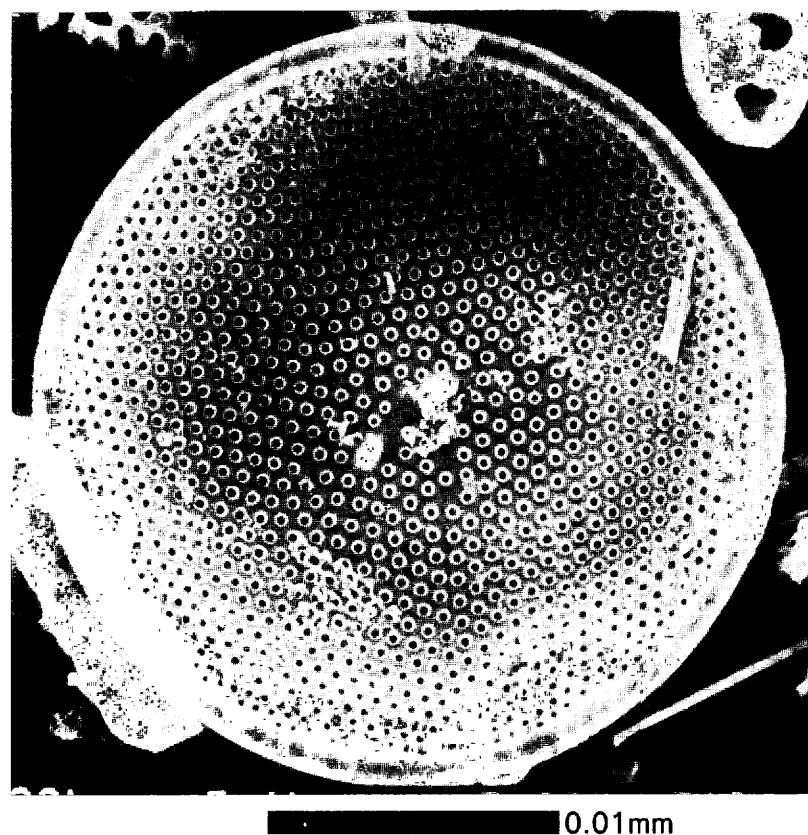


# 石川の自然

第23集 地学編(11)



平成11年3月

石川県教育センター

**表紙の写真**：約1300～900万年前に堆積した和倉層から産出する海水浮遊性の珪藻化石  
*Coscinodiscus* sp. (コアミケイソウの一種) の電子顕微鏡写真

## 「石川の自然」第23集 地学編(11)発刊にあたって

この度、文部省から新学習指導要領が告示され、教育の枠組みが大きく変わろうとしており、科学教育を支える社会状況も変化しつつあります。一方、科学技術の目覚ましい進展に伴い、日常生活における生活環境や社会経済システムも様変わりし、生物を取り巻く環境や身の回りの自然が少しずつ姿を消し、地球規模での環境問題が顕在化しているところとなっています。

今回の改訂のねらいの一つに、21世紀を生きる児童・生徒が自ら課題を見つけ、学び考えるとともに、主体的に判断・行動し問題を解決する能力や、自然に感動し、生命を尊重する態度の育成が期待されることが謳われています。従って、科学教育においても観察・実験や探究活動を通じて、課題解決学習や体験活動の一層の充実が求められています。

そこで、当教育センターの継続事業であります「石川の自然」シリーズ、第23集 地学編(11)「能登の露頭観察の手引き」を、新しい観点に立ち、先生方の野外学習指導をより効果的に展開するための基礎資料として刊行した次第です。特に今回は、地学編に対する現場の先生方の声を第一義に、また、市民としての地学リテラシーをも実現することを主眼におき、県内を3分割し、比較的自然条件に恵まれている能登地区を手始めとして、その調査結果をまとめたものです。内容的には、能登地区の代表的露頭13箇所について、地層のどこをみるかという具体的観点を明示し、常に地質図と対比できるように、カラー写真・図版を豊富に用い、自然の調べ方が身に付くよう編集しています。

各学校におかれでは、この資料を積極的にご活用いただき、先生方のご指導により、児童・生徒が石川の自然にさらに興味・関心を持つことを期待しています。

当教育センターでは、今後も本県の自然について、今日的な視点から調査研究を継続していくたいと考えていますので、関係各位のご指導ご鞭撻をよろしくお願い致します。

平成11年3月

石川県教育センター  
所長 芝山 克彦

# 目 次

「石川の自然」第23集 地学編(11)の発刊にあたって	
はじめに.....	1
I 露頭観察と柱状図の作成.....	1
1 堆積岩を分類する .....	2
2 堆積構造を読み取る .....	3
3 化石をみつける .....	3
4 柱状図を作成する .....	4
5 凝灰岩の構成粒子をみる .....	4
II 地質の概要と露頭の実例.....	4
1 各地域の地質の概要を知る.....	4
図版 能登半島北東部の地質図.....	7
図版 能登半島北西部の地質図.....	8
図版 能登半島基部の地質図.....	9
能登の新生代の地層の対比表.....	9
2 露頭を探る.....	10
① 珠洲郡内浦町恋路浜(柳田層) .....	10
② 珠洲市正院(飯塚層) .....	12
③ 輪島市輪島崎(輪島崎層) .....	14
④ 穴水町小又(縄又層) .....	16
⑤ 富来町関野鼻(関野鼻層) .....	18
⑥ 志賀町米町(志賀町層) .....	20
⑦ 志賀町徳田(赤浦層・浜田層・笠師保層) .....	22
⑧ 田鶴浜町大津(赤浦層) .....	23
⑨ 中島町豊田(浜田層) .....	24
⑩ 七尾市石崎(赤浦層・海緑石・和倉層) .....	26
⑪ 志賀町宿女(上棚層・海成段丘層) .....	28
⑫ 志雄町子浦(聖川層・杉野屋層・河成段丘層) .....	30
⑬ 押水町北川尻(海岸砂丘堆積物) .....	32
あとがき.....	33
文献.....	33

# 能登の露頭観察の手引き

## — 地層のどこをみるか —

石川県教育センター 山本英喜

### はじめに

過去10回の「石川の自然」地学編を通じて、県内各地の好露頭や化石産地が学校現場に紹介された。そして、これらの情報が身近な実例として授業実践に生かされてきた。しかし一方で、「露頭を前にしても、具体的に地層のどこをみればよいのか、わからない。」という率直な教師の声を聞くのも事実である。そこで今回は、能登のいくつかの露頭を使って、具体的に地層の見方と考え方を例示したいと思う。ただし紙面の制約から、扱った地層は堆積岩のみとなったことを付しておきたい。

この報告書を読んで、まず教師が近隣にある大きめの露頭へ出かけてもらいたい。そこには、新しい発見があるはずである。その驚きを、生徒に投げかけていただきたい。生徒たちが実物の地層にふれる機会が、今以上に増えることを願っている。

### この報告書のコンセプト

- ・地質図を掲載して、各地区の地質の概要を調べられるようにする。
- ・学校の近隣や観光地などの身近で観察しやすい露頭を使って、地層を紹介する。
- ・露頭の全景から各部へと、観察事項を具体的に記述する。
- ・特別な器具がなくても行える程度の観察・実験を中心に紹介する。
- ・露頭で得られた情報から、当時の環境について考察する。
- ・生徒への問い合わせや活動のヒントとなり得ることも、可能な限り記述する。

### 野外観察に際しての注意

- ・露頭には必ず地権者がいる。露頭を必要以上に破壊することは厳禁であり、地権者とのコンセンサスは欠かせない。
- ・海岸に面した露頭は、能登半島国定公園の指定区や観光地であることが多い。この場合には、ハンマーを使わない観察にとどめる。
- ・落石やがけ崩れなどの危険を予測して、安全面には十分留意する。

### I 露頭観察と柱状図の作成

地層を調べる時の注意点に、「どのスケールで地層をみるか」がある。細かい部分にすぐ目が行きがちであるが、露頭全体を眺めて「地層の傾きはどうか」「いくつの地層に分けられそうか」などを概観することも大事である。肉眼はもちろんのこと、顕微鏡を使って粒子の特徴をみることもできよう。また、各露頭での観察成果を数多くつなげて、地層を1つの空間として考えることができる。他地域の地層と対比すれば、思考の空間をさらに広げることも可能である。

以下であげる観察事項は、露頭におけるごく基本的なものにとどめ、その詳細は露頭観察の部分(p. 10~32)であげていくことにしたい。

## 1 堆積岩を分類する

堆積岩の分類には、「構成粒子の大きさによるもの」と「種類によるもの」がある。前者が基本だが、場合によって後者の方を用いたり両者を併用したりするので、注意が必要である。

### ① 構成粒子の大きさによる分類

地質学では構成粒子の大きさを粒度といい、泥・砂・礫に大別される。これらが固結した堆積岩を、それぞれ泥岩・砂岩・礫岩という。また粒度は、表1のようにさらに細分されている。この細かい粒度は小・中学校の学習指導要領の範囲を超えるが、これを用いると地層の違いをより明確にできる。砂粒子の粒度基準比較サンプル(p.5参照)を用いれば生徒にも可能なレベルなので、是非チャレンジしてほしい。

粒度の判定は、風化していない新鮮な岩石で行う。岩石の表面を観察するだけでなく、必ず指先でさわったり擦りつぶしたりして、ざらつき感やほぐれた粒子の感じを確認するようにする。

表1 粒度の基準と岩石の名称

直径(mm)	岩片の粒度		固結した集合物		粒度判定の簡単な目安
256	巨礫	礫	巨礫岩	礫岩	
64	大礫		大礫岩		人頭大
4	中礫		中礫岩		こぶし台
1	細礫		細礫岩		米粒大
1 / 2	極粗粒砂	砂	極粗粒砂岩	砂岩	
1 / 4	粗粒砂		粗粒砂岩		
1 / 8	中粒砂		中粒砂岩		
1 / 16	細粒砂		細粒砂岩		指先で擦りつぶすとざらつき感がある
1 / 32	極細粒砂		極細粒砂岩		一見、粒の存在がわかる
1 / 64	シルト	泥	シルト岩	泥岩	擦りつぶすと、指紋の中に粒が隠れる
	粘土		粘土		指先で擦りつぶすと、つるりと滑る

実際の堆積岩では、粒子の大きさにばらつきが多くて粒度判定に困ることも多い。この場合は主に粒度を認定してから、次のようにする。

例 砂質泥岩………砂混じりの泥岩

泥質中粒砂岩………泥混じりの中粒砂岩

### ② 構成粒子の種類による分類

例 凝灰岩………火山灰が固まってできた岩石

軽石凝灰岩………軽石を多く含む凝灰岩

石灰岩………炭酸カルシウムを主成分とするサンゴや貝などの生物遺骸が堆積してできた岩石

### ③ 構成粒子の大きさと種類の併用

例 細粒凝灰岩……細粒の凝灰岩

凝灰質砂岩……火山灰が混じった砂岩

石灰質砂岩……石灰質(炭酸カルシウムを主成分とする)の生物遺骸を多く含む砂岩

## 2 堆積構造を読み取る

堆積の過程あるいは堆積物が未凝固の時に堆積物中に形成された構造を、**堆積構造**という。堆積構造は地層の縞模様に表れる。厚さ1cm以下の縞模様を**葉理**(lamina), それ以上のものを**層理**(bedding)という。層理のそれぞれが平行なものを**平行層理**(parallel-bedding), 交差しているものを**斜交層理**(cross-bedding)という。斜交層理には、**トラフ型斜交層理**と**プラナー型斜交層理**がある。トラフ型は層理面がカーブしていて、その形は溝(トラフ)状である。プラナー型は層理面が平面的で、平板状もしくはくさび状の模様になる(p.5柱状図タイプ①及びp.23参照)。

また、露頭中で砂岩から泥岩へ、あるいは火山灰層へと岩相(岩石の種類)が変わると、その移り変わりの様子を観察する。岩相の変わり目が地層の縞模様、つまり層理面に対応するので、これも層理面を観察することになる。例えば、砂岩から泥岩への移り変わりが「漸移的なのか」あるいは「くっきりとした境をもつのか」によって、類推される堆積環境も異なってくる。層理面のタイプには、大きく分けて4つある(柱状図タイプ①参照)。

層理面の状況や堆積構造を調べるときは、風化した地層の表面をスコップの先などで薄く剥ぐことで観察しやすくなることが多い。しかし反対に、適度の風化によって斜交層理がくっきりと浮かび上がる場合もある。いずれにせよ、意識して注意深く観察することが大事である。

## 3 化石をみつける

貝化石……海水・汽水・淡水のあらゆる水域にみられるので環境を探るヒントになる。ただし、

本来生息していた場所から死後に水流に運ばれて堆積するケース(**異地性化石**)が多いので、古環境の考察には注意が必要である。二枚貝が合殻(殻が閉じた状態)で産出するのとバラバラで産出するのとでは、後者が異地性の可能性が高い。また、殻の摩耗の程度も参考になる。

植物化石…葉・茎・実・幹などの化石。異地性が多いが、まれに直立樹幹のように、その場で埋没したケースもある。

炭質物……植物の葉・茎・木片などが堆積の過程で細かくされ、その後の変質作用によって炭化したもの。

根の痕跡…繁茂していた植物の根が堆積物中にそのまま残されたもので、明らかに**現地性化石**(生息していた場所で堆積した化石)である。この産出により類推される堆積環境は、陸上もしくはごく浅い水域(湖岸・河川の氾濫原・河口や海岸べりの塩水湿地など)である。

生痕化石…生物の巣穴や移動痕など生活の痕跡を示す化石。現地性化石である。

## 4 柱状図を作成する

柱状図の最も基本的なスタイルは、岩石の種類と厚さを示すものである(柱状図タイプ③)。

この横に、情報を書き加える。柱状図に出っ張りをつけて粒度の違いを際立たせたり(柱状図タイプ②)、さらに堆積構造や化石と層理面の情報を加えるスタイル(柱状図タイプ①)もある。この報告書では、タイプ①の柱状図を採用した。

野外調査の能率を上げるために、柱状図の枠(p. 6に例示)をあらかじめ準備しておくとよい。地層の傾きに注意しながら地層の厚さを測定し、地層本来の厚さをcm単位で記入する。この際、スチール製巻き尺を用いると便利である。野外で描く柱状図を正確無比なものにしようとして、観察に充てる時間が少なくなつてはつまらない。描く図は多少粗くても、野外で得たデータ(地層の厚さや岩相・化石など)を数字や文章できちんと記入するようにする。この記載や写真をもとに、後で柱状図を清書すればよい。

## 5 凝灰岩の構成粒子を見る

手でほぐせる程度の固さの凝灰岩(火山灰が固まってできた岩石)なら、簡単な分析法として、実体顕微鏡による構成粒子の観察がある。まず、蒸発皿に小さじ1杯の凝灰岩を入れる。米研ぎの要領で、水を加えた粒子を指の腹で擦りながら洗っていく。水を交換しながら、この操作を上澄みが澄むまで繰り返す。ろ紙上で乾燥した粒子をシャーレの上にばらまいて、実体顕微鏡で観察する。この際に、シャーレの下に黒い紙を敷くと無色の粒子が、白い紙を敷くと有色の粒子が識別しやすくなる。

凝灰岩の構成物質は、発泡構造をもつ火山ガラスと発泡構造をもたない火山岩片及び鉱物の結晶に大きく分けられる。これらの割合は、噴火様式やマグマの成分などと相関があるため、火山灰の特定や対比に用いられている。このことの詳細は、県教育センター紀要第62号「石川の自然に学ぼう自然で遊ぼう」(1999)の中にある記述を参照されたい。

## II 地質の概要と露頭の実例

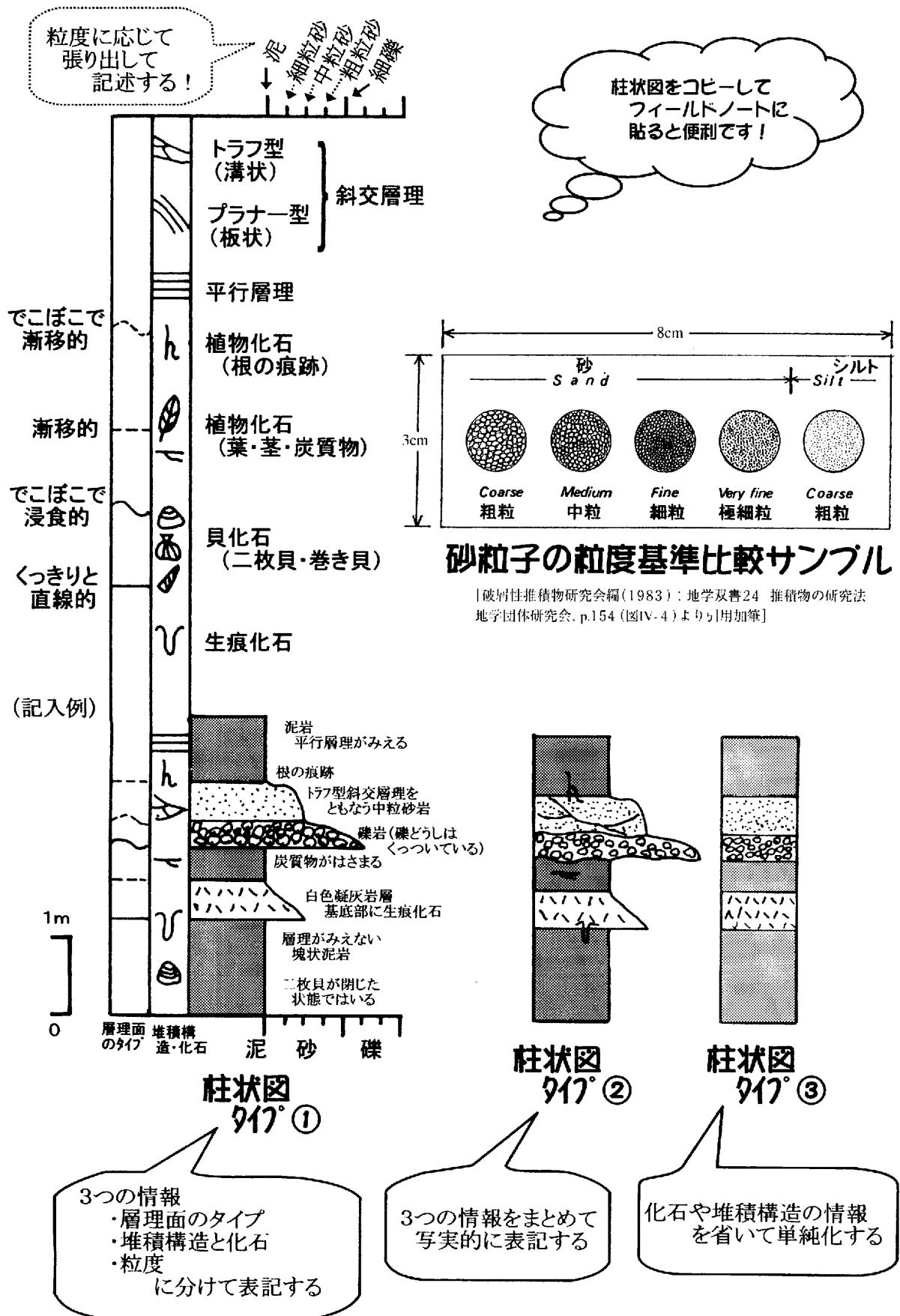
### 1 各地区の地質の概要を知る

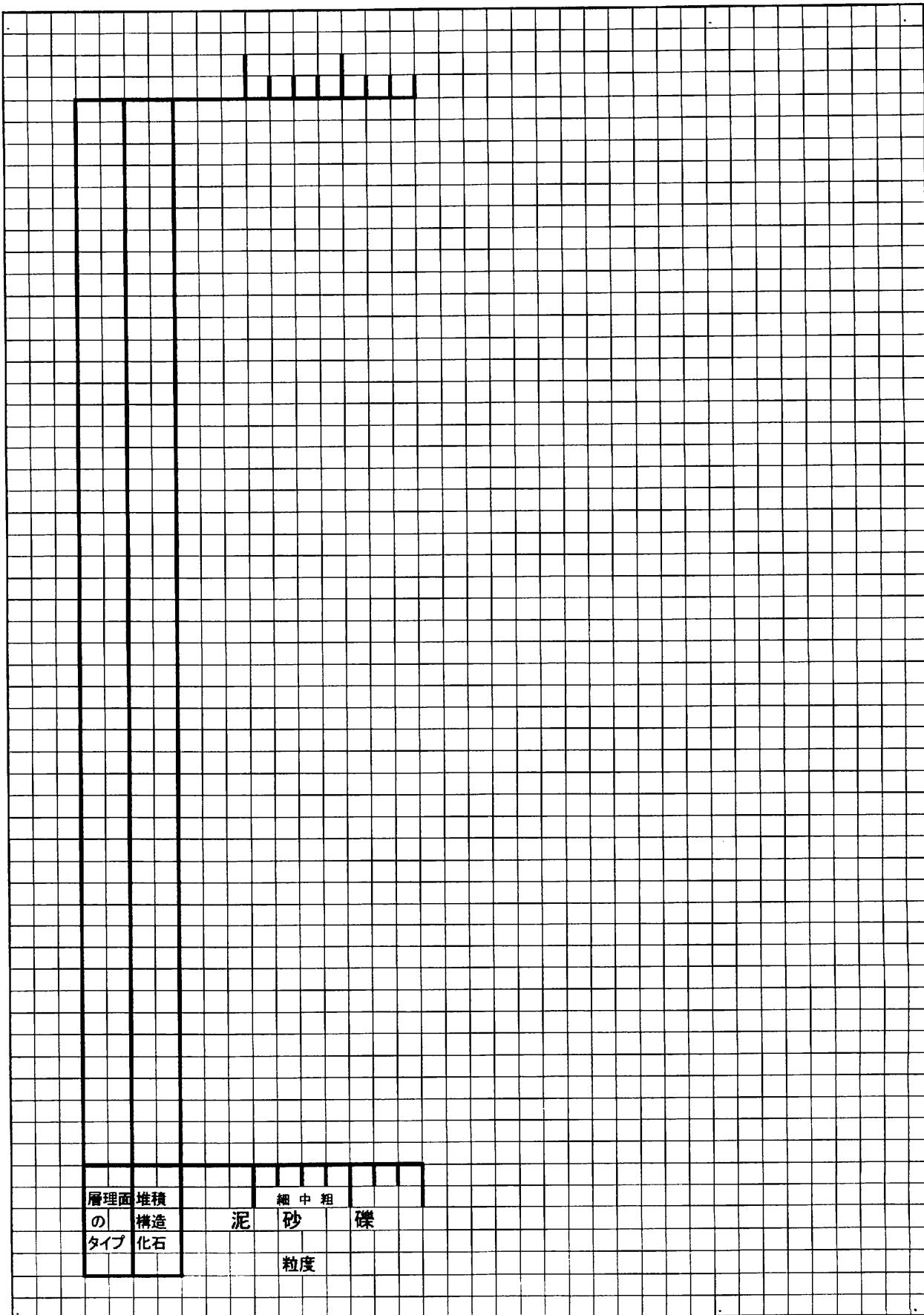
地層の具体的な分布状況を知るには、地質図を見るのが一番である。一般に入手が容易な地質図としては、市町村史や、県環境部より県内の中学校・高等学校に配布された「石川県地質誌」(紹野、1993)がある。p.7~9に「石川県地質誌」の地質図を引用したが、これと地層の対比表(p.9 参照)を使えば、近隣の露頭でみられる地層に見当をつけることができる。ちなみに、地質図中の記号  $\pm$  は地層の傾きの向きと角度(走向と傾斜)を示すものである。例えば  $40\pm$  は、地層が東に40度傾いていることを表す。

地層は、露出のよい場所の地名をとって、「地名+層」の形で命名する約束になっているが、七尾石灰質砂岩層のように、「地名+岩石名+層」という呼び方もある。前者の呼び方が基本で、後者は1つランクの低い呼び方になる。例えば、「赤浦層」の中の特に石灰質な部分を「七尾石灰質砂岩層」と名付けている。つまり、七尾石灰質砂岩層は赤浦層に含まれることになる。ただし文献によっては、同じ地層でも地名が異なっていたり、岩石名が付いていることもあるので注意されたい。なお、この報告書の記述は紹野(1993)に基本的に従った。

### 2 露頭を探る

観察の例として、以下に13箇所の露頭をあげる。



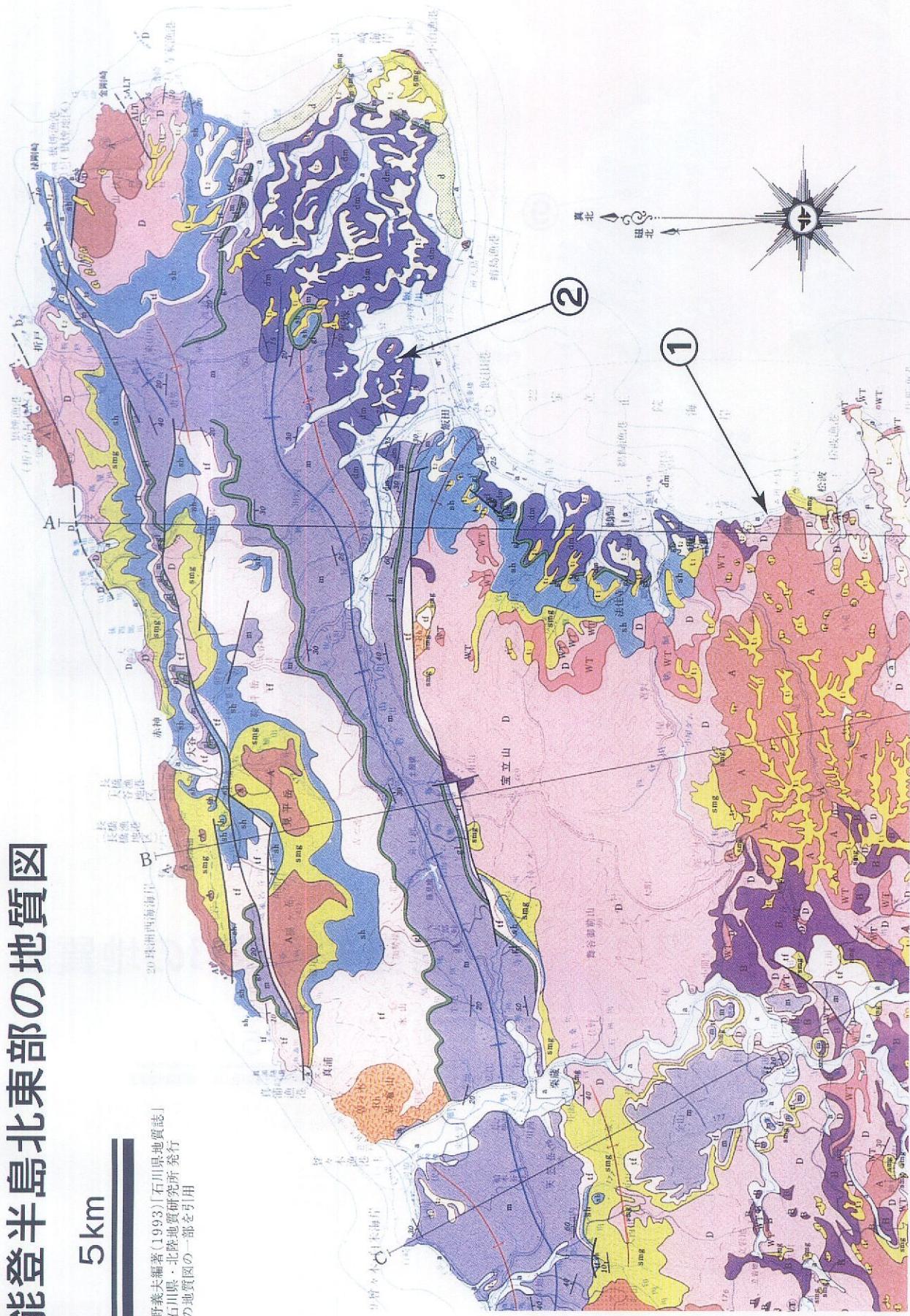


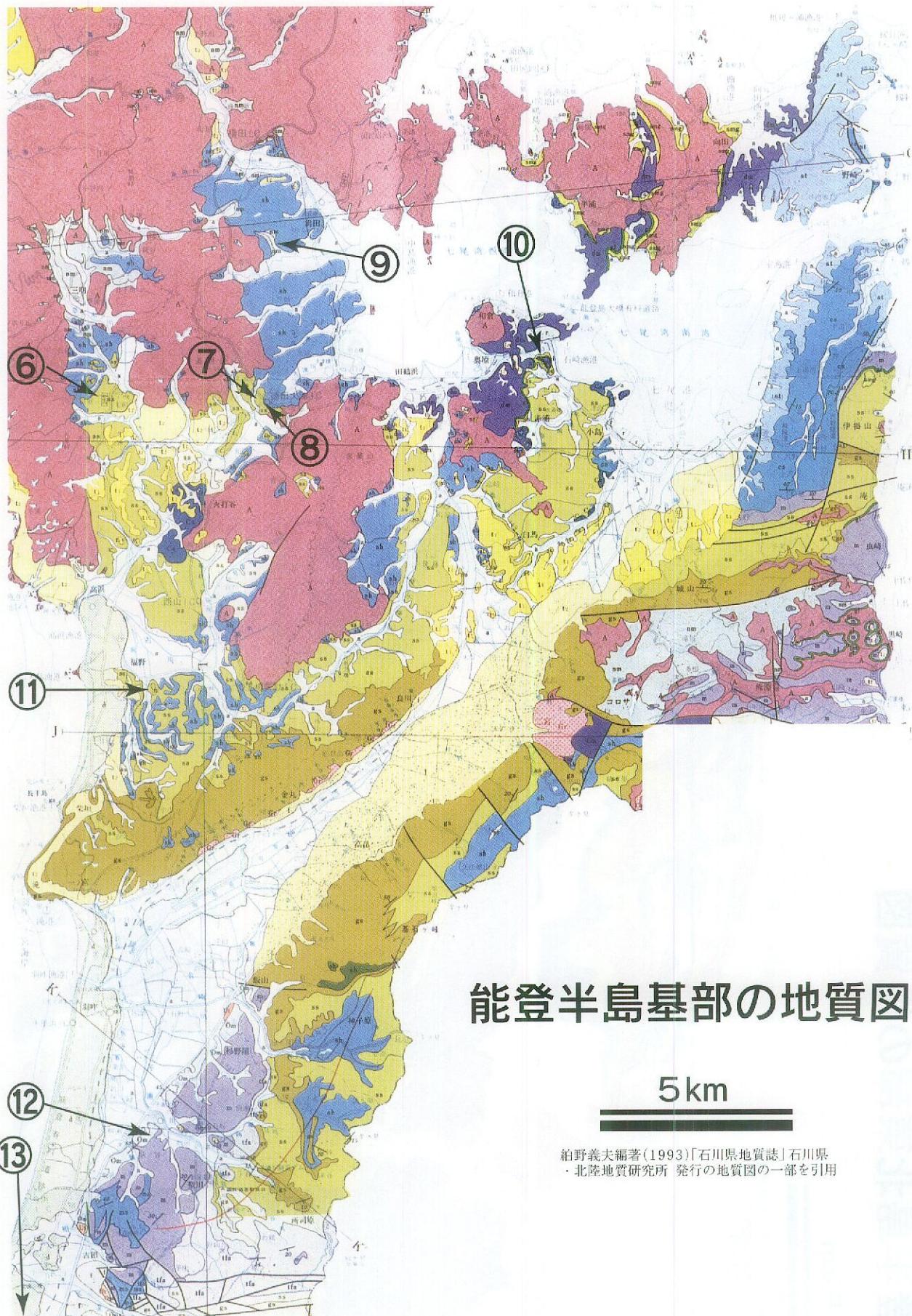
野外調査に用いる柱状図の枠の例 (コピーすると便利)

## 能登半島北東部の地質図

5km

柏野義夫編著(1993)「石川県地質誌」  
石川県・北陸地質研究所発行  
の地質図の一部を引用

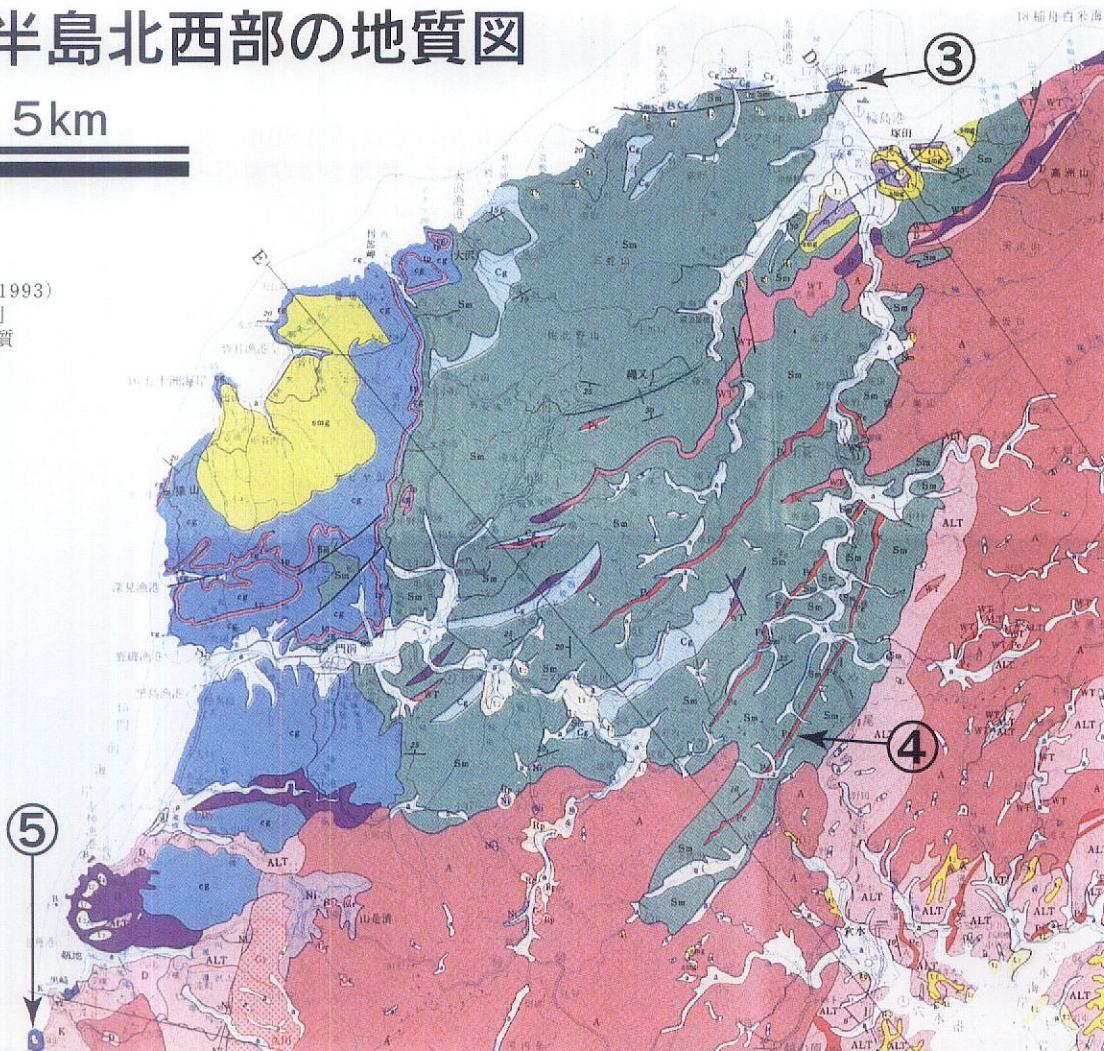




# 能登半島北西部の地質図

5km

柏野義夫編著(1993)  
「石川県地質誌」  
石川県・北陸地質  
研究所発行の  
地質図の一部を  
引用



## 能登の新生代の地層の対比表

柏野義夫編著(1993)より引用

年代	時代	珠洲	剣地・輪島・門前	中島・七尾・志賀・崎山	志雄
万年前					
1					⑬
2					海岸砂浜堆積物(d 泥・砂)
15	更新世	低位段丘層(t 泥・砂・礫)	中位段丘層(t 泥・砂・礫)	低地段丘層(t 泥・砂)	河岸段浜構成層(t 泥・砂・礫)
50		平床層(t 泥・砂・礫)		奥原層(t 泥・砂・礫)	⑫
100				高階・志賀町層(t 泥・砂・礫)	
500				⑥	
1000				崎山層(cs 石灰質シルト岩)	杉野野層(Om シルト岩)⑫
2000				赤崎層(st 泥岩)	
	後期				
	中	熊谷珪藻質泥岩層(dm泥岩)			
	新	南志見層			聖川層(m 泥岩)⑫
	中期	飯塚珪藻土層② (dm 硅藻泥岩)			
		飯田珪藻質泥岩層(m 泥岩)		和倉層(dm 硅藻泥岩)⑩	
				基底部に海緑石層(gl)⑩	
1500	世	栗藏層(tf 疑成者)	関野鼻層・輪島崎層(Ca 破片岩)	Ca	日名田層(tfa 砂泥互層)
	前	東院内層(ss 砂岩)	cg smg	浦層(ss 砂岩)⑦⑧⑨	三尾層(ss 砂岩)
	初期	(smg 泥岩頁岩)	道下層(泥・砂・礫 ss 砂岩)	sh 浜田・七原・上棚層(泥岩)⑩⑪	
		柳田層(D 硅藻岩・伴生鉄岩)①	繩文層(Sm 非海成砂岩・泥岩)④	穴水層(A 安山岩)	
		穴水層(A 安山岩)	穴水層(A 安山岩)		

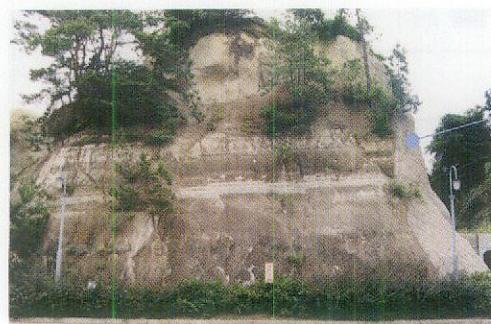
——整合関係      ~~~~~ 不整合関係      .....漸移的関係      ①~⑬は本書で紹介した地層を示す

## ①内浦町恋路浜(柳田層)

柳田村の中心部から宇出津・小木・松波の海岸域にかけては、約1800万年前の激しい火山活動による噴出物からできた地層が分布する。これらは柳田層と呼ばれ、陸地および湖沼・河川域などで堆積したものである。珪化木(樹木の化石)が多産することでも知られている。



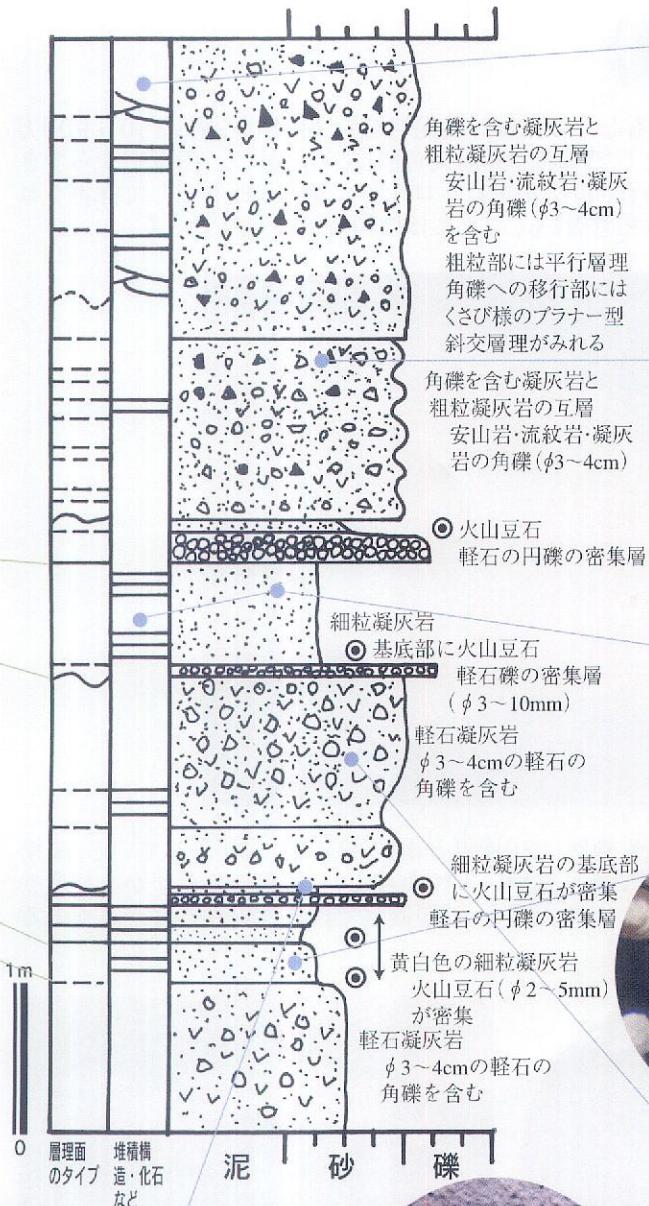
軽石密集層を切る逆断層がみえる。これに関しては圧縮的な力が成因。



向かいの露頭にも同じ黄白色の細粒凝灰岩層がみえる。複数の逆断層と正断層で切られている。



岩石の固さの違いで、地層の表面は凸凹している。黄白色の目立つ縞模様は、細粒の凝灰岩層である。人頭大の角礫を含んだ層がこれらの上にのっているようだが、よくみると貫入している。これらの角礫は、マグマが岩盤を貫き上昇する過程で他の岩体から取り込んだ岩屑であろう。礫種は、石英分の多い安山岩や凝灰岩が多い。



細粒凝灰岩に含まれる  
多量の火山豆石(矢印)

## 火山豆石とは

火山灰が凝集してできた同心円構造をもつ球体。大部分は大きさ1cm以下。成因には、噴煙中の水分や雲の中の雨粒に火山灰が吸着されながら成長し降下したという説や、堆積した火山灰に雨粒が落下あるいはそれが転がり動いたという説がある。俗称「雨の化石」。



粗粒凝灰岩中のくさびのように  
交差する斜交葉理(矢印)



角礫を含む凝灰岩  
(黒い礫は安山岩類 白は軽石)



細粒凝灰岩  
にみられる  
平行層理



水で洗って、  
細粒凝灰岩を  
顕微鏡で見る



軽石凝灰岩  
(ゴツゴツしてるのは軽石)

## どんな堆積環境が探れるか

恋路浜周辺の柳田層は成層した凝灰岩であり、斜交層理もみられることから水中堆積物と考えられる。斜交層理の存在は平行層理に比べ、強い水流のもとに堆積が進行したことを示す。一度堆積した噴出物が降雨などにより削られてここへ運び込まれ、まず粗粒物が、水流が弱くなると細粒物が堆積ということが繰り返されたのだろう。

軽石凝灰岩の部分では層理がみられない。こういう堆積構造は多量の噴出物が一度にきて急激に堆積した場合にできることが多い。時折生じる火碎流が関与したのかかもしれない。

## ②珠洲市正院(飯塚層)

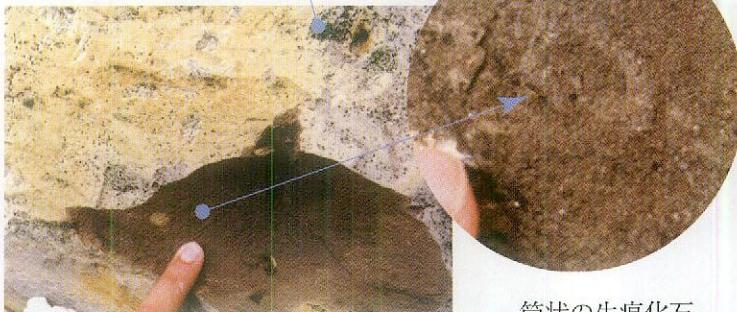
珠洲市鵜飼・上戸・正院・飯塚周辺には、飯塚層(もしくは飯塚珪藻泥岩層)と呼ばれる約1350~900万年前の海底で堆積した泥岩が広く分布する。観光地として有名な見附島(通称:軍艦島)も、飯塚層からできている。多量の珪藻化石を含むために珪藻土とも言われ、古くからコンロや耐火煉瓦の原料として採掘されている。その埋蔵量は世界有数である。和倉の珪藻土(和倉層)も、これとほぼ同時代のものである。

### 露頭全体 を眺める



道路拡張工事でできた正院町付近の飯塚層の大露頭。地層は20度ほど南側(海岸側)に傾斜している。縞模様の正体を見極めようと近づいてみると、同様な泥岩であり違いがみつからない。おそらくわずかな粒度や成分の相違が、遠方からの見た目の違いに反映されているのだろう。地層観察ではこういうことがよくあるので、少し離れて露頭全体を眺めることも大切である。

### 近寄って調べる



風化した表面には、黄色の粉(硫化物)がふいている。海底の泥質堆積物に特有な現象である。新鮮な泥岩は暗灰色をしている。

筒状の生痕化石。  
ゴカイなどの底  
生動物の巣穴の  
痕跡だろう。

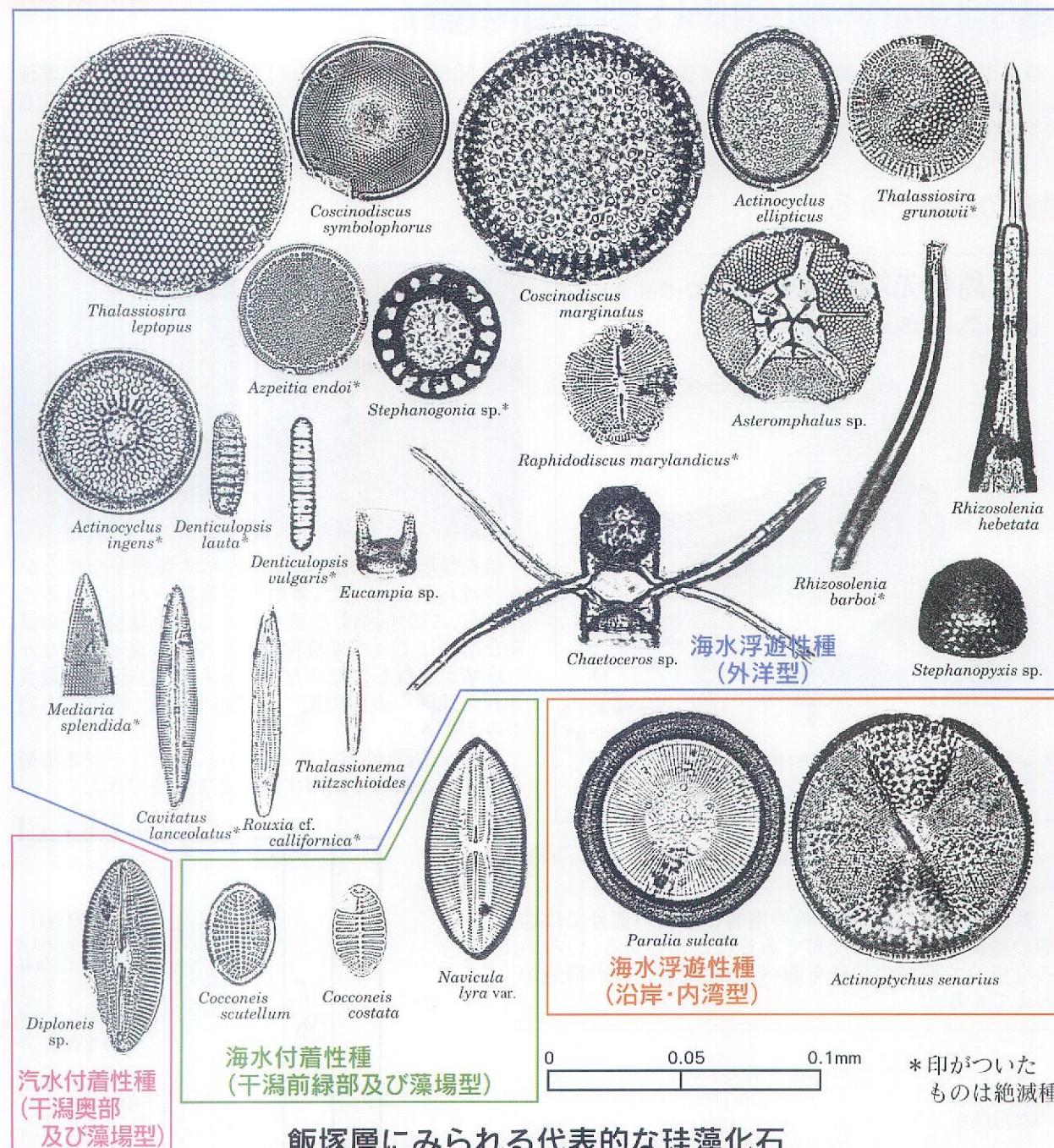


泥岩中にできたノジュール。コンクリーション、団塊ともいう。堆積後に、地層中の水に溶け込こんだ物質が再結晶して、長い年月を経て固結したもの。化石が核になっている場合も多い。

### どんな堆積環境が探れるか

飯塚層の珪藻化石の主体は外洋型の海水浮遊性種であることから、飯塚層は外洋の影響が強い海域で堆積したものと考えられる。水深に関するデータは直接はないが、周辺地域の地質状況などから考えて、おそらく数百mのオーダーと思われる。泥岩中の珪藻化石の含有率が非常に高くて、珪藻でできた岩石といってよいほどだ。能登には、同様な珪藻土が七尾(和倉層)でもみられる。珪藻土の成因は、「礫や砂などの粗粒堆積物を海域に供給する高い山脈がない。」という当時の能登の地形的特徴の他に、世界的な環境変動が関与したと考えられている。この環境変動については、和倉層(p. 26)で詳しく述べることにする。

## 顕微鏡で調べる



## 飯塚層にみられる代表的な珪藻化石

### 珪藻化石とは

珪藻は単細胞の藻類で、海洋や河川・湖沼、コンクリートや土壌の表面にまで、海水・汽水・淡水のあらゆる水域に適応し生息している。生活様式には、大きく2つある。1つは浮遊生活をするグループで、丸い形をしたもの(中心目)が多い。もう1つは体から出す粘液を使ってくっついて生活するグループで、細長い形で縦溝をもつもの(羽状目)である。よく見掛ける水槽の壁面につく緑色のものは、羽状目の仲間である。多様な形態で10万種以上が知られており、「藻類の昆虫」とも言われるほどである。細胞壁の内部に形成するガラスの殻は、分裂のために弁当箱のように分離可能な構造になっている。

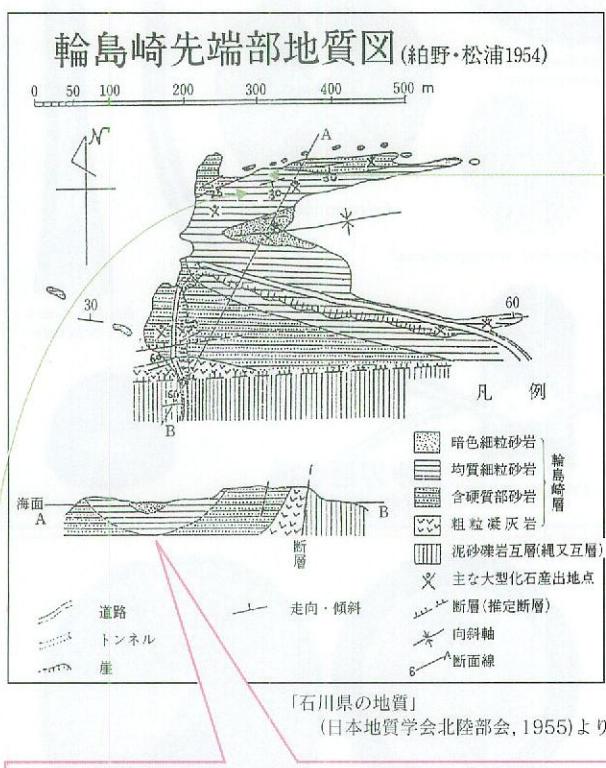
ガラスの殻は死後も分解されないため、化石として堆積物中に保存される。微小化石であるため、少量の試料でたくさんの個体が産出する。そのため、優れた示相化石(環境がわかる化石)となっている。また、進化系統の研究が進んでいるので、石油探査などの地下構造の解明が必要な分野では示準化石(時代がわかる化石)として重用されている。

飯塚層では100種類を超える珪藻化石が観察できる。群集としては外洋型の海水浮遊性種が主体で、これに内湾型の海水浮遊性種と干潟の底質や海藻の表面にすむ海水付着性種および汽水付着性種が伴う。

### ③輪島市輪島崎(輪島崎層)

輪島市輪島崎には、輪島崎層または輪島崎石灰質砂岩層と呼ばれる約1400～1500万年前の海底で堆積した細粒砂岩層が露出している。貝・ウニの殻や棘・有孔虫などの石灰質(炭酸カルシウムが主成分)の化石を多く含むのが特徴である。富来の関野鼻層(関野鼻石灰質砂岩層)と、ほぼ同時代の地層と考えられる。

#### 地層の傾斜を見る

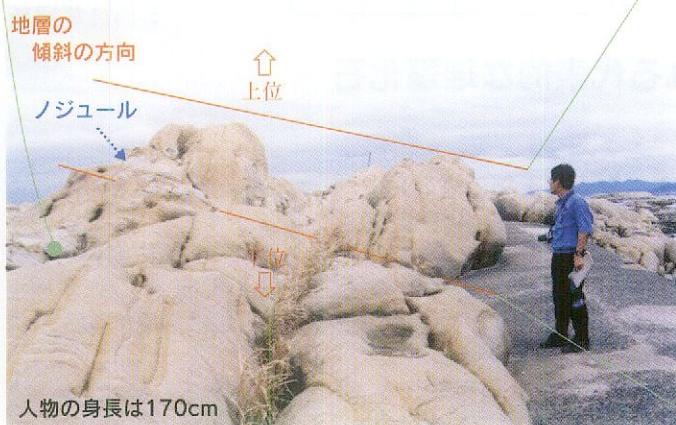


断面図をみると、輪島崎の南側と北側の部分では地層の傾斜方向が全く反対であることがわかる。いろいろな場所で地層の傾斜を調べると、地層全体の構造がみえてくる。

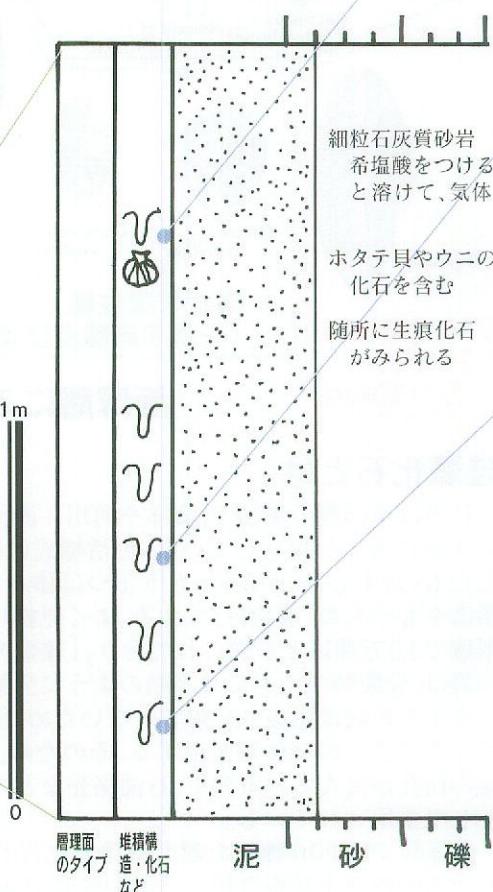


輪島崎層では、地層の傾斜を示す層理がなかなかみつけられなかった。多数の生痕化石が含まれることから、この原因は、生痕をつくる底生動物たちの活発な活動によって堆積物が激しくかき混ぜられながら堆積が進行したためだと考えられる。そこで、侵食された地層の表面の凹凸に着目すると、傾斜の方向がみえてきた。

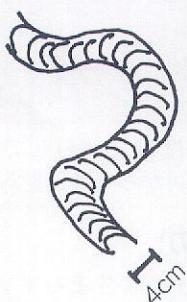
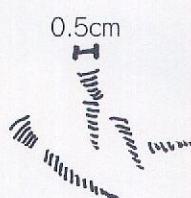
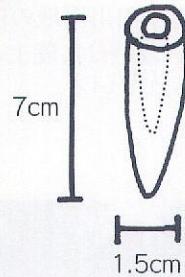
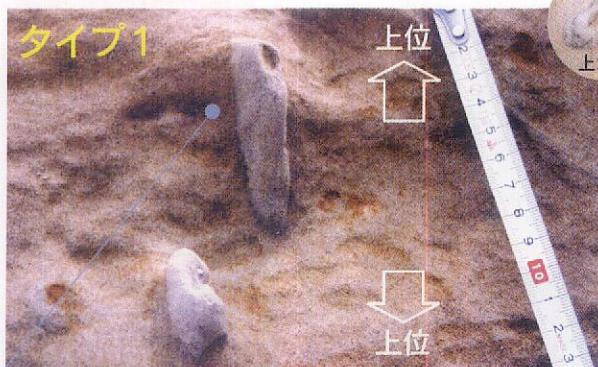
また、石灰質砂岩であることは、スポイドで希塩酸をたらすと激しく反応することで確認できた。



明確な層理がみえないのでわかりにくいが、地層は南側に30度ほど傾斜している。ノジュール(珠洲市飯塚層p.12を参照)に着目すると、これがほぼ地層の傾斜に沿って、板状に並んでいることがわかる。



## 生痕化石をみる

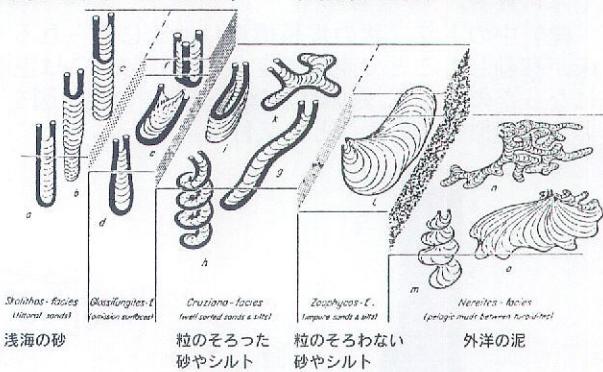


ちくわのような中空の構造をもち、これが先細りして閉じている。周囲の砂岩より細かい泥質物からできている。層理面に対して垂直にのびる。何かの底生動物の巣穴だと考えられる。

泥質物でできており、細かい筋の集まりが点々と続く。層理面に対して一定の方向を向いていないようだが、立体的にどのような形をもつかはわからなかつた。底生動物が移動した痕跡のようにも見える。

4cm程の幅をもつ糸様のうねり模様である。内部には弧状の筋模様が多数みられ、これが一定方向を向いている。生痕自体は砂質物からできており、層理面に対していろいろな方向を向いているようだ。カニなどの甲殻類の巣穴のようにも見える。

### 懸濁物を食べるもの



### 堆積物を食べるもの

[細屑性堆積物研究会編(1983)：堆積物の研究法、地学団体研究会、図VI-2 (p.300)より引用加筆]

## どんな堆積環境が探れるか

タイプ1の生痕化石は、どうやってできたのだろうか。現生の底生動物の中には、巣穴に潜みながら体の一部を動かして自分の方に海水を取り込むといった行動をとるものがある。これは水中の溶存酸素や有機物を摂取するためだが、このような行動が原因となって、水中に浮遊する粘土分が巣穴の内側に壁のように蓄積されることになったのだろう。堆積物で埋まらないよう巣穴を上へ上へとのばしていくが、底生動物が他の場所に移ったか死んだかして、堆積物に埋もれてしまったのだろう。

## ④穴水町小又(縄又層)

輪島市縄又を中心とする鳳至川と河原田川流域の山間部には、約2000～1800万年前の砂・泥・礫岩からなる縄又層(縄又互層)が分布する。これらは、陸上および湖沼・河川などで堆積したものである。珪化木(樹木の化石)が多産することでも知られている。

### 全体を眺めて層理をみる



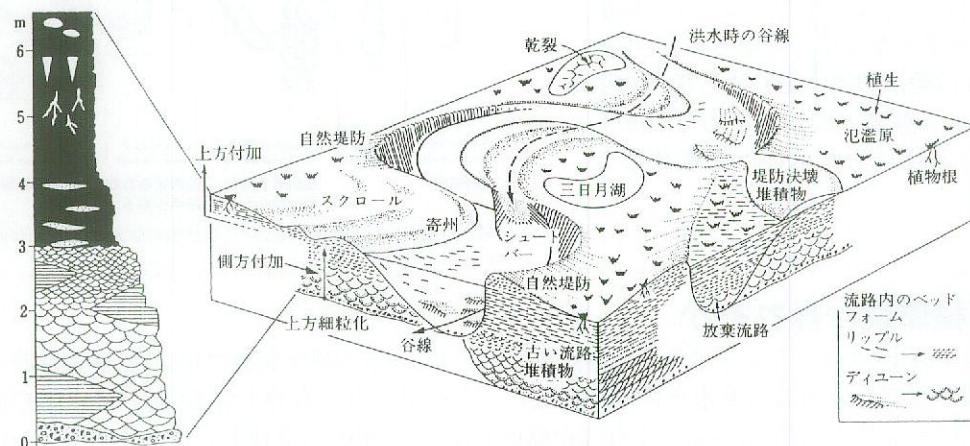
ハンマーの長さは45cm

地層全体は、西側(写真左側)に30度ほど傾斜している。礫層中にはトラフ(溝)状をした砂岩のはさみが何枚か認められ、これらが写真左側に向かって45度あまりで傾斜している。

### どんな堆積環境が探れるか

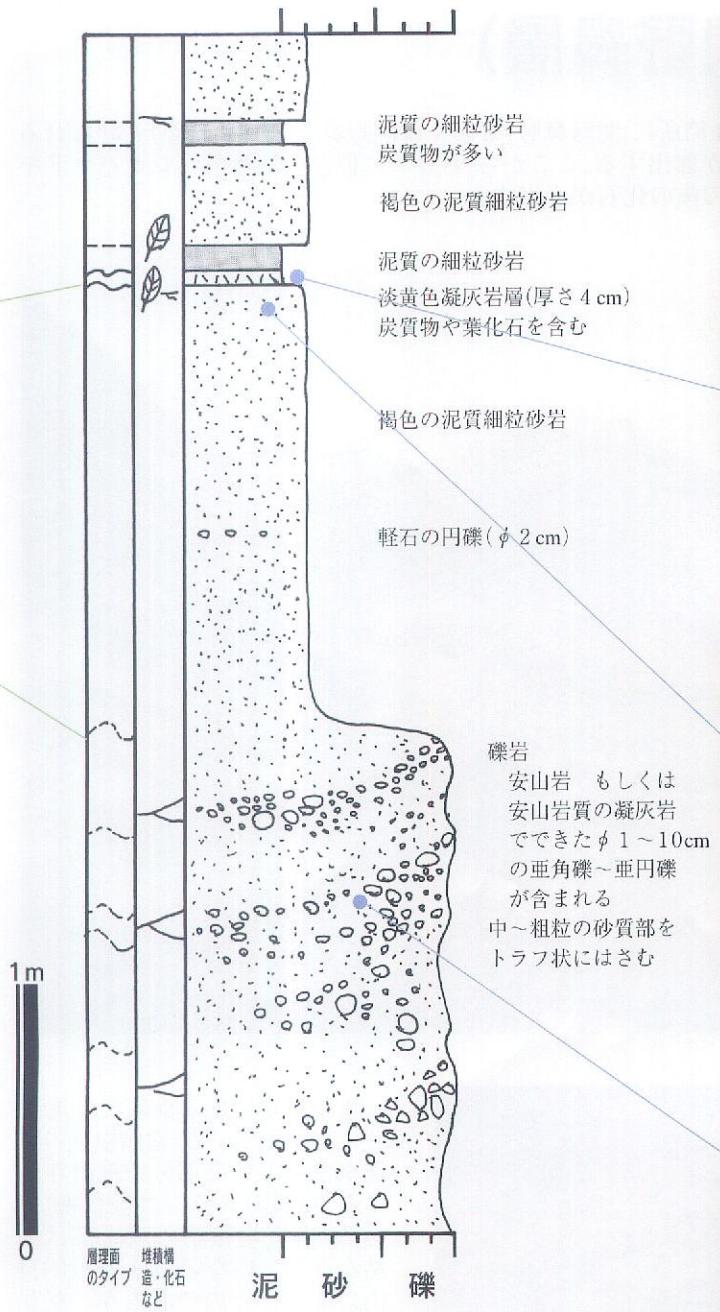
泥質部は、完全な形をした葉化石がはさまっていることから、流れの比較的弱い水域で堆積したものと考えられる。それに対して、礫岩層にはトラフ状の堆積構造が読み取れ、人頭大の礫も含まれることから、かなり水流の強い場所での堆積が予想される。このような堆積のパターンは、下図に示した蛇行河川によくみられる。

礫岩中のトラフ状の堆積構造は河床にみられるもので、蛇行により上の写真右側から左側へ向けて河床が移動したことで説明できる。その後、ここは氾濫原となり、炭質物を多く含む堆積物が堆積することになったのだろう。露頭柱状図とモデルの柱状図を下位から順に比較していくと、岩相変化のパターンが非常に類似していることに気付く。



蛇行河川の堆積相モデル

[大原 隆・西田 孝・木下 肇 編集(1989)：地球の探求, 創倉書店, 図18.1(p.176)より引用]



## 各部をみる



淡黄色の凝灰岩層の上位に、炭質物を多く含む泥岩がみられる



泥質な細粒砂岩(指先で擦りつぶすと、細粒砂ではあるが粘りもある)



碟の方向に注目すると、いくつものトラフ型の堆積構造がみえてくる



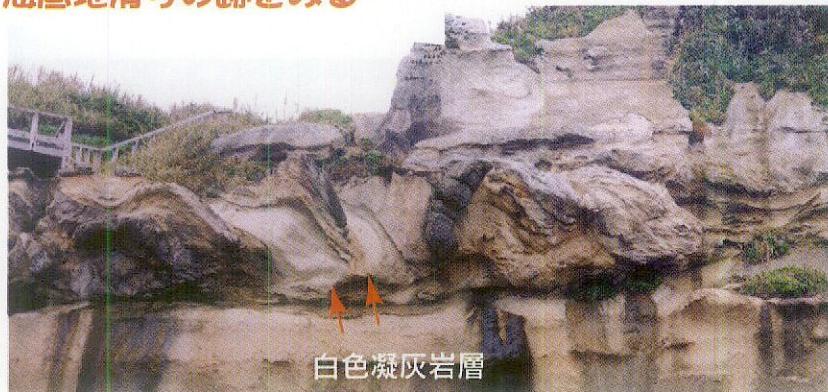
- オレンジ色の火山岩片 6割
- 白色の火山岩片 2割
- バブル型火山ガラス 2割

## ⑤富来町関野鼻(関野鼻層)

富来町関野鼻・ヤセの断崖や門前町黒崎の3箇所に、関野鼻層(もしくは関野鼻石灰質砂岩層)と呼ばれる約1400~1500万年前の海底で堆積した地層が露出する。ここからは、カバに似た絶滅海獣パレオパラドキシアの大腿骨をはじめ、多数の貝・ウニ・サメの歯の化石が産出する。



### 海底地滑りの跡を見る



### 凝灰岩を実体顕微鏡で見る

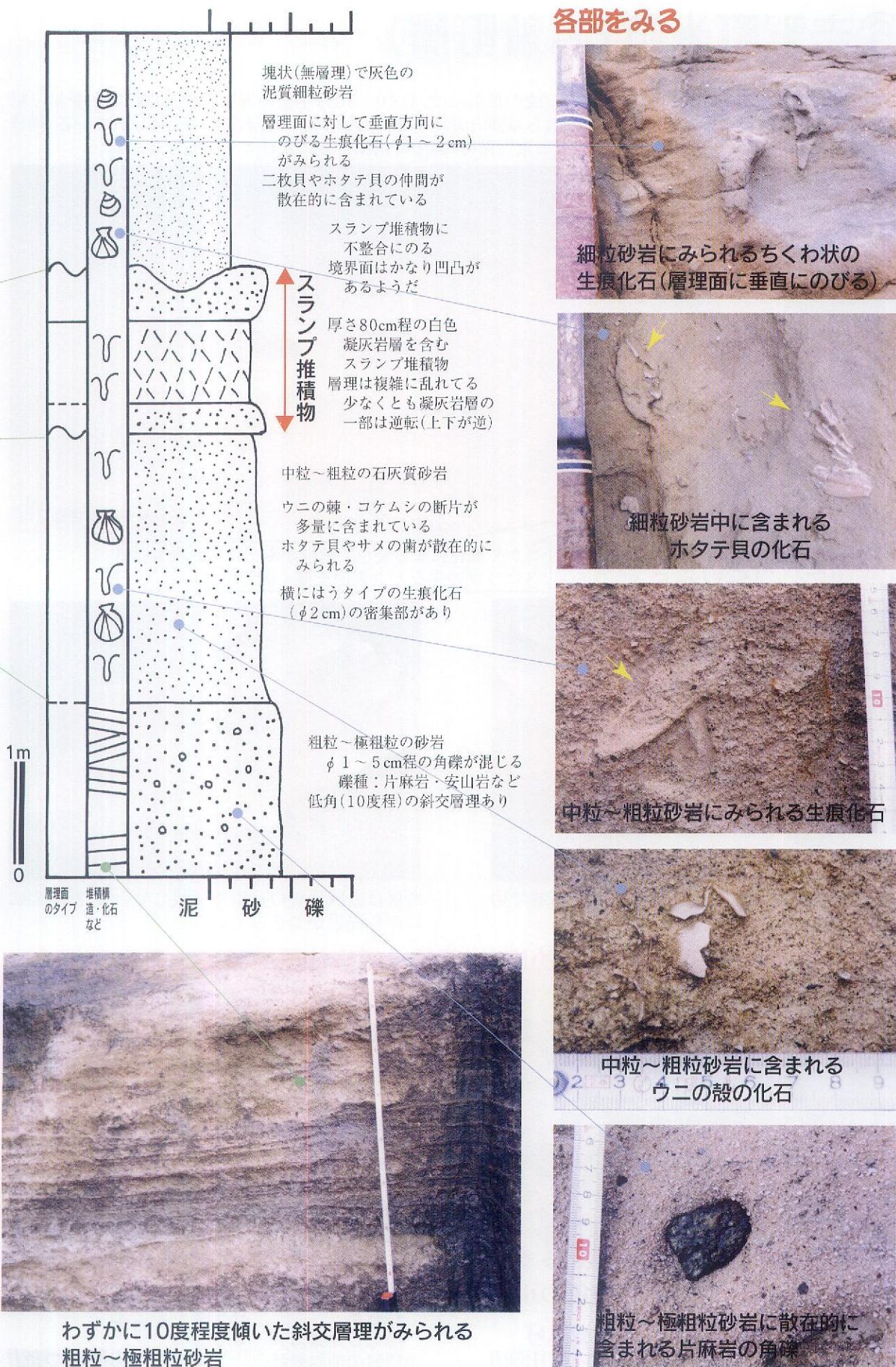


### どんな堆積環境が探れるか

柱状図に注目すると、上位に向かって地層が細粒化していることがわかる。海が段々と深くなつたようである。斜交層理の有無や生痕化石の違いも、この堆積環境の変化に対応したものであろう。

地滑りの原因が何だったかは今となっては探れない。一般的には、堆積場にわずかな傾斜があつても生じることがわかっている。また、地震が地滑りの引き金になることもあるらしい。

## 各部を見る



わずかに10度程度傾いた斜交層理がみられる  
粗粒～極粗粒砂岩

## ⑥志賀町米町(志賀町層)

志賀町大笠・火打谷・米町にかけての丘陵の頂部には、約40~50万年前の海成の段丘堆積物が新第三紀の赤浦層の上にほぼ水平にのっている。これらは強内湾性の堆積物と考えられ、志賀町層と呼ばれている。同様な堆積物(高階層)が、田鶴浜町高田・七尾市東三階町・鳥屋町川田付近にかけても分布している。



### 縞模様をじっくりみる

コケや風化による変色で地層がみえにくく場合は、スコップの先などで表面を薄く剥ぐとよい。



白い部分は火山灰だろう。いくつかの正断層で切られている。赤い部分は何？



断層は凝灰岩層の途中で消滅している。断層面には赤色泥岩がつまっている。

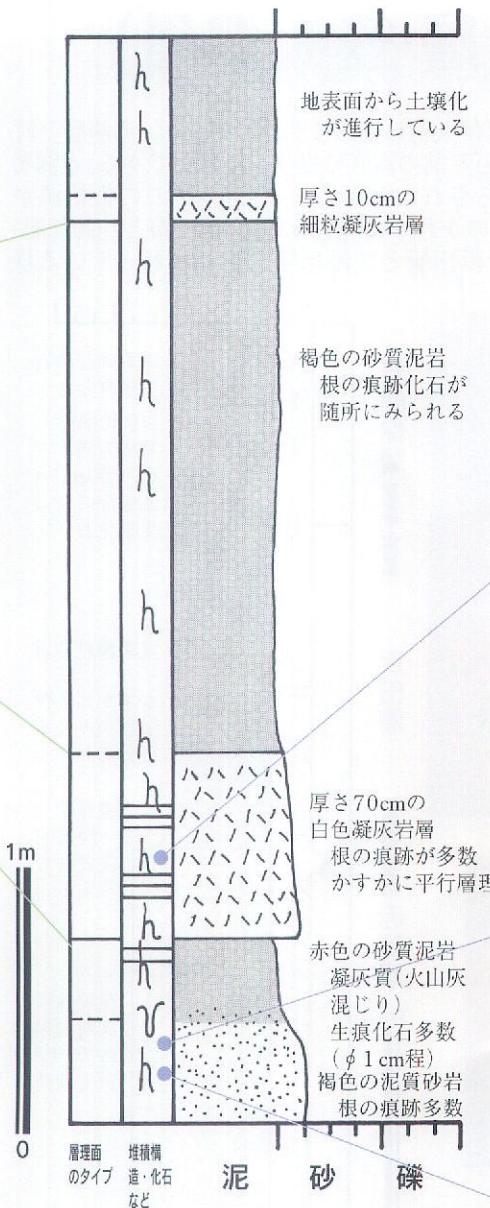
### それぞれの色の正体を探るために、水で洗って実体顕微鏡でみる



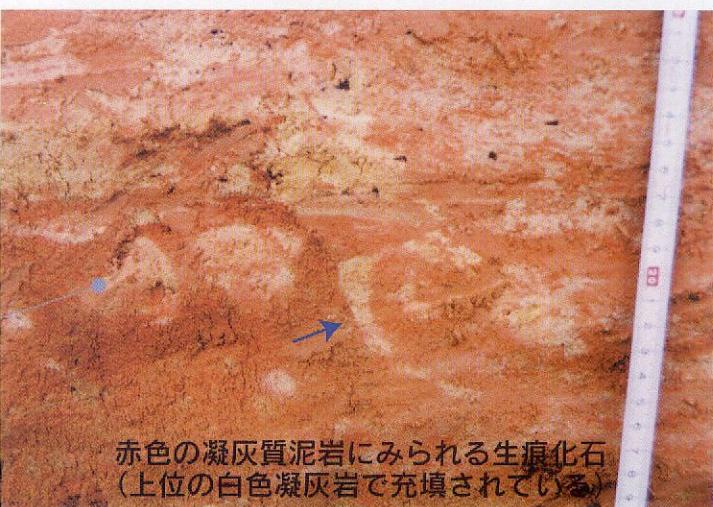
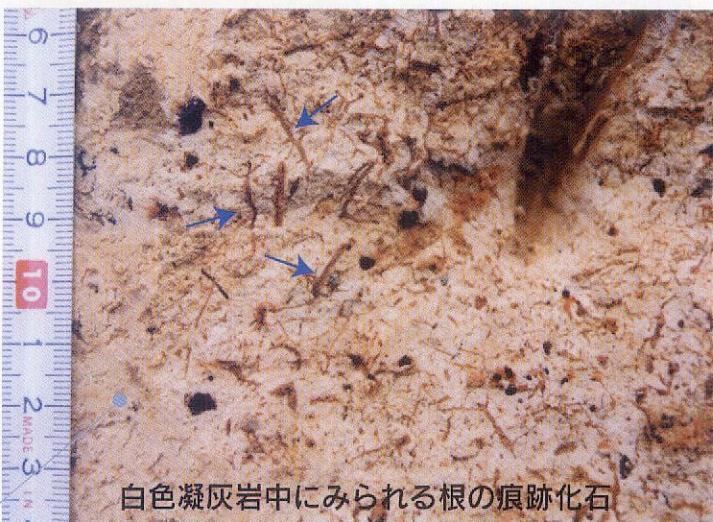
白色の火山岩片  
赤色の火山岩片  
風化した雲母  
珪質の海綿骨針  
5割  
3割  
1割  
1割



赤色の火山岩片  
長石  
風化した雲母  
珪質の海綿骨針  
8割  
0.5割  
0.5割  
1割



## 生痕化石をさがす



### どんな堆積環境が探れるか

はっきりとした層理と生痕化石がみられることから、この地層は明らかに水中堆積と思われる。

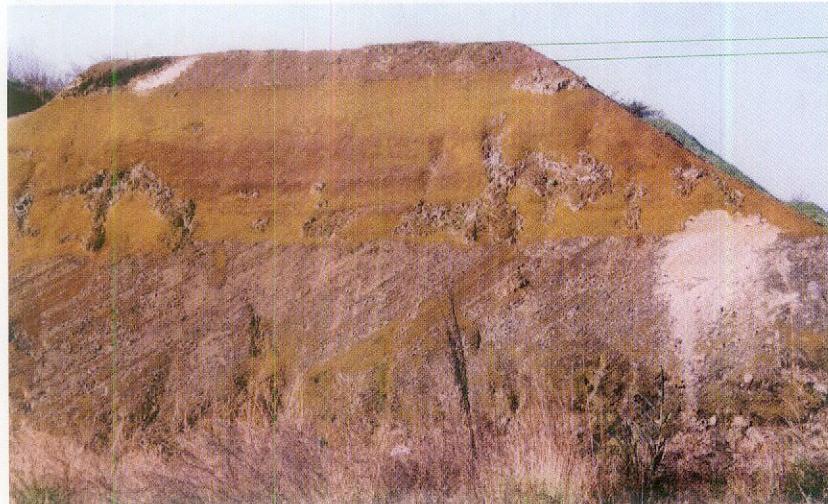
凝灰岩層中に多量の珪質(ガラス)海綿の骨針がみられた。海綿は基本的に海にすむ動物であり、その骨格がバラバラになったものが海綿骨針である。これからすると堆積環境として海底があげられるが、これは根の痕跡化石の存在と矛盾する。実は、この海綿骨針は周囲に分布する新第三紀の海成泥岩層(中島町の浜田層に対比されるもの)に由来するものである。志賀町層の堆積当時にも、付近には海成泥岩が露出していた。海成泥岩の侵食により中の海綿骨針が洗い出されて、再堆積したのであろう。新しい地層中に古い化石が混入することは、微小化石ではよくある事例である。

最終的には、根の痕跡化石の存在が古環境を探る決め手となる。このことから、水生植物が根付けるようなごく浅い水域が推測できるが、これが淡水か塩水であったかは不明である。

この露頭でみられる白色凝灰岩層は、下位に赤色部も伴い非常に特徴的である。凝灰岩層の傾きから広がりを予測しながら調査を進めれば、別の露頭でもみつかる可能性がある。生徒にこの疑問を投げかければ、調査に1つの目的意識が生まれることになる。

## ⑦志賀町徳田(赤浦層・浜田層・笠師保層)

七尾市赤浦潟周辺や志賀町高浜・上棚周辺、鳥屋町瀬戸・田鶴浜町伊久留にかけての広い範囲に、赤浦層と呼ばれる中粒～粗粒の砂岩層が広く分布する。これは、約1600～1350万年前の海底で堆積した地層である。赤浦層を構成する砂は、邑知低地帯付近にあった花崗岩の山塊からもたらされたと考えられている。この供給源から遠いために、中島町周辺では砂の供給がほとんどなされず、赤浦層のかわりに泥質な地層(浜田層と笠師保層)が分布している。下の露頭では、斜交層理を伴う赤浦層から泥質な浜田層と笠師保層に移り変わっている様子がみれる。



### 境界部を見る

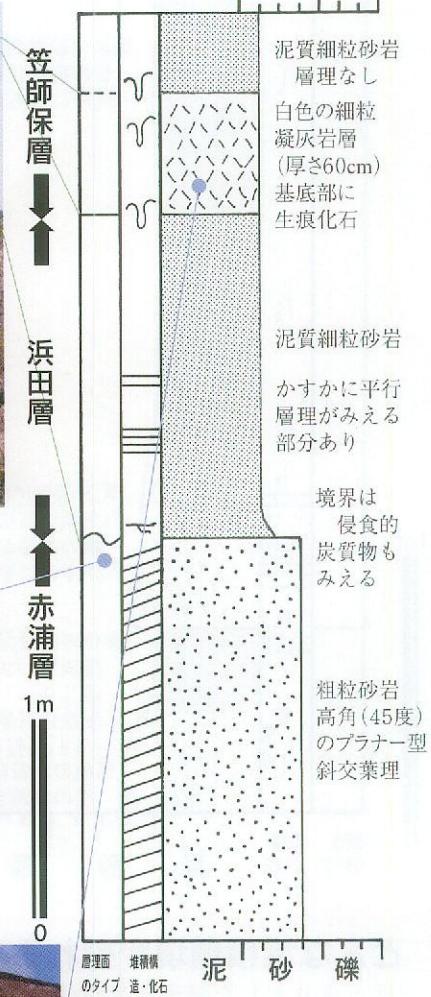


赤浦層と笠師保層の境界面は凸凹しており、多少侵食されている。境界部には炭質物もみられる。

また、斜交層理を詳細にみると、細かな粒度の変化が縞模様をつくっていることがわかる。

### 凝灰岩層の観察から 地層の上下判定をする

凝灰岩層の基底部は泥岩と明瞭な境界面をもつていて、上部は泥岩に漸移している。矢印に注目すると、下の生痕化石の内部には凝灰岩がつまっているのに対して、上のものは泥岩がつまっている。「泥質物が堆積している海底に、火山灰が降り注ぎはじめる。これが終わると、もとの海底に戻る。」という当時の環境を思い浮かべると、この堆積パターンは納得できる。この観察から、地層の上下(新旧)判定が可能である。



### 凝灰岩を 顕微鏡で見る



白色の火山岩片 10割

## ⑧田鶴浜町大津(赤浦層)

赤浦層には、大規模なプラナー型やトラフ型の斜交層理がよくみられる。これらの堆積構造は、水の流れや波の作用でつくられる3次元的なうねり構造が原因となっている。

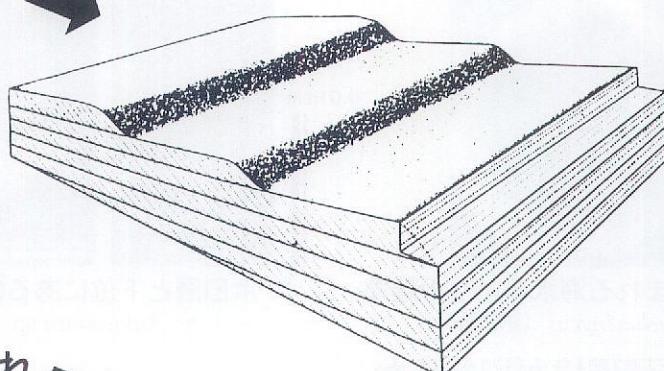


### 上の斜交層理を下図のものと比べてみよう

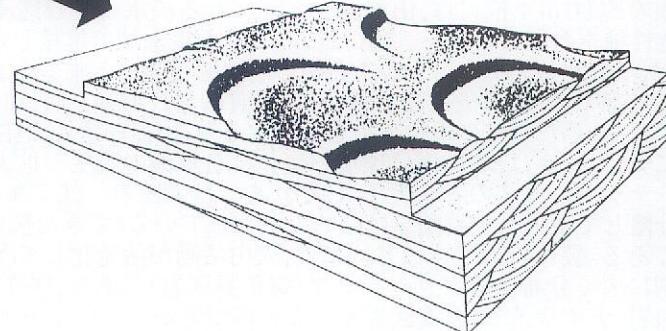
砂浜に出かけると、波打ち際に凸凹をもった縞模様がみられる。赤浦層にみられるものとは規模の違いがあるにせよ、これもうねり構造の1つである。水の流れによるうねり構造には下図のような2つのパターンがあり、このうねりの形は水の流れる方向と密接に関係している。そのため、斜交層理の解析から当時の水の流れの方向(古流向)を探る研究が数多くなされている。古流向のデータが数多く集まれば、古地形の復元にも役立つことになる。

プラナー型とトラフ型は、層理面が平板状なのか溝(トラフ)のように曲がっているのかによって区別される。上の露頭の斜交層理は、明らかにトラフ型である。トラフ型斜交層理の場合、トラフがのびる方向を3次元的に見極めることができれば、古流向の推定が可能である。ただし実際の露頭断面は、下図のような流れの方向に対して垂直あるいは平行な断面とは限らないので、注意が必要である。

流れ  
↓  
プラナー型  
斜交層理の場合



流れ  
↓  
トラフ型  
斜交層理の場合

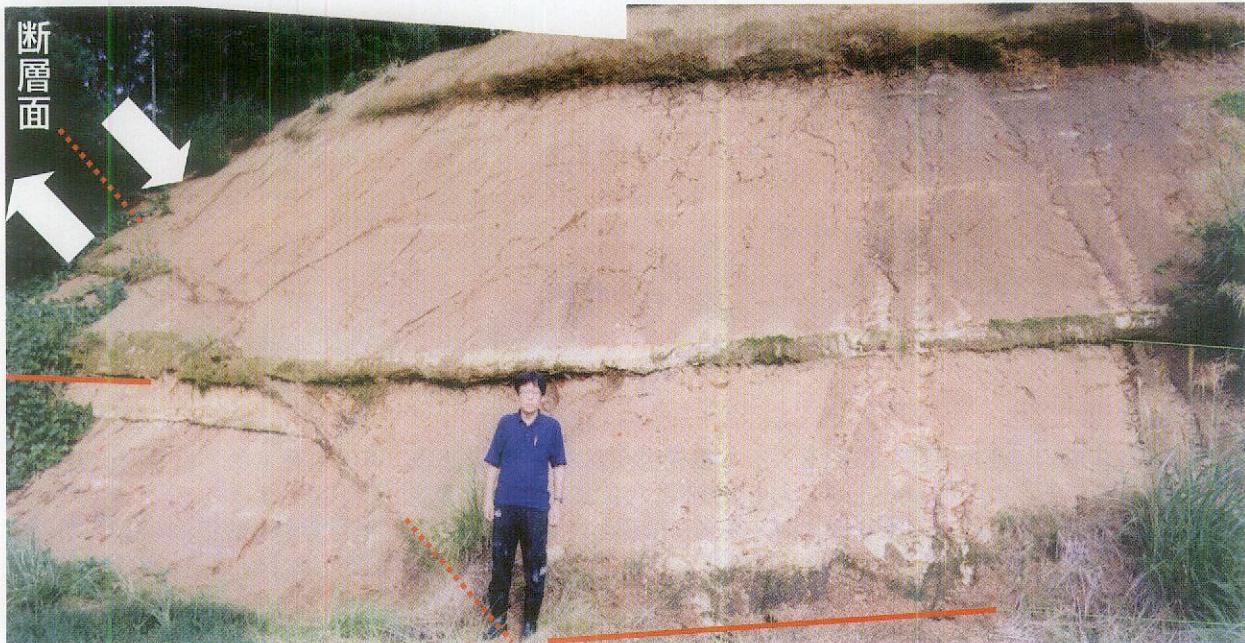


### 3次元的なうねり構造と堆積構造との関係

[大原 隆・西田 孝・木下 肇 編集(1989)：地球の探求、朝倉書店、図18.3のC(p.179)より図を引用]

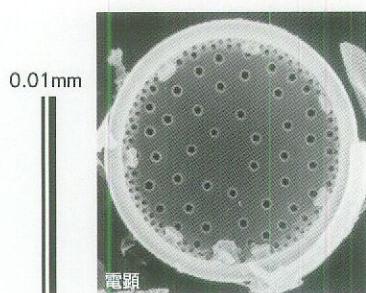
## ⑨中島町豊田(浜田層)

中島町の丘陵部には、浜田層と呼ばれる約1700～1600万年前の泥岩が分布する。これは、内湾性の浅海域の堆積物である。カキ貝や葉片・珪質海綿・魚鱗・珪藻・絶滅した大型有孔虫オバキュリナなどの化石の産出が、知られている。

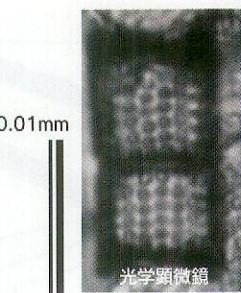


浜田層の岩相は、細かなひびが入っていてボロボロに崩れてしまうことが特徴である。これは、この地層が長い間に変質作用(続成作用)を受けて、頁岩のようになったためだ。露頭左には、ずれ幅約2mの正断層がみられる。

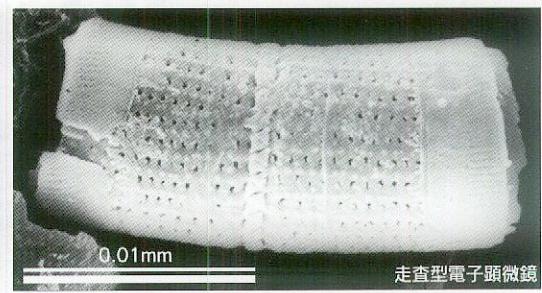
### 浜田層と下位にある山戸田層の珪藻化石を比較する



浜田層に含まれる海水浮遊性の珪藻  
*Actinocyclus ingens* (絶滅種)



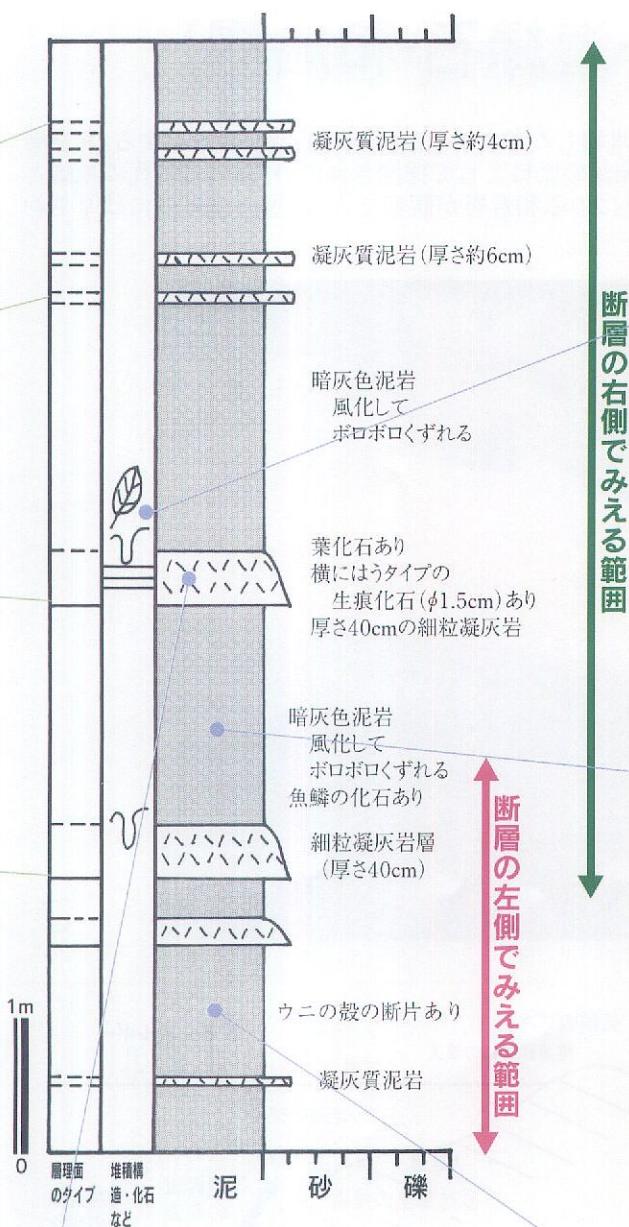
浜田層と下位にある山戸田層の珪藻化石を比較する  
*Aulacoseira sp.* (タルガタケイソウの一類)



### どんな堆積環境が探れるか

この露頭の約10m下位には、山戸田層と呼ばれる淡水にすむ珪藻を多量に含む泥岩が存在する。若干の海水浮遊性種を含むことから、これは潟のような汽水域で堆積したものと考えられている。浜田層の堆積環境は、ウニやカキ貝が産出することから内湾的な浅海と推察される。

能登半島基部では、この後に関野鼻層(石灰質砂岩)、海緑石層、和倉層(珪藻土)が堆積する時代へと移り変わっていく。それぞれの堆積環境を比較すると、山戸田層から始まって段々と海が進入し深くなっていることに気付く。実は、この堆積環境の変化は日本海の誕生・拡大の過程と対応するものである。現在のプレートテクトニクスの考え方では、それまでは大陸の一部であった日本列島が、約1800万年前から大陸から分離して東方への移動をはじめたとされている。できた裂け目に海水が流入したのが、日本海のはじまりである。裂け目のできはじめには、火山活動が活発化して多量の火山噴出物が放出される。これが日本海側に広く分布するグリーンタフ(緑色凝灰岩)であり、能登では安山岩から成る穴水層や石英分の多い安山岩(デイサイト)や玄武岩から成る柳田層がこれに相当する。中島町周辺では、この穴水層の凹地を埋めるようにして、山戸田層・浜田層・笠師保層……と地層が累重している。県内各地のこの時期の地層を考えると、「陸上堆積の火山噴出物の上に浅海堆積物がのって、それがより深い海の堆積物に移っていく。」という地層変化のパターンを当てはめることができる。



## 化石をさがす

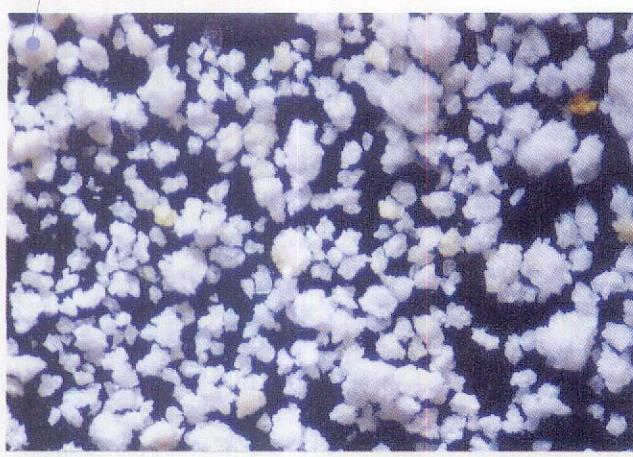


葉脈がみえる葉化石の断片



年輪のような模様がみえる魚鱗の化石

## 凝灰岩を実体顕微鏡でみる



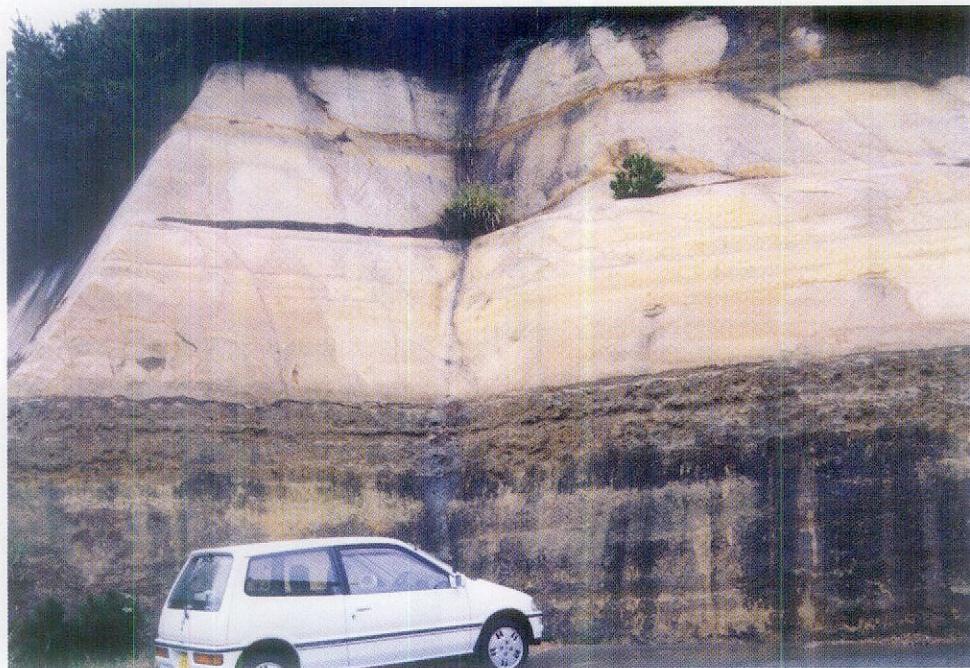
白色の火山岩片 10割 1mm



ウニの殻の断片  
(白い斑点は棘がついていた跡)

## ⑩七尾市石崎(赤浦層・海緑石・和倉層)

七尾市和倉周辺には、約1300～900万年前の海底で堆積した和倉層(和倉珪藻泥岩層)が分布する。和倉層は海生珪藻を多量に含む珪藻土であり、コンロや耐火煉瓦の原料として採掘されている。同じ時代の地層として、珠洲の飯塚層がある。七尾市石崎では赤浦層の上にのる和倉層が観察でき、両層の境界部には厚さ約80 cmの海緑石の密集層(海緑石層)が存在する。



## どんな堆積環境が探れるか

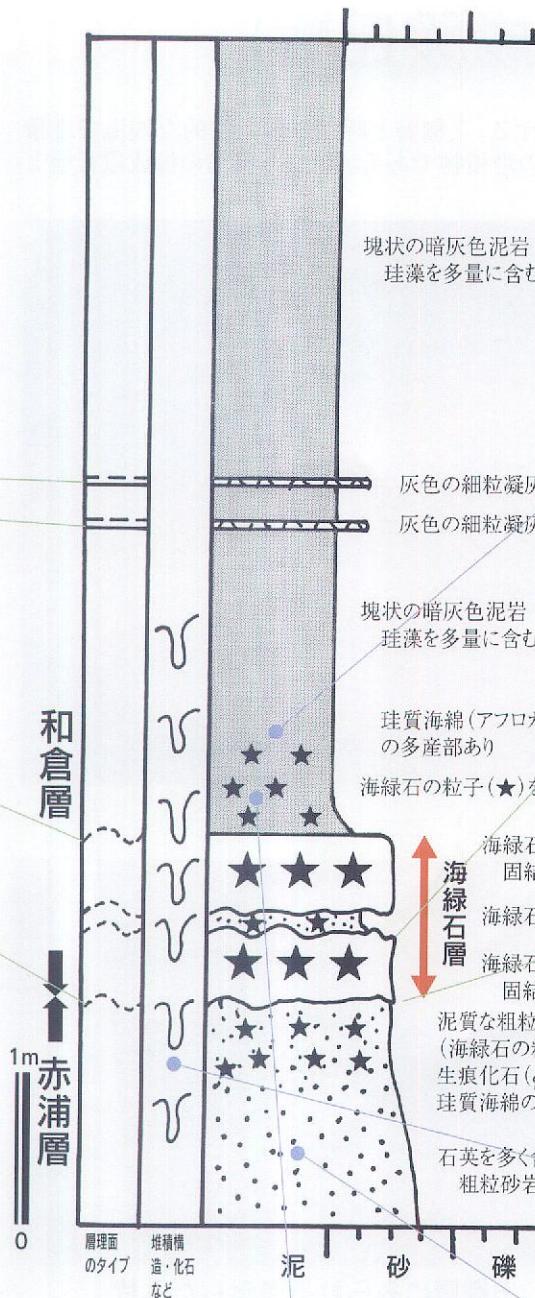
和倉層のような珪藻土は、なぜできたのだろうか。珪藻土は珪藻の遺骸が高濃度に集積した岩石であり、これができるためには、2つの条件が必要であろう。1つは「珪藻が大量に繁殖する豊かな海であること」であり、もう1つは「砂や礫などの粗粒堆積物が陸地から海に流れ込みにくいこと」である。和倉層が堆積しはじめた約1300万年前には、世界的な環境変化があったことがわかっている。それは、気候の寒冷化と海水準の急激な上昇である。寒冷化は、海洋において寒流系を発達させる。海底に潜り込むてわき上がる。これが湧昇流である。光が届かない的に多くの栄養塩を含んでいる。湧昇流は、深層水とこのために、大量の珪藻が繁殖したのである。また所が以前より深くなつて、陸域からの粗粒堆積物が大きな河川がなかつたことも、粗粒堆積物の流入をこの場所に純度の高い珪藻土が堆積することになつたのである。

石崎の露頭では、この世界的な環境変化を垣間見ることが出来る。赤浦層から和倉層への堆積物の細粒化は、この場所の水深が深くなったことを示している。両層の層理の方向は水平方向で一致しており、大規模な土地の沈降も考えにくい。このことから、海水準の上昇を主因とする堆積場の深化と解釈ができる。海緑石は、現在も100~300mの海底で認められる鉱物であり、海水に溶け込んだ物質がもとになって少しづつ大きくなるものである。先に述べた急激な海準の上昇によって、海底に堆積物が供給されない期間が長く続いたために、海緑石の密集層が形成されたと考えられる。つまり、海緑石層の部分では堆積速度が著しく遅くなっている。湧昇流の発達によって珪藻の繁殖が盛んになってくれば、次に珪藻土が堆積はじめることになる。



## 珪藻の繁殖と珪藻土の堆積までのメカニズム

うに流れる寒流が大陸棚にぶつかると、これに沿つて海水は、光合成で栄養塩が消費されないために、結果としてここに含まれる栄養塩を表層にもたらすことになる。しかし、100 m以上もの急激な海水準の上昇により、この場所は危険な状況になった。当時、この付近に高い山脈や谷川におこりにくくした。これらの条件が重なって、だと考えられている。



### 各部を見る



和倉層下部にみられる珪質海綿の断面

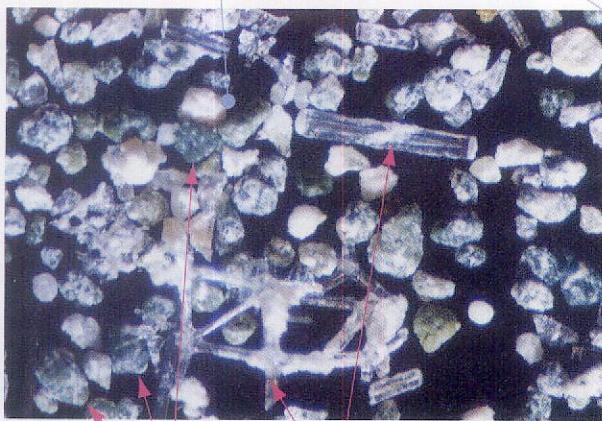


海緑石層の中には生痕化石の形をした団塊が多数認められる



### 水で洗って、実体顕微鏡で見る

1mm



海緑石 海綿骨針



粗粒砂岩から成る赤浦層

## ⑪志賀町宿女(上棚層・海成段丘層)

志賀町上棚周辺には約1700～1600万年前の泥岩層が分布する。上棚層と呼ばれる内湾的な浅海で堆積した地層である。中島町の浜田層や田鶴浜町の七原層と同時代の堆積物である。約12万年前の海成段丘層と思われる堆積物が、これを不整合に覆っている。



多少、風化した上棚層の表面にみられる黄粉  
(硫化物から成り、海成堆積物に特有な現象)



上棚層にみられる炭化した木片

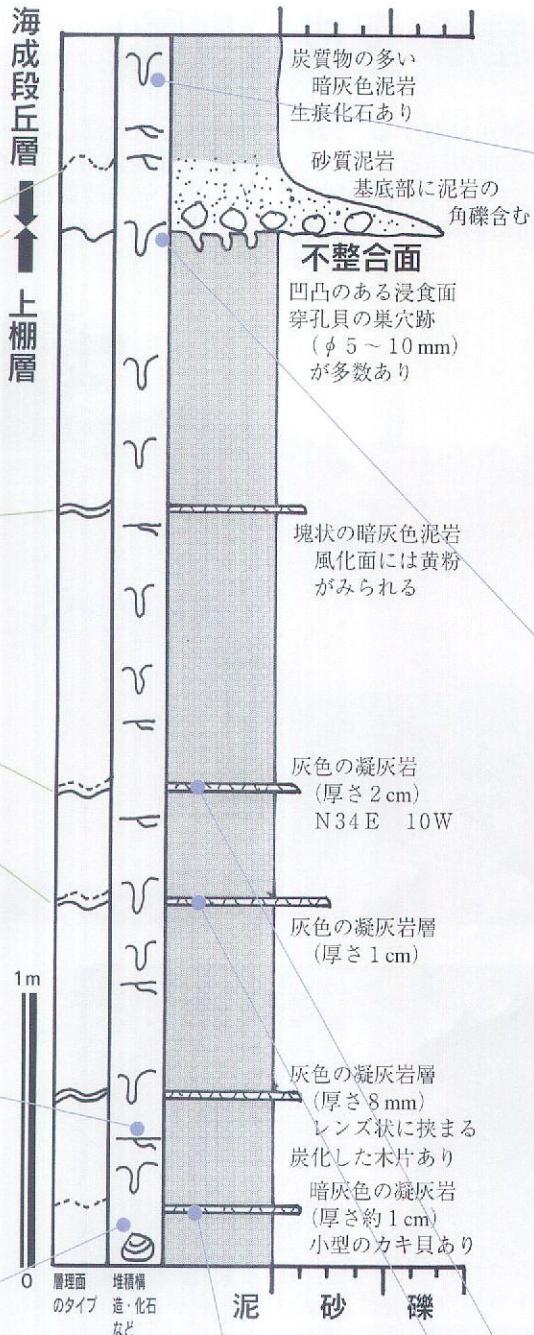
### どんな堆積環境が探れるか

カキ貝が認められることから、上棚層は内湾・浅海性の堆積物と考えられる。これは、木片などの炭質物を比較的多く含む岩相からも矛盾がない。

海成段丘層と上棚層は両層とも泥質であるが、固結度が全く違うので容易に区別できる。海成段丘層が堆積した当時には、陸上に露出した上棚層が周囲の地形を成しており、海水準の上昇に伴って、この付近にまで海が進入していたのであろう。不整合面に存在する穿孔貝の巣穴は、その証拠である。不整合面の直上には、上棚層に由来する泥岩の角礫が多数みられる。



上棚層にみられる小型のカキ貝化石  
(貝殻がとれて、殻の内側の形がでている)



## 各部をみる

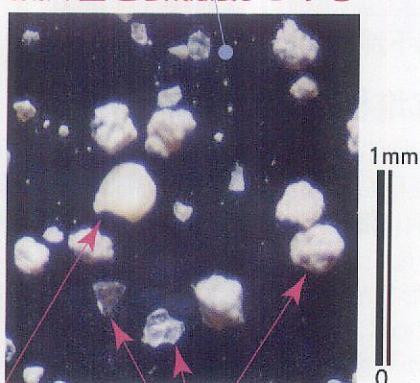


海成段丘層中にみられるパイプ型の生痕化石



不整合面にみられる、穿孔貝が上棚層にあけた孔  
(現在の岩礁海岸にも同様なものがみられる)

## 凝灰岩を顕微鏡で見る



- 白底生有孔虫の一種
- 白色の火山岩片
- バブル型火山ガラス
- 黒雲母

8割  
2割  
若干



上棚層中に挟まる薄い凝灰岩層

## ⑫志雄町子浦(聖川層・杉野屋層・河成段丘層)

志雄町荻島から中川にかけての丘陵部には、聖川層と杉野屋層が分布する。これらの地層は、平野部に向かって20~60度あまり傾斜している。聖川層は約1300~300万年前の珪質泥岩から、杉野屋層は約200~150万年前の砂質シルト岩から成る地層である。不整合関係で接しており、両層の間には約100万年の時間的隔たりがある。子浦では、これらの地層の上を約12~2万年前の間に形成された河成段丘層が覆っている。



### 杉野屋層の貝化石を見る

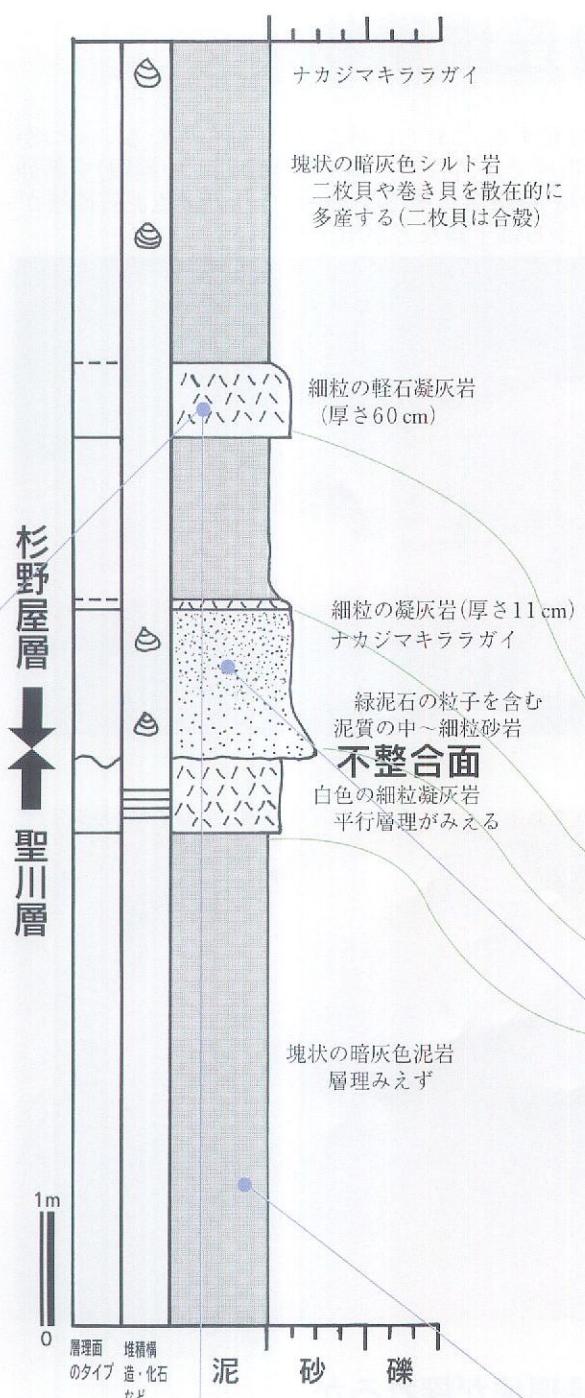


杉野屋層最下部にみられる白色凝灰岩層

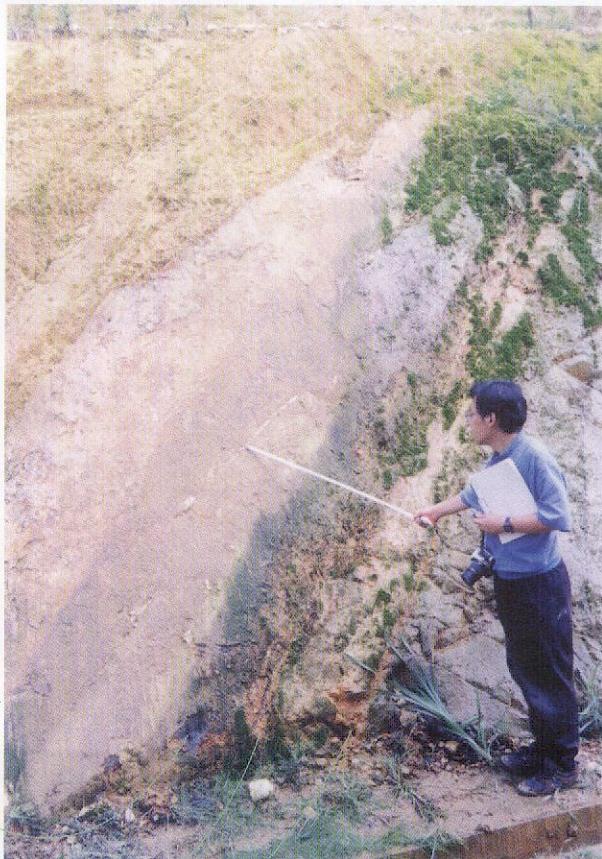
### どんな堆積環境が探れるか

3つの地層の累重関係から、次の環境変化が読み取れる。聖川層が堆積していた海の状態から海退(海が後退)が起こり、次に海進(海が進入)が起こり杉野屋層が堆積した。その後の地殻変動によって、現在のように地層が傾斜した形で地上に露出した。次に河川がこれらの上を流れたために、河成段丘層が覆うことになった。

杉野屋層下部から産する二枚貝は、殻が合わさった個体(合殻)が多い。これらは、死後別の場所に運ばれることなく、すんでいた場所で化石となったもの(現地性化石)と思われる。



## 各部をみる



聖川層と杉野屋層の境界部  
(不整合による侵食が、たまたま  
白色凝灰岩の部分で止まっている)



杉野屋層最下部の泥質砂岩中に変質鉱物  
(緑泥石)の粒子が多数みられる



## 凝灰岩を顕微鏡で見る

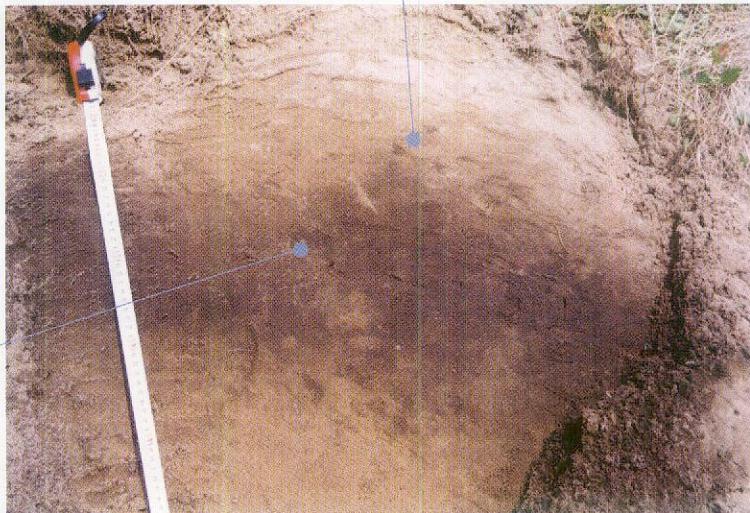


## ⑬押水町北川尻(海岸砂丘堆積物)

大聖寺から羽咋にかけての海岸線にそって、砂丘が広く分布する。これらの砂丘は、時期の異なるいくつかの砂丘が組合わさせてできたと考えられている。押水町北川尻では、古砂丘（縄文時代前期～中期頃）を新砂丘（古墳時代以後）が覆っているのがみれる。2つの砂丘の境界部には、厚さ30cmあまりの黒色泥質砂層が存在する。これは古砂丘があった当時の土壤面であり、ここからは土器などが出土している。



古砂丘と新砂丘の境界面は、かなり凸凹している。これは古砂丘当時の地形を反映していると思われる。露頭には侵食防止のために草の種を吹き付けてあるが、泥質砂層の部分は周囲と草のつき方が違うことから、泥質砂層の分布がある程度分かる。この黒色層を立体的に追跡して、当時の古砂丘がどのような形だったのかを想像するのも面白い。



### どんな堆積環境が探れるか

スコップの先で表面を薄く剥いでみると、古砂丘と新砂丘の境界部がくっきりと浮かびあがった。ただし時間がたつと、表面が白く乾燥してわかりにくくなってしまった。

指の先で擦りつぶしてこの部分の感触をみると、少し粘りがある。指先はすぐに真っ黒になり、この中に非常に細かな炭質物がたくさん入っていることがわかる。いったんここで砂丘の成長がとまり、植物が繁茂する時期を迎えたのだろう。細部を観察すると、生痕化石のような模様が認められる。これがどういうメカニズムでできたかは不明であるが、地表に穴を掘る昆虫や動物は現在もいるので、これらが関与したのかもしれない。

砂丘をつくる砂は、海岸から潮流と風の働きでもたらされる。そのため、砂丘の盛衰は海水準の変動と密接な関係をもつている。

## あとがき

ちょっと大きな露頭だと、1枚くらいは凝灰岩層が挟まっているものである。これは、地層がもつ長い歴史の中では噴火もありふれたことだからだ。露頭で特徴的な凝灰岩層がみつかったら、それを鍵層(key bed)として追跡したら面白い。地図と地層傾斜のデータを頼りにして、この凝灰岩層がどう広がっているかを考えながら歩いていく。予想したとおりの場所に凝灰岩層をみつけたときの喜びは、言葉に言い尽くせないものがある。見通しのない調査というのは非常につらいものであるが、1つの露頭における発見は、次の露頭を調べるときの目的意識と意欲につながる。地層観察の第一歩という立場から、今回は露頭レベルの観察にこだわったが、真意は決してそれに限定するものではない。発展は基本の後についてくるものと考えるからである。地層観察を授業に組み込む場合、「付近の状況はどうか」「具体的にどこをみるか」「何が探れるか」「生徒に目的意識をもたせながら、どういう学習活動をさせるか」というステップが必要である。この報告書がその際の一助になれば幸いである。

## 謝 辞

この報告書は、平成10年度の自然資料調査事業の成果をまとめたものである。10日間の野外調査に際し、石川県教育センターの水野吉浩 業務主任と新保 修 指導主事には同行願った。石川県環境安全部と北陸地質研究所長 紺野義夫 金沢大学名誉教授には「石川県地質誌」附属の地質図の引用を了承いただいた。以上の方々に、深く感謝の意を表する。

## 能登の地質に関する参考文献の一覧

### 【市町村史】

- 藤 則雄(1970a)(七尾市の)地形と地質.『七尾市史資料編第四巻』,七尾市,1-39,図版4.
- 藤 則雄(1970b)宇ノ気町の自然の概観・通史.『宇ノ気町史』,宇ノ気町,1-10.
- 藤 則雄(1970c)宇ノ気町の地形と地質.『宇ノ気町史』,宇ノ気町,605-626.
- 藤 則雄(1970d)川北村の自然環境.『川北村史』,川北村,3-36,108-119.
- 藤 則雄(1973)羽咋市の地形・地質.『羽咋市史原始・古代編』,羽咋市,200-230.
- 藤 則雄(1974a)富来町の地質と気象.『富来町史第一巻資料編』,富来町,1-56.
- 藤 則雄(1974b)押水のあけぼの.『押水町史』,押水町,1-43.
- 藤 則雄(1977)志賀町の地形・地質.『志賀町史第一巻資料編』,志賀町,1-76.
- 藤 則雄(1978a)富来町の歴史の舞台.『富来町史第四巻通史編』,富来町,3-38.
- 藤 則雄(1978b)江沼の大地の語らい—加賀市の大地の歴史.『加賀市史通史上巻』,加賀市,139.
- 藤 則雄(1980a)志賀町の歴史の舞台.『志賀町史第五巻沿革編』,志賀町,126.
- 藤 則雄(1980b)能都町の地形と地質.『能都町史一巻資料編』,能都町,1-74.
- 藤 則雄(1981a)内浦町の地形・地質.『内浦町史資料編』,内浦町,3-90.
- 藤 則雄(1981b)(松任市の)自然環境.『松任市史現代編』,松任市,1-43,77-116.
- 藤 則雄(1982a)能登島の地形・地質・気象.『能登島町史第一巻,資料編』,能登島町,3-112.
- 藤 則雄(1982b)内灘町の地形・地質・水理.『内灘町史』,内灘町,539-586.
- 藤 則雄(1982c)内灘の自然史.『内灘町史』,内灘町,1-36.
- 藤 則雄(1982d)鹿島町の地形と地質.『鹿島町史第一巻資料編』,鹿島町,99-112.
- 藤 則雄(1983)能都町の自然史.『能都町史五巻通史編』,能都町,1-30.
- 藤 則雄(1984)能登島の自然史.『能登島町史第四巻通史編』,能登島町,1-31.
- 藤 則雄(1985a)内浦町の自然史.『内浦町史通史編』,内浦町,3-32.
- 藤 則雄(1985b)鹿島町の自然史.『鹿島町史通史編』,鹿島町,3-30.
- 藤 則雄(1985c)(石動山の)地形・地質・気候.『鹿島町史石動山資料編』,鹿島町,3-14.

藤 則雄・中川清隆・谷 良治(1981)(内浦町の)地形・地質・気候.『内浦町史』,石川県内浦町第1巻,第一章,3-87,付図(地形図,地質図,地形・地質資料分布図).

柴野庄一(1973)(輪島市の)地質.『輪島市史資料編第五巻』,輪島市,38-68.

紺野義夫(1967)七塚町の地形・地質と気象.『七塚町史』,七塚町史編纂専門委員会(編),七塚町,1-8.

紺野義夫・平山寅松(1976)(珠洲市の)地形と地質.『珠洲市史資料編第一巻』,珠洲市,45-110,付図.

#### 【石川県の発刊物】

紺野義夫(編著)(1977)『石川県の自然環境,第1分冊,地形・地質』,石川県,128p.,付図「石川県地質図(10万分の1)・[別刷:『石川県の環境地質-10万分の1地質図説明書』].

紺野義夫(1948)土地分類基本調査5万分の1「七尾・小口瀬」「蛇ヶ島(石川県分)」,表層地質図及び同解説,石川県.

紺野義夫(1982)土地分類基本調査5万分の1「氷見(石川県分)」,表層地質図及び同解説,石川県.

紺野義夫(編著)(1993)『石川県地質誌』,石川県・北陸地質研究所,321p.,付図「新版・石川県地質図(10万分の1)」.

紺野義夫・石田志朗・中西信弘・市川 渡(1965)能登半島の地質(付 縮尺7万5千分の1「能登半島地質図」).『能登半島学術調査書』,石川県,第1部,P.1-84,4 pls.,付図.[別刷:紺野義夫(編)能登半島の地質(7万5千分の1多色刷地質図添付)].

紺野義夫・山田一雄(1991)土地分類基本調査5万分の1「穴水・富来・劍地」,表層地質図及び同解説,石川県.

紺野義夫・山田一雄(1993)土地分類基本調査5万分の1「輪島」,表層地質図及び同解説,石川県.

紺野義夫・山田一雄(1995)土地分類基本調査5万分の1「宝立山・能登飯田・珠洲岬」,表層地質図及び同解説,石川県.

紺野義夫・山田一雄(1996)土地分類基本調査5万分の1「宇出津」,表層地質図及び同解説,石川県.

#### 【出版物】

藤 則雄(編著)(1985)『石川の地形・地質案内』,東京法令出版株式会社,281p.

紺野義夫(編著)(1979)『北陸の地質をめぐって・日曜の地学6』,築地書館,215p.

松浦信臣(1992)『石川の化石』,北国新聞社,156p.

三浦 静・紺野義夫・中川登美雄(1988)新第三系,4.2.北陸区の新第三系,(6)石川県南部-福井県地域,『日本の地質5・中部地方II』,共立出版,113-114.

#### 【県教育センター紀要「石川の自然」地学編 バックナンバー】

松浦信臣・河合明博・佐藤政俊(1980)『能登の地質案内資料』,石川県教育センター紀要第13号,「石川の自然」第4集,地学編(2),15-51.

松浦信臣・河合明博(1982)『能登の化石資料』,石川県教育センター紀要第18号,「石川の自然」第6集,地学編(3),1-50.

松浦信臣・堀田 修(1986)『続・能登の化石資料』,石川県教育センター紀要第27号,「石川の自然」第10集,地学編(5),1-30.

松浦信臣・前川儀男(1991)『能登の地質見学』,石川県教育センター紀要第39号,「石川の自然」第15集,地学編(7),1-30.

新保 修(1996)『石川の海岸地形を読む』,石川県教育センター紀要第54号,「石川の自然」第20集,地学編(9),1-55.

新保 修(1998)『石川の河川地形を読む』,石川県教育センター紀要第59号,「石川の自然」第22集,地学(10),1-61.

## 石川の自然 第23集 地学編(11)

能登半島各地の露頭を調査し、授業で「地層観察」を実践する教師のための教材基礎資料としてまとめたものである。

能登の露頭観察の手引き 一地層のどこをみるか—  
石川県教育センター地学研究室  
山本 英喜

はじめに

### I 露頭観察と柱状図の作成

- 1 堆積岩を分類する
- 2 堆積構造を読み取る
- 3 化石をみつける
- 4 柱状図を作成する
- 5 凝灰岩の構成粒子を見る

### II 地質の概要と露頭の実例

- 1 各地域の地質の概要を知る
- 2 露頭を探る

あとがき

石川県教育センター紀要第61号

平成11年(1999年)3月27日発行

発行所 石川県教育センター

〒921-8153 石川県金沢市高尾町ウ31番地1

TEL 076-298-3515

FAX 076-298-3518

代表者 芝田 克彦

印 刷 株式会社 山越

