

薬草から消毒液を作る

3607 小栗まほ和 3537 三宅真未 3613 久保紀人 3614 小木曾陽和

<要旨>

植物エキスには抗菌作用があることが明らかになっている(渡辺ほか2009)。全8種類の薬草を使用した抽出液が、寒天培地に生やした菌に対して抗菌・殺菌効果があるのかを検証した。しかし、芳しい結果は得られなかったため、成分をより効果的に抽出するためには、薬草を乾燥させ煮出す必要があり、また、菌を統一させより正確性を高める必要があると考えた。そこで、追実験として寒天培地にて様々な菌を培養し、その菌に対する薬草抽出液の効果を見た。薬草を100度で煮出した抽出液を大腸菌に使用した実験では、効果のありそうな6種類の薬草を確認した。また常在菌に変更した実験では効果が確認できず、複数の菌を抗菌するのに適した方法ではなかったことを発見した。

1. 動機・目的

古くから薬草には抗菌・殺菌作用があるとされている。昔の人の知識や知恵を現代に生かしたいと考えた。また身近な薬草から消毒液を作ることができたら、とても役に立つと考えた。

2. 薬草の定義

薬として用いる植物のこと。薬用植物とは、植物の中で全体あるいは一部分が、人あるいは動物に対して何らかの薬効を有するもの、あるいは有するとの考えから使用されるもの。また、そのままでは薬用とされないが、含有する化学成分を合成化学的に変化させたものが薬用となる場合や、分泌物、虫こぶが薬用となる場合もあり、これらは薬用資源植物とよばれることもある。

引用：日本大百科全書（ニッポニカ）

3. 仮説

薬草の種類によって抗菌・殺菌効果は変わる。また、消毒液を作るのに適する薬草があると考えた。その中でも、けがをしたときに使われる薬草に殺菌・抗菌作用が強いものがあるのではないかと考えた。

4. 実験

<実験①>

それぞれの抽出液に抗菌作用があるか調べる。

<使用器具・材料>

- ・薬草全8種類（実験①と同じ）
- ・寒天培地 ・純水
- ・ろ紙 ・ピーカー
- ・ガスバーナー ・ピンセット
- ・試験管 ・バット

<手順>

- ① 寒天培地を作成する。
- ② 寒天培地に指で触れる。
- ③ 培地の中央に約1cm四方切り抜く。
- ④ ろ紙を煮沸殺菌し、滅菌室で乾燥させる。
- ⑤ 滅菌室内で抽出液に浸す。
- ⑥ 菌を増殖させた培地の中央に、ろ紙を置く。
- ⑦ インキュベーターで36.0度に保ち、2日間放置する。

<結果①>

- ・薬草の水溶性成分が抽出され、細菌の増殖を抑制した。
- ・どの薬草からも細菌の増殖は確認できなかった。（培地の様子に変化しなかった）

・ドクダミ



・ニンニク



・シリカゲル

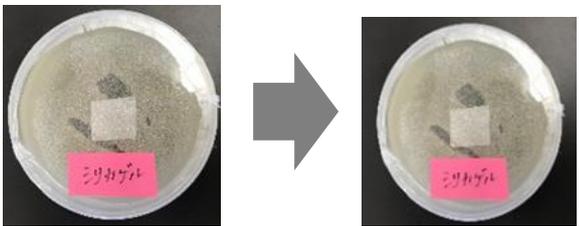


図1：1週間後の培地の様子

<考察①>

・どの薬草の培地が変化しなかったことから抗菌・殺菌作用がすべての薬草にあったとは考えにくく、実験の仕方に問題があったと考えた。このことから薬草の水溶性成分に抗菌・殺菌作用があるとは判断できない。

・純水で抽出したところ、抗菌・殺菌作用が見られなかったので、高い温度で抽出することで成分がより抽出されるのではないかと考えた。

<実験②>

薬草：純水=1：40の質量比で沸騰させ抽出液を作成する。

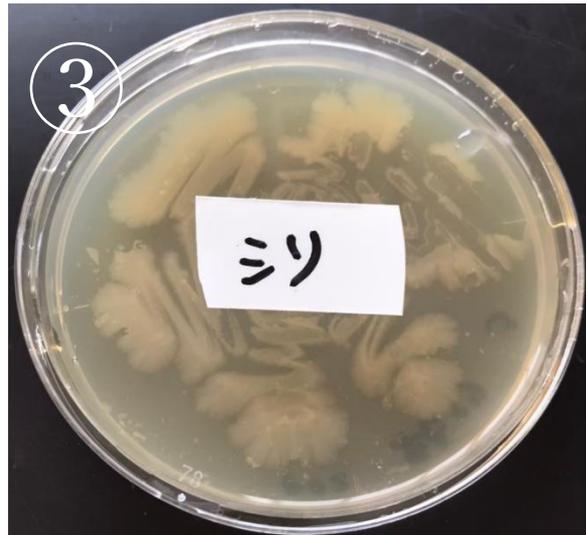
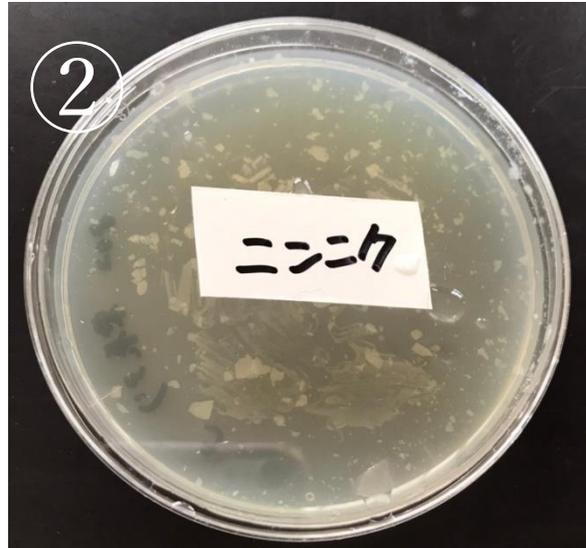
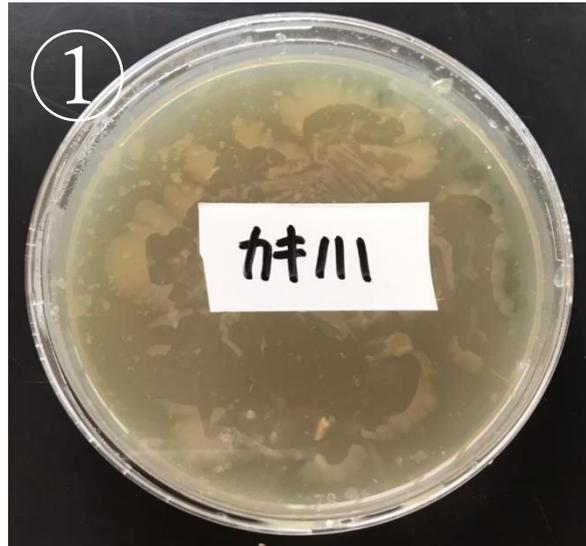
実験 i)

寒天培地に繁殖させた大腸菌に抽出液を 2mL 垂らし、放置する。

実験 ii)

寒天培地に指で触れた後に抽出液を 2mL 垂らし、1日放置する。

<結果②>



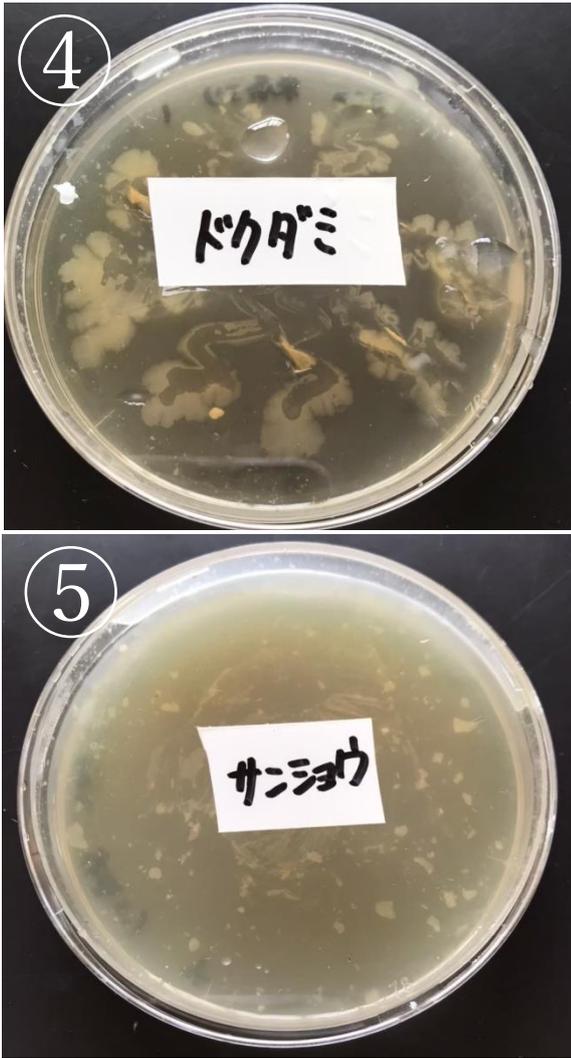


図2：単一大腸菌株を育成した様子
 ①カキノハ；菌の減少が確認できる
 ②ニンニク；菌の減少が確認できる
 ③シソ；菌の僅かな減少が確認できる
 ④ドクダミ；菌の僅かな減少が確認できる
 ⑤サンショウ；菌の減少が確認できる

結果 i) ニンニク・サンショウの抽出液を垂らした培地では殺菌効果が確認できた。

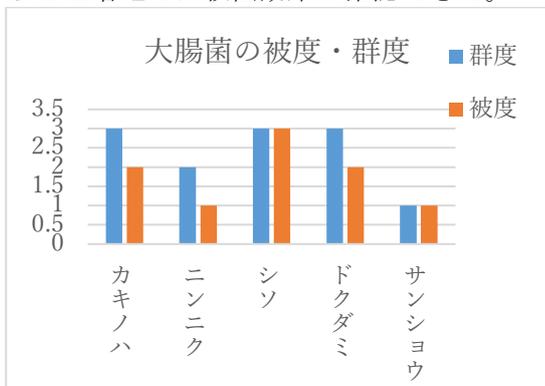


図3：大腸菌の寒天培地における育成具合を示したグラフ。ニンニクで抑制

結果 ii) 抽出液を垂らした培地にも菌が繁殖した。また純水を垂らした培地にも菌が繁殖した。(時期的にカキノハの採取が難しく、実験を進めることを優先したため、実験 ii ではカキノハは使用していない。)

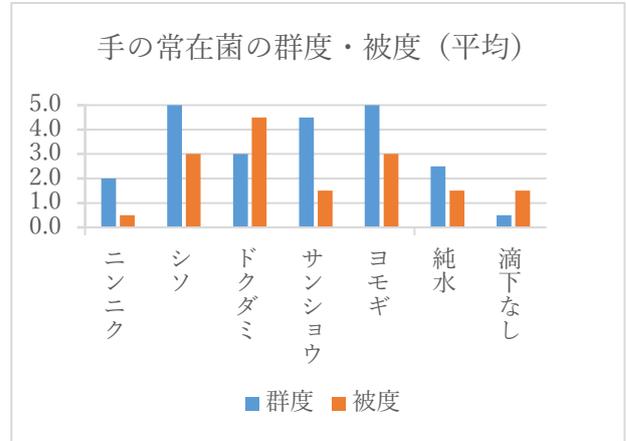


図5：常在菌の寒天培地における育成具合を示したグラフ。サンショウで菌が繁殖している

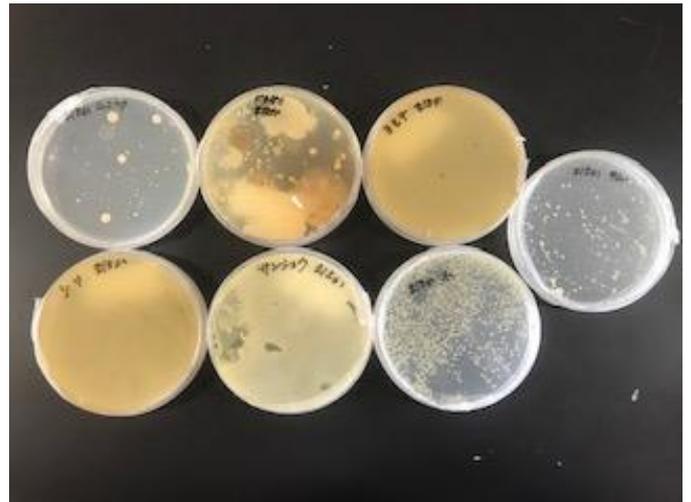


図4：手の常在菌を育成させた様子

<考察②>

薬草の抗菌成分は単一の菌に対して効果があり、この抽出方法では常在菌ほど広い菌群には効果がなかったと考えられる。熱湯で抽出したことで薬草の抗菌性タンパク質(有機成分)が失活したと思われる。また抽出液を滴下した培地の方が、より菌が増殖したことから、無機成分は大腸菌に効果がある可能性はあるが、有機成分は変成して菌の栄養になったと言える。

<結論②>

薬草から作成した抽出液は、単一の菌に作用する(大腸菌に効果あり)。抽出する際に沸騰させると、薬草の抗菌作用のある成分は効果的に抽出できない。

5. 今後の展望

今回の実験では、単一の菌として大腸菌のみを使用した。今後は、別の単一の菌を使用して今回使った薬草の抗菌作用を調べ、菌の種類によって作用が異なるかを調べていきたい。

また無機成分、有機成分による違いにも焦点を置いて研究を進めていく。

6. コンタミネーションへの対策

コンタミネーションへの対策として、実験2で細菌を増殖させる際に、ガスバーナーをつけて上昇気流を作り、その下で作業を行った。また使用したろ紙は、ろ紙に元々付いている細菌を殺すため、一度煮沸処理を行い、滅菌室の中で滅菌したバットに広げ乾燥させたものを使用した。実験の際に使った器具は一度ガスバーナーであぶってから使用した。

課題点としてあった単一菌株の作成方法については、市販の教育用菌株(NBRC 番号 3301)を使用して単一の大腸菌株を培養した。以下に培養菌株の培養条件について記す。

- ・使用した菌株：NBRC No. 3301 大腸菌
- ・復元用培地：No. 802
- ・培養温度：30℃

乾燥標品の開封と復元の方法

① 修復水を用意する。

② 復元用培地を用意する。

復元用培地 No. 802

- ・ハイポリペプトン 10g
- ・酵母エキス 2g
- ・MgSO₄・7H₂O 1g
- ・蒸留水 1L
- ・pH 7.0

③ 乾燥標品(ガラスアンプル)に封入された綿栓の中央部に、やすり又はダイヤモンドアン

プルカッターで傷をつける。

- ④ 傷を入れたガラスアンプルを75%エタノール液で浸したガーゼなどで消毒した後、乾熱などで滅菌したガーゼなどで包み注意深く折る。
- ⑤ 開封後、滅菌したパスツールピペットなどを用いて修復液0.2mLを加える。数分置いてから、攪拌して菌株を懸濁させた後、復元用培地に菌液を接種する。
- ⑥ 30℃で培養し、菌が死なないように二週間に一度新しい培地へ培養する。

7. 謝辞

研究に協力してくださった先生方、ありがとうございました。

8. 参考文献

- ・日本食品化学工学会誌「イヌガヤ未熟果実エキスのグラム陽性菌に対する抗菌性」渡辺健太郎、深尾正、他(2009)
- ・日本食品化学工学会誌「植物抽出液に対する微生物の生育抑制」一色賢治、西宮隆、他(1993)
- ・日本家政学会誌 vol.61「ドクダミ抽出液のメタノールに対する消臭成分」小野、他(2010)
- ・NBRC 微生物株の培養方法と保存
- ・山形大学紀要(教育科学)第15巻 第1号「食品の持つ抗菌性を調べる実験の教材化」高橋大輔、鈴木隆、他
- ・「植物の抗菌作用」熊本県立津高等学校2年 河北信彦 他4名 閲覧日 2020年10月14日