

コウヤマキの光利用特性

九州大学農学部 大森 哲朗・須崎 民雄
宮崎大学農学部 中尾 登志雄

1. はじめに

九州地方のコウヤマキ林は、暖温帯上部から冷温帯にかけての土地の極相林である。コウヤマキ林が土地の極相として残存するための戦略の一つに、コウヤマキの種としての性質、特に光利用特性が考えられた。コウヤマキは葉量が大きな樹種として広く知られているが、葉量維持のメカニズムやその特性は未だ明らかになっていない。過去におけるコウヤマキの葉量分布・光環境・光合成特性に関する研究は少なく、九州のコウヤマキ林の物質生産と環境適応を検討していくうえで情報量が不足している。そこでこの報告では、コウヤマキの葉量分布、光合成特性、樹冠内光環境がどのように関係するかについて検討した。

2. 研究材料と方法

層別刈り取りおよび光合成測定実験は、1983年8月に宮崎県諸塚の住友林業社有林コウヤマキ林より141年生、樹高9.8m、胸高直径18.0cmの単木を用いて行なった。この林分はコウヤマキ天然生林で、平均樹高11.5m、平均胸高直径21.1cm、立木密度3007/ha、林分現存量3889t/haである。層別刈り取りは1mの層で行ない、当年葉と旧葉を区分した。光合成測定は、樹冠内部位別に採取した切り枝を用いて、種々の光条件の下での光合成活性および蒸散速度の測定を行なった。また、1985年9月に散光条件下で、九州大学柏屋演習林内の樹高15.3m、胸高直径42.0cmのコウヤマキ単木について樹冠内相対照度分布の測定を行なった。

表-1 コウヤマキ単木の層別着生葉量および比葉面積

層位 (m)	乾 重 (g)			葉 面 積 (m ²)			比葉面積 (cm ² /g)		
	当年葉	旧 葉	計	当年葉	旧 葉	計	当年葉	旧 葉	計
9.6-9.0	168	48.5	653	0.07	0.14	0.21	41.6	29.2	
9.0-8.0	157.8	362.7	520.5	0.69	1.16	1.85	43.6	31.9	
8.0-7.0	229.4	855.6	1085.0	1.08	3.80	4.88	47.1	44.4	
7.0-6.0	105.5	479.4	584.9	0.57	1.95	2.52	54.0	40.5	
6.0-5.0	57.4	288.0	345.4	0.29	1.57	1.86	50.4	54.4	
5.0-4.0	23.7	135.1	158.8	0.18	0.76	0.94	77.2	56.0	
4.3-3.0	6.8	52.3	59.1	0.05	0.29	0.34	75.9	55.5	
計	597.4	2221.6	2819.0	2.93	9.66	12.59	55.7	44.6	

(注) ' を付したものは平均値

3. 結果と考察

表-1に、コウヤマキ単木の層別着生葉量および比葉面積を示した。コウヤマキの各葉層に占める当年葉の割合は、葉層の上部から下部に向かうほど漸次減少した。当年葉量は個体葉量の20%で、量的にみた葉の平均寿命はおよそ5年である。大久保ら¹⁾の相対生長式と毎木調査による胸高直径と樹高とから林分葉量を推定すると35.7t/haで、既報の森林の葉量²⁾と比較して、最も大きな値の一つであった。また葉面積指数も16.0とこれまでに調査された森林がもつ値²⁾にはみあたらない。陰葉化の程度を示す比葉面積の垂直変化は葉層の上部から下部に向かうほど漸次増加するが、顕著な傾向はみられなかった。

コウヤマキの豊富な葉量を支える要因は、機能としての光合成特性、構造としての葉量分布が考えられた。

図-1に葉の着生部位別の光強度と光合成・蒸散・水分利用効率との関係を示した。樹冠下部で相対照度が低下すると仮定すると、コウヤマキは光の強さに対する適応がみられた。すなわち庇陰の強い樹冠下部域から採取された葉弱光下での立ち上がりは大きいが強光下での飽和光合成速度は小さくなり、庇陰の強さに応じた陰葉化を示

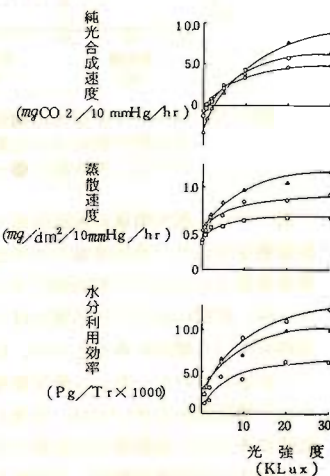


図-1 コウヤマキ葉の光合成、蒸散と照度、着生部位の関係
○-○, 4~5m; □-□, 6~7m, △-△, 8~9m

表-2 光-光合成曲線の立ち上がり・飽和値に関するパラメーター

採取高 (m)	a / b		
	a	b	a/b
9.0-8.0	0.16	1.94	12.30
7.0-6.0	0.11	1.08	9.82
5.0-4.0	0.06	0.63	9.93

Teturo OOMORI, Tamio SUZAKI (Fac. of Agric., Kyusyu Univ., Fukuoka 812) and Toshia NAKAO (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21)
Light use characteristics of *Sciadopitys verticillata*

している。これは表-1の比葉面積の垂直変化にも現われている。光-光合成曲線の弱光下での立ち上がり、飽和値に関するパラメーター a, b を表-2に示す。光合成速度 (b/a) の 1/2 の値が得られる照度の逆数である a, 弱光下での光合成曲線の立ち上りを示す b 共に特別大きな値を示すということとはなかった。水分特性に関しては、葉の着生部位による蒸散速度には明確な傾向は見られなかった。これらのことから、光合成特性に関してはコヤマキの葉量が豊富な要因としては考え難い。

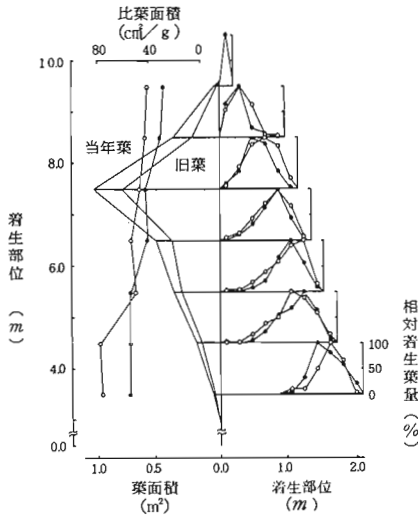


図-2 コヤマキ単木の層別着生葉量とその相対値および比葉面積
○-○, 当年葉; ●-●, 旧葉

図-2に、着生葉量の垂直分布・水平分布および比葉面積を示した。着生葉量の水平分布は、各層の最多葉量部位を100とした相対値で示した。その分布パターンは、旧葉に比べて当年葉のほうが若干樹冠外側に分布している傾向があるものの、ほぼ同様の分布パターンを示していた。そして着生葉量の水平分布のピークは、梢端部をのぞいては、枝先から0.9~1.3 mの範囲にあった。他樹種との比較では、光透過率が良好とされるスギ在来品種の12年生クモトシ林で水平葉量分布のピークが枝先からおよそ0.2~0.9 mの範囲³⁾、21年生ヒノキ林の陽樹冠でおよそ0.3~1.0 m、陰樹冠で0.5~0.6 mの範囲⁴⁾にあるという報告がある。これらのことから、コヤマキは樹冠内の光条件がかなり良好であることが予測された。

図-3に、コヤマキ単木の樹冠内相対照度分布を示した。相対照度10%以上の部位は、頂樹冠で枝先から約1.0 m、陰樹冠上部で約0.8 mであり、陰樹冠下部においても相対照度5%以上の部分が見られた。以上

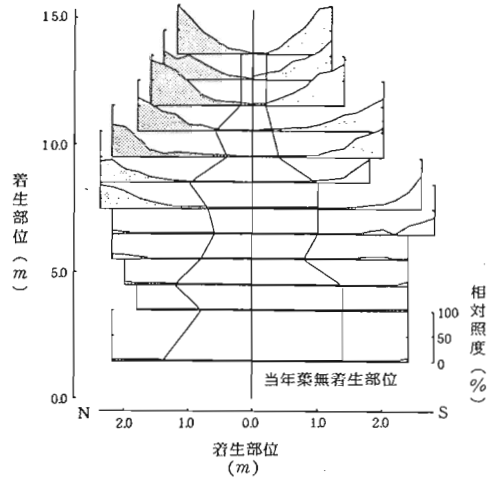


図-3 コヤマキ単木の樹冠内相対照度と当年葉着生部位
○-○, 当年葉; ●-●, 旧葉

の結果から、コヤマキは樹冠内光透過率がかなり高いようである。これらのことはコヤマキの葉の着生構造とその分散構造に起因すると考えられる。すなわち、コヤマキは針葉を輪生させ、しかも葉層はクラスターを形成し、葉群が樹冠内部にまで分散しており、樹冠内への光の侵入を容易にしている。

このようにコヤマキは、その大きな葉量を光合成特性によらず、吸光効率の高い葉群の無駄のない配置による効率的な光利用を達成することにより維持していると考えられる。

引用文献

- (1) 大久保政利ら：日生態会誌, 31, 295~305, 1981
- (2) Tadaki Y. et al.: JIBP Synthesis 16, University of Tokyo Press, Tokyo, 1977
- (3) 野田孝ら：日林九支研論, 34, 141~142, 1981
- (4) 呉増志ら：日林九支研論, 37, 97~100, 1984