

# 熱帯果実酢の醸造技術に関する研究

## (第2報) パイナップル、シークワシャー、パパイヤ、グァバ による果実酢の試験醸造結果について

食品室 赤 嶺 欣 哉  
田 村 博 三  
照 屋 比 呂 子

### 1. 緒 言

パイナップルによる食酢醸造について、前報<sup>1)</sup>では、小仕込試験により試験を行い、その結果アルコール発酵及び酢酸発酵ともに相当に良好な経過を示したこと、栄養源、発酵促進剤としての泡盛糟汁の効果については、アルコール発酵においてはほとんど認められず、酢酸発酵においては若干効果のあることなどを報告した。

本報告では、これらの結果をもとに、パイナップルのほか、シークワシャー、グァバ、パパイヤについて、前パイナップル試験の9~30倍規模で果実酢醸造を行い、各果実における発酵経過及び製成果実酢の品質について検討したので報告する。

### 2. 実験方法

#### 2-1 原材料

##### (1) パイナップル果汁

パイナップル果実を前報と同様に搾汁した果汁 (Bx 7.3) と凍結保存パイナップル濃縮果汁 (Bx 63) を用いた。

##### (2) シークワシャー果汁

シークワシャーの果皮を取って搾汁した果汁 (Bx 8.1) を用いた。

##### (3) パパイヤ果汁

パパイヤはミキサーで破碎し、果肉もそのまま含有の果汁 (Bx 9.6) を実験に用いた。

##### (4) グァバ果汁

グァバも前項と同様に破碎した果汁 (Bx 6.2) を用いた。

#### 2-2 供試菌株

酵母菌は、前報<sup>1)</sup>で選択した5005株(ワイン酵母)を、酢酸菌は、前報と同様に微工研酢酸2号菌を用いた。

#### 2-3 アルコール発酵

##### (1) 発酵原液の調整

イ) パイナップル パイナップル果汁と同濃縮果汁を混合して発酵原液 (Bx 15.1) 6ℓを調整した。

ロ) シークワシャー シークワシャー果汁に補糖を行い発酵原液 (Bx 15.0) 5.5ℓを調整した。

- ハ) パパイア パパイア破碎果汁に補糖を行い発酵原液 (Bx 15.0) を調整した。  
 ニ) グァバ グァバ破碎果汁に4:1 (グァバ:水) の割合で加水後、補糖を行い発酵原液 (Bx 14.8) 2.7 kg を調整した。

(2) 発酵条件

各果汁の発酵原液を60℃で20分間滅菌を行い、これに酵母菌5005株を6%麦芽汁100 mlに前報<sup>1)</sup>と同様に前培養して加え、28℃の恒温室でアルコール発酵を行った。

2-4 酢酸発酵

(1) 発酵原液の調整

アルコール発酵の終了した各培養液をアルコール濃度約5 w/v%に調整し、パイナップル 6.0 l、シークワシャー 5.0 l、パパイア 3.9 l、グァバ 1.8 l をそれぞれ発酵原液とした。

(2) 発酵条件

微工研酢酸2号菌を前報<sup>1)</sup>と同様な培地100 mlに前培養して、それぞれの果実の酢酸発酵原液に添加し、28℃の恒温室で静置培養を行った。

2-5 分析方法

(1) 全糖、還元糖、pH及び酸度は、前報<sup>1)</sup>と同様に行った。

(2) アルコール分及び酢酸は、ガスクロマトグラフィーにより、充てん剤はPEG20M (15%)、カラム温度170℃で分析を行った。

(3) 無塩可溶性固形分

JASの分析方法に基づいた。

(4) 全窒素

三菱化成工業(株) MCI デジタル全窒素分析装置TN-02型によった。

3 結果と考察

3-1 アルコール発酵

各果汁のアルコール発酵原液の成分を表1に示した。発酵原液の糖分をBx 15を目安に調整したが、全糖分は、果実により差が見られた。還元糖では、濃縮果汁を混合使用したパイナップル発酵原液は、還元糖5.0 w/v% (全糖の38.2%) とやや多いが、パイナップルは、生果の還元糖/全糖の比率が36.8% (夏実)、32.6% (冬実) の分析例<sup>2)</sup>があり、本発酵原液とほとんど差がなく、これは、パイナップル果汁の成分特性と思われる。また、パパイア発酵原液は蔗糖で補糖したにも

表1 アルコール発酵原液の成分

| 果実      | 分析項目 | 調整 Bx | 全糖 (%) | 還元糖 (%) | 酸度 (%) <sup>*</sup> | pH  |
|---------|------|-------|--------|---------|---------------------|-----|
| パイナップル  |      | 15.1  | 13.1   | 5.0     | 1.4                 | 3.4 |
| シークワシャー |      | 15.0  | 13.1   | 1.8     | 2.4                 | 2.9 |
| パパイア    |      | 15.0  | 17.2   | 16.0    | 0.1                 | 4.8 |
| グァバ     |      | 14.8  | 11.2   | 2.6     | 0.3                 | 4.2 |

\* クエン酸換算

かわらず、還元糖 16.0 w/v% (全糖の 93.0%) で、非常に多く、このことに関して、柿果実では高活性のインベルターゼが存在し、それによる蔗糖の転化実験も報告<sup>3)</sup>されているが、当発酵原液の糖転化の原因については、今後調査したい。

各果汁のアルコール発酵結果を表 2 に示した。結果が示すように、アルコール発酵後のアルコール発酵後の全糖が、0.1~0.3% で各果汁とも、糖がよく消費されていることから、アルコール発酵は、良好に経過したものと推定される。アルコール発酵歩合については、パパイヤ、グァバがやや低いが、これは、発酵液の揮散等が考えられる。生成する CO<sub>2</sub> の放出の消失をもってアルコール発酵の終点とした発酵期間は、パイナップル 5 日、シークワシャー 6 日、パパイヤ 6 日、グァバ 8 日で、グァバがやや長かった。

表 2 アルコール発酵の結果

| 果実      | 分析項目 | 全糖 (%) | 還元糖 (%) | アルコール分 (w/v%) | 酸度* (%) | pH  | 発酵期間 (日) | アルコール発酵歩合(%) |
|---------|------|--------|---------|---------------|---------|-----|----------|--------------|
| パイナップル  |      | 0.1    | 0.1     | 5.8           | 1.3     | 3.5 | 5        | 83.6         |
| シークワシャー |      | 0.1    | 0.1     | 5.8           | 2.3     | 3.0 | 6        | 85.5         |
| パパイヤ    |      | 0.1    | 0.1     | 7.0           | 0.3     | 4.0 | 6        | 79.3         |
| グァバ     |      | 0.3    | 0.3     | 6.1           | 0.5     | 3.9 | 8        | 77.8         |

\*クエン酸換算

### 3-2 酢酸発酵

各果汁の酢酸発酵原液の成分を表 3 に、各果汁の酢酸発酵経過における酢酸、pH、及びアルコールの経時変化を図 1 に示した。各果汁の酢酸発酵経過には差があり、パパイヤは初期発酵速度が非常に早く、発酵期間も短く、ほぼ 10 日で終了した。パイナップルも発酵速度は比較的早く、酢酸の生成も良好であった。シークワシャーの発酵速度はやや遅く、発酵期間は 34 日を要した。グァバは発酵速度がかなり遅く、酢酸生成も悪かった。このため、表 3 のグァバ酢酸発酵原液の全窒素の含有量が少いこともあ

表 3 酢酸発酵原液の成分

| 果実      | 分析項目                  | アルコール分 (%) | 酸度* (%) | pH  | 全窒素 (%) |
|---------|-----------------------|------------|---------|-----|---------|
| パイナップル  |                       | 5.0        | 1.1     | 3.6 | 0.046   |
| シークワシャー |                       | 5.3        | 2.1     | 3.1 | 0.033   |
| パパイヤ    |                       | 4.8        | 0.2     | 4.2 | 0.037   |
| グァバ     |                       | 5.1        | 0.4     | 3.9 | 0.010   |
|         | グァバ追試 1 (泡盛糟汁無添加)     | 4.0        | 0.3     | 3.8 | —       |
|         | グァバ追試 2 (泡盛糟汁 5% 添加)  | 3.8        | 0.3     | 3.8 | —       |
|         | グァバ追試 3 (泡盛糟汁 10% 添加) | 3.6        | 0.3     | 3.7 | —       |

ったものを酢酸発酵原液とした。

\*クエン酸換算

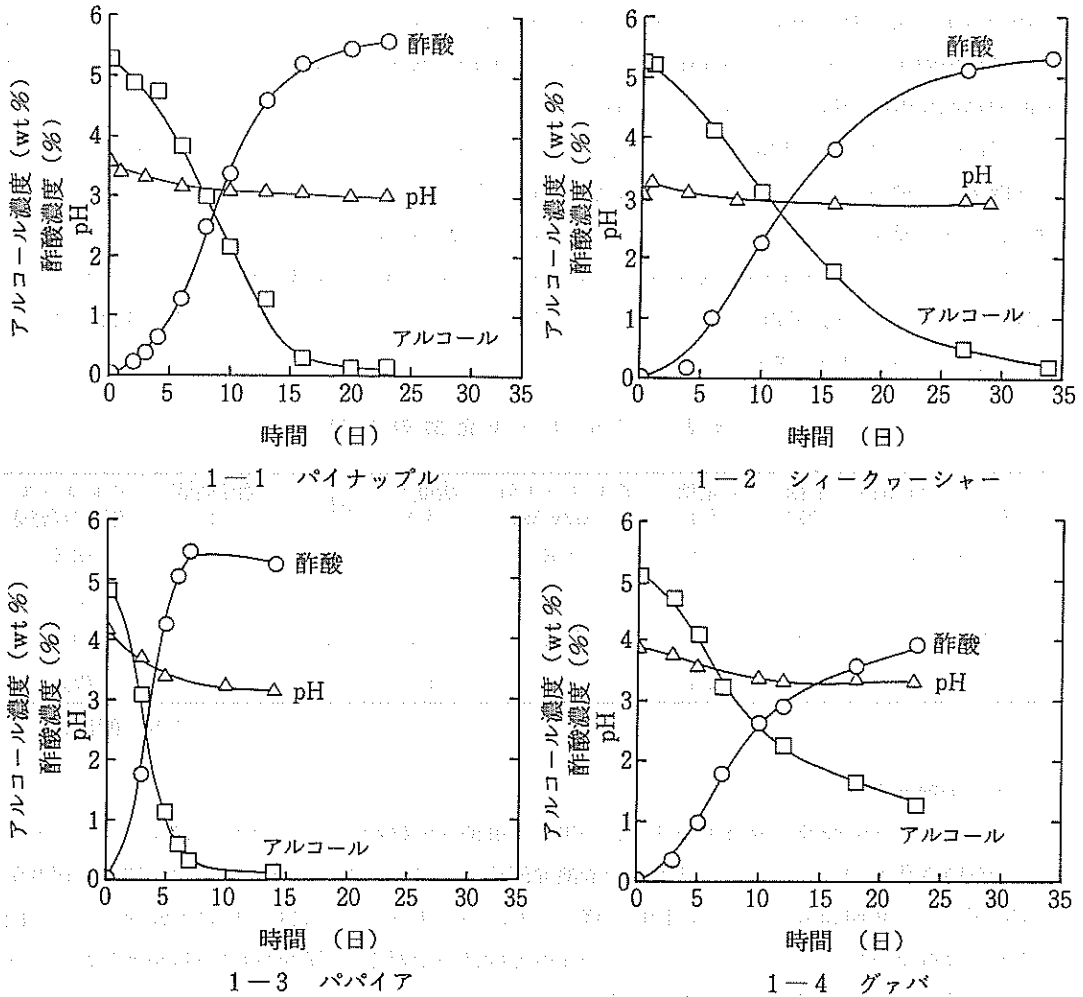


図1 各果実による酢酸発酵経過

グァバ酢発酵の追試における酢酸の経時変化を図2に示した。発酵経過は泡盛糟無添加区でも良好で、糟汁添加区では、さらに発酵速度が早く、酢化率も若干向上することが前報と同様認められた。以上のことから、熱帯果実の酢酸発酵については、果汁により発酵経過には差があり、各果実の発酵特性を把握し、より安定した高能率な発酵条件を検討することが今後の課題と考えられる。

3-3 パイナップル酢、シークワシャー酢、グァバ酢の試験醸造結果

試験醸造で製成した各果実酢の分析結果を表

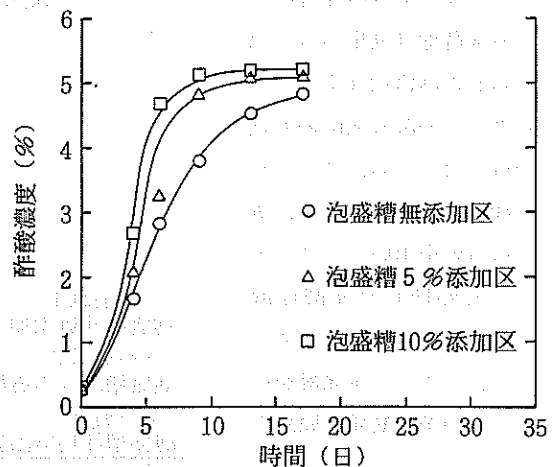


図2 グァバ酢発酵追試結果

4 に示した。酸度については、試験した果実酢は、すべてJASの果実酢の規準値 1.2 ～ 5.0 % 以上が得られた。無塩可溶性固形分については、パイナップル酢、グァバ酢が規準値 1.2 ～ 5.0 % より低く、これらは、原料の管理及び発酵管理等が必要である。

表 4 パイナップル酢、シークワシャー酢、パパイヤ酢、グァバ酢の成分と香味の特徴

| 果実                       | 分析項目 | アルコール分<br>(wt %) | 酢酸<br>(%) | 酸度*<br>(%) | pH  | 全窒素<br>(%) | 無塩可溶性<br>固形分(%) | 酢化率<br>(%) | 香味の特徴    |
|--------------------------|------|------------------|-----------|------------|-----|------------|-----------------|------------|----------|
| パイナップル                   |      | 0.2              | 5.6       | 6.6        | 3.1 | 0.047      | 1.0             | 84.4       | 微パイナップル香 |
| シークワシャー                  |      | 0.2              | 5.3       | 7.6        | 2.9 | 0.029      | 3.0             | 76.2       | カンキツ香    |
| パパイヤ                     |      | 0.1              | 5.2       | 5.8        | 3.2 | 0.043      | 1.2             | 83.4       | フルーツ香    |
| グァバ                      |      | 1.3              | 3.9       | 4.6        | 3.4 | 0.013      | 0.6             | 58.6       | グァバ香多い   |
| グァバ追試 1<br>(泡盛糟汁無添加)     |      | 0.1              | 4.9       | 4.8        | 3.1 |            |                 | 92.9       |          |
| グァバ追試 2<br>(泡盛糟汁 5% 添加)  |      | 0.0              | 5.0       | 5.1        | 3.1 |            |                 | 96.5       |          |
| グァバ追試 3<br>(泡盛糟汁 10% 添加) |      | 0.0              | 5.0       | 5.2        | 3.1 |            |                 | 96.5       |          |

\* 酢酸換算

グァバ酢の初回試験醸酢では、残留アルコールが多く、これは、製品のエステル香の原因となるので、酢酸発酵における発酵末期の管理には十分留意したい。

製成した各果実酢の香味の特徴としては、パイナップルは、原料の香りが少く、シークワシャーは、カンキツ香が中程度、パパイヤ酢は特徴的ではないがフルーツ・ビネガーらしい香を有し、またグァバ酢は、原料の香りを多く残していた。

#### 4. 要 約

パイナップル酢、シークワシャー酢、パパイヤ酢、グァバ酢の試験醸造を行い、その発酵経過及び製成した果実酢の成分、香味について検討した。

- (1) 各果実酢のアルコール発酵については、発酵歩合はパイナップル 83.6 %、シークワシャー 85.5 %、パパイヤ 79.3 %、グァバ 77.8 ～ 79.1 % で、グァバの発酵期間がやや長かったが、おおむね良好であった。
- (2) 各果実の酢酸発酵については、果汁により酢化率、発酵期間に差が見られ、果実により発酵率向上のための検討が必要とされた。
- (3) 製成した各果実酢の香味の特徴としては、グァバ、シークワシャーが原料の香りをよく保持しており、パイナップル、パパイヤの原料香は少なかった。

#### 文 献

- 1) 赤嶺欣哉、田村博三、照屋比呂子：沖縄県工業試験場 業務報告, 14, 77 (1986)
- 2) 日本果汁協会監修：果汁・果実飲料事典, 朝倉書店 (1978)
- 3) 山梨県工業技術センターニュース, 87, No. 6

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。