

光照射条件が植物の生理・形態および水需要に及ぼす影響 Effects of light irradiation on physiology and water demand of plants

加藤 友梨香*・ロイ キンシュック*

*日本大学 生物資源科学部

はじめに

植物は、生長・生育に伴う水を必要としており、その量は植物の種類によって異なっている。また、周辺の気象・気候条件、特に光環境が植物による水の消費量に大きく影響を及ぼしている。植物は、光合成よりも蒸散過程によって失われる水の量が多いと予測されている(吉田,2002)。本研究では、光環境が蒸散作用、言い換えれば、水需要に及ぼす影響、またそれによって植物生理・形態がどのように影響を受けているかを実験的に検証した。

1. 材料および方法

本研究における全ての実験は日本大学生物資源科学部校舎内のガラスハウスにて、2011年6月27日~10月12日まで行った。異なった光環境条件として、青色(465-470nm)、赤色(640-645nm)、赤・青の混合色(赤:青=11:4)、のLED(発光ダイオード)を利用し、さらに比較検討のため、日射の4パターンで栽培実験を行った。また、供試作物としてミニトマト(*Lycopersicon esculentum*)を利用し、それぞれの栽培環境(以降、光環境と称する)において8反復のトマトの苗を水耕栽培ユニットを用いて育てた。各LED区においての照射時間は1日に12時間とし、実験を開始した。ガラスハウス内の温度(°C)、湿度(%)、光合成有効光量子束密度(PPFD, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)の他に、植物生育関連の各種項目である草丈(cm)、茎径(mm)、植物被覆平面最大幅(cm)、および蒸散量(g)の測定を定期的に行った。

2. 結果および考察

植物生育関連のデータを統計処理(一元配置分散分析)した結果、全ての項目はP値<0.01の水準で有意の差が認められた。しかし、草丈と蒸散の間には高い相関が得られたため、植物生理・形態の比較分析には、草丈の

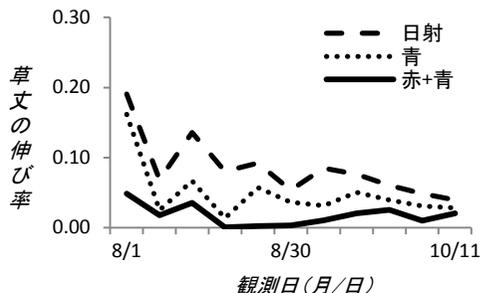


図1 各光環境の草丈の伸び率

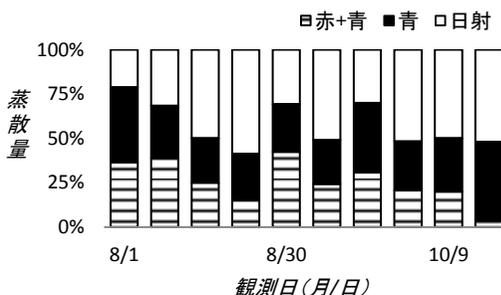


図2 各光条件による蒸散量の変化

データのみを使用した。また、比較対象の日射区においては観測期間内のPPFD値は37.2~69.6 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の範囲で変動したが、LED区においては均一であった。結果として、日射、青色、赤・青混合色、赤色の順で成長が優れていたが、どの光環境においても草丈の伸び率は同様な傾向を示しており(図1)、実験終了時にはその差が著しく縮まった。しかし、蒸散量に関しては、全体的に蒸散量の割合(%)は日射区の方がLED区と比べ高い値を示している(図2)。すなわち、光の照射環境を変化させることによって、植物の生長率を維持しながら蒸散量を抑制することができるとわかった。

謝辞

本稿を執筆するにあたり、著者らの所属研究室の卒業生である樺山千紘氏に多大なる協力をいただき、心から感謝の意を表す。

引用文献

吉田 瑞穂・木谷 取・ロイ キンシュック・川西 啓文・鳥居 徹(2002) 繊維膜被覆による植物の水需要低減の研究. 農業機械学会誌, 64(1), 77-82.