

低アルコール清酒の製造法改良*

中山 繁喜**、高橋 亨**

前報¹⁾で示した低アルコール清酒の製造法を、新たな設備を導入することなく製造できる様に掛米の仕込み方法を改良した。すなわち、掛米を洗米してリパーゼ浸漬を行い、蒸きょうして四段掛け用酵素剤で糖化して仕込む方法にした。

キーワード：低アルコール清酒、リパーゼ浸漬

Improvement of the Low Alcohol Sake making

NAKAYAMA Shigeki and TAKAHASHI Tohru

It improved so that the manufacturing process of low alcohol sake shown last report could be manufactured without introducing new equipment. The new process saccharifying steamed rice was introduction of soaking in lipase solution.

key words : low alcohol sake, lipase

1 結 言

清酒の消費量が年々減少の一途を辿っているおり、新たな需要の掘り起こしとして、女性や若者に受け入れやすい清酒の開発が望まれている。我々はクエン酸のすっきりした酸味と、しっかりした甘味それに発泡性を有する低アルコール清酒というコンセプトを定め、焼酎麹が生成するクエン酸で酸味を付加する製造法を前報¹⁾で示した。

女性に好まれる酒質にするには、ブドウ糖濃度が10%程度が望ましく²⁾、一般的な清酒もろみより掛米の糖化を進める必要がある。そこで、掛米全量を酵素糖化してから仕込む方法を考え、糖化装置を用い90℃で液化後60℃で糖化する方法を採用した。しかし、この方法は専用機器が必要なため、清酒製造場で行われている酵素四段掛けに習って、掛米を四段用酵素で糖化する方法を検討した。この方法は前述の液化糖化より糖化効率が低かったため、本報では糖化の前処理としてリパーゼ浸漬を行う方法や、四段用酵素とセルラーゼを併用する方法で糖化の促進を試みたので報告する。

2 実験方法

2-1 掛米糖化液の調整

試験区を表1に示す。掛米の糖化に四段用酵素だけを使う方法を対照に、糖化の前処理として掛米をリパーゼ浸漬し、四段用酵素とセルラーゼを併用する方法(試験区A)、リパーゼ浸漬だけを行いセルラーゼを使わない方法(試験区B)の3区分設けた。

試験区Aは掛米全量を洗米後、天野エンザイム(株)製「リパーゼ酒アマノ」0.1%水溶液に浸漬し、蒸きょう後ナガ

セケムテックス(株)製清酒四段用酵素剤「スピターゼM」と同「セルラーゼXP-425」を掛米重量の0.05%添加し60℃で糖化させて2次仕込みを行った。

試験区Bは掛米を洗米後、同上リパーゼ水溶液に浸漬し、蒸きょう後同上四段用酵素剤だけを加え60℃で糖化して2次仕込みを行った。

表1 掛米糖化の試験区

試験区	4段酵素	リパーゼ浸漬	セルラーゼ
A	+	+	+
B	+	+	—
対 照	+	—	—

* 十：酵素剤の使用、一：酵素剤を使わない。

2-2 試験醸造

仕込み配合を表2に示す2段仕込みとした。掛米は精米歩合60%県産「ぎんおとめ」を用い、麹は徳島精工(株)製乾燥麹70-S(精米歩合70%丸米、白麹菌)を用いた。なお、乾燥麹1kgは白米に換算すると約1.1kgになる。掛米の仕込み工程以外は前報で報告した製造法フローチャート¹⁾に準じた。

表2 仕込配合

	1次仕込	2次仕込	計
米麹(kg)	1.1	—	1.1
掛米(kg)	—	5.9	5.9
水(l)	2.2	11.8	14

* 県産清酒品質向上研究推進事業

** 醸造技術部

1次仕込みは、麴全量に2倍量の水を加えて60℃で糖化し、冷却後、協会701号酵母培養液を加え、17℃で2日間発酵させた。

2次仕込みは、各試験区の掛米糖化液を加え、17℃一定で約6日間発酵させた。もろみのアルコール濃度4%、ブドウ糖濃度11%になる様に追水調整し、もろみを麻製酒袋でろ過し、12℃1日、4℃3日間発酵させ炭酸ガスの封じ込めを行った。その後直ぐに火入れを行い製成酒とした。

3 結果および考察

3-1 製造経過

もろみの品温経過を図1に、7日目の成分と追水量を表3に示す。対照区は7日目にアルコール濃度4.5%、ブドウ糖濃度10.2%になり、追水をせずもろみを圧搾ろ過し、後発酵させた。試験区Aは7日目にアルコール濃度4.7%、ブドウ糖濃度13.4%になったので4.5ℓ追水し、主発酵を1日延ばして後発酵させた。試験区Bは7日目にアルコール濃度4.3%、ブドウ糖濃度14.2%になったので5.2ℓ追水し、主発酵を2日延ばして後発酵させた。

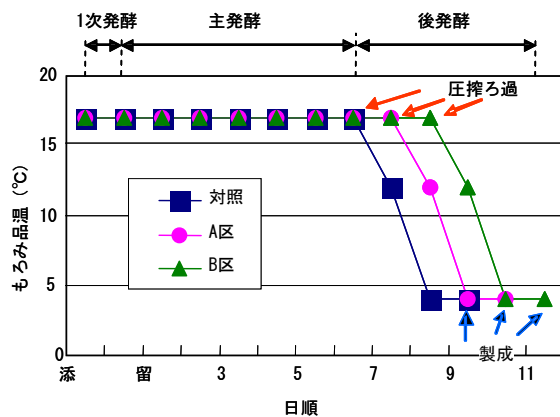


図1 もろみの品温経過

表3 主発酵もろみ7日目の成分および追水量

	試験区A	試験区B	対照
アルコール(%)	4.7	4.3	4.5
ブドウ糖(%)	13.4	14.2	10.2
追水(ℓ)	4.5	5.2	0

3-2 製成酒の成分

製成酒の成分を表4に示した、アルコール濃度とブドウ糖濃度は試験区ごとのバラツキがあった。後発酵中でも米デンプンの糖化が続いており、2次もろみの濁り具合すなわち米デンプン含量が仕込み毎に異ったため製成酒の成分調整が難しかった。また、掛米の糖化が向上するとブドウ糖濃度調整のための追水が増え、酸度が減少した。焼酎麴から供給されるクエン酸量には限界があり、多酸性酵母の使用³⁾等で酸度を上げる手段が必要と思われた。

表4 製成酒の成分

	試験区A	試験区B	対照
アルコール(%)	4.7	4.3	4.5
ブドウ糖(%)	13.4	14.2	10.2
酸度(mℓ)	2.6	2.2	3.0
日本酒度	-92	-62	-70

3-3 製成酒の成分

3試験区の製成酒数量と粕重量を表5に示す。掛米の糖化を四段用酵素だけで処理する(対照)と、粕重量が増え製成酒量が少なかった。それに対し、リパーゼ浸漬を行い、四段用酵素剤とセルラーゼを併用して糖化する(試験区A)と、粕重量が減少し製成酒量が増えた。しかし、製成酒の澱が多くなり、「粘っこくなった」という指摘があり、酒質への影響があった。この澱はセルラーゼが蒸米を過剰に分解し酒袋を通過する微細な不溶性成分が多くなったと考えられた。

表5 製成実績

試験区	製成酒量(ℓ)	粕重量(kg)
A: セルラーゼ+リパーゼ浸漬	14.5	1.5
B: リパーゼ浸漬	18.0	2.4
対照: 四段用酵素のみ	9.5	5.2

つぎに、リパーゼ浸漬を行いセルラーゼを併用しないで糖化して仕込みを行う試験区Bは、ブドウ糖の生成量が高まり、成分調整用の追水も増えて、製成酒量が増加した。また粕量は試験区Aより若干増えた。製成酒の澱は液化後糖化¹⁾して仕込んだ場合と同程度になり、酒質も爽やかな酸味と甘さが引き立つ様になった。このことから、糖化の前処理としてリパーゼ浸漬するのが好ましいと思われた。

以上のことを踏まえ、前報¹⁾で報告した低アルコール清酒の製造法に加え、一般清酒製造場向けに図2の方法を示した。

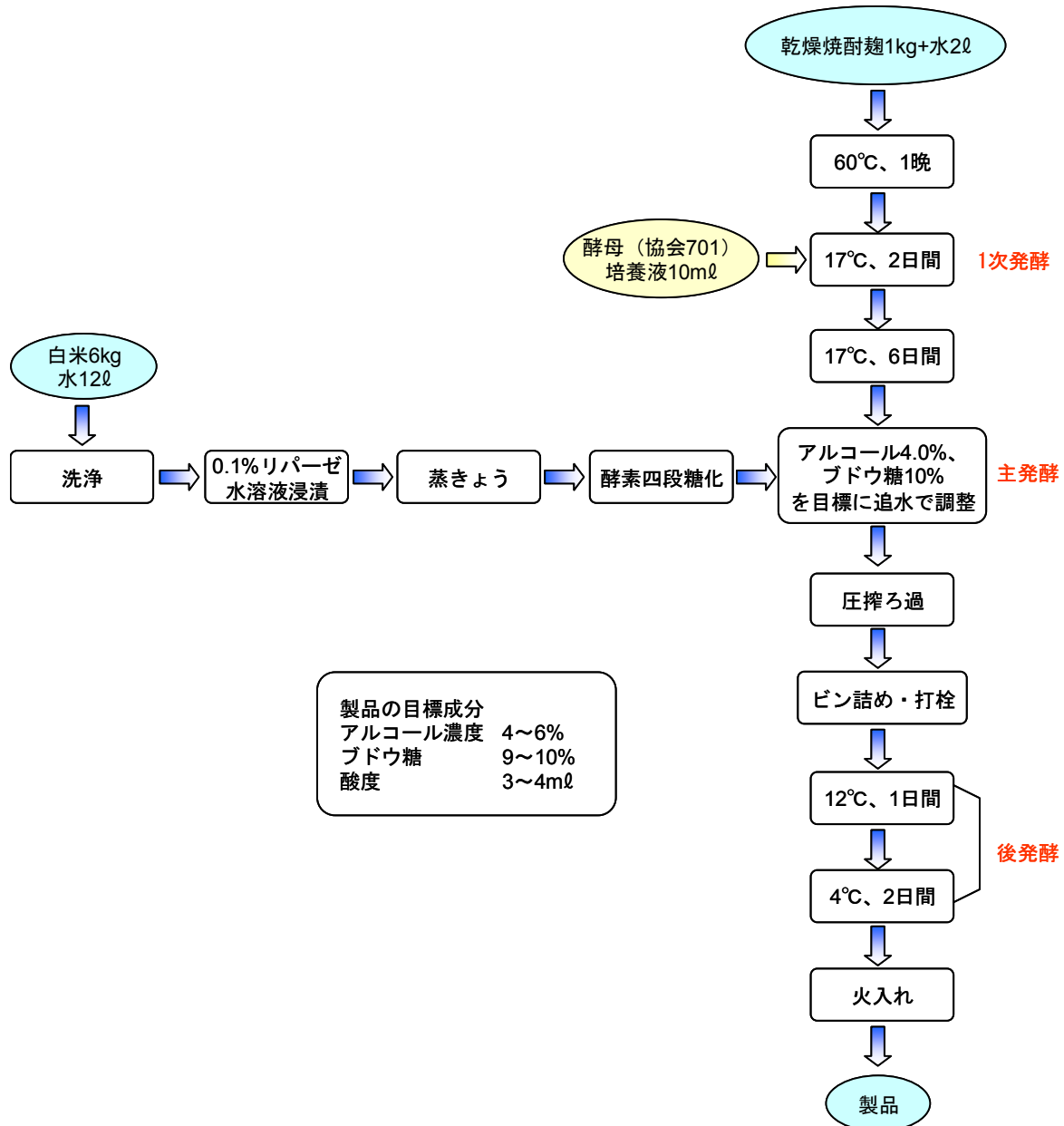


図2 低アルコール清酒の製造法

4 結 言

既存の清酒製造設備で焼酎麹由来のクエン酸を含む低アルコール清酒を造るには、掛米をリパーゼ浸漬を行って蒸きょうし、四段掛けの方法で糖化させてから仕込むことにより、製造効率が高まり酒質も良くなることが分かった。

文 献

- 1) 中山 繁喜, 高橋 亨: 岩手県工業技術センター研究報告, 12, (2005)
- 2) 中山 繁喜, 山口 佑子, 小浜 恵子, 櫻井 廣: 岩手県工業技術センター研究報告, 9, 215 (2002)
- 3) 高橋 亨, 小浜 恵子, 山口 佑子, 櫻井 廣: 岩手県工業技術センター研究報告, 11, 47 (2004)