

平成25年度「災害に強い森林づくり」現地検討会

森林簿情報と数値標高モデルを使った
紀伊半島大水害の表層崩壊発生傾向分析

平成25年12月25日
奈良県森林技術センター
和口美明

分析

「単純集計」

「森林簿情報」

- 林種
- 齡級
- 間伐実施・未実施
- 間伐後経過年数

「数値標高モデル」

- 傾斜角
- 斜面方位

「クロス集計」

- 間伐時齡級・間伐後経過年数
- 林種・傾斜角
- 林種・斜面方位

→

崩壊発生率

崩壊発生率(%) = 崩壊地内林分(セル)数 / バッファ内林分(セル)数 × 100

バッファ → 崩壊地周囲に発生させた50mバッファ(面積7.4倍(崩壊地含む))

表1 林種別の崩壊発生率

林種	バッファ内 林分数	崩壊地内 林分数	崩壊発生率 (%)
人工林	6165	2529	41.0
天然林	2606	1316	50.5
伐採跡地	17	10	58.8
竹林	27	7	25.9
未立木地	667	402	60.3
全体	9482	4264	45.0

未立木地の崩壊発生率は人工林・天然林・竹林よりも高い (Tukeyの多重比較)

竹林の崩壊発生率は未立木地・天然林よりも低い (Tukeyの多重比較)

人工林の崩壊発生率は天然林よりも低い (Fisherの正確確率)

表2 齡級別の崩壊発生率

	バッファ内 林分数	崩壊地内 林分数	崩壊発生率 (%)
1～5齡級	815	419	51.4
6～10齡級	3767	1613	42.8
11～15齡級	2735	1110	40.6
16～20齡級	1089	509	46.7
21～25齡級	229	118	51.5
26～30齡級	65	38	58.5
31～35齡級	32	20	62.5
36～40齡級	31	14	45.2
41～45齡級	7	3	42.9
46～50齡級	1	1	100.0
計	8771	3845	43.9

崩壊発生率は齡級間で異なる(χ^2 検定)

表3 間伐実施・未実施別の崩壊発生率

	バッファ内 林分数	崩壊地内 林分数	崩壊発生率 (%)
実施	1159	516	44.5
未実施	5006	2013	40.2
計	6165	2529	41.0

間伐実施林分の崩壊発生率は未実施林分よりも高い(Fisherの正確確率)

表4 間伐後経過年数別の崩壊発生率

間伐後 経過年数	バッファ内 林分数	崩壊地内 林分数	崩壊発生率 (%)
1年	141	63	44.7
2年	198	90	45.5
3年	118	49	41.5
4年	86	38	44.2
5年	195	87	44.6
6年	99	39	39.4
7年	19	10	52.6
8年	118	52	44.1
9年	122	60	49.2
10年	42	18	42.9
11年	21	10	47.6
計	1159	516	44.5

崩壊発生率と間伐後経過年数の間に関係は認められない(χ^2 検定)

表5 傾斜角別の崩壊発生率

傾斜角	バッファ内セル数	崩壊地内セル数	崩壊発生率(%)
0度以上5度未満	5794	2118	36.6
5度以上10度未満	7898	2794	35.4
10度以上15度未満	11143	3026	27.2
15度以上20度未満	16641	3439	20.7
20度以上25度未満	24714	4092	16.6
25度以上30度未満	36967	5081	13.7
30度以上35度未満	53173	6533	12.3
35度以上40度未満	67543	7409	11.0
40度以上45度未満	64113	6862	10.7
45度以上	68863	7289	10.6
計	356849	48643	13.6

崩壊発生率は傾斜角が緩いほど高い(χ^2 検定)

表6 斜面方位別の崩壊発生率

斜面方位	バッファ内セル数	崩壊地内セル数	崩壊発生率 (%)
北	37770	5911	15.6
北東	44211	7046	15.9
東	53219	7943	14.9
南東	52957	6921	13.1
南	50135	5366	10.7
南西	40168	4442	11.1
西	42026	5395	12.8
北西	36363	5619	15.5
計	356849	48643	13.6

崩壊発生率は北向き斜面で高い(χ^2 検定)

表7 間伐時齡級・間伐後経過年数別の崩壊発生率

間伐後 経過年数	間伐時齡級			
	1～4	5～8	9～12	13～
1	61.1	34.7	45.0	53.8
2	16.7	54.1	44.3	46.2
3	12.5	49.2	37.2	25.0
4	33.3	41.9	44.4	75.0
5	65.2	41.9	36.2	57.1
6	71.4	38.1	32.5	71.4
7	66.7	50.0	33.3	0.0
8	45.0	46.7	21.4	71.4
9	60.7	47.8	40.0	50.0
10	0.0	34.8	46.2	100.0
11	—	42.9	50.0	50.0

表8 林種・傾斜角別の崩壊発生率

傾斜角	林種				
	人工林	天然林	伐採跡地	竹林	未立木地
0～5度	21.6	29.8	0.0	—	32.9
5～10度	23.9	31.6	0.0	20.0	51.4
10～15度	19.8	27.5	0.0	0.0	43.2
15～20度	15.1	21.7	10.5	0.0	37.9
20～25度	12.5	18.0	14.3	0.0	34.1
25～30度	10.1	15.2	12.0	25.0	36.4
30～35度	9.2	14.0	12.6	18.8	33.1
35～40度	8.4	12.1	7.4	8.3	32.1
40～45度	8.4	11.1	11.1	0.0	31.9
45度以上	7.9	9.8	9.4	0.0	35.2

未立木地の崩壊発生率は傾斜角と無関係に高い

表9 林種・斜面方位別の崩壊発生率

斜面方位	林種				
	人工林	天然林	伐採跡地	竹林	未立木地
北	12.4	15.8	9.0	0.0	41.6
北東	12.8	15.5	20.2	22.2	46.0
東	10.9	13.9	23.8	28.6	37.2
南東	9.5	11.9	11.9	0.0	27.7
南	8.2	9.2	4.6	3.8	24.4
南西	8.6	9.9	1.5	0.0	29.3
西	7.9	13.4	7.1	0.0	29.6
北西	9.2	16.8	5.9	33.3	42.7

未立木地の崩壊は瀕死率は北向き斜面では40%を超えている