

4. 降雨等と土砂災害の関係

4.1 部会設置の目的と活動の概要

4.1.1 部会設置の目的・背景

気象庁の大雨警報・注意報基準値が平成20年5月28日13時から「土壌雨量指数」に変更になった。「土壌雨量指数」は、これまでの地上に降る雨の量で決まる24時間雨量と異なり、土壌中に溜まった雨の量に基づき、降雨時の土砂災害発生危険性を示す指標である。

一方、『大雨による土砂災害発生危険度が高まった時、市町村長が非難勧告等を発令する際の判断や住民の自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表する』（気象庁HP）とされる「土砂災害警戒情報^{*)}」の運用が平成20年3月から開始され、その発表基準としても「土壌雨量指数」が使われている。

さらには近年、局地的な集中豪雨が増加し、土砂災害が頻発している現実があり、また、温暖化現象に起因するような、従来の出現確率を超える降雨量がみられるなどの現状がある。

こうした現状を踏まえ、当部会は、降雨と土砂災害の関係について調査し、北海道における今後の道路管理上の留意点などについて、地域特性も考慮して検討し、その成果を道路管理者へ提言することを目的とする。

^{*)} 土砂災害警戒情報は、土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所周辺の住民への避難を促す情報として市町村長が発令する避難勧告等に利用される。

4.1.2 検討の対象

ここで扱う土砂災害は、気象庁の「土砂災害警戒情報」の対象と同様に『土石流や集中的に発生する急傾斜地崩壊』（気象庁HP）とし、岩盤崩壊や山体崩壊、地すべりは対象としない。

4.1.3 活動の概要

活動は平成 20 年度から開始し、部会委員の構成および活動の概要は以下の通りである。

(1) 部会委員の構成

本部会は、以下の委員により構成される（所属は H25 年度時点）。

表 4.1 委員の構成

氏名	所属	備考
木幡 行宏 (座長)	室蘭工業大学工学院 工学研究科 教授	H20年度～
中川 光弘	北海道大学大学院 理学研究院 教授	H20年度～
田中 洋行	北海道大学大学院 工学研究院 特任教授	H20年度～
山下 聡	北見工業大学 工学部 社会環境工学科 教授	H20年度～
田近 淳	独立地方行政法人 北海道立総合研究機構 地質研究所 地域地質部長	～H25年度
川村 志麻	室蘭工業大学大学院 工学研究科 准教授	H26年度～
石丸 聡	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 地質研究所 地域地質部 主査	H26年度～

(2) 部会活動の概要

平成 20・21 年度：既往資料の収集・整理

1. 各機関における降雨による通行規制基準の現況整理（各地方整備局、JR、NEXCO）
2. 降雨量、土壌雨量指数、既往の土砂災害、研究事例の収集など
(活動結果はその 5 報告書 参照)

平成 22～24 年度：既往資料調査に基づき、土壌雨量指数と降雨強度の関係の検討、道路維持管理上の課題・留意点整理

平成 25～27 年度：過去の土砂災害警戒情報発令時の災害発生状況から渡島半島、日高地域、留萌地域の災害現場を対象に斜面の土質や地形状況等の確認を行い、災害発生と地形・地質の特徴との関連性について検討

4.2 土壌雨量指数と土砂災害発生危険基準線

4.2.1 土壌雨量指数とは

土壌雨量指数とは、降った雨が土壌中にどの程度蓄えられているかを把握するための指数であり、タンクモデルと、非線形解析雨量から算出される。

時間降雨が弱くても長時間降雨が続くと数値が上がり、何日も前に降った雨（先行雨量）が斜面の安定性に影響している場合もある。

図 4.1 は、土壌雨量指数のイメージを説明したものである。自然地山に降り注いだ雨は、斜面下部に流出するまでに次の3つの成分に分けられる。

- ① 地表面を流れてすぐに流出するもの（表面流出）。
- ② 表層近くの土中に浸透し、一定時間をおいて流出するもの（表層浸透流出）
- ③ 浸透水が岩盤（母岩）にまで達して、②よりさらに長い時間貯留されたのち流出するもの（地下水流出）

土壌雨量指数は、図 4.1 の各タンクに残っている水分量（貯留量）の合計である。

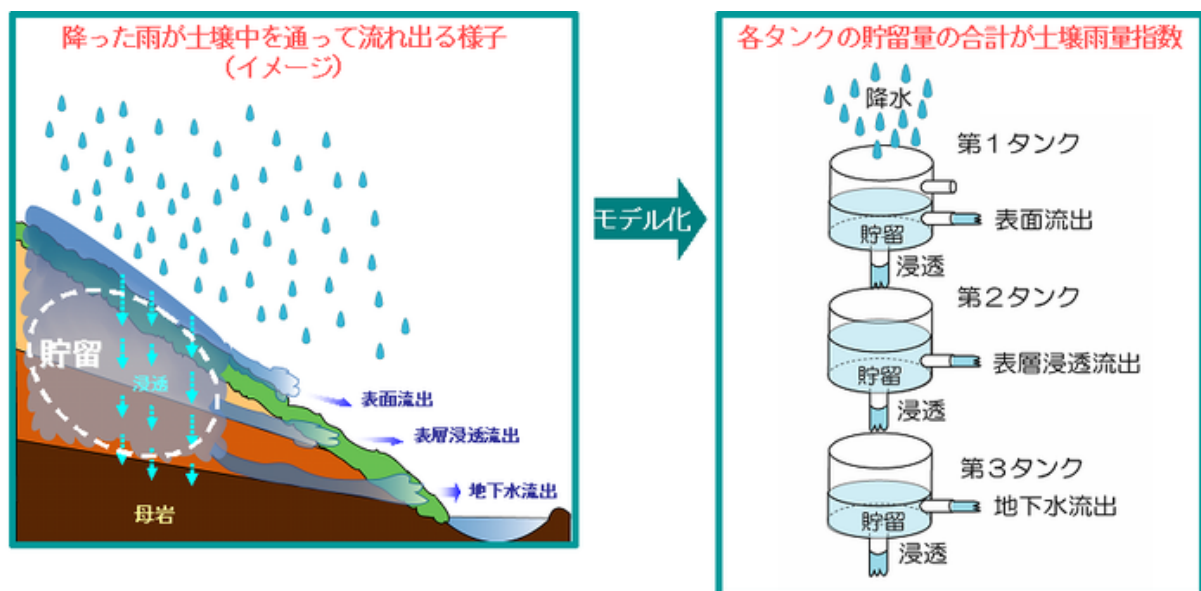


図 4.1 土壌雨量指数のイメージ（気象庁 HP より）

4.2.2 土砂災害発生危険基準線（CL）とは

土砂災害発生危険基準線（CL：クリティカルライン、以下 CL と呼ぶ）とは、土砂災害警戒情報を発表するための基準値のひとつで、過去に発生した土砂災害と発生時の降雨状況等を基に、これ以上の降雨があった時には土砂災害が発生してもおかしくない境界を示したものである。

CL の設定は、「国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部の連携による土砂災害警戒避難基準雨量の設定手法（案）」（平成 17 年 6 月 国土交通省河川局砂防部 気象庁予報部 国土交通省国土技術政策総合研究所）において提案されている手法をもとに行われている。

都道府県と気象庁が、過去の降雨状況と災害履歴から 5km メッシュに区切って地域を設定し、各地域の CL を算出して、各都道府県の HP で公開されている。

公開されている CL は、おおよそ図 4.2 のようになっており、「60 分間の積算雨量」と「土壌雨量指数」の関係で表現され、図の赤実線が CL である。

ここに、ある降雨の状況をプロットするとき、赤破線のように 1 時間毎の降雨量と土壌雨量指数の関係が折れ線で示される。折れ線は蛇のような形状なのでスネークラインと呼ばれる。降雨が強まるとスネークラインは図の右上方向に延び、弱まると下へ下がる。降雨が弱まって、土壌中に水分が貯留されるため、土壌雨量指数はすぐには下がらない。

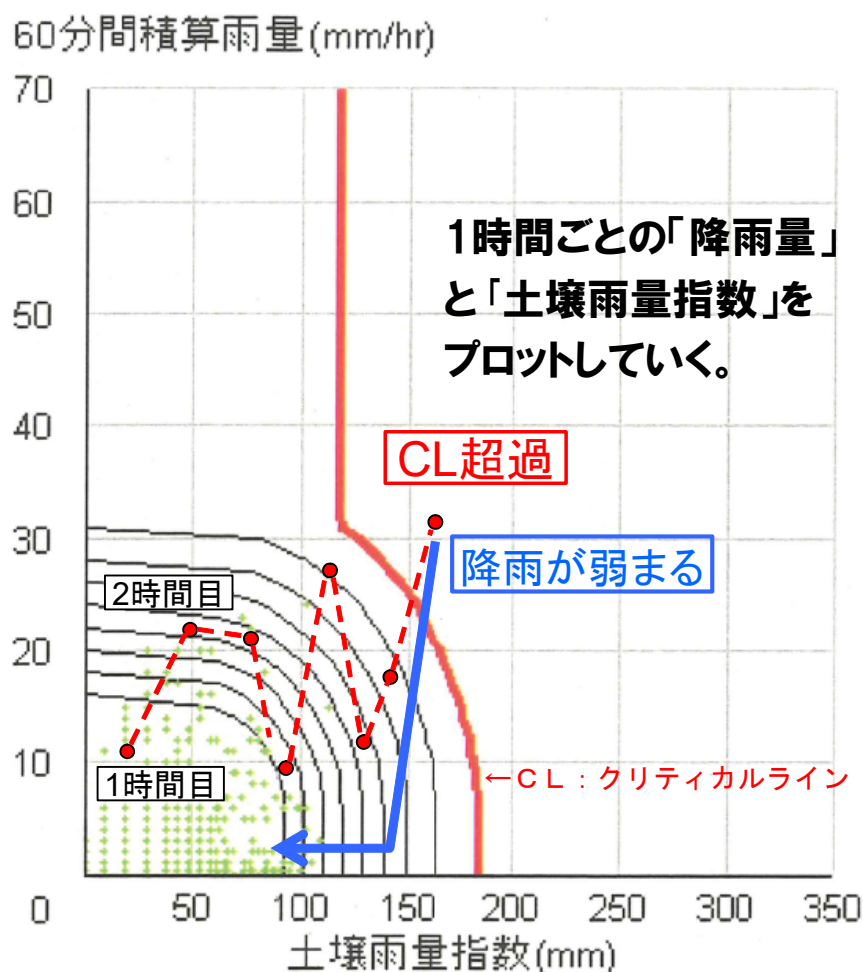


図 4.2 土砂災害発生危険基準線（CL：クリティカルライン→赤の実線）の例

4.3 災害事例に基づいた土砂災害と降雨状況の関係

北海道内において過去に発生した降雨による土砂災害（地すべり災害は除く）について、災害発生時刻が特定できた事例と、その時の降雨状況を平成22年度～平成24年度の活動で整理しており、以下にその結果をその5報告書より抜粋して示す。

4.3.1 北海道内の災害事例箇所

北海道内において過去に発生した降雨による土砂災害（地すべり災害は除く）について、災害発生時刻が特定できた発生箇所の分布を図4.3に、その概要を表4.2にまとめる。

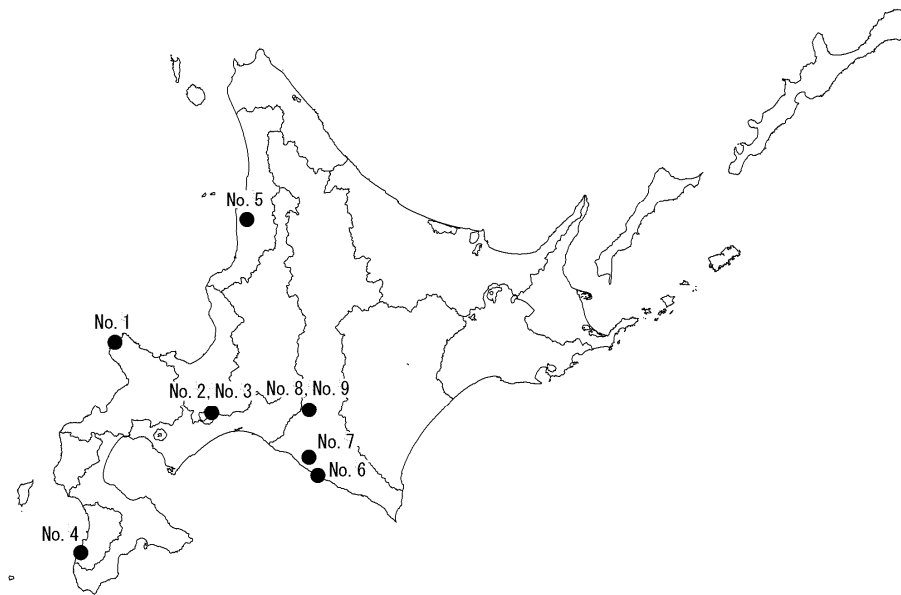


図 4.3 過去の降雨による代表的な土砂災害箇所

表 4.2 過去の降雨による代表的な土砂災害箇所

被災事例 No.	具体的な 崩壊場所 (場所の特定)	表層地質	観測所	災害発生時刻	アメダス		レーダー		アメダス観測所 と被災地 との距離 (km)
					土壌雨 量指数	時間雨量 (mm/hr)	土壌雨 量指数	時間雨量 (mm/hr)	
1	国道229 KP=46.95	崖堆積物	余市アメダス	2000/7/24 19:00	46	0	40	0	35.6
2	支笏湖畔国道453 KP=45.5,45.9,46.1	礫混じり土砂 (基質は砂およびシルト)	支笏湖畔アメダス	2005/9/8 3:30	130	2	100	1	1.7
3	支笏湖畔国道453 KP=46.2	礫混じり土砂 (基質は砂およびシルト、一部粘土質)	支笏湖畔アメダス	2006/5/28 18:35	104	18	50	4	1.6
4	上ノ国町汐吹 国道228KP133.93	砂質土からなる段丘堆積物および 粘性土からなる崖堆積物	石崎アメダス	2008/8/3 17:28	140	25	122	21	3.2
5	古丹別神社東側斜面	古い崩壊土砂、砂質土 (砂、シルト、砂岩の亜円礫)	古丹別アメダス	1999/7/28 22:00	101	42	82	39	0.4
6	国道235号近傍民家裏山	沖積錐堆積物 (礫混じり砂)	静内アメダス	2000/5/15 1:00	109	6	116	6	10.9
7	新冠川流域 の古岸	段丘堆積物	静内アメダス	2003/8/9 21:30	122	43	99	34	11.8
8	厚別川新和	砂岩・泥岩	新和アメダス	2003/8/10 4:30	191	0	182	0	0.4
9	平取町岩知志 (発電所西側)	斜面堆積物 (腐植土・白色細粒軽石)	仁世宇アメダス	2006/8/19 2:00	223	28	224	31	1.5

4.3.2 降雨パターンと災害発生に関連性

過去の被災事例の中から災害発生時刻を特定できた事例についてアメダスデータを用い降雨パターンと被災の関連性について検討した。

図 4.4 は災害発生時刻前後の降雨および土壌雨量指数の経時変化を示したものであり、過去の被災事例では降雨の経時変化から降雨パターンを以下のように分類可能であると考えられる。

【ひと山降雨】

時間雨量のピークが明確であり短時間に集中して降雨が発生する降雨パターン。

被災事例 ⇒ No.2, No.3, No.5

【複数山降雨】

比較的大きな時間雨量のピークが複数回存在する降雨パターン。

被災事例 ⇒ No.4, No.7, No.8, No.9

【ダラダラ降雨】

時間雨量は比較的少量であるが、長時間にわたり「ダラダラ」と降雨が継続する降雨パターン。

被災事例 ⇒ No.1, No.6

この降雨パターンと災害発生時の降雨量および土壌雨量指数に着目すると、「ひと山降雨」では災害発生時刻は時間雨量および土壌雨量指数の両方のピークと概ね一致する傾向にあり、「複数山降雨」「ダラダラ降雨」では土壌雨量指数のピークに近い時刻に災害が発生している。

このことから、土壌雨量指数はどのような降雨パターンでも災害発生との関連性が高いと思われ、道路管理指標として土壌雨量指数を用いることは有用であると考えられる。

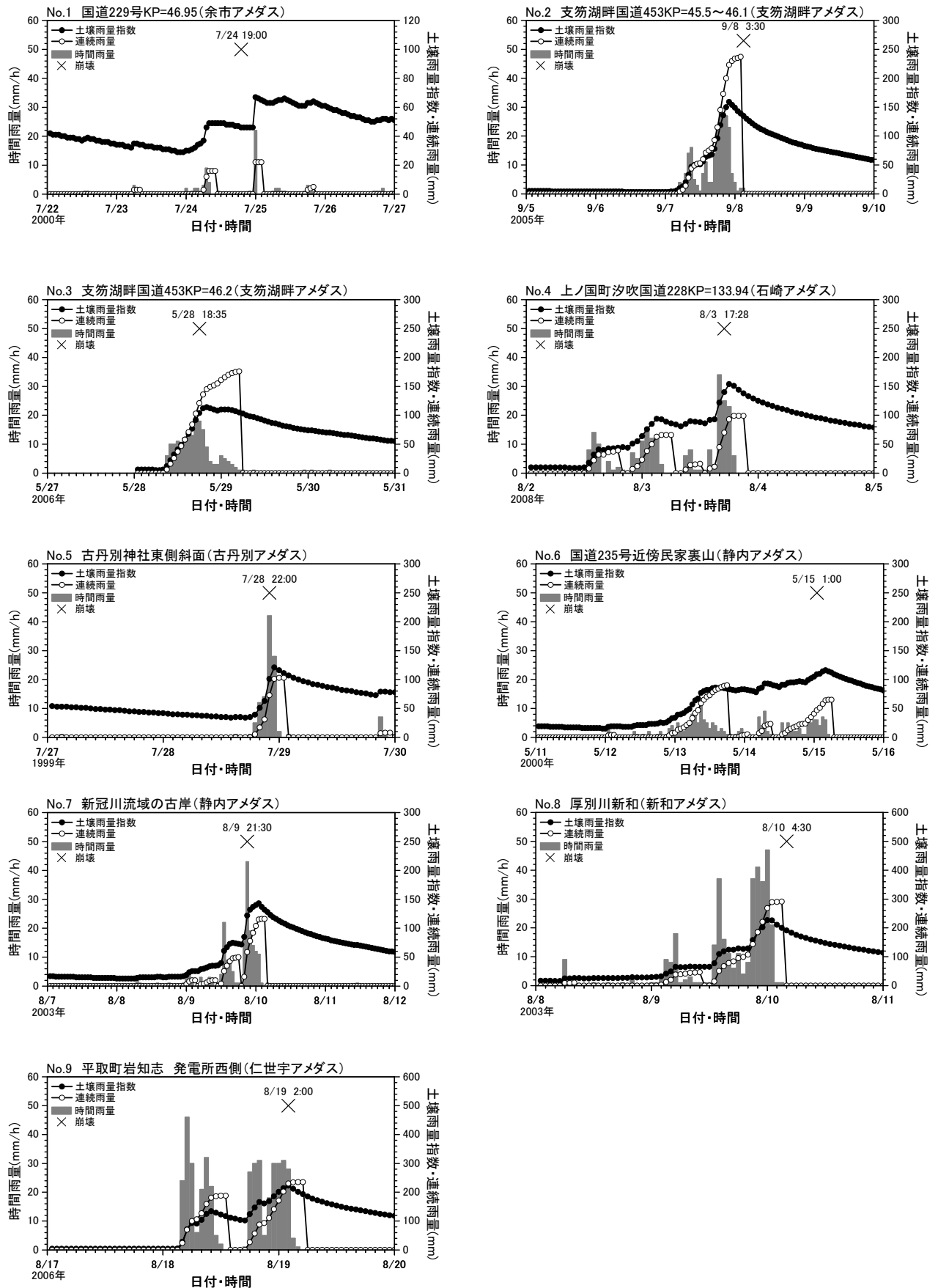


図 4.4 被災箇所における降雨の経時変化図

4.3.3 災害発生時の時間雨量と土壌雨量指数の関係

平成 20 年 5 月 28 日から気象庁の大雨警報・注意報基準値が「時間雨量と連続雨量」から「時間雨量と土壌雨量指数」に変更され、土壌雨量指数を活用して「土砂災害警戒情報」が平成 17 年（北海道は H20 年 3 月から）より運用されている。

また、図 4.5 に示すように、時間雨量（短期指標）と土壌雨量指数（長期指標）の関係から列車の運行基準が旧国鉄で規定され現在も多くの JR 各社で運用している。

これらを踏まえ、災害発生時刻が特定できた（9 事例）を基に災害発生時における時間雨量と土壌雨量指数の関係を整理した（図 4.6 参照）。

図 4.6 には参考として JR で運用している降雨時の運転規制についても併記するが、道内における災害実績では JR の基準値より小さい土壌雨量指数で崩壊が発生している。

また、土壌雨量指数 100 を境界として土砂災害が発生している傾向があり、今後の道路管理基準値としての目安とすることが可能であると考えられる。

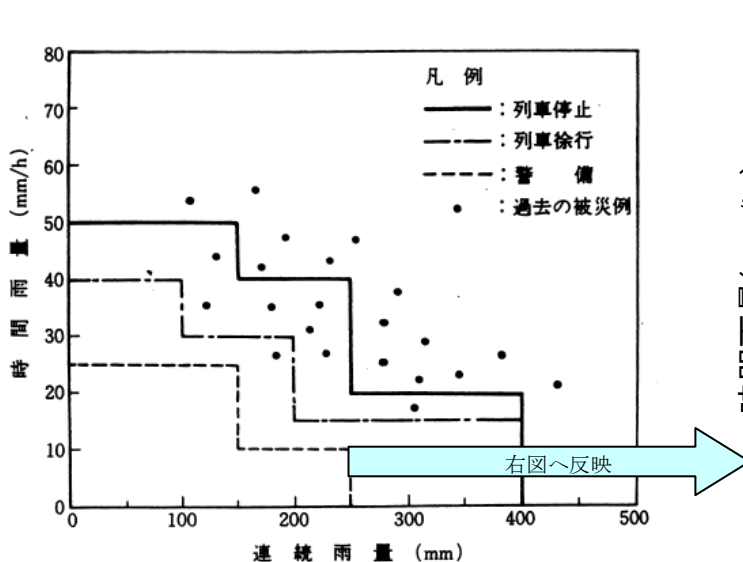


図 4.5 降雨時の列車運転規制¹⁾

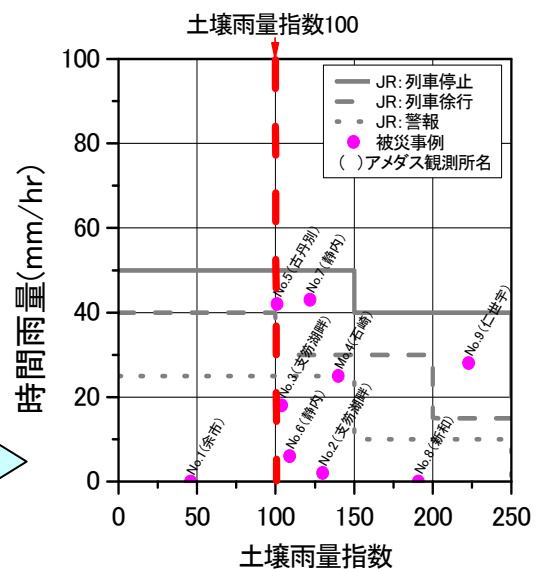


図 4.6 被災実績による時間雨量と土壌雨量指数の関係

4.3.4 アメダスとレーダー雨量の相違

これまでの検討では災害発生箇所近傍のアメダスデータを用いて検討を行ってきた。近年気象レーダーの発達により、より狭い範囲の降雨量を知ることができ、ピンポイントでの災害発生の予測が可能になると期待されている。そこで、ここではアメダスによる雨量と気象レーダーによる雨量による比較を行う。

比較は時間雨量と土壌雨量指数の経時的な変化を示したスネークラインによる比較とし、このスネークラインには土砂災害発生危険基準線（クリティカルライン：CL）を併記しており、スネークラインがCLを超えた場合に土砂災害の危険性が高いと判断できる。

各事例のスネークラインは図4.7に示すとおりであり、アメダスデータとレーダー雨量では顕著な相違は無く、両者はほぼ同様なライン形状を示していることが明らかであることから、当面はアメダスデータによる検討で対応は可能であると考えられる。

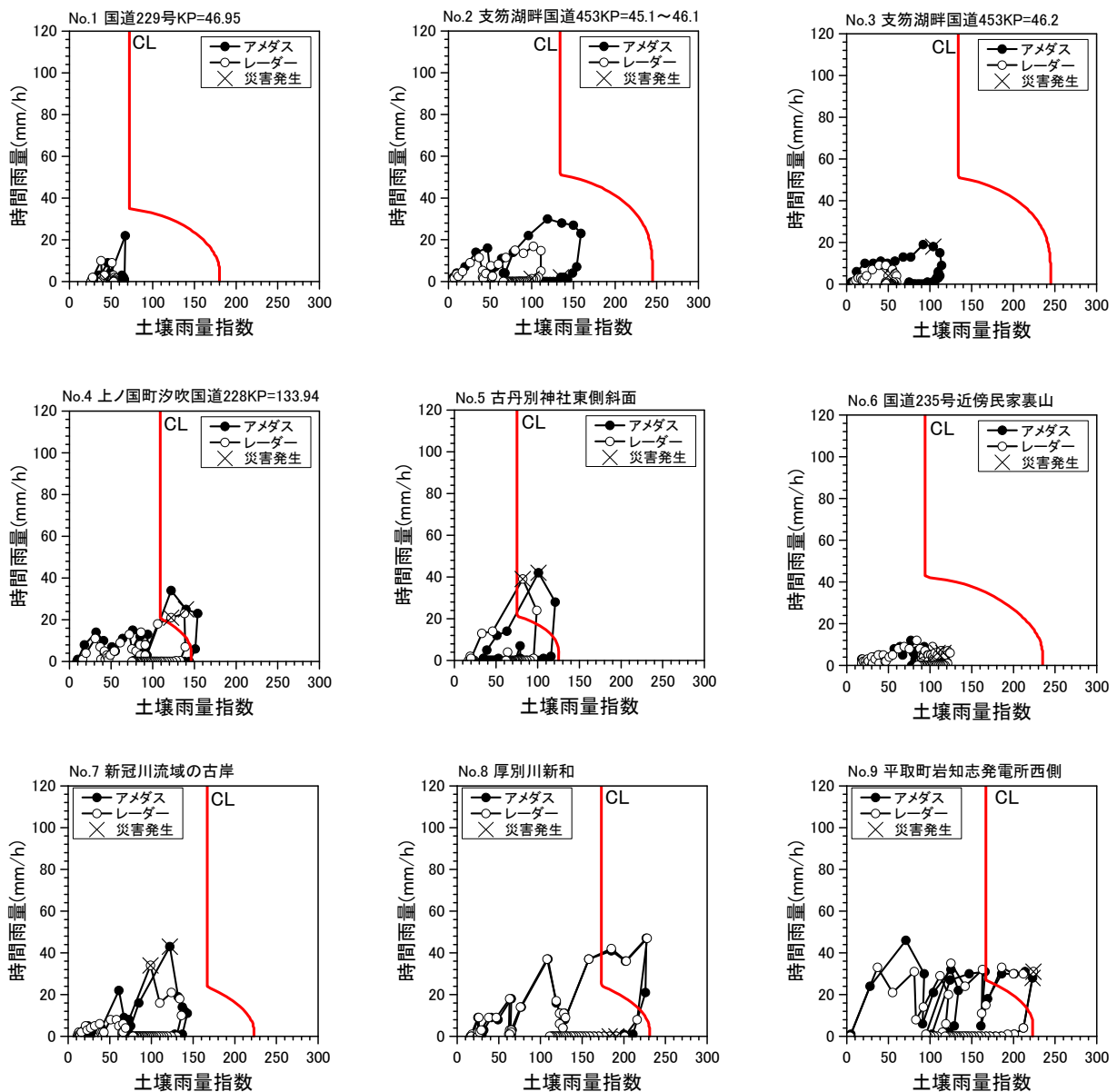


図4.7 アメダスデータとレーダー雨量によるスネークライン

4.4 渡島・日高・留萌地域の土砂災害箇所における降雨パターンと地形・土質特性

4.4.1 調査位置

過去の土砂災害警戒情報発令時の災害発生状況から渡島半島地域、日高地域、留萌地域の災害現場を対象に斜面の土質や地形状況等の確認を行い、災害発生と地形・地質的特徴との関連性について検討した。

対象とした災害は道内で「土砂災害警戒情報」が適用された平成 20 年 3 月以降の災害とし、渡島半島日本海沿岸の国道 229, 228 号、日高地域の国道 235, 236, 237 号、留萌地域の国道 231, 232, 239 号の 16 現場とした。

図 4.8 および表 4.3 に調査箇所をまとめる。

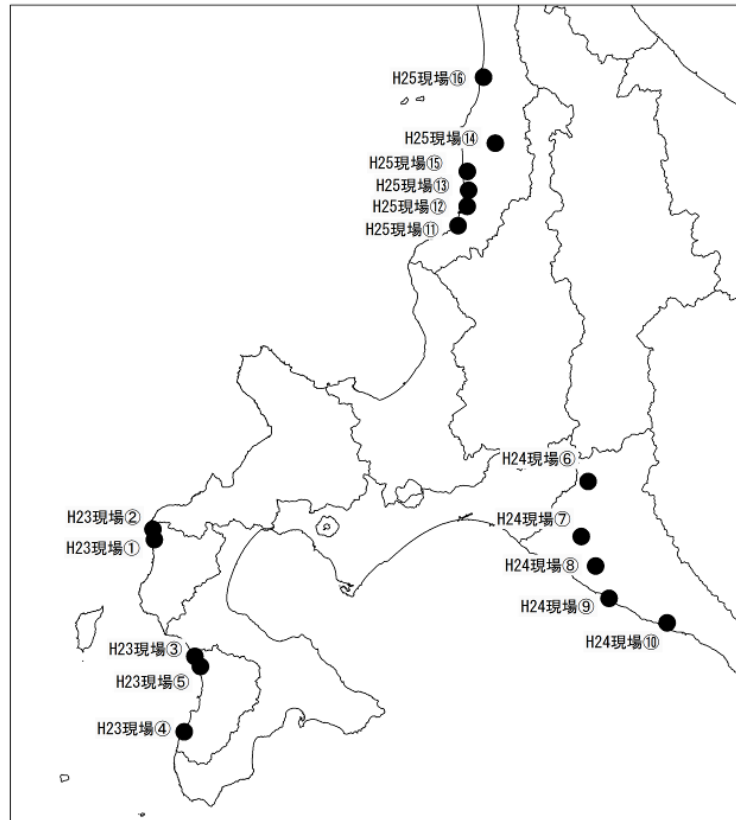


図 4.8 調査位置図

表 4.3 現地調査位置一覽表

番号	場所		崩壊発生日
現場①	せたな町	R229 KP=200.3	2010/7/29 時刻不明
現場②	せたな町	R229 KP=192.271	2011/7/16 時刻不明
現場③	乙部町豊浜	R229 KP=269.3	2010/8/12 時刻不明
現場④	上ノ国町汐吹	R228 KP=133.93	2008/8/3 17:28
現場⑤	乙部町鳥山	R229 KP=277.6～279.3	2010/8/11 時刻不明
現場⑥	平取町岩知志	R237 KP=136.1	2006/8/19 2:00
現場⑦	日高町	厚別川新和	2003/8/10 4:30
現場⑧	新冠町	新冠川流域の古岸	2003/8/9 21:30
現場⑨	新ひだか町	R235 近傍民家裏山	2000/5/15 1:00
現場⑩	浦河町	R236 浦河町月寒	2009/7/27 時刻不明
現場⑪	増毛町阿分	R231 KP=120	2012/8/26 20:00
現場⑫	小平町白谷	R232 KP=119.8	2012/8/1 2:00
現場⑬	小平町鬼泊	R232 KP=115	2011/9/3 時刻不明
現場⑭	苫前町霧立	R239 KP=154.65	2012/8/1 2:00
現場⑮	小平町鬼鹿	R232 KP=109	2013/8/12～14 時刻不明
現場⑯	初山別村金駒内	R232 KP=56.04～56.58	2010/8/14 時刻不明

4.4.2 調査内容

現地調査は崩壊現場の地形特性および崩壊規模、その他土砂災害に起因するような事項を確認するために斜面の踏査（写真 4.1 参照）を行い、それと同時に地層構成の把握や崩壊土砂を対象とした土質試験試料採取のためのサンプリング（写真 4.2 参照）を実施した。なお、サンプリングについては現地状況や用地的な制約より採取可能な箇所のみの実施とした。

また、サンプリング試料については、土砂災害と崩壊土砂の物理的な特性との関連性を探るため、室内土質試験（物理試験）を実施した。



写真 4.1 現地踏査状況



写真 4.2 サンプリング状況

4.4.3 地形地質の区分

対象とした被災現場を地形地質から次のような4タイプに区分した（表4.4）。すなわち、おもに海成段丘の切土のり面や自然斜面で、斜面上部の段丘堆積物が表層崩壊し流走したもの（タイプA）、同じく段丘崖で厚い段丘堆積物がやや深い崩壊を起こしたもの（タイプB）、山腹斜面や段丘崖の崖錐堆積物や表土が表層崩壊したもの（タイプCおよびD）である。タイプCとDは基盤岩によって区別したもので前者が火山性の、後者が堆積性の岩盤からなる。

表4.4 災害現場の地形地質タイプ

タイプ	地形地質タイプA	地形地質タイプB	地形地質タイプC	地形地質タイプD
場所	現場②→R229（せたな） 現場⑤→R229（乙部町島山） 現場⑨→R235（新ひだか） 現場⑩→R236（浦河町月寒） 現場⑪→R232（初山別金駒内）	現場④→R228（上ノ国町潮吹）	現場①→R229（せたな） 現場⑥→R237（平取町岩知志）	現場③→R229（乙部町豊浜） 現場⑦→R231（増毛町阿分） 現場⑫→R232（小平町白谷） 現場⑬→R232（小平町鬼泊） 現場⑭→R239（苫前町霧立）
地形地質的特徴	・急崖な岩盤斜面の上部に段丘堆積物が分布 ・概ね集水地形 ・上部の段丘堆積物が崩壊 ・崩壊規模は大きくないが、高い位置から崩土が滑落（滑走）するため、土砂が車道まで達する	・厚い土砂（段丘堆積物）の切土斜面 ・集水地形 ・比較的深い深度から崩壊し規模は大きく崩土が車道まで達する	・急崖な火山性の岩盤斜面に表土（崖錐堆積物）が分布 ・集水地形 ・表土のみが薄く崩壊 ・比較的崩壊深度は浅く規模は小さい	・急崖な堆積性の岩盤斜面に表土（崖錐堆積物）が分布 ・集水地形および非集水地形 ・表土のみが薄く崩壊 ・比較的崩壊深度は浅く規模は小さい
パターン模式図				

※H24現場⑧は地すべり的な崩壊であり対象外とした。
H25現場⑬は岩盤上の植生マットのずり落ちであり対象外とした

今回調査対象とした災害現場のうちタイプA、B、Cでは、いずれの場所でも集水地形を呈しており、降雨時において表面水が集まりやすい状況であった。しかしながらタイプDには集水地形の不明瞭な場所での崩壊も認められた。タイプDの基盤岩となっている第三紀堆積岩では、球状風化などによる亀裂が認められ、その亀裂が地下水の浸透や崩壊に関与している可能性がある。

また、図4.9には地域別の地形地質タイプの頻度分布図を示しており、これから地形地質タイプと地域性の関連を見てみると、タイプA、B、Cには顕著な地域性は見られないが、タイプDにおいては留萌地域に多く存在する傾向が見られる。

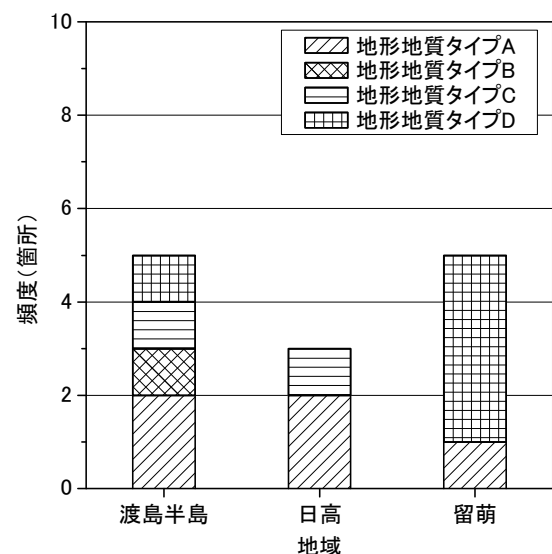


図4.9 地域別の地形地質タイプ頻度図

4.4.4 被災箇所の降雨状況

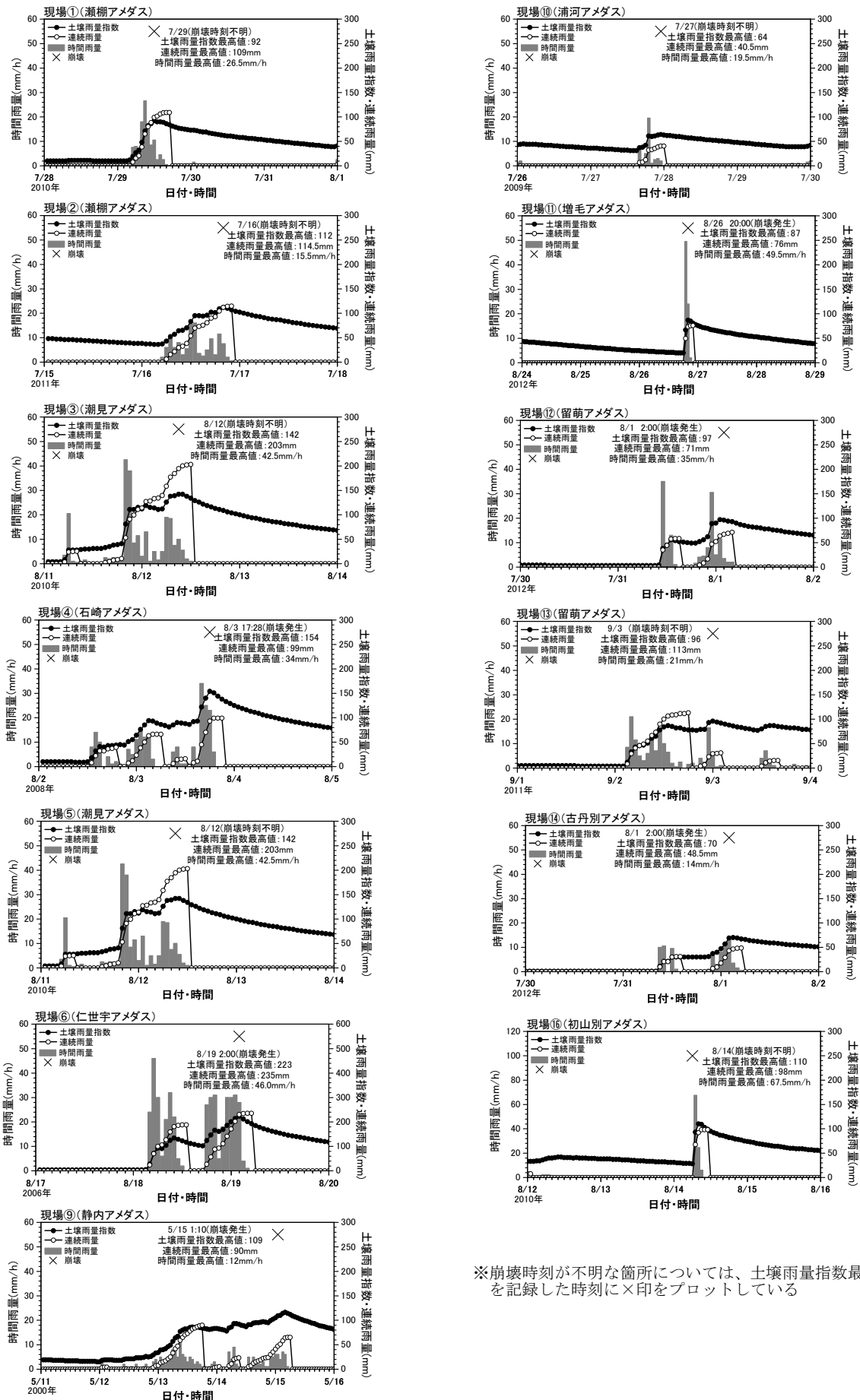
現地調査を行った被災箇所における災害発生時の降雨状況を、近傍のアメダスデータを用いて整理すると図4.10のとおりであり、それらの結果を表4.5の降雨状況一覧表にとりまとめる。なお、表中の降雨パターンについては4.3.2で述べた条件に準じてパターン分けを行っている。

表 4.5 災害現場の降雨状況一覧表

地域	番号	地形地質 タイプ	場所		アメダス 観測所	土壌雨量 指数 最大値	連続雨量 最大値 (mm)	時間雨量 最大値 (mm/h)	降雨 パターン	崩壊発生日
渡島半島	現場①	C	せたな町	R229 KP=200.3	瀬棚	92	109.0	26.5	ひと山	2010/7/29 時刻不明
渡島半島	現場②	A	せたな町	R229 KP=192.271	瀬棚	112	114.5	15.5	ひと山	2011/7/16時刻不明
渡島半島	現場③	D	乙部町豊浜	R229 KP=269.3	潮見	142	203.0	42.5	複数山	2010/8/12 時刻不明
渡島半島	現場④	B	上ノ国町汐吹	R228 KP=133.93	石崎	154	99.0	34.0	複数山	2008/8/3 17:28
渡島半島	現場⑤	A	乙部町鳥山	R229 KP=277.6～279.3	潮見	142	203.0	42.5	複数山	2010/8/12時刻不明
日高	現場⑥	C	平取町岩知志	R237号KP=136.1	仁世宇	223	235.0	46.0	複数山	2006/8/19 2:00
日高	現場⑨	A	新ひだか町	R235号近傍民家裏山	静内	114	90.0	12.0	ダラダラ	2000/5/15 1:10
日高	現場⑩	A	浦河町	R236号浦河町月寒	浦河	64	40.5	19.5	ひと山	2009/7/27時刻不明
留萌	現場⑪	D	増毛町阿分	R231号KP=120	増毛	87	76.0	49.5	ひと山	2012/8/26 20:00
留萌	現場⑫	D	小平町臼谷	R232 KP=119.8	留萌	97	71.0	35.0	複数山	2012/8/1 2:00
留萌	現場⑬	D	小平町鬼泊	R232 KP=115	留萌	96	113.0	21.0	複数山	2011/9/3時刻不明
留萌	現場⑭	D	苫前町霧立	R239KP=154.65	古丹別	70	48.5	14.0	複数山	2012/8/1 2:00
留萌	現場⑯	A	初山別村金駒内	R232 KP=56.04～56.58	初山別	110	98.0	67.5	ひと山	2010/8/14時刻不明

H24現場⑦⑧は地すべりの崩壊であり対象外とした。

H25現場⑮は岩盤上の植生マットのずり落ちであり対象外とした



※崩壊時刻が不明な箇所については、土壌雨量指数最高値を記録した時刻に×印をプロットしている

図 4.10 被災箇所における降雨状況（現場⑦⑧⑮は除く）

図 4.11 には土壌雨量指数、連続雨量、時間雨量、降雨パターンにおける地形地質タイプの崩壊頻度分布図を示しており、図 4.11 から降雨状況と崩壊箇所の地形地質タイプの関連性について以下のような傾向が見られる。

- ◆ 地形地質タイプ A, B, C は概ね土壌雨量指数 100 以上で崩壊にいたる傾向が強い。
- ◆ 地形地質タイプ D は土壌雨量指数 100 未満でも崩壊する箇所が多く、他の地形地質タイプよりも少ない雨量で崩壊にいたる傾向がある。
- ◆ 地形地質タイプ D は複数山パターンの降雨で崩壊が発生している箇所が多い。
- ◆ 連続雨量と時間雨量については地形地質タイプとの関連性は低い傾向がある。

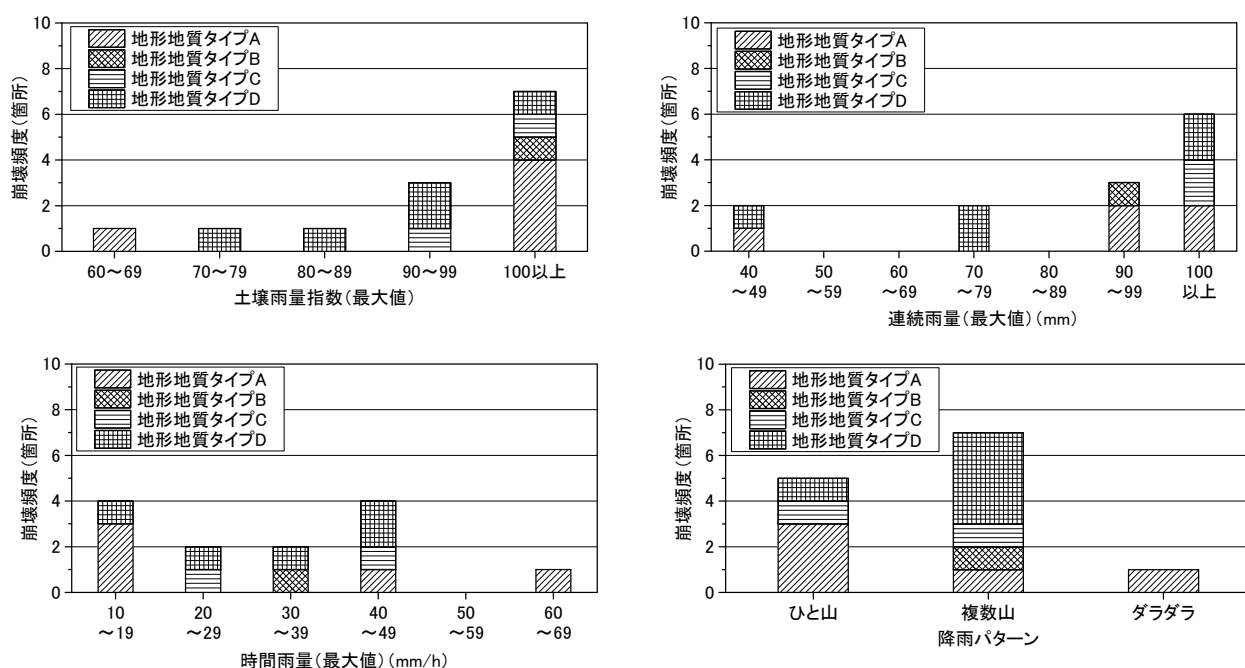


図 4.11 降雨状況と地形地質タイプの崩壊頻度分布図

4.4.5 崩壊土の特徴

現地より採取した崩壊土砂の地形地質タイプ別の粒径加積曲線群を図4.12に示す。粒径加積曲線を見ると、地形地質タイプAではバラツキは小さく概ね同様な曲線形状を示しており、地域毎の粒度分布の違いは小さいことが伺える。また、タイプC、Dについては、タイプAよりもバラツキの程度は大きい傾向があり採取場所によって崩壊土砂の粒度分布に違いが見られる。これは、タイプAの崩壊土砂は海岸段丘堆積物で水中での堆積であるのに対し、タイプC、Dは崖錐堆積物や表土で陸上での堆積であるため、タイプC、Dでは地域性が表れていると考えられる。

また、タイプBは他のタイプより細粒分が多い傾向があり、崩壊の形態は円弧すべりのような比較的深い深度からの崩壊につながる可能性を示していることが伺える。

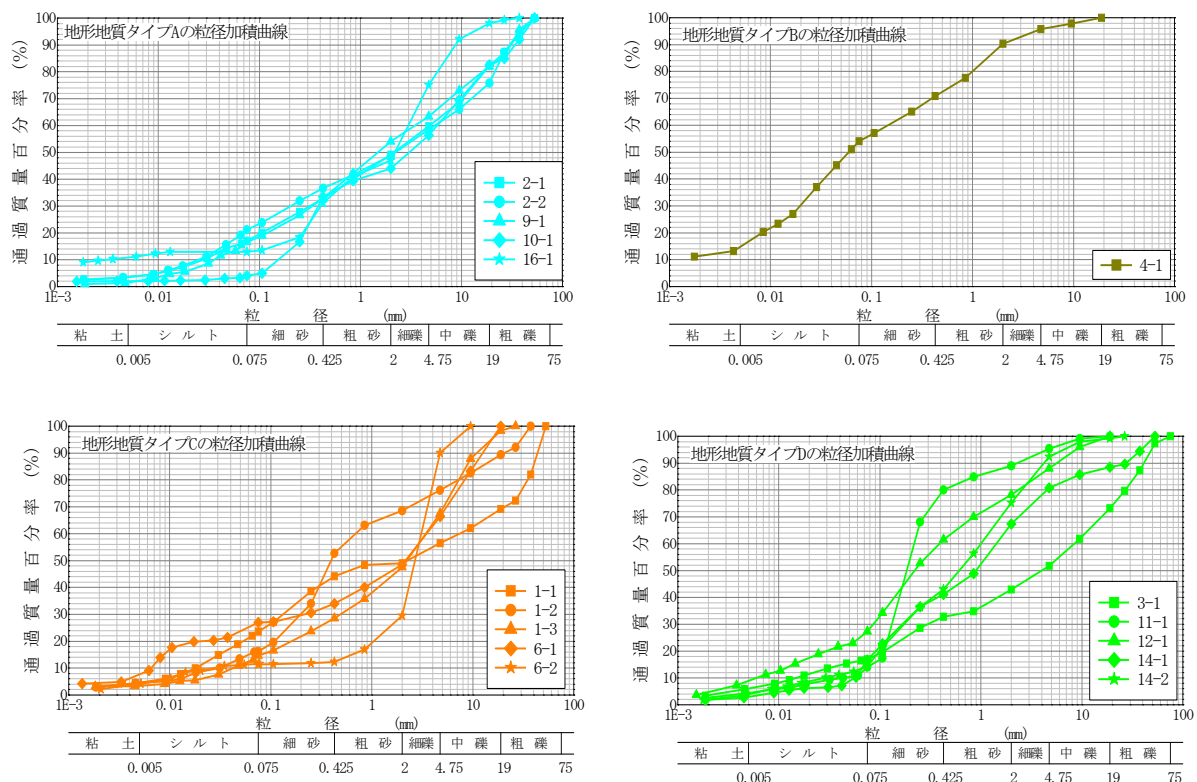


図 4.12 地形地質タイプ別の粒径加積曲線群

4.5 まとめ

土壌雨量指数の導入や北海道における土砂災害警戒情報の運用に鑑み、降雨等と土砂災害の関係について過去の災害事例を基に整理し、現地調査および室内土質試験を実施して地形・土質特性を踏まえ検討を行った。これらの検討結果について以下にまとめる。

- (1) 過去の災害事例について近傍のアメダスデータによる降雨の経時変化を検討した結果、その特徴から大きく3パターンに分類することが可能であり、その降雨パターンにより道路管理指標として土壌雨量指数を用いることは有用であると考えられる。
- (2) 土壌雨量指数100を境界として土砂災害が発生している傾向があり、今後の道路管理基準値としての目安とすることが可能であると考えられる。
- (3) アメダスによる雨量と気象レーダーによる雨量による比較を行った結果、スネークラインの形状等について大きな違いがなく、当面はアメダスデータを用いた検討で対応は可能であると考えられる。
- (4) 崩壊箇所の地形地質的特徴は大きく4タイプに分類できる。
- (5) タイプA、B、Cは集水地形でかつ土壌雨量指数100以上で崩壊にいたる傾向がある。
- (6) タイプDは他の地形地質タイプより少ない雨量で崩壊する箇所が多く見られ、これは基盤岩の風化の形態から、亀裂に沿った水の浸透が影響している可能性があると考えられる。
- (7) タイプDが留萌地域に多く存在していることを考えると、本地域が位置する道北地方は比較的降雨量が少ない地方であり、近年（2010年以降）多発している集中豪雨により潜在的に崩壊しないで残っていた箇所が土壌雨量指数100以下の少ない雨量で崩壊した可能性がある。
- (8) 崩壊土砂の粒径加積曲線を見ると、段丘堆積物である地形地質タイプAでは試料採取場所によらず、概ね同様な曲線形状を示しているが、崖錐堆積物が主な崩壊土砂である地形地質タイプC、Dでは、粒径加積曲線のパラツキが大きい傾向にあり、地域性が見られる。
- (9) 地形地質タイプ毎の崩壊に関連性が高い項目について、表4.6のようにまとめられる。

表 4.6 地形地質タイプ毎の崩壊に関連性が高い項目

地形地質 タイプ	崩壊との関連性が高いと思われる項目					関連性まとめ
	地域性	地形	基盤岩	土壌雨量 指数	降雨 パターン	
A		○ (集水地形)		○ (100以上)		集水地形かつ土壌雨量指数100以上で発生する可能性が高い
B		○ (集水地形)		○ (100以上)		
C		○ (集水地形)	○ (火成岩)	○ (100以上)		火山性の岩盤上に薄く崖錐および表土が分布する斜面において集水地形かつ土壌雨量指数100以上で発生する可能性が高い
D	○ (道北)		○ (堆積岩)	○ (70～ 80以上)	○ (複数山)	道北など比較的降雨が少ない地方で堆積性の岩盤上に薄く崖錐および表土が分布する斜面では、降雨ピークが複数回存在する降雨パターンで土壌雨量指数が100未満(70～80以上)でも崩壊する可能性がある

4.6 今後の活動方針

○盛土に関する土砂災害の事例を収集し、これまでの斜面災害における知見が適用できるか検討する。

○盛土災害箇所における、道路防災有識者検討会（緊急出動）対応災害について、現地部会を開催し、資料整理や現地調査（踏査・貫入試験等）により、施工履歴、地形、地盤・水の条件、材料特性等を可能な限り把握し、盛土災害発生現場の特徴について検討する。

○今後も豪雨時における斜面災害が発生した場合には現地調査を行い情報収集に努める。

〔参考文献〕

- 1) 日本国有鉄道：降雨に対する運転規制基準作成要領，1972.