

資料

## 鰹節製造におけるヒスタミンのリスク管理について

### Managing Histamine Risk in Dried Bonito Production

黒江 宥 治                      岩 切 真里恵                      橋 口 雅 和  
    峯 桜 子<sup>1</sup>                      鶴 木 隆 文<sup>2</sup>

#### 1 はじめに

ヒスタミンを病因物質とする食中毒は、魚介類加工品で多く発生し、学校給食等の大量調理施設で発生する事例が相次いでいる。

我が国では食品中のヒスタミン濃度の基準は定められていないが、米国やEU等諸外国では規制を設けている。

また、本県が生産量全国一位の鰹節は、諸外国への輸出も行われており、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理の手引書<sup>1)</sup>において「ヒスタミン産生の抑制」が重要管理項目とであるが、原料のヒスタミンについての管理基準は明示されておらず、業者間で管理方法は様々である。

米国食品医薬品局（FDA）は、腐敗した魚類はすべて州間取引を禁じている。また、35ppm以上のヒスタミンを含む検体は、腐敗や品質不良の可能性があるが、200ppm以上ではヒトへの健康被害の可能性があるとしている<sup>2),3)</sup>。

そこで本研究では、鰹節製造におけるヒスタミンのリスク管理を検証し、食の安全に寄与することを目的に、鮮度指標の検査により、腐敗した可能性がある原料冷凍カツオを用いて鰹節製造実験を行い、製造工程におけるヒスタミンの挙動について若干の知見を得たので報告する。

#### 2 方法

##### 2.1 原料冷凍カツオのヒスタミンと鮮度指標

###### 2.1.1 試料

腐敗した可能性がある原料冷凍カツオ5検体を流水解凍し、頭及び内臓除去した後、三枚におろしたものを背側と腹側に分割し、それぞれ皮及び筋肉部位をミキサーで均一化したものを試料とした。

##### 2.1.2 試験項目及び試験法

###### (1) ヒスタミン

試薬は、キッコーマンバイオケミファ（株）製のチェックカラーヒスタミン<sup>4)</sup>を、装置は、日本分光（株）製の分光光度計V-560を用いた。

###### (2) VBN（揮発性塩基窒素）

食品衛生検査指針に準じて、コンウェイ微量拡散法<sup>5)</sup>により測定した。

###### (3) K値

日本農林規格「魚類の鮮度（K値）試験方法」<sup>6)</sup>に準じて、（株）島津製作所製の高速液体クロマトグラフ Nexera UHPLCを用いて測定した。

##### 2.2 製造工程におけるヒスタミンの挙動

###### 2.2.1 試料

###### (1) 煮熟及び焙乾後のカツオ

鰹節製造実験の工程は図1のとおり。



図1 鰹節製造実験工程

1 北薩地域振興局保健福祉環境部

〒895-0041 薩摩川内市隈之城町228-1

2 始良地域振興局保健福祉環境部

〒899-5112 霧島市隼人町松永3320-16

2. 1. 1 試料のうち、ヒスタミンが高濃度に蓄積された検体番号5の原料冷凍カツオの半身を用いて鰹節工場で製造実験した。煮熟後に腹側を採取し、残りの背側を焙乾後に採取し、ミキサーで均一化したものを試料とした。

(2) 煮熟水

2. 1. 1 試料のうち、ヒスタミンが高濃度に蓄積された検体番号5の原料冷凍カツオ腹側1gを50mL遠沈管に採取し、超純水40mLを加え、ボルテックスミキサーで攪拌し、96°C温浴中で5, 30, 60分間加熱後、遠心分離し、上澄みを試料とした。

(3) 鰹出汁

松本ら<sup>7)</sup>の方法を参考に2. 2. 1 (1) 焙乾後の検体1gを2. 2. 1 (2) 煮熟水と同様に抽出し、試料とした。

2. 2. 2 試験項目及び試験法

(1) ヒスタミン

既報の不揮発性アミン類一斉分析法<sup>8)</sup>により、AB Siex社製LC-MS/MS 4000QTRAPを用いて測定した。

3 結果

3. 1 原料冷凍カツオのヒスタミンと鮮度指標

結果は表1のとおり。

原料冷凍カツオ5検体のうち、1検体の背側から4760ppm、腹側から5801ppmのヒスタミン濃度を検出し、3検体のK値が腐敗指標とされる60%を上回った。

VBN (揮発性塩基窒素) については、いずれも初期腐敗の指標とされる30mg%未満であった。

表1 原料冷凍カツオのヒスタミン・鮮度指標検査結果

| 分類      | 番号       | 検体名      | ヒスタミン (ppm) | VBN (mg%) | K値 (%) |
|---------|----------|----------|-------------|-----------|--------|
| 原料冷凍カツオ | 1        | 1.0kg 背側 | 20以下        | 22        | 30     |
|         |          | 1.0kg 腹側 | 20以下        | 22        | 39     |
|         | 2        | 1.2kg 背側 | 30          | 24        | 47     |
|         |          | 1.2kg 腹側 | 23          | 22        | 48     |
|         | 3        | 1.7kg 背側 | 20以下        | 22        | 61     |
|         |          | 1.7kg 腹側 | 20以下        | 22        | 63     |
|         | 4        | 1.7kg 背側 | 20以下        | 9         | 79     |
|         |          | 1.7kg 腹側 | 20以下        | 17        | 77     |
| 5       | 1.9kg 背側 | 4760     | 11          | 72        |        |
|         | 1.9kg 腹側 | 5801     | 8           | 73        |        |
| 生鮮品     | N C      | ぶえん鰹     | 20以下        | 17        | 4      |

3. 2 製造工程におけるヒスタミンの挙動

(1) 煮熟及び焙乾後のカツオ

結果は図2のとおり。

煮熟後のカツオのヒスタミン濃度は3113ppmであり、原料(腹側5801ppm)の54%相当であった。

焙乾後のカツオのヒスタミン濃度は4653ppmであり、原料(背側4760ppm)の98%相当であった。

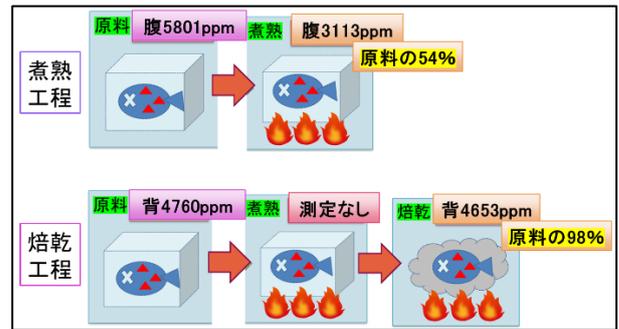


図2 煮熟・焙乾工程によるヒスタミン濃度変化

(2) 煮熟水

結果は表2のとおり。

煮熟水のヒスタミン濃度は平均で53ppmであり、絶対量に換算すると原料の36%相当量であった。

加熱時間による大きな濃度変化は見られなかった。

(3) 鰹出汁

結果は表2のとおり。

鰹出汁のヒスタミン濃度は平均で54ppmであり、絶対量に換算すると原料の46%相当量であった。

加熱時間による大きな濃度変化は見られなかった。

表2 煮熟水及び鰹出汁へのヒスタミン溶出

| 試料  | 加熱時間          | 5分   | 30分  | 60分  |
|-----|---------------|------|------|------|
| 煮熟水 | 濃度 (ppm)      | 50   | 55   | 54   |
|     | 絶対量 (µg/40mL) | 2013 | 2180 | 2150 |
| 鰹出汁 | 濃度 (ppm)      | 54   | 54   | 54   |
|     | 絶対量 (µg/40mL) | 2160 | 2160 | 2150 |

#### 4 考察

鮮度指標であるVBNとK値の相関は見られなかった。また、ヒスタミンと鮮度指標についても相関は得られなかった。

原料冷凍カツオのヒスタミンと鮮度指標の検査により、ヒスタミンが高濃度に蓄積し、K値が腐敗指標を上回った原料冷凍カツオを用いた鰹節製造実験の結果、原料のヒスタミンは、煮熟工程で一部が煮熟水へ溶出し、最終製品の鰹節にも残存することが示唆された。また鰹出汁にもヒスタミンが溶出することが確認できた。

ヒスタミンによる発症量としては、大人の場合22～320mg<sup>9)</sup>とされており、今回の事例では、鰹節として4.7g又は鰹出汁として440mLを一度に摂取した場合、健康被害を生じる可能性がある。米国食品医薬品局（FDA）は、35ppm以上のヒスタミンを含む検体は、腐敗や品質不良の可能性があり、200ppm以上ではヒトへの健康被害の可能性があるとしている。

#### 5 まとめ

腐敗した原料冷凍カツオを用いて鰹節を製造した場合、製造工程でヒスタミンを十分に除去出来ないため、原料の適切な管理が健康被害の防止や輸出を見据えた対策として重要と考える。

引き続き、原料のヒスタミン濃度を迅速に測定できる簡易測定キット<sup>8)</sup>の導入支援や、製造現場における不良品の選別指標を見える化する資料作成を検討していきたい。

#### 参考文献

- 1) (一社)日本鰹節協会・全国鰹節類生産者団体連合会；HACCPの考え方を取り入れた衛生管理のための手引書（小規模な節類製造事業者向け）
- 2) 臼井力，永田祥子，他；学校給食におけるヒスタミン汚染が疑われた原料による食中毒事例について，全国食品衛生監視員研修会発表抄録，110～113（2022）
- 3) FDAホームページ  
<https://www.fda.gov/search?s=540.525>（2025/02/12アクセス）
- 4) キッコーマンバイオケミファ株式会社；チェックカラーヒスタミン  
<https://biochemifa.kikkoman.co.jp/products/detail/?id=11160>（2024/12/5アクセス）
- 5) (公社)日本食品衛生協会；食品衛生検査指針 理化学

編1991，269～271

- 6) 日本農林規格「魚類の鮮度(K値)試験方法—高速液体クロマトグラフ法  
[https://www.maff.go.jp/j/jas/jas\\_standard/attach/pdf/index-235.pdf](https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_standard/attach/pdf/index-235.pdf)(2024/12/5アクセス)
- 7) 松本一繁，橋亮介，他；ヒスタミン食中毒に関する一考察，全国食品衛生監視員研修会発表抄録，133～134（2021）
- 8) 山下清佳，下島浩幸，他；メカジキの刺身によるヒスタミン食中毒事例について，鹿児島県環境保健センター所報，22，47～51（2021）
- 9) 内閣府食品安全委員会ファクトシート（ヒスタミン）