

文 献

- (1) 三輪ほか；科学，16，97（1946）
- (2) 鈴木ほか；農業及園芸，21，555（1948）
- (3) 飯田；菓子・飴・砂糖（1954），P 81，高陽書院
- (4) 本多ほか；アルコールハンドブック（昭46），P 105，醱酵協会
- (5) 松久保，前田，鹿工試年報No 22（昭51），P 78
- (6) 江上ほか；多糖類生化学工（昭46），P 58，共立出版
- (7) 農林水産技術会議；48年度食品分析研究会報告書（昭49）
- (8) 鹿工試；甘しゅの完全利用方式の開発（昭45）

3.5 いも製しょうちゅうの貯蔵に関する研究

1. アルコール濃度をかえて貯蔵した場合

は じ め に

いも製しょうちゅうのもろみの蒸留ではメートルボックスのアルコールメーターの示度が10度（温度28～30℃）位で末垂れをカットしその場合の留液のアルコール検定度数は約35～37%の範囲にある。通常はこれをそのまま貯蔵タンクに移し寒冷時に浮上してくる油分の除去などを行ないアルコール濃度が25%になるよう割水して出荷している。

現在いも製しょうちゅうについては長期貯蔵はなされず，殆んどが製造後1年以内に出荷される。しかしながらこの1年程度の貯蔵においてもその管理が悪いと劣化が生じやすい。これは主として油性物質の変化によるものが多い。これは官能的には油臭と指摘され，しょうちゅうの最も大きな欠点の1つとされている。西谷等⁽¹⁾によれば油臭の前駆物質はリノール酸エチルであり，これが酸化されてアゼライン酸セミアルデヒドエステルになり油臭を発生するといわれる。われわれはいも製しょうちゅうの長期熟成について試験を継続中であるが，今回は貯蔵中のアルコール濃度を変えることにより劣化を防ぐことができないかと考え試

浜崎幸男， 山口 巖

験を行なったのでその結果を報告する。

実 験

1. 試料の調整

仕込み配合割合は次のようである。

	一 次	二 次	計
米	20 kg	— kg	20 kg
い も	—	100	100
汲 水	24	54	78

麹菌：河内白麹菌，汲水歩合65%

酵母は工試No 5を用い6日目に二次を仕込んだ。蒸留は二次仕込み後10日目に行なった。蒸留直前のもろみの性状は次のとおりである。

PH	酸 度	アルコール %	残 糖 %
4.0	7.97	13.8	1.85

蒸留は一釜あたり70ℓのもろみを張り込み蒸気を吹きこんで行なった。検定度数81.9%

と一般より低い濃度であった。次にこれを25%に割水して再蒸留を行なった。再蒸留は間接蒸留で行ない留液のアルコール濃度が61.0%に達した時蒸留を終了した。試料は再蒸留液を割水してそれぞれ35.3%, 40.2%, 50.5%のアルコール濃度としこれに25.4% (再蒸留前の原液) と再蒸留液 (アルコール濃度61.0%) を合わせて試料とし、それぞれ1.8ℓの青色びんに詰め直射日光を避けて室内に放置した。

2. 分析：一般成分は国税庁所定分析法によった。高級脂肪酸エチルエステルは椎木等⁽²⁾の方法によって試料を作製し、島津製ガスクロマトグラフ (GC-1C型, HF1D) により定量した。カラムはステンレス製で262cm×3mmφ, 充填剤には10%DEGS, 60~80メッシュ, カラム温度は190℃, 検出器温度は280℃, 注入口温度210℃, H₂ガス流量50ml/min, N₂ガス流量40ml/min, 感度10³, レンジ1.6, 3.2, 6.4であった。

結果 および考察

I 一般成分の変化

図1に原液、再蒸留液における各成分の量的関係と参考までに残渣中の各成分の絶対量を示した。これらは蒸留中における生成、消滅等が考えられるので各区分間の比較検討はできないが残渣中にはかなりのものが残っていることがわかる。特に酸などは多い。次にこれらを1年間貯蔵した場合における変化を図2に示している。アルコール分25%のしょうちゅうを青色びんに詰め一年間の貯蔵中、酸およびアルデヒド⁽³⁾の量は増加するといわれているが、この実験ではアルデヒドについてはその傾向はつかめなかった。他の成分は増加の傾向がうかがわれる。又ウィスキーについては、Baldwin等⁽⁴⁾の報告もあるが、しょうちゅうはウィスキーと異なり樽貯蔵をしないのでウィスキーとは当然異な

った熟成の経過をとるであろう。今後さらに貯蔵期間を長くして検討していきたい。

II きゝ酒結果

貯蔵後各試料を割水してアルコール濃度を25%として3人できゝ酒を行なった。評価は3点法で行ない次の結果を得た。(表1) それによるとアルコール濃度35%, 40%の場合が最も強く油臭を生じた。最初にも述べたように現在のいも製しょうちゅうの場合、検定度数が35~37%でありこのまゝ貯蔵されるのでこの実験結果によると最も悪い状態で貯蔵されていることがわかる。アルコール濃度60%位になれば香りに少しくせはあるがこの油臭の発生は防止できるようである。

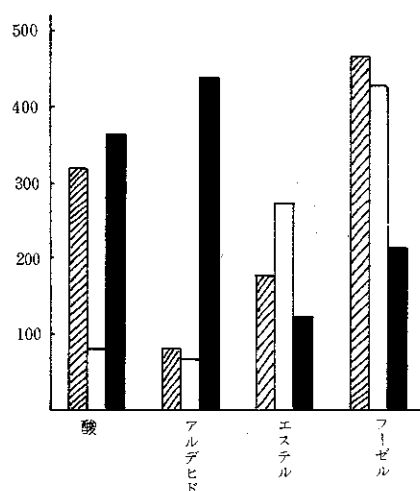


図1 各留液の成分比較

注：単位はmg/純アルコール1ℓ, 残渣液は×10³mg/残渣液

フェーゼルは×10

原液 (アルコール分25.4%)

再蒸留液

残渣液

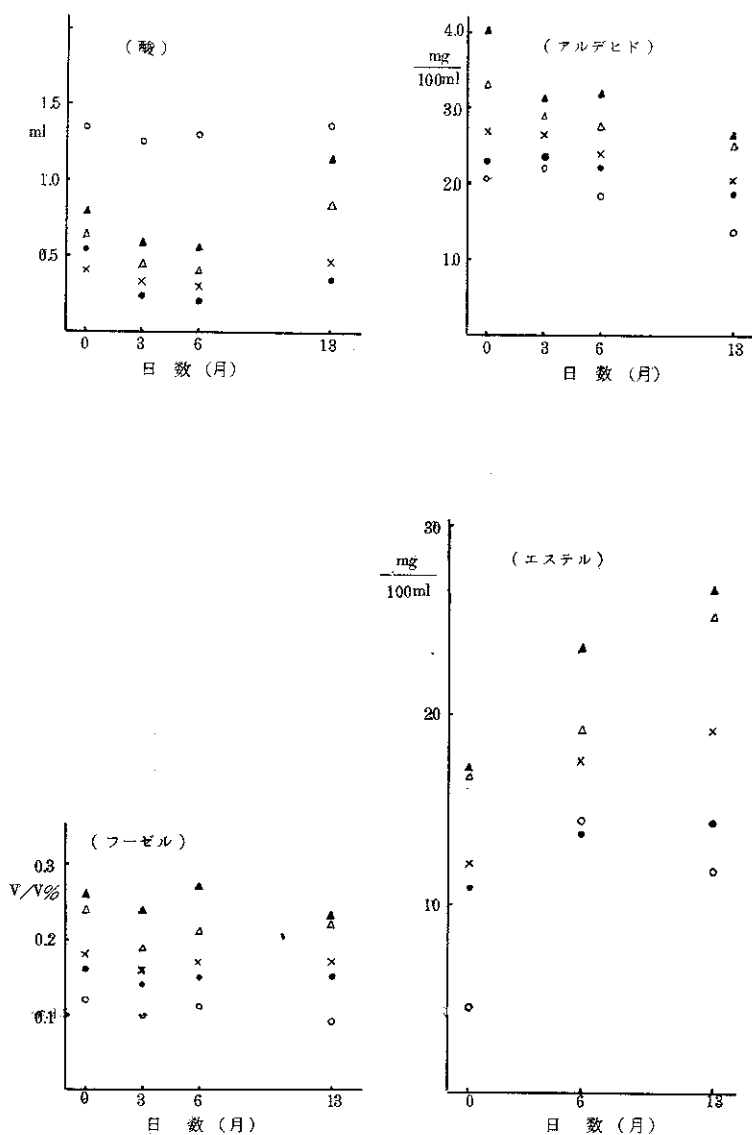


図 2 成分の変化

○ アルコール 2 5.4 % ● アルコール 3 5.3 % × アルコール 4 0.2 % △ アルコール 5 0.5 %
▲ アルコール 6 1.0 %

一般にしょうちゅう中には芳香成分としてβ-フェニルエチルアルコールが含まれているが、再蒸留した場合には、特に定量はしなかったが再蒸留液中にはその含量が少なく残渣中にもそ

のピークが検出された。

これらのことから再蒸留液の場合、芳香成分のバランスがくずれそれがきゝ酒結果に表われたのではないだろうか。

表 1 きゝ酒結果

貯蔵区分	評 点	備 考
25.4 %	7	油臭少し、刺激味が強い
85.8	9	強い油臭
40.2	8	強い油臭
50.5	6	油臭少し
61.0	4	香りにくせあり 味は丸く軽快

表 2 高級脂肪酸エチルの含量

種類 区分	パルミチン 酸エチル	ステアリン 酸エチル	オレイン酸 エチル	リノール 酸エチル
	酸エチル	酸エチル	エチル	酸エチル
原 液	5.0	0.7	0.9	+
再蒸留液	54.0	8.4	8.7	15.9
残 渣	—	—	—	±

注) 単位はいずれも ppm, + はピークは認められるが少量のため定量できなかったもの。

Ⅲ 高級脂肪酸エチルエステルについて

原液 (アルコール分 25.4 %), 再蒸留液および残渣液中の高級脂肪酸エチルエステルの含量をガスクロマトグラフィーにより測定した。

(表 2)

(5)
西谷等によれば再蒸留法により高級脂肪酸エチルの約 80 % を釜残として除くことができると述べている。本実験では逆の結果となり、再蒸留液中にはどの成分も多量に見出され、残渣

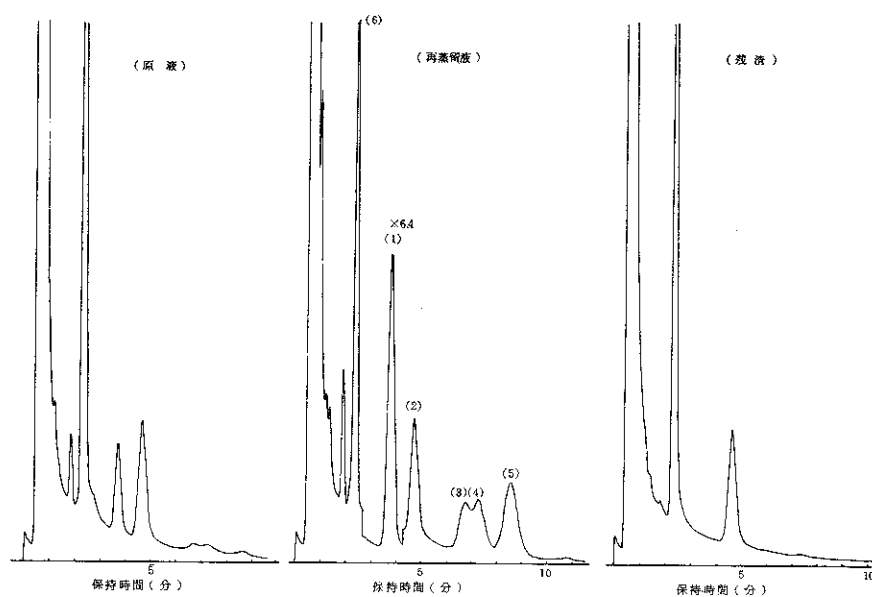


図 3 高級脂肪酸エチルのクロマトグラム

- (1) パルミチン酸エチル (2) セチルアルコール (内部標準) (3) ステアリン酸エチル
(4) オレイン酸エチル (5) リノール酸エチル (6) β -フェニールエチルアルコール

中には殆んど見出されない。実験の違いも考えられるが、再蒸留液中に多く見出されたのは、蒸留装置の中に留まっていた油性物質が再蒸留の

際留出してくる高濃度のアルコール液によって溶出されてきたためではないだろうか。又再蒸留する際の原液のアルコール濃度の影響も考え

られる。さらに検討が必要であらう。クロマトグラムを図3に示した。

次にきゝ酒の結果アルコール濃度が35%~40%で貯蔵した場合に油臭の発現が著しいことがわかったのでガスクロマトグラフィーにより油性物質を測定した。その結果を表3にそのクロマトグラムを図4に示した。

表 3

種類 区分	パルミチン	ステアリン	オレイン酸	リノール
	酸エチル	酸エチル	エチル	酸エチル
1	19.3	8.4	2.5	—
2	55.1	8.8	9.5	14.9

注) No. 1はアルコール濃度35%, No. 2は61%でそれぞれ12ヶ月後の試料
単位はいずれも ppm

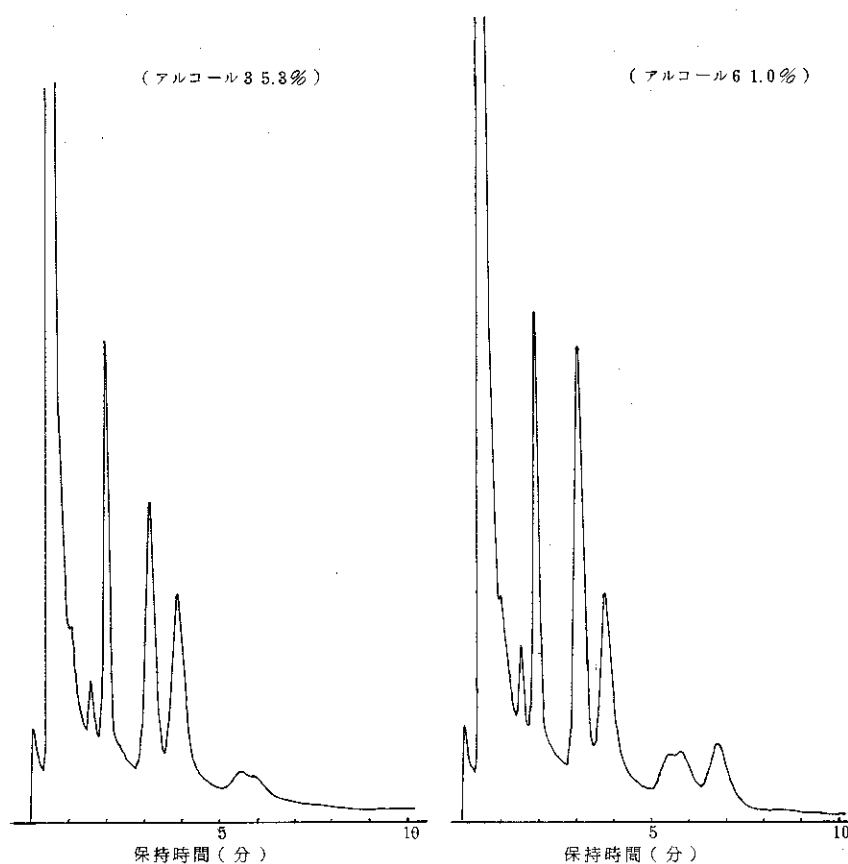


図 4 高級脂肪酸エチルのクロマトグラム

これでも明らかなようにアルコール濃度61%で貯蔵した場合には12ヶ月を経過してもその中に含まれている高級脂肪酸エチルエステルの含量は殆んど変わらないと云える。(表2参照)

これに反してアルコール濃度35%で貯蔵した場合にはリノール酸エチルのピークがみえない。初発時のデータがないので断定はできないが、再蒸留の際の原液にはリノール酸エチルのピークがみえない。

クが認められたこと、および再蒸留液を割水してアルコール濃度を35%にしたことなどを考えると初発時の試料中にはリノール酸エチルは存在していたと推定できる。

一方きゝ酒の結果61%貯蔵区では油臭を感じず35%貯蔵区ではひどい油臭を感じている。このことはリノール酸エチルが変化して他の物質になりその物質が油臭を発生せしめると考えられる。一般の市販酒の中で油臭を感じずのものを選びそのガスクロマトグラムをみると本実験と全く同様の結果を与え、リノール酸エチルの⁽¹⁾ピークは見当らない。西谷等はしょうちゅうの油臭の発生について研究を行ないリノール酸エチルが油臭の前駆物質でありこれが酸化されてアゼライン酸セミアルデヒドエステルになり油臭を発生すると述べている。

本実験でもリノール酸エチルが油臭の発生原因であることが間接的に裏付けされたと考えられる。

このように貯蔵する際のアルコール濃度の高低によりリノール酸エチルの安定度が異なることは興味のあることである。更に貯蔵期間を長

くして検討をする予定である。なお現在の酒税法によれば乙類しょうちゅうの場合にはアルコール分が45度以上は許可になっていないことを附記する。

ま と め

いも製しょうちゅうの貯蔵熟成について先づ、アルコール濃度を異にした試料を作りそれぞれについて1年間における成分の変化を調べきゝ酒を行なった。その結果、

- 1) アルコール濃度25%のしょうちゅうを再蒸留した場合、酸およびアルデヒドは可成りの量が残渣中に残るが高級脂肪酸エチルは見出せなかった。
- 2) きゝ酒の結果ではアルコール分35%~40%で貯蔵した場合に最も油臭が感ぜられた。
- 3) 油臭の強い試料をガスクロマト分析した結果、リノール酸エチルのピークは見出せなかった。油臭の発生を防止する意味ではアルコール分35%~40%で貯蔵するのは適していない。などが明らかにされた。

文 献

- 1) 西谷尚道, 荒巻功, 山川宗克, 菅間誠之助: 昭和51年度日本発酵工学会大会講演要旨集
- 2) 椎木敏, 志垣邦雄, 西谷尚道, 鈴木昭紀: 醸協, 66, 173(1971)
- 3) 東邦雄, 水元弘二, 西野勇実: 鹿工試業務報告第14号(昭和42年)
- 4) Baldwin, S. and Andreasen, A. A.: J. Assoc. Offic. Anal. Chemists, 57, 940(1974)
- 5) 西谷尚道, 菅間誠之助: 昭和50年度日農化大会講演要旨集