

## 清酒酵母によるビール用麦汁の発酵

中山 繁喜\*、平野 高広\*\*、櫻井 廣\*

一般のビールと異なる香味の特徴を持つビール製造の可能性を検討するため、清酒酵母から転用できる株の選抜を試みた。その結果、麦芽糖の発酵性を有する株はあるものの、ビール用麦汁中では発酵力が弱く直ちに使用できる株は見つからなかった。しかし、さっぱりした香味に仕上がることから、製造法の改良や酵母の育種を行えば、清酒酵母は差別化した商品の開発に貢献できると思われる。

キーワード：ビール、麦汁、清酒酵母

## Beer Brewing Using *Sake* Yeast

NAKAYAMA Shigeki and SAKURAI Hiroshi

To make a characteristic beer with a flavor or taste, we attempted to select the strains suitable for brewing beer from *sake* yeast. We found the strain fermented maltose, but it was not active enough in malt extract. As the malt extract treated with the starain has clear flavor and taste, we think that *sake* yeast is valuable in use.

keywords: beer, malt extract, sake yeast

### 1 緒 言

平成6年にビール製造免許交付条件が緩和されて以来、全国のビール製造免許取得数は300以上になっている。そのため、地ビールメーカーは酒質の良さや特徴を持たせて、積極的に消費者にアピールする必要性が生じてきている。昨年、県内の地ビールメーカーはワイン酵母で発酵させたビールを商品化し好評を得ている。また、別のメーカーは清酒酵母で造るビールに着目しており、清酒の吟醸香様の香りを持つビールの開発を目指している。その実現に向けて、当センターで保有している清酒酵母を用い、麦芽糖の発酵試験や、麦汁の発酵試験を行い実用性について検討した。

### 2 方 法

#### 2-1 供試酵母

当センターで保存している清酒酵母 b-1 ~ 10 の 10 株を供試酵母とした。この酵母の中には、酢酸イソアミルやカプロン酸エチル等吟醸香の生成能が高い酵母が複数含まれている。対照は、パイツェン用ビール酵母 WY 3068n を使用した。

#### 2-2 麦芽糖発酵試験

麦芽糖を発酵する能力が強い酵母を探すため、酵母用完全培地である Burkholder 培地<sup>1)</sup>のブドウ糖を麦芽糖に置き換えた培地に供試酵母を接種し発酵経過をみた。培地組成は表1のとおりである。

発酵経過の測定は、アルコール発酵に伴う炭酸ガス発生量を測定するマイセル(Meissel)の方法で行った。500 ml 容三角フラスコに麦芽糖発酵試験培地 200 ml を入れてオートクレーブで殺菌(121℃、10 分間)した後、麦汁培地 10 ml に 1 loop ずつ接種し 20℃ で 2 日間培養した酵母培養液を接種し、20℃ で静置培養した。

表1 麦芽糖発酵試験培地の組成

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| 麦芽糖                                  | 2.0 g   |
| アスパラギン                               | 2 g     |
| MgSO <sub>4</sub>                    | 0.5 g   |
| (NH <sub>4</sub> )SO <sub>4</sub>    | 2 g     |
| KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>      | 1.5 g   |
| KI                                   | 0.1 mg  |
| CaCl <sub>2</sub> ・2H <sub>2</sub> O | 0.33 g  |
| 蒸留水                                  | 1000 ml |
| pH                                   | 5.0     |

### 2-3 麦汁発酵試験

ホップが入りパイツェンビールの醸造用に製造された麦汁(Brix13.2) 500 mlに、の前培養液 10 mlを加え、10日で7日間発酵させた。10日は目的とする吟醸香を生成する酵素(アルコールアセチルトランスフェラーゼ)が安定な温度である<sup>2)</sup>。

発酵終了液は、当センター職員5名で官能評価した。

## 3 結 果

### 3-1 麦芽糖の発酵力

培養期間中の炭酸ガス発生量を図1に示した。10株中6株で明確な炭酸ガスの発生が認められた。中でもb-8とb-9の2株は対照を上回り、以下b-7、b-2、b-1の順に高かった。残りの4株は、炭酸ガスの発生がほとんど認められなかった。この4株は吟醸香の生成能が高い株であった。

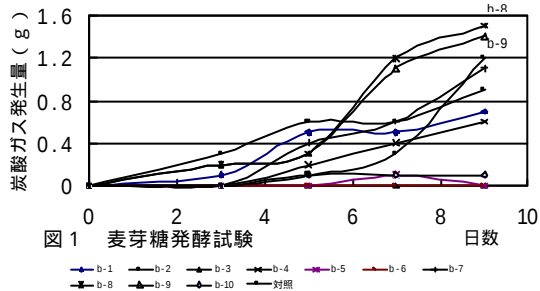


図1 麦芽糖発酵試験

### 3-2 麦汁の発酵

麦芽糖の発酵性が高かったb-1、b-2、b-7、b-8、b-9株に対照を加えた6株で麦汁を発酵させ、発酵終了後の成分を表2に示した。供試株は対照に比べ還元糖が多く残り、アルコール生成が少なく発酵が緩慢であった。酸度も対照に比べて低かった。製成酒の有機酸組成を図2に示した。供試株は対照より発酵が進んでいないため全体的に少なかった。なかでもピルビン酸とリンゴ酸量は顕著であった。

供試株は全般に甘さが残っており、特にb-8、b-2株は甘く味のしまりがなくなっていた。また、清酒の吟醸

香様の香りはどの株でも認められなかった。しかし、ダイアセチル臭は対照で強く感じられたが、試験株ではb-9株を除いて認められなかった。また、試験株には舌にまとわりつくような味がなくサッパリとしていた。

表2 麦汁発酵液の成分

| 菌株No    | アルコール(%) | 酸度  | 比重    | 還元糖(%) |
|---------|----------|-----|-------|--------|
| b-1     | 1.3      | 1.5 | 1.045 | 3.8    |
| b-2     | 1.4      | 1.5 | 1.044 | 3.5    |
| b-7     | 1.3      | 1.3 | 1.044 | 3.6    |
| b-8     | 0.9      | 1.3 | 1.044 | 3.8    |
| b-9     | 1.4      | 1.6 | 1.044 | 3.5    |
| WY3068n | 2.1      | 2.6 | 1.035 | 2.6    |

## 4 考 察

清酒酵母の中で、麦芽糖の発酵力がある酵母が見つかったものの、ホップを含んだ麦汁の発酵力は弱く、通常の方法でビール製造に清酒酵母を使うことはできないと思われる。対策としては、酵素剤を使って麦芽糖をブドウ糖に分解してから発酵させる方法が考えられる。また、麦芽糖発酵試験培地で発酵しても、ホップを含んだ麦汁で発酵しない株があったので、ポップ耐性を付与させることも有効と考えられる。

清酒酵母はビール醸造中に発生しやすいダイアセチル臭が少なく、さっぱりした味に仕上げられる可能性があり、清酒酵母を使う利点はあると思われる。

## 5 結 語

一般のビール酵母と異なる特徴をビールに付与できる清酒酵母を探したが、麦汁中での発酵力が弱く直ちに使用できる株は見つけられなかった。しかし、さっぱりした香味に仕上がることから、製法上の改良や酵母の育種により、差別化した商品を育成に貢献できると思われる。

## 文 献

- 1) 東京大学農学部農芸化学教室：第3版実験農芸化学 下 p.184 (1989)
- 2) 石川雄章、百瀬洋夫、吉沢淑：醸協, 79, 62 (1984)

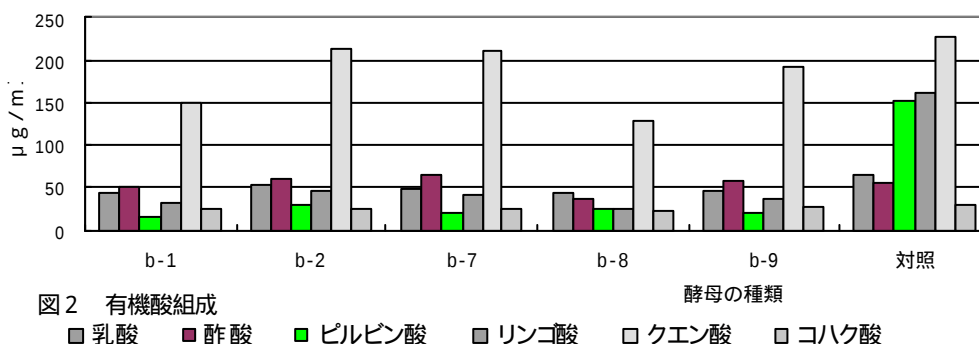


図2 有機酸組成

■ 乳酸 ■ 酢酸 ■ ピルビン酸 ■ リンゴ酸 □ クエン酸 □ コハク酸