

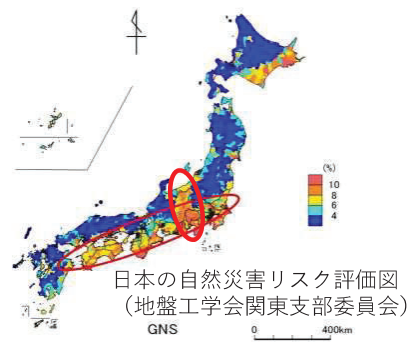
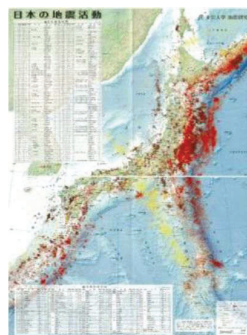
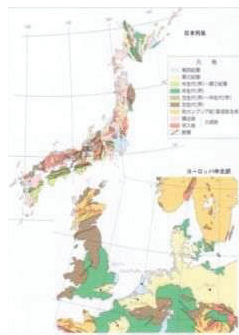
自然災害伝承碑の応用地質学的活用と自然災害との共生



災害地質研究部会 稲垣 秀輝（㈱環境地質）
2023. 10. 20 日本応用地質学会・中国四国支部
支部設立30周年記念特別講演会
広島ガーデンパレス

話す内容「自然災害、特に自然災害伝承碑を題材に、
応用地質学と地形・地質の多様性に合わせた生態系や住民避難
や土地利用などの社会システムなどとの共生を論じる。」

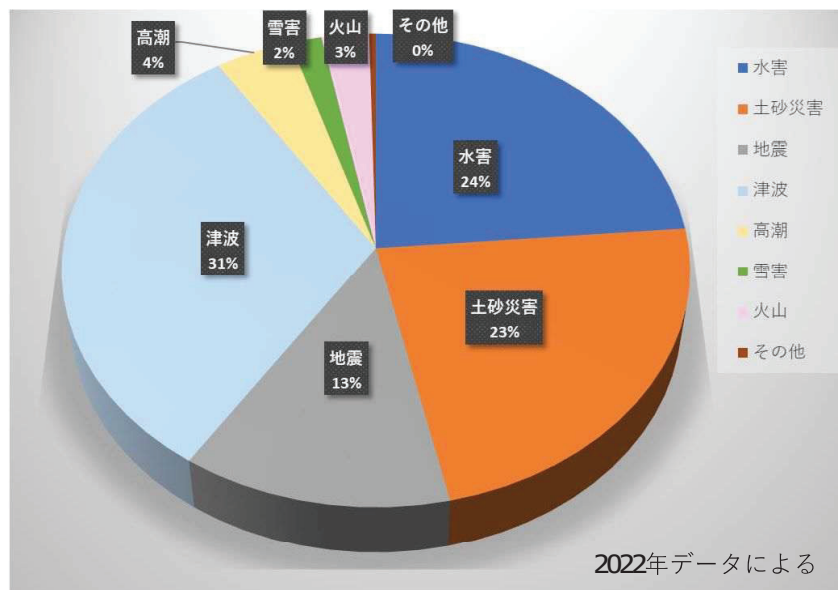
- 1. 国土地理院の自然災害伝承碑
- 2. 応用地質学会災害地質研究部会・支部伝承碑研究
- 3. 自然災害伝承碑から始まった研究事例
- 4. 応用地質学的に見た自然災害と生態系との共生
- 5. 応用地質学的に見た自然災害と社会システムとの共生



1 国土地理院の自然災害伝承碑 (地質と地質災害の多様性)



地理院自然災害伝承碑の災害種 (多様)



地区	都道府県名	水害	土砂	地震	津波	高潮	雪害	火山	その他	総計	小計
北海道	01.北海道	10	2	2	9					35	35
東北	02.青森県	1	2	1				3	9	13	
東北	03.岩手県	4	3	3	131				1	137	
東北	04.宮城県	6	3	3	71					77	
東北	05.秋田県	6	2	5	8					21	
東北	06.山形県	1	4	1	1		1			8	
東北	07.福島県			3	8					11	267
関東	08.茨城県	26	3		6					35	
関東	09.栃木県	20	5	9						34	
関東	10.群馬県	5	19					8		32	
関東	11.埼玉県	15	2	4				1		22	
関東	12.千葉県	2		2	16		1			21	
関東	13.東京都	2	4	20		5	1			32	
関東	14.神奈川県	2	5	39	4			1		51	227
北陸	15.新潟県	8	2	3	2		13			28	
北陸	16.富山県	7	3							10	
北陸	17.石川県	3	2	1						6	
北陸	18.福井県	1	6	2			1			10	54
関東	19.山梨県	3	17				1			21	
中部	20.長野県	7	42	2			1	2		54	
中部	21.岐阜県	8	4	1						13	
中部	22.静岡県	12	8	2	15	1		1		39	
中部	23.愛知県	6	3	10	1					39	
中部	24.三重県	5	2	2	41	14				64	230
関西	25.滋賀県	11	4	1						16	
関西	26.京都府	8	1						2	11	
関西	27.大阪府	7			3					10	
関西	28.兵庫県	10	18	29	1	2				60	
関西	29.奈良県	10	15				1			26	
関西	30.和歌山県	8	2		29					39	162
中四国	31.鳥取県	5	2	1						8	
中四国	32.島根県	7	4	1	1					13	
中四国	33.岡山県	20				1				21	
中四国	34.広島県	8	39			2				49	
中四国	35.山口県	8	5							19	
中四国	36.徳島県	9	7	3	22	1	1			43	
中四国	37.香川県	7	10			1				18	
中四国	38.愛媛県	2	3	2		3				10	
中四国	39.高知県	18	24	6	32					80	261
九州	40.福岡県	8	3	3						14	
九州	41.佐賀県	6	8	1		3				19	
九州	42.長崎県	2	8	9				4	1	23	
九州	43.熊本県	1	3		7					5	
九州	44.大分県	1	3		1					5	
九州	45.宮崎県	4	2	1	1				1	9	
九州	46.鹿児島県	5	7					10		22	
九州	47.沖縄県				6					6	109
総計		318	308	171	425	58	24	36	5	1,345	

支部別
集計

2022年による

順位	都道府県名	水害	土砂	地震	津波	高潮	雪害	火山	その他	総計
1	03.岩手県	4		1	131				1	137
2	39.高知県	18	24	6	32					80
3	04.宮城県	6	3	3	71					77
4	24.三重県	5	2	2	41	14				64
5	28.兵庫県	10	18	29	1	2				60
6	20.長野県	7	42	2			1	2		54
7	14.神奈川県	2	5	39	4			1		51
8	34.広島県	8	39			2				49
9	36.徳島県	9	7	3	22	1	1			43
10	30.和歌山県	8	2		29					39
11	23.愛知県	6	3	10	1	14				39
12	22.静岡県	12	8	2	15	1		1		39
13	08.茨城県	26	3		6					35
14	01.北海道	10	2	2	9		3	9		35
15	09.栃木県	20	5	9						34
16	10.群馬県	5	19					8		32
17	13.東京都	2	4	20		5	1			32
18	15.新潟県	8	2	3	2		13			28
19	29.奈良県	10	15				1			26
20	42.長崎県	2	8	9				4		23
21	11.埼玉県	15	2	4				1		22
22	46.鹿児島県	5	7					10		22
23	19.山梨県	3	17				1			21
24	12.千葉県	2		2	16		1			21
25	05.秋田県	6	2	5	8					21
26	33.岡山県	20				1				21
27	35.山口県	8	5			6				19
28	41.佐賀県	6	8	1		3		1		19
29	37.香川県	7	10			1				18
30	25.滋賀県	11	4	1						18
31	40.福岡県	8	3	3						14
32	32.島根県	7	4	1	1					13
33	02.青森県	1	2	1	9					13
34	21.岐阜県	8	4	1						13
35	43.熊本県	3	1	7						11
36	07.福島県			3	8					11
37	26.京都府	8	1					2		11
38	38.愛媛県	2	3	2		3				10
39	16.富山県	7	3							10
40	27.大阪府	7			3					10
41	18.福井県	1	6	2			1			10
42	45.宮崎県	4	2	1	1			1		9
43	06.山形県	1	4	1	1		1			8
44	31.鳥取県	5	2	1						8
45	47.沖縄県				6					6
46	17.石川県	3	2	1						6
47	44.大分県	1	3		1					5
総計		318	308	171	425	58	24	36	5	1,345

順位	都道府県名	水害	土砂	地震	総計
1	28.兵庫県	10	18	29	57
2	20.千葉県	7	42	2	51
3	39.高知県	18	24	6	48
4	34.広島県	8	39		47
5	14.神奈川県	2	5	39	46
6	09.栃木県	20	5	9	34
7	08.茨城県	26	3		29
8	13.東京都	2	4	20	26
9	29.奈良県	10	15		25
10	10.群馬県	5	19		24
11	22.静岡県	12	8	2	22
12	11.埼玉県	15	2	4	21
13	19.山梨県	3	17		20
14	33.岡山県	20			20
15	36.徳島県	9	7	3	19
16	23.愛知県	6	3	10	19
17	42.長崎県	2	8	9	19
18	37.香川県	7	10		17
19	25.滋賀県	11	4	1	16
20	41.佐賀県	6	8	1	15
21	01.北海道	10	2	2	14
22	40.福岡県	8	3	3	14
23	15.新潟県	8	2	3	13
24	05.秋田県	6	2	5	13
25	35.山口県	8	5		13
26	21.岐阜県	8	4	1	13
27	46.鹿児島県	5	7		12
28	32.島根県	7	4	1	12
29	30.和歌山県	8	2		10
30	16.富山県	7	3		10
31	24.三重県	5	2	2	9
32	26.京都府	8	1		9
33	18.福井県	1	6	2	9
34	31.鳥取県	5	2	1	8
35	38.愛媛県	2	3	2	7
36	27.大阪府	7			7
37	45.宮崎県	4	2	1	7
38	04.宮城県		3	3	6
39	06.山形県	1	4	1	6
40	17.石川県	3	2	1	6
41	03.岩手県	4		1	5
42	12.千葉県	2		2	4
43	02.青森県	1	2	1	4
44	43.熊本県		3	1	4
45	44.大分県	1	3		4
46	07.福島県			3	3
47	47.沖縄県				0
総計		318	308	171	797

県別集計

左：全体

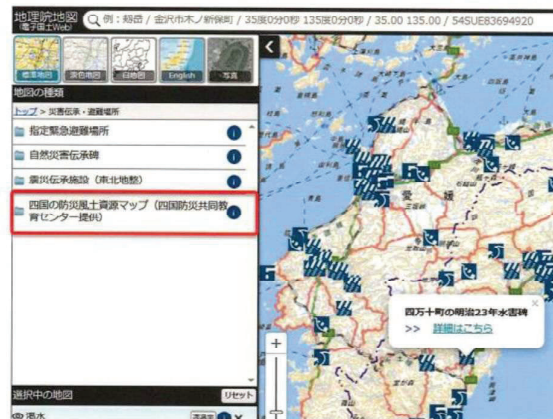
右：土砂
災害

2022年による

自然災害伝承碑での国土地理院との協業状況など

- **2021年 11月6日**防災学術連携体・特別シンポジウム「防災教育と災害伝承への多様な視点」において「防災教育への取り組みと自然災害伝承碑の応用地質学的研究」を発表（**総務省と意見交換**）
- **2022年4月28日**第1回打ち合わせ（**地理院9名、災害地質部会7名**）協業のやり方など討議
- **2022年10月**学会研究発表会特別セッション「自然災害伝承碑による地域災害の応用地質とアウトリーチ」で国土地理院からも**1編**の発表
- **2022年11月**九州支部研究発表会特別セッション「九州の自然災害伝承碑とアウトリーチ」、国土地理院から地方測量部長・課長**2名**参加
- **2023年5月22日**第2回打ち合わせ（**地理院7名、災害地質部会14名**）国土地理院のHPからURLで災害地質研究部会の調査票などに飛ぶ工夫、地理院で公表されていない石碑の地方自治体へのあっせんなど。→（**次のスライドへ**）
- 北海道支部、自然災害伝承碑研究WGに国土地理院の方の参加

地理院地図の「災害伝承・避難場所」へ 他機関が整備した災害伝承に関する情報を掲載



※「四国の防災風土資源マップ」（四国防災共同教育センター提供）の情報を表示した例
https://maps.gsi.go.jp/#8/33.802886/133.887085/&base=std&ls=std%7Csikoku_suigai%7Csikoku_dosya%7Csikoku_jishin-tsunami%7Csikoku_kassui&disp=11111&lcd=sikoku_kassui&vs=c1q1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m

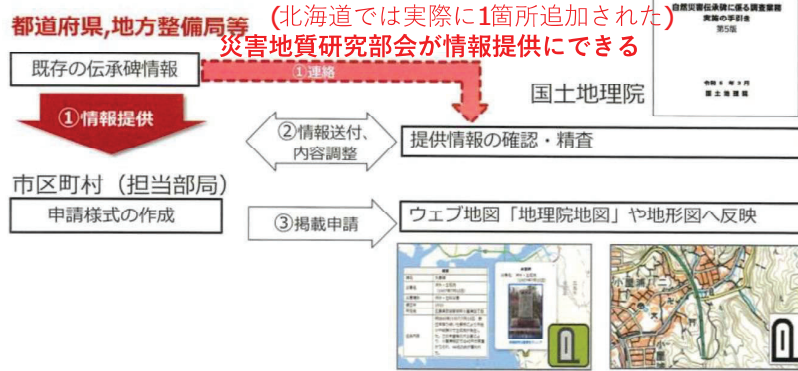
災害地質研究部会のHPに飛ぶようにできる

32

自然災害伝承碑 国・地方自治体等との連携② 国土地理院

市区町村や都道府県、地方整備局等に向け本取組を紹介するとともに、協力依頼を呼びかけており、国土地理院や市区町村への情報提供、登録の推奨を頂いている。

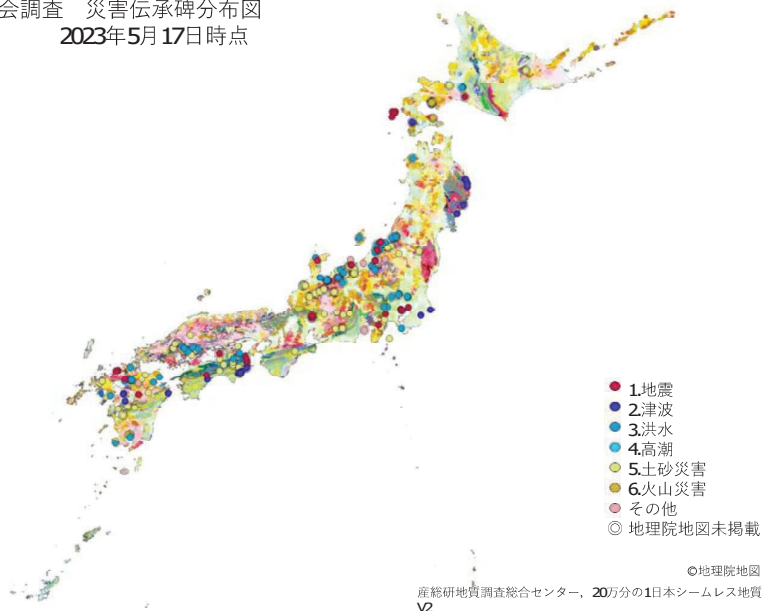
<自然災害伝承碑の登録の流れ>



27

2. 応用地質学会災害地質研究部会・支部の伝承碑研究

災害地質研究部会調査 災害伝承碑分布図
2023年5月17日時点



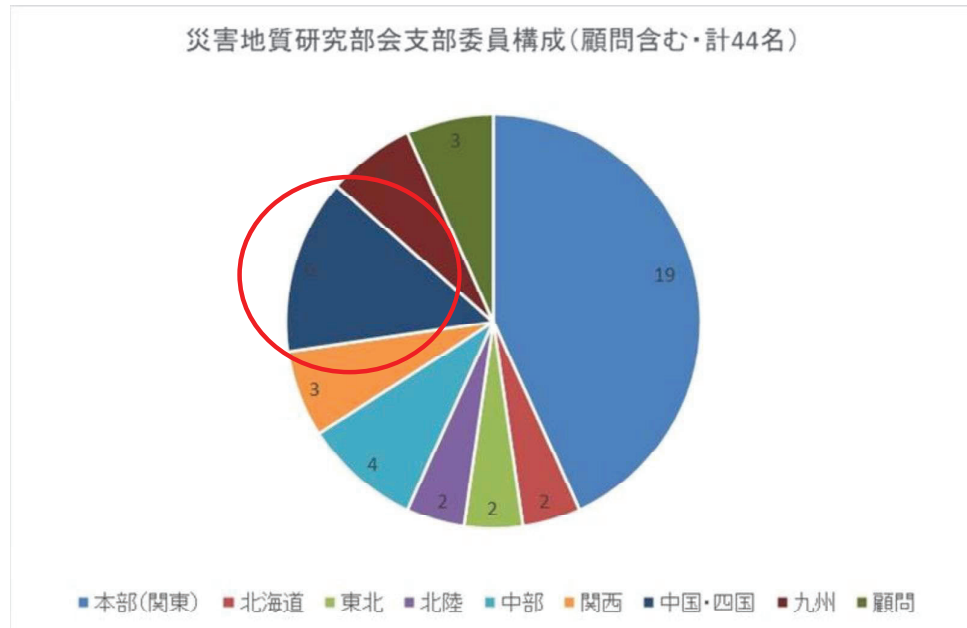
- か、をし、し、意、意、開
 頃、め、票、し、と、留、載、公
 年始、査、討、み、料、の、記、に
 2019を、調、検、の、資、災、で、上
 究、る、か、紙、付、減、け、HP
 も、研、え、る、表、添、・、続、会
 で、の、使、す、（、と、災、が、部
 会、碑、で、成、票、説、防、料、究
 部、承、し、作、査、解、・、資、研
 究、伝、と、に、調、の、質、の、を
 研、害、学、つ、た、載、地、く、）
 質、災、質、よ、し、記、・、多、る、）
 地、然、地、の、示、形、ど、い、い
 害、目、用、何、に、が、地、な、て、て
 災、ら、応、如、右、た、て、点、れ、し
- 明、上、防、の、員、つ、が
 説、の、・、ど、会、も、な
 の、ど、災、な、み、を、つ
 碑、が、減、か、込、味、に
 害、形、の、れ、興、手
 災、地、か、つ、入、も、一
 然、・、た、立、を、に、リ
 自、質、し、役、素、民、ト
 の、地、与、に、要、市、ウ
 な、関、づ、的、ア、る、
 単、く、に、よ、う、き、あ
 な、害、の、質、で、い、が
 り、で、災、と、地、用、も、夫
 ま、け、に、に、用、利、も、工
 つ、だ、う、災、応、も、て、る
- て、究、が
 つ、研
 よ、や、る、
 碑、発、て
 承、な、え
 伝、た、考
 害、新、も
 災、な、と
 然、的、る
 自、質、な
 一、地、に
 た、用、能
 ま、応、可

災害調査票				
支部 郡連 県連	File No.	○、半部(国庫)、△、市町村(地)	1	
名称 (碑名)	豆相大震災被災者追善位			
地域地名 の碑の材質	紀伊東(旧 42382-005)		安芸田	
建立日	建立者	1931 一		
住所 (場所)	神奈川県足柄下郡東横町稻穂			
北緯	東経	35.196677	139.005203	
標高 (m)	730.5m			
災害の種類 (災害)	分類	北伊豆地震	1. 地震	
発災 年月日	西暦	1930年11月26日		
	和暦	昭和五年11月26日		
災害の経緯 (碑への記載内容)	昭和五年(1930)11月26日の早朝、丹那地区付近を震源としたマグニチュード7.3の北伊豆型地震が発生した。この地震により土砂崩れが発生し、御料所(当時)の造林作業に従事していたらの宿舎が崩壊し、8名の犠牲者が出た。			
碑建立の背景 (応用地域の考察)	1930年北伊豆地震の約80年後に、2019年の東日本大震災の震、震源で連続間隔1000mmを記録すると、多くの余震が発生した。本震災地でも複数の表層滑移が発生し、崩壊したを認識した。前後の記録は、地震と密着で碑がある、本震災は危険であること示している。また、その地震前後の記録は現在とほとんど一致であり、ここでその前後の1年程度の可能性がある。			
現地地域施設会センター	神奈川県川崎市川崎区東横町稲穂(古)にて1931年の地震で被災地が発生しました。 この地震により北伊豆郡稲穂地区(主に稲穂町南、稲穂町南、浮城町南、大野町南、大野町南、大野町南)が被災し、被害が出ました。 この被害は地震による土砂崩れが発生し、当時のこの場所にあった御料所の造林作業に従事していたらの宿舎が崩壊し、8名の犠牲者が出た。 地震の犠牲となった8名の霊を慰むために、その翌年この場所に碑が建てられました。			
キーワード	北伊豆地震、直下型地震、地殻、地震、土砂災害、伝承、東日本大震災災害			
作成者 作成(更新)日	稲穂町連	2022年6月1日		

災害地質研究部会調査票の集計結果での災害の特徴（2022.10/8現在）

地区	都道府県	調査数	災害種別								地理院地図	
			1.地震	2.津波	3.洪水	4.高潮	5.+砂災害	6.火山災害	複合災害	その他	掲載	非掲載
北海道	01.北海道	18	1		2		2	7	6		5	13
東北	02.青森県	1			1							1
東北	03.岩手県	10		10							10	
東北	04.宮城県	2		2							2	
東北	07.福島県	2					2				1	1
関東	08.茨城県	3			3						3	
関東	11.埼玉県	7			7						5	2
関東	12.千葉県	3	1	2							3	
関東	13.東京都	10	5		2	2	1				10	
関東	14.神奈川県	3	2				1				2	1
北陸	15.新潟県	46	4		14		10		7	11	27	19
北陸	16.富山県	12			7		4			1	4	8
北陸	17.石川県	8	1		2		5				6	2
中部	20.長野県	7			1		6				5	2
中部	21.岐阜県	10	5				5				2	8
中部	22.静岡県	3					2			1		3
中部	23.愛知県	1					1				1	
中四国	34.広島県	23			6		17				14	9
中四国	36.徳島県	30	3	14	4		7			2	19	11
中四国	37.香川県	8	1		2		4				6	2
中四国	39.高知県	3	1	1			1					3
九州	40.福岡県	15	3		10		2				15	
九州	41.佐賀県	3	1				2				3	
九州	42.長崎県	1			1						1	
九州	43.熊本県	10	1	4			5				8	2
九州	46.鹿児島県	8			2		2	4			8	
海外	99.海外	1	1									1
	総計	248	30	33	64	2	79	11	13		163	85

中四国支部には感謝しています（全国網羅し地域災害にも対応可能）



支部等との協力関係

・多学会等との協力関係

土木学会：大島豪雨災害での合同調査、火山工学小委員会：斜面工学小委員会との情報交換
地盤工学会：大島豪雨災害での合同調査、関東大震災100年ジャーナルへの参加、激甚豪雨委員会との情報交換、理学と工学融合委員会への派遣

日本地すべり学会：胆振東部地震での合同調査、災害調査時の意見交換

砂防学会：災害調査時の意見交換

防災学術連携体：学術シンポ・防災国体への参加、医療関係・社会科学関係機関との情報交換

国土地理院：自然災害伝承碑を使った研究・アウトリーチの協業、発表会への参加、情報交換

・本部の研究部会、委員会との協力関係

環境地質研究部会との連携、高嶋先生の学会表彰の推薦

事業企画委員会：発表会での特別セッションの企画運営

国際委員会：日本の自然災害の発信

将来構想検討特別委員会：アウトリーチ活動への協力

災害調査団での常置研究部会との共同調査

・支部との協力関係

「土砂災害の疑問55」を使った講演会

本部（22.6.24）

中部支部（22.12.9）

北海道支部（23.2.3）

東北支部（23.5.19）

中四国支部（23.5.26）

関西支部（23.5.30）

北陸支部（計画中）

自然災害伝承碑を使った研究

北海道支部 w g 活動

九州支部 w g 活動

災害調査団での共同調査

九州支部（熊本地震・九州北部豪雨・九州南部豪雨・西日本豪雨）

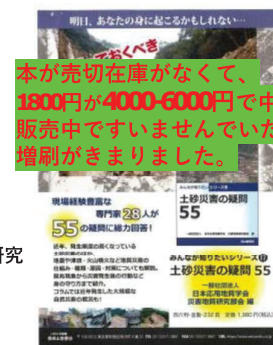
中四国支部（西日本豪雨）

関西支部（西日本豪雨）

中部支部（西日本豪雨）

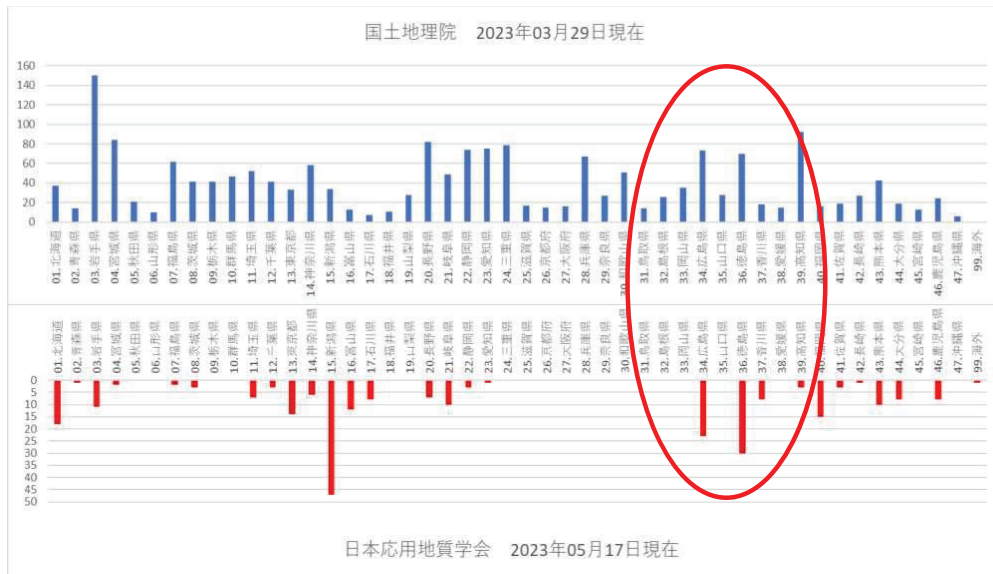
東北支部（東日本豪雨）

北海道支部（胆振東部地震）

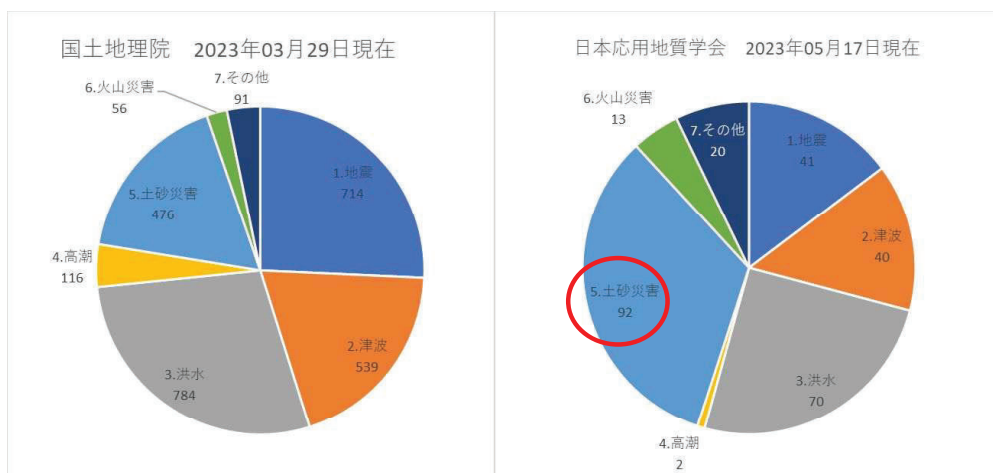


本が売切在庫がなく、1800円が4000-6000円で中古販売中ですいませんでした。増刷がきまりました。

自然災害伝承碑を利用した地域災害の掘り起こし

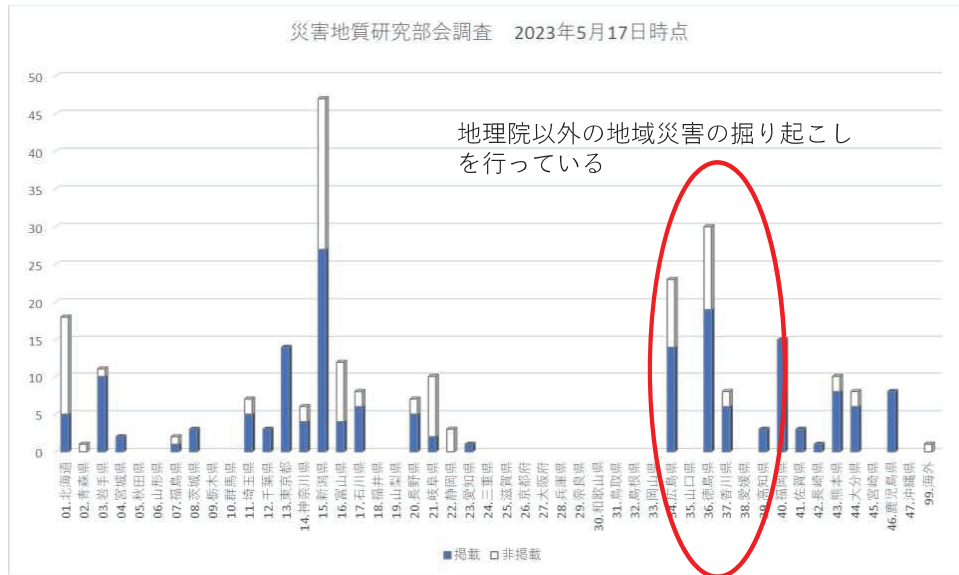


国土地理院のデータと災害地質研究部会データ

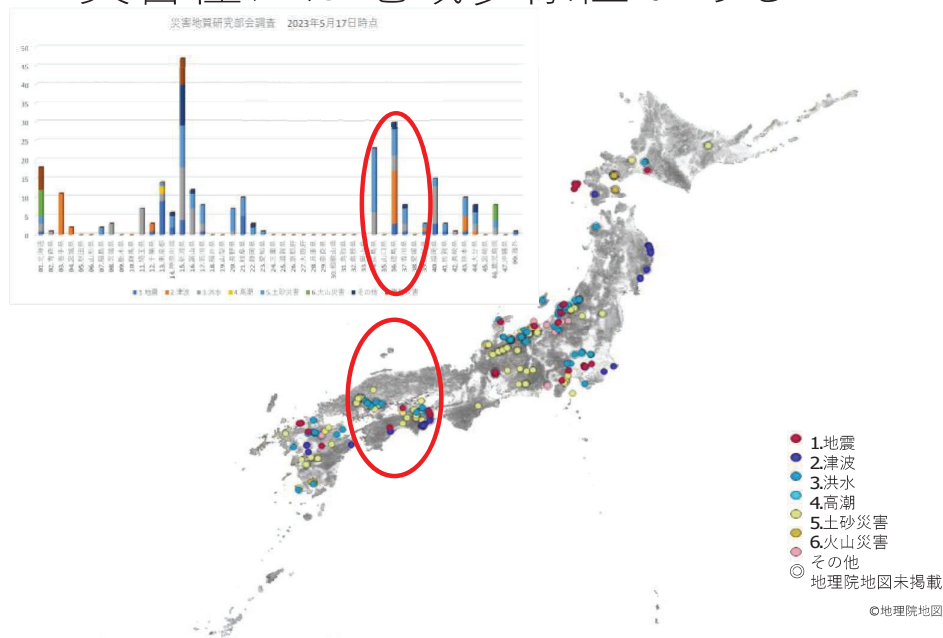


応用地質に係わる土砂災害が多いのが特徴

都道府県別 地理院地図掲載／非掲載



災害種には地域多様性がある



北海道自然災害史 研究ワーキンググループ

1. 設立趣旨

- 本ワーキンググループは自然災害伝承碑等に関する情報を掘り起こし会員諸氏や地域住民に広く知らせ、防災に役立てることを目的に、北海道における自然災害伝承碑等の調査・研究を行うものである。



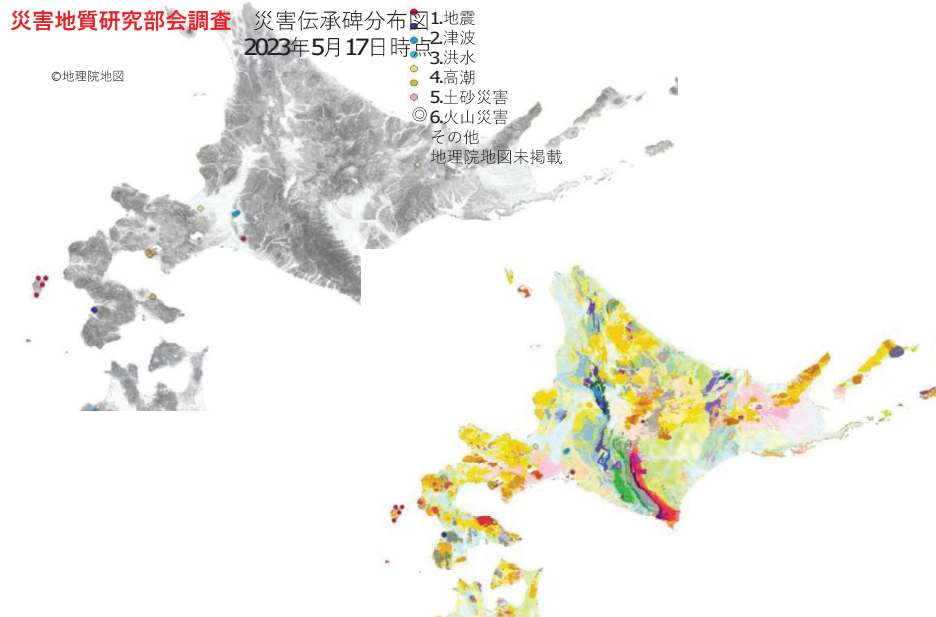
2. 組織

- 「日本応用地質学会北海道支部」と「北海道応用地質研究会」が2021年6月に設置した。
- 10月14日現在、18名が活動している。

北海道自然災害史研究WGのメンバー

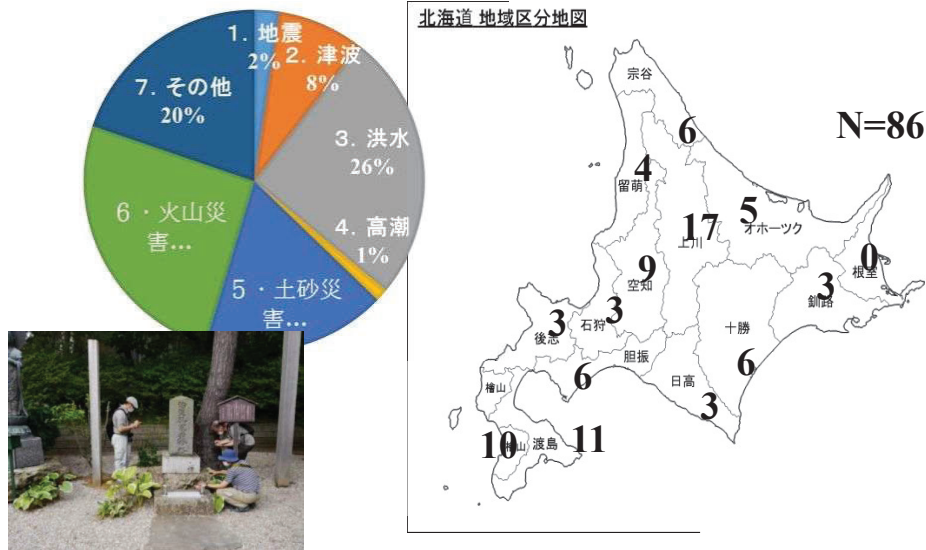
19

北海道



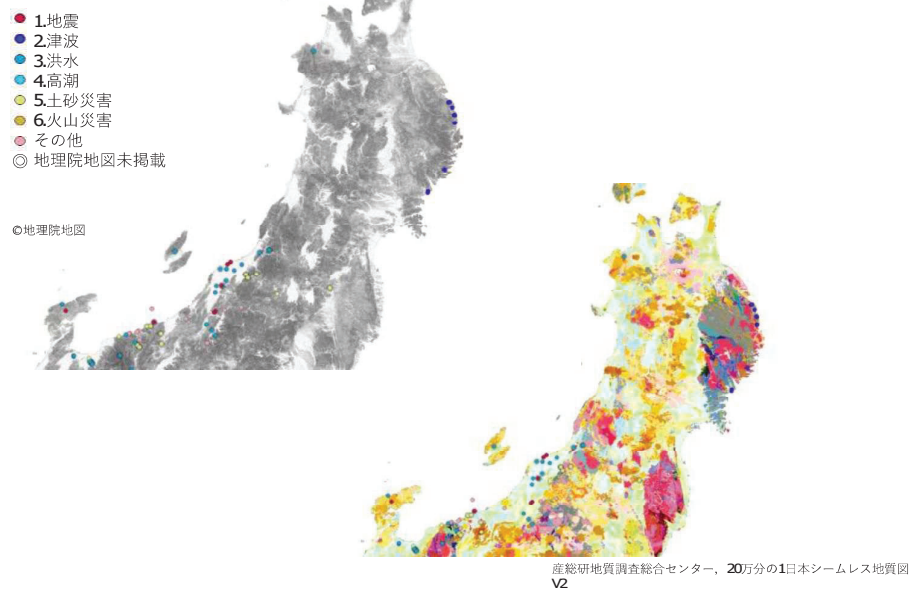
北海道の収集状況（火山多い）

- 文献調査 **86件**（令和4年8月7日現在）
- このうち、地理院地図掲載は**34件**



東北（津波多い）・北陸（雪崩有）

災害地質研究部会調査 災害伝承碑分布図
2023年5月17日時点



東北（津波最多）

1. 東北地方の自然災害 …自然災害伝承碑の分布と災害種別の地域性

国土地理院 自然災害伝承碑の公開状況
東北6県 342基*(全国1,900基)
2023-05-18現在

津波	270基 (78.9%)
洪水 土砂	40基 (11.7%)
地震 土砂	14基 (4.1%)
火山	10基 (2.9%)
雪崩	2基
他	6基

*基数：登録数＝碑の数ではないことに留意。
例：羅賀の津波碑（03484-001）は、明治、昭和、平成の3津波碑合わせて1の登録。



日本海側				太平洋側					
津波	発生年	1833	1983	地震・津波名	慶長	明治	昭和	チリ	東北地方太平洋沖
270基									
	庄内			青森			6		2
	沖			岩手	1	52	62	2	24
	中部			宮城		1	30		43
				山形	1				37

義捐金活用した組織的な「記念碑」建立

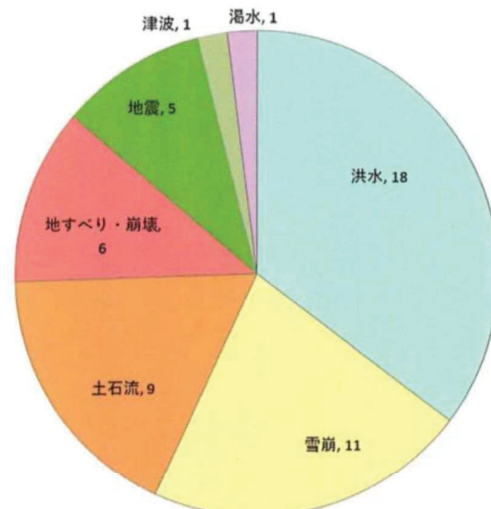
洪水 40基	1945雪泥流、1947,48スリッパ台風、1967羽越水害、など
地震 14基	1611会津、1804象洞、2008岩手宮城内陸、2011.3堰堤決壊
火山 10基	1888年 磐梯山噴火9、1900年安達太良水蒸気爆発1
雪崩 2基	1782&1855年小国町、1918年鮎沢(鶴岡市)
他 6基	2011.3.11関東(南相馬4)、フェーン火災など



北陸：雪崩有

表2 災害毎の自然災害伝承碑建立数

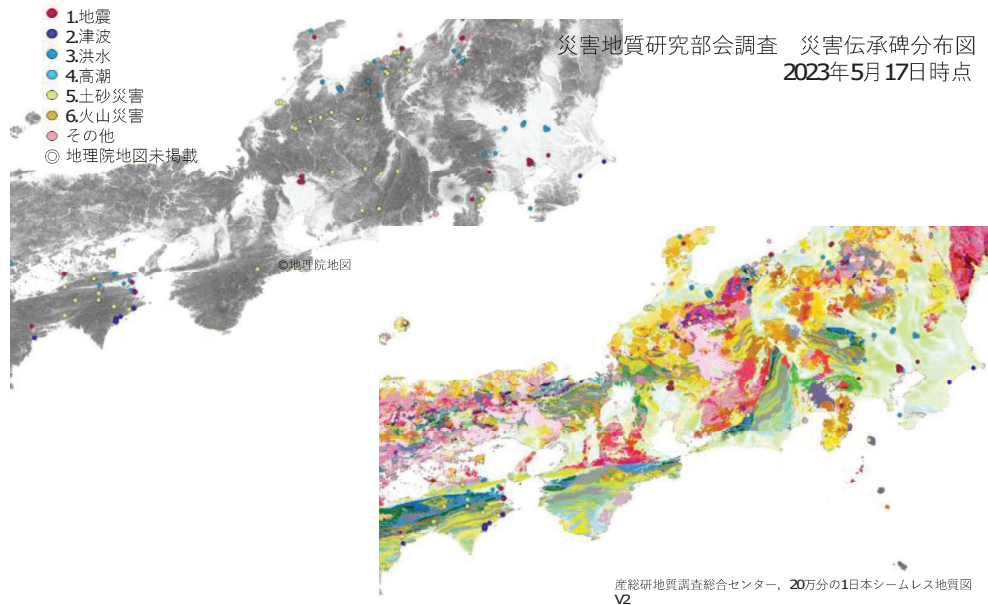
災害名	災害発生年	災害種	伝承碑建立数
1 名立崩れ（高田地震）	1751年5月21日	地震、地すべり	2
2 戸倉山雪崩	1824年2月5日	雪崩	1
3 三条地震	1828年12月8日	地震	1
4 五反田切れ	1881年4月30日	洪水	1
5 尾神嶺殉難事故	1883年3月12日	雪崩	1
6 栗立山大崩壊	1883年9月24日	崩壊、土石流	1
7 横田切れ	1896年7月22日	洪水	2
8 木津切れ	1913年8月27日	洪水	1
9 曾川切れ	1917年10月2日	洪水	2
10 三保大雪崩	1918年1月9日	雪崩	1
11 六日町洪水	1921年4月5日	洪水	1
12 勝山大雪崩災害	1922年2月3日	雪崩	5
13 大洞地すべり災害	1927年2月14日	地すべり	1
14 小泊地すべり災害	1963年3月16日	地すべり	1
15 新潟地震	1964年6月16日	地震・津波	2
16 下越水害	1966年7月17日	洪水	1
17 羽越水害	1967年8月28日	洪水・土石流	6
18 外波水害	1969年8月9日	洪水	1
19 白田切川土石流災害	1978年5月18日	土石流	1
20 大倉雪崩災害	1981年1月7日	雪崩	1
21 玉ノ木地すべり災害	1985年2月15日	地すべり	1
22 棚口雪崩災害	1986年1月26日	雪崩	1
23 7、11水害	1995年7月11日	洪水	1
24 蒲原沢土石流災害	1996年12月6日	土石流	1
25 浅草岳ブロック雪崩災害	2000年6月18日	雪崩	1
26 平成16年7月新潟・福島豪雨	2004年7月13日	洪水	2
27 新潟県中越地震	2004年10月23日	地震	2
28 平成23年7月新潟・福島豪雨	2011年7月26日	洪水	1
頻発する災害を克服したもの		洪水、湯水	2



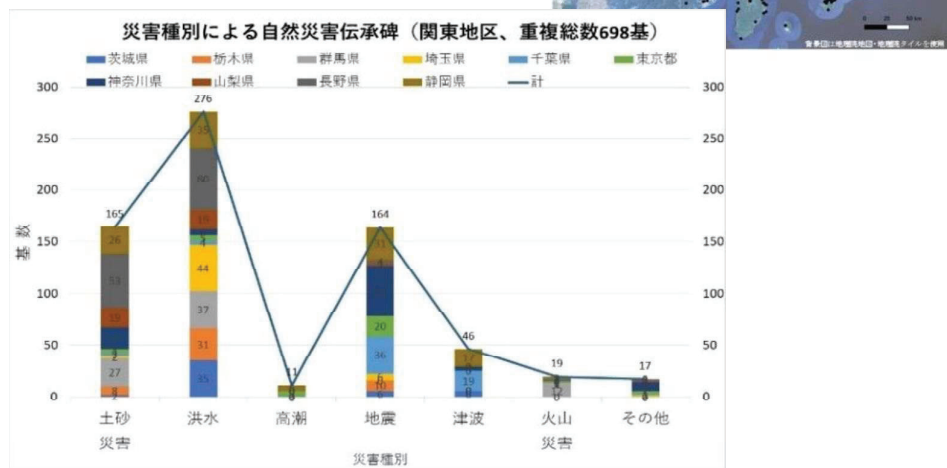
*複数の災害を一つの石碑にまとめているものがあるため
石碑の総数と災害種の総数は一致しない

図.1 災害種別ごとの自然災害伝承碑建立数

関東（関東地震・洪水・土砂）、中部（高潮・地震・津波・土砂）、関西（地震・津波・土砂）



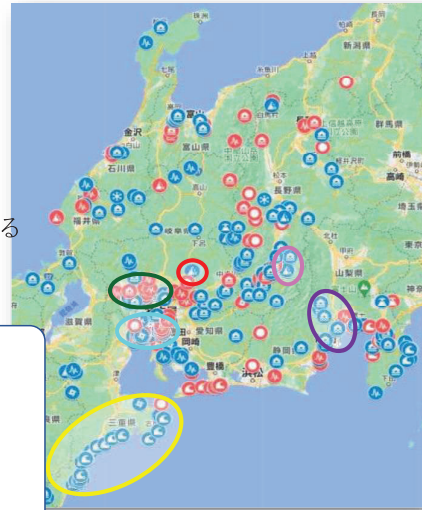
関東地方（洪水・地震・土砂が多い）、
関東地震とカスリン
台風など



中部地方の代表的な災害と災害碑

3. 中部地方の代表的な災害と災害碑

- 3.1 伊勢湾台風 
- 3.2 濃尾地震 
- 3.3 昭和東南海地震（津波災害碑） 
- 3.4 飛騨川バス転落事故 
- 3.5 安部川流域の昭和41年台風26号による土砂災害 
- 3.6 天竜川流域の昭和36年梅雨前線豪雨（三六災害） 



伊勢湾台風の災害碑

凡 例

- | | |
|---|--|
|  地震 |  水害 |
|  台風 |  噴火 |
|  大雪 | |
|  土砂崩れ・地すべり | |

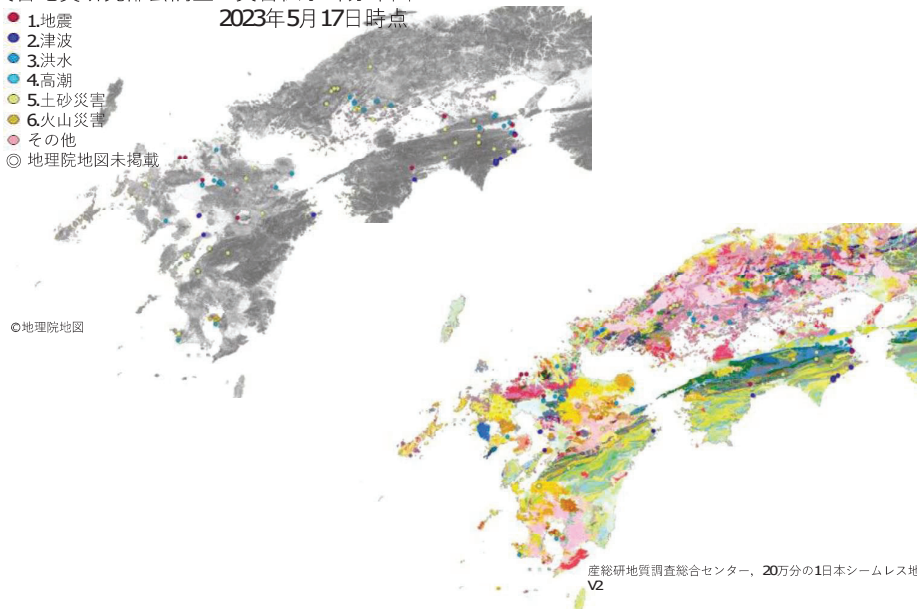
青色：地理院地図に掲載あり
 赤色：地理院地図に掲載無し
 (2022/8/26現在)
 全391箇所のうち、約150箇所が地理院地図に未掲載

中国四国（多様）・九州（火山・洪水・土砂）

災害地質研究部会調査 災害伝承碑分布図
 2023年5月17日時点

- 1.地震
 - 2.津波
 - 3.洪水
 - 4.高潮
 - 5.土砂災害
 - 6.火山災害
 - その他
- ◎ 地理院地図未掲載

◎ 地理院地図

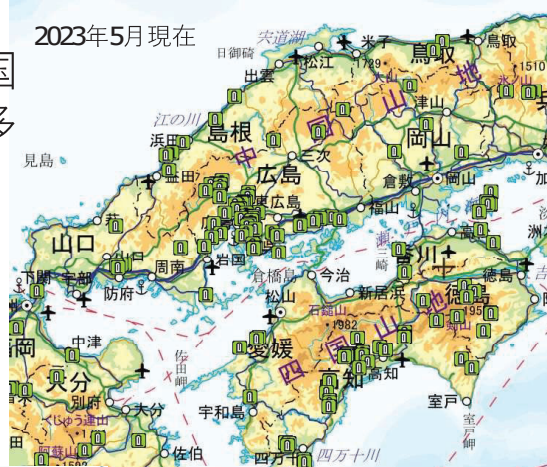


産総研地質調査総合センター、20万分の1日本シームレス地質図
 V2

中国「内帯主体」四国
「外帯主体」で地質多
様で災害も多様

防災集団移転記念碑（徳島
県美馬市穴吹・拝村団地）

1976年台風17号豪雨で発生した深
層崩壊で孤立した蔭四合地地区の
住民らが、集団で穴吹町に移転し
た団地に建立されている。
（未登録）



国土地理院・地理院地図における自然災害伝承碑
（土砂災害）の登録状況



1. はじめに -九州災害碑WGの立ち上げ-

九州支部

災害地質研究部会
自然災害伝承碑の研究活動 2019年頃～

「災害碑から学ぶ地域災害」事例研究
⇒各災害碑の調査票の作成

全国に散らばっている会員を含めて
“地域”災害を見直していく

↓
“地域”の自然災害に対する防災・減災を
応用地質学的に深める
その成果を一般にアウトリーチしていく

日本応用地質学会九州支部
上記に連動

九州各地に存在する“災害碑”の調査・記録
2021年6月ワーキンググループの立ち上げ

九州災害碑WG

表-1 九州災害碑WG一覧(2023年4月)

氏名	支部役職	担当県	所属
矢野 健二	幹事長	福岡県	(株)ジオテック技術士事務所
新谷 健一	幹事	福岡県	(株)ダイセコンサルタント
徳田 光樹	幹事	福岡県	群地研工業(株)
井原 幸也		福岡県	西日本技術開発(株)
		佐賀県	
矢田 純	幹事	長崎県	(株)カミナリ
山田好之助	幹事	長崎県	藤永地建(株)
中川 隆明	幹事	長崎県	(株)長崎地研
梅崎 基孝	幹事	熊本県	(株)アパニス
松崎 達二	幹事	熊本県	サンコーコンサルタント(株)
池見 洋明	九州支部長	大分県	日本文理大学 工学部 建築学科
池見研究室 学生		大分県	日本文理大学 工学部 建築学科
黒木久遠	学会員	宮崎県	(株)ジオセンターエム
落合 文登	学会員	宮崎県	(株)星和コンサルタント
猪倉 和馬	学会員	宮崎県	モールド地研(株)
田所 明	学会員	宮崎県	(株)ジオセンターエム
宇部 忠和	幹事	鹿児島県	(株)アーステクノ
木森 義弘	学会員	鹿児島県	(株)日本ジオナフ

17名

2

5. 九州災害碑WGのこれまでの活動状況

- ✓ 日本応用地質学会九州支部では、2021年6月に「九州災害碑WG」を立ち上げ、WGメンバーを九州支部および九州応用地質学会から募集開始。

九州災害碑WG 活動内容

- 1) 自然災害伝承碑に関わる情報収集と現地調査
- 2) 災害碑調査票の作成

九州災害碑WG 発表

日本応用地質学会 令和4年度研究発表会
(2022年10月13～14日:関西大学)
特別セッション「自然災害伝承碑による地域災害の
応用地質とアウトリーチ」
九州災害碑WGから池見支部長が発表。

日本応用地質学会九州支部 令和4
年度研究発表会
(2022年11月17日:福岡)特別
セッション「九州の自然災害伝承
碑とアウトリーチ」計5件の発表

2023年5月時点
九州では60基
の調査票を作成



7

九州（土砂・津波・地震・火山）

4. 九州の自然災害伝承碑の特徴

- ✓ 地理院地図に掲載されている120基(2022年11月とりまとめ)に、未登録の2つを加えた計122基について、各県における災害種別毎の集計を行った。

① 九州における災害碑122件のうち、最も多い災害種別は、「土砂災害」55件で約半数を占める。また、「洪水」も53件と多い。福岡県・佐賀県の昭和28年西日本水害(1953年6月25日)や長崎県の諫早大水害(1957年7月25日)、昭和57年7月豪雨(長崎大水害)(1982年7月23日)、熊本県天草の昭和47年7月豪雨災害(1972年7月6日)などが伝承碑と残されている。新しいものでは、平成29年7月九州北部豪雨(2017年7月)の伝承碑もある。

② 「津波」の伝承碑は29件である。特に、長崎県と熊本県に多い。これらのほとんどは、寛政4年(1792年)、地震により雲仙普賢岳眉山(まゆやま)の東側が大きく崩れ、大量の土砂が有明海に流れ込み大津波を引き起こした災害(いわゆる「島原大変肥後迷惑」)の伝承碑である。大分県1件、宮崎県2件の津波伝承碑もある。

③ 「地震」の伝承碑は13件である。2005年福岡県西方沖地震4件(福岡県3件、佐賀県1件)、2016年熊本地震1件がある。大分県1件は、宝永地震(1707年10月28日)と安政南海地震(1854年12月24日)の伝承碑である。宮崎県4件は、寛文大地震(外所地震)(1662年10月31日)、宝永地震(1707年10月28日)、えびの地震(1968年2月21日)に関わる伝承碑である。

④ 「火山」の伝承碑は13件である。長崎県3件は、平成3年雲仙岳噴火(1991年6月3日)の伝承碑である。鹿児島県の10件は、桜島の安永噴火(1779)、大正噴火(1914年1月12日)である。熊本県の阿蘇山に登録はない。

県名	全件数	土砂災害	洪水	高潮	地震	津波	火山	その他
福岡	16	5	10	0	3	0	0	0
佐賀	19	8	9	3	1	0	0	1
長崎	27	24	12	1	0	13	3	0
熊本	14	6	3	0	1	7	0	0
大分	9	3	6	0	1	1	0	1
宮崎	9	2	4	0	4	2	0	1
鹿児島	22	7	9	0	0	0	10	0
沖縄	6	0	0	0	3	6	0	0
計	122	55	53	4	13	29	13	3

注) 1つの碑が、「洪水・土砂災害」のように、2つ以上の災害カテゴリーにまたがることもあるため、右のカテゴリーの合計と、左の全件数とは一致しない。

海外における自然災害伝承碑のまとめ（西村・上野による）

世界の自然災害碑をすべて網羅したわけではないが、海外各地に過去の災害を伝承する碑や施設が見られる。確認した碑や施設をまとめると、慰霊碑 4 件、顕彰碑 1 件、災害遺構 6 件（重複あり）で、災害遺構を見学できる施設が多い。日本の伝承碑のように将来世代への教訓を記載している事例は確認できていない。

No	国名	災害名	伝承形態
1	ノルウェー	1893年ヴェルダール地すべり災害	慰霊碑
2	イタリア	1963年パイオントダム地すべり災害	災害遺構（被災ダム） 博物館と霊園（慰霊施設）
3	アメリカ	1980年セントヘレンズ火山の山体崩壊	資料館、展望台（災害遺構）
4	エクアドル	2016年エクアドル地震	慰霊碑
5	ブラジル	2011年リオデジャネイロ州豪雨災害	顕彰碑（消防隊）
6	中国	2008年四川地震	災害遺構（被災中学校）
7	台湾	2009年台湾少林村の深層崩壊	記念公園（慰霊碑・慰霊塔）
8		1999年台湾大地震（集集地震）	災害遺構（地震断層と被災ダム）
9	自然災害伝承碑は日本の誇るべき防災文化で、 世界に広げるべき文化である		災害遺構（地震断層と被災施設）
10			災害遺構（地すべり土塊と被災家屋）

3. 自然災害伝承碑から始まった 簗ヶ鼻地すべりの研究事例





丹那断層の変位と露頭

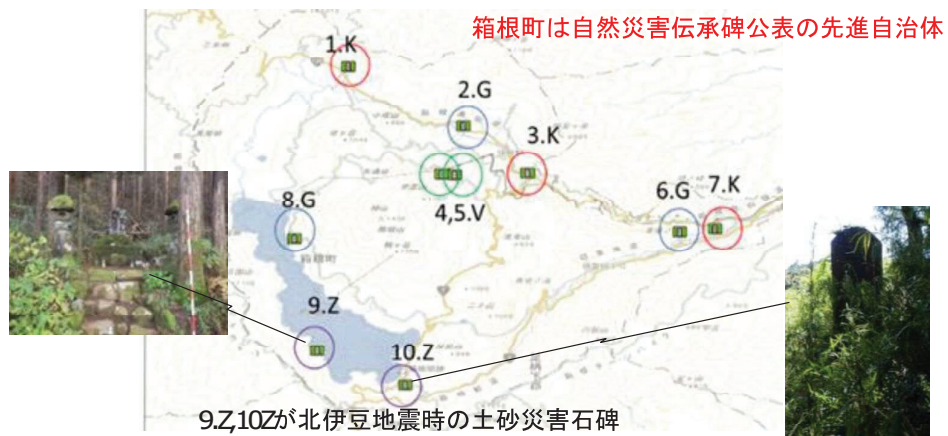


宿舎のあった崖下の跡地に2019年19号台風崩壊土砂が押し出した(1930年北伊豆地震時宿舎跡地)



調査方法

- この自然災害伝承碑に基づいて空中写真判読・地表地質踏査・湖底地形調査・X線回析などを行い、簗ヶ鼻地すべりの発達史とその発生メカニズムを考察した。



9Z:1930年北伊豆地震時の箒ヶ鼻 地すべり頭部滑落崖と線状凹地



以下、稲垣他(2023)地すべり学会研究
発表会講演集による

1930年北伊豆地震時の土砂流出面と堆積物



(現河床から比高差15m~5mで徐々に
高さを下げながら、芦ノ湖まで達している)

(箒ヶ鼻地すべりの初生すべりは規模
が大きく土砂流出は高速と考えれる。)

(堆積物は径1-2mの巨礫を含む堆積物)



1947.9.17カスリン・1948.9.17アイオン台風 時の土砂流出面と老朽化した治山施設



1947.9.17カスリン・1948.9.17アイオン 台風時の土砂流出跡



(カスリン・アイオン台風時に地すべり末端が崩壊して高さ5-2mの土石流が沢を流下し、芦ノ湖まで達した)



2019年19号台風時に表層崩壊・ガリー



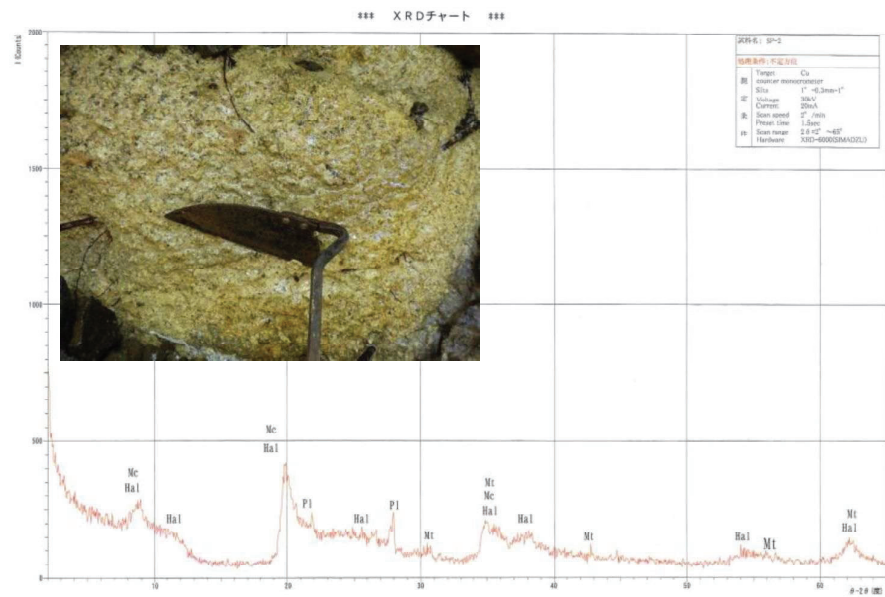
東日本豪雨時では、高さ1m未満の部分的な土砂流出に限られる。



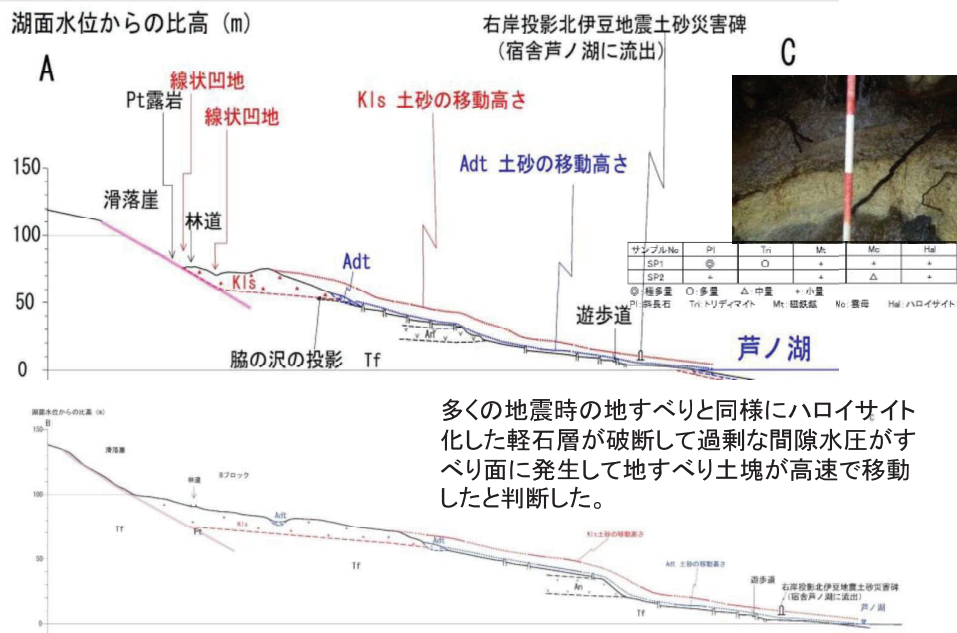
北伊豆地震による箒ヶ鼻地すべりの発達史 (3時期の土砂流出を写真判読と地表踏査から確認)



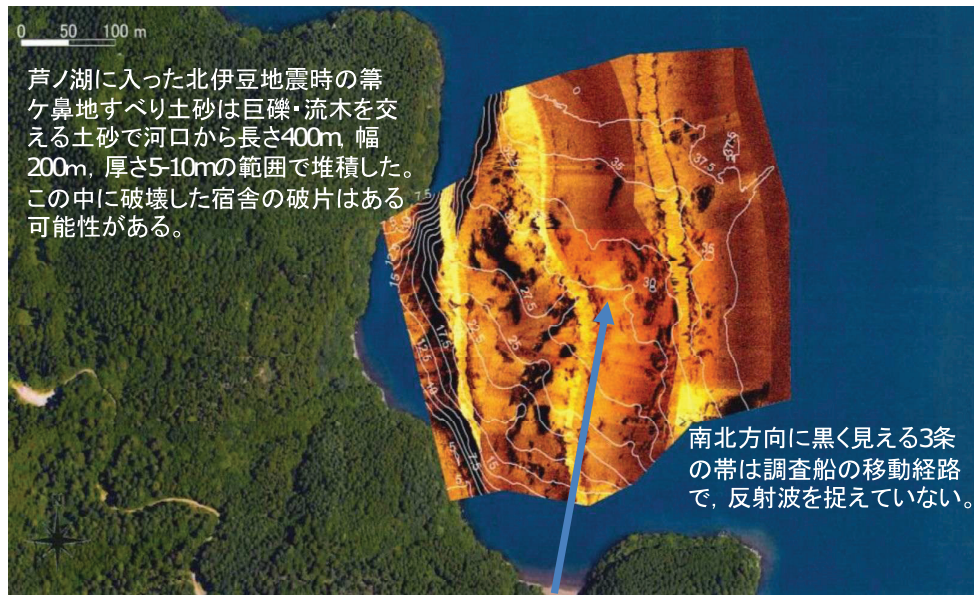
X線回析チャート



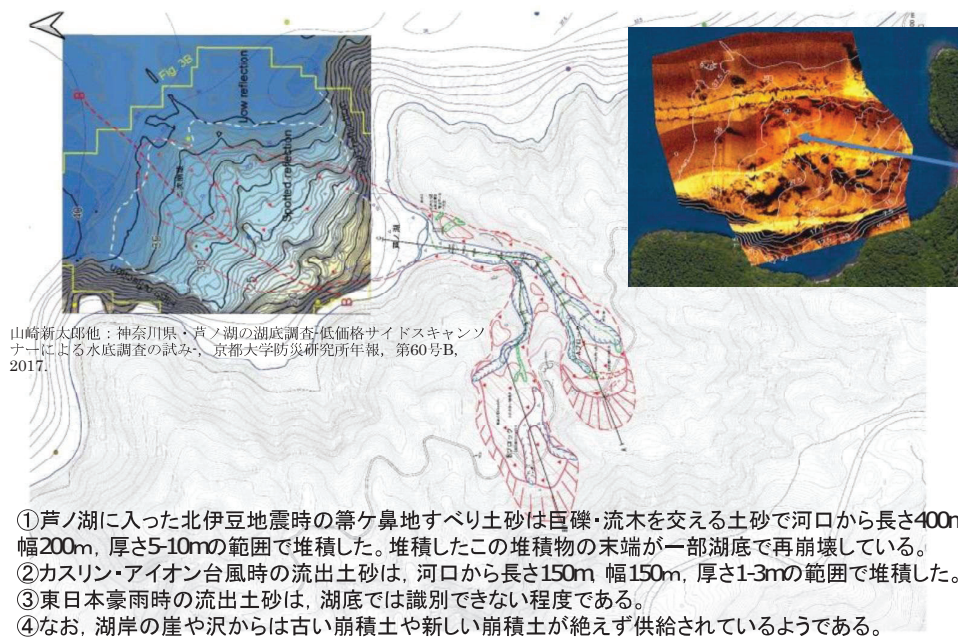
筥ヶ鼻地すべりの発生メカニズム



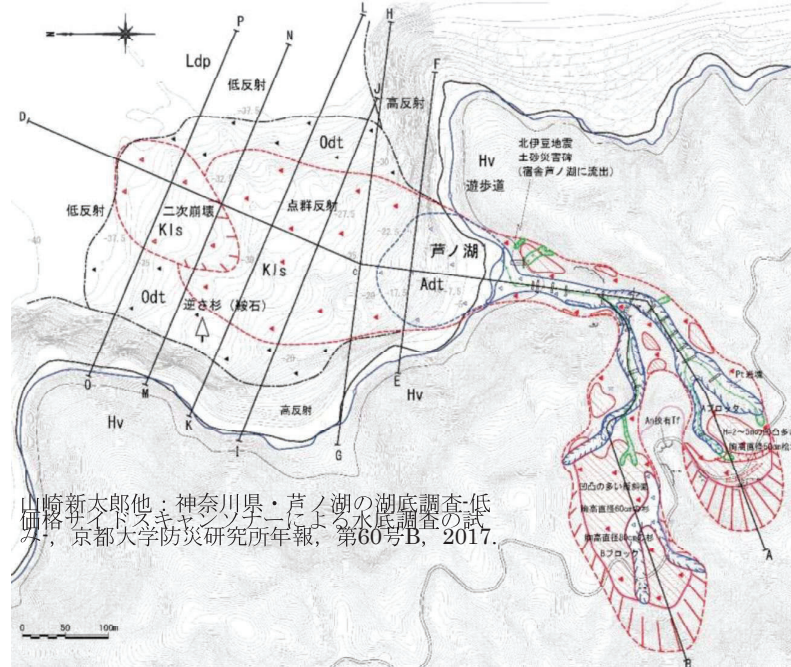
芦ノ湖湖底の音響調査結果



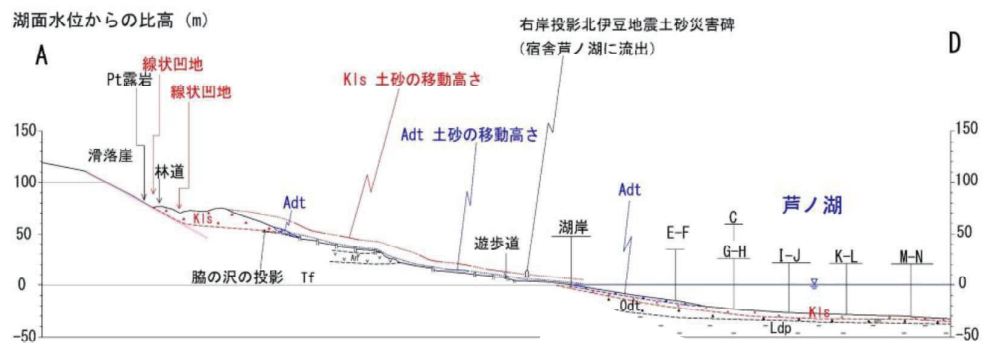
湖底地形調査



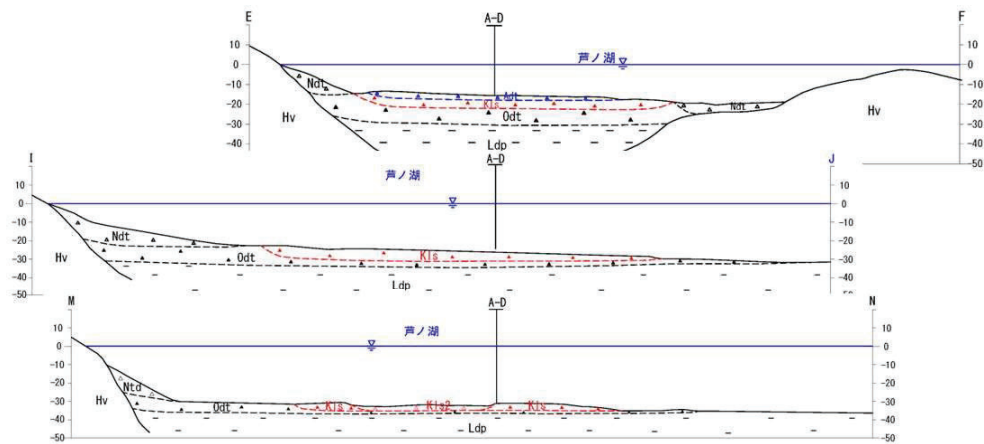
芦ノ湖湖底の音響調査と湖底堆積土砂



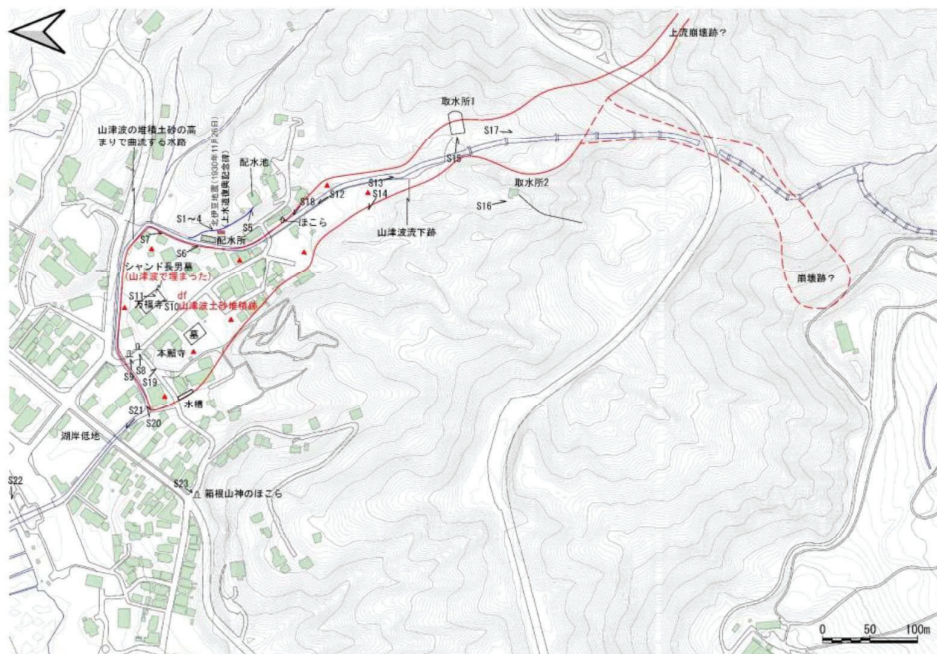
簗ヶ鼻地すべりと湖底堆積物AD断面



湖底横断面図



10Z:同時期の箱根峠付近の陸上での山津波



4. 応用地質学的に見た自然災害と生態系との共生

里山の豊かな生態系はどうしてできたのか？



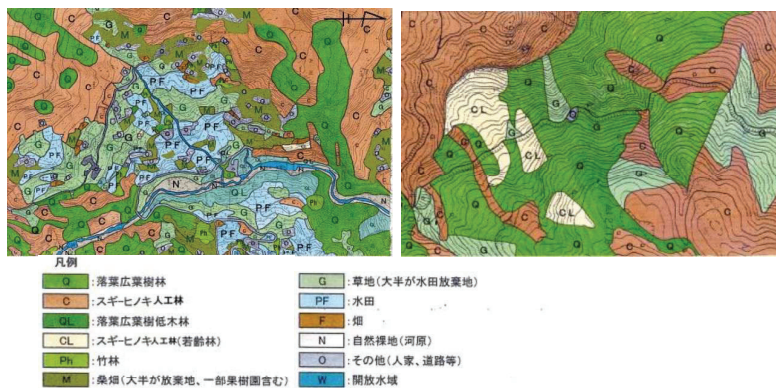
怒田八畝の地すべりと多様な生態系

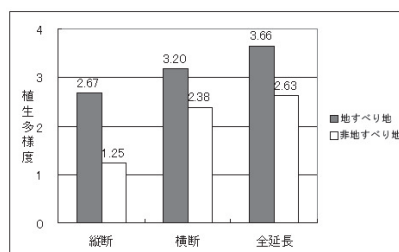
現存植生分布

- ・地すべりと非地すべり地との植生分布を比較する。
- ・両地区の現存植生を示した。
- ・これによると地すべり地では多様な土地利用に対応して種類の異なる様々な植生がモザイク状に分布しているのが認められた。

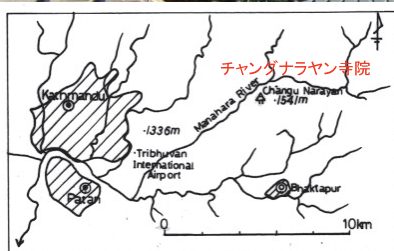
八畝地区(地すべり地)

笹越地区(非地すべり地)

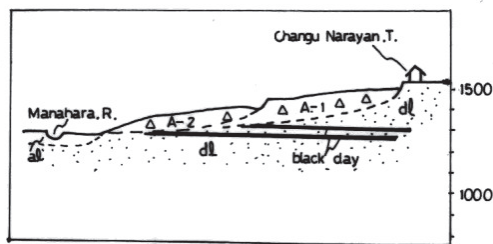
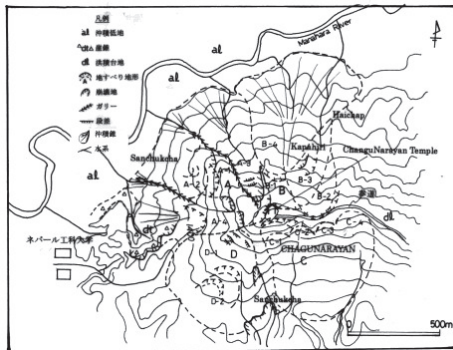


[illegible]

チャングナラヤン寺院



チャングナラヤン寺院地すべり



生田緑地の防災と環境保全の共生



崖の安全と文化・地学教育・生態系の共生



崖の安全

公園内で崩壊発生

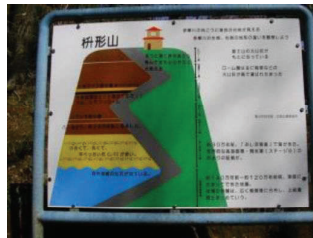
危ない〇次谷は残っている



共生したい



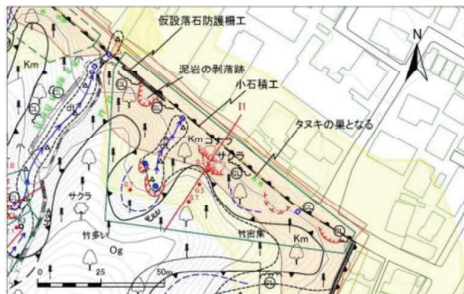
文化財



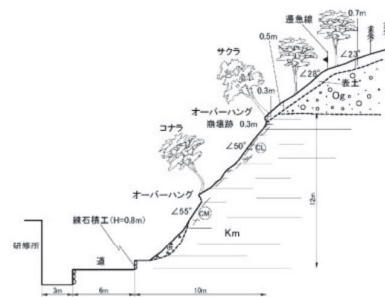
地学教育



生態系



たとえば



図例		単位		単位	
1	崖線	2	崖高	3	崖角
4	崖底	5	崖頂	6	崖面
7	崖脚	8	崖頭	9	崖壁
10	崖趾	11	崖脊	12	崖腰
13	崖根	14	崖峰	15	崖脊
16	崖底	17	崖頂	18	崖面
19	崖脚	20	崖頭	21	崖壁
22	崖趾	23	崖脊	24	崖腰
25	崖根	26	崖峰	27	崖脊
28	崖底	29	崖頂	30	崖面
31	崖脚	32	崖頭	33	崖壁
34	崖趾	35	崖脊	36	崖腰
37	崖根	38	崖峰	39	崖脊
40	崖底	41	崖頂	42	崖面
43	崖脚	44	崖頭	45	崖壁
46	崖趾	47	崖脊	48	崖腰
49	崖根	50	崖峰	51	崖脊
52	崖底	53	崖頂	54	崖面
55	崖脚	56	崖頭	57	崖壁
58	崖趾	59	崖脊	60	崖腰
61	崖根	62	崖峰	63	崖脊
64	崖底	65	崖頂	66	崖面
67	崖脚	68	崖頭	69	崖壁
70	崖趾	71	崖脊	72	崖腰
73	崖根	74	崖峰	75	崖脊
76	崖底	77	崖頂	78	崖面
79	崖脚	80	崖頭	81	崖壁
82	崖趾	83	崖脊	84	崖腰
85	崖根	86	崖峰	87	崖脊
88	崖底	89	崖頂	90	崖面
91	崖脚	92	崖頭	93	崖壁
94	崖趾	95	崖脊	96	崖腰
97	崖根	98	崖峰	99	崖脊
100	崖底	101	崖頂	102	崖面
103	崖脚	104	崖頭	105	崖壁
106	崖趾	107	崖脊	108	崖腰
109	崖根	110	崖峰	111	崖脊
112	崖底	113	崖頂	114	崖面
115	崖脚	116	崖頭	117	崖壁
118	崖趾	119	崖脊	120	崖腰
121	崖根	122	崖峰	123	崖脊
124	崖底	125	崖頂	126	崖面
127	崖脚	128	崖頭	129	崖壁
130	崖趾	131	崖脊	132	崖腰
133	崖根	134	崖峰	135	崖脊
136	崖底	137	崖頂	138	崖面
139	崖脚	140	崖頭	141	崖壁
142	崖趾	143	崖脊	144	崖腰
145	崖根	146	崖峰	147	崖脊
148	崖底	149	崖頂	150	崖面
151	崖脚	152	崖頭	153	崖壁
154	崖趾	155	崖脊	156	崖腰
157	崖根	158	崖峰	159	崖脊
160	崖底	161	崖頂	162	崖面
163	崖脚	164	崖頭	165	崖壁
166	崖趾	167	崖脊	168	崖腰
169	崖根	170	崖峰	171	崖脊
172	崖底	173	崖頂	174	崖面
175	崖脚	176	崖頭	177	崖壁
178	崖趾	179	崖脊	180	崖腰
181	崖根	182	崖峰	183	崖脊
184	崖底	185	崖頂	186	崖面
187	崖脚	188	崖頭	189	崖壁
190	崖趾	191	崖脊	192	崖腰
193	崖根	194	崖峰	195	崖脊
196	崖底	197	崖頂	198	崖面
199	崖脚	200	崖頭	201	崖壁
202	崖趾	203	崖脊	204	崖腰
205	崖根	206	崖峰	207	崖脊
208	崖底	209	崖頂	210	崖面
211	崖脚	212	崖頭	213	崖壁
214	崖趾	215	崖脊	216	崖腰
217	崖根	218	崖峰	219	崖脊
220	崖底	221	崖頂	222	崖面
223	崖脚	224	崖頭	225	崖壁
226	崖趾	227	崖脊	228	崖腰
229	崖根	230	崖峰	231	崖脊
232	崖底	233	崖頂	234	崖面
235	崖脚	236	崖頭	237	崖壁
238	崖趾	239	崖脊	240	崖腰
241	崖根	242	崖峰	243	崖脊
244	崖底	245	崖頂	246	崖面
247	崖脚	248	崖頭	249	崖壁
250	崖趾	251	崖脊	252	崖腰
253	崖根	254	崖峰	255	崖脊
256	崖底	257	崖頂	258	崖面
259	崖脚	260	崖頭	261	崖壁
262	崖趾	263	崖脊	264	崖腰
265	崖根	266	崖峰	267	崖脊
268	崖底	269	崖頂	270	崖面
271	崖脚	272	崖頭	273	崖壁
274	崖趾	275	崖脊	276	崖腰
277	崖根	278	崖峰	279	崖脊
280	崖底	281	崖頂	282	崖面
283	崖脚	284	崖頭	285	崖壁
286	崖趾	287	崖脊	288	崖腰
289	崖根	290	崖峰	291	崖脊
292	崖底	293	崖頂	294	崖面
295	崖脚	296	崖頭	297	崖壁
298	崖趾	299	崖脊	300	崖腰
301	崖根	302	崖峰	303	崖脊
304	崖底	305	崖頂	306	崖面
307	崖脚	308	崖頭	309	崖壁
310	崖趾	311	崖脊	312	崖腰
313	崖根	314	崖峰	315	崖脊
316	崖底	317	崖頂	318	崖面
319	崖脚	320	崖頭	321	崖壁
322	崖趾	323	崖脊	324	崖腰
325	崖根	326	崖峰	327	崖脊
328	崖底	329	崖頂	330	崖面
331	崖脚	332	崖頭	333	崖壁
334	崖趾	335	崖脊	336	崖腰
337	崖根	338	崖峰	339	崖脊
340	崖底	341	崖頂	342	崖面
343	崖脚	344	崖頭	345	崖壁
346	崖趾	347	崖脊	348	崖腰
349	崖根	350	崖峰	351	崖脊
352	崖底	353	崖頂	354	崖面
355	崖脚	356	崖頭	357	崖壁
358	崖趾	359	崖脊	360	崖腰
361	崖根	362	崖峰	363	崖脊
364	崖底	365	崖頂	366	崖面
367	崖脚	368	崖頭	369	崖壁
370	崖趾	371	崖脊	372	崖腰
373	崖根	374	崖峰	375	崖脊
376	崖底	377	崖頂	378	崖面
379	崖脚	380	崖頭	381	崖壁
382	崖趾	383	崖脊	384	崖腰
385	崖根	386	崖峰	387	崖脊
388	崖底	389	崖頂	390	崖面
391	崖脚	392	崖頭	393	崖壁
394	崖趾	395	崖脊	396	崖腰
397	崖根	398	崖峰	399	崖脊
400	崖底	401	崖頂	402	崖面
403	崖脚	404	崖頭	405	崖壁
406	崖趾	407	崖脊	408	崖腰
409	崖根	410	崖峰	411	崖脊
412	崖底	413	崖頂	414	崖面
415	崖脚	416	崖頭	417	崖壁
418	崖趾	419	崖脊	420	崖腰
421	崖根	422	崖峰	423	崖脊
424	崖底	425	崖頂	426	崖面
427	崖脚	428	崖頭	429	崖壁
430	崖趾	431	崖脊	432	崖腰
433	崖根	434	崖峰	435	崖脊
436	崖底	437	崖頂	438	崖面
439	崖脚	440	崖頭	441	崖壁
442	崖趾	443	崖脊	444	崖腰
445	崖根	446	崖峰	447	崖脊
448	崖底	449	崖頂	450	崖面
451	崖脚	452	崖頭	453	崖壁
454	崖趾	455	崖脊	456	崖腰
457	崖根	458	崖峰	459	崖脊
460	崖底	461	崖頂	462	崖面
463	崖脚	464	崖頭	465	崖壁
466	崖趾	467	崖脊	468	崖腰
469	崖根	470	崖峰	471	崖脊
472	崖底	473	崖頂	474	崖面
475	崖脚	476	崖頭	477	崖壁
478	崖趾	479	崖脊	480	崖腰
481	崖根	482	崖峰	483	崖脊
484	崖底	485	崖頂	486	崖面
487	崖脚	488	崖頭	489	崖壁
490	崖趾	491	崖脊	492	崖腰
493	崖根	494	崖峰	495	崖脊
496	崖底	497	崖頂	498	崖面
499	崖脚	500	崖頭	501	崖壁
502	崖趾	503	崖脊	504	崖腰
505	崖根	506	崖峰	507	崖脊
508	崖底	509	崖頂	510	崖面
511	崖脚	512	崖頭	513	崖壁
514	崖趾	515	崖脊	516	崖腰
517	崖根	518	崖峰	519	崖脊
520	崖底	521	崖頂	522	崖面
523	崖脚	524	崖頭	525	崖壁
526	崖趾	527	崖脊	528	崖腰
529	崖根	530	崖峰	531	崖脊
532	崖底	533	崖頂	534	崖面
535	崖脚	536	崖頭	537	崖壁
538	崖趾	539	崖脊	540	崖腰
541	崖根	542	崖峰	543	崖脊
544	崖底	545	崖頂	546	崖面
547	崖脚	548	崖頭	549	崖壁
550	崖趾	551	崖脊	552	崖腰
553	崖根	554	崖峰	555	崖脊
556	崖底	557	崖頂	558	崖面
559	崖脚	560	崖頭	561	崖壁
562	崖趾	563	崖脊	564	崖腰
565	崖根	566	崖峰	567	崖脊
568	崖底	569	崖頂	570	崖面
571	崖脚	572	崖頭	573	崖壁
574	崖趾	575	崖脊	576	崖腰
577	崖根	578	崖峰	579	崖脊
580	崖底	581	崖頂	582	崖面
583	崖脚	584	崖頭	585	崖壁
586	崖趾	587	崖脊	588	崖腰
589	崖根	590	崖峰	591	崖脊
592	崖底	593	崖頂	594	崖面

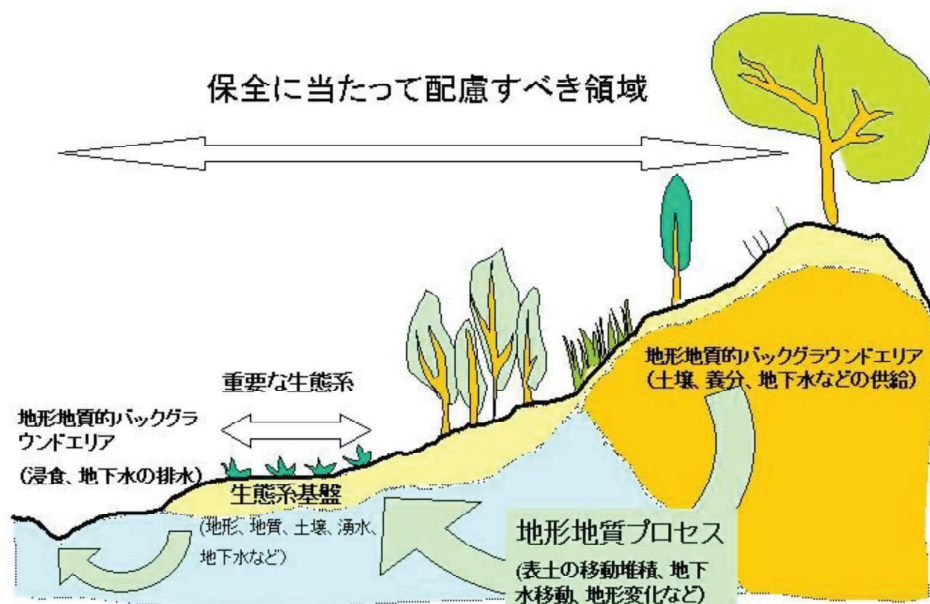
崖地の見学会・説明会・講演会

- 現地で行った災害調査報告会(住民で満席)
- 住民に対する現地見学会



崖地の景観：安全と緑をどうしたいですか



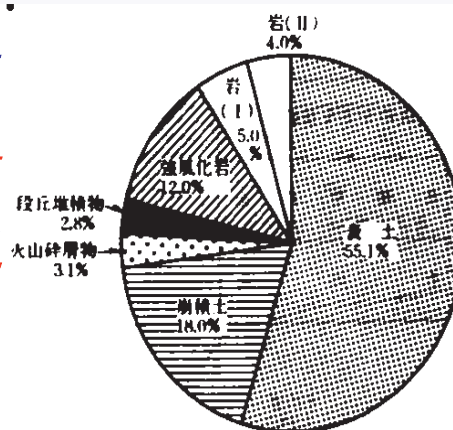


応用地生態学から見る植生の効果

(佐々木 2003)

植生の斜面安定効果について

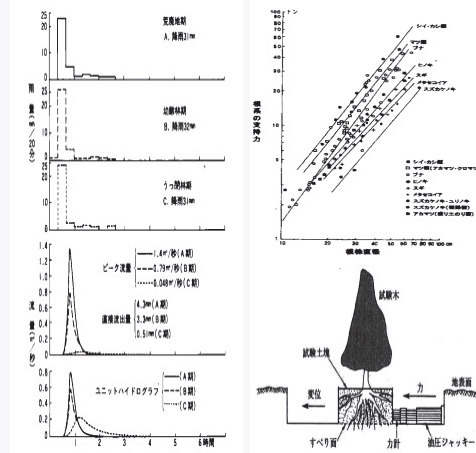
- 我が国の斜面崩壊の約90%がこれら表層崩壊
- 表層崩壊を未然に防止することは重要
- 植生のあるなしや、植生の種類、その管理状況がこれらの表層崩壊に大きくかかわっている
- 地表の植生がいかに斜面の安定に関係しているかを系統立てた研究は少ない
- 生態系を考慮した植生根系による斜面安定手法について研究
- 植生による斜面安定性の評価と、地盤工学的な考察



植生と斜面安定に関連した研究

- ① 植生が斜面安定に効果的であるという定性的な研究
- 20世紀中頃を中心として森木の土砂流出、崩壊防止機能、水流出の平準化に対する基本的な研究
- ② 植生が斜面安定に効果がない、あるいは斜面を不安定にしているという定性的な研究
- 系統立てたものはないが、一般に、根系の分布限界を越える深層崩壊では植生による崩壊防止効果は少ない
- ③ 植生の斜面安定効果を定量的に評価しようとする研究
- 1990年代に入ってから、植生の斜面安定効果を定量的に評価しようとする研究が、林業の分野だけでなく地盤工学の分野で行われる

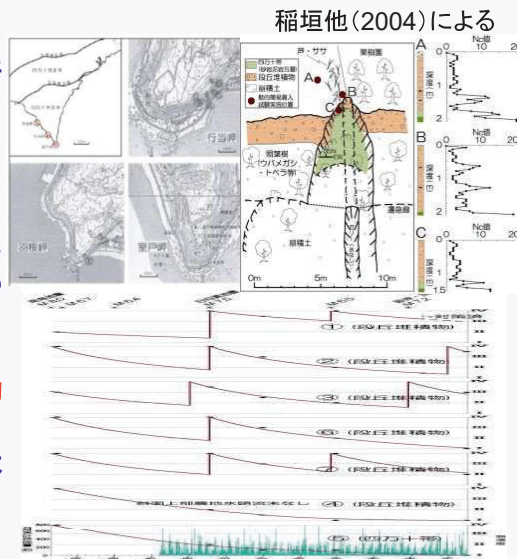
種別	占有面積(町)	100町歩あたりの崩壊箇所数	100町歩あたりの崩壊箇所数
灌木あり	144.813	4.68	1.07
草あり	82.437	7.12	1.33
なし	47.610	4.09	2.49



未固結地盤での植生による斜面安定効果

事例 室戸半島

- 高知県室戸半島では、海岸段丘がよく発達
- 段丘の縁辺は平均傾斜40°以上の急崖
- 多くの小規模な崩壊地
- 空中写真と現地踏査結果を用い、これらの崩壊特性の調査
- 段丘面が農地として利用されている斜面では、周期的に段丘崖が崩壊
- 段丘面が森林の室戸岬では不明瞭な崩壊地形はあるものの、崩壊が少ない



岩石地盤での植生の違いによる風倒木の発生と斜面崩壊事例

- 管理の少ない針葉樹では60%が倒伏し、その1/2～1/3 (全体の23%)で崩壊
- 広葉樹が植生する斜面では2%の倒伏があるだけで、崩壊も発生していなかった

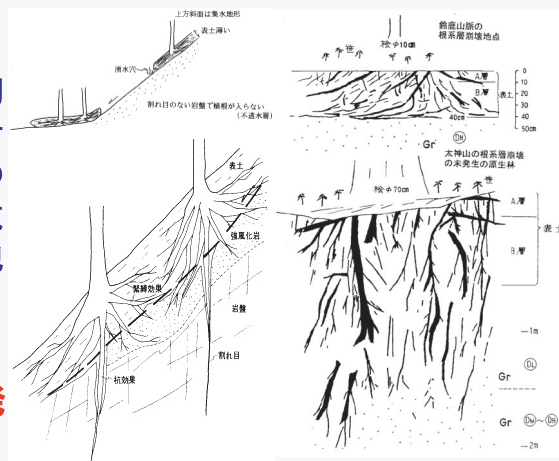


地区名	針葉樹	調査面積 (㎡)	風倒木		斜面崩壊	
			面積 (㎡)	(%)	面積 (㎡)	(%)
A	広葉樹	12050	24	2	0	0
	針葉樹	9100	5550	60	2100	23
B	広葉樹	39400	995	1	0	0
	針葉樹	24100	9450	39	4180	17

植生による斜面安定効果の少ない地盤特性

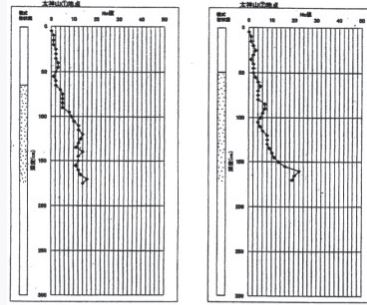
稲垣他(2002)による

- 「根系層崩壊」
- 低溶結火砕流堆積物や風化花崗岩、泥岩地盤では植生に関わらずこのような板状層を形成しやすい地盤構造
- 緊縛効果と杭効果
- 根系の深度方向の発達が阻害

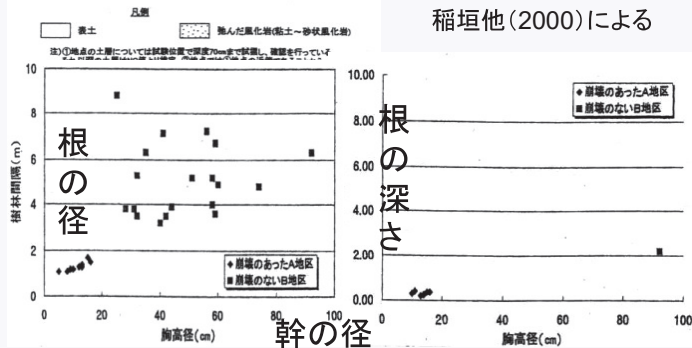


崩壊の発生していない太神山の地盤と植生状況

- ・ シラカシ, スギ, ヒノキの原生林
- ・ N_c 値は地表から徐々に増加しており、A地区で認められるような N_c 値の深度方向での急増箇所は認められない
- ・ 表土の発達とその下位に漸移しながら粘土状の風化岩(D_L), 砂状の風化岩(D_M), 礫状の風化岩(D_H : オニマサ)

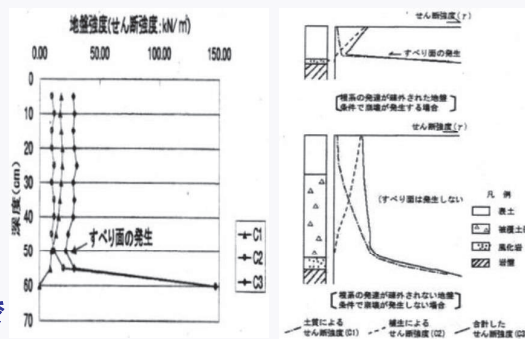


稲垣他(2000)による



粘着力合算法による植生根系の工学的取扱い

- ・ 根によるせん断抵抗力の補強メカニズム
- ・ Waldronによる; $S_r = c + \Delta S + \sigma \tan \phi \dots (1)$
- ・ 「粘着力合算法」 C_3 (根系を含む地盤の強度) = C_1 (根系による粘着力の増加) + C_2 (土質の強度で粘性土を主体とする表土を対象としているので粘着力で評価) ... (2)
- ・ 根系を考慮した地盤強度一覧表 (白河地区の根系層崩壊地点で計算)



深度 (cm)	含根率 (%)	含根率から求めた粘着力 C_1 (KN/m ²)	N_c 値	N_c 値から求めた粘着力 C_2 (KN/m ²)	総合粘着力 ($C_3 = C_1 + C_2$) (KN/m ²)
5	2.9	17.86	0	1.7	27.47
10	2.7	16.68	1	2.0	28.45
15	2.8	17.66	0	1.7	27.47
20	3.2	18.64	0	1.7	28.45
25	3.1	18.64	1	2.0	30.41
30	2.9	17.66	0	1.7	27.47
35	2.6	16.68	1	2.0	28.45
40	2.5	15.68	1	2.0	27.45
45	2.0	13.73	0	1.7	23.54
50	0.8	9.81	1	2.0	21.58
55	0.5	8.83	5	3.3	19.82
60	0.0	0.00	50	25.0	147.15

稲垣他(2003)による

2004年「植生による斜面安定効果に関する地盤工学的研究」で学位を取る

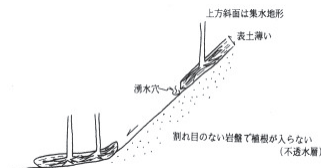
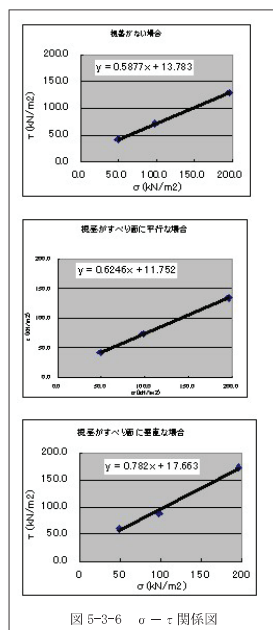
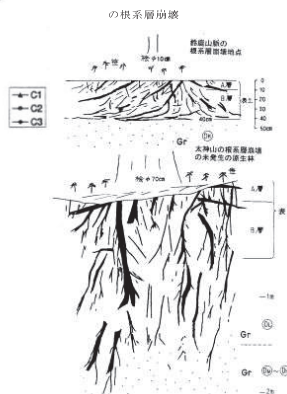
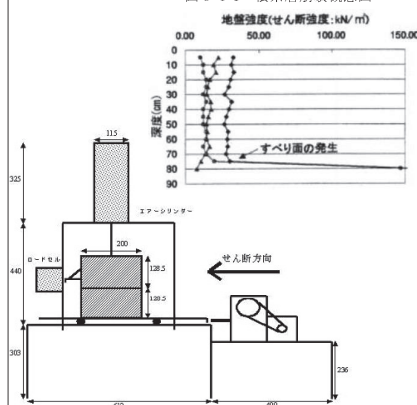


图 3-4-1 根系层崩塌概念图

写真 3-4-1 1998 年 8 月台風 4 号による低溶

結堆積物の分布する白河地区で



植生の表層崩壊減災は根系の 緊迫効果による可能性が高い

植生度の区分

TypeⅠ	・斜面が裸地で植生が定着していない。
TypeⅡ	・裸地に苔シダ類を含む草本が侵入して定着している状態。 樹木の侵入は確認できない。
TypeⅢ	・樹高10m以内の低木が定着している状態。 下層には草本が認められる。
TypeⅣ	・低木が成長し樹高10m以上の高木が定着している状態。 下層の草本は減少している。

土層強度検査棒による斜面計測と、地表植生の遷移状況を用いて、表層斜面の安定性を評価する調査を行った。

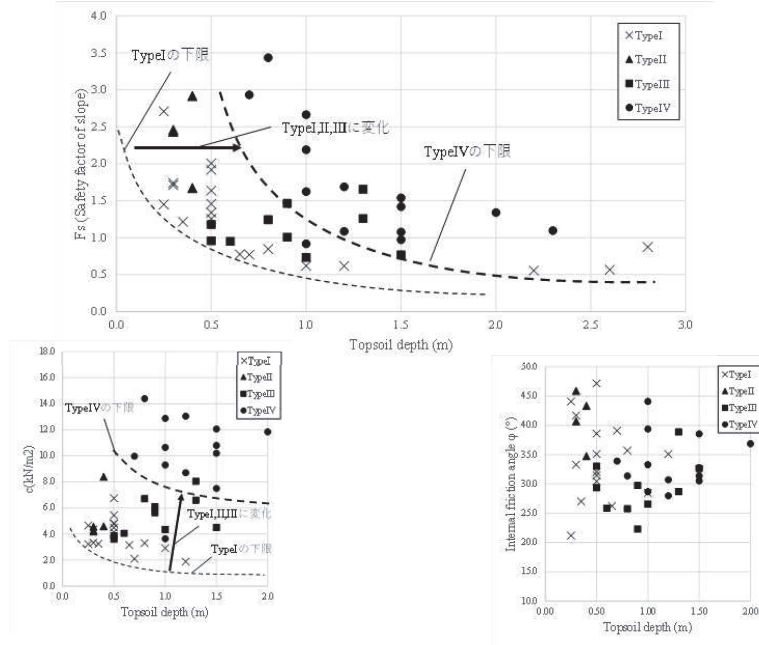
同じ傾斜角度と表層土深を持つ崩壊斜面でも、植生が侵入し遷移することで粘着力が増大し、せん断強度が回復することが分かった。この粘着力の増加傾向は、高木が侵入し定着した段階で、大きくなることが分かった。

瀬崎・稲垣他(2022):斜面崩壊後の植生遷移に伴う表層のせん断強度回復の計測例, 日本地すべり学会誌, Vol.59, No.3, pp.99-106.による

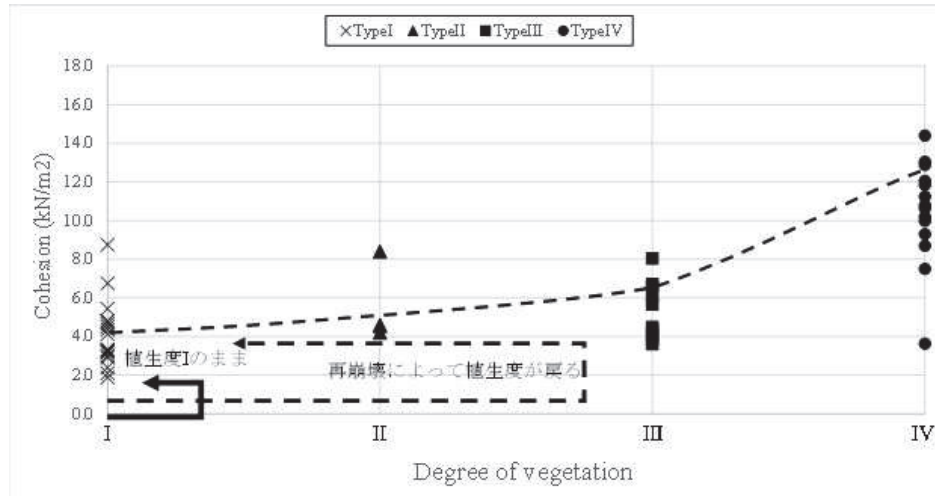
土層強度検査棒



土層強度検査棒測定結果



植生根系による表層緊迫効果



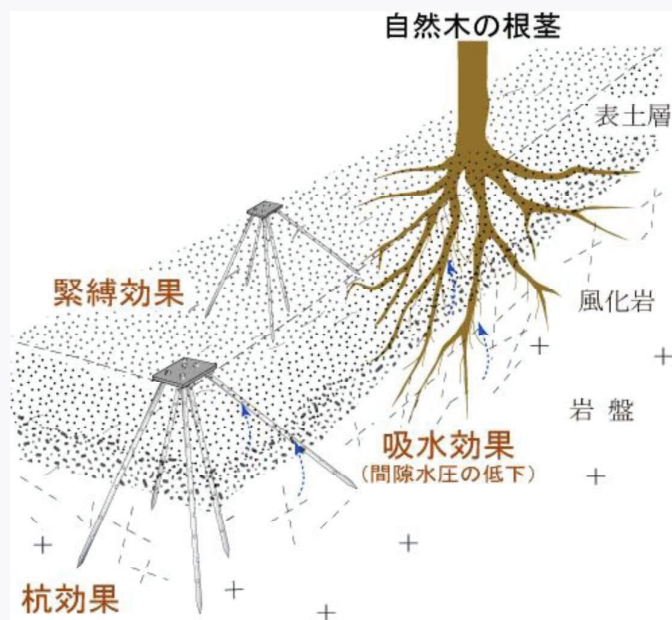
植生保全と崖防災の共生対策例

樹木や表土を残したまま斜面の安定を図る技術

技術の事例(地形改変の最小化)



鉄根打設置工法の概念図



鉄根打設置工法の施工状況



植生根系を利用した斜面安定の考え方

表5-4-1 森林植生と人工構造物との斜面安定特性のちがいと対応

項目	森林植生	人工構造物
安全確実性	低い	高い
機能	多面的な機能	機能は限定
影響範囲	広域的である	せまく局所的である
コスト	安い	高い
恒久性	自己保存機能があり、生態系を形成し持続性がある	耐用年数が限られており、劣化に伴うメンテナンスコストがかかる
リスク	一般に許容範囲が広い	設計値を越えた外力に弱い
設計基準	現状ではなし	あり
環境影響	優れている	劣る
対応	広域で重要でない箇所	重要な箇所

5. 応用地質学的に見た自然災害と社会システムとの共生

- ①災害伝承碑調査の方向性
- ②避難・土地利用の応用地質的要点
- ③土砂災害関連の法令と訴訟
- ④みんなで作るハザードマップ
- ⑤災害地質のジオツアー

①災害伝承碑調査の方向性

■災害碑調査の拡充

- 調査研究のアピール、最新技術の活用
- 調査実施の促進／調査実施者の増員
- 低迷自治体エリアの重点調査研究

■研究成果の公開

- 公開に向けた調査票の精査
- 調査票公開システムの構築・維持
- 国土地理院（災害伝承碑）との連携
- 研究成果の出版検討

■地域への貢献（アウトリーチ）

- 災害伝承碑を踏まえた地域災害分析
- 地域における災害学習支援
- 災害地質のジオツアー

2023年8月24日発刊「地盤工学会災害調査論文報告集」 Vol. 1, No. 2, pp. 170–332.

関東地震100年に際して自然
災害伝承碑から読み解く関
東大震災：千田敬二，下村
博之，西村智博 を掲載

特集「関東地震100年に際して当時の地盤災害を振り返る」
本号の掲載されるURLについて以下のとおりご案内いたします。

<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jgsdr/-char/ja>

編集委員長：稲垣秀輝(株式会社環境地質)

同副委員長：上野将司(応用地質株式会社)

編集幹事：若井明彦（群馬大学）・瀬崎章太郎(株式会社環境地質)

<目次>

- 1 緒言-特集号「関東地震100年に際して当時の地盤災害を振り返る」を組むにあたって- 稲垣秀輝 p.170
- 2 関東大震災から100年 稲垣秀輝，上野将司 pp.171-183
- 3 関東地震の背景となるプレート構造と地質・地盤 木村克己 pp.184-197
- 4 1923年関東地震前後の気象状況-地盤災害，火災旋風の災害誘因の考察のための情報-相原延光 pp.198-211
- 5 関東地震（1923）による土砂災害の概要とQ. M. Pooleの逃避行と復旧・復興に果たした神戸の役割
井上公夫 pp.212-238
- 6 1923年関東地震による液状化被害 若松加寿江 pp.239-250
- 7 根府川における土砂災害 金井俊孝 pp.251-275
- 8 震生湖を作った地すべりとその他のテフラの地震時地すべり 千木良雅弘 pp.276-284
- 9 自然災害伝承碑から読み解く関東大震災 千田敬二，下村博之，西村智博 pp.285-316
- 10 大正関東大震災時のリスク評価から見る現状の自然災害リスク～自然災害リスク指標GNSによる検討～
安國恭平，伊藤和也，大里重人，平岡伸隆，小山倫史，菊本統 pp.317-331
- 11 結言-特集号「関東地震100年に際して当時の地盤災害を振り返る」を終えるにあたって-上野将司 p.332

アウトリーチ活動

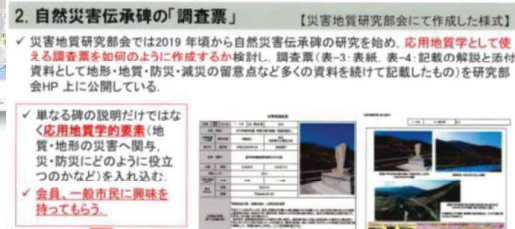
中部支部（Twitter（2018年開始）を利用したアウトリーチ活動）

Twitter（2018年開始）を利用し、災害や災害碑の情報発信をしている

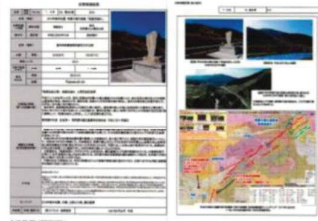
どんなツイートか？ → 過去に災害のあった日に、その日の災害碑や災害について言及する



九州支部（応用地質学的な調査票を使ったアウトリーチ活動）

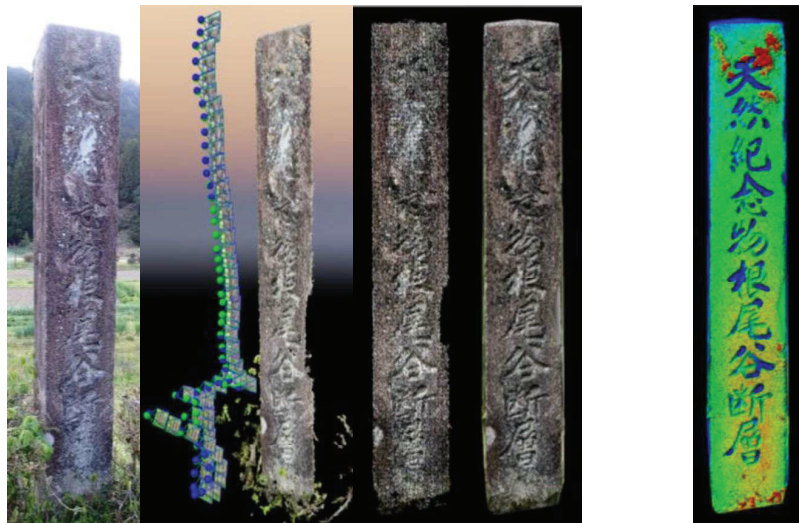


○アウトリーチ
につなげる
○応用地質的な
新たな発見



自然災害伝承碑「調査票」様式

最新技術の活用：デジタルカメラで撮影した複数の写真画像から被写体の3次元情報を復元する
SfM-MVSを使った碑文の解析例

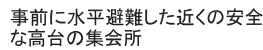
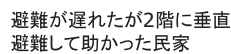
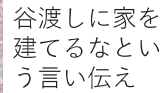


1.現地写真 2.画像取得例 3.3次元点群表示 4.3Dメッシュ表示 5.メッシュ標高段彩 6.3D-標高段彩

図5-1 3次元モデルによる自然災害伝承碑の解説例

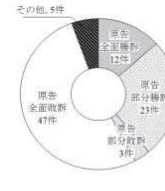
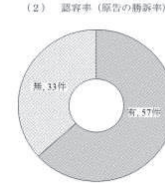
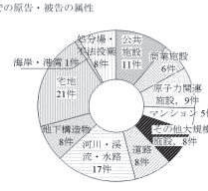
千田敬二・下村博之・西村智博：自然災害伝承碑から読み解く関東大震災，地盤工学会関東大震災100年報告書（投稿中）

助かった場所の石碑も立てられないか

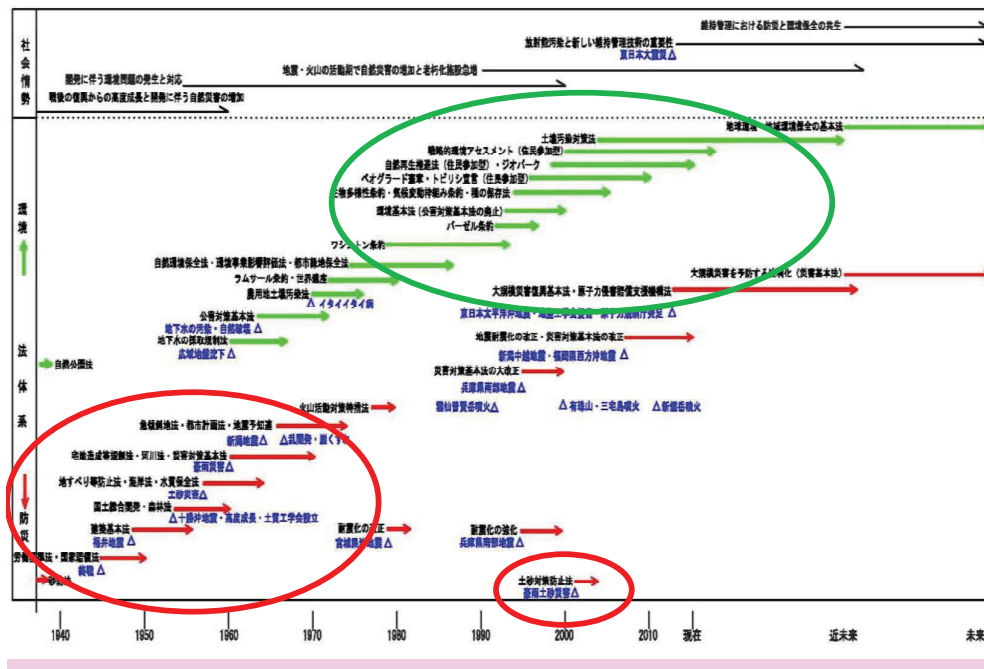


地盤工学会とのコラボの可能性

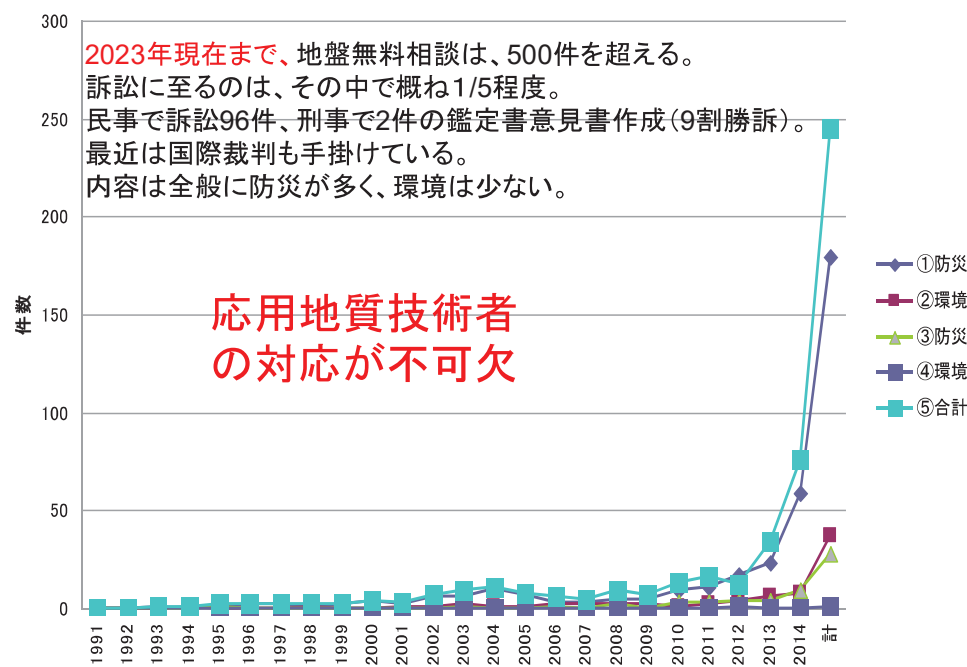
事後処理社会システム (訴訟)

地盤工学会地盤リスクと社会
システムの研究委員会編

法令から見た自然災害と社会システムとの共生



地盤・訴訟相談の急増 年別件数 会社を始めて1991-2014までの集計



④みんなで作るハザードマップ



住民参加のマッピングと避難訓練

住民参加の地表踏査・表層土層厚調査

土砂災害の疑問55による

⑤災害地質のジオツアー

- 世界に誇る防災文化の1つである自然災害伝承碑を利用した年中行事・防災研修・避難訓練（ジオ・メリットも入れる）などの災害地質のジオツアー（最後に食も入れてほっこり）を行う。
- 災害地質研究部会では、全国・世界を対象にした自然災害伝承碑（応用地質的考察を加えると世界に誇れる防災文化の発信になる）に関する調査・検討を進めていて、今後の成果に期待して欲しい。



箱根ジオパークの取り組み（日本地質学会 News25(9)より）

- 当初、管内で**1基**のみ
- 箱根ジオパーク推進室が中心となり、管内**5市町村**で抽出・申請に努める。
- 災害碑と東日本豪雨災害比較、よくあっている
- 自然災害伝承碑を使った①防災
出前講座5回、②町の広報誌での掲載7回、③現地散歩コースの紹介80コース、④県立高校図書館での展示1校など防災活動

表1 箱根ジオパークの自然災害伝承碑

市町	公開数	災害名
小田原市	6基	洪水（1913年）、関東大震災
真鶴町	2基	関東大震災
湯河原町	0基	
箱根町	10基	関東大震災、北伊豆地震、アイオン台風、土砂災害（1953年）
南足柄市	3基	洪水（1708年他）、関東大震災

※2022年8月時点



今後の展望

- 既往研究では、過去の災害記録から当時の災害をあぶり出し、今後の減災・防災に役立てている。
- 自然災害伝承碑の付近での土砂災害が多いことがわかり、土砂災害は繰り返すことが多い。
- 碑文をきっかけに現地調査や地形判読すると新しい土砂災害の実態や変遷を特定することが可能になる。
- 自然災害伝承碑は、市民の関心を引くものであり、周辺の災害を再認識することによって、減災・防災アウトリーチ活動に利用できる。
- そのためには、土砂災害の伝承記録を踏まえた技術者によるデータベース化・集約が必要であろう。
- 今後、災害文化と生態系・環境保全・社会システムとの共生が大事であろう。

ありがとうございました



桜島あこうの木は根っこを張って
緩んだ岩盤・地盤をおさえる



白神山のブナ林:自然の原生林
では斜面崩壊は少ない