

# 緑色光照射による農作物の病害防除技術

石田 豊 (いしだ ゆたか) (株)四国総合研究所 バイオ研究部 主席研究員

**要約** 特定波長の光を用いて植物の病害を防ぐ『光防除』を目指し、緑色光照射による病害防除技術を開発した。緑色光の照射は、植物に対して一種のストレス刺激となり、病害抵抗性の誘導を引き起こすと考えられ、イチゴ炭そ病をはじめとする各種果菜類や花卉類の炭そ病や灰色かび病に防除効果を示すことが確認できた。さらに、緑色光の照射は病害防除効果だけでなく、イチゴの果実肥大促進やダニ防除にも効果があることが明らかになった。本システムは『みどりきくぞう』と命名し、イチゴ向けシステムとして商品化した。今後は様々な農作物への適用が期待される。

## 1. はじめに

農業分野での光利用については、従来からキクやイチゴへの電照が広く普及している。さらに日射量の少ない時期における補光も太陽光併用型植物工場などで使われている。一方、食の安全・安心が求められる中で、無農薬・減農薬栽培のニーズはますます高まってきた。このため最近では、農薬散布を抑えながら、耕種的、生物的、物理的防除を取り入れることで環境への負荷を軽減したIPM (Integrated Pest Management: 総合的病害虫管理) 防除の普及が進んでいる<sup>1)</sup>。IPM 防除としての光利用技術としては、黄色光や緑色光で夜間の夜蛾類の活動を低下させる防蛾灯が積極的に取り入れられるようになった。さらには、特定波長の光を用いて植物の病害を防ぐ、いわゆる『光防除』についても、紫外線蛍光ランプや青色発光ダイオード(LED) を利用した病害防除などいくつかの取り組みが行われている<sup>2)</sup>。我々は、緑色光を植物に照射することにより病害を防除できることを見出し、イチゴ炭そ病をはじめとする各種植物病害に対して防除効果があることを明らかにしたので、ここに紹介したい。

## 2. 緑色光照射による農作物の病害防除

### 2.1 緑色光照射による病害防除の仕組み

植物へ単色光を照射した場合の反応については、これまで非常に多くの研究がなされている。植物はクロロフィルなどの集光色素のほかに、光センサーとして

クリプトクロムやフォトトロピンなど青色受容体とフィトクロムなど赤色受容体を持ち、これらは葉緑体光定位運動、気孔開口、光周性花成誘導など各種光反応のセンサーとして機能していることが明らかになっている<sup>3)</sup>。一方、植物は、病害、虫害、温度、水分など様々なストレスを受けると、自ら各種の生体防御反応を起こすことが知られている。植物に病害抵抗反応を誘導する活性をもつ物質は総称してエリシター (Elicitor) と呼ばれ、植物病原菌の細胞壁の分解物などの生物学的エリシターと重金属や界面活性剤などの非生物学的エリシターとに分類され、紫外線もエリシターの活性を持つことが知られている<sup>4)</sup>。我々は非生物学的エリシターとして光にターゲットを絞り、安全性や農業資材などへの影響を考慮して、可視光の利用可能性を検討した。

まずLED から発する各種波長の光をトマトの幼苗に照射し、病害抵抗性に関わる各種遺伝子の発現を調べた。その結果、病害抵抗にも関与すると言われている植物ホルモンの一種であるジャスモン酸の生合成に必要なアレンオキシドシンターゼ (AOS) 遺伝子が、緑色光を照射した際にのみ特異的に発現することを見出した (図1)。また、キチナーゼなど各種PRタンパク質の遺伝子発現も誘導されることを確認した。さらに、イネを対象にDNA マイクロアレイを用いて緑色光照射により発現量が増大する遺伝子を調べた。その結果、UV-B、熱、浸透圧、水分などに対する各種ストレス関連遺伝子や $\beta$ -1,3-グルカナーゼ、パーオキシダーゼ、フェニルアラニンアンモニアリアーゼ (PAL)、リポキシゲナーゼ (LOX) など各種病害抵抗性に関わる遺伝子の発現量が緑色光照射により増えることが確認された。このことから、これまで植物の光