

## 嘉南大圳設計者 八田與一技師（2）

—台湾で愛され日本人に知られていない偉大な土木技術者—

川 本 正 之

- |                  |   |
|------------------|---|
| (1) 姿を現した銅像      | (7) 不毛から肥沃へ—10年の月日を費やして嘉南大圳が完成—                       |
| (2) この人の事を知ってほしい | (8) 李登輝氏は語る—米とサトウキビの増産で稼いだ外貨「八田さんの本当に大きな貢献は3年輪作だと思う」— |
| (3) 胸に抱く大計画      | (9) 撃沈—いつ死んでもお国のためなら本望じゃないか—                          |
| (4) 家族とともに       | (10) 陽光浴びる銅像—大変な恩恵をもたらした技術に国境はない—                     |
| (5) 前例なき工法       |   |
| (6) 二つの試練        |   |

### （5）前例なき工法

ダムには大きく分けて2種類ある。コンクリートダムと、土や石を盛上げるフィルダムである。後者は建設費が安いですが、しっかりと固めておかないと水が浸透して決壊するおそれがある。

八田與一が嘉南大圳のために選んだのは、フィルダムの中でもとくに手間のかかる「セミ・ハイドロリック（半水成）フィルダム」という方式だった。現在ではまったく行われていない方式であり、與一がこのダム形式を採用した詳しい理由は伝わっていない。

大正11年（1922）、切拓かれた烏山頭のダム建設予定地に、線路2本が約300mの間隔を置いて敷設された。土砂を満載したトロッキ列車が進入して、荷台が横に傾く仕掛けで2本の線路の内側に土砂を落としてゆく。これを繰返して土砂が積重になると、線路はその上にずらされる。畝が2本、盛上がっていく格好だ。

畝の内側からはジャイアントポンプと呼ばれる大型の水鉄砲6門が土砂に水を浴びせ続ける。土砂に含まれる粘土など細かい土が泥水となり、流れ落ちて2本の畝の間に巨大な泥水のプールを造る。そこに細かい土の層が沈殿し、次第に厚みを増し、水を通さない壁となるわけだ。

與一と同じ金沢出身で、戦後長くフィルダム技術者として現場に立った中川耕二（74）は「現在のフィルダムはロードローラーで押し固めるが、当時はこの技術がなかった。高さ56mという巨大なフィルダムが決壊しないようにする

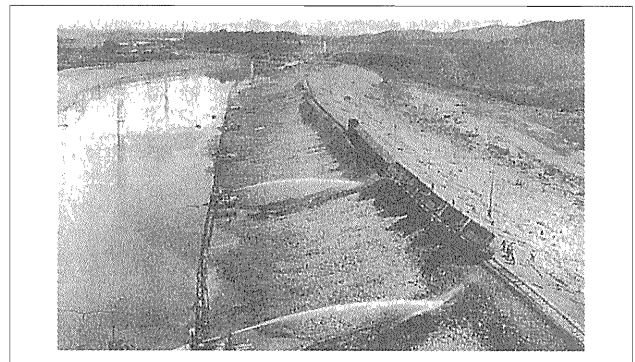


写真4 台車の転倒作業とジャイアントポンプによる射水作業  
（古川勝三著「台湾を愛した日本人」より転載）

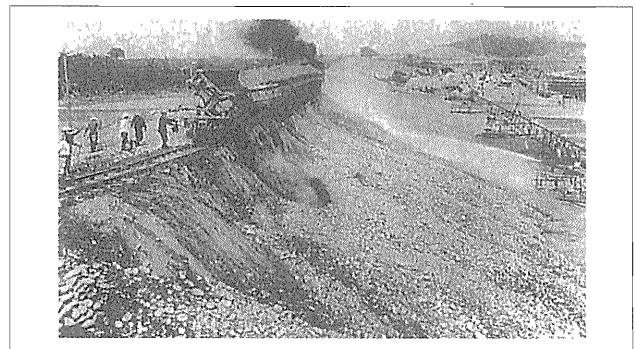


写真5 台車の転倒作業（古川勝三著「台湾を愛した日本人」より転載）

ため、中心部に粘土の壁ができる方式が選ばれたのではないかと推測する。だが中川は、近年までこの方式やダム技術者・八田與一の名を聞いたことがなかったという。フィルダムの教科書を開くと、技術年表は戦後から始まっている。與一はダム技術界からも忘れられた存在だった。

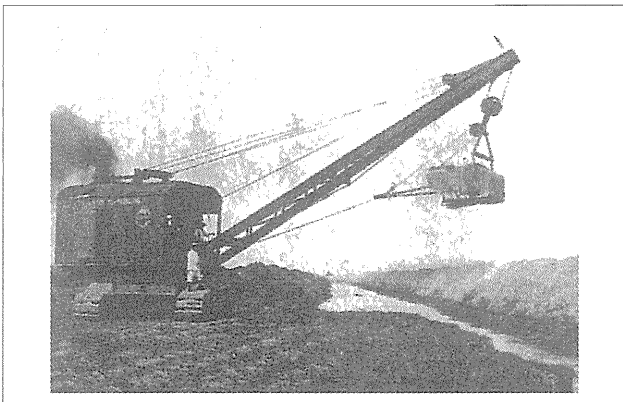
烏山頭ダム建設は、日本で「重機」を集中して使った最初の工事でもあった。與一は直接工事費の4分の1を割いて、米国で大陸横断鉄道建設に使われたスチームショベルを輸入した（自ら機械係長を連れて米国に渡り、輸入機械

本文をまとめるにあたって、出版社及び著者の了解を得て下記の参考文献から一部、写真及び文章を引用・転載しました（本文中敬称略）。

1) 産経新聞「凜として」取材班、「凜として 日本人の生き方」、産経新聞（2005）  
2) 古川勝三著、「台湾を愛した日本人」、青葉図書

を決めた)。現在のようなディーゼルエンジンではなく、石炭をたいて蒸気機関で動くショベルカーだった。当時日本では大倉組（現、大成建設）、旧満州の撫順炭坑、旧内務省に各1台あるだけだった。

ただ、大型土木機械の導入については、多くの人たちが反対した。この当時は、土木工事を機械力で行うのを嫌う時代で、請負業者も「機械を使うほうが高くつくから勘弁してくれ。人間で十分できるはずだから…。それに大型機械を使おうにも、使い方を知っている者もないから」と敬遠するのを、與一は「これだけの大工事をするのに、今までどおりの人力に頼っていたのでは20年経っても完成させることはできない」「外国で使っているものを日本人が使えんということはない」と、逃げ腰だった技術者たちの尻をたたいた。ショベルは1回で2m<sup>3</sup>の土砂をすくい上げた。人間では半日かかる量だ。しばらくして米国からメーカーの技術者が現場にやってきた。だが縦横に使われているのを見て「教えることはない」と一度もハンドルを握らずに去っていった。



写真一六 烏山頭ダム建設現場に導入された米国製の蒸気ショベル  
(産経新聞「稟として 日本人の生き方」より転載)

米国視察に行ったのは、大型土木機械の買付けと最大の目的であるセミ・ハイドロリックフィル工法についての疑問点を解決するために、ダムの現場を視察して自信を得ることであった。このダムは、高さ56m、長さ1.3km近い土堰堤であったから、ざっと計算しただけで、600万m<sup>3</sup>という膨大な量の土石を必要とした。

しかも、その土石はただ土と石が混じっていれば良いというものではなく、大は20~30cmの玉石や栗石から、小は砂利、小砂、粘土という具合に、数種類の大きさに分かれる土石が必要であった。幸いなことに、これらの条件を満たす土石が烏山頭から南へ20km離れた曾文溪に見されていた。それによってセミ・ハイドロリックフィル工法を、與一が採用することにしたきっかけでもあった。この土石を汽車で烏山頭まで運び、中心コンクリートコアから150m離れた地点に積上げることにした。そして、

両側に積上げられた土石に対して、口径12インチ、450馬力のジャイアントポンプ数台が、堰堤の内側から一斉に強力な圧力で射水するのである。

すると大きな石はそのまま外側に残るが、最も軽い粘土をはじめ小砂、砂利、栗石の順で水圧によって押流され、中心コンクリートには粘土を大量に含んだ濁水が流れ込み、濁水に含まれている微粒の粘土が沈殿して固まり、水を通さない中心粘土羽金層を造っていく。このダム中心コアの高さを一番懸念していたようである。粘土の粒子が大きすぎるということになれば、中心コンクリートコアをもっと大きく高いものにしなくてはならず、適当ということになれば設計通りで十分ということになる。粘土の粒子の大きさは、設計図を書換えなくてはならなくなる重要な要素であった。この点に関しては、実際にセミ・ハイドロリックフィルダムを見て確認しない限り安心できなかった。與一はこの点だけを知りたくて渡米したといっても過言ではなかった。

図面を広げた與一の説明を聞き終えた、アメリカ土木学会の技術者の一人が声を上げた。

「このダムはすごい。このような大きなダムを、セミ・ハイドロリックで、君のような若い技師が造るのか、信じられない。日本には、この工法によるダムはまだないと思うが、君は経験があるのかね」

與一は毅然として答える。

「いや造ったことはない。文献で研究をただけだ。ただ、発表された論文どおりにはしていない。私なりに研究して変更している箇所がかなりある」

他の技師が素直に言う。

「これだけ大きなダムを、この工法で初めて造るのは無理ではないか。小さいダムを経験してからの方が、安心できるのではないか」

與一もそのとおりだと思うが、いまやそんな時間はない。それに、研究は十分してきたつもりであった。あとは、中心コンクリートコアの高さと粘土の粒子の関係さえ分かればよかった。

そのことを與一が言うと、

「君の使う土が、どれほど小さい粘土を含んでいるのか分からないが、この図面からは中心コンクリートの高さが、低すぎるのではないかと思う。アメリカで築いているダムは、もっと高くしているはずだ」

と答えが返ってきた。

「確かに低くしてある。私は土壌分析の結果から、この高さで十分だと思っている。アメリカの粘土が、どのようなのかまだ知らないで、是非一度見学させて欲しい」

と実際に使われている粘土の標本を見たい旨伝え、

「その通りだ。粘土を見ないことには、この問題は解決

しないでらう。紹介状を書くから、納得するまで見て回ってくれ。君の設計によるダムが早く完成することを祈っている」

と激励された。

與一は「技術者には、国境はない」という言葉を思い出していた。

アメリカで造られたダムと同じではなく、烏山頭に合ったダムを自分の設計によって造ってみせると思っていた。

紹介状を持ってダムを訪れた與一は、ダムに使われている粘土を目にし、そして触った時、その闘志が、自信へと膨らんでいくのを感じた。

それは、土壌実験によって與一が得た粘土の方が、遥かに優れていたからである。與一の心配は工法に関する限り、ほぼなくなった、と言えた。與一はアメリカに来て良かったと思った。アメリカ合衆国を発ったのは、10月にさしかかった秋のことであった。

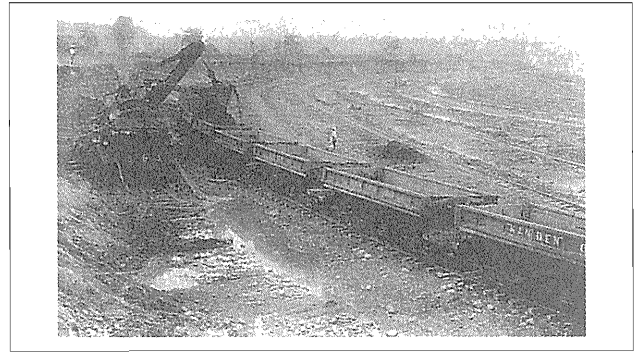
## (6) 二つの試練

この年(1922)の12月6日、烏山頭ダムに導くトンネル工事現場で爆発があり、50人が死亡する事故が起きた。嘉南大圳の10年の工事期間中、最大の惨事である。米国視察から帰ったばかりの與一は、犠牲となった台湾人工員の家を一軒ずつ回った。台湾に油田があり、トンネル内からも石油がしみだしていた。これにランタンの火が引火したのだ。

昭和5年(1930)嘉南大圳の完工に建てられた「殉工碑」には、事故や病気で亡くなった日本人41人と台湾人92人の名前が区別なく並んでおり、與一が起草したとされる文が刻まれている。

「諸子は<sup>ひよく</sup>犠牲的殉工者にして一死<sup>よく</sup>克く従業員の志気を鼓舞し以って此大工<sup>このたいこう</sup>を<sup>を</sup>竣<sup>を</sup>ふるを得たり…」

大正12年(1923)9月1日関東大震災が起こった。台湾総督府も東京に援助金を出す関係で大幅な予算緊縮となった。嘉南大圳工事への補助金も後年度に先送りされた。資金欠乏で職員3分の1の整理が決まり、人選は與一に任された。與一は退職者を所長室に呼び、一人ずつ賞与金を渡していた。次第に胸がいっぱいになったのか、ぼろぼろと涙がこぼれ始めた。周囲の者が、與一の涙を見たのはこの



写真一七 スチームショベルによる大内庄での土砂採取現場  
(古川勝三著「台湾を愛した日本人」より転載)

一度きりだった。

與一が最も苦悩したのは大正13年(1924)「セミ・ハイドロリックフィルダム (semi-hydraulic earfh fill dam)」の権威である米国人、デュエル・ジャスティンが目付役として烏山頭に送込まれたときかもしれない。「なぜそんな必要があるのか」と與一は総督府で声を荒らげたが、自分の設計の下敷きにしたのがジャスティンの論文であってみれば「世間の工事への信用を高めるために…」という説明を受けざるを得なかった。

総督府予算の半額に相当する大工事で、前例のない新工法がうまくいくのか上層部は不安だったのだ。内地の土木技術者の誰も知らない技術であり、與一は孤立無援だった。ジャスティンはこの年の10月に台湾にやってきた。與一はジャスティンの行く先にはどこにでも随行し、工事のすべてを見せた。ジャスティンは3カ月をかけて「ダム中心部のコンクリート部が小さすぎる。これでは水が浸透し決壊しかねない」などの意見を総督府に提出した。

與一は数日間寝ずにジャスティンの報告書を翻訳し、反論を書いた。粘土が十分に水を防ぐから現状でいいのだという論旨である。双方が比較検討され、引続き與一案を採用することが決まった。「本当にうれしそうでした」と、妻の外代樹は回想している。部下は「この後、めっきり白髪が増えた」と記憶していた。(以下、次号)

### 【筆者紹介】

川本 正之 (かわもと まさゆき)  
社団法人日本機械土工協会  
技術委員長