

38 ヒノキ林地において表面侵食が発生する原因

○名古屋大学農学部 恩田 裕一

名古屋大学農学部 湯川 典子

1. はじめに

ヒノキ一斉林では、樹冠の閉鎖が進むと下層植生が消失し、表面侵食が起こることが、多くの実測例から明らかになっている（たとえば及川, 1977; 服部ほか, 1992）。しかし、それを引き起こす物理的なメカニズムはまだよくわかっていない。そこで、この問題を明らかにする第一歩として、下層植生の被覆状態の異なるヒノキ林(花崗岩・古生層それぞれ6,4地点)で、土壌・浸透能の調査を行った。また、下層植生の侵食防止効果を明らかにするために、室内実験を行った。

2. 野外実験

調査地域は、三重県北西部に位置する鈴鹿山地である。この地域は、花崗岩と古生層の二つの地質が分布している(図1)。調査地点は、両地質の林床の下層植生の繁茂の状態が様々な、ヒノキの単純一斉林の林分である。調査林分は、花崗岩地域、古生層地域とも各5カ所ずつ選定し、斜面傾斜、斜面位置はできるだけそろえるようにした。斜面傾斜は 40° 前後とし、斜面位置は、主に崩積土を避けた斜面上部とした。調査林分名は、朝明溪谷の花崗岩地をGA、宮妻峽の古生層地をPM、小岐須溪谷の花崗岩地をGO、古生層地をPO、また野登山の花崗岩地をGN、古生層地をPNとした。

浸透能は、散水部が灌水用ホースからなる散水面積 1×1 mの散水装置を用いて測定した(図2)。測定に用いた灌水用ホースは、微小な(直径0.18mm)の穴から散水されるため、雨滴衝撃がほとんどない状態での浸透能が測定できる。

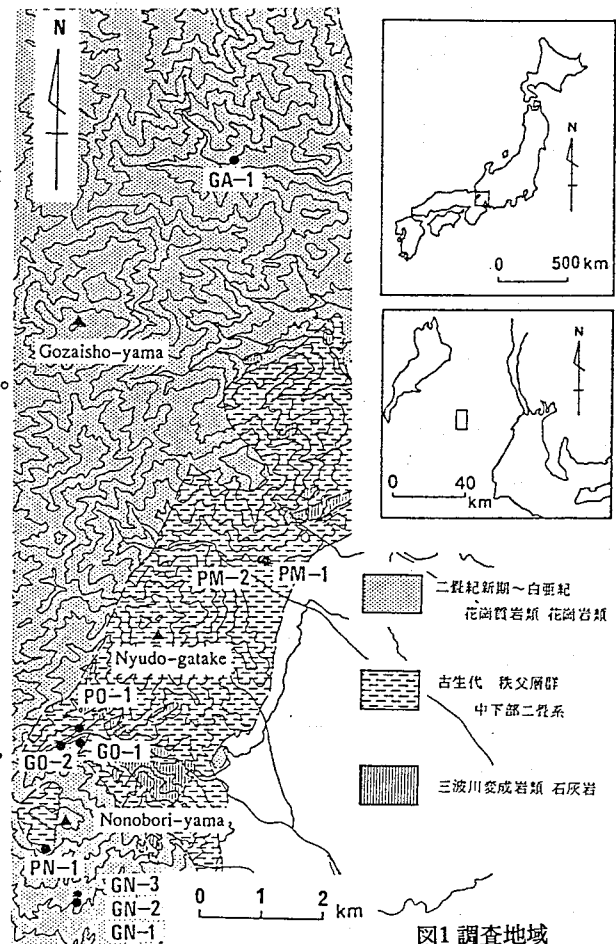


図1 調査地域



図2 散水型浸透能測定装置

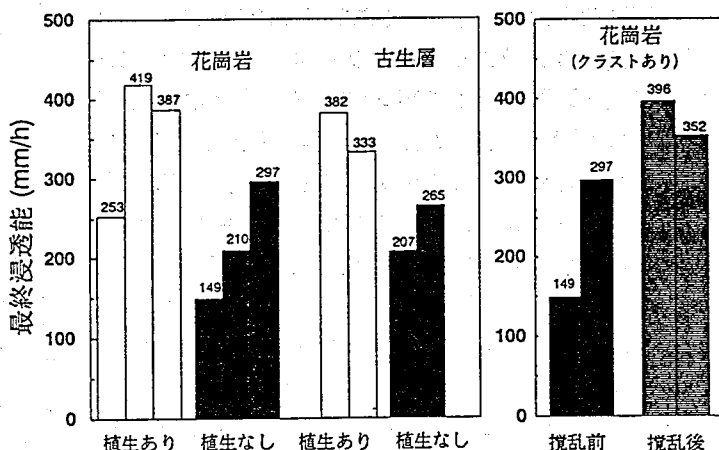


図3 野外における浸透能測定結果

測定の結果を図3に示す。下層植生のある林分の平均最終浸透能は、355mm/h、一方下層植生のない林分では227mm/hであった。また、花崗岩地域で植生のない林分では、地表に、雨滴によって土粒子が目詰まりをおこした結果形成されたと考えられる、クラストが観察された。そこでクラストを取り除くと、浸透能はいずれも増加し、最大では149mm/hから396mm/hに増加した。したがって、クラストの形成が、植生のない林地の浸透能の低下原因であると考えられる。

3. 室内実験

3.1 実験装置

野外実験より、ヒノキ林において下層植生のないところではクラストがあり、浸透能が低いことがわかった。そこで、室内実験において、下層植生のクラスト形成抑止効果に関する実験を試みた。実験材料は現場A層（小岐須花崗岩, GOおよび宮妻古生層, PM）を4mmのふるいで篩ったものを用いた。実験装置の概要を図4に示す。降雨装置には、スプリンクラーのノズルを改良したものを用い、これを9つ設置した。人工降雨の平均降雨強度は148.4 mm/hである。ここから1.2m下の傾斜5°の実験台に雨滴が落下し、6つの土槽に降雨が均等に与えられるようノズルの角度を調節した。

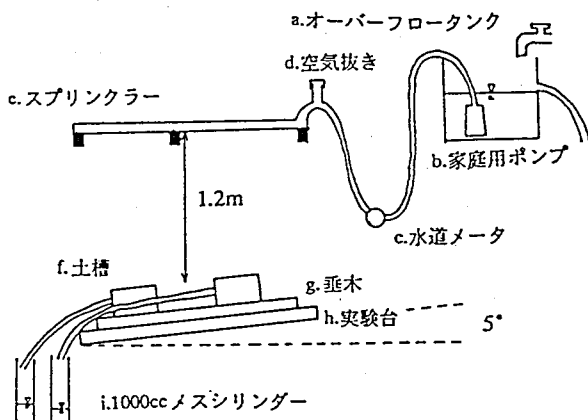


図4 室内実験装置の概要

土槽は縦・横・高さそれぞれ28.5 x 17.0 x 14.0cmの底に穴をあけたプラスチックのケースを使用した。この土槽に矢作砂8cm, 供試土2cmをつめ、様々な植生を植えつけた(図5)。用いた植生は、葉の硬さ、形状など様々なもの5種類(イヌマキ, ジャノヒゲ, オランダミミナグサ, ベニシダ, ヤツデ)である。また、リターを置いたもの4種(イヌマキ, ヒノキ, マツ疎, マツ密)および裸地の土槽も用いた。

実験の手順は以下のとおりである。土を詰めた土槽を水がかぶらないように、水槽に入れ、供試土を飽和させる。飽和させ12時間以上放置した後、-1kPaのテンションに保ち、12時間以上放置する。こうして、初期水分状態を揃えた後、30分間人工降雨を与え、降雨量と表面流出量の差から浸透能を計算した。測定終了後の土槽を、また-1kPaのテンションに保ち、実験室に3日間放置した。この3日間の放置後、さらに浸透能測定をくりかえした。このようにして、浸透能測定を5回繰り返した。

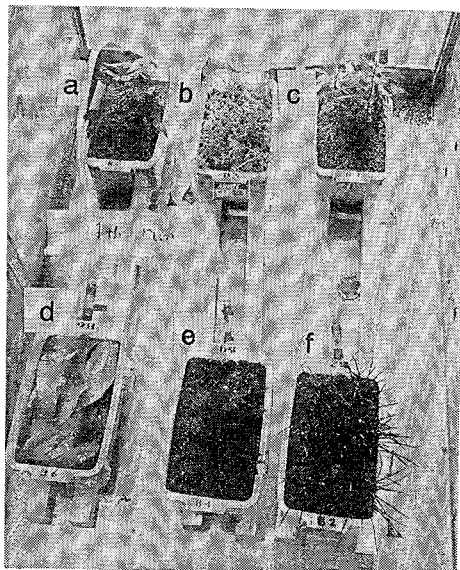


図5 実験土槽 (a:ヤツデ, b:ミミナグサ, c:イヌマキ d:リター[アベマキ], e:シダ, f:ジャノヒゲ)

室内実験浸透能 (小岐須 花崗岩)

3.2 実験結果

各5回の浸透能測定の実験結果を植生・リターの被度と浸透能の関係で表し図6 (GO:花崗岩) および図7 (PM:古生層) に示した。花崗岩地のGOでは、被度と浸透能の相関が高く、相関係数は0.81である。一方、古生層のPMは、相関係数は0.59で、花崗岩のGOより相関が低く、浸透能の値は被度よりもむしろ植生の種類に影響されているようである。PMでの浸透能の値は、ヤツデ、イヌマキが比較的高く、ミミナグサ、ベニシダが低く、ジャノヒゲがその間であった。

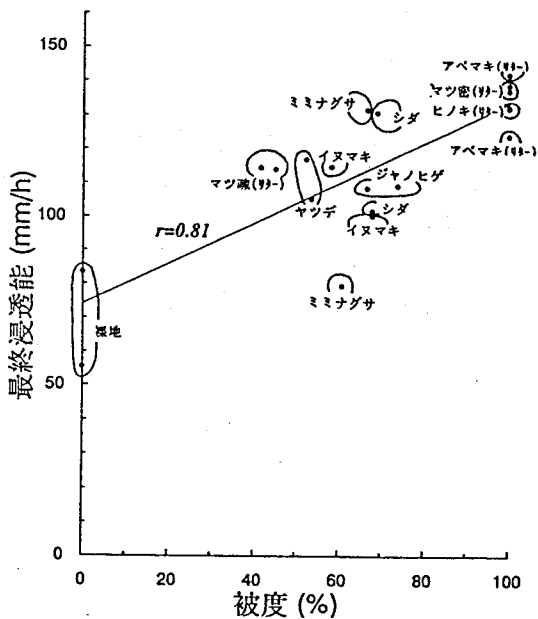


図6 浸透能と被度の関係 (小岐須花崗岩)

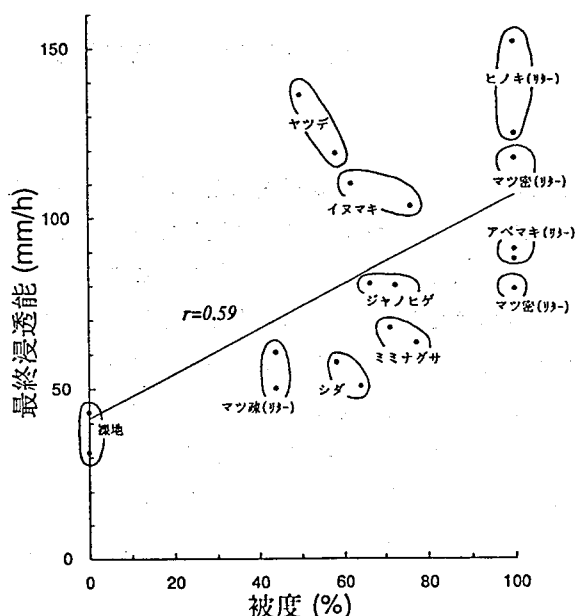


図7 浸透能と被度の関係 (宮妻古生層)

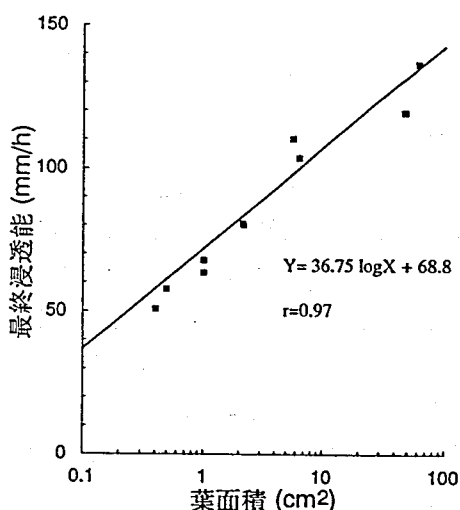


図8 葉面積と浸透能の関係 (宮妻古生層)

以上のような、植生の種類によって浸透能に差が生ずる原因を調べるため、それぞれの植生の葉面積と浸透能の関係を求めた (図8)。その結果、両者の間には、高い相関が認められた。したがって、雨滴エネルギーを抑止しクラスト形成を妨げる効果は、葉の面積が大きいほど効果的であることがわかった。以上のことから、PMとGOの被度と浸透能の相関の違いは、植生によって減じられた雨滴衝撃が、GOにとってはクラストを形成させない衝撃力であり、PMにとっては、植生の種類によっては、クラストを形成させ得る衝撃力であったことによると考えられる。

4. 結論

野外の下層植生のないヒノキ林地でクラストを確認した。このクラストは、浸透能の低下を引き起こしている。室内実験より下層植生・リターは、クラスト形成抑止に効果があり、これによって浸透能の低下が抑制されること、この効果は、土・植生の種類によって異なるが、被度・葉面積に関係することがわかった。したがって、下層植生A0層は、クラストの形成を抑止するという形で侵食を防止していると考えられる。

文 献

- 及川 修 (1977) 斜面に生育するヒノキ林の土と有機物の地表面移動量. 日本林学会誌, 59, 153-158.
 服部重昭・阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治 (1992) 林床被覆がヒノキ林の侵食防止に及ぼす影響. 森林総合研究所研究報告, 362, 1-34.