

# 老ねにくい清酒の醸造方法

醸造技術応用研究部門 西堀 奈穂子

## 1. はじめに

清酒は時間が経過すると徐々に味や香りが変化しますが、香りの変化が大きいといわれています。清酒を長期に保存するとキャラメルのような甘い香りに変化しますがこの香りのことを『熟成香』と呼んでいます。熟成香には様々な香気成分が含まれますが、主役はソトロンという物質です。一方、半年から二年といった一般的な貯蔵・流通過程において、たくあんやタマネギのようなあまり好ましくない香りが生じることがあります。こちらの香りのことは『老香』と呼んで『熟成香』とは区別しています。『老香』の主役はジメチルトリスルフィド (DMTS) という硫黄を含んだ物質です。DMTS の生成機構についてはまだよくわかっていませんが、最近 DMTS の前駆体である DMTS-P 1 が同定され、発酵中に酵母に生成されているということがわかりました<sup>1)</sup>。当研究所ではこの前駆体を作りにくい酵母の育種を行うとともに、DMTS の生成要因を明らかにし、DMTS を生じにくい製造条件について検討を進めています。

## 2. DMTS の生成に関与する要因の探索

DMTS は保存によって生じる物質なので上槽直後の清酒にはほとんど含まれていません。清酒が将来どのくらい老ねるかを調べるために、清酒を高温で保存 (70°C 1 週間) すると急速に劣化が進んで DMTS が生成されます。生成した DMTS の濃度のことを『DMTS 生成ポテンシャル (DMTS-pp)』と呼んで清酒の老ねやすさの指標としています<sup>1)</sup>。DMTS の生成に関与する製造条件を調べるために、全国の製造場に協力していただき、上槽直後の清酒と製造条件についてのデータを提供していただきました。提供酒の DMTS-pp を調べると、低い清酒から高い清酒までいろいろあることがわかりました (Fig. 1)。何が原因でこの違いは生じるのでしょうか？その原因を明らかにするために、製造条件や清酒の分析値について統計的に解析を行いました。その結果、DMTS の生成と関係がありそうな項目として、①掛米の種類 ②酒母の製造法 ③アルコールの添加 ④上槽方法 ⑤もろみ中の酵母の死滅 が抽出されました。そこで、これらの項目が本当に DMTS の生成と関係があるのかを検証するための試験を行いました。

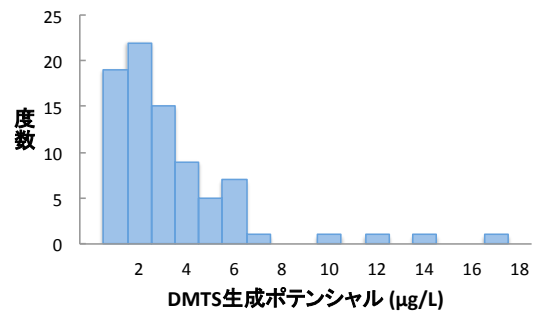


Fig. 1 提供酒のDMTS生成ポテンシャルの分布

## 3. 実証試験

①『掛米の種類』については、酒造好適米である山田錦と一般米の日本晴を用いて掛米以外の条件は同一にして小仕込み試験を行ったところ、山田錦の方が製成酒の DMTS-pp が低くなりました。製成酒のアミノ酸度や掛米の総タンパク量・総硫黄量を調べると山田錦の方がいずれも低いことがわかりました。原料米の総硫黄量が多いと DMTS-pp が高くなるという報告<sup>2)</sup>がありますので、品種の影響というよりむしろ米の総硫黄量が影響していると考えられました。

②『酒母の製造法』については、製造場から酒母の製造法以外の製造条件がほぼ同様の清酒を提供していただき、DMTS-pp を比較しました。その結果、DMTS-pp は速醸酏と生酏でほとんど差がなく、酒母の製造法は DMTS の生成にあまり関係がないことがわかりました (Fig. 2)。

③『アルコールの添加』については、小仕込みしたもろみに30%アルコールを添加して上槽し、製成酒のDMTS-ppへの影響を調べました。その結果、アルコール添加によってDMTS-ppは低下することが判明し、これは希釈による効果であると考えられました。

④『上槽方法』については、同じもろみから搾り具合が異なるあらばしり、中だれ、責め画分を採取してDMTS-ppを比較しました。その結果、責め画分のDMTS-ppはあらばしり・中だれの約4倍となりました (Fig. 3)。責め画分では圧搾によって酵母内容物が清酒中に漏出し、その結果DMTS-ppが高くなった可能性が示唆されました。

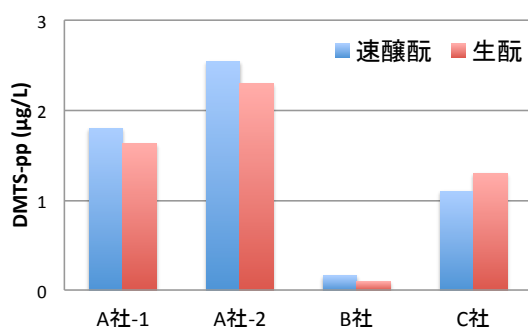


Fig. 2 酒母の製造法の影響

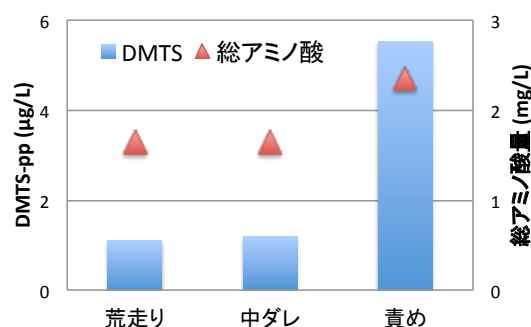


Fig. 3 上槽時の搾り具合の影響

⑤『もろみ中の酵母の死滅』については、小仕込み試験によって酵母死滅の影響を調べました。また、生酒の保存を想定し、製成酒を7日間25°Cで保存しました。その結果、酵母の死滅によってDMTS-ppが上昇すること、7日間保存するとさらに上昇することがわかりました (Fig. 4)。生酒期間中にDMTS-ppを上昇させている物質について調べたところ、酵母由来で熱に弱い高分子物質ということがわかり、酵母由来の酵素ではないかと考えています。

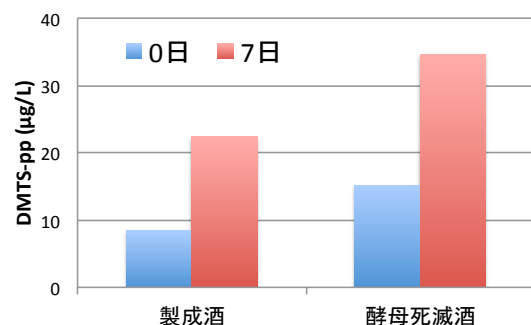


Fig. 4 酵母死滅の影響

以上の結果から、老ねにくい清酒を醸造するためには、①硫黄含量（タンパク含量）の低い米を使用する ②酵母が死滅しないような品温管理 ③アルコール添加や割水などの希釈 ④圧力をかけすぎない上槽または責め画分の除去 ⑤生酒の低温管理 ⑥滓引きによる酵母の除去 ⑦早めの火入れなどが有効であると考えられます。

#### 4. おわりに

DMTSの生成機構は複雑なため、その抑制のための特効薬はまだありません。当研究所ではDMTSを生成しにくい酵母の実用化をめざすとともに、DMTS生成機構の解明をさらに進めて、老香の出にくい清酒造りに貢献していきたいと考えております。

最後になりましたが、本研究にご協力をいただきました清酒製造場の皆様に感謝申し上げます。

#### 5. 参考文献

- 1) Isogai et al., J Agric Food Chem, 57, 189-195 (2009)
- 2) 奥田ら, 醸協, 105, 262-272 (2010)