

道路で見られる珪岩は堅硬緻密で堰堤基盤として適しており、節理、亀裂も大なる支障を來たすようなものは見られず、節理の方向は走向に直角で垂直なものが多い。右岸では左岸に比べてさらに複雑で、地形的にも東方から流下して來る支流との合流点であつて、ここに生じた段丘状の地形を示す部分と、岩石から成つた山体との接触部に当り特異な状態にある。すなわち予定地では露出不充分なために正確な事実是不明であるが、水際から約30m附近までは段丘を構成する礫、砂層が存在する場合も考えられ、表土の厚い部分もあると考えられる。予定堰堤の天頂附近は段丘の上に見られる山体に直接接触することになるが、この部分も表土はやゝ厚いと推定される。右岸を構成する岩石は珪岩、砂岩、粘板岩、輝綠凝灰岩等であるが珪岩以外の岩石は風化が甚しい。これらが見られるのは河流に沿つた道路側の崖と段丘堆積物上方の山腹であるが、そこでも局部的に僅かな露出があるに過ぎないので、それらがいかなる関係にあるか明らかでなく、さらにまた左岸一帯を構成する珪岩との関係も明らかでない。左右兩岸の岩石分布状態が甚しく異なることを思えば、あるいは河中を岩石の走向に斜交して通る断層の存在することも想起される。上流下流において

この方向の断層の存在は確認されていないが露出が不充分であつて、ために発見し得なかつた場合も多分に考えられるので存在しないといいきることはできない。

以上の事実を考慮すると本候補地に対しては地形的にも地質的にも多くの問題があつて建設地として適当であるとは思えない。しかしながら本調査は短時日の概査であるため、充分な資料を得ていないのでこの場所への建設計画を進める場合にはさらに詳細な調査を要し、その後において初めて建設地としての適否が明らかにされる状態にある。

### 3. 結 語

本調査の結果、上流のA点については予定地を横切る断層についてさらに詳細な調査を要し、また左岸の中心線附近（殊に下流の小谷の部分）の地形、地質を精査する要があり、下流B点については兩岸の山体の高さから考へて建設計画を再考する必要がある、もし計画をこの地点で進める場合には地形、地質について詳細な調査を要し、表土はぎ、試錐、横掘り等を実施してその結果によつて地質学的見地に立つ適否を判定するのが良いと結論される。

（昭和26年12月調査）

550.8: 627.8 (522.4)

## 宮崎県綾南川・綾北川ダム地点地質調査報告

河合正虎\*・吉田 尚\*・田中啓策\*

Résumé

Geology of the Dam Site on the Rivers

Ayaminami and Ayakita, Miyazaki

Prefecture

by

Masatora Kawai, Takashi Yoshida &

Keisaku Tanaka

The planning of hydroelectric-power development in the Rivers Ayaminami and Ayakita; the tributaries of the River Ōyodo, Miyazaki Prefecture, is designed to construct one concrete gravity dam and one power station along the River Ayaminami, and two concrete gravity dams and three power stations along the River Ayakita, and to

generate a total maximum power of 71,000 KW.

The authors surveyed in the vicinity of dam sites, the reservoir area and the area along the waterpower tunnel.

The rocks consisting these areas are sandstone, slates and the minor alternation of sandstones and slates of the Undivided Mesozoic Formation. Besides, andesite and the Shirasu Formation (the Iappili formation of the Aira volcano) lie on the Undivided Mesozoic Formation in the reservoir area of the River Ayaminami, at Ono, Sugi village. The Tertiary formation, probably belonging to the Tsuma Group, is distributed in the southeastern corner of the surveyed

\* 地質部

area, overlying the Undivided Mesozoic Formation unconformably.

Two or three places are proposed for each dam site. The geology of those places is Undivided Mesozoic Formation, composed either of sandstone, slate, and a minor alternation of sandstones and slates. Sandstone of the Undivided Mesozoic Formation is hard and compact, and its strength is suitable for a dam site. But, the slaty bed, intercalated in sandstone or thinly alternated with sandstone, becomes sometimes flaky, crumbly, phyllitic, or crushed. Such a bedrock is usually put in danger of slipping, of easier permeability, and of unequal sinking by the different rock strength. Accordingly it is necessary to be examined under a careful investigation by removing cap soil, or making cut-off trench, test pit, and test boring etc. before the construction starts. The bedrock consists of slate or hard platy shale, is considered generally to be unsuitable for dam sites on account of flaky or phyllitic nature and crushed texture.

Judging from the above-mentioned conditions, the authors pointed out the following opinions for the bedrock of each dam site. The site proposed for the first dam of the River Ayakita possesses unsuitable conditions for dam foundation. The site proposed for the second dam and the B site of the third dam of the River Ayakita have a comparatively better bedrock. The B site proposed for the second dam of the Ayaminami is a proper one for dam foundation.

The Shirasu Formation, which will be submerged by the reservoir of the second dam of the River Ayaminami, may be decomposed and bury the reservoir, but the deposition of fragmental materials from the soft pyroclastic formation into the reservoir may not be so large.

## 要 旨

宮崎県大淀川の支流、綾南川および綾北川の電源開発計画は、綾南川筋に1貯水池、1発電所、綾北川筋に2貯水池、3発電所を建設し、総合最大出力71,600KWを発電しようとするものである。

堰堤附近、貯水池区域および水路墜道に沿い概査の方法によつて調査を行つたが、この調査区域を構成するのは大部分時代未詳中生層であつて、砂岩、粘板岩、および砂岩粘板岩の小互層からなつている。そのほか、綾南川貯水池区域、すなわち、須木村小野附近には安山岩および白砂層が時代未詳中生層の上に分布しており、また区域南東部には第三紀層に時代未詳中生層を不整合に被つて、わずかに存在する。

堰堤地点はそれぞれ2乃至3の比較候補地点をもつてゐるが、その地質はいずれも時代未詳中生層からなつてゐる。堰堤地点附近の地質はしたがつて、砂岩、粘板岩、および砂岩、粘板岩の互層のいずれかである。そのなかで、砂岩の部分は堅硬緻密であり、良好な基礎岩盤である。けれども、ときに粘板岩をはさむ部分、および砂岩、粘板岩の小互層の部分は、はさまれる粘板岩または頁岩が片状化し、あるいは破碎化していることがある。このような不等沈下、滑動、洩水等の危険をはらんでゐる岩盤に対しては、工事着手前精査を行い、表土剥ぎ、試掘壕または試掘横坑あるいは試錐によつて岩盤の弱点を知つておく必要がある。また粘板岩からなる基礎岩盤は一般に剝離面が多く片状化、破碎化が行われていて不適當と考えられる。

個々の堰堤地質については次のような判断を下すことができる。

堰堤の地質的条件は綾北第一地点は不可、綾北第二地点および綾北第三A地点は稍々良好、綾南第二B地点は良好である。

綾南第二地点貯水池区域の白砂層は冠水によつて崩壞の恐れはあるが、冠水する量が少ないから堆砂の影響はほとんど考慮しないでもよいと考えられる。隧道地質としては、千枚岩の部分は破碎帯と思われるから、この点を多少留意する必要がある。

## 1. 緒 言

公益事業委員会の委託によつて、宮崎県大淀川支流、綾南、綾北両河川に設けられる電源用堰堤、水路隧道および貯水池区域の地質調査を行つた。

5万分の1地形図、須木に調査区域は含まれる。

## 2. 発電計画の概要

大淀川の支流である綾南川、綾北川を総合的に開発するために、綾南川筋に1貯水池、1発電所、綾北川筋に2貯水池、3発電所を建設し、総合最大出力71,600KW、

総合年間発生電力量 316,310,000KW を発電しようとする計画である。

堰堤は一応すべて重力式コンクリート堰堤とし、綾北川に設けられる第一地点の堰堤は高さ68mで有効容量29,000,000m<sup>3</sup>を貯水し最大出力9,600KWを発電しようとする。綾北第二地点の堰堤は高さ78m、有効容量19,000,000m<sup>3</sup>を貯水し、最大出力9,400KWの電力を発生しようとするものである。綾南川に設けられる綾南第二地点は高さ65mの堰堤であつて、有効容量29,250,000m<sup>3</sup>を貯水し、最大出力14,600KWの計画である。さらに綾北、綾南川に取水ダムを設け、水路延長計15,902mの隧道によつて導水し、最大出力38,000KWを得ようとするものである。

### 3. 地形および交通

地形 綾南、綾北川両流域の地形は岩石が固いため地形が峻しく、谷の彫刻がかなり深い。綾南川小野の下流から、綾町上畑北方までの間の谷と綾北川の谷では袖園より下流、鶯巣附近にいたる間とはとくに浸蝕が進んで峡谷を作り、数十mの絶壁を作る所がある。したがつてその間の谷間には平地が見られない。

しかし綾南貯水池の冠水区域附近の須木村小野一須木部落附近では安山岩塔岩類および白砂層が旧綾南川河谷を埋めたために平坦なやや開けた小盆地を形成し、水田がその盆地に発達している。そして両川の河川勾配は、この地域の浸蝕が進んでいるために甚しくなく、急流を作る所が極めて稀である。そして両川とも時代未詳中生層の区域から第三紀層に岩層が転ずる所で、それまで狭小な河谷を急に拡げて、平野に流れこむのである。谷には砂利、砂の堆積が少ない。

交通 日豊線宮崎駅西方約24kmの綾町より両河川に沿う営林署林用軌道が設けられて、綾北川では田代八重、綾南川では多古羅まで達している(5万分の1地形図には中途までしか記入がない)。この間道路は整備されておらず、数十mの高さの崖に臨み、狭い軌道を併用しなければならない。

あるいは、吉都線小林駅よりトラックにより東方、奈佐木、須木村須木を経て、綾南川ダムサイト地点の約3km上流の小野部落に達することができる。また、小林市から須木行のバスが運行されている。須木、小野間は約4kmの距離である。

なお、須木から木場屋敷を経て田代八重に達する山道があつて木場屋敷まではトラックが通ずるが、それより東方は海拔800m余の峠を越さねばならず、山道の補修も良好でない。

### 4. 調査方法

本調査に当つて集水区域の主要部にわたる広区域地質

図の作成はとりやめて、主として綾南、綾北川流路に沿う部分だけの調査を行つた。その理由はこの電源計画では堰堤地点および発電所の比較候補地点が多いこと、また第三発電所の発電水力を導く水路隧道が長いことのために、与えられた期間では両川流路および水路隧道に沿う部分だけの調査しか行えないことが判明したからである。

また、一方、両川流域を構成する岩石は時代未詳中生層であつて、集水区域の広区域地質図は余り必要がないと判定された。ただ、綾南第二地点の貯水池の流域には白砂層および火山岩類の分布が見られるためにこの部分は調査区域をひろげた。

各施設候補地点はできるだけ精しく調査を行つたが、調査予定は精密調査計画の下で立てられたものでなく、また実測地形図のない部分があつて厳密な意味での精密調査は行えず、大部分は1万分の1航空写真測量地形図を利用して調査するにとどまつた。

### 5. 地質概要

この調査区域は時代未詳中生層、第三紀層、安山岩類および白砂層、赤土(礫層をはさむ)層、冲積層から成っている。

その層序関係は次表の通りである。(上位から)

冲積層	(不整合)
赤土および段丘礫層	(不整合)
安山岩類および白砂層	(不整合)
第三紀層(礫岩、砂岩層)	(不整合)
時代未詳中生層	(粘板岩、砂岩および粘板岩砂岩の小互層)

以下、各層序について内容を述べる。

#### i) 時代未詳中生層

南九州に広く発達する無化石で層序関係の不明な岩層であつて、この調査区域では砂岩、粘板岩および砂岩、粘板岩の10m内外以下の小互層を作る部分とに大別することができる。なお、この大別は5万分の1地形図に表現することができる程度のものであつて、縮尺の大きな地形図ではさらに精細にこの互層部を岩相分類できることはいうまでもない。

時代未詳中生層中の砂岩は中粒ないし細粒で、青灰、藍灰、灰色を示し、堅硬緻密であるが、節理面あるいは層理面の発達する部分が多く、所により塊状の部分がある。風化には強いが、節理の発達する部分は崩壊し易い。粘板岩は黒色で、板状層理を示す部分が多く、片状となりまた千枚岩質となつているところもある。千枚岩質となつている部分は破碎されていて小破片となり、粉末化または粘土化していることがある。やゝ砂質に富ん

ている部分、あるいは砂岩部と粘板岩部が非常に細かく重なり合つて縞状粘板岩となつている部分を除いては一般に層理面間隙が多く、また破碎され易く、小褶曲、小屈曲を作つている部分が多い。

砂岩粘板岩の互層部では 2~3cm の厚さの互層から 10m 内外の厚さの互層に至るものがある。ところによつては粘板岩の部分が破碎されている所があり断層線および褶曲帯の近縁部ではとくにそれが著しい。

ii) 第三紀層

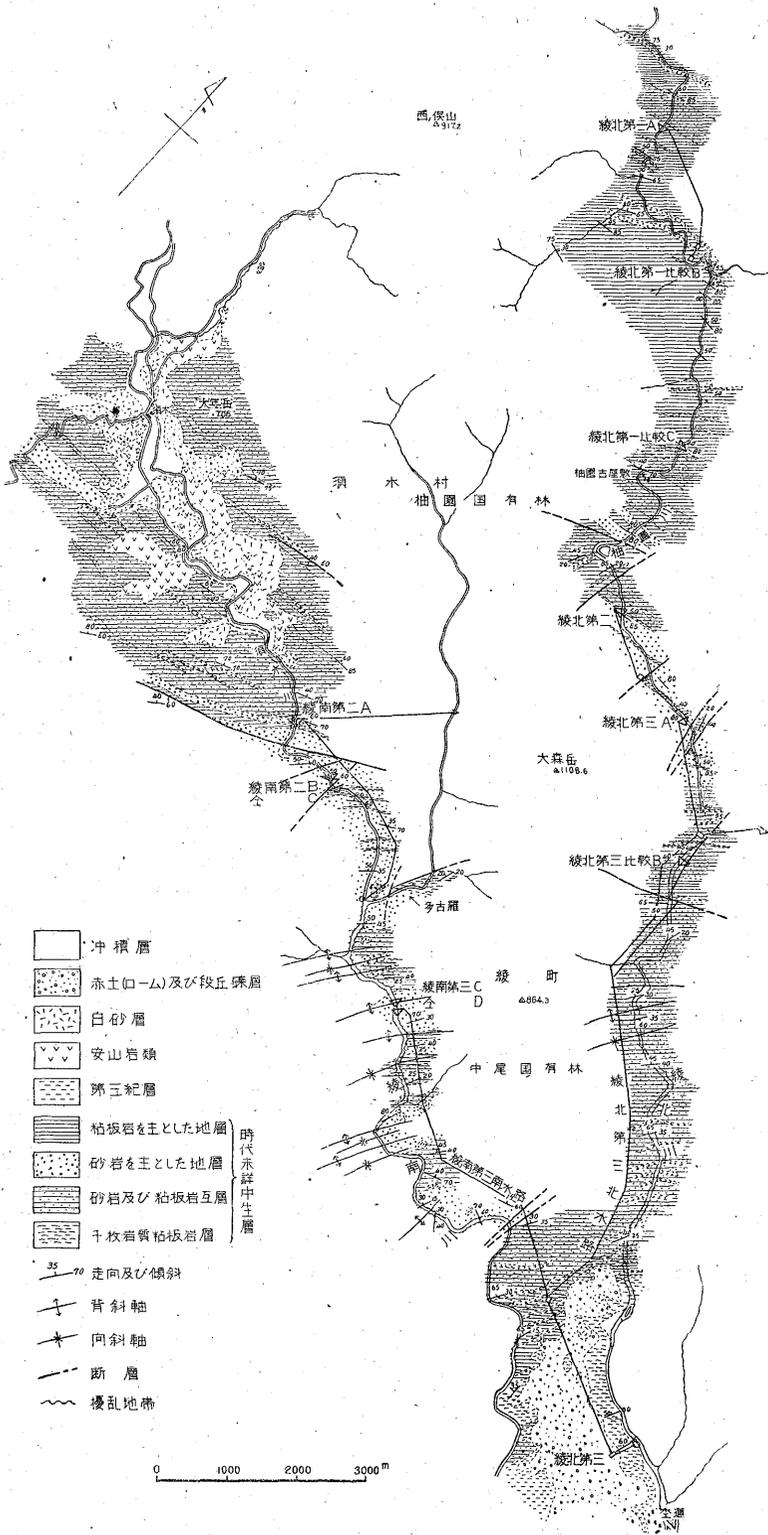
本調査区域にわずかに分布する。時代未詳中生層を不整合におおい、基底部に礫岩をもっている。この礫岩部は固く、礫は下部に角状の大塊を含む所があるが漸次上位に行くにしたがつて黍粒程の小礫が多くなり、やがて砂岩に移化し、ついに砂岩と砂質頁岩との互層になる。おそらくこの岩層は中新世妻層群に含まれるものと思われる。

iii) 安山岩類および白砂層

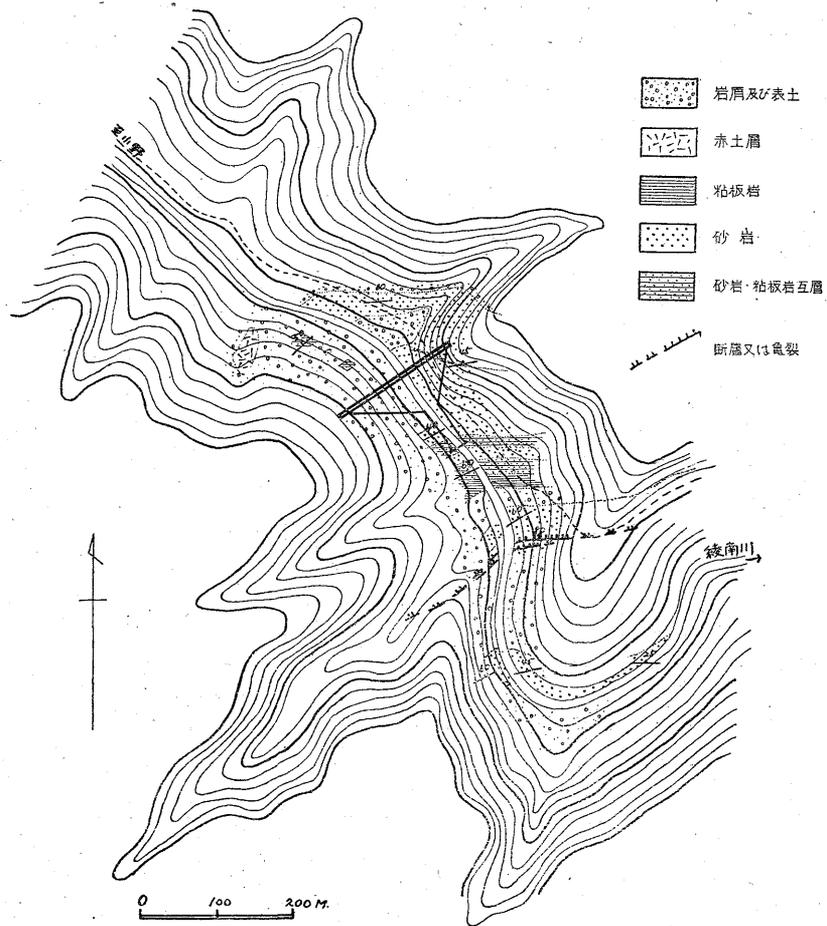
これは須木村小野から須木部落にみられるものであつて、綾南川に沿う小盆地に分布し、時代未詳中生層の山腹に合地を作つている。その厚さは 40m に達する所がある。おそらく綾南川の旧谷を埋めた安山岩および集塊岩である。新鮮な部分は少なく酸化鉄で汚れており、変質した輝石斑晶と長石斑晶とをもつものと、硝子質で瀝青状または軽石状岩片あるいは時代未詳中生層の小岩片を含み、流理構造をもつものがある。

この安山岩類の上部では垂直な節理面がよく発達して節理間隙が多いが、下部にはその節理はおよんでおらず緻密である。

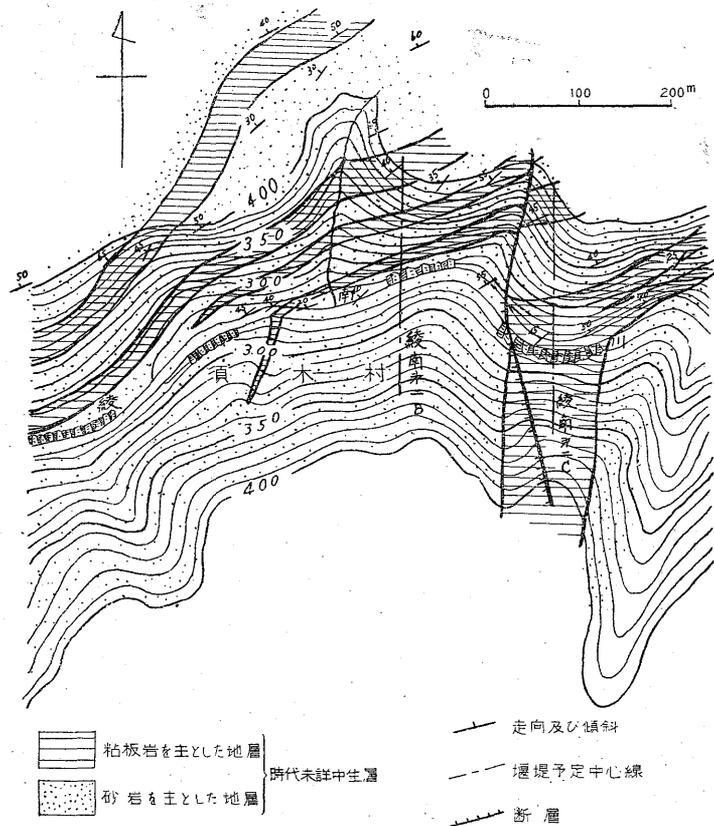
この二つの型の火山岩類は別



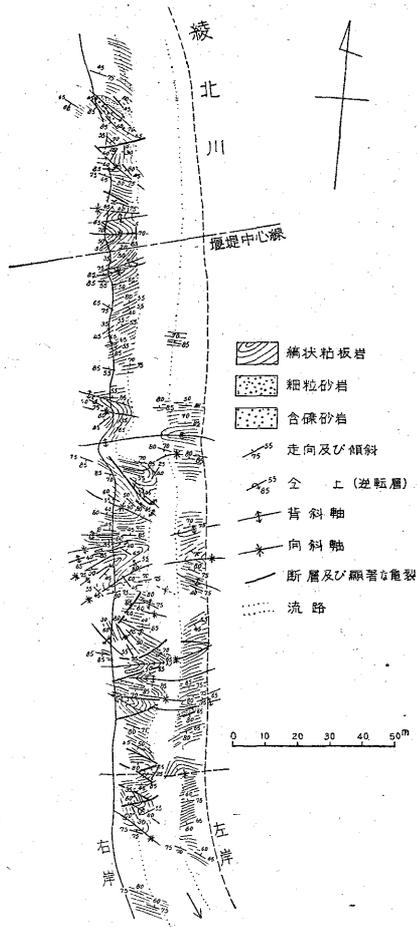
第1図 綾南川・綾北川電源地質図



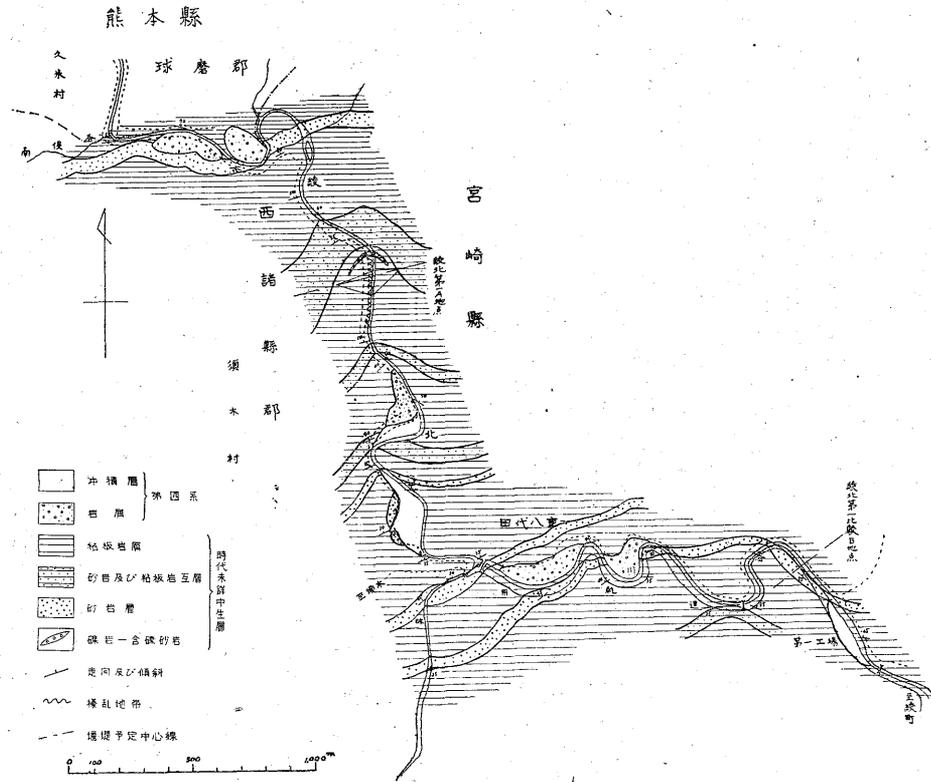
第2図 綾南川第二地点A堰堤地質図



第3図 綾南川第二地点BおよびC地点附近地質略図



第4圖 綾北第一A地点地質見取圖



第5圖 綾北第一地点(AおよびB)附近地質略圖

個の区域に分布しているのので、両者の関係は不明であつて、分類せずに一括した。

白砂層は安山岩の分布と同様、小野、須木部落にみられる。このほか、その下流にも綾南川に沿って点々と白砂層が分布しているのが認められる。安山岩類との関係は、安山岩の上に礫層を有して載っている所が須木小学校下の崖で観察されるが、両者の関係についてはなお広く調査区域をひろげ、精しく研究する必要がある。火山灰物質が多く、浮石およびまれに時代未詳中生層の小岩片を含んでいて、比重が非常に軽い部分がある。しばしば、直立した崖を作っており、その厚さは25mに達する所があるが、白砂層はこの付近では一様に平面的に堆積したものでなく、地形の高低によつて堆積が大いに左右されたものと思われる。須木、小野附近ではこの白砂層も火山岩類と同様台地を形成している。

iv) 赤土および段丘堆積層

この区域の南東部には台地が発達して、その上には火山灰に由来する赤土層および段丘堆積物が分布する。こ

の赤土層はしばしば兩川の流域または山の斜面に小さく分布しているのがみられるが、厚さはせいぜい5mである。

v) 地質構造

本調査区域に分布する岩石はほとんど時代未詳中生層であつて、その走向は古賀根橋一小野東方の綾南第二地点を結ぶ線の北方の区域では東西性のものが一般であり、北に40°から70°傾斜する。その南東区域では一般に北20°東から北40°東の走向で、北西に30°から60°傾斜するが、古賀根橋の南2km位の所から川中祠方面にかけ、およそN30°E方向の褶曲帯が存在し、とくに綾南川、川中祠西方で小褶曲が繰返されている。そしてこの小褶曲に亀裂ないし小断層が伴うことが推定される。鶯の巣、竹野部落からその南西方向綾南川流域におよぶ間には千枚岩質粘板岩が分布し、著しく破碎されて、粉状化されている部分もあり、この一帯に広い巾をもつた破碎帯の存在を推定させる。

6. 各地点の調査結果

調査地	地点	地質	結論および意見	備考
綾南第二地点	A	左岸はN75°E, 50°NWの塊状砂岩乃至砂質粘板岩から成っている。層理面に直角な節理面が多い。右岸は表土および岩層が斜面に沿って分布し、二、三の露頭の岩石は風化が甚しい。走向は流路方向と斜交し、傾斜方向は上流に向う。約400m下流に断裂帯が見られるがダムに影響はないと思われる。	岩盤状況に難はないが右岸の土かぶりの状況またその下の岩盤をよく調べる必要がある。	右岸側に試掘横坑を入れるのが望ましい。 第2図参照
	B	堅硬な砂岩からなり、よく成層し、2~3m間隔の層理面が発達する。地層の走向は川に斜交し、傾斜は上流方向に向う亀裂は少なく、滑動の危険はない。	岩盤状況良好である。	第3図参照
	C	縞状の粘板岩がこの地点に分布している。川の流路方向に対して地層走向は斜交し、傾斜は北西、上流に向う。堰堤中心点より50m上流に砂岩と粘板岩とを境する南北方向の断層が存在する。	岩盤の性質として適当でなく、また近くの断層については注意を要すると思われる。	同上
綾南第二発電所		走向はN45°Eで、全体として西北傾斜である。砂岩を主とした互層で僅かに小褶曲が見られる。亀裂は少なく破碎化はみられない。しかし鉄管路敷設地に沿って白砂および安山岩層が存在する。これらの岩類が厚く分布するかどうか不明であるが、おそらく岩盤をなしている時代未詳中生層の斜面の上をうすく被っているのであろう。	鉄管路敷設地点に軟弱な白砂層がみられ、どの程度の深さまで分布するかが危惧される。	ボーリング等によつて白砂層の厚さ分布を精査するのを適当とする。
綾南第三およびD		砂岩を主とした互層で、D点は小褶曲を繰返し、亀裂がやや多いがC点は亀裂が少なく、小褶曲もD点に比較すれば少ない。	D点は不可、C点の方が適当である。	
綾北第一	A	甚しく擾乱した粘板岩で亀裂が多い。岩石も多少変質している。	ダム岩盤としては不適當である。	第4図参照
	B	流路方向が地層走向と一致して右岸には5~7mの砂岩が岸壁をなしている。その下位の粘板岩との間には滑動をおこす可能性がある。	不適當と思われる。	第5図参照
	C	板状粘板岩が優勢であつて、N80°Eまたは東西の走向で、40°~60°北に傾斜する。余り褶曲破碎がみられず、整然と地層が配列している。そして層理面間隙が比較的少ない。	構造地質上は乱れが少いが板状粘板岩の強度支持力が問題である。	

調査地	地質	結論および意見	備考
綾北第二	砂岩, 粘板岩および砂岩, 粘板岩の細互層から成り, N70°E ないし東西走向で傾斜は北に 45°~60° で地層の乱れは余りみられない。ただこの地点の上流 150m の所に千枚岩質粘板岩がある。	砂岩中にはさまれる粘板岩は破碎しているから, この部分はさけて砂岩の部分を選ぶ必要がある。	第6図参照
綾北第三号点	A	砂岩を主としていて, N80°W, 45°NE の走向傾斜で安定した岩盤をもっている。	良好な岩盤であると思われる。
	B	互層部が発達して, この地点よりやゝ下流では粘板岩が発達してくる。この附近走向の動揺が多く擾乱した地帯である。	この地点は取水ダムであるから特に岩盤を重視する必要はないが A の方が良存である。
水路 墜道	砂岩, 粘板岩および互層部が掘鑿岩盤となっている。粘板岩は破碎化された部分があり, また砂岩も節理の発達した所が多い。また古賀根橋から川中祠にかけて褶曲帯が存在し, 特に竹野から第三発電所位置に到る間は千枚岩質粘板岩で非常に破碎帯となっている。また南水路の川中祠附近特に合地には白砂層および安山岩塊の分布がかなり見られて, この附近における隧道掘鑿に当つては精密な地質調査を行つた方がよい。	岩盤状況は余り良くないから漏水防止のためにマキを厚くした方がよいと思われる。	
綾南第二貯水池区域	白砂と安山岩熔岩類が時代未詳中生層の上に不整合にのつており, 白砂は水によつて崩壊し易く, また安山岩上部の方は垂直な節理がよく発達している。その基盤である時代未詳中生層は東西方向で安定している。	白砂は量が少ないので堆砂には余り影響がないと考えられる。また漏水も綾南川以外の流域に流れ込むのではないからその点も大きな支障ではないと考えられる。	

7. 結論および意見

綾南, 綾北兩川の電源開発に當つて, 関係する地質は大部分時代未詳中生層から成つている。そのほか綾南川第二の貯水池区域には安山岩熔岩類および白砂層が分布し, また綾北第二発電所附近には時代未詳中生層を不整合におおひ第三紀層が見られる。この白砂層はこのほか綾南川流域に火山灰起原の赤土層と共に, 点々として分布しているが大きな分布を示すものではない。

時代未詳中生層は總体的に砂岩を主とする部分, 粘板岩を主とする部分, 砂岩, 粘板岩の小互層の部分に分けることができ, 砂岩は一般に塊状で緻密堅硬で, 透水性に乏しく, 基礎岩盤として良好である。ただ節理の発達と, 粘板岩をうすくはさむことがあり, 支持力, 不等沈下, 滑動, 洩水の点で注意しなければいけない。粘板岩を主とする部分は部分的に著しく千枚岩質となり, 破碎が甚しい所がある。このような岩質はダム基礎岩盤として不適當である。しかし板状粘板岩は砂質となつている所があり, また層理面間隙がなく密着している所があるから, 岩盤強化法を適切に行えば利用できると思われる。最後に互層の部分では砂岩層間にはさまれる粘板岩部がしばしば破碎されていることがあり, 注意を要す

る。

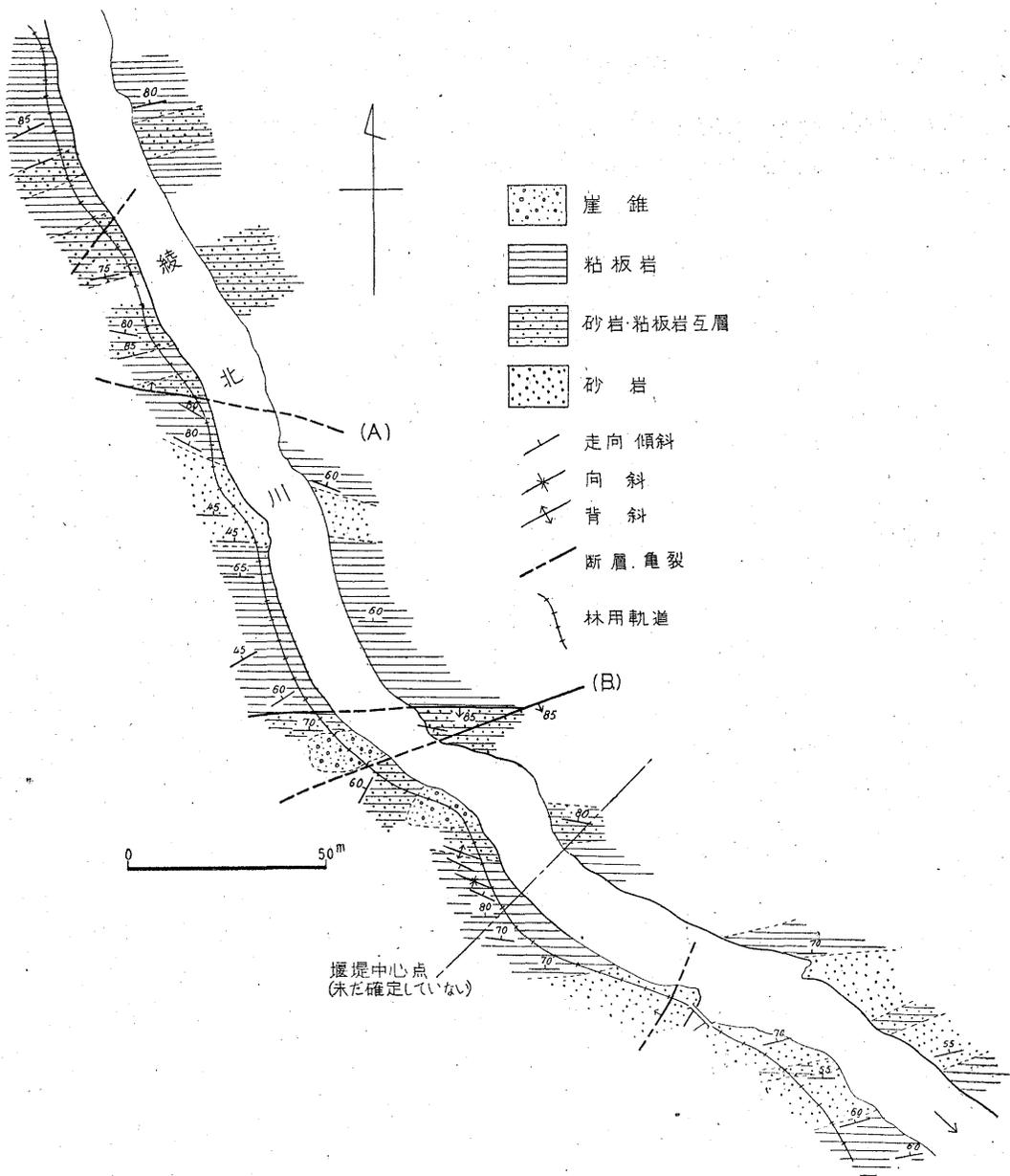
構造地質的には, 小褶曲, 小屈曲, あるいは亀裂, 断層および広範囲の破碎帯がみられ, 整然とした構造ではないから, ダムサイトが確定すれば, 以上のものの有無を精査し, それに応じて岩盤強化法を考慮する必要がある。また互層が多いことは地層の滑動の危険性と, 不等沈下の危険をはらむが, 幸い全体的に地層傾斜方向が流路方向と逆になつているから, 大きな支障とはならないものと考えられる。

各地点の調査結果は前項に表示した通りである。その比較地の適否優劣を岩盤調査の上から比較した結果について以下に述べる。

綾南第二の A, B, C の中では B が最も良好である。綾南第三では C の方が比較的良好と考えられる。

綾北第一の比較点のうち, A, B はいずれも岩盤状態はよくない。C 点が板状粘板岩からなつているので, 良好とはいえないが, 地層の乱れが最も少なく, 粘板岩としては層理面, 剝理面が少なく, 頁岩という方がよい位であつて, 岩盤改良法を行えばよいであろう。

綾北第二は砂岩部は良好である。ただ, 間にはさまつてくる粘板岩をさける必要がある。



第6図 綾北川ダム第二地点附近地質図

綾北第三では A の方が適当な岩盤を有している。  
 なお、この電源開発計画を工事化する場合に当つては、地点が良好な岩盤から成ると思われても細かい亀裂、

断層あるいは破碎化作用を受けた粘板岩をはさむことがあるから、表土剥ぎ、試掘壕、試掘坑、試錐等の方法を伴う精査を行うことが望ましい。（昭和27年1月調査）