

常願寺川改修における土砂対策の系譜

明治の改修から戦後の改修まで

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

常願寺川は上流に大規模な崩壊地を抱えているため土砂の流出が激しく、度々氾濫を繰り返してきた。このため上流では明治 39 年以来砂防事業が行われ、白岩砂防堰堤等わが国を代表する砂防施設が建設されてきた。一方、下流では明治 24 年以来河川改修事業が行われ、河道の付替や堤防の築造等が行われてきたが、上流からの土砂をいかに捌くかが大きな課題だった。本稿は、下流の改修事業における土砂対策に着目し、明治の改修以降戦後に至る土砂対策のあゆみを俯瞰しようとするものである。

Key Words : Joganji-gawa River, flood control and sediment control started in the Meiji Era

はじめに

常願寺川は、立山連峰の北ノ俣岳（標高 2,661m）と浄土山（2,872m）を源とする真川と湯川が合わさったもので、途中右支称名川、左支和田川、小口川を合わせ、富山県の中央部を北流して富山湾に注ぐ。流路延長 56 km、流域面積 368 平方km、河床勾配 1/19～1/107 のわが国屈指の急流河川である。

幕末安政 5（1858）年の飛越地震による水源部の大規模な土砂崩壊（鳶崩れ）をきっかけに富山平野に度々水害を引き起こす“日本一の暴れ川”となった。

このため、明治期に富山県により下流の改修事業と上流の砂防事業が始まり、その後それぞれの事業が国に引き継がれ今日に至っている。各時代の為政者や技術者たちがこの暴れ川をどう治め、また使ってきたか、治水と利水のあゆみを辿ってみると大変興味深いものがある。

本稿では、治水・利水のうち、下流の改修における河床の土砂対策¹⁾について、そのあゆみを俯瞰しながら、急流荒廃河川における治水の一端を紹介してみたい。

デ・レーケの常願寺川改修計画については、次のような図書、論文があるが、デ・レーケ以後の改修も含め河床の土砂対策という視点で整理したものは見あたらない。

- ・山本晃一『河道計画の技術史』1999年、山海堂
- ・市川紀一「デ・レーケの常願寺川改修工事における技術」2000年、土木史研究第20号
- ・松浦茂樹「常願寺川改修」『沖野忠雄と明治改修』2010年、土木学会

なお、本稿における用語は、①治水＝砂防＋改修、②上流＝水源～藤橋（称名川合流地点）、中流＝藤橋～上

滝（山地から平地に出る地点）、下流＝上滝～河口としている。

1. 常願寺川の治水略史（画期）

はじめに常願寺川の治水の画期を列举しておく（○印は本稿の記述対象を示す）。

- 明治 24(1891)年 富山県が改修事業着手、計画高水流量 3,700 m³/秒
- ・明治 39(1906)年 富山県が砂防事業着手
- ・大正 15(1926)年 内務省が砂防事業着手
- 昭和 11(1936)年 内務省が改修事業着手、計画高水流量 3,100 m³/秒
- ・昭和 22(1947)年 建設省「治水調査会」が全国十大河川に選定
- 昭和 24(1949)年 改修改訂計画、計画高水流量 3,100 m³/秒
- ・昭和 50(1975)年 改修改訂計画、計画高水流量 4,600 m³/秒（従来 1/30～1/50 → 1/150）
- ・平成 17(2005)年 常願寺川水系河川整備基本方針、計画高水流量 4,600 m³/秒
- ・平成 21(2009)年 常願寺川水系河川整備計画

2. 明治の改修における土砂対策「流送」

明治 24(1891)年 7 月の水害後、内務省顧問のヨハネス・デ・レーケが常願寺川を下流から上流まで調査し、

それに基づき改修計画を立案，同年から富山県による改修事業が始まった。

改修の基本となる計画高水流量は，7月の洪水水位を元に3,700 m³/秒とした²⁾。

改修事業の内容は大別して3点，①河道の改修，②堤防の築造，③用水の合口化である。

デ・レーケは調査報告³⁾において「氾濫の原因は河床の上昇，川幅の不足と不十分な築堤」にあると述べた。河床の上昇は上流の崩壊土砂が流下・堆積するためである。土砂の流下を抑えるには上流部で土砂抑止が必要であるが，現時点では経済力が及ばないため砂防工事は見送られた。とすると，あとは下流部に流下してくる土砂を堆積させないよう，河口まで流送する対策が必要となる。

(1) 土砂堆積の原因

デ・レーケは，現場調査により，土砂が堆積する原因を確かめた。

- i) 大日橋付近(10 km付近)で河床勾配が急に小さくなっているため
- ii) 河口近くで蛇行し勾配が小さくなっているため
- iii) 上瀧以下，左岸の12の用水が田植え時期に設ける取水堰により土砂が堆積し，それが河床全体の上昇につながるため
- iiii) 左岸12用水が個別に取水するので必要以上に河水を取水することとなり，河道の流水が減少し，土砂を掃流する力が不足するため

用水の個別取水の問題点としては，水門のない取水口が堤防の弱点となっていることや田植え時期に設ける取水堰が土砂堆積を助長していることを指摘する例が多いが，デ・レーケが流量減少に伴う土砂掃流力の不足を指摘している点は注目される。

(2) 土砂対策の考え方

河床の土砂対策は二つある。既に堆積している土砂の除去と上流から流れてくる土砂の掃流である。

明治の改修における土砂対策の考え方は次のとおりである。

- i) 勾配が急変する朝日村付近以下及び勾配が小さい河口付近では，既に土砂が堆積した河道を棄て，西側に直線の(その分急勾配の)新河道を建設し土砂を河口へ流送する
- ii) 用水取水による河水の無駄遣いをやめさせ，流量の回復と掃流力の増大を図る

(3) 土砂対策の実施

こうして実施された土砂対策は次のようなものであった。

- i) 9.3～5.5 km(朝日・一本木間)…新河道①

既存の左岸堤から180間西に新堤を築き，既存の左岸堤を新河道の右岸堤とする(この区間は元の河床より3～4m低く，従来から氾濫水の流路となっていた)

- ii) 新河口の位置

富山湾の藍瓶に直結するよう河口を移す

- iii) 3 km～河口(町袋・河口間)…新河道②

旧河道を棄て西側に180間の新河道を築く(この区間も氾濫水の流路となっていた)

なお，5.5～3 km 区間は，従来70間の川幅を180間に拡張した

以上により「朝日以下ハ川口迄百八十間ノ川幅トナシ」「屈曲部ヲ切断シ新川ヲ設ケタルニ由リ流路短縮シ随テ旧川ヨリ一層急斜トナレリ」⁴⁾。河道改修により，屈曲・緩勾配を改め幅員を統一し，土砂の流送を容易にしようとするものであった。

- iv) 左岸用水12箇所の合口化(附帯工事)

取水口を一つにまとめて上流の無堤区間に移し，必要十分な用水量を供給する

(4) 土砂対策の効果

明治26(1893)年に改修事業は完成したが，その後も氾濫は収まらなかった。その原因は，土砂対策の点でいえば上流砂防の未着手なことが第一であるが，新河道①が締切られなかった結果⁵⁾，幅広河道となり土砂が堆積しやすくなったこともあり，上流からの土砂の堆積が続いたためである。

一方，町袋・河口間の新河道②は計画どおり締切られ，屈曲・緩勾配の旧河道と比べて洪水の疎通と土砂の海への流出は改善されたため「従来蒙りたる惨害から全く免れるに至った」⁶⁾のである。

3. 戦前の改修における土砂対策「調節」

常願寺川は，大正10(1921)年に国直轄河川に指定され(第二期)，同13年から国による改修のための調査が行われていた。昭和9(1934)年の水害を契機に同11年に内務省直轄河川改修事業が始まった。

上流部では明治39(1906)年から県営砂防事業が始まり，大正15年からは内務省直轄砂防に引き継がれ，上流砂防の要となる白岩砂防堰堤の建設が進んでいた。下流では，相次ぐ水害に対し富山県が大正11年頃から専ら堤防の嵩上げにより河積の確保を図っていた。

直轄の改修計画を取りまとめたのは，内務省土木局第二技術課の富永正義技師である。富永は，氾濫の原因を土砂堆積による河床の上昇と急流河川特有の乱流・横流

にあると見た。そのため、改修の基本となる計画高水流量を $3,100 \text{ m}^3/\text{秒}$ と定め、①川幅の整理（縮小）、②常水路（低水路）の掘削、③中流部の堰堤築造を行うこととした。

（１）土砂堆積の原因

富永は下流河道に土砂が堆積する原因を次のように述べている⁷⁾。

- i) 白岩堰堤で土砂を扞止しても一定量は流下するし、さらに鬼ヶ城等白岩堰堤以下においても土砂崩壊があり、これらの土砂が急勾配（1/60）の中流を一気に流れ下り下流へ押し寄せるため
- ii) 大日橋以下常磐橋付近は勾配がゆるくかつ川幅が広大なため
- ii) の区間は、明治の改修で新河道①が建設されたものの、旧川が締切られなかったため川幅が広いところは 800m にもなっていた。勾配の急変（緩和）と幅広河道により土砂堆積および乱流が生じ、氾濫の危険を孕んでいた。

（２）土砂対策の考え方

昭和 11 年改修計画における土砂対策の考え方は次のとおりである。

- i) 下流部の川幅広大な区間に新たに堤防を築いて川幅を整理し土砂の堆積を抑制する
- ii) 下流部で常（低）水路を掘削、水深を大きくし流水の掃力を増加させ、土砂を海へ流送する
- iii) 中流部に砂防堰堤を築き、上流からの土砂を一旦受け止めしかる後に下流へ流すことにより流下土砂を調節する

（３）土砂対策の計画

こうして計画された土砂対策は次のようなものであった。

- i) 幅広区間の右岸側（大日橋下流～常磐橋下流）で堤防を前出して川幅を縮小する
- ii) 河道に常水路（幅 $90\sim 130\text{m}$ ）を掘削する
- iii) 中流 27km に本宮堰堤（高 22m ）を、 22km に岡田堰堤（高 13m ）を建設し、下流へ流下する土砂を調節する

（４）土砂対策の効果

直轄改修工事は昭和 11 年度に始まったが、戦時体制下のため予算と人手不足により工事は進まなかった。直轄改修開始から 7 年目、常願寺川改修事務所主任の鷺尾鰐龍（手取川改修事務所、立山砂防事務所主任兼任）は、最も危険な箇所である左岸西番下流～朝日前、右岸大日橋付近の護岸補強工事を行うのが精一杯で、堤防の増嵩

は止むなく後まわしになっていると語っている⁸⁾。

ただ、中流部に計画された堰堤のうち、本宮砂防堰堤（貯砂量 500 万 m^3 ）は、直轄工事に先立って富山県の予算により内務省が受託し、昭和 10 年に着工、11 年末に竣工した。この結果、貯砂期間中は下流部の河床の低下が見られるなど「相当な効果」をもたらしたが、岡田堰堤は工事が中断され、下流の改修工事の多くと共に戦後に持ち越されることとなった。

4. 戦後の改修における土砂対策 「除去」

戦後、常願寺川は河床に堆積した土砂により天井川の状態になっていた。昭和 22（1947）年には水源地帯のわずか 66mm の降雨により下流では堤防を越流する状態になった程である⁹⁾。

こうした中、昭和 24 年に策定された常願寺川改修改訂計画は、下流部の河川改修と上流部の砂防を合わせた水系一貫の治水計画として画期的なものであった。建設省に設けられた治水調査会常願寺川委員会（昭和 24 年 2 月 8 日）において承認されたもので、委員会には真田秀吉、青山士、鈴木雅次、高橋嘉一郎、富永正義、安藝皎一、そして富山工事事務所長の橋本規明らが参加していた。

改修計画では、①上流部；白岩砂防堰堤の上下流に堰堤の築造、②中流部；岡田堰堤の完成、③下流部；河床掘削と水制工の配置等が盛り込まれた。下流部の改修工事の責任者である橋本規明により、この河床掘削と水制工に画期的な工法が用いられることとなった。

（１）土砂堆積の原因

土砂堆積の原因を橋本は次のように述べている¹⁰⁾。

- i) 下流部には毎年 100 万 m^3 の土砂が流下してき、このうち 30 万 m^3 が河床に堆積すると見込まれる
- ii) 大日橋下流から常磐橋下流の区間が川幅が広く、しかも勾配が急にゆるくなるため土砂を貯めるのに最も適したポケットになっている

（２）土砂対策の考え方

橋本は、下流部の河床を安定させるには、河床を下げる必要がある、そのためには従来の人力掘削では追いつかないため、機械掘削を行うこととし、戦前手取川で河床掘削の実績を挙げていたタワーエクスキャベーターの導入を考えた¹¹⁾。そして、掘削により河床を下げるためには、年間の流下土砂 30 万 m^3 を超える規模で掘削する必要があることから 4 台のタワーエクスキャベーターの導入を目論んだ。

また、河床の人工掘削に加え自然の掃流力を高めるた

め、乱流偏流を是正し得る不透過の水撥ね式の水制を実験的に造り改良を重ねることを考えた。

(3) 土砂対策の実施

こうして実施された土砂対策は次のようなものであった。

- i) 河床の機械掘削では、大型タワーエクスケーター（掘削能力年間 15 万 m^3 ）を開発製作し、昭和 24 年度から 3 基が稼働、27 年度に 1 基追加され、都合 4 基で 10 km 以下の区間で 42 年度までに 448 万 m^3 の土砂を掘削した。この間、経済の高度成長に伴い建設資材として川砂利の需要が高まり、34 年度から平成 14 年度までに民間による砂利採取で 912 万 m^3 が掘削された。官民合わせて 1,360 万 m^3 である
- ii) 水撥式水制として、コンクリートを使用した大型のものを考案製作し、形、大きさ、設置間隔等を実地試験した結果、ピストル型、ポスト型と呼ばれる水制を設置した
- iii) 戦前改修から持ち越された川幅の整理（縮小）では、右岸の利田築堤工事等を実施した

(4) 土砂対策の効果

タワーエクスケーターによる河床掘削の効果は顕著で、昭和 22 年～43 年に、10 km 以下の区間では河床が 1.5～3m 低下した。

昭和 44 年 8 月豪雨は常願寺川上・中流部に大きな被害をもたらし、「44 災」と呼ばれているが、下流では護岸水制が被災したが堤防の決壊はなかった。その後 50 年間、下流の平野では氾濫が起きていない。

5. 常願寺川改修における土砂対策の俯瞰

以上、下流の河川改修における河床の土砂対策のあゆみを見てきた。

明治の改修では、土砂がたまった河道を棄て、土砂を河口へ流送するため、新たに直線の河道を 2ヶ所で建設した（但し上流側の新河道は旧河道との分離がなされず、幅広河道となり残された）。合わせて河道の流量を増やすため、左岸用水の取水口を上流側に移し合口化した。明治の改修は、河川法制定(明治 28 年)以前に完成した本邦初の本格的改修事業であった。

戦前の改修では、土砂を河口へ流すため、広すぎる川幅を狭め、かつ河床の一部を掘削して低水路を設けようとしたが、不十分な実施にとどまった。一方、上流からの土砂が一時に流下してこないよう中流部に本宮砂防堰堤が築かれた。本宮砂防堰堤は改修事業により本川中流部に建設された、本邦第一の大規模砂防堰堤で、上流部

の白岩砂防堰堤と共に「日本の急流河川における砂防計画論上の礎となった砂防施設」である¹²⁾。

戦後の改修では、たまった土砂を取り除くためタワーエクスケーターにより河床を掘削した。また、土砂の掃流力を高めるため川幅を縮小し、大型の水制工を設置した。戦後の改修計画は水系一貫の治水計画として高く評価され、また橋本の考案したピストル水制工や十字型ブロック（根固工）は全国の急流河川で用いられた。

常願寺川では、河床の土砂対策として①土砂を海へ流送する、②土砂を中流で調節する、③堆積土砂を除去する、つまり河床の土砂を①溜めない、②来させない、③減らすという段階を経て下流の河床が安定してきたことが見て取れるのである（下表）。

また、その過程でわが国の河川改修の先駆的、模範的取り組みが見られたことも特記しておきたい。

表 改修における土砂対策の系譜

改修計画	技術者	土砂対策
明治 24 年	デ・レーケ 高田雪太郎	<u>流送（土砂を溜めない）</u> 直線の新河道建設 （土砂堆積の旧河道放棄） 用水合口化/掃流力増大
昭和 11 年	富永正義	<u>調節（土砂を来させない）</u> 中流に砂防堰堤築造 下流の幅広区間の川幅縮小 低水路掘削/土砂流送
昭和 24 年	橋本規明	<u>除去（土砂を減らす）</u> タワーエクスケーターで河床掘削 大型水制工で流路固定 大型根固工で堤防防護

おわりに

河床が低下安定し久しく氾濫が起きていない常願寺川であるが、依然上流に大規模崩壊地を抱えており、下流における土砂対策は忽せにできない。大きなエネルギーを有する土石まじりの流水により堤防・護岸は常に損傷の危険にさらされているためである。

現在河川整備計画（平成 21 年）に基づき行われている河床掘削や急流河川対策¹³⁾をそういう眼で見ると、デ・レーケ以来進められてきた「改修区間における土砂対策」の系譜に位置づけられるものであることが分かる。

いみじくも鷲尾鰲龍は「タワーエクスケーターの掘削も砂防の変形、砂防の一種である」と述べた¹⁴⁾。常願寺川では上流の砂防と共に下流においても「砂防」が不可欠なのである。

今後の課題として次のようなことを考えている。

- i) 明治の改修で建設された新河道について計画，施工およびその後の経過について詳細に調べたい
- ii) 護岸堤防に損傷を与える土砂流対策を含め，河川改修における土砂対策の全体をとりまとめた

参考文献

- 1) 下流の土砂対策は大別して，①河床に堆積する土砂対策（河床掘削等），②護岸堤防に損傷を与える土砂流対策（水制工等）である．②は掃流力を増大させ，その結果①にもつながるものであるが，本稿では①を中心に記述する
- 2) 高田史料「常願寺川工事計画（第一号図）」に「設計ニ用ヒタルハ最高水流量ハ前年七月十九日ノ出水位ヲ上滝岩峠寺間ニ於テ測リタルモノニ依テ定メ即チ一秒時ノ流量十三万三千百二十立方尺ナリ」とある．山本晃一は，この流量は100年に1回の洪水流量に相当するもので，実際は2,000 m³/秒程度でありデ・レーケが過大に見積もったことを指摘している（「河道計画の技術史」1999年，p143）
- 3) 高田史料「越中及び加賀の諸河川並びに必要な諸港湾」立山カルデラ砂防博物館所蔵
- 4) 高田史料「常願寺川工事計画（第一号図）」立山カルデラ砂防博物館所蔵
- 5) 旧河道は締切る計画だったが，締切られた形跡がない（理由は不明）
- 6) 富永正義「常願寺川改修計画に就て」土木学会誌第22巻第8号，昭和11年
- 7) 上記6)
- 8) 鷲尾蟄龍「常願寺川改修工事雑感」富山の河川第5号，昭和17年
- 9) 治水調査会常願寺川委員会議事録における橋本規明の発言，昭和24年2月8日
- 10) 上記9)，本宮砂防堰堤の貯砂実績から年間に通過する土砂量を100万m³と推定されていたが，このうち2/3程度が海へ流出し，残り1/3が河床に堆積するであろうと橋本は考えた
- 11) 石川県の手取川の改修にタワーエクスキャベーターを導入したのは改修事務所主任だった鷲尾蟄龍で，その後富山県の庄川改修に転用されここでも実績を挙げていた．
- 12) 椎葉秀作ほか「立山砂防施設群の歴史的・文化的価値について」土木史研究講演集Vol32，2012年
- 13) 富山河川国道事務所において，急流河川特有の流水の強大なエネルギーに対する堤防の安全確保のため，根継ぎ護岸工，前腹付け護岸工，巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工などが行われている
- 14) 座談会「常願寺川治水調査会の思い出」における鷲尾蟄龍の発言，立山砂防工事事務所『護天涯』1975年所収

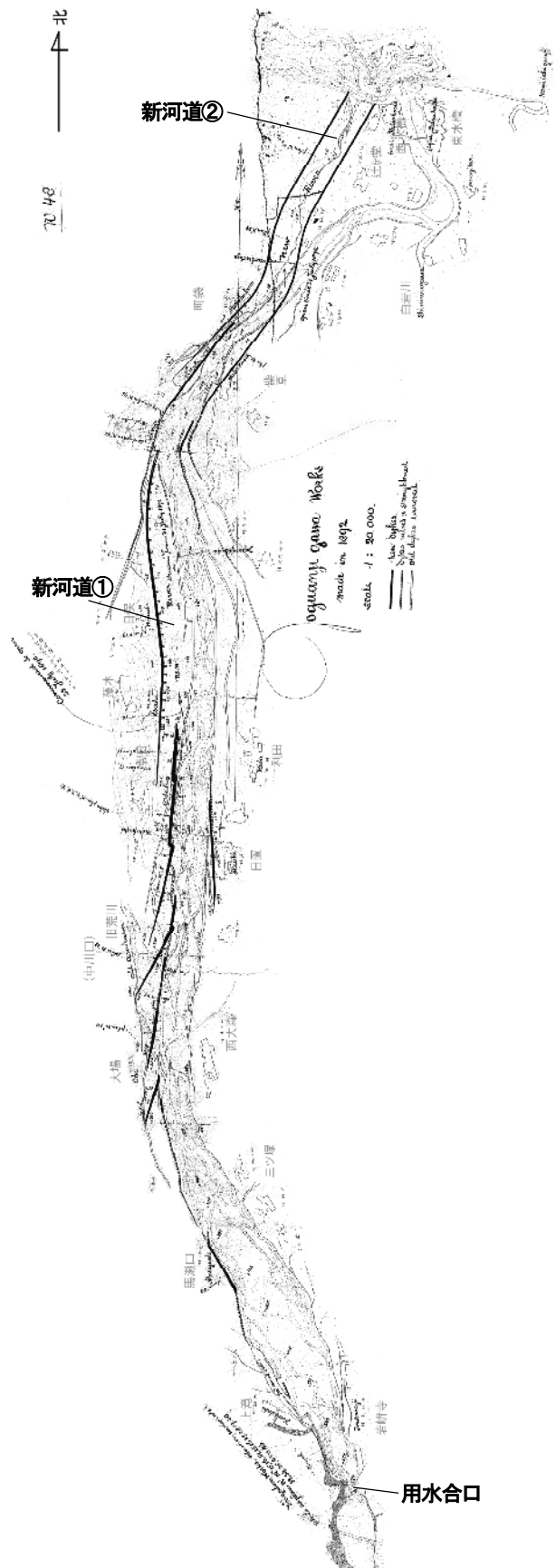


図1 デ・レーケによる常願寺川改修計画図
成瀬龍也・白井芳樹「暴れ川と生きる 河川篇」2018年より

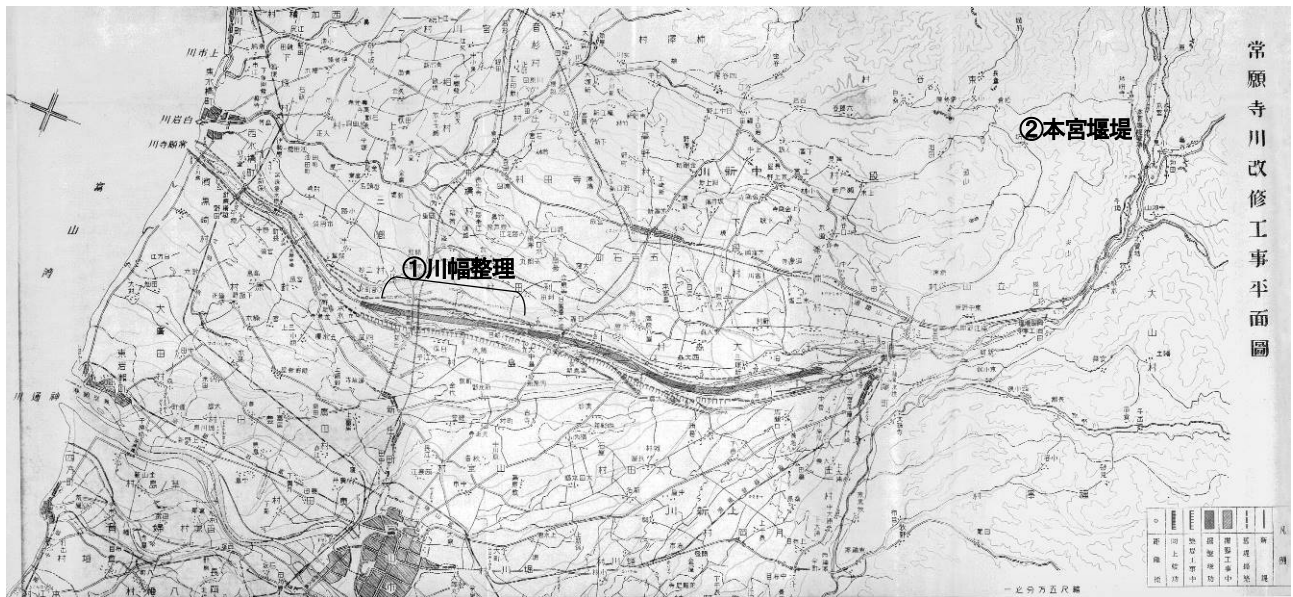


図2 常願寺川改修計画図 昭和12年度直轄工事年報附図より

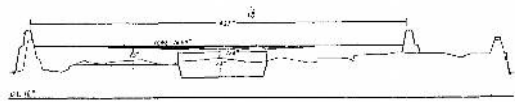


図3 川幅の整理（縮小）及び常水路の掘削①

参考文献5)より

写真1 本宮砂防堰堤②

立山砂防事務所提供

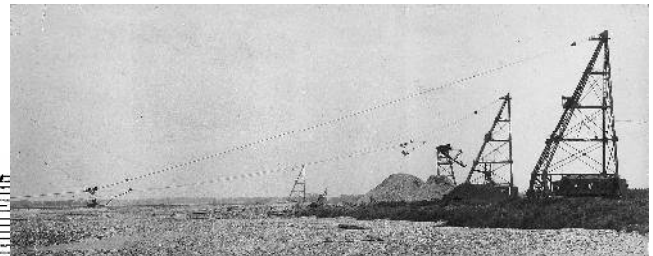
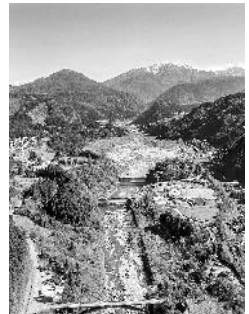


写真2 タワーエキスカベーターによる掘削

富山河川国道事務所提供

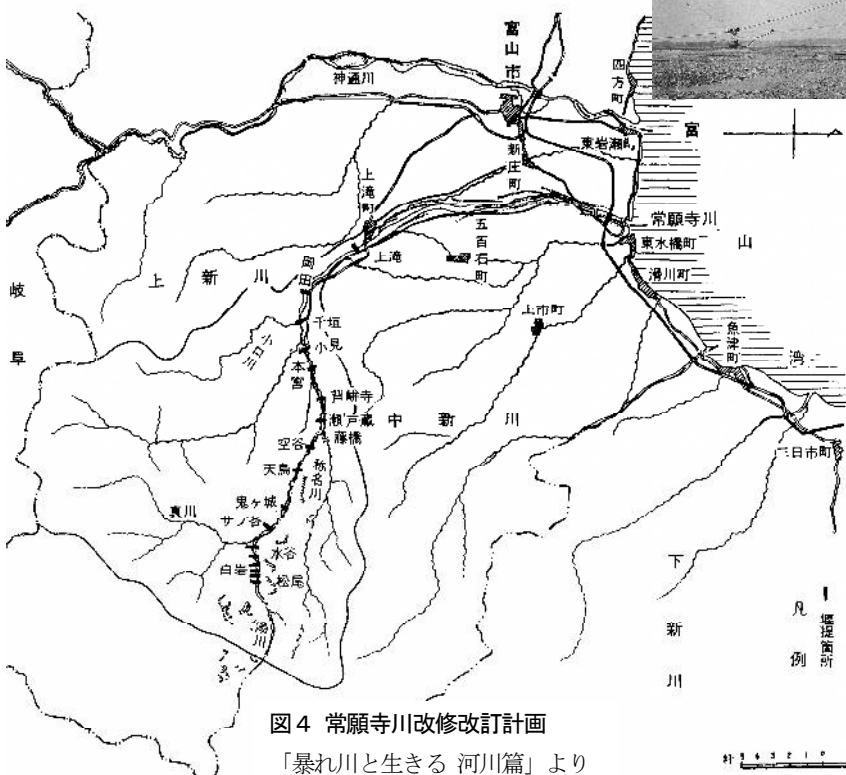


図4 常願寺川改修改訂計画

「暴れ川と生きる 河川篇」より

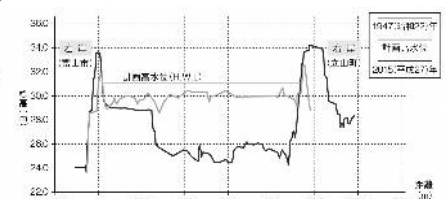


図5 河口から8km地点の横断面図

「暴れ川と生きる 河川篇」より

(2018.4.9受付)