

中和処理の目標はどのように設定しているのか
 玉川ダムができる前からの田沢湖の水質を教えてください。田沢湖はPHが低く生物がないために透明度が高いのではないかと。PHが改善され生物が戻ってきた際の水質の変化を教えてください。

玉川の酸性水対策は昭和初期に地下溶透法及び田沢湖導水を行い、昭和後期に酸性水を石灰に散水して中和させてきた。近年は玉川ダム事業の一環で中和処理施設を整備し、これにより大幅な改善を図る。河水統制計画時代を含め、田沢湖の透明度は下がり、近年は大きな変化はない。玉川での魚類等の生息環境は中和処理施設による中和以降、大きく改善。

玉川温泉と酸性水

- 玉川温泉では強酸性(PH1.1)の源泉が毎分8,400リットル自噴
- 玉川温泉は世界的にもめずらしい塩酸を多く含む酸性泉



玉川温泉の水質
 水質 酸性 - 含二酸化炭素・鉄()・アルミニウム
 - 塩化物物(塩酸が主成分)
 PH 1.1(日本で一番PHの数値が低い強酸性泉)
 湯量 大噴地点 毎分8400リットル
 温度 97



玉川温泉の大噴(おおぶけ)

酸性水対策について

天保12年(1841年)～ 毒水排除工事

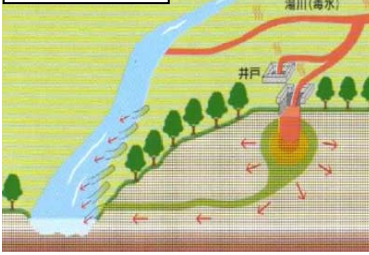
江戸時代

- 降った雨が地中にもぐり、噴泉から酸性水(毒水)として出てくると考えられていた
- 地表に降った雨が地中にもぐり込まないよう水路を整備



昭和14年～ 地下溶透法・田沢湖導水【河水統制計画】

昭和初期



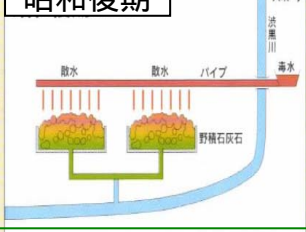
- 玉川河水統制計画により地下溶透法及び田沢湖導水を実施
- 地下溶透法とは、酸性水を地中に注入し粘土、岩石類と接触させ化学的に中和させ地下水となって渋黒川に流入

玉川河水統制計画

- 昭和14年1月内務、逓信、農林三省協議事項として玉川河水統制計画を策定
- 玉川の水質を改善し、発電及び2,500町歩の開墾に利用する計画
- 酸性水の中和は地下溶透法及び田沢湖への導水により行うもの
- 昭和15年1月より田沢湖導水を行い、玉川導水までPH6.7であった田沢湖は、昭和15年9月にはPH5.4となり、魚類は激減

昭和47年～ 簡易石灰中和法

昭和後期



- 酸性水を野外に積んだ石灰石に散水して中和させ渋黒川へ放流



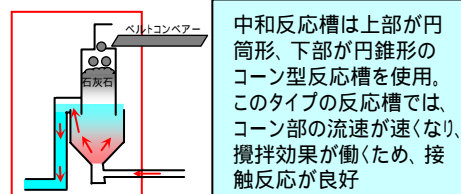
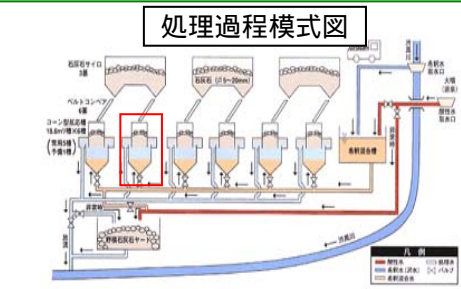
昭和48年～ 玉川酸性水中和処理対策

現在

- 玉川ダム建設事業の一環として酸性水中和処理施設を建設
- 玉川ダムのコンクリート劣化防止をはじめ、農業用水の利用・発電施設の保護を目的としており、玉川ダム地点でPH4.0、田沢湖地点でPH6.0を目標としている。
- 中和処理は粒状の石灰石が詰まった中和反応槽に酸性水を流入させ中和を実施

【中和処理目標】
 玉川ダム地点 PH4.0
 田沢湖地点 PH6.0

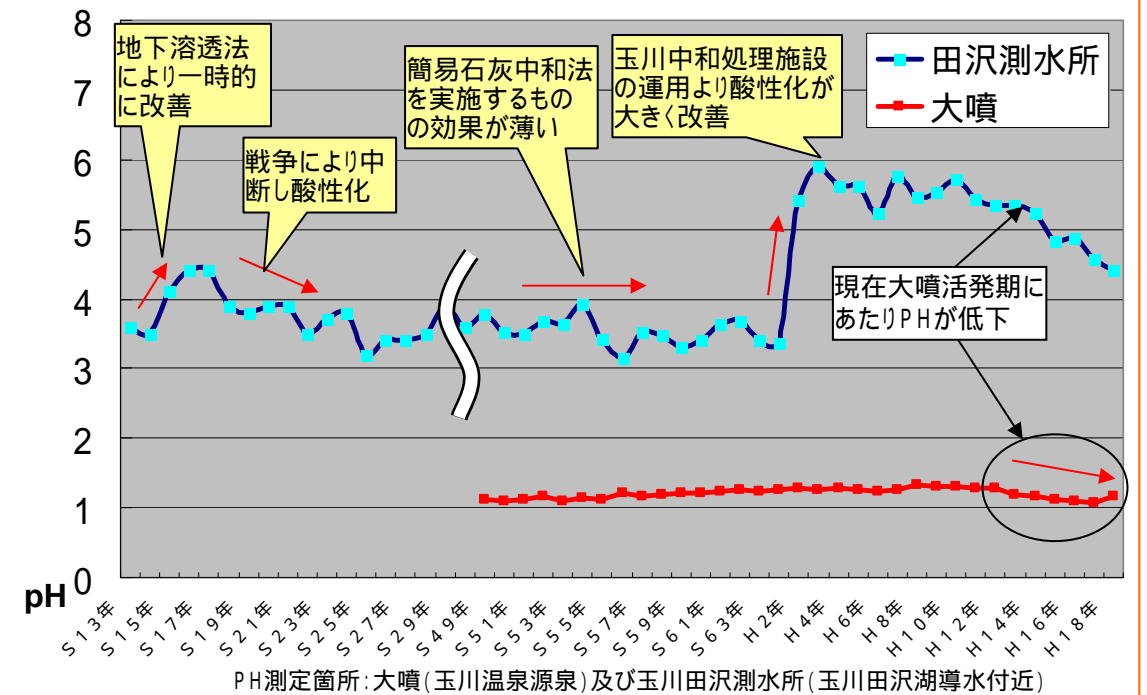
【玉川酸性中和処理対策経緯】
 S48 5省庁会議発足
 S50 調査開始
 S63 中和処理施設着工
 H3 本運転開始



中和反応槽は上部が円筒形、下部が円錐形のコーン型反応槽を使用。このタイプの反応槽では、コーン部の流速が速くなり、攪拌効果が働くため、接触反応が良好

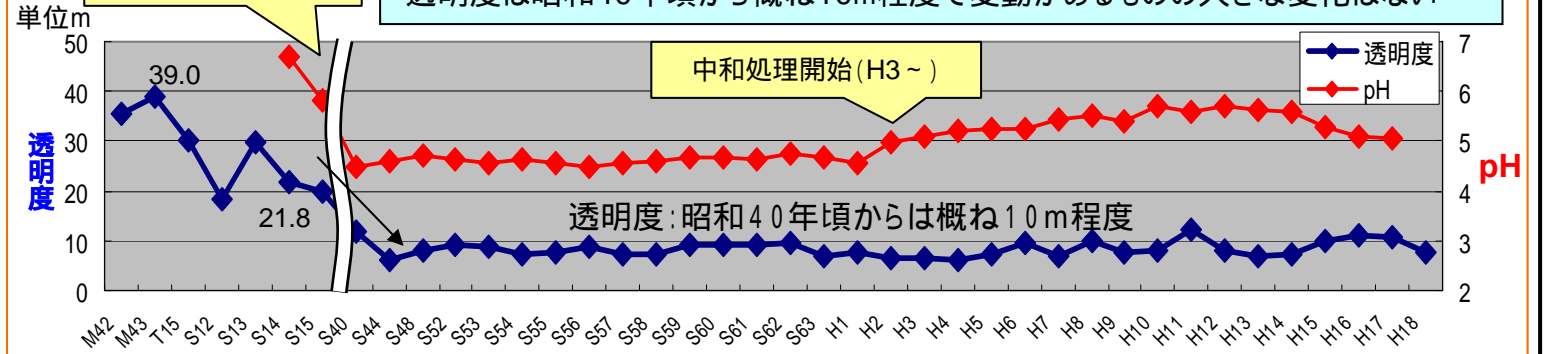
酸性水対策とその効果

- 昭和初期に地下溶透法により改善するも戦争により中断
- 昭和後期に簡易石灰中和法を実施するものの効果が薄く、玉川ダム事業の一環として建設した中和処理施設により酸性化が大きく改善
- 現在大噴活発期にあたりPHが低下しており、石灰量を増やすなどの対応を実施



田沢湖のPHと透明度

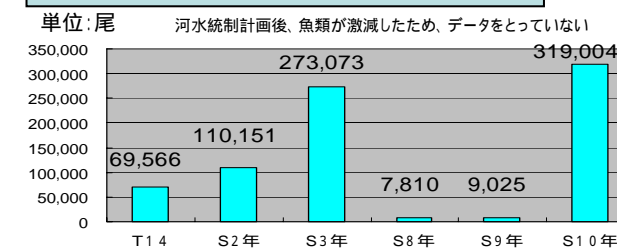
- 田沢湖のpHは導水後4.5まで低下したが、中和処理開始後改善
- 田沢湖の透明度は明治43年に39.0mで世界1位との記録がある
- 透明度は昭和40年頃から概ね10m程度で変動があるものの大きな変化はない



魚類等の生息

- 昭和15年1月、玉川の水を田沢湖に導水したことにより、中性であった田沢湖が酸性化し、田沢湖にだけ生息していたクニマス(陸封魚の珍種)が絶滅
- 中和処理開始後、田沢湖の水質が大きく改善されたものの、生息魚種はウグイ・ギンブナ・コイの3種類に限られている

河水統制計画前の田沢湖の漁獲量



酸性度を改善し魚影(ウグイ、コイ)などを確認



平成14年10月26日秋田さきがけ新聞

河口部の河床変動及び床固工について

雄物川水系

流量が大きい時は河口の川底は下がっている。実際に起こった洪水をどの程度説明できるか検討が必要

放水路部で掘削を実施することだが、床固が現在の河床に対してどういう役割を果たしているのか確認が必要

平成9年洪水(約 $Q=2,500\text{m}^3/\text{s}$)では河口砂州及び河床のマウンドがフラッシュされ、河床が約2.0m低下していると推定

雄物川放水路建設時に設置された3基の床固により、放水路区間及びその上流の河床はほぼ安定しており、旧雄物川への低水分派及びその上流の河川横断構造物や取水施設等の機能を維持。方針河道においては、下流部の流下能力を確保するため、3基の床固を改築する必要があり、河床の安定性に配慮しつつ改築を行う。

洪水時の河口部フラッシュの推定

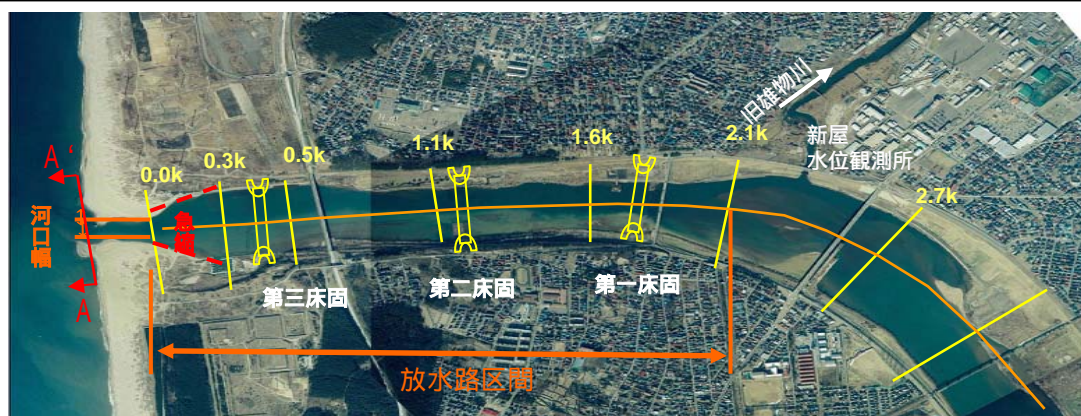
平成9年9月洪水では砂州がフラッシュされ、河口部の川幅は約190mに広がっている



平成9年9月3日洪水 ($Q \approx 2,500\text{m}^3/\text{s}$)

河口部は砂州が発達。平成9年9月洪水では砂州がフラッシュされ河口部の川幅が190mに広がっており、この状況で河床(マウンド)の状態を推定

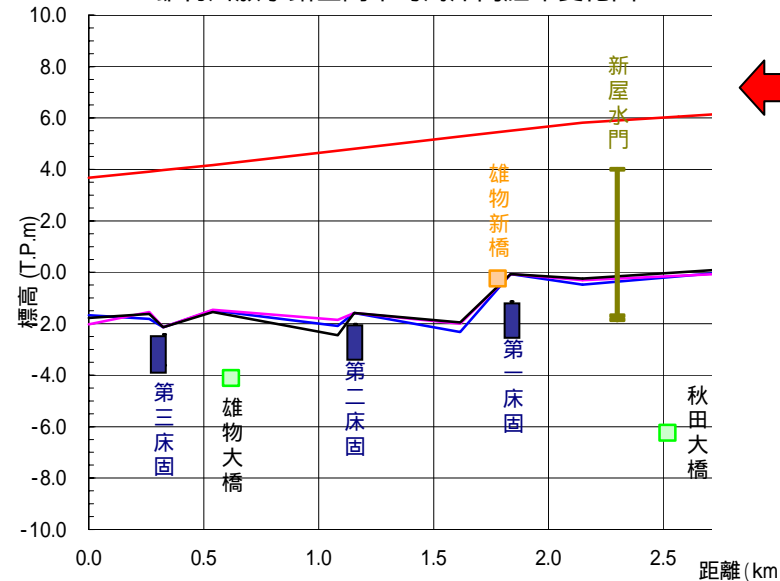
- 河口部の河床勾配は、約1/1,000、代表粒径約1.1mmのセグメント2-2区間
- 代表粒径から算定した粗度係数を用いて痕跡水位と計算水位が一致するようシミュレーションを実施して洪水時の河床を推定
- シミュレーションにより、平成9年9月洪水のピーク時には、河口部のマウンドが洪水でフラッシュされ河床が約2.0m低下したと推定



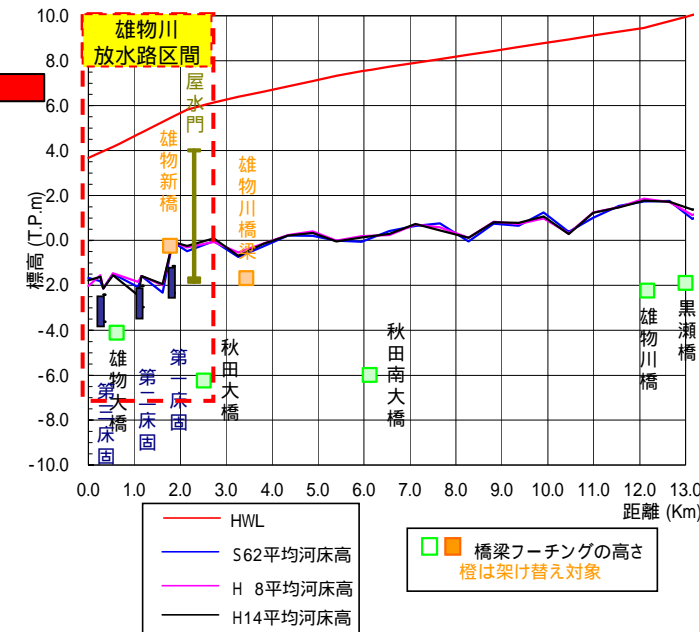
床固の役割と効果

- 雄物川放水路に3基の床固を設置。放水路区間を含めその上流の河床はほぼ安定。
- 河床の安定化により、橋梁の基礎等の機能維持に寄与

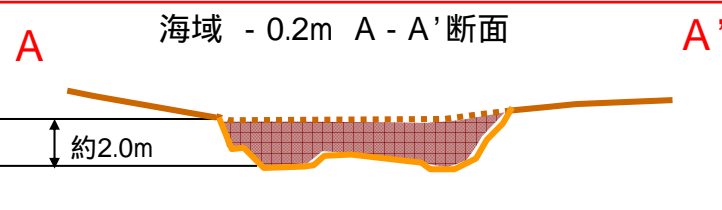
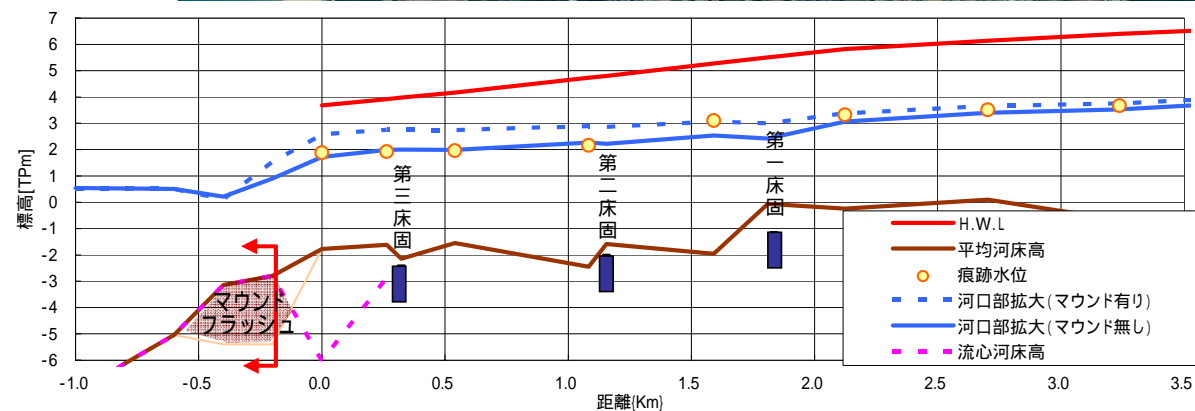
雄物川放水路区間平均河床高経年変化図



雄物川下流部平均河床高経年変化図



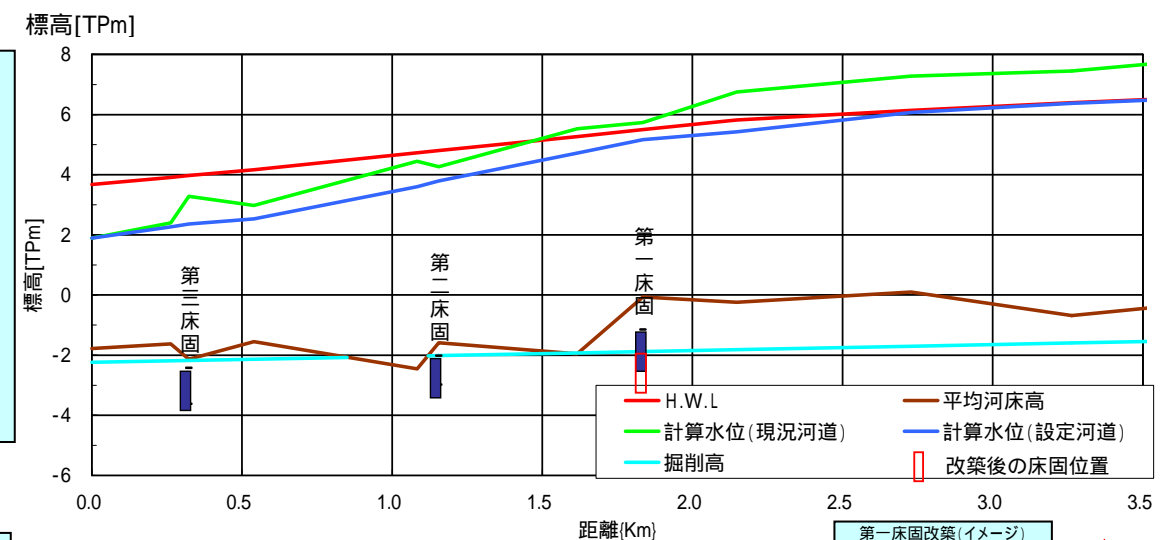
平成9年9月洪水水位縦断面図 河口地点 $Q \approx 2,500\text{m}^3/\text{s}$



再現計算結果より、河口部のマウンドはフラッシュされて河床が約2.0m低下していたと推定

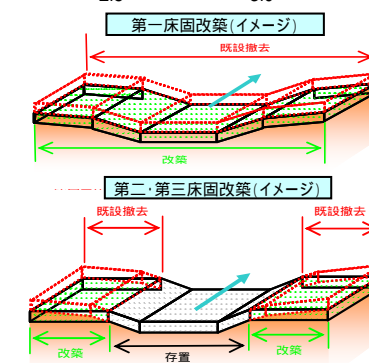
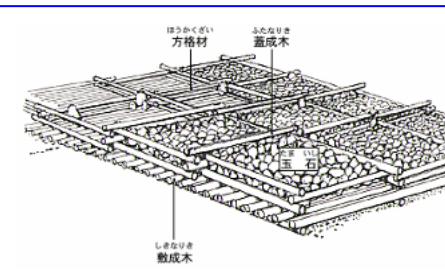
床固の対策(案)

- 放水路区間では流下能力が不足しているため、河道掘削を実施し、3基の床固を改築
- 床固については、河床の変動状況等モニタリングし、必要な改築を行う



- 床固の構造がいずれも木床構造が主であり、床固改築にあたっては、現在の構造を踏まえ、同等の機能を有する構造とする

放水路区間の床固め
木工沈床工の構造図



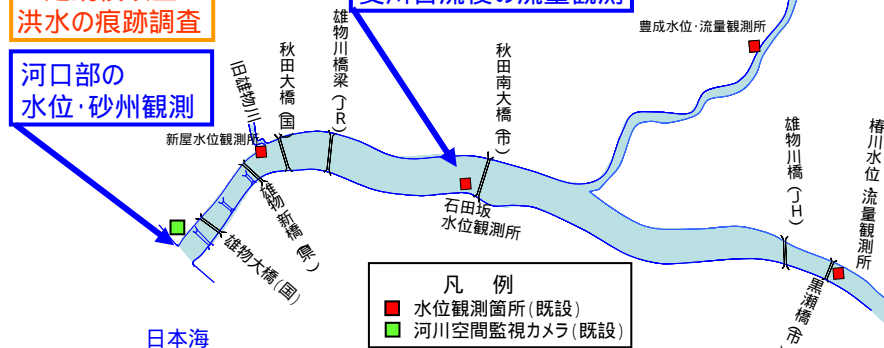
洪水時の河床形態の把握に向けた今後の取組(案)

洪水前後でマウンド及び河口砂州の計測を実施するとともに、痕跡水位の調査等により水面形の把握に努め、洪水時の河床形態等の推定に努める

一定規模以上の洪水の痕跡調査

河口部の水位・砂州観測

支川合流後の流量観測



流量配分の変更について 雄物川水系

工事実施基本計画から流量が変わるところについては、説明が必要

工事実施基本計画と洪水調節施設の配置等が異なり、計画高水流量が大曲地点、雄物川橋地点、皆瀬川で増加。
一方、玉川で計画高水流量が減少しているが、工事実施基本計画で設定している降雨を全川に適用すると、基準地点椿川で対応できる流量を上回り、負荷を与えることとなるため、本支川間バランスを考慮し支川玉川の流量を設定

計画高水流量の算出

安全度の設定

工事実施基本計画では椿川地点で1/150、支川玉川の玉川橋地点等で1/100の安全度としていたが、河川整備基本方針では、椿川地点1点(上流1/100、下流1/150)で安全度を設定し水系一貫の計画としている

計画高水流量(増加)

洪水調節施設と河道の配分(椿川地点)は工事実施基本計画と同じで、洪水調節施設で1,100m³/s、河道で8,700m³/s

1,100m³/sの洪水調節について、実現可能性等を考慮し、洪水調節施設を検討した結果、工事実施基本計画と異なる配置等となり、計画高水流量が大曲地点、雄物川橋地点、支川皆瀬川で増加

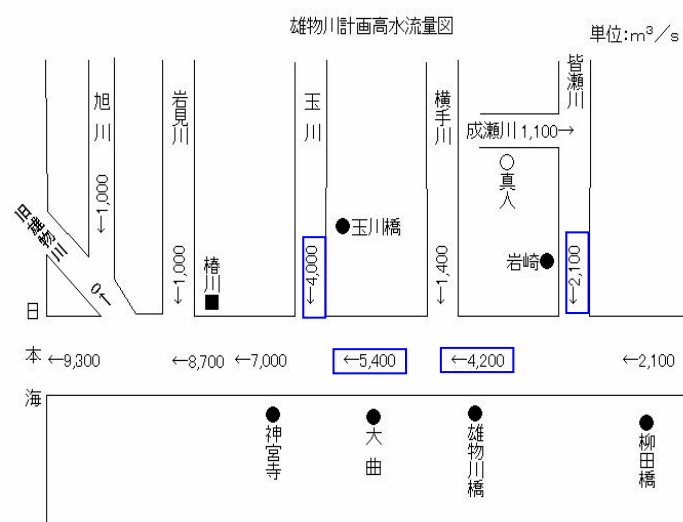
計画高水流量(減少)

一方、支川玉川では計画高水流量が減少。

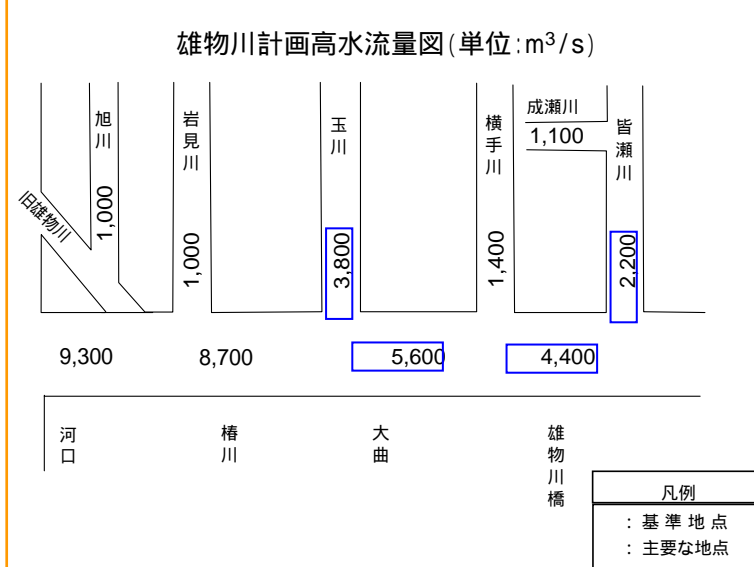
工事実施基本計画では支川玉川単独で1/100の計画としており、この時の計画降雨を雄物川全川で適用(支川単独1/100の引き伸ばし率を全川で適用)した場合に、基準地点椿川で基本高水のピーク流量を上回り、下流に負荷を与えることとなる。

このため、流量の見直しを行うこととし、本支川間バランスを考慮し椿川地点(1/100)に対する通過流量を支川玉川で3,800m³/sと設定

工事実施基本計画



河川整備基本方針(案)



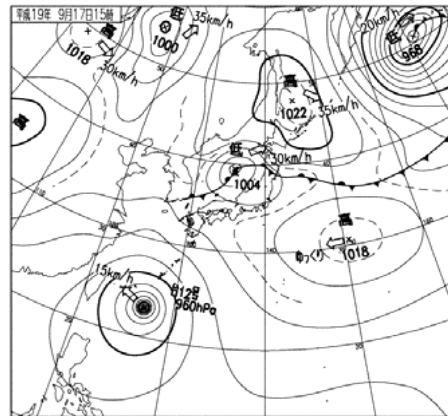
平成19年9月17日洪水の概要

雄物川水系

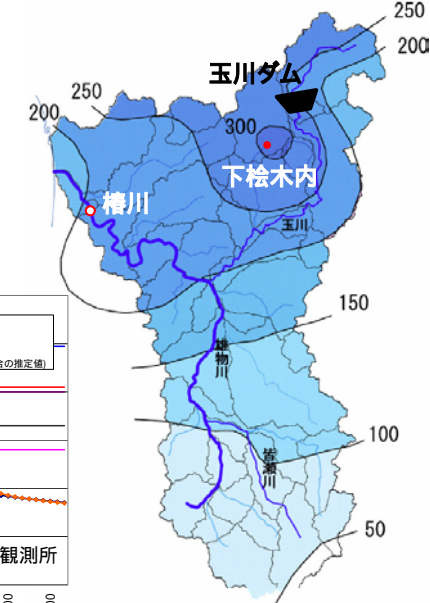
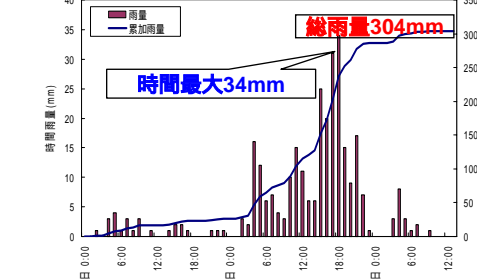
玉川流域を中心に豪雨となり、特に玉川支川桧木内川では時間最大34mm、総雨量304mmにおよんだ。流量はS62.8洪水と同規模で約3,200m³/s(実績)と推定。S62.8洪水と比べて浸水が約半分の800ha。玉川ダムでは流入量が最大の約930m³/sを記録するものの、ほぼ全量をダムに貯留し、椿川地点で約0.4m、長野地点で約0.7m水位低下の効果があった推定

降雨・洪水の概要

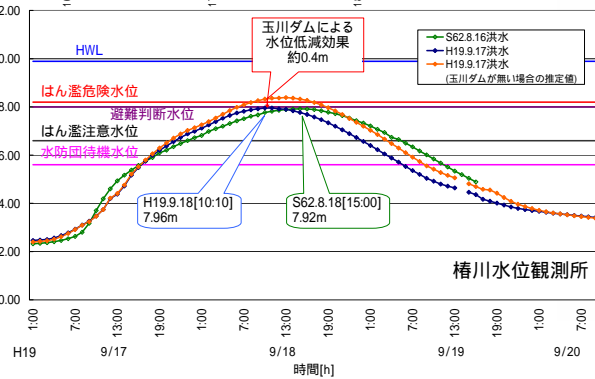
- ・停滞した秋雨前線に湿った空気が流れ込み、玉川流域を中心に9月16日から18日にかけて豪雨となり、特に玉川の支川桧木内川では、時間最大34mm、総雨量304mmを記録
- ・流量は、昭和62年8月洪水と同規模の約3,200m³/s(椿川地点の実績流量)であったと推定



下桧木内雨量観測所



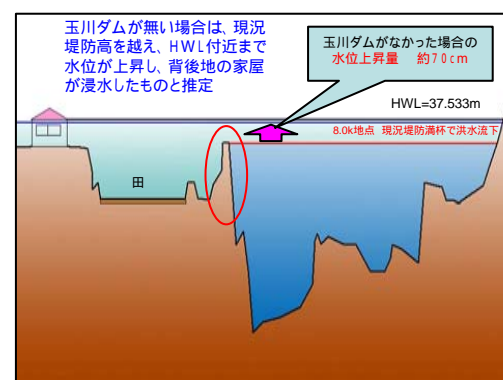
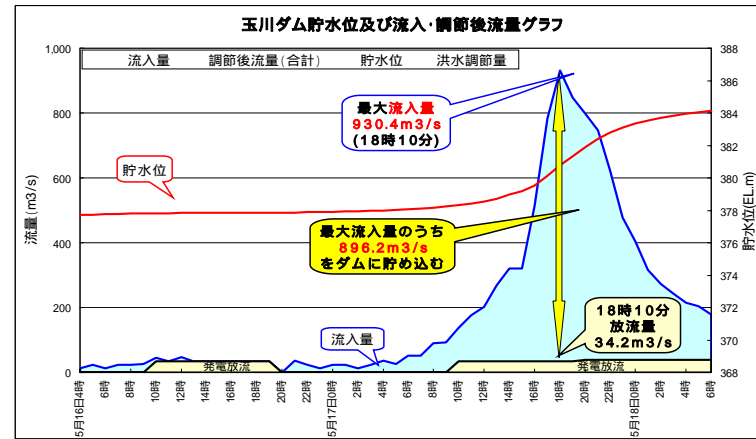
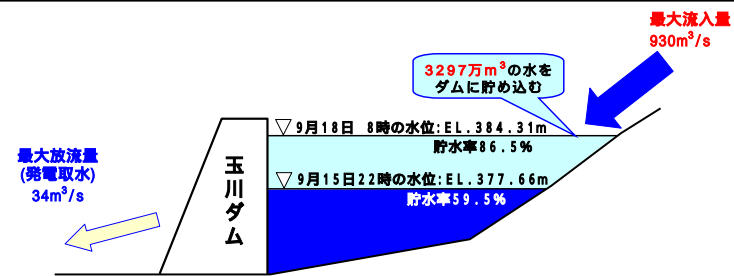
等雨量線図(H19.9)



椿川水位観測所

玉川ダムの効果

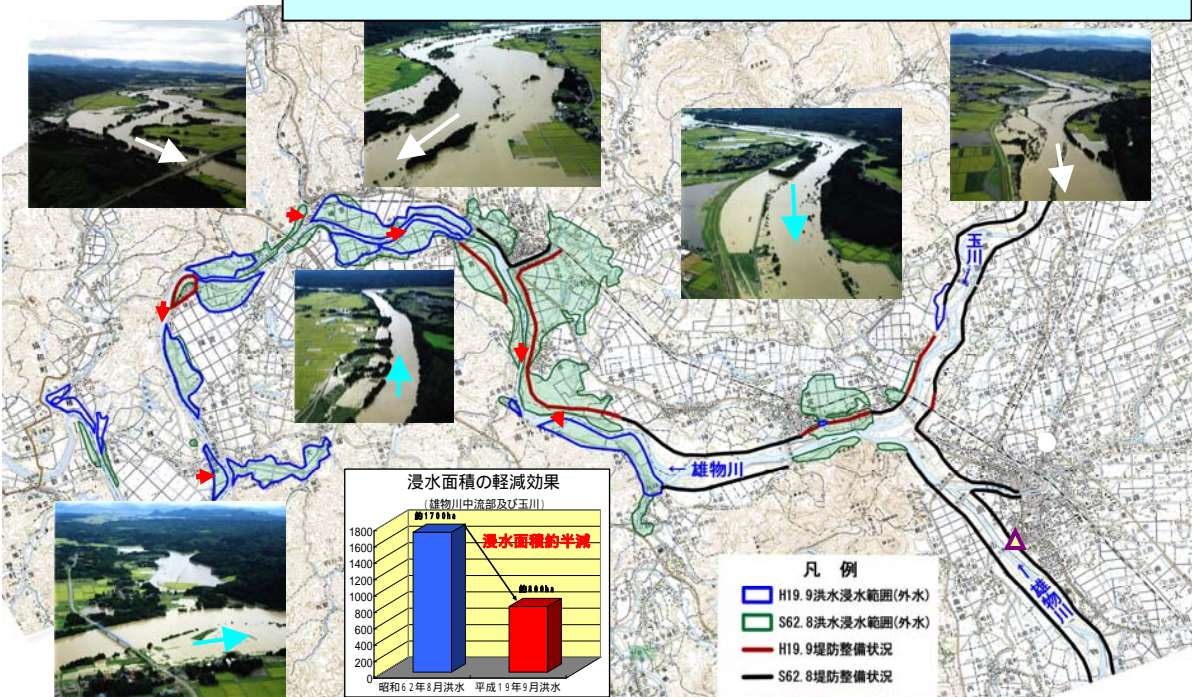
- ・玉川ダムへの流入量はこれまでの最大で約930m³/sを記録
- ・これに対し、玉川ダムでは、流入量のほぼ全量をダムに貯留し、椿川地点で約0.4m、長野地点で約0.7m水位低下があったと推定
- ・玉川では現況堤防高とほぼ同じ高さまで水位が上昇。玉川ダムがなかった場合には、約200ha、約160戸の浸水とJR秋田新幹線の通行止め等、甚大な被害があったと推測



玉川ダム流域面積 287km²
玉川流域面積に占める割合23.5%

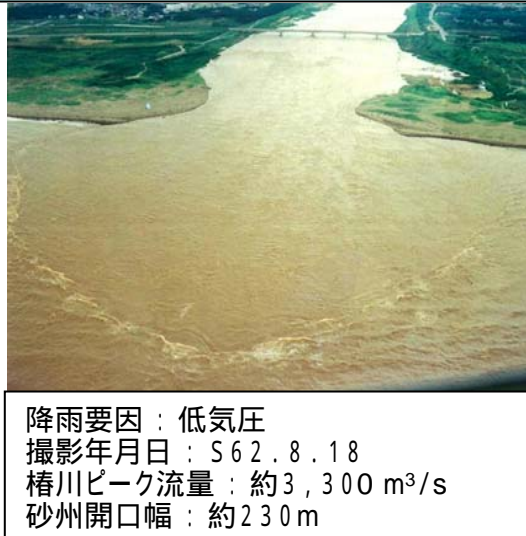
浸水被害の状況

・流量が同規模のS62.8洪水と比べて約半分の800haが浸水



河口砂州の状況

・昭和62年8月洪水では、砂州開口幅が約230mであった。
・今回の出水を受ける約1ヶ月前、中規模の出水が起こり砂州開口幅が約150mであった。今回の出水では、昭和62年8月洪水と同規模の流量規模であったと予想されており、砂州開口幅は約230mと同様な河口幅となった



掲載の数値等は速報の値であり、今後の精査等により変更する場合があります