

清酒の分析について

1. はじめに

清酒には香りが華やかなもの、甘口で濃厚なもの、辛口でスッキリしたものなど様々なタイプがあります。一般的に飲酒しなければ、どの清酒が、どのような味なのかは分かりません。しかし、清酒のラベルに記載されている「酸度」、「アミノ酸度」、「日本酒度」、「アルコール分」の4つの項目の数値から、どのようなタイプの清酒であるか、ある程度の予想がつかます。また、清酒の製造者にとっても、これら4つの値を知ることは重要であり、およその味を知る上で良い指標になります。低コストで簡易な操作で分析可能なことから、設備投資が困難なメーカーでも日常的に行うことができます。今回は、上記4項目の原理とその分析法について説明します。

2. 原理と分析法

(1) 酸度

酸度とは、清酒に含まれるコハク酸・クエン酸・リンゴ酸・乳酸等の酸の総量を表したものです。コハク酸は旨味成分であり、お酒にコクを与えます。クエン酸とリンゴ酸は、それぞれレモン、リンゴに含まれる主要酸です。どちらも爽やかな酸で、冷酒に向けた酸といわれています。乳酸は清酒の製造上、雑菌汚染を防ぐために必要とされる酸です。乳酸の酸味は、刺激が強いですが、燗酒にすることで、爽やかな酸味となります。

酸度は高いほど、より芳醇な味わいに近づき、低ければ淡麗な味わいになります。日本酒度（後述）が同一であれば酸度の高い清酒が辛く感じ、低ければ甘く感じます。

分析法は、清酒 10ml を、0.1Nの水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定します。滴定に要した水酸化ナトリウムの体積(ml)が酸度の値となります。混合指示薬（プロモチモールブルーとニュートラルレッド）を使用し、赤色から淡緑色に変化したところを終点とします。

(2) アミノ酸度

アミノ酸度は、清酒中に含まれる約 20 種類のアミノ酸含有量の指標です。一般的に、

アミノ酸の量が多いと旨味とコクが出るようになります。しかし、多すぎると味が濃くなってしまい、くどく感じます。一方、アミノ酸が少ないとあっさりとした淡泊な味になります。アミノ酸の種類によっては、旨味だけでなく、甘味や苦味を感じるものもあります。例えば、アラニンは甘味、アルギニンは苦味に関与していることが知られています。

分析法は、酸度と同様に中和滴定を行います。やや複雑な手順になります。アミノ酸はそのままの構造では滴定することができません。そこで、まず 0.1N水酸化ナトリウム水溶液で清酒中の酸のみを中和します。その後、中性ホルマリン液を加えることでアミノ酸のアミノ基をブロックして、再度 0.1N水酸化ナトリウム水溶液を加えることでアミノ酸度を滴定できます（図 1）。指示薬にフェノールフタレインを使用し、清酒 10ml を 0.1N水酸化ナトリウム水溶液で中和した後（色は無色から桃色を終点）、中性ホルマリン液を 5ml 加えます（桃色から無色に戻る）。再度 0.1N水酸化ナトリウム水溶液で中和し（色は無色から桃色を終点）、このとき滴定に要した体積(ml)がアミノ酸度の値になります。

また、酒類総合研究所により、劇物である中性ホルマリン液の代わりにエタノールを 25ml 使用することでアミノ酸度を滴定する「エタノール添加法」が酒類総合研究所標準分析法¹⁾に追加されました。

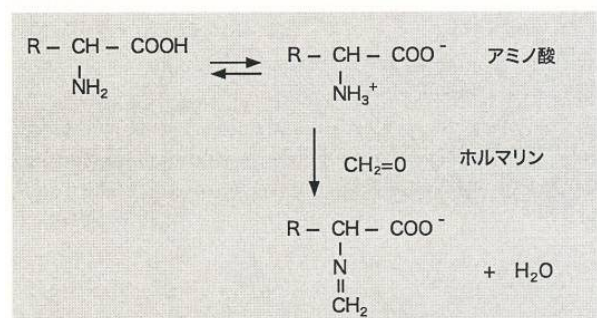


図 1 アミノ酸度滴定の原理

(3) 日本酒度

日本酒度は、清酒の比重を表したもので清酒の甘口や辛口の目安となっています。4℃

の時の水の比重と等しい酒を日本酒度±0 とし、これより比重が大きい（重い）酒を－（マイナス）とし、比重が小さい（軽い）酒を＋（プラス）とします。清酒の重さで味が変わる理由ですが、糖分が清酒中に多いほど比重が重くなるためです。糖分は水よりも質量が大きいので、日本酒度がマイナス（重い）であればあるほど、その日本酒には多量の糖分が含まれているということになるのです。数値が－（マイナス）ならば甘口で、その数値が大きくなればなるほど、甘くなります。数値が＋（プラス）ならば辛口で、その数値が大きくなればなるほど、辛くなります。市販酒の糖分は2.5～4.5%であり、同じアルコール分では、糖分1%が日本酒度で約9の差になります。

分析法は、比重法で、浮秤（図2）や振動式密度計（図3）を用いて測定します。一般的には、15℃のお酒に浮秤（日本酒度計またはボーム計）を浮かべ、静止した状態で浮秤の清酒と空気の境目の目盛りを読み取ります。

振動式密度計は、自動吸引した試料の比重から日本酒度を簡単に少量で算出できる分析機器です。



図2 浮秤

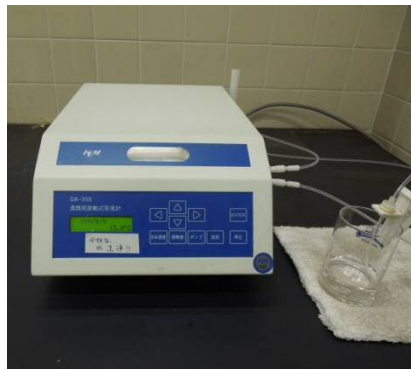


図3 振動式密度計

(4) アルコール分

アルコール分とは、温度15℃において、清酒中のエタノールの体積百分率（%）を表示したものです。市販の日本酒は16～17%のものが多くありますが、これは原酒を割水したものであることが多く、原酒の時点では20%近くアルコール分があります。アルコール分が22.0%以上になると酒税法上はリキュールに分類されます。

分析法は、日本酒度と同じように比重法で行われ、浮秤や振動式密度計を用いて測定します（図2）。ただし、前処理としてアルコール分を蒸留してから分析を行う必要があります。

3. まとめ

以上の4つの成分値は清酒を選ぶ消費者だけでなく、清酒を製造する製造者にとっても重要な指標となります。一般的に、清酒製造では醪の4つの成分値を定期的に分析し、適切に発酵が経過しているか確認します。当センターでは毎年秋に酒造技術者研修（愛知県酒造組合主催）を開き、上記の分析実習を行っています。また、当センターでは、酒類全般の技術相談や依頼試験を行っております。お気軽にご相談下さい。

参考資料

1) 酒類総合研究所標準分析法

<http://www.nrib.go.jp/data/pdf/nribbshinfo01.pdf>

発酵バイオ技術室：沖塚翔太

研究テーマ：尿素非生産性酵母の育種

指導分野：酒類製造技術