

# 地学教育

第46巻 第3号 (通巻 第224号)

1993年5月

## 目 次

### 原著論文

- 小学校理科教科書七社にみられる6年「土地のつくり」  
についての記述内容の対比…………… 香西 武…(97~102)
- 岩石と人間生活との関わりについての基礎的研究 (I)  
—科学・技術・社会相互関連の視点から—…………… 藤岡達也…(103~109)
- 長野県小布施町におけるヒートアイランドとその指導事例……………  
…………… 榑原保志・山下脩二…(111~117)

### 資料

- ダーウィンのダウンの家—進化論の理解のために—…………… 矢島道子…(119~124)

学会記事(125) 日本学術会議だより No.28 (110,118)

平成5年度全国地学教育研究大会 北陸大会プログラム  
日本地学教育学会第47回全国大会

## 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

### 会費納入についてのお願い

本年度分の会費5,000円をご納入下さい。送金は、振替口座 東京6-86783をご利用下さい。

会費は、6月末ごろまでにご納入いただきたくよろしくお願いいたします。印刷費の支払いや学会の活動に支障をきたしますのご協力下されたく、また、会費の納入率が悪いと補助金の申請や決定にも関係しますのをお願いいたします。

会計委員

先般、開催した本年度総会において、細則の変更（会費の改定）が承認されました。本年度より正会員の会費は5000円になりました。

平成5年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第47回全国大会

北陸大会開催案内

上記の大会を次の要領で開催致します。多数ご参加下さいますようご案内申し上げます。

日本地学教育学会 会長 平山 勝美  
全国大会実行委員長 藤 則雄

大会テーマ：自然から学ぶ地学教育

主催：日本地学教育学会

共催：福井県小学校教育研究会理科部会・福井県中学校教育研究会理科部会・福井県高等学校教育研究会理科部会・富山県小学校教育研究会理科部会・富山県中学校教育研究会理科部会・富山県高等学校教育研究会地学部会・石川県理科教育研究協議会・石川県高等学校教育研究会地学部会・金沢市小学校教育研究会理科部会・金沢市中学校教育研究会理科部会・石川県科学教育振興会・石川県地学教育連絡会・金沢大学教育学部

後援：文部省・石川県教育委員会・福井県教育委員会・富山県教育委員会・金沢市教育委員会・全国連合小学校校長会・全国中学校校長会・全国高等学校長協会・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・石川県小中学校長会・石川県高等学校長会・金沢市小中学校長会（申請中を含む）

期日：平成5年8月18日（水曜日）～21日（土曜日）

会場：金沢大学教育学部〔角間キャンパス〕金沢市角間町 Tel. 0762-64-5498

『JR金沢駅西口』より 北陸鉄道バス『金沢大学角間行93・94系統』で約40分；『香林坊近代文学館前』バス停より約30分、『金沢大学前』（終点）下車

日程：8月17日（火曜日）プレ研修見学 『大桑層見学と化石採集』

第一日 8月18日（水曜日）研究大会

- 9:30～16:00 受付
- 10:00～10:30 開会式
- 10:45～10:55 学会奨励賞受賞式
- 11:00～12:00 記念講演 1
- 12:00～13:00 記念写真撮影・昼食
- 13:00～14:00 記念講演 2
- 14:00～16:00 シンポジウム
- 17:30～20:00 懇親会

第二日 8月19日（木曜日）研究大会

- 8:30～16:00 受付
- 9:00～12:15 分科会
- 12:15～13:00 昼食
- 13:00～16:00 分科会
- 16:00～16:30 全体会
- 16:30～17:00 閉会式

閉会式後出発 研修見学

『手取・勝山コース』第一日目

第三日 8月20日（金曜日）研修見学

『手取・勝山コース』第二日目

『立山コース』第一日目

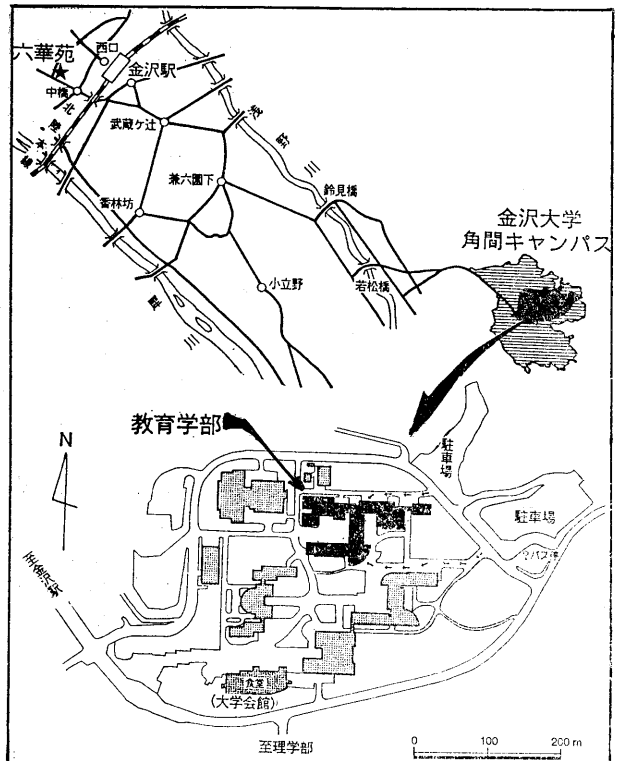
『能登半島コース』第一日目

第四日 8月21日（土曜日）研修見学

『立山コース』第二日目

『能登半島コース』第二日目

会場案内図



~~~~~  
**プ ロ グ ラ ム**  
 ~~~~~

**第1日 (8月18日 水曜日)**

受付 (9:30~16:00) 金沢大学教育学部講義棟4階会場前 受付: 西田・安江・下中・酒寄

1. 開会式 (10:00~10:30)
 

	総合司会	山内 健 司
(1) 開会の言葉	石川県高校地学部会長	竹 守 照
(2) 挨拶	大会会長	平 山 勝 美
	大会実行委員長	藤 則 雄
(3) 祝辞	石川県教育委員会教育長	
	金沢市教育委員会教育長	
	金沢大学教育学部長	
(4) 閉会の言葉	実行副委員長	富 山 正 治
2. 大会日程の説明 (10:30~10:40) 実行副委員長 坂本 浩太郎
3. 日本地学教育学会奨励賞授賞式 (10:45~10:55)
4. 記念講演 (11:00~12:00; 13:00~14:00) 進行 山内 健 司
 

1: 人類紀における気候変遷	金沢大学教授	藤 則 雄
<記念写真撮影>		
<昼食 12:00~13:00>		
2: 石川県の化石	白峰村恐竜館々長	松 浦 信 臣
5. シンポジウム: 『自然から学ぶ地学教育』 (14:00~16:00)
 

討論の趣旨	シンポジウム係	邑 本 順 亮
基調講演	金沢大学教授	吉 田 貞 介
提言	吉田貞介・下野 洋・邑本順亮・市川政枝	
討論	司会: 吉田貞介	
6. 懇親会 時間-17:30~20:00 会場-六華苑: 金沢市長田本町 (金沢駅西口より徒歩約10分)  
 進行: 北村栄一・奥村 貢・田中 保

**第2日 (8月13日 木曜日)**

受付 (8:30~16:00) 金沢大学教育学部講義棟4階会場前 受付: 西田・安江・下中・酒寄

1. 研究発表 (9:00~16:30)
 

分科会 (9:00~16:00)	進行: 前川儀男・武沢 正	
『小・中学校部会』	司会: 白竹武夫・吉田 弥・組頭五十夫・太知 誠・堀みより	
	辻口俊夫	
『高校・大学部会』	司会: 沢田 豊・江守秀樹・緑 鉄洋・齊川清一・三津野真澄	
全体会 (16:00~16:30)	進行: 堀中光治	
分科会報告		
『小・中学校部会』	前川儀男	『高校・大学部会』 安野敏勝
総括	三鍋久雄	
2. 閉会式 (16:30~17:00)
 

	総合司会	三 沢 峯 雄
(1) 開会の言葉	学会常務委員	佐 藤 政 俊
(2) 挨拶	大会会長	平 山 勝 美
	大会実行委員長	藤 則 雄
(3) 大会決議		
(4) 次回開催地挨拶		
(5) 閉会の言葉	学会常務委員	水 野 閔 映

## 「小学校・中学校」部会 プログラム

### 分科会 第1会場

- 9:00～9:15 モデルを活用したわかりやすい授業の工夫—星の世界・大地の変化—……  
……………小林義尚(福井県・南越中)
- 9:15～9:30 ランドサット衛星データの教育的活用—東京南西地域の自然環境を例として—……  
……………榊原保志(東京・目黒九中)
- 9:30～9:45 最微光星測定用星図(都会エリア)の製作……………溝口秀勝(富山県・平中)
- 9:45～10:00 生徒の気象に関する見方,考え方に関する研究……………堀みより(石川県・内灘中)
- 10:00～10:15 中学校気象分野のレディネステストと授業実践報告……………山口達弘(金沢市・西南部中)
- 10:15～10:30 最近における道路災害とその環境科学的背景  
—奈良県北西部香芝の超低周波空気振動を例にとりて—……………田中勝章(大阪市・桃山学院)
- 10:30～10:45 地層観察地としてみた金沢市犀川河床の大桑層……………山本英喜(金沢市・小将町中)
- 10:45～11:00 郷土富山の地形・地質を生かした地学教材づくり……………山本 茂(富山県・砂防課)
- 11:00～11:15 教室で行う「地層」の学習に関する一工夫……………亀谷寿一(富山大付属中)
- 11:15～11:30 新しい学力観に基づく天文教材の指導……………戸田正登(金沢市・瓢箪町小)
- 11:30～11:45 空間的感覚を生かした指導の工夫—第5学年「太陽と月」を通して……  
……………沢武俊一(氷見市・東小)
- 11:45～12:00 「だれにでもできる星とその動きの指導を求めて」……………山田幹夫(高松市・穴吹専門)
- 13:00～13:15 地域に関係する教材での授業—小5年「天気の変化」……………亀谷良治(大野市・下庄小)
- 13:15～13:30 生活経験を学習の場へ,そして生活へ—第3学年「土や石」の実践を通して……  
……………上 俊二(金沢市・四十万小)
- 13:30～13:45 河床のレキの研究と教材化—自由研究の指導を通して……………太知 誠(高岡市・博労小)
- 13:45～14:00 伏木台地の生い立ちを探ろう—地域の自然を生かした指導の工夫……  
……………太田理英子(高岡市・古府市)
- 14:00～14:15 子供一人一人のよさを生じた問題解決の学習のあり方  
—第6学年「朝日山の土地のつくり方とでき方」を通して……………辻本正樹(氷見市・朝日丘小)
- 14:15～14:30 地域の河川を活用した学習の展開  
—単元構成の工夫と直接経験を重視して……………野口 弘(金沢市・泉野小)
- 14:30～14:45 岩石園をつくろう……………竹沢宏信(大野市・森目小)
- 14:45～15:00 理科学習における児童の連続的な思考を大切にしたい授業設計のあり方……  
……………平内 孝(金沢市・緑小)
- 15:00～15:15 福井県における地学資料の教材化……荒木哲治(福井市・森田小)・小島敏弘(福井県教育研究所)
- 15:15～15:30 一人一人が自然に働きかけ主体的に問題解決に取り組む単元構成……………中山隆博(富山・船舨小)
- 15:30～15:45 児童がとらえる自然環境の変化について……………下野 洋(国教研)・野外観察研究グループ)

### 分科会 第2会場

- 14:30～14:45 興味・関心を高める野外観察の工夫……………五島政一(三浦市・南下浦中)・下野 洋(国教研)
- 14:45～15:00 中学校地学分野に関する一考察—特に地質に関する考察……………中風昌裕(呉市・吉浦中)
- 15:00～15:15 身近な自然を生かした地域教材の開発—兵庫県三田盆地の  
神戸層群～大阪層群を例に……………秋吉博之(兵庫教大付属中)・藤岡達也(大阪府・勝山高)
- 15:15～15:30 授業書「振り子と振動」を基礎とした地球物理の授業……  
……………宮下 敦(武蔵野市・成蹊中高)・松浦律子(統教研)
- 15:30～15:45 地学学習におけるあいまいな量などの扱いについて(1)……………間々田和彦(筑波大付属盲)
- 15:45～16:00 養護学校中高等部における理科指導—「日なたと日かげ」の授業……………田村百代(東京城南養護)

## 「高等学校・大学」部会 プログラム

### 分科会 第2会場

- 9:00～9:15 「気象学習における教室実習」～大気の大循環の中での日本の気象学習においての  
気象衛星雲画像の活用とくに気団の理解を通じて気象学習……………山田幹夫(高松市・穴吹専門)
- 9:15～9:30 太陽放射エネルギーの利用法……………奥村 貢(福井県・丸岡高)
- 9:30～9:45 富山県の冬について……………岡村 洋(富山市・富山南高)
- 9:45～10:00 強磁性鉱物から見た堆積物の特徴……………岩田 修(岐阜県飛騨教育事)
- 10:00～10:15 野外観察授業による地層・地形の学習……………吉田和郎(宮城県・広瀬高)
- 10:15～10:30 小松高校における地震観測について……………安田誠二(小松市・小松高)
- 10:30～10:45 オーストラリアの自然文化と教育事情(特にマウント・オルガ,  
エアーズ・ロックの観察)……………村上正庚(東京女学園・中高)
- 10:45～11:00 高校地学教育の危機—福井県の場合……………木戸 聡(敦賀市・敦賀高)
- 11:00～11:15 地学教育の変遷……………大野忠広(富山県・元桜井高)
- 11:15～11:30 地学教育における視聴覚教材の活用—C A I教室の効果的利用法について……  
……………佐島誠一(福井市・羽水高)
- 11:30～11:45 コロンビア共和国における環境教育……………三津野真澄(金沢市・泉丘高)
- 11:45～12:00 コンピューターを利用した地域の地質に関する教材の開発……………荻原 彰(長野県・須坂高)
- 12:00～12:15 新科学哲学に基づいたケプラーの法則の扱い方について……………池田幸夫(山口大・教育)
- 13:00～13:15 尿路結石の鉱物学的性状—その3—……  
……………小倉義雄・中井英幸(三重大・教育)・柳川 真・川村寿一(三重大・医)
- 13:15～13:30 長瀬金崎蛇紋岩餅盤露頭の新解釈……  
……………中沢愛実・久田健一郎(筑波大・地球)・荒井章司(金沢大・理)・
- 13:30～13:45 神奈川県域ヶ島における裂カ水の水質など……………高橋典嗣(明星大)・深沢徳明(大同建工)  
河野浩次(大同建工)磯 巳代次(前地質調査所)・長浜春夫(大同建工)
- 13:45～14:00 世田谷南西(砧)地域の地下水および河川水の水質……………長浜春夫(大同建工)・  
高橋典嗣(明星大)・深沢徳明(大同建工)・河野浩次(大同建工)
- 14:00～14:15 最近の科学に関する発見を地学はどう生かすか……………稲森 潤(元東学大)
- 14:15～14:30 21世紀の地学教育に向けて……………梶座圭太郎・相馬恒雄(富山大・教育)

### 大会参加要領

1. 大会参加費 3,000円(大会要録代を含む)
2. 懇親会 多数のご参加をお願い致します。  
日 時: 8月18日 17:30～20:00  
会 場: 六華苑 金沢市長田本町 参加費: 6,000円
3. 研修見学(野外巡検)
  - (1) プレ研修見学: 金沢市大桑町 『大桑層見学と化石採集』  
日 時: 8月17日(火曜日) 14時30分～17時  
集 合: 14:30 金沢市大桑町 『石川県大桑簡易野球場』入口前 解散: 17:00 現地  
内 容: 大桑層と貝化石・生痕化石の産状の見学と採集  
案内者: 松浦信臣・山本英喜 参加費: 無料  
定 員: 特に制限なし。ただし、大会参加申込書に記入のこと。  
備 考: 現地への交通 金沢駅東口前発「北陸鉄道バス2番乗場」18番系統 『東部車庫前』・  
『女子大学前』・『金沢東高校』行、約30分、「わく波1丁目」下車。「石川県大桑簡易野球場」  
入口前へ徒歩で約10分。

(2)『手取・勝山コース』

日 時：8月19日（水曜日）閉会式終了後出発～20日16時（1泊2日間）  
 集 会：8月19日（水曜日）閉会式終了後出発。金沢大学教育学部玄関（法学部側）前  
 解 散：8月20日（金曜日）16：00，JR福井駅前。  
 内 容：手取川上流の手取層群，恐龍館，勝山の恐龍産地，福井県立博物館  
 案内者：小島敏弘・荒木哲治・安野敏勝 参加費：16,500円 定 員：40名  
 宿泊地：石川県白峰村 白山くらぶせんたあ（Tel. 07619-8-2326）

(3)『立山コース』

日 時：8月20日（金曜日）～21日16時（1泊2日間）  
 集 合：8月20日（金曜日）7：20。JR金沢駅西口  
 解 散：8月21日（土曜日）16：00。JR富山駅。  
 内 容：立山博物館・称名滝・立山カルデラ・地獄谷・広域テフラ等  
 案内者：国香正稔・塚田秀一・三鍋久雄 参加費：25,000円 定 員：40名  
 宿泊地：富山県立山町 天狗平山荘（Tel. 0764-65-5767）

(4)『能登半島コース』

日 時：8月20日（金曜日）～21日16時（1泊2日間）  
 集 合：8月20日（金曜日）8：40 JR金沢駅西口  
 解 散：8月21日（土曜日）16：00，JR金沢駅西口  
 内 容：渚ドライブウエー・能登の諸化石（腕足貝・貝・珪化水・葉体）・地質等  
 案内者：松浦信臣・北村栄一 参加費：13,000円 定 員：40名  
 宿泊地：石川県柳田村 能登やなぎだ荘（Tel. 0768-76-1550）

..... 切 取 り 線 .....

大会参加申込書

平成5年 月 日

氏 名

性 別（見学会参加者のみ記入）

住 所

電 話

勤務先

- |                       |                  |       |
|-----------------------|------------------|-------|
| 1. 大会                 | 参加する〔参加費 3,000円〕 |       |
| 2. 懇親会                | 参加する〔参加費 6,000円〕 | 参加しない |
| 3. 研修見学会              |                  |       |
| (1) プレ研修見学会（大桑層見学，無料） | 参加する             | 参加しない |
| (2) 手取・勝山コース（内金1万円）   | 参加する             | 参加しない |
| (3) 立山コース（内金1万円）      | 参加する             | 参加しない |
| (4) 能登半島コース（内金1万円）    | 参加する             | 参加しない |

第1希望.....〔コース〕 第2希望.....〔コース〕

（該当する所を ○で囲むか，またはご記入下さい。）

〒920-11 金沢市角間町

金沢大学教育学部地学教室 藤 則雄研究室気付  
『平成5年度全国地学教育研究大会  
日本地学教育学会第47回全国大会 北陸大会事務局』御中

(切取って、送信用封筒の宛名にご利用ください。)

- ① 手取・勝山コース、立山コース、能登半島コースについては、申込み人数が少ない場合には、中止することがあります。
- ② 参加者の都合で参加できない場合には、参加費を返却できないことがあります。
- ③ 見学地の都合・天候・その他等で、変更・中止することがあります。
- ④ 第1希望・第2希望の採択は、申込み順によります。

4. 大会参加・懇親会・研修見学会の申込み

別記『大会参加申込書』に書定事項を記入のうえ、大会実行委員会事務局まで郵送してください。  
締切りは7月10日(当日消印有効)です。

5. 大会参加費・懇親会費・研修見学会費の送金

郵便振替 金沢3-17627『日本地学教育学会第47回全国大会事務局』

右記の例のように振替用紙裏面の「通信欄」に送金明細の項目と金額とをご記入ください。なお、7月10日(当日消印有効)までの取消し、及び行事の中止の場合に限り、当該金額を返去いたします。ただし、返金料はご負担願います。

〔記入例〕

1:大会参加費	3,000円
2:懇親会費	6,000円
3:研修見学会費	10,000円
(内金)	
合計額	19,000円

6. 確認のための「官製ハガキ」の同封

『大会参加申込書』受領後、確認書(官製ハガキ)を返送しますので、確認書のための官製ハガキの表面に住所・ご氏名をご記入のうえ、『大会参加申込書』に同封して送って下さい。

7. 出張依頼状申込み先:

〒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

8. ご不明の点がありましたら、大会実行委員会事務局までお問い合わせ下さい。

宿泊案内: 大会々場・交通・観光・食事などの便を考慮して、次のようなホテル・施設などをご紹介します。大会開催期は、帰省・観光の客で混み合いますので、ご予約は、早目に各自で、直接にホテル等にお申込み下さい。

(1) 一般ホテル

①約8,000~9,000円クラス

金沢ワシントンホテル(〒920 金沢市片町10-18, 0762-24-0111)市の中心、夕食、交通便、兼六園近く

金沢セントラルホテル(〒920 金沢市堀川町4-4, 0762-63-5311)JR 金沢駅近く、懇親会場近く

金沢第一ホテル(〒920 金沢市兼六元町3-18, 0762-21-5551)会場への交通便、兼六園近く

②約10,000円以上 金沢シテイモンドホテル(〒920 金沢市橋場町2-10, 0762-24-5555)

金沢都ホテル(〒920 金沢市此花6-10, 0762-61-2111)

③約12,000円以上 金沢全日空ホテル(〒920 金沢市昭和(〒6-3, 0762-24-6111)

金沢東急ホテル(〒920 金沢市香林坊2-1-1, 0762-31-2411)

金沢ニューグランドホテル(〒920 金沢市高岡町50, 0762-33-1311)

(2) 共済施設(地学教育 前号を参照して下さい)



# 小学校理科教科書七社にみられる6年「土地のつくり」 についての記術内容の対比

香 西 武\*

## 1. はじめに

平成元年度に改訂された小学校学習指導要領に基づく教育課程の実施が、平成4年度から始まっている。その新しい小学校学習指導要領に基づいた教科書が今回は7社で作製され、各社とも文部省の検定に合格し、学校現場で使用されている。

「土地のつくり」の単元は野外に出やすい時期かどうか、学習に適した場所があるかどうか、学習に際して安全性が確保されているかなどさまざまな問題があるだろうが、実験や観察などの直接経験が一層重視されている今回の小学校学習指導要領に基づいた教科書では野外での学習がその単元構成に位置づけられ、その学習時期等も配慮されているのは当然である。しかし、学習時期や単元配列については気候の問題、地質的環境の問題等があり、各教科書ともどの地方を標準にして単元配列するかによって取り扱う時期に違いがでてくるばかりでなく、その学習内容も小学校学習指導要領に記述されたこと以外の各教科書の独自性が発揮されることになる。教科書採択ではそれらの特徴を考慮した上でそれぞれの地域に応じた教科書を採択されているはずである。

本論では小学校学習指導要領の内容を吟味しながら、小学校学習指導要領、指導書とその解説と各教科書の記述内容を比較する。地質学習の入口である小学校6年の段階で、小学校学習指導要領に記述されていない内容が教科書でどのように取り上げられているかを知ることが今後の地学教育を考える上で非常に重要なことであると考える。

なお、教科書の対比表等の順序は発行者番号順とする

## 2. 「土地のつくり」に関する小学校学習指導要領の変遷

昭和27年の小学校学習指導要領試案に見られる「土地のつくり」に関する学習は、6年生に位置づけられ、その学習内容は、土地の形の変化や火山・温泉に関することであった。その後、昭和33年の小学校学習指導要領で

は“火山活動や岩石・鉱物に関心を深め、火成岩やこれをつくる鉱物などを観察させて、その特徴に気付くようにするとともに、地かくが岩石によってできていることを知らせる”というねらいで、主に火成岩の種類や利用方法、鉱物の種類や利用方法などの学習がなされていた。これらの学習は土地のつくりを調べる学習ではなく、土地の構成物と生活との関わりに関する学習がその学習の中心であった。

昭和43年の小学校学習指導要領ではじめて、地層という言葉が使用された。そして、土地のつくりやでき方、火山活動のできた土地に関する学習などが位置づけられ、土地のつくりを調べるのが学習の中心となった。昭和53年の小学校学習指導要領でも昭和43年の小学校学習指導要領と同様に、堆積によって形成された土地のつくりの学習が中心となったが、火成岩に関する学習は削除された。平成元年度の改訂された小学校学習指導要領では、前回削除になった火成岩が土地のつくりと関連して学習することになった。

以上のような経過によって土地のつくりの学習がなされてきたが、各々の小学校学習指導要領の内容がそれぞれの時代の社会的背景に強く影響を受けているのはいうまでもない。今回改訂された小学校学習指導要領の内容は昭和43年の小学校学習指導要領と火成岩を扱う点で似てはいるが、その相違点は次の通りである。

昭和43年の小学校学習指導要領は教育の現代化の影響をうけて、高水準の学習内容であった<sup>1)</sup>と言われている通り、知識が重視されていた。ところが、今回の小学校学習指導要領では人間と自然とのかかわりが重視され、直接経験を重視しながら問題解決の意欲や能力を育てることがねらいとなっている<sup>2)</sup>。この様な根本的なねらいの違いは当然堆積岩、火成岩の扱い方に違いがでてくる。平成元年度の小学校学習指導要領では堆積岩、火成岩の取扱はどれも同等に扱うのではなく、それぞれの地域の土地のつくりによってどちらかを重点的に学習することになり、したがって、その他は軽く扱うこともあるとされている<sup>3)</sup>。また、火成岩を岩石学的に扱うのではなく、土地のつくりと関連して扱う点が昭和43年度のものとは異なっている。

\* ASAHI GAKUEN, Los Angeles, U. S. A.  
1992年6月22日受付 1993年3月22日受理

### 3. 平成元年度の小学校学習指導要領の特徴

前回の小学校学習指導要領では“地層の重なり方および地層をつくる物の様子を調べ、地層のでき方は、水のはたらきなどに関係があることを理解させる”とされていたが、今回の小学校学習指導要領は“地層や岩石などを観察し、土地をつくっている物の特徴や土地のできを調べることができるようにする”としている（アンダーラインは筆者）。このねらいの大きな違いは1) 岩石を入れることによって火成岩も扱うようになったこと、2) 理解の目標ではなくて、調べることができるようにするという実験・観察そのものが目的とされている、という点にある。これはその改訂の趣旨も書かれているとおり<sup>2)</sup>、観察、実験などを一層重視する基本方針のあらわれである。

小項目ではアの項目に“土地は礫、砂、粘土、火山灰、岩石などからできており、層をつくって広がっているものがあることと記述され、礫、砂などの名称が明記されている点が前回とはことなる。また、前回は”地層は、その重なり方や厚さ及び含まれている物に特徴があること、地層には広がりがあること“とその観察内容が示されていたが、今回のものでは先述の通り地層の広がりとされており、重なり方や厚さに関する観察内容は記述されていない、また、今回は地下水に関する小項目が削除され、“地層は……化石などがふくまれているものがあること”と化石についての記述がある。

火成岩については全て新しい項目で、“地層が火山噴出物でできていることがあること、堆積岩と火成岩では粒の样様に違いがみられること”などがその学習内容となっている。

### 4. 各社の教科書の学習内容について

#### (1) 学習時期について

観察、実験などの直接経験を一層重視するならば、この学習時期の位置づけは野外学習が実施できるかどうかの重要なポイントの1つである。

各社の教科書から判断した実施時期をあげると、次のようになる。

A社	12月
B社	4月
C社	5—6月
D社	9月
E社	10—11月
F社	10月
G社	4—5月

学習時期に関しては4月から12月と比較的広範囲に設定されているが、天候の問題については一応どの教科書も配慮されていると思われる。

4月に位置づけている教科書はB社、G社の2社であるが、4月という学年当初の時期は家庭訪問、修学旅行等の学校行事や学級の基盤づくりに時間が必要な時期であり、野外学習に取り組みにくい時期ではある。しかし、春の校外学習が計画されている学校もあり、その活動の中に地層の学習を位置づけることもできるだろう。

5月に位置づけられている教科書がC社とG社の2社である。気候や天候を考える1学期の中では5月が最適であろう。6月となると梅雨に入る。天候が安定しないので計画を立てにくくなる恐れがある。

9月に位置づけているのはD社であるが、2学期に入ってすぐの9月は運動会などの準備もあり野外学習を実施するにはあまり適した時期とはいえない。10月から11月にかけてその授業を位置づけている教科書はE社、F社の2社であり、この時期は気候も安定し計画を立てるには適した時期である。12月に設定されている教科書はA社1社であるが、野外学習を行うには寒い時期であり、児童の健康等の問題が生じる恐れもある。

#### (2) 学習展開について

##### a 単元への導入

どの教科書も“わたしたちの住んでいる地面の下を調べてみよう”という導入で地層の学習へとはいつている。これは今回の改訂の特徴の1つにあげられる内容の構造化に関する方針“手の届くものから届きにくいものへ”<sup>4)</sup>の反映であろう。それぞれの校区の地質的環境は火成岩から成り立っているところや、変成岩や堆積岩から成り立っている所もあり、それぞれの環境に応じて学習の中心を決め単元構成を考えていくことになる。教科書では何から学習に入っているかをみると火成岩の観察から学習を展開する教科書はF社のものだけである。A社は水のはたらきでできた大地と火山のはたらきでできた大地を併記し、地域の特性に応じて対応出来るように工夫されている。他の5社は堆積岩からの学習展開で、従来の地層の扱いと類似している。

この様に、今回から火成岩についての学習が小学校学習指導要領に位置づけられたが、教科書では堆積岩中心の地層の学習となっているといえよう。

##### b 野外での観察内容

教科書各社の観察内容は第1図に示す。小学校学習指導要領には礫、砂、粘土、火山灰などの名称があげられており、これらの名称は各教科書で使用されている。しかし、地層の具体的な観察方法及び観察の視点は以下の

	地層の観察内容							広がり	
	礫	色	厚さ	化石	級化	全体	手触り	奥へ	横へ
A社	○			○	○				
B社	○	○	○	○		○		○	○
C社	○	○	○	○		○		○	○
D社	○	○	○	○		○		○	○
E社	○	○	○	○		○	○	○	○
F社	○	○	○	○					○
G社	○	○	○	○		○			

図1 野外での観察内容

ように、各教科書によって異なる。

地層の色、厚さについての観察はA社を除く6社で取りあげられている。色については前回の小学校学習指導要領にも今回の小学校学習指導要領にも小項目の中にはのべられていなかったが指導書の解説<sup>2)</sup>でふれられていたものである。厚さについては前回の小学校学習指導要領ではふれられていたが今回の小学校学習指導要領では記述がない項目である。従って色、厚さ共に必ずしも記述を必要としないものである。

礫、化石の観察については全ての教科書に内容が示されている。どちらも地層の成因を考える手がかりになり、小学校学習指導要領に示されている項目である。

単層内の級化構造の観察を取り上げているのはA社1社である。このことについては小学校学習指導要領にもその解説にも触れられていない項目であり、A社の教科書の特徴であるといえる。

全体の様子を観察し、記録することを取り上げているのはB社、C社、D社、E社、G社の5社である。地層の広がりを大きなスケールで捕らえるための手だての1つであるが、小学校学習指導要領や指導書の解説には“全体をみて”といった文章はない。ただ、地層の観察の解説の中で“幾重にも層状に重なって地層をつくっている”と説明されており、この観察はその説明の拡大解釈でもある。

E社は観察を視覚的観察のみとせず、地層をつくるものの手触りや固さなどの体感的観察も観察項目の中に入れており、E社の特徴をだしている。

地層の広がりについては小学校学習指導要領には詳しい記述がないが、指導書の解説では“各地点を連ねるように広がりをもって分布していることをとらえようとす

る”と記述されており、“横方向”への広がりを念頭においた書き方がなされている。そのことに関して教科書の内容をみると、“横方向”のみの観察ではなく“奥方向”の観察もするのはB社、C社、D社、E社の4社である。それは地層を面的にとらえさせようとの意図であろう。

“横方向”のみの観察はF社である。この“横方向”の広がりについては写真などの資料でも直観的に理解できる。

G社、A社は広がりに関する観察の記述がない。ただし、G社は調べようという項で広がり気配に気付かせるようとしている。

指導書の解説では地層の広がりを観察するために、数地体で地層の観察を行い、その層相の類似性から広がりをとらえさせる記述がある。しかし、野外観察において2地点での観察はどの教科書にも位置づけられていない(教科書に図または写真で広がりを紹介しているところはある)。

c 粒度に違いのある地層ができる理由について

小学校学習指導要領では地層が流れる水の働きや火山の噴火などによってできたことを学習するとしている。この成因を理解させるのに、全ての教科書が地層中に含まれる礫の円磨度を観察させ、4学年で行う流れる水のはたらきの学習と関連付けることで地層の成因を流れる水のはたらきにもとめている。

しかし、野外で観察した単層内部の粒度の違いや単層毎になぜ粒度が違うかについて学習することは小学校学習指導要領や指導書には触れられていない。従って、この点に関しては各社の教科書の特徴があらわれていると考えられる。

この流れる水の働きを粒度の違う堆積物が積み重なるわけについての各社の教科書にみられる記述を第2図に集約する。

その理由を堆積物の分級作用から説明しているのはB社を除く6社である。しかし、この堆積物の級化は単層で観察する場合にはあてはまるが、比較的粒度のそろった地層が縞模様になることや砂層や泥層の上に礫層が重なることなどについては説明できない。また、A社を除くC社、D社、E社、F社、G社については野外での観察の中で単層内部の級化についての観察はなされていない。A社は級化だけを取り上げて粒度のちがう地層の成因を考えさせるようにしている。G社は級化とプログ

	級化	流れの速さによる変化	運ばれる距離	水の量	土砂の量	堆積場所
A社	○					海や湖の底
B社			○			水底(多くは海底)
C社	○	○	○			海や湖の底
D社	○			○	○	海や湖の底
E社	○		○			記述なし
F社	○	○	○			水底
G社	○					海底

図2 地層の成因に関連する記述

ラダーションによる平地の拡大を図示しているが、それと堆積層の層相変化の関係は示されていない。また、C社は級化を意識させるような実験結果の写真が示されているだけで他社に比べるとその取り扱いが弱い。級化による粒度変化、川の流れの速さや流れる水の量の変化による層相変化を取り上げている。また、G社と同様にプログラデーションによる平地の拡大が図示されているが、それと堆積物の粒度との関係は示されていない。D社は級化の他に供給される堆積物の量や運搬する水の量(堆積物の供給力として扱っている)に関係することも取り上げている。E社は実験は示されているが、層相変化の理由の記述はされていない。実験の図からみると、級化や堆積物の運搬距離による要因を取り上げているように推察される。F社は級化と流れの速さによる実験を示しているが、その他の要因として運搬距離による要因も取り上げている。B社は実験の位置づけはなく解説で取り上げ、垂直方向への層相変化はプログラデーションによる堆積物の粒度変化を、水平方向への層相変化は堆積物の運搬距離で説明している。

#### d 地層のできた場所

堆積した場所についての学習は小学校学習指導要領に記述されていない。従って教科書と取り上げなくてもよいはずであるが、E社を除く6社の教科書で取り上げられている。地層の出来方を学習させるとなると堆積場所にふれないわけにはいかないということだろうか。地層の観察や化石の観察からA社、B社、C社、D社はその堆積場所を海や湖の底とし、F社は水底、G社は海底としている。

#### e 岩石名の記述と堆積岩と火成岩の関連

堆積岩と火成岩との関連については小学校学習指導要

領で“堆積岩と火成岩とでは粒の様子が違いが見られること”とその学習内容を明記しており、どの教科書もそれぞれの岩石の粒子を比較することによって両者を区別し、特徴をみつける学習を展開している。

取り扱う岩石名については小学校学習指導要領には記述されていないが、指導書の解説に“例えば、堆積岩としては砂岩、礫岩など、火成岩としては花崗岩、安山岩などがその代表と考えられる”と例示されている。それぞれの教科書に示されている岩石名を第3図に示す。

砂岩、礫岩、安山岩、花崗岩の岩石名は全ての教科書にとりあげられており、

指導書の解説がとりいれられた形になっている。また、泥岩の岩石名はA社、C社、E社、F社の4社にみられ、堆積岩という言葉もA社、E社を除く5社の教科書に記述されている。一方、火成岩の名称はA社、E社以外の5社の教科書で使用され、上記2つの岩石名以外に玄武岩の岩石名をのせている教科書(A社)もある。

以上のように、新しい岩石名が各教科書とも6ないし種7類あげられている。

#### f 造山運動に関して

造山運動に関しては小学校学習指導要領、指導書ともその記述はないが、造山運動にふれている教科書も数社ある。A社、B社、F社、G社は海底(水底)に積もってできた地層が地下からの力や横からの力によっておしあげられて陸上でみられるようになると説明している。これらの教科書の中で最も詳しく記述しているのはA社である。A社では“くわしい研究によって、大地はごくわずかずつではあるがたえず動いていることがわかっている”とプレートテクトニクスのごく基本的なことではあるが今後の学習につながる解説がなされている。

C社、D社、E社は造山運動については全くふれていない。

#### g 身近な岩石環境をふりかえって

児童の人間形成に果たす理科の役割の一つに社会の変化に主体的に対応できる問題解決の能力を身につけることがあげられている<sup>4)</sup>。つまり、学習したことから身の回りを見つめ直すことが強調されているのである。地層の学習の単元においても当然この趣旨を生かすとともに、直接経験を重視するために、どの教科書でも野外観察を中心とした単元構成がなされているのである。

ところが、地層の学習を一通り終えた後、その単元の

	砂岩	礫岩	泥岩	堆積岩	花崗岩	安山岩	玄武岩	火成岩
A社	○	○	○		○	○	○	
B社	○	○		○	○	○		○
C社	○	○	○	○	○	○		○
D社	○	○		○	○	○		○
E社	○	○	○		○	○		
F社	○	○	○	○	○	○		○
G社	○	○		○	○	○		○

図3 岩石名に関する記述

最後に学習で得た知識からもう一度生活環境を見直すための工夫はほとんどの教科書でなされていない。わずかにB社とG社の教科書に学習した岩石が生活の中のどんな場面に生かされているかの紹介が載せられている程度である。

#### h ポーリング資料の活用

野外観察ができない場合の学習方法の一つとしてポーリング資料の活用があげられるが、その活用方法を紹介しているのがA社、B社、D社、F社、G社の5社である。

地層の観察を行うことのできない地域にとってはポーリング資料は有力な学習素材となろう。また、野外観察が実施できる地域でも野外観察の後、ポーリング資料での学習を実施すれば地層の学習の生活化が一層はかれるであろう。

## 5. おわりに

以上、小学校6学年「土地のつくり」に関して、小学校学習指導要領、指導書とその解説と各社の教科書内容を対比しその趣旨がどのようにいかされているか、地学的事象がどの様に記述され説明されているかについて検討した。その結果、各社ともそれぞれ特徴ある教科書を作成していることが明かとなった。

学習を指導する場合は学校の独自性を発揮し、教科書の単元配列にこだわる必要はないが、教科書の位置づけから各教科書の学習時期を考察すると実施にやや不安を抱かざるをえないものもある。地域によって気候の大きく異なる日本では標準的な環境を想定し教科書全体の単元配列を考えることは困難な点が多くあろう。その結果、野外学習には全く適していない7月や1, 2, 3月を除いた時期に設定している。各社とも単元配列には相

当な配慮がなされた結果の位置づけであらうが12月や4月早々の実施にはやや不安がある。

単元への導入については、堆積岩からなる地域もあるし火成岩からなる地域もあることを考えると導入からの配慮がもっとなされてもよいと思われるが、A社が地域によって学習の順序が選択できるような配慮がなされている以外、従来の学習に火成岩の学習を付け加えたような構成となっている。

野外での観察内容に関しては視覚的な観察内容が中心で、手触り、かたさ、などについてはほとんど取り上げられてい

ない。実際に野外で指導すると、児童はかたさやくずれやすさについては真っ先に気付く。観察の前に観察の視点を定めることは大切なことであるが、児童の発想がいかせるような配慮が野外授業の指導案を作成するとき必要である。また、級化は見逃しやすいが観察できるフィールドであれば意識して観察させることが必要であろう(地層の成因に関連して)。

粒度の違う地層の成因をほとんどの教科書は級化による堆積作用にもとめている。もちろん、単層内部では当然起こり得ることであるが、それだけでは野外で観察した地層の縞模様の成因を説明することは難しい。しかし、このことを理解させるには小学校段階では多くの困難が伴うのであまり深入りしないほうがよいと考える。小学校学習指導要領にも明記されていないことや6年生の発達段階では運ばれる距離との関連で考える程度で十分だと思う。

造山運動に関してはテレビや新聞などのマスコミでもとりあげられることが多くなったプレートテクトニクスについて読物的に紹介することも必要ではないだろうか。新しい地球観が社会一般で定着してきている現状ではそのような配慮が必要だと考える。この点についてA社の教科書に若干の記述がみられることは社会の情報の取り入れのはやさがうかがわれる。ある程度社会の情報を取り入れることが「学校理科が校門を出る」ことにつながるだろう。このことは学習内容から身近な地学環境を見直してみる学習内容とも関連してくる。さまざまな生活の場で岩石を利用しているにもかかわらず、それさえも意識させていなかったことへの反省も必要であろう。生活の場での岩石利用について触れているのはB社で、触れていない教科書が多いのは残念である。STS教育の観点からすると今後の大きな課題であるといえ

- る。
- 1) 奥井智久, 1989: 小学校学習指導要領「理科」の改訂の基本的な考え方。理科の教育, 第38巻, pp.372-377.
  - 2) 文部省, 1989: 小学校指導書理科編, ぎょうせい
  - 3) 増田和彦, 1989: C区分「地球と宇宙」の改訂のねらいと内容の構成。理科の教育, 第38巻, pp.338-392.
  - 4) 文部省, 1991: 指導計画の作成と学習指導。大日本図書

香西 武: 小学校理科教科書七社に見られる6年「土地のつくり」についての記述内容の対比 地学教育 46巻 3号, 97~102, 1993

〔キーワード〕 教科書比較, 地層, 小学校

〔要旨〕 観察・実験がより重視された小学校新学習指導要領に基づく教科書による理科の学習が1992年4月から始まっている。本論では野外観察を伴う「土地のつくり」の単元の内容について各社の教科書の内容を比較研究した。その結果, 地層のできるわけや取り上げる岩石名などに各社の独自性があらわれていたことが分かった。

Takeshi KOZAI: Comparison of geological teaching materials of sixth grader in seven primary school science text-books. *Educat. Earth Sci.*, 46 (3), 97~102, 1993

# 岩石と人間生活との関わりについての基礎的研究 (I)

— 科学・技術・社会相互関連の視点から —

藤岡 達也\*

## 1. はじめに

人類の文明史において、岩石が人間生活に与えてきた貢献は決して低いものではない。しかし、地学教育の場で、このことが十分検討され、評価されてきたとは言いがたい。

筆者は従来から日常生活に関係の深い岩石・鉱物などの地学的な事物の人類の活用史に興味を持ち、文献・資料などにあたってきた。しかし、人類が岩石を最初に利用した古代でも考古学や民族学の立場で岩石と人類の関係を検討してきた文献・報告書は必ずしも多くはない。このことは K. J. Edwards (1973) がこの問題を提起してから20年たった今も大きく変わっていないことからもうかがえる。これは石器の石材としての岩石的な視点を考古学や人文科学の専門家に期待することの方が無理な注文とも言える。

そこで本小論では人類の岩石利用の歴史を地学的な視点で検討し、その結果を報告する。今回の取り組みは学際的であり、地学分野のみのアプローチでは解決できるものではないが、効果的な地学教材として利用するためにも、その基礎的な地学分野の研究から始めたい。

## 2. 地学教育の中での岩石利用史研究の意義

地学領域において岩石を教材として取り上げることの意義は改めて述べるまでもない。しかし、高校地学における現状の問題点として次の2点が挙げられる。まず、これまで岩石と人間との関係が充分取り扱われてこなかった点である。平成6年度から実施される新学習指導要領では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を目標とする地学 I A によりやく関連する内容(注1)が加えられたが、日常生活とのかかわりあいが重視されるため古代においての人間の利用は、あまり取り扱われないと推定される。次に地域性の取り扱いの問題である。従来、教科書では全国画一的に述べられている岩石はその地域性に意味を持つことが多い。地域性を重要視した岩石教材の意義やその効果については

「標本『大阪の岩石』の製作とその授業への展開」(藤岡他, 1989)で報告したとおりであるので、ここでは繰り返さない。

さらに地域の岩石を人間がどのように利用してきたかという問題を過去にさかのぼって検討することは、「温故知新」の言葉通り今後の人間と岩石の関わりを考えていくうえで、決して無意味ではないと考えている。

## 3. 古代における岩石と人間生活の関連について

### (1) 岩石道具とその石材

人類の最も古い時代に初めて道具として利用され、現在にも考古学的遺物として残っているものは岩石である。どのような岩石が、そのどのような性質に注目され、使用されたかを大阪を例にして次に述べたい。なお、時代の区分については考古学で広く使われている方法によった。

#### <1> 旧石器時代

旧石器時代には大阪には遺跡が少なく、その規模も大きくない。ここではその中の遺跡から石器建物を比較的多く出土し、石器の原石が記されている報告書が入手可能か、自分で直接石器遺物を鑑定可能である遺跡を4箇所取り上げ(注2)その石器と岩石種の関係を示す表を作成した(表1)。なお、他の時代に関しても同じ方法を用いた。

この時代の石器の種類はナイフ型石器が中心であるが、種類や数は決して多くはない。また、石材の大部分はサヌカイトである。サヌカイト以外の岩石ではチャート、めのう、硬質頁岩など非晶質のものが多い。それ以外では粘板岩のような堆積岩が利用された形跡が認められる程度である。

#### <2> 縄文時代

大阪は考古学的には全国でも遺跡数が少ない地域であると言われている。しかし、地学的な視点では利用されている岩石種や数は旧石器時代に比べ確実に増加している。7遺跡(注3)から取り上げた出土石器と岩石種の関係については表2に示す。

石鏃、石錐、ピンスエスキュー(注4)、削器など鋭い切り口が必要な岩石は前時代に引き続いてサヌカイト

\* 兵庫教育大学自然系地学教室  
1992年8月20日受付 1993年4月10日受理

表1 旧石器時代の石器とその岩石種

石器	点数	岩石種と個数〔( )内は%を示す〕
ナイフ型石器	100	サヌカイト100(100)
削器	1	サヌカイト 1(100)
くさび型石器	3	サヌカイト 3(100)
石錐	2	めのう 1(50) チャート 1(50)
搔器	14	サヌカイト10(71) 硬質頁岩2(14) チャート2(14)
尖頭器	9	サヌカイト 9(100)
横長剥片	2	サヌカイト 2(100)
縦長剥片	11	チャート 9(82) サヌカイト 1(9) 流紋岩 1(9)
彫器	5	チャート 4(80) サヌカイト 1(20)
叩き石	4	粘板岩 3(75) 珪岩 1(25)

表2 縄文時代の石器とその岩石種

石器	点数	岩石種と個数〔( )内は%を示す〕
石鏃	33	サヌカイト 33(100)
石錐	7	サヌカイト 7(100)
削器	22	サヌカイト 21(95) チャート 1(5)
ビエスキュー	25	サヌカイト 25(100)
尖頭器	1	サヌカイト 1(100)
石槍	4	サヌカイト 4(100)
石匙	1	サヌカイト 1(100)
石刀	1	緑泥片岩 1(100)
石錘	45	砂岩 20(44) 片岩 15(33) 礫岩 1(2) 頁岩 1(2) 泥岩 4(9) 花こう岩 2(4) 流紋岩1(2) 珪岩 1(2)
敲石	3	石英斑岩 2(67) 溶結凝灰岩 1(33)
磨石	2	石英斑岩 2(100)
台石	2	砂岩 1(50) 流紋岩 1(50)
砥石	3	砂岩 1(33) 流紋岩 1(33) 石英斑岩 1(33)
叩き石	8	砂岩 8(100)

が利用されている。しかし、漁労用の石錐や調理具として日常生活に用いたと考えられる岩石には大阪近辺に見られる堆積岩や火成岩も多く使われ始めている。中でも砂岩製の石器の種類が多く、石錘、台石、叩き石、砥石と多種にわたっている。また、結晶片岩が石錘にのみ多量に使用されているのは片状構造によってはがれやすい性質が利用されたものと考えられる。

<3> 弥生時代

この時代になると大阪の遺跡数は増大する。表3に14遺跡(注5)から出土した石器とその岩石種を示した。この表からも石器の種類が増加とともに使用される岩石の種類も豊富になってきたことがわかる。しかし、石鏃、石槍、尖頭器など鋭利な切り口が必要な道具は圧倒的にサヌカイト製のものが多い。一部、粘板岩や泥岩製の石鏃や石槍も認められるが、利用された岩石はいずれも黒くち密で一見するとサヌカイトに類似する。そのため意図的にこれらの岩石が選ばれたと考えるより、原石がサヌカイトと間違えられて作られた可能性が高い。

本時代の大きな特色に大陸から稲作が伝わり、これとともに農耕用の道具も大きく発達したことが考えら

れる。この時代の代表的な石器に石包丁があげられるが、これらの石材の大部分は結晶片岩と粘板岩である。これらの岩石が選ばれたのは共に板状に剝がれやすく、薄い製品を作りやすいこと、岩石自体は軟らかいため、刃先を削ったり、穿孔がしやすかったことが主な理由であると考えられる。また大型石包丁が結晶片岩製ばかりであるのは粘板岩が大きな塊状になるほど壊れやすくなるのに対し、結晶片岩はある程度の大きさであっても一定の固さを保つことが可能と判断されたと推測できる。

さらに石斧もこの時代の重要な石器であるが、石斧の種類(大型蛤刃、柱状片刃、偏平片刃)によって使用された岩石の種類が異なっている。例えば、破壊された時の岩石片が塊状になりやすい砂岩や花こう岩は大型蛤刃石斧の原材料として利用されている。一方、頁岩や粘板岩、結晶片岩など破壊時に横にはがれやすい岩石は柱状

片刃石斧や偏平片刃石斧に用いられている。

また、日常生活用道具の石材を考察してみると砥石に比較的軟らかい砂岩や泥岩、凝灰岩などが使用されているのに対し、叩き石では硬質の砂岩やサヌカイト、チャートが用いられている。砂岩の使用頻度は縄文時代以上に高くなり、石錘・細長ハンマー・石皿・凹皿・石槌・台石・投弾・砥石・叩き石・石包丁・石斧など多種類の石器の原料となっている。

注目されるのは、石錘や叩き石に利用されたサヌカイトが縄文時代より増加していることである。これは前時代より石鏃などの生産量体が増え、原石から目的の石器を作り終わったあとに残った石核が活用されたためであると考えられる。つまり、サヌカイト製品に多く取り組んだ結果であると推測する。

また、日用品以外では磨製石剣や磨製石戈が粘板岩で作られているが、衝撃に弱い粘板岩の特性を考えると、これは実用的ではない。比較的軟らかい粘板岩があえて選ばれたのは表面が磨かれやすく、光沢も生じるので金属製品の模造品として最初から意識的に形態のみが重んじられて作られたと考察する。



表3 弥生時代の石器とその岩石種

石器	点数	岩石種と個数( )内は%を示す]
石鏃	792	サカイト 790(99) 粘板岩 2(1)
磨製石鏃	2	泥岩 2(100)
石鏃	420	サカイト 420(100)
石槍	162	サカイト 159(98) 泥岩 2(1) 片岩 1(1)
削器	16	サカイト 16(100)
石匙	1	サカイト 1(100)
石錘	20	砂岩 12(60) サカイト 6(30) 片岩 1(5) 花こう岩1(5)
細長ハンマー	1	砂岩 1(100)
ピエースキユ	2	サカイト 2(100)
尖頭器	21	サカイト 21(100)
石小刀	9	サカイト 9(100)
石皿	1	砂岩 1(100)
凹石	6	砂岩 6(100)
石鋸	4	片岩 4(100)
石槌	1	砂岩 1(100)
磨石	4	閃緑岩 3(75) 石英 1(25)
台石	9	砂岩 8(89) 花こう岩 1(11)
マガ玉	2	ヒスイ 1(50) サカイト 1(50)
管玉	1	碧玉 1(100)
紡錘車	8	結晶片岩 4(50) 安山岩 2(25) 石英安山岩 1(13) 石英斑岩 1(13)
磨製石剣	13	粘板岩 7(54) ホルンフェルス 3(23) 片岩 3(23)
磨製石戈	1	粘板岩 1(100)
投弾	36	砂岩 30(83) チャート 3(8) サカイト 1(3) 石英粗面岩 1(3) 珪岩 1(3)
砥石	194	砂岩 136(70) 泥岩 25(13) 花こう岩 11(6) 安山岩 1(1) 石英安山岩 2(1) フライト 2(1) 閃緑岩 3(2) 頁岩 2(1) プレライト 2(1) ホルンフェルス 1(1) 結晶片岩 3(2) 凝灰岩 5(3) 片麻岩 1(1)
叩き石	72	砂岩 43(60) サカイト 16(22) チャート 7(10) 閃緑岩 2(3) フライト 1(1) 石英粗面岩 1(1) 花こう岩 1(1) 頁岩 1(1)
石包丁	374	結晶片岩 252(67) 粘板岩 106(28) 泥岩 5(1) 凝灰岩 3(1) 砂岩 3(1) 頁岩 3(1) 石英粗面岩 1 ホルンフェルス 1
大型石包丁	4	緑泥片岩 4(100)
打製石包丁	3	サカイト 3(100)
石斧 (大型蛤刃)	65	砂岩 2(33) 片岩 2(33) 凝灰岩 1(17) 蛇紋岩 1(17) 砂岩 28(43) 安山岩 12(18) 花こう岩 10(15) 閃緑岩 5(8) プレライト 4(6) 泥岩 3(5) 緑色岩 2(3) 玄武岩 1(1)
(柱状) (偏平片刃)	10 37	片岩 4(40) 粘板岩 3(30) 頁岩 2(20) サカイト 1(10) 頁岩 13(35) 粘板岩 11(30) サカイト6(16) 片岩 4(11) ホルンフェルス 1(3) チャート 1(3) 石英安山岩 1(3)
(環状)	2	結晶片岩 1(50) 安山岩 1(50)
打製石斧	9	頁岩 4(44) サカイト 3(33) 片岩 1(1) 閃緑岩1(1)

<4> 大阪近辺における石器原石の供給源

以上の旧石器時代から弥生時代までの石器の原石をそれぞれ堆積岩・変成岩・火成岩に分類した。(表4~6)

これらの石器に利用された原石の供給地を次に考える。石器製作に使用した堆積岩は大阪近辺では丹波層群, 和泉層群の中から採取可能である。丹波層群には石器原石としての頁岩・チャート・緑色岩類・砂岩などが存在し, 和泉層群からは主として砂岩・泥岩・れき岩が

供給されたと考える。

大阪の各遺跡から出土した変成岩の遺物の大部分は三波川帯に属する結晶片岩である。ホルンフェルスは北摂山地から六甲山地の中・古生界に多く見られる。

同様に代表的な火成岩には, まず古銅輝石安山岩(サヌカイト)及びそれに類する安山岩が挙げられる。サヌカイトは大阪府下では瀬戸内火山区に属する二上山地域に産出する。また, 花こう岩類は領家帯に属し, 三波川

表4 堆積岩を利用した岩石道具

岩石名	用途(数字は個数)
砂岩	砥石137 叩石51 石斧30 投弾30 石錘20 台石9 凹石6 石包丁3 細長ハマー1 石皿1 石槌1
粘板岩	石包丁106 石斧14 石剣7 叩石3 石鏃2 石戈1
泥岩	砥石25 石包丁5 石錘4 石斧3 石槍2 磨製石鏃2
頁岩	石斧19 石包丁3 搔器2 石錘1
礫岩	石錘1
凝灰岩	砥石5 石包丁3 叩石1 石斧1
硅岩	叩石1 投弾1
チャート	縦長剥片9 叩石7 彫器4 投弾3 石錘2 石斧1
めのう	石錘1

表5 変成岩を利用した岩石道具

	出土した石器の原石		石川B地点の岩石種	
	個数	%	個数	%
堆積岩	131	54.2	651	57.5
変成岩	51	20.8	31	2.7
火成岩	61	25.0	451	39.8
合計	241	100.0	1131	100.0

表6 火成岩を利用した岩石道具

岩石名	用途(数字は個数)
古銅輝石安山岩 (サヌカイト)	石鏃823 石錘427 石槍166 ナイフ型石器100 削器38 尖頭器31 ピエエスキーユ27 叩石16 搔器10 翼状剥片3 打製石包丁3 石匙2 彫器1
安山岩	石斧14 紡錘車3 砥石1
流紋岩	石錘1 砥石1 台石1
閃緑岩	磨製石斧5 砥石3 叩石3 磨石3 打製石斧1
花こう岩	砥石11 石斧10 石錘3 叩石1 台石1
蛇紋岩	磨製石斧1
ヒン岩	石錘1
石英斑岩	叩石2 磨石2 砥石1 紡錘車1
緑色岩	石斧2
アプライト	砥石2 叩石1
プロプライト	石斧4 砥石2

岬の南部には蛇紋岩、斑れい岩などの塩基性火成岩類が存在する。さらに丹波層群、有馬層群の地層や花こう岩類にはいずれも岩脈がよく見られる。北摂山地の岩脈は大部分が石英斑岩である。アプライトのような酸性岩脈も大阪府下の山脈でしばしば見られる。加えて流紋岩などの酸性岩類は中生代の火山岩として有馬層群や泉南層群中に産出する。これらの事実から大阪では古代の日常生活に必要な岩石をほとんど大阪近辺から手に入れたことがわかる。逆に入手しやすい岩石を利用して石器を作っていたとも言える。

## (2) 河川の集水域における岩石採取

一石川と喜志遺跡を例にして一

古代においても人間生活と河川の関連性の深さは改めて指摘するまでもない。この場合、河川は飲料水など水そのものの供給源、稲作・農耕・栽培など植物成長に対しての必要性、水を求めた他の動物の追跡の場所など水を不可欠とする生物活動の基盤としての捉え方が多い。しかし、ここで検討したいのは河川は流水の働きの結果、多くの石器原料としての岩石が集まるという事実に関してである。特に日常的な生活道具や消耗品の原材料は、この川原の石を利用した場合が多いと考えられる。そこで石器原石の集水域としての河川が持つ意義を大阪南部を流れる石川と石川近辺に存在する喜志遺跡との関係から実証し考察する。

図1においてA地点は喜志遺跡の位置を示す。同遺跡は主に弥生時代の遺物が産出する。特にサヌカイトの石器の完成品のみならず、未完成品、剥片、石核など多量のサヌカイト片を出土するため、弥生時代の石器工房とも考えられている。そのため、従来からこの遺跡は石器原石としてサヌカイトのみが注目されていたが、ここではサヌカイト以外の石器原石について地学的な視点から検討したい。まず、サヌカイト製品以外の石器を第三・四次発掘の出土品からとりあげると表7のようになる。

一方、B地点において自然に分布する岩石の調査を行った。(注6 大阪地域地学研究会, 1984) B地点は喜志遺跡に近く、現在でも多くの種類の岩石が得られ

る石川の川原である。調査は10cm間隔の方眼目盛りを持った1m平方のわくを作り、その縦横線の交点の下にある岩石種を調べる方法によった。その結果、表8のようなデータを得た。弥生から現在までの人類の歴史の長さは石川の時間的スケールから考えると無視できるので、喜志遺跡で生活が営まれていた時代と川原の状況は現在でもほとんど変わらないと考えられる。本遺跡出土の石器原石と川原の岩石種を比較したものを表9に示す。

表9より堆積岩についてみれば石川に自然に存在する原石の割合と遺跡から出土した石器中に占める原石の割合がほぼ相関関係にあるといえる。つまり、叩き石、石皿、砥石に用いられた砂岩は石川近辺から岩石種が特別

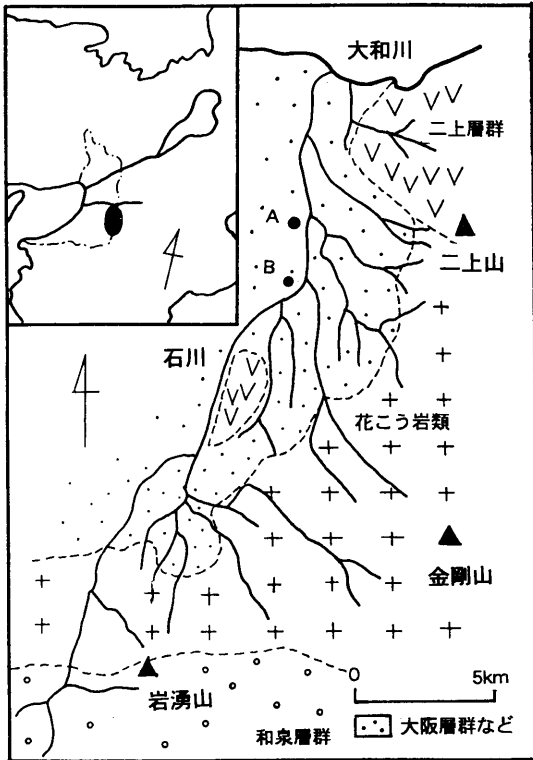


図1 石川近辺の地質図

表7 喜志遺跡出土の石器

石器名	岩石種(数字は個数)
大型蛤刃石斧	緑色岩 2
偏平片刃石斧	結晶片岩 1
環状石斧	石英安山岩 1
小型石斧状石器	結晶片岩 1
叩石	砂岩 1
石皿	砂岩 1
砥石	アブライト 3
	ホルンフェルス 1
	砂岩 6
磨製石剣	粘板岩 1
石包丁	結晶片岩 2
ハンマー	砂岩 3

表8 石川川原の岩石種地点

種	個数	%
花こう岩	34	28
片麻岩	3	3
火山岩	2	2
石英斑岩	8	7
斑れい岩	1	1
砂岩	40	36
礫岩	23	21
チャート	2	1
合計	113	100

な選択を受けずに採取された可能性が高い。ここで砂岩が大阪近辺に存在するのは和泉層群、篠山層群に限られているが、石川の上流は和泉層群を横切っている(図1参照)。そのため石川の運搬作用によって和泉層群の砂岩が派されてきたと考えられる。凹石に使用されたれき岩に関しても同じように考えられる。一点だけ出土したホルンフェルス製の砥石の原石は和泉層群中の泥岩が変成された岩石であると推定できる。

火成岩についてみると報告書(注7)には3点のアブライト製の砥石が記載されているが、アブライトは花こう岩や閃緑岩に伴う岩脈で、組成は花こう岩質である。そのため表8の花こう岩に一致するとみなした。また、上記の報告書に石英安山岩製となっている環状石斧も原石は石英斑岩と同種のものと考えた。

さて、ここで問題にしたいのは変成岩についてである。変成岩が川原に自然に存在する割合に比べて、石器の原石に含まれる割合が高くなっている。これは、結晶片岩製の石器(石包丁、石斧)の存在による。石川は図1のようにいろいろな岩石や地層が分布する地域を流れるために川原には多種種類の岩石が見られる。B地点以外でも表8で記載した岩石以外に、変成岩では片麻岩、結晶片岩が確認できた。しかし、遺跡の出土量から考えて、この結晶片岩はサスカイトと同様、他の地域から特別な意義を持った岩石として持ち込まれてきた可能性が強い。喜志遺跡に限らず大阪の各遺跡から出土した変成岩製の遺物は、大部分が三波川帯に属する結晶片岩である。三波川帯のどの地点の岩石が持ち込まれたかについては、ここでは考察しない。

なお、緑色岩については次の二通りの解釈ができる。まず、緑色岩はB地点及びB地点以外の川原では確認できなかったことから、この岩石は他地域から持ち込まれたと考えられる。この場合、最も近い緑色岩の原産地として、三波川帯南部の秩父累層群や北摂山地の丹波層群が考えられる。しかし、もう一つは確かに大阪府下の遺跡から緑色岩製の大型蛤刃石斧の出土はあるが、閃緑岩製の大型蛤刃石斧も決して少なくない。そこで、閃緑岩と緑色岩との鑑定間違いの可能性も高かったと考える。

以上のように砂岩・れき岩などの堆積岩、古銅輝石安山岩以外の火成岩、結晶片岩以外の変成岩からできた石

表9 石器原石と川原の岩石種比較

岩石	用途(数字は個数)				
結晶片岩	石包丁256	石錘15	石斧12	紡錘車4	石鋸4
	磨製石剣3	砥石3	石刀1		
ホルンフェルス	石剣3	石包丁1	石斧1	砥石1	

器の原石は、石川の流域から特別な岩石に対しての選択を受けたのではないことが推定できる。つまり、単に岩石の大きさや硬さのみに注目されたと言える。このことは逆に古銅輝石安山岩（サスカイト）や結晶片岩の持つ特異性を改めて浮き彫りにすることにもなる。

#### 4. 環境教育教材としての岩石

最近、環境教育があらゆるところで注目されている。確かに地球規模のグローバルな視点も重要であるが、人間がどのように自分達の周囲の自然物を利用してきたかを学ぶ必要性もあると考える。特に地球の環境保全について取り組んでいく姿勢を養うにあたっては、地球の構成物を理解し、それが人間生活にどのように貢献してきたかを知ることは重要である。ここにも地学教育が環境教育の中で果たす役割の一つがあると確信する。

さらに環境教育の中で原体験教育の重要性もしばしば述べられている（注8）。サスカイトを中心とした石器原石を生徒に与えた、石器製作に関しては従来から行われている。これは原石の特性・産地など岩石教材として効果的な面も多いと考えるが、今後は古代における原体験教材としてこれまでの視点を拡大した教材を開発していきたいと考えている。

#### 5. まとめ

本小論は石器の原石を地学的な立場から考察したものである。従来、考古学の領域で扱われていた旧石器時代・縄文時代・弥生時代の社会の発展には、石器を用いた当時の科学技術が大きな貢献をしてきたことが、大阪の遺跡と石器遺物から考えられる。また、集水域の役割を考えると、大阪には面積の割合に比べ多くの岩石が存在する事実から、岩石をめぐる古代文化交流が比較的狭い範囲であった可能性が推定できる。実際、大阪の南部の喜志遺跡と現在もその地域を流れる石川について、出土した人工的な遺物の原石と川原に存在する自然石はサスカイト以外、岩石種と組成比率がほぼ一致するという事実が認められた。このことは、逆にサスカイトは石器原石として特別な選択を受けたことを示し、改めてサスカイトの重要性を明らかにした。

今後の課題として、本報告では取り扱った遺跡や遺物があまり多くなかったが、この作業を続けていくことによって原石と遺跡との関係がもっと明確に出てくるのが期待できる。本小論では喜志遺跡と石川の関係のみしか分析ができなかったが、今後も同様な方法で遺跡と石器の原石の供給地との関係を追求したい。

また、サスカイトや結晶片岩など特別な使用目的のあ

る岩石は従来、考古学の立場からも検討されているが、地学的な立場からは生活道具として幅広く使われている割りにはあまり注目されていない砂岩や粘板岩などの堆積岩の検討も今後進めていくべきであると考えられる。

さらに今回の報告では、旧石器時代から弥生時代にかけて大阪地域を例にして人類と岩石の関係を考えてきたが、古墳時代以降も岩石は人間の科学・技術・社会の文化に大きな影響を与えてきたので、今後取り上げる予定である。

#### <謝辞>

本研究を進めるにあたり、科学史におけるSTSについて御教示いただいた大阪教育大学・鈴木善次教授、考古学の立場から御助言をいただいた慶応義塾大学・阿部祥人助教授、多くの資料・報告書等便宜をはかっていた茨木市立文化財資料館・奥井哲秀学芸員に深謝いたします。また、地学教育における原体験教材の必要性について御指導いただいている兵庫教育大学・山田卓三教授には、この場をお借りして御礼申し上げます。

（注1）地学I A（1）身の回りの地学 イ建造物と岩石など

（注2）郡家今城遺跡（高槻市）、林遺跡（藤井寺市）、吉志部遺跡（吹田市）、伊居太神社遺跡（池田市）

（注3）森の宮遺跡（大阪市）、野畑遺跡（豊中市）、上遺跡（堺市）、吉志部遺跡（吹田市）、喜志遺跡（富田林市）、馬場川遺跡（東大阪市）、淡輪遺跡（泉南郡）

（注4）台形型の石器、剝片を横位置で用いることが多い

（注5）高宮八丁遺跡（寝屋川市）、森の宮遺跡（大阪市）、上遺跡（堺市）、待兼山遺跡（豊中市）、出屋敷遺跡（枚方市）、池上遺跡（和泉市）、八雲遺跡（守口市）、瓜破遺跡（大阪市）、瓜破北遺跡（大阪市）、大泉遺跡（柏原市）、安満遺跡（高槻市）、鬼虎川遺跡（東大阪市）、亀井遺跡（八尾市）、瓜生堂遺跡（東大阪市）

（注6）大阪地域地学研究会（1984）「石川の地学」P 18～20

（注7）富田林教育委員会（1980）「喜志遺跡Ⅲ」

（注8）原体験とは人間の五感を重視した直接体験。石も類型の一つ。兵庫教育大学山田教授を中心としたグループが原体験教材の開発にあたってきている。

#### 参考文献

藤田和夫・笠間太郎(1982): 大阪西北部地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

藤田和夫・笠間太郎(1983); 神戸地域の地質, 地域地質

- 研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所  
 藤岡達也(1989);「標本「大阪の岩石」の製作とその  
 授業への展開」, 地学教育 第42巻第5号P205  
 ~210
- 大阪地域地学研究会(1984);「石川の地学」  
 豊中市教育委員会(1982);「野畑遺跡」  
 吹田市教育委員会(1980);「吉志部遺跡」  
 藤井寺市教育委員会(1982);「林遺跡IV」  
 富田林市教育委員会(1980);「喜志遺跡」  
 高槻市教育委員会(1978);「郡家今城遺跡」  
 東大阪市教育委員会(1980);「馬場川遺跡」  
 池田市教育委員会(1985);「伊居太神社参道遺跡」  
 豊中市教育委員会(1984);「待兼山遺跡」  
 和泉市教育委員会(1980);「池上遺跡」
- 守口市教育委員会(1987);「八雲遺跡」  
 大阪市教育委員会(1983);「瓜破遺跡」  
 大阪市教育委員会(1980);「瓜破北遺跡」  
 柏原市教育委員会(1985);「大泉遺跡」  
 柏原市教育委員会(1983);「大泉南遺跡」  
 高槻市教育委員会(1977);「安満遺跡」  
 枚方市教育委員会(1981);「出屋敷遺跡」  
 泉南郡教育委員会(1981);「淡輪遺跡」  
 大阪市教育委員会(1978);「森の宮遺跡」  
 寝屋川市教育委員会(1988);「高宮八丁遺跡」  
 東大阪市教育委員会(1980);「鬼虎川遺跡」  
 八尾市教育委員会(1982);「亀井遺跡」  
 東大阪市教育委員会(1982);「瓜生堂遺跡」

藤岡達也：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, 1993

〔要約〕 人類の科学技術史上, 岩石は人間生活の多岐にわたって貢献してきた。本報告では古代における石器原  
 石の産出地・岩石種・利用のされ方を大阪を例にして科学・技術・社会の視点から検討した結果を述べる。従  
 来, 考古学の分野では注目されていなかった石器原石や利用のされ方にも地学的な立場からでは大きな意味が  
 あることがわかった。

〔キーワード〕 石器原石, 科学技術史, 地域教材, 大阪, S T S

Tatsuya FUJIOKA : Study on the relation between human and rocks—From the view point of Science, Technology and Society—; *Educ. Earth Sci.*, 46(3), 103~109, 1993.

## 日本学術会議だより

No.28

## 「アジア学術会議(仮称)」の開催決まる

平成5年3月 日本学術会議広報委員会

「アジア学術会議(仮称)」の開催経費を含む日本学術会議の平成5年度予算が決まりましたので、その概要についてお知らせします。

## 平成5年度日本学術会議予算

日本学術会議の第15期活動計画の大きな柱である「学術研究の国際貢献の重視」の具体的方策の一環として、「アジア学術会議(仮称)」の開催が、平成5年度予算によって実現することとなりました。その内容は、学術研究が環境問題等の諸課題を克服し、人類の繁栄と世界の平和に寄与するとの認識に立って、本年秋に東京で、我が国と地理的・文化的に関係の深いアジア各国を代表する学術研究者が一堂に会して、各国における学術研究の現状、アジア地域

における連携・協力のあり方などに関し意見を交換する場として開催するものです。我が国を含め10か国程度のアジア諸国から、代表者を招へいする予定です。

その他、平成5年度予算では、国際分担金の25団体に対する単価アップが認められ、国際会議の国内開催費については、アジア社会科学、植物科学、太平洋学術、電波科学、純粋・応用物理学、気象・水分、の6国際会議の開催を予定しています。また、世界各地で開催される学術関係国際会議への代表派遣や二国間交流に必要な経費が計上されております。

平成5年度予算概算決定額表は、下記のとおりであります。

(単位：千円)

事 項	前 年 度 予 算 額 A	平成5年度 予 算 額 B	比 較 増 △ 減 額 C = B - A	備 考
日本学術会議の運営に必要な経費	1,042,482	1,095,827	53,345	対前年度比較 105.1%
審 議 関 係 費	248,789	265,525	16,736	○地球圏-生物圏国際協同研究計画 (IGBP)シンポジウム、公開講演会等
国際学術交流関係費	198,514	221,254	22,740	
国際分担金	67,089	74,722	7,633	
国内開催	80,596	73,543	△ 7,053	
代表派遣	44,006	44,006	0	
二国間交流	6,823	6,823	0	
アジア学術会議	—	22,160	22,160	
会員推薦関係費	21,216	19,574	△ 1,642	
一般事務処理費	573,963	589,474	15,511	

# 長野県小布施町におけるヒートアイランドとその指導事例

榊原保志\*・山下脩二\*\*

## 1. はじめに

Fiedler (1979) によれば西暦2000年には世界の人口の60%が都市に集中することが見積もられ、都市のさまざまな環境変化が考えられる。その中でも都市化にともなう気温の変化に関する研究は古くから行われてきた。

ロンドンの街については1833年に L. Howard が、パリについては R. Renou が1862年に、それぞれの都市の気温に関する報告を提出している\*1。

一般に都市の大気は都市域内の人工熱や大気汚染などの影響で、郊外と比べ高温になり、等温線の特徴からヒートアイランドと呼ばれている。ヒートアイランドは都市気候の中でもっとも顕著に出現し、観測も容易であるため、多くの研究があり、レビューも多い(大後・長尾, 1972; 西沢; 1973, Landsberg, 1971)。

ヒートアイランド強度の変化について最大になる時刻は早朝、あるいは夕方から深夜にかけての両方が考えられている。河村(1977)は東京付近では日中にヒートアイランドがはっきりしない理由として、晴天の日には午後になると風が強まる傾向があり、静穏な日には大気のエンソゾルの量が多くなるためと述べている。

中学校第2学年の気象単元の始めに「身近な気象の観測」という内容があるが、その後でここで学んだ基礎的スキルを生かした発展的学習は少ない。

主体的な探求活動の充実、個性を生かす教育の重視などの学習指導要領改訂の主旨からして、習得した基礎的スキルを用いた応用的発展的学習を行うことは大切である。これまでも、校庭や校舎内の気温分布(榊原, 1988a), 校庭や中庭における気温分布(平松, 1991), 公園内外の気温分布(榊原, 1988b, 大鹿, 1992)を調べた実習報告がある。しかし、ヒートアイランドを調べる授業実践の報告はこれまでになかった。その理由として、ヒートアイランドが日中顕著に出現しないと考えられていたことが挙げられる。

しかし、都市化にともないヒートアイランドは冬の静夜の現象から、夏の熱帯夜、さらにエネルギー消費量の

増大で夏の日中最高気温出現時頃に見られる現象へと拡大進化しているという(水越・山下, 1985)。

しかし、通常の授業時間帯である日中のヒートアイランドについての観測・研究事例は少なく、決定的なことはいえないのが現状である。

そこで、本論では教材化の第一歩として①ヒートアイランドが日中出现するかどうか、②それを中学生でも見いだすことができるかどうかを明らかにすることが目的である。

以下、小布施町のヒートアイランドを調査した結果について述べ、中学生を対象とした学習会における指導事例を紹介する。

## 2. 小布施町のヒートアイランド

### 2-1 調査対象地区

本研究では長野県上高井郡小布施町を対象地区として選んだ。その理由として①都市面積が小さく調査域が小さくてすむこと、②小布施町には中学校が一つしかないため、調査エリア全域が学区域になりうることによる。

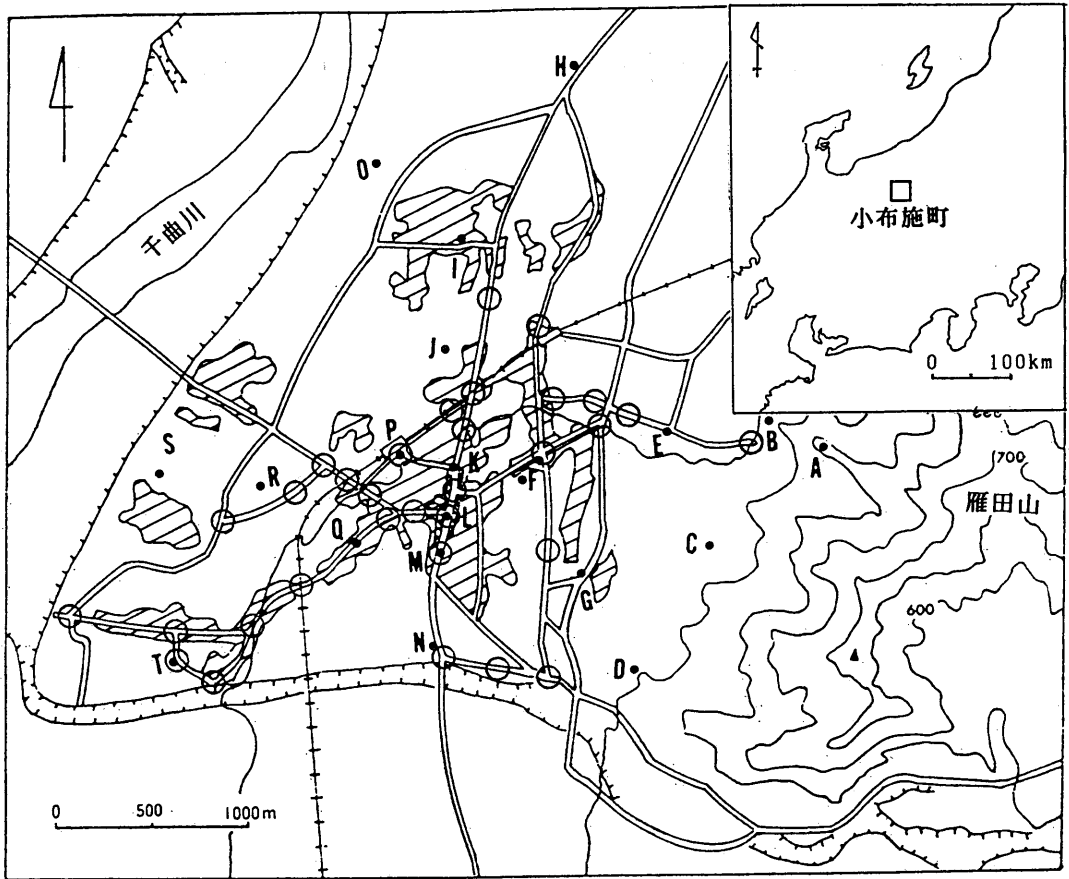
小布施町は長野県の東部、善光寺平の一角にあり、千曲川に注ぐ松川の扇状地に発達した1万2千人の小都市である(第1図)。小布施町の人口集中地区(本論では都市域とする)のほとんどは2階建ての建物で、郊外は栗畑やりんご畑が多くみられる田園地域である。学習会を行った小布施中学校は小布施町のほぼ中心に位置し、都市域の中にある。

### 2-2 調査の方法

調査方法は自動車による移動観測を採用した。この方法は Schmidt (1930)によって提唱された方法で、現在でもヒートアイランドの調査にたびたび利用されている。短時間に多数地点を移動しながら観測して、少ない数で気温の水平分布を把握できるからである。

一人は自動車を運転し、もう一人はサーミスター温度計の示度を読みとれば、二人で観測できる。運転しながら温度計の示度を読みとり、テープレコーダーにその測定値を録音すれば、一人でも観測できる。後者は一人で調査できる利点があるが、記録した測定値を確認するにはテープを再生しなければならない。そのため、観測に

\* 東京都目黒区立第九中学校, \*\*東京学芸大学  
1992年10月8日受付 1993年4月10日受理



第1図 調査対象地区 ●印は中学生による観測地点 (A-T), 地点Fは小布施中学校, ○印は自動車による観測地点, 斜線域は建物が密集した地域。

かかった時間だけ余分にデータ処理に時間がかかる。

中川 (1986) はこのような問題点を解決するためパソコンを利用した気象観測システムを開発した。本研究ではこのシステムを利用して調査を行った。以下この方法について説明する。

自動車のルーフキャリアにアルミはくでカバーした塩化ビニル製パイプを取り付け、その筒の中にサーミスター温度センサーを固定した。それをMDU (越後電気製, 気象観測ユニット) を經由して、助手席においてあるハンドヘルドコンピュータ (エプソン製, HC-40) と接続した。

通風は自動車が動くことを利用し、あらかじめ決めた観測地点を通過する際、リモートスイッチの合図により観測値の取り込みを行った。測定は一つの測定地点で2秒間隔で2回観測し、その平均をその地点の示度とした。

観測終了後、ノート型パソコン (NEC製, PC9801 NS) にRS232Cケーブルを用いてデータを転送し、データ処理を行った。また、1回の観測時間は30分間程度と短いので、時差補正をしていない。

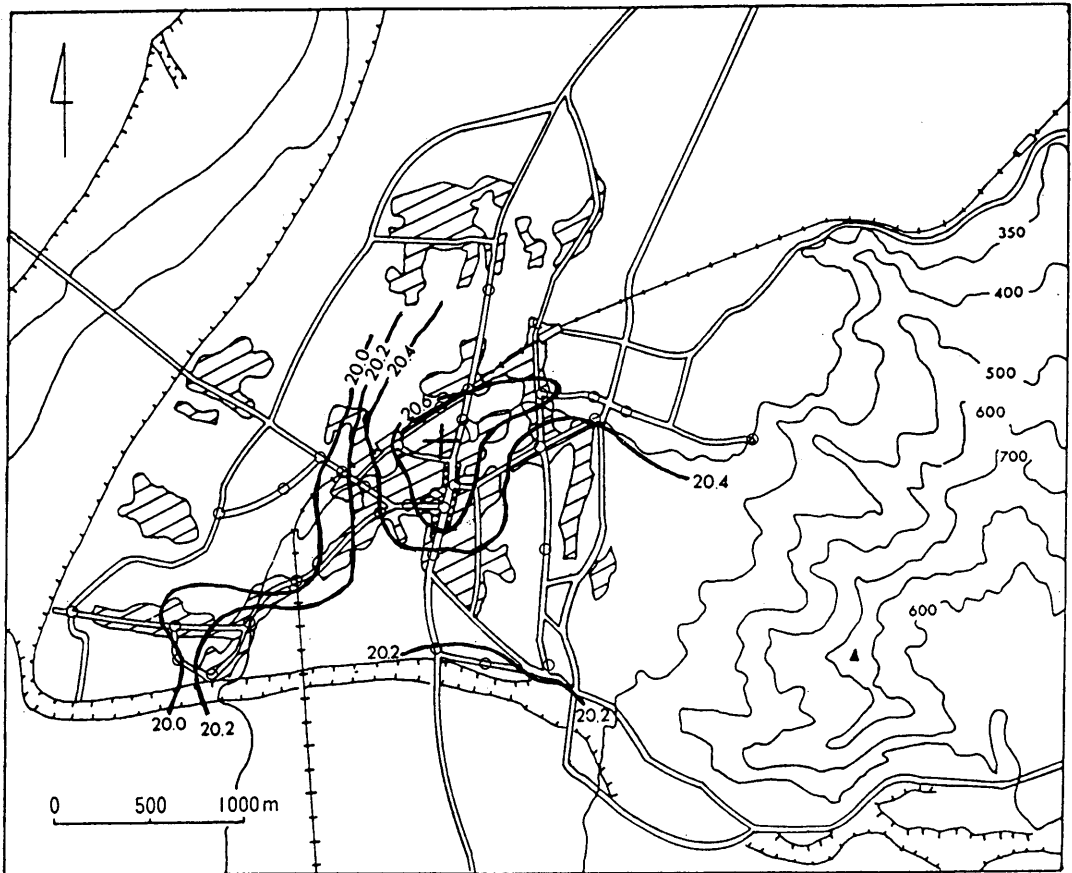
観測は1991年7月21日に8回、8月17日に9回、11月23日から24日にかけて8回、そして1992年5月3日から4日にかけて12回、計37回行った。

### 2-3 調査結果

真夜中の1991年8月17日午前3時1分から3時26分にかけて観測したものを第2図に示す。この時は3m/s前後の西南西の風が吹いており、天気は晴であった。ヒートアイランドは小布施町中心街から北北東の方向に延び、松川扇状地の末端では20℃の低い値を示している。

つぎに、ヒートアイランドの出現の程度をみるため、4回の異なる時期に調査をされたすべての測定値から次の式によりヒートアイランドの強度を求めた。





第2図 夜間の気温分布 (1991年8月17日 3時01分から26分までの自動車による移動観測)

$$\Delta T_{u-r} = T_u - T_r \quad (1)$$

ただし、 $T_u$ は都市域の観測点における最高気温、 $T_r$ は郊外の観測点における最低気温である。横軸を観測時刻、縦軸をヒートアイランドの強度として、それぞれの結果をプロットした(第3図)。図から分かるようにヒートアイランドが日中顕著に出現している。

都市域ではコンクリートやアスファルトのような非透水性物質で地表面がおおわれているのに対し、郊外では植物で被われている面積が多い。そのため、郊外は都市内部に比べ、潜熱により日中地表面の温度上昇が抑えられた結果と考えられる。

### 3. 指導事例

小布施町ではヒートアイランドが日中顕著に出現することが分かったので、中学生を対象にヒートアイランドを調べる学習会を開催した。指導実践を行った学校は長

野県上高井郡小布施町立小布施中学校である。夏休み前にあらかじめ希望者を募ったところ、ほぼ男女同数の58名の生徒が1991年8月16日と17日に行われた実習に参加した。

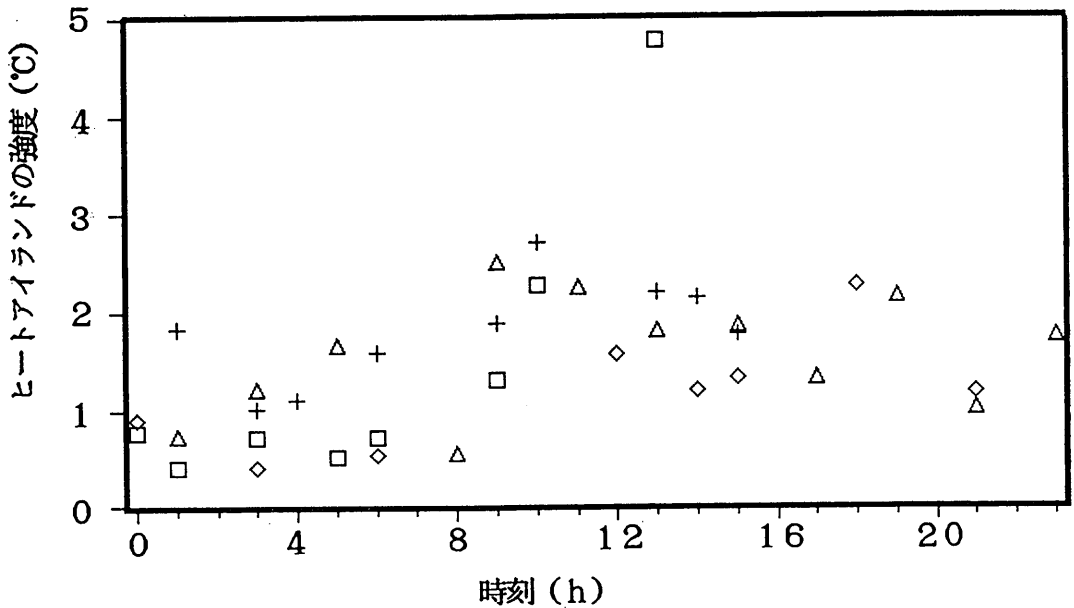
#### 3-1 指導計画

学習会実施には指導に協力していただく先生方や教育委員会の方々、そして学習会に参加する生徒等の多く時間の拘束が前提となるため、さらに筆者らがたびたび小布施中学校に来られないという理由から、観測実習を体験できるのに最低限の時間(2日間)を設定した。

この学習会では気象観測を体験させることに重点を置き、その後のデータの活用は教育委員会や学校の方に任せられた<sup>\*2</sup>。本来ならば、参加者の気温測定技能習得のため、校内において気象観測実習を数回行ったり、測定したデータをもとにデータ解析まで行わせるべきであろう。

#### 3-2 展開例

第1日 事前指導(2時間)



第3図 ヒートアイランド強度の日変化 (□印は1991年7月21日, +印は1991年8月17日,  
◇印は1991年11月23-24日, △印は1992年5月3-4日の観測値)

### ● 気象観測の重要な点

まず、実習に参加する生徒に気象観測の一般的説明を行った。気象観測は団体で行うものであり、同時刻に一齐に観測することが重要であることを強調した。

### ● 温度計の目盛りの読み方

次に、水銀温度計(測定範囲-5~50°C, 最小目盛り0.2°C)を配り、温度計に対し垂直な方向から目盛りを読み取らせた。

### ● 通風の必要性

気温の測定には通風する必要があることを説明する。お風呂に静かに入れば、熱いお湯の中でも、入れることができる。これは、体の回りには体温に近い薄い水の層ができるために熱さがやわらぐからである。

これと同じ原理で、通風しないと温度計の感温部の回りに感温部と同温の空気の薄膜ができてしまう。そこで、その膜を取り除き、回りの空気と温度計の感温部が同じ温度になるように、温度計を通風する必要があることを説明した。

### ● 気温の測定

温度計を体から20~30cm離して、一定の速さでうちわで3分間程度扇ぎながら、その温度計の示度を読みとるように指示し、気温の測定を班毎に行った。

その結果を発表させたところ、測定値に違いが見られた。そこで、その原因として、①温度計自体に器差があ

ること、②太陽光や人体からの放射熱の影響があることを述べ、①に関しては器差補正を行うこと、②に関しては温度計をシュルターの中に入れて用いること等を説明した。

ただし、この学習会に際し、時間的制約上あらかじめ筆者らが標準温度計をもとに器差補正を行ったことを述べた。

### ● 温度計をシュルターの中に入れて測定

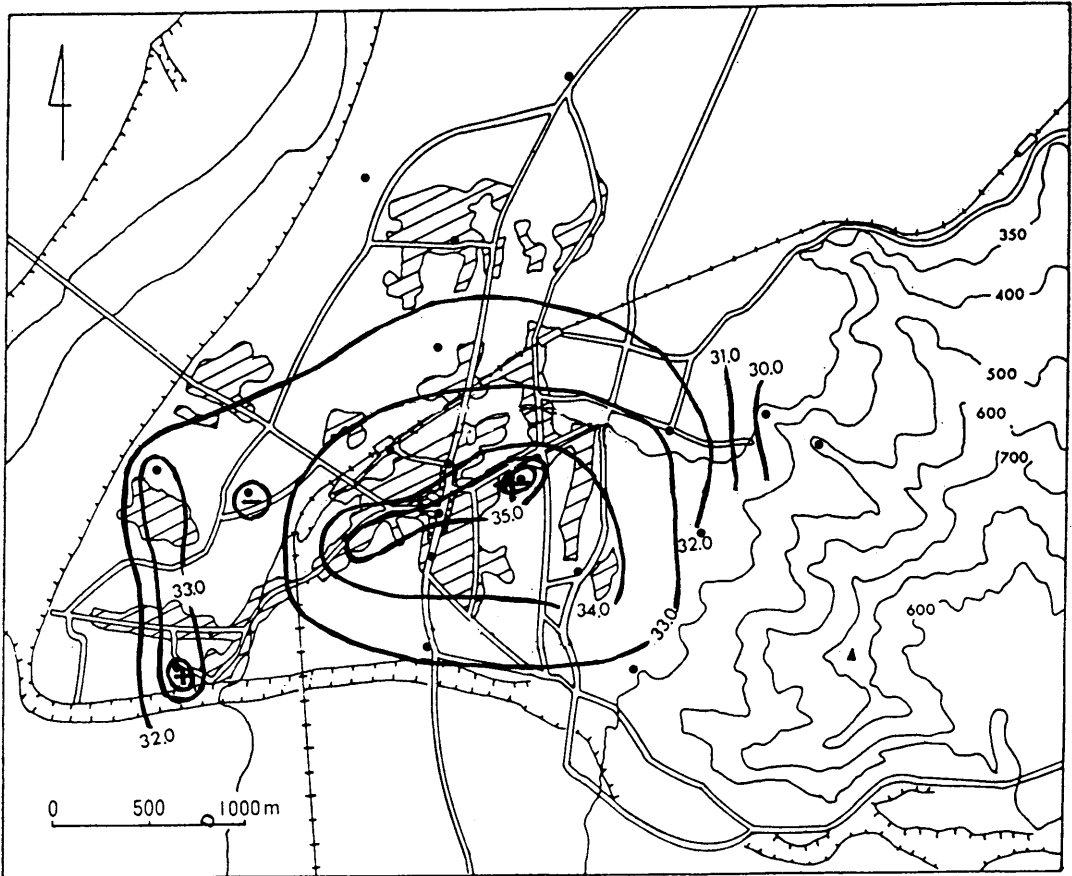
シュルターの中に温度計を入れ、再度示度を読み取らせた。その結果、各班の測定値間の、違いが小さくなり、生徒はシュルターの持つ意義を確認できた。

### ● 実習の目的

ヒートアイランドとは何であるかを説明した。経済の発展につれて人間が都会に集中し、森林や畑をつぶして家やビル、工場を建設し、道路舗装などが進んだ結果、大量の人工熱や大気汚染物質が放出される。その結果、都市では郊外と比べ高温になり、等温線の形があたかも海に浮かぶ島のように見えるのでヒートアイランドと呼ばれる。

このヒートアイランドはロンドンや東京のような大都市でみられる現象であるが、小布施のような小都市でも生じているかを調べるため、気象観測を行うことを説明した。

### ● 観測地点の指示



第4図 日中の気温分布（1991年8月17日13時30分から10分毎に中学生が観測した5回の平均気温）

各班の測定点は、教師が用意した第1図と同様な地図に記号で表示し、その地点付近の道路端であることを説明した。車が多く通るところでは安全のため、住宅街や商店街に少しはいった小さな道路の脇を測定点とするように指示した。観測地点を観測者の家の近くになるよう分担したので、観測場所がわからない生徒はいなかった。

#### 第2日 実習（1日）

##### ● 観測当時

学校の広場に夜も明けぬうちから、参加者が集まり始めた。集合時刻は5時というにもかかわらず、ほとんどの生徒は揃った。人員の確認後、班毎に大きなビニル袋、うちわ、シェルター付き温度計、観測結果を記入するシートを配り、あらかじめ、各自持ってきた時計の時刻を合わせた。ビニル袋は測器やシートをまとめて入れるために配布した。なお、班は2～4人の構成となって

いる。簡単な観測の留意点を説明し、「では出かけましょう。気をつけてやってください。」という激励の言葉で生徒は観測地点に向けて出発した。たいていの生徒は乗ってきた自転車で移動した。

##### ● 観測

第一回目の観測は測定の前3分からうちわで扇ぎだし、6時から7時まで10分間隔で気温を読み、次に10時から11時まで、最後に最高気温が出現する頃の13時30分から14時30分まで、計21回実施した。

##### ● 実習中の安全確認

各班の観測中のトラブルや安全性の確保のため、小布施中学校の先生や教育委員会の方及び筆者らで手分けして、自動車で各観測地点を巡回した。

##### ● 観測終了

参加者は観測終了後、再び学校に戻り無事観測を終了した旨の報告を行い、測器を返却し、観測値を記録した

シートを提出した。

### ● データ処理

観測データの集計やデータ解析は、筆者らの方で行い、後日学校や教育委員会の方にその結果を報告した。

### 3-3 観測結果

授業時間帯に中学生がヒートアイランドを確認できたか示すため、日中の観測例を第4図に示す。ただし、13時30分から14時10分までの5回の観測値を平均して作成したものである。測定値の中にはおかしな値もあり、先に述べたように測定技能習得の時間が十分に取れなかったためと思われる。そこで、測定誤差を小さくするため、その平均値を用いた。

ヒートアイランドの中心は福原(地点Q, 第1図参照)から小布施中学校(地点F)にかけての町の中心部にあり、また飯田(地点S)から大島(地点T)に広がる範囲に高温域がみられた。

生徒の観測と並行して行った自動車による移動観測の結果でも、生徒の観測結果とほぼ似た傾向の結果が得られている。また、ヒートアイランドの存在は程度の違いはあるが、6時と10時に実施した生徒観測でも同様に認めることができた。

## 4. おわりに

一般に大都市では次の2つの理由から、ヒートアイランドを調べようとしても見いだすことが困難である。①都市の範囲が広すぎることで、②日本の都市はスプロール化して郊外との境がはっきりしていないため、相対的な温度差が生じにくい。

その点、小都市はヒートアイランドの調査に都合がよい。都市域が小さく都市と郊外の土地利用の差がはっきりしているからである。さらに、小布施町のように町全体がひとつの学区域であることも、実習を設定し易い条件の一つである。

ヒートアイランドを調べる実習は次の二つの意義を持つ。①他の実験や観察と異なり、多くの人の協力により一つの結果が得られるため、協調性や責任感の育成という点から見て優れている。②原・山下(1986)が示すように自分たちの手で実際に自然を調べる学習であることや人間が生活すれば必ず自然に影響を与える事実を知る学習であることから、環境教育としても意義がある。

以上述べてきたように、本論では小都市でヒートアイランドを調べる実習の教材化が可能であることを示した。今後、教材化をすすめるにあたり、多くの場所でヒートアイランドの素材研究が必要であろう。

謝辞 本研究を進めるに当たり、観測に参加していただ

いた小布施中学校の生徒の皆さん、宮本博雅校長、青木広安教頭、山口修二先生、教育委員会の堀内文夫教育長、神田眞信教育次長、田中茂美係長、田中助一氏に感謝いたします。また、このような調査の機会を与えていただいた長野短大の市川健夫先生に謝意を表します。

### 注

\*1 原田(1982)による。

\*2 今回の実習の結果は小布施町教育委員会によって出版された「雁田山の自然と文化」の中で紹介された。

### 文 献

- 大鹿清司, 1992, 市街地に隣接する森が与える都市の気温分布への影響～科学部の生徒と研究して, 39, 707-710.
- 河村 武, 1977, 都市気候の分布の実態, 気象研究ノート, 133, 204-225.
- 榑原保志, 1988 a, 紙製電動式乾湿計の製作と校内の気温分布の観測～理科教育への試み, 天気, 35, 93-104.
- 榑原保志, 1988 b, 公園付近の気温を調べる, 都立教育研究所中学校理科第二分野<気象>研修会資料.
- 大後美保・長尾 隆, 1972, 「都市気候学」, 朝倉書店, 214.
- 中川清隆, 1986, ハンドヘルドコンピュータによるデジタル気象データ野外収録システムの開発, 地理9月増刊, Vol.31, 56-69.
- 西沢利栄, 1973, 都市気候学～特に Heat Island について, 科学, 43, 487-494.
- 原 芳生・山下脩二, 1986, ヒートアイランドを利用した環境教育の展開, 新地理, 34(1), 3-10.
- 原田 朗, 1982, 「大気汚染と気候の変化—人間社会と気候の関係—」, 東京堂出版, 223.
- 平松良夫, 1991, 「天気とその変化」における気象情報の活用, 理科の教育, 9, 32-35.
- 水越充治・山下脩二, 1985, 気候学入門, 古今書院, 144.
- Fiedler F., 1979, Die Stadt als Meteorologisches Problem, *Meteorologische Fortbildung*, 1-2.
- Landsberg H.F., 1981, The Urban Climate, *Academic Press*, 279.
- Schmidt W., 1930, Kleinklimatische Aufnahmen durch Temperaturfahrten, *Meteor. Zeit.*, 47, 92-106 (佐々倉航三抄訳, 1930, 気温の観測による微気候学的考察, 地理学評論, 6, 1559-1563).

榊原保志・山下脩二：長野県小布施町におけるヒートアイランド現象とその指導事例, 地学教育 46巻, 3号, 111~117, 1993.

〔キーワード〕 ヒートアイランド, 気象観測, 地学教育, 課題学習, 環境教育

〔要旨〕 長野県小布施町においてヒートアイランドを自動車の移動観測により調べ, ヒートアイランドが日中にも顕著に出現することを示した。そして中学生を対象としたヒートアイランドの学習会における, 指導事例を紹介した。その結果, 通常の授業時間帯では難しいと考えられていたヒートアイランドの教材化が可能であることを示した。

Yasushi SAKAKIBARA and Shuji YAMASHITA : Urban Heat Island in Obuse, Nagano and a Case of its Teaching Guidance. *Educat. Earth Sci.*, 46(3), 111~117, 1993.

### 日本学術会議第16期会員の推薦について

日本学術会議の会員は、従来、科学者を有権者とする直接選挙によって選出されていましたが、日本学術会議法の一部を改正する法律（昭和58年法律65号）により、第13期（昭和60年7月22日）から、学術研究団体を基盤とする推薦・任命制に改められました。来年7月で、この推薦制度も三期9年を経過することとなります。

この会員選出制度のあらまは、次のとおりです。

- ① 日本学術会議は、一定の要件を備える学術研究団体を、その申請により登録する。
- ② 登録学術研究団体は、その構成員である科学者のうちから、会員の候補者を選定し、及び会員の推薦に当たる推薦人を指名し、それぞれ、日本学術

会議に届け出る。

- ③ 推薦人は、会員推薦管理会がその資格があると認定した会員の候補者のうちから、会員として推薦すべき者及び補欠の会員として推薦すべき者を決定し、日本学術会議を経由して内閣総理大臣に推薦する。
- ④ 内閣総理大臣は、上記③の推薦に基づいて、会員を任命する。
- ⑤ 学術研究団体の登録、会員の候補者の資格の認定その他会員の推薦に関する所要の事務は、日本学術会議に置かれる会員推薦管理会が行う。

以上の概要を第16期（平成6年7月—平成9年7月）の会員選出日程によると、次表のようになり、これに従って今後の事務処理が行われる予定になっています。

日本学術会議第16期会員選出手続日程

平成5年	5月31日(月)まで	学術研究団体の登録申請の締切り
	9月上旬	登録審査結果の通知
	不登録通知を受けた日の翌日から20日以内	不登録通知を受けた団体からの異議の申出受付
	9月上旬	関連研究連絡委員会についての意見聴取*
	10月下旬	〈団体関係〉異議の申出に対する決定
	11月30日(火)まで	関連研究連絡委員会の指定*
平成6年	12月上旬	会員の候補者の選定及び推薦人の指名の依頼
	1月31日(月)まで	会員の候補者の届出の締切り
	2月21日(月)まで	推薦人（予備者を含む）の届出の締切り
	3月20日(日)まで	会員の候補者の資格の認定等の通知
	3月下旬	推薦人に会議開催等の通知発送
	不認定通知を受けた日の翌日から20日以内	会員の候補者の資格の不認定通知を受けた学術研究団体又は会員の候補者からの異議の申出受付
	4月20日(水)まで	〈会員の候補者関係〉異議の申出に対する決定
	5月中旬から6月上旬まで	推薦人会議（会員及び補欠の会員として推薦すべき者を決定）
	6月中旬	日本学術会議を経由して内閣総理大臣へ推薦
7月22日(金)	第16期日本学術会議会員の任命	

注：\*は、日本学術会議会長が意見聴取し、指定する。

### 日学双書の刊行について

日本学術会議主催公開講演会及び公開シンポジウムの記録をもとに編集した、次の日学双書が刊行されました。

- 日学双書第15刊 「文明の選択—都市と農業・農村の共存を目指して—」  
定価1,000円（消費税込み、送料240円）
- 日学双書第16刊 「子どもの人権を考える」  
定価1,000円（消費税込み、送料240円）
- 日学双書第17刊 「首都機能の一極集中問題」  
定価2,000円（消費税込み、送料310円）

（問い合わせ先）

〒106 東京都港区西麻布3-24-20  
交通安全教育センター内  
財団法人日本学術協力財団  
☎03-3403-9788

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(3403)6291

# ダーウィンのダウンの家 —進化論の理解のために—

矢 島 道 子\*

## 1. はじめに

生物の進化は現在ではごく当り前のこととされ、その進化のメカニズムも“変異と自然選択”が自明のこととされているが、よくその思考方法、論理展開を点検してみると現在の私達は誤謬を犯していることが多いようである (Mayr, 1988)。現在私は化石オストロコーダ (甲殻類) の分類学的研究を行っているが、その研究は主にいつ、どこに、どんなオストロコーダがいたかというもっとも基本的な記載が中心となる。いくつかの地域、地質時代を通してオストロコーダの変遷をながめる時、いったいこの生物はどんなふうにかこの長い時間を過ごしてきたのだろうかと思うことが多い (矢島, 1992)。現在生きている非常に多様なオストロコーダの生物相を見ると、どういふふうに進化してきたのだろうかとも思う。すべて進化ということで説明され、進化のメカニズムもいろいろいわれてきているけれど、ほんとうはどんな道すじをたどってきたのだろうか。

進化ということを考える時にその出発点となるのは、ダーウィンの進化論である。ダーウィンなんてもう古いという人は多いが、ほんとうに進化論がわかっているのだろうか、あるいは、進化がわかっているのだろうかという疑問もある。数年前までは、「進化とは集団の遺伝子頻度の変化」という集団遺伝学者たちの定義 (たとえば Wright, 1949など) がかなり流布していたが、これもどちらかというとならダーウィンのいわんとしていることを旨く伝えてはいないように思う。遺伝学が大変進歩し、ダーウィンの提出したことがすべて解けてしまったかのように思っているが、決して、そうではないと思われる。特に生物学が遺伝子へと分子へと小さい物へ進んできたのに反して、化石を扱っていると、個体へ、集団へ、種へとより大きいものへと視点は進む (Gould, 1990)。その意味で進化をもっと明確にシャープにとらえたいと思うし、一つの方向性として、もっとダーウィンの実像にふれたいと思う。幸い1988年に英国渡航の機会があり、その時にダーウィンのダウンの家を訪問し

た。その時に感じたことを大切に、ダーウィンの進化論の理解の助けとしたい。

## 2. ダウンの家まで

チャールズダーウィンは1809年英国シュルスベリに生まれ、ビーグル号での航海、エンマ・ウェッジウッドとの結婚後、1842年ケント州のダウンに居を移し、不朽の名著『種の起源』を始め、多くの著書を残し、1882年ダウンにて生涯を終えた。

ダウンの家については古くは駒井 (1959)、最近では速水 (1979, 1988)、筑波 (1983) が紹介している。私は、大学の専門課程の古生物学のセミナー中に花井哲郎先生よりこの家のスライド写真を見せて頂いた。明るい芝生のある豪邸の写真が鮮明であった。ロンドンの近郊にあるが、大変不便なところにあること、日本で進化論について詳しく議論している研究者は多いが、ダウンの家を訪問しているものは少ないと言われた事を記憶している。

ダウンの家はケント州ダウン (Downe) にある (図1)。ロンドン中央からほぼ22km南東の位置にある。『種の起源』では発行地名のダウンにeがつかないため、ダーウィンの家のあったダウンの町は地図にもついでないなどと悪名高くなったと思われる。ダウン (Downe) はタイムズ社の世界地図にもちゃんとついている。ダウン (Down) のほうが古い地名、ダウン (Downe) のほうが新しい地名である。私はロンドン大学の微古生物学者であるアラン・ロード教授夫妻、静岡大学理学部のオストロコーダ研究者である阿部勝巳博士と訪問した。

ロンドンのビクトリア駅から南プロムリー駅まで30分程電車に乗った。南プロムリー駅から平日はバスが出ているのだが、あいにく日曜日でバスがなく、タクシーに乗った。タクシーは南下し続け、プロムリーの市街地をぬけ、雑木と畑しかない丘陵地をどんどん走った。ロンドンから見れば大変ないなかである。ダウン (Downe) という標識が見え、左折してほっとしたのもつかの間、まだ家も何もない。20分位走ったかなと思ったら、突然パブと教会が見え、そこがダウンの中心であった。パブから畑の間をぬけて5分くらいでダウンの家についた。

\* 東京成徳学園

1992年11月30日受付 1993年4月10日受理

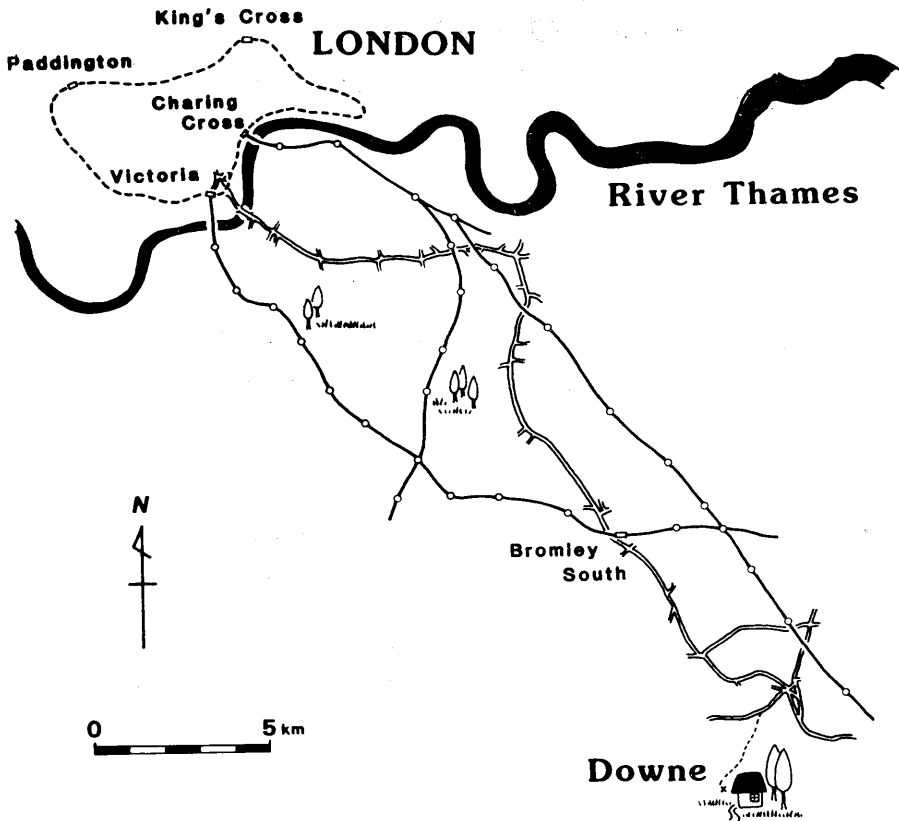


図1 ダウンの家の位置

### 3. ダウンの家

ダウンの家はダーウィンの住んでいたところをしのばせるような静寂の中にあつた。入口の扉にはロンドン近郊の家がすべてそうであるように、ドーバー海峡ぞいの白亜紀チョーク層に含まれているフリント（火打ち石）がびっしりと埋め込まれていた。白い清楚な3階建ての大きな建物（図2）は玄関にもほとんど飾りがない。玄関のベルを押すと、中年の管理人が穏やかにドアを開けてくれた。ダウンの家はエンマ夫人の死後、一時女子学校の寄宿舎として使われていたが、1927年ついに売りでた。それを知った外科医ホワース氏が買い取り、丁寧に補修、復元して、1929年から一般に公開されるようになった（図3）。現在では英国外科医師学会が管理している。ダーウィンの偉業の復元、資料の収集、陳列にはケンブリッジ大学図書館が大いに貢献している。小さなダウンの家であるが、英国人がダーウィンを大変誇りにしていることが部屋の隅々から伝わってきた。

玄関の左側の旧書斎（図4）はダーウィンが使用していた当時そのままに復元されている。新書斎ができるまでダーウィンはこの部屋で研究に励み、彼の著作の殆んどはこの部屋から生まれたことになる。窓は北側を向き、小さな簡単な顕微鏡がのっている。部屋の中には書き物をした小さな机、いろいろな小物がのっている引き出しのたくさんある丸い机が並んでいる。これらはみな、ダーウィンが特別にあつらえたものであり、彼が慈しみを持って使っていた跡がしのばれる。

玄関の右側の新書斎のほうは現在標本陳列室になっている。中央には『種の起源』の最初の部分に人為選択の例として精力的に書かれている、さまざまな変異を示す鳩の剥製が収められている。なぜ『種の起源』が鳩の研究から始まったのか大変疑問に思っていたが、英国の自然史研究の原典であるホワイトの『セルボーン博物誌』を見ると、やはり、鳩の変異については多大な記載がある。

「……ノハラバトを、普通の家バトの原種だとは、ど



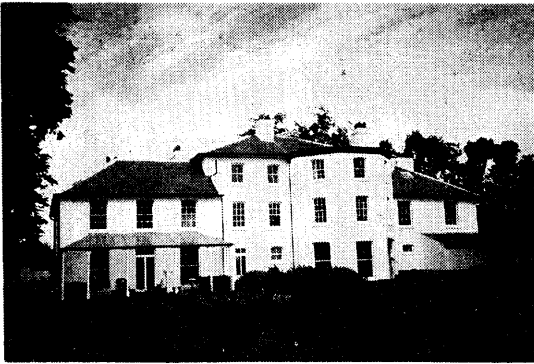


図2 庭から見たダウンの家

うしてもらえとれません。……私としましてはいろいろな理由から、家バトの原種は小さな青色のカワバトではあるまいかとの貴下のお考えに、躊躇なく賛成です。……」(ホワイト, 1992)

壁に沿って、ずらりと化石が並んでいるが、当時の考え方から、第一紀、第二紀、第三紀、第四紀と区別されていた。現在の地質時代区分は古生代、中生代、第三紀、第四紀となっている。私はこの地質時代区分を何も疑問を持たずに使っていたが、この標本の並べ方を見てはじめて、地質時代区分の中で第三紀、第四紀が第一紀、第二紀を伴ってできたことばであったことが、よくわかった。後に『種の起源』を読みなおして、第一紀、

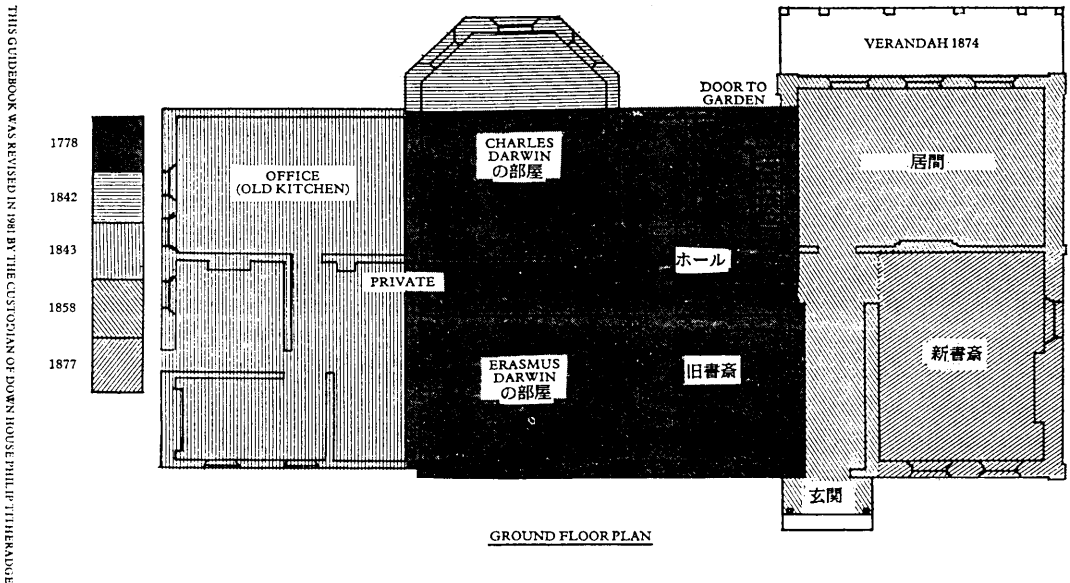


図3 ダウンの家の見取図



図4 旧書斎

第二紀、第三紀、第四紀となっていることを確認した。

居間(図5)は庭(南側)に面した暖かな感じのする部屋である。ピアノといくつかの椅子が並んでいる。エンマ夫人は研究に疲れたダーウィンのためにピアノを弾いたようである(ダーウィン, 1927)。多くの子供や孫に囲まれた老いたダーウィンの姿が彷彿としてくる。

チャールズダーウィンの部屋に入るとダーウィンの遺品が並んでいる。ビーグル号の航海に用いた赤い小さな野帳(いわゆるレッドノート, 図6)が並んでいる。ピストル、薬莖、life preserver と呼ばれる両側に金属(おそらく鉛)球のついた30cm くらいの鎖、生物の採集に使用した捕虫網、プレパラート、刷毛、すり減ったハ



図5 居間



図7 ミミズの働きを調べた石

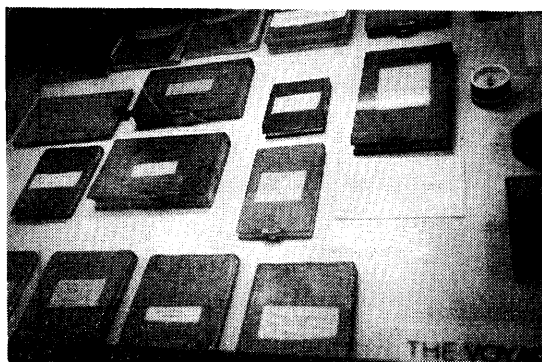


図6 レッドノート

ンマー等が並んでいる。life preserver はおそらく近距離にいる動物等に投げて足等からまかせて、武器あるいは動物の生け捕りに使用したのであろうか、一番現実感があつた。ビーグル号の航海がいかに多くの危険を含んでいたのかを物語っている。ビーグル号の航海をまた違った角度から読めるように思えた。

また、ダーウィンが愛読したライエルの『地質学原理』や、マルクスより献呈された『資本論』の表紙のコピー等が並んでいて科学史上のできごとの一コマの中にあるような気がした。またチャールズ・ダーウィンはここで生涯を終えたので死亡通知や葬儀の告知文等もあった。

エスラムス・ダーウィンの部屋には著書『ズーノミア』を初めとしていくつかの遺品が並んでいた。エスラムス・ダーウィンはチャールズ・ダーウィンの祖父であり、1731年に生まれ、1802年に死亡しているからチャールズ・ダーウィンとは直接接していないのだが、チャールズ・ダーウィンの進化思想には大きな影響を与えたと言われている。ダーウィンがビーグル号にのつたのは、エスラムス・ダーウィンの孫であったからという主張もある(Gould, 1991)。

庭に出た。広い美しい芝生が広がっている。チャールズ・ダーウィンは研究に疲れるとよくこの庭を散歩していたことを思い出し、歩いてみた。庭のはずれにある大きな木、Elephant tree という大木は1987年10月の暴風で倒れていたが、その先のサンドウォークの森は100年の昔そのままに鬱蒼と繁っていた。木々の間を抜ける葉ずれの音のみ聞こえて、何と神経の休まる場所であろうと思った。サンドウォークの森からはダウンの家は遠くに小さく見えるだけである。家に戻る途中には美しい小花の咲き乱れる小道もあり、また小さな温室や菜園、実験室もあった。ダーウィンはここでランを育て、実験をしていたのであろう。あるいはダーウィンは子供の頃大変実験の好きな少年であったということも思い出された。

家の近くの芝の上に小さな標識がある。何の変啓もない小さな平べったい石の上に小さな穴があいている(図7)。チャールズ・ダーウィンが地中動物を観察した所であった。この石の沈み具合を観察して、ミミズの働きをのべたのかという思いがした。なお、これは決して、ダーウィンの時代から使われているものではなく、観光用に後で置かれたものようである。ミミズの研究とはおもしろいと思っていたのだが、ホワイト(1992)の『セルボーン博物誌』の中でもミミズにたいへん興味を示して報告されている。

「……ミミズは、土壌に穴をあけたり、軟らかくしたり、雨を涵みこませたり、植物の鬚根を伸ばせたり、麦藁や葉柄や小枝を土壌の中に引っ張りこんだりして、…大きな力があるらしく、……ミミズに関する、すぐれた研究論文が現われたならば、面白くもあり、参考にもなり、博物学に大きな新しい領域を拓くことになるでしょう」。

広い庭の周りにはどこまでも続く芝や草原や森が見

え、遠くの芝でフットボールに興ずる人々の歓声がかすかに風によってやってくる。遠くの草原には羊の群れが見える。「こんにちは」と声をかけられてふりむくと犬を連れてご夫婦である。ずっと向こうの丘から散歩してきたという。時間は100年前と同じようにゆっくり流れているようであった。ダーウィンは都会の喧騒を離れて静かに暮らしている様を実感できたように思えた。

#### 4. ダーウィンの生涯とダウンの家

ダーウィンの生涯についてはすでに多くのことが科学史家によって語られている。ここでは私に印象深く刻まれているダーウィンの像のみに触れておく。

ダーウィンは小さい頃から昆虫採集や実験の大好きな子供であったようである。家が代々医者であったことやダーウィン家の社会的位置からして、医者になるべくケンブリッジ大学に送られたが、解剖の授業が吐き気を催すほどいやで、やめてしまった。ともかくも牧師になることにして、大いに学生生活をエンジョイしたようである。ここで乗馬と射撃が大変うまくなった。また地質学に大変興味を示した。これらの能力はビーグル号の航海において、大いにダーウィンを助けたようである。大学で親しくなった植物学のヘンズロー教授の紹介で、大学を卒業するとすぐビーグル号に乗ることになった。ダーウィンの父は反対したが、ダーウィンは大変な興味を示し、叔父の後援もあって、一週間で決意して、ビーグル号に乗ることになった。ビーグル号に乗らなくても、その能力からして、ダーウィンは一廉の自然科学者になったであろうが、彼の進化論の形成にビーグル号の航海は絶対に必要な経験であったと思える。たった一週間でダーウィンの運命は決まったともいえる。

ビーグル号の航海は1831年から1835年まで何と5年に渡った。ビーグル号の航海は南米の海岸線の地図作成が目的であったが、南アメリカを回り、ガラパゴス、タヒチ、オーストラリアを経て世界一周した大変な航海であった(アームヘッド, 1982)。ダーウィンはアルゼンチンでは多くの化石、特にレア(大型の鳥の一種で絶滅している)の化石を採集し、絶滅の問題、新種形成の問題が頭を占めた。また、山脈の形成メカニズムをフィッツロイ艦長と議論した。ダーウィンにとっては何もかも珍しかった(ダーウィン, 1959)。というよりも小さい頃から蒐集家であったから、イギリスの生物相を習熟していたが故に、南米の生物が珍しかったに相違ないし、また、どこを観察すればよいかかわったのではないだろうか。ガラパゴス諸島にやってくる、ついにダーウィンは当時の英国に支配的であった自然神学に訣別せざるを

えなくなった。すなわち、種は不変であること、神の創造した産物であること、生物は完全に向けて進歩していること、そういった世界観に訣別し、種の変異と進化を確信してビーグル号の航海を終えたのである。ビーグル号の航海先から次から次へと送ってきた資料、手紙、観察記録によって、ダーウィンのナチュラルリストとしての英国での地位は不動のものとなっていた。

ダーウィンはビーグル号の航海後、1839年に結婚し、一時地質学会の監事をやっていたが、経済的に別に働く必要がなかったことと、少し健康を損ねたことを理由にダウんに引込んでしまった。当時のお金持ちにとってロンドン郊外に移り住んでゆったりと余生を送ることは夢であったようである。ただしチャールズ・ダーウィンはダウんで余生を送りながら、実は19世紀の誰もが追従できないような偉大な研究結果を後生に残したことになる。現在は研究を続けるには種々な設備、豊富な情報を必須とし、いなかに引込んで悠長に研究をするという時代ではないようである。ダーウィンはダウんで7人の子供に囲まれ、その後二度と大きな航海に出ることもなく、幸福のうちに生涯を終えた。7人の子供も多くが諸学会の会長に就任するなど、大変に成功した人生を送ったのである。

#### 5. ダーウィンの業績

チャールズ・ダーウィンの進化論はあまりにも有名であるが、ダーウィンの著作にはビーグル号航海記、サンゴ礁の構造と分布についての考察、火山島についての地質観察、フジツボの分類学的研究等、種の起源以前の研究、蘭や食虫植物、巻き付く植物の研究、飼育による動植物の変異の研究、人間の由来、あるいは感情の表現の研究、そして、地中動物の活動による植物性腐土の形成の研究等、じっくり時間をかけた。また、あまり普通の研究者のやらない研究が多い。種の起源の出版までには何と20年もの時間をかけてノートを作ったという。現在のスピードからは考えられない慎重さ、根気強さである。ダーウィン自身もあまり気がついていなかったようであるが、論理の進め方がその当時の人々とずいぶん異なっていると同時に、現在でもなかなかできないような斬新な発想に満ちているといえることができる。

ダーウィンの進化論を有効にしているのはまず生物の進化を旨い方法で説明したことである。ガラパゴス諸島のマネツグミの変化はどうしてもライエル流の新種形成論(単に古い種が絶滅し、新しい種が創造される)では説明不可能なことから出発して、フジツボや飼育生物から、変異や種形成の例を集めて、有無言わせずして

しまったことである。自然選択、適応の概念を導入したことも大変旨いと思われる。

ダーウィンの生涯・業績については没後100年(1982)を記念して、さまざまな論考が発表され、また多くの未出版の手紙や原稿が発見、整理されて、ようやく正確な評価がなされるようになってきた(たとえば Maxr, 1988)。その偉業はますます光り輝いてきている。

## 6. おわりに

ダウンの家を訪れて、ダーウィンの偉業を偲ぶとともにまだまだ解決されていないことも多いことを思い、少しでも進化の実相に迫る研究がなされるようにと意を新たに帰ってきた。

この粗稿をまとめるにあたって、英国渡航・機会を与えて下さった東京成徳学園木内四郎兵衛理事長に深く感謝する。また、この粗稿を快く校閲して下さいました東京大学理学部速水格教授、金澤、謙一博士、静岡大学理学部阿部勝巳助教授、および第1図を完成して下さいました愛媛大学理学部岡本隆博士に心より感謝する。

### 引用文献

- アームヘッド, アラン。(浦本昌紀 訳) 1982. 『ダーウィンとビーグル号』早川書房. 283
- ダーウィン, チャールズ。(島地威雄 訳) 1959. 『ビーグル号航海記. 上, 中, 下』岩波書店. 287+309+230 p.
- ダーウィン, フランシス。(小泉丹 訳) 1927. 『チャールズ・ダーウィン』岩波書店. 198 p.
- Gould, S. J. 1990. *The individual in Darwin's World*. Edinburgh University Press. 42 p.
- ……. 1991. *Bully for Brontosaurus*. W. W. Norton & Company. 540 p.
- 速水格, 1979. 自然史研究のメッカー大英自然史博物館とダウンの家. 小島郁生 編『世界の博物館 9 ヨーロッパ自然史博物館』講談社. p. 159-164.
- ……. 1988. 進化論の形成. 森亘代表編『東京大学公開講座47 進化』p. 1-24.
- 駒井卓, 1959. 『ダーウィン……その生涯と業績』培風館. 296 p.
- Mayr, E. 1988. *Toward a new philosophy of biology*. The Belknap Press of Harvard University Press. 564 p.
- 筑波常治, 1983. 『人類の知的遺産 47 ダーウィン』講談社. 373 p.
- ホワイト, ギルバート, (山内義雄訳) 1992. 『セルボーンの博物誌』講談社学術文庫. 411 p.
- Wright, S. 1949. *Adaptation and selection*. In Jepson, G. L., G.G. Simpson, and E. Mayr[eds.] *Genetics, paleontology, and evolution*. Princeton University Press. p. 356-389.
- 矢島道子, 1992. 『地球からの手紙』国際書院. 147 p.

矢島道子: ダーウィンのダウンの家—進化論の理解のために— 地学教育 46巻, 3号, 119~124, 1993.

〔キーワード〕 科学史, ダーウィン, ダウンの家, 進化論, 「種の起源」

〔要旨〕 チャールズ・ダーウィンは1809年英国シュルズベリに生まれ、ビーグル号での航海後、1842年ケント州のダウンに居を移し、不朽の名著『種の起源』を始め、多くの著書を残し、1882年ダウンにて生涯を終えた。私は進化をより明確にとらえるために、ダーウィンの実像に迫る機会があればと思っていたが、幸い1988年にダウンの家を訪問する機会があった。そこで触れたダーウィンの実像を伝える。

Michiko YAJIMA : Darwin's Down House ; *Educat. Earth Sci.*, 46 (3), 119~124, 1993.

~~~~~  
学 会 記 事  
~~~~~

## 第5回常務委員会

日 時 平成5年2月8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  
神原雄太郎 渋谷紘 下野洋 馬場勝良 松川  
正樹 間々田和彦 水野孝雄の各常務委員

## 議 題

1. 役員選挙の候補者について(評議員・監事)  
2月8日現在, まだ候補者が出揃っていないことへの対応が検討された。
2. 平成5年度全国大会(北陸大会)準備について  
藤先生から送付された資料により報告された。いくつか検討すべきことがあるので, 準備委員会に連絡をとることにした。
3. 平成6年度以降全国大会開催地について  
平成6年度については, 藤田先生が苫小牧市で開催できるように準備を進めているという説明が下野委員からあった。
4. 情報地質学会とのジョイント・ミーティング準備委員の選出について  
本学会とのジョイント・ミーティング開催の可能性も含めて検討するための準備委員である。その候補者を挙げた。
5. 日本教育研究連合会教育課程検討委員会委員の交代について  
高校地学の先生が適任であろうということで, 岡重吉先生を推薦する。
6. 入会者, 退会者について  
平成4年度入会者としてつぎの3名を承認しました。  
河村善也 愛知教育大学地学教室  
細山光也 愛知教育大学附属高等学校  
藤田正勝 愛知教育大学大学院  
ご逝去により, つぎの方が退会である。  
鈴木敬信 名誉会員
7. 平成5年度総会の準備について(会費値上げ案件等)
  - 4月17日(土)14時~17時(会場未定)に開催。
  - 補助金減少等に伴う会費値上げ案の検討(会計担当が提出案作成)。
  - 総会のとき, フォーラムを行う。  
(内容は, 理科ばなれや新学習指導要領に伴う新カリキュラム等について)
8. その他

## 1) 推薦図書の依頼について

単行本「世界のアルカリ岩」の推薦依頼があり, 推薦委員会に付託することを了承した。

## 2) 交換図書について

送付先から返事のないときは以後, 送付を打ち切ることを了承。

## 報 告

## 1. 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.101	熊本地学会
理科教育研究 31—4	千葉県総合教育センター
研究集録 第89集	神戸大学教育学部
東レ理科教育賞	
受賞作品集(平成3年度)第23回 東レ科学振興会	
理科の教育 1	日本理科教育学会
地質ニュース 11	地質調査所
研究集録(平成3年度)11集神奈川地教育センター	
若越の地学	福井大学地学教室
研究成果報告 平成2, 3年度 福井大学地学教室	
科学技術教育研究紀要 22, 23号	
	三重県総合教育センター
研究報告 137号	新潟県立教育センター
県地学教育研究会誌 22, 23,	
25, 26号	新潟県立教育センター
大阪と科学教育 創刊号-6号	
	大阪府科学教育センター
徳島県立博物館研究報告 第1, 2号	
	徳島県立博物館
目白学園女子短期大学研究報告 29号	
	目白学園女子短期大学

理科の教育 2	日本理科教育学会
地質ニュース 12	地質調査所
児童教育研究 2号	安田女子大学児童教育学会
新地理 40巻3号	日本地理教育学会

## 2. その他

- 1) 大学入該センター試験問題検討会を2月20日に行った。
- 2) 編集委員会の審議進捗状況。
- 3) 日本学術会議の学術団体承認のための書類作成。

## 回覧資料

日本学術会議公開講演会のご案内について

## 平成5年度総会報告

## 1. 会長挨拶

## 2. 大会成立宣言

会員数952名中 出席者21名 委任状321名  
(会員の1/10以上)で、成立した。

## 3. 議長選出

渋谷紘氏(埼玉県)が選出された。

## 4. 議事

## (1) 報告事項

## ①平成4年度事業報告

別紙資料により報告され、特別な質問もなく、了承された。

## ②平成4年度決算報告

別紙資料により報告された。監査委員の田中謙爾・須藤和人両氏により、「監査の結果、決算は適正と認められた」との報告があり、了承された。

## ③平成5年度役員選挙結果報告

別紙資料により報告された。

## (2) 審議事項

## ①会費の改定について

細則の会費に関する条項を変更し、会費を次のよう

に改定する。

正会員 4000円⇒5000円

賛助会員1口 10000円⇒15000円

改定理由：学会の合理化等のため、さらに支出が必要である。

⇒ 全員一致で承認(委任状にもやむを得ないとの意見あり)。

## ②平成5年度事業計画⇒全員一致で承認。

## ③平成5年度予算

質疑：「地学教育」の紙質を上げられないか。

応答：これまでの印制所(活片印刷)が辞めたいと申し出ている。

第47巻から別な印刷所で行う予定である。その際、紙質を上げ、表紙を新しくしたい。

(フロッピーでの原稿提出も検討。)

⇒ 全員一致で承認。

## (3) 平成5年度全国大会について

実行委員長の藤則雄氏(金沢大学教授)が挨拶・説明をされた。

※総会終了後、「新教育課程の実施に伴う地学教育の課題」のフォーラムが下野洋氏(国立教育研究所)の進行で、活発に行われた。

## ニ ュ ー ス

財団法人 下中記念財団

平成5年度(第2回)下中教育映像助成金 募集案内

### 1. 目 的

『下中教育映像助成金』の目的は、小・中・高校生等を対象とする、内容・発想がユニークな教育活動のための教材として制作された映像、あるいは教育記録として制作された映像を、ビデオ作品として応募していただき、そうした活動の一層の発展と継続的努力を支援するため、優れたものを助成することにあります。さらに、同様の活動を進めておられる方々や、機関の相互の連絡・交流の場を創り出すことをも目指しております。

### 2. テ ー マ

特にテーマは限定しませんが、当財団では、下記の4項目に該当する作品の応募を期待しています。

**環境教育の教材** 子どもたちが自分達の住む地球環境の現状を正しく認識し、人類の一員として何をすべきかを考えられるように導くことを助ける、小・中・高校生等を対象とする映像による教材。

**創造性・自発性教育の教材** 子どもたちが自発的な創意工夫の創作能力を伸ばすことを助けるための、小・中・高校生等を対象とする映像による教材。

**ユニークな教育活動の記録** 環境教育、創造性・自発性育成などのための、小・中・高校生等を対象とする教育活動の映像による記録。

**高等教育における映像** 大学や研究機関等の教育・研究活動のため、映像の利用が効果的と考えられる分野に関して制作された、教材あるいは記録。(自然科学に関連したものだけでなく、人文科学や、広く教育を取りあげた研究活動をも含む。)

### 3. 応募資格

この助成の趣旨に賛同される方は、どなたでも応募できます。

### 4. 応募の手続き

1. 財団事務局に送料120円分切手同封の上、申請用紙をご請求ください。
2. 応募作品は、現在使用されている家庭用ビデオカセットに収録された長さ15分以内の作品とします。
3. 応募作品は、『記入要領』をご覧の上記入した申請書を添えて、財団事務局に提出(または送付)してください。
4. 応募作品の点数に制限はありません。ただし、一作品一本のテープで応募してください。

### 5. 締 切

作品応募締切日 平成5年(1993年)11月15日(当日消印有効)

### 6. 助成金額

1件当り30万円。総額150万円。

付：地学教育45巻4号177ページ(1992年7月)および46巻2号95ページを参照して下さい。

# EDUCATION OF EARTH SCIENCE

---

VOL. 46, NO. 3.

MAY, 1993

---

## CONTENTS

- Comparison of Geological teaching materials of Sixth grader in Seven  
primary school science text-books..... Takeshi KOZAI...97~102
- Study on the relation between human human and rocks: From the Viewpoint  
of Science, Technology and Society ..... Tatsuya FUJIOKA...103~109
- Urban Heat Island in Obuse, Nagano and a Case of Its Teaching  
Guidance..... Yasushi SAKAKIBARA and Shuji YAMASHITA...111~117
- Darwin's Down House .....Michiko YAJIMA...119~124
- News (110, 118) Proceedings of the Society (125)  
Program: Proceedings of the 47 th Annual meeting of the Society

---

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5年5月25日 印刷 平成5年5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