

資料 13 石川県地域の地質 2

白山・手取川ジオパーク地域の地質とジオサイト

村松憲一

(1) 石川県の地形・地質

石川県の地形は、能登地方と加賀地方で大きく異なる。能登地方は、海拔高度 300m 以下の低い山地と丘陵地が大部分を占め、海岸段丘が発達している。加賀地方は白山をはじめとする山岳地帯があり、そこから流れ出る手取川などの河川の侵食、堆積作用によって沖積平野や扇状地が広がっている。

石川県の地質は、金沢北部から能登半島にかけて、新第三紀に形成された火山岩類や砂岩、泥岩などの堆積岩が分布しており、白山の火山作用を受けた安山岩、凝灰岩が山麓沿いに、海岸沿いには砂、礫、粘土などの完新統が分布している。白山市は小松市と金沢市の間にある。白山手取川ジオパークは白山市のほとんどを占める地域は、2023 年 5 月、世界ジオパークに認定された。南部は、ジュラ紀後期から白亜紀の手取層群（石徹白亜層群、赤岩亜層群）が分布し、白山火山の安山岩質溶岩・火砕岩、濃飛流紋岩類、飛弾変成岩類などに囲まれている。中部には中新統の糸生層及びその相当層の安山岩、デイサイト、流紋岩などの火山岩類が分布し、手取峡谷を形成する。北部は手取川が鶴来町を扇頂部として日本海に向けて扇状地を形成している

(図 1)。白山は白山信仰の拠点として古くから知られている。

西日本には標高が 2000m を超える山は存在しない。白山は 2702m あり、2000m を超える山として

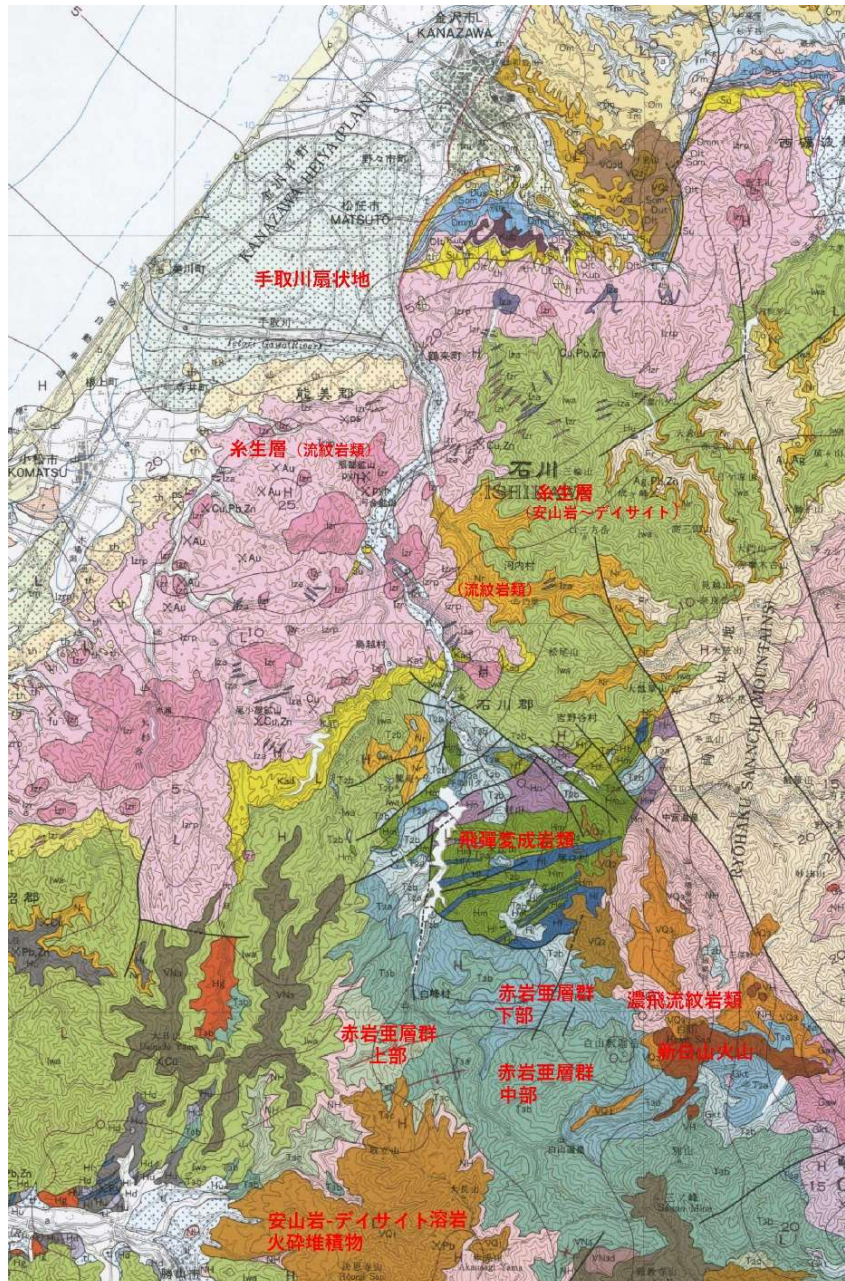


図 1 白山手取川ジオパーク地域の地質 (鹿野ほか, 1999 に加筆)

は日本の最も西にある。

1) 手取層群

手取層群は中期ジュラ紀から前期白亜紀にかけていくつかの地域に分かれて分布しており(図2), 飛騨変成岩類や飛騨花崗岩類を不整合で覆う。手取層群が堆積した頃は, アジア大陸の一部であった。おもに砂岩, 泥岩, 礫岩などの碎屑岩類からなる。大きくみると浅海成層から陸成層へと移り変わっていて, 下位から九頭竜・石徹白・赤岩亜層群の3つの亜層群(または九頭竜層群と手取層群)に分けられることが多い。九頭竜亜層群は, ジュラ紀中世~新世の主として海成層の泥岩, 砂岩からなり, 中期-後期ジュラ紀のアンモナイトやイノセラムスなどを産する。石徹白亜層群は, 泥岩, 砂岩, 礫岩など



図2 手取層群の分布(松川, 2021を改)

からなり, 下位から五味島層, 桑島層に区分される。五味島層は基底礫岩で分布が狭く層厚の変化は大きい。桑島層は砂岩泥岩互層を主体とする地層である。赤岩亜層群の下部・中部は大部分が河川-扇状地に堆積した砂岩泥岩互層や砂岩で, 植物化石を産する。上部は砂岩シルト岩互層を主体とし, 淡水棲の貝化石を産する。福井県勝山市の赤岩亜層群上部の北谷層からは前期白亜紀の恐竜の骨格や足跡の化石(勝山恐竜化石群)が発掘されている。手取層群からは温暖で湿潤な気候を好む植物群が産出するほか乾燥した気候に特徴的な植物群も報告されており, 手取層群堆積時に気候変化が生じていたことが推測される。アンモナイト類の生層序学的研究によって, 九頭竜亜層群とその他の手取層群(広義)との間に約500万年の堆積間隙があることが示唆され, 九頭竜亜層群を手取層群(広義)から外す必要性が指摘された。手取層群の堆積期間中に複数の海進期があることが分かっている。地域間での層序対比については, 未だに様々な考えがある。

***神通層群**: 富山県東部と岐阜県北部に分布する。土石流堆積物などからなる手取層群より若いと考えられる地層を指す(松川, 2014)。庵谷峠層, 猪谷層, 白岩川層

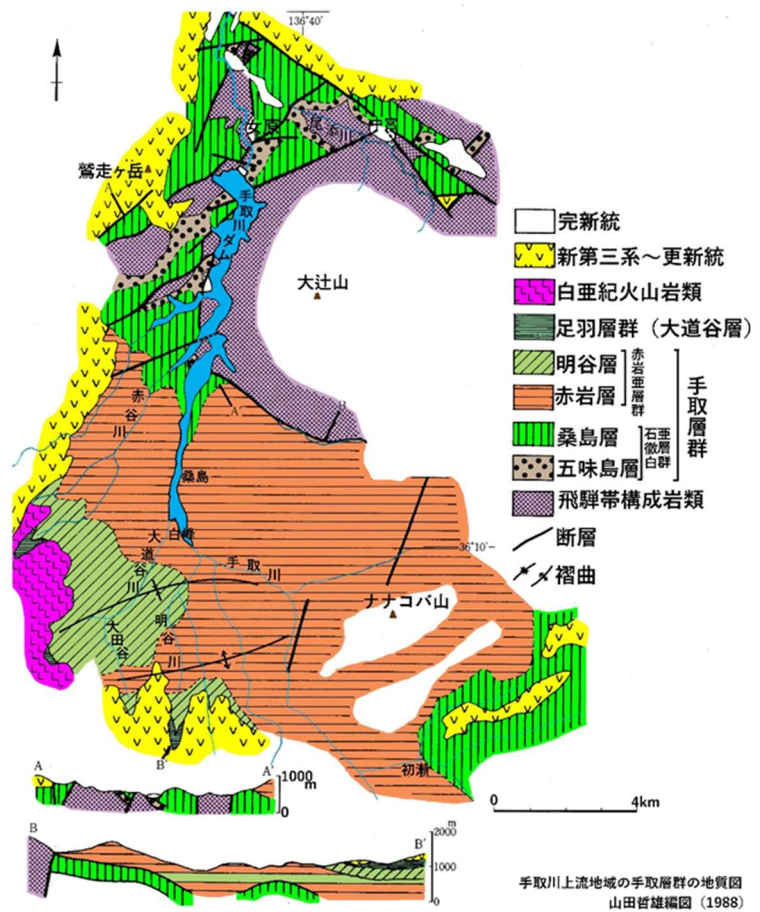


図3 手取川上流域の手取層群分布(山田, 1988を改)

などからなる。手取層群の一部と考えることが多い。

2) 白山

白山は、白山市と岐阜県大野郡白川村にまたがる標高 2,702m の活火山で、御前峰（標高 2,702m）・剣ヶ峰（2,677m）・大汝峰（2,684m）の「白山三峰（白山三山）」を中心とした周辺の山峰の総称である。それらを中心とする安山岩質の溶岩、火砕流堆積物などからなる火山体をつくる。加賀室火山（約 42 万～32 万年前）、古白山火山（約 13 万～6 万年前）、新白山火山（約 4 万年前以降）の 3 つの活動時期にわけられるが、新白山火山以外はほとんどが削剥されてしまっている。侵食・開析によって分断された古白山火山体の南斜面に、10 万年より新しい新白山火山が載る。基盤は飛騨変成岩や手取層群である。越美山地にある能郷白山（標高 1,617 m）と合わせて、岐阜県、富山県、石川県及び福井県にまたがる山域を両白山地と呼ぶ。

(2) ジオサイト

HAK1 手取川扇状地

手取川の下流部は、典型的な扇状地地形（手取川扇状地）を形成して、日本海に流れ込む。主に砂礫からなり、標高約 90 m の旧鶴来町を扇頂として、東は富樫山地沿いに、西は能美山地沿いに、およそ 110 度の角度で広がっている。最大層厚、約 150m である。手取川とその支流は急流で、後述のように崩壊し易い白山の斜面が上流域であるため、豪雨によって斜面崩壊と土石流が発生しやすい。そのため大量の土砂が下流に運び出され、広大な扇状地を形成した。おそらく更新世末期の低海面期からつくられはじめたと考えられている。日本海に達した土砂は、沿岸流に運ばれて北に向かい「内灘砂丘」を作っている。手取川は古くより、石川県の穀倉地帯である加賀平野を潤し、流域の人々に恵みをもたらしてきた一方、急流河川、天井川という特徴を持つため、度々洪水を起こしてきた。

とくに昭和 9 年（1934 年）7 月 11 日の



図 4 手取川扇状地（獅子吼高原から撮影）

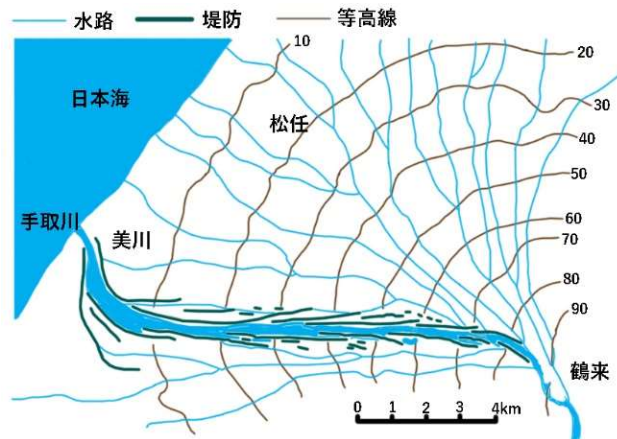


図 5 扇状地と霞堤 (URL1 を改)

洪水は梅雨前線による豪雨に、残雪による融雪出水も加わり大氾濫となった。97名の人命が奪われ、2,113町歩の耕地が流出した土砂などにより埋没した。下流の河道部には、「霞堤」(図5の濃緑色の線)や「村囲堤」などが今も残る(図4)。



図6 “だんだん田んぼ”
(イメージ図)

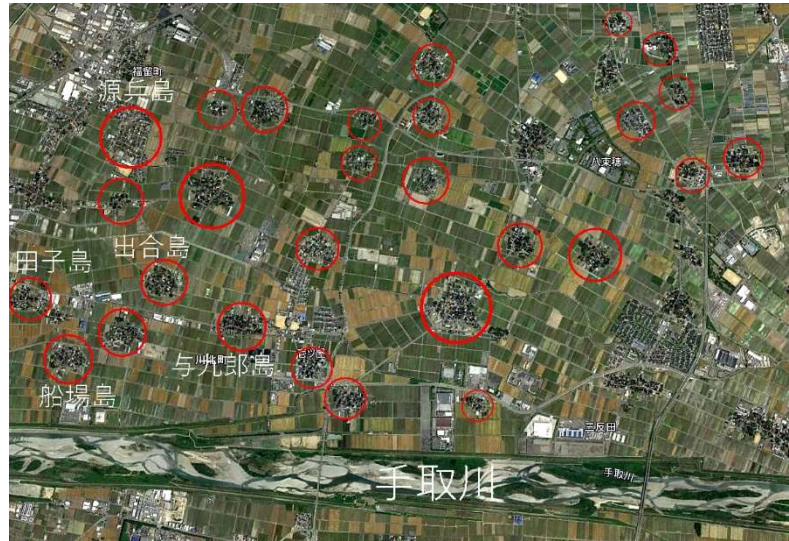


図7 島集落(能美郡川北町付近: Google Earth に加筆)

霞堤は堤防が二重に重なっているが、ところどころ不連続に切れている。霞堤の目的は大きく二つある。一つは氾濫したときに外側の堤防でその流れを食い止め、氾濫した水を本川に戻す役割である(氾濫域が限定される)。もう一つは開口部で逆流させ、遊水地で貯留し、下流へ流れる水量を減らす働きである。前者は手取川のように河床勾配が急な河川では効果的で、二つ目の役割はあまり意味がない。愛知県の豊川のように、河床勾配が緩やかなところでは二つ目の役割である、洪水を逆流させて遊水地に入れて、下流の洪水を大きく低減する働きがある。

「霞堤」という用語は、明治時代に北陸扇状地河川の常願寺川(じょうがんじがわ)の堤防に関して使われ始めた。

現在は手取川は扇状地の南側に固定されているが、かつては洪水のたびに流路が変わり、住民に被害を与えていた。そのため、この地域では周囲よりもほんの少し高い土地(微高地)に集落をつかった。その名残が現在も“島”集落として残っている(図7)。集落の地名も田子島、舟場島、出合島、源兵島など「島」とつくものが多い。

この扇状地の観察には、扇頂の鶴来にある獅子吼高原(しりたかやま: 標高 649 m)から眺めるとよい。右翼側(金沢市方面)はよく見えないが、手取川の扇状地が、霞堤、島集落などを含めて一望できる(図4を拡大すると、霞堤(特に左岸)、島集落などが判別できる)。また、すぐ下にある船岡山との間に金沢市を通る活断層である森・富樫断層帯の延長が推定されており、獅子吼高原側が隆起している。

扇端に近い松任駅付近から、扇頂の鶴来町に向かうと一面の水田が広がる。“扇状地には果樹園”というイメージと異なるが、古くから手取川から水を引き農業用水としているようである。また、鶴来町に向かうにつれて水田の高さがだんだん高くなっていくのが眼で認識でき、扇状地の勾配がわかる(図6: 作成したイメージ図である)。

逆に海に向かうと、地下水が日本海に面した白山市美川地域に湧出しており、平成の名水百選に選ばれている。

HAK2 手取溪谷

扇状地の扇頂付近から手取川は中新統の糸生層及びその相当層の安山岩、デイサイト、流紋岩などの火山岩類が分布する地域に入る。白山市木滑新地先の尾添川との合流地点から鶴来大国町付近までの中流域には、河岸段丘の下に河床を侵食してできた高さ約 30mの手取溪谷が形成されている。黄門橋（図 7）、不老橋などで見ることができる。



図 8 手取溪谷（黄門橋から）

HAK3 手取川ダム

手取川ダムは、石川県白山市の手取川本川上流部に建設されたダムである（1980年に完成）。高さ 153m、総貯水量 2 億 3,100 万 m³ で、高さでは北陸地方最大のロックフィルダムである。手取川の治水と金沢市を始めとする石川県加賀・能登地域への利水、および出力 25 万 Kw に達する水力発電を目的とする多目的ダムである。ダムによって形成された人造湖が手取湖である。同ダム建設により海岸へ供給される土砂が減少したため、千里浜をはじめとする砂浜の侵食が進行し、千里浜なぎさドライブウェイでは近年、通行止めになる頻度が増加



図 9 手取川ダム

しているといわれる。堤体の左岸側が飛騨片麻岩（苦鉄質片麻岩など）、右岸側（図 9 の左奥）は手取層群五味島層（礫岩）である。手取川はダムより上流は牛首川と呼ばれる。

HAK4 桑島化石壁

白山市桑島の手取川沿い（手取湖）にある大きな崖である。この露頭は明治 7 年、白山登山に来た地理学者ライン（Johannes Justus Rein：図 10）が採取した植物化石を、ガイラー（H. Th. Geyley）が 1877 年に「*Über Fossile Pflanzen aus der Juraformation Japan*（日本のジュラ紀の地層から得られた植物化石）」という論文（図 11）でジュラ紀中期のものと報告したことから有名になった。当時、日本にいたナウマンの指示で小藤文次郎が調査している。1952 年、小林貞一・井家友宗らの調査で珪化木も報告され 1957 年国の特別天然記念物になった。もともとの化石壁は手取川ダムの建設でダム湖に沈んでおり、現在は新たにつくられた旧



Prof. Dr. J. J. Rein

図 10 ライン（URL2）

道沿いにある。この旧道も、現在はライントネルの完成で通れなくなっており、落石の危険性もあって露頭へは通常は立入禁止になっている。図 12 はダム湖に沈む前の 1972 年 4 月に撮影したものである。わずかに化石壁を示す白い標柱が倒れかけていた。この頃は植物化石しか知られておらず、この化石壁が有名になったのは、1984 年に、松田亜規さん（当時は中学生）が転石中から見つけた恐竜の歯の化石の発見（公表は 1986 年）からである。石徹白亜層群桑島層で植物化石を多産し、シジミなども産出することから淡水-汽水域に堆積したと考えられる。桑島層は手取川流域のほか白山の南側地域にも分布し、おもに頁岩、砂岩の互層で、頁岩が多い。図 13～図 17 は 2023 年、許可を得て化石壁の観察と採集した植物化石 (*Podozamites cf. reinii*) である。Geyle の論文は Web サイトで全文を見ることができ、添付された図版は鮮明度が悪く、横山 (1890) の図版が手書きであるが特徴がつかみやすい。

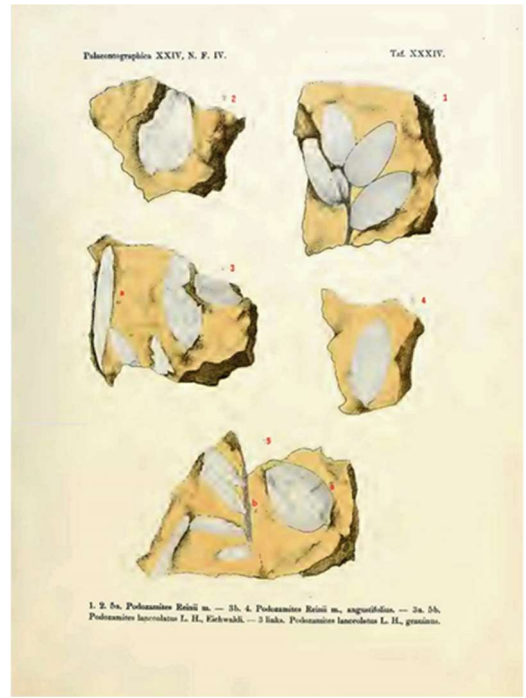


図 11 *Podozamites* (Geyle,1877 Taf34)



図 12 ダム湖に沈む前の桑島化石壁 (1972 年撮影)



図 14 現在の桑島化石壁



図 13 桑島化石壁 (天然記念物の標示)



図15 桑島化石壁 砂岩と泥岩（頁岩）の互層



図16 *Podozamites cf. reinii* (化石壁で採集)



←図17 化石壁入口に展示された珪化木



図18 *Ginkgoidium nathorsti* (桑島産)

HAK5 白山恐竜パーク白峰

手取湖を挟んで桑島化石壁のほぼ対岸の丘の上にある。桑島化石壁から産出した化石や、恐竜館のティラノサウルスの模型等の展示があり、化石発掘体験もできる。施設はリニューアルが必要と思われる。図18は展示されている桑島化石壁産の植物化石を撮影したものである。

HAK6 百万貫岩

昭和9年の手取川大洪水の時に、約3km上流の宮谷川（手取川支流）より流出したものである。石川県の天然記念物に指定されており、その大きさから「百万貫の岩」と呼ばれている。実際の計測では、高さ16m、重さ4,839トン（129万貫）であったそうである。駐車スペースもある。

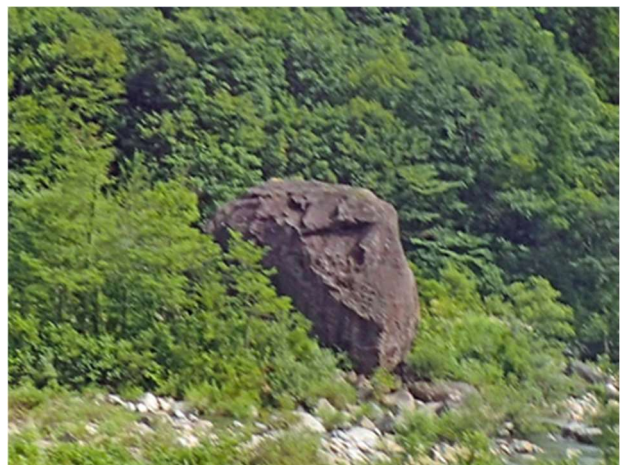


図19 百万貫の岩 (バス車中から撮影)

HAK7 白山地すべり

白山は地形・地質や、大量の積雪による雪解け水の存在、活火山地域であるため熱水の影響など様々な要因によって非常に崩れやすくなっている。周辺では地すべりや土砂崩れとともに、土石流災害が何度も発生してきた。新旧の白山火山噴出物が分布する尾根部は緩傾斜であるが、その縁辺は急崖が連続する。白山南西斜面の甚之助谷・別当谷及び湯の谷では、大規模な地すべりが現在も活動している。これらの地すべり



図 20 甚之助谷 (URL2)

は、主に手取層群の流れ盤構造*

の地域に発生している。また、手取層群及び濃飛流紋岩類の変質帯では大規模な崩壊地を形成している。

***流れ盤構造**：地層の傾斜と斜面の傾斜が同じ方向の地質構造



図 21 甚之助谷砂防堰堤群

甚之助谷は牛首川上流柳谷の上流部に位置する流域面積 0.7km²の荒廃小渓流である。地すべりは標高 1400～2000mの区域で発生しており、全国的に極めてまれな高山地域にある。地すべり防止区域の面積は 531.0ha、総土塊量は約 3,800 万 m³と規模も日本最大級の地すべりである。甚之助谷は白山砂防発祥の地である。

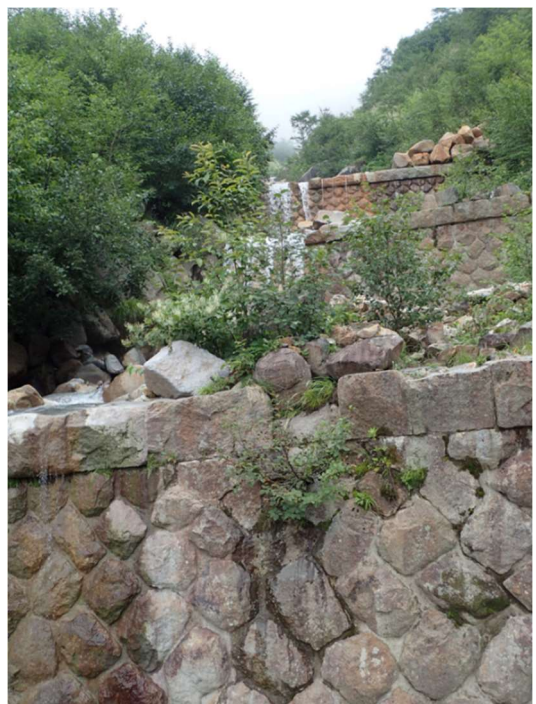


図 22 甚之助谷砂防堰堤群

国交省の方の案内で甚之助谷地下水排除工事の現場を見学した。地すべり防止のため砂防堰堤群が

各谷に数多くみられるが、土台となる部分が、現在も大きいところで毎年 10～15cm 移動しており、砂防堰堤の破壊も起きている。現在は、地すべりの誘因となる降雨や積雪からもたらされる地下水を抜きとる工事が行われている。地下水を集める「集水井」を整備し、集まった地下水を「排水トンネル」を使って排水している。



図 23 尾根筋には白山の溶岩流の柱状節理が見られる
(中飯場)



図 24 地すべりによる構造物のゆがみ

引用文献

Geyler, H. T. (1877) Ueber fossile pflanzen aus der Jura formation Japans. *Palaeontographica* 24,221-232 Taf XXXIV.

鹿野和彦ほか, 1999, 20 万分の 1 地質図幅「金沢」. 地質調査所.

松川正樹 2021 手取層群の主要分布地域の堆積環境の復元と堆積盆地の発達. 地学雑, 130 (5), 653-681.

山田哲雄, 1988, 日本の地質 5 中部地方 II. p 35.

山崎直方 1925 ライン先生とライン文庫. 地理評, 1, p 583.

横山又次郎, 1890, Jurassic Plants from Kaga, Hida, and Echizen. Jurassic Plants from Kaga, Hida, and Echizen, *Journal of the College of Science, Imperial University*, 3 (1), 1-89.

URL1 <https://niigata-mizubenokai.org/>

URL2 https://www.hrr.mlit.go.jp/kanazawa/hakusansabo/03history/images/isan01_01_1.jpg

POINT



図 25 手取渓谷



図 26 桑島化石壁

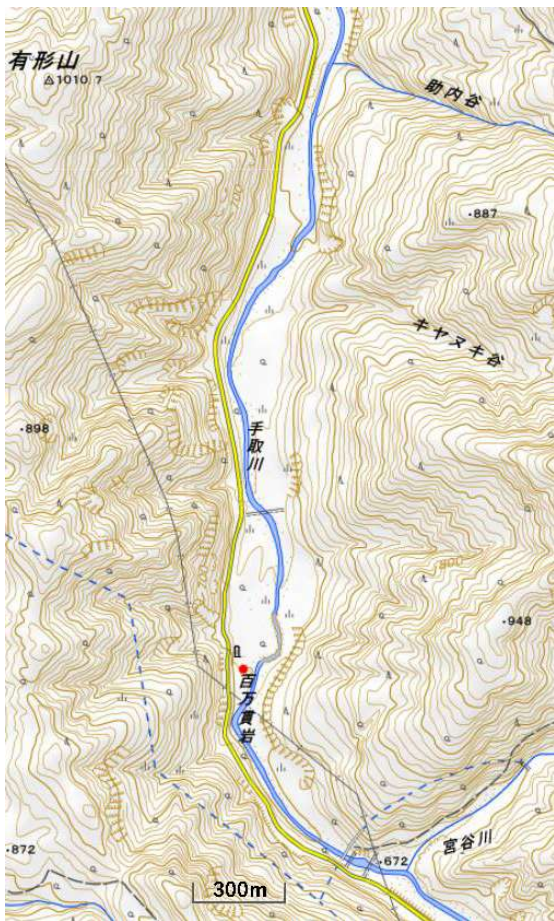


図 27 百万貫岩付近

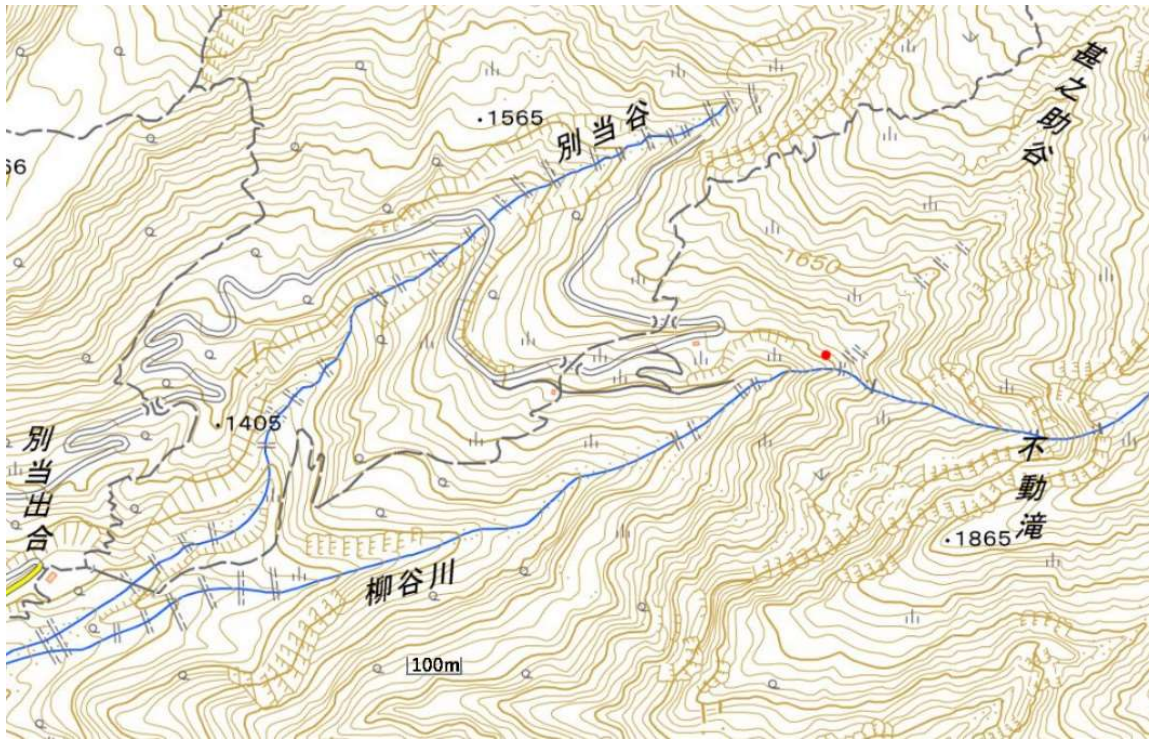


图 28 基之助谷