

大正期富山県営白岩堰堤の構造 砂防工事臺帳による“復元”の試み

白井 芳樹¹

¹正会員 (〒274-0072 千葉県船橋市三山3-14-5)

E-mail:maruko41shirai@gmail.com

富山県営立山砂防により大正5年に竣工した白岩堰堤は被災後に復旧工事が進められたが再度被災し、工事が中止された。その後県から立山砂防を引き継いだ内務省は新たに白岩堰堤を建設し、今日国の重要文化財に指定されるなど高く評価されている。一方、先駆けとなった県営の白岩堰堤がどのような堰堤であったのか既往文献ではよく分からない。本稿は県営白岩堰堤の構造等を残された数少ない記録を元に“復元”を試み、その意義を考察したものである。

Key Words : *Tateyama Sabo, Taisho-era, the meaning of Shiraiwa Sabo dam built by Toyama Pref.*

はじめに

【本稿の目的】

立山砂防の白岩堰堤。内務省により昭和14年に竣工したもので、堤高63mの日本一高い砂防堰堤である¹⁾。

この下流25mの地中に大正期に富山県が築いた堰堤が埋まっていることを知る人は少ない。湯川本川の最初の堰堤であることから正式名称は湯川第一号堰堤だが「白岩堰堤」と通称された。竣工後は「実績絶大」であったが被災し、復旧工事概成時に再度被災、工事が中止され立山砂防は内務省に引き継がれて今日に至っている。

この県営白岩堰堤の具体的な構造や堤高、堤長等は不明のままである。本稿は県営の白岩堰堤の構造等を明らかにしようと試みたものである。以下、特に断らない限り「白岩堰堤」という。

【先行研究・既往文献】

白岩堰堤を含む富山県営立山砂防をテーマとする研究はほとんど見られない。せいぜい内務省の立山砂防を取り上げる際にその前段として簡単に触れられる程度である。こうした状況に鑑み筆者は県営立山砂防をテーマに2本の論考を発表したことがあるが、一部にまちがった記述があるなど不十分なものであった²⁾。

既往の文献では以下のものに県営立山砂防および白岩堰堤の記述がみられる。

①中鹽啓治「富山縣の砂防工事に就きて」1933年、土木協會「土木」第十四號

県職員である中鹽による報告は、知られている限り県営砂防が記述された最も古い文献である。同報告には、白岩堰堤は「右岸水通し面前後は基礎を岩盤に密着し練積とし、左岸袖部分は堅固なる凝灰岩に取付け空石積を

施工し、全工事の基礎堰堤として施行せられ、実績も亦絶大なり」とある。しかし、非越流部とはいえ本川に「空石積」が用いられたとは信じがたいことである。また堤高、堤長等は不明である。

②赤木正雄「明治大正日本砂防工事々績ニ徴スル工法論」昭和7年

「富山縣砂防工事」において、大正8年に被災した白岩堰堤左岸部の復旧工事が具体的に述べられているが、同5年竣工の白岩堰堤については記述がない。

③建設省立山砂防工事事務所『直轄砂防への道 常願寺川』昭和56年

県営砂防の着手から終焉までの経過が記述され、施工当時の白岩堰堤の写真や富山県の工事臺帳、報道記事が紹介されるなど、参考になる点が多々ある。しかし、白岩堰堤の構造等の具体的な記述は見られない。

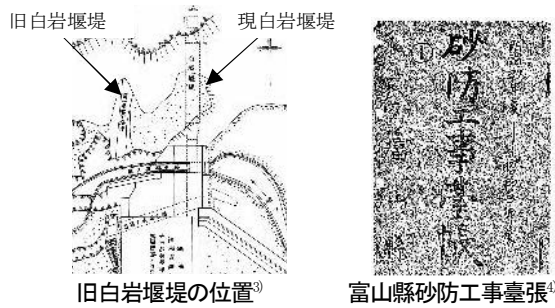
④富山県「常願寺川流域における砂防施設等の歴史的・文化的価値に関する調査検討業務」2010年

富山縣砂防工事臺帳に、大正4年以降湯川本川での工種に「コンクリート練積石堰堤」とあるのに着目し、「大正5年(着工、同7年竣工)の芦安堰堤」より早いコンクリート使用の例として「残存していれば大変貴重なもの」と指摘している。しかし、湯川本川の堰堤群を一括りにしているため一号以下の各堰堤が特定されず、従って白岩(湯川第一号)堰堤の構造等は不明である。

【調査の方法】

本稿では、最も信頼できる資料として富山県が残した「明治39年度－昭和3年度砂防工事臺帳」(以下「臺帳」という)を基本に、中鹽、赤木の記録や当時の報道を参照し、白岩堰堤の構造、堤高等の諸元を探ることに

した。後掲の表1は拙稿2019年(b)において臺帳を読み解き、第一号白岩堰堤以下第六号堰堤までを特定し、各堰堤毎・年度毎に工事経過を整理したものである。



1. 白岩堰堤の“復元”

(1) 白岩堰堤の構造を特定する

前述のように白岩堰堤にコンクリートが使用されたことは知られているが、確たる構造は不明である。そのため臺帳等に基づき白岩堰堤の構造を特定してみた。

【結果】①大正5年度竣工の白岩堰堤：右岸部が重力式玉石コンクリート（粗石コンクリートの類），左岸袖部が重力式混合積（空石積の堤体をコンクリートで被覆したもの）であった（左岸袖部は大正8年に被災）。

②大正9～11年度復旧工事：左岸袖部を重力式玉石コンクリート堰堤に改築するものであった。

【根拠】臺帳の記述は以下のとおり。

- T4年度 コンクリート練積石堰堤
 - T5年度 コンクリート練積堰堤
 - T6年度 堰堤及び附属水叩の修繕
 - T9～11年度 左岸袖部被災後復旧 練積堰堤
- (参考) 3號堰堤
- T6年度 乾積石堰堤（注；空石積堰堤のこと）
 - T6年度流亡，練積堰堤工法に変更
 - T7年度 コンクリート練積堰堤
 - T8年度 練積堰堤（当年決壊部分を復旧）

・白岩堰堤は6年度に小規模な修繕工事が行われた後、9年度に復旧工事が始まるまで工事が行われなかったことから5年度に竣工したことが分かる（当時の報道に「5年10月中に竣工予定」とある⁵⁾）。

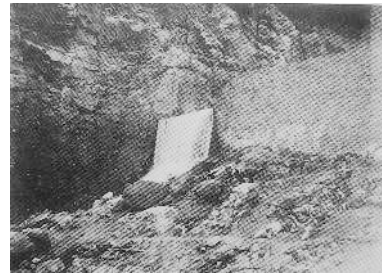
・練積堰堤はコンクリート練積堰堤と同じことが3号堰堤の記述（下線部）から分かる。

・中鹽報告により右岸部は練積堰堤だったことから5年度にコンクリート練積堰堤として施工したのが右岸部で、4年度にコンクリート練積石堰堤として施工したのが左岸部であったことが分かる。

・コンクリート練積堰堤または練積堰堤とは、赤木正雄『溪流及砂防工学』昭和6年によれば「コンクリートの厚さ20cm内外の層の上に石を散在しておき、各石の間隙はコンクリートで充分充填し、その石列の上にコンクリートを敷いて順次築立てていくものである」。このよう

に堤体コンクリート中に中埋石を用いる工法は当時「玉石コンクリート」と呼ばれていた⁶⁾（当時の報道にも「玉石コンクリート造り」とある）。白岩堰堤の右岸部は当初から、左岸部は復旧計画が玉石コンクリート造であったことが分かる。

・左岸部の当初の構造：コンクリート練積石堰堤については当時の報道記事に「（左岸）袖は表面厚さ四尺宛コンクリートとせるも内部には只玉石を詰込みたるのみ」とある⁷⁾。これは赤木の前掲書にいう「混合積」である。即ち「堤冠及法面のみにコンクリートを使用し、他は空積堰堤同様に築設するもの」で「コンクリート使用の厚さは80cmを普通とす」るものである。中鹽報告が左岸部は「空石積」としているのは堤体の大部分が「空積」であることを表したもので、赤木の記述により納得がいく。また、左岸部の被覆コンクリートの厚さを標準の1.5倍に増大していたことが分かる。



大正5年竣工の白岩堰堤⁸⁾

・コンクリート練積石堰堤の左岸部が被災したのは「経費を節約したる結果」と批判された⁹⁾。臺帳に記録された工費をボリューム¹⁰⁾で除すと練積堰堤の場合116円/立坪に対し練積石堰堤の場合は34円/立坪であり、工費が7割節約になる。



大正11年5月27日復旧工事中の白岩堰堤左岸部¹⁰⁾

(2) 白岩堰堤を“復元”する

白岩堰堤の全体像を見るため、前節で特定できた構造に加え、臺帳等により法勾配、堤高、堤長、天端幅等の諸元を合わせてみると次のような結果が得られた。

【結果】①右岸部は岩盤に密着させた玉石コンクリート堰堤、左岸部は当初は凝灰岩に取付けた混合積堰堤だったが、被災後は玉石コンクリート堰堤に改築した。

②湯川を横断して築かれた堤長140m余、堤高（直高）12m余の大規模な堰堤であった。

【根拠】臺帳及び既往文献①中鹽報告，②赤木正雄「工法論」に基づき、かつ一部報道記事を参照しつつ特定または推定したものを表2に示す。

表1 湯川に築造された6堰堤

「砂防工事臺帳 明治39年度～昭和3年度 富山縣砂防課」を基に筆者作成

(拙稿2019年(b)表1を再掲)

	年度	工種	数量	工費(円)	摘要
第一號堰堤 (白岩堰堤)	4	コンクリート 練積石堰堤	45.83間	29,123.405	大正4, 5年度繼續施行セシ内大正4年度分 852.09立坪 直高40尺ノ内20尺7寸1分
	5	コンクリート 練積堰堤	32.33間	24,376.004	第一號堰堤大正4, 5年繼續施行ノ内大正5年度所属 233.98立坪 直高40尺ノ内19尺2寸9分 左岸袖部分大正8年7月災害ヲ被リタルニヨリ大正9年 度以降ニ於テ復旧ニ着手セシモ11年7月再ヒ災害ヲ被 レリ
	6	堰堤附属水叩 修繕	10.80面坪		
		堰堤修繕	23.30間	2,734.121	
	9	練積堰堤	14.39間	47,443.540	第一號堰堤左岸袖 大正8年7月6日決壊部分 大正9, 10, 11年繼續復旧工事費本年度所属分 306.64立坪 大正11年7月5日流失
	10	練積堰堤	25.25間	46,936.630	第一號堰堤左岸袖 大正8年7月6日決壊部分 大正9, 10, 11年繼續復旧工事ノ内本年度所属ノ分 482.69立坪 大正11年7月5日流失
11	練積堰堤		497.630	第一號堰堤左岸袖 大正8年7月6日決壊セシ部分 大正9, 10, 11年ニ亙リ復旧工事ヲ繼續施工中 大正11年7月5日災害ニヨリ工事ヲ中止ス	
第二號堰堤	6	練積石堰堤	51.34間	23,467.577	706.31立坪 直高24尺 大正8年7月6日流亡
	7	堰堤修繕		1,378.250	第二號堰堤修繕
第三號堰堤	6	乾積石堰堤	21.84間	2,516.896	198.87立坪 直高18尺 大正6年9月5日10月1日両度ニテ流亡 大正7年度ニ於テ練積堰堤施工法ニ変シ復旧ス
	7	コンクリート 練積堰堤	22.24間	(24,560.040)	(282.99立坪) 第三號直高6尺 第三號大正12年7月18日各流亡
	8	練積堰堤	7.87間	1,012.310	第三號堰堤 7.53立坪 直高7尺 大正8年7月6日決壊部分復旧
第四號堰堤	7	コンクリート 練積堰堤	47.00間	(24,560.040)	(282.99立坪) 第四號直高29尺 第四號大正8年7月6日流亡
	8	全上	47.00間	29,603.970	第四號堰堤 大正7, 8年繼續ノ内大正8年度分 308.66立坪 直高24尺 大正11年7月5日流失
	10	堰堤修繕	6.00間	2,376.250	第四號堰堤
第五號堰堤	8	乾積石堰堤	25.34間	9,304.830	第五號堰堤 321.25立坪 直高18尺 大正9年6月17日流亡
	9	堰堤修繕		93.760	第五號堰堤決壊部分
第六號堰堤	8	練積堰堤	33.00間	9,833.140	第六號堰堤 225.45立坪 直高10尺5寸 大正8年7月6日流失…施工途中に被災カ

(以下は今回加筆したものである)

工種別・年度別に施工堰堤をみると、空石積は3号(被災前)および5号のみである。コンクリートが使用された練積石堰堤(混合積)は1号左岸部(当初)および2号のみで、他は全て練積堰堤(玉石コンクリート)である。

数字は第○号堰堤、左・右は左・右岸部、下線は復旧工事を示す。

工種(構造)ノ年度		4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度
混合積	コンクリート練積石堰堤	1左							
	練積石堰堤			2					
玉石コン クリート	コンクリート練積堰堤		1右		3 4	4			
	練積堰堤					3 6	1左	1左	1左
空石積	乾積石堰堤			3		5			

表2 県営白岩堰堤の“復元”

項目	右岸部	左岸部 (当初)	左岸部 (復旧)
地質	堅固なる岩礁 (花崗岩)	凝灰岩	凝灰岩
構造	練積堰堤 = 重 力式玉石コン クリート堰堤 下流法面, 水 通天端: 石張	練積石堰堤 = 重力式混合積 堰堤 下流法面は石 張	練積堰堤 = 重 力式玉石コン クリート堰堤
法勾配	下流側: 2分 上流側: 3分	(下流側: 緩 勾配)	下流側: 2分 上流側: 3分
水抜等	水通し, 水抜き (大小2個, 大は 径5間)	不明	水抜き: 径間3 間
堤長	32.33間=58.8m	45.83間=83.3m	(復旧工事) 35.25間=64.1m
	78.16間=142.1m		
堤高	直高40尺=12.1m (高60尺=18.2m)		直高最高93尺 =28.1m
天端幅	(2間=3.63m)	(1間=1.82m)	1.5間=2.73m
施工年度	T5年度	T4年度	T9~11年度
	T5年度竣工		概成 (未完)
被災		T8年7月	T11年7月
効果	貯砂, 河床勾配の安定を保持し, 実績著大なり ¹²⁾ (土砂で埋まりて上流の川底は堰堤の面と平均し, 河底の変化しない底固め工事が出来た)		

注) 下線部は推定したもの, () 内は報道によるもの

2. 白岩堰堤の評価～芦安堰堤と比較する

白岩堰堤とはほぼ同時期に造られたものに御勅使川の芦安堰堤がある。芦安堰堤はわが国で最初にコンクリートが用いられた砂防堰堤として知られる。重力式堰堤が竣工した後にその上にアーチ式堰堤が増設された, 珍しい構造になっている。

架空の論議になるが, 仮に白岩堰堤が残っていればどういふことが言えるか考えてみたい。そのため, 芦安堰堤下部の重力式堰堤と比較してみる (表3)。

【白岩堰堤の意義】 (架空のものである)

仮に大正5年度竣工の白岩堰堤が現存していれば,

- ・わが国で最も早くコンクリートが用いられた砂防堰堤である
- ・湯川を横断して築かれた堤高, 堤長ともに当時としては相当大規模の砂防堰堤と考えられる

表3 県営白岩堰堤と芦安堰堤 (下部) の比較

項目	白岩堰堤	芦安堰堤 ¹³⁾
構造	重力式玉石コンクリート	重力式粗石コンクリート
堤長	142.1m	41.1m
堤高	12.1m	11.5m
施工年度	大正4~5年度	大正5~7年度
施工者	富山県 (国庫補助事業)	内務省
その後	消滅	現存
評価	県の努力にも拘わらず “失敗”	国登録有形文化財 土木学会選奨土木遺産

おわりに

【分かったこと】

本調査で分かったことは次のとおりである。

- ①白岩堰堤の構造を確定できたと考える

大正5年度竣工時

右岸 (水通) 部 玉石コンクリート造

左岸 (非越流部) 混合積 (空積石の堤体をコンクリートで被覆)

大正11年度左岸部復旧工事

左岸 玉石コンクリート造 (概成時に被災)

- ②湯川を横断して築かれた大規模な堰堤であった

堤高12.1 (復旧は28.1) m, 堤長142.1m

- ③仮定話として, 大正5年度竣工の白岩堰堤が現存していれば, わが国で最初にコンクリートが使用された砂防堰堤であった

【今後の課題】

今後, 次のようなことを調査検討したい。

- ・県営砂防の資料の探索: 図面を含む県営砂防の記録が残されていないかさらに調査する
- ・白岩堰堤の計画施工に携わった人物を調査する
- ・直轄白岩堰堤への引き継ぎ: 県営白岩堰堤の成否の“経験”は内務省が計画する白岩堰堤にどう引き継がれたか考察する

文献等

- 1) 現在白岩堰堤は国重要文化財に指定され, 富山県は本宮堰堤等と共に世界文化遺産登録をめざしている
- 2) 拙稿「富山県営立山砂防20年」2019年 (a) および「富山県営立山砂防により湯川に築造された6堰堤」2019年 (b), 土木史研究講演集Vol. 39
- 3) 立山砂防事務所「昭和十四年度常願寺川流域砂防工事工務報告」
- 4) 富山県土木部砂防課所蔵
- 5) 富山日報「砂防工事効果」大正5年10月15日
- 6) 武居有恒ほか『歴史的砂防施設の保存と文化財』2012年
- 7) 富山日報「砂防復舊の工法」大正8年11月11日
- 8) 建設省立山砂防工事事務所『直轄砂防への道 常願寺川』昭和56年, 81頁
- 9) 前掲7)
- 10) 立坪の単位で記されたボリュームが使用したセメント量を表すのかどうか不明 (なお, 1立坪は約6m³)
- 11) 建設省立山砂防工事事務所『白岩堰堤』平成7年, 12頁
- 12) 富山県河川協会報第一号, 昭和12年, 77頁
- 13) 『日本砂防史』の「芦安ダム工事誌」による

(Received April 10, 2023)