

LP データで明らかとなった迫川流域における岩手宮城内陸地震後の崩壊地の推移状況

(株) パスコ 鶴殿俊昭

東北森林管理局 江坂文寿

1.はじめに

2008年6月に発生した岩手・宮城内陸地震では宮城県栗原市の迫川流域において多くの地すべり、崩壊が発生した。強い地震動を受けた山地斜面ではその後斜面崩壊等が発生することが知られている。当該地域では地震直後から継続的に航空レーザ計測（以下LPと記す）を実施しており、このデータを用いた差分解析により2年半の崩壊推移を定量的に把握できたので報告する。

2.検討範囲

検討を行ったのは迫川の支流域である一迫川流域に属する17.3km²である。位置を図.1に示した。

3.用いたデータ

解析に用いたデータは地震直後から4回計測されたLPデータであり表.1の通りである。

いずれも点密度は1m四方に1点であり同時にデジタルオルソフォトが作成されている。

4.検討手法

計測時期の組み合わせにより①～②、②～③、③～⑤の標高差分データを作成した。また、標高データから微地形強調図を作成した。標高差分データから山地斜面に見られる明瞭な標



図.1 調査位置図

高低下部、上昇部を抽出し、微地形強調図とオルソフォトによる判読と組み合わせて崩壊地・堆積土砂の抽出を行った。崩壊地は新規、拡大を識別し、ポリゴンデータとして取得した。GISの空間解析機能を用いて標高差分データと崩壊地ポリゴンデータを重ね合わせて崩壊地毎に崩壊土砂量、堆積土砂量を算出し、流域毎に集計した。

表.1 計測時期

計測年月日	備考
★2008 (H20) 年6月14日	岩手宮城内陸地震 発生
① 2008 (H20) 年6月15～17日	数日後
② 2008 (H20) 年9月8～9日	3ヶ月後
③ 2008 (H20) 年12月4日,8日,9日	6ヶ月後
④ 2009 (H21) 年11月25日,12月10日	1.5年後(当該地区は欠測)
⑤ 2010 (H22) 年11月14日,20日,21日	2.5年後

5.検討結果

流域毎の各時期間の崩壊推移を図.2と表.2に示した。崩壊地は地形変化が負であるので負の土砂量として表現している。

表.2 崩壊地推移の集計表

流域番号	水系	流域名	②-①			③-②			⑤-③			累計														
			崩壊地	面積	土砂増積	崩壊地	面積	土砂増積	崩壊地	面積	土砂増積	崩壊地	面積	土砂増積												
1	一迫川本川	9	0	0	0	0	0	0	0	2	503	-777	2	503	-777	2	549	-461								
2	伊豆橋沢	5	4,281	-7,087	5	1,516	1,508	0	0	2	741	-665	2	283	217	7	5,022	-7,752	7	1,799	1,725					
3	年内沢	2	826	-878	2	858	647	1	406	-497	1	123	64	7	1,211	-983	8	1,136	678	10	2,443	-2,358	11	2,117	1,389	
4	一迫川本川	10	16,333	-30,636	9	5,569	9,241	0	0	1	215	258	3	1,777	-1,615	4	1,165	729	13	18,110	-32,251	14	6,949	10,228		
5	一迫川	相連沢	3	590	-2,297	4	344	1,067	11	10,708	-12,821	11	4,667	9,202	6	2,130	-3,025	5	1,115	421	20	13,427	-18,144	20	6,125	10,690
6	一迫川	水無沢	15	9,145	-17,042	11	3,016	3,554	3	380	-267	6	1,352	1,458	5	1,868	-2,352	6	956	447	23	11,393	-19,661	23	5,325	5,460
7	一迫川本川	10	3,822	-4,827	9	1,507	929	15	11,366	-18,216	14	6,401	8,024	4	1,376	-1,797	5	1,252	707	29	16,423	-21,842	28	9,159	9,660	
8	岩ノ目沢	7	10,895	-21,394	6	3,823	816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10,895	-21,394	6	3,823	816		
9	金沢	0	0	0	0	0	0	2	348	-500	2	532	451	2	1,190	-938	1	48	21	4	1,538	-1,438	3	580	472	
10	一迫川本川	3	700	-982	3	499	407	7	2,420	-2,879	6	2,107	1,894	0	0	0	0	0	10	3,120	-3,861	9	2,606	2,300		
合計			55	46,451	-85,135	49	16,932	18,170	39	25,627	-32,182	41	15,398	21,350	31	10,795	-12,151	33	6,503	3,681	125	82,874	-129,468	123	38,833	43,201

地震後2年半の間に延べで8.3万m²、13万m³が発生し、そのほとんど(65%)は直後の3ヶ月間に発生し、その後急激に減少している。

崩壊形態別の集計を表.3に示した。崩壊の形態では新規崩壊と拡大があり、同じ崩壊地が何回も崩壊している例が見られる。拡大崩壊には内部の再崩壊と崩壊地内に残留した崩積土が二次移動するものがある。拡大崩壊が新規発生よりも若干多い。崩積土はほとんどが直下に堆積しており、谷沿いに流動したものは少ない。

1箇所あたりの面積は700m²弱と小規模である。また、崩壊深はほとんどが1m程度であり、深くても2m程度である。

6.考察

崩壊は地震直後の3ヶ月間にほとんど集中していることがわかった。降雨記録によると地震後現在までの間に斜面崩壊を引き起こすほどの豪雨は発生していない。また、地震直後の余震の発生状況を見ると震度3を越す余震は直後の1ヶ月間に集中している。このようなことから、今回抽出した崩壊地は、本震によりゆるんだ斜面が余震により新たに崩壊したと考えられる。

7.まとめと今後の課題

LPとGISを組み合わせて活用することで、現地に行くことができないような箇所でも形態や規模を把握できることが示された。

今後は、現地確認、個別の崩壊地の特性などの検討を行い、更に詳細な分析を進めたい。

また、東北地方太平洋沖地震の発生もあり、当該地域では新たな崩壊が発生しているおそれもあるので継続的に調査を行いたい。

なお、本報告は宮城北部森林管理署発注の業務成果を元にとりまとめたものである。

[参考資料]

気象庁ホームページ：気象統計情報 降雨データ 駒ノ湯

気象庁ホームページ：「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の特集

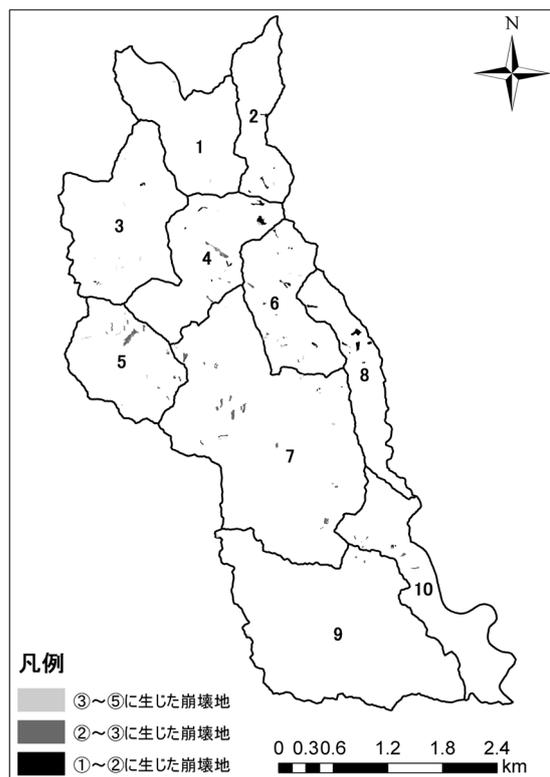


図.2 新規崩壊分布図

表.3 形態別集計

分類		(2-①)	(3-②)	(5-③)	延べ数		
		値数	27	15	12	54	
新規発生	表層崩壊	面積(m ²)	24,220	7,844	3,185	35,249	
		崩壊土砂量(m ³)	-43,778	-10,533	-4,007	-58,318	
	地すべり性崩壊	値数	1		1	2	
		面積(m ²)	102		390	492	
		崩壊土砂量(m ³)	-140		-563	-703	
	崩壊	地すべり滑落崖の崩壊	値数	1	3	2	6
			面積(m ²)	198	536	1,251	1,986
			崩壊土砂量(m ³)	-509	-590	-1,692	-2,791
		面積拡大	値数	15	16	7	38
			面積(m ²)	17,135	15,669	2,485	35,289
		崩壊土砂量(m ³)	-32,072	-19,282	-2,710	-54,064	
内部崩壊		値数	6	2	2	10	
		面積(m ²)	3,336	194	1,526	5,056	
		崩壊土砂量(m ³)	-7,000	-213	-892	-8,105	
崩積土の二次移動		値数	5	3	7	15	
	面積(m ²)	1,460	1,384	1,958	4,802		
	崩壊土砂量(m ³)	-1,637	-1,564	-2,288	-5,489		
合計	値数	55	39	31	125		
	面積(m ²)	46,451	26,627	10,795	82,874		
	崩壊土砂量(m ³)	-85,135	-32,182	-12,151	-129,468		
堆積	崩壊直下に堆積	値数	43	39	27	109	
		面積(m ²)	15,795	14,612	5,433	35,841	
		崩壊土砂量(m ³)	16,405	20,445	3,044	39,894	
	谷を移動	値数	4	1	2	7	
		面積(m ²)	913	469	164	1,546	
		崩壊土砂量(m ³)	1,488	521	95	2,103	
	河床不安定土砂	値数	2	1	4	7	
		面積(m ²)	224	316	906	1,447	
		崩壊土砂量(m ³)	277	384	542	1,203	
	合計	値数	49	41	33	123	
面積(m ²)		16,932	15,398	6,503	38,833		
	崩壊土砂量(m ³)	18,170	21,350	3,681	43,201		