

青色発光ダイオードを利用した菌床シイタケ栽培 —青色発光ダイオードはシイタケの発生を促進させるか？—

はじめに

発光ダイオード(LED)は、蛍光灯と比べて①寿命が長い、②小型・軽量、③防水構造が容易、④単色光が得られる、⑤破損時の危険が少ない、などの特長があります。このような特長を有したLEDは、きのこ栽培における光環境の制御に有望であると考えられます。そこで、LEDを利用して、光の波長が、シイタケ菌糸の生長に及ぼす影響を検討しました。また、きのこの子実体原基の誘導には、青色光が有効とされています。そこで、青色LEDがシイタケの発生に及ぼす影響について検討しました。

光の波長が、シイタケ菌糸の生長に及ぼす影響

菌糸生長量は、液体培地で菌体重量、寒天培地で菌糸伸長量を測定しました。LEDは、ピーク波長660nmの赤色光、520nmの緑色光、470nmの青光色を使用しました。また、15Wの白色蛍光灯の照射試験区と、光を照射しない暗黒の試験区も設定しました。照射強度は、培地上部の放射束密度を0.14~0.18 Wm⁻²としました。

図1、2は、液体培地での菌体重量と寒天培地での菌糸伸長量です。液体培地では、暗黒の菌体重量が35.9mgと最も大きくなりました。青色光は15.3mgとなり、他の試験区より、かなり少なくなりました。蛍光灯、赤色光、緑色光間に有意差は認められませんでした。寒天培地での菌糸伸長量は、蛍光灯、暗黒、赤色光、緑色光間に有意差は認められませんでした。青色光は、他の試験区よりも少なくなりました。

このことから、菌糸の生長は、LED照射により促進されず、逆に青色光を照射すると菌糸の生長が阻害されることが分かりました。そのため、菌糸が培地全体に蔓延するまでの期間(培養開始後約30日間)は、LEDの照射は不適であることが、明らかとなりました。以上のことから、子実体発生試験では、培養開始後30日間は、常法どおり暗黒で培養することとしました。

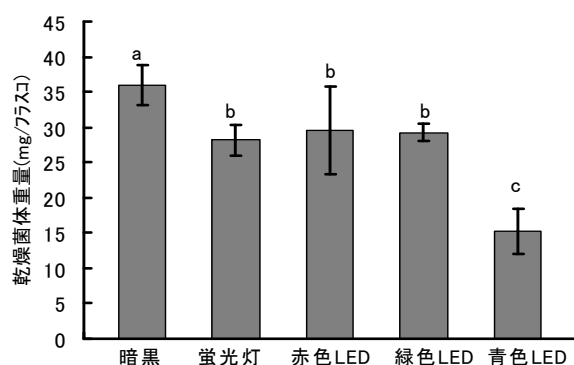


図-1 液体培地での菌糸生長量
異なるアルファベットは、危険率5%で有意差があることを、
垂線は標準偏差を示す(n=5)

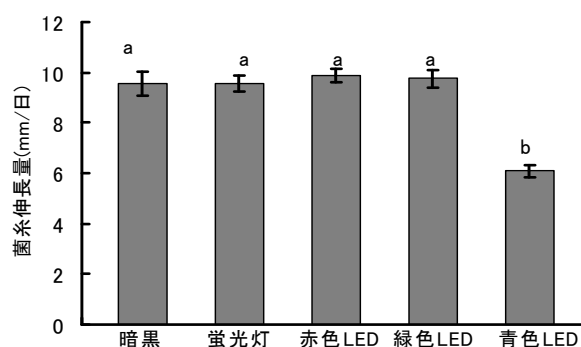


図-2 寒天培地での菌糸生長量
異なるアルファベットは、危険率5%で有意差があることを、
垂線は標準偏差を示す(n=5)

青色LED照射が、子実体発生に及ぼす影響

培養30日目から90日目の菌の培養段階(以下培養段階)と、同91日目以降のきのこの発生段階(以下発生段階)の二期間に分けて、1日8時間連続で、培地に蛍光灯、もしくは波長470nmの青色LEDを照射

して、子実体発生量を調査しました。培地上部への照射強度は、培養段階が 0.11Wm^{-2} 、発生段階が 0.05Wm^{-2} としました。

照射条件は、LL 区:青色 LED のみ照射、FF 区:蛍光灯のみ照射、LF 区:培養段階は青色 LED、発生段階は蛍光灯照射、FL 区:培養段階は蛍光灯、発生段階は青色 LED 照射の 4 条件です。

図 3 は、子実体の発生重量です。LF 区が 288.0g と最も多くなり、次いで FF 区の 264.1g 、FL 区の 256.2g 、LL 区の 254.4g となりました。

図 4 は、市場価値が高いとされる、M(傘直径 4cm)サイズ以上の発生個数です。LF 区が 8.0 個と最も多くなり、次いで LL 区、FL 区、FF 区となりました。

子実体発生重量と M サイズ以上の発生個数が最も多いのは、培養段階に LED、発生段階に蛍光灯を照射した LF 区であることが分かりました。通常、菌床シイタケの培養や発生ハウスの照明として使用されている蛍光灯(FF 区)と比べて、発生重量で 9%、M サイズ以上の発生個数で 33%増加しました。このように、シイタケ発生量の促進に、青色 LED は有効であることが示されました。

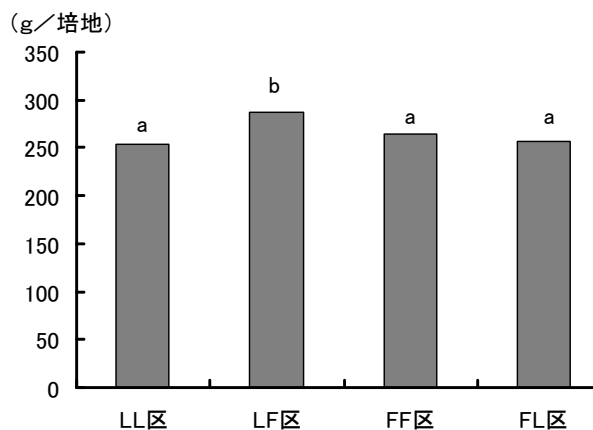


図 3 照射条件別の子実体発生重量
異なるアルファベットは、有意差があることを示す

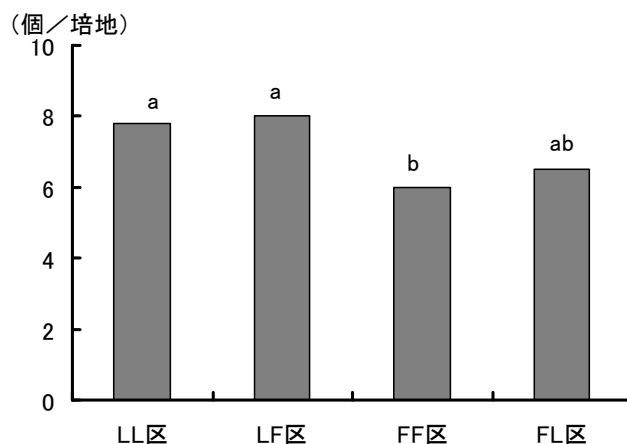


図 4 照射条件別のMサイズ以上の発生個数
異なるアルファベットは、有意差があることを示す

おわりに

青色 LED を培養中の培地に照射することで、通常の栽培法と比較して、収量と市場価値の高いとされる M サイズ以上の発生個数が、増加することが分かりました。現在の菌床シイタケ栽培施設は、多くが、自然光を取り入れた半閉鎖型の施設ですが、温度管理が容易なこと、断熱効果が高いことなどから、閉鎖型の栽培施設が増加しています。その場合の照明装置である蛍光灯は、寿命が短い、散水等による漏電の恐れがある、などの欠点があります。青色 LED は、これらの欠点を解消でき、なおかつ収量の増加も期待できることから、シイタケ栽培施設の照明に非常に有望であると思われます。

◇内容に関するお問い合わせ先
徳島県立農林水産総合技術支援センター森林林業研究所
森林生産担当 阿部 正範
TEL:088-632-4237 FAX:088-632-6447