シンポジウム記録 日本産水産物の高付加価値化—サンマのグローバルマーケティングの取組みに向けて—

Ⅲ-4. 冷凍保存中の臭気成分生成

平岡芳信,^a 木村メイコ

佃水産総合研究センター中央水産研究所

III-4. Appearance of fishy smell during frozen storage of Pacific saury

YOSHINOBU HIRAOKA^a AND MEIKO KIMURA*National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries Research Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan*

サンマの浸透圧調節物質であるトリメチルアミン-*N*-オキシド (TMAO) と、その分解物で主要な魚臭成分であるトリメチルアミン (TMA) およびジメチルアミン (DMA) の含量を指標にしてサンマ冷凍貯蔵中のそれらの変化について調べた。¹⁾ TMA 生成量及び、におい成分の変化に基づいてサンマ凍結貯蔵条件について検討した。

1. 公海サンマの TMAO, TMA および DMA 含量

北西太平洋の公海で漁獲されたサンマを試料とした。サンマの TMAO 含量は漁獲海域および個体間 (8 箇所, 72 検体) で違いがあり、肥満度が大きいものが多い傾向にあった。また、普通肉中の TMAO 含量の平均値は 12.9 mmol/kg であり、血合肉では 16.9 mmol/kg と普通肉より血合肉に多かった。これらの値は浅海魚 (マアジ, マダイなど) の TMAO 量の範囲にあった。¹⁾ TMA 含量は普通肉で平均 0.07 mmol/kg が検出されたが、血合肉では普通肉より多く、0.37 mmol/kg 存在していた。DMA は普通肉で 0.04 mmol/kg, 血合い肉で 0.19 mmol/kg 検出され、TMA より少量であった。

2. サンマ凍結貯蔵中の TMA と DMA の生成

漁獲直後に高鮮度状態で -40℃ にて急速凍結したサンマを 12 ヶ月にわたって凍結貯蔵した。-40℃ 貯蔵では 12 ヶ月後も TMA, DMA とともにほとんど増大しなかった。-20℃ 貯蔵では、普通肉中の TMA の増大はわずかで、6 ヶ月後でも 0.3 mmol/kg であり TMA 由来の生臭いにおいは感じられなかった。一方、血合肉では TMA の生成量は貯蔵 1 ヶ月後に約 0.5 mmol/kg, さらに 3 ヶ月後では 1.4 mmol/kg となり、生臭いにおいを感知できた。このことから、-20℃ 凍結貯蔵時のサンマにおいては主に血合肉由来であることがわかった。フィレーでは普通肉が多い (約 60%) ことから、-20℃ 貯蔵でも 6 ヶ月まで生臭みの発生を低く抑えることができることが示された。一方、いずれの凍結貯蔵条件でも DMA の生成量は少なかった。したがって、DMA と同時に生成するホルムアルデヒドも微量で、こ

れによる品質への影響は少ないと推測された。

3. 鮮度を落としたサンマの凍結貯蔵中の TMA と DMA の生成

漁獲後、2 日間まで氷蔵すると、TMA, DMA とともに漁獲直後の約 2 倍の値になったが、これをフィレーブロックに調製して凍結貯蔵したところ、-40℃ では 12 ヶ月後においても凍結時の値が維持された。一方、-10℃ と -20℃ の凍結貯蔵では TMA の量は氷蔵中の変化に凍結貯蔵中の変化が加算され、長期の凍結貯蔵では TMA の生成量が多くなるため氷蔵による鮮度低下の影響は少なくなる結果となった。

4. サンマから揮発するにおい分析

解凍したサンマフィレーブロックから揮発するにおい成分をにおい識別装置 (榊島津製作所, FF-2A) で分析したところ、エステル系, アルデヒド系, 有機酸系及び硫化水素に類似したにおいが存在していた。-10, -20, -40℃ の各凍結貯蔵中にアミン系の臭気寄与値は低下した。硫黄系は当初増加したが、貯蔵 3 ヶ月以後低下した。有機酸系は終始高く、変化は小さかった。アルデヒド系とエステル系は徐々に増大した。サンマの肉は凍結温度の違いにかかわらず、いずれも加熱することによってアミン系が増加したが、長期貯蔵ではその増加割合は小さくなった。

5. 加熱時の TMA と DMA の生成

サンマフィレーブロックを 85℃ で湯煎すると 20 分後まで、TMA は 0.07 mmol/kg から 1.43 mmol/kg へ、DMA は 0.04 mmol/kg から 0.64 mmol/kg へ、ともに大幅に増大し、その後一定値になった。180℃, 2 分間の油ちょうも同様の結果であった。加熱においても DMA より TMA の生成量が多かったことから、サンマ肉の TMAO 分解は TMA 経由が主要な経路であることが推測された。

6. まとめ

本研究の結果から、サンマフィレーの魚臭生成を指標にした評価では、凍結貯蔵の温度を低温にするほど長期貯蔵が可能であり、-20℃ で 3 ヶ月程度は TMA 生成による臭気の問題は少なく、普通肉では 6 ヶ月以上貯蔵しても問題のないことが明らかとなった。一方、サンマの調理特性と魚臭との関係について、加熱加工時に TMA 生成が進むことが明らかとなった。

文 献

- 1) 木村メイコ, 平岡芳信, 木宮隆, 今村伸太郎, 鈴木道子, 岡崎恵美子, 木村郁夫. サンマの臭い成分, トリメチルアミン生成に及ぼす凍結貯蔵の影響. 日本水試. 2010; **76**: 1073-1079.

^a 現所属: 愛媛県産業技術研究所 (Ehime Institute of Industrial Technology, Matsuyama, Ehime 791-1101, Japan)