

菌類を育てる！

小倉 豊史

1. はじめに

ペットや植物は育てるといふ楽しみ方があるが、菌類ではあまり聞いたことが無い。

研究の一環で菌を培養したり、粘菌を育てる方もいるようだが希少な存在だ。ナメコやシイタケの菌床のキットで育てて、食べるものが販売されているが、趣味として育てているのとは少し違うと思う。

我々はスーパーなどで市販されるきのこのみならず、野生のきのこにも出会う機会が多く、これを楽しみの一つとして育てることはできないかと思った。一般家庭で入手可能なものを利用し、特別に微生物の知識が無い人が簡単にできる範囲を考えた。

2. 菌類を育てる情報収集

Web で検索すると、寒天培地などに培養する情報とオガ屑を使った菌床に栽培する情報を幾つか見つけた。

きのこの本体である菌糸体を培養するには寒天培地を使う。

- (1) 培地を無菌で作成。
- (2) 子実体から組織を取り出し寒天培地に植える (組織分離)。
- (3) 菌組織から菌糸を成長させる。

ということをするようになる。

更に子実体化まで望むのであれば、菌床栽培の工程である以下に進むことになる。

- (4) オガ屑と米糠を加えて菌床を作成。
- (5) 菌床に(3)の菌糸を植える。

(6) 菌糸を菌床に蔓延させる。

(7) 菌床を温度低下あるいは水没などで刺激し子実体発生を促す。

(8) 菌床を適温にて保管して子実体を待つ。このとき、寒天培地作成、組織分離、菌床作成、菌糸を植える、菌床への子実体発生促進などの工程で対象とした菌以外である雑菌の入り込み、繁殖をいかに抑えるかがポイントとなることがわかった。

3. 殺菌、滅菌方法について

菌の繁殖を抑制したり、滅することを示す言葉は意外と多いが、調べると「滅菌」以外は全て定性的な表現のようだ。

「滅菌」は増殖性の微生物を完全に殺滅、除去する操作であるが、「殺菌」は病原性、有害性のある微生物を死滅させる操作であり、厳密にその程度の保証が無いものを指すようだ。

「消毒」は病原性の微生物を害の無い程度まで減らすことであるし、「除菌」は菌を除いて減らすことであり、菌の種類は問わない。

「抗菌」は菌の増殖を阻止することでありその程度や菌の種類は問わない。

今回、必要なのは「滅菌」に近い操作であることになる。

殺菌、滅菌には、色々あるが、家庭内で実現できるものは、火炎滅菌、高圧蒸気滅菌、煮沸殺菌、エタノールなどによる薬剤殺菌な

どと思われる。

培地や菌床の殺菌・滅菌には、高圧蒸気滅菌か煮沸殺菌が適当と思われる。高圧蒸気滅菌としては実験設備としてオートクレーブがあるが、身近なものでは2気圧まで上げられる圧力鍋で代替できる。もし、圧力鍋を用いない場合は間欠煮沸殺菌を用いる方法が次候補として挙げられる。

道具類の殺菌は、培地や菌床の殺菌・滅菌時にアルミホイルで包んで一緒に高圧蒸気殺菌処理をするか、次亜塩素酸 Na 含有の漂白剤に浸漬するか、使用部分を火炎滅菌することで可能だ。

簡易ブースの空間殺菌や作業時の手袋には70%エタノール殺菌が利用できる。エタノールの殺菌は100%より70%エタノールが殺菌効果が良いとされており、薬局で入手可能である。このとき燃料用アルコールなどではメタノールが主成分となり殺菌には向かない。エタノール噴霧雰囲気では引火するので火炎滅菌は行わなかった。

4. 必要な道具・材料など

培養容器：ガラス・耐熱樹脂シャーレか、他の耐熱性の透明容器でも可。

培地配合容器：滅菌する関係で300ml程度のガラス容器で注げる口の形状であれば良い。100円ショップなどで揃うもの：

金属製マドラー・タイマー・アルミホイル・ラップ・ピンセット・鉄串・使い捨てポリエチレン手袋

70%エタノール： 薬局で購入可

簡易ブース：

外気分離できる空間。例えば、箱状骨格をビニール袋で覆い、口を畳んで洗濯ばさみなどで留めて使うこともできる(図1)。

外気を分離できれば他でも代替可能。

PDA (Potato Dextrose Agar) 培地の材料：じゃがいも 20g、ブドウ糖 (薬局) 2g、寒天 (手作りお菓子コーナー) 1.5g、水



図1 箱状骨格をビニール袋で覆った簡易ブース(例)

5. 寒天培地作成手順

①簡易ブース殺菌：

70%エタノール噴霧による空間殺菌。

②シャーレ・道具の殺菌：

アルミホイルで道具を包み、圧力鍋2気圧で120°C20min以上煮沸し、終了後そのまま簡易ブースに入れる。

③ジャガイモエキス抽出：

皮むき、重量測定、スライスして、約80mLの水で煮だし20min。液のみをジャガイモエキスとする。

④PDA培地配合・殺菌：

ガラス容器に、ジャガイモエキスに寒天、ブドウ糖を加え、100mLになるよう水を加える。ガラス容器の口をアルミホイルで塞ぐ。圧力鍋で2気圧120°C20min以上煮沸し、終了後そのまま、簡易ブースへ入れる。

⑤分注：

ポリエチレン手袋をして簡易ブースでの作業の準備をする。培養器のアルミホイルを解き、並べる。

培地の液体は寒天が下に偏ることがあるので攪拌してから注ぐ。

⑥包装：

培地が固まったら蓋をして、ラップでシャーレ自体を包む。

⑦保管：

冷蔵庫など冷暗所に保管。

6. 寒天培地作成注意事項

70%エタノールによる空間殺菌は「寒天培地作成手順」①だけでなく、簡易ブース内に外気が入る②、④、⑤にも行い、ポリエチレン手袋にも噴霧し、極力菌の混入を防ぐ必要がある。

蓋をするタイミングが早すぎると、シャーレ蓋に水滴が付き寒天培地上に水膜ができて雑菌繁殖を誘引する可能性がある。

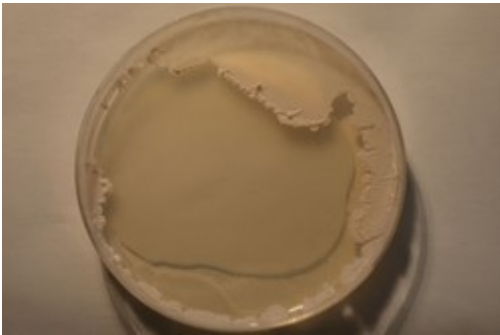


図2 汚染した寒天培地

大気からの菌の混入が起こった例として図2を示す。簡易ブース内の空間殺菌の不足による混入のためか、簡易ブースを開けて作業していたときの混入が推測される。

※培地に予想外の菌が繁殖している可能性があるため、取り扱いには注意する。

冷暗所に2日ほど保管しても菌の増殖が見られなかったら、室温において数日保管し菌の増殖が無いことを確認した上で、無菌培地として使用する。

7. 組織分離

「市販きのこ」、「野生きのこ」からの組織分離は以下のように行った。

- ①簡易ブース内を70%エタノールにて事前に空間殺菌。
- ②一般大気中で対象きのこの表面の汚れを粗々取り、簡易ブース内に入れる。
- ③組織分離に使う道具（ピンセット、カッターナイフなど）をアルミホイルに包んで加圧蒸気滅菌し、簡易ブースに入れる

④ポリエチレン手袋をし、手袋の表面も70%エタノールで殺菌して、簡易ブース内で作業開始。

⑤きのこを縦に裂き、表面になってなかった内部から組織を採取する。このとき、傘裏のヒダなどからは採らず、胞子を培養対象にしないように。

⑥きのこから取り出した組織1片を、寒天培地中央に穴をあけ、そこに埋め込む。

⑦培地の蓋をし、ラップで丁寧に包装し、冷暗所へ。

ヒダの部分の組織を取らない理由は、胞子の培養を避けるためである。胞子は一次菌糸であり、子実体は二次菌糸からなる。

今回、子実体化まで考えていたので、二次菌糸体となる組織を採取した。

8. 寒天培地培養

寒天培地作成において意図しない菌の混入・増殖が多かったが、組織分離でも大気からの菌の混入は多かった。

市販のエノキタケ、エリンギの菌糸成長の比較をする。

エノキタケは綿状に気中菌糸が広がっていくが（図3）、エリンギは放射線状に細い糸を張るように広がっていくのが見られる（図4）。同じ菌類であっても気中菌糸の成長の仕方が異なることが分かる。

野生のムレオオイチョウタケを入手したので組織分離したところ、組織分離した部分に盛り上がるように気中菌糸が伸びているのが分かる（図5）。

野生のウスヒラタケは菌糸がもろもろと盛り上がりところどころに橙系の色が付いており（図6）、野生のスギエダタケはエリンギのように放射線状に細い糸を張るような気中菌糸の伸び方であるが、寒天培地からあまり離れないで這うように広がっている（図7）。

市販のマイタケについては目の細かい綿が広がるような延び方をしている (図8)。

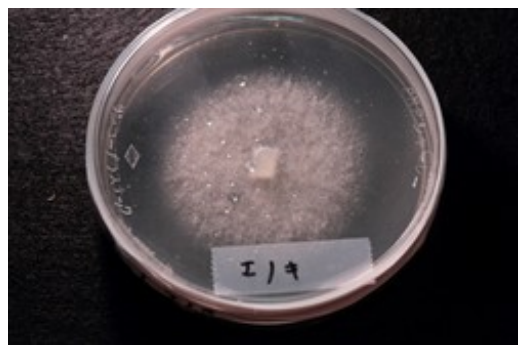


図3 エノキタケ

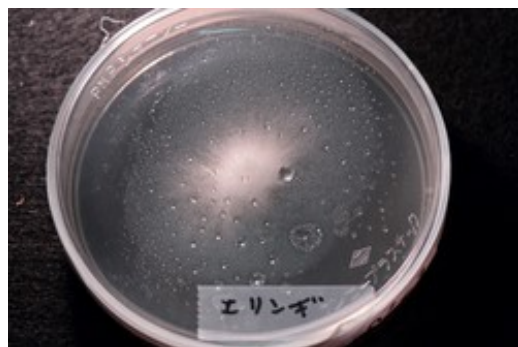
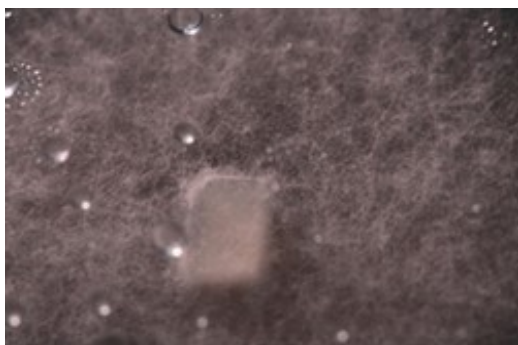


図4 エリンギ

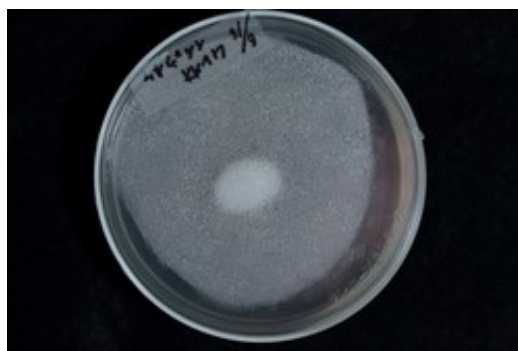


図5 ムレオオイチョウタケ
シャーレ蓋に水滴有り。白い中心部が菌糸体



図6 ウスヒラタケ



図7 スギエダタケ



図8 マイタケ

野生のアラゲキクラゲは肉が薄いため中の組織だけを取り出すことができず、水洗い後に切片を取り出し、70%エタノールに5分浸漬し、水洗い後に寒天培地に移動した。

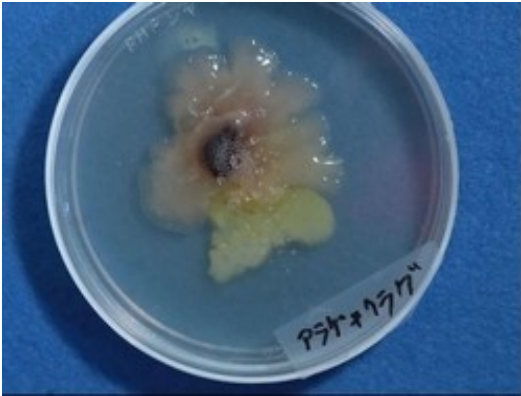


図9 アラゲキクラゲ

培養後は気中菌糸状には延びず、培地内に茶色の組織が延び（栄養菌糸？）、培地上にも液体状の茶色い物が広がっている（図9）。

（千葉菌類談話会第27回で報告した際に質疑応答で、液体状になって培地の上に出ている部分は酵母化している姿ではないかとの意見もあり。）

9. 菌糸を培地で育てて

- (1) 菌糸を育てることで、肉眼で確認できる気中菌糸の成長の違いを見ることができる。
- (2) エリンギの菌糸をまとめて捨てたときにエリンギの子実体と同じ香りが菌糸からした。菌糸を育てたからこそ分かることがある。
- (3) 寒天培地、成長温度によって成長が変わる可能性がある。

菌糸を育てることが植物などに比べ情報が少ないため試行錯誤の部分はあってもいいが、「育てる愉しみ」はありそうである。

10. 子実体化

今回、寒天培地による菌の育成の違いにつ

いて注目して報告したが、子実体化の有無について少し述べると、エノキタケがシャーレ内で子実体化した。このシャーレについては特別な操作は一切していなかったため、子実体形成条件が偶然揃ったと思われる（図10～12）。



図10 2018/11/27 エノキタケ



図11 2018/12/02 エノキタケ



図12 2018/12/09 エノキタケ

オガ屑と米糠を混ぜた菌床をガラス瓶に入れて作り（図13）、寒天培地のエノキタケ

を入れた。菌が蔓延した段階で、ガラス瓶の口まで水を入れ1日程度置き、その後、水を捨てて冷蔵庫に保管したところ、瓶の中でエノキタケの子実体を形成させることに成功している(図14~16)。



図13 オガ屑の菌床



図16 子実体化したエノキタケ
左: シャーレ 右: 菌床



図14 2018/12/02 菌床栽培 エノキタケ



図15 2018/12/09 菌床栽培 エノキタケ

今回、オガ屑がどういう履歴(薬剤処理の有無)なのか不明であることから、食用とするには問題があると考えているが、子実体化は品種によってはできると考える。

これらのことから、市販・野生を問わず、専門の道具・材料でなくとも身近なもので、きのこの菌糸を育てられる可能性を示せたと思う。

今後の課題としては、更に簡単に寒天培地などを準備するための方法などであると考ええる。

※ きのこを育てるのは、あくまで
実験・趣味の範囲にとどめましょう。