

ダムの建設とその地質調査について：その3

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-12-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 桐谷, 文雄 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00026127

ダムの建設とその地質調査について（その3）

桐 谷 文 雄

V 建設および保守段階における調査

実際にいろんなダムの建設を行なう機関に所属している地質技術者は既述のように種々の事前の土木地質的な調査にたづさわるばかりでなく、ダムや発電所などの施工の段階に入ってから常にも常に土木工事の進行に伴って必要となってくる各種の地質調査や研究に従事し、その結果を設計、施工の立場にある土木技術者に土木地質的アドバイスを行なわなければならない。

例えばダムの建設地点ではダムを新鮮堅硬な岩盤に取付けるために基礎掘削を行ない風化岩盤を除去するのであるが、その際掘削の進行に伴い変化する地質の状況を常に監視するとともに、それに伴って既成の地質図や地質断面図を修正して行くことが必要である。また断層、破碎帯などの除去とそのコンクリートによる岩盤補強のための置換えなどの中、深度について現場指導も行なわなければならない。更にダムの最初のコンクリート打設直前に行なわれる基礎岩盤の検査（日本では堤高15m以上のダムは最初のコンクリート打設直前にダムの各ブロック毎に監督官庁の岩盤検査に合格しなければコンクリート打設が許可されないことになっている）に必要な受験区域の詳細な岩盤地質図というよりも所謂クラックマップ（Crack map）を綿密に作成しておかなければならない。また水路 隧道の掘進に伴って変化する坑内地質の監視と調査を行ない坑壁のライニング（Lining・巻立）の巻厚決定の重要資料となる坑内地質展開図も随時作成して行かねばならない。

その他発電所、調圧水槽、鉄管路、放水路などの基礎地質についても前記に類する種々様々の土木地質的問題解決のために日夜努力をつづけ、建設途上で行なわれる設計変更にも備えなければならないのである。

このように土木地質技術者は建設の段階においても常に設計、施工の土木技術者と密接な連絡を保って各種の調査、研究に従事し、土木技術者に適切、有効な地質的アドバイスを行なうこともその重要な任務の一つであるといえる。

更に事務的な問題と関聯するがダム建設のための種々の手続き、即ち河川の水利使用許可願書、工事施行実施許可願書、請負付託書などに添付する予定構造物と基礎地質との関係を明示する各種地質関係図面や断面図の作成や工事完成後の竣工関係図（実際につくられた構造物と基礎地質との関係を明示する各種図面）の作成およびそれらの地質説明書なども土木地質技術者の責任においてつくられるものである。この様にダム関係の地質調査はダムの完成までつづくものであり、更にダム完成後すなわちダムの保守の段一階に入ってから地質技術者の種々の調査研究はつづけられる。例えば貯水池周辺の不測の異変（地上り、山崩れなど）についても直ちに調査活動に出動し、これが対策について

土木技術者と共に考究しなければならない。

この様に実際にダムを建設する機関に所属する土木地質技術者の行なう調査，研究の業務は極めて多くその責任も亦重大である。日本では近代的ダムの事故は幸いにして未だないが万が一にも完成後のダムが事故を起すようなことがあれば，ダムの下流一帯に及ぼす惨害はフランスのマルパッセダムやイタリーのヴァイオントダムの事故の如くまことに恐るべきものがある。故にダムに関係している土木地質技術者は事前の調査はもとよりのこと，建設途上における調査においても極めて細心，慎重に行なわなければならないし，ダムの完成後といえども貯水池周辺やダムサイトそのものは勿論のこと水路，発電所附近一帯の地質的状况について常に監視を怠ってはならないのである。

故にダム建設に関する地質調査の経費は無駄にしてはいけませんが又無理に節約すべきものではない。

注1 マルパッセダム (Malpasset Dam) の事故，南仏のニース近くの地中海に流入する

Reyvan 河上流河口から約 10 km，のところに 1952 年着工，翌年完成の薄いアーチダム，堤高 60 m，河床標高 42 m，満水位標高 100 m，1959 年 12 月 2 日 21 時 5 分ダムが崩壊し，河口の Fréjus 町を瞬時にして泥海と化し数 100 人の生命を失った事故，基礎岩盤は片麻岩，最も経済的なダムとして有名であった。

注2 ヴァイオントダム (Vaiont Dam) の事故，イタリー北部の堤高 265.5 m のアーチダム，

世界最高のアーチダムとして有名，1963 年 10 月 9 日の夜半ダム直上流左岸一帯の大地 2 回り (2~3 億 m³ の大崩壊) で貯水池内に水面から 100 m 位の高さの小山ができて，一度に貯水池の水が溢流し下流で 500 人以上の死者を出した。ダム基盤は白亜紀および侏羅紀の石灰岩，地 2 回りを起したのも同じ地質であった。このときはダムそのものは崩壊せず軽度の損傷で済んだ。

この様なダムの大事故ではその原因が地質調査の不十分にあるのか設計にミスがあったのか，又施工が悪かったのか，又管理機構がうまくなかったのか仲々難かしい問題であるが，両事故共に関係した地質技術者も土木技術者，ダムの管理者などと共にその責任を追求されている。

VI お わ り に

ダム地点の選定は必ずしもダム建設地点の地質的条件のみによって最終的に決定されるものではなく，利水に関係するいろんな条件がからみ合って決定に至るものであることは既述の通りである。故にダムの実際の建設地点として決定したところはダム地質の上から見て必ずしも理想的な地点，あるいは良好な地点といえないことが多い。この様な点からも土木地質的調査の重要性は当然浮び上がってくる。またダム建設地点として地質的に外見上ではいかに好条件に見えるところであっても，構造物の基礎となる地下の地質状況を予め知ることが設計，施工上必要であるの，一応の地表地質調査を行なうのみならず更に詳細な土木地質的調査が必要となるのはいうまでもない。

ダムの建設にはその附属構造物の一切を含めて経済性 (すなわちダムと発電所をつくって売電して

ペイすること)が最も重要でその経済性を地質的に支配するものは基礎岩盤の良否と新期堆積物(表土, 崖錐, 河床砂礫層, 段丘砂礫層等)の有無, 厚さまたは深淺などである。すなわちダム地点としては基礎掘削量のなるべく少いこと, 岩盤処理が簡単であること, 使用コンクリート量のなるべく少ないことなどが好い条件となるのであって, これらが結局工費と工期を支配することになる。

一旦建設に入ってからはずべての土木工事が順調に進んで予定の工期内にダム, 水路, 発電所などが殆んど同時に完成し発電が開始されるようにならなければいけない。これは最近の電力需給計画が日本の産業発展の速度とにらみ合せた上で5~10カ年計画という長期需給計画が立てられており, この計画に従って現在建設中の, あるいは計画中のすべての発電所の発電開始予定期日が厳として決められているからである。

このためにダムおよびその附属構造物の建設地点の一般地質調査と土木地質的調査は組織的に慎重に且つ十二分に実施されなければならないし, 建設段階に入ってから土木工事の進行に伴って必要となってくる各種の調査もその都度慎重に行なわなければならない。かくして土木地質技術者は随時適切なアドバイスを設計, 施工の立場にある土木技術者に与えることが肝要で建設途上における地質的問題のために決められた工費と工期に齟齬を来すことのないよう常に十二分に気を配ることが大切である。

この様な一切の地質調査はダム関係の機関に所属する地質技術者によって組織的に計画, 立案され実施に移されて, その結果についてもその地質技術者によってとりまとめられ, 設計, 施工の土木技術者にアドバイスされることになる。勿論調査の初期から土木技術者と緊密な連絡を保って調査を進めることが必要であり既述の如く地質技術者のみの考えによる独善的な調査であってはならないし, 更に土木技術者の必要とする設計, 施工上の重要な資料を得るような調査であることが必要である。この様な調査結果に基づいて土木技術者は構造物の実設計を行ない, 工事の施工に入っていくのであるから, この点土木地質技術者の責任は重大であり一般の地質調査の場合とおもむきを異にしている。一言にしていえば土木地質技術者の場合は一般の地質技術者の場合に比して, その責任がより severe であるといえる。

土木地質的調査といってもやはり地質学の理論と方法をその基本としているものであることは勿論であるが, その調査対象が構造物の基礎岩盤であるというだけである。設計, 施工の立場にある土木技術者の要求するところは岩盤としての諸性質の究明にあるので土木地質的調査も究極においては一般地質調査から進んで漸次地質学と土木工学との限界点に近いところ, すなわち土質工学的な資料を得るための調査ということになる。特に設計, 施工に必要とされる岩盤としての諸性質の量的表現に関しては, 等方性ない岩盤の特質によって常にさまたげられている。例えば岩盤の透水試験, グラウト試験および支持力試験などにおいては測定方法, 測定位置などによって夫々異なる値を示すことが多い。故にこのような結果に対しても得られた結果をそのまま鵜のみにせず地質学的な解釈を行なった上で使用することが必要なことは弾性波探査などの結果の処理と全く同様である。この地質学的解釈こそは地質技術者にして始めて可能なことであり, 又極めて重要な結果操作の一つである。

この地質学的解釈を十二分に行なうためにも土木地質技術者といえども調査地点を含む広い地域についての十分な純地質学的知識を持つことが必要であり出来得る限り広い範囲の調査から始めて漸次狭い調査へと進むべきで最初から狭い調査に入るべきでない。更にこのために常に自己の担当区域に関する新しい文献，資料に注意を怠ってはならない。この様な広い豊富な地質学的知識を土台としてその上に土木地質は打立てられるべきものであると考えている。この様なことは地質技術者としては極めてオーソドックスなことであるが，とかく純地質学から離れ勝ちな土木地質技術者にとって反省すべき点でもある。 <完>

(静岡大学理学部)

 * 新資料発行 /
 * 静岡県地学会資料№.6
 * “岩石教材園作製のおびき” 伊藤通玄・老川寿太郎 著
 * 岩石教材園を計画されている学校ではぜひ御利用下さい。県下の既設の岩石教材園を写真，図版を用いてわかりやすく紹介し，併せて岩石教材園の理想像をえがいた貴重な参考資料です。
 * 内 容 1 本県における岩石園作製の状況
 * 2 岩石教材園の望ましい姿について
 * 3 岩石教材園作製の手順と留意点
 * 4 岩石教材園の具体例
 * 5 岩石教材園の一例（試案）
 * 申込先 静岡市大岩 静岡大学地学教室内
 * 静岡県地学会（振替口座 東京 41146）
 * 頒布価格 200円
 * 送 料 35円
 * *****

近 刊 案 内
 静岡県地学会資料№.7
 “偏光顕微鏡観察のおびき” 鮫島輝彦 著
 9 月 発 行 予 定