抗菌作用のある紙の作成

坂本唄・宮澤沙來

要旨

食品を利用して抗菌作用をもつ紙を作成することを目的とし、作成した紙に抗菌性があるかを阻止円の実験によって調べた。ニンニクやショウガ、茶葉、パセリの抗菌作用をもつ食品とリンゴやキャベツの抗菌作用をもたない食品を使ってそれぞれ紙の作成をした後、その紙を使って寒天培地上に阻止円が形成されるかを観察した。その結果、今回の条件では抗菌作用をもつ食品を使用しても阻止円が確認できる紙はなく、抗菌作用をもつ紙を作成することはできなかった。また、複数の食品の中ではキャベツを用いた紙が最も紙に近くすることができたが、抗菌性はもたなかった。

キーワード：紙の作成　抗菌作用　野菜

Ⅰ. はじめに

野菜を使った紙は多く制作されているが、野菜には菌が繁殖してしまうという問題点がある（農林水産省,2022）。そこで、抗菌作用がある紙を制作することによってより実用性の高い野菜を使った紙を作ろうと考えた。

紙の定義は水中でばらばらにした植物などの繊維を、薄く平らに伸ばして乾かしたものと示されている（日本製紙連合会）。また、紙を作るために必要となる成分はセルロースであるということが示されている（堀川翔生,2022）ため、セルロースが含まれる野菜を使えば紙を作成できると仮説できる。

野菜を使った紙作りは、まず野菜を茹で、細かく切り、少量の水と一緒にミキサーで混ぜる。それを目の細かいざるに薄く伸ばして、水を切り、平なところに広げて乾ききる前にクッキングシートに挟んでアイロンをかけるという方法があると示されている（ベネッセ教育情報）。実験ではこの方法を用いて紙を制作する。この際に使用する野菜としてニンニクや唐辛子などの抗菌作用のあるものを複数使用する。ニンニクを切る・潰す・加熱料理をすることで、ニンニクの細胞内に存在するアリインという物質が分解されアリシンがつくられる。アリシンは他の物質のタンパク質と結合して殺菌効果があると示されている。（樋口智之,2021）また、唐辛子に含まれる辛味成分にあるカプサイシンには殺菌や防腐の効果がある。カプサイシンは細菌の細胞膜を破壊したり、細菌の増殖を抑制したりする。（渡辺信平,2016）

Ⅱ. 手法

1. 始めに紙の作成を行う。抗菌作用をもつニンニク、ショウガ、茶葉、パセリと抗菌作用をもたないキャベツ、リンゴをそれぞれ 50g ずつ用意する。
2. ニンニクの皮を剥き、鍋に入れる。ニンニクが 7 分目程度浸かるまで水を加えて柔らかくなるまで茹でる。
3. 取り出したものを細かく切り、ミキサーにかけてペースト状にする。目の細かいざるに薄く伸ばし、新聞紙をひいた上から手で押さえて水をきる。
4. 平なところに広げて 1 週間ほど乾かす。同様にショウガ、茶葉、パセリ、キャベツ、リンゴで作成する。
5. 次に抗菌作用の実験を行う。シャーレ上に標準寒天培地（2-4225-01）を作り、その上に培養菌液をコンラージ棒（3101017-01201）で塗抹し、18 時間放置する。
6. 2cm×2cm に切った食品の紙を平板上に置き、ピンセットで軽く抑え寒天面に密着させ

て室温で一晩放置する。紙の周囲に阻止円ができているかを観察し、阻止円ができていたら抗菌作用があると考えられる。

III. 結果

表１　紙の生成

食材	紙の生成
ニンニク	比較的紙に近い 折れる
ショウガ	布に近い 折れる
パセリ	少し固い 折れる
茶葉	分厚く固い 折れない
キャベツ	薄い和紙のような紙 折れる
リンゴ	分厚い 折れない

食材	画像
ニンニク	
ショウガ	
パセリ	
茶葉	
キャベツ	
リンゴ	

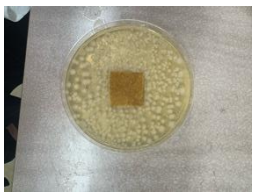
ニンニクとキャベツで作った紙が 1 番折りやすく分厚さも和紙に近かった。一方でパセリは折り曲げることはできるが分厚くなってしまった。茶葉とリンゴは分厚く折り曲げることもできなかった。

表２　紙の抗菌作用

食材	抗菌作用
ニンニク	阻止円はできなかった
ショウガ	阻止円はできなかった
パセリ	阻止円はできなかった
茶葉	阻止円はできなかった
キャベツ	阻止円はできなかった
リンゴ	阻止円はできなかった

食材	画像
ニンニク	

ショウガ



パセリ



茶葉



キャベツ



リンゴ



阻止円ができた紙はなかった。

IV. 考察

表 1 のニンニクは比較的紙に近く折り曲げることができ、パセリは少し固く折り曲げることができる、茶葉は分厚く固く折り曲げることができない。キャベツは薄い和紙のようなものができ折り曲げることができる、リンゴは分厚く折り曲げることができないということから、キャベツ、ショウガ、パセリ、リンゴ、ニンニク、茶葉の順で紙になりやすいことがわかる。表 2 から抗菌作用をもつニンニク、ショウガ、茶葉、パセリでも抗菌作用をもたないキャベツ、リンゴでも阻止円ができなかったことから、紙作りの食材を変えても阻止円はできず、抗菌作用をもたないことがわかる。セルロースが含まれる野菜を使えば紙を作成できると仮説したが、これらの実験ではセルロースの含まれる食材でも紙が作成できない場合が生じてしまった。また、ニンニクを切る・潰す・加熱料理をすることで、ニンニクの細胞内に存在するアリインという物質が分解されアリシンがつくられる。作成した紙で抗菌作用の実験を行なっても阻止円ができないことから、紙を作る段階でアリシンが失われてしまったのではないか。

V. 結論

これらの実験では阻止円のできる紙を食材から作成することができなかった。抗菌作用の実験で抗菌作用をもつ食材を使った紙に阻止円ができなかったのは、温度や湿度が一定ではない場所に管理してしまったことが原因として考えられる。さらに食材を熱してしまうと、にんにくならアリシンなどの抗菌作用のあるものが他の物質に変わってしまう可能性があるので、抗菌作用を得ることができなかったと思われる（微量栄養素情報センター,2005）。

謝辞

本研究を行うにあたり、丁寧なご指導と助言をしてくださった小芝先生に心より感謝いたします。さらに、実験に必要な器具や環境を整えてくれた学校関係者の皆様に感謝の意を表します。また本研究は SSH 研究助成金の支援を受けて実施しました。ここに深く感謝いたします。

文　献

1.芋川浩・有馬萌美・水城明美（2019）：ショウガの殺菌・抗菌効果とその実用化に向けた解析.
福岡県立大学看護学研究紀要　16,83-94.
2.尾鍋史彦（2011）：紙の文化.
画像電子学会誌　第 40 巻　第 6 号.
3.中川哲雄・佐藤秀男・柏原進（1966）：殺菌剤を添付した紙の抗菌作用について.
北海道立衛生研究報　第 16 集.

4.西村武志・小林菜津美・岡安多香子・山田玲子・磯貝恵美子・磯貝浩・山下利春（2006）：茶およびカテキン含有飲料の病原性大腸菌に関する増殖抑制効果の検討.
5.日本製紙連合会：紙の基礎知識|紙のあれこれ|紙の歴史|紙の発明.
https://www.jpa.gr.jp/pworld/p_history/p_history_02.html［閲覧日 2026/2/3］
6.日本微量栄養素情報センター（2005）:ニンニク.
https://lpi.oregonstate.edu/jp/mic/食品と飲料/ニンニク［閲覧日 2026/1/13］
7. 農林水産省（2022）：いろいろなかび毒.
https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/kabi_iroiro.html
[閲覧日 2026/02/17]
8.樋口智之・木村誠也（2021）：様々な温度で加熱した真空凍結乾燥ニンニクにおける抗菌活性の耐熱性に関する研究.
日本冷凍空調学会論文集.
腸内細胞学雑誌　20,321-327.
9.平川良子・水谷政美（2001）：ハーブ類の加工利用適正に関する研究.
宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター研究報告　No.46.
10.渡辺信平（2016）：トウガラシの辛味成分含有量と辛味が示す植物病原菌抑制効果の検証.
法政大学大学院記要　理工学・工学研究編　57巻,1-3.