

ヒノキ林の高齢級化が表面侵食量に及ぼす影響

静岡大学大学院山岳流域研究院 ○大和利成

静岡大学農学部 光田勘汰

静岡大学大学院農学領域 江草智弘

静岡大学大学院農学領域 今泉文寿

1. はじめに

ヒノキ人工林内では林床が暗くなりやすく下層植生が衰退しやすい、落葉が鱗片化しやすいなどの特徴から、表面侵食が起こりやすいことが既往の研究によって指摘されている。しかし、ヒノキ林の表面侵食に関する既往の研究はヒノキ林の若齢林から壮齢林を対象としたものが多く、高齢林を対象とした事例は少ない。現在わが国では人工林の高齢林化が進んでいるため、高齢林における表面侵食の実態を明らかにする必要がある。そこで本研究では、ヒノキ人工林の高齢林と壮齢林の樹冠構造の相違を定量化し、両者における表面侵食量の現地観測をすることで、高齢林化に伴う樹冠構造の変化が表面侵食へ与える影響について検討した。

2. 調査地

調査地は静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター・天竜フィールドの1923年植栽のヒノキ人工林2林班や小班（以下高齢林）と1971、1972年植栽のヒノキ人工林2林班い小班（以下壮齢林）である（図-1）。調査地周辺の地質は変輝緑岩や変玄武岩といった変成岩が主体であり、平均傾斜は約26°である。年平均気温と年降水量はそれぞれ14.4℃、2,300 mmである。

3. 研究方法

高齢林と壮齢林それぞれの林内において樹幹の有無と下層植生の有無が異なるプロット（横90 cm、縦450 cm）を4箇所ずつ、計8箇所設置した。プロットの上部と側部の三方にプラスチックダンボール製の囲いを設け、プロット外の土砂がプロット内に混入するのを防止した。また、プロットの下部に半丸樋を加工して作成した土砂受けトラップを設置し、プロット内の表面侵食により移動する土砂を捕捉した。捕捉物は2~4週間ごとに回収を行い、105℃で24時間乾燥させた。乾燥後は有機物を取り除いた後にふるい分けをし、捕捉土砂量を算出した。表面侵食の観測期間は2023年5月26日から2023年12月6日であり、期間内に捕捉物の回収を9回行った。また、UAVレーザー測量で得られた点群データから、プロット周辺の樹冠構造・森林構造の解析を行った（QGIS 3.22）。

4. 結果および考察

本研究の調査地における樹冠構造・森林構造の解析結果を表-1に示す。高齢林の樹高、枝下高、樹冠長、胸高直径、樹冠投影面積は壮齢林のものよりも大きかった。また、立木密度は壮齢林の方が高く、高齢林の2.4倍程度であった。9回の高齢林と壮齢林の捕捉土砂量の観測の結果、全期間を通しての平均捕捉土砂量はわずかに高齢林が上回った。しかし、高齢林と壮齢林のどちらもプロット間でのばらつ

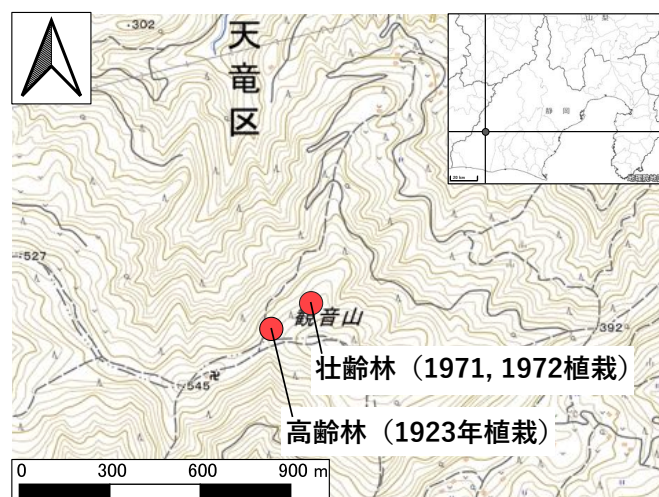


図-1 調査地位置図

きが大きく捕捉土砂量の違いは明確ではなかった（図-2）。つまり、高齢林と壮齢林を比較すると、樹木のサイズでは高齢林の方が明らかに大きいですが、捕捉土砂量では明確な違いはみられなかった。その理由について検討するため、捕捉土砂量に及ぼす雨滴作用の影響を考察した。

雨滴作用とは林内雨が林床へ衝突する際の侵食作用である。高齢林と壮齢林では樹木サイズが異なるため、林内雨滴の持つエネルギーが異なる可能性がある。そこで、南光(2013)の林内運動エネルギーに関する研究をもとに本試験地の樹冠構造の解析結果から雨滴作用による影響を推定した。その結果、高齢林と壮齢林の林内雨滴のエネルギーはそれぞれ 20.2, 21.2 Jm⁻²mm⁻¹であり、あまり差がないことがわかった。この検討結果は、高齢林と壮齢林で捕捉土砂量に明確な違いが見られなかったことと調和的であった。

つぎに樹幹の影響の有無が捕捉土砂量の大きさに与える影響を現地観測結果に基づき検討したところ（図-3）、樹幹の影響があるプロットは樹幹の影響がないプロットよりも捕捉土砂量は少なくなる傾向がみられ、その傾向は高齢林で顕著であった。このことは樹幹が土砂を捕捉する効果を有していることを示唆している。また、下層植生の有無が捕捉土砂量の大きさに与える影響について検討したところ、既往研究の壮齢林を対象とした報告（梶原ら 1999）と同様に高齢林においても下層植生の存在が表面侵食を抑制する効果を有していることが明らかになった。

5. おわりに

樹冠構造が異なるヒノキの高齢林と壮齢林において捕捉土砂量の観測を行ったところ、両者の間で違いは明確でなく、むしろそれぞれの森林内でのばらつきが大きい結果となった。今後も引き続きデータ収集を継続し、高齢林と壮齢林の土砂移動特性の違いを明確化したい。また、高齢林化による林内雨の雨滴径の変化や下層植生のタイプ・状態の推移なども併せて検討する必要がある。

参考文献

梶原規弘・塚本次郎・入田慎太郎（1999）ヒノキ人工林における下層植生のタイプと土壌侵食危険度との関係，日林誌，81 巻，1 号，p.42-50；南光一樹（2013）ヒノキ人工林の林内雨運動エネルギーに対する樹高・生枝下高・樹冠長の影響，日林誌，95 巻，4 号，p.234-23

表- 1 樹冠構造・森林構造の解析結果（平均値）

調査地	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	胸高直径 (cm)	立木密度 (本/ha)	樹冠投影面積 (m ²)
高齢林	20.2	13.0	7.2	32.4	1025	8.9
壮齢林	15.0	9.6	5.4	21.5	2500	3.6

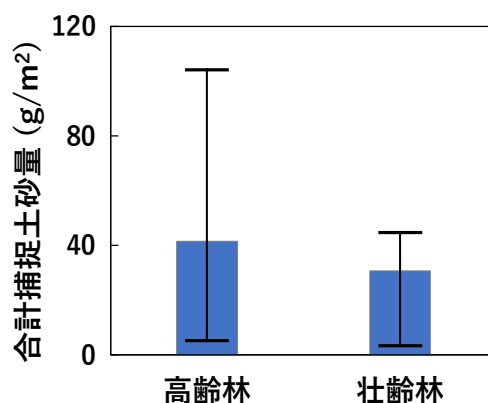


図- 2 1プロットあたりの平均合計捕捉土砂量
(エラーバーは最大・最小を示す)

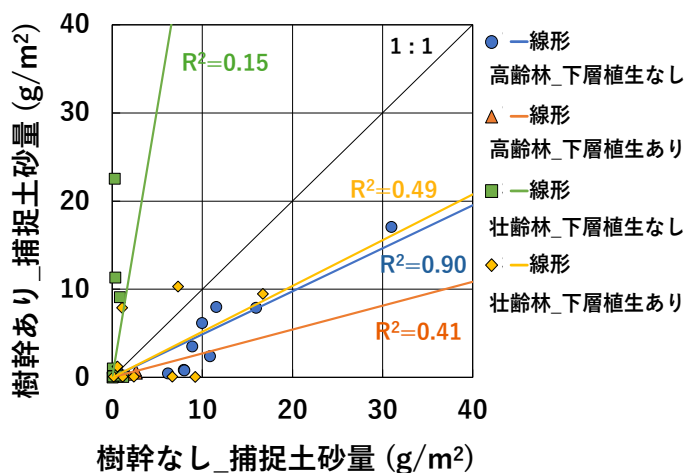


図- 3 樹幹の影響の有無と捕捉土砂量の関係