

タンニンの可能性

2601 安保遥菜 2618 鈴木智尋 2505 大島実夕 2515 木村美咲

要旨

私たちの住む中津川市、恵那市では栗が特産物として有名である。栗は栗きんとんなどの和菓子に使われる。大量の廃棄物として捨てられる皮を利用できないか着目したところ、渋皮にはタンニンと呼ばれるポリフェノールが含まれており、ビタミンが豊富で抗菌効果や抗酸化作用などさまざまな効果があることが分かった。まず、私たちはタンニンの抽出を行った。アセトン、メタノール、水酸化ナトリウム水溶液を用いて対照実験を行い、本当にタンニンが抽出されたか確認するために薄層クロマトグラフィーを行った。最後に抗菌作用があるか調べるため、寒天培地を用いた実験を行った。

2-4 仮説

すべての溶液がタンニンを含むのではないか。

1. 目的

渋皮からタンニンを抽出し、抽出したタンニンにどのような効果があるかを調べる。

2-5 結果

表 1(水溶液の色の変化)

	水溶液の色	FeCl ₃ aq との反応
アセトン	こげ茶色	黒色
メタノール	濃い黄土色	濃い藍色
NaOHaq	黄土色	藍色

2. 実験 1 タンニンの抽出

2-1 目的

栗の渋皮に含まれるタンニンを抽出するため。

2-2 使用器具・材料

- ・アセトン 150mL
- ・メタノール 150mL
- ・水酸化ナトリウム水溶液 150mL
- ・渋皮 15g
- ・塩化鉄(Ⅲ)水溶液

2-3 手順

- ① 3つの溶液それぞれに渋皮を入れ、1週間放置する。
- ② ①の溶液をそれぞれ 3mL ずつとり、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を一滴ずつ滴下した。



図 1(タンニンの抽出)

2-6 考察

- ・すべての溶液でタンニンを抽出できた。
- ・水酸化ナトリウム水溶液は塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えたときの色の変化がほかの水溶液と違うので、タンニンの種類が違うと考えた。

3. 実験 2 薄層クロマトグラフィー

3-1 目的

実験1で抽出した物質がタンニンかどうか確かめるため。

3-2 使用器具・材料

- ・渋皮
- ・アセトン
- ・メタノール
- ・水酸化ナトリウム水溶液
- ・水 20g
- ・酢酸 20g
- ・ブタノール 60g
- ・ビーカー
- ・TLCプレート
- ・毛細管

3-3 手順

- ① 展開液（ブタノール：酢酸：水=3:1:1）を作った。
- ② TLCプレートに毛細管を使ってアセトン、メタノール、水酸化ナトリウム水溶液で抽出した3つの試薬とタンニン酸水溶液の試薬を1滴ずつ滴下した。
- ③ 展開液に浸してしばらく放置した。
- ④ 紫外線を当て、スポットの移動の様子を観察した。

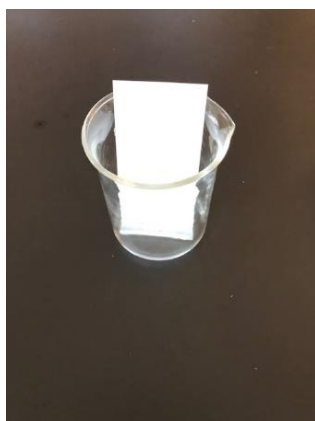


図2(TLCシートを展開液につける)

3-4 仮説

タンニン酸と同じ高さまで展開されれば他の

溶液はタンニン酸を抽出できたと言える。

3-5 結果

全て同じように移動した。

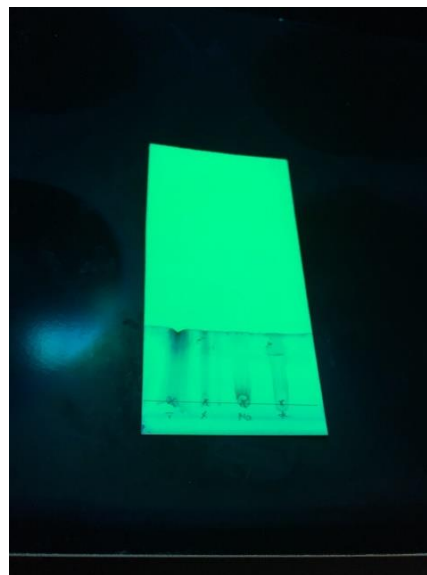


図3(紫外線を当てたTLCプレート)

(左からアセトン、メタノール、水酸化ナトリウム、水)

写真のようにアセトン、メタノール、水酸化ナトリウム水溶液の順で濃い色のスポットが現れた。

3-6 考察

- ・基準としたタンニン酸と同じ位置に移動したことからタンニン酸が抽出されている。
- ・アセトンからのみ濃い色のスポットが現れたため、アセトンからはタンニン酸以外の物質が抽出されていると考えられる。

3-7 今後の展望

- ・アセトンには他の物質が含まれていたと考えられるように、タンニンだけを抽出しそれを利用するのは難しい。実験を進めるために市販のタンニン酸を利用し、作用について調べる。
- ・次の実験では、タンニンに含まれる、抗菌効果を調べるために寒天培地を用いた実験を行う。

4. 実験3 タンニンの抗菌効果

4-1 目的

タンニンの抗菌効果を調べるため。

4-2 使用器具・材料

- ・純水 200mL
- ・アガー 7g
- ・シャーレ
- ・三角フラスコ
- ・クリーンベンチ
- ・オートクレーブ

4-3 準備

- ・鬼皮 23.3g
- ・渋皮 32.29g
- ・栗の底 7.18g
- ・煮沸した鬼皮 (5分間の煮沸) 18.4g
- ・煮沸した渋皮 36.36g
- ・煮沸した栗の底 8.31g

上記のものをそれぞれ質量の比率を水と同じにしてビーカー内に入れる。

4-4 手順

- ① アガーを三角フラスコに入れ水を少しずつ入れてとかし、オートクレーブに入れた。
- ② 2時間半経過後、オートクレーブから取り出した。
- ③ クリーンベンチの中で②でできた寒天をシャーレに入れ、1日放置した。
- ④ 30分間ふたを開けて放置し、そのあと指で菌を付着させた。
- ⑤ ④に4-3で作った溶液をそれぞれ2滴ずつ垂らし、のばす。1週間置く。

4-5 仮説

渋皮に最も抗菌効果が見られる。

4-6 結果

- ・すべての寒天培地においてコロニーを形成した。

・煮沸した渋皮は形成されたコロニーが少なかった。

- ・タンニン酸にもコロニーを形成した。

4-7 考察

・全ての寒天培地でコロニーが形成されたが、放置した期間が長かったためコロニーがより形成されたとも考えられる。

・煮沸した渋皮の寒天培地が他の寒天培地に比べコロニーが少なかったことから、わずかには抗菌作用があり渋皮に最も含まれていると考えられる。

4-8 展望

・今回は期間を1週間にしてしまい長すぎたため、すべてに菌が生えてしまったと考えられるので次は期間を1日、2日に変えて実験を行う。

5. 実験4 抗菌効果の確認

5-1 目的

実験3で寒天培地を1週間放置したので、放置する期間を短くし、詳細な結果を調べるため。

5-2 使用器具・材料

実験3と同じ。

5-3 手順

実験3の⑤を1週間から2日にする。

5-4 仮説

抗菌効果があるのでコロニーが形成されない。

5-5 結果

- ・タンニン酸は抗菌効果が強かった。
- ・渋皮より鬼皮のほうに抗菌効果が見られた。

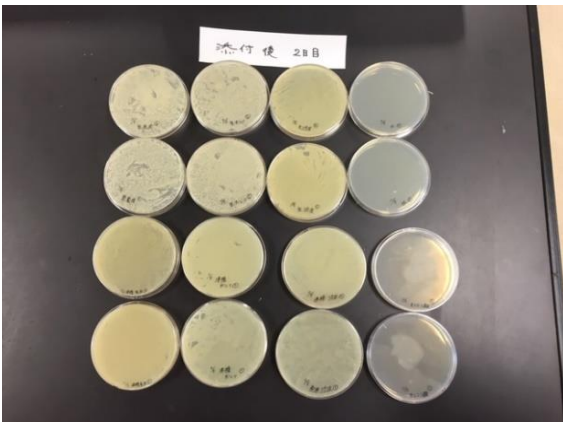


図 4(寒天培地の様子 2 日目)

表 2(コロニーの形成の様子)

	1 日	2 日	1 週間
生の栗の底	なし	多い	少なくなる
煮沸した栗の底	生える	大量に生える	少し減る
生の鬼皮	なし	多い	コロニーが拡大
煮沸した鬼皮	なし	広範囲に広がる	コロニーが拡大
生の渋皮	なし	多い	急に少なくなる
煮沸した渋皮	薄く生える	濃く生える	減る
タンニン酸	なし	なし	1つ何か生える

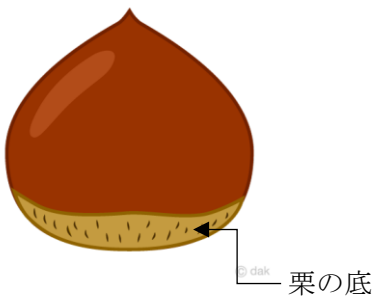


図 5(栗の部位)

5-6 考察

- ・タンニンには抗菌作用がある。
- ・渋皮だけでなく栗の鬼皮、栗の底にも抗菌効果があると考えられる。

・水以外の寒天培地において、1日、2日後より1週間の方がコロニーの密度が低くなっているため、時間が経つほど抗菌作用が強くなるを考える。しかし、寒天培地の栄養がなくなったことで菌が死んでしまったとも考えられる。

5-7 展望

- ・タンニンを含む渋皮の量を増やすなど、タンニンの濃度を高くして実験を行う。
- ・実験 4 で鬼皮にも抗菌効果があったので、渋皮だけでなく鬼皮、栗の底も利用できないか考える。
- ・本当に時間が経つとタンニンの抗菌作用が強くなるのか確かめるために、寒天培地の栄養を増やすなど、菌が栄養不足によって、死んでしまわないようにして行う。

6. 全体の展望

- ・実験 3・4 からタンニンには抗菌作用があると考えられるので栗の渋皮を使って除菌スプレーに利用する。容器内に渋皮を含む溶液を入れ吹きかけてテーブルなどを吹けば除菌が期待でき、環境にも優しい除菌スプレーができる。
- ・実験としては寒天培地に除菌スプレーを吹きかけたものと直接タンニンを塗ったものを比べ除菌ができていないか調べる。タンニンの除菌スプレーを渋皮の量、溶液の量などの条件を変え最も除菌される適切な量を見つける。

7. 謝辞

栗の提供をしていただいた早川杏さん、安保遥菜さん、研究、論文の指導をしていただいた松原先生、道村先生誠にありがとうございました。

8. 参考文献・引用文献

- ・テウチグルミおよびオニグルミのタンニン成分
<http://id.nii.ac.jp./1118/00000407//>
- ・カラダスタイル
<http://karadastyle.com/chesnut01/>