

徳島県那賀川水系新規ダム計画地点土木地質調査報告

尾 原 信 彦*

Reports on Engineering Geology of Several Dam Sites controlling the Naka River
Catchment, Tokushima Prefecture

By

Nobuhiko Obara

Abstract

The river Naka flows eastwards through the eastern part of Shikoku Island. Water power of the river has been not yet fully exploited; maximum output from the three power plants which have been already constructed, amounts only to 55,000 kW. According to the recent survey, however, it is cleared that an inclusive water power reaches 200,000~300,000 kW. The eight reservoirs which will serve for this vast output are newly projected. The author visited the dam sites proposed for these reservoirs and made a close inspection from the view point of engineering geology.

The dam sites occupy an area, consisting of sedimentary rocks of Paleozoic & Mesozoic age such as graywacke clay slate, quartzite etc, rarely limestone, schalstein and their alternation. Cracks and faults are found upon the proposed dam center of almost every dam site. These defects will be remedied by means of modern engineering technics in several dam sites, because these defects are mostly of a small scale. But the author is anxious about the dam sites of Kitagawa, Gonda and Hisō, where faults of an larger scale were found by him. He also advises to give up construction at the 1st site of Kaikawaguchi Dam, where a permeable limestone stratum exposes itself on the valley bottom. In substitution for that site, he recommends the dam site of Kominono, which consists of a great mass of graywacke of the hardest quality and is fit even for constructing an arch dam owing to a suitable land form, i.e. ratio of the height to the span of the valley will be 66/100.

1. 緒 言

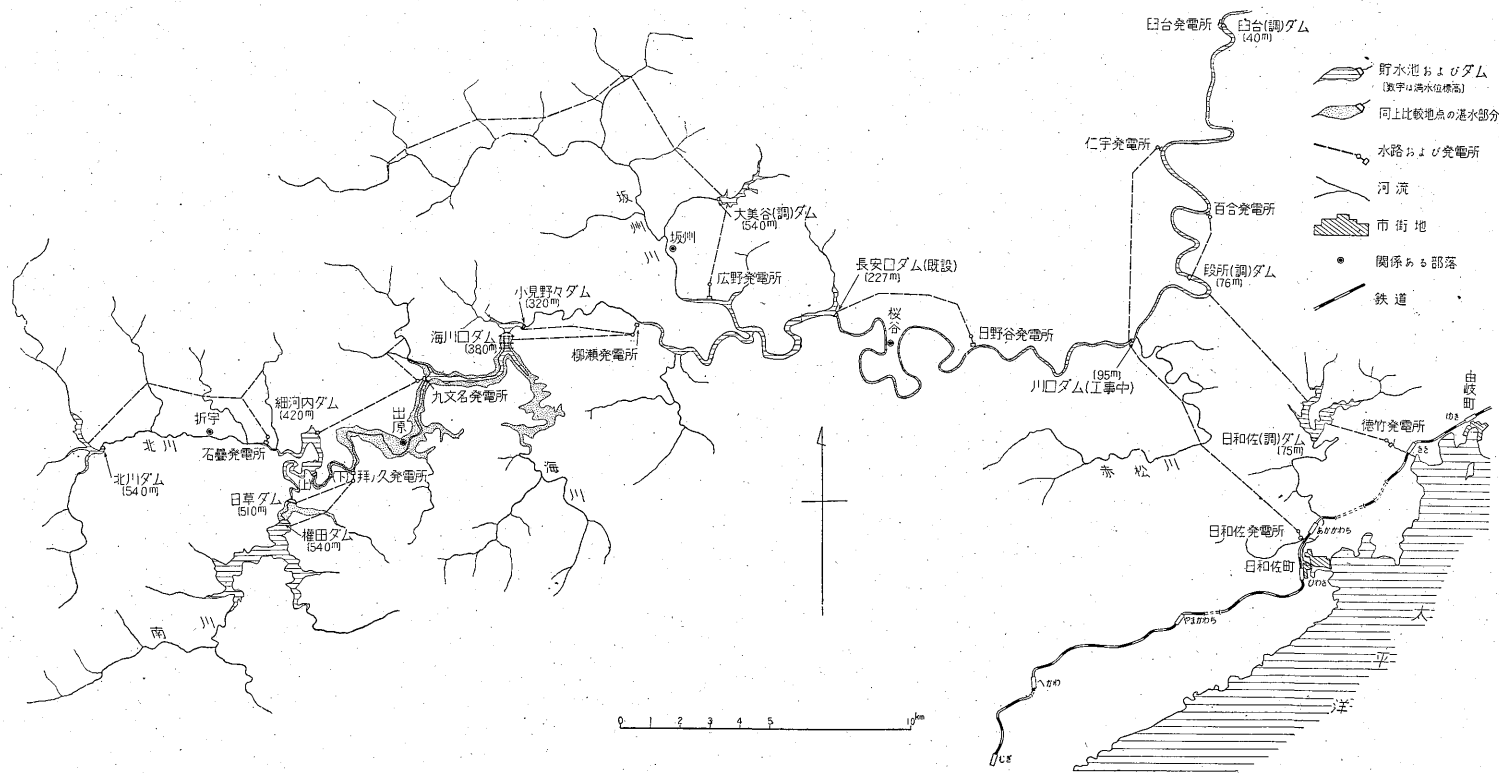
那賀川発電計画の第1期計画では、すでに徳島県で長安口ダムを竣工し、その水を導いた日野谷発電所が稼動しており、同じく県営の川口ダムが昨夏(31年)着工され34年に竣工することになっている。続いて第2期以降の計画では、前記2発電所を生かして、その上流と下流にある同川の適当な箇所^{ひのたに}にダムを築造して、未開発水力を完全に利用することが要請されてきた。

かくて31年度から開始された第4次水力調査の有力な対象に那賀川が採択され、一応公益事業局の手でいろ

いろの机上案が検討されており、最少20万kWないし最大30万kWの水力開発が可能であろうという結論に達した。これだけの発電のためには、上記2地点のほか新たに那賀川筋にある13地点のダム候補地点を適宜に組み合わせ、約36通りの案が考慮されている由であるが、ダム候補地点としてはこの13カ所以外にないので、一応これらの地点の地質調査を実施することにした。たゞしこれらの13カ所のうち、あまり地質的に問題のない2地点(段所・臼台)に関しては、最も下流にあるため主要なダム候補地のある上流部の群とは距離的に離れており、かつ調査日数の都合で割愛しなければならなかった。

そもそも那賀川水系は西日本に残された最も有望な電

* 地質部



第1図 那賀川水系電源開発図

源地帯であり、当初は徳島県の直営でその全部が開発されるという構想であったが、地方財政状態の変動のため、県営事業としては上記のように2カ所のダム式発電所の開発にとどまらざるを得なくなり、爾余の地点は四国電力・住友化学・電源開発 K.K. などの競願の形となるものとみられている。これら各会社ではそれぞれ独自の計画があろうが、しかしおおよそいかなる経営体でも必ず考慮するであろうと思われるダム候補地点については、今回逐一地質の調査を行つたはずである。

なお29年度には近藤信興技官により、とくに長安口ダムの調査に主力をおき、この地域の概査が実施された。今次の調査はその当時とは発電計画の方針が大幅に変更されたので、同技官の足跡を印しなかつた地点(権田・日草・大美女・日和佐)を中心を置いて調査を試みたほか、海川口・小見野々・細河内など、共通の地点についても、できるだけ精密な踏査を実施した。

2. 那賀川上流・中流の地質概況

この地域の地質は東京大学地質学教室における層位学の研究フィールドにあたり、長期間にわたる調査が立派に結実している。本所の編纂により東京大学山下昇が最終的な検討を行つてこれを纏め、7万5千分の1図幅「剣山」¹⁾としてようやく完成をみるに至つたところである。しかしながら個々のダムサイトについては別に縮尺500分の1位の詳細な地質調査を必要とするし、水路経過地の岩相の変化を推定するのには、少なくとも1万分の1位の精度の実地踏査が必要であつた。

調査地域は四国を東西に横断する大規模な構造線である「仏像線」の南北にわたつており、したがつて今回調査したダム候補地点のあるもの^{註1)}は、「仏像線」の北側、すなわち主として硬砂岩・粘板岩、まれに珪岩・礫岩・石灰岩・シャールスタインなどからなる古生層の堆積する地域に位置し、他方あるダム候補地点^{註2)}は「仏像線」の南側、すなわち主として砂岩・粘板岩からなる時代未詳中生層の堆積する地域に位置している。しかしながら現場における土地質的な観点からは、いずれもほとんど同じような硬砂岩、または粘板岩、あるいは双方の互層からなるところが多く、古生代・中生代という年代の新旧による差異・得失はまず認められないのが実状であつた。したがつて本文にあつては、とくに必要がない限り、岩石の堆積の年代に言及するのを省いた。

この流域全般の地質の概要はほとんど急傾斜の堆積岩からなり、その走向はほぼ東西であり、下流に移動する

にしたがつて漸次北東—南西に偏向する。そして、東西性の断層・逆断層ないしは衝上断層が実に数多く走り、これら断層群はおのおの大なり小なりの破碎帯を伴ない、それらに沿つて断層角礫あるいは断層粘土が発達しているから、土木工事に際しては、これら地質上の疵痕とくに留意しなければならない。

なおこの地方で土木工事に際して問題となる岩石は、頁岩・粘板岩および石灰岩である。石灰岩は弱酸性の水に溶解する傾向があり、かつまた無数の漏水孔があるから、ダムサイトには適しないことは明らかである。また頁岩および粘板岩については、今回踏査した大部分の箇所^{註3)}にこれが露出している関係で、一般的にいうならば、那賀川水系は高堰堤の建設には、好ましくない箇所が多いといつても過言ではない。すなわち頁岩および粘板岩は飽水すると風化ないし粘土化の進行がきわめて速やかであること、亀裂を通じての漏水が相当多からうこと、したがつて風化してのちの支持力に相当の減衰が起きるという予想が立ち、また着工に際しては、掘鑿量を過大に見積ることを覚悟のうえで工事に臨まねばならないからである。また砂岩と粘板岩が共存する箇所では、地殻運動の力がより軟かい粘板岩の方にし寄せしめたために、とくに複雑な採めを生じた部分があるから、充分これに注意して、これら採めを生じた不良地盤の処理にあたらなければならない。

しかしながら土木技術の近年の進歩は、これら頁岩類の克服について^{註3)}、グロウト工法等種々の手段も構ぜられつつあることであり、もしくはロックフィルダム等新しい形式のダムを設計することにより、不良岩盤を無視するという行き方もあるようである。したがつて工事に先立つて各ダムサイトに関する詳細な地質上の特色を示す資料を提供するという意味で、以下各地点ごとに詳細な記述を試みる次第である。

註3) 米国では粘板岩類について、土地質の分野で“Cemented shale” “Compaction shale” とに2大別しており、前者は珪酸塩が粒子間を充填して団結したもの、後者は単に強大な圧力によつて粒子間隙が微小になつた粘土質岩と定義し、前者は高堰堤の建設も可能であるが、後者は不適当として取扱つてゐる。両者の判別には $\frac{1}{100}$ Nの稀酸アンモニウム液に浸して、侵されないか侵されるかで判定しているという。筆者はまだこの方法を適用したことはないが、大体の現場視察では、那賀川筋では Compacted shale の方が卓越するように思えた。たゞ「仏像線」以南に位するものは幾分 Cemented shale の方に近づく傾向があるようである。

註1) 例えば、海川口・小見野々など

註2) 例えば権田・日草・細河内など

第 1 表

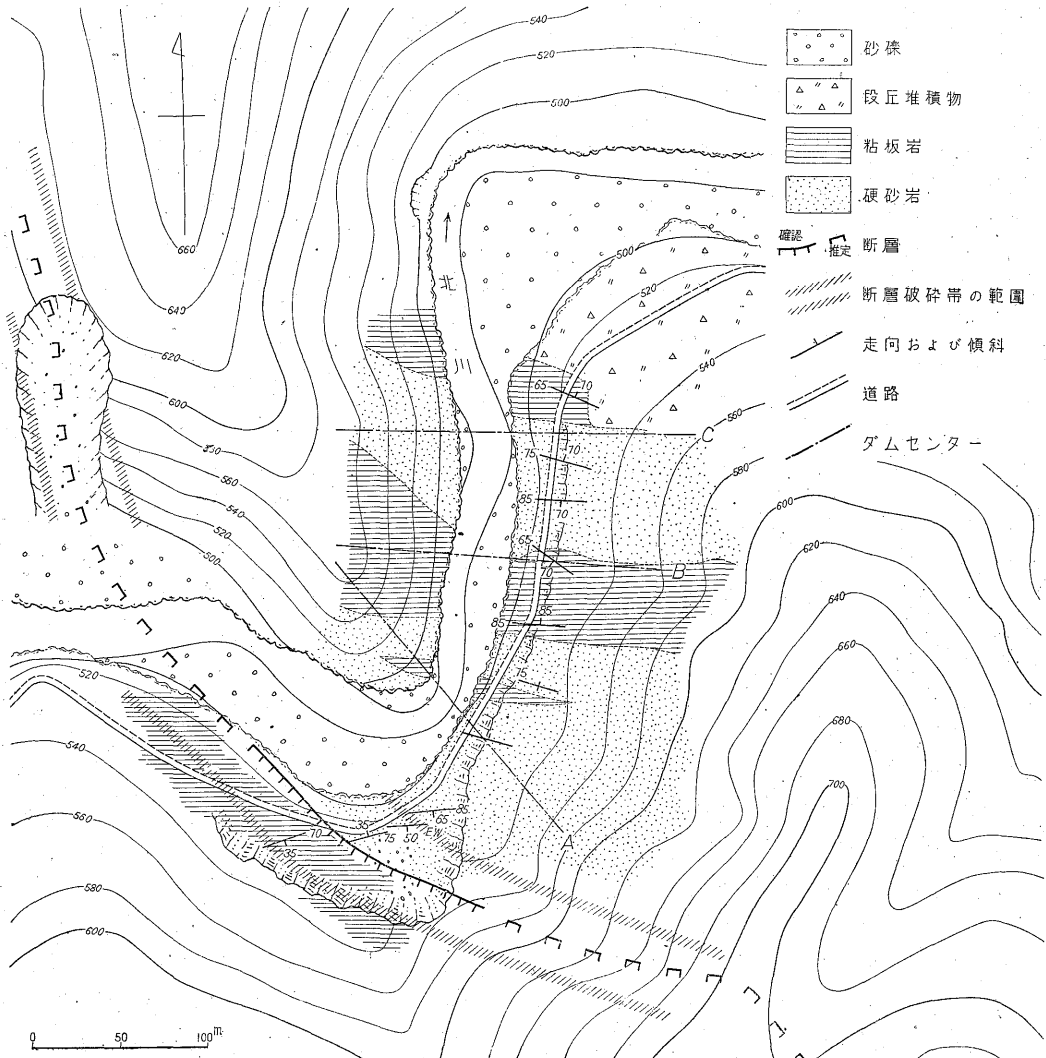
3. ダム予定地点の地質詳説

第4次包蔵水力調査の対象となつたダム建設予定地点は次表に示す通りである。これらのほか段所・臼台の2つは最も下流に位するため、主要なダム候補地のある上流部の群とは距離的に離れており、かつ調査日数の都合で全然この調査を省略した。

3.1 北川ダム予定地点 (木頭村大字大明地北川部落附近)

こゝは公益事業局案ではダムにしない予定になつてゐるが、那賀川の上流北川の奥にある唯一のダムサイトであり、物部川との分水界に近く、こゝより川上は北川が3本の支流 (北一平谷・西一和田谷・南一千本谷)

ダム名称	水系	満水位 (m)	堤高 (m)	備 考
北 川	北 川	540	約50	貯水池
権 田	南 川	540	112	主力貯水池
日 草	"	510	103	権田の比較地点
細河内(下)	本 流	420	75	貯水池
" (上)	"	420	65	同上の比較地点
海川口1	"			
" 2	"			
" 3	"	380	100	
小見野々	"	318	60	海川口の代替
大 美 谷	坂州川	540	45	調整池
日 和 佐	日和佐川	75	40	"



第2図 北川堰堤予定地点地質概要図

に分かれる。

踏査当時は1万分の1の地形図しか入手できなかったため、それを頼りにして約半日の概査をして第2図に示すような概査図を作った。

地形 北方から肉の薄い1つの山脚 (spur), が南下して、左岸を形成し、南方から2つの山脚が北に向いて突出して右岸となり、前者が後2者の間に楔状に突入したような地形を示している。那賀川は山脚の麓をほぼS字状 (初め南東流、次に北流、最後に東流) に迂回して、この狭隘部を通り抜けている。堰堤のつくれそうなgorge (峽間) は丁度上記の北流区間 (延長約220 m 位) である。

地質 こゝには $N65\sim85^{\circ}W$ の走向を有する堅硬な砂岩・頁岩の大規模な互層が発達し、距離約200 m位の間に2背斜・1向斜をもった褶曲構造が認められ、地層の傾斜はきわめて急である。頁岩はやゝ珪化している部分もあり、砂岩も通常の硬砂岩または珪質砂岩である。

このダムサイトの南端、すなわち河道屈曲部の少し西に $N45^{\circ}W$ の走向で、南西に 50° 傾斜する相当大規模の断層線が通過し、右岸の山壁に大崩壊を起こし、またその線の北西延長も左岸の山腹に相当著しい山崩れを起こさせている。この断層線は幅60~70 mの破碎帯を伴ない、前記2つの崩壊箇所の露頭において、その採め方の著しさを知ることができる。南側 (右岸) の崩壊箇所にはすでに砂防工事が施工されているが、後から後から崩壊が継続して、まだ完全に止っていないようである。この断層帯の西 (川上側) では地層の走向が $N70^{\circ}E$ となり、こゝから川下側の一般走向は $N70^{\circ}W$ である。

河道の北流区間、すなわちダムサイトに相当する峽間にも、なお小規模の断層がみられ、それに沿って断層粘土の生成しているのが認められた。この小断層で岩石標本を蒐集し、帰庁後に薄片にして検鏡したところ、砂岩と頁岩とが破碎されて混合し、頁岩の方が取り込まれ塊状をなしており、割れ目には白っぽい方解石 (炭酸石灰) の脈 (Streak) がおびたゞしく析出しているのがみえた。

堰堤地点 こゝには3本のダム中心線A・B・Cが考慮されている (第1図)。

上流側サイトの中心線 (A) は、硬砂岩から頁岩に移り変わる所を斜めに截る。したがって左岸は下部が硬砂岩、上部の大半が頁岩となる。右岸は大部分が硬砂岩であるが、天端附近が前記大断層の破碎帯に接触するもののようである。左岸のアバットメントを少し北方へ振ることが望ましいが、左岸の地形の関係で堤高が低くなるから、それは無理のように思われる。なおこのA中心線附近一帯の岩盤には割れ目の多い傾向がある。

中流側サイト (B) の中心線は走向 $N85^{\circ}W$ 、傾斜 $70^{\circ}S$ の硬砂岩の南限にあたる所であるが、前記の小断層の通過する所にきわめて接近し、この小断層の南側には、採めた黒色頁岩 (走向 $N65^{\circ}E$ 、傾斜 $70^{\circ}S$) が露出している。こゝも工事が難かしく、必ずしも良好な地点とはいわれない。

下流側サイト (C) はBサイトで述べた硬砂岩の北限にあたり、こゝから北方は珪質の頁岩となる。たゞ右岸では山が低くなり、しかも中心線から35 m位川下で右岸に段丘礫層をのせているから、地質的にも地形的にもあまり好ましいサイトではない。

こゝは堆砂量も多い予想であり、A・C両地点を避け、なるべくB地点に取水堰堤ないし低堰堤 (40 m以下) を築造するにとどめるべきであろう。

3.2 南川筋のダム候補地点 (権田・日草)

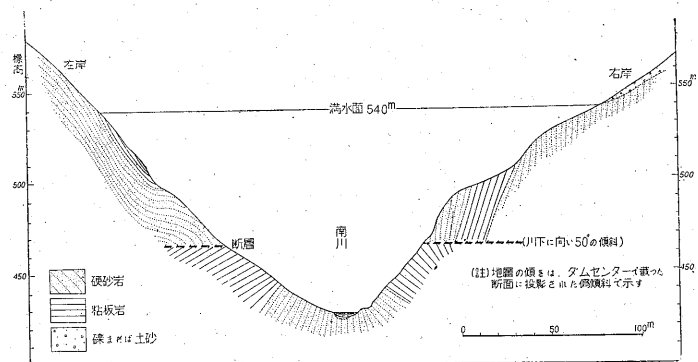
那賀川の上流の支流南川^{みながわ}は、谷深く流域面積も大きく林相も良く、ほとんど人煙まれな集水地域を包蔵している。したがってこの南川流域の水力開発が今回の第4次水力調査の主要目標であるゆえんであり、この川と北川との合流点に近い所で、堤高約120 mの高堰堤 (満水位540 mとして) を作り、豊水期に約1億1,280万 t (有効容量9,535万 t) の水を貯えておき、渇水期のピーク時に最大出力54,500 kWの発電をするというのがおもな狙いである。

この南川を堰止める候補地点が2つあり、奥の方が権田、合流点に近い方が日草であつて、この2カ所のうちのいずれか1カ所において条件のよい方を選んで築堤する目論見である。

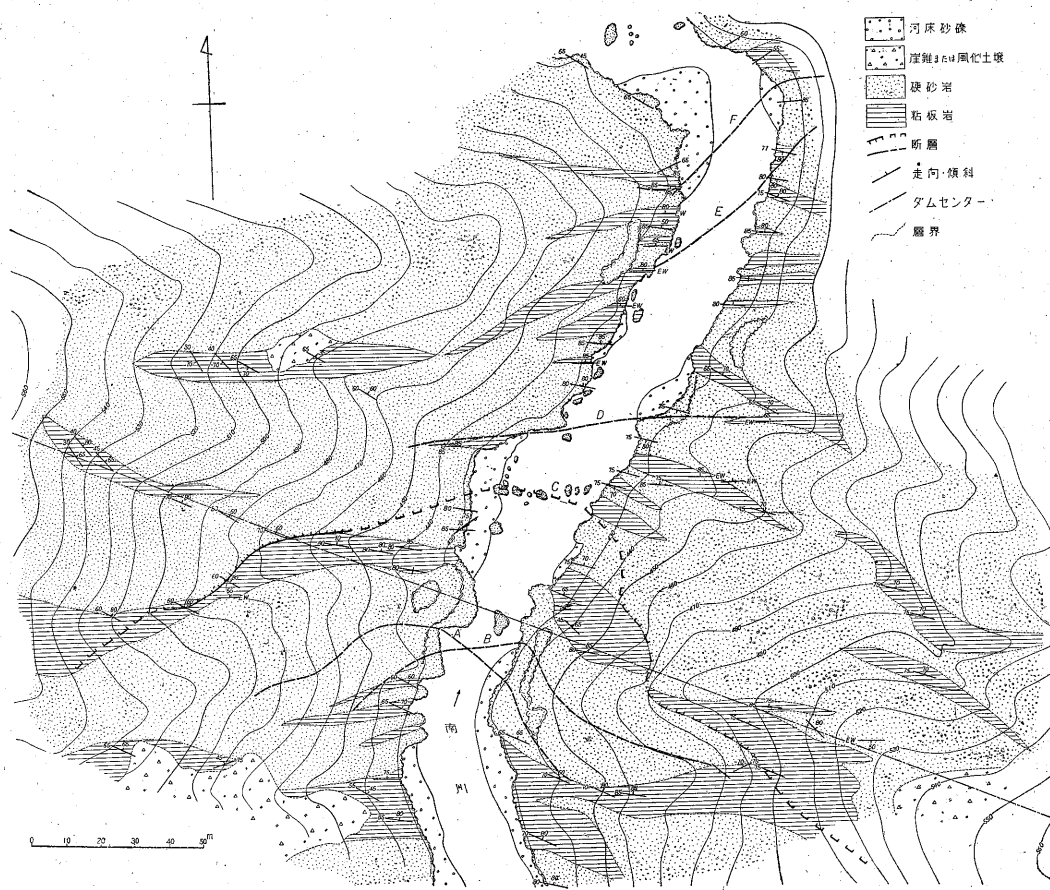
3.2.1 権田地点

位置 権田地点から南川・北川の合流点までは直線距離で約2 km にすぎないが、南川は実に見事な陥入蛇行 (insised meander) をなしつつ流下するので、河道の実距離は合流点まで4.3 kmに達する。権田地点には、^{ひらの}平野部落から山稜を抜ける小径が日草部落経由で一本通ずるのみであつて、川沿いには兩岸の地勢が險阻なために、到達することは不可能である。なお権田にはダム地点の約0.5 km 川上に唯一軒の民家があるのみである。

地形 1万分の1航測地形図のほか、ダムサイト近傍のみ500分の1実測地形図が踏査直前に完成したばかりであつた。この図面によれば、このダムサイトには右岸・左岸とも非常に複雑な山嶺があり、おもな沢のみでも左岸に3、右岸に3を数えることができる。谷形は予定中心線で断面を切れば、第3図のように急峻で、左岸の下半は 35° 、上半は 50° 位、右岸斜面の下半は 50° 、上半は 30° 内外を示し、左右非対称ながら相補つて堤長と堤高



第3図 樺田地点地質断面図



第4図 樺田堰堤予定地点地質要図

との比はどの水準でも約1.00:0.41位である。当ダムサイトの北流区間(距離約250m)どこでも同じような比率を示すものと思われる。

地質 筆者は500分の1地形図を持つて、このサイトの両河岸と左右おのおの3本の沢を踏査して第4図のような地質図を作成した。この地質は水成岩からなり、大体の走向は東西(N75~85°W)で、北方に急傾(70~90°)するはゞ単斜構造を示す。岩質は硬砂岩と頁岩との互層であるが、どちらかといえば少し砂岩が優勢のようである。この頁岩は大抵は薄層に割れ易い黒色粘板岩であり、あまり硬くない特色を有する。

地質構造は、第4図に示したように、この250mの北流区間に相当に明瞭な構造線(断層・裂隙)が6本(南からA B C D E F)横断している。A・Bの両線は小さいもので、地形にも顕著には現われず、これに対しC・D・Eははゞ中規模の構造線であり、両岸の山麓(谷)の成因に関係のあるものと思われる。これらの線が通過する部分に接しては、地層が大なり小なりの擾乱を受け、必ずといってよい位、地層の傾斜がその近くで逆に傾斜(こゝでは南方に部分的に傾く)している。

ダムと構造線との関係で、一番重要なのは予定中心線の川下35mに位するC線である。C線は水平にも数10mの転位(ずれ)を起こしているもののようで、しかも両岸でダム中心線を截り、またこの線の通る左岸の沢に空洞が標高455m辺りから500mまで、開口さしているから、この線の処理には相当の骨が折れるのではないかと考えられる。地質断面図で示したように、この線はたとえ中心線の断面では偽傾斜は水平でも、下流側に50°傾くから、水圧で漏水するおそれがあり、ダムサイトには致命的な疵であるかも知れない。いずれにしても地表から推定したものであるから、横坑を入れて地中での状況を綿密に調べる必要がある。

いまのところ標高540mにおける右岸取付部分を固定し、中心線を15°ばかり左廻りに回転すれば(中心線の方角をN85°Wに直す)、540mの水準における左岸取付部分を南方へ約70m位移動できるから、左岸側におけるC断層を貯水池内に残さず、右岸側も水圧のいくらか低い部分のみを残すことになるから、工事の可能性は高まることになろう。しかし右岸の上半分のアバットメントは粘板岩であるから、慎重に調査をしたうえで着工しなければなるまい。

次にD線は調査不充分であり性格が明らかでないが、それ自体大規模な断層ではなさそうである。たゞ堤体の重力が最もかかる箇所を川を横断しているから、一応試錐・横坑などで、その地中の状況を把むことが必要であ

る。

E線はやゝ規模の大きい断層らしいが、ダムを完全にはずれるので考慮の要はない。F線も同様で、たゞ断層粘土を伴うきわめて顕著な断層であることを報告しておく。

A線とB線とはダム中心線のすぐ上流にあるものであるが、規模は小さく、かつ中心線を截らないから、遮水工法を考えておけば良い。

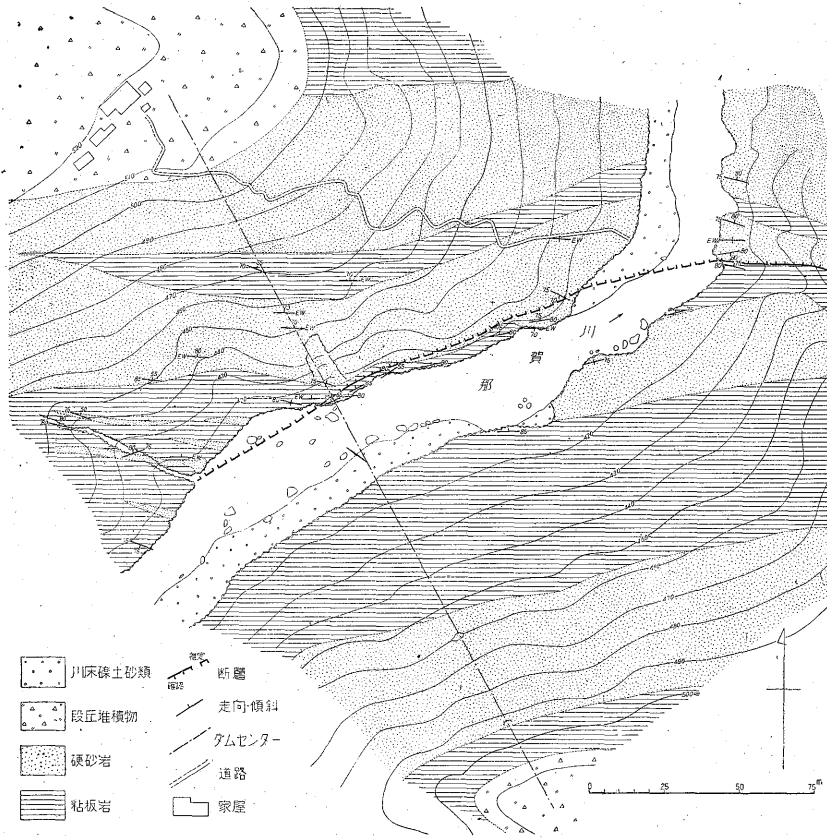
3.2.2 日草ダム予定地点(木頭村日草)

位置 前項権田地点との比較地点として計画されている日草地点は、権田地点から下流約0.75km(直線距離)に位し、その途中で東方(右岸)から野久保谷という支流が注入する。こゝで南川を締切れば、権田地点と同じ満水位(540m)では、貯水池の容量が約1割増すうえ、発電所(九文名)までの水路の長さを通減することができ、それだけ経済上の利益がある地点である。ダムサイトは下日草部落(1戸)の直下^{しもひそう}にあり、上日草部落^{かみひそう}の北東0.4kmの箇所にあたる。

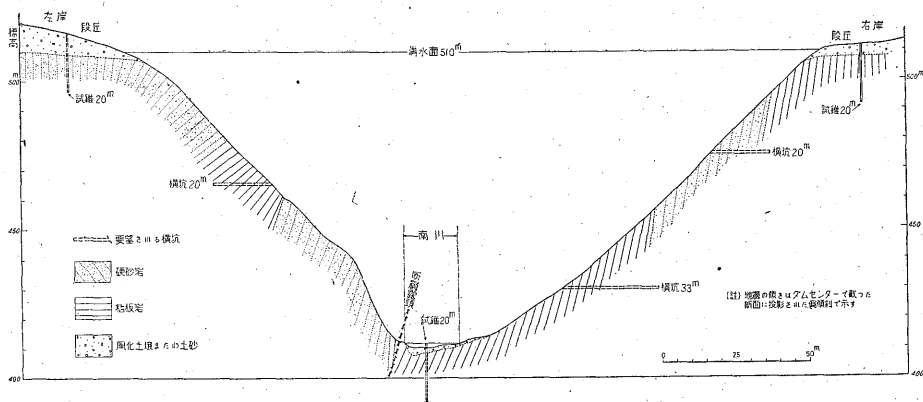
地形 こゝも1万分の1航空測量図のほかに実測の500分の1の地形図ができあがつたので、直ちにそれを利用して踏査を行つた。南川は非常に屈曲しているので540mを満水面とすると、両岸の山の標高の関係で中心線を引く箇所が限定されてしまう(第5図)。両岸の山腹の地形は権田サイトよりは遙かに単調であつて、複雑な山麓はないが、左岸と右岸との標高515m位の箇所に平坦なベンチ(段丘面)があり、川床の標高は412mであるから、ダムの天端の標高としては510mが限度となり、したがつて堤高は最高で約100m、堤長は約250m位となる。最初の計画通り540mを満水面とするダムにすると、堤高は128mとなつても上記の段丘面のために堤長が350mを超え、堤体の容積が著しく大となり、経済的には不利となる。筆者は510m満水の計画に添つて作られた中心線(走向はN29°W)を根拠にして地質調査を行つた。

地質 このダムサイトも権田と同様水成岩からなり、砂岩と頁岩の互層であるが権田附近に較べて両岩層とも厚さがやゝ大である。左岸は主として硬砂岩からなり、1枚(厚さ25m位)の頁岩を挟むが、走向はN70°EないしE-Wで、北方に50°以上傾く。右岸は中心線近くではN75~85°Eの走向を示し、斜面下半分は頁岩、上半分は硬砂岩である。

川筋に沿つて左岸寄りに断層が1本通過する。中心線の真下では、川岸から西北方2~3m離れた所に、幅1.5m位の硬結した断層粘土を伴つた断層露頭が明瞭に認められる。この断道は川下に向かつて左岸沿いに山



第5図 日草堰堤予定地点地質要図



第6図 日草地点地質断面図

腹を縫い、河道の屈曲点(北折部)において、川床を横断して右岸に渡り小沢に沿って右岸斜面を登っているもののようである。中心線から上流側では、この断層露頭は右岸を離れて一旦川床を潜走し、約50m位でふたたび左岸に露われ、小沢沿いに左岸の斜面を上り、上日草部落の方に抜けている。この断層の規模はこの付近ではやゝ大きいものに属し、前記左岸から右岸に横断する所の観察では、断層の南側の頁岩(幅15m)を相当に採めている。すなわちこの頁岩帯の一部擾乱帯となつてるところからみて、中心線の附近でも幅10～15m位は擾乱帯となつていのではないかと予想される。したがって中心線が川筋を横断する川原において、左寄りの川床の過半は相当に地盤が悪いように思われる。

予定ダム中心線に沿った断面図(第6図)を描くと、左岸はよいが、右岸の斜面下半分は非常に軟質な頁岩・粘板岩であり、ことに谷底には川筋に平行、すなわち堤体に直角に深い不連続面があるのであるから、さらに精細な調査をなし、措置を考えたいと、このまゝで直ちに工事に着手することは不安である。

さらに前述の515mのベンチ(段丘面?)は土被りが厚い見込であり、その切削り深度は15～20mに達するものと想像される。

3.3 細河内ダム予定地点

那賀川の上流は北川と南川とに分かれる。北川の方は沿岸にやゝ平地が開けているために、田畑が多く、部落も西から日和田・北川・大城・日浦・六地藏・菖蒲野・折宇・石畳・棚谷口・平野など十指を屈することができる。したがって最初、那賀川の総合開発計画が立案され、河水統制および発電のために細河内附近に高堰堤(100m以上)をつくつて、上流の数多の部落を沈める計画が発表された当時は、地元民から猛烈な反対の声が出て、到

底この案は実現不可能であるということに帰着した。しかし今次の水力開発計画第2次案では、そのような高堰堤ではなく、満水面を420mに抑えているから、水面下に沈む部落も平野部落のみであり、堤高も65～75mにすぎず、実現の可能性は遙かに大きい。貯水量は約3,000万t位である。

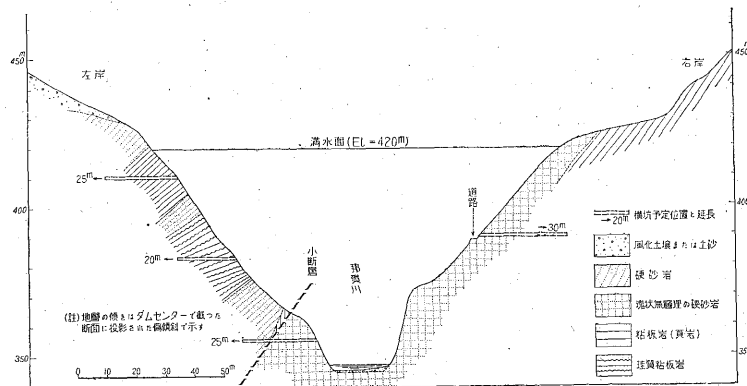
位置 那賀川は、折宇の盆地から出原の盆地に出る間に丘陵を陥入蛇行しながら約100m川床を下げ、この区間には2カ所のダムサイトの適地が発見される。両盆地の中間に細河内部落があるのに因んで、上流側地点を細河内上堰堤地点、下流側を細河内下堰堤地点と称する。筆者の踏査当時は下流細河内のみ500分の1地形図があり、上流地点は実測中であつたので、下地点のみや詳細な調査ができ、上流地点は1万分の1航空写真図を頼りに現地を視察したにとどまつた。

3.3.1 細河内下流地点

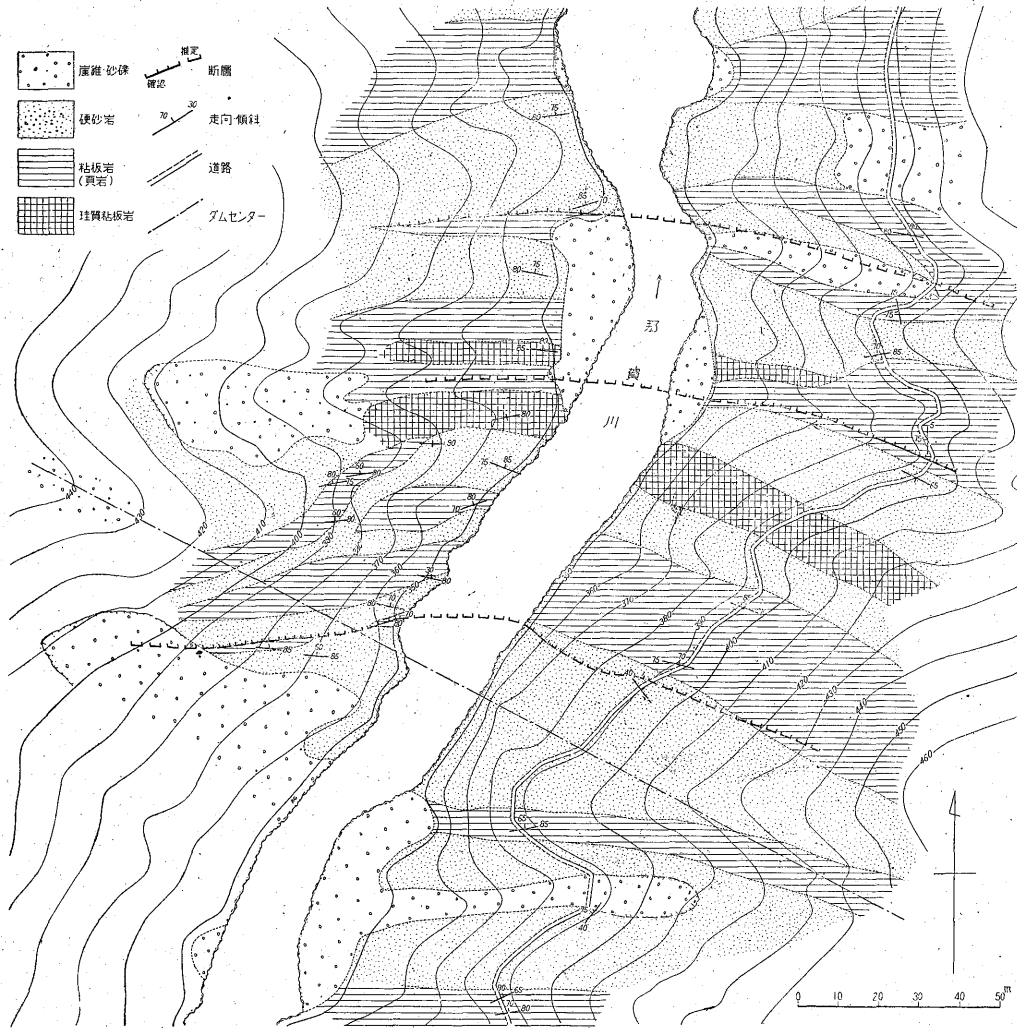
地形 下流地点の谷の切口は第7図に示すように、左岸の勾配は50°位、右岸は上半分は50°位、下半分は70°位である。堤高を65mとした際堤高と堤長との比が最大値0.54を示した。堤高が80mを超すと、谷がいくぶん開いてくる。満水面を420mに限定すれば、下流地点では堤高が75mとなり、堤長と堤高との比が1:0.52になる。兩岸とも下の1/3はきわめて急な断崖となつており、ほとんどU字型に近い。

この切口を示したダムの予定中心線(方向N60°W)より川下90mの川床には左岸から沢が1本懸かつており、また中心線から上流側25mの所には、右岸の斜面からおびたらしい碎石を堆積した急な沢が懸つている。

地質 予定サイト附近では那賀川は北東方に(N30°E)真直に流れ、中心線の下流120m附近で北方に転針する。地質は日草附近と同様の水成岩、すなわち硬砂岩・頁岩



第7図 細河内(下)堰堤地点地質断面図



第8図 細河内(下)堰堤地点地質断面図

の互層により構成され、硬砂岩の方がいくぶん優勢であり、頁岩類も通常の粘板岩のほかに、珪質な黒色粘板岩も発達している。一般走向はほぼ東西で ($N80^{\circ}W \sim N80^{\circ}E$)、河道を斜めに横断し、北方に急傾斜 (60° 以上) している (第8図)。

局所的には地層の揉めた部分があつて、そこは走向が一般方向からかなり異なつており、傾斜も一般の北傾斜に反し、逆に南傾斜となる所がみられる。かゝる揉めた箇所には、必ず裂隙 (小規模な断層) が通過する所があり、とくに頁岩の部分に圧力が集中した結果、著しい揉め方を示している。

予定ダム中心線のすぐ下流 10~20 m の箇所に中規模の裂隙があり、走向はほぼ東西 ($N85^{\circ}W$) で、北方に

74° 位傾斜して、左岸の岩に多少の擾乱がみられ、かつ割れ目の露頭から少量の地下水が湧いている。この裂隙は左岸で川床から比高 8~17 m の所で中心線を截り、左山腹を西方に切上り、標高 415 m の所あたりに山崩れを起こさせ、厚い崖錐が那賀川の谷底まで堆積している。この裂隙は川を渡つて右岸に達し、山腹を切上るが、右岸はあまり顕著な地形上の変化特色を表わさない。

なお中心線で截つた地質断面図 (第7図) をみると、右岸側は無層理塊状の硬砂岩からなり、まず申し分のないことが明らかである。これに反して左岸側はより複雑な地質状況を示し、下部 (比高 28 m 以下) は硬砂岩でしかも前記の断層の通るあたりにより平坦なベンチがあり、断層に沿つて粘板岩が捲き込まれている形跡が見受

けられる。次に中腹（比高 28～50 m）は大体において珪質粘板岩であり、上部（比高 50 m 以上）は砂岩と粘板岩との互層からなる。こゝでは左岸はあまり良好な地質とはいえない。

第 7 図に破線で示したような横坑を入れて、精査を実施することが望ましい。左岸下位の横坑（標高 355 m）は断層の地中状況を探るもの、同じく中段の横坑（標高 383 m）および上位の横坑（標高 410 m）は粘板岩類の風化深度を知る目的のものであり、右岸道路脇の横坑（標高 390 m）は硬砂岩と粘板岩との境界を確認して、この硬砂岩の掘鑿工事の際に資したいという目的のものである。

中心線から下流約 90 m 位の距離の辺りには、頁岩層が西から東に川を横断している。この頁岩層は軟質なので、両岸ともに深い沢ができており、かつ 1 本の裂罅（N45°E）が通過していることが、右岸の道路の端において顕著であつた。こゝでは頁岩が相当に擾乱を受けている。しかしながら、ダムの自重と水圧との荷重が最もかかる部位にあたる中心線の川下 50～60 m の川床は、硬砂岩からなるから地盤の支持力が大きく、安心感を与える。

那賀川が流路を北に転針する箇所は、硬砂岩からなる狭い峡谷をなすが、この手前 10 m 位の箇所にはやゝ大きな裂罅が西から東に通過するため、擾乱帯ができています。しかし予定中心線より離れているので、この辺りまでダム中心線を下げることが起こつた場合以外は、この裂罅が問題となることはないであろう。なおこゝは両岸の谷の傾斜が緩い（40° 位）ので、ダムサイトとしてはやゝ不利を免れない。

3.3.2 細河内上地点

前項で述べた下流地点から 1 km 上流の所にあり、那賀川が南方に弧を描いているので、直線距離では僅かに 0.5 km しか離れていない。

地形 500 分の 1 測量が間に合わなかつたために、正確な谷形が不明であるが 1 万分の 1 航測地形図を引伸した断面図では、左岸がやゝ急で 50° 位、右岸の斜面は上半分がやゝ緩く、中腹が急で 50° 位、一旦ベンチがあつて、さらに断崖になつて川に臨んでいる。ダム予定地点としての地形は、下流地点よりはやゝ劣るようである。

地質 那賀川はこの地点から約 300 m 上流で、南川を合流しているが、合流点附近は砂岩がきわめて優勢で、岩盤は著しく強固である。その状況は合流点から約 200 m 下流まで続き、以下砂岩・頁岩の互層となり、ダム予定地点附近はやゝ頁岩の方が勝っている。この附近で地層は河道に対して斜め 45° 位の走向で交っている。

ダムの中心線に沿ひ断面を切ると、左岸は斜面の腰の辺と肩の辺とに頁岩が露出するほかは、砂岩からなる。とくに腰にあたる部分の頁岩は風化しているし、肩にあたる頁岩の部位はやゝ傾斜が緩やかになつている。右岸斜面は上半分に頁岩類が優勢で、風化土の被りが厚く、中段に砂岩が露出し、その下にあるやゝ平らなベンチは頁岩であり、川に臨む崖は砂岩となつている。

視察程度の概査であつたため、詳細は不明であるが、この中心線附近には、あまり顕著な構造線（断層裂罅類）は見当らなかつた。掘鑿量が大きくなる見込の頁岩類を避ける目的で、いまの中心線を少し（100 m）川上に移しても、谷形がそれほど開かないようであるから、硬砂岩がより優勢な地点に選んだ方が、結局有利なのではないかと考えている。

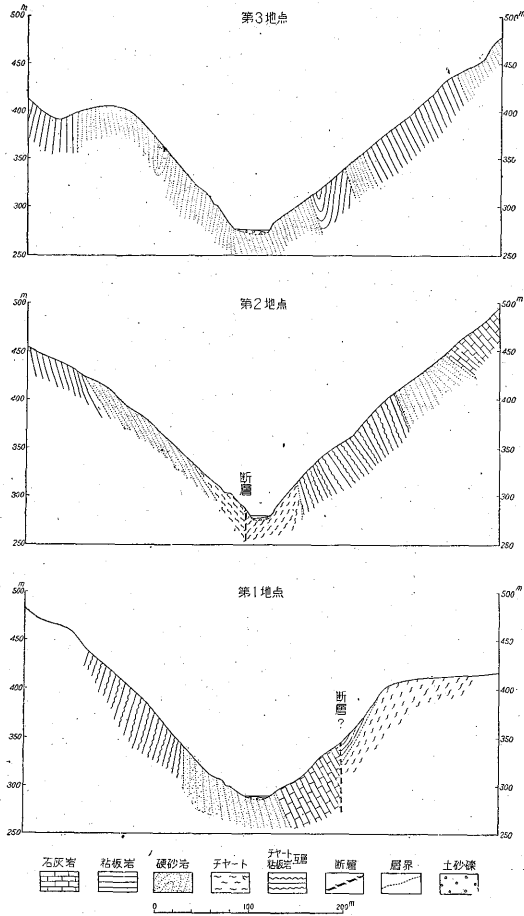
3.4 海川口ダム予定地点

那賀川は出原の盆地から北折して、東西に連なる大森山—古堂山の山陵を横谷を切つて九文名部落に達し、さらに東方に流路を転じ、3 km にして海川口に達し、南方から流れてくる一支流海川を合せ、ふたゝび北方に流路を向け、東西に連なる地畳山地を狭い谷を刻みながら小見野々に向け下流する。

海川口から小見野々までの約 1 km の狭隘区間が海川ダム予定地点であつて、谷が深いために一応高い堰堤の計画が目論まれる箇所である。満水面を 455 m にして 150 m の高堰堤をつくり、出原（標高 330 m）・細河内（350 m）・平野（400 m）・折字（440 m）等の各部落を沈めて 3 億 t の水を貯える案もあるが、これは補償費が莫大でほとんど実現性のうすいものである。満水面を 380 m に抑えて細河内上堰堤直下をバックウオーターとする案ならば、堤高は 100 m 位になるが、出原が水中に沈む。出原部落の入口をバックウオーターとすれば満水面は 330 m となり、堤高は 50 m にすぎず、池も小さく、あまり経済的な案とはならない。むしろ後述する小見野ダムの方が有利となる。

地形 筆者踏査の当時は 500 分の 1 の地形測量ができていなかつたので、1 万分の 1 の航測地形図を 2,000 分の 1 に伸した図面を使用して概査を行つた。

海川橋から小見野々部落入口まで約 1 km あり、この区間に南から第 1 地点（海川橋起点 170 m）・第 2 地点（同 300 m）・第 3 地点（同 660 m）の予定中心線が計画されている。この峡間はほとんど 1 直線で両岸はほぼ対称な斜面をもつ谷間で、あまり複雑な山嶺はないが、第 2 中心線の川下に左側からやゝ深い溪流が注入し、また最も川下に（海川橋起点 830 m）左岸より中谷川が顕著な谷間を刻んでいる。



第9図 海川口ダム候補地点地質断面図

谷型の断面図は第9図に示したが、1万分の1航測地形図を引伸したものであるから、あまり正確ではない。第1地点中心線に沿う断面は左岸の勾配は平均50°位を示し右岸は平均45°位で、右岸の標高400m以上が急に緩くなるからダムの高さは120mが限度である。

第2中心線沿いの切口は、右岸の斜面は上半分は40°、下半分は50°を示し、左岸の斜面は上半分は40°下半分は45°である。こゝでは高さ150m以上のダムの建設が可能の地勢を示している。

第3中心線に沿う谷の断面は、右岸斜面の勾配は40°位、左岸は50°内外であるが、正確な500分の1の地形測量がすめば、右岸はもう少し急傾斜であることが判明するであろう。この第3中心線は左岸の上方が中谷川侵蝕の影響を受け、川床から比高125m辺りに鞍部が形成されているために、頭打ちの地形となっており、あまり高いダムには不適当の地勢を示し、やはり120mが限度である。

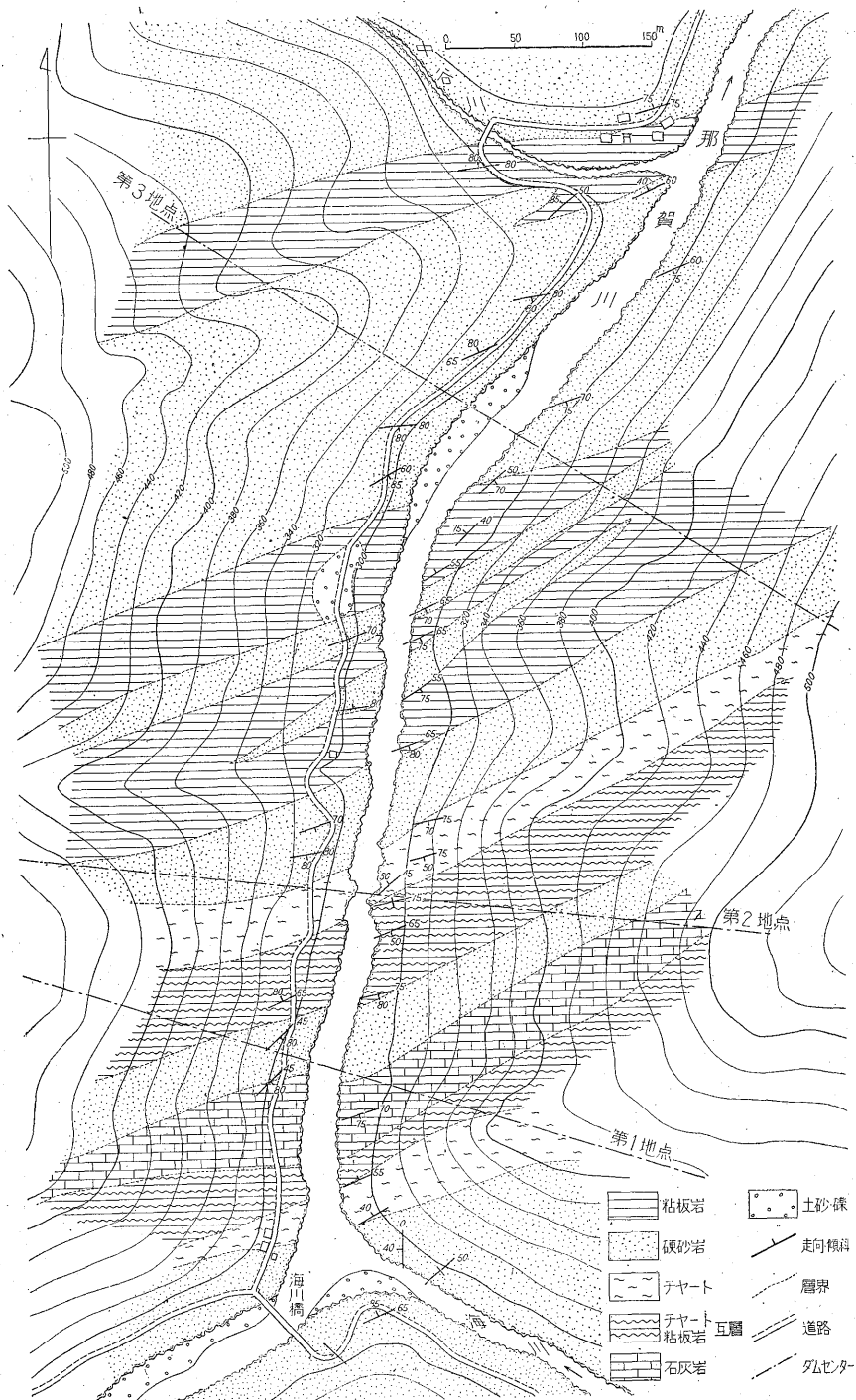
地質 那賀川はこの区間を北微東の方向に流れ、川床に露出する岩石は主として硬砂岩・粘板岩・珪質頁岩・石灰岩・珪岩など古生界の水成岩からなる。地層の走向はおおよそN60°E~N80°Eであつて、川筋と斜めに交わり、地層の傾斜ははなはだ急で、60°以上を示し、南または北に傾き、この1kmの区間で、3背斜・3向斜の褶曲構造が構成されていることがわかつた(第10図)。また、顕著な断層が、海川橋附近、第1地点・第2地点附近にみられ、そのほか、小さな裂罅も所々に発見される。

第1堰堤候補地点は、丁度石灰岩が那賀川を載る地点の川下に位し、右岸のアバットメントの下半分に石灰岩層がくることになつて、非常に具合が悪い。谷の地形上中心線が動かせないから、この第1地点は残念ながらダム建設にはまったく不適当である。現場の所見では、この石灰岩はおびただしい水みちが通り、空洞に富んでいた。また中段の石灰岩と粘板岩とは断層で接するものようである。

第2堰堤候補地点の中心線は、左岸ではチャートの薄層と珪質粘板岩の互層の上を、左岸では珪質の頁岩の上を通過する。外見上はこれらの頁岩類は硬いもののようにみえるが、精細に検べると、硬質頁岩が軟質頁岩と交互に重なり合つて、風化すれば珪質の方が残り、軟質岩が流亡し、がたがたに弛んでしまうので、工事にかゝれば、余程掘鑿をしないかぎり、安定な岩に達することができない。しかも悪いことに川床の谷底で、約30°の偏角をもつて、1本の構造線が斜めに通過してゐるので、これに沿つて漏水が予想され、また堰堤の安定度からいつてもこの断層ははなはだ面白い。したがつて第2地点も望ましい地点とはいへない。

第3堰堤候補地点では、左岸の最上部の地形が標高400m前後で鞍部になつてゐるので、高い堰堤には適さないが、中心線が大体硬砂岩の上にのる。また右岸のアバットメントは、基盤上40m位から上方が黒色細粒砂質頁岩となる。したがつて右岸のアバットメントを少し下流に下げ、中心線の左岸の端を固定して中心線を左廻りに15°ばかり掘れば、黒色頁岩を避けることができ、全堤体を完全に硬砂岩の上に載せることができる。500分の1地形図が完成したら、さらに精密な地質調査を実施する必要がある。

以上海川口の3候補地点の地質について略述したが、結局第3候補地点を採用することとすれば、堤高の限度120m位の重力ダムの建設が可能である。しかし前述のようにこの地点は満水面の取り方が3通りあり、440m(堤高150m)案はこの第3地点では地形の点で不可能



第 10 図 海川口地点地質要図

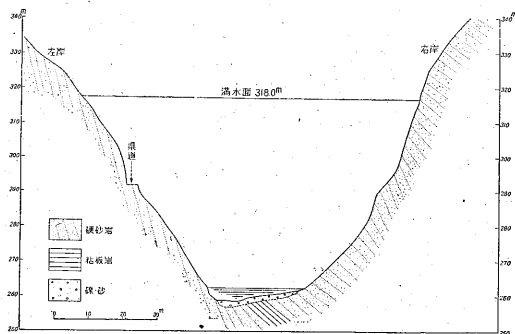
である。そこで満水面を380 mとし、一応出原部落を沈める案を採つて、堤高を100 mとすれば、この第3地点は建設可能な地点であるといえよう。しかし出原部落を水没させないで、満水面を330 mに抑えれば、50 m位の堰堤となり、それならむしろ後述する小見野々地点の方が種々の点で有利であろう。

3.5 小見野々ダム予定地点

この地点は海川口の代替地点と考えられるものであるが、左岸の山陵が415 mの標高しかないために、満水面を標高440 mとする案は全然考慮のほかになる。次に満水面を海拔380 mとする案では、堤長は190 m^{註4)}、堤高は125 mというまことに珍しい良好な地点となる。さらに満水面を318 mにすれば、堤長100 m、堤高60 mというこれまた依然として絶好な値を示す所である。

位置は、那賀川が中谷川を入れてのち、南東方に急曲した所から0.2 km 川下の箇所にあたり、前項で述べた海川口第3地点の下流0.8 kmの所である。

地形 本地点には徳島県で測量した500分の1の地形図があるが、この図面は満水面を320 m以下にする想定に基づいて作製されたものである。したがって380 m以下の満水面の案にしか役立たないが、一応これによつて断面をみると、第11図のように、左岸は55°の傾斜を示し、右岸斜面の上半分は70°の懸崖、下半分は45°内外の傾斜を示し、ダムサイトの地形として那賀川筋では第1級である。すなわち堤長と堤高との比率は318 m案で0.60、380 m案で0.66 という値を示した。



第11図 小見野々ダムB案地点地質断面図

中心線の川下側70 mの箇所に右岸側から沢が1本注入するほかは、ほとんど地形上の問題になる部分はみあたらず、しかもこの沢も中心線から離れているために、120 mの高さの堰堤の場合でもまず堤体に関係がない。むしろ中心線から下流で河谷がすばまるので、堤体の下

註4) ただし1万分の1航測地形図で測定したもの

流側部分が谷に収まり、まことに絶好な地形ということができる。

地質 中心線から200 m上流には、支流中谷川筋にてくる頁岩類がみられ、中心線から川下200 mまでの合計400 mの区間は、前記の海川口の第3地点に露出する硬砂岩層の北東方延長に該当する。したがってこの硬砂岩層は所々頁岩の薄層を挟むとはいえ、ほとんど一塊の硬砂岩であるといつてさしつかえない。

500分の1地形図によつて、左岸中段の県道沿いのルート、左岸の旧道のルート、川床部両岸沿いのルート、右岸にある前記の沢沿いに上つて中心線に到達し、懸崖を下りるルートなどを調査して、第12図のように地質図を作つた。

こゝでは那賀川がN50°Wの流路を示し、他方硬砂岩の地層の走向は中段以下川床までは平均N60°E~N80°E、右岸の中段以上は走向がE-W~N75°Wに変化するものようである。

中心線すぐ上流側では川幅が広がっており、この附近は粘板岩類が優勢である。中心線から20 m川上の左岸水際に入江があり、その奥に小裂罅 (crack) がみいだされ、これはN20°Eの走向で北に70°の傾斜を示す。この裂罅は工事の妨げとなることもないし、漏水などの懼れも少ないであろう。中心線が右岸の水際を載る少し上流に黒色粘板岩の薄層 (走向N65°E、傾斜75°S) があるが、これは中心線を河中で右岸から河幅の中程の所で載るから、これは工事に際してやゝ注意しておく必要がある。その他若干の小さい割れ目があつたが、いずれも大したものではない。

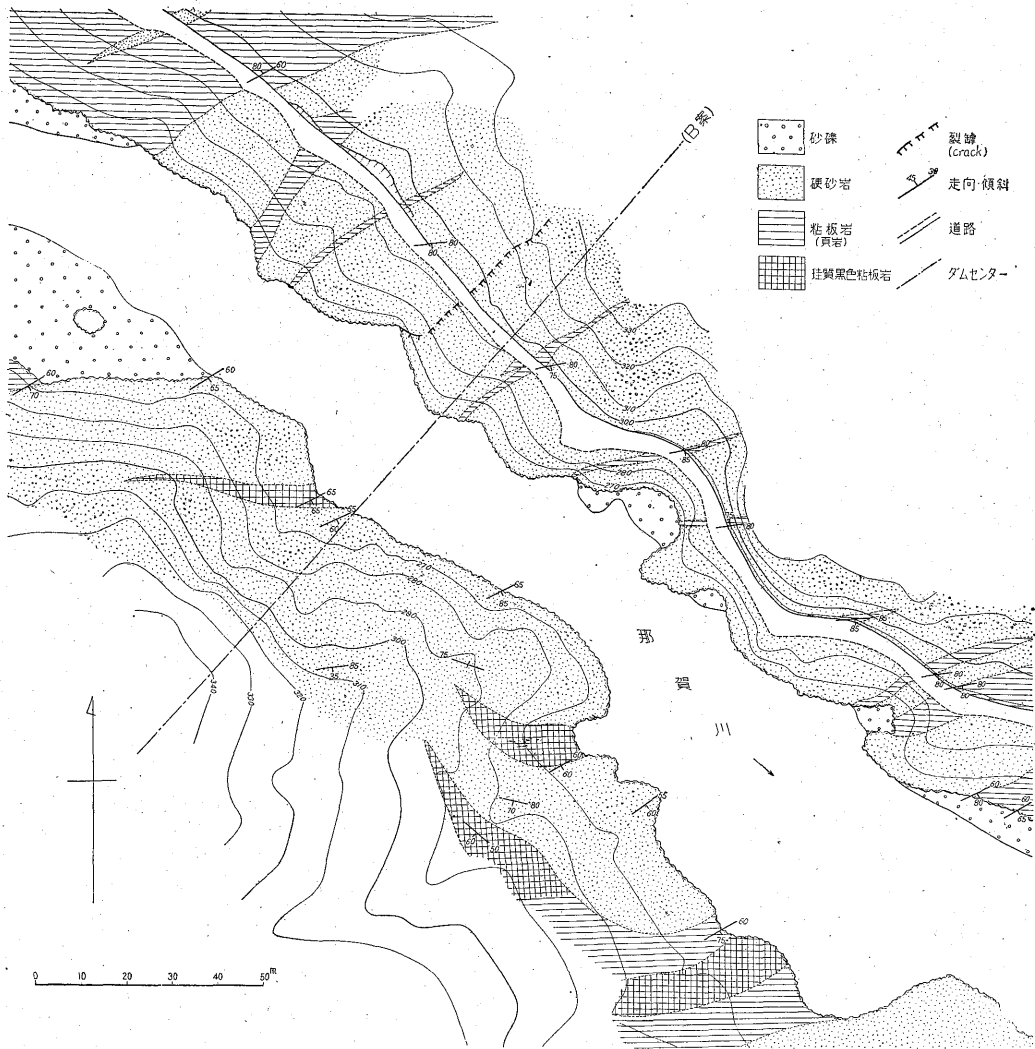
中心線から下流70 mにある右岸の沢は丁度厚さ5 m位の黒色頁岩層 (走向N60°E、傾斜60°S) の走る所で、その地表露頭線は中心線に向かつて尖滅するものようである。那賀川が東に転針するあたり (中心線の下流130 m位) 両岸の水際に相当厚い粘板岩層が露出するが、これもダムの位置から大分はずれるから問題ない。

当ダムサイトを構成する硬砂岩は、非常に緻密な青色を呈する細粒砂岩であつて、なかに黒色微細な角礫を点状に含む。全体として硬度大きく、そのまゝ骨材の材料にも使用が可能である。

小見野々地点は地形・地質とも那賀川筋では最も良好な地点であり、谷形からいつて、アーチ式ダムの建設も可能のようにみられた。なお標高320 m以上400 mまでの地形測量を補足して、高堰堤 (120 m) 建設調査の用に供することを希望しておく。

3.6 大美容 (広野) 調整池ダム予定地点

那賀川の北股支流坂州川の支溪谷 (5本) の水を集め、

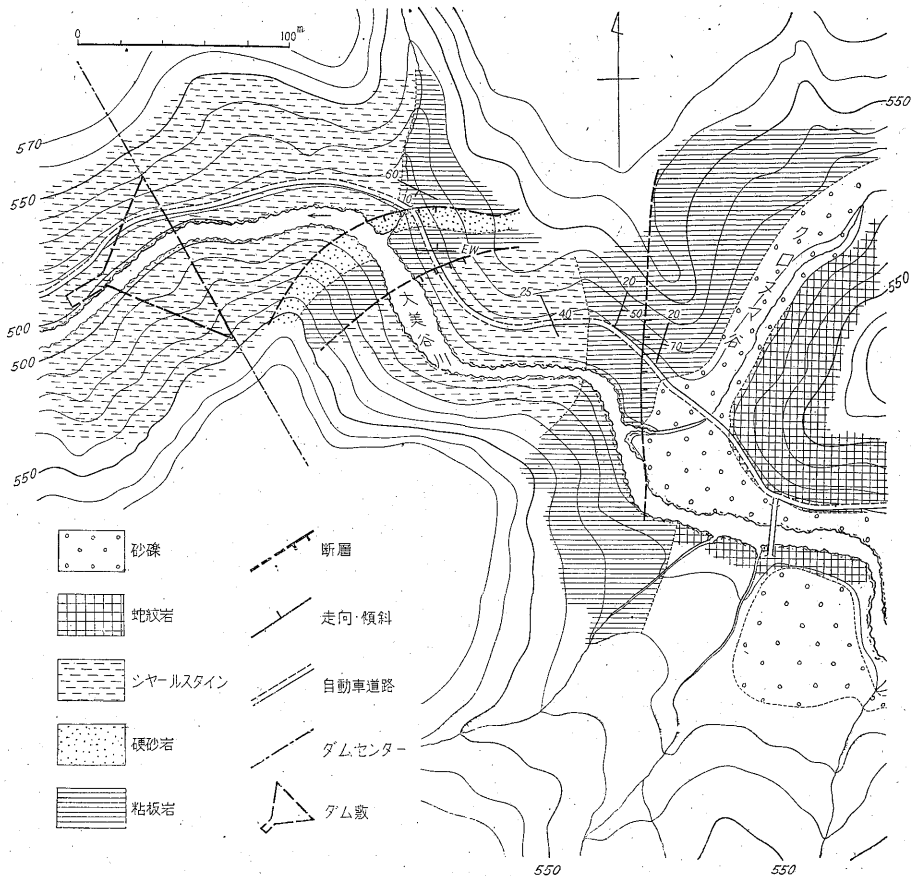


第 12 図 小見野々堰堤地点地質要図

これを総延長 12.7 km の隧道で^{おみたに}大美谷盆地に落し、ここを調整池にするために、大美谷川の中流（木頭名部落の東 1 km）に満水面を 540 m とする高さ 45 m の堰堤を築造し、225 万 t の水を貯え、305 m の落差を設け、南方に 3 km の圧力隧道で広野発電所に導水し、最大出力

18,000 kW を発電し、長安口貯水池に放流する計画である。

既設の長安口貯水池（日野谷発電所）の坂州川支谷の背水附近に坂州部落があり、こゝより北東方約 3 km の自動車道路でダムサイトに達することができる。



第 13 図 大隅谷堰堤地点地質概査図

地形 大隅谷と坂州川との合流点は海拔約 250 m あり、こゝからダムサイトまで 2.5 km の区間で、比高 260 m ばかり登り、この間深い溪谷が続く。ダムサイトは、左右非対称の縦断面をもち、左岸は約 40°、右岸は約 60°の勾配を有する。

貯水池はダムサイトの南東部から東部に拡がり、河流は盆地の西部から北西方に大きく迂回水路を描きつゝ、ダム予定地点を通過し、西方に谷を刻んで流れ去る。

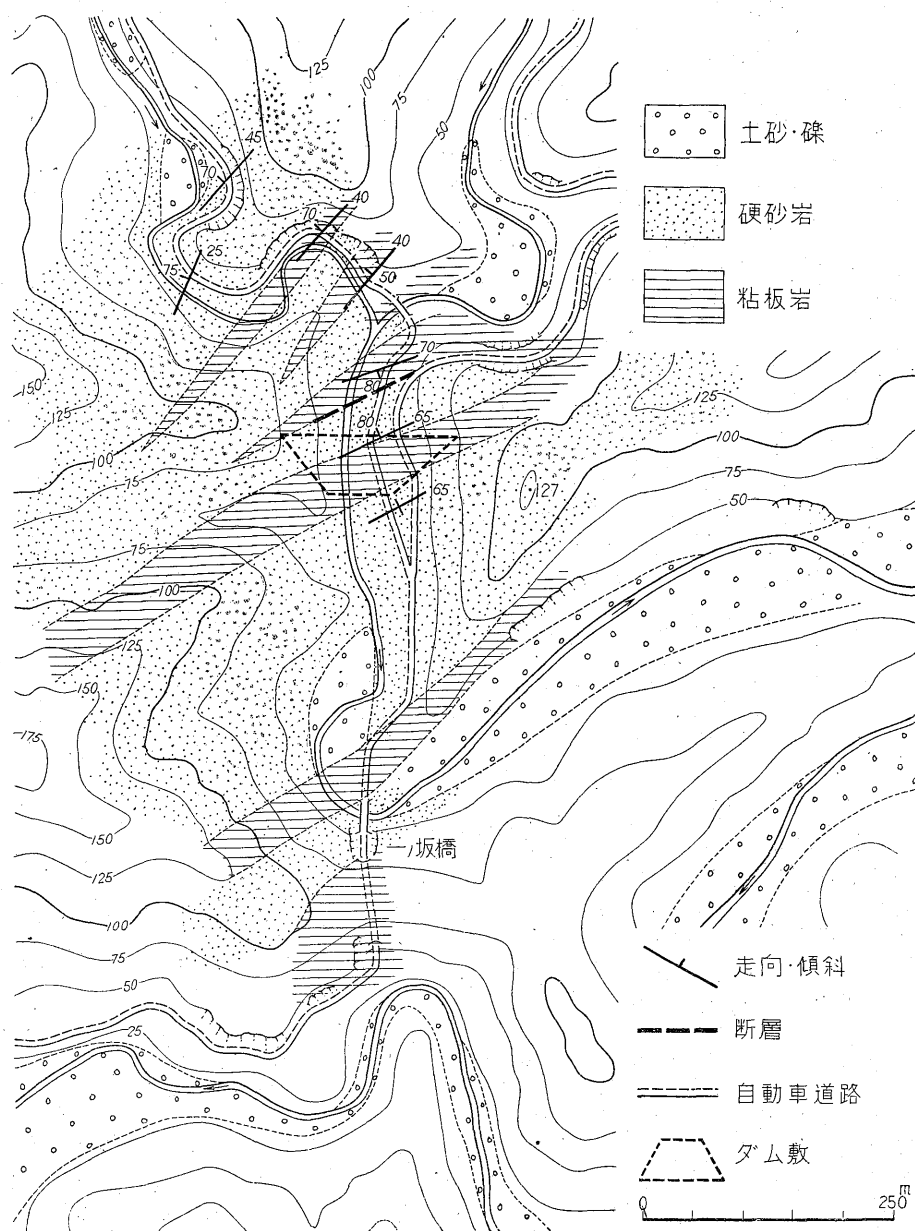
地質 この地点の調査は時間の不足のために、ダムサイト右岸附近およびその東方、さらに南東方の沿岸道路

露頭を約 500 m ばかり視察踏査しただけにとどまった (第 13 図)。

ダムサイト附近は、外見相当に固結したやゝ硬い赤褐色～青褐色を呈するシヤールスタイン (輝緑凝灰岩) からなり、ハンマーで叩けば、相当の弾性のあることがわかるが切砕いた岩片はなんとなく脆い感じを受けた。大体は火山灰の固結したものであるが、風化して 2 次的に生成した方解石のために、やゝ石灰質になり、溶侵された部分も所々に見受けられた。中心線から 100 m ばかり東においては、緑泥石のためにやゝ黒味を帯びたシヤール

ルスタインがみられ、この辺りのものも火山灰系のものがあり、多少圧力を受けて固まったものであることが検鏡の結果判明した。中心線から 125 m 上流で右山稜から

小沢が注入しているが、この小橋附近から岩相が急変し、古生層の粘板岩、続いて砂岩層 (N60°W、傾斜 70°S) が現われ、さらに小断層を隔てて、走向 E-W で傾斜 N



第 14 図 日和佐地点地質見取図

の砂岩・粘板岩互層となり、前記小橋から40 m位で、やゝ著しい断層をもつてふたゝびシャールスタインに変わる。それから道路が東に迂回し、ふたゝび古生層砂岩、続いて粘板岩(走向N20°E 傾斜50~70°SE)となる。この粘板岩層はクロヌマ谷まで続くが、中間に南北方向の小断層が認められた。クロヌマ谷を越えると、蛇紋岩となる。

以上の露頭観察では、ダムサイト附近のシャールスタインとクロヌマ谷東方の蛇紋岩との間に古生層砂岩・粘板岩が非常に揉まれて挟つて存在していることがわかる。

なお四国電力K.K. で実施したダム中心線に沿う水平試錐孔のコアを点検したところ、右岸最下位(川床水準)の13 m以深に現われる輝緑岩(熔岩流型)を除いて、全部火山灰の固結したシャールスタインで構成されていることが明らかであつた。

筆者は左岸側の綿密な露頭調査を実施できなかったので、前記の古生層の西方延長の状況を明らかにし得ないが、右岸で観察した揉まれた砂岩・粘板岩類は、ダムサイトの近くにまで到達していないように思われ、またクロヌマ谷東の蛇紋岩もダムサイトと無関係のようである。ダム中心線附近は大体において45 m位の堰堤築造には問題はないようである。一応気懸りになるのは、ダムサイトのシャールスタインに2次的に含まれる石灰質の含量の大きくなつた岩の部分であるが、もちろん純粋な石灰岩のような溶蝕は起こらないであろうから、あまり神経質になることはあるまい。

3.7 日和佐調整地ダム予定地点(海部郡赤河内村)

那賀川分流計画：本計画には2つの案があり、第1案は段所堰堤(那賀郡延野村大字段所に建設を予定され、満水面標高は76 m、堤高17.5 mである)の川上約0.6 kmの那賀川屈曲部で分水し、南東方向に約5 kmの隧道を穿ち、海部郡赤河内村大字久望にある小盆地に流し込み、日和佐川を一ノ坂橋の北0.35 kmの箇所堰き止め、これを調整池とし、この水をふたゝび東南東方に1.8 kmの隧道で海部郡三岐田町大字徳竹に導き、60tの水を使用し約63 mの落差にして、最大出力31,400kWの発電を行い、木岐駅附近から直接に太平洋に放水する案である。前述のダム予定地点(一ノ坂橋北)のすぐ川上で日和佐川は東西の二股に分れるから、日和佐調整池は二股貯水池の形状をとる。本案では西股で受水し、東股から放水するようになっている。

分流計画第2案は川口堰堤(那賀郡延野村大字川口にあり、満水面の標高は95 mで堤高16.5 mである)南東方に分水し、延長8.6 kmの隧道をもつて日和佐町市街北寄りの田々川附近に導水し、こゝで落下発電させ、日

和佐川下流に放水する案である。第2案ではダムは築造されないから、したがつて日和佐ダムは第1案を採用する際にのみ、検討の必要があるものである。

地形 日和佐ダムサイト(一ノ坂橋北方)の谷形は逆梯形の断面を有し、川床は平らかで幅広く、したがつてあまり顕著な狭隘部(gorge)を示さない。筆者の踏査した際も、まさかこれがダムサイトであるとは感ぜられなかつたほどの平凡な地形である。こゝに満水面を海拔76 mとする重力式コンクリートダムを築造するとすれば、ダム天端の長さは180 m、堤高は約40 m位となるから、堤高と堤長との比が0.25となる。左岸の中腹に自動車道路が2本通じている。

地質 那賀川中流の河筋一帯および河筋以南、海浜までの丘陵地帯は無化石中生層(白堊紀?)の広く発達するところであつて、地層は東西の走向を有し、岩相は砂岩・泥岩の交互層からなる。東西性の褶曲軸がほぼ平行しながら、向斜・背斜を繰返している。

那賀川分流計画の第1案および第2案に示した南東方向の隧道は、上記の褶曲軸をほぼ直角に横断するものであり、また日和佐調整池も、この砂岩泥岩層の分布地域に位する。

この地層の岩質は一般にやゝ堅硬でときに珪岩質となつており、古生層にみられるような著しい擾乱はなく、隧道水路などの土木工事には比較的容易な地質である。

日和佐ダムサイト(一ノ坂橋北方地点)の下流は、砂岩層であり、ダム中心線附近には薄い砂岩を挟んだ粘板岩層が発達し、その走向はN65°Eで、北方に80°の急傾斜を示す(第14図)。中心線のすぐ川上に南傾斜する部分があり、こゝに小規模の断層の潜在する可能性があるが、断層露頭はみあたらず、またおそらくこの断層はダム中心線にかゝらないように見受けられた。この粘板岩層は東股・西股の合流点附近まで続く。それより北方ではふたゝび砂岩が優勢となり、走向もN40°E~N45°Eとやゝ偏向し、傾斜は70~75°Nを示す。

前述のように、このダムサイトは粘板岩のやゝ優勢な箇所該当し、しかも非常に風化が進んでいるから、新鮮な岩盤に達するには、おそらく左右両側とも10~15 mの掘鑿をしなければならない。そうするとダムの天端の長さが190~200 mになり、ますます工事費が嵩むことになる。このダムは高さが40 m位であるから、たとえ粘板岩層の岩盤上でも建設には耐えられると思われる。念のため左岸および右岸の中段におのおの1本づつ20 m位の横坑を入れてみて、風化状況・裂隙の有無などの調査をすることが望ましい。その結果がもし思わしくないようであつたら、この地点から下流の河道迂回部(土佐

街道のトンネル南口下まで約 2.5 km の区間) に、改めて良好な地点を探索することを提唱したい。堤長を 180 m まで許容するならば、この区間に 2, 3箇地点の候補地がみいだせそうに思われ、貯水容量が著しく増大するから、堤体積の増加を補償することもできるのではないかと考えられる。

第 2 案はダムを伴わないほとんど自流式に近い発電計画であり、隧道延長が第 1 案に較べて約 1.8 km 長い。この 1.8 km の隧道工費は、ダム工事に較べては、桁違いの少額で済むものと思われるが、第 1 案には調整能力があり、したがって一概に両案の得失を論ずることはできない。なお第 1 案の徳竹発電所および第 2 案の日和佐発電所双方の鉄管路を視察したが、両者とも地盤は良好でほとんど甲乙の差はつけられない状況であつた。

4. 結 語

那賀川中流にある長安口ダム、工事中の川口ダムならびに下流部の予定調整池臼台・段所ダムを除き、同川の上中流および支流のダム地点 11 カ所を精密調査し、所見として大要次のように結論する。

(1) 支流北川の北川ダム地点は、砂岩・粘板岩互層の発達する箇所であるが、近傍に大規模な地質構造線が通るために、地層が揉めており、地形・地質とも良好な地点とはいひ難く、ことに集水域が荒廃しているために、堆砂量が多い見込であるから、こゝはダムを拵えない方が無難である。

(2) 支流南川は、その集水域が山深くかつ補償物件がなく、北川との合流点近くに高さ 100~120 m のダムを築造すれば、1 億 t 以上の水が貯えられ、那賀川筋では随一の発電地点である。ダムサイトとして権田地点および日草地点の 2 つの比較地点があり、踏査の結果は両ダムサイトとも、時代未詳中生層に属する砂岩と粘板岩との互層からなり、権田地点にはやゝ大規模の下流へ傾斜した裂罅(空洞を伴う)があり、これが予定中心線を両岸で載る様子であり、この疵は土木工法で何等かの処理を要するものと思われる。日草地点も前者と同じ岩質からなり、かつ予定中心線とはゞ直交する断層線(断層粘土および擾乱帯を伴う)が谷底で川筋に平行に走っているから、これも工法でなんらかの処理を必要とする。なお両地点の中間に、比較的地質の安定した代替地がみつきそうであるから、もし権田・日草地点を避ける必要が起きた際には、そこを再調査する必要がある。

(3) 北川・南川の合流点から川下に向かつて僅か 1 km 以内の区間に、細河内ダム予定地が考慮されてお

り、約 600 m を隔ててダム予定中心線が 2 本設定されている。双方とも日草地点と同じ地質からなる。細河内下地点は右岸は申分ない硬砂岩であるが、左岸の低位置に小規模の断層(湧水あり)があり、一帯に多少揉まれている。細河内上地点は合流点の 300 m 川下にあたり、砂岩と粘板岩の互層からなる。予定中心線を 100 m ばかり上流に移せば、一層強固な硬砂岩層のみの地質となることが明らかである。両地点とも注意を怠らなければ、70 m 位のダムの建設には適する。

(4) 海川口ダム予定地は細河内から下流約 9 km の所にあり、こゝは古生層の硬砂岩・珪岩・粘板岩・石灰岩の発達する所であり、那賀川がほぼ北流する区間にあたる。海川橋(支流海川が注入する地点)から 170 m, 300 m, 660 m それぞれ川下に、予定ダム中心線第 1, 第 2, 第 3 が計画されているが、第 1 候補地点では、谷底を石灰岩層が遮断しているので、まったく不適当な地点である。第 2 候補地点附近はチャート・粘板岩の互層からなり、かつ谷底に中規模の断層がみいだされる。こゝの粘板岩は、珪質のものと軟質のものと薄層の交互層であつて、風化作用のため珪質粘板岩と軟質粘板岩とが剝離して、地表から相当の深さまで不安定な地層を形成しており、着工の際には相当の掘鑿量を増すことになる見込みであるから、あまり良い地点とはいへない。第 3 候補地点は中心線を左廻りに 15° ばかり振れば、堤体はほぼ硬砂岩の上に載せることができる。たゞ左岸の最上部の地形が鞍部となつているために、あまり高いダムは望めないが上記の 3 カ所のうちでは、最も建設に適した地点である。

(5) 小見野々地点は前記の海川口第 3 候補地点の 700 m 下流に位し、那賀川が大きく屈曲して南東流する所に位置を占める。こゝは両岸が迫つて地形が良く、堤高と堤長との比が 0.60~0.66 という値を示し、かつ地質も硬砂岩の一枚盤であるから、那賀川筋では最上のダムサイトといふことができる。120 m 位の高さのアーチダムの建設さえ可能のように思われた。

(6) 支流坂州川およびその支谷の水を集めて大美容に落し、こゝに調整池を設け、その水を長安口貯水池(既設)のバックウオーターに落下させて発電させる計画がある。この大美容調整池ダム地点は輝緑凝灰岩からなり、相当に岩質は硬いから、50 m 位のダムの建設に適する。中心線の上流 120 m 位から古生層の砂岩・粘板岩に代るが、これは非常に揉まれている。

(7) 下流の段所ダム(未着工)附近から、本流の水(60 t/sec)を分水して太平洋岸近くに導水し、海岸に近い日和佐附近に調整池を設ける案がある。その日 and 佐

△候補地点は時代未詳中生層に属する粘板岩の優勢な所であり、風化が著しく進んでいるので、掘鑿量はやゝ大きくなるほかは、大して難点はなく、予定堤高も 40 m であるから、工事には心配はないと思う。

(昭和31年6～7月調査)

文 献

- 1) 徳島県：7万5千分の1地質図幅ならびに説明書，
剣山，1956