

## 細菌数や鮮度からみた品質・衛生管理対策の効果について



(写真：衛生管理型漁港のイメージ)

水産庁計画課

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

## 1. はじめに

### 1.1 資料について

我が国では、水産物の安定的な提供・国際化に対応できる力強い水産業づくりを推進しており、高度な衛生管理対策の下で出荷される水産物の割合を高めていくための取組が進められています。

このような中、平成 27 年度の水産庁委託事業として、品質・衛生管理対策の効果を定量的に把握するため、細菌数と鮮度指標として用いられる K 値に着目し、調査を実施しました。

これらの結果をわかりやすく取りまとめ、水産関係者の衛生管理対策に対する理解を促進するため、本資料を作成しました。

### 1.2 消費段階における魚の状態

魚は、漁獲されてから市場や流通を経て消費地に運ばれて行きます。魚を安全でおいしく消費するには、これらの過程において、適切な品質・衛生管理対策を講じる必要があります。

A漁港  
(氷(少))

  
(色調: 良) (ドリップ: 少)

  
(ドリップ: 少)

B漁港  
(常温)

  
(色調: 悪) (ドリップ: 多)

  
(ドリップ: 多)

貯蔵3日後(水揚げ4日後)の外観とドリップ状況

| 官能試験の結果 |      |       |    |      |    |
|---------|------|-------|----|------|----|
| 漁港      | 温度管理 | 貯蔵3日目 |    |      |    |
|         |      | 色調    | 臭気 | ドリップ | 硬さ |
| A漁港     | 氷少ない | ○     | ○  | △    | ○  |
|         | 氷多い  | ○     | ○  | △    | ○  |
|         | 常温   | △     | △  | △    | ○  |
| B漁港     | 常温   | ×     | ×  | ×    | ×  |

○: 良好、△: やや劣化、×: 劣化甚大

漁獲から店頭までの取扱方法が違えば、時間の経過とともに魚の状態に大きな差が生じます。

市場における温度管理(氷を使用)の有無が、その後の魚の状態に影響することが伺えます。  
また、同じ常温での取扱でも、漁獲から市場までの取扱方法により、大きな差が生じます。

## 2. 細菌

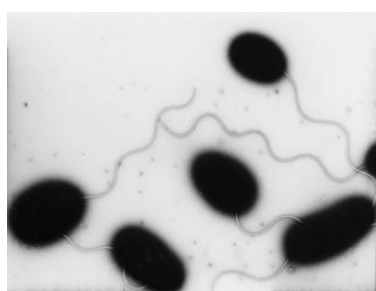
### 2.1 細菌の基礎知識

#### (1) 細菌とは

食品を介して人に危害をおよぼす微生物（ウイルス、細菌、酵母、カビ）の中で、最も危害を引き起こしやすいものが細菌です。

#### (2) 細菌の種類

細菌には様々な種類があります。人間にとって問題とならない種類もありますが、食中毒などの危害を及ぼす種類もあります。



これは腸炎ビブリオの写真です。幅0.5 $\mu$ m、長さ2 $\mu$ m程度の大きさです。1 $\mu$ mは1mの百万分の1の大きさです。非常に小さいことがわかります。

#### (3) 生息環境

細菌は、種類によって生息に適した環境が異なります。例えば、生息できる温度帯や増殖に適した温度は異なります。また、海水を好む細菌とそうでないものもあります。

このため、自然環境の中では常に多種多様な細菌が多数生息しています。

### 2.2 衛生管理対策と細菌

#### (1) 問題となる細菌の種類

食品に常に存在する細菌は、その増殖により食品を腐敗させるため、食品衛生上の問題となります。一方、病原性の細菌は、その増殖により食中毒を引き起こすため、特に注意が必要です。

食品を腐敗させる細菌



病原菌として食中毒等を引き起こす細菌

これらの菌を一定数以上に増殖させないことが大切です。

#### (2) 対策効果の指標となる細菌

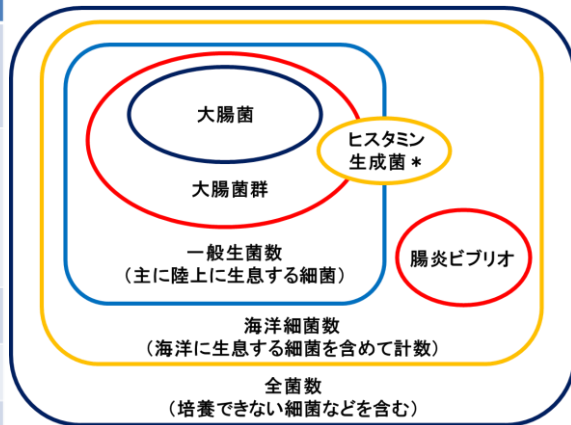
市場における高度衛生管理対策の効果について、食品衛生上の観点から確認しようとする場合は、次の表に示す細菌について調べることが望ましいと考えられます。

それぞれの細菌数から把握できる内容は異なるので、総合的に結果を判断する必要があります。

細菌の種類とその特徴

| 細菌の種類  | 特徴   | 評価   |
|--------|--|--|
| 一般生菌   | ・食品の微生物による汚染の程度を示す最も代表的な指標   | ・魚肉では1g当たり $10^8$ 以上で腐敗<br>・食品全般において使用(日本の公定法) |
| 海洋細菌   | ・主に海洋に生息し、増殖に海水成分を必要とする細菌の総称<br>・水産物の生菌数を最も忠実に反映<br>(検査に要する日数が長い(1週間)、学術目的で使用) | ・食品衛生上の基準はなし<br>・魚肉では1g当たり $10^8$ 以上で腐敗        |
| 大腸菌群   | ・糞便による汚染の可能性を把握できる指標   | ・鮮魚に基準はないが、加工品では0                              |
| 大腸菌    | ・糞便による汚染を直接的に示す指標  | ・鮮魚に基準はないが、加工品では0                              |
| 腸炎ピブリオ | ・注意すべき食中毒菌   | ・夏期の増殖速度は非常に速いので要注意                            |

水産物の生菌数測定で計数している細菌種の関係



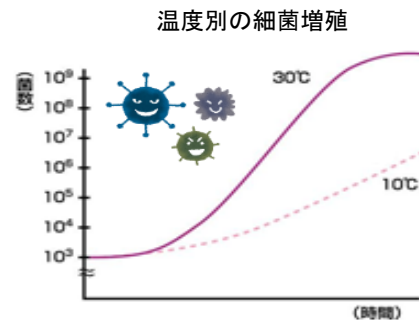
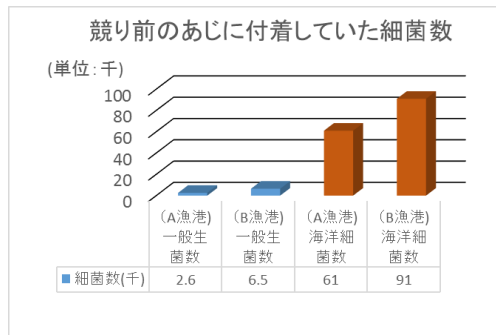
**\*ヒスタミン生成菌**

赤身の魚肉中に多量に含まれている物質(ヒスチジン)がヒスタミン生成菌の働きでヒスタミンに変わります。これを摂取すると中毒を起こす場合があります。状況によっては、腐敗の兆候が見られる前にヒスタミンが大量に蓄積されることがあります。食中毒菌と同じく、「つけない」、「ふやさない」などの基本的な対策が重要です。

**(3) 常在する細菌とその増殖**

通常、魚には漁獲された時点である程度の細菌が付着しています。そのレベルは人体に影響するものではありません。しかしながら、漁獲後の取扱方法が不適切であれば、魚体の温度が上がり、これらの細菌が増殖し、食中毒を引き起こす可能性が増大します。

この細菌の増殖スピードには温度が最も関係しているといわれています。その温度は細菌により異なります。

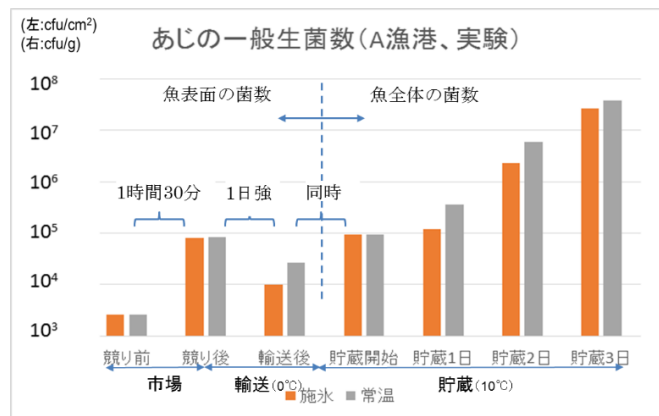


**(4) 調査結果の例**

**1) 水産物の細菌数**

A 漁港の市場において、魚の取扱方法を変え、その後の生菌数を測定しました。

施氷と常温の場合の一般生菌数を比較したところ、常温の菌数が多くなる傾向が伺えました。



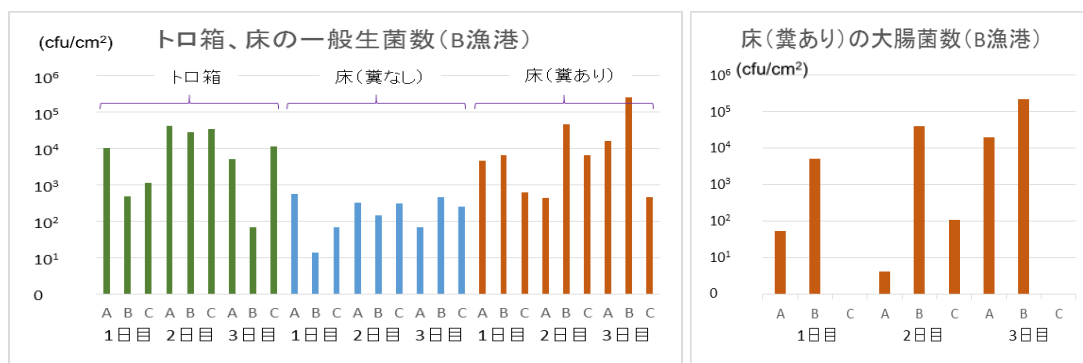


## 2) トロ箱、床の細菌数

B 漁港の市場において、魚が接触する可能性のあるトロ箱や床の一般生菌数を測定しました。

日常的に洗浄されているこれらの場所でも細菌が多数存在していることが確認されました。特に、鳥の糞があるところは、菌数が多いことが確認されました。

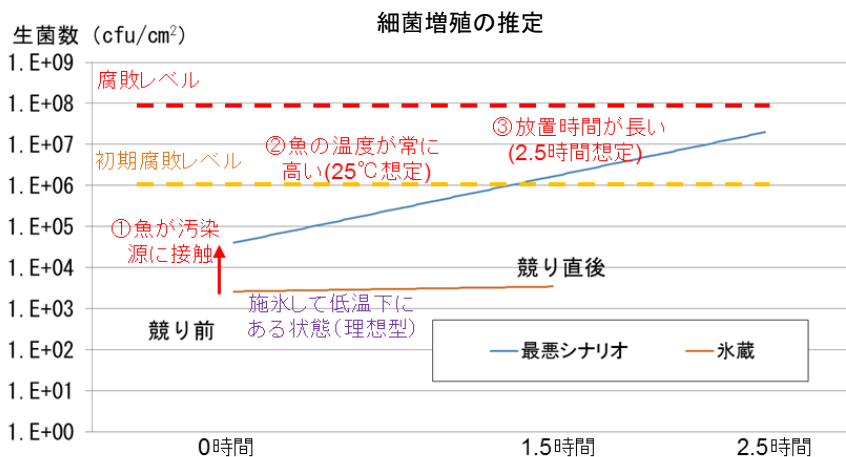
また、鳥の糞があった床からは、大腸菌が検出されました。食品衛生上、大腸菌の検出は大きな問題となるので、魚が鳥の糞などに直接又は間接的に接触しないよう、注意が必要です。



## 2.3 細菌増殖の危険性

仮に、市場において水揚げされた魚が、汚れたものに接触し、そのまま温度管理もせずに暖かいところで放置されると細菌は爆発的に増殖します。この増殖する速さは、条件次第です。

現実に起こりうる範囲で細菌数の増加の様子を想定してみたところ、わずかな時間で細菌数が危険なレベルに達します。



細菌を増やさないためには、市場などにおける時間管理、温度管理、汚染源への対策が重要です。

### 3. 鮮度

#### 3.1 鮮度とK値

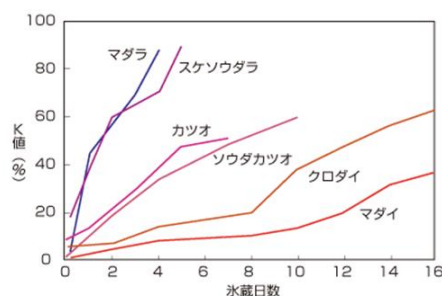
魚の鮮度には様々なとらえ方があり、その判定法も多くの方法があります。その中で、K値は魚の活きの良さを表す初期の鮮度判定に用いられています。

#### 3.2 K値

K値は、魚の死後に筋肉の中で起こる化学反応に着目し、その生成物質の割合を測定するものです。

#### 3.3 K値の目安

K値の数値は小さいほど鮮度が良いことを意味します。例えば刺身に適しているかどうかは20前後が目安となります。



資料：岡崎恵美子、大村裕治、木宮隆『魚介類のおいしさと鮮度評価』農林水産技術研究ジャーナル 30(6)2007

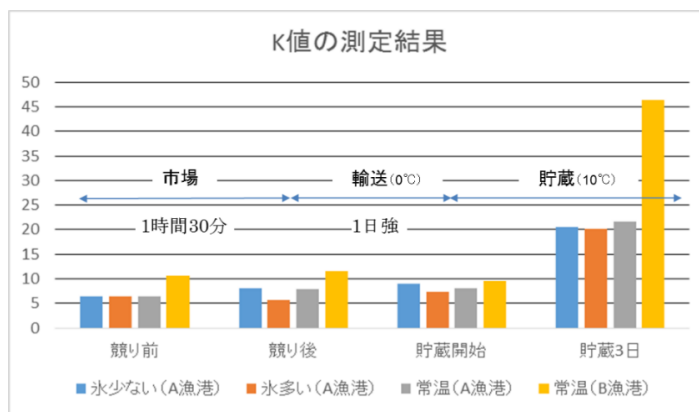
#### 3.4 K値と魚の種類

K値の変化は、魚の種類によって異なります。タラ類は1日ほどで40程度に達しますが、マダイは10日ほど経過しても20を超えません。

#### 3.5 調査結果の例

A・B漁港のあじについて、K値を測定しました。

A漁港のあじはK値が低く、貯蔵3日目でもようやく20程度となりました。一方、B漁港のあじは、競り前から若干高めを示し、3日目には50弱となりました。



また、この調査例では大きな差になっていませんが、氷を多く用いた場合、K値が低くなる傾向が伺えます。

鮮度維持には、漁獲から消費地までの一連の流通過程で品質管理(漁法、時間、温度など)対策が重要となります。

## 4. 必要な対策

### 4.1 調査結果と必要な対策

以上の検討結果をまとめると次の表のとおりとなります。

| 調査結果と必要な対策 |                              |  |
|------------|------------------------------|--|
|            | 調査結果                         | 必要な対策                                      |
| 生菌数        | ・市場での取扱時間が長くなると生菌数が増大        | ・時間管理、温度管理                                 |
|            | ・市場での取扱条件の差が消費可能な期間に影響       |  |
|            | ・漁獲物が動物の糞に接触することは食品衛生上の深刻な問題 | ・汚染源に接触しない取扱(直置き禁止など)、関係者のマナーや動線管理、鳥侵入防止対策 |
|            | ・洗浄していないトロ箱、床は汚染源となり得る       | ・洗浄の徹底                                     |
| K値         | ・漁獲から陸揚げまでの時間・温度管理、漁法がK値に影響  | ・漁獲から消費地までの時間短縮と温度管理、適切な漁法                 |

### 4.2 時間管理における留意点

仮に A 漁港や B 漁港における調査結果のように細菌数（一般生菌）が増えると想定し、数値モデルで菌数を推定しました。

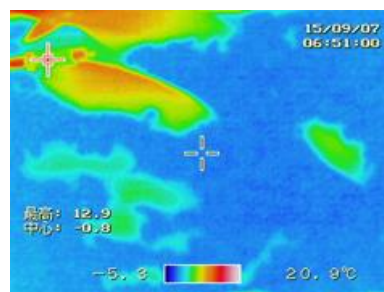
その結果、常温の場合は、市場での取扱時間が 1 時間長くなる（1.5 時間から 2.5 時間）だけで 2 倍程度以上となりました。市場での取扱時間はできるだけ短いことが重要と言えます。

### 4.3 温度管理における留意点

4.2 と同様に魚体温度の違いによる菌数（概ね 20℃と 25℃で 1.5 時間経過後の菌数）を比較すると、25℃が 2 倍程度となるケースが多く見られました。そのため、魚体の温度を低くすることは重要と言えます。

ただし、A 漁港の調査では、市場において十分に氷を使用した場合でも細菌数が増えました。トロ箱内全体が均等に冷えていなかったことが影響したものと考えられます。氷を使う場合は、トロ箱に入れる魚の量を制限するなどの工夫が必要です。

なお、魚を取り扱う過程で、一旦、冷やし込むことは有効と考えられます。細菌が増殖できる温度まで上昇する時間と、再び増殖を始めるまでの準備時間が必要となるためです。また、菌自体が死滅や損傷するため、その効果も見込めます。



トロ箱内の温度分布

## 5. 最後に

要点をまとめると次のとおりになります。

### (1)細菌数について

魚などの細菌数は、市場における取扱時間、温度などの違いが、その後の菌数に影響し、腐敗の速さも異なることがわかりました。また、鳥の糞などと接触すると大腸菌を含めた様々な菌の数が増え、それらは流通過程において高いレベルで残ることもわかりました。

このため、**市場における時間管理、温度管理、汚染源対策等などの衛生管理対策は食品衛生上、必要不可欠**と言えます。

また、**流通の初期段階における取扱方法の違いが生菌数の差となって消費地まで影響を及ぼすことから、市場等における衛生管理対策は重要**と言えます。

### (2)鮮度について

魚の鮮度に関しては、K 値や官能試験の結果、漁獲方法や漁獲後の流通形態の違いにより、消費段階での鮮度に差が生じることがわかりました。

このため、**漁獲から消費地に至る一連の流通過程において、漁獲方法、時間・温度管理などの品質管理対策は鮮度向上の観点から必要不可欠**と言えます。

**市場などにおける衛生管理や品質管理の取組は、食の安全を確保し、また鮮度を維持する上で、必須事項と言えます。**

なお、本資料に示した内容は、一年間の調査結果を基にとりまとめたものです。今後、さらに検証を積み重ね、これらの結果を普遍的なものにして行く必要があります。

#### 問い合わせ先

国立研究開発法人 水産総合研究センター 水産工学研究所

水産土木工学部水産基盤グループ 主幹研究員 中村克彦

Tel: 0479-44-5940 Fax: 0479-44-1875

E-mail: katuhiko@affrc.go.jp

〒314-0408 茨城県神栖市波崎7620-7