

中部支部創立60周年記念烏山頭ダム・白冷圳見学会報告

Report on the 60th anniversary of the foundation of Chubu Branch of The Japanese Geotechnical Society Wushantou dam and Bailengzhun tour

八 嶋 厚 (やしま あつし)

60周年記念見学ツアー団長 (岐阜大学工学部教授)

坪 田 邦 治 (つばた くにはる)

シニア活性化委員会委員長 (中部土質試験協同組合理事長)

1. はじめに

地盤工学会中部支部では、シニアの会員の方々が定年を迎えられた後も、継続して会員活動を行えるような場の提供を目途として、2013年8月に“シニア会員継続WG”を立上げて活動を開始した。

さらに、2015年4月からは、より活発化した活動を行うべく“シニア活性化委員会(表一)”として活動している。

具体的には、地盤工学サロンと称して、現地見学を含めた講演会を年に一度開催しているほか、熱田層の露頭見学などの参加しやすい会の開催を活動方針としている。

本稿は、シニア活性化委員会が主催し、戦前～戦中時の日本統治時代の台湾において、多くの困難にもかかわらず土木事業を推進し、その結果、現在でも機能を存分に発揮している八田與一氏(以下、八田)の烏山頭ダムと磯田謙雄氏(以下、磯田)の白冷圳を見学するツアーを、支部創立60周年記念事業として計画・実行したので、その概要を報告する。

2. 烏山頭ダム・白冷圳ツアーの概要

ツアーを公募した結果、参加者は25名となり、烏山頭ダムと白冷圳を主たる見学先とし、さらに1999年の集集地震で被災した石岡ダムも見学先に取り入れた(表一2、図一1)。なお、烏山頭ダムの見学の際には、国立成功大学の李徳河教授に詳細な現地解説をしていただいた。

また、白冷圳では、台中市台日文化経済交流協会の鍾子桓理事長により詳細な解説をいただいた。誌面を通じて、両氏に深謝の意を表します。

李徳河教授は、地盤工学会・国際地盤工学会 ATC19 主催の「地盤遺産シンポジウム」(2014年2月4日、大阪建設交流館)で、「八田與一—台湾 烏山頭水庫—」と称して講演されており、筆者の一人(坪田)が参加している。さらに、八嶋とは京都大学で同じ研究室に所属されていた。一方、鍾子桓理事長については、土木学会主催の烏山頭ダムツアーで、白冷圳の現地解説を担当されていることを、土木学会土木広報センター 佐藤雅泰氏を通じて、(一財)全国建設研修センター緒方英樹氏からご紹介をいただいてコンタクトした。誌面を通じて、お世話になった佐藤氏、緒方氏にも深謝の意を表します。

表一 委員会の構成メンバー

委員氏名	所 属	部門
委員長 坪田 邦治	地盤工学会中部支部顧問 (中部土質試験協同組合理事長)	調査
委員 洪木 雅良	地盤工学会中部支部顧問 (柵中野地質 技師長)	調査
〃 坪井 英夫	㈱ニュージェック中部支店 港湾・海岸グループ マネージャー	コンサル ・施工
〃 白木 敏和	中日本建設コンサルタンツ㈱ 顧問	コンサル
〃 中道 育夫	㈱中日コンサルタンツ 顧問	調査・設計
〃 藤田 学	ジオテック㈱ 社長	施工
事務局 成瀬 文宏	基礎地盤コンサルタンツ㈱中部支社長 (転勤のためH29年9月30日まで在席)	調査
〃 向井 克之	基礎地盤コンサルタンツ㈱中部支社 技術顧問(H29年10月1日以降)	行政出身者 (愛知県)
〃 中野 正樹	地盤工学会中部支部顧問 (名古屋大学大学院工学研究科教授)	学識経験者

表二 主たる見学先

日 程	主たる見学先(●見学ポイント)
11月1日 (水)	●台湾新幹線で、台南へ移動後、台南市内の「孔子廟」見学
(木)	●烏山頭ダム(1920～1930年)、堰堤、八田墓園、放水門など ●八田與一記念公園、八田與一居住家屋、八田外代樹像見学 ●国立成功大学訪問(昭和天皇が植樹されたガジュマル見学) ●延平郡王祠見学(夕食後、ライトアップされた●赤崁楼見学)
11月3日 (金)	高鐵台南駅より台湾新幹線にて台中駅へ移動 ●白冷圳(1928～1932年)見学 昼食後、●台湾高速道路を台北へ移動 台北到着後●總統府を車窓から見学した後、中正紀念堂見学 夕食後、●士林夜市散策
11月4日 (土)	専用車にて移動～●故宮博物院を見学(約150分) 台北桃園空港にて解団(八嶋団長より挨拶)

(1) 烏山頭ダムの概要の紹介と見学

烏山頭ダムを設計した八田は、1886年に金沢市に生まれ、東京帝国大学土木科で、廣井勇教授(以下、廣井)に薫陶を受けて卒業後(1910年)、25歳の時に、台湾総督府内務局土木課技手として台湾に赴任した。その後、烏山頭ダムの計画策定・設計・工事指導などダム建設に全力で取り組んだ。この烏山頭ダムは、完成当時、東洋最大の堰堤工事とされている¹⁾。堤高56m、堤頂長1273mの規模で、満水時の貯水量は15416万m³(写真一1)を有する。これは世界有数のアーチ式ダムの黒部ダムの75%に相当する規模とされている。また、嘉南平野に農業用水を供給する16000kmにおよぶ灌漑用水



図—1 主要見学位置案内図(台湾まるごとガイドに加筆)

路²⁾・嘉南大圳の水源として、烏山頭ダムの施工は1920年着工1930年完成ということで10年の歳月を要している。総工費5413万円（現在だと2050億円に相当する）¹⁾。この工事における八田の画期的なチャレンジは、次の3点にあるとされる。

- ① セミ・ハイドロリックフィル工法の採用
- ② 大型土木機械の使用
- ③ 烏山頭に家族の街を形成

①に関する詳細は、参考文献¹⁾を確認していただきたいが、M6以上の地震がよく発生する地域であることを考慮し、水力を利用して堤体を建設した。この結果、1999年の集集地震（M7.3）にも耐えて、その機能を保持している。②はアメリカから大型建設機械を取り入れ、建設工期の短縮を図っている。この大型機械の購入のために、八田が7ヶ月間も直接アメリカに出かけていることに、この事業にける情熱を伺うことができる。③は、「良い仕事は安心して働ける環境から生まれる」との考えから、工事関係者の家族も一緒に宿舍に住み、学校・病院・テニスコート・プールまで作ったとのことは、まさに先駆者といえる。

上記の3点に加えて、広大な農地に同時に集水することは困難であることから、15万haを耕す農民に平等に水の恩恵を受けられるように、「三年輪作給水法」を採用し、150haを一区画とし、50haずつ栽培する作物を3年周期で輪作（水稻、甘蔗、雑穀）することで給水を平等に行う方法を採用した。このようにして、烏山頭ダムの水は現在でも依然として嘉南平原の人々に恩恵をもたらしている¹⁾。湖面を眺める位置に八田興一像が設立されている（写真—2）。

次に、殉工碑（写真—3）を見学した。工事による殉職や病気で134名が逝去されているが、台湾人、日本人の区別なく、工事関係者・その家族ともに、亡くなった



写真—1 当日の烏山頭水庫の輝く湖面と堤体頂部



写真—2 八田興一像と李徳河先生と見学ツアー参加者（前列右から2人目が李先生）



写真—3 殉工碑

順に記載されている。戦前という困難な時代にありながらも、八田のポリシーの息づかいが聞こえてきて感慨深いものがあった。竣工してから、1世紀近くになろうとしている烏山頭ダムは、現在でもその機能を存分に発揮していることにも土木技術者の一員として大きな感動を覚えた。

なお、八田のご長男が八田晃夫（てるお）氏である。1921年台北で出生し、東京帝国大学土木工学科を卒業され、愛知県土木部長（本省人事）を務められている。その後、名古屋高速道路公社副理事長、玉野総合コンサルタント取締役会長を歴任されるなど活躍された。このように中部地域にも深い関係があったことを向井委員から紹介され、支部として少なからぬご縁を感じる見学だった。

(2) 白冷圳の概要の紹介と見学

ツアー3日目には、今回のもう一つの大きな目的地である白冷圳を見学した。白冷圳とは、台中市の山間部にある大規模な用水路施設であり、この中で最も大きな2号逆サイフォン（倒虹吸管：長さ346m、口径1.13m、

入口と出口の高低差は、 $\Delta h \approx 3 \text{ m}$ ）を見学した。白冷圳は、全長16.6 kmで、22ヶ所のトンネルと14ヶ所の水路橋、3ヶ所のサイフォン、暗渠・開渠で構成されている（図－2）³⁾。

この施設は、1928年に着工し、1932年に完成して以来、1999年の集集地震まで68年間営々と機能していた。残念ながら、集集地震で被災した後、その用水管の重要性に気付いた地域の農家の方々が再建に着手し、新管に付替えられ、再度、機能することとなった（写真－4）。なお、礮田の事業を記念して、新管に並行するように旧管が保存されていた。

礮田も八田と同様に、金沢市出身であり、八田の7学年後輩（表－3）にあたる。その後、八田の跡を追うように同様な経歴をたどって、八田と同時期に烏山頭ダムにも従事している。礮田は、「水利事業の父」と呼ばれ、台湾の歴史に名を残している。また、故郷の金沢では、小学校のサブテキストにも掲載されている³⁾。礮田の新社地方に対する多大な貢献に対し、台中水利局では白冷圳故事牆園区に礮田の像を建立し、2013年10月15日に除幕式を行っている。この像は、東洋一のサイフォンといわれる倒虹吸管を仰ぎ見るように設立されている（写真－5）。

この後、近傍の円堀（写真－6）に移動して、豊富な水量を有して、昔日のまま稼働している状況を見学した。

3. 石岡水壩における地震被災の保存状況見学

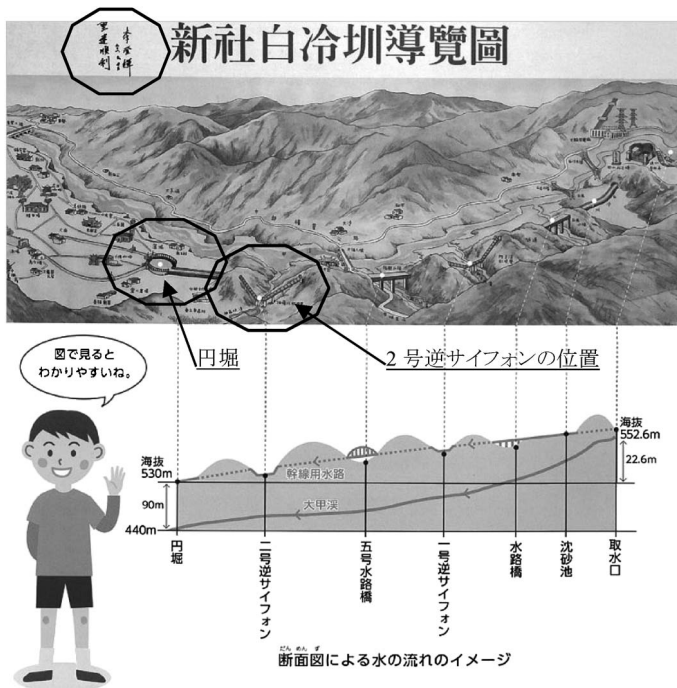
1999年9月21日午前1時47分に、南投県集集鎮付近を震源として、 $M7.6$ の地震が発生した。死者2415名、負傷者11306名、行方不明者29名の大被害となり、約3万棟の建物が倒壊した。これが集集地震（921地震）である。この時に、白冷圳の近傍に位置する石岡水壩（石岡ダム）の右岸（写真－7）を通過する断層によって、堰が11 m、右岸アバット部は1 m隆起したとのことである⁴⁾。

被災後もダムの大半は稼働しているが、被災部分は18年経過した現在も「地震紀年地」として保存されて

いる。最右岸の2つの洪水吐きは断層が通過したと想定される部分に落ち込んだような形状となっている（写真－8）。この状況で保存されている現地を見学した。

4. 国立成功大学の見学

今回は、現地解説者として、国立成功大学の李徳河教授に烏山頭ダムを詳細に解説していただいた。この関係



図－2 白冷圳の全体（高低差）が理解できる導覽図³⁾に加筆
（参考：この図の左上には李登輝氏のサインも記されている）



写真－5 礮田謙雄像と鍾子恒理事長と見学ツアー参加者
（中列左から2人目の方が鍾理事長）



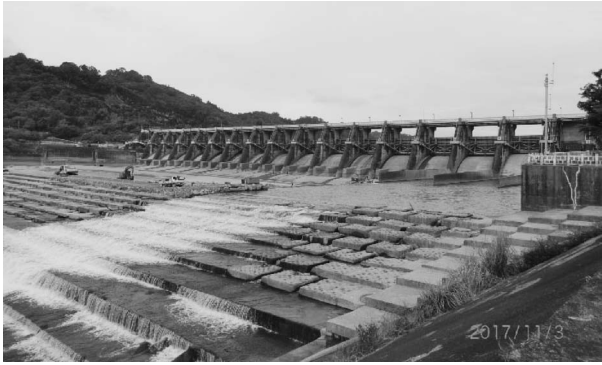
写真－4 白冷圳（倒虹吸管）（右が旧管，左が新管）



写真－6 当時のまま稼働中の円堀も見学

表—3 八田與一と磯田謙雄の経歴の比較

経 歴	八田與一	磯田謙雄	備 考
生年月日	1886年2月21日	1892年5月6日	$\Delta y=7$ 学年
石川県第一尋常中学校	1904年3月(11期)		1898年石川県第一尋常中学校に改称
金沢第一中学校卒		1911年3月(18期)	$\Delta y=7$ 年, 1907年金沢第一中学校に改称
第四高等学校卒	1907年7月(二部工科)	1914年7月(二部工科)	$\Delta y=7$ 年
東京帝国大学卒	1910年7月(工科大学)	1918年7月(工科大学)	$\Delta y=8$ 年(注: 廣井勇教授は1919年6月依願退職)
台湾総督府赴任	1910年8月	1918年8月	$\Delta y=8$ 年
引 揚		1947年	・磯田さんは, 真柄建設に入社
逝去年月日	1942年5月8日	1974年8月16日	・八田さん: 56歳 ・磯田さん: 82歳



写真一七 左岸側から眺めた石岡水壩（奥の右岸部が被災ヶ所）



写真一八 被災部分である右岸部を背後から見る

で, 国立成功大学の大学施設ほかも見学することができた。昭和天皇が学内に植樹(1923年)されたガジュマルもほどよく整備され, 勢いよく育っていた(写真一九)。

成功大学の前身は, 日本統治時代の1931年に設立された台南高等工業学校で1956年に国立成功大学となり, 特に, 工学部と医学部が充実している台湾の多くの指導者を生み出している名門大学である。この名前は, 台湾の民族的英雄である鄭成功に因むとされている。

学内にある西門(道路整備のために西にあった門を, 現在は東に移動設置)は, 清朝の乾隆帝時代(1775年)に版築工法にて施工されているとのことであった。

また, 日本統治時代の陸軍兵舎を今でも学舎として使用しているとのことであったが, 建物はレンガ造りで, 戦後73年を経過した現在でも, 遠目からでは「古さを感じさせない堅牢で立派な学舎」のように見えた。

学内を散策したがとても落ち着いた雰囲気を感じた。

5. ま と め

地盤工学会中部支部の60周年記念の一事業として, 2017年11月1日～4日, 八田與一が建設を監督した烏山頭ダムと磯田謙雄が建設を監督した白冷圳を訪問することができた。この二人は, とともに金沢市出身で, 東京帝国大学の廣井 勇に学び, 戦前の台湾で大事業を成し遂げた方々である。学年的には, 八田が7年先輩であるが, 各種の困難に負けずに, 現代にも営々として稼働している社会資本を形成したことに大きな感銘を受けた。

廣井 勇は, 土木界に青山 士, 八田與一, 久保田豊ら20年以上に渡り錚々たる逸材を送り出し, その内の多くの技術者が海外で社会資本整備に貢献(ここで記



写真一九 ガジュマルの木（皇太子時代の昭和天皇の植樹）

載の二人以外では, 代表的に, 青山はパナマ運河, 久保田は現在の北朝鮮にある水豊ダムなどを担当)している。

廣井は, 「国民の税金を使う公共事業は, 国民の生活と幸福を追求しなければならない」との哲学を教授した結果, この二人は見事に台湾でその教えを成就させたといえる。この事例を参考として, 地盤工学会中部支部としても, 多くの有用な地盤工学研究者・技術者の輩出に貢献し続けていきたいと強く感じて帰国した。

参 考 文 献

- 1) 李徳河・呉建宏・李壁玲: 八田與一—台湾 烏山頭水庫一, 地盤遺産シンポジウム, pp. 11～18, 地盤工学会ATC19(地盤遺産)国内委員会他, 2014.
- 2) 片岡佳史: 八田與一, 嘉南大圳を築いた水利の匠, まどか出版, 「日本人, 台湾を拓く」, p. 322, 2013.
- 3) 磯田謙雄技師ブックレット編集委員会: 地域ゆかりの偉人 台湾 新社会地を潤した磯田謙雄さん, pp. 1～23, 金沢市城南公民館, 2015.
- 4) 中村 晋・大角恒雄: 1999年台湾・集集(JIJI)大地震調査速報, 土木学会誌, Vol. 84, No. 12, pp. 91～94, 1999. (原稿受理 2018.3.5)