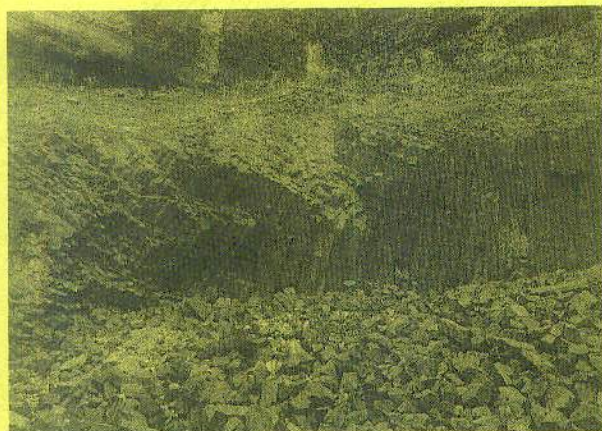


紀要第43号

# 石川の自然

第17集 地学編(8)



平成5年3月

石川県教育センター



## 「石川の自然」第17集 地学編(8) 刊行にあたって

石川県は、日本海中央部に向かって突出した能登半島と、その南西に広がる加賀地方、南端には白山を頂点とする山岳地帯があります。長い海岸線と変化に富んだ地形は、自然界にも多くの影響を与えております。そこには、多様な動植物が生息し、それらを支える大地の中にも多くの地質現象が見られます。

今回発行した地学編(8)のテーマは、「加賀の地質見学」です。本誌は、加賀地方に見られる多くの地質現象の中から37項目を選び、さらに博物館の地学関係5か所を加えて、地点別・内容別の合計42項目について説明したものです。前回の地学編(7)の「能登の地質見学」とあわせて、県内のいろいろな地域の露頭などのあらましを説明したことになります。

当教育センターでは、県内の動植物・地質・水質などを調査研究し、その成果を「石川の自然」という小冊子にまとめて、今回第17集を刊行しました。そのうち、地学関係は8編で、その概要を下記に示します。地学編は、主に地質や化石に関する教材資料として記述したものです。自然体験の大切さが強調される学校教育においては、これらの資料が理科教育のみならず、学校行事等にも幅広く御活用いただければ幸いです。内容について、お気付きのことや御意見などありましたら、各執筆者まで御連絡下さるようお願いいたします。

記 要	石川の自然	地学編	主 題	ページ数	発行年月	執筆者（*は前・元所員）
第9号	第2集	(1)	手取川流域の地質	30	昭52. 5	佐藤政俊・関戸信次*
第13号	第4集	(2)	能登の地質案内資料	40	55. 3	松浦信臣・河合明博・佐藤*
第18号	第6集	(3)	能登の化石資料	53	57. 3	松浦・河合
第23号	第8集	(4)	加賀の化石資料	57	59. 3	松浦・藤井昭久・関戸*・河合*
第27号	第10集	(5)	続 能登の化石資料	33	61. 3	松浦・堀田 修
第35号	第13集	(6)	小松市南部丘陵の地質、地質野外実習	28	平元. 3	北村栄一・堀田
第39号	第15集	(7)	能登の地質見学	33	3. 3	松浦・前川儀男
第43号	第17集	(8)	加賀の地質見学	33	5. 3	松浦・前川・田中真治

平成5年3月

石川県教育センター  
次長 松浦 信 臣

# 目 次

「石川の自然」第17集 地学編(8) 刊行にあたって ..... 松浦 信臣 ..... i

加 賀 の 地 質 見 学 ..... 松浦 信臣・前川 儀男・田中 真治

I	地質見学の概要 .....	1	~	2
II	各地の地質見学 .....	3	~	29
	1 宇ノ気町上田名の花崗岩と砂岩層の 不整合 .....	3	22	「そろばん玉石」 ..... 16
	2 第四紀の泥炭層 .....	3	23	下吉谷の柱状節理と段丘礫層 ..... 17
	3 津幡町太田の大桑砂岩層と貝化石 .....	4	24	飛驒片麻岩と五味島礫岩の接触 ..... 17
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> 七福神センター恐竜化石博物館 .....	4	25	瀬戸野の漣痕 ..... 18
	5 内灘砂丘 .....	5	26	岩石で造った手取川ダム ..... 18
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span> 金沢水族館のシーラカンス .....	5	27	「爪 石」 ..... 19
	7 畑の中から貝殻 .....	6	28	「桑島化石壁」 ..... 20
	8 金沢の河岸段丘一川が残した台地 .....	7	29	立木の珪化木 ..... 20
	9 金沢の卯辰山層 .....	8	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30</span>	白峰村 恐竜館と桑島の里 ..... 21
	10 兼六園夕顔亭の「竹根石」 .....	8	31	大道谷層の昆虫化石産地 ..... 22
	11 戸室山と金沢城石垣 .....	9	32	大洪水が運んだ「百万貫岩」 ..... 22
	12 夕日寺「化石の広場」 .....	9	33	白山スーパー林道の溶結凝灰岩・ V字谷 ..... 23
	13 大桑河原の化石 .....	10	34	岩間の噴泉塔 ..... 24
	14 流水がつくった円い穴一大桑層の 甌穴 .....	11	35	白山火山 ..... 25
	15 上辰巳の玄武岩柱状節理 .....	12	36	グリーンタフ「観音下石」と 「滝ヶ原石」 ..... 26
	16 七曲凝灰岩層と錦城山砂岩層に 見られる斜交葉理 .....	12	37	流紋岩露頭2例 ..... 27
	17 手取川の上流・中流・下流 .....	13	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">38</span>	石川県立尾小屋鉾山資料館 ..... 27
	18 岩脈がつくった「めがね岩」 .....	14	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">39</span>	小松市立博物館 ..... 28
	19 陶 石 .....	14	40	加佐ノ岬海食洞 ..... 28
	20 鳥越村上野の典型的頁岩 .....	15	41	黒崎海岸の砂鉄 ..... 29
	21 手取峡谷 .....	16	42	火山がつくった長者屋敷跡 ..... 29

〔注〕 □は博物館の地学関係見学

主要参考文献 .....

あとがき .....

抄録カード .....

# 加賀の地質見学\*

松浦 信臣・前川 儀男・田中 真治\*\*

## I 地質見学の概要

加賀地方（河北郡以南）は先ジュラ紀、後期中生代から一部古第三紀にかかるもの、及び新第三紀・第四紀の地層や岩石が分布し、それらが多様な地質現象を見せている。それらのうち、化石を含む地層は後期中生代と新第三紀・第四紀の地層である。能登地方と大きく異なることは、主に手取層群からなる後期中生代の地層の存在であり、他に古期流紋岩質火砕岩類や第四紀の火山も存在する。

本誌では、加賀地方に見られる多くの地質現象の中から、地点別・内容別に37項目を選んで説明し、さらに博物館の地学関係5か所を加えた。

加賀地方に分布する地層や岩石を、その形成年代・成因・岩質などから大別し、それに本誌で説明している項目を関連させると、次の通りのようになる。項目番号は、IIの番号である。

- 1) 先ジュラ紀の変成岩類・深成岩類 ————— 1, 24
- 2) 後期中生代の地層 ————— 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 39
- 3) 古期流紋岩質火砕岩類（白亜紀後期～一部古第三紀）—— 33
- 4) 新第三紀中新世前期の火山性岩石  
    主に火山岩関係 ————— 18, 19, 21, 22, 23, 37, 38  
    主に火砕岩・地層関係 ————— 10, 20, 36
- 5) 新第三紀中新世前期末～第四紀更新世前期の地層  
    主に地層関係 ————— 1, 3, 12, 13, 14, 16, 39, 40, 42  
    主に火山岩関係 ————— 15, 42
- 6) 第四紀の火山岩類 ————— 11, 34, 35
- 7) 第四紀更新世中・後期の地層・段丘堆積物 ——— 2, 8, 9, 21, 23
- 8) 第四紀完新世の堆積物 ————— 5, 7, 17, 41

注. 石川県産化石を展示していない。4と6はのぞく

また、地質現象の内容から分類すると、ほぼ次のように大別できる。

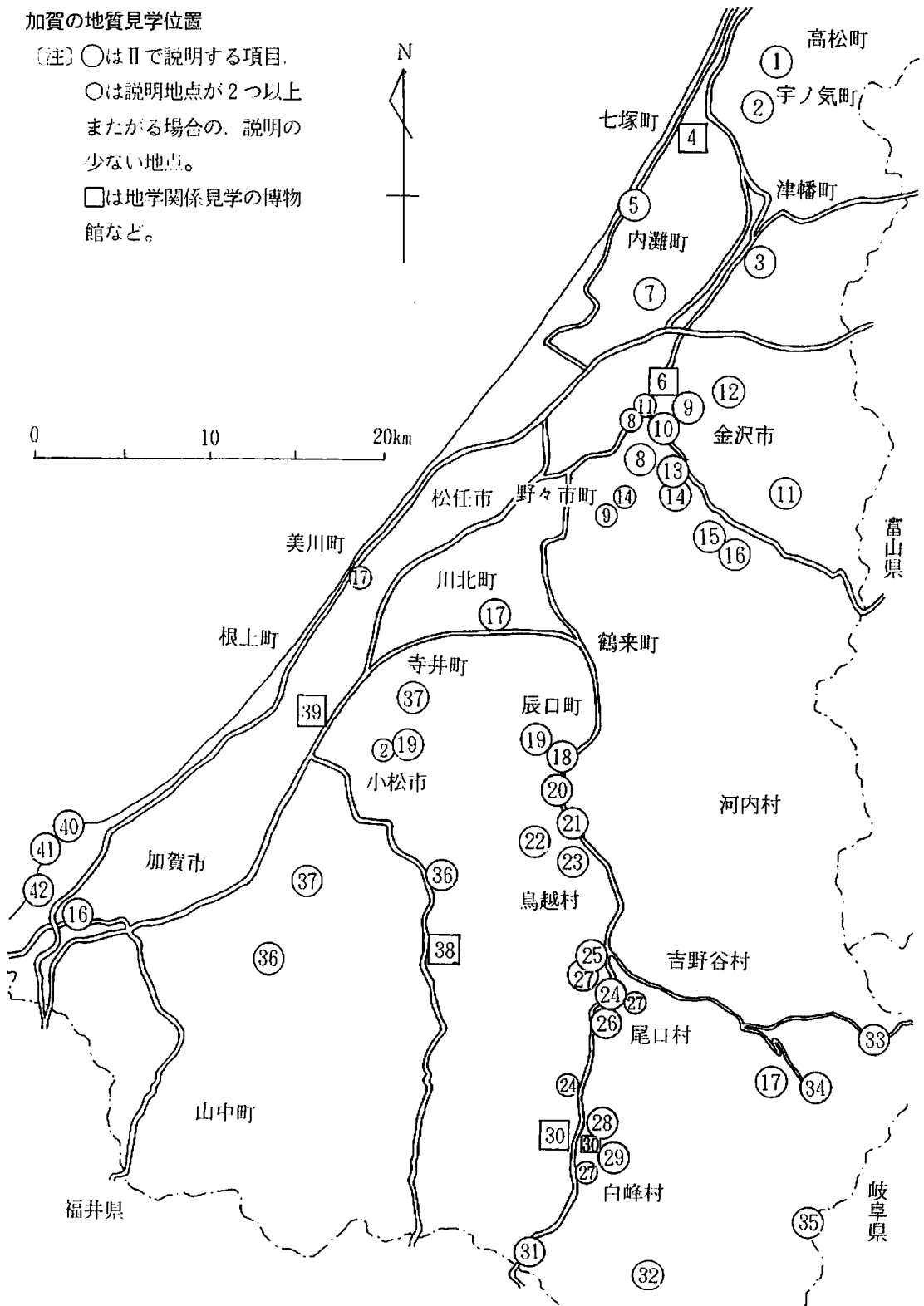
- 1) 主に新しい地質時代（第四紀）の地形に関係のあるもの — 5, 8, 14, 21, 32, 33, 35, 40
- 2) 主に岩石・鉱物に関係のあるもの ————— 11, 15, 18, 19, 22, 23, 37, 38
- 3) 主に地層・堆積構造に関係のあるもの ——— 1, 2, 3, 9, 16, 17, 20, 24, 25, 26, 28, 34, 36, 41, 42
- 4) 主に化石に関係のあるもの ————— 4, 6, 7, 10, 12, 13, 27, 29, 30, 31, 39

\* Geological study and observation of Kaga

\*\* Nobuomi Matsuura, Yoshio Maekawa and Shinji Tanaka. The Educational Research and Seminar Center of Ishikawa Prefecture（石川県教育センター）

加賀の地質見学位置

- 〔注〕○はⅡで説明する項目。  
 ○は説明地点が2つ以上  
 またがる場合の、説明の  
 少ない地点。  
 □は地学関係見学の博物  
 館など。



## II 各地の地質見学

### 1 宇ノ気町上田名の花崗岩と砂岩層の不整合

中生代はじめ(約2億年前)の花崗岩(船津花崗岩類)の上に、更新世前期の砂岩層(大桑砂岩層)が重なっている。両者の境界は、長い時間間隔のある、大不整合となっている。砂岩層の基底には、花崗岩の礫がある。

花崗岩は赤桃色の黒雲母花崗岩で、変質・風化が著しく、岩石の風化学習のためには良い標本が採集できる。この地点の大桑砂岩層は褐色の砂岩層で、化石はほとんど含まれない。

上田名から余地地区にかけて分布する花崗岩類は、船津花崗岩類の一部にあたる。船津花崗岩類は、飛驒変成岩類を貫く深成岩で、能登半島の所々に露出し、飛驒変成岩類とともにこの地方の基盤を形成している。岩石は、一般に赤桃色の黒雲母花崗岩～角閃石・黒雲母花崗閃緑岩である。この地域の花崗岩類は著しく風化しているが、それはこの岩体がほぼ鮮新世以降、長く被覆物(層)のない環境にさらされていたためと考えられている。

### 2 第四紀の泥炭層

宇ノ気町下山田の競技場付近は、更新世中期(約80~50万年前)の卯辰山層に属する砂層と泥層が互層し、泥層中に厚さ15cmぐらいの泥炭層がはさまれている。泥炭層は約5°~10°東に傾斜し、約50~60mつづいているのが観察できる。

泥炭は、沼沢地・湖などの湿潤地に生育していた樹木・草本類・藻類などが嫌気性の環境下で堆積し、ある程度生化学的分解をうけたものである。地質時代的には、第四紀の堆積物中に存在する。

泥炭層は、小松市八幡町のゴルフセンター横の南郷層(更新世中期)や金沢市高尾地区の卯辰山層の泥質層中にも、その存在が確認されている。前者は、厚さ20~30cmの泥炭層が30~40mつづいている。



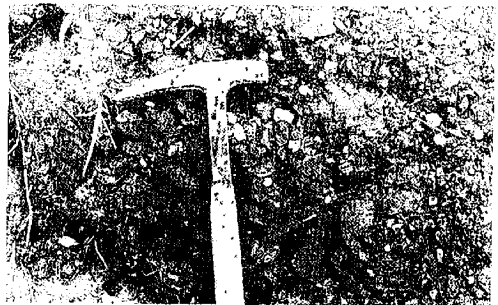
上田名の大桑砂岩層(Oss)と花崗岩(Gr)



上田名の変質・風化著しい花崗岩



下山田で卯辰山層の砂層・泥層互層中に泥炭夾在



下山田の地表に露出した泥炭層

### 3 津幡町太田の大桑砂岩層と貝化石

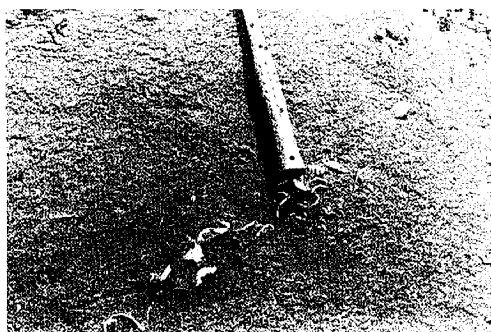
森本～津幡間の国道沿い山側には、大桑砂岩層が露出し、山側へ 600～700m入ると、下位の高窪泥岩層が露出する。

この付近の大桑層は比較的急傾斜の約 $30^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ で、平野側に傾いている。そのため、平野側ほど上位の層準にあたる。貝化石の層状密集部が所々に見られるが、層準によって構成する種類に差異がある。国道近くには、ヨコヤマホタテガイやホクリクホタテガイの大形ホタテガイ類の密集部がある。国道から 300～400m入った右図の露頭は、大桑層下部に属し、ナガサルボウガイの傾いた密集層がある。密集部の上下は、貝化石がわずかに散在している。

砂岩層中には、貝化石のほか、硬いノジュール状岩石の配列や凝灰岩層がはさまれている。化石とともに、地層学習にもよい露頭である。



津幡町太田の大桑砂岩層



層状に集まっているナガサルボウガイ

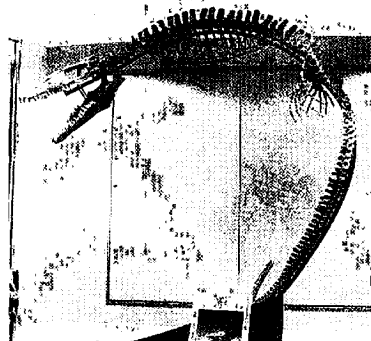
### 4 七福神センター恐竜化石博物館

七塚町白尾の「七福神センター恐竜化石博物館」では、多くの恐竜をはじめ、魚竜・熊・象（マンモス他）・甲冑魚類などの脊椎動物、三葉虫・アンモナイト・ウミユリなどの無脊椎動物、多様な化石の実物標本や骨格模型などを展示している。展示標本は外国産の大形のものが多く、

モササウルスは海トカゲと呼ばれるように、トカゲ類より分出した海生爬虫類で、胴体の細長い体にひれ状の四肢をそなえる。有鱗類。日本でも、白亜紀後期の地層から産出している。

海ユリは着生の海生動物。個体は冠部・茎（柄）・根の三部分からなるのが普通で、オルドビス紀に出現し、古生代に栄えた。ウインタクリヌスは柄のない、めずらしい海ユリである。

展示品から  
海生爬虫類、モササウルス——海ユリ、ウインタクリヌス





## 5 内灘砂丘

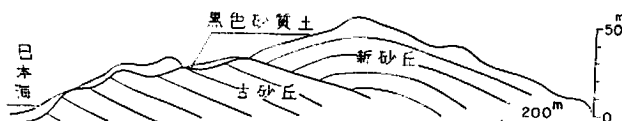
内灘砂丘は延長約10km、幅約1km、最高点の海拔61.3mに達する、日本屈指の大きな砂丘である。この砂丘は山状海岸砂丘で、一般に海側にゆるく傾斜し、内陸側に急傾斜している。

この内灘砂丘は一見したところ、ひとつの砂丘のように見えるが、実は新・旧両時期の砂丘が重なっている累積形である。すなわち、砂丘のなかに発達している黒色砂質土層によって、下位の古砂丘と上位の新砂丘に二分されている。黒色砂質土からは縄文～弥生時代の遺物が出土しているので、古砂丘は縄文時代前期

～中期に形成されたと考えられている。そして、新砂丘はその後の海水準の相対的上昇期、弥生時代末期～古墳時代初頭に形成されたと考えられている。黒色砂質土層の存在は、新砂丘のできる前のかなり長い間、古砂丘の上に植物が繁茂していたことを示している。



河北潟放水路に面した内灘砂丘の海側断面形



大根布・宮坂間の内灘砂丘断面図（藤，1969）

## 6 金沢水族館のシーラカンス

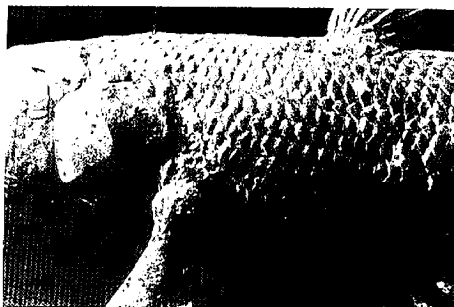
シーラカンスは脊椎が十分骨化して少なく、胸びれや腹びれには“腕”がついている変わった魚類である。約4.5億年前、最初の脊椎動物である魚類が水中に出現し、その約8千万年後には陸上生活ができる両生類が現れた。シーラカンスの出現は、四肢の発達が必須な脊椎動物の上陸に大変意義深いものである。

シーラカンスは硬骨魚綱総鱗類に含まれる一群で、古生代デボン紀に出現し、中生代白亜紀に絶滅していたと考えられていたが、1938年南アフリカ東海岸沖で生きた個体が発見され、その後、数多く捕獲されている。シーラカンスという一群の魚類は、約3.5億年の間、その基本構造がほとんど変化しておらず、「生きている化石」としても有名になった。

金沢市卯辰山の金沢水族館には、冷凍個体や剥製個体、それに化石も展示してある。



金沢水族館に展示中の冷凍シーラカンス



同じく剥製シーラカンスの一部

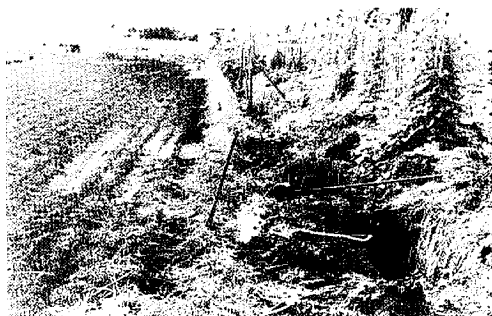
## 7 畑の中から貝殻

内灘の海岸から東へ約4km、河北潟湖岸から南へ約1.6km入った金腐川に近い、金沢市木越町の畑で貝類遺骸を多量に産出した。

地表面から約1mの深さの、粗粒砂混じりのシルト層からなる堆積物中に、厚さ20~30cm、最大70cmにおよぶ貝殻密集層が存在する。この貝殻層を構成する貝類は、ほとんどイシガイで、合殻のものが多い。ヤマトシジミが多少見られ、一部は合殻である。このほか、オオタニシやヒメタニシのタニシ類が稀に見られる。また、摩滅しかかったコタマガイの破片がわずかに得られた。

上記の5種の貝類の現在の生息場所は、イシガイやタニシ類は河川や湖沼などの淡水域、ヤマトシジミは河口域に近い河川や潟湖などの汽水域、またコタマガイは外洋に面した浅海砂底である。このように、貝類組成から判断される古環境は一致しない。しかし、圧倒的にイシガイが多いことや殻の保存状態から検討すると、この貝層形成時のおおよその古環境は、イシガイやタニシ類が生息する河川や湖沼などの淡水域と考えるのが妥当である。そして、潟からヤマトシジミ、海からコタマガイが海水の逆流によって流入したものと思われる。

このイシガイが生息していた年代は、 $800 \pm 100$ 年前（イシガイ貝殻の $^{14}\text{C}$ 年代値）と測定され、平安時代の終り頃に当たる。貝殻と共に産出した土器の破片からみても、年代値と矛盾しない。



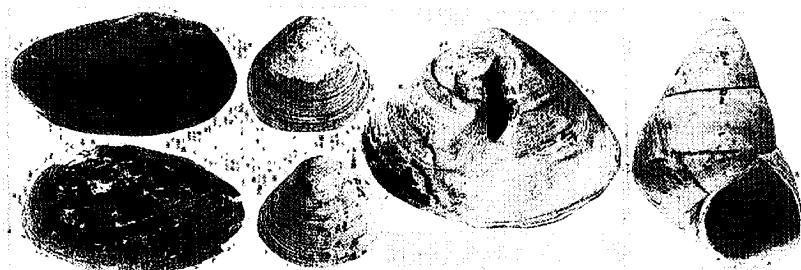
金沢市木越町の貝殻密集産出地



畑の堆積物中の貝殻密集層



イシガイがきわめて多量に産出



産出した イシガイ (48mm) , ヤマトシジミ (26mm) , コタマガイ (56mm) , オオタニシ (51mm)

## 8 金沢の河岸段丘—川が残した台地

金沢市内の河岸（成）段丘は、小立野台地や寺野台地などをつくっている小立野段丘と、広坂・香林坊・武蔵・橋場町などをつくっている笠舞上位段丘が目立っている。三小牛山や館山付<sup>たかやま</sup>近からその南方にかけては、もっと古い野田上位段丘と野田下位段丘が2段見られる。逆に笠舞上位段丘より新しい笠舞下位段丘は、犀川と浅野川の右岸側に発達し、下流の方では沖積面に没しているようである。

これらの上位から下位までの段丘見学には、土清水<sup>つちしみず</sup>付近から大桑町付近を通る小立野—野田山方面を展望するとよいでしょう。段丘の表層には、厚さ5～10mぐらいの砂礫層が発達していることが多いが、これらはかつての河底に堆積したものである。

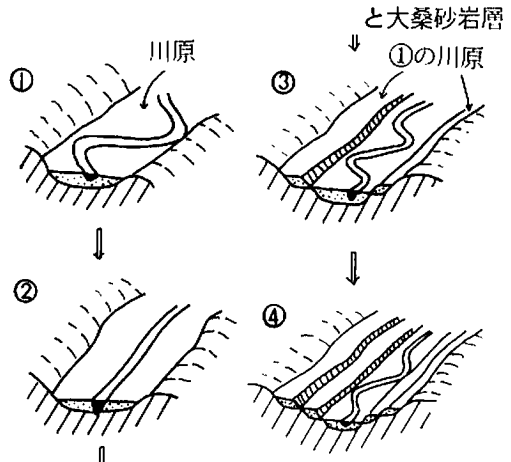
このような何段もの段丘は、どのようにしてできたのだろうか。川の流れがゆるやかな時は、川は蛇行しながら土地の側方をどんどん侵食し、上流から運ばれてきた礫や土砂がたまる（右図の①）。海水面が下がったり土地が隆起したりすると、川床と海水面の差が大きくなるので、流れは急になり、下方への侵食が盛んになる。（②）。やがて川床が海水面の高さに近づくと、流れがゆるやかになり、また側方の侵食がはじまり、前に川原だった所が段丘となる（③）。このようなことの繰り返しで何段もの河岸（成）段丘ができて、古い段丘ほど高いところに位置するようになる（④）。



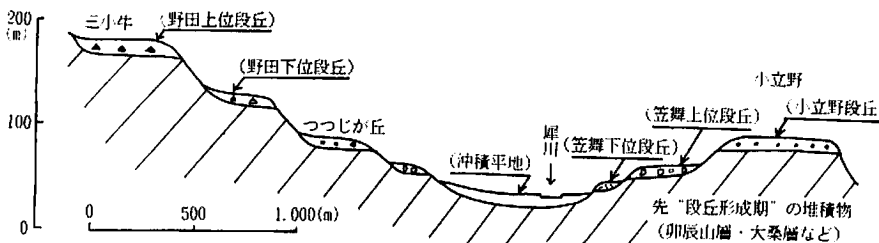
土清水付近から見た、野田側の段丘



野田山付近の河岸段丘堆積物（上の礫層）



河岸段丘のでき方



大桑橋付近を通る、ほぼ北北東—南南西方向の段丘断面図概形

## 9 金沢の卯辰山層

金沢市の卯辰山を標式として命名された卯辰山層は、金沢市街周辺の丘陵地や、河岸段丘の下位に広く分布し、西部の海岸平野の下に広く伏在する。貝化石を多量に含むことで有名な大桑砂岩層の上位にあり、更新世中期の地層と考えられている。

卯辰山層は砂・泥・礫層からなる、層相変化の著しい地層である。卯辰山層の層相は、卯辰山地区より北側の森本地区、および南側の高尾地区では、それぞれ標式地とは著しく変化する。高尾地区では、全体として礫層の卓越する周縁相となる。石川県教育センターは卯辰山層分布地に位置し、数枚のシルト層を夾在する、礫層の卓越部である。

卯辰山層に含まれる泥層からは、淡水・汽水性貝類や大形植物化石の産出が知られている。貝類や珪藻化石から卯辰山層の堆積環境を判断すると、全体としては海水に近い高かん水域から低かん水域あるいは淡水域へと、再三にわたって変化したようである。

## 10 兼六園夕顔亭の「竹根石」

兼六園の夕顔亭には、竹根石と呼ばれる木の化石（珪化木）が置いてある。これは立て札に書いてあるとおり、熱帯性ヤシ類の化石で、*Palmyrolylon maedae*（マエダヤシ）という学名が小倉謙博士によって命名された。同種の化石が浅野川河原からも産出し、さらに中新世前期の医王山累層に属する凝灰岩中に発見された（中村、1990）。

医王山累層は医王山をつくっている流紋岩やその火砕岩からなり、その相当層が手取～加賀地方にも広く分布し、今から約1800～2000万年前の火山活動によってつくられたものと考えられている。当時の石川県は、ヤシ林のある熱帯や亜熱帯に近い気候だったようである。



卯辰山における卯辰山層の砂層・泥層互層



曾谷町で礫層（卯辰山層）と砂岩層（大桑層）



上記露頭の卯辰山層・大桑層の境界部

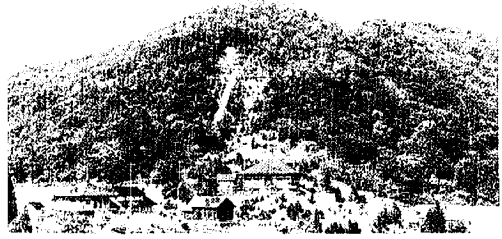


兼六園夕顔亭の「竹根石」

## 11 戸室山と金沢城石垣

金沢市の東に位置する戸室山（548m）とキゴ山（546m）は約40～50万年前に形成された火山である。いずれも溶岩円頂丘で、両者を合わせて普通、戸室火山という。白山火山（加賀室火山）と同時代に誕生した新しい時代の火山なので、山腹の傾きがかなり急な火山地形が比較的残っているが、歴史時代に活動した記録はない。

戸室石とは、戸室山・キゴ山から噴出したマグマが冷え固まってできた角閃石安山岩のことで、金沢城や兼六園の石材に使われている。赤味を帯びたものと、青味を帯びたものがあり、前者は噴火の際に強く酸化したもので、「赤トムロ」と呼ばれ、後者は「青トムロ」と呼ばれている。黒い角閃石と、白い長石の斑晶が目立つ角閃石安山岩で、白山でも同種の岩石が多い。



キゴ山から見た戸室山全景



金沢城の石垣 戸室石（角閃石安山岩）



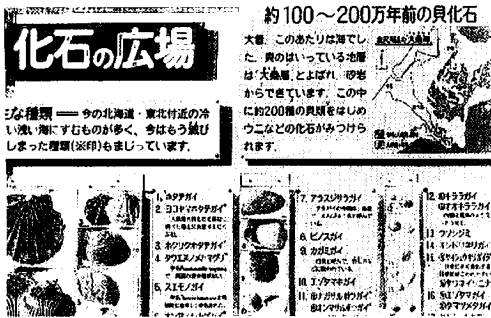
夕日寺「化石の広場」

## 12 夕日寺「化石の広場」

金沢市の夕日寺健民自然園の一画にある「化石の広場」は、大桑層の化石を採集しながら、学習するのに適当な場所である（大桑層については13参照）。

「化石の広場」は昭和58年、石川県環境部が造成したもので、この付近に多い化石産地のひとつである。ここは河川そいの化石産地（例えば大桑河原）と異なり、次々と侵食が進むところではないので、採集しすぎると化石の露頭が見えなくなり、人工的に露出化しなければならなくなる。夕日寺・長江地区には、化石産地が多いので、条件の良いところで採集すればよいと思う。

「化石の広場」には、実物標本を張り付けた展示板が備えてあり、主な化石の同定に利用できる。広場の大桑層には、サイシュウキリガイダマシやオンマイシカゲガイが多く、ホタテガイ類も採集し易い。



「化石の広場」の展示板（筆者監修）

### 13 大桑河原の化石

金沢市大桑橋上流約 0.3kmから約 1.2kmの“めがね橋”あたりまでの大桑河床は、砂岩中に貝化石が層のように密集したり、散らばって入っている。ここが、石川・富山両県に分布する大桑砂岩層の模式地である。

層状に密集した貝化石層は何層も見られるが、それらが約10° 下流の方へ傾いているので、上流の河床ほど層準的に下位になっている。これを利用して、層準別に貝の種類を詳細に調べ、古環境の変遷や生物進化の学習に利用することもできる。

大桑層の古環境について、含まれる現生種の貝類から調べると、全体として寒流域の海域であるが、中部あたりから何回か暖流の流れこんだ時期があることがわかる。そして、大桑層最上部にあたる、大桑橋上流約 300mぐらいの河原では、暖海性の種類だけを産出する。

大桑層中に最も目立つ巻貝のサイシュウキリガイダマシは、中部から上部にかけて多く産出する。本種は、この時期の日本海側の広範囲の地層から産出し、示準化石としても有名である。大桑層から産出する3種のサルボウガイの仲間は、ナガサルボウガイが下部に、オンマサルボウガイが中部から一部最上部に、サルボウガイダマシは最上部に産出する。

大桑河床の地層の形成年代について、石灰質ナンノ化石を用いて調べた結果、“めがね橋”付近の下部が約 140万年前、大桑橋に近い最上部は約80万年前で（高山ら、1988）、大桑層は更新世前期に属する。

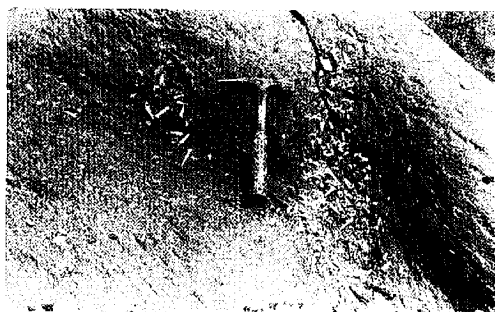
大桑層には、貝以外にもいろいろな化石の産出が知られている。その主なものは、ウニ・フジツボ・腕足類・サメの歯などであるが、貝のように多量に産出しない。ほかに、海牛ヒドロダマシスの肋骨、旧象アケボノ象の指骨と足跡などの記録もある。何かの動物（甲殻類と思う）がつくった巣穴の化石が、所々に多量に含まれている。



貝化石や蝕穴が見られる大桑河原の大桑層



層状密集とその上下に散在する貝化石



サイシュウキリガイダマシの密集

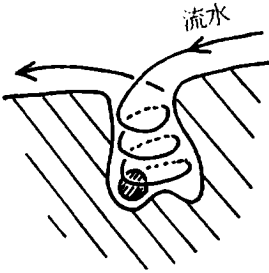


大桑砂岩層に多く含まれる巣穴の化石

## 14 流水がつくった円い穴—大桑層の甌穴

金沢市大桑町付近の犀川河床は、大桑層の化石産地として有名であるが、砂岩からなる河床には大小さまざまな円い穴が沢山あいている。この穴は甌穴と呼ばれ、英語名のポット・ホールがそのまま使われることもある。

川床の岩石に割れ目などがあると、流れに渦ができて、岩盤は円くえぐられる。このくぼみに小石が入りこむと、渦のため小石がくぼみの中をころがって、深くえぐられた甌穴状に発達する。大桑層のように均質な岩質の岩盤の所では、穴口はほぼ円形になる。穴の内面を見ると、石がころがった跡のすじが沢山残っている



甌穴（ポット・ホール）の形成

ことがある。このような穴は、増水して流れが速いときに侵食が進む。

金沢市山科町東方の伏見川河床も、砂岩中に貝化石を多く含む大桑層が露出して、ほぼ穴口が円形の甌穴が沢山できている。この伏見川河

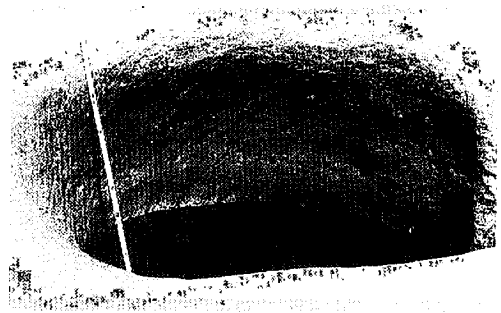
床の甌穴は、大桑層化石とともに、国の天然記念物に指定されている。

金沢市の湯涌街道から下谷町西方の山地に入ると、大桑層上部の砂岩と、それよりずっと古い時期の凝灰岩（医王山累層）とが不整合に接している。不整合面には、凝灰岩をけずりこんだひだ状の凹凸（波食溝と思われる）や浅いすりばち状のくぼみ（甌穴）が見られ、後者には角のとれた円礫が入っていた。これは海岸の岩場にできた甌穴と考えられ、この場所が大桑時代（約80～160万年前）の海が

いちばん奥に入りこんだ海岸の跡を物語っている。地層の中の甌穴は非常に珍しいもので、昔の環境（この場合、海岸線）を知る大事な手がかりになる。



大桑河床の甌穴（ポット・ホール）



大桑河床ですじが沢山走っている甌穴



山科の天然  
記念物標柱



下谷町西方における地質時代の  
海岸甌穴

## 15 上辰巳の玄武岩柱状節理

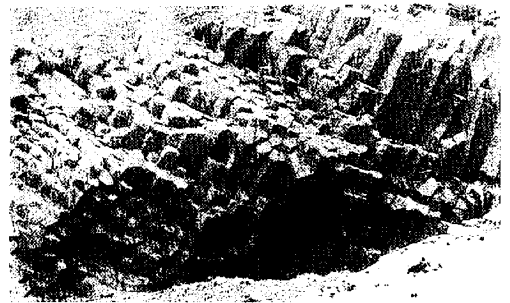
金沢市の上辰巳発電所近くの犀川左岸には、玄武岩の見事な柱状節理が見られる。ここでは、幅70mほどの玄武岩岩脈が七曲凝灰岩層を貫入しているのので、玄武岩の方が七曲凝灰岩層より新しい。地質時代は、中新世中期である。

玄武岩は黒色、堅硬で、顕微鏡下では斜晶石・輝石およびカンラン石の斑晶を有し、カンラン石は変質して緑色鉱物と炭酸塩鉱物（方解石）とに変わっている（今井、1959）。玄武岩中に孔隙があり、方解石でみだされていることがある。

柱状節理の横断面は、一般に五～六角形である。柱状節理は岩体を柱状に分離される節理（割れ目）で、岩体の冷却時の体積収縮によって、冷却面にはほぼ垂直に節理を生じたものである。



上辰巳の玄武岩柱状節理、写真左上方の地層は七曲凝灰岩層



同上の玄武岩柱状節理の一部

## 16 七曲凝灰岩層と錦城山砂岩層に見られる斜交葉理

地層を構成している、砂や礫などの粒子が、層理面と平行または斜交するように並んでいることがある。これが葉理（ラミナ）で、前者は平行葉理、後者は斜交葉理（クロスラミナ）と呼ばれる。斜交葉理は層理面に対して下流側に傾斜するので、その形成時における水流の方向がわかり、また、地層の上下判定にも使える。

金沢の七曲凝灰岩層には、凝灰質砂岩の斜交葉理が見られる。七曲凝灰岩層は主として凝灰質砂岩・泥岩、軽石質凝灰岩および白色細粒凝灰岩の互層からなり、特にその上部は板状互層が著しい。

大聖寺の錦城山砂岩層は、凝灰質砂岩や斜交葉理の著しい粗粒砂岩からなる。

斜交葉理は上記のほか、砂子坂凝灰質互層など見られる地層が少なくない。



上辰巳の七曲凝灰岩層に見られる斜交葉理



大聖寺の錦城山砂岩層に見られる斜交葉理



## 17 手取川の上流・中流・下流

手取川は石川県で一番大きい川で、その長さは72kmである。白山の山々に源を発した手取川は、比較的短い流路で日本海へ注ぐため、山地では急流をなし、山麓では大きな扇状地をつくっている。

峡谷を流れくだった手取川は、鶴来町でその流れを90°西に転じ、能美山地のへりに沿って流れている。鶴来町を扇頂として扇形にひろがった扇状地は、手取川が運んだ土砂でつくられたものである。

洪水のたびに堆積するおびただしい土砂によって、河床は高くなり、手取川扇状地の礫の厚さは、扇中部で約100mあるだろうと言われている。

### 〈上流〉

川幅が狭く、流れが急で、岩や石を押し流し、山はだを削り、川底をえぐるところから侵食作用が盛んである。

V字谷の谷底へ行くと、兩岸には切りたった岩はだが迫り、谷底には殆ど堆積物が見られない。流れが速いため、運び去られてしまうためである。蛇谷は、流紋岩類を削ってできたV字谷で、兩岸から流れこむ支谷の侵食よりも本流の侵食が激しいため、多くの滝ができています。

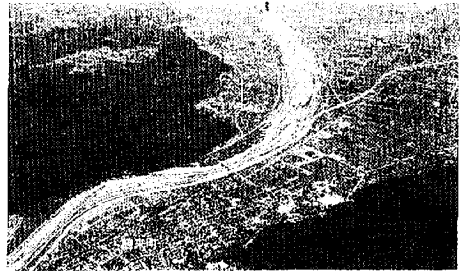
### 〈中流〉

川幅も広がり、流れもやや緩くなり、岸を削る一方、削り取った土砂を運ぶ運搬作用が盛んである。川北町付近では、頭くらいの大きさの石や握りこぶし大の石が堆積して、河原をつくっている。大水に備えて、堤防の一部を切った霞堤は、下流への水の勢いを弱めさせる。川の流れが曲った所では、川の内側と外側での流速、侵食堆積の様子を観察させ、流水の働きを考える場となる。

### 〈下流〉

川底の傾斜が緩やかで、川幅が広くなる。流れが緩やかになると、運ばれて来た土砂が積もる堆積作用が盛んになる。美川町付近では写真のような中洲が見られる。

一般に、侵食力は流速の2乗に比例すると言われている。また、流水が運搬する砂礫の最大径は、流速の2乗に比例する。従って、流速が2倍になると、64倍の体積の物を運ぶ運搬力が生まれる。



鶴来町付近の手取川



尾口村丸石谷



川北町付近



美川町付近

## 18 岩脈がつくった「めがね岩」

手取川中流の江津橋より約 100m 下流の川床に、通称「めがね岩」と呼ばれる大岩が見られる。これは石英斑岩の岩脈であるが、川の侵食によってまわりの柔らかい凝灰岩類が削り取られ、岩脈だけが残って地表に露出したものである。さらに岩脈の中央部が侵食を受け、めがね状に取り残されているのでこの様に呼ばれる。

岩脈とは地層に対してほぼ直角に貫入してきたマグマが冷え固まった板状の岩体を言い、火山岩と深成岩の中間にあたる半深成岩である場合が多い。マグマが地層と平行に入り込んだ場合は岩床という。

全国的には、和歌山県の「橋杭岩」が有名である。これは海岸に見られるものだが、「めがね岩」と同様に石英斑岩の岩脈が割れ目に沿って侵食され、杭がいくつも並んだ様に見える。岩脈が回りの岩石より固いために生じる差別侵食の一例である。



直線的に並んだ岩脈「めがね岩」



中央部が侵食され、めがね状になっている

## 19 陶石

鳥越村村近の国道 157号線から、西方の山の斜面を見ると、ところどころに白く露出している。これらは、鳥越村河合地区に存在する、陶石の産地である。陶石は陶磁器の原料である。

陶石は、加賀地方に多い、中新世前期の流紋岩が高温の熱水で変質を受けたものである。陶石は一般に石英の微粒とセリサイト（絹雲母）が形成され、不純物として少量の水酸化鉄やカオリンなどが含まれる。化学成分は $\text{SiO}_2$ が70~80%、つづいて $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 。その他の成分が含まれる。

石川県内の陶石産地としては、鳥越村河合、辰口町服部、小松市花坂、山中町眞砂などが知られている。河合と服部は同一鉱体で、主に鉱石はセリサイト+石英、花坂はセリサイト+カオリン+石英+長石やセリサイト+石英+長石などからなるという（杉浦, 1986）。鳥越村河合産 陶石



小松市花坂の陶石採掘地



## 20 鳥越村上野の典型的頁岩

手取川本流沿いの江津～釜清水付近は、流紋岩やそれを取りまく流紋岩質火砕岩が広く分布している。その一部に、凝灰質の砂岩・泥岩・頁岩や礫岩などの碎屑岩がともなわれ、しばしば動植物の化石を含むことがある。流紋岩やその火砕岩などは、金沢の医王山累層に相当する、中新世前期の地層である。

鳥越村上野の手取川河岸は、凝灰岩をはさんだ泥岩・頁岩の互層である。この頁岩は薄板を何十枚や何百枚も重ねた状態で、本のページのようにめくれるという、語源のとりの典型的なものである。頁岩標本としては最適なもので、学校標本として利用するとよい。

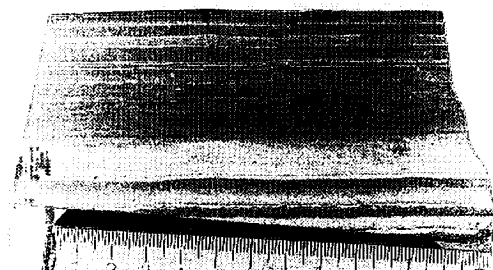
流水によって運ばれてきた碎屑物のうち、粒の直径が $1/16\sim 1/256\text{mm}$ をシルト、 $1/256\text{mm}$ 以下を粘土という。シルトと粘土をまとめて泥といい、泥が圧縮脱水して固化した岩石を泥岩という。シルトが固化した岩石をシルト岩といい、粘土が固化すれば粘土岩と区別することもある。泥岩のうち、剝離性の発達しているものが頁岩である。頁岩の剝離性は、堆積時に葉理が発達したものや、堆積の圧縮作用で形成される場合がある。剝離面は一般に葉理や層理面に平行になる。

上野の泥岩や頁岩には、炭化した葉片や木片の化石が沢山入っており、ケヤキ・ブナ・フウ・ヤマモモの各仲間など亜熱帯性の温暖な気候を示す種類が目立っている。稀に淡水魚の化石も発見され、かつて筆者は長さ35cmのフナの子孫の化石を採集したことがある。当時の激しい火山活動が衰えかけた頃、くぼみにできた湖などに泥岩や砂岩の地層を形成し、植物や淡水魚の化石が埋もれたようである。

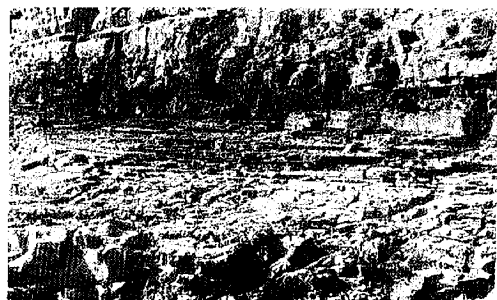
この岩石の一部に、“しだ植物”様の模様が見られるものがある。これは偽化石と呼ばれるもので、化石ではない。化石は普通層理面に沿って含まれるのが普通であるが、この偽化石は層理面に直交した面に見られる。



上野の手取川左岸における泥岩・頁岩互層



上野産頁岩の標本



上記の露頭より数十m下流の橋下、  
手取川右岸の泥岩・頁岩互層



泥岩に見られる偽化石

## 21 手取峡谷

手取川中流域の鳥越村釜清水から上流約7kmにわたっては、手取峡谷として有名である。川幅が急にせまくなっており、流紋岩溶岩や凝灰岩類を削って30mもの深い谷を形成している。両側の絶壁からいくつかの滝が流れ落ちており、特に下吉野の不老橋近くの「綿ヶ滝」は、落差約20m・幅約2mの一文字滝で遊歩道も整備されており、観光名所の一つになっている。

河内村江津から鳥越村釜清水までの川床に、大小無数の甌穴が観察される。釜清水では「弘法の池」または「釜池」と呼ばれる湧水甌穴がある。これは、甌穴の底の部分に地下水の湧水口のあるめずらしいもので、昭和45年に鳥越村指定天然記念物となっている。内径75cm・深さ190cm、約30m<sup>3</sup>/日の湧水量があり、付近住民の飲料水として使用されていて、環境庁の「日本の名水百選」に選ばれている。

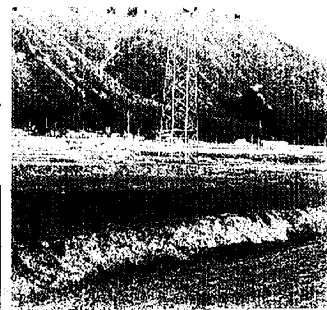
手取川中流域では兩岸に2～4段の河岸段丘が発達しており、段丘礫層も見ることが出来る。段丘面は水田や集落などに利用されており、手取峡谷は最下位の段丘面を削って形成されている。



手取峡谷



釜清水の「弘法の池」



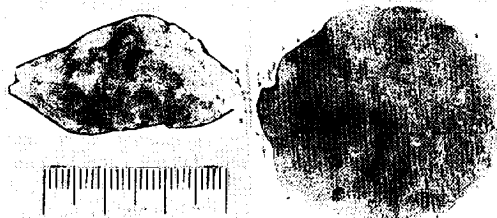
手取川左岸の段丘面（2段）

## 22 「そろばん玉石」

鳥越村出合の南西約1.5kmの凝灰質砂岩風化層の露頭表面に、通称「そろばん玉石」と呼ばれる、白色の鉱物が点在している。そろばん玉石は主に流紋岩の空隙中に、



玉髓（成分SiO<sub>2</sub>）がそろばん玉の形をなして固化したものである。この近くの流紋岩から、洗い出されたものと思われる。そろばん玉石は、小松市菩提寺の流紋岩中にも産出する。



出合南西方産「そろばん玉石」

## 23 下吉谷の柱状節理と段丘礫層

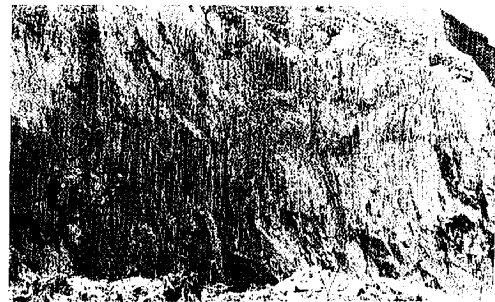
鳥越村下吉谷の岳峰の碎石場跡には、石英安山岩でできた柱状節理の露頭が観察される。この付近では、いわゆるグリーンタフ変動によって噴出したデーサイト（石英安山岩）～流紋岩質の溶岩及び火砕岩が広く覆っており、医王山累層と呼ばれている。

マグマが陸上で冷えて火山岩になる時、冷却の際の体積収縮によって岩石に節理（割れ目）が生じることがある。この節理が冷却面（等温面）に垂直に発達し、断面が多角形になったものを柱状節理といい、一般に六角形が多い。また、冷却面に対して平行に発達した場合、板状節理になる。

この柱状節理の上位には段丘礫層が覆い、境界面は侵食による凹凸が見られることから、両層は不整合の関係であることが分かる。段丘礫層は上部ほど礫が細くなっており、分級の傾向が良く認められる。このような段丘礫層は手取川対岸の林道でも見ることができる。



碎石場跡の石英安山岩柱状節理

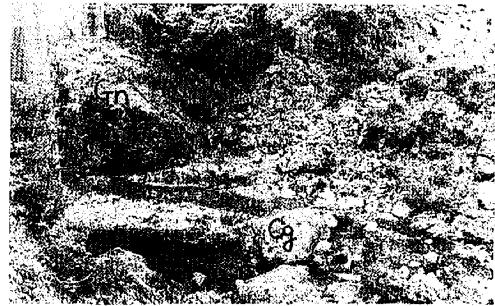


柱状節理と段丘礫層

## 24 飛驒片麻岩と五味島礫岩の接触

尾口村<sup>おなほ</sup>女原東二口橋の手取川河床などで、飛驒片麻岩（下流側）と五味島礫岩（上流側）が逆断層で接している。また、尾口村鴉ヶ谷橋付近の手取人造湖左岸では、飛驒片麻岩を五味島礫岩が不整合で覆っているのが観察される。この様に、手取川上流域では、基底の飛驒片麻岩と上位の五味島礫岩が不整合関係になっており、一部、断層で接する場合も見られる。

飛驒片麻岩は、先カンブリア時代の約20億年前にできた堆積岩が、その後約16～18億年前と約6億年前の2回にわたって変成作用を受けた、日本最古の岩石であるといわれている。一方、五味島礫岩はジュラ紀後期の堆積岩であり、これ程大きな時間的間隙のある両層が接していることになる。



女原の逆断層（手取川川底）



鴉ヶ谷橋付近の不整合  
飛驒片麻岩 (Gn) と五味島礫岩 (Gg)

## 25 瀬戸野の漣痕

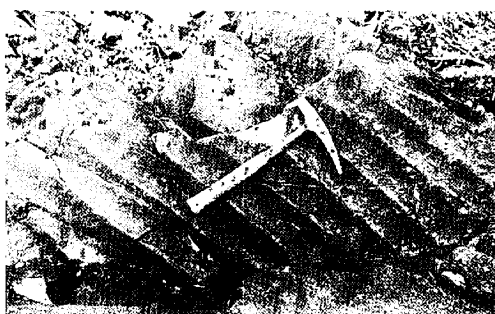
尾口村瀬戸野交谷運動公園下の手取川左岸の一部に、漣痕（リップルマーク）が見られる。この地層は、手取層群の桑島砂岩頁岩互層からなり、漣痕はわずかに離れた2つの層準で認められる。

漣痕は海岸・湖岸や川べりなど（桑島互層のこの場所では湖岸か川べりと思われる）に、さざ波や水の流れが、水底の砂・泥の表面につけた規則的な模様である。この模様は流れの上流側に傾斜がゆるやかで、下流側に傾斜が急になっていて、その伸びの方向は流れの方向と直角である。それで、漣痕が地層中に保存されると、堆積当時の流れの方向を決めることができる。また、地層が逆転していないか、上下判定にも利用できる。

漣痕の見られるところに、足跡の化石が保存されることが多い。瀬戸野でも恐竜の足跡を期待しているが、現在の露出範囲では発見されていない。



尾口村瀬戸野で2つの層準から漣痕



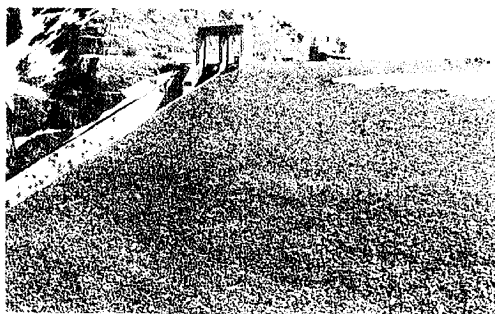
写真の右上から左下の方向へ流れがあった

## 26 岩石で造った手取川ダム

昭和55年に完成した手取川ダムは、堤長 420m、堤高 153mのロックフィルダムで、国内第2位の大きさを誇る。このダムの法面に使われている大きな岩石は、五味島礫岩と呼ばれている。花崗岩や片麻岩、特に白っぽい結晶質石灰岩などの亜角礫～亜円礫を多く含む特徴的な礫岩で、ダム近辺の川床に多数観察できる。

礫とは粒径2mm以上の粒子を指すが、五味島礫岩の場合、こぶし程度以上のものが多く、中には径1～2mの巨礫も見られる。礫種は下位の飛驒変成岩類と同種である。

五味島礫岩層は手取層群の基底をなすもので、下位の飛驒変成岩類とは不整合で接している。不整合面直上には基底礫岩と呼ばれる礫岩層が発達する場合が多い。五味島礫岩層は、手取層群の基底礫岩である。こぶし大の礫を多量に含む五味島礫岩



五味島礫岩で造られている手取川ダム法面



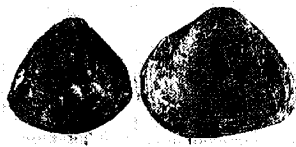
## 27 「爪石」

手取川上流地域に分布する、中生代ジュラ紀後期～白亜紀前期の手取層群は、下位から五味島礫岩層・桑島砂岩頁岩互層（以上石徹白亜層群）・赤岩砂岩層・明谷砂岩頁岩互層（以上赤岩亜層群）に区分されている。そのうち、桑島砂岩頁岩互層と赤岩砂岩層を主体に、シジミガイ類など10数種の二枚貝類（斧足類）・巻貝類（腹足類）の産出が知られている。最も多く産出する貝類は、テトリシジミ (*Myrene tetoriensis*) で、ほかにヨコヤマシジミ (*Tetoria yokoyamai*)・マガキの一種 (*Crassostraea* sp.) やカワニナの仲間 (*Melanoides* sp.) など、別の層準からはオガミゴイシガイ (*Unio ogamigoensis*) やオノゴタニシ (*Viviparus onogoensis*) などを産出している。貝類の古生息環境は、全体として汽水・淡水性から淡水性を示している。

テトリシジミを主体とする貝化石層は、手取川流域では尾口村瀬戸野・女原、白峰村桑島・湯の谷・別当谷など各地に知られている。地層中の貝化石層は、厚さ5～10cmぐらいのものが2～3層ぐらい入っていることが多い。

手取川河原には、テトリシジミなどの貝化石を含んだ転石が多く散在している。時には貝類が著しく密集し、“貝殻集積岩”といわれるような岩片も見られる。また、岩石の表面がまるく磨かれ、細長く曲がった貝殻の断面が表面に現れ、爪の形のようなものが見られる。これが通称「爪石」と呼ばれ、昔は子供達が自分の爪を殻にあてて遊んだと言われている。

シジミ類を含んでいる岩石は、砂岩と泥（頁）岩では後者に多いが、まるく磨かれた典型的な爪石は砂岩によくみられる。



瀬戸野産テトリシジミ



尾口村女原のシジミ類を含む砂岩頁岩互層



上の露頭のうち、シジミ類化石の多い部分



尾口村瀬戸野産のシジミ類の密集した岩片



白峰村河原転石、テトリシジミが密集した「爪石」

## 28 「桑島化石壁」

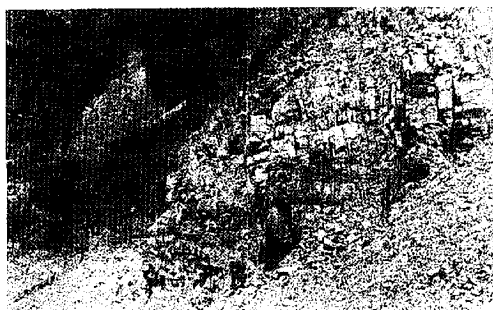
手取川上流・白山地域に分布する手取層群は、植物化石によって、我が国で初めて中生代の地層として確認されたものである。明治7年、ドイツ人ラインが白峰村桑島の手取川右岸の通称「化石壁」（当時の「化石壁」は、今はダム湖に沈んでいる）から採集した植物化石を、ドイツ人ガイラーが1877年（明治10年）に報告したものである。その後、日本の学者による研究がある。

現在は桑島北方のダム湖の右岸に観察できる、桑島砂岩頁岩互層の露頭が「桑島化石壁」と呼ばれている。以前の「化石壁」とは層準的なずれもあって、昭和60年代に入って恐竜等の多様な化石が発見されるようになり、大変有名になったのである。今日までに、多種類のしだ・裸子植物、淡水性貝化石とともに、恐竜の足跡・歯、亀、鱗骨目魚類の下顎骨と鱗など多様な動植物の化石を産出している。この「化石壁」は国の天然記念物に指定されているので、化石採集はできなく、落石等の危険から今は立入禁止になっている。

桑島層は砂岩と泥（頁）岩の互層で、これが足跡化石保存に役立つようである。泥につけられた足跡がそのまま固まり、その上を砂がうずめる。これが地層として露出した後、足跡をつけられた泥岩が崩落し、足跡をうめた砂岩だけを見せていることがある。それが凸形の足跡を残すことになった。



白峰村桑島「桑島化石壁」一砂岩頁岩の互層



「桑島化石壁」の露頭を斜め下から見る

## 29 立木の珪化木

手取層群分布地の数か所で、立木の珪化木（珪化直立樹幹）が発見されている。立木の珪化木が、かつて「桑島化石壁」に見られたが、現在は見られないようである。百合谷の河岸には今も見られ、それが昭和62年県の天然記念物に指定された。地層中には横倒しの珪化木が多く含まれ、その破片が手取川河原に転在している。

珪化木を調べると、すべてただ1種 *Xenoxylon latiporosum* である。本種は年輪をもつ針葉樹林で、ゼノキシロン (*Xenoxylon*) とは材質不明という意味である。手取層群に葉体化石が数十種知られているのに、珪化木がただ1種とは特異なことである。そして、本種が葉体化石のどの種類に相当するかははっきりしないが、産出量の多い高木とみなされるマキやソテツの仲間ではないかという意見がある。



百合谷の珪化直立樹幹

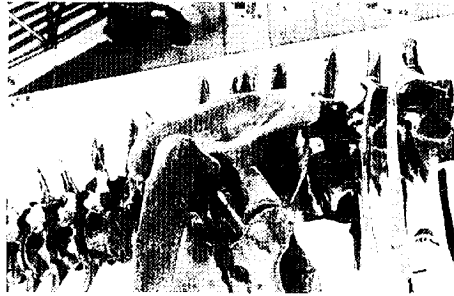


30 白峰村 恐竜館と桑島の里

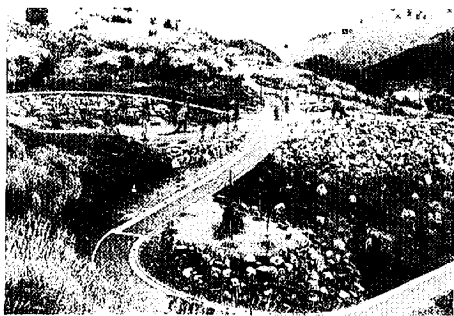
近年、石川・福井・岐阜・富山の4県において、手取層群の石徹白・赤岩両亜層群（ジュラ紀後期～白亜紀前期）から、多数の恐竜化石が産出されている。恐竜化石が最初に確認されたのは昭和60年で、白峰村桑島の通称「化石壁」から採集されたメガロサウルス科の歯である。歯は縁辺に鋸歯のある鋭いナイフのような形をしており、肉食恐竜のものである。肉食恐竜の産出は、それよりはるかに多い植物食恐竜が期待され、その1つが小形円筒状のディプロドクス科の歯の産出であった。また、足印化石が産出し、第2指と第4指の角度が約45°と約60°のもので、獣脚類と鳥脚類イグアノドン科のものらしい（東、1992から）。白峰村から次々と恐竜化石を産出し、大変有名になっている。

白峰村の恐竜館は、このような背景から平成4年に開館した博物館である。館内には、体長28mのディプロドクス全身骨格などが置かれている。ディプロドクスは、体長のはほとんどは首と尾が占め、体重は10tあまりとそれほど重くはないようである。この骨格複製標本で、トカゲの腰骨をもつ竜盤目の特徴も調べられる。屋外の恐竜公園には、イグアノドン・メガロサウルス・トウジャンゴサウルスの実物大模型が復元されている。トウジャンゴサウルスは背中に骨板が並ぶステゴサウルスに似ているが、後者のものより小さい。

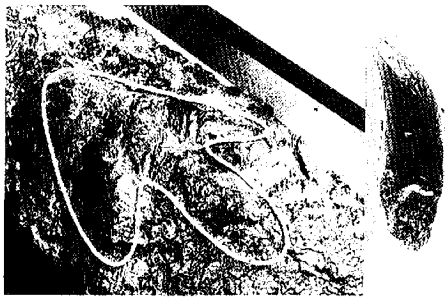
手取川右岸には、白峰村から発見された化石を中心に展示してある。化石・民俗資料館「桑島の里」がある。ここには、桑島化石壁産の恐竜の歯・足印、カメの甲羅、鱗骨目魚類の下顎骨と鱗をはじめ、貝・昆虫・葉体・珪化木など多種・多数展示してある。屋外には、化石壁を日本の地質学研究発祥の地となした、ライン博士の顕彰碑がある。



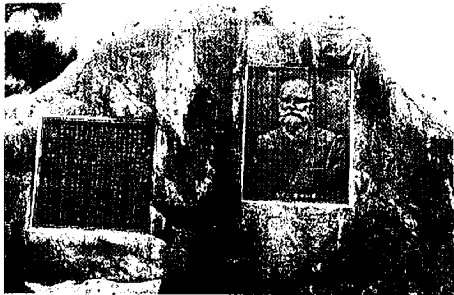
恐竜館内のディプロドクス骨格標本



恐竜館屋外の恐竜公園と恐竜実物模型3体



桑島の里展示の恐竜の足印（最大長37cm）と歯（メガロサウルス科、高さ52mm）



桑島の里のライン博士顕彰碑

### 31 大道谷層の昆虫化石産地

白峰村大道谷の谷峠近くには、白亜紀後期の大道谷層が分布し、手取層群の上に不整合関係で重なる。大道谷層は凝灰質の砂岩・泥岩・頁岩などの互層からなり、植物化石や少量の昆虫化石が含まれている。植物化石はしだ・裸子植物にまじって、被子植物が比較的多く含まれ、手取層群の植物化石群とは大きく異なる。これは、白亜紀後期から植物界の変遷史が新生代型になることを示している。特筆すべきことは、きわめて保存されにくいとされている昆虫化石が、一部の泥岩・頁岩中に比較的多く産出することである。

昆虫類はきわめて個体数の多い動物群であるが、昆虫が硬い殻や骨などの硬組織をもたないことと空中を飛ぶ昆虫が地層中に埋もれるまでに途中で消失するので、化石は非常に少ない。現在、日本の中生代昆虫化石産地は10か所ぐらい知られているが、三畳紀の山口県大嶺の美祢層群とともに、大道谷層の昆虫化石は特筆すべきものである。トビケラの幼虫の巣や甲虫類・半翅類に属するものが多い。



大道谷の大道谷層 (O) と赤岩砂岩層 (A)



大道谷層産カメムシの仲間の翅 長さ9mm

### 32 大洪水が運んだ「百万貫岩」

白峰から市の瀬にかけての牛首川(手取川)と宮谷川との合流付近の川床に、通称「百万貫岩」と呼ばれる大岩がある。これは昭和9年7月の大洪水の際、宮谷川から土石流で押し流されたといわれるもので、大きさ約21×15×13m、重さ百万貫(3,750t)以上と推定される。

岩質は珪石(オルソクォーツァイト)の円礫を含むアルコース砂岩で、手取層群の赤岩砂岩層に分類される。珪岩は粒子の殆どが石英からなる非常に堅硬な砂岩なのだが、昔から“手取の玉石”と言われる。この円礫は摩耗が著しい。このことは、この礫がかなり遠方から侵食を受けながら運搬されて来たことを意味する。珪岩からなる地層は日本に無く、大陸起源と考えられている。これは、白亜紀に北陸地方が中国大陸の東縁に位置していた証拠の1つである。



百万貫以上ある通称「百万貫岩」



昭和9年当時(川北町水害誌編纂委員会, 1984)

### 33 白山スーパー林道の溶結凝灰岩・V字谷

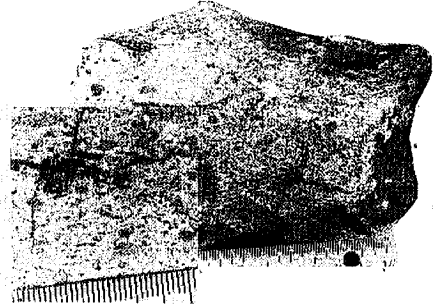
白山スーパー林道が通っている蛇谷地域には、中生代白亜紀後期～古第三紀に噴出した濃飛流紋岩類が分布している。濃飛流紋岩類は、白山地域から飛驒山地・木曾谷にかけて分布する火山岩類で、金沢～加賀地方に広く分布する新第三紀はじめの流紋岩類とは、一時代古い時期のものである。

濃飛流紋岩類を構成する主要な岩石は、流紋岩質の溶結凝灰岩である。溶結凝灰岩は火山灰が熱いうちに堆積したために溶結し、軽石片などが扁平になり、溶岩が流れたように見える。この岩石は、陸上で形成されたものである。噴火の仕方は、火口から噴き出した高温の火山灰が火山ガスとともに一団となって、地表をなだれのように流れてくるものであり、火砕流と呼ばれる（雲仙の噴火で、よく使われている）。その火砕流による堆積物が溶結凝灰岩となり、冷却のさいに収縮して柱状節理を形成することが多く、普通の凝灰岩より硬く緻密な岩石となる。

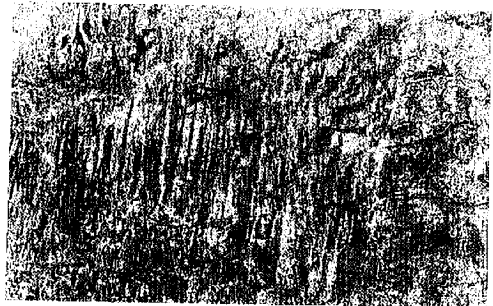
このように多少硬い岩石ではあるが、溶結凝灰岩やその他の岩石が、長い年月の侵食作用を受けて、V字谷や数多くの滝を形成している。V字谷は河谷

の横断面がV字形を呈するもので、側方より下方の侵食が著しく、地形輪廻からみれば幼年期～壮年期の特徴的な谷形である。

蛇谷には、いろいろな滝が見られるが、「姥が滝」型と「ふくべの大滝」型に大別される。前者は溶結凝灰岩からできているが、後者は溶結凝灰岩のほかに上部に侵食に強い火山角礫岩がはさまれている。そのため、姥が滝はややなだらかになり、ふくべの大滝は垂直的になっている。このような岩質のちがいが、滝の形状を変化させたようである（東野、1985から）。

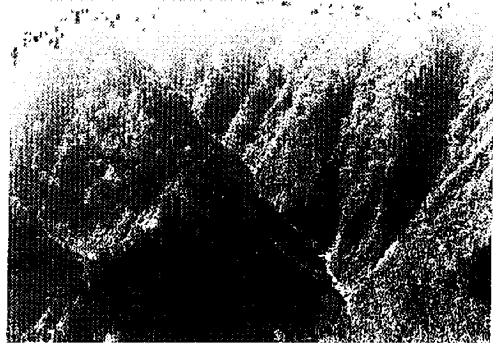


蛇谷産 溶結凝灰岩



白山スーパー林道、柱状節理が発達している

溶結凝灰岩



白山スーパー林道から見える、V字谷



ふくべの大滝

### 34 岩間の噴泉塔

尾口村新岩間温泉から中ノ川沿い約3km上流に岩間ヒュッテがあり、さらにV字谷を降りきった中ノ川左岸に、岩間の噴泉塔群がある。

ここでは炭酸カルシウムを含む70°C～100°Cの高温の温泉水が、釣鐘状の塔から噴出している。噴泉塔とは、温泉水中の炭酸カルシウムが地上で沈澱して石灰華(湯の華)をつくり、それが大きく成長したものである。中ノ川流域には、高さ数10cmから4mまでに及ぶ大小の噴泉塔が20体以上あるといわれるが、すでに成長を停止してしまったものもかなりある。活動が活発なものは、数mもの噴泉を盛んに噴出している。噴泉塔の成長速度は年間数cmと意外に速く、中には4年間で2m近く成長したのもも報告されている(紙谷ら、1987による)。

これら噴泉塔群の最初の発見は文政12年(1829年)といわれている。その後昭和26年に再発見され、昭和32年、これ程大きな塔状をなすものは全国でも珍しいとして国の特別天然記念物に指定された。石川県では唯一の国指定特別天然記念物である。

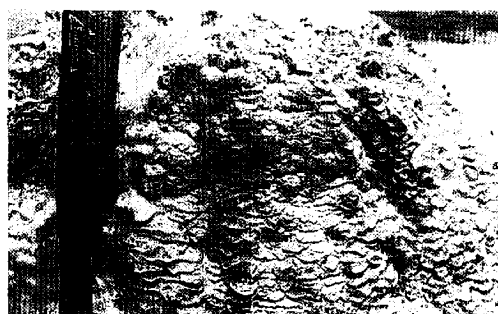
噴泉塔の原料となる炭酸カルシウムがなぜ泉水中に多量に含まれているかについては、十分に解明されていないが、基盤となる飛騨変成岩中に夾在する石灰岩層やカルシウム分の多い石灰質な部分から溶け出したと考えられている。

噴泉塔自体は炭酸カルシウムでできているので、白っぽい色をしているが、表面に緑・茶・黒などの縞模様がついている。緑色の部分は高温に強い温泉藻類が付着しており、茶色や黒色の部分は鉄や銅などの金属を取り込んだバクテリアが付着しているためである。したがって、すでに活動を停止してしまった噴泉塔には藻類もバクテリアも生活できず、縞模様は見られない。

近年、湯の華の材料として噴泉塔が削り取られたとの新聞報道があり、心配されている。



上流から見た中ノ川と、左岸の噴泉塔



炭酸カルシウムが沈澱した石灰華



活発に活動中の噴泉塔



活動を停止した噴泉塔

## 35 白山火山

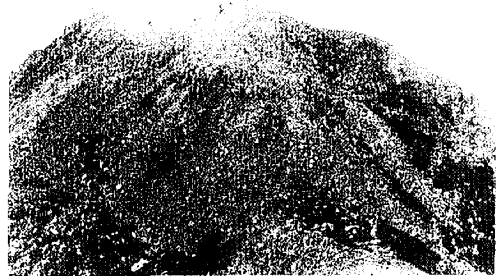
標高 2.702m、石川・岐阜・福井の3県にまたがる霊峰白山は古くから信仰の山として富士山・立山と共に“日本三名山”に数えられているが、将来に渡って活動する可能性を持つ活火山でもある。火山ではあるが山体の大部分は一、二億年前から数千万年前の変成岩・堆積岩・火山岩でできており、白山火山の噴出物は山頂部を中心に厚さ数 100m程度である。この噴出物には、現在の山頂付近とは別に、尾添尾根の加賀室跡付近と、中ノ川支流の地獄谷付近から流出したと考えられるものがあり、それぞれの火山体は前者を加賀室火山、後者を古白山火山と呼んでいる。これに対して、現在の山頂部を中心とする山体を新白山火山といい、いずれも成層火山であったと考えられている。

加賀室火山の形成年代は約30～40万年前で最も古く、火山体は殆ど侵食されている。古白山火山は約10～14万年前に形成され、多くは侵食を受けて大汝峰の様に丸味のある火山体として残っている。新白山火山年代は約2～4万年前と比較的新しく、約4500年前の大崩壊で生じた御前峰や約2900年前に誕生した剣ヶ峰の様に、荒々しい山体として残っている。新白山火山の活動は歴史時代まで続き、最も新しいものでは1659年に活動の記録が残っている。

山頂周辺には約15個の爆裂火口があり、そのうち翠ヶ池をはじめとして7個は池になっていて「お池めぐり」ができる。これらの山頂火口群は最近3000年間の噴火で形成されたと考えられている。噴火のタイプは水蒸気爆発が多いが、雲仙・普賢岳で知られる火砕流の噴出も数回あった。弥陀ヶ原の入口にある通称「黒ボコ岩」は、火砕流によって運ばれたパン皮状火山弾である。マグマが冷えて固まった岩石であるが、外側が固まった後、内部からガスが噴き出し全体に膨れあがって表面に割れ目が生じたものであり、弥陀ヶ原には他にも多数見られる。



小松～大聖寺方面から望む白山



荒々しい様相を呈す御前峰(2.702m)



火口に水がたまってできた翠ヶ池



パン皮状火山弾 通称「黒ボコ岩」

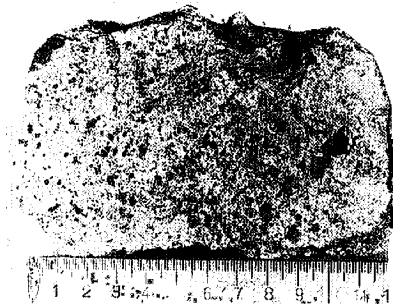
### 36 グリーンタフ「観音下石」と「滝ヶ原石」

金沢東方の医王山付近や金沢以南の加賀南部には、グリーンタフと呼ばれる凝灰岩類が分布している。今から約2千万年前ごろの日本列島あたりは、激しい火山活動の舞台で、主に日本海側にグリーンタフを広く分布させた。グリーンタフは岩石名として使われるほか、新第三紀前期の当時は日本列島の地殻変動は激しく、この時期の一つの層準として使われることもある。

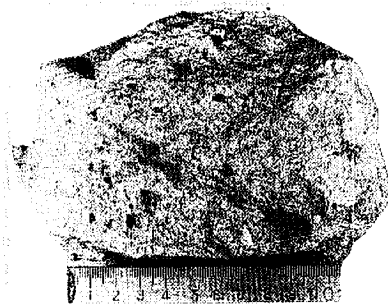
グリーンタフ (Green tuff) とは緑色凝灰岩の英語名であるがこの時期にできた凝灰岩がすべて緑色だというわけではない。変質作用を受けて緑色となるものが目立つが、褐色のものも少なくない。グリーンタフの石材名としては、栃木県の「大谷石」が有名であるが、石川県の加賀地方では小松市観音下町の「観音下石」(「日華石」の名で売り出している)と同滝ヶ原町の「滝ヶ原石」が有名で、前者は黄褐色、後者は淡緑色が主体である。国会議事堂は日本各地の石材が使用されており、いわば我が国の石材博物館ともいうべき建築物である。石川県からは、「日華石」が二階廊下の壁に多量に使われている。

凝灰岩は岩石としては軟らかく、加工し易さもあって、塀、花壇の囲い、敷石、風呂の洗い場など多方面に使われている。

火山砕屑岩は、火山噴火のさいに放出される碎屑物が堆積固結した岩石である。火山灰はその粒子の直径が2(4)mm以下で、ほとんど火山灰が固結すれば凝灰岩になる。粒子の直径が2~64(4~32)mmの火山碎屑物は火山礫と呼ばれ、火山灰と火山礫からなる火山碎屑岩は火山礫凝灰岩となる。滝ヶ原石には、火山礫の混入しているものが多い。



「観音下石」の凝灰岩



「滝ヶ原石」の凝灰岩



小松市観音下町の採石場



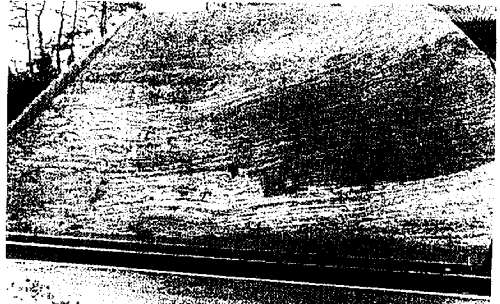
小松市滝ヶ原町の採石場

子の直径が64mm以上の火山放出物は火山岩塊と呼ばれ、基地になる火山灰の多少によって、凝灰角礫岩と火山角礫岩に区別されている。

37 流紋岩露頭2例

加賀産業道路の小松市下八里交差点には、かなり風化した、白黒縞の流理構造の著しい流紋岩が見られる。流理構造は、溶岩の冷却時における流動がみられるもので、流紋岩という岩石名はこの構造に由来したものである。

小松市井口町の粟津小学校裏には、凝灰岩・凝灰質泥岩などを貫入した流紋岩が見られる。凝灰質岩に接触している所では、幅約3mにわたって真珠岩に近い状態になっている。真珠岩はガラス質流紋岩で、マグマが急冷した場合に形成される。



下八里交差点，流理構造の著しい流紋岩



粟津小学校，凝灰質岩（T）と接する  
真珠岩（P）・流紋岩（R）

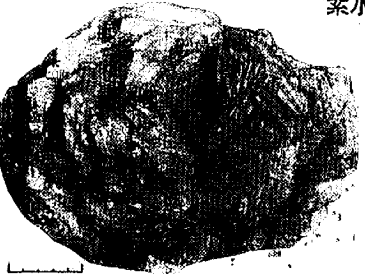
38 石川県立尾小屋鉱山資料館



黄鉄鉱



紫水晶



重晶石 尾小屋鉱山から産出した鉱物（スケールは5cm）

尾小屋  
鉱山は、  
昭和37年  
に閉山し  
たが、現

在は資料展示を行っている。付設のマインロードは尾小屋鉱山時代の第一隧道を利用して、採掘状況を“再現”している。

尾小屋鉱山の鉱床は、グリーンタフ（緑色凝灰岩）を放出した火山活動によってできた、銅を多く含んだ鉱脈である。鉱石は、真鍮黄色塊状の黄銅鉱、同じ真鍮黄色でも多少淡色正六面体の黄鉄鉱をはじめ、鉛灰色正六面体の方鉛鉱、閃亜鉛鉱、斑銅鉱などで、銅鉱・鉛鉱・亜鉛鉱・硫化鉱として利用されていた。利用しない鉱物である脈石としては、石英・方解石・重晶石などがある。石英は六角柱状の水晶を形成していることが多く、特に美しい紫色を呈する紫水晶が目立っている。板状の白色結晶が集合した重晶石も見事である。これらの鉱物は、尾小屋鉱山資料館に展示してある。

39 小松市立博物館

小松市立博物館は、芦城公園の一画にあり、建物は3階建て、3階に地質・植物・動物の自然科学資料が収蔵・展示されている。



博物館近くの公園で大珪化木

そのなかで、白山の<sup>白</sup>目<sup>谷</sup>で採集した、中生代白亜紀はじめ



展示品の植物化石 エンドテトリアソテツ  
(*Tetoria endoi*)

(約1億3千万年前)の手取層群桑島層(尾口層)産植物化石は見事である。そのなかには、新種記載されたものも多く、石川・白山・手取・桑島に由来した種名もあり、エンドテトリアソテツのように属名に手取の地名が使われているものもある。

当博物館近くの公園には、超大形の珪化木が置いてある。解説板によると、これは新第三紀はじめ(約2千万年前)の熱帯植物である。当時は火山活動が激しく、多くの樹木が火山灰に埋もれたようである。この時代の凝灰岩層には、能登・加賀と

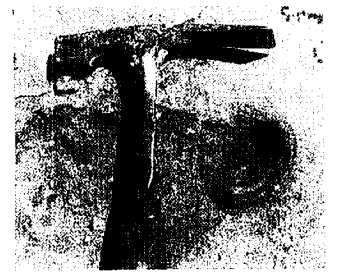
ともに珪化木が沢山含まれている。

40 加佐ノ岬  
の海食洞

加賀市橋立海岸の加佐ノ岬は、凝灰質砂岩・細粒凝灰岩・軽石質砂岩などからなる、加佐ノ岬凝灰質砂岩層か



加佐ノ岬凝灰質砂岩層



印形化石カガミガイの仲間

らできている。砂岩中には、カガミガイやヒバリガイの各仲間などの印形化石を含んでいる。

加佐ノ岬の西側をみると、海食洞が見られ、そのなかに“お夏の岩洞”と呼ばれる奥行50m余りの海食洞がある。海食洞は、海の波浪侵食によって作られた洞穴である。波浪が海食崖を作るさい、崖の一部に断層や割れ目などの弱い部分があると、そこをもとに侵食がおこり、深い洞穴を作ったり、2つ連絡してトンネルになることも少なくない。



加佐ノ岬西側の海食洞



#### 41 黒崎海岸の砂鉄

加賀市黒崎町の海岸は、地名が示すように、海岸の砂浜は真黒な砂鉄が集まっている。砂鉄の層は、季節によって多くなったり少なくなったりする。

砂鉄は、主に火成岩中の磁鉄鉱や含チタン磁鉄鉱が、岩石の風化によって分離し、流水や波浪・風・海流によって運ばれ、淘汰・集積したものである。

黒崎海岸の砂鉄は、越前海岸あたりの安山岩が起源かもしれない。



砂鉄が目立つ黒崎海岸

海浜の砂鉄

#### 42 火山がつくった長者屋敷跡

加賀市片野町の南西約 500mの海岸には、白っぽい岩場が広がり、その上に黒い岩の塊が散在している。

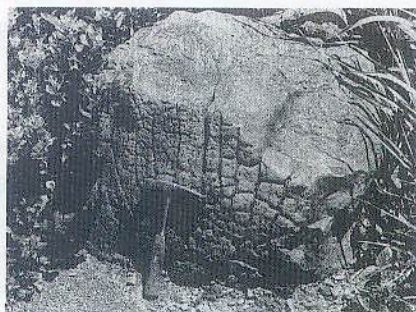
この黒い岩の塊は安山岩で、かつてここに建てられていた長者屋敷の土台石であるという説明があった。しかし、この安山岩塊は、暗褐色の凝灰岩中に埋まっていたものが、侵食によって凝灰岩層がとり除かれてむき出しになったものである。そのために土台石と間違えたのであろう。

この安山岩塊を含む暗褐色の凝灰岩層は、長者屋敷火砕岩層と呼ばれ、下位の白っぽい片野軽石凝灰岩層を不整合におおっていることが確認されている。また、安山岩塊にはしばしばひび割れ模様が縦横に入っているが、これは溶岩が冷却する際に、外側が急冷して収縮したために生じたものと考えられている。

片野軽石凝灰岩層は、灰白色の軽石凝灰岩からなり、長者屋敷跡では風による侵食のため、硬い部分が突出して残り、奇妙な景観を見せている。この凝灰岩をよく見ると、直径1～2cmぐらいの球状のものが沢山含まれている。これは火山豆石（ピソライト）と呼ばれるもので、割ると同心球状の構造が見られる。これは雨つぶに捕らえられた火山灰がつつぎと固まってできたもので、地層中に残された“雨の痕”ともいえる。



片野軽石凝灰岩層と点在する安山岩塊



ヒビ割れの入った安山岩塊



片野軽石凝灰岩層から取り出した火山豆石

## 主 要 参 考 文 献

- 1) 地団研地学事典編集委員会(1970) : 地学事典, 平凡社発行, 1540p.
- 2) 藤 則雄(1969) : 日本海沿岸の海岸砂丘, 金沢大学日本海域研究所報告, 1号, 5-33.
- 3) 藤 則雄編(1985) : 石川の地形・地質案内, 東京法令出版発行, 281p.
- 4) 白山総合学術書編集委員会(1992) : 白山-自然と文化- の「第一篇 白山のなりたち」(執筆者は守屋以智雄・東野外志男・山田一雄・関戸信次・東 洋一・松浦信臣), 北国新聞社発行, 39-129.
- 5) 今井 功(1959) : 5万分の1地質図幅説明書「金沢」, 地質調査所, 30p. 5万分の1地質図.
- 6) 石川県白山自然保護センター(1992) : 白山の自然誌12 白山火山, 21p.
- 7) 石川県教育センター(1992) : 私たちのくらしと川, 30p.
- 8) 石川県理科教育研究協議会(1981) : 石川の理科ものがたり, 日本標準発行, 206p.
- 9) 石川自然誌研究会(1985) : 石川の自然ガイド かがの自然, 石川県発行, 213p.  
(地学関係は高山俊昭・東野外志男・松浦信臣が執筆)
- 10) 紙谷 威・米田昭二郎・山崎 豊(1987) : 岩間噴泉塔群の塔形成過程と泉質の化学的成分に関する調査研究, 金沢大学日本海域研究所報告, 19号, 51-72.
- 11) 紺野義夫編(1977) : 石川県の環境地質, 石川県発行, 128p. 10万分の1地質図.
- 12) 紺野義夫編(1977) : 日曜の地学6 北陸の地質をめぐって, 築地書館発行, 215p.
- 13) 川北町水害誌編纂委員会(1984) : 手取川大水害復興五十年誌, 川北町役場発行, 451p.
- 14) 松浦信臣(1992) : 石川の化石, 北国新聞社発行, 156p.
- 15) 松浦信臣・藤井昭久・関戸信次・河合明博(1984) : 加賀の化石資料, 石川県教育センター紀要, 23号, 「石川の自然」第8集, 1-54.
- 16) 松浦信臣・下山正一(1986) : 石川県河北低地の自然貝層, 金沢大学日本海域研究所報告, 18号, 69-78.
- 17) 中村健二(1990) : 金沢市の第三紀中新統医王山累層よりヤシの材化石の発見, 金沢大学日本海域研究所報告, 22号, 55-61.
- 18) 杉浦精治(1986) : 石川県鉱物誌, 35p.
- 19) 角 靖夫(1978) : 5万分の1図幅 津幡地域の地質, 地質調査所, 55p. 5万分の1地質図.
- 20) 高山俊昭・他4名(1988) : 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質微化石層序 その2 : 北陸堆積盆地, 石油技術協会誌, 53巻, 1号, 9-27.
- 21) 全国理科教育センター研究協議会編(1973) : 探究の学習をめざした地学教材の研究〔小・中・高〕, 東京書籍株式会社発行, 176p.

## あ と が き

“現在は過去を解く鍵である”とは「近代地質学の父」ライエルの言葉です。つまり、現在行われている地学現象は過去も同様に行われており、従って現在の様子を調べることによって過去に起きたことが分かるということです。地質学にとって古典的な言葉ですが、しかし自然観察や探究学習を重視する現在の理科教育においては、古くて新しい命題です。本誌は前回の地学編(7)と合わせて、県内の主な地質見学地81項目を説明しており、それぞれの地点での“過去への鍵”になり得るだろうと思っています。御一読の上、お気付きの点を御教示頂ければ幸いです。

本誌発行にあたり、多くの方々の文献を参考にし、引用させて頂きました。これらの方々をはじめ、調査に協力された当教育センターの原田宗昭技師と北村千鶴代技能員に、心から感謝の意を表します。

石川の自然 第17集 地学編(8)

## 加 賀 の 地 質 見 学

加賀地方に見られる多くの地質現象のうち、地点別・内容別に37項目を選び、博物館の地学関係5か所を加えて説明している。それらを地質見学に役立てたり、地学教材の資料とするための小冊子である。

I 地質見学の概要

II 各地の地質見学

1 宇ノ気町上田名の花崗岩と砂岩層の不整合

}

30 白峰村 恐竜館と桑島の里

}

42 火山がつくった長者屋敷跡

石川県教育センター 地学研究室

松浦信臣・前川儀男・田中真治

### 紀要 第43号

平成5年(1993年)3月25日発行

発行所 石川県教育センター

〒921 金沢市高尾町ウ31番地1

電話 0762(金沢)98-3515

FAX 0762(金沢)98-3518

代表者 柿沢健一

印刷 高島出版印刷株式会社

