

前回の大地沁りはその後平静に帰したが、伸細に観察すればその後といえども、極めて緩慢な匍行をしている疑いがある。その証左として

1. 明神山切取面の国道が約100mの間、僅少であるが隆起している。これは対岸より国道上を走る自動車を望見すれば明らかである。
2. オワンカケ崖上にあるコンクリート測点標が傾斜している。
3. 亀之瀬旧隧道東口が前回の地沁り当時より破損度を増している。

亀之瀬地帯は宿命的の地沁りであり、匍行性地沁りはその性質上持続性を持ち、かつ僅かでも平衡状態が擾れる時は、運動を促進せしめられる故永遠の安定は望まれない。現在の地沁りは小規模であり、むしろ前回の大地沁り地域について今後警戒すべきである。

地質調査と地沁り観測によつて絶えずこの滑動地塊を注意して、地沁りを科学の力によつて予知するように努むべきである。
(昭和26年7月調査)

参 考 文 献

1. 横山次郎：大阪府中河内郡堅上地沁り見学案内
地球17巻 4号 256~260
2. 松山基範：河内堅上地沁り運動観測の結果
地球17巻 5号 323~341
3. 植村癸巳男：関西線亀之瀬隧道附近地沁りの地質
岩波講座 9
4. 野坂孝忠：土庄論からみた関西線亀之瀬隧道附近地沁りの一考察
同上
5. 高田昭：大和川筋亀之瀬地沁りに関する調査
土木試験所報告 昭7年9月
6. 渡辺貫：地質工学
古今書院
7. 本間不二男：地沁り地域の地勢および地質の特性
土と水研究委員会第4回報告
8. 上治寅次郎：応用地質学上よりみたる山崩れと地沁り
水曜会誌 (第1巻・第9号)

550.8:627.8(521.16)

只見川上流地域の地質

沢村孝之助*

Résumé

Geology of the Upper Reaches of Tadami-gawa, Fukushima Prefecture

by

Konosuke Sawamura

Tadami-gawa is the most excellent river in North Japan for the source of electric powergenerator. There are now, many plan for the construction of damsite and one of them being 6 damsite within the 40 Km length, on the upper main stream of the river.

The geology of the area is constituted of paleozoic slate, gabbro, granite, tertiary rhyolitic flows pyroclastics, and tertiary intrusives such as quartz-diorite, diorite-porphry propyrite, and quarternary andesites. The two damsites are planned on

granite, one gabbro, two on palaeozoic slate and the other on rhyolite. Palaeozoic slate is not weak for damsite except the southern half, which is severely sheared and shattered to phylitic rocks. Gabbro and granite are strong enough for damsite, except serpentinized part in the former. Rhyolite is not so hard, as it is altered slightly but it is also durable on the rock if consolidated in one uniform mass.

ま え が き

関東地方と東北地方との境界となる深山地帯を流れる只見川の豊富な水量を、発電に利用しようという試みは古くより行われ、それに伴い調査も漸次進んできて、近年に至り国土総合開発の一環として、種々の計画案が発表されるようになった。しかるに、その基礎資料となるべき地質状況についてはほとんど知られていないので、只見川の水源より下流へ、約40kmに至る間の地質を、約20日間の日数を以て概査した。その結果をここに報告する次第である。

* 地質部

只見川上流地域の地質 (沢村孝之助)

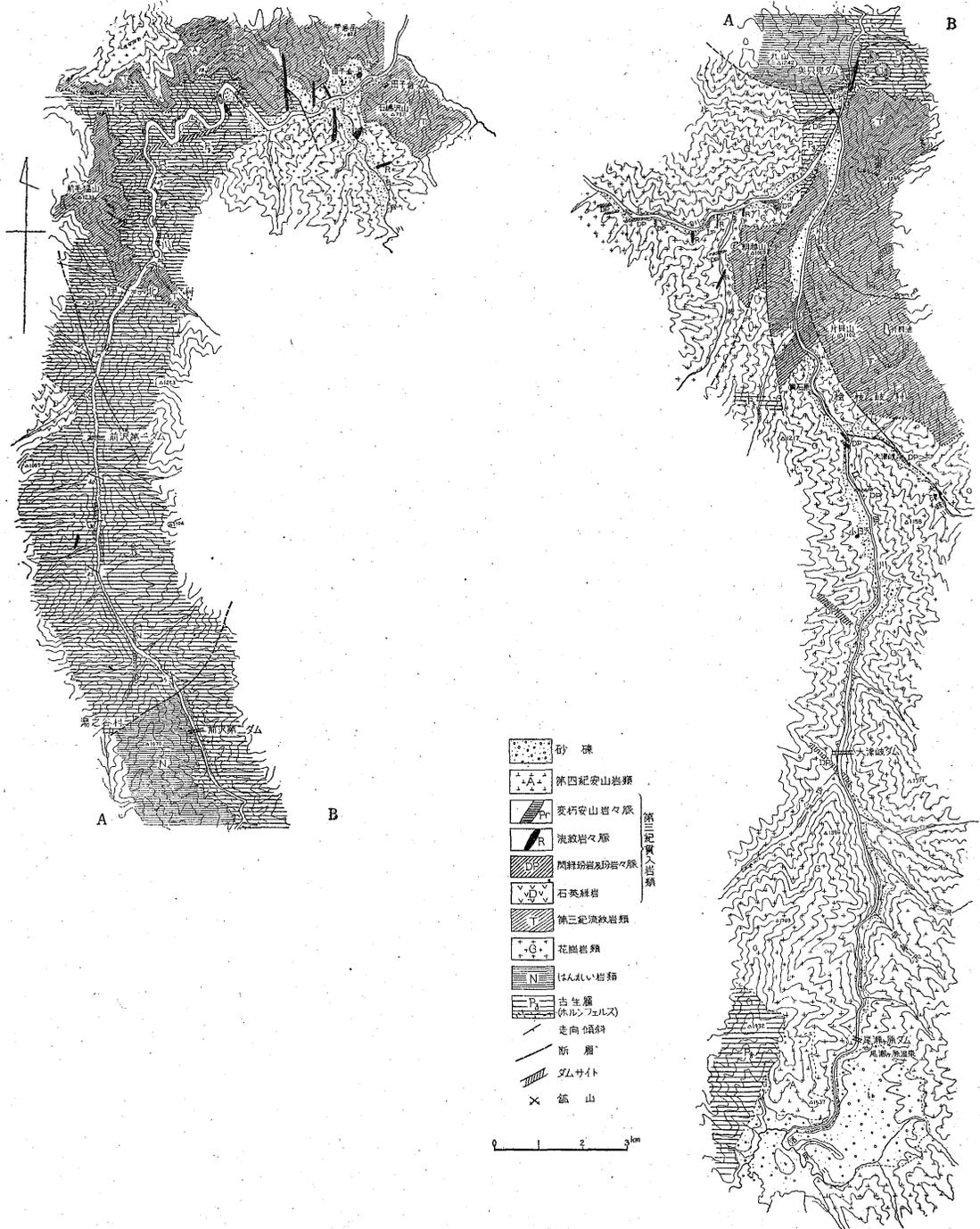
今回の調査にあたり、種々の便宜を供与された電力研究所田中治雄氏、東北電力奥只見開発事務所猪股健之助氏、新潟大学杉山隆二教授に感謝の意を表する。

1. ダムサイトと地形地質の概要

只見川は新潟・福島・群馬3県の境界となる人跡の稀な極めて峻険な地帯を流れ、建設工事に多大の困難は認

められるものの、冬期にみられる莫大な積雪と、特に只見川本流の水源として存在する広大な湿原(尾瀬原)に貯溜される水量により、季節による変動の少ない、効率の高い水力発電の候補地であることは周知の事実である。

今回調査を行つた尾瀬原より約40km下流の田子倉部落附近までは、典型的なU字谷の形態をなし、両側は切



第1図 只見川上流地域地質図 (凡例中: 石英緑岩は石英閃緑岩の誤り)

立つた絶壁をなし、地質の硬軟に応じて変化するが、おおむね100m前後の幅を有する谷底は極めて平坦で、砂礫の堆積も少なく、段丘もまた流紋岩類の発達する川幅の広い部分などに、比高20mのものが狭く発達するのみである。この間只見川はほぼ直線的に真北に流れるが、5万分の1地形図にまつたく直線状に記載されている北半部は、実は地層の層面と節理とに支配されて、鋭く蛇行している。田子倉部落附近よりは、北東に流れ、第三紀層地帯に入り、川幅も広まり、山も穏かとなり、部落も流域に散在し、景観は上流と全く異なる。

尾瀬原の海拔高度1,400mと、田子倉部落の海拔400mとの差1,000mを利用して、現在6ヶ所に大規模な貯水池のためのダムサイトが考えられている。そのうちの3ヶ所では既にボーリングその他の基礎調査が着着と行われている。これは尾瀬原の北端(尾瀬原ダムサイト)、田子倉部落東端(田子倉ダムサイト)とこの両者のほぼ中間の銀山平の北端(奥只見ダムサイト)であつて、残りの3ヶ所は奥只見ダムサイトの南約12km(大津岐ダムサイト)、北2kmおよび9km(前沢第2および第1ダムサイト)がそれである。

只見川上流地域の地質は各ダムサイト附近でやや複雑であるが、おおむね単純であつて、奥只見ダムサイトより南には花崗岩が北には古生層が広く分布して基盤となり、これを貫きまたはその上につて、斑禰岩・第三紀流紋岩類および第四紀安山岩類が存するのみである。

地質に関連して注意されることは、本地域の花崗岩は、その表層のみであるらしいが、風化分解して砂状を呈すること多く、おおむね森林に保護されているが、各所に小崩壊の跡があり、放置すれば砂礫の供給源となるおそれのあること、奥只見ダムサイトに接して分布する斑禰岩の1部は、蛇紋岩化しており、過去に大崩壊を起した模様である。

2. 地 質

調査地域には粘板岩を主体とする古生層・斑禰岩・花崗岩・石英閃緑岩・閃緑玢岩・玢岩・変朽安山岩および第三紀流紋岩類・第四紀安山岩類が分布する。斑禰岩および花崗岩は古生層を貫き、第三紀流紋岩類に覆われるが、石英閃緑岩・閃緑玢岩・玢岩は流紋岩類を貫くこともあり、第三紀の貫入岩類と考えられる。第四紀安山岩類は、これらを覆つて高所のみ分布している。

なお各ダムサイトの地質は、尾瀬原では花崗岩を基盤とする第四紀安山岩類(燧岳火山の噴出した熔岩と凝灰角礫岩)であり、大津岐では花崗岩、奥只見では斑禰岩、前沢第2では斑禰岩の接触変質により著しく堅硬となつた古生層、前沢第1では上流に向つて傾斜する古生層の凝灰質粘板岩、田子倉では流紋岩類である。

2.1 古 生 層

本層は主として奥只見ダムサイト附近より下流に分布しており、ほかに尾瀬原ダムサイトの西方にもみられる。主として粘板岩よりなり、その1部は砂岩質となるほか、稀に結晶質石灰岩および輝緑岩を挟在する地層で、数10cmの厚さの明瞭な層理を呈する。粘板岩にはまた淡緑色を呈する凝灰質のものもみられ、その1部は濃緑色を呈して、輝緑凝灰岩と呼ばれるべき岩石となつている。

本層は前沢第1ダムサイトの北をNW~SEに走る断層を境として、その北と南とで著しく岩相を異にする。南部すなわち上流区域では岩質はやや軟く、整然と成層して擾乱を蒙つた跡はなく、むしろ中生層のような感があるが、北部すなわち下流区域では激しい擾乱により、岩石は破碎されて、砂岩はレンズ状断片となつて粘板岩中に挟まり、無数の小さきれつに沿ひ石英脈・緑簾石脈が走り、千枚岩状を呈する部分もある。この両者を境する断層は幅200m以内の破碎帯を伴ひ、断層角礫・断層粘土を生じ、また北側の粘板岩を石墨千枚岩化している大断層である。

南部の古生層はほぼEWの走向を有する単斜構造をなし、傾斜は只見川の流れと逆に南に向つて30°前後を示す。ほとんど粘板岩よりなるが、おおむね凝灰質で淡緑色を呈するもので、下位の地層ほど凝灰質の程度を増す。前沢第2ダムサイト北方をNEE~SWW走る断層により、地層は繰返し現われているものようである。すなわち奥只見ダムサイトより南方では黒色の粘板岩よりなり、ダムサイト北側では凝灰質粘板岩を挟み、前沢第2ダムサイト附近ではもつばら凝灰質粘板岩のみよりなるのであるが、断層の北ではふたたび粘板岩が現われ、それより北にふたたび凝灰質となり、遂には輝緑凝灰岩および輝緑岩を挟むに至る。

粘板岩の1部には角礫状を呈するものがある。これはやや砂質の岩片を多量に含み、あたかも断層角礫岩状を呈するが、硬く固結して通常の粘板岩より堅硬であり、その成因は明らかでない。このような岩石は奥只見ダムサイトの南側に不規則に散在するのみで、ほかではみられない。また同ダムサイトおよび前沢第2ダムサイト附近の粘板岩は、斑禰岩の接触変質により、極めて堅硬な岩石となり、その凝灰質のものは角閃岩状を呈し、斑禰岩体との識別も困難となるが、黒色粘板岩の存在、斑禰岩体よりやや離れると細かな節理が著しく発達し、数cm角の破片に分離し易いことおよび顕微鏡下にみる岩石組織から、水成岩源のホルンフェルスであることが認められる。花崗岩の影響は極めて軽微で、その接触部には注入片麻岩状を呈するホルンフェルスがみられるが、数m

離れるとほとんど影響はみられない。

北部の古生層は激しい擾乱により、その構造も明らかではないが、大体走向はほぼ NE-SW で、南東傾斜を示すものと思われる。従つて上流より下流に向つて、より下位の地層がみられ、砂岩を挟む粘板岩層・凝灰質粘板岩層・結晶質石灰岩を含む珪質粘板岩層が順次分布する。田子倉附近では花崗岩の貫入に伴う熱変質作用により、広い範囲に岩石は堅硬となつてはいるが、全般的にダムの建設には不適当な地質である。

2.2 斑 縞 岩

奥只見ダムサイト附近に古生層を貫いて広く分布する。塩基性岩の常として、岩相変化著しく、ダムサイトより離れた所では蛇紋岩化が著しい。ダムサイト附近は典型的な斑縞岩よりなり、その1部は角閃石に富み、流理構造を呈する角閃岩・細粒の輝緑岩もみられ、不規則に優白岩脈・斜長石脈・緑簾石脈に貫かれるが全体として1つの塊をなし、極めて堅硬である。ただ、幅10cm以下の断層粘土を伴う東西性の小断層がしばしば認められる。古生層との接触部では斑縞岩自身には著しい岩質の変化を認めぬが、古生層、特にその凝灰質粘板岩は輝緑岩状を呈するに至るまで、ホルンフェルス化し、斑縞岩に近い硬さを有する。

蛇紋岩は奥只見ダムサイトの西方、前沢第2ダムサイトの北方、およびその北大鳥小屋附近にみられる。その分布をみると、斑縞岩体の内核を構成し、あるいは岩脈として現出するものようであるが、明確ではない。奥只見ダムサイトの北側には大規模な山崩れの跡がみられ、八崎池はその崩壊地に生じた池である。現在只見川は崩土の基盤をえぐつて流れており、今後大規模な崩壊は起らぬものと考えてよいであろうが、工事の施行には注意すべきである。

2.3 花崗岩類

尾瀬原ダムサイトと奥只見ダムサイトとの間に広く分布し、また田子倉ダムサイト附近にも存在する。角閃石黒雲母花崗閃緑岩・斑状黒雲母花崗岩・優白質柘榴石黒雲母花崗岩・優白質細粒黒雲母花崗岩等種々の岩型がそれぞれ相当の広さで分布する。表層部は風化して砂となつてはいるが、谷底などには新鮮な堅硬な部分が露出する。稀に断層に沿つて破碎され、あるいは片状を呈するが、大部分は通常の花崗岩の如く、大きな間隔で節理が発達するのみである。柘榴石を含む花崗岩は径数mm程度の晶洞に富むが、大規模なベグマタイト脈は存在しない。古生層との接触部は緻密に接着し、古生層は直接部で注入片麻岩状を呈することもあるが、多くは熱変質もあまり蒙らず、また貫入に伴う擾乱も受けてはいない。

2.4 第三紀流紋岩類

奥只見および田子倉ダムサイト附近に、花崗岩および古生層を明瞭な不整合で覆つて分布する。その基盤は大津岐の北岸、奥只見ダムサイトの東側で認められるように極めて凹凸に富み、流紋岩の噴出前の地形は決して平坦ではなかつたことがうかがわれる。

奥只見と田子倉では10km余の間隔を置いているが、その岩質は大差なく、ただ前者では熔岩に乏しく、後者では凝灰角礫岩類とともに熔岩・岩株・岩脈に富む点で異なるのみである。なお大津岐川北岸、前沢第1ダムサイト北方等には礫岩・砂岩・頁岩およびほとんど花崗岩の岩片のみよりなる角礫岩などが、流紋岩質凝灰角礫岩の下に存在し、初め低所に水成岩類が堆積したことを示す。なお、頁岩などは流紋岩類の変質作用のために、古生層の粘板岩とまつたく同じ見掛けを呈することもある。

本層は変質してやや粘土化し、鉄苦土鉱物は概して緑泥石等に変質しており、層理も不明瞭となつてはいるが、その明らかなところではほぼ EW の走向を有し、北に緩斜するのが普通であつて、その基盤に接する附近で、原地形の傾斜に影響され、やや急傾斜を示す。火山物質に富むため硬く凝固して、ほとんど不透水性となり、基盤との間にも水の漏ることはないと考えられる。特に田子倉ダムサイトは、変質してほとんど識別のつかなくなつた数枚の熔岩よりなり、現在ではほとんど1つの塊となつてはいる。

2.5 第三紀貫入岩類

石英閃緑岩：前沢第2ダムの西方で古生層を貫く岩体として、また大津岐ダムサイト附近で花崗岩を貫く岩脈として存在する。第三紀層との直接の関係はみられぬが、その岩質からは第三紀貫入岩と考えられる。古生層に接触して僅かに変質を与えるのみであり、自体は著しく緑泥石化、曹長石化し、その周辺部では特に激しく、白色の曹長石岩となつてはいることもある。

閃緑玢岩および玢岩：銀山平(奥只見ダムサイト南方)において第三紀流紋岩類および花崗岩を貫く岩体をなすほか、花崗岩を貫く岩脈として所々にみられる。斜長石・角閃石の斑晶を有する斑状の岩石、あるいは無斑晶質の輝緑岩状の岩石等があるが、多少変質して緑色を呈している。

黒雲母流紋岩：熔岩として広く分布するものと同性質と考えられ、奥只見および田子倉ダムサイト附近に岩脈・岩株として、花崗岩・古生層・第三紀流紋岩類を貫き分布する。その多くは新鮮で堅硬な岩質を有するが、稀に軽く変質していることがある。

変朽安山岩：田子倉ダムサイトの西側に、第三紀層を貫く岩脈として存在する。元来は玄武岩質の岩石であつたと考えられるが、現在では全く変質して、緑色軟弱な

変朽安山岩となつている。本岩脈はほぼ垂直で、N65°Eの方向に走り、その北西側に幅 10 cm~30 cm の、緑褐色を呈する粘土を伴っている。これは岩脈の侵入により、流紋岩が硝子化して後、岩脈の変朽安山岩とともに、あるいは地表においての風化作用によつて粘土化したものである。

2.6 第四紀安山岩類

調査地域の南端には燧岳火山の噴出した安山岩類が、北端には浅草岳火山の1部と考えられる鬼面山を構成して、同様な安山岩類が分布する。燧岳火山はその山頂北西側に硫気作用による変質の著しく行われた、巨大な爆裂火口を有する成層火山であつて、花崗岩を基盤として、橄欖石複輝石安山岩質の熔岩・火山砕屑物を累積している。尾瀬原は本火山の活動による堰止湖が、只見川の侵蝕が進んだために干上つて湿原化したものであつて、その啓開されたところに尾瀬原ダムサイトが位置する。本火山の噴出物は第四紀のものであるために、充分には固結しておらず、透水性に富むのが普通であるが、ダムサイト附近、あるいは只見川に接する附近では、頁岩質の凝灰岩、または泥流状を呈する火山砕屑物層が熔岩を挟んでよく発達するために、透水性は不良となつている。なお尾瀬原の周辺には、燧岳火山の安山岩と岩質になるが、より古期の、やや変質した安山岩類が分布する。鬼面山の安山岩は、同様新期の橄欖石複輝石安山岩であるが、第三紀流紋岩類を覆い、只見川の河面より400m以上の高所(海拔900m以上)のみに分布する。ほとんど安山岩熔岩のみよりなり、火山砕屑物は存在しないものようである。

2.7 砂礫

只見川はU字谷の形をなし、砂礫の堆積は僅かであつて、広い平坦な河原の1部に薄く存在するほか、局部的に比高10m~20mの段丘、およびそれに連続して発達する狭小な扇状地・岩堆がみられるのみである。段丘は大津岐ダムサイト附近・鷹の巣附近・買石原・銀山平に発達するが、その砂礫層の厚さは、時に基盤の露出を認める点から決して厚くはないと考えられる。

これらの砂礫は、今後も峻険な山地の侵蝕に伴い、只見川に供給されるのであるが、燧岳火山は火口瀬(硫黄沢)が爆裂火口より搬出する量が多く、第三紀流紋岩地帯では、片貝沢がその上流に崩壊地に富む点から注意が必要とされる。しかし当地域では、花崗岩地帯に多数存在する小規模な崩壊地より供給される花崗岩砂礫が、年間を通算すれば最も多量となるのではないかと疑われる。この問題はなお詳細な調査研究を必要とするであろう。

3. 地下資源

只見川の上流地域は、奥只見ダムサイト附近に銀山平の名があり、徳川時代にすでに銀山として盛んに採行されたことによつて、明らかな如く、鉱業と縁の深い地域であるが、遺憾ながら現在注目に値するものは発見されていない。

銀山平は、明歴3年より24年間幕府が直営し、元録2年より17年間、嘉永3年より10年間と断続的に採行され、西岸は上田銀山、東岸は白峯銀山の名で呼ばれた。これは花崗岩中の銀鉛鋳脈を採鉱したもので、その数は多いが、いずれも小規模でまとまつて居らず、あまり有望とは言えぬものである。

前沢第2ダムサイト北方、大鳥小屋附近には銅・鉛・亜鉛の鋳脈を採鉱した跡がある。笠原鋳山と呼ばれた古生層中に存する鋳は、銀山平と同様、有望ではないものようである。

以上のほか、中の岐沢・中荒沢等では花崗岩中にモリブデンを産し、また中の岐沢奥に含金石英脈が産するが、規模は大きくないことが杉山により報ぜられている。

4. 結 語

只見川は冬期の多量の積雪と、その水源尾瀬原とに貯溜される水により、効率の高い発電能力を期待されている。その上流部約40kmの間の地質は、その南半で花崗岩、北半では古生層を主として、その上に第三紀流紋岩類および第四紀安山岩類等が存在する。その境界に当る奥只見ダムサイトには斑縞岩が発達する。花崗岩・斑縞岩・流紋岩類はおおむねダムサイトとして適当であるが、古生層地帯には、特に田子倉部落よりには、極めて激しく擾乱を蒙り、不適当な状況のところもある。また斑縞岩の1部は蛇紋岩化している。

ダム建造後の堆砂の問題は予測し難いことではあるが、この地帯が甚だ峻険な山地であり、高堰堤が計画されているために、重要な意義がある。しかし、ここでは、花崗岩地帯が小崩壊に富み、風化砂礫に富む点から、主要な供給源と予想されるのみである。次に各ダムサイトの地質を簡単に説明する。

4.1 尾瀬原ダムサイト

花崗岩を基盤として燧岳の安山岩が分布し、その間に不規則な形状で凝灰角礫岩が挟まれる。花崗岩は堅硬であつて、凝灰角礫岩も泥流状を呈し透水性少なく、安山岩が板状節理に富み、よく水を通すおそれが認められる。

4.2 大津岐ダムサイト

堅固な花崗岩の地帯であるが、河幅が広く、扇状地ないし段丘状に砂礫が多量存在する点が、工事施行上の難点と考えられる。

4.3 奥只見ダムサイト

斑縞岩上を流れる部分で、河幅最も狭く、砂礫の堆積もほとんどみられず、岩石も極めて堅硬である、その上流部には第三紀流紋岩類が、下流部には古生層が分布し、地質は複雑であり、また断層に富む点が注意される。予定地点の斑縞岩体には東西性の小断層（幅10cm以下の破碎帯を伴う）も多数存し、岩体内部は蛇紋岩化する等の工事施行上の難点が認められる。これらはいずれも克服しうるものであろうが、詳細な調査と綿密な対策が望ましい。斑縞岩体の東縁にはN30°Eの方向に擾乱帯があり、流紋岩岩脈を伴い、斑縞岩と無変質粘板岩と直接させている。他の地点では、斑縞岩は古生層に接触変質を与えて、両者の境は定かでなく、ほとんど漸移する状況を呈することのある点からみて、この擾乱帯は断層と考えてよいようである。これは西岸の海拔約700m付近を通り、ダムの高さを決定する1因子となると考える。この断層の北方延長は明らかでなく、袖沢における地層の状況をみると、走向を急激に北東に変じている可能性が考えられる。

なお、現在の予定地点より下流の西岸には、蛇紋岩地帯に生じた崩壊の跡があり、現在一応安定しているようであるが、この上に大規模な工事を施行することは避くべきである。

4.4 前沢第2ダムサイト

553.41/.44:550.85(521.41):622.34

斑縞岩の影響により著しく堅硬となつた凝灰質粘板岩よりなり、節理も荒く、ダムサイトとして好適の地質と考えられる。

4.5 前沢第1ダムサイト

凝灰質粘板岩よりなる地帯にあり、地層の走向はEWないしNWW—SEEで、南方に30°~40°の傾斜を示す。この傾斜の方向は川の流れとまったく逆であつて、漏水ないし災害を起す心配が軽減されている。岩石はやや軟弱ではあるが、第三紀層に比べればもちろん硬く、他と異つて擾乱を全然受けていない。ここもダムサイトとして有望と考えられる。

4.6 田子倉ダムサイト

流紋岩熔岩の厚く累重した部分であつて、全体として変質作用により1塊となつており有望な地点である。ただダムサイト北部に川と平行して変朽安山岩脈が粘土を伴い存在し、この処置を必要とするほか、川と直角にきれつがあり、また川底には多量の砂礫が堆積していることが工事を困難にすると考えられる。

当地域の総合開発の1つとして地下資源が考えられるが、現在では小規模な鉱脈が存するのみで、あまり大きな期待はできぬと考えられる。

（昭和26年8月調査）

新潟県東蒲原郡西川鉱山

黒鉛鉱床調査報告

東郷文雄*・郷原範造*

Résumé

On the Kurokō Deposit in Nishikawa Mine, Niigata prefecture

by

Fumio Tōgō & Norizo Gōhara

The Kurokō Deposit in Nishikawa Mine has been found in the argillized zone between perlite and acidic tuff.

The argillized zone develops in large scale, and zinblend and galena impregnates in this clay.

This impregnated zinc ore often contains

more than Zn 4%.

The Kurokō is found now in the high grade zone of zinblend above mentioned, but each body in the zone is rather small.

1. 緒言

西川鉱山は新潟県下において黒鉛式鉱床として稼行されている唯一の鉱山であつて、粘土鉱およびその中に賦存している黒鉛を、露天掘によつて稼行している。

昭和26年11月中旬より約半月に亘つて鉱床賦存地域の精査、およびその周辺地域の概査を行つた。

鉱床賦存地域はすべて粘土化作用を蒙つているため、ほとんど平坦な地形を示して、露出状況極めて悪く、地質調査は採掘現場および試すいあるいは堅坑掘鑿

* 鉱床部