

酢の可能性

3537 山本 友愛 3528 露田 幸会 3601 秋山 絢香 3623 長淵 朱里

要旨

酢は殺菌効果があると言われており、昔から活用されていることを知った。そこで私達は、殺菌効果を確認し、新たな活用法を見つけたいと考えた。まず、酢の殺菌効果を調べるために、寒天培地、液体培地、分光光度計を使用して納豆菌と麴菌に対し、実験を行った。酢は生育の阻害をすることが分かった。今後は、カビなどの生活に害を与える菌について、酢は効果を発揮するのか調べていきたいと思う。

1. 目的

酢の殺菌効果を調べ、活用方法を考える。

(15) 薬包紙

(16) 電子天秤

(17) エタノール

2. 使用した器具

(1) 培地

・寒天培地

i) 寒天 2.25g・ブドウ糖 0.15g・ペプトン 0.75g・純水 100cc

ii) 寒天 2.25g・ブドウ糖 0.15g・ペプトン 0.75g・酢 100cc

・液体培地

i) ブドウ糖 0.40g・ペプトン 2.40g・酵母エキス 1.15g・純水 100cc

ii) ブドウ糖 0.40g・ペプトン 2.40g・酵母エキス 1.15g・酢 100cc

(2) 分光光度計

(3) ミニシェイカー

(4) キムタオル

(5) メスシリンダー

(6) 試験管

(7) シャーレ

(8) 三角フラスコ

(9) 麴菌

(10) 納豆菌

(11) アルミホイル

(12) オートクレーブ

(13) クリーンベンチ

(14) 葉さじ

3. 仮説

【実験 1】

酢を用いた寒天培地は、納豆菌に対して殺菌効果が見られ、純水を用いた寒天培地は、納豆菌に対して殺菌効果が見られない。

【実験 2】

酢を用いた液体培地は、納豆菌に対して殺菌効果が見られ、純水を用いた液体培地は、納豆菌に対して殺菌効果が見られない。また、分光光度計を用いて、吸光度を測定すると、納豆菌に対して酢の液体培地のほうが透明度が高い測定値が得られる。

【実験 3】

酢を用いた液体培地は、麴菌に対して殺菌効果が見られ、純水を用いた液体培地は、麴菌に対して殺菌効果が見られない。また、分光光度計を用いて、吸光度を測定すると、麴菌に対して、酢の液体培地のほうが透明度が高い測定値が得られる。

【実験 4】

pHを同じ3にそろえた酢酸と酢で同じ殺菌効果

が得られ、酢の殺菌効果は酢の成分でなく pH に関係している。

【実験 5】

酢の液体培地に純粋の液体培地を加え、濃度を変えても、以前と同様の結果が得られる。

4. 研究・実験の手順

【実験 1】

寒天培地での納豆菌の殺菌効果の有無

(1) の寒天培地を使用する。

【実験 2】

液体培地での納豆菌における殺菌効果の有無

(1) の液体培地に納豆菌を培養し分光光度計を用いて吸光度を測定した。



図 1 培養の様子

【実験 3】

液体培地での麴菌における殺菌効果の有無

(1) の液体培地に麴菌を培養し分光光度計を用いて吸光度を測定した。

【実験 4】

納豆菌における殺菌効果と pH の関係

酢酸を希釈して酢と同じ pH3 にそろえ、殺菌効果と pH との関係を観察した。

【実験 5】

酢の液体培地の濃度変更による納豆菌への殺菌効果への影響

液体培地の②の過程で、100%、50%、25%、1%、

0.5%と濃度変更した酢の液体培地を用い、納豆菌に対して行う。

【実験 6】

酢の液体培地の濃度変更による麴菌への殺菌効果への影響

液体培地の②の過程で、100%、50%、25%、10%、5%、1%、0.5%と濃度変更した酢の液体培地を用い、麴菌に対して行う。

【実験 7】

酢の液体培地の濃度変更による白カビへの殺菌効果への影響

③の過程と同様にして、100%、50%、25%、10%、5%、1%、0.5%と濃度変更した酢の液体培地を用い、白カビに対して行う。



図 2 分光光度計，サンプルを入れるセル

5. 結果

【結果 1】

寒天培地での納豆菌の殺菌効果の有無
酢入りの寒天培地は固まらなかった。

【結果 2】

液体培地での納豆菌の殺菌効果の有無
濁っていたことから、納豆菌の生育が確認できた。
酢ありの液体培地が濁っていなかったことから、
納豆菌の生育は確認できなかった。

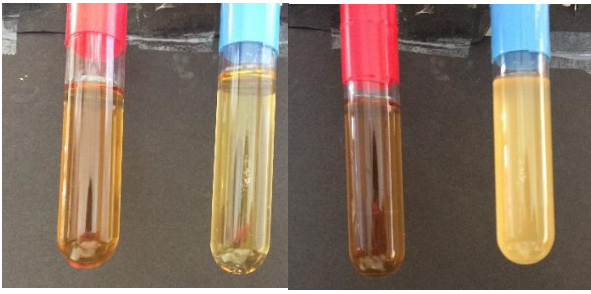


図3 納豆菌なし 図4 納豆菌あり

納豆菌における吸光度の測定

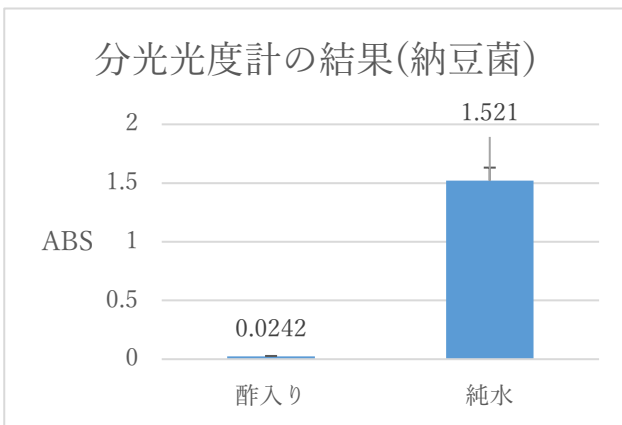
基準 酢 0.197ABS 63.5%

試験管 No	ABS	%
1	0.033	92.5
2	0.028	93.7
3	0.021	95.3
4	0.018	95.9
5	0.021	95.2
平均値	0.0242	94.52

基準 純水 0.021ABS 95.3%

試験管 No	ABS	%
1	1.346	4.5
2	1.369	4.3
3	1.341	4.6
4	1.793	1.5
5	1.756	1.8
平均値	1.521	3.34

ABS は 0 に近いほど透明であり、%は 100 に近いほど透明である。



酢入りと純水で有意な差が見られた。

【結果 3】

液体培地での麹菌の殺菌効果の有無
酢なしの液体培地が濁っていたことから、麹菌の生育が確認できた。
酢ありの液体培地が濁っていなかったことから、麹菌の生育は確認できなかった。

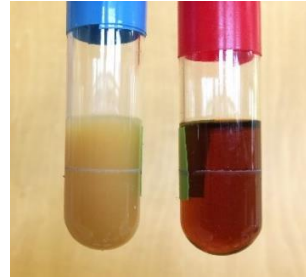


図5 麹菌

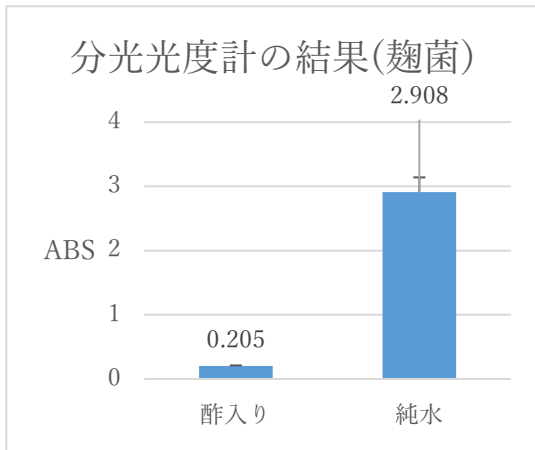
麹菌における吸光度の測定

基準 酢 0.197ABS 63.5%

試験管 No	ABS	%
1	0.207	62.1
2	0.211	61.5
3	0.216	60.8
4	0.188	64.8
平均値	0.2055	62.3

基準 純水 0.021ABS 95.3%

試験管 No	ABS	%
1	2.916	0.1
2	2.916	0.1
3	2.843	0.1
4	2.957	0.1
平均値	2.908	0.1



有意な差が見られた。

【結果 4】

納豆菌における殺菌効果と pH の関係

酢入りの液体培地

濁っていなかったことから、納豆菌の生育は確認できなかった。

酢酸入りの液体培地

濁っていなかったことから、納豆菌の生育は確認できなかった。

【結果 5】

酢の液体培地の濃度変更による殺菌効果への影響

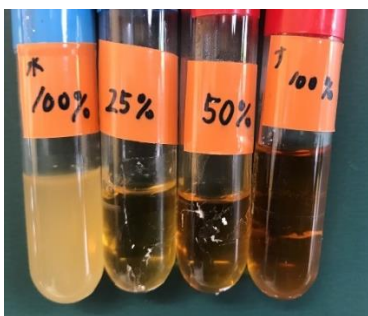


図 6 結果 5 の様子

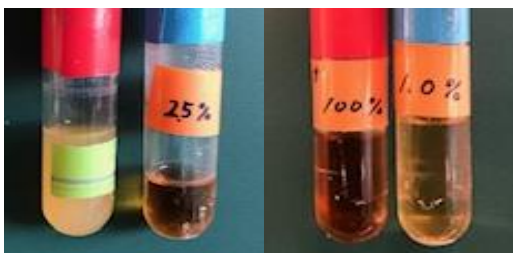


図 7 結果 5 の様子



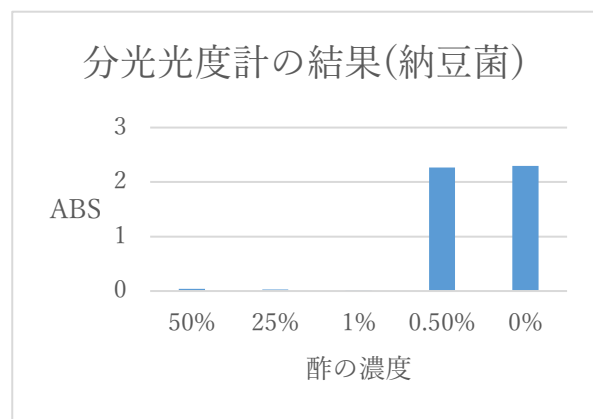
図 8 結果 5 の様子

図より、酢の液体培地の濃度を変えても、殺菌効果は現れることが確認できた。

納豆菌における酢の液体培地の濃度変化の吸光度の測定

基準 0.083ABS 82.6%

濃度	ABS	%
50%	0.041	90.9
25%	0.031	97%
1%	0.016	96.4%
	0.017	95.9%
0.5%	2.296	0.5%
	2.238	0.5%
0%	2.296	0.5%



【結果 6】

実験 6 と同様に濃度変更をした酢の液体培地を用い、麴菌に対して行う。

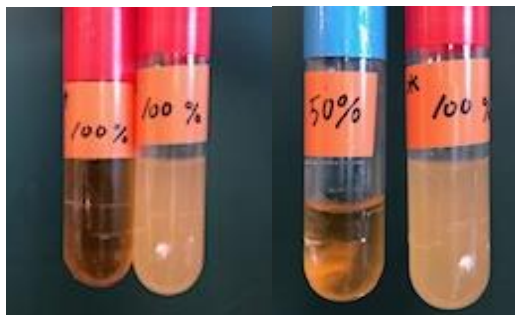


図 9 結果 6 の様子



図 10 結果 6 の様子



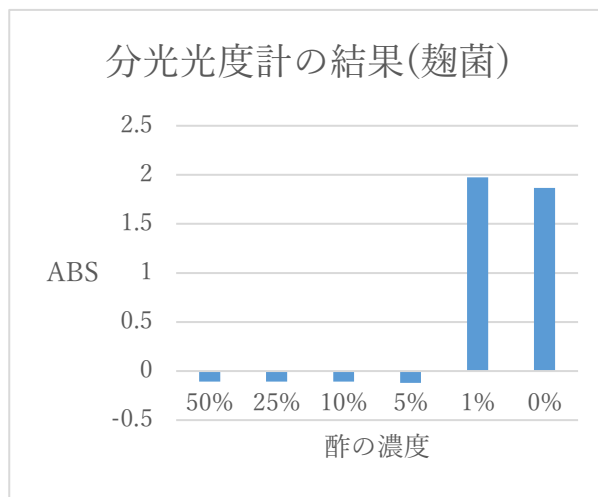
図 11 結果 6 の様子

図より、酢の液体培地の濃度を変えても、殺菌効果は現れることが確認できた。

麴菌における酢の液体培地の濃度変化の吸光度の測定

基準 0.001ABS 100%

濃度	ABS	%
50%	-0.144	145.0%
	-0.072	118.2%
25%	-0.107	128.1%
	-0.110	129.3%
10%	-0.125	134.0%
	-0.091	123.5%
5%	-0.118	131.3%
	-0.126	133.5%
1%	2.044	0.9%
	1.905	1.2%
0%	1.865	1.3%



【結果 7】

濃度の酢の液体培地を用い、白カビに対して行う。

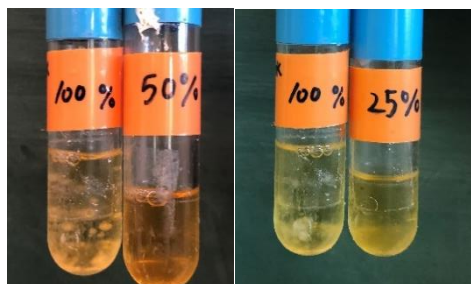


図 12 結果 7 の様子

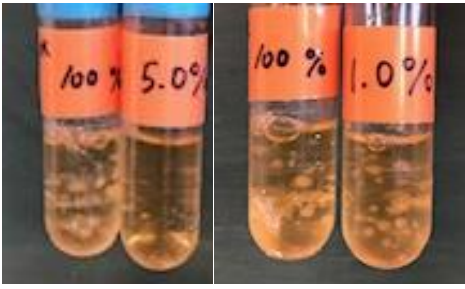


図 13 結果 7 の様子

図より、酢の液体培地の濃度を変えても、殺菌効果は現れることが確認できた。

白カビは濃度変化の吸光度の測定は菌の発生が部分的であり、不可能であるので行わない。

6. 考察

【実験 1】

酢入りの寒天培地が固まらなかったのは、酢に含まれている酸の濃度が高すぎたと考えられる。また、酸が含まれているものとともに寒天を加熱すると、固まらない性質があるためだと考えられる。これより、液体培地を用いて、実験を行うことが最適だと考えた。

【実験 2】

酢の液体培地は、視覚で菌の増殖を確認できなかった。また、分光光度計を用いた結果、酢の吸光度はほぼ 0 であった。よって酢には納豆菌に対して、殺菌効果があると考えられる。

【実験 3】

酢の液体培地は、視覚で菌の増殖を確認できなかった。また、分光光度計を用いた結果、酢の吸光度はほぼ 0 であった。よって酢には麹菌に対して、殺菌効果があると考えられる。

【実験 4】

pHを同じ 3 にそろえた酢酸と酢で同じ殺菌効果が得られたため、酢の殺菌効果は酢の成分でなく pHに関係していると考えられる。

【実験 5】

酢の液体培地の濃度変更を行っても、1.0%までは菌の増殖は確認できなかった。よって食酢には 1.0%までは納豆菌に対して殺菌効果が表れると考えられる。

【実験 6】

酢の液体培地の濃度変更を行っても、5.0%までは菌の増殖は確認できなかった。よって食酢には 5.0%までは麹菌に対して殺菌効果が表れると考えられる。

【実験 7】

酢の液体培地の濃度変更を行っても、5.0%までは菌の増殖は確認できなかった。よって食酢には 5.0%までは白カビに対して殺菌効果が表れると考えられる。

7. 結論

実験 2、3、4、5、6、7、の結果より酢には、納豆菌と麹菌、白カビに対して、殺菌効果が現れることが分かった。また実験 4 の結果から、酢の殺菌効果は pHに関係があると考えられ、酢の原材料に含まれる穀類（小麦、米、コーン）は殺菌効果には関係がないと考えられる。殺菌効果を発揮する濃度の酢の溶液は市販の 900ml、約 255 円の酢で市販の 300ml の住宅用洗剤 60 本に相当する量を作ることができる。しかし、住宅用洗剤 60 本を買おうと、約 1 万 8 千円になってしまうことが分かった。また、食酢を薄めても、今後は菌の濃度が等しくなるように、条件にしっかり基準を設けて実験をしていく。この結果を活用する方法を見つける。

8. 参考文献

キューピーと酢酸菌

<http://www.kewpie.co.jp/sakusankin>

タマノイ株式会社 お酢の効果・効能

<http://www.tamanoi.co.jp/health/>