

# 多獲性赤身魚の原料特性について

## — 高鮮度時の細菌汚染について —

井 岡 久

多獲性赤身魚の消費・流通時の安全性確保の見地から、本県で多獲されるマイワシ、ウルメイワシ、マアジ、マサバ、シイラ等の赤身魚5種に関する原料特性について調査し、高鮮度時の原料処理技術の開発のための基礎的知見を得ることを目的とした。

### 試 験 方 法

1. 試料 浜田漁港に水揚げされたマサバ、マアジ、マイワシ、ウルメイワシ、シイラを用いた。
2. 魚肉の採取 魚肉を無菌的に採取することに努めた。①試料魚の表皮を滅菌したメスで大きく切り、表皮をピンセットで剥ぎ取った。②表皮を除去するため切ったメスの切り口の部分の魚肉が混入しないよう、切り口より内側の普通肉を採取した。③滅菌シャーレに封入し、生菌数の測定に供した。
3. 生菌数の測定 無菌的に採取した魚肉5gを2.5%NaClおよび0.25%MgSO<sub>4</sub>を含む滅菌済みの溶液45mlとともにホモジナイズした。ホモジネートを藤井の2.5%NaCl含む魚肉エキス入り寒天培地を用いて混釈法によりプレートを調製した。その後20°Cで5～7日間培養し、生じた最近のコロニー数を計数した。
4. ヒスタミンの分析法 強陽イオン交換樹脂カラムを用いるHPLC法<sup>1)</sup>で定量した。魚肉5gを10%過塩素酸溶液10mlで除蛋白し、pH6.8～7.0に調整後、定容しHPLCに付した。
  - (a)固定相：Partisil 10 SCX ( $\phi$  8mm×250mm)
  - (b)移動相：0.25%塩酸エチルアミンを含む0.1Mリン酸二カリウム (pH4.5)
  - (c)検出器：島津SPD-2A, UV: 210nm
  - (d)流出速度：1 ml/min
5. K値の測定 HPLC法により清水らの方法<sup>2)</sup>に準じて核酸関連物質を定量した。まず、魚肉2gを氷冷した10%過塩素酸溶液5mlで除蛋白後、pH6.5～6.8に調整し、定容しHPLCに付した。
  - (a)固定相：AG1-X4 (C1型, 400mesh, Bio-Rad社製) ( $\phi$  4.6mm×100mm)
  - (b)移動相：Ⅰ液；H<sub>2</sub>O(HxR+Hx画分), Ⅱ液；0.1MNaCl, pH3.0(AMP, IMP画分)  
Ⅲ液；0.3MNaCl, pH1.8(ADP, ATP画分)
  - (c)検出器：島津SPD-2A, UV: 260nm
  - (d)流出速度：3 ml/min

6. マイワシ貯蔵中の生菌数の変化とヒスタミンの蓄積 マイワシをラウンドで5℃, 10℃, 20℃の温度で貯蔵し, 24, 48, 72時間後のマイワシの皮下筋肉部の生菌数とヒスタミンの消長について調べた。また, ドレス処理をしたマイワシを20℃で貯蔵し, ラウンド貯蔵との差異を検討した。

## 結果および考察

表1 試料魚の概要

試料番号	試料名	漁獲年月日	平均体長(mm)	平均体重(g)	K値%	測定数
1	マイワシ	1990. 4. 9	192	87	4.4	20
2	"	1991. 6. 18	189	84	4.8	20
3	"	" . 12. 17	203	104	5.9	20
4	マサバ	" . 4. 24	334	572	5.6	20
5	"	" . 6. 18	296	361	6.8	27
6	"	" . 9. 2	325	491	8.4	14
7	"	" . 10. 4	265	252	6.3	20
8	ウルメイワシ	" . 6. 18	202	106	7.1	20
9	シイラ	" . 8. 7	618	2,310	10.1	8
10	マアジ	" . 7. 10	176	85	5.7	50

表1に試料魚の概要を示した。分析時の各魚種の内臓はまだ自己消化しておらず, 鮮度判定指標であるK値はシイラが10.1%と全魚種の中で最も高い値を示した。その他の魚種ではマイワシ4.4および4.8%, ウルメイワシ7.1%, マアジ5.7%, マサバがそれぞれ5.6, 6.8, 8.4, 6.3%を示し, 鮮度は良好であった。

図1に漁港水揚げ時における魚種別生菌数を示した。これらの赤身魚は漁獲後4~5時間経過しているが, ヒスタミンが検出された個体は全個体において認められなかった。またシイラ, マサバの筋肉中には細菌は認められなかった。マイワシでは $4.0 \times 10^4 \sim 5.9 \times 10^3$  cells/g, ウルメイワシは $9.0 \times 10^4 \sim 5.6 \times 10^3$  cells/g, マアジは10未満 $\sim 2.0 \times 10^3$  cells/gの水準で菌が検出された。各魚種の生菌数の数値にはばらつきがあり, 最大で $10^3$  cells/g台の水準であった。平均値はマイワシ $1.5 \times 10^3$  cells/g (試料番号1, 2), ウルメイワシ $1.4 \times 10^3$  cells/g, マアジ $2.0 \times 10^2$  cells/gの順で多かったが, 試料番号3のマイワシは,  $2.3 \times 10^2$  cells/gと低かった。これらの結果から, 魚種による差異が認められたほか, 同一魚種でも細菌汚染の水準が異なることがわかった。また, 通常魚種の生息時, 筋肉中に細菌は存在しないことから, 死後筋肉中に侵入していること, 魚種により細菌の侵入経路が異なることなどが推察された。すなわち, シイラ, マサバにおいては, 漁獲から水揚げまでの短時間の間に表皮からの細菌の侵入は無く, むしろ水揚げ以降の魚体内臓の自己消化に

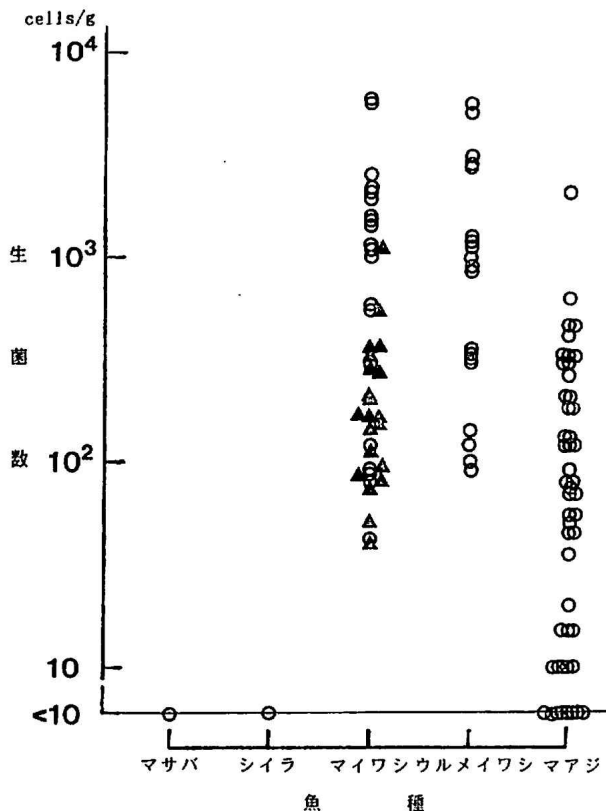


図1 漁港水揚げ時における魚種別生菌数

マイワシ—○：1991. 6.18  
 " —▲： " .12.17

よる腹腔内あるいは、鰓などからの侵入の可能性が高いものと考えられた。一方マイワシ、ウルメイワシ、マアジ等は漁獲、輸送、水揚げ時等における魚体同士の擦れなどの物理的要因により、細菌の侵入が促進されることが考えられた。その原因として魚皮が薄いなど種特異的な性状のため高鮮度時においても容易に細菌の侵入が起こるものと考えられる。今後、イワシ類の細菌汚染に関して追試しながらデータの蓄積を図りたい。

図2にマイワシ貯蔵中の皮下普通肉の細菌数の変化、図3にマイワシ貯蔵中のヒスタミン含量の変動について示した。試験に供した試料は試料番号3のマイワシである。5℃および10℃貯蔵区は72時間経過後も生菌数、ヒスタミン蓄積量とも大きな変化は示していない。20℃貯蔵区は、24時間後には当初の $10^2$  cells/g 台から $10^5$  cells/g 台の水準となり、48時間後には $10^7$  cells/g 台に達した。ヒスタミ

ンは24時間後で平均21.5mg/100gと低かったが、48時間後には345.6mg/100gと急増した。72時間後の試料では生菌数、ヒスタミンとも、それぞれ $1.5 \times 10^7$  cells/g、335.9mg/100gと48時間後の試料と比べて大きな変動は認められなかった。一方、ドレス処理した試料の生菌数はラウンド試料とほぼ同様の変動を示したが、ヒスタミン含量は差異が認められた。すなわち24時間後、平均で2.2mg/100gとラウンド試料より低い数値にとどまり、以後48時間後には232.8mg/100g、72時間後253.6mg/100gとラウンド貯蔵区に比べ低い水準で推移した。

赤身魚におけるヒスタミンの蓄積は、細菌によることが従来から報告されている。そして細菌が魚肉内に侵入する経路として、表皮からの侵入、内臓の自己消化による腹腔内からの侵入、鰓などからの侵入による3系統からの侵入が考えられている。今回の試験結果より、魚種により細菌の侵入経路が異なることが推察されることから、鮮度の低下していない段階では、漁獲から水揚げ、加工・流通時における鮮度保持法や魚体の処理法が一般的な方法とはならないと思われる。

今後これらの試験結果も考慮にいれながら、これから増加していくと思われる赤身魚の加工・流通技術の開発に関する調査研究を進めたい。

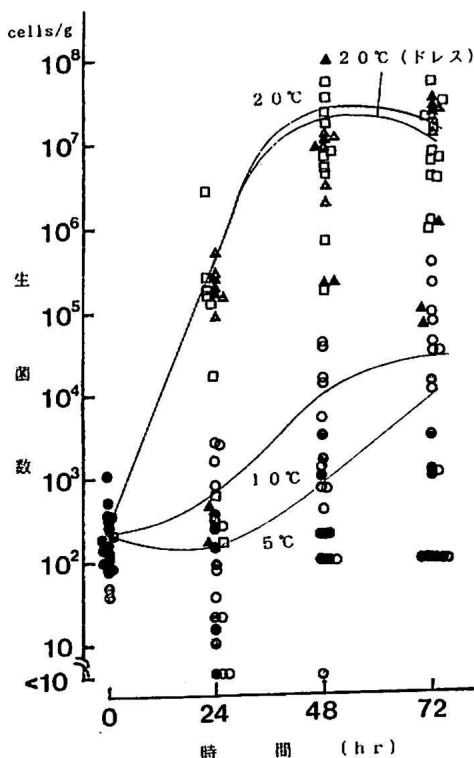


図2 マイワシ貯蔵中の生菌数の変化

●: 5°C ○: 10°C ▲: 20°C  
□: 20°C (ドレス)

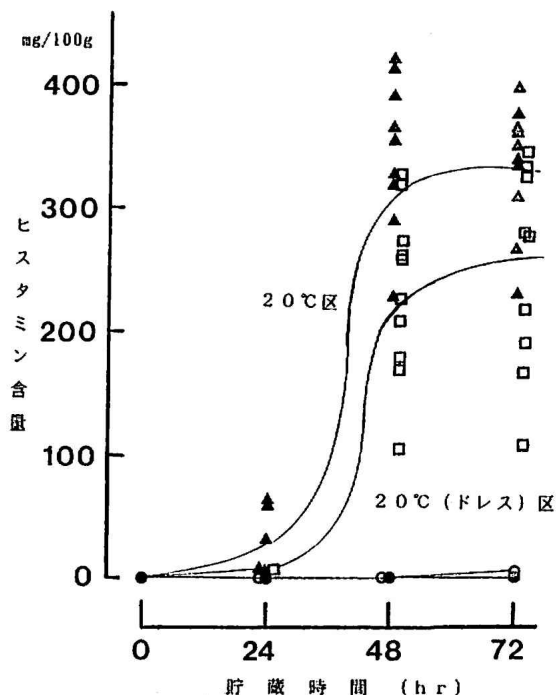


図3 マイワシ貯蔵中のヒスタミン含量の変動

●-●: 5°C ○-○: 10°C  
▲-▲: 20°C □-□: 20°C (ドレス)

要

旨

赤身魚の加工・流通時における鮮度保持法および魚体処理法の検討を行うため、食品衛生的見地から、魚肉における細菌の増殖とヒスタミンの蓄積について調査した。その結果、マイワシ、ウルメイワシ、マアジは漁獲後数時間で既に魚肉内に細菌が侵入していることがわかった。一方、マサバ、シイラでは細菌の汚染は認められ、魚種による差異が認められた。また、ドレス処理したマイワシを貯蔵すると、ラウンド区に比べヒスタミンの生成量が低く、原料の前処理の有効性が示唆された。

文

献

- 1) C.L.Mett,R.J.Sturgeon : Cationexchange chromatography of histamine in the presence of ethylammonium chloride,J.Chromatogr, 235, 536-538(1982).
- 2) 清水照夫, 宇田文昭, 松宮弘幸, 宮内圭治, 鴈野重威: イオン交換クロマトグラフィーによるスクレオチドの迅速分析法. Japan Analyst 18, 632-640(1969).