

異なる光環境下におけるアオキの乾物分配と光合成特性

九州大学農学部 藤野 貴子・伊東啓太郎
玉泉幸一郎・齋藤 明

1. はじめに

アオキは、暖温帯林下層の暗い光環境下で個体群を形成している¹⁾。このような光環境下でアオキが個体群を維持、拡大するのは、何らかの形で暗い光環境に適応しているからであると考えられる。

そこで本報では、アオキが異なる光環境下でどのように物質分配を行っているのかを明かにし、さらに成長量に大きく影響すると考えられる光合成について解析を行った。

2. 材料と方法

材料にはアオキの2年生実生苗を用いた。1991年7月に、九州大学粕屋演習林で山引きした当年生実生苗を素焼きに鉢に移植し、1992年3月15日から同大学圃場内の全天下、人口庇陰下で生育させた。庇陰処理は、寒冷紗で四方を覆った木枠を作成して、RL148%、13%、8%、5%の4段階に分けて行った。1993年9月30日、10月1日、10月2日に、各処理3本ずつ、インキュベーター内に固定した携帯用光合成測定装置(ADC者LCA3)を用いて光合成を測定した。測定木は、測定30分前に水切りして光を照射した。測定条件は葉温が $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 、流入空気湿度が $50 \pm 1\%$ 、光合成有効光子束密度は $1500 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ とした。実験終了後、根・茎・葉に分けて葉面積を測定し、乾燥して重量を測定した。乾燥は 85°C で2日間行った。NARは、各年の乾物重をその日数と葉面積で除した値を用いた。ただし各年の茎、根の乾物重は、その年の茎の伸長成長量と直径成長量から求めた容積比を、各部位の乾物重に乗して算出した。

3. 結果と方法

(1) 乾物分配

庇陰処理別の乾物重を図-1に示す。全乾物重はRLI100%区で低い値を示し、48%区で最大となり、23%区、8%区、5%区と強く庇陰されるに従って減少した。根、茎、葉それぞれの乾物重も、全乾物重と同様の結果

となった。ただし、100%区では途中で葉が落葉したために残存した葉の乾物重だけが表されており、正確な葉乾重はさらに大きい値を示すと思われる。それでも、基部や根部の乾物重を見た限りでは、アオキは全光下よりも、少し庇陰された方が生育が良好であるといえる。

庇陰処理別の当年生葉と1年生葉の葉面積を図-2に示す。葉面積は当年生葉も1年生葉も48%区から5%区へと庇陰されるに従って減少した。100%区は、着生していた当年生葉のみを測定したため、他区に比べかなり小さな値であった。また、1年生葉よりも当年生葉のほうが処理間差が大きくなった。

成長率は、次式のように3つの要因、NAR、SLA、乾物分配によって決定される。

$$1/W * dw/dt = 1/A * dw/dt * A/W_L * W_L/W_{Total}$$

ここでは、Aは葉面積、 W_L は葉乾重、 W_{Total} は全乾重である。

NARは、庇陰が強まるに従って減少した。これは、全乾物重の結果と一致する。また、2年目のNARは1年目のNARの約2倍の値を示した(図-3)。つぎにSLAは、庇陰が強まるに従って緩やかに増加し、葉の陰葉化がみられたが、当年生葉と1年生葉で差はみられなかった(図-4)。乾物分配は、茎乾重がいずれの処理においても約20%を占め、庇陰されるに従って葉乾重の占める割合が増加し、根乾重の占める割合は減少した(図-5)。

以上の結果から、アオキは庇陰されると葉を薄くしては面積を増加させ、葉への乾物分配を増加し、光利用効率を高めていることになる。しかし、全乾物重は庇陰されるに従って減少していることから、これらの個体の成長量に大きく影響を及ぼしているのはNARではないかと考えられる。

(2) 光合成特性

庇陰されてNARが低下したということは、葉の光合成活性自体が低下しているか、あるいは光不足のために十分に光合成が行われていないということが予想される。そこで、葉の光合成活性を知るために光合成を

測定した。庇陰処理別の光-光合成曲線を図-6に示す。最大光合成速度は、48%区から5%区の間では差がなかった。100%区は他区と同様の最大光合成速度を示すものもあったが、ばらつきが大きかった。これは、光阻害や水ストレスが原因ではないと思われる。100%区を例外として、庇陰強度の違いにより光合成能力に差がないという結果は、THOMPSON²⁾らによる暗いところに適応している植物は幅広い光強度でその光合成特性を保持するという報告と一致する。また、相対照度5%や8%に対応する照度で光合成を行っていること、他種に比べ最大光合成速度が小さいことは、アオキの特徴であると考えられる。

最大光合成速度が処理間で差がなかったため、NARの減少は光合成が光飽和に達していないために起こると考えられる。そこで光-光合成曲線の初期勾配と最大値とから日長時間12時間、日南中時のPPFD200 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ として、各庇陰処理下での日変化モデルを作成し、その積算値を算出したのが、図-7の庇陰処理別の光合成速度の日変化モデルと積算値である。アオキが生育しているようなRLI5%、8%という暗いところでは光合成は飽和せず、23区から飽和に達した。

100%区は飽和しているものの飽和点が低くなった。1日の積算値は各処理ともプラスの値を示し、23%区、48%区で最大の値を示した。以上のことから、強く庇陰されたときにアオキの成長が不良になるのは光不足が原因であるといえる。

4. おわりに

今回の実験ではアオキの乾物分配と光合成特性について検討したが、アオキの物質生産は生育前歴ではなく、そのときの光環境に大きく影響されるのではないかと考えられた。THOMPSON³⁾らの報告によれば、耐陰性のある植物は、わずかな光しかないところでも物質分配における順応度が小さく、今後他樹種についても調べ、比較することが必要である。

引用文献

- (1) 伊東啓太郎ほか：日林九支研論，45，87～88，1992
- (2) THOMPSON W. A. et al. : Aust. J. Plant Physiol., 19, 19～42, 1992
- (3) THOMPSON W. A. et al. : Aust. J. Plant Physiol., 19, 1～19, 1992

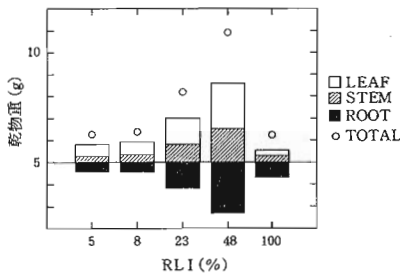


図-1 庇陰処理別の乾物重

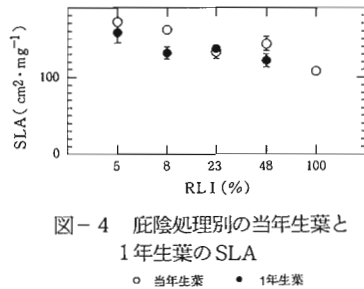


図-4 庇陰処理別の当年生葉と1年生葉のSLA

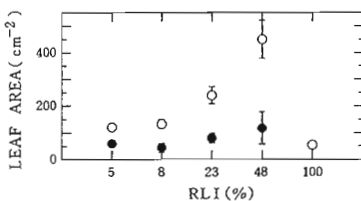


図-2 庇陰処理別の当年生葉と1年生葉の面積

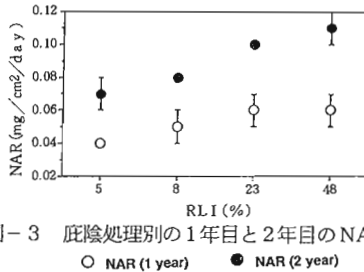


図-3 庇陰処理別の1年目と2年目のNAR

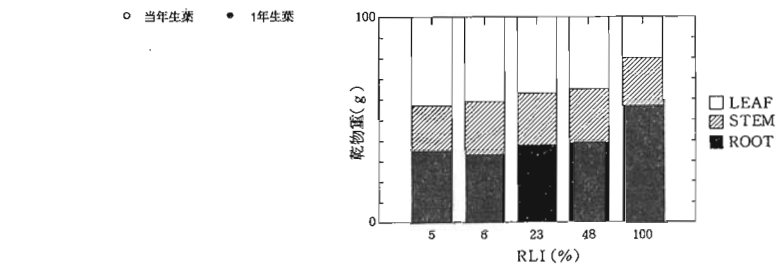


図-5 庇陰処理別の乾物分配

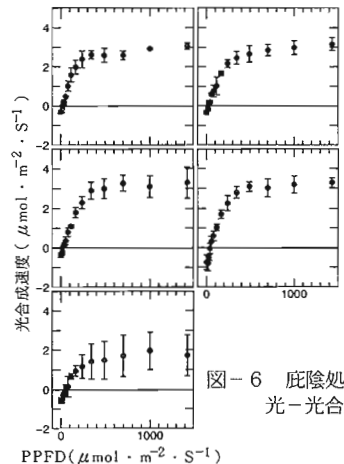


図-6 庇陰処理別の光-光合成曲線

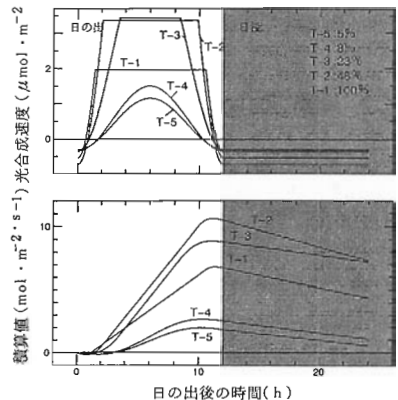


図-7 光合成速度の日変化モデルと積算値