マツタケの人工培養を目指して

6 年 B 組 加藤 大翔
指導教員 松原 俊二

１．要約

私は、未だ安定した手法が確立されていないマツタケの人工培養法について研究している。マツタケ菌糸の成長速度を向上させる条件を探るために、培地の寒天量と pH を変えて培養を行った。今回の実験結果から、酸性の培地には、菌糸の成長速度を促進させる作用があることが分かった。

キーワード　マツタケ菌糸　成長速度　pH　寒天量

２．研究の背景と目的

現在、安定したマツタケの人工培養の成功例は報告されていない。私は「なぜマツタケの人工培養は困難であるのか」に興味をもち、マツタケの研究を始めた。マツタケの人工培養が困難である理由の一つに、菌糸の成長速度の遅さがある。本研究では、マツタケの人工培養を目指して、菌糸の成長速度が向上する条件を探ることを目的とした。

３．実験内容

3.0 事前準備

実験室をビニールカーテンで区切り、その中でプラズマクラスターを約 24 時間作動させることで、できるだけ菌の少ない状態にした。また、以下の全ての実験において、マツタケ菌を扱う際にはクリーンベンチを用いて、無菌状態で操作を行った。

3.1 実験目的

菌糸の成長速度を向上させる条件を探るうえで、いくつかの参考文献を参照した。参考文献[1]では、

「有機物の少ない合成培地で培養すると，菌糸の伸長成長は良いが，分岐が少なく，コロニーはうすくなる.」

との記述があった。そこで有機物であるグルコースの量を減らすことを試みたが、根拠をもって減らす量を決めることができなかった。

参考文献[2]を参照したところ、

「Fig. 5 に培養成績に及ぼす初発グルコース濃度の影響を示した。最適濃度は約 20g/L であることが分かる。」

との記述があり、通常作成している培地のグルコース濃度と一致したため、グルコースの分量はそのままで実験を行った。

さらに環境要因を探るために、近年人工栽培に成功しているバカマツタケに着目し、どのような環境で生育が行われているかを調べることにした。

参考文献[3]より、

「バカマツタケの菌糸体は，10～30℃の温度範囲で成長し，成長最適温度は 25 ℃付近であった（図 8）．試験した pH4.0 から 7.0 までの培地では，pH 5.0 の培地で菌糸体が最もよく成長した．初発 pH 値にかか

わらず，すべての培地の培養で最終 pH が 4.0～5.7 となり，初発 pH が高い培地ほど培地内からグルコン酸が多く検出され（図 9），酸の生産が活発となることを示した.」との記述があり、マツタケの人工栽培を目指すうえでもこれらの環境は影響しているのではないかと仮説を立て、今回は学校の設備等を考慮した結果、pH を変化させることによる菌糸の成長速度の変化を探ることにした。

2016 年度に行った研究から、1/3 培地（通常の培地の寒天量を 1/3 倍にした培地）で培養すると、菌糸の成長速度に変化はないが形態に変化が起きることがわかっていたので、今回は 1/3 培地も用いて対照実験を行った。

3.2 実験仮説

バカマツタケでは、pH5 の条件にすると菌糸の成長速度が最も早いことが知られている。マツタケにおいても、同じ条件が最も菌糸の成長速度を向上させるのではないか。また、1/3 培地の菌糸の成長速度に多少の変化が生じるのではないか。

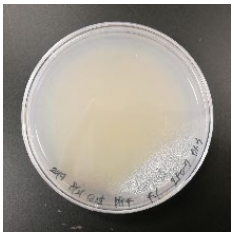
3.3 実験方法

過去の実験から、浜田培地と IFO-7 培地では、成長速度に顕著な差がないことがわかっている。したがって、今回は作成が安易な IFO-7 培地を用いて実験を行った。

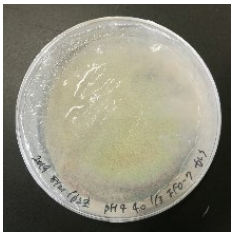
通常の培地と、1/3 培地をそれぞれ作成した。pH の調整は、水酸化ナトリウムと塩酸を用いて pH メーターで行った。培地へ菌糸の植え継ぎを行った後、両方の培地を 28℃に設定したインキュベーターで保管し、55 日間培養を行った。培地の組成は以下の通りである。

【通常培地】シャーレ 4 枚分	
乾燥酵母(エビオス)	0.75g
グルコース	3.00g
寒天	2.70g
蒸留水	Σ150ml

【1/3培地】シャーレ 4 枚分	
乾燥酵母(エビオス)	0.75g
グルコース	3.00g
寒天	0.9g
蒸留水	Σ150ml



通常培地



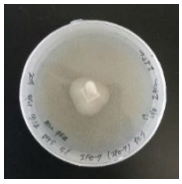
寒天量 1/3 培地

3.4 実験結果

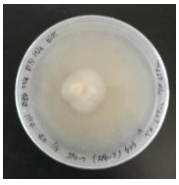
培養した菌糸の長径を測定し、菌糸の大きさを比較した。

pH / 寒天量	pH4	pH5	pH6	pH7
通常培地	1.55(※)	2.65	0.65	×
(cm)	2.25(※)	×(※)	△(※)	△(※)
1/3 培地	2.75	△(※)	1.55	1.15
(cm)	2.00	△(※)	×	×

× ･･･成長しなかった
△ ･･･コンタミで成長しなかった
(※) ･･･コンタミした



pH5.0
通常培地



pH4.0
1/3 培地

pH4.0
通常培地
(コンタミあり)

長径が 2cm を超えた培地が多かったことより、pH4～pH5 の酸性の培地の菌糸が最も成長速度が大きかった。中性の培地は菌糸に変化が見られなかった。このことから、酸性の培地が菌糸の成長速度を向上させるという仮説は正しいことがわかった。しかし、殺菌が不十分だったためかコンタミした培地も多く、菌糸がうまく成長しなかった可能性がある。その影響で、通常培地と 1/3 培地でのマツタケ菌糸の成長速度の比較はできなかった。

５．今後の課題

今回十分な時間がなく、完全な無菌環境を作ることができなかったために、コンタミした培地が多くなってしまった。今回の実験では、pH を 4～7 までの 4 種類しか調整していないため、さらに pH を小さくするとどのような結果になるのかを調べたい。また、塩基性域だと成長を妨げるのかについても確かめる必要があると思われる。さらには、1/3 培地における菌糸の成長の特徴を探っていくことが、マツタケの人工栽培を実現するために重要であると考えられる。

６．謝辞

本研究活動において、松原先生に多大なご指導を受け賜わりました。この場をお借りして、深く感謝申し上げます。

７．参考文献

[1] 『微生物の生態 9 ― 糸状細胞』, 学会出版センター , pp.151-59

[2] 「標準気泡塔によるマツタケ菌糸の液体培養」 https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.nara-k.ac.jp/nnct-library/publication/pdf/h14kiyo16.pdf&ved=2ahUKEwjCi-aK6ZLkAhUGBKYKHaG4CeMQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw3MGWcRKYfLpyh0QHMLnvL6

[3] 「シイ林におけるバカマツタケの生態」 https://www.jstage.jst.go.jp/article/kinoko/3/3/3_KJ00007317702/_pd