

琉球大学学術リポジトリ

泡盛成分のガスクロマトグラフィー(農芸化学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安田, 正昭, 宮里, 興信, Yasuda, Masaaki, Miyazato, Koshin メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4464

泡盛成分のガスクロマトグラフィー

安田正昭*・宮里興信*

Masaaki YASUDA and Koshin MIYAZATO: Gas liquid chromatography of the compounds in Awamori brewage

I 緒 言

泡盛は、独特な風味を有していることで広く知られ、沖縄特産の米を原料とした蒸溜酒である。泡盛製造技術は他県の米製焼酎に比べて遅れている点もあり泡盛製造法改良のために、最近当山ら(4,5)は、沖縄県下の泡盛製造場で使用している友種麹から優秀な泡盛麹菌を分離し、その生産するアミラーゼ、プロテアーゼの性質を報告した。また宮里ら(3)は、泡盛醪よりアルコール発酵力の強い泡盛酵母菌を分離しその形態的、生理的性質を調べた。

泡盛製造過程において以上のような検討がなされているが、できあがった泡盛の成分については、1888年吉井(7)が清酒に比べて酒精分が多いことを指摘して以来、河内(1)が一般成分を分析し、山田ら(6)がアルコール、総酸量、アルデヒド量、フルフロール量およびフーゼル油の定量結果を調べているが、香氣成分についての研究はほとんどおこなわれていない。泡盛の香氣成分を明らかにすることは酒質の向上をはかる上からも有意義であると考えられる。

近年、分析器機の発達、とくにガスクロマトグラフィーの開発、改良により脂肪酸、アミノ酸、糖類の分析をはじめとして醸造物等の各種香氣成分の分析も容易になった。本報においては、泡盛の品質向上の上から市販泡盛を供試試料としてガスクロマトグラフィーにより分析したので報告する。

II 実験方法

供試泡盛：試料として用いた泡盛は、市販品を用い、アルコール濃度30%および45%である。試料番号等は Table 1 に示した。

* 琉球大学農学部農芸化学科

Table 1. The sample number and alcohol concentration in used Awamori brewage

表 1 供試泡盛の試料番号とアルコール濃度

Sample No.	Name of Factory	Alcohol %	Sample No.	Name of Factory	Alcohol %
1	A	30	9	E	30
2	A	45	10	E	45
3	B	30	11	F	30
4	C	30	12	F	45
5*	C	35	13	G	30
6*	C	45	14	H	30
7	D	30	15	I	30
8	D	45	16	J	30

* 10年保存の古酒とされている市販泡盛

標準物質：アルコール類としては、メチルアルコール、イソプロピルアルコール、エチルアルコール、*n*・プロピルアルコール、イソブチルアルコール、*n*・ブチルアルコール、イソアミルアルコールを用いた。また、アルデヒド類、エステル類としては、アセトアルデヒド、酢酸メチル、酢酸エチル、酪酸メチル、酪酸エチルを用いた。

ガスクロマトグラフィー：装置は、柳本ガスクロマトグラフ GCG--5DH 型を用いた。ガスクロマトグラフィーの条件は次のとおりである。使用カラムは、固定相としてポリエチレングリコール 1500 を用い、カラムの大きさは $\phi 3\text{ mm} \times 2\text{ m}$ とし、カラム温度は 83°C とした。検出器は水素炎検出器を使用した。キャリアーガスは窒素ガスを使用し流速は 7 ml/min であった。水素ガスの流速は 25 ml/min であり空気は 0.25 ml/min であった。ガスクロマトグラフィーの結果得られた泡盛香気成分の同定は、上記標準物質を用いピークの相対保持時間を測定しておこなった。

III 実験結果および考察

1. 標準物質のガスクロマトグラフィー

アルコール類のガスクロマトグラムは Fig. 1 に示した。

2 供試泡盛のガスクロマトグラフィー

供試泡盛の代表的なガスクロマトグラムは Fig. 2 ~ Fig. 15 に示した。

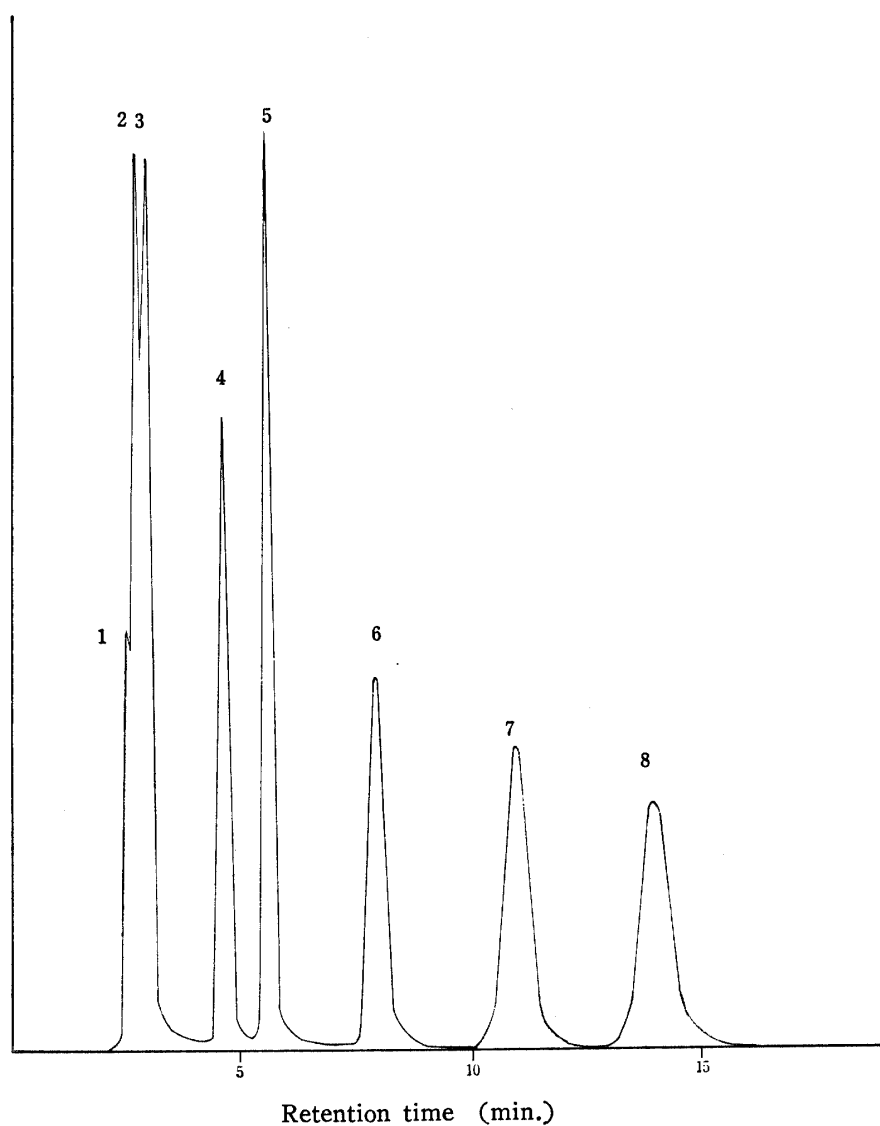


Fig. 1. Gas chromatogram of standard alcohols

Data: Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

1. methyl alcohol
2. isopropyl alcohol
3. ethyl alcohol
4. n-propyl alcohol
5. isobutyl alcohol
6. n-butyl alcohol
7. isoamyl alcohol
8. n-amyl alcohol

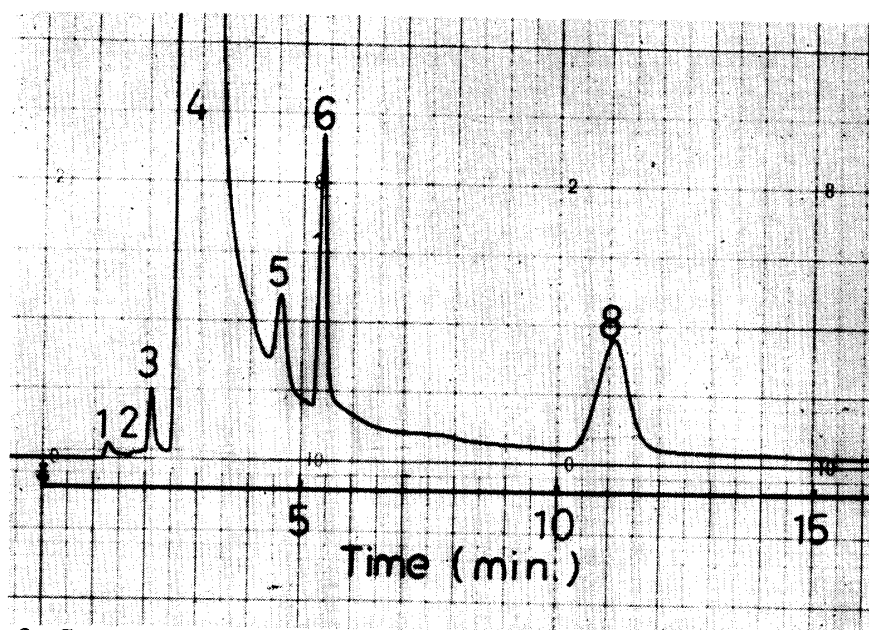


Fig. 2. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 1

Data: Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 8. isoamyl alcohol | |

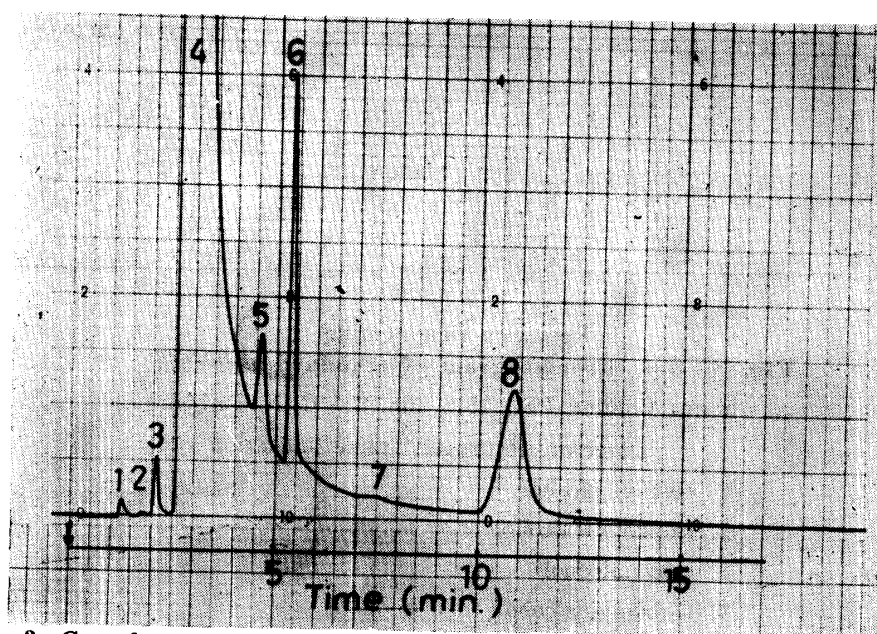


Fig. 3. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 3

Data: Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

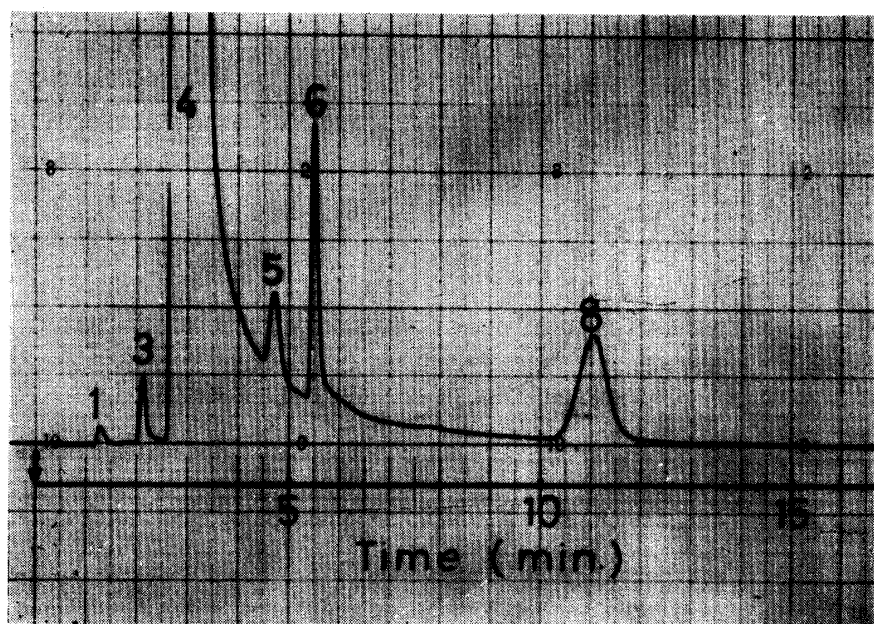


Fig. 4. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 7

Data; Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 3. ethyl acetate |
| 4. ethyl alcohol | 5. n-propyl alcohol |
| 6. isobutyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

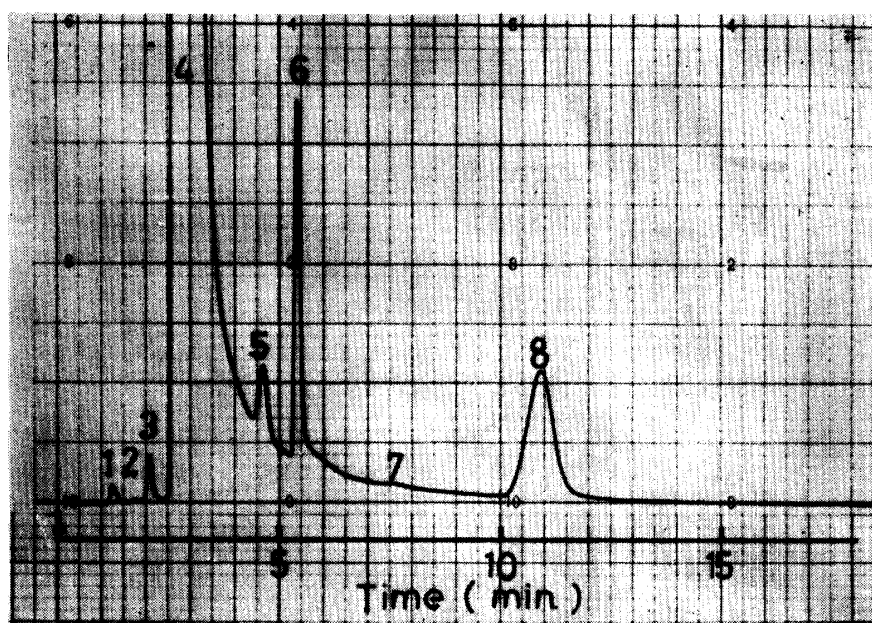


Fig. 5. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 9

Data; Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

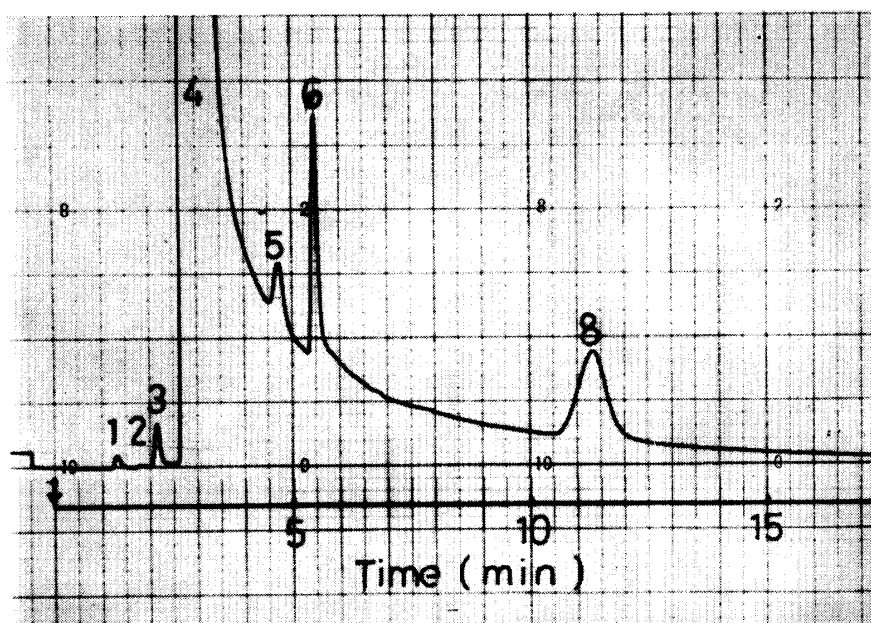


Fig. 6. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 11
Data: Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 8. isoamyl alcohol | |

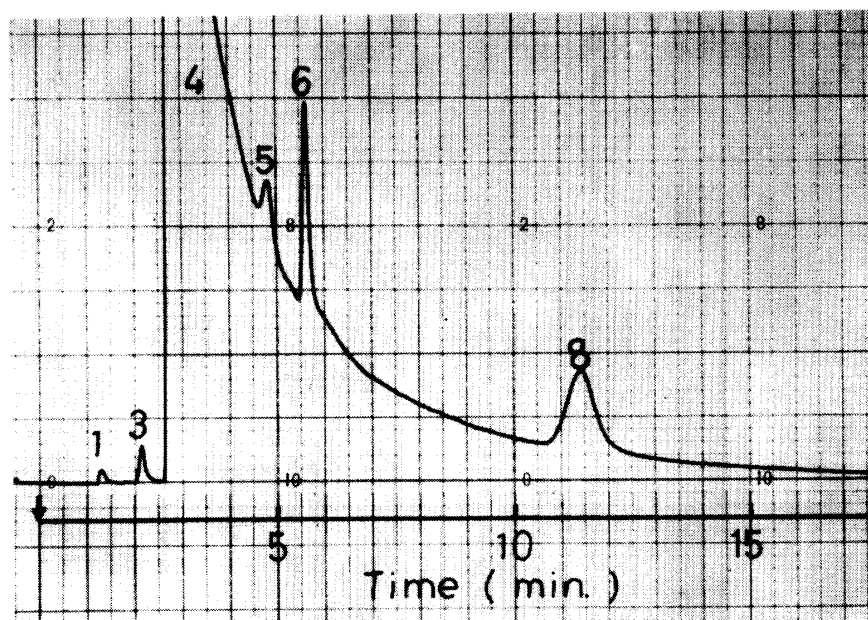


Fig. 7. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 13
Data: Column PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 3. ethyl acetate |
| 4. ethyl alcohol | 5. n-propyl alcohol |
| 6. isobutyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

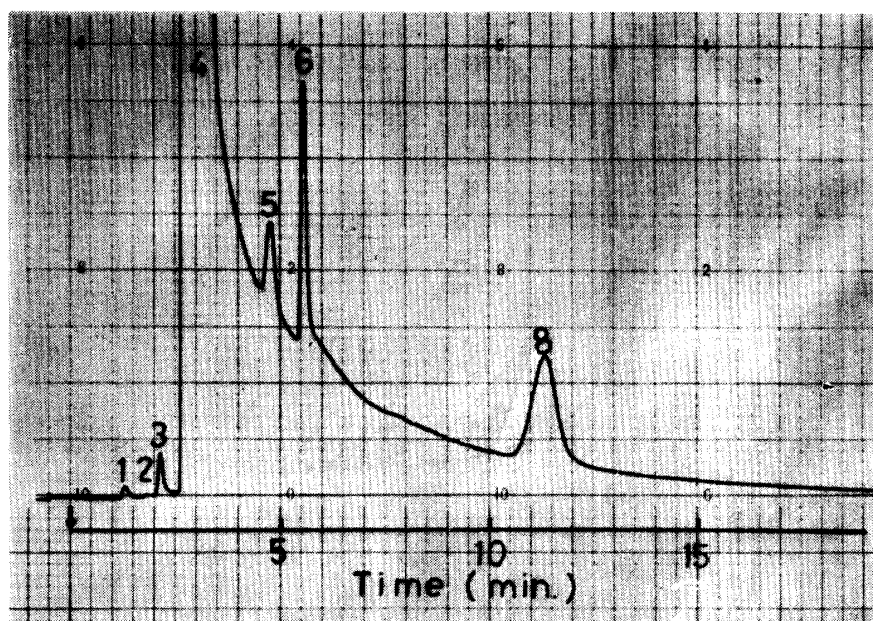


Fig. 8. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 14

Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 8. isoamyl alcohol | |

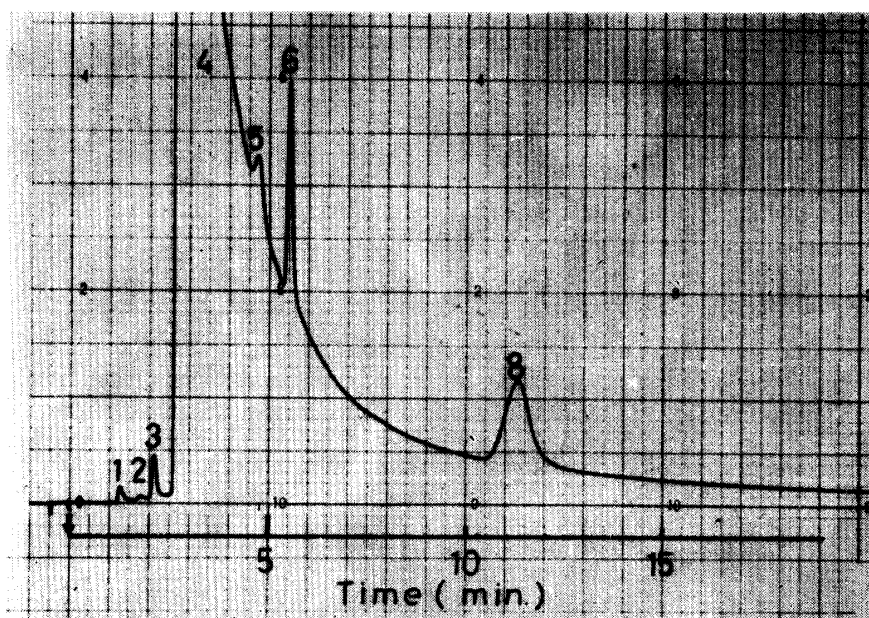


Fig. 9. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 15

Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 8. isoamyl alcohol | |

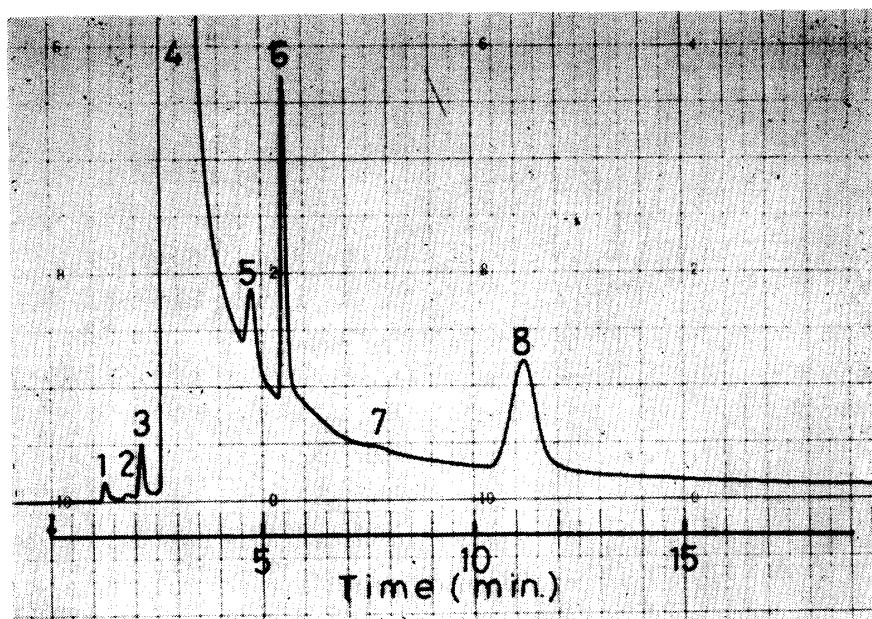


Fig. 10. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 16
Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

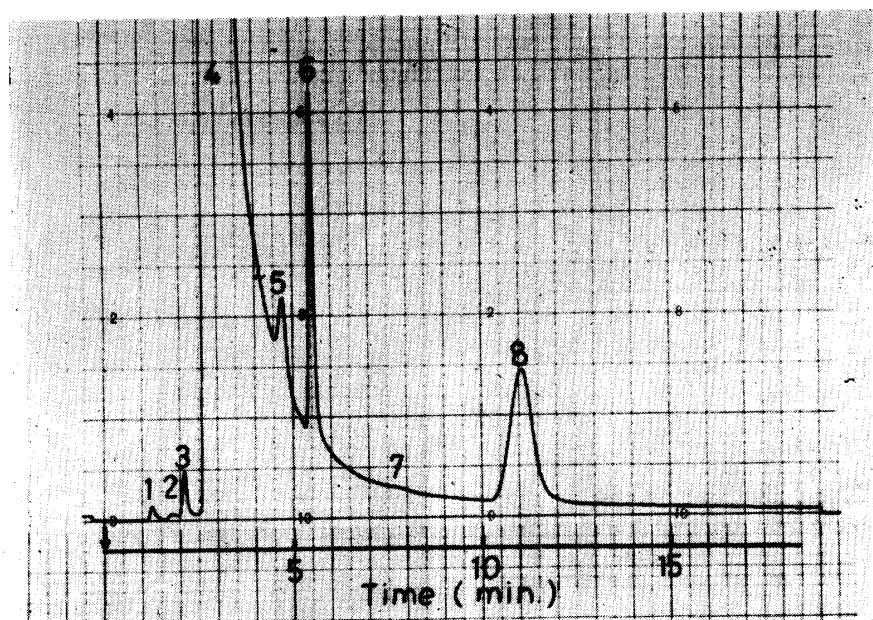


Fig. 11. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 2
Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

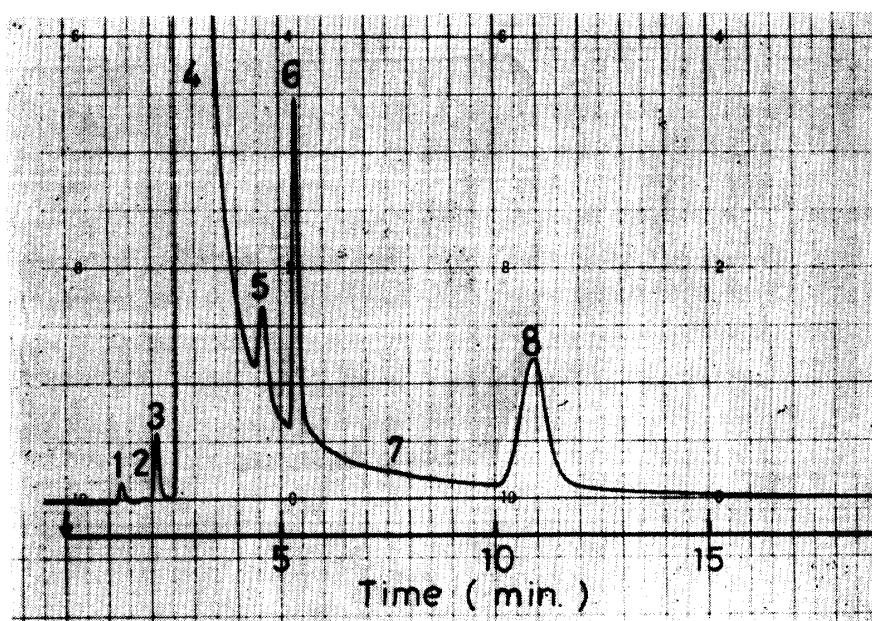


Fig. 12. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 8
 Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

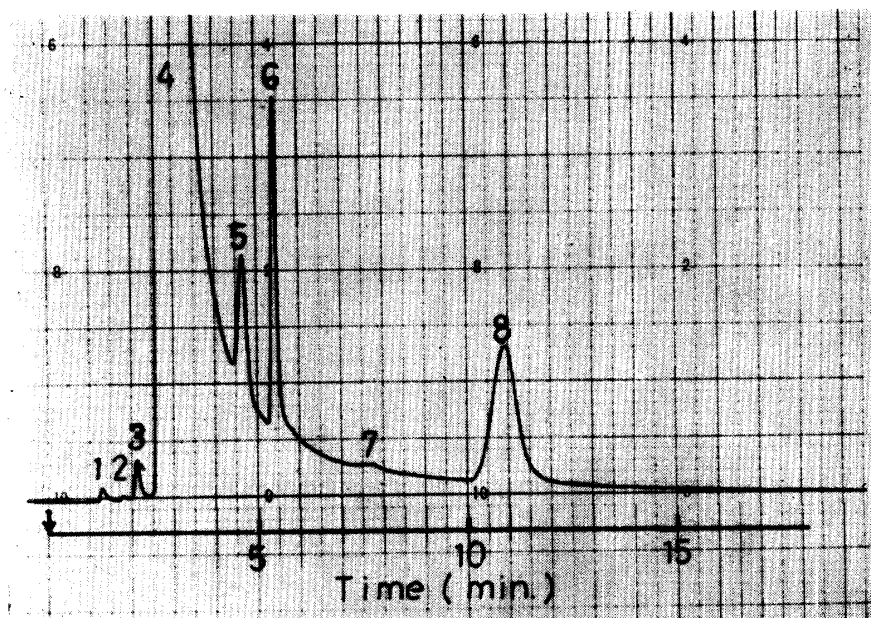


Fig. 13. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 10
 Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

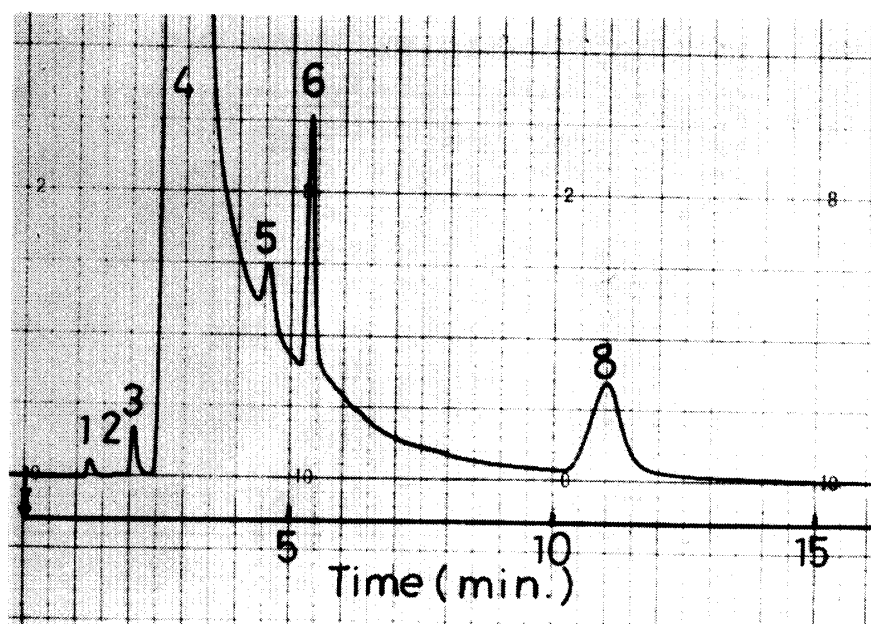


Fig. 14. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 4
Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 8. isoamyl alcohol | |

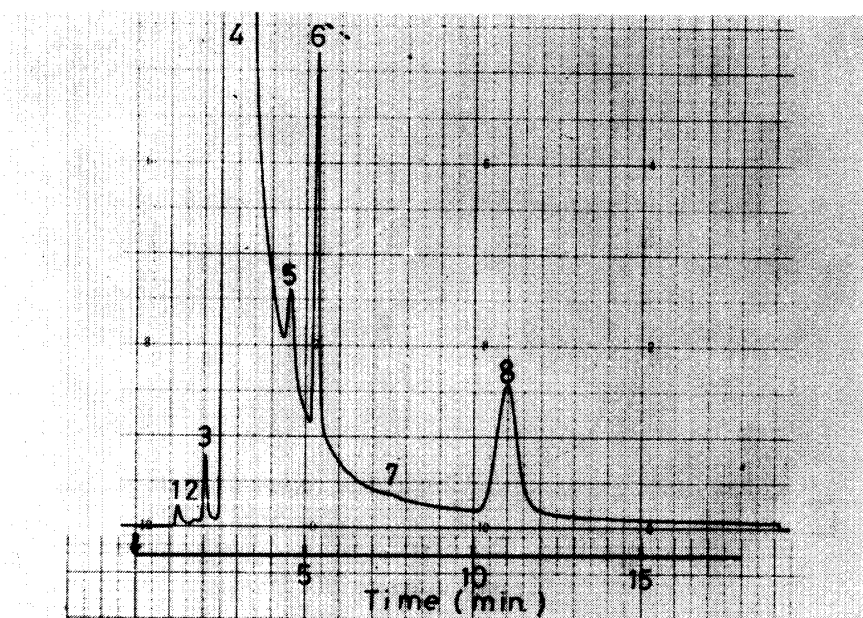


Fig. 15. Gas chromatogram of the compounds in Awamori brewage No. 6
Data: Column, PEG-1500, 2m, 83° C, N₂ 7ml/min

Detector, Hydrogen flame ionization type

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. acetaldehyde | 2. methyl acetate |
| 3. ethyl acetate | 4. ethyl alcohol |
| 5. n-propyl alcohol | 6. isobutyl alcohol |
| 7. n-butyl alcohol | 8. isoamyl alcohol |

これらの図からわかるように、エチルアルコール、n・プロピルアルコール、イソブチルアルコール、イソアミルアルコールが主要なピークでアセトアルデヒドと酢酸エチルのピークがどの試料にも存在すること、及びこれらの成分ではどの試料でも同様なピークのパターンを示すことなどが判明した。

アルコール濃度30%の泡盛について各工場の製品を試料として分析した結果を Fig. 2 ~ Fig. 9 に示したが、各成分のピークのパターンはほとんど同じ傾向を示した。イソブチルアルコールについては No. 3 が最も高いピーク値を示し、No. 15, No. 14 がそれに続き他の製品ではほとんど差異は認められなかったが、一方、微量成分としては酢酸メチルが No. 3, No. 15, No. 16 にかなり明瞭に認められ、No. 1, No. 4, No. 9, No. 11, No. 14 でわずかに認められたが、No. 7, No. 13 にはほとんど認められなかった。n・ブチルアルコールは、No. 3, No. 9, No. 16 にその存在が認められたがほかの製品にはほとんど認められなかった。

アルコール濃度45%の泡盛について各工場の製品を試料として分析した結果を Fig. 10 ~ Fig. 13 に示した。その結果、各成分のパターンはほとんど同じであった。イソブチルアルコールのピークは No. 6 が最も高く次に No. 12 が高かった。酢酸メチルや酢酸エチルは各試料にその存在が認められ、一方酢酸エチルは特に No. 6 が最も高いピークを示した。n・ブチルアルコールは大部分の試料に認められ、特に No. 10 では顕著なピークを示した。

アルコール濃度30%および45%泡盛の各成分について比較した結果、両泡盛のピークのパターンはほとんど同じであった。n・プロピルアルコール、イソブチルアルコール、イソアミルアルコールなどについては、アルコール濃度45%の泡盛の方が30%の泡盛よりも明らかに高いピーク値を示した。アルコール濃度30%と45%の泡盛でその成分に本質的な差異が認められなかった。

Fig. 14 と Fig. 15 に示すように、同一工場における新酒と古酒、すなわち新酒の No. 4 と古酒の No. 6 について比較すると古酒の方が新酒より各成分のピーク値が高く、とくにイソブチルアルコール、酢酸エチルのピークが高かった。古酒の問題は、No. 6 が No. 4 に比べて成分のピーク値が高くなっているが、この傾向はアルコール濃度30%と45%の泡盛の間にもあらわれているので結論をこの場で引き出すことは更に詳細な検討を要するものと思われる。

IV. 要 約

市販されている泡盛16試料について、泡盛の成分をガスクロマトグラフィーにより分析し次の結果を得た。

アルコール濃度30%および45%泡盛の主成分は、エチルアルコール、n・プロピルアルコール、イソブチルアルコール、イソアミルアルコール、アセトアルデヒド、酢酸エチルなどが認められた。また供試泡盛の中には、n・ブチルアルコール、酢酸メチルの存在が確認された。各試料における成分のパターンはほとんど同じであった。

本研究に際し、有益な御指導御助言を賜りました農芸化学科知念功助教授に深謝致します。試料を御恵与下さいました瑞泉酒造所、咲元酒造所、沖縄酒類醸造所、比嘉酒造所、神村酒造所、石川酒造所、太平酒造所、久米仙酒造所に厚く御礼申し上げます。また、終始御鞭撻を賜りました農芸化学科鎮西忠茂教授、清水俊秀教授に厚く感謝申し上げます。

参 考 文 献

1. 河内源一郎 1912 泡盛酒の成分に就て 醸協, **7** : 33~39
2. 菰田快, 小泉武夫, 山田正一 1968 醸造物の香気について (第7報), 農化, **42** : 445~449

3. 宮里興信, 当山清善, 安田正昭 1969 泡盛酵母に関する研究 (第1報), 琉大農学報, **16** : 156~167
4. 当山清善, 宮里興信 1966 泡盛麹菌に関する研究 (第1報) 琉大農学報, **13** : 118~126
5. ———, ——— 1967 ——— (第2報), 琉大農学報, **14** : 161~166
6. 山田正一 1927 焼酎泡盛の成分 農化, **3** : 1413~1415
7. 吉井豊造 1891 泡盛酒の分析, 東化, **9** : 20~21

SUMMARY

The gas-chromatographic investigations using P.E.G. as a liquid phase proved that the volatile constituents in commercial samples of awamori brewages were ethyl alcohol, n-propyl alcohol, isobutyl alcohol, isoamyl alcohol, acetaldehyde and ethyl acetate.

Some samples obviously contained n-butyl alcohol and/or methyl acetate as microcomponents.