

写真で見る河川工事の変遷 - 千曲川直轄改修百周年に寄せて -

一般社団法人北陸地域づくり協会 非会員 高橋裕史

はじめに

明治・大正・昭和(30年代まで)の千曲川改修工事にかかる写真を取りあげ、当時の河川工法を見ていく。写真の数は限られているが河川工事にかかる工法を年代別に整理し、各々の写真を分析し考察を加えた。

取り上げる工法として並杭・杭出水制、木工沈床、聖牛(この稿では牛杵と表示する)、護岸工、築堤、河川構造物に整理した。1枚の写真でも当時の工法、施工法にかかる情報は多く、整理の都合上、工法を重複して同じ写真を使用したところもある。また、データベースで写真に付された説明文は、一旦そのまま添付写真に付してあるのでお断りしておく。

1. 並杭・杭出水制

並杭・杭出水制、木工沈床、牛杵、護岸工は河岸や堤防法面・法尻を流水から保護する河川工法で、堤防法面・法尻や河岸を固める、洪水の流速を和らげる、またそれにより土砂の堆積を促し高水敷の形成を促す機能を持っている。並杭は保全する対象物に沿って杭を整然と並べるもので、千曲川では写真を見る限り木杭2列が多い。水中部の杭の抵抗により洪水の流速を緩和することで浸食を防止する。コンクリートがない、もしくは高価な時代、杭に松丸太を使用することが多かった。

河川工事の河岸掘削で、古い時代の並杭や水制が出現することがある。それを見ると杭同士をつなぐ水平材は見当たらない。そもそも用いていなかったか、腐食して見当たらないのか興味が湧いてくる(写真1)。

杭出水制は流心方向へ突き出す形状で杭を4列、5列と並べる。河床に杭を打込むことから地質や河床礫により工法採用の制約がある。千曲川上流部や犀川上流、支川合流部など河床礫の大きいところでは採用が困難な場合が多い。こうしたところでは打込みが不要である牛杵や木工沈床が水制として用いられている。

ここで掲載した写真の時代、千曲川で採用されている杭出水制は水平材で組み立てられていることから木工杭出水制と呼びたい。

さて、写真3は昭和6年犀川の新町護岸工事とある。おそらく犀川狭窄部、いわゆる犀川5ダムの区間と思われる。水面が非常に静かで映る人影も鮮明である。しかし5ダムの完成が最も早い水内ダムでも、着手は昭和14年であるから湖面ではない。水制の施工にあたって締め切りがなされていたのかもしれない。この写真では木材の柵(しがらみ)をもった木組み合掌杵の水制が写っている。この型そのものも珍しいし、その施工写真でもありとても貴重な記録であろう。写真7は昭和24年の千曲川左岸、長野市柳原での河川復旧工事とされている。木工水制の杭打ちのため櫓が立っている。あとの写真でもわかるが、千曲川では錘となるモンケン(木)を柱に抱かせ、それを櫓頂部の滑車(車)にロープで吊り下げ大勢の作業員で引き上げ、掛け声とともに手を離しモンケンを落とすことで杭を打ち込んだ。重いモンケン(木)を吊りあげるには大勢の人数が必要で、作業構台が組み立てられ周辺にも舟を浮かべて作業員を乗せた。木工水制の施工写真では舟が必ず写ってい



写真1 平成7年村山橋の上流で決壊した河岸から現れた杭出水制



写真7 昭和24年 千曲川左岸60.0km~61.0km 柳原村河川復旧工事



る。陸上では事務所、飯場となる小屋やトロッコを引っ張る馬が見える。**写真 9** は昭和 25 年飯山市安田での施工写真である。杭を打つ櫓は 1 本で、陸地側から接木して斜に支える支柱が見える。作業構台に乗った大勢の作業員の手から緩んだロープ、杭頭に落ちたモンケンが絶妙のタイミングで写っている。**写真 10** は昭和 25 年犀川の河川復旧工事とある。犀川下流左岸であろうか。木工水制、並杭とともに牛枠が配置されている。法面には材料とした丸太が置かれている。丸太

の先端が切落しの小口となっていることから、杭の連結に使う水平材か牛枠の材料か。**写真 11** は昭和 27 年ころの千曲川右岸の福島災害復旧とある。モンケンにつながるロープの引手は 20 数人。20Kg/人の引手として 500Kg 余になる。近年の林野庁歩掛でモーターウィンチによる杭打ち歩掛り、木杭径 90 から 240mm でモンケンの標準重量は 500Kg とあり妥当なところか。**写真 13** は昭和 27 年千曲川右岸の牛島災害復旧工事



写真 9 昭和25年 下高井郡木島村安田 千曲川防災工事 一本溝による水制杭打櫓と木工沈床吊落し作業



写真 10 犀川の河川復旧工事(S25)



写真 11 昭和27、8年頃 福島災害復旧 千曲川右岸62.5km付近の杭出し水制施工状況(松永建設)

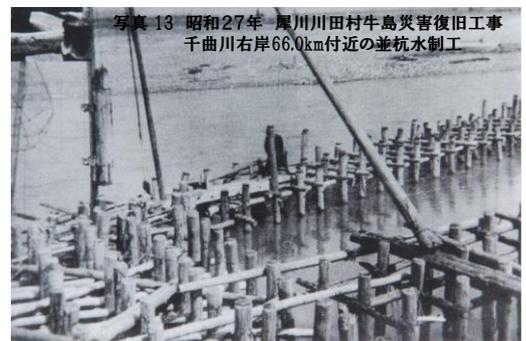


写真 13 昭和27年 犀川川田村牛島災害復旧工事 千曲川右岸66.0km付近の並杭水制工

とある。杭打ち櫓の細部が見られる写真である。二本の櫓支柱は並杭の上部で固定されて垂直の支柱を支え、モンケンは2個所のガイドにより垂直支柱を滑るようだ。**写真 14** は昭和 29 年、犀川の復旧工事とある。杭打ち櫓の据付けをしているところか、作業員の一人がモンケンの上部で何やら作業をしている。そのモンケンの下には、これから打込む木杭が写っている。わかりにくいですが櫓上部から陸地側へワイヤーのようなものが写り、千曲川ではじめて写真に残ったウィンチによる杭打ちかもしれない。**写真 15** は昭和 34 年、南屋島護岸災害復旧工事とある。この工事では1列の並杭、また5列の水制ともにコンクリートパイルになっている。コンクリートパイル同士は上下流方向にコンクリート角材で連結されている。法覆工はカーテンブロックとなっており、コンクリート二次製品の普及があったことを物語っている。写真奥には杭打ちの櫓が見えており、カーテンブロックの 2 列目の留め杭を打っている。杭打ちはまだ重機によるものではなかったようだ。



写真 14 犀川の犀川復旧工事(S29)

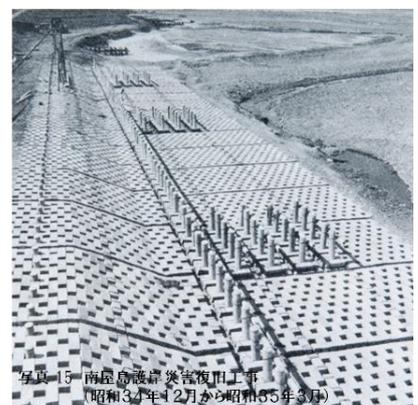


写真 15 南屋島護岸災害復旧工事 (昭和34年4月2日から昭和55年3月)

2. 根固め・沈床

根固め・沈床は護岸基礎や河岸、堤防法尻に設置し、流水による基礎部分の洗掘を防止することによりそれらを安定させる。下流の信濃川では粗朶沈床などを沈めることが多いが、河床勾配がきつく流速の早い千曲川では流水のエネルギーが大きく、また河床材料の粒径が大きいため木工沈床を使うことが一般的であったようだ。木工沈床は丸太を用いて底のある柵形を組み、その中に割石や玉石を重しとして設置した。千曲川では上下流方向に 4 列とすることが多いようだ。

写真21は昭和9年坂城町鼠で沈床組立工事中とある。川岸にトロッコのレールの敷設が見える。河心側には三角又と呼ばれ、簡易な牛枠で蛇籠を抑えとした締め切りが見えている。やはりドライ施工を意図したものではなく、流れをなくすことが目的のようだ。写真24は昭和20年代、松本市倭の中央橋付近、犀川上流である。護岸の根固めが木工沈床でなされ、中埋めの石を立たせている。

3. 牛枠

丸太を三角に組んで蛇籠を重しに施工される牛枠は、主に水制として水衝部などに施工された。河床礫の大きい上流部では杭打ちが困難で、水制として牛枠が使用された。丸太の組み方で各地に特色があるようだが、その解説は他の文献に詳しい。写真28は昭和5年、千曲市磯部で、多数の牛枠が同時並行して施工されている。写真29



は千曲市力石で牛枠が整然と並んでいる。素材は鉄筋コンクリート柱のように見え、これ以降もそのようである。写真35は昭和25年、犀川とあるが、実は松川村の高瀬川である。洪水により損傷した牛枠を、次の出水に備えて復旧している様子である。地域の人たちであろうか、水中に入って懸命に作業を行っている。写真37は昭和27-28年ころ、千曲市の大正橋上流である。牛枠に代わりコンクリート柱を組み合わせた水制となっている。写真38は昭和29年丹波島とあり、コンクリート異形ブロックが写っている。調べたところ虚無僧型ブロックというようだ。写真39は昭和30年、千曲市千本柳の五加とあり、中空三角ブロックが使用されている。

4. 護岸工

堤防法面や河岸法面を覆って法面を安定させるとともに、雨水や洪水による浸食を防止する。素材により空石積・張、練石積・張、蛇籠張・粗朶籠・竹籠などがある。法面の勾配1:1.5より急な勾配では石同士が積み重なるので「積」、それより緩い勾配では背面の土砂にもたれて表面を覆っていることから「張」という。石積・張の裏側(控えという)にコンクリートを詰めているものを練石張といい、土砂などによる場合は空石積・張という。なお、空石張で表の石同士の隙間をモルタルで詰めたものは練石とは呼ばない。





写真43は昭和5年、飯山市柏尾の護岸工事ある。法勾配は1:1.5よりかなりきつく見える。護岸工に用いられている工法は木籠か粗朶籠のようである。写真として木籠、粗朶籠が記録されている事例はかなり珍しいのではないか。その構造は写真から見る限り、縦に丸太を籠の骨格として籠の詰石を粗朶もしくは蔓を束ねて締め上げている。法勾配がきつく鉄線蛇籠が採用できないようだが、厳しい工事費の工面もあったのであろうと

思われる。写真24の石張護岸、木工沈床などの表面は凹凸を大きくして施工されており、上流部では粗度係数の増大に工夫しているように見える。

5. 築堤

築堤工事として盛土の築立中の写真は見当たらなかったが、盛土に使用する土運搬の写真がいくつか見つかった。

写真47は大正13年長野市大豆島の土運搬の様子である。レールに乗せたトロッコを馬が引いており、馬トロと呼ばれた。写真49は飯山市常盤の土取場で、ここでは人力でトロッコを押している。トロッコを馬は引き人は押す、ようである。写真52は昭和11年飯山市で除雪をしながらの土運搬の様子である。冬季は農閑期でもあり人手、馬ともに動員しやすかったのであろう。それも戦争が始まるまでの間である。



6. 河川構造物

河川構造物として探し出した水門・樋門の写真を見る。

写真53は、明治30年六ヶ郷用水の取水口である。ゲートに注目したい。扉、戸当、引き上げすべてが木製、人力である。3門のゲートがあるが、間にガイドとなる戸当りがない。人力での扉体の上下操作では互いに干渉しあったであろう。押し下げる際は重力に従い楽そうだが、浮力と水圧がかかる上に、扉体同士の干渉のため、殊更、苦勞したであろう。写真55の年代は不明である。扉体本体は木製だが、戸当たり部分とスピンドルは金属となっている。上部には操作台となる頑丈な角木が渡されているが、巻上機は見えない。おそらくスピンドル上部にねじが切られており、大きな巻上げ用の工具で操作したのであろう。



7. 歴史的構造物

現在に残る千曲川流域の河川にかかる歴史的構造物は、地域の先人たちの努力や工夫を現在に伝えるものである。巻頭の写真のように河川工事や出水後にこうした施設が姿を現す時もある。それら施設を史跡として、また記録として残し先人たちの思いを未来へ伝えていくことも、私たちにとって大切なのではないだろうか。



(協力 千曲川河川事務所)