

新燃岳周辺の土石流の発生条件に関する 現状と今後の対応について

平成23年11月2日

国土交通省 九州地方整備局

霧島山(新燃岳)の噴火概要について

霧島山(新燃岳)の噴火概要について

噴火の概要(H23.11.1現在)

- ・新燃岳は、平成23年1月19日噴火以降、活発な活動が継続。
- ・爆発的噴火は、1月26日から3月1日までの計13回発生
[噴火警戒レベルなど]

- 1月26日 噴火警戒レベル3(入山規制)に引き上げ
- 1月31日 入山規制エリアの拡大(2km 3km)
- 2月1日 入山規制エリアの拡大(3km 4km)
- 3月22日 入山規制エリアの縮小(4km 3km)

噴火の主な状況(気象庁HPより)

- 1月19日01:30 噴火
- 1月26日15:40 噴火(高さ1500m)
- 1月26日18:00 噴火警戒レベル3(入山規制)に引き上げ
- 1月27日15:41 爆発的噴火(噴煙:高さ2500m以上)
- 1月28日12:47 爆発的噴火(噴煙:高さ1000m以上)
- 1月30日13:57 爆発的噴火(噴煙:雲のため不明)
- 1月31日 1:35 入山規制エリアの拡大(2km 3km)
- 2月1日 7:54 爆発的噴火(噴煙:高さ2000m)
- 2月1日11:20 入山規制エリアの拡大(3km 4km)
- 2月1日23:19 爆発的噴火(噴煙:高さ2000m以上)
- 2月2日 5:25 爆発的噴火(噴煙:高さ2000m以上)
- 2月2日10:47 爆発的噴火(噴煙:高さ500m以上)
- 2月2日15:53 爆発的噴火(噴煙:高さ3000m)
- 2月3日 8:09 爆発的噴火(噴煙:高さ1500m)
- 2月11日11:36 爆発的噴火(噴煙:高さ2500m)
- 2月14日 5:07 爆発的噴火(噴煙:雲のため不明)
- 2月18日18:16 爆発的噴火(噴煙:高さ3000m)
- 3月1日19:23 爆発的噴火(噴煙:不明)
- 3月22日17:00 入山規制エリアの縮小(4km 3km)



爆発的噴火状況(H23.1.27)



噴石の飛散状況(H23.1.27)

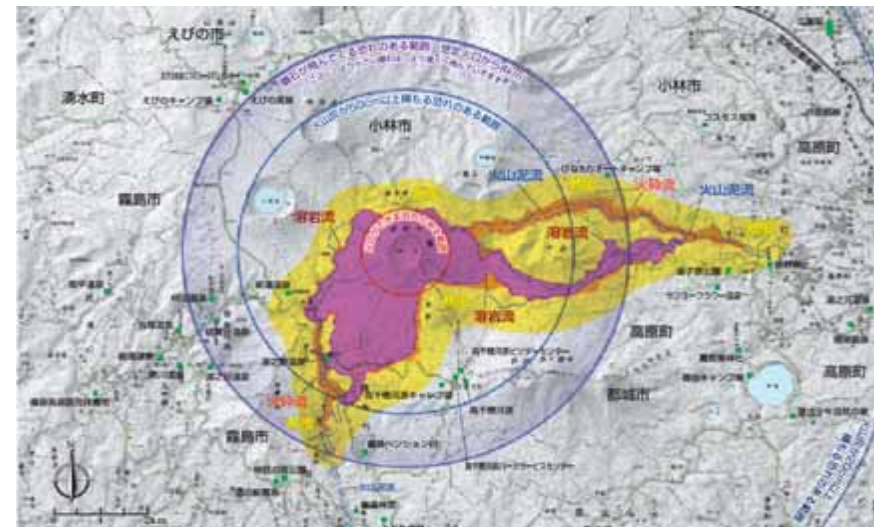


霧島(御鉢、高千穂峰)

降灰状況(H23.2.2)



災害対策用ヘリコプター「はるかぜ号」



噴火警報・噴火予報発令時における立ち入り禁止区域(新燃岳)

**降灰等に起因する重大な土砂災害が想定される
時期及び土地の区域に関する見直しの経緯について**

霧島山(新燃岳)土石流避難基準(避難の参考となる基準)

【土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準見直しの経緯(1/2)】

1月26日の爆発的噴火を受け1月27日～2月3日に緊急調査を実施

2月4日 九州地方整備局 発表
改正土砂災害防止法に準じた緊急調査結果
三宅島の土石流発生(H12)の実績に基づき、
時間雨量4mm以上の雨量基準を宮崎県及び関係自治体へ提案

2月10日 宮崎県 発表
2月4日に発表された九州地整の緊急調査結果を踏まえて、**警戒避難のための参考となる雨量基準(4mm/h)を設定**

【市町の避難情報の基準】

都城市2月9日発表、高原町2月10日発表
[避難勧告発令基準]
累加雨量20mmに達したとき若しくは1時間雨量が4mm/h以上となり、さらに次の連続する1時間の雨量が4mm/h以上と予測されるとき

都城市2月25日発表、高原町2月25日発表
[避難勧告発令基準]
1時間雨量が4mm/hに達した後、その後、連続1時間雨量が4mm/h以上の雨量が継続したとき

2月27日～28日の降雨後に土石流発生確認調査を実施 異常なし

3月1日 九州地方整備局 発表
「土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準」
雨量基準を時間雨量10mm(引き上げ)

3月1日 宮崎県 発表
3月1日に発表された九州地整の雨量基準の見直しを踏まえて、**警戒避難のための雨量基準を4mmから10mmへ引き上げ**

都城市3月4日発表
[避難勧告発令基準]
1時間10mm以上の雨量が予測されるとき

高原町3月7日発表
[避難勧告発令基準]
24時間の先行雨量が、40mmに達し、1時間雨量が10mmに達した後、その後も1時間10mm以上の雨量が予測されるとき

4月27日～5月1日の降雨後に土石流発生確認調査を実施 異常なし
5月1日改正土砂災害防止法施行

5月2日 九州地方整備局 発表 土砂災害緊急情報第1号
「土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準」
高千穂峰東～南の土石流危険溪流
雨量基準を時間雨量15mm(引き上げ)
丘陵部の土石流危険溪流
雨量基準を時間雨量20mm(引き上げ)

都城市5月6日発表
[避難勧告発令基準]
高野町の一部・御池町・吉之元町
1時間15mm以上の雨量が予想されるとき
山田町の一部・夏尾町
1時間20mm以上の雨量が予測されるとき

高原町5月6日発表
[避難勧告発令基準]
24時間の先行雨量が、40mmに達し、1時間雨量が15mmに達した後、その後も1時間15mm以上の雨量が予測されるとき

霧島山(新燃岳) 土石流避難基準(避難の参考となる基準)

【土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準見直しの経緯(2 / 2)】

6月5日の降雨後に土石流発生確認調査を実施 異常なし

6月6日 九州地方整備局 発表 土砂災害緊急情報第2号
「土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準」
高千穂峰東～南の土石流危険渓流
雨量基準を時間雨量20mm(引き上げ)
丘陵部の土石流危険渓流
雨量基準を時間雨量20mm(変更無し)

【市町の避難情報の基準】

都城市6月6日発表 [避難勧告発令基準]
1時間20mm以上の雨量が予想されるとき

高原町6月6日発表 [避難勧告発令基準]
24時間の先行雨量が、100mmに達し、1時間雨量
が20mmに達した後、その後も1時間20mm以上の
雨量が予想されるとき

6月10日～26日の降雨後に土石流発生確認調査を実施 異常なし

6月29日 九州地方整備局 発表 土砂災害緊急情報第3号
「土石流災害に対する避難のための参考となる雨量基準」
高千穂峰東～南の土石流危険渓流
雨量基準を時間雨量35mm(引き上げ)
丘陵部の土石流危険渓流
土砂災害警戒情報が発表されたとき(変更)

都城市6月30日発表 [避難勧告発令基準]
高野町の一部・御池町・吉之元町
時間35mmに達するとき
山田町の一部・夏尾町
都城市に土砂災害警戒情報が発表されたとき

高原町7月1日発表 [避難勧告発令基準]
先行雨量が、150mmに達し、1時間雨量が35mm
に達した後、その後も1時間35mm以上の雨量が
予想されるとき

区域については、土砂災害緊急情報1号(平成23年5月2日)から見直しはありませんでした。

上記のような経緯で雨量基準の見直しを行ってきましたが、台風時期の終了を踏まえ、これまでの新燃岳周辺の土石流の発生条件に関する調査を行って参りました。

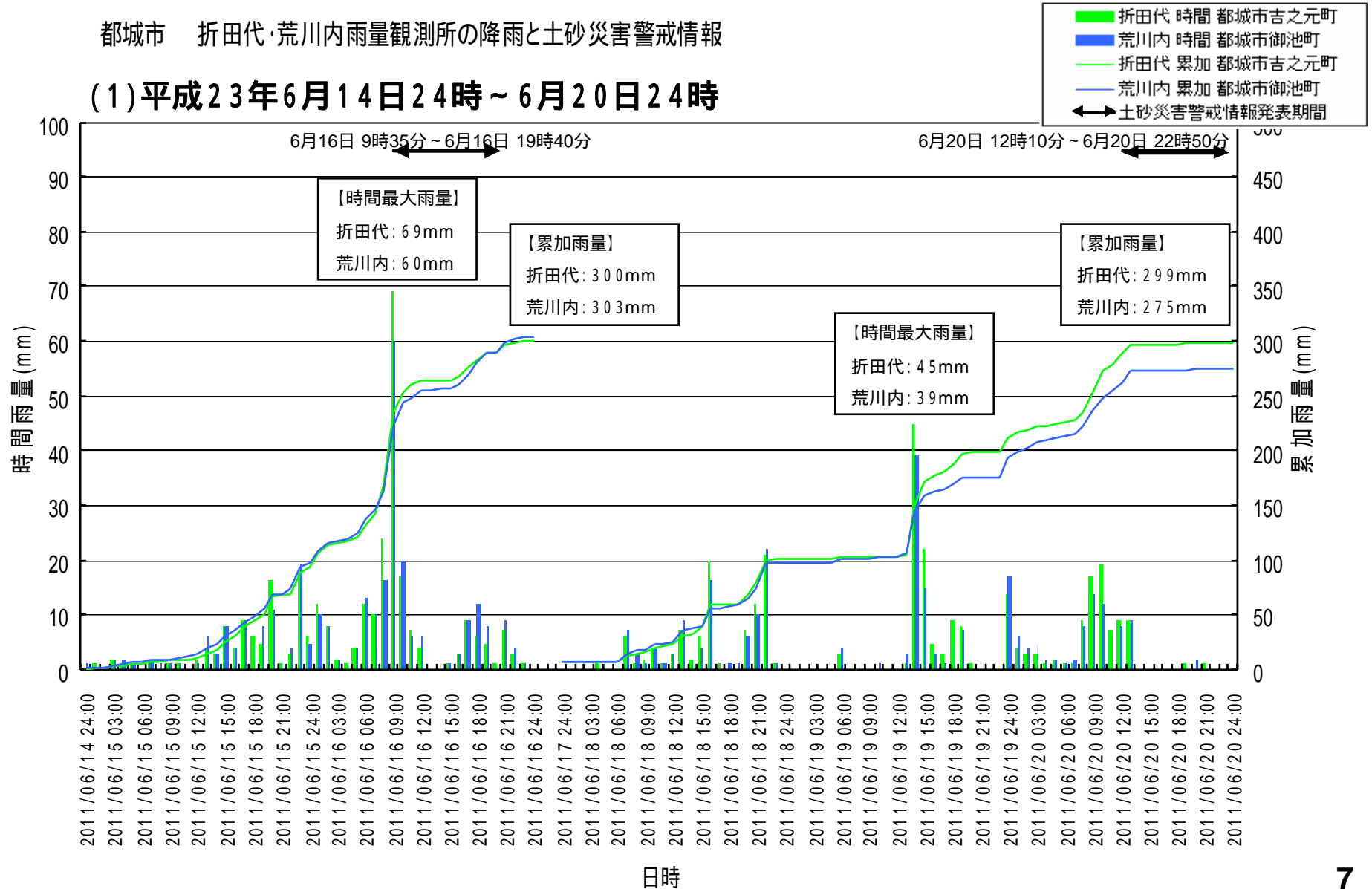
噴火から現在までの降雨の状況について

都城市における降雨と土砂災害警戒情報について(1)

土砂災害警戒情報がこれまで計3回発表されましたが、土石流による**氾濫被害は発生しませんでした。**

都城市 折田代・荒川内雨量観測所の降雨と土砂災害警戒情報

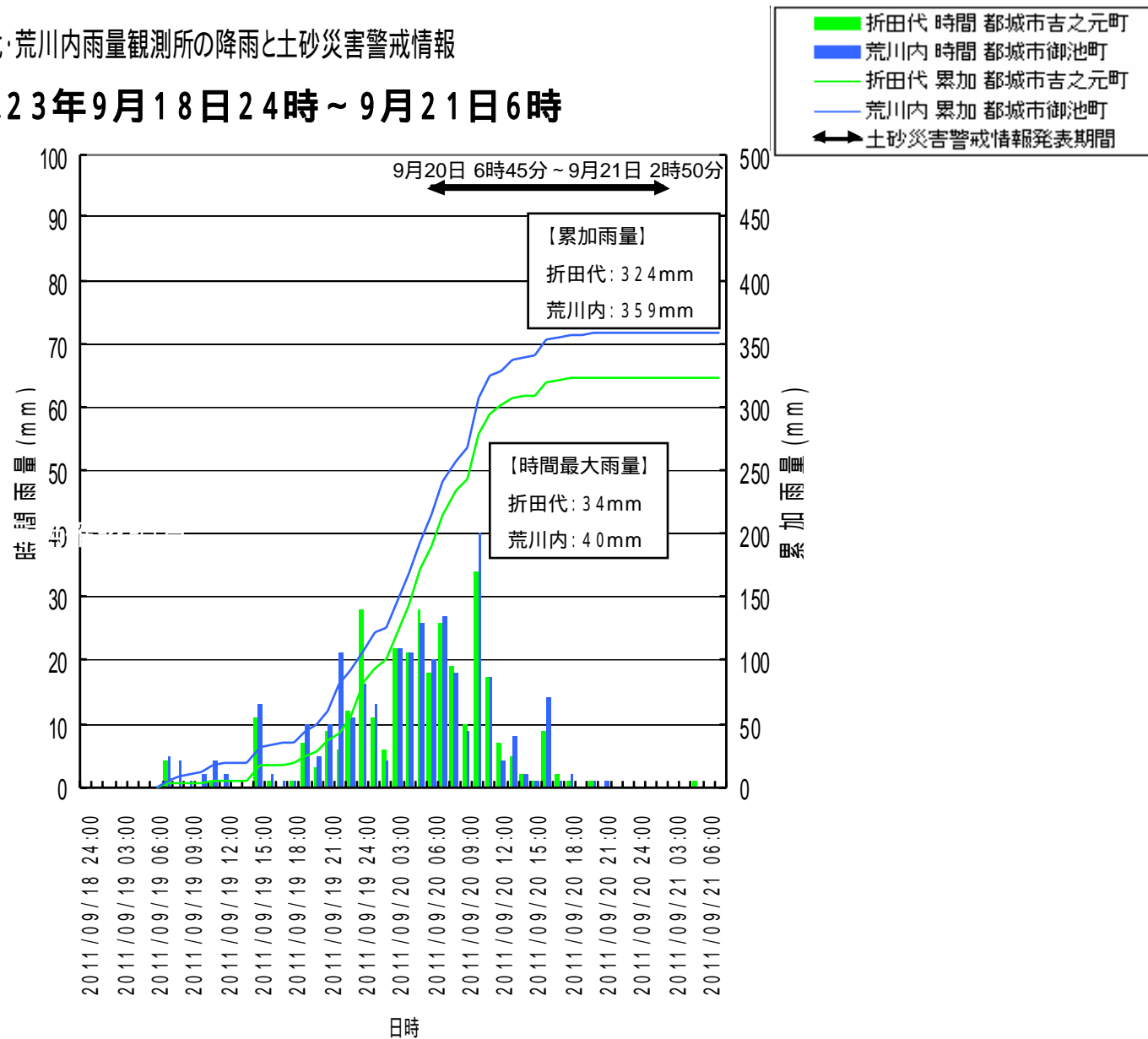
(1)平成23年6月14日24時～6月20日24時



都城市における降雨と土砂災害警戒情報について(2)

都城市 折田代・荒川内雨量観測所の降雨と土砂災害警戒情報

(2)平成23年9月18日24時～9月21日6時

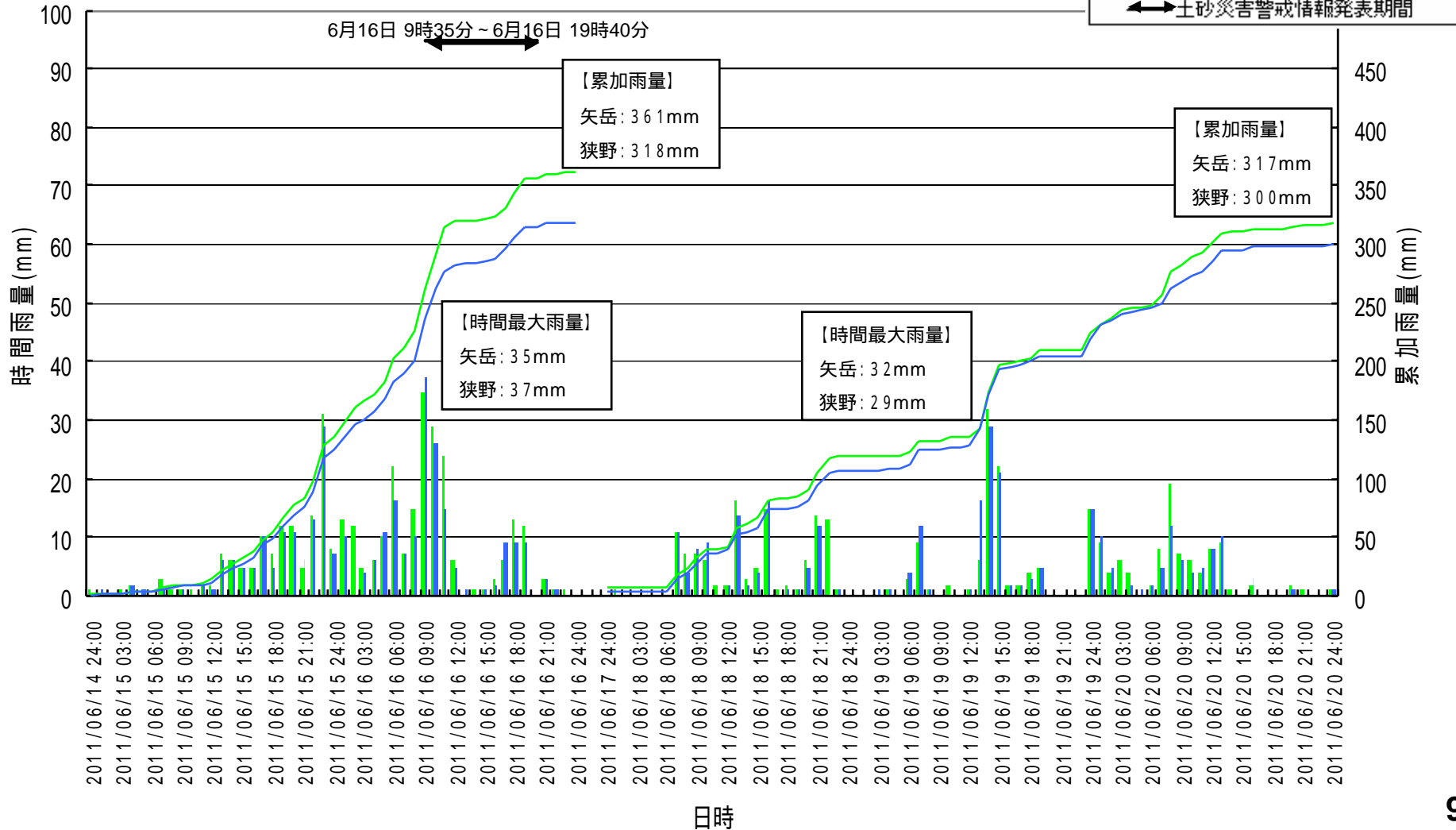


高原町における降雨と土砂災害警戒情報について(1)

土砂災害警戒情報がこれまで計2回発表されましたが、土石流による氾濫被害は発生しませんでした。

高原町 矢岳・狭野雨量観測所の降雨と土砂災害警戒情報

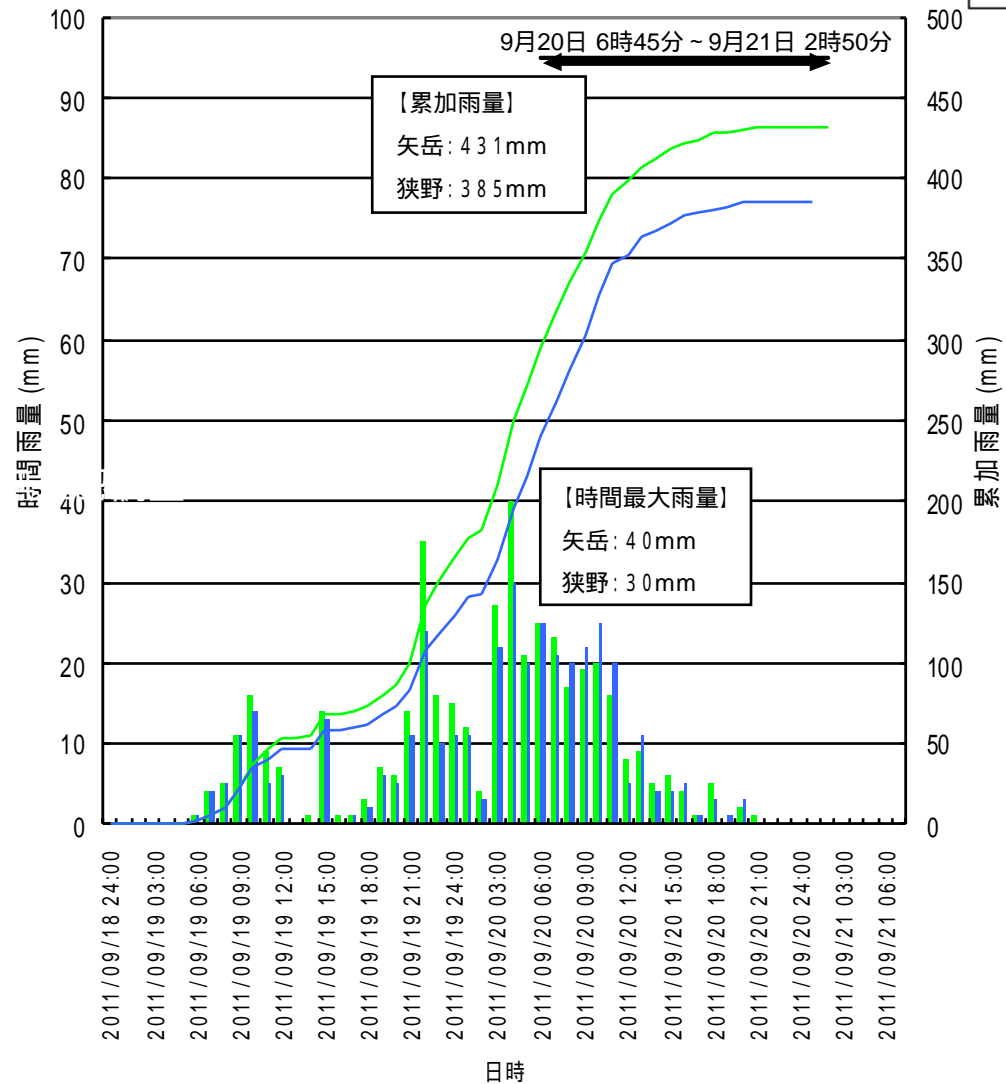
(1)平成23年6月14日～6月20日24時



高原町における降雨と土砂災害警戒情報について(2)

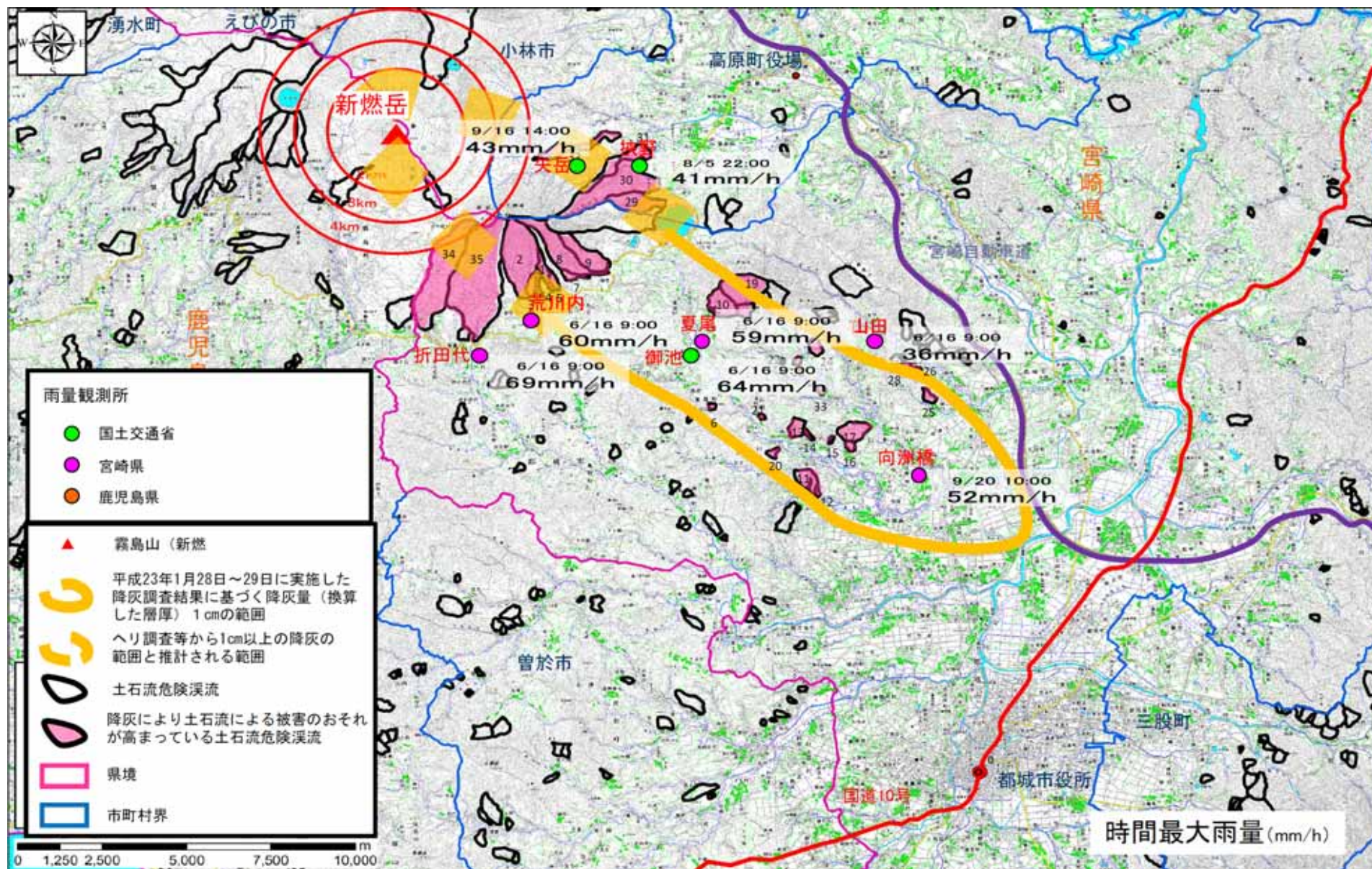
高原町 矢岳・狭野雨量観測所の降雨と土砂災害警戒情報

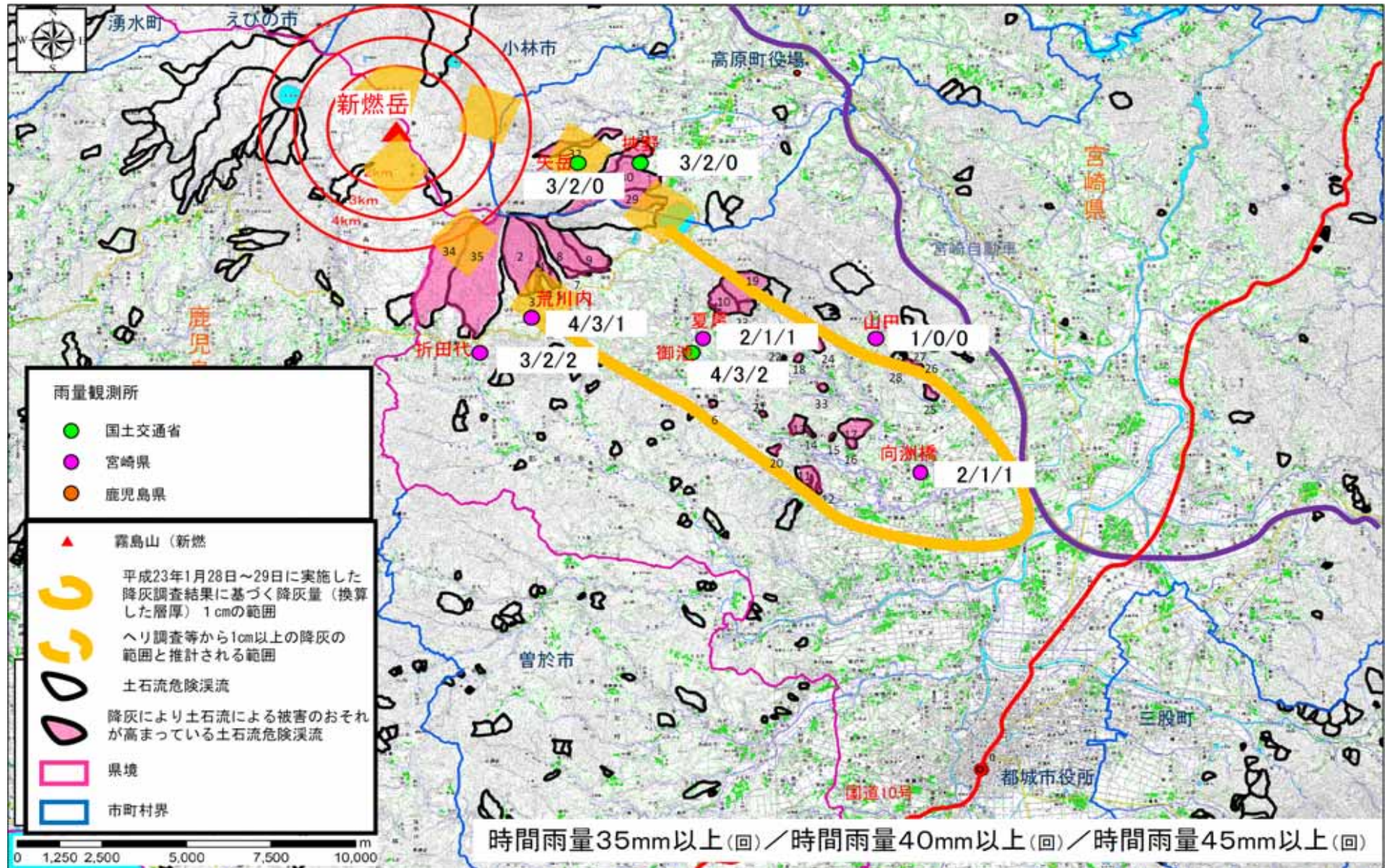
(2)平成23年9月18日24時～9月21日6時



- 折田代 時間 都城市吉之元町
- 荒川内 時間 都城市御池町
- 折田代 累加 都城市吉之元町
- 荒川内 累加 都城市御池町
- ↔ 土砂災害警戒情報発表期間

周辺の雨量観測所における実績最大時間雨量 (H23.2.10 ~ H23.9.20)





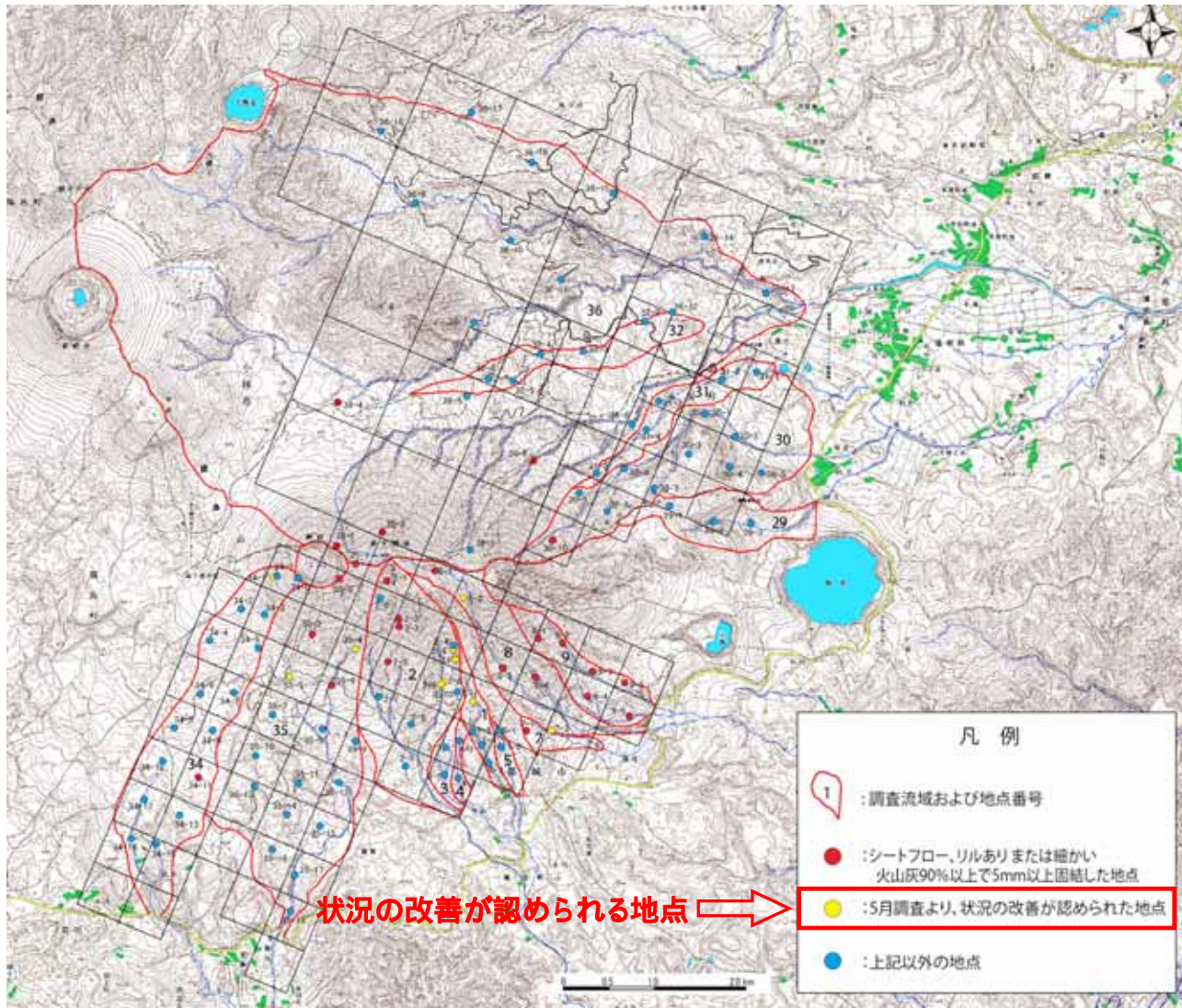
新燃岳周辺の土石流の発生条件に関する 調査結果について

調査内容

- 調査1 発生源斜面における表面状況の定点調査結果
- 調査2 簡易浸透能試験結果
- 調査3 高崎川流域のガリーの発達状況
- 調査4 高千穂峰東～南斜面の土砂移動の定点観測

【調査結果1】 発生源斜面における表面状況の定点調査結果(1)

10月の調査と5月の調査を比較すると、降灰のあった斜面において、火山灰の消失及び表面の固化が一部解消されるなど、状況の改善が認められます。



火山灰調査シート例

火山灰等堆積物表面調査票			
調査地点番号	34-0	渓流名	武隈谷
調査年月日	2011/10/7	調査実施者	上野
調査内容	調査状況 (標記) 草木(緑)・(赤) / 低木(赤)		
写真撮影	撮影状況		
位置図	位置写真		
正面写真	側方写真		
表面写真	断面写真		
表面の固化状況	その他写真		
表面観察	表面流痕跡の有無	有(リル・シートフロー)その他(標記)	
地表を火山灰等堆積物が覆う割合	9割以上 / 4割未満		
断面観察	火山灰等堆積層	0.5cm	細かい火山灰層
火山灰等の堆積層の内訳	火山灰・細かい火山灰層	0.5cm	細かい火山灰層
火山灰により草や樹木による表面の凹凸が顕著に現れているか	顕著に現れている / 顕著に現れていない		
凹凸状況の観察	顕著に現れている / 顕著に現れていない		
表面固化の有無	有 / 無	固化の程度	0.0cm / 固化的程度 / 表わめて硬い / やや硬い
調査対象状況コメント	調査対象は、火山灰等堆積物が堆積している。北の斜面の端(0.2m-0.5m程度)が露出している。火山灰の下位には暗褐色ローム層		
N 31° 53' 03.40"			
E 130° 54' 29.40"			

【調査結果1】 発生源斜面における表面状況の定点調査結果(2)

土石流の発生につながる可能性のある地点数は減少(31 → 20箇所)。変化のない地点の状況についても、前回調査に比べて、火山灰の流失、固化厚の減少により改善されています。



表面固化の消失



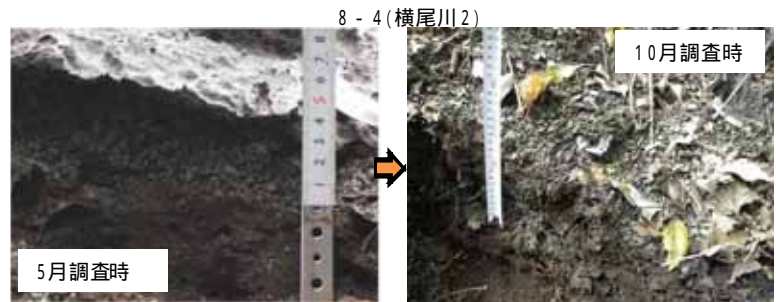
火山灰の多くが流失



細かい火山灰、周囲のリル等の消失



火山灰の多くが流失



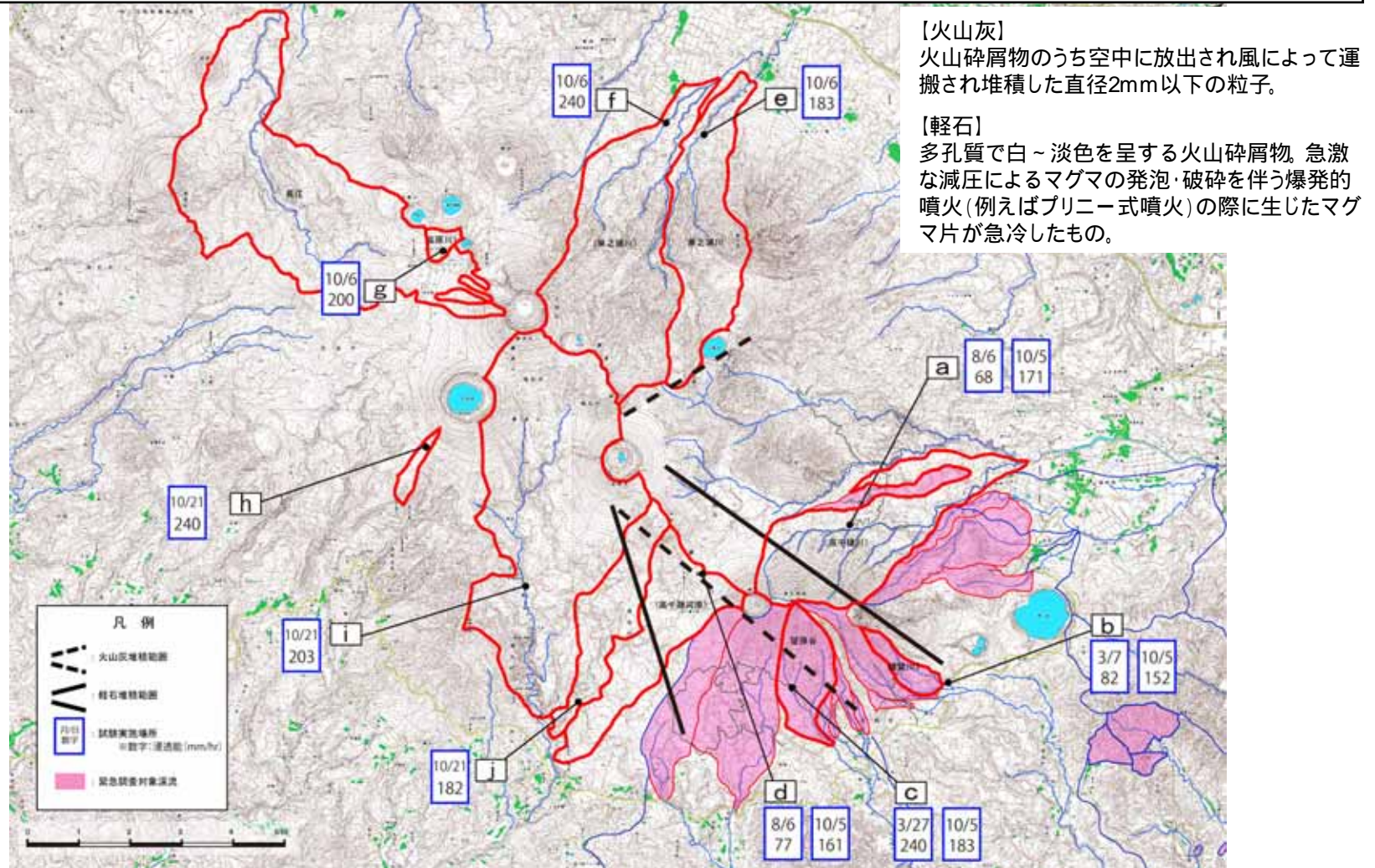
表面固化の消失



表面固化厚の減少(2mm → 1mm)

【調査結果2】 簡易浸透能試験結果(1)

平成23年1月の噴火で火山灰で覆われた斜面では、10月時点で比較すると、簡易な試験による浸透能値が周辺斜面と大差なくなっています。



試験結果の数値はあくまでも本試験方法による結果であり、絶対値としての浸透能を表すものではありません。

【調査結果2】 簡易浸透能試験結果(2)

簡易な試験による浸透能値が周辺斜面と大差なくなっていることの一因としては、何らかの理由により、地表面を覆っていた細かな火山灰の層が無くなっていることが考えられます。

地点a (高千穂川)



H23.10

火山灰は一部流され、10mm未満。新たな落葉あり。

H23.8



火山灰15mm堆積。

地点b (横尾川3)



H23.10

表面の火山灰は殆ど無くなり軽石が露出。火山灰の一部は流され軽石層内に入込んでいる。



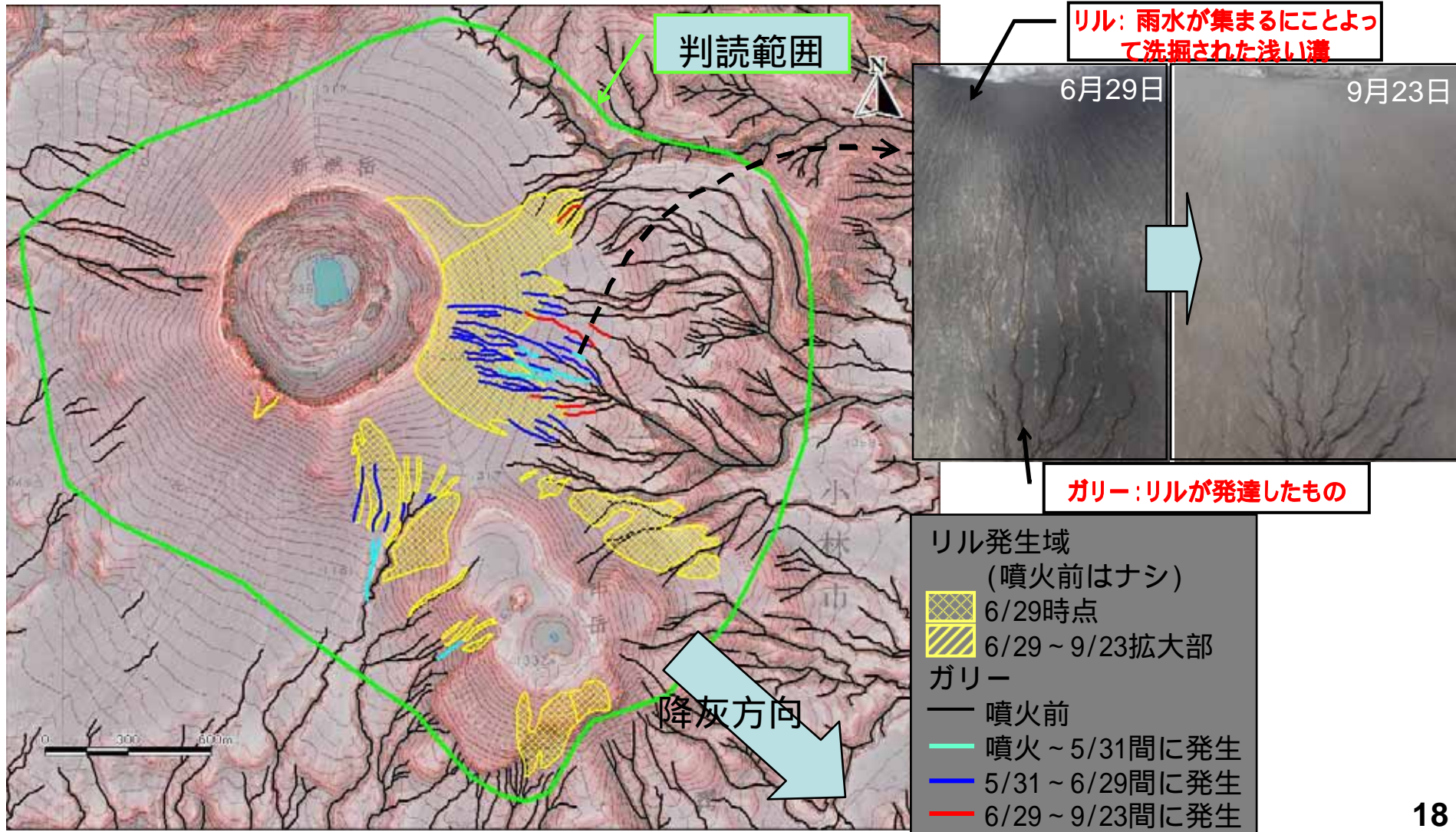
H23.3

82mm厚さの軽石の上に火山灰が8mm堆積。



【調査結果3】 上流部のガリーの発達状況(1)

新燃岳火口の南東側(鹿児島側・宮崎側とも)に、噴火後に新たなリル・ガリーの発生が認められました。この分布域は細かな降灰のあった方向に依存していると考えられます。6/29以降は大きな変化はみられません。



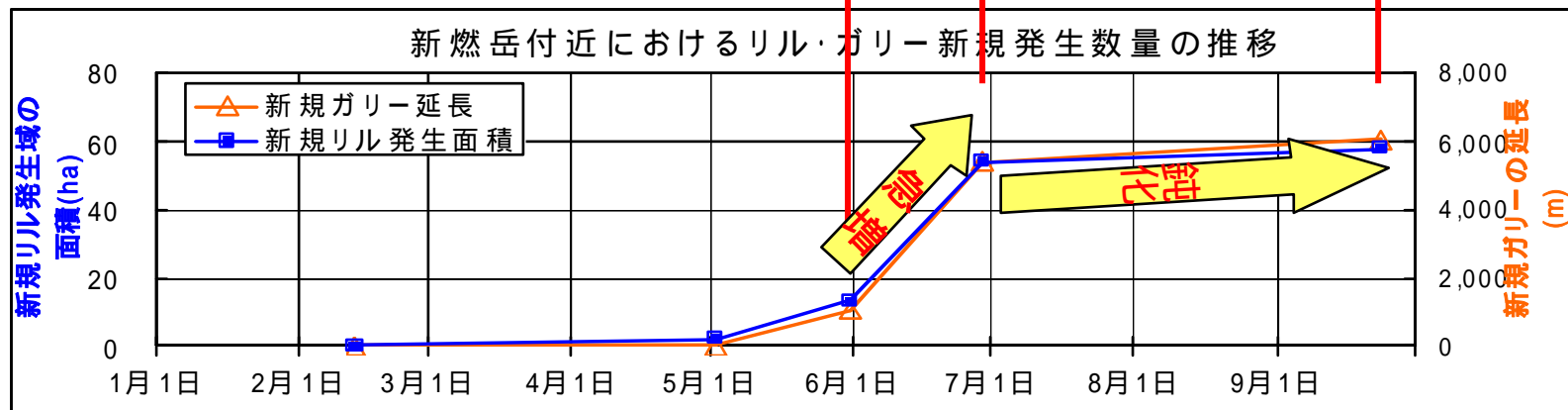
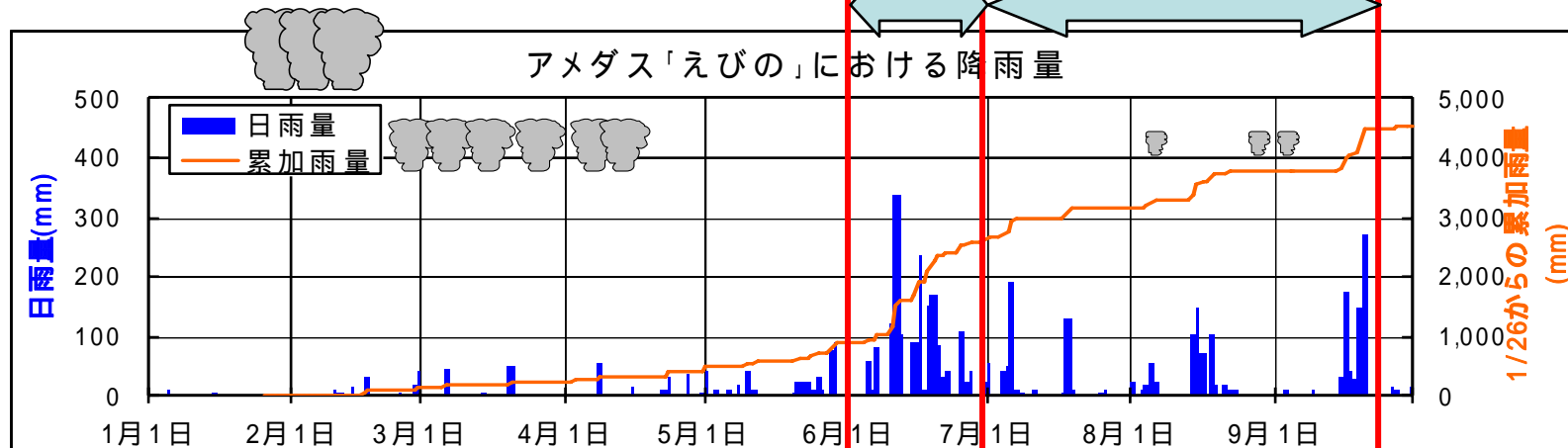
【調査結果3】 上流部のガリーの発達状況(2)

新燃岳付近のリル・ガリーの発達スピードは遅くなったように見えます。

5/31～6/29と、6/29～9/23とを比べると、総雨量は同程度だが、リル・ガリーの発達スピードが鈍化している。

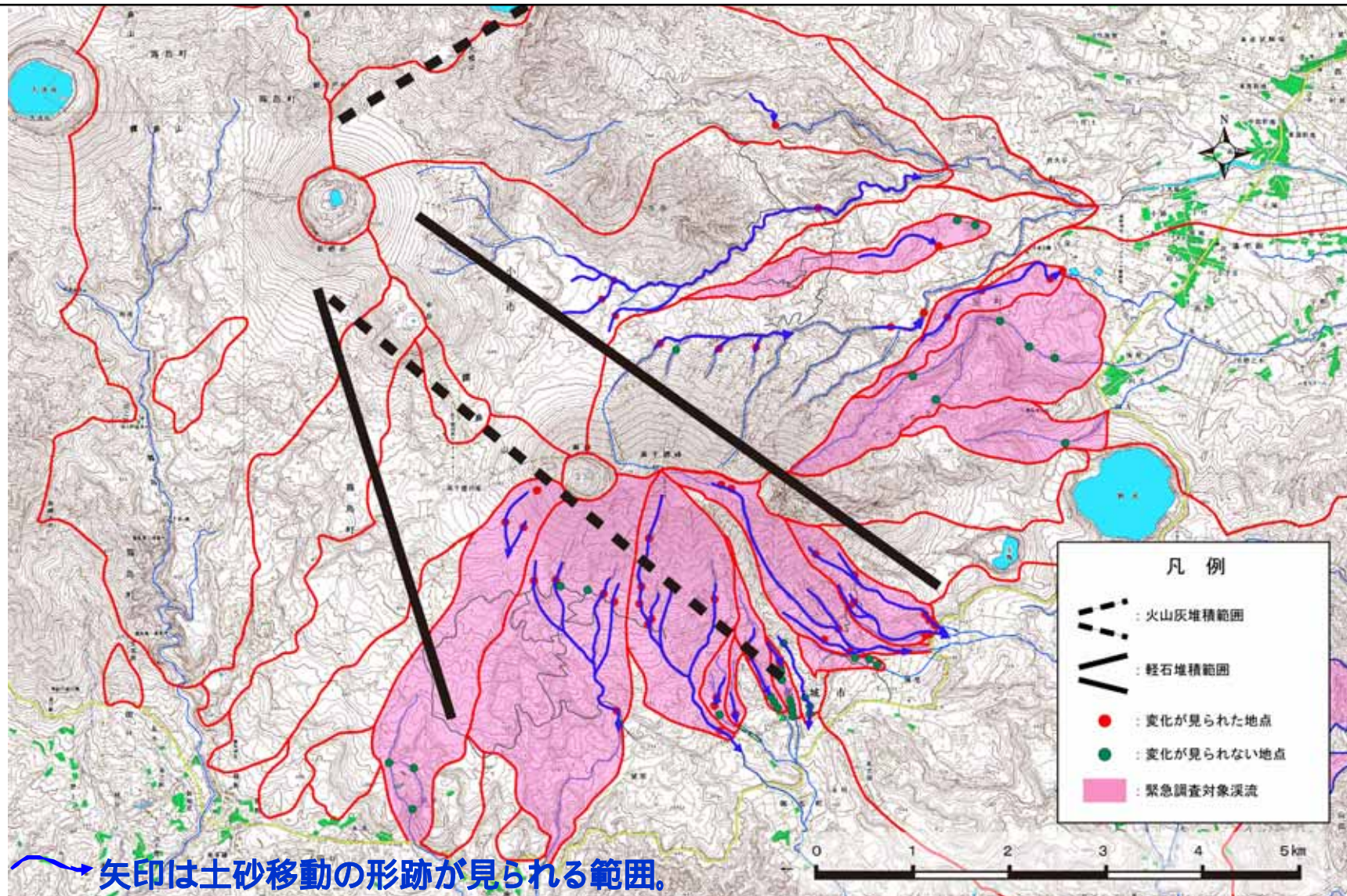
期間総雨量
1,707mm

期間総雨量
1,906mm



【調査結果4】 高千穂峰東～南斜面の土砂移動の状況(1)

今までの豪雨によって、谷の出口付近まで土砂の移動が認められた場所があります。



【調査結果4】 高千穂峰東～南斜面の土砂移動の状況(2)

今までの豪雨によって、望原谷の下流の緊急ブロックまで土砂が到達しましたが氾濫はしませんでした。



【調査結果4】 高千穂峰東～南側斜面の土砂移動の定点観測(5)

梅雨期・台風期の降雨で、高崎川流域等の砂防堰堤で土砂が堆積しましたが、下流への被害は認められませんでした。捕捉土砂の成分はほぼ数mmの大きさと、先頭部に巨礫の集中するいわゆる典型的な土石流ではありませんでした。堆砂したこれらの砂防堰堤は除石により緊急対応しています。

砂防堰堤の堆砂状況



6/25～26出水	堆積量	8,600m ³
9/15～20台風15号	堆積量	8,600m ³



6/25～26出水	堆積量	10,300m ³
9/15～20台風15号	堆積量	7,000m ³



6/25～26出水	堆積量	7,200m ³
9/15～20台風15号	堆積量	7,600m ³



6/25～26出水	堆積量	なし
9/15～20台風15号	堆積量	2,500m ³

【調査結果4】 高千穂峰東～南斜面の土砂移動の状況(2)

部分的に土砂移動は認められましたが、土石流による被害は発生しませんでした。しかし、土砂移動現象はおきていることから、今後も土砂移動する可能性が十分あり、引き続き注意する必要があります。

番号	溪流名称	上流域での土砂移動	流域界下端付近の施設への影響	谷出口付近への土砂の到達
	武床谷	林道より上流域で土砂の堆積が見られた。	道路背面などに土砂の堆積は見られない。	
	荒襲谷	河床の変動(主に侵食)が見られた。	治山堰堤(除石済み)に土砂の堆積が見られる。	
	望原谷1	山頂直下でガリーの発達が見られた。	荒川内川上流緊急砂防堰堤工に土砂が捕捉される。	
	望原谷2	ワイヤーセンサー付近で約15cmの土砂堆積が見られた。	緊急砂防堰堤工に土砂の堆積は見られない。	
	望原谷3	上流の合流点付近に土砂の堆積が見られた。	治山堰堤には土砂の堆積が見られるが、今回のものが不明である。	
	中山谷1	流木の背面に堆積した土砂が見られる。	緊急砂防堰堤工に土砂の堆積は見られない。	
	中山谷2	最上流の治山堰堤に新しい土砂の堆積が見られる。	下流の治山堰堤に大きな変化は見られない。	
	横尾川1	僅かに土砂の移動が見られるが、大きな変化はない。	道路背面(ポケット)などに土砂の堆積は見られない。	×
	横尾川2	山頂直下でガリーの発達が見られた。	施工中の治山堰堤に土砂が捕捉された。	
	横尾川3	渓床の侵食、土砂の堆積が見られる。	最下流治山堰堤に土砂の堆積が見られる。	
	御池川1	大きな変化は見られない。	国道付近の流路工に土砂の堆積などは見られない。	×
	袈川	渓床に新しい土砂が堆積するが大きな変化は見られない。	袈川第1砂防堰堤内に大きな変化は見られない。	×
	皇子川1	30cmの流水痕跡などが見られる。	用水用調整池に土砂が流入し、埋めた。	
	皇子川2	県道付近に土砂の流出跡が見られる。	流域下端付近には土砂の堆積が見られるが、今回のものが不明である。	

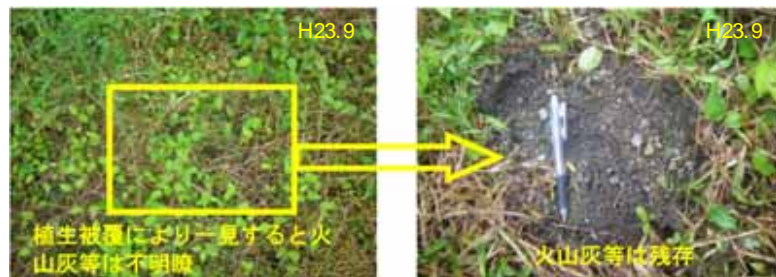
○: 谷出口付近に到達
 ○: 谷出口付近に到達していないが上流部で土砂移動あり
 ×: 顕著な土砂移動は見られない

丘陵部土石流危険溪流の土砂移動の 定点観測について

丘陵部の土砂移動の定点観測

噴火後に認められた表面の固結は消失し、溪流内の植生が回復傾向を示していることが確認されました。噴火後の豪雨での土石流の発生は確認されませんでした。

番号	溪流名	土石流の発生要因						土石流発生の規制要因	土石流発生の実績				評価 ^{※6}	
		①モルタル化 ^{※1} の有無		火山灰等の有無 ^{※2}					②植生被覆の有無 ^{※3}	③噴火後の降雨 ^{※4} と土石流発生の有無				
		噴火初期	9/21-22	噴火初期	平均降厚	9/21-22	平均降厚			観測所	最大時間雨量	最大連続雨量		有無 ^{※5}
6	馬渡川2	×	×	○	2.6	○	1.0	○：被覆有	御池	64(6/16)	333(6/14~17)	×	降灰による土石流発生危険度は低い	
10	東牛ノ脛	○	×	○	3.0	○	2.2	○：被覆有	夏尾	59(6/16)	360(6/18~21)	×	〃	
11	古江川3	×	×	○	1.9	○	0.9	○：被覆有	向洲橋	52(9/20)	388(9/19~21)	×	〃	
12	古江川4	×	×	○	1.1	○	0.7	○：被覆有	向洲橋	52(9/20)	388(9/19~21)	×	〃	
13	城ヶ尾川2	×	×	○	2.2	○	0.7	○：被覆有	御池	64(6/16)	333(6/14~17)	×	〃	
14	下是位川内川1	×	×	○	0.8	○	0.1	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
15	下是位川内川4	×	×	○	2.9	○	0.6	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
16	浜之段川	×	×	○	2.2	○	0.3	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
17	瀬之口川	×	×	○	3.2	○	3.9	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
18	石風呂川1	×	×	○	3.2	○	2.5	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
19	山田川	○	×	○	2.3	○	1.7	○：被覆有	夏尾	59(6/16)	360(6/18~21)	×	〃	
20	池之原川	×	×	○	1.5	○	1.0	○：被覆有	御池	64(6/16)	333(6/14~17)	×	〃	
21	上是位川内川	×	×	○	3.2	○	1.0	○：被覆有	御池	64(6/16)	333(6/14~17)	×	〃	
22	上椎屋川	×	×	○	3.5	○	3.7	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
23	石風呂川2	○	×	○	2.5	○	2.5	○：被覆有	夏尾	59(6/16)	360(6/18~21)	×	〃	
24	石風呂川3	○	×	○	2.7	○	1.8	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
25	修行川	×	×	○	2.2	○	1.6	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
26	和田ノ上川7	×	×	○	1.3	○	2.1	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
27	和田ノ上川8	×	×	○	1.5	○	1.3	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
28	和田ノ上川6	×	×	○	1.5	○	1.4	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	
33	平山川	×	×	○	2.5	○	3.7	○：被覆有	山田	36(6/16)	339(6/18~21)	×	〃	



古江川3



東牛ノ脛

ま と め

本年1月末の噴火以降、土砂災害警戒情報が都城市 3回、高原町 2回発表されましたが、これまで土石流による被害は発生しませんでした。

しかしながら、新燃岳に近い上流部において土砂の流出が認められましたので、これまで発生源における調査を行って参りました。

発生源斜面における表面状況の調査によって、前回調査と比べて細かい火山灰の流失及び表面の固化状況の改善が確認されています。

浸透能試験によって、前回試験と比べて地表面の細かな火山灰の流失などによる、浸透能の回復を確認しています。また、火山灰の堆積のなかった北側や西側とほぼ同様の結果となっています。

新燃岳山頂周辺のガリーの発達状況の調査によって、6月29日以降大きな変化もなく、前回調査と比べると、総雨量は同程度ですが、リル・ガリーの発達が小さくなっていることを確認しており、スピードが鈍化しているとも考えられます。

調査結果を踏まえた今後の対応方針について

これまでの降雨の実績と土砂の流出の状況、土石流の発生条件に関する調査から、本年1月末以降の噴火に伴う降灰等の影響を受けた35渓流については、通常より少ない降雨量で重大な土砂災害が急迫する危険性が低下したと考えられます。

しかしながら土砂災害警戒情報が発表される程度の大雨時には土石流が発生する危険性があることから、宮崎県と宮崎地方気象台が発表する土砂災害警戒情報が発表された際には、噴火前から設定されている土砂災害警戒区域等は十分警戒する必要があると考えられます。

国土交通省は、噴火以降これまで緊急的な土石流氾濫対策を実施し、監視体制の強化につとめて参りましたが、引き続き、新燃岳周辺の土砂移動の調査実施し、必要に応じ緊急的な対策を行いつつ、地域の安全度を高めるための砂防設備の整備を進める予定です。

なお、火山活動は依然として継続中であることから、土砂災害防止法第27条に基づく緊急調査は引き続き実施します。また今後、現地の状況により、重大な土砂災害の急迫した危険性が確認された場合には、改めて土砂災害緊急情報を通知する場合があります。

【参考】土石流監視体制の強化と情報提供

土石流センサーの設置と情報の提供

・宮崎県、都城市及び高原町職員携帯へ自動メール配信により土石流発生情報の提供

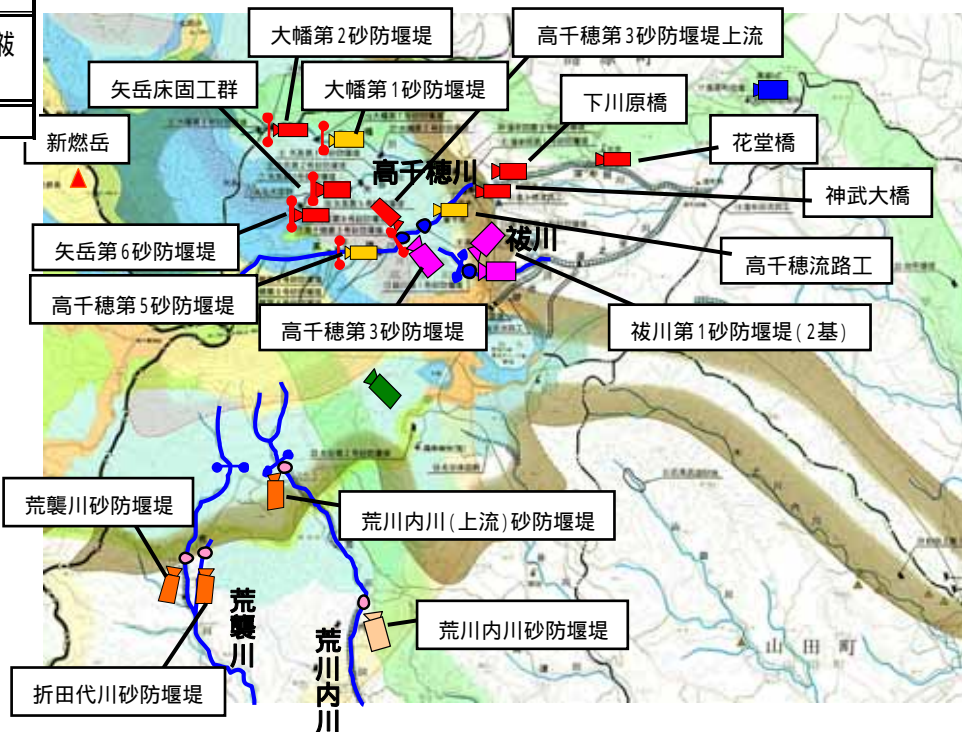
設置日	配信開始日	配信基数	設置箇所
既設	H23.2.2 ~	6基	高千穂川、高崎川、大幡川
H23.2.10 ~ H23.6.10 まで	H23.2.10 ~	17基	荒川内川、望原谷川、中山谷、丸谷川、荒襲川、御池川、被川、武床谷、皇子川
合計		23基	



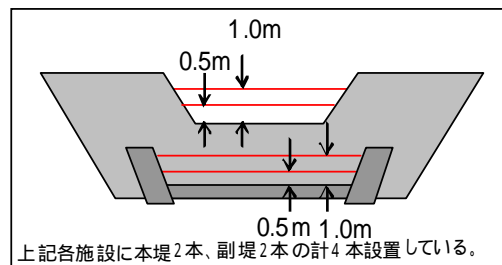
溪流監視用カメラによる土石流映像情報の提供

・宮崎県を經由しカメラの映像を都城市や高原町へ情報提供

設置日	配信開始日	配信基数	備考
既設	H23.2.2	10基	・内7基、関係自治体配信
H23.2.9	H23.2.9	3基	・高千穂第3砂防堰堤
H23.2.10	H23.2.10		・被川第1砂防堰堤(2基)
H23.3.2 ~ H23.3.4	H23.3.4	3基	・荒川内川(上流)砂防堰堤 ・荒襲川砂防堰堤 ・折田代川砂防堰堤
H23.3.9	H23.3.13	1基	・荒川内川砂防堰堤
合計		17基	



新規設置溪流監視カメラ



- 溪流監視カメラ(2月2日から自治体へ配信)
- 溪流監視カメラ(2月9、10日から自治体へ配信)
- 溪流監視カメラ(3月4日から自治体へ配信)
- 溪流監視カメラ(3月13日から自治体へ配信)
- 溪流監視カメラ
- 噴火(山体)監視カメラ
- 噴火(山体)監視カメラ(追加)
- ワイヤセンサー(既設)
- ワイヤセンサー(新設) 一部図示
- 緊急的除石工事
- 緊急的土石流対策工事

【参考】緊急土石流対策工事等の実施状況

土石流の氾濫に備え、緊急的に既設砂防堰堤の除石や氾濫防止のための対策を行っています。

