

# 地学教育

第54巻 第6号 (通巻 第275号)

2001年11月

---

目 次

**原著論文**

古環境変動を実感させる教材の開発

—現生および化石貝類群の比較を通じて— ……………天野和孝…(225~236)

**資料**

手取川流域の自然環境 I

総合開発計画調査の経緯 ……………渡部景隆…(237~243)

学会記事 (245~246)

---

日本地学教育学会

263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学教育学部地学教室内

平成 14 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

山口大会第 1 次案内

全国大会実行委員長 (山口大学理学部教授) 西村祐二郎  
日本地学教育学会会長 (国立教育政策研究所次長) 下野 洋

大会テーマ: 新教育課程における地学教育の活性化を  
めざして

主 催: 日本地学教育学会

共 催: 文部科学省他 (交渉中)

期 日: 2002 年(平成 14 年)8 月 18 日(日)~8 月 21  
日(水)

会 場: 山口大学大会館 (山口大学内)

日 程: 8 月 18 日(日)

午前 開会式・学会奨励賞授与式など

研究発表 I (分科会)

昼 ポスターセッション・販売

午後 研究発表 II

記念講演 西村祐二郎

(山口大学理学部教授)

秋吉造山運動に関する最

近の新しい見方(仮題)

夕方 懇親会

8 月 19 日(月)

午前 研究発表 III

昼 ポスターセッション・販売

午後 シンポジウム

閉会式 (午後 3 時予定)

8 月 20 日~21 日

見学旅行 1泊2日コース(8月20日・  
21日)

(巡検) ・A 須佐・萩・秋吉の地質と  
地形 約 25 名 (JR 小郡  
駅解散)

日帰りコース(8月20日)

・B 美祿・秋吉台の化石 約  
25 名 (JR 小郡駅解散)

・C 山口県日本海沿岸の地形  
と地質 約 25 名 (JR 新  
下関駅解散)

・D 下関市関門海峡の潮流観  
測と海響館めぐり 約  
25 名 (北九州市 JR 小倉

駅解散)

- ・E 日原天文台 700 mm 天  
体望遠鏡を訪ねて (人  
員・日程については調整  
中)

大会参加要項

1. 大会参加費: 4,000 円 (7 月 20 日までの事前申  
込の場合), 4,500 円 (7 月 20 日以降の申込),  
2,500 円 (大学生・大学院生)
2. 巡検資料代: 800 円
3. 懇親会: 8 月 18 日 (5,000 円程度の予定)
4. 見学旅行: 1泊2日コース(Aコース)は  
25,000 円を予定  
日帰りコース(B~Eコース)は 1,000~3,000  
円を予定
5. 参加申込締切: 2002 年(平成 14 年)7 月 19 日  
(金) (これ以降も申込はできますが, 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。また, 山口大会の HP にも掲載しますの  
で, ご利用下さい。
6. 大会要旨集・巡検資料集の申込: 2002 年 7 月  
19 日までに大会事務局まで郵便または E メール  
で申し込み下さい。要旨集 1,500 円, 巡検資  
料集 800+郵送料で送付します。
7. 記念講演会(平成 14 年 8 月 18 日)は一般市民  
にも無料で公開します。

研究発表募集要項

1. 発表形式: 口頭およびポスターセッション。  
分科会は小学校・中学校分科会と高校・大学分  
科会の 2 会場を予定していますが, 申込の状況  
によっては変更することもあります。
2. 発表時間: 口頭発表の場合は, 質疑を含めて 20  
分の予定。ポスター発表の説明は, 昼休みの 1  
時間を予定。

3. 使用機器: OHP, スライド, ビデオ, 液晶プロジェクター
4. 発表申込締切: 2002年(平成14年)4月30日(火)  
申込書は次号の「地学教育」と大会HPに掲載します。
5. 発表要旨の原稿締切: 2002年(平成14年)6月18日(火)

**大会事務局・学会事務局**

〒753-8513 山口市吉田1677-1

山口大学教育学部理科教育教室

事務局長 池田幸夫 TEL. 083-933-5349

E-mail [yikeda@edu.yamaguchi-u.ac.jp](mailto:yikeda@edu.yamaguchi-u.ac.jp)

郵便振替 口座番号: 準備中

口座名: 日本地学教育学会第56回全国大会実行委員会

山口大会ホームページアドレス: 準備中

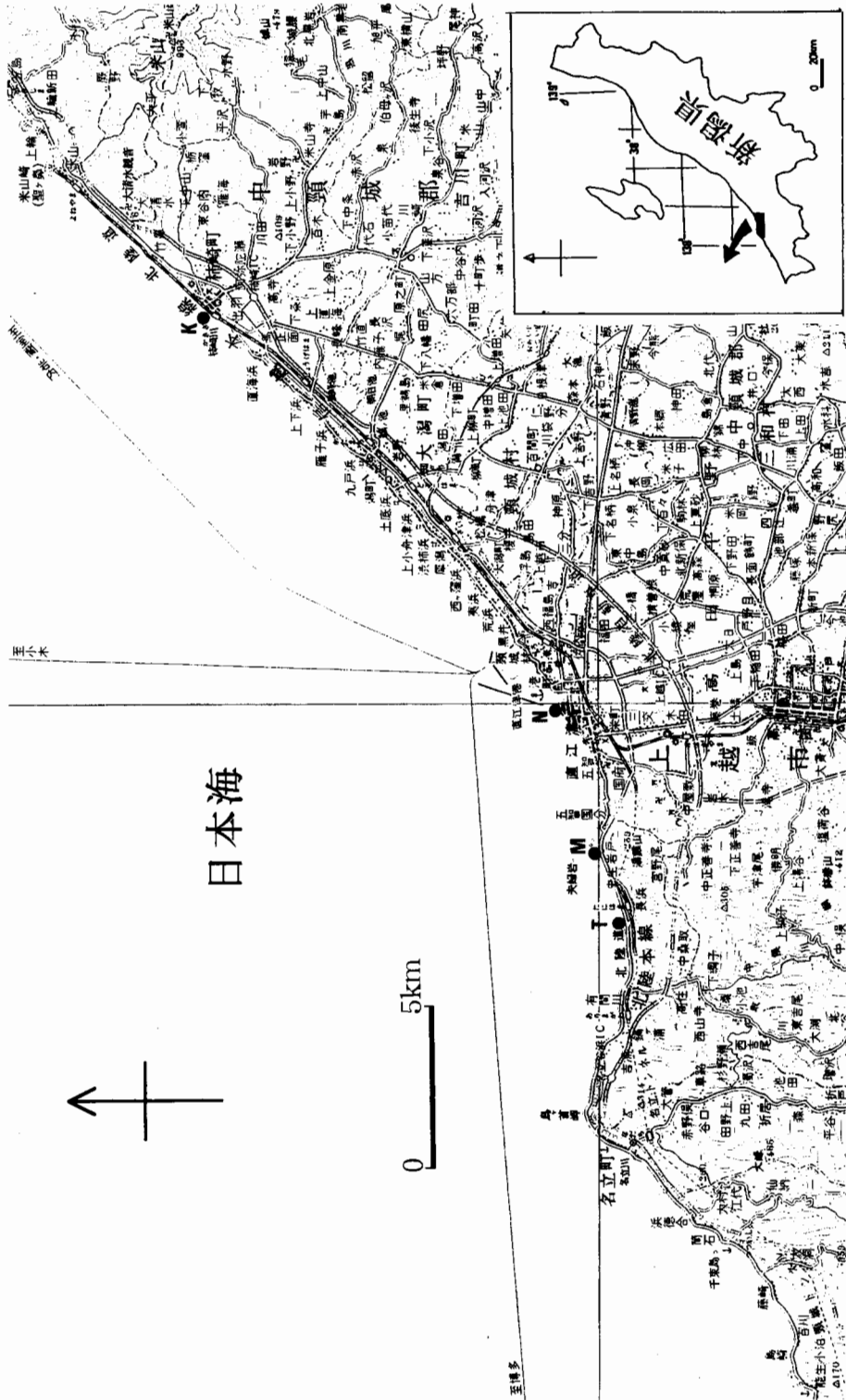


図1 上越地域の現生貝類採集地。K、柿崎中央海岸、N、直江津舟見公園、M、虫岩戸海岸、T、谷浜海岸。  
 (国土地理院発行20万分の1地勢図「高田」使用)

表1 上越地域の現生貝類。底質: R, 岩礁; G, 岩礫; SG, 砂礫; S, 砂; fS, 細砂; sM, 砂泥; fsM, 細砂泥; A, 海藻; C, サンゴ; P, 寄生。分布: C, 寒流系種; W, 暖流系種; CW, 寒流・暖流両域種。

種名	底質	分布	産地				
			K	N	M	T	
スカシガイ <i>Macroschisma sinense</i> (A. Adams)	R	W	+				
ツタノハガイ <i>Patella (Penepatella) stellaeformis</i> Reeve	R	W				+	
ベッコウカサガイ <i>Cellana grata</i> (Gould)	R	W	+	+	+	+	
ヨメガカサガイ <i>C. toreuma</i> (Reeve)	R	CW		+			
スゲガサ <i>Lepeta lima</i> Dall	SG	C		+			
ウノアシ <i>Patelloida lanx</i> (Reeve)	R	CW				+	
アオガイ <i>Notoacmaea schrenkii</i> (Lischke)	R	CW	+				
サクラアオガイ <i>N. gloriosa</i> Habe	G	W			+		
ユキノカサガイ <i>Acmaea pallida</i> (Gould)	R	C	+				
コシダカガンガラ <i>Omphalius rusticus</i> (Gmelin)	R	CW				+	
ヒメクボガイ <i>O. nigerrima</i> (Gmelin)	R	W				+	
カネコチグサ <i>Kanekotrochus infuscatus</i> (Gould)	G	W				+	
キサゴ <i>Umbonium (Suchium) costatum</i> (Kiener)	S	CW	+				
サザエ <i>Turbo (Batillus) cornutus</i> Lightfoot	R	W	+		+		
タマキビ <i>Littorina (Littorina) brevicula</i> (Philippi)	R	CW				+	
アラレタマキビ <i>L. (Granulittorina) exigua</i> (Dunker)	R	CW				+	
コオロギガイ <i>Cerithium kobelti</i> (Dunker)	R	W	+		+	+	
カニモリガイ <i>Rhinoclavis (Proclava) kochi</i> (Philippi)	S	W	+				
オオヘビガイ <i>Serpulorbis imbricatus</i> (Dunker)	G	CW	+		+	+	
シドロガイ <i>Doxander japonicus</i> (Reeve)	sM	W	+				
メダカラ <i>Purpuradusta gracilis</i> (Gaskoin)	C	W	+	+	+		
ザクロガイ <i>Sulcerato callosa</i> (A. Adams and Reeve)	R	CW				+	
ウチヤマタマツバキ <i>Polinices sagamiensis</i> Pilsbry	fS	W	+				
ツメタガイ <i>Glossaulax didyma</i> (Röding)	fS	CW	+		+		
ハナツメタ <i>G. reiniana</i> (Dunker)	fS	W	+				
ネコガイ <i>Eunaticina papilla</i> (Gmelin)	fS	W	+				
カズラガイ <i>Phalium flammiferum</i> (Röding)	S	W	+				
ウラシマガイ <i>Semicassis bisulcata</i> (Schubert and Wagner)	sM	W	+				
トノサマクリムシ <i>Balcis grandis</i> (A. Adams)	S	W				+	
オウウヨウラク <i>Ocenebrellus inornatus</i> (Recluz)	R	CW	+		+		
レイシガイ <i>Thais (Reishia) bronni</i> (Dunker)	R	CW	+	+			
イボニシ <i>T. (R.) clavigera</i> (Kuster)	R	CW	+		+		
クリフレイシ <i>T. (R.) luteostoma</i> (Holten)	R	W	+		+	+	
ムギガイ <i>Mitrella bicincta</i> (Gould)	A	CW	+		+	+	
ボサツガイ <i>Anachis misera</i> (Sowerby)	A	W	+				
アラレガイ <i>Niotha variegata</i> (A. Adams)	S	W	+				
キビムシロ <i>N. splendidula</i> (Dunker)	fS	W	+				
ヨフバイ <i>Telasco sufflata</i> (Gould)	fS	W	+				
ハナムシロ <i>Zeuxis castus</i> (Gould)	sM	W	+				
ヒメムシロ <i>Reticunassa spurca</i> (Gould)	G	CW	+		+		
バイ <i>Babylonia japonica</i> (Reeve)	S	CW	+				
テングニシ <i>Hemifusus ternatanus</i> (Gmelin)	sM	W	+				
ナガニシ <i>Fusinus perplexus</i> (A. Adams)	S	CW	+				
ムシボタル <i>Olivella fulgurata</i> (A. Adams and Reeve)	S	CW	+		+		
マクラガイ <i>Oliva mustelina</i> (Lamarck)	fS	W	+				
クロオトメ <i>Pusia microzonias</i> (Lamarck)	R	W				+	
コロモガイ <i>Sydaphera spengleriana</i> (Deshayes)	sM	CW	+				
トカシオリイレボラ <i>Habesolatia nodulifera</i> (Sowerby)	sM	CW	+				
モミジボラ <i>Inquisitor jeffreysii</i> (Smith)	S	CW	+				
ジュズカケクダマキ <i>Gemmula (Gemmula) kieneri</i> (Doumet)	S	W	+				
ヒメトクサ <i>Brevimyrella japonica</i> (Smith)	S	W	+				
ネジガイ <i>Gyroscala (Pomiscula) perplexa</i> (Pease)	P	W	+				
ヒメネジガイ <i>Spiniscala japonica</i> (Dunker)	P	W	+				

表1 (つづき)

種名	底質	分布	産地			
			K	N	M	T
アラスジソデガイ <i>Saccella sematensis</i> (Suzuki and Ishizuka)	fsM	CW	+	+		
コベルトフネガイ <i>Arca boucardi</i> Jousseau	R	CW	+	+	+	+
カリガネエガイ <i>Barbatia (Savignyarca) virescens</i> (Reeve)	R	W				+
ハナエガイ <i>B. (Ustularca) stearnsii</i> (Pilsbry)	G	W	+		+	
サトウガイ <i>Anadara (Scapharca) satowi</i> (Dunker)	sM	W	+			
サルボウ <i>A. (S.) subcrenata</i> (Lischke)	sM	W	+	+		
ハゴロモガイ <i>A. (Diluvarca) ferruginea</i> (Reeve)	fsM	W	+			
ミミエガイ <i>Striarca (Arcopsis) symmetrica</i> (Reeve)	G	W		+	+	+
シコロエガイ <i>Porterius dalli</i> (Smith)	G	CW	+			
ミタマキガイ <i>Glycymeris (Glycymeris) imperialis</i> Kuroda	S	CW	+			
ベンケイガイ <i>G. (Veletuceta) albolineata</i> (Lischke)	S	CW	+			
シラスナガイ <i>Oblimopa forskalii</i> A. Adams	sM	W	+			
ムラサキガイ <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck	R	RW	+	+	+	
ムラサキインコ <i>Septifer virgatus</i> (Wiegmann)	R	CW	+	+	+	
ヒメイガイ <i>S. keenae</i> Nomura	R	CW	+	+	+	
ヒバリガイ <i>Modiolus nipponicus</i> Oyama	R	CW	+	+		
ホソスジヒバリガイ <i>M. philippinarum</i> (Hanley)	R	W	+			
チヂミタマエガイ <i>Gregariella coralliophaga</i> (Gmelin)	C	W	+			
イシマテガイ <i>Lithophaga (Leiosolenus) curta</i> (Lischke)	C, R	CW	+			
アカザガイ <i>Chlamys (Azumapecten) nipponensis</i> Kuroda	R	CW	+			
キンチャクガイ <i>Decatopecten striatus</i> (Schumacher)	SG	W	+			
イタヤガイ <i>Pecten albicans</i> (Schröter)	S	CW	+			
ウミギクガイ <i>Spondylus barbatus</i> Reeve	R	RW	+	+		+
フクレユキミノガイ <i>Limaria hakodatensis</i> Tokunaga	fs	CW	+			
ナミマガシワ <i>Anomia chinensis</i> Philippi	fs, R	CW	+	+	+	
ナミマガシワモドキ <i>Monia umbonata</i> (Gould)	R	CW	+			
イワガキ <i>Crassostrea nippona</i> (Seki)	R	CW	+	+	+	+
ヒラシオガマ <i>Cycladicama semiasperoides</i> (Nomura)	S	CW	+			
フタバシラガイ <i>Diplodonta gouldi</i> (Yokoyama)	S	CW	+			
ヤエウメ <i>Phlyctiderma japonicum</i> (Pilsbry)	R	CW	+	+		
キクザルガイ <i>Chama reflexa</i> Reeve	R	CW	+	+	+	+
トマヤガイ <i>Cardita leana</i> Dunker	R	CW	+		+	+
マダラチゴトリガイ <i>Fulvia undatopicta</i> (Pilsbry)	sM	W	+	+		
バカガイ <i>Macra chinensis</i> Philippi	sM	CW	+	+		
ヒラカモジガイ <i>Lutraria sieboldii</i> Reeve	sM	W	+			
チヨノハナガイ <i>Raetellops pulchella</i> (Adams and Reeve)	sM	CW	+	+		
チドリマスオ <i>Donacilla picta</i> Dunker	S	W	+			
キサガイ <i>Cardilia semisulcata</i> (Lamarck)	S	W	+			
フジノハナガイ <i>Chion semigranosus</i> (Dunker)	S	W		+		
ナミノコガイ <i>Latona cuneata</i> (Linnaeus)	S	W		+		
ベニガイ <i>Pharaonella sieboldii</i> (Deshayes)	fs	CW	+			
ヒラザクラ <i>Telinides ovalis</i> Sowerby	S	W	+			
アラスジサラガイ <i>Megangulus zyanoensis</i> (Hatai and Nisiyama)	fs	C	+			
コメザクラガイ <i>Semelangulus tokubei</i> Habe	fs	W		+		
モモノハナガイ <i>Moerella jedoensis</i> (Lischke)	sM	CW	+	+		
マルシラトリモドキ <i>Heteromacoma irus oyamai</i> Kira	M	CW	+		+	+
オオモモノハナガイ <i>Macoma (Macoma) praetexta</i> (Martens)	fs	CW	+	+		
サビシラトリ <i>M. (M.) contabulata</i> (Deshayes)	sM	CW			+	
サギガイ <i>M. (Rexithaerus) sector</i> Oyama	M	CW	+	+		
イソシジミ <i>Nuttallia olivacea</i> (Jay)	sM	CW				+
キヌタアゲマキ <i>Solecurtus divaricatus</i> (Lischke)	fsM	W	+			
ミゾガイ <i>Siliqua pulchella</i> (Dunker)	fs	W	+			
ヤマトシジミ <i>Corbicula japonica</i> Prime	sM	CW	+	+	+	

表1 (つづき)

種名	底質	分布	産地			
			K	N	M	T
マシジミ <i>Corbicula leana</i> Prime	SG	CW	+			
ハナガイ <i>Placamen tiara</i> (Dillwyn)	fS	W	+			
ヒメカノコアサリ <i>Veremolpa micra</i> (Pilsbry)	sM	W	+	+		
オニアサリ <i>Protothaca (Notochione) jedoensis</i> (Lischke)	SG, M	CW	+	+	+	
ヌノメアサリ <i>P. (Novathaca) euglypta</i> (Sowerby)	sM	CW	+			
マルヒナガイ <i>Phacosoma troscheli</i> (Lischke)	S	CW	+	+		
アサリ <i>Tapes japonica</i> (Deshayes)	SG, M	CW	+			
スダレガイ <i>Paphia euglypta</i> (Philippi)	S	CW	+			
コタマガイ <i>Gomphina melanaegis</i> Römer	S	CW	+	+		
マツヤマワスレガイ <i>Callista chinensis</i> (Holten)	S	W	+	+		
ウチムラサキガイ <i>Saxidomus purpuratus</i> (Sowerby)	gM	CW	+			
ハマグリ <i>Meretrix lusoria</i> (Röding)	sM	CW	+			
シオツガイ <i>Petricolirus aequistriatus</i> (Sowerby)	R	W	+		+	+
チヂミイワホリガイ <i>Pseudouris mirabilis</i> (Deshayes)	R	CW	+			
クチベニガイ <i>Solidicorbula erythrodon</i> (Lamarck)	S	W	+			
キヌマトイガイ <i>Hiatella orientalis</i> (Yokoyama)	R	CW		+		
ニオガイモドキ <i>Zirfaea subconstricta</i> (Yokoayama)	R	CW	+			
サザナミガイ <i>Lyonsia ventricosa</i> Gould	S	CW	+			
オビクイガイ <i>Entodesma navicula</i> (A. Adams and Reeve)	A	CW	+	+		
オキナガイ <i>Laternula anatina</i> (Linnaeus)	sM	W	+			

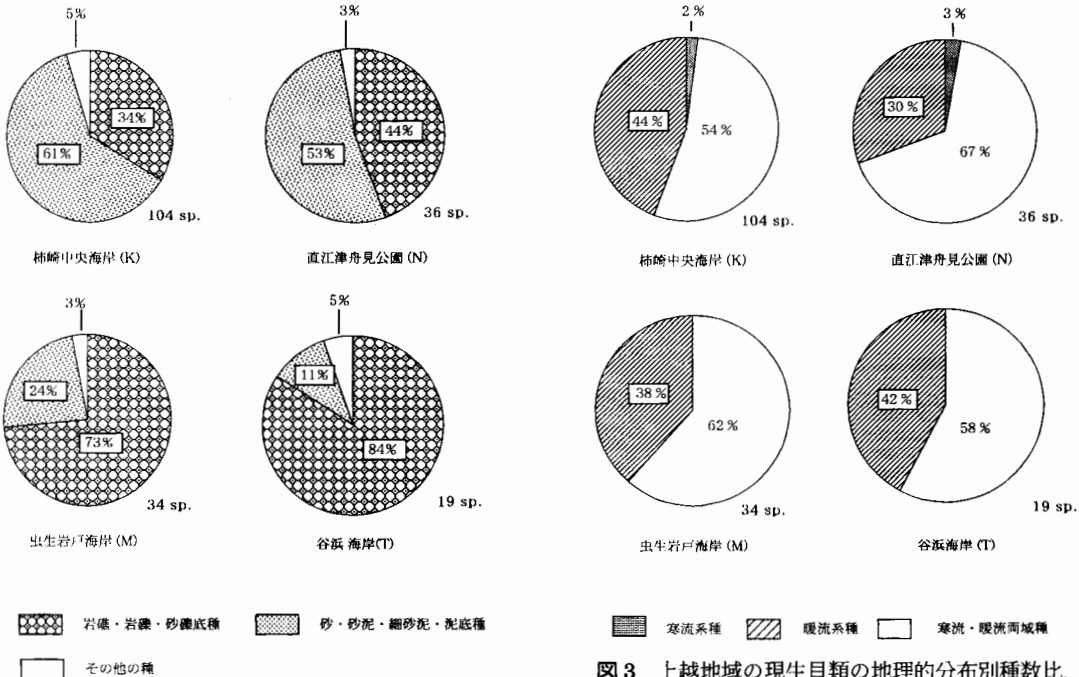


図2 上越地域の現生貝類の底質別種数比.

図3 上越地域の現生貝類の地理的分布別種数比.

側房総半島以北に比べて温暖であるためである。八戸沖では対馬暖流の支流である津軽暖流の影響で暖流系種が見られるが、北海道厚岸沖ではHabe (1955), Habe (1958) にもとづけば、寒流系種が78%と卓越

し、暖流系種は見られない。

### 3. 日本海側の鮮新統～下部更新統産貝化石群

日本海側の鮮新統～下部更新統は保存の良い貝化石

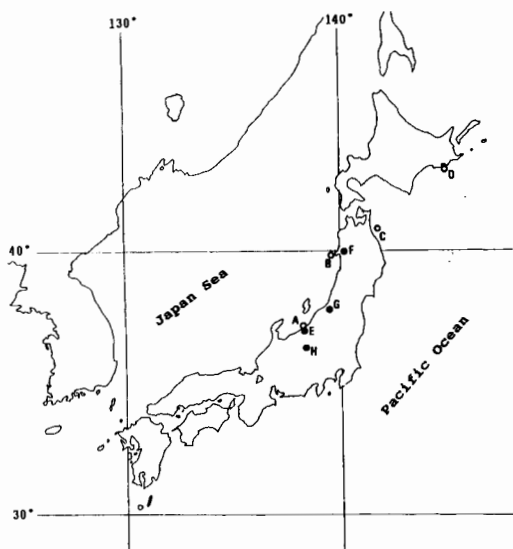


図4 地理的分布別種数比を検討した現生貝類 (○) および化石貝類産地 (●)。

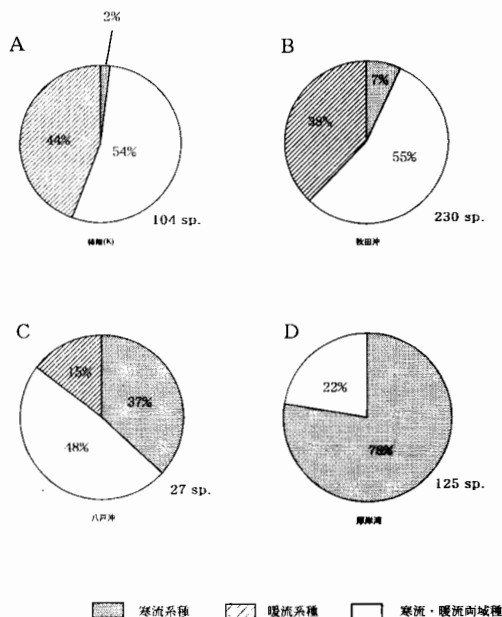


図5 現生貝類の地理的分布別種数比 (産地は図4参照)。

を産出する。また、この貝化石群集中には絶滅した日本海固有種が含まれ、大桑・万願寺動物群 (Otuka, 1939) と呼ばれている。絶滅種が含まれるものの例えば日本海側の下部更新統産貝化石群のライエル率は51.5~94.4%と比較的高く (天野, 1993; Amano, 1994), 現生種の地理的分布にもとづいて古水温を推

定できる。

ここでは、天野・佐藤 (1995), 天野ほか (2000), 島本 (1984), 水野・天野 (1988) にもとづき、長野県北部の下部鮮新統城下層、新潟県新発田市の中部鮮新統鍬江層の Loc. 2, 秋田県秋田市北方地域の上部鮮新統笹岡層、新潟県上越市の下部更新統居多層 (図4) より産出する貝化石のうち、上部浅海域に生息可能な種について地理的分布を検討した。同定された種はそれぞれ46種, 88種, 86種, 64種であり、このうち上部浅海域に生息可能な種は25種, 59種, 63種, 55種である (表2)。

表2および図6からわかるように、現在の日本海側の貝類群とは種構成も大きく異なり、化石群中の寒流系種は多く見られ、下部鮮新統では64%と高く、最も低い下部更新統からも24%の寒流系種が見られる。鮮新世前期には日本海に暖流が流れていない (天野ほか, 2000) ため、北海道厚岸湾のように寒流系種が卓越する。一方、中部鮮新統鍬江層や下部更新統居多層産貝化石群中には27%, 34%の暖流系種が認められ、暖流の強い影響がわかる。しかし、同時に寒流系種も34%, 24%と現生貝類の2~7%に比べて多い。これは対馬暖流が流入した際でも対馬暖流の厚さが薄かったため (Kitamura *et al.*, 1997) その影響は弱く、暖流の下位には冷水域が存在したためと考えられている (天野ほか, 2000)。鮮新世後期以降には北半球で氷床が発達し、その影響で上部鮮新統笹岡層中の貝化石群には寒流系種が38%と多く、暖流系種が13%と少ない。

#### 4. 教材としての可能性

上記のように上越地域の打上貝類中の地理的分布の種数比は日本海側の鮮新統~下部更新統より産出する貝化石群とは明らかに異なっている。このことを教材化するために平成12年度に上越教育大学学部理科学2年次生13名を対象に下記のような授業を実施し、教材としての可能性を検討した。

##### (1) 授業内容

###### 第1次: 現生貝類採集と海岸観察

調査で最も種数の多かった柿崎中央海岸を対象とした。作成した粒度分布表を用いて海岸の粒度を調べ、できるだけ多くの現生貝類を採集するように指示した。

###### 第2次: 現生貝類群の組成と現在の環境

採集された貝類を保育社の原色日本貝類図鑑 (吉



表2 日本海側の鮮新統および下部更新統産目化石。産地 E は水野・天野(1988), F は島本(1984), G は天野ほか(2000), H は天野・佐藤(1995)による。分布: E, 絶滅種; C, 寒流系種; W, 暖流系種; CW, 寒流・暖流両域種。深度\*: + 上部浅海域に生息可能な種

種名	分布	深度*	産地			
			E	F	G	H
コウダスカシガイ <i>Puncturella nobilis</i> (A.Adams)	C	+	+	+	+	
エンスイスカシガイ <i>P. fastigiata</i> A.Adams	CW	+				
スガイ <i>Lunella coronata coreensis</i> (Recluz)	CW	+				
ウラウスガイ <i>Astraliun haematragum</i> (Menke)	W	+	+			
エゾザンショウ <i>Homalopoma amussitatum</i> (Gould)	C	+				
マキアグエビス <i>Turcica coreensis</i> Pease	W	+	+			
アキタキサゴ <i>Umbonium</i> ( <i>Suchium</i> ) <i>akitanum</i> Suzuki	E			+		
*イナヅマカノコ <i>Neritina</i> ( <i>Vittina</i> ) aff. <i>paralella</i> (Röding)	W	+			+	
タマキビ <i>Littorina</i> ( <i>Littorina</i> ) <i>brevicula</i> (Philippi)	CW	+				+
クロタマキビ <i>L. (Neritama) sikana</i> (Philippi)	C	+				+
モチヅキキリガイダマシ <i>Turritella</i> ( <i>Neohaustator</i> ) <i>saishuensis motidukii</i> Otuka	E			+	+	+
エチゴキリガイダマシ <i>T. (N.) saishuensis saishuensis yokoyama</i>	E			+		
エチゴキリガイダマシ <i>T. (N.) saishuensis etigoensis</i> Ida	E		+			
<i>Mesalia akitana</i> Kotaka	E			+		
<i>Tachyrhynchus etigoensis</i> (Oinomikado and Ikebe)	E			+		
<i>T. asatoi</i> (Oinomikado and Ikebe)	E		+			
<i>T. horinjiensis</i> (Onoyama)	E			+		
<i>T. yokoyamai</i> Otuka	E			+		
オオヘビガイ <i>Serpulorbis imbricatus</i> (Dunker)	CW	+			+	
ネジヌキ <i>Trichotropis uncarinata</i> Sowerby	W	+				+
カリバガサ <i>Calyptrea yokoyamai</i> Kuroda	W	+				+
キヌガサガイ <i>Tugurium exustum</i> (Reeve)	W	+	+	+		
タマツメタガイ <i>Euspira pila</i> (Pilsbly)	C	+	+		+	
ツメタガイ <i>Glossaulax didyma</i> (Röding)	CW	+	+	+		
キリタニツメタガイ <i>G. didyma coticazae</i> (Makiyama)	E					+
ハナツメタガイ <i>G. reiniana</i> (Dunker)	W	+		+	+	
ハグノシタツメタガイ <i>G. hagenoshitensis</i> (Shuto)	EW	+	+			
ヌノメリスガイ <i>Mammilla mammata</i> (Röding)	W	+			+	
チシマタマガイ <i>Cryptonatica janthostoma</i> (Deshayes)	C	+	+	+	+	
エゾタマガイ <i>C. janthostomoides</i> (Kuroda and Habe)	CW	+		+		
ヤスムラアヤボラ <i>Ranella yasumurai</i> Amano	E				+	
アヤボラ <i>Fusitron oregonensis</i> (Redfield)	C	+		+		
ツノオリイレ <i>Boreotrophon candelabrum</i> (Reeve)	CW	+	+			
ヤエバツノオリイレ <i>B. pacificus</i> (Dall)	C	+				
シガラミツノオリイレ <i>B. solitarius</i> (Yokoyama)	E				+	
シキシマヨウラク <i>Pteropurpura stimpsoni</i> (A.Adams)	W	+			+	
オウヨウヨウラク <i>Ocenebrellus inornatus</i> (Recluz)	CW	+			+	
オガサワラヨウラク <i>O. ogasawarai</i> Amano and Vermeij	E				+	
ムギガイ <i>Mitrella bicincta</i> (Gould)	CW	+			+	
ウネマツムシ <i>M. anachisoides</i> Nomura and Niino	W	+	+			
ハナムシロ <i>Zeuxis castus</i> (Gould)	W	+	+	+		
フカボリヒメムシロガイ <i>Reticunassa fuscolineata</i> (Smith)	W	+			+	
ヒメムシロ <i>R. spurca</i> (Gould)	CW	+		+	+	
ウスデナガバイ <i>Beringion marsharii</i> (Dall)	C			+		
ヤナミシワバイ <i>Mohnia yanamii</i> (Yokoyama)	C				+	
マズダウダチバイ <i>Ancistrolepis masudaensis</i> Nomura	E				+	
コヤマウダチバイ <i>A. koyamai</i> (Kuroda)	E				+	
ウタソコチヂウバイ <i>Bathyncistrolepis trocoideus</i> (Dall)	C				+	
ムカシエゾボラ <i>Neptunea</i> ( <i>Neptunea</i> ) <i>eos</i> (Kuroda)	E				+	
セコボラ <i>Siphonalia modificata</i> (Reeve)	W	+	+	+		
トウイト <i>S. fusoides</i> (Reeve)	CW	+	+			
ミガキボラ <i>Kelletia lischkei</i> Kuroda	CW	+	+			
エゾソノナ <i>Lirabuccinum fuscolabiatum</i> (Smith)	C	+			+	
サワネソノナ <i>L. japonicum</i> Yokoyama	E				+	
<i>Buccinum sachalinense</i> Yokoyama	E				+	
モソソガイ <i>Volutharpa perryi</i> (Jay)	CW	+			+	
ナガニシ <i>Fusinus perplexus</i> (A.adms)	CW	+			+	
ミクリナガニシ <i>F. tuberosus</i> (Reeve)	W	+	+			
コロモガイ <i>Sydaphera spengleriana</i> (Deshayes)	CW	+	+			
コバシコロモガイ <i>Merica kobayashii</i> (Yokoyama)	E				+	
リンドウクダマキ <i>Elaeocyma braunsi</i> (Yokoyama)	W				+	
モミジボラ <i>Inquisitor jeffreysi</i> (Smith)	CW	+	+	+		
トガリクダマキ <i>Suavodrilina declivis</i> (v.Martens)	CW	+	+	+		
ヒダリマキイグチ <i>Antiplanes contraria</i> (Yokoyama)	C		+	+		
ホソウネモミジボラ <i>Crassispira pseudoprincipalis</i> (Yokoyama)	W	+	+			
オビヒメジャク <i>Paradrillia patruelis</i> (Smith)	CW	+			+	
イボヒメジャク <i>P. inconstans</i> (Smith)	CW	+	+	+		
クレイロフタマンジ <i>Ophiodermella miyatensis</i> (Yokoyama)	CW	+	+			

表2 (つづき)

種名	分布	深度*	産地			
			E	F	G	H
オグラフタマンジ <i>Ophiodermella ogurana</i> (Yokoyama)	E			+		
コウシフタマンジ <i>Propebela candida</i> (Yokoyama)	C				+	
カガニヨリマンジ <i>P. kagana</i> (Yokoyama)	E			+		
<i>P. yokoyamai</i> (Onoyama)	E			+		
イワカワトクサ <i>Noditerebra evoluta</i> (Deshaye)	W	+	+			
エノイトカケ <i>Boreoscala greenlandica</i> (Perfy)	C	+	+			+
ナウメグルマガイ <i>Torinista enoshimensis</i> (Melvill)	W	+	+			
マキモノガイ <i>Leucotina gigantea</i> (Dunker)	W	+			+	
クチキレガイ <i>Tiberia (Onnella) pulchella</i> (A. Adams)	CW	+	+			
ホソオリイレクチキレモドキ <i>Odostomia subangulata</i> A. Adams	CW				+	
<i>O. shimosensis</i> Yokoyama	C	+				+
マメウラシマ <i>Ringicula dorialis</i> Gould	CW	+		+		
セキヒツクダタマガイ <i>Eocylichna musashiensis</i> (Tokunaga)	W	+			+	
ツノガイ <i>Antalis weinkauffi</i> (Dunker)	CW	+	+			
ユキツノガイ <i>Entalinopsis intercostata</i> (Boissevain)	CW	+	+			
キララガイ <i>Acila (Truncacila) insignis</i> (Gould)	C	+			+	
ナカジマキララガイ A. (T.) nakazimai Otuka	E			+		
アラボリロウバイ <i>Nuculana (Thestyleda) yokoyamai</i> (Kuroda)	CW	+		+	+	
ロウバイ <i>Robaia robai</i> (Kuorda)	C				+	
アラスジソデガイ <i>Saccella sematensis</i> Suzuki and Ishizuka	CW	+	+			
フリソデガイ <i>Yoldia (Cnesterium) notabilis</i> Yokoyama	C	+	+	+	+	
フネソデガイ <i>Portlandia (Megayoldia) thraciaeformis</i> (Storer)	C	+		+		
コベルトフネガイ <i>Arca boucardi</i> (Jousseau)	CW	+	+	+	+	
ベニエガイ <i>Barbatia bicolorata</i> (Dillwyn)	W	+	+			
シコロエガイ <i>Porterius dalli</i> (Smith)	CW	+	+			
シガラミサルボウ <i>Anadara (Anadara) amicula</i> (Yokoyama)	E			+	+	+
オンマサルボウ A. (Scapharca) ommaensis Otuka	E				+	
エゾタマキガイ <i>Glycymeris (Glycymeris) yessoensis</i> (Sowerby)	C	+	+	+	+	
ベニグリ G. (G.) rotunda (Dunker)	CW	+		+		
ヤマトタマキガイ G. (G.) nipponica (Yokoyama)	E				+	
G. (G.) minochiensis (Yokoyama)	E				+	
トドロキガイ G. (Veletuceta) fulgurata (Dunker)	W				+	
コギツネガイ G. (Tucetonella) munda (Sowerby)	W	+			+	
トウカイシラスナガイ <i>Limopsis (Limopsis) tokaiensis</i> Yokoyama	E				+	+
ナミジフシラスナガイ L. (Crenulilimopsis) oblonga (A. Adams)	CW	+	+	+		
オリイシラスナガイ L. (Empleconia) cumingii (A. Adams)	W	+	+			
エゾヒバリガイ <i>Modiolus difficilis</i> Kuroda and Habe	C	+	+	+	+	
チゴキザミガイ <i>Crenella yokoyamai</i> Nomura	C	+	+			
キサガイモドキ <i>Solamen spectabilis</i> (A. Adams)	CW	+	+	+		
モトリニシキ <i>Polynemamussium intuscostatum</i> (Yokoyama)	CW	+	+	+		
コンバニシキ <i>Chlamys (Chlamys) cosibensis</i> (Yokoyama)	E		+	+	+	
アカザラガイ C. (Azumapecten) nipponensis Kuroda	CW	+	+	+		
エゾキンチャクガイ <i>Switopecten swittii</i> (Bernard)	C	+	+	+		
ヒヨクガイ <i>Cryptopecten vesiculosus</i> (Dunker)	W	+	+			
イタヤガイ <i>Pecten albicans</i> (Schröter)	CW	+	+			
トウキョウホタテ <i>Mizuhopecten tokyoensis</i> (Tokunaga)	E		+	+	+	
カズウネホタテ <i>M. poculum</i> (Yokoyama)	E			+		
ヨコヤマホタテ <i>M. yokoyamae</i> (Masuda)	E		+	+	+	
ナガノホタテ <i>M. naganensis</i> (Masuda)	E					+
トクナガホタテ <i>Yabepecten tokunagai</i> (Yokoyama)	E			+	+	
ユキミノ <i>Limaria basiliana</i> (A. Adams and Reeve)	W	+		+		
クロダユキバネ <i>Limatula kurodai</i> Oyama	W	+		+		
ニホンユキバネ L. japonica A. Adams	CW	+		+		
ナミマガシワ <i>Anomia chinensis</i> Philippi	CW	+	+	+	+	
ナミマガシワモドキ <i>Monia macroschisma</i> (Deshayes)	C	+		+		
シナミマガシワモドキ <i>M. umbonata</i> (Gould)	CW	+		+		
イタボガキ <i>Ostrea denselamellosa</i> Lischke	W	+		+		
マガキ <i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)	CW	+	+	+	+	
チヂミウメ <i>Wallucina lamyi</i> (Chavan)	W	+		+		
ツキガイモドキ <i>Lucinoma annulata</i> (Reeve)	CW	+		+		
L. acutilineata (Conrad)	E					+
L. mochizukii (Kuroda)	E					+
キヌハダツキガイモドキ <i>Gonimyrtea (Alucinoma) soyoe</i> (Habe)	W		+			
ハナシガイ <i>Thyasira tokunagai</i> Kuroda and Habe	CW	+		+		
オウナガイ <i>Conchocele bisecta</i> (Conrad)	CW	+	+	+	+	
シオガマ <i>Cycladicama cumingii</i> (Hanley)	W	+	+	+		
ウソジミ <i>Folaniella usta</i> (Gould)	C	+	+	+		
フミガイ <i>Megacardita ferruginosa</i> (A. Adams and Reeve)	W	+	+	+		

表2 (つづき)

種名	分布	深度*	産地			
			E	F	G	H
クロマルフミガイ <i>Cyclocardia ferruginea</i> (Clessin)	CW	+		+	+	
<i>C. aomoriensis</i> (Chinzei)	E			+		
ミョウガダニフミガイ <i>C. myogadenienseis</i> (Itoigawa)	E		+		+	
マメフミガイ <i>Miodontiscus prolongata nakamurai</i> (Yokoyama)	C					+
ハコダテシラオガイ <i>Astarte hakodatensis</i> Yokoyama	C	+	+			
アラスカシラオガイ <i>Tridonta alaskensis</i> Dall	C			+		
コエゾシラオガイ <i>T. bennetti</i> Dall	C			+		
エゾシラオガイ <i>T. borealis</i> (Schumacher)	C				+	
シマキンギョ <i>Nemocardium samarangae</i> (Makiyama)	W	+	+	+		
<i>Serripes makiyamai</i> (Yokoyama)	E				+	
クロダトリガイ <i>Profuvlia kurodai</i> (Sawada)	E		+			
" <i>Dinocardium</i> " <i>angustum</i> (Yokoyama)	E					+
<i>Clinocardium decoratum</i> (Grewingk)	E					+
<i>C. nomurai</i> Hayasaka	E					+
オンマイシカゲガイ <i>C. fastosum</i> (Yokoyama)	E			+		
チカグワイシカゲガイ <i>C. chikagawaense</i> Kotaka	E			+		
ウバガイ <i>Spisula (Pseudocardium) sachalinensis</i> (Schrenck)	C	+			+	
ナガウバガイ <i>S. (Mactromeris) grayana</i> (Yokoyama)	C	+		+	+	+
ホクロガイ <i>Oxyperas bernardi</i> (Plisbry)	W	+	+			
ベニサラガイ <i>Meganulus luteus</i> (Wood)	C	+		+		
ムカシサラガイ <i>M. protovenulosus</i> (Nomura)	E					+
トバザクラ <i>Cadella lubrica</i> (Yokoyama)	C	+		+	+	
サクラガイ <i>Fabulina nitidula</i> (Dunker)	CW	+		+	+	
シラトリモドキ <i>Heteromacoma irus</i> (Hanley)	CW	+		+		
マルシラトリモドキ <i>H. irus oyamai</i> Kira	CW	+			+	
ケショウシラトリ <i>Macoma (Macoma) calcarea</i> (Gmelin)	C	+		+	+	+
セイタカシラトリ <i>M. (M.) middendorffi</i> Dall	C	+		+	+	
ニッポンシラトリ <i>M. (M.) nipponica</i> Tokunaga	CW	+	+	+	+	
ゴイスギガイ <i>M. (M.) tokyoensis</i> Makiyama	CW	+		+		
オオモモノハナ <i>M. (M.) praetexta</i> (Martens)	CW	+		+		
サギガイ <i>M. (Rexithaerus) sector</i> Oyama	CW	+			+	
エゾイソシジミ <i>Nuttallia ezonis</i> Kuroda and Habe	C	+			+	
キヌタアゲマキ <i>Solecurtus divaricatus</i> (Lischke)	W	+	+			
エゾマテ <i>Solen krusensteri</i> Schrenck	C	+		+	+	
オオミノガイ <i>Siliqua alta</i> (Broderip and Sowerby)	C	+		+	+	
ウネナシトマヤガイ <i>Trapezium (Neotrapezium) liratum</i> (Reeve)	CW	+			+	
<i>Corbicula (Cyrenobattisa) sakaensis</i> (Makiyama)	E				+	
カノコアサリ <i>Glycydonta marica</i> Linnaeus	W	+		+		
ピノスガイ <i>Securella stimpsoni</i> (Gould)	C	+		+	+	
チタニピノスガイ <i>S. chitaniana</i> (Yokoyama)	E				+	
タテイワオニアサリ <i>Protothaca tateiwai</i> Makiyama	E				+	
エゾヌメアサリ <i>Callithaca adamsi</i> (Reeve)	C	+	+	+		
<i>Humiliana perlaminosa</i> (Conrad)	E				+	
<i>Neogenella hokkaidoensis</i> (Nomura)	E				+	
カガミガイ <i>Phacosoma japonicum</i> (Reeve)	CW	+		+		
<i>P. tomikawensis</i> (Takagi)	E				+	+
<i>Kaneharaia ausiensis</i> (Ilyina)	E				+	
アケガイ <i>Paphia vernicosa</i> (Gould)	CW	+	+			
サツマアケガイ <i>P. amabilis</i> (Philippi)	W	+		+		
エゾハマグリ <i>Liocyma fluctuosa</i> (Gould)	C	+		+		
エゾウスレ <i>Ezocallista brevisiphonata</i> (Carpenter)	C	+	+	+		
カミブスマガイ <i>Clementia papyracea</i> Gray	W	+		+		
エゾオノガイ <i>Mya (Mya) truncata</i> Linnaeus	C	+		+		
クサビガタオノガイ <i>M. (M.) cuneiformis</i> (Böhm)	E			+	+	
オオノガイ <i>M. (Arenomya) arenaria oonogai</i> Makiyama	CW	+		+		
ヒメマスオガイ <i>Cryptomya busoensis</i> Yokoyama	CW	+		+	+	
クチベニデ <i>Anisocorbula venusta</i> (Gould)	CW	+		+		
チシマガイ <i>Panomya arctica</i> (Lamarck)	C	+		+		
シモトメチシマガイ <i>P. simotomensis</i> Otuka	E				+	
ナミガイ <i>Panopea japonica</i> A. Adams	CW	+		+	+	
ヒラネリガイ <i>Pandora wardiana</i> (A. Adams)	C	+		+		
オシドリネリガイ <i>P. pulchella</i> Yokoyama	C			+	+	
ミツカドカタヒラ <i>Myodora fluctuosa</i> Gould	CW	+	+	+		
オナガリュウグウハゴロモ <i>Periploma (Offadesma) nakamigawai</i> Kuroda and Habe	W	+	+			
スエモノガイ <i>Thracia (Thracia) kakumana</i> (Yokoyama)	C	+		+	+	
スナゴスエモノガイ <i>Thracia (Cyathodonta) granulosa</i> (Adams and Reeve)	W	+	+			
ヒメシャクシガイ <i>Cardiomya gouldiana</i> (Hinds)	CW	+		+	+	
ヒナノシャクシガイ <i>Plectodon ligulus</i> (Yokoyama)	W	+		+	+	

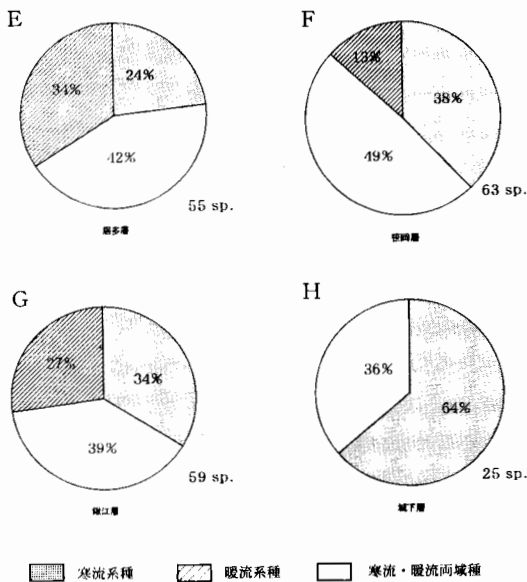


図6 化石貝類の地理的分布別種数比(産地は図4参照)。

良, 1959) を用いて同定させた。その後同定された種について著者が Higo *et al.* (1999) を抜粋し, 生態学的資料として学生に提示した。それにもとづき, 地理的分布別の種数と海流の関係, 貝類の生息底質と海岸の粒度との関係について考察させた。また, その際に日本列島周辺の海流系について講義した。

### 第3次: 貝化石採集

上越市の下部更新統居多層より貝化石の採集を計画したが, 露頭条件が悪くなっているため, 同様に大桑万願寺動物群を産出する上越市大淵の鮮新統名立層から貝化石を採集させた。この産地は砂岩泥岩互層からなり, スランプ構造が認められる。互層中の泥岩中から貝化石が産出する。産出した貝化石群中にはベッカムニシキやヒトカドエゾバイなどの深海性種中に浅海性貝化石が混入している。浅海性種中にはコベルトフネガイ, トマヤガイ, キクザルガイなど寒流・暖流両域にまたがって生息する種とともにエゾタマキガイ, エゾヒバリガイ, エゾキンチャクガイ, コケライシカゲガイ, ケショウソトトリなど5種の寒流系種が採集されている。本来, 自生的な産状を示す産地が最適であるが, 他の大桑万願寺動物群の産地と同様に寒流系種が多く含まれること, 安全や広さの面からこの産地を選択した。

### 第4次: 化石の処理・分類

採集した貝化石をクリーニングした後に天野・菅野

(1991)の図版を用いて同定させた。その結果をリスト形式で提出させた。

### 第5次: 古環境の推定

学生全員分の同定種の中の現生種について, 現生種と同様に著者が Higo *et al.* (1999) を抜粋し, 生態学的資料として学生に提示した。

### 第6次: 上越地域の環境変動のまとめ

現生の貝類群からわかる環境と化石貝類群から推定される古環境を比較させ, その原因について考察させた。

### (2) 実施結果

各自が柿崎中央海岸で採集同定した種は5~20種であった。種が少ないためもあるが, 寒流系種を認めることができなかったが, 必ず暖流系種, 両域種を認めた。また, 学生全員がこの理由を対馬暖流の影響と結びつけて考えることができた。さらに, ほぼ全員が柿崎中央海岸は中粒砂からなるため砂底, 砂泥底の貝類が多く見られることを指摘した。

一方, 鮮新統産貝化石については各自が採集できる個体数は少ないため, 同定後にまとめて地理的分布を検討させた。その結果, 上記の8種の上部浅海性種がすべて認められ, 両域種が3種であるのに対し, 寒流系種が5種もあり, 暖流系種が認められないことを指摘した。また, 柿崎海岸の貝類と名立層の貝化石の示す環境の違いについては13名中8名が対馬海峡の開閉による水温の違いを指摘した。

### 5. おわりに

上述した授業内容により, 現生貝類と化石貝類群の直接的な比較から大学生対象に環境変動を把握させることは可能であることがわかった。本州の日本海側という限られた地域に限定されるが, 種数比という簡便な指標を用いているので中学生・高校生を対象でも充分理解可能かと思われる。なによりも, 日本海側の鮮新統, 下部更新統からは貝化石が多産し, より古い時代と比べて保存が良く, 同定が比較的容易であるとの長所を持っている。

また, 実施上困難と思われる点は現生貝類および貝化石の同定と地理的分布の区分であろう。同定については図鑑を利用することは言うまでもなく, 地元の専門家やインターネットによる情報を利用するなどの工夫が必要である。また, 暖流系種, 寒流系種の区別については図鑑等に記載されている分布を手がかりに房総半島以北, 以南にのみ分布するのかどうか十分検討

する必要がある。暖流系の巻貝については対捕食者戦略のため棘など装飾の発達した貝類、殻口部が狭い貝類、殻口部に小歯等の装飾が見られる貝類が多い(Vermeij, 1987)ため、これらも参考に検討できる。

また、本州日本海側でも福井県以西では鮮新統、下部更新統がほとんど分布しない。これらの地域では現生貝類のみを検討させ、化石貝類群については本論文の資料を用いて検討させることも可能かと思われる。

最後に、本研究を進めるにあたりご協力いただいた中央出版長岡営業所の佐藤美穂氏に厚くお礼し上げる。

## 文 献

- 相場博明(1997): 大型植物化石の教材化—塩原の化石を利用した授業実践一。地学教育, **50**, 69-76.
- 天野和孝(1993): 北方系貝化石集団による古水温推定の試み—更新世前期の大桑・万願寺動物群を例として。化石, no. 55, 34-48.
- Amano, K. (1994): An attempt to estimate the surface temperature of the Japan Sea in the Early Pleistocene by using a molluscan assemblage. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **108**, 369-378.
- 天野和孝・菅野三郎(1991): 新潟県上越市西部の鮮新世貝化石群集の構成と構造。化石, no. 51, 1-14.
- 天野和孝・佐藤春樹(1995): 内湾性貝化石群集と残存種の関係—長野県北部の鮮新統城下層産貝化石群。化石, no. 59, 1-13.
- 天野和孝・品田やよい(1997): 岩石穿孔性二枚貝の示相化石教材としての意義。地学教育, **50**, 189-195.
- 天野和孝・佐藤時幸・小池高司(2000): 日本海中部沿岸域における鮮新世中期の古海況—新潟県新発田市の鍬江層産軟体動物群。地質雑, **106**, 883-894.
- Habe, T. (1955): Fauna of Akkeshi Bay. XXI. Pelecypoda and Scaphopoda. *Publ. Akkeshi Mar. Biol. Stat.*, no. 4, 1-31.
- Habe, T. (1958): Fauna of Akkeshi Bay. XXV. Gastropoda. *Publ. Akkeshi Mar. Biol. Stat.*, no. 8, 1-39.
- Higo, S., Callomon, P. & Goto, Y. (1999): *Catalogue and bibliography of the marine shell-bearing Mollusca of Japan*. 749 p., Elle Sci. Publ., Yao.
- 石山尚珍(1974): 襟裳岬沖と八戸沖の貝類とその生息環境について。地調月報, **25**, 37-45.
- 川村教一(2001): 建設廃土中の完新世貝類化石による古環境解析の授業実践—香川県高松平野を例として一。地学教育, **54**, 75-83.
- 吉良哲明(1959): 原色日本貝類図鑑(増補改訂版)。240 p., 保育社, 大阪。
- Kitamura, A., Kimoto, K. and Takayama, T. (1997): Reconstruction of the thickness of the Tsushima Current in the Sea of Japan during the Quaternary from molluscan fossils. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **135**, 51-69.
- 小荒井千人(2000): 機能形態学的解析に基づく二枚貝化石の生態復元に関する教材開発。地学教育, **53**, 209-217.
- 的場保望(1978): 底棲および浮遊性有孔虫からみた日本海古環境の変遷。月刊海洋科学, **10**, 269-277.
- 水野敏明・天野和孝(1988): 上越市の居多層産軟体動物群—新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究(その4)。瑞浪市化石博物館研報, no. 14, 73-88.
- 文部省(1999a): 小学校学習指導要領解説 理科編。122 p., 東洋館出版社, 東京。
- 文部省(1999b): 中学校学習指導要領(平成10年12月)解説—理科編一。162 p., 大日本図書, 東京。
- 文部省(1999c): 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編。310 p., 大日本図書, 東京。
- 大久保 敦(1998): 葉相関を導入した示相化石の指導—古環境を探るツールとしての大型植物化石の活用。地学教育, **51**, 13-27.
- Otuka, Y. (1939): Mollusca from Cainozoic System of eastern Aomori Prefecture. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **44**, 23-31.
- 島本昌憲(1984): 秋田市北方の新第三系笹岡層の貝化石群集と堆積環境。東北大地質古生物研報, no. 86, 1-31.
- 高安泰助・柚原備也(1977): 男鹿半島の現生貝類の分布。藤岡一男教授記念論集, 藤岡一男教授退官記念会, 秋田, 385-400.
- Vermeij, G. J. (1987): *Evolution and Escalation. An ecological history of life*. 527 p., Princeton Univ. Press, Princeton.

天野和孝: 古環境変動を実感させる教材の開発—現生および化石貝類群の比較を通じて— 地学教育 54 巻  
6号, 225-236, 2001

〔キーワード〕 古環境変動, 現生貝類, 貝化石

〔要旨〕 本州日本海側の現生貝類と鮮新統～下部更新統産貝化石では構成種の地理的分布が異なることを明らかにした。すなわち, 現生貝類には多くの暖流系種が含まれ, 寒流系種はほとんど含まれないが, 化石では多くの寒流系種を含み, 暖流系種は少ない。この差異は環境変動を実感させる教材として有効であることが明らかとなった。

Kazutaka AMANO: Development of Teaching Material for Deeply Understanding the Environmental Changes —By the Comparison between the Recent and Fossil Molluscs—. *Educat. Earth Sci.*, 54(6), 225-236, 2001

資料

## 手取川流域の自然環境 I

### 総合開発計画調査の経緯

渡部 景隆\*

#### はじめに

本稿は、「手取川流域の自然環境」と題し、地学を中心とした環境教育に役立つ資料を提供することを目指したものである。

その第1は、手取川扇状地の地下水に悪影響を及ぼすことなく、手取川河水を大量分水して石川県平野部の都市用水（上水道・工業用水）を供給する総合開発の一環としての水管理計画を30余年間の調査によって肯定し、やや長期的な環境保全を考えたこと、第2は、この調査中、防災対策が特に進んでいるわが国の代表的河川といえる手取川全域を調査し、手取川の保全を水理地質学的に考察したことである。第3に、付帯的ながら上流部手取川ダムの建設にかかわる国の天然記念物の処置について言及したことである。

本稿は3編から成る。本稿の第1編は、手取川の総合開発計画調査の経緯を主とし、合わせて手取川ダム建設に伴う文化財の処置である。第2編は、手取川の水理地質であり、第3編は、手取川扇状地の地下水と手取川の水管理計画で、これが本稿の主要部分を占めるものである。

#### I. 総合開発計画の調査の経緯

##### I-1 概説

私は、昭和37年(1962)から平成6年(1994)までの30年余に亘り、石川県手取川の総合開発の一環としての水管理を主とする手取川扇状地の地下水についての調査に従事した。調査初期の昭和30~40年代は全国的に大型ダムの建設による河川の総合開発計画が出た時期であった。石川県でも手取川支流へ本流の水を引いて大規模な県営発電を実施する計画の議が起り、下流にある手取川扇状地の地下水に対する影響を検討するため、私は開始年の末からこの調査に参画した。それは、建設省の二瀬ダム（埼玉県荒川、現秩父湖）や電源開発KKの御母衣ダム（富山県庄川、現御

母衣湖）の建設基礎調査にかかわった経験から、これまでに関係のなかった石川県主体の調査に参加することを依頼されたからである。

上記の県営大規模発電計画は、調査開始4年後の昭和40年(1965)に、扇状地地下水への影響等からみて疑義があるとして県知事の諮問に答える形で意見を述べ計画が中止された。これが契機になってその後28年間、私は手取川河水の分水管理計画に関与することになったのである。手取川扇状地の地下水調査は県土木部河川開発課担当で継続されたが、間もなく出てきた上流の手取川ダムの建設による発電と手取川本流河水の分水計画が検討の主な対象となった。この計画は大事業ながら環境問題からも肯定できると考えた。すなわち、これは毎秒5~6 m<sup>3</sup>の大量分水によって、金沢市を中心とし石川県の平野部広域の水需要と手取川河水の供給とのバランスをとるという環境保全に立脚した水資源の有効利用を企図したものであった。そして現実的な調査資料に基づいてこの計画実施案を検討するため、全期間に亘ってほぼ一貫した方針で多角的な調査が実施された。この点では、全国的にも例を見ないものと思われる。この分水計画が将来とも負の環境問題を引き起こすことなく長期に亘り実施可能という見解を、私が自信を持って県知事に具申することができたのは、広く各分野の方々の協力が得られたからである。

この調査は手取川からみれば、扇状地に入ってからの本流河水が扇状地の容水地盤へ伏流する実態を見極めることが主であったので、河川敷内の手取川を毎年のように踏査した。

手取川ダム関連調査では、洪水流量調節などダムの効用の検討、扇状地までの中流域の手取川河況の調査を実施することができた。

更に、手取川ダム建設に伴う天然記念物指定地水没の処置として、文化庁の学術調査が実施され、私は、上流全域の地質図の作成と手取中生層の堆積環境調査

\* 筑波大学名誉教授、土浦市常名町2212-418 2000年7月10日受付 2001年11月17日受理

を担当した。この調査では、上流の河況及び砂防対策を理解することができた。

以上の理由により、本編では主要調査の手取川の水管管理計画を経年的に述べることにする。

### I-2 県営大規模発電計画

この計画は、手取川上流の支流、大日川ダム（農林省関連）建設の機会に、手取川本流の河水の相当量を大日川に導き、ダムの水と一緒にして更に西方の梯川（かけはしがわ）に引いて県営の大規模発電を行うことを企図したものであった（図I-1参照）。このため、石川県土木部河川開発課では、昭和37年（1962）度に扇状地の地下水位観測を開始し、その年末に調査に参加した私は、翌年から各種調査を実施した。すなわち、昭和38年から河水・地下水・湧水の電気的比抵抗等の水質調査、深さ150mの構造試験（コアボーリン

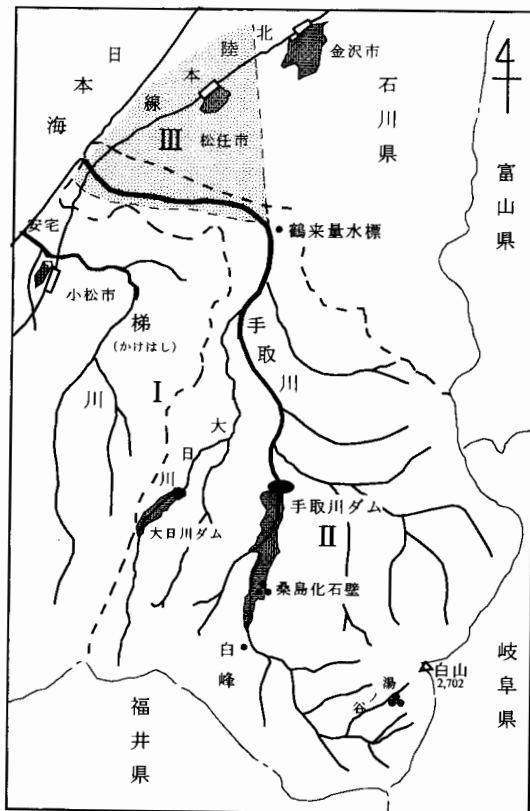
グ）県1号井（観測井No.11、松任中学）の観測試錐及び深さ200mまでの電気探査を実施し、扇状地砂礫層を主とする扇状地の地質構造の大様を把握する端緒とすることができた。一方、地下水位観測値から扇状地主部の地下水位型（灌漑型）と河岸扇状地の地下水位型（伏流型）とを識別することが可能になり、手取川河水の扇状地地下水に対する影響の性格が漸次明らかになってきた。これらを総合して、手取川河水と扇状地地下水との関係について私自身の見解が述べられるようになりつつあった。

昭和40年、県営大規模発電計画に対する意見を求められたとき、私は中止を進言した。その理由は次の3つであった。

第1は、手取川河岸扇状地の観測値による地下水位曲線が手取川河水の水位曲線と似ていることから、手取川河水が直接的に相当量河岸扇状地の容水地盤に伏流していると判断し、手取川河水の影響が大きく、手取川河水を大量支流に引くことには大きな疑義があると考えたことである。なお、図I-2には昭和41年河岸堤防外側に設置した観測井を示し、図I-3にはこれらの地下水位と手取川河水の水位とを半旬（5日単位）平均値で比較したものが示されていて、両者は一見識別しがたいほど酷似している。この地下水位が伏流型の原形であり、前年の河岸扇状地への伏流の大きさの判定を再確認した好例として掲げた。

第2の理由は、相当量の県営発電用取水によって、扇状地を通る区間の手取川河水の流量が殆どなくなる日数が増加するものと豫想されたことである。

手取川扇状地は加賀百万石の主な米どころで、最大 $55.5 \text{ m}^3/\text{s}$ までの農業用の水利権を持ち、非灌漑期でも $20 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の用水を鶴来量水標地点（図I-1参照）よりもやや上流から取水されている。このような大量取水は全国的にも他に例を見ない手取川の特徴であって、手取川の年平均流量が $75 \text{ m}^3/\text{s}$ 、平水量が $48 \text{ m}^3/\text{s}$ （昭和45～62年の18年間の建設省公表流量）であることから、扇状地への用水取水量の比率の大きさの見当がつく。調査後に判明したことであるが、30年確率渇水年の昭和62年（1987）では扇状地への農業用水の取水量が手取川流量の40%に及び、扇状地内の手取川流量 $0 \text{ m}^3/\text{s}$ の日数が70日にも達する実測値が得られたことから、県営大規模発電計画の分水による発電が継続されていたと仮定すれば、平年でも上記の異常渇水年への直接の影響のほか、河川の維持流量皆無の日数が多くなるという環境保全上の問題



図I-1 手取川流域と発電計見取図

- I 県営大規模発電案（大日川ダム—梯川）
- II 手取川ダム（発電・分水—図I-4参照）、桑島化石壁・湯の谷（天然記念物珪化木産地）
- III 手取川扇状地（図I-2参照）



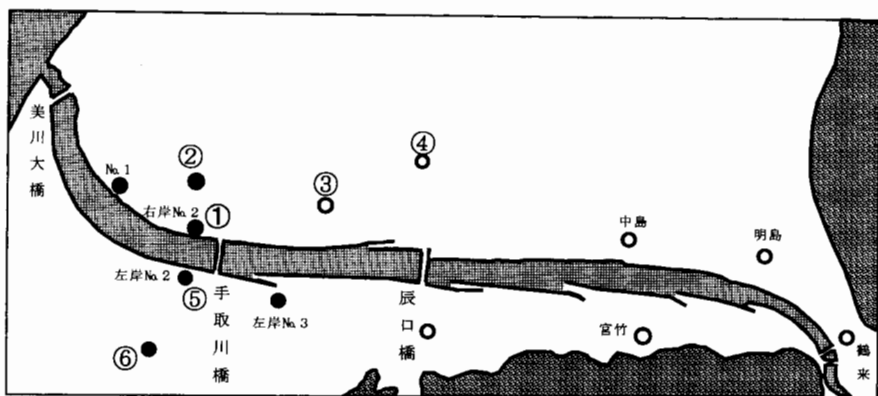


図 I-2 手取川河岸地域の地下水位観測井, 石川県報告書第 2 報 (1976)

①右岸 No. 2, ②橋, ③田子島, ④土室  
⑤左岸 No. 2, ⑥東任田, 鶴米→鶴米量水標地点

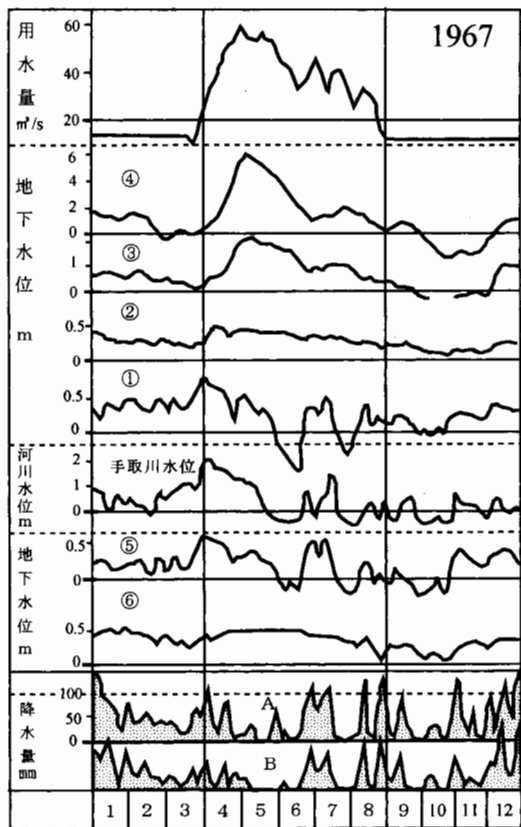


図 I-3 手取川河岸地域の手取川水位・地下水位・扇状地への用水量・降水量, 石川県報告書第 2 報 (1976)

地下水位①～⑥: 図 I-2 参照, 降水量 A: 上流 (女原), B: (下流, 小松), 手取川水位と降水量は半月平均値で示す。

からも, 中止の措置は適切な選択であったと信ずる。

当時, 疑念を抱いたものに第 3 の理由があった。この県営大規模発電計画では, 発電に用いられた大量の手取川水系の河水が, 梯川という隣接の洪水の実績のある小河川に導かれ, その後, 小松市を通過して沖積平野を西流し, 安宅 (あたく, 史跡安宅の関) の南西で日本海に注ぐ (図 I-1 参照)。このため, 梯川下流部の河水が相当量増加することになり, 50 年確率程度の異常降雨時の洪水対策の方にも不安があった。これは次の経験によるものであった。その 1 つは, 私が昭和 28~34 年間, 関東地方建設局関連の埼玉県荒川上流二瀬ダムの堆砂にかかわる砂礫移動の実態調査 (渡部・新井・深田, 1955) と東京下町の洪水豫報の基礎調査を実施した数年後であり, もう 1 つは利根川水系神流川の下久保ダム建設に関連し, 神流川の伏流水の一部が利根川本流に合流するより前に, 本庄市南の扇状地の砂礫層を通過して, 地下水の流路が南に轉じて荒川水系に入ることの有無の検討調査を担当したことであった (渡部・引田, 1967)。自然環境の保全が叫ばれている昨今では, 本流の河水を大量流域外の河川に引くというこの種の計画が容易に出てくることは考えられないが, ダム建設ラッシュ時の自然環境改変に対する理解の少なかつた当時のことを思うと, 以上の視点による私見は今も捨て切れないところである。

### I-3 手取川ダム建設と都市用水の分水計画

県営大規模発電計画中止の昭和 40 年以降も, 県としては県内の大河川の水力発電による電力供給強化の要望が強く, 大量の発電と洪水防止のための河川流量調節とを兼ねた多目的ダムの手取川ダム建設案 (工事

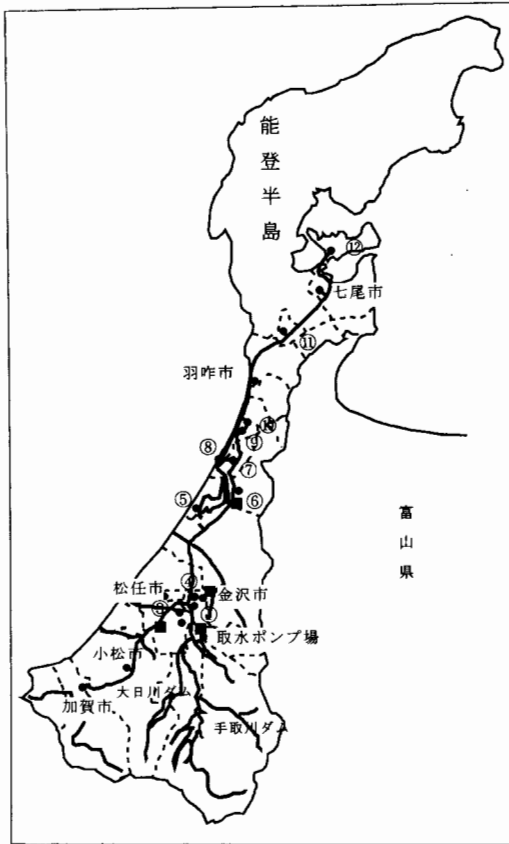


図 I-4 都市用水（上水道・工業用水）計画，建設省（1985）

①～⑫：田村名

石川県企業局によると，はじめの4市10町村から昭和60年（1985）には図に示す6市12町村に拡大された。

主体は電源開発KKで，計画発電量は石川県全域の需要量の約半分（に相当する）に付随して，ダム湖から県の都市用水分水計画が浮上した。これは，金沢市を中心とし，加賀市・小松市・松任市の4市のほか，10町村（能登半島を除く平野部のほぼ全域，図 I-4）の83万人を対象としたもので，最大分水量は $5\sim 6\text{ m}^3/\text{s}$ （ $1\text{ m}^3/\text{s}$ 強 $\approx$ 約10万 $\text{m}^3/\text{日}$ は金沢市の工業用水， $4\sim 5\text{ m}^3/\text{s}$ 強 $\approx$ 約40万 $\text{m}^3/\text{日}$ は全域の水道水）と見積もられた。この計画を実施するために，県大規模発電計画中止後も扇状地の地下水調査は継続的に実施された。すなわち，昭和41年（1986）には建設省が4本の地下水位観測井（左岸 No. 3，左岸 No. 2，右岸 No. 2，右岸 No. 1，図 I-2 参照）を設置したのをはじめ，昭和53年（1978）の手取川ダム完成までの期間に60本の

地下水位観測井が設置された。その内訳は，石川県32本（深さ200m3本，150～100m3本の深井戸はすべて県），建設省10本，手取連絡会18本であり，昭和37年からのものを合わせた長期観測井は65本である。

これらの地下水位観測記録から，各観測井の年間地下水位曲線，年平均地下水位，灌漑期・非灌漑期の地下水位などを標高で示し，地下水位の低下量を求めた。これが県・建設省・北陸電力KK，電源開発KKの四者による手取調査会の主要調査項目である。調査結果は，私の所見を添えて毎年度末事業報告として提出された。したがって，最終年には各観測井の全期間に亘る地下水位の経年変動曲線が得られた。

この調査途上の昭和49年（1974）2月に，手取川ダム建設に伴う県分水計画の扇状地地下水に対する影響について，私の意見を石川県議会に述べることを中西県知事から要請された。私はこの計画に肯定的な意見を述べたが，分水実施前後各10年間観測を実施することを条件とした。下記の文章は，そのときの意見書の抜粋である（石川県報告書 第4報，1982）。

### 手取川河岸の地下水について

（昭和49年2月意見書）

#### 要旨

ここに述べる所見は，私が昭和37年以来調査に参加した石川県の実測資料，県が収集した資料，北陸地方建設局金沢工事事務所の手取川関係実測資料などを検討した結果に基づくものである。

手取川上流にダムが建設された場合の計画によれば，当然のことながら，時期的には手取川の流量が変わる。しかし，これは豊水期のことであって，流量の少ない時期には現在よりも流量が減少することはない。したがって，計画通りであれば，手取川河岸地域の地下水位を低下させることはないものと確信する。

ただし，以上の所見には下の付帯条件を必要とする。地下水位は僅かながら年々低下の傾向をたどっており，この傾向は今後も続くものと考えられるので，この現象をダムによる影響と誤認しないよう，速やかに地下水位の観測体制を強化することを要望する。なお，この要望は，ダム建設の如何にかかわらず，今後の地下水開発に適切な施策を講じるための不可欠の基礎的条件である。

#### 理由説明

- I 基本的な考え方
- II 近年における地下水位低下の傾向
- III 扇状地の地下水の供給源
- IV 扇状地における灌漑期の地下水資源
- V 地下水位から知られる容水地盤の透水性
- VI 河岸地域の地下水位変動の傾向
- VII 手取川河水による地下水位の影響範囲
- VIII 手取川ダム建設の地下水に対する影響

## IX 観測体制の強化の必要性

(前略) 以上の観点からの要望事項を挙げると次の通りである。

① 今後は更に地下水の利用度が高まり、結果的に過剰揚水の傾向が生じることを考慮して、適正揚水量の認定を誤らないように留意すること。これに関連して起こる地下水位低下は人的要因によるものである。

② 他の河川で認められるように、手取川でも河床低下の傾向が除々ではあるが将来とも進行するものと私は考える。これも河川水位に直接影響を与える河岸の狭い地域の地下水位の低下をきたす一つの原因になる可能性がある。これは自然的要因としての性格の強いものである。

以上の2つの事項は、ダム建設には直接の関係はないが、今後の地下水開発計画で災害を伴わない範囲で効果的に実施するためには、すべての計画の基礎資料として、地下水位の経年変動の正確な実測値を得ることが望ましい。

この資料は、ダム建設後の資料と比較することによって、ダムの影響がないことを証明するのに役立つはずである。(後略)

分水開始後10年間の観測は予定通り進行したが、約束の期限数年前の昭和62年(1987)に30年確率渇水年、次いで平成4年(1993)には50年確率渇水年が到来して、私の希望により調査期間を4年延長してもらったのである。

石川県に提出した報告書(第1~6報 未公表)による調査内容の主な項目を示すと、次のようである。

## 石川県手取川扇状地の地下水

第1報(昭和47年, 1972) 1-64 p., 地下水位型(灌漑型・伏流型), 水質( $p-C^-$ ), 試錐と電気探査

第2報(昭和51年, 1976) 1-71 p., 水理地質, トリチウム( $^3H$ )による地下水の流動調査, 手取川河水の伏流量調査, アナログ計算機による地下水の将来予測。

第3報(昭和55年, 1980) 1-69 p., リモートセンシング画像

第4報(昭和57年, 1982) 1-188 p., 手取川河岸の地下水(昭和49年2月の意見書6-15 p.), 手取川扇状地の成立過程, 手取川の河況, 手取川ダム, 扇状地地下水の年令, 揚水試験による地下水の将来予測。

第5報(平成2年, 1990) 1-256 p., 分水計画に対する予測と希望意見, 今後の観測体制—各観測井の評価(廃止観測井と継続観測井)。

第6報(平成6年, 1994) 1-105 p., 追加調査の所見, 最終所見。

なお、公表されたもの(渡部・山崎, 1972, 渡部・恩藤, 1977, 渡部, 1978, 渡部, 1980, 渡部ほか5名, 1981)については文献にゆずる。

## I-4 手取川ダム建設に伴う文化財の処置

上記の大きな計画を実施するには、手取川ダム建設の前提として文化財保護との共立の必要性という難問があった。それは、手取川ダム予定地のすぐ上流にあたる桑島化石壁が珪化木産地として、国の天然記念物に指定されていて、湛水後は完全に水没することから、たとえ国の電源審議会で発電許可となったとしても、国指定の天然記念物の処置が適切に施行される見通しが無い限り、ダム建設は不可能とされたからである。この処置は、文化庁が主体になって、国の天然記念物の委員会(文化財保護審議会第3部会)委員の藤本治義教授(東京教育大学)、石川県の文化財保護審議会委員の市川 渡教授(金沢大学)、文化庁事務局等で検討され、現地視察の上、化石壁の化石産地の代替地を検討することが提案された。その処置として昭和47年(1972)、当時、手取川扇状地の地下水調査を進めていた私が藤本教授の要請により、東京教育大学3学年の進級論文の地を手取川流域と定め、当教室の菅野三郎・猪郷久義・下田右の各教官の協力を得て地質調査を実施した。その結果、珪化木化石を含む地層は下流側へ緩やかに傾斜しているので、上流へ進めばダム湖の湛水面より高い地点に珪化木産地と同様の化石が見出される可能性があることを藤本教授に報告した。この見解が文化庁の文化財保護審議会で採用されて、手取川ダムの建設が可能になり実現したのである。

以上の措置は、文化庁としても前例のない事例であり、文化庁は、手取川ダム建設申請の解答を昭和48年12月25日文化庁長官名でなされた。その中には次のように記されている。

「天然記念物手取川流域の珪化木産地については、ダム等建設事業による上記天然記念物の指定地域の一部の水没については、やむを得ないものとする。ただし、当該地域及びその周辺において調査を行い、水没する指定地域に関する学術的資料を保存するとともに、他の珪化木の所在状況について資料を得るよう措置する必要があると考えられるので、これらの措置について、石川県教育委員会、白峰村教育委員会及び当庁と協議の上、遺漏のないようお取り計らい願いたい。」

この通達により、石川県教育委員会は教育長を長とする調査委員会を組織し、松尾班(松尾秀邦金沢大学教授を長とする桑島化石産地・水没地域の地質・化石調査)、木村班(木村達明東京学芸大学教授を長とする

白峰村全域の植物化石調査), 渡部班(白峰村全域の地質図作成と化石林等の古環境調査)の3班の調査隊が編成されて調査に当たった。その結果, 多くの成果が得られ, 「手取川流域の手取統珪化木調査報告書」(昭和51年, 1978)が公表された。

手取川ダム完成後, ダム湖付け替え道路の崖の転石から女子中学生が拾って福井県立博物館にとどけられた化石が後日恐竜の歯の化石とわかったことなどから, 昭和62年(1987), 白峰村教育委員会は文化庁へ学術調査のための現状変更を申請して「桑島化石壁」調査委員会を編成し, 実地調査が行われた。恐竜学者では, 長谷川善和(横浜国立大学教授), 東洋一(福井県立博物館学芸員), 私は国の文化財保護審議会委員として参加した。この調査により, 歯の化石はメガロザウルス近縁の肉食恐竜のものであり, そのほか, 白峰竜などの足跡化石が確認された(東・長谷川, 1989)。これらの発見が契機となって, 福井県立博物館が中心になり, わが国の恐竜の研究が飛躍的に進展したのである。

**謝 辞** この調査は多方面の協力により遂行された。中西陽一石川県知事は, 30年間のほぼ全調査期間知事として在職し, 総合計画全般に亘って理解を示された。次に建設省(北陸地方建設局 金沢工事事務所)と手取川ダム建設母体の電源開発KKとの全面協力が得られ, 水管理計画調査主体の石川県・建設省・北陸電力KK・電源開発KKの四者による手取調査会が毎年私の調査報告を受けられた。現場関係では, 建設省金沢工事事務所調査課長の藤村敏夫(昭和40年代), 石川県河川開発課の向川昭一(昭和37年以降), 河川課の野本義憲(昭和50年以降), 雨坪 裕(平成元年以降)及びINA新土木研究所の間遠治孝地質部長, 同市川仁夫, 学界関係では, 電気探査で新藤静夫(千葉大学名誉教授), 提橋 昇(当時那須農業高校), 扇状地の地質, 容水地盤の電気的アナログシミュレーションで山崎良雄(当時東京教育大学大学院博士課程, 現千葉大学教授)の各氏, 更に3回の航空機によるリモートセンシングの画像解析等では, 文部省科学研究費補助金(自然災害特別研究), BG(Blue sea and Green land)財団の援助を得た。

電源開発KKには, 手取川上流における降雨(トリ

チウム<sup>3</sup>H測定用)採取, 手取川ダム関連でお世話になった。

上流部の天然記念物関連調査では, 国と県の文化財保護審議会委員の藤本治義(東京教育大学名誉教授), 市川 渡(金沢大学名誉教授)の両教授, 調査隊各班長の松尾秀邦(当時金沢大学教授), 木村達明(当時東京学芸大学教授), 渡部班では, 牧野泰彦(東京教育大学大学院生, 現茨城大学教授), 小林典夫(同, 現児玉高校), 久田健一郎(同, 現筑波大学助教授), 田中邦幸(上流部の写真撮影)の各氏にお世話になった。ここに深く感謝の意を表するものである。

## 文 献

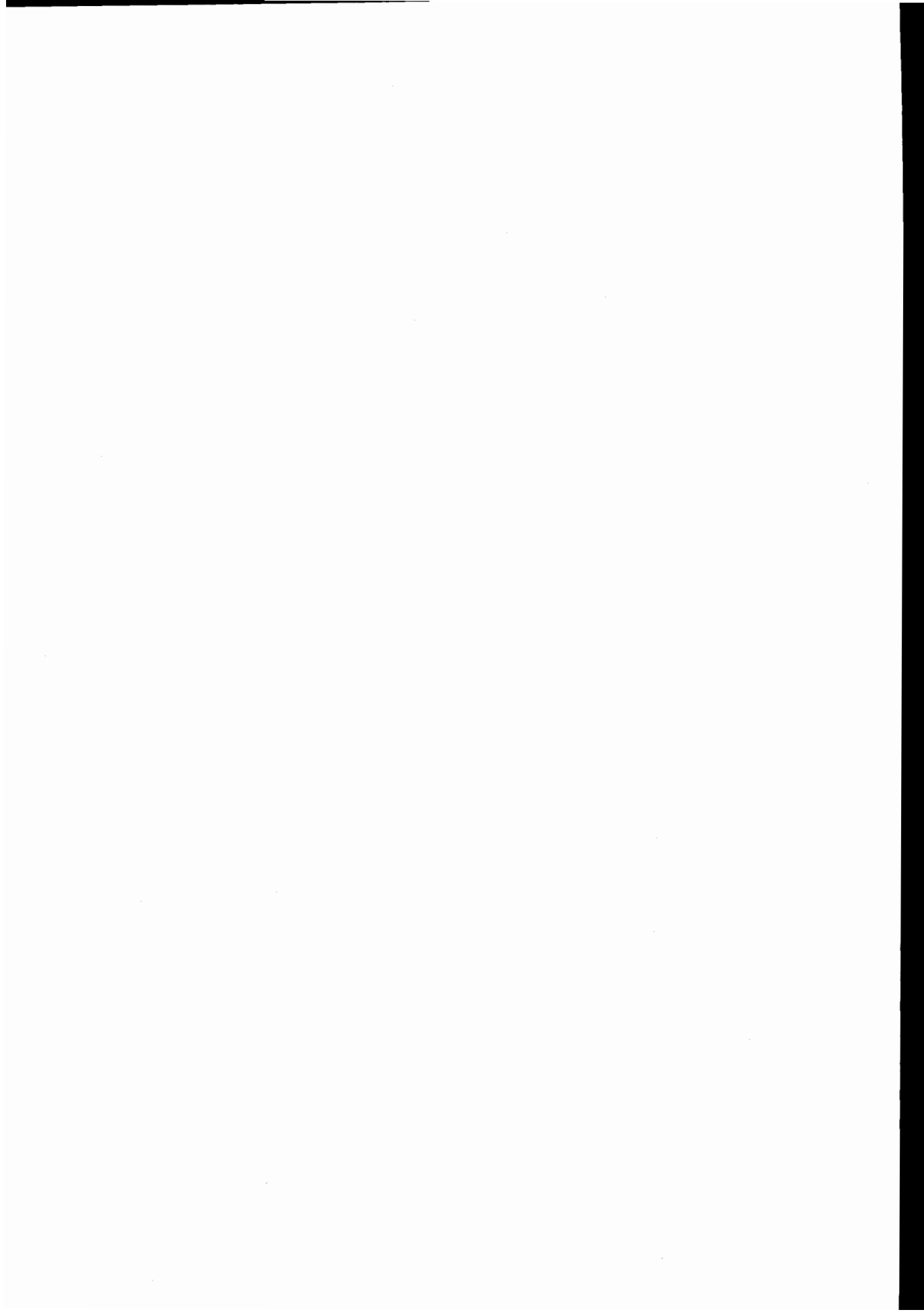
- 東 洋一・長谷川善和(1989): 脊椎動物化石, 手取川流域の珪化木産地保存対策調査報告書, 白峰村教育委員会, 26-52.
- 電源開発株式会社(1980): 手取川第一発電所1-4(説明パンフレット).
- 石川県教育委員会(1978): 手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書301p, 図版117.
- 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所(1979): 手取川ダムの概要, 1-30(折畳パンフレット).
- 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所(1985): 治水の歩み, 717p.
- 渡部景隆・新井重三・深田守作(1955): 砂礫の生態, I, II, 科学の実験, 6(4), 18-23, 荒川上流の移動礫, 6(5), 11-17.
- 渡部景隆・引田章臣(1967): 埼玉県神流川扇状地の水理地質学的研究, 秩父自然科学博物館研究報告, 14, 1-28.
- 渡部景隆・山崎良雄(1972): 扇状地の水理地質—手取川扇状地を例として, I, II, 水利科学, 18, 1-25, 70-99.
- 渡部景隆・恩藤知典(1977): 手取川流域・手取川, 106-119, 図説 日本の自然—地質を中心に, 朝倉書店, 200p.
- 渡部景隆(1978): 湯の谷川(天然記念物第2指定地)の珪化木とその生成環境, 36-56. 手取川上流の河況, 281-285. 手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書, 石川県教育委員会.
- 渡部景隆(1980): 手取川扇状地の水理地質学的諸問題, 84-92, 私の地学論を培った一面, 地学教育, 33(2), 26-94.
- 渡部景隆・新藤静夫・田中芳則・山崎良雄・愛甲 敬・上田 穰(1981): リモートセンシングによる手取川扇状地の水理地質学的研究, 日本リモートセンシング学会第1回学術講演会論文集, 141-142.

渡部景隆: 手取川流域の自然環境 I 総合開発計画調査の経緯 地学教育 54 巻 6 号, 237-243, 2001

〔キーワード〕 手取川, 自然環境, 総合開発, 文化財保護

〔要旨〕 地学を中心とした環境教育資料として, 30 余年調査してきた石川県手取川の総合開発計画, 手取川の保全策, 開発に伴う国指定文化財の保全処置等を 3 回に亘り取り扱う. 第 1 回は県の大量分水計画が環境保全上実施可能とした地学的調査の経緯について述べた.

Kagetaka WATANABE: The Natural Environment in the Tedor Valley, Ishikawa Prefecture, Japan. I. Details of the Investigation for the General Development Plan. *Educat. Earth Sci.*, 54(6), 237-243, 2001



~~~~~  
お 知 ら せ  
~~~~~

平成 13 年 11 月 10 日  
日本地学教育学会  
会長 下野 洋

日本地学教育学会は、会員委員会、常務委員会での審議を経て、評議員会の決定により、平成 13 年 11 月 10 日、以下の理由に基づき磯部瑠三会員を除名しましたので、お知らせいたします。

## 処分理由

## 1. 「著作権侵害」事件

日学選書 9 『「21 世紀の教育内容」にふさわしいカリキュラムの提案』（坂元 昂ほか編著）（財団法人日本学術協力財団編）（平成 9 年 10 月発行、p. 224-244）に掲載された論文「総合化理科のカリキュラム作りへの試み」（著者：磯部瑠三・宮下 敦・間々田和彦）は、吉村七郎・板倉聖宣著論文「授業書案 ゴミと環境」（1992）の著作権を侵害したものであることが判明しました。

## 2. 常務委員会の処分

上記の「著作権侵害」につき、平成 10 年 10 月 5 日、常務委員会は、当事者 3 名は、本学会を代表する活動については当分の間辞退する・旨の処分を決定しました。

## 3. 会長選挙に関する評議員会の決定

それにもかかわらず、平成 11 年 12 月に公示された本学会の会長選挙に、磯部氏は立候補届けを提出しました。これに対して、平成 12 年 3 月 3 日の評議員会で、「会を代表する活動が禁止されている会員については、会を代表する立場にある会長の被選挙権がない」ことを決定しました。この間、当時の常務委員会委員長から磯部会員に処分の内容の再確認と立候補辞

退を要請しましたが、同会員はこの要請を受け入れませんでした。

## 4. 学会を被告とする裁判

磯部会員は、評議員会の決定を不服として、平成 12 年 4 月、本学会に対して、会長選挙の無効と金 100 万円を請求して裁判を起こしました。学会にとって、会員との裁判は創設以来初めてのことです。

## 5. 学会内での解決の放棄

平成 12 年 4 月の総会に、磯部会員は出席せず、学会内での解決をはかろうともしませんでした。

なお、従来、学会は磯部会員らの立場を配慮して、「著作権侵害事件」については極めて婉曲な表現をしておりましたので、会員の中にはこの間の事情を把握しておられない方もいらっしゃると思います。ここに会員の理解をお願いするために、実際に行われた内容の多数のうちの 1 例を示せば以下のようなものであり、学会は研究者として到底許されざるものであると判断しました。

以上は、日本地学教育学会会則第 8 条 2 項の「本会の名誉を損ない、または本会の目的に反する行為」に該当するものであり、除名いたしました。

実際の原典は、吉村・板倉(1992)ですが、ここでは同著者の1994の部分を用いました。

磯部・宮下・間々田(1997)を引用

【質問1】

私たちのからだも原子からできています。  
 科学者が調べたところによれば、体重50kgの人のからだは、約 $5 \times 10^{27}$ 個(5000,0000,0000,0000,0000,0000,0000)の原子からできているということです。  
 それでは、今の私たちのからだを作っている原子は、100年前には、どこにあったと思いますか。

予想

- ア. どこにもなかった。  
 イ. お母さん(おばあさん、ひいおばあさん)の体の中にあった。  
 ウ. 生物(動物・植物)のからだの中にあった。  
 エ. 土や空気の中にあった。  
 オ. その他( )  
 みんなで話しあってから、つぎの話を読みましょう。

【質問1】

物質は全て原子からできています。原子は新しく生まれたり、無くなってしまったりすることはほとんどありません。もちろん、人間の体も原子からできています。それでは、人間の体を作っている原子は、100年前はどこにあったと思いますか？

予想

- ア. 地球の外にあった。  
 イ. ご先祖(ひいおじいさんやひいおばあさん)の体の中にあった。  
 ウ. 植物や動物の体の中にあった。  
 エ. 土や空気や水の中にあった。  
 オ. どこにもなかった。  
 みんなの意見を出し合ってから、次のお話を読みましょう。



## 会費納入のお願い

学会運営は皆様の会費によって行われています。会費は前納制となっております。平成13年度の会費未納の方はお早めにお振り込みいただきますようお願い申し上げます。正会員¥6,000、学生会員¥4,000です。経費節約のため失礼ながら雑誌送付用の封筒のラベルに皆様の会費不足額を印刷しております。御確認の上お振り込みいただければ幸いです。郵便局に備え付けの振込み用紙でもお振り込みいただけます。

振替口座：00100-2-74684 日本地学教育学会

## 編集委員会より

定例編集委員会は、11月17日(土)午後に関われました。原書論文4件、教育実践報告1件、資料1件を審議し、原書論文1件、資料1件が受理されました。依然として投稿原稿が少ない状態が続いておりますので、ふるって投稿下さるようお願いいたします。

54巻5号に関して著者の重複について疑問を持たれた方がいるかもしれませんが、特集では53巻3号などの例のように筆頭著者が他の論文で第2、第3著者になることはあるので、特集は例外としておりますことをお知らせします。

## 地学教育 第54巻 第6号

平成13年11月21日印刷

平成13年11月26日発行

編集兼 日本地学教育学会  
発行者 代表 下野 洋

〒263-8522

千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

千葉大学教育学部地学教室内

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. 54, NO. 6

NOVEMBER, 2001

---

## CONTENTS

### Original Article

- Development of Teaching Material for Deeply Understanding the Environmental Changes—By the Comparison between the Recent and Fossil Molluscs—  
..... Kazutaka AMANO...225~236

### Survey Report

- The Natural Environment in the Tedor Valley, Ishikawa Prefecture, Japan. I  
Details of the Investigation for the General Development Plan  
..... Kagetaka WATANABE...237~243

Proceedings of Society (245~246)

---

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