

適切な維持管理を視野に入れた樹林の評価に関する検討

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, ○阿部 聡
アジア航測株式会社 中田 慎, 小川 紀一朗

1. はじめに

富士山の南西麓（富士山南西野溪）にはヒノキ人工林が多く分布しており、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。通常期には林内から溪流へ、少なからず土砂が流入していることが想定されている。本稿では、こうした背景の中で、砂防指定された区域の樹林をどう評価し、また今後どのように維持管理していくべきなのかについて検討を行った。林床での光条件が植物種数を増し、また林床がある一定（広葉樹二次林等）の植物種構成を有することが、良い樹林であると仮定した場合、このような森づくりを実施するためには、どの林況指標を用いるのが効果的で簡便・実用的に使える指標は何かを検討した。従来の林況指標とともに林内の光環境に着目した指標の検討を行った。また、今日の森林環境や管理問題に関しては、砂防機能を高めるために、林業関係者以外の一般市民の参加が求められている。そのため、より簡易な指標を判断基準とすることが望まれ、今回取得したデータをもとに、森林整備や森林の健康度、そして林地にどれだけの光を届けるかなどについての検討も行った。

2. 各調査地点における林況

図1に示すように、調査は、展葉期に林況・植生調査・光環境調査を実施した。調査林分は、富士山南西野溪の site1～site8、富士山でのやや標高の高い地域のヒノキ林 (site9)、山梨県富士山麓における溶岩上の自然林であるツガ-ヒノキ林 (site10)、荒廃林 (悪) や目指す林分 (良) のデータを取得するため、自動的に崩れつつある、荒れて衰退している林分 (site11～14) と丹沢山麓での明るくて下層植生が繁茂している林分 (site15, 16) を対象とした。後者の2林分については光量子密度の観測は行っていない。

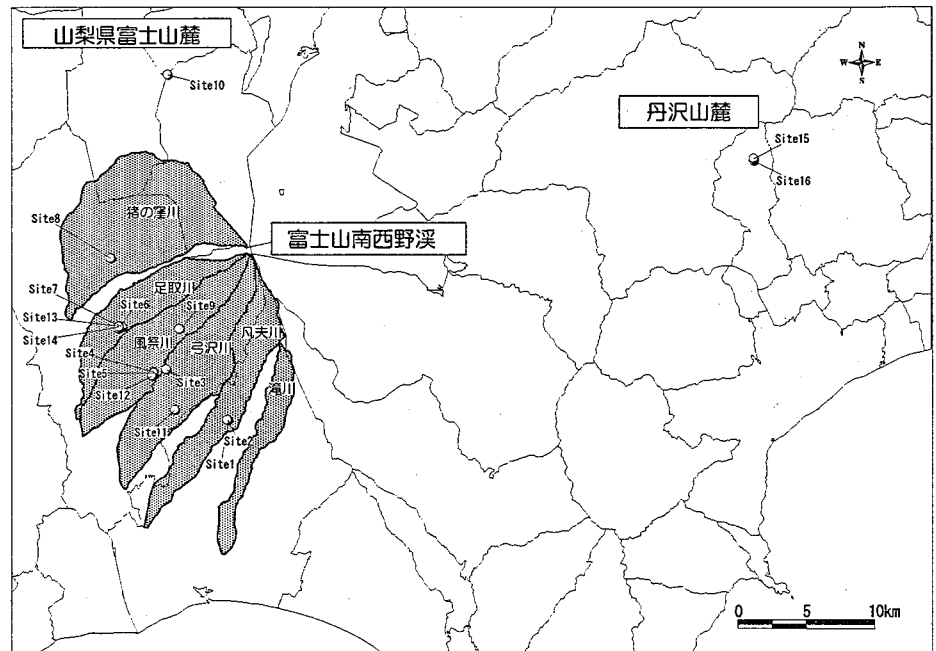


図1 調査地点

2.1 林況指標

これらの調査地点における林況指標について、表1に示した。本表に示す各指標は、収穫表に基づいて算出したものである。林業経営では、標準的な値から ha 当たりの立木本数 (立木本数)、平均樹高、平均直径、完満度の適

表1 各調査地点の林況指標

Site	林相	樹高	標準本数	現本数	本数変位度	林冠面積	平均直径	標準直径	直径変位度	完満度	枯損木率	樹冠部比
		[H] (m)	(本/ha)	(本/ha)	(%)	(m ² /ha)	(cm)	(cm)	(%)	(m/cm)	(%)	(%)
1	ヒノキ林	8	2,491	3,100	124	7,359	15.1	9.9	152	53	9.4	35
2	ヒノキ林	20.2	435	1,822	419	8,277	20.5	31.1	66	98.5	2.4	33.2
3	ヒノキ林	20.3	430	1,644	383	7,196	23.1	31.3	74	87.9	8.1	34.5
4	ミズキ林	6.8	2,850	1,900	67	11,893	10.5	8.2	127	64.8	0	33.8
5	ヒノキ林	19.1	501	2,089	417	9,193	19.9	28.9	69	96	10.6	31.4
6	ヒノキ林	18.4	555	2,400	432	5,495	18.2	27.5	66	101.1	18.5	28.5
7	ヒノキ林	23.4	373	1,067	286	10,284	28	37.9	74	83.6	4.2	41.6
8	コナラ林	7.6	2,614	1,900	73	43,568	13	9.3	140	58.4	5.3	61.8
9	ヒノキ林	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	ツガ-ヒノキ林	11.3	1,639	1,911	117	24,728	17.3	15	116	75.3	0	50
11	スギ-ヒノキ林	16.8	717	2,444	341	7,396	21.1	24.4	86	80	7.3	18.5
12	ヒノキ-広葉樹林	12.2	1,457	2,978	204	22,840	13.8	16.3	85	88.4	9	49
13	ヒノキ林	14.1	1,101	3,600	327	4,623	15.9	19.5	82	89	12.3	18.5
14	ヒノキ林	15.9	829	2,178	268	3,721	17.7	22.8	77	90	28.5	25.3
15	スギ林	27.5	500	425	85	5,966	42.1	47.4	89	65.3	0	65.3
16	ヒノキ林	24.3	500	625	125	9,606	34	39.9	85	71.5	0	24.9

性を比較することがよく行われるが、収穫表の標準値をもとにその変位度を数値化した例は今までになく、本数変位度と直径変位度については新たな指標として提示したものである。また、林冠面積、枯損木率、樹冠部比についても、森林の健全性という観点から定量的に解析した例はない。本節ではこれらの指標を調査結果と結びつけて検討し、評価指標として設定可能なものの抽出を行った。

2.2 受光指標

相対光量子密度と上記林況指標との関係を検討した。その結果、相対光量子密度と本数変位度の関係が比較的明瞭であり（図2）、相対光量子密度の値が良好になるにつれ、本数変位度が正常値といわれる100に近づく傾向がみられた。林分の、とりわけ人工林の相対光量子密度が低い部分（ここでは1.0~5.0%）での変動幅が大きく、ここでは、光条件と本数変位度200以上の値が森林の健全性を分ける値になるものと考えられた。

3. 調査結果と樹林評価の指標案

林況指標および受光指数から、森林管理面における「良い森」の指標案を表2のように設定した。

収穫表の本数密度で推移させるとすれば、本数変位度は100が理想であるが、相対光量子密度との関係で、200以上でも光条件が大きく異なること、光量子密度1.0~3.0で植物種数が急変することを考えあわせ、林

齢にもよるが、本数変位度は200以下、すなわち正常とされるha当りの本数の倍までは許容されるものと設定した。間伐などで残存させる木は完満度80以下が良いとされている。さらに、今回の調査結果からは、75以下で植物種数の増大がみられ、良い森の指標となることが分かった。根元の太い樹幹を形成し、災害に強い森の造成には完満度が低いことが望まれ、ここでは80以下と設定した。定性的に判断し、枯損木がほとんど見られないこと。そして本数変位度や完満度と併用して用いることが必要で、単独では良い森の指標とはなりにくい。本数変位度が200以下で、または完満度が80以下の森で、かつ枯損木率が5%以下である林分を設定した。光量子密度と植物種数との関係図からは、相対光量子密度が3.0~5.0%を超える間に植物種数が100に向かって漸近するという結果が得られた。光条件と下層植生の繁茂に関しては5.0%までの光の量で決定することが認められ、その変化点が1.0~3.0%の間にあることが分かった。したがって、明るくて下層植生が繁茂する健全な樹林とするためには、光量子密度が少なくとも3.0%以上あることが必要であると設定した。なお、植物の繁茂は数年で形成されるものであるため、土壌流亡を抑制する下層植生の持続性に関しては定期的に光量子密度を測定しチェックすることが必要となる。調査した広葉樹二次林の構成種に近づくことが、生物多様性の維持という環境面でも、また土壌流亡の抑制という砂防的な側面から重要である。相対光量子密度が3.0~5.0%の間の植物種数は概ね回帰式から56~65種と導き出される。およそ60種の種数はsite8のコナラ林に相当し、ミズキ林や丹沢山麓のスギ林・ヒノキ林ではそれ以上の種数となっている。これらのことから、林内の植物種数が60種以上あることを林内の受光指標として設定した。

5. 今後の展開に向けて

砂防事業で対応する樹林の維持管理は、通常的林業家が行う手法とは別の基準を設定する必要性が高い。本報で述べた林況指標と受光指標を用いた森林管理の点検方

法は、有効かつ効率的であると考えられる。一方、今後の樹林を取り巻く社会情勢を鑑み、一般市民が判断できる簡易な指標についても検討を行った（表3）。今後の追加調査で明らかにしなければならない問題は依然として多く、これらの指標について、その有効性を市民とともに調査して確かめなければならない。また、世界水準による点検項目として、FSC（：森林管理協議会）において提起されている3つの項目（木材資源の持続性、森林生態系の維持、社会貢献）について森林の状態や管理の状況を調査することは今後の重要課題であり、樹林の診断用チェックリスト（案）についても試作した。今後は、これらの指標を組み合わせる適切な現林況評価および今後の維持・管理へ向けた方策を検討する必要がある。

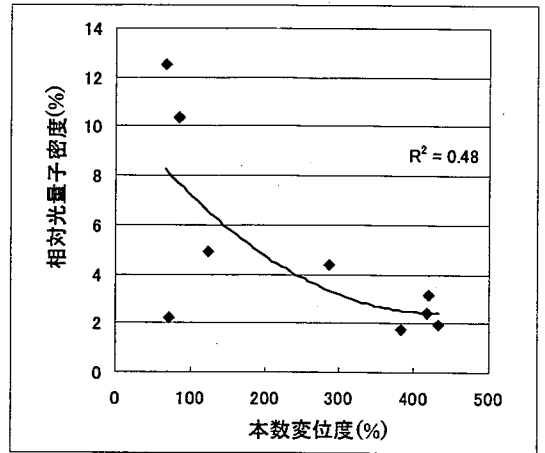


図2 本数変位度と相対光量子密度

表2 森の健全度を判断する新たな指標（案）

森の健全度		良い	普通	悪い	荒廃
林況指標	本数変位度	100以下	100~200	200~300	300以上
	完満度	70以下	70~80	80~100	100以上
	枯損木率	5%以下	5~10%	10~15%	15%以上
受光指標	光量子密度	5.0以上	3.0~5.0	1.0~3.0	1.0以下
	植物種数	60種以上	40~60	20~40	20以下
	土壌A層の厚さ	25cm以上	10~25cm	5~10cm	5cm以下

表3 森の健全度を判断する簡易指標（案）

森の健全度	良い	普通	悪い	荒廃
明るい森であること	明るい	木漏れ日	やや暗い	暗い
下層植生が繁茂していること	非常に繁茂	一面を覆う	散在	ほとんどない
枯れた木や蔓に覆われた木が少ないこと	ない	少しある	やや多い	多い
枯れ上がりが少ないこと	半分以上	1/4~1/2	1/5~1/4	1/5以下