課題とした。

### 謝 辞

本研究の一部は平成5年度松下視聴覚教育財団の視聴覚教育研究助成金を用いました。ここに謝意を表します。なお、本論の骨子は1994年度日本地学教育学会第48回全国大会若小牧大会で発表したものである。

### 注

\*1 理科教育振興法。理科教育の振興を図る目的で昭和28年に制定され、理科の施設、設置の設備・充実等が、国の補助で推進されることになっている。

### 文 献

- 北村精一・東田充弘・青木秀樹, 1982: 衛星写真を利用した気象教材の開発, 地学教育, 156, 1—7.  
小暮陽三・山極 隆・江田 稔編, 1989: 改訂中学校学習指導要領の展開, 明治図書, p148.

榎原保志: ひまわり雲画像の教育利用と入手メディア 地学教育 48巻, 1号, 25—30, 1995年1月

【キーワード】: 雲画像, 人工衛星, リモートセンシング, 気象情報, 日本の天気

【要約】 ひまわり雲画像の授業での利用法を考察した。通常の授業ではリアルタイムな画像は必ずしも必要としない。むしろ多くの画像の中から季節毎に特徴的な雲分布を調べる学習が求められ、一定期間雲画像を動画させる方法が有用である。このことから通常の授業では衛星画像受信装置よりも典型的な雲画像が収録され、教育用として作られたパソコンソフトが使いやすい。選択教科の授業等で行われる発展学習では、天気の予測をする際にリアルタイムな画像の入手が不可欠である。価格の面やカラー表示の機能を考慮するとパソコンと連動する気象ファックス受信装置が推奨できる。

Yasushi SAKAKIBARA: The Educational Use of GMS Cloud Image and the Evaluation of the Media Sources by which it is obtained, *Educ. Earth sci.*, 48 (1), 25—30, 1995.

## (24ページから)

員を募ることとした等の説明がなされた。

## 2 会の運営

1995(平成7)年1月の正式発足までに2, 3回会合を持つ。会場場所は当面は新宿近辺に求める。

## 3 当面の活動内容

各委員が「理科活性化」についての意見を提出し、次回以降の指導要領への盛り込みを考慮しながら、活動内容を決定することとした。主な意見は次の通りである。

1. 論理的思考の育成と、理科への興味関心の喚起をどのようにするか。
2. 現場の意見を大学での教育に反映することが必要。
3. 自然現象の採り入れが必要。
4. 教育目標は単一で良いのだろうか。
5. 本会議録を「地学教育」に掲載する。

## 4 教育課程委員会アンケート

会長より活性化委員会にて検討するよう依頼のあった日本教育研究連合会・教育課程委員会からのアンケートについては、次回会合までに磯部が集約し、会長宛答申することとした。

## 理科活性化検討準備委員会 報告 (第2回)

1994年11月22日

理科活性化検討準備委員会は、1994(平成6)11月22日(火)、新宿で第2回の会合を持った。話し合いの概要は次の通りである。

## 1 磯部よりこの間の報告があった。

## 1. 日本教育研究連合会のアンケートについて

会長召集の会合が11/21に開催され、大筋で本委員会案が原案となった。本委員会案の「合科」への回答には、特に地学の独自性、教員養成に関して検討する必要性が提起された。報告書は次回常務委員会で報告される。

## 2. 1.のアンケートについての討議を行ったことは、理科活性化を考える本委員会として有意義であった。

## 2 当面の活動内容

前回の議論に引き続き各委員が「理科活性化」に関する意見を交換した。基本的には地学ばかりでなく、理科全体への興味関心を喚起することが最も重要であることを確認した。その上で、前回確認された、次の項目をもとに意見を交換した。

A. 理科への興味関心を喚起するための基となる、論理的思考の育成をどのように関連付けるかを検討す

る。

B. 入試によって影響されることが多いため、当面根本的な解決を図ることは困難であるが、現場の意見を大学での教育に反映することが必要である。

これらの項目を念頭に置き、次の項目のような意見交換を行った。

1. 理科の教科・科目の中で、ミニマム・エッセンシャルをどのように捉えるか。
2. 1.と関連して、地学、地学的内容におけるミニマム・エッセンシャルとは何かを検討する。
3. 一方、総合的な内容を持つ「理科」を検討することも必要である。
4. 地学だけでなく、理科全体として興味関心を持たせるような実践を集約する方向で検討することが必要である。
5. 地学・理科の現状を捉えるアンケートを実施することが必要である。
6. 地学教育に掲載する以外に、日本学術会議研連や日本理科教育協会、日本教育研究連合会にも本委員会の成果を示し、広い運動としたい。

なお、今後の会合について、①次回は今後の具体的な進行を決めること、②会場は持ち回りを含め検討していくこと、の2項目が確認された。

次回開催日は、本委員会の公募が掲載される「地学教育」の発刊状況を踏まえ、磯部・間々田で決定する。(一応、2月22日(水)を候補としておく。)

出席者 磯部瑋三(国立天文台)委員長、榊原保志(目黒区立第9中学校)、田中義洋(東京学芸大学附属高校)、馬場勝良(慶応幼稚舎)、林慶一(東京学芸大学附属高校)、間々田和彦(筑波大学附属盲学校)

欠席 遠西(愛知教大)、松川(西東京科学大)、水野(学芸大)

## 第3回常務委員会

日時 平成6年10月3日(月)、午後6時～8時

場所 日本教育研究連合会 小会議室

出席者 岡村三郎会長、石井醇副会長、小川志彦常務委員長、磯部瑋三、榊原雄太郎、下野洋、松川正樹、間々田和彦、佐藤俊一、田中実、水野孝雄の各常務委員

## 議 題

1. 平成6年度全国大会(苫小牧大会)の後始末について、  
・北海道教育大学の田中実氏から、「本大会のまとめと反省」の資料をもとに報告があった。藤田大会実行委

員長から決算が赤字となっているという連絡があったので本学会の分担金を30万円追加した。

- ・次回以降の大会のために、経費の捻出やPRの仕方等について討論があった。

## 2. 平成7年度以降の全国大会について

- ・平成7年度（鳥取大会）については、鳥取大学の赤木教授（本学会副会長）から日程等の具体的な検討をしているとの連絡があった。

- ・平成8年度（岐阜大会）については、会場を検討中であるが、岐阜市になりそうであるとの連絡が下野委員からあった。日程（予定）はつぎの通りである。

7月30日：プレ巡検

7月31日～8月2日：研究発表および巡検

## 3. 会則改訂委員会（仮称）設置について

- ・会則において、役員を選出等に不具合があるので、改訂案を作成する。委員会は3名で構成し、下野委員、松川委員を委員とし、もう1名は両名に一任することとした。

- ・その委員会での討議経過は常務委員会に報告され、4月の総会で改訂案が決定されることを目途とする。

## 4. 理科離れ問題対策委員会（仮称）設置について

名称を「理科活性化検討委員会」とする。磯部委員、間々田委員、林慶一氏、田中義洋氏の4名を準備委員とし、学会誌で委員を募り、正式発足する。

## 5. 日本学術会議研究連絡委員の推薦について

石井副会長をすでに推薦した（期限の関係で）ことが了承された。

## 6. 日曜巡検計画について

- ・行事委員会の磯部委員・間々田委員から別紙により説明があった。いわき石炭化石館、滝根町星の村天文台、福島第2原子力発電所を見学する。本巡検には、東京電力の協力が得られる予定である。

## 7. 会員名簿入力終了に伴う各データベース構築について

- ・会員委員の西川純氏が入力を行った。高橋修氏の協力も得て、会員名簿発行等に活用すべく準備を進める。

## 8. 入会・退会者の承認について

- ・平成6年度入会者としてつぎの2名を承認した。

貝沢高士 東京都立日野台高等学校

村松 健 宮城県教育研修センター

- ・平成6年度よりの退会者としてつぎの5名を了承した。

白井哲実 広島 那倉康知 兵庫

高畑幸夫 京都 佐々木芳美 秋田（逝去）

小野国彦 岩手

- ・「入会の案内」を作成し、大会や研究会のとき入会

勧誘に活用したらどうかとの提案があり、そのように準備する。

## 9. そ の 他

- ・事務局アルバイトとして、20年という長期間勤務した真船氏が9月で辞めるが、退職金に相当するものを支払うこととした。10月からは古沢早苗氏が務める。

## 報 告

### 1. 「地学教育」編集委員会について

- ・第5号と第6号とを合冊の予定であったが、それぞれ別々に9月と11月に発行ということにする。

### 2. 日本学術会議小委員会設置について

- ・坂元昇氏が学術会議に、小委員会「科学技術教育の振興と人材育成」（仮）を設立を提案している。委員は石井副会長を推薦した。

- ・また、「科学教育・次の教育課程はどのような内容を扱うべきか」の研究会を行う。その研究発表者に本会から遠西昭寿氏と林慶一氏を候補とする。

### 2. 寄贈および交換図書について

以下の図書があった。

熊本地学会誌 No.106 熊本地学会

平成5年度東レ 理科教育賞受賞作品集（第25回）

東レ科学振興会

若越の地学 No.17 福井県地学会

地質ニュース 1994—4 地質調査所

山口博物館研究報告 第20号 山口県立山口博物館

山口県の自然 第54号 山口県立山口博物館

地質ニュース 1994—5 地質調査所

地学研究 43—2 日本地学研究会

理科の教育 8月号 日本理科教育学会

国公立ガイドブック（平成7年度版）大学入試センタ

—

新地理 42—1 日本地理教育学会

地質ニュース 1994—6 地質調査所

研究報告第316号 理科教育資料集 千葉県総合教育

センター

平成6年度大学入試センター試験実施結果と試験問題

に関する意見・評価 大学入試センター

石と川（平成5年・6年特集号）石川県教育センター

理科の教育 9月号 日本理科教育学会

地学雑誌 103-4 東京地学協会

会誌 第30号 香川県高等学校理科会誌編集委員会

地質ニュース 1994—7 地質調査所

理科教育研究 33—3 千葉県総合教育センター

地質ニュース 1994—8 地質調査所

研究紀要 2—1 神戸大学発達科学部  
理科の教育 10月号 日本理科教育学会  
研究紀要 35—1 日本理科教育学会

#### 回覧資料

- ・平成6年度大学入試センター試験実施結果と試験問題に関する意見・評価(大学入試センター)
- ・教員養成系大学・学部博士課程設置構想についてのアンケート調査へのご協力のお礼(東京学芸大学長)
- ・日本教育研究連合会会報第64号
- ・第19回全国教育研究大会開催の案内(日本教育研究連合会理事長)

#### 第4回常務委員会

日時 平成6年12月5日(月), 午後6時~9時  
場所 日本教育研究連合会 応接室  
出席者 岡村三郎会長, 石井醇副会長, 赤木三郎副会長(鳥取大学), 小川忠彦常務委員長, 磯部琇三, 榑原雄太郎, 渋谷紘, 下野洋, 馬場勝良, 間々田和彦, 横尾浩一, 水野孝雄の各常務委員

#### 議 題

1. 平成7年度全国大会(鳥取大会)準備状況について  
鳥取大学の赤木先生から資料をもとに説明があり, テーマ「生涯学習時代の地学教育(案)」および日本情報地質学会との協力形態についての討議があった。
2. 平成8年度以降の全国大会開催地の準備について  
・平成8年度大会(岐阜大会)について下野委員から資料をもとに説明があった。第50回という節目なので何か特別な企画をするかどうかの討議があった。  
・平成9年度については静岡で前向きに検討してくれそうである。
3. 役員選挙(評議員・監事の一部)公示について  
学会誌に公示する。
4. 日本情報地質学会との地学教材検討会開催(鳥取大会の際)について  
開催することについて了承された。
5. 各種行事について  
・日本理科教育協会から「第5回理科教育フォーラム」および「六ヶ所村核燃料サイクル施設等の見学会」の案内, 全国理科教育推進センターから「三菱みなどみらい技術館見学会」の案内が来ている。さらに, 静岡大学教育学部から「コロラド州約14日間の地学巡検」についての後援・援助の依頼が来ている。これについては行事委員会に援助の内容等を確認し, 対応を検討

してもらう。

6. 日本複写権センターについて  
加入するかどうかについて, 以前に前向きに検討する旨を回答をしてあるので, 再びそのことについての問い合わせがきた。検討を続行する。
  7. 入会者、退会者について  
・平成6年度入会者としてつぎの4名を承認した。  
福島浩三 那賀郡羽浦小学校  
日下 哉 北海道檜山北高等学校  
茂庭隆彦 岩手県立高田高等学校  
細萱 稔 長野市立加茂小学校  
・平成6年度退会者としてつぎの1名を追加した。  
矢島敏彦(逝去) 埼玉県
  8. その他  
(1) 大学入試センター試験問題に対する検討要請がきた際に検討委員会を設立することを了承した。委員の人は尾又利一都地研会長にお願いする。  
(2) 平成9年度に開催する国際会議の共同主催の申請受付の案内(日本学術会議)がきたが, 開催予定はない。  
(3) 平成7年度代表派遣会議及び代表派遣候補者の推薦についての依頼(日本学術会議)がきたが, 被推薦者なし。
- #### 報 告
1. 日本学術会議科学教育研連研究会について  
1994年10月29日に開催された研究会「科学教育: 次の教育課程はどのような内容を扱うべきか」について, 研連委員である石井副会長から資料をもとに説明があった。
  2. 第3回地学教育セミナーについて  
間々田委員から説明があった(学会誌に載る)。
  3. 日本理科教育協会第2回理事会について  
岡村会長から「第5回理科教育フォーラム」, 「六ヶ所村核燃料リサイクル施設等の見学会」等についての討議があったことの報告がされた。
  4. 日本教育研究連合会のアンケートについて  
11月21日に回答作成のための検討会を開き, 理科活性化委員会の原案と下野委員の原案をもとに討論し, 回答を作成した。
  5. 第2回アジア学術会議後援について  
日本学術会議会長から依頼があり, 名義だけなので了承の返事をした。
  6. 科研費「研究成果公開促進費」について  
研究成果公开发表(B)[小・中・高・一般対象に

行う普及・啓蒙のための講演に出る補助金]に全国大会での講演を申請する。

#### 7. 学協会からの要望書について

文部省に提出する要望書に本学会の名を連ねていかとの問いに了承の返事をした。

#### 8. 理科活性化検討委員会

設立のための第1回準備委員会の報告が磯部委員から資料をもとに行われた。

#### 9. 編集委員会

「地学教育」49巻から印刷所を変えたい旨の説明が榊原編集委員長からあった。さらに検討のために必要なデータを次回の常務委員会に提出してもらうこととした。

#### 10. 寄贈および交換図書について

以下の図書があった。

新地理 42—2号 日本地理教育学会

地質ニュース 1994—9 地質調査所

地域研究 1994—9 立正地理学会

新潟県地学教育研究会誌 28号 新潟県地学教育研究会

地質ニュース 1994—10 地質調査所

地学雑誌 103—5 東京地学協会

理科の教育 11月号 日本理科教育学会

熊本地学会誌 107 熊本地学会

理科の教育 12月号 日本理科教育学会

静岡地学 70号 静岡県地学会

以下は、「地学教育第47巻第3号(1994年5月)」に掲載すべきものでしたが、脱落していましたのでここに改めて掲載いたします。(事務局)

### 第6回常務委員会

日 時 平成6年4月4日(月)、午後6時～8時

場 所 日本教育研究連合会 小会議室

出席者 平山勝美会長、岡村三郎常務委員長、石井醇、榊原雄太郎、下野洋、渋谷紘、馬場勝良、松川正樹、間々田和彦、水野孝雄、横尾浩一の各常務委員

#### 議 題

##### 1. 役員選挙の開票

- ・投票総数230票(投票率24.2%)であった(結果は総会報告を参照)。
- ・今回の投票は、受取人払いの封書とした。次回もこの方式とする。

##### 2. 平成6年度総会の準備について

「地学教育」第47巻・第1号に掲載の案内通りの準備が整っている。

##### 3. 総会後のフォーラムの準備について

- ・「地学教育」第47巻・第1号にはさみ込まれた案内において、平野氏が発表できなくなった。
- ・司会は松川・林両氏が行う。

##### 4. 平成6年度全国大会(苫小牧大会)の準備について

藤田先生からの連絡によると、研究発表申込みが少ないので申込み締切りを1ヶ月延ばし、5月11日にしたい。

(お知らせは次の「地学教育」にはさみ込む。)

5. 平成7年度全国大会(鳥取大会)の準備について  
現在、準備のための連絡中である。

6. 平成6年度学術奨励賞審査委員会の設置について  
委員候補を決定した。

7. 天文教育普及研究会関東地区研究集会について  
“理科ばなれ”のテーマで、「地学教育」第47巻・第1号に案内してある。地学分野では間々田氏が発表する。

##### 8. 「地学教育」の編集について

- ・原稿が不足している。
- ・“指導事例”(実践報告)という類いのを設けたい。

##### 9. 入会者、退会者について

平成6年度入会者としてつぎの1名を承認した。

紺谷吉弘 京都立命館高等学校

平成6年度よりの退会者としてつぎの26名を了承した。

平田 節子	大 阪	堀口 承明	長 崎
藤本 広治	東 京	千原 隆邦	東 京
石田 倉吉	島 根	寿円 晋吾	東 京
出澤 茂	大 阪	松里 英男	山 口
白石 清美	愛 媛	佐々木 巖	神奈川
高須 明	愛 知	松井 整司	島 根
畑野 房子	岡 山	木村計四郎	茨 城

森貞 聡 愛 媛 寺口 一郎 千 葉  
 小島 伸夫 東 京 笠井 勝美 茨 城  
 須藤 新哉 山 形 宮崎 信昭 広 島  
 松岡 和彦 岐 阜 佐藤 政俊 石 川  
 戸田 一美 鹿 児 島 中島 和一 兵 庫  
 三浦 亮 広 島 鮫島 陽一 東 京

## 10. その他

- ・日本気象学会から、第28回「夏季大会」開催の後援名義使用について（依頼）  
 例年、後援しているので了承する。

## 報 告

1. 日本学術会議科学教育研連研究会について
  - ・「科学教育：つぎの教育課程改訂への提言」というテーマで、4月2日に東大教養学部で開催された。本学会から6名が出席した。
  - ・今後、この問題に関して検討する委員会を本学会に、新年度に設置する必要がある。
2. 平成6年度大学入試センター試験問題検討会について
  - ・2月21日に、29名の参加で行った。
  - ・3月4日に結果を報告した。
3. 日本教育研究連合会理事・評議員会について
  - ・役員改選、事業計画等の議題があった。
  - ・賛助会員（年額5000円以上）を各学会・団体から3名以上出してほしいという依頼があった。
4. 平成5年度教員研究事業費等補助金について
  - ・補助金が平成4年度並みの108万円となった。
5. 寄贈および交換図書について
  - ・以下の図書があった。  
 目白学園女子短大研究紀要 第30号 目白学園総合図書館

東京大学教育学部紀要 第33巻 東京大学教育学部図書館

地質ニュース 1993—12 地質調査所

理科の教育 3月号 日本理科教育学会

地学雑誌 vol. 103 No. 1 東京地学協会

理科教育研究 33—1 千葉県総合教育センター

愛知教育大研究報告 第43号 愛知教育大学

私の地学教育 教職38年間の軌跡 貫井茂

地域研究 34—2 立正地理学会

理科の教育 4月号 日本理科教育学会

アジア学術会議—科学者フォーラム— 日本学術会議

## 6. その他

- ・日本学術会議第16期会員の候補として平山会長を推薦して、承認された。
- ・「コンピュータによる地学教材検討会」の案内があった。
- ・来年度の評議員の役割分担や会長委嘱の評議員は総会で役員が承認されて後に、決める。

## 回覧資料

- ・1994年学協会大会一覧（科学新聞平成6年2月18日発行）
- ・平成5年度東レ理科教育賞受賞者決定について（東レ科学振興会）
- ・学術法人法制定運動の推進とアンケート調査のお願い（日本工学会）
- ・日本工学会ニュースNo.421, 422送付について（日本工学会）
- ・調査報告我が国における学術団体の現状
- ・アジア学術会議—科学者フォーラム—（日本学術会議）

締切 平成 7 年 5 月 10 日 (土)

平成 7 年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第 49 回全国大会鳥取大会

## 研 究 発 表 申 し 込 み 用 紙

標記の大会において研究発表をいたしたく申し込みます。

申し込み日 平成 7 年 月 日

よりがな 発表者名		よりがな 所属名	
連 絡 先 [自宅または連絡先] 住 所	[自 宅] 〒	TEL :	
		FAX :	
	[勤務先] 〒	TEL :	(内線 )
		FAX :	
共 同 研 究 者 [所 属]	[		]
	[		]
	[		]
発 表 題 目			
[発表内容]  要 旨	..... ..... .....		
希 望 の 分 科 の 会	1. 小・中学校    2. 高校    3. 大学・一般    (番号を○で囲んで下さい)		
使用機器の有無 (○で囲む)	スライド映写機	OHP	ビデオ (VHS・8mm)
	その他 [ ]		

- \* 大会期日の変更はありませんが内容等を変更することもあります。
  - \* 大会初日の午後、日本情地質学会の協賛で、コンピューターによる地学教材の検討会がある予定です。
- また、野外研修（Aコース）は、大会後の野外研修（B・Cコース）に参加される方などのために実施しますので、是非ご参加下さい。

大会事務局：〒680 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学教育学部地学教室内  
全国地学教育研究大会事務局（TEL/FAX 0857-31-5113）

学会事務局：〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学地学教室内  
日本地学教育学会事務局（TEL 0423-25-2111 内線2675）

### 研究発表募集要項

- (1) 発表形式：本大会では、口頭発表だけを行いません。分科会は、小学校・中学校と高等学校・大学・一般等に分けて、2～3会場を設定する予定です。
- (2) 発表時間：質疑応答を含めて、1テーマにつき20分以内といたします。
- (3) 発表申し込み締め切り期日等：平成7年5月10日（水）  
「発表申し込み用紙」に必要事項を記入の上、本大会事務局までお送り下さい。  
申込者には、後日、「発表受け取り確認書」を発送します。申し込み後、確認書を受理されていない場合は、本大会事務局までご連絡下さい。
- (4) 使用機器：35mmスライド映写機、OHP、ビデオ機器などが利用できます。申込書に明記していただくとともに、ご利用の方は、発表当日の朝スライドおよびビデオテープを受付に提出願います。
- (5) 留意事項：発表を申し込まれた後、変更される場合には、速やかに本大会事務局まで連絡願います。但し、平成7年6月10日以降の変更は受付できませんのでご留意下さい。

本文36ページの発表申し込み用紙をコピーして使用して下さい。

# EDUCATION OF EARTH SCIENCE

---

VOL. 48, NO.1.

JAN., 1995

---

## CONTENTS

Original articles:

Integrating the STS Curriculum into an Earth Science Program. .... Tatsuo FUJIOKA ... 1 ~ 10

A Study on Meaning of Existence of Earth Science from Student's Viewpoints  
in Upper Secondary School.

— Based on Students' Cognition of the Outcrop line across the Contour Lines. —

..... Yasuo MATSUMORI ... 11 ~ 23

The Educational Use of GMS Cloud Image and the Evaluation of the Media

by which it is obtained. .... Yasushi SAKAKIBARA ... 25 ~ 30

Proceedings of the Society (24, 31 ~ 35)

---

All Communications relating this Journal should be addressed to the

**JAPAN SOCIETY OF EARTH SCIENCE EDUCATION**

**c/o Tokyo Gakugei University; Koganei-shi, Tokyo, 184 Japan**

平成7年1月25日 印刷 平成7年1月30日 発行 編集兼発行者 日本地学教育学会 代表 岡村三郎  
184 東京都小金井市貫井北町4-1 東京学芸大学地学教室内 電話 0423-25-2111 振替口座 東京6-8678