139. 4 波長形植物用蛍光ランプによる 葉菜類の成長特性の比較

村上克介 洞口公俊 南俊毅 相賀一郎
(大阪府立大学農学部) (松下電器産業株式会社照明研究所) (大阪府立大学農学部)

1. はじめに

市販の人工光源は、植物の光合成作用スペクトルの平均曲線とは全く異なる人間の視覚特性を基準としているため、植物栽培用光源としては必ずしも適切でない。植物栽培用光源の開発に関しては光合成促進とあわせて光形態形成の制御が肝要である。近年、赤色光量子束/遠赤色光量子束比 (R/FR) を調節することが植物の光形態形成 (特に伸長成長) を制御するために重要であることが報告されている¹⁾。本研究では、この点に着目し、光合成促進効果を持つ光合成有効放射に光形態形成効果を持つ遠赤色光 (FR) を付加した 4 波長形植物用蛍光ランプ (試作) を用い、葉菜類の育成効果について実験検討した。

2. 材料および方法

処理区 A の光源は 3 波長形蛍光体と FR 発光蛍光体を組み合わせた 4 波長形植物用蛍光ランプ (20W) を用い、処理区 B の光源は 3 波長形蛍光ランプ (20W) を用いた。各処理区のランプ本数は 13 本とした。

コウサイ (ハーブの一種) の種子を用い、ロックウール培地で育苗した。播種 13 日目に均一な幼植物を選び、ロックウールに付けたまま、2 つの処理区にそれぞれ 15 個体を移植した。処理開始時および処理開始 8、12、16 日目にサンプリングし、育成調査を行なった。

また、シュンギク、コマツナ、ミツバ、ホウレンソウについても同様の実験を行なった。

3. 結果および考察

(1) 実験期間中の処理区の PPFD は処理区 A $192 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、処理区 B $276 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となり、処理日数経過後もほぼ一定であった。

(2) 図 1 に各処理区の分光分布を示す。処理区 A の分光分布は処理区 B にくらべて FR 領域の光量子束が高い。一方、処理区 B は 400-650nm 領域の光量子束が高い。光形態形成に影響する指標である R/FR (600-700nm/700-800nm) は、処理区 A 1.16、処理区 B 12.9 となった。

(3) 生育調査結果は、図 2 に示す。植物高は、処理開始 16 日目には、処理区 A で育てたものは処理区 B で育てたものに比べ、2.1 倍の高さになった。また、地上部生体重も 16 日目には、処理区 A は処理区 B の 1.8 倍になった。葉数も、処理区 A は処理区 B に比べ、1.3 倍になった。また、葉生体重および葉面積も、1.7 倍、2.0 倍となった。葉 1 枚あたりの葉面積、葉生体重は、それぞれ処理区 A では、 5.23cm^2 、0.23g、処理区 B では、 3.44cm^2 、0.17g であった。

以上のとおり、4 波長形植物用蛍光ランプを用いて栽培すると 3 波長形蛍光ランプを用いて栽培するよりも、コウサイの育成を促進することができた。また、他の植物については、表に示すように促進の度合いは異なるものの、いずれも 3 波長形蛍光ランプを上回る育成を示した。

4. まとめ

本研究の結果から、FR 発光蛍光体を組み込んだ 4 波長形植物用蛍光ランプを用いて植物を栽培した場合、3 波長形蛍光ランプを用いたときとくらべて、育成を促進させることがわかった。今後、植物種による効果の発現の差異について検討する必要がある。

本研究の一部は(社)照明学会研究・教育助成を受けて実施した。

Comparing the growth characteristics of some vegetables under 4-band fluorescent lamps for plant growth.

Katsusuke Murakami, Kimitoshi Horaguchi, Toshiki Minami and Ichiro Aiga

参考文献

(1) 村上克介, 洞口公俊, 柴田治男, 森田政明, 相賀一郎: 植物栽培用人工光源の開発に関する考察, 生物環境調節, 30, 135-141 (1992).

図1. 各処理区の分光分布
(処理区A: 4波長形植物用蛍光ランプ)
(処理区B: 3波長形蛍光ランプ)

表 各植物への4波長形植物用蛍光ランプの効果
(3波長形蛍光ランプを用いた処理区を1.0とした場合の相対値)

	処理日数	地上部生体重	葉面積	植物高
コウサイ	16	1.76	2.00	2.09
シュンギク	13	1.05	1.46	1.33
コマツナ	13	1.37	1.35	1.81
ミツバ	25	1.02	1.25	1.80
ハウレンソウ	16	1.11	1.35	1.08

図2. 各処理区で育成させたコウサイの育成特性、形態特性の変化
(処理区A: 4波長形植物用蛍光ランプ)
(処理区B: 3波長形蛍光ランプ)