

黒四見学印象記

畑村創造工学研究所

畑村洋太郎

見学日時：2006年8月6日(日)～7日(月)

見学場所：黒部第四ダム

記 録：2006年8月15日(火)

同行者：中尾政之(見学手配), 松本潔, 土屋健介(以上 東京大学), 田中浩史, 山口文生(以上 講談社), 永沼浩一(岩波書店) 矢吹寿秀(NHK), 関田真澄(日本冷凍空調学会), 畑村太郎(畑村創造工学研究所)

1. 行程

8月6日(日)

13:32 東京 <JR 新幹線 MAX とき 325 号> 14:49 越後湯沢
14:57 越後湯沢 <JR 特急はくたか 14 号> 16:46 魚津
16:48 魚津 (徒歩) 16:53 新魚津
16:54 新魚津発 <富山地方鉄道特急アルペン 3 号> 17:24 宇奈月温泉
宿泊 宇奈月温泉「サン柳亭」

8月7日(月)

6:40 宿舎 宇奈月 <トロッコ列車> 樺平 縦坑エレベータ(200m) 上部駅 上部軌道(6km) 高熱隧道 仙人谷駅 9:00 黒四発電所(写真 1,2)
9:00～10:40 黒四発電所見学(写真 3,4,5,6)
PR 室(映画他) 組立て室(ライナ前にて写真他) B2 入口弁室 B2 水車室(4基) 送電線引き出し口(上流側) 中島みゆき記念品見学
10:40 インクラ下部 インクラ上部 樽沢横坑 黒部ダム
11:40 昼食
12:20～13:00 黒部ダム見学(写真 7,8,9,10)
黒部ダム展望台 展望台下食堂にて昼食(弁当) 展望台で記念写真 黒部ダム内見学(キャットウォーク:放水見学) 黒部ダム堤体他見学
13:00～14:40 自由見学
15:00 黒四ダム <トロリーバス> 15:21 扇沢 <タクシー> 信濃大町
15:59 信濃大町 <JR 大糸線> 松本
16:59 松本 <あずさ 30 号> 新宿 19:35

写真 1,2

写真 3,4,5,6

写真 7,8,9,10

2. 見学について考えたこと, 感じたこと

(1) ダム全体の感想

黒部一帯の地形は非常に厳しくて切り立っている。ほとんどが垂直の崖で、まさに溪

谷だった。V字形の渓谷という表現があるが、このように厳しい渓谷を見たことがない。トロッコ列車に乗って宇奈月から樺平に行く間もそうであったし、トンネルの途中で見せてもらった外の風景も同様であった。また黒四ダム周囲の風景もほとんど垂直の崖ばかりであった。よくこんな険しい地形のところにダムと発電所を作ろうとしたものだ、というのが正直な印象である。この黒部ダムの建設は非常に大変だったという話は見学の前に読んだ小説「高熱隧道」と映画「黒部の太陽」で断片的に知っていたが、現物を目の前にしてみるとさもありなんという気がした。

たとえば「高熱隧道」には作業場を谷の反対側まで吹き飛ばしたという“泡雪崩”のことが書かれていたが、その現場を見たときは何かゾツとした。高熱隧道は建設当時は最高温が160あったというが、現在は約40になっていた。ただ湿気が強く非常に蒸し暑いところだという印象だった。これは送水管がどんどん熱を奪うために冷えてきたそう。そのようなところを人工的なものが通ると状況が変わってしまうところが面白い。それでも160というダイナマイトが自然発火してしまうような最悪の環境のところ、多くの犠牲を払いながらトンネルを掘ったその執念やエネルギーはなんともすごいものだと思った。

この見学を通じて、黒部の地形の厳しさとダムを作った人の意志を感じた。

(2) 何がそれだけのことをやらせたのだろうか。

あの時代に、アクセスすらままならないようなところに、これだけの発電所の施設を何から何まで全部作った。そのエネルギーはいったい何だったのだろうか。

戦前からこの地域の自然条件は水力発電に非常に向いていることが知られていたし、時代の要請があったから順に建設し、黒部第三発電所が何とか完成したところで終戦となった。そして戦後電力需要が大幅に増大することが見込まれ、また既に不足しているという背景があり、ついに関西電力が決断してあれだけのものを作ったのだが、あの時代にそれだけのエネルギーがまずあったのだ。ほとんど国民的コンセンサスがあってこれが出来ていったという感じがする。小生がまだ大学に入る前だったけれども、「黒部の太陽」という映画を見たときは、こんなにすごいことをやるのかと大感激したものである。映画では、熊谷組が大破砕帯を担当していた。あの当時の熊谷組はトンネル掘りをしては日本最高であった。時代が下がると熊谷組もトンネル工事などの土木だけでは食べていけなくなって、都市部分での建築工事をどんどんやるようになっていく。

小生が所有する「神楽坂テクノス」ビルも、地元の神楽坂に本社のある熊谷組に施工を依頼した。ずいぶん丁寧に建ててくれたが、やはり感じは建築屋というよりは土木屋だった。同じ会社がかつてはトンネルを作り、時代の変化に応じて今度は都市建築を建てるようになっていったのである。

黒四ダム建設当時は日本で最もエネルギーがあった時代なのだなという気がする。では、今はどうだろうか。ほとんどの人はあれだけのことをするエネルギーは今の日本にはないと言う。個人がそれぞれ勝手に動いていて、社会が求めていることをあんなに命

をかけてやるなんてことは考えられないという言い方をする。しかし小生はそうは思わない。今の日本にも十分にそれだけの力があると思う。今の日本人は平和ほけしているなどと言われるが、平和だからこそ皆それを享受しつつ十分にやっている。仮に何らかの理由でこの平和が掻き乱され、何かやらなければならないことがあったとき、日本は信じられないような大きな力を発揮するに違いないと思う。

(3) どうしてこんなにも難しい工事をやりたかったのだろうか。

当事、増大を続ける京阪神の電力需要に応ずるため大型の火力発電所がどんどん建設され、ピーク負荷などの負荷変動に柔軟に対応できる大型の水力発電所建設がどうしても必要となったために計画されたものだという。水力発電の良いところは、需要に応じてすぐに切り替えが出来るということである。このことは後述する揚水発電を利用すれば、原子力で発電された余剰電力を貯めておくことができるというメリットにも繋がる。また、水力発電ならば、設備をいったん作ればエネルギー源である水は無料でしかもほぼ永久に手に入り、地球から与えられる循環可能なエネルギーになっている。言ってみれば枯渇することのないエネルギー資源が国内ですべて賄えるのである。

(4) 原子力との比較がどうしても必要になる。

この黒四の発電量は 34 万 kW、黒部地域全体の発電量は 90 万 kW だそうだ。数年前に見学した神流川(かんながわ)の揚水発電所は上部ダム、下部ダム、発電機 4 基で 280 万キロワットということである。だいたい黒部の 8 倍の電力を発電していることになる。黒部の発電所を建設するあの難工事を考えると、神流川発電所の方が遙かに楽だという感じがする。黒部では神流川の発電所のように原子力との組み合わせではなく天然資源のみを利用しているのだから、エネルギーの原資が違うので比較するのも無理な話であるが、それにしてもこれだけ険しい地形とすべてを地下で作るといった困難な工事を必要とするところに発電所を作ったのは、その時代がそのようなものを求めていたからと考えるのでなければ理解が出来ない。逆のことを言うと、黒部建設当時はこれだけの大きさの電力が社会的に非常に大きな意味を持っていたということなのである。

しかし、原子力にせよ、水力にせよ、揚水発電所にせよ、電力需要が次第に頭打ちになって電力の自由化が行われるようになると、置かれている条件はまったく変わってくる。原子力にしても水力にしても、こんなに難しい工事はあまり必要なくなるだろう。ここで培った技術は海外で生かす以外にないだろう。現在運用に携わっている人はいいが、土木屋さんの仕事はすでに必要なくなってしまっているんだなという感じがする。

(5) 技術的なことで思ったこと

ペルトン水車の実物を見せてもらった(写真 11)。これがお椀型で外に吹き出すというのが面白い。揚水発電所で見たものは可変ピッチのインペラーでこれとは全然構造が違うものだった。このペルトン水車の回転数は 360rpm だそうだ。蒸気タービンなどで普

写真 11

通に使われている 3600rpm の 1/10 である。カップリング部分が回っているのが見えてとても面白かったし、とても迫力があつた。ペルトン水車ランナーには原理的にはキャビテーションは起こらないそうだが、羽形状と強度の限界から、水流がスムーズに流れない部分が出てしまい、大体のペルトンランナーでは、バケット中央のジェットを 2 分する部分に若干のキャビテーションが出るそうだ。実際にペルトン水車に触ってみると軽いキャビテーションが起こっているのがわかった。写真 12 で、赤い部分は磨耗などせずに塗料が残っている部分である。このインペラーはヨーロッパで作られたもので、鍛造ではなく鋳造で作られ、その後切削加工されたということであつた。壊れたり吹っ飛んだりしたことはないのかと聞いたらそのようなことはないということであつた。表面の補修もそんなにひどいキャビテーションは起こっていないため、ほとんど必要ないということであつた。

写真 12

(6) 地形的なことであつたこと

黒部川が日本海に注ぎ込んでいるところは典型的な扇状地になっている。そこは黒部市、入善町という市町になっているが、鷲羽岳を源流とする黒部峡谷から出る土砂が黒部川によって運ばれて出来ている。また、富山平野の一部は立山カルデラの崩壊地から出る土砂を常願寺川が運んで出来たものである。後に別の見学で分かつたことだが、静岡県の安倍川の河口では、河岸の山がどんどん崩れ、その土砂が安倍川によって運ばれ扇状地が出来ている。そこと非常に地形が似ていて、やはり上流に「大崩」がないと扇状地はできないのだなあと思つた。

この黒部川でもダムが数多く建設されたために土石流や洪水が起きなくなり、黒部川扇状地は平穏になっている。平穏な状態が続くとこのダムや発電施設のあることの有り難みが薄れて、ダムや設備が自然破壊しているという論調で環境問題を声高にいう人が出てくる。富山平野ではこの 50 年間大洪水がないために、立山カルデラで営々で行われている砂防工事がこの土砂の流出を止めていることを考える人がほとんどいなくなつているということであつた。

安全というのは、誰でもそうであるが、それが続いていると危険を考えなくなる。本当に危険が発生したときにだけ、その安全を確保するための行動を評価する。そして常日頃安全を確保するための努力が続けられていることを見ようもしない人に限つて、危険な状態が生じたときに声高に安全対策をやっていないことのおかしさを言う。

(7) 黒四ダムサイトの慰霊碑

黒四ダム建設の慰霊碑に亡くなつた 171 人の名前が書いてあつた(写真 13)。これを見て興味深かつたのは、朝鮮系の人のお名前が一人も載つていなかったことである。戦前のダム工事だと相当の数が朝鮮系の人のお名前になっている。戦前のダムでも 1 つ建設が終わると 100 人とか 200 人が亡くなつていたように思う。もう 40 年前のことなのでよく覚えていないが、北海道を旅行したときに、糠平ダムだつたと思うが、戦前に作られ

写真 13

たこのダムの慰霊碑には朝鮮系の人の名前が多かったように思う。奥只見ダムなどの戦後まもなく作られたダムでは相当に人が亡くなっている気がする。機械化施工もトンネルを掘るのもボーリングマシンの自動掘削機が出来るようになって建設機械の発展がこの労災を相当に減らしているのではないかという気がする。

(8) 黒四の存在を皆に知らせる

小生は「黒部の太陽」を見て黒四のことを初めて知った。これは石原プロと三船プロが作ったものである。その次に小説「高熱隧道」を読んだ。これは黒部第三発電所を作るときに起こった泡雪崩と温度がものすごく高くなっていた岩盤の中をトンネルを掘り進む話でとても感激した覚えがある。

そして今回黒四の見学が終わってから映画「ホワイトアウト」のDVDを借り、ダム(モデルは奥只見ダムだが実際に撮影の舞台になったのは黒四ダム)を舞台にしたテロのフィクションを見た。映画「黒部の太陽」、小説「高熱隧道」、映画「ホワイトアウト」などを通じて、黒部全体が世の中に知られていくことはとても大事なことだという気がする。直接に皆に知ってもらおうという活動は誰でも考えるが、それとは別に絵や音楽、小説、映画などを使って国民の多くがこのようなものの存在を知っている状態を作り上げていくことはとても大事なことでないかという気がする。「ホワイトアウト」という映画を見ていると、映画撮影に関西電力が協力したのはずいぶん良い判断だという気がした。また、紅白歌合戦のときに中島みゆきが黒部の発電所で歌ったという記念館を見たが、これもやはり非常に賢い方法だという気がする。真正面からいくのではなく、皆が興味を持ってくれるようなことで世の中にPRすることはとても大事ではないかという気がする。

(9) 映画に関連して面白かったこと

映画に関連して面白かったのは、破砕帯のことである。破砕帯は透水層になっていて、冬は水が凍るので上から水の補給がない。一方夏はそれがどんどん溶けて水の補給が行われるのでとんでもない量の水が出てくる。工事をするときに冬凍って水の量が減っているときに工事をするという感覚はなかったようだ。そういうところが面白い。航空写真などから見て全体像を調べる。大破砕帯があることはある程度予測されていたようだが、それがどのような性質を持っているかを予め詳しく調べる技術まではなかったし、考えもそこまで行かなかったようだ。今ならばそのようなことを考えるのではないかと思うが、「トータルエンジニアリング」、すなわち全体を常に考えるという視点がない限りそういったものはなかなか出来ないのではないかという気がする。

「黒部の太陽」という映画は石原プロとの約束で現在は普通の映画館では上映しないし、ビデオになっているわけでもないのだから、現在見ることはできない。これはあまりにもったいないことだ。この映画は文化そのままなのだから、もちろん有料でかまわないので、これをきちんと皆が見られるようにしなければならない。

3. おわりに

この見学を終えて、もっと深く考えたいことがあるが、とりあえずここで終わりにする。
お蔭で大変いい見学ができた。

以上



(2006/8/7撮影)

写真1 トロッコ電車に乗り込んだ見学者一行



写真2 宇奈月 榎平間のトロッコ電車 (2006/8/7畑村撮影)



(2006/8/7畑村撮影)

写真3 黒部第四発電所の水車と発電機の説明図



(2006/8/7畑村撮影)

写真4 黒部第四発電所の発電機 (4基)



写真5 黒部第四発電所の開閉器室 (2006/8/7撮影)



写真6 黒部第四発電所の送電線取出口から外部に出て黒部川の谷を見る (2006/8/7撮影)



写真7 上から見た黒部ダムのかげ (2006/8/7畑村撮影)
(2つの放水口から15t/sを放水.)



写真8 黒部ダムのかげの展望台に立つ筆者 (2006/8/7撮影)



写真9 黒部ダムのかげ内部の通路 (2006/8/7畑村撮影)



写真10 キャットウォークに立つ筆者 (2006/8/7撮影)



写真11 つい最近まで使われていた
ペルトン水車の実物



写真13
(上) 工事での死者171人の鎮魂碑
(左) 工事での死者171人の碑銘
(2006/8/7畑村撮影)



写真12 ペルトン水車の実物
(赤い部分は磨耗などせず
塗料が残っている.)