

平成28年8月の大雨により発生した

釧路川の堤防法面被災に係る報告書

(案)

平成28年10月

釧路川堤防調査検討会

はじめに

北海道釧路地方では、停滞する前線の影響により平成 28 年 8 月 20 日から各地で雨が降り続き、8 月 21 日には台風第 11 号の影響により釧路川流域に強い雨が降り続いた。特に標茶雨量観測所における 8 月の降水量は観測記録史上最多雨量となる 561mm を記録するなど、各観測所で最多雨量を観測した。この大雨により、釧路川で急激に水位が上昇、標茶水位観測所（北海道標茶町）では、21 日 14 時から 21 時の 7 時間にわたり避難判断水位を超過し、観測史上 2 番目となる水位を記録した。この大雨により、釧路川左岸 46k 付近（北海道標茶町富士地先）の堤防法面すべりが発生するなど甚大な被害となった。

「釧路川堤防調査検討会」は、この釧路地方の大雨により釧路川水系釧路川で発生した堤防法面の被災に対し、被災原因を究明し、再度の被災防止に向けた復旧及び対策を検討するため、国土交通省北海道開発局釧路開発建設部により設置された。

釧路川左岸 46k 付近（北海道標茶町富士地先）の堤防法面すべりは、平成 28 年 8 月 21 日 14 時頃に発見された。これに対し釧路開発建設部では速やかに堤防調査委員との調整を図り、8 月 25 日と 9 月 5 日に委員による現地視察を行った。その後、9 月 28 日、10 月 28 日に検討会を開催し、この報告書を取りまとめた。

本報告書は、1 章に検討会の概要を、2 章と 3 章に流域の概要と大雨の概要を、4 章に現地調査や既往資料から把握した事項を整理して被災原因の特定としてまとめている。また、5 章では復旧に向けた対策工法への助言を行い、6 章には現地調査の状況をとりまとめる構成とした。

本報告書が、今後の釧路川の河川管理に役立つ資料となれば幸いである。

平成 28 年 10 月
釧路川堤防調査検討会座長
早川 博

釧路川堤防調査検討会 報告書

目 次

はじめに（早川座長）

1	釧路川堤防調査検討会の概要	1-1
1.1	目的.....	1-1
1.2	委員の構成	1-1
1.3	本報告書のまとめ.....	1-2
2	釧路川流域の概要.....	2-1
2.1	流域の概要・諸元.....	2-1
2.2	地形、地質特性、降雨特性	2-2
2.3	河道特性.....	2-5
3	平成28年8月大雨の概要.....	3-1
3.1	降雨の状況	3-1
3.2	河川水位の状況.....	3-3
3.3	被災した堤防の状況.....	3-5
3.3.1	KP45.8左岸 富士樋門上流地先	3-5
3.3.2	KP42.2左岸 ルルラン樋門下流地先	3-10
4	被災原因の特定.....	4-1
4.1	過去の被災のまとめ	4-1
4.2	被災箇所の降雨の状況.....	4-4
4.3	現地調査結果.....	4-7
4.3.1	KP45.8左岸 富士樋門上流地先	4-7
4.3.2	KP42.2左岸 ルルラン樋門下流地先	4-18
4.4	堤防被災原因の特定	4-24
4.4.1	KP45.8左岸 富士樋門上流地先	4-24
4.4.2	KP42.2左岸 ルルラン樋門下流地先	4-26
5	復旧に向けた対策の検討	5-1
5.1	復旧に向けた方針.....	5-1

5.2	第1段階（早期に実施すること）	5-1
5.3	第2段階（将来に向けた堤防の緩傾斜化）	5-3
6	現地調査の状況.....	6-1
6.1	平成28年8月25日の現地調査状況.....	6-1
6.2	平成28年9月5日の現地調査状況	6-1

参考文献

おわりに（釧路開建部長）

1 釧路川堤防調査検討会の概要

1.1 目的

「釧路川堤防調査検討会」（以下、本検討会という。）は、平成 28 年 8 月の大雨により釧路川水系釧路川の左岸で発生した堤防法すべりについて、被災原因を究明し、再度の被災防止に向けた復旧及び対策を検討することを目的として国土交通省北海道開発局釧路開発建設部が設置したものである。

1.2 委員の構成

本検討会は、釧路川のリバーカウンセラー及び地盤工学の学識者、国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所の専門家、釧路川の治水事業に精通している一般社団法人北海道河川財団で構成されている。座長は事務局の推薦により委員の確認によって定めた。

委 員	石谷 隆始	北海道開発局釧路開発建設部 釧路河川事務所長
委 員	川口 貴之	北見工業大学工学部 社会環境工学科 准教授
委 員	高木 政博	一般社団法人 北海道河川財団 参事
委 員 (座 長)	早川 博	北見工業大学工学部 社会環境工学科 教授
委 員	林 宏親	国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム 総括主任研究員
委 員	矢部 浩規	国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 寒地河川チーム 上席主任研究員
(敬称略 五十音順)		
オブザーバー	中村 大	北見工業大学工学部 社会環境工学科 准教授
	川尻 峻三	北見工業大学工学部 社会環境工学科 助教

1.3 本報告書のまとめ

(1) 気象・水位の状況、堤防法面の被災状況、対応について

- ・ 釧路地方では、停滞する前線の影響により 8 月 20 日から各地で雨が降り続き、8 月 21 日には台風第 11 号の影響により釧路川流域に強い雨が降った。
- ・ 8 月 21 日 16 時には標茶水位観測所地点において避難判断水位を超える観測史上 2 番目となる水位 (22.25m) を記録した。
- ・ この大雨により、8 月 17 日に釧路川左岸ルルラン樋門下流地先 (KP42.2)、8 月 21 日に富士樋門上流地先 (KP45.8) において堤防法面すべりによる被災が発生した。

(2) 現地調査について

- ・ 現地確認は、大きな被災が確認された富士樋門上流地先の発生直後となる 8 月 25 日に実施した。なお、当日は、釧路川堤防調査検討委員による現地調査のほか、国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所らによる自主調査も実施された。また、9 月 5 日には釧路川堤防調査委員による表面波探査による現地調査も実施した。
- ・ また、オーガーボーリングやサウンディングによる地質調査を実施するとともに、堤防築造の履歴や堤体土質の把握、現地の測量調査等、被災要因の解明に向けた調査を実施した。

(3) 現時点で想定される被災要因

【富士樋門上流地先】

- ・ 現地は、堤防天端が舗装されていることや縦横断的に低みになっている箇所があり天端に降った雨水が集中し、法肩や法面に浸透し易い状況であった。
- ・ 支持地盤の透水性が低い状態であり、堤体内水位が上昇し易い状態になっている。
- ・ シルト質の堤体材料のところに雨水の浸透により法面表層が飽和状態となり先行的に崩壊したと考えられる。

【ルルラン樋門下流地先】

- ・ 被災した箇所は、縦断的に低みになっている箇所であった。
- ・ 天端に集中した雨水の流下・浸透により小さなガリ侵食が発生し、亀裂や堤体土の流出が発生した。

【共通】

- ・ 近年、同様の被災が発生しており、その法面勾配は約 2 割の法勾配で発生している。

(4) 対策について

- ・ 近年、同様の堤防法面の被災事例が見られていることから抜本的な堤防断面の検討を考慮する必要があるが、その解析や対策についての検討には時間を要するため、第 1 段階「早期に実施すること」と、第 2 段階「将来に向けた断面確保」の 2 段階に分けて実施することが賢明である。

【第1段階】

- ・緩んだ堤体材料を置き換え、天端の表面水処理及び堤防法面部の遮水対策を実施する。(富士樋門上流地先)
- ・緩んだ堤体材料を置き換え、天端の表面水処理を実施する。(ルルラン樋門下流地先)

【第2段階】

- ・釧路川で発生した同様の法面被災実績の勾配を考慮し、雨水浸透による表層崩壊対策として堤防法面を緩勾配化とすることとし、必要な法勾配を検討する必要がある。また、あわせて堤体内水位の低下対策としてドレーン工等の対策を検討する必要がある。

以上、まずは雨水を浸透させない対策を早急を実施し、将来的には堤防断面を緩傾斜化することが必要として本報告書をまとめる。なお、緩傾斜化にあたっては有効な法勾配の検討や可能な限り表層崩壊に対する安定解析等による検証を実施することが望ましい。

2 釧路川流域の概要

2.1 流域の概要・諸元

釧路川は、北海道東部の太平洋側に位置し、その源を藻琴山(標高 1,000m) 等、屈斜路カルデラの外輪山に発し、屈斜路湖の南端から流れ出て、弟子屈原野を流れ、弟子屈町で鑑別川、標茶町でオソベツ川等の支川を合流し、釧路湿原に入り、さらに久著呂川、雪裡川の支川を湿原内で合わせ、岩保木地点において新釧路川となり、釧路市街地を貫流し太平洋へ注ぐ、幹川流路延長 154km、流域面積 2,510km² の一級河川である。

釧路川流域には、釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、鶴居村の 1 市 3 町 1 村が存在し、釧路市は流域内最大の都市であり、道東地域の社会・経済・文化の中心地となっている。

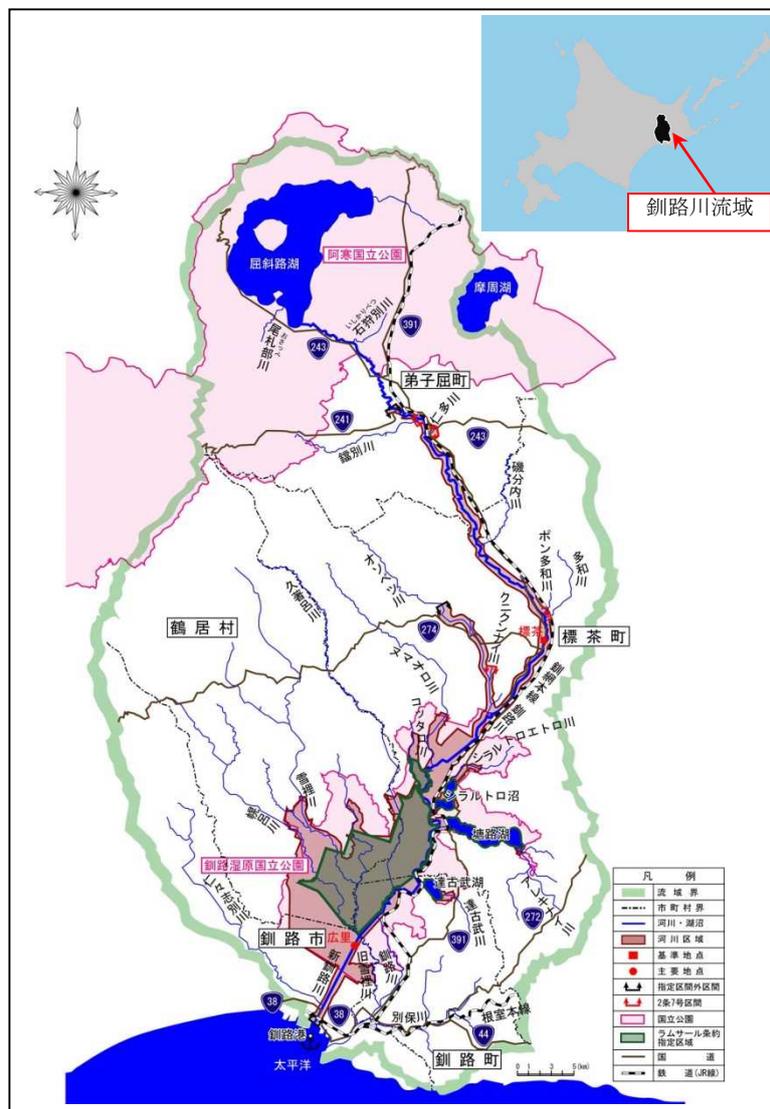
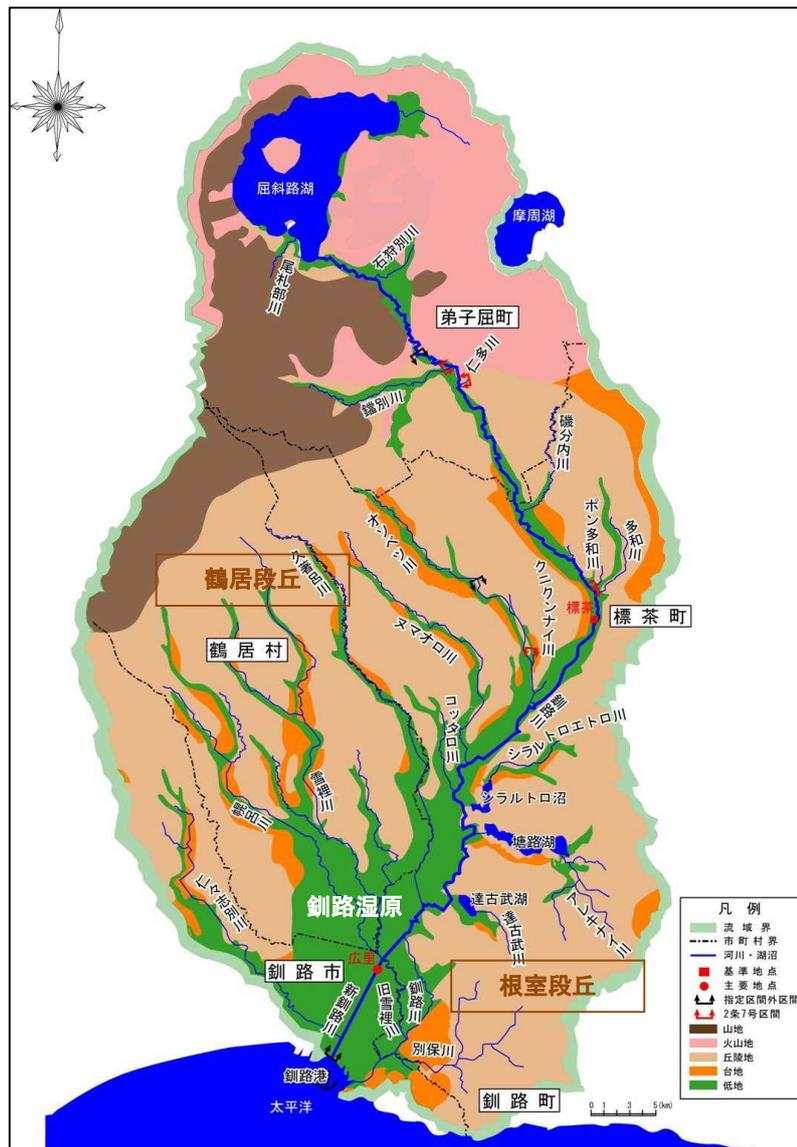


図 2.1.1 釧路川流域図

2.2 地形、地質特性、降雨特性

(1) 地形・地質特性

釧路川流域は、大きく3つの地形に分かれる。上流域は山地、火山地であり、中流域は丘陵地、下流域に入ってから台地及び低地である。上流域は、屈斜路、摩周のカルデラや活火山等があって起伏が激しい。中流域は、釧別川合流点付近から南西にかけては標高120m～300mの鶴居丘陵、南東には標高40m～120mの根室段丘が広がっている。下流域は、標高10m以下の平坦な釧路湿原が広がっている。



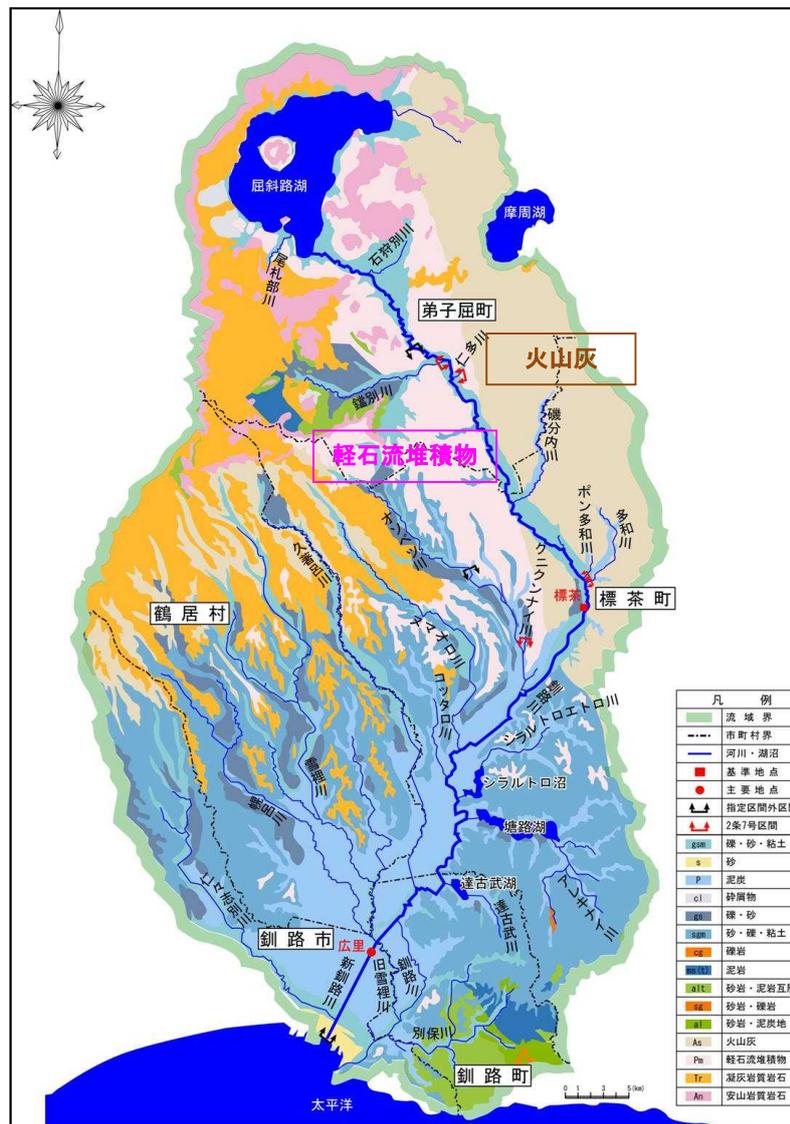
出典：土地分類図 北海道Ⅷ(釧路根室支庁)
財団法人 日本地図センター発行

図 2.2.1 釧路川流域の地形

釧路川流域の地質分布としては、上流域は安山岩や凝灰岩が主体であり、中流域は火山灰や軽石等の火山砕屑物におおわれ、下流域は湿原を構成する泥炭層や砂層からなっている。

これらの地形や地質分布を背景に、釧路川中流域の堤防周辺の地盤は以下の特性をもつ。

上流部の弟子屈築堤、熊牛築堤では、表層より砂礫が分布している。中流部の KP41～KP60 付近では、火山灰を含んだ砂質土または礫質土が堆積している。KP41 付近より下流では、表層に泥炭または粘性土の薄層が分布している。



出典：土地分類図 北海道Ⅷ(釧路根室支庁)
財団法人 日本地図センター発行

図 2.2.2 釧路川流域の地質

(2) 降雨特性

釧路川流域の平均年間降水量は約 1,000～1,200 mm であり、概ね北海道平均（1,136 mm）と同程度である。

夏季は霧の発生日数が多く、6～8月は月の半数以上で発生し、日照が遮られる湿潤冷涼な気候である。

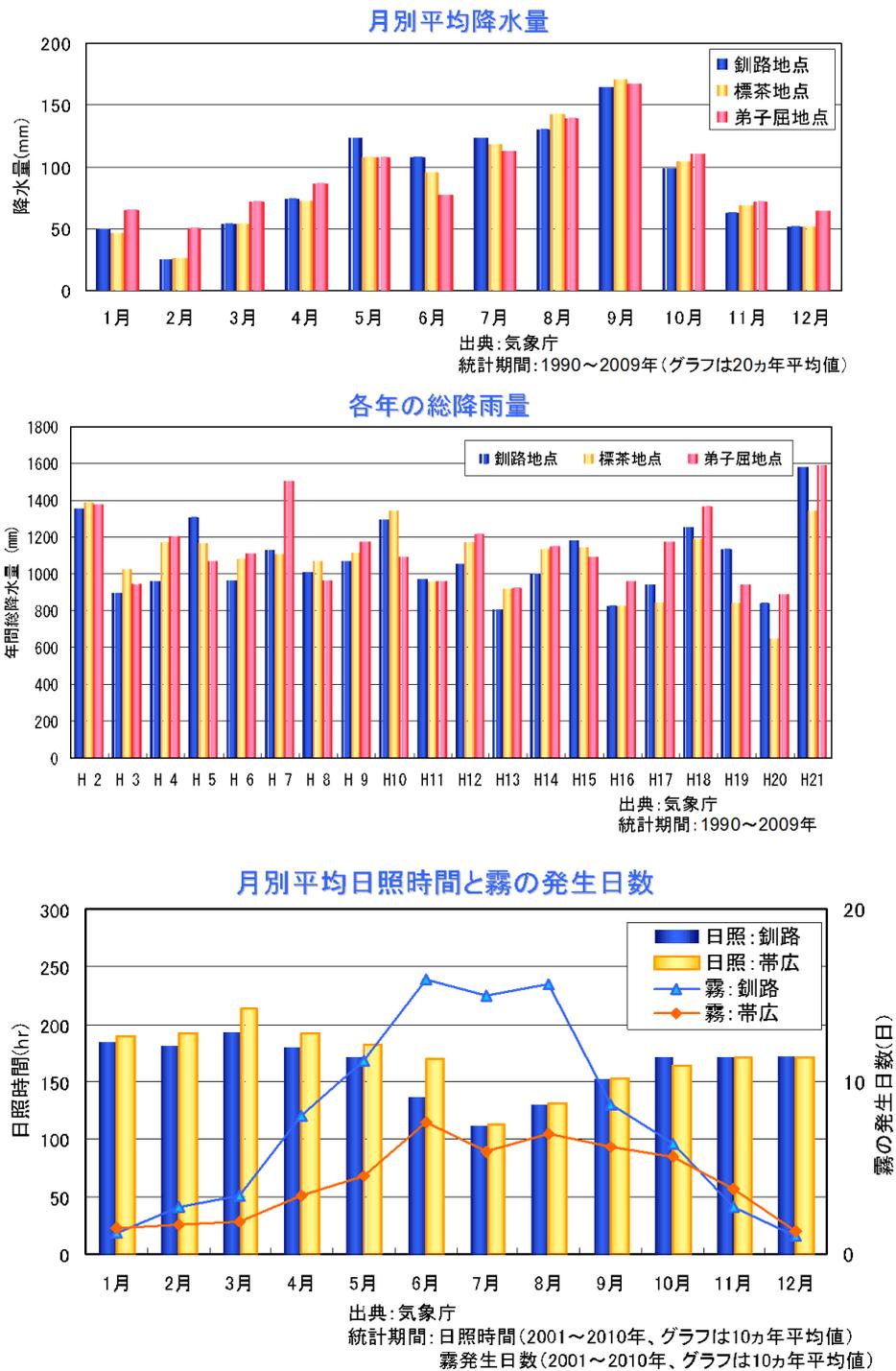


図 2.2.3 釧路川流域の降水量と日照時間・霧の発生日数

2.3 河道特性

釧路川の河床勾配は、屈斜路湖から弟子屈市街部付近が 1,100 程度、弟子屈市街部付近からオソベツ川合流点（釧路湿原流入部）付近が 1/200～1/1,200 程度、さらに釧路湿原から新釧路川河口部が 1/3,000～1/8,000 程度である。

治水地形分類図によると、旧河道は、鶴居段丘と根室段丘に挟まれた低地内で蛇行しており、現在も堤内地に旧川跡を確認することができる。

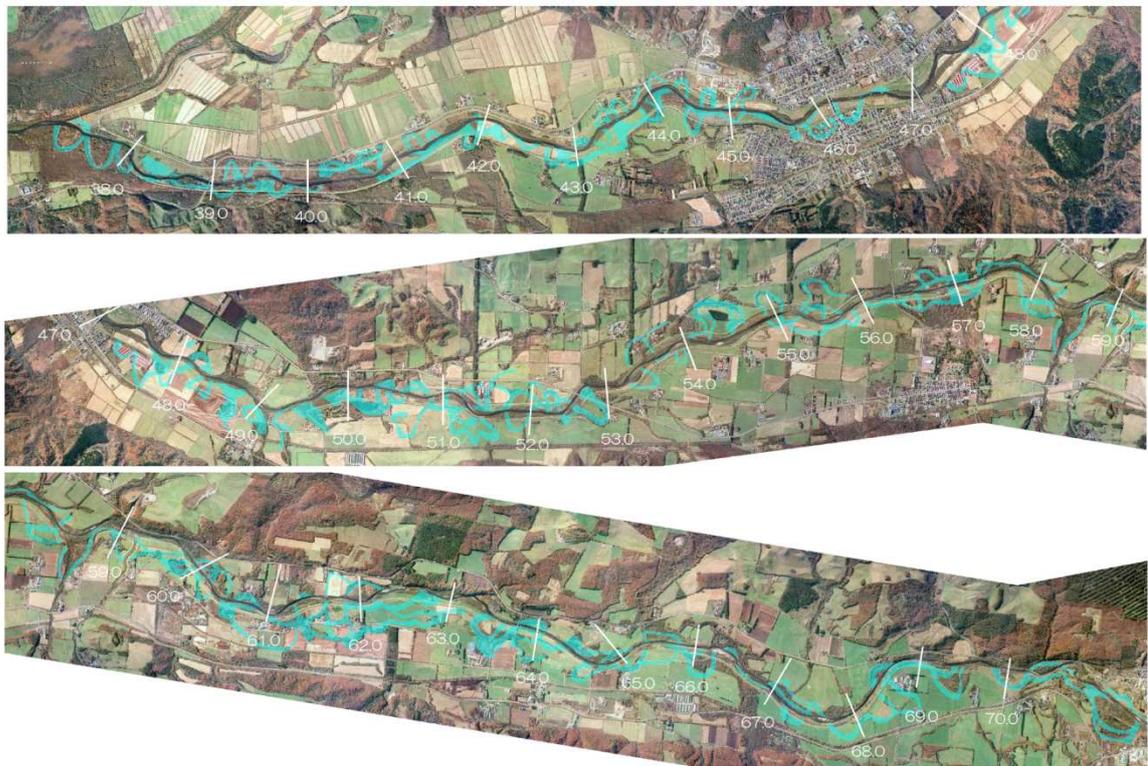
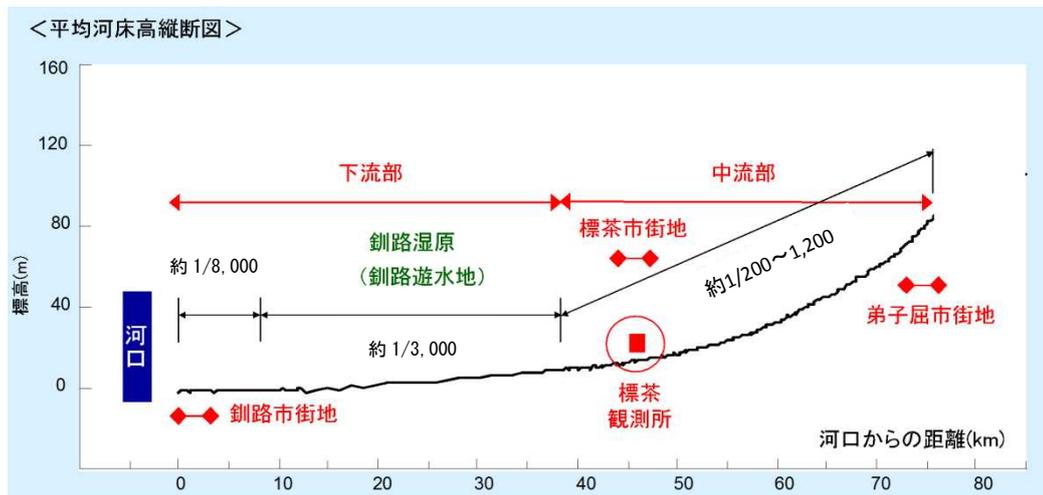


図 2.3.2 旧河道の分布状況（治水地形分類図をもとに作成）

3 平成28年8月大雨の概要

3.1 降雨の状況

釧路地方では、停滞する前線の影響により8月20日から各地で雨が降り続き、8月21日には台風第11号の影響により釧路川流域に強い雨が降った。特に標茶雨量観測所地点における8月の降水量は、観測史上1位となる561mmを記録するなど、各観測所で観測史上最多雨量を観測した。

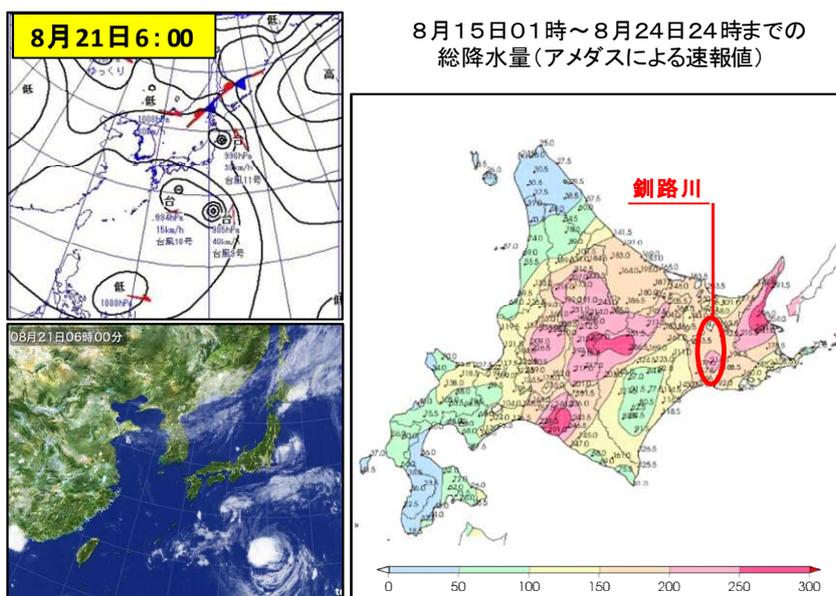


図 3.1.1 気象の概要

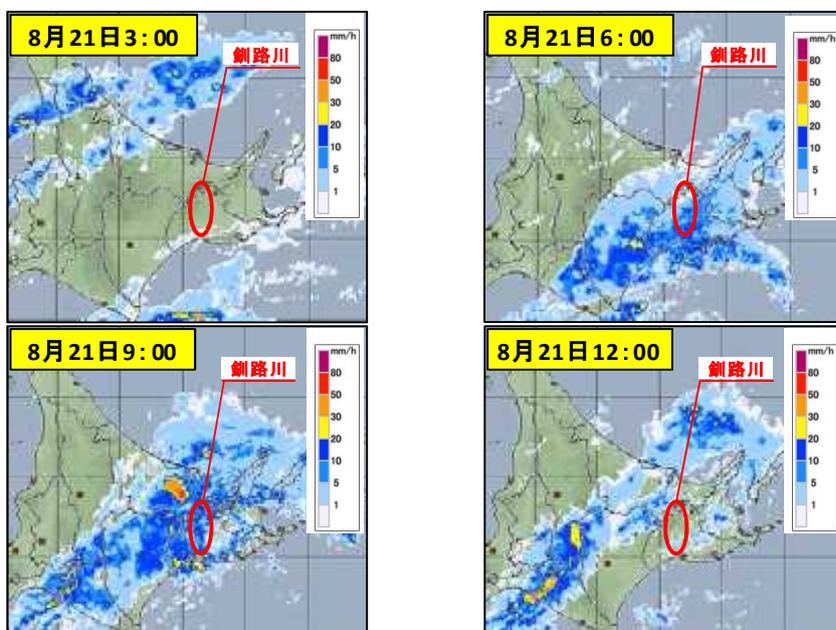
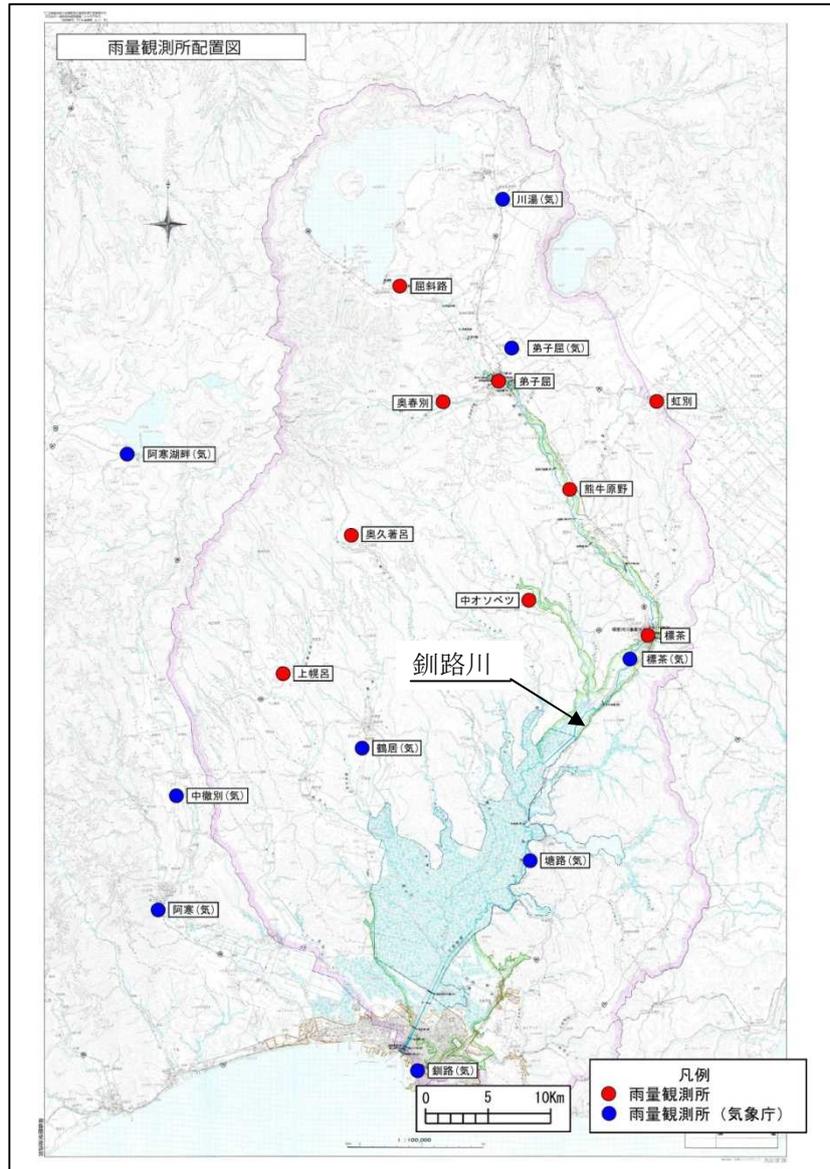


図 3.1.2 レーダー雨量図

(日本気象協会 配布資料から転載)



北海道開発局の雨量観測所より

8月降水量の月最大値						
都道府県	観測所名	今回の降雨の値		これまでの1位の値		統計開始年
		mm	日時分	mm	年月日	
北海道 釧路地方	屈斜路	520	2016年8月	355	1992年9月	1955年
北海道 釧路地方	弟子屈	545	2016年8月	326	1992年9月	1954年
北海道 釧路地方	虹別	662	2016年8月	310	1992年9月	1987年
北海道 釧路地方	奥春別	596	2016年8月	460	1967年6月	1960年
北海道 釧路地方	熊牛原野	568	2016年8月	340	1985年9月	1958年
北海道 釧路地方	奥久著呂	729	2016年8月	414	2003年8月	1982年
北海道 釧路地方	中オソベツ	557	2016年8月	351	1985年9月	1961年
北海道 釧路地方	標茶	561	2016年8月	383	1992年9月	1947年
北海道 釧路地方	上幌呂	594	2016年8月	356	2009年6月	1988年

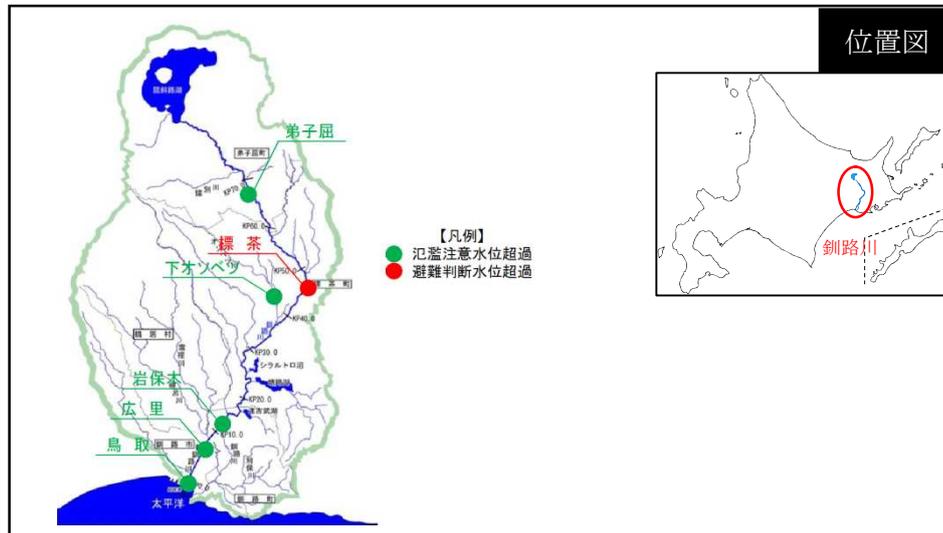
が更新した観測所

図 3.1.3 釧路川流域の8月の降水量 (mm)

3.2 河川水位の状況

8月17日からの降雨により、鉏路川流域の水位観測所6箇所^{※1}の内、避難判断水位超過1箇所及び氾濫注意水位超過5箇所において基準水位を上回る水位を記録した。

※1 氾濫注意水位等の基準水位を設定している観測所数



河川名	観測所名	河口(合流点)からの距離(km)	基準水位					既往最高水位(m)	今回最高水位		
			水防団待機水位(m)	氾濫注意水位(m)	避難判断水位(m)	氾濫危険水位(m)	計画高水位(m)		月日時	水位(m)	
鉏路川	弟子屈	74.70	100.50	100.70	101.80	102.00	102.09	101.62	8月21日	16時	100.88
	標茶	46.10	20.10	20.80	21.80	22.50	23.50	23.10	8月21日	16時	22.25
	岩保木	11.00	3.30	3.40	-	-	6.51	4.44	8月24日	9時	4.55
新鉏路川	広里	7.40	2.40	2.60	5.00	5.10	5.30	3.38	8月24日	23時	4.02
	鳥取	1.10	0.80	1.00	-	-	2.81	1.32	8月24日	19時	1.48
オソベツ川	下オソベツ	5.30	16.70	17.40	-	-	19.28	19.26	8月21日	15時	18.46

氾濫注意水位超過
避難判断水位超過

図 3.2.1 河川水位の状況

標茶市街地は内水による浸水被害が発生し、標茶水位観測所地点付近では高水敷（堤外側法尻）より 0.5～1.0m 程度の高さまで水位が上昇した。



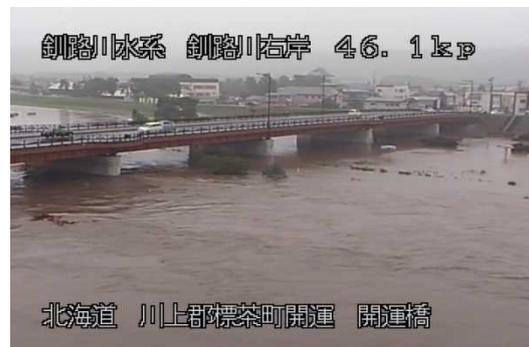
標茶町市街地の浸水状況（内水）



標茶地点（KP46 付近）河道状況



平成 28 年 8 月 20 日（土）13 時頃



平成 28 年 8 月 21 日（日）14 時頃

図 3.2.2 河川水位の状況

釧路川水系釧路川標茶水位観測所地点では、21 日 9 時から 24 日 12 時までの 76 時間にわたり水防団待機水位(20.10m)を超過し、さらに 21 日 11 時から 22 日 8 時までの 22 時間と 22 日 19 時から 23 日 2 時までの 8 時間にわたり、氾濫注意水位 (20.80m) を超過した。

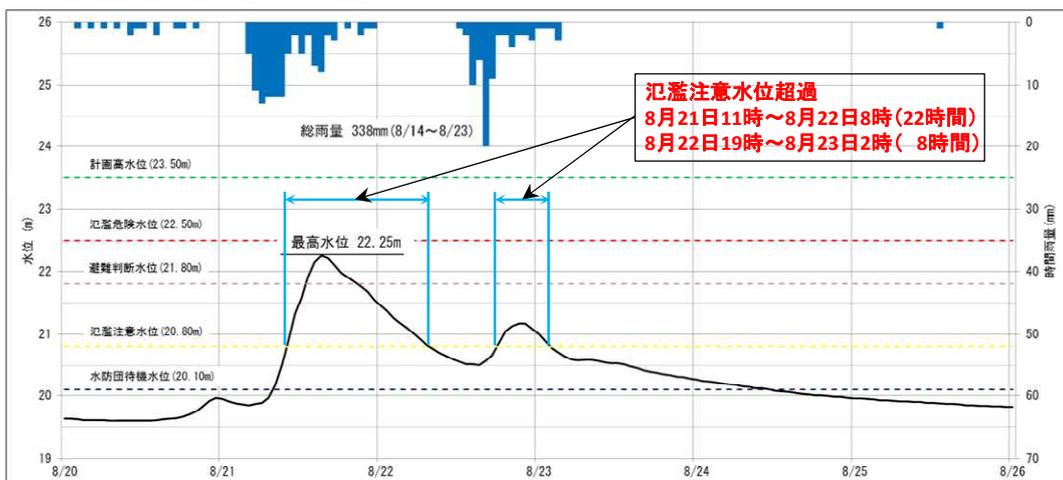


図 3.2.3 河川水位の状況（標茶水位観測所地点）※雨量データは熊牛原野雨量観測所

3.3 被災した堤防の状況

3.3.1 KP45.8 左岸 富士樋門上流地先

(1) 被災状況

標茶市街地の開運橋（左岸 KP46.2）～富士樋門（左岸 KP45.7）の区間では、堤外側法面で表層すべりが発生したほか、表法肩亀裂も確認された。

崩壊①～②は、台風第 11 号による 8 月 21 日 14 時頃に発見され、崩壊③は、台風第 10 号による 8 月 31 日に発見された。

当区間では、平成 26 年 8 月にも堤外側の法すべりが発生しており、今回発生した区間は、平成 26 年の被災箇所を除く区間であった。

現在は、ブルーシートで法面を覆うとともに、堤外側の法尻及び堤内側の法に大型土のうを積んで、対策をおこなっている。



図 3.3.1 富士樋門上流地先の被災の状況

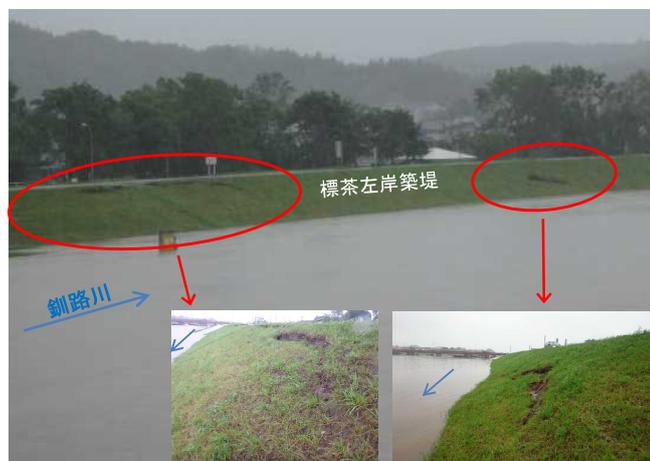


図 3.3.2 堤防法すべり発生時の状況（平成 28 年 8 月 21 日（日）15 時頃）

各区間の概要は、以下のとおりである。

崩壊①：延長約 65m にわたり、堤外側法面の中央付近より下部が崩落している。下流側から上流側に向かって、上部から下部に斜めに開口部が確認できる。



写真 3.3.1 崩壊①の状況

崩壊②：延長約 65m にわたり、堤外側法肩部に表層すべりの開口部が確認できる。



写真 3.3.2 崩壊②の状況

崩壊③：延長約 35m にわたり、堤外側法肩部から法の中央付近にかけて表層すべりの開口部が確認できる。



写真 3.3.3 崩壊③の状況

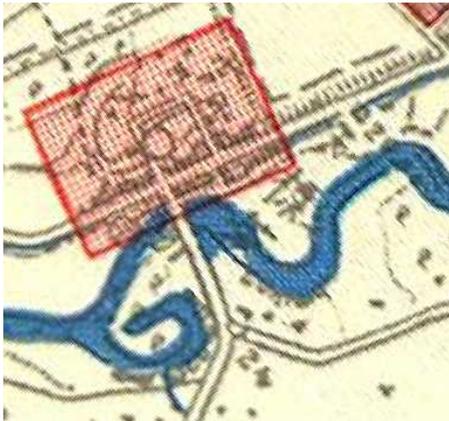
堤外側の法肩亀裂：延長約 5m にわたり、堤外側法肩で、アスファルト舗装の縁石と植生の間に開口がみられた。



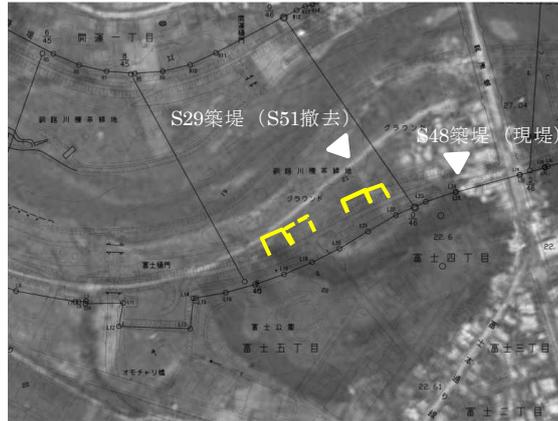
写真 3.3.4 堤外側の法肩亀裂の状況

(2) 被災箇所の堤防状況

大正12年地形図と昭和23年空中写真から、被災区間は旧河道箇所該当している。
 昭和30年空中写真では被災箇所には堤防が無く、工事履歴によると昭和29年に堤外側に建設したのち引堤により当時の堤防は撤去され、被災区間の堤防は昭和48年に建設されている。



T12地形図



S30空中写真との重ね合せ



S23空中写真との重ね合せ

図 3.3.3 富士樋門上流地先の旧河道の状況

富士樋門上流地先では、被災前の平成 25 年度に天端拡幅・舗装及び裏腹付が実施されている。

施工直後の平成 26 年 8 月 11 日に堤外側の法すべりが発生したため、同年復旧工事が実施され、平成 27 年度に、平成 26 年度復旧箇所を除く開運橋～富士樋門付近の区間で、寺勾配解消と、2 割より急勾配の解消が実施された。

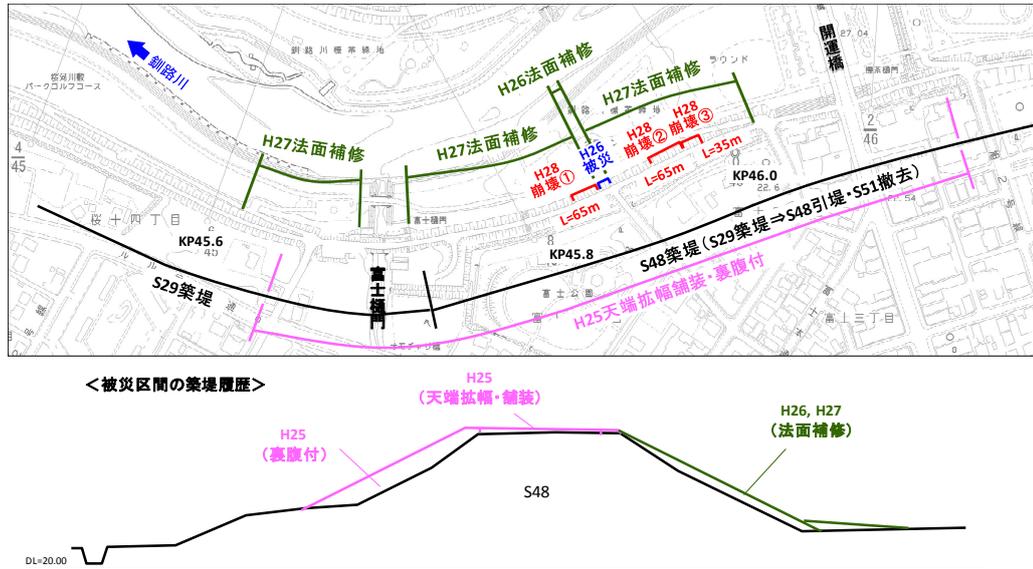


図 3.3.4 富士樋門上流地先の工事履歴

H26

■H26の法すべり箇所の復旧工事を実施した。



段切り

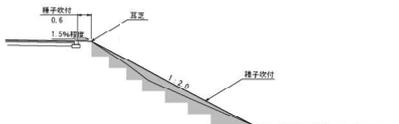


転圧

図 3.3.5 平成 26 年の復旧工事の状況

H27

■H26法すべりを受けて、富士樋門～開運橋の区間で寺勾配解消と、2割を切る法勾配の2割化を行った



段切り・転圧



堤外側法尻の嵩上げ(川側へ傾斜)

図 3.3.6 平成 27 年の維持工事の状況

3.3.2 KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先

(1) 被災状況

ルルラン樋門下流（左岸 KP42.2）では、平成 25 年に堤内側の表層すべりが発生した箇所で、亀裂や土砂流出が発生した。

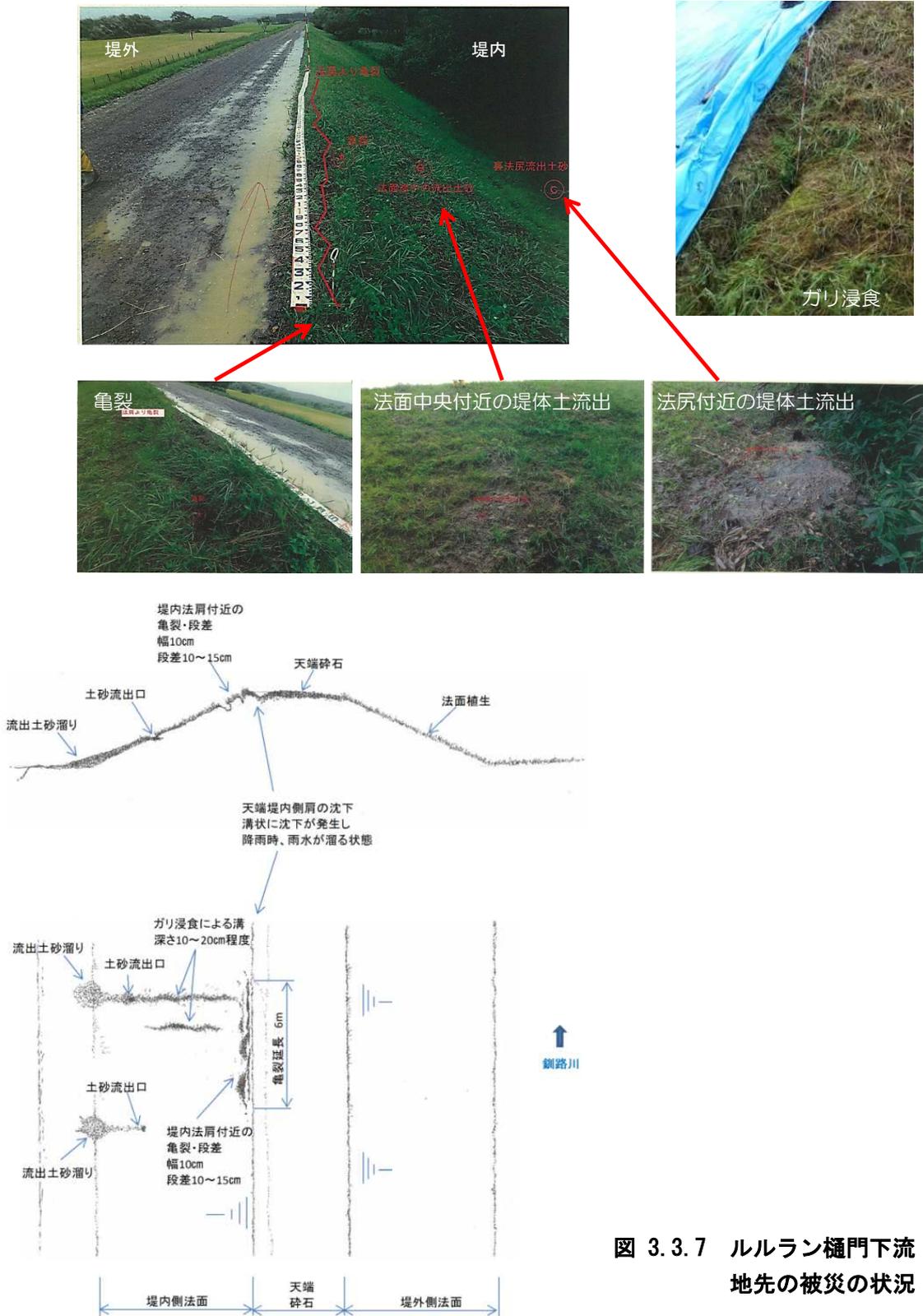


図 3.3.7 ルルラン樋門下流地先の被災の状況

(2) 被災箇所への堤防状況

昭和 23 年の空中写真から、被災箇所は、旧河道箇所が発生している。ルルラン樋門下流 (KP42.2) では、平時は、被災箇所の上流側で旧河道の池が形成されている。

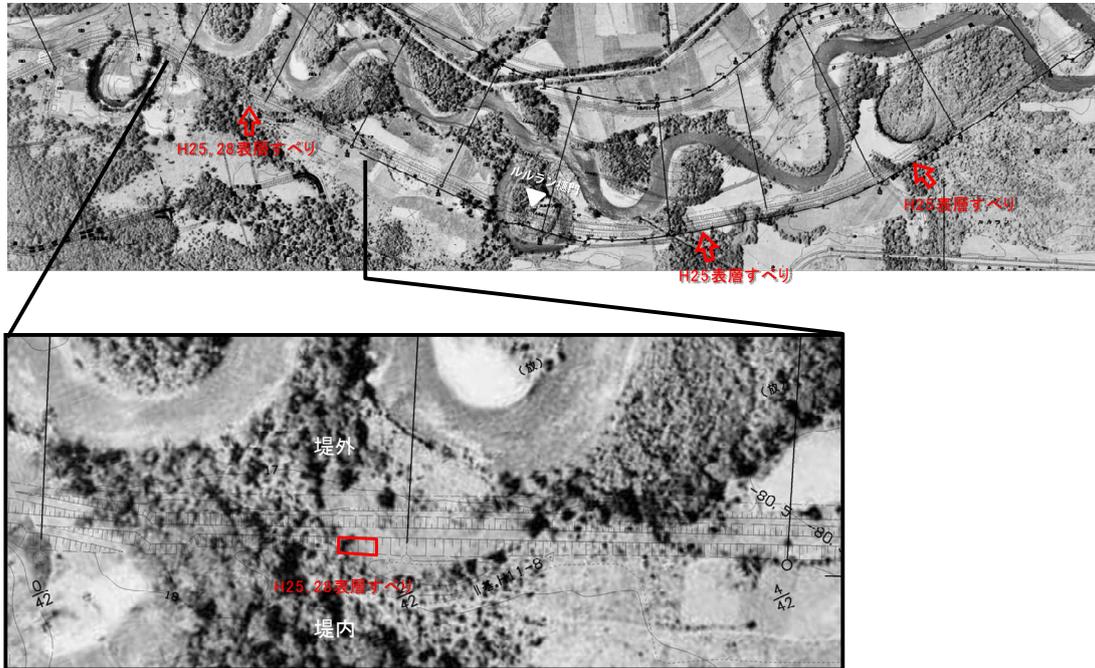


図 3.3.8 ルルラン樋門下流地先の旧河道の状況

平成 25 年、28 年に被災した箇所は、いずれも昭和 29～30 年築堤盛土に、平成 9 年に堤内側に嵩上げ・拡幅した区間であった。

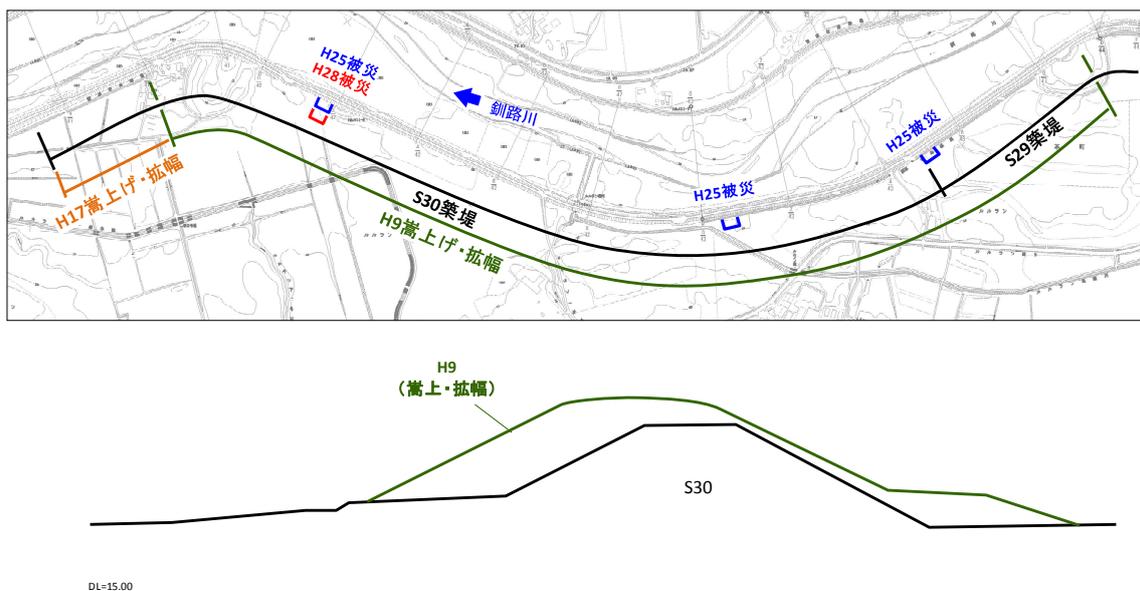


図 3.3.9 ルルラン樋門下流地先の工事履歴

平成 25 年の法すべり箇所への復旧工事の状況を下記に示す。



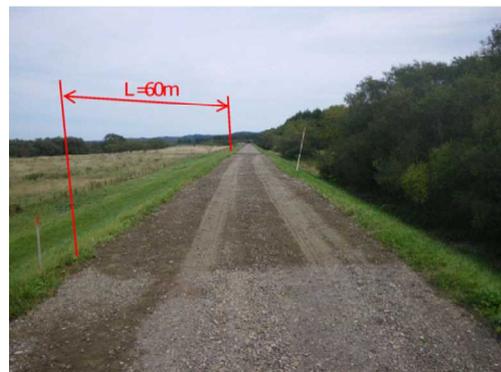
段切り



転圧



法面仕上げ



天端補足土 低みの解消

図 3.3.10 平成 25 年の復旧工事の状況

4 被災原因の特定

4.1 過去の被災のまとめ

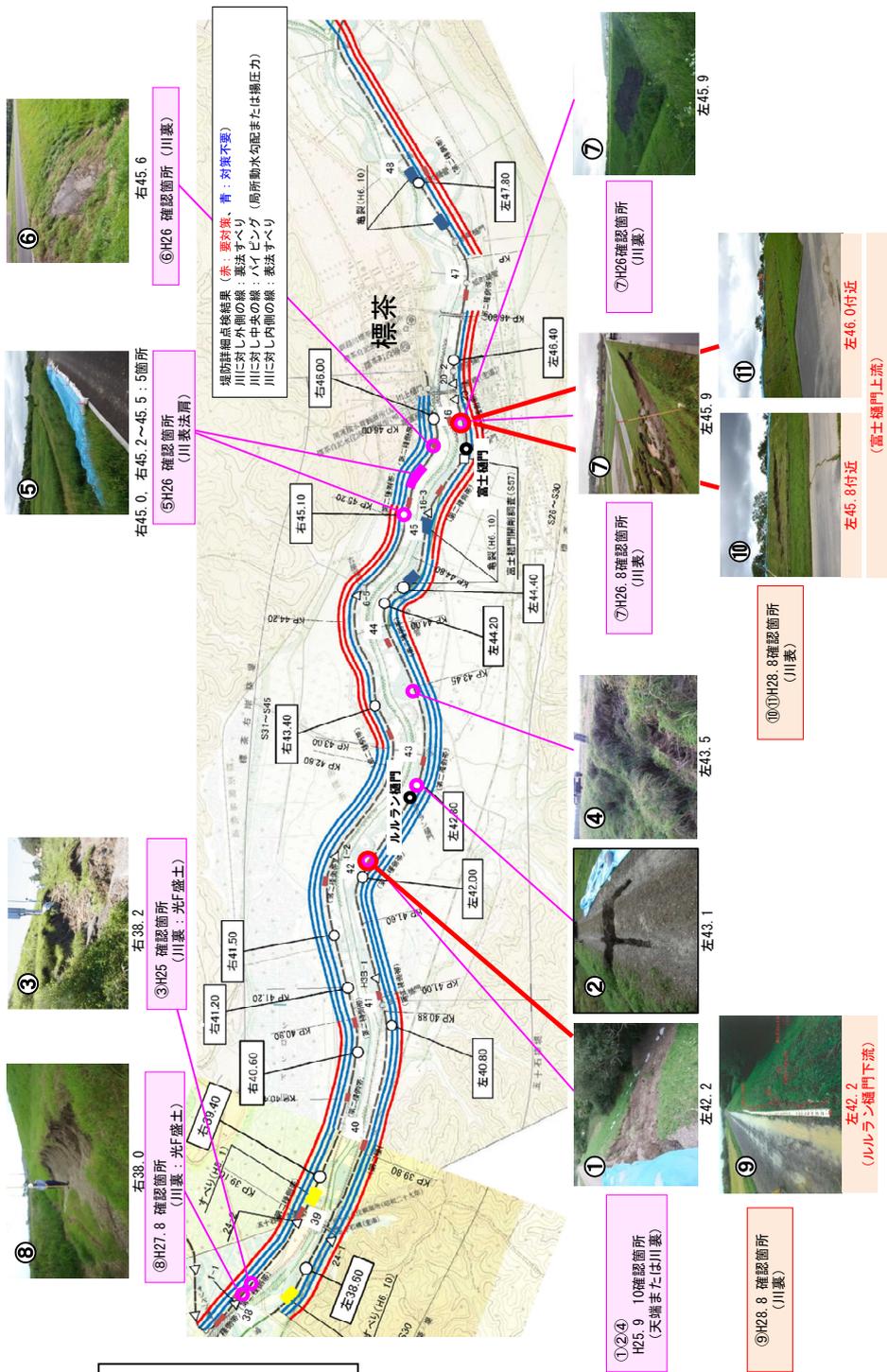
近年多発している大雨により、釧路川中流部では平成 25 年以降、堤防の法すべり等による被災が発生している。以下に平成 25 年以降の被災事例を示す。

表 4.1.1 釧路川堤防の被災（平成 25～27 年）

被災箇所		被災年	被災状況	復旧状況	被災形態	検討・復旧
①	左岸 42.2	H25.9			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧 天端低み解消
②	左岸 43.1	H25.9			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧
③	右岸 38.2	H25.9			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧
④	左岸 43.5	H25.9		 H26	ガリ浸食 ・ 表層崩壊	H25 原形復旧 H26 天端舗装 法面補修
⑤	右岸 45.2～ 45.5 (5箇所)	H26.4			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧
⑥	右岸 45.6	H26.4			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧
⑦	左岸 45.9	H26.8			ガリ浸食 ・ 表層すべり	H26 業務で検討 法面補修
⑧	右岸 38.0	H27.8			ガリ浸食 ・ 表層崩壊	原形復旧

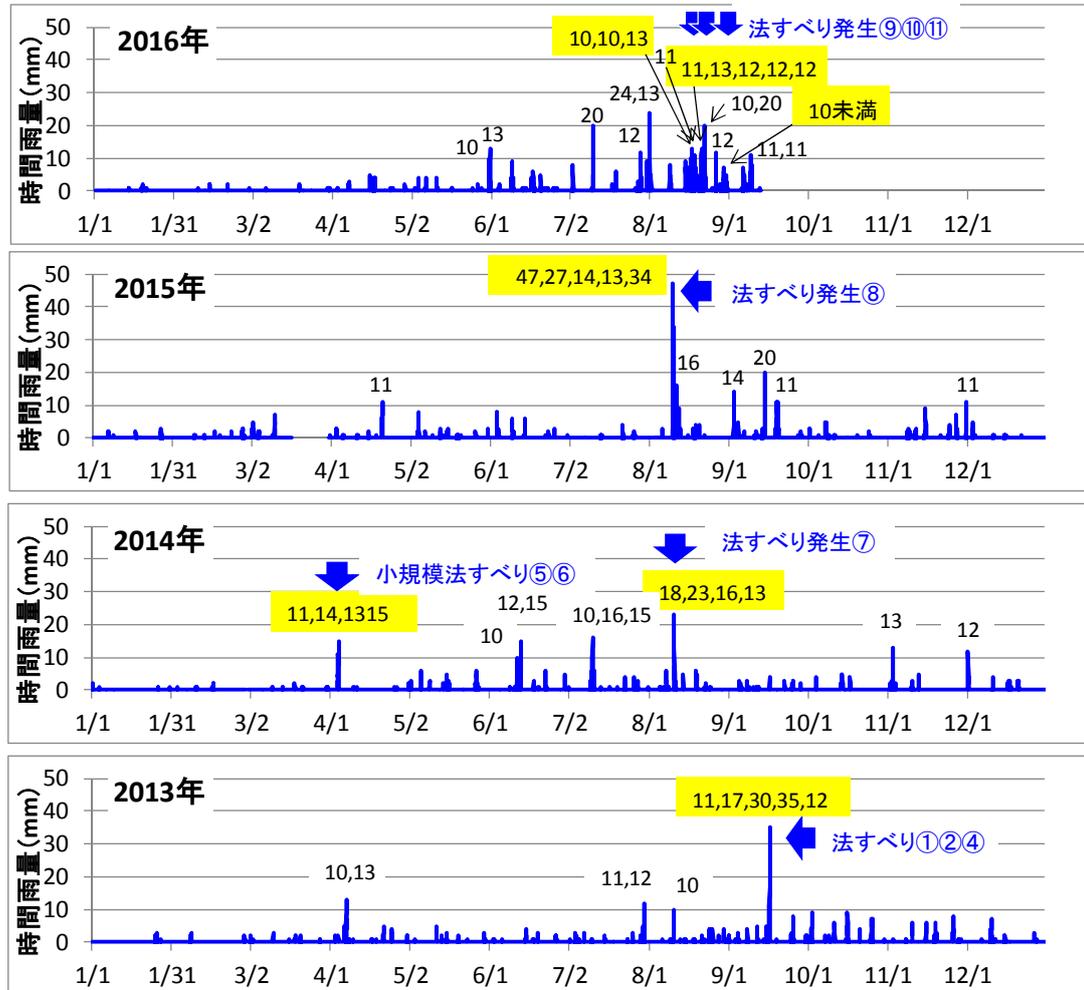
表 4.1.2 釧路川堤防の被災（平成 28 年）

被災箇所		被災年	被災状況	復旧状況	被災形態	検討・復旧
⑨	左岸 42.2	H28.8		(応急復旧中)	ガリ浸食 ・ 表層崩壊	—
⑩	左岸 45.8 (崩壊①)	H28.8		(応急復旧中)	ガリ浸食 ・ 表層すべり	—
⑪	左岸 46.0 (崩壊②、③)	H28.8		(応急復旧中)	ガリ浸食 ・ 表層すべり	—



4.2 被災箇所の降雨の状況

平成 25 年（2013 年）以降の法すべり発生時の降雨強度を調べると(図 4.2.1)、15mm/時間を超える雨量、もしくは 10mm/時間程度以上の降雨が数時間続く場合に法すべりが発生している。



※10mm/hr以上の値を記載

図 4.2.1 標茶雨量観測所地点（開発局）における降水量と法すべり

(1) 平成 25 年(2013 年)

9 月 16 日の台風第 18 号により、日雨量 134mm/日、最大 35mm/時間(総雨量 134mm)の降雨で、左岸 KP42.2、43.1 の堤内側の法すべり、右岸 KP38.2 の光ファイバー盛土すべりが発生した。

(2) 平成 26 年(2014 年)

8 月 10～11 日の台風第 11 号により、標茶で午前 3 時～7 時の 4 時間に 20mm/hr 前後の雨が継続して降り、総雨量 112mm を記録し、表法すべりが発生した。

(3) 平成 27 年(2015 年)

8 月 10 日から 11 日にかけて、南から暖かく湿った空気が流入するとともに、上空には寒気が入り大気の状態が非常に不安定となった。標茶では、10 日に日雨量 170mm/日、最大 47mm/時間(総雨量 195mm)を記録し、裏法崩壊が発生した。

(4) 平成 28 年(2016 年)

被災箇所は、7 月から定期的な低気圧の通過で降雨があり、8 月には度重なる台風により、8 月としては観測史上最大となる月降水量を記録している。

北海道に 9 年ぶりに上陸した台風第 7 号により、最大 13mm/時間(総雨量 94mm)の降雨により、8 月 17 日にルルラン樋門下流(左岸 KP42.2)で法肩の亀裂や堤体土の流出が発見された。

また、北上した台風第 11 号により、最大 13mm/時間(総雨量 77mm ※発見時までの連続降水量)の降雨により、8 月 21 日 14 時頃に富士樋門上流地先で法すべりが発見された。富士樋門上流地先の堤外側の法肩開口は、8 月 23 日に確認されたが、詳細な発生時期は不明である。また、8 月 31 日 7 時頃にあらたに法すべりが発見され、時間降水量は 10mm 以下であったが、台風第 10 号の影響により、29 日昼頃から 31 日の朝にかけて総降水量は 80mm に達しており、それ以前にも降雨が断続的に続いている状況であった。

※上記の雨量はすべて標茶雨量観測所(開発局)

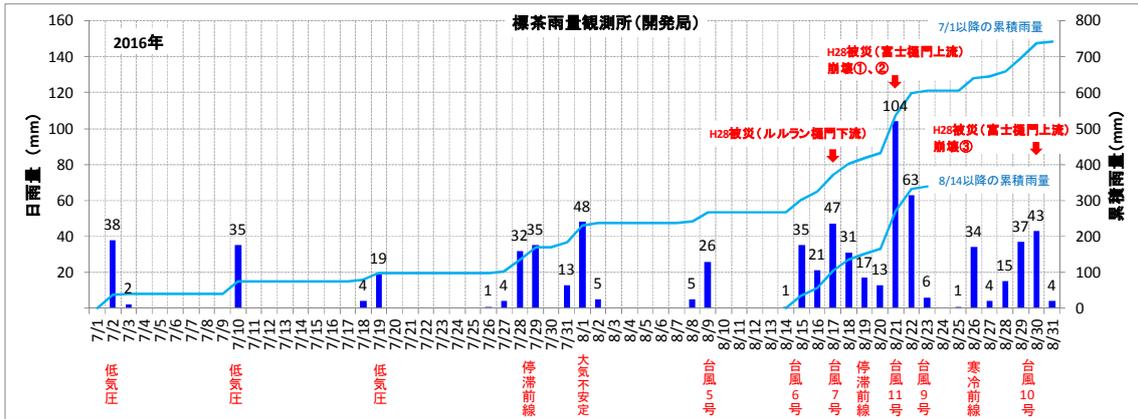
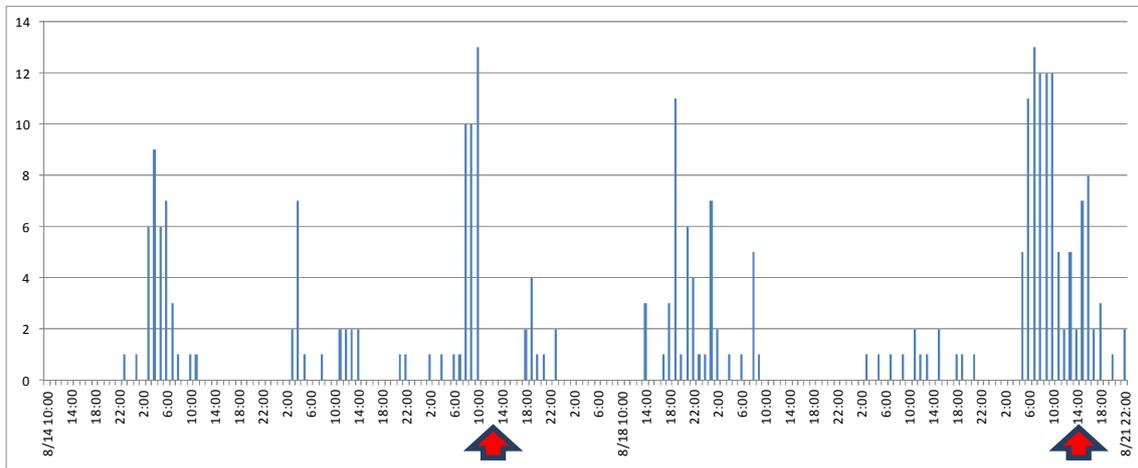


図 4.2.2 7月以降の日降水量（標茶雨量観測所）



8月17日12時頃 被災発見
(ルルラン樋門下流地先)

8月21日14時頃 被災発見
(富士樋門上流地先)

図 4.2.3 被災時の時間降水量（標茶雨量観測所）

4.3 現地調査結果

4.3.1 KP45.8 左岸 富士樋門上流地先

(1) 地質調査結果

① 地質調査の概要

平成 28 年 8 月 21 日に崩壊①、②が発生した後、8 月 27 日に現地調査を実施した。
 調査内容は、堤体および基礎地盤表層の土質を把握し、被災要因を推定する目的で、
 表 4.3.1～表 4.3.3 に示す内容の地質調査を図 4.3.1 にの位置で実施した。
 調査結果を下流側（崩壊①）、上流側（崩壊②）、平成 26 年復旧箇所（崩壊③）の 3 測線で整理した。

表 4.3.1 地質調査数量表

調査項目		内容	調査数量	備考
オーガ-ボーリング(OB)		深度 2m x 6 孔 深度 1m x 1 孔	13.0(m)	
スウェーデン式サウンディング		6ヶ所	17.8(m)	数量の詳細は下表参照
ポータブルコーン貫入試験		5ヶ所	5.48(m)	数量の詳細は下表参照
土質試験	土粒子の密度試験		9(試料)	<オーガ-ボーリング試料> 2 試料 x 2 孔 1 試料 x 5 孔
	含水比試験		9(試料)	
	粒度試験		9(試料)	

表 4.3.2 スウェーデン式サウンディング (SWS) 数量内訳

調査箇所	調査深度(m)	
被災箇所上流側	堤外側	2.0
	堤内側	4.0
H26 復旧箇所	堤外側	3.6
被災箇所下流側	堤外側	2.2
	堤内側	4.0
無被災箇所	堤外側	2.0
合計	17.8	

表 4.3.3 ポータブルコーン貫入試験 (CP) 数量内訳

調査箇所	調査深度(m)	
被災箇所上流側	堤外側	0.87
	堤外側	1.19
	堤外側	1.29
被災箇所下流側	堤外側	0.91
	堤外側	1.22
合計	5.48	



図 4.3.1 調査位置図

② 下流側：崩壊①の調査結果

堤体の土質状況は、図 4.3.2 の地質断面図に示したとおりで、昭和 48 年築堤材料、平成 25 年裏腹付の拡幅土、平成 27 年の法面修繕土の 3 つの材料に分けられる。

堤体：昭和 48 年築堤材料

昭和 48 年築堤材料は、釧路川中流域の堤防の多くの築堤材料とほぼ同じ土質であり、軽石（礫）を多く混入した火山灰質土（礫 16%、砂 46%、細粒分 38%）で粗粒分を主体としている。

含水比は $W_n=35\%$ であり、上流側（崩壊②）と比較すると高い。

堤体：（堤外側）平成 27 年法面修繕土

崩落した堤外側の平成 27 年維持補修土は、シルト分が 60%を占める粘性土で粘性は弱い。また、含水比は 38%を示し、泥濘化がみられた。

堤体内部の昭和 48 年盛土（軽石混じり火山灰質土）の上部に分布し $qc \leq 400kN/m^2$ 、 $N_{sw} \leq 0$ と強度が低い。

堤体：（堤内側）平成 25 年拡幅土

平成 25 年の拡幅土は、昭和 48 年築堤材料と同様に、軽石（礫）が混入した火山灰質土（礫 13%、砂 60%、細粒分 28%）で粗粒分を主体としている。また、深度 2.0m までの範囲で地下水は確認できなかった。

基礎地盤：堤外側法尻付近

基礎地盤表層には細粒分が約 60%の粘性土が層厚約 0.7m で分布している。粘性土の下には $N_{sw} \geq 500$ を示す砂礫層が分布している。なお、堤外側法尻付近の深度 1.0m までの範囲で地下水は確認できなかった。

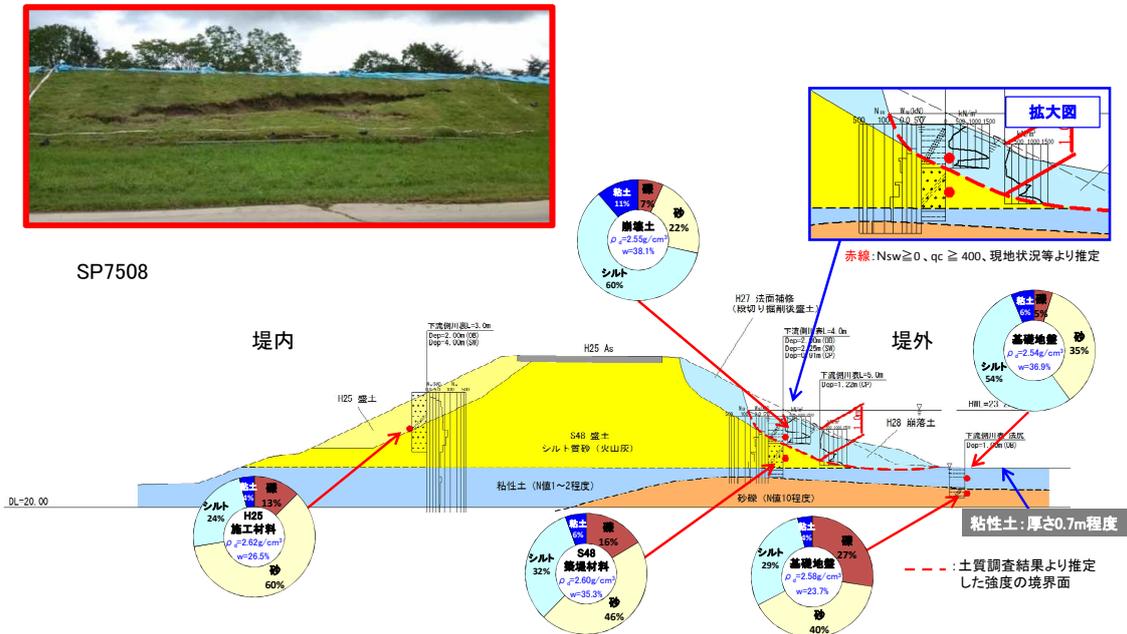


図 4.3.2 下流側：崩壊①の地質断面図と物性値

③ 上流側：崩壊②の調査結果

堤体の土質状況は、図 4.3.3 の地質断面図に示したとおりで、下流側とほぼ同様であり、調査結果も大きくは変わらない。

堤体：昭和 48 年築堤材料

昭和 48 年築堤材料は、軽石（礫）を多く混入した火山灰質土（礫 29%、砂 42%、細粒分 30%）で粗粒分を主体としている。

含水比は $W_n=22\%$ であり、崩壊①と比較すると低い。

堤体：（堤外側）平成 27 年法面修繕土

崩落した堤外側の平成 27 年維持補修土は、シルト分が 60%を占める粘性土で粘性は弱い。崩壊①とほぼ同じ粒度組成であった。

堤体内部の昭和 48 年盛土（軽石混じり火山灰質土）の上部に分布し $qc \leq 400kN/m^2$ 、 $N_{sw} \leq 0$ と強度が低い。

堤体：（堤内側）平成 25 年拡幅土

平成 25 年の拡幅土は、昭和 48 年築堤材料と同様に、軽石（礫）が混入した火山灰質土（礫 12%、砂 64%、細粒分 24%）で粗粒分を主体としている。また、深度 2.0 mまでの範囲で地下水は確認できなかった。

基礎地盤表層の土質は確認していないが、後述する既往調査等による調査結果で、下流側同様に粘性土が分布していると想定できる。

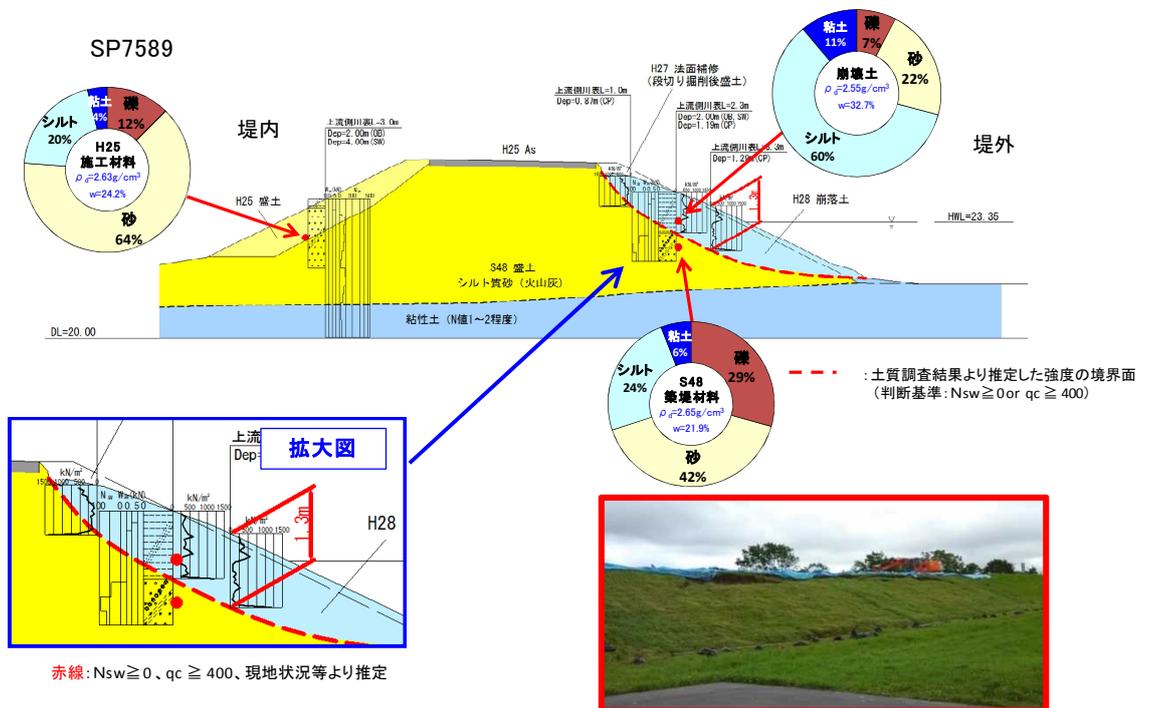


図 4.3.3 上流側：崩壊②の地質断面図と物性値

④ 平成 26 年復旧箇所の調査結果

平成 26 年の被災は、取付道路が堤内側から堤防に直交する形で合流する箇所で発生した。そのため、平成 25 年の拡幅土はない。また、堤外側ののり面は平成 26 年の復旧土である。

堤体：昭和 48 年築堤材料

昭和 48 年築堤材料は、被災箇所同様に、軽石（礫）が多く混入した火山灰質土（礫 18%、砂 47%、細粒分 35%）で粗粒土を主体としている。

堤体：平成 26 年応急復旧土

平成 26 年応急復旧土は、シルト分が 73%を占める粘性土であり、粘性がやや強く、含水比は $W_n=41\%$ と上下流側の H28 崩壊土より高い値を示している。



SP7532

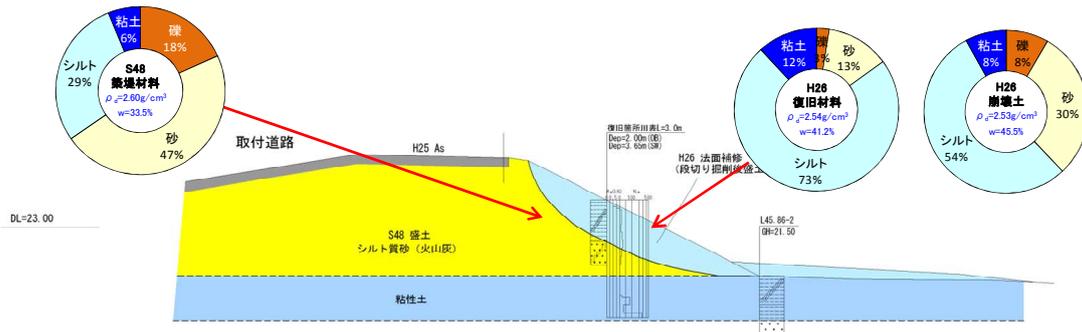


図 4.3.4 平成 26 年被災復旧箇所の地質断面図と物性値

⑤ 昭和 48 年築堤材料と堤外法面の表土（拡幅土：崩壊土、復旧土、補修土）の整理

土質試験結果

図 4.3.5 に室内土質試験結果を、図 4.3.6 に粒径加積曲線を示す。

昭和 48 年築堤土は、上流側の崩壊②で礫分が多く、含水比が低いのが、他の箇所（崩壊①、無被災、H26 復旧箇所）は概ね同じ土質で細粒分質礫質砂を示している。

堤外側の表土は、崩壊土で礫分が少なく、シルト分を 60～70%混入する砂質粘性土である。

位置		S48築堤土				川表面面の表土				
		無被災箇所	崩壊②	H26復旧	崩壊①	無被災箇所	崩壊②	H26復旧	崩壊①	
土質試験結果	一般	土粒子の密度 ρ_s (g/cm^3)	2.592	2.646	2.595	2.599	2.541	2.548	2.523	2.554
	自然含水比 W_n (%)	30.7	21.9	33.5	35.3	36.3	32.7	39.6	38.1	
	粒度	礫分 2~75mm (%)	12.6	29.4	18.2	16.3	4.5	7.6	2.9	6.7
		砂分 75 μ m~2mm (%)	44.4	40.5	47.1	46.0	16.0	21.6	12.1	21.8
		シルト分 5~75 μ m (%)	36.6	24.2	28.5	32.1	67.9	59.8	72.0	60.2
		粘土分 5 μ m未満 (%)	6.4	5.9	6.2	5.6	11.6	11.0	13.0	11.3
		最大粒径 (mm)	19	37.50	27	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
		均等係数 U_c	32.7	86	46	40.5	6.6	9.0	6.0	8.1
		20%粒径 D_{20} (%)	0.0163	0.0260	0.0216	0.0190	0.0078	0.0085	0.0072	0.0084
	分類	分類名	礫混じり細粒分質砂	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	砂質粘性土	礫まじり砂質粘性土	砂まじり粘性土	礫まじり砂質粘性土
分類記号		SF-G	(SFG)	(SFG)	(SFG)	CsS	(CsS-G)	Cs-S	(CsS-G)	
Creager (D_{20}) による透水係数 (m/s)		3. E-07	7. E-07	5. E-07	4. E-07	7. E-08	8. E-08	6. E-08	8. E-08	

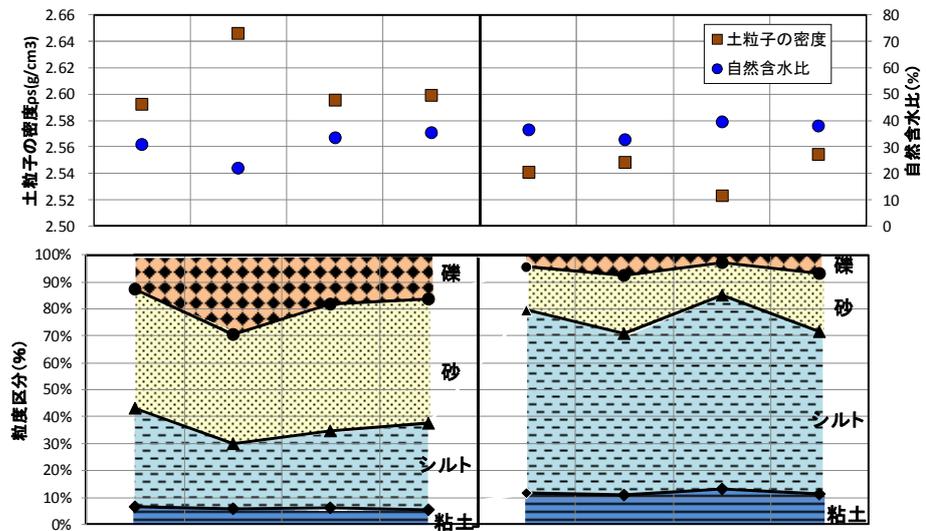


図 4.3.5 堤外側堤体土の土質試験結果

※上流から下流に整理

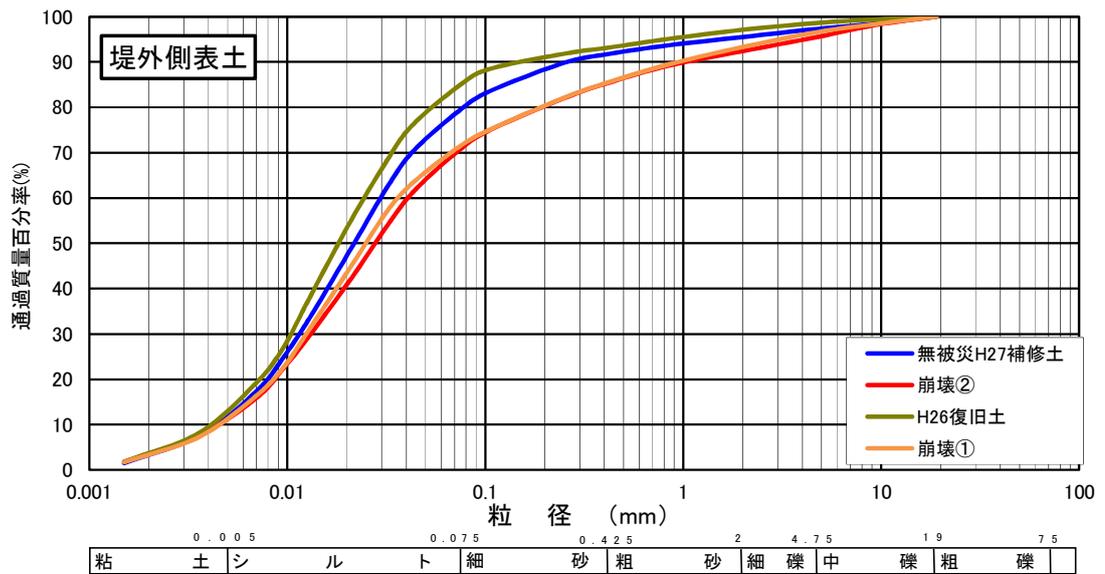
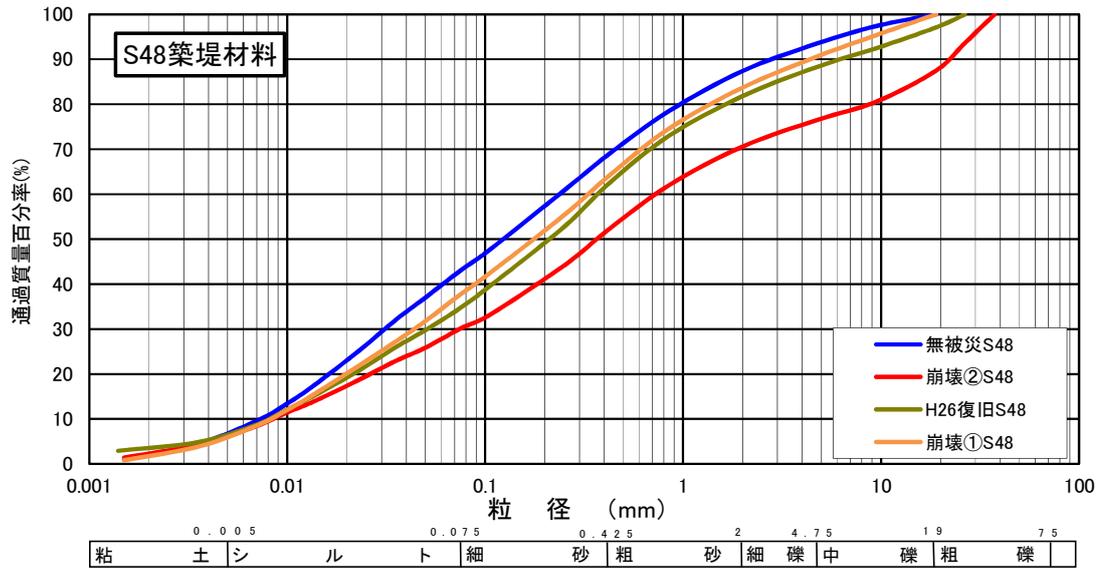


図 4.3.6 川表側堤体土の粒径加積曲線

⑥ 堤防法尻付近の調査結果

平成 26 年～27 年に実施されたサウンディング結果も含めて富士樋門～開運橋の区間の堤外側法尻、堤内側法尻の基礎地盤表層の土質を整理した。

その結果、堤外側、堤内側ともに基礎地盤表層の土質は粘性土であり、堤体に浸透した雨水は基礎地盤に浸透しにくい土質環境にある。

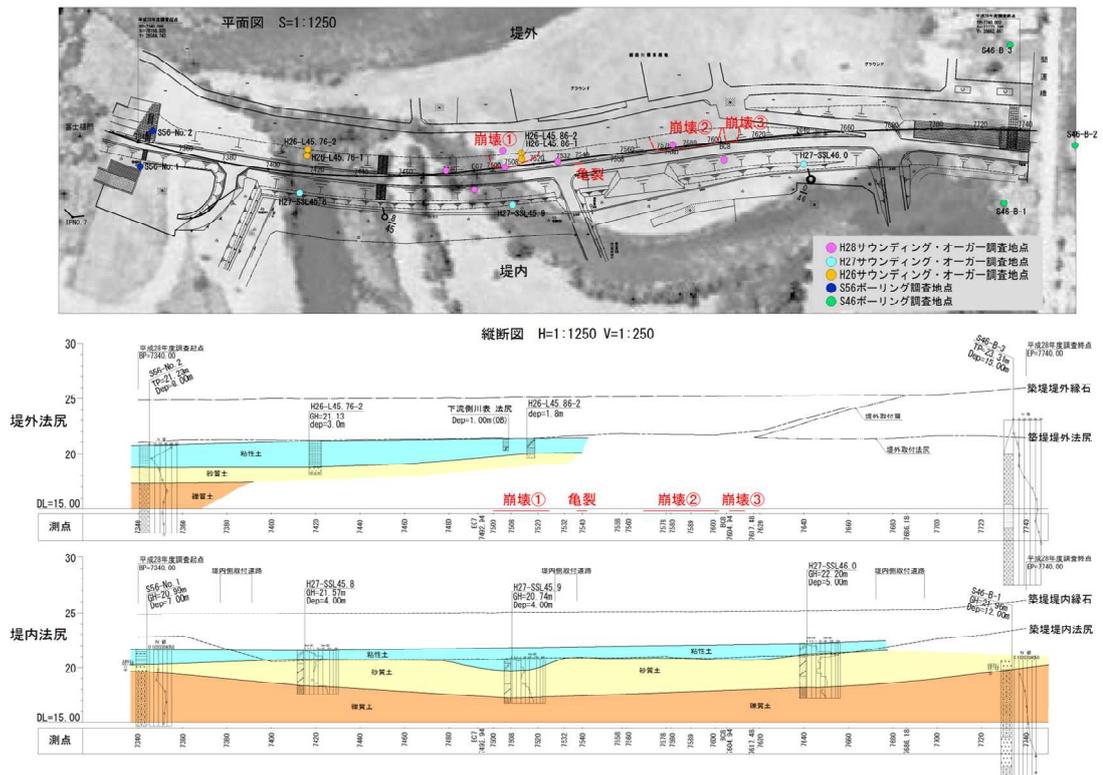


図 4.3.7 堤外側、堤内側法尻の土質縦断面図

(2) 堤防調査委員（北見工業大学）による現地調査結果（富士樋門上流地先）

① 地調査結果

北見工業大学では、平成 28 年 2016 年 8 月 21 日に被災が発生した KP45.8 付近で現地調査（現地踏査および地盤調査）を行った。

地盤調査としては、堤防天端の表面波探査（延長約 200m）および被災箇所と健全箇所のコーン貫入試験（2ヶ所）を実施した。

現地調査結果は図 4.3.8 に示したとおりで、とりまとめた結果を以下に示す。

【現地踏査】

- ・ 今回の変状箇所以外の箇所でも、のり面には小規模な滑落が複数ある。
- ・ 補修箇所と考えられる箇所でも、のり尻に孔が発生している。
- ・ のり尻は湿潤した状態にある。

【S 波速度分布】

- ・ 旧河川域の支持地盤では、堤体よりも高速度な領域である。
- ・ 変状している所は、天端直下の S 波速度が遅く（強度の弱い部分）、無被災箇所では S 波速度がやや速い状況である。
- ・ 支持地盤が低速度な箇所では、今回は変状していない（支持地盤に高速度層（硬い層）がある所で変状が発生している）。

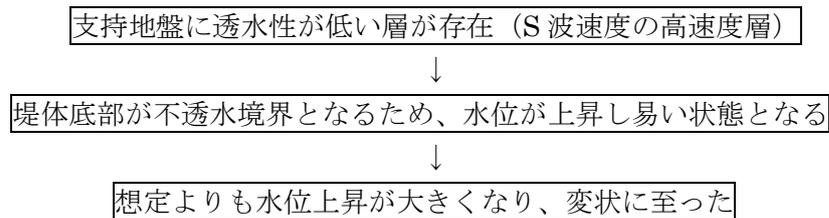
【Nd 値（貫入抵抗値）】

- ・ 補修箇所の Nd 値は、変状箇所よりも若干大きい。

② 想定される変状メカニズム

現地調査結果から想定される変状メカニズムとしては以下の 2 つが考えられる。

【その 1】



【その 2】



現地調査結果

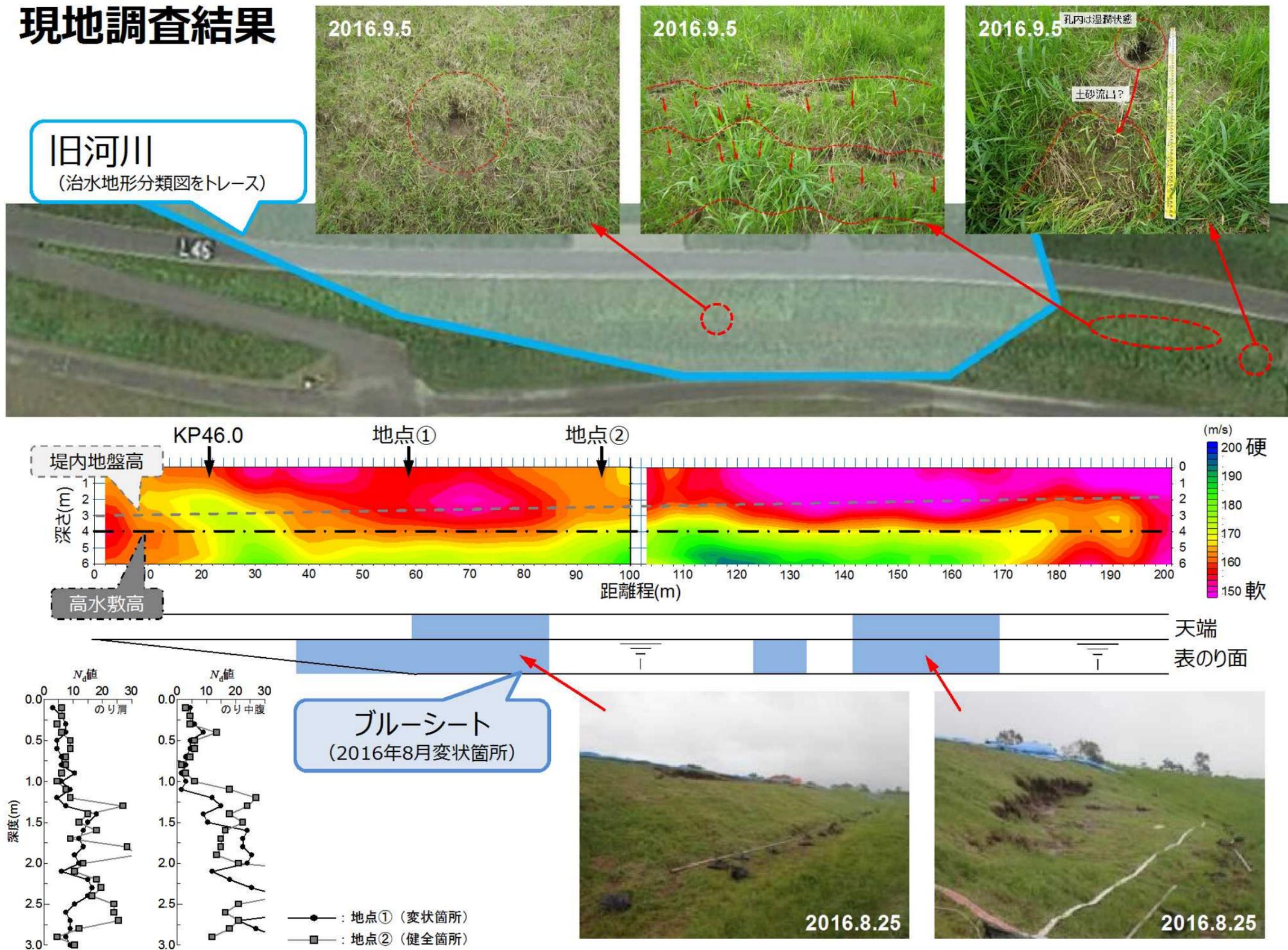


図 4.3.8 現地調査結果 (北見工業大学)

(3) 測量結果

① 法勾配

平成 25 年以降の法すべりについて、被災箇所の堤防形状を整理すると、2.2 割より急勾配の箇所が発生していた。なお、平成 24 年以前の法すべりについては未調査のため、法すべりと法勾配の関係は不明である。

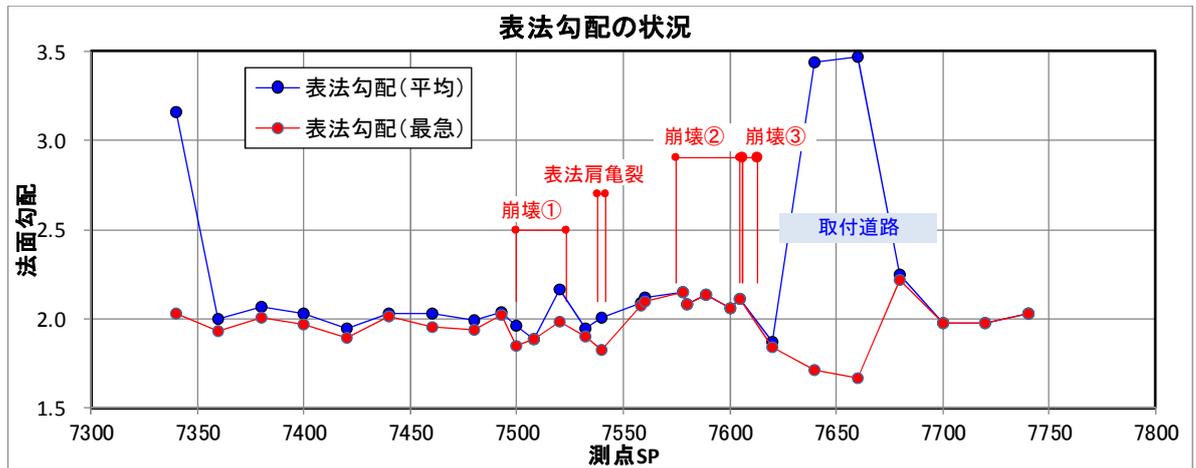


図 4.3.9 富士樋門上流 (KP45.8~46.0) の表法勾配

② 縦断勾配

図 4.3.10 に今回被災直後の縦断測量結果を示す。

平成 25 年度に施工された天端舗装は堤外側への片勾配であり、被災箇所では、縦断方向で局所的に低みになっている箇所の堤外側で表層すべりが発生しており、縦横断方向に雨水が集中する箇所で被災が発生している。

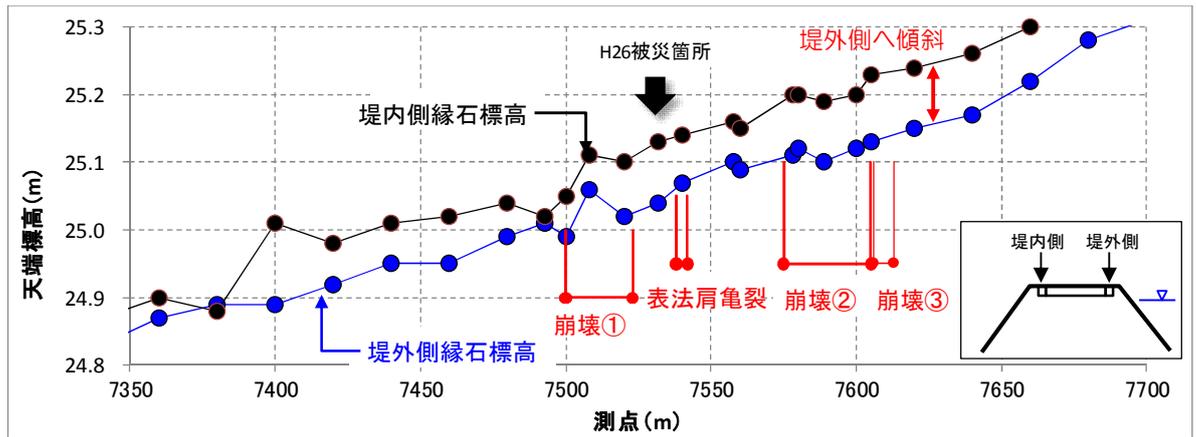


図 4.3.10 今回（平成 28 年）の被災直後の測量結果

4.3.2 KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先

(1) 地質調査結果

① 地質調査の概要

富士樋門上流地先の調査と同じ 8 月 27 日に現地調査を実施した。

調査内容は、堤体および基礎地盤表層の土質を把握し、被災要因を推定する目的で、表 4.3.4～表 4.3.5 に示す内容の地質調査を実施した。

調査位置図を図 4.3.11 に示す。

表 4.3.4 地質調査数量表

調査項目		調査数量	備考
スウェーデン式サウンディング		2ヶ所	数量の詳細は下表参照
土質試験	土粒子の密度試験	2(試料)	〈表土採取〉 上部、中間 各 1 試料
	含水比試験	2(試料)	
	粒度試験	2(試料)	

表 4.3.5 スウェーデン式サウンディング数量内訳

調査箇所		調査深度(m)
被災箇所	堤内側 上側	1.1
	堤内側 中間	1.5
合計		2.6

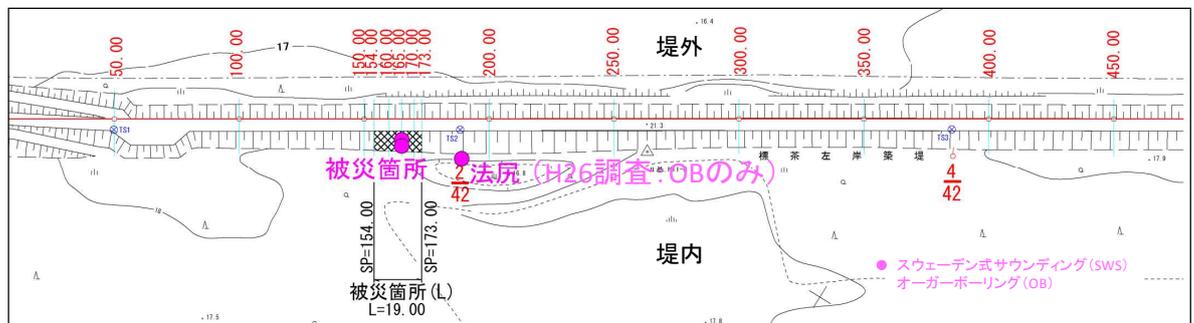


図 4.3.11 調査位置図

② 地質調査結果

ルルラン樋門下流地先の被災箇所 の堤体土質状況は、図 4.3.12 の地質断面図に示したとおりで、昭和 30 年に建築され、平成 9 年に嵩上げ・拡幅されている。

昭和 30 年と平成 9 年の築堤材料は、ほぼ同様な軽石まじり火山灰質土である。平成 9 年の築堤材料は、上部の礫分が多い。

堤内側の基礎地盤には旧河道が分布し、粘性土を確認している。

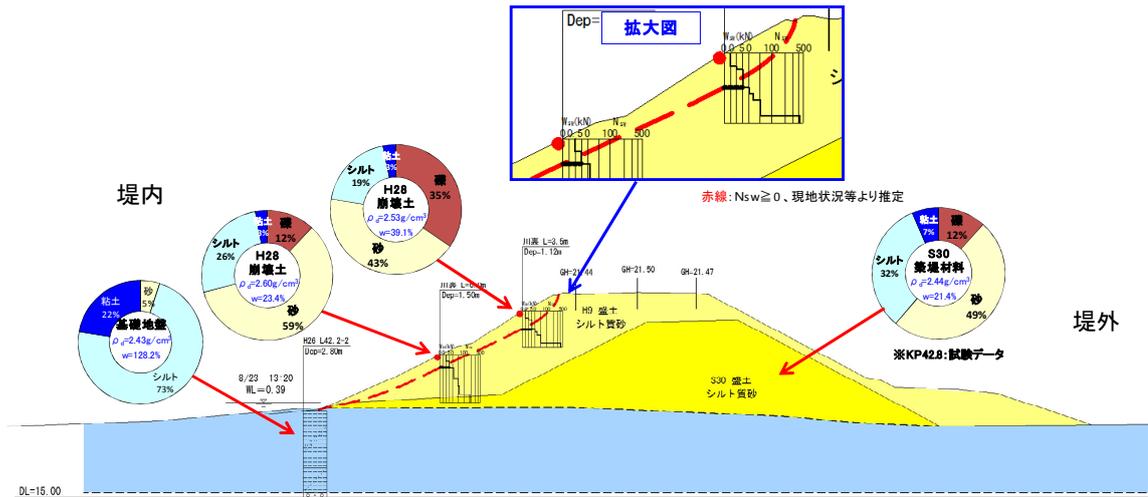


図 4.3.12 ルルラン樋門下流地先の地質断面図および物性値

位置		左岸 KP42.2付近					
		裏法 (被災箇所)					
		表土(上部)	表土(中間)				
土質試験結果	一般	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.608	2.531			
		自然含水比 W_n (%)	23.4	39.1			
	粒度	礫分 2~75mm (%)	34.6	11.9			
		砂分 75 μ m~2mm (%)	43.0	58.9			
		シルト分 5~75 μ m (%)	19.2	26.3			
		粘土分 5 μ m未満 (%)	3.2	2.9			
		最大粒径 (mm)	37.5	26.5			
		均等係数 U_c	76.0	25.3			
		20%粒径 D_{20} (%)	0.1	0.0			
	分類	分類名	細粒分質礫質砂	礫まじり細粒分質砂			
分類記号		(SFG)	(SF-G)				
Creager (D_{20}) による透水係数 (m/s)		4. E-06	1. E-06				

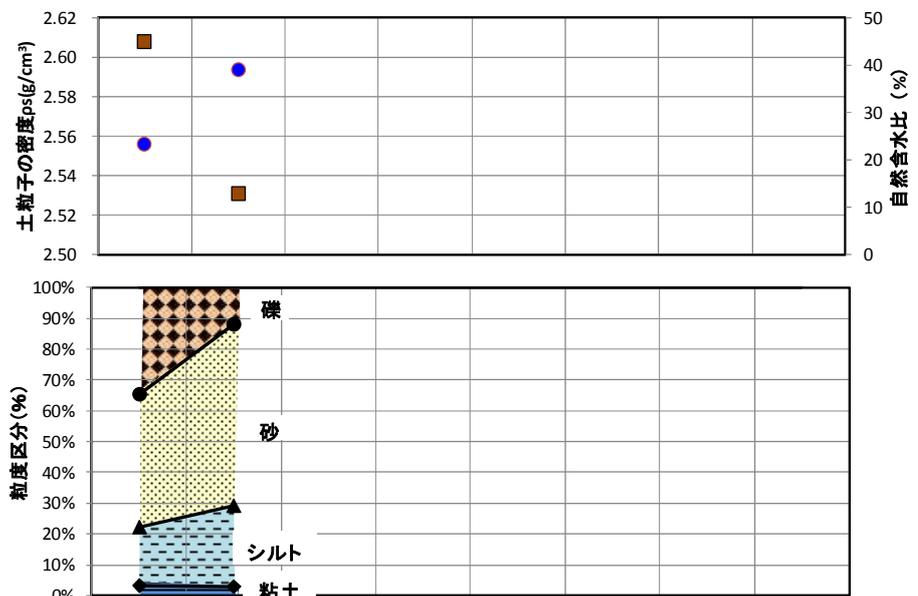


図 4.3.13 川表側堤体土の土質試験結果

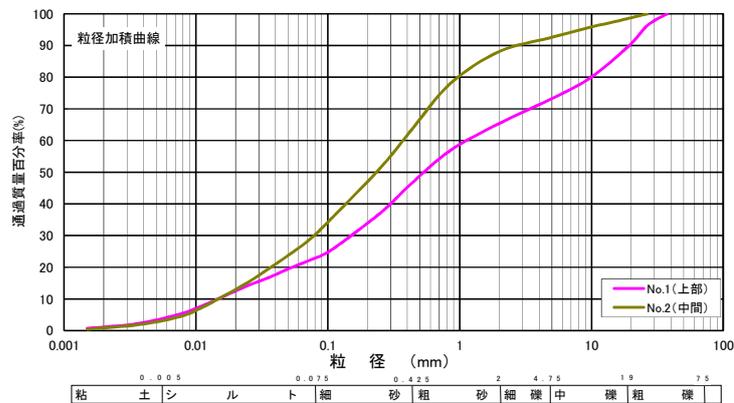


図 4.3.14 川表側堤体土の粒径加積曲線

(2) 測量結果

① 法勾配

被災箇所前後の裏法勾配を図 4.3.15 に示した。

図 4.3.15 によれば、ルルラン樋門下流の被災箇所は、区間の中で最も法勾配が急である箇所（最急法面勾配 1 : 1.75、平均法面勾配 1 : 1.9）で法すべりが発生していた。

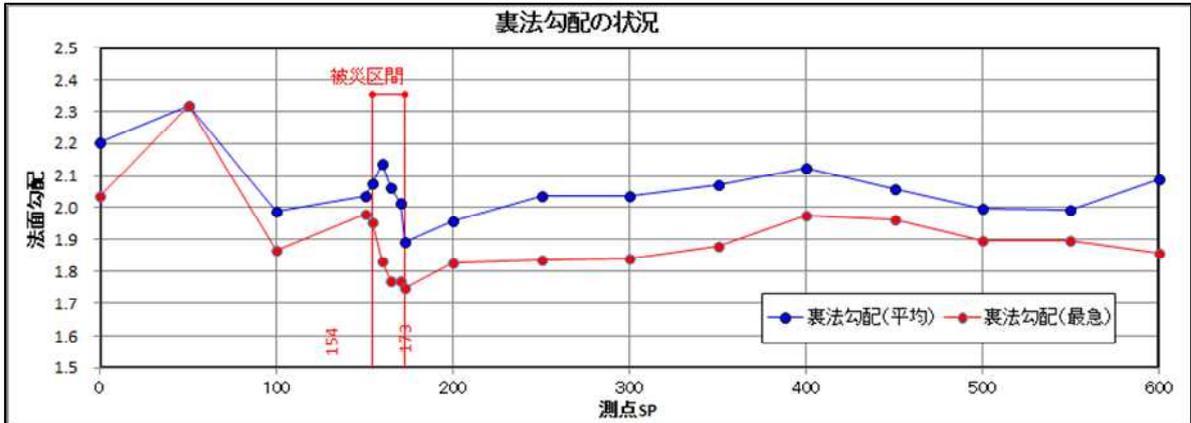


図 4.3.15 ルルラン樋門下流地先 (KP42.2) の裏法勾配

② 縦断勾配

被災箇所の上流 KP42.1～42.6 付近では、前述した図 3.3.7 に示したように、降雨時に堤内側の法肩に雨水が溜まっていた。

天端砂利敷は、凸上に天端中央が最も高く、横断方向に堤内側、堤外側へそれぞれ傾斜するが、堤内側法肩付近は、図 4.3.17 に示すように、法肩が高く天端中央側に窪みができているため、雨水が溜まりやすい横断形状となっている。

被災箇所では、縦断方向にみると、天端中央と比較して相対的に最も低い箇所であり、縦横断方向に雨水が集中する箇所であった。

また、平成 25 年の被災箇所の縦断図を図 4.3.18～4.3.20 に示したが、いずれの被災箇所も、堤内側の最も雨水が集中しやすい箇所で大層すべりが発生していた。

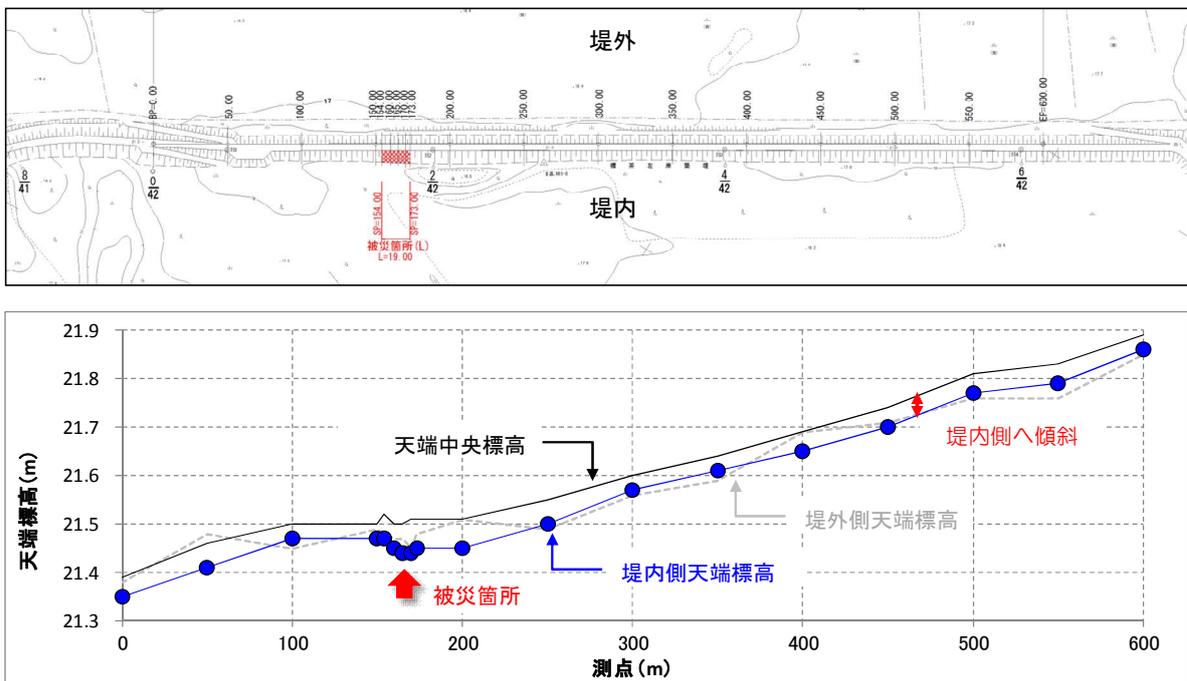


図 4.3.16 ルルラン樋門下流地先の縦断図

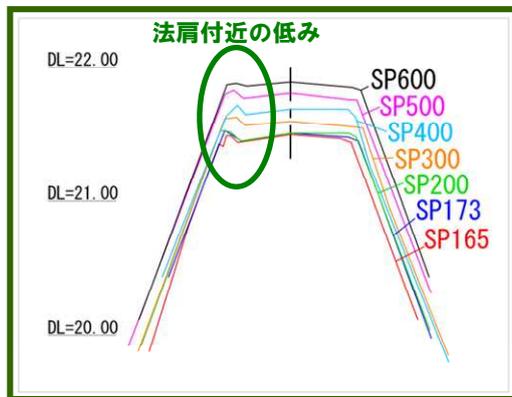


図 4.3.17 ルルラン樋門下流地先の横断図

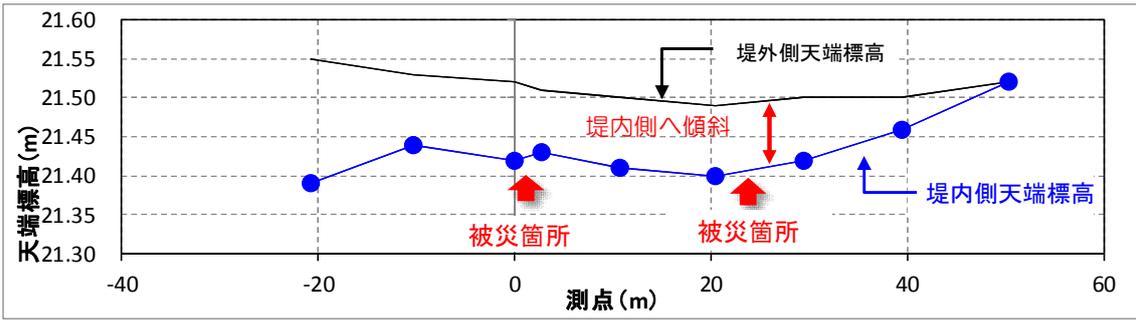


図 4.3.18 平成 25 年被災直後の縦断図 (KP42.2)

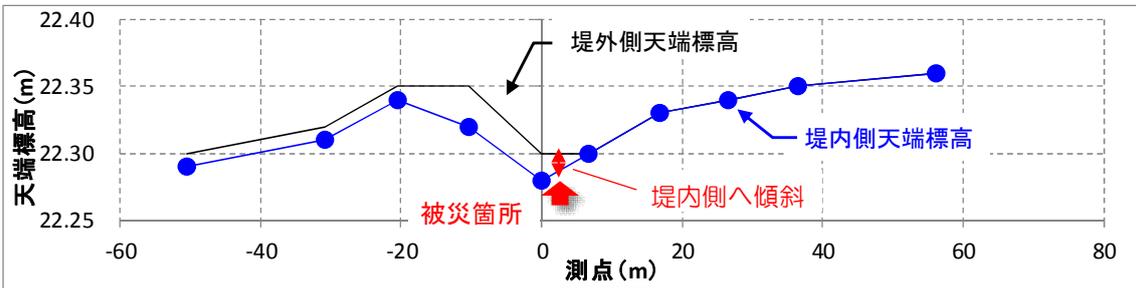


図 4.3.19 平成 25 年被災直後の縦断図 (KP43.1)

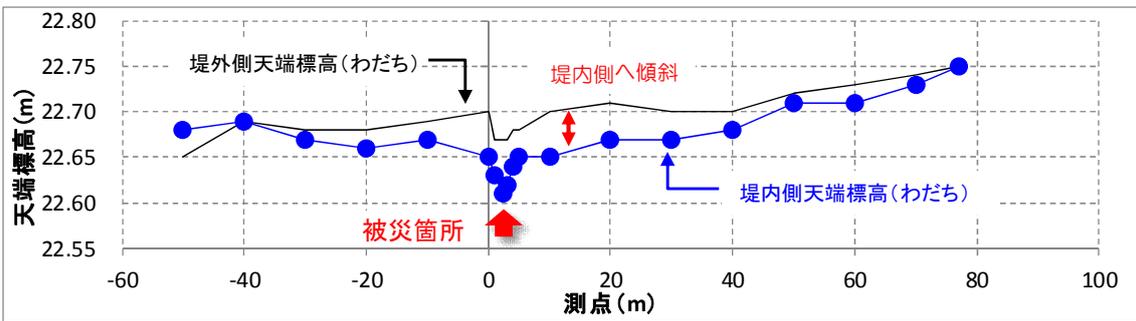


図 4.3.20 平成 25 年被災直後の縦断図 (KP43.5)

4.4 堤防被災原因の特定

4.4.1 KP45.8 左岸 富士樋門上流地先

(1) 被災箇所の変状時の状況

調査検討の結果、被災箇所の変状時の状況は以下のとおりと推定された。

- ・天端が舗装されているので天端に降った雨水は法肩や法面に浸透していた。
- ・変状した箇所は、天端が縦横断的に低みになっており雨水が集中しやすい状況であった。
- ・変状した箇所は、支持地盤の透水性が低い状態であり、堤体底部は水位が上昇し易い状態になっていた。
- ・今回の変状は、シルト質の堤体材料のところに雨水の浸透により法面表層が飽和状態となり先行的に崩壊したと考えられる。
- ・変状した箇所は、H27 に段切り施工を行った箇所であったが、施工時の密度管理は適正であり施工管理上の問題ではない。

(2) 被災原因

KP45.8 左岸 富士樋門上流地先の被災原因について、被災箇所の変状時の状況や「天端舗装の基本構造の考え方」を踏まえ推定した結果を図 4.4.2 に示した。

なお、今回の変状が、天端肩に集中した雨水の浸透に起因するものなのか、法面の雨水浸透により水位が上昇して起きたものなのかは明らかではない。

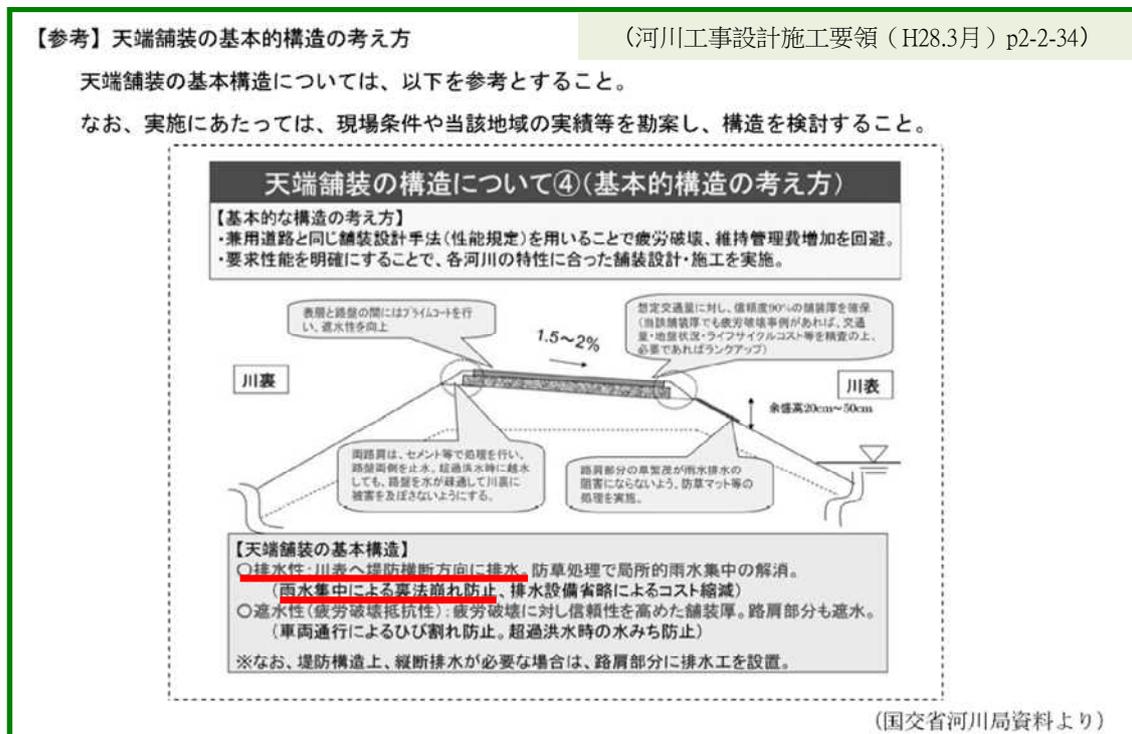


図 4.4.1 天端舗装の基本構造の考え方 (河川工事設計施工要領より抜粋)

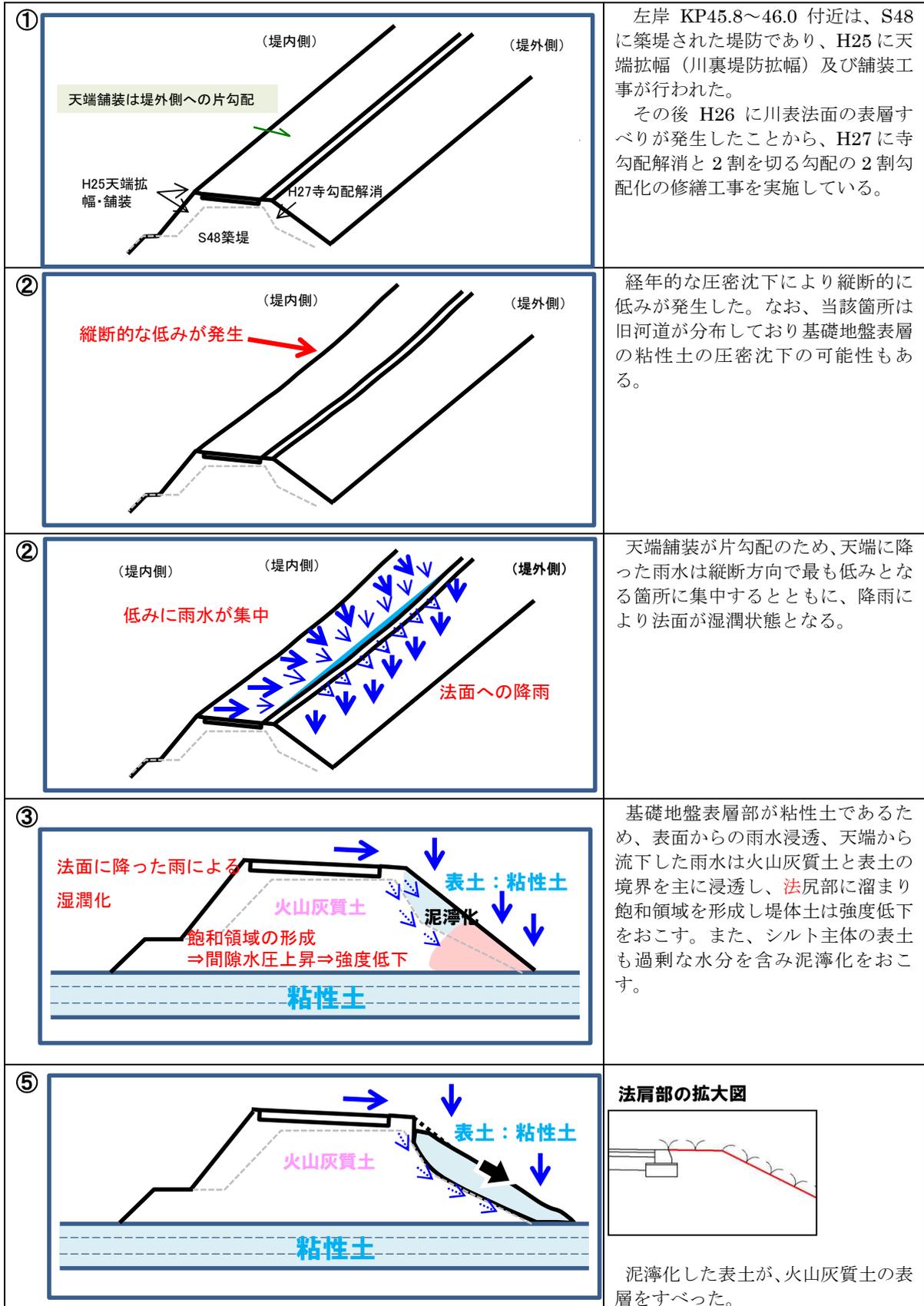


図 4.4.2 堤防被災原因の推定結果 KP45.8 左岸 富士樋門上流地先

4.4.2 KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先

KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先の被災原因について、推定した結果を図 4.4.3 に示した。

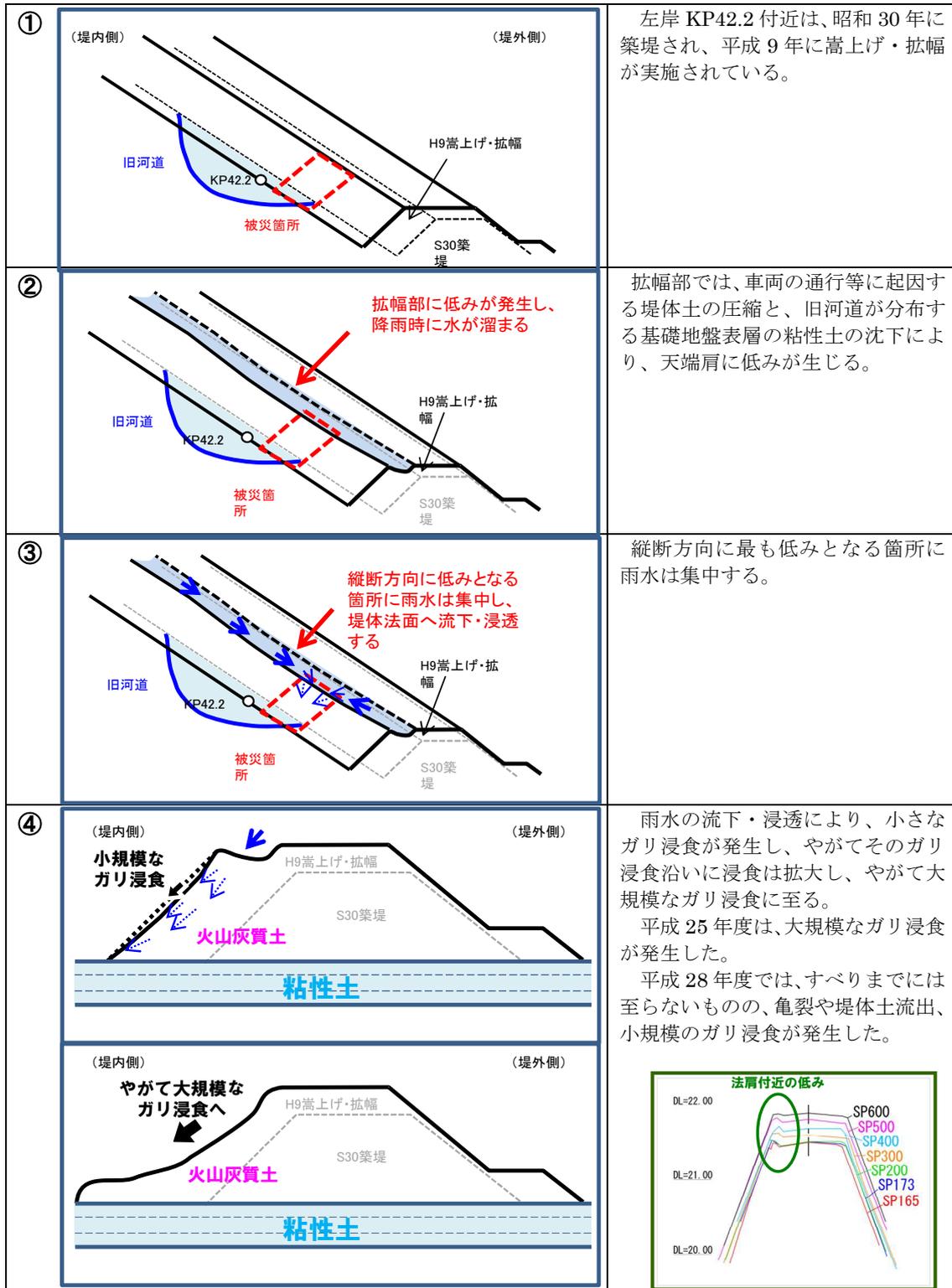


図 4.4.3 堤防被災原因の推定結果 KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先

5 復旧に向けた対策の検討

5.1 復旧に向けた方針

被災箇所はブルーシートと大型土のうで応急復旧を行っているが、来年の融雪出水を迎えるにあたり早急に復旧する必要がある。

しかし、当該区間の被災により、釧路川堤防断面の緩傾斜化等の検討を考慮する必要がある、その解析や対策についての検討には時間を要するため、第1段階「早期に実施すること」と、第2段階「将来に向けた断面確保」の2段階に分けて実施することが賢明である。なお、第2段階の実施までの間は、特に大雨時の要監視を行う区間として注視する必要がある。

5.2 第1段階（早期に実施すること）

現況復旧に当たっては検討会以下の点を考慮して復旧する。

(1) KP45.8 左岸 富士樋門上流地先

雨水が入れば崩壊しやすいシルト質の盛土材料のところに雨水が天端の低みに集まりそこが先行的に崩壊したことから、可能な限り天端及び法面からの表面水を入れなような遮水対策を行うことが必要である。

また、崩壊しやすいシルト質を掘削（除去）し、盛土に適した材料（Fc 値 15%以上）で置き換え、堤防法面部の遮水対策を実施する必要がある。

以上を踏まえ、以下の現況復旧を行う。

① 堤体内への雨水流入の防止

（法面）堤防法面部の遮水対策を実施する。また、シルト質の除去により堤防断面を大きく開削することになるため、初期の堤防強度を確保するため外水に対する法面保護（護岸）を実施する。なお、護岸は計画高水位までの敷設となるため天端までの間は遮水目的のシートで覆う。

（天端）天端からの雨水流入を防ぐため、遮水目的のシートと植生で覆う。

② 掘削（除去）範囲

すべり土塊を撤去する際に試掘等ですべり面を確認し、すべり面以深まで掘削。

③ 段切り、埋戻し

段切りの高さは施工厚（50cm）とし、既設堤体材料とのなじみを良くする。

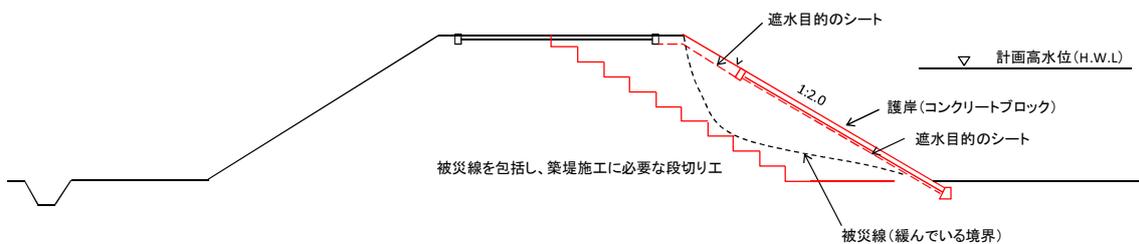


図 5.2.1 復旧断面図（富士樋門上流地先）

(2) KP42.2 左岸 ルルラン樋門下流地先

① 流水集中の解消

今回緩んだ堤体土を掘削（除去）し、盛土に適した材料（Fc 値 15%以上）で置き換え、植生を実施。また、堤内側法肩が高く天端中央側に窪みができているため、雨水が溜まりやすい横断形状となっているため、窪みを埋めて流水集中を解消する。

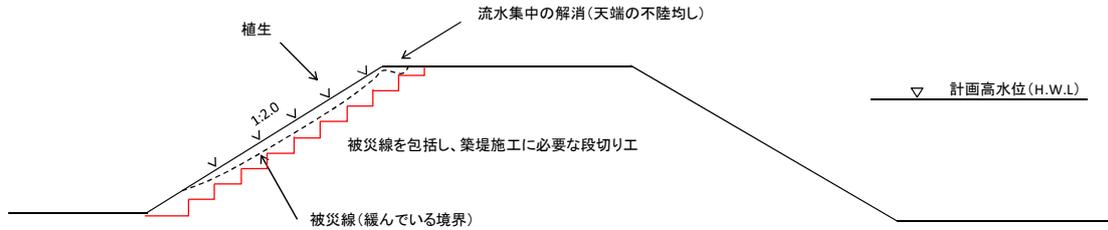


図 5.2.2 復旧断面図(ルルラン樋門下流地先)

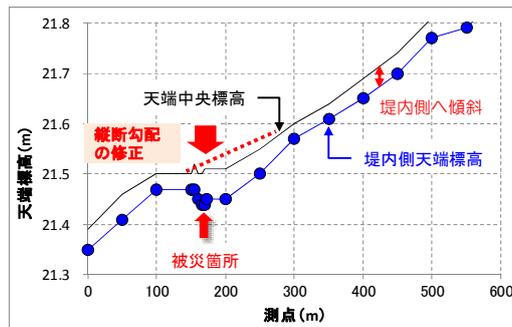


図 5.2.3 縦断勾配の修正

5.3 第2段階（将来に向けた堤防の緩傾斜化）

(1) 堤防緩傾斜化概要

歴史的な経緯の中で建設された釧路川の堤防の堤体土質は、シルト質を多く含む土質である。そのため今回のように長時間継続した雨水が堤体内部に浸透することで湿潤状態となり崩壊しやすい性質をもっている。

一方、近年の被災実績から2.0割～2.2割以下の法面での被災が多く見られるが、同様の堤体土質であっても比較的緩い勾配では被災が見られていない。

このことから、法面被災実績の勾配を考慮し雨水浸透による表層すべり対策として堤防断面を緩勾配とすることとし、必要法勾配を検討する必要がある。また、あわせて堤体内水位の低下対策としてドレーン等の対策を検討する必要がある。

※ドレーン工：実施により浸透線が低下し堤防の安定化を図る対策



図 5.3.1 堤防緩傾斜化の概要

(2) 堤防緩傾斜化区間

縦断的な堤体土質と現況法面勾配から対策する範囲を実施する。実施範囲は、近年被災を受けた箇所を網羅的にカバーするオソベツ川合流点（KP37.6）から仁多川合流点（KP70.2）までの区間とする。

(3) 土質調査および解析

今後、緩傾斜化等の対策を実施する際、特に富士樋門～開運橋の区間については、対策工法選定にあたり参考になるよう、以下の調査を推奨する。

a) 法尻部（堤外側）の土質調査

被災箇所（法尻部）で湿潤化が見られたことから、粘性等の軟弱層の分布が示唆される。また、被災箇所付近は旧河道が複雑に分布しており、被災と旧河道の関連性の確認が必要である。これらを明らかにするため、地盤調査や土質調査によって軟弱層の分布や軟弱層の物性を把握する。

b) 堤防横断方向（被災箇所）の土質調査及び解析

①土質調査

地盤調査や土質試験によって、浸透流解析や安定解析に必要な被災断面の地質状況や堤体土、基礎地盤の物性（物理特性、強度特性、浸透特性）を把握する。

②解析

土質調査結果を基に、浸透流解析や安定解析により、降雨による破壊メカニズムの把握や対策工への反映を行う。

<「河川堤防の構造検討の手引き(改訂版)H24.2」による調査位置、調査内容>

(3)調査地点の配置

調査対象箇所内で行う土質調査では、堤体および基礎地盤からなる堤防が適切にモデル化ができるよう、調査地点を配置する必要がある。ボーリング調査地点の数としては、堤防の規模(高さや敷幅)や堤体ならびに基礎地盤の土質構成の複雑さにもよるが、最低限①堤防天端中央付近、②裏のり面の中央付近、③表のり面の中央付近の3箇所程度が必要である。ただし、堤防天端については堤防縦断方向の調査が実施されているので、その結果を利用すればよい。堤体および基礎地盤の土質構成が複雑な場合には、ボーリング調査地点の間を補間するようサウンディング等の調査地点を配置することが望ましい。

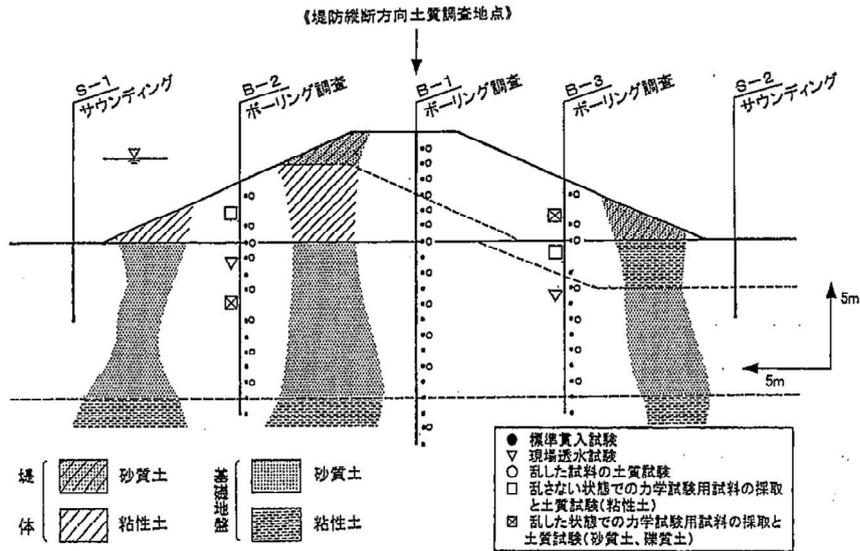


図 3.2.3 堤防横断方向の土質調査の事例

表 3.2.2 調査の目的に応じた調査の方法

調査目的	調査方法	
	堤体	基礎地盤
土質構成の把握	ボーリング調査・サウンディング・電気探査等	
浸透特性の把握	主として室内土質試験(粒度試験・室内透水試験)	主として現場透水試験・土質試験(粒度試験)
強度特性の把握	標準貫入試験・サウンディング・室内土質試験(密度試験・せん断試験等)	主として標準貫入試験・サウンディング
材料特性の把握(堤防新設の場合)	室内土質試験(締固め試験および締固めた材料の密度試験・透水試験・せん断試験等)	

表 3.2.3 堤防横断方向の土質試験の項目(力学試験用試料)

土質試験の項目		礫質土	砂質土	粘性土	得られる定数等	
物理試験	土粒子の密度試験	○	○	○	土粒子の密度 ρ_s	
	含水量試験	○	○	○	含水比 w_s	
	粒度試験	○	○	○	粒径加積曲線、10%粒径 D_{10} 等	
	液性限界・塑性限界試験	注3)	注3)	○	液性限界 w_L 、塑性限界 w_P	
	湿潤密度試験	○	○	○	湿潤密度 ρ_w	
力学試験	透水試験	○	○	△	飽和透水係数 k_s	
	三軸圧縮試験もしくは一面せん断試験 ^{注4)}	UU試験	△	△	○	粘着力 c_u (内部摩擦角 ϕ_u)
		CU試験	○	○	◎	粘着力 c_{cu} 、内部摩擦角 ϕ_{cu}
		CUB試験	◎	◎	○	粘着力 c 、 c' 、内部摩擦角 ϕ 、 ϕ'
CD試験		◎	◎	△	粘着力 c_d 、内部摩擦角 ϕ_d	
材料試験(堤防新設の場合)		○	○	○	最大乾燥密度 ρ_{dmax} 等	

注1) UU試験は非圧密非排水条件、CU試験は圧密非排水条件、CUB試験は圧密非排水条件(間隙水圧測定)、CD試験は圧密排水条件である
 注2) 土質分類(礫質土、砂質土、粘性土)は表 3.2.1 に同じである

6 現地調査の状況

6.1 平成28年8月25日の現地調査状況

被災直後の平成28年8月25日に、釧路川堤防調査検討会委員による現地調査を実施した。また、国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所らによる自主調査も実施された。



写真：富士樋門上流地先

6.2 平成28年9月5日の現地調査状況

平成28年9月5日に、釧路川堤防調査検討会委員（早川委員、川口委員ら）による現地調査を実施した。（写真は表面波探査の様子）



写真：富士樋門上流地先

参考文献

- 1) 国土地理院：治水地形分類図
- 2) 財)国土開発技術研究センター：解説・河川管理施設等構造令、平成 12 年
- 3) 国土交通省水管理・国土保全局：国土交通省河川砂防技術基準 計画編、調査編、設計編、維持管理編
- 4) 国土交通省河川局治水課：河川堤防設計指針、平成 14 年 7 月、平成 19 年 3 月改正
- 5) 財団法人 国土技術研究センター：河川堤防の構造検討の手引き（改訂版）、平成 24 年 2 月
- 6) 独立行政法人土木研究所：河川堤防の浸透に対する照査・設計のポイント、平成 25 年 6 月
- 7) 釧路川水系釧路川河川整備計画（国管理区間）

おわりに

国土交通省北海道開発局釧路開発建設部では、平成 28 年 8 月の大雨により釧路川水系釧路川で発生した堤防法面の被災に対し、被災原因を究明し、再度の被災防止に向けた復旧及び対策を検討することを目的として「釧路川堤防調査検討会」を設置しました。

この釧路川堤防調査検討会では、堤防法面の被災直後から現地調査を実施していただき、その後、計 2 回の検討会において集中的かつ精力的に被災メカニズムの検証、被災原因の究明、そして復旧工法についてご議論いただき、委員の皆様には技術的な指導助言を頂戴し、短期間で報告書を取りまとめていただきました。

標茶町富士地先の堤防法面被災箇所では、来年の出水期まで現況復旧を目指し準備を進めているところです。また、氾濫が発生することを前提として、社会全体で常にこれに備える「水防災意識社会」の再構築に向けて、釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、鶴居村、釧路総合振興局、釧路地方気象台とともに、釧路川の減災に向けた取組の推進に努めて参ります。

最後に、平成 28 年 8 月大雨による被災箇所への対応にあたり、応急復旧工事などで多大な貢献をいただいた地元企業の方々、堤防法面被災原因の特定や復旧工法への検討をいただいた釧路川堤防調査検討会委員の方々に深くお礼を申し上げます。

平成 28 年 10 月
国土交通省北海道開発局釧路開発建設部
部長 梅沢 信敏