

## 2. 平成 30 年 7 月豪雨による土砂災害の被害状況

### 2.1 土砂災害の発生状況

平成 30 年 7 月豪雨により、県内では土砂災害が 413 か所発生した（表 2.1）。なお、土砂災害とは、土砂移動により人家及びその周辺地に被害が発生したものであり、山中の斜面崩壊や土石流は更に多く発生している。土砂災害は、東予から南予までの広範囲で発生したが、特に、今治市島嶼部、松山市北部、宇和島市吉田町で多発している（図 2.1）。この災害による県内の死者数は 27 名（関連死を除く直接死）、そのうち土砂災害による死者数は 17 名（県内総数の 63%）であった。

表 2.1 市町別土砂災害発生件数と人的被害

市町名	土石流	地すべり	がけ崩れ	小計	人的被害	
					死亡（人）	負傷者（人）
四国中央市		4	2	6		
新居浜市			1	1		
今治市	10		45	55	2	3
上島町			14	14		
松山市	11		62	73	3	2
東温市	1			1		
砥部町			1	1		
伊予市	1	1	4	6		
久万高原町			1	1		
大洲市			39	39	1	
内子町	1	1	8	10		
八幡浜市	2	1	11	14		
西予市	4		23	27		
宇和島市	48		102	150	11	18
鬼北町	3		6	9		
松野町			1	1		
愛南町			5	5		
総計	81	7	325	413	17	23

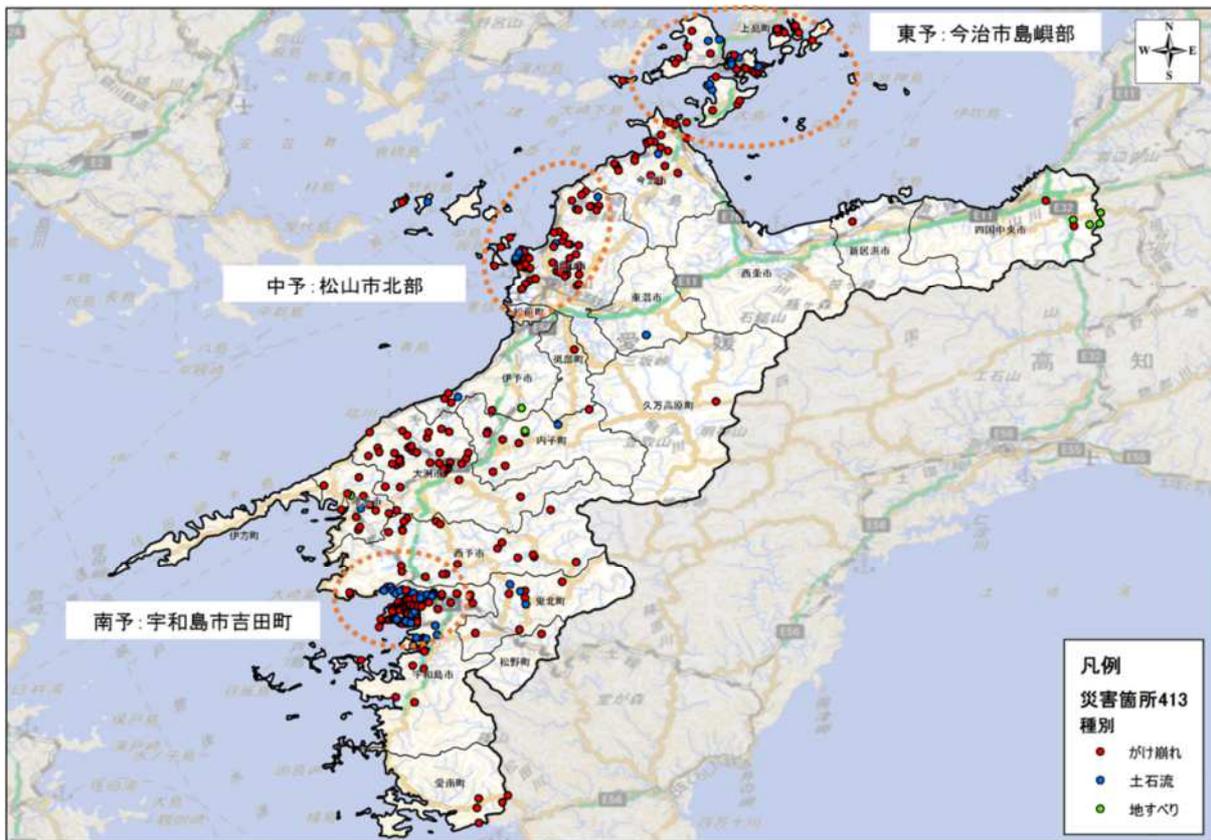


図 2.1 土砂災害発生位置図

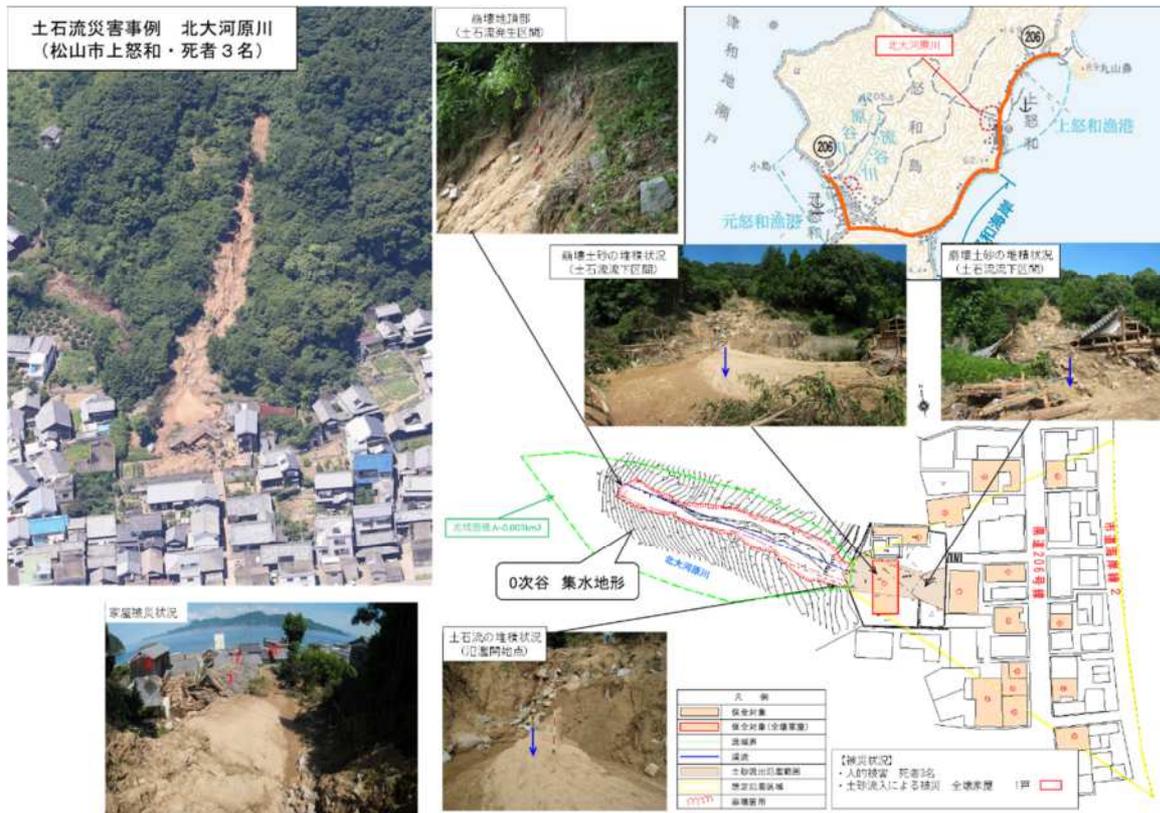
（別冊資料に拡大版を添付）



## (2) 土石流災害事例 北大河原川

松山市上怒和の北大河原川の災害は7月7日の深夜0:30頃に発生した。0次谷といわれる不明瞭な谷筋で崩壊が発生し、崩土が流動化して土石流となり、幅約10m、長さ約90mを流下して下方人家を直撃した。

被災状況は、死者は小学生2名を含む母娘3名、全壊家屋1戸（図－2.3）。



図－2.3 土石流災害事例（松山市上怒和：北大河原川）



## 2.2 降雨の状況

### (1) 総雨量

7月5日から8日にかけて梅雨前線が西日本に停滞し、暖かく湿った空気の流入で前線の活動が活発になり、県内全域で記録的な豪雨となった。解析雨量による総雨量(図-2.5)では、宇和島市と愛南町の境界付近において、7月5日0:00から9日0:00の4日間で最大の950mmを記録し、今治、松山、宇和の地上雨量計では、4日間で7月の平均降水量を大きく上回る雨量を観測した。こうした大雨により、7月6日から県内で土砂災害警戒情報が発表され、7月8日には宇和島市と愛南町で特別警報が発表された。なお、県内で特別警報が発表されたのは制度施行後初であった。

土砂災害は総雨量400mm以上の範囲で多く発生している傾向がみられる。

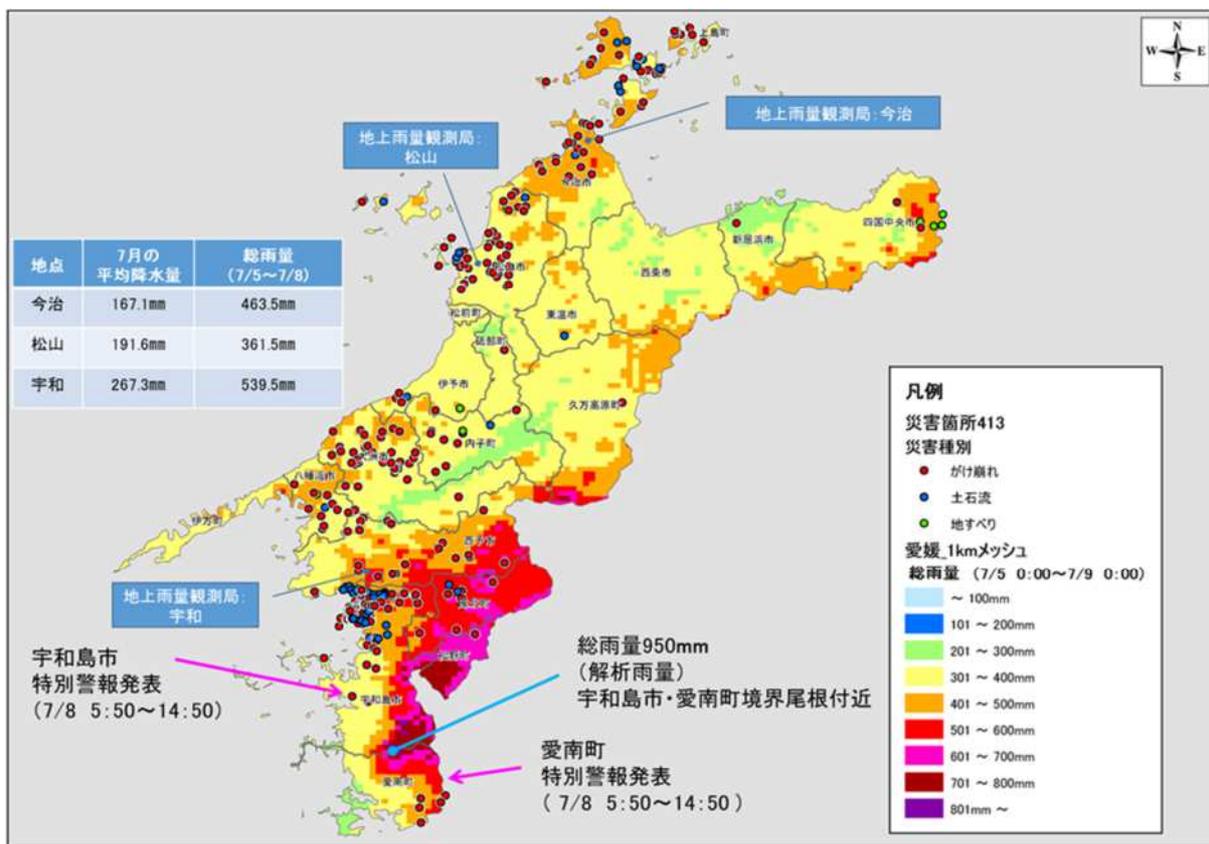
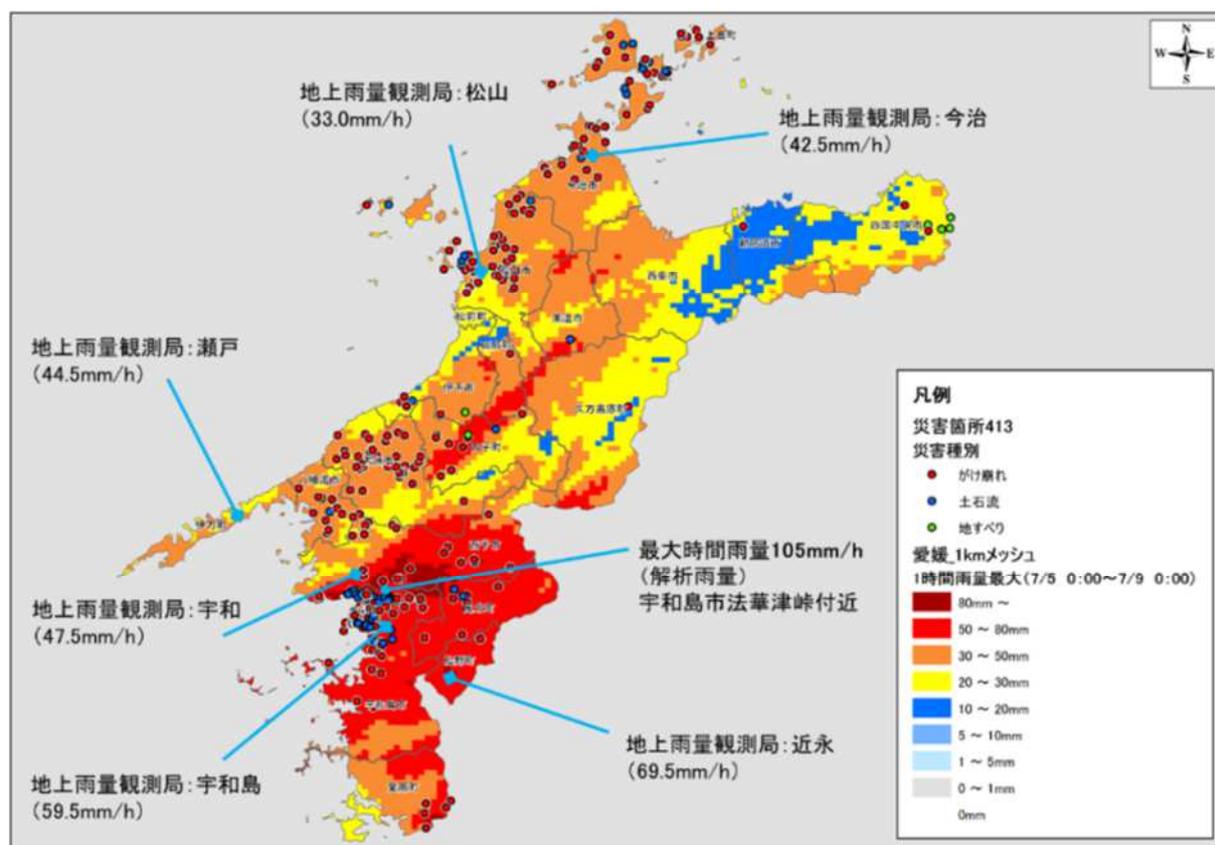


図-2.5 7/5~7/8の総雨量分布図 (別冊資料に拡大版を添付)

## (2) 時間雨量

7月5日から8日にかけての解析雨量による1時間雨量の最大値を図ー2.6に示した。宇和島（特別地域気象観測所）と瀬戸（AMeDAS）、近永（AMeDAS）では、7月の日最大1時間降水量が1位を更新、解析雨量では西予市と宇和島市境界（法華津峠）付近で県内最大（105mm/h）を記録した。

土砂災害は最大時間雨量が30mm以上の範囲で多く発生している傾向がみられ、最大時間雨量を観測した西予市と宇和島市境界付近で崩壊が多発している。

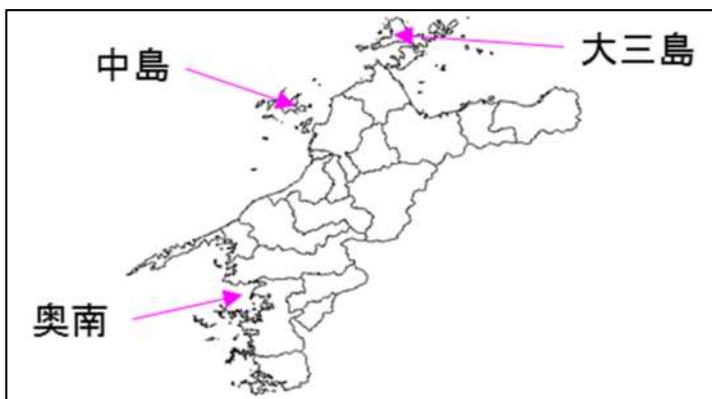


図ー2.6 1時間雨量の最大値分布図 (別冊資料に拡大版を添付)

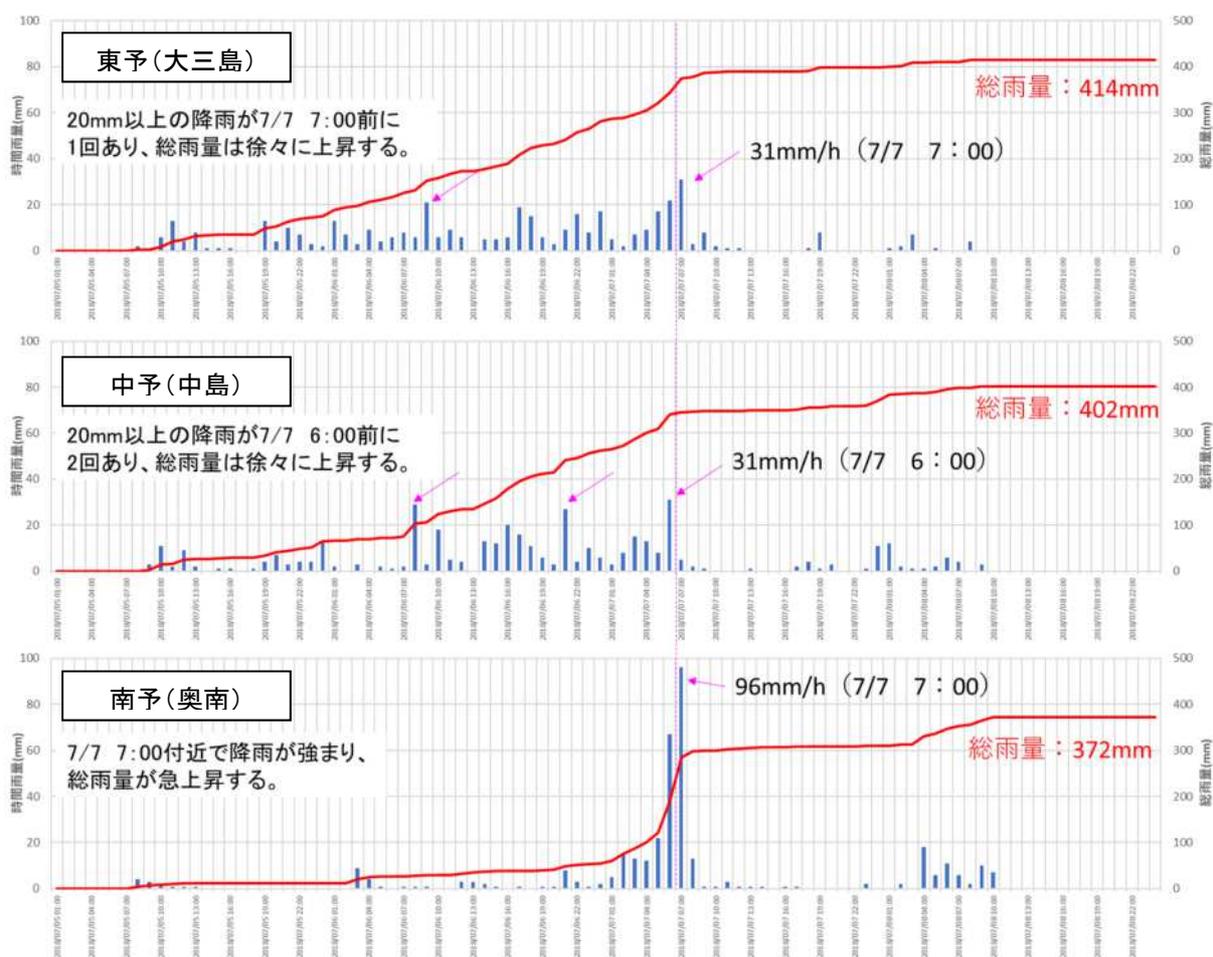
### (3)降雨の時系列変化

土砂災害の誘因となった降雨の特徴を明らかにするため、東予・中予・南予それぞれに災害多発地域に近い地上雨量計（図－ 2.7）の時間雨量と累積雨量を整理したハイエトグラフを作成した（図－ 2.8）。

降雨の時系列変化を見ると、1時間雨量ピークは7月7日6:00～7:00であるが、時間雨量20mmを超える降雨ピークが、東予で2回、中予で3回、時間を空けて発生して累積雨量が徐々に増加していくのに対し、南予では7/7 5:00～7:00の3時間に集中的な降雨が発生し累積雨量も急激に増加していることが分かる。



図－ 2.7 地上雨量計位置図



図－ 2.8 降雨の時系列変化（ハイエトグラフ）

（別冊資料に拡大版を添付）

#### (4)スネークライン

東予・中予・南予それぞれの代表的災害地点(図- 2.9)について、土砂災害警戒情報の判定を行っているスネークライン図を用いて、発生時刻とCL基準線の関係を確認した。

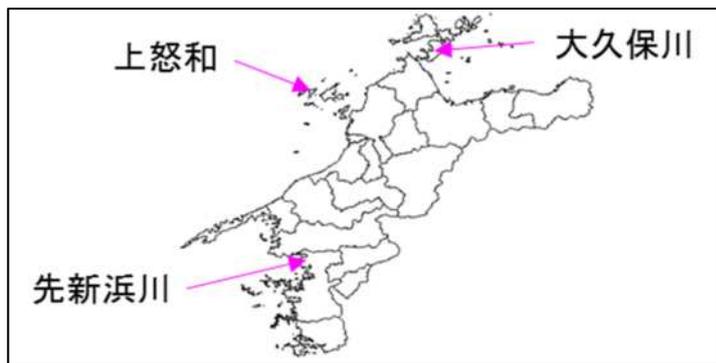
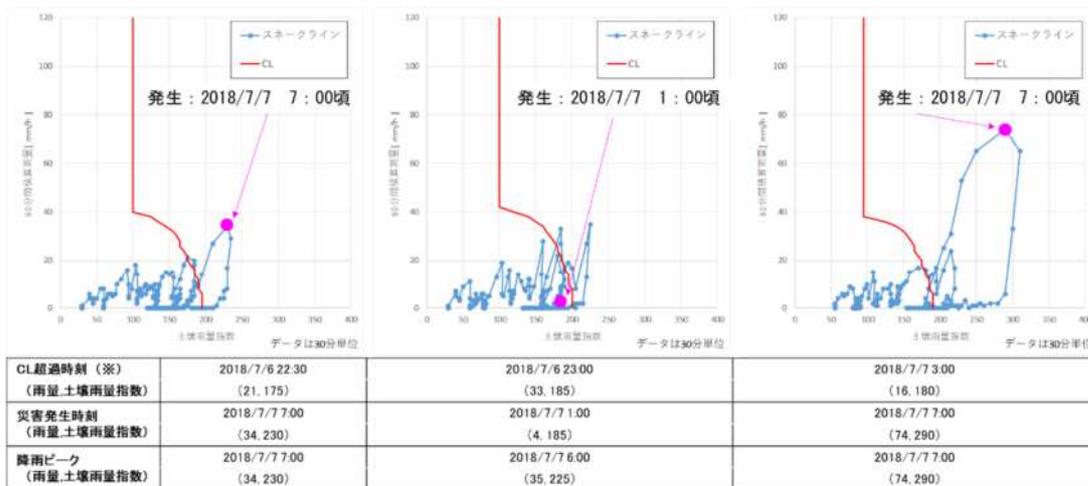


図- 2.9 代表的災害地点

代表的災害地点の位置するメッシュにおけるスネークライン図を図- 2.10 に示した。図中の赤線は現在のCLの設定値である。確認の結果、大久保川と先新浜川は降雨のピーク時に発生しており、上怒和はピーク前に発生している。

今治市 大久保川 1 kmメッシュ:51332002 5km メッシュ:34330300	松山市 上怒和 1 kmメッシュ:50327474 5km メッシュ:33321908	宇和島市 先新浜川 1 kmメッシュ:49327462 5km メッシュ:33320608
--	---	---



※1 雨量データは気象レーダによる解析雨量である。

※2 CL超過時刻は、降雨期間(7/5 0:00~7/9 0:00)において最初にCLを超過した時刻とした。

図- 2.10 スネークライン図

### (5) 発生確率

今回の豪雨の発生確率について、県内で過去40年程度観測を続けている雨量観測地点（図－2.11）のデータを元に、平成30年7月豪雨による降雨がどの程度の発生確率であったかの確認を行った。

確認の結果、今治、大三島、大洲、長浜、八幡浜、宇和で100年以上の発生確率となっており、地域にとって“過去に経験のない規模の降雨”であったことが分かった（表－2.2）。



図－2.11 観測地点位置

図

表－2.2 各観測地点の発生確率

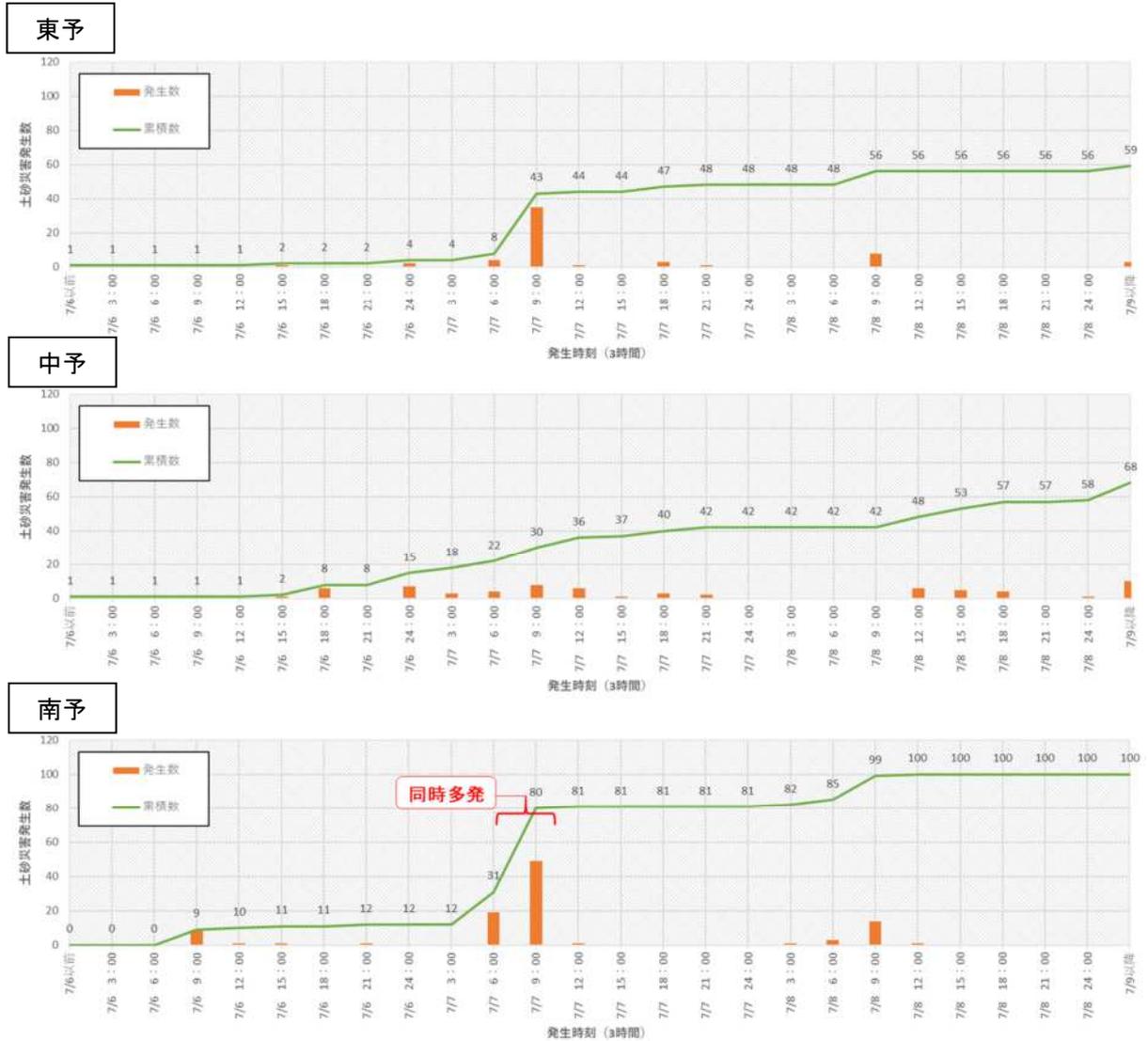
観測地点	過去の最大24時間雨量 (mm)	確率24時間雨量								平成30年7月豪雨※	確率雨量換算
		1/100	1/70	1/50	1/30	1/20	1/10	1/5	1/2		
四国中央	348.0	366.7	347.1	328.6	300.3	277.7	241.4	193.1	123.7	147.0	2～5年
富郷	448.0	467.7	453.5	439.4	416.7	397.3	360.3	312.2	223.5	183.0	2年未満
新居浜	330.0	416.8	394.0	372.6	339.8	313.6	268.1	220.6	148.8	146.0	2年未満
成就社	761.0	734.8	694.9	657.1	599.5	553.4	473.3	396.5	263.7	250.5	2年未満
西条	313.0	402.3	374.3	348.6	310.9	282.0	234.4	188.4	125.6	156.0	2～5年
玉川	270.0	333.5	327.5	306.7	275.9	252.1	212.5	172.9	121.5	273.5	20～30年
今治	185.0	236.8	222.9	210.1	166.2	159.1	146.3	130.2	98.0	279.5	100年以上
大三島	181.5	195.2	186.3	177.8	165.0	154.7	136.8	118.2	88.0	249.5	100年以上
松山	262.5	254.6	242.1	230.3	212.2	191.9	169.7	143.6	99.7	245.0	70～100年
中山	244.0	277.7	264.4	251.8	232.7	215.8	190.9	163.0	121.0	260.0	50～70年
上林	207.5	214.2	213.0	211.5	208.6	205.4	197.6	185.0	152.2	184.5	2～5年
久万	284.0	337.1	321.2	306.3	283.4	265.1	223.8	200.2	150.2	177.5	2～5年
大洲	203.0	208.1	204.7	201.0	194.7	188.8	176.5	158.6	128.6	263.0	100年以上
長浜	191.0	194.3	191.6	188.7	183.4	178.2	161.6	148.6	119.7	206.5	100年以上
獅子越峠	316.0	354.9	345.7	336.4	321.2	308.0	282.4	251.2	189.4	207.0	2～5年
瀬戸	233.0	275.6	263.3	251.6	225.1	214.1	193.9	169.2	128.3	219.0	20～30年
八幡浜	191.0	210.7	205.5	200.4	192.1	185.0	171.3	155.0	124.4	307.5	100年以上
宇和	292.0	343.8	327.5	312.0	288.5	269.6	236.8	202.7	151.1	346.5	100年以上
宇和島	402.0	371.2	351.8	333.6	305.7	283.4	242.5	203.4	138.0	197.0	2～5年
近永	309.0	321.1	315.4	309.3	298.5	288.5	239.8	234.8	186.1	279.5	10～20年
御荘	230.0	234.1	231.2	228.1	222.5	217.1	205.3	189.0	154.1	131.0	2年未満

※平成30年7月豪雨は、2018年7月5日0:00～7月9日0:00までの最大24時間雨量を算出した。

## 2.3 土砂災害の発生時刻

土砂災害発生 413 か所のうち、聞き取り調査や降雨ピーク等による推定から 227 か所の発生時刻を確認して地域ごとに整理した（図－ 2.12）。

南予地方では、降雨ピークと合致する 7 月 7 日の 6 : 00 から 9 : 00 の 3 時間に 49 か所で土砂災害が発生している。短時間に土砂災害が集中発生する“同時多発”状態であったと推測される。

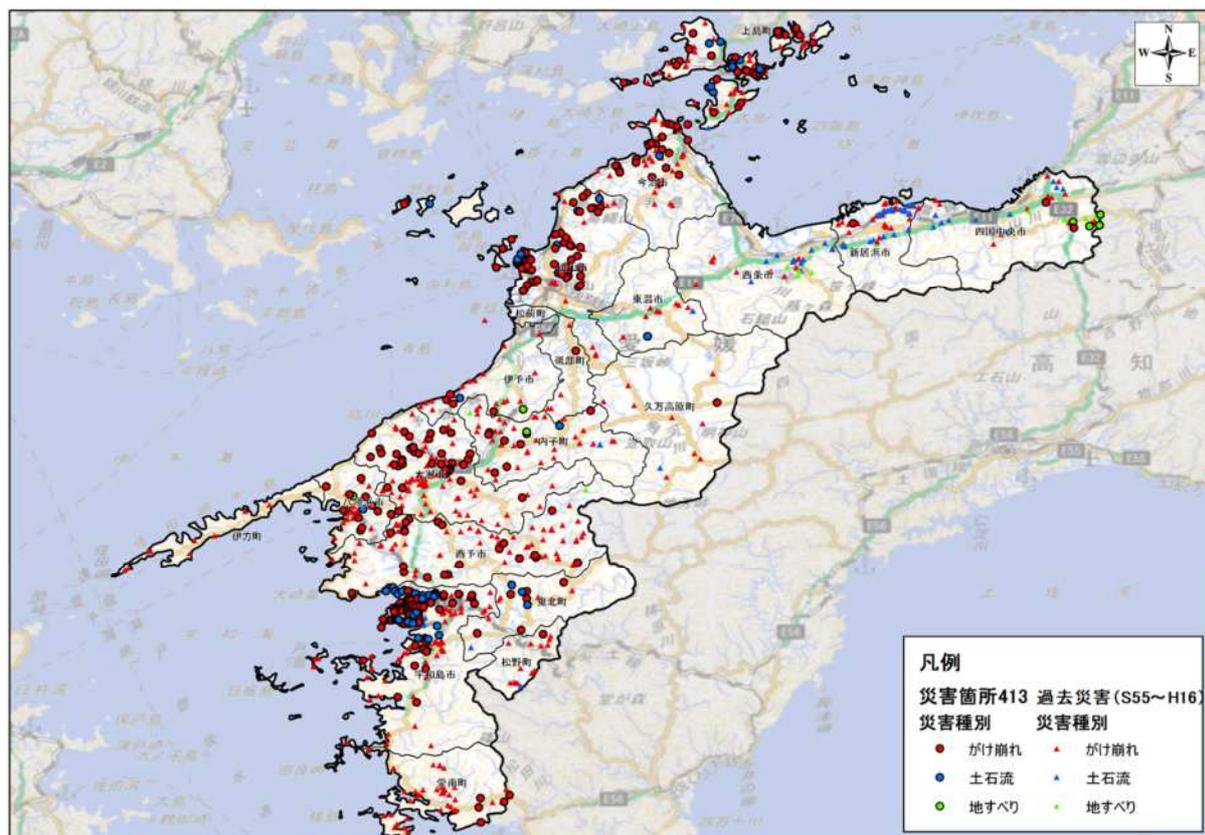


図－ 2.12 土砂災害発生時刻と発生箇所数

## 2.4 過去の災害との比較

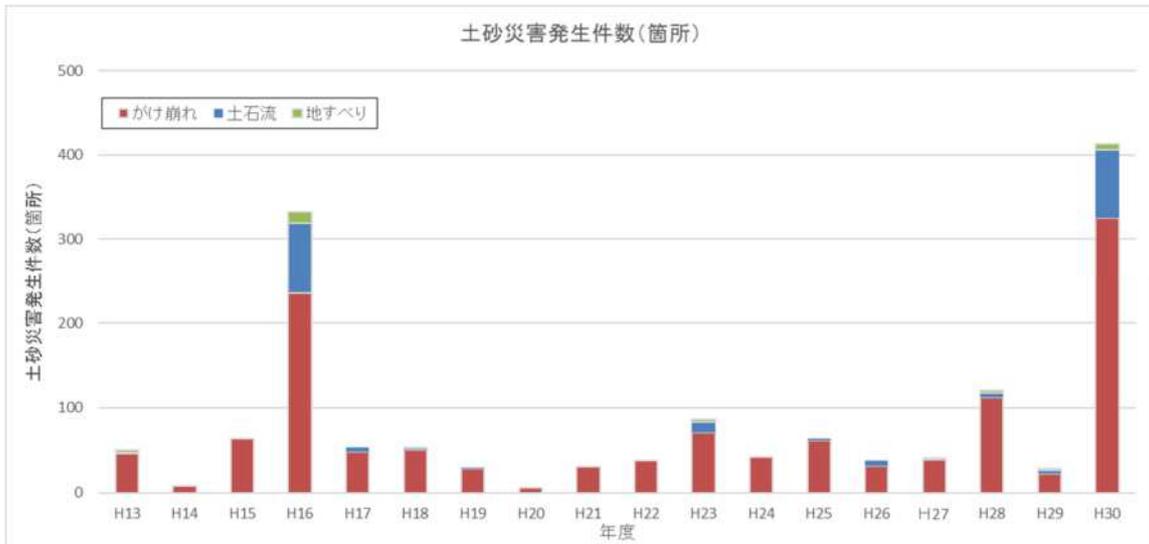
過去に発生した土砂災害の分布と平成 30 年 7 月豪雨による土砂災害の分布に類似性があるかどうかを確認するため、記録が残されている昭和 55 年以降に発生した土砂災害地点を図－ 2.13 に整理した。

過去の土砂災害を含めると、広く全県で土砂災害が発生していることが分かる。分布図において災害ポイントのない範囲は、山地で住宅が少ない地域であり、住宅のある土地周辺では、ほぼ県内全域で土砂災害が発生している。



図－ 2.13 近年に発生した土砂災害分布図(※末資料に拡大版を添付)

また、年度別の土砂災害発生件数を図－ 2.14 に整理した。この結果、毎年のように土砂災害が発生しており、近年ではH16年の災害件数が突出していることが分かる。



図－ 2.14 近年に発生した土砂災害件数

平成 16 年の土砂災害は、今回の豪雨で被害の比較的少なかった西条、新居浜、四国中央で多く発生した（図－ 2.15）。



図－ 2.15 平成 16 年に発生した土砂災害

## 2.5 土砂災害箇所の特徴

### 2.5.1 地形

土砂災害の素因として地形的特徴を明らかにするため、災害発生地点の地形分類、斜面方位について確認した。

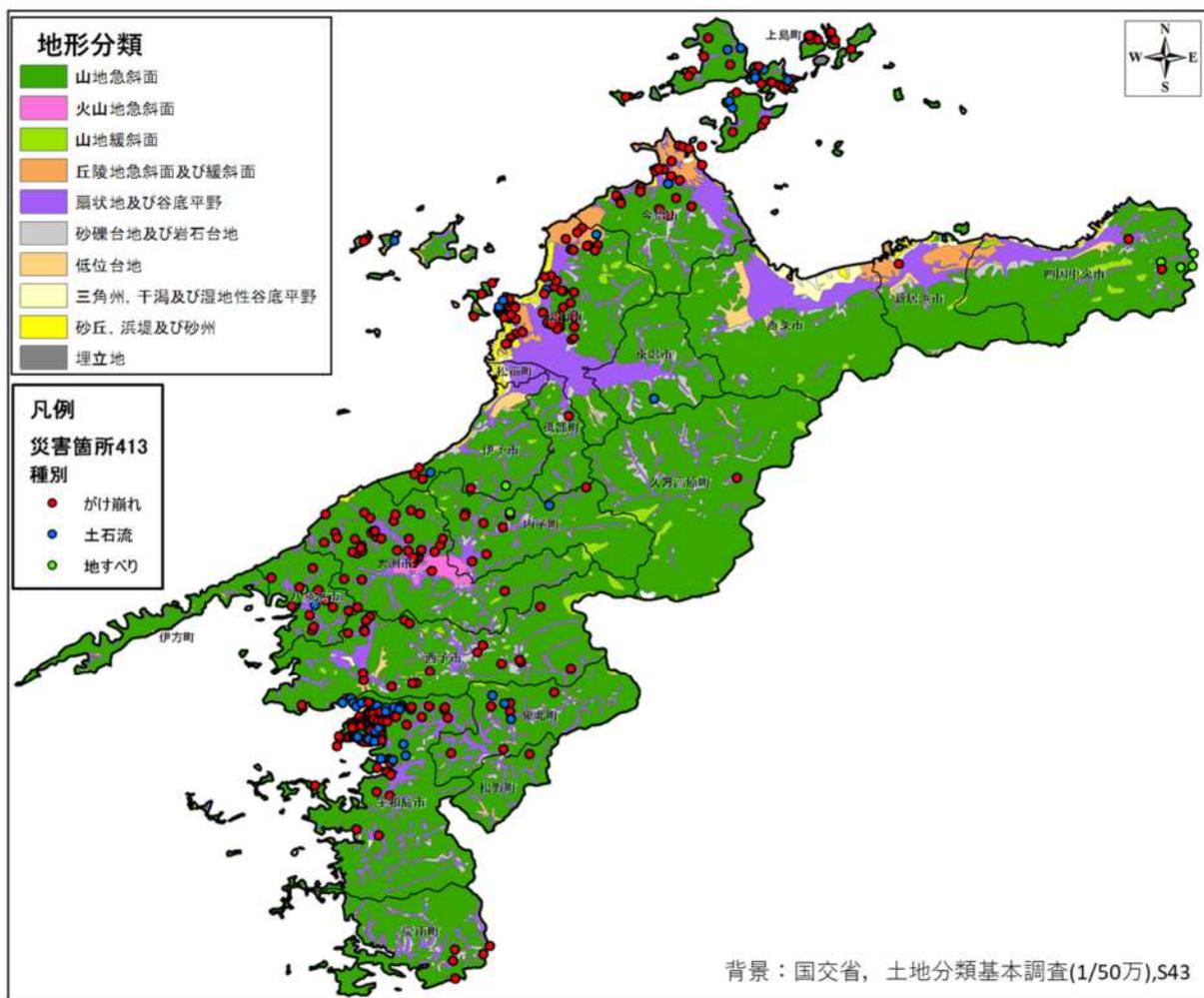
地形分類は「土地分類基本調査（国土交通省, 1/50万, 昭和43）」を参考とし、全県の面積比率と災害地点の地形分類を図－2.16、図－2.17に整理した。土砂災害発生箇所は“山地急斜面”に多く、次いで“扇状地・谷底平野”で発生していることが分かる。

斜面方位は、土砂災害発生413か所と国土地理院が公表している「平成30年7月豪雨に伴う崩壊地等分布図（大洲地区・宇和島地区）」で判読されている幅50m以上の崩壊地771か所について確認した。土砂災害発生413か所（図－2.18）は南向き斜面に集中するが、大洲地区・宇和島地区の771か所（図－2.19）は西向き～南西向き斜面に集中する結果となった。土砂災害発生と斜面方位の関係については、分析に使用する崩壊地データによって傾向が異なるため、特定方位の斜面で土砂災害が発生したと関連づけることはできない。

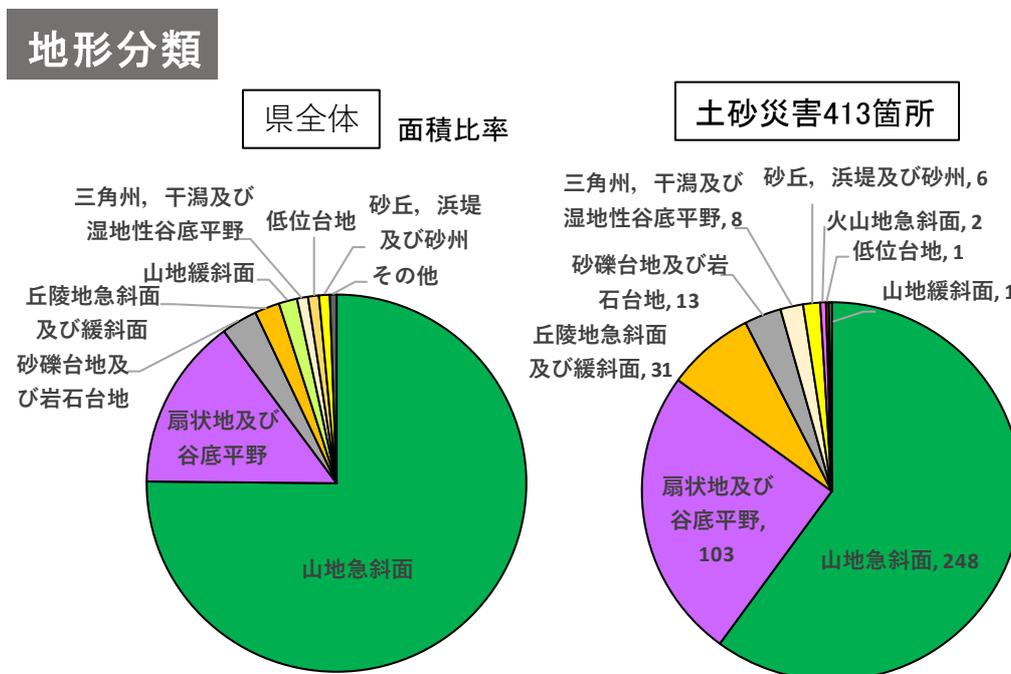
また、災害関連緊急事業を実施している箇所の詳細調査結果等から、勾配30度未満の斜面で崩壊が発生した事例（図－2.20）、崩壊土砂が斜面を滑走して下方人家等に被害を及ぼしている事例（図－2.21）、0次谷とよばれる谷幅が谷の奥行きよりも大きい地形（集水型斜面）において土石流が発生した事例（図－2.22）が確認された。

#### まとめ

- ・ 土砂災害は山地急斜面に分類される地形区分で多く発生している。
- ・ 勾配30度未満の斜面で崩壊した事例あり。
- ・ 斜面中腹が崩壊し、崩土が斜面を滑走した事例あり。
- ・ 0次谷（集水型斜面）で土石流が発生した事例あり。



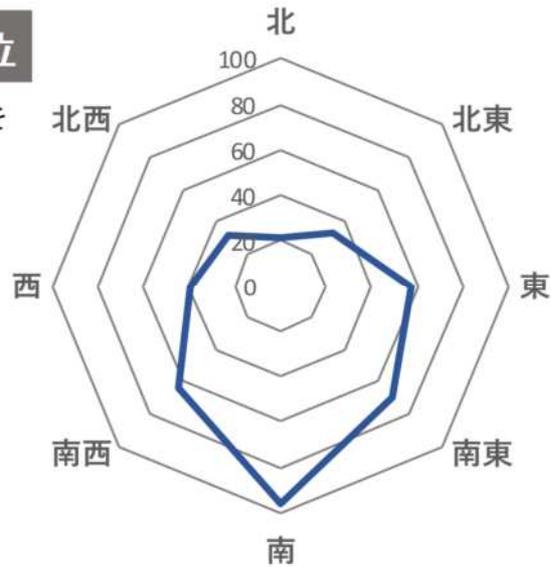
図一 2.16 土砂災害発生地点の地形分類 (巻末資料に拡大版を添付)



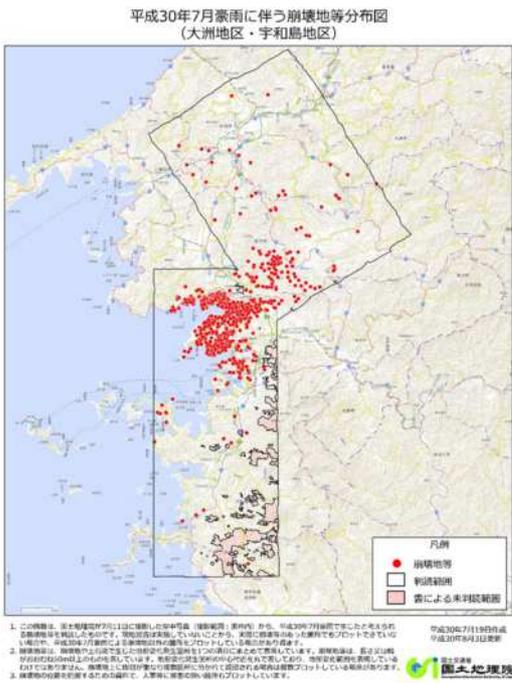
図一 2.17 土砂災害地点の地形分類

## 災害地点の斜面方位

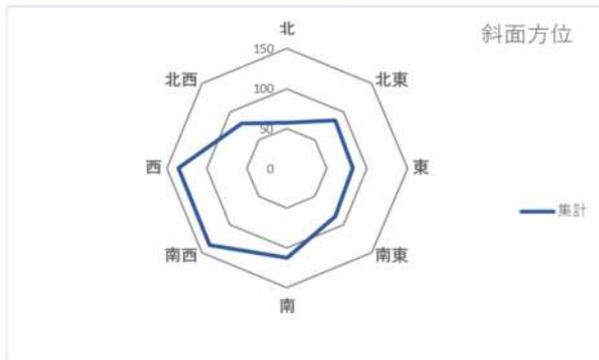
土砂災害発生413箇所の方角を  
国土基盤情報数値標高モデル  
“10mDEM”で計測。



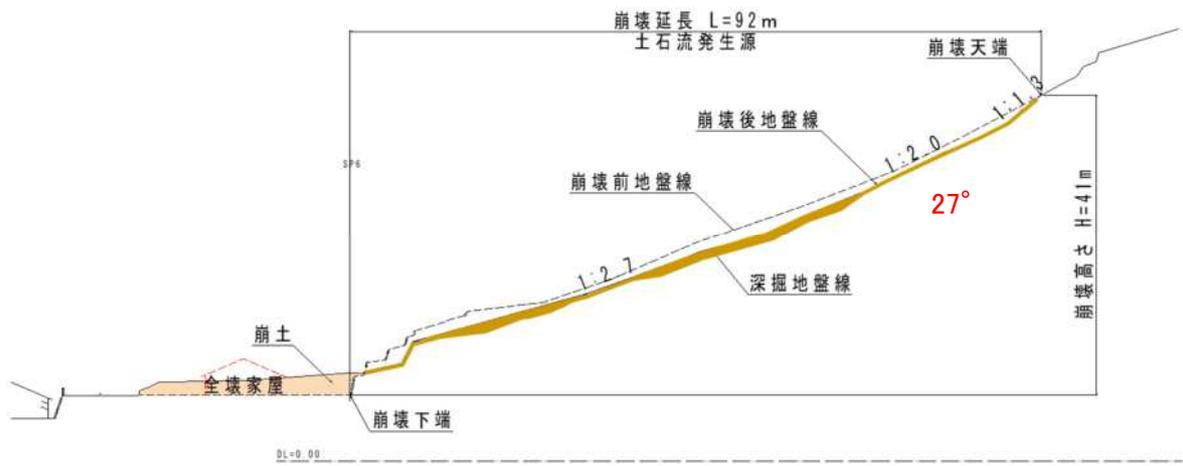
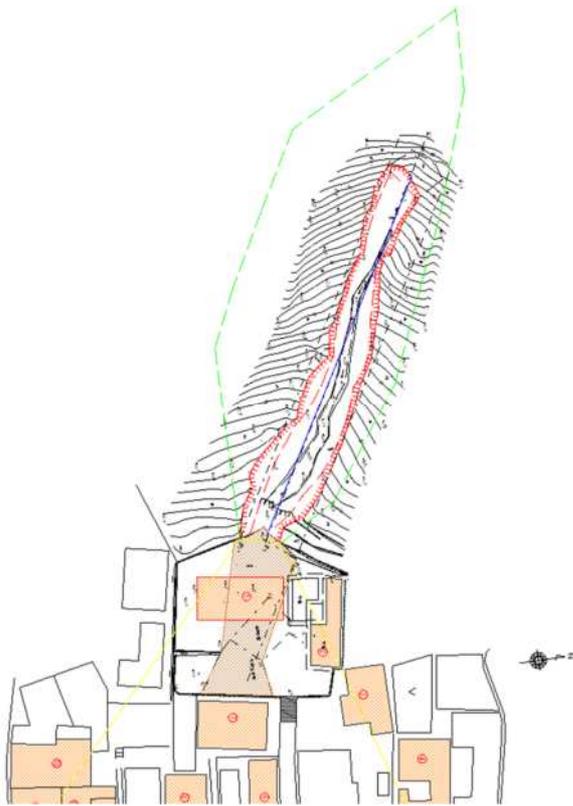
図一 2.18 土砂災害発生 413 箇所の斜面方位



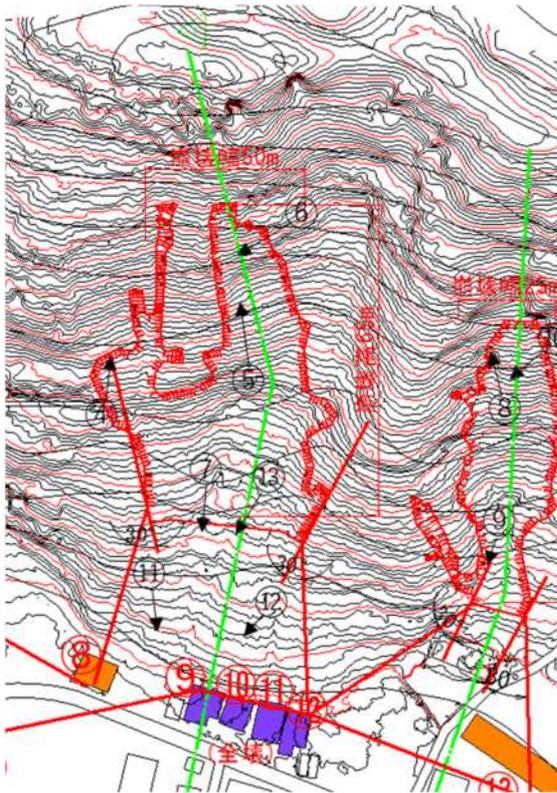
方角	データの個数
北	57
北東	85
東	82
南東	85
南	112
南西	136
西	135
北西	79
総計	771



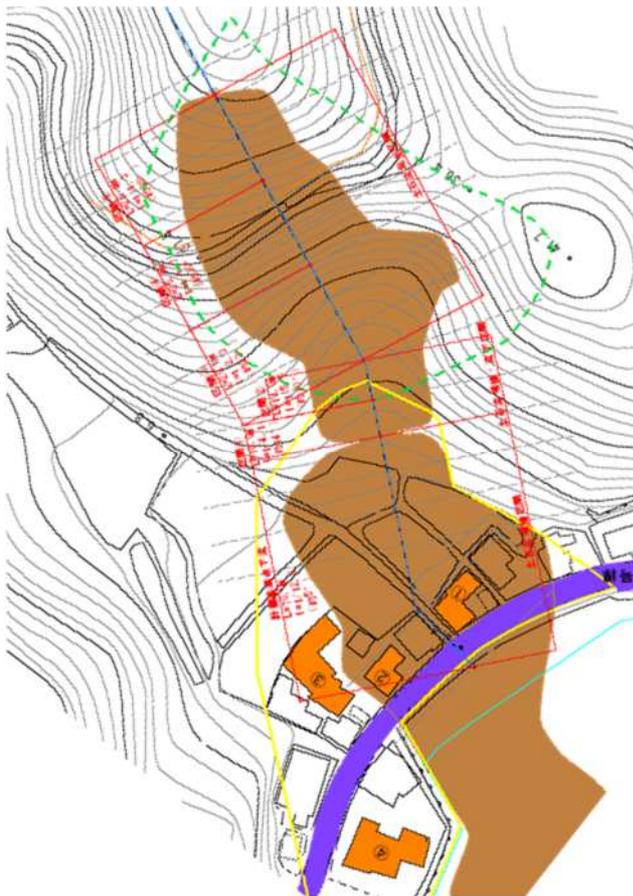
図一 2.19 崩壊多発エリアにおける崩壊発生斜面の方位（国土地理院公開情報）



図一 2.20 30度未満の斜面で崩壊が発生した事例（松山市上怒和）



図一 2.21 崩壊土砂が下部斜面を滑走した事例（宇和島市吉田町沖村）



図一 2.22 O次谷（緩い集水型斜面）で発生した土石流の事例（宇和島市吉田町白浦）

## 2.5.2 地質

### (1)地質分布

土砂災害の素因として地質的特徴を明らかにするため、災害発生地点に分布する地質について確認した。

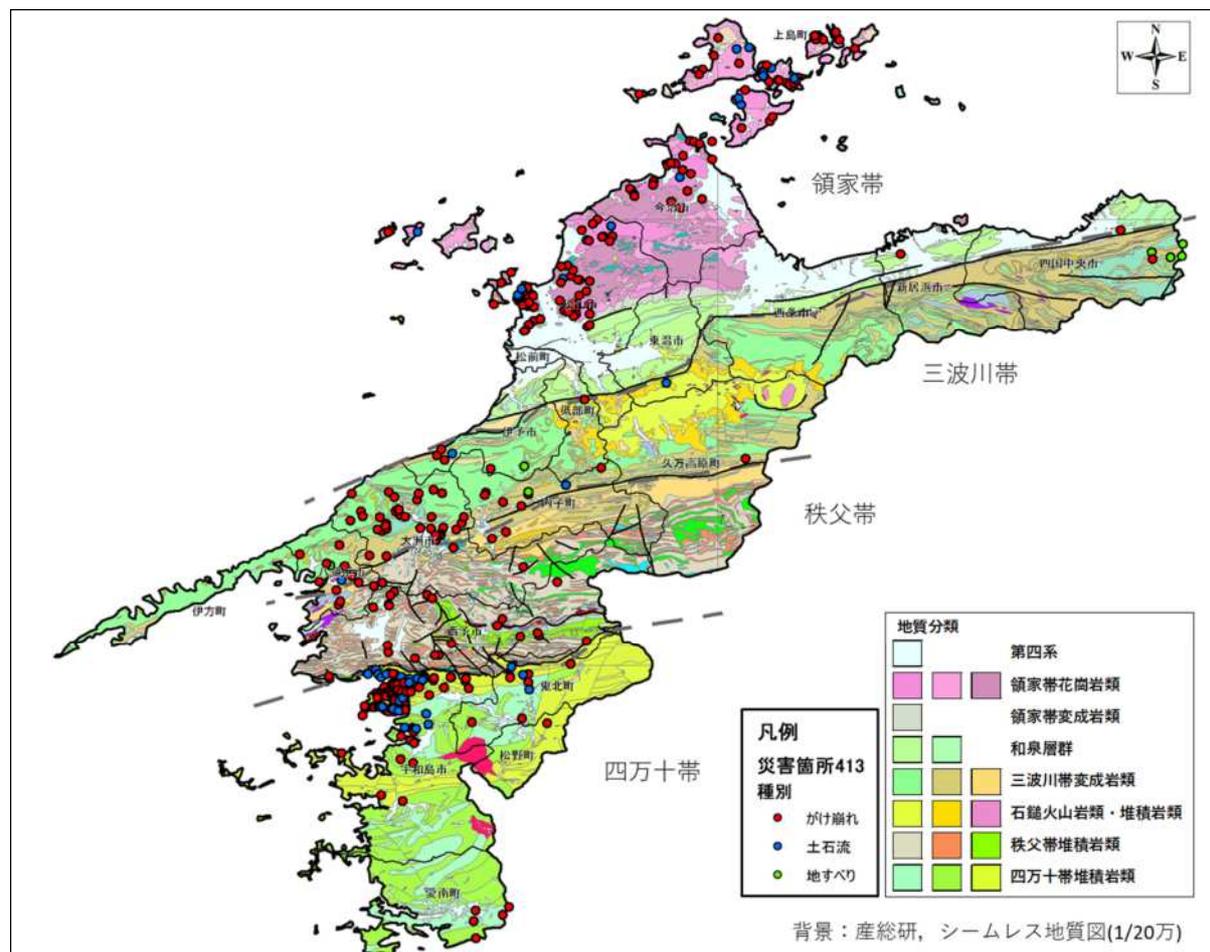
地質区分は「シームレス地質図（産業技術総合研究所，1/20万）」を参考とし、全県の面積比率と災害地点の地質分類を図－2.23、図－2.24に整理した。

土砂災害発生箇所（413か所）の地質区分は、約4割（170/413か所）が四万十帯で発生し、3割（135/413か所）が領家花崗岩類で発生している。これは、発生件数の多い宇和島市や大洲市に“四万十帯”が分布し、今治市島嶼部や松山市北部に“領家帯花崗岩類”が分布するためである。県内に分布する他の地質帯分布域でも土砂災害は発生しており、地質の違いによる土砂災害発生頻度の顕著な違いは認められない。

ただし、災害関連緊急事業を実施している箇所の詳細調査結果等から、崩壊地には強風化岩やマサ土が多く見られたことや、崩積土や流出土砂は細粒な土砂成分が多いことなどの特徴が見られた（写真－2.1、写真－2.2、写真－2.3）。

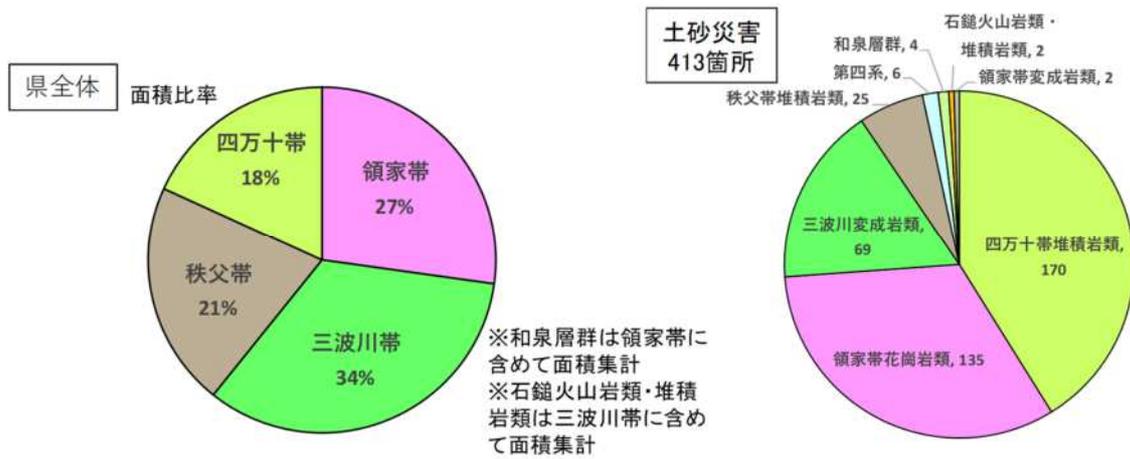
#### まとめ

- ・ 地質の違いによる発生頻度の顕著な違いは見られない。
- ・ 崩壊地には強風化岩、マサ土が多く見られた。
- ・ 崩積土や流出土砂は、細粒な土砂成分が多い。



図－2.23 地質図

（巻末資料に拡大版を添付）



図一 2.24 土砂災害地点の地質分類



写真一 2.1 四万十帯 崩壊地の岩盤風化状況  
(宇和島市吉田町法華津)



写真一 2.2 三波川帯 崩壊地の  
岩盤風化状況  
(八幡浜市保内町須川)



写真一 2.3 領家帯 流出した細粒土砂の

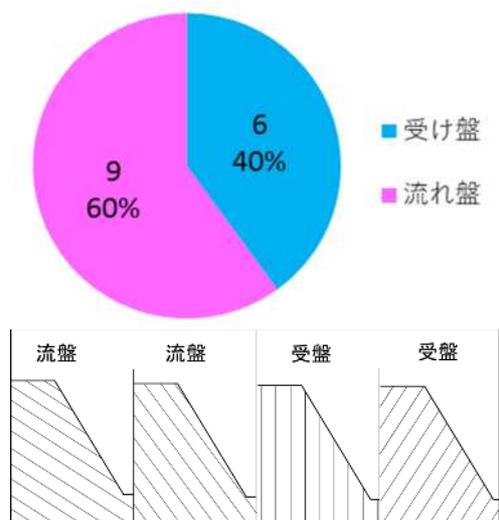
## (2)地質構造

第1回委員会において意見のあった災害発生の素因分析として、地質構造（流盤・受盤）の違いによる崩壊発生頻度を確認した。

地質構造の確認は、崩壊斜面が多数分布し斜面方向や勾配が確認されている宇和島市の対策事業予定箇所15か所について実施した。

地質構造は、既存地質図（産業技術総合研究所，1/5万）に記載されている走向傾斜と崩壊斜面の位置関係から“みかけの傾斜角（ $\phi = \tan^{-1}(\tan \alpha \cdot \sin \theta)$   $\phi$ ：見掛けの傾斜、 $\alpha$ ：真の傾斜、 $\theta$ ：地層の走向方向と断面線の方位の角度差）”を求め、崩壊斜面横断面図に記入した上で流盤・受盤の判定を行った（図－2.26、図－2.27）。

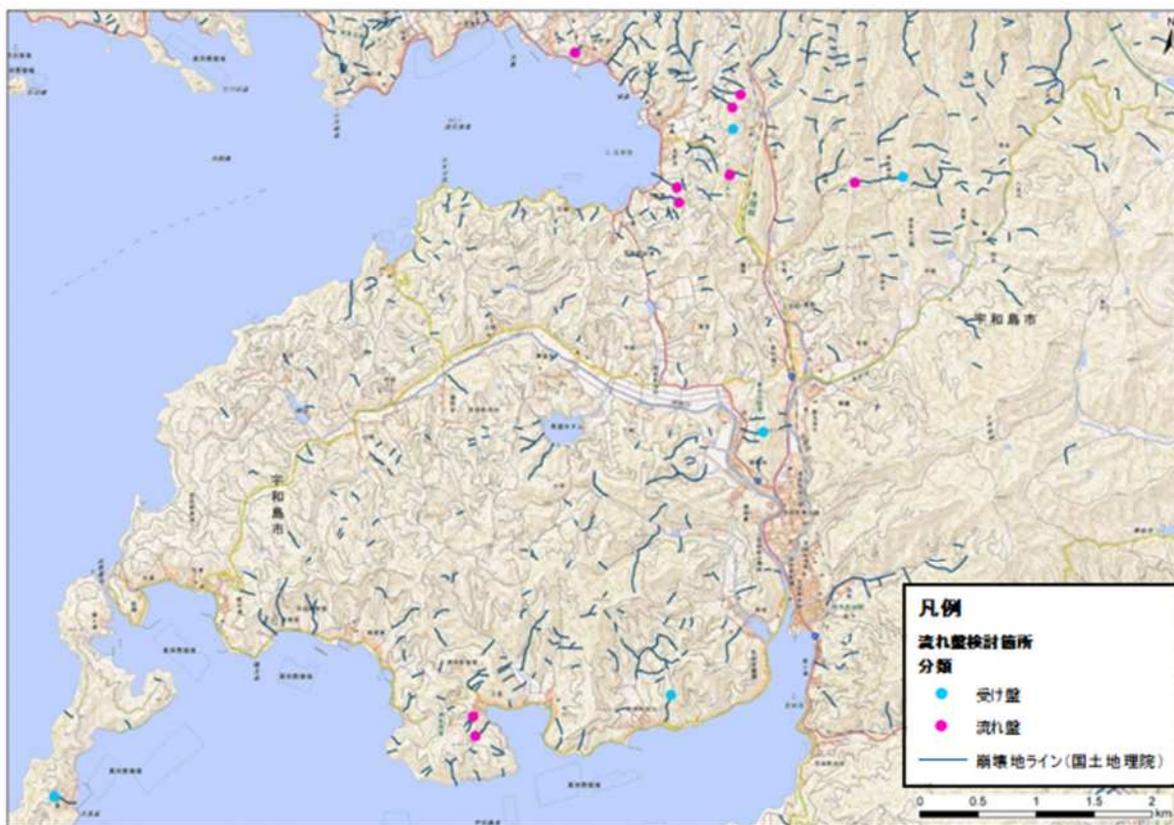
確認の結果、15か所のうち9か所が流盤、6か所が受盤となり、顕著な違いは認められなかった（図－2.25）。崩壊発生には、地質構造を含め複数の素因が影響を与えていると考えられる。



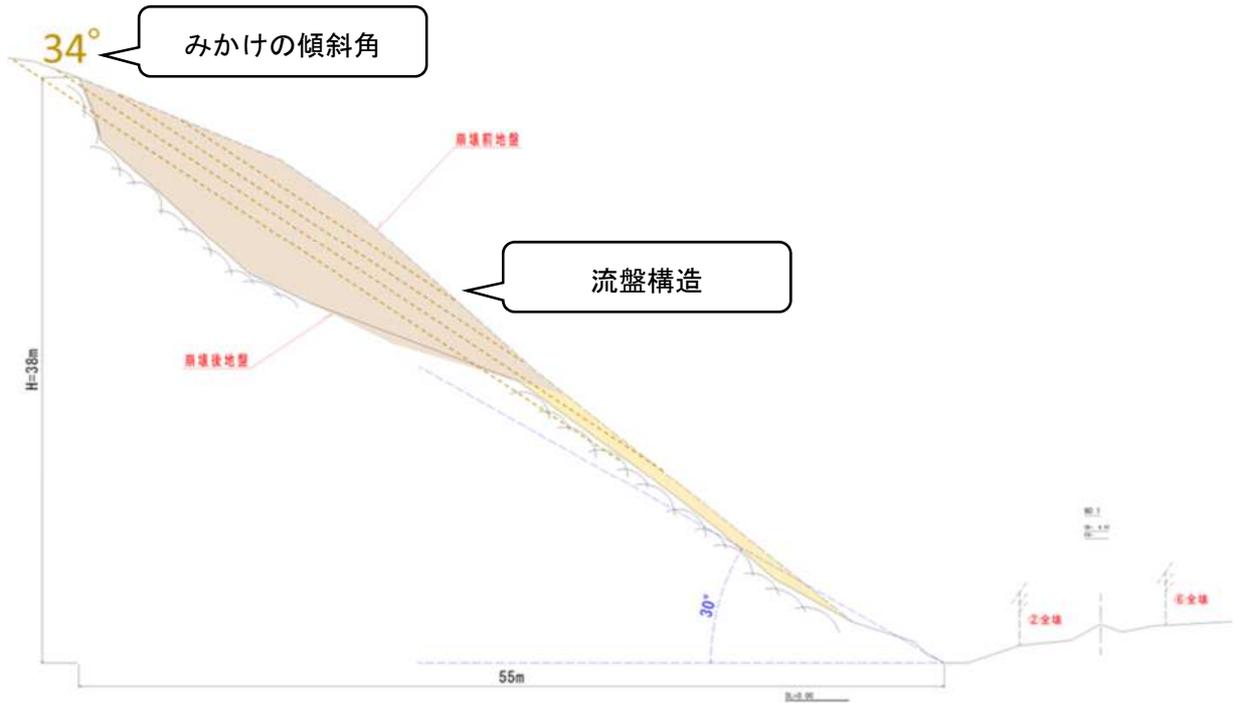
図－2.25 流盤・受盤の分

### まとめ

- 崩壊発生箇所の地質構造には、特徴的な違いは見られない。



図－2.26 地質構造の確認箇所分布図



図一 2.27 地質構造の確認事例（宇和島市与村井地区）

### 2.5.3 植生

土砂災害の素因として植生による影響を明らかにするため、災害発生地点に分布する植生について確認した。

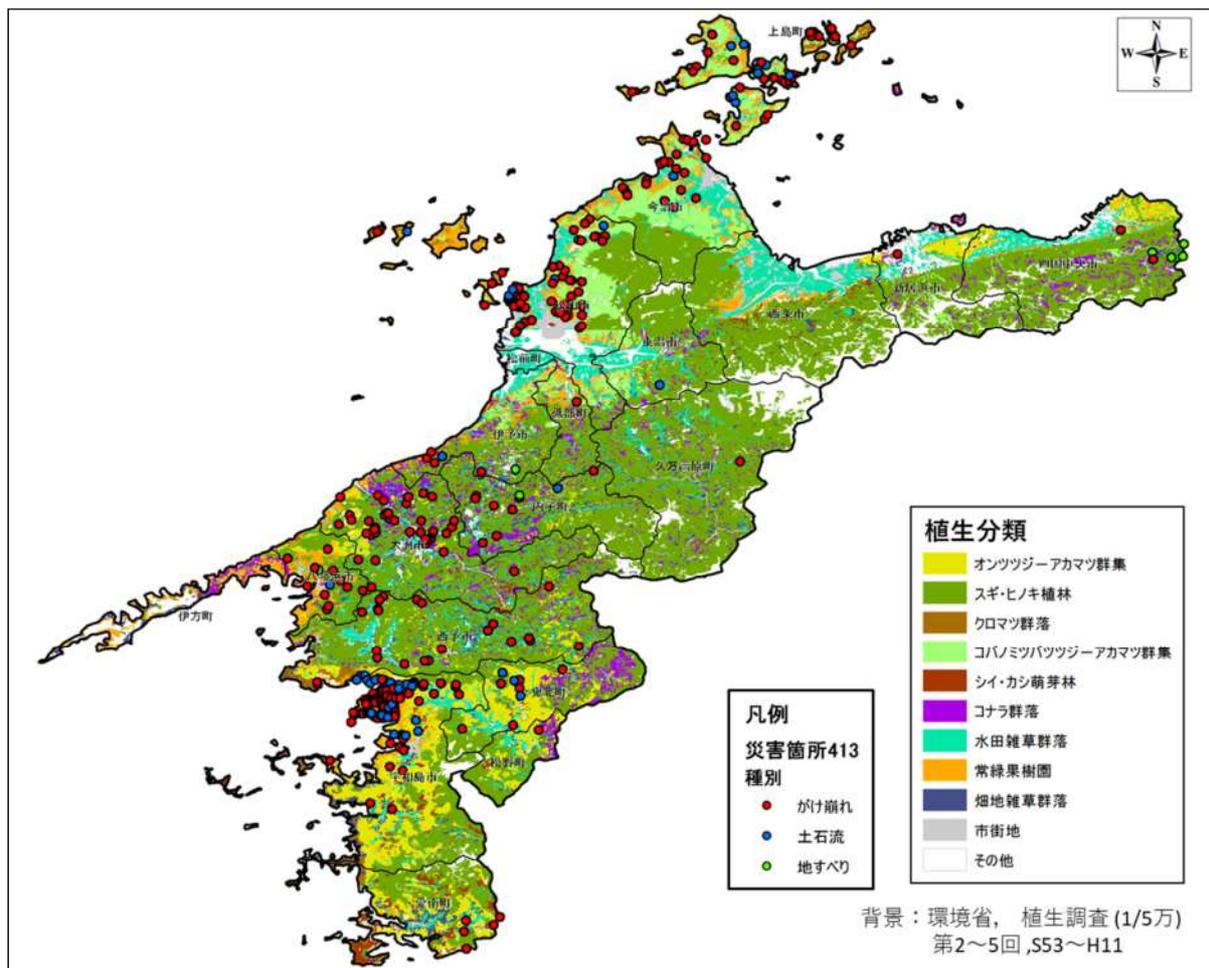
植生分類は、「植生調査結果（環境省, 1/5 万, S53～H11）」を参考とし、全県の面積比率と災害地点の植生分類を図－ 2.28、図－ 2.29 に整理した。

県内全域の植生分類では、およそ 5 割はスギ・ヒノキ植林である。次いで水田雑草群落は 1 割程度分布し、常緑果樹園は全県の 1 割に満たない。一方で、土砂災害のおよそ 5 割(196/413 か所)が常緑果樹園で発生しているという特徴が確認された。これは、降雨量が多く土砂災害が集中した地域に果樹園が多いことが原因と推測される。

果樹園は日当たりの良い緩斜面を利用することが多く、また、下方に人家等が立地するために土砂災害の件数が増加したものであり、周辺の山林と比べて極端に崩壊発生頻度が高いわけではない（写真－ 2.4、写真－ 2.5）。ただし、果樹園内には作業用の道路などが設置されるため、降雨の排水処理などの状況によっては局所的に水が集まりやすい状況もあるため、普段から降雨時の流水状況などに注意を払う必要がある。なお、災害関連緊急事業を実施している箇所の詳細調査結果等から、流木被害は比較的少なかったことが分かっている（写真－ 2.6）。

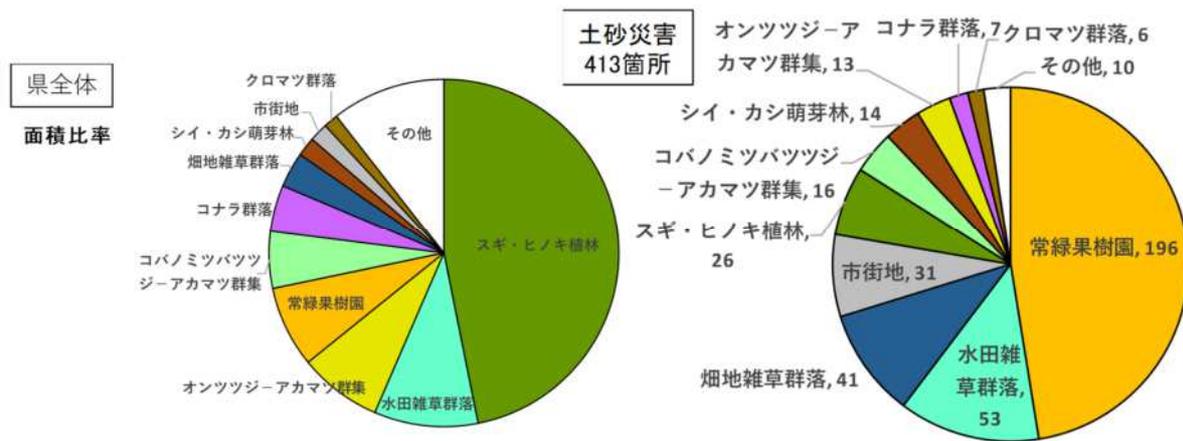
#### まとめ

- ・ 土砂災害の約半数が果樹園で発生している。



図－ 2.28 植生図

(巻末資料に拡大版を添付)



図－ 2.29 土砂災害地点の植生分類



写真－ 2.4 果樹園の崩壊 (宇和島市吉田町深浦)



写真－ 2.5 針葉樹植林地の崩壊  
(西予市宇和町明間)



写真－ 2.6 流木による被害  
(宇和島市吉田町立間)

## 2.5.4 土地利用

土砂災害による被害を受けた土地について、土地利用の変化が被害の度合いに影響を与えているかを明らかにするため、現状の土地利用分類と経年変化の状況について確認した。

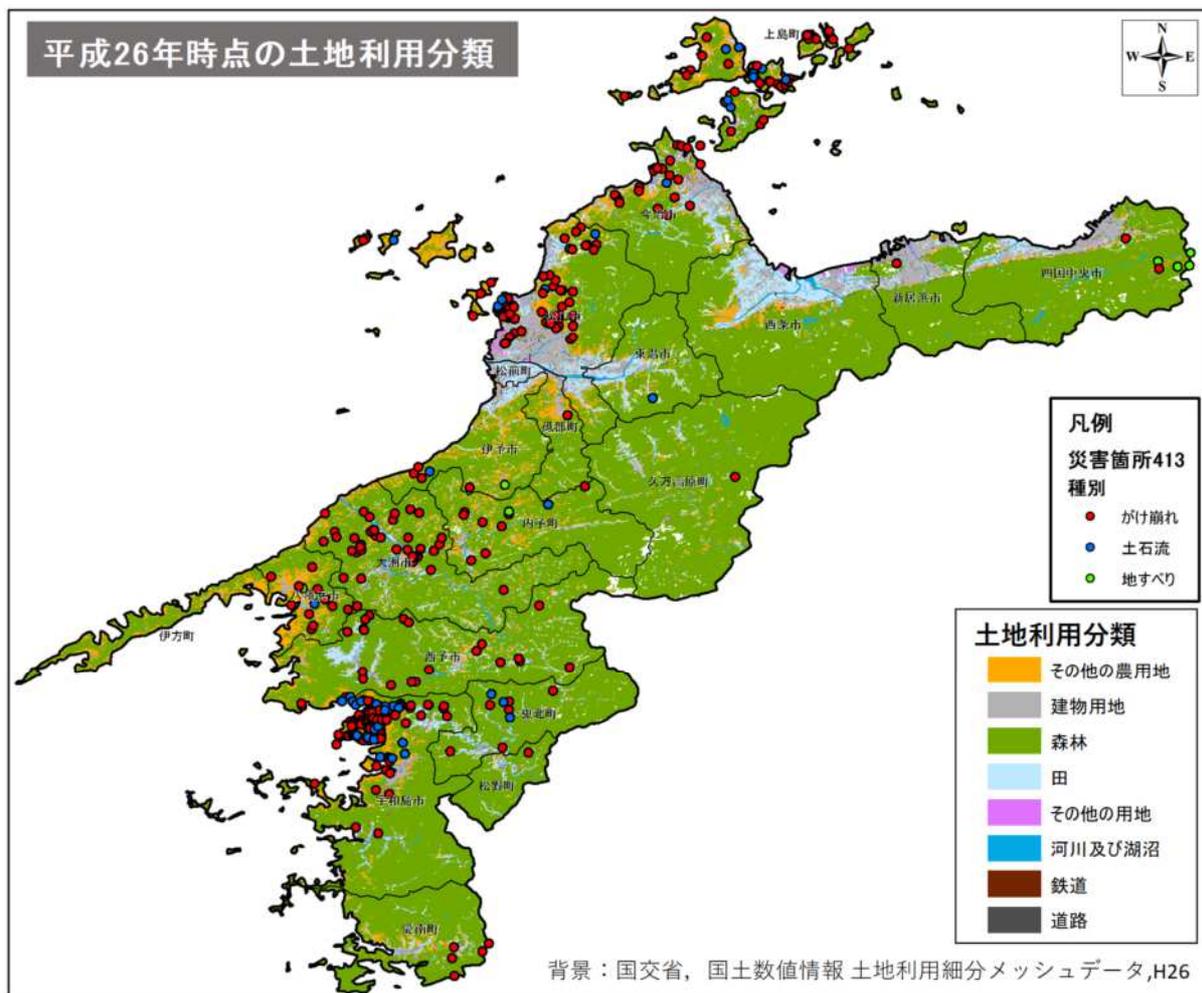
土地利用分類は、「土地利用細分メッシュデータ（国土交通省, 国土数値情報, S51・H26）」を参考とし、災害地点の土地利用分類と経年変化の状況を図－ 2.30、図－ 2.31 に整理した。また、全県の土地利用推移を確認するため、「愛媛県統計情報データベース（地目別土地面積, S59～H28）」から、土地利用の推移を図－ 2.32 に整理した。

土砂災害が発生した 413 か所の周辺では、昭和 51 年から平成 26 年までに、森林が減少し、建物用地が増加していることが分かる。これは、調査年度による種別の違いも影響するが全県の土地利用推移とも概ね合致する。

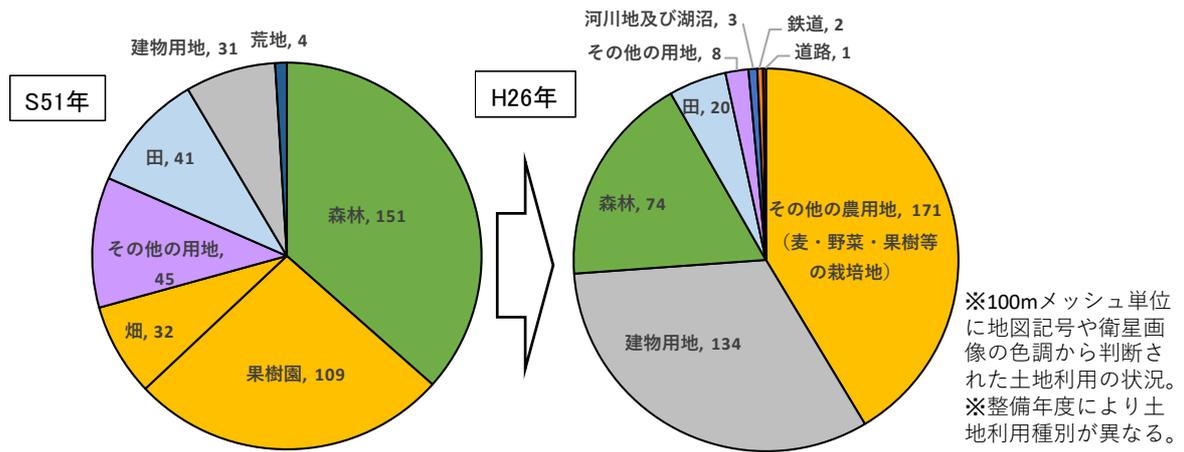
代表的な災害地点周辺の土地利用の推移を航空写真で確認すると、山麓地で宅地化が進んでおり、近年に建設された建物が被災した事例が確認された（写真－ 2.7、写真－ 2.8、写真－ 2.9）。

### まとめ

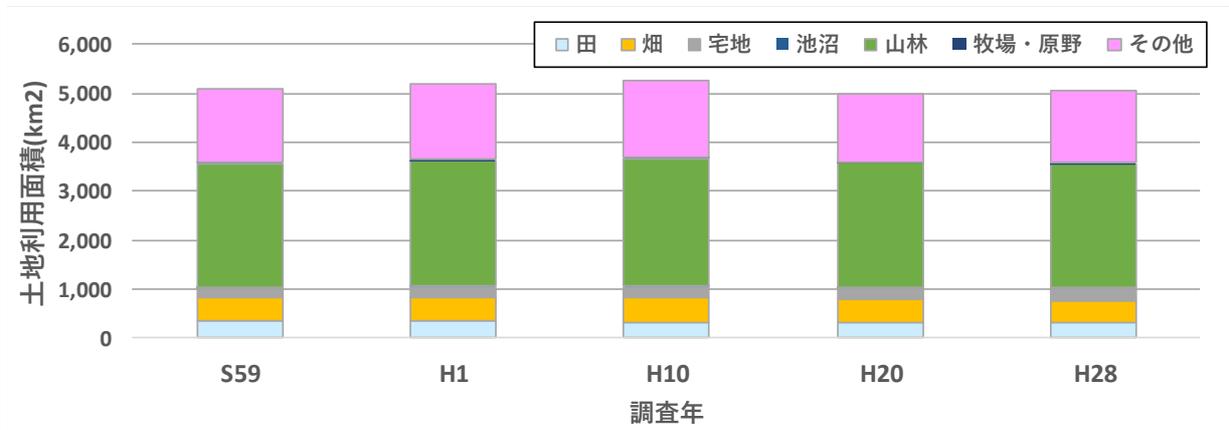
- ・ 土砂災害発生地点周辺では、宅地化が進んでいる傾向が見られる。
- ・ 近年に建設された建物が被災した事例あり。



図－ 2.30 土地利用分類図 (巻末資料に拡大版を添付)



図－ 2.31 土砂災害地点の土地利用分類の推移



図－ 2.32 全県の土地利用推移（愛媛県統計情報データベース：地目別土地面積）

東予



1975年 空中写真 (国土地理院撮影)



2016年 空中写真 (国土地理院撮影)

写真－ 2.7 土地利用の変遷事例 (今治市)

中予



1975年 空中写真 (国土地理院撮影)



2010年 空中写真 (国土地理院撮影)

写真－ 2.8 土地利用の変遷事例 (松山市)

南予



1975年 空中写真 (国土地理院撮影)



2013年 空中写真 (国土地理院撮影)

写真－ 2.9 土地利用の変遷事例 (宇和島市)

## 2.5.5 発生・非発生の比較

第1回委員会において意見のあった災害発生箇所と非発生箇所の違いについて、既往の調査結果を用いて、地形的特徴などを比較検討した。

検討の流れを図-2.33に示した。検討は土砂災害が多発した3地区（図-2.34）において、総雨量・最大時間雨量が同程度かつ同じ地質が分布する範囲を設定し、その範囲に含まれる土砂災害危険箇所を発生・非発生に分類して比較した。なお、ハード対策によって安定度が増している箇所は検証の対象から除外した。

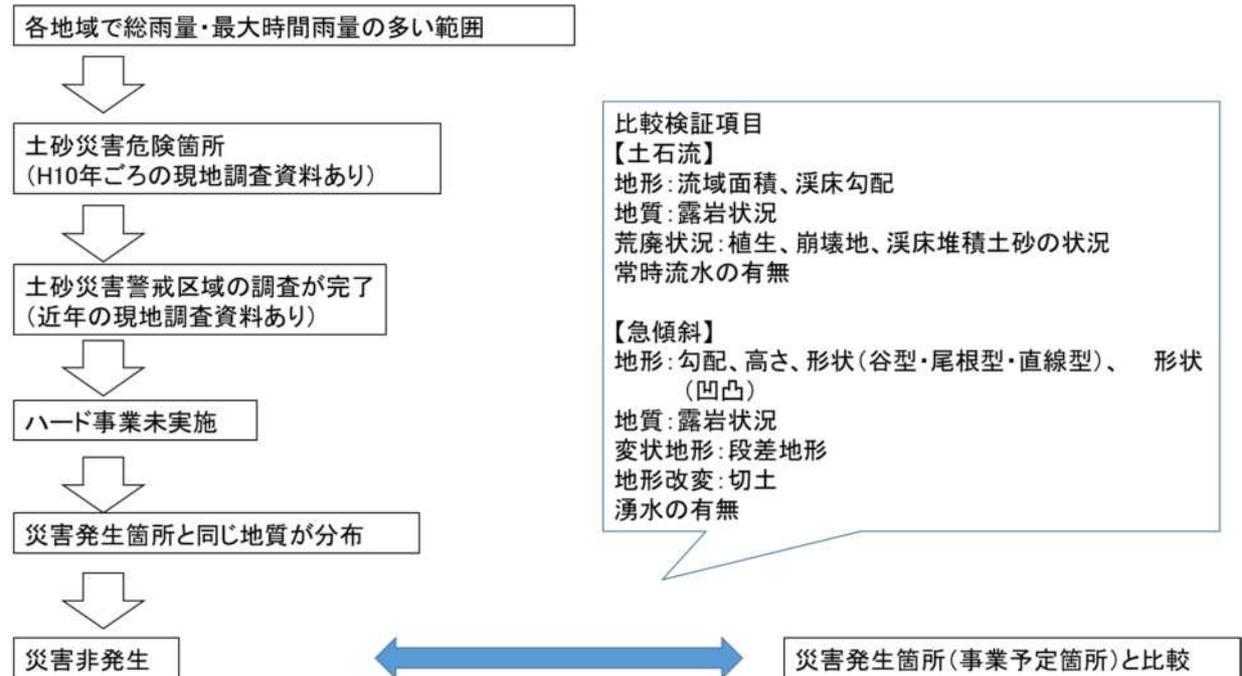


図- 2.33 発生・非発生の比較検討フロー

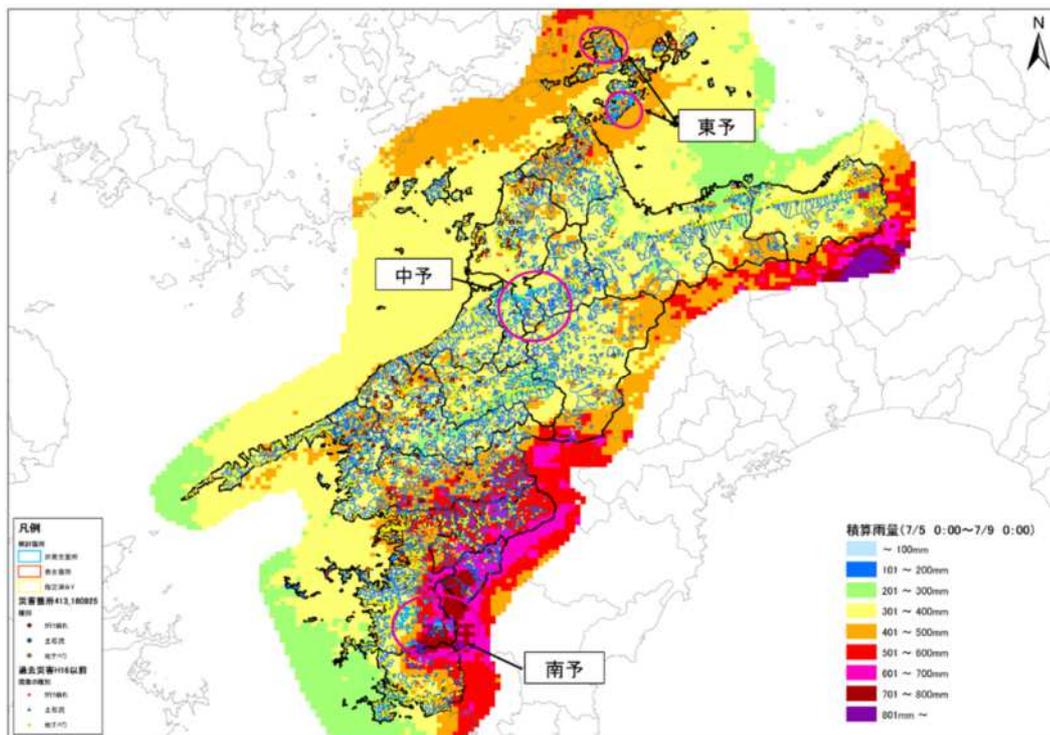
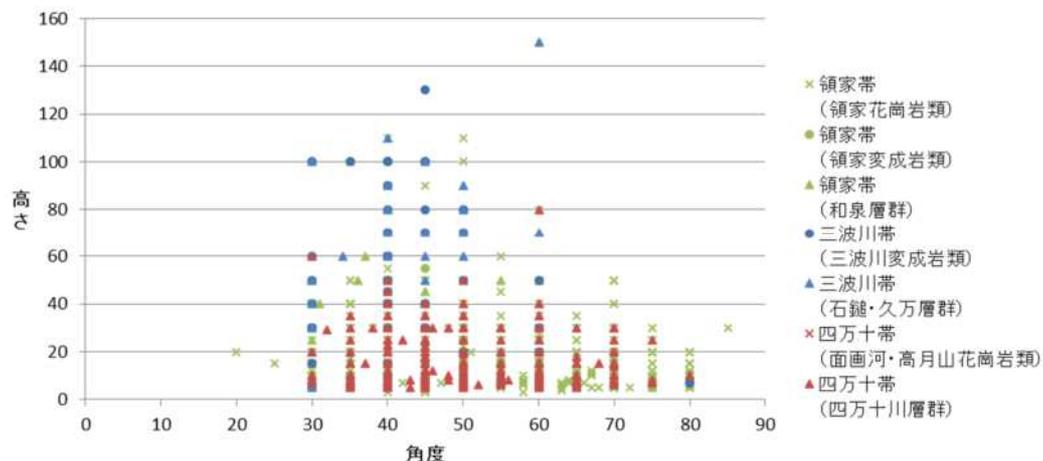


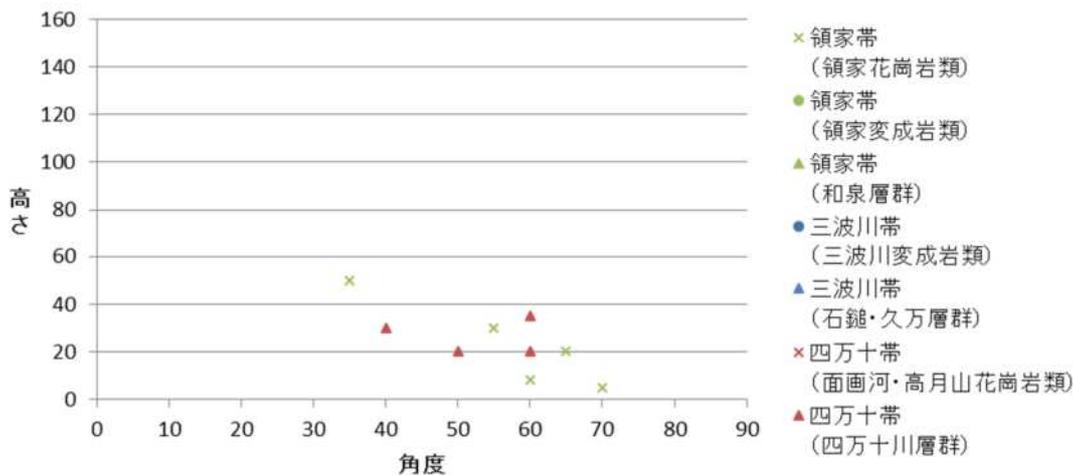
図- 2.34 発生・非発生の検証エリア

### (1)がけ崩れ: 高さと角度

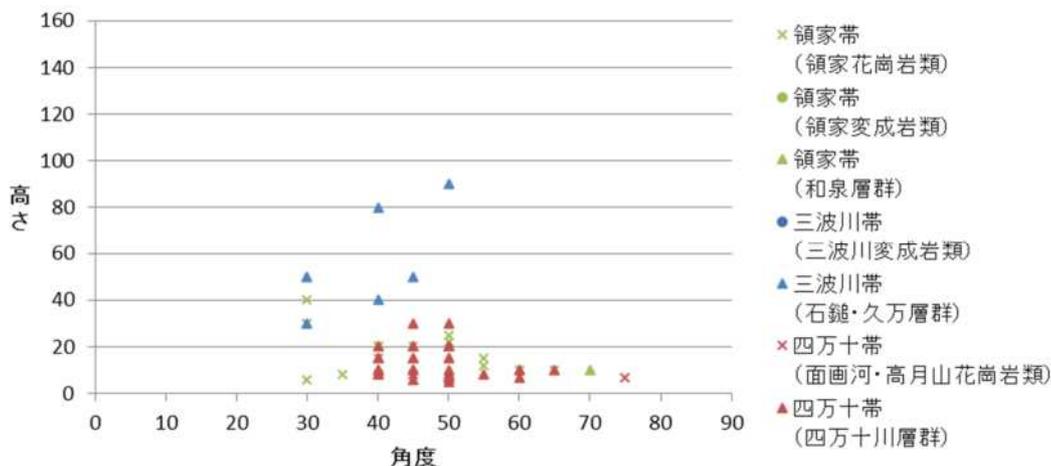
急傾斜地崩壊危険箇所点検調査（H10年頃調査）の諸元データを分析した結果、全県データでは、地質区分ごとに斜面の高さと角度の傾向が異なることが確認できる（図－2.35）。三波川帯は長大斜面が多い特徴があり、領家帯花崗岩は急勾配の斜面となっている。発生、非発生斜面は、全県データと比較して顕著な違いは見られない（図－2.36、図－2.37）。



図－2.35 全県データによる地質区分別角度－高さの関係



図－2.36 災害発生地点の地質区分別角度－高さの関係



図－2.37 災害非発生地点の地質区分別角度－高さの関係

## (2)がけ崩れ:斜面形状

急傾斜地崩壊危険箇所点検調査（H10年頃調査）の諸元データを分析した結果、全県データでは、直線型、尾根型斜面が各40%程度、谷型斜面は15%程度であることを確認した。

発生、非発生斜面は、尾根型斜面での崩壊が多いが、検討母数が少ないため特徴とは断定できない（図-2.38～41）。

着眼点		最大傾斜の方向（落水線）の変化状態		
分類基準		水平断面形（等高線の平面形）による斜面分類		
分類		尾根型斜面 （散水斜面）	直線斜面	谷型斜面 （集水斜面）
最大傾斜の大きさ（勾配）の変化状態	凸形斜面	① 凸形尾根型斜面	④ 凸形直線斜面	⑦ 凸形谷型斜面
	直線斜面	② 直線尾根型斜面	⑤ 直線直線斜面	⑧ 直線谷型斜面
	凹形斜面	③ 凹形尾根型斜面	⑥ 凹形直線斜面	⑨ 凹形谷型斜面

図- 2.38 斜面形状模式図

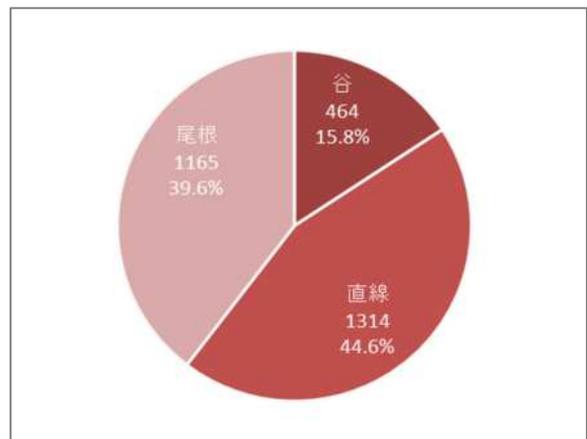


図- 2.39 全県データによる斜面形状比率

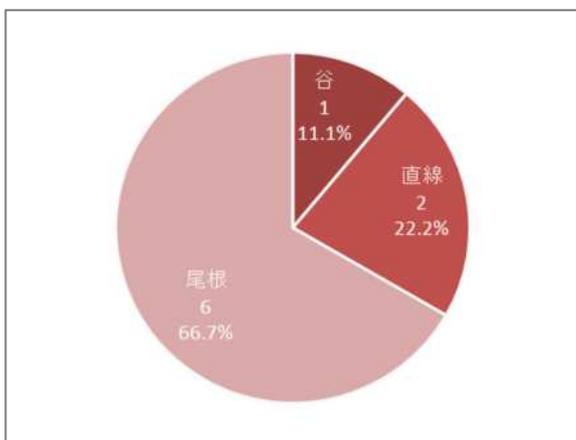


図- 2.40 災害発生地点の斜面形状比率

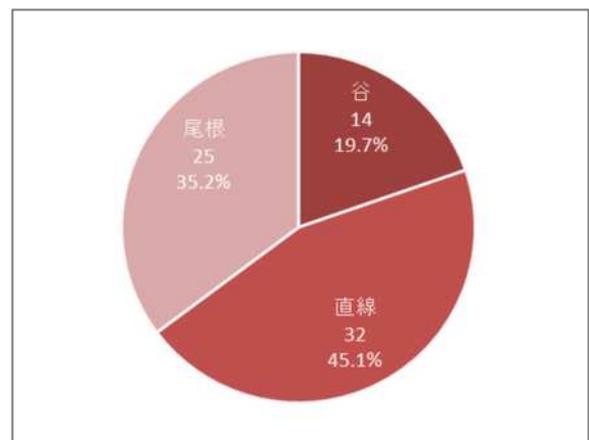


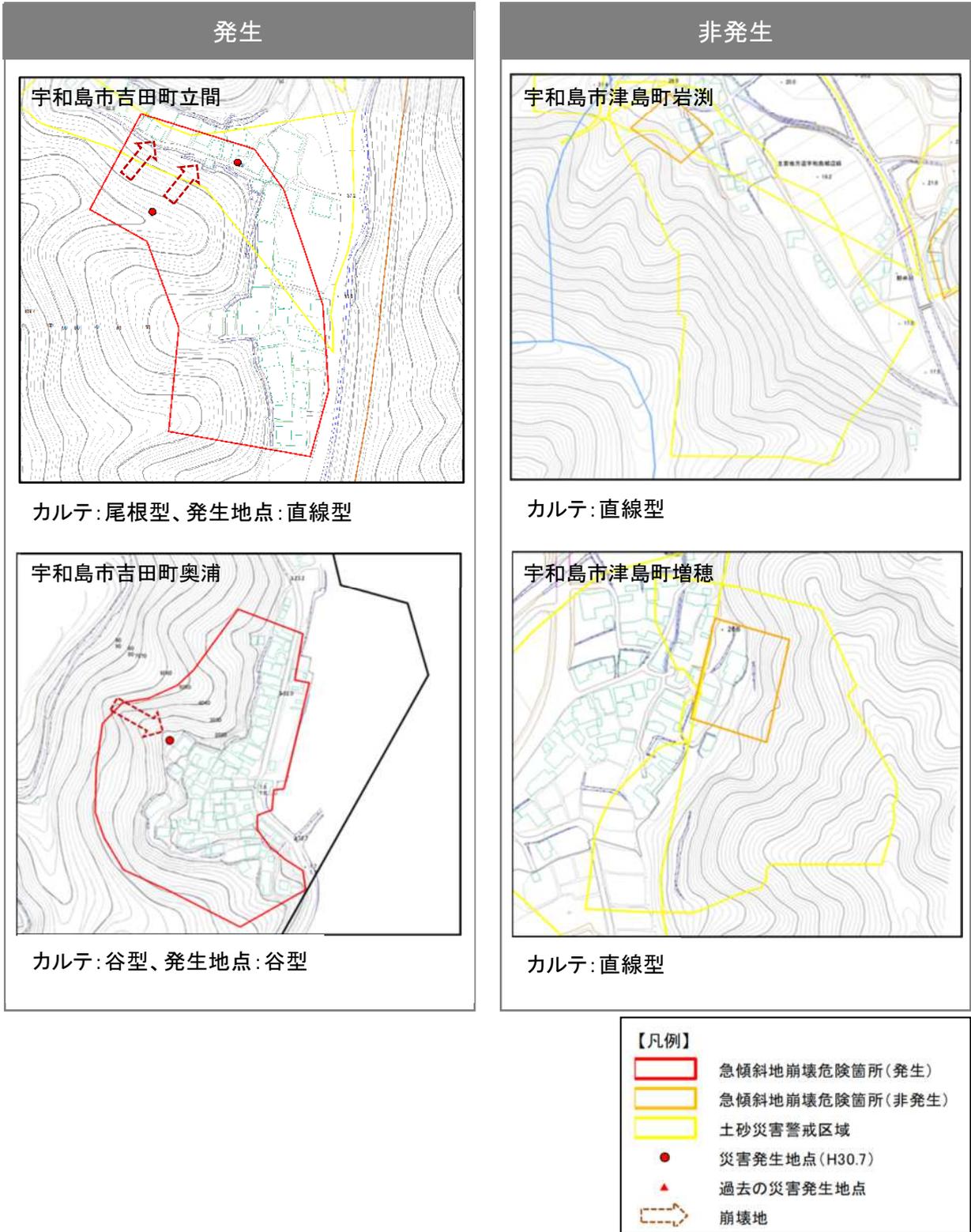
図- 2.41 災害非発生地点の斜面形状比率

なお、地形については分類結果だけでなく詳細な地形図での比較を実施した。

1/2,500 の地形図（砂防基盤図）で発生、非発生の斜面形状を分析した結果、発生箇所は点検調査結果では尾根型傾向とされているが、実際に崩壊した地点は直線型や緩い谷型地形となっている事例が確認された。点検調査で直線型、尾根型に分類された箇所であっても、細かい谷地形を含む場合が多く、崩壊の発生には現地の微地形が影響していると考えられる（図－ 2.42、図－ 2.43）。



図－ 2.42 がけ崩れ 発生・非発生箇所の地形比較 (1/2)

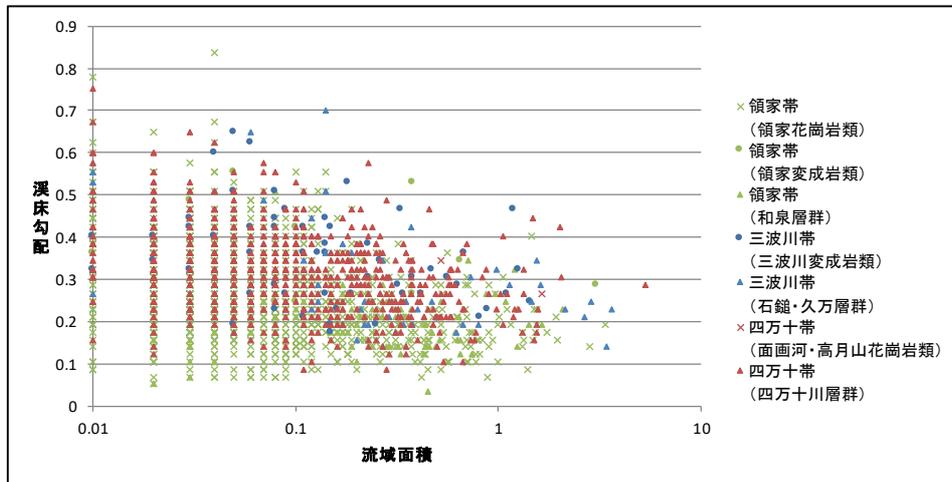


図一 2.43 がけ崩れ 発生・非発生箇所の地形比較 (2/2)

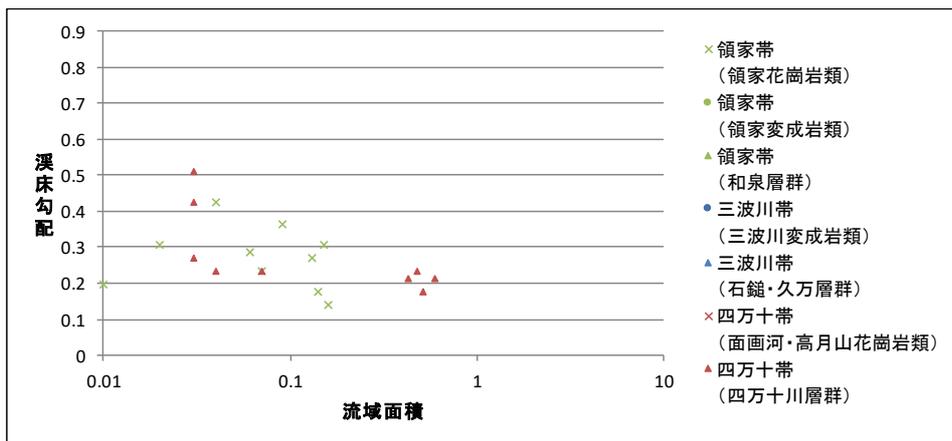
### (3)土石流:流域面積と溪床勾配

土石流危険渓流点検調査（H10年頃調査）の諸元データを分析した。

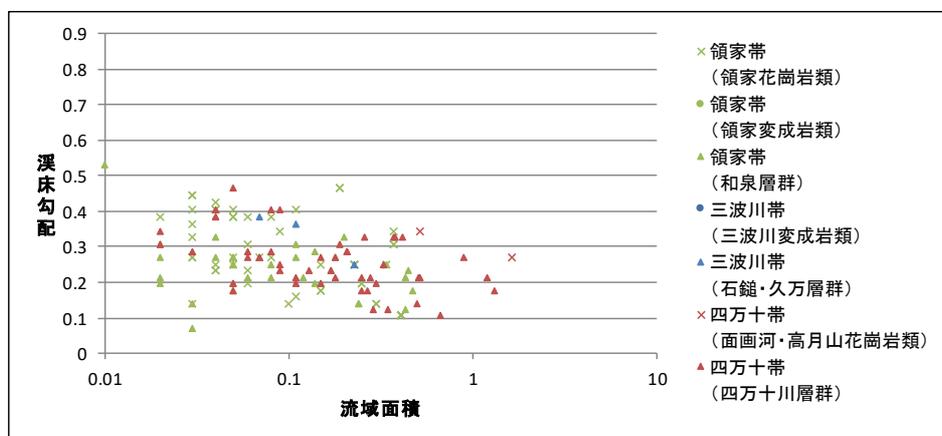
全県データでは、花崗岩、四万十帯の溪流は流域面積が小さいものが多い傾向が見られる（図－ 2.44）。発生、非発生溪流についても、全県データと類似した結果となっており、顕著な違いは見られない（図－ 2.45、図－ 2.46）。



図－ 2.44 全県データによる地質区分別流域面積－溪床勾配の関係



図－ 2.45 災害発生地点の地質区分別流域面積－溪床勾配の関係

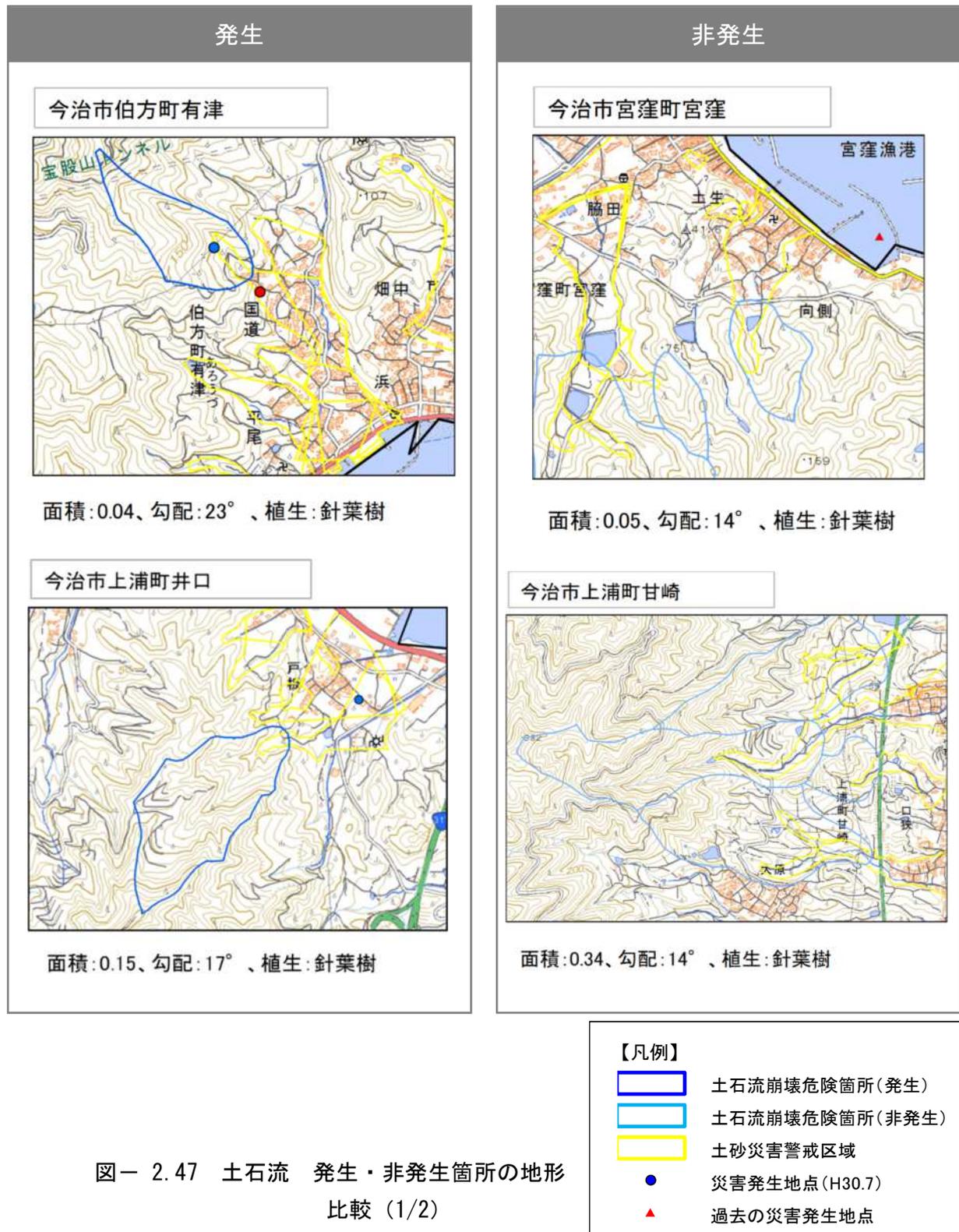


図－ 2.46 災害非発生地点の地質区分別流域面積－溪床勾配の関係

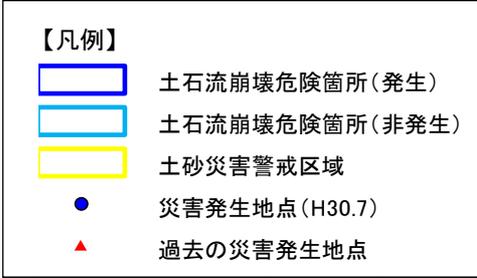
#### (4) 土石流: 流域状況

流域状況について数値比較だけでなく、地形図での目視比較を実施した。

1/25,000 の地形図で発生、非発生の流域状況を確認した結果、流域規模、植生、勾配、谷筋の侵食状況（谷の幅と奥行きの関係）が同程度の溪流であっても発生・非発生に分かれており、溪床の不安定土砂の堆積状況などの違いが影響していると考えられる（図－ 2.47、図－ 2.48）。



図－ 2.47 土石流 発生・非発生箇所の地形比較 (1/2)



図一 2.48 土石流 発生・非発生箇所の地形比較 (2/2)

## 2.6 土砂災害の特徴（まとめ）

前項までの検討と委員会による議論から、平成 30 年 7 月豪雨による土砂災害の特徴と今後に活かすべき教訓を表－ 2.3 に整理した。

表－ 2.3 土砂災害の特徴と教訓（1/2）

	平成 30 年 7 月豪雨災害 で確認された特徴	今後に活かすべき教訓
土砂災害 の発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内では人的被害 17 人の記録的な大災害となった。</li> <li>土砂災害が“広域”に発生した。</li> <li>南予地方では、降雨ピークの7/7 7:00（時間雨量 96mm）に土砂災害が“同時多発”した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害は県内のどこにでも発生する。</li> <li>早朝や深夜にも土砂災害は発生する。</li> </ul>
気象	<ul style="list-style-type: none"> <li>総雨量は 950mm（宇和島市・愛南町）、時間雨量も極値更新の記録的豪雨であった。</li> <li>今治、大三島、大洲、長浜、八幡浜、宇和で 100 年以上の発生確率となり、地域にとって“経験のない規模の降雨”であった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経験のない降雨が起こりうることを意識する。</li> </ul>
地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>勾配 30 度未満の斜面でも崩壊発生した事例あり。</li> <li>山腹斜面が崩壊し、下方斜面を滑走した事例あり。</li> <li>0 次谷の集水型斜面で土石流が発生した事例あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>降雨の状況等によっては、土砂災害の危険箇所以外でも災害が発生する。</li> </ul>
地質	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質の違いによる発生頻度の顕著な違いは見られない。</li> <li>崩壊地には強風化岩、マサ土が多く見られた。</li> <li>崩積土や流出土砂は、細粒な土砂成分が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分布地質や地質構造によって、崩壊の規模や流出する土砂の性質が異なる。</li> </ul>

表一 2.3 土砂災害の特徴と教訓 (2/2)

	平成 30 年 7 月豪雨災害 で確認された特徴	今後に活かすべき教訓
植生	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害の約半数が果樹園で発生している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>果樹園にかかわらず、普段から降雨時の流水状況など、斜面の特性を把握する。</li> </ul>
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害発生地点周辺では、宅地化が進んでいる傾向が見られる。</li> <li>近年に建設された建物が被災した事例あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害のリスクが高い土地に人家が立地することを抑制する。</li> <li>住民が住んでいる土地の災害リスクを知る。</li> </ul>