

# 51. 札内川の水害とその復旧対策について

帯広開発建設部 村田 忠

## 1. 出水について

### (1) 地 勢

札内川は急峻なる日高山脈を分水嶺とし、北東流すること82 kmにして十勝川本流に合する十勝有数の急流河川である。日高山系の堅牢な岩質に影響され、この川で生産される砂利、玉石、重石は北海道随一の良質のものである。

その流域の大部分は屋なほ暗き原始林に覆われているが、近時山林の乱伐により、上流の溪谷は荒廃し、風倒木と崩壊せる砂礫に埋まり、一旦豪雨あれば忽ち土砂流となつて奔流し、大洪水となる公算大にして、誠に憂うべきものがある。

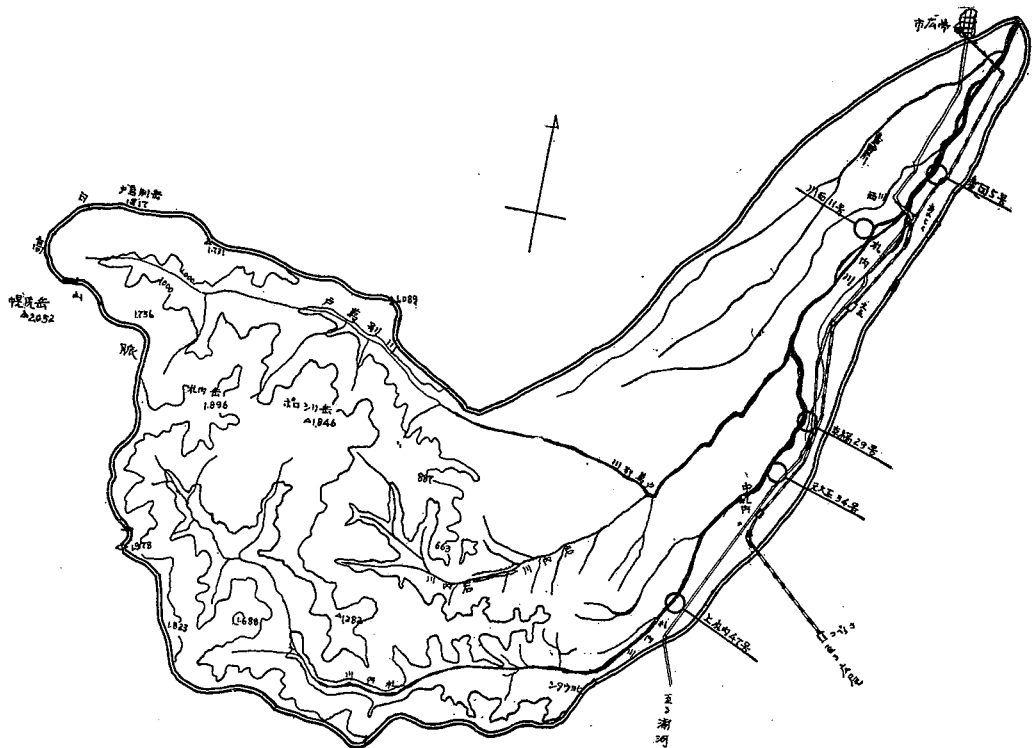


図 51-1 札内川流域概要図

### (2) 気 象

#### A) 気 温

図 51-2 によると昭和 27・28 年は同型の平年作型であり、昭和 29 年は冷害型を示し、昭和 30 年は 7 月について見ると最高で 5~6 度、平均 2 度も普通の年より上廻り、いわゆる豊作型を示している。

#### B) 積 雪 量

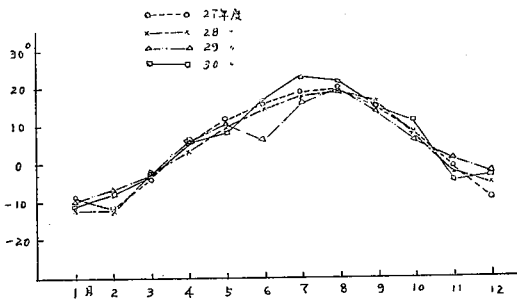


図 51-2 平均気温 (各月)

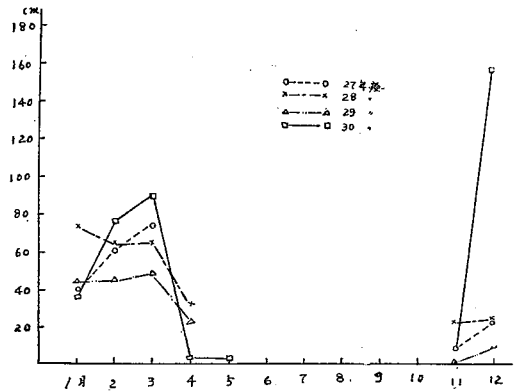


図 51-3 積雪量 (各月)

図 51-3 によると昭和 30 年は 3 月で平年より 20 cm 多く、山間部ではさらに多量の積雪が考えられる。

C) 雨 量

図 51-4 によると昭和 30 年は 5 月と 10 月に異例の降雨量があつた。しかしこれは帯広および川西における観測であり 7 月 3 日の降雨量は川西で僅か 35 mm に過ぎなかつたが、山間部の推定雨量は 216 mm に達したものである。

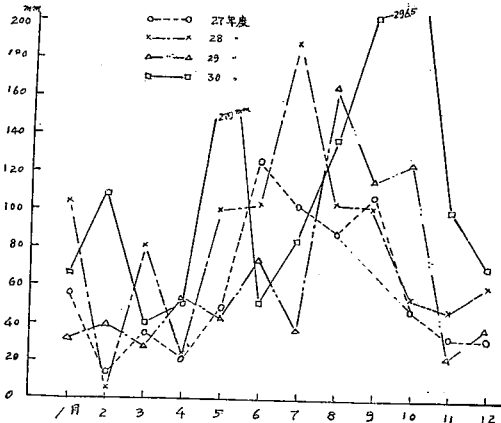


図 51-4 降雨量 (各月)

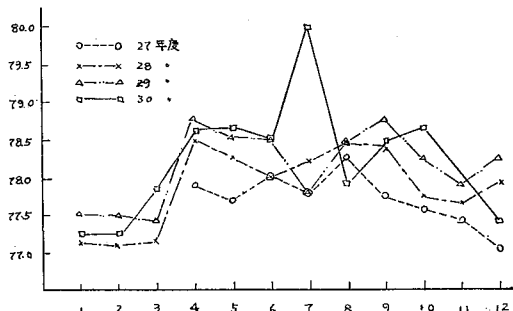


図 51-5 最高水位図 (各月)

D) 水 位

図 51-5 札内川の水位は例年は 4 月の融雪出水、7 月・8 月の豪雨出水 (夏水) および 9 月の秋季出水の 3 型に限られている。

普通夏水は若干の山岳地帯の融雪を伴うだけであるが、昭和 30 年は積雪が平年より多く、かつ非常な高温を伴なつたので、200 mm の雨量と合して実に 43 年来といわれる大洪水を招来した。既往最高水位 (昭和 27 年より測定) より 1 m も高い水位を示した。

(3) 出水について

7 月 3 日夜半にかけて札内川下流地帯では 30~40 mm 程度のやや多量の雨に襲われたが、山間部の 200 mm を上廻る降雨は予想でなかつた。しかるに 4 日早朝、第一大川橋上流直営現場の宿直員の知らせにより午前 6



防作業が各所で続けられた。

(4) 被害について

町村名	家屋		畑		橋梁	道路 (m)	発電所
	流出および床上	床下	冠水	流失			
川西村	戸 7 (24) 人	戸 15 (88) 人	冠水 320 ha	流失 30 ha	6	200	1
大正村	17 (85) 人	13 (65) 人	495 ha	100 ha	1	800	—
中札内村	11 (91) 人	23 (171) 人	359 ha	133 ha	20	680	1
合計	35 (200) 人	51 (319) 人	1,174 ha	263 ha	27	1,680	2

2. 復旧について

(1) 水防作業

A) 木流し

簡易且つ最も有効な欠壊防止工法である。相当彎曲した河岸でも水制兼用のような働きをする。

i) 余り小さい木は効果が薄い。

ii) 土俵を2俵以上つけること。またできるだけ稍近くに取付けること。

iii) 木を結束した鉄線の止杭はできるだけ築堤天端より下つた所に打つこと。また鉄線が弛んだ時は直ぐ締めること。

B) むしろ張り

これは高い河岸の欠壊防止に有効であるが、出水中は作業が多少難しい。

C) 土俵積

土俵を杭で止めて積み上げる方法で、河岸の欠壊防止に有効である。木流しの上に併用すると一層有効である。

D) 簡単な三基類

水流を殺すため水制の有効なるは勿論であるが、実際に増水中では相当困難である。

(2) 復旧について

破堤・越水箇所は今後僅かの増水に対しても開け放しの状況であつたので、早急に危険箇所は復旧の必要があつた。

A) 愛国5号護岸工事

ここは愛国地区の耕地を砂礫の原と化した浸水口である。たまたま30年度改修工事の予定があつたが一刻の猶予も許されず、7月28日より直営でブルドーザー5台を2交替16時間運転で瀬替13,800 m<sup>3</sup>、護岸の根掘20,556 m<sup>3</sup>および築堤盛土20,405 m<sup>3</sup>を行ない、一応の出水に備えた。

また、請負で永久工法のコンクリート護岸を昼夜兼行で行ない、途中仮締切が破れたため12月25日に竣功した。

B) 蛇籠工を主とする災害復旧工事

復旧箇所の大部分は蛇籠による工法であつた。迅速かつ簡易に施工するに適したものである。ただし詰石は人夫の熟練が肝要である。

C) 重機械による復旧作業

短期間に多量の土を動かすためには矢張り重機械を有効に用いることが経済的かつ効果的であつた。

またブルドーザーについて感じたことは

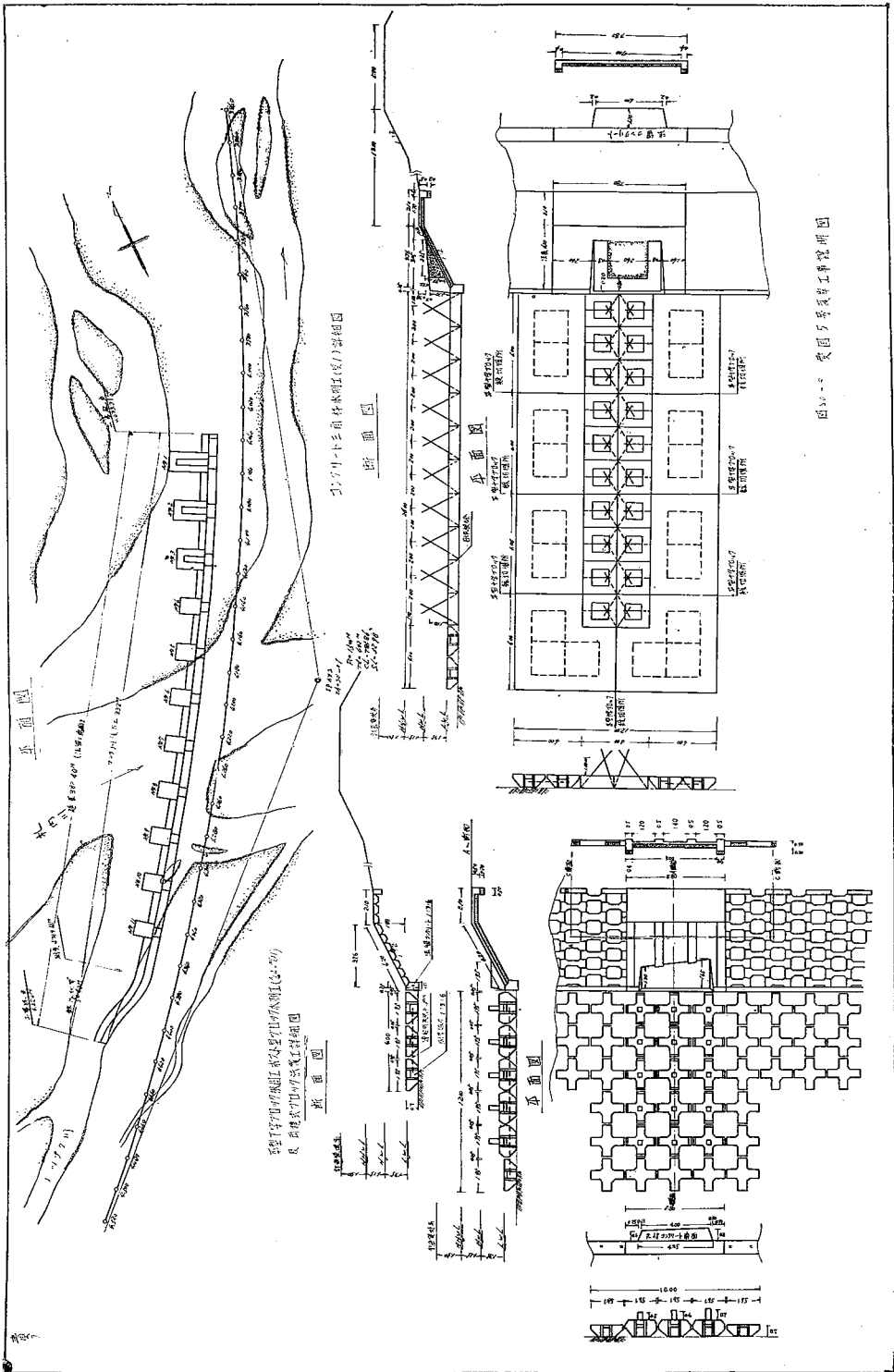


圖 51-9 愛國 5 號海岸工事說明圖

圖 51-9 愛國 5 號海岸工事說明圖

- i) 札内川のように砂利質で地耐力大なる地域では 15 t 級が適している。
- ii) 砂利によるキャタピラの摩耗が甚しいので特にリンクおよび覆板ボルトの良質のものが望ましい。
- iii) 寒冷時の始動を考えると補助ガソリン機関付のものが寒地では望ましい。
- iv) 足廻りの油止め装置の故障が多く、水中作業に困難を来したので、この改良が望ましい。
- v) 水中掘削は排土板上下用ウインチが水に濡れると滑り、水深 70 cm 位までしか掘れなつたが、せめて 1 m 位までの防水方法を考えて欲しい。

D) 河道切替による応急処置

幸福 29 号および元大正 34 号については河岸欠壊の及ぼす影響甚大なるを以て、直ちにブルドーザーによる瀬替工を行なつた。大体 10 日前後のブルドーザー作業により、この欠壊箇所はその後数次の出水に抱らず復旧工事完了まで札内川の本流をかわしえた。

緊急の際非常に有効な方法と思う。

### 3. 所 感

- 1) 上流水源地の荒廃を防ぐための砂防工事の促進
- 2) 山間部の雨量観測の必要性
- 3) 水位観測所間の連絡の迅速化
- 4) 水防作業の訓練
- 5) 高水敷の洪水疎通力を増大するための整理

以上自然の猛威に直面して得た現地のさゞやかなる報告が、札内川同様の荒川を守る人々の何らかの力となれば幸いである。

なお、札内川の概況、出水記録、30 年 7 月 4 日の洪水量および平均雨量等については参考として表 51—1 から表 51—3 に示した。

表 51—1 札内川概況

1. 流域面積	724 km <sup>2</sup>	山地	464 km <sup>2</sup>	平方	260 km <sup>2</sup>
2. 幹川流路延長	82 km				
3. 平均河床勾配	1/146 (高低差 560 m)				
4. 築堤	天端 5.50 m	表法および裏法	2 割	築堤間隔	300~600 m
5. 水位関係	(第一大川橋)				
平均水位	(昭 27~29)	77.59 m			
最高水位	(昭 30. 7. 4)	79.95 m			
最低水位	(昭 27~29)	77.00 m			
警戒水位		78.20 m			
計画洪水位		80.45 m			
6. 計画洪水量	(十勝川合流点)	1,400 m <sup>3</sup> /sec			

表 51-2 昭和 30 年札内川出水記録

警戒水位 78.20 m 以上を採録，水位は第一大川橋観測所による

回	月 日	水 位 (m)	備 考
1	4. 9	78.65	幸福 29 号および元大正 34 号欠壊，水防作業
2	5. 20	78.30	
3	6. 1	78.50	
4	7. 4	79.95	大洪水，災害箇所 18 箇所
5	8. 31	78.20	
6	10. 8	78.38	
7	10. 15	78.68	愛国 5 号護岸仮締切欠壊，大正 20 号欠壊
8	10. 30	78.20	
9	11. 6	78.20	

(註) 既往最大は昭 28. 7. 9 (78.98 m) ただし昭 27 年以後

表 51-3 昭和 30 年 7 月 4 日出水における洪水量算定

別図の如く第一大川橋地点の断面を 3 つに分けて計算をした。

$I=1/220$  は実測値なきため計画洪水勾配値を採用した。

$$a) A_1 = 213\text{m}^2, P_1 = 72\text{m}, R_1 = \frac{213}{72} = 2.95, \sqrt{R} = 1.717$$

$$I = \frac{1}{220}, n = 0.035, D = 0.817, N = 3.4987$$

$$V_1 = \frac{NR}{\sqrt{R+D}} = \frac{3.4987 \times 2.95}{1.717 + 0.817} = \frac{10.3212}{2.534} \doteq 4.073\text{ m/sec}$$

$$Q_1 = 4.073 \times 213 = 867.55\text{ m}^3/\text{sec}$$

$$b) A_2 = 152\text{m}^2, P_2 = 102\text{m}, R_2 = \frac{152}{102} = 1.49, \sqrt{R} = 1.22$$

$$I = \frac{1}{220}, n = 0.05, D = 1.167, N = 2.9211$$

$$V_2 = \frac{NR}{\sqrt{R+D}} = \frac{2.9211 \times 1.49}{1.22 + 1.167} = \frac{4.3524}{2.387} \doteq 1.823\text{ m/sec}$$

$$Q_2 = 1.823 \times 152 = 277.10\text{ m}^3/\text{sec}$$

$$c) A_3 = 119\text{m}^2, P_3 = 50\text{m}, R_3 = \frac{119}{50} = 2.38, \sqrt{R} = 1.54$$

$$I = \frac{1}{220}, n = 0.05, D = 1.167, N = 2.9211$$

$$V_3 = \frac{NR}{\sqrt{R+D}} = \frac{2.9211 \times 2.38}{1.54 + 1.167} = \frac{6.9522}{2.707} \doteq 2.568\text{ m/sec}$$

$$Q_3 = 2.568 \times 119 = 305.59\text{ m}^3/\text{sec}$$

$$d) Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 867.55 + 277.10 + 305.59 = 1,450.24 \doteq 1,450\text{ m}^3/\text{sec}$$

この下流にて売買川 (推定 100 m<sup>3</sup>/sec) を合流するので，十勝川合流地点では 1,550 m<sup>3</sup>/sec 位の洪水量であつたと考えられる。

表 51-4 昭和 30 年 7 月 4 日出水における平均雨量の推定 (札内川第一大川橋)

物部氏式  $Q = 0.2778 f A R$

$A =$  流域面積

$R =$  1 時間の雨量強度

$$r_0 \left( \frac{24}{T} \right)^{2/3} \text{ mm/hr}$$

$$T = \text{洪水到達時間 } \frac{L}{V}$$

$$V = \text{洪水到達速度 } 72 \left( \frac{H}{L} \right)^{0.6}$$

$H =$  最上流部と懸案地点との落差 km

$L =$  最上流地点と懸案地点までの距離 km

$f =$  流出係数

$$A = \text{山地 } 464 \text{ km}^2 \quad \text{平地 } 108 \text{ km}^2 \quad \text{計 } 572 \text{ km}^2$$

$$H = 1000 - 80 = 920 = 0.92 \text{ km}$$

$$L = 63 \text{ km}$$

$$V = 72 \left( \frac{0.92}{63} \right)^{0.6} = 5.701 \text{ km/h}$$

$$T = \frac{63}{5.701} = 11.05$$

$$r_0 = \frac{181.5}{24} = 7.56$$

$$R = 7.56 \left( \frac{24}{11.05} \right)^{2/3} = 12.679 \text{ mm/h}$$

$$Q_1 = 0.2778 \times 0.75 \times 464 \times 12.679 = 1225.73 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_2 = 0.2778 \times 0.60 \times 108 \times 12.679 = 228.24 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_1 + Q_2 = 1225.73 + 228.24 = 1453.97 \text{ m}^3/\text{sec}$$

以上は平均雨量 181.5 mm であり、当日の平地における雨量は 7 月 3 日の 34.5 mm であるのでこれから山間部の雨量を算出すると

$$181.5 \text{ mm} \times 572 = 34.5 \times 108 + x \times 464$$

$$x = \frac{103.818 - 3.726}{464} = 215.7 \text{ mm}$$

ゆえに山間部では 215.7 mm 降つたと推定される。