

# お酒造りと醸造技術開発研究

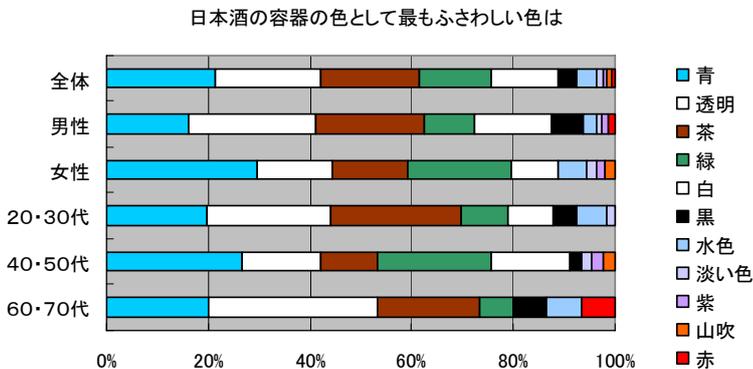
醸造技術開発研究部門長 岩田 博

## 1. はじめに

醸造技術開発研究部門は、①酒類の製造工程に関する工学的研究・開発、②酒類製造のための新技術・酒類の新製品に関する研究・開発、③酒類の販売・消費に関する研究・開発を行なうことになっている。当部門は、旧プロセス工学研究室と旧技術開発研究室が母体となって誕生したが、両研究室では、今まで様々な研究・開発を行なってきた。その主なものは、1. 清酒中のジアセチルの制御、2. 製麹工程の解析と最適化、3. 混合培養麹、4. 音響計測による精米工程の制御、5. モデルもろみによる清酒発酵の解析、6. 新しいガラス瓶の開発、7. TBA 反応による酒類の劣化測定(清酒、ビール)、8. 低アルコール清酒の開発、9. 効率的ビール製造方法に関する研究、10. ビール醸造における酵素剤の利用等である。本日は、これらの中から、「新しいガラス瓶の開発」、「清酒中のジアセチルの制御」、「モデルもろみによる清酒発酵の解析」の3点に絞ってご説明する。

## 2. 新しいガラス瓶の開発

清酒のガラス瓶は、着色防止のため茶瓶が主体となって使用されている。しかし、消費者への清酒容器に関するアンケート調査で、品質保持性の他に残量を見分けやすいなど中身の可視性も望まれていることが分かった。そこで我々は、東洋ガラス株式会社と共同で、茶瓶の色彩を薄くし、バナジウムを紫外線カット剤として用いることにより、従来の茶瓶並みの品質保持性を保ち、かつ、中身の可視性に優れたガラス瓶を開発することに成功した。このガラス容器については、両者で特許を取得し、東洋ガラス株式会社において受注販売に入っており、広く業界に普及することが期待される。



開発したガラス瓶(左)

## 3. 清酒中のジアセチルの制御

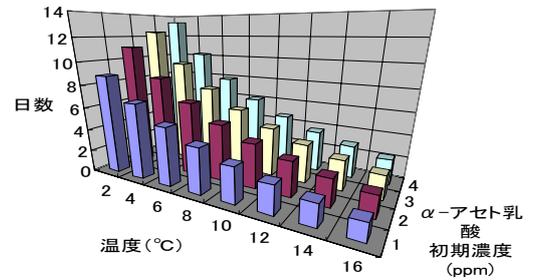
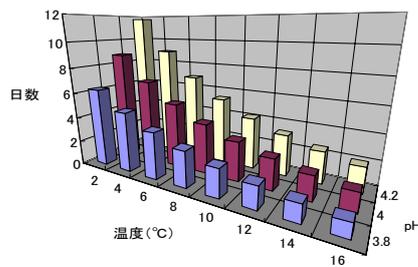
清酒のジアセチルの発生は、いわゆるつわり香として忌み嫌われている。ジアセチルは、 $\alpha$ -アセト乳酸の分解により生成されるが、同時に生成されるアセトインの3者が共存する試料中の各成分濃度の測定は困難であった。そこで、これらの3成分の定量法を研究、開発し、ジアセチル生成のキー物質である $\alpha$ -アセト乳酸の分解に及ぼす、pH、温度、溶存酸素、エタノール濃度の影響について検討した。その結果、 $\alpha$ -アセト乳酸の分解反応は、pH 2.9~4.3の範囲ではpHの低下とともに速度が速くなり、アセトインの生成割合が増加した。また、温度、エタノールの上昇によっても $\alpha$ -アセト乳酸の分解速度は増加した。但し、溶存酸素濃度が低下するとアセトインの生成割合は増加したが、

アセトイン、ジアセチルへの分解の合計速度は変化しなかった。更に、酵母中の $\alpha$ -アセト乳酸合成酵素についても検討し、その活性は、温度が低いほど、エタノール濃度が低いほど低下することが分かった。以上から、酵母によるジアセチルの除去速度は、酵母の活性・反応温度・酵母濃度で決定されることが判明した。

**清酒もろみの $\alpha$ -アセト乳酸濃度がジアセチル換算で0.1ppmまで減少する日数**

(EtOH濃度=17%・ $\alpha$ -アセト乳酸初期濃度=1ppmの場合)

(EtOH濃度=17%・pH4.0の場合)



**4. モデルもろみによる清酒発酵の解析**

清酒は並行複発酵により製造されるが、このことが他の酒類に例を見ない20%を越えるエタノールの生成や清酒独自の香味の生成に寄与していると言われてしている。しかし、その結果、もろみ中でブドウ糖の供給と消費が同時に行われるため、温度などの発酵条件を変化させると、同時にブドウ糖の供給量も変化し、その解析は複雑かつ困難になりがちである。そこで、合成培地で清酒と似通った環境のもとに酵母を培養し、モデルもろみ中での香味生成を測定することとした。培養方式としては、流加培養を採用し、清酒もろみでの原料からの水溶成分の溶出量を参考に培地組成を決定した。また、もろみのエタノール濃度とブドウ糖濃度を連続的にモニターしながらこれらの濃度が目標値になるように培地の供給量を制御し、定期的に試料のサンプリング、分析を行った。その結果、有機酸と主要な香气成分は概ね清酒もろみと同程度の含有量で推移し、生成したモデルもろみ酒も官能的に清酒に類似していた。このように、合成培地を用いて清酒もろみの発酵を香味成分も含めて再現した例は報告が無く、清酒の香味成分解析の有効な手段として、又、麴の品質評価等にも利用できるのではないかと期待される。

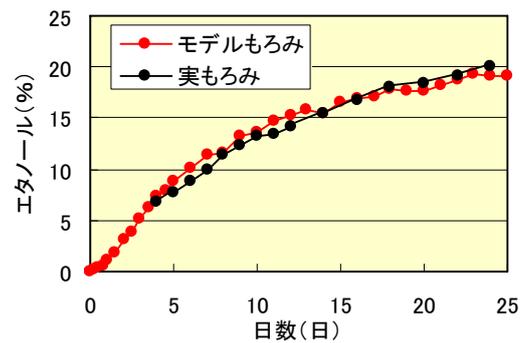


図1 モデル清酒もろみ発酵解析制御システム

香气成分	最終濃度 (mg/l)	
	モデルもろみ	清酒小仕込
酢酸エチル	100.9	99.9
カプロン酸エチル	0.3	1.5
酢酸イソアミル	2.9	4.3
イソアミルアルコール	203.0	208.0

有機酸	最終濃度 (mg/l)	
	モデルもろみ	清酒小仕込
リンゴ酸	637.4	323.2
コハク酸	704.2	603.0
乳酸	137.1	261.3
ピルビン酸	141.4	3.6
酢酸	299.1	16.6