

デカフェコーヒー豆滓を用いたアラゲキクラゲの栽培

田中 孝国^{1*}, 土橋 叶和¹, 田中 葵希子¹, 出川 強志²

¹ 小山工業高等専門学校 物質工学科 (〒323-0806 小山市中久喜 771)

*tanakatakakuni@oyama-ct.ac.jp

² 小山工業高等専門学校 技術室 (〒323-0806 小山市中久喜 771)

Cultivation of *Auricularia polytricha* using decaffeinated coffee bean dregs

Takakuni TANAKA, Towa Dobashi, Akiko Tanaka and Tsuyoshi Degawa

National Institute of Technology, Oyama College

(771 Nakakuki, Oyama City, Tochigi 323-0806, JAPAN)

(Received April 4, 2025; Accepted May 12, 2025)

In this study, decaffeinated (99.9 [wt%] decaffeinated) coffee bean residue was used as a fertilizer to cultivate *Auricularia polytricha*. This experiment revealed that it is possible to grow *Auricularia polytricha* using decaffeinated coffee bean dregs. In particular, it was found that softly filling the cups with bean dregs during cultivation was effective in growing chytrid fungus. This is because the mycelium of the arachnid fungus is an aerobic fungus, and soft filling increased the air pathways and provided sufficient aeration. Blue mold and mushroom flies were observed, and when the product was transferred to plastic bags with zippers to improve sealing, the incidence of blue mold and mushroom flies was reduced. This suggested that an airtight space is necessary to prevent blue mold and mushroom flies.

Key words: *Auricularia polytricha* / coffee grounds / mushroom

1. 背景

コーヒー豆滓(以下、豆滓)は、コーヒーを飲用するために焼成(焙煎)、粉碎(ミル)したコーヒーの生豆を熱水抽出した残渣のことを指している。日本でのコーヒー豆の年間消費量は2024年において約40万トン以上とされており[1]、抽出後の含水率は65%以上になるため[2]、この際排出されるコーヒー豆滓は約66万トンと推定できる。そのため、一定排出量が確保できる食品廃棄物(バイオマ

ス)として再利用法の検討が盛んに行われている。抽出後の豆滓は、炭素源、リン、窒素源、カリウムなど植物の成長に必要な栄養素が十分に含まれており、植物の堆肥材(以下、堆肥)として用いることが可能なことが知られている[3]。

UCC 上島珈琲株式会社は、近畿大学と共同でコーヒー抽出残渣を用いて、バイオコックス作成[4]や植物生育に及ぼす影響について研究を行い、コーヒー残渣が農地での長期的視野での農作物栽培、短期雑草防除、および土

壤改良に有益であることを報告している[5]。竹本らのグループは、キノコ栽培のオガクズに代わる培地成分として、豆滓を利用したところ食用キノコ 15 種 24 菌株で栽培が可能であったことを報告している[6]。

本研究室では、これまで豆滓を用いたヒラタケ (学名: *Pleurotus ostreatus*) の栽培に成功している[7]。作製したキノコ培養装置および保冷庫を用いて、コーヒー豆滓を肥料としたヒラタケ栽培をした結果、通常のカフェイン含有豆滓が肥料として有用であることが判明した。その一方で、カフェイン含有豆滓は、添加量を増加させていくとヒラタケが生育しにくくなる現象が見られた。生育しにくくなる原因として、カフェインや、ポリフェノール等の影響が考えられたため、デカフェ豆滓(含有カフェイン 0.1 [wt%])に切り替えたところ、豆滓の添加量が増えても生育が可能であることが確認できた[8]。

今回我々は、中華料理で多用される茶褐色から紫色を帯びた濃い褐色をしているキノコであるアラゲキクラゲ (*Auricularia polytricha*) に着目した。本報告では、デカフェ豆滓(以降、コーヒー豆滓)を使用して、アラゲキクラゲへの生育効果について検証する。同時に、アラゲキクラゲを生育しやすい環境、豆滓の添加量などの生育条件についても調査した。

2. 実験

2-1 デカフェ豆滓の処理方法

コーヒーを抽出した豆滓を、金属バットに入れ平らにならし、50 [°C] に設定した乾燥機で2日乾燥させた。乾燥後はチャック付きのポリ袋に入れデシケーター内にて保存した。実験には、0.2 [wt%] 水酸化カルシウム水溶液に24時間浸漬させて消毒したコーヒー豆滓を用いた。

2-2 アラゲキクラゲ育成に及ぼすコーヒー豆滓の影響

まず、アラゲキクラゲ生育時におよぼすコーヒー豆滓の影響を調べた。まず、アラゲキクラゲ栽培キット(日本農林種菌、以降栽培キット)を使用し、菌床を細かく砕いた後、消毒したデカフェ豆滓を菌床の土の重量比でそれぞれ、

10 [wt%]の間隔で 0~90 [wt%] の範囲で混ぜたサンプルを各々準備した。混ぜたサンプルをカップに分注する際、カップに押し固めるように充填したサンプル(湿重量約 100g)と、カップ内に空隙ができるように充填したサンプル(湿重量約 70g)をそれぞれ準備した。更にその上をヒラタケ栽培時[7,8]と同様に赤玉土で覆った後(全重量の 20wt%), パラフィルムでカップを密閉し、培養装置内(Fig. 1)に設置した[9]。2週間~2ヶ月後、菌糸が十分に回った状態(Fig. 2)を確認した後、菌かき(菌糸の表面を削り、子実体の形成を促す作業)を行い、芽出し作業を実施した。芽出し作業後は、遮光した冷蔵ショーケース(25°C, 湿度 40 [%] 以上)に移動した。芽出し中はLEDライトとタイマーを用い、12時間照射と12時間消灯を繰り返した。菌糸の生えたカップは芽出し後にアラゲキクラゲが上部に生えるよう、パラフィルムを除去した。

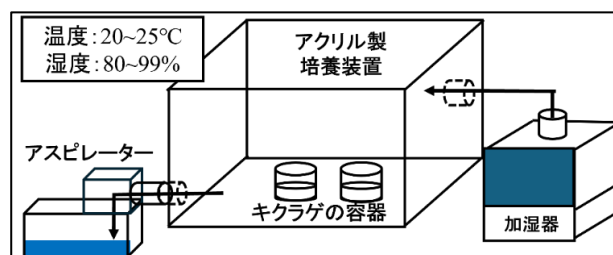


Fig. 1 培養装置 [9]



Fig. 2 菌糸が十分に回った状態 (白い部分が菌糸)

左: 横から観察, 右: 上から観察

2-3 個別栽培および一般的な赤玉土と豆滓の比較

カップで菌糸の培養から芽出しを実施したが、実験途中で青色のカビやキノコバエが見られた。そのため、次

亜塩素酸ナトリウムで消毒したチャック付きのポリ袋(厚み 0.08 [mm], 幅 120 [mm], 高さ 170 [mm])に移し, 空気に触れる面積を最小になるよう区分けした。それぞれの重さを測り, 5 [wt%] の間隔で, 10~40 [wt%] の範囲で赤玉土, 豆滓を上に乗せた後芽出し作業に移った。

続いて, コーヒー豆滓がキノコ栽培に使用される赤玉土の代替可能かについて実験を実施した。20, 30, 60 [wt%] 割合で赤玉土のみ, もしくは豆滓のみを菌床の土と混ぜ合わせ, これまでと同様に菌糸を培養し, 菌かき, 芽出し作業を実施した。

3. 結果のまとめ

3-1 アラゲキクラゲ育成に及ぼすコーヒー豆滓およびカップ充填状態の影響

カップ内に空隙ができるように充填したサンプルは約 3 週間でコーヒー豆滓の割合が 0,20,40,60wt%の条件のカップに菌糸の生長が確認できた。更に 20,40,60 wt%のサンプルにはアラゲキクラゲが生育した(Fig. 3)。20wt%のサンプルは最大で約 5cm×4cm のサイズになり, 市販品の約半分の大きさに生長した(Fig. 4)。



Fig. 3 20wt%のサンプル



Fig. 4 採取したアラゲキクラゲ

一方で, コーヒー豆滓の添加量が増えるにつれて, アラゲキクラゲのサイズが小さくなると同時に, 菌糸の生長からキクラゲが十分生長するまでに約 3 ヶ月要することが判明した。通常, アラゲキクラゲの生育期間は 2 ヶ月であるため, 成長スピードが約 1.5 倍遅くなることがわかった。カップに押し固めるように充填したサンプルは, 約 2 ヶ月でコーヒー豆滓の添加量 20, 50 [wt%] のサンプル 2 種のみ菌糸の生長が Fig. 2 と同様に見られたが, アラゲキクラゲまで生長はしなかった。

カップ内に空隙ができるように充填したサンプルと菌糸生長に違いが生じた要因として, 一般的に菌糸の生長には空気が必要であるため, 通気しやすい状態が理想的であることが考えられた。また, カップに押し固めるように充填したサンプルの菌糸生長の見られた 50 [wt%] のサンプルの芽出し作業を実施したところ, アラゲキクラゲではなく, ハナビラタケ[11] と考えられるキノコが生長した(Fig. 5)。ハナビラタケ生長の原因として, 培養中に外部からのコンタミネーション, もしくは栽培キット中に最初から混入していた, などが考えられた。その他, 菌糸生長途中に青色のカビが約 60%の確率で発生し, 菌糸への影響(生育阻害)を及ぼすこと, 芽出し作業後にキノコバエが発生しやすいことが判明した(キノコバエは発見次第駆除した)。キノコバエは土の中の有機物(堆肥等)に生息し発生する, キノコ栽培では問題となる害虫である。腐敗した植物・朽木・樹皮を摂食するため, 観葉植物やプランターの周りでよく目にする生物である[12]栽培中のカップ上部開放が原因と考えられたため, カップ以外の容器について検討した。



Fig. 5 観察されたハナビラタケのようなキノコ

3-2 個別栽培の結果および赤玉土と豆滓の比較

青色のカビおよびキノコバエを防止するため、続いてチャック付きのポリ袋に区分けした栽培を実施した(Fig. 6)。栽培中、1日に2回、定期的に袋を開けて通気を実施した。その結果、菌糸の生長期間の変化は無かったものの、菌糸からキクラゲへは約2週間で育成させることが可能であった。また、培地の表面上に見られた青色のカビは、チャック付きのポリ袋で空気に触れる機会を減らすことで青色のカビ発生確率を60%から20%に減少させることが可能になった。同時に、1つずつ透明な袋に分けることで菌糸が回る様子が確認しやすくなり、アラゲキクラゲ生育を阻害する青色のカビの早期発見(および除去)が可能になった。



Fig. 6 チャック付きのポリ袋を用いた
アラゲキクラゲ菌糸生長の様子

続いて、赤玉土と豆滓の比較実験を実施した(Table 1)。以下の表から、豆滓は赤玉土よりは青色のカビが発生しにくいこと、添加割合が高くてアラゲキクラゲの生育は可能であることが判明した。

Table 1 赤玉土と豆滓の比較実験

表中の[wt%] は赤玉土のみ、
もしくは豆滓のみの添加割合を示す。

○：アラゲキクラゲの生育確認

×：アラゲキクラゲの生育不可

—：青色のカビにより確認不可

	20 [wt%]	30 [wt%]	60 [wt%]
赤玉土のみ	—	○	×
豆滓のみ	○	○	○

4. まとめ

本実験により、デカフェのコーヒー豆滓を用いたアラゲキクラゲ栽培が可能であることが判明した。特に、通気性向上を目的として、生育時にカップ内に空隙ができるように豆滓を充填すると、好気性である菌糸の生長に有効であることが判明した。また、菌糸やキノコ本体を観察しやすくなると同時に、青色のカビやキノコバエを防止するために、個別のポリ袋で栽培する手法が有用であることが判明した。

5. 今後の方針

今回得られたアラゲキクラゲをより大きくするために、追加肥料(ヌカなど)の検討を行いたい。また、青色カビの影響を無くす手法として、青色LEDの照射が有効とされているため[13]、冷蔵ショーケースへの導入を検討したい。

参考文献

[1] 全日本コーヒー協会 HP より統計資料：
<https://coffee.ajca.or.jp/pdf/data-jukyu202501.pdf>
(2025.3.10 閲覧)

[2] 神奈川県 農業技術センター資料：
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/cf7/cnt/f450009/p581303.html> (2025.3.11 閲覧)

[3] 竹本稔 他：未利用源の農業利用に関する研究(第2報) 縦型発酵槽を用いたコーヒー粕単独堆肥の製造, 神奈川県総合研究所研究報告, No.137, pp35-42 (1996)

- [4] 矢嶋尊 他：バイオコークス技術を用いたコーヒー豆循環システムの実装検証,エネルギー・資源学会,Vol. 41, No. 3, pp66 (2020)
- [5] 廣岡義博 他：コムギ・ダイズ二毛作体系における使用済みコーヒー抽出残渣の土壌表層処理による土壌改良と雑草防除の有効性, *Plant Production Science*, Vol. 25, Issue 2, pp. 148-156 (2022)
- [6] 竹本稔 他：コーヒー粕のキノコ栽培培地としての利用と廃培地の農業利用,神奈川県農業総合研究所研究報告第 139 号, pp. 13-19 (1999)
- [7] 田中孝国 他：コーヒー豆を用いたヒラタケ栽培の試み, 技術・教育研究論文誌, Vol.29, No.1, pp. 17-21 (2022)
- [8] 田中孝国 他：コーヒー豆滓中のカフェインが及ぼすヒラタケ栽培への影響, 技術・教育研究論文誌, Vol.30, No.1. pp.5-8 (2023)
- [9] S. ISHIKAWA et.al., : Construction of Its Evaluation System in Originally Designed Test-Chamber System and Sporocidal Activity of Aerosolized Hypochlorite Solution to *Bacillus subtilis* Spores, *Biocontrol Science*, Vol.24, No.1, pp. 57-65 (2019)
- [10] 吉住真理子 他：アラゲキクラゲ(*Auricularia polytricha*)の空調栽培に関する研究, 徳島県立農林水産総合技術支援センター研究報, No.6, pp. 17-26 (2019)
- [11] 小宮山勝司：よくわかるきのこ大図鑑, 永岡書店, pp. 196-197 (2006)
- [12] 末吉昌宏 他：原木シイタケ・原木マイタケ・菌床アラゲキクラゲ栽培施設で発生したリュウコツナガマドキノコバエとフタマタナガマドキノコバエ(双翅目キノコバエ科), 森林総合研究所研究報告, Vol. 14, No.1, pp.43-47 (2015)
- [13] 岡本研正：LED による植物栽培と漁業応用への新展開, 照明学会 全国大会講演論文集, No.39, p.171 (2006)