

論 文

シイタケ子実体発生に及ぼす人工菌床への
電気刺激の効果 (第2報)水戸部 一孝^{*1}, 中川 史子^{*}, 佐藤 忠雄^{*}
鈴木 隆広^{**}, 吉村 昇^{*}

(1999年1月8日受付, 1999年2月8日受理)

The Effects of Electrical Stimulation to Artificial Bed-Blockson
Fruit of *Lentinus edodes*Kazutaka MITOBE,^{*1} Fumiko NAKAGAWA,^{*} Tadao SATO,^{*}
Takahiro SUZUKI^{**} and Noboru YOSHIMURA^{*}

(Received January 8, 1999; Accepted February 8, 1999)

The purpose of this study is to investigate an increased yield of the *Lentinus* fruit-bodies grown on artificial bed-blocks that were applied the electric shocks. Twenty artificial bed-blocks were provided for each applied voltage condition; Control, 600 V for the AC and 5 kV for the pulse. The cumulative number of daily growth of fruit-bodies was measured. As a result of experience, it makes clear that the period of growth is shortening by the electric stimulation.

1. まえがき

従来シイタケ栽培はほだ木を用いた原木栽培が主流であったが, 近年, 人工菌床を用いた方法が広がってきている¹⁾. 菌床栽培の利点は栽培期間が短く, 施設化による大規模栽培が可能なことであり, 今後, 栽培手法の主流になっていくと考えられる. これまでに, ほだ場への落雷によりシイタケ子実体が異常発生するという経験的事実を基に, ほだ木に対する電気刺激の効果についての研究が報告されている²⁾. 我々の研究グループも, 菌糸体³⁾, ほだ木⁴⁾および人工菌床⁵⁾を対象として, 電気刺激の効果について報告してきた. 一方, 従来の研究では, 収穫量のみが議論されることが多く, 電気刺激が子実体の発生時期に及ぼす影響については調べられていない. また, 第一期子実体発生直前に電気刺激を行っていたため, 菌床の個体差を除去でき

ない²⁾, 子実体の発生重量が飽和してしまう⁵⁾等の問題点があった. 本論文では, 第一期子実体発生時の発生個数および発生重量を基に各菌床をグループ分けすることで, 第二期発生時におけるグループ間の個体差を解消した. さらに, 発生量が減少する第二期子実体発生時期に着目し, 子実体の発生重量の飽和を防いでいる. なお, これまでの研究では電気刺激を第一期発生直前に行っていたが, 本論文では第二期発生直前に一度だけ電圧を印加し, 電気刺激が子実体の発生期間に及ぼす影響を調べたので報告する.

2. 試料および実験装置

供試人工菌床は, (有)松原食茸製の人工菌床であり, コナラのおがくずを主成分とした培地に中低温性品種のシイタケ菌(敏1号)が植菌されたものである. 図1にシイタケ人工菌床の培養手順を示す. 植菌後の菌床は, 初期培養として袋詰めのまま75日間, 23°Cで培養される. ここまでの過程は(有)松原食茸で行われた. 植菌から初期培養終了までの過程を前培養とする. その後, 発生期間と収穫期間の過程を繰り返し, 子実体の収穫を行った. 発生期間は5~7日間であり, 子実体の発生していない菌床に1日2回の散水を行い, 温度18~25°C, 湿度60~80%で管理した. 収穫期間は19~23日であり, 1日1回の散水を行い, 温度18~25°C, 湿度60~80%とし, 子実体の収穫を行った. なお,

キーワード: 電気刺激, シイタケ, 子実体, 発生

* 秋田大学工学資源学部電気電子工学科 (010-8502 秋田市手形学園町1-1)

Department of EEE/Faculty of Engineering and Resource Science/Akita Univ., 1-1, Tegata Gakuencho, Akita 010-8502, Japan

** 東北電力株式会社研究開発センター地域活性化技術研究 (981-0952 仙台市青葉区中山7-2-1)

Tohoku Electric Power Co., Inc. Research & Development Center, 7-2-1 Nakayama, Aoba-ku, Sendai 981-0952, Japan

¹ mitobe@ipc.akita-u.ac.jp

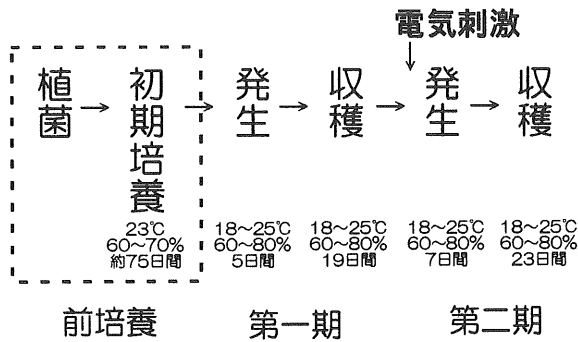


図1 シイタケ人工菌の培養手順
Fig. 1 Cultivation procedure of artificial bed-block.

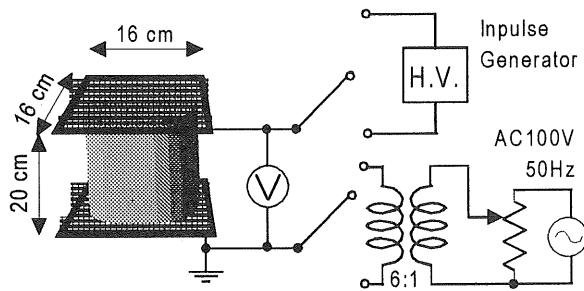


図2 電圧刺激装置のブロック図
Fig. 2 Block diagram of electric stimulation.

培養および発生手順は、電気刺激処理を除いて一般の菌床栽培業者のそれと同様である。

電圧の印加条件は、交流電圧印加条件 (AC 600 V)、パルス電圧印加条件 (Pulse 5 kV) および比較対照のための無印加条件 (Control) の3条件とした。交流電圧は、前報⁵⁾において増収効果が見られた600 Vとした。なお、交流電圧の印加時間は30[s]である。また、パルス電圧は、ほだ木を対象とした過去の研究⁴⁾で増収効果が見られた電圧を参考に、5 kV (パルス幅250[μs]) に設定した。また、1条件当りの人工菌床は20個であり、第一期発生時の子実体発生重量および発生個数の平均値が条件間で等しくなるように、電圧印加の直前に配分した。以下の結果では、第二期発生時の子実体について述べる。

図2に実験で使用した電圧刺激装置のブロック図を示す。商用周波数の交流100 Vを一次側に接続したスライダック (YAMABISI, LT78-010) を用いて調整し、1:6のトランス (太平工業 (株), T75-555) を介して600 Vに昇圧した。一方、パルス電圧はインパルス発生装置 (パルス電子技術 (株), 331459) により作製した。パルス電圧はパルス幅250[μs]の負極性パルスであり、立ち上がり時間は0.1[μs]以下、立ち下がり時間は5[μs]である。なお、電極には変形しやすいステンレス線の網電極を用いており、菌床表面に電極が密着するようにした (電極の詳細は前報⁹⁾に譲る)。

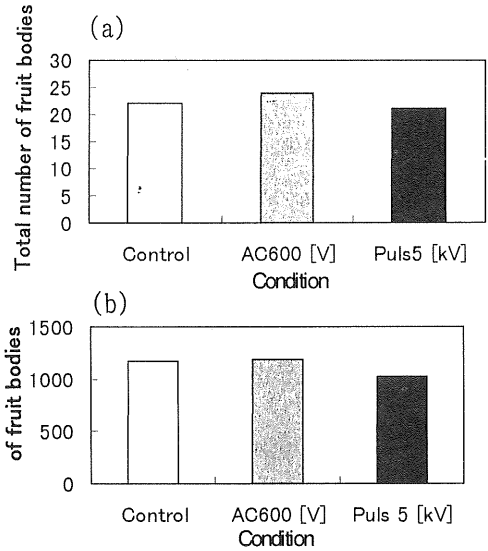


図3 子実体の総発生量
(a) 発生重量, (b) 発生個数。
Fig. 3 Total yield of fruit-bodies.
(a) Weight, (b) Number.

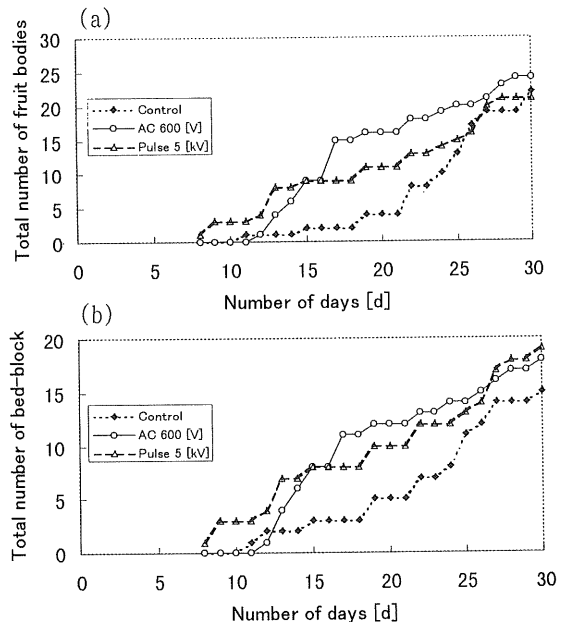


図4 累積経時変化
(a) 子実体発生個数, (b) 子実体を産生した菌床数。
Fig. 4 Change with time.
(a) Cumulative number of fruit-bodies, (b) Cumulative number of bed-block that generate fruit-bodies.

3. 実験結果

図3(a)に各刺激条件における子実体の発生重量、同図(b)に発生個数を示す。横軸が刺激条件、縦軸が各条件における子実体の総重量または総個数を示している。発生個数、発生重量共にAC 600 Vの条件で最も大きくなった。しかしながら、3条件の差が最大1割程度であることから、

有意な差ではないと考える。

図4(a)に各刺激条件における子実体の累積発生個数、同図(b)に子実体を産生した菌床数の累積経時変化を示す。横軸が電気刺激を行ってからの経過時間、縦軸が子実体の累積発生個数または子実体を産生した累積菌床数を示す。図4(a)から、Pulse 5 kVではControlと比べて、子実体により早期に発生していることがわかる。さらに、電気刺激後13~21日の期間では、AC 600 VおよびPulse 5 kVの子実体発生個数が、Controlの二倍以上の値になっている。このことから、電気刺激により短期間に集約して子実体が発生していることが見て取れる。また、図4(b)から、子実体を産生した人工菌床の累計を比較しても、その傾向は同図(a)とほぼ同様である。さらに、最終的に子実体を産生した菌床数が、電気刺激印加条件では18~19個であったのに対し、Controlでは15個と少ないことが見て取れる。

4. 考 察

従来、ほだ木を対象として電気刺激を印加した実験では、パルス電圧による電気刺激が子実体発生量を増加させる上で最も有効であったとの報告がある。しかしながら、人工菌床を対象とした場合、特に本論文の実験条件では発生量に有意差はあらわれなかった。これは、電気的な条件設定だけでなく、培養条件およびほだ木と人工菌床という培地の物性の差違が大きな要因になっていると考える。

発生時期が集約されることで、見かけ上、子実体の収量が増収したように見える。人工菌床では子実体の発生サイクルが約1カ月と短いので最終的な収穫量に有意な差が見られにくいと考える。しかしながら、ほだ木栽培および天然のシイタケなどは発生サイクルが数カ月から半年と長い。ため、電気刺激により発生時期が集中すると異常発生したように見える。落雷によりシイタケが異常発生する機序の一つとして、この子実体発生時期の早期・短期化の効果をあげることができるだろう。

従来の報告^{4,5)}および本論文で得られた知見を基に、電気刺激により発生個数を増やす刺激時期を考察する。子実体原基が多数存在している条件、つまり第一期発生時の直前に刺激を加えるのが効果的であると考え。一方、電気刺激の有無による収穫量の差違は、発生サイクルが遅い栽培条件で顕著にあらわれると考え得る。

いずれにせよ、電気刺激が子実体発生時期の早期化と短縮化の効果があることは、数千個の人工菌床から収穫を行うシイタケ栽培業者の省力化を実現する上で、重要な知見となるだろう。

5. おわりに

本論文では、人工菌床を対象として第二期発生時の直前に電気刺激を印加した。その結果、電気刺激により子実体の発生時期を早期化することができ、発生期間も短縮できるという効果を見いだした。今後、電気刺激に最適な培養条件を調べると共に、浸水刺激等の物理的刺激的効果と電気刺激の効果を比較し、浸水処理の簡略化の可能性を探る予定である。

研究を進める上で御助言下さった、秋田大学医学部の工藤行蔵先生、(株)キノックス食用菌研究所木村榮一所長に謝意を表します。

参考文献

- 1) 半田良三, 山内政明: Bio Ind., 3 (1986) 370
- 2) 實淵喜康, 山本理代: 九州電力研究報, No. 87004 (1984) 1
- 3) 佐藤忠雄, 岡部昌幸, 鈴木隆広, 吉村 昇: 静電気学会講演論文集 '96, p. 317, 静電気学会 (1996)
- 4) 吉村 昇, 高橋繁喜, 高橋重雄: 静電気学会誌, 11 (1987) 44
- 5) 水戸部一孝, 佐藤忠雄, 鈴木隆広, 吉村 昇: 静電気学会, 21 (1997) 275