

高知県鏡川ダム建設に伴なう発電所計画地の地質

清島 信之*

Report on the Engineering Geology of the Water Power Plant on
the Proposed Dam Site along the River Kagami, Kōchi Prefecture

by

Nobuyuki Kiyoshima

Abstract

The proposed dam site of the river Kagami is located at Kaga mi-mura, Tosa-gun. After geology of the dam site and conduit, together with foundation of a power station were investigated by the writer, seismic prospecting and core drilling were carried out. The site is occupied by schalstein which is fit for constructing a high dam, although it shows a slight disturbance locally.

要 旨

高知県鏡川ダムの建設に伴ない、ダム調整の観点から、ダムサイト付近における発電が計画されている。

本調査は四国通商産業局公益事業部の要請により発電所計画予定地を中心に付近の地質調査を行なった。調査結果によれば、地質的にやや不安のある当初の計画地点を東方に50m内外移動することにより地質的には支障はないと考えられる。

1. 緒 言

四国通商産業局公益事業部の要請により、高知県鏡川ダム建設に伴なう発電計画に関し、付近の地質調査を担当した。

本調査に先立ち鏡川流域におけるダムサイト選定のための地質調査は、すでに数年前から高知大学文理学部地質学教室甲藤次郎助教授らにより実施された。その報告に基づき多目的ダムとして当地点が予定され、県では昭和34年夏より予定地付近の試錐、横坑による基盤調査を着手している。一方、ダム調整の観点から、公益事業部発電課ではダムサイト付近における地形を利した発電を企画している。

本調査の着手に当つては発電所設置予定地の基盤ならびに導水路掘さく予定線に対する地質的安全度の見通し、さらに基礎調査として実施すべき物理探査、試錐作業地点の位置につき地質資料の提与を目的とした。その後地

質調査結果に基づき、物理探査、試錐作業が実施され、おのおのの結果が判明したので、ここにこれら資料を相互に検討し本調査の総括を行なった。

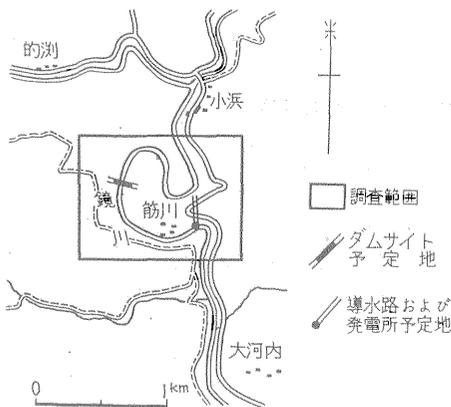
現地調査に際し既往資料の提示、案内などの協力を得た高知大学甲藤助教授、高知県鏡川総合開発調査事務所鈴木所長、同森田調査係長ら各位に深謝の意を表する。

2. 発電計画概要

高知県計画にかかわる本ダムは高さ47.5m、計画洪水量 2,000m³/s の多目的ダム(主として工業用水)で、高知県案としての発電計画はダム直下の左岸側に発電所を設け、これより約500mの放水路によりふたたび鏡川に放流せんとするもので、これに対比較案として今回調査の対象になつた通産局案は、ダムサイト近くその上流の湛水区域より導水路によりシヨウトカツトし、発電所をダムサイトの下流に設け、この落差を利用し最大出力4,900kW を発生せんとするものである。計画の概要を表示すれば次のとおりである。

最高取水位(常時満水位)	E. L.	60.0m
夏期制限水位	E. L.	50.0m
放水位	E. L.	17.5m
総落差		42.5m
最大使用水量		15.00m ³ /s
常時使用水量		3.59m ³ /s
最大出力		4,900kW
常時出力		820kW
貯水容量		9,700,000m ³

* 四国駐在員事務所



第1図 調査位置図

利用水深 17.5m (E. L. 42.5~60m)

3. 位置および交通

高知市街南部を東流し浦戸湾に注ぐ鏡川は高知市遙か北方の笹カ峰、工石山など1,000m級の山岳地帯南面に源を發し、各支流は小浜で合流して高知平野に入る。

ダムサイト予定地点は5万分の1地形図「伊野」の東端に位置する土佐郡鏡川小浜筋川地内にあり、高知市からは鏡川左岸沿いに廻行し、小浜さらにその東方、土佐郡土佐山村菖蒲に至る高知県交通バスを利用すれば、約40分で達する。

4. 地形

地形上この地方はEW方向に起伏する山峰と、これに直交するNS方向の水系とを特徴とし、四国脊梁山脈南側のかかなり開析された前衛山地である。ダムサイト予定地付近では鏡川を挟んでEW両側の山峰は標高300m内外にすぎず、いわゆる壮年末期の地ぼうを呈する。

ダムサイト予定地点の右岸側は標高363m峰の山裾が急斜面をなして迫るが、左岸側は極端に左廻りに蛇行する鏡川に囲まれた結果、西方へ突出する半島状の標高113mの丘陵である。この突出した丘陵はダム完成後は自然のダムの役目をなすが低夷、かつ狭長で特に東方基部においてはNS(上流河床より下流河床までの水平距離)約150mにすぎない。

5. 地質

地質は主として古生代(二疊紀-石炭紀)に属する輝緑凝灰岩類とその上下盤をなす粘板岩層から構成され、調査区域東北方には蛇紋岩が分布する。またダム左岸の113m丘陵斜面には河成段丘の礫層が一部分布し、緩や

かな傾斜地には沖積層が発達する。以下各岩層について記載する。

5.1 粘板岩層

輝緑凝灰岩類の上下盤をなし、当地区の北部および南部に分布する。灰黒色~黒色を呈し一般に千枚岩質であり層厚5~20mの白色珪岩を挾有する。見掛上、下部(南方)粘板岩層の一般走向はN60°E~EW、傾斜は小断層、小褶曲のためNあるいはSに急斜する。上部(北方)粘板岩層中には灰黒色、細粒~中粒砂岩の薄層が介在し、さらに北方に従ってその介在頻度をます。走向はN70°W~EW、傾斜はNであるが下部と同様EW軸褶曲の繰り返してNあるいはSと不安定である。

5.2 輝緑凝灰岩類

当地域地質の主要部を占めEWの分布を示し、粘板岩層とは本来漸移関係にあると思われるが、下盤側(南方)ではEW断層で、上盤側(北方)ではNW-S断層によりおのおの粘板岩層と接界する。本岩類は輝緑凝灰岩を主とするが、外観上明らかに輝緑岩として区別される部分が認められ、両者が複雑に混交しその分布を図上に表現することは容易でなく、本調査では一括して輝緑凝灰岩類と名称した。

色調は暗緑色あるいは暗赤紫色を呈し、層理不明な場合が多く塊状である。暗緑色部は前記113m丘陵の北側に、暗赤紫色部は南側に多くみうけられるが、しばしば両者は交錯し、美しい色彩を呈するとともに、石英・方解石細脈に貫かれて種々の縞模様をなす。岩質は元来堅緻であるが、地表近く特に山稜部では風化著しく黄褐色~灰緑色土壌化して軟弱である。今次物理探査による岩石速度は地表から深部に従って1.3km/sec、2.4km/sec、5.0km/secに分類されて、風化土壌部1.3km/sec速度層の地下深度限界は比較的浅いが、2.4km/sec速度層一風化軟弱帯の下限は所によりかなり深いことが判明している。

本岩類中には灰黒色~黒色粘板岩の薄層が介在し、とくに下盤側(南方)でEW断層近くではレンズ状に消長する層厚5~30mの数層がある。また、忠魂碑東方、標高93.7m地点の南下方の河淵には層厚1m内外の石灰岩を伴う。

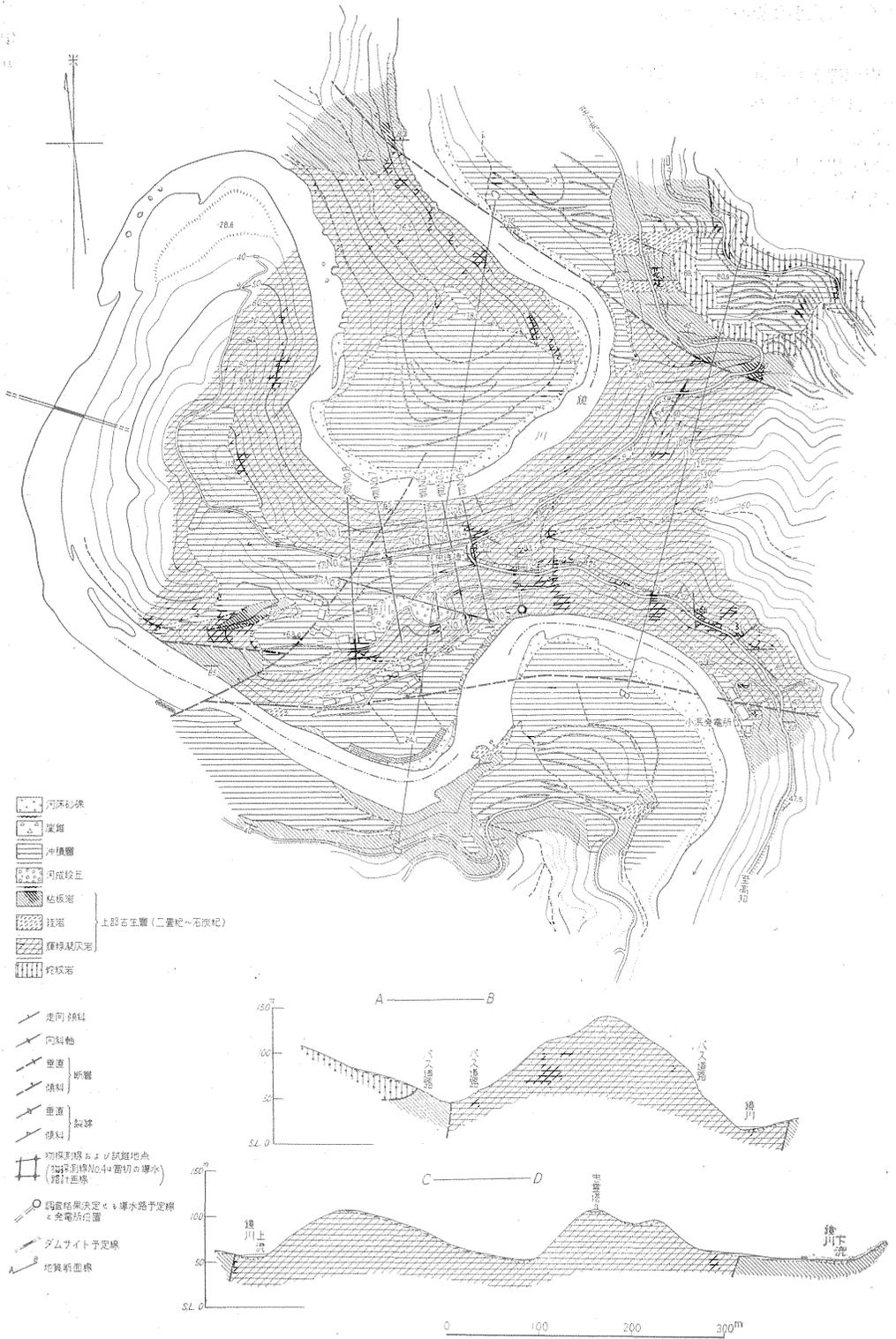
5.3 蛇紋岩

濃緑色、脂肪光沢を有し、しばしば葉片構造を呈する。本岩は不規則、塊状の岩体で粘板岩層を貫き、区域東北部に地窓状に露出する。

5.4 河成段丘

古生層の珪岩・硬砂岩・粘板岩の径10~20cm円礫を交える砂礫層で、輝緑凝灰岩類を覆い筋川部落の標高60

高知県鏡川ダム建設に伴う発電所計画地の地質 (清島信之)



第2図 地質図および地質断面図

m付近で水平に狭小な範囲をしめる。

5.5 崖錐

崖錐は忠魂碑から小浜へのバス道路側に一部見られるが、地内では特に大きな集積区はない。

5.6 沖積層

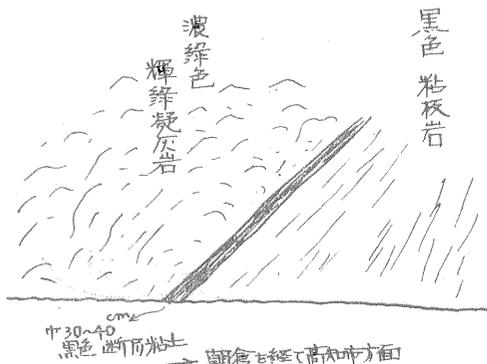
現地残留の崩積土、風化土壌であり、113m丘陵の南斜面や緩やかな山麓斜面の各地に耕地として利用される。

6. 地質構造

当地域の地質が古期岩層で構成されることから、当然ながら複雑な地塊の変動が予想されたが、はたしてかなり大規模な断層による地層の変位、擾乱が認められた。これらは粘板岩と輝緑凝灰岩類との境界線をなし、かつ付近における蛇紋岩貫入の誘因を作った。しかしダムサイトおよび発電所の基盤となる輝緑凝灰岩類中には、その層理の判然としないこと、地表部の風化が著しく進んでいることも手伝って、露出状態が悪いことなどから、上記に比すべき大規模な断層の存在は確認されていない。地内におけるおもな断層、破碎帯、裂かなどについて述べれば、特筆すべき断層には小浜発電所から針原部落を結ぶEW断層と調査区域東北部で一部鏡川に沿って走るNW—ESの断層がある。

前者は輝緑凝灰岩類と見掛上その下盤をなす粘板岩類との境界線をなし、走向はEW、傾斜はNに急斜する。

第3図のように小浜発電所上のバス道路側においては、幅30~40cmの黒色断層粘土が介在し、鮮鋭な変移を示している。断層の西方延長は筋川部落の南部よりさらに針原部落へと追跡することができるが、筋川部落の南方河岸にはN36°Eの方向で、幅0.8mの破碎帯を伴った断層がこれを切り、北方へのズレは平面的に水平距離約100mが予想される。



第3図

後者は忠魂碑より小浜へのバス道路側の切割に断層露頭がみられる。バス道路下方の小谷では輝緑凝灰岩類と粘板岩層の両者が複雑に交錯し、単なる直線的な接界を示さず、かなり幅をもつた擾乱帯を形成している。本断層の北方延長は鏡川の対岸で捕捉することができ、ここでも両者は交錯状態を示す。

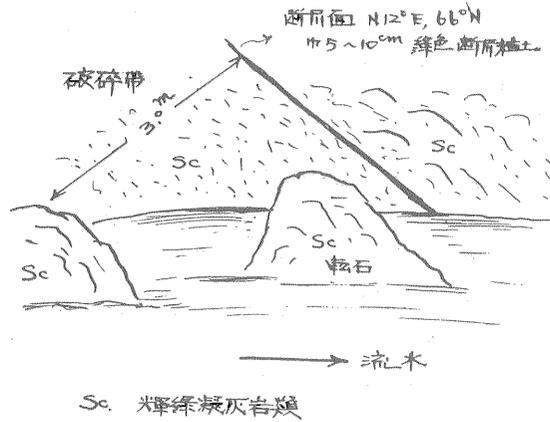
113m丘陵の中央部、筋川部落の中をNE~SW方向に走る断層は前記鏡川の河岸に現われた断層露頭を延長し、丘陵北側河岸に断層露頭を予測して追跡した結果、第4図のように走向N12°E、傾斜66°N、破碎帯の幅3.0mの断層を認め、両地点を結ぶことによりNE—SWの本断層を推定した。本断層の存在が推定されたことはダムサイト構築上、悪条件の1問題を提したものであり、県側では目下横坑による断層の性状、規模の究明を鋭意探索中である。

なお導水路の掘さく、発電所設置地点に関しては当初より113m丘陵の東方基部付近に予定されたが、当地点の地表調査の結果は第2図記載のとおり小断層、裂かのみで問題視すべき著しい構造線は認め得なかつた。しかし、物理探査の結果、忠魂碑南足下のNW—SE方向の小谷から筋川部落を含み、その地下浅所には2.4km/sec上面等高線図(省略)に表現されたように、かなり広域にわたって網状の破碎帯が推定された。

この破碎帯が構造線に伴うものかどうかは判然としないが、輝緑凝灰岩類の上下盤をなす粘板岩層がかなり著しい褶曲構造を有することから、本岩中にも断裂による圧碎帯の存在は肯定される。

7. 応用地質

ダムサイト構築を既定の事実として導水路の開さく、発電所建設予定地の基盤調査に本調査の焦点をしばつたが、いずれの場合にも地質上考慮されることは地質構造線の存在、岩盤の岩質、風化状態であり、開設地点の地形も当然検討される。本調査に当り、発電所の建設予定地は忠魂碑南足下の河岸近く標高30mが考慮された。当地点の地質は輝緑凝灰岩類で、地表近くは黄褐色の風化面を呈するが、河淵の露岩は暗赤紫色、堅緻で、新鮮であり、地形上にも好適地と考えられた。しかし、物理探査結果からは前述のとおり当地点を含み、これよりNW方向にかなり幅の広い破碎帯が推定された。また一方、試錐No. 5(25m)の結果では、風化軟弱帯の下限が地表下3.8mで、以下部分的にやや風化軟弱帯が介在する程度であり、破碎帯と断定されるような試料(コア)は得ていない。すなわち、この破碎帯は断層に伴うものでなく、またある一定の幅をもつたものでもなく、地層の歪みのため



第 4 図

生じた部分的な断裂帯の集約的分布とみなされる。しかし岩盤強度の観点から、不安を伴う地点は避けるべきで、さらに好条件適地を考慮するときは当地点から東方へ求める以外にない。東方に従つて山勢高く、地質は安定するものと思われるから、導水路の開さく位置と関連し東方へ50m内外の移動を計れば良い。

導水路の開さく水準は標高40mと予定され、113m丘陵の東方基部において丘陵方向に対し直交する方向が計画されているが、発電所建設地点の変更に関連し、取水口となる導水路北側坑口もやや東方に開さくされることとなるが、試錐 No. 6 (15m) の結果は風化軟弱帯の下限は1.5mにすぎず、出水口となる南側坑口とともに地質上の不安はない。

8. 結 語

発電計画はダムサイト構築後は、自然のダムとなる113m丘陵の利用をはかるもので、導水路掘さく予定線および発電所建設地における地質的安全度の検討結果が本計画の成否にかかった。調査の結果、ダムサイト構築にも、発電所建設にも岩盤として好条件とはいえない輝綠凝灰岩類であり、周辺の地質構造と関連し、複雑な地殻変動が認められたが、根本的な地質上の欠陥はなく、発電所建設に関しては基盤のより安定性を求めて、当初予定地を東方へ50m内外移動すれば問題はない。

(昭和35年11月、36年2月調査)