

奈良県吉野川電源開発地質調査

稲井 信雄*

Geologic Researches on the Water Power Developing Enterprise
for the River Yoshino, Nara Prefecture

by

Nobuo Inai

Abstract

Synthetic developing works of land are projected in the upstream course of the river Yoshino, namely from Shionoha down to Kamiichi. The writer has conducted geologic researches at the dam sites, along the waterways (tunnel) and at the power stations which are promoted as a part of this project. Along the river course, the rocks of the Unknown Mesozoic formation expose themselves in the southernmost area, the rocks of Chichibu formation (Paleozoic) come into sight in the middle, and at last the rocks of Nagatoro metamorphic formation (Paleozoic) become visible in the northern area. The three formations are ordered by the fault one after another. The dam site of Shionoha and the dam site of Osako are situated on the Mesozoic formation, and Kamitako power station and Kitawada power station occupy the Chichibu formation, and the dam site of Odaki and the one of Miyadaki are set on the Nagatoro formation. All the sites have no difficulties to accomplish the project from the view point of engineering geology, but partially a feeble limestone and a soft schalstein are found at several dam sites and across the waterways, therefore these weak points are necessary to be careful at the commencement of building.

1. 概 要

紀ノ川水系吉野川は昭和34年9月における伊勢湾台風に際し地すべり、山崩、洪水などのため多くの災害を受けたので、河床の砂礫堆積はその量を増し、水路の一部は変化し災害前の姿を一変しているようである。

この吉野川には吉野郡川上村入之波から大迫・大滝・新子を経て上市に至る30km余にわたり国土総合開発事業計画がある。

筆者は今回この計画の一環として選定されたダム、発電水路、発電所地点付近の地質調査を実施した。

調査にあたっては主として航空写真延図の河川に沿う5千分の1地形図を使用した。そして5万分の1吉野図幅、7万5千分の1野後図幅を参考にした。また名古屋大学志井田教授の紀伊山地中央部地質図を参考にさせていただいた。なお吉野川については、こんにちまでに近畿地方建設局・営林局においても調査されたことがある。

今回の調査に対し御協力下さった公益事業局・大阪通産局や関西電力K.K.の方々には厚く御礼を申し上げる。

2. 地 形

紀ノ川の上流吉野川は奈良・和歌山県境、大台ヶ原山

に源を発し北股川・神ノ谷川・上多古川・中奥川・高見川などの大小各支流を合せて北西流し、新子付近から大きく蛇行しながら西に流れ上市・五条市を経て、和歌山県に入つて紀ノ川と称し、紀淡海峡にそそぐ近畿有数の大河で、全流域面積1,686km²、流路延長は幹線135kmに及んでいる。

最上流は経ヶ峯(1,528.9m)・山上ヶ嶽(1,719.5m)・大天井ヶ嶽(1,439.0m)等いわゆる大峯山脈の険峻な山稜地帯を構成し、その山岳地帯から北傾斜面が延びている。

山稜地帯は堅硬な古生層または中生層で構成され、東北東—西南西の走向をもち北に傾斜して、全体として地形と地質との関係をよく現わしている。すなわち北斜面の部分は地層の傾斜と一致する場合が多いので、地すべり災害を多く起こしている。吉野川はこれら壮年期地形の山嶽地帯を深く侵食し、横谷を作つて曲流し屈曲部には洪積層の段丘状の堆積物を残すことが多い。

3. 地 質

今回調査した地域内に露出する岩石は古生層から中生層にいたるかなり幅の広い範囲の岩石をみる事ができる。

* 大阪駐在員事務所

第1表 ダム、発電所計画地点一覧表

調査地域	地質	岩石	計画		備考
			ダム	発電所	
入之波	中生代 ジュラ系 松尾層	珪岩 (チャート) 頁岩 (一部に石墨質を含む) 砂岩	アーチダム 北高 130m	最大出力 26,400kW	通産案
大迫	断層層	石灰岩の崖錐・珪岩・頁岩・砂岩・粘板岩・石灰岩 (古生層)	重力ダム 45m アーチダム88m		通産案 別に電発案として標高460mのロックフィルダムの計画あり 農林案
上多古	古生代 二疊石炭系 (秩父系)	粘板岩・石灰岩・チャート・砂岩・輝緑凝灰岩		上多古川取入 17,000kW	入之波ダムができた場合
北和田	断層層	チャート・珪質砂岩・石灰岩		中央川取入	農林案である アーチダムの場合
大滝		崖錐・珪質片岩・珪礫質片岩・珪質片岩 (石英片岩) 緑泥片岩	重力ダム 100m	-50m (地下発電) 52,000kW	建設案
樋口	古生代 長瀬変成岩	円礫段丘堆積・珪礫質片岩・珪質片岩 (石英片岩)		60,000kW	比較案
宮滝	吉野山帯	円礫段丘堆積・珪礫質片岩・珪質片岩 (石英片岩)	調整池 35m	3,000kW	通産案
上市		円礫堆積・塩基性片岩 (絹雲母石英片岩)・緑泥片岩・珪礫質片岩	調整池 25m		

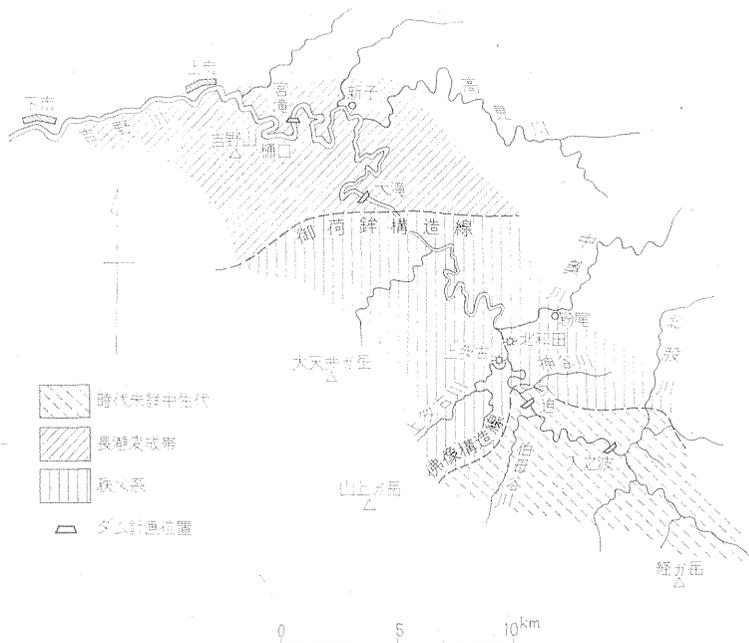
5万分の1吉野図幅, 7万5千分の1野後図幅により調査地域の地質時代を表示すれば, 第1表のとおりである。以下各時代の地質・岩石を説明する。

3.1 時代未詳中生代

柏木部落の南約1km付近を不規則な形の断層によつて秩父帯と時代未詳中生代に分けられる。これを想像線というが, 岩石的には頁岩・砂岩が多くなる程度で, 判然とした断層線は引き難い。このジュラ系松尾層 (7万5千分の1地質図幅, 同説明書) は主として砂岩・頁岩・角岩 (珪岩) からなり, 石灰岩を挟有する。

砂岩 白色ないし暗灰色, 細粒ないし粗粒で層理明瞭なものと, 不明瞭なものがあり, 暗灰色のものは粘板岩の碎片を含み・頁岩と互層している。入之波・伯母谷など上流に進むにつれ比較的砂岩が多い。

頁岩 黒色または灰緑色を呈し緻密, 堅硬にて, 層理は明瞭である。著しく珪質で珪岩に移化するものがある。



第1図 吉野川電源開発地質略図

り、また砂岩と互層する場合もある。大迫ダム予定地付近はこの頁岩が比較的多い。

角岩（珪岩） 灰色・暗灰色・灰緑色・赤色緻密堅硬で樹脂光沢を有し、板状で剝離する性質があり、小片に破碎しやすい。この角岩は各地に産し、砂岩・頁岩と互層する。

石灰岩 厚さ10～数10mで、あまり大きい規模のものではない。灰白色を呈し結晶質のものが多い。岩質的には古生層のものと区別し難い。

3.2 秩父系

柏木部落の南東を不規則ながらやや東西に走る仏像線を境として、北は御荷鉾構造線の間に露出している地帯を秩父系（帯）と呼ぶ。

NW-SEの走向で緩く北東に傾斜して累層し、岩質は粘板岩・チャート・輝緑凝灰岩を主としそれらの互層や、砂岩・石灰岩を介在している。特に柏木付近には石灰岩が多く、不動窟と呼ぶ鐘乳洞が発見されている。

粘板岩 暗灰色ないし黒色を呈し、層理は明瞭である。輝緑凝灰岩と細かい互層を作り、また砂質部をまじえる場合もある。

砂岩 粘板岩中に10～12mの薄層として挟まれ暗灰色、細粒～中粒で、層理は不明瞭である。しかし非常に堅硬である。

チャート 灰白色ないし乳白色で時に赤褐色・淡緑色を呈す。数cm幅の縞状層理をもつもの、無層理塊状のものなどがある。また数10mの厚層として露出している場合もある。

輝緑凝灰岩 チャート・粘板岩と互層している部分がよく見受けられる。中奥川に沿う石灰岩の下盤によくみいだされる。緑色または緑赤色を呈し、石灰質のものがある。一般に軟弱で、泥質の塊状部を有し、局部的には堅硬緻密な部分もある。

石灰岩 大迫部落吉野川を横切る形で、やや東西方向に走り、両盤にはチャート・輝緑岩を伴う。灰白色ないし暗灰色でやや結晶質である。不動窟鐘乳洞は大迫部落南方約1km、吉野川に沿って存在する。

3.3 長瀬変成岩

長瀬変成岩は大滝部落南東部を東西に通る御荷鉾構造線によつて古生層と接し、これより下流新子・下市に至るまでかなり幅広く東西に分布する。吉野図幅によれば、これを吉野山帯と称し、本岩相は珪礬質岩石の量が著しく多くなる。この帯の岩質は珪質・珪礬質・石灰質および塩基性の岩石類である。

珪質、珪礬質および石灰質岩石 吉野山帯の主体をなすものは、珪礬質千枚岩および同質の片岩である。黒色ないし暗灰色、微褶曲構造をもち、縮緬様の縞状を呈するものが各所にみられる。炭質物、絹雲母、石英、斜長

石などを主とし、微細な結晶からなることが多い。

石墨絹雲母石英片岩 再結晶が進み、石墨様の炭質物が波状の条線に集合縞状を呈する。石英片岩は灰白色、白色、淡緑色などを呈し、珪礬質の岩石中に層状にみられ、剝理性が強い。

晶質石灰岩 薄層として露出し、灰白色で片理が著しく、絹雲母・緑泥石などの細片を散在させている。

4. 地質構造

調査地域内は地質構造上、中央構造線の南部、すなわち西南日本外帯に属し、北より（吉野川に対しては下流から）長瀬変成岩と秩父帯、その南部に時代未詳中生層と分けられる。各地層の間はいずれも断層で境されている。

長瀬変成岩と秩父帯との間の断層は御荷鉾構造線で、地域内では川上村寺尾の西にあたる。長瀬変成岩は局部的に不規則な形態を示しているが、全体としてE-Wに近い走向で北に傾斜し、単斜構造の累層で構成されている。

秩父帯と時代未詳中生層との間の断層は仏像線であつて、地域内では柏木の南；大迫付近を不規則な形で石灰岩と千枚岩とが接する付近を屈曲して、やや東西に通るものと推定される。秩父帯で発達した石灰岩層は仏像線以南で急激に小規模となるが、岩質的には両者の間に判然とした区別はみいだし難い。

5. ダム

5.1 入之波ダムサイト地点

入之波ダムサイト計画付近の地質は中生層で、主として頁岩・砂岩・珪岩などの互層で小規模の石灰岩を挟んでいる。一般の走向N10～30°W、傾斜40～45°NEで見掛け上上流に向かって単斜構造をしている。

(1) 堤軸部の山腹は、表土のかぶりうすく、岩盤の風化もあまり進んでいない。

(2) 調査地内には特に問題になるような断層破砕帯は認めない。

(3) 砂岩・珪岩はいずれも堅硬で、節理、亀裂少なく、ダムサイト岩盤として難点はない。

(4) 左岸は流れ盤となつているから、粘板岩の剝理面の方向と堤体の方向との関係には注意が必要である。

(5) 右岸側の石灰岩は小規模のもので、漏水の原因になるような空洞の形跡はない。

5.2 大迫ダム地点

大迫ダム地点は時代未詳中生層の地質で、砂岩・頁岩・珪岩それに小規模の石灰岩・輝緑凝灰岩を混え、大体の走向N80°E、傾斜50～60°Nで、左岸は流れ盤の形を作っている。

ダムセンター付近は砂岩・頁岩・珪岩が互層しているから、ダム地質として裂か、風化帯などに注意すれば難点はないと思う。

この地点に対しては営林局においても地質調査を進めている。

5.3 上多古・北和田地点

上多古・北和田地点に対しては、いずれも上流入之波ダム・大迫ダム計画によつて決められる発電所の予定地点である。

地質は堅硬な古生層で、発電所地点として岩石基盤に問題はないが、ダムからの導水路が、左岸、右岸いずれも石灰岩帯を横切ることになる。この石灰岩には鐘乳洞があるので、(現に左岸に不動窟という鐘乳洞がある)この点注意しなければならないと思う。

5.4 大滝ダムサイト地点

大滝ダムサイト付近は長瀨変成岩類の珪礫質変岩にして軟質・韌性にとみ結晶質である。

走向 N 25~30°W, 傾斜 NE 30°でダムセンターと走向とは約 25°で交わり、見掛け上、右岸は谷の傾斜と地層の傾斜が逆となり、左岸では一致する。そのため右岸は崖錐部が認められるのに対し、左岸は風化部が厚く露頭も少ない。一方川の流れに対しては兩岸とも見掛けの傾斜は受盤となりダム地盤として好都合である。

この地点に対しては近畿地方建設局が地質調査を行なっている。

5.5 宮滝地点

吉野川は新子から下流に向かつて大きく蛇行し、かつ河幅が広がっている。宮滝付近も河巾は広いが、ここに調整池ダムの計画がある。その基盤は珪礫質片岩・珪質片岩(石英片岩)で、その上を円礫段丘堆積物が覆っている。

この円礫堆積は段丘部をのぞいてあまり厚いものではないと考えるが、これは試錐その他によつて確認する必要がある。

6. 結 論

紀ノ川水系吉野川は古期岩に属する砂岩・頁岩・珪岩・石灰岩・輝緑凝灰岩・珪礫質片岩類を横谷の形で横切るから、河川に沿つて計画されたダム、発電所などの基盤岩としては適当と考える。しかしおのおのの地点付近において地質条件が一様でない。特に石灰岩には空洞が存在すること、輝緑凝灰岩には軟弱な部分がある。よつてこれらの岩質的な点について注意すべきである。

(昭和37年11月調査)

文 献

- 1) 地質調査所：7万5千分の1野後図幅、および同説明書、1932
- 2) 地質調査所：5万分の1地質図幅吉野山、および同説明書、1957
- 3) 松下 進：日本地方地質誌、近畿地方、朝倉書店、1953