

明治期における神通川の改修計画に関する考察

—高田雪太郎とデ・レーケの資料から—

Study of The Junzū-River Improvement Projects in Meiji Era
From Historical Materials of Yukitaro Takada and Johannis de Rijke

会員 市川 紀一**

By Norikazu ICHIKAWA

Abstract

Improvement works of Jinzū-river, the largest river in Toyama prefecture, were performed twice during the latter Meiji era. Abstract of these works is described in historical materials published by Toyama city and Toyama prefecture.

This paper provides new aspect of these improvement works especially of the process of accomplishment based on unpublished materials owned by Yukitaro Takada, which were newly found by author several years ago and also makes some investigation on the difference drawn by existing records. It was also found Johannis de Rijke, who had been a technical advisor of the Jōganji-river improvement works, had been also participated in the Jinzū-river projects. The contents of his construction planning even today, enlighten us not only in theory but also in construction method.

1. はじめに

富山県の1級河川には東から黒部川、常願寺川、神通川、庄川、小矢部川の五大河川がある。これらの河川は山地部から平野部への出口を扇頂として河口まで達する扇状地を形成し、古来より一旦洪水が発生すると氾濫流は自由奔放に流れて日本海に注いでいたといわれている。

富山県の重要都市と産業の基盤は、これらの扇状地帯にあることから、明治期以降には洪水の禍から逃れるために河道を固定したり、旧河道を農業用水路として利用するなど、幾多の治水・利水対策が施されてきた。

富山県最大の河川である神通川は、明治20年代以降になると毎年のように発生する洪水により、下流域に位置する富山市では大きな被害を受けた。

この対策として富山県は1897(明治30)年から二期にわたる改修工事を行っている。これらの工事記録は、富山県と富山市から発刊された史料^{1)~5)}(以下、これらの文献を総称して「地元文献等」と言う)に

記述されている。

本論文は、筆者が1994(平成6)年に発見した富山県技師高田雪太郎の遺品⁶⁾の中から、神通川に関する史料等をもとに次の内容に関して明らかにするものである。

① 高田の日記を精読して、地元文献等では全く記述されていない神通川改修工事の着工経緯を明らかにする。

② 内務省勤務顧問技師デ・レーケ(勅任官)が常願寺川の計画に参画したことは周知の事実であるが、彼が神通川の改修計画に参画した史実を明かにした文献はない。本文では高田の遺品の中から発見した1895(明治28)年8月10日付のデ・レーケ直筆の改修計画と4通の書簡を初めて公表し、その内容について考察する。

③ 改修工事記録については内務省の記録、高田の日記、地元文献等との比較を行なって考察を加えた。

* Keyword: 明治時代 河川改修 高田雪太郎 デ・レーケ

** 正会員 中部九州道路メンテナンス㈱ (〒812 福岡市博多区博多駅前3-18-28)

2. 神通川と富山

神通川は、岐阜県境で宮川と高原川が合流して富山県に注ぐ川である。宮川は飛騨山地・川上岳(1626m)に水源を発し、国道360号(越中西街道)に沿って流れ高山市、古川町を貫流している。一方、国道41号(越中東街道)に沿って流れる高原川は北アルプスの主峰である槍ヶ岳(3180m)、穂高岳(3190m)に水源を発して鉢山で栄えた神岡町の中を貫流している。

この二つの川の合流点は現在の富山県細入村・蟹寺で藩政時代には「籠の渡し」のあったことで有名である。二つの川を合わせた神通川は、急峻な渓谷を北流して大野沢町笹津地先で山地部を離れ、富山平野では常願寺川との複合扇状地を形成しながら富山市内を貫流して日本海に注いでいる。

富山平野では10km付近で右支川の熊野川が、8.2km付近では左支川の井田川が合流している。流路延長は120km(うち、岐阜県内74km、富山県内46km)であり、流域面積は2720km²となっている。河床勾配は図-1に見るごとく、富山県の他の河川に比べて小さいものゝ、10～25km区間で約1/200、河口部で約1/1000という急流河川である。

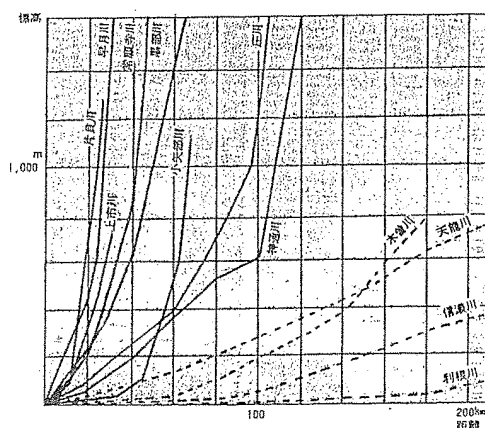


図-1 河川縦断勾配の比較図
(富山県「とやまの河川」1988)

神通川河口から約8km上流に位置する富山市は、1581(天正9)年に佐々成政が富山城を拠点に越中国を支配し、江戸期になった1639(寛永16)年には前田利次が藩主となり、以来13代232年間、明治時代になるまで前田藩が統治する城下町として栄えた。

神通川の流路は佐々成政が入国する直前の大洪水で東に転じ、図-2に見るように富山城を取巻くように蛇行して流れるようになった⁷⁾。

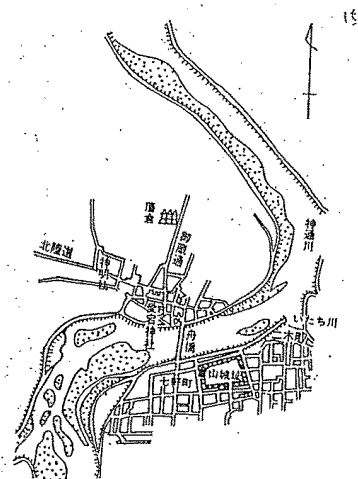


図-2 明治初期の神通川平面図
(富山県「とやまの河川」1988)

江戸時代には神通川河口の岩瀬港は加賀藩・富山藩の大阪廻米の輸出港および北海道交易の拠点として栄え、また、上流からは飛騨木材の流木輸送、寛永年間(1624～44)には神通川から取水した牛ヶ首用水が開削されて左岸側の穀倉地帯を潤すなど、この川の持つ役割は大きかった。

また、神通川を渡河する手段は成政が1580(天文8)年に「渡船の制」を定めて渡し船が設けられたが、1596(慶長元)年には64艘の舟を太綱で繋いだ舟橋が架けられた⁸⁾。舟橋は1882(明治15)年12月に屋代伝(1882年工部大学校卒)の設計になる神通橋(橋長127間の本桁橋)が架けられるまで存在していた。

1883(明治16)年に石川県から分離して富山県が成立したとき、富山市の世帯数は1.3万余、人口は約6.8万人で、人口規模は日本海側では金沢市に次いで第2位、全国でも第14位であった⁹⁾。

この時代の岩瀬港は江戸時代同様に物資の交易場として重要な役割を果たし、北前船による米穀の輸出、北海道からは魚肥や海産物の輸入などが盛んに行なわれ、港と富山市までの内陸水運には白帆を張った40石積船が往来していた。人の交通手段としては1893(明治26)年に上野から直江津間に鉄道が開通す

ると、富山市から上京するには岩瀬港から直江津まで船が利用された。陸路の交易路として重要な地位を占めていた神通川左岸沿の飛騨街道は、1886(明治19)年になって幅3間の道路に拡幅されている¹⁰⁾。

3. 明治期における神通川の洪水記録

明治期における神通川の洪水によって富山市が受けた被害は表－1に示すとおりである。これによれば1889(明治22)年以降は毎年のように大きな被害を被っており、しかも、一年間に数回も洪水が発生した年もある。発生した季節は融雪時の4・5月、梅雨期の7・8月、台風期の9・10月に多い。

表－1 明治期における富山市の主な洪水の記録

年 月 日	出水河川及び災害状況	最高水位 (尺)
1888(明治 1)年 3月 7日	神通川一浸水家屋2570戸	12.3
1873(明治 8)年10月 3日	神通川一浸水家屋1900戸	12.0
1885(明治18)年 4月 8日	神通川一浸水家屋1530戸	11.8
1885(明治18)年 7月 1日	県内各河川出水 堤防8か所破堤	
1888(明治22)年 7月24日	神通川一浸水家屋1400戸	11.5
1890(明治23)年 7月19日	神通川一浸水家屋5540戸、死者4名	12.5
1890(明治23)年10月 5日	神通川一富山市磯部堤防決壊 浸水家屋一4987戸	
1891(明治24)年 7月19日	県下各河川大洪水が発生 溺死者18人 富山県全体 流失家屋30戸 浸水家屋7598戸	18.5
1892(明治25)年 5月11日	神通川、常願寺川一浸水家屋300余戸	10.3
1893(明治26)年 8月23日	神通川一浸水家屋411戸	12.9
1894(明治27)年 8月11日	神通川一浸水家屋1912戸 五福村堤防決壊	13.5
1895(明治28)年 3月27日	神通川一浸水家屋約2000戸	12.0
1895(明治28)年 7月28日	神通川一浸水家屋5732戸、常願寺川堤防決壊(152m)	12.8
1895(明治28)年 8月 4日	神通川一浸水家屋約1800戸	12.3
1896(明治29)年 4月 8日	神通川一浸水家屋1129戸	12.5
1896(明治29)年 7月 7日	神通川一浸水家屋1298戸	11.0
1896(明治29)年 7月21日	県下各河川大洪水が発生 神通川一浸水家屋6950戸、流失家屋10戸	14.0
1898(明治31)年 8月 2日	神通川一浸水家屋4847戸	12.5
1897(明治30)年 7月 7日	神通川一浸水家屋5400戸	
1898(明治31)年 8月25日	神通川一浸水家屋1000戸、常願寺川堤防決壊108m	10.0余
1899(明治32)年 7月25日	神通川一富山市大半浸水	
1899(明治32)年 9月 8日	神通川一浸水家屋約3700戸	15.0
1899(明治32)年10月 7日	神通川一板谷村冠水	
1903(明治36)年 7月 9日	神通川一溺死3人、流失家屋5戸、浸水家屋2407戸	12.2
1906(明治39)年 6月30日	神通川一堤防決壊、井田川一堤防決壊	10.9
1910(明治43)年 8月 7日	神通川一浸水家屋1325戸、堤防決壊244箇所	12.2
1911(明治44)年 8月28日	神通川一板橋通り一帯家屋浸水	12.5

出典：『富山工事事務所六十年史』『富山県史 通史編V 近代上』

この中で、特に富山市が大きな被害を受けたのは7・8月に発生する長雨によるものであった。

富山市へもたらした洪水被害の要因を詳細に記録した史料は少なく、1890(明治23)年の水害では布瀬磯部の堤防が273間(約500m)決壊した¹¹⁾。1896(明治29)年7月の水害は磯部堤防が陥没して堤防として

の役を果たさなかった¹²⁾。等の記録がある程度である。

デ・レーケが内務省に提出した報告¹³⁾には「神通川の河床は市街地より相当低い位置にあることから、築堤さえもされていない。富山市より下流域では洪水の被害は発生していない」と記述している。

また、家屋の浸水を受けた地域の頻度を調査した記録¹⁴⁾からは、神通橋の直上流に集中していることがわかる。これは、①川の屈曲部から下流側は川幅が急激に狭くなっており、洪水時の流出量を流過させることができなかった。②洪水時に上流から流れてくる木材等が神通橋の橋脚によって遮断されて水位が上昇し、堤防を超えた水が市内に流れ込んだこと等が考えられる。

4. デ・レーケによる調査と改修計画

(1) 1891(明治24)年の調査

デ・レーケは1891(明治24)年8月6日から9月2日までの約1ヶ月間にわたって富山県内の洪水被害の原因をつぶさに調査した¹⁵⁾。

調査終了後、デ・レーケは富山から神通川沿いに飛騨地方を経由して名古屋から帰京する予定であったが、その前日に内務省の指示で石川県へ向かった。これゆえ、神通川は富山市に到着した翌日の8月7日に半日間視察しただけであった。

帰京したデ・レーケは、11月14日に富山県・石川県における出張報告を内務省古市土木局長宛に提出した¹⁶⁾。このときの報告書は現在では存在が確認されていないが、筆者は1995(平成7)年になって高田雪太郎が使用した工部大学校のノートの中に「The stream of Echū & Kaga and Harbours」と題して、高田自身の筆跡による83頁にもおよぶ英文の記録を発見した。内容はデ・レーケの出張報告書の一部と確信できることから、全文を最近発表した¹⁷⁾。

この報告書の中で神通川に関しては次のように記述している。

毎年のように神通川が氾濫して、富山市が洪水に見舞われる要因は、市内の北西部に位置する屈曲部で川幅が狭くなっており、洪水流出量の約半分の水量しか流過できないこと。それに、最近架設された

神通橋によって流れが阻害されていることを指摘している。

また、報告書では「神通川の洪水が発生する要因が明らかになっても、源流域が富山県の管轄下になることはまったく不利である」とも述べている。このことは、最近施工された飛騨地方と結ぶ道路建設で、工事中に河川への対応を全く無視して大量の土砂が投棄されたこと。飛騨地方には大小の鉱山が多数あって、これらの鉱山からも土砂が河川に放出されている。このように上流で投棄された土砂によって、下流域の砂州は発達の一途をたどっているが、これらの行為を富山県で規制したり、禁止したりすることができないことを指している。

このようにデ・レーケの報告書では、洪水の要因として源流地帯の山地を保全する必要性、富山市街地が浸水被害を受ける要因を具体的に指摘したる。

改修方法と問題点については次のように記述している。

- ① 地元からは河川をショートカットする案が提案されたが、この工事を完全にやり遂げるには約30万円の費用がかかるであろう。県予算総額が約70万円であることを考慮すれば、相当高額な費用となる。
- ② 新河道の施工を安価に仕上げるには、ショートカットした新河道に低水路を掘削し、残りは掃流力を利用して開削する方法がある。しかし、この方法は河川の下流域を破滅させることになるので採るべきではない。
- ③ この案が実施されれば、富山市街地と河川の両側にある平野は浸水の災難から救われ、また、市街地の排水機能が改善されて、コレラや赤痢などの伝染病の発生原因ともなる衛生状態は改善される。
- ④ 神通川の河口にある岩瀬港と富山市との間には物資の輸送などで常時船舶が航行しており、ショートカットすれば流速が増して航行が困難となる。
また、洪水時には上流から土砂が河口まで運ばれてきて、港の水深は浅くなってしまう危険性がある。
- ⑤ 流速が増すことは、富山市から上流にあって養

蚕産業などで栄えている八尾町との舟運も困難となる。

以上のように、神通川改修計画については問題点を指摘しただけで、デ・レーケは具体的な提案はしていない。

(2) 1895(明治28)年の調査と改修計画

神通川改修計画の立案をデ・レーケに依頼した経緯は、高田の日記から知ることができる。

1895(明治28)年5月27日から6月22日まで、高田技師は徳久知事に同行して東京へ出張した。この間、6月3日に高田は内務省宮原通訳官と一緒にデ・レーケの自宅を訪問して神通川改修の必要性を説き、内務省へ彼の派遣を要請した。

デ・レーケは、内務省の命令で神通川の調査を実施すべく富山へ出張し、8月1日に到着した。しかし、7月28日から降り続いた雨は、彼の滞在中も降り止まず連日の長雨となった。この間、8月4日には、富山県下の各河川が増水して、各地で堤防が決壊するなどの被害が生じた。

このため、デ・レーケは神通川を視察することは殆どなく、高田技師と改修計画の打合せを行ない、写真-1に見るような3頁にわたる改修計画を立案

Toyama 10 Aug. 1895

Result of the investigation how to deal with the Jinguwana flowing through the town of Toyama (p. 50-192)
The main object is to prevent in the future the inundation of the town and to decrease the inundation of the plains on the left side of the river above the town.

Discharge of the river during floods

One of the greatest floods coming down this river occurred in July 1891; this has been measured 4 feet above the town and the discharge found to have been 111,000 ft³ p.s.
Discharge at the same place during the flood of July the 29th 1895 was 70,000
Difference 41,000 ft³ p.s.

Discharge below Jirubast. During the flood of July the 29th 1895; when at the gauge (right side) the water rose to 12.8 ft + zero, was 84,800 ft³ p.s., or 14,800 ft³ more than upward; this increase downwards must have come from the Jinguwana or from the Kimanagawa.

By the strengthening and damming of the banks and by closing drains, the river through the town must be improved for the passage of a stream as on the 29th July 1895, when the river rose at the gauge to 12.8 ft + zero, or to 25.2 ft + sea and at the Otahiko to 29.76 ft + sea.

写真-1 デ・レーケ直筆のレポート
(高田家所有)

して調査を終わり、12日には帰京している。

立案した英文の計画案は全文を巻末に掲げたが、その要旨は次のとおりである。

1895(明治28)年7月29日に記録した流量70,000 ft³/sは現河道で流過させ、過去最大流量を記録した1891(明治24)7月の118,000 ft³/s(観測地点は富山市街地から4里上流)との差の41,800 ft³/sは富山市街地の北西部に位置する屈曲部の堤防を切り開いて分流路(Diversion)を設置する。

すなわち、デ・レーケは過去最大洪水量を計画洪水量とし、1895年7月に発生した洪水量までは、現河川堤防の嵩上げや補強工事を行ない、また、市内から神通川へ流入する排水路を閉鎖等して現河道を流過させ、これ以上の洪水量が発生した場合は分流路へ放流させるように考えていた。

デ・レーケは分流路の幅員や越流堤長については次のような理論式から求めている。

① 分流路の幅員(B)の計算

分流路の幅員は、当時は平均流速公式として一般に用いられていたChézyの公式から導き出している。

$$v = c \sqrt{r \cdot s} = c \sqrt{5.0 \times 0.00083} = 5.15 \text{ ft/s}$$

上式の算出は堤防から915 ft下流部に、高さ0.5 ftの堰(Weir)を設置し、堰越流頂の高さは24.5 ft(海面上)として求めている。

ここに

$$r \text{ (水深)} = 5 \text{ ft とすれば、堰越流頂での水頭は} \\ 5.0 - 0.5 = 4.5 \text{ ft となる。}$$

$$\text{堰越流頂での水位は } 29.0 \text{ ft} = 24.5 + 4.5 \text{ ft}$$

$$\text{岡堤防における過去最大高水位は } 29.75 \text{ ft}$$

$$\text{水面勾配 } (s) = (29.75 - 29.0) / 915 = 0.00083$$

ゆえに、

$$\text{分流路の幅員 } (B) = Q / v \cdot r = 41,800 / 5.15 \times 5.0 \\ = 1,625 \text{ ft 又は } 270 \text{ 間 (490 m)}$$

この中で、抵抗係数(c)の値については、その根拠を示していない。式から逆算すると、m換算では $c = 44.135$ となる。

抵抗係数から流速係数(ϕ)を求めると。

$$\phi = c / g^{1/2} = 14.1$$

これらの値から、抵抗係数の妥当性を検証するために、粗面に適する式¹⁸⁾ $\phi = 6.0 + 5.75 \log_{10} (r/d)$

から代表粒径を求めると $d = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$ となり、礫分の多い河床と考えれば妥当な抵抗係数(c)を用いていたことがわかる。

② 堰の越流長(L)の計算

デ・レーケは次式から堰の越流長を算出している。

$$Q = 0.385 L (H + v^2/2g) \sqrt{2g(H + v^2/2g)}$$

ここに、

$$Q = \text{堰の流量 (m}^3\text{)} = 41,800 \text{ ft}^3/\text{s} = 1160 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = \text{堰の越流長 (m)}$$

$$H = \text{堰の水位 (m)} = 4.5 \text{ ft} = 1.3635 \text{ m}$$

$$v = \text{平均流速 (m/s)} = 5.15 \text{ ft/s} = 1.56 \text{ m/s}$$

これらの値から $L = 375 \text{ m}$ (206間) となる。

この計算式は今日も完全越流の式¹⁹⁾として適用されている公式から算出されている。

③ 内務省への報告

デ・レーケは帰京直後の9月には高田宛に3通の手紙を送っている。それらのうち、1通は日付が不明であるが、その内容からほぼ同時期の手紙であろうと考え、4通の書簡全文を巻末に掲載した。

手紙によれば、9月21日に堰の越流頂高などを修正した改修計画を立案した報告書を内務省に提出している。この報告書の写しは高田技師へも送られたことが記されているが、まだ発見されていない。

5. 富山県から内務省に提出された改修計画

1895(明治28)年7・8月の長雨では、富山県下の各地が水害に見舞われ、富山市では神通川の洪水と、常願寺川左岸の堤防決壊によって大きな被害を受けた。この災害復旧工事の査定には、内務省第三区(新潟)土木監督署長・小柴保人が担当し、10月4日に富山へ到着した。さらに、同月21日には本省の近藤虎五郎技師も富山へ出張し視察を詳細にして24日には帰京した。

その後、10月31日になると高田技師は徳久知事に同行して、災害復旧のための国庫補助金申請と神通川改修計画の説明に内務省へ行った。知事は、神通川改修を実現するために内務大臣に直接面会して専門家の派遣を要請し、古市公威技監、小柴署長、第四区(名古屋)土木監督署長佐伯敦崇、同丹羽鋤彦技師等が11月23日に東京を出発して名古屋から関、下

呂、高山、茂住と飛騨地方を縦断しながら神通川上流を視察し、28日に富山市に到着した。一行は翌日から数日間、神通川流域の視察を終えて帰京した。

高田技師は内務省の指示に従って改修計画の設計・積算を行なって、12月7日には再度上京し、古市技監を交えて改修計画の打合せを行なっている。高田技師は内務省から許可を得ると、12月17日には改修計画の議案を同月22日から開会予定の県議会に上程するため富山へ帰った。

この許可を得た改修計画の史料は発見されていないが、高田の史料の中に、写真-2にみるような明治28年11月の日付で「神通川筋富山市近傍改修工事計画大意」と題した下書きの文書が残されている。

文書は「神通川ハ山間ヲ出テヨリ、以下富山市近傍一里余ノ間最モ屈曲シ、且最モ狹隘ナルガ故ニ、年々同市漸ハ浸水シ、沿岸田園ニ溢水氾濫シ、其害減少ナラズ。殊ニ近年ハ水源山林荒廃ノ為、漸次出水ノ度ヲ加工愈々惨状ヲ極ムルニ由リ、茲ニ該部ノ改修ヲ緊急必要トスル所以ナリ」(句読点は筆者が書き加えた。)と書き始められている。

「計画大意」に記述された改修は、次のような計画であった。「神通川における過去13年間の最大流量は、1891(明治24)年7月に記録した120,000立方尺(3340m³/sec)である。今年の洪水水量は84,800立方尺(2360m³/sec)で、神通川橋に設置された水量標は

12.8尺(3.88m)であった。このため、改修工事は計画高水量を12万立方尺とし、水位は12.8尺以下となるように河川断面を拡幅する」としている。

また、河川断面は「63丁地点で水面勾配は0.74/1000、平均深さ11.56尺で14,288平方尺(約1300m²)必要である」と記述されている。

このように計画大意は、デ・レーケが8月に提案した分流路を開削する計画は採択せず、過去最高の洪水量を記録した1891(明治24)年7月の流量を現河道で流過させ得るように川幅を拡幅する計画であった。

また、デ・レーケが障害物となるから撤去するように指摘した神通橋は、拡幅にともなう橋長を28間(51m)延長する計画となっている。

6. 明治期における改修工事の概要

これまで、明治期における神通川改修工事の着工に至る経緯を明らかにした。高田雪太郎技師は1896(明治29)年7月には富山県を辞したこと、神通川改修工事に直接携わることはなく、彼の保存史料からは神通川に関する設計図面や工事記録類は発見できなかった。

地元文献等によれば、明治期の改修工事の概要は表-2に示すとおりである。

第一期工事は、1896(明治29)年の4月、7月、8月とこの年は4回もの洪水に見舞われたことが契機となった²⁰⁾。特に、7月21日の洪水では富山市の約半数の家屋が濁流に洗われる大惨事となったことから、富山市は同年8月21日付で県当局に治水に関する請願書を提出した²¹⁾。請願書には完全な治水実現のためには、蛇行している区間をショートカットする新たな河道を開削し、分流することが提案されている。

この分流案は、請願書提出以前の1891(明治24)

年8月7日に前田富山市長がデ・レーケに面会して神通川の分流案を提案したところ、デ・レーケはこれに賛同した²²⁾とあり、これをよりどころに提案されたものと推測される。

しかし、第一期の工事では分流工事は実施されず、「計画大意」に記述された工事内容どおり、蛇行している区間を延長2520間(4580m)にわたって拡幅するものであった。



写真-2 神通川改修計画大意
(高田家所有)

表 - 2 明治期の神通川改修工事一覧

施 工 年	継続年数	事業別	総工費	摘 要
自 明治30年4月 至 明治32年3月	三カ年	県事業	325,000円	川幅の拡幅 右岸 長 1,100間 幅46間 左岸 長 900間 幅44間
自 明治34年1月 至 明治36年3月	三カ年	県事業	273,644円 (内国費90,943円)	馳越線の新設 延長 871間 幅 234間

工事費用は、用地買収面積14,500坪(48ha)分を含めて総額325,000円であり、全額県の予算で賄われた。

第二期工事について、越中史料には²³⁾「1899(明治32)年の9月、10月の相次いで発生した洪水で、富山市西端の岡堤防が決壊し、左岸では穀倉地帯が冠水するなどの大きな被害を受けた。この洪水から拡幅された河道では、再び大きな洪水が発生した場合、全洪水量を流過させることは到底困難なことが明らかとなったため、新たに分流路を開削した」と記述されている。この洪水による水位は表-1に示したように15.0尺に達し、明治期最大値が観測されている。

分流路は、図-3のように神通橋の直上流から延長870間(1590m)、幅員234間(425m)にわたって直線状にショートカットしたものである。このとき、新河道に沿って新たに築かれた堤防は左岸で延長840間(1530m)、右岸で764間(1390m)であった。

工事費用は、全額273,644円(内訳、工費90,060円、用地買収費137,377円、248戸の移転費37,119円、樹木取払費1,282円、雑費7,804円)で、うち国庫金90,043

円が補助された。

このように、デ・レーケが1895(明治28)年に立案した分流案は第二期工事で実施された。しかし、施工方法はデ・レーケが1891(明治24)年に作成した報告書の中で安価な施工法として紹介した手段が用いられている。

工事完成後の状況について、地元の資料²³⁾に「分流路の施工では河道を全面的に開削するのではなく、中央部に幅2m、深さ1.5mの細い水路を設け、水の流れを利用して少しずつ川幅を広げる方法であった。このため、新河道の末端、神通川本流と合流する地点では、土地が大きく川に崩れ落ちてすざましい音響を発生し、夜になるとその音が高くこだまし、子供たちは海から怪物がやってくるとおびえていた」と書かれている。これは、1891(明治24)の報告書で、デ・レーケが下流域に損傷を与えると警告していた現象が生じたものと解される。

7. 明らかになった史実

高田雪太郎技師が保存していた史料から新たに判明した事項と国から発刊された史料に検討を加えて明らかになった史実をまとめると次のとおりである。

① 神通川改修工事の着工時期

第一期改修工事は地元文献全てに1894(明治29)年の相次ぐ洪水を契機として、1897(明治30)年に着手したとされている。

富山県は1895(明治28)年に神通川の改修計画をデ・レーケに依頼し、また、工事の着工も次の史実から1896(明治29)年には着手されていた。

i) 高田の日記に「内務大臣からの改修工事施工許可は1896(明治29)年1月22日付で富山県知事宛に

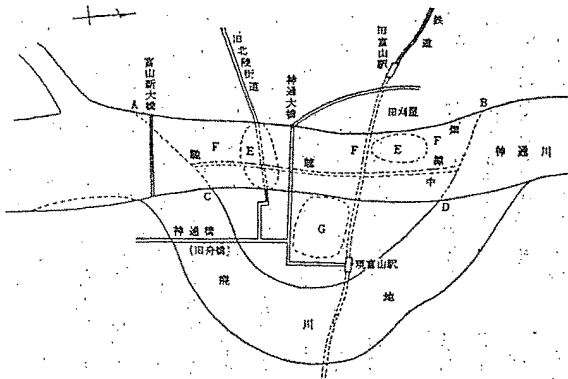


図-3 馳越線工事の概念図
(水間重二「明治の富山をさぐる」1979)

送付された」。同年1月9日には「改修工事のための測量を開始した」と書かれており、4月には頻繁に神通川工事現場へ出向いたことも記述している。

ii) 1895(明治28)年12月の臨時県議会では改修工事は総額25.5万円で当該年度から三カ年継続工事として承認されている²⁵⁾

② 改修工事とデ・レーケ

本論文で神通川改修工事は常願寺川に引き続いてデ・レーケが計画に関与していたことを初めて明らかにし、また、計画案の全文を公表した。

改修工事に先立って、内務省古市公威技監以下河川行政に精通した技術者達が現場を視察している。彼等の中には神通川は直接監督下でない第四区土木監督署の技師達も同行していたが、その目的は、デ・レーケが提出した報告書の中で神通川上流地帯における山林保全の重要性を指摘した事項の現場調査と、これによる下流域への影響を調べるために参加したと思慮される。

③ 工事費用

地元文献等には表－2に示したように第一期工事の費用は325,000円で、全額県費で賄ったとされている。しかし、工事期間中は洪水が毎年のように発生し、1896(明治29)年と1897(同30)年には県下の水害による災害費総額260万円余のうち70～75%におよぶ国庫補助金が下付されている²⁶⁾。

当時は災害復旧のため補助金の使途は原形復旧が原則であったが、1891(明治24)年12月に着工された常願寺川の改修(改良)工事は、内務省の許可と県議会での議決を経て、災害復旧の補助金を費やして抜本的な改修工事を実施している²⁷⁾。

表－3は1894(明治27)年から1904(明治37)年までに神通川で費やした工事費の決算額を示したが、神通川には改修工事期間の1896(明治29)年から1898(明治31)までの間に約20万円余の補助金が投入されている。富山県が管理する区間は河口から約20km上流の笹津までで、それより上流は町村が管理していたことを考慮すれば、改修工事にも常

表－3 神通川改修費一覧表(単位：円)

	神 通 川				4 河川合計		県 合 計
年度	国 庫 金	地 方 税	市町村税	合 計	事業費計	内国庫金	国庫補助
明治27	0	17,984	8,378	26,362	156,360	199	1,200
明治28	7,605	54,735	9,085	71,425	318,097	152,665	208,100
明治29	2,158	71,666	16,304	90,128	896,652	357,831	1,163,400
明治30	128,195	98,461	21,214	247,870	1,392,097	871,685	702,560
明治31	68,342	123,850	26,703	212,895	611,275	230,977	5,125
明治32	9,680	36,515	17,482	63,677	544,194	133,907	404,887
明治33	85,044	258,551	31,885	375,480	1,069,041	212,820	7,049
明治34	0	90,812	15,483	106,295	765,008	516,707	9,548
明治35	0	15,285	12,581	27,866	372,285	163,767	32,678
明治36	0	65,153	28,664	93,817	590,830	273,169	10,013
明治37	0	17,438	36,711	54,149	427,667	261,214	27,278

出典：『内務省統計報告』『富山県史 通史編Ⅴ 近代上』
 注) ① 4 河川とは、神通川、常願寺川、黒部川、庄川を指す。
 ② 数字は決算額である。しかし、7～8月に発生した災害復旧のための国からの補助金は当該年度の11～12月に決定し、執行にあたって県議会追加予算の審議はこれ以降となる。
 このために、大きな金額の場合は当該年度に執行不可能で繰越される場合が多い。このため、内務省の統計と県決算額とは各年度で一致しない。

願寺川同様に補助金の一部が使われていると考えられる。

第二期工事は表－2に示すように総額273千円余、うち国庫金が90千円余であったと記録されている。第二期工事期間中に富山県の河川改修にあてられた国費は、表－3に示すように1901(明治34)年から直轄河川となった庄川に使われた費用のみで、神通川には国庫金は投入されていない。

⑤ 馳越(はこし)線とは

第二期工事の名称は、地元文献等全てに「馳越(はこし)線」工事と記述されている。この用語は富山地方では現在も土木用語として使われているが、現在我国で発刊されている辞書類には記載されていない。

高田は常願寺川取水口の第一と第二隧道間に設置した堤防を「馳越堤」と表現し²⁸⁾その役割は「洪水で水路が増水した場合には過剰の水を常願寺川本川に流れ出るような構造とした」と書いている。このことから「馳越」とはデ・レーケが計画したように、川の水位がある一定の水位に達すると、分流路へ越流するように設計された堤防のことで、現在河川工学で言う「越流堤」または「洗堰」を指すものと思慮される。

これゆえ、図-3にある馳越線とは越流堤を越えて流れる流路を指しているものと解することができる。

富山の河川に造詣の深い谷口与四郎氏は、この用語は古文書にも記載されており²⁹⁾、富山地方では相当昔から使用されていたと用語であると推論されている。

8. 今後の課題

第二期工事が終わった数年後の1906(明治39)年7月頃には、神通川の水の9割方は新しく開削された河道を流れ、旧河川では舟を利用することなく渡河することができた。また、富山と岩瀬港間の舟便は大いに困難を来したことが記録として残されている³⁰⁾。図-4に示した大正初期の図面からも旧河道部には砂州が大きく発達しているのがわかる。

1918(大正7)年になると、河口から約22km間は10年継続事業として国の直轄事業による改修工事に着手された。この工事完成により旧河川は全く不用となったことから、都市計画に基づき県事業として埋立てられてしまった³¹⁾。

この事実から、第二期工事は洪水対策として越流堤を設置したが、堤防が十分な強度を有することなく崩壊したのか。または、河川付替を念頭に実施し

た工事であったのか、と言った疑問が残る。

神通川の改修について、1891(明治24)年に富山市が県へ提出した請願書には「一派の分水路を開鑿して、其勢を拝殺するの外まさに術なかるべし」とあり、同年に富山県内を視察したデ・レーケは分流または河川の付替えを念頭に内務省へ報告書を提出している。

また、1895(明治28)年に再度県の要請でデ・レーケが富山へ訪れる以前の同年6月1日、高田技師は内務省の古市技監の自宅を訪問して「神通川附換の件に付、談話す」と日記に書いている。

しかし、同年8月に富山へ出張したデ・レーケは越流堤を設置して分流する計画を提案している。

第一期工事は旧河道を拡幅しただけにとどまったが、これは予算の関係からか、また、最終的には第二期工事をも視野に入れて暫定的であったのか。また、第二期工事は分流路設置工事が河川の付替工事を解明する史料は見いだせなかった。

第二期工事が着手される直前の1899(明治32)年3月に高岡～富山間の鉄道が開通している。しかし、終着駅は図-3に見るように富山市内へ乗込むことなく、左岸側に設置された。これは河川改修工事を考慮して、駐車場の位置を決めかねた³²⁾。とされており、この時点まで第二期の工事計画は明確には定められていなかったとも考えられる。

これらの疑問は、今後新たな史料や設計図面等が発見され、水理学、河川工学的な見地から検討することにより解明できるであろう。しかし、神通川が直轄河川に指定されて管理者が変わり、現在では当時の資料の保存状況を知る手段も失われている。

あとがき

1896(明治29)年4月には土木費予算をめぐって徳久知事は議会との対立から香川県の知事に転任した。同年5月には高田雪太郎技師も新任の安藤知事に転任を願い出たが許可されず、以前からの持病で体調も勝れなかったこともあり、7月上旬には上京して直接内務省へ辞職を願い出て了解を得た。

上京中の同年7月7日と7月21日、県下各地に被害を及ぼす大水害が発生した情報は、内務省への災害

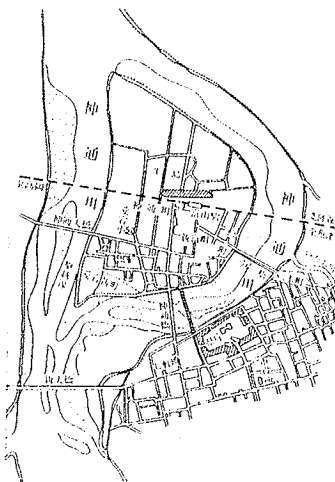


図-4 大正初期の神通川平面図
(富山県「とやまの河川」1988)

報告電報でその状況を知っていた。しかし、一旦富山へ帰れば技術の最高責任者としての責務を全うしなければならず、それを果たす体力と気力が最早失われていたのかもしれない。高田はそのまま留守家族の住む富山へ向かうことなく、病氣療養のために故郷の熊本へ帰った。

謝 辞

本論文を作成するにあたり、東洋大学上林好之氏、嵯峨建設技術研究所福岡支社石本俊亮氏には河川に関するご教示を、北陸建設建設弘済会富山支所長谷口与四郎氏からは資料の提供をいただいた。これらの諸氏には紙上を借りて厚く感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 富山市 『越中史料』 巻四 pp816～817 1909 (明治42) 年
- (2) 富山県 『富山県政史』 第六巻乙 (土木・交通) pp392～395 1947 (昭和22) 年
- (3) 富山市 『富山市史』 第二巻 pp22～71 1960 (昭和35) 年
- (4) 富山県 『富山県史』 通史編 V 近代上 pp903～905 1981 (昭和56) 年
- (5) 富山市 『富山市史』 通史 (下巻) pp265～277 1987 (昭和62) 年
- (6) 市川紀一 『明治期における常陸寺川の改修工事 II』 土木史研究第16号 p190 1994年7月
- (7) 平凡社地方資料センター 『富山の地名』 p62 1994年7月
- (8) 建設省・富山工事事務所 『富山工事事務所六十年史』 p406 1996年2月
- (9) 前掲(7) p434
- (10) 前掲(8) p416
- (11) 前掲(5) p267
- (12) 前掲(3) p69
- (13) 上林好之、市川紀一 『富山県諸河川の明治24年7月大水害に係るデ・レーケの調査報告書』 河川 第607号 日本河川協会 1997年2月号
- (14) 前掲(5) p268
- (15) 市川紀一 『明治20年代の土木技術者高田雪太郎の生涯と業績』 土木史研究第14号 p249 1994年6月
- (16) 土木学会 『明治以降と本邦土木と外人』 p291 1942年
- (17) 上林好之、市川紀一 『富山県諸河川の明治24年7月大水害に係るデ・レーケの調査報告書』 河川 第604～607号 日本河川協会 1996年11月号～1997年2月号
- (18) 椿 東一郎 『水理学 I』 森北出版 p143 1977年
- (19) 前掲(17) p197
- (20) 前掲(5) p269, p272
- (21) 前掲(3) pp68～70
- (22) 前掲(3) p22
- (23) 前掲(1) pp816～817
- (24) 前掲(5) p275
- (25) 富山県 『富山県政史 第二巻 (議会)』 pp509～513 1937年8月
- (26) 前掲(4) pp450～451
- (27) 市川紀一 『明治期における常陸寺川の改修工事』 土木史研究第15号 pp453～456 1995年6月
- (28) 前掲(6) p193
- (29) 庄川町 『庄川町史 上巻』 p316 1975年
- (30) 水間直治 『明治の富山をさぐる』 廣文堂 1979年8月
- (31) 前掲(2) p400
- (32) 前掲(29) pp214～215

(資 料 : de Reijkeの書簡と改修計画書)

Monday Evening 22nd July 1895

After long continued rainy weather there was at last a fine clean day yesterday, and was thinking of starting for Toyama tomorrow, or day after. but the whole of 20 days strong rains again and perhaps the Jinzu much swollen, I suppose it is best first to wait again for dry weather; perhaps a typhoon requires to bring it about.

Toyama 10 August 1895

Result of the investigation how to deal with the Jinzugawa flowing through the town of Toyama.

The main object is to prevent in the future the inundation of the town and to decrease the inundation of the plans on the leftside of the river above the town.

Discharge of the river during floods

One of the greatest floods coming down this river occurred in July 1891 this has been measured 4 Ri above the town and the discharge found to have been 11,800ft³/s. Discharge at the same place during the flood of July the 29th 1895 was 70,000ft³/s. difference 41,800ft³/s.

Discharge below Jinzuhashi during the flood of July the 29th 1895; when at the gauge(rightside) the water rose to 12.8ft+zero. was 84,800ft³/s, or 14,800ft³/s more than upward; this increase downward must have come from Idagawa or from the kumano-gawa.

By the strengthening and some raising of the banks and by closing draines, the river through the town must be improved for the safe passage of a stream as on the 29th July 1895, when the river rose; at the gauge to 12.8ft+zero, or to 28.2ft+sea and at the Okatebo to 29.76ft+sea.

The surplus quantity of a higher rise must be diverted behind Gofuku-shin-machi. For the maximum of this surplus quantity we may take the difference above stated..... 41,800ft³/s

This quantity has to flow through an opening in the Okateibo. In order to prevent a greater diversion(*) a low but strong dam, or weir, must be made somewhere below the opening in the Okatebo.

(*) which would be injurious to the stream along the Town of it would cause there the growth of higher sandbanks.

Diversion

Maximum quantity 41,800ft³/s. weir 915ft downward from Okatebo. Topheight of weir to be 24.5ft+sea. Highest rise allowed at the side of Okateibo to be the same as that of 29th July 1895(gauge 12.0ft) that is.....29.76ft+sea. Max head of water just above the weir, H=4.5ft so that there the highest water-level will be29.00ft/0.76ft+sea

Fall between the river at Okatebo and the weir. and the inclination(s)=0.76/9.15 In this space we have $s=0.00083$ $r=5ft$

$$\sqrt{r \cdot s} = 0.06442$$

$$v = c \sqrt{r \cdot s} = 5.15ft/s$$

$$Q = v \cdot r \cdot s \quad \text{or} \quad b = Q / v \cdot r = 41,800 / 5.15 \times 5 = 1,625ft$$

$$\text{or } b \text{ say } 270 \text{ ken}$$

that is at the highway, or Kokudo

Length of the weir

formula in meters is

$$Q = 0.385L(H + v^2/2g) \sqrt{2g(H + v^2/2g)}$$

in which L=Length of weir.....375m

$$H = \text{Head of water just above the weir} \quad 4.5ft = 1.3635m$$

$$v = \text{mean velocity of the stream coming} \quad 5.15ft = 1.56m$$

$$g = 9.809$$

Q=Quantity of flow over weir in m³

$$v^2/2g = 2.4336/19.618 = 0.124$$

$$0.124 + H = 1.4875$$

$$\sqrt{2g(H + v^2/2g)} = 5.402$$

$$(H + v^2/2g) \times 5.402 = 8.0355$$

$$Q = 0.385 \times 375 \times 8.0355 = 1160.125m^3/s$$

$$\text{or } 41.765ft^3/s$$

$$L = \text{Length of weir} = 375m = \text{say } 206ken$$

From a leveling and observation is found that when the water at Jintu-bashi(R) gauge is 9ft+zero, the waterlevel on the foreshores just out-side the okatebo was 26.00ft+sealevel.

Okatebo being opened this height will be at the weir, or just above it, and H will be 26.00-24.5=1.5ft $1.5ft = 0.4545m$

Then there will not be any ? current to the weir so that the formula without V can be used to find the flow over the weir:

$$Q = 0.385L \cdot H \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

$$\begin{aligned} L &= 375\text{m} & H &= 0.4545 & 2g &= 19.618 \\ \sqrt{2g \cdot H} &= 2.986 & H \cdot \sqrt{2g \cdot H} &= 1.357137 & L \cdot H \cdot \sqrt{2g \cdot H} &= 508.926 \\ Q &= 195.957\text{m}^3/\text{s} & &= 7,054\text{ft}^3/\text{s} \end{aligned}$$

10.4ft+zero at the gauge, corresponding with 26.7ft+sea, outside Okatebo the flow over the weir with amount to $348\text{m}^3/\text{s}=12,528\text{ft}^3/\text{s}$, or about $1/5$ 8.00ft+zero at the gauge, the overflow over the weir will be about $H=0.9\text{ft}$, and the quantity diverted $3,280\text{ft}^3/\text{s}$

Better would be a movable weir opening itself when the river rose to say 10.0ft+zero, but the cost of the work would be much greater.

In the annexed sketch

the weir is shown and also the route of the railway just above the weir; this does not mean that another route for the railway would not be better for instance the crossing the Jinzugawa somewhere above the Arakawa mouth.

Tokio 13 Sept 1895

Dear Takada

Last week I sent you some part of the Jinzu-yama report now composing in English. Perhaps ? of the heat I was not quite well, and also a day out to Yokohama, I wrote very little after that, so that now I send you but five pagespress copy. I hope you can read it, the ink is not very good this time.

Sending you this copy, of course private, and is also to ? the Governor (also privately) with the result of this trips as soon as possible.

Please request the Governor to have the thing read by the two officials who accompanied me, sentence after sentence. If one is found not exactly correct or true, please tell me and give me their remarks. I believe Mr Miyahara is still in the middle of translating the other report, that of the river Toyama, of which I have no spare copies.

Kind regards from yours truly.

Tokio 20 Sept. 1895

Dear Mr.Takada

See here the rest of the panorama taken from the Hida-Kaido 12-15 ? All is for the Governor, with my compliments to him. Tomorrow the report will go to the Naimusho, in the hope that the trouble taken is not in vain and that the Governor may find a way to interfere. Copy of page 20 was a failure and had to write it over.

With kind regards to all from yours truly.

P.S. Remarks, if any, requested from the Governor.

日時不明

Dear Mr.Takada

Received draft of the Joganjigawa memorandum, but not as yet the reading Jinzuhashi gauge for which I am now waiting in order to mention in my report the ? of days per year that floodwater will be diverted. The plan of diversion is now a little modified. Crest of wier is the same, ? 24.5ft+sea, but just above the weir, a ridge of loose sand or earth is to be made 2ft hegher.

This will collapse each time the river at Jinzuh rises to 10.00ft+zero. Thus no diversion until the stream rises so high. Every thing is explained in details in the report.

Yours Truly.

註：(?)は判読できなかった単語を示す。