

# Soret帯吸収ピーク波長を用いたマグロ赤身肉の肉色評価方法

鈴木徹, 渡辺学

東京海洋大学 海洋科学技術研究科 食品冷凍学研究室  
お問い合わせ(渡辺) mwat@kaiyodai.ac.jp TEL/FAX 03-5463-0585



## Introduction

マグロなどの赤身肉は、その鮮やかな赤色が食欲や購買意欲に大きく関係している。この赤色は肉に含まれるミオグロビン(Mb)という色素タンパク質の状態に左右される。Mbが酸素と結合している状態(オキシミオグロビン, oxyMb)が好ましい色合いであるが、それが酸化反応によってメトミオグロビン(metMb)という状態になると褐色に変色してしまう。この変色の度合いを示す指標をメト化率(metMb%)といい、赤身肉の重要な鮮度指標の一つとして知られている。現在、metMb%は肉抽出液の吸光度から算出される<sup>1)2)3)4)</sup>が、本研究では既往の方法とは異なるSoret帯と呼ばれる400nm付近の吸収帯のピーク位置を用いて評価する手法を開発した。本手法は従来法よりも、測定方法が簡便で、再現性に優れ、測定感度が高く、なおかつ少量のサンプルでも測定可能、など多くの利点を持つ。なお、本手法は現在特許出願中である。

## Materials & Methods

**マグロ (クロマグロ, メバチマグロ)**  
空気包装: -10°, 0°, 6°C  
真空包装: -10°C

**カツオ**  
空気包装: -10°C

**ブリ血合い**  
空気包装: -10°C

肉を適時保存

すり潰す

遠心分離

pH調整(pH6.8~7.0)

遠心分離

ろ過

試料液

簡易単離マグロMb溶液  
0°, -5°, -10°, -80°C

凍結 & 解凍

従来法はQ帯という吸収帯の503nmおよび540nmの吸光度からmetMb%の割合を算出している。このQ帯はSoret帯(400nm付近の吸収帯)に比べ吸光度が小さいため、交雑物などに影響されやすい。また、従来法はdeoxyMbが多いとmetMb%が高く算出されるため、肉色評価方法として課題がある。

一方、Soret帯は非常に大きなピークを示すため従来法よりも少量のサンプルでも測定が可能である。

吸収スペクトル測定

**metMb%算出式<sup>2)</sup>**

$$\text{metMb}\% = \{30.6 \cdot 10.6 \times (A_{540}/A_{503})\} / \{0.09 \times (A_{540}/A_{503}) + 0.191\} \times 100$$

$A_x/A_y$  = 吸光度比

## Results & Discussions

Fig.1 Soret帯吸収波長ピークのシフト現象

Fig.2 マグロ肉, 単離マグロMb, カツオ肉, ブリ血合い肉のmetMb%とSoret帯ピークシフトの相関

貯蔵期間の経過に従い、どの試料も保存期間や保存条件にかかわらず、Soret帯ピークが短波長側にシフトした(Fig.1)。

このSoret帯ピークのシフトとmetMb%の増加に相関が得られた(Fig.2)。

マグロとカツオは相関が一致したが、ブリは異なる位置にピークが検出された。これは生物種によるMbの構造の差異から生じると考えられる。

## Up glade

Soret帯におけるMb誘導体の吸収ピーク波長

	oxyMb [nm]	metMb [nm]
マグロ <sup>5)</sup>	414	406

代入

$$\text{Soret帯ピークのシフト率} = \frac{\text{oxyMb}[\text{nm}] - A}{\text{oxyMb}[\text{nm}] - \text{metMb}[\text{nm}]} \times 100 \quad \text{式1}$$

A: 測定試料の吸収ピーク波長 [nm]

Soret帯ピークのシフト率がmetMb%と相関するため、マグロ以外の赤身肉にも応用できる可能性がある

マグロのSoret帯ピークのシフト率とmetMb%の相関

上記ではSoret帯ピーク位置とmetMb%に相関を得られたが、生物の種(マグロとカツオはサバ科、ブリはアジ科)によってSoret帯のピーク位置が異なるため汎用性が無い。そのため、これを解消するためにSoret帯ピークのシフト率を考案した。

つまり、「oxyMbのピーク波長(metMb%=0%)からmetMbのピーク波長(metMb%=100%)間に対して、測定した試料のピークがoxyMbの吸収ピーク波長からどれだけシフトしたか」という比例配分で算出するものである(式1)。この方法によれば、測定試料のMb誘導体ピーク波長を適合することにより、魚肉や畜肉を問わず、赤身肉の肉色を評価できると考えられる。

## Conclusion

Soret帯ピーク波長を用いることで、従来法よりも簡便かつ測定感度が高く、微量サンプルでも測定可能な赤身肉の肉色評価が可能である

## References

- 1) Sano Y. et al. 1958, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 24 : 519-523. 3) Krzywicki K. 1982, *Meat Science*, 7 : 29-36. 5) Giulietta S. et al. 2007, *Food Chemistry*, 101 : 1071-1077.  
2) Bito M. 1965, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 31 : 534-539. 4) Tang J et al. 2004, *J. Food Sci.*, 69 : 718-720.