

工事記録写真群に見る白水堰堤の造形と建設経緯*

Design and Construction Process of Hakusui Dam Considering from Group of Construction Photographs

松尾 和人**、星野 裕司***、小林 一郎****、本田 泰寛*****

By Kazuto MATSUO, Yuji HOSHINO, Ichiro KOBAYASHI and Yasuhiro HONDA

Abstract

The aim of research is to clarify the origin of graceful shape of Hakusui dam. Authors thought that it was necessary to grasp the idea over a design and construction of a designer. Therefore, Attention is paid to Yasuo Ono, who was a designer and a construction supervisor. 123 construction photographs that he took are arranged, depending on construction stages, photographing places, and targets for photograph. Combining their patterns, the analysis is carried out. A reason why Yasuo Ono took photographs is guessed. Thus, the parts of Hakusui dam, which he thought to be important, are identified.

1. はじめに

白水堰堤(写真1)は、1999(平成11)年5月に国の重要文化財に指定されており、その技術上かつ造形上の価値が認知された著名な建造物である¹⁾。しかし、その造形の由来が明確になっておらず、既往の文献には、地形に対応して主堰堤や左右両護岸を的確に構築したことで、結果としてこのような造形美が生まれたという考え方や、技術的価値を認めつつも、設計者のデザインセンスによる所が大きいという考え方が混在している²⁾。そこで、本研究では、白水堰堤の造形の由来を明らかにすることを目的とした。

著者らは、造形の由来を明らかにする手掛かりとして、設計・施工に対する設計者の考えを把握する必要があると考えた。そこで本研究では、設計者及び工事監督者である小野安夫に着目した。小野が撮影・現像したという123枚の白水堰堤工事写真が、小野の御息女である小野貴美恵氏、河野敦子氏のもとに残されている。著者らは、これらの写真から、撮影者すなわち設計者及び工事監督者である小野の意図(設計・施工に対する考え)を読み取ることが出来るのではないかと考えた。

コンクリートダムに関する既往研究としては、戦前の施工技術に関する松浦の研究³⁾や、佐野藤次郎が設計・



写真1 白水堰堤(撮影:松尾、2003)

指導したダムのデザインに関する池田らの研究⁴⁾がある。また、近代日本におけるダムの研究としては、ダム技術史に関する樋口らの研究⁵⁾があるが、特に、工事写真を分析した研究として五十畑の研究⁶⁾がある。この研究は、12枚の工事写真を個々に分析し、施工段階順に布引ダム及び関連施設の建設の状況を明らかにしている。それに対し本研究では、まず、123枚の工事写真を写真群として捉え、その写真群に対し様々な分析を行うことによって、撮影者すなわち設計者及び工事監督者である小野安夫の意図を抽出していくことを目指している。

2. 白水堰堤の概要

まず本章では、白水堰堤の諸元と、建設に至るまでの経緯を既存の文献から整理する。

(1) 白水堰堤の諸元

白水堰堤の諸元を表-1⁷⁾に示す。

白水堰堤は、富士緒井路の灌漑用貯水池堰堤として築

*keyword: 白水堰堤、小野安夫、設計者、工事写真群

**学生員 学士 熊本大学大学院自然科学研究科

***正会員 工修 熊本大学工学部環境システム工学科助手

****正会員 工博 熊本大学工学部環境システム工学科教授

*****学生員 工修 熊本大学大学院自然科学研究科

(〒862-0862 熊本市黒髪2丁目39番1号)

表－1 白水堰堤の諸元
(作成：松尾、文献7)を基に作成)

堤 高	46 尺 (約 13.9m)
堤 長	288 尺 (約 87.3m)
堤 頂 幅	9 尺 (約 2.7m)
下 部 幅	66 尺 (約 20m)
貯水面積	10 町歩 (約 10ha)
貯 水 量	10 万立坪 (約 580,000m ³)
所 在 地	大分県竹田市・直入郡荻町
竣 工 年	1938 (昭和 13) 年 3 月

造され、大分県竹田市と荻町の境界を流れる大野川に位置する。また、上流側表面より 10 尺 (約 3m) まだがコンクリート造、その他は粗石コンクリート造とする溢流式重力堰堤で、表面に石張りが施されている。

(2) 白水貯水池築造の経緯

a) 白水堰堤築造計画⁸⁾

白水堰堤築造計画は、1924 (大正 13) 年、富士緒井路に異常な減水が生じたことに端を発する。減水の原因は、富士緒井路の取水河川である大野川の上流 (図－1 参照⁹⁾) において、柏原荻耕地整理組合及び音無井路普通水利組合が灌漑用水を取水していたため、毎年旱魃時には水量が不足し、三者間で水利争いが絶えない状況に陥った。そのため県は、柏原荻耕地整理組合の第一幹線水路の取水地 (熊本県阿蘇郡野尻村：現阿蘇郡高森町) に、増水設備として大谷貯水池の築造を計画した。

しかし、それでもなお渇水時には水量が不足する。そこで、水量不足の打開策として、大谷貯水池より下流に白水貯水池を築造する計画案が、富士緒井路耕地整理組合によって出されたのである。この計画は、幹線水路工事の設計変更・導水溝の増水工事と共に 1929 (昭和 4) 年 12 月、農林省に陳情され、1931 (昭和 6) 年 12 月、開墾助成特別取扱いとして許可と助成金が得られた。

b) 貯水池築造用地の選定

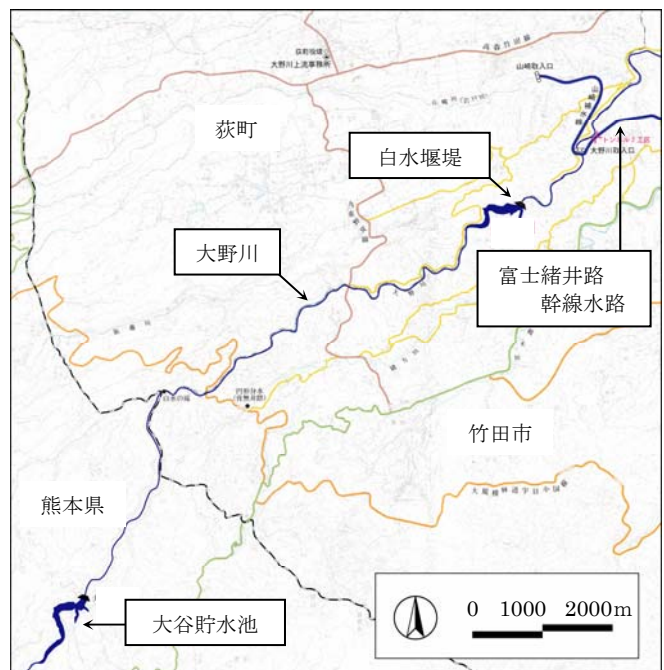
1932 (昭和 7) 年 6 月、溜池築造予定地においてボーリング調査が開始された。その結果、この地点では、既定予算内で予定貯水量を得ることが困難であると判断された。そこで、原位置より 20 間 (約 36m) 上流の地点が変更候補地として挙げられ、1932 (昭和 7) 年 9 月、地質調査が行われ、同年 10 月には袖掘工事が施工された。1933 (昭和 8) 年 2 月には、九州帝国大学農学部田町正譽教授 (以下、田町教授) による調査が開始された。さらに二度の調査を行った結果、同年 8 月下旬に、この地点は火山灰土質で堰堤建設には不相当との判断が下された。その後も付近一帯の地質調査を続行し、同年 12 月中旬、第一候補地より 590 間 (約 1072m) 下流の地点において、厚さ 50 尺 (約 15m) の一枚岩からなる良好な地盤が発見された。そこで、この地点に位置を変更することが決定した。そして、1934 (昭和 9) 年 2 月、位置変更に関して農林当局の許可を得たため、同年 3 月より正式に袖掘り工事を開始している¹⁰⁾。なお、この地

盤は硬質熔岩で、左岸は 15 尺 (約 4.5m)、右岸は 30 尺 (約 9m) の高さに及ぶ。また、左岸はその上部に厚さ 3 尺 (約 0.9m) の洪積層、さらに上部に転石を含む褐色の粘土の層が存在し、右岸は鉾滓状焼石の上部に厚さ 1 尺 5 寸 (約 0.45m) の浮石を挟んで厚さ 10 尺 (約 3m) の黒色灰床が見られ、その上部が褐色の粘土であった。この地点も地層の関係上堰堤の基礎としては危険な個所であり、第一候補地より比較的安全な場所であると判断された程度であるが、やむを得ずこの地点に堰堤を建設することが決定したのである¹¹⁾。

c) 白水堰堤の設計

富士緒井路耕地整理組合は、1932 (昭和 7) 年 10 月、貯水池築造費として日本勧業銀行より 15 万円を起債借入し、他からの借入をなさず一切自力で経理することを定めているが、工事及び事務に関しては、県の特別指導を受けることとしている¹²⁾。堰堤傍に建てられている記念碑 (昭和十三年五月建之) には、工事設計監督として大分県農林技師である荒瀬長一と池田香久三、大分県農林技師である小野と山口榮一、そして、監督助手として後藤次男の名が刻まれている。なお、組合の昭和 9 年度事業報告の中で、床掘り工事は組合直営で施工したことが述べられている。さらに、両袖の山骨の岩壁に至るまでトンネルを掘削し、堤体の基礎地盤には、漏水防止のため 10 尺 (約 3m) 毎にグラウチングを施工している。その後、堤体工事は請負工事をもって施工することを決定しており¹³⁾、工事を請け負ったのは、東京の鉄道工業株式会社であった¹⁴⁾。

富士緒井路土地改良区に残されているのは、組合直営で行われた基礎処理までの資料のみであり、この後の工事状況、工程等について、正確に記された資料は見当たらなかった。



図－1 白水貯水池付近の位置図
(文献9)の原図に修正・加筆：松尾)

3. 小野安夫について

堰堤の設計は、県の技術者 4 人が担当したわけだが、富士緒井路土地改良区が所蔵している各種図面（図－2、図－3）には、設計者の名が記されていない。しかし、多くの文献¹⁵⁾に白水堰堤の設計者として小野の名が記述されている。そこで、本章では、白水堰堤建設事業における小野の役割について述べる。

（1）堰堤建設以前の小野安夫の関わり

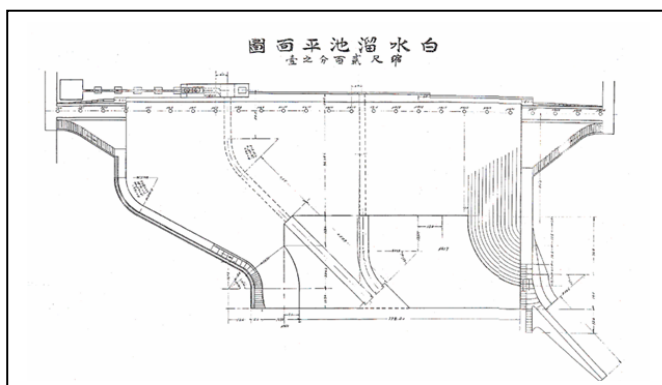
御息女によると、小野は、白水堰堤建設以前から富士緒井路の事業に関わっており、同井路を熟知していたようである。井路周辺を歩いて回り測量を行うことも多く、御息女のもとには、測量に用いた野帳が残されている（写真 2）。また、小野は、竹田市と荻町を繋ぐために、白水堰堤の所在地付近に橋を架けることを望んでいたと言われているが、井路周辺を歩いて測量を行うなかで、橋の必要性を感じていたと考えられる。現在、富士緒井路土地改良区が所蔵する設計図の中に、堰堤の天端に橋が描かれた図面（図－4）がある。この図面には、他の設計図（図－2、図－3）と同様、設計者の名が記されておらず、年代も特定できないが、堰堤管理用、また小野の望みであった竹田市と荻町を繋ぐという、二つの機能を兼ね備えた橋を天端に架けようとしたと推測される。なお、現在は堰堤の天端に架橋されていないが、堰堤天端の左右両河岸部の造形は、橋台の設計が由来である可能性を指摘することができる。

（2）白水堰堤建設における小野安夫の関わり

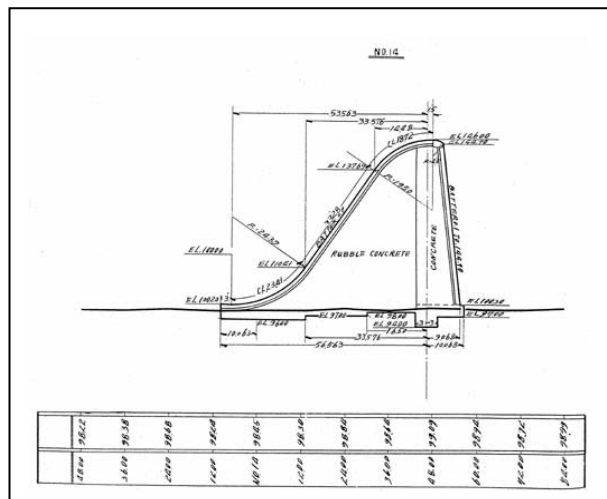
小野は、昭和 7 年から白水堰堤建設に携わっていたといわれており、御息女所蔵の 123 枚の写真中には、用地選定の時期である 1932（昭和 7）年 8 月の、ボーリング調査時の写真¹⁶⁾（写真 3）が見られる。

堰堤建設個所の地盤は弱く、白水堰堤建設は難工事であった。御息女によると、小野は、解雇を覚悟で白水堰堤建設に臨んでおり、左右の護岸を、その軟弱な地盤に対していかに水圧のかからない構造にするかということに心血を注いだという。

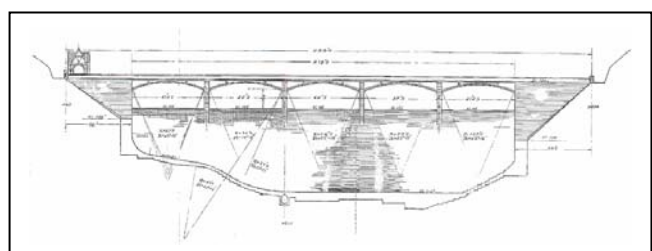
また、当時西日本における農業土木の権威であったという田町教授が、白水堰堤の地質調査を行ったことは前述の通りであるが、彼は小野と親交が深かったという。田町教授から、大分県農政部耕地課長の中島保人に宛て



図－2 白水溜池平面図（原図：富士緒井路土地改良区所蔵）



図－3 堤体中央横断面図（原図：富士緒井路土地改良区所蔵）



図－4 天端に橋が描かれた堰堤の正面図
（原図：富士緒井路土地改良区所蔵）



写真 2 小野安夫の野帳（小野貴美恵氏所蔵）



写真 3 白水貯水池敷地ボーリング中記念撮影(昭和 7 年 8 月)
（小野貴美恵氏所蔵）

た手紙¹⁷⁾に、「…小野君の非凡の材能と献身的努力の賜と存じ絶讃の辞を惜まざる次第に有り…」とある。また、御息女によると、田町教授が、後述する昭和井路事業（小野が所長時）に毎年学生を実習に送っていたという。このことから、田町教授は小野の能力を買っており、信頼していたと思われる。その後、昭和井路（大分県大分市）事業が国営から県営に移行した翌年の1947（昭和22）年、小野は、同井路の所長に就任し、水路橋（写真4）等の構造物の設計を行っている。小野は、昭和井路所長に就任した時、耕地一の技術者と言われる程であった¹⁸⁾。このことから、小野は、白水堰堤建設によって、田町教授や県からその努力と才能が高く評価されていたとすることができる。以上より、県の技術者の中でも、特に小野が中心となって白水堰堤の設計・監督に取り組んだと考えられる。実際、御息女によれば、小野は現場に常駐して工事を監督していたようである。

4. 工事写真の分析

（1）写真群の分析方法について

小野安夫が撮影・現像したという123枚の工事写真が、小野貴美恵氏、河野敦子氏のもとに残されている。著者らは、撮影者が設計者及び工事監督者であるという点に着目し、それらの写真を分析することによって、撮影者の意図すなわち設計者の意図を把握できるのではないかと考えた。一方、富士緒井路土地改良区にも工事写真が残されているが、これらの写真は撮影者が不明である。本稿では、小野の意図を明らかにすることを目的としているため、撮影者が小野であるということがより確定的であり、残されていることにも意義を見出すことのできる私蔵の写真群のみを分析対象とした。

これらの写真群は、写真の撮影範囲や撮影個所が様々であるため、まず、以下の項目について整理した。

a) 時間軸（撮影日、施工段階）

まず、撮影日について整理した。ただし、これらの写真のほとんどは撮影日の記録が残されていないため、写真から読み取れる範囲で整理すると、以下の施工手順を読み取ることができた。

①掘削・基礎処理

2章で詳しく述べたように、床掘りや基礎処理（グラウチング）を行う、直轄工事の段階である。

この段階の写真はほとんど含まれていないため、本稿での分析は、②段階以降が中心である。堰堤築造上、最も重要な段階の一つである基礎処理の写真が少ないということは、白水堰堤建設における小野の関わりを明らかにする上で興味深い事実であり、このことに関する調査は今後の課題である。

②右岸施工期

まず、左岸側半分から放流し、右岸側半分の堤体を施工していることが分かる。また、写真5の右端を見ると、堤内に排水路を施工していることが分かる。

③左岸施工期



写真4 昭和井路水路橋（撮影：松尾，2003.12）



写真5 堤体右岸側内部



写真6 堤体中央部の排水路及び右岸側の様子

右岸側は、5～6割程度施工した段階で中断し、左岸側の施工に着手している。この時は、右岸側堤内に施工した排水路から放流している。そして、堤体中央付近にも排水路を施工している（写真6）。

④同時施工期

左岸側の施工が、中断していた右岸側の高さまで達した後は、左右の堤体及び護岸を同時に施工している。

⑤天端施工期

右岸側護岸の施工が完了し、天端の施工（写真7）を仕上げた後、最後に左岸側護岸の施工を完了させている。

⑥竣工後

123枚の写真の中には、竣工後の堰堤の様子を撮影したものも含まれている。

また、以上の整理を通して、河水の切替え及び締切りの方式は、「半川締切り」を採用していることが分かる。

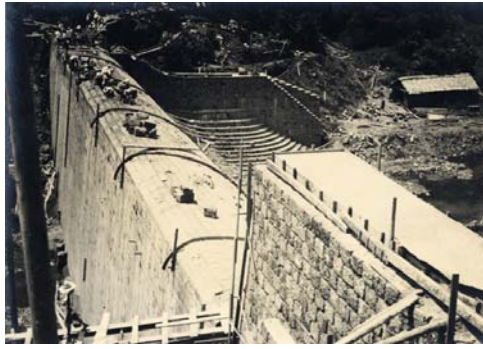


写真7 堰堤天端の仕上げ

b) 撮影範囲

撮影範囲について整理・分析を行うことによって、設計・施工上重要であると考えられていた部分を把握できると考えた。

撮影範囲に関して、以下の項目について整理を行った。

- ・ 全体
- ・ 部分

主に工事の全体像が分かるように撮影されたものを「全体」とし、ある部分（例えば排水路、左岸の階段状護岸等）が撮影されたものを「部分」とした。

c) 空間軸（撮影個所）

撮影個所について整理し、分析を行うことによって特に重要であると考えられていた個所を読み取ることができると考えた。なお、ここでは写真中央付近に写されている個所を「撮影個所」とする。そして、撮影個所を平面図に記入することにより、重要な個所を視覚的に捉えることができる。

なお、空間軸（撮影個所）、撮影範囲に関して分析を行う際、人物のみを撮影した写真（例えば、小野個人の記念写真等）及び撮影個所・段階が特定できないものは対象外とし、全88枚について分析を行った。

（2）写真群の分析

まず、時間軸（撮影日、施工段階）に関して整理したものを、さらに撮影範囲に関して整理した（表-2）。これより、まず時間軸（撮影日、施工段階）と撮影範囲の関係を分析する。さらに、時間軸（撮影日、施工段階）と撮影範囲に関して整理したものを平面図に記入し、空間軸（撮影個所）を加えて分析を行う。

a) 時間軸（撮影日、施工段階）と撮影範囲

まず、表-2を見ると、撮影範囲が「全体」である写真は、段階③において最も多いことが分かる。それらの写真を見ると、施工が中断された右岸側と、左岸側の施工状況を一度に撮影しているものがほとんどである（例えば写真8）。この段階は、半川締切りの状況が最もよく分かり、堤体の全形が見え始める段階である。したがって、その進捗状況を記録するために、左右両側を共に撮影したものが多くと考えられる。

次に、撮影範囲が「部分」である写真は、右岸側堤内に施工された排水路に関するものが8枚、右岸側護岸が9枚、左岸側護岸が6枚、その他（堤体中央部の石積み

表-2 撮影範囲と施工段階の関係（作成：松尾）

範囲 \ 段階	②	③	④	⑤	⑥	計 (%)
全体	11	22	9	9	9	60 (68)
部分	9	5	11	2	1	28 (32)
計 (%)	20 (23)	27 (31)	20 (23)	11 (13)	10 (11)	88

注) 表中の数値は、写真の枚数



写真8 左岸側堤体の施工の様子



写真9 施工中の右岸側排水路

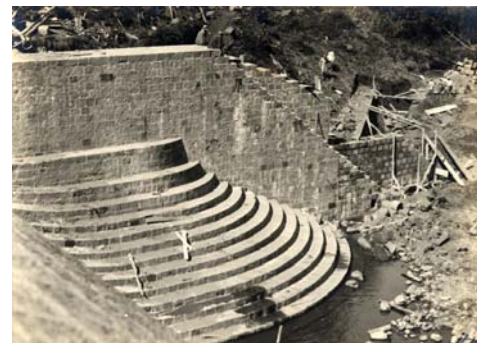


写真10 左岸側階段状護岸

等）が5枚、計28枚である。

ここで、「部分」の写真を段階ごとに見ると、段階②における写真は、右岸側排水路のものが多く（例えば写真9）。段階③では、左岸側護岸のものが多く見られる（例えば写真10）。段階④～⑥においては、右岸側護岸のものが多く（例えば写真11）。左岸側護岸は曲線形の階段状となっており、右岸側護岸は複雑な三次元曲面で構成されている。そのため、左右両護岸は、施工上最も注意を要する部分の一つであったと考えられる。また、段階⑥（竣工後）に一枚だけ見られる「部分」の写真は、右岸側護岸の水流を写したものである（写真12）。よって、



写真 11 右岸側護岸



写真 12 右岸側護岸の水流

右岸側護岸に特に注意を払っていたと考えられる。

b) 時間軸（撮影日、施工段階）・撮影範囲と空間軸（撮影箇所）

まず、図-5 の「全体」写真を見てみると、③左岸施工期から⑥竣工後にかけて、定点観測を行っていることが分かる。定点として、半川締切りの状況及び左右両護岸を含めた堤体全形を見て取れる視点が選択されている。

次に、「部分」写真を見ると、左右両護岸と右岸側堤内排水路に集中していることが分かる。よって、以上の個

所が、設計者及び工事監督者である小野安夫が最も重要視していた個所であると考えられる。

（3）工事写真の分析

本節では、前節の分析から抽出された重要な個所に関して個々の写真を取り上げつつ、より詳細に論じていきたい。

a) 右岸側堤内排水路について

前掲の写真 9 は、施工中の排水路を中心に撮影された記念写真である。この写真から、排水路がいかに重要な個所であったかということが分かる。

一般に半川締切りは、川幅が広く片側ずつ施工できる場合や流量が多い場合に適しており、本堰堤工事においても、流量が多いことや、地形的な条件から半川締切りが採用されたと考えられる¹⁹⁾。

戦前はダムの規模が一般に小さく、ダムサイトも良好な地点が多かったため、経済的な半川締切りが数多く採用されており²⁰⁾、半川締切り工法は転流工のひとつとして一般的に採用されていたと考えることができる。

しかし、右岸側から左岸側の施工に移行する際の河水切替えの良否は、以後の工程に重大な影響を与える。この排水路は、河水切替えの遂行上重要な役割を担っていたため、施工中の写真が多いと考えられる。また、堰堤完成後の維持管理のために、記録として撮影したということも考えられる。さらに、写真 13 より、排水路竣工後に流水の状況も確認していると考えられる。

また、写真 14 を見ると、右岸上流側に取水設備が施工されていることが分かる。右岸堤内排水路は、堰堤施工中の仮排水路としてだけでなく、竣工後も取水用として機能している。一般に堤内排水路の平面線形は、水理

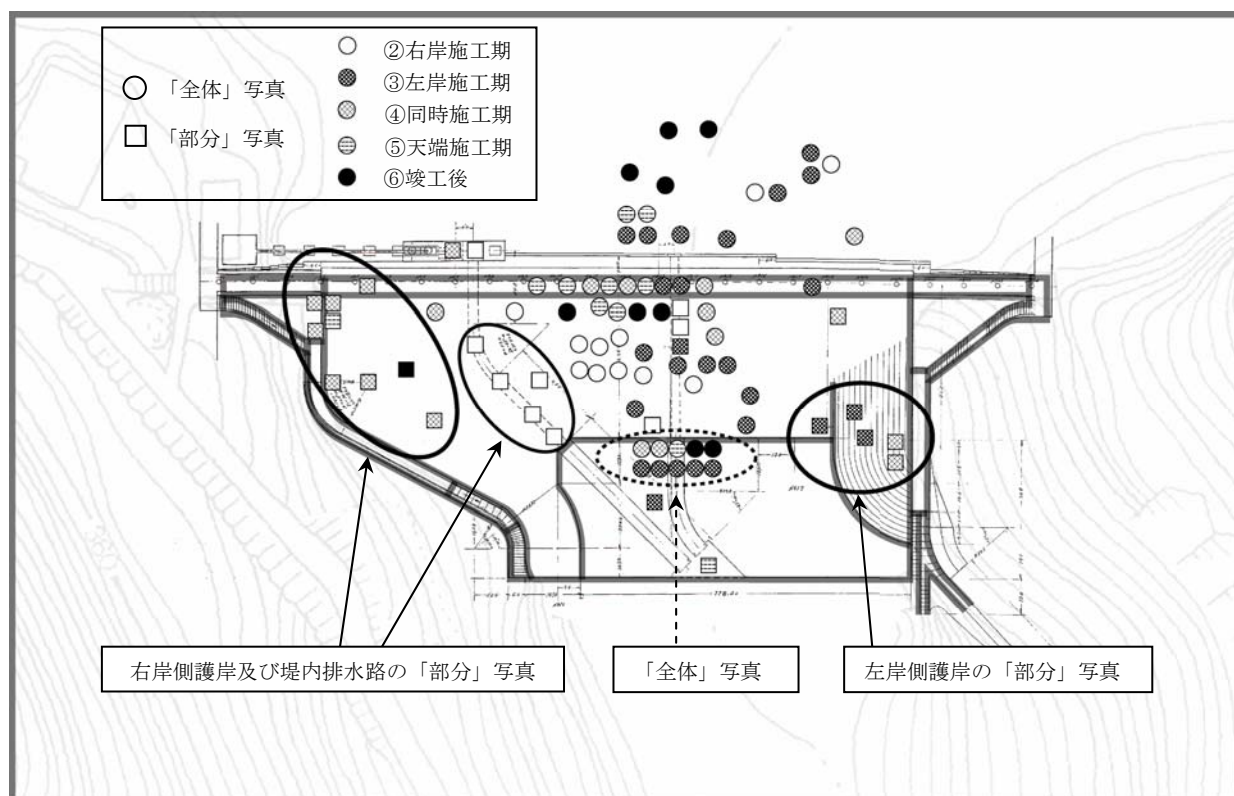


図-5 平面図による写真群の分析（時間軸・撮影範囲・空間軸）（作成：松尾）

上の点から原則として直線とされる。しかし、実際に施工された排水路は、平面、縦断線形ともに湾曲しているため（図-2、写真9参照）、設計・施工に特に注意していたと考えられる。

以上のように、右岸側堤内排水路には、工法・工程上の重要性があったと考えられる。

また、1934（昭和9）年に安藝能定によって書かれた論文に、以下のような記述がある²¹⁾。

「設計書ニヨルト“底樋ハ内径2尺ノ鑄鉄管ヲ最底部右岸ニ埋設シ堤体外ニ開閉器ヲ取付ケ鉄筋コンクリート造ノ上屋ヲ設ケテ開閉ニ便ナラシム”トアル。

設計書ニ從ッテ径2尺ノ鉄管ヲ図ノ如ク平行ニ2本備ヘルモノトスル。一本ハ導水専用ニ一本ハ貯水池内ノ水ヲ乾ス時若シクハ予備ノ鉄管デ堤外ニコンクリート造リノ上屋ヲ設ケテ其ノ中デ各鉄管ヲ sluice valve ニヨッテ開閉スル様ニ作ル。上屋ハ水ノ衝撃ニ耐エル如ク鉄筋ヲ背腹面ニ配置シテアル。」

さらに、設計書の底樋（排水路）の位置や構造に関して検討を行っており、二個の鉄管を埋め込んである点は出来る限り避けるべきだと述べている²²⁾。上記の設計書及び図面が見当たらなかったが、実際は鉄筋コンクリートで排水路を施工しているのに対し（写真5、写真9参照）、当初は堤内排水路として鉄管を用いる計画であった可能性がある。したがって、設計変更のあった箇所であることも、注意を払っていた要因と考えられる。

b) 左右両護岸について

写真15は右岸下流の排水路流出口及び右岸側護岸を中心に撮影した記念写真、写真16は左岸側階段状護岸における記念写真であり、これらの写真からも両護岸の重要性が窺える。

また、ここで興味深い点は、左右両護岸の曲面部分の施工に、曲率と高さが固定された木枠を用いていることである。これより、複雑な曲面を構築する際、現場合わせではなく、詳細な設計に基づいた正確な施工が行われたということが分かる。また、右岸側護岸に関して、前掲の写真12のように竣工後の流水状況を撮影している。

次に、前述の安藝の論文を見てみると、左右両護岸について以下のような記述がある²³⁾。

「溢流部ノ両端ニハ溢流部以外へ溢流水ガ流出シテ両岸ノ地山ヲ洗ハレナイ様ニ上幅2尺下幅5尺ノ導水壁ヲ図ノ如ク配置スル必要ガアル。此ノ部分カラ左右両側ハ地山ニ入ル部分デアツテ設計書ニヨルト堰頂ヨリ16尺高クシテ高サ52尺ノ壁トシテアル。幅ハ9尺デアアル。」

このような記述に続いて、両護岸の寸法が水压に対して安全なものであるかどうか検討し、十分安全であると判断している²⁴⁾。しかし、ここでは、右岸側の曲面護岸や左岸側の階段状護岸に関する記述は見られないことから、左右両護岸に関して設計変更がなされたものと考えられる。

この論文が書かれたのは、基礎地盤にグラウチングを施工している時期であるが²⁵⁾、堤内排水路や護岸に関し



写真13 右岸側堤内排水路の流出口



写真14 右岸側上流の取水設備



写真15 堤体右岸下流部排水路流出口



写真16 施工中の左岸側護岸

て設計変更が行われた時期は特定できない。しかし、一般に重力式コンクリートダムでは、掘削の進行に従って、予想以上に良好な岩盤が出た場合は掘削予定線に達していなくても、そこで掘削を中止してよく、逆に予想以上に岩盤が軟弱であるならば、さらに安全な岩盤に達するまで掘削を進める必要があるとされている。よって、掘削によって露出した基礎岩盤の形状に対応して設計変更がなされた可能性が考えられる。

以上より、左右両護岸の設計・施工に際し、複雑で軟弱な地形、地質への対応を入念に行っていたと考えられる。すなわち、左右両護岸には、地形・地質上の重要性があったと考えられる。

堤内排水路及び取水設備を右岸側に設計・施工した理由や、堤内で湾曲した排水路（図一2、写真9参照）の線形決定の理由として、水理上の問題、地形・地質上の問題等が考えられるが、今のところ不明である。これらの理由を探ることは、右岸側護岸の造形の由来を明らかにする、一つの手掛かりとなる可能性が指摘できるであろう。

5. 結論

本稿における成果を以下に示す。

- ・ 工事写真群をもとに白水堰堤の施工過程を整理し、設計者及び工事監督者である小野安夫が重要視していたと考えられる箇所（右岸側堤内排水路及び左右両護岸）を抽出した。
- ・ 重要箇所のうち、特に右岸側堤内排水路には工法・工程上、左右両護岸には地形・地質上の重要性があったことを示した。また、これらの箇所に関して設計変更が行われた可能性が考えられるため、その対応のために特に注意を払っていた可能性があることを示した。
- ・ 白水堰堤の造形の由来を明らかにする上で、重要箇所については、地形・地質・基礎地盤との関連が深いことが明確になった。

6. おわりに

白水堰堤の造形の由来を明らかにする上で、ダム軸が、河川狭窄部と一致しないということが不明な点として挙げられるが、これについては兩岸の地質や基礎地盤との関連を調査する必要があると考える。また、基礎地盤に対応する形で設計変更が行われた可能性が考えられることから、安藝能定の論文や設計変更前の設計書について調査を継続する必要がある。小野が撮影した工事写真の中に基礎処理の写真が少ないため、今後は、富士緒井路所蔵の資料、工事写真をもとに分析を進める。

また、堤体設計が、半川締切り工法の採用決定を含めて進められたのか、別に決定されたのか、因果関係を明らかにすることも、造形の由来を探る上で意義深いことであると考えられる。

謝辞

小野貴美恵氏、河野敦子氏には、貴重な御時間を割いてインタビューに御協力頂き、工事写真をはじめとする貴重な資料を提供して頂きました。また、富士緒井路土地改良区事務局長、後藤大二郎氏には、資料の提供等の御協力を頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

注釈・参考文献

- 1) 文化財保護部：『月刊文化財五月号』，pp.39-41，第一法規出版，1999.5.1.
- 2) 例えば、伊東孝：『美堰堤，日本一 白水ダム 土木学会誌9月号第82巻』，pp.18-19，土木学会，2000，土木学会コンクリート委員会、景観設計小委員会：『コンクリート技術シリーズ No.35 コンクリート構造物のデザイン』，pp.118-121，土木学会，2000.5.8，『白水ダム物語』，岡の里事業実行委員会，p.21，2002.3.
- 3) 松浦茂樹：コンクリートダムにみる戦前のダム施工技術，土木史研究，第18号 1998年5月 自由投稿論文，土木学会，pp.569-578.
- 4) 池田大樹・篠原修：近代古典コンクリートダムのデザインに関する考察 ～佐野藤次郎が設計・指導したダムを対象に～，土木史研究，第19号 1999年5月 審査付論文，pp.177-188.
- 5) 樋口輝久・三木美和・馬場俊介：技術者の言説からみた近代日本におけるコンクリートダム技術の変遷，土木史研究論文集 Vol.23 2004年，土木学会，pp.117-133.
- 6) 五十畑弘：神戸布引ダム、および関連施設の建設－建設記録写真の分析－，土木史研究，第19号 1999年5月 自由投稿論文，土木学会，pp.281-291，1999.5.1.
- 7) 大分県農政部、富士緒井路土地改良区：『富士緒井路水利史』，大分県農政部耕地課，p.120，1975.3.20.
- 8) 前掲7)，pp.98-106.
- 9) 大分県竹田直入地方振興局耕地課・富士緒井路土地改良区：『富士緒地区事業概要 県営基幹水利施設補修事業』パンフレット.
- 10)『白水貯水池ノ事業経過概要』，富士緒井路土地改良区所蔵.
- 11) 安藝能定：大分県富士緒井路耕地整理組合白水溜池の設計に就いて 特に石堰堤に對する考察，九州帝国大学農学部卒業論文，pp.67-68，1934.
- 12) 前掲7)，p.112.
- 13) 前掲7)，p.116.
- 14) 前掲7)，p.119.
- 15) 前掲2) 参照.
- 16) この写真には、写真3に示したタイトルと日付が添えられている。前列左から5人目が小野。(小野貴美恵氏所蔵).
- 17) この手紙に、日付は十月十三日と書かれているが、年は明記されていない。しかし、この手紙は、白水溜池竣工式に出席できないため、日を改めて出向くという内容であり、「…先般白水溜池竣功式に御招待受け…」と書かれていることから、竣工式が行われた1938(昭和13)年に書かれたものであると思われる。(小野貴美恵氏所蔵).
- 18) 大分県農政部耕地課：『大分県土地改良史』，大分県，p.121，1979.10.
- 19) 本工事における転流工の設計や計画、設計流量等の正確な記録は見当たらなかったが、安藝の論文に以下の記述が見られる。「…本堰堤築造ノ場合ハ流量著シク大デ函樋トカ臨時ノ水路ヲ設ケルコトハ不可デアル。又左右両袖ノ掘鑿量ノ甚大ナル点カラモ其ノ部ヘ廻スコトモ不利デアル」(前掲11)，p.204.)
- 20) 水力技術百年史編纂委員会：『水力技術百年史』，社団法人電力土木技術協会，p.349，1992.6.
- 21) 前掲11)，p.167.
- 22) 前掲11)，p.170.
- 23) 前掲11)，p.161.
- 24) 前掲11)，pp.161-163.
- 25) 論文の結語の章に、「…現在白水溜池ハ此ノ grouting ノ作

業中ト聞ク」という記述がある。(前掲 11), p259.)