

# 2003年台風10号による日高地方の洪水災害

## Flood Disaster at Hidaka District of Hokkaido due to the Typhoon No.0310

独立行政法人 北海道開発土木研究所

渡邊 康玄

北海道大学大学院工学研究科

長谷川和義

Civil Engineering Research Institute of Hokkaido

Yasuharu WATANABE

Graduate School of Engineering, Hokkaido University

Kazuyoshi HASEGAWA

### 1. はじめに

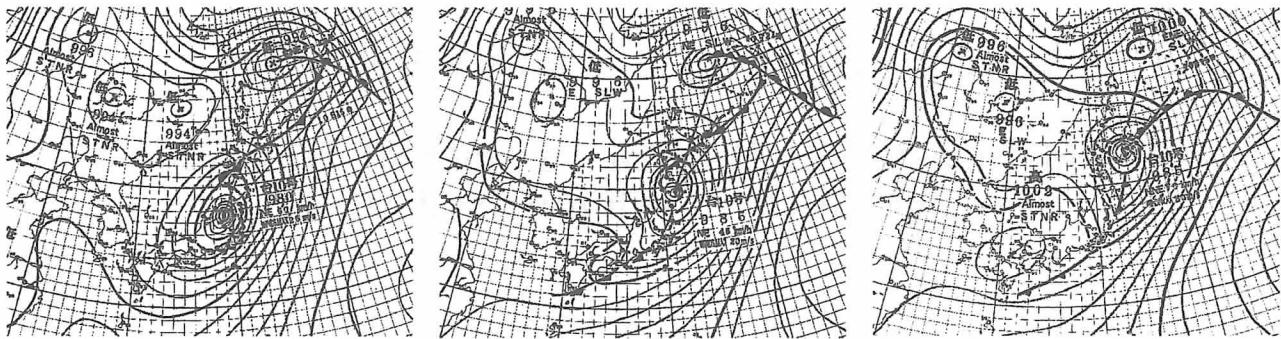
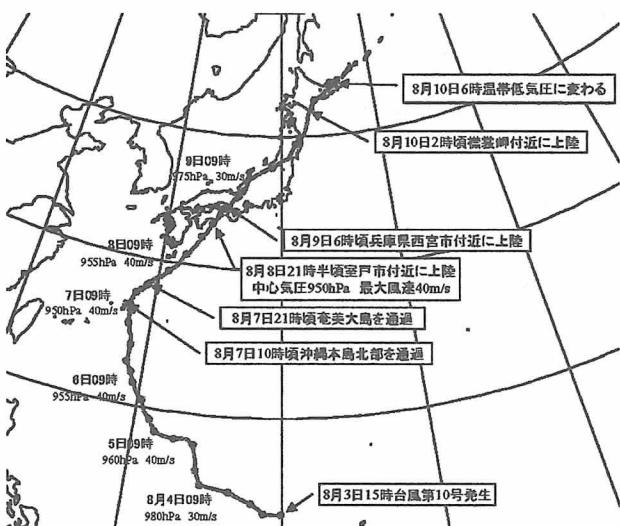
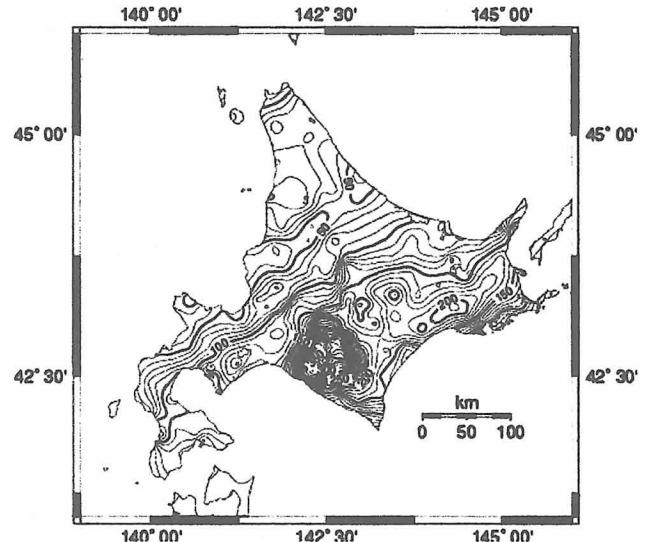
2003年8月の台風10号と北海道にかかっていた前線の影響により、7日から10日にかけて大雨が発生し、特に日高地方及び十勝地方では、人的被害も含め甚大な被害を受けた。日高地方の一級河川沙流川および鵡川では、一部計画高水位を超える箇所が発生するとともに、各地で住民の避難勧告が出された。また、日高地方を中心に橋梁の被災等により国道や道道が通行不能となり、鉄道も普通区間が発生した。

本報告は、台風10号に伴う北海道内の被害について、日高地方を中心としたものである。

### 2. 気象の概要<sup>1)</sup>

7日夜、沿海地方にあった低気圧から宗谷地方に温暖前線が伸び、この影響で7日夜から8日朝にかけ稚内で110ミリの大雨となった。8日朝宗谷海峡に新たに発生した低気圧は、その後、サハリンまで進み、夜には寒冷前線が道東から東北北部まで達していた。この前線は、一旦南下した後、台風の北上に伴い9日朝には網走ー旭川ー札幌を結ぶ線まで押し上げられ、低気圧は、オホーツク海に進んで動きが遅くなった。また、夜には道東沖から日高地方に伸び、さらに渡島半島に達していた。一方、台風第10号は9日午前9時には北陸地方に達し、21時には盛岡市の南南東に進んできており、この前線に向かって台風から暖かく湿った空気が次々と流れ込み、雨雲を大きく成長させた。この暖かく湿った空気は、亜熱帯気団特有のもので、赤道付近の海面から蒸発した水蒸気を最も多く含んだ空気である。このことによって、前線活動が非常に活発となり、日高地方では記録的な大雨となった。気象台は、9日11時に胆振・日高地方に「大雨洪水警報」を発令した。その後台風は、10日2時過ぎ襟裳岬付近を通過し十勝、釧路地方の沿岸沿いを北東に進み10日6時には根室の北で温帯低気圧に変わった。図-1に9日15時、9日21時、10日3時の地上天気図<sup>2)</sup>を、また台風10号の経路図<sup>3)</sup>を図-2に示す。

日高地方の山間部では、一日の降雨量が年間平均の1/3に迫る地点や総降雨量が400mmを越える地点が出

図-1 9日15時、9日21時、10日3時の地上天気図<sup>2)</sup>図-2 台風10号経路図<sup>3)</sup>図-3 8月8日～10日の北海道内の総雨量<sup>4)</sup>

現した。日高地方の各地の総降雨量は、仁世字394mm、宿主別432mm、日高361mm、岩知志371mm、旭389mmである。この地域の年間総降雨量が1200mm程度であり、今回の降雨は同地域としては極めて大きいものであった。図-3に八田<sup>4)</sup>が作成したアメダスデータによる総雨量線図を示す。日高地方における主要な河川として一級河川の沙流川および二級河川の厚別川が挙げられる。両河川の位置を図-4に示した。また、一級河川沙流川水系の流域平均時間雨量と積算雨量<sup>5)</sup>を図-5に示した。沙流川流域の平均雨量303.6mmの再現期間は、今回の洪水を含めた計算では中津川ら<sup>6)</sup>によると、対数正規分布岩井法で73年、対数ピアソンIII型分布対数標本積率法で64年、一般化極地(GEV)分布L積率法61年と推定されている。しかし、今回の洪水を除いて嵯峨・八田<sup>7)</sup>が行った沙流川中流域の平取地点における8/9～8/10の48時間雨量303.6mmの確率評価では、GEV分布PWM法・L積率法で120年、GEV分布ジャックナイフ法で123年、GEV分布ブートストラップ法で134年となり、現在の河川整備基本方針での100年確率降雨を上回る規模の洪水であったことを示している。今回の洪水の再現期間が、今回の洪水を含めた算定と含



図-4 沙流川流域、厚別川流域の位置

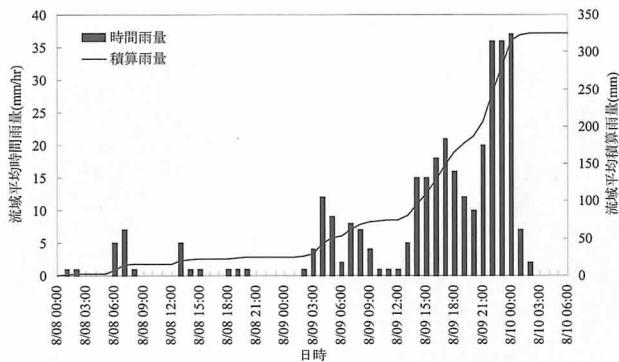
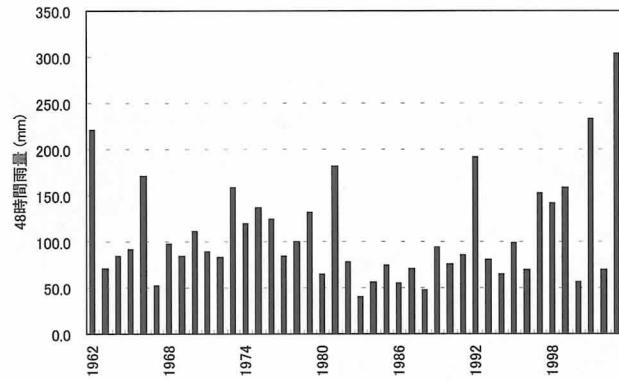
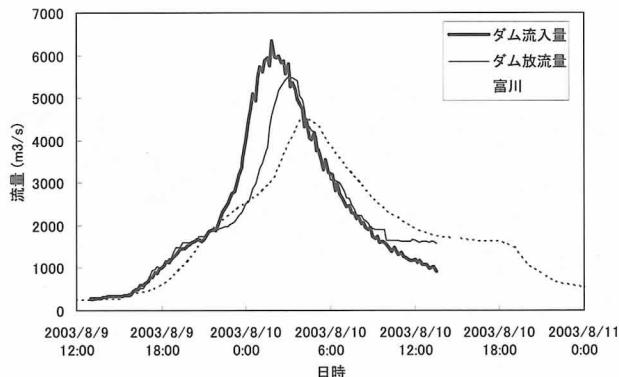
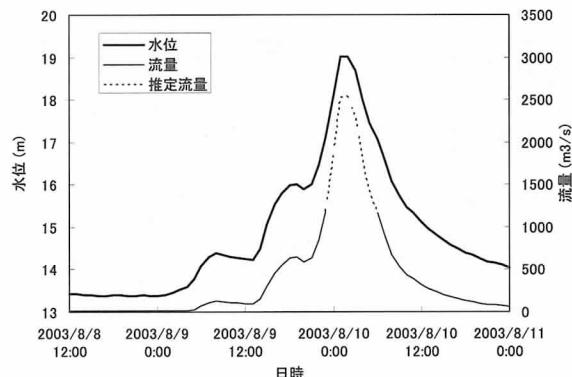
図-5 沙流川流域平均時間雨量と積算雨量<sup>5)</sup>

図-6 沙流川平取地点における年最大48時間雨量の変化

図-7 沙流川下流域の流量<sup>5)</sup>図-8 厚別川豊田観測所の水位と推定流量<sup>8)</sup>

めない算定で大きく異なる理由として、今回の降雨が極めて大きかったことと、図-6に見られるように近年の降雨が過去の降雨に比較して大きい降雨が頻発していることによると考えられる。

## 2.2 洪水の概要

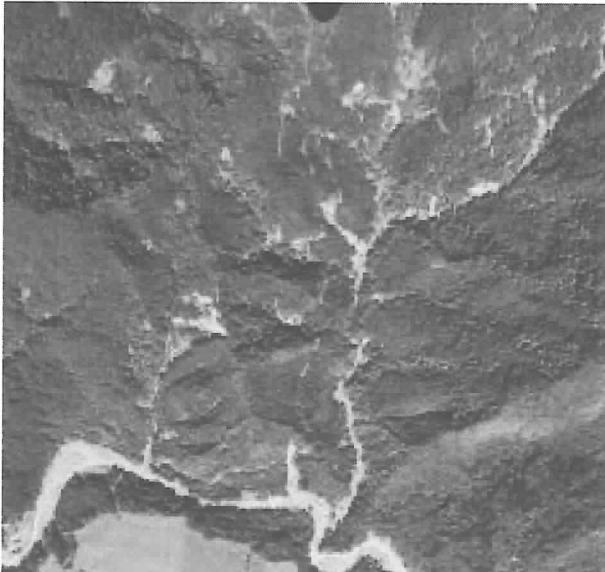
図-7は、一級河川沙流川（流域面積1,345km<sup>2</sup>、流路長104km）の中流部河口から約21km上流に位置する二風谷ダムの流入量と放流量および河口付近に位置する富川観測所におけるテレメータ水位を示したものである。今回の洪水における二風谷ダムの最大流入量および最大放流量はそれぞれ約6,400m<sup>3</sup>および5,500m<sup>3</sup>/sであった。ダムによりピーク流量を約900m<sup>3</sup>/sカットしたにもかかわらず、ダム下流の水位観測所の記録によると計画高水位を60～80cm程度上回り、洪水の痕跡から一部の区間では堤防最上部まで洪水が達していたことが確認されている。ダムによる洪水調節が行われていなかった場合、越流に伴う破堤等の大規模な被害が生じる可能性が高かったと想定される。一方、二級河川の厚別川（流域面積291km<sup>2</sup>、流路長42.8km、堤間170m～180m）では、河道の流下能力をはるかに上回る洪水となり谷幅一杯に洪水流が流下した。写真-1は、洪水直後に撮影された厚別川の様子を示したものである。河口から11km上流に位置する豊田観測所の水位変化を図-8に示した。この地点の左岸築堤高が17.4mであり観測水位はこれをはるかに上回っている。上流域からすでに氾濫を起こしており、正確な流量の算出が困難であるが、過去の水位-流量関係を用いた推定流量についても参考のため併記した。沙流川および厚別川の洪水後の踏査では、河道や氾濫原および橋脚等に流木が大量に残されていることが確認された。この流木の大量発生が今回の洪水の特徴とも言える。写真-2は、洪水後に撮影された二風谷ダムの状況であるが、大量の流木が貯留されていることがわかる。また、沙流川および厚別川の上流域では、写真-3、4に見られるように、崩壊地が各地で発生しており、土砂とともに大量の流木の発生源となったと考えられる。



写真－1 厚別川洪水直後の状況（北海道提供）



写真－2 二風谷ダムに貯留された流木  
(北海道開発局提供)



写真－3 額平川中流部の崩壊状況  
(北海道開発局提供)



写真－4 厚別川上流域の崩壊状況  
(北海道開発局提供)

### 2.3 被害の概要

台風10号による北海道内の被害の状況<sup>9)</sup>について北海道がまとめたものを表－1、2に示す。日高地方に限られていながら、人的被害は死者10名、行方不明1名、負傷者3名であり、住宅被害は、全壊18棟18世帯、半壊13棟13世帯、床上浸水129棟133世帯、床下浸水438棟482世帯、避難者は8,315人にのぼっており、近年では極めて大きな被害となった。このうち、死亡の多くが車での移動により起きている。その1件は、厚別川赤無橋の手前で停車した車両が越流する流れにより川に転落したものである。日高地方ではないが上士幌町居辺川では、橋梁の橋台部裏の浸食により道道が陥没、車両の転落を招いたものである。この形態の橋梁被害は、沙流川や厚別川でも多数発生している。また、避難者数の最も多かった門別町富川地区(2,412世帯5,583名)では、沙流川に対する危険水位の警報にもとづいて避難が図られたことによるものである。なお、沙流川流域に位置する町村は、門別町の一部、平取町および日高町であり、厚別川流域に位置する町村は、門別町と新冠町の一部である。ライフライン関連の被害は、停電最大時1,419世帯、電話不通最大時357回線、断水最大時796世帯であった。また、道路の不通区間は、国道で18路線30区間、道道で50路線60区間に及んでいた。北海道全体での直接的経済被害では、河川・砂防施設や道路等の土木工事関係が最も大きく524億円であった。また、農業関係177億円、林業関係103億円、商工業関係5億円、水道・廃棄物処理施設7億円、学校・教育施設2億円にのぼっている。

表-1 台風10号北海道豪雨災害被害<sup>9)</sup>

区分		人数、複数等	
人的被害	死者	10名(上士幌町5、門別町3、新冠町1、日高町1)	
	行方不明	1名(日高町1)	
	負傷者	3名(上士幌町1、新冠町1、門別町1)	
住宅被害	全壊	18棟	18世帯
	半壊	13棟	13世帯
	一部損壊	20棟	20世帯
	床上浸水	129棟	133世帯
	床下浸水	438棟	482世帯
孤立立集落		422名	146世帯
避難	避難勧告	7,304名	3,058世帯
	自主避難	1,011名	266世帯
ライフライン	電気	停電1,419世帯	
	電話	不通357回線	
	水道	断水796世帯	
	国道	不通18路線30区間	
	国道	不通50路線60区間	
	JR	日高線 鶴川～様似間の120箇所で被害	
	根室線	池田～豊頃間の6箇所で被害	
	ふるさと銀河線	置戸～池田間の21箇所で被害	

平成15年9月25日確定 北海道被害報告表より

表-2 台風10号北海道豪雨災害経済被害<sup>9)</sup>

区分	箇所・施設数	被害額(百万円)	備考
農業関係	-	17,731	農作物(9,815ha)、農地・農業用施設等(745箇所)
土木工事関係	1,139	52,384	河川、砂防設備、道路、橋梁、漁港等
水産関係	57	42	共同利用施設等
林業関係	689	10,349	林地、治山施設、林道等(文化財被害99百万円を含む)
衛生関係	35	658	水道施設、一般廃棄物処理施設
商工関係	116	539	商業、工業等
公立文教関係	38	180	小・中・高校等
社会教育関係	2	1	地区公民館等
その他	3	18	災害廃棄物
計	2,079	81,902	

平成15年10月15日確定 北海道被害報告表より

### 3. 橋梁被害の概要

図-9は、沙流川流域において被災した橋梁の位置を示したものであるが、二風谷ダム上流域においては、橋梁の被害が多数発生したにもかかわらず、ダム下流では被害を受けた橋梁は存在していない。橋梁の被災状況等について取りまとめたものが表-3である。例として、沙流川支川の額平川に架かる貫気別橋およびアブシトエナイ橋の被災の状況を写真-5、6に示す。両橋とも橋脚等に多くの流木が引っかかっており、貫気別橋では上流側の人道橋が流下方





写真-5 貫気別橋（歩道橋）の被災状況



写真-6 アブシトエナイ橋の被災状況

写真-7 栄進橋の被災状況  
(シン技術コンサル提供)

写真-8 貫気別川河岸の浸食による主要道道平取静内線の被災 (北海道提供)

向に傾斜し、アブシトエナイ橋では4径間の橋桁のうち2つが流失する被害を受けている。両橋とも橋梁上部に泥が堆積しており洪水時冠水したことが想定された。特に、アブシトエナイ橋の直上下流の痕跡水位には水位差が存在し、橋梁により堰き上がった痕跡が確認された。また、今回の洪水では、写真-7、8に写されている栄進橋や主要道道平取静内線の貫気別川に沿う箇所での被災のように、橋台背面の道路盛土が氾濫流により浸食を受ける形態の被害が発生している。この形態の被害は、橋梁盛土が氾濫原において氾濫流に対し水制のような存在となり氾濫流の下流への流れを阻害したため発生したものと考えられる。模式的に示したものが図-10である。同様の道路盛土の浸食は沙流川や厚別川流域以外でも多数発生しており、今回の台風に伴う洪水の特徴のひとつでもある。

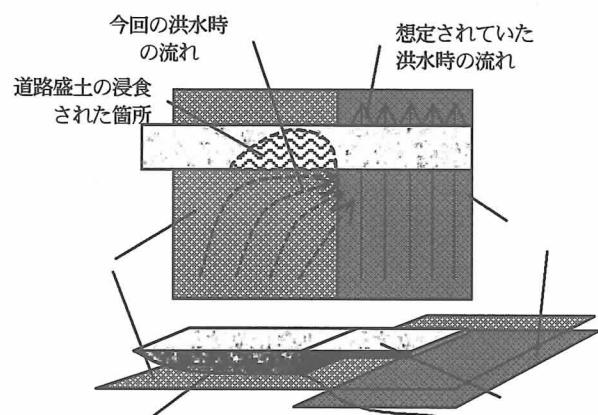


図-10 道路盛土の浸食被災模式図

#### 4. 流木の状況

沙流川の二風谷ダムに大量の流木が捕捉されかつ、沙流川ではダム上流域のみ橋梁の被害が発生したことから、渡邊・鈴木ら<sup>10)</sup>は、流木の発生源および流木の挙動等についてできる限りの情報を得るために、沙流川河道内の流木調査を実施している。調査範囲は、沙流川については河口から約35km 上流まで、二風谷ダム直上流で沙流川に合流する額平川については沙流川合流点から約22km 上流までの河道内である。なお、二風谷ダム貯水池内は、別途北海道開発局が実施している。調査区間の流木の材積は8,700m<sup>3</sup>であり、二風谷ダムの貯水池に貯留されていた流木全体の材積約50,000m<sup>3</sup>の20%に満たない。図-11は、調査区間すべての河道 1 km 当たりの流木堆積量を図化したものであり、図-12は、流木の各形態の割合を示したものである。とりまとめに当たっては、流木の発生源を明確にするために、ヤナギ類・ドロノキ・ケヤマハンノキ・オニグルミな

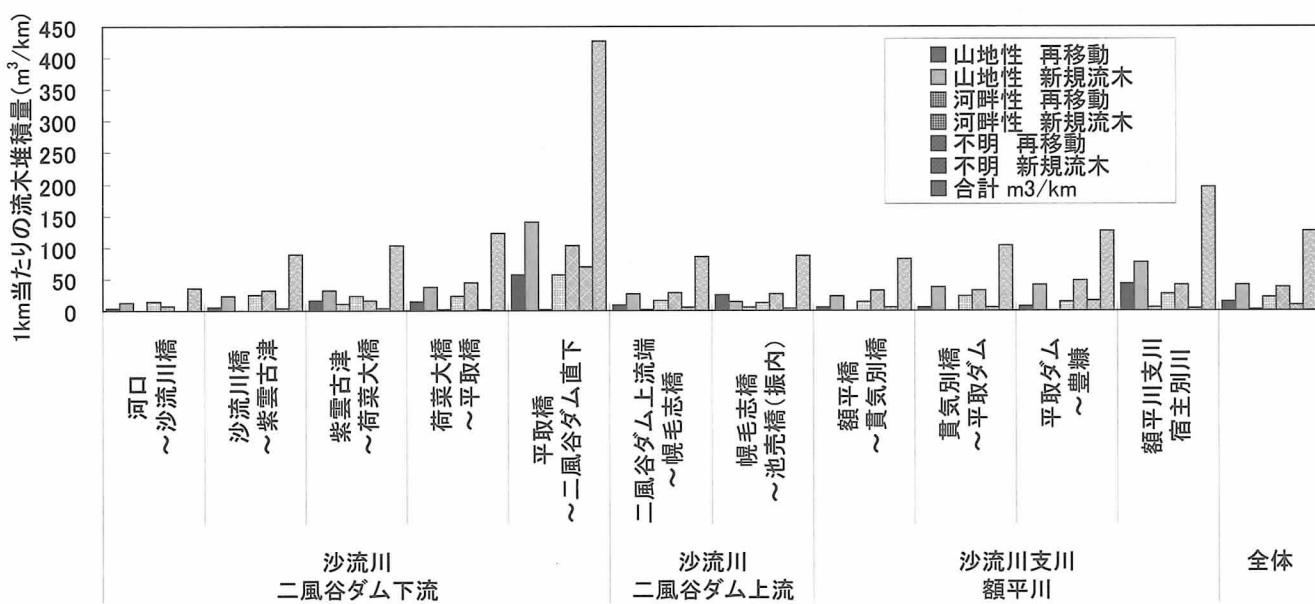


図-11 河道 1 km 当たりに堆積していた形態別の流木量<sup>10)</sup>

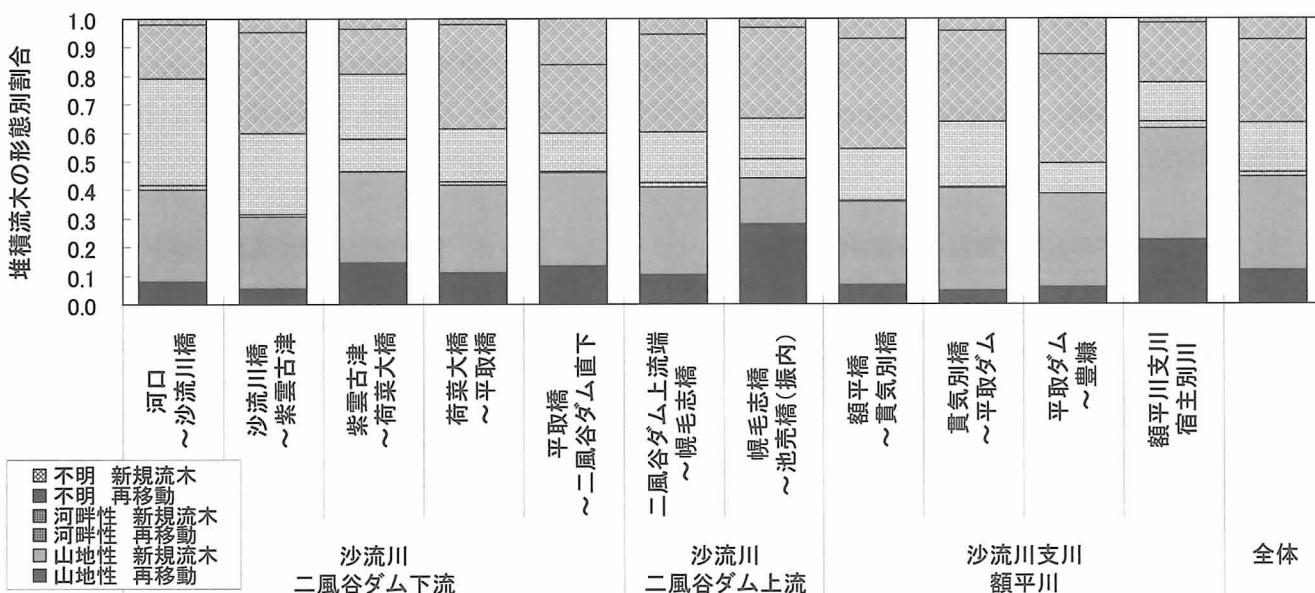


図-12 河道内に堆積していた流木の形態別割合<sup>10)</sup>

どで周辺地域の高水敷等の河畔林に多く生育している広葉樹を河畔性樹種として、河畔性樹種以外のイタヤカエデ・ハルニレ等の広葉樹とエゾマツ・トドマツ等全ての針葉樹で主に周辺地域で山地林として多く生育している樹木を山地性樹種として便宜上区分している。さらに、今回の洪水で河畔林もしくは山地林の樹木が折れたり倒れて流木化したものを新規流木として、今回の洪水以前に既に山腹や高水敷に倒伏・伐採されたり流木化していたものが今回の洪水で流されて移動堆積したもの再移動流木として区分している。なお残存する河畔林は、二風谷ダム下流域においてはヤナギ類が優先しており、高木層としてハンノキやドロノキ等が混生しているが、上流の支川である額平川ではナラ類等の山地性広葉樹が混生し堤防沿いに高木が見られた。流木の樹種はそれぞれの樹種が存在していた位置を反映し、二風谷ダムの上流と下流で分けて考えるとそれぞれの区間で、山地性の流木は下流にいくに従って流木量が減少しており、河畔性および不明を合わせた流木全体で見た場合も同様の傾向を示している。河畔性の樹木のみについて見ると、どの区間においても同程度の量になっているが、二風谷ダムの下流に限って見ると、河畔性の流木の占める割合が下流にいくにしたがって増加している。また、河畔性の再移動木は全区間を通してほとんど存在していない。流木化の時期に着目すると、樹種不明の再移動木が全区間を通して比較的高い割合を占めているが、山地性河畔性を合わせた新規移動木の割合が再移動木に比較して高い割合となっている。以上のことを踏まえて、流木の洪水時の挙動を推定すると以下のようになる。山地部斜面の崩壊に伴い樹木が流出するとともに河岸近傍の河畔林が水流等により流木化して、橋脚や河畔林等にひっかかり河道内に堆積されつつ流下した。上流域からの流木は、一旦二風谷ダムに貯留され、一部は下流へと流下した。ダム下流では、上流からの流木に加え河道内に生育している河畔性の樹木を加えつつ一部は上流部と同様に橋脚や河畔林等にひっかかり高水敷等に堆積されて海へと流下したものと推察される。

## 5. 崩壊地の状況

今回の洪水では、厚別川流域及び沙流川の支川である額平川の流域を跨ぐ地域で降雨量が特に大きかったことを反映して、同箇所で特に崩壊地の発生が顕著であった。村上ら<sup>11)</sup>は、厚別川および額平川の洪水直後に撮影された航空写真を基に、両河川流域の崩壊地面積および箇所数を調査した。その結果をまとめたものが表-4であり、額平川では流域の約2%が、厚別川では流域の約1%がそれぞれ崩壊したと報告している。また、額平川については、過去の航空写真的解析も同時に実行しており、今回の洪水において生じた崩壊面積は、過去に比べて極めて広くなっていることを表-5のように報告している。図-13、14は、村上らが作成した額平川と厚別川流域の崩壊地の分布状況と地質分布および今回の洪水の総雨量センターを重ねて記したものである。両流域とも総降雨量250mm以上の箇所がほとんどを占め、崩壊地も流域全体に及んでいることが読み取れる。

表-4 額平川および厚別川の崩壊地面積<sup>11)</sup>

	流域面積 (km <sup>2</sup> )	崩壊地 面積(km <sup>2</sup> )	箇所数	崩壊面積が 流域面積に 占める割合(%)
額平川	384.0	7.1	4,270	1.8
厚別川	265.0	2.4	3,498	0.9

表-5 額平川の崩壊地面積の遷移<sup>11)</sup>

航空写真年	1955	1988	1993	2003.9
崩壊地面積 (km <sup>2</sup> )	0.8	0.9	1.2	7.1
崩壊面積が流域面積 に占める割合(%)	0.2	0.2	0.3	1.8

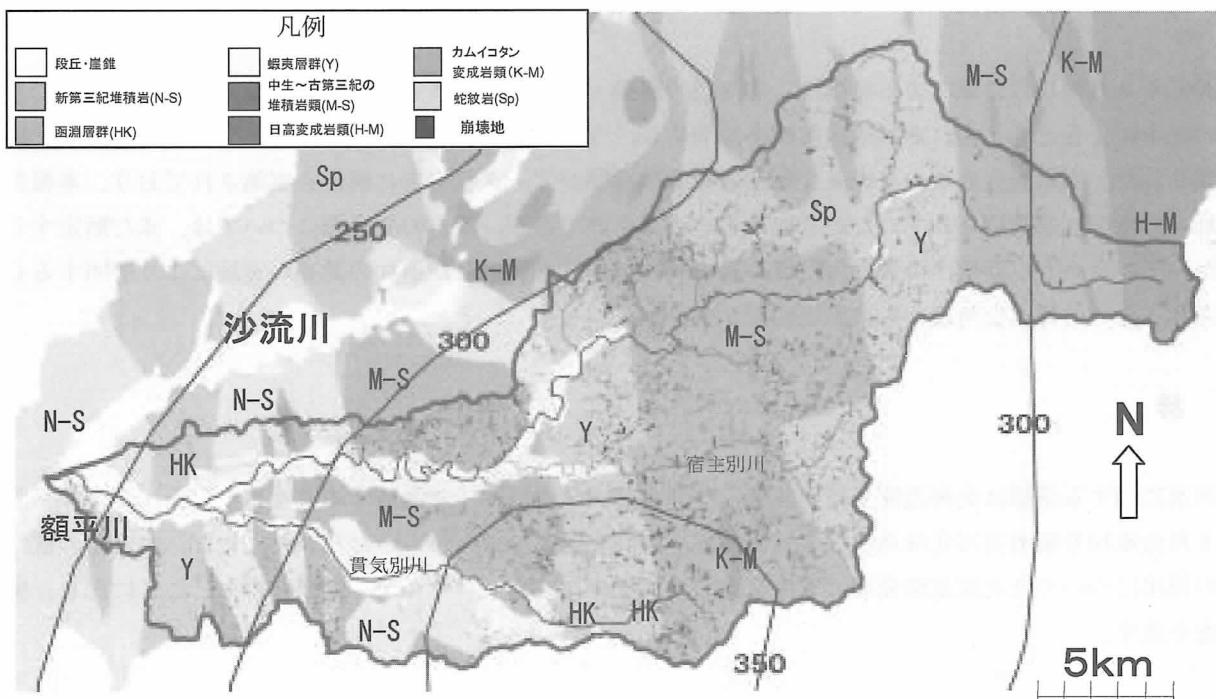


図-13

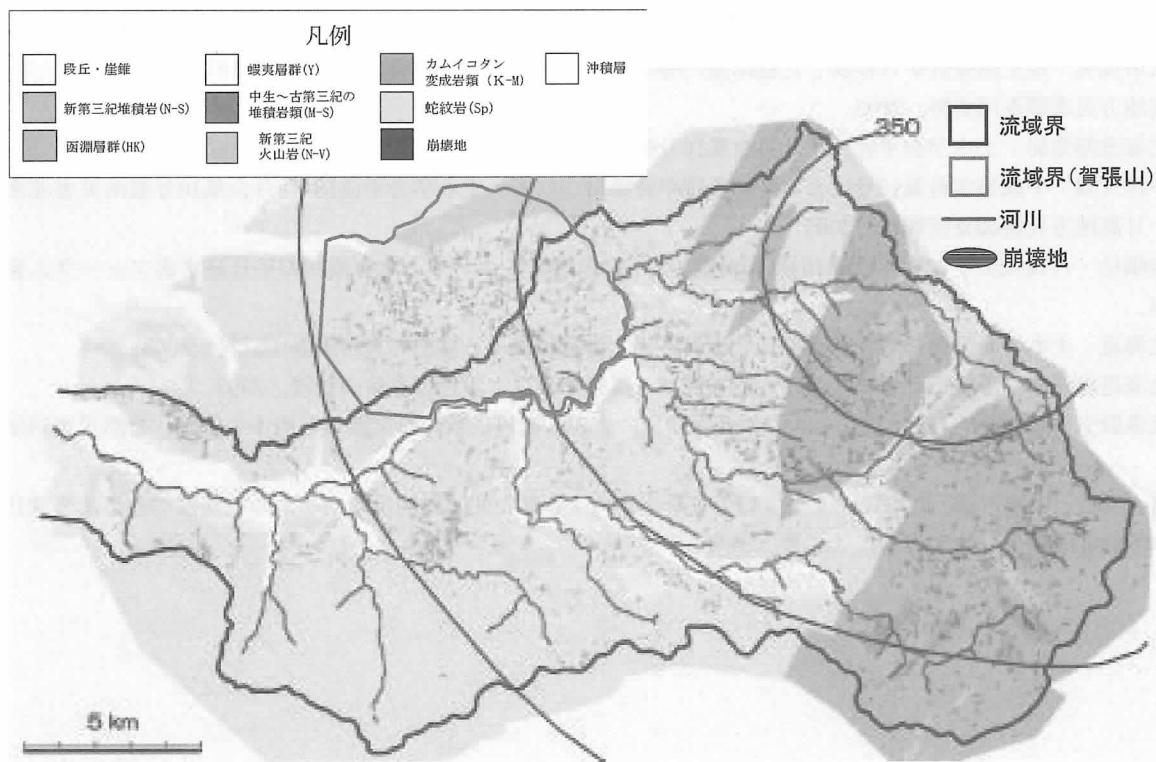


図-14

## 6. おわりに

2003年8月の10号台風による豪雨は、北海道の胆振・日高地方に甚大な被害をもたらした。その中でも大量の流木によると考えられる橋梁被害が多発し、今後の災害防止の観点からその発生源や挙動の把握が認識された。洪水発生直後から様々な研究者や行政機関がデータ収集され解析を実施されており、本報告はそれらの極を一部利用させていただき取りまとめたものである。流木の発生源については、未だ断定するにいたっていないが、橋梁への流木の影響や発生源の特定等を解析及び追加の調査の実施により解明する必要があり、今後の様々な角度からの調査検討が望まれる。

## 謝 辞

洪水に関する情報は北海道開発局建設部及び同室蘭開発建設部、北海道庁の方々および土木学会「平成15年8月台風10号豪雨災害北海道胆振・日高地方災害調査団」の方々からいただいた。また、洪水時の航空写真の使用については北海道開発局、北海道庁および㈱シン技術コンサルから快諾を得た。ここに記し、感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部：沙流川平成15年8月台風10号出水について（速報第2報）、2003.8.
- 2) 日本気象協会北海道支社提供
- 3) 気象庁報道発表資料：平成15年台風第10号に関する気象資料、2003.
- 4) 八田茂実：地上雨量計から作成した総雨量の等雨量線図、土木学会平成15年8月台風10号豪雨災害北海道胆振・日高地方災害調査団資料、2003.
- 5) 北海道開発局：土木学会平成15年8月台風10号豪雨災害北海道胆振・日高地方災害調査団資料、2003.
- 6) 中津川誠：平成15年台風10号による降雨の確率評価について、土木学会平成15年8月台風10号豪雨災害北海道胆振・日高地方災害調査団資料、2003.
- 7) 嶋峨浩・八田茂実：2003年台風10号の降雨特性と流出特性について、北海道2003年日高水害フォーラム資料、2004.
- 8) 北海道：土木学会平成15年8月台風10号豪雨災害北海道胆振・日高地方災害調査団資料、2003.
- 9) 北海道総務部：平成15年8月における前線及び台風第10号による災害対策の状況、2003.
- 10) 渡邊康玄・鈴木優一・小川長宏：2003年台風10号による沙流川洪水の橋梁被害と流木の挙動、自然災害科学投稿中
- 11) 村上泰啓・中津川誠・高田賢一：平成15年8月出水による額平川・厚別川の崩壊地の実態について、平成15年度土木学会北海道支部論文報告集第60号、2004.