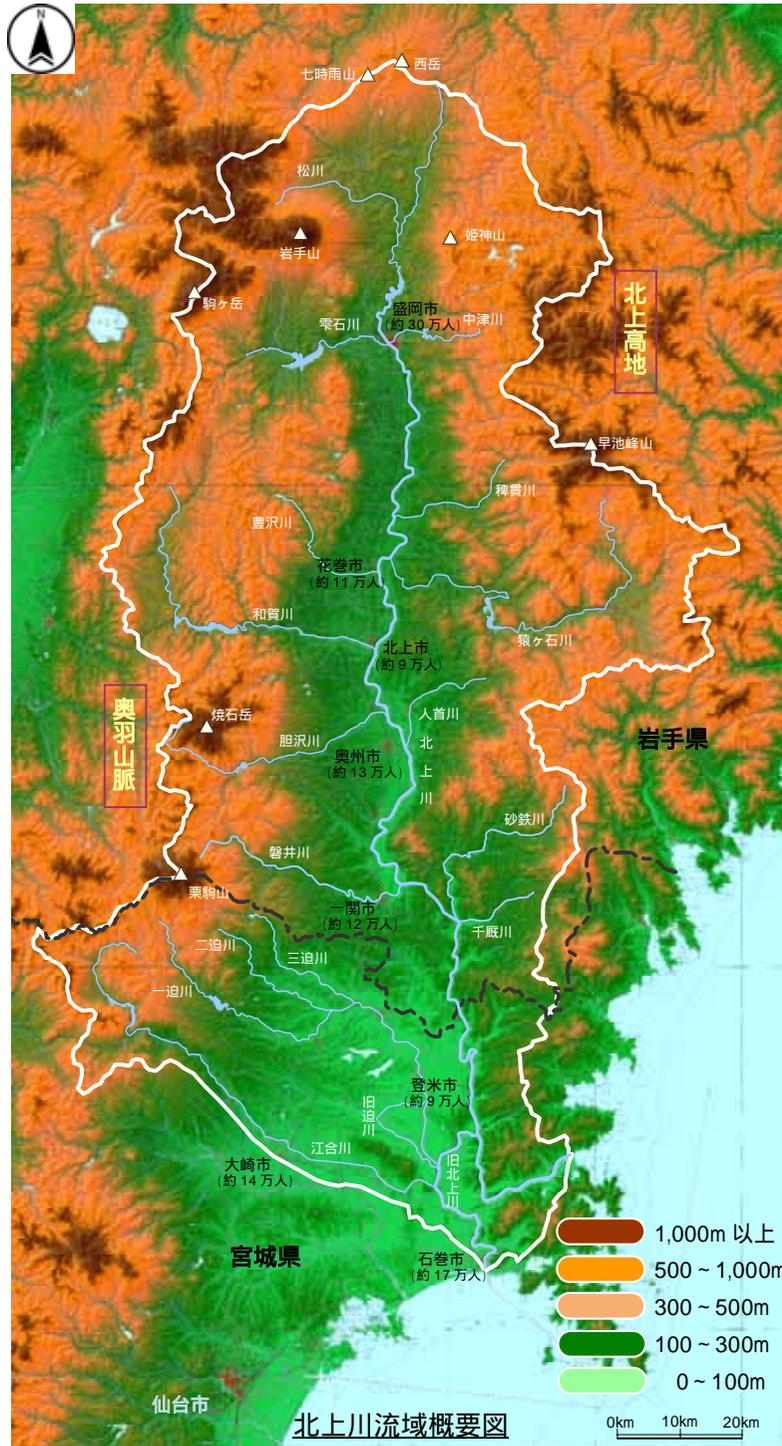


- 北上川流域は「鳥のはね」状に、本川を中心として東西から支川が流入している
- 北上川の流域面積は、岩手県土の約5割、宮城県側の約4割
- 流域内の人口は、岩手県人口の約7割、宮城県人口の約3割
- 上流に位置する盛岡市は岩手県都、下流に位置する石巻市は宮城県東部第1の都市
- 沿川に中規模都市が点在



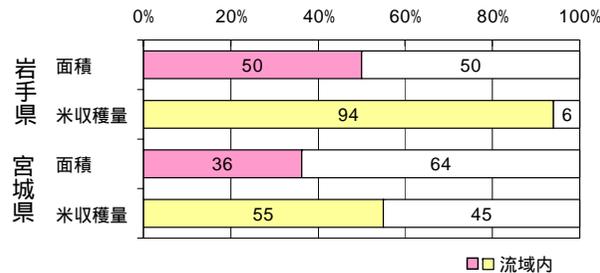
北上川流域概要図

北上川流域の諸元

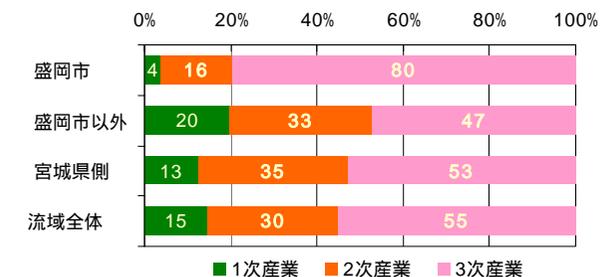
流域面積 : 10,150km² (東北1位,全国4位)
 流路延長 : 249km (東北1位,全国5位)
 流域内人口 : 約132万人
 想定氾濫区域面積 : 1,621.6km²
 想定氾濫区域内人口 : 約65万人
 想定氾濫区域内資産額 : 約9兆3,600億円

流域の産業

● 流域が占める面積と米収穫量の割合 (平成15年)

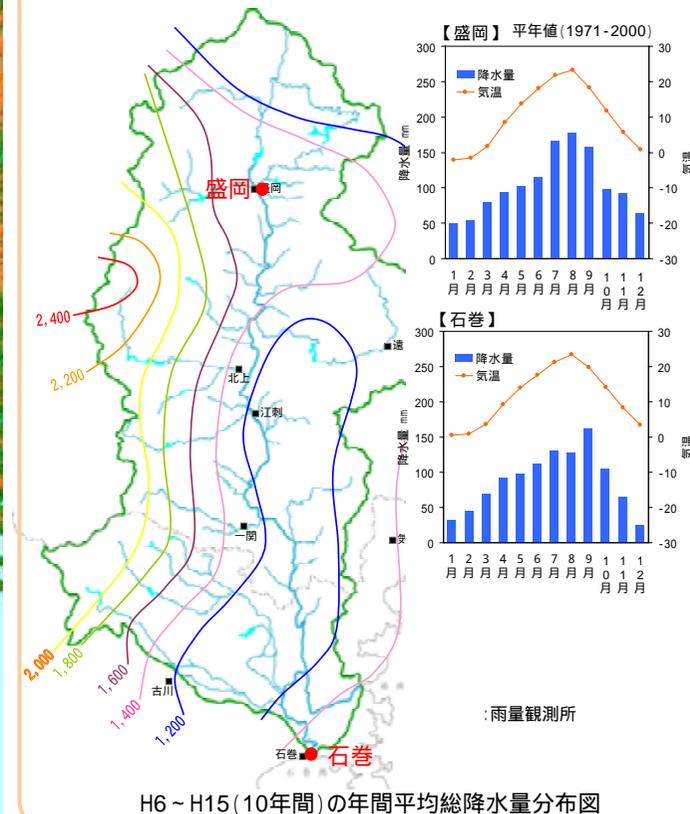


● 流域内の産業別就業者数の割合 (平成12年)



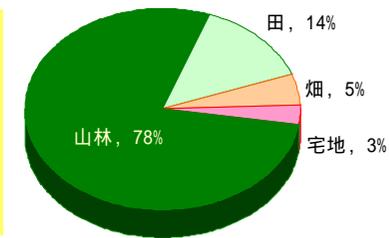
流域の東西で降雨特性が異なる

日本の年平均降水量1750mmと比べ、西の奥羽山脈側では1,500~2,500mm程度と多く、平野部及び東の北上高地では1,000~1,300mm程度と少ない



流域関連市町村の土地利用状況

- 山林が約8割, 農地が約2割
- 近年 宅地は微増しているものの大きな土地利用の変化はない



関連市町村の土地利用割合 (平成12年)

下流部

原始河川



【慶長以前】

現在の固定された河道ではなく、洪水により度々流路が変遷
特に平野部は「谷地」と呼ばれる低湿地が広がり、平常時でも排水が悪い上、洪水時には氾濫原と化した

江戸時代 1



【江戸時代】

伊達相模衆の工事後

江戸時代に入り、仙台藩の領国経営として、新田開発と舟運路整備を目的とした改修を実施

慶長10年(1605)、領地開発のため、北上川を中田町浅水で締切り、東和町米谷へ湾曲させる「相模土手」と呼ばれる堤防工事に着手、慶長15年(1610)に完成

柳津～飯野川の間では、付替えた河道が急流となり舟運に不都合で洪水被害も頻発

江戸時代 2



【江戸時代】

川村孫兵衛の工事後

元和2年(1616)から寛永3年(1626)にかけて、和瀨山と神取山の間で北上川・追川・江合川の三川を合流させ、鹿又から石巻までの流路を開削

この改修で北上川主流の河口部となった石巻は、江戸の消費を支える江戸廻米の集積地となり、北上川舟運及び東廻り海運の湊として繁栄

一方、和瀨狭窄部に三川の洪水が集まることで、その下流は洪水の恐れがなくなった代わりに上流側で氾濫が常態化

明治時代



【明治以降】

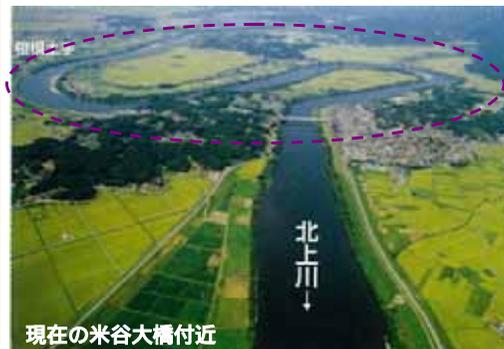
新江合川の開削

明治13年(1880)から35年(1902)まで、石巻～盛岡間の航路改良を目的とした低水工事が行われ、蒸気船が石巻～一関間を通うなど北上川は舟運路として活用されたが、明治23年(1890)の鉄道開通やその後のモータリゼーションの進展により舟運は衰退
洪水防御を目的とした本格的な改修は、明治44年(1911)着手(北上川第一期改修工事)この工事は放水路として新北上川が開削、昭和9年(1934)に完成
支川でも追川の改良や江合川の放水路(新江合川)を開削

上流部



1673年に南部藩により盛岡城下の北上川の河道を付け替える新川開削工事を実施
城壁にあたらぬように付け替え
1736年の古図と現在の盛岡市の基本的構造は変化なし



現在の米谷大橋付近



現在の神取橋付近



新北上川と旧北上川に分派地点

KVA事業等の経緯

- S16 上流部(岩手県側) 当初計画
~ 5大ダムを位置づけ
- S22.9 洪水(カスリン台風)
狐禅寺上流平均2日雨量187mm
狐禅寺流出量 約7,910m³/s
死者・行方不明者118人
流出・全半壊家屋 4,370戸
床上床下浸水 58,969戸
- S23.9 洪水(アイオン台風)
狐禅寺上流平均2日雨量161mm
狐禅寺流出量 約5,690m³/s
死者・行方不明者723人
流出・全半壊家屋 3,433戸
床上床下浸水 59,237戸
- S26.12 「北上川特定地域」に指定
- S28.2 北上川特定地域総合開発計画
~ TVA事業(テネシー川総合開発計画)
になぞられて「KVA事業」と呼ばれる
~ 5大ダム(四十四田ダム、御所ダム、
田瀬ダム、湯田ダム、石淵ダム)と
鳴子ダムの建設促進
- S28 石淵ダム竣工
- S29 田瀬ダム竣工
- S32 鳴子ダム竣工
- S32 (新江合川放水路事業完成)
- S39 湯田ダム竣工
- S40 工事实施基本計画策定
- S43 四十四田ダム竣工
- S48 北上川 工事实施基本計画改定
(現行計画)
- S55 旧北上川 工事实施基本計画改定
(現行計画)
- S55 (一関遊水地起工)
- S56 御所ダム竣工

KVA事業によって建設促進されたダム群

● 御所ダム(雫石川)



目的	洪水調節・上水道・発電 流水の正常な機能の維持
総貯水量	6,500万m ³

● 湯田ダム(和賀川)



目的	洪水調節・発電・かんがい
総貯水量	1億1,416万m ³

● 石淵ダム(胆沢川)



目的	洪水調節・発電・かんがい
総貯水量	1,615万m ³

5大ダムと鳴子ダムの効果

- 上水道補給 : 約 8.5万人
- かんがい補給 : 約 36千ha
- 発電最大出力 : 約 14万kw

● 四十四田ダム(北上川)



目的	洪水調節・発電
総貯水量	4,710万m ³

● 田瀬ダム(猿ヶ石川)

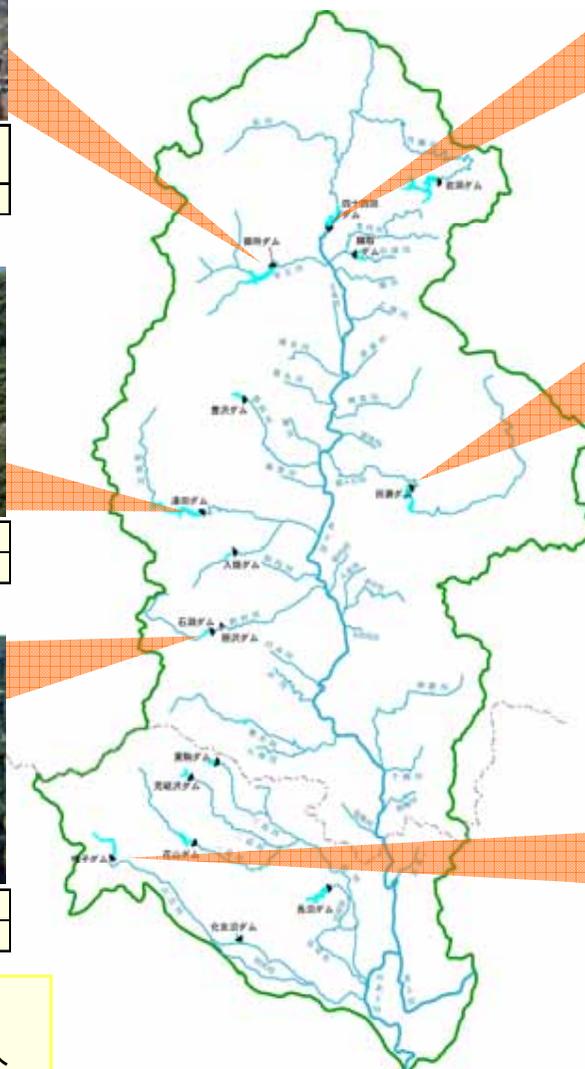


目的	洪水調節・発電・かんがい
総貯水量	1億4,650万m ³

● 鳴子ダム(江合川)



目的	洪水調節・発電・かんがい
総貯水量	5,000万m ³



北上川的主要洪水と治水対策

- M43.9 **洪水(前線)**
明治橋上流平均2日雨量257mm
明治橋流出量 約6,200m³/s(推定)
床上床下浸水7,912戸(岩手県側)
- M44 **下流部(宮城県側)当初計画**
- T10 **江合川・鳴瀬川基本計画**
- S 9 **新北上川開削工事完成**
- S16 **上流部(岩手県側)当初計画**
- S22.9 **洪水(カスリン台風)**
狐禅寺上流平均2日雨量187mm
狐禅寺流出量 約7,910m³/s
死者・行方不明者118人
流出・全半壊家屋 4,370戸
床上床下浸水 58,969戸
- S23.9 **洪水(アイオン台風)**
狐禅寺上流平均2日雨量161mm
狐禅寺流出量 約5,690m³/s
死者・行方不明者723人
流出・全半壊家屋 3,433戸
床上床下浸水 59,237戸
- S24 **一次改定**
- S28.2 **北上川特定地域総合開発計画(KVA)**
- S28 **二次改定**
- S28 石淵ダム竣工
- S29 田瀬ダム竣工
- S32 鳴子ダム竣工
- S32 新江合川放水路事業完成
- S39 湯田ダム竣工
- S40 **工事实施基本計画策定**
- S43 四十四田ダム竣工
- S48 **北上川 工事实施基本計画改定**
- S55 **旧北上川 工事实施基本計画改定**
- S55 一関遊水地起工
- S56 御所ダム竣工
- S56.8 **洪水(台風15号)**
狐禅寺上流平均2日雨量149mm
狐禅寺流出量 約4,750m³/s
死者6人 行方不明者0人
流出・全半壊家屋 23戸
床上床下浸水 4,658戸
- H10.8 **洪水(前線+台風4号)**
狐禅寺上流平均2日雨量122mm
狐禅寺流出量 約3,950m³/s
死者1人 行方不明者0人
床上床下浸水 1,145戸
- H14.7 **洪水(前線+台風6号)戦後3位**
狐禅寺上流平均2日雨量160mm
狐禅寺流出量 約4,430m³/s
死者・行方不明者 2人
流出・全半壊家屋 13戸
床上床下浸水 3,432戸

主要洪水の氾濫被害

昭和22年9月洪水

停滞した低気圧の影響で断続的に雨が降り続き、その後、カスリン台風の北上に伴い低気圧が移動し、前線が流域を通過したため、時間雨量50mmを超える集中豪雨となり、甚大な被害が生じた



一関市



出典:北上川百十年史

	人的被害			浸水家屋数(戸)			
	死者	行方不明者	負傷者	全半壊	流出	浸水	合計
岩手県側	45	43	4	3,739	422	29,265	33,426
宮城県側	20	10	4	44	165	29,704	29,913
合計	65	53	8	3,783	587	58,969	63,339

昭和23年9月洪水

アイオン台風の通過によって、宮城県から岩手県にかけて1日に200~400mmにも達する豪雨となった。この洪水によって磐井川では、2時間で6mを越す急激な水位上昇が生じたため各所で破堤し、壊滅的な被害が生じた



一関市



出典:北上川百十年史

	人的被害			浸水家屋数(戸)			
	死者	行方不明者	負傷者	全半壊	流出	浸水	合計
岩手県側	382	296	1403	2,218	840	25,626	28,684
宮城県側	42	3	25	254	121	33,611	33,986
合計	424	299	1,428	2,472	961	59,237	62,670

平成14年7月洪水

非常に強い台風6号の接近と、東北地方に停滞していた梅雨前線の活発化で、北上川流域のほぼ全域で大雨となった。狭窄区間で合流する支川砂鉄川では、家屋浸水965戸にも及び甚大な被害が生じた



砂鉄川



出典:水害統計

	人的被害			浸水家屋数(戸)			
	死者	行方不明者	負傷者	全半壊	流出	浸水	合計
岩手県側	2		8	9		2,134	2,143
宮城県側			1	4		1,298	1,302
合計	2	0	9	13	0	3,432	3,445

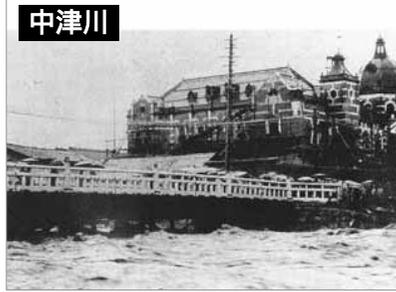
過去の主要な洪水

明治43年9月洪水

- 明治橋流量 約6,200m³/s(推定)
- 床上浸水家屋数 5,587戸
- 床下浸水家屋数 2,325戸 (被害は岩手県分)



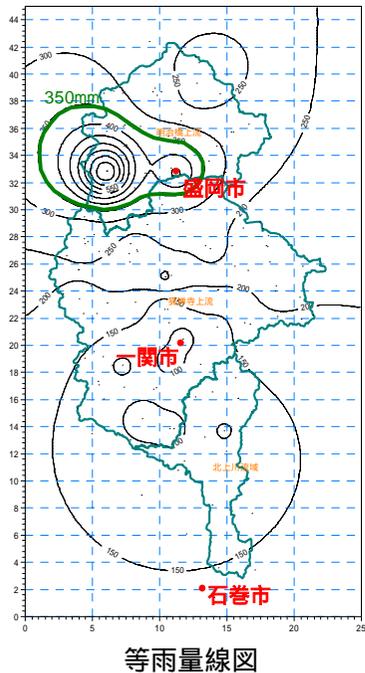
北上川明治橋地点の状況
明治橋が流出



盛岡市内を流れる中津川(中の橋)の状況
撮影2分後に橋は流出

降雨と氾濫の状況

- 上流域の西部を中心に総雨量350mm以上の豪雨
- 明治橋上流 2日雨量257mm



明治43年9月洪水時の氾濫区域
(盛岡市及附近水害図)

平成14年7月洪水

- 床上浸水家屋数 990戸
- 一般資産被害額 123億円 (被害は岩手県分)



三川合流点付近の雫石川



三川合流点付近の北上川

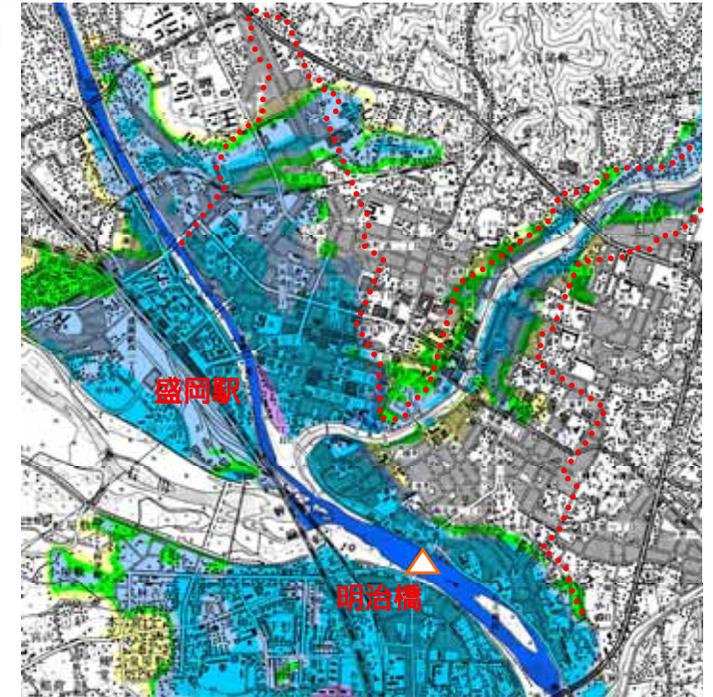
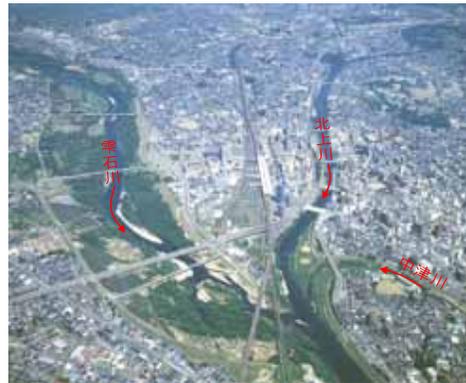
盛岡市中心部で三川が合流しているため氾濫被害大

..... 明治43年9月洪水における浸水域

- 盛岡市中心部で、北上川、雫石川、中津川の三川がほぼ同時に合流することから、氾濫の危険箇所であり、氾濫した場合の被害は甚大

盛岡市街部の想定氾濫区域内資産

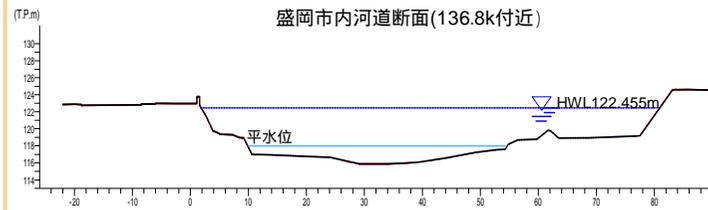
- 浸水家屋数: 約2万戸
- 想定被害額: 約1兆2300億円



盛岡市街地における浸水想定区域図

盛岡市街地の河川改修

- 盛岡市街地の北上川は、沿川に家屋が連担していることから引堤は困難



過去の主要な洪水

平成14年7月洪水

- 死者・行方不明者2人
- 全半壊 13戸 浸水家屋 3,432戸



無堤区間 花巻市(旧石鳥谷町)



狭窄区間(砂鉄川)

昭和22年9月洪水

- カスリン台風により北上川戦後最大の洪水
- 大泉堤防 約250mが破堤(登米市) この氾濫水により、南北14km、東西8kmに及び、約6,000戸の家屋と4,000haの田畑に被害

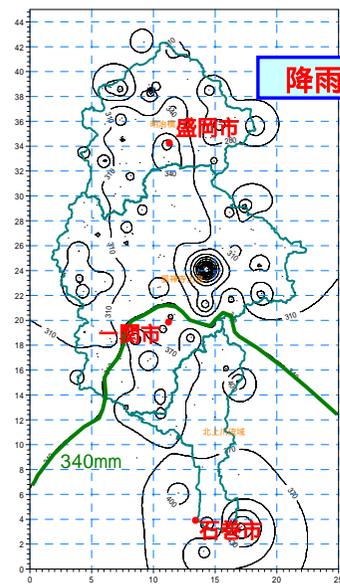


昭和23年9月洪水

- アイオン台風による豪雨により磐井川の堤防が決壊
- 一関地区における死者行方不明473名、流出家屋468戸、全壊・半壊1,235戸

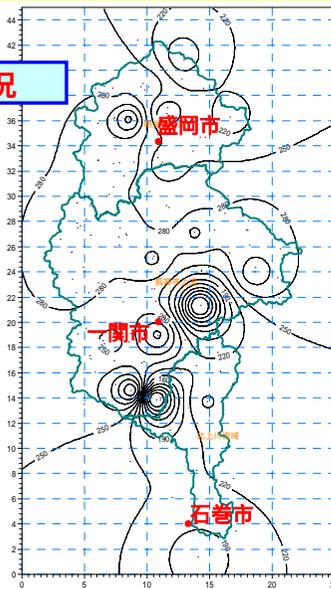
● 狐禅寺上流 2日雨量 160mm

● 狐禅寺上流 2日雨量 187mm



平成14年7月洪水 等雨量線図

降雨の状況



昭和22年9月洪水 等雨量線図

県境付近は狭窄区間で治水上のネック箇所であり、氾濫の常襲地帯

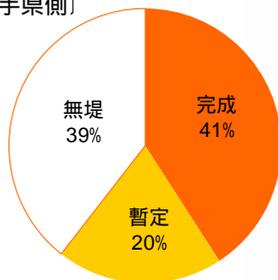
- 県境の約31km区間は狭窄部
- 狭窄部付近で勾配が急変
- 狭窄区間ならびに狭窄区間上流で氾濫が常襲



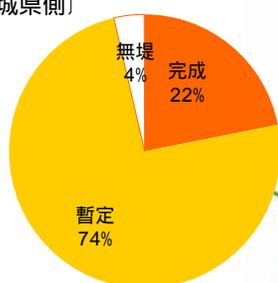
多く残る無堤部

- 北上川の堤防整備率は約37%(完成堤)
- 岩手県側では無堤区間が多く残る

(岩手県側)



(宮城県側)



北上川の堤防整備率

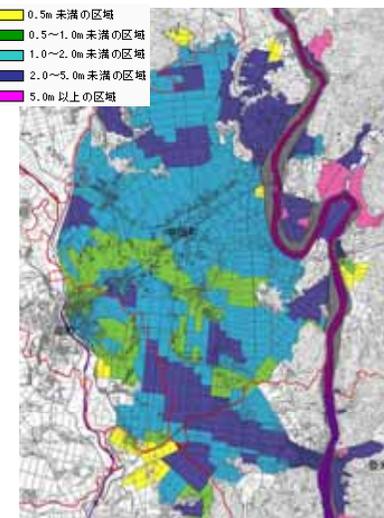
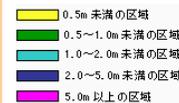


無堤区間

北上川の無堤区間

緩勾配で拡散型の氾濫形態

- 狭窄区間下流から河口域は緩勾配で拡散型の氾濫形態であり、浸水も長期間に渡る



登米市(旧中田町)付近の浸水想定区域図

地震及び津波対策

昭和53年6月宮城県沖地震の被害

- 被災箇所: 23箇所
- 堤防被災延長: 8,916m

今後30年間に99%の高い確率で発生すると予想されている宮城県沖地震に鑑み、地震・津波防災を図るため堤防強化対策等が重要

過去の主要な洪水

昭和23年9月洪水

- 和測地点流量約4,100m³/s (推定)
- 死者・行方不明者45人
- 流出・全半壊 375戸
- 浸水家屋 33,611戸
(被害は宮城県分)



迫川 栗原市

平成14年7月洪水

- 和測地点流量約2,050m³/s
- 死者・行方不明者 0人
- 流出・全半壊 4戸
- 浸水家屋 1,298戸
(被害は宮城県分)

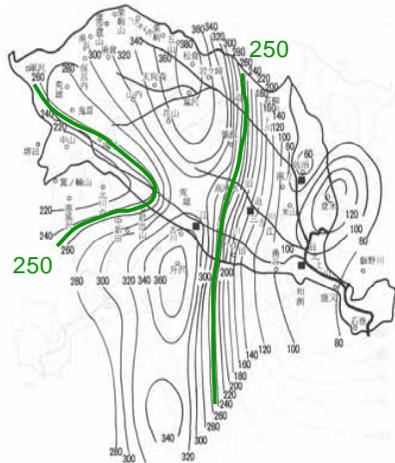


旧北上川浸水状況(石巻市)

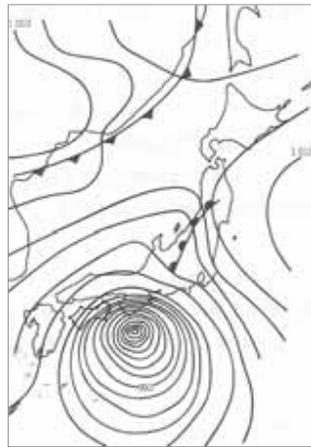


昭和23年洪水の降雨の状況

- 全流域で長雨と集中豪雨
- 和測上流 2日雨量255mm



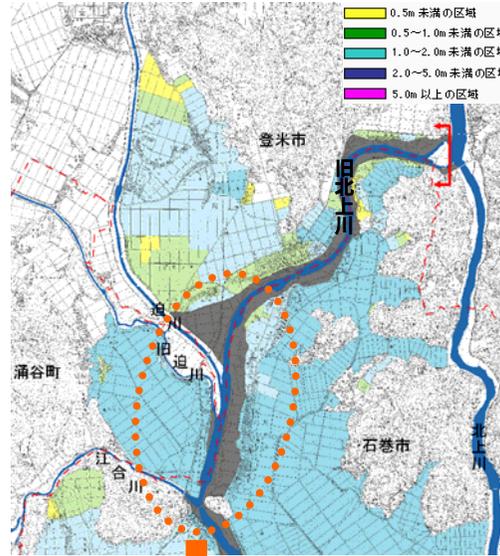
昭和23年9月洪水 等雨量線図



昭和23年9月洪水 天気図

拡散型の氾濫形態

- 旧北上川及び流入支川の勾配は非常に緩く低平地帯
- 被害は拡散型の広がりを生じ、浸水時間も長期



迫川付近の浸水想定区域図



- 江合川、旧迫川、迫川の三川がほぼ同じ位置で合流する和測地点
- 和測地点から下流は石巻市中心部を貫流

河口部の無堤区間



- 旧北上川流域内最大の都市である河口部の石巻中心市街地は、現在無堤区間
- 流下能力向上のための堤防整備には、大規模な家屋移転が伴う(約360戸)

河道の負荷軽減のための分派施設

- 旧北上川、鳴瀬川流域は、江戸期より頻発する洪水氾濫防止のため、河川の付け替えや分派を実施
- 流域間の流量調整
 - ・北上川から洪水時には旧北上川へ0m³/s分派
 - ・旧北上川支川江合川から新江合川を通じ鳴瀬川へ800m³/sを分派



北上川から旧北上川分派点
・現況は自然分派であるが、新水門(平成18年3月完成)により0m³/s分派

江合川から鳴瀬川への分派点
・現況は約500m³/s分派
・鳴瀬川の整備が完了した時点で800m³/s分派予定



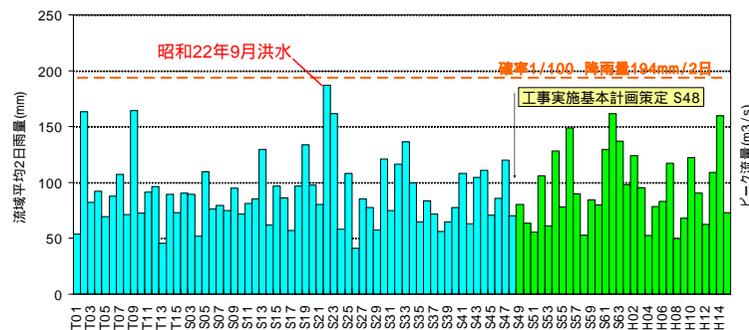
工事実施基本計画の概要

計画規模	狐禅寺地点	1/100
計画降雨量	狐禅寺地点	194mm/2日
基本高水のピーク流量	狐禅寺地点	13,000m ³ /s
計画高水流量	狐禅寺地点	8,500m ³ /s

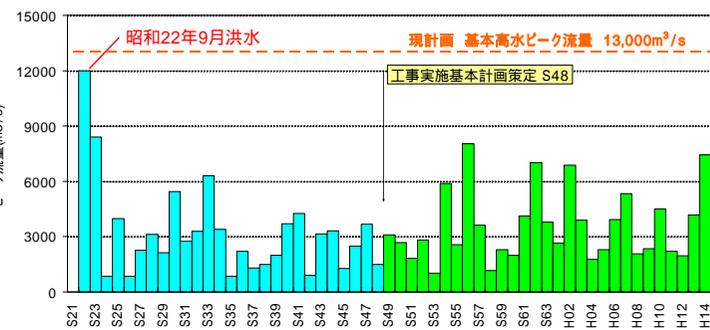
年最大流量と年最大雨量の経年変化

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いない

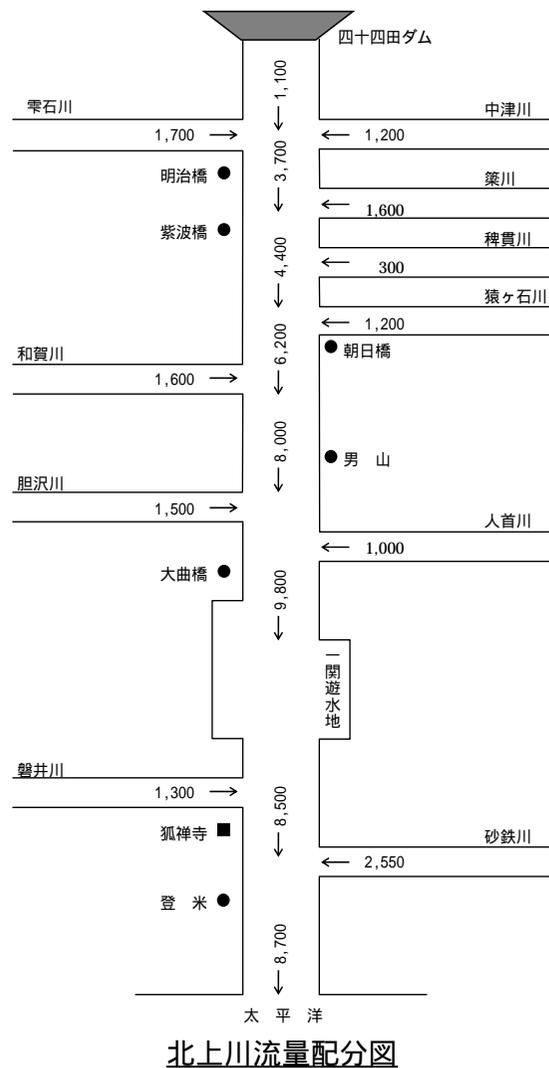
狐禅寺地点 年最大2日雨量データ



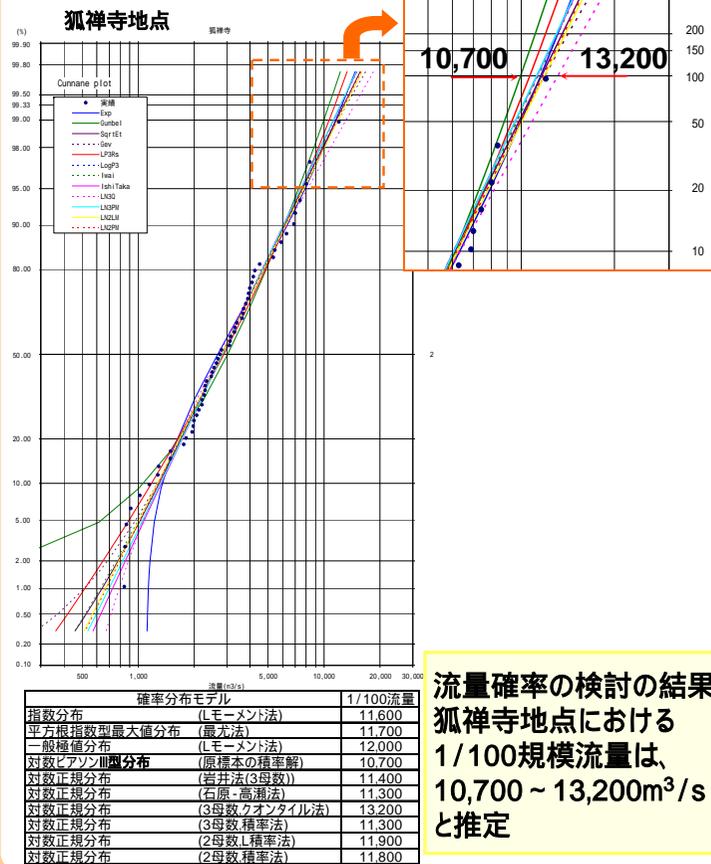
狐禅寺地点 年最大流量データ



工事実施基本計画 流量配分図



流量確率手法からの検証



流量確率の検討の結果、
狐禅寺地点における
1/100規模流量は、
10,700 ~ 13,200m³/s
と推定

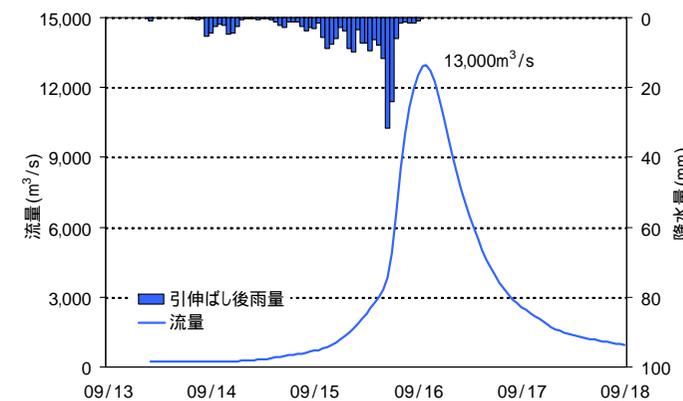
既往洪水による検証

昭和22年9月洪水(カスリン台風)を検証

- 狐禅寺地点の氾濫戻し流量12,000m³/s (Rsa=120mm)
- 流域が最も湿潤状態だった場合を想定した氾濫戻し流量16,000m³/s (Rsa=10mm,昭和58年7月洪水)

年最大流量と年最大雨量の経年変化、流量確率手法からの検証及び既往洪水による検証により評価した結果、既定計画の基本高水のピーク流量13,000m³/sは妥当

基本高水のピーク流量を決定する際に用いたハイドログラフ



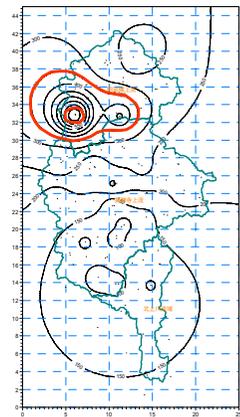
工事実施基本計画の概要

< 明治橋地点(盛岡市)の取り扱い >

- 工事実施基本計画では、明治橋を基準地点としていない
- 明治橋地点について、水系全体の安全度と同様の1/100の安全度とすることが考えられる
- しかしながら、明治43年9月には、北上川上流部を中心として大洪水が発生(実績降雨257.1mm/2日 明治橋上流)
- 当時の洪水を天気図や等雨量線図、氾濫実績図等をもとに氾濫計算により評価すると、明治橋地点で6,200m³/s程度の流量が発生
- そのため、工事実施基本計画においては、226mm/2日(安全度1/150相当)の降雨を対象として、計画を策定し、基本高水のピーク流量を6,200m³/s、計画高水流量を3,700m³/sとしている

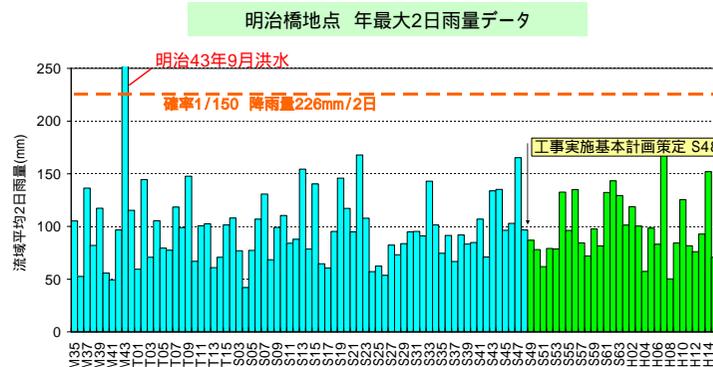
明治43年9月洪水の評価

- 天気図・等雨量線図から昭和43年8月洪水を類似洪水として選定
- 明治橋地点の氾濫戻し流量6,200m³/s (Rsa=30mm)
- 氾濫計算の結果から、明治橋水位・氾濫域の妥当性を検証

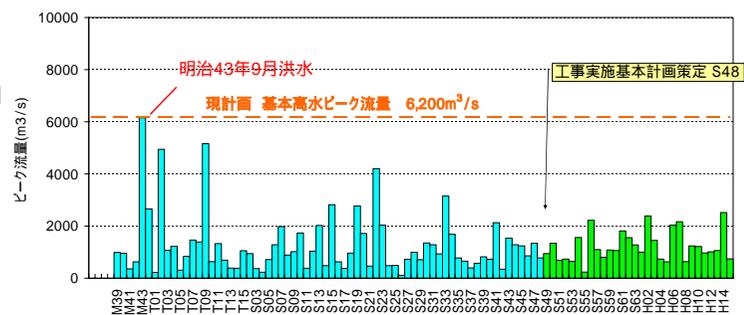


M43.9洪水等雨量線図

年最大流量と年最大雨量の経年変化

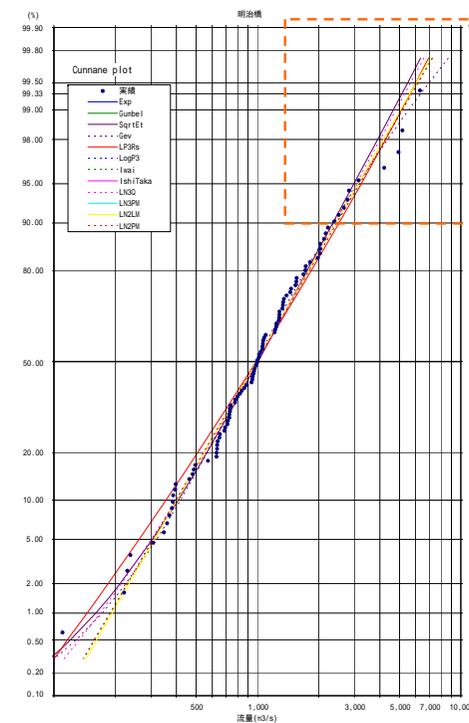


明治橋地点 年最大流量データ



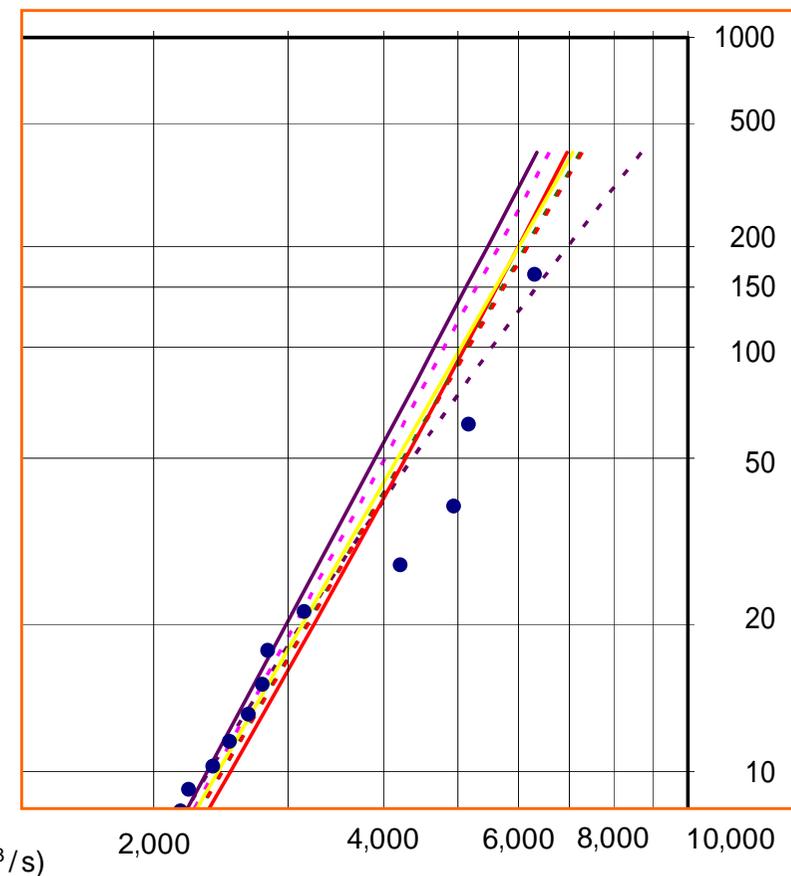
流量確率手法による評価

明治橋地点



確率分布モデル	1/150流量
平方根指数型最大値分布 (最尤法)	5,200
一般極値分布 (Lモーメント法)	6,400
対数ピアソンIII型分布 (原標本の積率解)	5,700
対数正規分布 (岩井法(3母数))	5,800
対数正規分布 (3母数クオンタイル法)	5,300
対数正規分布 (2母数L積率法)	5,700
対数正規分布 (2母数積率法)	5,800

安全度



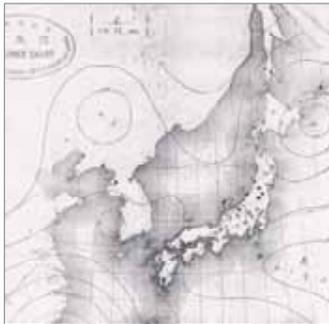
明治橋地点における既往洪水の検証

- 明治橋地点における既往最大洪水は降雨量資料から明治43年9月洪水と推定 (257.1mm/2日)
- 明治43年9月洪水は時間雨量がないことから、以下の手法によって流出量を推定
類似降雨の推定 (天気図、等雨量線図)
氾濫計算による検証 (浸水範囲、河道水位の再現)

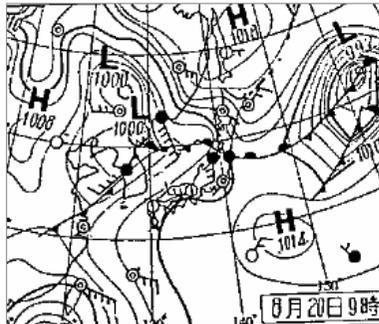
類似降雨の推定

- 天気図からみた類似降雨の推定

明治43年9月洪水と昭和43年8月洪水の天気図を比較すると、太平洋高気圧、大陸に低気圧が配置、東シナ海に台風が存在するなど類似している

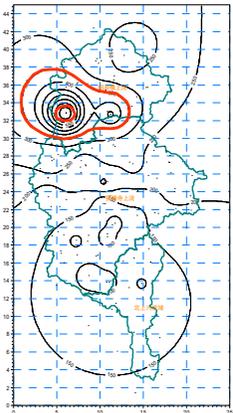


明治43年9月洪水天気図

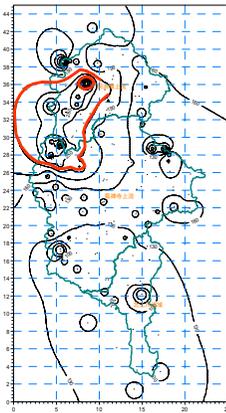


昭和43年8月洪水天気図

- 等雨量線図からみた類似降雨の推定



M43.9洪水等雨量線図



S43.8洪水等雨量線図

明治43年9月洪水と昭和43年8月洪水の雨量分布図を比較すると、2つの洪水はともに雨域の中心が奥羽山系に集中している

氾濫計算による検証

流出再現計算により求めたハイドロを用いて、氾濫計算を行った結果、明治橋の実績水位 (T.P.121.32m) と、基本高水のピーク流量 (6,200m³/s) 相当流下時の実績浸水範囲、河道水位がほぼ一致

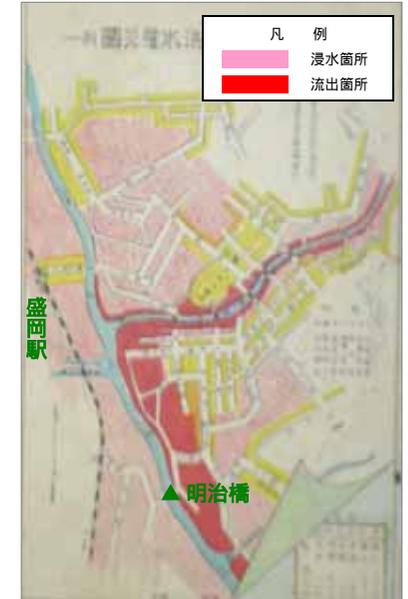


明治43年9月洪水では、明治橋で**6,200m³/s程度**の流量が発生したものと推計

- 明治43年9月洪水時の氾濫区域図



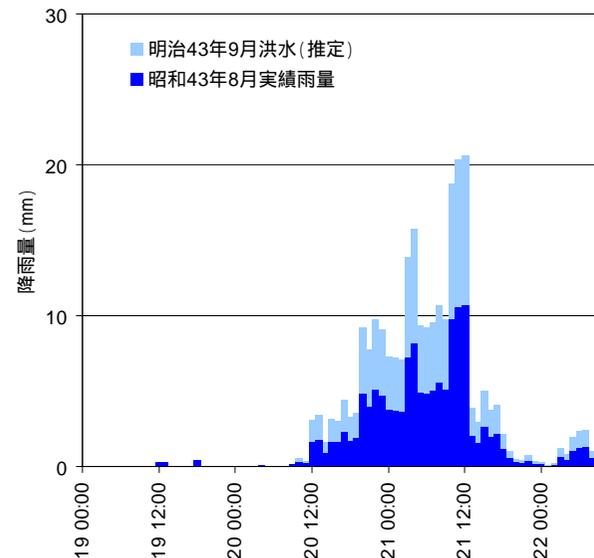
盛岡市及附近水害図



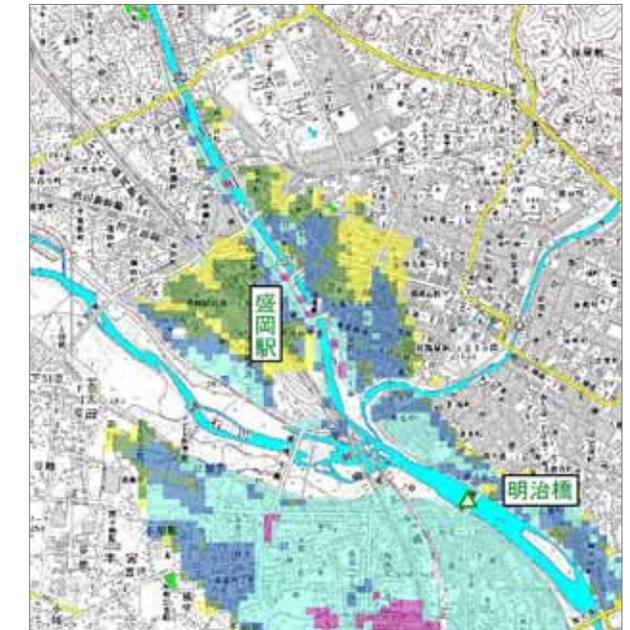
盛岡市街大洪水罹災図

盛岡市中央公民館提供資料

- 降雨パターンの推定



- 再現氾濫計算結果図



氾濫計算結果浸水区域図

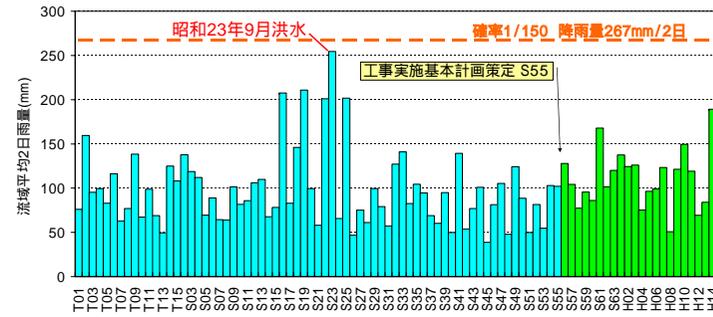
工事実施基本計画の概要

計画規模	和湊地点	1/150
計画降雨量	和湊地点	267mm/2日
基本高水のピーク流量	和湊地点	4,100m ³ /s
計画高水流量	和湊地点	2,500m ³ /s

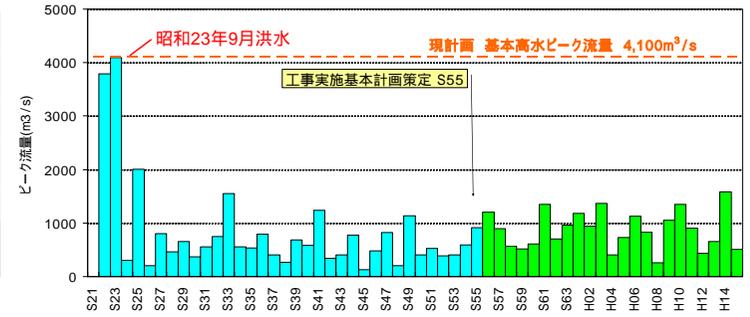
年最大流量と年最大雨量の経年変化

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いない

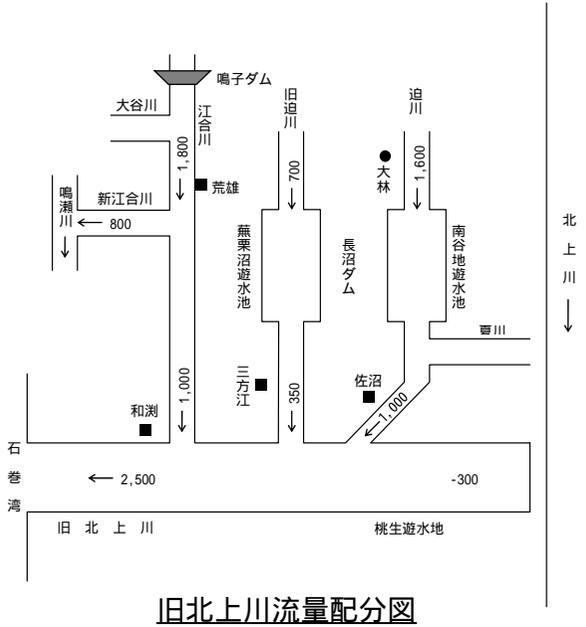
和湊地点 年最大2日雨量データ



和湊地点 年最大流量データ

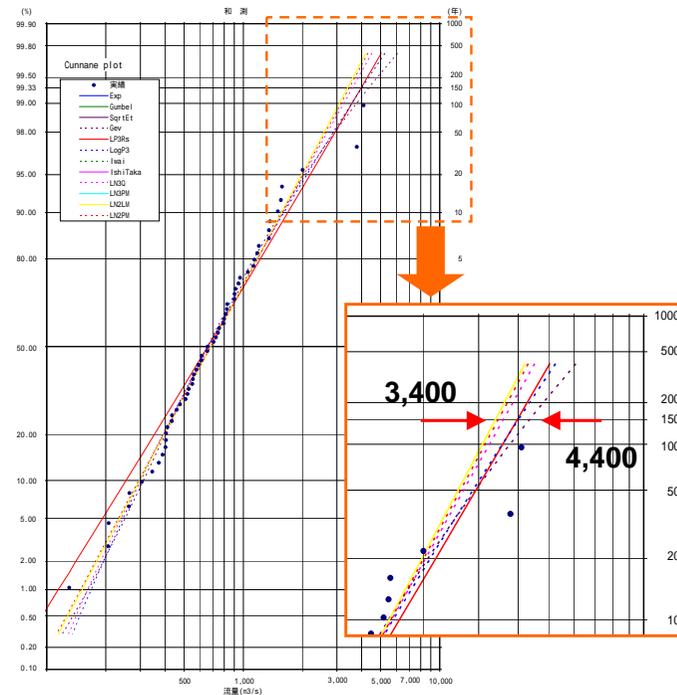


工事実施基本計画 流量配分図



流量確率手法からの検証

和湊地点



確率分布モデル		1/150流量
一般極値分布	(Lモーメント法)	4,400
対数ピアソンIII型分布	(原標本の積率解)	4,000
対数ピアソンIII型分布	(対数標本の積率解)	4,100
対数正規分布	(3母数クオントイル法)	3,600
対数正規分布	(2母数L積率法)	3,400
対数正規分布	(2母数積率法)	3,500

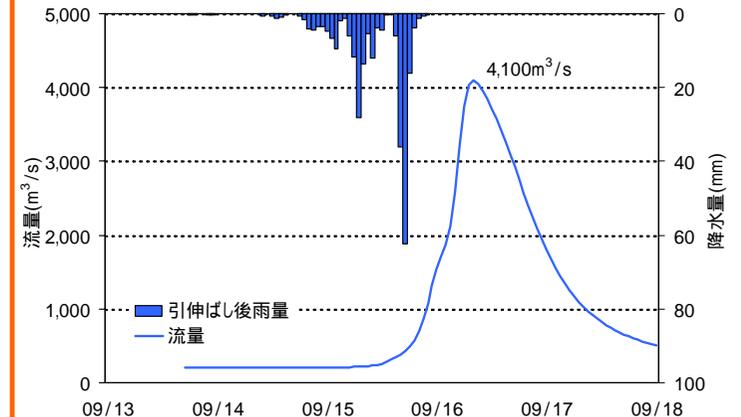
既往洪水による検証

昭和23年9月洪水(アイオン台風)を検証

● 和湊地点の氾濫戻し流量 4,100m³/s (Rsa=50mm)

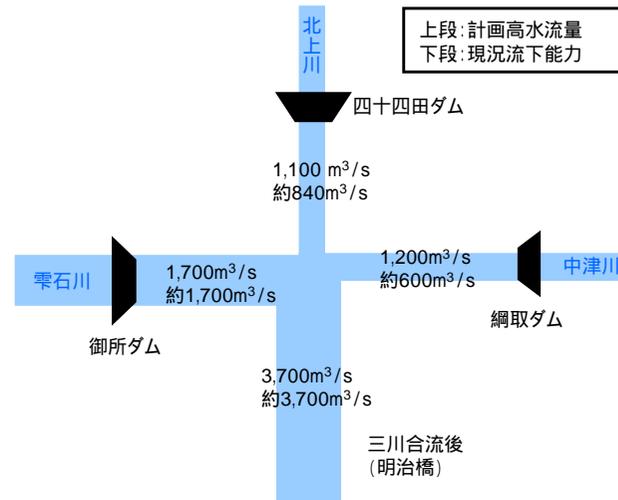
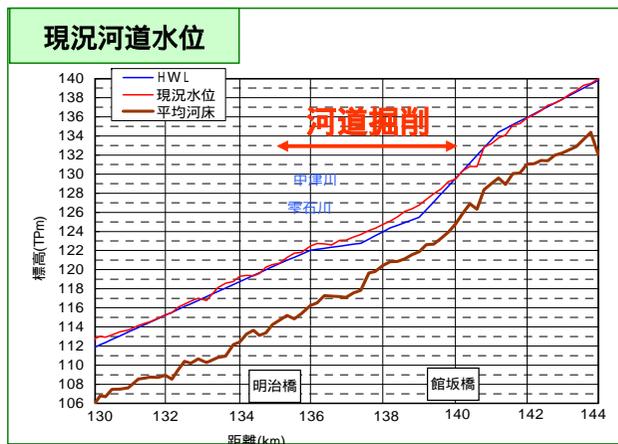
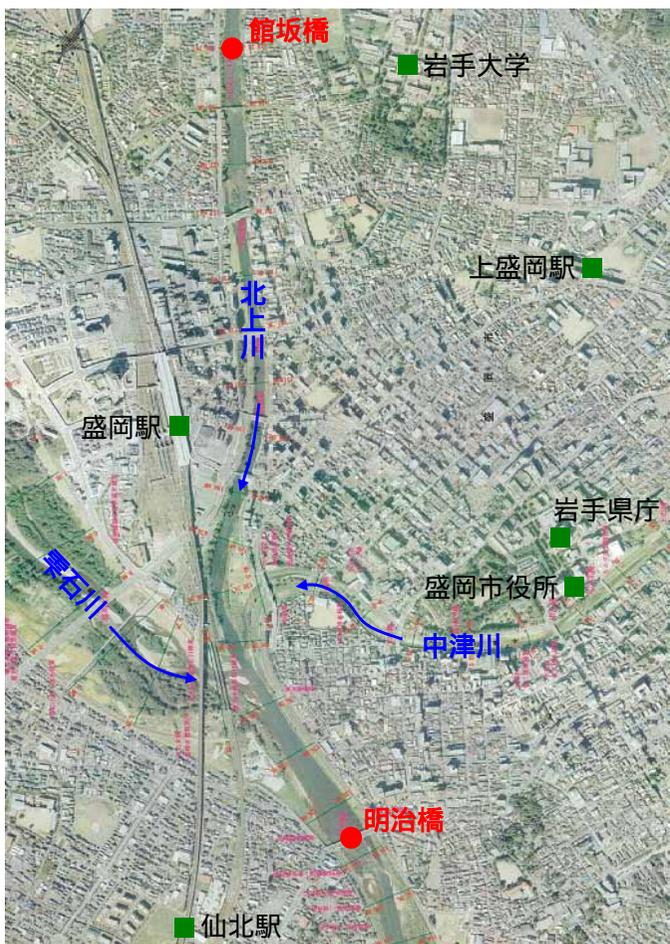
年最大流量と年最大雨量の経年変化、流量確率手法からの検証及び既往洪水による検証により評価した結果、既定計画の基本高水のピーク流量は妥当であり、基本高水のピーク流量を4,100m³/sとする

基本高水のピーク流量を決定する際に用いたハイδροグラフ



上流部の治水対策の基本的考え方

- 盛岡市中心部を流下する北上川、雫石川、中津川は、引堤、掘削等の大規模な改修が困難であり、それぞれの河川に洪水調節施設を設置
- また、盛岡市下流への洪水流下の負荷を出来る限り低減させる洪水調節施設とする
- これまで、四十四田ダム(北上川)、御所ダム(雫石川)、網取ダム(中津川)を整備してきたが、明治橋上流部でさらに約1,300万m³の容量増強が必要
- 雫石川においては、概ね計画の流下能力を確保
- 北上川、中津川では、掘削等による流下能力の増大が必要であるが、中心市街地において緑豊かな空間を形成しており、改修に課題



北上川

- 計画高水流量1,100m³/sに対し現況流下能力約840m³/s
- 不足する260m³/sは河道掘削が必要
- 流下能力増大のための河道掘削は、盛岡市中心市街地において緑豊かな河川空間を形成しており、改修に課題



(盛岡市: 136.8km周辺)

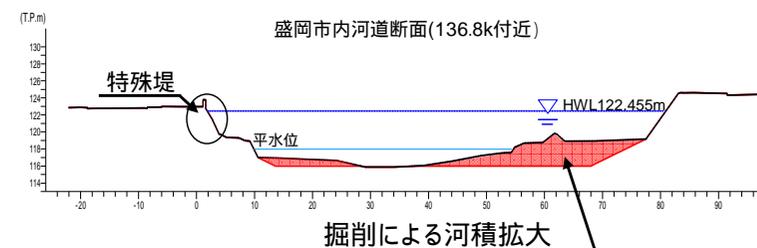
四十四田ダム



盛岡市: 開運橋から北上川上流を臨む



完成年	昭和43年完成
目的	洪水調節・発電
総貯水量	4.710万m ³



雫石川

- 計画高水流量1,700m³/sに対し現況流下能力はほぼ満足



完成年	昭和56年完成
目的	洪水調節・上水道・発電 流水の正常な機能の維持
総貯水量	6,500万m ³

中津川

- 計画高水流量1,200m³/sに対し現況流下能力は約600m³/s
- 不足する600m³/sは河道掘削により対応



完成年	昭和57年完成
目的	洪水調節・上水道 流水の正常な機能の維持
総貯水量	1,500万m ³

盛岡市 北上川合流点より1.5km地点

中流～下流部の治水対策の基本的考え方

中流部

- 中流部における堤防の整備率は、暫定的な堤防も含めても6割程度であり、約4割が無堤区間
- 掘削が必要な箇所は概ね7割程度の流下能力
- 洪水調節施設としては、建設中の胆沢ダム及び一関遊水地を早期に完成させるほか、既存施設の有効活用等により洪水調節量を増強
- 無堤部において早期に治水効果を発揮する対策として、輪中堤等土地利用を考慮した新たな対策を検討

狭窄部

- 大規模な掘削は行わず、宅地の嵩上げ等を実施

下流部

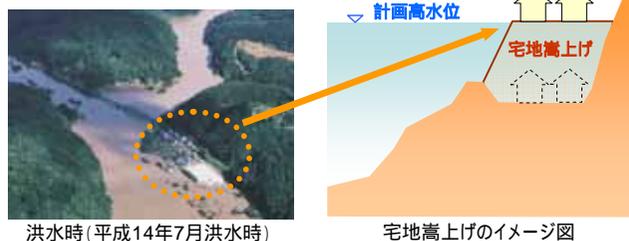
- 暫定堤防の区間が7割程度あり、一部の区間で掘削も必要であり、概ね流下能力は7割程度
- 今後、堤防の嵩上げ及び腹付け、高水敷の部分的な掘削により、流下能力を増大

ダム及び遊水地による洪水調節

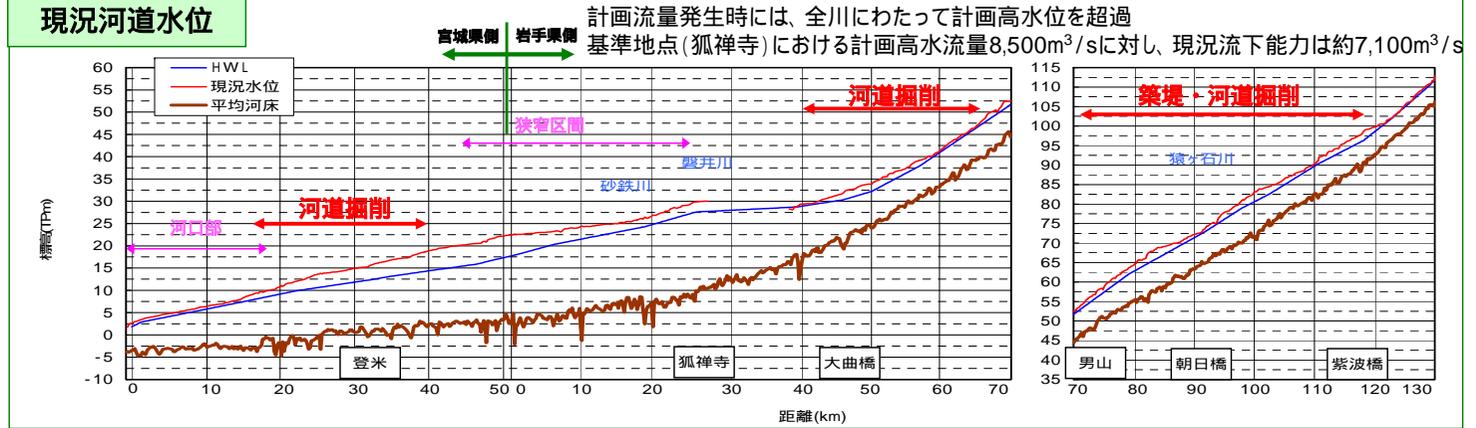
- KVAにより推進された5大ダム及び一関遊水地により洪水調節
- 洪水調節施設による調節量4,500m³/sのうち、事業中の一関遊水地及び既設ダムにより4,200m³/sの調節効果
- 不足する300m³/sについては、建設中の胆沢ダム及び県管理ダムを含めた総合運用や既設ダムの再開発の既存施設の有効活用で対応

狭窄部

- 大規模掘削は行わない
- 早期に治水効果を発揮する効果的な対策として、宅地嵩上げ等を実施



現況河道水位



中流部

無堤区間

- 早期に治水効果を発揮する効果的な対策として、輪中堤等の整備について検討



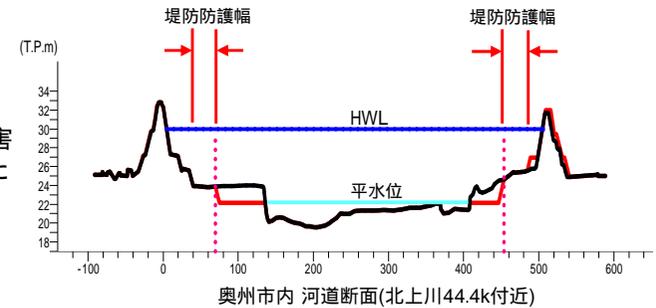
中流部の無堤状況

無堤区間の整備イメージ
雄物川強首地区



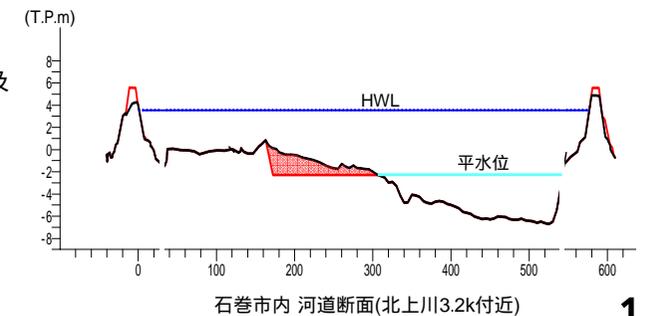
有堤区間

- 掘削にあたっては、河床勾配、洪水時の流速、過去の被害実績等から設定した堤防の防護に最低限必要な高水敷幅を確保



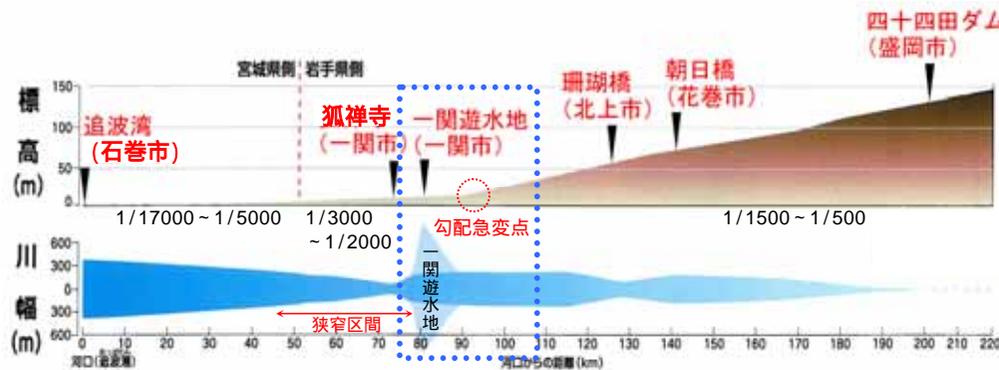
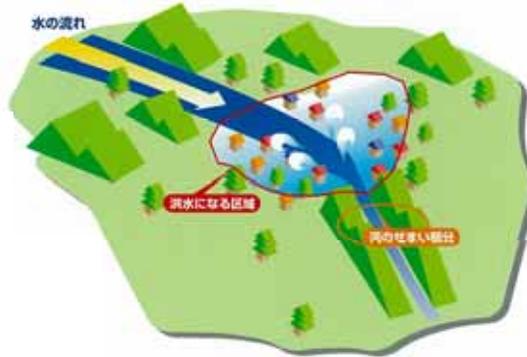
下流部

- 堤防の嵩上げ及び腹付け
- 高水敷の掘削



地形条件

- 当該地区の下流は、非常に川幅が狭い狭窄部が31kmにも及び、最も狭いところでは100m程度であるとともに、狭窄部上流において河川の勾配が極端に緩くなる地形形状
- このような地形的特性から、一関・平泉地区は従前から自然遊水地となっていた



平常時の一関遊水地の状況

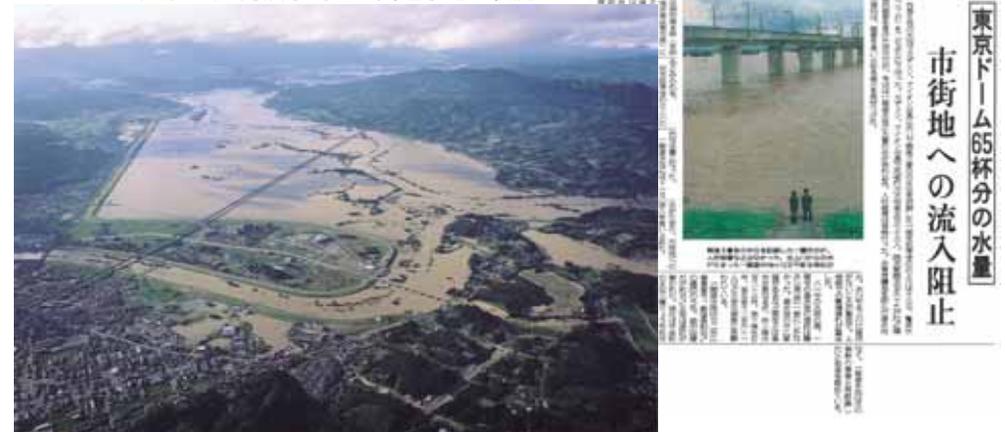
一関遊水地の概要

- 一関市街地への氾濫の拡大の防止、遊水地地区の浸水頻度の減少、下流への洪水量の低減を目的
- 一関遊水地は周囲堤と小堤からなる二線堤方式を採用しており、さらに第1(820ha)、第2(470ha)、第3(160ha)の3つの遊水地で構成
- 遊水地への越流は、概ね10年に1回程度発生する洪水規模以上で、3つの遊水地において同時に開始される計画
- 現在、第一遊水地の周囲堤が完成しているところ

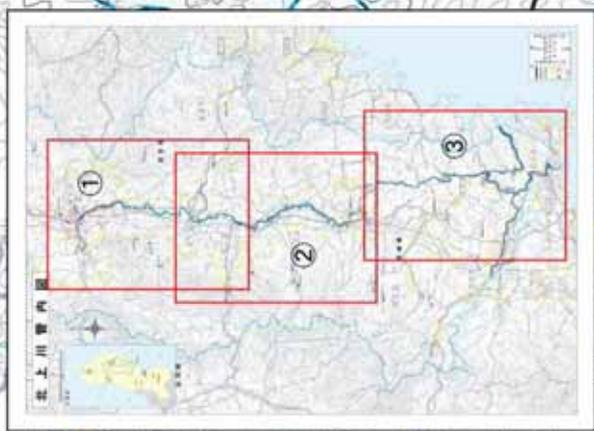
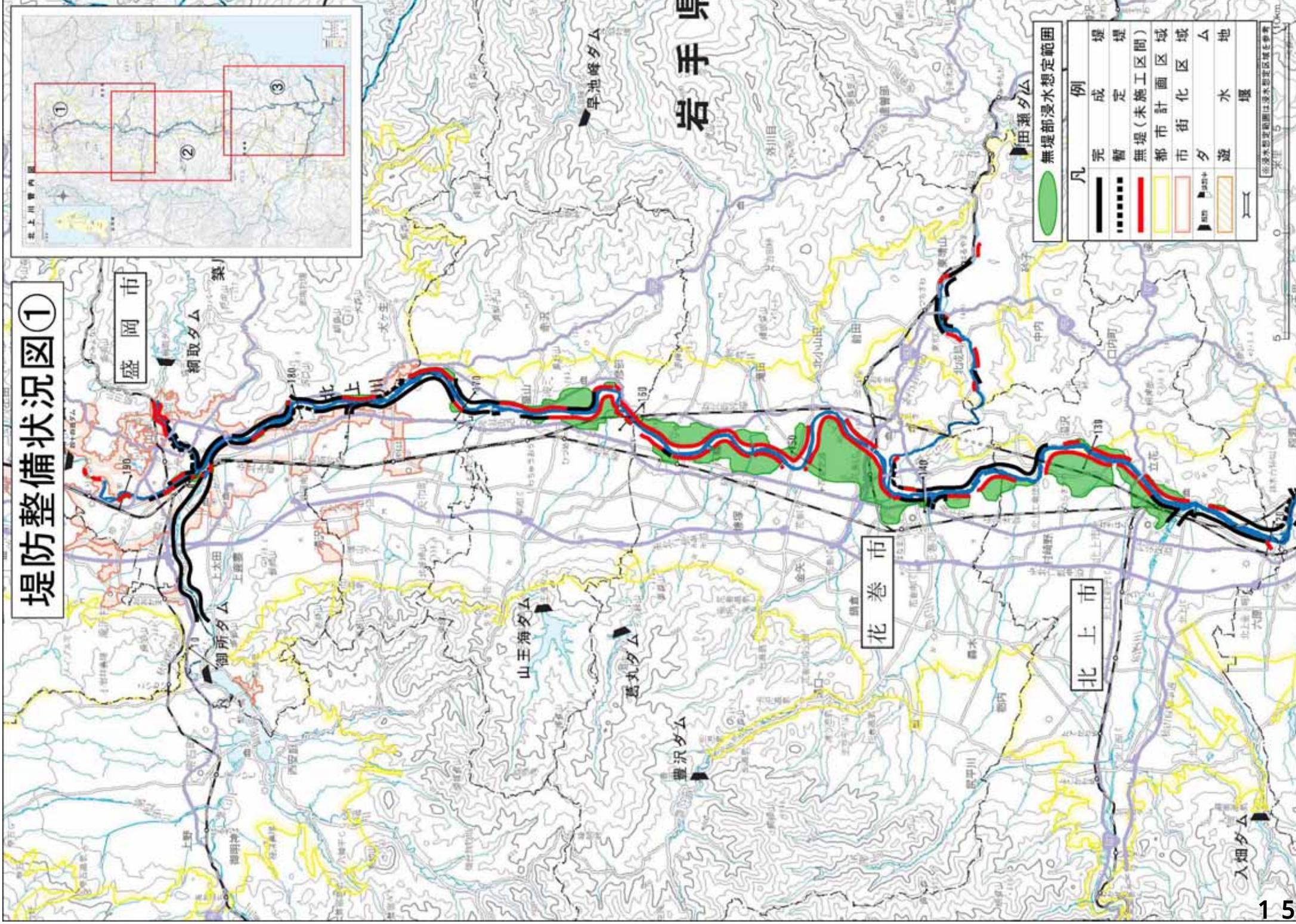


豪雨防災 遊水地が威力一関

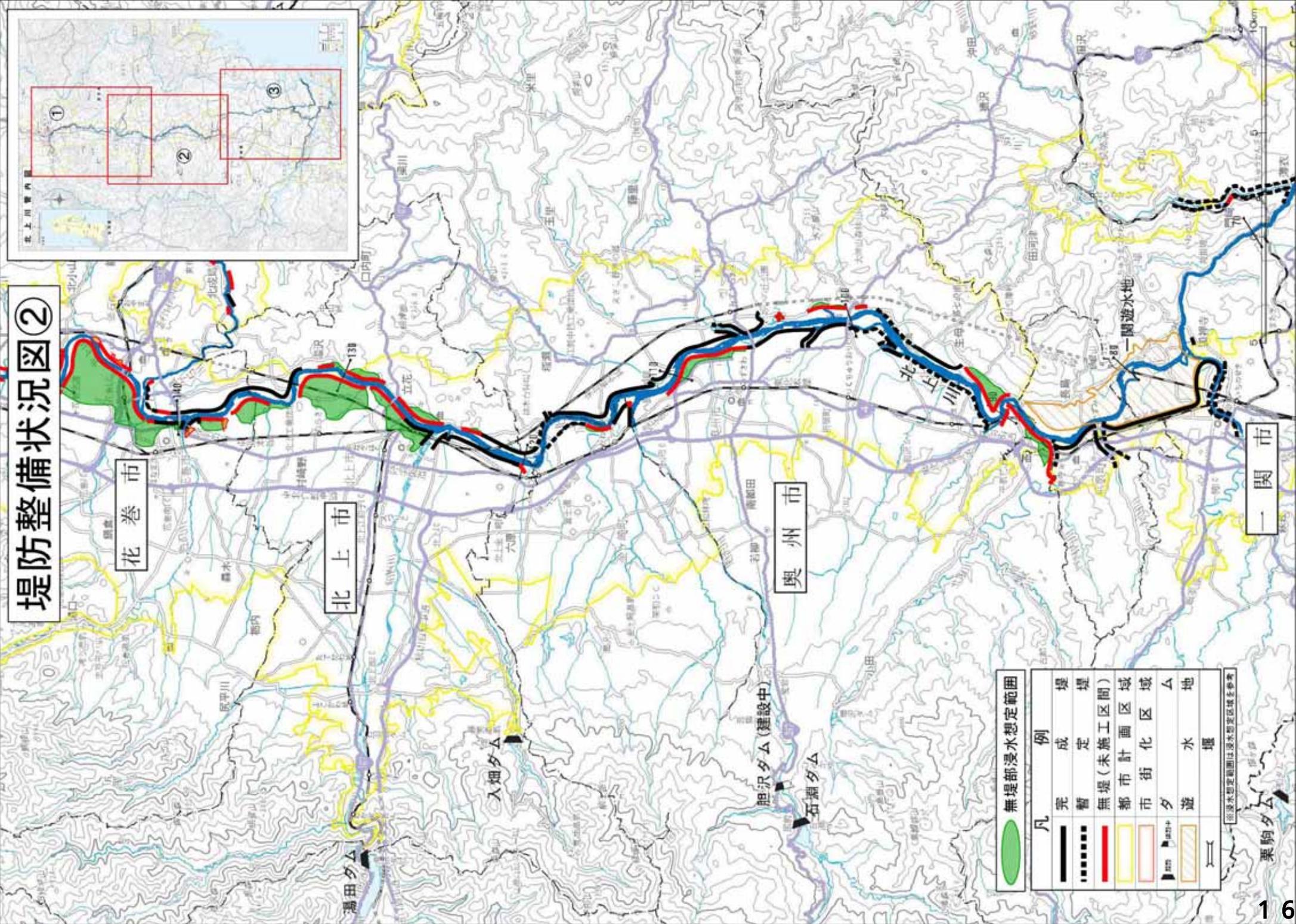
平成14年7月洪水時の一関遊水地の状況



堤防整備状況図①



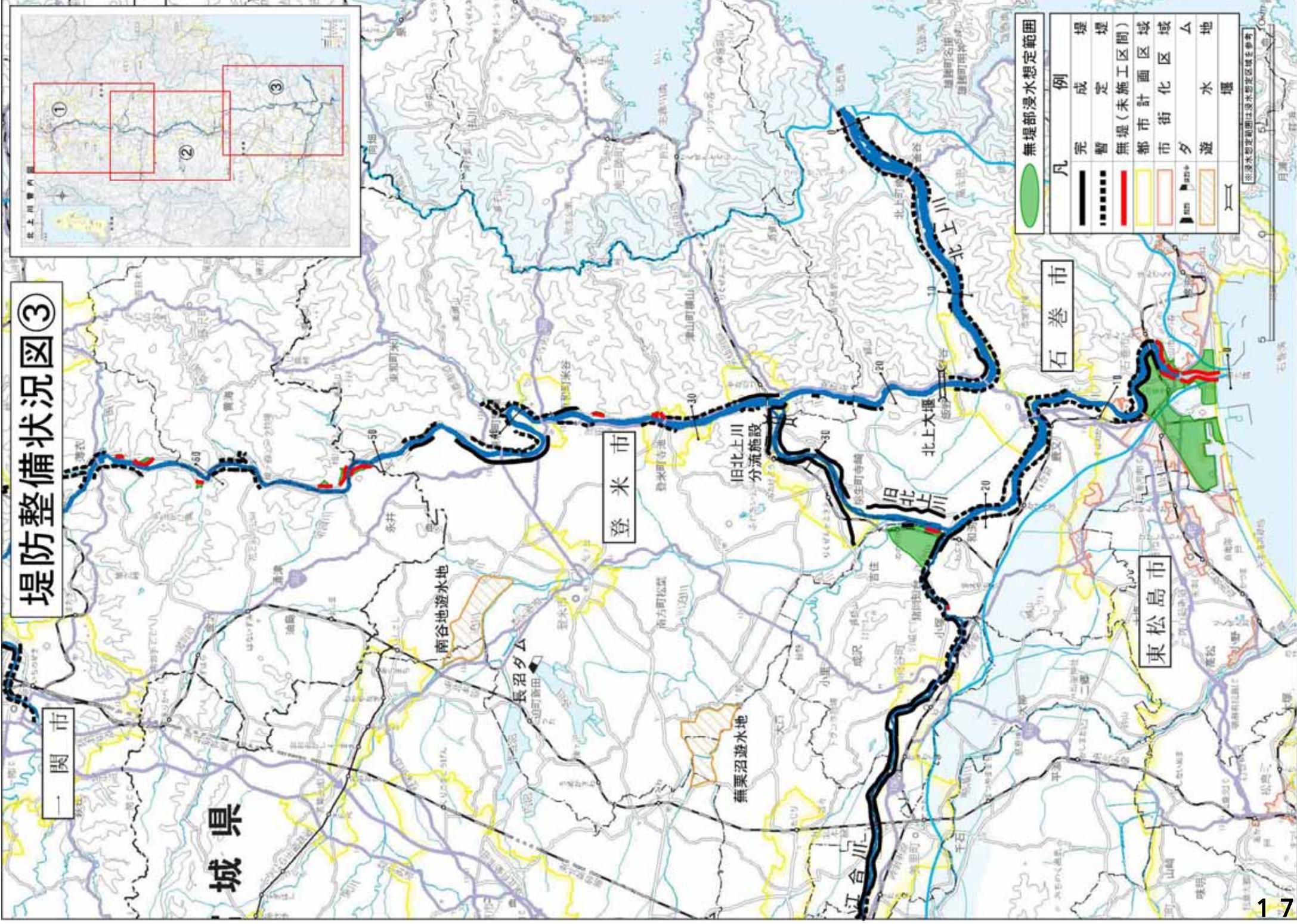
堤防整備状況図②



凡 例	
	無堤部浸水想定範囲
	堤 成 完
	堤 定 暫
	無堤(未施工区間)
	都市計画区域
	市街化区域
	ダム
	遊水地
	堰

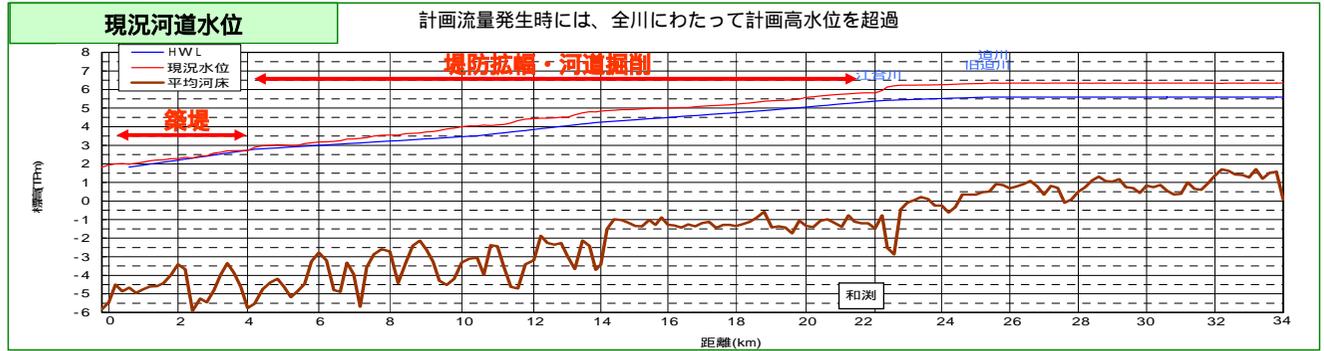
※浸水想定範囲は浸水想定区域図を参考

堤防整備状況図③



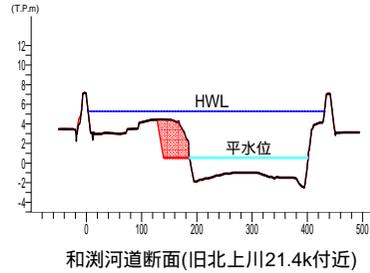
旧北上川の治水対策の基本的考え方

- これまで、石巻市街地等下流部への洪水流下を軽減するため、北上川本川からの分離、支川江合川から隣接する鳴瀬川への分派のための工事を実施
- 洪水調節施設としては、鳴子ダム、南谷地遊水地、蕪栗沼遊水地等を整備してきており、和湊地点において1,600m³/sの調節計画に対し1,300m³/s相当の調節効果。今後、これらの既存施設を最大限に活用するとともに、新たな洪水調節施設を整備
- 旧北上川の河道については、8割程度の流下能力が確保されており、高水敷の一部掘削により流下能力向上
- 石巻地区は、700m³/s程度流下能力が不足し、密集市街地における築堤が必要であり、今後の整備の課題
- なお、北上川本川からの分離、江合川から鳴瀬川への分流を含め、河道の整備は上下流の能力のバランスを考慮して実施



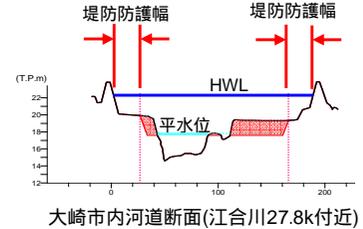
旧北上川

- 基準地点(和湊)における計画高水流量2,500m³/sに対し現況流下能力は約2,100m³/s
- 不足する400m³/sは河道掘削により対応



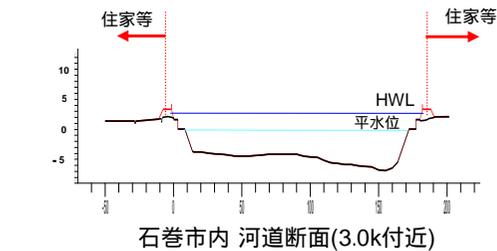
江合川

- 高水敷の掘削で流下能力を確保
 - 掘削にあたっては、堤防の防護に最低限必要な高水敷幅を確保
 - 江合川から洪水時に鳴瀬川へ新江合川を通して分派
 - 新江合川の整備は、鳴瀬川の整備とのバランスに配慮
- 新江合川:計画流量 800m³/s、現況分派能力 約500m³/s



石巻地区

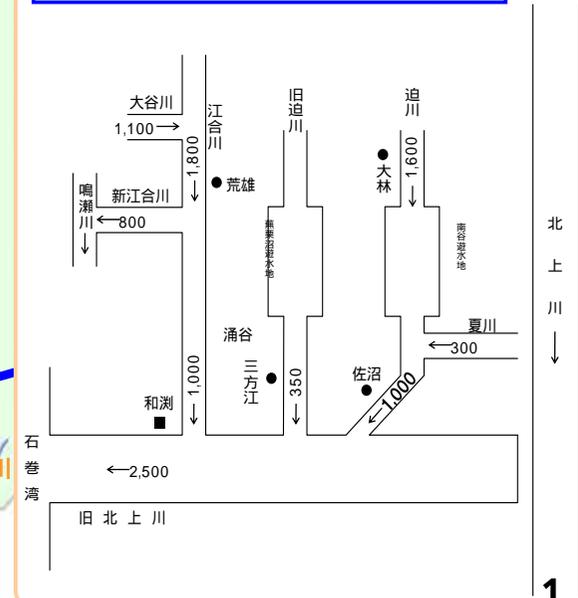
- 旧北上川の堤防整備率は暫定堤も含み約9割が整備されているものの、石巻中心市街地が無堤地区
- 石巻地区の計画流量2,500m³/sに対して、700m³/s程度流下能力が不足
- 石巻地区は、極めて緩勾配であるとともに潮位の影響を受けるため、河床掘削しても流下能力が向上せず、築堤が必要
- 無堤部の堤防整備には、約360戸の大規模な家屋移転が必要



洪水調節

- 基本高水のピーク流量4,100m³/sのうち1,600m³/sを洪水調節施設で処理
- 既存洪水調節施設で約1,300m³/sを調節し、新規洪水調節施設で300m³/sを調節

河川整備基本方針流量配分図(案)



全川の特徴

- 本川の横断構造物が極めて少なく(北上大堰1箇所)水域の連続性が保たれており、サケ・アユ・ウグイが上流域(盛岡市街地)まで遡上
- 上流から下流までオニグルミやヤナギ類の河畔林が連続

十和田・八幡平
国立公園



源流・上流部



サケ・アユ産卵場
河床勾配: 1/250 ~ 1/600
河床材料: 粒径が大きい礫
代表粒径: 80 ~ 85mm

- ・川幅が狭く、瀬と淵が連続する変化に富んだ区間
- ・盛岡市街地には河畔林が少なく、グラウンドや公園が整備
- ・少ない河畔林にヤマセミやチゴハヤブサ等が飛来
- ・盛岡市街地にサケ・アユの産卵場
- ・本川や中津川の湧水はトウホクサンショウウオの産卵場
- ・雫石川ではシロヤナギを中心とした河畔林

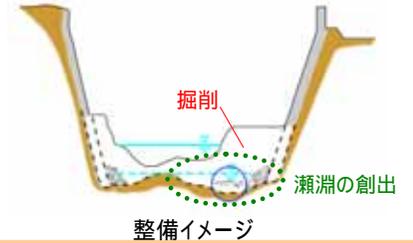


課題

市街地における河川改修と、魚類の産卵場や河畔林の保全との両立

対応

- 河道掘削を行う際には、瀬と淵を創出により産卵場を復元



中流部



サケ・アユ・ウグイ産卵場
河床勾配: 1/800 ~ 1/1800
河床材料: 砂礫
代表粒径: 40 ~ 66mm

- ・水田等の耕作地帯を流下し、川幅が広く、瀬と淵が連続する区間が主
- ・瀬はサケ・アユ・ウグイの産卵場
- ・河道内樹木はアカゲラ等の生息域、オオワシ、オジロワシ等の休息場



課題

魚類の産卵場の保全
河道内樹木による流下能力の阻害

対応

- 平水位以上の掘削により水辺環境への影響を回避
- 鳥類の影響にも配慮した河道内樹木の適正な管理



狭窄区間



河床勾配: 1/3700 ~ 1/7600
河床材料: 砂礫、砂泥
代表粒径: 16 ~ 40mm

- ・山地が河川間際まで迫っており、瀬はほとんど無く、淵も不明瞭
- ・河畔林は、ケヤキやコナラなど山地斜面に見られる群落が多い
- ・やや開けた箇所にはオギ等の草本類
- ・河畔林はオオタカ、ミサゴ等の猛禽類の止まり木として利用やサギ類の営巣地
- ・草本群落はオオヨシキリの営巣地
- ・河岸沿いの淵にモクズガニが生息



課題

比較的均質な河川環境である北上川の中で独特な河川環境の保全

対応

- 大規模掘削は行わない
- 鳥類の影響にも配慮した河道内樹木の適正な管理



全川の特徴

- 河川構造物が極めて少なく(北上大堰1箇所)水域の連続性が保たれている
- 産卵のためにサケ・アユ・ウグイが上流域(盛岡市街地)まで遡上している

十和田・八幡平
国立公園

早池峰
国立公園

栗駒国立公園

旧北上川

伊豆沼・内沼

蕪栗沼

シジミ漁
広大なヨシ原

南三陸金華山
国立公園

ラムサール条約
登録湿地

下流・河口部



河床勾配: 1/5,000 ~ 1/12,000
河床材料: 砂
代表粒径: 0.5 ~ 1.56mm

- ・開けた田園地帯を流下し、穏やかな流れの区間
- ・河道湾曲部下流に大きな淵
- ・北上大堰から下流の河口部は感潮域でヤマトシジミが生息し、漁場としても重要
- ・北上川河口部の広大なヨシ原は、環境省「日本の音風景百選」に選定されるとともに、萱葺屋根の材料として利用

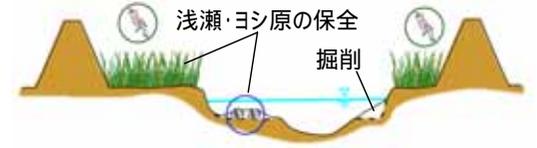


課題

シジミの生息地、ヨシ原の保全に配慮した河道計画

対応

- シジミの生息域は、現況程度の浅瀬となるように配慮し、影響を回避
- ヨシ原は多様な生態環境に配慮し、現況をできるだけ保全し、



旧北上川



河床勾配: 1/5,000 ~ 1/7,000
河床材料: 砂
代表粒径: 0.62 ~ 0.68mm

- ・開けた田園地帯を流れ、非常に穏やかな流れであり、江合川合流点まで感潮域
- ・洪積台地や沖積低地で構成される仙北平野は日本有数の穀倉地帯
- ・河道内樹木にはサギ類の営巣地
- ・河口域では満潮時に低層に海水が入り込むためヒラメ等の純海水性の魚やボラ等の汽水性の魚が生息



課題

鳥類や汽水域河口に配慮した河道計画

対応

- 鳥類の環境に配慮した河道内樹木の適正な管理
- 河道改修時における汽水環境への配慮

ラムサール条約登録湿地

伊豆沼



伊豆沼・内沼の鳥類およびその生息地

・ハクチョウ、マガン、ヒシクイ、ハクガン、オナガガモ等多くの種類がみられ、学術的にきわめて貴重であるとともに、観光的にも重要

・ガン、カモ、ハクチョウなどの大型水禽類の国内最大の越冬地で、毎年約45,000羽が飛来

ラムサール条約登録 伊豆沼・内沼: 1985年
蕪栗沼: 2005年



かんがい用水確保のため、古くから水開発



寿庵堰



六山堰

かんがい用水等の多くの取水は、胆沢川や磐井川等の支川上流域からである



藩政時代以前までの水開発施設

渇水の状況

- KVA事業によってかんがい及び発電等の水開発がなされた
- しかし、ダム貯水率が0%となる等の渇水も生じ、農作物への被害や水争いも生じている

●昭和48年渇水



岩手日報 S48.7.24

農業用水路から取水を行っている上水道取水口を農民がふさぎ、約10時間浄水場がマヒ

●昭和53年渇水



岩手日報 S53.8.5

石淵ダム・湯田ダムでは貯水率が0%を切り、発電事業者の協力を得て、最低水位以下の緊急放流を実施

●平成6年渇水



岩手日報 H6.8.19

たんこう、りょうばん 胆江地区、尚磐地区を中心に渇水被害が生じる。番水制や臨時ポンプ等の対策を実施

水利用の工夫や新たな利水施設の建設がなされている

水争いが絶えず、番水制や水を公平に配分する工夫

胆沢川の寿庵堰は、水を公平に配分するための円筒分水型式



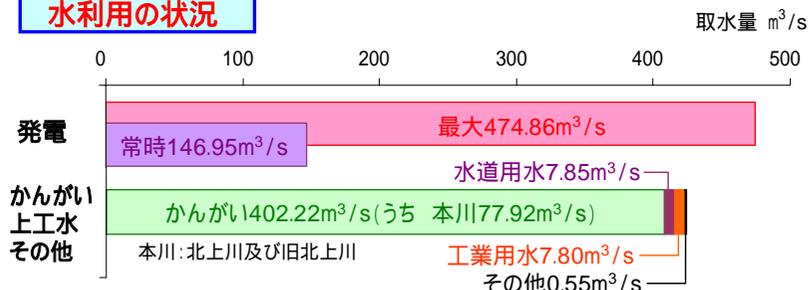
円筒分水工

胆沢ダムの建設による新たな水開発



胆沢ダム 完成イメージ写真

水利用の状況



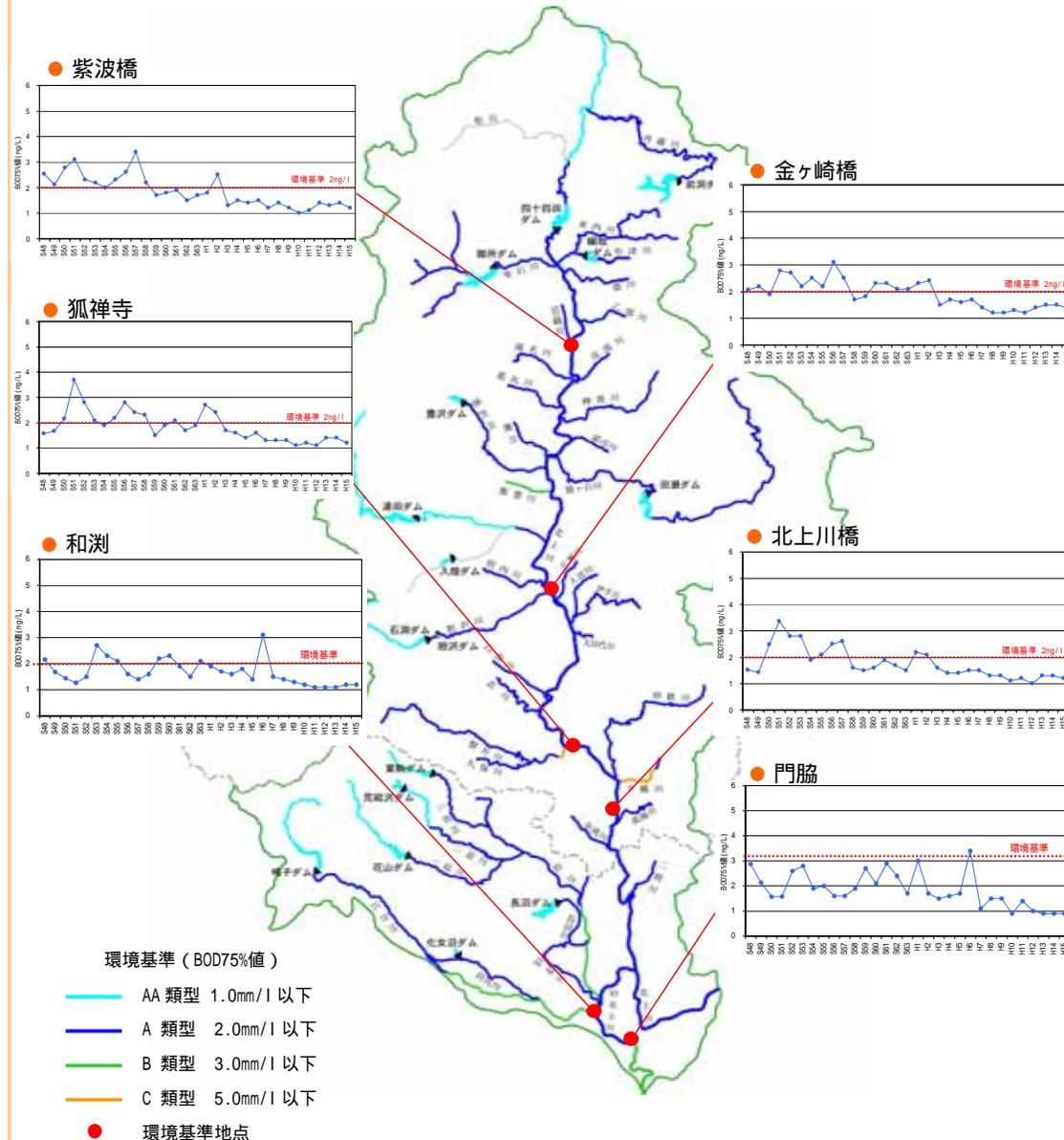
発電・かんがい用水を中心に利用

- 発電用水: 33の発電施設で約27万KWの電力供給
- かんがい: 取水量の約8割が支川
- 水道用水: 9市6町の約146万人に供給
- 工業用水: 北上市と旧北上川沿川の工場に供給

	現状 (石淵ダム)	胆沢ダム建設後
かんがい用水	昭和53年渇水時には貯水率が0%を切り、水不足のため農作物に被害	昭和53年渇水規模に対してかんがい用水を安定供給
上水道	補給なし	地域の給水人口の約50% 約75,000人に供給
発電	最大出力 20,800kw	最大出力 25,400kw (約1.2倍)

流域の水質

水質は環境基準(BOD)を概ね満たしている



北上川水系の環境類型指定

継続的な水質改善対策を図る

松尾鉱山により「死の川」と化した

- ・明治40年頃は清らかな流れであった
- ・松尾鉱山の操業開始以降、強酸性水によって水質が悪化
- ・昭和20～40年代には岩手県のみならず宮城県側にも影響
- ・アユ、サケ、ウグイ等の**大量斃死が相次ぐ**
- ・本川からの取水ができなくなり、**流域の水利用パターンを一変**
- ・現在でも松川合流点～県境区間には**漁業権が設定されていない**

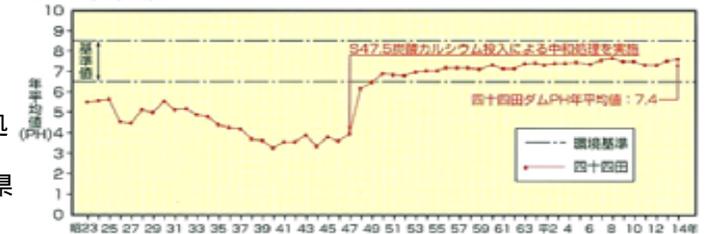
中和処理による水環境の改善



● 中和処理前後の北上川(松川)の状況

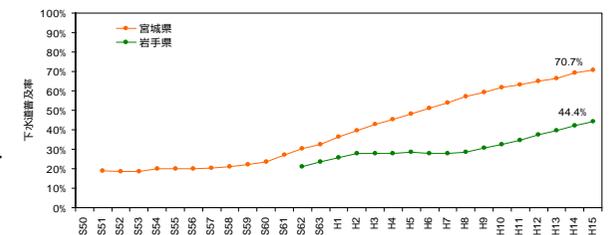


- ・昭和47年からの国による中和処理によって水質(pH)が改善
- ・昭和56年より新中和処理施設が稼働
- ・昭和57年からは岩手県が管理運営



下水道普及率の向上

- ・下水道普及率は岩手県で約44% 宮城県では約71%
- ・下水道普及率の増加に伴って水質が改善傾向



貴重な史跡
「柳之御所遺跡」の保存

奥州藤原氏 三代秀衡の時代に相当する12世紀(1150~1175年)を中心とする遺跡

発掘調査結果から、我が国の歴史を解明する上で重要であると判断し、遺跡区域を避け、堤防ルートを川側に変更



(一関遊水地: 平泉町)

良好な河川景観

● 北上川と岩手山の風景



(上流部: 盛岡市)

岩手県のシンボルである「北上川」と「岩手山」が同時に眺められ、遊歩道などが整備されており、地域の憩いの場となっている。

● 河口ヨシ原



(下流部: 石巻市)

水面を渡る風がヨシ原をざわりと揺さぶるその音は「日本の音風景百選」にも選ばれている。冬を迎えると冬の風物詩ともいえるヨシ刈りが行われ、良質な草屋根材となる。

● てんしゅうち
展勝地



(中流部: 北上市)

「桜の名所百選」約2kmの桜並木の他、園内の1万本の桜と10万本のツツジがあり、訪れる人々の目を喜ばせる。

● げんびけい
敵美溪



(磐井川: 一関市)

国の名勝天然記念物。時の流れが創造した奇岩、怪岩がおよそ2kmにわたる美しい溪谷。季節に応じて変化する景観美は、見る人の目を楽しませ、心を和ませる。



詩人に愛された大河

江戸時代には奥州藤原氏をしのいだ松尾芭蕉が句を詠んでいる
夏草や兵どもが夢の跡

● 石川啄木の郷里 浜民の風景



(源流域: 盛岡市)
やはりかに 柳あをめる 北上の
岸辺目に見ゆ 泣けとごとくに

北上川の河川風景は石川啄木の多くの作品に影響を与えている

● 宮沢賢治が名付けたイギリス海岸



(中流域: 花巻市)

湯水時に泥岩の河床が姿を現す。宮沢賢治が「イギリスあたりの白亜の海岸を歩いているような気がする」といって名付けられた。

水面を利用したイベント・環境学習

● 北上川ゴムボート川下り大会



(上流域: 盛岡市)

5部門に分かれ、巧みな櫂さばきで四十四田ダム下流より2人乗りのゴムボートを操り、約7kmのコースでタイムを競う。

● 一日河川パトロール



(中流域)

北上川流域の様々な施設について、その役割や機能について理解し、親しみを持ってもらうよう「一日河川パトロール」を実施

● 北上川交流Eボート大会



(狭窄区間: 一関市)

北上川流域の交流と連携を目的とし、子どもでも乗れるボートを使い10人1チームでタイムを競う。

● 体験学習(カヌー教室)



(中流域: 一関市)

北上川学習交流館「あいぼーと」を拠点として、流域の市民団体等との協働により自然観察会、カヌー教室、水質調査等の体験学習を実施。

歴史的な建造物の保存

ときなみ わきや
鴉波洗堰、脇谷洗堰・水門・閘門の保存



鴉波洗堰、脇谷洗堰・水門・閘門は、昭和初期に建設された施設であり、現施設に不足する機能を補う新たな分流施設改築事業を現在実施中。

現施設は歴史的・文化的に価値が高く、土木学会の選奨土木遺産にも認定されており、保存する計画。

鴉波洗堰(上)と鴉波側水門(下)



脇谷洗堰(上)と脇谷側水門(下)



北上運河と石井閘門

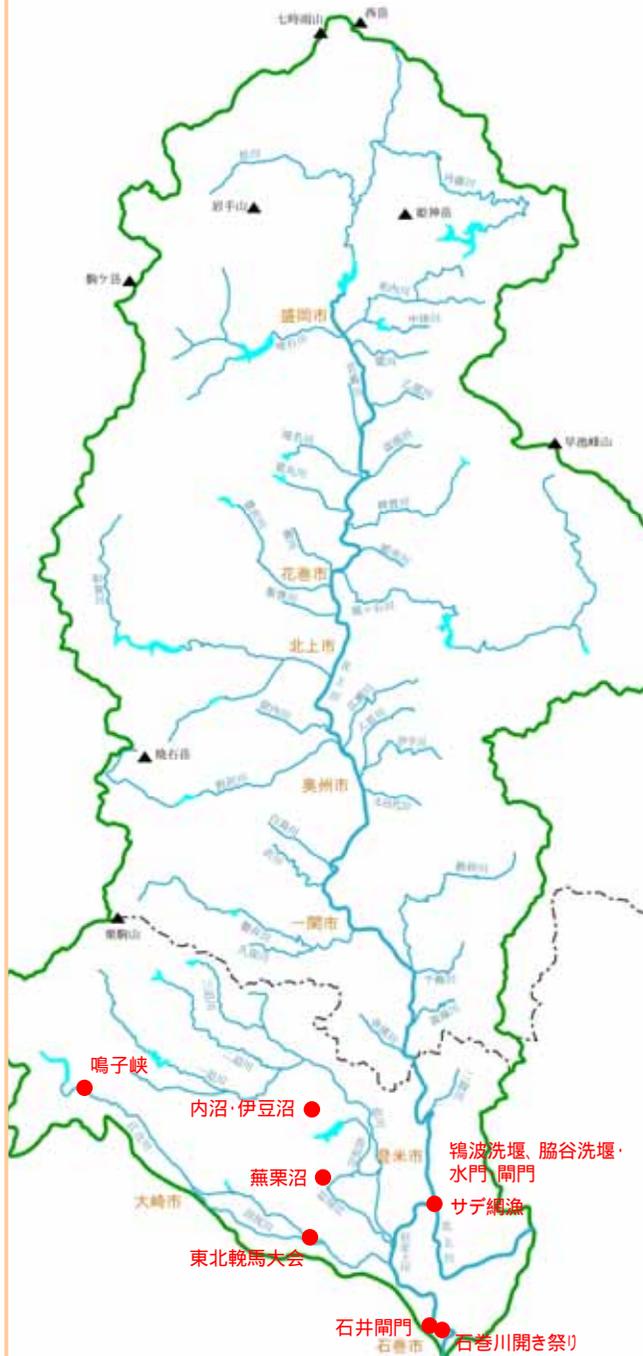
北上運河は、野蒜築港の建設と相まって開削された全長約12.8kmの運河。

起点(旧北上川との分岐点)に水位調節のため建造された煉瓦づくりの石井閘門がある。

明治政府が東北地方開発の拠点として建設を進めた代表的遺構として価値が高い。



(旧北上川:石巻市)



良好な河川景観

● 内沼・伊豆沼・蕪栗沼



(迫川流域:栗原市・登米市)

ラムサール条約登録湿地。ハクチョウ、マガン等多くの種類がみられ、学術的にきわめて貴重であり、観光的にも有名である。

● 鳴子峡



(江合川:大崎市)

長さ4km、高さは80m～100mの渓谷。幅は狭い所で10m、広い所では100mのU字谷になっており、奇岩怪石がそびえ立っている。

歴史・文化と結びついた河川利用

● 東北靱馬大会



(江合川:涌谷町)

江合川の涌谷城下の河川敷において、戦前からの伝統を伝える「東北靱馬競技大会」が桜祭りとともに毎年開催され東北の風物詩となっている。

● サデ網漁



(旧北上川:登米市)

旧北上川の上流端脇谷、鴉波洗堰付近で行われている長さ5メートル、重さ10キロに及ぶ巨大なラケット状の網を使った漁。

● 石巻 川開き祭り・孫兵衛船競漕



(旧北上川:石巻市)

北上川を仙台藩主伊達政宗公の命を受け改修した川村孫兵衛翁に感謝する行事として毎年開催されている。メインイベントの一つとして孫兵衛船競漕が行われている



孫兵衛船競漕

北上川流域市町村連携協議会

北上川に接する市町村で構成(7市8町1村)
北上川流域を「北上川自然環境圏」として位置づけ、
流域全ての人々が一体となって水環境改善活動に
取り組んでいる

北上川健康改善促進事業

- 北上川健康診断
- 北上川健康診断研究発表会
- 北上川一斉クリーン作戦
- 海岸清援隊
- 22世紀ブナの森づくり

その他の連携活動

- 河川行事の連携支援
- 流域の食文化・郷土芸能文化の全国発信など



**第7回日本水大賞
国土交通大臣賞を受賞**

「川・海・山、そして空、北上川自然環境圏からの夢メッセージ」事業

- 日本水大賞の受賞を記念した事業
- 北上川健康診断士(流域の小学生13人)が、川・海・山・空から北上川を体験
- 子供の目線で感じ取った様々な問題やその解決策などを「北上川自然環境圏からの夢メッセージ」としてまとめた
- 国土交通大臣及び河川局長に提案



北側国土交通大臣に夢メッセージを伝達

● 川～水面観察プロジェクト



河川調査船「ゆはず」に乗船し、水面から川の汚れ、ゴミ、植生等を調査

● 海～海岸清援隊プロジェクト



河口域の清掃活動。源流からつながる流れがもたらす問題を考える

北上川流域連携交流会

北上川の自然環境の保全、歴史・文化の尊重、北上川を軸とした地域連携活動や他地域との交流・連携の支援等を目的とした市民団体(66団体)

● 舟運・航路調査



舟運の歴史に着目し新たな地域連携軸とすることを目的として、江戸時代に活躍した「ひらた船」の復元や航路調査を実施

● リバーマスタースクール



地域の人材育成に関する事業
初級・中級の他に、ジュニアリバーマスタースクール、こども交流会がある

● ガイドブックの作成

北上川をテーマに川との付き合い方や流域のまちの情報などを盛り込んだ、ガイドブックを作成
ビューポイントや流域の水辺プラザ、水辺の楽校などの親水空間を写真と地図入りで紹介



● 山～22世紀ブナの森づくりプロジェクト



水源保全活動。ブナの育成により水源涵養、水質の健全化を考える

● 空～上空観察プロジェクト



ヘリコプターに搭乗し、川の形や汚れ、水源涵養地域、街の状況を調査

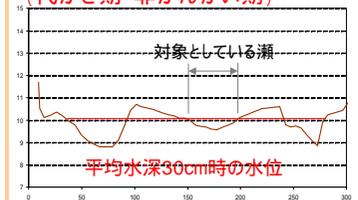
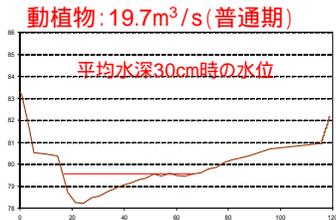
基準地点

基準地点は以下の点を勘案し**狐禅寺**を基準地点とする

- 流量資料の蓄積状況
- 水収支、維持流量の変化点
- 代表的な低水管理地点

項目別必要流量

検討項目	決定根拠など	代かき期 5月	普通期 6~9月	非かんがい期 10~4月
① 動植物の生息地 又は生育地の状況	サクラマスの遡上、サケ・ウグイの産卵、代表魚種の移動に必要な流量	68.1	19.7	68.1
② 景観・観光	アンケートを実施し、2/3の人が満足する流量を設定	65.9	65.9	65.9
③ 流水の清潔の保持	BOD値を環境基準の2倍以内にするための流量を設定	10.6	1.2	1.2
舟運	舟運の運行区間は感潮区間・湛水区間であり、十分な水深・水面幅が確保されていることから設定しない	-	-	-
漁業	の必要流量と同値とする	-	-	-
④ 塩害の防止	昭和48年湧水時の実測データから、塩害が発生しない流量を設定	20.2	20.2	20.2
河口閉塞の防止	河口部に導流堤ができて以降、問題が生じていないため、既往最小流量をもって設定	9.8	9.8	9.8
河川管理施設の保護	木製の河川管理施設は、流出・損壊等によって機能を果たしてならず、必要流量は設定しない	-	-	-
地下水位の維持	ヒアリング調査の結果、既往の湧水時に地下水障害が生じた事例がないため、既往最小流量をもって設定	9.8	19.6	19.6

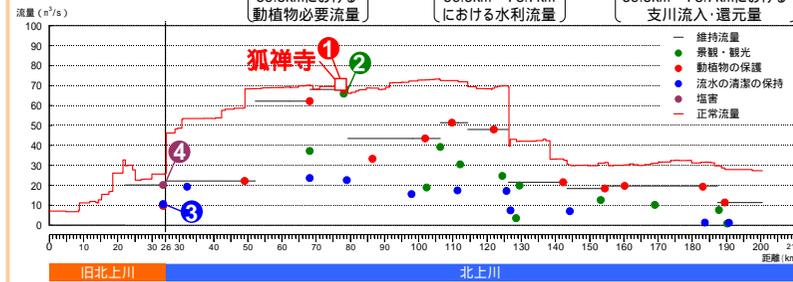


本検討断面において対象としている瀬は、サケの産卵場等となっている断面中央部

狐禅寺地点における正常流量

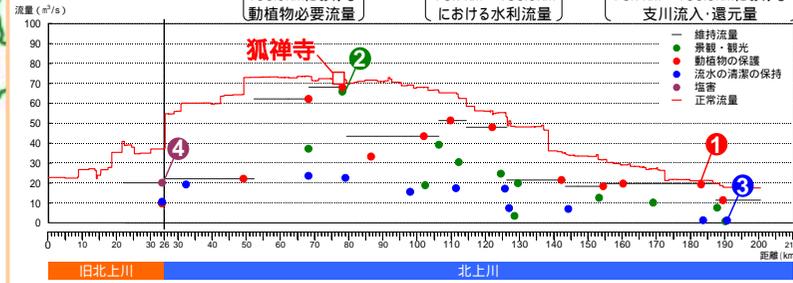
代かき期(5月): 概ね70m³/s

$$\begin{matrix} \text{正常流量} \\ 69.4\text{m}^3/\text{s} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{維持流量} \\ 68.1\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(69.6kmにおける} \\ \text{動植物必要流量)} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{水利流量} \\ 1.6\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(69.6km ~ 78.7km} \\ \text{における水利流量)} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{流入・還元量} \\ 0.3\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(69.6km ~ 78.7kmにおける} \\ \text{支川流入・還元量)} \end{matrix}$$



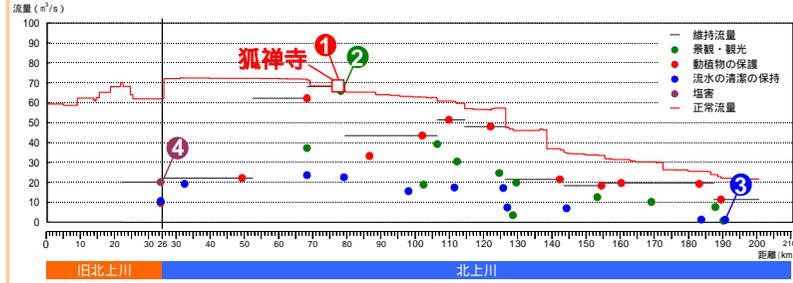
普通期(6~9月): 概ね70m³/s

$$\begin{matrix} \text{正常流量} \\ 72.0\text{m}^3/\text{s} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{維持流量} \\ 19.7\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(186.9kmにおける} \\ \text{動植物必要流量)} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{水利流量} \\ 16.4\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(78.7km ~ 186.9km} \\ \text{における水利流量)} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{流入・還元量} \\ 68.7\text{m}^3/\text{s} \\ \text{(78.7km ~ 186.9kmにおける} \\ \text{支川流入・還元量)} \end{matrix}$$



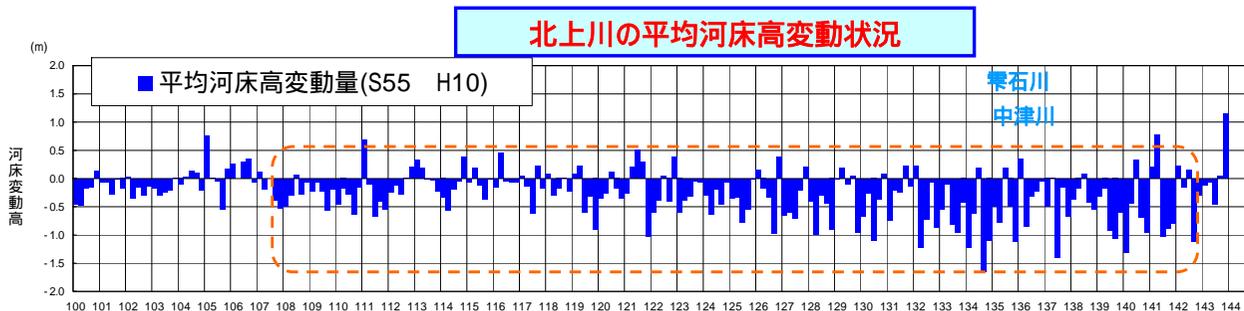
非かんがい期(10~4月): 概ね70m³/s

$$\begin{matrix} \text{正常流量} \\ 68.1\text{m}^3/\text{s} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{維持流量} \\ 68.1\text{m}^3/\text{s} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{水利流量} \\ 0.0\text{m}^3/\text{s} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{流入・還元量} \\ 0.0\text{m}^3/\text{s} \end{matrix}$$



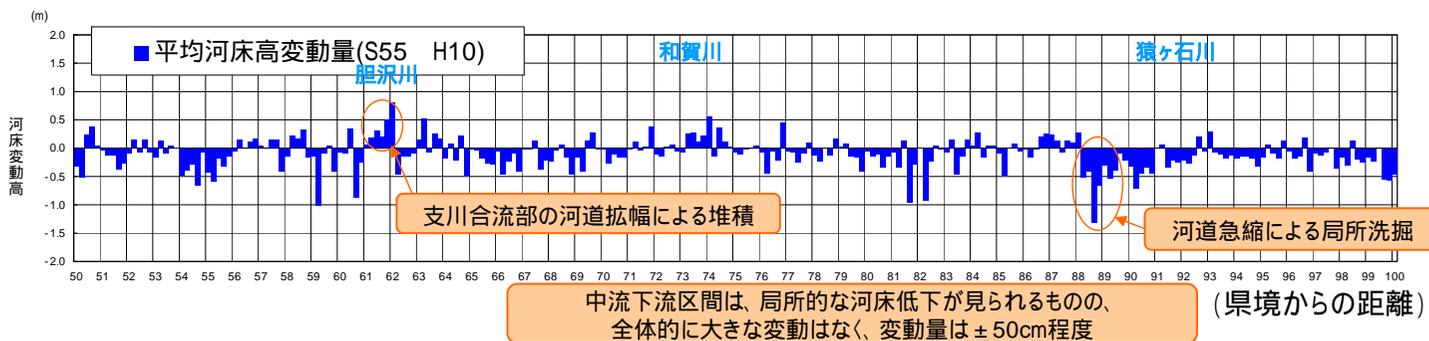
「水利流量」「流入・還元量」は、狐禅寺地点で支配的となる地点(图中)から狐禅寺橋地点の区間の値を示す

盛岡～花巻



盛岡市街地直上流部に位置する四十四田ダム等の整備により河床は低下傾向 (県境からの距離)

花巻～水沢



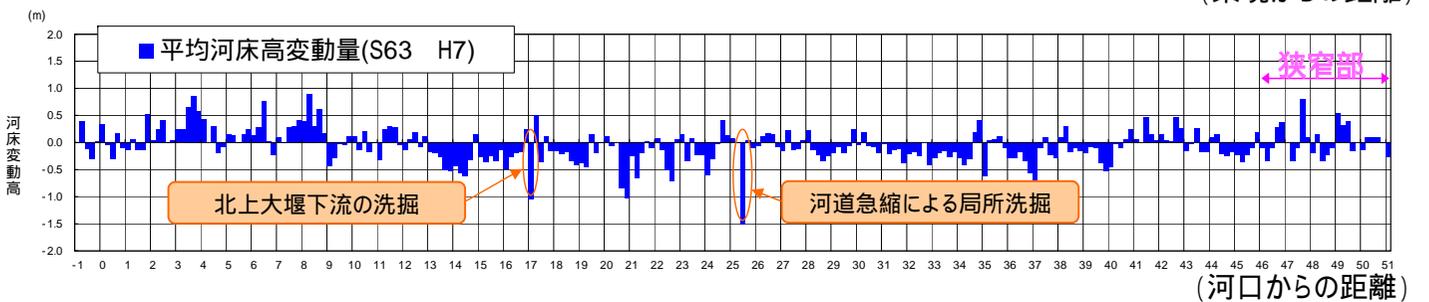
中流下流区間は、局所的な河床低下が見られるものの、全体的に大きな変動はなく、変動量は±50cm程度 (県境からの距離)

水沢～
岩手県境

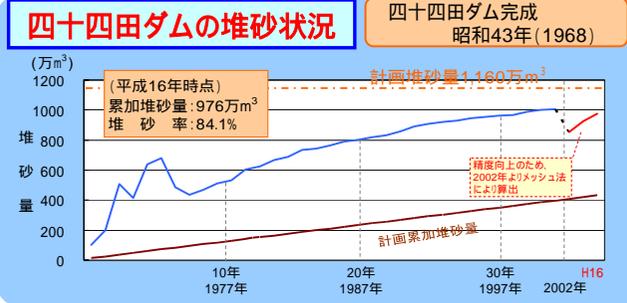


(県境からの距離)

岩手県境～
河口



(河口からの距離)



北上川の河口部では、砂州が発達するものの、洪水時には砂州の一部がフラッシュされ、河口閉塞が顕著ではない。今後も継続的にモニタリングを実施。

- 現況河道を重視し、河道の安定性に配慮した河道計画を行うとともに、モニタリングを継続
- 特に盛岡～花巻間において、ダム等により扞止されている土砂を河道に供給する等により、水系全体の土砂バランスの維持に配慮

旧北上川の平均河床高変動状況



S63 H7
S63～H7までに約485千m³の砂利採取が行われており、河床低下傾向

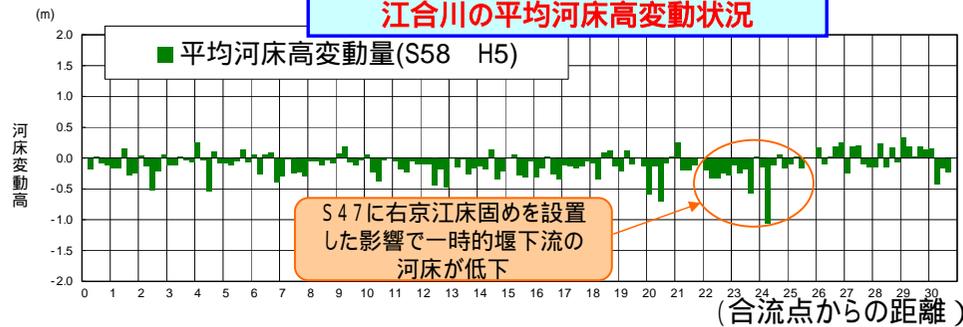
旧北上川の河口の状況

導流堤が設置されており、河口閉塞は生じていない。今後も継続的にモニタリングを実施。

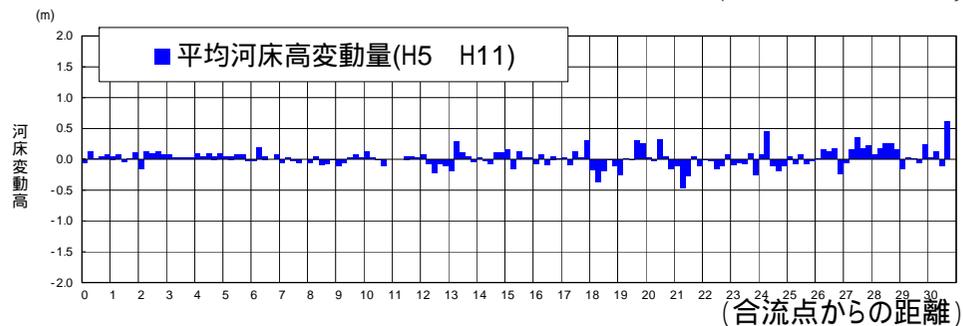
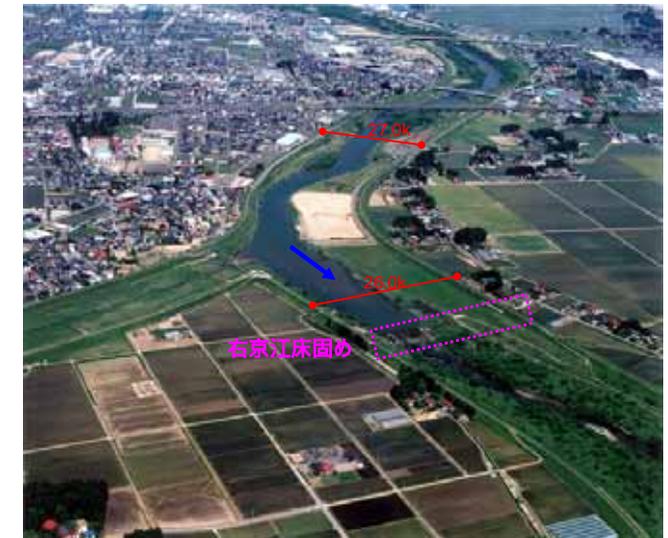


H7 H14
H14.7洪水(戦後3位)等の出水における洗掘等により河床低下傾向

江合川の平均河床高変動状況



S58 H5
低下傾向であるが、全体的に大きな変動はなく、変動量は±50cm程度



H5 H11
近年は変動量小さく安定

● 現況河道を重視し、河道の安定性に配慮した河道計画を行うとともに、モニタリングを継続し、今後とも、水系全体の土砂バランスの維持に配慮