

## LED 夢酵母の醸造特性

岡久 修己\*

抄 録

LED を用いて育種した新規清酒酵母「LED 夢酵母」について、清酒醸造中の各種データを収集し、解析を行った結果、最適品温経過や、濃糖およびアルコールに対する耐性等の醸造特性を把握することができた。

### 1 はじめに

これまでに、清酒の新規消費者を開拓する目的で、LED を用いた新規清酒酵母の育種試験に取り組んだ結果、吟醸酒の主要な香り成分であるカプロン酸エチルを高生産し発酵力強い清酒酵母を取得した。当該酵母は、H27 年度に「LED 夢酵母」として実用化し、県内の酒造場で清酒醸造に活用されている。

本研究は、LED 夢酵母を使用した際の、清酒醸造中の各種データについて解析を行い、LED 夢酵母の醸造特性を把握し、最適醸造条件を確立することで、LED 夢酵母仕込み清酒の品質向上を図る目的で実施した。

### 2 実験方法

#### 2・1 供試菌株

カプロン酸エチルを高生産し、酸の生成が少なく、発酵力の強い LED 夢酵母 No.4206 株<sup>1)</sup>を用いた。

#### 2・2 実地醸造

徳島県内酒造企業 9 社の協力を得て、LED 夢酵母 No.4206 株を用いて H28 年度～H30 年度の間に仕込んだ清酒について、もろみおよび製成酒の分析を行った。

#### 2・3 分析方法

もろみおよび製成酒の一般成分の分析は国税庁所定分析法により行い、香り成分はヘッドスペースガスクロマトグラフを用いて分析した。BMD 値はもろみ日数にボーメ度を乗じて算出した。

### 3 結果および考察

#### 3・1 最適品温経過

LED 夢酵母の最適な品温経過を確認するため、徳島県内の同一の酒造場で H28 年度と H29 年度に、品温経過を変えて、35%精米山田錦を使用した純米大吟醸酒の仕込みを行った。H28 年度と H29 年度のもろみの品温経過を図 1 に示す。H29 年度は、H28 年度と比較して、留時の品温を 0.5℃高い 6.5℃とし、最高温度 (10.5℃) に到達する日数を 3 日早め、前急型の仕込みとした。もろみ後半については、品温低下の時期を早め、上槽時の品温を 7.0℃とした。

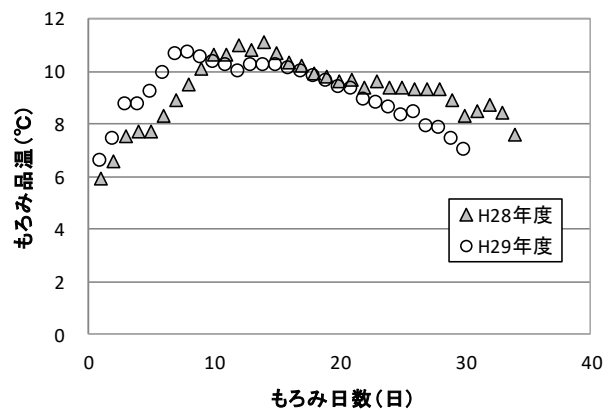


図 1 もろみの品温経過

もろみ管理の指標となる BMD 値の経過を図 2 に示した。H29 年度の山田錦は H28 年度と比較して溶けやすい傾向が見られたにもかかわらず、H29 年度の BMD 値は H28 年度と比較して低めに推移した。H28 年度はもろみ後半で BMD 値の低下がやや鈍ったが、H29 年度はもろみ後半も順調に低下し、良好な経過を示した。もろみ 15 日目の生菌数は、H28 年度は  $1.9 \times 10^8 / \text{ml}$  であったのに対し H29 年度は  $2.3 \times 10^8 / \text{ml}$  と増加していた。上槽直前の生菌数は

\*食品・応用生物担当

H28 年度の  $1.6 \times 10^8/\text{ml}$  に対し、H29 年度は  $1.5 \times 10^8/\text{ml}$  とほぼ同程度であった。

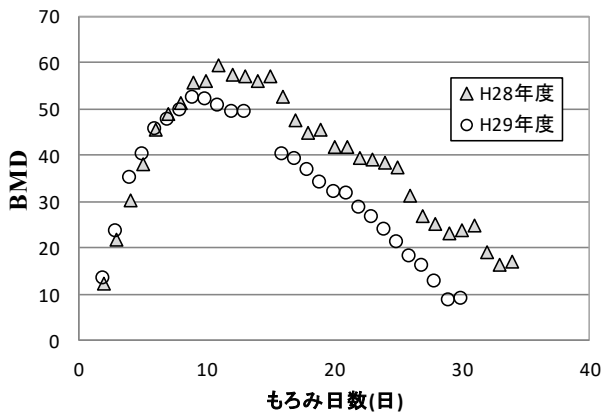


図2 もろみの BMD 経過

製成酒の分析結果を表 1 に示した。H29 年度は H28 年度と比較して、もろみ日数を 4 日間短縮できた。アルコール、アミノ酸度、日本酒度はほとんど差がなかった。もろみ前半の品温を高めにする、酸度が上昇する懸念があったが、酸度はほぼ同程度であった。香気成分については、吟醸酒の主要な香気成分である酢酸イソアミル、カプロン酸エチルは大きな差は無く、イソアミルアルコールは減少した。

表 1 製成酒の分析結果

	H28年度	H29年度
もろみ日数(日)	34	30
アルコール(%)	16.3	16.2
日本酒度	-4	-3
酸度(ml)	1.2	1.1
アミノ酸度(ml)	0.7	0.7
酢酸イソアミル(ppm)	1.0	0.9
イソアミルアルコール(ppm)	125	88
カプロン酸エチル(ppm)	8.1	8.9

以上の結果より LED 夢酵母 No.4206 株は、もろみ初期の品温をやや高めに設定し、菌数を確保した上で、もろみ後半の温度は早めに下げる醸造方法が適していることが分かった。

### 3・2 アルコールおよびポーメ

LED 夢酵母の最適なもろみ経過を確認するため、LED 夢酵母 No.4206 株を用いて仕込みを行った、もろみ経過の異なる 4 タイプの清酒もろみ (A, B, C, D) についてサンプリングを行い、もろみ経過

と製成酒の分析を行った。

それぞれのもろみについて、もろみ管理の指標となる BMD 値の経過を図 3 に示した。A のもろみは、もろみ前半に追水を多めに加えたため、BMD の最高点が 50.6 と低めで、ポーメに対するアルコールは低めに推移した。その結果、もろみ後半のポーメの切れは順調で、理想的なもろみ経過となった。B のもろみは、BMD が 60 を超え、極端な濃糖環境となったが、追水を多めに加え、もろみの初期のアルコール濃度を抑えたため、ポーメに対するアルコールは低めに推移した。その結果、もろみ後半のポーメの切れが鈍ることなく良好な経過を示した。C のもろみは、BMD の最高点が 54 とやや高めで、追水を控えたためポーメに対するアルコールは高めに推移し、上槽時のアルコールが 17% を超えるような管理となったが、もろみ後半のポーメの切れが鈍ることなく良好な経過を示した。一方で、BMD が 60 を超え、かつ追水を控えたため、BMD の低下が遅れ、ポーメに対するアルコールが高めに推移し、上槽時のアルコールが 17% を超えた D のもろみは、もろみ後半のポーメの切れが鈍る傾向が見られた。

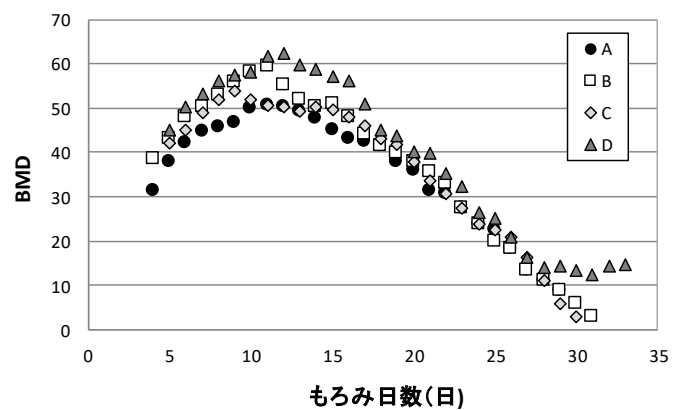


図3 もろみの BMD 経過

製成酒の分析結果を表 2 に示した。D は A, B, C と比較して、もろみ日数が 3~4 日間長くなり、アミノ酸度が高くなった。カプロン酸エチルは、BMD 値の経過が低く推移した A が最も低く、BMD 値の経過が高く推移した D が最も高くなった。

以上より、LED 夢酵母 No.4206 株は、BMD が 60 を超えるような濃糖条件や、上槽時にアルコールが 17% を超える条件でも適切なもろみ管理をすれば、健全に発酵が進むことが分かった。一方で、BMD

が 60 を超え、かつもろみ後半のアルコールが 17% を超える場合はボーメの切れが鈍るため注意が必要となる。

表 2 製成酒の分析結果

	A	B	C	D
もろみ日数(日)	29	29	30	33
アルコール(%)	16.2	15.5	17.4	17.2
日本酒度	-3.0	-3.0	-1.0	-4.5
酸度(ml)	1.1	1.5	1.6	1.8
アミノ酸度(ml)	0.8	0.6	1.0	1.3
酢酸イソアミル(ppm)	0.9	0.8	0.8	1.2
イソアミルアルコール(ppm)	85.5	111.7	95.8	107.1
カプロン酸エチル(ppm)	8.8	10.7	11.7	12.4

#### 4 まとめ

LED 夢酵母仕込み清酒のもろみおよび製成酒の分析により、LED 夢酵母の特性を把握した。

- (1) もろみ初期の品温をやや高めに設定しもろみ後半の温度は早めに下げる醸造方法が適している。
- (2) BMD が 60 を超え、かつもろみ後半のアルコールが 17% を超える場合はボーメの切れが鈍る恐れがある。

#### 参考文献

- 1) 岡久修己, 池田絵梨, 中村怜. UV-LED を用いた清酒酵母の育種. 徳島県立工業技術センター研究報告, 2017, 26, p. 41-44.