

白色腐朽菌を使った強固なブロックの制作

2606 市川巧真 2617 佐藤常 2520 鈴木瑛人

要旨

私たちはキノコの菌糸を使った強固なブロック制作を目標とした。

まず、菌糸を単体で取り出すために菌糸の単離操作を行った。この実験では、白色腐朽菌のカワラタケ、栄養入り寒天培地を使用した。結果はいくつかにカビが生えたが、菌糸を単離することが出来た。次におがくず培地上に単離操作した菌糸を置き一週間ほど培養した。結果として、菌糸が全体に張りめぐるとはなかったが、一部固めることができ、弾性が確認できた。

今後は、白色腐朽菌の他種類のキノコでも実験していく。

1, 目的

昨今、SDGs の観点からキノコの菌糸を利用して作られた製品が増えている。製品の製造において、一般的には褐色腐朽菌であるツリガネタケなどの菌糸が利用される。しかし、褐色腐朽菌であるツリガネタケなどはあまり流通しておらず、入手は困難である。そこで褐色腐朽菌とは違い、入手が容易な白色腐朽菌を用いてより簡易的に強固な菌糸を利用したブロックを作ることを目的とした。



写真1 今回使用するカワラタケ

(写真2~4)

2, 仮説

ブロックを作る際に、白色腐朽菌に分解されやすく菌糸が定着しやすい広葉樹のおがくずを使用することで、白色腐朽菌でもブロックを作ることができる。



写真2 ケヤキのウッドチップ

3, 使用した器具・材料および装置

- ・カワラタケ（昆虫の産卵場所としてよく使われているため、入手しやすい白色腐朽菌）（写真1）
- ・滅菌シャーレ・顆粉入り寒天粉（23.5g 中）
pH…7.1±0.1 酵母エキス…2.5g、ペプトン…5.0g、ぶどう糖…1.0g、寒天…15.0g
- ・おがくず（広葉樹であるエノキ、ケヤキを使用し、約3~5mmのおがくずに加工した。）
- ・ふすま・米ぬか・クリーンベンチ（ケニス株式会社 CB-850K）・オートクレーブ（アルプ株式会社 MCS-30S 型）



写真3 ケヤキのウッドチップを食用ミキサーで細かくする様子



写真4 作成したケヤキのおがくず

4, 実験の手順

① 菌糸の単利操作

顆粉入り寒天粉 16g を水 500mL に溶かし、オートクレーブにて十分に殺菌する。次に、滅菌シャーレに寒天約 15g ずつ注いでいき、計 23 個作成した。中身が冷めたら、クリーンベンチ内で寒天の上に細かく切ったカワラタケの子実体を乗せ 1 週間ほど暗黒条件下約 16°C~20°C の環境で培養する。

② おがくずブロックの作成

おがくずをオートクレーブ内で滅菌後、おがくずに、米ぬか、ふすまを、おがくず：米ぬか：ふすま=8：1：1 の割合で混ぜ合わせる。その後、含水率が、約 63%になるように水を加えた。クリーンベンチ内で、おがくず培地に単離操作した菌糸を乗せた後に一定の圧力を加え、一週間ほど暗黒条件下約 16°C~20°C の環境で培養する。

5, 結果

① 菌糸の単離操作

・他の菌が入り込んだ寒天培地にはクモノスカビやアオカビ、コウジカビなどが見られ、カワラタケの菌糸は育たなかった。(写真5)

・純粋な菌糸のみを培養することができたが、一部には酵母菌が混入しているものも見られた。(写真6)

・キノコを置いたところの周りに菌糸が発生しているのが分かる。(写真7)

② ブロックの作成

・左が固まった部分で右が固まらなかった部分。ブロックを固めることができ、全体の 39%が固まった。また固まった部分はシャーレの底にくっつき、落ちにくくなっていた。さらに出来上がってから時間がたち乾燥したため、弾性が減り、より硬くなった。(写真9)

・ブロックは固めることが出来たが、全体の 16%に満たなかった。(写真10)

・カワラタケを使用したブロック。中心にあるのがカワラタケ。(写真11)

・ブロックは固めることが出来たが、全体の 16%に満たなかった。(写真12)



写真5 コンタミした寒天培地(クモノスカビとアオカビ)

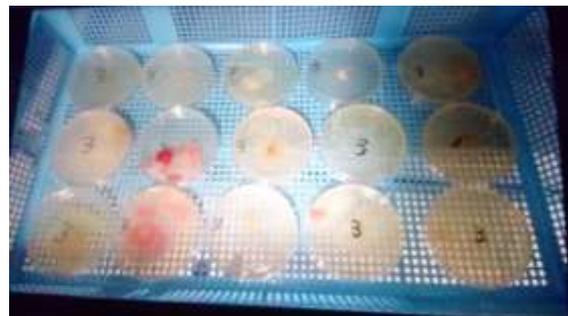


写真6 培養した菌糸



写真7 培養に成功した菌糸



写真 8 出来上がったおがくずを使用したブロック



写真 9 上のブロックの固まった部分の抽出



写真 10 固まった部分と固まらなかった部分



写真 11 カワラタケを使用したブロック



写真 12 固まった部分と固まらなかった部分

6, 考察

実験 2 より、白色腐朽菌のカワラタケを使っても菌糸のブロックを作ることが出来ることがわかった。これより、カワラタケ以外の白色腐朽菌でも、菌糸のブロックを作ることが出来ると考えられる。

実験 2 をするまでに広葉樹のおがくずを自分で作り必要があり、そこに多くの時間を使わざるを得なかったため、この方法では、白色腐朽菌を使って簡単に菌糸ブロックをつくるとは言えない。

寒天培地では菌糸が張り、おがくず培地では菌糸があまり張らなかった理由は、菌糸と培地の接触面積の差であると考えた。単離操作した菌糸は、平らな寒天の上に広がるが(写真 7)、おがくず培地の表面は寒天培地に比べ平らでなく、接する面積が小さくなるため、単離操作した時より菌糸が張られにくいと考えた。

7, 展望

- ・他の白色腐朽菌の菌糸を使い、それぞれの硬さを調べる。
- ・菌糸の入れ方を単離操作した菌糸をおがくずの上に置くだけでなく、混ぜ合わせるなどして、寒天全体に菌糸が張り巡らされるようにする。
- ・おがくず培地以外にピーナッツやピスタチオの殻や木くずなどの不必要で、すぐに手に入れることが出来るようなものを媒体としたブロックを作る。
- ・乾燥するとさらに固まるため、乾燥の条件を変え、硬さに差が出るかを調べる。
- ・ブリネル硬さ試験(硬さを調べたい物体に、金

属球を押し当てた後、残った永久くぼみの面積を測定する。試験荷重P(kgf)を算出した表面積S(mm²)で割った数がブリネル硬さになる。

作られるくぼみが大きく硬さが不均一でも、平均的な硬さを評価できる点、特別な道具を必要としない試験)を行い、相対的に菌糸のブロックの硬さを調べる。

8, 謝辞

研究を手伝ってくださった、生物科の先生方、担当していただいた丹羽先生、実験の協力をしてくださった田中先生、協力していただいた皆様に心から感謝いたします。

9, 参考文献

・福島林業研究センター報告 2001年12月 笠原 航

・因州シカの菌づくり研究所

<https://inkinken.bio/zeroemisikikinokosaiba/tanekinseisan/>

・野外で探す微生物の不思議 カビ図鑑 細矢 剛

・子実体からキノコの菌糸の分離培養法 東京家政大学研究紀要 2自然科学 古茂田 恵美子 綿貫 知彦

・Ecovative Mycelium Material

www.ecovativesign.com/community

