

# ヒノキ林の土壤環境と葉の水ポテンシャルについて

熊本県林業研究指導所 中島 精之

## 1. はじめに

ヒノキ林の環境調査は数多くなされ、研究資料も多く発表されているが、主に土壤条件と地位指数との関連づけたものである。

土壤型の異なることによって造林木の生長がちがうことは古くから知られており、斜面の環境条件の一つとして土壤の水分状態が検討されている。又林木自体の水分状態をしらべたものは少なかったが、近年樹冠部の葉の水ポテンシャルが容易に測定できるようになってから、成木の水分状態に対する影響もしらべられるようになった。

ここでは同一斜面上の土壤型の異なるヒノキ林分で樹冠部の葉の水ポテンシャルの日経過をしらべ、立地条件と造林木の生長及び水分状態との関係について検討した。

## 2. 調査方法と林分の概要

調査した林分は、芦北海浜性丘陵地の田ノ浦町有林内に選定した。この林分は斜面長の比較的長い一斉人工造林地で、山麓にB<sub>B</sub>型、中腹にB<sub>D(d)</sub>型、山頂部にB<sub>B</sub>型の出現する林分から、標準木をそれぞれ選定して測定した。調査した林分の概要を表1に示す。樹冠部の小枝の葉、水ポテンシャルは、プレッシャーチャンバ法で測定した。

なお土壤の水分は、重量法で現地の土壤を深さ別に採取して、乾燥減量を測定して細土の含水率を求めた。

炭素と窒素はC Nコーダーにより、置換性のCa, Mg Kは原子吸光分析器を用いてアセチレン炎により測定した。

## 3. 調査結果及び考察

### (1) ヒノキ林の土壤条件

この林分の土壤水分と土壤の理化学性を分析したものは、表2、表3に示すとおりである。

ヒノキ林の土壤型別水分含有率は、細土の含水率はB<sub>B</sub>型がもっとも多く深さ別では表層がやや多く、下層にかけてあまり差がない。

これは9月15日に78mmの降水量があり、9月18日の測定までに9月1日から132mmの降水量があった。

このため表層は比較的湿っているとみられる。

斜面の中部に位置するB<sub>D(d)</sub>型は、B<sub>B</sub>型より10%前後少なく乾燥している。しかしB<sub>B</sub>型とB<sub>D(d)</sub>型の含水率の差異はあまりないと思われる。

土壤の化学性は層別に分析したが、全般的に炭素含量の少ない黄褐色の褐色森林土であり、暖帯林下部の腐植の少ない典型的なものである。炭素と窒素は各林分ともA層に多く、B層は少なく漸減している。

### (2) ヒノキの葉の水ポテンシャルの日経過

これらの土壤条件のもとに成立したヒノキ林の水分状態を調査したものが、図1に示すとおりである。

同一方位の斜面でB<sub>B</sub>型、B<sub>D(d)</sub>型、B<sub>B</sub>型に成立している立木の水ポテンシャルは、朝がた-5~-7.5barの間であるが、9時30分には-14~-17.5barとなり、直射光を受けて水分ストレスが急に大きくなっている。午前中、B<sub>B</sub>型の立木は最も水分ストレスが少なく、ついでB<sub>D(d)</sub>型でB<sub>B</sub>型が水分ストレスが大きいとみられる。

これは土壤水分含有率はB<sub>D</sub>>B<sub>D(d)</sub>>B<sub>B</sub>の順になっており、土壤水分を反映した値を示すものと言えよう。

そして13時には各土壤型の林木の水ポテンシャルの値はピークに達し、それぞれの隔差が大きくなっている。13時以降午後は、曲線的に水分ストレスが回復20時前後でほぼ回復がおわるとみられる。

1日の水分ストレスの日経過は土壤条件とくに土壤水分と関係して変動するものと思われる。又、葉の水ポテンシャルが低下するにつれて葉の光合成も低下を始めることが知られている。

そこで光合成に影響を与える水ストレスの量的な指標として、1日の水ストレス (Day time water stress) を森川ら<sup>1)</sup>によって定義されている。

$$\text{Day time water stress} = \sum (P - P_0) ; (P \leq P_0)$$

ここでP<sub>0</sub>は葉の光合成の低下しはじめる時の葉の水ポテンシャルの値、Pは日中の30分毎の葉の水ポテンシャルの値である。P<sub>0</sub>は樹種によって異なると考えられる。スギは森川ら<sup>1)</sup>によって、-8barより下がると光合成は低下しはじめると言われており、ヒノキも同様に、-9~-10barで光合成が低下しはじめる。P<sub>0</sub>を-10とすると、1日の水分ストレスは表4のとおりになる。

1日の水ストレスは、山頂部B<sub>B</sub>型の林分を100とす

表4 土壌型別のヒノキの1日の水ストレス。

土 壌 型	D <sub>B</sub> H cm	H cm	1日の水ストレス bars
B <sub>B</sub> 型残積土	7.0	5.3	58.5
B <sub>D</sub> (d) 型葡行土	10.0	7.6	96.2
B <sub>D</sub> 型萌積土	14.0	11.6	11.64

ると、山麓部B<sub>D</sub>型は50.3となり水ストレスとなっている。その順序はB<sub>B</sub>>B<sub>D</sub>(d)>B<sub>D</sub>の順に1日の水ストレスとして評価される。

表1に示した各プロットにおける林木の状態と表2～表3に示した土壌環境に与える地形要因<sup>2)</sup>と相互関係がみられ、表4に示した土壌型別のヒノキの1日の水ストレス状態を比べると、相互関係して極めて興味深い傾向がみられる。

これらの資料は、測定が生育期間のごく限られた短期間であり、同じ土壌型でも土壌水分の変動も考えられるので少くとも、4～5の斜面でくりかえし調査する必要がある。

表一1 ヒノキ林分の概況

地域	林分 No.	林分の概要	供試本 No.	樹高 (m)	胸高直径 (cm)
芦北	田ノ浦 1	土壌型 B <sub>B</sub> 型残積土 平均樹高 4.9m 平均胸高直径 7.1cm 立木本数 2,400本/ha 林分 20年	18	5.30	7.0
		土壌型 B <sub>D</sub> (d)型葡行土 平均樹高 7.1m 平均胸高直径 9.9cm 立木本数 2,100本/ha 林分 20年			
海浜性	田ノ浦 2	土壌型 B <sub>D</sub> (d)型葡行土 平均樹高 7.1m 平均胸高直径 9.9cm 立木本数 2,100本/ha 林分 20年	4	7.60	10.0
丘陵地	田ノ浦 3	土壌型 B <sub>D</sub> 型萌積土 平均樹高 11.32m 平均胸高直径 13.7cm 立木本数 2,100本/ha 林分 20年	12	11.65	14.0

表一2 ヒノキ林の土壌型別水分含有率

林分	土壌型	深 さ	細土の含水率
田ノ浦 1	B <sub>B</sub>	0～5cm	24.20%
		10	23.40
		20	20.81
		30	24.47
田ノ浦 2	B <sub>D</sub> (d)	0～5	25.05
		10	24.81
		20	25.02
		30	24.88
		50	24.81
田ノ浦 3	B <sub>D</sub>	0～5	35.88
		10	36.72
		20	35.61
		30	32.96
		50	33.48

引用文献

- (1) 森川 靖ら：日林誌58, 321～ 327, 1976
- (2) 釣木和夫ら：日林九誌研論, 32, 283～ 284, 1979

表一3 ヒノキ林土壌の化学性

土 壌 型	C%	N%	置 換 性		
			Ca <sup>m%</sup> / <sub>100g</sub>	Ma <sup>m%</sup> / <sub>100g</sub>	K <sup>m%</sup> / <sub>100g</sub>
B <sub>B</sub> A層	4.53	0.27	0.34	0.46	0.36
〃 B層	1.16	0.14	0.38	0.22	0.69
B <sub>D</sub> (d)A層	4.96	0.36	0.67	0.42	0.43
〃 B〃	2.39	0.20	0.29	0.23	0.23
B <sub>D</sub> A <sub>1</sub> 〃	8.69	0.53	1.90	0.67	0.43
〃 A <sub>2</sub> 〃	3.19	0.26	0.42	0.62	0.19
〃 B〃	1.60	0.24	0.25	1.13	0.13

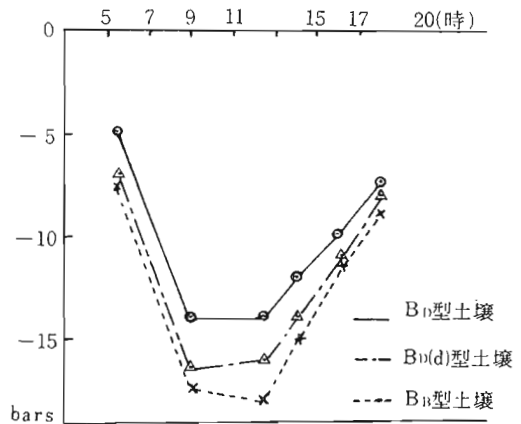


図1 ヒノキ林の土壌型と葉のポテンシャル 9/18