シンポジウム記録 今日の水産加工と魚肉タンパク質研究の課題

I-1. 輸入冷凍すり身の品質とその制御

松川雅仁

福井県立大学海洋生物資源学部

I-1. Quality of imported frozen surimi and its control

MASAHITO MATSUKAWA

Department of Marine Science and Technology, Fukui Prefectural University, Obama, Fukui, 917-0003, Japan

1. 生産量と国内消費量

2019年における冷凍すり身の世界生産量は約84万トンである。そのうちスケトウダラ冷凍すり身は29% (24万トン) を占め、冷凍すり身が多くの魚種から製造される現在においてもスケトウダラはその主要原料魚種として位置づけられる。日本国内で消費されるスケトウダラ冷凍すり身は約15万トン (2019年)、金額ベースで750億円程度と概算され、その3/4は米国産である (水産パワーデータブック 2020)。

2. スケトウダラ冷凍すり身由来の筋原線維タンパク質 (Mf) の性状

2013年度に製造された等級の異なる20種類のスケトウダラ冷凍すり身由来のMf・Ca-ATPase活性は、国内陸上品の一部を除けば、対照とした生鮮魚肉由来MfのCa-ATPase活性とほぼ同レベルで、明確な差は認められない。一方、生鮮魚肉由来Mfの0.5 M NaCl溶解性は80%であるが、すり身由来Mfのそれは等級とは無関係に10-30%と非常に低い。¹⁾ 本来Mfは塩溶解性のタンパク質でありながら、スケトウダラ冷凍すり身由来Mfは通常の塩摺り程度のNaCl濃度ではほとんど溶解しない性状を示す。すり身由来Mfに見られる低いNaCl溶解性は、Mf中のミオシンとアクチンの不溶化によるが、不溶化したミオシンの一部はMgイオン共存下においてATPまたはピロリン酸の作用により溶解するようになる。他方不溶化したほとんどのアクチンは不溶のままである。

3. スケトウダラ冷凍すり身由来MfのNaCl溶解性の低下に及ぼす諸要因

MfのNaCl溶解性の低下はスケトウダラ魚肉片を5日間程度氷蔵しただけでは起こらない。ただし、MfのNaCl溶解性の低下は魚肉組織への食塩の浸透に伴い引き起こる (未発表)。この結果は、MfのNaCl溶解性の低下が船内タンクに貯蔵された原料魚への冷却海水中の

食塩の浸透によって引き起こされる可能性を暗示させる。

次に、すり身の水晒し工程がMfのNaCl溶解性の低下を直接的に引き起こすわけではないが、その用水へのCa/Mg塩類の添加についても考慮すべき事項と考えている。20種類のスケトウダラ冷凍すり身中のCa/Mgイオン濃度の調査結果から、特にCaイオン濃度は原料魚肉と同等かそれ以上の濃度であることを認めている (未発表)。この結果は水晒し用水へのCa/Mg塩類の添加が一般化していることを示している。遠心分離によって沈殿に回収された水晒し魚肉中のCa/Mgイオン濃度は、魚肉と水晒し用水由来のCa/Mgイオン濃度から概算される加重平均濃度よりも高い。加えて、水晒し魚肉中のCa/Mgイオン濃度は加圧脱水中に併せて濃縮される (未発表)。以上の水晒しをモデルとした実験結果は、想定値よりも高値となるすり身中のCa/Mgイオン濃度が、水晒し以降のMfのNaCl溶解性に対しても影響を及ぼすことを懸念させる。

MfのNaCl溶解性の低下は水晒し後の脱水中にも起こる。この低下は洗浄魚肉を単純に静置下で加圧しただけでは起こらず、動的なねじりを伴った加圧によって引き起こされる。実際、水晒し魚肉中のMfのNaCl溶解性はスクリュープレスによる脱水工程中に大きく低下する。²⁾ さらに、MfのNaCl溶解性の低下は-20℃貯蔵中にも進行する場合があり、すり身中のCa濃度がその進行に影響を及ぼす (未発表)。以上のすり身の各製造工程と冷凍貯蔵中に起こるMfのNaCl溶解性の低下は、Ca-ATPase活性の低下を伴わずとも起こる。

以上のように、NaCl溶解性の低下を伴ったMfの性状変化がすり身の製造と冷凍貯蔵全般で生じ、加えてその性状変化の機序も工程毎に異なる可能性が推察される。そのため、現状流通しているスケトウダラ冷凍すり身の品質は多様であり、原料魚種をスケトウダラに限定しても冷凍すり身の品質をその主要成分であるMfの性状と関連付けて理解するのはこれからの課題と思われる。

文 献

- 1) 松川雅仁, 鈴木美穂. 近年製造されたスケトウダラ冷凍すり身中の筋原線維タンパク質の性状について. 水産物の利用に関する共同研究 2016; **56**: 39-42.
- 2) 小関聡美. スケトウダラ冷凍すり身におけるミオシンの性状変化とすり身の品質に関する研究. 博士論文, 北海道大学, 函館. 2005.