

しらす崩壊斜面における植生の遷移と崩壊発生予測

鹿児島大学農学部 ○黒木 健二・下川 悦郎・地頭菌 隆

1. まえがき

しらす（入戸火砕流堆積物）地帯においては、縄文海進時に形成された海食崖に由来する急斜面が広く分布する。こうした斜面では、崖くずれがしばしば発生し、多大な被害をもたらしている。1993年8・9月の集中豪雨による土砂災害でも、しらす地域において多くの崖くずれが発生している。

しらす急斜面に発生する崖くずれは、表層滑落型、表層落下型および表層剥離型の3つの形態がある。表層滑落型は、しらす斜面上の風化した厚さ数十cm程度の表層土が滑り落ちる斜面崩壊である。

本研究は、表層滑落型崩壊の崩壊跡地において、崩壊後の植生の遷移と崩壊跡地の表層土厚との関係を明らかにするとともに、崩壊発生場の予測について検討をすることを目的としている。

2. 調査地の概況

調査地は、鹿児島市のほぼ中央部の山田町、桜ヶ丘団地が位置するしらす台地の西側斜面である。この急斜面は、比高40~60m、傾斜40~60度の西向き斜面である。斜面の上腹部は30~50度と相対的に緩く、斜面中腹部は45~55度と最も急である。斜面下部は崖錐の緩斜面である。尾根と尾根との間の斜面は擦り鉢状になっており、新旧の崖くずれ跡地が尾根斜面を除くほぼ全体にわたって複雑に入り組んで形成されている。

3. 調査方法

調査地内の斜面から、崩壊後の年代の異なる3つの崩壊跡地を調査斜面として選んだ。崩壊後の経過年数は古い順に、80年以上（No.1）、約50年（No.2）、7年（No.3）である。この3つの崩壊跡地において微地形測量、植生調査、表層土厚の計測を行った。

①微地形測量：崩壊跡地内の比較的直径の大きな樹木と崩壊地の境界線および地形変換点に存在する樹木を測量点として選び、測点番号をつけ、地形測量を行った。

②植生調査：樹高1m以上の樹木については崩壊跡地全域を、樹高1m未満のものについては崩壊跡地内に設定したベルト区域を対象とした。木本植生の樹種の同定と樹高・幹周囲長・樹齢の測定を行った。幹周囲長は原則として胸高部（地上1.2m）を測定した。樹齢は、生長錐および採取した円板から読み取った。

③表層土厚の計測：検土杖を斜面に対して垂直に挿入し、崩壊跡地全域にわたって有効土層厚を1m間隔で計測した。

4. 結果および考察

4.1 地形

No.1、No.2およびNo.3の崩壊跡地の面積は、それぞれ、502、545、330m²である。平均傾斜は、それぞれ56、57、57度である。

4.2 表層土厚分布

表層土厚は、1 mメッシュ内で複数回計測し、その平均値で表した。

図-1は、3つの崩壊跡地の表層土厚の頻度分布図である。崩壊跡地全域における平均表層土厚は、No.1で40 cm、No.2で18 cm、No.3で8 cmである。崩壊後の年代が経つにつれ、表層土厚の分布パターンが、L字型の指数分布から正規分布に移行している。

図-2は、崩壊跡地における表層土厚分布の記号地図である。表層土厚は階級に区分し、記号で表した。崩壊跡地周縁部や傾斜が緩やかなところ、植生が集中しているところで表層土が比較的厚くなっている。

4.3 植生

崩壊跡地周辺の植生は、スダジイを優占種とする常緑広葉樹の二次林である。No.1はスダジイを優占種とする二次林、No.2およびNo.3は崩壊後の侵入植生による自然林である。

①構成樹種：表-1は、No.2およびNo.3における崩壊跡地の侵入木本植生（樹高1 m以上）の樹種名と出現本数を示したものである。

No.3では、常緑広葉樹種よりも落葉広葉樹種が多く、ここでの優占種はハマセンダンである。

No.2は、No.3と比べて落葉広葉樹種が少なく、常緑広葉樹種が多い。落葉広葉樹種ではヤマツツジが、常緑広葉樹種ではヒサカキが多い。クロマツ、ヌルデおよびハゼノキの枯死木が存在した。

No.1では、常緑広葉樹種がほとんどであり、No.2およびNo.3に比べて樹種数が少ない。

②侵入木本植生の分布と侵入過程：図-3は侵入木本植生（樹高1 m以上）の分布図である。陰樹ではスダジイ、アラカシおよびタブノキが代表種である。陽樹ではクロマツ、ネジキおよびハゼノキが代表種である。

侵入の過程は、まず崩壊跡地周辺から陽樹が侵入してコロニーを形成し、そこに陰樹が侵入する（No.3）。

時間の経過とともに植生の侵入は崩壊跡地全域に及ぶようになる（No.2）。No.2において、陽樹の最大樹齢はクロマツ52年、陰樹の最大樹齢はヤマモモ47年であり、その差は5年である。

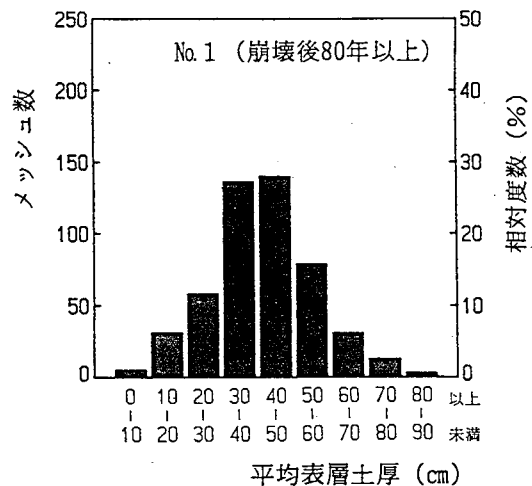
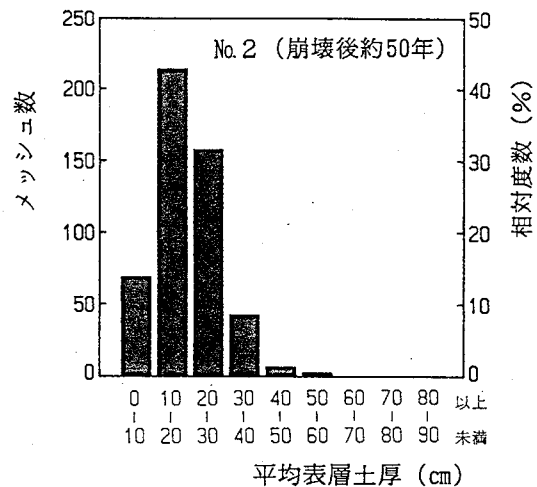
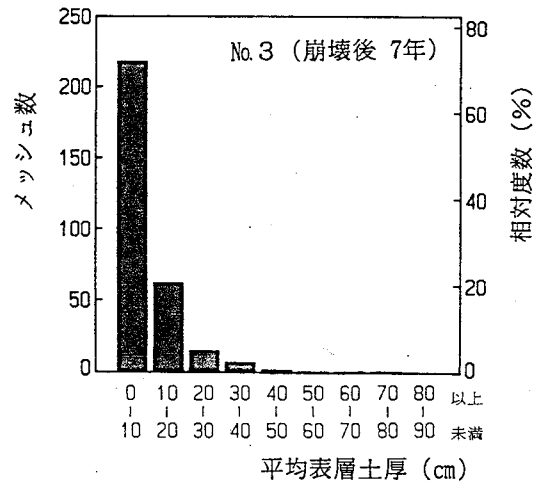
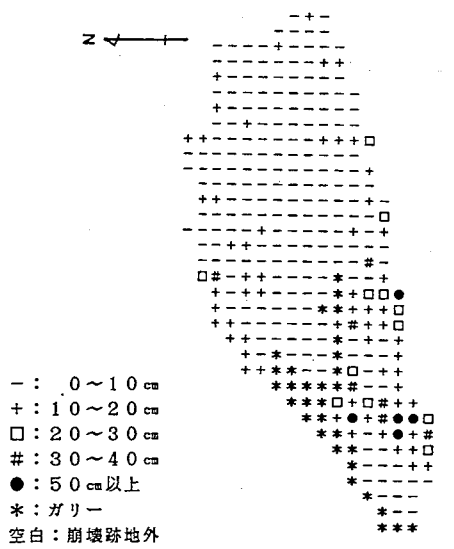
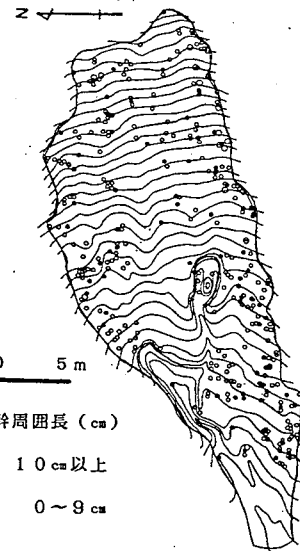


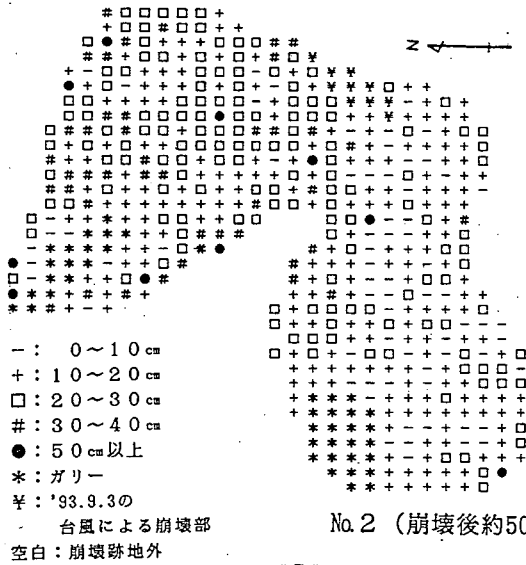
図-1 崩壊跡地平均表層土厚頻度分布図



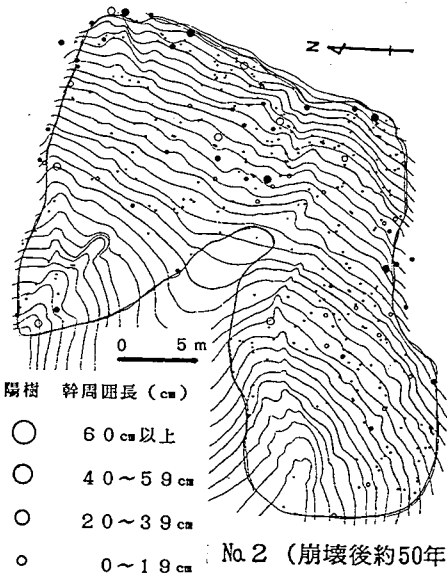
No. 3 (崩壊後 7年)



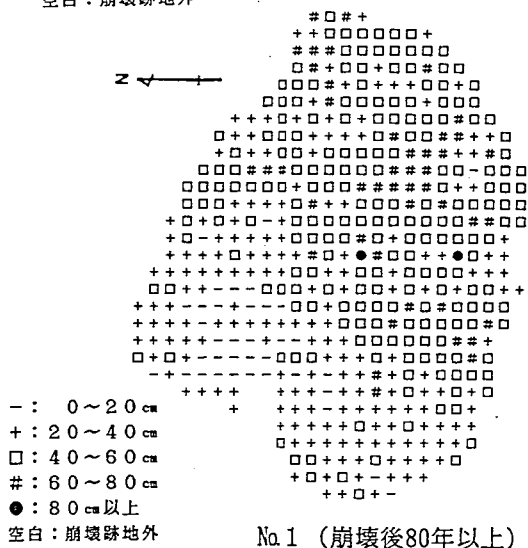
No. 3 (崩壊後 7年)



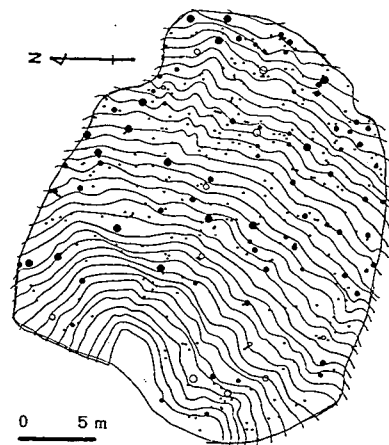
No. 2 (崩壊後約50年)



No. 2 (崩壊後約50年)



No. 1 (崩壊後80年以上)



No. 1 (崩壊後80年以上)

図-2 崩壊跡地における
表層土厚分布図 (記号地図)

図-3 崩壊跡地における
侵入木本植生の分布

表-1 崩壊跡地における侵入木本植生の樹種名と本数

No.3 (崩壊後 7年)				No.2 (崩壊後約50年)							
常緑樹種	本数	落葉樹種名	本数	針葉樹種名	本数	常緑樹種	本数	落葉樹種	本数	針葉樹種	本数
ヒサカキ	33	ハマセンダン	75	クロマツ	2	ヒサカキ	46	ヤマツツジ	107	クロマツ	18
スダジイ	8	コンテリギ	31			ハクサンボク	30	マルバウツギ	17		
ネズミモチ	7	アオモジ	28			ネズミモチ	23	ネジキ	11		
ナワシログミ	4	ハゼノキ	26			スダジイ	15	ハゼノキ	5		
タブノキ	2	ヤブムラサキ	24			アラカシ	15	コンテリギ	3		
クスノキ	2	ヌルデ	15			シャシャンボ	12	コナラ	2		
アラカシ	1	マルバウツギ	13			クロキ	9	ヌルデ	3		
ヤブツバキ	1	カラスザンショウ	10			タイミンタチバナ	8	ゴンズイ	2		
ユズリハ	1	コナラ	9			シャリンバイ	5	ボロボロノキ	1		
ヤツデ	1	アキグミ	9			ヤブツバキ	5	クリ	1		
ホソバタブ	1	ヤマザクラ	8			ヤマモモ	5	アカメガシワ	1		
		イヌビワ	7			コバンモチ	4	アオモジ	1		
		ムラサキシキブ	5			タブノキ	2	ヤマザクラ	1		
		クマノミズキ	5			ヤブニッケイ	1				
		アカメガシワ	2			モチノキ	1				
		イヌザンショウ	2			クチナシ	2				
		ゴンズイ	2			ヤマビワ	2				
		ヤマツツジ	1			ナナミノノキ	1				
		クリ	1			イズセンリョウ	1				
		ナガバモミジイテゴ	1			ミミズバイ	1				
		エゴノキ	1								
計	10種 61本	20種 227本		1種 2本		計	20種 188本	13種 155本		1種 18本	

図-4は崩壊跡地（No.2）の侵入木本植生（樹高1m以上）の侵入個体数の推移を示したものである。全体の個体数はS字曲線を描き増加している（a）。陰樹の代表種であるスダジイ、アラカシは増加する傾向がみられる。陽樹の代表種であるクロマツ、ネジキは個体数の増加が停滞している（b）。

4. 4 植生の侵入と表層土の発達

植生が集中して分布している区域はその周辺域とくらべて比較的土層が厚く（図-2，図-3）、植生の侵入分布と表層土厚の発達は対応しているようである。遷移の初期段階において、崩壊跡地周縁部に植生の侵入が多いのは、中央部にくらべ土壌水分などの条件が良いためと考えられる。崩壊後の年数が経過するごとに、先駆植生が跡地全域に侵入する。侵入した先駆植生が成長して地表面が安定し、後続植生が侵入しやすくなると考えられる。

4. 5 おわりに

崩壊跡地においては、時間の経過とともに植生が遷移し、表層土厚が発達することが明らかになった。

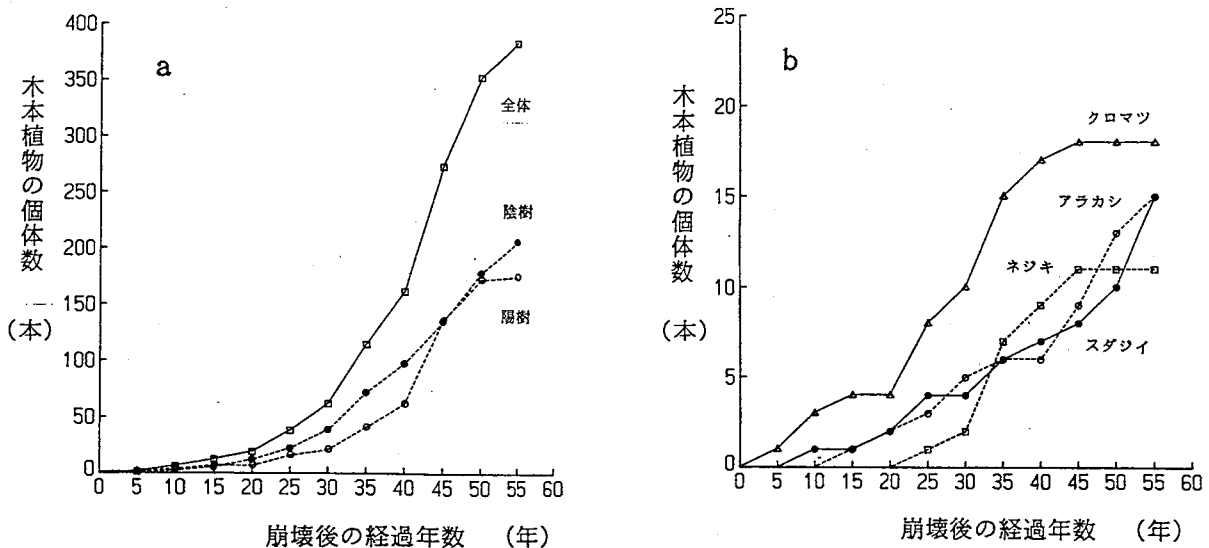


図-4 崩壊跡地における木本植生の侵入と推移