

#### 4 急傾斜地崩壊危険度の想定

##### (1) 急傾斜地崩壊危険度の想定方法

地震時における急傾斜地の崩壊や地すべりなどの土砂災害発生危険度の想定フローを図4(1)-1に示す。

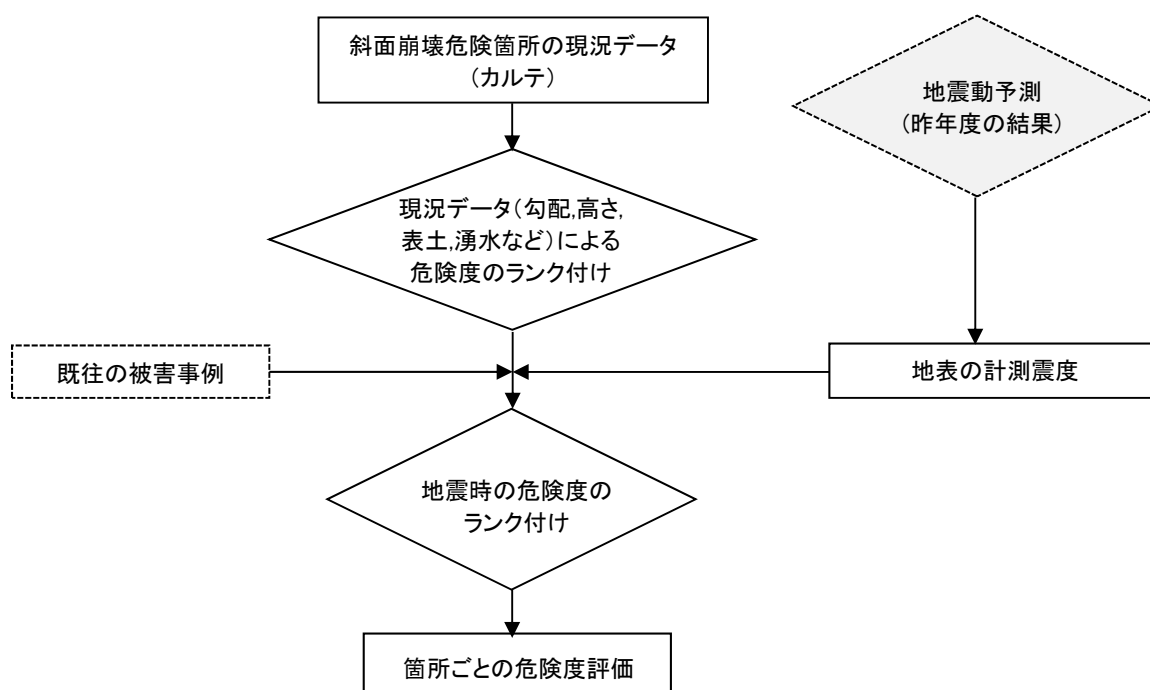


図4(1)-1 斜面崩壊危険度の想定フロー

##### ア 急傾斜地のデータ

急傾斜地崩壊危険箇所点検要領(建設省河川局砂防部傾斜地保全課, 1999)による急傾斜地崩壊危険箇所(県河川砂防課の管理)の調査結果(カルテ)及び林野庁(2006)の山腹崩壊危険地区調査実施要領による山腹崩壊危険地区(県森林整備課の管理)の調査結果を基に、急傾斜地データを作成した。カルテ記載上で現状データが不足している箇所は除いた。

- ・ 急傾斜地崩壊危険箇所 : 元データは 2,320 箇所  
(このうち、概成ないし一部概成 1,527 箇所)
- ・ 山腹崩壊危険地区 : 元データは 1,850 箇所  
(このうち、概成ないし一部概成 336 箇所)

##### ※1 : 急傾斜地崩壊危険箇所

傾斜度 30° 以上、高さ 5 m 以上の急傾斜地(人口斜面を含むすべての急傾斜地)で被害想定区域内に人家がある箇所(人家 5 戸以上、5 戸未満であっても官公署、学校、病院、駅、旅館等ほか社会福祉施設等の災害弱者関連施設がある場合を含む場合は急傾斜危険箇所(I)、人家が 1~4 戸の場合は急傾斜地崩壊危険箇所(II))。

##### ※2 : 山腹崩壊危険地区

山腹崩壊による災害(落石による災害を含む。)により官公署、学校、病院、道路(一般の交通の用に供されている林道及び農業用道路を含む。)等の公共若しくは公共用施設又は人家(工場、旅館、社寺等を含む。)に直接被害を与えるおそれのあるもの。又は、山腹工施工地区であって、公共施設等を直接保有するもの。

## イ 危険度評価方法

### ① 斜面危険度のランク付け

急傾斜地崩壊危険箇所のカルテの記載から、日本道路協会道路震災対策委員会(1986)の判定基準(表 4(1)-1)に適合する点数(基準要素点)を与えて、危険度を評価した。

山腹崩壊危険地区については、次のようにランク付けした。

- ・ 基準要素点：「山腹崩壊危険度」のランクで、a1, b1, c1, d1 を、それぞれ急傾斜地の 24 点以上, 14-23 点, 13 点以下, 不明に対応させた。
- ・ 対策工：「治山事業進捗状況」が「概成」の箇所を「対策有」とみなして C 判定とした。
- ・ 人家戸数：「人家 5 0」「人家 4 9」「人家 9」「人家 4」の合計を採用。

### ② 地震時の斜面の危険度判定

1978 年宮城県沖地震の被害データを基に設定された、斜面の基準要素点データと震度データを用いた危険度判定基準を表 4(1)-2 に示す。この基準をもとに、危険度を A, B, C でランク付けした。

さらに、このランク付けをもとに、表 4(1)-3 を用いて崩壊確率を設定した。中央防災会議(2007)では、この表の左列の値を用いているが、内閣府(2012)では、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震の被害をふまえ、表 4(1)-3 の右列の値を用いている。本報告では、内閣府(2012)に従う。

---

建設省河川局砂防部傾斜地保全課(1999)：急傾斜地崩壊危険箇所点検要領 平成 11 年。

林野庁(2006)：別記 1 山腹崩壊危険地区調査実施要領、山地災害危険地区調査要領、平成 18 年 7 月。

日本道路協会道路震災対策委員会(1986)：道路の震災対策に関する調査報告—道路構造物の耐震調査及び震災対策工に関する研究—。

内閣府(2012)：南海トラフ巨大地震の被害想定について(第一次報告)。

宮城県：'78 宮城県沖地震災害の教訓, p. 149, 1980.

宮城県：昭和 60 年度宮城県地震被害想定調査業務 報告書, p. 44, 1986.

表 4(1)-1 急傾斜地震災対策危険度判定基準の点数  
(日本道路協会道路震災対策委員会(1986))

大項目	小項目		点数
	データ項目		
① 斜面高(H)m (地形概要・高さ)	・斜面の高さ	50 ≤ H	10
		30 ≤ H < 50	8
		10 ≤ H < 30	7
		H < 10	3
② 斜面勾配(α) (地形概要・勾配)	・傾斜度	59° ≤ α	7
		45° ≤ α < 59°	4
		α < 45°	1
③ オーバーハング (横断形状)	・横断形状	オーバーハングあり	4
		オーバーハングなし	0
④ 斜面の地盤	・地表の状況	亀裂が発達・開口しており転石・浮石が点在する	10
		風化・亀裂が発達した岩である	6
		礫混じり土、砂質土	5
		粘質土	1
		風化・亀裂が発達していない岩である	0
⑤ 斜面の地盤	・表土の厚さ	0.5m以上	3
		0.5m未満	0
⑥ 湧水	・湧水	有(「降雨時湧水有」「常時湧水有」を「湧水有」)	2
		無	0
⑦ 落石・崩壊頻度	・崩壊履歴	新しい崩壊地がある	5
		古い崩壊地がある	3
		崩壊地は認められない	0

※ ( ) 内は、「急傾斜地崩壊危険箇所点検要領」の項目を追記。

表 4(1)-2 急傾斜地の震度による危険度ランク判定基準

震 度	斜面の危険度ランク		
	24点以上	14点～23点	13点以下
震度6強以上	A	A	A
震度6弱	A	A	B
震度5強	A	B	C
震度5弱	B	C	C
震度4以下	C	C	C

<震度による危険度ランク>

- ・ランクA：危険性が相対的に高い。
- ・ランクB：危険性が平均的であると考えられる。
- ・ランクC：危険性が相対的に低い。
- ・斜面对策工が概成している場合は、ランクCとする

表 4(1)-3 急傾斜地の危険度ランクと崩壊確率

危険度 ランク	崩壊確率(%)	
	中央防災会議(2007)	内閣府(2012)
A	95	10
B	10	0
C	0	0

◎本報告では、内閣府(2012)を採用

(2) 急傾斜地崩壊危険度の想定結果

ア 潜在的に危険度の高い斜面の分布

急傾斜地危険箇所、山腹崩壊危険地区ともに、平野部を除く県内のほぼ全域に分布している。地すべり地(4(3)節)のように県西部に分布が集中する傾向はみられない。基準要素点をもとにした急傾斜地の潜在的危険度別の箇所数を、表4(2)-1にまとめた。「潜在的に危険度の高い斜面」として基準要素点が24点以上の箇所を図4(2)-1に示す。

基準要素点が高く潜在的に危険度が高い斜面の割合は、急傾斜地として指定された箇所の約13%である。点数の高い箇所のうち、急傾斜地危険箇所は県の西部に、山腹崩壊危険地区は県の北部に多い。

表4(2)-1 潜在的危険度別の斜面箇所数

斜面の種類別	全箇所数	基準要素点・ランク付け		
		24点以上 a1	23~14点 b1	13点以下 c1
急傾斜地崩壊危険箇所	2,320	294	1,659	367
山腹崩壊危険地区	1,850	264	510	1,076

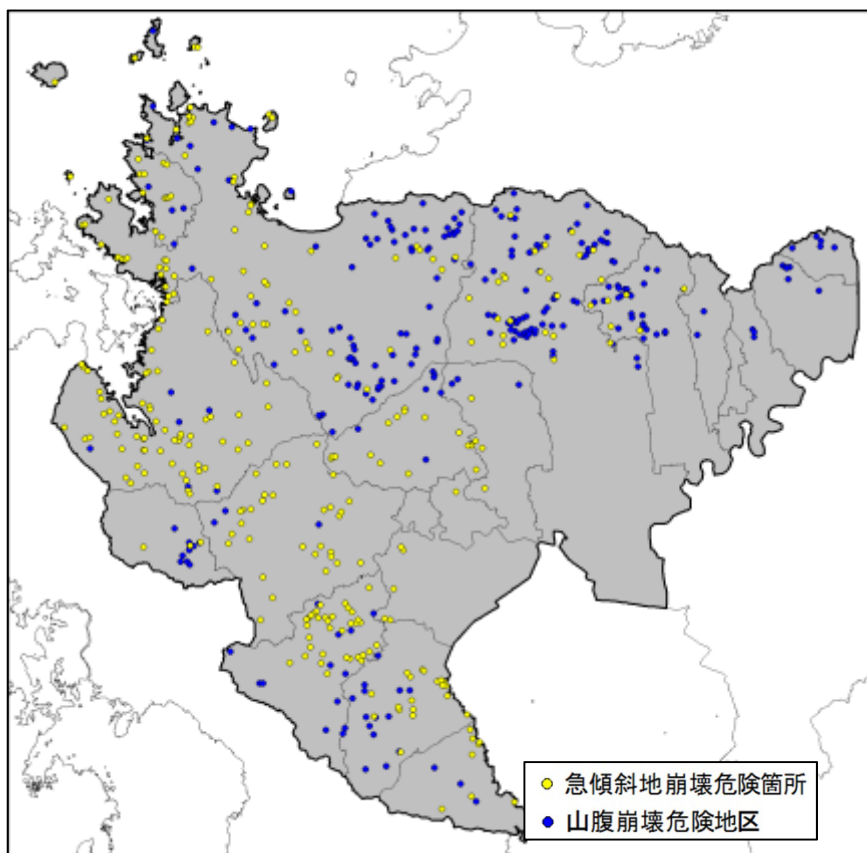


図4(2)-1 急傾斜地崩壊危険箇所・山腹崩壊危険地区のうち、基準要素点24点以上の箇所

## イ 地震時の斜面の危険度評価

前項で述べた方法で求めた各断層による想定地震時における斜面の危険箇所数を以下の図表にまとめた。

表 4(2)-2 危険度ランクごとの箇所数の集計

図 4(2)-2～図 4(2)-7 想定地震ごとの危険度ランク A と想定される斜面の分布

地震時に危険度ランク A と想定される斜面の箇所は、断層ごとに地域性が明瞭である。

この結果は、急傾斜地崩壊による建物被害や人的被害の想定(第 5 章)に用いる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯 (ケース 3)  
地震時の危険度ランク A となる箇所は全指定地の 20%程度で、市町別では、佐賀市で 150 箇所弱、多久市で 180 箇所以上、小城市と武雄市で 90～100 箇所、唐津市で 70 箇所以上である。
- ・ 佐賀平野北縁断層帯 (ケース 4)  
危険度ランク A となる箇所は全指定地の 18%程度で、市町別では、佐賀市で 130 箇所以上、多久市で 180 箇所以上、小城市と武雄市で 80～90 箇所、唐津市で 60 箇所以上である。
- ・ 日向峠 - 小笠木峠断層帯  
危険度ランク A となる箇所は全指定地の 5%程度で、市町別では、佐賀市、鳥栖市、神埼市、基山町で多く、佐賀市、神埼市では 70～80 箇所である。
- ・ 城山南断層  
危険度ランク A となる箇所は全指定地の 7%程度で、市町別では、唐津市に集中しており、270 箇所以上である。
- ・ 楠久断層  
危険度ランク A となる箇所は全指定地の 4%程度で、市町別では、伊万里市と武雄市に集中しており、それぞれ 60 箇所弱である。
- ・ 西葉断層  
危険度ランク A となる箇所は全指定地の 5%弱で、市町別では、鹿島市と嬉野市に集中しており、それぞれ 70 箇所程度と想定される。

表 4(2)-2 危険度ランクごとの急傾斜地崩壊危険箇所数：断層毎の集計

断層名	急傾斜地崩壊危険箇所ランク			山腹崩壊危険地区ランク		
	A	B	C	A	B	C
佐賀平野北縁断層帯 ケース3	383	188	1,749	410	381	1,059
佐賀平野北縁断層帯 ケース4	356	180	1,784	382	365	1,103
日向峠-小笠木峠断層帯	57	100	2,163	163	174	1,513
城山南断層	85	142	2,093	226	311	1,313
楠久断層	104	153	2,063	65	287	1,498
西葉断層	69	117	2,134	129	122	1,599
箇所数合計			2,320			1,850

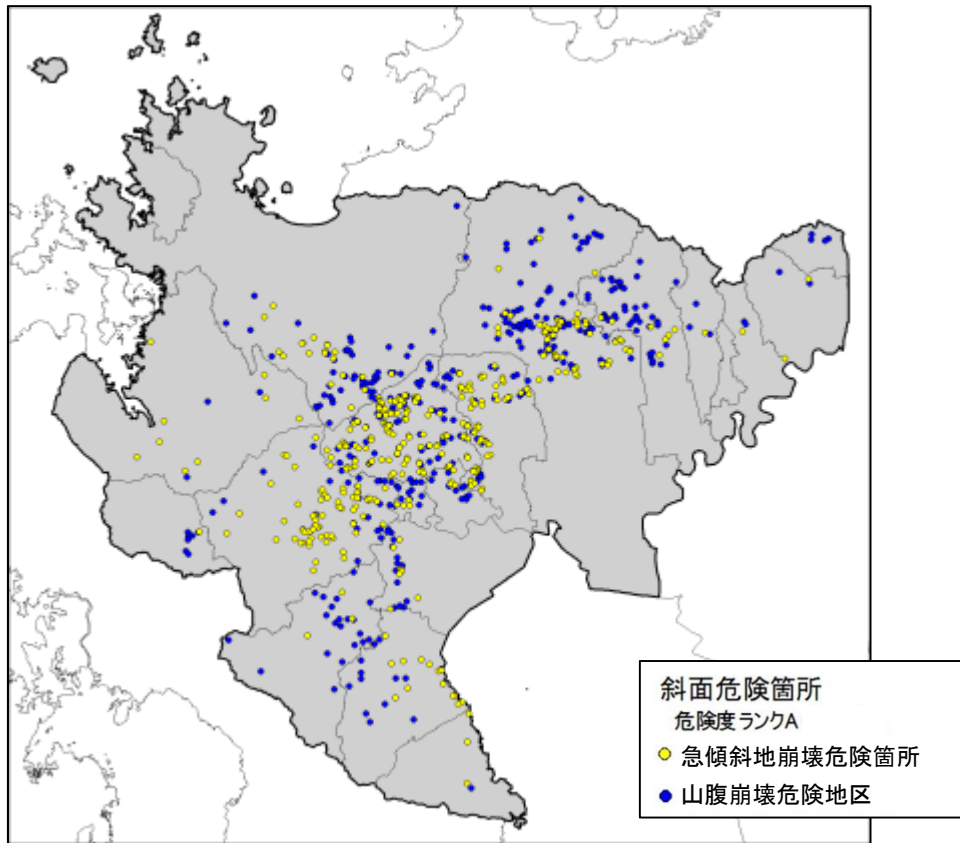


図 4(2)-2 危険度ランク A の斜面の分布：佐賀平野北縁断層帯（ケース 3）  
 ※各震源断層の位置、想定される地震動については p. 6 の図を参照のこと。以下も同様。

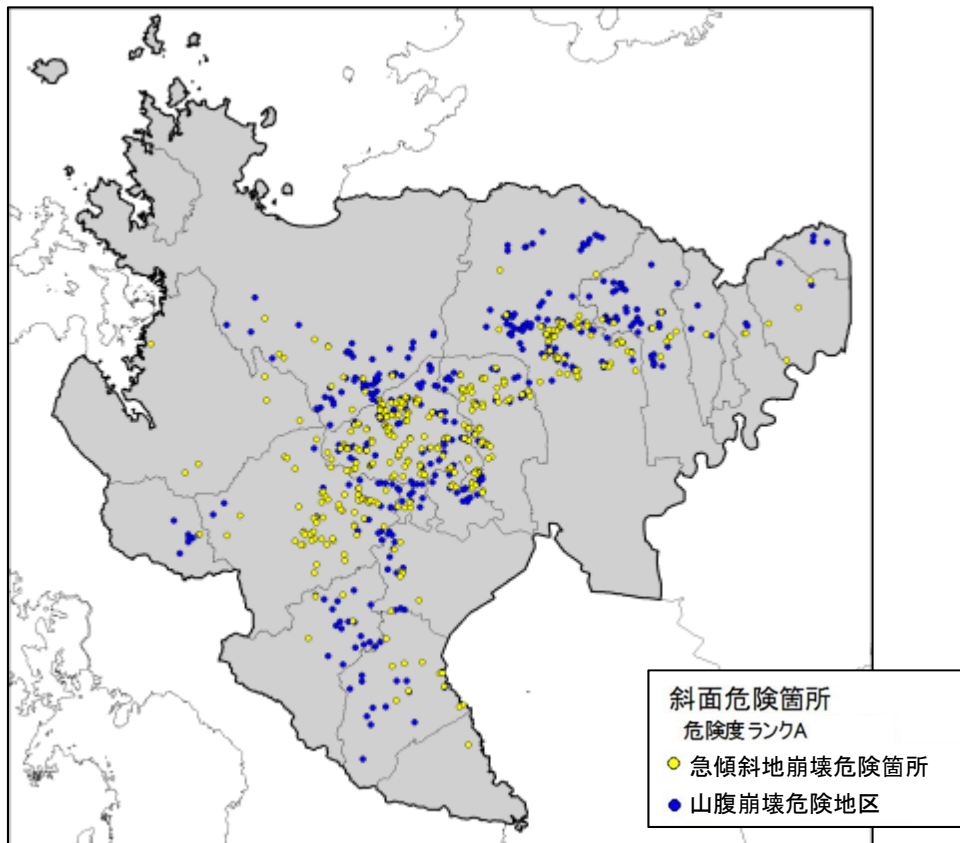


図 4(2)-3 危険度ランク A の斜面の分布：佐賀平野北縁断層帯（ケース 4）

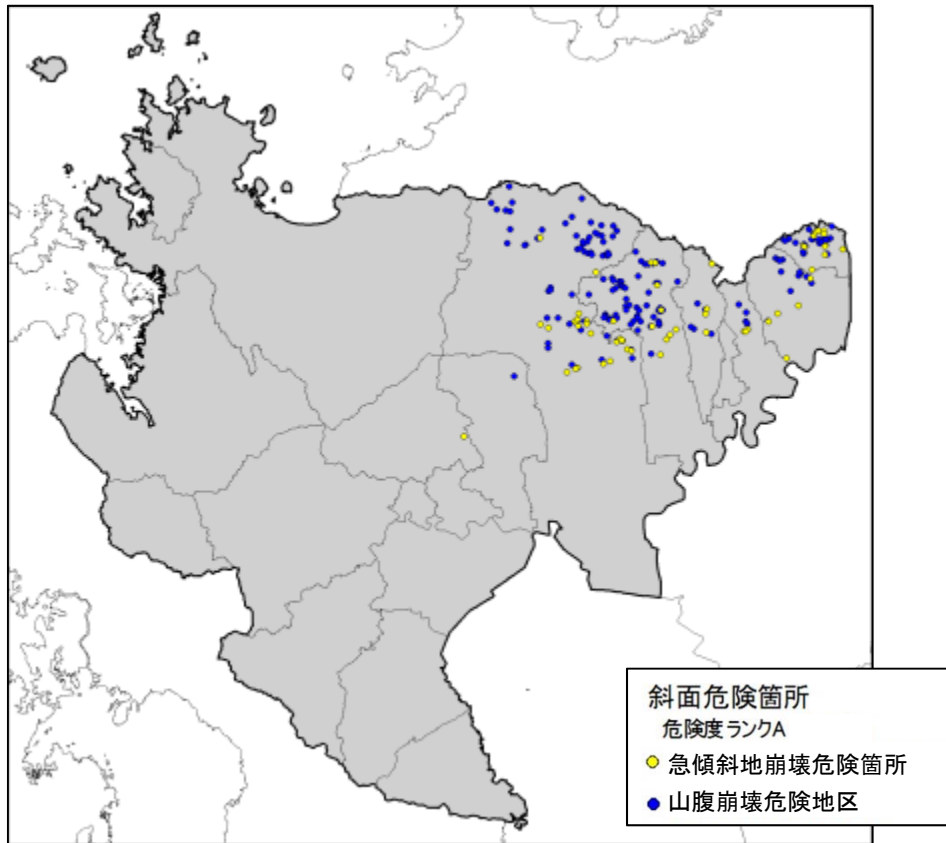


図 4(2)-4 危険度ランク A の斜面の分布：日向峠-小笠木峠断層帯

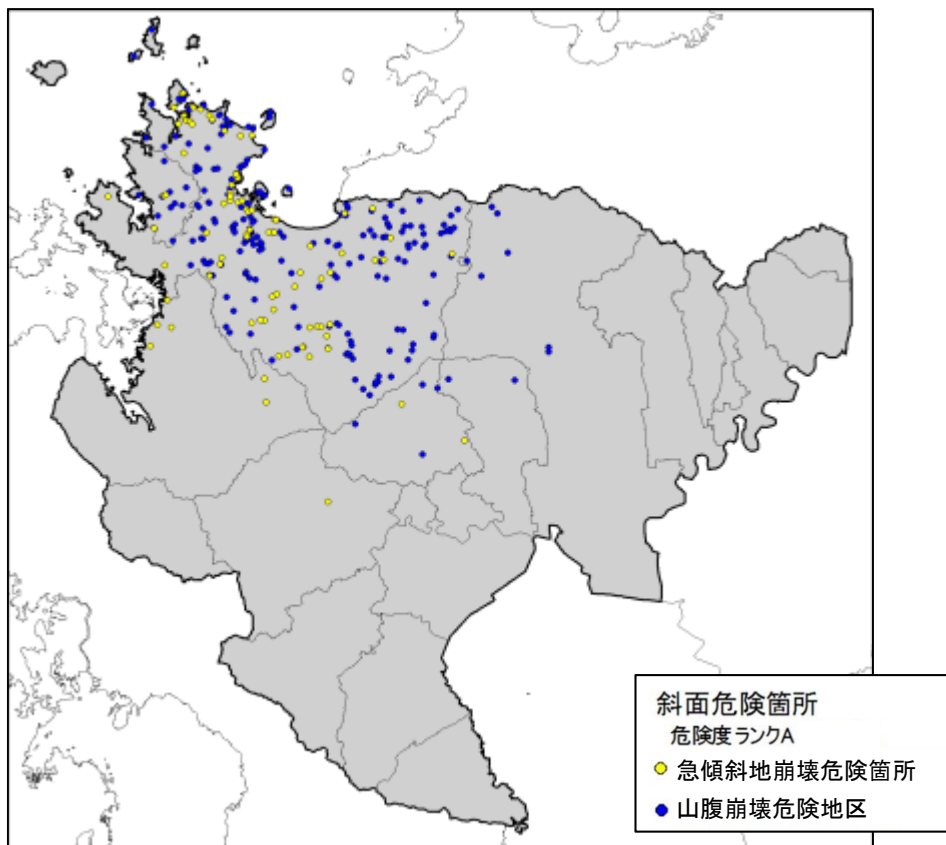


図 4(2)-5 危険度ランク A の斜面の分布：城山南断層

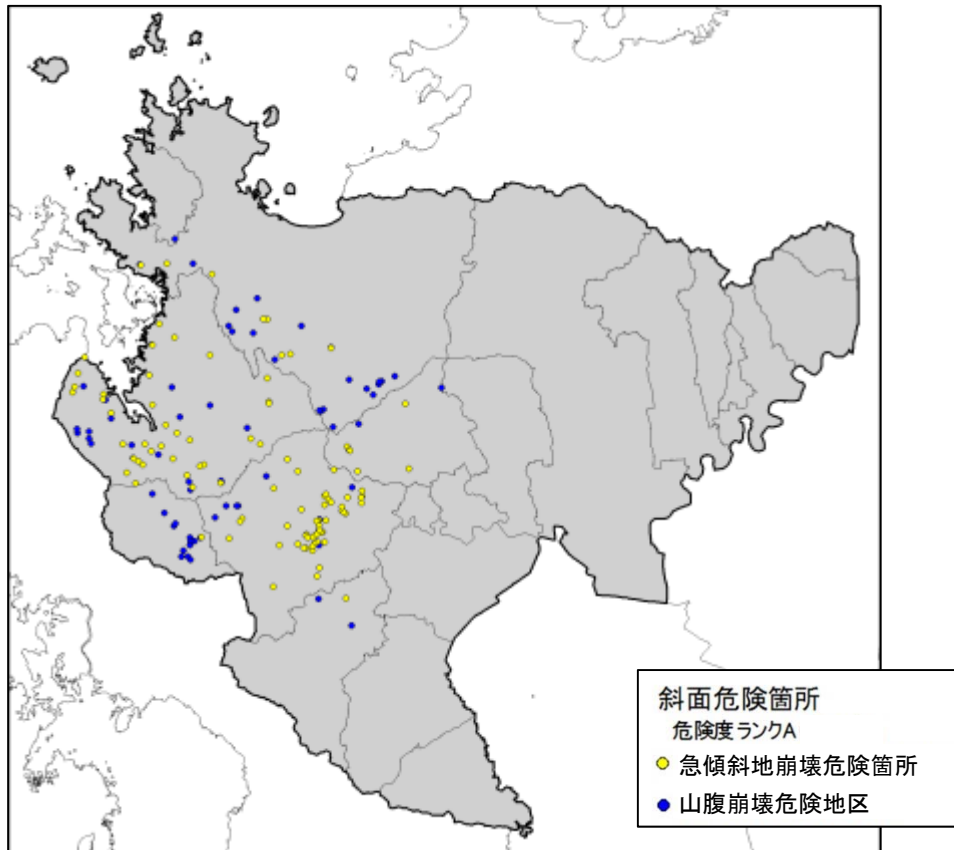


図 4 (2)-6 危険度ランク A の斜面の分布：楠久断層

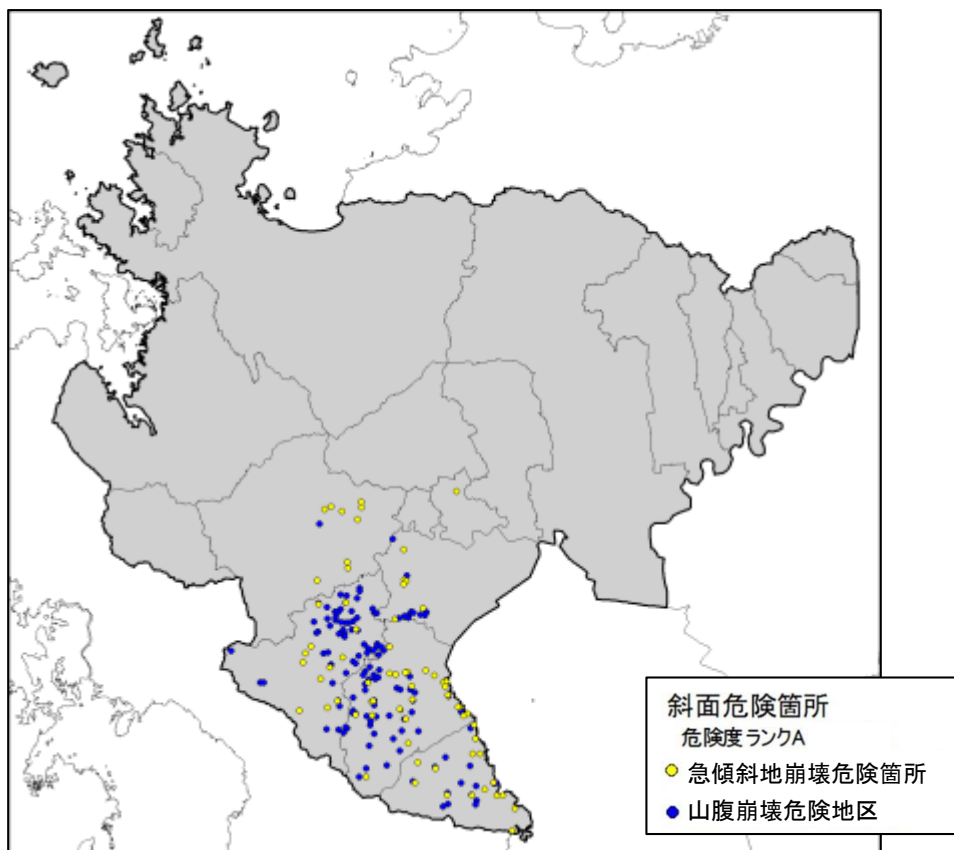


図 4 (2)-7 危険度ランク A の斜面の分布：西葉断層



### (3) 地すべり地の危険度想定結果

地すべり地については、斜面崩壊危険箇所と異なり、地震時の危険度評価手法が確定していない。また、「カルテ」などの評価資料もない。このため、地震時の被害数量を推定することは難しいので、本報告では、地すべり地の分布についての資料を用いて、地震時における県内の地すべり地の危険性を定性的に検討した。下記の資料に示された「地すべり地形」を対象に、想定地震時の工学的基盤の計測震度分布との関係等を検討した。

- ・ 佐賀県による土砂災害危険箇所の分布のうちの「地すべり地」  
：佐賀県地理情報システム「安図くん」  
[http://anzu.pref.saga.lg.jp/gauA/public\\_user/kasen\\_all\\_main.htm](http://anzu.pref.saga.lg.jp/gauA/public_user/kasen_all_main.htm)
- ・ 独立行政法人 防災科学技術研究所(以下、防災科研)による地すべり地形分布図  
<http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/>

#### ア 地すべり地の分布と特徴

防災科研と佐賀県では、地すべり地の認定・指定の目的、根拠が異なっているため、それぞれで「地すべり」として扱われている箇所や箇所数は異なる。

- ・ 佐賀県による地すべり指定地(図4(3)-1：上の図)  
地すべり指定地の分布図から、ポリゴンのエラーを修正し、隣接する地域の重なりを調整(隣接する場合には1ヶ所に統合)した地すべり地の数は297箇所である。
- ・ 防災科研による地すべり地形(図4(3)-1：下の図)  
地すべり地形分布図から抽出した地すべり地の数は1,059箇所である。
- ・ 地すべり地の分布の特徴など  
佐賀県における地すべり地の分布は、佐賀県、防災科研の両データともに、県の中央部から西部に集中している。地すべり地の分布と基盤地質との関係(図4(3)-2)をみると、県北西部の上場台地を構成する更新世の玄武岩質火山岩類(松浦玄武岩類)と県西部の杵島丘陵などの丘陵地帯を構成する新～古第三紀の堆積岩類(佐世保層群)の分布域で、県全体の地すべり地の箇所数の80%以上を占める。これらの地すべり地は、基盤地質の構成が地すべりの素因となって形成されたものであり、「北松型地すべり」として知られている(p.28参照)。

#### イ 地震時の危険性が高いと想定される地すべり地の抽出

前出の「急傾斜地の震度による危険度ランク判定基準」(表4(1)-2)では、地震時の危険度がAランクとなるのは、震度5強以上の場合である。これを参照して、揺れが計測震度で5.0以上となる場合について、「ランクA：危険性が相対的に高い」と判断する。

対象とした地すべり地において、今回の地震動想定により想定される工学的基盤での計測震度とその分布を図4(3)-3～図4(3)-8に示す。ここで、地すべり地においては、移動土塊の部分は土質、N値等からみて「浅部地盤」とみなせるので、地すべり土塊に加わる地震動は、土塊下面の工学的基盤で考えることとし、計測震度としては工学的基盤の値を採用している。

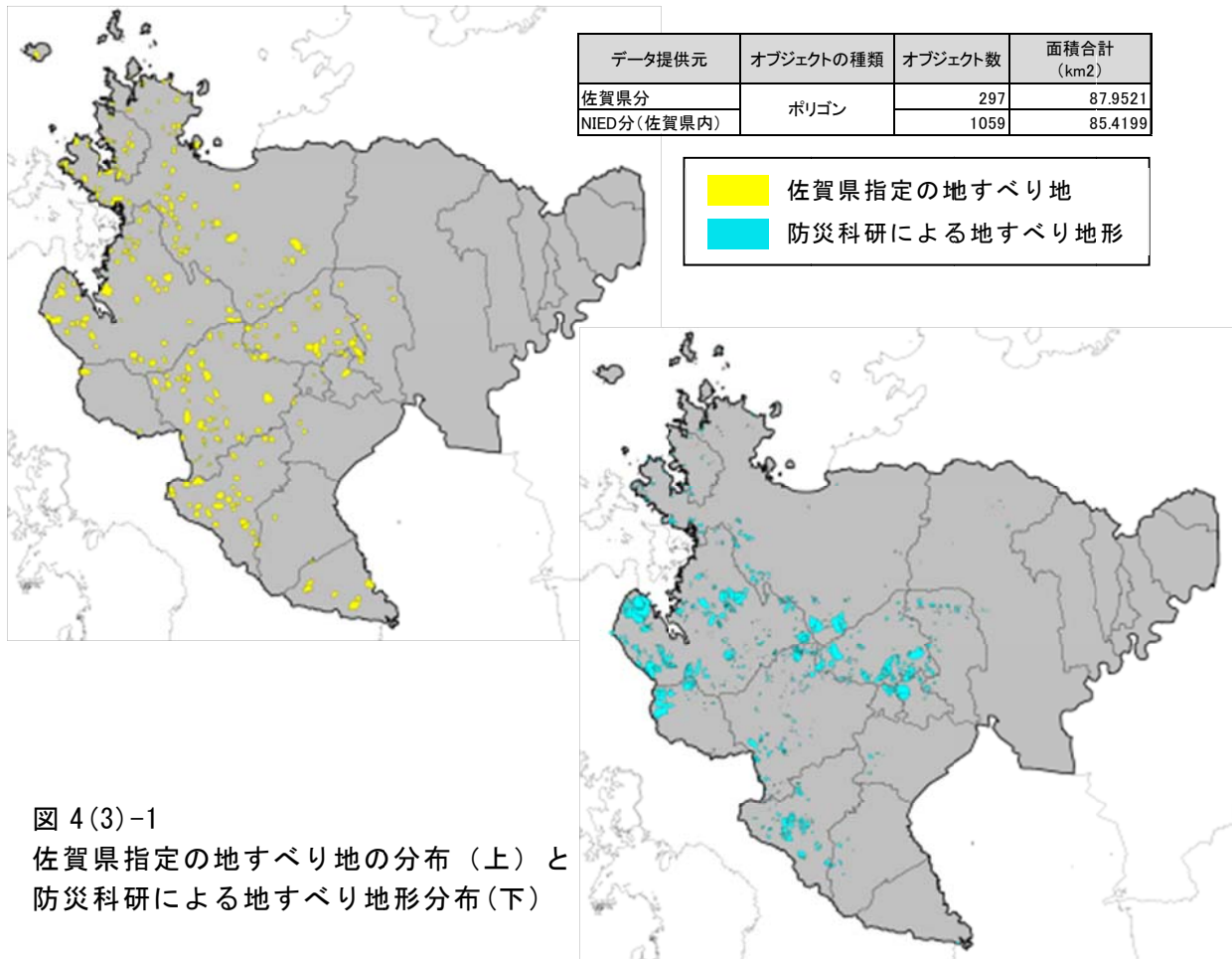


図 4(3)-1  
佐賀県指定の地すべり地の分布(上)と  
防災科研による地すべり地形分布(下)

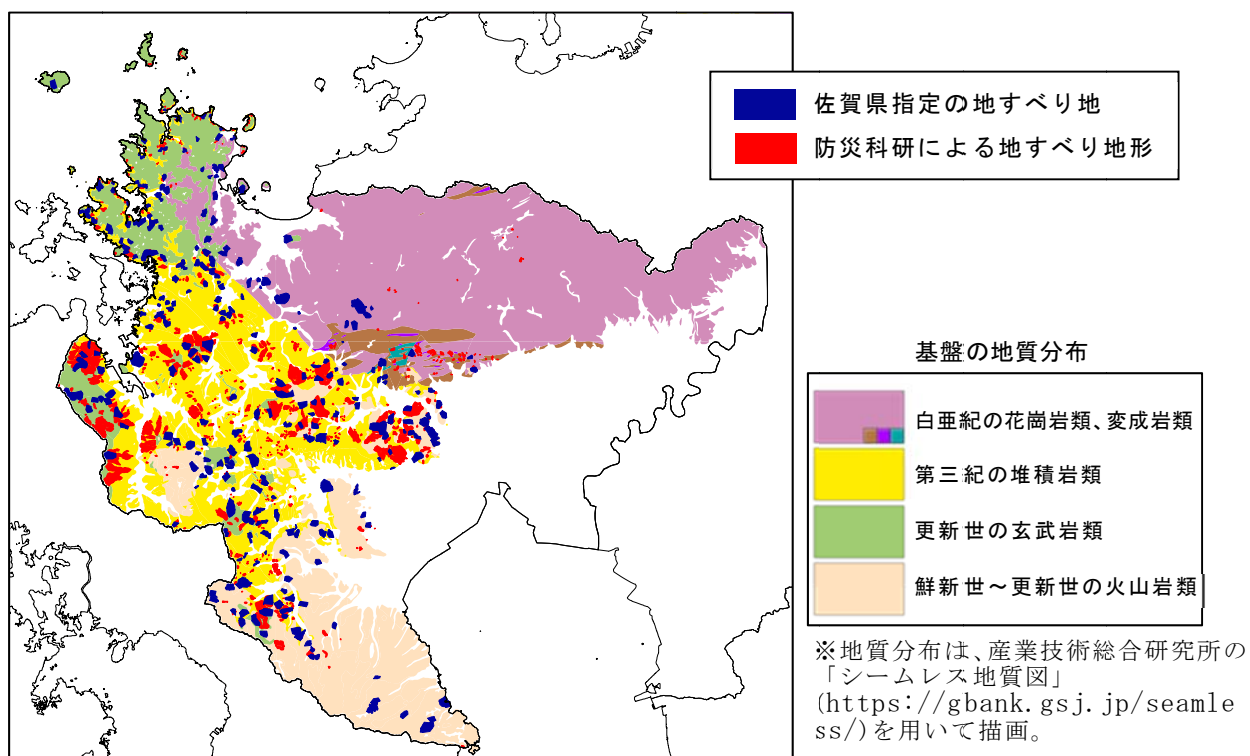


図 4(3)-2 佐賀県内における地すべり地の分布と基盤の地質構成

各断層の活動による地震で想定される工学的基盤における計測震度が5.0以上となる地すべり地の割合は、次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯 : 全地点の30～38%程度  
(工学的基盤の計測震度6.0以上は10%以下)
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯 : 存在しない。
- ・ 城山南断層 : 全地点の20%前後(計測震度6.0以上は1%以下)
- ・ 楠久断層 : 全地点の30%前後(計測震度6.0以上はゼロ)
- ・ 西葉断層 : 全地点の10%前後(計測震度6.0以上はゼロ)

ここで、佐賀平野北縁断層帯とそれよりかなり地震規模が小さい楠久断層における危険性が高い箇所割合が同程度となっている。これは、楠久断層は、想定される地震の規模は佐賀平野北縁断層帯より小さいものの、地すべり地が密集する県西部地域に位置していることによる。

表4(3)-1 工学的基盤の震度別の地すべり地箇所数：断層毎の集計

地震断層	佐賀県指定の地すべり地				
	工学的基盤の計測震度				
	5.0未満	5.0以上～ 5.5未満	5.5以上～ 6.0未満	6.0以上～ 6.5未満	6.5以上
佐賀平野北縁断層帯 ケース3	201	48	26	16	6
佐賀平野北縁断層帯 ケース4	211	50	19	13	4
日向峠-小笠木峠断層帯	297	0	0	0	0
城山南断層	222	58	16	1	0
楠久断層	209	83	5	0	0
西葉断層	258	31	8	0	0
箇所数合計	297				

地震断層	防災科研の地すべり地形				
	工学的基盤の計測震度				
	5.0未満	5.0以上～ 5.5未満	5.5以上～ 6.0未満	6.0以上～ 6.5未満	6.5以上
佐賀平野北縁断層帯 ケース3	662	214	103	65	15
佐賀平野北縁断層帯 ケース4	736	185	90	40	8
日向峠-小笠木峠断層帯	1059	0	0	0	0
城山南断層	907	118	24	4	6
楠久断層	666	351	42	0	0
西葉断層	997	60	2	0	0
箇所数合計	1059				

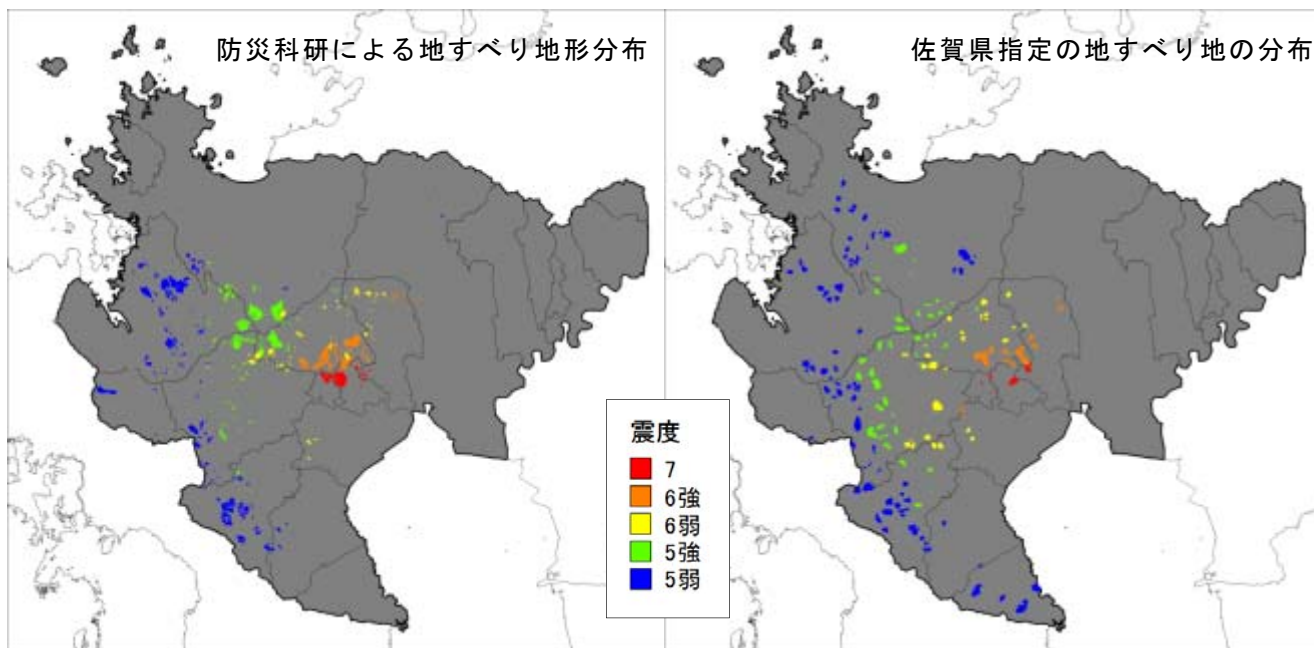


図 4(3)-3 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：  
佐賀平野北縁断層帯（ケース 3）

※各震源断層の位置、想定される地震動については p.6 の図を参照のこと。以下も同様。

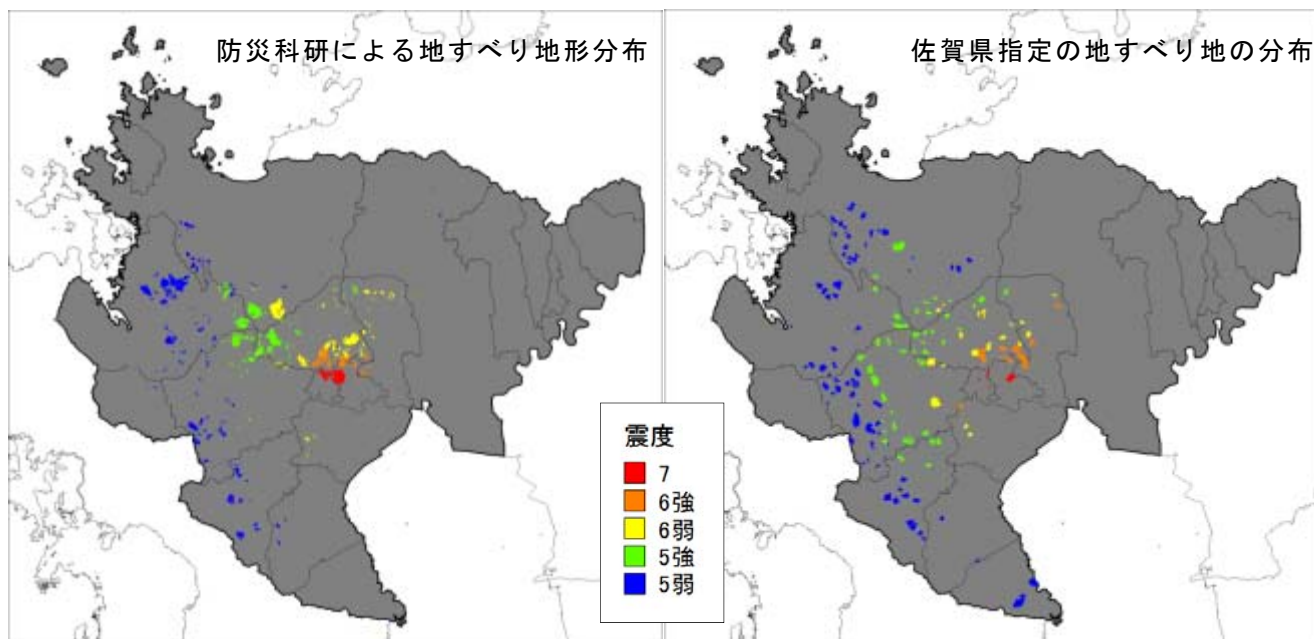


図 4(3)-4 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：  
佐賀平野北縁断層帯（ケース 4）

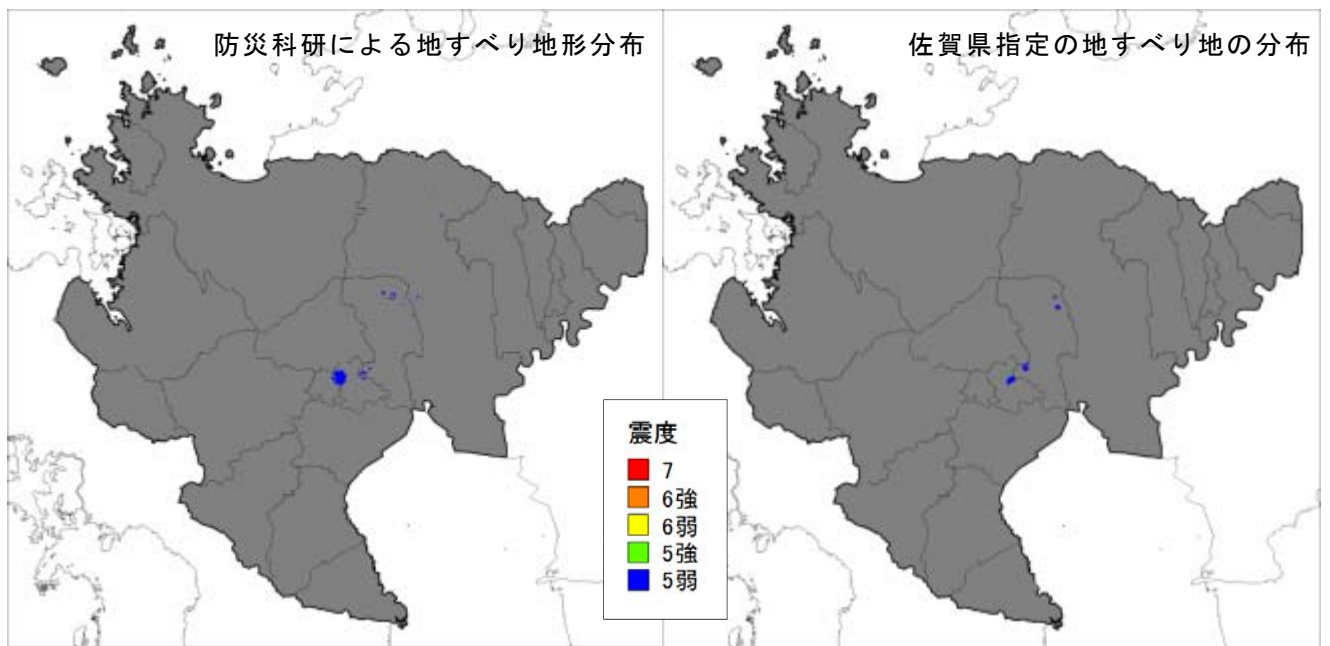


図 4 (3) -5 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：日向峠-小笠木峠断層帯

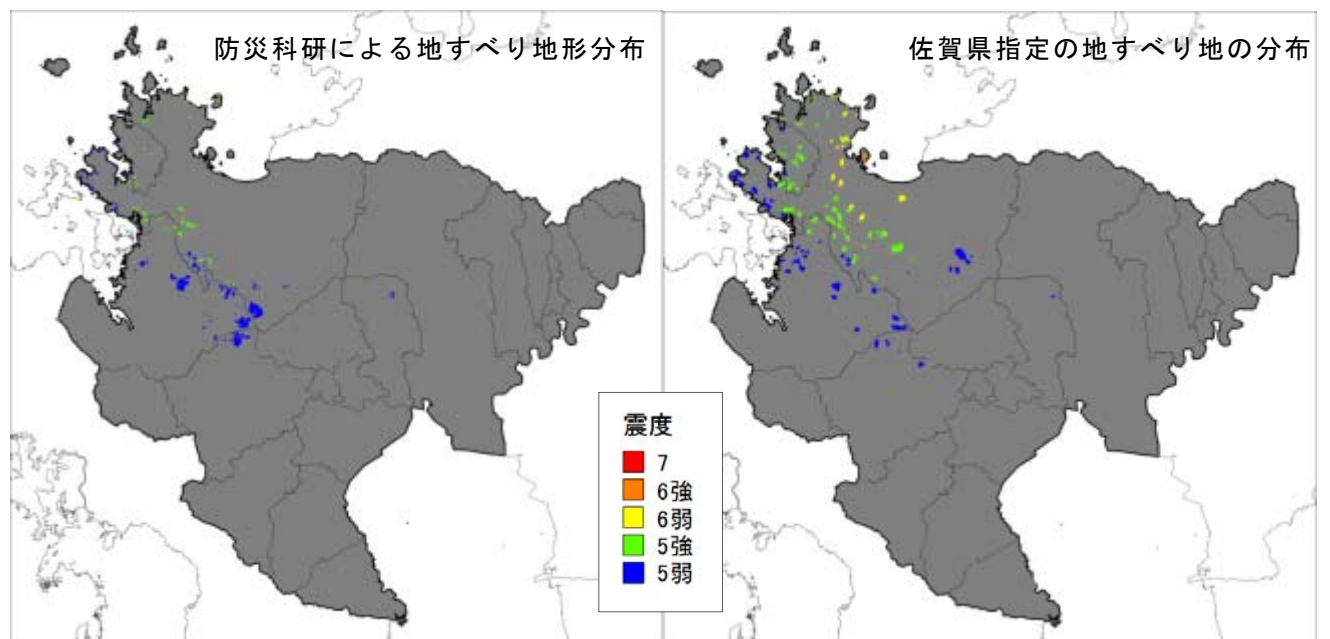


図 4 (3) -6 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：城山南断層

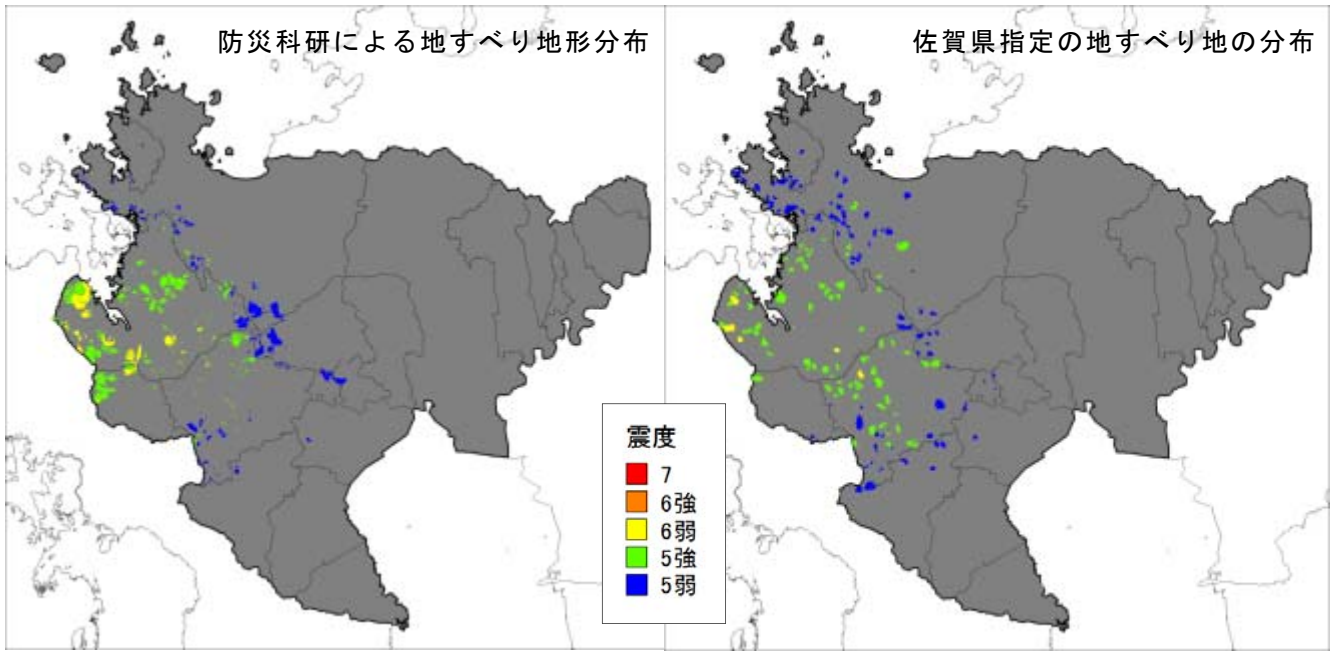


図 4(3)-7 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：楠久断層

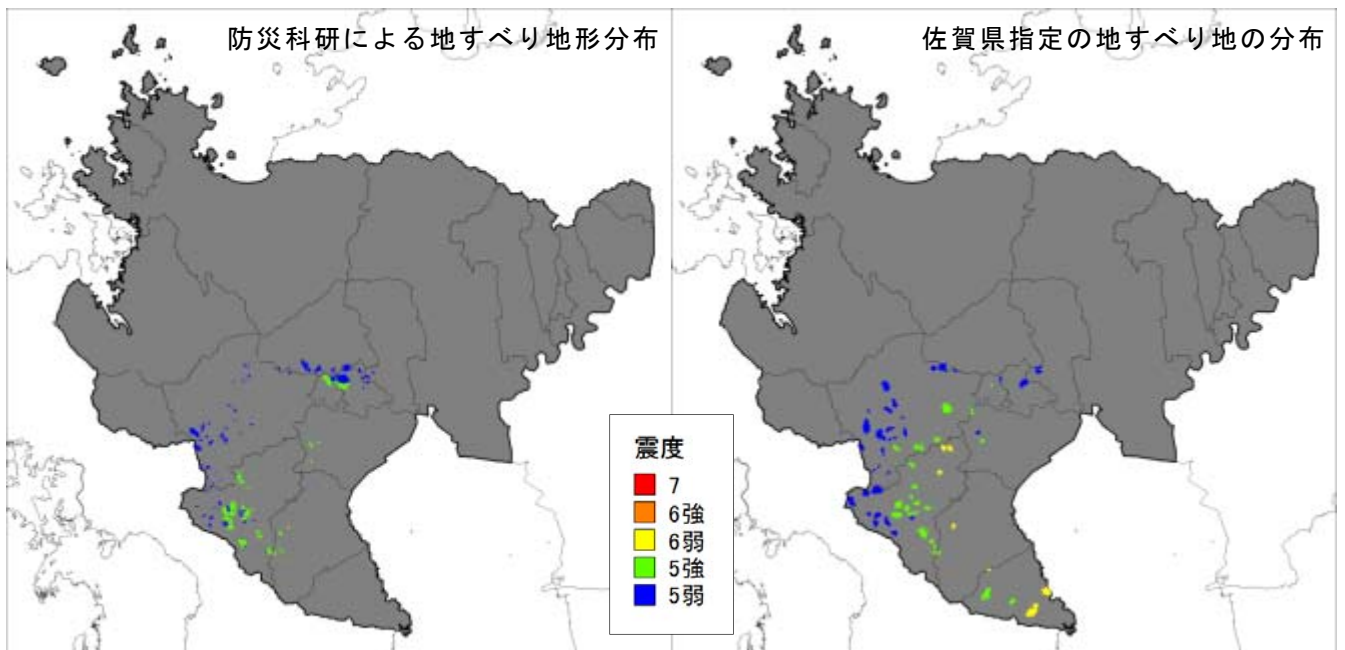


図 4(3)-8 地すべり地における工学的基盤の最大計測震度：西葉断層

<参考資料：佐賀県特有の「北松型地すべり」について>

佐賀県中央部から西部地域に分布する地すべり地の特徴と移動機構は、次のようにまとめられる(日本応用地質学会九州支部編, 1999; 後藤ほか, 1985; 山崎ほか, 1969)。

● 北松型地すべり：タイプ1(参考図-1)

玄武岩の溶岩台地とその周辺で発生する地すべりである。

・ 一次すべり

玄武岩台地とその下にある第三紀層の間には通常厚さ数mの砂礫層が挟まっており、台地上の降水は、溶岩に発達した節理などを通してこの砂礫層に達し、台地末端から湧水となって地表に噴出する。この地下水流路の砂礫層が粘土化してすべり面を形成し、上部の玄武岩が滑動する。

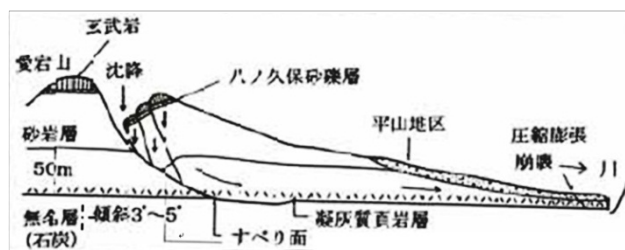
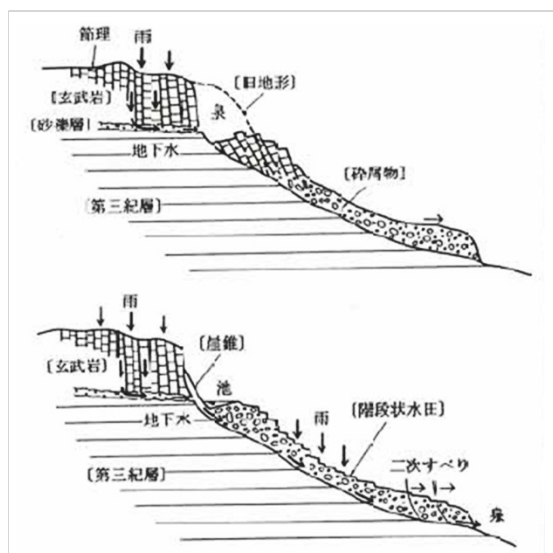
・ 二次すべり

一次すべりによって形成された碎屑物(地すべり堆積物、地すべり土塊)は斜面に堆積し、停滞する。この部分は棚田、千枚田等の階段状水田となっていることが多く、また頂部滑落崖の直下にはしばしば溜池が設けられている。このため、透水性の高い碎屑物基底は絶えず地下水の通路となって脆弱化する。その結果、降雨時には多量の雨水で飽和した碎屑物が不安定となって、端末部から滑動し崩壊する。

● 北松型地すべり：タイプ2(参考図-2)

第三紀層中には、石炭層や凝灰岩層を挟在する。これらの層は地下水の浸透等による風化で粘土化しやすく、そこで形成された粘土鉱物等の扁平な構成粒子の存在により、層理面に沿ったせん断強度が小さくなり、層理面に沿ったすべり破壊を生じやすい(第三紀層地すべり)。

タイプ1の一次すべりは一般に幅が数100mないし数1000mに及び規模がかなり大きい。また、タイプ2の第三紀層地すべりは、きわめて低角でもすべり破壊を生じることがある。このような地盤の特徴により、この地域では、自然斜面の地すべりのほか、道路等の切土掘削工事に伴う地すべり(斜面崩壊)も頻繁に発生している。ただし、このような大規模な地すべりと地震との関係についてはほとんどわかっていないようである。



左：参考図-1  
北松型地すべりの特徴

上：参考図-2  
第三紀層地すべりの模式図  
(いずれも日本応用地質学会九州支部編, 1999より引用)

日本応用地質学会九州支部編集(1999)：九州の大地とともに, 築地書簡, 143pp.

後藤 恵之輔; 八百山 孝; 鬼童 孝(1985)：北松地すべり地帯を対象とした地すべり地のランドサットデータ特性, 長崎大学工学部研究報告, 15(24), pp. 83-88.

山崎達雄・大島恒彦・鎌田泰彦ほか(1969)：昭和42年7月9日豪雨災害と地質, 文科研特定(昭42), 「昭和42年7月豪雨の総合的研究」九州地区班報, pp. 79-115.