

23 雲仙眉山の氾濫原における土砂動態と 森林の破壊—再生プロセス

九州大学農学部 ○丸谷知己・出口雄大

1. はじめに

樹木群をもちいた堆積地形成年代の推定方法は、天然生同齡林分を用いた東(19)，新谷(19)らによってほぼ確立されており、これは $10^1 \sim 10^2$ 年の時間スケールでの土砂移動現象を把握するために不可欠な調査手法といえよう。植生の侵入は、土壌流失による完全な裸地から始まる1次遷移と、埋積された土壌からの発芽(sprouting)と萌芽(germinating)をともなう2次遷移とがあるが、天然生同齡林分は1次遷移の場合にのみ適用可能である。また、植生は一般に、侵食と堆積の規模と頻度の両方によって攪乱されるが、天然生同齡林分ではこの両者が分離できない。

そこで筆者は、樹齢ではなく植生の遷移系列に基づいて森林構造を解析し、これにもとづいて森林攪乱(disturbance)をもたらした土砂移動の規模(magnitude)—頻度(frequency)を推定する方法を提案した(Marutani et al., 1992)。これは土砂移動によって破壊された森林が再生するプロセスを森林の発達段階としてとらえ、種組成、被度—群度、樹齡構成、指標木の直径階分布など現在の発達段階からこれまで土砂氾濫プロセスを規模(強度)と頻度とで推定する方法である。

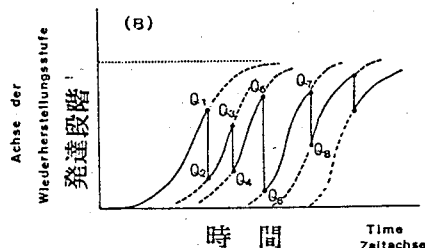
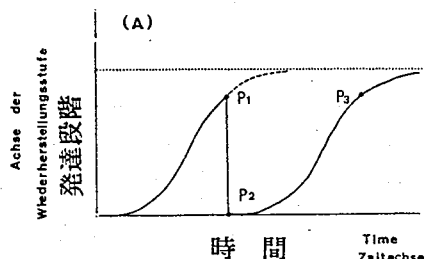


図 1

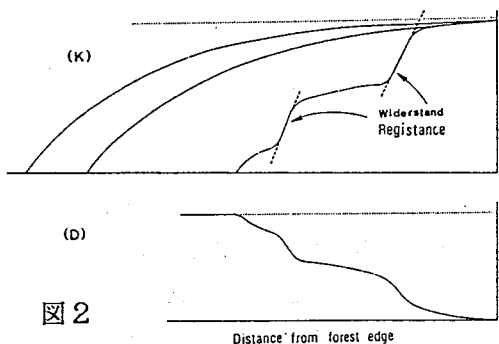


図 2

Distance from forest edge
林縁からの距離

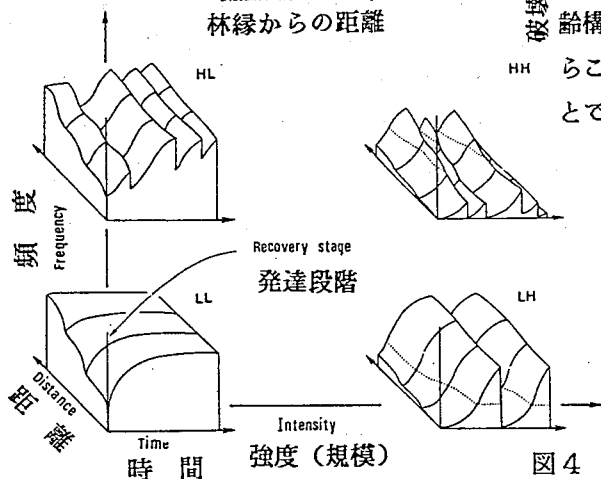


図 4

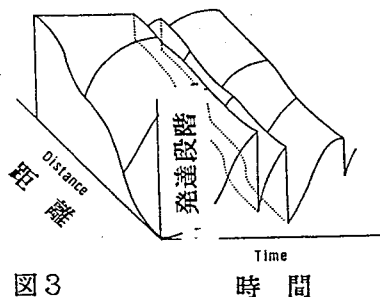


図 3

発達段階のパラメータは、破壊された林縁からの距離と破壊からの時間とである。植生現存量は一般にシグモイド曲線にしたがって増大することがわかっている（図1）、破壊（P1→P2）と再生（P2→P3）とによって時間的に発達段階が変化する。小規模で高頻度の破壊であれば、Q1, Q2, ……のように変化する。また、森林に突入した土砂の運動エネルギー（図2）は、流下した距離に応じて（フロントの分解によって）段階的に減少し、森林の破壊は逆に段階的に小さくなる。したがって現在の森林構造（図3）には、距離と時間とに応じた森林の発達段階としてとらえられる。図4にはその応用として4パターンの森林構造のモデルを示した。すでにこの方法を用いて、上高地八右衛門沢扇状地、上々堀沢～下堀沢扇状地、久住山系玖珠川扇状地で土砂の氾濫堆積プロセスが推定されてきた（丸谷ら, 1992; 谷山ら, 1992; 丸谷ら, 1993ほか）。

2. 調査方法

本報では、大崩壊以来200年間にわたって土砂を生産し続けてきた雲仙眉山の氾濫原において、この方法を用いて土砂氾濫プロセスを検討した結果を報告する。図5に調査対象地を示す。調査方法は、(1) 堆積地形の高精度の地形測量、(2) plot-A, plot-B, plot-Cでの5mグリッド単位（272グリッド）での植生調査（種組成、被度、db

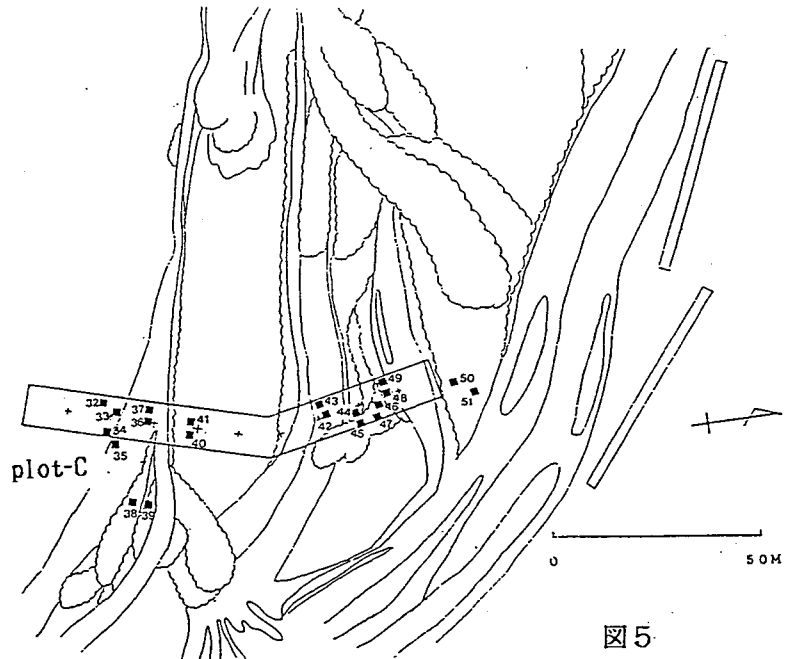
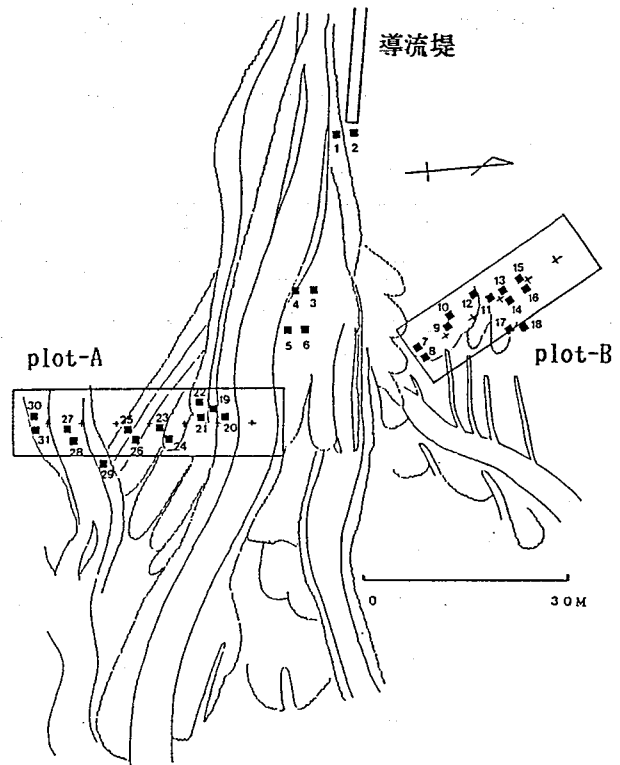


図5

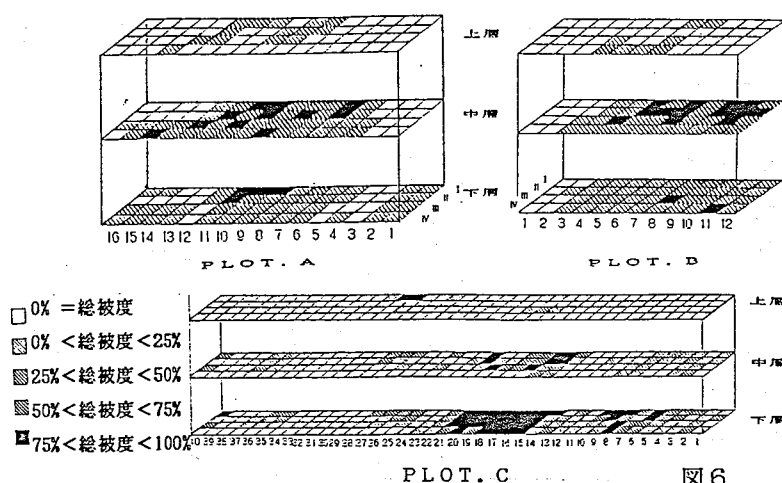


図6

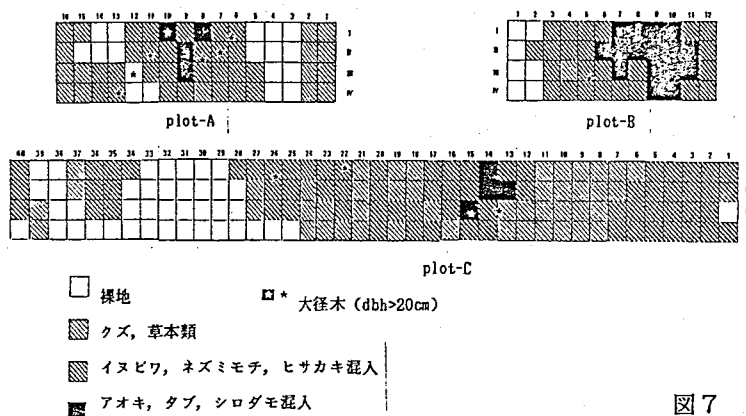


図7

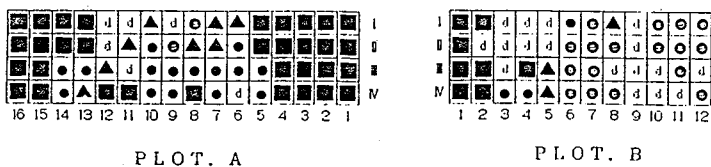


図8

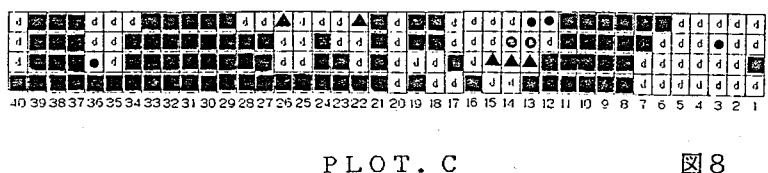


図9

h), <3>2mグリッド単位 (51グリッド) での径調査である。

3. 調査結果

植生調査の結果を図6, 7に示した。図6は上層 ($H > 5.0m$), 中層 ($5.0m > H > 3.5m$)

上層, 下層 ($3.5m > H > 1.2m$) ごと

の被度である。図7は、この地域での遷移系列から判別した種組成区分である。これら

から、ここでの発達段階は次の5タイプに整理されることがわかった。V1タイプ (■) :

裸地またはクズのみ, V2タイプ (▲) : 総被度が上層 > 中層・下層, アオキ, タブ,

イヌビワなどの大径木, V3タイプ (●) : 総被度が上・中層 > 下層, 下層は植生破壊,

イヌビワ, ネズミモチ, ヒサカキ, V4タイプ (d) : 総被度が下層 > 中層 > 上層, イヌ

ビワ, ネズミモチ, ヒサカキ, V5タイプ (○) : 総被度が上・中層 > 下層, 下層に耐陰性

のアオキ, タブ。図8にはそれぞれのタイプの分布を示した。

径調査の結果の一部を粒径加積曲線にして図9に示した。これから、中央粒径だけ

をとりだしたものを図10に、中央粒径と分級係数との両方をみたものを図11にしめた。

図9には、加積曲線がほ

ば連続的に増加するRaタイプとある粒径階の欠けたRbタイプとがあることがわかった。また、中央粒径と分級係数の両方でみると、同じ土石流フロントは似たような粒径組成になっていた。

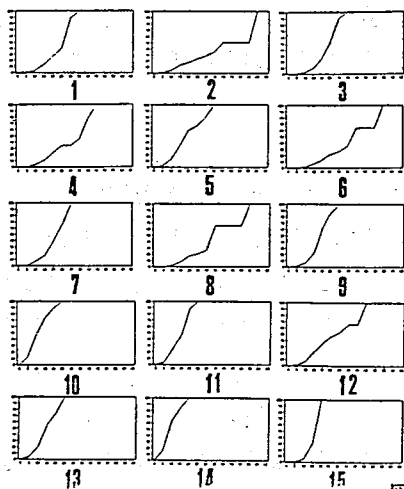


図 9

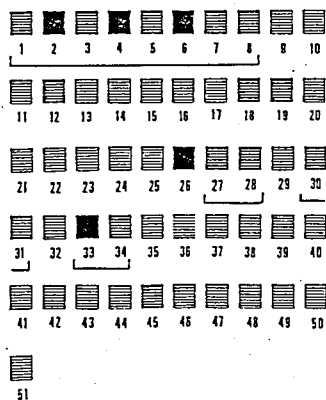


図 1 1

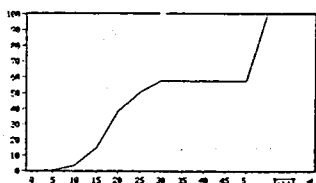
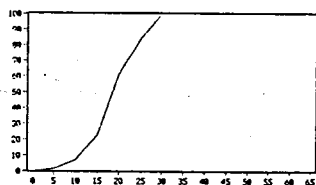


図 1 2

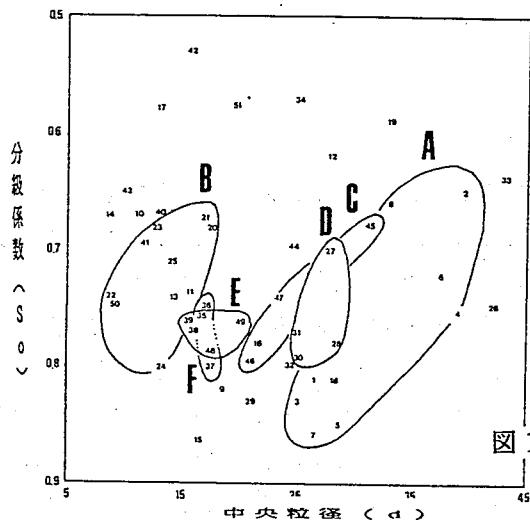


図 1 0

4. 土砂移動の規模(強度)と頻度

土砂移動の規模すなわち森林の破壊強度が最も大きいのは、図7のV1タイプであり、次がV2タイプである。また、頻度が高いのは、図9のRbタイプまたは図10のA, B, C, Dのゾーンである。

図5において、それぞれの重なり方から判断して、plot-Aとplot-B間の1~6が最も規模、頻度とも大きく、27~31と35~37とでは規模は大きいが頻度はそれほど高くない。小規模な移動が高い頻度で発生するのは23~26で、10~16では最近の土砂移動はないことなどが明らかになった。現在、空中写真から広域での土砂の規模-頻度判別をおこなっている。植生調査にアドバイスいただいた九大演習林の伊藤 哲助手に謝意を表します。本研究は、文部省科研費一般研究(C)(丸谷)によっておこなった。

引用文献

- 東 三郎(19) : 地表変動論. 北大図書刊行会
 新谷 融(19) : 荒廃溪流における土砂石の 北大演報,
 Marutani T. et al. (1992) : Estimation of flood process
 based on its disturbance and recovery of forest.
 Proceedings of Interpraevent, Bern, 317-328
 丸谷知己(1993) : 河川氾濫にともなう森林生態系の破壊と回復
 プロセスに関する研究. 河川環境整備財団(1991-1992) 報告書
 谷山健一ら(1992) : 土石流に対する森林の抵抗の試算. 日林九
 支研論集, 45, 179-180