

白醤油の色と測色について

1. はじめに

白醤油は、愛知県碧南市が発祥で、愛知県特産の醤油です。色調は淡い琥珀色で、他の醤油類とは異なった芳醇な麴香および爽やかな甘味を持った調味料です¹⁾。白醤油をベースに作る白だしは、近年の和食ブームの中、調理の上で素材の色を活かすために使われています。そのため、白醤油の色については、商品価値の付加、品質管理（賞味期限を含めた）の上で、重要であると考えられています。

そこで、今回は白醤油の色と測色について紹介します。

2. 白醤油の色について

醤油の着色による変化は、褐変です。主に還元糖とアミノ化合物が共存する場合に起こる反応（アミノ-カルボニル反応）で、赤みを帯びた濃厚な褐色に着色します。また、原料配合、熟成期間、温度に影響を受け、原料配合として大豆が多く、水歩合が少なく、仕込み期間が長いものほど濃い色に仕上がります。白醤油は、原材料の9割以上が小麦で、大豆の使用割合が1割以下のため、他の醤油と比べて、着色はかなり少なく、琥珀色の醤油になっています。

3. 白醤油の測色について

色を数値で表現するために、規定された方法に基づいて測定することを測色と言います。

醤油の色は、「しょうゆの日本農林規格」(しょうゆ JAS) で定められている色度があり、しょうゆ比色用標準色との目視による比色で測定します²⁾。しょうゆ比色用標準色は2番から56番まで偶数番に分かれており、番数が多いほど淡色になります。しょうゆ比色用標準色は、後述する CIEL*a*b*法の L*値に0.6を乗じた値が番数となるように作られています。醤油の種類によって濃口、たまり、さいしこみは18番未満、淡口は22番以上、白醤油は46番以上の規格となります。

他に、色を数値化する方法としては、分光光度計による吸光度の測定があります。醤油は400~500nmにきわめて強い吸収が認められるため、褐変化の進行度の指標となります。

さらに、色を定量的に表示する方法として、表色系と称される、通常は3つの方向性を見える空間で表現され、色空間を構成することにより、物体色を規定する方法があります。使われている表色系として、主に国際照明委員会 (CIE) が定めた CIE 表色系、その中でも L*,a*,b* という3種類の値によって物体色を規定する方法 (CIEL*a*b*法) が広い分野で用いられています。

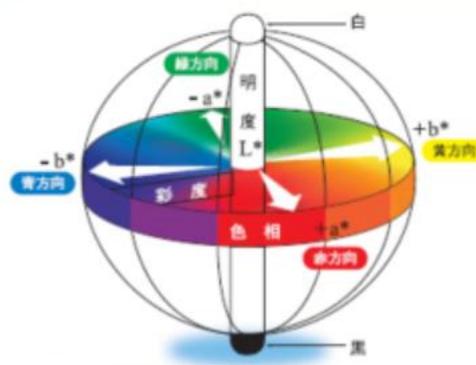


図 L*a*b*色空間の色差図³⁾

L*は明度（大きくなるほど明るい）、a*は赤と緑の程度を示し(正の値は赤、負の値は緑)、b*は黄と青の程度を示します（正の値は黄、負の値は青）。a*、b*とも値が0（ゼロ）に近いほど中性色（＝無彩色）となります。

L*a*b*の値を測定する場合、分光測色計を用います。（写真）

分光測色計は透過色、反射色（表面色）ともに測定ができるので、多くの工業製品の L*a*b*値測定に利用されています⁴⁾。



写真 分光測色計

分光測色計による醤油の測定結果を表1に示します。醤油は透過光を測定しています。

表1 醤油の L*a*b*値測定結果^{注)}

	L*	a*	b*
うすくち	45.9	38.2	73.9
こいくち	24.5	42.5	38.6
さいしこみ	4.4	20.8	5.7
しろ1	87.5	-3.6	42.8
しろ2	91.9	-5.6	35.4
しろ3	85.3	-3.0	57.2

注) うすくち、こいくち、さいしこみの L*a*b*値は参考資料²⁾より引用

色の薄い白醤油は、他の醤油と比べ L*が高いのはもちろんの事ですが、a*が大きく異なっていることが特長です。他の醤油は赤+黄の色調なのに対し、白醤油ではほぼ黄の色調であり、見た目の違いが数値化されています。また、白醤油の保存試験による着色の測定の結果、褐変の進行が、L*の減少、a*の正の数への移行に相関していることが確認されました。

4. おわりに

白醤油に限らず、発酵食品の着色は商品の価値を下げるが多いため、色の変化についての科学的データを把握することは重要です。当センターでは、着色についての分析等に関する依頼試験や技術相談を行っております。お気軽にご相談下さい。

参考資料

- 1) 井上：日本醸造協会誌，102(1)，24-30(2007)
- 2) 水村：醤油の研究と科学，43(5)，321(2017)
- 3) 日本電飾工業（株）ホームページ
https://www.nippondenshoku.co.jp/web/japanese/colorstory/07_what_is_ucs.html
- 4) TRI-OSAKA Technical Sheet No.16001
地方独立行政法人 大阪府立産業技術総合研究所
- 5) 一般財団法人日本色彩研究所ホームページ
<https://www.jcri.jp/JCRI/hiroba/COLOR/soku/141-160/0156.html>

発酵バイオ技術室：幅靖志

研究テーマ：国産小麦を用いた白醤油醸造に関する研究

担当分野：醸造食品全般