

イチョウ葉の食品保存能力についての研究

愛媛県立松山南高等学校 3年

弓立琉晟 河野和真 渡邊藍子

指導教諭 松田栄二

(継続研究：本研究は全て前年度に行ったもの)

1. 背景・目的

日本には経木や柏の葉といった天然の素材を使用した食品保存方法が存在する。それらは植物の持つ抗菌・殺菌成分で菌の増殖を抑えることにより、食品を保存している。そして、本校はイチヨウの木をシンボルとし、たくさんの木が植えられているが、冬になると、イチヨウ葉が大量に落ちてしまい、その処理にコストがかかってしまう。そこで、廃棄されるイチヨウ葉を活用したいという思いからイチヨウの新たな可能性を開拓しようと考えた。先行研究¹⁾より、イチヨウ葉には微生物の増殖を抑えるフラボノイド類が多く含まれており、イチヨウ葉の抽出物で手指の菌、野菜の付着細菌に対し効果が存在することが分かっている。よって本研究では、葉を粉砕せず、葉の形を保ったままで実験を行い、実際にイチヨウ葉をそのままの形で食品保存に応用できるかどうかを検証するため、また、肉の付着細菌に対しても効果があるかどうかを明らかにするために研究を開始した。

2. 実験方法

寒天培地（水 50mL に対し、寒天パウダー1.0%、片栗粉 0.5%）を作成し、菌を付着させた。使用した菌は実験①, ②でそれぞれ分けている。また、菌はデンプンをもとに増殖するため²⁾、今回の実験では片栗粉を菌の栄養素として寒天培地に混ぜている。実験①, ②では菌を付着させた後、寒天培地にイチヨウを加えた。実験③では肉とともにイチヨウ葉を加え、インキュベーターで経過を見た。加えたイチヨウの条件は実験①, ②, ③においてそれぞれ分けている。菌を培養した後、培地に加えていたイチヨウを取り外し、ヨウ素液を 3mL 培地に加え、結果を確認した。

2-1 実験①〈手の雑菌を培地に加える実験〉

寒天培地に、手についていた雑菌を付着させた。500mL の水を入れたビーカーに手を入れ、手の菌を採取した。手の雑菌を含ませた水を寒天培地にそれぞれ 3mL ずつスポイトで垂らし、菌を付着させた。菌を付着させた寒天培地を以下の条件（表 1）に分け、常温下（24 度～34 度）で 48 時間放置した。

2-2 実験②〈肉の雑菌を培地に加える実験〉

寒天培地に、常温下（33～35 度）で 2 時間放置した豚肉を塗り、菌を付着させた。菌を付着させた寒天培地を以下の条件（表 2）に分け、常温下（33～35 度）で 48 時間放置した。

表 1. 〈手の雑菌を培地に加える実験〉における寒天培地の条件

寒天培地	培地に加えたもの	培地内での状態
A	イチヨウ(切り込み有)	培地と接触
B	イチヨウ(切り込み無)	培地と接触
F	なし	変化なし

表2. 〈肉の雑菌を培地に加える実験〉における寒天培地の条件

寒天培地	培地に加えたもの	培地内での状態
A	イチヨウ（切り込み有）	培地と接触
B	イチヨウ（切り込み無）	培地と接触
C	イチヨウ（切り込み有）	シャーレの上蓋に付着
D	イチヨウ（切り込み無）	シャーレの上蓋に付着
E	イチヨウ型の葉包紙	培地と接触
F	なし	変化なし

3. 増殖した菌の計測方法

培養後の菌の増殖範囲を見るために、培養した寒天培地にヨウ素液を垂らした。菌はデンプンを消費して増殖する²⁾ため、ヨウ素液を加えても染色しなかった白色の範囲（図1）は「菌が増殖した」と判別できる。また、ヨウ素液を垂らして青紫色に染色した範囲（図2）は、まだデンプンが寒天培地に残っているため、「菌の増殖を抑えた」と判別できる。

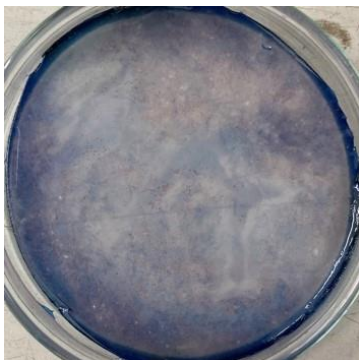


図1

菌が多く増殖した寒天培地

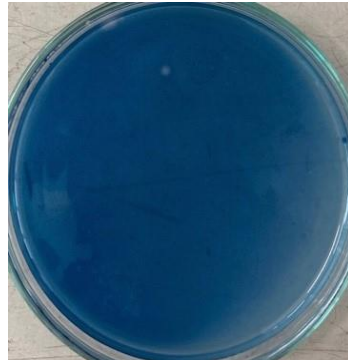


図2

菌が増殖していない寒天培地

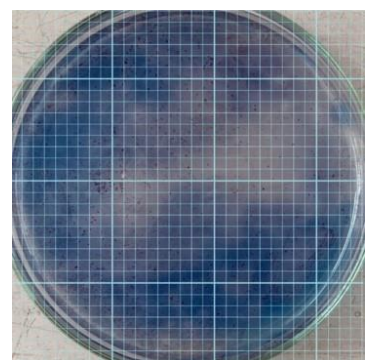


図3

方眼を重ねた寒天培地

次に、菌が増殖した範囲を数値化するために、培養した寒天培地を写真で撮り、シャーレの直径が30マスになるように方眼を重ね（図3）、染色したマス目を数えた。1マスの半分以上が染色されていた場合、それを1マスとしてカウントした。また、今回は目視での確認のため、個人差が出ることを危惧し、班員3人で数え、その平均値をデータとして扱った。

4. 実験結果

4-1 結果①〈手の雑菌に対する抗菌効果〉

図4より、イチヨウ葉の切り込みありのものが最も高い抗菌効果を示した。また、切り込みを入れていないイチヨウ葉はわずかに抗菌効果が見られた。

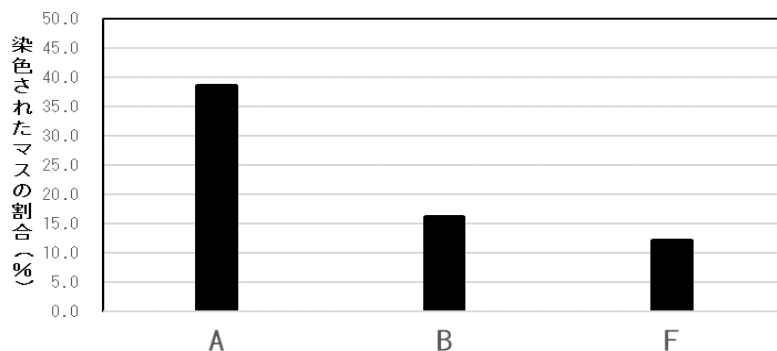


図4 〈手の雑菌に対する抗菌効果〉

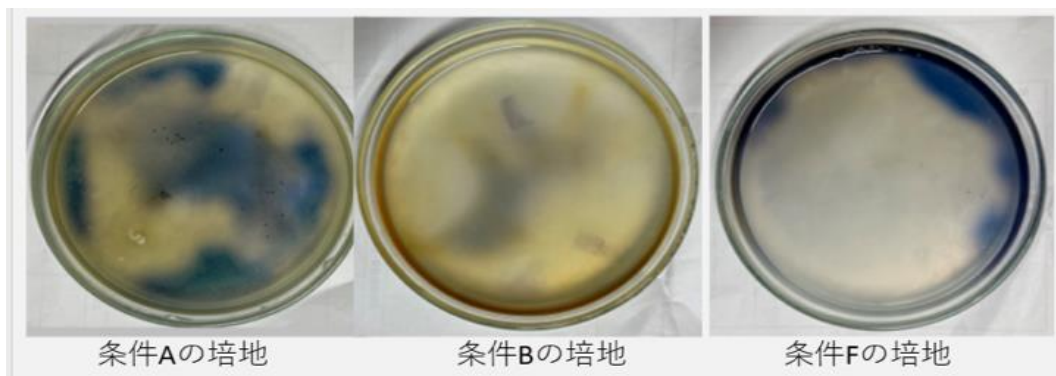


図5 〈手の雑菌に対する抗菌効果〉

4-2 結果② 〈肉の雑菌に対する抗菌効果〉

図6より抗菌効果はイチョウ葉の切り込みなし、かつ培地と接触させたBが最も抗菌効果が大きかった。また、葉に切り込みを入れたA、培地と接触させなかったDでは抗菌効果が低下し、それら二つを両方行ったCはもっとも抗菌効果が低下した。また、Fでは密着させた薬包紙の形に培地が染色された。このことから培地上に密着しているものがあるとその部分では菌が増殖できないと考えられる。

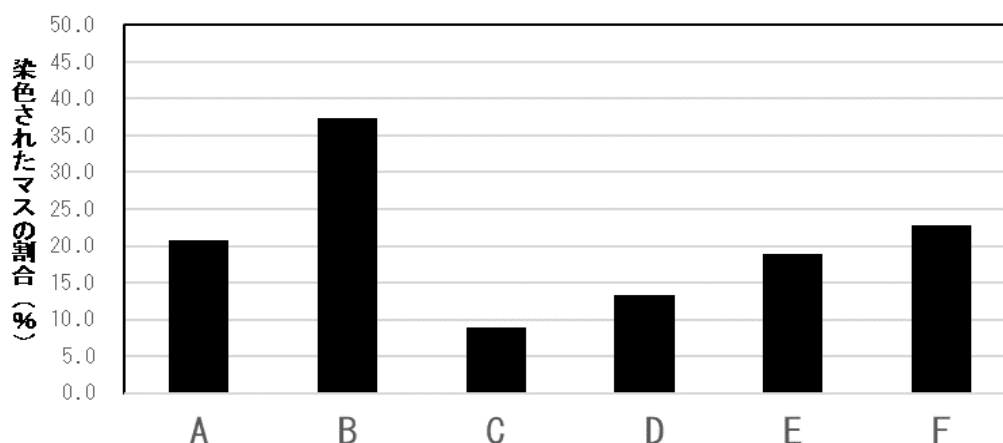


図6 〈肉の雑菌に対する抗菌効果〉

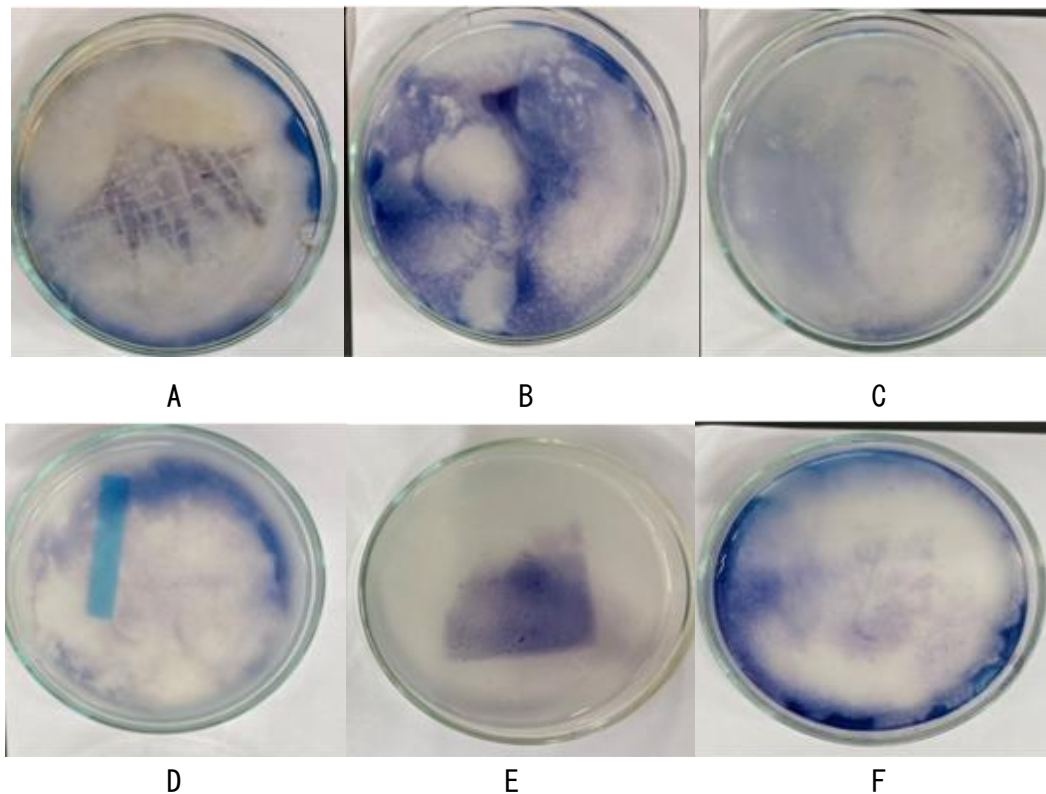


図7 〈肉の雑菌に対する抗菌効果〉

5. 考察

5-1 切り込みの有無による違い

実験①では、切り込みを入れたほうが染色された面積が多く、抗菌作用が強くなった。これはイチョウの葉の中に含まれるフラボノイド類が切り込みを入れた影響で外に染み出し、抗菌効果が現れたと考えられる。

実験②ではイチョウの葉に切り込みを入れることで、葉の表皮が傷ついた部分から細菌が侵入してしまったと考えられる。

5-2 イチョウ葉の接触の有無による違い

イチョウ葉を培地に直接接触させずにシャーレ内に入れた場合、抗菌効果は発揮されなかった。このことから、イチョウ葉の抗菌作用は対象との距離があると効果を発揮しないと示唆された。また、シャーレ内という閉鎖的空間においても、抗菌効果を発揮しなかったため、イチョウの抗菌成分は揮発性でないと考えられる。

5-3 培地の上の接触物による影響

条件Eより、ちょうどイチョウ型に切った薬包紙が貼ってあった部分のみが、青紫色に染色されていることから、寒天培地の上に直接、物を乗せると、菌が物の上では増殖できないため、実験結果に影響を及ぼすのではないかと考えられる。

6. 実験の問題点

菌の単離を行っていないため、どのような菌に対して抗菌効果が出るかが曖昧であった。そして、寒天培地の調整も菌に対応したものにする必要があった。また、菌の量が多く、比較が難しいため、植菌の時点で菌数を減らして実験すべきであった。

7. 今後の展望

実験を通して、イチョウ葉は粉碎等行わずともある程度の抗菌効果を発揮できること、肉の付着細菌に対しても抗菌効果が見られることが示唆されたが、実験方法など改善すべきことも多く、さらなる研究が必要となっている。

仮に粉碎をしないイチョウ葉で抗菌ができれば、イチョウ葉をそのまま食品保存に利用することが可能であり、例えば、柏餅のように、食品にイチョウを巻き付けることで、外観を美しいものにしながらか抗菌することができ、さらにはイチョウ葉の廃棄量を減らすことも可能となる。実用化に向けて、イチョウ葉の鮮度と抗菌効果の関係、有効な菌の種類について調べていきたい。

8. 謝辞

本研究にあたり、終始ご指導くださった松田栄二先生に感謝の意を表します。

9. 参考文献

- 1) 児新 美恵、石井 綾華、武田 怜奈, 「イチョウの葉の抽出物質による抗菌作用」, 化学と生物 (53 巻 6 号) , 2015 年 (P. 413-415)
- 2) 西山隆造、小崎道雄, 「フェノール関連物質の微生物生育阻害効果について」, 帝京短期大学紀要 (3 号) , 1979 年
- 3) 原 征彦、渡辺 真由美, 「茶ポリフェノール類のボツリヌス菌に対する抗菌作用」, 日本食品工業学会誌 (36 巻 12 号) , 1989 年 (P. 951-955)
- 4) JaneHigdon、Victoria J. Drake, Ph.D.、 Roderick H. Dashwood, Ph.D. “フラボノイド類 - Linus PaulingInstitute” , 微量栄養素情報センター, 2018 年 6 月
- 5) 横関 源延, 「水分活性と微生物」 食品衛生学雑誌 (16 巻 3 号) , 1975 年 (P. 145-152)