< 参 考 資 料 >

・近年の風水害について

・釧路川水系　重要水防箇所図

(平成 15 年 3 月作成、北海道開発局 釧路開発建設部)

・釧路川　防災関係施設整備全体計画図

(平成 15 年 11 月作成、北海道開発局 釧路開発建設部)

・釧路川　樹林帯 全体計画に関する位置図

(平成 13 年 7 月作成、北海道開発局 釧路開発建設部)

・釧路川　光ケーブル等 整備計画平面図(全体整備計画)

(平成 14 年 9 月作成、北海道開発局 釧路開発建設部)

・釧路川・新釧路川　浸水想定区域図

(平成 14 年 3 月作成、北海道開発局 釧路開発建設部)

・課　題　整　理　図　(第 5 回流域委員会提示資料より)

・第 1 回～第 6 回までの各委員の意見等の検討方針

(第 2 回～第 7 回流域委員会より)

・日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会の検討状況

(内閣府　中央防災会議 HP より)

・ほか、釧路湿原自然再生全体構想(案)

(H17.2.22 開催 第 6 回釧路湿原自然再生協議会より)

・津波解析の事例　～ 2003 年 9 月十勝沖地震に伴い発生した津波の河川遡上 ～

(2004 年土木学会論文より)

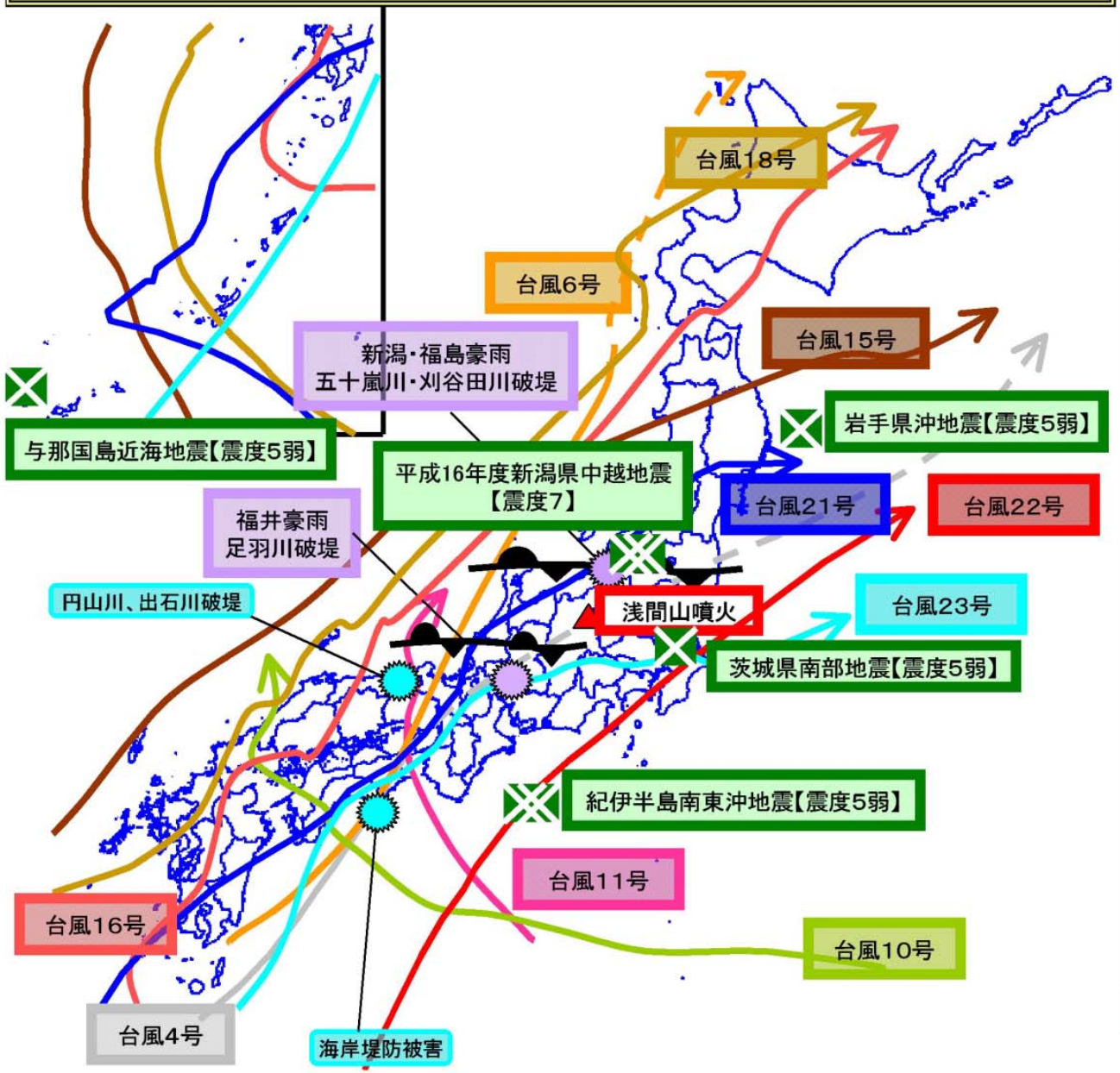
1

近年の風水害について

平成16年度　自然災害発生状況

2

過去最大の10個の台風が
日本に上陸（例年の4倍）し、各地で浸水被害が発生



平成16年度の主な災害

	日	災害	死者・行方不明	住家被害
6月	11	台風4号	—	—
	18～22	台風6号（静岡県、徳島県）	5	194
7月	12～13	新潟・福島豪雨（新潟県、福島県）	16	13,875
	17～18	福井豪雨（福井県、山形県等）	5	14,156
	29～8/2	台風10号（徳島県、高知県等）	3	2,730
8月	5	台風11号（三重県等）		
	10	岩手県沖地震（岩手県等）	—	—
	17～20	台風15号（愛媛県、香川県等）	10	3,286
	27～31	台風16号（熊本県、宮崎県、鹿児島県、徳島県、香川県、愛媛県、広島県、岡山県等）	17	53,727
9月	1	浅間山火山噴火	—	—
	5	紀伊半島南西沖地震（三重県等）	—	—
	4～8	台風18号（北海道、兵庫県、広島県、岡山県、香川県等）	45	51,500
	25～30	台風21号（三重県、愛媛県、岡山県、兵庫県等）	27	21,969
10月	6	茨城県南部地震	—	—
	7～9	台風22号（東京都、千葉県等）	8	9,745
	15	与那国島近海地震（沖縄県）	—	—
	18～21	台風23号（兵庫県、京都府、高知県、岡山県、香川県、富山県、長野県等）	96	71,087
	23	平成16年(2004年)新潟県中越地震	40	106,598
合　計			273	348,867

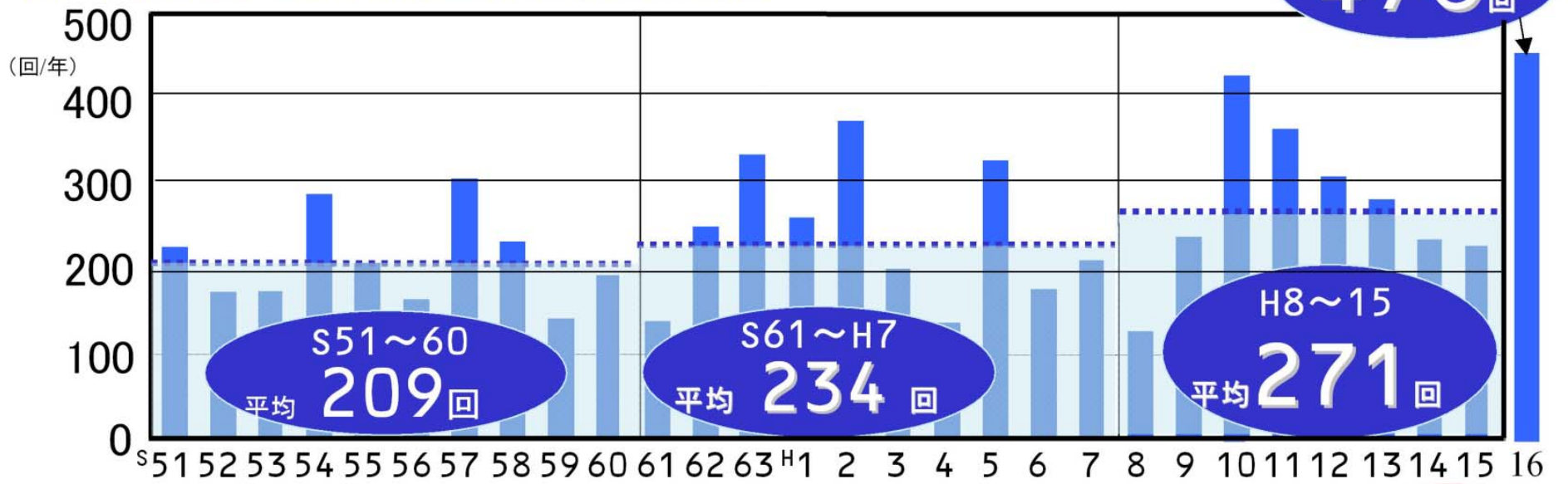
※消防庁調　平成17年1月12日15:30現在

集中豪雨の頻発

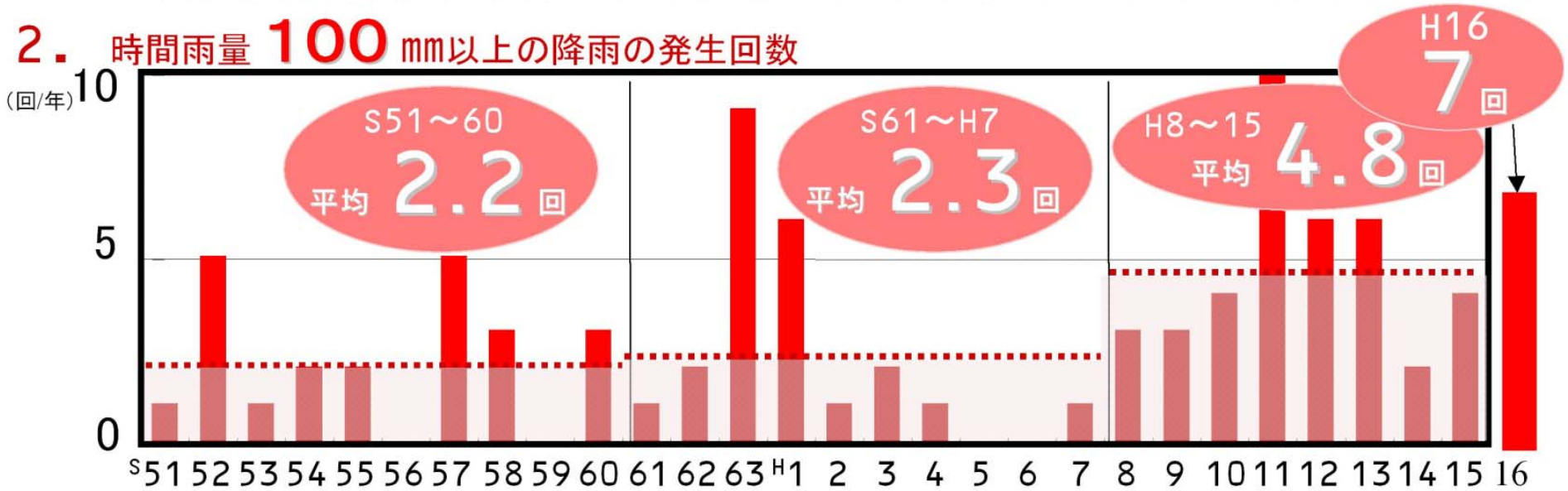
3

1時間降雨量における年間延べ件数
（全国のアメダス地点　約1,300箇所より）

1. 時間雨量 50 mm以上の降雨の発生回数



2. 時間雨量 100 mm以上の降雨の発生回数



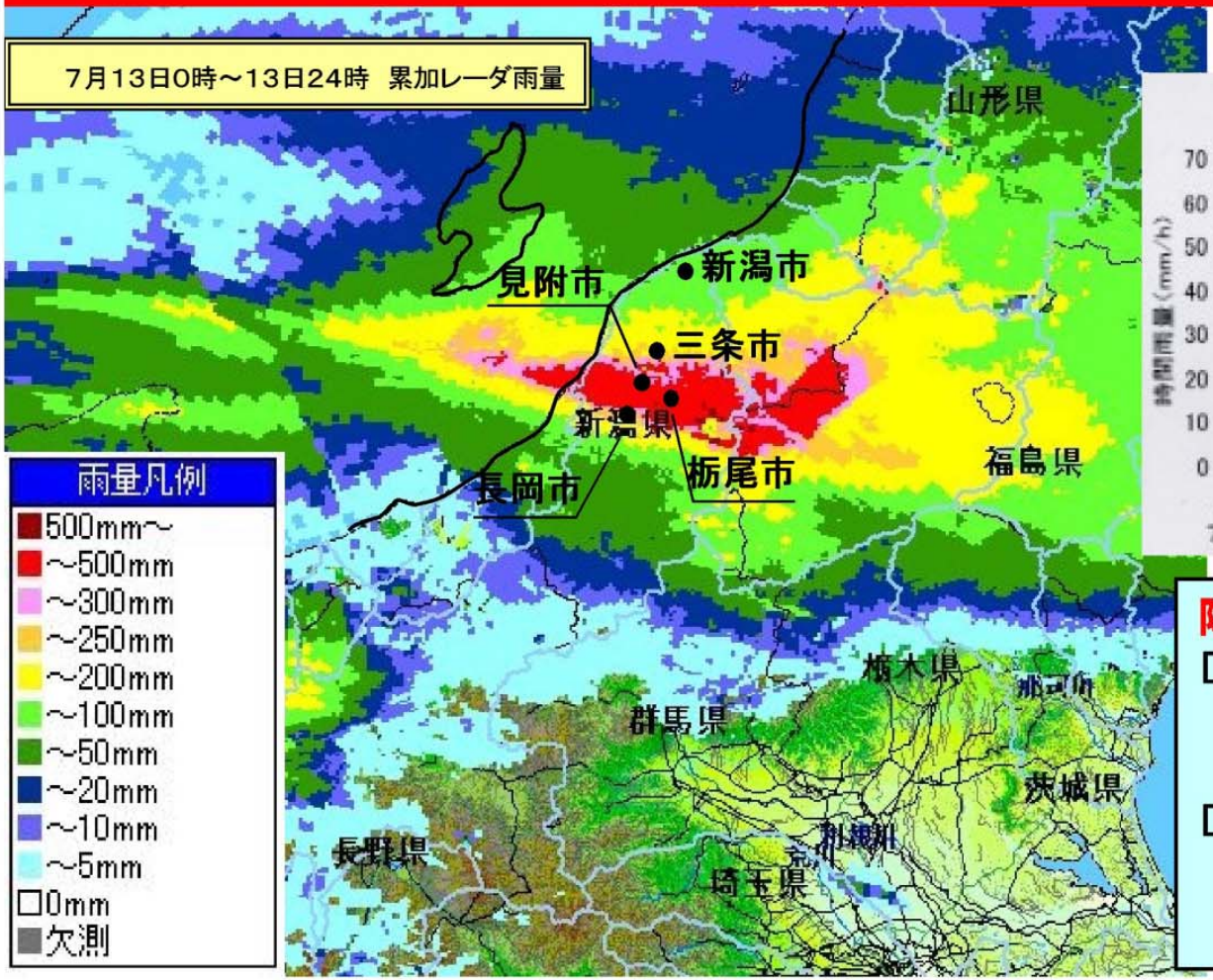
平成16年12月31日現在

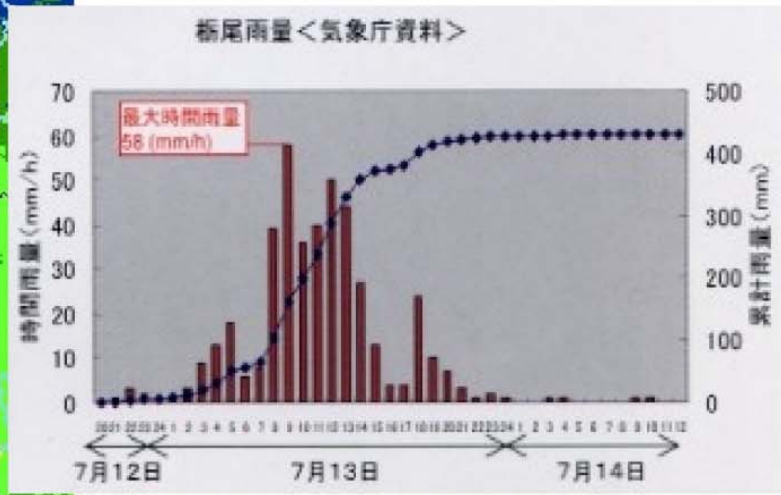
平成16年7月新潟・福島豪雨による大水害【五十嵐川（いからしがわ）・刈谷田川（かりやたがわ）等（新潟県）】

4

平成16年7月12日深夜から13日にかけ、梅雨前線の停滞により総雨量431mm（栃尾観測所）におよぶ記録的な集中豪雨となり、この降雨により五十嵐川、刈谷田川等、新潟県内の補助河川6河川の堤防が11箇所で堤堤し、死者16名の人的被害と約8，400戸の浸水家屋を発生させる大惨事となった。

たった1日間で、平年の7月の1ヶ月分を大きく上回る降雨。





降雨のデータ

□栃尾観測所日雨量421mm
観測史上最大（2位:S36.8.の1.2倍）
7月平年243mmの1．7倍

□信濃川下流流域平均2日雨量270mm
S53.6:335mmに次ぐ戦後第2位。
降雨確率1／150に相当。

平成16年7月福井豪雨による大水害【足羽川（福井県）】

5

平成16年7月18日明け方から昼前にかけて、梅雨前線の活動の活発化により総雨量285mm（美山観測所）に達する記録的な集中豪雨となり、この降雨により福井市街部を貫流する足羽川の左岸堤防が破堤、左岸2箇所で越水が発生し、4,067戸（床上2,395戸、床下1,637戸）の浸水家屋を発生させる大水害となった。

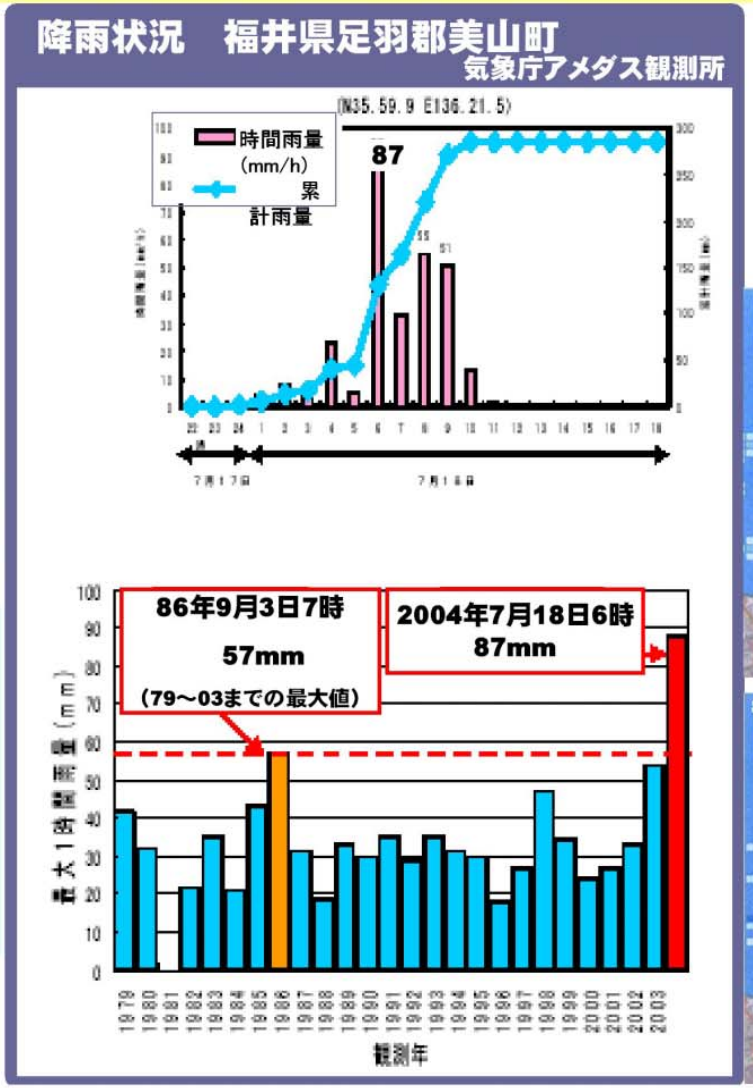
降雨のデータ

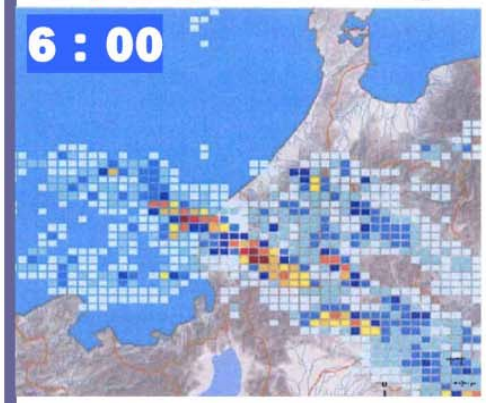
■美山観測所　日雨量　283mm

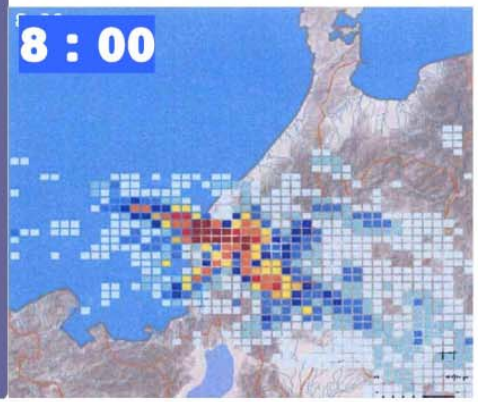
観測史上最大（2位：H7.7の約2倍）

■美山観測所　時間雨量　87mm

観測史上最大（2位：S61.9の1．5倍）







平成15年8月 日高豪雨（北海道 平取町）

6

北海道平取町で観測開始以来第1位の雨量を記録

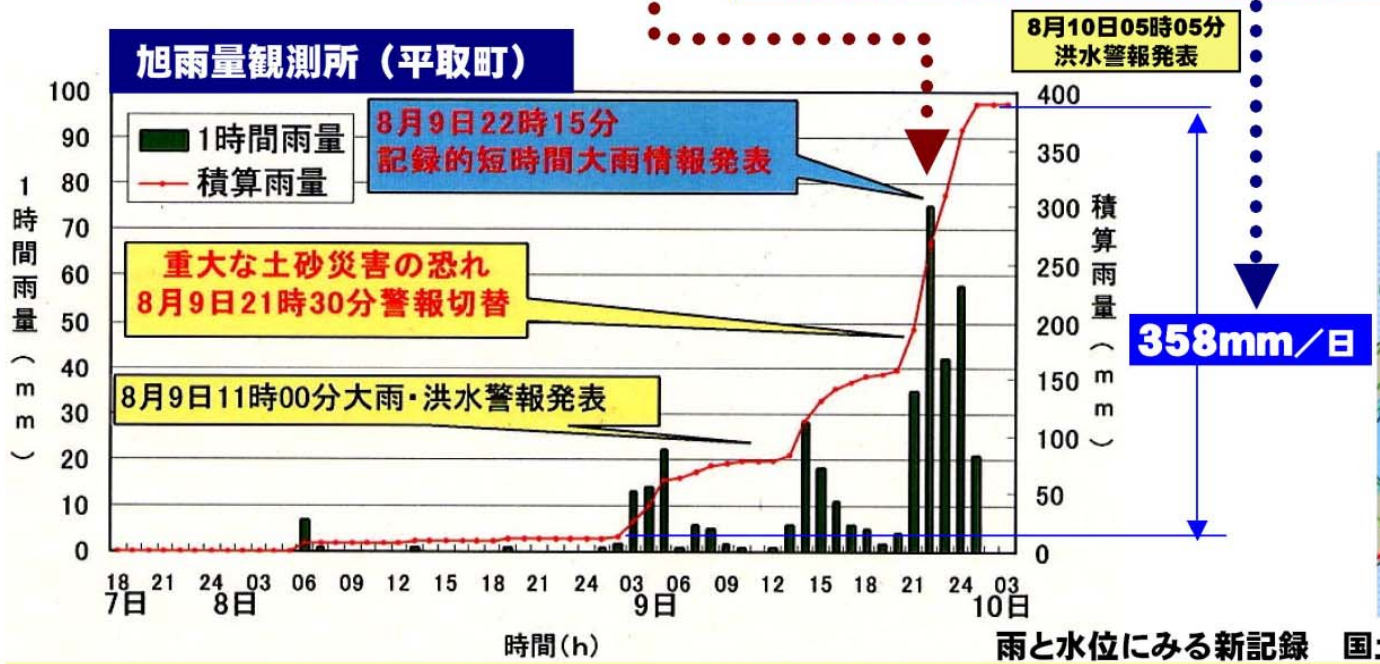
2003年8月9日夜、東北地方を北東に進んだ台風第10号は、熱帯気団特有の暖かく湿った空気を北海道に送り込み前線を非常に活発化させ、北海道日高地方では記録的な大雨となった。

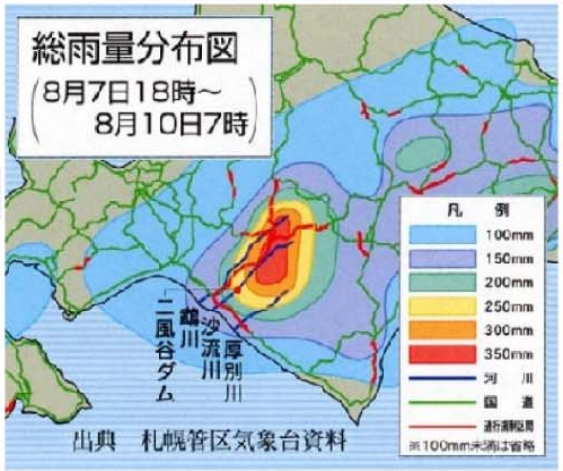
時間雨量76mm（8月9日午後9時～10時）
→これまでの記録の2.2倍
（これまでの記録は35mm：1992年8月9日）
→日高支庁内でも観測開始以来第1位の記録

日雨量358mm（8月9日）
→これまでの記録の2.5倍
（これまでの記録は143mm：1992年8月9日）
→年平均雨量の3割強の雨が1日で降った
→日高支庁内で観測開始以来第1位の記録
→北海道内225箇所のアメダスで歴代3位

各地で記録更新が続出

- 北海道内での日雨量の記録のうち、3位、8位、10位を今回の豪雨で記録
- 日雨量の第1位を記録した地点は、胆振・日高・十勝・釧路の4支庁で合計9箇所
- 全国の18箇所で日雨量の記録を更新





雨と水位にみる新記録　国土交通省河川局・気象庁　2004年3月

平成15年は、北海道平取町、福岡県太宰府市、熊本県水俣市において時間雨量の記録を更新
日雨量については、北海道平取町、福岡県太宰府市、富山県高岡市、高知県室戸市、徳島県宍喰町において記録を更新

総合的な豪雨災害対策についての緊急提言及び豪雨災害対策緊急アクションプランの概要

7

1．今年の災害の特徴と新たな課題

今年の水害、土砂災害、高潮災害等から、自然的状況、社会的状況の変化による新たな災害対策の課題が明らかになった。

1．自然的状況

①局所的な集中豪雨が多発	・流域が比較的小さい中小河川での洪水や土砂災害の増大 ・洪水予測等があまり行われていなかった中小流域での情報提供の充実をはじめ迅速な警戒避難体制が必要
②これまでの記録を超える降雨量、高潮の波高・波力などが各地で発生	自然の外力は施設能力を超える可能性が常にあることをふまえた備えが必要
③破堤が多数発生。多くの人命、財産を失うだけでなく、後片づけなど事後対応も大変	・破堤のように災害現象が急激に拡大することがないような対策が必要 ・災害現象の急激な変化を念頭においた避難警戒体制が必要

2．社会的状況

①高齢者や保育園児などの災害弱者の被災が特徴的	少子高齢化に対応した警戒避難体制の確立が必要
②旧来型の地域コミュニティの衰退、水防団員の減少と高齢化など地域の共助体制が弱体化	近年の社会的状況を踏まえた共助体制の再構築が必要
③避難勧告の発令や伝達の遅れや、伝達されても避難しない人が多数	住民や自治体等の災害経験が減少し、危機意識も低下している中でも、災害時に的確な認識や行動がなされるような仕組みが必要
④地下鉄、地下街など地下空間利用が増加している中での地下空間が多数浸水	都市の地下空間の浸水に対する防御と的確な避難誘導体制の構築が必要

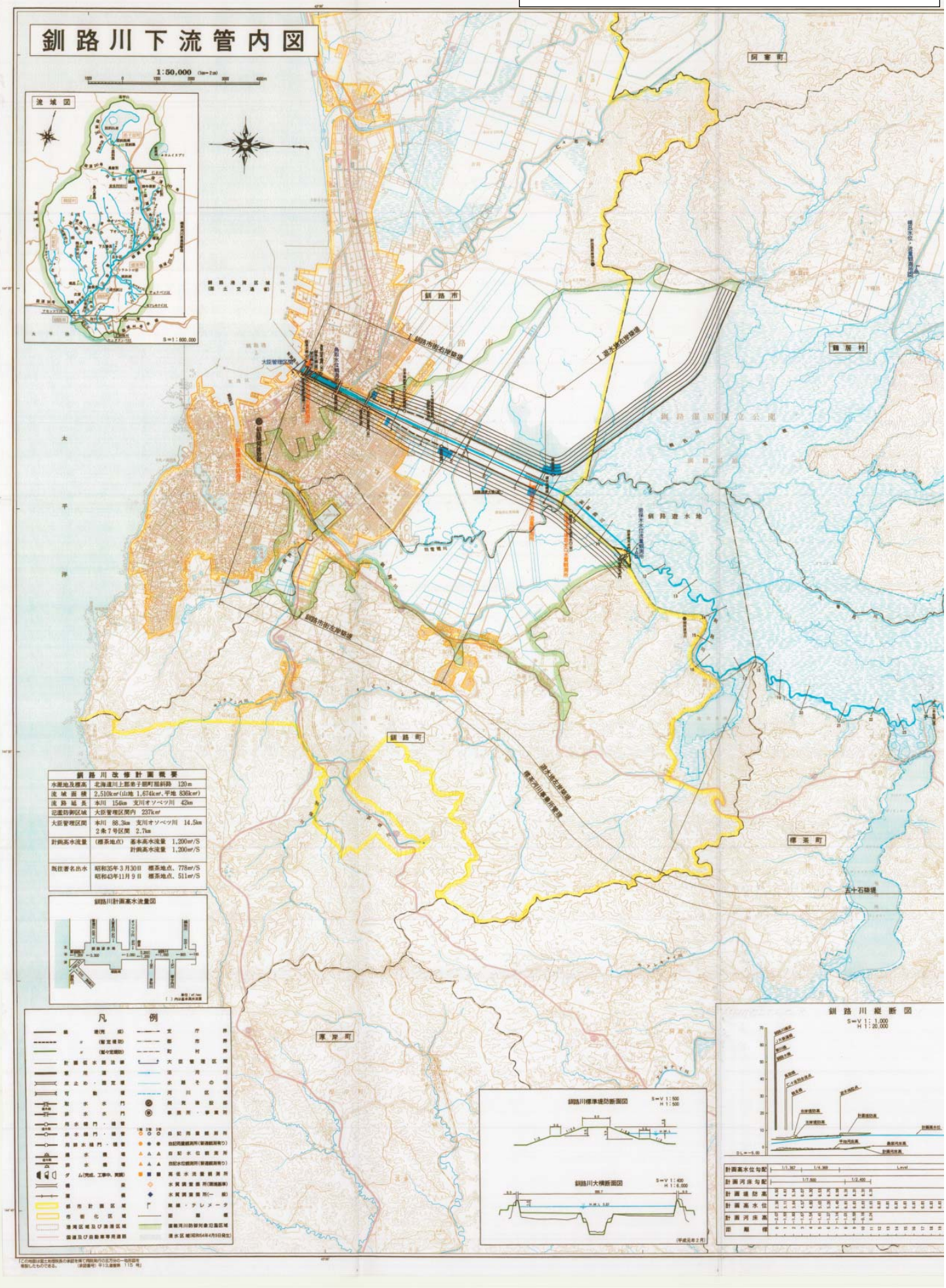
2．今後の対策の基本的方向

今年の災害から明らかになった新たな課題に的確に対応しつつ、今後の投資余力が限られる中で、できるだけ早期に安全度を高め、被害を最小化することが基本的命題

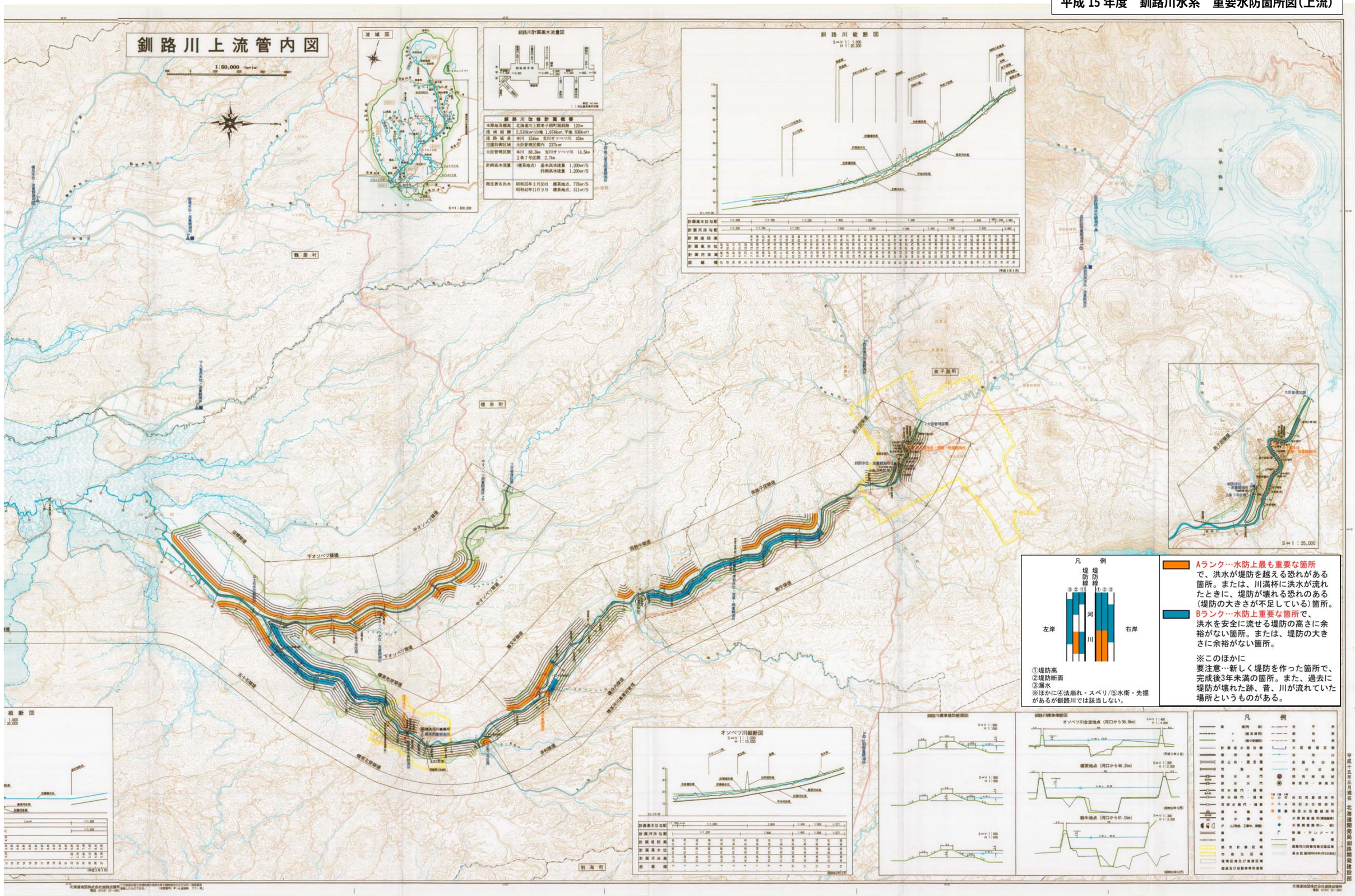
①ソフト対策とハード整備が一体となった減災体制の確立
②治水安全度の早期向上のための多様な整備手法の導入、既存施設の有効活用、管理の高度化

1. 災害時に、より的確に住民が避難等の行動をでき、自治体が防災活動を行えるよう、地域別のわかりやすい予測情報や氾濫情報など、的確な避難に役立ち、被害軽減に必要な情報を充実する。（送り手情報から受け手情報へ）
2. 災害経験があまりない住民や自治体等も、災害発生時に的確に行動できるよう、各地域で発生する可能性のある災害についての情報（災害環境情報）及び災害時にとるべき行動についての情報（災害行動情報）が平常時から共有される社会への転換を図る。
3. 地域の災害対応力の脆弱化や都市構造の変化等を踏まえ、防災施設の整備途上等において、施設能力を超える自然の外力が発生し施設が破壊した場合にも、壊滅的な被害とならないよう、施設の設計・運用の高度化や万が一の場合の危機管理体制を構築する。
4. 近年増加傾向にある集中豪雨等の発生や計画を超える自然の外力の多発を踏まえ、土地利用状況によって異なる安全度の設定や操作ルールの変更による既存施設の有効活用など、従前の計画論にこだわらず多様な整備手法を展開する。
5. 少子高齢化、旧来型の地域コミュニティの衰退、都市構造の変化などの社会的状況の変化も踏まえて、多様な主体の参加による水防体制、平常時から地域の住民が参加する様々な防災活動、広域的な支援体制などの展開により、自助、共助、公助のバランスのとれた地域の防災力の再構築を支援する。

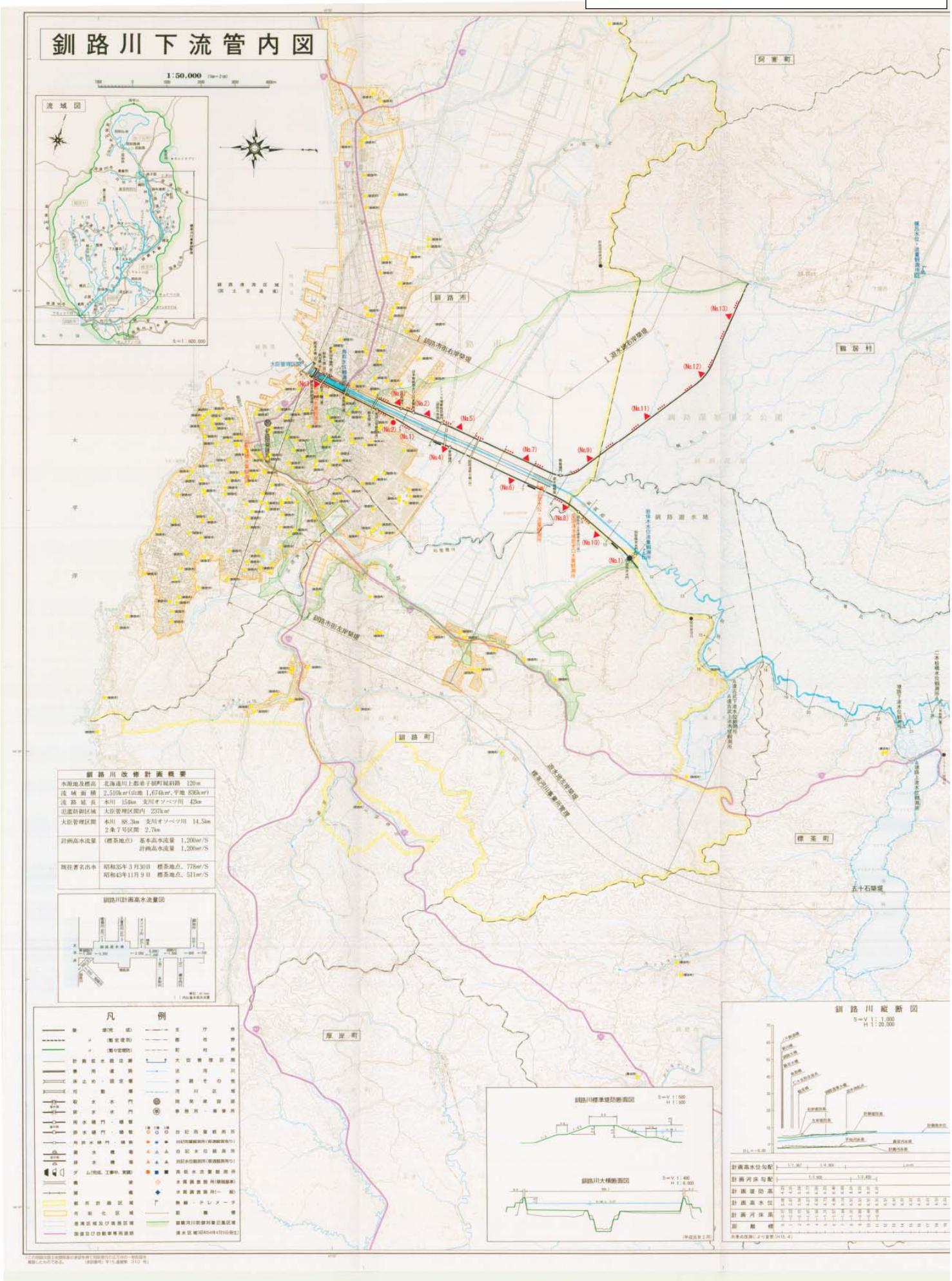
平成 15 年度　釧路川水系　重要水防箇所図(下流)



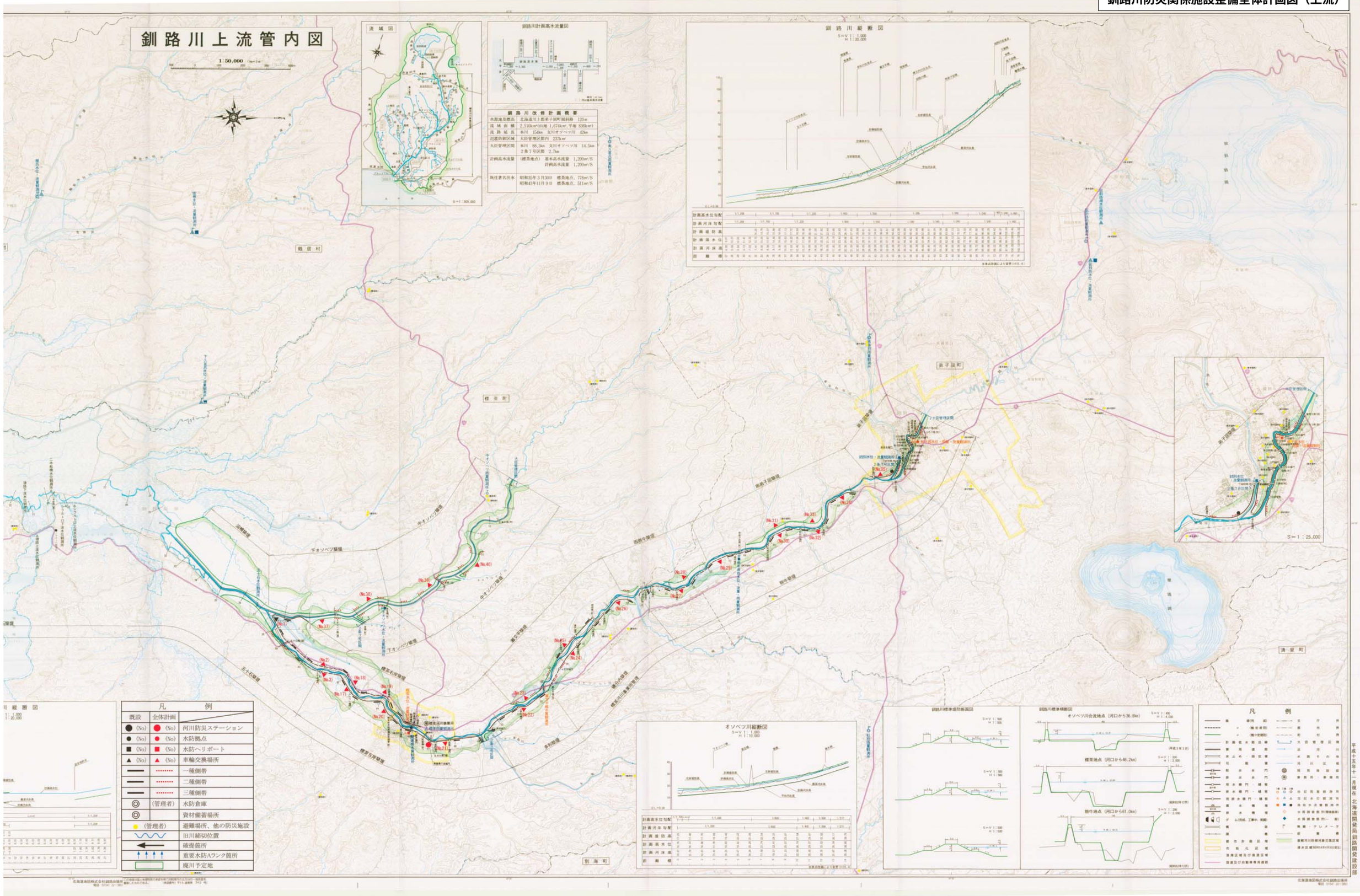
平成 15 年度　釧路川水系　重要水防箇所図(上流)



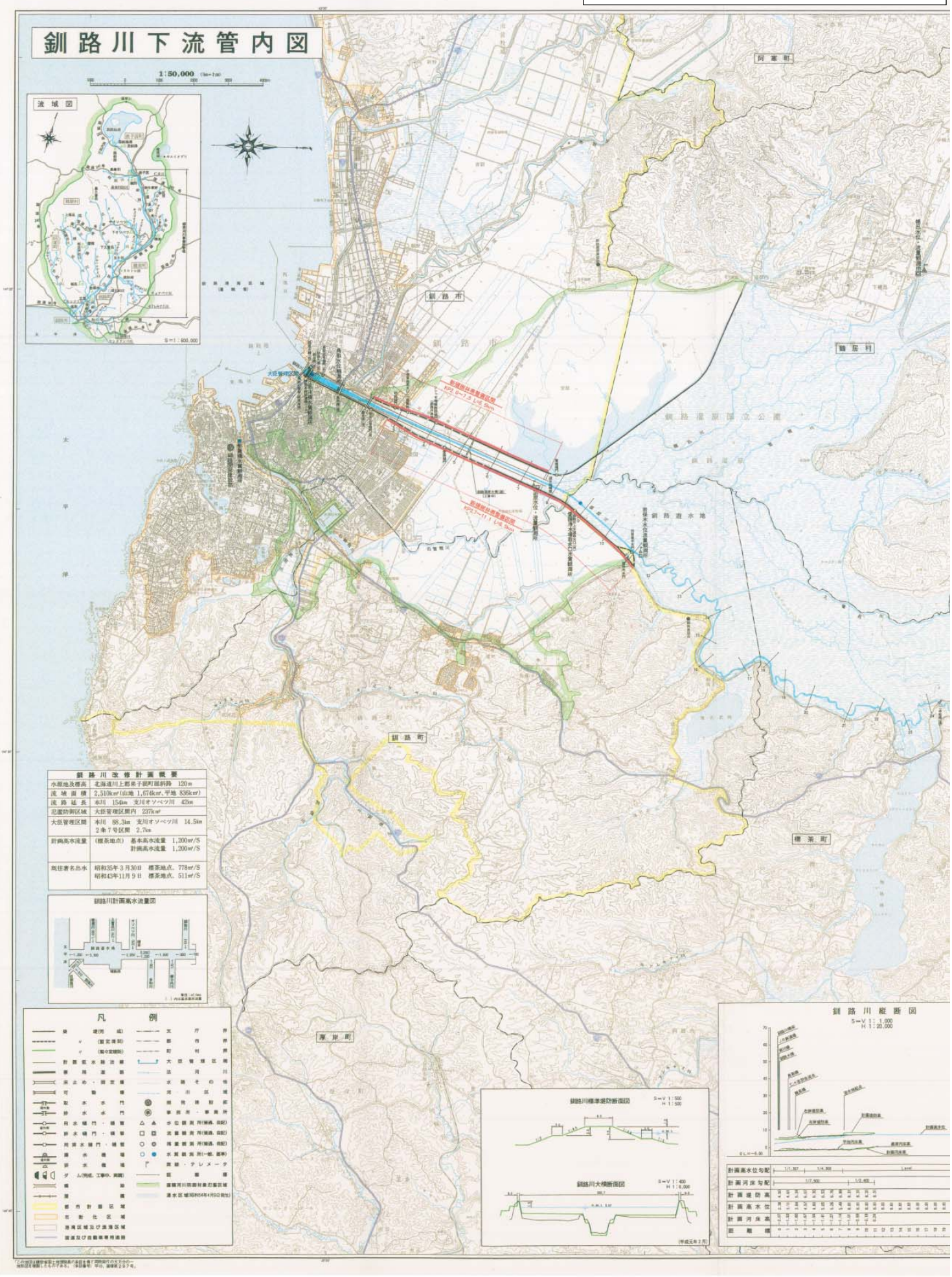
釧路川防災関係施設整備全体計画図（下流）



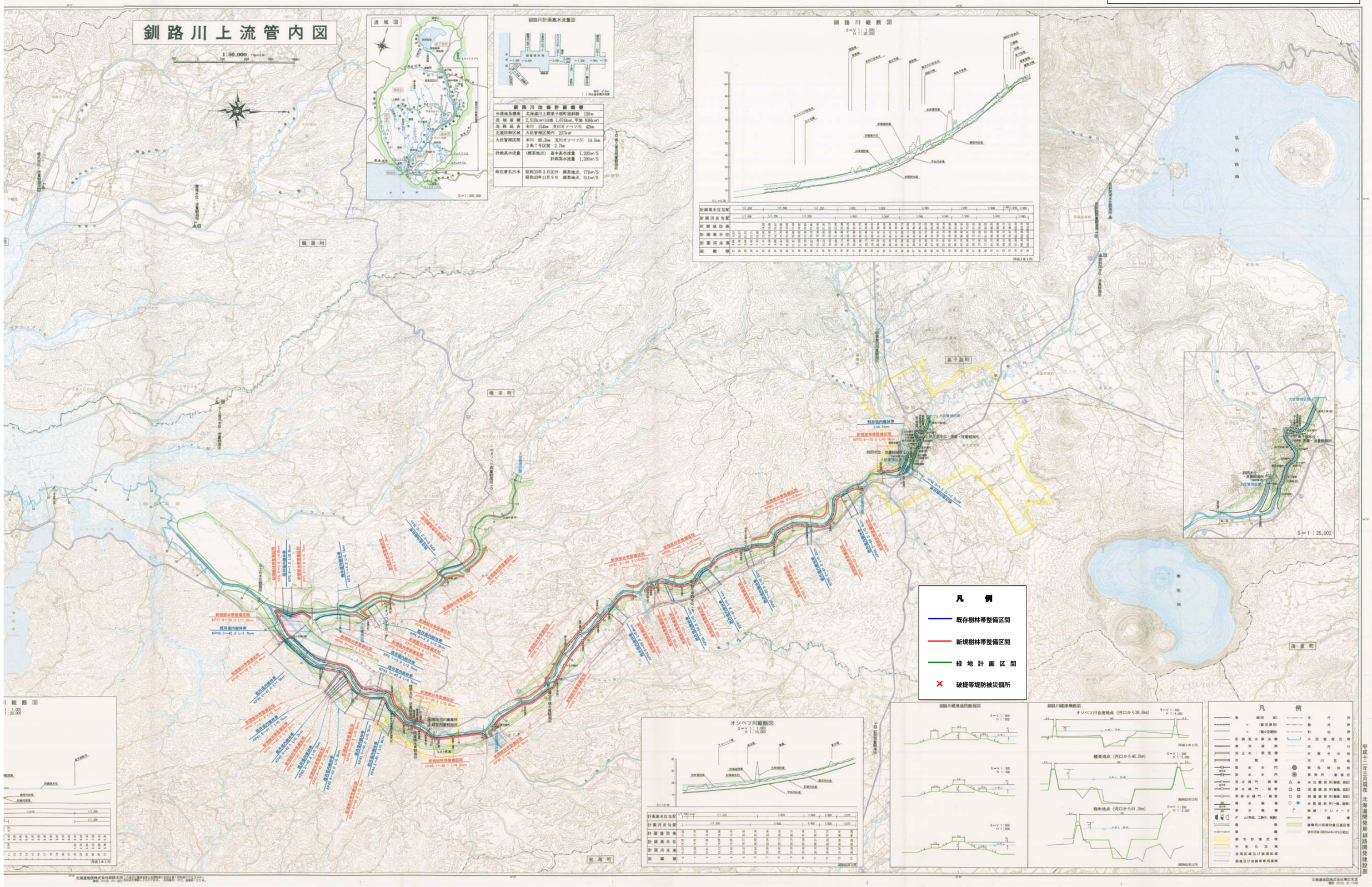
釧路川防災関係施設整備全体計画図（上流）



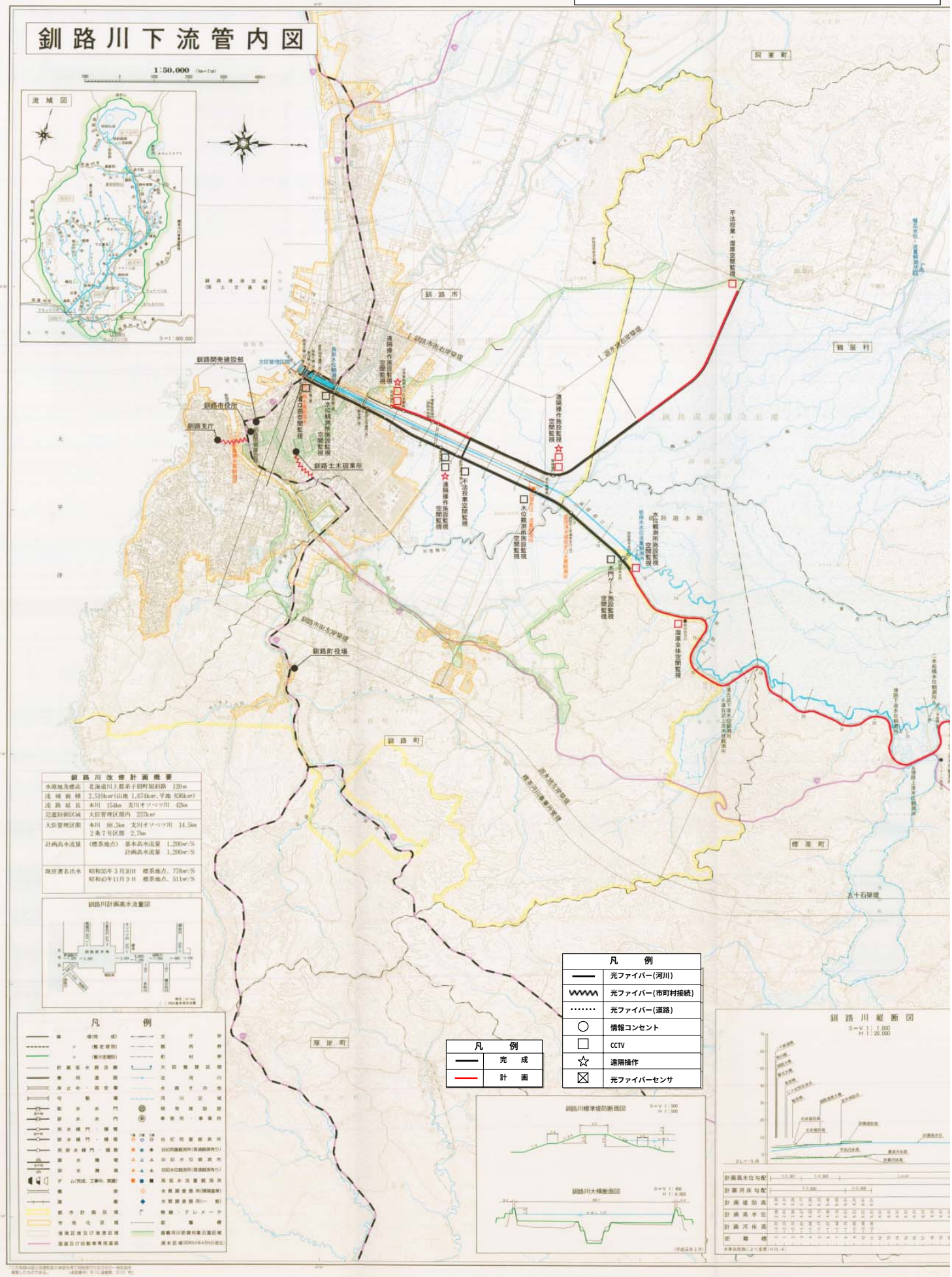
樹林帯全体計画に関する位置図（下流）



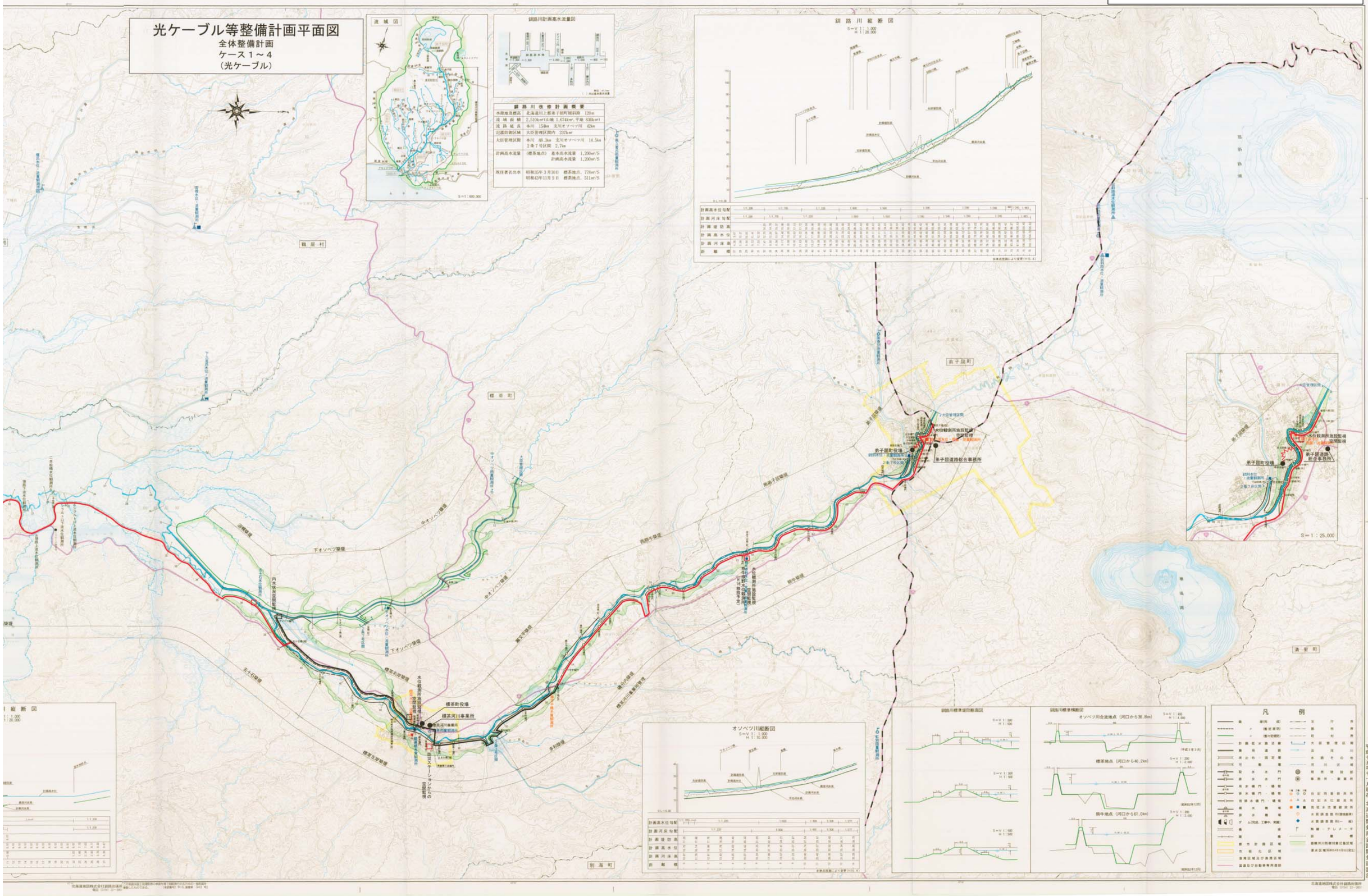
樹林帯全体計画に関する位置図（上流）



光ケーブル等整備計画平面図（下流）

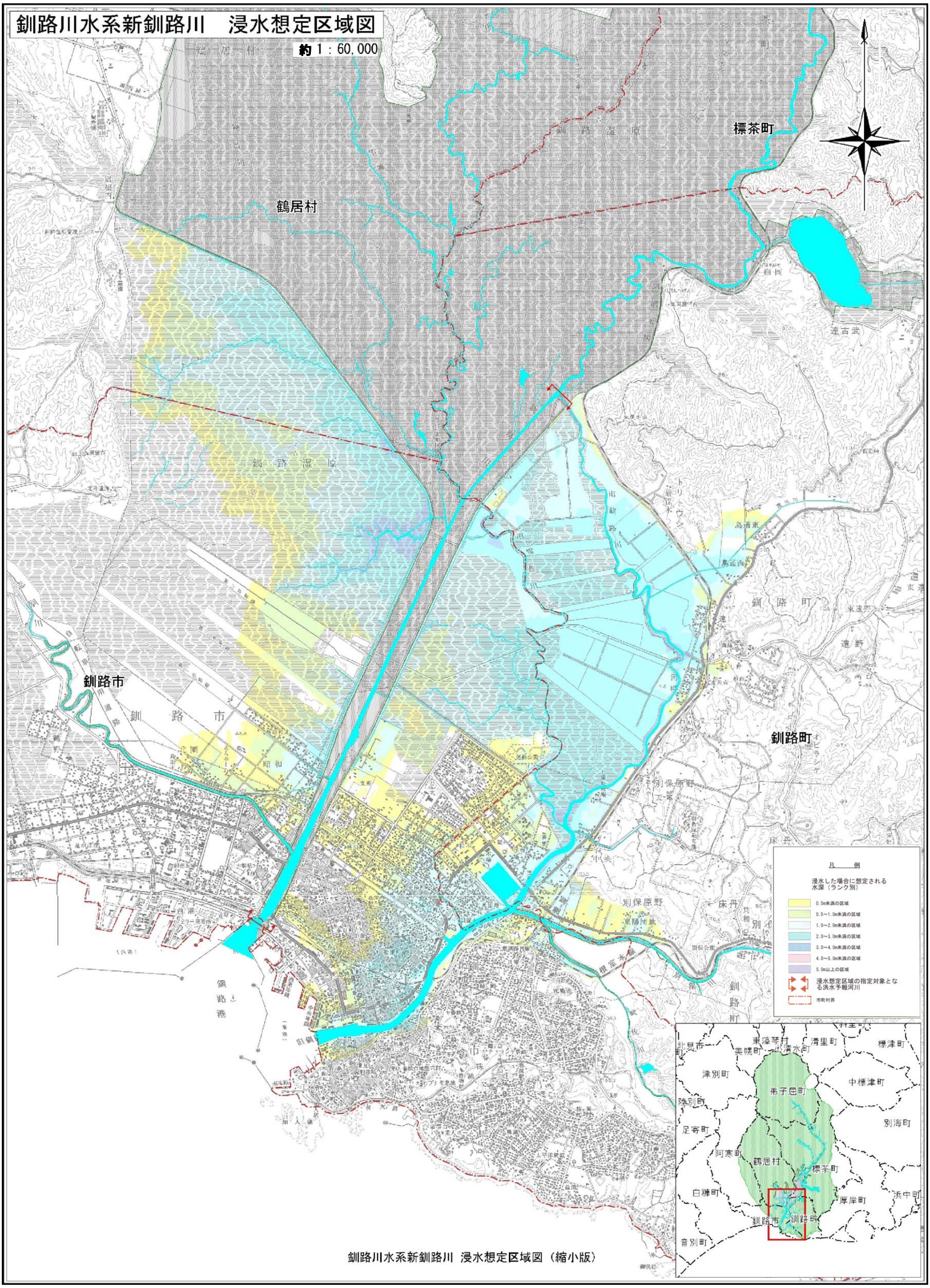


光ケーブル等整備計画平面図（上流）

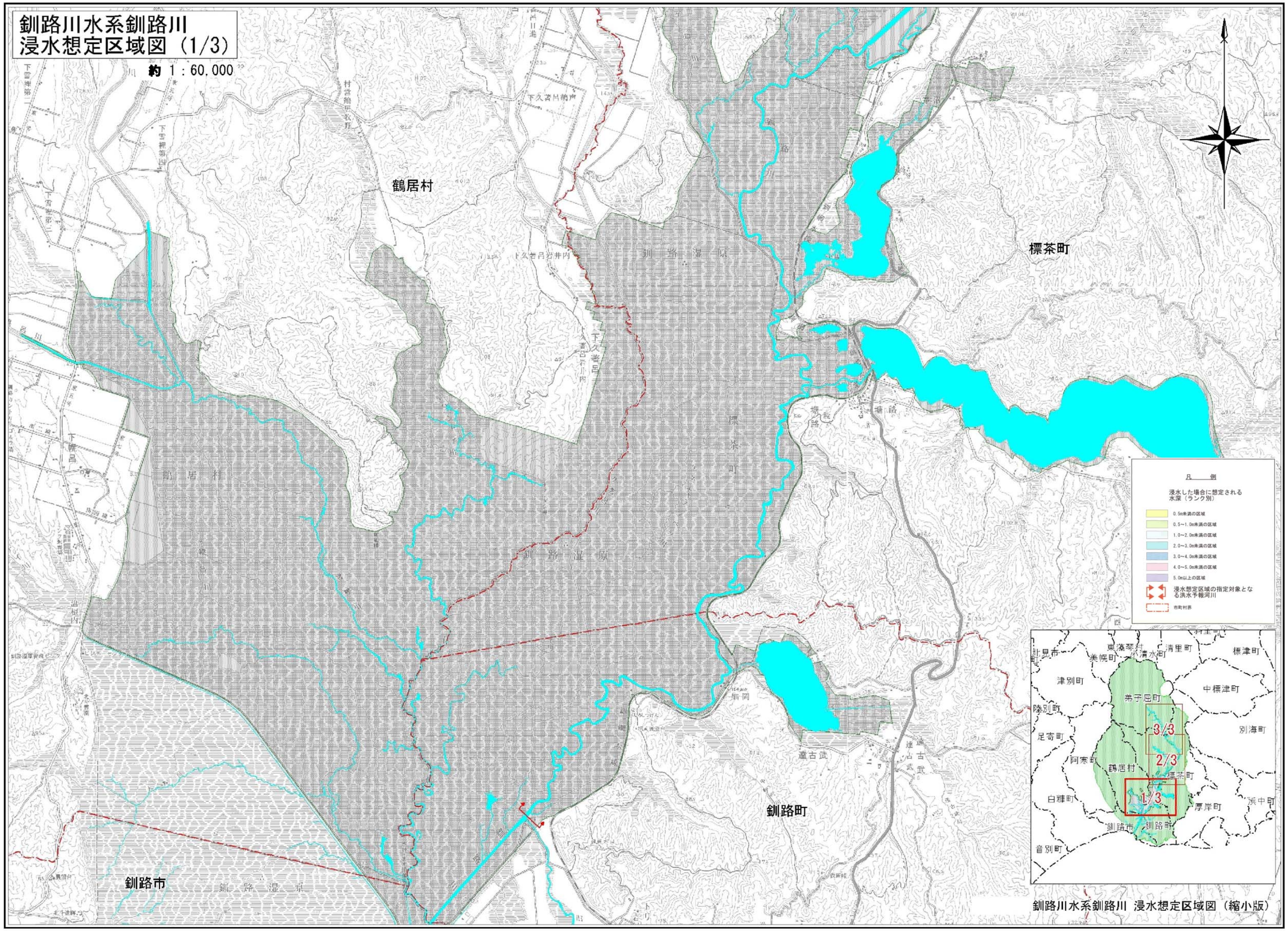


釧路川水系新釧路川　浸水想定区域図

約 1：60,000

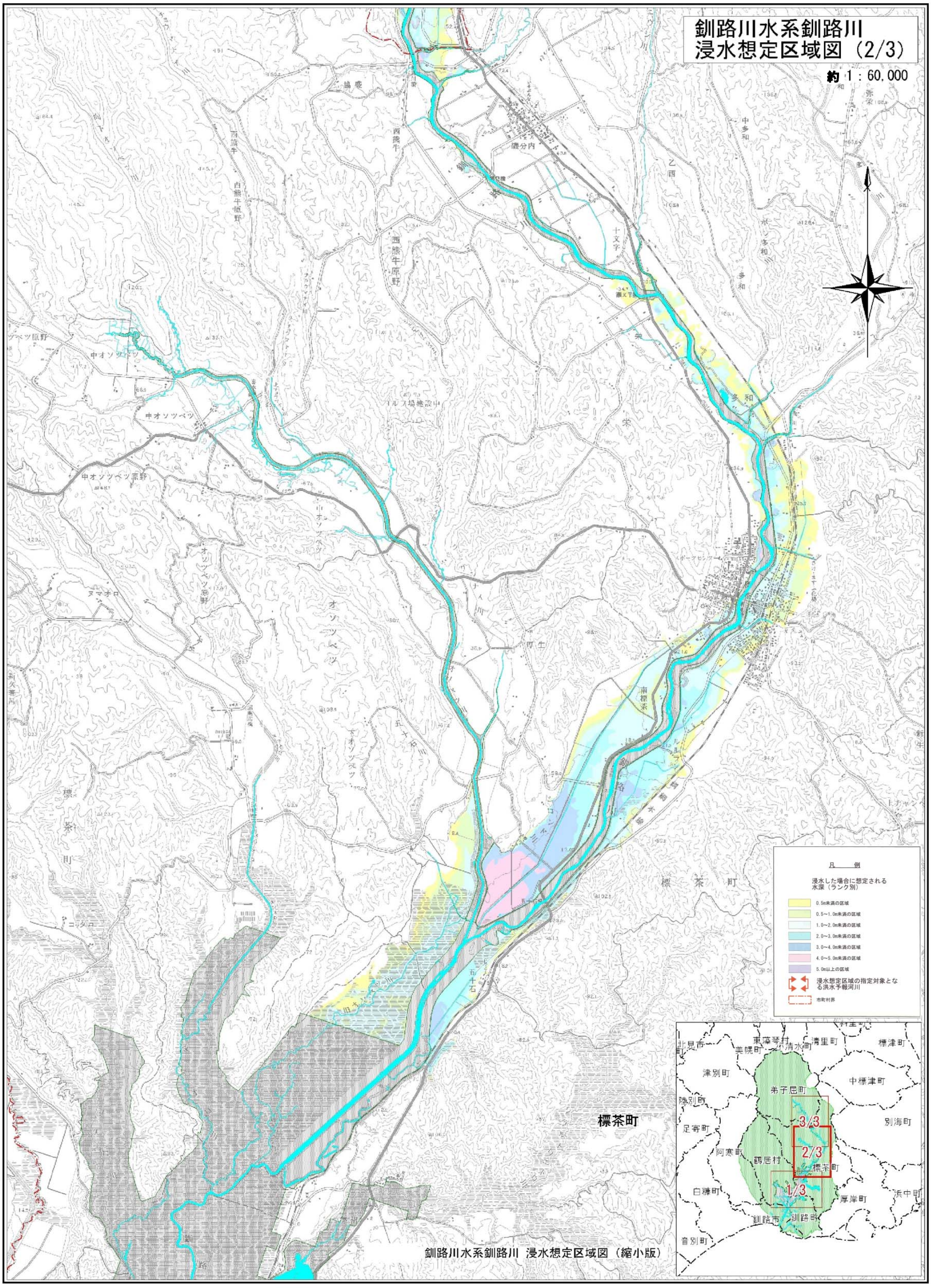


釧路川水系新釧路川 浸水想定区域図（縮小版）


釧路川水系釧路川
浸水想定区域図（1/3）
約 1：60,000
鶴居村
標茶町
釧路町
釧路市
釧路湿原
凡　例
浸水した場合に想定される水深（ランク別）
0.5m未満の区域
0.5～1.0m未満の区域
1.0～2.0m未満の区域
2.0～3.0m未満の区域
3.0～4.0m未満の区域
4.0～5.0m未満の区域
5.0m以上の区域
浸水想定区域の指定対象となる洪水予報河川
市町村界
釧路川水系釧路川　浸水想定区域図（縮小版）

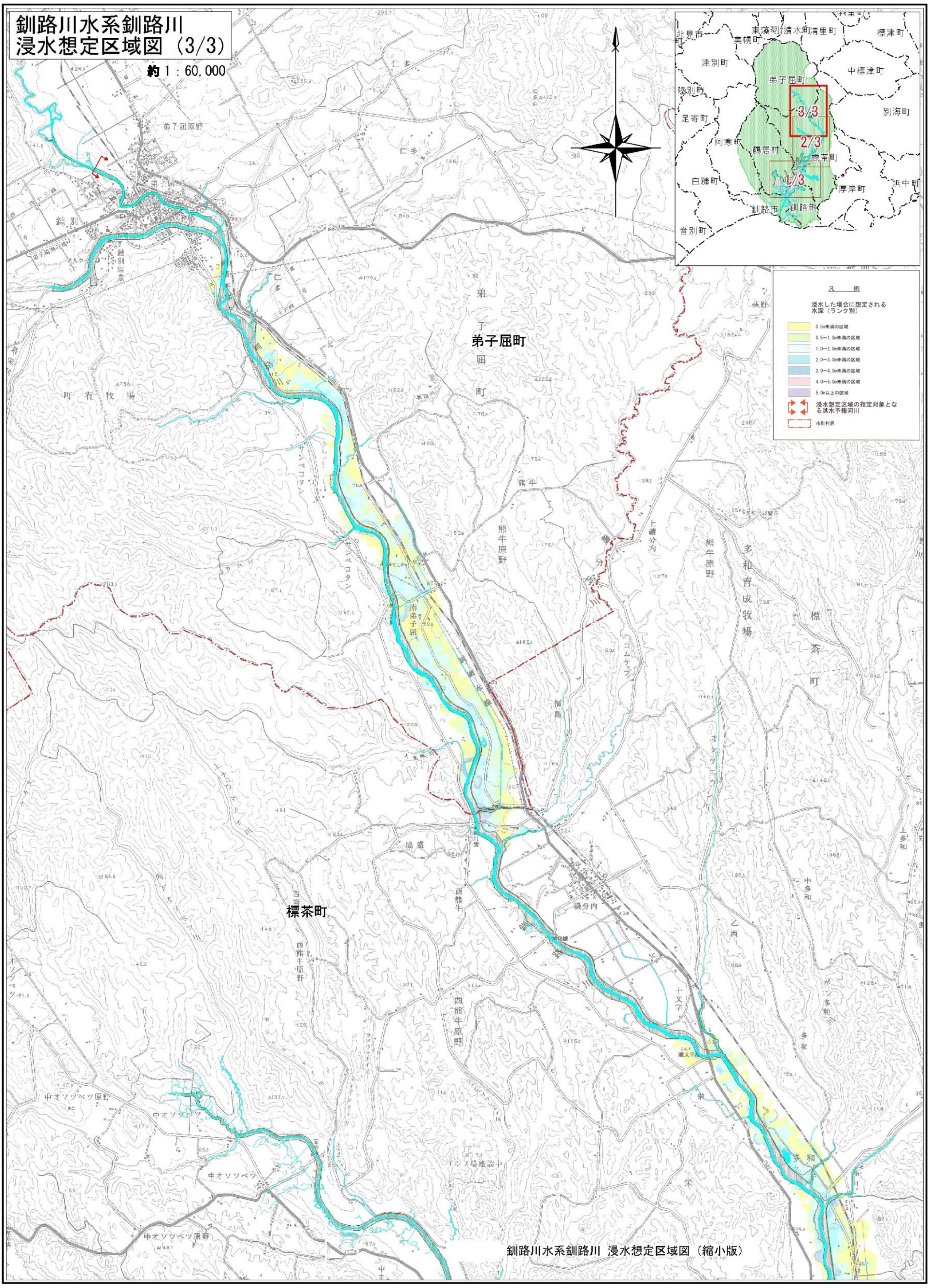
釧路川水系釧路川
浸水想定区域図（2/3）

約 1：60,000

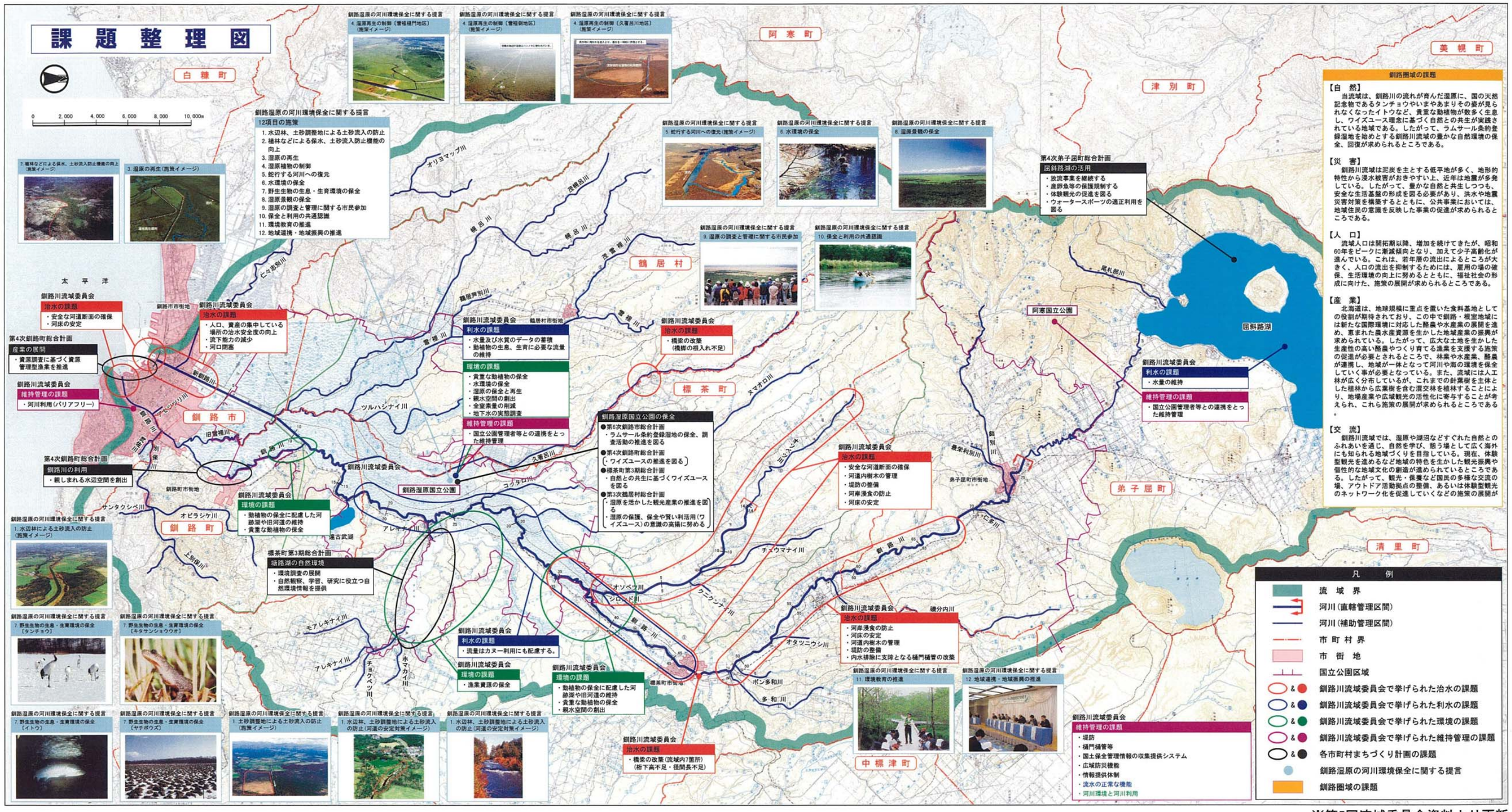


釧路川水系釧路川
浸水想定区域図（3/3）

約 1：60,000



第5回流域委員会より



※第5回流域委員会資料より更新

課題整理図

― 第１回～第６回までの各委員の意見等の検討方針 ―

第２回～第７回流域委員会より

◆治水に関する各委員の意見等の検討方針（第２回委員会）

各委員の意見等	検討方針
･ふるさとの川の下流部分の 治水に関しては、降雨によって川が氾濫するということは千年経っても無いと思うが、高潮と津波に対する対策については、全く無防備だと思う。近年、末広町も冠水しているので、この高潮を十分考慮して部会等で検討して欲しい。 ･岩保木から下流は、干潮、 満潮によって川が逆流する感潮水域となっているので、観光を考える面でも、そういうことを十分考慮に入れて欲しい。	･現在実 施中の釧路川改修工事では、既往最大である十勝沖地震の津波を考慮して築堤高を決めており、一部では施工を完了している。
･釧路川の治水面の特性につ いては、他の地域との比較等で見ていくことによって、より浮かび上がってくるという部分もあるのではないか。データ的には整理しづらいところもあると思うが、わかりやすく情報整理をして欲しい。	･今後の 作成時に他河川と比較できるものはできる限り行うこととする。
･護岸のコンクリート３面張 りは、生物生息上の観点からも望ましくないので、近自然工法という形で考えてもらいたい。	･今後 グランドデザインの検討などをふまえて、自然環境を考慮した近自然工法を取り入れていきたい。
･護岸の 必要なところはかなり危険なのか。必要性について基準があるのか。	･護岸の 必要な箇所は、堤防が危険となる箇所、河岸侵食の可能性が高いところが主な箇所である。基準としては堤防の危険性から判断した河岸防護ラインを設定し、必要に応じて護岸を行うこととしている。

◆利水に関する各委員の意見等の検討方針（第２回委員会）

各委員の意見等	検討方針
･ふるさとの川整備計画で は、主として河岸の整備ということになると思うが、現状の釧路川の下流部というのはＢＯＤが相当高く非常に水質が悪いので、河岸整備に当たっては、まずそういう水質をどういうふうに浄化していくのか、また、上流からの問題もあわせて考える必要があるのではないか。魚が住めないような水質では河岸の船着き場や魚釣り場を設置しても役に立たないので、末長く有効に活用できるような整備の仕方を考えて欲しい。 ･幣舞橋の下の環境基準値 は、Ｅ類型になっているが、このＥ類型というのは、最悪の状態の基準で、いわば実態的には規制から野放しになっている。道の委員会等でも、Ｅ類型をＢあるいはＣに格上げするよう要請しており、実際の水質はＢ類型に近い形になっていることから、この流域委員会の中でも取り上げて欲しい。	・類型見直しに関し、北海道(環境生活部環境保全課)では、平成６年環境庁通知に基づき、現在の水質が水域類型の上位の類型に係る基準値を達成し、この状態が継続している水域については、現在、全道的に見直しを進めているところである。
・ 水質データは、湖沼、海はCODで河川はBODで測ることになっているが、湖沼のBODも出した方が、河川と比較する上で分かりやすいのではないか。	・ BODを観測している湖沼もあるが、現在、湖沼はCODで評価されているため、屈斜路湖ではBODの観測を行っていない。
･流域土地利用計画等の経 年変化を見ると、畑地、牧草地が相当増えており、化学的肥料の使用や、道路に大量に散布している融雪剤の塩化カルシウム等が河川に与える影響について憂慮している。	・ 水質については、地域の関係機関と連携をとり検討していく。 ・ 釧路川流域の化学肥料の使用状況と道路の融雪剤の散布状況を示した。
･川の水質については詳し い資料があるが、釧路湿原の３つの大きな湖沼の水質についての資料がない。氾濫して水位が上昇したときに土砂などを大量に含んだ水が逆流して、ため池になって沈泥が起こっている。達古武沼は、SSやヘドロ状の堆積物が非常に増えているという報告もあり、湖沼の水質については、しっかり見る必要があるのではないか。	・ 出水時の湖沼への土砂の影響についても現況把握を行い、必要に応じて今後対策検討を行っていく。 ・ 湖沼の水質について今後整理する。 ・ 釧路市水道部の水質測定位置と近年の状況を示した。
・ 正常流量の考え方で、河口閉塞について心配している。上流の土地利用で牧草地が年々開拓され、保水力が全体的になくなっているということが言えるのではないか。	・ 河口閉塞の発生はいままで起きていないが、河口砂洲の変化に十分注意していく。 ･保水力 は道内他河川と比較しても河川流況が良い特徴があるが、土地利用との関連性についても今後考慮して対応していく。

◆環境に関する各委員の意見等の検討方針（第３回委員会）

各委員の意見等	検討方針
･岩保木水門は、港湾に土砂 が流入するということで閉めて運河を造ったが、８０年経過した中で、あの区域で１つの自然体というものが形成され、貴重なイトウなどの生物についても、それなりの自然環境の中で形成されていることも十分考慮して検討して欲しい。	･整備 計画原案を作成する中で検討すべき課題であり、今後、流域委員会の中で議論する。
･上 流部の方の本流、それからまた支流部分についても、落差工に魚道の整備をしてサケ科の魚が遡上できるようにして欲しい。	･今後、整備計画原案 を検討していく中で、必要に応じて魚道設置についても考慮していくことなる。なお、現時点で支川について調査したところ、落差工は９箇所あるがそのうち８箇所については魚道を設置済であり、最栄利別川の１箇所については、１５年度以降（１５年度予算要望中）に施工予定である。
･森林の現状を 見ると、昭和20年代から比べると、大きく変化している状況になっている。当然、森林･河岸に ついての課題も１つの視点として取り入れる必要がある。魚道については、魚道が設置され、魚は通過しやすくなっても、繁殖する場所がなかったらどうしようもない。川としての機能を維持しているのか見なければならない。魚は通るが上らない魚道ができないように考えていかなければならない。	･今後、 具体的な検討を進めていく中で、考慮していく。
･環境に係る流域区分として 、土地利用が進んでいる標茶町、弟子屈町の地域と自然河道が残されている弟子屈町上流区域は、分けて考えた方が良いのではないか。	
･中流区域の動植物に関する データは、ほとんどが湿原に関するものであり、湿原の後背区域や山間区域などの湿原を支えるエリアの情報が少ない。	

◆維持管理に関する各委員の意見等の検討方針（第３回委員会）

各委員の意見等	検討方針
･屈 斜路湖は道の管理で、塘路湖や湿原内の湖沼は国が管理しているということであるが、釧路川水系の中で小さい河川を含めてどこが、どのように管理しているのかをわかるようにして欲しい。 ･河 川管理の実態はなかなか見えにくく、管理の区分や管理の態様によっても異なっており、情報としてもなかなか明解な形で示すことが難しい部分だとは思うが、地域の人に分かりやすいような形での情報の整理をして欲しい。	･管理区 分図を作成する。

◆第３回委員会における各委員の意見等の検討方針

区分	各委員の意見等	検討方針
河川・湿原環境	・ 釧路川流域の環境を考える場合の区域分けは、土地利用が促進されている地域や、自然河道として存置されている地域など詳細に分けて考える必要がある。 ･流域の 土地利用状況で樹林が 60%という数字は意外に多いという印象があるが、原野の状態を呈している樹林地、荒れた落葉広葉樹やカラマツ林の植林地等を一括して「樹林地」としている。樹林地の質も捉えて考えるべきである。 ・ 流域の自然環境を考える場合、支川の状況が重要である。蛇行を残した河川改修など支川も重視すべきである。 ・ 中流域の動植物に関するデータが少ない。湿原の後背区域や山間区域などの湿原を支えるエリアの情報を取り入れる必要がある。 ・ 環境と利水は関係が深く地域で考える課題であるため、自治体や大学生･ 高校生などが議論できるように、行政サイドからデータ等の情報を提供して欲しい。 ・ 酪農排水の影響について数値化を行って、釧路川に流入している生活排水や産業排水の数値と比較するなど地域住民に分かりやすい情報発信をして、川の浄化を考えていくことも必要である。 ･釧路川 をもっと生活の中に取り込んだ、学べる、楽しめる、そんな環境づくりを進めて欲しい。	・ 左記の意見に配慮し、グランドデザインを検討していく。 ･左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。 ･左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。 ･今後、逐次データの蓄積 を図りながら、それらの情報を取り入れて検討していく。 ･各種情 報の公開･提 供を進めていきたい。 ･さらに 分かりやすい情報発信をしていきたい。 ･左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。
維持管理	・ 維持管理は、できる限り自然を破壊しないような工法を考えていかなければならない。自治体や専門家を含めて検討するとともに、地域住民の理解を得ることが必要である。 ・ 流域内に釧路湿原国立公園と阿寒国立公園を擁しているので、国立公園の管理と河川管理をうまく連携させて、質の高い流域管理を考えていかなければならない。 ･河川管 理は堤防等のハード面を整備する必要もあり、ある程度行政主導で行っていくべきである。	･左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。 ･釧路湿原の自然 再生事業は、関係行政機関等が連携して協議会を設立し実施していくが、他の関係行政についても、関係機関と密接な連携のもとに進めていきたい。 ･左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。
グランドデザインの検討に向けて	･河川 については、それぞれの市民レベルでは意見が出しにくい。市民レベルの活動にも目を向け、各市民団体等に意見の集約をお願いする方法等を活用し、意見を取り入れることが重要である。 ・ 各種市民団体等の意見聴取については、流域委員会の下に一般の人が入る小委員会を設けることも一案である。 ・ 今後グランドデザインを作るときに、漁業や酪農、自然保護関係など立場によって釧路川に対する認識が違っているので、これをグランドデザインにどのようにつなげていくのか手法等を考えていかなければならない。	･当委員会でグランドデザ インを検討するにあたっては、流域の特性や課題、進むべき方向を定めた計画の資料のほか、流域住民からの意見も含めた資料をもとに議論をしていただきたい。

◆第４回委員会における各委員の意見等の検討方針

区分	各委員の意見等	検討方針
現地視察結果について	･弟子 屈市街地のコンクリート三面張りの低水護岸は、当時、治水のために必要な工法であった。親水性の構造にするには、何か抜本的な対策をしなければ安全性が保てないように思われる。 ・ 弟子屈市街地の鐺別川合流部付近の河床低下は、色々な場所や構造物等に影響を及ぼす恐れがある。なるべく自然のままが良いが、どうしても人間の手を入れる必要があるところはきちんと整備すべきである。 ・ 川の縁に樹木が少ないので、片側ぐらいは除草等の管理をせずに自然林にしたり、大木があっても良いのではないか。 ・ 茅沼の直線河道はあのままでも景観的にはきれいなので、蛇行復元するために埋めてしまわない方が良いと思う。直線化しているところは川幅が広いので、自然の流れの中で蛇行を作っていけないのか。 ・ 釧路川のカヌーは自然の雰囲気の中で楽しんでもらいたいので、PR のし過ぎと集まり過ぎは良くないと思う。また、道路整備の進捗により車が釧路川や釧路湿原に接近しやすくなることによる影響を危惧しており、いかに現在の自然環境を保全していくのか熟慮が必要である。	・左記の 意見に配慮し、河川整備計画を検討していく。
	・ 釧路川は一般住民にとってイベント会場として利用されているが、親水空間として愛着を持って利用されてはいないと思われる。カヌーポートや公園等のハード面を整備しても利用するソフト面が充実していないと使われないので、住民から親しまれる川としての仕掛けや工夫が必要である。	･釧路川の利用の促進につ いては、流域住民に分かりやすい情報提供手段等について、今後、検討していく。
	･川の流 域管理は川だけでなく、集水域全体の管理から考える必要がある。 ・ 上流部の森林保護と植林が必要であり、釧路川の上流部の開発は下流部に影響を与えるので、細心の注意を払って行う必要がある。 ・ 釧路川流域の各町村で家畜糞尿等の対策に取り組んでいるので、釧路湿原に流入する汚濁負荷は減少していくと思われる。 ・ 酪農の家畜糞尿や生活雑排水などは下流部で取水している水道水に影響が出るので何らかの対策を考えていかなければならない。	･集水域全体の管 理については、関係機関とも連携が図れるよう検討していきたい。
グランドデザインについて	・ 流域内の異なる分野の方や上流、下流域の方の意見をトータル的にどのようにグランドデザインに結び付けていくのか考えなければならない。	・ 流域内において、下流･ 中流･ 上流毎の異なる職種の方にグループインタビューを実施し、その意見をグランドデザイン案に反映させている(P2-2,3,4 及び P2-33 から P2-37)。
	・ 水質や土砂流出など流域の様々な問題を解決する方向に導くためには、流域市町村がお互いに支援したり、連携して取り組むような体制づくりが必要である。	・ グランドデザイン案で「流域が一体となった川づくり(P2-4)」に反映させている。
	・ 釧路川について一般住民にわかりやすく周知させるとともに接近しやすいように、釧路川の利用や自然等の情報を盛り込んだ川の地図があっても良いのではないか。 ･河川情報全体の管理と情報公開は今後の大事な分野であり、その取組みについて考えていかなければならない。	・ 各種情報の公開･ 提供にあたっては、更に促進するとともに、流域住民に判りやすい提供手段等について、今後、検討していく。
	・ 地域資源評価図では流域全てが土砂流出の恐れがあることが明らかであり、グランドデザインの中に、具体的な土砂対策のデザインも描いてもらいたい。 ・ 地域資源評価図はグランドデザインを考える上で貴重な材料となるので、どのような情報データに基づき分析したのかを明らかにする必要がある。また、地域の要望や土地利用を重ねて乖離や不足が無いのかを調べなければならない。内容については各市町村で見直して修正するとともに、そこから何を読み取るかが重要である。	･グランドデザイン案で「暮らしと自然との共生」の中で「……安全な生活基盤が求められ……(P2-3)」に反映させている。今後、左記の意見に配慮して河川整備計画を検討していきたい。 ・ 地域資源評価図は流域の基本構造を明らかにした評価項目から構成されており、長期的に見て変化しない特性となっている。使用したデータは一覧に整理した(P2-58)。
	・ 各種関連計画等整理図に流域市町村が考えている取組み情報を載せるべきである。また、流域の将来像について行政としてどう考えているのか議論することも必要である。	・ 各種関連計画等整理図に流域市町村の取組みを加えた(P2-32)。
	・ 将来ビジョンづくりを行う場合、釧路川流域のトータル的な管理や、めりはりの効いた政策展開についても議論しないと具体性のあるものにはならない。 ・ 流域全体について議論していくことがグランドデザインであり、敢えてゾーニングしない方向で考えている。	・ グランドデザイン案で「流域が一体となった川づくり(P2-4)」に反映させており、今後、左記の意見に配慮して河川整備計画を検討していきたい。

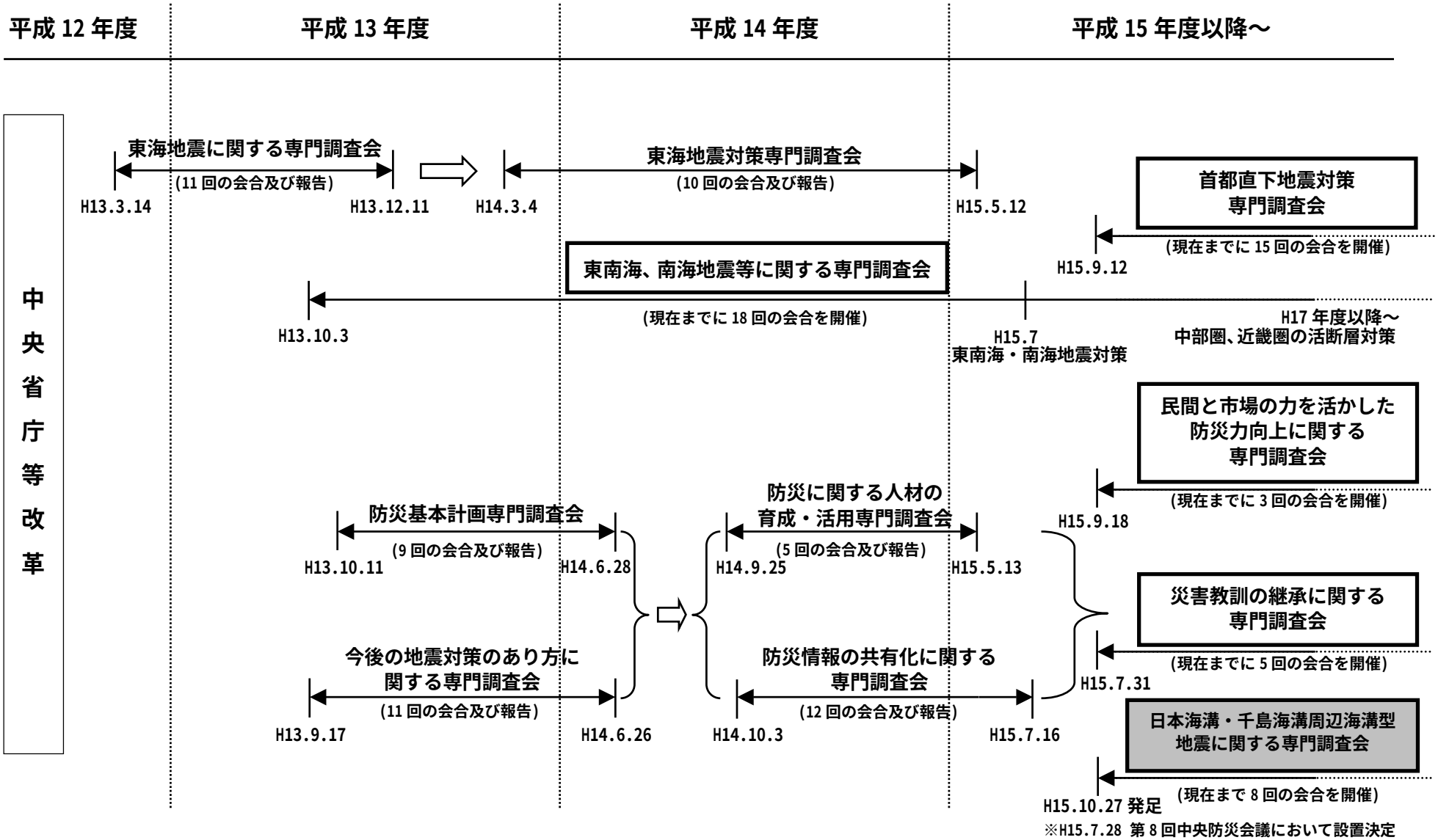
◆第 5 回委員会における各委員の意見等の検討方針(案)

区分	各委員の意見等	検討方針
グランドデザインについて	・資料には湿原は自然林に囲まれているとあるが、ヘリから見ると、それほど豊かな自然環境が維持されているという感じではなく、広葉樹林は密度が薄く、人工林のカラマツ林が目立っていた。このイメージの違いは地域資源評価図に阿寒川流域も含まれていることから、評価範囲の違いによるものと思われ、この辺を厳密に評価すべきである。	・左記の意見に配慮し、資 源評価資料の評価範囲を釧路川流域とし、資源評価資料を修正した。(資料P3-2からP3-4)
	・グランドデザインは基本的には良いと思うが、湿原自体は豊かな生態系が存在していても、周辺は必ずしも豊かな森林とは限らないので、表現を一部修正したほうがよい。第 6 回委員会以降、河川整備計画の策定に向けて、上・ 中・下 流域ごとに、個別に具体的なものを加えていったほうが良い。	・左記の意見に配慮し、グ ランドデザイン資料の一部を修正するとともに、河川整備計画を検討していきたい。(資料 P3-2、P3-4)
	・流域が一体となった川づくりは、漁業ばかりでなく上流の森林の保全も一緒に考えて行くことであり非常に良い。なお、漁業資源の表現としてはサケだけではなく、サケ・ マス・ シシャモとして欲しい。	・今後の資料とりまとめ等 に当っては、左記の事項に留意する。
	・自然は子供達の心を育てるので、幼児の段階から自然を体験させたい。農業開発が予想以上に進んでいるので、今後、グランドデザインを踏まえて、関係機関の連携が必要であると思う。農業の家畜糞尿については、有効活用等の表現に替えて欲しい。	・左記の意見に配慮し、グ ランドデザイン資料の一部を修正した。(資料 P3-3)
	・川があって、そこに人間が住むという歴史の中で開発が進められてきたが、復元と保全で昔の環境に戻して本来の川の持つ力を取り戻すことは大事なことだと思う。農業の家畜糞尿が川に流れ込まないように、今後の河川整備計画で必要な対策が講じられるようにして欲しい。	・左記の意見に配慮し、今 後、関係機関との連携を図りつつ、河川整備計画の中で検討していきたい。
	・源流部の屈斜路湖を含めて水質が汚染されており、防災面での歴史を経て今の川の姿となっている。今後、自然に戻す仕組みが必要であり、流域が一体となって、きれいな水づくりや河川整備に努める必要がある。	・ 左記の意見に配慮し、河川整備計画を検討していきたい。

◆第 6 回委員会における各委員の意見等の検討方針(案)

区分	各委員の意見等	検討方針
釧路川流域の川づくりに向けて	・河川整 備が強調された川づくりの印象を受けるが、釧路川は魚種こそ多いが魚の生息数が少ないので、魚数を増やすような生息環境を目指すべきではないか。	・左記の意見に配慮し、豊 かな生物の生息・ 生育環境の創出という観点から、検討していきたい。
	・過去に 行ってきたような蛇行した川を切り替える直線化工事は、今後行わないということで良いのか。	・ 堤防の切り替えを伴う直線化工事は行わない予定である。ただし、流下能力や堤防防護上、支障のある箇所については、河道内の整形などを行うことがある。
	・ 蛇行箇所の直線化は、農地開発のときに地下水を下げるために行ったものであり、茅沼の再蛇行化により、畑地に水が溜まるのではないかという懸念がある。工学的に大丈夫であるのか実地検証等を行い、地域に十分な説明を行うべきである。	・茅沼の蛇行化については 、現地試験調査等を行うとともに、有識者や地域の方と協議等を行いながら進めていきたい。
	・森林 の管理は重要であり、流域管理の柱とすべきである。上流域や湿原周辺の集水域の森林保全や、流域内の急斜面及び農地として使われていないところの森林化を図ったり、流域管理をこまめにする必要がある。また、中流域の河床低下は進行する懸念があるので、中小河川の蛇行化などの対策が必要ではないか。	・左記の意見に配慮し、関 係機関と連携した川づくりについて検討していきたい。河床低下箇所は状況に応じた対策を検討していきたい。
	・ 釧路川らしい河川景観を創出することにより、地域の資産や魅力あるものにつなげるという視点があっても良いのではないか。16 項目を取り組むときに、釧路川らしさをどのように具体化し反映させていくかを議論する必要がある。グランドデザインの柱である「流域が一体となった川づくり」に向けて、流域委員会の中では少し踏み込んだ議論も必要ではないか。	・左記の意見に配慮し、今 後の川づくりや釧路川らしさの具体化について検討していきたい。
	・釧路川 の水質については、本流だけでなく、支流についても対応を考えていく必要がある。	・水質については、左記の 意見に配慮し、関係機関と連携して検討していきたい。
	・ 屈斜路湖ではボートやカヌーなどのレジャー問題が生じているが国土交通省でも流域全体として考えていく必要があるのではないか。	・関係機関と調整をはかり 、必要に応じて検討していきたい。
	・ カヌーの発着場の中に稚魚に影響を与えるような構造の箇所がある。親水空間を作るときは、川で生活している人たちや利用する人たちの意見を十分反映させるようにしてほしい。	・ 親水空間を検討するにあたっては、左記の意見に配慮し、検討していきたい。

各専門調査会の設置・検討状況について



設置時の経緯
第 8 回 中央防災会議資料より
(平成 15 年 7 月 28 日開催)

「日本海溝周辺の地震に関する専門調査会」の設置について

○日本海溝周辺ではマグニチュード7～8の海溝型の大規模な地震が頻発
○北海道や東北地方において過去に地震の揺れや津波による被害が多発

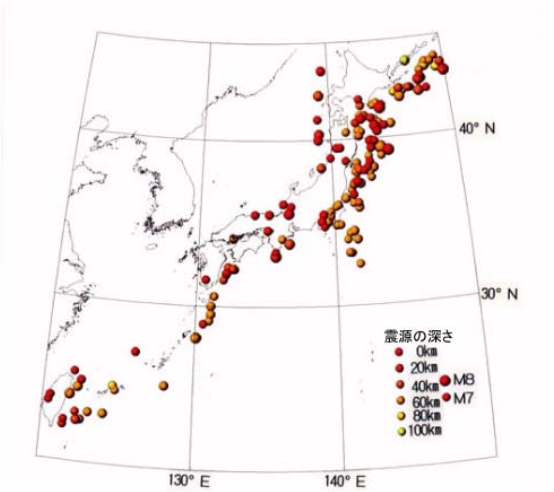
防災対策を的確に進めるため
地震の姿を明確にする必要

専門調査会での検討項目

○ 想定される海溝型の大規模地震について、地震の震源や津波の波源の特徴及びこれらによる揺れの強さや津波の高さを推計

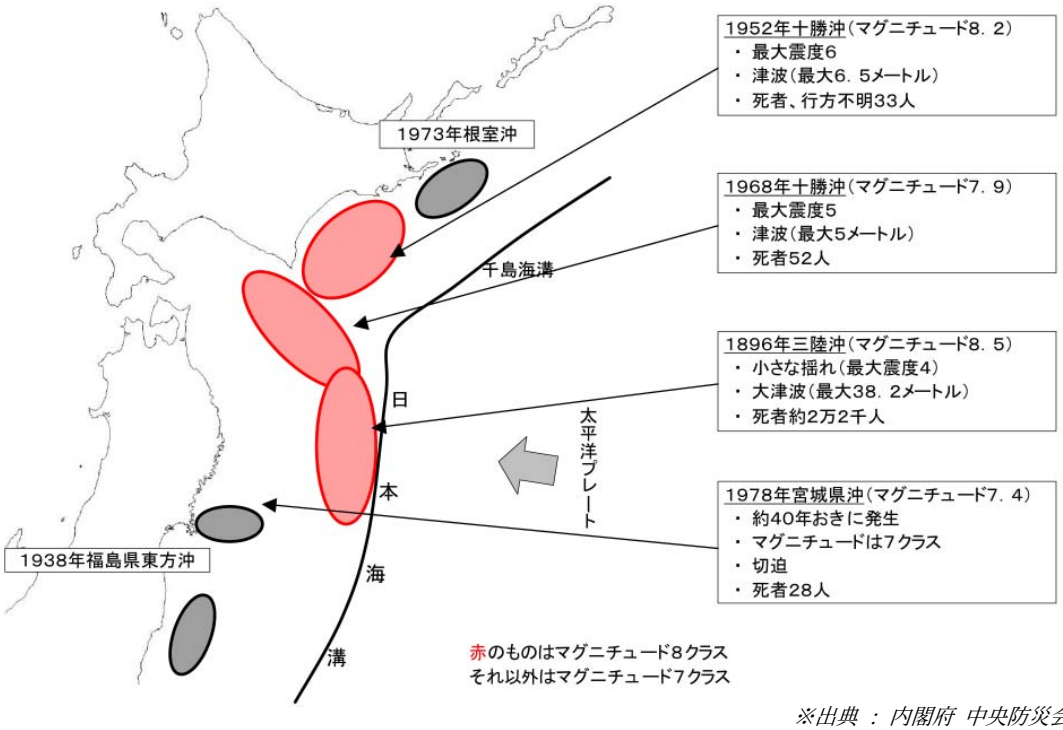
○ 地震の揺れや津波の高さ、液状化のデータから被害想定を実施

地震の特徴を明らかにした上で
必要な防災対策を検討



日本列島とその周辺の M7 以上の地震(1885 年～1995 年、深さ 100km 以浅)

日本海溝周辺の主な地震



※出典 ： 内閣府 中央防災会議 HP
(H15.7.28 第 8 回中央防災会議説明資料より)

【本専門調査会の経緯及び目的】

日本海溝･千島海溝周辺ではマグニチュー ド 7 や 8 クラスの大規模地震が多数発生し、1896 年の明治三陸地震では約 2 万 2 千人の死者が発生するなど、主に津波により甚大な被害が発生しています。

当該地域で発生する地震は、プレート境界で発生するものやプレート内部で発生するもの、揺れは小さいが大きな津波が発生するものなど、さまざまなタイプがあり、約 40 年間隔で繰り返し発生する宮城県沖地震などについては切迫性が指摘されています。

また、平成 15 年には 5 月に宮城県沖を震源とする地震、7 月には宮城県北部を震源とする地震、9 月には十勝沖地震が発生したことから、これらの地域での地震防災対策強化の必要性がさけばれました。

中央防災会議では、当該地域で発生する大規模海溝型地震対策を検討するため、地震学、地質学、土木工学、建築学などの専門家 14 名からなる「日本海溝･千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」を平成 15 年 10 月に設置しました。

【本専門調査会の検討及びスケジュール】

平成 16 年末を目途に、防災対策の対象とすべき地震について検討し、対象地震による揺れの強さや津波の高さを評価します。平成 17 年度は、この評価結果をもとに被害想定を実施し、結果を踏まえて予防的な地震対策および緊急的な応急対策について検討を進めます。同年秋を目途に地震対策の基本的事項について取りまとめる予定です。

【各回の議題内容】

第 1 回会合(平成 15 年 10 月 27 日開催)
本専門調査会における検討の方向性について議論しました。

第 2 回会合(平成 16 年 2 月 19 日開催)
検討対象とする地震について議論しました。

第 3 回会合(平成 16 年 5 月 12 日開催)
検討対象とする地震について議論しました。

第 4 回会合(平成 16 年 9 月 6 日開催)
検討対象とする地震について議論しました。

第 5 回会合(平成 16 年 11 月 30 日開催)
北海道ワーキンググループの検討状況ほかについて議論しました。

第 6 回会合(平成 16 年 12 月 24 日開催)
検討対象とする地震の地震動推計手法について議論しました。

第 7 回会合(平成 17 年 2 月 4 日開催)
地震動の推計について議論しました。

第 8 回会合(平成 17 年 2 月 22 日開催)
津波の推計について議論しました。

資料5

北海道WGについて

※出典 ： 内閣府 中央防災会議 HP
(H16.11.30 第 5 回本専門調査会会合資料より)

以下、直近開催時の資料
第 8 回 本専門調査会会合資料より
(平成 17 年 2 月 22 日開催)

資料2

中央防災会議
「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に
関する専門調査会」
（第８回）

想定する震源域に関する検討資料（図表集）

平成 17 年 2 月 22 日
中央防災会議事務局

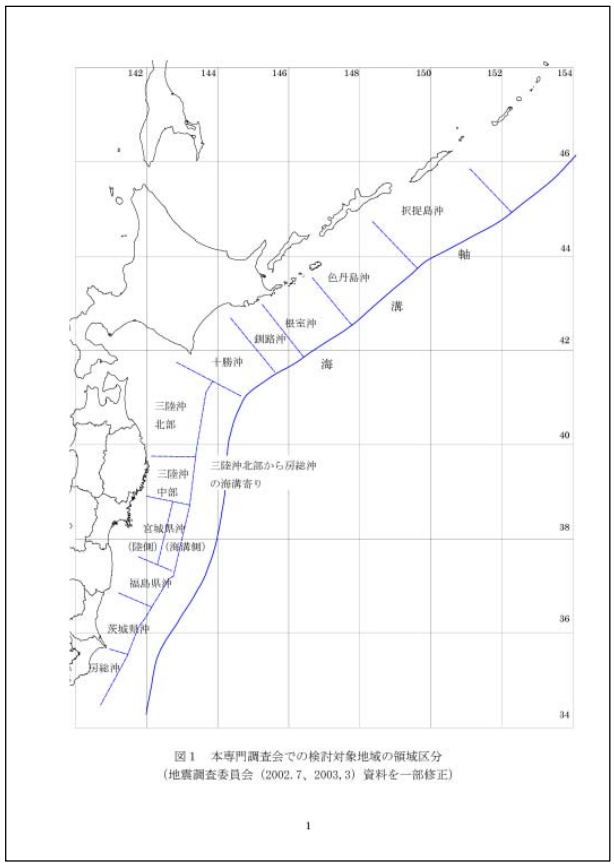


図１　本専門調査会での検討対象地域の領域区分
（地震調査委員会（2002.7、2003.3）資料を一部修正）

図2－1　日本海溝・千島海溝周辺の主な地震

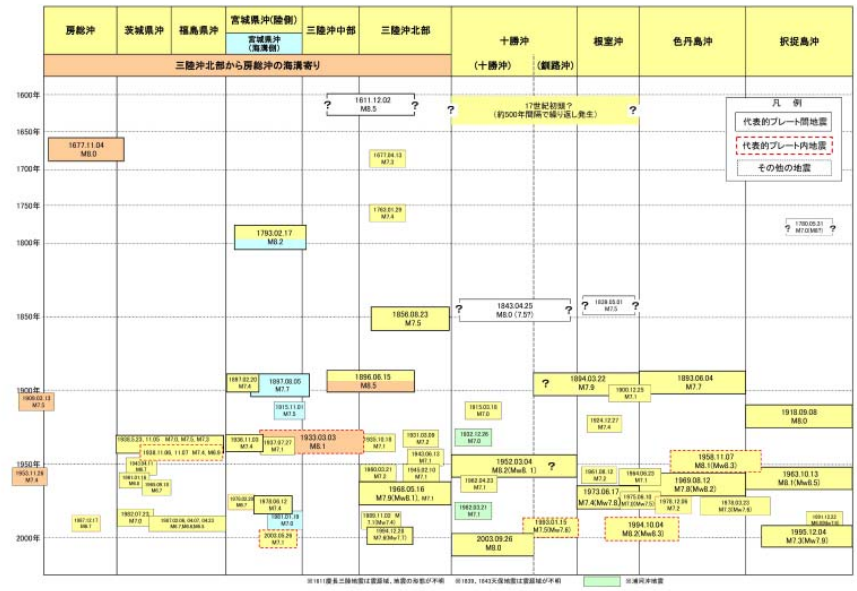


図2－2　日本海溝・千島海溝周辺の代表的なプレート間地震

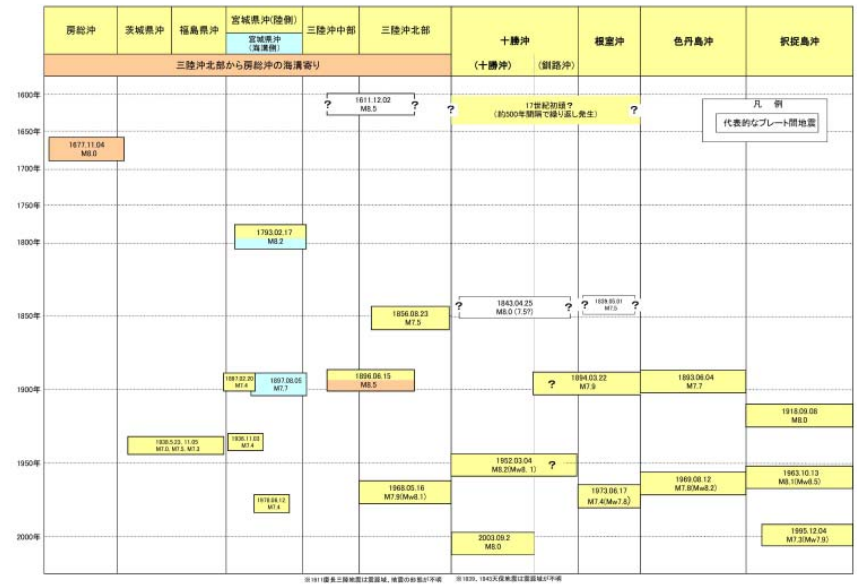


図2－3　日本海溝・千島海溝周辺の代表的なプレート内地震

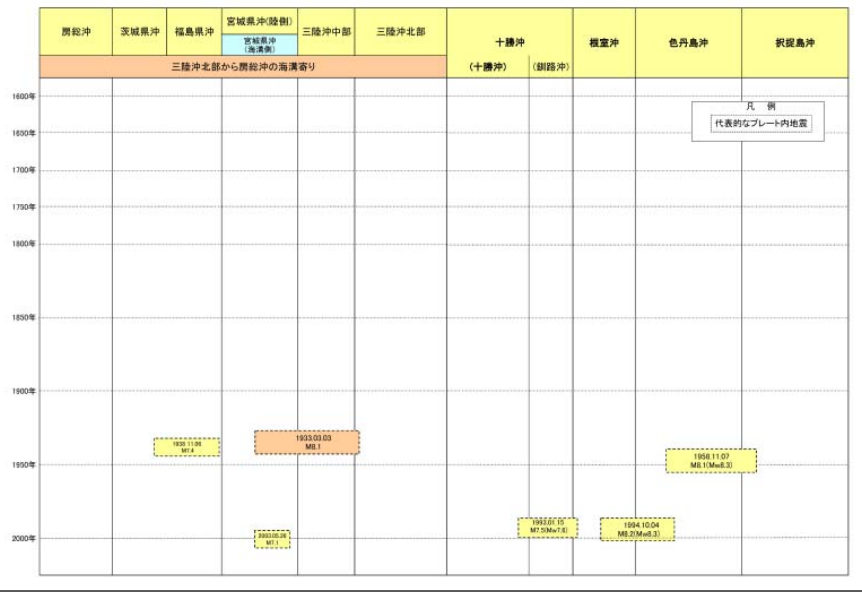
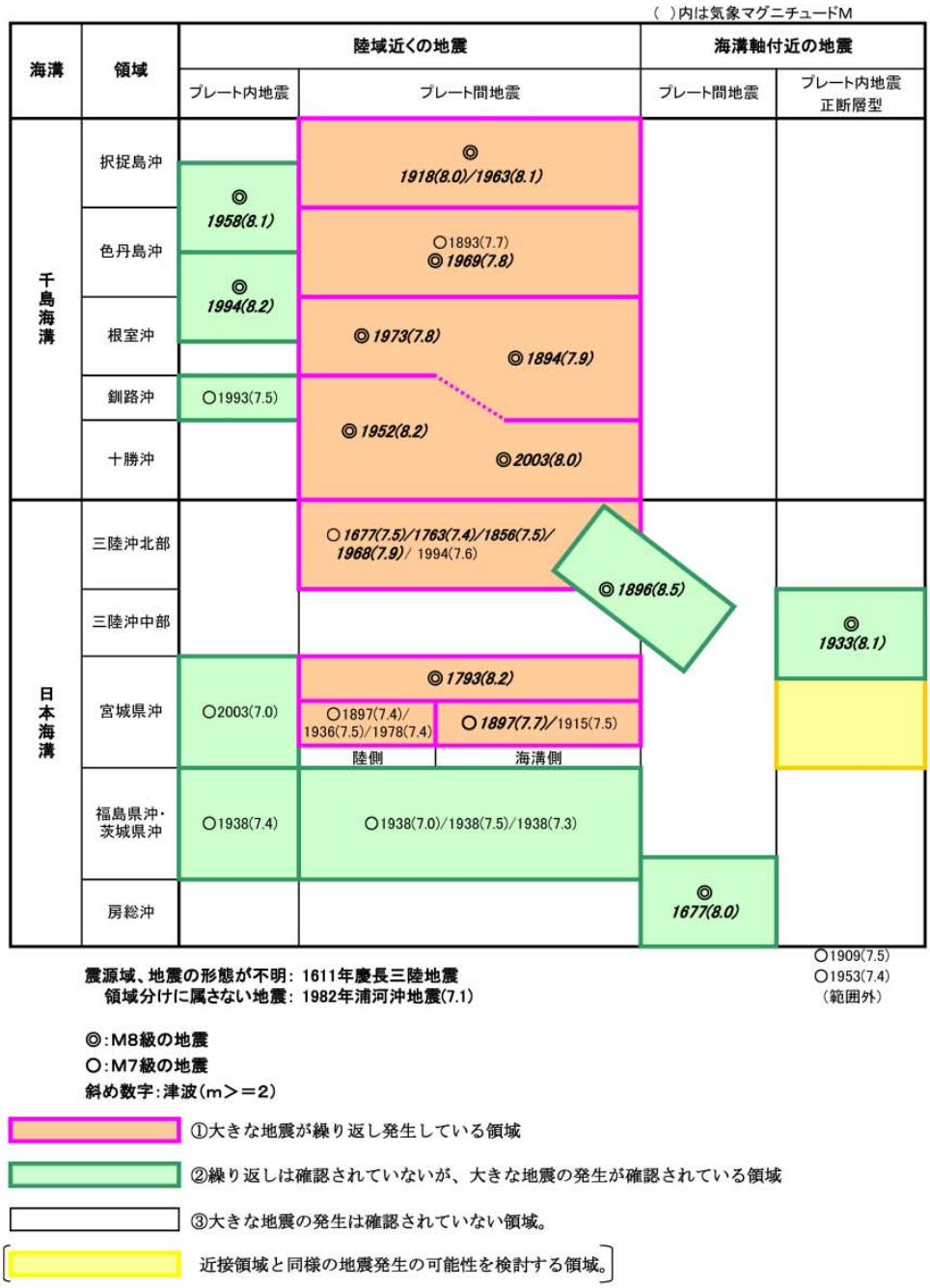


表 １－１　　日本海溝、千島海溝周辺の領域特性



第 6 回釧路湿原自然再生協議会より
(平成 17 年 2 月 22 日開催)

釧路湿原自然再生全体構想(案)

2005年2月　釧路湿原自然再生協議会

釧路湿原自然再生全体構想

～ ○○○○○○○○○○○○○(キャッチフレーズ) ～

はじめに

釧路湿原には、国内では失われつつある貴重で素晴らしい自然が多く残されています。しかし、その自然も近年の開発によって大きく変化しています。自然環境の価値に多くの人々が気づきだした現在、残された自然を大切にし、失われた自然を少しでも取り戻していくことが求められています。

この構想では、地域固有の自然を次の世代に残していくための取り組みと、地域社会のさまざまな関わりについて、基本的な考え方や目標などを定めています。

第 1 章.自然再生の取り組みに至る経緯と背景

(1)釧路湿原の概要と釧路川流域の歴史

釧路湿原は、釧路川[1)]に沿って広がる日本最大の湿原です。現在の面積は約 2 万ヘクタール(約 203 平方キロメートル、湿原内湖沼を含む面積)で、低地湿原の原生的な自然が残されています。ハンノキの散在するヨシやスゲ類の湿原(低層湿原)と、高山性植物を含むミズゴケ類の湿原(高層湿原)、その中を蛇行する河川からなり、他に類を見ない景観となっています。同時にこの湿原は、タンチョウ、オジロワシをはじめとする鳥類、キタサンショウウオ、エゾカオジロトンボなど、貴重な野生動物の生息地ともなっています。また、保水･ 浄化･洪水 調節･地域 気候を

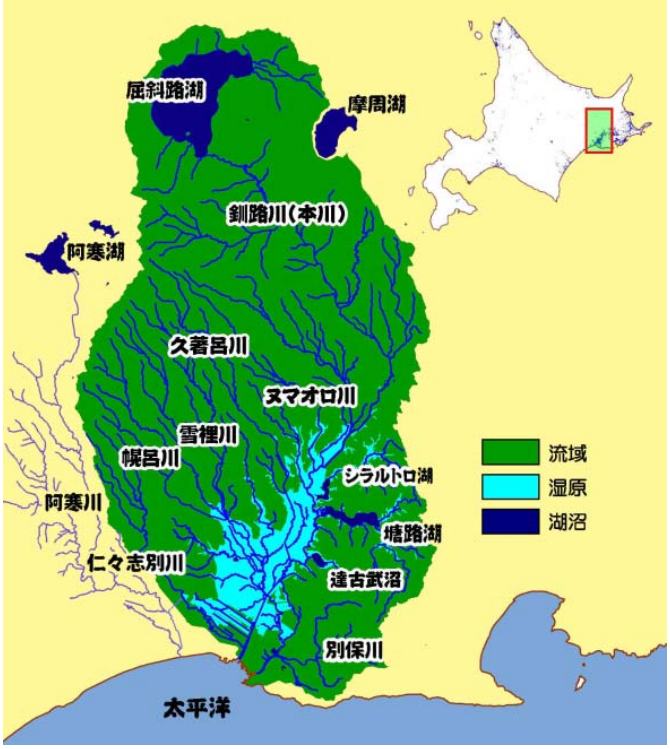


図 1-1. 釧路湿原と釧路川流域の範囲

1)釧路川の西側を流れる阿寒川も、かつては釧路川に流れ込む支流でしたが、現在は別々に太平洋に流入しています。

緩和する機能など、人々の暮らしを支える重要な役割を果たしています。

釧路湿原を涵養する最大の河川である釧路川は、阿寒国立公園の屈斜路湖から流れ出る延長 154 キロメートルの一級河川です。釧路川は多くの支流を擁し、それらを含めた流域面積は約 25.1 万ヘクタールに達します(**図 1-1**)。

釧路川の流域には、釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、阿寒町および鶴居村の 6 市町村が含まれます。その人口は 1950 年代に急増し、現在は 24.1 万人です(図 1-2)。そのうち釧路川流域の総人口は約 17.7 万人(1995 年国勢調査)で、一次産業では特に酪農が盛んです。二次産業は、製紙業が大きなウエイトを占めています。近年は、自然を生かした観光業(三次産業)も、重要な位置を占めるようになってきました。

流域の開発は 1880 年代より始まりました。当初は周辺丘陵地帯からの木材搬出が主たる産業でした。1920 年には釧路川の大洪水により多くの犠牲者が出ました。その後釧路川を直線化するなどの治水工事が本格的に始まり、湿原の農地化が少しずつ始まりました。1940 年代後半からは、戦後復興に伴って湿原周辺で森林の伐採が進められました。さらに戦後の食糧不足と農産物の安定供給を目指し 1960 年代から、国の方針でこの地域を食糧生産基地とするため、大規模な農地開発と河川改修が行われました。同時に、湿原南部では市街地の拡大が進みました。

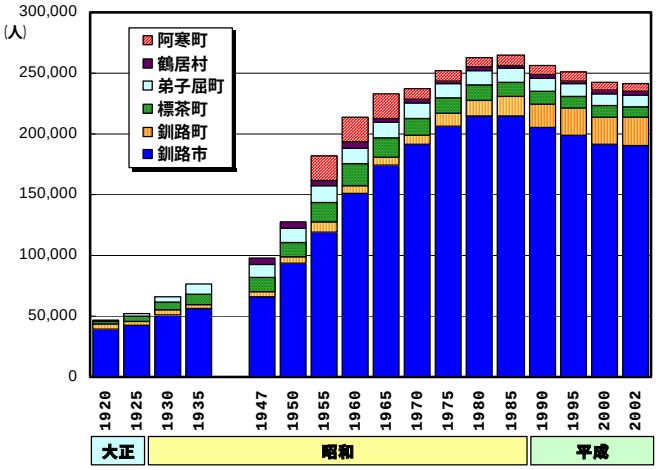


図 1-2. 流域の 6 市町村の人口推移

(総務省統計局「国勢調査」)

(2)釧路湿原と地域社会の課題

釧路湿原はおよそ 6,000 年の年月を経て形成されてきたといわれ、少しずつ自然の力で変化しています。しかし近年、周辺での人間活動の影響により、急激な変化が現われ始めています。

現在直面している最も重要な課題は、湿原面積の急激な減少です。1947 年には約 2.5 万ヘクタールあった湿原は、1996 年の調査では約 1.9 万ヘクタールにまで減少し、この 50 年間で 2 割以上も消失しています。この多くは農地や市街地の開発によるものです。流入する河川の周囲に広がっていた湿原はほとんど開拓され、農地に変わってきました。しかし、水はけが悪いために、農地化が困難で利用できない所も見受けられます。

また湿原の南側からは、市街地の拡大に伴って湿原を埋め立てて住宅地や道路、資材置き場等に使用する面積も増大し、景観を損なうだけではなく、

キタサンショウウオの生息地を狭めるなどの影響が出ています。

一方で湿原が乾燥化するなどの質的な変化も異常な速さで進行しています。その背景には上流の河川や丘陵地の変化があります。流域の急速な農地化とともに、人工林に転換される場所も増え、自然林も著しく減少しました。また、森林伐採や裸地の出現、管理されていない作業道などにより、土砂の流出が激しくなりました。

さらに上流での河川の直線化なども手伝って、湿原内には多量の土砂が流入するようになっています。これによりヨシやスゲ類の湿原内でハンノキが異常に成長したり、湖沼で急速に土砂が堆積し水生植物や淡水魚類も減少するなど、湿原の生態系に大きな影響を与えています。同時に、生活排水や畜産排泄物の流入なども見られ、生態系への影響も現実のものとなっています。これらの変化は、水産業にも影響を及ぼしていると考えられます。

近年、湿原は「豊かな自然環境」の一つとして注目が集まり、観光にも活用されるようになりました。観光によって多くの人々が湿原にふれる機会が増え、湿原への理解が進みましたが、その一方で過剰な利用やマナーの悪い利用による環境への影響についても議論が起こっています。

自然は変化するものでありますが、近年見られるような人為的な影響による急激な変化は、野生生物のみならず人間にとっても好ましいものではありません。釧路湿原の自然環境を保全· 回復させるために、早急に対策をとる必要が生じてきました。

(3)釧路湿原における環境保全の取り組みと自然再生の始まり

釧路湿原は長い間、住民にとって役に立たないものと考えられてきました。しかし釧路地方にも高度成長の波が押し寄せ、開発議論が盛んになった 1971 年には北海道自然保護協会釧路支部(現、釧路自然保護協会)が設立され、釧路湿原の重要性を認識して無秩序な開発に歯止めをかけようという運動が始まりました。1973 年には、釧路地方総合開発促進期成会·釧路湿 原対策特別委員会から「釧路湿原の将来」と題して、「自然保護優先の原則」など、開発と自然保護に関する 3 つの基本原則が定められました。この保護運動はその後、釧路湿原のラムサール条約登録や、国立公園化につながっていきます。

釧路湿原のラムサール登録湿地指定は、1980 年に行なわれました。湿原の生態系の重要性が認識され、国内最初の登録地になりましたが、登録当初は湿原の中央部が指定されたのみでした。しかし 1993 年にラムサール条約締約国会議が釧路市で開催されるに及んで、湿原の重要性とラムサール登録湿地の意味を広く一般住民が知るところとなり、登録湿地も 3 湖沼を含むなど次第に拡大し、より広い範囲に保全の網がかかるようになりました。

これと相前後して 1987 年には、湿原の風致景観や野生生物の保護と利用

の増進を図ることを目的として、釧路湿原国立公園が指定されました。

しかしながら釧路湿原が広く知られるようになった当時は、バブル経済の時期でもありました。各種の保護指定が湿原範囲にとどまって周辺の丘陵地を十分に含んでいなかったことから、湿原周辺ではゴルフ場造成などのリゾート開発計画が目白押しとなり、危機感を持った住民が全国の支援により、ナショナルトラスト運動による湿原と周辺丘陵地の環境保全に取り組みました。同時に釧路湿原の環境悪化を指摘して自主的に植林活動を始めたことから、保全活動は流域を単位とする生態系保全へと新たな展開を見せてきました。

一般住民の環境に対する関心が一層高まったことも後押しして、行政による具体的な湿原保全の動きが始まりました。1995 年には北海道が、釧路湿原の保全施策を進めるための「釧路湿原保全プラン」を策定しました。また、河川法改正などの動きも受けて、1999 年には学識者や関係行政機関からなる「釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会」が設立され、関係省庁や自治体、NPO などによる検討が行なわれるようになりました。

2002 年に「過去の社会経済活動等によって損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻す(自然再生法のあらまし)」ことを目的とした自然再生推進法が公布されたのに基づき、2003 年 11 月には「釧路湿原自然再生協議会」が発足しました。これにより地域が中心となり、釧路湿原の自然再生の取り組みが始まっています。

(※年表などの挿入を検討中)

第 2 章.自然再生の基本的な考え方と原則

(1)釧路湿原における「自然再生」とは

本構想が提案する自然再生は、過去に損なわれた自然を積極的に取り戻そうとする取り組みです。「自然再生」という言葉は、あまりなじみがありませんが、ここでは自然再生基本方針も踏まえて、より広く、自然の**保全･ 回復･ 復元･ 修復･ 維持管理･ 創出**などの概念を含むものとして定義します[2)]。したがって、自然をそのままの形で残すことから、自然の質を高めるような工夫をすることまでを含みます。大きな目標に向かって、様々な取り組みを効果的に組み合わせていくことが重要なのです。

※ (**言葉の参照**)[3)]

自然を取り戻す試みは、さまざまに議論されています。地域の状況に合わせて、よいやり方を考えていく必要があります。釧路湿原では、「創出」するケースは少なく、「保全」や「復元」「修復」が主になるものと思われます。

保全: 今残されている良好な自然を良好な状態で維持すること。

回復: 自然が自律的に元の姿に戻っていくことを維持･支援す ること。

復元: 過去にあった自然の姿を人間の手で取り戻すこと。

修復: 自然のもつ機能を人間の手で高めること。

維持管理: 人間の手で生じた自然の良好な状態を人間の手で維持していくこと。

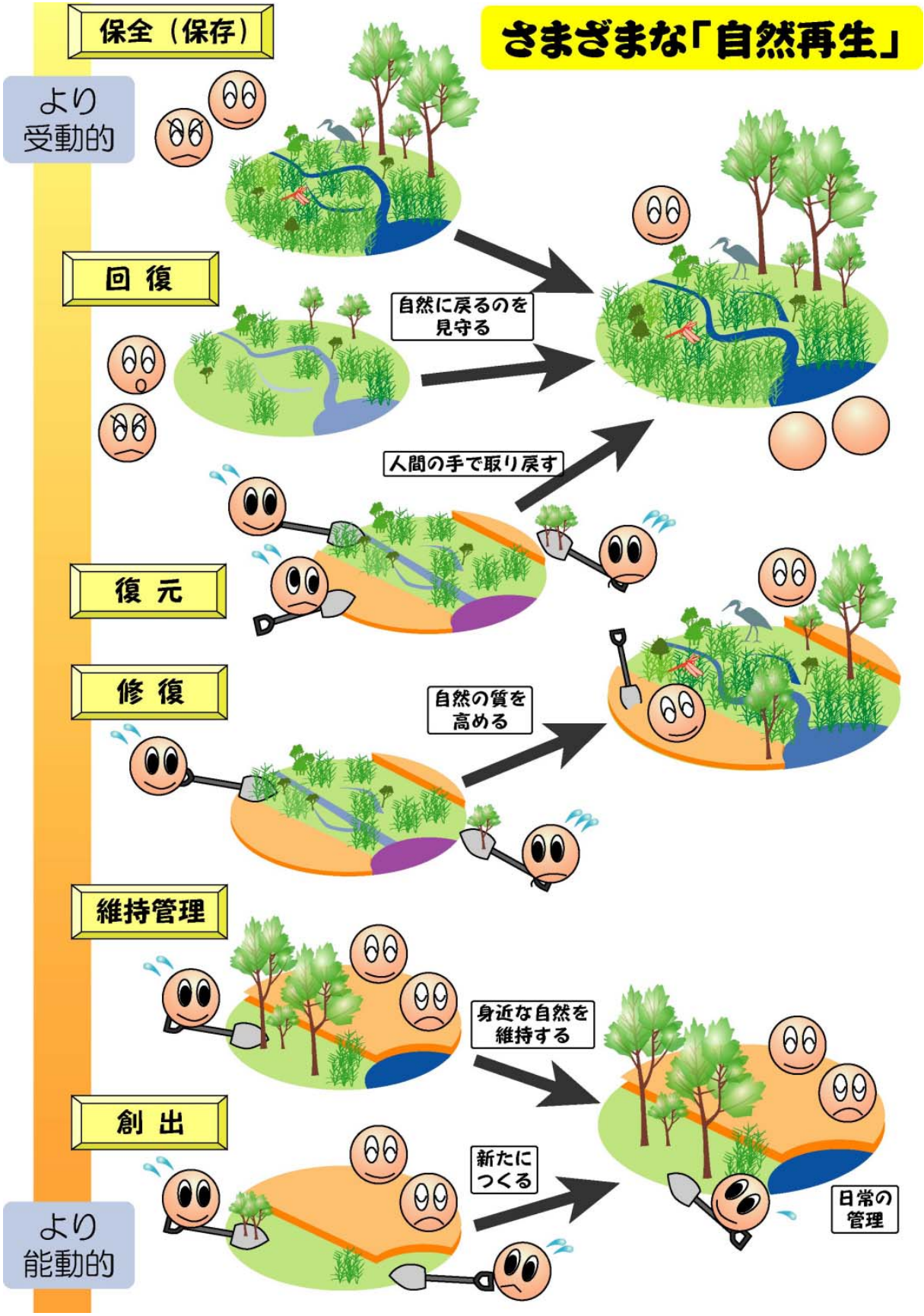
創出: 自然がほとんど失われた場所に良好な自然を人間の手で作り出すこと。

---

2)自然再生推進法では、「自然再生」の定義として「保全・再生・維持管理・創出」としていますが、ここでは「再生」という言葉を避けるとともに、いろいろな「再生」の形があるということを詳しく紹介しています。図の方も参照してみて下さい。

3)海外では自然再生に関する議論や研究が盛んに行なわれており、それぞれの用語は以下の英語の訳語として用いています。

保全 conservation、回復 recovery、復元 restoration、修復 rehabilitation、
維持管理 maintenance、創出 creation


さまざまな「自然再生」
保全（保存）
より
受動的
回 復
自然に戻るのを
見守る
人間の手で取り戻す
復 元
修 復
自然の質を
高める
維持管理
身近な自然を
維持する
創 出
新たに
つくる
日常の
管理
より
能動的

(2)自然再生を実施する上での原則

ここでは、自然再生に取り組む上で重要な原則を示します。全ての取り組みは、この原則に従って実施されます。

① 生態系のつながりがある流域全体を対象に考える(流域視点の原則)

自然の抱える問題を解決するためには、社会的な単位にとらわれずに方針を立てていく必要があります。特に湿原生態系は複雑な結びつきで、湿原－河川－森林と広い範囲に関わりを持ちます。今までは、個々に取り組んできましたが、この自然再生ではまず**流域全体で**現状把握を行ない、各対策の成果も流域全体で評価する必要があります。

② 残された自然の保全を優先し、できるだけ自然の復元力にゆだねて、自律的な自然の回復を目指す (受動的再生の原則)[4)]

自然再生の本質は、人間が自然に対して能動的な「創生」「修復」より、自然に対して受動的な「保全」「回復」にあります。**第一に残された良好な自然を守ることを優先**し、その上で自然の復元や修復を図っていくべきです。自然に対して「何もしない」ことも、大切な選択であると捉える必要があります。また、**自然の力にゆだねる方法(受動的方法)があるならば、それを優先すべき**です。

保全を優先するという考え方はラムサール条約の勧告の中でも述べられています。これは①未だ不可知な部分がある自然を人間がつくることは難しく、おこがましい、②手をかけない手法の方がコストが低くて済む、という二つの理由から保全の方が手法として優れていることを示しています。

また、自然の劣化が著しく、はじめは能動的な手法が必要な場合でも、徐々に自然の回復力にゆだねるようにします。最終的には自然が自らの力で維持する自律的な状態を目指すことを基本とすべきです。

＊(補足解説) 「受動的 passive」というのは、人間の側が「受け身」ということです。逆に人間が積極的に自然に働きかけることを「能動的」と呼んでいます。この原則は、自然の力を活かして、人間はそれに合わせて再生していきましょう、ということを示してい

③ 科学的な知見を集積し、現状を把握する (現状の科学的な把握)

生態系は多様な要素と関係からなる複雑な存在で、絶えず変化を続けています。この生態系については、いまだ十分に分かっていないため、**科学的な**

---

4)自然再生事業に対しては「形を変えた公共工事ではないか」という批判があります。そうではないことを示すため、「まずは残された自然を守ることから考えるのだ」ということを強調している原則です。

知見を集積しながら進めていくことが重要です。特に、再生を行なう対象地の現状について様々な視点から情報を収集して、**事業による変化の予測をたてる**ことが重要です。希少な生物や地域産業への影響については、特に丁寧に把握することが重要です。

④　長期的な視野で具体的な目標を設定する　(明確な目標設定)

自然再生は短期間ではなかなか成果が出ないため、**長期的な視野**で取り組む必要があります。しかし、明確で客観的な目標を設定しなければ方向性や手法が定まりません。生態系の変遷を踏まえて、各取り組みについて**具体的な目標**を設定する必要があります。

⑤　各施策は結果を評価・検証しながら、補正して対応できるように運用する　(順応的管理の原則)

具体的な取り組み方法を決めるためには、その結果について科学的な予測を行なう必要があります。そして実施し始めた後にも、**慎重で丁寧に取り組み**、その結果を**モニタリング**(定期的な検証)する必要があります。さらに目標に照らして評価しながら、**取り組みの修正**を行なうことが重要です。そのために取り組む手法は、修正が困難な手法は極力避け、後でその成果を客観的に評価･修正できるようにします。

＊(補足解説)　「順応的管理 adaptive management**」は実験的管理とも呼ばれ、実際に運用しながら修正をしていく実施方法を指しています。「見直し」を前提とするため柔軟な取り組みが可能となりますが、客観的でしっかりとした見直しを行なわないと、「いい加減な」管理になってしまう危険があります。**

⑥　良好で多様性のある自然を取り戻すという目標のために、修復も選択肢に含める　(自然の保全・復元と修復)[5)]

自然再生の目的は、良好で多様性のある自然をなるべく取り戻すことです。その目標に少しでも近づけるための様々な工夫や取り組みも「再生」の一つとして重要です。過去の状態を完全に復元することだけを目指すのではなく、**自然の良好な機能をとりもどすこと(修復)も検討する必要があります**。土地利用や産業との関わりで復元が困難な地域でも、自然を取り戻すために**可能な取り組みをすることが大切**です。

---

5)過去が良かったからといって、全てを過去に戻すのは不可能で。ここでは、質を高めるための工夫も「再生」の一つで、積極的に取り組みましょうと述べています。

⑦　地域の産業や治水・利水と自然環境の効果的両立を目指す　(地域産業・治水との効果的両立)[6)]

湿原周辺の流域では、農林業をはじめとするさまざまな地域産業が営まれています。これらの**産業を維持･活性化することと両立するように**自然再生は進めていかなければなりません。そのために、再生の対象地を検討するときには、**すでに産業に不適であることが明らかとなっている場所などから**考えていく必要があります。

一方で、希少な自然環境を残すために特に重要な地点については、優先的に再生を検討する必要があります。

地域産業を営んでいる地域においても、周辺の環境に配慮する工夫をすることで、湿原の保全と産業の活性化の両立を図ることが重要です。

河川については、治水･利水のための管理を行なってきたことを踏まえつつ、本来のダイナミズムを持った状態の再生を目指す必要があります。

自然を利用する一次産業の持続的な発展を目指すことも自然再生の目的の一つとすべきです。

⑧　多くの人々が連携し､地域社会における生活の保全につながることを目指す　(多様な主体の参加の原則)

自然環境の課題は全ての人々との関わりを持ちますが、地域社会の役割は重要です。自然再生の取り組みには、**利害関係のある流域全体の全ての人々が関わる必要**があります。

また、再生の過程･成果が地域社会のメリットにならなければ、再生事業は持続的に展開できません。**地域への不利益を防ぐように工夫**し、再生によって得られる長期的な利益を理解してもらうようにしなければなりません。

⑨　情報の公開と説明を十分に行ない、市民[7)]が積極的に意見を出して関われるようにする　(情報公開の原則)

再生の取り組みを進めていくためには、多くの人々の理解と合意が不可欠です。計画･実施内容･評価は**常に公開**し、検討の過程も**透明性**を保たねばなりません。

人々の意見や考え方を**積極的に反映**し、取り組みを検討しながら進めていく必要があります。

---

6)ここでは、地域産業に配慮した形で進めることの重要性にふれ、産業に不適な場所を再生するのが基本であることを示しました。「効果的」という言葉には、地域産業・環境保全それぞれに有意義なように進めていきましょうという願いを込めています。

7)ここでの「市民」は、広く一般市民、国民という意味です。

⑩　地域の自然環境と産業に対する理解を深める教育を並行して進める(環境教育実践の必要性)[8)]

自然再生を進めるためには、地域住民のみならず多くの人たちが、**地域の自然環境や産業･生活への 理解をいっそう深めていく必要**があります。

特に「保全」や「維持管理」のためには、一人一人の取り組みが重要であり、環境を大切にする意識を持たねばなりません。そのためには、**環境教育的な効果を持たらす取り組みや場を積極的に持つことに配慮すること**が重要です。

8)推進法では、自然環境学習の推進の必要性にわざわざ言及しています。ここでも、地域の自然環境や産業への理解を深める取り組みの重要性についてふれました。

第 3 章.自然再生の対象となる区域

(1)基本的な考え方

もっとも重要な保全対象は釧路湿原です。そして、生態系のつながりを持った流域全体を自然再生の取り組み範囲として考えます。

(2)対象範囲

釧路湿原をつくりだした釧路川水系の集水域(分水嶺から河口までのすべての流域)を基本的な対象範囲として考えます(注)。面積は約 25.1 万ヘクタール、流域は細かく分けると 257 の集水域からなりたっています(**図 3-1**)。関係する市町村は、釧路市･ 釧路町･ 鶴居村･ 標茶町･ 弟子屈町･ 阿寒町の 6 つの市町村です(**図 3-2**)。

注)ただし、阿寒川水系に関しても、かつて一体であった南部の湿原については、つながりを配慮しながら考えます。また、最下流に位置する海域に関しても影響を考慮します(図 3-1)。

図 3-1.対象範囲の流域 (黄線は支川の集水域区分)

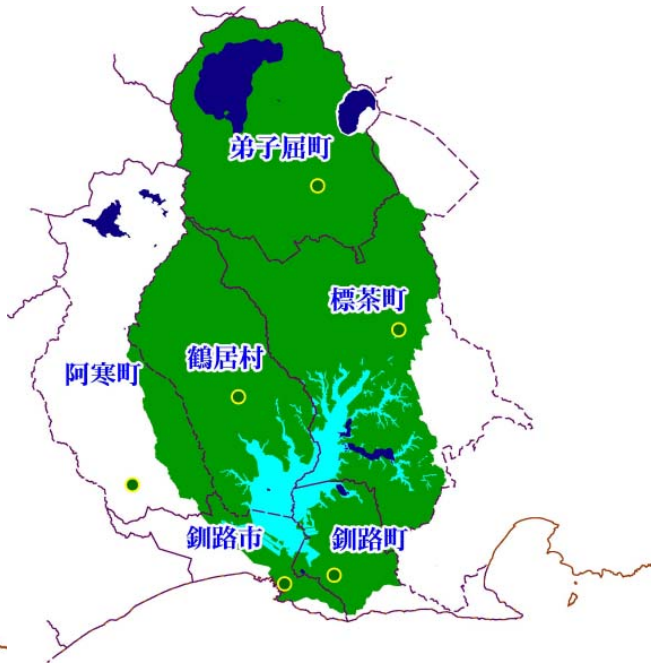


図 3-2.関係する 6 つの市町村

第 4 章.自然再生の目標

(1)目指す姿[9)]

この自然再生が目指すのは、

この地域に本来生息している生き物たちが絶滅することなく生きていける環境、そして私たちの暮らしに豊かな恵みをもたらす「水と緑の大地」を取り戻す

ことです。

◇思い描くイメージとしては…?

タンチョウやシマフクロウ、イトウなどがすむ多様な生命の環、
川から海にわたる豊かな自然の幸、

美味しい飲み水、
雨が降っても土砂で覆われることの少ない水辺、
安らぎや感動を与えてくれる湿原景観・・・。
こうした豊かな恵みを受けながら、地域の人々が暮らし、子どもたちが自然について学ぶ・・・。
(イメージイラストを入れる)

◇それは具体的にはいつ頃のイメージ…?

急速な悪化が進む以前の、国際的に価値が認められたラムサール条約登録前のような湿原環境を一つの姿とします。

そのような環境を取り戻していくことは大変なことで、50 年、100 年といった時間がかかるかもしれません。しかし、その実現のために湿原に関わる多くの人々が協力し、行動していくようになることが、目指している姿なのです。

---

9)ここでは、多くの人にイメージしやすい「目指している姿」を言葉で表現してみました。また、具体的な生き物や時期について確認したい人のために、別の表現もしています。この目標は、必ず達成しなければいけない評価対象というより、みんなで持つ「夢」の姿と考えています。

(2)流域全体としての目標

1.湿原生態系の質的量的な回復

流域に残された良好な自然の保全をまず優先させながら、それに加えて周辺の劣化した生態系の復元、修復を進めることにより、健全な湿原生態系を回復します。

○湿原面積の減少に歯止めをかけて、現在の湿原面積[10)]を維持する。

○生態系の上流から中流･下流に至るつながり、陸域から水域に至るつながりを回復するために、流域の河川や丘陵地の森林の質や量を改善する。

○現在の土地利用や産業との関係から以前の状態に戻すことが困難な場合にも、それらと両立させながら生態系の質を可能な範囲で改善･向上させていく。

○これらを通じて、地域の生物種を絶滅させないようにする。

2.湿原生態系を維持する循環の再生

湿原を支える豊富な湧水や地下水も含めた流域の健全な水循環と、その良好な水質を回復します。

数千年かけてつくられてきた泥炭の上に成り立つ湿原が、自然のゆっくりとした時間の中でゆるやかに変化していくという、湿原本来の姿に近づけていきます。

○森林、河川、湿原生態系の間での健全な物質循環を回復する。

○流域の開発などによって発生する土砂や汚水などの湿原への流入を減らす。

3.湿原と持続的に関われる社会づくり

湿原に与える負荷を減らすような環境に配慮する産業や、環境にやさしいライフスタイルを確立･普及するなど、流域全体で湿原とともに生きる豊かな地域づくりを進めます。

○自然再生の取り組みによって、暮らしの安全性や快適性を損なわずにむしろ高めていくことをめざす。

○情報を共有することを通じて地域の理解を広げ、地域づくりの主体として多くの流域住民が立ち上がり参加することによって地域主導の取り組

---

10)釧路湿原の現在の面積は、算出方法・対象とする範囲・含める植生タイプなどによって違いがありますが、現在のところ次のような数字が出されています（湖沼をのぞく値）。

釧路開発建設部(1999)... 194.3k㎡.... 空中写真(1996)の判読による
釧路開発建設部(2000) .. 212.2k㎡.... 衛星写真(2000)の判読による
環境庁(1988) ..... 210.0 k㎡.... 現存植生図を元に算出
環境庁(2000) ..... 197.4 k㎡.... 現存植生図と空中写真を元に算出
環境省・金子(2003) ... 193.6 k㎡.... 地形図の地図記号から算出

みになるように展開していく。

〇環境教育の場として積極的に活かしていくことにより、多くの人が湿原の大事さを体感し、より身近に感じられるようにしていく。そして適切な保全と利用のルールやマナーの共通認識を持つ。

〇自然再生を中心として流域における人々の交流が活発化するなかで、いろいろな役割や新たな仕事が生まれ、再生の取り組みを誇りを持って次の世代に引き継いでいけるようにしていく。

第 5 章.目標達成のための施策と評価方法

ここでは、4 章に掲げた目標を達成するために必要な施策を 6 つの分野に分けて具体的に挙げています注)。(6 つの分野は、現在協議会が設置している小委員会に対応しています。)これらの分野は相互に関連性を持っているので、総合的に計画を立てて進めていくことが重要です。

ここに挙げた施策は、今後、目標を少しでも達成していくための手がかりとして考えられるものを例示しています[11)]。これら以外の施策についても、必要に応じて追加していきます。

現状の把握や評価方法が明らかになっていない分野では、参考となるデータを紹介しています。不足しているものについては、充実させていく必要があります。

達成すべき目標の設定と評価方法についは、以下のように考えています。

- **数値的な目標は、今後、情報の集積と協議会での検討を重ねて具体的に設定**していきます。

- 個別の事業の評価とは別に、流域全体でどのように変化したかについても評価します。

- **各施策の達成状況は、5 年ごとに点検し、10 年ごとにそれに基づき施策と評価方法を見直すようにします。**ただし、緊急に対応すべきことや修正しないと重大な影響が出るときには、必要に応じた見直しをします。

---

11)個別の事業の詳細な計画はここに示していませんが、それらは各事業の「実施計画」などに詳しく記述されることになります。

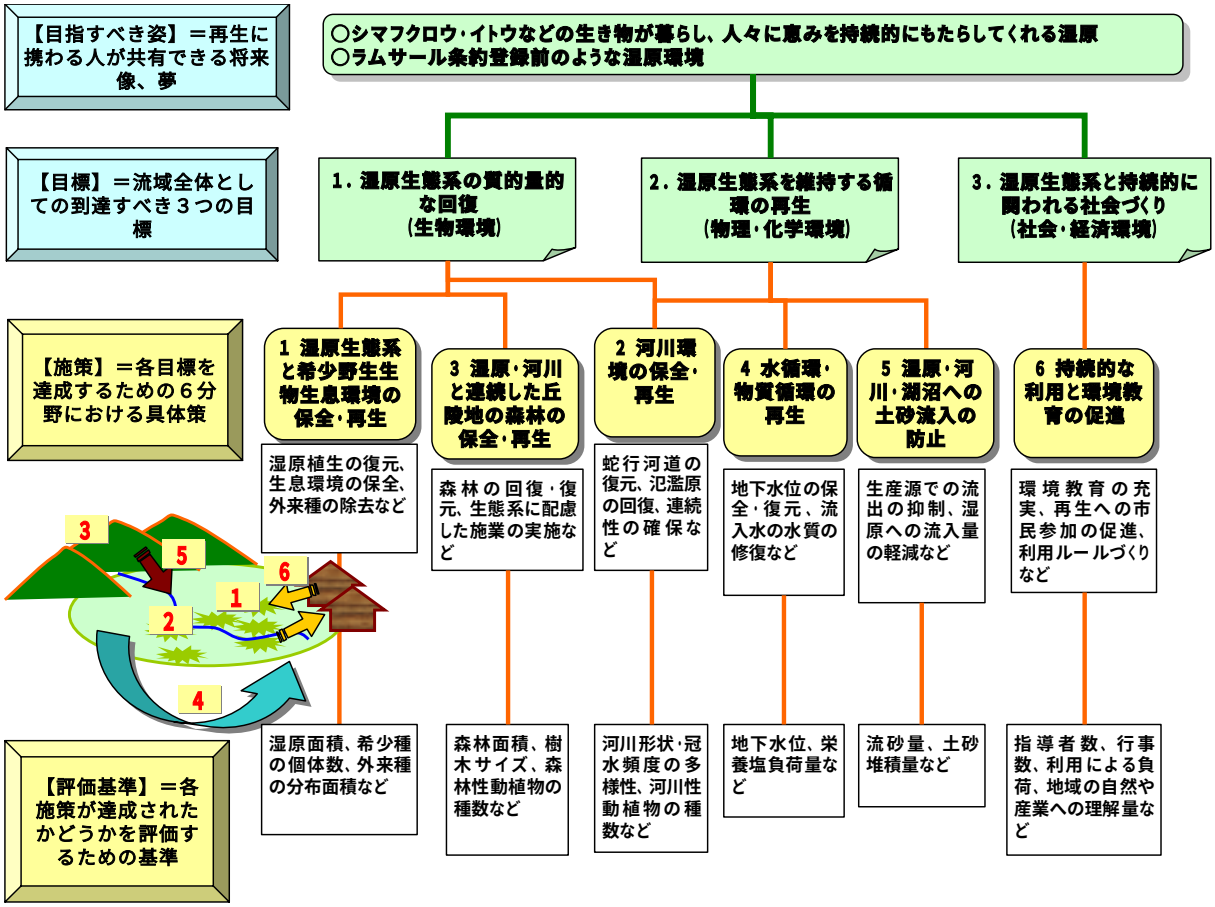
注) 「目標(4 章)」と「施策と評価方法(5 章)」の関係と区分方法について

自然再生の目標と、その達成のための具体的な施策、成果の評価方法の関係について、以下の図のようにまとめました。

釧路湿原の自然再生では、3 つの分野に分けて、流域として目指すべき目標を掲げました(4 章)。この 5 章では、それらを達成するための具体的な施策を 6 つの分野に分けて示しました。

もっとも基本となる湿原生態系の保全･再生を施策 1 としてまとめ、湿原とつながりを持つ河川の保全･再生 、丘陵地の森林の再生をそれぞれ施策 2･施策 3 としてまとめました。この 3 つの施策は主に生物環境に関わる施策です。そして、それらの生物環境の間で行き来する水や物質の循環系については施策 4 に、土砂の移動については施策 5 にまとめました。またこれらの施策に携わる社会の取り組みや、環境学習･普及啓発活動などを施策 6 にまとめました。

それぞれの施策が現在設置されている小委員会に対応しますが、横断的な検討も必要と考えています。



⑪　湿原生態系と希少野生生物の生息・生育環境の保全・再生[12)]

この施策では、湿原の生態系と希少種を良好な状態で維持するため、湿原の保全･再生 を図ります[13)]。また、湿原特有の野生生物を保全するため、外来生物が及ぼす影響を減らします。

(a)　現況と課題

釧路川流域では、1960 年代から都市開発 農地開発が進み、湿原とその周辺部においても、宅地･ 農地造成、道路整備、河川改修など湿原開発がなされてきました。その結果、湿原面積が直接的に減少した(**図 5-1**)ほか、湿原内へ多くの土砂や栄養塩が流入し、ハンノキ林が拡大するなど(**図 5-2**)、質的にも急速に変化してきました。これらの影響を受けて、湿原特有の希少な野生生物※の中には、個体数や分布面積が減少している種も見られます(**図 5-3**･**図 5-4**)。

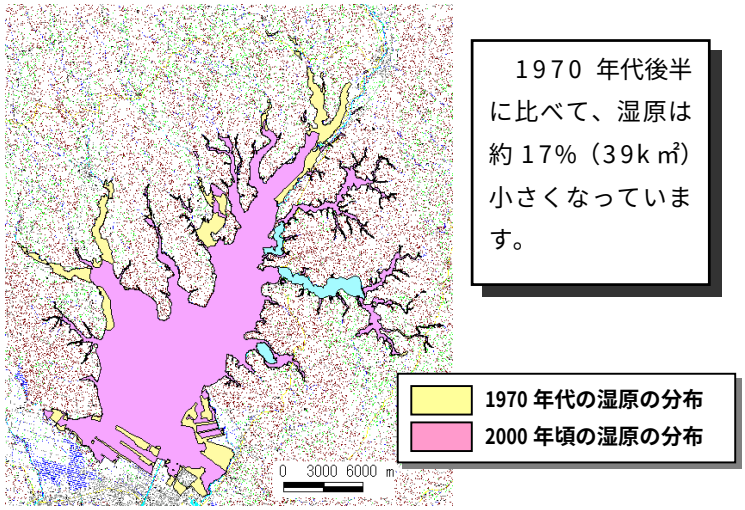


図 5-1.湿原の分布の変化
(地形図の地図記号をもとに作成、金子･吉村 2004)

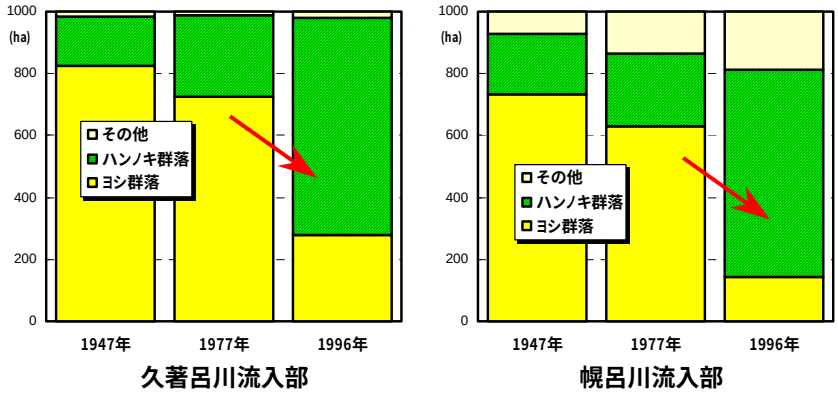
また、1930 年代に食用･エサ用として摩周湖に持ち込まれたウチダザ リガニ、1950 年代に本格的な飼育の始まったミンクなどの外来生物が湿原内で繁殖し(**図 5-5**)、その影響で在来生物が減少するなど、湿原生態系のバランスが崩れ始めています。

※釧路湿原では、環境省･ 北海道のレッドデータブックに掲載されている絶滅の危険がある種として、植物ではカラフトノダイオウ･ ハナタネツケバナ･ カラフトグワイなど 73 種、哺乳類ではチチブコウモリなど 2 種、鳥類ではタンチョウ･オジロワシ･クマゲラなど 29 種、両生類はキタサンショウウオ 1 種、魚類ではイトウ･エゾトミヨなど 14 種が挙げられています(高橋･高嶋　1993、橋本 1997 など)。

---

12)ここでいう「保全・再生」は、本来「再生」という言葉にまとめられます。ただ、施策１～３（生物系）では「保全を含んでいない」と誤解されやすいので、あえてこう表記しました。

13)この施策は、湿原そのものの再生を扱いますが、施策は生物分野にしぼるようにしています（物理・化学系は施策４・５で扱うため）。



河川の流入部では、1980 年代以降にハンノキ群落の面積が急増していることが分かります。

図 5-2. 湿原北部における植生の変化 (空中写真判読による、釧路開発建設部 1997)

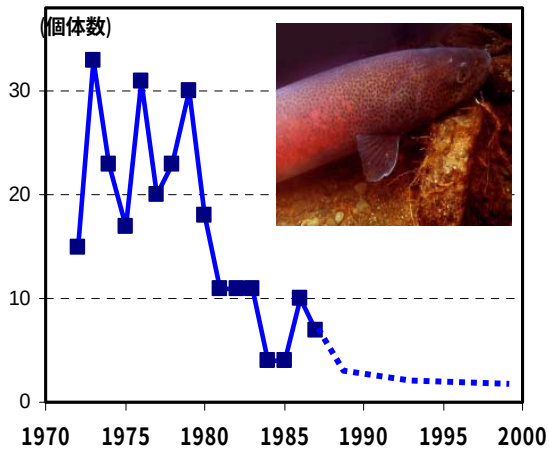
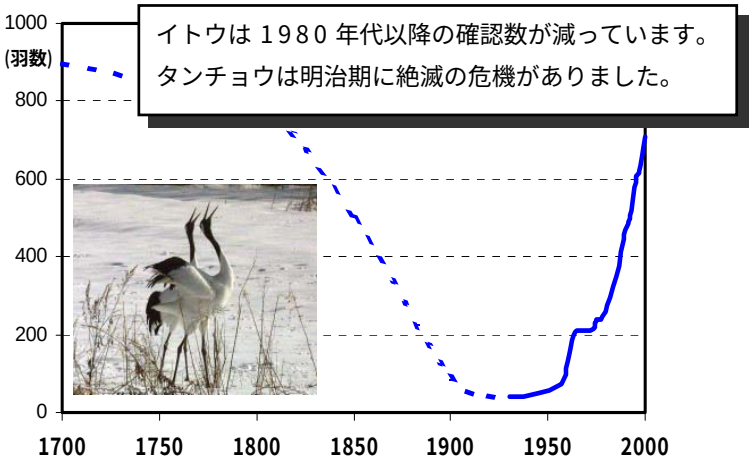
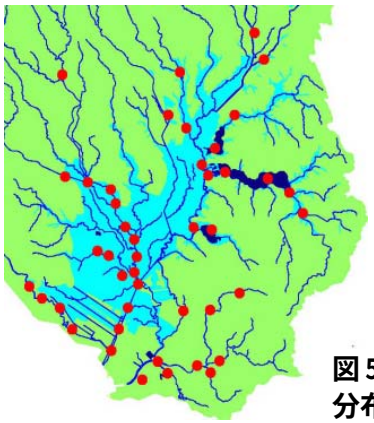


図 5-3. イトウの釣り捕獲個体数の推移
(針生 1998 を改変)



イトウは 1980 年代以降の確認数が減っています。
タンチョウは明治期に絶滅の危機がありました。

図 5-4. 北海道のタンチョウの個体数の推移
(破線は推定、正富 2000 を改変)



人間が持ち込んだ外来種であるウチダザリガニは、湿原内の多くの河川で確認されています。

図 5-5. 外来生物ウチダザリガニの分布確認地点 (蛭田 1998 を改変)

(b) 本施策の達成すべき目標

以下の 5 つの目標ごとに具体的な施策を展開します。

①良好な湿原環境を有している区域の現状面積が維持されるように、湿原を保全します。

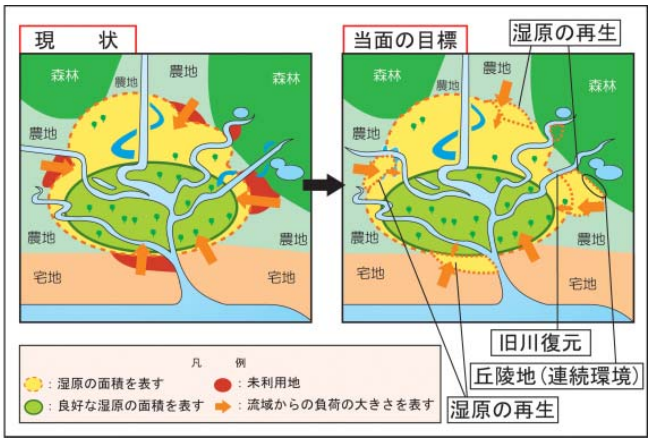
②湿原の希少な野生生物が安定して生息・生育できるような環境を保全・復元します。

③湖沼の野生生物が安定して生息・生育できるような水質や水量を保全・復

元します。

④過去に湿原であって、現在は産業利用されていない湿原周辺の未利用地等を、「湿原」や「湿原と社会経済活動との緩衝帯」として回復･復元します。

⑤湿原生態系への悪影響が懸念される外来生物について、個体数を減らし、影響を低減するような管理手法の確立を目指します。



再生する対象と目標のイメージ

(c)　手法

良好な湿原の保全

◆ 保護区の設定など、保全策を構築する

◆ 保全対象の現況を把握する調査を実施する

湿原の希少な野生生物の生息環境の保全･復元

◆ 絶滅の危険性を減らすための保全策を構築する

◆ 保全対象の種の現況を把握する調査を実施する

湖沼の希少な野生生物の生息環境の保全･復元

◆ 水質や水量を保つための保全策を構築する

◆ 保全対象の種の現況を把握する調査を実施する

湿原周辺の未利用地等の回復･復元

◆ 地下水位の復元、冠水頻度の復元　→　2 河川再生・4 水循環再生と連携

◆ 表土、埋土種子を利用した復元を行なう

◆ 湿原に接する丘陵地の森林を復元する　→　3 森林再生・4 水循環再生と連携

外来生物の管理手法の確立

◆ 外来生物の除去を進める

◆ 外来生物の利用を抑制し、逸出を防止する

◆ 外来生物の個体数や分布の現況を把握する調査を実施する

(d)　成果の評価基準

A．流域全体での評価基準

◆ 湿原面積が維持されているか

◆ ヨシ･スゲ湿原や高層湿原の面積が維持されているか

◆ 希少な野生生物の個体数･分布面積の安定化、絶滅確率の減少

◆ 丘陵林と連続している湿原面積の維持量、増加量(3 森林再生と対応)

◆ 外来生物の個体数･分布面積の減少

B．手法の実施結果の評価基準

◆ 湿原構成種の現存量･ 種組成の回復･ 復元状況(目標となるモデルとの比較)

◆ 地下水位や冠水頻度の回復･ 復元状況(目標となるモデルとの比較)

◆ 指標種･希少種の個体数･分布面積の安定化、絶滅確率の減少

◆ 隣接する湿原への土砂･栄養塩の流入量の減少

◆ 丘陵林による被覆、湧水量の復元状況(目標となるモデルとの比較)

◆ 対象外来生物の個体数･分布面積の減少

⑫　河川環境の保全・再生

この施策では、湿原への土砂· 水の供給を適正にするために、河川環境を再生します。また、湿原と一体化した豊かな河川生態系の保全と景観の復元を図ります。

(a)　現況と課題

これまでに釧路川では、蛇行した河川を直線化するなどの河川改修が実施され(**図 5-6**)、河川の氾濫が減少するとともに、地下水位を低下させて新たな土地の利用が可能となるなど、流域の土地利用は進みました。

一方で、治水· 利水重視の河川の整備は、河川の持つ多様な機能を低下させ、周辺の環境を巻き込みつつ河川環境に以下のような大きな変化を及ぼしました。

· 淵や瀬、中州の減少などによる生物の生息環境の単純化
· 河床や氾濫原の攪乱頻度の変化に伴う生物の生息環境の変化
· 地下水位の低下に伴う周辺の土地の乾燥化などの植生の変化
· 河川の掃流力の変化などに伴う流入土砂·栄養塩の増加

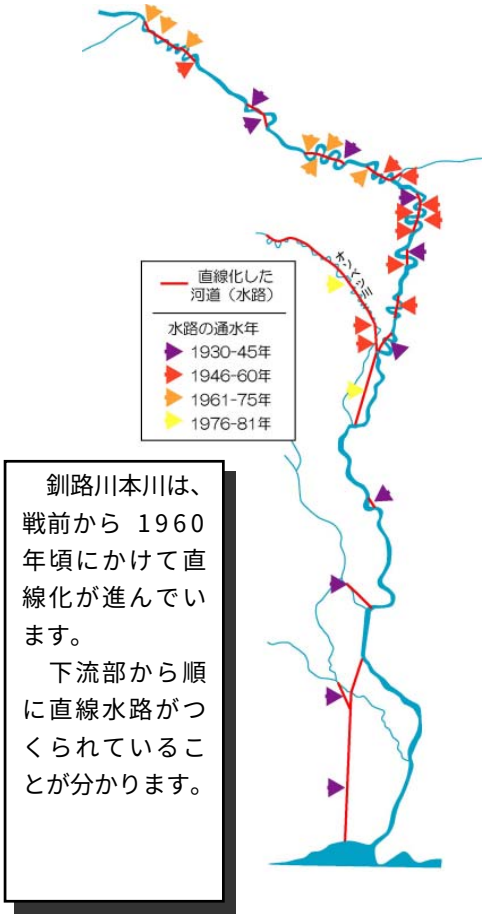


図 5-6. 釧路川本川の直線化部分と年代 (釧路開発建設部 2004 を改変)

(b) 本施策の達成すべき目標

以下の４つの目標ごとに具体的な施策を展開します。

① 良好な環境を有している河川が維持されるように保全します。

② 湿原への負荷を軽減し、河川の生態系を保全するために、河川本来のダイナミズム(自然の川の攪乱･更新システム)を 回復･復元します。

③ 河川生態系を代表する野生生物を保全するために、河畔林･ 氾濫原、淵･瀬など多様な環境を復元･修復します。

④ 生物の移動の阻害を解消するために、河川の上流から下流に至る連続性(縦断的連続性)や河岸から河道に至る連続性(横断的連続性)を保ちます。

(c) 手法

良好な環境を有している河川の保全

◆ 現存する自然蛇行河川と氾濫原の保全策を構築する

◆ 河川の健全性の評価方法と目標を設定し、保全計画を立案する

河川本来のダイナミズムの回復･復元

◆ 蛇行した河川形状を復元する

◆ 川の自然状態の氾濫状況を復元する　<u>→1 湿原再生・4 水循環再生と連携</u>

河畔林など多様な環境の復元･修復

◆ 河畔林の復元･修復を進める

◆ 河道の変化を許容できるように河川周辺に余裕を持たせる

河川の連続性の復元･修復

◆ 魚道の設置やダムのスリット化などによって、移動の阻害を解消する

◆ 護岸の改良や流路変動を許容する管理によって、氾濫原と河川の間の連続性を確保する

(d) 成果の評価基準

A．流域全体での評価基準

◆ 良好な環境を有している河川の総延長の増加

◆ 河畔林や氾濫原の面積･分布･冠水頻度分布

◆ 河川指標種･希少種の個体数･分布面積の安定化、絶滅確率の減少

◆ 湿原への土砂･栄養塩の流入量の減少　<u>→5 土砂流入抑制と連携</u>

B．手法の実施結果の評価基準

◆ 氾濫面積、冠水頻度、地下水位動態(目標となるモデルとの比較)

◆ 水理諸量(河川の形状、流速、水深など)や底質などの物理環境の復元状況(目標となるモデルとの比較)

◆ 河川指標種･希少種の個体数･分布面積の安定化、絶滅確率の減少

◆ 移動性通過魚類(サケマス類)の分布･採餌環境の量

◆ 下流部に位置する湿原への土砂流入の減少

⑬　湿原・河川と連続した丘陵地の森林の保全・再生

この施策では、湿原への土砂の流入を軽減し、水環境を保全するために、流域内の森林をさまざまな方法で再生します。また、湿原や河川ともつながりを持つ、地域本来の豊かな森林生態系を再生します。

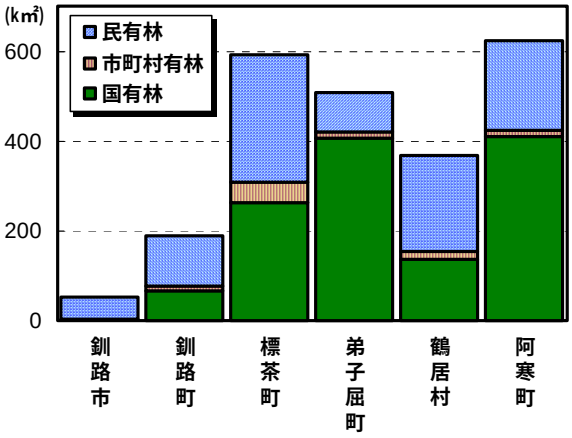
(a)　現況と課題

釧路湿原の流域における森林施業は明治初期から行われ、戦前はパルプ原木･ 枕木･ 用材･ 坑木･ 薪炭材として、戦中は軍の陣地用材として大量に伐採され、原生的な森林はほとんど姿を消してしまいました。

さらに 1960 年代以降は、広葉樹を伐採してカラマツなどの針葉樹を積極的に植林することが推奨され、人工林の比率が高まりました(現在約 30%)。また農地開発や宅地開発によっても森林面積は少しずつ減少しています(ここ 20 年で約 10%)。現在、湿原周辺の森林は民有林が多く(図 5-7)、度重なる伐採で小径木化した広葉樹林と、造林から 40 年程度経たカラマツ人工林が多くなっています(図 5-8)。

産業利用のために森林が切り開かれた場所の中には、1990 年代のバブル期までのゴルフ場開発などのために買収されたものの開発申請後未着手の場所が残されています。また、土砂採取や産業廃棄物投棄のために裸地状態で利用されている場所も多くあります。

このように過去の経済活動により釧路湿原流域に占める森林面積は減少しており、湿原への土砂流入量の増加、雨水の流入量の不安定化、湧水の消滅といったことが懸念されます。また、大径木のある自然林が減少したことや、単一樹種の一斉造林地が増加したことなどから、生態系の質の低下も課題となっています。造林地では十分な維持管理ができずに、森林が荒廃していくことも懸念されています。



上流部では国有林、下流部では民有林が多くなっています。

図 5-7. 流域市町村の所有者別森林面積

(2001 年、北海道林業統計)

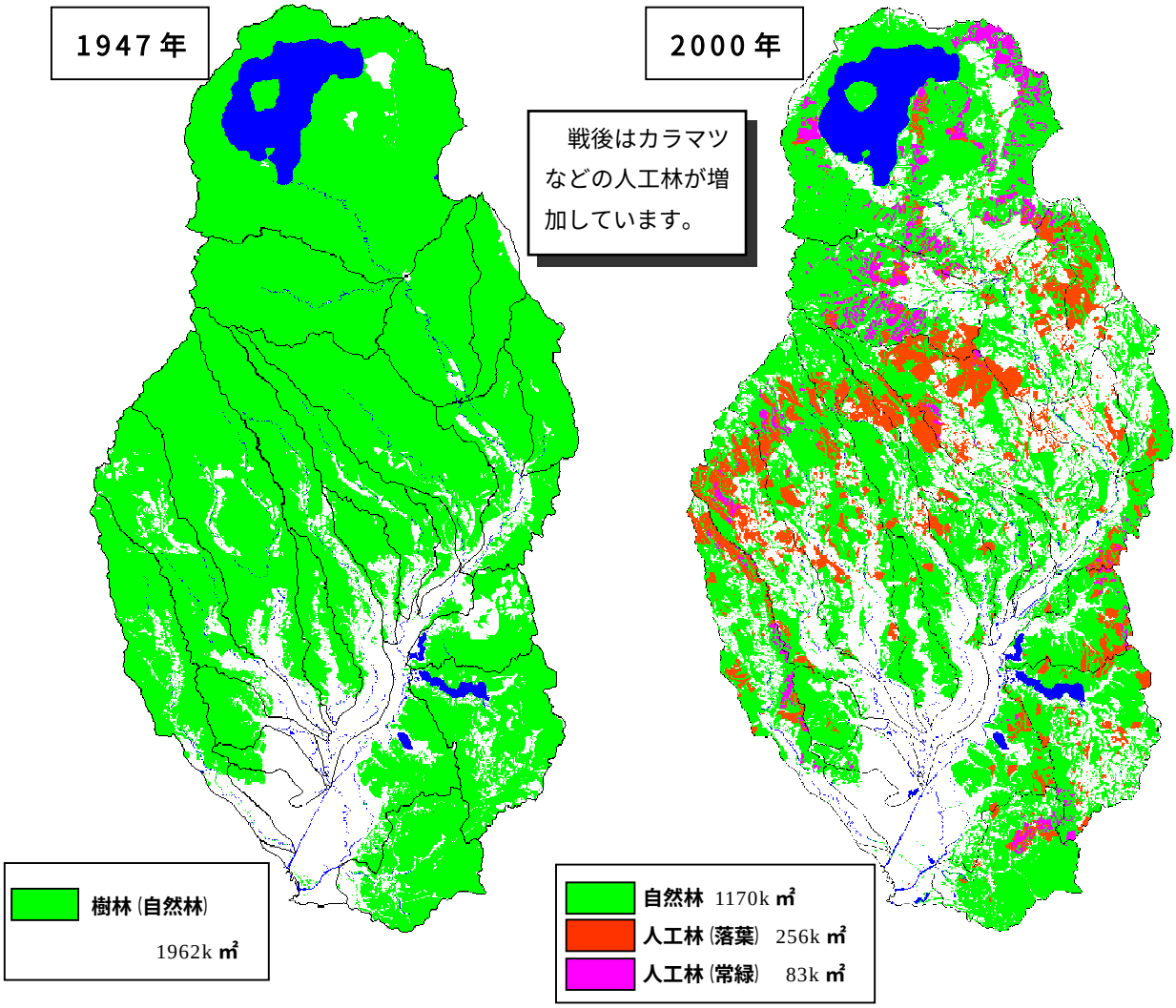


図 5-8.流域の森林分布の変化(湿原内の樹林を除く) (釧路開発建設部 2000 を改変)

注)ここでの「自然林」は、人工林以外の森林を表しています。「天然林」とほぼ同意です。

(b) 本施策の達成すべき目標

以下の 4 つの目標ごとに具体的な施策を展開します。

① 現在良好な機能を有している森林が維持されるように保全します。

② 過去に森林が失われて裸地等になり、土砂流出などで湿原や河川に影響を与えるおそれのある場所に、森林を回復･復元します。

③ 無立木地や造林地で、荒廃していたり効果的な産業利用が行なわれていない場所を、地域本来の森林生態系を取り戻すように回復･復元･　修復します

④ 木材生産が行なわれている森林では、生態系の保全や水循環、土砂流出防止に配慮した森林施業が実施されるようにします。

(c) 手法

森林の再生は広範囲な地域にわたり、土地の所有形態･利用形態も多様です。計画の策定･手法の検討にあたっては、客観的なデータを集積して、流域単位での検討を進めることが重要です。

また、森林の復元については、市民グループや地方自治体での取り組みが多く、今後も市民参加が大きく期待できることから、これらの取り組みと連携し、さらに市民が参加しやすい形態にする必要があります。

良好な機能を有している森林の保全

◆ 自然の姿に近い森林は、保護林･保安林などとして位置づけ、維持されるようにする。

◆ 関係機関･関係団体やナショナルトラスト運動などによる森林の買い上げと保全を進める。

◆ 保全している森林の機能や生態系についての情報を把握し、広く共有する。

裸地等への森林の回復･復元

◆ 廃道となった作業道や利用されていない裸地における土砂流出防止対策を進める。　→5 土砂流入抑制と連携

◆ 過去の人為的な影響により森林の回復が遅れている場所では、阻害している要因(動物による過剰な被食、表土の硬質化、乾燥、外来植物の繁茂など)を取り除く。

◆ 自然に森林が回復することが困難な場所には、播種･植栽を行なう。その場合は、本来生育していた樹種を用い、遺伝的攪乱を防ぐために地元の種苗を用いることを基本とする。

無立木地や造林地における森林生態系の回復･復元･修復

ササ草地やカラマツ人工林なども、土砂流出の軽減などの機能を果たしていますが、可能な場所については、地域本来の良好な森林を目指す工夫が考えられます。

◆ 渓流や湿原に隣接する場所は連続した生態系として重要なため、積極的に地域本来の森林への復元を進める。

→1 湿原再生、2 河川再生、4 水循環再生と連携

◆ 現在の植生が急激に変化することによる悪影響に考慮し、復元･修復は徐々に進める。

◆ 復元にあたっては②と同様の手法をとる。

生産が行なわれている森林での配慮･修復

◆ 生産を行なっている人工林についても、下層植生の繁茂を促すため積極的に間伐を行なうなど、森林生態系に配慮した施業を実施する。

◆ 作業道からの土砂流出を軽減するような対策をとる。新たに作業道を開

設する場合は、計画的な配置や排水対策等に努める。

→5 土砂流入抑制と連携

◆ 民間の森林所有者とも連携して、湿原への負荷を減らし森林生態系の質を高めるような森づくりを進めていく。

(d)　成果の評価基準

A．流域全体での評価基準

◆ 自然の姿に近い森林の面積の増加量

◆ 循環、生態系及び土砂流出防止に配慮した計画の件数、実施された森林面積の増加量

◆ 裸地･荒廃地の面積の減少量

◆ 湿原･河川への土砂流出量(施策　5 において評価)

B．手法の実施結果の評価基準

◆ 再生した森林の樹木のサイズ･成長量･種組成

◆ 再生した森林における森林性動植物の個体数･種数

◆ 再生した森林の影響を受ける湿原･河川における動植物の個体数･種数

◆ 再生した森林の影響を受ける湿原･河川への土砂流出量

⑭ 水循環・物質循環の再生

この施策では、湿原の生命の源となっている河川水･地下水などの水環境の保全･修復を図るとともに、流域における健全な水循環･物質循環の維持を図ります。

(a) 現況と課題

流域の開発による土地利用形態の変化、気象条件の変化などから、水や物質の循環のしくみが変化し、湿原生態系が変化していると考えられています。流域の視点から、水･物質循環系を把握し、健全な状態を維持･形成していく必要があります。

釧路川流域の丘陵地は、火山灰質であるために透水性が高い地質となっています。そのため、水の収支を考える上では、特に地下水の動きに注目することが重要です。

東部 3 湖沼ではアオコが発生したり水生植物が減少したりするなど、河川や湖沼の近年の水質の悪化も懸念されています(図 5-9、図 5-10)。

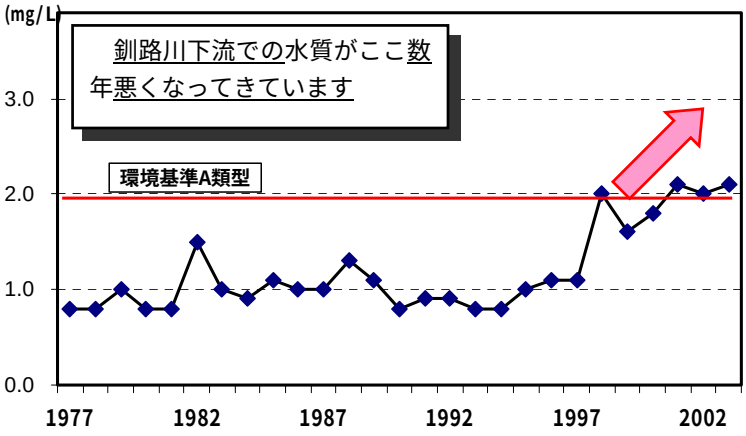


図 5-9.愛国浄水場取水口における水質の経年変化
(BOD75%値、釧路開発建設部)

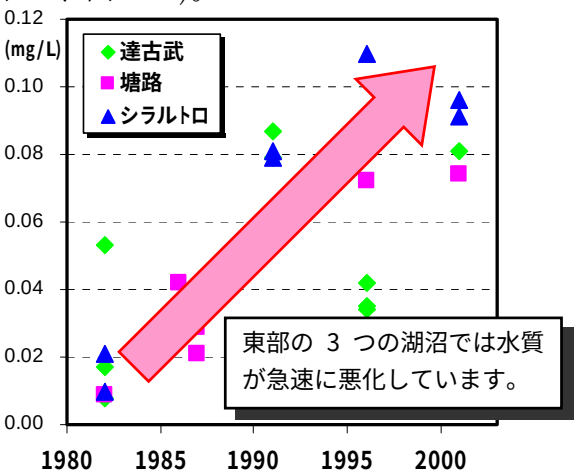


図 5-10.東部 3 湖沼の水質の経年変化
(全リン量、高村ほか 2003)

(b) 本施策の達成すべき目標

以下の 3 つの目標ごとに具体的な施策を展開します。

① 釧路川流域の水･物質循環メカニズムを把握し、施策 1～3 の手法の検討や評価が可能となるようにします。

② 湿原の本来の望ましい地下水位を保全･復元します。

③ 湿原や湖沼、河川に流入する水質が良好に保たれるよう、栄養塩や汚濁物質の負荷を抑制します。

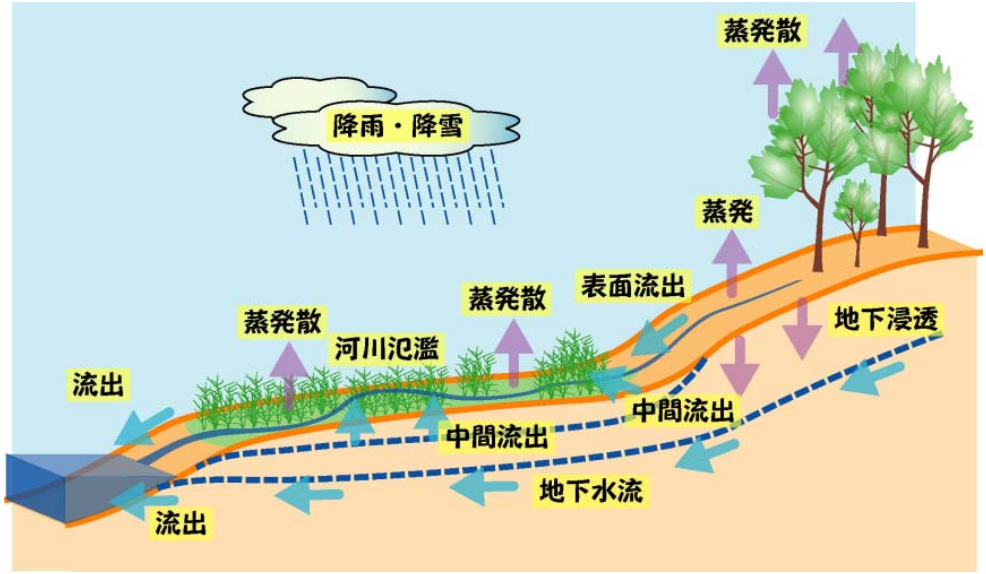


図 5-11.把握する対象となる水循環のメカニズム

(c) 手法

釧路川流域の水･物質循環メカニズムの把握

◆ 気象･水文環境を把握する

◆ 水理･ 地質構造を把握する

◆ 水収支、水の移動にともなう物質動態を把握する

望ましい地下水位の保全･復元

◆ 地下水の動態を把握する

◆ 湿原植生が維持されるような地下水位を保全･復元する

→1 湿原再生、2 河川再生と連携

流入水の水質の保全･修復

◆ 家畜ふん尿対策や下水道整備などによる負荷の軽減をはかる

◆ 裸地の森林化などによる土砂流入･栄養塩類の軽減をはかる

→3 森林再生、5 土砂流入抑制と連携

◆ 土砂調整地･緩衝帯など による土砂流入･栄養塩類 の軽減をはかる

→5 土砂流入抑制と連携

◆ 湧水地の保全策を実施する →1 湿原再生、3 森林再生と連携

(d) 成果の評価基準

A. 流域全体での評価基準

◆ 流量と流砂量や栄養塩負荷量の関係、流域での収支の解明

◆ 河川水位や湿原地下水位

◆ 流砂量や栄養塩負荷量の減少

B. 手法の実施結果の評価基準

◆ 河川水位や湿原地下水位

◆ 下流部における流砂量や栄養塩負荷量の減少

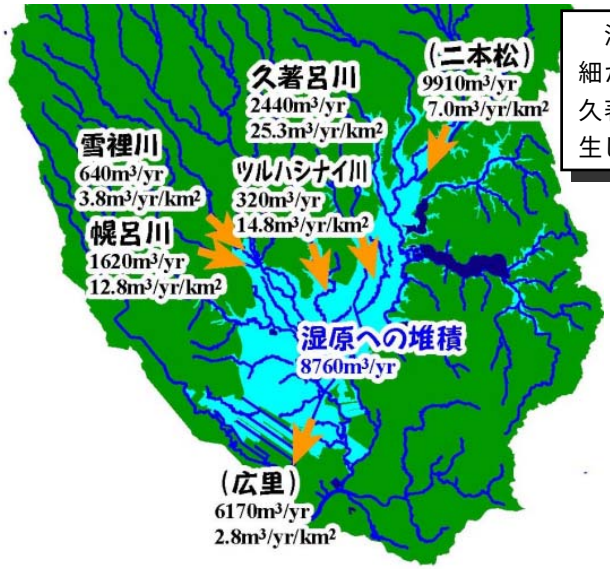
⑮　湿原・河川・湖沼への土砂流入の抑制

この施策では、湿原や湖沼への急激な土砂の堆積による環境の悪化を防ぐため、流域からの土砂流入量を軽減します。

(a)　現況と課題

1960 年代から流域の経済活動の拡大に伴い、流域から湿原への土砂流入量が増加しています(図 5-12、図 5-13)。これは、森林が減少し裸地が増えたことや、河道が直線化されて流れが速くなり川底が削られていること(図 5-14)、上流･中流で の氾濫頻度が減るようにしたため下流まで土砂が来やすくなったことなどによります。

その結果、釧路湿原内では土砂の堆積が見られる場所が近年になって多くなり、生態系の質の低下や景観の悪化が懸念されています。



湿原に流入する細かい砂は、特に久著呂川で多く発生しています。

図 5-12.主要河川の浮遊砂の収支
(1990-2001 年の平均、釧路開発建設部 2003)

1984 年にはまばらで濃度の低い濁水が広がっているのに対し、1989 年以降は高濃度の濁水が流路の西側に集中し、1994 年には全体に広がっています。

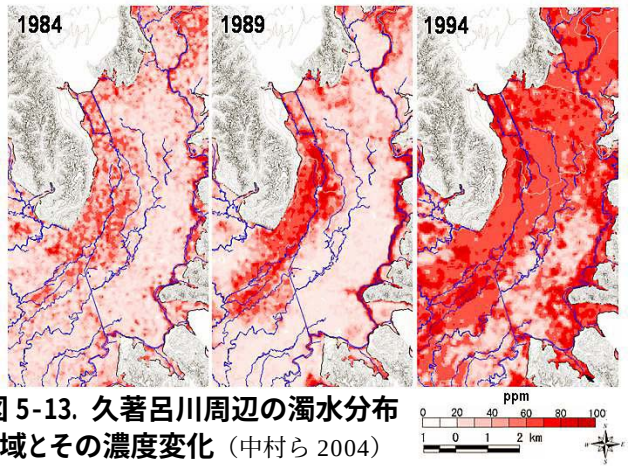


図 5-13. 久著呂川周辺の濁水分布域とその濃度変化（中村ら 2004）

特に激しい河床低下が見られる久著呂川中流部のようす。

図 5-14.久著呂川中流部

(b) 本施策の達成すべき目標

以下の 3 つの目標ごとに具体的な施策を展開します。

土砂の生産･流送･堆積のメカニズムを把握し、施策 1～3 の手法の検討や評価が可能になるようにします。

土砂生産源での流出を抑制します。

土砂の流出を抑えることが困難な場合は、湿原に流入する手前での沈砂を図ります。

(c) 手法

土砂の生産･流送･堆積メカニズムの把握

◆ 生産源を流域単位で把握する

◆ 生産･流送･堆積の履歴を把握する

土砂生産源での流出量の抑制 →4 水循環再生と連携

◆ 生産源となっている裸地を森林に復元する →3 森林再生との連携

◆ 河川本来のダイナミズムの復元をはかる →2 河川再生との連携

◆ 河岸浸食･ 河床低下の防止策を講じる

湿原への土砂流入量の軽減

◆ 河川沿いの土砂調整地･緩衝帯など の設置をはかる →4 水循環再生との連携

(d) 成果の評価基準

A. 流域全体での評価基準

◆ 流砂量の減少

◆ 湿原や湖沼における土砂堆積量の減少

B. 手法の実施結果の評価基準

◆ 流砂量の減少

◆ 捕捉した土砂量

⑯　持続的な利用と環境教育の促進

この施策では、釧路湿原の持続的な利用と自然の再生を推進するため、保全と利用に関する共通認識を高めます。さまざまな情報の発信を行ない、環境教育、市民参加等を通じた普及啓発など、流域全体で取り組みを推進します。また、地域産業が自然環境を持続的に利用できるようにするための方策について検討し、連携を深めます。

(a)　現況と課題

近年における湿原の急速な変化を背景に、ラムサール条約登録湿地や国立公園の指定を経て、改めて湿原の価値を見直そうという動きが見られるようになってきました(図 5-15)。釧路湿原を目的として地域外の人々も多く訪れるようになっています(図 5-16)。

開発対象としてのみ湿原をとらえ、生態系の衰退を招いてきたこれまでの湿原とのかかわり方を見直し、自然環境の保全と再生を進める取り組みが湿原周辺で始まっています。

しかし、その取り組みはまだ始まったばかりで、流域に暮らす多くの人々にとって、関心は必ずしも高くはありません。具体的には以下のような課題

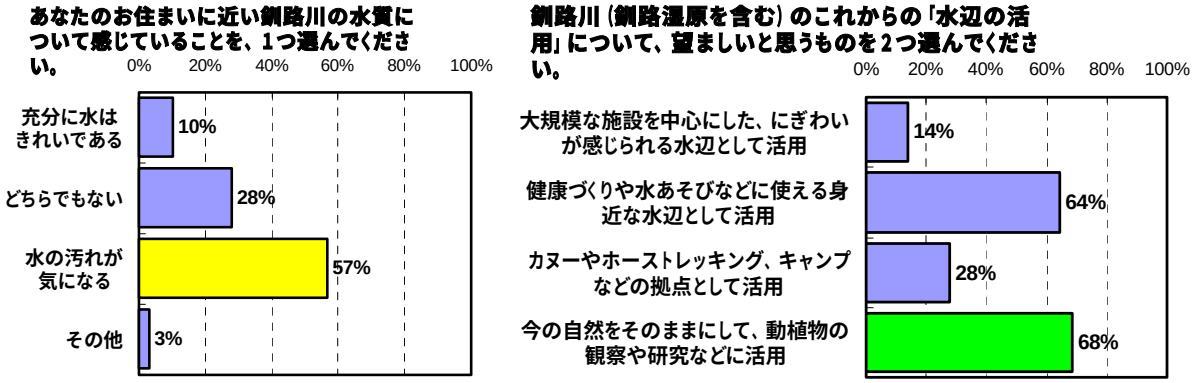
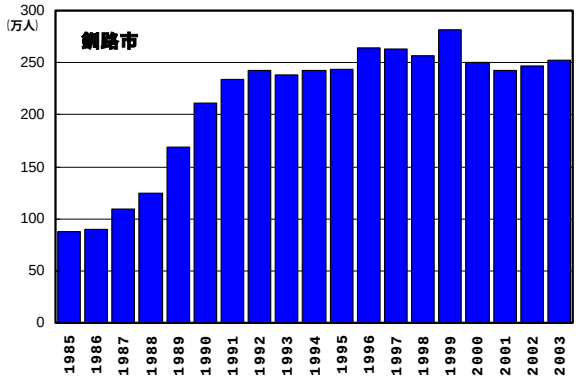


図 5-15. 関係市町村の住民に対するアンケート結果

(回答数 603, 釧路開発建設部 1999)

水質の悪化などの環境問題を懸念する人が多くなっています。また、河川や湿原の自然をそのまま保全することを希望する声が強くなっています。



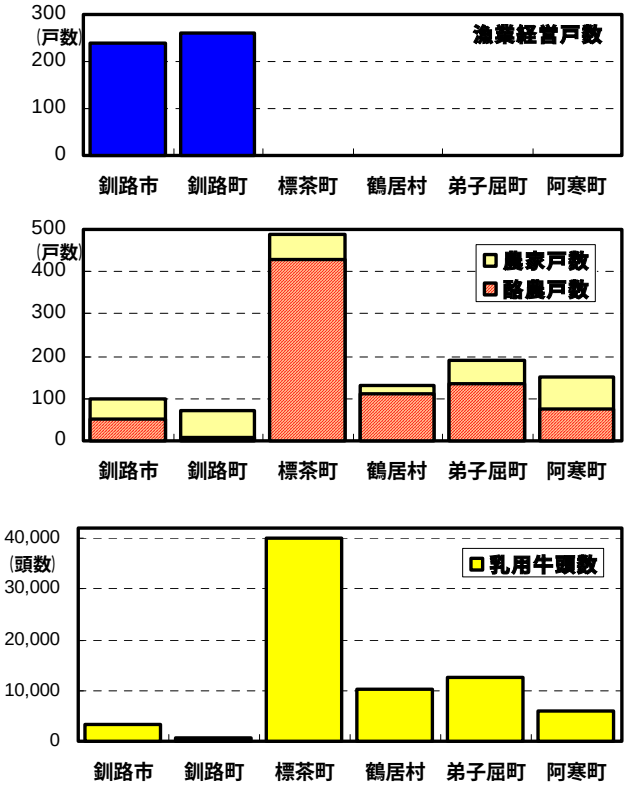
国立公園指定後の 1989 年あたりから入り込み数が急増しており、釧路湿原の人気が高まっていることを示唆します（全道の入り込みはこの間横這い）。

図 5-16.釧路市の観光客入り込み数の推移 (釧路観光連盟データ)

が挙げられます。

- 子どもたちが学校教育で湿原に触れる機会がほとんどありません。また、大人を対象とした環境学習の機会も多くはありません。
- 関心を持つようになっても、湿原の保全や再生に参加できる場や機会が不足しています。
- 自然再生事業を行っていく上で、市民参加を促すためには、情報の公開は不可欠です。また地域住民などの意見が反映される仕組みも必要です。
- 国立公園や釧路川の利用マナーが問題視されています。ルールづくりを通して、しっかり啓発していく必要があります。
- 湿原の素晴らしい景観があっても、周辺の景観が悪化しては台無しです。一人でも多くの人たちに釧路湿原が直面する状況を知ってもらい、湿原にプラスとなる行動をとってもらうかが重要な課題となっています。

流域では一次産業が重要な産業であり、特に中流部･上流部では酪農に携わる人が多くなっています(図 5-17)。上記のような課題に取り組みつつ、自然と関わりの強い地域産業の持続的発展に貢献するような方策が求められています。



の 4 町村では農業従事者が多くなっています。
農家は 7 割以上が酪農家で、飼育している乳牛は約 7 万 2 千頭（全道の約 9%）います。

図 5-17.関係市町村の農家戸数･漁業経営戸数(2000 年、北海道農林水産統計年報)

(b) 本施策の達成すべき目標

湿原や地域産業を題材とした環境教育のプログラムや機会、施設、人材の充実を図り、そのネットワーク化を進めます。

自然再生事業の情報発信を積極的に行ない、事業への市民参加の推進を図ります。

湿原の利用に関するガイドラインやルールづくりを進めます。

湿原やその周辺の環境を持続的に利用する産業発展のあり方を検討し、連携を図ります。

植生等の保全･修復によって、自然景観の維持･改善を図ります。

(c) 手法

環境教育の充実とネットワーク化

◆ 環境教育や市民参加の推進に関わる行動計画を策定する

◆ 環境教育の教材･人材 のデータベースを作成して継続的に運営し、交流の促進と有益な情報の集積をはかる

◆ 湿原への関心を高めるために、人々と湿原との接点を増やすような場･ 機会をつくる

◆ 湿原についてより深く学ぶためのプログラムを開発し、実践していく

自然再生事業の情報発信と市民参加の推進

◆ 情報のデータベース化をはかり、その公開を通して、地域住民や研究者が取り組みや調査研究に参加できるようにする

◆ 各種媒体を活用して、自然再生事業の必要性や内容を効果的に伝える

◆ 湿原の社会経済的価値を多くの人に伝え、湿原を守ることの利益を広める

◆ 地域住民や来訪者が再生事業に参加する機会を提供し、地域全体で来訪･滞在 することの魅力を創出する

◆ 民間活動への資金協力や専門家の参加･アドバイスの提供を促進する

◆ 地域の学校教育に自然再生事業への参加や学習を組み込み、自然再生を教材として活用する

湿原の利用に関するガイドライン･ルールづくり

◆ 湿原と関わりの深いレクリエーション利用による自然環境への影響を把握する

◆ 自然環境への影響について、緊急性の高いレクリエーションについて、関係者間の合意形成をはかりつつ、利用のガイドラインやルールづくりを行なう

◆ 湿原について深く学習したり、再生活動や地域産業に参加したりするなどの「エコツーリズム」型利用を推進する

◆ 利用の適正な誘導をはかるために、標識などの整備やガイドブックなどの作成を行なう

地域産業の持続的発展のあり方の検討

◆ 環境への負荷が小さく、持続的に自然が利用できる技術を開発する

◆ 環境への負荷が小さい技術を導入するため、資金的な支援を促進する

◆ 環境の保全と地域の産業発展が経済的に両立するように、生産者と消費者の交流を深める

すぐれた景観の保全

◆ 植生等の保全･修復によって、自然景観の維持･改善をはかる

◆ 地域住民における景観への関心や保全意識の高揚をはかる

◆ 湿原の周辺地において、野積み廃車など人為的に景観を悪化させている場所について、改善されるように関係行政機関が連携して対策をとる

(d) 成果の評価基準

この分野の評価手法については、確立された事例は少ないので、今後、試行錯誤を重ねながら、よりよい方法を確立していくことが重要です。

A. 流域全体での評価基準

◆ 「行動計画」に基づいた取り組み数、参加団体数、登録される指導者数、指導書や解説書の発行数、環境教育プログラムの数など

◆ 自然再生の取り組みへの参加者数、再生紹介ウェブサイトへのアクセス数、募金金額など

◆ 一般市民や参加者の意識(再生事業への理解度や各種行事への参加意欲など)の向上

◆ レクリエーション利用等による負荷の減少

◆ 環境への負荷が小さい技術の開発件数や導入率の向上

◆ 各地域産業の収益率の安定度

◆ すぐれた展望地からの景観の維持、改善

B. 手法の実施結果の評価基準

◆ 参加者数と教育効果

◆ 情報の利用率

◆ レクリエーション利用等による負荷の減少

第 6 章　役割分担

(1) 協議会構成員や地域住民の果たす役割

この全体構想で掲げた目標を達成していくために、自然再生協議会の構成員は、お互いに協力して、それぞれの取り組みを可能な限り実施･ 参加していくことが求められます。また、さまざまな立場の人々の意見･ 評価を受け止めて、丁寧に進めていく必要があります。

関係行政機関や地方公共団体は、自然再生への取り組みを主体的に推進するとともに、地域住民などが実施する取り組みについて必要な協力をします。

専門家は、科学的なデータの収集をして、その成果が活用されるように提供します。また、それぞれの取り組みの実施や成果の評価が科学的知見に基づいてなされるよう助言します。

地域住民や土地の所有者は、湿原やその周辺の環境を持続的に利用する産業や生活を推進します。また、その地域で行なわれる自然再生への取り組みに協力･参加します。

NPO などの市民団体は、自然再生への取り組みを自主的に実施したり、行政等が行なう取り組みに参加･協働します。

(2) 役割分担表

5 章に示したさまざまな施策について、中心となって担当したり連携が求められる構成員について、以下の表にまとめました[14)]。

	国土交通省・河川部門	国土交通省・　業部門	環境省	林野庁	北海道・支庁	北海道・土木現業所	関係市町村	専門家	ＮＰＯ等	教育機関	地域団体	地域住民	土地所有者
1　湿原生態系と希少野生生物生息環境の保全・再生													
①良好な湿原の保全	◎	◎	◎		○		◎	◎	◎	◎	◎	○	○
②湿原の希少野生生物の生息環境の保全･復元	◎	○	◎				○	◎	◎	◎	○	○	○
③湖沼の野生生物の生息環境の保全･ 復元	◎	○	◎				○	◎	◎	◎	○	○	
④湿原周辺の未利用地等の回復･復元	◎	○	◎				○	◎	◎	○	◎	○	○
⑤外来生物の管理手法の確立	○		◎				○	◎	◎		○	○	○

14)この表は協議会構成員へのアンケートに基づく結果です。区分や内容は現在検討中で、変更の可能性もあります。

	国土交通省・川門	国土通・業門	環境省	林野庁	北海道・庁	北海道・木業	関係市町	専門家	NPO等	教育機関	地域団体	地域住民	土地所有者
2　河川環境の保全・再生													
①良好な環境を有している河川の保全	◎	◎	◎		○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
②河川本来のダイナミズムの回復･復 元	◎	○	○			○	○	◎	○		◎	○	○
③河畔林など多様な環境の復元･修復	◎	○	○		○	○	◎	◎	◎	○	◎	○	○
④河川の縦断的連続性の復元･修復	◎	○	○		◎	○	○	◎	◎	○	◎	○	
3　湿原・河川と連続した丘陵地の森林の保全・再生													
① 良好な機能を有している森林の保全	○		◎	○	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
② 裸地等への森林の回復･ 復元	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎		◎	○	◎
③ 無立木地や造林地における森林生態系の回復･ 復元･修復	○	○	◎	◎	◎		◎	◎	◎		◎	○	◎
④ 生産が行なわれている森林での配慮･ 修復	○		○	○	◎		○	◎	◎		◎	◎	◎
4　水循環・物質循環の再生													
① 流域の水･ 物質循環メカニズムの把握	◎	○	○		○		○	◎	◎	◎	◎		
② 望ましい地下水位の保全･復元	◎	○	○				○	◎	○	○	◎	○	○
③ 流入水の水質の保全･修 復	◎	◎	○		◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○
5　湿原・河川・湖沼への土砂流入の抑制													
①土砂の流入･ 堆積メカニズムの把握	◎	◎	○			◎	○	◎	○		◎		
②土砂発生源での流出量の抑制	◎	◎	○			◎	○	◎	◎		◎	○	○
③土砂の流入量の軽減	◎	◎	○		○	◎	○	◎	◎		◎	○	
6　持続的な利用と環境教育の促進													
①環境教育の充実とネットワーク化	◎	○	◎	○	○		◎	◎	◎	◎	◎	○	
②自然再生事業の情報発信と市民参加の推進	◎	○	◎	○	○		◎	◎	◎	◎	◎	○	
③湿原の利用に関するガイドライン･ルールづくり	◎		◎		○		◎	◎	◎	○	◎	○	○
④地域産業の持続的発展のあり方の検討	◎	○	◎		○		◎	◎	◎	○	◎	◎	○
⑤すぐれた景観の保全	◎	○	◎		○		◎	◎	◎	○	◎	◎	○

◎:主導して積極的に取り組みたいと考えている
○:行なわれる取り組みに参加したり支援したりしたいと考えている

(3)自然再生協議会の構成

①協議会設置要綱

(省略、別資料参照)

②委員名簿と各委員の所属小委員会

(省略、別資料参照)

作成にあたっての考え方

この全体構想を作成するにあたって、釧路湿原自然再生協議会が考慮したことを以下に述べておきます。

(2)構想の基本構成

全体構成では、自然再生推進法を踏まえつつ、以下のような構成で記述しました。

① はじめに

この構想の目的を短く述べています。

② 第 1 章.自然再生の取り組みに至る経緯と背景

釧路地方の自然と歴史についての概要、自然環境が抱える課題、自然再生事業に至る取り組みの経緯について説明しています。構想の背景についての解説です。

③ 第 2 章.自然再生の基本的な考え方と原則

「自然再生」に関する定義と、行なっていく上での基本的な原則(ルール)を記述しています。どういう取り組みが「自然再生」にあたるのかを判断するのが協議会の仕事の一つなので、そのための原則を示しています。

④ 第 3 章.自然再生の対象となる区域

この全体構想に関わりのある区域について記述しています。

⑤ 第 4 章.自然再生の目標

自然再生は目標を明確にすることが重要なので、「目指すべき姿(イメージ)」と「流域全体で達成したい目標」について明確に示せるように記述しています。

⑥ 第 5 章.目標達成のために実施する施策と評価方法

目標を達成するために実施を計画している具体的な取り組みを 6 つの分野に分けて記述しています。それぞれ、どんな手法でどんな課題に取り組むのか、その成果をどのように評価するのかを整理してみました。実際に行なわれる取り組みをイメージしやすくしています。

⑦ 第 6 章.役割分担

協議会に参加している委員や行政機関が自然再生にあたる上でどのような役割分担をするかを記述しています。また、協議会委員の構成や小委員会について記載します。

(3)作成にあたって留意したこと

作成にあたっては、次の点に特に留意しました。

① この構想だけを読んでも、釧路での「自然再生」について分かるように、背景・現状・考え方について、しっかりと記述する。

② 客観的な記述となるよう、正確で科学的な表現を用いる。

③　一般市民にも理解しやすいように、用語や表現を分かりやすくする。

④　各施策の出発点である「全体の」構想であることを踏まえて、関係者の理解が得られる表現に配慮する。

⑤　長期的政策であること、環境教育的役割を持つことも考慮して、「夢のある」「先進的な」表現・内容にする。

また、自然再生協議会に参加している構成員や、地元市町村の住民が参加した地域検討会から出された意見を整理して、以下のことも留意すべき重要なポイントであると考えました。

⑥　「再生」という言葉の定義、説明が必要である

「自然再生」という言葉は一般になじみがなく、定義や説明を丁寧に入れておかないと理解が進みません。特に「不自然で人為的なイメージ」、「無理過去に全てを巻き戻すようなイメージ」を持つ人が多かったので、誤解については取り除けるように工夫を心がけました(2 章)。

⑦　トータルな環境政策としての姿を持つことが重要である

あいまいでスローガン的にしか読まれないのでは、全体構想としてわざわざ書く意味がありません。ここで挙げられたことを責任持って進めていくことの担保がなければ「絵に描いた餅」になってしまう、という懸念の声が聞かれました。本当に「実効性がある形」、例えば法律や政策の転換･対応も含めた総合的な施策を希望する声も多くありました。

⑧　地域住民の生活・経済活動の担保がさそれている必要がある

地域に住む人たちからは、生活や産業を無視した事業展開になるのではないかという不安の声が聞かれました。また地域外の人からも、地域に不利益があると長続きしないので、その補償などに配慮すべきという意見が聞かれました。特定の人だけに負担があってはならないのは当然ですが、そのことが明確に記述されている必要があります。

⑨　農地との線引きをするルールを明確化すべきである

農地と湿原、農地化と湿原化は排反的なものなので、過去の農業事業との政策的な整合性を心配する声が多く聞かれました。どのような姿勢･ルールで取り組むのか、詳細には個別の事業に譲るとしても、基本的考え方についてはある程度示す必要があると考えました。

事業の目的と目標

事業の目的

本事業は、湿原への負荷を軽減し、河川の生態系を保全するために、河川本来のダイナミズム(自然の川の攪乱· 更新システム)の回復·復 元を図るべく、リファレンスサイトの姿を目標として、過去に直線化された河道を可能な限りかつての蛇行した河川形状へ復元することにより、本来の氾濫状況を復元するものである。

事業の目標設定

本事業で期待する効果には以下に示す 4 つの項目を掲げ、それぞれに次の目標を設定する。

表 3-1　事業による効果を期待する 4 項目と目標設定

期待される効果	具体的内容	目標設定
湿原景観の回復	湿原らしい河川の姿として、蛇行河川への復元を図る。	リファレンスサイトの、強蛇行の形状や河畔林、水面形状といったランドスケープの再現を目標とする。
生物の生育生息環境の復元	蛇行河川に復元することで多様な流れを持たせ、魚類等の休息場の確保や採餌環境の復元を図る。	リファレンスサイトと同等の魚類の生息・生育環境を目標とし、河道の水理、物理環境並びに流下昆虫等の採餌環境を目標に近づける。
湿原植生の再生	冠水頻度を増やし、地下水位を上昇させることで、湿原本来の湿性植物群落の再生を図る。	リファレンスサイトと同等の湿地植生群落の再生を目標とし、復元前後の河道について冠水頻度と地下水位、その変化による植生の応答を目標に近づける。
土砂流入の抑制	蛇行区間等での洪水の早期氾濫により、下流湿原内への土砂流入の抑制を期待する。	旧川復元後の河道において可能となる下流への土砂流出軽減量をもって、事業の効果とする。

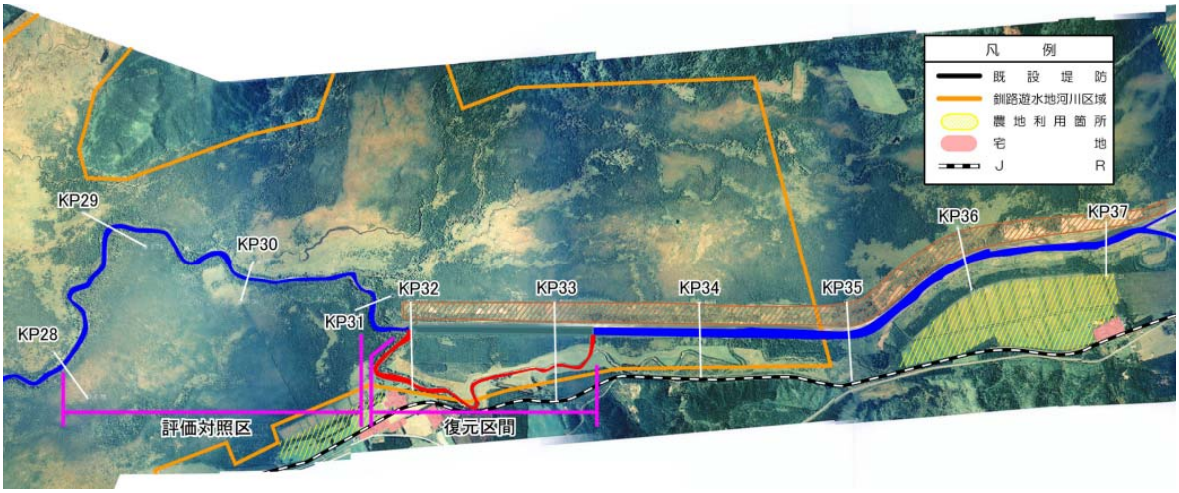


図 3-4　茅沼地区旧川復元区間・リファレンスサイト(評価対照区)位置図

事業の実施内容

茅沼地区旧川復元計画の概要

【記述内容の骨子案】

・本事業で実施する項目を抽出し、その意図、具体的内容を整理して記載すると共に、各項目の実施位置、改変範囲等の情報を平面図に示す。

【とりまとめイメージ】

茅沼地区旧川復元計画は以下の考え方に基づき、実施位置、その方法を設定した。

■基本的な考え方
旧川の河道状態や右岸部の氾濫域などに対して、出水氾濫時を含めて当時の状況へ復元する。

↓

■社会影響への配慮
以下の項目に配慮し、復元方法、復元区間を設定する。
・上流農地利用箇所等に水位上昇を与えない復元計画を行う。
・漁業への影響を与えないように下流への土砂流出の少ない復元を行う。
・JR 接近箇所に対して河岸浸食等影響の生じない復元を行う。

↓

①旧河道の復元
旧川に堆積している堆積土砂の除去を行い、当時の河道断面に復元し、全量を復元河道に流すことで旧川を流れていた頃の河川水位等の復元を図る。

復元区間：KP32.0～33.3

②現直線河道の埋め戻し
現直線河道を埋め戻しもしくは河跡湖化とし、当時の地下水位、湿性植生の復元を図る。

埋め戻し区間：KP32.0～33.3

③右岸残土の撤去
堤防状となっている右岸掘削残土を除去することで、流量増加時に周辺に氾濫させ、当時の氾濫状況の復元を図る。

撤去区間：KP32.0～37.4

④河畔林の復元
旧川周辺（現在は牧草跡地）に河畔林を復元することで、当時の樹冠被覆状況を復元し、湿原内の河川環境を再生する。

復元区間：KP32.0～33.3

図 3-5　茅沼地区旧川復元計画の概要

当面の目標

(1)流域負荷の考え方

久著呂川流域における土砂流入対策の目標の設定に当たり、流域の負荷を細粒土砂、粗粒土砂、栄養塩類に分けた。

･流送さ れる負荷を「土砂」と「栄養塩類」に分けた。
･土砂は 、流送形態により「ウォッシュロード」と「浮遊砂」と「掃流砂」に分けられる。しかし、流送形態は流量により異なり粒径は固定されないことから、シルトを境界として 0.075㎜ ふるいを通過する土砂を「細粒土砂」、それを上回る粒径の土砂を「粗粒土砂」として分けた。

(2)負荷軽減目標

流域開発の拡大に伴って増加した負荷量を踏まえ、軽減目標を設定する。

- **細粒土砂：久著呂川流域開発の拡大に伴って増加した湿原堆積土砂量を軽減する。**
- **粗粒土砂：湿原への土砂流入が少なかったと考えられる河川が蛇行して流れていた頃の負荷量に戻す。**
- **栄養塩類：窒素を指標として流域からの負荷量を概ね 2 割軽減する。**

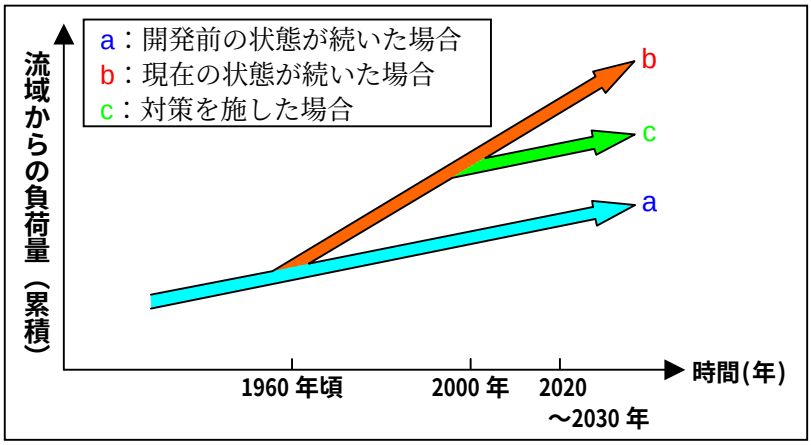


図 3-6　負荷軽減イメージ

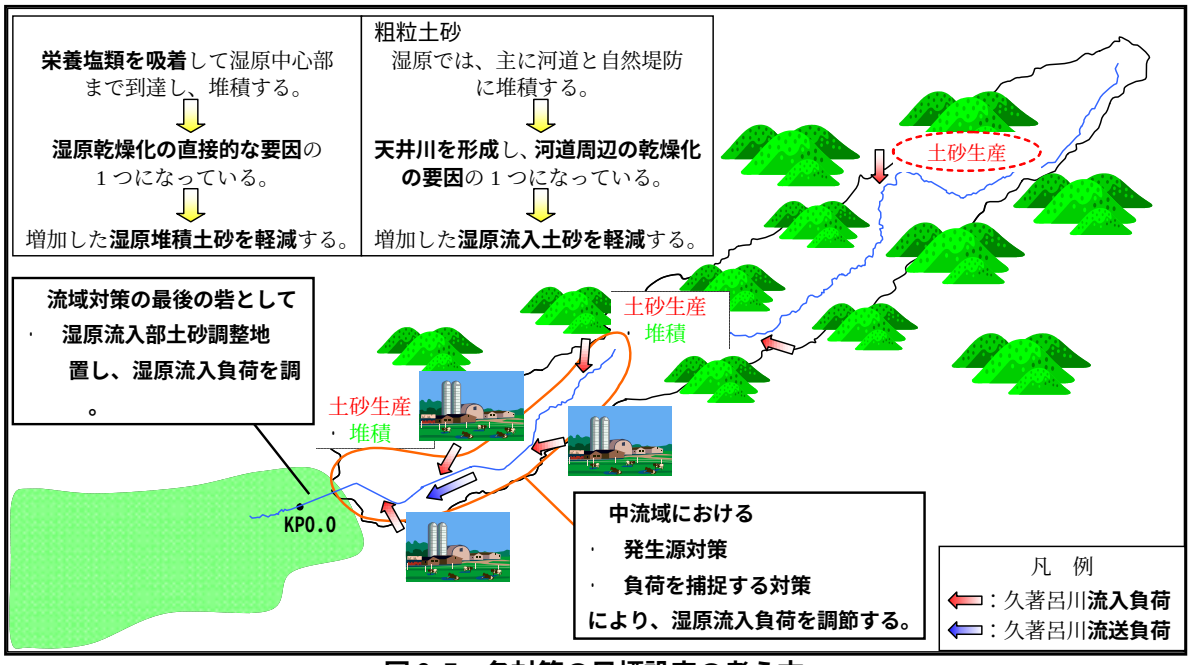
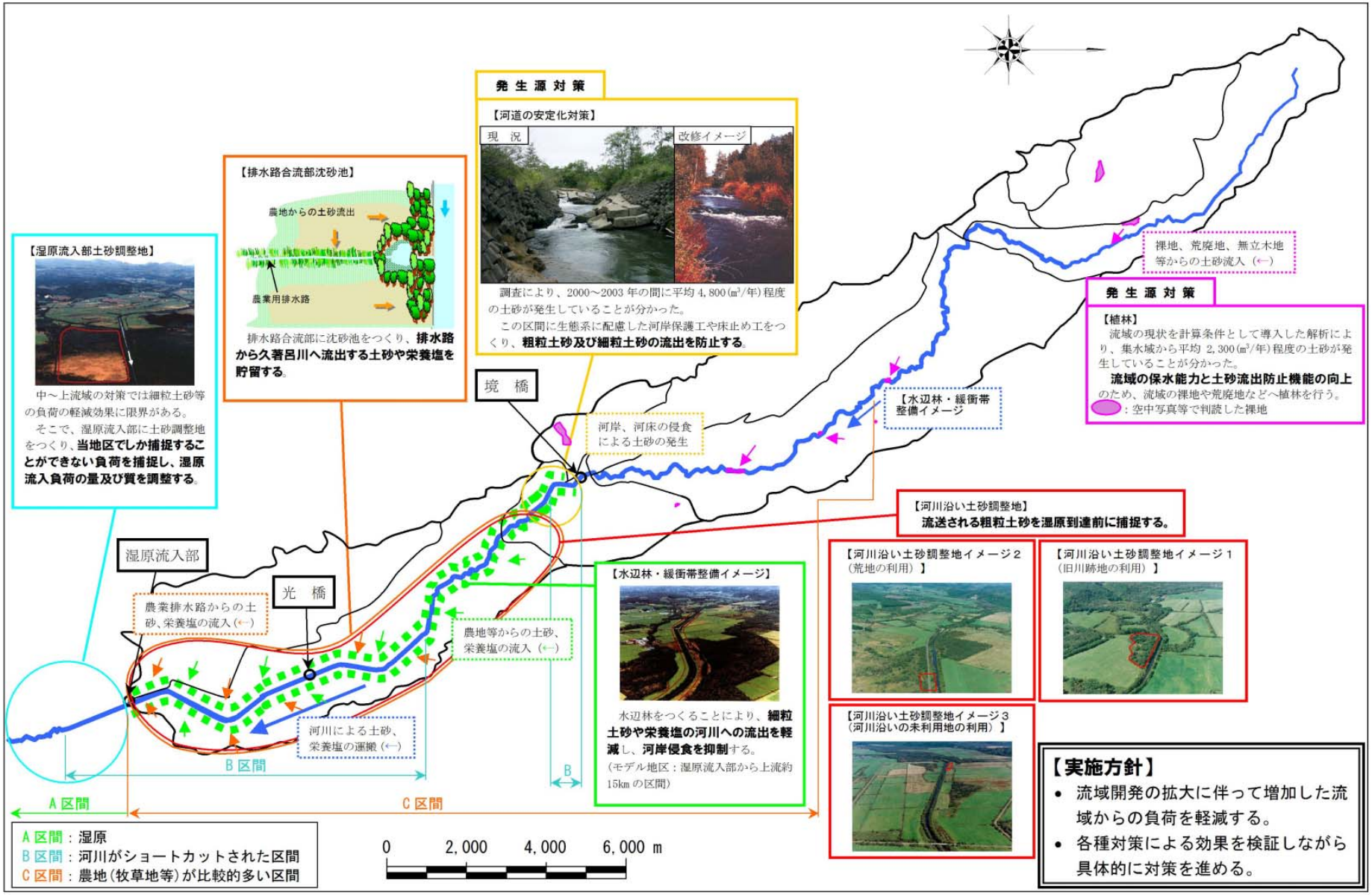


図 3-7　各対策の目標設定の考え方

［久著呂川流域における土砂流入対策の施策概要と実施方針］

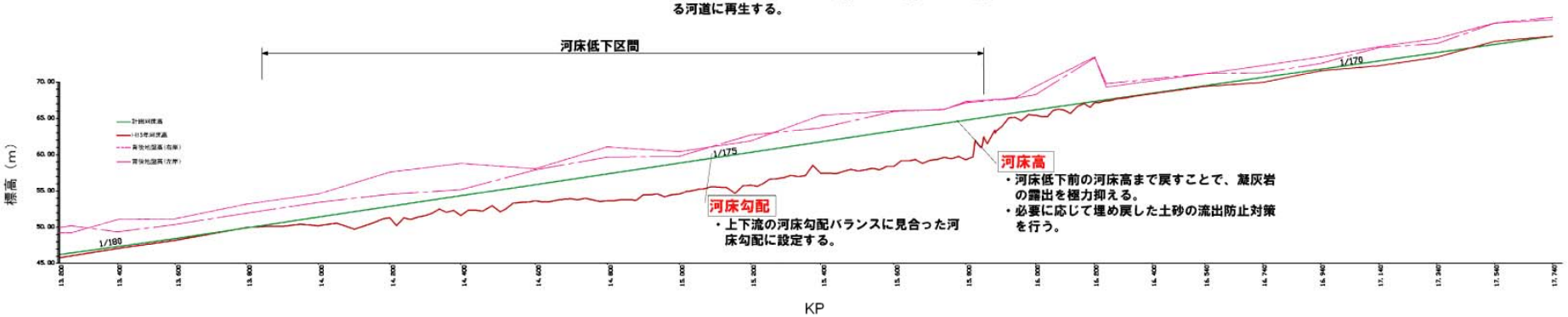


蛇行復元案

・土地利用、河川敷地に配慮した線形とする。
・旧河道部を活かした線形とする。
・河床低下前の河床高まで埋戻す。
・河床勾配は上下流の河床勾配を勘案し、1/175程度とする。

凡例		
植生区分	群落名	記号
森林植生	広葉樹林（カシワ等）	1
	シラカンバ林	2
	ヤナギ高木林	3
	ヤナギ低木林	4
	針葉樹林	5
草原植生	草地（オオヨモギ等）	6
	ヨシ群落	7
その他	牧草地	8
	畑地	9
	人工地（住宅地・道路など）	10
	裸地（自然裸地・人工裸地）	11
	開放水域	12

河道断面
・上下流と同程度の河道断面（川幅、水深）、河床低下前の蛇行、河床高とすることで、緩やかに蛇行しながら流下する河道に再生する。



土木学会論文集 No.***/II–**, pp.1–10, 2004.*

2003年9月の十勝沖地震に伴い発生した津波の河川溯上

安田 浩保[1] ・渡邊 康玄[2] ・藤間 功司[3]

[1]正会員 博 (工学) 北海道開発土木研究所 環境水工部河川研究室（〒 062–8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目）
[2]正会員 博 (工学) 北海道開発土木研究所 環境水工部河川研究室
[3]正会員 工博 防衛大学校教授 システム工学群建設環境工学科

十勝沖を震源とする地震が 2003 年 9 月 26 日の早朝に 2 度にわたり発生し，北海道の太平洋沿岸を中心とした広い範囲に大きな被害を及ぼした．この地震を原因とする津波が北海道の太平洋沿岸全域から本州北部の太平洋沿岸の広い範囲で観測された．今回の津波は沿岸部などに甚大な被害をもたらすことはなかったものの，例外的な長時間にわたる水面変動が継続したこと，複数の河川で河口から浸入した津波が河口から 10km 程度も上流までを溯ったことがその特徴として挙げられよう．本文では，この津波の河道への浸入が認められた，十勝川，釧路川，沙流川，鵡川に関する水位記録，現地調査結果をとりまとめるとともにこれらに対して考察を加え，河川を溯上する津波の危険性を指摘した．

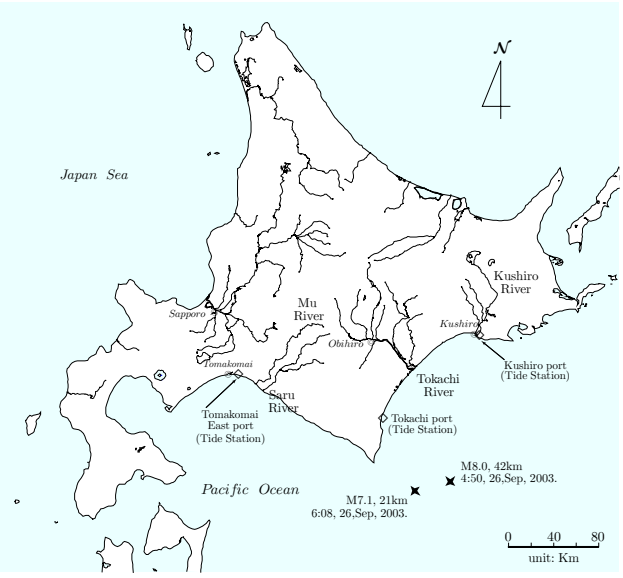
Key Words : *Tokachi-oki earthquake, river-ascending Tsunami, Tokachi river, Kushiro river, Saru river, Mu river, hydrograph of the water level*

1. はじめに

十勝沖を震源とする地震が 2003 年 9 月 26 日の早朝に 2 度にわたり発生し，北海道の太平洋沿岸を中心とした広い範囲に大きな被害を及ぼした．この地震では，4 時 50 分に M8.0，6 時 08 分に M7.0 の強い揺れが記録された．そして，これらを原因とする津波が北海道の太平洋沿岸全域から本州北部の太平洋沿岸の広い範囲で長時間にわたり観測された．過去 50 年の間に北海道の太平洋沿岸は，1952 年の十勝沖地震[1)]，1960 年のチリ沖地震，1973 年の根室沖地震[3)]，そして 1993 年の釧路沖地震[4)]を発生原因とした津波の来襲を受けている．

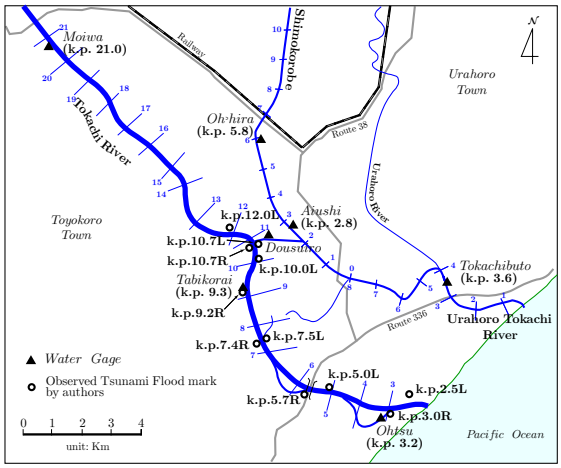
今回の津波は沿岸部に甚大な被害をもたらすことはなかった．しかし，エッジ波と呼ばれる海岸線に沿って押し寄せる波が発生し，これが原因となり，沿岸域では例外的な長時間にわたる水面変動が継続した．これは今回の津波の特徴の 1 つとして挙げられよう．一方，複数の河川において津波が河口から浸入して河道内を溯上したことが認められている．河川によっては河口から 10km 以上も上流まで溯っており，これはもう 1 つの特徴として挙げられる．なお，幸いにも，この津波の河道への浸入を原因とした護岸の流失などの復旧を必要とする被害や人的被害はいずれの河川でも発生しなかった．

このような津波の河川溯上については以前からその危険性について指摘されてはいたものの，現在においてもなお十分な知見が得られていない状態にある．近年の国内における類似例として，1983 年の日本海中部地震での米代川，1993 年の北海道南西沖地震での後志利別川などにおける事例があるが，いずれとも現象を解明し得るに十分なだけの観測資料は残っていない．



図–1 調査対象とした河川，検潮所，地震の震源の位置

今回の津波では，複数の河川で津波が河道内に到達したことを顕著に示す水位記録のほか，ソリトン波列を伴い河川を溯上する映像が撮影されるなど有用な資料が多数得られた．この地震に伴う津波の河川への浸入は，**図–1** に示す十勝川，釧路川，沙流川，鵡川で確



図–2 十勝川下流域とその支川の概況，水位観測所

認された．本文は，これら 4 河川における水位記録の分析，現地調査結果，およびこれらの資料に基づく考察について論じたものである．

2. 十勝川とその支川

(1) 概要

十勝川は，十勝岳にその源流を発し，音更川，札内川などの多くの支川を有する北海道内第 2 位の流域面積 9,010km^2 を誇る一級河川である．本川の流路延長は 156km におよぶ．

今回，津波が浸入したと考えられる区間は，本川下流区間と，これと並行して流れる支川浦幌十勝川，下頃辺川である．この区間の本川の平均河床勾配は 1/5,000 程度，堤々間の距離は 1000m 前後である．

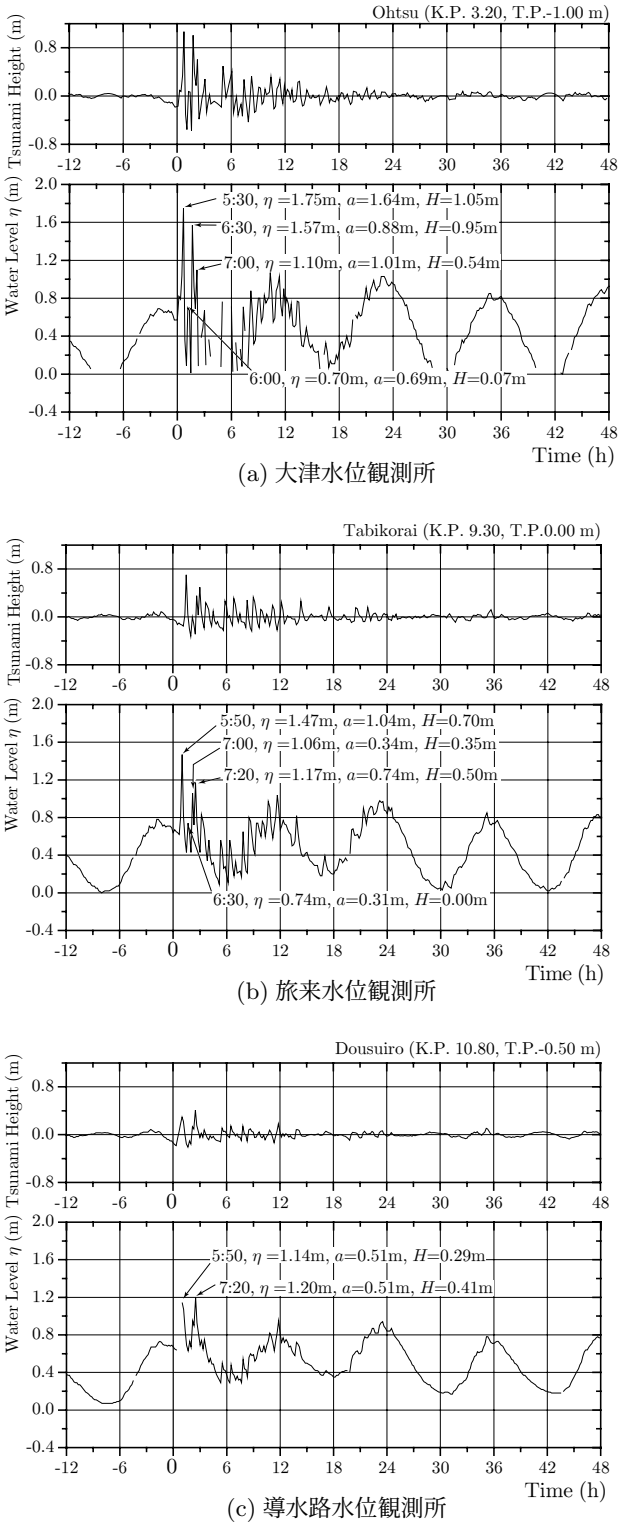
図–2 は本川およびこれら支川の位置関係，水位観測所を示している．図中の河道を横断する細線は河口からの概略の距離を表すキロポスト（以下，k.p. と省略する．支川の場合は，本川との合流点からの距離），△は水位観測所の位置とその k.p. を示している．また，○は，後述したとおり著者らが発見した津波痕跡の標高観測地点を示している．

本川と並行して流れる支川浦幌十勝川，下頃辺川は，本川の k.p.11.0 付近で導水路によって本川と接続されている．この導水路には本川から支川への流入量の調整用水門が設置されているが，津波の浸入当時，この水門はほぼ全開となっていた．

(2) 十勝川本川の水位記録

a) 河道内の水位変動の特徴

十勝川本川の下流区間には，k.p.3.2 付近に大津 (Ohtsu) 水位観測所，k.p.9.3 付近に旅来 (Tabikorai) 水位観測所，k.p.21.0 付近に茂岩 (Moiwa) 水位観測所，そして k.p.11.0 付近の下頃辺川へ接続する導水路に導水路 (Dousuiro) 水位観測所が設置されている．



図–3 十勝川本川に設置されている水位観測所の 10 分間隔水位記録（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段，地震発生 12 時間前〜48 時間後）

図–3 (a)〜(c) の各図は，地震発生時刻の 4:50 を時刻の原点とした地震発生 12 時間前から発生 48 時間後までの 10 分間隔の水位記録を下段に，さらにこれに対し

て高速 Fourier 変換（FFT）解析を利用して抽出した津波成分を上段にそれぞれ示している．ここで，η は河川水位，a は着目した時刻における波峰とその後現れる波谷との水位差，H は津波成分，すなわち河川水位からの水位変動量である．なお，水位計の構造に起因する短周期の変動に対する濾波特性，および 10 分間隔の記録のために十分な精度で記録できていない可能性があることに留意する必要がある．

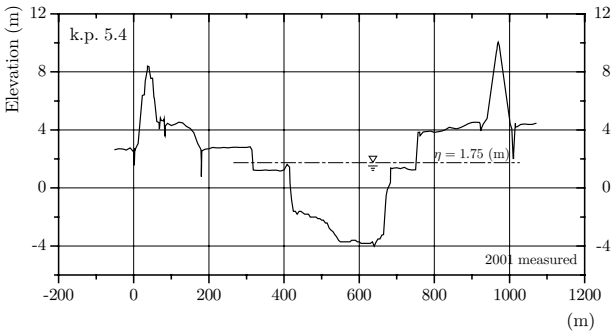
大津水位観測所では，**図–3** (a) から分かるように地震発生から約 40 分後の 5 時 30 分に最大水位 1.75m を記録している．その一方で，さらに 20 分後の 5 時 50 分頃には急激に水位は低下して 0.09m を記録している．この 20 分の間におよそ 1.7m の水位変動が発生しており，これは通常の河川の水位変動とは異なる津波の溯上に伴う特有の挙動といえよう．6 時 30 分に観測された波峰は，5 時 30 分に観測されたそれと津波成分の大きさなどの観点から比較すると同程度の規模であることが見て取れる．地震発生から約 3 時間が経過するころから津波が原因と考えられる水面の振幅は時間とともに減衰傾向に転じていくものの，この水位変動は地震発生から 23 時間後程度まで認められる．また，この地点で観測された津波の周期 T_t を調べたところ，10 分間隔での観測記録のため正確な値とは言い難いが，それは 30 分から 40 分程度であった．ただし，津波の周期 T_t は，極小水位から次の極小水位 (trough to trough) までの時間とした．

旅来水位観測所では，**図–3** (b) から分かるように地震発生後から約 60 分後の 5 時 50 分に最大水位 1.47m を記録している．後述のとおり現地調査を行ったが，この地点近傍の河岸で今回の津波の痕跡と考えられる，泥の付着した笹群が上流に向かって倒伏した箇所を確認した．この地点では，地震発生後の 3 時間後から 15 時間後程度までの間，津波が原因と考えられる 0.50m 程度の振幅の水位変動が継続し，それはやがて減衰していき，少なくとも 24 時間後程度まで見られた．その後は，風波成分などのノイズと同程度となった．また，この地点で観測された津波の周期は 40 分程度であった．

本川と浦幌十勝川を結ぶ導水路内に設置されている導水路水位観測所では**図–3** (c) に示すように地震発生から約 60 分後の 5 時 50 分に 1 度目の波峰が到達して 1.14m の水位，7 時 20 分に 2 度目の波峰が到達して 1.20m の水位を記録している．この地点では，地震発生後の 3 時間後から 15 時間後程度までの間，0.30m 程度の振幅の水位変動が継続し，旅来水位観測所と同様にそれはやがて減衰していき，少なくとも 24 時間後程度まで見られた．また，この地点で観測された津波の周期は 40〜50 分程度であった．

さらに上流の k.p.21.0 に茂岩水位観測所が設置されているが，この地点の水位記録には津波の影響と考えられる水位変動は見られなかった．

写真–1 ソリトン波列を伴い十勝川を溯上する津波 (陸上自衛隊北部方面隊撮影．2003 年 9 月 26 日 AM6:25 頃，十勝川河口橋付近 (k.p.5.7 付近) より河口方向を望む．)



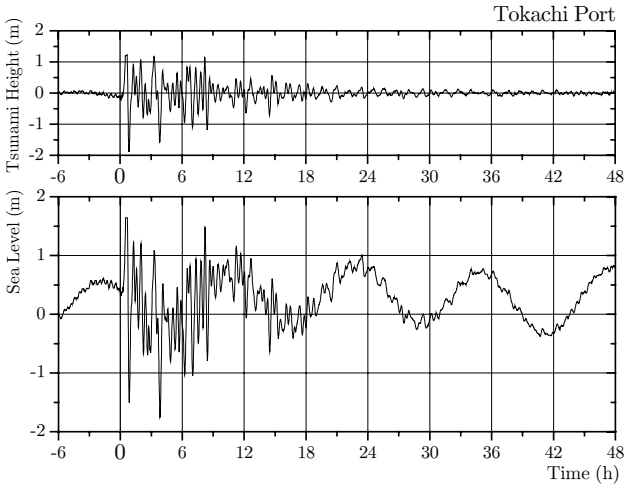
図–4 十勝川本川 k.p.5.4 の横断図と大津水位観測所の最大水位の関係

河口から浸入してきた津波は，これらの水位記録から少なくとも導水路水位観測所の位置する k.p.11.0 付近までは到達したものと考えられる．導水路水位観測所よりさらに上流まで津波が溯った可能性は十分にあるが，その水位は低く高水敷の高さまで至らなかったこと，導水路水位観測所と茂岩水位観測所の間に観測所が設置されていないためにその事実を把握することは困難である．

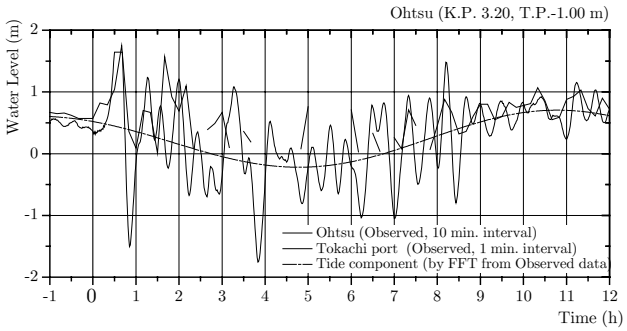
なお，大津と旅来水位観測所の第 1 波の記録時刻を利用して，この津波が河川を溯上する速度を概算したところ，約 5.0m/s であった．

b) ビデオ映像に捉えられた津波の推定

十勝川において津波による顕著な水位変動が見られたのは，地震発生から 3 時間程度までであることが**図–3** (a)〜(c) を通して分かる．大津水位観測所で 6 時 00 分に観測された波峰を第 2 波と定義すると，他地点におけるこの波峰と考えられるものも同様に小さく，十勝川に浸入した津波の第 2 波は小規模であったものと推定される．

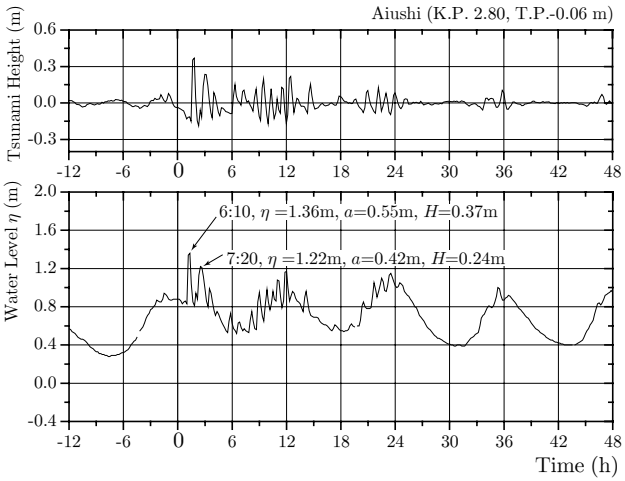


(a) 十勝港で観測された潮位（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段，地震発生 6 時間前〜48 時間後，1 分間隔記録)

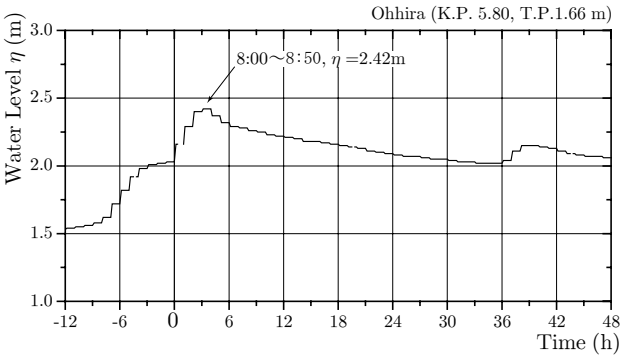


(b) 地震発生 1 時間前〜12 時間後 (十勝港潮位との比較)

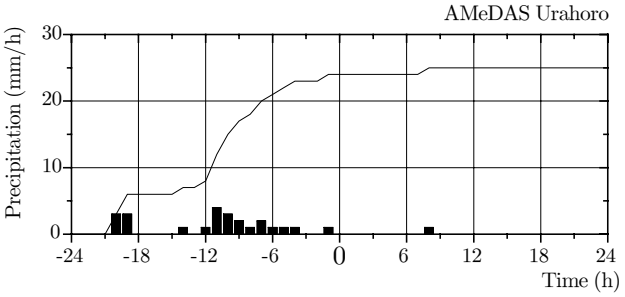
図–5 十勝港で観測された潮位と大津観測所での水位記録との比較



図–6 愛牛水位観測所の 10 分間隔水位記録（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段，地震発生 12 時間前〜48 時間後)



図–7 大平橋水位観測所の 10 分間隔水位記録 (地震発生 12 時間前〜48 時間後)



図–8 AMeDAS 浦幌観測所の降水量記録と累積降雨 (地震発生 24 時間前〜24 時間後)

写真–1 は，陸上自衛隊北部方面隊が撮影した十勝川を遡上する津波のビデオ映像を静止画化したものである．この映像は，k.p.5.7 の十勝河口橋付近から河口方向に向かって撮影したもので，撮影時刻は映像と同時に記録された GPS 情報によると 6 時 25 分頃である．つまり，**図–3** (a)，(b) から，ここで撮影された津波は，第 3 波の立ち上がり部分であるものと推測できる．

c) 高水敷への到達の可能性

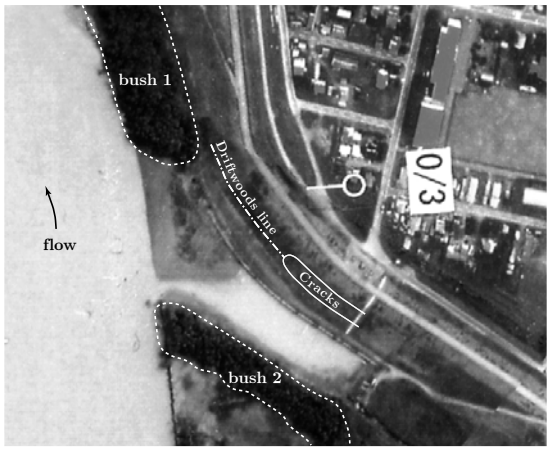
十勝川 k.p.5.4 の横断図は**図–4** に示したとおりで，左岸の高水敷境界部の標高は 1.4m 程度である．大津水位観測所の水位記録とこの横断図とを照合すると，少なくとも十勝川に浸入してきた津波のうち第 1 波，第 3 波は高水敷上にまで到達した可能性が高いと考えられる．

d) 河道内と沿岸域の水位変動の関係

ここでは，沿岸域と大津水位観測所の水位記録の比較を行った．十勝川の河口部に最も近い潮位観測実施港として大津漁港が存在するが，津波来襲時は欠測となっていた．次に十勝川の河口部に近い観測実施港として，それぞれ 50km 程度離れて十勝港と釧路港がある．このうち，震源からの距離が十勝川河口と同等の十勝港を比較対象とした．

図–5 (a) は，下段に十勝港の検潮記録，上段にそこから FFT 解析を利用して抽出した津波成分を示している．同図 (b) はこれと大津水位観測所の水位記録を比較した結果を示しており，太実線は大津水位観測所の水位，細実線は十勝港の潮位記録，一点鎖線がこの潮位記録に対して FFT 解析を利用して抽出した潮汐成分を示している．なお，検潮記録は標高表示となるように変換した．

(a) k.p.3.0 付近で見られた痕跡



(b) k.p.3.0 付近の航空写真

写真–2 k.p.3.0 付近右岸で見られた痕跡 ((a) は河岸より上流に向かって丘陵堤を撮影．2003 年 9 月 30 日 AM12:00 頃．丘陵堤上に多くの流木が河岸に平行に並んでいることが認められる．しかも，その痕跡の一部はシートで覆われた亀裂の発生箇所と重複している．)

本図 (b) から，第 1 波に関しては位相，波高ともに，第 2 波に関しては波高は異なるものの位相は一致していることが分かった．その後も長時間にわたり両者の波高や位相は概ね一致していた．つまり，これらのことから，大津水位観測所への津波の到達時刻は大津漁港よりも遅れるはずであるから，大津漁港には十勝港よりも数分早く津波が到達したことが推測できる．

(3) 浦幌十勝川・下頃辺川の水位記録

愛牛 (Aiushi) 橋水位観測所では，**図–6** から分かるように地震発生後から約 90 分後の 6 時 20 分に最大水位 1.36m を記録している．この観測所は導水路との合流点から 800m 程度上流に位置している．津波の浸入時に導水路に設置されていた水門は全開となっていたため，浦幌十勝川の河口から浸入してきた津波と導水路から浸入してきた津波の両者の影響を受けている可能性がある．この地点でも本川の他の地点と同様に津波の影響と考えられる水位変動が 34 時間後程度まで見られた．また，この地点で観測された津波の周期は 50 分程度であった．

写真–3 k.p.5.7 付近右岸で見られた痕跡 (十勝河口橋上より上流に向かって撮影．2003 年 9 月 30 日 AM11:30 頃．高水敷上の植生が倒伏し，その一部の倒伏方向は上流に向かっていることが分かる．)

大平 (Oh-hira) 橋水位観測所では，**図–7** から分かるように地震発生後から約 3 時間後の 8 時 00 分から 50 分の間に最大水位 2.42m を記録している．**図–8** に示したとおり，大平橋水位観測所に近接の AMeDAS 浦幌観測所では，地震発生前日の 9 月 25 日 17 時から 26 日 1 時までの間に 23mm の降水を記録しており，これに対応すると推測される水位上昇が同時期にあった．この降水の影響や水位記録の解像度の問題で，今回の津波がこの地点まで到達したか否かを断定することは困難である．しかし，この地点における地震発生後から 5 時間程度の間の水位変化，および愛牛橋水位観測所の水位記録との対応関係に基づく類推から，津波がこの地点まで到達した可能性が高いものと考えられる．

なお，愛牛橋水位観測所よりもさらに下流側に十勝太 (Tokachibuto) 水位観測所が設置されているが，1 時間間隔の計測のため，本文ではこれに関する掲載を割愛した．

(4) 現地調査

a) 高水敷における津波痕跡の調査

水位記録の検証と低水路から高水敷へ溢れた津波の平面的な広がりを把握することを目的に，津波の痕跡調査を 9 月 30 日から 10 月 2 日にかけて行った．その結果，今回の津波が残したと考えられる複数の痕跡が **図–2** 中に○印で示した地点において発見された．その一例が**写真–2**，**3** である．

写真–2 (a)，(b) は，k.p.3.0 右岸付近で発見された痕跡である．同写真 (a) は河岸上から上流に向かって撮影

表–1 十勝川の高水敷で見られた津波痕跡の標高

(a) 十勝川左岸

地点名	痕跡標高 (m)	痕跡物証
k.p. 2.5L	0.82	倒伏した植生群
k.p. 5.0L	1.22	倒伏した植生群
k.p. 7.5L	2.31	倒伏した笹群
k.p.10.0L	1.16	消波ブロック側面の連続線
k.p.10.7L	1.22	倒伏した植生群
k.p. 12.0L	(痕跡なし)	—

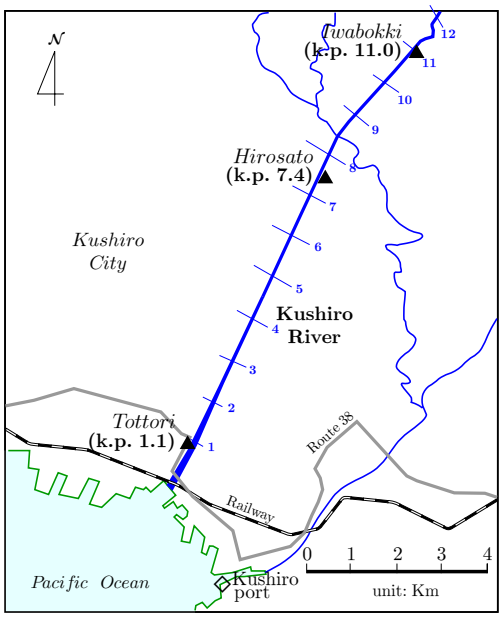
(b) 十勝川右岸

地点名	痕跡標高 (m)	痕跡物証
k.p. 3.0R	1.60	丘陵堤上の連続線状の流木片
k.p. 5.7R	1.97	植物に絡み付いたゴミ，泥
k.p. 7.4R	1.82	植物に絡み付いたゴミ，泥
k.p. 9.2R	1.36	倒伏した植物に付着した泥
k.p. 10.7R	1.29	砂質高水敷上の連続線状流木片

したもので，写真中の点線で示した部分に流木の連なりから形成された痕跡が認められた．この流木帯と周囲との平面的な位置関係は同写真 (b) に示したとおりで，この流木帯は 1 点破線のようであった．この付近の下流側には同写真 (b) 内の bush 1 と示した樹林帯が存在している．津波により上流に向かって輸送された流木は，この樹林帯から濾過効果を受けたため，写真中の鎖線区間にだけ残されたものと考えられる．

同写真 (a) 内のシートで覆われている部分は，地震によって堤体上に亀裂が生じた箇所である．発見された流木帯の上流側への到達位置はそのシートのために詳細を把握することができなかったものの，一部は確実にこの箇所にまで及んでいた．津波の流勢は非常に強烈なため，津波の規模がさらに大きく，しかも堤体の破壊がさらに大規模となっていた場合，その堤体の被災箇所は津波によって急速に洗掘されて決壊などの思わぬ 2 次災害に繋がった可能性がある．

写真–3 は，k.p.5.7 右岸付近で発見された痕跡で，十勝河口橋上から上流に向かって撮影したものである．高水敷上の植生の多くが倒伏し，その一部は上流に向かって倒伏していることが認められる．水位記録，この断面前後の横断面図を参照した結果から今回の津波による痕跡であるものと考えられる．すなわち，津波の溯上に伴う水位上昇により，高水敷の一部にまで水位が到達した可能性は大きい．



図–9 釧路川下流域の概況，水位観測所

b) 痕跡標高値の計測結果

この現地調査で発見された明瞭な津波の溯上痕跡に対し，その標高を含む位置座標を RTK（Real Time Kinematic）GPS を利用して計測した．ただし，計測に利用した電子基準点が今回の地震の影響で移動している可能性があり，現在のところその補正量が確定していない．このため，観測値の平面位置，標高は最終的な値ではない．

各痕跡の位置は**図–2** 中の○印，その標高は**表–1** (a), (b) に示すとおりである．この計測結果と各水位観測所における最大水位の対応関係は概ね良好であると言える．

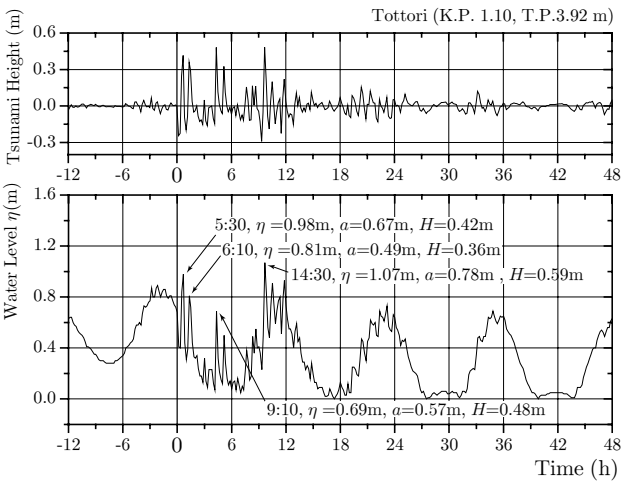
なお，導水路水位観測所の水位記録を見るとさらに上流部まで津波が到達した可能性がある．今回の調査でもこれより上流部まで調査を行ったが，これより上流では高水敷に達するほどの水位に満たなかったなどの理由から，それを確認することはできなかった．

3. 釧路川

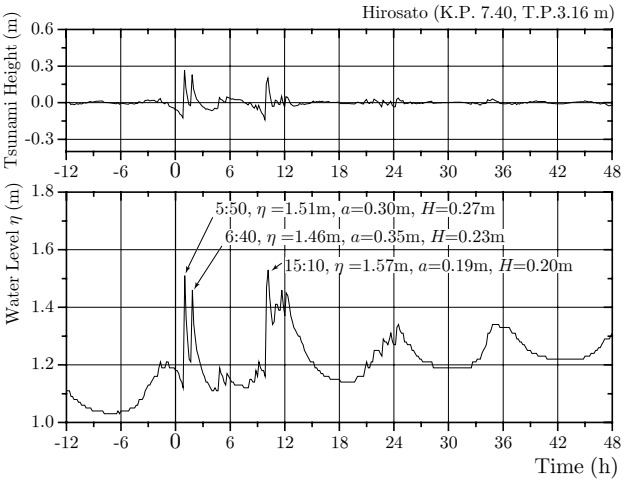
(1) 概要

釧路川は，屈斜路湖に源流を発して釧路市街を貫き太平洋へ注ぐ，流域面積 2,510km^2，本川流路延長が 154km の一級河川である．また，釧路市街の数 km 北部には広大な釧路湿原が広がっており，釧路川はその中を縦断するように流れている．

今回，津波が浸入したと考えられる区間の平均河床勾配は 1/7,500 程度，この区間の堤々間の距離は 500m



(a) 鳥取水位観測所



(b) 広里水位観測所

図–10 釧路川に設置されている水位観測所の 10 分間隔水位記録（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段，地震発生 12 時間前〜48 時間後)

程度である．**図–9** は，釧路川と周囲との位置関係，図中の△印は水位観測所，河道を横断する細線は距離標の k.p. を表している．

(2) 水位記録

a) 河道内の水位変動

釧路川の下流区間には，k.p.1.1 に鳥取 (Tottori) 水位観測所，k.p.7.4 に広里 (Hirosato) 水位観測所，k.p.11.0 に岩保木 (Iwabokki) 水位観測所が設置されている．鳥取，広里の両地点における地震発生 12 時間前から発生 48 時間後の 10 分間隔の水位記録を**図–10** (a)，(b) の下段に，およびこれに高速 Fourier 変換を実施して抽出した津波成分を同図の上段に示す．

地震発生後の 3 時間程度の間にその影響が集中した十勝川とは異なり，釧路川における今回の津波による影響は，**図–10** (a) から波高の大きな津波が地震発生後 10 時間頃までに 3 度にわたり入射してきていたことが分かる．また，地震発生から 10 分の間に河口付近の鳥取観測所では 0.3m も水位が低下した点も十勝川とは異なる．

鳥取水位観測所では，**図–10** (a) から分かるように地震発生後から約 40 分後の 5 時 30 分頃に 1 度目の波峰が到達して 0.98m の水位を記録し，その後，6 時 10 分にそれと同程度の津波が入射してきている．さらに，大きな波峰の入射が 9 時 10 分，14 時 10 分と断続的に見られた．津波の影響と考えられる 0.30m 程度の振幅の水位変動は，断言は困難であるが，地震発生後から 34 時間以上も継続していたことが分かった．また，この地点で観測された津波の周期は 40 分程度であった．

広里水位観測所では，**図–10** (b) から分かるように地震発生後から 60 分後の 5 時 50 分頃に 1 度目の波峰が到達して 1.51m の水位を記録している．続いて 6 時 40 分にそれと同程度の規模と考えられる津波による水位上昇が認められる．さらに約 10 時間後の 15 時 10 分頃に最大水位 1.57m を記録している．この地点における津波が原因と考えられる大きな水位変動は地震発生から 12 時間後程度までで収束している．その後，確たる事は言えないが，津波が原因と考えられる 0.10m 程度の振幅の小さな水位変動は，地震発生後から 34 時間以上も継続しているように見える．また，この地点で観測された津波の周期は 50 分程度であった．この他，この図から，釧路川においては，河口から浸入したこの津波は少なくともこの地点まで到達していることが分かる．

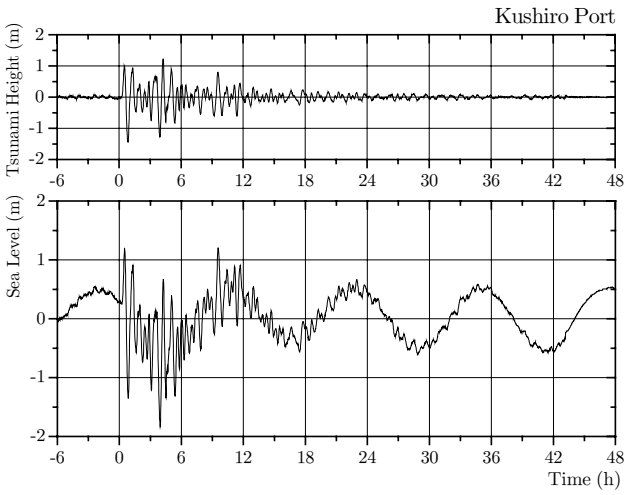
広里観測地点よりさらに上流に岩保木水位観測所がある．この地点では地震発生後から約 1 時間後の 6 時 10 分頃に突然水位が 5cm 上昇したことが記録された．この地点は，過去に干潮時潮位の影響が到達した記録がないうえ，その水位変動は釧路湿原からの流出による緩慢な動きが支配的[5)]である．これらのことから，この地点で見られた突然の水位変動は津波の到達が原因となっている可能性が高い．

なお，鳥取と広里水位観測所の第 1 波の記録時刻を利用して，この津波が河川を遡上する平均的な速度を概算したところ，約 3.5m/s であった．

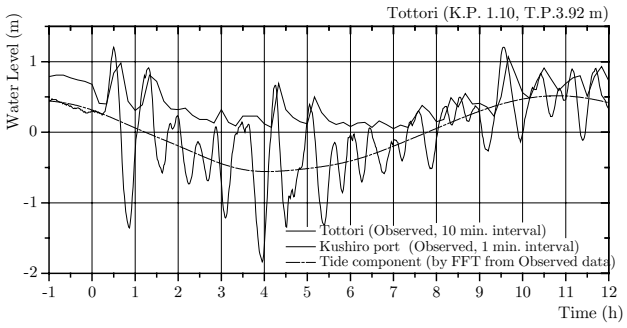
b) 河道内と沿岸域の水位変動の関係

鳥取水位観測所の水位記録と釧路港の潮位記録の比較を行った．釧路港の検潮所は**図–9** の◇に位置している．

図–11 (a) は，下段に釧路港の検潮記録，上段にそこから FFT 解析を利用して抽出した津波成分を示している．同図 (b) はこれと鳥取水位観測所の水位記録を比較した結果を示しており，太実線は鳥取水位観測所の水位，細実線は釧路港の潮位記録，一点鎖線がこの潮位記録から抽出した潮汐成分を示している．なお，検



(a) 釧路港で観測された潮位（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段）（地震発生 6 時間前～48 時間後，1 分間隔記録[6]．ただし，速報値．）



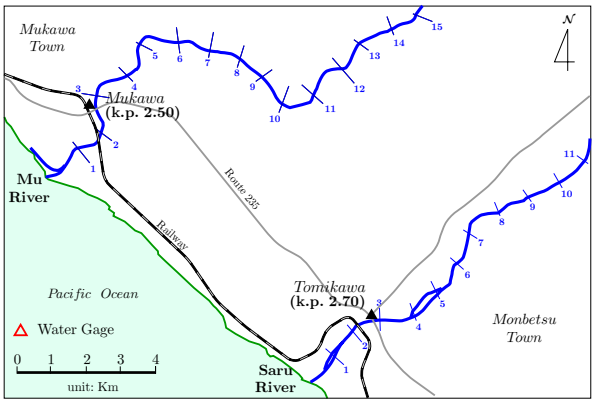
(b) 地震発生 1 時間前～12 時間後 (釧路港潮位との比較)

図–11 釧路港で観測された潮位と鳥取水位観測所での水位記録との比較

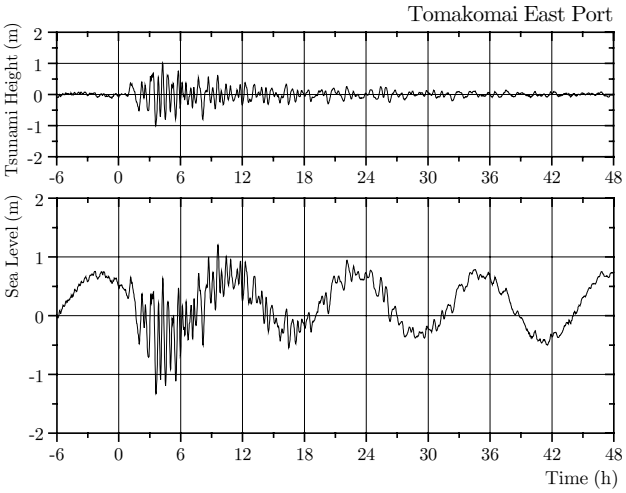
潮記録は標高表示となるように変換した．

両者を比較した結果，鳥取水位観測所と釧路港の水位は同調して変動していたことが分かった．観測記録の取得間隔が異なるために明言は難しいが，いずれの極大水位においても両者間で 10 分程度の位相の遅れが見られた．これは，釧路川河口部に到達した津波が鳥取水位観測所へ到達するのに有した時間と同程度であると考えられる．また，干潮時前後は，満潮時前後と比べ，津波成分から河道内の水位変動が受ける影響は小さい傾向にあることが見て取れる．

一方，津波の周期から両者について見てみると，観測時間間隔の違いの問題もあるが，港内の津波の周期は 20 分程度であるのに対し，鳥取水位観測所のそれは 40 分程度であった．両者の周期特性は大きく異なっていたことが分かった．特にこの水位変動の周期特性が異なるのは，極小水位へ向かう際の時間変化量である．この他，河道内の水位が極小値となる時刻に，港内の水位は極大値を迎える少し前であったことも興味深い点である．



図–12 沙流川・鵡川下流域の概況，水位観測所



図–13 苫小牧東港で観測された潮位（下段）と FFT 解析を利用して抽出した津波成分（上段）（地震発生 6 時間前～48 時間後，1 分間隔記録）

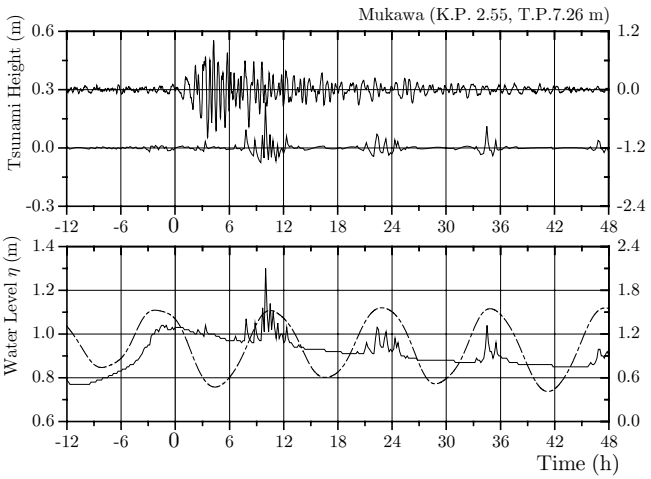
4. 鵡川・沙流川

(1) 概要

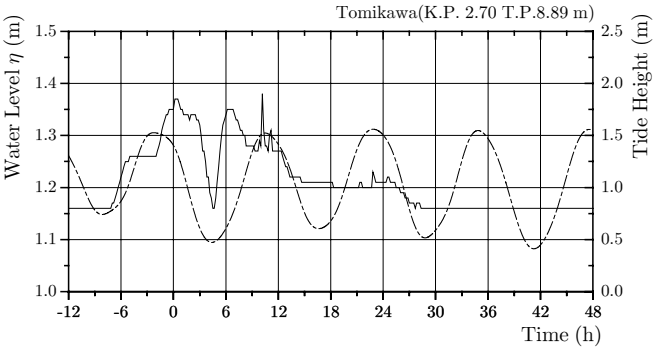
鵡川と沙流川はその下流区間では平行して流れ，両者はともに一級河川である．**図–12** は鵡川，沙流川の位置関係，△印は水位観測所の位置，河道を横断する細線は距離標 k.p. を表している．

鵡川は占冠村のトマム山に源流を発し，流路延長は 135km である．その流域面積は 1,270km^2 で，このうち 90%以上が山地である．河口から 7.0km までの平均的な河床勾配が 1/1,150 程度の比較的急勾配な河川である．

沙流川は日高町に位置する芽室岳に源流を発し，河口から 21km の地点に二風谷ダムを有し，本川の流路延長は 104km である．流域面積は 1,345km^2 で，鵡川と同様にその 90%程度が山地である．下流区間の河床勾配は鵡川よりもさらに急勾配の約 1/800 である．



図–14 鵡川水位観測所の 10 分間隔水位記録と苫小牧東港の潮位記録から FFT 解析を利用して抽出した潮汐成分（下段），FFT 解析を利用して抽出した鵡川水位観測所と苫小牧東港の津波成分（上段，地震発生 12 時間前～48 時間後)



図–15 富川水位観測所の 10 分間隔水位記録と苫小牧東港の潮位記録から FFT 解析を利用して抽出した潮汐成分 (地震発生 12 時間前～48 時間後)

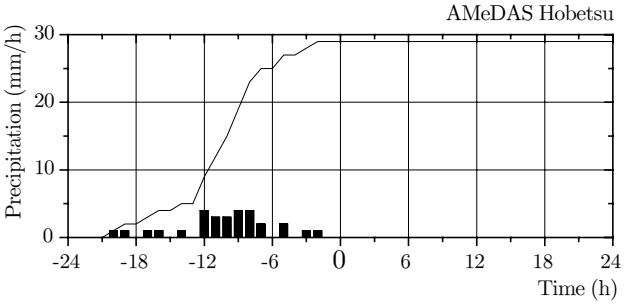
なお，鵡川の河口から北西に約 11km，沙流川の河口から同方向 21km には苫小牧東港が位置しており，潮位観測を行っている．今回の地震が発生する 6 時間前から発生 48 時間後の 1 分間隔の潮位記録を**図–13** の下段に，これに対して FFT 解析を利用して抽出した津波成分を同図の上段に示した．

(2) 水位記録

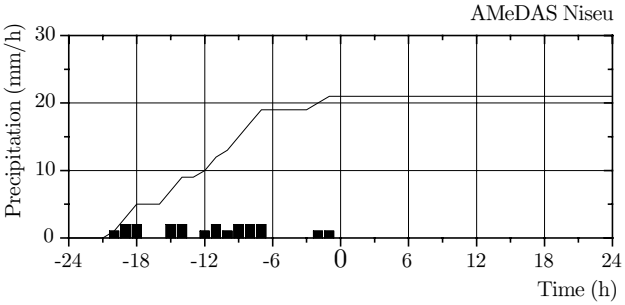
鵡川の下流区間には k.p.2.5 に鵡川 (Mukawa) 水位観測所が設置されている．沙流川の下流区間には k.p.2.7 に富川 (Tomikawa) 水位観測所が設置されている．**図–14**，**15** に両地点における地震発生 12 時間前から発生 48 時間後の 10 分間隔の水位記録，FFT 解析を利用して抽出した津波成分，潮位成分を示している．

a) 鵡川

鵡川は，これまでに考察を加えてきた他の 2 つの河川とは異なり河床が比較的急勾配の河川である．そのうえ，鵡川水位観測所の設置位置の標高は約 7m と高



(a) 穂別観測所（鵡川 k.p.42.0 付近）



(b) 仁世宇観測所（沙流川上流域）

図–16 AMeDAS の降水量記録と累積降水量（地震発生 24 時間前～24 時間後)

い位置にあるが，それにもかかわらず潮汐の影響を若干受ける地点である．しかも，**図–16** (a) に示したように，地震発生前日にこの流域では 30mm 程度の降雨が発生しており，その流出のピークを地震発生の約 2 時間前に迎えている．このため，今回の津波の浸入をこの水位記録から推測することは難しい．

しかし，**図–14** 下段の水位記録から，干潮時のために微少であるがまず地震発生から約 3 時間後，つぎに約 9 時間前後，約 22 時間前後，そして約 33 時間前後の満潮時と重なった時刻にこの地点まで津波が到達したことを読みとることができる．したがって，十勝川や釧路川に関しても同程度まで津波の影響を受けていた可能性がある．

さらに，同図上段において，鵡川水位観測所の水位記録と苫小牧東港の潮位記録に対して FFT 解析を利用して抽出した津波成分の比較した．その結果，河道における津波成分で見られた高周波成分の周期は，苫小牧東港のそれと長時間にわたり概ね一致することが分かった．このことから，同図下段の水位記録で見られた地震発生 33 時間後までにおよび見られた高周波成分は，津波の河川への浸入が原因であるものと裏付けられる．

ただし，鵡川の河道内に到達した津波の規模は小さいうえ，水位観測所が少ないためにこの津波が河口からどの程度まで上流まで溯ったかは不明である．

b) 沙流川

沙流川の富川水位観測所も前述の鵡川水位観測所と同様の地形および気象条件である．**図–15** にその水位

記録を示す．この地点では地震発生後から約 9 時間後の水位の鋭い立ち上がりが見られた．これと同時刻に鵡川水位観測所でも同様の挙動が記録されていることから，この地点まで津波が到達した可能性は高い．ただし，この津波が河口からどの程度まで溯ったか，および地震発生後から何時間程度まで津波の影響を受けたかについては鵡川と同様の理由で不明である．

5. まとめ

今回の地震による津波から北海道の太平洋に面する河川が受けた影響は，水位記録，および現地調査により得られた結果から次のように整理することができる．

津波の浸入が原因と考えられる河道内の水位変動は，少なくとも 24 時間以上にわたって継続したことが明らかになった．しかもその長時間にわたる水位変動は河口付近だけにとどまらず，上流（内陸部）に設置された水位観測所の記録ですら同様の傾向を示した．すなわち，このことは，沿岸部と同様に河道の沿川においても長時間にわたり津波に対する警戒の必要性を示唆するものである．

十勝川，釧路川では流路実延長で約 10km の非常に長距離の区間にわたり津波の浸入が認められた．津波は地震によって起こされることがほとんどであり，河道に浸入してきた津波が地震によって脆弱化した堤防を猛烈な勢いで洗掘する可能性は大きい．最悪の場合，堤内地への氾濫を引き起こす大規模な 2 次災害が発生することも考えられる．現に，十勝川では多くの区間で地震によって築堤が亀裂や崩壊の被害を受け，このような被災箇所よりも高い位置に津波の痕跡が残されていたことが確認された．

将来，今回の津波の規模を上回る津波が発生する可能性は否めず，それによる被害は計り知れない．現在のところ，河川を溯上する津波に関する流体力学的な性質は十分に解明されておらず，今後，理論および数値解析手法に関する研究を発展させていく必要がある．また，これらの研究成果を活かし，2 級河川を含めた河川計画の基準にこのような津波の影響を反映する必要があるものと考えられる．このほか，河道沿川においても沿岸部の津波防災と連携を取った対策，津波の予警報の体制が必要であると考えられる．

謝辞： 本文をとりまとめるにあたり，国土交通省北海道開発局からは水位記録，潮位記録，航空写真，河道形状データなど，陸上自衛隊からはビデオ映像の貴重な資料を提供して頂いた．ここに記して謝意を表します．

参考文献

1) 北海道開発局土木試験所：十勝沖地震調査報告，土木試験所彙報，第 4 號, 1954.
2) 北海道開発局土木試験所：1968 年十勝沖地震被害調査報告，土木試験所報告，第 49 号, 1968.
3) 北海道開発局土木試験所：1973 年根室半島沖地震被害調査報告，土木試験所報告，第 62 号, 1974.
4) 北海道開発局土木研究所：1993 年釧路沖地震被害調査報告，開発土木研究所報告，第 100 号, 1993.
5) 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部：十勝沖地震に伴い発生した津波の釧路川の溯上について, 私信, 2003.
6) 気象庁釧路地方気象台：釧路港潮位データ, 2003，ただし速報値.

(2004. 2.16 受付)

REPORT ON RIVER-RUNUP OF TSUNAMI GENERATED BY THE TOKACHI-OKI EARTHQUAKE ON 26 SEPTEMBER, 2003

Hiroyasu YASUDA, Yasuharu WATANABE and Koji FUJIMA

Two strong earthquakes occurred off the southeastern coast of Hokkaido in northern Japan on 26 September 2003. The earthquakes gave various damage in the southeastern part of Hokkaido. A number of tsunamis associated with the earthquakes have been observed on the southern coast of Hokkaido as well as the northern part of Japanese mainland. The characteristics of the tsunami are that the wave propagation exceptionally continued longer than a day because of the generation of edge wave, and the tsunami ascended many rivers as much as approximately 10 km away from the river mouth. In this paper, the properties of the river-runup of the tsunami were discussed on the basis of the hydrographs of the water level and results of the field surveys on Tokachi river, Kusiro river, Saru river and Mu river. We pointed out that understanding the risk of the river-ascending tsunami is particularly important for hazard mitigation.