

白色腐朽菌を使った強固なブロックの制作

3502 市川巧真 3614 佐藤常 3520 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。この実験では栄養入り寒天培地、キノコは白色腐朽菌のカワラタケを使用した。結果はいくつかにカビがついた。しかし、菌糸を単離することが出来た。次におがくず培地の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ことがはなかったが、一部固めることができ、弾性が確認できた。

今後は、強度を高めるため実験していく。

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。

2. 仮説

ブロックを作る際に、白色腐朽菌の作用を強く受ける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。

3. 使用した器具・材料および装置など

・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)



写真 1, 今回使用するカワラタケ

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・オートクレーブ（写真 2～4）



写真 2, ケヤキのウッドチップ



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

・滅菌シャーレ・顆粉入り寒天粉（23.5g 中）



写真 4, 作成したケヤキのおがくず



写真 5, コンタミした寒天培地(クモノスカビとアオカビ)

・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)

4. 実験 I の手順

①菌糸の単離操作

一定量の顆粉入り寒天粉 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 を注いでいき、計 23 個作る。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 週間ほど約 16 度~20 度の環境で培養する。

②ブロックの作成

おがくずの培地内でブロックを作成する。

まず、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、混ぜ合わせた物に対して含水率が、約 63%になるように水を加えた後、オートクレーブで殺菌操作をする。そして、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、一週間ほど約 16 度~20 度の環境で培養する。今回の試作において容器は滅菌シャーレを使用した。

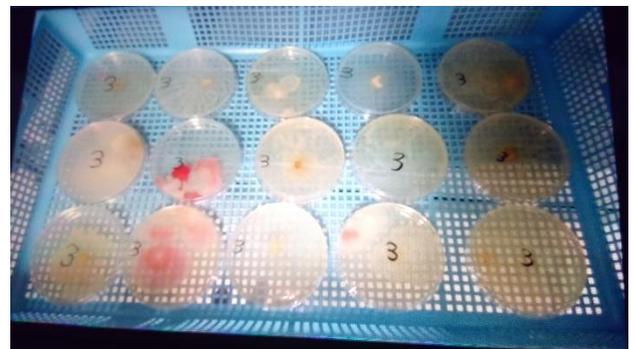


写真 6, 培養した菌糸

5. 結果

①菌糸の単離操作 (写真 5~7)

・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)



写真 7, 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

②ブロックの作成 (写真8~11)



写真 8, 出来上がったオガクズ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摘出
(左、固まった部分 右、固まらなかった部分)

・ブロックを固めることが出来、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 10)



写真 10, 固まった部分と固まらなかった部分の差 (写真 9 と同様のもの)



写真 11 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 12, 固まった部分と固まらなかった部分
・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。

6. 考察 1

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。

7. 調査

多くの試作品の作成の失敗から、私たちは、岐阜県恵那市大井町にある恵那たんぼ福祉工場の恵那菌床きのこセンターと菌床事業部(菌床ハウス)を訪れ、キノコ(ここでは同じ白色腐朽菌であるシイタケ)の栽培法、並びにキノコの菌糸の培養に関することを学んだ。

<結果及び考察>

まず、恵那菌床センターではおがくずに広葉樹であるりんごの木を使っており自分たちと同じく広葉樹のチップを使っていることが分かった。またおがくず培地に竹炭を混ぜていること、pH 調整に炭酸カルシウムを使用していることが分かり、竹炭を用いることによって、菌糸が培地に張り巡りやすくなるということを知ったので、今後おがくず培地を作成するときには

それらの使用を検討する。また、恵那菌床センターから、菌糸が十分巡った、廃棄予定のおがくず培地を提供していただいた。カワラタケの菌糸の培養が安定しないことや、いただいたおがくず培地にシイタケの菌糸が張り巡らされていることから、その菌糸を取り出して利用できるのではないかと考えた。



写真13 菌床センターのシイタケのおがくず培地



写真14 提供していただいたおがくず培地

8. 実験Ⅱの手順

シイタケの菌糸を使っておがくず培地を作成する。

- ① シイタケ菌糸が巡った培地の一部を切り取る。
- ② 切り取ったものを、新たに作成したおがくず培地に入れる。この時新たに作ったおがくず培地の配合は実験Ⅰと同様である。

9. 実験Ⅱの結果

上方に青カビが生えてしまっているが、下方は白い菌糸で覆われていた。しかし、固まることはなかった。

10. 考察2

青カビが生えてしまった原因は、頂いたおがくず培地の一部に青カビが付着していたからだと考えられる。これを防ぐためには、使用する部分は外気に触れていない内側の部分を使用することが必要だと思われる。下方に菌糸が生えているので、カビ対策をしっかり行えば、全体に菌糸を張り巡らせ、おがくず培地を固めることが可能だと思われる。



写真15 実験Ⅱの結果



写真16 実験Ⅱの結果（断面図）

11. 展望

- ・より確実にカビを混入させないように作業をし、全体に菌糸を張らせる。
- ・できたブロックをより強度にする方法を探す。ブロックの強度を測ることでいろいろな用途への実用性を確かめる。

12. 参考文献・訪問した施設

・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/i/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

・社会福祉法人たんぽぽ福祉会 恵那菌床きの
こセンター

1 3. 謝辞

本研究に携わってくださった先生方、菌床栽培
に関してのお話を聞かせてくださった恵那菌
床センターの皆様方ありがとうございました。