

酢酸菌の活動変化による副産物の変化について ～特産物から新たな酢を！！～

鹿児島県立国分高等学校 2年 理数科 化学班

動機・研究目的

鹿児島と化学のつながりを調べていたところ黒酢を見つけた。
そもそも黒酢とは……
玄米、小麦などの原料をアマン壺の中で発酵したものの
普通の酢と比べて**アミノ酸の量が多い！**



1. 発酵に**10ヶ月間**、熟成に**半年から3年**
2. 手間暇がかかり、値段が**お高め**
3. 好き嫌いが分かれる**独特の風味**

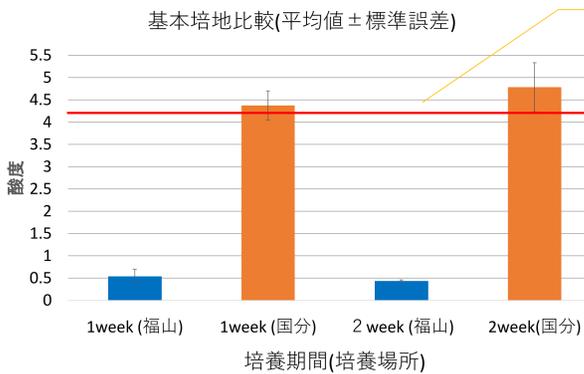
- I 生産効率をよく
- II 味をおいしく
- III アミノ酸をより多く
- IV コストを抑えて

実験Ⅰ 生産効率をよく

(1) 国分高校独自の酢の作成

福山高校の先行研究データをもとに培地を作成した。
培養途中で中和滴定を行い、酸度上昇をデータ化した。

	蒸留水	エタノール	種酢	酒粕(養分)
福山高校	100ml	4ml	30ml	3g
国分高校	90ml	6ml	30ml	3g



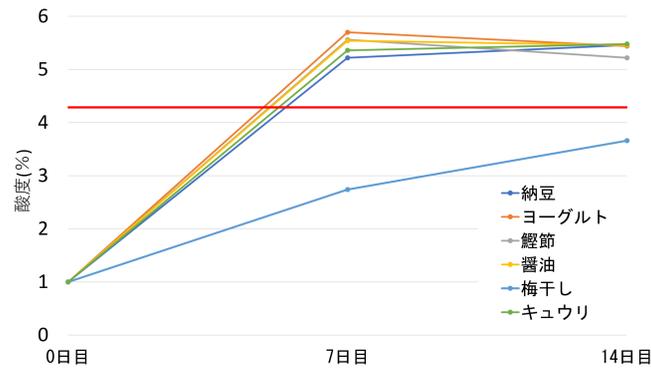
JAS規定で定められている
酢の定義：酸度4.2%以上

福山高校の培地ではJAS
規定で酢と認められる酸度
4.2%にならなかった。
そこでアルコール濃度を
増やした新培地を作成した
ところ、酸度4.2%を超え
たため、これを国分高校の
基本培地とした。

(2) 基本培地の酒粕を別の養分に変えると…?

基本培地内の酒粕を様々な養分に変え、2週間培養した。
定期的に中和滴定を行って酸度を測定し、酸度の変化を記録した。

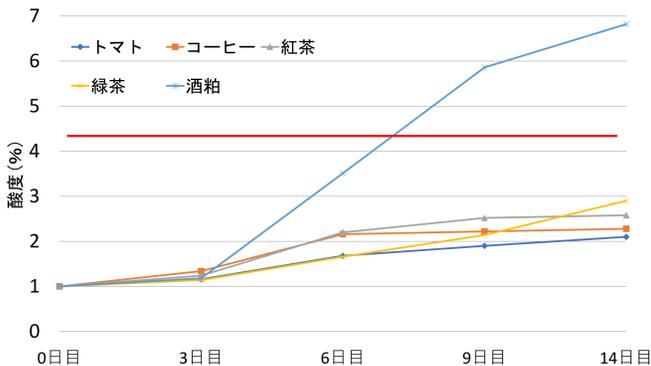
① 気になる養分を用いて培養(納豆・ヨーグルト・鰹節・醤油・梅干し・キュウリ)



梅干し以外は酸度
4.2%を超え酢となっ
ていた。

梅干しの酸度上昇が
乏しかったのは、酢
酸菌の最適pHと梅干
しのpHが外れていた
ためではないか。

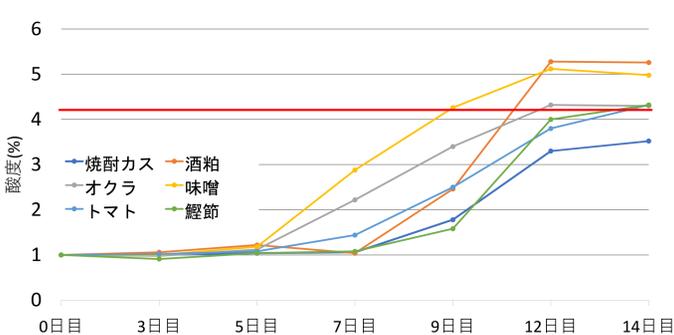
② ポリフェノールに着目して培養(トマト・紅茶・酒粕・コーヒー・緑茶)



ポリフェノール含有の
培地は、酸度上昇が乏
しかった。

ポリフェノールは**タンパ
ク質と結合しやすい**性
質があるため、酢酸菌
の養分となるタンパク
質が不足したのではな
いか。

③ 特産物に着目して培養(焼酎カス・酒粕・オクラ・味噌・トマト・鰹節)



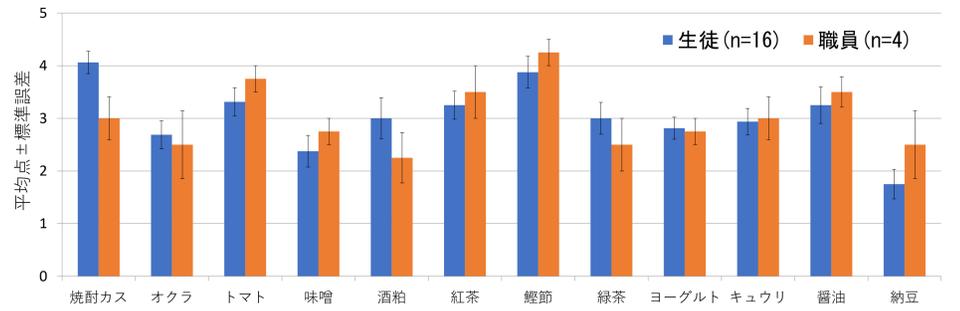
特産物を用いた酢を作
成したところ焼酎カス
以外の養分は酸度
4.2%を超え、酢を作
成することができた。

焼酎カスの酸度が上
昇しなかったのは、
酢酸菌が弱っていた
ためではないか。

養分によって**酸度上昇に差が見られたが、特産物から酢を作ることができた。**

実験Ⅱ 味をおいしく～官能試験～

酸度4.2%を超え酢になったものを用いて、校内の生徒・職員20人を対象に
官能試験を行った。「美味しさ」の五段階評価と感想を記入してもらった。



【結果】

- ・おいしいと感じたものは生徒・職員で異なっていた。
- ・感想を聞いてみると、実際の酸度と感じる酸味には養分によっては差がみられた。

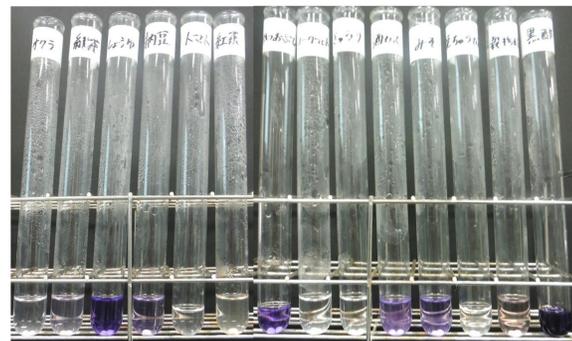
【考察】

含まれているアミノ酸の
違いなのでは…?

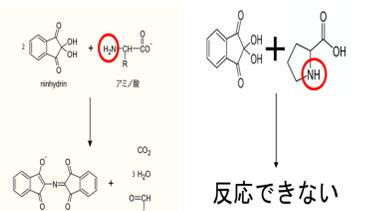
実験Ⅲ アミノ酸をより多く～アミノ酸の定量～

アミノ酸の量をより多くするための第1工程として、官能試験で使用した
ものを使いアミノ酸の有無を調べるためにニンヒドリン反応を行った。

【予想】人気のものほどアミノ酸が多くおいしいと感じ、
ニンヒドリン反応では濃紫色を示す。

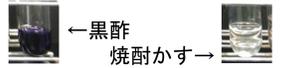


【通常の反応】【プロリンの反応】



【結果】黒酢が最も濃かった。

人気の焼酎カスはほとんど色味が無かった。



【考察】ニンヒドリンには反応しないアミノ酸が含まれているのではないかと考えた。

→**プロリンがニンヒドリンと結合しない！！**

まとめ

- ・生産効率が一番いいのは**酒粕**だった。
- ・養分によって、**酸度上昇に差**がみられた。
- ・人気があったのは、**鰹節・焼酎カス**を養分とした酢だった。
- ・**酸度と比例して酸味**を感じるわけではなかった。
- ・養分によって**アミノ酸の量と種類**が違った。

今後の課題

- ・特産物に養分をしぼり、もう一度培養を行う。
- ・ブレンド酢と培養酢の五味の差を**味覚センサー**と**官能試験**で調べる。
- ・成分分析から**アミノ酸の種類**を調べる。
- ・味覚センサーと官能試験から、**どの養分の酢が誰に向いているか**調べる。

研究の展望

- ・鹿児島の**新たな特産品**として、全国さらには世界に**地元をPR**できるモノを作る！
- ・酢酸菌の研究は少ないため、酢酸菌の新たな特徴をつかみ、発酵学に少しでも貢献できるようにしたい！

参考文献

- ・醸造酢とは？意外と知らない酢の違い | たべろご <https://taberugo.net/1044>
- ・黒酢といえば栴志田(かくいた)福山黒酢株式会社 <https://www.kakuida.com>
- ・アミノ酸のニンヒドリン反応における色調の相違(石井豪, 河合舞子, 原京伽, 山本翔子, 渡辺瑞生)

謝辞

鹿児島大学 農学部 附属焼酎・発酵学教育研究センター
高峯 和則 教授
隼人工業技術センター
大谷 武人 様 加藤 由紀子 様
鹿児島県立福山高等学校
中島 亮 先生
株式会社 国分酒造
多大なるご指導、ご協力を賜りました。厚く御礼申し上げます。