

明治15年出版の大鳥圭介訳「堰堤築法新按」について

A Study on "New Methods of Dam Construction"

Translated by KEISUKE OSHIMA in 1882

by Shigeki MATSUURA

(概要)

工部省の高官・大鳥圭介が1882(明治15)年、アメリカの技術書「堰堤築新按」を翻訳して出版した。290ページからなる大著で、図・絵がふんだんに盛りこまれ、分かりやすく書かれている。大鳥の翻訳の意図は、それほど知識はないが実際に現場で工事を行う農民や村職人でも分かる技術書の出版であった。工部省は、政府の官営事業を直轄し、殖産興業政策を行ってわが国産業の近代化を推進する機関であり、そのために外国人を招聘し、欧米に留学生を派遣し、大学校を立てて専門家の育成を図っていた。この機関の高官が、専門家ではない一般技能者の技術向上を目的として、このような書物を翻訳していたのである。ここに近代化を目指す明治新政府の懐の深さを強く感じさせる。

1. はじめに

1882(明治15)年4月、工部省工部技監の職にあった大鳥圭介の翻訳のもとに、287ページからなる「堰堤築法新按」が出版された。出版人は丸家善七。この書物は、アメリカマサチューセッツ州スプリングフィールド市にあるレップフェルド社が出版したものである(図-1)。

大鳥圭介は、周知のように幕末の戊辰戦争の時、江戸城無血開城で江戸に乗り込んできた新政府軍に対し、恭順しない幕府脱走兵を率いて陸戦した。その後、榎本武揚達と函館五稜郭に立て籠り新政府軍と対峙した。降伏後、1872年正月まで下獄していたが許され、明治新政府に出任した。この後、主に工部省に勤務し、工部大書記官、工部技監、工部大学校長などを歴任した後、1889(明治22)年には清国への特命全権公使、1894年には樞密顧問官、1900年には男爵に列せられた(表-1)。

明治の顯官であるこの大鳥が、工部省の上級官吏

であった時、アメリカの堰堤築造について記述した書物を訳していたのである。そして旧幕臣の勝海舟、参議伊藤博文の推薦書きとともに出版した。堰堤技術また河川工学を考える上でまことに興味深いので、その目次、推薦文、まえがき等を紹介するものである。なおその前に大鳥圭介の語学、工学の修学状況について述べる。

2. 大鳥圭介の修学履歴

大鳥は、1832(天保3)年、播州赤穂在の細念村の医者家に生まれた。彼は幼少の時、漢学に造詣のあった祖父より学問の手ほどきを受け、岡山藩の大学校である閑谷学校で14才から18才にかけての5ヶ年程、漢学の勉強をした。その後、実家に一時帰ったが、暫くして父の知人の町医者の所へ出入りした。その医者は西洋医学の知識があり、かなりの翻訳書をもっていた。それらが大鳥が初めて手にした西洋の書で、理学、生理学、解剖書等であった。これらの書物が彼の心を強くとりえ、蘭学を志す決心となって、1852(嘉永5)年、21才の時、大阪の緒方洪庵塾に入ったのである。

* keywords : 技能書、アメリカ技術、工部省

* 正会員 工博 (財)ダム技術センター

(〒330 大宮市深作1丁目9-2)

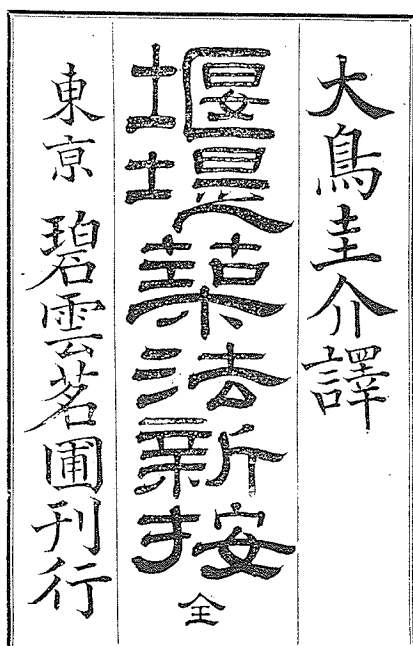


図-1 大鳥圭介訳「堰堤築法新按」の表紙

表-1 大鳥圭介の官職履歴

明治5年1月	開拓使御用掛
" 12月	大蔵省丞
7年9月	陸軍省4等
8年1月	工部省4等
" 6月	工学権頭製作頭
" 11月	工学頭
10年1月	工部大書記官
13年8月	内国勸業博覧会御用掛 (9年にもなっていた)
14年12月	工部技監
15年8月	工部大学学長兼任
15年12月	元老院議官
19年4月	学習院長兼任
20年4月	華族女学校長
22年6月	清国への特命全權公使
26年7月	朝鮮国駐劄公使
27年11月	枢密顧問官
33年5月	華族(男爵)
44年	死去

出典：山崎有信著「大鳥圭介伝」北文館

大正4年 PP.342~345

彼はこの塾で福沢諭吉、長興専斎等とともに2年間、蘭学の基礎を学んだ後、江戸に出た。緒方塾の蘭学の原書は物理書と医学書が中心で、その数に限りがあり、さらに多くの蘭学の書と、また職を求めてである。江戸に出た大鳥は、西洋医学者でもあった坪井忠益(号を芳洲、後に島津斉彬の侍医となる)の門に入り直ぐに塾長となって蘭学に磨きをかけた。

当時、幕末の動乱期を迎えており、大鳥は医学の道を断念して専ら兵学・築城等を研究した。またそれらの翻訳の注文がかなりあり、やがて1857(安政4)年、26才の時、幕府の代官である江川太郎左衛門の新銭座の屋敷にあった塾の教授に迎えられた¹⁾。ここで彼は「築城典型」、「砲科新編」などを翻訳した。この両書の出版に際し、大鳥は自ら金属活字を製作して印刷した。これは日本で初めての金属活字の製作という。大鳥に工学的素養の豊かなことが理解できる。また、写真術についても蘭書で研究し、多大の労苦の末、撮影に成功してその方法を島津斉彬に献じている。島津家には時々、出かけ、化学を中心に「テクノロジー」の翻訳を行っていた。さらに蒸気船の実物模型を自らが指揮して造らせた。

このように大鳥は、蘭学で自らの足場を築いていたが、次第に英語の重要性が知られるところとなった。大鳥は、江川の塾に教師として居た中浜万次郎から、榎本武揚、箕作麟祥、細川潤次郎等とともに手ほどきを受けた。さらに発音の勉強のため横浜に行き、ヘボン、ブラウン等から英語及び数学を学んだ。

大鳥は、1866(慶応2)年、34才の時、幕臣となった。幕府が幕末の動乱を前にして人材を募り、他の洋学者達の一連とともに選ばれたのである。ただそれ以前に大鳥は、江川の塾にしながら郷里の親との関係で、摂州尼ヶ崎藩やがて徳島藩の藩士となっていた。彼の洋式兵学の知識が請われたのである。

幕臣となった大鳥は、自ら志願して幕府の近代陸軍歩兵隊に将校として参画した。この陸軍は、フランスによって指導されていて、大鳥は、今度はフランス人からフランス語を教わったのである。

このように大鳥は、少年の時の漢学の勉強にはじまり、成人してから洋学に志し、蘭学そして英仏語へと語学の勉強を重ね、これをベースにして世に出

ていったのである。語学の能力は、天性のものとしてもっていたのだろう。江川の塾にあった時、彼の翻訳を側で筆記するに、語りおのずから一編の文章を為すというて皆、驚いたという²⁾。

また工学的素養も豊かであった。明治新政府における工部省での活躍も、彼の才能が基本にあったことが理解される。さらに「築城典型」も訳しており、土木への関心も十分あったと考えてよいだろう。

3. 大鳥圭介訳「堰堤築法新按」

3-1 勝海舟の推薦書き

勝の推薦書きは、図-2に示す。余りにも達筆し過ぎてよく読めない。分かる字のみを整理すると次のようになる。

情究造作之理

学貫先人之復

■■幸■■冬■■即大■■

堅足之鑒題堰堤築法新按之甚首

海舟勝安芳

3-2 伊藤博文の推薦書き

標題「堰堤築法新按序」のもと、全文漢字で書かれている。和文に訳すとおおむね次のようになる。

「土地が広大であっても、青々と繁っている草木が美しく満ちていようと、その土地の水利が整えられていなければ、畑が草むらとなり果て、人々の生活が落ちつくことはない。人々が生活していけるのは、堰堤の恩恵によるものであり、この堰堤を一日として疎かにしてはならないのである。だからこそ、維新の初めからまず北海道に開拓使を置き、さらに勸農勸工の諸官を置いて奨励してきたのである。今日に至り、わが国の学業は進歩し、土木・疏水の技術も高まった。しかし、土木・疏水に従事する者が少なかったり、実際に建設してみると水の性質に逆らってしまう結果になることもあったために、せっかく建設した堰堤が崩壊してしまうことが頻繁に起こったのである。

私がこのことを実感していたところに、たまたま大鳥如楓（圭介）に会った。大鳥は自ら翻訳した「堰堤建設に関する新工法」を持参し、私に意見を求めた。そこでその書物をひもといてみると、米国で実施された簡便で役に立つ土木・疏水の例を広く集めたもので、専門知識を持たない一般の人々であっても、一読すればその手法がよくわかる良書であった。

本文では、まずカワウソが水の性質に逆らわず、

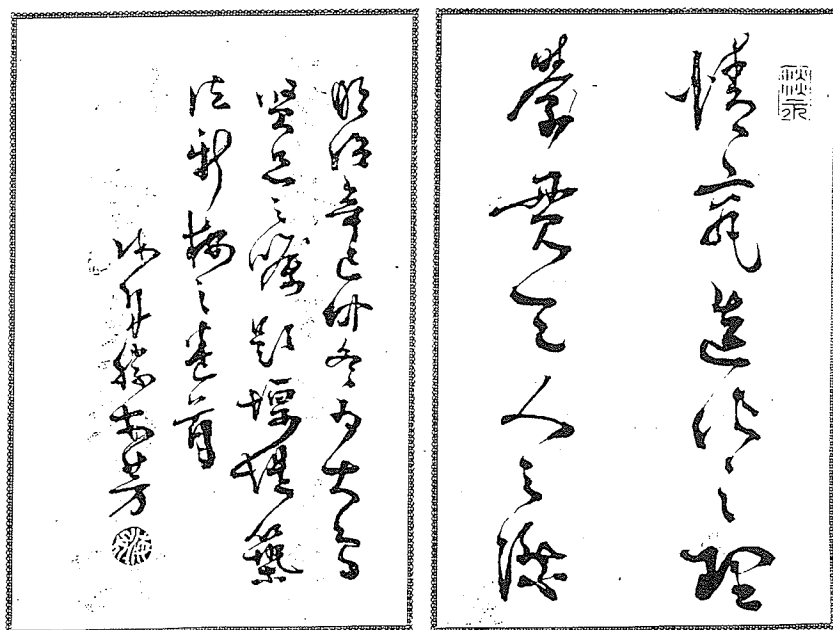


図-2 勝海舟の推薦書き

そのすみかとする穴の水量を多くしておいても平気であるということを説明し、それを模範とし、また一般的な構造のポイントを述べる。カワウソは皆、水の性質に逆らわずに従っているということをその基本習性としている。とすると私は、中国の禹（う）の治水伝説がこの水に従うという理念に適っていることを一層信じる気になった。

以上のことを考え合わせると、事物の性情というもの、今も昔も変わらないのである。今後、土木・疏水を行おうという志のある者は、この書物に依拠してその土地に最も適応した堰堤を構築し、水が必要なその地に水脈を導き、また水車をまわし船を操るのに役立て、さらに灌漑のためになれば、国家経済にとって助けとなるとところが非常に大きい。

大鳥如楓（圭介）の功績を讀えなければならない。ここに、この不朽の書のために序を記す。

明治14年11月 参議 伊藤博文 記す 』

3-2 「堰堤築法新按」の目次

目次を掲げるが、意味が分かりにくいところは〔 〕で現代語も付記する。

一 訳者緒言	一丁
一 原本緒言	一丁
一 堰堤を築くに用うる物品并に堰堤の形〔堰堤の建設材料および形態〕	一丁
一 瀬堰〔カワウソ堰〕	十一丁
一 水底柔かにして砂地なるとき丸木にて高堰を築く法〔河床部が軟弱で砂土質である場合の丸木で高い堰を築く工法〕	十四丁
一 丈夫にて費用少なき堰	十九丁
一 中空なる割材堰〔中空の角材でつくられた堰〕	二十五丁
一 乱石堰	三十四丁
一 柵堰	三十九丁
一 川底の岩石上に堰を築く法	四十四丁
一 杭堰	五十丁
一 コネチカット州バーミンガム府のフーサトニック川の堰	五十四丁
一 板柵堰	六十二丁
一 モリーン府の堰	七十丁
一 丸石の翼堰〔丸石で築く翼形の堰〕	七十四丁

一 柴木、石、砂利合作の堰〔柴木、石、砂利を混合した材料からなる堰〕	七十九丁
一 岩川に作る半月状の板堰	八十二丁
一 隔障の間に於て堰を築く法	八十六丁
一 石堰（ケンタッキー州フランクフォート町近傍にあるもの）	九十二丁
一 鉄堰〔鉄製の堰〕	九十五丁
一 杭と丸石とにて合作の堰	九十九丁
一 石堰	百三丁
一 カンザス州ロレンス府カンザス川の堰	百七丁
一 印度タスー川の堰	百二十三丁
一 イリノイ州ヘンヌリー府の閘門及堰	百二十八丁
一 板にて覆いたる柵堰〔板で覆った柵の堰〕	百三十九丁
一 オハイオ州ギルボア町の板堰	百四十二丁
一 オハイオ州クリフトンの割材堰	百四十七丁
一 コネチカット州ハートフォードの角材堰	百五十三丁
一 細流に築く丸木堰	百五十八丁
一 マツド河の割材堰	百六十六丁
一 カンザス州オスボーン府の堰	百七十一丁
一 石と木との合作堰	百七十六丁
一 川底流砂多き地に堰を築く法	百八十二丁
一 懸裾の堰	百八十八丁
一 板にて覆いたる石堰	百九十三丁
一 マサチューセッツ州南ハッドレイフォールの角材堰	百九十六丁
一 石裾堰	二百一丁
一 杭と割材との合作堰	二百四丁
一 杭と柴との合作堰	二百十二丁
一 丸材と板との合作堰	二百十六丁
一 板杭にて固めたる割材堰	二百二十四丁
一 二重の柵堰并に木馬堰	二百三十丁
一 軽き割材堰	二百三十五丁
一 河底の一部は岩、一部は砂なる地に築きたる堰	二百四十丁
一 溝渠并に溜池の堰堤	二百四十八丁
一 溝渠并に運河水門	二百六十五丁
一 水量の分配法	二百七十丁
一 水量を測る法	二百七十七丁

- 一 水量を精測する法 二百八十三丁
- 一 大河の測量法 二百八十五丁

3-3 訳者まえがき

訳者大鳥圭介の「まえがき」をみるが、古文調であるため現代語訳に直して掲載する。原著を訳した理由として、大鳥は、知識がそれ程ない普通の農民や村の職人でも原著を一読すれば、工法が良く理解できることを掲げている。工部省は産業の近代化を推進する役所であるが、そこの高官である大鳥圭介の考え方を知る上でも興味深い。また河川の利用に強い期待を抱いていることが分かる。なお大鳥が訳し終えたのは1881(明治14)年11月であり、工部技監になる前の、工部大書記官の時に作業を行ったと思われる。

「工業技術全般において、もっとも重要なのは機械を動かすための動力である。この動力にはいくつかの種類がある。とりわけ従来から広く利用されてきたものは、人力、畜力、水力、および蒸気力である。人力と畜力は動力的および機能的に劣るとともに、経済的にも費用がかさみ、また耐久性も低い。また、蒸気力は動力的には大きな力を発揮し、機能的にも優れてはいるが、多大な経費を要し、その使用方法が適切でなければ経費とのバランスはとれない。したがって、水力だけが、動力的にも機能的にもバランスがとれており、必要もかさむことなく、さまざまな需要対象を満たすものである。

河川は、国の富の源泉である。河川が多い国土においては、生産物が豊富にもたらされる。流れが穏やかな河川は舟運に利用され、反対に地勢が険しく、流れが激しい河川であれば、水車を動かすために適するものである。このようにして、河川は、流れの緩急両面において人間に対して大きな便益を与えてくれる。広大な国土を有する米国では、東部の州郡や西部の山岳地帯に河川が多くあり、これらの各所で必要に応じて堰堤を建設し、水車を動かし、工業全般に大々的に利用されている。

さて、日本の地形は山がちで起伏に富み、そのなかを溪流が複雑に流れ、全国津々浦々の水田にかんがいが行き渡っている。したがって、稲作を広範に営む者がきわめて多く、また水車を使用して工業を

起こすことで、人力を用いずに生産を倍増している者も少なくない。しかし残念なことに、河川堰の建設工法がすべて旧来からの手法によるもので、それは技術的にも低く、また改良を加えることもなされていない。このためひとたび洪水が発生すれば、堰堤はたちまち決壊、流失し、毎年そのような被害が数えきれないほど起きている。私はこれまで日本各地をくまなく回り、これらの被害状況をつぶさに見聞してきて、長い間この国土の現状を憂慮してきた。

このような事情のなか、最近、私は米国のマサチューセッツ州スプリングフィールド市のレップエルド社が出版した「堰堤築法」という一冊の本を手し、熟読した。本書では、河川堰堤の築造工法のさまざまな種類について述べられていて、また、その土地において調達しやすい材料や河床の土質に応じ、工法を決定する手法について説明している。さらに、近代における、米国内外での土木事業の数々を豊富に記述している。私は、本書が日本の農工業にとってきわめて有益な著書であるということを知り、本業の合間を見ながら翻訳をしてきたものをここに刊行するものである。

思うに、欧米の書物には、土木・建築に関する本が数多くあるが、それらはもっぱら学問的な理論を説き精密な数理を展開していて、専門の学者でなければ理解できないものである。その点、本書は説明が要を得ていて、工業についても説明が簡潔であり、また煩雑な数式を用いることもなく、普通の農民や村の職人でも一読すればこの工法が良く理解でき、さらに実際に施工することもけっして不可能なことではない。多くの読者が本書を熟読され、この新しい建設工法を修得されて、全国各地に広めていただくことを望むものである。さらに日本各地での農工業の大規模事業を刷新するための一助となり、国家のために何かのお役に立てれば望外の喜びである。」

3-4 原本 まえがき

原著者、また原本の発行年は、残念ながら明示されていないが、第1ページに「米国 ゼイ、レップエル社刊行」と記述されている。「ゼイ」が原著者の可能性がある。さて原本緒言として次のように述べられている。

「『火は扱い方ひとつで有益なものにもなれば災いにもなる』ということわざがある。水と火は性質はまったく異なるものであるが、利益も害ももたらすという性質は同様である。水の性質は利害両面をもっており、水を制御すれば社会に便益をもたらし、文明発展のための大きな原動力となる。

水を利用する方法はたくさんある。これを利用して工業全般を発展させ、人間社会に利便をもたらす、その成果は無数にある。水力が盛んな国は、とくに自然の恩恵をこうむるというのは理にかなっている。水を適切に制御することによって、有益に利用できるのである。しかし、その利用方法を間違えば、水はすぐにその力をあらわにし、災いを引き起こし、広大な沃野に浸水し、一瞬のうちに人々から裕福な財産を奪い取り、貧困に陥し入れる。たとえば、細流のかたわらで、一家を養うために営々として築き蓄積してきた財産も、一度洪水が発生すれば、瞬時のうちにそのすべてが無に帰してしまう。さらには、人命まで奪い、その被害は子孫にまで及び、もう元に戻すことができないといったことは、私たちがよく目撃していることである。

水力を導入するための最善の手段は、堰堤を建設することである。したがって、本書の主題は、堅牢不朽の堰堤の建設に関するものである。たとえば、水車を建造するにあたっては、当然のこととして費用節減を第一に考慮し、水流が豊富で勢いのある最適の場所を探し、そこから水を引いて利用するわけである。しかし、節減した結果、洪水により崩壊を引き起こすような堰堤では、もっぱら被害損失を増大させるだけである。ただ、通常の流量から洪水時の流量を推算するのはきわめて難しいことである。この流量の推算を軽視したことによって、洪水時に多大な被害が発生したらそれは取り返しのつかないことである。後悔しても既に遅い。したがって、本書で論じる堰堤の建設の工法は、機能と費用面を重視し、有用で堅牢な堰堤を建設することを目的としている。諸工業事業に用いる動力の中でも、もっとも経済的なものは水力である。この水力を利用するために、徹底して建設費用の削減を行うと同時に、その効力を低下させない堰堤の建設工法を研究するものである。

本書のなかでは、類似した堰堤の建設工法がいくつも述べられている。しかし、各々その工法も材料も実質的に異なるものである。また、その詳細な記述はこれまでの類書中にないものである。堰堤の建設では水車の工事が第一の急務であり、工事を短期間に完成させることが今までもっとも望まれてきたことである。水車を建造し、水力を利用し、動力機械を製造することは、専門家にその工法を教授してもらうとしても、工事の根幹である堰堤建設では、仲間や大工たちに聞く以外ほとんど作業者たちの独断によってすすめられている。ここに本書を著すことによって、いささかでもこれら工学の欠点を補うものである。著者の長年の実績の功績を公表することによって、この分野に関係する人々に寄与できれば幸いである。」

3-5 内容と図面

訳者大鳥が、あまり知識のない農民や村の職人でも良く理解できるように、あるいは原本が現場での作業者の参考になるように、と述べているように、作業工程が実に詳しく、また分かりやすく記載されている。そして理解のために詳細でいねいな図面が豊富に掲載されている。その図面を見れば、本書の内容が十分、理解できると考え、いくつか掲載する(図-3～図-7)。なお、長さの単位について翻訳本では、寸、尺が用いられている。

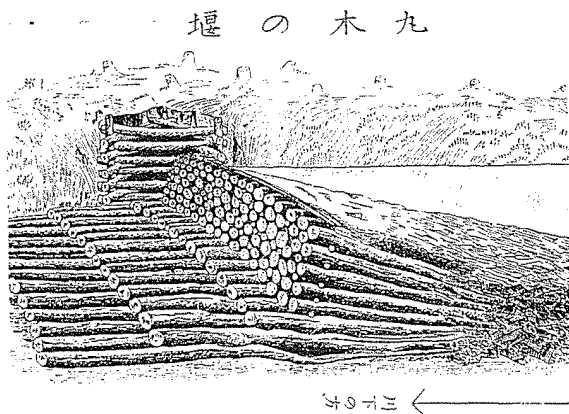
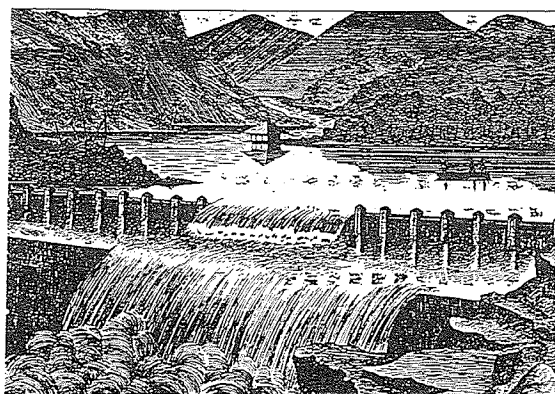
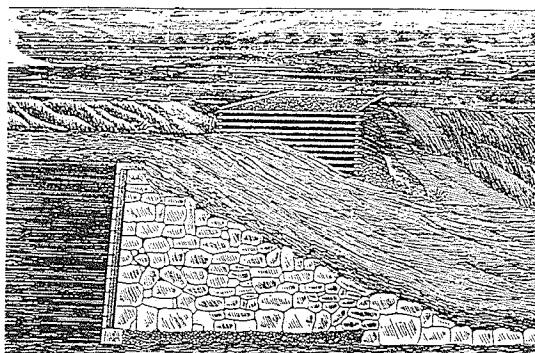


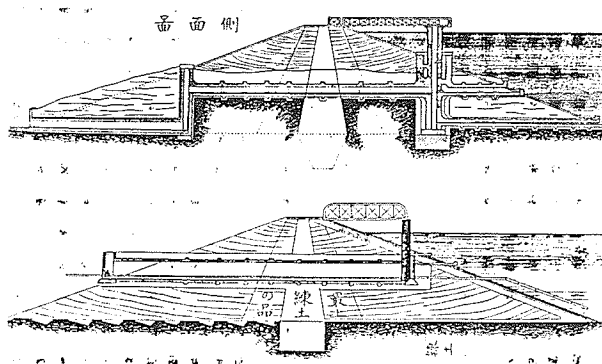
図-3 丸木の堰 「堰堤築法新按」P.261



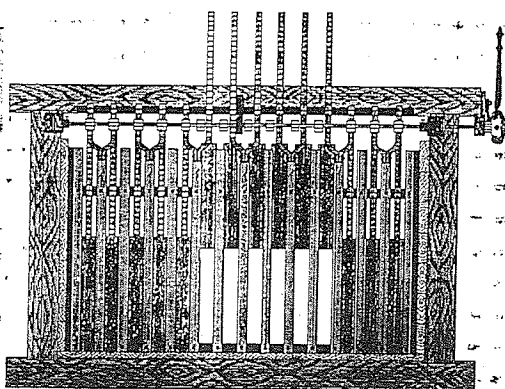
図－４ 印度孟買府引水の堰 「堰堤築法新按」 P.125



図－５ 石積の堰 「堰堤築法新按」 P.203



図－６ 溜池の堰堤 「堰堤築法新按」 P.261



図－７ 水量を測る器 「堰堤築法新按」 P.273

4. おわりに

「堰堤築法新按」は、大島圭介が翻訳したものである。だがアメリカ原著を大島がどのような経路で入手したのかは分からない。1875（明治8）年より工部省に務め、内国勸業博覧会も担当していくなかで、手に入れたのだろう。あるいは、彼は一時的に開拓使に身を置いていたが、北海道の開拓にアメリカ技術者の役割は大きかった。たとえばクロフォード（J.V.Crowford）は、道路・鉄道建設に活躍した。この時の人脈で手に入れた可能性も完全に否定できない。

さて、灌漑のための疏水事業は、幕末から各地で構想され、また進められていたが、国の事業としては1879（明治12）年から安積疏水に着手した。さらに同年、愛知県府の指導によって明治用水に着工していた。疏水の工事で最も重要、かつ技術的に困難なのは、取水堰と取り入れ口である。動力として水車を利用する家内工業が、全国各地で行われていたこ

とを併せて考えると、高度な堰堤技術の確立の要望はかなりのものであったと考えられる。一方、明治10年代初めのわが国の河川状況をみると、内務省は、オランダ人技術者達の指導の下、淀川、利根川、信濃川、木曽川で河身改修を中心とした低水工事を行っていた。技術書として彼らの総帥ファン・ドールン（Van Dorn）は1872（明治5）年、「治水総論」を著していたが、河道技術のことが中心で堰堤のことについては何も述べられていない。

この状況の中で、それほど知識はないが実際に現場で工事を行う農民や村職人でも分かる技術書として、本著が政府工部省の高官・大島圭介によって翻訳されたのである。

ところで工部省は、「百工勸奨ノコトヲ掌リ、兼テ鉱山、製鉄、灯明台、鉄道、伝信機等ノ事ヲ管ス」役所であり、政府の官営事業を直轄し、殖産興業政策を行ってわが国産業の近代化を推進する機関であった。そのためにお雇い外国人を招聘し、欧米に留

学生を派遣し、大学校を設立して専門家の育成を図っていた。この機関の高官が、専門家ではない一般技能者の技術向上を目的として、このような書物を翻訳していたのである。ここに、近代化を目指す明治新政府の懐の深さを強く感じさせる。

さて、堰堤技術におけるアメリカとの交流をみると、大正年代の高コンクリートダム築造にアメリカ人技術者の指導を得ていた。50mを越す高ダムの先陣となった木曾川水系の大井ダムは1922（大正11）年に着工されたが、設計・施工はアメリカ人技術者によって指導された。延長4.3kmの軌道による諸資材の直接運搬、ダム上部に設けられた鉄製トラス橋脚のトレススル式高架橋上を走るガソリン機関車牽引による打設コンクリートの運搬など、当時の最新技術が導入されたのである。

この後、70-80mのコンクリート重力式への建設へと向かい、庄川の小牧ダム（1930（昭和5）年、H=79m）、祖山ダム（1930年、H=87m）が完成していった。なお小牧ダムは日本電力の石井頼一郎が中心となって工事を進めたが、その計画・設計は1921年11月～翌年12月にかけて来日していたアメリカ人技術者達によって行われていた。関東大震災などによって資金が枯渇したため工事は着手に到らず、彼らは帰国したが、この後1925年、着工されたのである。この建設により、日本のダム技術は集大成されたといわれる。大量のコンクリートの打設のための施工機械はアメリカから輸入された。

この後もアメリカのフーパーダム（1935年、H=221m）の建設等による成果も取り入れ、水力ダム技術は進展し、また自立していったのである。やがて鴨緑工の水豊ダムなど大陸でのダム建設へと向かうが、水豊ダム建設に参画した坂西徳太郎は1933（昭和8）年の大学卒業の後、2年間、アメリカのグランドクーラーダム建設に従事し、技術の修得に努めた。

戦後になってもアメリカダム技術との交流は続く。1950（昭和25）年着工の上樅葉ダム、1953年着工の佐久間ダムは大型施工機械をアメリカから導入し、その指導により科学的施工管理の下で工事は進められていった。

このような状況をみると、偶然かもしれないが、

大島圭介訳「堰堤築法新按」はその出発点となるものと評価できる。

最後に、榎本武揚の配下として五稜郭に立て籠り、明治になって岩倉欧米使節団の一員となり、農務省商工局長になった安藤太郎が、大島圭介を「敗軍の将は工学界の大恩人」として、その人となりを次のように述べていることを紹介する²⁾。

「大島様は工業界の恩人であると云ふ事を深く印象して置きたい。男は実に多芸多才の人で、軍人としても成功する人であったが工業家としても成功する素質があった。燐寸が渡って来る、製糖、製紙、染織など何でも趣味を以て研究し、分からぬ事はドシドシ翻訳して人に教へられた。洋行中もブリッキ、セメントなどの製法を調べるなど、其の時代としては一歩進んだところを狙っていた。帰朝して虎の門の工学頭となったが之れが今の工科大学の前身である。男の趣味と云ふは工業で酒は能く飲まれた。」

注釈・引用文献

- 1) 幕末、西洋式の兵制の改革を推進し、台場の設置、葦山反射炉の建設等に当たった江川太郎左衛門英龍は既に1855（安政2）年死去し、その息子の代になっていた。
- 2) 山崎有信「大島圭介伝」北文館 1915（大正4）年P.329
- 3) 同上 P.277

主要参考文献

- 大島圭介訳「堰堤築法新按」碧雲茗圃刊
1882（明治15）年
山崎有信「大島圭介伝」北文館
1915（大正4）年