

兵庫県における近代化遺産としての歴史的砂防施設*

A Study on Historical Erosion Control Institutions of Industrial Heritage in Hyogo Prefecture

小川紀一朗**・村上賢治***・甲斐昭光***

By Kiichiro OGAWA, Kenji MURAKAMI, Akimitsu KAI

要旨：兵庫県における近代化遺産の調査を行ったところ、砂防工事台帳から1895年から1945年までの歴史的砂防施設が3901箇所抽出された。これらの施設から年代の速さ、規模の大きさ等を指標として構造物の価値を評価した結果、最も価値の高い重要な歴史的砂防施設には太多田川巨石堰堤群、白水川堰堤、逆瀬川流路工の3施設が、また価値の高い歴史的砂防施設には城山堰堤、市川空積堰堤群等18施設が選定された。これらの歴史的砂防施設は、地域の災害からの復旧・復興や地域活性化の歴史を物語っている。このため、歴史的砂防施設を近代化遺産として適切に評価するためには、災害の種類と程度、復興に尽力した地域の篤志家たち、活躍した技術者の持つ砂防哲学等を新たに評価項目として加えることを提案した。

1. はじめに

近年、近代化遺産として歴史的土木施設を保存し、それを有効に活用することによって地域活性化に寄与する事例が目立ってきている。このような背景のもとで、2002(平成15)年には歴史的砂防施設の保存活用ガイドラインが作成された¹⁾。その中では築後50年以上経過した施設を歴史的砂防施設と位置付け、有形文化財としての登録を視野に入れつつ個々の施設の価値に関する評価手法を提示すると同時に、全国の歴史的砂防施設の存在状況が調査されている²⁾。これにより、各都道府県毎にガイドラインの評価基準に従って詳細な調査を実施する必要があるが、その具体的な方法については現在確立されたものは無い。そこで、筆者らは我が国でも古くから砂防事業が開始され、かつ台風災害を中心に多くの災害に見舞われながら積極的に砂防事業を推進してきた兵庫県を対象に、県内の歴史的砂防施設の存在状況について、検討・抽出することを試みた。

本検討は、歴史的砂防施設に関する基礎調査として、①砂防施設の現状把握、②砂防事業の経緯(災害史、事業史、人物史等)の整理を行い、一方で、歴史的砂防施設の評価の考え方を整理し、これらを踏まえて、兵庫県における歴史的砂防施設について評価するものである。

2. 兵庫県の砂防施設

兵庫県では六甲地域を中心に山地の荒廃が進んだが、こ

れは豊臣秀吉が大坂築城に必要な石材を六甲山系より採取供出させ、その代償として「樹木伐採勝手」の許可を地元を与えたためである。これにより、徳川幕府は1684年3月に摂津の国に対して土砂留奉行の制度を設けた。六甲地域では1740年に最大級の水害に見舞われたため、当時の尼崎藩により土砂留工事が行われた。しかし、明治維新後の産業資材としての森林の乱伐により山地の荒廃はますます進み、水害は県内各地で多発した³⁾。

中でも明治25(1892)年7月の水害は大規模であり、播磨地域を中心に兵庫県各地は大きな被害を受けた。時の県知事周布公平は明治25(1892)年8月17日の県議会で、「今回ノ洪水タル本縣下未曾有ノ災害」⁵⁾として、その復興に全力を尽くす意思を鮮明にした。またこの惨状を見た



写真-1 神戸港から見た六甲山のはげ山(明治時代)⁴⁾

*keywords：歴史的砂防施設、評価指標、兵庫県

正会員 博(農) アジア航測株式会社 *兵庫県教育委員会

(〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺1-2-2)

当時の県会議長飯田三郎は、知事に「治水の術はいかに流水を規整し堤防を修築しても、その根本を治めなければ徒勞に終わり、多額の県費を投じてても浪費に帰する」と砂防工事の施工について建議を行った³⁾。飯田三郎は柏原藩の出身で、明治7(1874)年より奈良、山梨、愛知の各県に出仕し、明治16(1883)年に辞任して帰郷し、明治23(1890)年から県議会議員になって議長にまで進んだ篤志家である。

知事はこれを受け、明治26(1893)年10月に郡長に対して訓令を発し、河川水源地域からの土砂流出の状況調査を命じた。猪名川、武庫川、加古川、市川、揖保川、夢前川、千種川、円山川の8水系で調査がなされた結果、水源地域の荒廃が数千町歩に及び、砂防工事を急いで行う必要のあることが認識された。

当時、本県には砂防の経験を持つ技術者がいなかったため、内務省第一区土木監督署技手⁶⁾の横田金平ほか1名が県に招かれ、工事実施のための砂防計画を策定した(当時の第一区土木監督署には淀川流域の砂防で活躍した井上清太郎もいた)。明治27(1894)年7月から10月にかけて約3ヶ月の調査後、県下の砂防工事に必要な事業費は147,280円と算出された。この計画に基づき、兵庫県は緊急を要する武庫川支流逆瀬川と夢前川の水源地において、明

治28(1895)年、県下初の砂防工事(山腹筋芝工、砂防堰堤工)をスタートさせた。初年度の予算は5,383円であった。翌29(1896)年には市川、円山川の流域にも施行区域を広げ砂防工事を行った。明治30(1897)年には砂防法が施行され、翌31(1898)年8月8日、同法により武庫川中流域に本県最初の砂防指定地が告示された。内務省告示第75号である。明治32(1899)年には県下初めて国庫補助による砂防工事が実施された。そして事業の本格的な遂行のため同年5月良元砂防工営所が武庫郡良元村小林に設立された。ここでは県下のすべての砂防工事が計画されていた。なお、明治35(1902)年から治山事業も六甲山系の再度山を中心に開始されている。

明治から大正時代にかけては、河川上流部の水源地域に山腹石積や柵止連束藁工等の山腹工ならびにアカマツを主体とした植栽を実施してきたが、昭和時代に入ると溪流工事を主体とする砂防工事に移行し、砂防堰堤や流路工が施工されるようになった。この時代の代表的な砂防工事としては逆瀬川の流路工があるが、これは全国初の本格的な流路工である。また、練石積として我が国でも高度な技術を誇る鍬積堰堤がこの頃多く作られた。

昭和7(1932)年には世界中に吹き荒れた大恐慌の影響を受け、疲弊した農村の経済を立て直すため、農村振興対策事業が起工されており、その一環として但馬地域において砂防工事が盛んに行われた。砂防事業は他の土木事業とは異なり、土地の買収費も少なく工事費のうち材料費を除くかなりの部分は労務費として直接農家の手に入るため、農村の救済には最適な工事であるとされ、大幅に砂防予算が増額された。また昭和9(1934)年の室戸台風により県北部は莫大な被害をこうむったが、以来当地方において砂防の認識が深まり、災害復旧工事と農村振興事業とを合併した溪流工事が重点的に行われ、多くの粗石コンクリート式砂防堰堤が建設された。

昭和13(1938)年7月には、六甲山系を中心に総雨量



写真-2 再度山の治山事業(明治36(1903)年)⁴⁾



写真-3 再度山の植林1年目(明治37(1904)年)⁴⁾

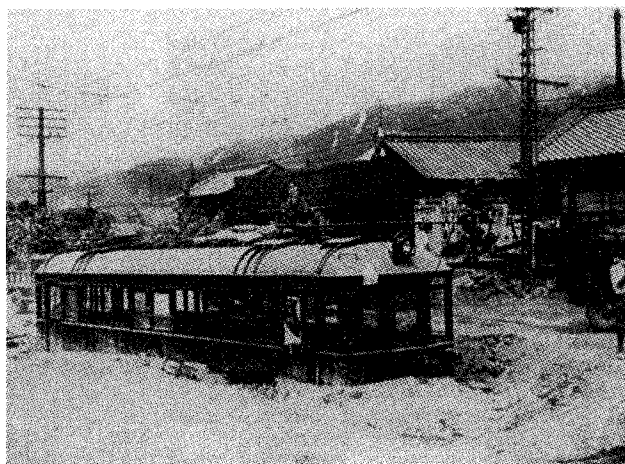


写真-4 阪神大水害で土砂に埋もれた電車(昭和13(1938)年)⁴⁾

462 ミリ、流出土砂量 502 万 m^3 、死者 695 人という未曾有の大被害を受けた「阪神大水害」が発生した⁵⁾。この災害を契機として国は六甲山系の砂防事業を国の直轄で実施することに決め、同年 9 月には内務省神戸土木出張所に六甲砂防事務所を設置し、昭和 14 年（1939）6 月まで兵庫県 の災害対策砂防工事を受託したかたちで実施し、同年 7 月 1 日からは本格的な直轄砂防事業がスタートした。この災害によって砂防工事の重要性があらためて認識され、県においても昭和 14（1939）年 4 月砂防課が新設され、県下の砂防事業の推進が図られることとなった。

その後、第二次世界大戦が勃発したが、砂防工事は継続されていた。とくに戦争中から戦後にかけては、セメント不足のため空石積堰堤や土堰堤、木造堰堤も数多く建設されており、当時の苦労がしのばれる。この当時の土堰堤の中には漏水もなく、農業用水の水源として利用されているものもあり、十分な機材のない中で施工技術の高さが伺えるとともに、施設の効果的な活用もなされていた。

2.1 六甲山系（阪神地域）

六甲山系は、東は武庫川右岸宝塚市と西宮市にまたがる山麓に始まり、西の方は須磨浦公園の裏、鉢伏山に至る区域をいう。地質は粗粒花崗岩で風化しやすく、数多くの断層や破碎帯によってブロック化し、豪雨に際しては崩壊しやすい。各河川は流域面積が小さく延長も短く、平常はほとんど流水をみないが、豪雨時には溪床上に堆積した土砂礫が土石流となって流下しやすくなっている。

六甲山系東部の逆瀬川には最も代表的な禿禿荒廃地や崩壊谷があつて、それらは千石ズリや鷲ゲズリと呼ばれ、明治 28（1895）年から山腹工が実施された⁶⁾。砂防工事は太多田川、逆瀬川、仁川流域を中心に行われ、山腹工の補助工事として巨石を活用した空石積砂防堰堤が多数建設された。

昭和 3（1928）年から同 9（1934）年にかけて施工された逆瀬川流路工は特に有名で、赤木正雄博士の計画による

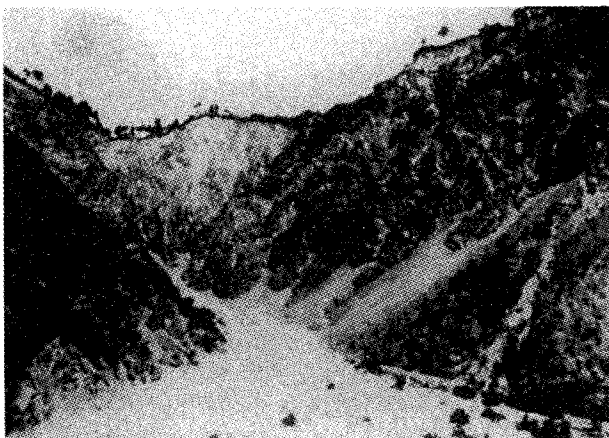


写真-5 明治中期の荒廃した逆瀬川上流⁶⁾

ものである。本流路工は県下で初めてコンクリートを使用した砂防工事でもあった。これは若き赤木博士が私費を投入して単身ヨーロッパへ留学したときに、砂防先進地で見えた砂防の理想形を自己実現した我が国砂防の典型的な成功例である。

太多田川でも昭和 7（1932）年より堰堤工等の溪流工事が行われているが、なかでも座頭谷の 100 基、太多田川の 300 基余りの堰堤群と蓬萊峡の奇観は重要な観光資源となっている。この砂防堰堤こそ、工事を通じて様々な技術研鑽・創意工夫がなされた兵庫県の誇るべき鎧積堰堤である。鎧積堰堤で代表的なものに白水川堰堤がある。これらの練石積砂防堰堤は技術的に優れたものが多く、当時の石工技術の最高峰を誇っていた。また、空石積から練石積にいたる過程で砂防堰堤の下流側の法勾配が 1:2.0 程度から 1:0.2 まで次第に立って行った変遷経過は我が国の砂防技術の進展モデルとして貴重である。これらの六甲地域で培われた高水準の技術がやがて但馬地域を皮切りに全県下へ広く移転展開されるのである。

六甲山系からの流出土砂による原因で、阪神間の市街地が土砂の荒野と化し、壊滅的な災害を被り、直轄砂防事業着手の契機になったのが昭和 13（1938）年の阪神大水害である。本災害で被害の大きかった住吉川・芦屋川等六甲全域の 17 河川に、災害対策砂防工事として城山堰堤（着工第 1 号で高さ最大）や市ヶ原堰堤（当時の砂防としては珍しい摩擦杭による基礎処理工法採用）等 25 基の砂防堰堤を施工することから始まったこれらの全工事は、昭和 14（1939）年 7 月以降の直轄砂防事業にそのまま引継がれた。昭和 16（1941）年には大戦に突入し、応召する職員も多い中、仁川狭堰堤等の大型砂防堰堤が施工され、さらに六甲山系では最初のアーチ砂防堰堤として大井滝堰堤が竣功した⁷⁾。



写真-6 直轄第一号の城山堰堤

2.2 円山川、山陰諸河川水系（但馬地域）

但馬地域では、円山川、岸田川、矢田川、佐津川、竹野川が代表的な水系となる。地形は急峻で各支流の延長は短く、

溪流出口には扇状地を形成している。地質は大部分が第三紀層で、一部花崗岩、閃緑岩もあり、また氷ノ山等の火山区域がある。豪雨時には急勾配の溪流に土石流が流下し、下流の扇状地で氾濫し大きな被害を与えている。ここは、明治 25 (1892) 年の大災害の後も大正 7 年に大災害を被ったため、昭和 7 (1932) 年の農村振興砂防事業として砂防工事はスタートし、六甲の良元砂防工営所から砂防技師が派遣された。この時に築造された構造物は流路工や床固工群が多く、とくに出石川の流路工群は逆瀬川の流路工のデザインが取り入れられた。また、昭和 8 (1933) 年には佐津川支流の滝谷川に砂防堰堤群が作られた⁸⁾が、その後の



写真-7 出石川流路工群



写真-8 今は流出土砂の中に眠る滝谷堰堤⁸⁾

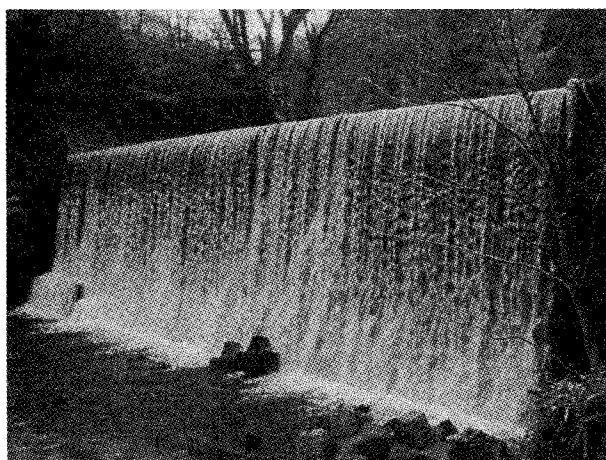


写真-9 山田川堰堤

地すべりによる大量の土砂流出により埋没してしまった。しかし、今でも土中でしっかりと地域の安全を支えている。

一方、大正 14 (1925) 年 5 月 23 日の北但地震、昭和 2 (1927) 年 3 月 7 日の北丹後烈震⁹⁾のあと、昭和 9 (1934) 年の室戸台風で本地域は激甚なる災害をこうむり、これを契機に堰堤工、流路工等の砂防施設が、他地区に比べて遥かに多く完成した(砂防事業費は県内の大半を占めた)。この時に築造された砂防堰堤の代表例として、山田川堰堤、大浜川堰堤、熊波川堰堤等を挙げることができる。また、たとえば岸田川支流の大宮谷川堰堤のように型枠を使ったコンクリート式砂防堰堤も築造された。

2.3 加古川水系、由良川水系竹田川筋(東播・丹波地域)

加古川は丹波山地を水源とし、播州平野を南下して瀬戸内海に注ぐ県下最大の河川である。また竹田川は由良川水系に属し、丹波山地に源を発して日本海に注いでいる。地質は中流部より上流東部は古生層で西部は第三紀層である。下流部は神戸層、大阪層が分布している。本流域は比較的山腹崩壊は少ないものの上流からの流出土砂により扇状地を形成しているため、溪岸および溪床の 2 次侵食による土砂生産が活発である。また、中流域における古生層は崩壊が多く、随所に禿禿地が見られる。このため、加古川流域では明治 42 (1909) 年篠山町、社町で山腹工が始まり、昭和 10 (1935) 年より青垣町、氷上町で堰堤工、流路工の溪流工事が行われた。丹波市氷上町の中川原川には昭和 13 (1938) 年に施工された流路工が今でも地域の生活を守っている。

2.4 市川、夢前川水系(西播地域)

市川流域の砂防工事は明治 39 (1906) 年に姫路市香寺町、福崎町を流れる平田川、須賀院に山腹工が施工されたのが始まりである。この地域はもともと山地が荒廃し、禿禿地も多い所であった。とくに、須加院地区では当時の貴重な写真が残されており、また香寺町には砂防工事に関する

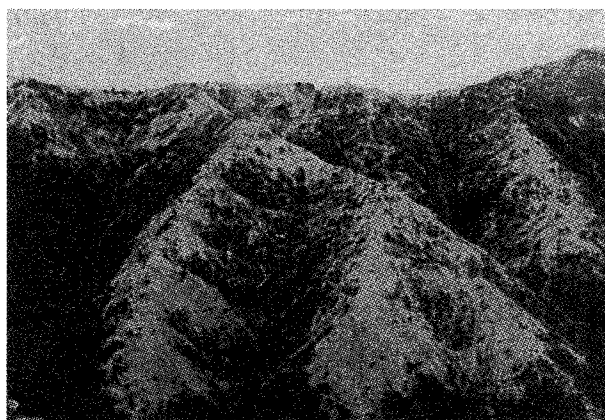


写真-10 須加院地区の山腹荒廃状況(中塚琢三氏所蔵: 明治 40 (1907) 年頃撮影)

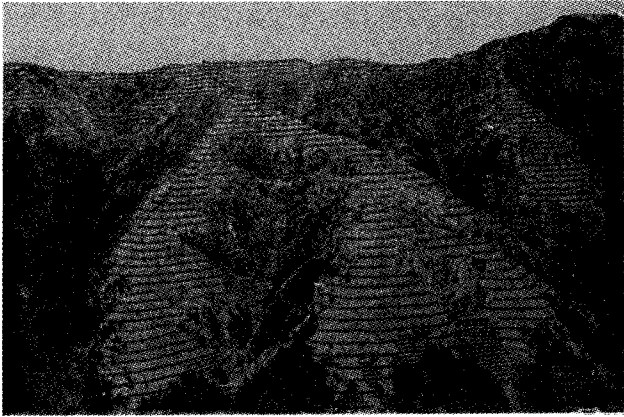


写真-11 須加院地区の山腹施工状況（中塚琢三氏所蔵：明治40（1907）年頃撮影）

る石碑が多く存在する。夢前川においては、逆瀬川と同様明治28（1895）年に山腹工が施工されており、本県砂防発祥の地の一つとなっている。

このうち、市川中流域右岸における姫路市立そうめん滝キャンプ場上流域では新たに6基の巨石積砂防堰堤が今回の調査で発見された。発見された巨石堰堤のうち最下流にある第1号堰堤は高さ2.2m、長さ8.0mで、幅1.2m、高さ0.4mの台形の水通しが明瞭にデザインされ、最大直径1.2mもの巨石が数個要石的に配置された、下流側法勾配1:0.3から1:0.4程度の堂々たる空石積砂防堰堤である。本堰堤は溪流の合流点直下の岩盤上に設置されており、兩岸には土石流の直撃に対応した高さ0.4mの巻き止め護岸が設置されている等、当時の砂防技術の高さをうかがい知ることができる。その他の堰堤も高さ1.2mから1.8m、長さ1.8mから5.0m、最大直径1.0m程度の巨石を用いた空石積砂防堰堤である。この流域は内務省告示第17号で明治36（1903）年3月30日に砂防指定地として指定されており、その後昭和3（1928）年まで山腹工を中心とした砂防工事が行われていた。キャンプ場入り口には砂防工事竣工の記念碑が建立されている。兵庫県砂防課の砂防施設台帳²¹⁾によれば、そこでは明治39（1906）年から大正8（1919）年までにかけて砂防堰堤工が施工されたという記



写真-12 市川空積堰堤群

載があり、今回発見された巨石積砂防堰堤もこの時に施工されたものと思われる。

2.5 揖保川水系（西播地域）

本流域の地形は急峻であり壮年期地形といえる。本流域は台風常襲地帯で、台風による被害が多い。また、新宮町を中心に山地が荒廃し、禿瘠地も多い所であった。本流域の砂防工事は大正7（1918）年より山根川で山腹工を施工したのが始まりである。

本流域において現存する砂防堰堤第1号は宍粟市一宮町の岡城川中流に設置されている岡城川砂防堰堤である。昭和17（1942）年に築造されたこの堰堤は、粗石コンクリート製の重厚な構造物であり、水通しに設置されている



写真-13 岡城川堰堤

幅40cm、長さ60cm、高さ30cmの直方体の天端石は整然と並んでおり、当時の砂防堰堤築造に対する施工者の心意気が伝わるようである。また、たつの市揖保川町大谷川中流には戦時中に築造された土・練石積混合の大谷川堰堤がある。セメントが貴重品で物資に欠乏した昭和18（1943）年に設置された貴重な構造物で、水通し部を含めた堰堤基幹部分がしっかりと練石積堰堤として築造されていて、兩岸の袖の部分が土堰堤となっているものである。これにより大規模な堰堤でも施工費用を節約した、当時の苦勞が偲ばれる構造物である。

2.6 千種川流域（西播地域）

本川は県の最西端に位置し、北部の山地は急峻である。地質は古生層、中世層、第三紀層で形成され、断層が縦横に走っている。本流域の砂防は下流部の赤穂市付近に禿瘠地が多いため、大正10（1921）年頃から本格的に山腹工を施工した。相生市や赤穂市の山林は昭和10（1935）年頃に病虫害に侵され、出水毎に山肌が荒らされて下流に土砂を流出し、甚大な被害を与えていた。このため、昭和17（1942）年頃から溪流工事に着手した。

本流域において現存する砂防堰堤第1号は赤穂市林ヶ谷に設置されている林ヶ谷堰堤である。昭和17（1942）

年に築造されたこの堰堤は、練石積コンクリート製の構造物である。一方、佐用町淀には観音寺川土堰堤がある。この堰堤は、昭和 17 (1942) 年に地元の有志者西崎美男の発議により賛同者多数が当時の江川村長小河作太郎を動かし強力に陳情を進めた結果、砂防工事として施工され、昭和 20 (1945) 年に完成した土堰堤で¹⁰⁾、蓄えられた水は農業用水として活用された。この堰堤の傍らには石碑が建立されており、当時の砂防課長の名前も彫り込まれていて、竣工時の喜びが今でも伝わってくるようである。

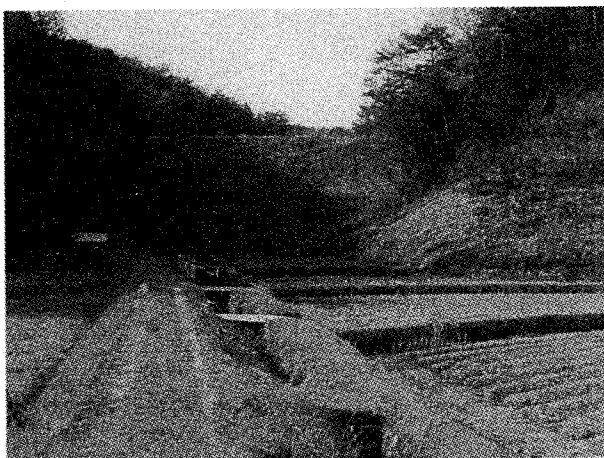


写真-14 観音寺川土堰堤

2.7 淡路島の諸河川

淡路島内の主な河川は洲本川、三原川であり下流部に扇状地を形成し平野となっており、溪流出口には人家が 10 数戸の集落を形成している。地質は北部は花崗岩で風化が激しく、南部は和泉砂岩で形成されてため、所々に禿瘠地が形成されていた。このため、明治 35 (1902) 年の砂防計画で三原川流域が取り上げられ、翌 36 (1903) 年 7 月に三原郡志知村が島内初めての砂防指定地となった。山腹工が実施されたかどうか定かでなく、ここは、昭和 14 (1939) 年茶間川、佐野川において石積堰堤が築造されたのが始まりとなっている¹¹⁾。

このうち、佐野川堰堤は昭和 13 (1938) 年の阪神大水害の時に淡路島でも豪雨に見舞われ、土砂流出により被害



写真-15 茶間川堰堤

を受けた佐野川に築造された淡路島第 1 号で高さ最大の砂防堰堤である。また、茶間川堰堤も佐野川堰堤と同時に建設されたが、完成は翌年の堂々たる練石積堰堤である。茶間川堰堤の銘版には「No.1 堰堤」と刻まれており、淡路島待望の堰堤として現在でも君臨している。

3. 重要な歴史的砂防施設

3.1 太多田川巨石堰堤群 (西宮市船坂)

溪流を堰上げて土砂の流れを変化させようという発想は古くから我が国でも実施されてきた。これまで作られた構造物を見ると我が国の砂防堰堤の原型は、①鎧留 (木堰堤)、②築留 (土堰堤)、③石垣留 (石堰堤) である¹²⁾。これらの構造物は京都、滋賀、岡山、広島を中心に江戸時代から作られてきた。しかし、これらの工種は堰堤というよりもむしろ山腹工のための基礎工としての目的が大きかった¹³⁾。

兵庫県の砂防事業は明治 28 (1895) 年より開始されたが、その頃の砂防施設計画は「武庫川流域武庫有馬両郡内砂防設備地平面図」に示されている¹⁴⁾。これによれば明治 36 (1903) 年度から大正 14 (1925) 年度までの施工計画と構造物の位置が把握でき、太多田川、逆瀬川、仁川流域を中心に多くの堰堤群が作られていた。これらのうち多くは土石流等により破壊され、あるいは後世に修復・改良されてきたが、中には当時の形のままだっているものもある。このうち、最古ではないが、形式的に古いと思われる堰堤の一つとして、太多田川流域座頭谷川の右支流出口付近の堰堤が上げられる



写真-16 座頭谷川支流の巨石堰堤

この堰堤は高さが 1.6m、堤長 60.5m、下流側法勾配 1:0.8、水通し天端幅 3.7m の低い堰堤である。しかし、使用している巨石の直径は 1m 近くのものもあり、しっかりと強固に石が組み合わされている、堂々たる乱積堰堤である。堰堤中央下部に一番大きな巨礫を集中させて要石として基盤を形成し、安定化をはかっているのが特徴的である。六甲地域の巨石堰堤はこのような形状のことが多い。

一方、砂防植林されて100年が経過した流域内に足を踏み入れてみると、所々に当時のままの堰堤がある。太多田川上流屏風谷川の右岸支流には高さ3m、堤長10m、下流側法勾配1:0.7、水通し天端幅3m程度の巨石堰堤がある。これもまた最大径1m近くの巨石を組み上げた立派な堰堤である。水通しや副堰堤も存在し堂々たるものである。

これらの巨石堰堤は構造物としての安定性に配慮して、その下流側の法勾配は1割(45度)より緩いものが多かった。しかし、普段流れ出る土砂交じりの水の侵食により巨石の飛び抜け等が発生し、破損、破壊が絶えなかった。このため、時代とともに砂防堰堤の下流側法勾配は急になってきて、セメントを使った練積堰堤になると1:0.3から1:0.2にまで急になってきたのである。また、石積形状も初期のものは乱積だったのに対して、次第に谷積に変わり、鎧積で完成している。

鎌野隆一(後の遠藤隆一:京都大学農学部教授)の京都帝国大学卒業論文¹⁵⁾にはその変遷が明確に示されていて、六甲地域の砂防堰堤は、下流側法勾配が1:0.9よりも緩い場合は明治時代、1:0.8よりも急な場合は大正時代に施工されたものが多いようである。土砂移動が頻繁な地域での治水砂防に対する先輩技術者たちの試行錯誤がよく残されている。この堰堤形状の変遷は我が国砂防技術の進展過

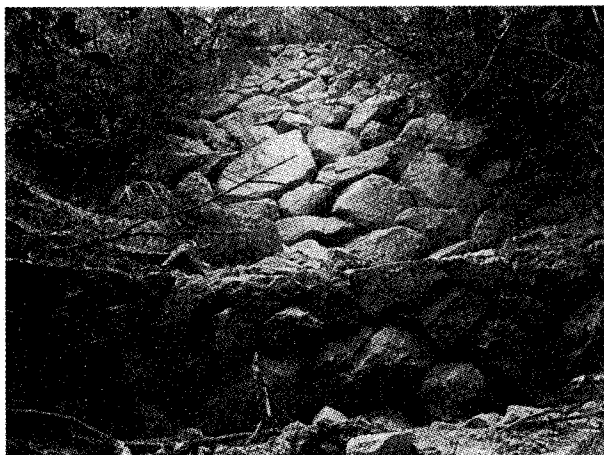


写真17 屏風谷川支流の巨石堰堤



写真18 白水堰堤の全景

程を明確に示した事例として他にはなく非常に貴重である。これらの堰堤群は現在でも、よみがえった森林の中にどっしりと鎮座している。

3.2 白水川堰堤(西宮市船坂)

白水川は西宮市船坂白水峡にある練石積堰堤で、高さは8m、長さは44mで、昭和8(1933)年に完成した。成熟した鎧積堰堤の第1号である。

六甲地域にある大正から昭和にかけて作られた石積堰堤はとくに「鎧積堰堤」と呼ばれ、地域特産の花崗岩を使用して独特の表情を持ち高度な技術力を駆使した練石積堰堤である。明治32(1899)年以降、六甲地方には空石積堰堤が作られたが、出水のたびに決壊したため、堰堤の破壊防止のために考案されたのがこの鎧積堰堤である。

この鎧積工法は最初は武庫川支流六甲川に施工されたといわれているが、これは石積みの外観がちょうど鎧のシコロ(甲冑の兜の一部で後頭部から首回りにかけての部位を保護する)の一枚一枚のように見えることから名がつけられている¹⁶⁾。この石積みは、石積みの面に15cmほどのコブ(谷石積の下端)を出して積み、細かい土砂を含んだ流水が砂防堰堤の法面を流下する場合に、石と石の間の目地に沿って流下し、直接目地に当たらないように、「コブ」の突端より下の石の「面」に流水を落とすようにして石積みを保護する方法として考案されものである。

天端石には特に大きな角石を用いるため、施工の手間はかかる(普通の雑割石の2.5倍)が土石流によって天端石が磨耗しても、天端石が流

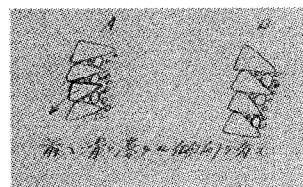


図1 鎧積の方法¹⁵⁾

出して石積みが決壊することにはならない。この鎧積堰堤を見た当時の鎌野隆一(後の遠藤隆一:京都大学農学部教授)は「本県下の堰堤の多くは鎧積を採用している。この

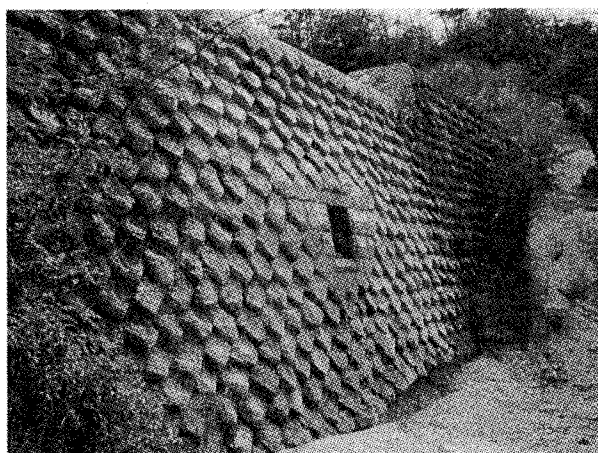


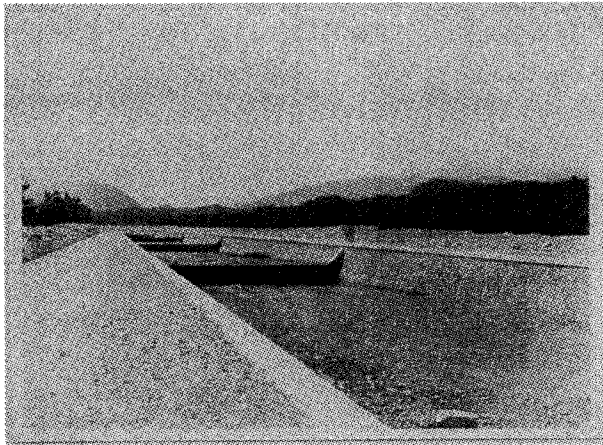
写真19 鎧積の状況

鎧積は一般に不利といわれている逆石積（図・1 の A）とは異なり、B のような積み方のもののためかえて丈夫である」と述べている¹⁵⁾。

この鎧積堰堤の効果が絶大であったため、六甲地域を中心にこの工法が広く重用された。同時にこの鎧積を行いやすくするために、砂防堰堤の下流側法勾配は時代とともに徐々に急勾配化した。また、砂防堰堤の本体部分の石積形態は谷積に一般化された。

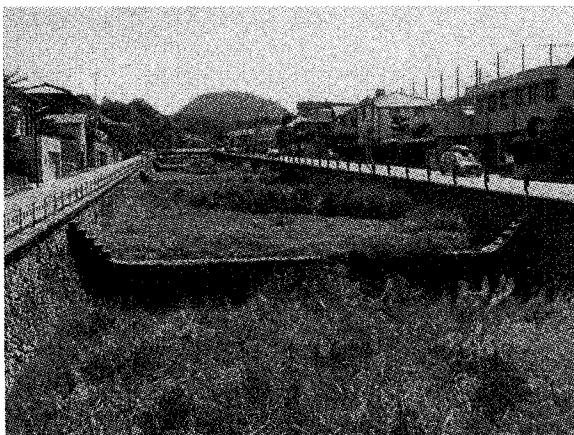
六甲地域に発達したこの工法も昭和 10 年代に入ると、本工法に習熟する石工も減少し、また、施工にかかる費用や期間がかさむことから、戦前には廃止された。廃止された理由としては以下のことがあげられている。

- 堰堤が数多く施工されたため、大量の石が採取され、大石が不足した。そのため材料を現地調達できなくなり、運搬費と輸送時間が膨大となり、経済的に不利となった。
- 熟練かつ特殊な技術を有する石工でないと施工できず、このような技術を有する石工がいなくなった。
- 施工期間が間知石積より膨大にかかるため、堰堤の大型化が進む中、より効率化をはかる必要があった。



写真・20 完成間近の逆瀬川流路工

（録野撮影：1932）¹⁵⁾



写真・21 現在の逆瀬川流路工

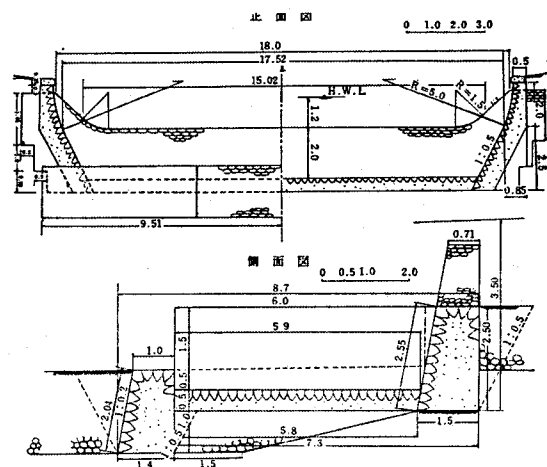
った。

これだけの手間をかけて築造された砂防堰堤は我が国でも類例がなく、六甲地域の砂防技術が我が国でも最高峰であったものとして貴重な構造物である。

3.3 逆瀬川流路工（宝塚市逆瀬川）

大正 13（1924）年 6 月 16 日、近代砂防学の先進地であるオーストリアに単身で私費留学した若き赤木正雄博士は、ザルツブルクの近くのアルテ川を視察していたが、「このアルテ川は、上中流は確かに荒廃溪流であるが、下流部は牧草地域を流れる河川に過ぎぬ。しかし全流路を荒廃溪流として工事を一貫して実施しており、日本の如く、下流を河川工事で施工しながら、上流を無施工として放置するような愚業は、厳に禁じているのだ。」と感動している¹⁷⁾。その後日本に帰国して、大正 14（1925）年 4 月 17 日に内務省に復職し、土木局でわが国の砂防事業を専門的に管轄するようになり¹⁸⁾、アルテ川での感動を日本で実現することとなる。

逆瀬川では、明治 28（1895）年より砂防事業を開始し、明治 36（1903）年より国庫補助を受けて大正 6（1917）年まで継続的に禿山崩壊地に山腹工事を実施し、山地における土砂崩壊を治め、樹木の生育を見ることができるようになった。しかし、中流域の河床・側岸は再侵食されて土砂が武庫川に供給されていたので、これを防止するために計画されたのが本流路工である。本流路工は、水源山地から溪流が本川に合流するまでの全流域一貫した砂防計画を樹立し、施工することが必要であるとの認識により、我が国で初めて構築されたものである。昭和 3（1928）年から昭和 9（1934）年にかけて、白瀬川合流点から武庫川合流点までの区間、約 2km の流路工を施工完了した。これにより土砂の流出量は極度に減少し、武庫川の河床上昇を防ぎ、本川下流部の市街地や耕地の浸水・埋没等の被害は皆無となった。昭和 13（1938）年の阪神大水害の際にお



図・2 逆瀬川流路工構造図³⁾

いても、流出した土砂により流路工がほぼ埋没したものの立派にその機能を発揮して周辺への被害は食い止めた。

その上、阪急電鉄ならびに県道の交通安全にも寄与し、さらには広大な河川敷が川幅 18m に規整され、兩岸の荒地を埋め立てて 20,000 坪以上の土地を新しく造成し、住宅地として利用できた結果、現在の高級住宅街としてますますの発展をたどっている。兩岸に管理用道路を通すため護岸天端を一直線にしている、構造物は曲線多用しており、デザインの的にも優れた構造となっているため、現在でも周囲の景観とよく調和している。これは砂防工事の偉大なる効果である¹²⁾。

昭和 6 (1931) 年に京都帝国大学農学部農林工学教室にいた鎌野隆一（後の遠藤隆一：京都大学農学部教授）が撮影した完成間近の逆瀬川流路工の様子を写真-20 に示す¹⁵⁾。また、ここに写っている床固工の構造を図-2 に示す¹²⁾。この形と似たような流路工は現在でもオーストラリアにはあり、赤木博士のデザインの源泉が今でも残っている。この床固工には深さ 50cm の水じょく池があるが、これは床固工の設計思想が砂防堰堤から派生したものであることを示していると思われる。昭和 7 (1932) 年に開始された農村匡救事業による出石町の流路工群のデザインや昭和 9 年(1934)に開始された京都府雲原村（現在の福知山市）の流路工群のデザインの原型となっている。その後流路工の形状はだいぶ変わったものになってしまったが、逆瀬川流路工は赤木博士がヨーロッパで感動した砂防の理想を初めて実現した原型として非常に貴重な構造物である。

4. 歴史的砂防施設の評価の考え方

歴史的砂防施設を適切に評価するためには、その評価の考え方を整理する必要がある。これまで近代土木遺産を評価するに際しては、その基準として示されている「近代土木遺産の保存と活用¹⁹⁾」を参考に対応してきた。これによれば、近代土木遺産の評価項目は以下に示すとおりである。

評価軸Ⅰ：技術（年代の早さ、規模の大きさ、技術の高さ、珍しさ、典型性）

評価軸Ⅱ：意匠（様式とのかかわり、デザイン上特筆すべき事項、周辺景観との調和、設計当初のデザインに対する意識の高さ）

評価軸Ⅲ：系譜（地域性、土木事業の一環としての位置づけ、故事来歴、地元での愛着度、保存状態）

このような評価軸をもとに独自の検討を行った上で歴史的砂防施設の評価の試案²⁰⁾が提案されている。これは、

評価の観点として、①年代の早さ、②規模の大きさ、③高名な人物の関与、④地域の人物の関与、⑤工種、⑥工法、⑦材料、⑧時代的代表、⑨地域的代表、⑩形態、⑪良好な風景の創出、⑫愛着性、⑬利活用に対する貢献度、⑭地域の発展に対する貢献度が挙げられている。

これらの評価の考え方と、既に示した兵庫県における砂防事業の経緯、机上調査に基づく砂防施設の状況を考慮して、兵庫県における歴史的砂防施設の評価の目安について表-1に整理した。ここで、既存の評価基準では評価できないものとして、土砂災害による地域復興の価値が挙げられ

表-1 兵庫県における歴史的砂防施設の評価の目安

評価項目	評価の内容
①年代の早さ	・ 砂防施設の材料・型式別に評価し、「～初の～ダム」といった分かりやすい表現が重要で、かつ高く評価する。
②規模の大きさ	・ 最良の指標は堤高であり、用途、構造、材料、年代別に最大値を評価する。
③高名な人物の関与：砂防哲学	・ 砂防歴上著名な技術者の関与（指導・計画・設計）を評価する。技術者の砂防哲学の自己実現を高く評価する
④地域の人物の関与：篤志家	・ 地域の人々、人物が施設や事業に深く関与したものを評価する。地域の篤志家の関与を高く評価する。
⑤工種	・ 地域における歴史性、規模性、代表性等を評価する。砂防史上の背景を背負うものを高く評価する。
⑥工法	・ 時代性、象徴性、新技術の展開等を評価する。現在では継承されていない工法を評価する。
⑦材料	・ 時代性、象徴性、新技術の展開等を評価する。現在では継承されていない材料を評価する。
⑧災害的代表	・ 地域に大きなダメージを与えて、砂防施設が設置されるきっかけとなった著名な災害を評価する。
⑨時代的代表	・ 砂防史上における時代、過渡期を代表するような施設を評価する。
⑩地域的代表	・ 地域を代表する特徴を持つ施設を評価する。
⑪形態	・ 地域の特徴、特異な形態等、貴重な施設を評価する。諸外国で用いられている様式・技術の関与を評価する。
⑫良好な風景の創出	・ 地域の景観を語る上で重要なもの、自然景観と一体となっているもの、見るものを圧倒させるような景観を創出するものを評価する。
⑬愛着性（伝承性、呼名、愛称）	・ 時代を経て語り継がれているもの、愛称で親しまれているもの、郷土史において重要なものを評価する。
⑭利活用に対する貢献度	・ 地域経済振興に貢献性が大きいもの、市民の憩いの場を創出しているものを評価する。
⑮地域の発展に対する貢献度	・ 地域の発展に大きく貢献したものの、物流の維持に大きく貢献したものを評価する。

表-2 歴史的砂防施設の文化財登録における登録基準の試案¹⁾

築後 50 年を経過した建造物で、以下の要件のいずれかに該当するもの	
基準	具体的な例示
国土の歴史的景観に寄与しているもの	①特別な愛称などで、広く親しまれている場合 ②その土地を知るのに役立つ場合 ③絵画などの芸術作品に登場する場合 ④新たな景勝を創出した場合 ⑤地域の発展に貢献している場合
造形の規範となっているもの	①デザインが優れている場合 ②著名な設計者や施工者が関わった場合 ③後に数多く作られるものの初期の作品 ④時代や建造物の種類の特徴を示す場合
再現することが容易でないもの	①優れた技術や技能が用いられている場合 ②現在では珍しくなった技術や技能が用いられている場合 ③珍しい形やデザインで他に同じような例が少ない場合

る。兵庫県では各地で災害が発生し、その都度地域の人々ならびに時には篤志家とその復興を推進した事例が多い。このため、評価の観点として「災害的代表」という項目を新設し、かつ「地域の人物の関与」の中に篤志家の活躍を新たに提案した。一方で、赤木博士自らの砂防哲学実現に関する熱意も高く評価する必要があるため、「高名な人物の関与」の中に砂防哲学の実現を新たに提案した。

一方で、「歴史的砂防施設の保存活用ガイドライン」において、「歴史的砂防施設の文化財登録における登録基準の試案（表-2）¹⁾」が示されている。このため、双方の評価基準を活用して兵庫県の歴史的砂防施設を評価することとした。

5. 歴史的砂防施設の抽出と評価

今回の調査では兵庫県砂防課の砂防工事台帳^{2) 1)}をもとに明治 28(1895)年から昭和 20(1945)年までに築造された歴史的砂防施設が 3901 箇所抽出された。

これらの施設を対象に、表-1、表-2 の評価基準をもとに、歴史的砂防施設の価値について評価した結果を表-3 に示す。これによれば、兵庫県の全域から 21 箇所（基）の価値の高い歴史的砂防施設が抽出された。これらの施設の多くは各地域の最初の構造物や規模の大きな構造物であるが、一方で構造物として貴重な巨石堰堤や鎧積堰堤、土堰堤、アーチ式堰堤等も含まれている。また、昭和 9 年室戸台風に伴って砂防が始まった但馬地域、昭和 13 年阪神大水害に伴って直轄砂防や補助砂防の始まった阪神地域や淡路地域のように災害との結びつきの強い構造物もある。さらに、赤木正雄博士がヨーロッパで感動した理想を自己実現させた逆瀬川流路工、地元篤志家の粘り強い陳情活動によって築造された観音寺川土堰堤も選出されている。

これらの価値の高い歴史的砂防施設の中で、とくに重要な歴史的砂防施設を選出すると太多田川巨石堰堤群、白水川堰堤、逆瀬川流路工が挙げられる。いずれの施設とも我

が国唯一の技術であり、我が国最初の構造物として位置づけられるものばかりである。以上のように、兵庫県には全域に貴重な歴史的砂防施設が分布しており、さらにここで評価法として改良・提案した手法は今後他地域の歴史的砂防施設を評価するためにも活用可能であると考えられる。

6. 参考文献

- 1) 国土交通省河川局砂防部保全課、文化庁文化財部建造物課編：歴史的砂防施設の保存活用ガイドライン、2002
- 2) 小川紀一郎ほか：歴史的砂防施設保存・活用に関する基礎的研究、土木史研究講演集 vol.23 pp227-232、2003
- 3) (社) 全国治水砂防協会：『日本の砂防』、pp.609、1990
- 4) (社) 兵庫県治山林道協会：『六甲山災害史』、pp.200、1998
- 5) 兵庫県：『兵庫県会史』、pp434-439、1904
- 6) 内閣官報局：『明治 26 年現在職員録（甲）』、p.500
- 7) 六甲砂防工事事務所：『六甲砂防 60 年史』、2000
- 8) 兵庫県土木部砂防課：『兵庫の砂防』、pp.108、1966
- 9) 兵庫県：『兵庫縣災害誌』、1954
- 10) 佐用郡地域史研究会：『玉落の里を偲ぶ一探索記録集』、pp.122、2003
- 11) 兵庫県洲本土木事務所：『淡路の明日にかけの一洲本土木のあゆみ』
- 12) 全国治水砂防協会：『日本砂防史』、PP.408-409、1980
- 13) 小川紀一郎ほか：砂防構造物デザインの変遷と歴史的必然性について、平成 9 年度砂防学会発表会講演集、PP.246-247、1997
- 14) 兵庫県土木部砂防課：『兵庫の砂防』、PP.43、1988
- 15) 鎌野隆一：『六甲砂防地ニ於ケル堰堤前法ノ歴史的考察』、京都帝国大学農学部卒業論文、1932
- 16) 兵庫県砂防課ホームページ：故きを温ねて
- 17) 赤木正雄：『欧州滞在日記』、1924
- 18) 赤木正雄：『砂防一路』、石崎書店、PP.500、1963
- 19) 土木学会土木史研究委員会編：『日本の近代土木遺産ー現存する重要な土木構造物 2000 選ー』、丸善、2001
- 20) (社) 土木学会、(財) 砂防フロンティア整備推進機構：『中山間地域等における歴史的砂防施設の保存活用による地域活性化調査報告書』、2003
- 21) 兵庫県砂防課：『砂防工事台帳』

表-3 重要な歴史的砂防施設の抽出結果

地域	流域	施設名	築造年	特徴等	所在地
阪神	六甲山系	太多田川巨石堰堤群	昭和9年	巨石積堰堤を含む空積堰堤群	西宮市船坂
		座頭谷川堰堤群	昭和11年	巨石積堰堤を含む鎧積堰堤群(鎧積4基、巨石7基、石積アーチ1)	西宮市船坂
		逆瀬川堰堤群	明治36年	巨石積堰堤を含む鎧積堰堤群(鎧積5基、巨石3基)	宝塚市逆瀬川
		逆瀬川流路工	昭和9年	わが国最初の流路工：赤木正雄の計画	宝塚市逆瀬川
		白水川堰堤	昭和8年	鎧積堰堤の第1号	西宮市船坂
		城山堰堤	昭和16年	六甲砂防の第1号、戦前最大高さ	芦屋市芦屋川
		市が原堰堤	昭和14年	基礎処理工法の活用	神戸市中央区基合町
		大井滝堰堤	昭和16年	六甲砂防最初のアーチ式堰堤	西宮市仁川
		仁川峡堰堤	昭和19年	六甲砂防で貯砂機能効率最大	西宮市仁川
		中川原川流路工	昭和13年	丹波地方最初の流路工	丹波市氷上町新郷
西播	千種川	林ヶ谷堰堤	昭和17年	千種川流域最初の堰堤工	赤穂市真殿
		観音寺川土堰堤	昭和20年	珍しい土堰堤群：地元篤志家の活動	佐用町淀
	揖保川	岡城川堰堤	昭和17年	揖保川流域最初の堰堤工	宍粟市一宮町伊和
		大谷川土堰堤	昭和18年	珍しい土堰堤	たつの市揖保川町馬場
但馬	市川	市川空積堰堤群	明治36年	巨石積堰堤を含む空積堰堤群	姫路市香寺町・夢前町
		出石川流路工群	昭和7年	但馬地方最初の流路工：農村区救事業	豊岡市出石町
	円山川	大浜川堰堤	昭和9年	室戸台風災害対策堰堤第1号	豊岡市江野
		山田川堰堤	昭和9年	室戸台風災害対策堰堤高さ最大	香美町村岡区山田
	矢田川	熊波川堰堤	昭和10年	室戸台風災害対策堰堤高さ最大	香美町村岡区熊波
		佐野川堰堤	昭和13年	淡路島最初の堰堤工、高さ最大	淡路市佐野字神原
淡路	淡路島	茶間川堰堤	昭和14年	淡路島最初の堰堤工	淡路市茶間