

地学教育

第56巻 第6号(通巻 第287号)

2003年11月

目 次

原著論文

埼玉県北部の児童生徒を対象とした星の動きに関する認識調査

一東, 南, 西, 真上及び北の空に関して—……………荒井 豊…(203~212)

河川堆積物を用いた教材の開発

一地層に刻まれた日時を読む試み—……………戸倉則正…(213~223)

資 料

河川成堆積物の野外観察の視点—下部白亜系関門層群筋ヶ浜層を例として—

……………吉富健一・林 武広・宮本隆実…(225~231)

学会記事(232~244)

日本地学教育学会

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

平成 16 年度全国地学教育研究大会
日本地学教育学会第 58 回全国大会

岡山大会 第一次案内

日本地学教育学会会長（前国立教育政策研究所次長） 下野 洋
全国大会実行委員長（岡山理科大学） 野瀬重人

大会主題：21 世紀における新しい地学教育の創造
主催：日本地学教育学会
共催：岡山県高等学校教育研究会理科部会地学分科会
後援（依頼予定）：文部科学省、岡山県教育委員会、
全国連合小学校長会、全日本中学校長会、他
期日：2004 年（平成 16 年）8 月 20 日（金）～8 月
23 日（月）
会場：岡山理科大学第 10 学舎
〒700-0005 岡山市理大町 1-1

日 程

平成 16 年 8 月 20 日（金）

午前 開会式・学会奨励賞授与式
研究発表 I（分科会）

昼 ポスターセッション・販売

午後 シンポジウム

テーマ「小・中・高等学校における新しい地学教育の
展開」

夕方 懇親会

平成 16 年 8 月 21 日（土）

午前 研究発表 II（分科会）
記念講演「未定」

昼 ポスターセッション・販売

午後 研究発表 III（分科会）

閉会式（午後 3 時予定）

平成 16 年 8 月 22 日（日）～23 日（月）

巡検 1 泊 2 日コース（22 日・23 日）

巡検 A 成羽地方（中生代三疊紀化石，古生代後期化
石，スカルン鉱物等採集）

日帰りコース（22 日）

巡検 B 備前地方（流紋岩，ロウ石鉱床，備前焼等）

大会参加要項

1. **大会参加費：**4,000 円（平成 16 年 7 月 1 日（木）
までの事前申込み及び郵便振込の場合）
4,500 円（当日の申込）
2,500 円（大学生・大学院生）

2. **懇親会：**8 月 20 日（金）会費 5,000 円
3. **巡検費用：**1 泊 2 日コース 25,000 円（後日精算）
日帰りコース 5,000 円（後日精算）
4. **参加申込締切：**平成 16 年 7 月 1 日（木）
（これ以降も申込みはできますが，参加費が 4,500
円となります。）
申込用紙は，次号の学会誌「地学教育」に掲載しま
す。
5. **大会予稿集（含む巡検資料）の申込：**平成 16 年 7
月 1 日（木）までに大会事務局に申し込んでくだ
さい。予稿集 1,500 円＋郵送料の郵便振込を確
認次第送付します。

研究発表募集要項

1. **発表形式：**オーラル及びポスターセッション分科
会は，小学校・中学校分科会と高等学校・大学分
科会の 2 分科会の 2 会場を予定していますが，状
況によっては変更することがあります。
2. **発表時間：**オーラルの場合は，質疑を含めて 20
分の予定です。ポスター発表の説明は，昼休みの
1 時間 30 分の予定です。
3. **使用機器：**OHP，液晶プロジェクター
4. **発表申込締切：**平成 16 年 4 月 15 日（木）必着
申込書は次号の「地学教育」と岡山大会 HP に掲
載します。
5. **予稿集原稿締切：**平成 16 年 6 月 2 日（水）
予稿集原稿は上記の記述までに必ず郵送でお願い
致します。

大会事務局

〒700-8530 岡山市津島中 3-1-1 岡山大学教育学
部草地研究室 草地 功 TEL 086-251-7641

E-mail: kusachi@cc.okayama-u.ac.jp

大会会場大学連絡所

〒700-0005 岡山市理大町 1-1 岡山理科大学理学
部野瀬研究室 野瀬重人 TEL 086-256-9662

E-mail: nose@dap.ous.ac.jp

（注）事務局と会場大学が異なっているので注意して
ください。

原著論文

埼玉県北部の児童生徒を対象とした 星の動きに関する認識調査

—東, 南, 西, 真上及び北の空に関して—

Investigation into a Conception of the Motion of Stars Which Students
in Northern Saitama Prefecture Actually Have
—Five Directions; in the Eastern, Southern, Western,
Right above and Northern Sky—

荒井 豊*

Yutaka ARAI

Abstract: In this study the author investigated the observing experiences and the conception of the motion of stars in five directions. The sample was 741 students of elementary school and junior high school from the northern part of Saitama Prefecture. Results show the following three points.

1) The percentage of the pupils that have never experienced observing stars is less than 70 per cent for the third and fourth grades, more than 20 per cent for the fifth and sixth grades for elementary school, and almost 7 per cent for junior high school students.

2) The ratio of students that understand the motion of stars clearly shows; from the third grade the ratio becomes higher and higher, and becomes the top for the seventh grade, and then becomes a little lower for the eighth and ninth grades. This tendency occurs in the motion of the stars in all five directions.

3) In each grade, the ratio of students that understand the motion of stars goes from highest to lowest in the following order: eastern, southern, western, right above, and northern sky. Also, the percentage of the students that understands all five directions is low, under 50 per cent, even for the junior high school students.

Key words: Northern Saitama Prefecture, student, motion of stars, five directions, experience, conception

1. はじめに

初等中等教育において、従来から天文分野の基本的な科学概念の形成が不十分であるという指摘がある(下野, 1987)。例えば達成度調査(C区分)で、日周

運動を理解している小学校5年の児童は約半数であるとされている(文部省, 1984)。伊藤ほか(1986)は「天文・宇宙教育に関する調査」の中で、地球の自転と日周運動を結びつけて理解できる中学校生徒が、調査対象全体の約30%と報告している。鈴村(1997)によ

* 埼玉県比企郡嵐山町立玉ノ岡中学校 2001年9月28日受付 2003年10月25日受理

† 本論文は、日本地学教育学会第53回全国大会(平成11年8月、広島大会)で発表した内容に加筆修正したものである。

る「太陽と月、地球の位置関係の認識」調査においても、中学校生徒はそれらの位置関係の十分な認識には至っていないことが報告されている。以上のように日周運動や地球の自転など天体の運動の理解度は、過去の調査からみると小学校児童、中学校生徒共に低いというのが実態である。

この要因として加藤(1988)は、星の動きの野外観察が十分行われていないことをあげている。一方、荒井ほか(1989)は、もう一つの要因が関わっている可能性を指摘した。荒井ほかは、中学校生徒を対象に、地動説的な自転概念形成の有無を探ることを目的とした基本調査—松森(1983)や、土田ほか(1986)の行った方法に修正を加えた項目—を試みた。自己の視点(場所)を基準にして、頭の中で心的に視点移動(mental rotation: Cooper, Shepard, 1975)させ、そこから眺めて左右を決定できていない生徒の存在が明らかになった。また、心的に視点移動して月面に立ったことを想定し、地球の満ち欠けをイメージするという問題の通過率が低いことを明らかにした(荒井, 1995)。

心的な作業は、論理的かつ可逆的な思考操作である。この心的な視点移動の能力が、児童生徒の空間認識(概念)に重要な働きをすることについては、すでに松森らが指摘しているところである(松森ほか, 1981, 松森, 1982, 1983)。

このような現実を踏まえて筆者は、夜空の星の動きに関する野外観察の体験状況や認識状況に関して、埼玉県北部の小学校3年から中学校3年までの児童生徒を対象に、その実態を明らかにすることを試みた。

2 調査方法

2.1 目的

初等中等教育における天文学習のねらいの一つに、「星の日周運動と地球の自転との関係について、児童生徒が多様な考察ができる」ことがあげられている(文部省, 1989b)。このねらいを達成させるには次の二つのことが前提となる。児童生徒が実際に野外で星の動きを観察していることと、その夜空の星の動きを正しく認識していることである。

筆者が今回行った調査の目的は、上記した星の動きの観察経験や認識の状況を知ること、すなわち、次の三点を調査することである。

- (1) 星の動きについて観察経験のない児童生徒の割合を、学年に応じて明らかにする。

- (2) 星の動きを正しく認識できている児童生徒の割合を、学年に応じて明らかにする。

- (3) 星の動きを正しく認識できていない児童生徒の回答内容を分析する。

具体的には、質問紙「夜空の全天(仮想ドーム)を5つの空(東, 南, 西, 真上及び北の空)で区切った時、それぞれの枠内における星の動く向き」を回答させた。

2.2 背景

1989年版学習指導要領のもとでは、小学校3年で南北の方向について学ぶ(文部省, 1989a)。そこでは方位磁針による方位調べだけで天文は学習しない。小学校3年, 4年, すなわち小学校中学年においては、天文学習は実施されていない。小学校5年になると、春季に太陽の動き(日の出, 南中, 日の入り)、秋季に月の観察(東, 南, 西の空と高度)を行う。小学校6年では、夏季にさそり座, 北斗七星および北極星の動きを観察する。冬季には、星の動き(東, 南, 西の空はオリオン座で、北の空は北極星とカシオペア座を利用して)の規則性を学ぶ。その規則性をもとに、星空全体の動きを学習する。このように小学校高学年において天文学習は実施されているが、地球の自転に関して触れられていない。

中学校1年になると、太陽の位置と高度が時刻とともに変わることを学ぶ。また、夜空を5つ(東, 南, 西, 真上, 北の空)に区切り、星座や星の動く方向の観察学習を行う(文部省, 1989b)。これらの学習をもとに、生徒は全天の星の動きは見かけの動きであることを考察し、同時に地動説的概念も学ぶ。その後、中学校高学年(2年, 3年)においては天文の学習はない。

2.3 方法

調査は選択肢による質問紙法(図1参照)で実施した。実施時期は平成11年(1999)3月中旬である。調査対象は、関東平野中央部に位置する埼玉県北部の熊谷市立籠原小学校の3年から6年までの児童432名、熊谷市立荒川中学校の1年から3年までの生徒309名の合計741名である。当該校の周辺は都心の光の影響は少なく、星の動きの観察が十分行える環境状況にある。調査対象の内訳を表1に示す。

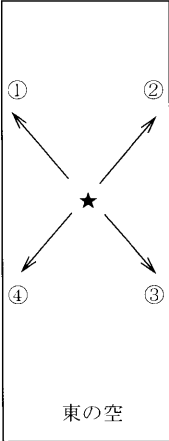
調査の実施にあたっては、学級担任、教科担任に依頼し時間を設定した。小学校児童に対しては、筆者が全クラスに向き直接調査を行った。そして、質問の意図を正確に伝達するために、「全天(仮想ドーム)」

星に関するアンケート

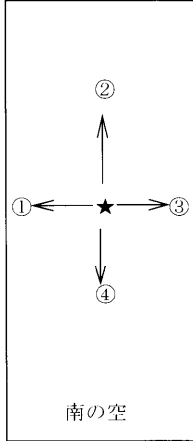
_____ 学校 _____ 年 組 _____ 氏名 _____

あなたは、実際に夜空の「星や星座の動き」を見たことがありますか。ある人はそのときの観察を思い出し答えてください。

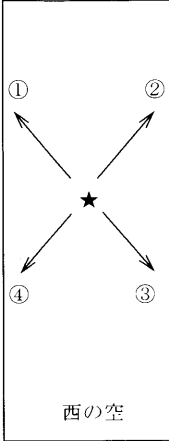
全天（仮想ドーム）を便宜上、「東の空」、「南の空」、「西の空」、「真上の空」、「北の空」の5つに区切ってみました。あなたが観察した時のことを思い出し、それぞれの枠内にある★の星に注目してください。あなたが見た星はおよそどの向きに移動していたでしょうか。星が移動したと思われる向きの番号に○をつけてください。ただし、観察の経験のない場合は空欄のままにしてください。



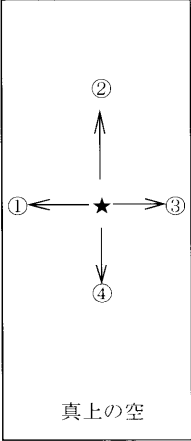
東の空



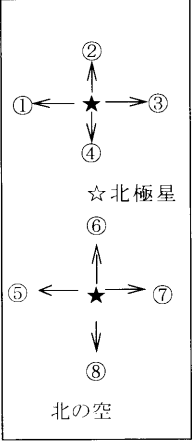
南の空



西の空



真上の空



北の空

南向きで見上げる

図1 星の動きアンケート用紙（実物の大きさはA4版横）

表1 調査対象の内訳

区分	学年	男子	女子	合計
小学校児童	小学校 3年	56	59	115
	小学校 4年	54	47	101
	小学校 5年	62	51	113
	小学校 6年	51	52	103
中学校生徒	中学校 1年	49	51	100
	中学校 2年	54	49	103
	中学校 3年	57	49	106
	合計	383	358	741

「便宜上」、「観察」、「枠内」、「空欄」などの言葉の解説とともに、それぞれの項目について説明（例えば、東の空というのは南の空を向いた時の左手前方の方角ですとゼスチャーして示し、眺めたことも観察したこともない場合は空欄とすることなど）を行った。中学校生徒に対しても、筆者が趣旨説明を行い、アンケート用紙に関する質問を受けた後、理科担当教師の指示に

従い回答させた。調査の所要時間は、小学校で約15分、中学校で10分を原則としたが、個々の必要に応じて十分な時間を与えた。

アンケート結果分析の前提となる、それぞれの空における観察者の眺める方向については、以下のように定義、明確化しておく。東、西の空とは、1989年版学習指導要領（文部省、1989b）で解説している「東、西

の方の空」である。「東の空」とは、真東から東南東の方角で高度約 15°であり、「西の空」とは、西南西から真西の方角で、高度 15°ぐらいのところである。「南の空」は、真南の上空(高度 40°ぐらい)を指している。また、「真上の空」とは、南の空から 45°ほど見上げた高度 90°前後の空のことをいう。「北の空」は、真北の方向で高度 40°前後の上空を指している。

3. 結果と考察

星の動きアンケート(図1)の集計結果を、表2(東の空、南の空)、表3(西の空、真上の空)および表4(北の空)に示す。それぞれの空に関して、児童生徒が選んだ選択肢の実数と百分率が表示されている。

アンケートの正答は、東の空で選択肢②(上方斜め右向き)、南の空で選択肢③(右向き)、西の空で選択肢③(下方斜め右向き)である。真上の空に関しては選択肢③(右向き)、北の空では、選択肢①-⑦(反時計まわり)の番号が正答である。

3.1 夜空の観察経験のない児童生徒

表2, 3, 4中の「経験無」の表記は、夜空を観察した経験がない児童生徒数と割合を示している。その学年別回答数の変化を示したのが図2である。

小学校中学年では、60%弱が東の空、南の空及び西の空について、夜空の星(またはその動き)の観察経験がない。言い換えるなら、学校で天文の学習をする以前に40%強のものは、夜空の星を眺めたり、その動

表2 星の動きアンケート、東の空、南の空集計結果

	東の空					南の空				
	①	②	③	④	経験無	①	②	③	④	経験無
小3年、N115	13(11.3)	20(17.4)	8(7.0)	9(7.8)	65(56.5)	8(7.0)	12(10.4)	16(13.9)	11(9.6)	68(59.1)
小4年、N101	12(11.9)	21(20.8)	9(8.9)	7(6.9)	52(51.5)	14(13.9)	9(8.9)	19(18.8)	5(4.9)	54(53.5)
小5年、N113	21(18.6)	52(46.0)	19(16.8)	4(3.6)	17(15.0)	18(15.9)	12(10.7)	50(44.2)	13(11.5)	20(17.7)
小6年、N103	9(8.7)	59(57.3)	13(12.6)	6(5.9)	16(15.5)	13(12.6)	12(11.7)	57(55.3)	8(7.8)	13(12.6)
中1年、N100	8(8.0)	89(89.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(3.0)	6(6.0)	2(2.0)	86(86.0)	1(1.0)	5(5.0)
中2年、N103	9(8.7)	87(84.5)	2(1.9)	1(1.0)	4(3.9)	9(8.7)	6(5.8)	80(77.7)	3(2.9)	5(4.9)
中3年、N106	7(6.6)	86(81.1)	5(4.7)	4(3.8)	4(3.8)	10(9.4)	3(2.8)	82(77.4)	5(4.7)	6(5.7)
児童生徒N741	79(10.7)	414(55.9)	56(7.5)	31(4.2)	161(21.7)	78(10.5)	56(7.6)	390(52.6)	46(6.2)	171(23.1)

()内は%を示す

表3 星の動きアンケート、西の空、真上の空集計結果

	西の空					真上の空				
	①	②	③	④	経験無	①	②	③	④	経験無
小3年、N115	9(7.8)	18(15.7)	6(5.2)	12(10.4)	70(60.9)	0(0.0)	2(1.7)	0(0.0)	1(0.9)	112(97.4)
小4年、N101	8(7.9)	10(9.9)	14(13.9)	14(13.9)	55(54.4)	11(10.9)	10(9.9)	11(10.9)	6(5.9)	63(62.4)
小5年、N113	17(15.0)	22(19.5)	16(14.7)	8(7.1)	20(17.7)	12(10.7)	24(21.2)	31(27.4)	14(12.4)	32(28.3)
小6年、N103	12(11.7)	23(22.3)	41(39.8)	4(3.9)	23(22.3)	11(10.7)	19(18.4)	38(36.9)	10(9.7)	25(24.3)
中1年、N100	0(0.0)	6(6.0)	83(83.0)	3(3.0)	8(8.0)	12(12.0)	3(3.0)	71(71.0)	3(3.0)	11(11.0)
中2年、N103	4(3.9)	12(11.7)	72(69.9)	6(5.8)	9(8.7)	15(14.6)	8(7.8)	69(67.0)	2(1.9)	9(8.7)
中3年、N106	5(4.7)	9(8.5)	77(72.7)	5(4.7)	10(9.4)	13(12.3)	7(6.6)	65(61.3)	8(7.5)	13(12.3)
児童生徒N741	55(7.5)	100(13.5)	339(45.7)	52(7.0)	195(26.3)	74(10.0)	73(9.9)	285(38.5)	44(5.9)	265(35.7)

()内は%を示す

表4 星の動きアンケート、北の空の集計結果

	北の空															経験年		
	1-3	1-6	1-7	1-8	2-5	2-6	2-8	2-8	3-5	3-6	3-7	3-8	4-5	4-6	4-7		4-8	
小3年, N115	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	115 (100.0)
小4年, N101	0(0.0)	0(0.0)	3(3.0)	2(2.0)	2(2.0)	2(2.0)	2(2.0)	7(6.9)	9(8.9)	0(0.0)	1(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	101 (100.0)
小5年, N113	1(0.9)	1(0.9)	12(10.6)	3(2.7)	5(4.4)	1(0.9)	1(0.9)	10(8.8)	8(7.1)	3(2.7)	8(7.1)	5(4.4)	7(6.2)	1(0.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	113 (100.0)
小6年, N103	1(1.0)	1(1.0)	11(13.6)	1(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(2.9)	6(5.8)	35(34.0)	1(1.0)	8(7.8)	3(2.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	103 (100.0)
中1年, N100	1(1.0)	0(0.0)	58(58.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.0)	3(3.0)	21(21.0)	0(0.0)	6(6.0)	2(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	100 (100.0)
中2年, N103	0(0.0)	1(1.0)	48(46.6)	1(1.0)	1(1.0)	3(2.9)	1(1.0)	5(4.9)	21(20.4)	4(3.9)	6(5.8)	1(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(1.9)	3(2.8)	6(5.8)	103 (100.0)
中3年, N100	3(2.8)	0(0.0)	13(13.0)	5(4.7)	1(0.9)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.9)	25(23.6)	1(0.9)	9(8.1)	2(1.9)	0(0.0)	2(1.9)	2(1.9)	2(1.9)	7(6.6)	100 (100.0)
児童生徒(N711)	6(0.8)	3(0.4)	78(11.0)	12(1.6)	9(1.2)	6(0.8)	11(1.5)	35(4.7)	26(3.6)	9(1.2)	48(6.1)	13(1.8)	7(0.9)	6(0.8)	1(0.1)	3(0.4)	27(3.7)	711 (100.0)

()内は%を示す

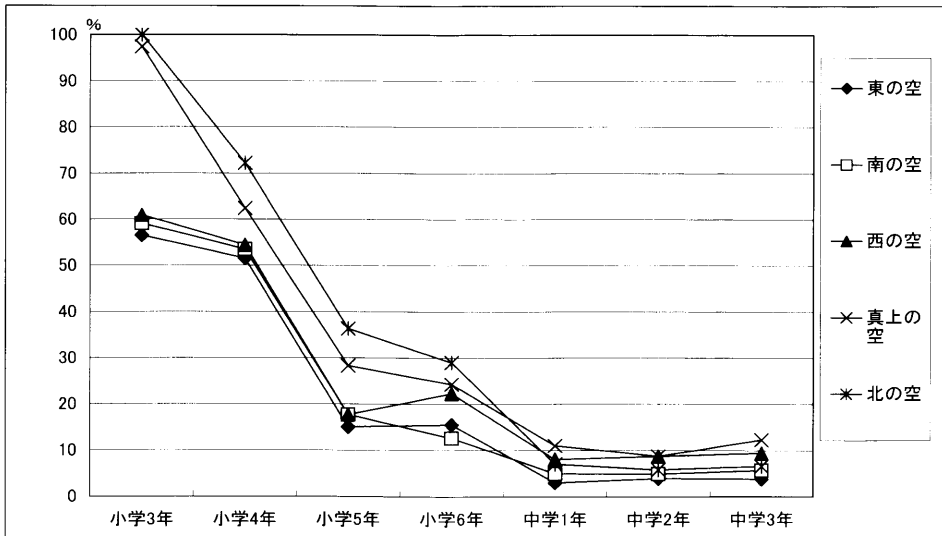


図2 星の動き、観察経験無し of 学年別変化

きについて観察した経験をもつことを示している。真上の空と北の空については、80～90%のものが観察の経験をもたない。

小学校高学年では、「経験無」の割合は減少するが、それでも東の空と南の空で15%前後、西の空で20%程度のものが観察経験がない。真上の空と北の空で、30%前後のものが観察経験無しである。

中学校生徒(1年, 2年, 3年)においても真上の空の観察経験のない生徒が10%程度いる。また、西の空10%弱、北の空6～7%、東の空と南の空は5%以下である。

真上の空が観察できていない理由としては、観察の

基準が定めにくいことや、首をあげて見続けたり寝そべったりしなければならぬなど、観察方法の難しさに原因があると考えられる。また、教師の働きかけの有無にも関係していると考えられる。

西の空の「経験無」の割合が高い理由として、東の空から観察を開始し、西の空が最後になってしまうことに関係していると考えられる。観察が時間切れになってしまっている可能性もある。また、本調査地域の西の空の方向には関東山地外縁部が見える。方向によっては地平線から高度約10°～20°の部分の空が、山々によって遮られ、星の動きが追跡できなくなってしまうことも理由として考えられる。

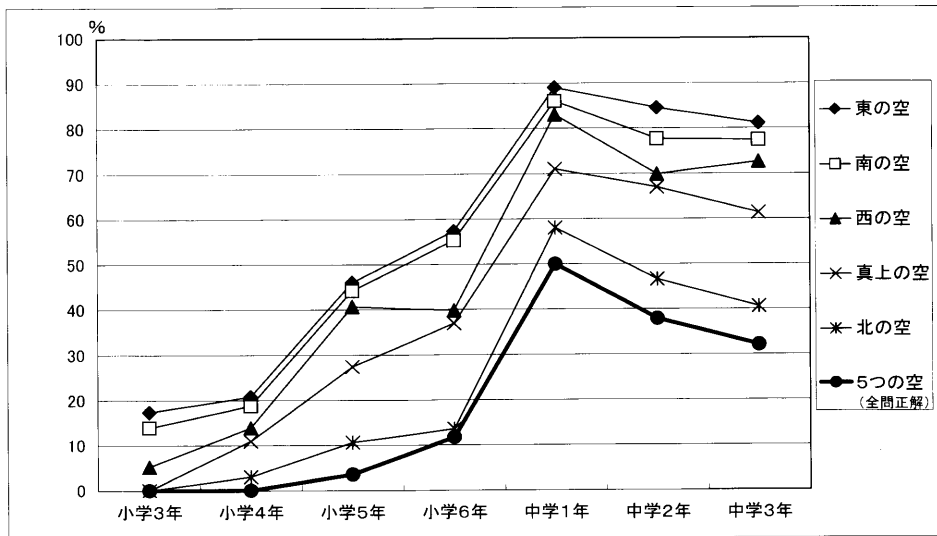


図3 星の動き、正答率の学年別変化

表5 それぞれの空の学年別正答数と正答率

	小学校3年 N=115		小学校4年 N=101		小学校5年 N=113		小学校6年 N=103		中学校1年 N=100		中学校2年 N=103		中学校3年 N=106	
	正答数	(%)	正答数	(%)	正答数	(%)	正答数	(%)	正答数	(%)	正答数	(%)	正答数	(%)
東の空	20	17.4	21	20.8	52	46.0	59	57.3	89	89.0	87	84.5	86	81.1
南の空	16	13.9	19	18.8	50	44.2	57	55.3	86	86.0	80	77.7	82	77.4
西の空	6	5.2	14	13.9	46	40.7	41	39.8	83	83.0	72	69.9	77	72.6
真上の空	0	0.0	11	10.9	31	27.4	38	36.9	71	71.0	69	67.0	65	61.3
北の空	0	0.0	3	3.0	12	10.6	11	13.6	58	58.0	48	46.6	43	40.6

夜空の観察経験がない児童生徒の割合は、5つの空の平均値で算出すると、小学校3年74.8%、4年58.8%、5年23.0%、6年20.7%であり、中学校1年6.8%、2年6.4%、3年7.6%となる。

3.2 星の動きを正しく認識している児童生徒

アンケート(図1)で、それぞれの空に関して正答の選択肢に○印をつけたものを、その空の方向における星の動きを正しく認識している児童生徒と捉える。

表5は、5つの空について児童生徒が、星の動きを正しく認識している実数(正答数)と、その百分率を学年別に示したものである。図3はそのグラフである。

表5と図3から、5つの空に関して、児童生徒の正答率の変化に同じ傾向が見られる。すなわち、それぞれの空の正答率が、小学校3年から上昇し中学校1年

でピークをつくり、中学校高学年でいく分下がる傾向にある。この正答率の変化は、天文教材に関する学校での教育課程の実施状況を反映しているものと考えられる。

一方、児童生徒の正答率が東の空から、南、西、真上、北の空という順に下がっていくという傾向も明らかになった。特に小学校児童において、東の空から南、西の空と正答率が減少するのは、東の空から始められ、南の空、西の空へと観察する教科書等の記述の順序性に関係している点が考えられる。観察する時刻が遅くなればなるほど、観察場所などの環境や諸条件が悪化することが考えられる。それに応じて小学校児童の観察時間や回数が減少し、正答率が下がったものと推察できる。東、南、西の空に比べて真上と北の空は、各学年とも正答率が20ポイント程度下がっている。

星の動きの正答率について5つの空を平均値で算出すると、小学校3年 7.3%、4年 13.5%、5年 33.8%、6年 40.6%であり、中学校1年 77.4%、2年 69.1%、3年 66.6%となる。

また、質問紙で5つの空全部の星の動きについて正しく回答した児童生徒は、小学校3年 0人、4年 0人、5年 4人、6年 12人であり、中学校1年 50人、2年 39人、3年 34人、計 139人であった。児童生徒数の割合の変化を、図3中「5つの空（全問正答）」と

して学年別で示した。中学校生徒においては、学年が進むにつれて認識状態が向上するのではなく悪化している。これは星の動きの学習成果が長期記憶に至らず、短期記憶にとどまっていることを示している。また、図3から北の空を認識できている児童生徒は、すべての空の星の動きを認識している割合が極めて高いと読みとれる。

3.3 星の動きを正しく認識していない児童生徒

星の動きを正しく認識していない児童生徒に関し

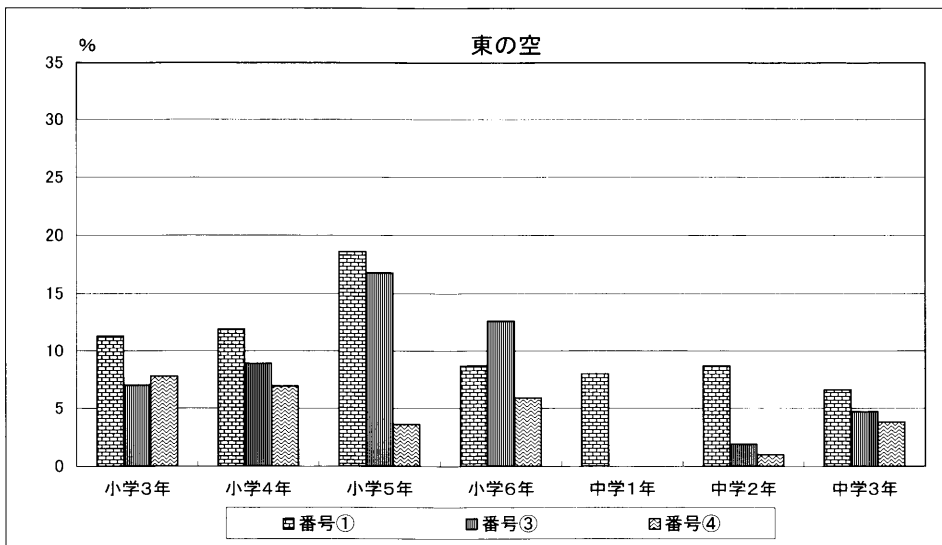


図4 東の空、各学年における正答以外で選択された番号の割合

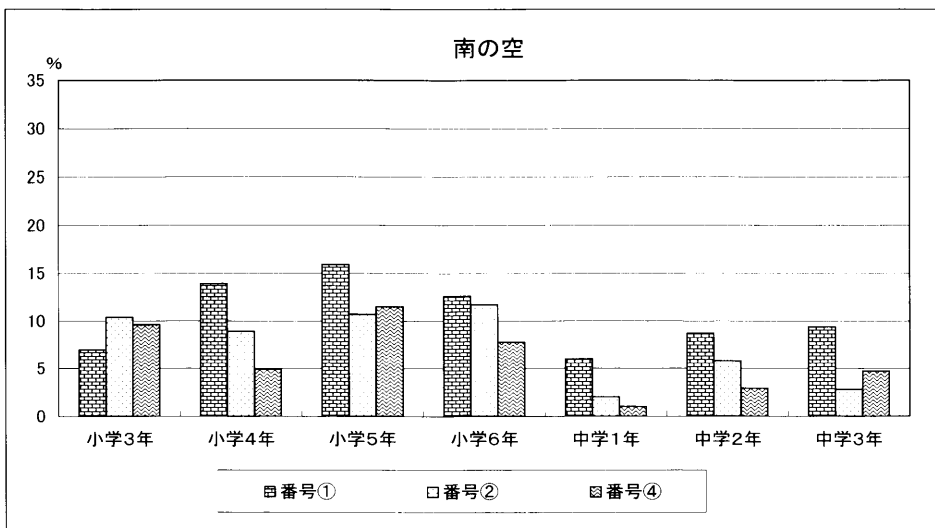


図5 南の空、各学年における正答以外で選択された番号の割合

て、5つの空に分けて結果を述べ考察する。

(1) 東の空

「東の空」について、誤答した児童生徒の割合を各学年ごとに示したものが図4である。

東の空については、小学校6年以外の学年で番号①(上方斜め左向き)を多く選択している。小学校高学年では「月の観察」を行っていて誤答パターンが他の学年と違うかもしれない。そこで、小学校高学年を除く児童生徒全体の適合度の χ^2 検定結果によると、誤答である番号①、③、④が平均的に選ばれているという仮説は否定される。結果的に番号①が多い(自由度2, 有意水準5%, 臨界値5.991<統計的検定値15.085)。

(2) 南の空

図5は「南の空」について、誤答した児童生徒の割合を各学年ごとに示したものである。

南の空は、小学校3年以外の学年で番号①が多く選択されている。中学校生徒では、番号①(左向き)を選んだ割合は、他の番号②及び④の2倍を超えている。児童生徒全体の適合度の χ^2 検定結果によると、誤答である番号①、②、④が平均的に選ばれているという仮説は否定される。結果的に番号①が多い(自由度2, 5%水準, 臨界値5.991<統計的検定値10.133)。

(3) 西の空

「西の空」について、誤答した児童生徒の割合を各学年ごとに示したものが図6である。

西の空は、小学校4年以外の学年において番号②

(上方斜め右向き)を選択した児童生徒が多い。小学校高学年においては、番号②を選択したものが20%程に達している。児童生徒全体の適合度の χ^2 検定結果によると、誤答である番号①、②、④が平均的に選ばれているという仮説は否定される。結果的に番号②が多い(自由度2, 5%水準, 臨界値5.991<統計的検定値20.957)。

(4) 真上の空

図7は「真上の空」について、誤答した児童生徒の割合を各学年ごとに示したものである。

真上の空について、小学校高学年で番号②(上向き)を選択したものが20%程に達している。小学校高学年の適合度の χ^2 検定結果によると、誤答である番号①、②、④が平均的に選ばれているという仮説は否定される。結果的に番号②が多い(自由度2, 5%水準, 臨界値5.991<統計的検定値8.467)。また、中学校生徒においては、番号①(左向き)が突出している。この中学校生徒の適合度の χ^2 検定結果によると、誤答である番号①、②、④が平均的に選ばれているという仮説は否定される。結果的に番号①が多い(自由度2, 5%水準, 臨界値5.991<統計的検定値17.437)。

(5) 北の空

図8は「北の空」について、誤答した児童生徒の割合を各学年ごとに示したものである。ただし、北の空の誤答は15通りあるので、誤答数で上位4つの組合せ番号(③-⑤, ③-⑦, ②-⑧, ③-⑧)の変化を示した。

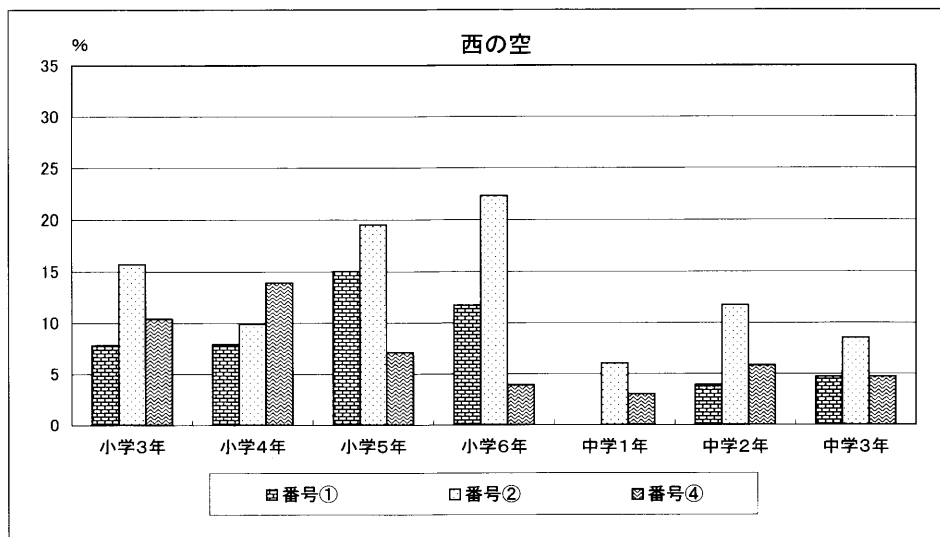


図6 西の空、各学年における正答以外で選択された番号の割合

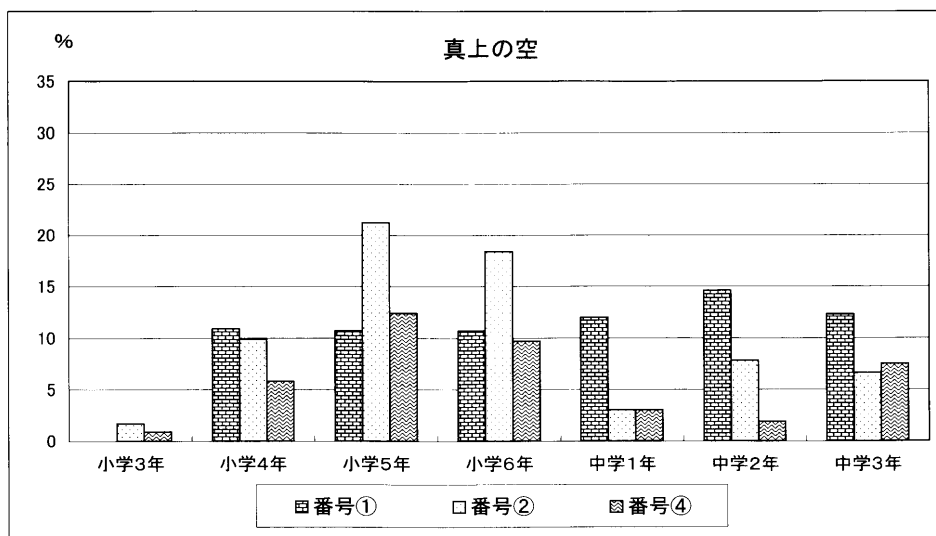


図7 真上の空，各学年における正答以外で選択された番号の割合

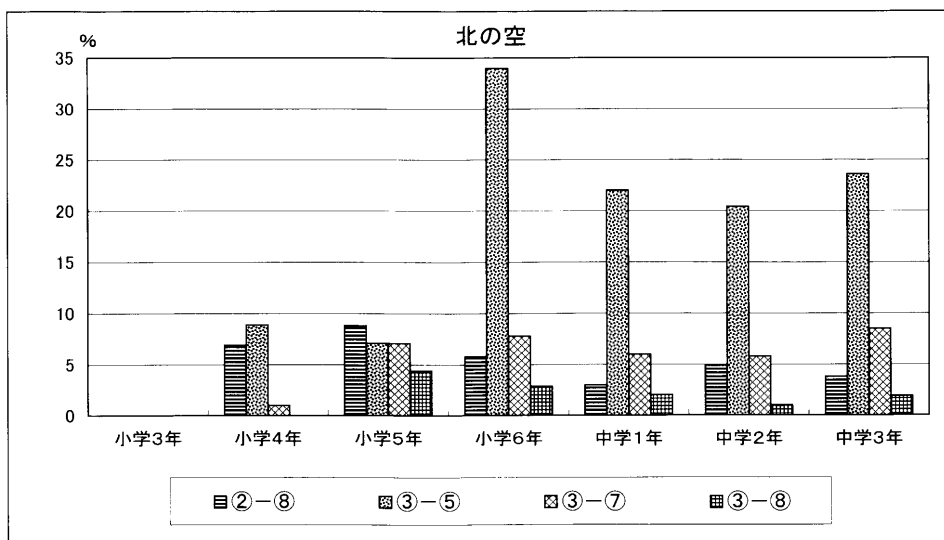


図8 北の空，各学年における正答以外で選択された組み合わせ番号の割合

組合せ番号③-⑤(時計まわり)を選択したものが多
い。児童生徒全体の割合で16.2%であり、小学校6年
で34.0%、中学校生徒においては各学年で20%を超
えている。組合せ番号③-⑦(ともに右向き)は、児童
生徒全体の割合で5.1%あり、小学校中学年以外の学
年で5%を超えている。組合せ番号②-⑧(上向きと下
向き)は、児童生徒全体の割合で4.7%あり、小学校5
年で8.8%に達し、他の学年では3~6%である。組合
せ番号③-⑧(右向きと下向き)は、児童生徒全体の割

合で1.8%、小学校5年で4.4%、中学校生徒で2%ほ
どである。

4. ま と め

埼玉県北部の小学校3年から中学校3年まで741
名の児童生徒に行った、星の動きに関するアンケート
調査及び分析により以下の結論が得られた。

(1) 星の動きの観察経験のない児童生徒の割合は、
5つの空(東、南、西、真上、北の空)の平均で、小学

校3年74.8%, 4年58.8%, 5年23.0%, 6年20.7%であり, 中学校1年6.8%, 2年6.4%, 3年7.6%であった。

(2) 星の動きを正しく認識できている児童生徒の割合(正答率)は, 5つの空で同じ傾向を示し, 小学校3年から上昇し中学校1年でピークをつくり, 中学校高学年でいく分下がっている。5つの空の正答率の平均は, 小学校3年7.3%, 4年13.5%, 5年33.8%, 6年40.6%であり, 中学校1年77.4%, 2年69.1%, 66.6%であった。

(3) 星の動きの認識(正答率)は, 東の空から南の空へ, 南の空から西の空へ, 西の空から真上の空へ, 真上の空から北の空へと下がる傾向が見られた。また, 5つの空すべてについて認識できている児童生徒は少なく, 中学校生徒においても50%にも満たないことが明らかになった。

謝 辞 本研究を行うにあたり, 熊谷市立籠原小学校の滝澤繁雄校長先生, 秋元敏行先生, 熊谷市立荒川中学校の江連富夫校長先生, 松本誠先生にご協力いただいた。また, 東京大学大学院理学系研究科天文学専攻の岡村定矩教授には, データ処理についてご指導ご助言をいただいた。以上の方々に記して深く感謝申し上げます。

引用文献

- 荒井 豊(1995):「理科におけるイメージの果たす役割」.
理科の教育, 44(5), 9.
荒井 豊・丸山 巧(1989):「天文教材に関する視点移動能力の基本調査」.
日本理科教育学会第39回全国大会

発表要項, 110 p.

- 伊藤 胖・大谷直樹・鎌田武美(1986):「秋田県の小・中・高校に於ける「天文・宇宙教育」の実態調査」.
秋田大学教育学部教育工学研究報告, No. 8, 29-34.
加藤賢一(1988):「小・中学校における天動説と地動説」,
地学教育, 41(3), 1.
Cooper, L. A. & Shepard, R. N. (1975): "Mental Rotation of Random Two Dimensional Shapes." *Cognitive Psychology*, 7, 20-43.
松森靖夫(1982):「児童・生徒の空間認識に関する考察(II)—方向概念を中心として—」.
日本理科教育学会研究紀要, 22(2), 61-71.
松森靖夫(1983):「児童・生徒の空間認識に関する考察(III)—視点移動の類型化について—」.
日本理科教育学会研究紀要, 24(2), 27-35.
松森靖夫(1992):「方位概念に関する認識能力の分析—東・西・南・北について—」.
地学教育, 45(2), 27-35.
松森靖夫・関 利一郎(1981):「児童・生徒の空間認識に関する考察—回転・対称概念を中心として—」.
日本理科教育学会研究紀要, 21(3), 19-26.
文部省(1984):「教育課程実施状況に関する総合的調査, 研究調査報告書, 小学校, 理科」.
文部省発行, 40 p.
文部省(1989a):「小学校指導書理科編」.
教育出版, 70-71, 84-85.
文部省(1989b):「中学校指導書理科編」.
学校図書, 70-79.
下野 洋(1987):「地学教育の改善に関する一つの提案」.
地学教育, 40(1), 1-9.
鈴村雅史(1997):「中学校物理・地学領域における内容の配列順序の変更を行うこと—太陽と月, 地球の位置関係の調査—」,
理科カリキュラムの改善に関する研究, 国立教育研究所科学教育研究センター, 64-65.
土田 理・小林 学(1986):「児童・生徒の天文分野における視点移動能力の発達過程と関係する基礎的研究」.
地学教育, 39(5), 5-14.

荒井 豊: 埼玉県北部の児童生徒を対象とした星の動きに関する認識調査—東, 南, 西, 真上及び北の空に
関して— 地学教育 56 巻 6 号, 203-212, 2003

〔キーワード〕 埼玉県北部, 児童生徒, 星の動き, 5つの空, 経験, 認識

〔要旨〕 本研究は埼玉県北部の児童生徒741名を対象に, 全天の星の動きについて観察経験と認識をアンケート調査した。その結果, 次の3点の結論を得た。(1) 未経験は, 小学校高学年で70%弱, 小学校高学年で20%強, 中学校で7%ほどであった。(2) 正しく認識している率は, 学年が進むにつれて高くなるが中学校高学年でいく分下がる。この傾向は, 5つの空のすべてに言える。(3) 正しく認識している率は, 東, 南, 西, 真上, 北の空の順序で下がる傾向にある。また, 5つの空すべてを正しく認識しているものは少なく, 中学校生徒でも50%に満たない。

Yutaka ARAI: Investigation into a Conception of the Motion of Stars Which Students in Northern Saitama Prefecture Actually Have—Five Directions; in the Eastern, Southern, Western, Right above and Northern Sky—. *Educat. Earth Sci.*, 56(6), 203-212, 2003

河川堆積物を用いた教材の開発

—地層に刻まれた日時を読む試み—

A Teaching Material for Fluvial Deposits
—A Trial Study to Fix Sedimented Time or Day—

戸倉 則 正*

Norimasa TOKURA

Abstract: It was verified that the inverse grading structure of fluvial deposits along the Kizu River in Kyoto, had been formed during flooding. The flooding periods were inferred based on the date of manufacture printed on garbage, such as cans and vinyl accumulated within the sediments, and on the past records of the water level of the Kizu river. Therefore, this garbage, deposited in the fluvial sediments can be treated as “index fossils” of the flooding.

Key words: fluvial deposit, inverse grading, flood, sedimented time or day, index fossil, physical geography in high school

はじめに

高校地学の扱う内容はともすればその時間スケールの長大さから手軽な実験実習教材の入手が困難なことがある。また、自然界の多様性からなかなか再現性のある実験が手軽にできないことも多い。地質分野でも地層累重の法則という最も基礎的な概念とも言える事柄についても児童・生徒に興味関心をいだかせる学習活動ははたして開発されているだろうか?といった問の一つの答になればと思う。

地層の上下決定の最も有力な手がかりの一つに級化層理(グレーディング)がある。これは「単層において基底から上方に向かって粒度がしだいに低下する成層状態(新版地学事典, 平凡社)」をいう。すなわち粒径の異なる碎屑物が同時に静水中を沈降すると、短時間で重力と浮力・流体からの粘性抵抗が釣り合った終端速度で等速度で沈降する。このとき同じ物質ならば沈降速度は半径の2乗に比例する(ストークスの法則)から、堆積の最下部で粒径が最大となり、上方に細粒化して堆積する。これは例えばペットボトルに砂

場の砂と水を入れて数回振とうの後静置すれば簡単に観察できる現象として教科書等によく取り上げられている(図1)。

ところがこれとは全く逆の現象、すなわち単層内での堆積物が上方粗粒化していることがある。これを逆級化層理(インバース・グレーディング)とよぶ。河原にある自然堤防状の微高地に堆積した洪水氾濫堆積物に普遍的に見られる構造であることが鈴木(1993)、鈴木(2000)、鈴木(2002)により明らかにされてきた。手近に巡検地をもてない場合にも学校近くの中小河川の河原で観察することができる。

岡田(1968)は、礫質碎屑物にみられるインバース・グレーディング構造の成因について次の4つを指摘している。

(1) バグノールド効果による分級: 粒径の異なる混合粒子群に剪断力を加えると、大きい粒子ほどそれら粒子群の表面中央に向かっておどり出す“迫り上がり”現象。

(2) 粒子の転動速度の差による分級: 大粒子は小粒子より転動速度が大きいため非均一粒径の混合粒子群

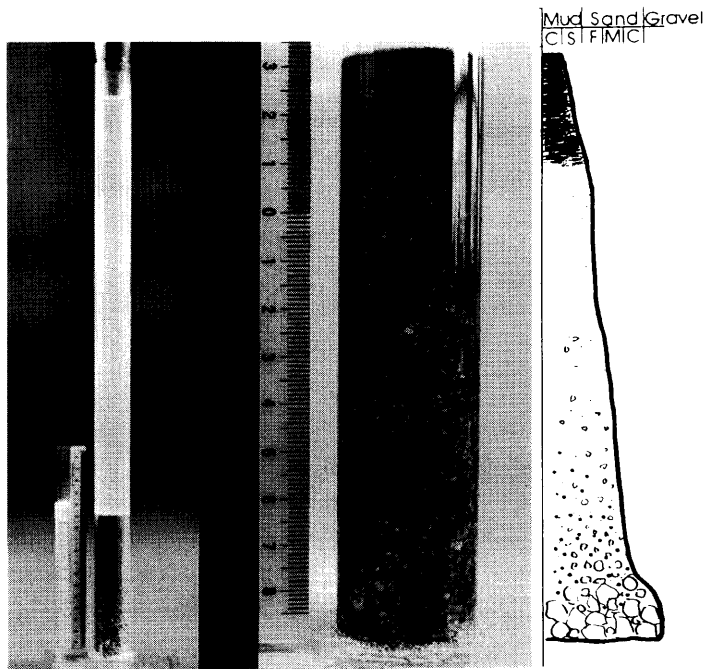


図1 級化層理（グレーディング）した砂。学校の砂場の砂と水を混ぜて数回振とう後静置した状態。最下部の最も粗い粒子から上部に向かい徐々に細粒化し泥質部にいたる典型的な級化構造が観察できる。左は全体、右は級化部を拡大した写真。



図2 インバース・グレーディング層。最上部の約十数 cm が本調査地域で見られるシルトに始まり細粒砂にいたる典型的なインバース・グレーディング層である。

の供給が持続するなら、大きい粒子ほど先行小粒子群の上を転動することになる。ここで停止すると、上方粗粒化した構造ができる。

(3) 迴転流動による分級：次第に速度を増す渦流による特定粒径の粒子の捕獲と集積が同一堆積場で生じた結果、小粒子の上に、大粒子が乗るような現象を呈する。

(4) 伴流の影響：構成粒子の粒度差が大きいと、大粒子の背後には伴流が生じ大粒子間の小粒子は洗い流され大粒子のみが残留する。結果として上方には粗粒物質しか残らないことになる。

一方、本研究で取り扱っているような、最下部の粘土またはシルトに始まり最上部の砂に至るインバース・グレーディング構造（図2）は、伊勢屋（1982）が

現世河川の洪水氾濫堆積物に発見したもので、その形成機構については、洪水時の浮遊土砂流出量の最盛時が河川の流量の最大時に先行する、という洪水時の浮遊土砂流出の特性を反映してインバース・グレーディング構造ができると論じている(増田・伊勢屋, 1985)。

つまり、次第に増水していく氾濫初期には氾濫水は停滞しており、この氾濫水に含まれる多量の細粒物質(ウォッシュ・ロード)が堆積し、最下部の泥層を形成する。その後、最大流量時には氾濫水中のウォッシュ・ロード濃度が急減する一方、増水によって氾濫水の流れは次第に強まっていく。この条件下では流速が速いため細粒物質は堆積できず、より粒径の大きい浮遊砂が堆積し上部の砂層を形成する。最上部が最も粗粒な物質である理由は、減水期には氾濫水が河道内に収斂して、浮遊砂を含んだ河道内の水が氾濫原上に供給されないか、もしくは浮遊粒子濃度が極めて低くなるからだとしている。その結果、減水期には堆積は起こらなかったと推定している。増田・伊勢屋(1985)は以上のような議論の後、インバース・グレーディン

グ構造は氾濫原、自然堤防、放棄河道といった自然堤防帯の各堆積場の示相堆積構造であるとしている。

その後、鈴木(1993)はこの堆積構造が自然堤防帯に限らず、網状河川においても普遍的にみられるものであることを明らかにした。しかも、インバース・グレーディング構造をなす堆積物の最大粒径は極粗粒砂～中礫、まれに大礫に至ることをも報告した。また、インバース・グレーディング構造の形成機構としては、洪水時に増大する流速に伴って運搬・堆積される物質が粗粒化することをあげている。さらに、インバース・グレーディング構造が網状河川の砂堆のより高所に保存されていること等から、減水時の離水が早い所ほどインバース・グレーディング構造は保存されやすいとしており、水理条件が整えば、どのような場にもインバース・グレーディング層は形成されることを指摘している(鈴木, 2000)。

1. 京都府木津川の御幸橋付近の堆積物に見られるインバース・グレーディング層理の産状

本研究は一級河川木津川の京都府八幡市にある御幸

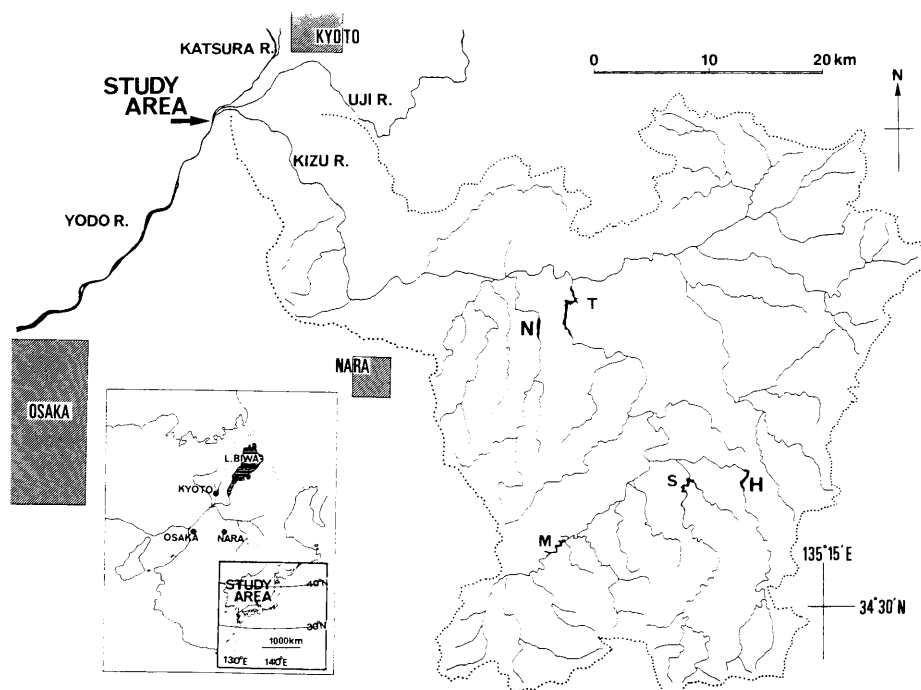


図3 調査地域である京都府八幡市の木津川御幸橋の位置を示す。Hは比奈知ダム(建設年:1999年,総貯水量:2,080万 m^3)、Mは室生ダム(同1974,1,690万)、Nは布目ダム(同1992,1,730万)、Sは青蓮寺ダム(同1970,2,720万)、Tは高山ダム(同1969,5,680万)をあらわす。

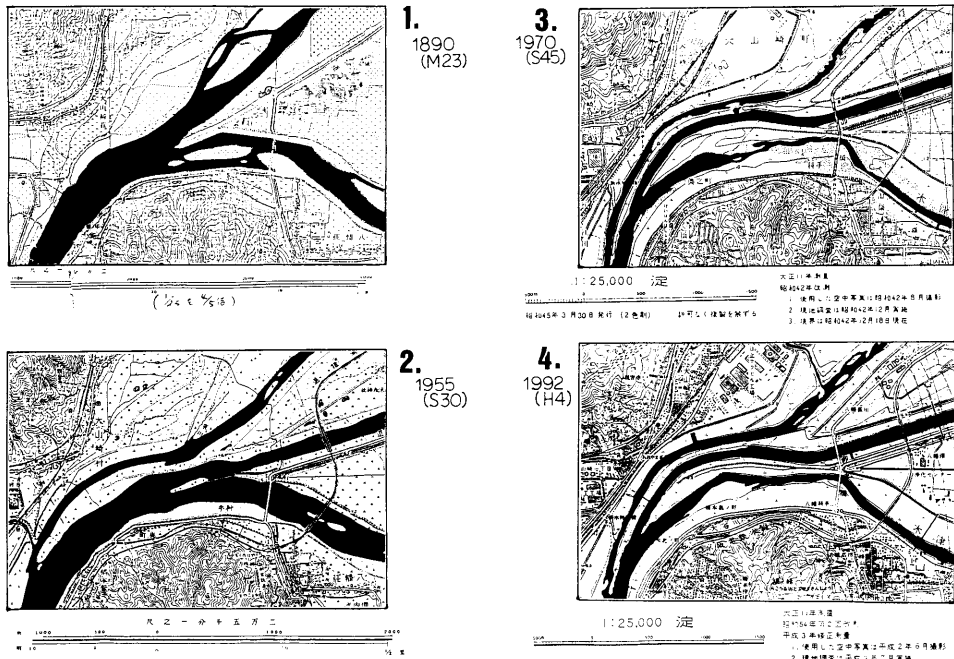


図4 京都府八幡市御幸橋周辺地域の木津川の変遷を示す。水域を黒色に塗色した。1960年代の高度経済成長期以降はダム建設・工場取水・下流の河川改修等々による流量低下で、網状流から曲流河川へと変化した。

橋(ごこうばし)周辺で行った(図3)。木津川は本地点すぐ下流(約300m)において宇治川・桂川と合流し淀川となっている。流域は、北を信楽山地、東を布引山地、南を高見山地、西を大和高原にかざられる。流域面積は1456 km²、平均流量48 m³/秒、過去の最大流量値は1957年(昭和34年)9月27日の伊勢湾台風襲来時の6200 m³/秒である(建設省河川局, 1986)。

木津川流域の92%を占める山地は、主として花崗岩からなり、他に丹波帯の中・古生界、領家変成帯の変成岩、室生火山岩の流紋岩質凝灰岩で構成されている。

一方、古来より都造営や大寺院建立のために森林伐採が続き、流域の山地は多くが禿げ山化し、莫大な量の土砂を流出して、たびたび水害が発生していた(淀川百年史編集委員会, 1974)。それは淀川本流の治水をも困難にし、江戸時代より木津川といえば砂防を連想させるほどのものになっていた。したがって、最終氷期以降の木津川は、河川が土砂を大量に堆積するため河水が高水時には自然堤防を越えて新しい河道をつくり、広い河原に河筋がいくつも分流した網状流を呈していたものと考えられるが河川改修やダム建設がす

すんだ現在においては供給土砂の減少により幾分曲流河川の要素が増大してきた(図4)。

河床に散在する微高地の一つloc.1で水流に平行する断面構造のスケッチを図5に示す。図5の上段は基盤をなす青灰色粘土層の上位に累重する堆積体のスケッチである。①～⑦に識別される。下段は上段のA～D各地点における柱状図である。

微高地の長軸方向の断面では中央部が一番高く、上流および下流側に緩やかに傾斜するドーム状の外形を示す。こうした微高地には上流より下流側の方が傾斜が急な非対称のものも存在する。また、短軸方向の断面形態は、流路側が急に落ち込み、堤防側には緩やかな非対称形を示す。

調査地域には高さ1～3m、長軸20～100mの流路に平行な堤防状の微高地が多数分布している(図6)。さらに下流域での他の微高地においても同様に断面を掘削し、検討を加えた結果、例外なく同様の堆積構造を呈していることが明らかとなった。すなわち個々の堆積体の層理面は下流に向かって緩く傾斜する。上流側では上下の堆積体との層理面は明瞭だが、下流に追跡すると次第に不明瞭となる。これは1つの堆積体の上流側で侵食・運搬が行われ、下流側では堆積が起

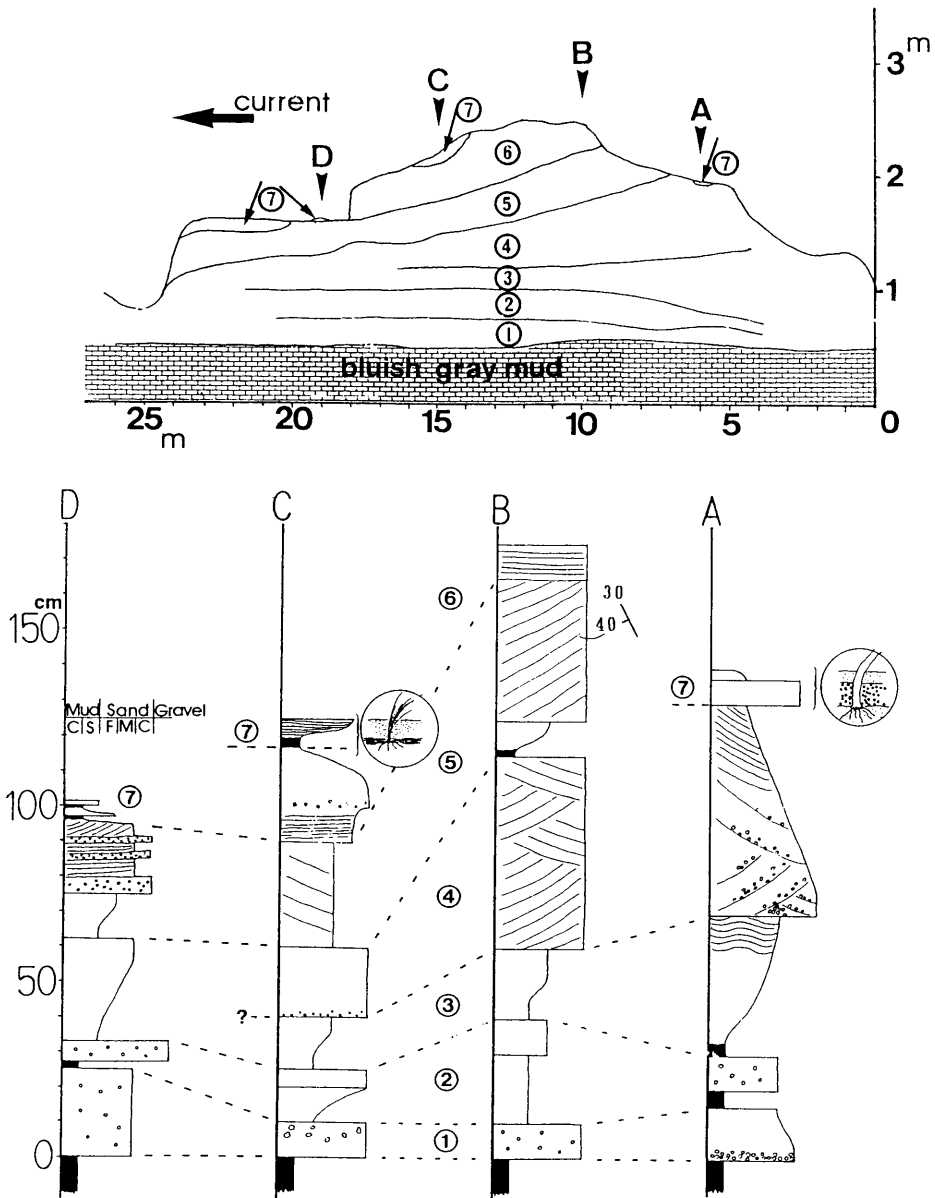


図5 loc. 1の露頭スケッチ（上段）と柱状図（下段）。①～⑦の堆積体に識別できる。

こっているものと考えられる。このため増水時に堆積物が下流側に徐々に付加して、傾斜した層理が形成され、微高地そのものが下流側に移動していくことによって形成された構造と考える。

この微高地を構成する堆積体にはインバース・グレーディング構造が普遍的に認められる。特に本露頭の下半部にあたる青灰色粘土層より上位60 cmまで

の各層はラミナ等は認められず、シルトから砂へと単層内で漸移的に上方粗粒化する層からなり、連続性は良好である。

loc. 1では露頭の上半部は下半部に比べ内部堆積構造が明瞭に識別でき、トラフラミナ、プラナーラミナの発達した層である。この構造は図5のloc. 1のA、B地点で顕著に観察されるが、いずれも下流方向に追

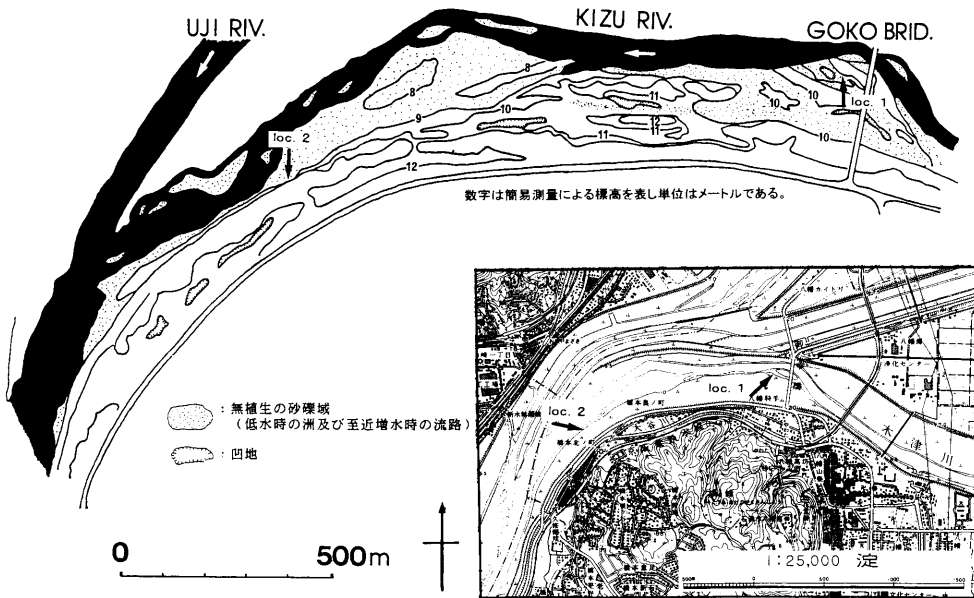


図6 調査地域，御幸橋下流の地形を示す。等高線は1万分の1乙訓郡精図，(1963)，小林地図専門店発行，をトレースし現地調査と航空写真読図により一部改変した。



図7 loc. 2の露頭全体の写真。図8の柱状図37~0に対応する。図中央のスコップが柱状図17付近。左から右が流向である。

跡すると10 m程度で連続性は不明瞭となる。

A地点には⑦とした厚さ7 cm程度の粗粒砂とその上位に厚さ3 cmのシルトから粘土に上方細粒化する層が最上部を形成している。これら2層はとりわけ固結度が低く堆積粒子は容易に分離できる。B地点上部に発達する厚さ2~3 cmのプラナーラミナから得られる流向は微高地の長軸方向と一致している。C地点では粘土から中粒砂に上方粗粒化し、ミリメートルオーダーのプラナーラミナが発達する層が最上部を形成している。

また、この露頭においては、上方細粒化する正級化層理も認められるが、インバース・グレーディング構造を呈した層理がより普遍的に認められ、下流方向へ

の連続性も良好である。

loc. 2は、現在は低水時に幅3 m、長さ10 m程度の礫質の河床が水面上に露呈しているが、航空写真の判読によれば、1987年には幅10 m、長さ30 m程度の露出が読み取れる。この露出は洪水の度にある程度の消長を示しているようである。高さ2~3 m、長さ約50 mの露頭が見られる(図7)。この露頭の側方1 mおきの柱状図が図8であり、各堆積体の境界を実線で示すスケッチが図9である。ただし断面図は縦に対して横が3分の1の縮尺で表現してある。本露頭における堆積物を、基底部、下部、中部、上部に分けて記載する。

基底部は、チャート礫を主とした大礫で比較的円磨

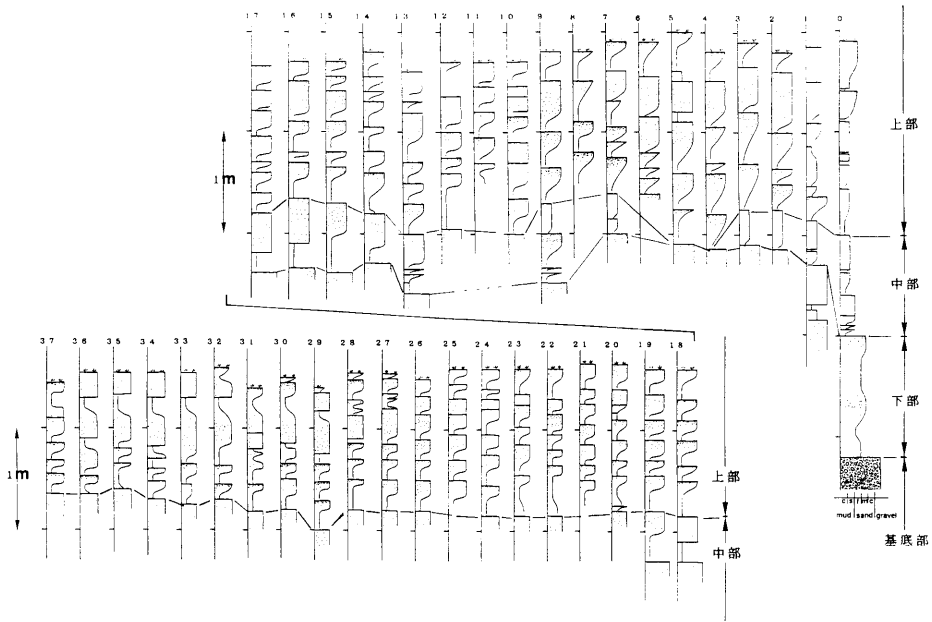


図8 loc. 2での側方1m間隔の柱状図。上流より下流に37から0にいたる。上、中、下、基底の四部に大別されるが中、上部はほとんどがインパース・グレーディング層である。

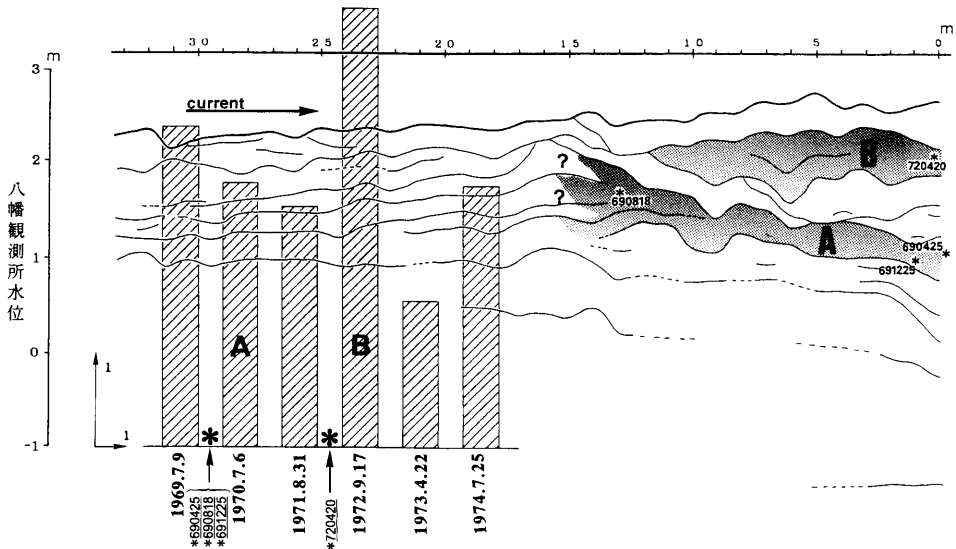


図9 loc. 2のスケッチと過去の洪水時の最高水位のグラフを重ねたもの。スケッチと水位の棒グラフの縦軸は同一であるので本路頭の最高水位時の水深が推定できる。*印を付した6桁の数字はゴミから読み取った製造年月日を表す。グラフのA, Bそれぞれの洪水で堆積体A, Bが形成された。

度の良い礫層である。水面上に露出した河床表面の礫には10 cm程度の砂岩角礫が混入しているが、これは近世の河川改修時に人為的に投入された栗石と思われる。礫と礫の間には細粒砂が充填し基質を成して

いる。また酸化鉄が付着して礫表面が赤褐色を呈している。低水時においてもその上部20 cm程度しか露出していないため下限は不明である。

この礫層からは、古銭が産出した。磨耗が著しいが、

その表面の文字は「至道元寶」と読み取れる。北宋期の至道元年（西暦995年）に鑄造された銅銭である（日本貨幣商協同組合，1993）。このような渡来銭（imported coin）は遣唐使、遣隋使などが中国より持ち帰ったのを初めとして、多くは平安末期より鎌倉、室町時代にかけて幕府または民間貿易により輸入された。寛文十年（1670年）の渡来銭使用禁止令までの数百年間、わが国の通貨として広く利用されたものである。したがって、基底部の堆積物は10世紀以降のものと考えられる。明治期以降の木津川付け替え工事以降にこのような礫を堆積させるような大洪水の記録はない（池本，1962）ことから江戸時代以前の10～17世紀の堆積物と考えられる。

下部は層厚1m程度で、主として厚さ1～2cmのクロスラミナが発達する中粒砂層である。一部、粗粒～極粗粒砂や大礫を挟む部分がある。現在の木津川の中州においても同様の堆積物が認められることから、現在と同程度の河川営力下の場で堆積した河川堆積物と判断できる。

中部は、厚さ30～100cmの淘汰良好の中粒～極細粒砂層で、トラフラミナが発達する。また底部にシルトの薄層を含む。トラフークロスラミナの示す流向は現在の木津川の流向に斜交する。層理面は不規則に凹凸している。一部9層に識別できる部分もあるが、ほとんどが1～2層で側方変化が他の部分より著しい。このような堆積物は、現在の木津川の中州上を網状に流れる小水路により形成されたものと区別がつかず、極めて類似した堆積物と判断される。

上部は、厚さ10～50cmのインバース・グレーディング層が何層も繰り返している。グレーディングした層も一部に認められる。ここでのインバース・グレーディング層は粘土に始まりシルトまたは細粒砂にとどまり、上流であるloc.1と比較して層全体的に細粒な堆積相で特徴付けられる。図9に示したように、十数枚識別される各層理は上流から下流に付加する形態を示し、砂堆は徐々に下流側に前進していると判断できる。

ところで本地点の堆積物には人工物すなわち様々なプラスチック、ビニール製のゴミが大量に含まれている。図9に示した6桁の数字はそれらゴミから判読できた製造年月日であり、ゴミの示す製造年月日は堆積物に関して“示準化石”として利用できる可能性がある。これらの“示準化石”を用いた堆積時期同定の詳細については項をあらためて述べる。最上部は、厚さ

数cmのシルトに始まり細粒砂に至るインバース・グレーディング構造を示す最も直近である後述の1999年7月3日～4日の洪水堆積物である。側方への連続性は悪い。

2. 日時が特定できたインバース・グレーディング構造を呈する地層

1993年の梅雨期は、梅雨前線が日本南岸に長く停滞し、いく度となく集中豪雨をもたらした。特に6月末から7月初めにかけての前線活動の活発化に伴い、7月2日夜から3日朝にかけて近畿から関東の広い範



図10 増水時の水位変化を示す写真。御幸橋北詰めから南方の鳩ヶ峰方面を望む。上より順に平常時、1993年7月3日14時、4日08時、4日14時のようす。



図 11 1993 年 7 月 4 日の洪水で形成されたインバース・グレーディング層の最上部で折れた草の茎。図の左方向からの水流により数 cm 厚の堆積物中を斜交した後折れている。

囲で 20~40 mm/時間の激しい降水があり、木津川でも 1993 年の前後数年間で最大の増水が起こり、調査地域全域を冠水させた (図 10)。

図 6, loc. 1 では図 5 の A, C 地点の柱状図の最上部の⑦とした層は 1993 年の 7 月 4 日~5 日の増水による堆積物であることを洪水前後の観察により確認した。植物の茎部が 10 cm 程度埋没している。減水後の木の枝に引っかかっているゴミの高さから推定して、本露頭の最大時の水深は約 1.5~2 m である。

また、図 6, loc. 2 では 1993 年 7 月 4 日の洪水時に水深が約 50 cm になるほど水没した。それは、減水後の観察時に草本類の茎・葉部に付着していた泥の高さから推定した。

離水後の観察によれば、水没以前の堆積物の上に、粘土に始まりシルトに至るインバース・グレーディング構造をした層厚数 cm の層が堆積していた。ミリメートルオーダーのパラレルラミナが識別される。loc. 1 同様草本類の埋没が 1993 年 7 月の洪水時であることを示唆している。つまり出水以前に生育していた植物は茎の部分が下から約 5 cm のところで洪水流により下流側に倒れている (図 11) ことから明らかである。これらのことから本地点ではインバース・グレーディング層堆積後に最大流速になった可能性を指摘できる。

3. ゴミを示準化石とした地層の堆積日時決定の試み

図 9 の棒グラフは建設省近畿地方建設局淀川工事事務所の観測による 1965~1981 年の八幡観測所に

おける年間最高水位を示している (建設省近畿地方建設局, 1981)。

図 9 の影を付けた各堆積体 A, B に含まれるゴミのうち、堆積体 A については以下のことから 1970 年 7 月 6 日に堆積したものであると結論した。つまり A に含まれるゴミのうち複数のものが 1969 年を示しており、しかも 12 月 25 日の日付があることより 1969 年 12 月 25 日以降の堆積物であることが推定できる。より上位の堆積体 B については製造年月日の判読できるゴミの産出がただ一つであるため断定は難しいが、以下のことから、1972 年 9 月 17 日に堆積したものであると推定した。すなわち、製造年月日が読み取れたゴミはビニール袋である。洪水後の河原の観察によればスチールやアルミ製の飲料水の空き缶類は当該年及び 1 年程度過去のものほとんどである。しかし、数は少ないものの過去数年間に製造されたものが交じっている。これは捨てられて長時間経ったものや一旦堆積したものが再堆積したものと考えられる。一方ビニール等の包装紙類は缶類にくらべて耐久性に劣るためほぼ当該年のものばかりである。すぐに堆積せずに、長期間放置されたり堆積物中に埋積したものが再堆積したりという過程を経ると劣化が激しくて粉碎されてしまう。本試料のように製造年月日の印字が読みとれるような場合は放棄された後、短時間のうちに堆積したものと考えられる。さらに、体積体 B は 1971 年 8 月 31 日の最高水位では水没しない。一方、1972 年 9 月 17 日の出水が 3.2 m とかなり大きい水位を示していること、これは体積体 B の所の水深が最低でも 2 m 近くになるような出水であり、水位計の記

録ではこの前後2年間の出水はゴミ産出地点まで上がっていない。したがって、堆積体Aは1970年7月6日の、堆積体Bは1972年9月17日の増水で、本地点が水没するような出水の時の堆積物と推定できる。また、1982年以降2003年8月末までの観察によれば本露頭が根本から洗掘され再堆積した可能性はない。

以上のように過去の増水時の水位変化記録を参照すると、本地点ならば、増水から減水に転じ水没したところが再び水面上に露出し堆積が終了するのに要する期間はせいぜい1日である。数年に一度程度の出水間隔ならば、水位観測所の記録とあわせれば、ほぼ確実にその堆積年月日は決定でき得る。

4. まとめと今後の課題

(1) インバース・グレーディング構造の産状記載からこれが流量が増大する洪水流により形成されることを推定。さらにこの時、一つの砂堆において上流側で侵食が、下流側で堆積の前進が生じ、砂堆自身が次第に下流側に付加する形態をなして単一のインバース・グレーディング層を形成していることを考察。

(2) 今まで特殊と見られていた地層中に見られるインバース・グレーディング構造は河川性堆積物では洪水というイベント堆積物として普遍的にとらえることができる。インバース・グレーディング層の堆積場を推定することが、古河川システムの復元や地質時代に引き起こされた洪水の諸特徴を類推するといった、古環境の復元手法の一つを確立することになる。

(3) 洪水前後の観察により、実際に洪水時にインバース・グレーディング構造を示す堆積物が形成されたことを確認した。同様の洪水堆積物と考えられる堆積物中の人工の廃棄物(ゴミ)の製造年月日と水位記録とをもとに堆積時を日時程度まで推定することができた。

(4) 上記(3)の作業過程は示準化石を用いた地質年代決定にも似た教材となる。本研究のデータを使用し、筆者も協力者として高校生用の実習教材「洪水堆積物から地層のでき方を探る」が探求活動として作成され、ゴミの製造年月日を利用した実習教材の例として高校生用教科書(大森ほか, 2002)に使用されている。私信ではあるが、生徒にとってゴミという意外性とちょっとした推理小説を読み解くような知的探求作業として受け入れられているとの報告を受けている。

謝辞 本研究は筆者が京都教育大学大学院学校教育専攻理科教育専修にてまとめた修士論文(戸倉, 1993, MS)の一部とその後の研究をまとめたものであり、論文作成に当たっては指導教官である京都教育大学武蔵野実教授、井本伸廣教授には大学院の2年間講義・演習・論文作成に関して多大のご指導を賜った。同地学教室田中里志助教授と鈴木一久氏(京都府立城南高等学校教諭)には野外調査・討論・論文作成等に懇切丁寧なご助力を賜った。特に洪水時の堆積物に含まれるゴミの製造年月日を“示準化石”のように扱えることを最初に指摘され、本研究をすすめる大きな動機をいただいた鈴木一久氏にはあらためて御礼申し上げる次第である。さらに筆者に交付された平成13年度科学研究費補助金(奨励研究(B)課題番号13916019)の一部も使用した。これら関係各位にあらためて厚く御礼申し上げる。

文 献

- 池本甚四郎(1962): 巨椋池干拓史。巨椋池土地改良区, 406-414。
 伊勢屋ふじこ(1982): 茨城県, 桜川における逆グレーディングをした洪水堆積物の成因。地理学評論, 55, 597-613。
 大森昌衛・森本雅樹ほか(2002): 地学I。実教出版, 5, 8-59。
 建設省近畿地方建設局(1959-1990): 水理年表。
 建設省河川局(1959-1986): 流量年表。
 増田富士雄・伊勢屋ふじこ(1985): “逆グレーディング構造”, 自然堤防帯における氾濫原洪水堆積物の示相構造。堆積学研究会報, 22/23号, 108-116。
 日本貨幣商協同組合(1993): 日本貨幣型録1993版, 124。
 岡田博有(1968): 礫質堆積物にみられる逆グレーディング, 地質学雑誌, 74, 589-594。
 鈴木一久(1993): 滋賀県野洲川の現世網状河川堆積物にみられる逆級化層理。月刊地球, 号外No. 8, 152-157。
 鈴木一久(2000): 洪水氾濫の堆積物—レキ質河川野洲川における交互砂州堆積物の形成史と堆積機構—。地圏研専報, 48号, 69p。
 鈴木一久(2002): 川の堆積物のしらべかた—京都府南部, 木津川を例にして—。地学教育と科学運動, 40, 11-18。
 戸倉則正(1993): 増水河川におけるインバース・グレーディング堆積物の堆積メカニズムに関する研究—木津川を例にして—。京都教育大学大学院学校教育専攻理科教育専修修士論文, 54p。
 淀川百年史編集委員会(1974): 淀川百年史。建設省近畿地方建設局, 1822p。

戸倉則正：河川堆積物を用いた教材の開発—地層に刻まれた日時を読む試み— 地学教育 56 巻 6 号, 213-223, 2003

〔キーワード〕 河川堆積物, インバース・グレーディング, 洪水, 堆積日時, 示準化石, 高校地学

〔要旨〕「河川堆積物中の逆級化成層構造は, 洪水時に形成されることを京都府木津川の河原で確認した. この堆積物に挟まれる缶やビニールなどのゴミの製造年月日と過去の河川水位の記録から, これらの洪水の日時を推定できた. よって, 河川堆積物中のゴミを示準化石として扱うことが可能である.」

Norimasa TOKURA: A Teaching Material for Fluvial Deposits—A Trial Study to Fix Sedimented Time or Day—. *Educat. Earth Sci.*, 56(6), 213-223, 2003

河川成堆積物の野外観察の視点

—下部白亜系関門層群筋ヶ浜層を例として—

The Viewpoint of Field Observation of Fluvial Sediments

—As Exemplified by Lower Cretaceous Sujigahama Formation in Kanmon Group—

吉富健一*・林 武広**・宮本隆実*

Kenichi YOSHIDOMI, Takehiro HAYASHI and Takami MIYAMOTO

Abstract: Lower Cretaceous Sujigahama Formation in Kanmon Group is characterized by thick continental fluvial sediments, consisted mainly of reddish to purple colored shale, various colored sandstone and conglomerate. Along the seacoast from Yoshimi to Fukue in Shimonoseki City, there are many distinctive outcrops of the formation, which are suitable for studying change of sedimentary process and environments on fluvial sediments. We describe geological setting of the formation and show those outcrops with explanation text in detail, as a guidance to field excursion.

1. はじめに

小・中・高校地学分野における地層や岩石の学習では、野外に出かけて露頭の直接観察を行い、その結果に基づいて、地層の形成過程を考察する活動が行われる。そのような場合、学習のねらいにそって、学校周辺の適切な地域を選定し、児童・生徒の安全面を考慮しつつ、観察しやすく最も効果的な露頭を選定する必要がある。

特に、中学校「大地の変化」単元では、野外観察を行うことが学習指導要領に示されており、教育現場においてはその対応に苦慮しているとの声が多い。一方、造山帯である日本の中-古生層では、付加体など露頭の直接観察から形成過程を理解させることが難しい地層が多く存在する。そのために、第三紀層や第四紀層など、比較的新しい地層を観察対象とするか、それも近くに無い場合には、現河川や海浜の砂堆などの観察を行うことになろう。地層の形成過程を考えさせる場合には、運搬-堆積プロセスに関する現象の観察が必須であり、そのためには河川の活動に注目することが重要である(林ほか, 1989)。

河川の活動は、一般に後背地となる山間部から海まで砕屑物を運搬するという作用においてのみ注目されがちであるが、扇状地・三角州などを形成し、砕屑物の堆積場としても重要な役割をはたしている。そこで、現河川の堆積物と過去の河川によって形成された地層について、両者を比較しつつ併せて観察することは、運搬-堆積作用の時代を超えた共通性や地層の規模とそれを形成した流水の規模等、地層形成の具体的なイメージを持たせるために効果的と考えられる。

一般に日本で見られる河川成堆積物の規模は小さいが、白亜紀前期の関門層群の上部、下関垂層群上部の筋ヶ浜層中には、通常では見ることができない大陸性の河川成堆積物を観察することができる。大陸性の河川では、数十 km 四方におよぶ巨大な堆積体を形成することが知られている。そこで、本論では、地層観察実習(巡検)のための資料、あるいは地層教材(視覚教材も含め)開発のための基礎的情報として、筋ヶ浜層の地質学的位置づけを述べ、続いて、堆積環境の変化の観察に適したルートおよび露頭を紹介し、河川成堆積物の教材化の視点を示したい。

観察のルートとしては、あざやかな赤紫色頁岩と雑

* 広島大学大学院理学研科地球惑星システム学専攻
2003年7月31日受付 2003年10月25日受理

** 広島大学大学院教育学研科自然システム教育学講座

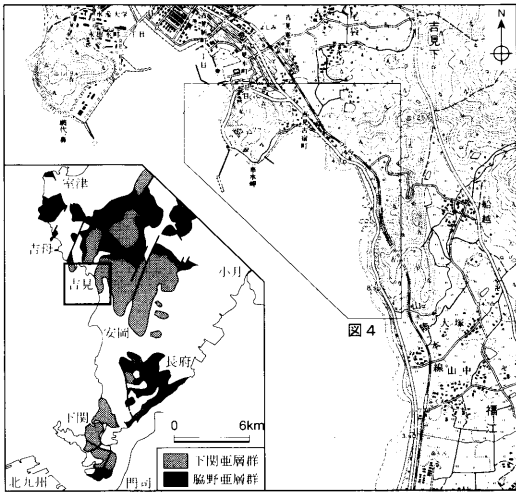


図1 下関市周辺の関門層群の分布およびルートマップ位置図
 下関市南部の地質は西村ほか(1995)を、北部はYoshidomi(2003)に加筆・修正。(地形図は、国土地理院発行の2万5千分1地形図「安岡」を使用)

色の砂岩・礫岩からなる筋ヶ浜層が比較的連続して露出する、下関市北部の吉見から福江にかけての海岸線(図1)が最適である。堆積環境の側方変化は、すなわち地層の縦方向の変化につながることを理解する上で一連の地層中の堆積環境変化を追跡することができる。

2. 地質概説

関門層群は、関門海峡を中心として山口県西部から北九州地方に広く分布する地層である(図1)。赤紫色の特徴のある色調の頁岩(図2)を含み、古くは硯石統材料として用いられていたことから、かつては硯石統あるいは硯石層群と呼ばれていたものを松本(1951)により、下部を脇野垂層群、上部を下関垂層群とする関門層群として新唱された(図3)。

下部の脇野垂層群は、主に碎屑物としての性質を持つのに対し、上部の下関垂層群は安山岩質火山噴出物を多量に伴うこと、また、著しい赤色岩相を呈することによって特徴づけられる。下関垂層群は、岩相により下位から塩浜層(鮮やかな赤紫色を呈する頁岩と雑色礫岩の互層)、北彦島層(単斜輝石安山岩溶岩、同質凝灰岩、凝灰質砂岩を主体)、筋ヶ浜層(赤紫色～雑色の礫岩、凝灰質な砂岩・頁岩の互層)、福江層(強風化した火山角礫岩および赤紫色凝灰岩から構成)の4層

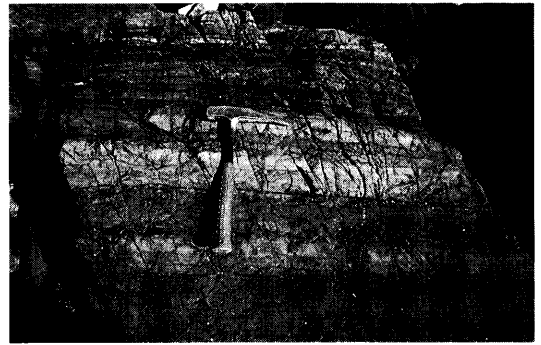


図2 赤紫色頁岩。高温乾燥気候の指標となる堆積物で、層理の発達しない塊状のものと、シルトと細互層を形成するものがある(写真は後者)

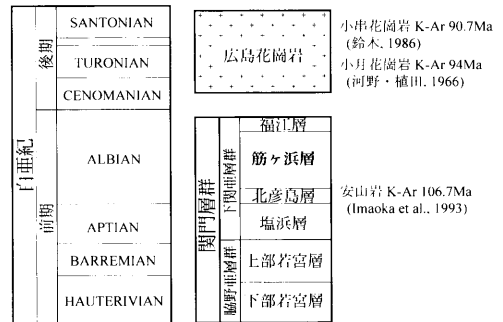


図3 層序表および放射年代値

に区分される(長谷, 1958)。

関門層群は陸成の堆積物であることから、年代の対比に有効となる海成化石が産出しないため、堆積年代および堆積期間は不明であるが、下関垂層群中部の北彦島層安山岩中の角閃石から 105.2 ± 3.3 Ma, デイサイト中の角閃石から 106.7 ± 3.3 Ma (Imaoka et al., 1993)の放射年代が、また、下関垂層群最上部の福江層を構成する酸性凝灰岩中のジルコンのフィッシュトラック年代は、 115.4 ± 3.8 Maを示す(Murakami, 1985)などの放射年代値が報告されている。また、地域南東(小月花崗岩体, 小月を中心に分布)と北西(小串花崗岩体, 室津を中心に分布)において関門層群に対し、貫入関係にある花崗岩体(図1)からは、それぞれ 94 Ma (河野・植田, 1966)と 90.7 ± 4.5 Ma (鈴木, 1986)の放射年代値が報告されており、両者を併せると下関垂層群筋ヶ浜層の堆積年代をおよそ決定することができる(図3)。

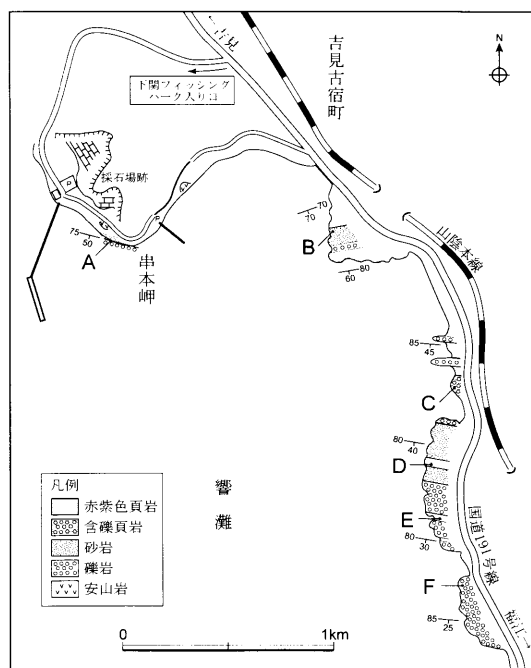


図4 吉見から福江に至る海岸のルートマップ

3. 露頭説明

山陰線吉見駅を下車し、下関市フィッシングパークから南へ、海岸沿いの露頭(図4)を、岩相変化をおって観察しながら、一駅離れた福江駅までの行程で、筋ヶ浜層の下部から上部へ、一連の環境変化を知ることができる。

地点 A 筋ヶ浜層の基底部観察

採石場跡地(北彦島層の安山岩大露頭)を一望できる下関フィッシングパークの駐車場から未舗装道路を歩いてしばらく行くと、海岸の方へ降りられるようになっており、礫岩と粗粒砂岩の互層からなる筋ヶ浜層の基底部を観察することができる(図5A)。道路下の露頭には、段丘堆積物とともに北彦島層の強化した安山岩質の凝灰質砂岩が見られる。波打ち際一帯では、北彦島層最上部の岩相である凝灰質砂岩・赤紫色頁岩の上位に、筋ヶ浜層の基底礫岩が整合的に重なっている様子を観察できる(図5B)。主に安山岩質の火山碎屑物で構成される北彦島層から、礫岩と粗粒砂岩の互層より構成される筋ヶ浜層への岩相の移り変わりは、下関垂層群下部の塩浜層から続いてきた河川による堆積作用が、北彦島期の大規模な火山活動によって一時は中断されたものの、火山活動の収束に伴い、通

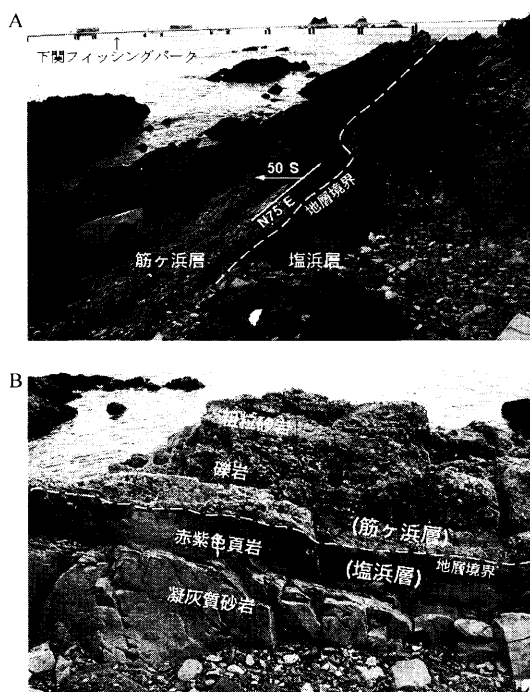


図5 地点Aの露頭写真

A) 筋ヶ浜層の基底礫岩がN75°E, 50°Sで、海側に傾斜している様子。

B) 北彦島層の凝灰質砂岩・赤紫色頁岩の上位に、筋ヶ浜層の礫岩・粗粒砂岩が整合的に重なる様子。

常の河川による堆積が再開されたことを示している。

地点 B 蛇行河川堆積物の観察

国道の海側に、路側帯が広がって車が数台駐車できるスペースがある。そこから下を見ると、筋ヶ浜層の砂岩・泥岩が海食台を形成している。この海食台上に中粒ないし細粒砂岩から赤紫色の頁岩へと上方細粒化を示すサイクルがいくつか重なっているのを観察できる(図6A)。扇状地地帯で粗粒な堆積物が堆積した後、海岸平野のように河川の勾配がゆるくなると河川は蛇行を開始する。蛇行河川の河道は網状河川のように複数でなく、ひとつの河道により特徴づけられる。その河道屈曲部の断面(図6B)を見ると、片側が急傾斜をなす非対称な形態をしており、急な斜面は攻撃斜面と呼ばれ、流れによる浸食をうけている。一方、緩やかな側の斜面は滑走斜面と呼ばれ、河道の蛇行に伴い側方に成長していくポイントバー堆積物が形成される。

地点Bで観察されるような基底の浸食に始まり、厚

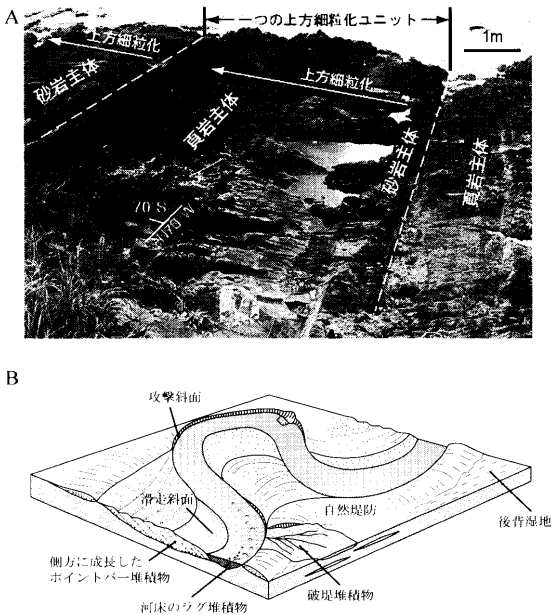


図6 地点Bの露頭写真および模式的な蛇行河川の流路形態

A) 海食台上に見られる中粒または細粒砂岩から赤紫色の頁岩へと上方細粒化を示すユニット。一つの上方細粒化ユニットの厚さは10m前後。

B) 河道・自然堤防・後背湿地などからなる蛇行河川の流路形態

さが約10mにも達する上方細粒化ユニットの繰り返しは、蛇行河川のポイントバー堆積物に特徴的な岩相であり、流路が浅いため数十cm単位で頻繁に上方細粒化を繰り返す網状河川の堆積物とは異なる。また、ひとつの上方細粒化ユニットの厚さが、およそ当時の河川の水深を示している。浸食面に代表される上方細粒化ユニットの基底面には、細礫～中礫からなる比較的粗粒な堆積物が見られることがあり、これは洪水時に流されてきた粗粒な碎屑物が、通常時の流れでは運搬されずに河床に残ったラグ堆積物(図6B)である。

地点C 土石流堆積物の観察

地点C周辺および砂浜を挟んで少し上位(南側)の露頭では、暗赤色頁岩を基質とし、多量の礫を含む礫岩の岩相を観察できる。この礫岩は、礫と礫とが互いに接触していないのが特徴で、礫と礫の間を、基質である暗赤色頁岩が充填している基質支持の礫岩(図7A)である。淘汰の悪い亜角礫～亜円礫チャートなどが多く含まれ、数10cm程度の大きさの不規則な形をした赤紫色頁岩のかたまりや、最大では直径3m近

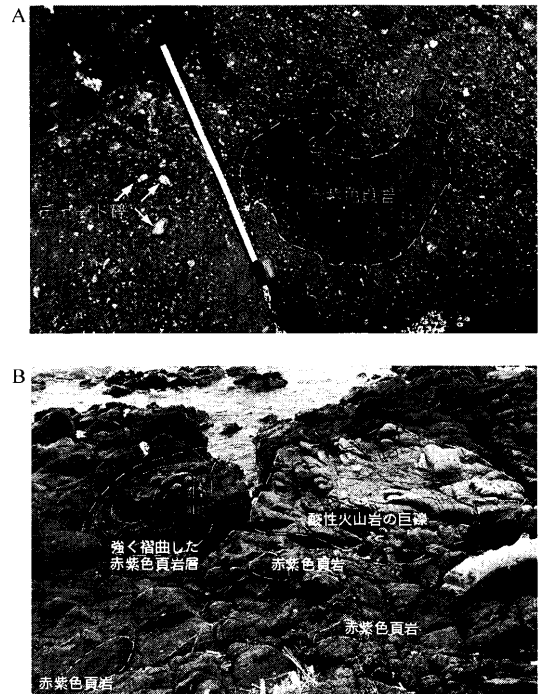


図7 地点Cの露頭写真

A) 基質支持の礫岩、非常に淘汰が悪く、不規則な形をした赤紫色頁岩のかたまりや、亜角礫～亜円礫チャートなどが泥岩中に多く含まれる。

B) 国道191号線から見える地点Cの露頭全景。

い、強く褶曲変形した赤紫色頁岩と細粒砂岩の互層や、酸性火山岩の巨大な礫も含まれているのが観察される(図7B)。通常、河川の掃流によって運ばれる堆積物は、礫と礫の間を埋める細粒な基質部分がより下流側に流されるため、大きさの揃った礫が互いに接触しあう形で堆積した淘汰の良い礫支持の礫岩となる。これに対し、礫と基質が渾然一体となって堆積している地点C周辺の岩相は、多量の土砂が一度に流れ下って堆積した土石流堆積物に特徴的な岩相である。

地点D 蛇行河川後背湿地堆積物の観察

地点Dでは、蛇行河川の後背湿地の氾濫原堆積物を観察することができる。後背湿地のように河道から離れた場所(図6B)は、河川の氾濫時に、河道をあふれた浮流(泥水)によってのみ細粒物質が供給される環境であり、地点Dの厚く発達する赤紫色頁岩層(図8A)は、特徴的な後背湿地堆積物である。また、頁岩中に薄く挟まる細粒～中粒の砂岩(図8A: 白矢



図8 地点Dの露頭写真

A) 赤紫色頁岩中に薄く挟まる、細粒ないし中粒の砂岩から構成される破堤堆積物(白矢印の部分)。

B) 赤紫色頁岩中に発達する高温・乾燥気候下での堆積を示すカーリーチェ(黒矢印で示した箇所)。

印)は、河川の自然堤防が洪水流によって破壊され、自然堤防を形成していた比較的粗粒な堆積物が薄く流れ広がったもので、いわゆる破堤堆積物(図6B)と呼ばれる。ともに後背湿地に堆積する氾濫原堆積物に特徴的な岩相である。

下関亜層群の赤紫色頁岩中には、カーリーチェまたはカルクリートと呼ばれる、石灰分がノジュール状(図8B: 矢印)ないし層状に濃集したものが多数発達している層準がある。これらのカーリーチェの生成は、蒸発量が降水量を上回る地域によく見られる現象で、土壌中に含まれる水分や地下水が蒸発する際に、カルシウム分を地表近くに沈着することにより生成されるものである。赤紫色を呈する頁岩とともに高温・乾燥気候での堆積を示す指標として扱われると同時に、堆積物があまり頻繁に供給されなかったことを示している。

地点E 網状河川堆積物の観察

地点Eでは、中～細礫岩から砂岩へと赤紫色の頁岩

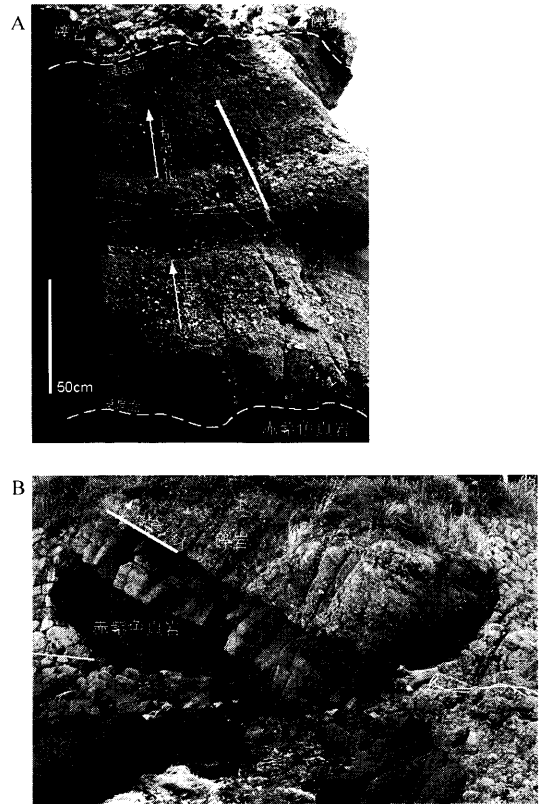


図9 地点Eの露頭写真

A) 数十cm単位で頻繁に上方細粒化を示す網状河川堆積物。

B) 礫径が増大する層準。この層準より上位では赤紫色頁岩が発達せず、堆積環境が急変したことを示す。

を挟みながら数十cmの間隔で頻繁に上方細粒化を示す網状河川の堆積物を観察できる(図9A)。これより下位(北側)では、赤紫色頁岩・細粒砂岩を主体とし、まれに礫岩を挟む程度であったのが、この露頭(図9B)を境に礫岩・粗粒砂岩優勢となり、赤紫色頁岩の発達が悪く、カーリーチェなども見られなくなる。礫岩の礫径も地点Eより下位(北側)の層準では、主に細礫を主体として中礫を含む程度であったものが、これより上位(南側)では、中礫から大礫を主体とするものへと増大することから、堆積環境がこれまでの蛇行河川が発達するような海岸平野から、扇状地の末端～中程などの比較的高エネルギーな環境へと変化したことが考えられる。

地点F 扇状地堆積物の観察

筋ヶ浜層の最上部にあたる地点F一帯では、砂岩・

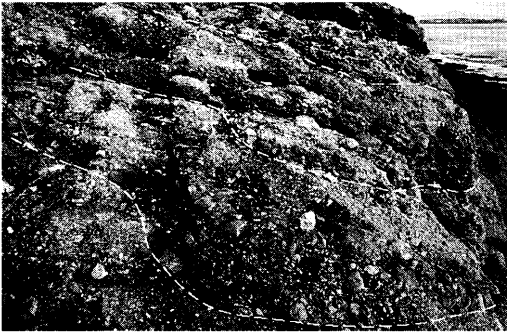


図10 地点Fの露頭写真。弱く層理の発達した淘汰の悪い礫岩が、連続的に発達する

チャート・安山岩などを主体とする、比較的淘汰の悪い礫岩（層厚およそ140m）が厚く連続し、頁岩・砂岩などをほとんど含まない岩相を観察できる（図10）。このような礫岩を主体とする岩相は、扇状地の中でも上流部に近い扇頂の堆積物に特徴的に発達する岩相で、礫以外の細粒物質が、より下流側に流されていくために礫岩だけが厚く発達する。扇状地は山麓で河床勾配が急に減少し、水流の運搬力が減少することによって、礫を主体とする粗粒な堆積物が、谷口から低地に向かって扇状に広がる半円錐形の堆積体である。

4. 礫種の変化

堆積物中の構成粒子を調べることにより、白亜紀前期の時代、関門層群の堆積盆へ砕屑物を供給していた後背地の状況変化を知ることができる。なかでも礫岩を構成する礫の種類を調べることは、遠くまで運搬される砂岩・頁岩などの細粒な砕屑物より、直接的に後背地の状況を示していると考えられ、現地において肉眼でも容易に観察可能な利点がある。

礫の判定・計測するにあたっては、主に、

- 面方式＝露頭面上で、1×1 m程度の四角を設定し、その範囲に入る全ての礫を判定・計測する。
- 線方式＝1～2 m程度の線をあて、線上にかかる礫を判定・計測する。礫径によって適当な間隔において線を移動させながら十分な個数になるまで計測を続ける。
- 点方式＝定間隔の方眼の交点の礫を判定・計測する。

の3つの方法がある（角，1967）。面方式や点方式は、対象とする礫の大きさによって面積や方眼の格子間隔

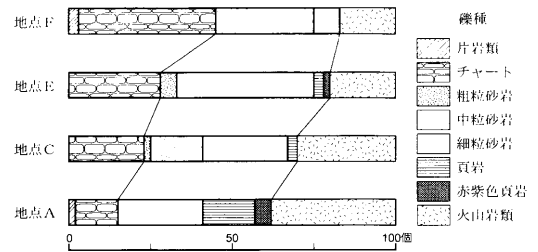


図11 筋ヶ浜層の礫岩を構成する礫種の変化

を適宜変更する必要があるため、礫径の異なる複数の礫岩層を分析するのに適していると考えられる線方式を採用した。

A～F地点までの4カ所において礫岩の礫種を判定した結果を図11に示す。これによると火山岩礫の含有量は、筋ヶ浜層最下部、いわゆる安山岩から構成される北彦島層の直上の地点Aで最も多く、上位に向かって減少傾向にあることがわかる。それに対し、チャート礫の量は増加しており、砂岩礫に関しては全体を通してあまり変化しない。このことから、北彦島期の安山岩の火山活動による火山噴出物が、関門層群の堆積盆の中だけでなく、関門層群の後背地となっていたチャートを主体とする地質体までも広く覆っていたことがわかる。そして筋ヶ浜層の堆積期を通して、次第に地表を覆っていた安山岩質堆積物が削剥浸食されるに従い、元来、関門層群への砕屑物の供給源となっていたチャートを主体とする地質体が地表に露出し、供給を再開したことが推定できる。

5. おわりに

地学の学習においては、時間・空間概念の形成が大きな目標であり、今回示した下関市の吉見から福江にかけての海岸線ルートの見学を通して、蛇行河川・網状河川・扇状地など、堆積環境に応じたそれぞれの地層の層序・岩相を観察することにより、中生代白亜紀の時代の堆積物も、現在みられるような河川の活動と同じシステムによって堆積・形成されていたということを確認することができる。

蛇行河川・網状河川・扇状地などの堆積環境の違いは、本来、同時代の水平的な環境の違いにほかならない。時間経過とともに地層が重なっていくことにより、垂直方向への堆積環境の変化としてあらわれる。つまり、垂直的な地層の重なりは本来、水平的な環境の違いを反映しているというワルターの法則を理解することもまた重要である。

筋ヶ浜層を下位から上位へと観察していくと、堆積環境は蛇行河川から網状河川を経て扇状地へと移行しており、全体として堆積場が相対的海水準低下の方向(すなわち隆起傾向)へと推移していることがわかる。また関門層群の最上部が扇状地環境を最後に堆積が終了していることから、以降この場所は堆積場ではなく浸食・削剥環境へと移行(吉富, 1997)したことが理解できよう。

引用文献

- 長谷 晃(1958): 西中国・北九州の後期中生界の層序と構造, 特に関門層群の層序と構造について. 広島大学地学研究報告, **6**, 1-50.
- Imaoka, T., Nakajima, T. & Itaya, T., (1993): K-Ar ages of hornblendes in andesite and dacite from the Cretaceous Kanmon Group, Southwest Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, **88**, 265-271.
- 林 武広・藤川義範・珠山信孝・北台秀行・田中正樹・金丸真智子・菅 孝明・吉村典久(1989): 小・中学校における地層関連単元の指導内容の系統化と実践的例証. 広島大学教育実践研究指導センター紀要, **1**, 65-88.
- 河野義礼・植田良夫(1966): 本邦産火成岩のK-Ar dating (V) —西南日本の花崗岩類—. 岩石鉱物鉱床学会誌, **56**, 191-211.
- 松本達郎(1951): 関門層群と蝦夷層群. 地質学雑誌, **57**, 95-98.
- Murakami, N. (1985): Late Mesozoic to Paleogene igneous activity in West Chugoku, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **91**, 723-742.
- 西村祐二郎・今岡照喜・宇多村讓・亀谷 敦(1995): 新編山口県地質図. 山口地質会.
- 角 靖夫(1967): 礫岩・礫層のしらべ方, 1-3. 地質ニュース, No. 151, 26-35; No. 156, 18-29; No. 159, 30-42.
- 鈴木哲夫(1986): 小串地域. 村上允英・今岡照喜編: 西中国および周辺地域の酸性～中性火成活動. 山口大教養紀要, 村上允英教授記念号, 194-198.
- 吉富健一(1997): 白亜系豊西. 関門層群の堆積相解析, 日本地質学会第104年学術大会講演要旨, 379.
- Yoshidomi, K. (2003): Basin Analysis of the Lower Cretaceous Toyonishi and Kanmon Groups, Southwest Japan, *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, **11**, 155-188.

吉富健一・林 武広・宮本隆実: 河川成堆積物の野外観察の視点—下部白亜系関門層群筋ヶ浜層を例として— *地学教育* **56** 巻6号, 225-231, 2003

〔キーワード〕 野外観察, 河川成堆積物, 網状河川, 蛇行河川, 扇状地, 山口県下関市

〔要旨〕 小・中・高校地学分野における地層や岩石の学習において, 河川成堆積物の野外観察のための資料, あるいは視聴覚教材等の教材開発のための基礎情報として, 山口県下関市北部の吉見付近の海岸一帯に標識的に露出する, 白亜紀前期の関門層群下関亜層群の上部, 筋ヶ浜層中にみられる蛇行河川・網状河川・扇状地等の河川成堆積物の観察に適した露頭を紹介した. また, これらの地層を形成した碎屑物の供給源を調べる方法として, 礫岩の分析方法や, 結果から読みとれる後背地の変遷なども併せて示した.

Kenichi YOSHIDOMI, Takehiro HAYASHI and Takami MIYAMOTO: The Viewpoint of Field Observation of Fluvial Sediments—As Exemplified by Lower Cretaceous Sujigahama Formation in Kanmon Group— *Educat. Earth Sci.*, **56** (6), 225-231, 2003

学 会 記 事

地球惑星科学関連学会 連絡会ニュース (抜粋)

No. 29

(2003年12月)

- [1] 地球惑星科学関連学会 2004年合同大会のお知らせ
 [2] (略)
 [3] 第28回地球惑星科学関連学会連絡会議事録(案)

本号は2004年合同大会の予定をお知らせします。来年の合同大会は、2004年5月9日～13日の5日間を会期とし、本年と同じ幕張メッセ国際会議場で開催されます。参加費、投稿料の支払いがオンラインクレジットカードに変更されますので、ご注意ください。さらに第28回の連絡会の議事録(案)も掲載します。連絡会では今後の合同大会の運営について議論されています。

[1] 地球惑星科学関連学会2004年 合同大会のお知らせ

地球惑星科学合同大会運営機構

§1 合同大会案内サマリー

- 会期：2004年5月9日(日)～13日(木)
(5月9日 特別公開セッション
「新しい地学教育の試み」)
- 会場：幕張メッセ 国際会議場
- 各種受付開始日・締切日：

	受付開始日	受付締切日
予稿集原稿 投稿	2004/1/5 (月)	早期〆切：2004/1/26 (月) 24:00
		最終〆切：2004/2/6 (金) 17:00
大会参加登録 事前申込	2004/3/15 (月)	全日程参加： 2004/3/12 (金) 17:00
		一日のみ参加： 2004/4/28 (水) 17:00
オンラインク レジットカー ド決済	2004/3/15 (月)	投稿料及び参加費 #1 2004/3/31 (水) 17:00

#1 参加費は3/12以前お申し込み分のみが対象となります。
3/13以降お申し込みの事前一日券は当日、受付にてお支払下さい。

●各種料金：

予稿集原稿投稿		
早期投稿	2004/1/26 まで	1,500 円
通常投稿	2004/1/27 以降	3,000 円
図掲載	Web アップロード	500 円
	郵送	1,000 円

** 投稿料金は、新規投稿を終えた時点で課金されます。その内容を変更されても料金は変わりません。

** 図の掲載は、希望者のみ、投稿〆切時点の選択肢で確定され、新規投稿料に加算されます。

事前参加登録申込

全日程	一般 10,000 円	学生 8,000 円
一日券	共通 5,000 円	

当日参加登録申込

全日程	一般 12,000 円	学生 8,000 円
一日券	共通 6,000 円	

** 学部生および70歳以上の方は、参加登録が無料となります。

●お支払方法：

オンラインシステムによるクレジットカードでのお支払になりました。振り込みに行く手間が省けます。(郵便振替は廃止させていただきます)

事前参加登録(全日程)締切後3/15(月)に、各お申込者へ「請求メール」をお送りします。内容に従って、Webサイトより、支払入力をお願いします。

** 校費払いは銀行振り込みとします。事務局へご連絡ください。(ご注意)

** 3/13以降の参加登録(一日券)お申し込みは大会当日払いとなります。お申し込みは3/12までにお済ませ下さい。

** 支払方法の変更により、請求書の送付はありません。請求書の必要な場合は、事務局へ直接お申し付けください。

** 特別な事情でクレジットカード以外でのお支払をご希望の場合、事務局へご連絡下さい。

●大会ホームページ：

<http://www.epsu.jp/jmoo2004/>

詳しくは上記のホームページを是非ご覧下さい。変更内容の情報は随時更新します。

●お問い合わせ先：

(問い合わせ先一覧は大会ホームページに掲載されています)

- ①各種登録システムサポート sys@epsu.jp
- ②個人情報登録・参加登録 reg@epsu.jp
- ③セッション・予稿集原稿投稿 abs@epsu.jp
- ④会合の申込 meet@epsu.jp

■上記以外大会全般■：

合同大会運営機構 事務局

〒133-0033 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学理学部新1号館719室

Email: office@epsu.jp

Fax: 03-5800-6839

§ 2 セッション案内

2004年合同大会では、以下の全87セッションが開催されることになりました。各セッションの詳細・御問合せ先は合同大会ホームページに掲載している「セッション一覧」をご参照ください。

●講演要旨(予稿集原稿)の投稿について

1/5~2/6の期間に合同大会ホームページ上で行って下さい。

●特別公開セッションの開催

新しい地学教育の試み - 地球惑星科学から「高校地学」へ -

セッション開催日: 2004/5/9 (日) 10:30- (予定)

参加費: 無料

参加お申込み・お問い合わせ: 運営機構事務局

2003年合同大会で開催された特別公開セッション「地学教育の昨日・今日・明日-地球惑星科学は理科・地学離れを救えるか?」では、地学教育が抱える様々な問題点が浮き彫りにされ、地学教育再生のための試みを様々な観点から行っていくことの必要性が、出席者の中で改めて確認されました。

これを受けて2004年合同大会特別公開セッションでは、履修者数減少という形で最も顕著に問題が表面化している高校「地学」の教科内容に主眼をおき、引き続き地学教育に取り組みます。『本当に教えて貰いたい内容は何か?』セッションでは、その内容を教材の形で募集し、該当分野における位置付けなどの発表を企画しております。現在発表者の募集をしております。詳細は合同大会HP又は、地学教育委員会 education-core@epsu.jp までお問合せください。

■2004年大会開催セッション一覧■

特別公開セッション:

- ・新しい地学教育の試み -地球惑星科学から「高校地学」へ-

ユニオンセッション:

- ・宇宙生存圏科学
- ・固体地球、表層環境、生命の共進化

- ・地磁気・古地磁気
- ・電離圏・熱圏
- ・磁気圏-電離圏結合
- ・大気圏・熱圏下部
- ・宇宙天気
- ・磁気圏構造とダイナミクス

レギュラー・スペシャルセッション

-大記号・分類名- -セッション名-

V 火山学

- ・活動的火山
- ・マグマシステムと噴火・堆積機構
- ・火山爆発のダイナミクス
- ・御岳火山-群発地震と火山活動-

K 岩石・鉱物学

- ・深成岩とマグマ-その発生から侵入固結まで-
- ・鉱物の物理・化学
- ・伊豆-小笠原-マリアナ弧とサブダクションファクトリー

S 地震学

- ・地震に伴う諸現象
- ・地震発生物理
- ・地震活動
- ・強震動・地震災害
- ・地震の理論・解析法
- ・地震計測・処理システム
- ・陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化
- ・地震予知
- ・地震一般
- ・地盤構造・地盤震動
- ・震源過程・発震機構
- ・地殻構造

H 水文・陸水・地下水学

- ・水循環・水環境
- ・同位体水文学 2004
- ・都市域の地下水・環境地質
- ・北東アジア植生変遷域の水循環と生物・大気圏の相互作用

W 雪氷学

- ・コア研究が拓く地球史・人類史

D 測地学

- ・重力・ジオイド
- ・GPS
- ・測地学一般(含、計測技術、地球潮汐)
- ・地殻変動
- ・衛星測位技術の変動する重力場研究への応用

F 大気・海洋学

- ・衛星測位技術の大気圏・電離圏科学への応用

Q 第四紀学

- ・第四紀
- ・沖積層研究の新展開

C 地球化学

- ・固体地球化学・惑星化学
- ・地球環境変化と大気水圏の物質循環

L 地球環境・気候変動学

- ・古気候・古海洋変動
- ・高緯度域における最新の古海洋研究

B 地球生命科学

- ・生命-水-鉱物相互作用の場地的実態
- ・アーキアンパーク計画: 海底熱水系における地圏・生物圏相互作用
- ・アストロバイオロジー: 宇宙における生命の起源・進化・分布と未来

E 地球電磁気学

- ・太陽圏・惑星間空間
- ・宇宙プラズマ理論・シミュレーション
- ・電気伝導度・地殻活動電磁気学
- ・電磁現象による地殻活動予測の可能性

I 地球内部科学

- ・地球構成物質のレオロジーと物質移動 -流動・破壊・摩擦現象と水
- ・地球深部ダイナミクス: プレート・マントル・核の相互作用

T 地球惑星テクトニクス・ダイナミクス

- ・地下温度構造・熱過程
- ・テクトニクス

G 地質学

- ・地域地質と構造発達史
- ・堆積物・堆積岩から読みとる地球表層環境情報
- ・長期火成活動と火山発達史
- ・放射性廃棄物の地層処分
 - 地層処分における地球科学的課題の検討-
- ・変形岩・変成岩とテクトニクス
- ・氾濫原堆積物の特徴とそれに含まれる脊椎動物を主とする化石群集

Y 防災・応用地球科学

- ・地質ハザード・地質環境

P 惑星科学

- ・惑星科学
- ・変遷する火星
- ・宇宙惑星における固体物質の形成と進化
- ・系外地球型惑星、木星型惑星
- ・月の科学と探査

Z その他

- ・地球温暖化防止のための CO2 固定とカーボンサイクル

J ジョイント

- ・宇宙・惑星観測技術
- ・地球年代学・年代層序学
- ・活断層と古地震
- ・地球流体力学 - 地球惑星科学における「遷移現象と多重解」へのアプローチ
- ・オフィオライトと海洋地殻
- ・岩石・鉱物・資源
- ・情報地球惑星科学
- ・惑星地球システムの安定性と不安定性
- ・惑星圏のリモートセンシング
- ・地学教育
- ・巨大地震発生帯の科学
- ・キッチン地球科学
- ・海洋底地球科学
- ・オフ・フォールト・パレオサイズモロロジー
- ・断層帯のレオロジーと地震の発生過程
- ・大学等からのボトムアップ提案による地球観測科学衛星構想
- ・地球内部の能動的モニタリング
- ・映像でみる地球惑星科学

§ 3 各種登録について (変更・取消等)

合同大会では、以下①～⑤の登録が必要です。全て大会ホームページから行って下さい。

- ①個人情報登録
- ②参加登録 (事前申込)
- ③予稿集原稿投稿 (講演申込)
- ④オンラインクレジットカード支払
- ⑤郵送先住所指定登録

(以下省略)

§ 4 運営機構からのお知らせ

§ 4. 1 運営機構ホームページのご案内

運営機構のホームページを立ち上げております。運営機構のことだけでなく、2004 年合同大会のお知らせ、準備状況、各学会へ

のリンク、地球惑星科学関連の専攻、学科、研究所へのリンク、連絡会のお知らせ、等を掲載していきます。

URL <http://www.epsu.jp/>

(以下省略)

[3] 第 28 回地球惑星科学関連学会

連絡会議事録

日時：2003 年 9 月 24 日 (水) 14:00～16:00

場所：東京大学地震研究所第 2 会議室

出席者：安藤寿男 (地質学会)、奥村晃史 (第四紀学会)、鍵裕之 (地球化学会)、掛川武 (岩石鉱物鉱床学会)、木下正高 (IUGG 組織委員会)、佐藤キエ子 (陸水学会)、篠原育 (地球電磁気・地球惑星圏学会)、志茂久男 (測地学会)、末永弘 (応用地質学会)、関陽児 (資源地質学会)、高橋正明 (水文科学会)、高橋幸弘 (地球電磁気・地球惑星圏学会)、竹本修三 (測地学会)、田近英一 (惑星科学会)、津田敏隆 (気象学会)、中村正人 (運営機構)、浜野洋三 (運営機構)、林武司 (地下水学会)、原辰彦 (運営機構)、平原和朗 (地震学会、連絡会会長)、南島正重 (地学教育学会)、諸井孝文 (地震学会)、山野誠 (地震学会)、塚本尚義 (鉱物学会)、綿田辰吾 (運営機構)、渡辺秀文 (火山学会)、以上 26 名

議事：

1. 前回議事録の承認 (連絡会会長：平原)
2. 2003 年合同大会決算報告 (運営機構：中村)
3. 会計監査報告 (連絡会計幹事：末永)
4. 2004 年合同大会の準備状況 (運営機構：中村、原、浜野)
5. IUGG2003 報告 (IUGG 組織委員会：木下)
6. Goldschmidt 2003 報告 (地球化学会：鍵)
7. 合同大会の運営について

(内容省略)

地球惑星科学関連学会連絡会ニュース 第 29 号

2003 年 12 月 4 日発行

発行：地球惑星科学関連学会連絡会

連絡会会長 平原和朗

編集：地球惑星科学関連学会連絡会

連絡会幹事会ニュースレター担当 諸井孝文

日本地学教育学会は地球惑星科学関連学会合同大会に協賛することが 2003 年度総会において承認されています。それに従い、本連絡会ニュースを適宜掲載していくこととなりますが、紙面の都合上相当の部分を省くしかありません。省略・割愛させていただいた内容については恐縮ですが

2004 年合同大会ウェブサイト <http://epsu.jp/jmo02004/> でご確認くださいませよう願いたします。(編集委員会)

平成 15 年度全国地学教育研究大会 日本地学教育学会第 57 回全国大会

上越大会報告

日本地学教育学会第 57 回全国大会（上越大会）実行委員会

I. はじめに

平成 15 年 8 月 1 日～4 日の日程で、平成 15 年度全国地学教育研究大会/日本地学教育学会第 57 回全国大会が、新潟県上越市の上越教育大学で開催された。前半 2 日間には、記念講演、シンポジウムを含めて、山口大会を上回る 60 件の発表が行われるとともに、6 件の展示ブースが出展された。後半の 2 日間には、フォッサマグナや油田・ガス田等、上越の特徴を十分に活かした 2 コースの巡検が実施された。研究発表会には、展示業者、アルバイト学生を含む 166 名が参加し、2 つの巡検には、案内者を含めて合計 29 名が参加した。

およそ 2 年前に上越での全国大会開催を依頼されたときは、日本地学教育学会の会員数が少ない当地で果たして開催できるか否か不安が先立ったが、幸いなことに、フォッサマグナ北端に位置する上越地域において活発に調査研究活動を継続している「新潟県地学教育研究会」や「上越科学技術教育研究会」に快く共催団体となっていただくことができた。渡邊 隆上越教育大学長（当時、副学長）を委員長、共催団体の天野和孝新潟県地学教育研究会会長および槇嶋誠太郎上越科学技術教育研究会会長を副委員長とする総勢 9 名の上越大会実行委員会が立ち上がり、事務局、会計係、会場係、シンポジウム係、懇親会係、予稿集係、巡検係に分かれて精力的に準備を進めた。上越大会実行委員会には、上越の地学教育関係者だけでなく、シンポジウム係として信州大学教育学部の榊原保志先生、および巡検係として新潟大学理学部の栗田裕司先生にも加わっていただいた。

昨年（平成 14 年）度の山口大会は、教育課程が変わる年を地学教育復権のための絶好のチャンスととらえて、「新教育課程における地学教育の活性化をめざして」というテーマを掲げ、記念講演、シンポジウムを含む活発な発表が行われた。この度の上越大会では、山口大会のテーマを発展させて「新指導要領を踏まえたこれからの地学教育」というテーマを設定し

た。大会初日の午後には、新指導要領を 1 年間実施した結果小中学校では地学教育にいかなる問題点が生まれたのか、本年度から新指導要領が実施された高校地学ではどのようにして科目「地学」の建て直しが図られているのか、そして指導要領の変更が教員養成系大学・学部の地学教育のあり方にいかなる影響を与えているのか、というような点に焦点を当てた長時間にわたるシンポジウム「どうする学校地学の教育体系」を開催した。大会二日目の午前には、渡邊 隆上越大会実行委員長が、上越教育大学で構築を試みてきた地学教育の体系について「粘土屋の地学教育畑の開拓」と題する記念講演を行った。これらの特別企画だけでなく、一般発表においても、真剣で活発な議論が交わされた。また、初日の夜には、67 名の参加を得て懇親会が開催され、上越地方の全酒蔵から寄贈された 20 種の地酒を堪能しながら、また、上越の戦国武将上杉謙信に由来する謙信太鼓の演奏を味わいながら、地学教育談義に花を咲かせた。さらに大会 3 日目～4 日目には、フォッサマグナや油田・ガス田等、上越の特徴を十分に活かした巡検 2 コースを実施した。

委員長をはじめとする実行委員の力不足により、大会会期中、不都合な箇所が多々現れたが、参加者の皆様のご協力により、何とか無事全日程を終了させることができ、ほっとしている。様々なご指導・ご協力をいただいた日本地学教育学会本部および山口大会実行委員会の方々、大会の趣旨をご理解いただきご後援を賜った各種団体の皆様、さらに大会運営にご援助賜った企業各位に対し、厚くお礼申し上げる。

II. 大会概要

大会主題：新指導要領を踏まえたこれからの地学教育
期 日：2003 年（平成 15 年）8 月 1 日（金）～8 月 4 日（月）

会 場：上越教育大学（上越市山屋敷町 1 番地）

A 会場：講義棟 2 階 301 号室

B 会場：講義棟 2 階 201 号室

ポスター会場：附属図書館 1 階ライブラリー

ホール

控室兼展示会場：講義棟 1 階 101 号室

主 催：日本地学教育学会

共 催：新潟県地学教育研究会，上越科学技術教育研究会

後 援：文部科学省，全国連合小学校長会，全日本中学校長会，全国高等学校長協会，日本私立中学高等学校連合会，財団法人日本教育研究連合会，日本理科教育協会，新潟県教育委員会，上越市教育委員会，新潟県小学校教育研究会，新潟県中学校教育研究会，新潟県高等学校教育研究会

開会式次第：

- 一、開式の辞
- 二、開会宣言（中川清隆事務局長）
- 三、日本地学教育学会長挨拶（下野 洋会長）
- 四、全国大会実行委員長挨拶（渡邊 隆実行委員長）
- 五、閉式の辞

学術奨励賞授与式次第：

- 一、開式の辞

日 程：

日	時刻	行事	会場・その他	
1 日	8:30	受付		
	9:00	開会行事	A	
	9:30	口頭発表 I	A: 小学校・中学校 I B: ジュニアセッション, 高校・大学・一般 I	
	12:10	ポスター発表	附属図書館 1 階ライブラリーホール	
	13:00	シンポジウム	A: どうする学校地学の教育体系	
	17:30	1 日目終了	懇親会参加者は送迎バスで懇親会場へ移動	
	18:00	懇親会	ホテルセンチュリーイカヤ	
	20:30	終了		
	2 日	8:30	受付	
		9:00	口頭発表 II	A: 小学校・中学校 II B: 高校・大学・一般 II
10:40		休憩		
10:50		記念講演	A: 渡邊 隆（上越教育大学長）：粘土屋の地学教育畑の開拓	
12:00		ポスター発表	附属図書館 1 階ライブラリーホール	
13:00		口頭発表 III	A: 小学校・中学校 III B: 小学校・中学校 IV, 高校・大学・一般 III	
16:00		休憩		
16:10		閉会行事	A	
16:30		終了		



写真 1 開会式で挨拶する下野 洋学会長



写真 2 開会式で挨拶する渡邊 隆実行委員長



写真 3 下野 洋学会長から受賞する渡邊嘉士会員



写真4 閉会式で挨拶をする榎嶋誠太郎実行副委員長

二、選考委員長挨拶（五島政一選考委員長）

三、授賞与

学術奨励賞（優秀教育実践論文賞）

渡辺嘉士（明法中高等学校）・榊原保志（信州大学）：「前線の通過に伴う気象変化の学習におけるアメダスデータの面的活用」（地学教育 55 巻 5 号）

四、閉式の辞

閉会式次第：

一、開式の辞

二、日本地学教育学会長挨拶（下野 洋学会長）

三、次期開催校代表挨拶（草地 功岡山大学教授）

四、大会宣言発表（渡邊 隆実行委員長）

五、全国大会実行副委員長挨拶（榎嶋誠太郎実行副委員長）

六、閉式の辞

III. 参加者

一般参加の学会員・非学会員 134 名をはじめ、展示業者として渡辺教員製作所 1 名、北辰光器製作所 1 名、伊藤忠テクノサイエンス 2 名、資源・環境観測解析センター 3 名、ESRI ジャパン 2 名、上越 GIS 利用環境整備協会 11 名、アルバイト学生 12 名を含む、合計 166 名が参加手続きをした。

IV. 各行事報告

1. 記念講演

日 時：8 月 2 日 10:50~12:00

講演者：渡邊 隆（上越教育大・学長）

題 目：粘土屋の地学教育畑の開拓

演者の渡邊 隆上越教育大学長は、安保紛争の真最

中の 1959 年に朝永振一郎先生が学長の東京教育大学理学部に入學され、日本の粘土鉱物学の創始者、須藤敏男教授の門下生となられた。朝永学長および須藤教授からそれぞれ賜った言葉「常に、科学者の存在であれ!!」および「If you would a teacher be, by your students you will be taught」が座右の銘であり、それらが渡邊学長の教育観の原点となっているようである。東京教育大学で理学博士の学位を取得し九州大学理学部地質学教室に奉職され、さらに上越教育大学に赴任された後も、一貫して粘土鉱物の研究を継続されており、イライト/スメクタイト混合層粘土鉱物の生成と成長を判定する Watanabe's Diagram の提唱者として国際的に知られている。

1978 年、学部定員 200 名、研究科定員 300 名うち 200 名は現職教員という、教員養成と教員の再教育を目的とする上越教育大学が開学した。渡邊学長は、菅野三郎名誉教授および今大会事務局長を務めた中川清隆教授とともに上越教育大学自然系地学教室の設計に参画され、1982 年 4 月には実際に上越教育大学に赴任された。それ以降、渡邊学長は教員養成に実際に関わり続け、現在では、独立法人化に向けて激変中の上越教育大学の舵取り責任者として奮闘中である。「新指導要領を踏まえたこれからの地学教育」を大会テーマとする本大会には最適であるとして、記念講演の演者となっていた。

記念講演「粘土屋の地学教育畑の開拓」は、理学部出身で理学部で研究活動をしていた演者が、教員養成系大学の構想段階から参画し、実際に赴任して実践してきた教員養成系大学における地学教育体系の構築の歩みを総括するものであり、言わば、演者の上越教育大学における最終講義の趣を呈するものとなった。

開学当初、演者は、教員の資質向上は修士レベルで行うべきであり、そのために科学基礎はしっかりとしたものを作るべきだと考え、当時の理学部のシステムを基本にし、教育へ応用を広げていこうと考えた。当初の地学のカリキュラムを、1 年の「地学」で一般的基礎を学び、2 年で「岩石・鉱物」「層位・古生物」「天文・気象」3 分野の基礎を修得し、3 年で「地学原書講読」と「野外実習」を修得するとともに 3 分野のうちのどれかのゼミに所属し、4 年で「地学実習」を修得し卒論を製作する流れにした。各学年で、「講義」+「実験・実習」を対とした教育を意識し、「卒論の作成」を大学の最も大切なものとして位置づけるところに、このカリキュラムの特徴があった。

卒論は3年の12月に、修士は1年の9月に第1回(構想発表)の発表を行い、5月、9月、12月に中間発表を行い、最終学年の9月の発表後、論文執筆を開始する。卒論も修論も12月に論文を提出し、その論文を回覧しながら口頭発表を行い、「地学分野」としての評価を受ける。成果はなるべく公開し批判を受けるといった考えのもとに、この発表会を「ハンマー祭」と呼び地域の「地学」関係者に公開している。

12月に完成した卒論・修論をもとに2月上旬の「理科」分野での発表に備え、「地学」という専門分野での研究をまとめ、その素材を「理科」という教育課題へ変換させることを図る。地学の一分野の研究課題とその成果を、理科の物理、化学、生物、地学、理科教育全スタッフの前で発表し理解を得るには大変な努力が必要であったが、この「地学」→「理科」への転換は、「専門」から「教育」への第一歩を踏み出すのに重要なステップであると確信していた。

地学の専門分野の学会活動と地学教育分野の活動を同時に行いながら日常の教育・研究活動を行うという二足の草鞋を履きながら、いつしか二足を一足の草鞋にする構想のもとで、自然系理科の教育と研究指導が行われ20数年の時が流れたが、「教科専門」と「教科教育」の間を埋められないという現実が出てきた。専門領域の学会の中に教育に関する研究活動分野は少なく、あっても高等教育の分野であり、初等・中等教育分野の教育フィールドはほとんどない一方で、日本地学教育学会誌「地学教育」には専門領域からの投稿論文は少なく、両方の学会で同一人物が活躍している現実ほとんどなかったためである。

1997年秋の「教員養成系大学・学部定員5,000人削減計画」に対応して、上越教育大学では演者を含む「上越教育大学大学改革構想特別委員会」が設置され、実践教育の研究と指導者の育成を目指す大学に再構築する目的を定めた。その目的遂行のために、人間理解、教科基礎、実践教育研究を3つの柱とする教育実践学の構築が打ち出され、今までよりもっと教育の実践場：教室に近いフィールドで教育実践学を研究しているというグループを既存の「教科領域専攻」から離して別の専攻に移動させ「学習臨床講座」という新しい分野が創出された。演者は、この新分野に期待されるのは、「事例研究案」のまとめとそのデータの公開、発信であり、その反応から出てくるさらなる「事例研究案」の集積とその財産から生み出される共通・普遍性を持つ「テーマ」の研究法の追求である、と主張す

る。

演者は、1995～1999年文部省科学研究重点領域研究「全地球史解説」プロジェクトで生み出された「仮説ころがし」という新しい研究方法を、上越教育大学の新しい分野「学習臨床講座」で確立されるべき研究方法として導入すべき時である、と主張する。複数の作業仮説を学校現場に持ち込み、学校現場の現象が「どう解釈されるか」；「どう説明されるか」；「説明するには何が不足か」；「この仮説は限界か」などを検証し、その中で仮説を再構築していくのが、「仮説ころがし」であり、「教科実践学のアプローチ」そのものである。またその「仮説ころがし」は、受講者と意見交換をやりながら話の展開ができる「コラボレーション型授業」が是非とも必要である、としている。

演者による最近の実践研究では、第一段階でまとめた「岩石・鉱物ゼミ」における卒論・修論をもとに、「地学」さらに「理科領域」へと段階的に成果発表の対象を広げていくプロセスにおいて、研究データの「切り口を変えていく」ことを重要視した。例えば、「火山灰中の鉱物の結晶成長」という岩石・鉱物学的テーマの切り口は「眼一虫眼鏡その先？」に変え、「新潟第三系の続性作用の粘土鉱物学的研究」は「砂を固めると砂岩になるだろうか?」、「XXX 地方のロームの鉱物学的研究」は「火山のない町で『火山』を研究する」に変えた。これらでは、あくまで基礎研究を基本とした自然界からの「データ」を基本に「解析」と「結論」を出すプロセスを、教育という実践場を視点に、子供たちが興味を持つ「Key Words」で「データ」を「別の切り口」で料理し、味を変えることを実践した、と主張した。

最後に、個々の専門の「研究」と「教育」はかけ離



写真5 記念講演で熱弁を振るう渡邊 隆上越教育大学長

れたものではなく、両者は互いに助け合うものであり、それなくして科学の進歩はありえない、という演者の信念を披瀝して講演を締め括った。

2. シンポジウム

日 時：8月1日13:00～17:30

テーマ：どうする学校地学の教育体系

オーガナイザー：渡邊 隆（上越教育大・学長）

趣旨説明：渡邊 隆（上越教育大）

第1部：学習指導要領の改訂で地学単元はどのように変わったのか。新たな教育課程を1年間実施した経験から地学教育の問題点を指摘し改善策を探る。

司会 益田裕充（埼玉県深谷中）

大山賢一（新潟県大手町小）：小学校における地学教育の課題と提言

田中哲也（新潟県柿崎中）：中学校における地学教育の学習と課題

コメンテーター 下野 洋（前国立教育政策研）

第2部：高等学校地学にはどのような問題点があるのか。本年度から実施された学習指導要領をうけて、これからの教育課程ではどのように地学履修者を増やしたらよいかを探る。

司会 高橋康明（千葉県立沼南高）

坪田幸政（慶応義塾高）：高等学校地学における課題と提言（急病により欠席、予稿集原稿のみ）

永田 洋（東京都立雪谷高）：高等学校地学における課題と提言—主として岩石・鉱物の領域について—

齋藤敦史（新潟県立新潟東高）：新潟県（高等学校）における地学教育の現状

藤井英一（東京都立晴海総合高）：地球科学の重要性アピールの方法

コメンテーター 北原祐一（長野県立丸子実業高）・林 慶一（甲南大・理工）

第3部：教育職員免許法の改正が平成10年に行われ、この教員免許法下の学生が卒業するようになった。教員養成系学部・大学の地学を受講する学生の実態を紹介し、教員養成における地学の授業のあり方を探る。

司会 林 武広（広島大・院・教育）

梶座圭太郎（富山大・教育）：科学リテラシー向上のための先行研究としての地学教育

岩崎博之（群馬大・教育）：気象担当から見た学生の実

態と講義の工夫

横尾武夫（大阪教育大）：天文担当から見た学生の実態と提言

コメンテーター 榎原保志（信州大・教育）

総合討論：司会 渡邊 隆（上越教育大）

新指導要領を1年間実施して、教育現場にどんな影響が出てきたのか。私たち、地学に携わる仲間が一堂に会して、地学の学校教育カリキュラムを小学校から大学までを総合的に吟味しようと、テーマ「どうする学校地学の教育体系」のもと、このシンポジウムを開催した。会はず、小学校、中学校、高校の現場サイドから地学教育の問題点を指摘をし、さらに地学教師教育について、大学から現状報告をうけ、総合討論に入った。総合討論は特に、小学校—中学校—高等学校—大学という縦系列の意見交換を意識して、展開された。

第1部の小学校、中学校の部では、大山賢一氏（新潟県大手町小）によるS-01「小学校における地学教育の課題と提言」は次の点を指摘した。地学教材は3年生から入ってくるが、今度の指導要領で「土と石」は削減され、「月の位置」、「星の明るさ」などは4年生に移行されたなどの変化がある。こうした変化の中で、小学校の地学の「学力」とは何かという内容について、1) 学習内容の連続性、2) 基礎・基本とは何か、3) 時間、空間などの概念などからの検討が必要である。一方、野外活動としての地学を小学校教育の中に入れるための教師の育成も必要である。研修や理科センターなどの科学技術研究会や新人教師教育などの中で計画的な育成も考えねばならない。

続いて、田中哲也氏（新潟県柿崎中）によるS-02「中学校における地学教育の学習と課題」では、以下の点について指摘された。現在、中学校では、「ゆとり」、「特色ある教育」、「生きる力」などの視点から自然に対する総合的な見方がポイントとなった教育がなされている。その中で「ゆとりの時間をどう使うか」が重要な課題となっている。学力、総合力に対する教師の構えが注目される。特に学力向上という視点にたつて見なければならないという複雑な対応が要求されている。ゆとりという視点からいえば、地域の「教育機関との連携」や「小学校と中学校の連携授業」などの試みは欠かせない。それが「地学」への情熱を育て、「ゆとりある教育」の本質に触れることになる。

続いて、このセッションのコメンテーターである下野 洋会長から、

1) 教師、研究者の育成に対する学会としての対策の検討

2) 教師教育のプログラム開発

の必要性を強調した。問題点として、

1) 「考える力」をどう考えるか！どんな学力をそだてるか！

2) 「何を教えるか」！教科の知識なのか、思考なのか！

などの問題点が指摘された。

第2部では、最初のS-03「高等学校地学における課題と提言」は選択地学の履修についての問題点についての提言であったが、発表者急病のため、残念ながら中止とした。

続いて、永田 洋氏（都立雪谷高）S-04「高等学校地学における課題と提言—主として岩石・鉱物の領域について—」は、地学におけるsystemについて触れた。一言で言えば、地学は、物理や化学と違って観測したさまざまで、断片的な物をいかに総合の中に入れて込むか；つまりシステムとするかである。地学は特に物理や化学との明確な違いは、「時間軸」が入ってくるということである。特に最近個人の経験量に比較して、それをはるかに越える情報量の波が押し寄せ、高校生を取り巻いていて、自然システムのrealityを越えた、むしろ情緒的、観念的、反科学的で反文化的なモノが彼らを取り囲んでいる学習環境の怖さがある。自然科学教育への大きな警鐘であると指摘した。

S-05「新潟県（高等学校）における地学教育の現状」で齊藤敦史氏（新潟県立新潟東高）は、新潟県において、現在の高校地学教師は15名しかいない。今後の見通しも暗く、このままだと高齢化が進み、教師の採用について問題が起きてきている。この問題の根本には地学履修者の少なさがある。それは地学が進路指導路線から外れているという根本問題があるからである。地学の履修者をどう増やすかが大きな課題であると指摘する。

藤井英一氏（都立晴海総合高）はS-06「地球科学重要性アピールの方法」で、高校の地学教育の環境は年々悪くなっているという。2003年の現在、理科総合Bは1年生の約30%が履修、地学IA, IB, IIは、これまでは高校生全体の7.2%であったが、それが約4%まで落ち込んでいる。一方で、都立高校地学の教員は140名から120名へと減少してきている。今年度も地学教師の新規採用はなく、この傾向はこのまま続くと思われる。カリキュラムでいえば、中学校カリ

キュラムの内容の高校への移行や、削減、減少などが行われている。しかし、地学の独自性は高校教育の中で、必須のもの一つである。これまでもまして、地学の必要性をアピールしていかなければならない。目的、目標を明確にし、科学の素養としての必要性を総合的に、学会ととも、教育課程へ提言していかなければならないと強調した。

コメンテーターの北原祐一氏（長野県立丸子実業高）や林 慶一氏（甲南大）から第2部のコメントがあった。それらによれば、本質的な問題は「地学は物理、化学、生物とは違った質を持っていて、これらの科学とは並列的な位置には収まらない」という意見があった。同時に、こんな素晴らしい意義を持つ地学なのにどうして教育体制の中には入り込んでいけないのかという、思いが語られた。本来、必要性は学習者を増やす原動力であるからもっと他分野の人への説得を試みなければならないという意見が出てきた。それも特に、政治家などのもっと現実的な力を持つ人たちへのアピールが必要なのではという提案もあった。

第3部の大学部門では、柗座圭太郎氏（富山大）のS-07「科学リテラシー向上のための先行研究としての地学教育」から始まった。教育はゆとり教育によってずたずたになってきた。このずたずたは「地学カリキュラム」を非系統的なものにしていく。教員免許法の問題も含めて、課題は多いが、その中でも特に言語能力の低下や共通体験がないことは、児童、生徒、教師にも広がってきていて、自然科学現象を学習する環境が以前とは異質なものとなってきている。「何を目指して教えるか」、「後継者を育成していく」という自覚が欠けてきている。そうした中で、21世紀をリスク社会ととらえ「災害」に対する「科学リテラシー」という観点から大学地学教育を見直すとして述べた。たとえば、リスクコミュニケーション；ニュースとリンクさせるなど、つまり必要性から興味を湧かせる。それが、先行体験としての地学教育から総合的な学習へと展開が可能となり、1) 出会い、人生の選択を子供に語る、2) 数%の地学シンパを育成する、3) その人たちを支持していくという教育活動が展開されると述べた。

岩崎博之氏（群馬大）はS-08「気象担当から見た学生の実態と講義の工夫」で、特に気象の分野を中心に「現在の4年制教育学部で中学理科教師を育てられるか？」という疑問を提起した。さらに「地学教育は、科学教育ではないのか」とさらに踏み込んだ。現在の

専門履修単位が減少しているなか、「地学にかかわる人」と「物理、化学にかかわる人」とは教育フィールドでどちらが重要か、何を教えるべきかという視点にたてば、天文・気象分野に限っていえば、物理と化学で代用がきかないかと、問題を投げ掛けた。

横尾武夫氏（大坂教育大）はS-09「天文担当から見た学生の実態と提言」で、自己専門性を重んじるならば、「教育養成系大学では教員を養成するだけでいいのか」という疑問が上がってくる。そうした方向での大学カリキュラムの見直しが行われようとしていると報告された。

以上の発表の後、休憩を挟んで、約1時間行われた総合討論は、次の3点にまとめられた。

1) 地学の重要性

物理や化学と横並びにできない科学としての地学の必要性が多く語られ、子供たちにとって必要かつ重要な科学であることが再認識された。特に「時」の哲学的科学的意味づけが重要で、地学は、物理や化学とは「時」という異質の概念によって区別される。また地学の学習は自然の恩恵、破壊、災害または「時」を自然

から学び、認識させてくれる大きな教育領域である。

2) 組織的な取り組みの必要性

地学教員の採用、受験生や履修生の現象などの課題は多い。また教師の研修や一般社会人への宣伝など多くの課題を認識した。

3) 何を学ばせるか

何を学ばせるかの議論の中で、地学は自然現象をそのまま認識する、つまり「モノ」や「現象」をそのまま学ぶ教科としての位置づけが重要であると理解できた。多くの大学で、教師養成カリキュラムの見直しの時期にきている現在、この認識は重要な意味を持っている。

3. 研究発表

本大会の研究発表は、口頭発表43件、ポスター発表7件、合計50件であった。口頭発表は、小・中学校分科会、高校・大学・一般分科会、ジュニアセッションの3分科会に分かれて、8月1日9:30～8月2日16:00に実施された。

8月1日（金）

A会場：小学校・中学校分科会Ⅰ（9:30～12:10）
8件 座長 槇嶋誠太郎（新潟県新井小）
・小森栄治（埼玉県蓮田南中）

B会場：ジュニアセッション（9:30～9:50）1件
座長 高橋 修（東京学芸大）

B会場：高校・大学・一般分科会Ⅰ（9:50～12:10）
7件 座長 林 慶一（甲南大・理工）
・五島政一（国立教育政策研）

8月2日（土）

A会場：小学校・中学校分科会Ⅱ（9:00～10:40）
5件 座長 遠西昭寿（愛知教育大）

B会場：高校・大学・一般分科会Ⅱ（9:00～10:40）
5件 座長 小林辰至（上越教育大・自然）

A会場：小学校・中学校分科会Ⅲ（13:00～16:00）
9件 座長 天野和孝（上越教育大・自然）
・長瀬美香子（新潟県新井南中）

B会場：小学校・中学校分科会Ⅳ（13:00～14:00）
3件 座長 渋谷靖弘（兵庫教育大・自然）

B会場：高校・大学・一般分科会Ⅲ（14:10～15:50）
5件 座長 小出良幸（札幌学院大・社会情報）

8月1日（金）および2日（土）



写真6 総合討論で白熱した議論を交わすパネリスト；左から、永田 洋（東京都立雪谷高）、齋藤敦史（新潟県立新潟東高）、藤井英一（東京都立晴海総合高）、梶原圭太郎（富山大・教育）、岩崎博之（群馬大・教育）の各氏

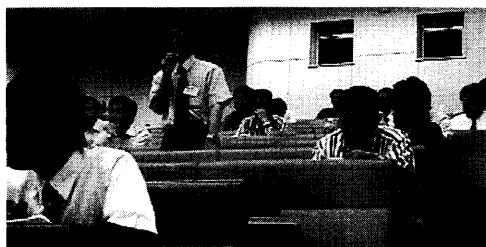


写真7 総合討論では会場からも熱心な意見が発表された

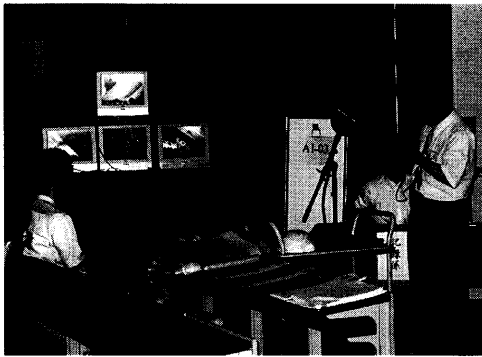


写真8 A会場での発表風景

附属図書館ライブラリーホール：ポスターセッション(12:00~13:00) 7件

以前と比べると、専門領域の学会と同じ内容の発表が、かなり少なくなり、教育実践を含む内容になった。これは近年のこの学会の発表の傾向で、地学教育学会の独自性・存在意義を示す上でも重要なことだと思われる。

4. 展示ブース

8月1日~2日の間、控室兼展示会場において、渡辺教具製作所、北辰光器製作所、伊藤忠テクノサイエンス、資源・環境観測解析センター、ESRI ジャパン、上越GIS利用環境整備協議会の6業者が展示を行った。

5. 巡検

8月3日~4日には、1泊2日のAコース、日帰りのBコース、合計2コースの巡検が実施された。参加者20名で採算がとれる参加費を設定し、定員25名で参加を募ったが、Aコース、Bコース、いずれも、採算ラインを割る小数参加となったのは残念であった。しかし、天候不順なこの夏にあっては久しぶりの夏らしい天気のもとで実施することができ、充実した巡検となった。参加者各位には、新潟県上越地方の地学的特徴を十分にご理解いただけたものとする。

Aコース：西頸城・フォッサマグナ

8月3日(土)~4日(日)、1泊2日、上越市泊
案内者：天野和孝・大場孝信(上越教育大・自然系)
補助者：廣野達也(上越教育大・院)
参加者：10名(事前登録11名、欠席1名)

8月3日午前8:15に大学玄関前を出発し、午前8:30に直江津駅で参加者全員集合した後に柿崎町黒

岩へ向かった。黒岩の砕石場では中新世の小巻層中に貫入した鮮新世の安山岩の岩脈を観察し、柱状節理を観察した。みごとな柱状節理に歓声が挙がっていた。また、捕獲岩としてのハンレイ岩や角閃石の巨晶の見られる安山岩が採集された。さらに、予察時に見られなかった母岩と岩脈の接触部が思いがけず観察できた。ここから糸魚川のフォッサマグナ・ミュージアムへ直行し、午後1:15まで、ミュージアム周辺に滞在し、学芸員からヒスイなどの解説をいただき、昼食をとった。また、希望者は館外の石灰岩中より古生代のコケムシ、腕足類化石を採集した。ミュージアムの展示については比較的好評だったようである。その後、フォッサマグナ・パークに行き、主に糸魚川・静岡地質構造線の露頭と枕状溶岩を観察した。糸魚川・静岡地質構造線の露頭については、よくあることだが、展示方法などについて不満や期待外れの点があったようである。観察後、青海海岸でヒスイ採集を行った。数名の参加者が幸運にもヒスイを複数採集でき、採集できなかった参加者にも1人1個ずつ配付できた。最後に、親不知のピアパークでヒスイの原石などを観察し、ほぼ予定通りに宿泊地のくわどり湯ったり村に向かった。

8月4日午前8:30に宿を出発し、大淵の桑取川沿いの露頭で鮮新統名立層より貝化石を採集した。壊れやすい化石が多かったが、主な特徴種はほぼ採集できた。その後、金谷山に向かい、レリヒ像で記念撮影、また、金谷凝灰岩中から高温石英の採集を行った。比較的大型の石英が採集できたようである。ここから、春日山城址に向かった。春日山が海底土石流堆積物からなること、生痕化石が見られることなどを解説、観察しながら頂上を目指した。晴天ながら、あいにくと見通しがきかず、山々の姿が見れなかったが、高田平



写真9 春日山城本丸跡での参加者集合者写真

野などの様子、南葉山などを観察できた。下山中に海綿化石であるマキヤマ・チタニイを採集した。昼食後、五智球場で下部更新統居多層より貝化石を採集した。幸い、採集地まで整地されており、保存の良い貝化石を採集できた。その後、郷津海水浴場にて車窓から向斜構造を観察し、これが更新世前期以降に形成されたことを解説したところ、驚きの声があがった。電車の時間の都合を考慮して予定より若干早い時間に終了し、直江津駅にて解散した。

B コース：新潟油田地域標準層序

8月3日(土)、日帰り

案内者：栗田裕司(新潟大・理学部)・中川清隆
(上越教育大・自然系)

補助者：長坂裕一(上越教育大・院)

参加者：13名

2年前まで国内石油産出企業に所属しておられた栗田裕司氏(新潟大・理学部)の案内のもと、新潟堆積盆のうち多くのガス田・油田群が発見されている「西山油帯～中央油帯」と呼ばれる地域を中心に、油田施設と石油根源岩および貯留岩となっている地層の露頭を観察した。まず、帝国石油株式会社・長岡鉱業所越路原プラントを訪問し、同プラント長の大西清文氏から、石油鉦床、油井掘削、精製、パイプライン等について説明を受けた。貯留岩となっている裂け目のあるグリーンタフのボーリングコアを見学したり、現地圧だけで加圧することなく直接都市ガスの末端までガスが供給されることの説明を受けた。その後、海岸線に平行に走る4本の背斜と尾根、向斜と谷が一致した褶曲構造をバスで横断しながら日本海海岸に出て、グリーンタフ新潟地域の代表的な石油貯留岩の一つである観音岬の椎谷層の砂岩泥岩互層の露頭を観察した。水着姿の女性が闊歩する海水浴場の一角に全く場違いな一団が登場した形になったが、海底の乱泥流による堆積作用を特徴づけるブーマシーケンスを構成するすべてのシーケンスが揃ったタービダイトに歓声があがった。昼食は、出雲崎の民宿料理を楽しんだ。午後、中永峠で新潟堆積盆地の埋め立て期の堆積物である灰爪層の露頭を観察し、貝化石密集層や凝灰岩鍵層、そしてこの地域の激しい地殻変動を受け層理面がほぼ垂直に直立している様を観察した。最後に、大河津分水・野積橋畔で有機物の含有量が3%を越え石油根源岩となっている寺泊層の薄い砂岩層を頻繁に夾有する泥岩層の露頭を観察した。あいにく当日が人出



写真10 石油根源岩露頭の前での参加者集合者写真

40万人を超える長岡花火大会と重なり当初の解散予定地 JR長岡駅周辺の交通渋滞が深刻であったため、急遽、JR見附駅で解散することとなり、あわただしい最後となったが、我が国ではめったにお目にかかれない石油地質に直に触れる機会が得られ、参加者には好評であった。

6. 懇親会

懇親会は、大会初日8月1日(金)の夕方、午後6:20から2時間にわたって、JR直江津駅前のホテルセンチュリーイカヤ「飛天の間」で開催された。参加者は、下野 洋会長、渡邊 隆実行委員長をはじめ、67名であった。

小林辰至会員の司会で、会は大変和やかな雰囲気で行進した。特に、懇親会係の天野和孝会員が手配した上越地方のすべての酒蔵から提供された地酒20種は好評で、会話の潤滑油となった。また、渡邊 隆実行委員長の発案により余興として披露した春日山を根拠地とした戦国大名関東管領上杉謙信公に由来する謙信太鼓の演奏は、当地が重みのある歴史の街であること



写真11 勇壮な謙信太鼓演奏

を参加者に強く印象づけるもので、日中の研究発表やシンポジウムとともに上越大会の思い出の一コマとなった。

閉会に先立ち、次期開催地である岡山を代表して野瀬重人会員から挨拶と巡検の概要の説明があった。引き続き、副実行委員長の槇嶋誠太郎上越科学技術教育研究会長の閉会の挨拶で、懇親会を閉じた。

7. 大会宣言

昨今の科学技術の進歩や高度情報化社会の到来により、便利さと物質的な豊かさを享受できるようになったものの、地球規模での環境問題や生命倫理に関わるいまだかつて経験したことのない難題と直面することにもなった。

また、少子・高齢化、都市化の進展や産業構造の変革、グローバル化や価値観の多様化等によって家族や地域社会等と個人との関わり方が大きく変わりつつある。このような急激な社会・経済状態の変化に伴い、生活や社会活動等の面で直接的な体験の機会が失われ、人間関係の希薄化も広がっている。

21世紀を担う子供たちにとって、自然環境を科学的に理解し、その学習過程で得られた知識や技能を活用してさらに日常の学習や生活と関わる新たな課題解決に取り組んでいける「生きる力」を獲得していくとともに自然との共生を図るための意志決定能力を持つことが期待される。本大会では、「新指導要領を踏まえたこれからの地学教育」のテーマの下に情報交流や議論された中から今後の課題を取り上げるとともに学会としてこれらの一層の充実、発展を目指して焦点化した活動を推進することを宣言する。

- (1) 地学を学ぶ目的と地学の大切さと楽しさを知らせること

地学を学習する目的は、初めは素朴な疑問を解決したり知的好奇心を満足させるものであろうが、次第に真理を探究し、ひいては大自然についての理解を深め、有限な地球上での人類の生存や幸福に貢献することでなければならない。また、地学は人間生活にとって重要な役割を果たしてい

るだけでなく、そこには楽しさのあること、地学にはそれ特有の科学的な見方・考え方があることを伝えたい。

- (2) 自然体験的な活動を問題解決的な学習に高めること

情報化など社会の変化に対応していかなければならないものもあるが、時代が変わっても「地球の自然環境」は実物を通して体験的に感性を磨き、その過程で発見した疑問を問題解決的に学習し理解することが大切だと考えられる。

- (3) 地学教育のカリキュラムとその教師教育のプログラム開発への資料提供ができること

全国理科センター研究協議会の調査によると、初等理科を担当する教師は地学領域の指導が最も苦手であるという。将来の地学教育にとって適切な地学領域のカリキュラム構成や教師教育のあり方について、国内外の情報収集や共同研究に参加するとともに、積極的に提言できるような研究・実践を推進する。

平成 15 年 8 月 2 日

V. 実行委員会

委員長 渡邊 隆（上越教育大・学長）

副委員長 天野和孝（新潟県地学教育研究会長，上越教育大・自然系）、槇嶋誠太郎（上越科学技術教育研究会長，新潟県新井小・校長）

事務局長 中川清隆（上越教育大・自然系）

会計係 中川清隆（上越教育大・自然系）

会場係 大場孝信（上越教育大・自然系）

シンポジウム係 渡邊 隆（上越教育大・学長）、中川清隆（上越教育大・自然系）、榊原保志（信州大・教育学部）

懇親会係 天野和孝（上越教育大・自然系）

巡検係 天野和孝・大場孝信（上越教育大・自然系）、栗田裕司（新潟大・理学部）

予稿集係 小林辰至・庭野義英（上越教育大・自然系）

編集委員会より

定例編集委員会は、10月4日(土)、10月25日(土)に行われ、原著論文2件、資料1件が受理されました。

編集委員会の移転・投稿先の変更のお知らせ

編集委員会を暫定的に慶應幼稚舎に置いておりましたが、事務局機能を分離して平成15年12月より広島大学に移します。これに伴い原稿の送付・編集に関する問い合わせ先を、下記のように変更します。

原稿等の送付先

〒739-8524 広島県東広島市鏡山1-1-1 広島大学大学院 教育学研究科自然システム教育学講座地学研究室「地学教育」編集委員会事務局 林 武広 宛
neko@hiroshima-u.ac.jp TEL. & FAX. 0824-24-7126

編集に関する問い合わせ先

林 慶一 委員長 kihayasi@konan-u.ac.jp
〒658-8501 神戸市東灘区岡本8-9-1 甲南大学理工学部地学研究室
TEL. 078-435-2517 (直通), FAX. 078-435-2539

また、事務局として広島大学の林 武広編集委員が副委員長に加わりました。委員長・事務局がともに地方となりましたので、東京で行われる編集委員会の設定・常務委員会との連携などを円滑に進めるため副委員長3人体制としました。

林 武広 副委員長 neko@hiroshima-u.ac.jp
〒739-8524 広島県東広島市鏡山1-1-1 広島大学大学院教育学研究科
相場博明 副委員長 aiba@yochisha.keio.ac.jp
〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿2-35-1 慶應義塾幼稚舎
青野宏美 副委員長 h-aono@juno.ocn.ne.jp
〒114-8526 東京都北区豊島8-26-9 東京成徳大学高等学校

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

地学教育 第56巻 第6号

平成15年11月20日印刷

平成15年11月25日発行

編集兼者 日本地学教育学会
発行 代表 下野 洋

〒263-8522

千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

千葉大学教育学部理科教育教室内

電話 & FAX 043-290-3682 (濱田)

振替口座 00100-2-74684

印刷所 株式会社 国際文献印刷社

169-0075 東京都新宿区高田馬場3-8-8

電話 03-3362-9741~4

EDUCATION OF EARTH SCIENCE

VOL. 56, NO. 6

NOVEMBER, 2003

CONTENTS

Original Articles

- Investigation into a Conception of the Motion of Stars Which Students in Northern Saitama Prefecture Actually Have—Five Directions; in the Eastern, Southern, Western, Right above and Northern Sky—Yutaka ARAI...203~212
- A Teaching Material for Fluvial Deposits —A Trial Study to Fix Sedimented Time or Day—Norimasa TOKURA...213~223

Survey Report

- The Viewpoint of Field Observation of Fluvial Sediments—As Exemplified by Lower Cretaceous Sujigahama Formation in Kanmon Group—
.....Kenichi YOSHIDOMI, Takehiro HAYASHI and Takami MIYAMOTO...225~231

Proceeding of the Society (232~244)

All communications relating this Journal should be addressed to the
JAPAN SOCIETY OF EARTH SCIENCE EDUCATION

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