

ルッコラ栽培に適した人工光源の検討

—成長とビタミンC含有量を赤・青LED、白色LED、蛍光灯で比較—

Growth and vitamin-C content dependence on the type of light sources

グローバルシステムデザイン学科 吉田淳一 (Junichi YOSHIDA)

In-room herb cultivation has been attracted much attention because of its stable and high efficiency production, and of possibility of rich functional ingredient food production. We have investigated the effect of several light sources used for in-room cultivation on the growth and vitamin-C content of rucicola (rocket or arugula). It was shown that the red and blue LED showed the most preferable result. Commercially available white LEDs and CCFLs showed relatively good results which indicated the possibility of lowering the initial and the running cost of light sources.

現在、日本各地で積極的展開が行われている植物工場の中でも、とりわけ完全制御型植物工場は、天候によらず通年栽培が可能でしかも安定して一定品質の植物を露地栽培より効率的に生産できるうえ、ビタミンやポリフェノール等の植物固有機能性成分の含有量の増加が図れる等のことから、これからの新たな施設園芸として期待されている。その完全制御型植物工場においては、蛍光灯や、赤LEDと青LEDの組み合わせ、あるいは白色LED等の人工光源パネルが栽培用光源として使用されている。植物の正常な成長には、光合成と形態形成に必要とされる赤色光(640~690nm)及び青色光(420~470nm)が不可欠であり、一般的に入手可能な経済的光源(蛍光灯や一般の赤色LED等)のスペクトルは、必要とされるスペクトルと比べると必ずしも理想的な分布になっていない。このことは、植物工場用光源低コスト化において一つの課題となっている。

本検討では、植物の成長に最適な青及び赤の波長を同時に発する赤・青同時発光型LED光源に加え、市販の白色LED蛍光灯及び白色冷陰極管蛍光灯(以下、CCFLと略す)の計三種類の人工光源を用いて、PPFD $200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で養液土耕を若干アレンジした方法でルッコラを栽培し、光源の種類によって植物の成長と還元型ビタミンCの含有量にどのような影響があるかを調査した。結果をまとめると、全体的にクロロフィルの吸収ピークに合っている同時発光型LEDが最もいい結果を示しているが、LED蛍光灯とCCFLは同程度の効果であり、また、参考値ではあるが自然光に近い成長が期待できる結果であった。コスト的には、従来の蛍光灯に比べると蛍光灯型LED及びCCFLは、消費電力が1/2以下で寿命が4倍以上であることから、発熱が少ないことやメンテナンス費用も考えると長期的観点で相当有利である。これらは従来の蛍光灯と違和感無く置き換えられることから、家庭菜園等の室内環境での植物栽培にも適しており、波長最適化したLED光源も含めて、実用の観点から選択肢の幅を広げることができると考えられる。

なお、本研究開発は公益財団法人道央産業振興財団平成25年度高度技術研究開発助成事業の助成を受けて実施したものである。