

天然消毒液

3606 市川莉子 3535 水野萌衣

要旨

手荒れや乾燥した手でも安心して使える消毒液を作ることを目的とした。エタノールの代わりとして病気や傷の治療に使われてきた薬草に注目した。薬草の抽出液をろ紙に浸し、菌を培養した上に置いたところ菌の減少がみられた。このことから薬草には殺菌効果があることが分かった。今後は殺菌効果がより高い薬草を発見するとともに、薬草の抽出液には強い臭いがあるためその臭いを和らげて消毒液として活用する方法を探していく必要がある。

1. 目的

・手が荒れてしまう人でも安心して使える消毒液を作る。

・エタノール消毒したときに手が荒れてしまうことを解消する。また、エタノール消毒による乾燥も解消する。

2. 仮説

・古くから医薬品として使用されてきた薬草ならば手荒れせず十分な殺菌効果を得られると考えた。

・先行研究の結果から殺菌作用の強い薬草には強い臭いがあると考えた。これをもとに実験に使用する薬草を決めた。

3. 使用した器具・装置など

[材料]

- ・薬草
(ホアジャオ・タイム・ドクダミ・レモングラス)
- ・エタノール
- ・ヘキサン
- ・純水
- ・寒天培地

[器具]

- ・ろ紙
- ・インキュベーター
- ・ソックスレー抽出器
- ・ロータリーエバポレーター
- ・シャーレ

・ナスフラスコ

・ヒーター

4. 実験 I

<目的>

薬草から殺菌作用のある成分を抽出するための最適な方法を決める。

<仮説>

蒸留水での煮だしやエタノールでの抽出、ヘキサンを用いたソックスレー抽出により抽出が行える。

<実験方法>

薬草としてホアジャオを用いた

- ① A. ヘキサンを用いたソックスレー抽出をしたもの（最下部にヒーターとヘキサンを入れた容器、中間に薬草、最上部に冷却器をつけ、フラスコを加熱する。すると、ヘキサンが気体になって上部まで達し、水に冷やされて凝縮し、液体になる。液体は薬草に滴下して、一定の線までたまとフラスコに落下する。これを繰り返すことで薬草に含まれる非水溶性の成分を抽出する。図 1)。
 - B. 何もしていないもの。
 - C. 蒸留水で薬草を煮だしたもの。
 - D. エタノールで抽出したもの。
- という異なる 3 種類の方法で薬草を抽出した。

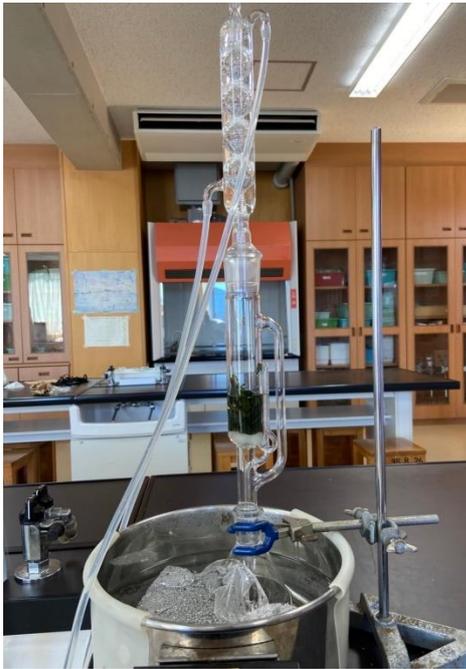


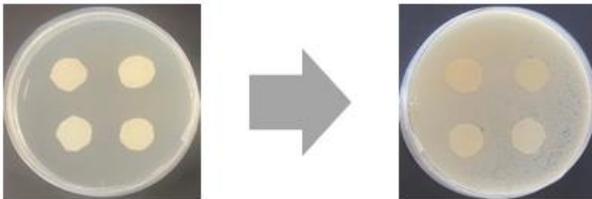
図1 ソックスレー抽出

- ② 寒天培地を作成する。
- ③ ろ紙を抽出した溶液に浸し、大腸菌を培養した培地に置く。
- ④ 培地の変化を観察する。

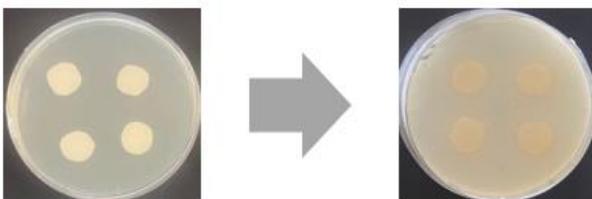
<結果>

阻止円は確認されず、実験Ⅰで抽出した溶液から殺菌効果を確認することはできなかった。

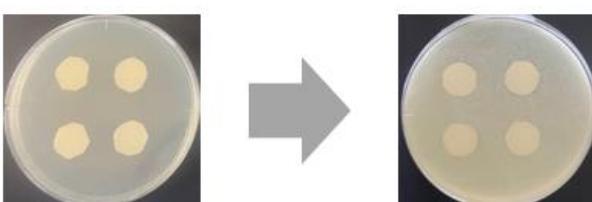
A. ソックスレー抽出したもの



B. 何も浸していないもの



C. 水で煮だしたもの



D. エタノールで抽出したもの

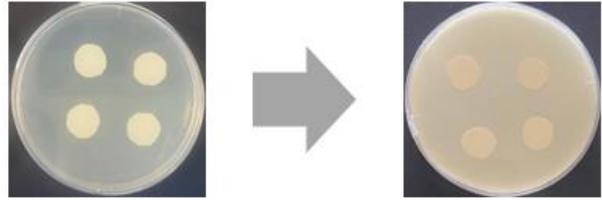


図2 実験Ⅰの培地の様子

<考察>

実験Ⅰで抽出した溶液には殺菌作用がない、もしくは殺菌効果はあるが濃度が薄いため効果が見られなかったのではないかと考え実験Ⅱを行った。

5. 実験Ⅱ

- ・実験Ⅰの工程の後にロータリーエバポレーターで溶液を濃縮しヘキサンとエタノールを完全に取り除くという工程を追加した。



図3 濃縮の様子

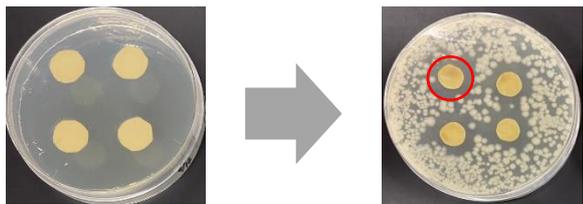
<仮説>

- ・実験Ⅰで抽出した溶液には殺菌作用が含まれている。
- ・溶液の濃度を高くすることで殺菌作用が得られるのではないか。

<結果>

ヘキサンとエタノールではろ紙の周りに阻止円ができており殺菌効果が確認できた。

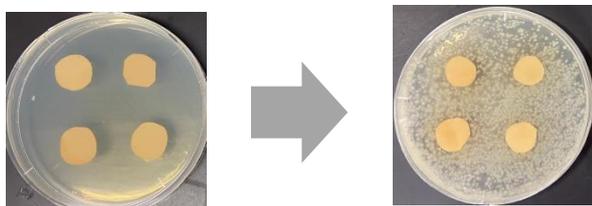
A. ヘキサンでソックスレー抽出したもの



B. 何にも浸していないもの



C. 水で煮だしたもの



D. エタノールで抽出したもの

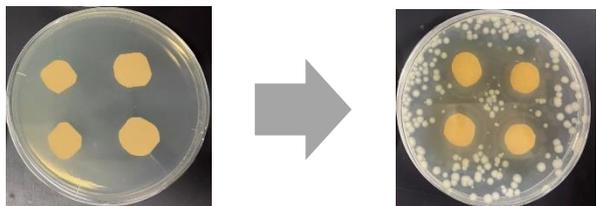


図4 実験Ⅱの培地の様子

<考察>

- ・薬草に含まれる殺菌作用のある成分は水には溶けず、エタノールやヘキサンなどの有機溶媒に溶けるということが分かった。
- ・エタノールは阻止円ができたが手が荒れるため実験の目的を満たさず、ヘキサンでソックスレー抽出することが最適であるといえる。

6. 実験Ⅲ

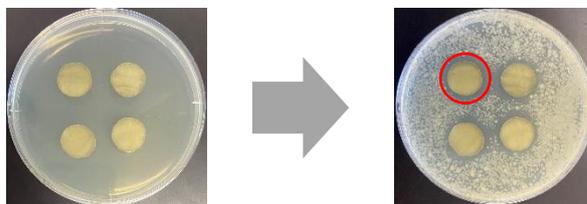
<目的>

ヘキサンを用いたソックスレー抽出を行いホアジャオ以外の薬草(タイム、レモングラス、ドクダミ、ペパーミント)の殺菌作用の有無とその強さを調べる。

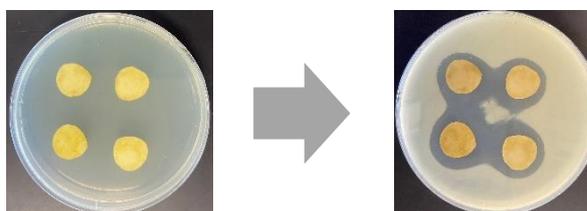
<結果>

タイムとレモングラスの培地には阻止円ができたことから抽出液には殺菌作用が含まれる。ドクダミとペパーミントは阻止円が確認できなかったため殺菌作用があるとはいえない。

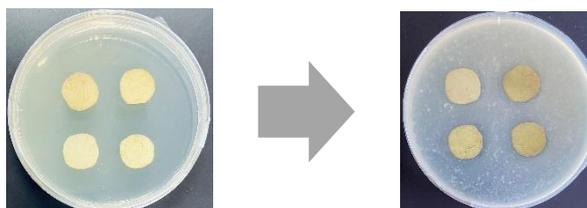
- ・タイム



- ・レモングラス



- ・ドクダミ



- ・ペパーミント

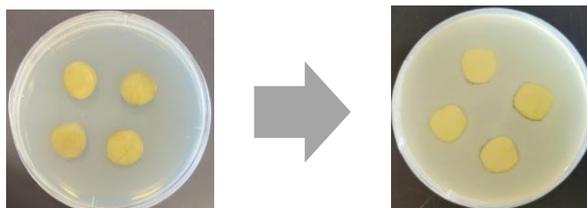


図5 実験Ⅲの培地の様子

<考察>

阻止円の大きさからレモングラスには強い殺菌作用があると思われる。

7. 実験Ⅳ-①

<目的>

実験Ⅲで殺菌作用の強かった薬草(タイム、レモングラス)を混ぜても分離しない有機溶媒であるホホバオイルに混ぜても殺菌作用があるのかを調べる。

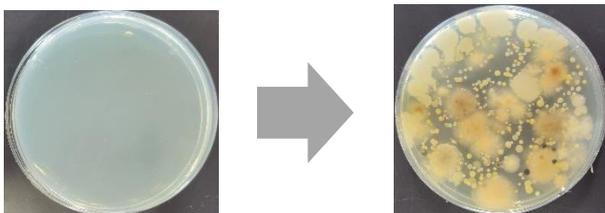
<実験方法>

何もつけていない手で触った培地と薬草の抽出液を手に塗ってから触った培地との菌の繁殖率の違いを調べた。すべての培地を触ってから三日後に観察した。

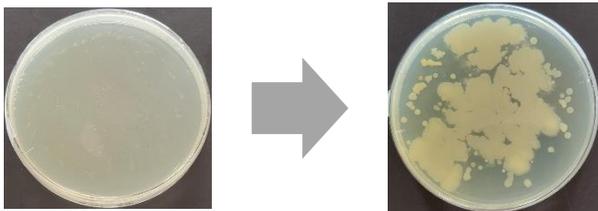
<結果>

タイムとレモングラスの繁殖率が何もしていないものと比較して低い。また、繁殖する菌の種類が減った。

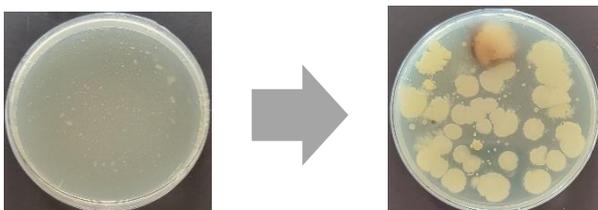
- ・何もつけていないもの



・タイム



・レモングラス



条件	培地における菌の繁殖率
何もつけていない	45.3
タイム	38.5
レモングラス	37.3

<考察>

- ・結果からホホバオイルに混ぜてもタイムとレモングラスには殺菌作用があるといえる。
- ・培地に生えた菌の種類の違いからタイムとレモングラスは特定の菌に対して殺菌作用があると思われる。

8. 実験IV-②

<目的>

抽出液の殺菌作用の持続性を調べる。

<実験方法>

抽出液を手に塗ってから3分後に培地に塗ったものと5分後に塗ったものとの菌の繁殖率の違いを観察する。

<結果>

両方の培地で菌の繁殖率に大きな違いは見られなかった。

3分後



5分後



条件	培地に置く菌の繁殖率
3分後	38.7
5分後	37.5

<考察>

- ・短時間の経過による殺菌効果の違いはないといえる。

9. 今後の展望

- ・抽出した溶液にはその薬草の臭いが強く残ることからその臭いを消す、和らげる、他の臭いと混ぜていい臭いにするなどして使いやすい消毒液にする。
- ・溶液の保存期間を長くできるようにする。
- ・他にも殺菌作用の強い薬草を見つける。
- ・時間経過による殺菌作用の違いについてより正確な結果を出せる実験を行う。

10. 謝辞

本研究を行うにあたり、ご助言・ご指導ください

った先生方に厚く御礼申し上げます。

11. 参考文献

- ・「薬草から消毒液を作る」
岐阜県立恵那高等学校
令和3年度 課題研究サイエンスリサーチⅢ
- ・「ココロとカラダに効く ハーブ便利帳」
NHK 出版
- ・「イラストで見る科学実験の基礎知識」
丸善出版