

紀要第9号

# 石川の自然

第2集 地学編(1)



昭和 52 年 5 月

石川県教育センター



## 「石川の自然」第2集 地学編(1)刊行にあたって

さきに、郷土の自然を広くかつ科学的に理解する資料の一つとして、「石川の自然」第1集 生物編(1)（紀要第5号）を発行しまして、幸いに好評を得ました。それから2年半、今回は、続刊第2集として地学編(1)（紀要第9号）を刊行する運びとなりました。

ここに収録されているものは石川県の、主として白山およびここに源流をもつ手取川を中心として踏査収集したもので、極めて少範囲のものとも言えますが広く一般に通ずるものもあれば、手取川流域ならではのものも多いわけであります。時あたかも、大規模な手取ダムの建設工事中にあたり、そのために一時断面を露出する地層もあれば、以前からよく見られていても工事が完成すれば水没して二度と見られないものもあり、資料の収集には寧ろ絶好の機会であると思われ、所員の計画によってジープに乗り込み幾回となく現地に赴き、関係者の諒解を得て採集したものも多いわけであります。従って当センター外の方々の御好意御協力によるところが大きく、ここに厚くお礼を申し上げます。

完璧を期することはとても望めないのですが、理科指導のために、また郷土の自然を知る上に一助ともなれば幸いに思います。

昭和52年5月

石川県教育センター所長

山村 治

## 目 次

(1) 目で見る手取の自然 .....	3
(2) 手取川に沿って .....	8
A. 白山火山 .....	8
B. 手取の湖 .....	10
C. 岩間・中宮の谷 .....	14
D. 手取峡谷 .....	17
E. 手取扇状地 .....	18
(3) 目で見る手取の地史 .....	20
資料 .....	25
① 観察地点の位置図	
② 化石産地図	
③ 岩石標本採集地	
④ 地質略図	

### 表紙写真の解説

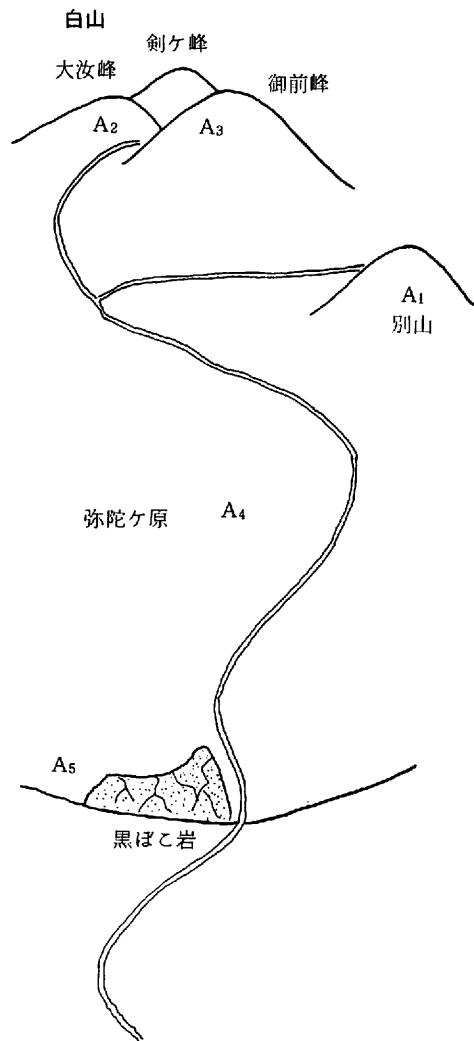
福井・岐阜・石川県境より見た白山火山全景。

左遠方のゆるい傾斜面は弥陀ヶ原。白山火山の火山本体は、この面より高い部分に分布している。

山麓の急斜面の谷の開析のすすんでいる部分は、中生代・白亜紀初期の堆積岩類である。

# 手取川流域の地質

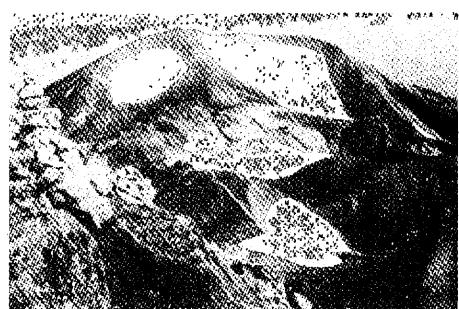
## (1) 目で見る手取川の自然（概要）



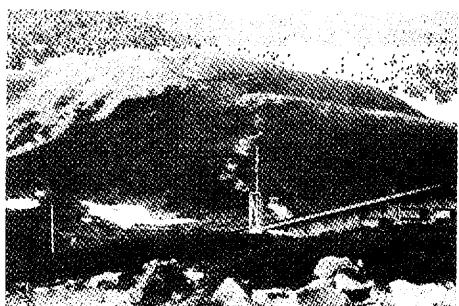
A<sub>4</sub> 安山岩の噴出物からなる溶岩原（弥陀ヶ原）



A<sub>1</sub> 堆積岩でできている別山



A<sub>2</sub> 吉白山火山の溶岩・火碎岩からできている大汝峰



A<sub>3</sub> 植物も生えていない熱雲噴火のあとも生々しい御前峰



A<sub>5</sub> 热雲噴火を物語る黒ばこ岩



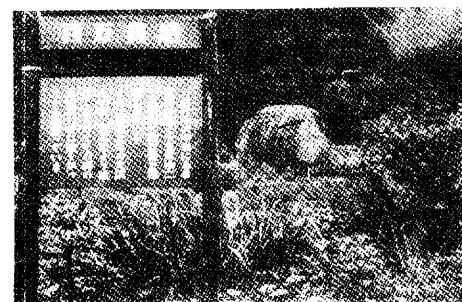
B<sub>1</sub>  
高度2300mに  
あらわれてい  
る手取統の礫  
岩屑。後方は  
黒ばこ岩



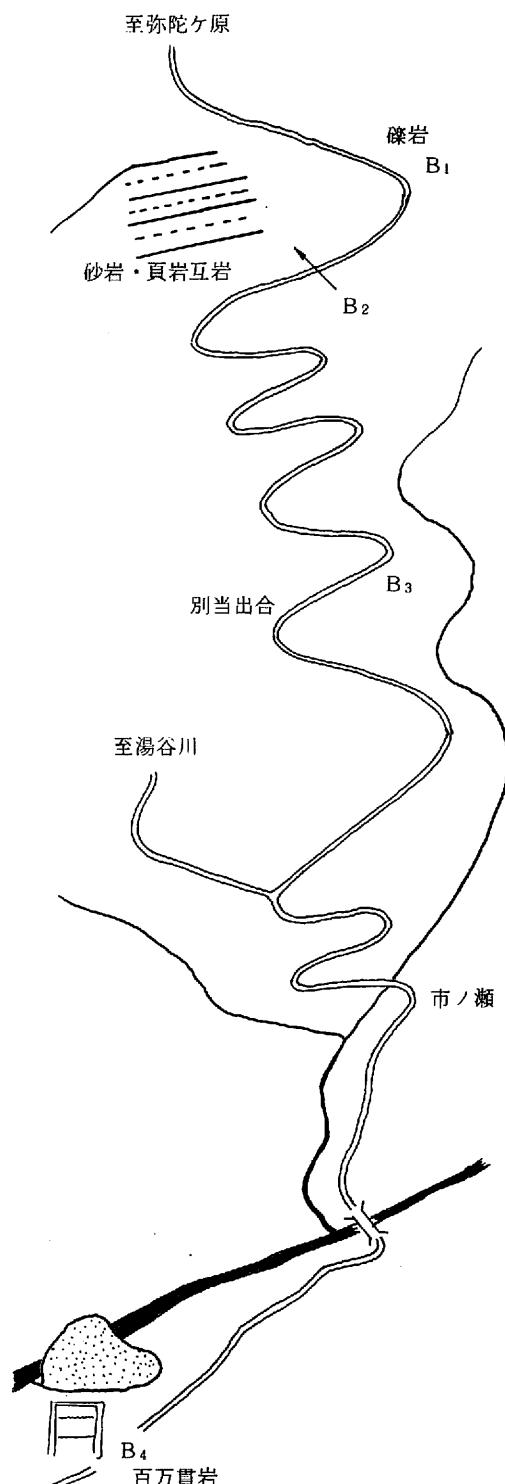
B<sub>2</sub> 海拔2000mの高所に露出する堆積岩・手取  
統(砂岩頁岩互層)

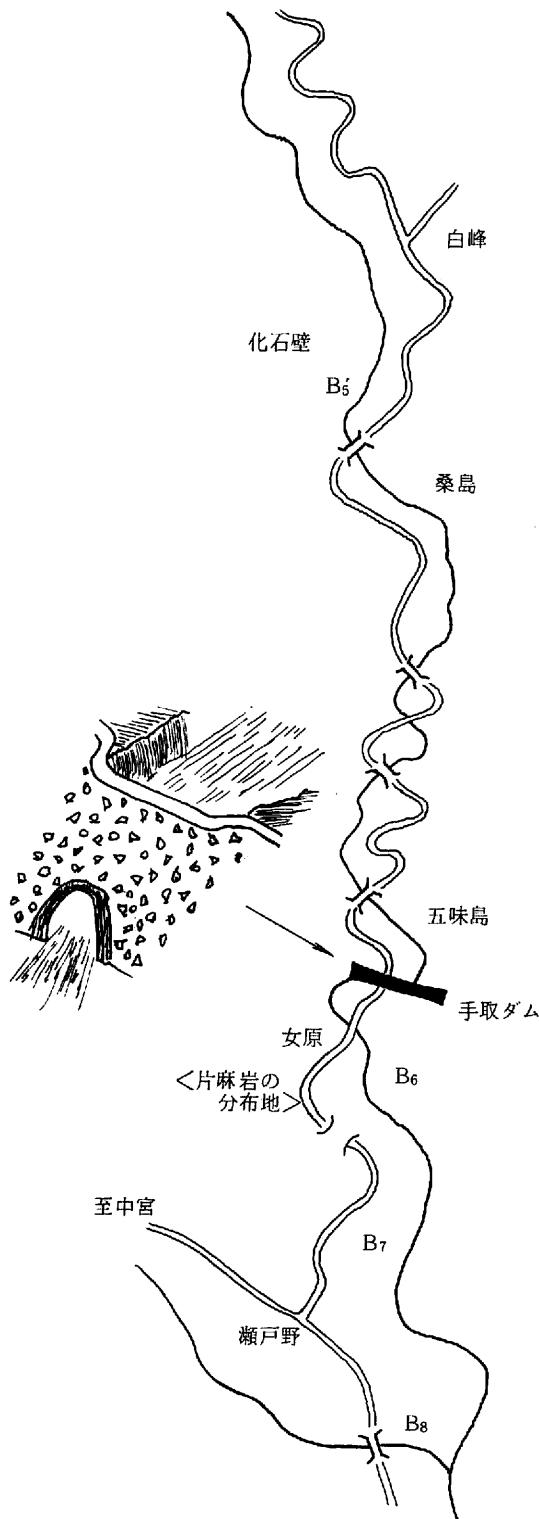


B<sub>3</sub> 手取統と安山岩溶岩流との境界をよく示  
している



B<sub>4</sub> 洪水時に運ばれてきたと言い伝えられる巨  
岩(百万貫岩)





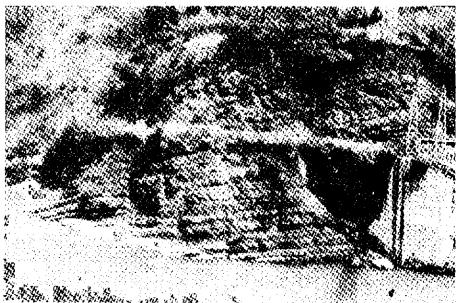
B<sub>5</sub> ダム建設のため水没する運命の化石を含む  
桑島層（砂岩頁岩互層）



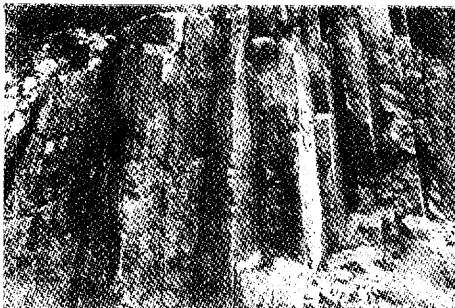
B<sub>6</sub> 飛騨片麻岩の上へ不整合にのる五味島礫岩  
の拡大



B<sub>7</sub> 日本で最も古い岩石と言われている飛騨片  
麻岩類



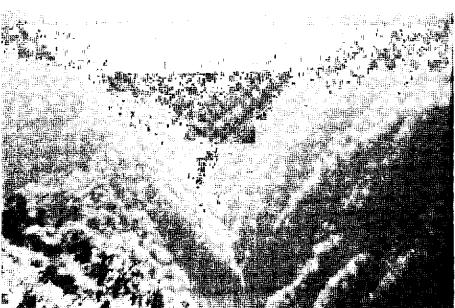
B<sub>8</sub> しじみの化石を豊富に含む桑島層（砂岩頁  
岩互層）



C<sub>1</sub> 濃飛流紋岩類の方状節理（蛇谷）



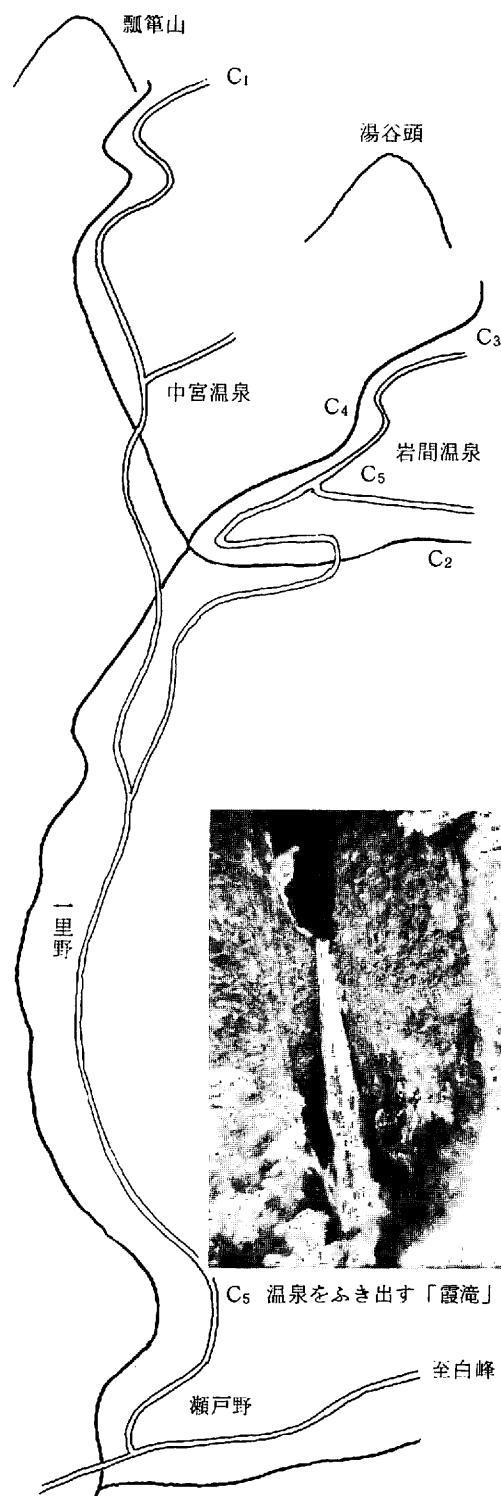
C<sub>2</sub> 安山岩溶岩の柱状節理（丸石谷）



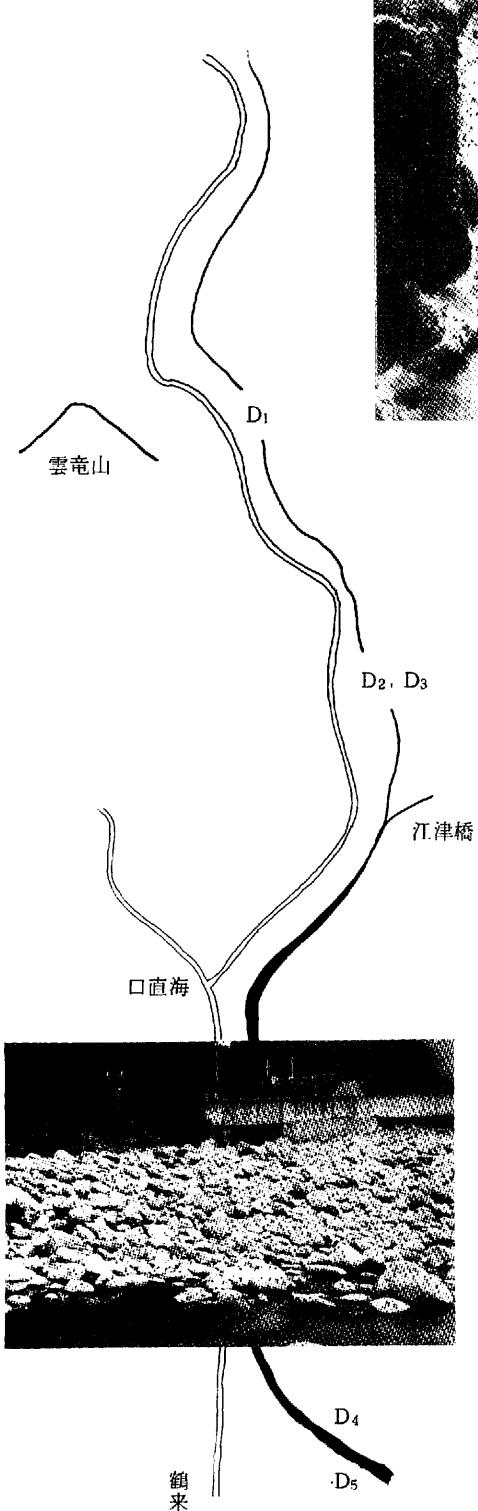
C<sub>3</sub> 中ノ川上流のV字谷



C<sub>4</sub> 特別天然記念物に指定されている岩間の噴泉塔



C<sub>5</sub> 温泉をふき出す「霞滝」。



D<sub>4</sub> 河原のレキのインブリケーション（鶴来  
白山町付近一ノ宮ワサダニ橋の向い側）



D<sub>1</sub> 黄門橋から見た  
手取峡谷



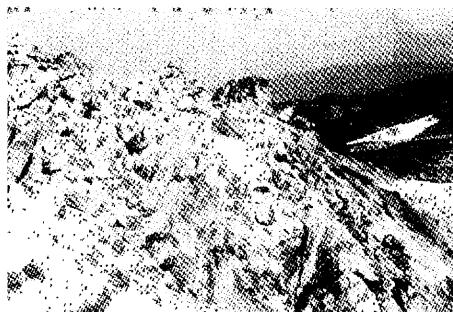
D<sub>2</sub> 流紋岩を浸食する川の流れ（江津付近）



D<sub>3</sub> 急流によって河床に作られた欅穴（江津付近）



D<sub>5</sub> 獅子吼高原から見た手取扇状地



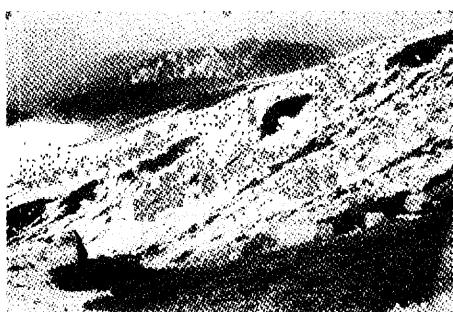
① 御前峰の火山噴出物（安山岩）



② みどりが池（火口湖）



③ 堆積岩でできている別山（手前は室堂平）



④ 御前峰の熱雲堆積物（赤茶けた岩屑の斜面）

## (2) 手取川に沿って

### A・白山火山の形成 < 热云喷火 >

白山火山のなりたちは、(ア)古白山火山の形成、(イ)その浸食、(ウ)新白山火山の形成 の3つの期にわけられる。

手取統や濃飛流紋岩類を基盤として、古白山火山が石英安山岩質の火碎流を噴出し、その結果、3,000mぐらいの成層火山を形成したのは、地質時代で言えば、新生代第四紀洪積世初期の頃であったろう。

その高さ3,000mの火山も、その後の中ノ川の浸食によって、ほとんどが削りとられ、もとの火山斜面を清浄ヶ原にとどめるだけとなってしまった。大汝峰は、現在残されている古白山火山の最高地点と推定されている。

白山山頂を構成する3つの峰、御前峰、大汝峰、剣ヶ峰は、それぞれ火成岩（安山岩）でできているのに対して、その南東方向に見られる別山(2,339m)は、山のほとんどが手取統の堆積岩からできている（ジュラ紀末期～白亜紀初期）。

また、白山の主峰（御前峰）の南西に広がる弥陀ヶ原の直下では、海拔2,300mの高所に手取統の砂岩礫岩が見られることなどから、白山火山は、2,300mにまで隆起した堆積岩からなる基盤の上に溶岩を流出し、火山噴出物を堆積した成層火山として成長したものと言えよう。

新白山火山は、古白山火山の南の山腹あたりに形成され、活動の中心は山頂火口であったと考えられる。

新白山火山から放出されたマグマの断片や、火山灰などからなる火碎岩が降下堆積して谷を埋め、さらに火口から爆発的に噴きだす高温のガスと混合し、乱流となって地表を流れ（热云）、弥陀ヶ原などの平坦地形を形成していった。

弥陀ヶ原の末端部に、登山口の門標のように、今も存在するいくつかの巨岩（黒ばこ岩）は、頂上付近から噴き出した熱雲に流されて山腹をすべり降り、急激に冷却固結したものである。その岩の表面に刻まれたいくつかのき裂は、当時の熱雲噴火のすさまじさを物語るに充分である。

白山山頂付近には多くの凹地がある。そのうち最も大きいものが、みどりが池である。3つの峰（御前峰・大汝峰・剣ヶ峰）に囲まれた円形のくぼみは、小火口群と考えられる。それらの周囲は、無数の噴石や火山岩塊が噴石丘を形成し、火口縁には安山岩塊が林立している。



- 白山頂上付近の火山噴出物の分布(白山の自然より) -



⑤ 弥陀ヶ原溶岩群・お花畑と五葉松の群落が見える。(弥陀ヶ原より五葉坂をのぞむ)



⑥ エコーラインのよこぎる弥陀ヶ原



⑦ 弥陀ヶ原の湿原堆積物層



⑧ 热雲噴火を物語る黒ばこ岩



⑨ 弥陀ヶ原下、標高 2,300m 近くの堆積岩



⑩ 別当谷の砂防工事



⑪ 不動滝



⑫ 温泉水による風化を受けた砂岩頁岩互層

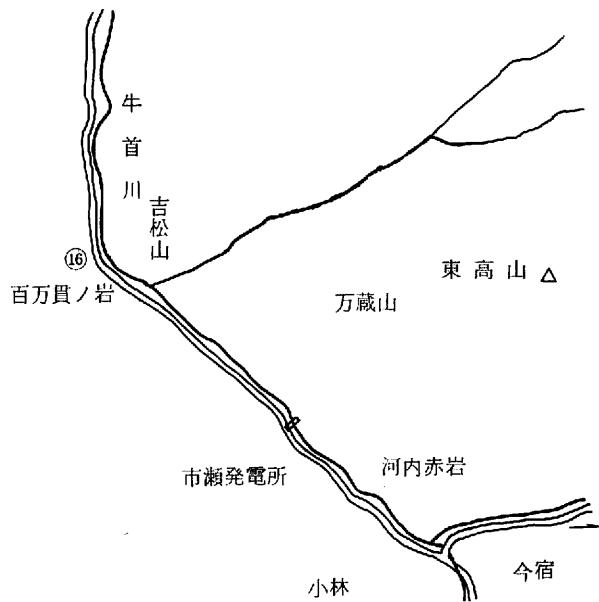
#### B. 手取の湖 <手取川の上層部分>

柳谷を埋めた溶岩流と、それをおおう御前峰の南側山腹から流れ出した泥流堆積物が平坦な地形をつくり、その平坦面の末端に不動滝がある。そこでは平坦部を作る溶岩層が急崖をなし、その下に基盤の砂岩が露出しているのが見られる。

弥陀ヶ原直下、砂防新道の 100m ほど手前に、人の頭大の珪岩の礫を含む礫岩の露頭が見られる。礫岩の成因から考えて、昔の低地が隆起して現在高度 2,000m になっていることが推定できる。この礫岩は、白山の基盤の隆起を示す証拠として重要なである。

これらの堆積岩は現在、はげしい浸食を受けてくずれつつある。この崩壊を防ぐための砂防工事が常に行なわれている。

なお、別当谷では、温泉水によって赤褐色に風化（ヤケ）した砂岩頁岩の互層なども見られる。変質のため脆弱になり、崩壊の原因となっている場合が多い。



— 牛首川上流 —

新白山火山の噴火に伴う溶岩流が手取統を被っているが、所によっては厚さが100mを越える所もある。不動滝では、その溶岩流と堆積岩の境界から地下水が湧き出ている所が見られる。

砂防新道の別当のぞきを見ると、手取統（多少わん曲している部分）の上を安山岩の溶岩がおおっているのがよくわかる。⑭の左上部、遠方に見えるのが観光新道である。

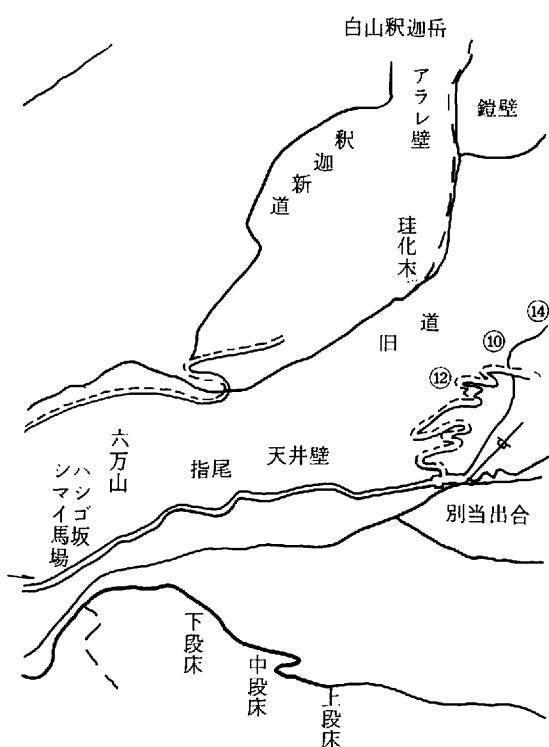
川の水は約4m/秒の流速で直径約65cmの礫を動かすことができると言われるが、川の上流へいくと、大きな岩石が河原にゴロゴロしている。岩質は主にアルコーズ質砂岩（赤岩砂岩）が多い。中でも白峰～一ノ瀬の中間の河原の真中には大きな百万貫岩と呼ばれる岩石がころがっており、洪水のときの流水の働きの偉大さを我々に教えてくれる。



⑬ 不動滝の横、手取統をおおう熔岩流



⑭ 別当谷の手取統(砂岩頁岩互層・高度1,800m)



- 柳谷付近 -

⑮ 河の上流の  
礫 (雪渓の  
残る南竜ヶ  
馬場付近)



⑯ 洪水のため上流の宮谷川から流出したとい  
われる大きな砂岩 (百万貫岩)



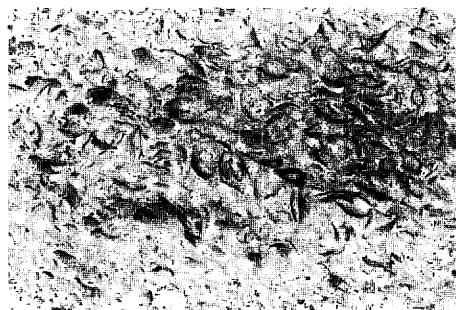
⑯ やがて水没する桑島化石壁の案内板



⑰ 原始ソテツの仲間 ニルソニア類



⑲ しだ類ウラボシ科のオニキオブシス



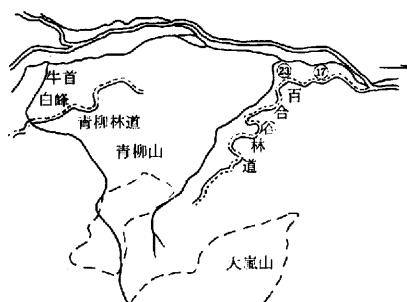
⑳ 庭石などによく使われる「さくら石」  
県教育センター玄関前

### <手取の化石>

桑島大橋付近にはジュラ紀後期の動物・植物化石を多く産する場所がある。ドイツ人地理学者ラインが採集した植物化石をH・ゲイラー(1877年)はジュラ紀中期のものと鑑定した。そして1959年、国の特別記念物に指定されたが、その後、下流に手取ダムが建設されることになり、この桑島の化石壁は下部の大部分が水没することとなった。

手取川の化石は、植物化石だけでも目付谷流域で今までに50種近くも見つけられている。その代表的なものの一つにニルソニア属がある。ニルソニアは中生代の標準化石で、1909年英国のストーピによって北海道の白亜系から初めてみつけられ、原ソテツの一類と判定された。これは、しだ植も、なら裸子植物への変遷・交代を示すものとして興味が持たれる。ニルソニアの葉形は舌状と、リボン状を呈し、長さは20cmぐらいまでで、主軸の上方にうねがあり、それから細い平行脈が出ているのが特徴である。

手取川の河原にころがっている手取川の砂岩や頁岩の礫にシジミガイの化石の断面が見えるものがある。付近の子供達は、各自の爪をあてて大きさが一致すれば、きっと良いことがあると喜び、この断面模様を「つめいし」と言っている。閉じた2枚の貝がらの断面は桜の花びらに似ているので「さくらいし」とも言い、庭石に使われている。



### <手取川の基盤>

手取川の最下部の五味島礫岩は、飛騨片麻岩の上に不整合に厚さ50～350mで乗っている。瀬戸東方の尾添川河床でこの不整合露頭が観察される。このことは、当時の手取湖底には凹凸があり、礫の集まり易い所と、そうでない所のあったことを示している。礫の大きさは2mm～2mまであり、片麻岩や結晶質石灰岩など多種多様の礫を含んでいる。

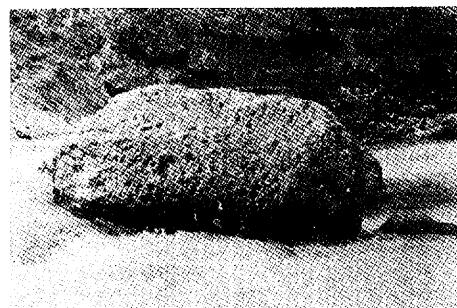
②は川の中へ落ち込んだ五味島礫岩の写真であるが、無数の穴があいているのが良くわかる。どうしてこのようになったのだろう？その理由は、石灰岩の礫の部分が溶食作用によってとけ、ウロぬきの状態になったものと考えられる。

飛騨片麻岩は、放射性元素を利用した年代測定によると、1.8億年から15億年までのバラバラの値が得られ、結局、時代は不明であるが、中生代ジュラ紀の地層が不整合に覆っていることから、ジュラ紀以前に形成されたものであることは確かである。ともかく、この変成岩類は県内最古の岩石であることは間違いない、手取川上流地域に広く分布している。

②でもわかるように、この変成岩は一度堆積した砂岩泥岩などが、大きな圧力と熱の作用によって変成され、鉱物が再結晶して一例に並んだみごとな片麻状組織を示している。岩質は極めて硬く、手取川の河原の石ころによく陶汰されてのこっている。



㉑ 日本で最古の岩石といわれる飛騨片麻岩



㉒ 無数の穴を持った五味島礫岩



㉓ 桑島層（砂岩泥岩互層）  
—百合谷入口付近—



㉔ 牛首川の河原に点在する砂岩の巨礫  
(赤岩砂岩) —百万貫岩付近—

### C. 岩間・中宮の谷 <温泉と火成岩>

蛇谷をはじめ尾添川上流一帯は、谷が狭く急峻で両岸は絶壁となり、典型的なV字谷となっている。両岸には、飛騨変成岩類や、濃飛流紋岩類が露出し、浸食された岩肌は渓谷美の一因となっている。

中ノ川の左岸、湯谷との合流点から上流へ進むと、標高800mの所に噴泉塔がある。この岩間の噴泉塔は、温泉沈殿物（石灰華）からなる塔状を呈し、特異な景観として、1957年（昭和32年）に国の特別天然記念物に指定されている。付近一帯には数ヶ所から熱泉が自噴しており、泉温は97.5℃にも達している。

白山北側の温泉は、すべて濃飛流紋岩類中の断層や、われ目にそって湧出し、概して多量のCaCO<sub>3</sub>を含み、湧出口に石灰華を沈殿させているものが多い。

かすみ滝は、上から30・10・5・3mの四段に分かれている。このように滝に段ができるのは、岩の硬さが違うためで、上方の岩が下の岩よりやわらかいとき、水の力によって早くけずられてしまう。

なお、第2段の滝のうら側からは、温泉が噴き出して噴泉塔をつくっている。



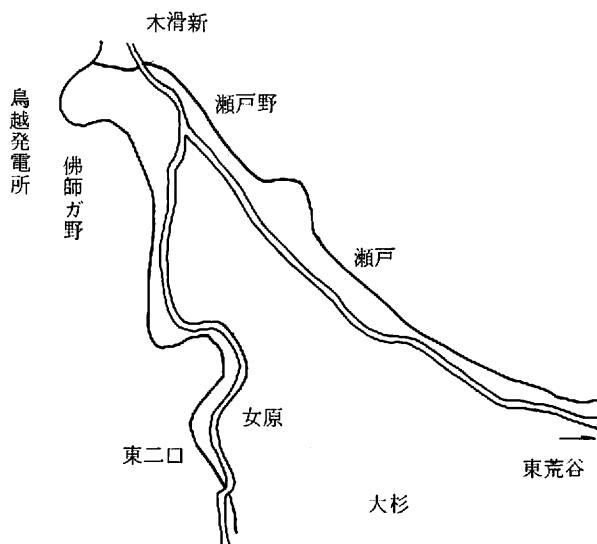
㉙ 丸石谷川上流のV字谷



㉚ 岩間の噴泉塔



㉛ かすみ滝の下に湧き出る温泉  
(左隅の黒っぽい部分)

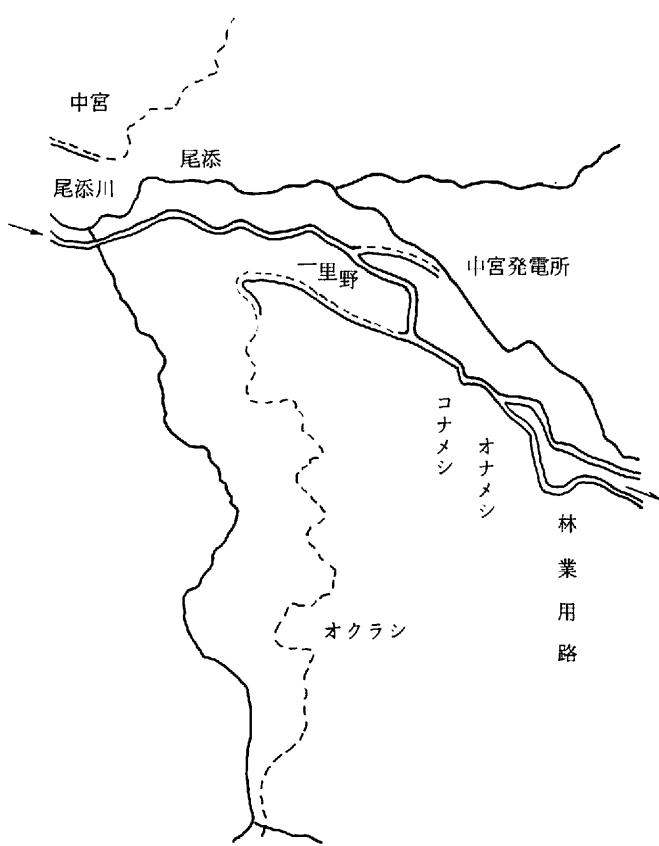


濃飛流紋岩類は、中宮温泉より上流側の蛇谷と、その支流一帯に広く分布し、一般に流紋岩の角礫と、それを充填する酸性の火山灰からなっている。溶結した部分は、とくに堅硬緻密で、しばしば節理が発達している。

中宮コースに見られる濃飛流紋岩類の方状節理（岩体を直方体状に分離させる節理）は、岩体の冷却時の際に体積収縮によって冷却面に垂直に生じたものと考えられる。

この節理は、岩間付近で見られる安山岩の柱状節理（岩体を柱状に分離させる節理）とはおもむきを異にしている。

これは、熔岩の種類によって、その粘性が異なることに主なる原因があり、冷えるときの様子が違うのではないかと考えられる。



㉙ 白山スーパー林道の濃飛流紋岩類  
(角礫凝灰岩)



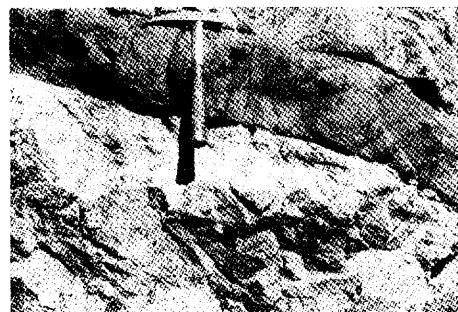
㉚ 安山岩の柱状節理  
(丸石谷)



㉛ 濃飛流紋岩類の方状節理  
(蛇谷)



③ 数百本の細流の流れる姥が滝



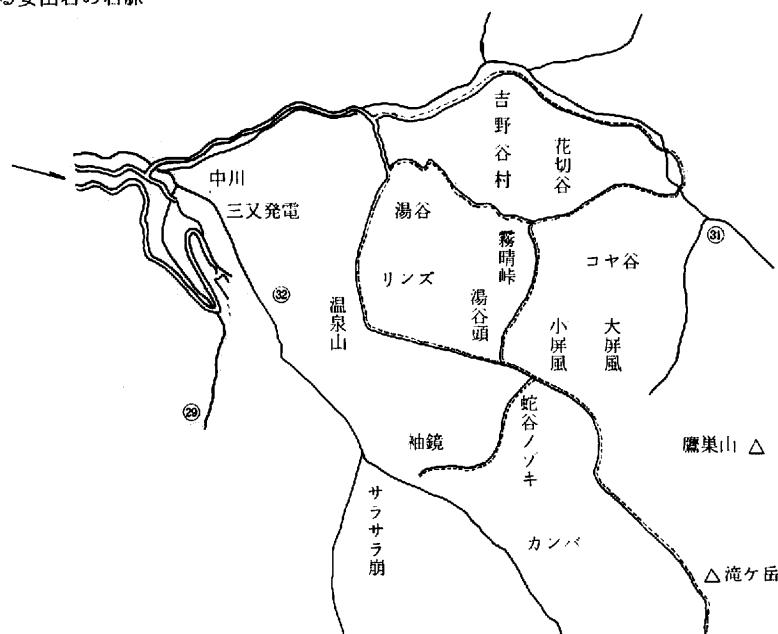
② 濃飛流紋岩類（角礫凝灰岩）の中へ貫入している安山岩の岩脈

うばが滝は落差70mの滝で、中宮温泉より白山スーパー林道にそって、4kmぐらい上流の合流点から親谷に向って流れ落ちている。高さ100mの白い流紋岩質火碎岩の岩壁をすべるよう�数百本の細流が、丁度、老婆が白髪をふりみだしているように流れている。うばが滝の名称は多分ここからきたものであろう。

この付近の地質は、中生代白亜紀末期の火山活動によって生じた濃飛流紋岩類が分布しているのだが、どうしてこの滝の所だけ平らでなく、このように凹凸があるのだろうか。

それは、こここの岩質に溶結した固い部分と、凝灰質のやわらかい部分とがあり、流水による浸食の差が原因となっていることが推理される。

なお、濃飛流紋岩類中の球顆状流紋岩の一種が、白山紋石と呼ばれ、淡紅色の石基の中に白い梅花が一面に咲いたように見えるものがある。これは手取川の河原でも、時々、ひろうことことができる。



## D. 手取峡谷 <グリーンタフ変動によって>

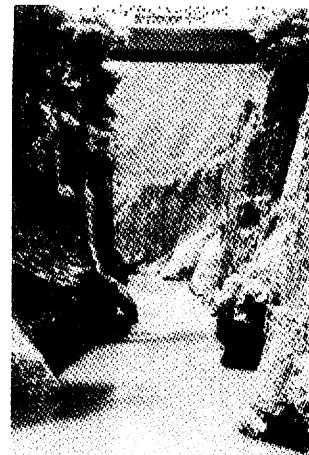
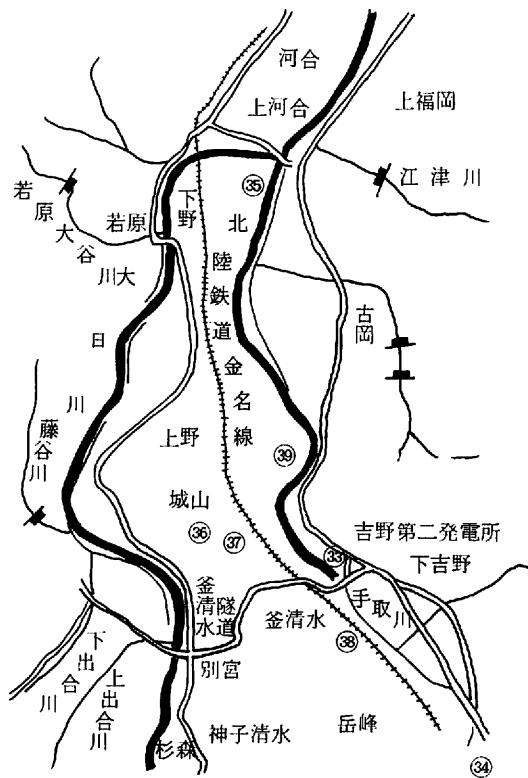
第三紀中新世のはじめ頃、日本の日本海側に沿って海底火山が噴火し、いわゆるグリーンタフ変動が始まり、その結果、火成岩や堆積岩の分布がみられる。

手取川中流は、峡谷がよく発達し、深さ20mの谷が10km近くにわたって発達している。

黄門橋付近は橋より下流が流紋岩、その上流は凝灰岩類が河底にひろがり、河床には大小さまざまの「おう穴」が多数観察される。

おう穴は急流によって河床の岩盤が渦によって浸食され、その結果、円筒形の穴ができたものを言い、穴の直径は20~40cmで、深さは30~50cmのものが多い。これは、河床の岩石に割れ目や節理があると、川の流れによって選択浸食され、弱い部分が早くけずられてくぼみとなる。次にこのくぼみに小石が入り、渦によって小石がくぼみの中をころがって円形の穴を拓げるのである。

㉙は不老橋下の河床であるが、岩質は凝灰岩で、おう穴が広がって、いくつかつながってしまった様子がうかがえる。



㉙ 黄門橋付近の峡谷  
(流紋岩)



㉚ おう穴が広がっていくつかつながっている不老橋下の砂質凝灰岩



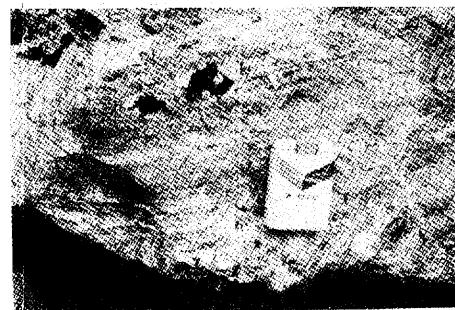
㉛ 円礫の入っている「おう穴」  
(江津付近の河原)



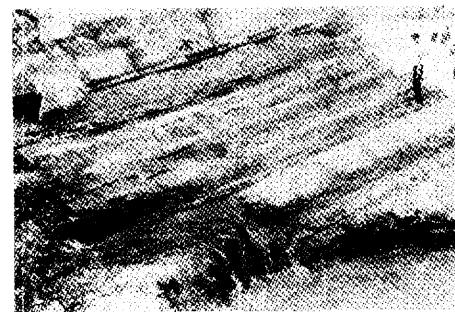
⑥ 玉ねぎ状風化の著しい凝灰岩（城山）



⑦ 城山中腹の段丘礫岩層



⑧ 流理構造のよく発達した流紋岩  
(釜清水南方の石切場)



⑨ 手取遊園跡の頁岩層 (N 30°~35°E, 30°N)

地表で風化を受けた岩石が、あたかもタマネギの皮をむくように同心球状の薄殻となって、表面からはがれて生じた多殻球状の構造を玉ねぎ状風化とよんでいる。これは内部との膨張量の差によるひずみ割れが原因となって生じたものである。

城山中腹 250m の所に、現在の河原の礫と大差ない段丘礫岩層が見られるが、第三紀層（凝灰岩）の上の不整合面の観察と共に、昔の河原の礫の並び方から川の流れの方向を考えることができる。

河岸段丘は、地殻変動による川の浸食の復活を示しており、一般に高い段丘ほど形成期が古いと言いうことが言える。

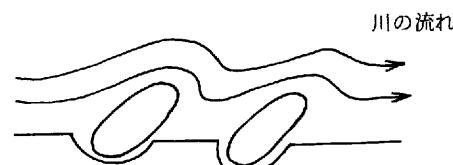
釜清水付近に見られる流紋岩は、流埋構造がよく発達しており、流れながら冷え固まった火山岩の成因がよく理解できる。

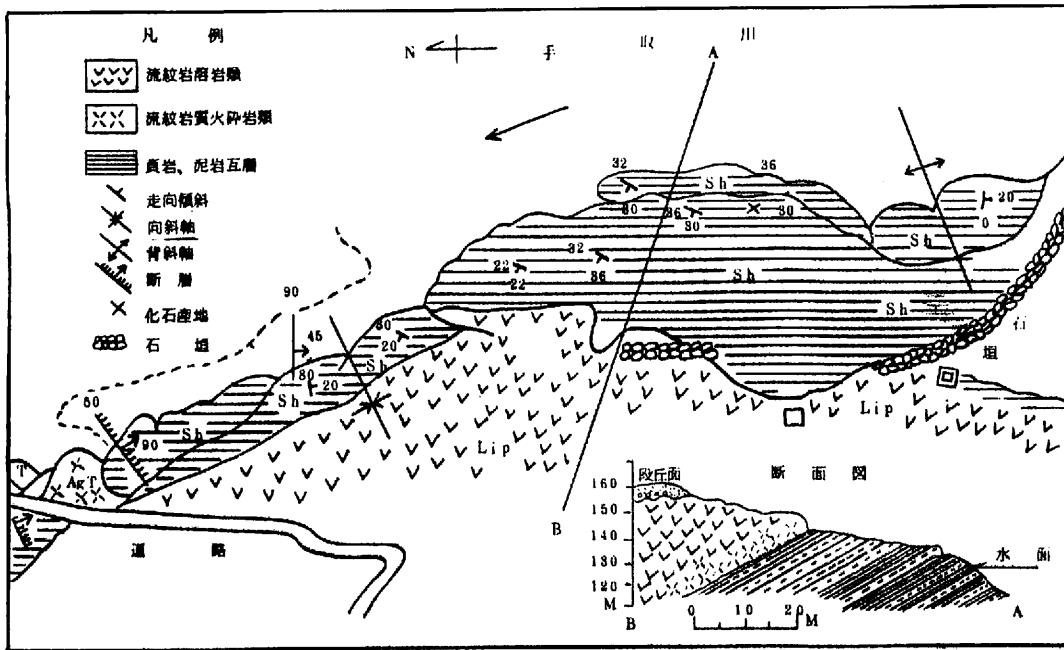
手取温泉付近の手取川左岸には、層理のみごとな頁岩層が観察できる。ヤマモモの化石ができるところから、約2500万年前の堆積岩であることがわかる。

また、ここはクリノメーターによる走向・傾斜の測定実習地として最適の場所でもある。

#### E. 手取扇状地 <扇状地を作った手取川>

D<sub>4</sub>は鶴来の河原の礫の写真である。この写真から、どちら側が上流か判断できる。礫が全部上流に向かっておじぎをするように並んでいるが、これを覆臥構造（インブリケーション）と言う。即ち、礫の最大傾斜の方向が堆積当時の流れの方向を示している。





手取遊園はやしや旅館付近地質図（野村 原図 1968）

獅子吼高原にのぼり、北西の方向を見ると、鶴来町を扇のかなめにして加賀平野が扇形に発達している。これは扇状地と呼ばれる地形で、勾配が急減して川の運搬力がへるために谷の出口に砂礫が堆積する。その結果、洪水となって水はあふれ、谷の出口を中心として、左右へ川すじが変遷してこの地形を形成するのである。

手取の川原の礫はすべて上流から流れで来たものであるから、それらを調べれば、手取川流域の地質を理解することができるであろう。



⑩ 日本海に向って広がる手取扇状地

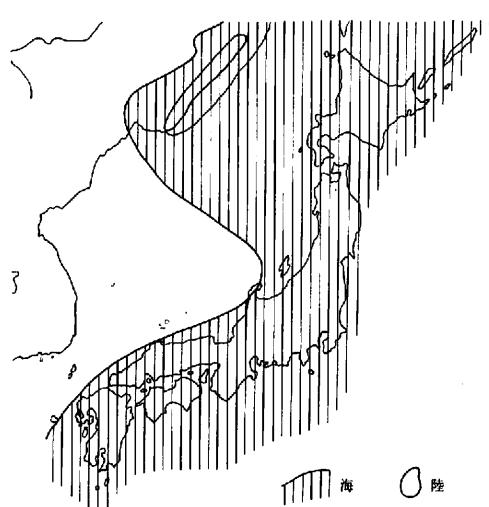
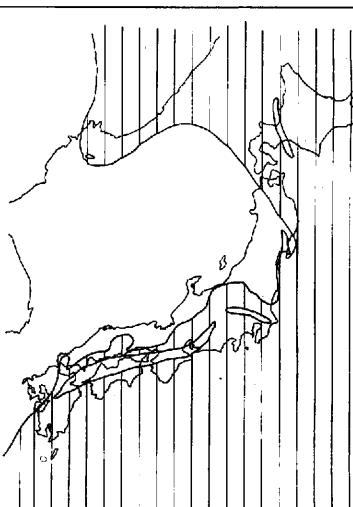


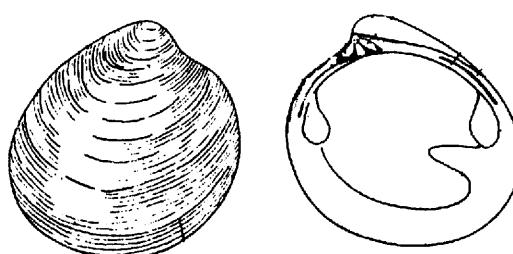
⑪ 加賀平野を蛇行して流れる手取川



⑫ 手取川上流の岩石の豊富な手取川下流の川原

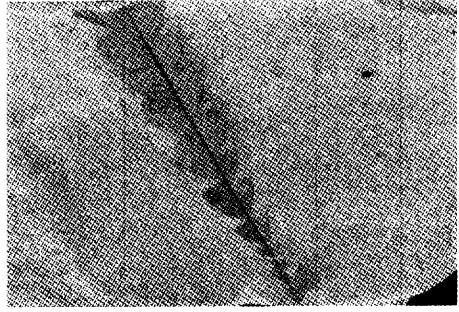
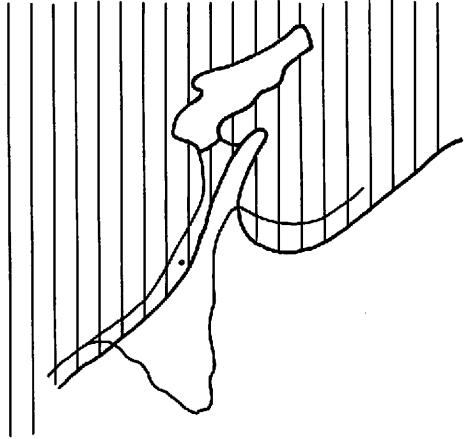
### (3) 目で見る手取の地史

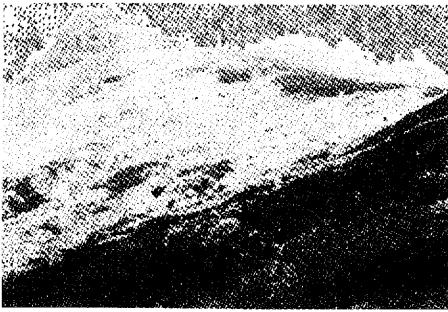
時代区分		年代(何年前)	[主なできごと]と古地理図
先カンブリア代		10数億年?	<p>〔飛騨变成岩類の生成〕</p> <p>飛騨变成岩類は県内で最も古い岩石と言われている。変成を受けた時期は、放射性同位元素による絶対年代測定の結果から中生代初期とされている。</p> <p>(分布 牛首川女原・尾添川三谷・目付谷・雄谷川・大嵐谷etc)</p>
古生代		6億年	<p>〔地向斜の時代〕</p> <p>亜熱帯性の暖かい浅い海底のサンゴの間を、三葉虫がはいまわっていた。福井県や岐阜県からは、三葉虫やハチノスサンゴの化石がでてくるが、石川県の場合は、当時陸地の一部であつたらしく古生代の地層は見当たらない。</p>  <p>この図は、古生代の地図を示す。地図上では、海（波線）と陸（山形記号）が示されている。地図の左側には「了」と書かれており、右側には「海」と「陸」の記号がある。地図の中心部には、複数の縦横に走る線があり、これらは地層構造を示すものである。また、地図上には様々な点や線で示された化石や地層の特徴が記載されている。</p>
中生代	三疊紀	2億年	<p>〔造山運動による陸化〕</p> <p>古生代の厚い地層を堆積した地向斜の海は、二疊紀後期の造山運動によって次第に陸地となっていました。</p>  <p>この図は、中生代の地図を示す。地図上では、海（波線）と陸（山形記号）が示されている。地図の左側には「了」と書かれており、右側には「海」と「陸」の記号がある。地図の下部には、複数の縦横に走る線があり、これらは地層構造を示すものである。また、地図上には様々な点や線で示された化石や地層の特徴が記載されている。</p>

時代区分		年代(何年前)	[主なできごと]と古地理図
中 ジ ュ 生 ラ 代 紀	1億5千万年	<p>片麻岩を被覆していた岩屑がけずられて、ジュラ紀中頃になると片麻岩を広く露出した陸地となつたと考えられる。</p> <p>〔手取海の誕生〕</p> <p>ジュラ紀の末期になると手取川上流地域が沈降しはじめ、「手取海」ができる。多分現在の瀬戸内海ぐらいの内海であったと考えられる。</p>	
	1億4千万年	<p>〔手取の湖の誕生〕</p> <p>まず、片麻岩の上に五味島砾岩層が堆積した。</p> <p>(分布 女原～五味島)</p> <p>ついで、多くの植物化石をふくんだ桑島層が堆積した。</p> <p>(分布 木滑濁澄橋～白山下対山橋・瀬戸野・中宮付近の尾添川右岸・女原の東・目付谷上流 etc)</p>	
			

④ 手取の湖底に埋没されたベネチテス類

時代区分		年代(何年前)	[主なできごと]と古地理図
中 生 代	白 亜 紀	8000万年	<p>ついで赤岩砂 岩層が堆積する。 中に含まれる珪 岩の円礫は遠く 大陸から運ばれ て来たものと考 えられている。 (分布 白峰より上流 地域)</p> <p>大道谷層には、 被子植物の化石がその数を増し、植物界の変遷・交替の様子を示してい る。(分布 白峰村 大道谷) 〔濃飛流紋岩類の生成〕 この頃になると石川県は完全に陸化し、帯状に分布した多くの割れ目 から、はげしい火山活動によって酸性の火碎岩が噴出した。 (分布 中官・岩間・白山スーパー林道周辺)</p>
新 生 代	新 第 二 紀 ・ 中 新 世	2500万年 1500万年	<p>〔グリーンタフ変動〕 地殻の陥没によって、日本列島は多島化し、海底の割れ目から噴火が おこり、そのため海底に厚く火山灰が堆積した。石川県をはじめ、西南 日本から東北日本にわたる日本海側一帯に分布する緑色凝灰岩がこれで ある。(分布 頬波川流域・手取峡谷より下流地域) 〔亜熱帯性の生物の繁栄〕 海は暖かく、 川の水が流れ 込んでいたの で、あまり塩 からくななく、 海水中に多く の木が生え海 面上に顔を出 していたと考 えられる。</p>

時代区分		年代(何年前)	(主なできごと)と古地理図
新	新第三紀・中新世・鮮新世	600万年	<p>手取遊園地付近・城山および倉ヶ獄では中新世～鮮新世の動・植物化石が採集される。</p> <p>④中新世の示準化石 (約2500万年前のもの) コンプトニア・ナウマニー(絶滅種)</p>  <p>[白山の基盤の隆起] 白山地域はこの頃から急激に上昇し、第四紀の初め頃までに現在の白山頂上部が海拔1,500mにまでなった。</p>
生	第四紀	15万年 6000年	<p>[古白山火山の噴火] 断層による割れ目を通してマグマが上昇し、火砕流と溶岩流の流出によって海拔3,000mの成層火山ができた。いずれも、角閃石・斜方輝石を含む安山岩質の岩石からなっている。古白山火山の噴出物の総量はおよそ15km<sup>3</sup>と言われているが、その後浸食をうけたりして、現在は、あまり広い範囲には見られない。</p> <p>[加賀平野の誕生] 日本列島全域に繩文海進がおこり、その後、海退によって海面が下がって加賀平野があらわれた。</p> 

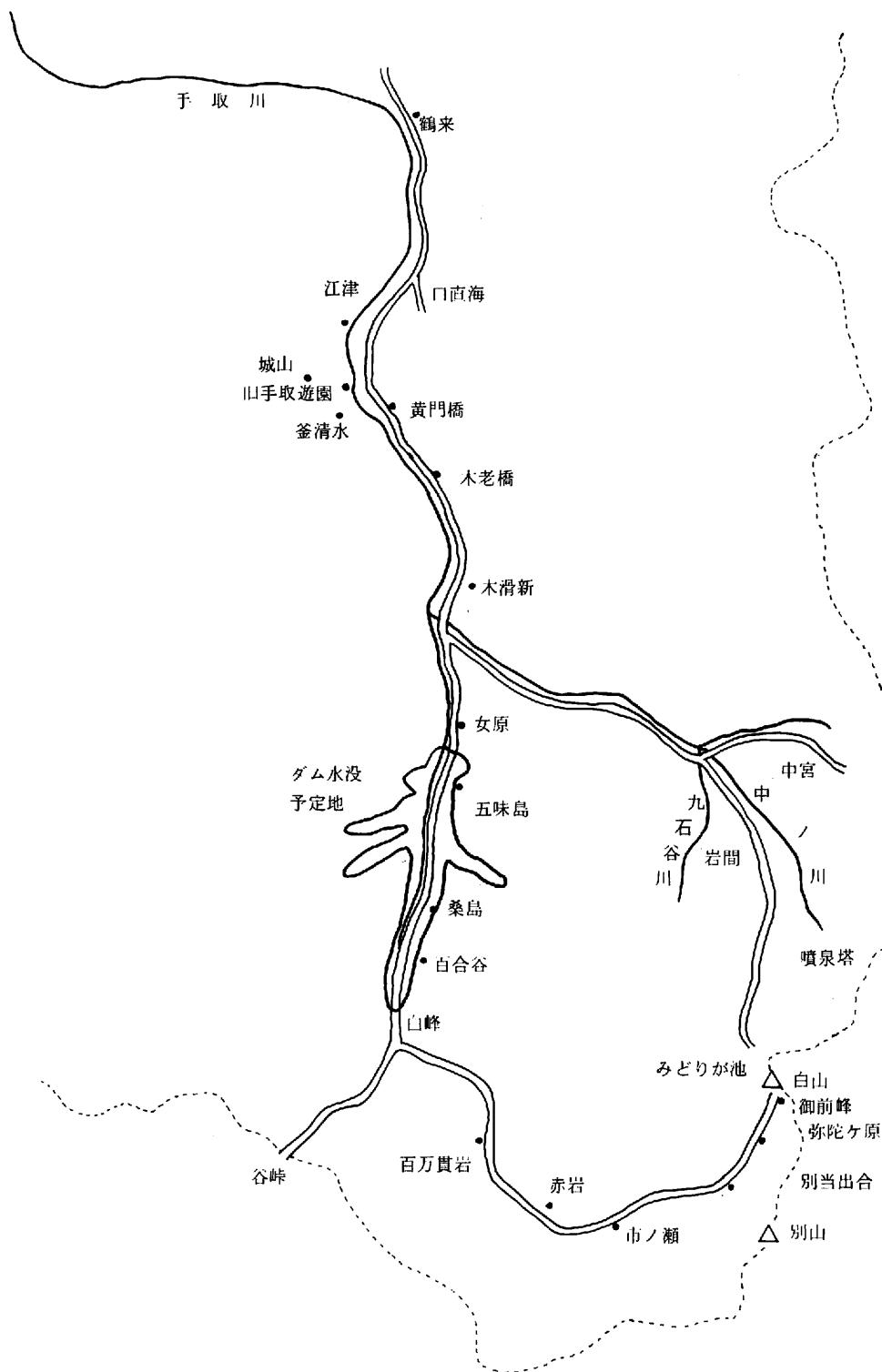
時代区分		年代(何年前)	[主なできごと]と古地理図
新	第	歴史年代	<p>〔新白山火山の噴火〕</p> <p>古白山火山の南側山腹に新白山火山が誕生し、御前峰や剣ヶ峰がつくれられた。白山火山は1554年（天文23年）の活動後、現在まで休止期に入っている。</p> 
生	四		
代	紀		

⑥ 白山山頂

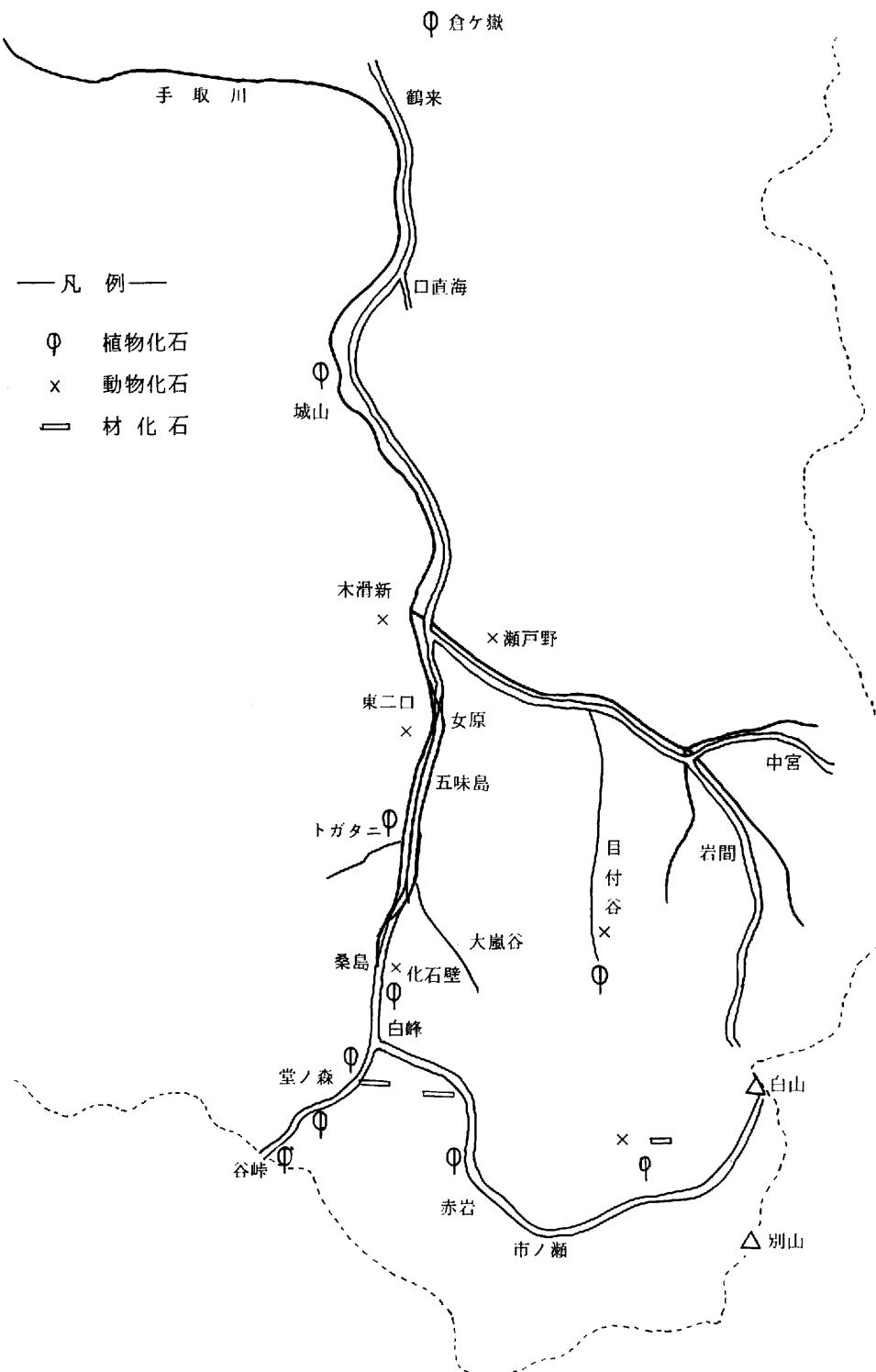
⑦ 白山山頂を望む

⑧ 白山の遠影

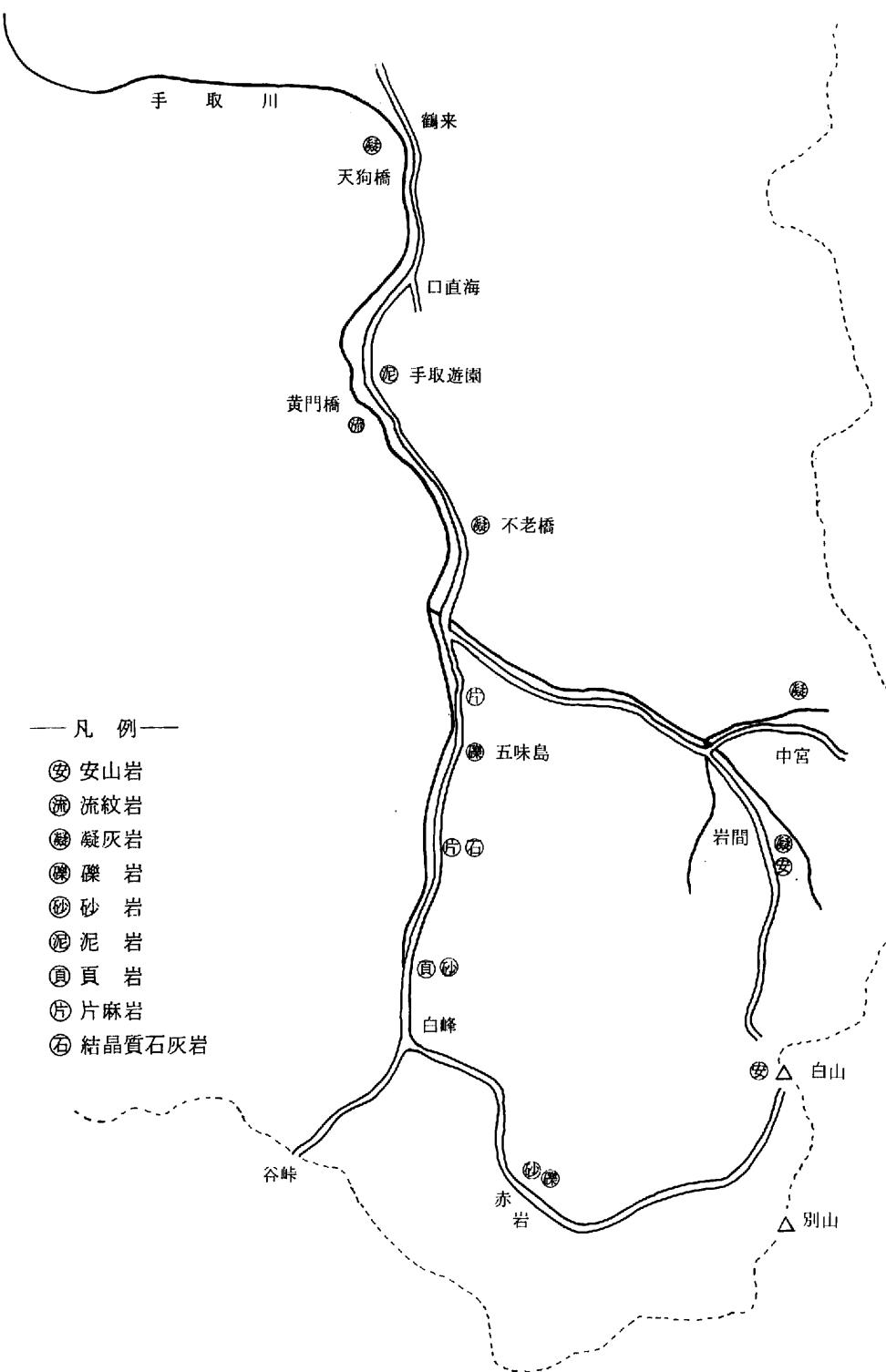
資料1 観察地点の位置図



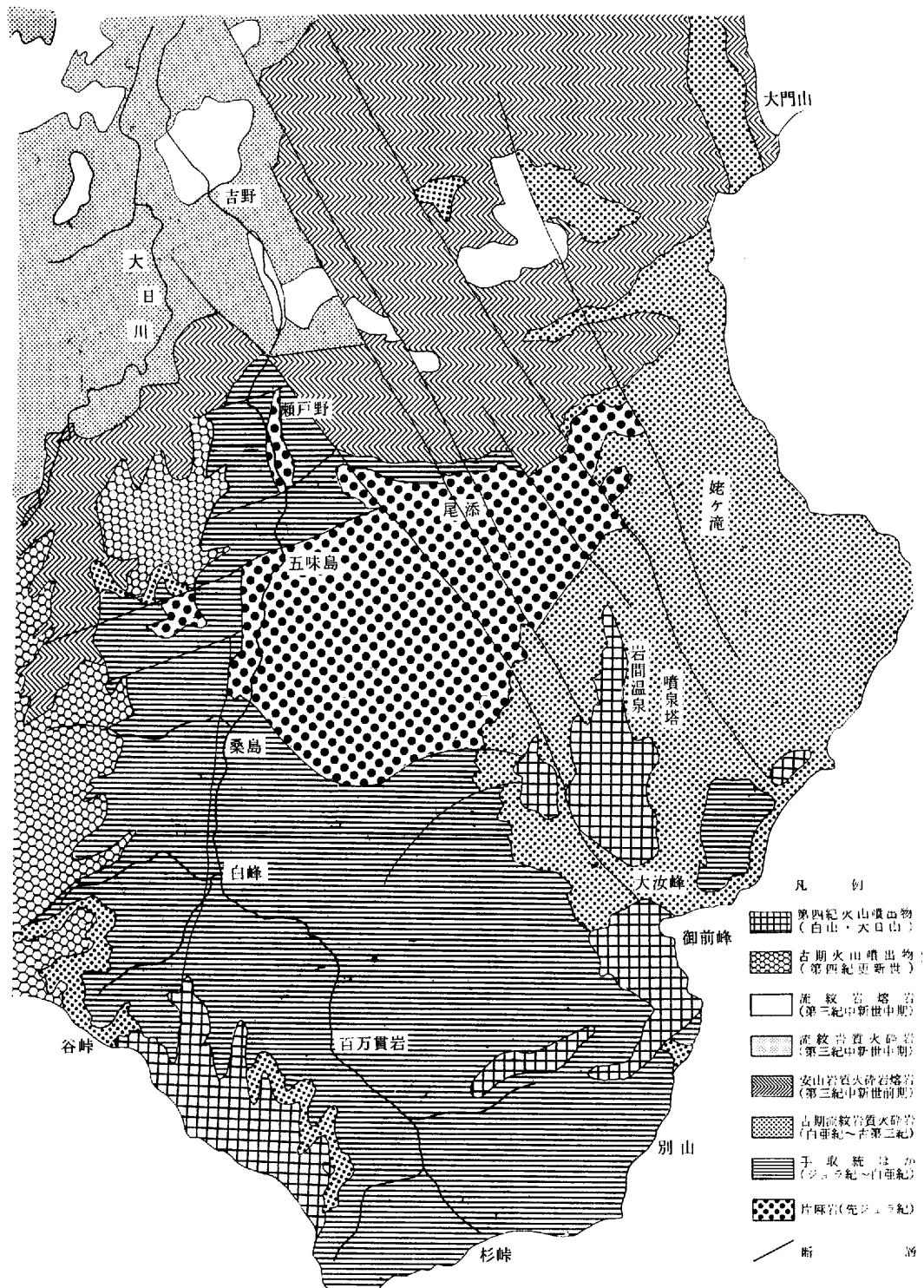
資料2 化石産地図



### 資料3 岩石標本採集地



資料4 地質略図



## あとがき

本年度、ようやく「石川の自然」第2集地学編(1)を発刊できることになりました。

従来のものは、文献を主体にした学究的なもののが多かったようですが、今回は、図と写真を中心とした「目で見る地質」と言った形で表現してみました。

まだまだ、不満足な点も多いと思いますが、一応写真のスライドを作りましたので、ご利用願えればまことに幸いです。

なお、地学編(2)は「能登半島をめぐる」を計画しておりますので、今後共、よろしくご教示の程、お願いします。

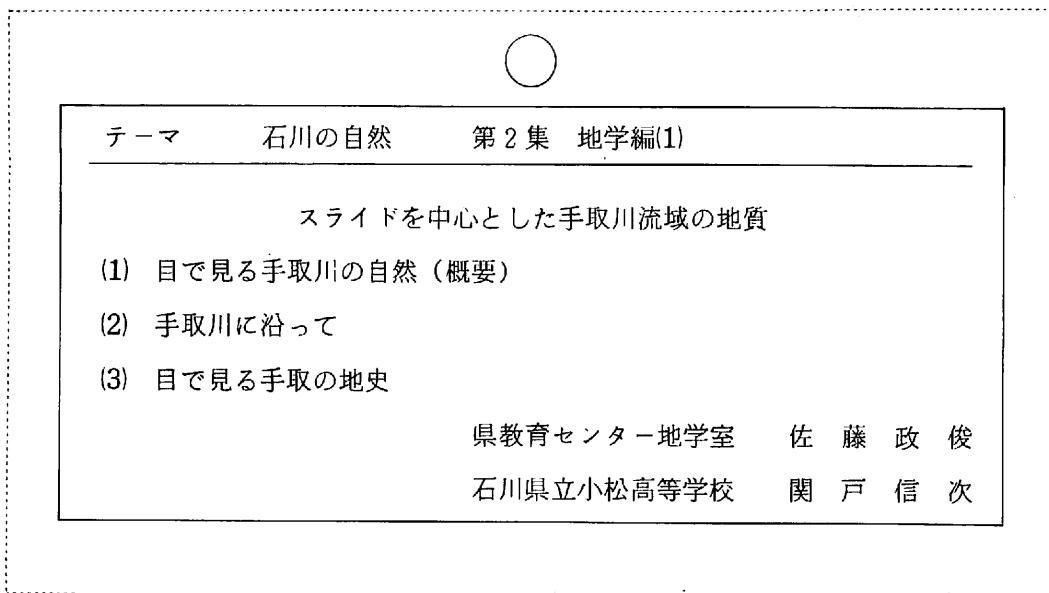
県教育センター地学室 佐藤政俊  
石川県立小松高等学校 関戸信次

$$\tilde{g}_i = \phi_i^* g_{\text{can}} + \psi_i^* h$$

where  $\phi_i^*$  and  $\psi_i^*$  are the pull-backs of  $\phi_i$  and  $\psi_i$  respectively. This shows that  $\tilde{g}_i$  is a metric on  $M$ . Since  $\phi_i$  and  $\psi_i$  are diffeomorphisms,  $\tilde{g}_i$  is smooth. Moreover, since  $\phi_i$  and  $\psi_i$  are local isometries,  $\tilde{g}_i$  is a Riemannian metric. Finally, since  $\phi_i$  and  $\psi_i$  are local isometries,  $\tilde{g}_i$  is complete. Therefore,  $\tilde{g}_i$  is a complete Riemannian metric on  $M$ .

$$g_i = \tilde{g}_i + \alpha_i^* g_{\text{can}}$$

抄録カード



紀要第9号

