

アジア航測株式会社 ○中田 慎、小川 紀一郎

国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所 富田 陽子、小泉 市朗、松本 章

1.はじめに

緑の砂防ゾーンやグリーンベルトなどの樹林の維持管理手法は各地で検討されているものの、その指標は確立されていないのが現状である。富士山麓ではヒノキ人工林が多く分布しているが、その林内は暗く林床植生が未発達であるため、地表面の侵食が著しい。

我が国における一般的な樹林の維持管理指標は、スギ・ヒノキなどの人工林で生産材としての森を育てたり、コナラなどの二次林を育てたりするためのもの¹⁾であり、必ずしも土砂をコントロールする目的に適用できるものではない。雨滴等による斜面侵食を防止・低減するためには、地表(林床)が植生に覆われていることが有効である。林床植生の繁茂には林内の光条件が関係しているため、本研究では林内の光環境と植生との関係を明らかにし、森林施業に活かすための樹林評価指標を検討した。

2.各調査地点における林況と林床植生概況

図1に示すように、富士山麓南西野渓において、site1~8までの8箇所について15m×15mを基本としたコドラートを設定し、林内における光環境調査と植生調査を行った。site4および8はコナラを中心とした落葉広葉樹林であるが、その他の6箇所はヒノキの人工林であった。

①各地点の階層別植被率

林内の植生階層構造を高木層(B1), 亜高木層(B2), 低木層(S), 草本層(H)に分けて各層の植被率を求めた(図2)。ヒノキ植林はsite3を除き階層構造の発達が広葉樹林に比べ悪く、site1, site5, site6については低木および草本層の植被率も低く、林床の植被は貧弱である。site3はヒノキ植林であるため、亜高木層の植被は少ないものの、低木および草本層の植被率が高く50%を越えている。また、site2, site7では亜高木層がなく、低木層もやや未発達で階層構造は発達していないが、草本層の植被率が高くなっている。site4, site8はコナラを中心とした広葉樹林であり、階層構造が発達しており、各層とも植被率が高い。

②高木層の植被率と低木および草本層の植被率、出現種数

図3に示すグラフは林種別に区分し、高木・亜高木層の植被率の高い順に並べてある。ヒノキ人工林では、高木層の植被率が90%以下であると、低木・草本層の植被率が比較的高くなる傾向がみられる。低木・草本層の出現種数については、高木・亜高木層の植被率が低くなると多くなる傾向にはあるが、植林木の樹高が高くなると増える傾向の方が強く、年数が経つことや林分高が隣接林より高くなつて、側方からの受光による種数の増加もあると推定される。種数については、植生調査時に種名が不明だったものについても計上した。

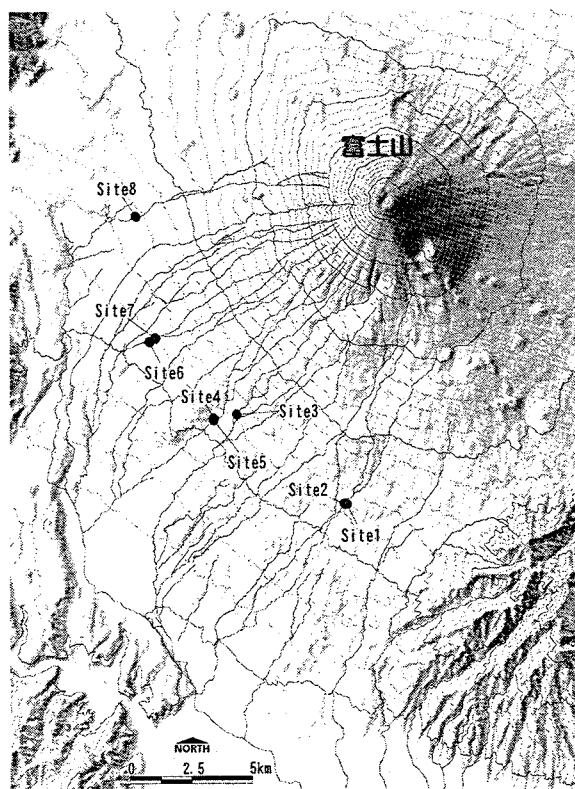


図1 調査地点位置図

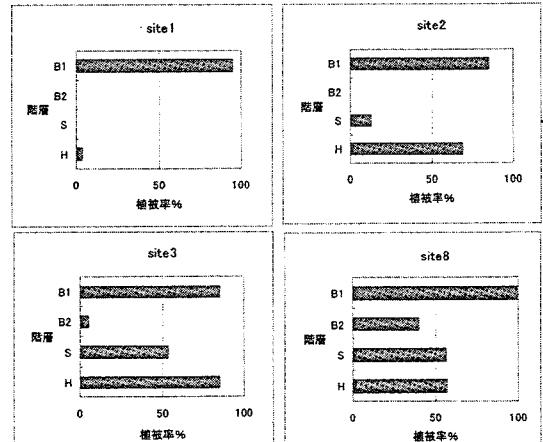


図2 層別植被率

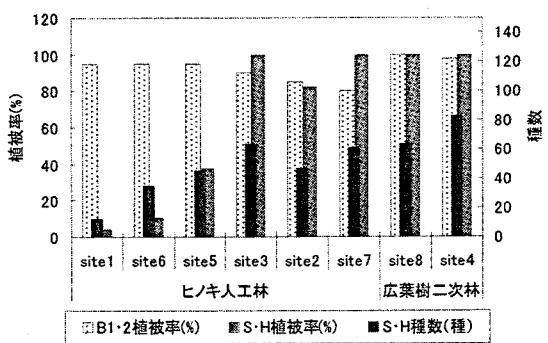


図3 植被率調査結果

3. 光環境の調査

本研究では林内の光環境について相対照度と光量子密度による評価を行った。照度は明るさの単位(lux)であり、光量子密度は放射エネルギーの絶対量($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)である。各調査地点の結果を表1にとりまとめた。植生調査および光環境の調査は10月27日から11月30日にかけて行った。

表1 林内の光環境

林相	site1 ヒノキ林	site2 ヒノキ林	site3 ヒノキ林	site4 コナラ林	site5 ヒノキ林	site6 ヒノキ林	site7 ヒノキ林	site8 コナラ林
樹木密度 (本/ha)	3,100	1,820	1,640	1,900	2,090	2,400	1,070	1,900
相対照度 (%)	0.32	0.69	0.62	12.10	0.54	0.32	0.61	52.46
光量子密度 ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	5.67	21.36	21.32	37.51	9.12	20.32	21.71	40.92
樹冠閉鎖率 (%)	92.33	65.78	68.08	33.41	83.10	72.22	65.70	18.61
林床植物の種数	12	47	64	83	45	35	61	64
林床植物の植被率	4.11	82.31	138.35	188.57	37.37	10.28	204.30	112.80

①相対照度計測

相対照度は開放した地点の値を100%としたときの林内の照度を相対照度として百分率で示したものである。デジタル照度計を2台用意し、1台を各植生調査地点のコドラーートの中心に、もう1台を近接した天空の開放したところで同時に計測した。

②光量子密度計測

調査地点に魚眼レンズを装着した一眼レフカメラを置き、モノクロ写真を撮影した。この写真をスキャニングして「Hemiphot (Tropenbos財団)」²⁾により画像処理した。このプログラムでは、調査地点の緯度・経度、撮影日時、標高等の情報を入力し、樹冠閉鎖度および林内の光量子密度を算出することができる。ヒノキ人工林の樹冠写真例(site2)を図4に示す。

4. 調査結果

樹冠閉鎖率と光量子密度との関係について調べた。その結果、図5に示すように高い相関が得られた($r^2=0.97$)。次に、光環境と植物の種数および植被率との関係を調べた(図6)。これによると、林内の光環境の悪化にともない種数が減少する傾向がみられた。相対照度と林床植生との関係をみると、樹冠が開放している広葉樹林では、林床植生の植被率および種数が大きいことが示せたが、人工林においては相対照度が近似した値を示しているため、植被率との明瞭な関係を示すことができなかった。

5.まとめと課題

従来の林内光環境の指標として用いられてきた相対照度は、本研究においても樹冠閉鎖率とある程度の相関をもつことが示されたが、あくまでも相対値であり、時間と場所の条件が異なる樹林を比較して評価する事はできない。本研究では、光量子密度という絶対値を用いて、光環境の悪化と樹冠閉鎖率の増大が高い相関をもっていることがわかった。また、光量子密度と林床植生の関係についてみてみると、樹林内の光量子密度が大きいと林床植生の種数が増大する傾向があることがわかった。一方、光量子密度と林床植生の植被率は判然としなかった。

今後は、適正な間伐を行うための指標づくりをしていくために、調査サンプルを増やし検討していく必要があるといえる。またその際、春～夏にも調査を行い、結果が大きく異なるのか否かについて検討する必要があると考えられる。間伐などの適正管理のためには、まず樹林の現状を正しく評価する必要があり、光量子密度のような絶対量をもって林内の光環境を評価すべきであると考えられる。

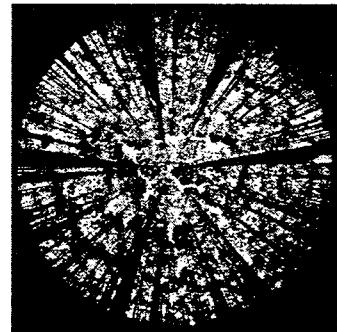


図4 ヒノキ人工林の樹冠写真

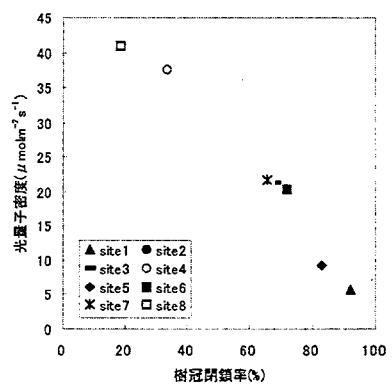


図5 樹冠閉鎖率と光量子密度

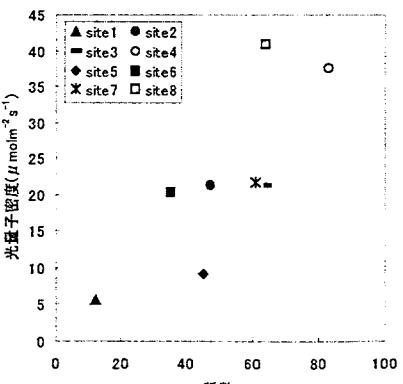


図6 植物の種数と光環境の関係

参考文献

- 久野春子ほか：都市近郊林の林床管理の有無による植生と環境の特徴その2—林内の光、気温、地温および土壤条件の特徴—、日本綠化工学会誌 vol.27・1,p.20-25,2001
- H.ter Steege : Tropenbos Documents 3 HEMIPHOT. A programme to analyze vegetation indices, light and light quality from hemispherical photographs, 1993