

岡山県高梁川水系成羽川筋ダム地質概説

尾原 信彦*

Geological Notes of the Proposed Dam Site of Shin'nariwa, Okayama Prefecture

By

Nobuhiko Obara

Abstract

The river Nariwa, one of the main tributaries of the river Takahashi, runs eastwards through the Chūgoku peneplain, carving out a narrow and deep course through the Paleozoic and Mesozoic formations. The dam site is situated along the middle stream of the river Nariwa, about 14 km west from Nariwa town. The projected dam is 94 m high, and will be the highest one ever constructed in the Chūgoku region (west Honshū). The site occupies the river valley, in where the Mesozoic silicified porphyritic tuff having an extraordinary hard property is exposed. The steep slopes of the valley sides are partially covered by talus cone, derived from the same rock.

Three dam centres (A, B, C) are proposed for comparison. The author has adopted the second one (B) in consideration of the following reason: 1) a favourable, symmetric valley shape, 2) a thinner talus debris, 3) there is no fault in the neighbourhood.

要 旨

吉備高原を深く刻んで東流する、成羽川の中流部の谷底・谷壁には、硬質で靱性豊かな中生界の玢岩類が露出する。この谷筋の法谷部落附近に、高さ 94m のアーチダムを建設する計画がある。3つの比較中心線のうち、断層がなく、谷断面形が対称な B 地点を選び、河床下に潜在すると思われる石灰礫岩層（硯石統）が、-40m 以浅に露われないことを試錐で確認したのちならば、この硬い基礎岩盤を利用して、どんな様式の高ダムでも安全に、かつ有利に建設することができよう。

このダムの川下に建設を予定されている低い調整池ダム地点数箇所のうち、蛇紋岩の露出する鍋坂地点を除けば、いずれの地点も土木地質的にみて、困難な問題はみあたらない。

1. 総 序

成羽川は高梁川の一支流で、その上流部は広島県側に属し、岡山県にはいつては吉備準平原を深くえぐつた峡谷状の流路をとり、成羽町近傍で小盆地を形成してのち、ふたたび両岸は地勢相迫り、まもなく高梁市の南郊にお

いて本流高梁川に注入する。

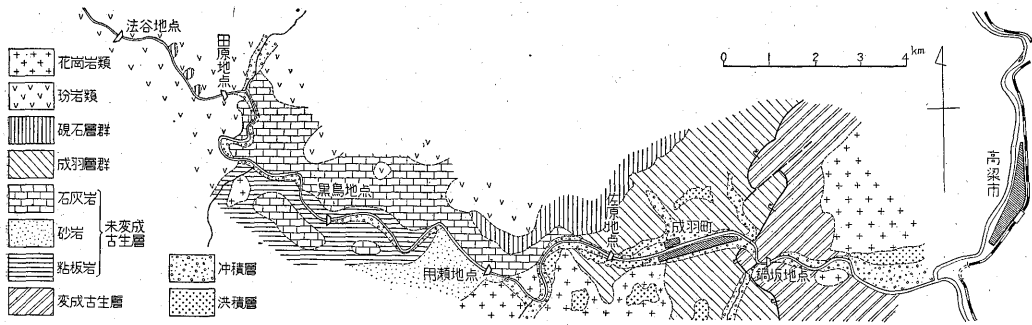
成羽川筋の水力開発は古く、昭和 6 年に上流部に帝釈川ダムが完成し、同発電所の放水を取水して、南岸沿いに水路（隧道）により 13km 導水し、水路式の成羽川発電所で落下発電しているもので、およそ半ばは開発を完了したことになっている。

しかし水量の少ない成羽川としては、水路式にたよることは渇水期に出力が落ちるので、不利である。そこで今次の水力調査では、水路式の成羽川発電所を廃して、その代りに湯野町法谷の川下約 1.5km 附近に、堤高 94 m のダムをつくつて、大貯水池を造り、そのバックウォーターを帝釈川発電所の放水位（標高 233 m）に達するように設計し、豊水期に 1 億 m³ の水量を確保しておいて、渇水期にも出力を落さないようにしようという計画である。

このダム式発電所の開設とともに、下記のような、さらに有効に水力を利用するために、川下にいくつかの低いダムを設けて調整池をつくり、集水面積を増加させつつ、階段式に発電してゆくことを目論んでいる。

- 1) 田原地点
- 2) 黒鳥地点
- 3) 用瀬地点

* 地質部



第1図 成羽川筋地質要図 (小倉 (1921)・河合 (1957) 氏に準拠して作製)

- 4) 佐原地点
- 5) 鍋坂地点

今回の地質調査は、法谷地点の踏査を主としたが、悪天候と地元の立入拒否のため思うように調査ができなかつた。また下流の階段式開発地点も時日不足のため、視察程度の調査に終えざるを得なかつた。

2. 地質概説

成羽町の周辺は、中生代三疊紀に属する成羽層群の標式的に発達する所で、古来多くの地質学者の研究地となり、比較的に研究成果の発表されている地方である (第1図)。

さて法谷地点から高梁川への合流点まで、約27kmの川沿いの地に覆われる地層は、下層から列挙すれば次の通りである

	層名	地質年代
1	変成古生層	未詳
2	未変成古生層	二疊・石炭紀
3	成羽層群 (中生層)	三疊紀
4	硯石層群 (中生層)	白堊紀中階
5	玢岩類	白堊紀上階
6	黒雲母花崗岩類	白堊紀最上階
7	洪積層	
8	沖積層	

2.1 変成古生層

千枚岩質岩石・緑色片岩類などからなる時代未詳の古生層で、成羽町の東部の成羽川沿岸から、高梁川との合流点にかけて露出し、接触変質を受け、ホルンフェルス化した硬い地層がみられる。緑色片岩類には蛇紋岩化した部分も露われている。

2.2 未変成古生層

石灰岩・粘板岩・チャートなどからなる二疊石炭紀の秩父古生層であつて、成羽町の上流2kmにある佐々木あたりから、湯野町田原附近にかけ、主として成羽川の左岸側に露出し、川沿いには特に石灰岩の発達が顕著であり、石灰焼きの小工場が散見される。

2.3 成羽層群

砂岩・頁岩・礫岩・凝灰岩などからなる陸成の堆積層で、所により石炭層を挟み、前記の古生層を不整合に被覆するものである。成羽川沿岸では、成羽町四周に砂岩・頁岩の互層がよく発達し、主走向はN40~60°Eで、南東に急傾している。岩質がやゝ軟かいので、河谷は横侵食により拡げられ、川沿いに平地がみられる。

2.4 硯石層群

関門海峡の赤間産の硯石を出す地層がこの地方に局部的に顔を出し、主として赤色の凝灰岩・赤色砂岩泥岩、および石灰岩の礫を含む礫岩などからなる白堊紀の堆積層で、成羽町の北西方の丘陵に発達する。成羽川に沿つては田原から法谷地点にかけて、局部的ではあるが、礫岩と赤色凝灰岩とが露出するのを認めた。

2.5 玢岩類

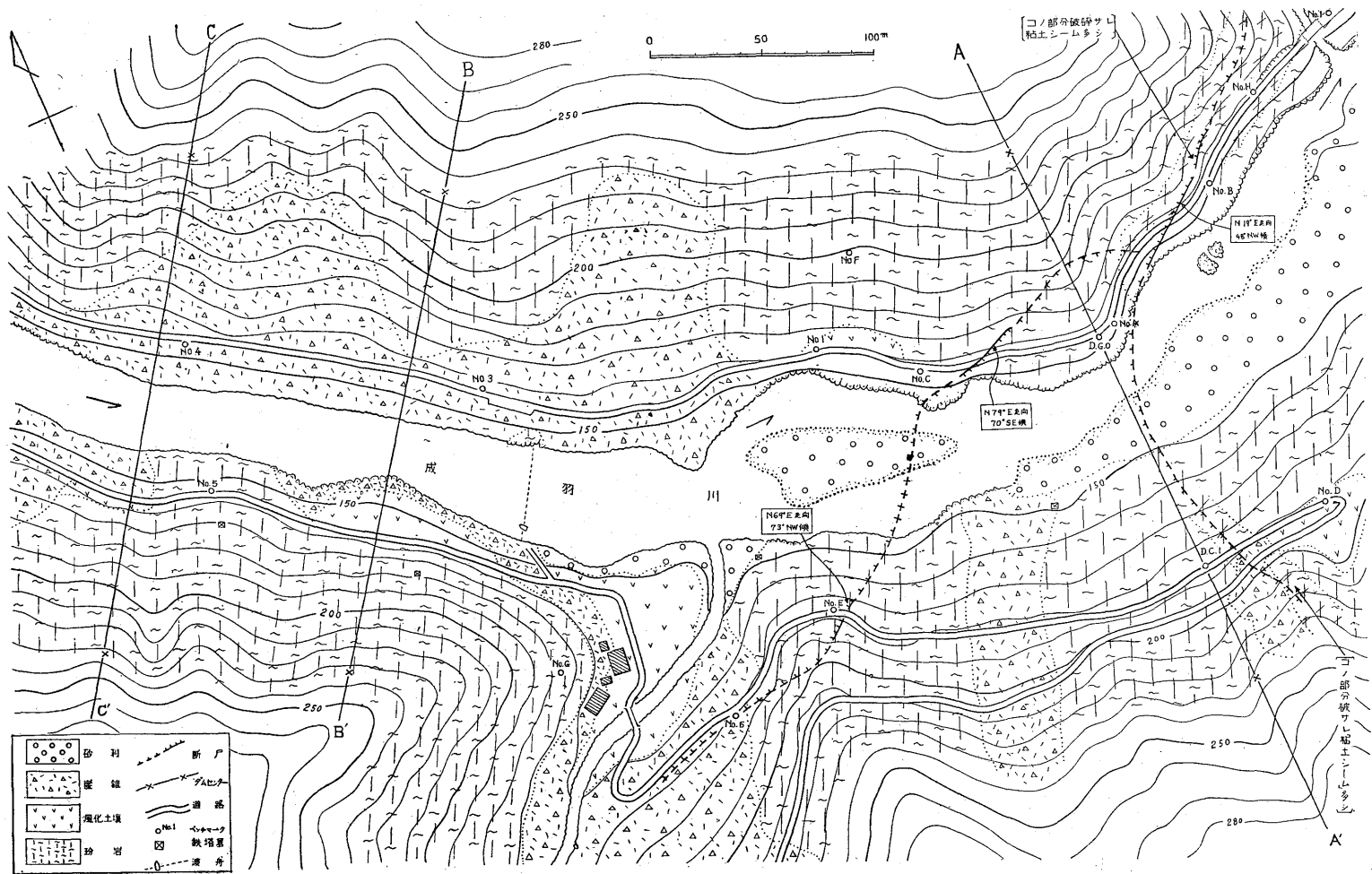
硯石層群の堆積期ないしその直後の火山活動の旺盛な時期の産物であつて、熔岩流型のものおよび凝灰岩・集塊岩の痕跡をとどめるものなどがあるが、何分にも長い地質年代を経過したために、自ら変質して肉眼ではどの部分が熔岩で、どこが凝灰岩質であると判別するのが困難になつている。外観は淡緑色を呈する硬い岩石で、田原から法谷を経て、さらに上流地方の沿岸に顕著な発達をみる。

2.6 花崗岩類

成羽町の下流2.5kmおよび同町の上流3kmの成羽川沿岸に露出する。

2.7 洪積層

いわゆる山砂利層で、吉備準平原の上に堆積するもので、成羽川沿いには直接露われてこない。



第2図 新成羽川(法谷)地点表層地質図

3. ダム地点の地質

筆者は主要地点である新成羽川地点 (法谷) を、50分の1の地形図により、道路沿いに踏査したが、既述の通り、土地所有者の立入拒否にあい、ダム中心線沿いに山腹に登って調査することができなかつた。

また下流の階段式調整池ダム地点は、5万分の1地形図を頼りに、雨の降るなかを概観したにとゞまり、不完全を免れなかつたが、各地点の地質的特色だけは把握することができた。

3.1 新成羽川ダム地点 (法谷地点、第2図)

こゝは第4次包蔵水力調査の主力対称地点の一つであり、こゝにダムができあがれば、成羽川は経済的には相当に有力な存在となるものと期待されている。

成羽川はこの辺りでは吉備準平原 (標高550~600m) を比高-400mの深い峡谷をなして、南東方向に流れている。したがって高地の方には部落・耕地がひらけ、溪谷の底は平地に乏しく、ほとんど部落も耕地もない非生産的な所となつており、僅かに1本の道路が通じて交通路となつているにすぎない。

今回ダム建設を予定される地点は、法谷部落の下流1.5kmの箇所、下郷部落 (旧平川村) 附近から北流してくる支流との合流点附近に該当する。

地形 帝釈川発電所の放水水位233mを満水位の上限として抑えられるので、深い溪谷の割にあまり高いダムが計画できない。ダムの中心線候補地がA、B、Cの3つある。

Aは前記の合流点の川下に位し、谷形をみると左岸側はやゝ急勾配(40°)であるが、右岸側斜面は傾斜が劣つている。河床の洲の幅が50mあつて、谷断面は倒梯形をなしている。天端長は260m、堤高は93m、両者の比率は1.00:0.36である。

BはAの川上350mにあり、合流点より川上である。川幅が最も狭い箇所(幅25m)にあたり、左右両岸の山腹の勾配は40~50°ではゞ対称形をなすが、右岸の頂は支流の影響をうけて鞍部を形成している。天端長は220m、堤高は90mで、両者の比率は1.00:0.41である。

CはBのさらに上流100mの箇所であつて、地形はBと大差がない。たゞ右岸の頂は地山が厚く安定している。

地質 第2図に示す通り、こゝは淡緑色ないし淡紫黒色を呈する玢岩類の発達する所であり、谷壁には一部同岩類の崩壊により崖錐が溜つているほか、河床部に砂利の洲および河岸に小規模の段丘が僅かにみられる。道路

に沿つて踏査した限りでは、玢岩の基底にくる古生層もまた硯石層群の凝灰岩・石灰礫岩層もみられなかつた。しかしこのダム地点の川下1.5kmあたりには、県道の脇に硯石層群の赤色凝灰岩・角礫岩が露われており、同じく約2.0km下流に石灰礫岩層が露出していたから、こゝの玢岩は基底が浅いのではないかという印象を得た。

第2図に示す通り、A中心線附近には2本の断層が認められ、双方とも粘土を挟み、とくに下流側の断層は中規模の大きさを有し、破碎帯を伴つていて、玢岩は相当にもまれて、粘土シームを噛んでいた。県道の曲線を描く附近で両断層が合体しているようである。

B中心線附近には断層はみあたらなかつたが、左岸側の趾部に崖錐の堆溜を認めた。

C中心線附近にも断層はみあたらないが、左岸側斜面の崖錐は大規模で厚さも相当にあるようであつた。

以上の観察から、筆者はB中心線が最も好条件に恵まれていると判断した。そして次に、こゝに露出する玢岩の岩質が問題となるが、帰庁後の検鏡の結果では、斑晶にはカリ長石・斜長石・石英が多く、石基には長石微晶および角閃石から自変した緑泥石が認められ、大体の構造はむしろ凝灰岩型のものであつた。硬さは秩父古生層中の硬砂岩の程度であつて、脆さがなく、何となく粘りある硬さ(二靱性)があるように感じた。ダムの基盤としてはまず申分のないものである。したがって地形と見較べて、重力ダムの建設は可能であり、崖錐の掘鑿を厭わなければ、アーチダムの可能性も充分にあると考えられる。

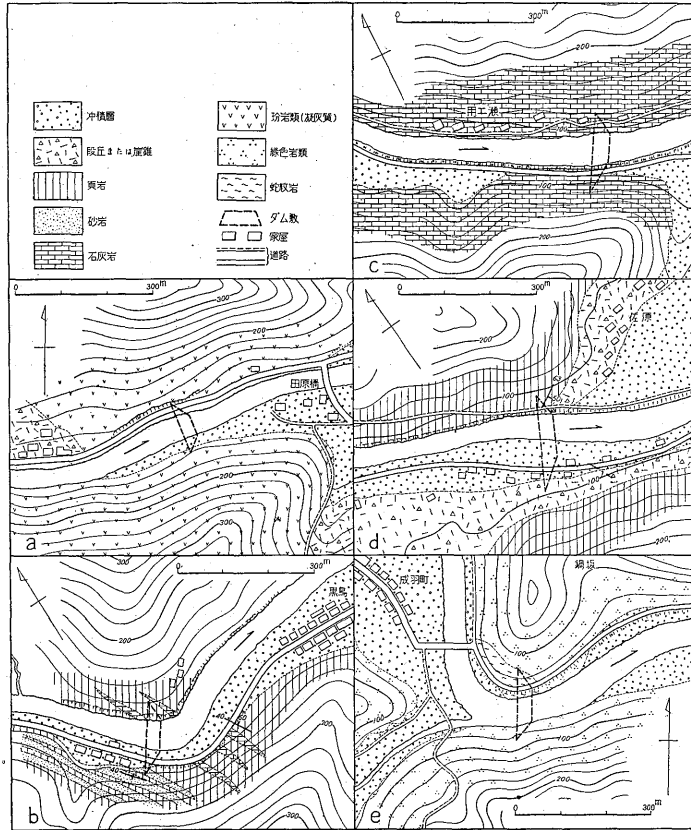
前述したように、基底が浅そうに思われるので、ボーリング横坑により他の岩類でないことを確かめる必要がある。河床部ではB中心線と川筋との交点で約40mの垂直ボーリング1本、さらにその下流70m 辺りに40mのボーリングが望ましい。両斜面は横坑で探ることとし、下段(比高+10m)、中段(比高+45m)、上段(比高+80m)において、奥行30mづつ掘鑿して岩質を確かめることを進言したい。もし玢岩以外のものがでてこなければ、まず問題はないと思われる。

3.2 下流の調整池ダム地点

新成羽川地点(法谷)は、中国地方では最高のダムとなるが、その下流に予定されている各調整池ダムはいずれも10~20m級の低いダムである。とくに綿密な地質調査の要はないが、筆者の観察した事項を一括して次に記載しておく。

田原地点 堤高20m (第3図a)

田原橋の上流350mの所にあり、このダムは新成羽



第3図 成羽川筋調整池ダム地点地質見取図
a: 田原地点 b: 黒鳥地点 c: 用瀬地点 d: 佐原地点 e: 鍋坂地点

発電所を法谷地点の直下に設ける際のみ建設される所である。岩質は礫岩質の凝灰岩で、硬度きわめて大きく、良好な地点であるが、河川敷の幅がやゝ広いから、いま少し川上に移した方がよい。

黒鳥地点 堤高10m (第3図b)

右岸に平地がひらけ畑となっており、左岸側は直ちに川に臨んでいる。地質は古生層の砂岩・黒色粘板岩の互層で、走向 N40°W で直立している。少し下流に移ると傾斜は北に 60° となり、石灰質の黒色粘板岩に変わる。

用瀬地点 堤高13m (第3図c)

川床から堤頂水準までは右岸側の方が、地形勾配は緩やかである。ダム地点の上流に石灰焼工場があり、ダムをつくれれば水没する。地質は古生層に属する石灰岩である。ダム高が低いから、石灰岩を気に止める必要もないが、たゞ漏水の恐れは皆無ではない。

佐原地点 (第3図d)

成羽町の西郊に位し、成羽川は左岸側に寄り、右岸側には水田がひらけている。左岸側には中世代の黒色頁岩

(成羽層) が露出し、走向 N63°E で、SE に 50° 傾斜している。あまり硬くはない。右岸側は段丘のようで、その段丘を隔てて南側に成羽層が発達するようであるがそれに達するまで掘鑿するとすれば、堤長は膨大なものとなる。

鍋坂地点 (第3図e)

成羽町の東郊に位し、目下架橋工事をしている箇所である。変成古生層に属する緑色片岩の発達する所で、道路脇の切割に蛇紋岩が露わっていた。この地点はダム建設を見送った方がよい。

4. 結 語

成羽川はもともと水量の少ない河川 (100km² 当り比流量 1.45m³/sec) である。既設の成羽川発電所 (岡山県川上郡旧平川村井川) を水路式から貯水池式に改め、豊水期の水を貯えて使用することにより、年間発生電力量の増加をはかるという構想のもとに、湯野村法谷に高さ94mの高堰堤を設ける案が立てられた。この高さは中

国地方では空前の堤高であり、地質の良否が土木工事に直接的な影響を与えるという見解の下に、公益事業局の要請に基づき、地質概査を実施した。

(1) 法谷地点は玢岩類の発達する溪谷を占めるが、この地点の1~2km下流に玢岩類の下位にあたる硯石統の赤色凝灰岩層または石灰岩の礫岩層が露出しているところから判断して法谷地点の基底に硯石統が浅く潜在する疑いがある。これは試錐によらなければわからない。

(2) 法谷地点の玢岩は検鏡の結果では硬結した凝灰岩型のように判ぜられ、きわめて硬質で、かつ韌性に富み、ダムの中盤としては適当であると思われた。

(3) 法谷地点にはダム中心線の候補箇所が3通り(A, B, C)考慮されていたが、Aは谷形がひらけているうえ、中規模の断層が通つているので避けた方がよく、B, Cは谷形は良好で甲乙はないけれども、Cには谷壁

に崖錐が厚く堆溜しているので、Bを採用した方が有利と考えられる。

(4) 調整池ダム地点として、田原・黒鳥・用瀬・佐原・鍋坂などが順次に下流側に予定されている。いずれも堤高が20m以下であるから、地質条件の影響は少ないが、だゞダム地点に蛇紋岩の露出している鍋坂地点のみは放棄した方が無難である。(昭和32年6月調査)

文 献

- 1) 河合正虎：中国山地における後期中生代の地殻変動について (成羽炭田の地質学的研究 その1), 地質学雑誌, Vol. 63, No. 740, 1957
- 2) 小倉 勉：7万5千分の1地質図幅および同説明書, 庄原, 地質調査所, 1928