

GISを活用した防災マップ-地すべり・崩壊のマッピングと解析-

GIS上級技術者・CEMI北海道理事・HRCG北海道総合地質学研究中心一理事・シニア研究員

山岸宏光

2017年11月17日

第9回地理空間情報に関する北海道地区産学官懇談会

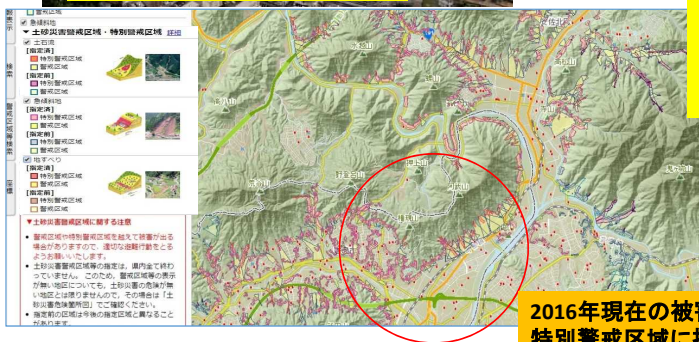
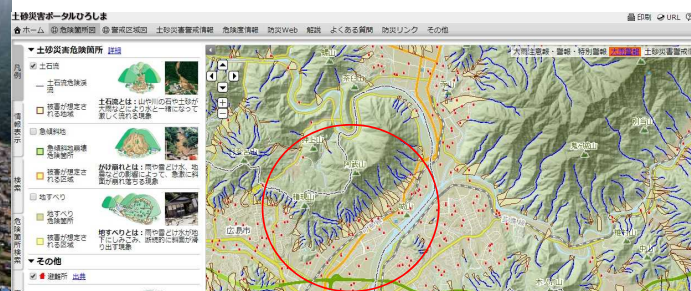
国土地理院北海道地方測量部

第一合同庁舎

2014年8月20日の豪雨による土石流災害(広島市)

3時間で217mmの豪雨(70名死亡, 17名行方不明: 2014年8月27日現在)

大きな土砂災害が発生した広島市
安佐南区八木地区

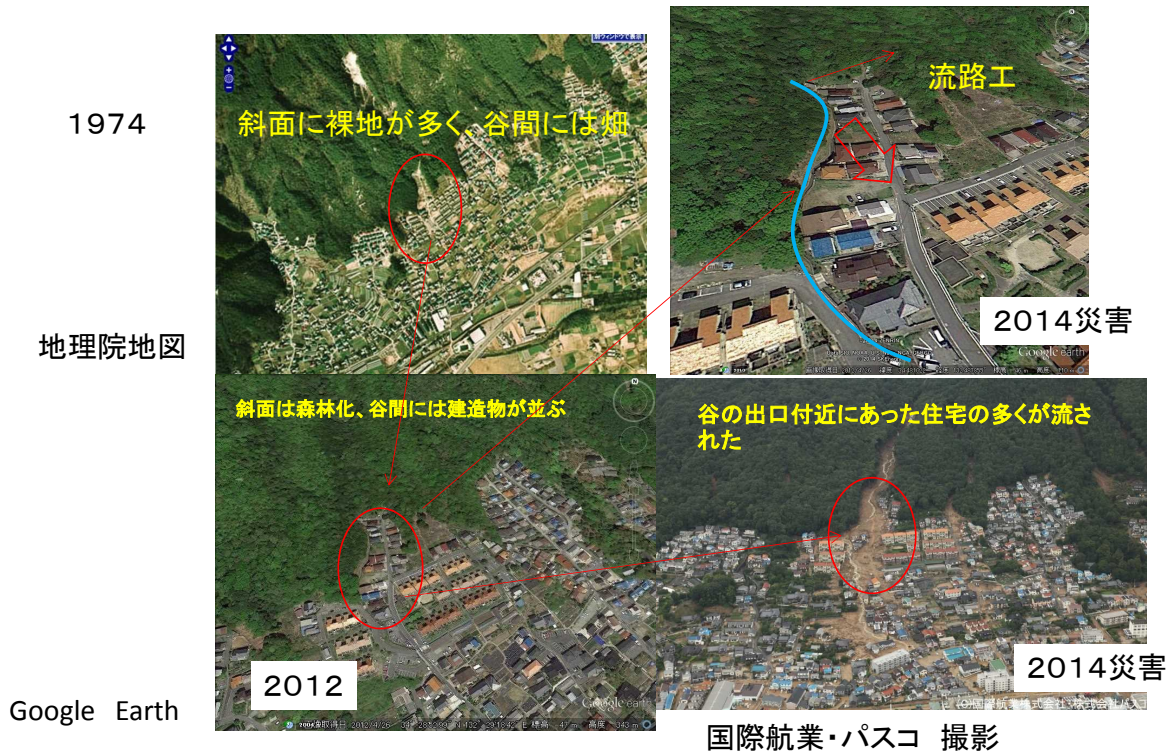


広島市の「土砂災害ポータルひろしま」

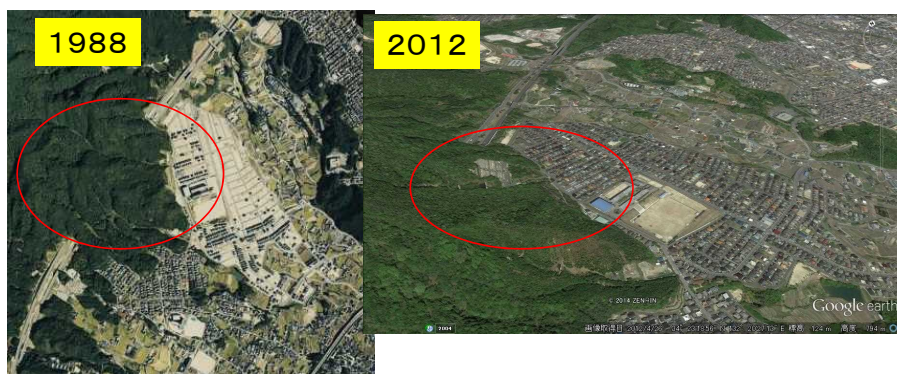
当該被災地は「土砂災害危険箇所」は示されているが、新土砂法にもとづく「土砂災害警戒区域・特別警戒区域」は示されていない

2016年現在の被害地域の危険度マップ(急傾斜・土石流の特別警戒区域に指定)

土地条件の変遷(急激な都市化と無秩序な開発)



1999年6月29日の崩壊・土石流(広島市佐伯区)



現地の発生源崩壊(比高:2m+;1999年)



土石流の発生した源頭部の崩壊。

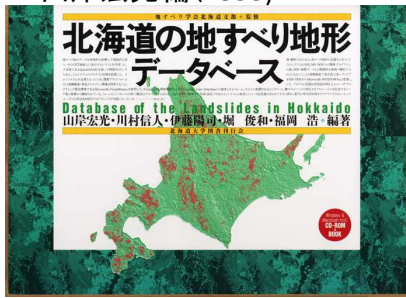
1999年の災害が今日の土砂災害防止法の契機となった。
降雨量は14:00-15:00で81mm.

6.29豪雨災害 (1999)	
発災日時	1999年6月23日から7月3日(特に6月29日)
被災地域	九州地方北部から中部地方
災害の気象要因	梅雨(一部集中豪雨)
気象記録	
最多雨量	高知県長岡郡本山町で341ミリ
人的被害	
死者	39人
行方不明者	1人
負傷者	69人
建物等被害	
全壊	173棟
半壊	122棟
一部損壊	435棟
床上浸水	3,844棟
床下浸水	14,741棟
災害救助法適用市区町村	広島県広島市・呉市 福岡県福岡市
出典 #参考資料	
テンプレートを表示	

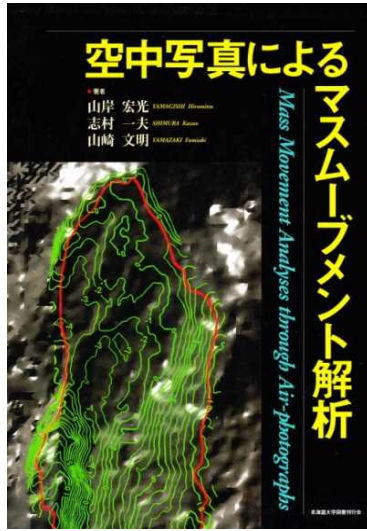
「空中写真によるマスムーブメント解析」(2000)から 「デジタル時代のマスムーブメント解析」へ



山岸宏光編 (1993)



山岸宏光ほか編著(1997)



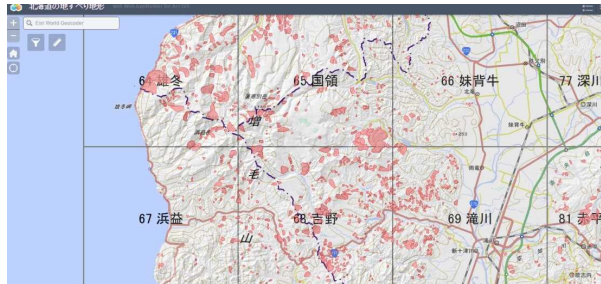
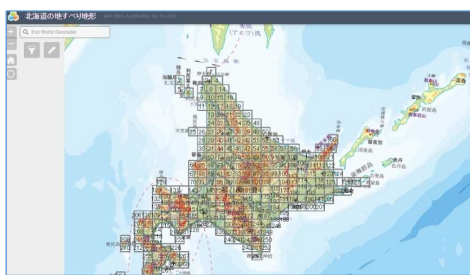
山岸宏光・志村一夫・山崎文明 (2000)



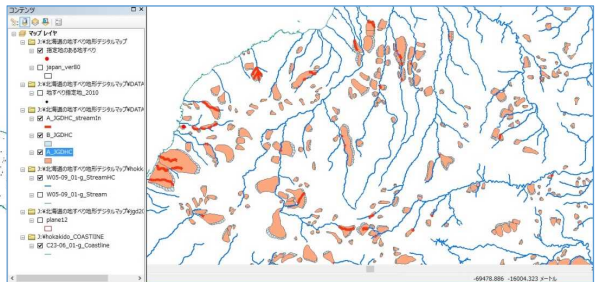
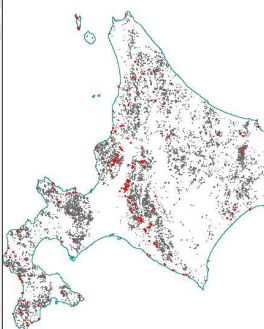
山岸宏光編著(2012)

北海道の地すべり分布図(山岸マップ)

道総研 地質研究所のwebsite

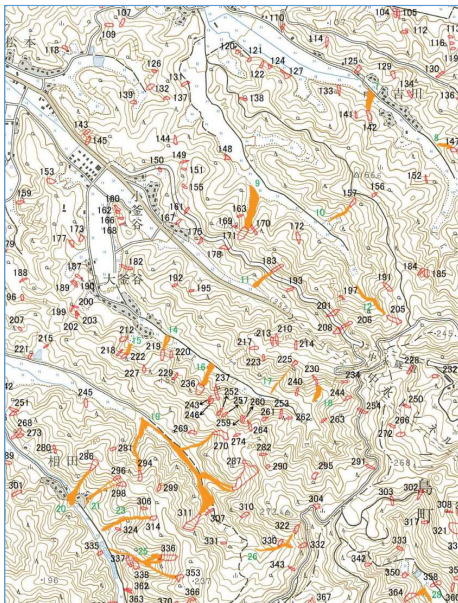


ID	Shape	ID	地名	種別	経緯
2181	Point	007	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2182	Point	008	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2183	Point	009	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2184	Point	010	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2185	Point	011	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2186	Point	012	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2187	Point	013	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2188	Point	014	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2189	Point	015	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2190	Point	016	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2191	Point	017	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2192	Point	018	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2193	Point	019	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2194	Point	020	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2195	Point	021	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2196	Point	022	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2197	Point	023	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2198	Point	024	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2199	Point	025	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2200	Point	026	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2201	Point	027	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2202	Point	028	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2203	Point	029	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2204	Point	030	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2205	Point	031	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2206	Point	032	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2207	Point	033	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2208	Point	034	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2209	Point	035	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2210	Point	036	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2211	Point	037	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2212	Point	038	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2213	Point	039	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2214	Point	040	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2215	Point	041	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2216	Point	042	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2217	Point	043	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2218	Point	044	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2219	Point	045	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2220	Point	046	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2221	Point	047	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2222	Point	048	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2223	Point	049	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2224	Point	050	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2225	Point	051	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2226	Point	052	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2227	Point	053	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2228	Point	054	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2229	Point	055	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2230	Point	056	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2231	Point	057	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2232	Point	058	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2233	Point	059	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2234	Point	060	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2235	Point	061	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2236	Point	062	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2237	Point	063	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2238	Point	064	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2239	Point	065	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2240	Point	066	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2241	Point	067	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2242	Point	068	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2243	Point	069	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2244	Point	070	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2245	Point	071	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2246	Point	072	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2247	Point	073	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2248	Point	074	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2249	Point	075	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2250	Point	076	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2251	Point	077	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2252	Point	078	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2253	Point	079	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2254	Point	080	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2255	Point	081	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2256	Point	082	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2257	Point	083	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2258	Point	084	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2259	Point	085	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2260	Point	086	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2261	Point	087	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2262	Point	088	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2263	Point	089	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2264	Point	090	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2265	Point	091	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2266	Point	092	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2267	Point	093	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2268	Point	094	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2269	Point	095	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2270	Point	096	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2271	Point	097	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2272	Point	098	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2273	Point	099	八雲	崩壊	141.85584 42.1
2274	Point	100	八雲	崩壊	141.85584 42.1



「北海道の地すべり地形デジタルマップ」
(2012)

空中写真判読による崩壊・泥流と崩壊調査カードの開発 (JASIC)



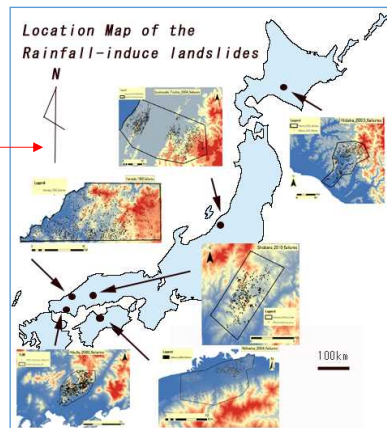
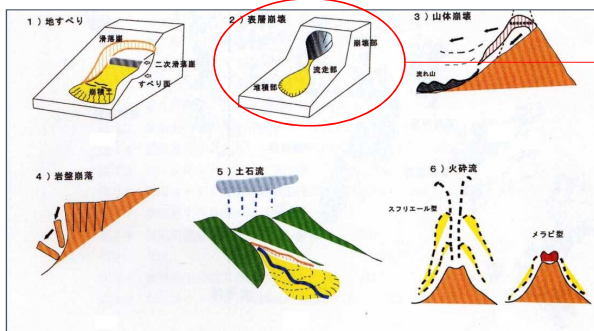
Landslide Research Card				Name of researcher
Site Name	No.	Generating date Y M D		Sketching
Map Name	Research date	Y M D (day of Week)		
Outline of failure		Scar	Type of surface failure	
Shape of failure		Pattern	Type of surface failure	
Scar	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> 1Surface failure	<input type="checkbox"/> 1Spoon type	
Channel	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> 2Rock failure	<input type="checkbox"/> 2Planar type	
Erosion	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> 3Rapid sliding	<input type="checkbox"/> 3Others	
Deposit	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> 4Daily erosion		
Generation point		Scale	Inclination of slope	
Erosion front		Width m	<input type="checkbox"/> 1gentle <input type="checkbox"/> 2steep	Geology
<input type="checkbox"/> Upper	<input type="checkbox"/> just on	Depth m	Original slope	Rock facies
<input type="checkbox"/> lower	<input type="checkbox"/> 3lower	Length m	Failure slope	Structure
Original slope		Slope	Vegetation	Shape of head in plan
<input type="checkbox"/> 1Terrace scarp	<input type="checkbox"/> 2Old slide	<input type="checkbox"/> 1Artificial	<input type="checkbox"/> 2Natural	<input type="checkbox"/> 1Amphitheater
<input type="checkbox"/> 3River head	<input type="checkbox"/> 4Fank slope	<input type="checkbox"/> 3River head	<input type="checkbox"/> 4Others	<input type="checkbox"/> 2Quadrangle
				Shape of head in cross
				<input type="checkbox"/> 1concave
				Prevention
				<input type="checkbox"/> 1Yes <input type="checkbox"/> 2No
				Facilities
				<input type="checkbox"/> 1Sabo dam
				<input type="checkbox"/> 2Gibion
				<input type="checkbox"/> 3Other
Hydrology		Deposition type	Volume of Deposition	Deposition materials
water discharge		<input type="checkbox"/> 1Flow Type	<input type="checkbox"/> Width	<input type="checkbox"/> 1Rock <input type="checkbox"/> 4Sand
<input type="checkbox"/> 1Yes <input type="checkbox"/> 2No	<input type="checkbox"/> 2Slide type	<input type="checkbox"/> Thickness	<input type="checkbox"/> 2Gravel <input type="checkbox"/> 5Wood	<input type="checkbox"/> 3Mud <input type="checkbox"/> 6Others
		<input type="checkbox"/> Length		
Damage				
<input type="checkbox"/> 1House	<input type="checkbox"/> 2Road	<input type="checkbox"/> 3Tunnel	<input type="checkbox"/> 4Rice field	<input type="checkbox"/> 5Railway <input type="checkbox"/> 6Railway
Comment				

崩壊調査カード(1980年北海道日高の多発型崩壊調査を参考に作成)
実際に現地調査できたのは10パーセントの300か所)

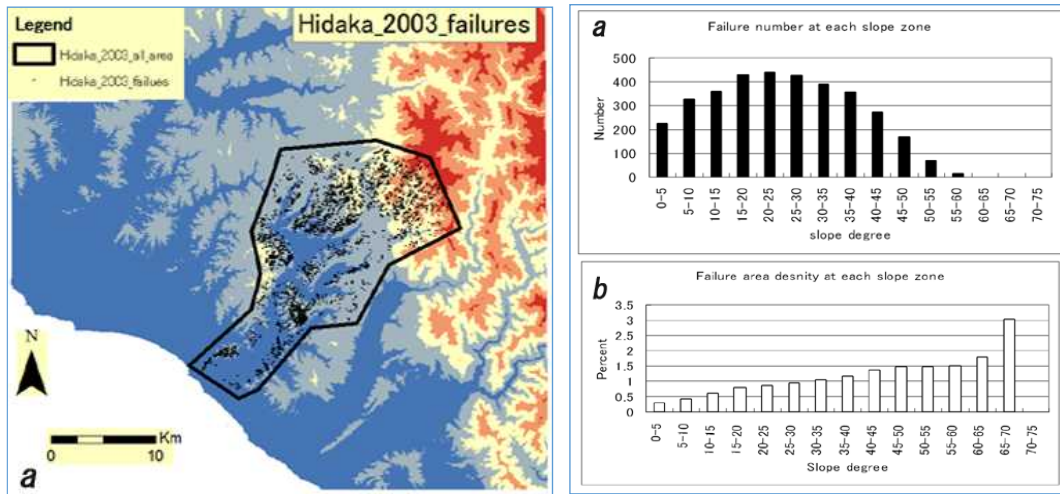
空中写真判読による崩壊分布を2.5万地形図にプロット

最近のわが国の豪雨崩壊のGIS 解析

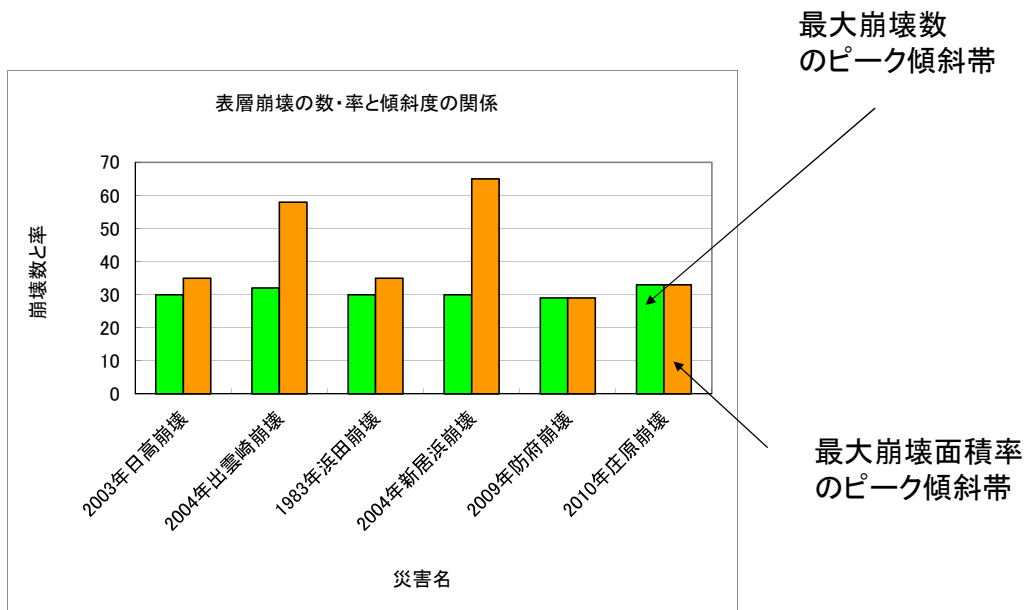
- a: 1983年7月 21-23日, 島根県浜田市周辺
- b: 2003年8月9-10日, 北海道日高地方
- c: 2004年7月13日, 新潟県出雲崎一栃尾周辺
- d: 2004年9月-10月, 愛媛県新居浜市
- e: 2009年7月21-22日, 山口県防府市
- f: 2010年7月16日 広島県庄原市



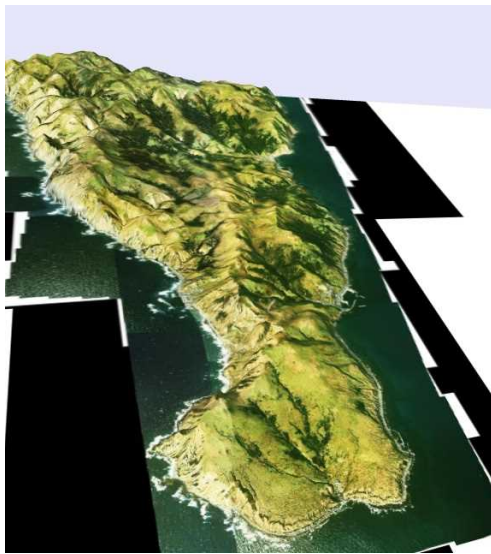
2003年8月9-10日高崩壊の解析例



豪雨表層崩壊のGIS解析(傾斜と崩壊)の比較



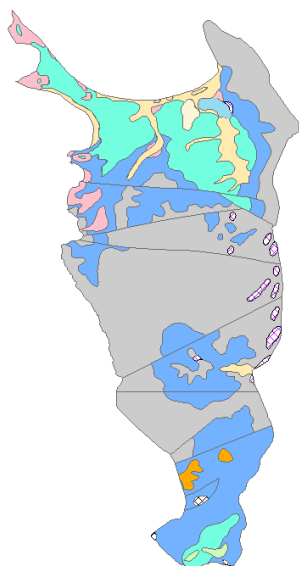
地理院地図3Dによる礼文島



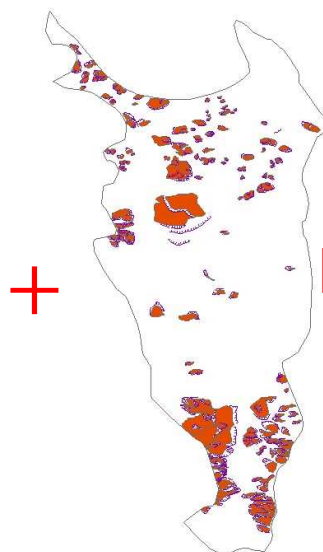
礼文島は東西非対称の島。西側は標高が高く、急崖多く、東側は緩斜面で標高が順次低くなる。

最後に礼文島の豪雨(2014年8月24日:24時間で183mm)と土砂災害

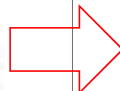
礼文島の地質図



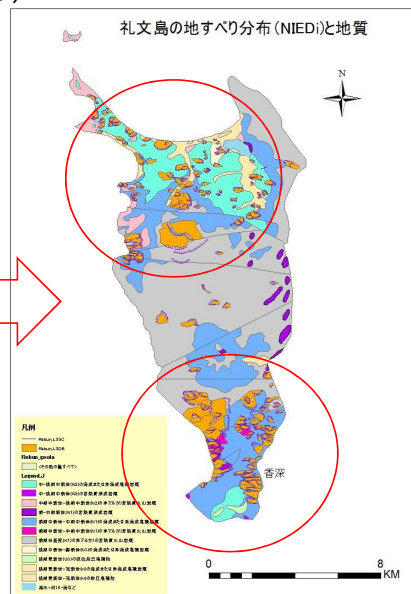
礼文島の地すべり分布図(NIED)



+

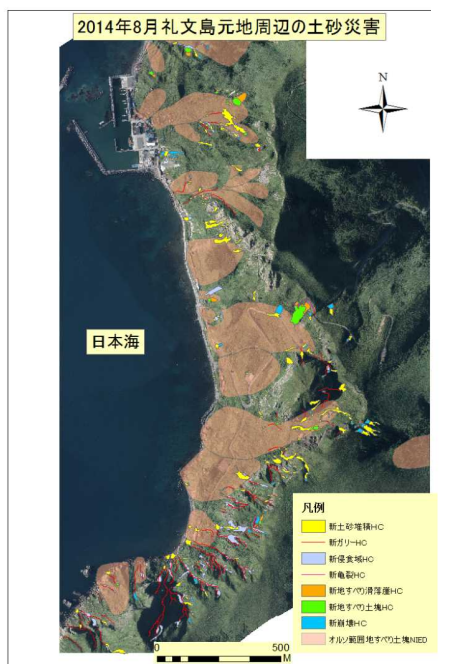


礼文島の地すべり分布(NIED)と地質

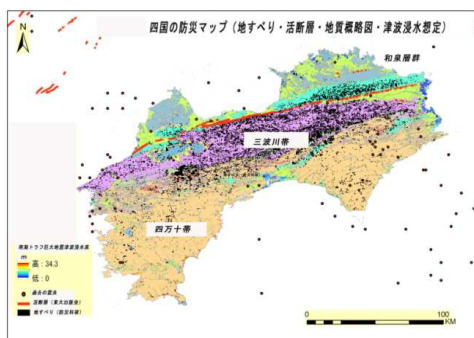


礼文島では、地すべりや崩壊は北と南の新第三紀の地層や火山岩で発生多く、真ん中の中生代の部分(グレー)には発生はすくない。2014年豪雨災害でも同様な傾向。

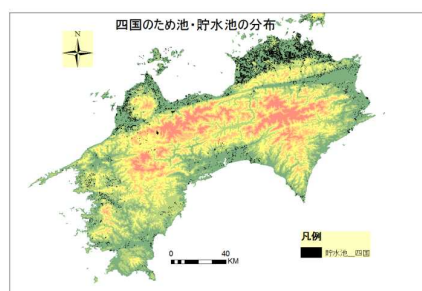
2004年オルソ画像で土砂災害を解析した



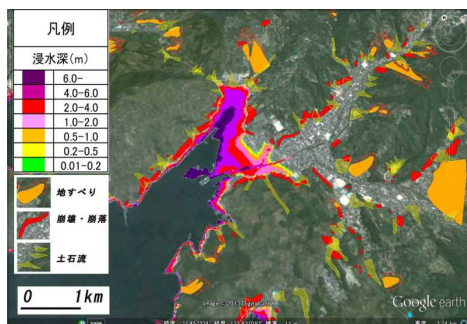
四国での総合防災マップの試み



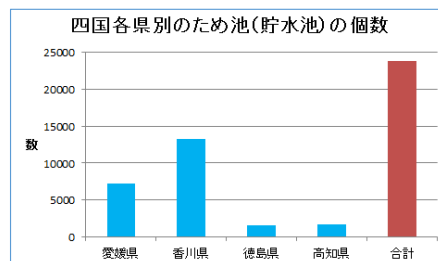
四国地方の地質図、地すべり分布、地震分布など



四国地方の標高図とため池の分布（地理院基盤地図から作成）



愛媛県南部地方の津波、地すべり、崩壊予想図



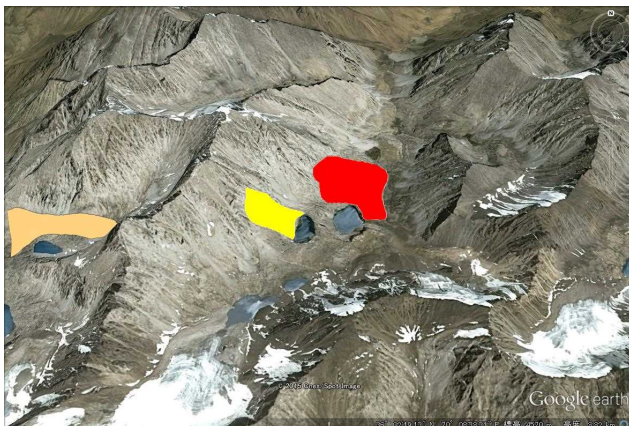
四国4県のため池数と全体数

海外の技術支援ユネスコプロジェクト (GISを使用した地すべり・崩壊のマッピングと判読)

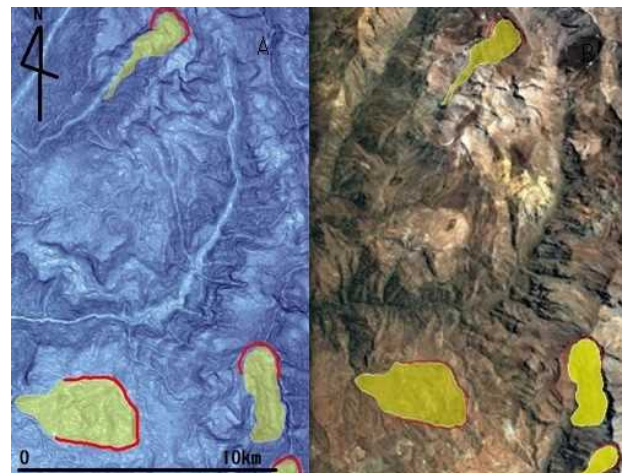


空中写真のない海外での地すべりのCBZによる判読(チリー国の例)

- Google Earthと30m_DEMを使う
- 地貌図(CBZ)を使う

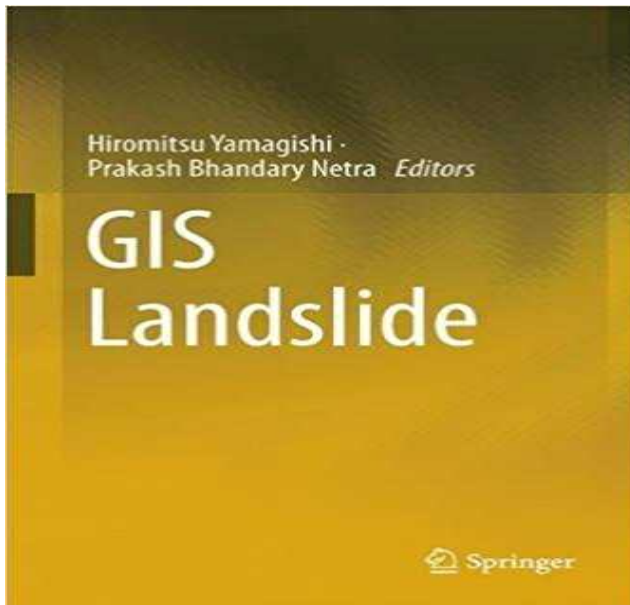


アフガニスタン北部の地すべり
(Google Earth)



チリー国サンチアゴ東部(アンデス山地)左:CBZ、右:Google Earth

“GIS LANDSLIDE” (2017)を出版しました -日本・アジアから世界へ-



- 日本, 中国、ネパール、インドネシア、スロベニア、インド、ホンジュラスからの論文13章からなる。230P.
- Springer 社発行
- 100US\$(ハードカバー)
- 70US\$(e-book)