

# 地学教育

第44巻 第1号(通巻 第210号)

1991年1月

---

## 目 次

### 原著論文

中学生の過去の進化と地殻変動に関する巨視的  
時間イメージ.....西川 純...(1~5)

富士山古熔岩流中の三ツ池穴産熔岩ストロー中に見られる  
磁鉄鉱の形態とその解釈.....渡部景隆・本間久英・三輪洋次...(7~19)

### 資 料

中国シルクロード地学巡検の旅(その2) タクラマカン沙漠・  
天山, アルタイの花崗岩と同岩中の宝石.....鷹村 権...(21~27)

平成2年度全国地学教育研究大会・日本地学教育学会第44回全国大会 大阪大会報告.....(29~37)

### 紹 介

大原隆・西田孝編集:地球環境の変容, 松尾嘉郎・奥蘭寿子:地球環境を土からみると(28)

学会記事(38) 日本学術会議たより No.19(6, 20)

平成3年度全国地学教育研究大会・日本地学教育学会第45回全国大会 山梨大会 案内(表2)

---

## 日本地学教育学会

平成3年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第45回全国大会

## 山梨大会開催第三次案内

平成3年1月10日

上記の大会を次の要領で開催致します。何卒ご出席下さいますようお願い申し上げます。

日本地学教育学会会長 平山 勝美  
全国大会実行委員長 西宮 克彦

### 大会テーマ：自然災害科学と地学教育

**主 催：**日本地学教育学会  
**共 催：**山梨県教育委員会 山梨県市町村教育委員会連合会 甲府市教育委員会 石和町教育委員会 山梨県小・中学校理科教育研究会 山梨県高等学校教育研究会理科部会 山梨県小・中学校教育研究協議会理科部会 山梨工業技術センター 山梨地学会 山梨大学（順不同：交渉中を含む）  
**後 援：**文部省 日本理科教育学会 財団法人日本教育研究連合会 日本理科教育協会 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・高等学校連合会 建設省甲府工事事務所（順不同：交渉中を含む）

**期 日：**平成3年8月22日（木曜日）～8月24日（土曜日）

**会 場：**石和グランドホテル TEL：0552-62-2211

〒406 山梨県東八代郡石和町窪中島977（JR石和駅より徒歩15分，タクシーで約3分）

**日 程：**大会第1日：平成3年8月22日（木曜日）

10：10～10：30 受付

10：30～11：00 開会式

11：00～11：10 日本地学教育学会奨励賞授賞式

11：10～12：10 記念講演「最近山梨県内で発生した斜面崩壊の特徴とその防災について」

12：10～13：10 ≪昼休み≫（雁坂トンネル施工工事ビデオ投影）

13：10～14：10 シンポジウム「大会テーマの現状と将来の展望」

14：10～15：10 研究発表会（小・中・高・大合同）

15：10～17：00 宝石宝飾加工場見学

18：00～20：00 懇親会

大会第2日：平成3年8月23日（金曜日）

8：30～9：00 受付

9：00～12：00 研究発表分科会（小・中分科会），（高・大分科会）

12：00～13：00 ≪昼休み≫（富士川治水事業・河川美化等のビデオ投影）

13：00～15：20 研究発表分科会（小・中分科会），（高・大分科会）

15：20～16：30 全体会

16：30～17：00 閉会式

大会第3日：平成3年8月24日（土曜日）

### 研修見学（野外巡検）

第1コース A班：富士山山麓コース（8月24日 日帰り 定員40名）

集 合 石和グランドホテル駐車場 8：30 解 散 JR甲府駅南口 16：00頃

参加費 8,000円（昼食代を含む）

内 容 富士山と青木ヶ原丸尾，溶岩洞穴・縄状溶岩・溶岩樹型，溶岩流と富士五湖，化石湖忍野八海，富士五湖の恩恵（観光・発電）

第2コース B班：糸魚川-静岡線コース（8月24日 日帰り 定員40名）

集会 石和グランドホテル駐車場 8:30 解散 JR甲府駅南口 16:00頃

参加費 8,000円（昼食代を含む）

内容 南部フォッサマグナとグリーンタフ，糸魚川-静岡線ベリーポイント，糸魚川-静岡線と四十万果層，有孔虫と大型化石，十谷地すべり対策工事，禹の瀬河川拡幅工事

第3コース C班：御岳昇仙峡・曾根丘陵コース（8月24日 日帰り 定員40名）

集会 石和グランドホテル駐車場 9:00 解散 JR甲府駅南口 15:00頃

参加費 8,000円（昼食代・入館料を含む）

内容 御岳昇仙峡と花崗岩・仙娥滝，荒川ロックヒルダム，考古博物館と曾根丘陵の地質，甲府盆地と日向林（佐久シルト層），風土記の丘の展望

\* 申し込み方法等，詳細につきましては次回の大会参加要領でご案内します。

### 研究発表の申し込み

分科会における研究発表は質疑応答を含めて1題15分です。発表の申し込みは下記申込書の記入の上，3月30日までに大会事務局にお申し込み下さい。

なお，申込者は発表要旨（講演要旨原稿の作成要領参照）を大会事務局まで提出して下さい。

締切期日は5月30日です。

提出先：大会事務局

山梨大学教育学部 地学教室内

平成3年度全国地学教育研究大会 山梨大会事務局  
日本地学教育学会第45回全国大会

全国大会実行委員長 西宮 克彦

〒400 山梨県甲府市武田四丁目4-37

TEL 0552-52-1111（内線3470・3471）

（裏面に続く）

## 分科会研究発表申込書

平成 年 月 日

発表者	氏名		所属	
連絡先 自宅or勤務先	〒	TEL:	-- --	(内線 )
共同研究者 氏名 (所属)			( )	
			( )	
発表題目	----- -----			
使用機器 の有無	スライド OHP その他： (必要な事項を○で囲んで下さい)			
希望分科会	1：小・中分科会 2：高・大分科会 (希望の番号を○で囲んで下さい)			

## 講演要旨原稿の作成要領

講演要旨は、発表者から送付された原稿をそのままB5版に縮小して印刷しますので、以下のことに注意して原稿を作成して下さい。

1. 作成用紙：研究発表申込み者に所定の用紙を送付します。コピーを一部つけて下さい。B5版より小さく折らないこと。
2. 使用文字：できる限りワードプロセッサ、タイプライター等を使用した濃い黒色の印字であること。手書きの場合も黒インクを使用し、楷書で丁寧に書くこと。
3. 表題：ワープロの場合表題は上部の2行に横倍角文字で表示すること。
4. 発表者氏名(所属)：表題に続く1行目に右詰めて記入すること。連名の場合は、発表者を先頭にして記入する。所属は( )内に要領よく記入すること。
5. 本文：発表者氏名(所属)の最終行に続く1行を空欄とし、次の行を本文の先頭行とすること。本文は、「1 はじめに」「2 方法」「3 結果」「4 ……」等の項目に分け、それぞれの項目の文頭に明示すること。所定の用紙に2ページ以内。
6. 図・写真・表：本文の範囲内の任意の場所に、ロットリング等を用いて黒色インクで明瞭に直接書くか、または、同様の方法によって作成したものを貼り付けること。縮小印刷するので、細かい部分は不鮮明となることがあるので注意すること。説明文字の表は上部、図は下部とし、大きく書くこと。
7. 原稿の提出期限：平成3年5月30日までに大会事務局に必着するように発送すること。

## 宿泊案内

山梨県内のホテル・旅館と交渉した結果、地学教育の振興および地学の普及のため全面的に御協力願うこととして下記のように準備いたしました。

宿泊施設 石和グランドホテル

住 所 〒406 山梨県東八代郡石和町窪中島977

T E L 0552-62-2211 (代表)

宿泊料金 一泊朝食付き：8,000円(税・サービス料込み)

一泊二食付き：10,000円(税・サービス料込み)

\* 部屋は充分確保してありますが、すべて和室ですので3～5人の相部屋となります。ご承知おき下さい。

\* 申し込み方法等、詳細につきましては次回にご案内します。

なお、その他利用し易い共済関係の施設(甲府市・石和町近郊)は次のとおりです。各自でお申し込み下さい。

- |                  |  |
|------------------|--|
| (公) シティプラザ紫玉苑    | 〒400 甲府市飯田1-2-4 TEL:0552-24-4422<br>(会場まで①JR利用石和駅下車：②宿舎からタクシーで30分位、約2,500円)  |
| (警) ニュー機山        | 〒400 甲府市宝1-6-5 TEL:0552-22-3318<br>(会場まで①JR利用石和駅下車：②宿舎からタクシーで30分位、約2,500円)   |
| (市) ニュー芙蓉        | 〒400 甲府市塩部3-6-10 TEL:0552-52-1327<br>(会場まで①JR利用石和駅下車：②宿舎からタクシーで40分位、約3,000円) |
| (厚) 山梨厚生年金会館     | 〒400 甲府市朝気1-2-1 TEL:0552-33-0777<br>(会場まで①タクシーで20分位、約1,500円)                 |
| (厚) ホテルやまなみ      | 東八代郡石和町松本361 TEL:0552-62-5522<br>(会場まで①徒歩で15分：②タクシーで3分位、基本料金内)               |
| (簡) 石和簡易保険保養センター | 〒406 東八代郡石和町松本348 TEL:0552-62-3755<br>(会場まで①徒歩で15分：②タクシーで3分位、基本料金内)          |
| (年) かすがい         | 東山梨郡春日居町鎮目178 TEL:0553-26-3811<br>(会場まで①タクシーで10分位、約1,000円)                   |

# 中学生の過去の進化と 地殻変動に関する巨視的時間イメージ

西川 純\*

## 1. はじめに

生物進化、地殻変動などの巨視的時間に関わる教材は、理科の中心的な教材の一つである。しかし、その中で扱われる巨視的な時間は理解しがたいことが明らかにされている(小林 1983)。アメリカでの報告によれば、高校生の20%の生徒は、恐竜絶滅の原因は人類の環境汚染であると考えていた(Renner *et al* 1981)。これらの生徒は中生代と新生代後期とを、混同したイメージを持っていると考えられる。我国の実践報告の中でも、類似の報告がなされている。だが、このような生徒のイメージはどの様に形成されるかは必ずしも明らかではない。

我々が最近行った、未来に対する巨視的時間イメージを明らかにする調査において、高校生は現生の生物進化を固定的に考え、今後進化しないと考えていることが明らかにされている(西川 1987)。この調査では、知名度の高い生物を調査内容として選択し、その生物が今後進化する・進化しないかを予想させた。また、進化するとするならばそれに要する時間はどれくらいかを高校生に回答させた。その結果、いずれの生物でも約30%から50%の高校生は、今後いっさい進化しないと回答した。つまり、現生生物は進化の最終結果であり、現在も進化の過程にあるとは、考えていない生徒が多いことを示すものである。そして、この様な考え方は、高等学校の3年間で殆ど学年変化がみられなかった。

一方、地殻変動に関して巨視的時間イメージを調査した結果によれば、高校生は地殻変動は今後も起こりうると考えていた(西川 1989)。しかし、先の生物進化に対する調査と同様に、この様な考え方は、高等学校の3年間で殆ど学年変化がみられなかった。つまり、生物進化、地殻変動ともに、高等学校では学年変化はみられなかった。

そこで中学生を対象として、生物進化及び地殻変動に関して同様の調査を行った。その結果、中学生でも同様

の結果を得た(西川 1990b)。すなわち、先の高等学校での結果と合わせると、中等段階を通して未来に対する巨視的時間イメージには変化がみられないことが明らかにされた。

過去の巨視的時間イメージにおいても、同様の報告がなされている。我国の高校生を調査対象とした最近の研究において、高校生の過去の生物進化しに対するイメージは、殆ど学年変化が無いことが報告されている(西川 1990a)。同様に、過去の地殻変動に関するイメージも、殆ど学年変化が無いことが明らかにされている(西川 1989)。すなわち、高校生は過去及び未来、生物進化及び地殻変動に関するイメージには学年変化がみられなかった。

さきに述べたように、中学生も未来の巨視的時間イメージは学年変化がみられなかった。もし、過去の巨視的時間イメージにおいても、中学校で学年変化がみられなければ、巨視的時間イメージは全般的に中等教育段階で変化しないことが明らかにされる。

そこで、本研究では先に実施した高校生の過去の生物進化史と地殻変動に対する巨視的時間イメージを明らかにする調査を、中学生に実施する。その結果から中等段階における巨視的な時間イメージの変化を明らかにすることを目的とする。

## 2. 方法

調査内容として、生物進化史の中から、代表的な以下の3つの事項を選んだ。古生代からは、「最初の陸上生物の出現」を選んだ。中生代からは、「恐竜の出現」を選んだ。新生代からは、「人類の出現」を選んだ。また、地殻変動に関しては、「日本列島の形成」、「富士山の形成」を選んだ。最後に、有史のレベルの事項として「ピラミッドの建設」を選んだ。以上の6つの事項が、各々どれだけの過去の事項であるかを回答させた。

回答方法は、比較的多数の被験者に時間イメージを回答させるに有効な、コーヘンらによって開発されたラインバーテストを用いた(Cohen *et al* . 1954)。この方法では、被験者に自分の出生時や結婚した日など、特定

\* 上越教育大学理科教育

1990年8月28日受付 10月15日受理

の過去または未来の出来事を提示する。そして、被験者に、その出来事と現在までの時間をどれくらいにイメージするかを、長さによって回答させる。具体的には高校生を対象とした、過去の巨視的時間イメージの調査に準拠した(西川 1987a, 1889, 1990a, 1990b)。回答時間は約10分程度与えた。また、回答に際しては、資料等は利用させなかった。

今回の調査の場合、調査対象の生徒の学習状況によって結果は左右される。しかし、各学校によってカリキュラムは異なり、また、同じ教科を受けても担当理科教師にとってその取り扱い方は変化する。従って、今回の調査で学習状況を考慮して、調査実施を計画することは非常に困難である。そのため、今回の調査では「中学生の一般の理解」を明らかにすることを目的とした。そのためには、学習状況に極端なバイアスを受けることを避けるために、今回の調査では複数の学校の生徒を調査対象とすることによって、学習状況の影響を相殺することをねらった。調査対象は、4つの公立中学校の協力を得た。各学校には各学年ごと同数のクラスの協力を得た。各学年に含まれる男女はいずれもほぼ同数。調査人数は、1年生は252名、2年生は257名、3年生は266名の計775名である。

### 3. 結 果

生物の出現を10、現在を0として10目盛に区切り、その目盛によって過去のイメージを投影させた。方法で述べた通り今回の調査事項は、「鳥類の出現」、「無脊椎動物の出現」、「恐竜の出現」、「マンモスの出現」、「陸上生物の出現」、「ピラミッドの建設」、「ほ乳類の出現」、「人類の出現」の8つである。それぞれに関して、目盛で答えた桁数の結果を学年別に集計した結果を表1から表6に示す。表中の数は実数であり、カッコの中には無答を除外した人数を分母とした百分率である。また、結果よりカイ二乗値を算出した。

人類の出現時期に関する結果を表1に示す。46億年前の地球形成を10目盛に換算すると200万年前の新生代第四紀後期の人類の出現は0.004目盛前となる。しかし、過半数の生徒は換算値4.6億年以上の「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したところ、5%の危険率では統計的に有意な学年変化は見られなかった。

日本列島の形成に関する結果を表2に示す。この問題の場合、日本列島をどの様に考えるかによって、解答は先カンブリア代から洪積世までに変化する。しかし、本研究では逆にその自由度故に、生徒の地殻変動に対する

表1 人類の出現時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	36(14.3)	211(83.7)	5(2.0)
2年	37(14.4)	214(83.3)	6(2.3)
3年	34(12.8)	228(85.7)	4(1.5)
全体	107(13.8)	653(84.3)	15(1.9)

カイ二乗値 0. 8 8、自由度 4

表2 日本列島の形成時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	34(13.5)	211(83.7)	7(2.8)
2年	31(12.1)	221(86.0)	5(1.9)
3年	30(11.3)	230(86.5)	6(2.3)
全体	95(12.3)	662(85.4)	18(2.3)

カイ二乗値 1. 0 4、自由度 4

表3 恐竜の出現時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	7(2.8)	226(89.7)	19(7.5)
2年	11(4.3)	229(89.1)	17(6.6)
3年	4(1.5)	253(95.1)	9(3.4)
全体	22(2.8)	708(91.4)	45(5.8)

カイ二乗値 8. 4 7、自由度 4

巨視的時間イメージを自由に回答させることをねらった。結果は、過半数の生徒は換算値4.6億年以上の「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したところ、5%の危険率では統計的に有意な学年変化は見られなかった。

恐竜の出現に関する結果を表3に示す。46億年前の地球形成を10目盛に換算すると、2億2千万年前の中生代三畳紀の恐竜の出現は0.5目盛前となる。圧倒的多数は換算値4.6億年以上の「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したが、5%の危険率では統計的に有意な学年変化はみられなかった。

富士山の形成に関する結果を表4に示す。この問題の場合、日本列島の問題と同様に、富士山をどの様に考えるかによって正解は変化する。しかし、本研究では逆に

表4 富士山の形成時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	59(23.4)	189(75.0)	4(1.6)
2年	39(15.2)	215(83.7)	3(1.2)
3年	43(16.2)	222(83.5)	1(0.4)
全体	141(18.2)	626(80.8)	8(1.0)

カイ二乗値 9. 11、自由度 4

表5 陸上生物の出現時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	9(3.6)	223(88.5)	20(7.9)
2年	9(3.5)	227(88.3)	21(8.2)
3年	3(1.1)	250(94.0)	13(4.9)
全体	21(2.7)	700(90.3)	54(7.0)

カイ二乗値 6. 67、自由度 4

表6 ピラミッドの建設時期の回答(目盛)

	1以下	1桁	2桁以上
1年	67(26.6)	179(71.0)	6(2.4)
2年	68(26.5)	187(72.8)	2(0.8)
3年	82(30.8)	181(68.0)	3(1.1)
全体	217(28.0)	547(70.6)	11(1.4)

カイ二乗値 4. 13、自由度 4

その自由度故に、生徒の地殻変動に対する巨視的時間イメージを自由に回答させることをねらった。結果は、過半数の生徒は換算値4.6億年以上の「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したところ、5%の危険率では統計的に有意な学年変化が見られなかった。

陸上生物の出現に関する結果を表5に示す。46億年前の地球形成を10目盛に換算すると、4億3千万年前の古生代シルル紀の陸上生物の出現は0.9目盛前となる。しかし圧倒的多数は「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したが、5%の危険率では統計的に有意な学年変化が見られなかった。

ピラミッド建設に関する結果を表6に示す。46億年前の地球形成を10目盛に換算すると、5千年前のピラミッドの建設は0.00001目盛前となる。しかし、正解である「1以下の目盛」で回答した生徒の割合は30%前後であ

表7 最多オーダーでの平均値

	1年	2年	3年
人類	4. 13	4. 96	3. 98
日本列島	4. 07	4. 59	4. 12
恐竜	5. 78	6. 18	5. 48
富士山	3. 70	3. 83	3. 46
陸上生物	5. 99	5. 71	5. 56
ピラミッド	3. 11	4. 03	3. 07

った。過半数の生徒は換算値4.6億年以上の「1桁の目盛」で回答していた。学年別に集計した表よりカイ二乗値を算出したところ、5%の危険率では統計的に有意な学年変化が見られなかった。

各学年間の変化の度合を、より細かくするため以下のような集計を行なった。表1から6で示されるように、全ての設問で1桁の解答が過半数を占めていた。そこで、解答者の中で1桁の解答をした生徒の解答にのみ着目し、その平均値を表7に示す。この場合、他の桁数のデータとの関係もあるので一概に増減を述べることはできない。しかし、表に示されるように、学年間の違いは20%前後に限られる。この結果からも、少なくともオーダーレベルにみた場合、学年変化は見られないことが明らかにされた。

#### 4. 結 論

今回の調査によって、次のことが明らかにされた。今回の調査のようなオーダーレベルでの過去の巨視的時間イメージは、中学校では殆ど変化していなかった。変化の程度は数%程度であり、統計的な有意な差は見られなかった。

さきに述べたように、高校生の巨視的時間イメージは、過去及び未来、生物進化及び地殻変動のいずれにおいても学年変化が見られなかった。また、中学生の未来の巨視的時間イメージには学年変化が見られなかった。これらの結果と今回の結果を併せて考えると、オーダーレベルの巨視的時間イメージは、中等教育段階で全般的に変化が見られないことが明らかにされた。特に、今回の調査の場合3学期に実施したが、中学校3年では2学期に「大地の変化と地球」の単元を学習する。しかし、今回の調査では中学校2年と3年では際だった変化は見られなかった。つまり、巨視的時間が扱われる単元を受けても、オーダーレベルの巨視的時間イメージは変化を受けていない。以上のことから考えて、生徒の巨視的時間イメージは小学校までに形成され、それが中等教育段階

で変化を受けないことが明らかにされた。

## 5. 教育的意味

我国のカリキュラム改革以降、積極的に巨視的時間イメージを育てる指導がなされている。しかしながら、今回を含めた我々の調査の結果から導かれることは、中等段階以降には、そのような指導の影響はほとんど見られないことが明らかにされた。このことに対する教育的な解釈は、大きく分けて二つ考えられよう。第一に、未熟なイメージを正しいイメージに育てる指導法の開発を積極的に進める必要があるという解釈である。これが、今までの我々の基本的な解釈である。しかし、もう一つの解釈も考えられる。すなわち、地学の学習で扱われている巨視的時間が、学習者の能力の限界を越えている可能性がある。すなわち、指導重点を移す必要性を示すという解釈である。

我々が最近に行った調査においても、巨視的時間に関わる学習で扱われる年数、相対値を理解することは、基本的認知のレベルで非常に困難であることが明らかにされている(西川 1988, 1990c)。そのようなとき、いま以上に年数に重点をおく指導をする場合、『時間・空間に関する地学的尺度は非現実的なものとして学習者に印象づけられ、ひいては、地学教育そのものの存立を問われ』(恩藤 1988)る危険性がある。したがって、巨視的時間に関わる学習の中での数値としての年数の相対的な比重を下げることも考える必要があると思われる。つまり、年数から離れた巨視的時間概念の指導目標の確立が、今後より研究されるべきことを示すものであると考える。

今回の調査は以上の二つの方向からの教育的解釈が可能であろう。

## 6. おわりに

本研究では、巨視的な時間イメージは、中等教育段階では変化していないことを明らかにした。しかし、小学生から大学生を調査対象とした、最近行われた秦らの調査では、歴史的・時間認識が変化していることを明らかにしている(秦 他 1990)。これらの結果は我々の調査結果と一見矛盾しているように見えるが、両者の結果の違いは以下のことに由来すると思われる。

第一に、結果の分析方法の違いに由来すると思われる。秦らも我々と同様に、ラインバーテストのデータが必ずしも線形性を保障しないことを考慮した分析を行っている。秦らは解答の数値を分析対象としているのに対して、我々は数値の桁数にのみ注目して分析している。

これは、最終的に生徒にどのような知識・理解を与えたいかという、両者の目標の違いに由来すると思われる。

また、秦らの調査では生起順序に関して、本研究以上に厳密な解釈を加えている。しかし、本研究では、生徒の誤ったイメージは、そのままの姿で認めている。そして、その誤ったイメージを含めた全体的なイメージの学年変化をおった。このことも、両研究での研究目的の違いに由来すると思われる。

第二は、調査内容の違いに由来すると思われる。秦らが認識が変化することを明らかにした「人類の出現」、 「ほ乳類の出現」は、高校生を調査対象とした我々の調査においても学年変化が見られた。この点で両者の結果は一致するものである。ただ、我々の調査ではそれ以外の生物分野の調査問頭を含めて行い、調査結果全体として変化がなかったことと判断したのである。

したがって、秦らの結果と我々の調査の結果は矛盾するのではなく、補い合う結果であると思われる。

秦らの研究は、小・中・高・大学という、長期にわたる学校教育の中での、認識の変化の傾向を明らかにする研究である。一つ概念や認識を、一定の視点で追跡した研究は理科教育において極めて貴重なデータを与える。彼らの結果によって、学校教育での変化傾向を知ることが出来る。また、調査内容に社会科での教材を加え、教科教育という立場から考察を加えている。

一方、我々の研究では、中等段階の学年変化という、より短期間の変化に注目した。それによって、秦らの研究結果をより細かく検証することが出来た。例えば秦らは「人類の出現」が中学校、高等学校で変化していることを明らかにしている。高校生と中学生を調査内容とした我々の調査結果と合わせてみれば、秦らの明らかにした変化が起こるのは、中学校ではなく高等学校の在学中であることが示される。

本研究は、平成2年度の日本地学教育学会第44回全国大会での口頭発表を、質疑をもとに加筆・修正したものである。全国大会で貴重な示唆をいただいた、達西昭寿先生(愛知教育大学)、秦明德先生(島根大学)、吉岡亮衛先生(国立教育研究所)に感謝致します。

## 文 献

COHEN, J., HANSEL, C. E. M. & SYLVESTER, J. D., An Experimental Study of Comparative Judgements of Time. *British Journal of Psychology*, 45, 108-114, 1954

秦 明德, 長 和南: 歴史的・時間認識の発達に関する一考察, 小学校6年生~大学生の有史的地史的事象に

- 関する時間認識, 地学教育, 43, 21-27, 1990
- 小林 学 (研究代表): 地層教材における児童の時間・空間概念の形成に関する実証的研究, 文部省科学研究 C, 1983
- 西川 純: 巨視的時間概念の研究, 高校生の生物進化史に関する時間イメージ, 日本理科教育学会研究紀要, 28(2), 7-12, 1987a
- 西川 純: 巨視的時間概念の研究, 高校生のもつ今後の進化に対する時間イメージ, 科学教育研究, 11, 158-162, 1987b
- 西川 純: 巨視的時間概念の研究, 高校生の地殻変動に関する過去及び未来に対する時間イメージ, 地学教育, 42, 147-150, 1989
- 西川 純: 高校生の過去の生物進化史に対するイメージの学年変化, 上越教育大学紀要, 9, 第3分冊, 103-111, 1990a
- 西川 純: 中学生の過去の進化と地殻変動に関する時間イメージ, 地学教育, 43, 35-40, 1990b
- 西川 純: 巨視的時間の認知に関する基礎的研究(1), 巨視的時間における意味付け効果, 日本理科教育学会研究紀要, 37(1), 21-28, 1990c
- 恩藤知典: 地質教材の意義と役割, 理科の教育, 37, 157-161, 1988
- Renner, J. W., Margaret, S. S., Shepherd, D. L., Why Are There No Dinosaurs in Okurahoma, *Science Teacher*, 48(4), 22-24, 1981

西川 純: 中学生の過去の進化と地殻変動に関する巨視的時間イメージ 地学教育 44巻, 1号, 1~5, 1991.

[キーワード] 巨視的時間概念, 過去, 地殻変動, 進化, 実態調査, 中学生

[要約] 本調査では, 中学生を対象として, 彼らの過去の進化と地殻変動に対するイメージの学年変化を明らかにした。その結果, 彼らのイメージは全体的には大きな変化がみられなかった。また, 巨視的時間に関わる先行研究の結果と合わせると, 中等教育段階では巨視的時間に関わる概念やイメージは殆ど変化がみられないことが明らかになった。

Jun NISHIKAWA: Lower Secondary School Students' Time Images of Past Evolution and Diastrophism; *Educ. Earth Sci.*, 44(1), 1~5, 1991.

## 日本学術会議だより №.19

### 「創薬基礎科学研究の推進について(勧告)」を採択

平成2年11月 日本学術会議広報委員会

日本学術会議は、去る10月17日から19日まで、第110回総会を開催しました。今回の日本学術会議だよりでは、その総会で採択された勧告等を中心に、同総会の議事内容等についてお知らせします。

#### 日本学術会議第110回総会報告

日本学術会議第110回総会(第14期・第6回)は、平成2年10月17～19日の3日間開催された。

1 総会第1日目の冒頭に、先に逝去された、時永淑会員(第3部)及び大谷茂盛会員(第5部)を追悼して黙禱を捧げた。続いて、会長からの経過報告、各部・委員会報告の後、内規改正、勧告、対外報告の3案件の提案説明が行われた。これらの案件については、同日の午後の各部会での審議を経た上で、第2日目の午前中に審議・採択された。

2 今回総会で採択された事項は次のとおりである。

(1) 日本学術会議の運営の細則に関する内規の一部改正

本件は、①来年春の第14期最後の総会が5月(通常は4月)開催になったことに伴い、「副会長世話担当研究連絡委員会の運営に関する総会決定」の適用期間を、1か月間延長するとともに、②第14期限りの措置として、地球圏-生物圏国際協同研究計画(IGBP)のフォローアップ組織として、地理学研究連絡委員会に「IGBP専門委員会」を設置するために、関係各部等の研究連絡委員会委員定数について必要な処理を行ったものである。

(2) 創薬基礎科学研究の推進について(勧告)

本件は、薬科学系の3研究連絡委員会と薬理学研究連絡委員会が従来からの検討結果を勧告案として取りまとめ、第7部提案として、今回総会に付議したものである(この勧告の詳細は、別掲参照)。この勧告は、同日午後直ちに内閣総理大臣に提出され、関係省庁に送付された。

(3) 第6常置委員会報告-外国人研究者・大学院留学生受入れに関する問題点と改善の方策について-

本件は、第6常置委員会が、今期の重要課題の一つとして審議を重ねてきた結果を「対外報告」として取りまとめたものを、外部に発表することについて承認したものである(この報告の詳細は、別掲参照)。

3 以上の諸報告及び提案審議のほか、特に、近藤会長から、前回総会で討議された南アフリカ共和国科学者の我が国入国をめぐる諸問題については、その後、外務省と折衝した結果、ビザ発給手続きの合理化措置が講じられ、国際学術連合会議(ICSU)の理解が得られたとの報告があった。また、提案事項採決後行われた自由討議では、大学等高等教育関係予算拡充問題、遺伝子操作に関する法規制問題等について意見交換が行われた。

4 第2日目午後には、「特別委員会審議状況報告に基づく意見交換」が開催された(この意見交換の詳細は、別掲参照)。また、第3日目の午前中には各特別委員会が、午後には各常置委員会がそれぞれ開催された。

#### 創薬基礎科学研究の推進について(勧告)

(勧告本文)

優れた医薬の創製すなわち創薬の研究は、空前の老齡化社会を目前にして、健やかな長寿を目指す健康社会実現のため、さらには国際的立場から地球上の全人類の福祉に貢献するため、我が国にとって大きな意味を持つものである。特に、多くの成人病、老年病、またエイズやいわゆる難病等についての的確な予防薬・治療薬の創製が待望されている。しかしながら、これらの疾患に対する優れた医薬の創製は世界的にみて、医薬創製のよりどころとなるべき基礎理論、研究技術の発展が十分でないため遅々として進んでいない。

とりわけ我が国は先進国の一角を占めているとはいえ、大学、企業、公的研究機関共に、ひとつの疾患の予防・治療に変革をもたらし得るほどの画期的医薬創製の実績に乏しく、国の内外から研究態勢の遅れが指摘されている。とはいえ、最近のバイオサイエンス分野の急速な展開と、我が国科学者のこの方面での活躍の実績をみるならば、学際的な創薬基礎科学研究の推進を図り、これによって人類の福祉向上に貢献することは、現下の我が国にとって緊要の課題である。

このため、早急に創薬基礎科学研究の推進組織を設け、これを核とした強力かつ広範な研究態勢の確立を図るべきである。これに当たっては、医薬の創製における倫理の尊重を基本理念とし、生体機構及び病態の解析研究とそれに基づいた独創的・画期的医薬の創製を指向する分子設計並びに薬効・安全性評価の基礎理論の樹立、さらに薬効・安全性の測定技術・ヒトの病態のシミュレーション技術等、各種の新技術の開発研究を特に重視すべきである。

この研究推進組織の設置には、関係省庁が関与すると共に、地方自治体、大学及び民間の参画を可能とし、また、関連科学各分野の学際的なネットワークを構築するなど多次元的な協力と交流による研究の推進を図るため、格段の効果的措置を講じ得る形態とすべきである。

日本学術会議は、創薬基礎科学研究の推進を図るため、上記の趣旨に基づいて必要な施策を速やかに講ずるよう勧告する。

# 富士山古期熔岩流中の三ッ池穴産熔岩ストロー中に見られる磁鉄鉱の形態とその解釈

渡部景隆\*・本間久英\*\*・三輪洋次\*\*\*

## 1. はじめに

結晶は、雪の結晶や岩石中の鉱物の結晶など地学で扱う自然現象の中で普通に見られるものである。結晶とは、適当な晶出条件によって結晶核が形成され、分子や粒子が順次規則的に付着して結晶核が成長し、肉眼的に識別できる大きさになったものをいう。結晶核の形成や結晶成長の過程は、気相、溶液相、融液相、固相などにおける状態で異なる。しかし、従来の結晶成長に関する知識や認識は主に溶液相から得られたものである。その例として、層成長や渦巻成長などがあげられる。結晶の晶出条件としては、温度・圧力変化に伴う過飽和度あるいは過冷度や粘度などがあげられている。

今回、熔岩トンネル中の熔岩鍾乳石を調査したところ、粘性の高い融液相(マグマ)での結晶成長過程を示すと思われる磁鉄鉱の結晶が玄武岩質熔岩中の火山ガラスや斜長石中に見られた。これは、結晶や鉱物を扱う授業の補助教材になることが期待されると考え、ここでは磁鉄鉱の顕微鏡写真を中心にしながら、その説明や解釈を加えて、融液相での結晶成長を考えてみたいと思う。

今回用いた試料は、静岡県富士宮市教育委員会から提供されたものである。本稿はその岩石薄片や研磨片についての岩石顕微鏡観察と反射顕微鏡観察を主とする。この調査に関連し、渡部はこの試料の他、三島熔岩(富士裾野市役所および三島市三共製菓三島工場)の熔岩トンネルの熔岩鍾乳石をも提供し、三輪は東京都教育庁の伊豆大島支庁に勤務したおり、1987年噴出の熔岩流の現地調査による試料を採取した。これらの3地域の玄武岩質熔岩の岩石薄片について、本間と三輪は顕微鏡写真で比較・観察し、本間は反射顕微鏡による観察と解釈を主に担当した。ここでは、結晶成長に関する顕著な例として、熔岩ストロー中の磁鉄鉱の結晶について考察することにした。

## 2. 試料—玄武岩質熔岩中の熔岩ストロー—

熔岩洞穴“三ッ池穴”は、静岡県富士宮市の富士火山の古期熔岩の大涼山熔岩流中にあり、近年発見されたものである。小川(1980)によると、三ッ池穴風穴は長さ2km以上に及び、数箇所に熔岩鍾乳群が観察されている。富士宮市教育委員会に保管されている試料には種々の形態のものがあるが、薄片作製試料とともに2例を図1に示す。これらの太さは1cm内外である。一般に、熔岩鍾乳石または熔岩ストローと呼ばれているようであるが、ここでは説明の都合上、径1cm内外の棒状鍾乳石の一本一本を熔岩ストローといい、その集合体を熔岩鍾乳石または熔岩鍾乳群体ということにする。熔岩鍾乳石には、石じゅん同様、床から上へ成長し、ヒマラヤ杉の樹冠を思わせる高さ20cmもある大きな鍾乳群体もある。これらの成因としては、温度条件を別にすれば、マヨネーズのチューブを断続的に押し、径1cmの口から押し出された筋肉状の千切れたマヨネーズが垂れて集まったものに例えられそうである。しかし、中には図1に示したように粘性が大きい棒状に垂れてから湾曲した形を保持しているものもある。

図2は今回の試料の長軸方向と輪切方向の断面で、いずれも外縁部と内部との比較のために示した。岩石薄片の顕微鏡観察によると、くっついた2本の熔岩ストローの境を断面で追跡すると、途

表1 熔岩ストローの化学分析値  
(分析者、木股三善)

SiO <sub>2</sub>	55.54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.01
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	10.85
CaO	4.88
MgO	4.23
MnO	0.17
Na <sub>2</sub> O	2.91
K <sub>2</sub> O	1.29
TiO <sub>2</sub>	2.29
lg. loss	1.06
H <sub>2</sub> O(-)	0.20

Total 100.43

\* FeO も Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として分析した

\* 筑波大学名誉教授、本会名誉会員

\*\* 東京学芸大学教育学部地学教室

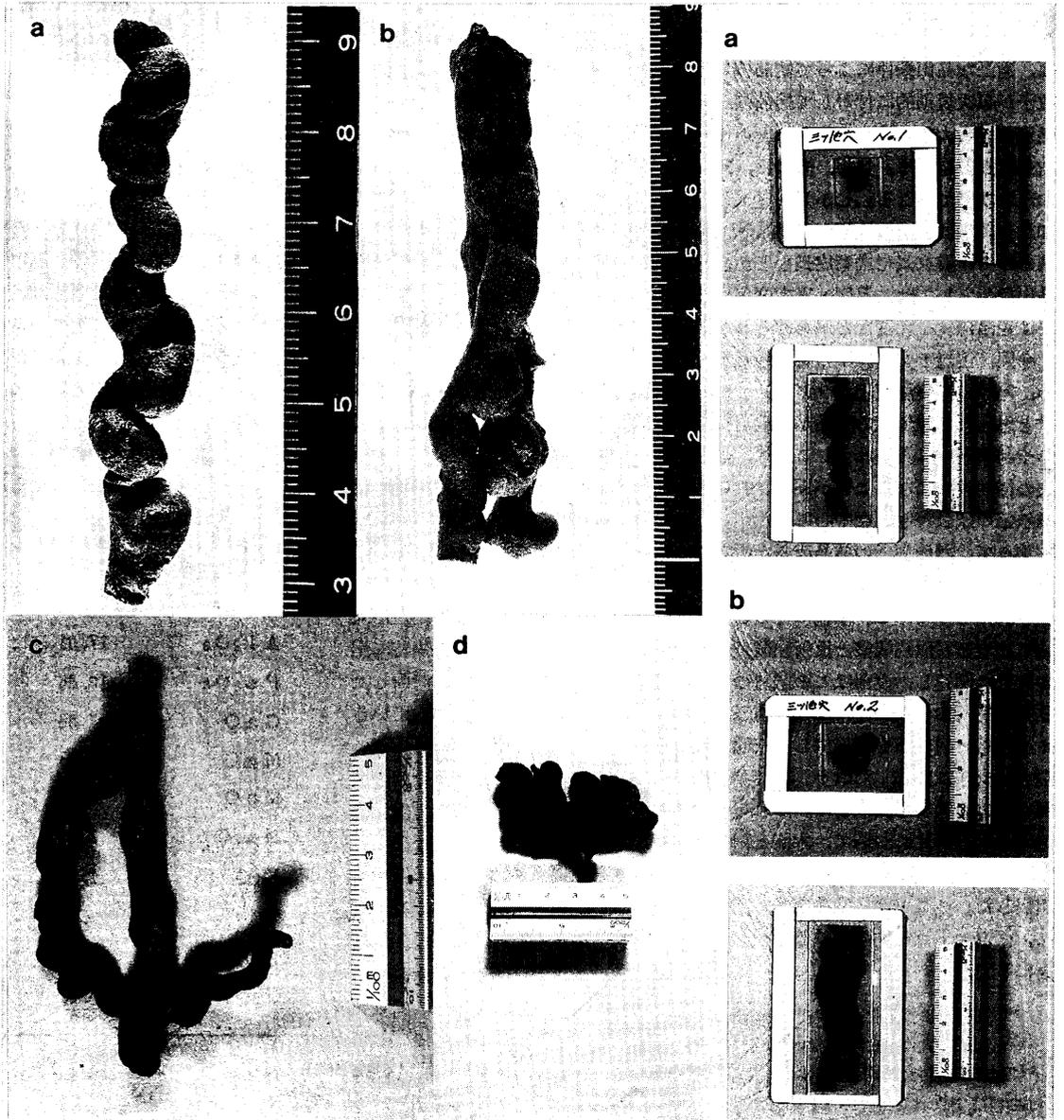
\*\*\* 東京都立教育研究所科学部地学研究室

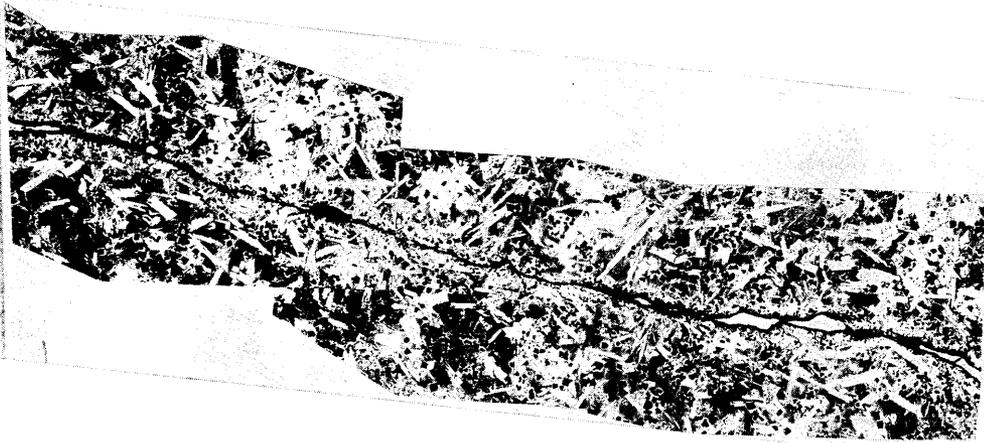
1990年1月20日受付 10月1日受理

☒ 1



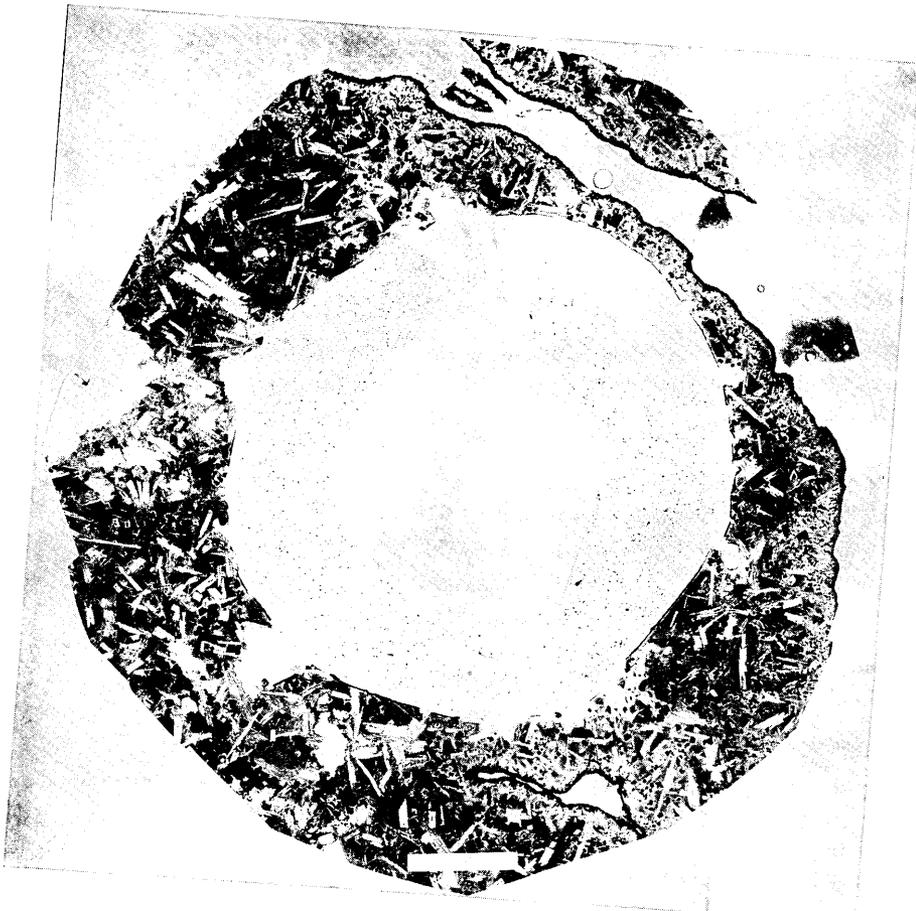
☒ 2





(上) 図3

熔岩ストロウの接合部  
((b)の縦断面薄片)  
熔岩ストロウの最外殻  
部は薄い不透明鉱物帯  
である。その名残が接  
合部にも見られる。粘  
性の大きいものの動き  
が示されている。白棒  
は1mm。



(左) 図4

最外殻と気泡部の状態  
((b)の横断面薄片)。  
白棒は1mm。

左ページ図1 熔岩ストロウの形態。(a) 1本の熔岩ストロウ。(b) 3本の熔岩ストロウの集合体。(c) 2本の熔岩ストロウ。(d) 屈曲の多い複数の熔岩ストロウ集合体。(a), (b)は本研究に使用した試料である。

図2 試料の横・縦断面の薄片。(a), (b)は図1と同じ。

中で不明瞭になり、岩石組織として境を識別することができなくなるものが多い(図3)。図4は熔岩ストローの気泡に接する周辺部と内部との比較のために示したものである。

これらの観察によって気づくことは、次のような事である。①熔岩ストローの表面には暗色ガラスを主とする薄皮はあるが、岩石組織上の chilled margin (急冷周縁部) は認められない。②長軸方向の外縁部の岩石組織には造岩鉱物の層状配列がほとんど認められない。従って、熔岩ストローは玄武岩質熔岩流の中の一部が抜けた熔岩洞穴の天井の特定地点から、天井を構成する熔岩と類似の岩石組織を持つ流動性のある熔岩が垂れ下がってきたもので、熔岩ストローはストロー内部がほとんど移動することなしに固結したものと思われる。しかし、③熔岩ストローが集まった熔岩鍾乳石群体、熔岩石じゅん群体の形成は、天井の一枚所に相当多量の後続融液体が流動して補給される条件にあったはずである。今後、現地における観察と、熔岩ストローとこれを供給した天井の熔岩との関係を示す標本の提供を受けて調査できることを期待している。

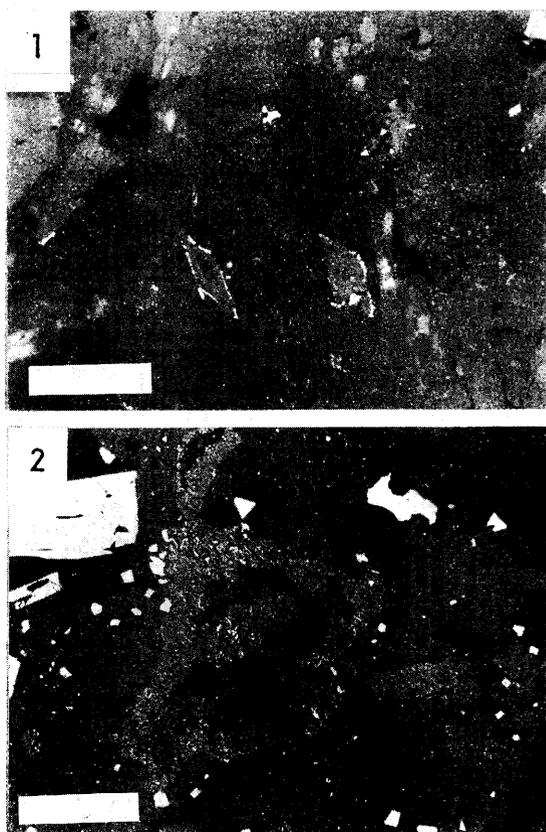
このような熔岩ストローの研磨片中に本稿で扱う磁鉄鉱の結晶が多数見出されたのである。

### 3. 顕微鏡観察および解釈

本試料は薄片観察によれば、玄武岩組織を示し、斑晶や石基中の微小造岩鉱物として斜長石および極く少量の輝石が認められる。その他に、火山ガラスと不透明鉱物が見られる。

このことから、熔岩ストローと言われる物は、前述のように、単なる玄武岩の急冷相ではなく、普通の玄武岩と同一であると結論づけられる。それは、全岩分析結果(表1)からも裏づけられる。また、不透明鉱物の産状は注目に値する。すなわち、熔岩ストローの最外殻に極めて細かい不透明鉱物の集合体が数十ミクロンの帯状をなして存在する。その他の比較的大きい不透明鉱物は全体的に散在している。

不透明鉱物を観察するには研磨片試料を作製しなくてはならない。研磨片試料の作製は、通常2~3cm角、厚さ1~3cm程度に試料を整形する。ただし、小さな試料の場合は、樹脂に埋め込んでから整形することもある。片面を薄片試料作製時と同様に研磨する。一部異なる点は、800メッシュあるいは1,500メッシュ時に、後の工程のためにレーキサイト等で研磨片に存在する空洞等を充填しておくことである。そして、3,000シッシュの後、ダイヤモンドあるいはアルミナ(3か1ミクロンまたは



A. 結晶成長の初期を示唆する磁鉄鉱の微晶配列

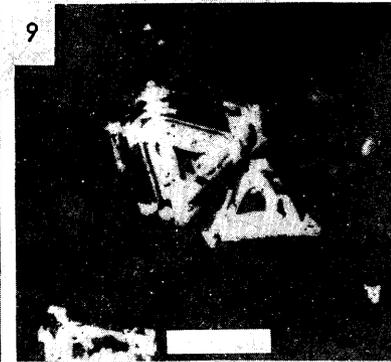
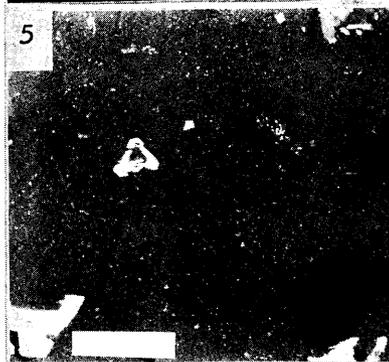
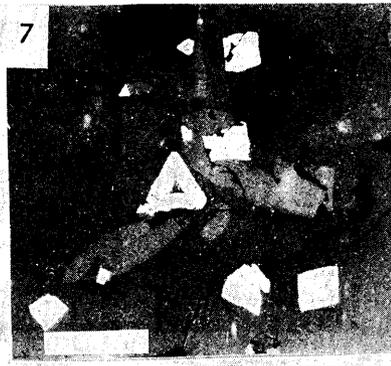
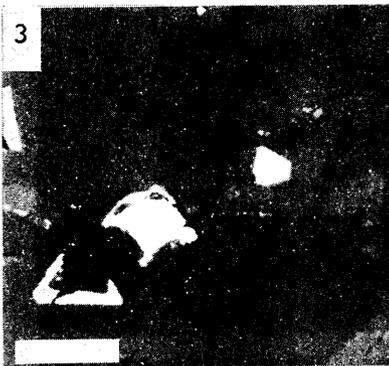
それ以下)で最終仕上げをして、研磨面を鏡面に仕上げた。このようにして作製した研磨片試料を反射顕微鏡で観察する。

上述のようにして作製された熔岩ストローの研磨片試料を反射顕微鏡で観察をした。ここには、不透明鉱物(光学的には磁鉄鉱)のうち、その結晶成長と関わり深いと思われる形態のものを写真で示し、系統づけてみた。次に写真の説明と解釈を記す。写真中の白棒は0.1mmを示す。ただし、写真42と写真45のそれは0.5mmを示す。

#### A. 結晶成長の初期を示唆する磁鉄鉱の微晶配列。

〔写真1〕主に、火山ガラス中に磁鉄鉱の微晶がドットやブレップとして存在する。このドットやブレップは無秩序に散在するもののほか、斜長石との境界に沿って存在するものや磁鉄鉱結晶の外形の一部を暗示させるものなどが見られる。〔写真5〕にもみられる。

〔写真2〕火山ガラス中に離溶組織様を呈する磁鉄鉱である。離組織ならば、離溶する以前はかなり鉄分を含ん



だガラスであったはずである。結晶には、このような微結晶が集まって大きくなったものもある。

以降は系統的に幾つかに分けて述べる。

#### B. 三角形様外形の系列。

写真3～写真9は三角形様外形（厳密には、一部頂部が平坦なものもあるが、ここではそれらを含める）を示す結晶の形成である。

〔写真3〕不完全な三角形様の形態を示している。頂部の一ヶ所は平坦である。それぞれの面角（隣合う面の法線のなす角）は $116^{\circ}-125^{\circ}-120^{\circ}$ であるが、ここでは、便宜的に幾何学的に三角形の内角を写真中上位から反時計回りで表示をする。すなわち、 $65^{\circ}-56^{\circ}-60^{\circ}$ となる。以下同じである。

〔写真4〕三辺が形成されている。頂部は一ヶ所で連結されているが、平坦である。

〔写真5〕三辺が全て連結されたものである。内部は未だ充填されていない。周囲に磁鉄鉱のドットが散在している。

〔写真6〕三角形様を呈するが、頂部の一ヶ所は平坦であ

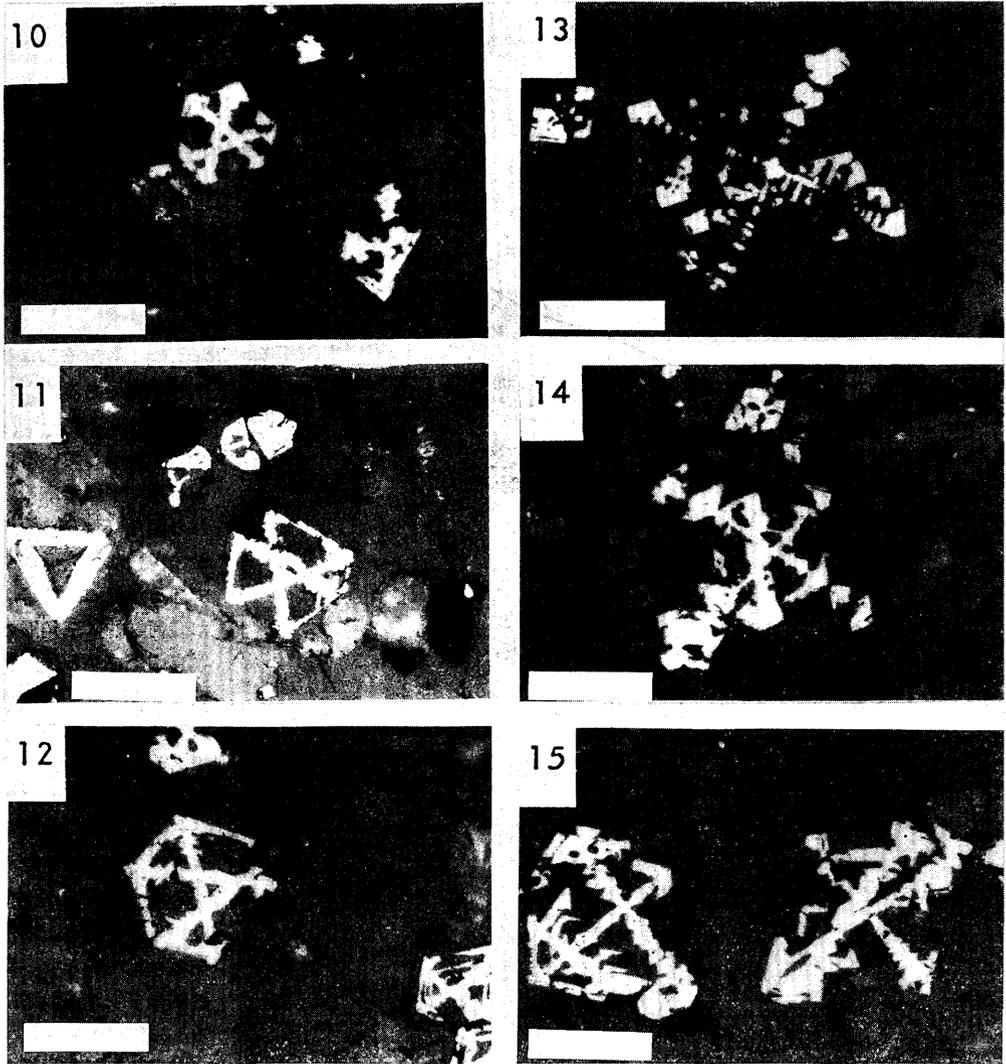
る。それぞれの内角は $55^{\circ}-60^{\circ}-65^{\circ}$ である。写真左上方に微小な三角形様結晶が見られる。

〔写真7〕〔写真6〕と同様な結晶である。小さいためか内部の充填度が高い。

〔写真8〕内部まで完全に充填された三角形様結晶である。しかし、頂部の一ヶ所は平坦である。それぞれの内角は $67^{\circ}-58^{\circ}-55^{\circ}$ である。

〔写真9〕三角形様の結晶がさらに大きく成長する場合の過程が暗示される例である。すなわち、左上の三角形様結晶はそれぞれの頂部の上に、一回り大きい結晶になるための面を形成している。成長すれば、六角形様の結晶になるものと思われる。

B. 三角形様外形の系列



C-1 中央に三角形を持つ場合

## C. 六角形様外形の系列。

六角形様外形を示すと思われる場合である。これには中央に三角形を持つものと持たないものがある。

## C-1. 中央に三角形を持つ場合。

〔写真10〕 三角形のそれぞれの稜が延びた形態を示すものである。内部の小三角形の内角は  $65^{\circ}-55^{\circ}-60^{\circ}$  である。

〔写真11〕 稜の先端部が互いに連結しあう。これは一つおきに連結された場合である。内部の小三角形の内角は  $52^{\circ}-80^{\circ}-48^{\circ}$  を示し、その外側に想定される三角形の内角は  $70^{\circ}-45^{\circ}-65^{\circ}$  である。

〔写真12〕 六角形様結晶の外郭中の四辺が形成されたも

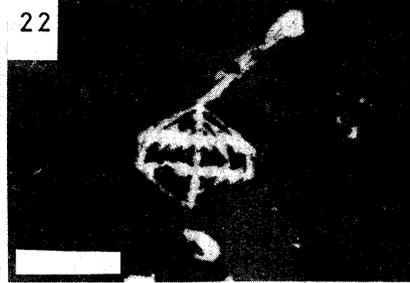
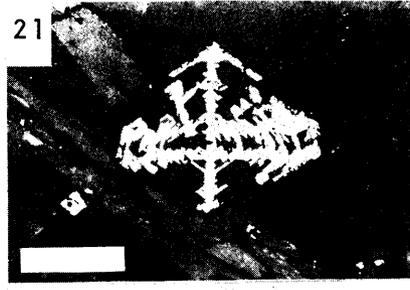
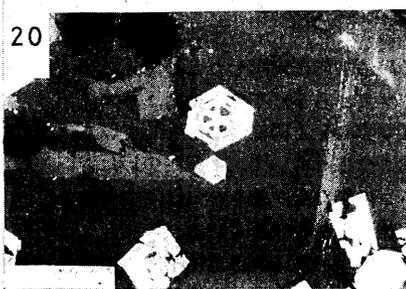
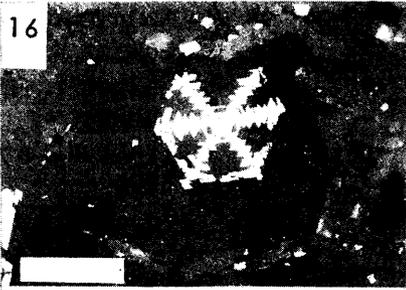
のである。内部の小三角形の内角は  $68^{\circ}-60^{\circ}-52^{\circ}$  である。

〔写真13〕 六角形様結晶の変形種である。やや不鮮明であるが、直行する二本の線に一本の線が交わるものである。それぞれの先端部がより大きな結晶となっている。

〔写真14〕 これも変形種である。ほぼ直交 ( $94^{\circ}$ ) する二本の線に他の一本が  $54^{\circ}$  と  $42^{\circ}$  で交わる場合である。

〔写真15〕 これも変形種である。直交 ( $88^{\circ}$ ) する二本の線に他の一本が  $76^{\circ}$  と  $16^{\circ}$  で交わる場合である。このような変形種では、これ以上成長して、より明瞭な結晶となっているものは認められない。

C-2. 三線が一点で交わる場合。



〔写真16〕三線が一点で交わる場合の基本形である。三線の交叉角度は $70^{\circ}-60^{\circ}-50^{\circ}$ である。

〔写真17〕それぞれの頂部が次第に発達し、連結をしていき、まず外形を作る場合である。三線の交叉角度は $80^{\circ}-50^{\circ}-50^{\circ}$ である。

〔写真18〕この場合は、〔写真17〕とは逆に内部の連結から始まる場合である。三線の交叉角度は $72^{\circ}-56^{\circ}-52^{\circ}$ である。

〔写真19〕三線の頂部が全て連結し、外形は六角形様を呈する。

〔写真20〕くもの巣状に成長した明瞭な六角形様結晶である。三線の交叉角度は $60^{\circ}-50^{\circ}-70^{\circ}$ である。

**D. 結晶の中央を貫く線のある系列。**

D-1. 二本の平行線を持つ場合。

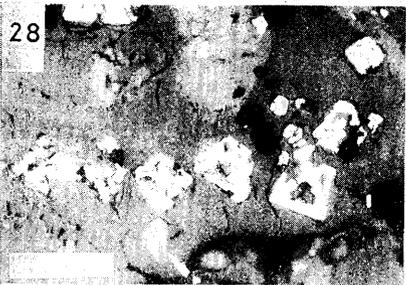
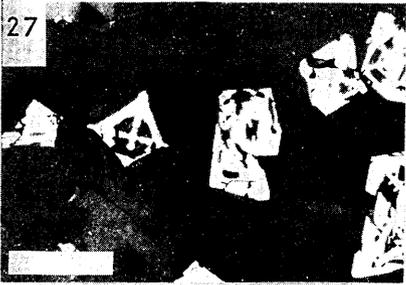
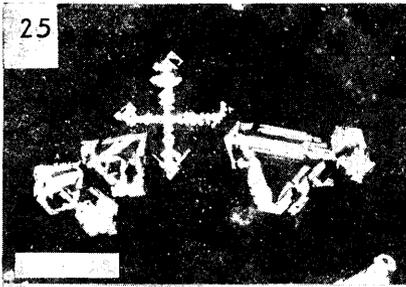
〔写真21〕ほぼ平行な二本の線の中央部をそれらとほぼ垂直に交わる線があり、それぞれの先端部から連結が始まっている。

〔写真22〕平行線の間隔が少し広くなり、連結も進んでいき、次第に六角形様の外形が形成されていく。

D-2. 結晶の中央に一本線を持つ場合。

〔写真23〕六角形様外形を示すものの中央に一本の線が走っているものである。

- C-2 三点が一点で交わる
- D-1 二本の平行線を持つ
- D-2 結晶の中央に一本線を持つ



〔写真24〕〔写真23〕と同様な例であるが、外形はより明瞭になり、内部の充填度も高い。

#### E. 菱形様外形の系列。

E-1. 内部に十字線を持つ場合。

〔写真25〕直角に交わる十字線のみが存在する場合である。

〔写真26〕各頂部が連結し、菱形様の外形が明瞭である。十字線の中心部は円形をしている。

〔写真27〕〔写真26〕と同様な例である。直行する十字線の長さが違うため、菱形様を呈する。

〔写真28〕より明瞭な形態をした例である。

〔写真29〕〔写真27〕と同様に十字線が非対称のため奇麗な形にはなりにくい。

〔写真30〕きれいな菱形を呈している。内部と外部の連結が発達している。

〔写真31〕〔写真30〕と同様に菱形を呈する結晶が中心部から発達していく例である。

〔写真32〕〔写真30〕〔写真31〕より平行四辺形に近いものである。しかし、

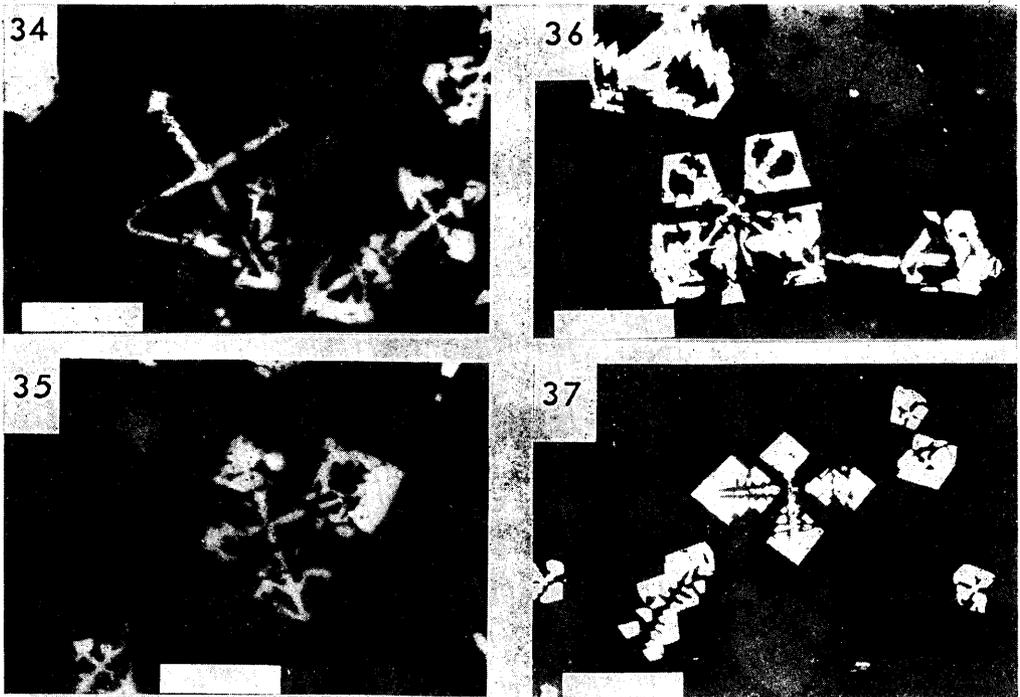
菱形の外形で内部充填したものであるが、できかたはどのタイプであるかは不明である。

〔写真33〕〔写真32〕と同様な形態をしている。内部の充填は比較的良好にされており、平行四辺形に近い菱形を呈している。この場合も、できかたは不明である。

#### E-2. 複雑な外形を呈する場合。

〔写真34〕左方の十字線は頂部連結型として発達していく過程と考えられるが、右方の十字線の場合は各頂部がそれぞれ結晶化するところである。

E-1 内部に十字線を持つ場合



E-2 複雑な外形を呈するもの

〔写真35〕各頂部にそれぞれ四角形を形成している。しかし、一部は未熟である。

〔写真36〕より明確にそれぞれの頂部に4つの四角形が存在する。ものによっては、骸骨様の形態をしている。

〔写真37〕4つの頂部に形成された四角形は内部が充填されている。これらがまとまるとさらに大きな単結晶になるものと思われる。

#### F. 巨大結晶への足掛かり。

〔写真38〕二本の平行線を直角に貫く場合(D-1)の左右相似対称的に発達したものである。

〔写真39〕〔写真38〕と同様に左右対称的であるが、これまでの成長過程には無いタイプである。中心部には対称面とも言うべき縦線が入っている。

〔写真40〕左右3つずつの複合結晶が対称的に発達したものである。

〔写真41〕二本線が中央で交わり、それぞれの所から連結していくような状態にあるものである。

〔写真42〕〔写真41〕をより明瞭にしたような例といえる。中央部は縦線で仕切られている。

〔写真43〕水平線に直角に何列かの結晶成長が認められ、上下ほぼ対称的に発達した例である。先端部の四角形様結晶は内部が比較的充填されている。

〔写真44〕〔写真42〕の一方方向のみの例である。二本の

線の交叉角度は $12^\circ$ である。

〔写真45〕〔写真44〕と同様な例である。二本の線の交叉角度は $7^\circ$ である。

#### 4. 対 比

古富士熔岩中に形成された三ッ池穴産熔岩ストロー中に見られる磁鉄鉱の結晶形態を示したが、周囲に存在する他の玄武岩質熔岩中での磁鉄鉱の結晶形態をも観察したので、それらを対比してみる。

##### (1) 伊豆大島三原山の1987年噴出の熔岩。

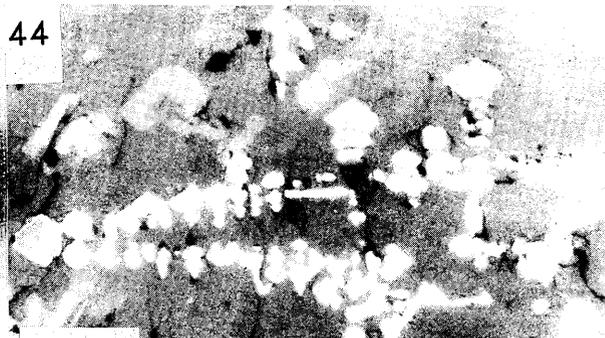
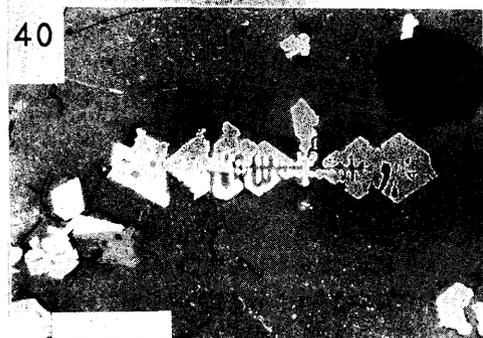
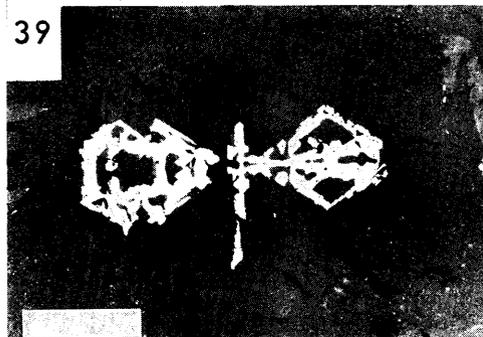
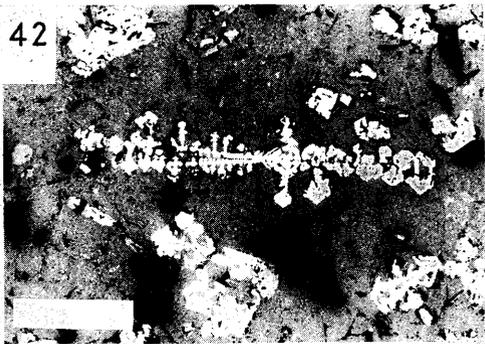
割れ目噴火口付近の熔岩(aa lava)を採取した。一枚の熔岩を上中下と三分して試料とした。研磨片作製の結果、写真46に示すように、結晶成長過程を示すと思われる形態のものは見当たらなかった。

##### (2) 新富士熔岩の三島熔岩中に形成された三島熔岩トンネル中の試料。

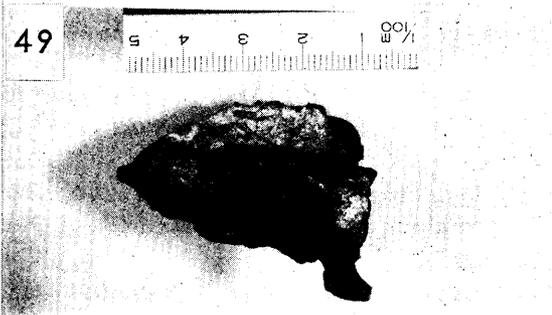
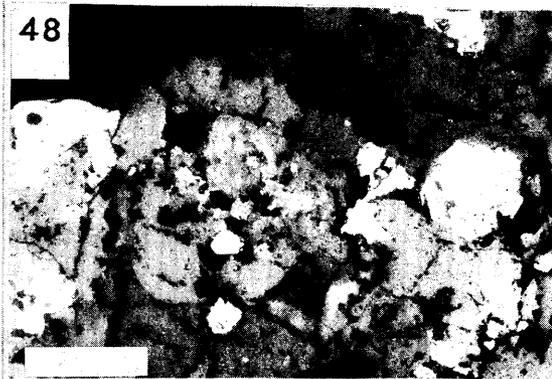
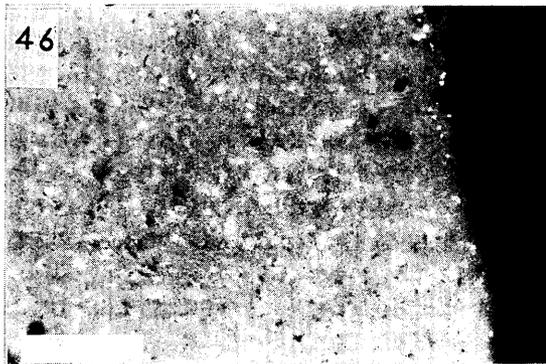
a. 三共製薬三島工場地下の熔岩トンネルの側壁から剝離した試料(写真47)。

この研磨片試料において、微粒な磁鉄鉱の集合体が主に気泡の周りなどに形成されている。しかし、その形態は、三原山の熔岩と同様に結晶成長過程を示していると思われるものは見当たらなかった(写真48)。

b. 富士裾野市役所地下の熔岩トンネルの天盤部より



F 巨大な結晶



る(写真49)。この試料のストロー部分の先端はすでにかなり風化していた。樹脂で埋め込んで作製した研磨片試料では、上述の2例と大差なく、三ッ池穴産の熔岩ストローで見られたような形態の磁鉄鉱はなかった(写真50)。

c. 富士裾野市役所地下の熔岩トンネル中の天盤や床に見られる粗しょうな熔岩試料(写真51)。

今回は、床に落ちていた試料を用いた。レーキサイトで硬めた研磨片試料中の磁鉄鉱の形態は、三ッ池穴産熔岩ストロー中の磁鉄鉱のそれによく類似しており、結晶成長過程を暗示させるような形態のものが認められた(写真52~写真54)。また、ガラス中に磁鉄鉱が離溶したと思われる組織が数多く見られる。

### 5. 考 察

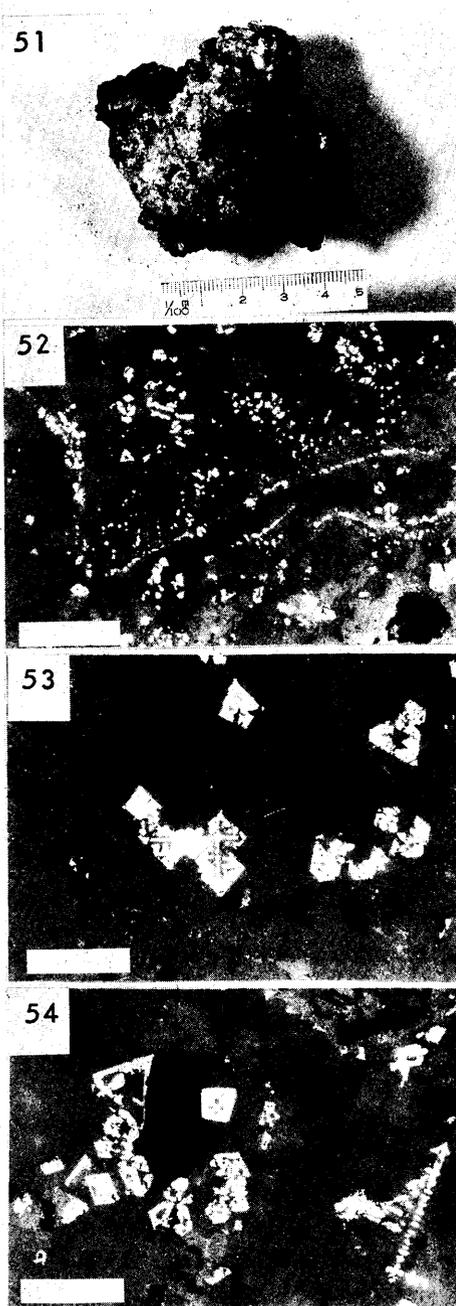
今回の説明のなかで、線とか連結とか表現したものには、いわゆるデンドライト(樹枝状結晶)や磁鉄鉱の結晶同士がある一定の方位で結晶の上に結晶が成長するというトポタキシー(topotaxy)現象をも含んでいる。

融液相から結晶成長した面は、一般的にはキंकだけでできている荒れた面になるといわれている。しかし、より複雑な場合—すなわち、二元系融液相あるいは多元系融液相—においては、様相を異にする。すなわち、森本ほか(1986)によれば、二元系融液相では、組織の差による過冷却度の相違によって固化したものには、細胞状、層状、柱状節理状、液滴状などの分離組織ができるが、多元系融液相では、溶液相からの結晶成長と同様な取扱ができるといわれている。

今回のような熔岩—すなわち、マグマのばあいには、まさに多元系融液相と考えられる。溶液相からの代表的な結晶成長である渦巻成長の痕跡などは全く認めること

採取した試料。

これは、天盤より1cm程度垂れ下がった部分、すなわち熔岩ストローのなりはじめと思われる部分を含んでい



はできなかった。しかし、写真10～写真20に示された例にはいかにも自由空間で形成された雪の結晶と極めて類似しているものもある。このことは溶液相からの場合と同様に取扱ができるよい例と思われる。また、写真34～写真37は、いわゆる骸晶の形成過程を断面として見てい

るようである。そして、多くの場合、それぞれの結晶の周りにはいわゆる磁鉄鉱のドットが存在しない。それに対し、写真1や写真2には火山ガラス中や斜長石に磁鉄鉱のドットやブレップと呼ばれるものを持つものがある。時として、直線的に並んだり、あるいはそれらがある特定の角度で交叉しているのは結晶成長を考える上で興味深いことである。すなわち、磁鉄鉱のドットと火山ガラスの生成時期・順序および磁鉄鉱の濃集過程の問題として捉えることができる。

今回示した磁鉄鉱の結晶形態の中には、火山岩中には従来ほとんど報告されたことのない特殊なものもある。このような特殊な例を示すことは、三ッ池穴や三島熔岩トンネル中の粗しょう熔岩が、かなり限られた条件にあったことを伺わせる。すなわち磁鉄鉱の結晶が成長するための磁鉄鉱ドットなどの移動や定方位集積を推進される条件を探ることは、結晶成長の解明に役立つように思われる。

## 6. 教材として

高等学校や大学教養課程における講義で、鉱物・結晶の事項の導入として、しばしば生徒・学生に馴染の深い鉱物・結晶の例があげられる。例えば、ダイヤモンドをはじめとする宝石類や水晶、氷の結晶などがそれである。その他、結晶成長の実験などでよく用いられる明ばんや塩の結晶の例もある。これらは、いずれも結晶核から成長して肉眼的な大きさになったものとして受け止められ、一般的に我々の結晶成長に関する認識の範囲内である。

一方、我々の身近に感じられる結晶の他の例は雪であろう。何時の時代でも、生徒・学生の多くはある時期に雪の結晶に興味を示したことであろう。今回示した写真のように、 $1,200^{\circ}\text{C}$ にもおよぶマグマから晶出した磁鉄鉱の結晶が、たとえ形態的とはいえ、物質の性質が全く異なる雪の結晶に極めて類似していることは、生徒・学生にとって、大きな驚きとともに興味を示すものと思われる。しかも、結晶の成長はいつも中心から外側に向かうばかりではなく、時には結晶の外形ができてから内部が充填されたり、結晶の骨格ができてから、内部あるいは外部から成長をする場合もあることなどを知るのであろう。このことは、より広い視野で鉱物・結晶あるいは結晶成長を認識できる可能性がある。そのような意味から、今回の結晶形態による結晶成長過程の話は、鉱物・結晶の事項の講義の導入でもよいし、まとめのときのその他し例として示すのもよいと思われる。

## 7. 謝 辞

富士宮市教育委員会から熔岩ストロー試料の提供を受ける機会を得たのは、渡部が天然記念物関係調査に関連し、土 隆一静岡大学教授（静岡県文化審議会委員長）、品田 稷国際武道大場教授（当時文化庁記念物課天然記念物担当）の御配慮によるものであり、三島熔岩中2地点の熔岩鍾乳石は普通には見学できにくいもので、現地案内の井野盛夫静岡県庁地震対策課長、同行し標本提供を受けた間遠治孝常葉学園大学教授の御好意によるものである。

本稿の研究の成果は、特殊な手法で作製された方位指定の岩石薄片に負うところが大きい。これは筑波大学地球科学系薄片作製室須崎俊和技术専門職員によるものである。また、熔岩ストローの化学分析は、筑波大学地球

科学系木股三善講師に、熔岩ストローの写真は同大学写真製作室の菊池芳文技官に依頼した。これらの方々にお礼を申し上げたい。

なお、この熔岩鍾乳石のある三ッ池穴鍾乳洞は、従来の国指定天然記念物の熔岩洞窟（富士山関係、山梨県8件、静岡県5件）には含まれないが、学術的には同等以上の価値があるものと思われる（渡部記）。

## 8. 文 献

- 森本信男, 砂川一郎, 都城秋穂 (1986) : 鉱物学 (第4版), 224—267, 岩波書店, 東京.  
小川孝徳 (1980) : 富士山の溶岩洞穴・溶岩樹型の地質学的観察, 洞人 (日本洞窟協会) 2巻3号, 1—83.

渡部景隆・本間久英・三輪洋次：富士山古期熔岩流中の三ッ池穴産熔岩ストロー中に見られる磁鉄鉱の形態とその解釈, 地学教育 44巻, 1号, 7～19, 1991.

〔キーワード〕 富士山, 三ッ池穴, 熔岩ストロー, 磁鉄鉱, 結晶成長

〔要 旨〕 富士山古期熔岩流の三ッ池穴で採取された熔岩ストローを薄片および研磨片試料にして顕微鏡観察を行なった。その結果、磁鉄鉱結晶の成長過程をうかがわせるような形態が多数観察された。ここでは、磁鉄鉱結晶を形態的に分類をして、それぞれの結晶成長過程を推測してみた。今回の形態的分类からは、結晶がいつも中心から外側に向って成長する場合のみではないことが言える。また、磁鉄鉱結晶の形態分類が、鉱物（結晶）の副教材として利用できることを示した。

Kagetaka WATANABE, Hisahide HONMA and Yoji MIWA : Crystal forms of magnetite in lava straws from the Mitsuike lava tunnel in the Ko-Fuji volcanic lava flow, Mt. Fuji and its interpretation. *Educ. Earth Sci.*, 44(1), 7～19, 1991.

## 第6常置委員会報告—外国人研究者・大学院留学生受入れに関する問題点と改善の方策について—(要旨)

(平成2年10月18日 第110回総会承認)

外国人研究者・大学院留学生の受入れを促進するうえで、言語、研究環境、外国人研究者の任用、大学院留学生の学位、外国人研究者・大学院留学生の選考が問題になる。

日本語能力は研究の対象とする学問分野や研究課題との関係が留意されねばならない。分野によっては、日本語能力は日常生活に必要なもので足り、研究のためには英語の能力が必須である。研究者の受入れに当たり、その研究に耐え得る日本語又は英語の能力を備えているかを十分に審査しておくことが、研究を実りあるものとするために必要である。

貧弱な研究設備のまま、また十分な研究費を持たないままで外国人研究者を受け入れる事は受け入れた外国人研究者を失望させるだけでなく、日本人研究者の研究を阻害する。また劣悪な居住環境や、事務局等の対応組織の不備も、外国人研究者の研究活動を妨げる。国は、研究環境を整備することに對して十分な予算措置を講ずべきである。

我が国の大学における外国人研究者の任用は、その道が開かれているとはいえず、まだ十分でない。外国人研究者の任用に関して広く情報を提供する機関の設置、あるいは大学等において外国人研究者を一定数受け入れる体制の確立が望まれる。

大学院留学生の博士学位の取得は、帰国後の処遇と関係して問題となっている。受入れ大学院において、博士学位の取得促進につき一層の改善努力が払われることが期待される。

外国人研究者の選考については、受入れ側が研究者の素質をよく理解し、公正な基準によって行うことが大切である。大学院留学生については、素質の多様化と学生数の急増に伴い多くの問題が生じており、その選考方法に対し抜本的改善が要望される。

## 解剖学研究連絡委員会報告—日本における解剖学の教育と研究(現状の考察と将来への展望)—(要旨)

(平成2年9月21日 第758回運営審議会承認)

自然科学の急速な発展に伴い、医学部・医科大学における教育・研究・診療のすべての分野に、大きな変化が生じた。すなわち研究手法の開発、研究機器の発達により、既存の学問領域の進歩に加えて、新たな学問分野が分化し、教育内容は多様化すると共に著しく増大した。さらに人口の増加と高齢化、経済の成長など種々の社会的要因の変化も複合されて、医学における教育と研究の重点と目標にも変化が生じた。それらは、これまで医学の基礎を形成して来た伝統的な講座に、とりわけ強い影響を与え、その在り方について検討し、改善をはかる必要性を生じさせた。

本報告は、このような状況を踏まえ、我が国における解剖学の教育と研究について、現状を考察し、今後の在り方に関する指針をまとめたものである。報告では、解剖学の定義と使命、医学教育と研究における解剖学、解剖学教室の構成、解剖学者の養成、医学部他教室及び社会との関係などの、現状と問題点について検討し、医学の変貌に對処すべき改善の方途を明らかにすると共に、将来に向けての展望が示唆された。

## 総会中の「特別委員会審議状況報告に基づく意見交換」

今回総会の第2日目の午後には、1時から4時間にわたって「特別委員会審議状況報告に基づく意見交換」が行われた。従来この時間帯には、その時々学術上の重要課題を取り上げて、会員による「自由討議」が行われてきた。今回は、これに代わり、第14期も2年余を経過し、余すところ9か月足らずとなったこの機会に、今期の当初に決定された第14期活動計画において、「緊急に調査審議を行って第14期中に適切な形で報告・提言を取りまとめるべき課題」ごとに設置された各特別委員会から、今までの審議状況を報告してもらい、それに基づいて会員間の意見交換を行った。各特別委員会の今後の審議の参考に供することにしたものである。

1 まず最初に、医療技術と社会に関する特別委員会の水越治委員長(第7部)から、同委員会における「脳死をめぐる問題」に関する審議の経過を取りまとめた「中間まとめ」について報告がなされた後、「日本人の国民性に根ざした死の概念との関わり」、「臓器移植を必要とする患者と臓器提供者の需給関係の問題」、「死の認定基準のあり方」、「前期の学術会議における脳死問題に関する審議状況との関係」等について意見交換が行われた。

2 次に、農業・農村問題特別委員会の水間豊委員長(第6部)から、同委員会が今後取りまとめることを予定している「農業・農村のもつ今日的意義と課題(仮題)」の概要について報告がなされた後、「他の先進諸国の農業との比較の必要性」、「国内外の政治との関わり」、「世界の食糧問題に対する日本農業の果たすべき役割」、「他産業を絡めた農業・農村の振興策」等について意見交換が行われた。

3 最後に、人間活動と地球環境に関する特別委員会の吉野正敏委員長(第4部)から、同委員会が現在取りまとめを行っている「人間活動と地球環境に関する日本学術会議の見解(案)」について報告がなされた後、「地球環境教育の重要性」、「国際学術協力事業等国際的対応のあり方」、「医学・保健問題との関わり」、「地球環境保全と経済成長との関係」、「南北問題との関わり」等について意見交換が行われた。

## 第15期日本学術会議会員選出のための登録学術団体の概況

本会議では、現在第15期(平成3年7月22日～平成6年7月21日)会員(定員210人)選出のための手続きが進められているが、先般6月末日を締切期限として、学術研究団体からの登録申請が受け付けられた。その後日本学術会議会員推薦管理会で審査が行われ、結果は次のとおりであった。

学術研究団体の登録申請の審査結果  
申請団体数……………952団体  
登録団体数……………915団体

※日本学術会議会員推薦管理会が登録した915団体名は、日本学術会議月報平成2年12月号に掲載されるので、御参照願いたい。

御意見・お問い合わせ等がありましたら、下記までお寄せください。

〒106 東京都港区六本木7-22-34

日本学術会議広報委員会 電話03(403)6291

資料

中国シルクロード地学巡検の旅

広島石の会 鷹村 権\*

Ⅲ. 資料タクラマカン沙漠

中国は砂漠が広く分布する国の一つである。砂漠には砂におおわれた狭義の砂漠と、強風で砂が吹き飛ばされて地表が礫でおおわれているゴビ灘や各種の風食地形が含まれるが、その分布は東の松遼平原(125°E)から西はバミール高原(75°E)まで、南北は35~50°Nの間におわり、総面積128万km<sup>2</sup>、国土総面積の13%に達する。中国では砂漠のことを、乾燥地域であることを意味して沙漠と称している。

主な砂漠はタクラマカン(塔克拉瑪干)・北にコルバンテュンキド(古爾班通古特)・さらに東にクムターゴ(Kumkuduk)・チャイダム盆地(柴達木)・パダインジャラン(巴丹吉林)・テンゲル(騰格里)・ウランブフ(Ulan Buh)・ホブチ(Hobz)・ムウス(毛烏素)と続くが、コルバンテュンキド沙漠は7%が固定沙漠である。パダインジャラン沙漠は複合型砂丘で、砂丘と砂丘の間に窪地と塩湖があり、移動速度は比較的小さい。テンゲル沙漠は新月型の砂丘鏈で、塩沢・湖盆が交錯して、南~東南に向かって移動する。ムウス沙漠は北部は固定しているが、南部は人為的に植被が破壊され、沙漠を形成していたが、解放後沙丘固定作業が進行している。

世界で海から一番遠い都市というウ魯木齊であるように、気候は大陸性で、降水はきわめて少なく気温の変化の幅はたいへん大きい。大気の大循環系では中緯度偏西風帯である。冬はモンゴル高気圧が卓越し、地表の高気圧の尾根は東経96°付近で拡大するが、その南は祁連山脈に阻止され東は偏西風となり西は偏東風となり、風向は安定し風力は強い。夏は大陸低気圧の北縁にあたり、西風気流が強いので水蒸気輸送は比較的活発である。この時期地表は太陽熱を受けて気温は上昇し、チベット北部とタリム盆地の上空には高層熱帯大陸気団が形成され、天気は乾燥猛暑となる。

中国西北区の気候は乾燥して雲量が少なく、日照は豊富である。タリム盆地東部では年間平均総雲量4.5以

下、相対日照70%以上、日照時間3,000時間以上となっている。また高山の障壁は寒気の流入を阻止すると同時に、気流が高山を越えて下降すると、気温の上昇を伴う。気温変化では最寒期(1月)の気温はタリム・河西回廊で-10°C、新疆北部で-20°C。最暖期(7月)の平均気温は23°C以上、日変化も非常に大きく、年間平均日較差11°C、新疆南部と河西回廊では16~20°Cである。

降水量はタリム盆地では年間西南風の下降があり、しかも北極海の寒湿気と東南季節風がこの地域に侵入しにくいいため、年間降水量は15mmにすぎない。

1. タクラマカン沙漠の古地理

最近タクラマカン沙漠の西部皮山地区の油田開発のため、タクラマカン沙漠の基盤調査が進んできた。それによると白亜紀から第三紀にかけて、海棲貝類・造礁珊瑚・有孔虫のほか陸成の裸子植物や被子植物の生物相も見られているが、この時代は入江に富んだ海で、岩石も

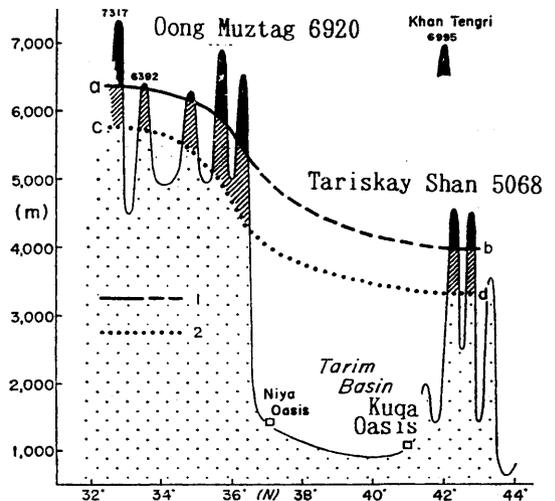


図1 天山と崑崙山地における雪線の高さ (経度81°~83°E地帯の断面図)

1. 現在の雪線。2. 最後の氷期における雪線。

\* 福山大学 1990年10月1日受理

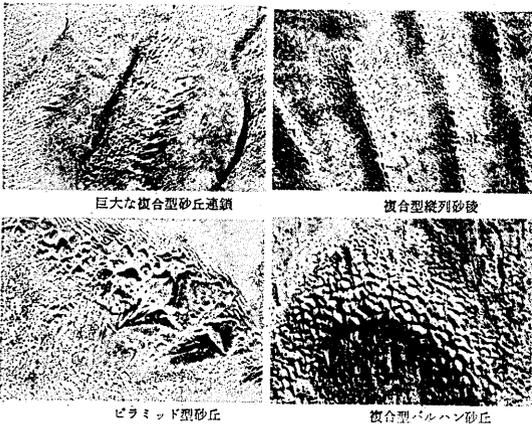
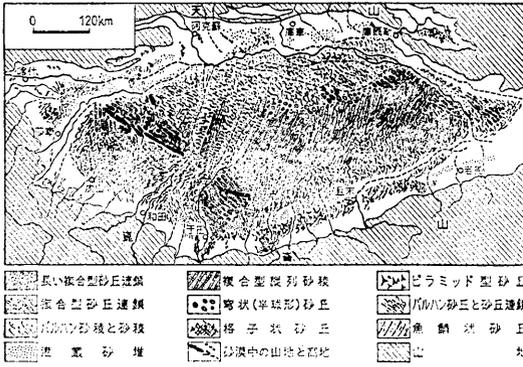


図2 タクマラカン沙漠の砂丘形態分布図

保柳睦美1976による

砂岩・泥岩の他に白雲岩が多かったようである。時代と共に海は退き、第四紀の水河期に入る。この水河期の最終氷期の雪線高度は崑崙山脈では6,000m弱、天山山脈では4,000m弱(図一1参照)であったので、したがって春の雪溶け水は、現在の10~100倍はあったであらう、タリムの盆地にはこれらの水が集まって一大湖水地帯を形成していた。現代は間氷期に入って、雪線高度の上昇と共に流入河川の水量の減少から湖水も縮小し、それが証拠に、タリム盆地の東側には湖岸段丘が残っている。

やがて乾燥期に入り、現代のタクマラカン(ウイグル語でタツキリマカン、入ったら生きて出られないの意)沙漠が形成されたのである。

### 2. タクマラカン沙漠の砂丘横様

タクマラカン沙漠の砂丘形態は和田~阿克蘇の線以東の中央部には複合型縦列砂丘が圧倒的に多いが、庫車~庫爾勒間は複合型砂丘連鎖と天山山麓南側に近い方では

バルバン砂丘と砂丘連鎖が多い。東端のロブノール付近も複合型砂丘連鎖とバルバン砂丘と砂丘連鎖で、崑崙山麓の若羌・且末・干田はバルバン砂丘と砂丘連鎖である。穹状砂丘は先の庫車~庫爾勒間の複合型砂丘連鎖と混つて多く、またその付近はアルカリ性土壌が広く発達する。

和田~阿克蘇の西側は、中央部に複合型砂丘連鎖と穹状砂丘、西端に長い複合型砂丘連鎖、周囲にはバルバン砂丘と砂丘連鎖が多い。

タクマラカン沙漠中の山地は300m程度で、丁度阿克蘇から和田へ沙漠を横断する飛行機上から見え、北38°36'・東経80°付近で、石炭~二疊系の一部と下部第三系からなり、東西に60km、幅15km、最高点は1,570mの麻札塔格山で、和田の高度は海拔1,374mである。山地はまた民豊の北、北緯31°27'付近にも長さ30km幅10km程度の一部二疊系と下部第三系からものが東西に伸びている。

### 3. タクマラカン沙漠の植生

タクマラカン沙漠の周辺には天山・崑崙両山脈からの雪解け水を利用したオアシスが発達し、北側から吐魯番・焉耆・庫爾勒・庫車・阿克蘇・喀什・沙車・和田・且末などがある。これらのオアシスへの水路は、解放前は地下水路のカレーズ(坎兒井)であったが、最近では地表の石垣の水路に変わっている。しかしオアシスを別にして、タクマラカン沙漠には一木一草も無いのかというところでもない。胡楊やタマリスク(紅柳)・駱駝草等の植生を見ることもある。その細部は図一3で示しておいた。ここで問題は墨玉川・白玉川が合流する和田川・于田を流れる克里雅川・民豊の小河川・且末の車爾臣川・西部の葉爾羌川・喀什噶爾川それ等を合流する塔里木川また天山からの孔雀川・白楊川などはいずれも沙漠に消さる尻無川であるが、沙漠に消えても伏流水となり、再び顔を出して艾丁湖・羅布泊・博斯騰湖などとなることもあるが、多くは伏流水となり、伏流水のある場所の地表では疎林や灌叢地帯を形成する。地表に再び顔を出して、前記のような湖水を形成しても塩湖となり、やがて沙漠下に姿を消す。

### 4. 砂の移動

砂の移動は地表風の影響が大変大きい。タクマラカン沙漠では沙漠の西部では北西風が恒常的で、東部では東北風が優勢であるから、結局和田・于田にタクマラカン沙漠の砂が押し寄せることになる。強風は冬には激しい吹雪となり、春には激しい砂嵐と土塵りをもたらす。砂

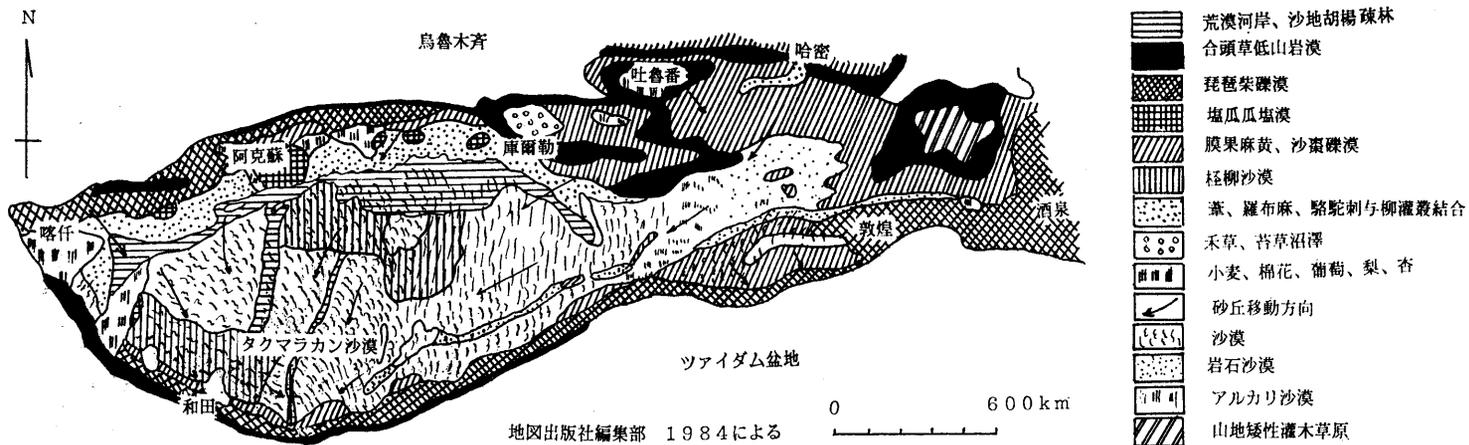


図3 タクマラン沙漠の植生

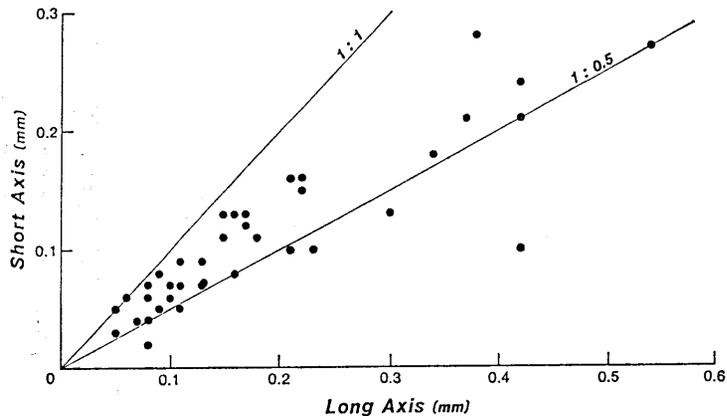


図4 タクマラン沙漠の岩石砂の鏡下における長径(横軸)と短径(縦軸)

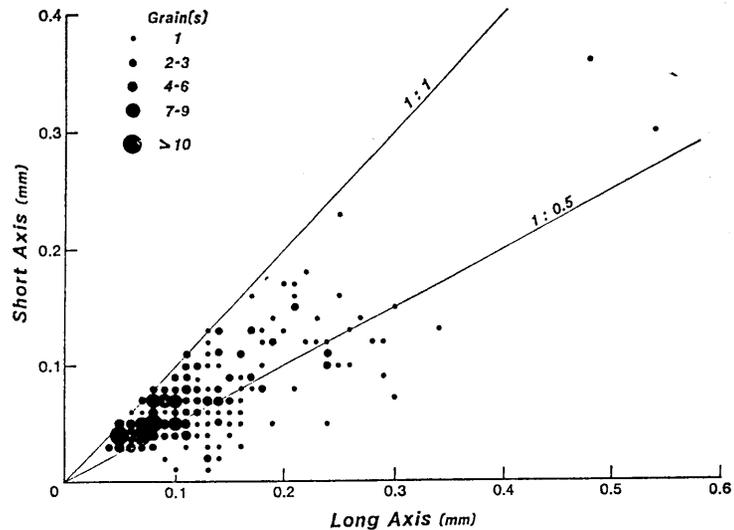


図5 タクマラン沙漠の鉱物砂の鏡下における長径(横軸)と短径(縦軸)  
 諏訪 兼位 他1987による

を伴った強風は、オアシスの農作物に甚大な被害を与える。それはたんなる減産でなく、農地や村を埋めるもので、かつて和田が干<sup>ツ</sup>闐国<sup>ツ</sup>とっていた時代の西域南道は、現在のタクラマカン沙漠の中に、30km程北を走っていたことがわかり、ニヤヤダンダンウィリクの遺跡は現在は沙漠の中にある。

和田では夜間西南風(山風)、日中は西北風(谷風)が吹く、一般に山脈の鞍部付近は強風が最も出現するところで、また天山のカラウチョン山とボゴダ山の間・吐魯番〜烏魯木齊間のカラマイは、強風回数93日におよび老風口と呼ばれている。祁連山脈と馬鬃山の間<sup>ツ</sup>の疏勒河谷も安西風と呼ばれ、地形の狭隘な場所はいずれも強風地帯となっている。和田等のオアシスには防風林が町のいたるところに植えられてはいるが、まさに砂や埃との戦いの毎日であるといつて過言ではない。

5. タクマカラン沙漠の砂粒

諏訪等はタクマカラン沙漠の和田付近の砂を岩石片・鉱物片に別け、その長径・短径と頻度を測定して図一4・図一5をえた。それによると岩石片では0.1~0.2mmの表1

リビア砂漠 <sup>1)</sup>		タクラマカン砂漠 <sup>2)</sup>		敦煌 <sup>3)</sup>	
岩石砂	12.7%	岩石砂	11.5%	岩石砂	96.6%
珪質岩砂*	9.3	片麻岩・片岩砂	5.1	花こう岩質砂	53.1
石灰質岩砂**	2.8	石灰質岩砂	3.6	珪岩砂	28.5
花こう岩砂	0.2	珪質岩砂	1.8	斑岩質砂	8.4
砂岩砂	0.2	砂質質岩砂	0.6	チャート質砂	3.9
火山岩砂	0.1	緑れん石岩砂	0.3	変成岩砂	2.8
鉱物粒	87.3%	鉱物粒	88.5%	鉱物粒	3.4%
石英粒***	82.4	石英粒	34.1	斜長石粒	2.8
方解石粒**	2.7	斜長石粒	15.4	石英粒	0.6
赤鉄鉱粒	0.7	方解石粒	12.1		
斜長石粒	0.7	角閃石粒	4.8		
輝石粒	0.3	カリ長石粒	4.2		
角閃石粒	0.3	緑れん石粒	3.6		
カリ長石粒	0.1	黒雲母粒	3.3		
スフェーン粒	0.1	ざくろ石粒	2.1		
		単斜輝石粒	2.1		
		緑泥石粒	1.8		
		不透明鉱物粒	1.8		
		白雲母粒	1.2		
		スフェーン粒	0.9		
		斜方輝石粒	0.6		
		かんらん石粒	0.3		
		柱石粒	tr		
		ジルコン粒	tr		
		燧灰石粒	tr		
粗粒砂: 0.35~1.0mm大	岩石砂: 0.2mm (長径)	2.0mm (長径)			
細粒砂: 0.1~0.2mm大	0.15mm (短径)	1.5mm (短径)			
	鉱物粒: 0.15mm (長径)				
	0.1mm (短径)				

1) Mizutani, S. and Suwa, K. (1985)  
 2) 本小島 (1987)  
 3) 諏訪・山崎 (1983)  
 \* 厚論文 (Mizutani・Suwa, 1966) には、polycrystalline quartz として表示してある。  
 \*\* 厚論文 (Mizutani・Suwa, 1966) には、limestone and calcite として表示してあるので、両者をほぼ折半した。  
 \*\*\* chalcidonic な石英粒を含む (Mizutani・Suwa, 1966)。

諏訪 兼位 他1987による

球状のものが大部分で、岩石も片麻岩・片岩続いて石灰質岩が多いようである。鉱物片では0.05~0.1mmのやや楕円球が多く、鉱物も石英・斜長石・方解石粒が多いようである。

またリビア砂漠・敦煌との比較もしているが、タクラマカン沙漠の特徴は炭酸塩岩や炭酸塩鉱物が多いことである。

タクラマカン沙漠の周辺の岩石は原生代の片岩・片麻岩・石灰岩が最も多く、続いて花崗岩・第三紀の堆積岩・前カンブリア系・古生界の岩石が多く、沙漠の砂と周辺の岩石とは相関がある。

IV 天山・アルタイの花崗岩と同岩中の宝石

天山・アルタイの両山脈を構成する主要な岩石は花崗岩類である。天山山脈は西にボヘダ山 (Pik Pobedy 7,439m)・ハンテングリ山 (Hantengri 6,995m) がソ連国境に聳え、東にボゴダ山 (Bogda 5,445m) そして哈蜜のカルリン山 (Karlın Shan 4,925m) で終る。天山の北側と南側は満壮年期地形を示し峻々たる山岳であるが、中央部はむしろ原面を残す早壮年期地形で、降起準平原が広く発達している。これらの山岳は華力西造山運動その後の燕山運動を経て、喜馬拉雅山運動により地層や地溝の上昇・下降運動により現在の天山山脈ができたのである。断層構造も西北西から、東進するにしがたって東西方向に発達している。

アルタイ山脈はソ連・モンゴル国境のヨウイ山 (Yoyui 4,374m) を主峯とし、東進するに従いモンゴルの草原に消える。アルタイ山脈の中国側は、したがってアルタイ山脈の南側斜面にあたる。天山・アルタイ両山脈とも雪線高度は4,000mで、雪線以上には氷食地形が発達する。

1. 天山・アルタイの花崗岩

天山・アルタイの花崗岩類の進入の時期の最初は太古代 T<sub>1</sub> と考へられるが、確実に、太古代と考へられるものは不明である。20~15億年前の原生代のもは確認されており、この時期の花崗岩類は呂梁期 T<sub>2</sub> と呼ばれ、カンブリア紀・オルドビス紀には加里東早期 T<sub>1</sub><sup>3</sup>、シルル紀は加里東晚期 T<sub>2</sub><sup>3</sup> で呂梁期・加里東期共に小露出・小岩体として存在している。デボン紀以後のものは天山期と称され天山・アルタイ山脈の主体をなすもので、これらはデボン紀 T<sub>1</sub><sup>4</sup> の天山早期、石炭紀 T<sub>2</sub><sup>4</sup> の天山中期、二疊紀 T<sub>3</sub><sup>4</sup> の天山晩期に細分類されている。

2. 呂梁期花崗岩類

表1 天山・アルタイ地区花崗岩類形成時代

時代	侵入期	花崗岩類	
晩古生代	天山期	晩	7 <sub>2b</sub>
		中	7 <sub>2a</sub>
			7 <sub>2c</sub>
			7 <sub>2b</sub>
			7 <sub>2a</sub>
		早	7 <sub>2</sub>
早古生代	祁連期	晩	7 <sub>3</sub>
		早	7 <sub>3</sub>
			7 <sub>3</sub>
原生代	呂梁期	7 <sub>4</sub>	
		7 <sub>4</sub>	
太古代		7 <sub>1</sub>	

馬志先 1985による

呂梁期の花崗岩類は庫魯克塔格山・辛格爾南3 km・巴斯達格拉克布拉格泉水東南6 km・帕爾崗塔格南側・卡瓦布拉克地区・底格爾地区(中天山)に小岩体がある。

岩石は片麻岩化しているのが特徴で、1部は眼球状を呈している。構成鉱物はQ-A-P三角図からもわかる

ように石英が多く、アルカリ長石と斜長石の比は岩体によってばらばらで、アルカリ花崗岩からトナール岩まで範囲は広い。

3. 加里東期花崗岩類

カンブリア紀・オルドビス紀の花崗岩類は加里東早期または祁連期早期 7<sub>3</sub>, シルル紀の花崗岩類を加里東晚期または祁連期晩期 7<sub>3</sub>という。早期のものは桑樹園子岩体で、晩期のは昭蘇幅南部・呼斯特山にみられ、岩石は片麻状花崗岩・文象花崗岩・斑状花崗岩等である。構成鉱物は石英20%以上、アルカリ長石と斜長石の比は花崗岩~アダメロ岩の範囲に分散する。

4. 天山期花崗岩類

天山期花崗岩類は天山・アルタイ山脈の花崗岩類の大部分を占めるもので、その早期はデボン紀 7<sub>4</sub>での記号で表わす。天山中期は石炭紀で 7<sub>4</sub>で表わす、天山晩期は二疊紀で 7<sub>4</sub>で表わす。この三者のなかで晩期の分布面積が最も広く、ついで早期である。

天山早期の花崗岩類は天山山脈の南側に多く、艾爾賓

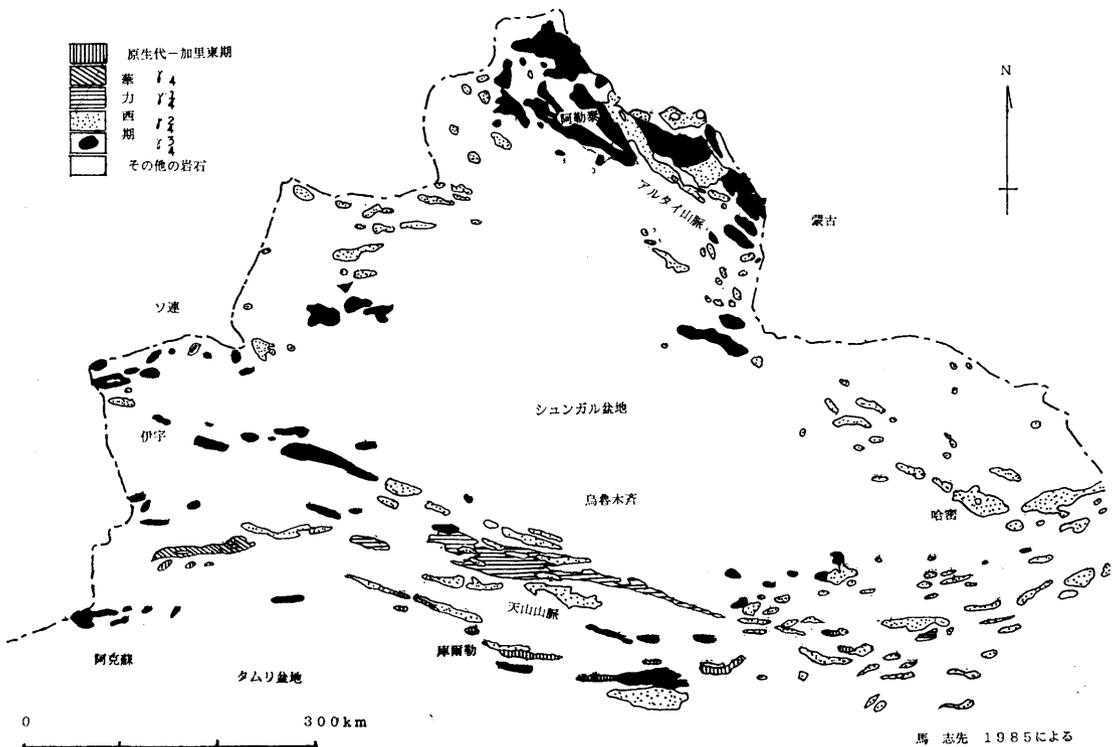


図1 天山・アルタイ山脈の花崗岩の分布図

(馬志先, 1985による)

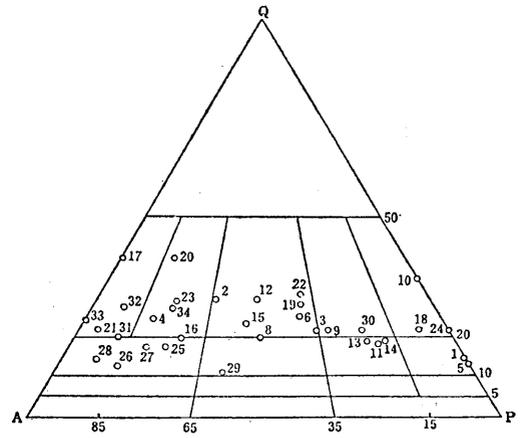
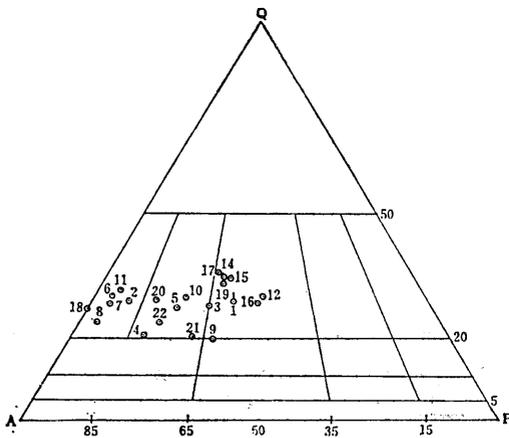
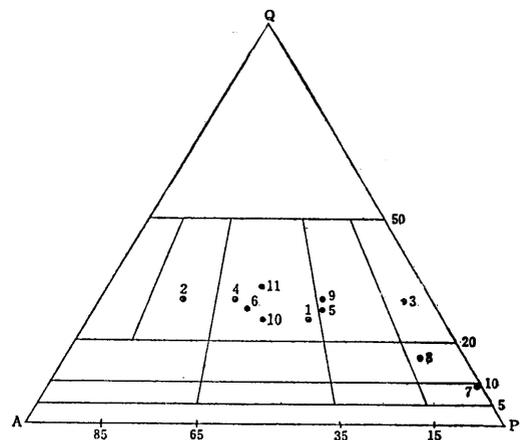
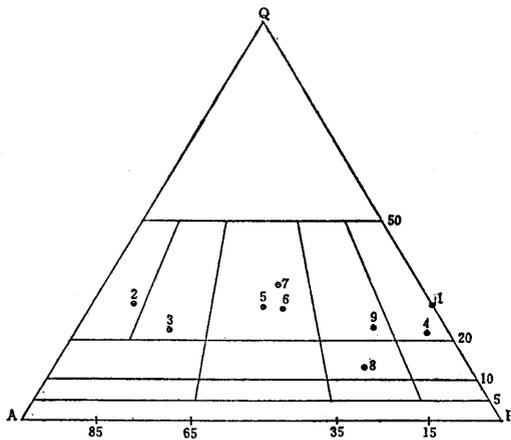
山岩体・庫米什地区・博爾他烏岩体・克孜勒達坂岩体・重喀布如溝岩体がある。岩石は紅色中粒花崗岩・紅色斑状花崗岩・紅色片麻状花崗岩・眼球状黒雲母花崗岩・紅色白雲母花崗岩など紅色系が多い。

構成鉱物のQ-A-P三角図ではアダメロ岩が最も多く、アルカリ長石よりも斜長石の多い花崗岩類が多いようである。石英の量は15~34%の範囲であるが、例外として閃緑岩もある。

天山中期の花崗岩類はシュンガル盆地の東端部や西端部に多く、八大石岩体・野馬泉岩体・包爾図岩体・1412高点岩体・那拉特山岩体・図茲雷克・阿拉塔格・別景他烏・烏爾塔克薩雷・查爾查基・科斯台・巴米村河・霍爾果斯・別沙爾依・科古青・四台・阿克丘別・烏図津・巴依拉莫・達勒基・波爾波松・那拉特山・包爾圖・塔西十

達坂・玉崩塔什・卡勒首特門克廷・莫牙依拉克郭勒などの小岩体が多い。岩石は一般に花崗岩が多く、Q-A-P三角図では石英20~38%でアルカリ長石が斜長石より多いものも多く、アルカリ花崗岩・花崗岩・アダメは岩の分野に集中し、トナール岩・閃緑岩系統のものはない。

天山晩期型の花崗岩類は天山・アルタイ山脈では最も多く、天山・アルタイの地質構造線にそって迸入し、987高地点・東南・尾堡・天湖・塔水・賽肯都魯・察汗烏蘇・克沢拉夏・大河沿・莫托沙拉西北・春布格雷・蘇阿蘇・阿吾拉勒岩群・吐魯更恰・開依生古布・庫爾德能・阿列瑪勒・郡拉特山南坡岩群・12呂岩体・他勒都・帕什索貢・沙雷布拉克・鉄米爾蘇・堪里布拉克・齊齊爾加納克・魯德涅瓦泳河・古爾口勒・雷什布拉克・科鉄克里克



上：図2 呂梁期花崗岩のQ-A-P図

下：図4 天山中期花崗岩のQ-A-P図

上：図3 天山早期花崗岩のQ-A-P図

下：図5 天山晩期花崗岩のQ-A-P図

図2~5いずれも馬志先1985による

・喀拉果勒下游・梧桐窩子西北・紅柳河・友道峰・阿勒泰など露出面積が広い。岩石は花崗岩・閃長岩・トナール岩・閃緑岩と岩相の種類も豊富である。

Q-A-P三角図でも石英10~38%, アルカリ長石と斜長石の比も種々あり, アルカリ花崗岩・花崗岩・石英アルカリ閃長岩・アダメロ岩・モンゾニ岩・花崗閃緑岩・石英モンゾニ閃緑岩・トレール岩・石英モンゾニ閃緑岩・石英花崗閃緑岩と岩種も豊富である。

5. 花崗岩類中の宝石鉱物

最近になってアルタイ山脈中の阿勒泰のペグマタイト中から宝石が産することがわかってきた。今のところ天山晩期のペグマタイト中だけからであるが産出が報ぜられた宝石鉱物を列記してみる。

- Aquamarine 中国名海藍寶石 阿勒泰地区
- Morganite 中国名紅色綠寶石 "
- Heliodor 中国名黄色綠寶石 "
- Goshenite 中国名無色綠寶石 "

以上はいずれも華力西晩期すなわち天山晩期の花崗岩中のペグマタイトから産出するもので, 新疆維吾爾自治区地質産産局展示場および同売店でも, これらのうちAquamarine を販売している。

Morganite の大きさは1×5~2×10mm, 比重2,756, 屈折率1.58~1.59である。またGosheniteは0.5×3~5×10mmでLi含有量0.78%である。ほかにWater drop beryl 中国名水膽綠寶石も同所で発見されている。阿勒泰でのこれらの宝石はいずれも露天掘で採掘されている。阿勒泰ではこのほかに電気石も多産し, 草綠色・翠綠色でペグマタイトの風化帯に良く発見される。また紅電気石・黄電気石・紫電気石・天藍色電気石・棕色電気石および黒色電気石もある。黒色電気石は40cmに達するものもあるが, 他の色の電気石は0.5~2cmが多く, 稀に3~8cmのものも産する。なおアルタイエメラルドと呼ばれているのは翠色のUraroriteの商品名である。

6. 天山の鉱産物

漢の西域經營時代より庫車の産出金属は有名で, タリム盆地のすべての金属の需要をみたしていた。天山山脈の鉱山經營は今のところ見るべきものがないが, 将来は

時代	代号	鉄	銅鉛鋅	錳	金	長砂	硃砂	煤	其他	其他	其他	其他
天山晩期	Y <sub>4</sub> <sup>3c</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>3b</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>3a</sup>		■									
天山中期	Y <sub>4</sub> <sup>2c-d</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>2b</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>2a</sup>		■									
天山早期	Y <sub>4</sub> <sup>1c</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>1b</sup>		■									
	Y <sub>4</sub> <sup>1a</sup>		■									
加里赤期	Y <sub>3</sub>											
呂梁期	Y <sub>2</sub>											

1-推測成矿期; 2-一般成矿期; 3-明显成矿期; 4-重要成矿期; 5-最重要成矿期

図6 天山・アルタイ地区各期花崗岩金属鉱物生成表 馬志先 1985による

可能性を秘めており, 馬志先達の調査結果を図-6に示しておく。鋅は亜鉛 Zn, 錳はタングステン W, 鉍はニオブ Nb, 鉬はタンタル Ta, 鋰はリシウム Li, 铍はベリウム Be, 鉻はクローム Cr, 釩はバナジウム V で它は他の金属の意味である。

引用文献

- 1 諏訪兼位・星野光雄・榮林知子・平岩五十鈴・志井田功 1987: 中国タクマラカン(塔克拉瑪干)砂漠の砂, 名古屋大学総合研究資料報告 3
- 2 地図出版社編集部 1984: 中国自然地理図集 地図出版
- 3 中国地質科学研究院 1973: 中国地質図集 築地書館
- 4 中国地質科学高原研究院 1979: 青藏高原 地質出版
- 5 張宗枯・張之一・王芸生 1989: 中国黄土 地質出版
- 6 馬志先 1985: 天山花崗岩地質 地質出版
- 7 保柳睦美 1976: シルク・ロード地帯の自然の変遷 古今書院
- 8 劉東生他 1965: 中国的黄土堆積 科学出版社
- 9 樂乘璣 1989: 宝石和玉 新疆維吾爾自治区産産局

## 紹介

大原 隆・西田 孝編集：地球環境の変容 B5版 191  
ページ 朝倉書店 1990年 4,326円(税込)

“環境”“環境”と呼ばれて、いまや“環境”という言葉が流行語と化した感のある昨今である。そして、昨年末には、日本人として初めて宇宙飛行への旅立ちや宇宙からみた地球の姿などが放映されたり、地球環境会議が催されたとの報道などがあり、いやがうえにもこの掛け替えのない地球を、生きとし生けるものための“環境”を考える機運が高まってきているおり、地学的な面から“環境”を考えるうえでタイムリーな本が出た。

本書は、第一部「地球表層部における物質循環(1. 人工衛星による観測, 2. 大気環流の変化, 3. 水域と砂漠域の環境変化, 4. 地球の構成物質, 5. 地球表層部の古環境変化, 6. 化石燃料の生成環境)」、第二部「自然環境の変容(7. 堆積物に記録された自然現象, 8. 海水準変動と堆積相, 9. 気候変動と古地理変化, 10. ウォーターフロントの開発, 11. 地下水の分布と利用, 12. 造山帯前縁部の地質構造, 13. 地震活動をさぐる, 14. 火山噴火のメカニズム, 15. 傾斜地域の大規模崩壊, 16. 環境地質学と防災)」および第三部「環境変化と人類の影響」(17. 化学物質による汚染, 18. 放射線とその作用, 19. 熱帯林の危機, 20. 酸性雨による森林被害, 21. 森林破壊と保全, 22. 石器時代における自然破壊, 23. ナショナル・トラスト運動の動向)より構成されており、千葉大学の一般教育科目の参考テキストとして1989年の地球の探究(地学教育, 43巻6号参照)に次いで編集されたものである。

それぞれの話題は興味深く、面白い内容であるが、ここでは個々の内容には触れず、全体的に言うと、各種話題がぎっしり詰まった最密充填型、揺ったりとした適度の格子欠陥型、さらには、一つの話題についての突っ込み型、多くの話題についての並列型など色とりどりの内容である。また、文章も比較的くだけたものや硬いものなど個性があって面白い。各話題毎(講義毎)に短編読み切りであるので、上記のように変化に富む内容形式、文体などは読者を飽きさせない利点がある。各読者にとっては、自分自身の専門分野において、突っ込みの足り無さを感じるかも知れないが、しかし、紙面の限られた大学教育科目の参考テキストであること、普段あまり議論されないような話題を含んだ幅広い内容とそれに加えて、それぞれの話題に最新情報も盛り込まれている点などを考慮すれば、一読に値する。このようなことから、

特に幅広い知識を必要とする教職に付いている方々には是非読んでもらいたい本として推薦する。

本間久英(東京学芸大学)

松尾嘉郎・奥園寿子著 絵とき 地球環境を土からみると B5 154ページ 農山漁村文化協会 1990年10月(3刷) 1300円税込

最近では地球規模での環境汚染や破壊に対する関心が急速に高まり、オゾン層・酸性雨・温暖化・砂漠化などを扱った本がたくさん出版されているが、全地球的な視点で論じられているため自分たちの生活とはあまり関係がないと思ってしまう。この本は人間や地上の生物の命を4億年にわたって育て守ってくれてきた土壌に焦点を置いて地球の環境問題を述べている。

パートI 地球が危ないってことは土が危ないってことなのだ(土からの贈り物—オゾン層の完成, 地球をきれいにする土の浄化作用, 熱帯雨林の巨大なはたらき, 失われゆく土, 失われゆく遺産, 土の特技イオン交換による有害物質の除去, 地球破壊の序曲酸性雨, 古代文明を滅した土の荒廃, 生物種の大量絶滅過去に5回あったがなど27項目)

パートII 地球環境を守る土のはたらき(土は地球の水がめ, 雨水を洗う土, 大気は地球の掛布団, 大地は地球の敷布団, 土を支える世界の粘土, 地球の水循環を支える土, 土をかなめにめぐる生命など17項目)。

パートIII エネルギー問題を土から考える(地球環境を支えるエネルギーの循環, 植物はどのくらいエネルギーを獲得するか, 土づくりに使われるエネルギー, 農耕はエネルギー量獲得量を大幅にふやした, 農耕的エネルギー獲得法が地球を守るなど14項目)。

パートIV 土+自然環境人間=景観 地域の景観が地球環境を守る(土を掘って畑をつくる, 山林の土と景観, 平原の土と景観, 雨が少ない地域の土と景観, 雨が多い地域の土と景観, 地球を守るということは地域の景観を守ることなど12項目)。

上記の各テーマが見開きページを使って解説されており、上段のイラスト(絵とき)が本文の理解を助けていて、子供にもわかる説得性がある。「地球環境を考えたとき、土と自然環境とそして人間の歴史が刻みこまれた、それぞれの地域の景観を考えてほしい。環境倫理の立場から、地球環境を守るために。そしてそのことが景観倫理という新しい考えにつながる」と結んである。環境の理解、環境教育は身近な足元の土からということで紹介する。同著者の絵とき生きている土の世界、農文協も参考になる。

(編集委)

平成2年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第44回全国大会

## 大阪大会 報告

### 日本地学教育学会第44回全国大会実行委員会

#### 1. 大会概要

大会テーマ 「地球を守るため—地学教育の役割—」

主催 日本地学教育学会

共催 大阪府高等学校地学教育研究会, 大阪府中学校理科教育研究会, 大阪府小学校理科教育研究会連絡会, 大阪府立中学校教育研究会理科部, 大阪府小学校教育研究会理科部, 大阪府私立中学校高等学校理科教育研究会

後援 文部省, 大阪府教育委員会, 大阪府教育委員会, 全国高等学校長協会, 全日本中学校長会, 全国連合小学校長会, 日本私立中学高等学校連合会, 財団法人日本教育研究連合会, 日本理科教育協会, 大阪府立高等学校長協会, 大阪府公立中学校校長会, 大阪府小学校長会, 大阪府立高等学校長会, 大阪府立中学校校長会, 大阪府立小学校長会, 大阪府私立中学校高等学校連合会, 兵庫県地学会, 京都地学教育研究会, 奈良県地学教育研究会, 奈良県高等学校理化学会, 和歌山県高等学校教育研究会理科部, 滋賀県高等学校理科教育研究会

期日 平成2年8月21日(火)～24日(金)

会場 大際国際交流センター

日程 第1日 8月21日(火)

9:30～10:00 受付

10:00～10:30 開会式

10:30～10:50 表彰式

10:50～12:20 記念講演

13:30～15:00 分科会

15:00～15:30 演示および展示発表

15:30～17:00 シンポジウム

18:00～20:00 懇親会

第2日 8月22日(水)

9:00～12:00 分科会

13:00～13:30 演示および展示発表

13:30～16:25 分科会

16:30～17:00 閉会式

第3日 8月23日(木) 研修見学

Aコース 関西国際空港(第1日目)

Bコース 二上山(日がえり)

Cコース 大阪市内(日がえり)

第4日 8月24日(金) 研修見学

Aコース 関西国際空港(第2日目)

参加者 360名

(文責・山際延夫)

#### 2. 記念講演「地球環境の将来」

京都大学教授 山元龍三郎 先生

(要旨) 我々人間は、最近まで自然の力は大きく地球は小さな人間が少しくらい痛めつけてもびくともしないとの意識で資源を浪費する便利な生活を求めてきたようだが、意図しない環境の変換が起こってしまったというのが現実である。最近問題になっている酸性雨の問題、砂漠拡大の問題、オゾン減少によるオゾンホール形成の問題などもその例であり、森林伐採は年1,000万haに達する。温室効果気体の増加による地球温暖化と海面上昇の心配は、特に人類の存亡にかかわる長期的問題であるがゆえに最も重要かつ深刻である。気候変動は、ある一ヶ所の資料を用いて議論できるものではなく、地域によっては過去に気候ジャンプと呼ばれているような変化もあるので、簡単に結論が出せるようなものではないが、地球温暖化の程度は、最も信頼できるコンピューターシミュレーションによると、21世紀の半ば頃に二酸化炭素が現在の2倍に増加すると地球全体の平均気温が1.2～3.0℃上がり、その結果海面が10～60cm上昇することである。温暖化は、高緯度地方に顕著に起こり北半球の方が南半球より深刻であることなども分かってきているが、この問題のより進んだ理解には、今後、より多角的かつ精力的な研究が待たれる。

(感想) 地球温暖化について、大気物理学の基礎から世界の最先端にいる研究者のコンセンサスがどのようなものかに至るまで、分かりやすく話していただいた。地学教育にたずさわる来聴者にとって、この問題を最近流行だと理解するのではなく、腰を据えて考えかつ取り組むべきだと理解ないし再認識する上で、極めて有益な講演で

あったように思う。

(文責・山下 晃)

### 3. 研究発表

#### (1) 分科会 高等学校部会

- ① 理科巡検旅行における地学実習  
半田 孝(大阪府立花園高)・池田 正(大阪府立花園高)泉 博之(大阪府立花園高)・寺前 充(大阪府立花園高)
- ② 植物化石を取り出す実習と教育効果  
酒匂俊彦(大阪府樟蔭東高)
- ③ 実習を中心とした地学の授業  
芝川明義(大阪府立大東高)
- ④ 花崗岩の風化—「真砂土」と土石流について—  
田中勝章(大阪府桃山学院高)
- ⑤ 大阪の自然災害について—教材化への取り組み—  
藤岡達也(大阪府立勝山高)
- ⑥ 博物館を利用した地学実習の試み  
芝川明義(大阪府立大東高)  
金田博司(大阪府立守口東高)
- ⑦ 大正前期における盛岡高等農林学校(現岩手大学農学部)出身教員の地学的基礎  
中野 弘(上越教育大)
- ⑧ パソコンによる地質図の読み方と書き方  
細谷 一(新潟県立高田高)・大森弘子(三重県津市立身田小)・下坂康哉(名古屋工業試験所)
- ⑨ 奈良県黒崎鉦山における陶土鉦床および粘土鉱物について  
小倉義雄(三重大)
- ⑩ 旧巨椋池の教材化 天白俊馬(京都府立洛水高)
- ⑪ 地学実習旅行27年の歩みから  
平尾藤雄(滋賀県立膳所高)
- ⑫ 高等学校地学における基礎的・基本的事項について—高校現場のアンケート調査を通して—  
小林 学(筑波大)・小谷悦久(筑波大)
- ⑬ 環境教育に関する新聞情報の検討  
稲森 潤(東京学芸大名誉教授)  
平山勝美(立教大)
- ⑭ 教材としての天体写真の利用  
岡田昌訓(大阪府立阿倍野高)
- ⑮ 月のクレーターを調べてみよう  
西村昌能(京都府立洛水高)
- ⑯ 対数計算をさせない天文学習の試み  
松本 剛(大阪学院大高)
- ⑰ 太陽光線と各種の電磁波の性質

田口泰雄(大阪府立盾津高)

- ⑱ 天気図と「ひまわり」雲画像を使った授業  
山中 博(京都府立堀川高)
  - ⑲ 太陽放射による地球の熱収支と大気の大循環について—気象衛星雲画像を利用する気団を中心とする日本の気象についての学習プログラム—  
山田幹夫(穴吹情報ビジネス専門学校)
  - ⑳ 現象から転向力(コリオリの力)を理解する試み  
金子 功(東京都立日比谷高)  
稲森 潤(東京学芸大名誉教授)
  - ㉑ 自作地震計システムによる地震観測  
岡本義雄(大阪府立横山高)
  - ㉒ 天文現象のビデオ撮影と教材化への試み  
榊井俊彦(大阪府立大正高)  
地学全般8, 天文分野5, 気象分野4, 地質分野3, 岩石・鉱物分野2, 合計22の研究発表があり, 多数の出席者を得て充実した分科会であった。また最近の傾向かもしれないが, パソコンやビデオを利用した研究発表が増えてきている。このような視聴覚に訴えるという方式は, 将来的にもますます重要になると考えられる。パソコンに関してはポスターセッションに組み入れられつつあるようだが, ビデオを使った発表についても, ビデオセッションを設けるなり, 今後の分科会などの発表形式を工夫する必要があるだろう。  
(文責 福江 純)
- #### (2) 分科会 中学校部会
- ① Not Scale および視点変換能力の躰きを配慮した「地球自転」の指導  
荒井 豊(埼玉県滑川町立滑川中)
  - ② 天体および天文現象に関する概念概造  
遠西昭寿(愛知教育大)  
河合 篤(愛知教育大)
  - ③ 水の循環を考える—盲学校中学部の実践より—  
間々田和彦(筑波大附属盲学校)
  - ④ 中学生における大気圧の認識に関する研究, その2  
稲垣成哲(山口大)
  - ⑤ 天気予報の科学に関するモデル実験教材の開発  
河合宏一(東京都大田区立羽田中)  
名越利幸(東京都千代田区立九段中)
  - ⑥ 天気予報の科学からとらえた気象のカリキュラムの開発  
浦野 弘(東京学芸大)
  - ⑦ 湿度説明器を使った授業  
宮田和子(堺市立陵南中)
  - ⑧ 理科教材としての雪の結晶・永晶  
山下 晃(大阪教育大)・小西啓之(大阪教育

- 大)・谷 圭祐(大阪教育大)・浜根一寿(三田市立狭間中)
- ⑨ 中学生の過去の進化と地殻変動に関する巨視的時間イメージ 西川 純(上越教育大)
- ⑩ 地域の自然を教材化し個性的な探求学習を展開させる指導 土井恵子(大阪市立友洲中)
- ⑪ 地域の自然を生かした地学の指導 —フズリナ石灰岩の教材化—  
岡本弥彦(岡山県教育センター)・大柳敏昭(岡山県北房町立北房中)・西谷知久(岡山県立至道高)
- ⑫ 地域の教材を生かした「大地の変化」の学習 —瀬戸層群を中心として—  
安藤善之(上越教育大)・渡辺 隆(上越教育大)
- ⑬ 実物や体験を生かした地学教育  
本田悦義(和泉市立南松尾中)
- ⑭ 子どもの土概念と土教育の視点  
秦 明徳(島根大)
- ⑮ 都市を教材とする地学教育の一視点 —海食崖は人の心の壁となる— 浅野浅春(大阪教育大附属高)
- ⑯ 地学教育のCAI化について(火山活動と火山岩のコースウェア作成の報告)  
天花寺栄一(摂津市立第三中)  
中学校分科会の参加者は約50名で、会場がほぼ満席になった。発表内容は午前部の天文分野2件、気象分野6件、午後部の地質分野を主としたもので8件、計16件であった。発表時間は質疑応答も含めて一人15分以内という制約があり、この時間内で起承転結のバランスを考えながらの発表はいろいろ苦慮したことと思われる。残り時間がほとんどなく、質疑応答の時間が十分とれなかったことが残念であった。
- 今回の発表で特に注目したいのは、浅野浅春氏の「都市における地学教育の一視点」である。これは地学教育を通しての同和教育であり、新しい分野を提示したものと思われる。改めて地学教育の果たす役割の大きさ、広さを認識した。会場内は終始冷房がきいていたが、熱心な参加者の熱意がみなぎり充実した分科会であった。
- (文責・東條允英)
- (3) 分科会 小学校部会
- ① 太陽高度と地面温度の関係を把握させるための試み  
森本啓一(大阪教育大附属天王寺小)
- ② 野外観察における児童の観察の広がりや深まり  
下野 洋(国立教育研究所)
- ③ 小学校の地層学習(6年)に生かす地形・地層模型の開発  
黒川一実(岸和田市立城内小)
- ④ 小学生の岩石の観察能力について  
加藤圭司(横浜国立大)・遠西昭寿(愛知教育大)・鈴木和弘(愛知教育大)
- ⑤ 私が体験した小学校地学教育(つづき)(発表取消)  
酒井榮吾(愛知教育大名誉教授)
- ⑥ 南河内(大阪南東部)に計画された3つのゴルフ場の自然環境について  
中川秀一(河内長野市立小山田小)
- ⑦ 児童の興味・関心を持続させる太陽・月の指導(小学校4年生) 大附邦夫(埼玉県鶴ヶ島町立藤小)
- ⑧ 星の観察記録から日周運動を発見させる試み  
湯井康二(大阪府豊能町立東ときわ台小)  
小林英輔(大阪府科学教育センター)
- ⑨ 天文分野における基礎的距離概念形成の課題  
片平順一(堺市立科学教育研究所)
- ⑩ 個々の児童に、問題解決の能力や態度を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養う指導法の研究 —第4学年「自然界の水の変化」で情報の活用を中心として—  
高橋俊明(東京都目黒区立東山小)  
木下邦太郎(東京都大田区立矢口小)
- ⑪ 自然を調べる能力・態度を育て、科学的な見方や考え方を養う指導法の研究 —第4学年「自然界の水の変化」でB区分との関連を図った指導を中心として—  
蛸崎正美(東京都台東区立石浜小)  
木下邦太郎(東京都大田区立矢口小)
- ⑫ 自然についての見方や考え方を深め、日常生活との関連を図る指導法の研究 —第4学年「自然界の水の変化」で川霧を導入に用いた指導を中心として—  
澤田妙子(川崎市立宮崎小)  
木下邦太郎(東京都大田区立矢口小)
- ⑬ 気象現象についての見方や考え方を養う指導法の研究 —第5学年「天気や気温の変化」の指導を通して—  
井上文敏(東京都大田区立梅田小)  
木下邦太郎(東京都大田区立矢口小)
- ⑭ 土地についての見方や考え方を養う指導法の研究 —第3学年「石と土」の指導を通して—(発表取消)  
寺木秀一(多摩市立中諏訪小)
- ⑮ 自作ビデオによる“月の動き”の学習  
鳴橋憲一(羽曳野市立高鷲小)
- ⑯ 月の満ち欠けの学習から影を意識させた指導の実践  
曾我一郎(豊中市立千成小)  
発表取消の2件を除き、気象分野5件、天文分野5件、地質分野4件、計14件の研究発表があり、約50名の出席のもと、熱心な質疑応答があった。  
気象分野では、新学習指導要領の試行的な試みが多く

発表され、素材や教材（ビデオテープ）の開発や活用、単元構成の工夫等、私たちに学習指導の方向性を示唆するものが多くあった。天文分野では、観測器具の開発や、ビデオテープの活用、基礎的距離概念（空間概念）の形成の課題等の発表が多くあった。例えば、とかく観測が難しい星の観測について、安価で作りやすい観測器具の開発により、子どもたちでも比較的簡単に操作でき正しいデータを得ることができるという報告や、金星食という天文現象をもとに実際に観測したり、ビデオを活用したりして、月の満ち欠けについて、児童の認識を深める指導の実践報告等がその例である。特に、星の観測器具については、材料、製作方法、活用の場面等活発な質疑応答が行われた。地質分野では、最近問題になっている環境破壊について、ゴルフ場の開発と絡ませて私たちに問題を提起する発表があった。また、大型の地形・地質模型を自作することにより、子どもたちに地層の広がりを意識させる実践報告や、野外観察で、山間部で生活している子どもと、都市部で生活している子どもの認識の様式の違い等の報告もあった。

どの発表も、地学教材の問題点を克服する試みや、問題点の解決を目指す実践研究、身近な事物・現象を大切にされた実践研究であった。（文責 森本啓一）

#### （4）分科会 合同部会

- ① 恐竜の復元  
谷本正浩（大阪府立東大阪養護学校高等部）
- ② 日没観察とその教育効果  
半田 孝（大阪府立荘園高）
- ③ NO<sub>2</sub>簡易カプセルを用いた小気候の教材化  
榊原保志（東京都中央区立佃中）
- ④ ひとりで学ぶ星の動きの指導……シミュレーション技法を生かした星の動きの個別学習（小・中・高を通じた天文教材指導上の問題点と打開策）  
山田幹夫（穴吹情報ビジネス専門学校）  
中井敏博（香川県香川町立香川一中）  
宮武敏明（香川県香川町立川東小）
- ⑤ 江戸期の天文学史を現代の地学教育に生かす  
嘉数次人（大阪市立科学館）
- ⑨ 国土数値情報による地形解析  
大阪府高等学校地学教育研究会 C. E. 委員会  
合同部会では、発表内容が小・中・高・大学に共通性のあるもの、特に合同部会での発表を希望した場合などの計6件の発表があった。

6件の内容ともに、特色ある実践研究であった。今後これらの研究がさらに深められ、教育現場で一層役立つことを期待したい。（文責 小林英輔）

#### （5）演示および展示発表

2日間にわたってコンピューターによる演示発表とポスターによる展示発表を行った。発表題目と発表者は以下のとおりである。

##### コンピュータ演示発表

- ① 震源分布の立体視 安井 孝（滋賀県立石山高）
- ② 天体観測指導のための支援ソフトの開発  
藤川雅康（大阪教育大）・乗田 誠（大阪府立城東工高）・横尾武夫（大阪教育大）
- ③ 飽和水蒸気量の学習  
奥田 昇（和泉市立南池田中）・石井公男（和泉市立信太中）・辻村純一（和泉市立信太中）・中塚一仁（和泉市立信太中）
- ④ 地質構造と重力異常  
河原林育朗（大阪府立池田高）
- ⑤ 東六甲の地形と地質  
吉村敬司（大阪府立茨木東高）
- ⑥ 国土数値情報による地形解析  
大阪府高等学校地学教育研究会 C. E. 委員会
- ⑦ 日本付近の震源分布  
岡本義雄（大阪府立横山高）
- ⑧ 地球の内部構造を探る —シャドウゾーン—  
乗田 誠（大阪府立城東工高）
- ⑨ 惑星の運動 —ケプラーの法則—  
寺前 充（大阪府立花園高）  
半田 孝（大阪府立花園高）
- ⑩ 惑星の視運動 山敷達也（大阪府立砂川高）
- ⑪ パソコンソフトの演示 —世界気候プログラム、地震プログラム他—  
小長谷 誠（京都府立福知山高）
- ⑫ 身近な気象教材とその教育効果  
小柴治男（大阪府大谷高）
- ⑬ パソコンによる地質図の書き方と読み方  
細谷 一（新潟県立高田高）
- ⑭ 鉱物の晶系と形 山口 弘（大阪教育大）
- ⑮ 地震波の伝わり方と走時曲線  
山口 弘（大阪教育大）
- ⑯ パソコン版「POWERS OF TEN」  
山敷達也（大阪府立砂川高）
- ⑰ ブラックホールとは何か 福江 純（大阪教育大）
- ⑱ コリオリの力を運動学的に理解させる  
横尾武夫（大阪教育大）

##### 展示発表

- ① 大阪の雲 牟田 孝（大阪府立花園高）
- ② 砂の粒度分析観察器の開発とその活用

岩田 修 (岐阜県教育センター)

③ 彗星軌道と惑星軌道の模型作製

田口泰雄 (大阪府立盾津高)

④ 理科教材としての雪の結晶・水晶

山下 晃 (大阪教育大)・小西啓之 (大阪教育大)・谷 圭祐 (大阪教育大)・浜根一寿 (三田市立狭間中)

⑤ 第四紀堆積物から古環境を推論する 一花粉分析の基礎資料について 福原悦満 (東広島市立川上小)

⑥ 教材としての天体写真の撮影について

岡田昌訓 (大阪府立阿位野高)

⑦ 生徒用野外観察ノートの作製

大阪府高等学校地学教育研究会・野外教材開発委員会

⑧ 最近作製した地学実習教材

大阪府高等学校地学教育研究会・実習教材開発委員会

⑨ プレートモデル

岩橋豊彦 (大阪府立砂川高)

⑩ 蜃気楼は“屈折”か“全反射”か?

宇留野勝敏 (山形予備学校)

寺島禎一 (富山県立富山高)

コンピューター20台を使った発表は多くの参加者の関心を集め常にそれらの前に人が集まるような状態であった。ほとんどのソフトがシュミレーションを中心としたもので、地学におけるコンピューターの利用の方向性を示したとも言える。またコンピューターと共にわかりやすいポスターでの説明もあったのはよかった。

また、ポスターによる展示の方もきれいなポスターで作られた発表が多かったのでみやすく、しかも発表者と質疑応答がよくなされていた。発表数が多くなると短時間の口頭発表よりポスターによる発表のほうがゆっくり関心のある発表を見ることができ、今後このような形式の発表を多くしてもよいのではないかと思われた。

(文責 柴山元彦)

#### 4. シンポジウム

テーマ:「児童生徒の素朴な疑問にどう答えるか」

司会 横尾武夫 (大阪教育大)

報告者 浅野浅春 (大阪教育大附属高)・宮田和田 (堺市立陵南中)・岩橋豊彦 (大阪府立砂川高)・加藤賢一 (大阪市立科学館)・岡田 宏 (岸和田市立科学技術教育センター)

このシンポジウムは大会のプログラムの一つとして、大会実行委員会が企画したものである。頭書のテーマのシンポジウムの開催に先立ち、実行委員会は、児童・生徒を対象に「宇宙・地球について不思議だな、何故だろ

うと思うこと」をアンケート調査し、それをもとにシンポジウムの内容を立案した。アンケート内容をプリントにして、当日、参加者に配布した。シンポジウムの概要は次のようなものであった。

第一部「子どもに、風はどうして吹くの? と聞かれたら、どう答えますか?」

司会者が報告者の3人に向い、上記の設問を投げかける形で進行した。各報告者の発言の要旨は次のようであった。

・浅野は自分の子ども(小学4年)との実際にあった会話を紹介し、学校の授業と同じように教えようとしたが、それは子どもにとって良い対応ではないのではないか、子どもの視点というものを親が失っているのではないか、という反省を語った。

・宮田はビデオ教材の活用について報告した。授業で利用しているNHK教育番組の一部を紹介して、ビデオ教材の有効性と限界、活用の仕方について話した。

・岩橋は高等学校における地学教育の現状を、自ら担当している授業風景のビデオを通じて紹介した。高校では、生徒の疑問にどう答えるか? よりも、どのように興味を持たせるか?の方が重要であるという、教師の側の問題意識を話した。

第二部「このテーマから見えてくる今日の教育」

具体的な課題と離れ、本テーマが現在の我国の教育状況にどのようにかかわるかという視点で2人の報告者が社会教育と学校教育の立場で問題提起を行った。

・加藤は科学博物館における教育の役割について報告した。博物館と学校教育の機能と役割の違い、社会教育の現状とあるべき姿について語った。

・岡田からは小学校の理科教育の現状についての報告があった。市内の小中学校教員と児童に対し理科の各単元の難易度を調査した結果では、地学、生物分野などフィールド観察に関する単元について、児童は他に比べ興味のあるものとしているが、多くの教師側は教えるのが難しい単元として受けとめていることを明かにしている。

第三部 討論

最後に討論が行われ参加者から多くの発言があった。また参加者にアンケートの形で、このシンポジウムに対する意見と感想を書いてもらった。それらに次のような内容のものがあった。

・児童生徒が何げなく発する素朴な疑問に教師は適正な対応をしているだろうか?

・日常、児童生徒から生き生きとした疑問が発せられているだろうか?

・教育というものは生徒と教師の間の対話を軸に展開

していくのが理想的な姿であろう。現代の我国の教育をとりまく環境は、そのような対話による教育の余裕を許さないのではないか。

・児童生徒が「何故だろう？ 不思議だな？」と思っている事をジャンルに分けて見ると、宇宙と地球に関する内容が圧倒的に多い事が知られている。地学教育が子どもの知的向上心と夢を育むものであるものであって欲しい。

・児童生徒が、今、どんな疑問を持っているかという総合的な調査が過去に幾度か行われたが、これを継続的に行うことは有意義である。

シンポジウムにおける報告と討論の詳細は、「地学教育」に掲載する予定である。

(文責 横尾武夫)

## 5. 研修見学

(1) Aコース「関西国際空港」(関西国際空港建設現場とその土取り場の見学, 和泉層群の化石採集と堆積構造の見学)

1泊2日 参加者51名, 案内者2名(バス1台)

23日 8時30分・大阪国際交流センター前をバスに乗って出発。阪神高速道路, 国道26号線を通って関西国際空港株式会社建設事務所へ向う。途中, 案内者の菅野耕三先生(大阪教育大)より大阪平野と大阪湾海底の地質について, 最近のニュース等を交えての話聞く。

9時20分・建設事務所着。今回の見学では特別に埋立地現場へ上陸させてもらえるというので, 楽しみにしていた。しかし, あいにく前日の台風14号の影響で波が高く, 船が出ないため, 上陸を断念した。一同, 事務所まで及川 研氏より空港建設についての説明を受けるとともに, 展示物, ビデオ等により空港建設の概要を学んだ。

11時・事務所を出発。泉佐野の海岸へ出て, 堤防の上より, 近くにあるりんくうタウンの埋立地現場, 遠くにある空港建設現場と, そこへ続く連絡橋の建設現場を見学する。波が高く, 渡しの船が出ないことを納得する。

12時すぎに泉佐野のレストラン「佐近」にて昼食。一堂に座して焼肉の鉄板を囲み, 懇親の時をもつ。

1時30分・阪南丘陵土砂採取現場着。一帯の山が削り取られていく状況, そして大型のベルトコンベアで土砂が運び出されていくという設備を見学する。あいにくの高波でバージ(埋立用の船)が出ないために, 土砂採取が停止され, ベルトコンベアも止められた状態にあった。1日の休業で土砂埋立分1億円の損失になるとのこと。いかに大規模な土砂採取工事であることがわかる。

4時・畦谷着。菅野先生と濱塚 博先生(熊取町立熊

取中)の案内で化石採集を行う。畦谷は中生代白亜紀の時代を示す和泉層群の化石産地として知られているところである。まず, 案内者が用意して頂いた化石標本でおおよその種類を確かめてから, 約1時間の化石採集に取りかかった。短時間のためか, 採集された化石は2cm弱の小さな二枚貝の破片, 直線的なアンモナイト(パキュリテス?)の一部などが主であった。なお, サメの歯の雌型も採集されたことを付記しておく。

5時すぎ, 採集した化石を手にしてバスで宿泊所である加太の国民休暇村「深山荘」へ向う。

6時・宿舎着。入浴後, 広間で夕食をとる。楽しい親睦の輪が広がる。夕食後のミーティングでは, 和泉層群とその堆積構造についての学習の時をもった。続いて, 巡検の方法やあり方等について, 活発な意見交換がなされた。

24日 8時30分・出発。まず宿舎下の深山海岸(加太町深山北方)に降りた。濱塚先生より, その付近の和泉層群の概略とそこに見られる堆積構造およびその意味についての話を聞き, 続いて露頭の観察に入った。時間的な制約と満潮という悪条件が重なり400m程度しか進めなかった。しかしその短い間にも, 数枚の凝灰岩層と, 地層の下面に残されたフルートキャスト, グループキャスト, ロードキャスト等のソールマークや, コンボリュートラミナ, 級化など多くの堆積構造が見られ, さながら展示場のような絶好の場所であった。その後, 最終ポイントの城ヶ崎の先端までいった。そこでは先程見たもの他に, 海底地滑りのできたスランプ層や, プロッドキャスト, フロンデセントキャスト(キャベツの葉構造)が見られた。

11時に加太を出発し帰路につく。途中, 新空港へ連絡する阪神高速湾岸線の建設現場にさしかかるとは, その工事の進み具合を, 大阪市内の温泉発掘現場にさしかかるとは, 大阪平野における温泉発掘の現状をと, 菅野先生の楽しい説明を聞きながら大阪駅へ向った。

1時・大阪駅着。解散

台風14号の影響で期待していた関西国際空港の建設現場へは行けなかったが, その他については予定通りの見学をすることができた。

(文責 寺戸 真・三村正美)

## (2) Bコース「二上山」

日帰り 参加者28名, 案内者5名(バス1台)

今年の大阪は38°Cを越す暑い日が続いて心配したが, 幸い薄日がさす巡検日和であった。9時大阪国際交流センターを出発。バスは阪神高速道路松原線から西名阪自動車道を経由して, 柏原インターから1時間足らず

平成2年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第44回全国大会 大阪大会



開会式

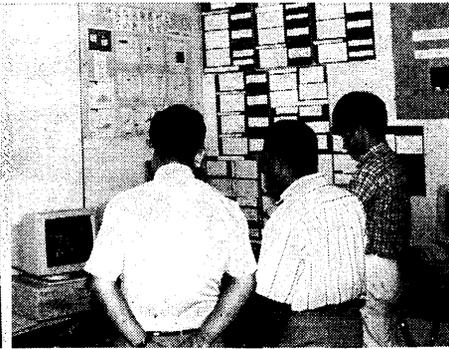
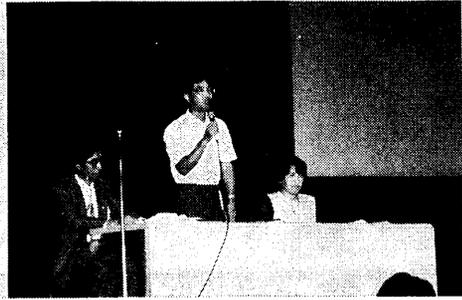
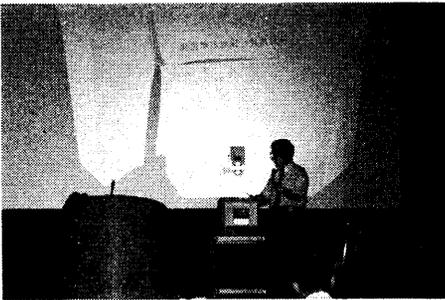
山際延夫実行委員長挨拶

下左：記念講演

山元龍三郎京大教授

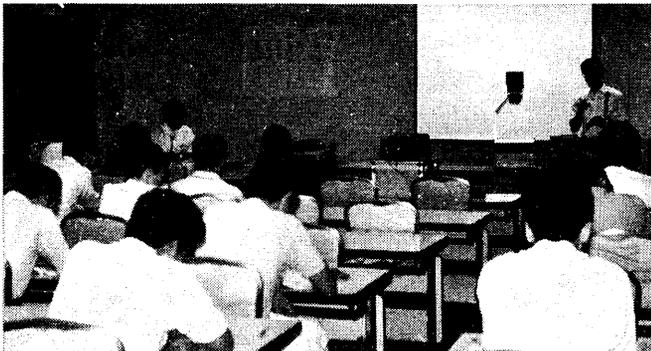
下右：シンポジウム

会場A



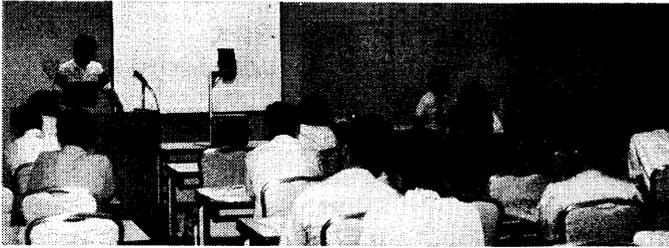
上左：シンポジウム  
会場B

上右：演示発表会場



分科会

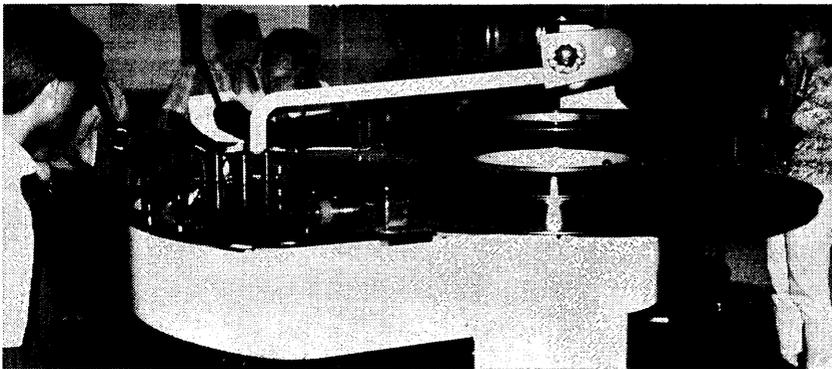
中学校部会会場



分科会  
小学校部会会場



研修見学Bコース  
二上山  
上部ドンズルボー層見学



研修見学Cコース  
大阪市内  
市立科学館のオムニマ  
ックス投影機

で屯鶴峯入口に到着。説明者の佐藤隆春先生（大阪府立長野高）と合流。

1) 最初の見学地点の石切場までバスから歩いて20分。みごとな柱状節理の発達した「石切場安山岩」の見学。この露頭はザクロ石黒雲母安山岩の溶岩で、案内者の説明では、この近辺はかつての火口付近であろうとのことであった。

2) 2つ目の見学地点屯鶴峯まで戻って、上部ドンズルポー層の水中心火砕流堆積物の見学。地層全体を遠望した後、下位から順に説明をうけた。流紋岩〜安山岩質で地層は全体的に白っぽく、暑さも加わって、少しハードな見学であった。凹凸の激しい道を上り下りで年配の参加者の方には申し訳ありませんでした。

3) 太子温泉（石まくり）で少し遅い昼食。あまり休む暇もなく、ササカイトの採集。この地点は間もなくゴルフ練習場になる予定で、今のうちにということから多くのサンプルを採集した。

4) 最後の見学地点の鹿谷寺跡で溶結凝灰岩の見学と採集。溶結凝灰岩は風化面の方がガラス質の溶結部が良く見られる。しかし、見学地点は竹内街道拡張にもなって削られた道路沿いの露頭なので、新鮮な面が出ていて、残念ながら良いサンプルは取れなかった。

5) 予定の16時より少し遅れて、JR大阪駅に到着。

(文責 稲川千春)

### (3) Cコース「大阪市内の地学見学」

日帰り 参加者8名、案内者5名

1) 暑さの記録更新中の大阪で、大阪国際交流センターに9時集合。1日大阪市内を地下鉄・バス・徒歩を使って見学をするためまず行程の説明をする。全員一日乗車券を手を持って地下鉄「谷町九丁目駅」へ、「天王寺」で乗り換えて「長居」で下車後、最初の目的地、大阪市立自然史博物館へと向う。ここで参加者全員が勢揃いをし博物館へ入場。

2) 博物館では学芸員の樽野博幸先生から博物館の概要の説明をうける。その後興味のある分野へと別れて自由に見学をする。

3) 博物館に別れを告げ、バス・地下鉄を利用してもどきた道をもどり「四天王寺・夕陽丘」で下車。上町台地を見て歩く。「歴史の散歩道」に沿って歩くうちに、なにわが生んだ偉大な天文学者麻田剛立の墓がある浄春寺に到着。しばらく墓をさがすが発見できず、その間墓石の材料についての説明をする。

大江神社に到着して、守口東高の金田博司先生から上町台地の地質・地形・成因についての説明をしてもらう。ここでは中位段丘層である上町台地を実際に見ても

らうことが目的であったので、まず、台地西側の急崖斜面を下ってもらう。そして、大阪市内唯一の滝（玉出の滝）を持つ清水寺へと再び斜面を昇ってもらう。昼前という暑い時間に坂の昇り降りをしたために一気に全身汗まみれという状態であった。しかし、清水寺の鐘楼に着くと眼下には玉出の滝が見え、その滝の流れ落ちる音と下から吹く風がさわやかさを運んでくれた。遠くには大阪の象徴「通天閣」がそびえ、しばし都会の雑踏を忘れさせてくれた。

上町台地で最も高い谷町筋を東へ横切り、今度は台地のゆるやかな東側斜面を下っていくことになる。上町筋についたところで桃谷駅方面を見ると環状線が眼の高さに見え、台地の持つ高さを実感することができた。

東西斜面と街並みの発達のちがいを眼にしながらかしき屋敷場所である「トーク in なにわ」へと足をすすめる。クーラーのおかげで、さきほどの汗がうそのようにひき、食事をしながら自己紹介をするなどなごやかなうちに時間がすぎていった。

4) いよいよ最後の目的地である大阪市立科学館へとバス・地下鉄を乗り継ぎ先を急ぐが、予定時刻より5分遅れてやっと到着。すでにオムニマックス（全天映画）の上映時間となっていたが、科学館の御好意により無事見ることができた。ひき続きプラネタリウムの上映があり、それも全員で見ることにした。その後、科学館学芸員の川上新吾先生の案内で天体観測室と見学させていただく。ここでは科学館の秘密兵器CCDカメラシステム（1秒ほどシャッターを開くだけで7等星は楽に写真がとれる）や府下最大の口径50cmのフォーク式赤道儀反射望遠鏡を見せてもらったり、CCDカメラシステムの実演をしていただいた。最後に科学館の展示について説明かうけ、どのような目的で作られたのかをじっくりと聞かせてもらった。

いよいよ閉館時刻もせまり、玄関において解散をし、この日の見学会は無事終了となった。

地下鉄・バスなどで大阪市内を移動し、日頃足をはこぶことの少ない場所をおとずれることができ、あらためて大阪の良さを知ることができた有意義な見学会であった。

(文責 荒川明義)

## 学会記事

### 平成2年度 第2回常務委員会

日時 平成2年7月9日(月), 午後6時~8時  
 場所 文化女子大学附属杉並中等高等学校・会議室  
 出席者 大沢啓治常務委員長 小林学副会長 岡村三郎事務局長 石井醇 榊原雄太郎 柴山元彦 下野洋 名越利幸 渡嘉敷哲 松川正樹 間々田和彦の各常務委員

#### 議題

##### 1. 平成2年度評議員会について

8月20日(月)午後3~5時 大阪国際交流センターで行なう。評議員会開催案内の6項目の議題を承認した。

##### 2. 平成2年度全国(大阪)大会準備状況について

柴山委員から, 7月7日大阪の実行委員会(実行委員30名)で協議されたプログラム, 参加者の増員計画, 要録, 巡検, シンポジウム等について報告があり, 協議し承認した。

##### 3. 海外地学巡検(中国)について

参加者13名で行なう。日本からの添乗員はないが中国国内は付く。蘭州大学の谷教授が全日程を同行する。長谷川団長は中国で合流すること等を承認した。

##### 4. 学術奨励賞受賞候補者の選定について

学術奨励賞審査委員, 円城寺守, 岡村三郎, 木下邦太郎, 佐藤俊一, 佐藤文夫, 蒔田真一郎, 横尾浩一, 委員長は蒔田委員を互選した。

審査対象論文は地学教育42巻1~6号の中から17編。原著論文, 地学教育の振興に寄与していること, 著者が会員であること等の審査経過の報告があり, 「高橋・菊池: 段丘構成層の観察学習とその学習を補助するボーリング模型の活用(42巻1号)」の受賞と奨励金5万円を承認した。

5. 平成3年度以降の全国大会開催候補地について平山会長から平成3年度以降の全国大会開催候補地として, 山梨, 鳥取, 九州, 北陸, 東京等があげられた。

##### 6. 入会者・退会者について

平成2年度入会者として, 次の2名が承認された。

川村教一 香川県立高松南学等学校

谷山 稷 香川大学教育学部

平成2年度より退会者(追加)として, 次の1名が承認された。

広島 豊原 豊

##### 7. 学会及び地学教育について

地学教育学会の位置付けのワーキンググループを作ることを承認した。

#### 報告

##### 1. 学術会議の登録について

学術会議に本学会の登録を行なった旨の報告があった。

2. 日本教育研究連合会の教育功労者の表彰について  
 小林学, 鈴木秀義, 増田和彦の3会員を推薦した。

##### 3. 寄贈及び交換図書について(5月29日~7月9日)

神戸大学教育学部研究集録 84 神戸大学教育学部  
 埼玉県立自然史博物館研究報告 8

埼玉県立自然史博物館

埼玉県立自然史博物館資料目録 4

埼玉県立自然史博物館

理科の教育 6月号

日本理科教育学会

地学研究 39-2

日本地学研究会

理科教育研究 29-3

千葉県総合教育センター

地質ニュース 429号

地質調査所

長崎県地学会誌 49号

長崎県地学会

地理教学 1990-1, 2, 3

華東師範大学

平成元年度東レ理科教育賞

東レ科学振興会

平成元年度東レ受賞作品集 21

東レ科学振興会

理科の教育 7月号

日本理科教育学会

### 平成2年度 第3回常務委員会

日時 平成2年10月15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 大沢啓治常務委員長, 平山勝美会長, 小林学副会長, 山際延夫副会長, 岡村三郎事務局長, 石井醇, 榊原雄太郎, 名越利幸, 松川正樹, 間々田和彦の各常務委員

#### 議題

1. 平成2年度全国大会大阪(大会)の終了報告について  
 山際副会長より次の報告があり承認した。

参加者は約360名あった。天候の都合で, 新国際空港埋立現場には行けなかった。大阪及び関西地区の会員の長い期間に渡る協力と綿密な準備により大会を無事に終了することができた。大会の会計は, 既に本部へ報告を行なった通り赤字にはならなかった。大会報告書は12月までに作成する。大会講演とシンポジウムについてはテープをおこして, 要旨を地学教育に掲載する。また会長より, 大阪大会に際して, 感謝の言葉が述べられた。

## 2. 大阪大会での要望書について

小林副会長より、次の報告があり承認した。

文部省に提出する要望書の原案は、九高理から出された内容を網羅し、一般論ではなく、実質的なものとして作成した。関連学会として日本理科教育学会へも呼びかける。なお、原案の細かい語句等の修正に就いては、会長、副会長、及び事務局に一任する。

## 3. 平成3年度全国大会（山梨大会）の準備について

平山会長より、次の報告があり承認した。

大会テーマ、自然災害の科学と地学教育。大会開催期間、平成3年8月22～24日の3日間。1日目：講演、宝石宝飾加工所見学、全高体。2日目：研究発表、大会、分科会、3日目：現地研修（5コース）。分科会の分野別・校種別のおき方及び時間配当等については山梨の意向を尊重する。大会々場、甲府市内の予定。大会準備委員会の発足。後援団体及び共催は検討中。

大会本部、山梨大学教育学部地学教室 西宮研究室内。

## 4. 「地学教育の将来」について

松川委員より、資料により「地学教育の将来を考える会」の第2回委員会の報告があり、承認した。

## 5. 三学会合同シンポジウムについて

第1回地学教育セミナーとして、12月9日(日)午後、学習院大学にて開催。テーマ「環境教育と地学教育」本学会はシンポジウムの協力は行なうが、経済的な援助はおこなわないことで承認した。

## 6. 入会者・退会者について

平成2年7月10日～10月15日の次の18名の入会を承認した。

赤羽弘雄 埼玉県立与野高等学校  
御園 正 横浜市教育センター  
川合康司 岐阜県可児市立中部中学校  
但馬達雄 滋賀県立日野高等学校  
及川賢一 茨城県立霞ヶ浦高等学校  
渡辺嘉士 東京学芸大学研究生  
高橋 修 東京学芸大学研究生  
二上政夫 川村学園女子大学一般教育地学  
西村昌能 京都府立洛水高等学校  
安藤善之 上越教育大学  
宮田和子 堺市立陵南中学校  
灰本好孝 大阪教育大学教育学部付属池田中学校  
田平 誠 愛知教育大学  
松村哲雄 奈良・天理高等学校  
花岡靖治 大阪オルビス株式会社  
田村百代 東京都立城南養護学校  
関根智秋 千葉県

卜部武治 奈良県

## 7. 役員人事について

会長から、西宮克彦評議員を副会長に指名したことの報告があり了承した。また、山梨へ、2～3名の評議員の推薦を依頼することを了承した。

## 報告

### 1. 寄贈及び交換図書

平成2年7月10日～10月15日、次の、25点があった。

学術研究報告 38 (自然科学)	高知大学付属図書館
研究報告 16	山口県立山口博物館
山口県の自然 50	山口県立山口博物館
地域研究 31, 1	立正地理学会
熊本地学会誌 94	熊本地学会
地質ニュース 430号(6月号)	地質調査所
新地理 38, 1	日本地理教育学会
静岡地学 81	静岡地学会
理科の教育 8月号	日本理科教育学会
ゾウがすんでいたいわきのまち	柳沢一郎
会報 27	千葉県地学教育研究会
第33回地学研究発表会研究報告	千葉県地学教育研究会

千葉県地学教育研究会

平成2年度入試問題に関する意見・評価

大学入試センター

地質ニュース 431号(7月号)	地質調査所
地学研究 39, 3	日本地学研究会
石と川 35	石川県地学教育連絡会
研究紀要 31, 1	日本理科教育学会
理科の教育 9月号	日本理科教育学会
理科教育研究	千葉県総合教育センター

地質ニュース 432号(8月号)	地質調査所
理科会誌 26	香川県高等学校教育研究会

石の会会誌 広島石の会

地質ニュース 433号(9月号)	地質調査所
第15回全国教育研究大会要項	日本教育研究連合会
新潟地学教育研究会誌 24	新潟地学教育研究会

### 2. 委員会委員について

会長より、各委員会の委員の任命についての要請があった。

# EDUCATION OF EARTH SCIENCE

---

VOL. 44, NO. 1.

JAN., 1991

---

## CONTENTS

### Original articles :

- Lower secondary school student's Time images of Past evolution  
and Diastrophism..... Jun NISHIKAWA... 1~5
- Crystal forms of Magnetite in Lava straws from the Mitsuike lava tunnel  
in the Ko-Fuji volcanic lava flow, Mt. Fuji and Its interpretation.....  
.....Kagetaka WATANABE, Hisahide HONMA and Yoji MIWA ... 7~19
- Survey Report**
- Report of the Geological excursion: Silk-road (Part 2)  
.....Takashi TAKAMURA... 21~27
- [Proceedings of the 44th Annual Meeting of the Society (29~37)
- Book Review (28)      Proceedings of the Society (38) News (6, 20)

---

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3年1月25日 印刷 平成3年1月30日 発行 編集兼発行者 日本地学教育学会 代表 平山勝美  
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 東京6-86783