

3.3 もろみの糖化後発酵による本格焼酎製造

浜崎幸男, 山口 巖

Production of Honkaku Shōchū by method of Single Fermentation

Yukio HAMASAKI and Iwao YAMAGUTI

現行の並行複発酵型式による本格焼酎の製造をもろみを糖化後発酵させる、いわゆる単行複発酵型式に変えて新しいタイプの本格焼酎をつくることを試み、焼酎こうじによる甘藷の糖化条件について、検討した。1) 糖化温度について50℃の場合、48時間で原料利用率は94%となったが、30℃では70%であった。2) こうじ歩合を20%、加水率を108%、167%、250%として検討した結果、48時間後の原料利用率はそれぞれ、94.1%、96.0%、97.0%となり、もろみの酸度は5.95、4.4、3.1であった。3) 小規模な仕込みを行いアルコール分45%の製品を試作した。製品は甘藷製焼酎特有の香りが少なくなり、香氣成分組成も通常の甘藷製焼酎とは異ったものであった。

1 はじめに

本格焼酎はこうじに水と純粋酵母を加えて一次もろみをつくり、これに二次原料を加えて糖化させながら同時に発酵が行われる(泡盛は一次のみ)いわゆる並行複発酵型式でつくられる蒸留酒である。近年、本格焼酎の製品も従来からの甘藷、米、麦などに加えていろいろな種類の製品が市場を賑やかにしている。このような製品の多様化の一方で、食生活、生活環境の変化と相俟って酒質としては淡麗化、ソフト化への傾向が強くなっている。減圧蒸留法およびイオン交換樹脂処理法などが本格焼酎業界に積極的にとり入れられている所以である。甘藷製焼酎はその味の良いことは他の追随を許さないが、その独特の香りが飲みなれない者には寄りつき難いものとしており、甘藷製焼酎の多様化の一つとしての新製品の開発が急がれている。

甘藷製焼酎の新しいタイプとは如何なるものかについてはいろいろ論はあろうけれども、吾々は甘藷製特有の甘味、旨味を残し、ソフトな香りをもった製品であると考え、甘藷製焼酎について

(1)
は固形発酵による新しい製造法が昔間らによって報告されている。吾々は甘藷を糖化させた後発酵させる単行複発酵による焼酎製造について試験した。糖化剤として酵素剤のみでは製品は香味の乏しいものとなるので今回は製品に適度の香味を付与しその上、安全性の面から焼酎こうじを使用することとし甘藷の糖化条件について2・3検討した結果と糖化液から製品を試作した結果を併せて報告する。

2 実験方法

2.1 こうじ

焼酎用種こうじ(河内白こうじ菌)を使い、大型自動製麹機により通常の方法でつくったこうじを使用した。

2.2 仕込み

現行の本格焼酎のこうじの使用割合は発酵主原料のでん粉重量2に対してこうじ原料米のでん粉重量1の割合となっている。これによると甘藷製では20%のこうじ歩合となるが、今回の試験でも同様に20%とした。甘藷は市場で求め、蒸煮、

冷却後ミンチですりつぶして仕込みに使用した。
酵母は鹿工試酵母をこうじエキス汁に72時間培養したものを用いた。

3. 成分分析

3.1 全糖分、直接還元糖は国税庁所定分析法によった。水溶性糖は200mlの三角フラスコに一定量の試料を秤取し、水を加えて90mlとし、これに1%塩酸10mlを加えて沸騰浴中で30分間分解し、冷却後中和、ろ液について上記の方法で糖分を測定し転化糖として表わした。

3.2 低沸点化合物

ガスクロマトグラフィーにより行った。試料(アルコール分25%)20mlに内部標準物質としてn-アミルアルコールを加え、25%エチルアルコールで25mlに定容し、その2μlを注入する。島津製GC-7AG型(クロマトパック付)による分析の条件は次のとおりである。

カラム: PEG 600(10%)/Shimalite, TPA(60~80メッシュ), 3mmφ×2m(ガラス製)

カラム温度: 70℃, 注入口, 検出器温度: 120℃, キャリヤガス: N₂ 3.0 ml/min

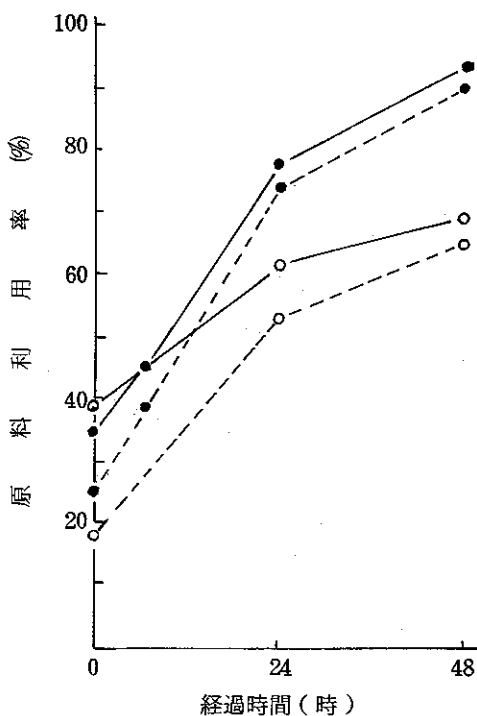
3 結果と考察

1. 糖化温度の影響

糖化は次のように行った。ミンチですりつぶした甘藷500gにこうじ100g, 水1,000mlを加えて1日に2回もろみをかき混ぜながら, 30℃, 50℃の恒温器中で糖化した。

もろみ中の全糖に対する直接還元糖および水溶性糖の割合を原料利用率で表わして, 図1に結果を示した。50℃で糖化した場合には, 原料利用率は24時間後に78%, 48時間後には約94%に達するが, 30℃糖化の場合では48時間後でも70%に達しない。明らかに温度の影響が大きい。また, 水溶性糖に対する直接還元糖の割合をみると50℃の場合, 24時間後で95%, 48

時間後では96%となっており24時間で殆んどが単糖類にまで分解されていることがわかる。30℃では少し遅れて24時間で85%であり, 48時間後に94%に達する。



○印は30℃ ●印は50℃

実線は水溶性糖, 破線は直接還元糖の原料利用率を示す。

図1 糖化温度の影響

なお初発時にすでに可成りの糖がもろみの中にあることが図1より明らかである。甘藷は煮沸中にマルトースが多量に生成される⁽³⁾, また収穫後低温で貯蔵することによりシュクロースおよび還元糖が増加するといわれる⁽⁴⁾。この実験は2月に行なったので上記の理由などにより初発時の原料利用率が高くなったものと思われる。時期を改めての試験が必要であろう。

安全に糖化を行なうために生酸力の強い焼酎こうじを使ったがもろみの酸度は48時間で3.96ml

あった。30℃の場合は48時間以内に発酵し始めることがあり雑菌による汚染が懸念される。これにくらべると、50℃の場合は設定温度が高く、微生物が生育しにくい環境にあると云える。

焼酎こうじは黄こうじにくらべて アミラーゼ力や総合糖化力が弱い⁽⁵⁾。糖化時間の短縮のために酵素剤との併用についても検討する必要がある。

2. 加水量の影響

糖化時の加水量の影響を調べるために表1のような仕込み割合で行ない50℃で糖化した。

表1 仕込み割合

項目 \ 区分	1	2	3
こうじ (g)	100	100	100
甘 藷 (g)	500	500	500
水 (ml)	650 (108)	1,000 (167)	1,500 (250)

() はくみ水歩合を表わす。

水溶性糖で表わした原料利用率を表2に示した。利用率は3>2>1となり加水量が少ない程、すなわち、高濃度の仕込みになる程、低くなる傾向がみられる。なお、酸度は48時間のもろみで6.0、4.4、3.1であった。このように高濃度の場合には酸度が高くもろみは安全であるが、後述するように濃度が高くなればもろみのろ過が困難になる。さらに利用率などを考慮して加水量は170%位が適当であろう。

表2 加水量の影響

区分 \ 時間 (hr)	0	24	48
1	42.0%	83.6%	94.1%
2	42.1	83.9	96.0
3	45.2	84.6	97.0

注 原料利用率で表わす。

3. 小規模仕込み

以上の結果より加水量170%，こうじ歩合20%として次のような規模で仕込みをし、50℃で48時間糖化した。

こうじ 1.6 kg
甘 藷 8.0 kg
水 16 l

経過については図2に示した。48時間で原料利用率は94%であった。糖化終了後もろみはろ紙No.2でろ過した。ろ液の糖分(直糖分)は13.98 wt/vol%であった。糖化もろみのろ過は比較的長い時間を要した。黄こうじ、酵素剤および麦芽などで行なった別の実験においても焼酎こうじの場合前三者にくらべてろ過しにくいことを経験している。これは焼酎こうじの場合、こうじ中に生産される酸のためもろみのpHが低下(前三者のpHは5.0~5.2にくらべて焼酎こうじの場合4.1)したために起きる甘藷中のペクチン質の変化に基づくものと思われる。

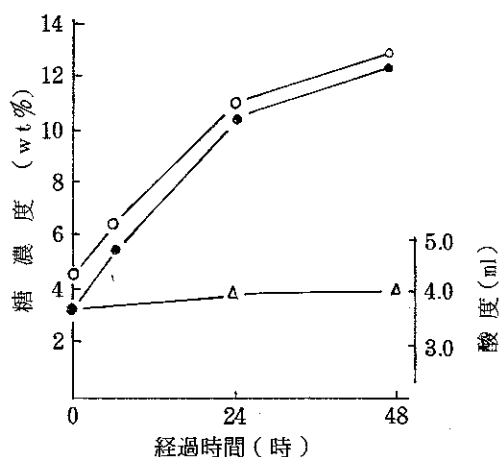


図2 もろみ経過

4. 製品について

上記の糖化液に鹿工試酵母の培養液を加え、30℃で72時間発酵した。もろみの試留アルコールは7.8%であった。このもろみを2回蒸留し、ア

ルコール分4.5%の再留液を得た。この留液を割水してアルコール分2.5%として低沸点成分について調べた結果は表3のようであった。

表3 低沸点成分

成 分	本 法	現行法 ⁽⁶⁾
アセトアルデヒド	82 ppm	152 ppm
メチルアルコール	94	238
酢酸エチル	—	75.8
n-プロピルアルコール(P)	111	117
i-ブチルアルコール(B)	284	205
i-アミルアルコール(A)	674	356
A/P	6.09	3.10
A/B	2.38	1.75
B/P	2.56	1.76

通常の甘藷製焼酎とくらべてアセトアルデヒドが少なく更に酢酸エチルにいたっては測定ができぬ程少なくなっている。これに対してイソアミルアルコールは多く通常の甘藷製焼酎とはやゝ異なるものであった。

きゝ酒の結果ではまだ問題はあるが、従来の甘藷製焼酎特有のクセのある香りが非常に薄くなって居り、蒸留、貯蔵などの方法を検討すれば新しいタイプの製品になるのではないかと思われた。

文 献

- 1) 菅間誠之助, 西谷尚道, 山口征夫: 日醸誌 74, 692 (1979)
- 2) 松久保好太郎, 長谷場彰, 西野勇実, 川原 一: 鹿工試年報 11, 41 (1964)
- 3) 馬場 透, 河野利治, 山村 顕: 日食工誌 28, 318 (1981)
- 4) DEOBALD, H. J., HASUNG, V. C. and CATALANO, E. A.: J. Food Sci., 36, 413 (1971)
- 5) 日本醸造協会編: 醸造技術(しょうちゅう乙類) P 27
- 6) 熊本国税局, 昭和57酒造年度, しょうちゅう調査書