

# 関川水系河川整備基本方針について

- ・関川の特長と課題
- ・関川水系河川整備基本方針(骨子)
- ・関川水系河川整備基本方針(本文)

# 特徴と課題

- 降水量は全国平均の約1.8倍、積雪深記録は全国第1位で全国有数の多雪地帯
- 河口部付近で合流する支川保倉川及び関川本川の下流域は、低平地が広がる水害の常襲地帯
- 低平地では、市街地・工業地帯が形成され、人口及び資産が集中し、ひとたび氾濫すると甚大な被害

# 流域及び氾濫域の概要

# 関川水系

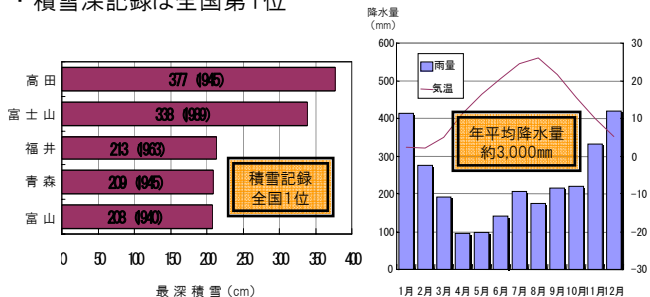
# 参考資料 4-2

## 流域及び氾濫域の諸元

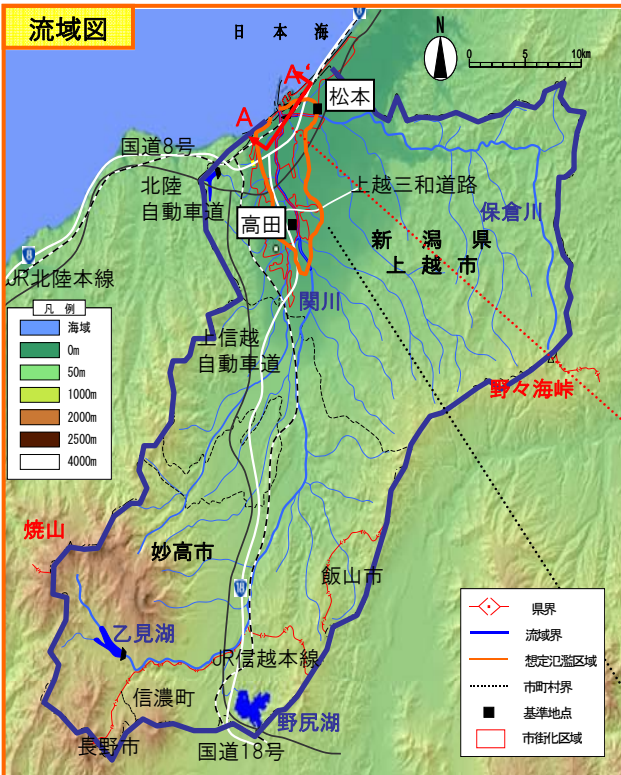
流域面積(集水面積):	1,140km <sup>2</sup>
幹線流路延長	関川:64km 保倉川:54km
流域内人口:	約21万人
想定氾濫区域面積:	約98km <sup>2</sup>
想定氾濫区域人口:	約10万人
想定氾濫区域内資産額:	約16,500億円
主な市町村:	上越市、妙高市

## 降雨特性

- ・ 関川地域の年間降雨量は約3,000mmで全国平均の約1.8倍
- ・ 積雪深記録は全国第1位

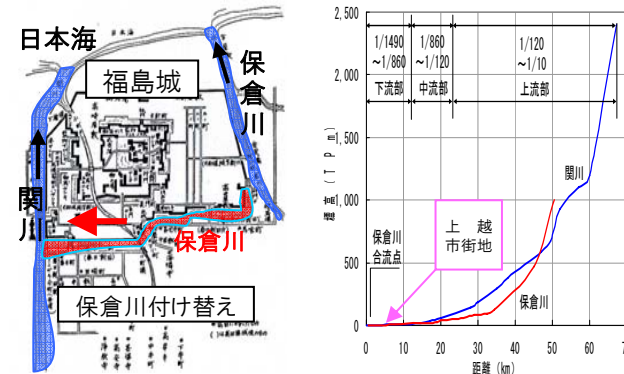


## 流域図

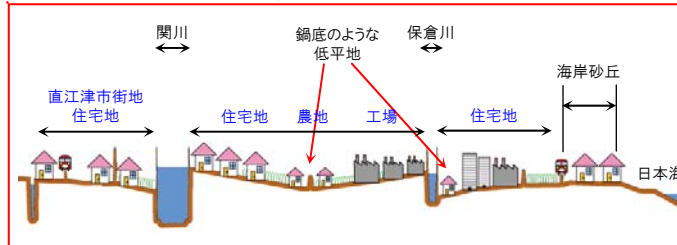


## 地形・河道特性

- ・ 急峻な山地を下り、市街地のある低平地で保倉川が合流
- ・ 関川・保倉川は分離していたが、江戸時代(1661-78)に高田藩により舟運の水深確保等を目的に保倉川の付け替えを実施

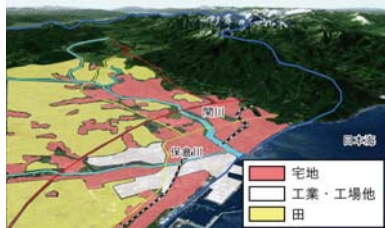
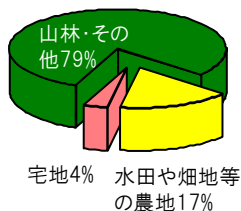


A-A'断面図(関川・保倉川横断イメージ図)



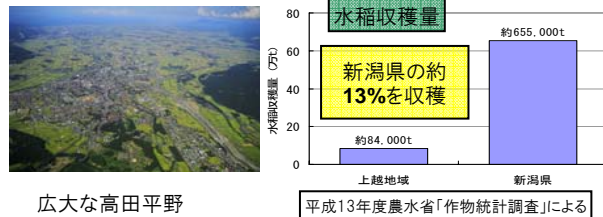
## 土地利用

- ・ 山林等が約8割、流域の約2割が農地等で主に水田として利用
- ・ 山林等を抜けたところに上越地方の拠点都市、上越市が位置



## 産業

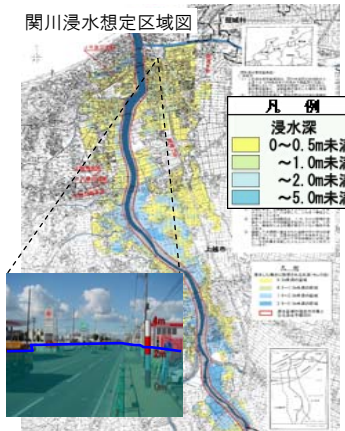
- ・ 上越地域の水稲収穫量は約84,000tで約8割がコシヒカリ
- ・ 化学工業を中心とした直江津臨海工業地帯が形成
- ・ スキー発祥の地に代表されるスキーリゾート地
- ・ 戦国の雄・上杉謙信のゆかりの土地としても有名



広大な高田平野

## ○氾濫形態

- ・ 氾濫形態は、海岸砂丘の背後の低平地で貯留型の氾濫



# 主な洪水とこれまでの治水対策

# 関川水系

- 昭和44年8月洪水を契機として昭和48年より大規模引堤等に着手
- 昭和57年及び昭和60年洪水を契機とした激甚災害対策特別緊急事業により引堤が完成  
関川本川（昭和57～62年）は河道拡幅と河床掘削を実施。保倉川（昭和60～平成元年）は築堤と河床掘削を実施
- 河道幅は整備されたが、未だ河道内の掘削が残されている

## 関川及び保倉川の主な洪水と治水対策

### M30.8 大雨(被害は直江津町史、高田市史による)

死者4名、負傷者3名、行方不明者 2名、全半壊152戸、浸水3,386戸

**S39.7 台風5号** 高田地点流量 1,050m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 750m<sup>3</sup>/s

死者1名、全壊1戸、半壊床上浸水 436戸、床下浸水1,075戸、浸水面積2,578ha

**S40.9 台風24号** 高田地点流量 2,060m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 1,160m<sup>3</sup>/s

死傷者3名、全壊7戸、半壊床上浸水4,584戸、床下浸水1,434戸、浸水面積3,152ha

### S44 関川水系一般河川に指定、工事実施基本計画策定

関川：1,950m<sup>3</sup>/s(高田地点)、保倉川：1,280m<sup>3</sup>/s(佐内地点)

**S44.8 豪雨及び台風7号** 高田地点流量 2,170m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 850m<sup>3</sup>/s

半壊床上浸水264戸、床下浸水978戸、浸水面積1,548ha

### S46 関川水系工事実施基本計画改定

関川：3,700m<sup>3</sup>/s(高田地点)、保倉川：1,900m<sup>3</sup>/s(佐内地点)  
保倉川放水路を位置付け、分派量を全量1,900m<sup>3</sup>/s

**S56.8 台風15号** 高田地点流量 1,720m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 740m<sup>3</sup>/s

半壊床上浸水512戸、床下浸水538戸、浸水面積443ha

**S57.9 台風18号** 高田地点流量 2,460m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 660m<sup>3</sup>/s

全壊5戸、半壊床上浸水2,738戸、床下浸水4,472戸、浸水面積717ha

### S57 関川激甚災害対策特別緊急事業(S57～S62)

**S60.7 梅雨前線** 高田地点流量 1,360m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 600m<sup>3</sup>/s

床上浸水302戸、床下浸水2,171戸、浸水面積2,699ha

### S60 保倉川激甚災害対策特別緊急事業(S60～H7)

### S62 関川水系工事実施基本計画改定

関川：3,700m<sup>3</sup>/s(高田地点)、保倉川：1,900 m<sup>3</sup>/s(松本地点)  
保倉川放水路分派量を1,900m<sup>3</sup>/sから700m<sup>3</sup>/sへ変更

**H7.7 梅雨前線** 高田地点流量 2,580m<sup>3</sup>/s  
松本地点流量 920 m<sup>3</sup>/s

行方不明者1名、全半壊70戸、半壊床上浸水2,167戸、床下浸水2,620戸、浸水面積2,217ha

### H7 保倉川・戸野目川激甚災害対策特別緊急事業

〔出典：水害統計(建設省河川局監修)。但しM30.8は、直江津町史、高田市史による。〕

## 浸水被害の頻発

低平地である上越市では、近年においても、昭和57年9月、昭和60年7月、平成7年7月と浸水被害が頻発

### 昭和57年9月洪水



S57.9出水被害状況

床上浸水	2,738戸
床下浸水	4,472戸

### 昭和60年7月洪水



S60.7出水被害状況

床上浸水	321戸
床下浸水	2,245戸

### 平成7年7月洪水

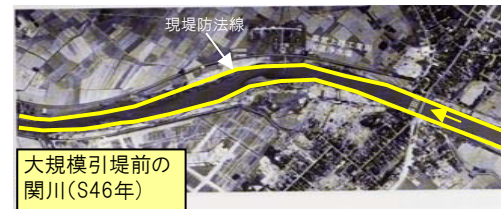


H7.7出水被害状況

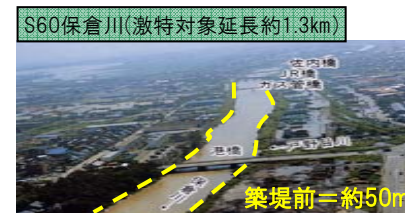
床上浸水	2,170戸
床下浸水	2,680戸

---:市街化区域

## これまでの治水対策



大規模引堤前の関川(S46年)



S60保倉川(激特対象延長約1.3km)



築堤後=約70m

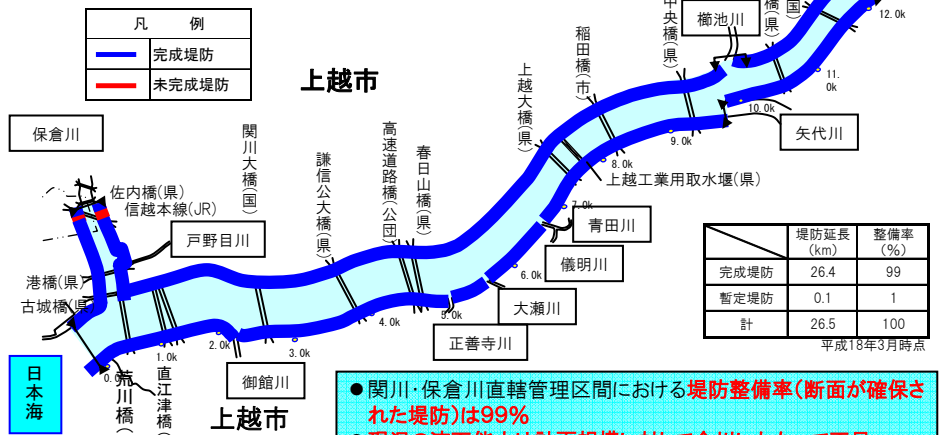
### S57関川(激特対象延長約7km)



旧堤防間=約100m



新堤防間=約200m



●関川・保倉川直轄管理区間における堤防整備率(断面が確保された堤防)は99%  
●現況の流下能力は計画規模に対して全川にわたって不足

# 基本高水のピーク流量の検討①

# 関川水系

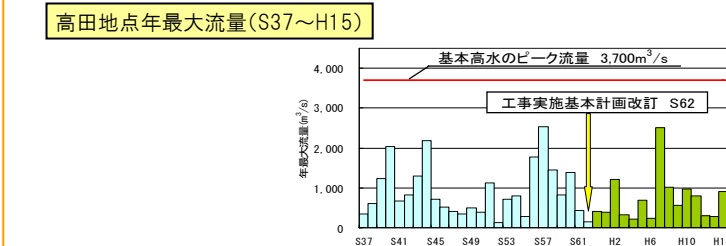
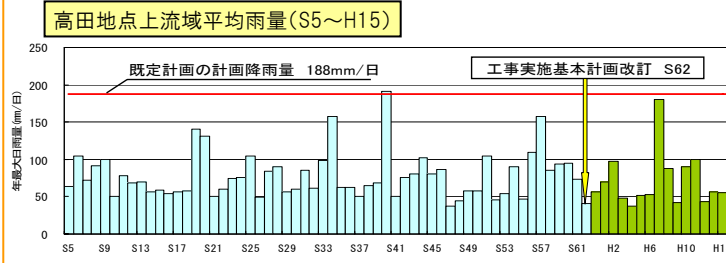
■既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生しておらず、流量確率による検証、既往洪水の検証及び洪水到達時間に着目した検討により、基本方針における基本高水のピーク流量を、関川の**高田地点**で $3,700\text{m}^3/\text{s}$ 、**保倉川**の**松本地点**で $1,900\text{m}^3/\text{s}$ とする

## 工事実施基本計画改訂(S62)の概要

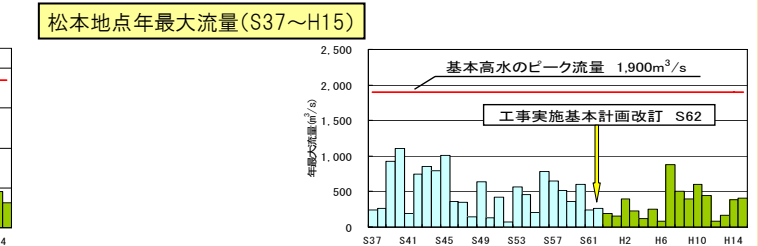
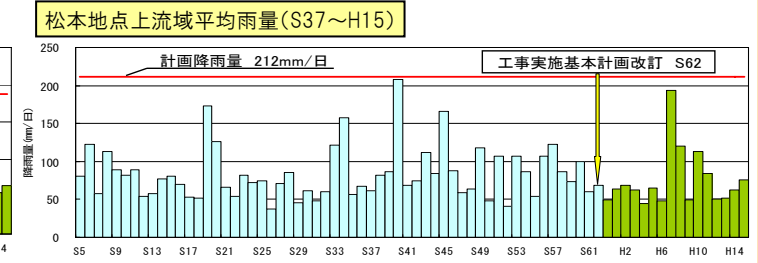
関川	計画規模	1/100
	計画雨量	高田上流域:188mm/日
	基本高水のピーク流量	高田地点: $3,700\text{m}^3/\text{s}$
	計画高水流量	高田地点: $3,700\text{m}^3/\text{s}$

保倉川	計画規模	1/100
	計画雨量	松本上流域:212mm/日
	基本高水のピーク流量	松本地点: $1,900\text{m}^3/\text{s}$
	計画高水流量	松本地点: $1,900\text{m}^3/\text{s}$
洪水調節施設等	保倉川放水路 ( $700\text{m}^3/\text{s}$ を分派、下流に $1,200\text{m}^3/\text{s}$ )	

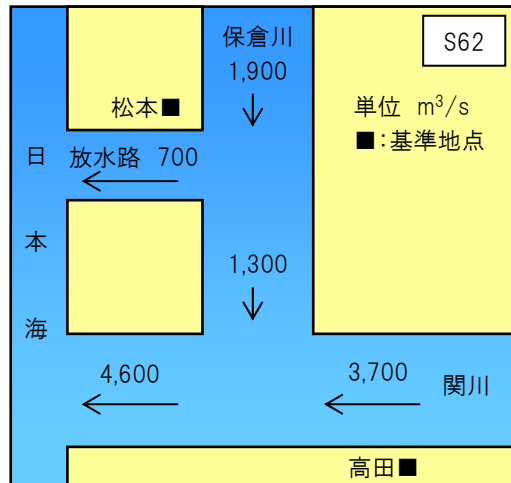
## 年最大降雨量及び年最大流量の経年変化



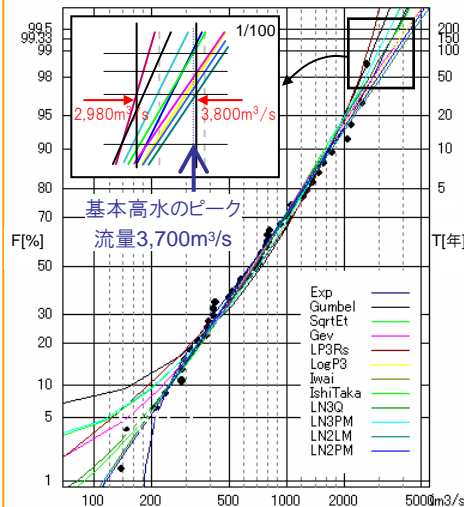
## 既定計画改訂後に計画を変更するような出水は発生していない



## 計画流量配分図



## 流量確率検討【対数正規確率紙】

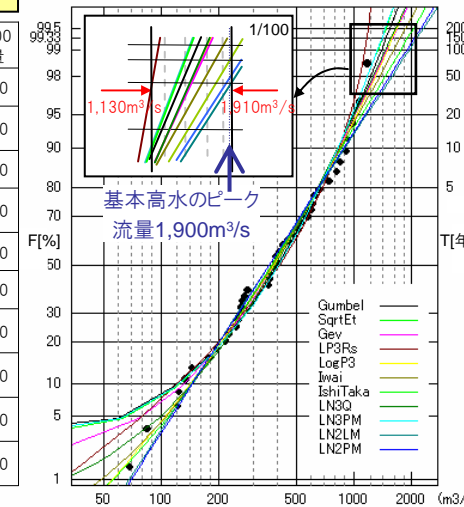


検討の結果、高田地点における1/100規模の流量は  $2,980\sim 3,800\text{m}^3/\text{s}$ と推定

## 関川高田地点

確率分布モデル	1/100 流量
指数分布(Exp)	3,250
平方根指数型最大値分布 (SqrtEt)	3,200
一般化極値分布(GeV)	3,470
対数ピアソンⅢ型分布 (対数空間法)(LogP3)	3,530
岩井法(Iwai)	3,640
石原・高瀬法(Ishitaka)	2,980
対数正規分布3母数 クォンタイル法(LN3Q)	3,190
対数正規分布3母数 (Slade II)(LN3PM)	2,980
対数正規分布2母数 (Slade I, 積率法)(LN2LM)	3,800
対数正規分布2母数 (Slade I, 積率法)(LN2LPM)	3,650

## 保倉川松本地点



検討の結果、松本地点における1/100規模の流量は  $1,130\sim 1,910\text{m}^3/\text{s}$ と推定

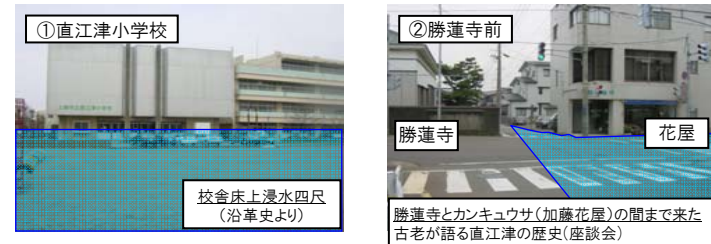
# 基本高水のピーク流量の検討②

# 関川水系

- 関川、保倉川の既往最大洪水は被害状況や降雨量資料等から明治30年8月洪水と推定。明治30年8月洪水は時間雨量がないことから、類似降雨の推定、氾濫計算による検証を実施した結果、基本高水のピーク流量に相当
- 流域の規模、洪水到達時間等を考慮して計画降雨継続時間を12時間と設定し流出計算を実施し、既定計画の基本高水のピーク流量と同程度の流量を確認

## 関川の歴史洪水

- ・ 明治30年8月洪水について、文献(新聞、市町村史等)・聞き取り調査(伝承)で被害状況を収集
- ・ 現在の家屋や寺、神社等の当時の被災高を推定し、地盤沈下等を考慮した上で浸水範囲図を作成し、浸水深を推定



校舎床上浸水四尺

日ハ 災害類り、起ル  
本年(明治)八月五日夜未大洪水あり  
ハ 濁流奔騰、家傾き、廊下倒レ、帳簿書籍、流失ス、甚  
カシ、復舊工事、九月中旬迄休校セリ



## 類似洪水の推定

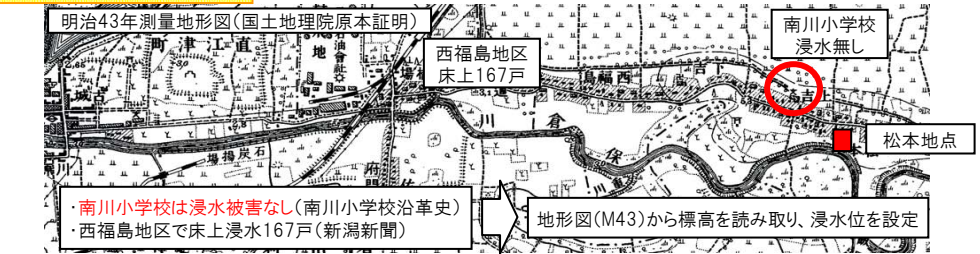
- 「明治30年8月7日大雨 水害あり」(新潟県気象累年報)
- 明治30年8月の時間雨量データがないことから、洪水形態が類似した前線性降雨・日単位降雨波形が類似している洪水を満足し、再現計算で最も精度の高い降雨波形を選定

昭和51年8月の降雨波形を用いて氾濫計算を実施

## 氾濫計算による検証

- 流出再現により求めたハイドロを用いて氾濫計算を行った結果、
- ・ 4,000m<sup>3</sup>/s規模で眞行寺の床下浸水
- ・ 4,500m<sup>3</sup>/s規模で直江津小学校の床上四尺の浸水となり、推定浸水深(水位)と氾濫水位がほぼ一致
- 明治30年8月洪水では、関川で4,000m<sup>3</sup>/s~4,500m<sup>3</sup>/s規模の流量が発生したと推定

## 保倉川の歴史洪水



## 類似洪水の推定

- 「明治30年8月7日大雨 水害あり」(新潟県気象累年報)
- 関川同様、昭和51年8月の降雨波形を用いて氾濫計算を実施

## 氾濫計算による検証

- 流出再現により求めたハイドロを用いて氾濫計算を行った結果、
- ・ 1,900m<sup>3</sup>/s規模では南川小学校が浸水せず
- ・ 2,000m<sup>3</sup>/s規模で南川小学校が浸水となり氾濫水位と推定浸水位とほぼ一致

明治30年8月洪水では、保倉川で1,900m<sup>3</sup>/s~2,000m<sup>3</sup>/s規模の流量が発生したと推定

## 洪水到達時間に着目した検討

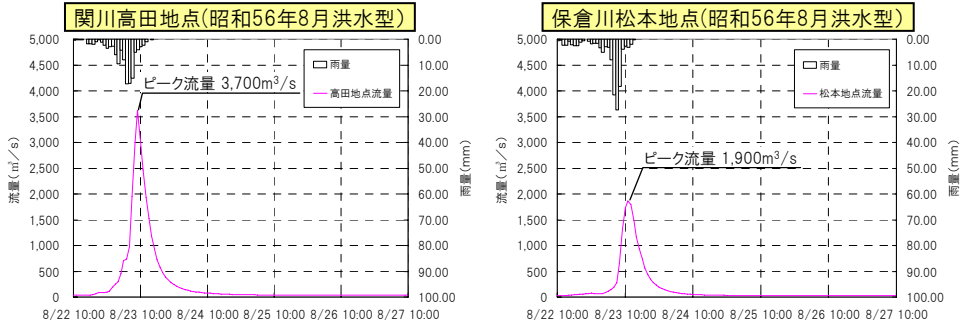
### 降雨継続時間

- 洪水の到達時間に着目し、流域の規模や降雨、流出特性を考慮して12時間と設定

### 12時間雨量

- 基準地点: 高田 ⇒ 1/100の12時間雨量が156mm(S37~H15)
- 基準地点: 松本 ⇒ 1/100の12時間雨量が185mm(S37~H15)
- 貯留関数法により流出計算を実施

## 基本高水のハイドログラフ



基本高水のピーク流量は、高田地点で3,700m<sup>3</sup>/s、松本地点で1,900m<sup>3</sup>/sとする

# 治水対策の考え方

# 関川水系

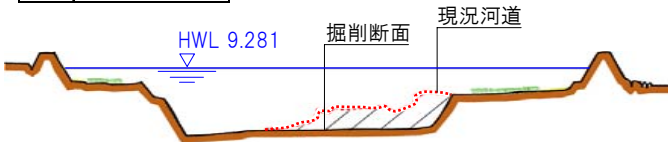
- 堤防はほぼ完成しているが、河道内の河積不足、固定堰等の流下阻害により支川を含め全川的に流下能力が不足
- 関川は河道掘削や固定堰の改築により流下能力を確保。保倉川は現川を最大限掘削するとともに、現川で処理できない流量は放水路で対応
- 河道掘削による河積の確保にあたっては、河道の安定・維持、洪水時の河床変動等を監視・把握しながら計画的に実施

## 関川における治水対策の基本的考え方

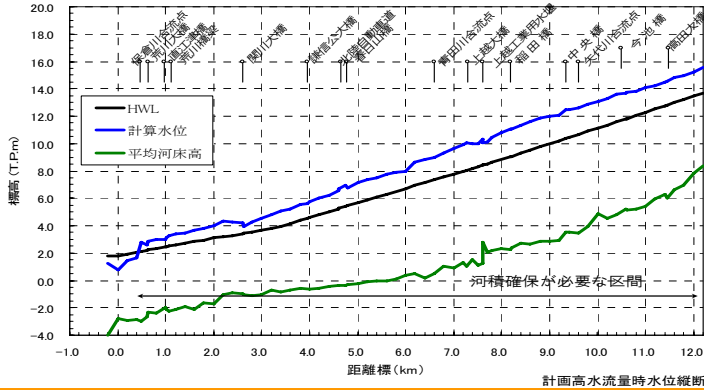
- 激特事業による改修事業及び特別緊急事業により、関川の堤防整備は完了（現況流下能力最大約2,600m<sup>3</sup>/s）
- 流下能力不足については、河道掘削で対応。河道掘削にあたっては、河道の安定・維持、洪水時の河床変動等を監視・把握しながら計画的に実施

凡 例	
—	基本方針河道
...	現況河道
—	H W L

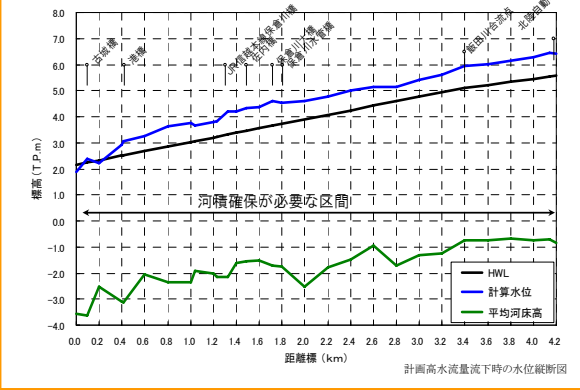
関川計画河道横断面図(6.8k)



## 関川水位縦断面図



## 保倉川水位縦断面図



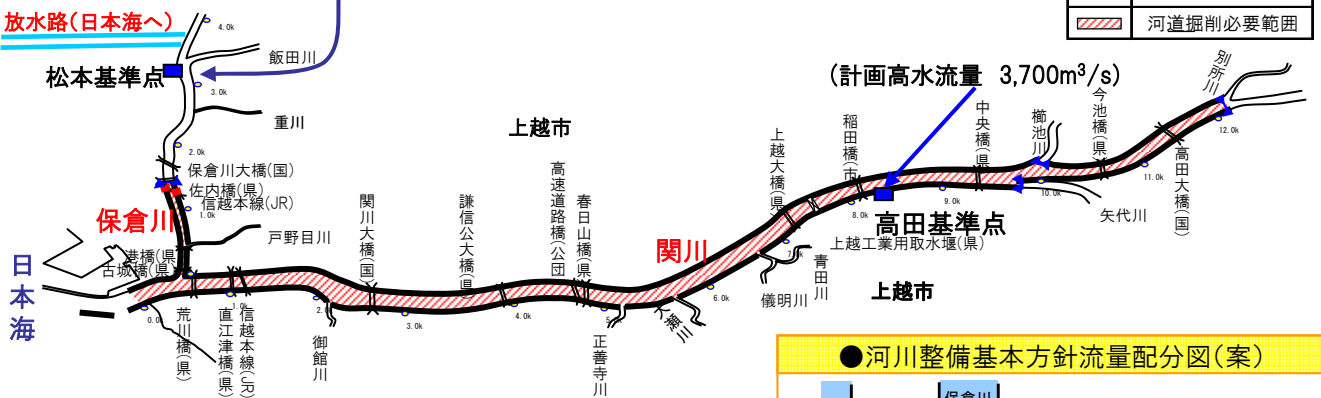
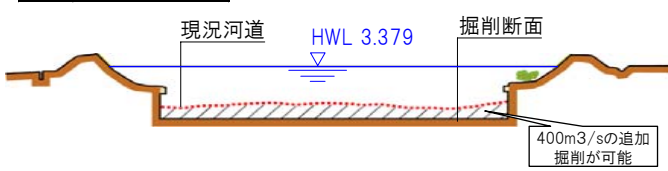
【保倉川】基本高水のピーク流量 1,900m<sup>3</sup>/s  
 現況流下能力 800m<sup>3</sup>/s 追加掘削可能量 400m<sup>3</sup>/s → 放水路により 700m<sup>3</sup>/s分派  
 (計画高水流量 1,200m<sup>3</sup>/s)

## 保倉川における治水対策の基本的考え方

- 保倉川の堤防整備は完了（現況流下能力約800m<sup>3</sup>/s）
- S60年に引堤を実施。沿川に工場や家屋が立地していることから再引堤は社会的影響が大きい。また、本川と保倉川の河床高の関係より計画以上の掘削を行っても流下能力が向上しないこと、河道の安定・維持が困難となることなど技術的な観点からもこれ以上の掘削は困難
- 処理できない流量700m<sup>3</sup>/sは、放水路で対応。

凡 例	
—	基本方針河道
...	現況河道
—	H W L

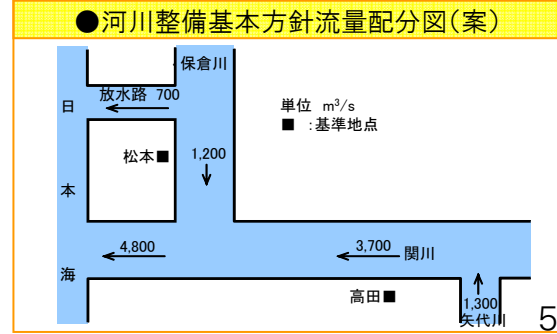
保倉川計画河道横断面図(1.4k)



	堤防延長 (km)	整備率 (%)
完成堤防	26.4	99
暫定堤防	0.1	1
計	26.5	100

平成18年3月時点

【関川】基本高水のピーク流量 3,700m<sup>3</sup>/s  
 現況流下能力 2,600m<sup>3</sup>/s~1,900m<sup>3</sup>/s  
 残分は掘削 1,100m<sup>3</sup>/s~1,800m<sup>3</sup>/s



■ 河口部は矢板護岸により単調な河川環境。中・下流部は水際の湿地や瀬と淵が交互に連続する多様な河川環境。河道掘削にあたっては、瀬・淵を保全し、掘削形状の工夫等を行い流れの作用により自然な瀬・淵の保全に努める。また、河岸の掘削にあたっては、下流部では満潮位で冠水する湿地、中・下流部では平水位で冠水する湿地の保全・再生に努める

■ カワヤナギ等の河畔林の適切な維持管理を行い、多様な動植物の生息・生育環境の保全に努める

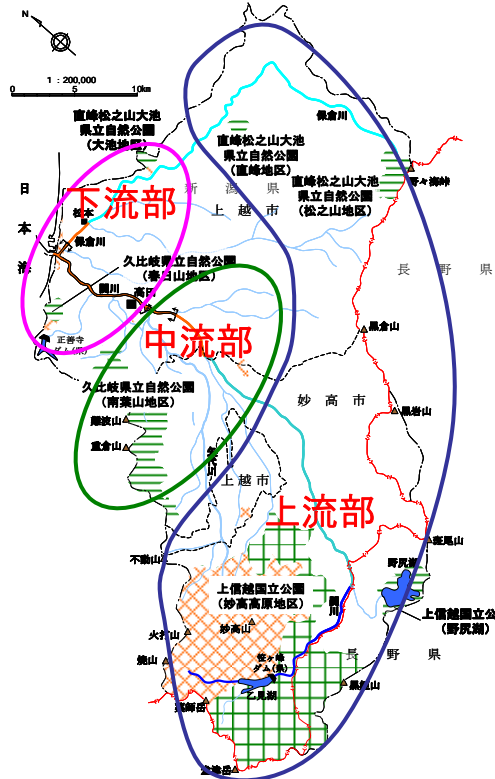
## ● 下流部

### 【現状】

- ・ 下流部では、流れのゆるやかな湿地環境を好むタコノアシ、ヨシ等の植生がみられ、河口部ではハマゴウ等の海浜性植物が分布
- ・ 感潮区域にはスズキやボラ等の汽水魚がみられ、下流部の底泥や瀬にはカワヤツメ等が生息するなど魚類相は豊富
- ・ 既設の堰には魚道が整備され、アユ、サクラマス等の遡上がみられる
- ・ 多くの鳥類が飛来し、特にサギ類は中州等にみられる

### 【対応】

- ・ 冠水頻度を考慮した河道掘削により、湿地環境を好む動植物の生息・生育環境を保全・再生
- ・ 瀬や淵等の河床形態の保全・再生により、魚類の生息環境を確保
- ・ 魚道の適切な維持管理により、回遊魚が生息できる縦断的に連続した河川環境を確保
- ・ 海浜性植物が好む河口部の砂地環境を保全



## ● 上流部から中流部

### 【現状】

- ・ 上流部は、上信越高原国立公園、直峰松之山大池県立自然公園に指定
- ・ プナ其自然林が広く分布し、林床には我が国の固有種のトガクシソウ等がみられ、ツキノワグマ等の哺乳類の他、コルリクワガタ等の昆虫類も生息
- ・ 妙高山麓は高地の水辺植物のミズバショウ等が豊富
- ・ イワナ、カジカ等の渓流魚をはじめ多様な野生動物が生息
- ・ 山地や丘陵地が川に迫る地形で、河岸や丘陵地はコナラ・クリ群落が優占
- ・ オニグルミやクヌギ等の里山林として人と関わりの深い落葉広葉樹林帯がみられる

### 【対応】

- ・ 自然豊かな河川環境や妙高の雄大な景観の保全・継承
- ・ 現況の河畔林や森林環境の保全



## ● 中流部から下流部

### 【現状】

- ・ 中・下流部にはオイカワ等のコイ科の魚類が数多く生息
- ・ 瀬のレキ底を好むアカザやアユカケが生息
- ・ 矢代川合流点付近は、アユやウグイの良好な産卵場も存在
- ・ 川岸のヤナギ類群落には、哺乳類や昆虫類がみられ、ミサゴ等の猛禽類が採餌に利用
- ・ 水際及び河川敷周辺には、ミクリ等の沈水植物やヨシ等の高茎草本群落がみられ、オオヨシキリ等の鳥類が生息



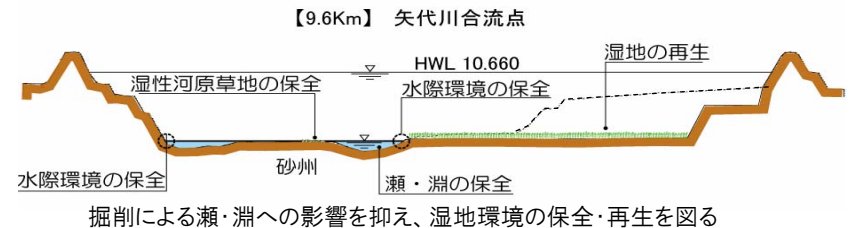
ミサゴ



アユ等の産卵場(9.6K)

### 【対応】

- ・ 河道掘削にあたっては、瀬と淵の交互に連続する河床形態とアユ等の産卵場を保全
- ・ 冠水頻度を考慮した河道掘削等により、湿地環境を保全
- ・ 河畔林の動植物の生息環境に配慮した樹木管理



# 水利用

# 関川水系

- 急峻な地形や豊富な降水量を有効利用して総最大出力105,000kwの水力発電。農業用水は、発電後の水をかんがい用水に再利用する水利用システムが古くから構築
- 高度成長以降、地盤沈下が工業用水や消流雪用水等の地下水のくみ上げにより顕在化。近年は、地下水の表流水転換、地下水管理計画の策定により抑制

## 地下水くみ上げによる地盤沈下

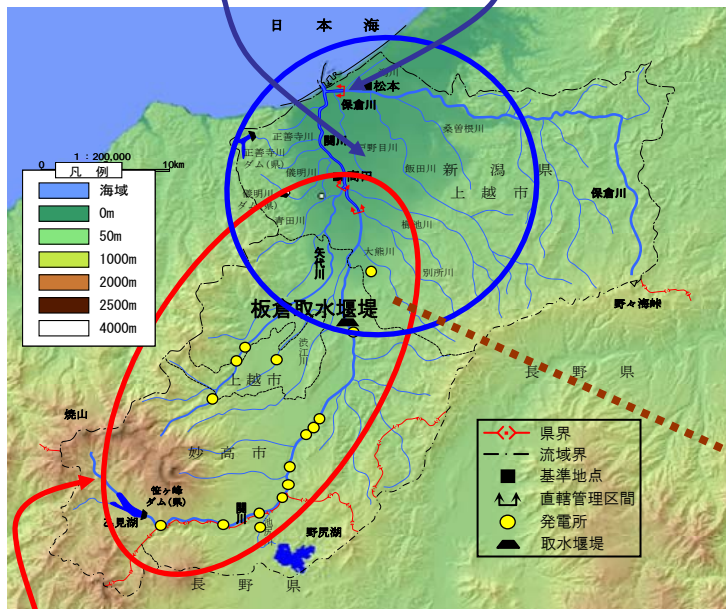
- 高度成長以降、地盤沈下が、工業用水、消流雪用水等の地下水のくみ上げにより顕在化
  - ・ 工業用水は、高度成長期に直江津臨海工業地帯で需要増大
  - ・ 消流雪用水は、克雪対策(消雪パイプ等)としての需要が急増。日本一の豪雪地帯であり、昭和59年豪雪時は地盤沈下量全国ワースト1(10.1cm/年)を記録

## 【地盤沈下等雨量線図(S55.9~S60.9)】



## 下流部

農業用水路により各地域に水を配分。消流雪用水等の地下水のくみ上げにより地盤沈下が発生

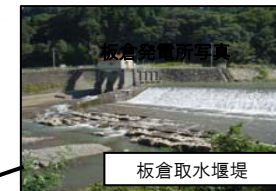


## 中・上流部

水力発電は、急峻な地形、全国年平均降水量の約1.8倍の豊富な降水量を利用

### 発電用水

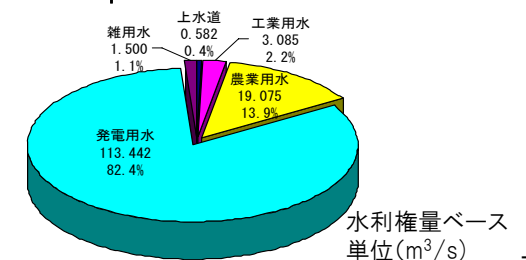
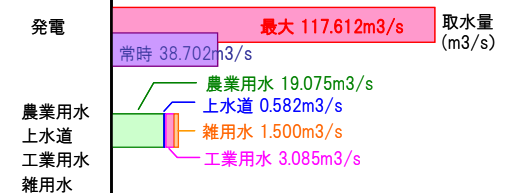
- ・ 16箇所の水力発電所により総最大出力105,000kwの電力供給
- ・ 日本最初の揚水式発電所(池尻川IPS)など古くから発電が盛ん



## 【対応】

- 近年の地盤沈下は、表流水への転換、地下水管理計画の策定により抑制
- 表流水への転換のため昭和37年に上越工業用取水道を建設。関川から約14万m<sup>3</sup>/日取水
- 地下水管理計画では、地下水位の低下量が基準値を超過した場合、地盤沈下注意報・警報が発令し、地下水利用を抑制

## 関川流域の各用水利用状況



### 水道用水

地盤沈下等の影響から、流域の上水道は支川及び流域外の名立川、桑取川からの表流水に依存

水道用水の使用水量の約8割が正善寺ダムからの給水(上越地域の約9万人に補給)



# 河川空間の利用・水質

# 関川水系

■上流部は、国立公園や県立自然公園に指定され、妙高山の山岳景観等と相まって優れた水辺景観が形成。中・下流部は、スポーツや散策の他、上越レガッタ大会、神輿下り等の行事に利用。河口部では不法係留船の解消と適正な河川利用の推進のためマリーナ上越が整備。これらの地域のニーズを踏まえ、河川利用と適正な河川管理を推進  
 ■高度成長期に河川水質の悪化が問題となっていたが、その後の下水道整備により水質改善が進んだ結果、平成16年に環境基準を見直し

## 河川空間の利用

○都市近郊における貴重なレクリエーション空間である水面や河川敷を保全



「上越レガッタ大会」は、現在市民レベルでは全国最大規模で開催

春日山橋下流3.0k~4.0k付近



古来より行われている「神輿の川下り」は、高田の夏の風物詩

稲田橋下流7.8k~8.2k付近



総合学習や自然体験の場として利用され、野外学習での「カヌー下り」が開催

関川本川0.0k~12.2kを縦断



「マリーナ上越」が完成したことにより、不法係留船が一掃

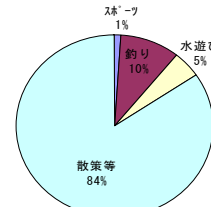
保倉川下流0.5k~1.2k付近

## 水遊びを行う人の増化

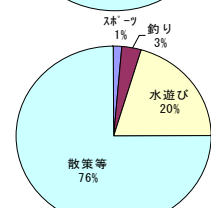
○河川空間の整備や水質改善等により河川利用が増加

- ・下水道整備の推進による河川水質の向上
- ・水質改善の結果、H16年に環境基準値を変更
- ・総合学習やワークショップ等の実施
- ・環境整備事業の実施

### H12:散策が中心



### H15:水遊びが増加



河川水辺の国勢調査河川空間利用実態調査

## 地域連携

地域のニーズを踏まえ、河川空間の利用を推進し、適正な河川管理を実施

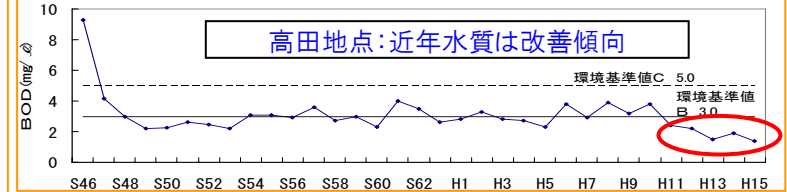
○平成12年度に「関川・川づくりワークショップ」を開催し、住民の意見を取り入れたイメージイラストを作成。今後の川づくりへ反映



## 水質

平成16年1月、水域類型指定を変更

関川下流 C→B類型 保倉川中流 B→A類型 保倉川下流 C→B類型  
 (渋江川合流点より下流) (保倉橋から飯田川合流点) (飯田川合流点より下流)



## 自然公園等の指定状況



# 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

## 関川水系

■正常流量は、かんがい期、非かんがい期について、利水の現状、動植物の生息又は生育地の状況、景観、流水の清潔の保持等を考慮し、高田地点で通年概ね6m<sup>3</sup>/s

### 基準地点高田の設定根拠

- ・潮位の影響を受けずに流量の管理・監視が可能
- ・高水の基準点で、治水・利水の一元管理が可能
- ・流量把握が可能で、過去の水文資料が十分

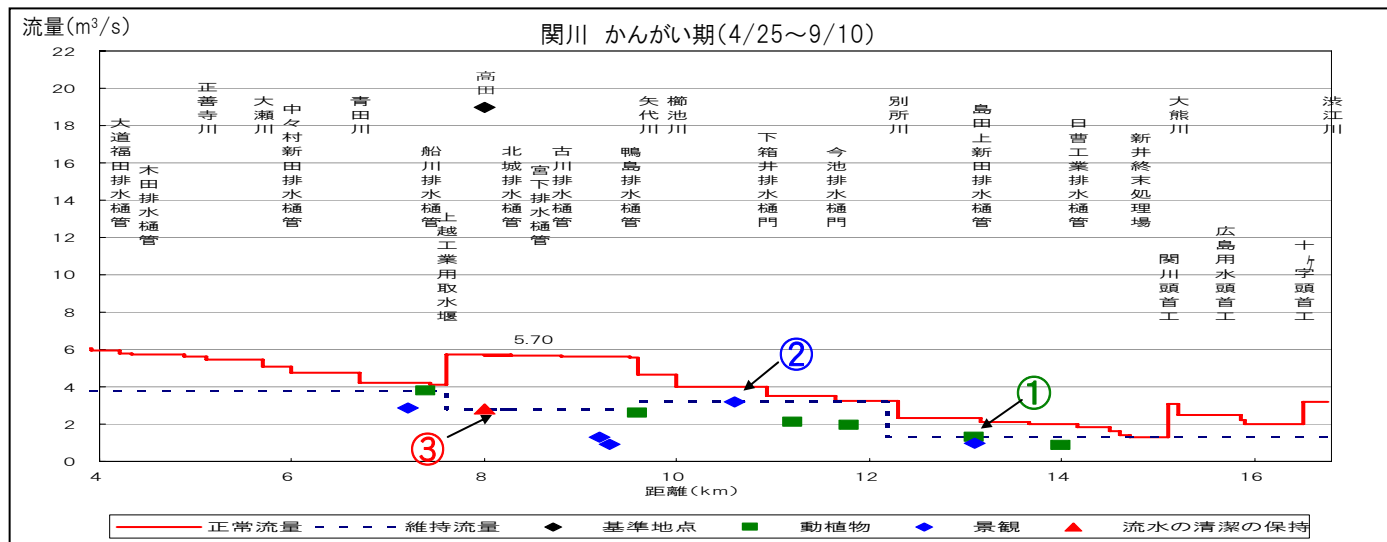
### 正常流量の検討

検討項目	決定根拠等
①動植物の生息または生育	サケ、サクラマス等の移動ウグイ、サクラマスの産卵に必要な流量
②景観	フォトモニターによるアンケート調査を実施し、50%の人が許容できる流量
③流水清潔の保持	BOD値を水質環境基準の2倍以内にするための必要な流量
④舟運	感潮区間で船舶の往来があるが、吃水深は潮位により確保される
⑤漁業	①動植物の生息または生育からの必要流量に応じた流量
⑥塩害の防止	塩害は発生していない
⑦河口閉塞の防止	河口閉塞は発生していない
⑧河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設がない
⑨地下水位の維持	河川水位と地下水位の関係は認められないため、設定の必要はない

### 正常流量の縦断図の例(かんがい期における正常流量4/25~9/10)

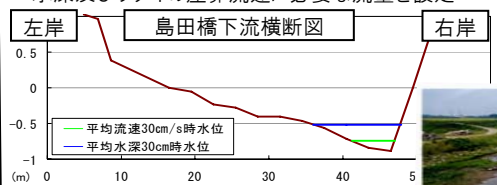
$$\text{正常流量 概ね6m}^3/\text{s} \quad (5.7\text{m}^3/\text{s}) \quad \equiv \quad \text{維持流量} \quad (1.29\text{m}^3/\text{s}) \quad - \quad \text{水利流量} \quad (0\text{m}^3/\text{s}) \quad + \quad \text{流入・還元量} \quad (4.41\text{m}^3/\text{s})$$

(動植物の保護からの必要流量(13.1km))
(正常流量算出に寄与する水利権量はない)
(8.4km~15.1kmにおける支川流入・還元量)



### ①動植物の生息地・生育地の状況【必要流量1.29m<sup>3</sup>/s】

・サケ、サクラマスの移動水深、サケ・サクラマスの産卵水深及びウグイの産卵流速に必要な流量を設定

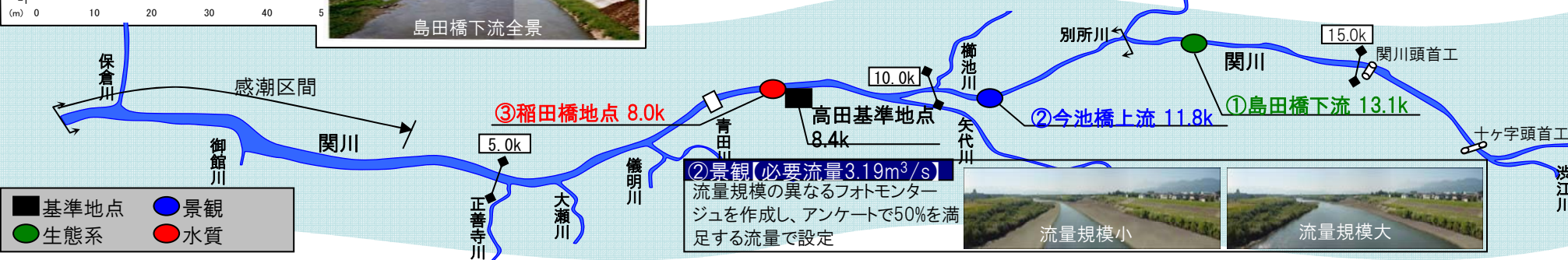


### ③流水の清潔【必要流量2.8m<sup>3</sup>/s】

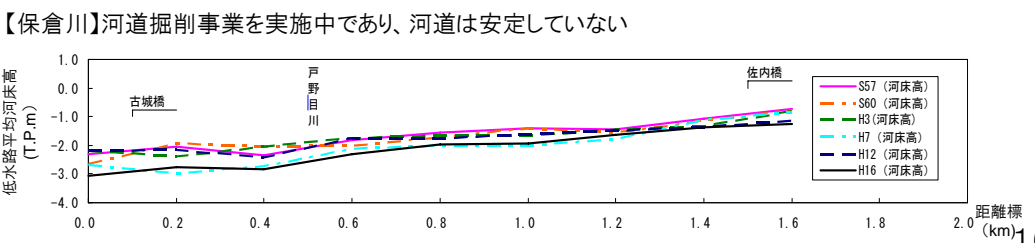
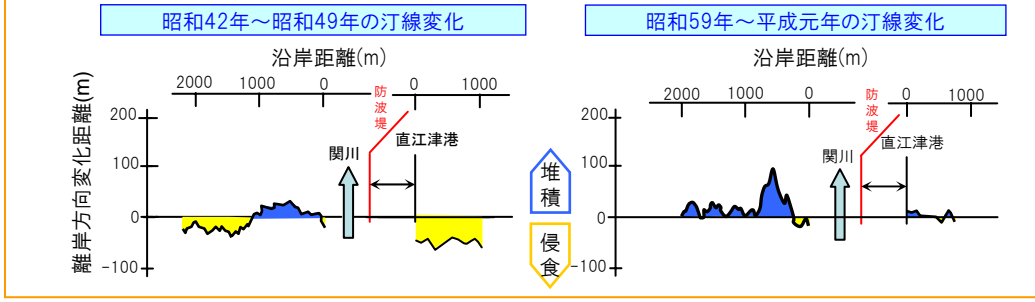
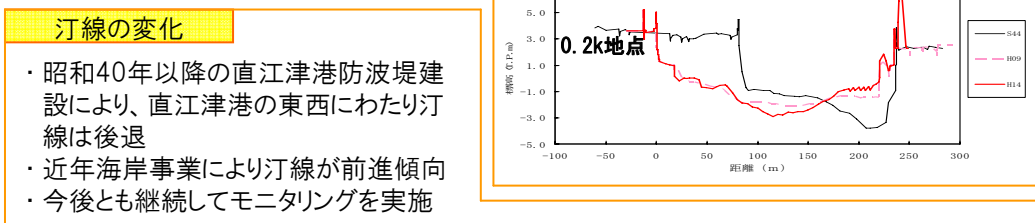
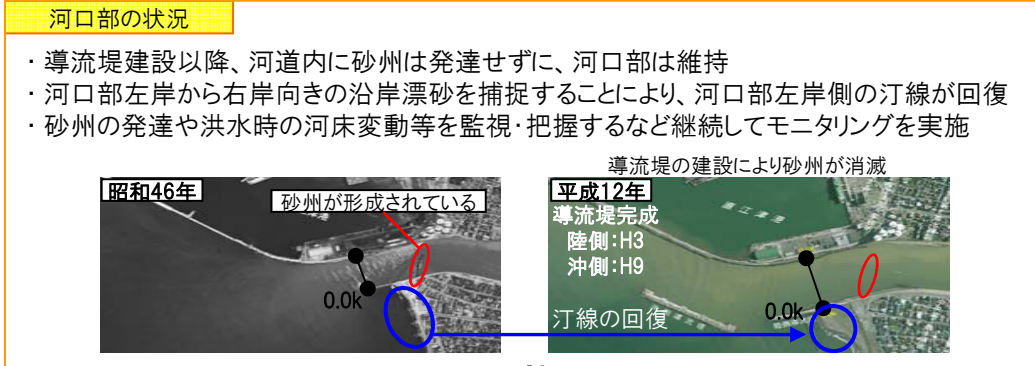
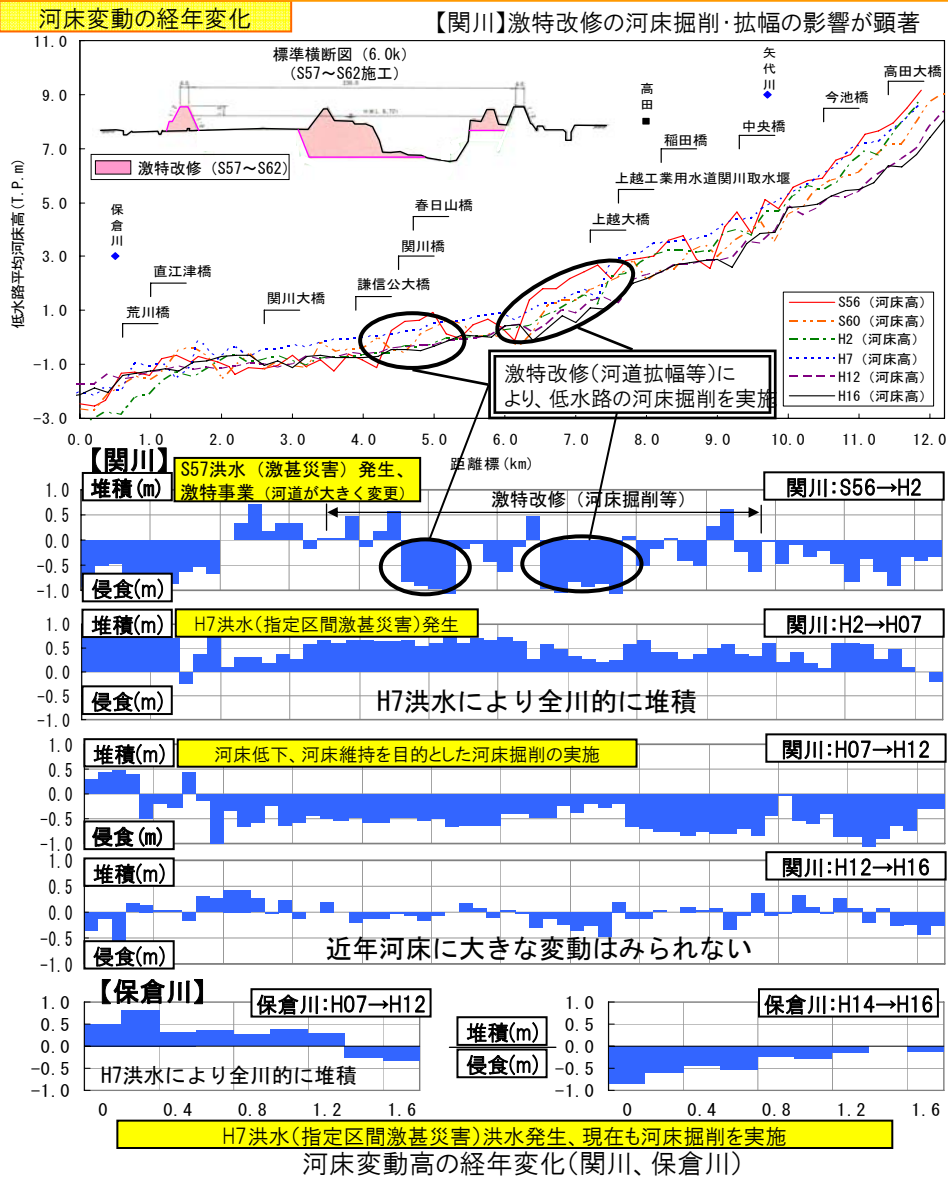
将来の流出負荷量を想定して、BOD値を水質環境基準の2倍以内にする流量を設定

### 正常流量の設定

利水の現状、動植物の生息又は生育地の状況、景観、流水の清潔の保持等を考慮し、高田地点で通年概ね6m<sup>3</sup>/sとする



- 関川は、大規模な河道掘削の影響が大きく、現況河道の安定性の評価を行うことが困難であるが、近年、大きな河床変動はみられない状況。保倉川も、激特事業による河道掘削の影響が大きく、現況河道の安定性の評価は困難
- 現況河道を基本とした河道計画とするが、今後とも洪水時も含めて河床変動等のモニタリングを実施、流砂系全体の土砂収支のバランスを維持するよう努める



■新潟県内の河川の河口間距離、放水路の整備状況について

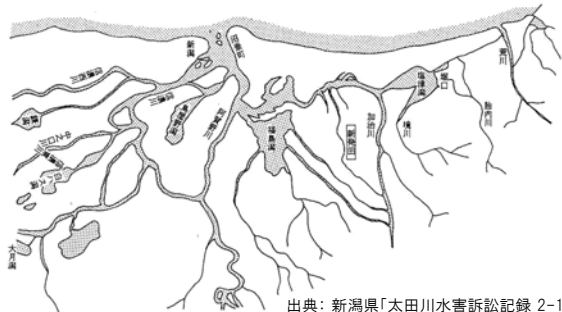
- ・河口をもつ河川数は、1級河川は5河川、2級河川は58河川の計63河川であり、放水路は18箇所が現存(放水路の間隔は約5.0km)
- ・新潟県内の河川及び放水路の河口間距離は約3.7km、関川河口から保倉川放水路(計画地点)までの距離は約4.4km

放水路の歴史

- ・新潟県内の主な放水路は、江戸時代から現代まで整備が続き計18箇所が現存
- ・平野部はお盆の底のように極めて低平であり、海岸砂丘等により自然排水が困難であることから、これまで放水路の開削が進められてきた

1.	松ヶ崎放水路	1730年通水
2.	落堀川	1733年通水
3.	新川	1820年通水
4.	郷本川	1873年通水
5.	胎内川	1888年通水
6.	加治川	1914年通水
7.	円上寺隧路	1920年通水
8.	落水悪水路	1920年通水
9.	大河津分水	1922年通水
10.	新井郷川放水路	1933年通水
11.	樋曾山隧路	1939年通水
12.	新樋曾山隧路	1939年通水
13.	関屋分水	1972年通水
14.	新発田川放水路	1995年通水
15.	福島潟放水路	2003年通水
16.	矢川放水路	2006年通水
17.	大通川放水路	1991年通水
18.	御新田放水路	1990年通水

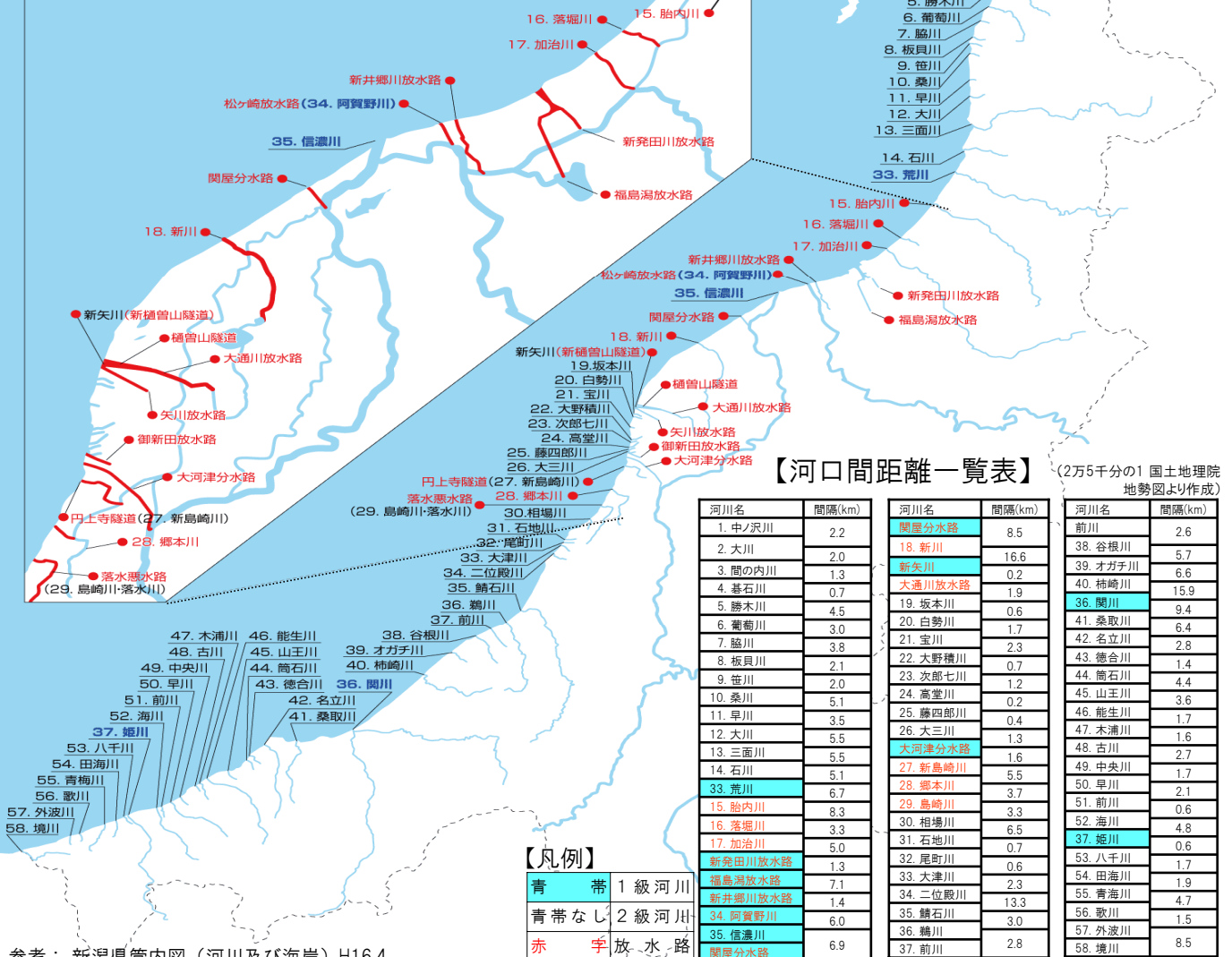
【1645年の新潟平野(正保2年絵図)】



出典：新潟県「太田川水害訴訟記録 2-1」

新潟県内における1級河川・2級河川

拡大イメージ図(明治44年版 10万分の1国土地理院地勢図、1645年絵図により作成)



【河口間距離一覧表】

(2万5千分の1 国土地理院地勢図より作成)

河川名	間隔(km)	河川名	間隔(km)	河川名	間隔(km)
1. 中ノ沢川	2.2	関屋分水路	8.5	前川	2.6
2. 大川	2.0	18. 新川	16.6	38. 谷根川	5.7
3. 間の内川	1.3	新矢川	0.2	39. オガ子川	6.6
4. 碓石川	0.7	大通川放水路	1.9	40. 柿崎川	15.9
5. 勝木川	4.5	19. 坂本川	0.6	36. 関川	9.4
6. 葡萄川	3.0	20. 白勢川	1.7	41. 桑取川	6.4
7. 胎川	3.8	21. 宝川	2.3	42. 名立川	2.8
8. 板貝川	2.1	22. 大野積川	0.7	43. 徳合川	1.4
9. 笹川	2.0	23. 次郎七川	1.2	44. 筒石川	4.4
10. 桑川	5.1	24. 高堂川	0.2	45. 山王川	3.6
11. 早川	3.5	25. 藤四郎川	0.4	46. 能生川	1.7
12. 大川	5.5	26. 大三川	1.3	47. 木浦川	1.6
13. 三面川	5.5	大河津分水路	1.6	48. 古川	2.7
14. 石川	5.1	27. 新島崎川	5.5	49. 中央川	1.7
15. 胎内川	6.7	28. 郷本川	3.7	50. 早川	2.1
16. 落堀川	3.3	29. 島崎川	3.3	51. 前川	0.6
17. 加治川	5.0	30. 相場川	6.5	52. 海川	4.8
新発田川放水路	1.3	31. 石地川	0.7	37. 姫川	0.6
福島潟放水路	7.1	32. 尾町川	0.6	53. 八千川	1.7
新井郷川放水路	1.4	33. 大津川	2.3	54. 田海川	1.9
34. 阿賀野川	6.0	34. 二位殿川	13.3	55. 青海川	4.7
35. 信濃川	6.9	35. 鑄石川	3.0	56. 歌川	1.5
関屋分水路	6.9	36. 鶴川	3.0	57. 外波川	1.5
		37. 前川	2.8	58. 境川	8.5

【凡例】

青帯	1級河川
青帯なし	2級河川
赤字	放水路

参考：新潟県管内図(河川及び海岸) H16.4

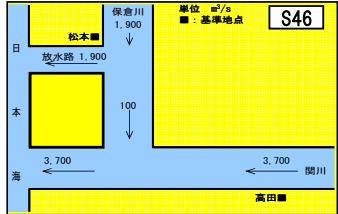
# 関川水系の河川改修計画の変遷

S44 工事実施基本計画策定 (従前の県計画を踏襲) 関川 高田地点 計画高水流量 1,950m<sup>3</sup>/s  
 保倉川 佐内地点 計画高水流量 1,280m<sup>3</sup>/s

## S46 工事実施基本計画改定

### 【計画の概要】

港と鉄道を結んだ物資輸送が盛ん



計画年度	昭和46年12月
基本高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,900m <sup>3</sup> /s
計画高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,900m <sup>3</sup> /s



- 関川については、引堤と河道掘削により、流下断面を確保
- 保倉川については
  - ・全量(1,900m<sup>3</sup>/s)を放水路で日本海へ分派
  - ・関川合流点は、下流部残留域の流出を考慮し、100m<sup>3</sup>/s

## S62 工事実施基本計画第二回改定

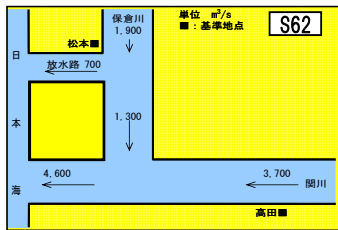
### 【計画の概要】

○関川については、前計画内容を踏襲

○保倉川については

- ・分派後の保倉川現川に1,200m<sup>3</sup>/sを配分(引堤20m)、700m<sup>3</sup>/sを放水路で日本海へ分派
- 下流残留域からの流出量を見込んで関川合流点で1,300m<sup>3</sup>/s

- 理由: ①保倉川下流部で相次いで激甚な災害が発生、これに緊急に対処する必要  
 現川で1,200m<sup>3</sup>/sを負担することで、治水安全度が1/30まで向上  
 ②保倉川沿川にあった鉄道の廃止(S 61年頃)により、現川拡幅が比較的容易  
 ③土地利用の変化に伴い、1,900m<sup>3</sup>/s放水路案に対し経済性で現川活用が有利



計画年度	昭和62年3月
基本高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,900m <sup>3</sup> /s
計画高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,900m <sup>3</sup> /s



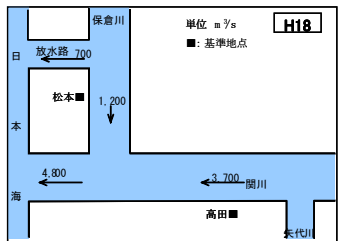
## H18 河川整備基本方針(案)

### 【計画の概要】

○関川については、前計画内容を踏襲

○保倉川については

- ・現川への配分流量及び関川合流点の配分は、前計画を踏襲
- ・放水路の分派箇所は、基準点松本の上流側に変更
- 理由: 放水路ルート全域に渡って開発が進行



計画年度	平成 年 月
基本高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,900m <sup>3</sup> /s
計画高水	高田地点: 3,700m <sup>3</sup> /s 松本地点: 1,200m <sup>3</sup> /s

# 引堤事業の経緯

- 昭和44年8月出水を契機として、昭和46年に関川水系工事实施基本計画を改定し、昭和48年より関川において大規模な引堤に着手
- 改修途上の昭和56年8月、57年9月、60年7月と相次いで大出水に見舞われ、溢水氾濫等により甚大な被害を受けたことから、関川では昭和57年に、保倉川では昭和60年に「河川激甚災害特別緊急事業」に採択され、それぞれ昭和62年度、平成2年度に事業竣工
- 激特前には約460戸、激特で約190戸、その後の関連事業で約40戸の家屋移転を実施しており、これまでの関川の河川事業における移転家屋等の総数は692戸

## 関川水系直轄管理区間



## 関川及び保倉川の主な洪水と治水対策

### M30.8 大雨による洪水発生 被害大

S39.7 台風5号	高田地点流量	1,050m³/s
	松本地点流量	750m³/s
S40.9 台風24号	高田地点流量	2,060m³/s
	松本地点流量	1,160m³/s

### S44 関川水系一級河川に指定、工事实施基本計画策定

関川:1,950m³/s(高田地点)、保倉川:1,280m³/s(佐内地点)

S44.8 豪雨及び 台風7号	高田地点流量	2,170m³/s
	松本地点流量	850m³/s

### S46 関川水系工事实施基本計画改定

関川:3,700m³/s(高田地点)、保倉川:1,900m³/s(佐内地点)  
保倉川放水路を位置付け、分派量を全量1,900m³/s

S56.8 台風15号	高田地点流量	1,720m³/s
	松本地点流量	740m³/s

S57.9 台風18号	高田地点流量	2,460m³/s
	松本地点流量	660m³/s

### S57 関川激甚災害対策特別緊急事業(S57~S62)

S60.7 梅雨前線	高田地点流量	1,360m³/s
	松本地点流量	600m³/s

### S60 保倉川激甚災害対策特別緊急事業(S60~H元)

### S62 関川水系工事实施基本計画改定

関川:3,700m³/s(高田地点)、保倉川:1,900 m³/s(松本地点)  
保倉川放水路分派量を1,900m³/sから700m³/sへ変更

H7.7 梅雨前線	高田地点流量	2,580m³/s
	松本地点流量	920 m³/s

### H7 保倉川・戸野目川激甚災害対策特別緊急事業

## 直江津地区 昭和46年撮影写真に現在の堤防法線を重ね合わせて比較

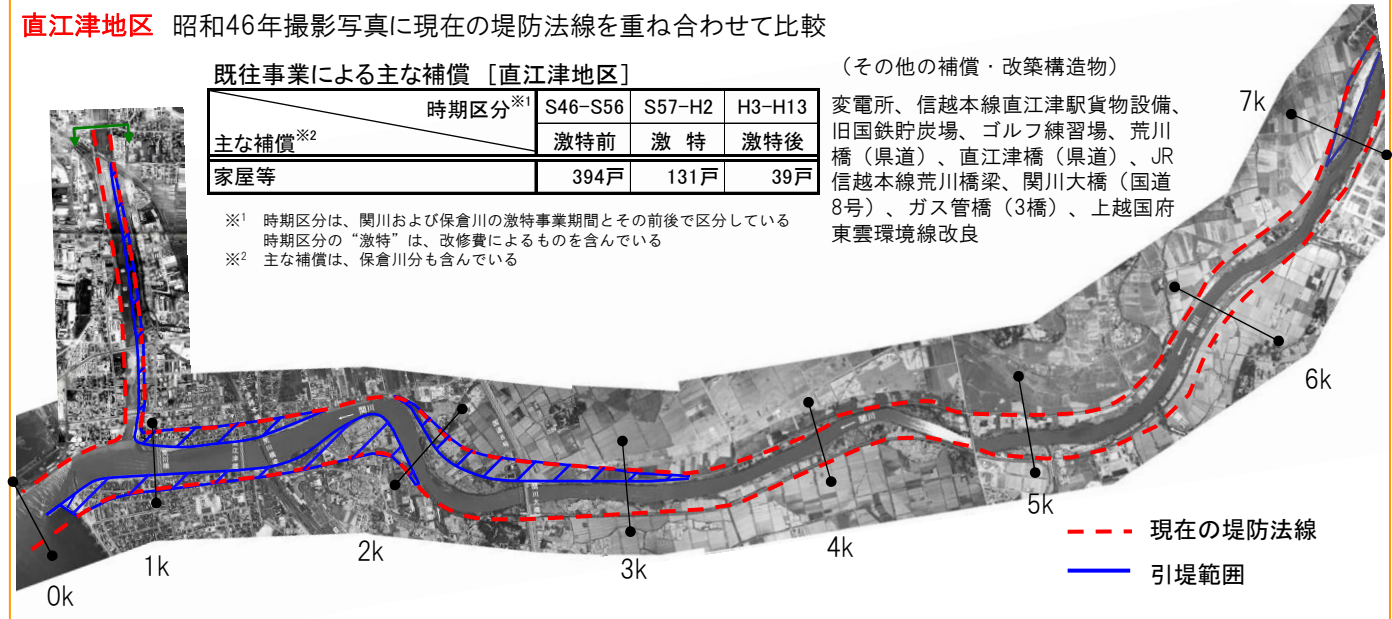
### 既往事業による主な補償 [直江津地区]

主な補償※2	時期区分※1		
	S46-S56	S57-H2	H3-H13
激特前	激特	激特後	
家屋等	394戸	131戸	39戸

※1 時期区分は、関川および保倉川の激特事業期間とその後で区分している  
時期区分の“激特”は、改修費によるものを含んでいる  
※2 主な補償は、保倉川分も含んでいる

(その他の補償・改築構造物)

変電所、信越本線直江津駅貨物設備、旧国鉄貯炭場、ゴルフ練習場、荒川橋(県道)、直江津橋(県道)、JR信越本線荒川橋梁、関川大橋(国道8号)、ガス管橋(3橋)、上越国府東雲環境線改良



## 高田地区 S46年撮影の垂直写真に現在の堤防法線を重ね合わせて比較

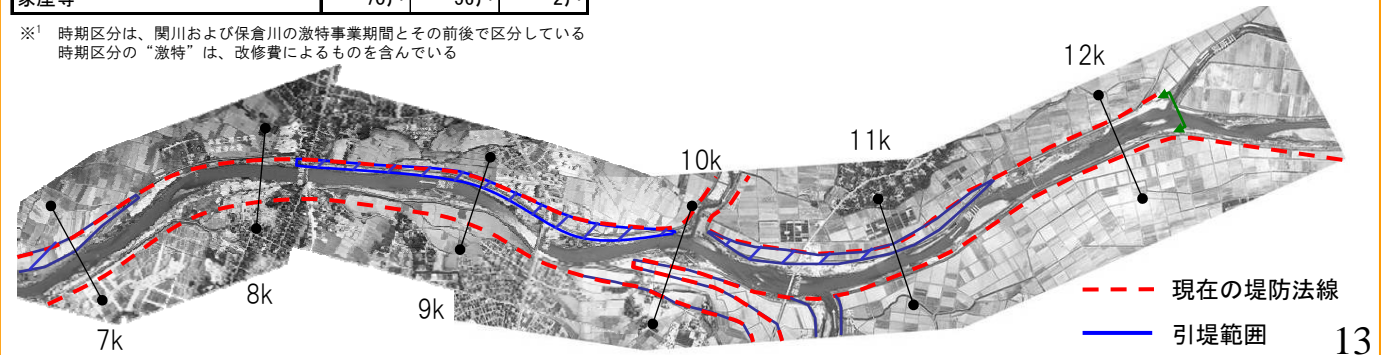
### 既往事業による主な補償 [高田地区]

主な補償	時期区分※1		
	S46-S56	S57-H2	H3-H13
激特前	激特	激特後	
家屋等	70戸	56戸	2戸

※1 時期区分は、関川および保倉川の激特事業期間とその後で区分している  
時期区分の“激特”は、改修費によるものを含んでいる

(その他の補償・改築構造物)

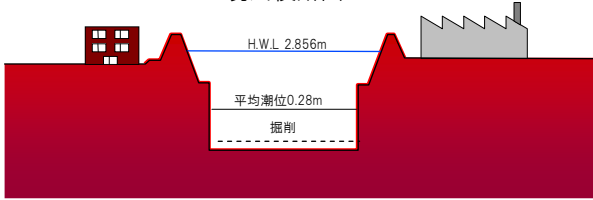

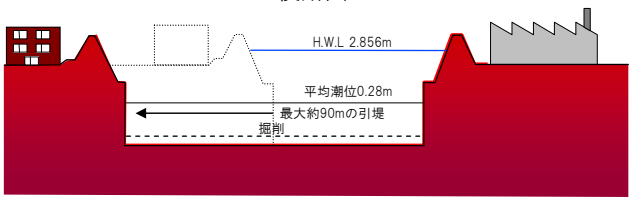

ホテル、小学校教育施設、アスファルトプラント、春日山橋(県道)、稲田橋(県道)、中央橋(県道)、今池橋(県道)



# 保倉川の改修方法について

■保倉川放水路案及び引堤案の社会的影響や河道の安定性等からの比較検討

- ・現川引堤案は、再引堤に伴う家屋移転、橋梁や県道・国道、河川管理施設の再改築等の社会的影響が大きいこと、上流からの堆積土砂の維持浚渫が恒常的に必要となるなど河道の安定性からの問題が大きいことから、放水路は妥当

	放水路案 (700m <sup>3</sup> /s放流)	引堤案
改修内容	<p>保倉川右岸から日本海まで新規に放水路 (約3km) を開削</p> <p>現川横断面図0.8K</p>  <p>写真: H14年撮影</p> 	<p>現況堤防より保倉川で最大約90m (4.2km)、関川で最大約20m (0.7km) 引堤</p> <p>横断面図0.8K</p>  
社会的影響等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夷浜地区の地域分断</li> <li>・家屋移転 (約80戸)</li> <li>・橋梁改築 (4箇所)</li> <li>・放水路ルート (案) はH8年に公表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保倉川及び関川下流部において再引堤</li> <li>・家屋移転 (約120戸)</li> <li>・橋梁再改築 (11箇所、JR北陸線含む)</li> <li>・県道・国道の付替・改良</li> <li>・河川マリーナ、公園等の再改築</li> <li>・鋼矢板等護岸 (約8km)、樋管(18箇所)等の再改築</li> <li>・導流堤の改築</li> </ul>
河道安定性(維持管理)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・流速は現況より大きく低減するため、堆積土砂の維持浚渫が恒常的に必要</li> </ul>
内水処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放水路周辺の内水被害に対する軽減効果が見込める</li> </ul>	

# 河口部の河床変動について

関川水系

## ■洪水時の河床のフラッシュについて

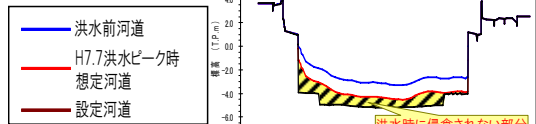
・平成7年7月洪水 (Q=約2,500m<sup>3</sup>/s)では、シミュレーション及び河床堆積物調査により、洪水ピーク時に河床がフラッシュ(約1.2m低下)していると推定

## ■洪水時の水面形の把握に向けた今後の取組について

・河口から高田地点 (8.4k) にかけて7箇所 (新設4箇所) で水位を測定するとともに、痕跡調査、横断測量等を実施

### 洪水時の河床のフラッシュの推定

- ・下流部は、河床勾配が約1/2900、代表粒径約0.3mmのセグメント2-2区間
- ・代表粒径から算定した粗度係数を用いて痕跡水位と計算水位が一致するようシミュレーションを実施して洪水時の河床高を推定
- ・シミュレーションにより、平成7年洪水のピーク時には、河床は洪水前から約1.2m (1.2k地点)低下したと推定
- ・河床堆積物調査により確認した洪水時にフラッシュする河床堆積物(砂・シルト層)の厚さ約1~1.8mとシミュレーション結果が概ね一致



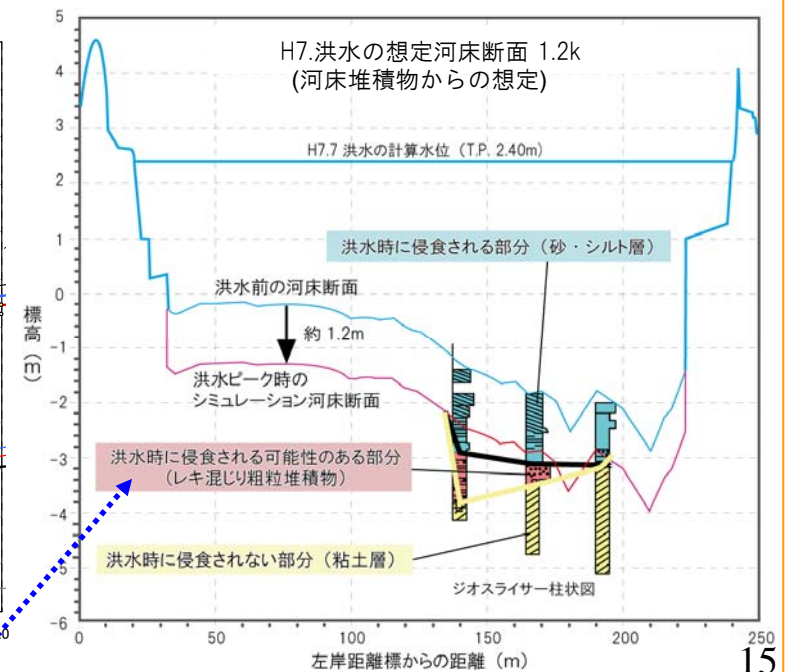
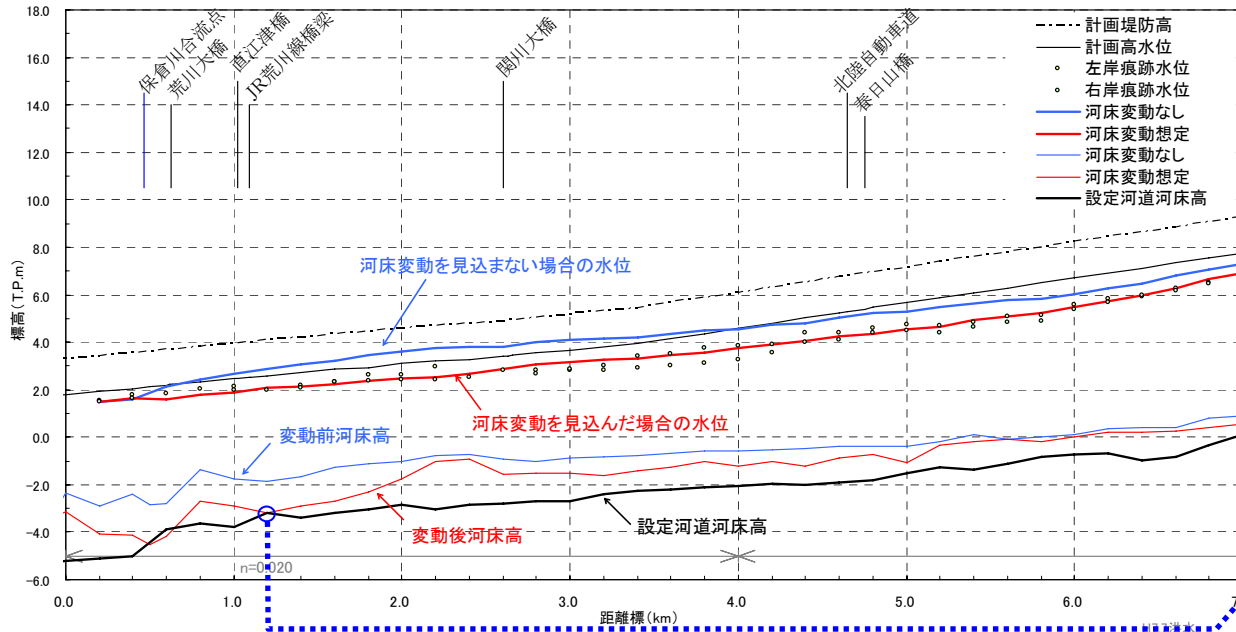
### 水面形の把握に向けた今後の取組(案)

- ・下流区間において水位計を増設し、詳細な水位変動を把握
- ・各水位計のデータにより各時刻の水面形を整理し、河床の変動状況を推定する基礎資料とする



※その他に洪水痕跡調査、河川横断測量を実施

平成7年7月洪水水位縦断図(高田地点Q=2,500m<sup>3</sup>/s)





- 河口から上流まで、魚道により河川の連続性が確保されるとともに、魚道が機能する必要
  - ・ 関川では、河口から上流まで河川の連続性が概ね確保され、回遊魚の遡上を確認
  - ・ 魚道の機能について継続的なモニタリングを実施し、魚道の適切な維持管理を実施

### 魚道の整備状況

#### 【魚道の整備状況】

- ・ 河口から笹ヶ峰ダムまでの取水堰等は13箇所あり、そのうち魚道は12箇所まで整備済



アユ



サケ



サクラマス

#### 【上越工業用水取水堰（7.6k）の魚道】

- ・ 上越工業用水取水堰は、直江津臨海工業地帯等の工業用水の供給を目的に、昭和37年に設置
- ・ 魚道の整備状況

H 2.8：中央部に全面越流型階段式魚道を設置（新潟県）

H13.3：中央部の魚道を船通し型デニール式魚道として改築(国土交通省)  
左岸部に傾斜隔壁型階段式魚道を新設（国土交通省）

H17.5：左岸部に堰を迂回する魚道を新設（国土交通省）



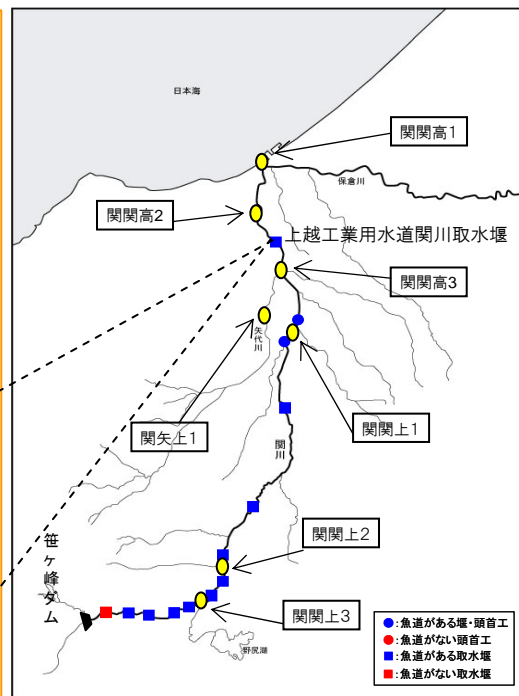
上越工業用水取水堰



堰を迂回する魚道  
(魚道中間部分のワンド)



舟通し型デニール式魚道

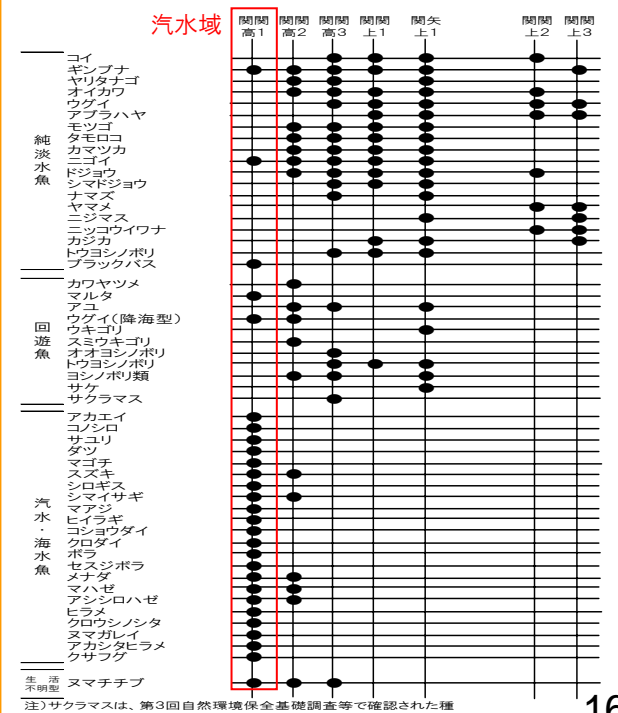
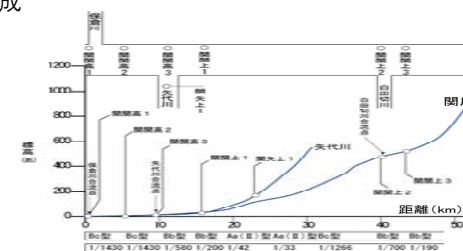


#### 【今後の対応】

- ・ 魚道の機能について継続的なモニタリングを実施
- ・ 魚道の適切な維持管理により、回遊魚が生息できる縦断的に連続した河川環境を確保
- ・ 魚類の移動に支障となっている堰については、改築等の際に、関係機関と調整の上で魚道の設置・改良に努める

### 魚類流程分布図(H11・16年度河川水辺の国勢調査結果)

- ・ 下流部は主に汽水・海水魚で構成され、関川における調査の中では、最も多くの魚類が確認。上越工業用水取水堰上流で、回遊魚のアユ、サケ、ヨシノボリ等を確認
- ・ 上流部は浅い瀬と淵が連続する冷涼な溪流環境であり、冷水域を好むイワナ、ヤマメ等のサケ科の魚類を主な種として構成



注) サクラマスは、第3回自然環境保全基礎調査等で確認された種

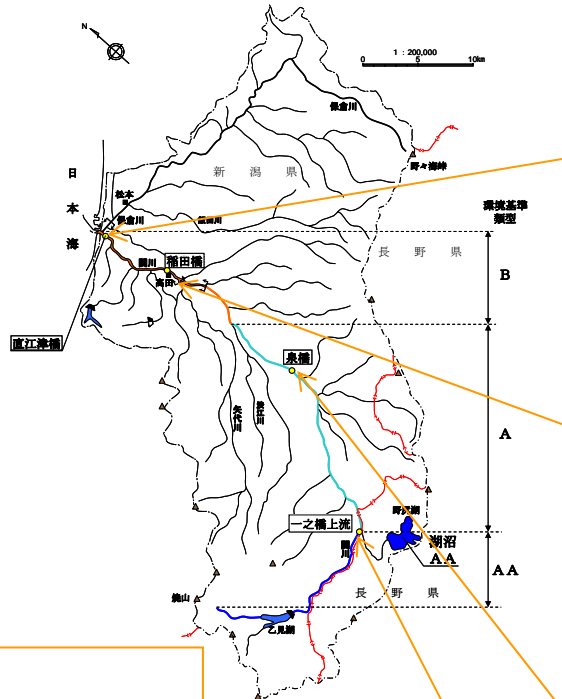
### ■関川の水質環境基準の類型指定が見直しされた理由について

- ・ 渋江川合流点下流部はC類型とされ、昭和46年以降、直江津橋・稲田橋地点のBODが従前の環境基準値相当で推移していたものの、平成10年以降は環境基準値を大きく下回っている
- ・ 平成16年1月、新潟県が新潟県環境審議会に諮問し、承認の答申を得て河川水質の類型指定の見直しを実施し、関川下流域はC類型からB類型へ新類型を告示

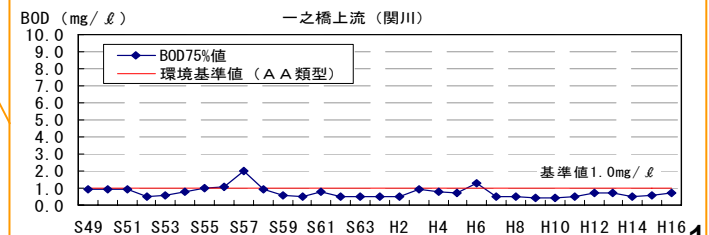
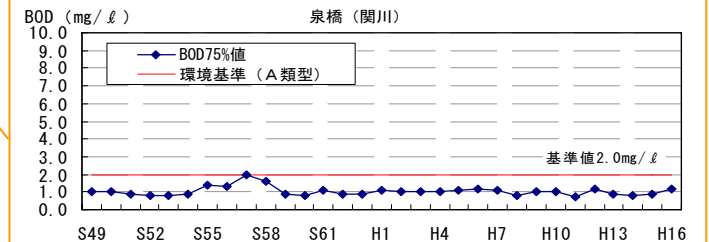
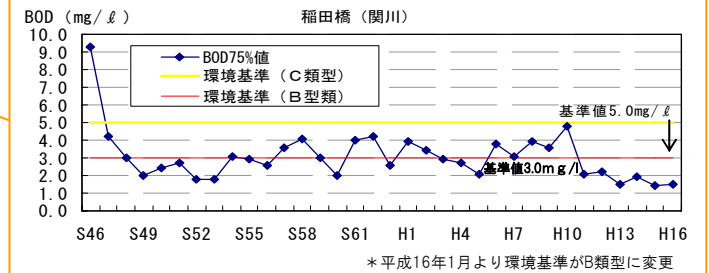
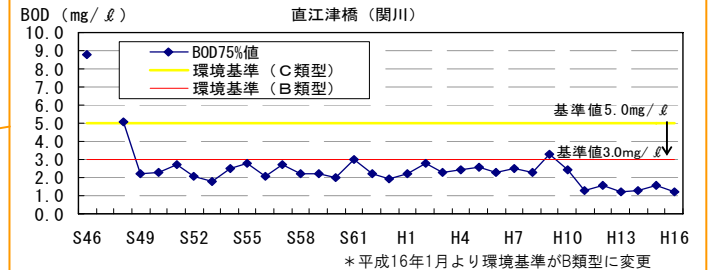
### 類型指定見直しの検討

- ・ 新潟県では、昭和46年に関川の水質環境基準の類型指定を実施
- ・ その後、水質が改善したことから、新潟県環境審議会を設置し類型指定の見直しを実施

1. 常時監視をしている水域のうち、平成12年度末現在で、下記のいずれかの水域を見直し対象に選定
  - ① 5年間上位類型を満足している
  - ② 10年間80%以上上位類型を満足している
  - ③ 現状類型では利水目的の適応性を満足しない
2. 選定水域の平成12年度末現在の現状水質、現状負荷量を把握し、将来の負荷量予測から水質予測を実施
3. 水域の水質予測値や河川形態の現況等から類型指定の見直し案を策定

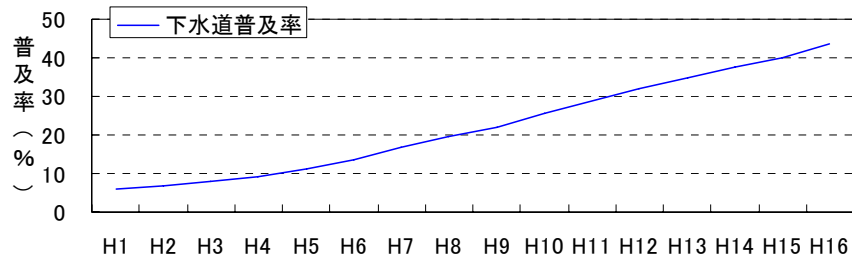


### 地点毎のBOD経年変化



### 上越市の下水道普及率

上越市(旧上越市)の下水道の普及率

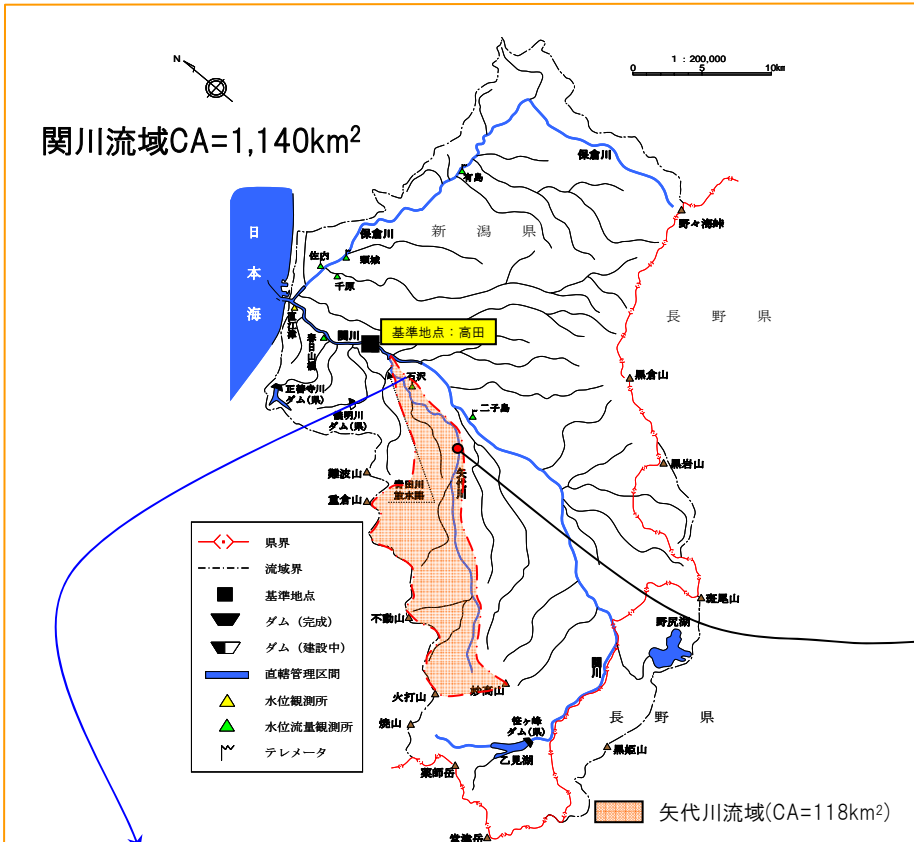


※下水道普及率=処理区域人口/行政人口

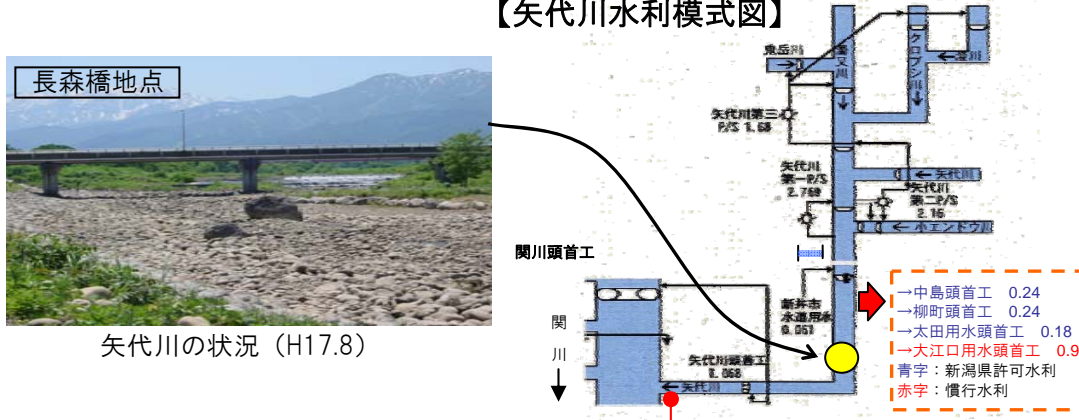
# 矢代川の流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定について

関川水系

- 支川の流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定については、
- ・ 検討区内で、相当量の流況の変化への的確な対応や低水管理の確実性の確保の必要性がある場合、必要に応じて複数の基準地点を設定
  - ・ 矢代川の流域面積は、関川流域全体の1割程度であり本川流況に与える影響が小さいことから、基本方針においては記載せず、河川整備計画策定の段階で検討



- ### 基準地点の設定方針
- 第45回河川整備基本方針検討小委員会（平成18年7月28日）  
北上川水系 補足説明資料において提示
- 通常の水取や還元等が行われる中で、低水管理を行うにあたって一連のまとまった連続する区間として扱うことが適当な場合には、当該区間を代表する1地点を基準地点として設定  
⇒ 関川本川の高田地点を基準地点として設定
  - 検討区内で、相当量の流況の変化への的確な対応や低水管理の確実性の確保の必要性がある場合、必要に応じて複数の基準地点を設定  
⇒ 矢代川の流域は関川流域の1割程度であり、本川流況に与える影響は小さい
  - なお、正常流量は水系の低水管理の基本的事項であり、その基準地点は必要最小限とし、管理上必要な水量の把握は適宜必要な地点において実施  
⇒ 河川整備計画策定の段階で検討



### 石沢水位流量観測所地点における流況

観測年	最大流量 (m³/s)	豊水流量 (m³/s)	平水流量 (m³/s)	低水流量 (m³/s)	渇水流量 (m³/s)	最小流量 (m³/s)
最大	639.44	14.15	7.40	4.36	1.68	1.26
最小	87.91	10.86	4.52	1.89	0.01	0.00
平均	259.28	11.96	6.24	3.11	0.56	0.32
10ヶ年最大	394.58	14.15	7.40	4.36	1.68	1.26
10ヶ年最小	87.91	11.88	5.92	2.46	0.01	0.00
10ヶ年平均	243.32	12.80	6.75	3.38	0.62	0.46

※昭和56年～平成17年観測結果による。但し、欠測年度は省く。  
※10ヶ年：近年10年間（平成8年～平成17年）。但し、欠測年度は省く。

