ミニシンポジウム 養殖業の未来 —生産から利用・流通・市場まで—

4. 養殖魚の魚体処理と利用

前田俊道

(函)水産大学校食品科学科

4. Handling and processing of aquacultured fish

TOSHIMICHI MAEDA

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University, Shimonoseki, Yamaguchi 759-6595, Japan

養殖魚の魚体処理には、取上げ、即殺、脊髓破壊、脱血、冷却の工程がある。取上げ、即殺、脊髓破壊では、ATPを消費させないこと、すなわち魚の筋肉運動を防止することが重要である。脱血と冷却は、肉色改善、硬直遅延、鮮度保持を目指して行われる。各工程について意義や手法を述べる。

1. 取上げ

取上げ時に養殖魚が暴れるのを防ぐ方法には、冷水浸漬や炭酸ガスでの鎮静化などがあるが、電気刺激による鎮静化を紹介する。電気刺激による漁獲は許可されていないが、漁獲後のマグロやカジキを鎮静化する場合や養殖マグロの取上げ時には、電気刺激による鎮静化が一般に行われている。電気は魚よりも海水に良く流れるので、マグロやカジキでは、魚体に接触させた釣り針や鉤を電極として魚を感電させる。生簀を遊泳中の魚を感電させるには、タモの網地に電極ワイヤーを張って電極を大きくすることが必要である。マアジで実験したところ、150 Vの電圧を印加することで、電極間を遊泳する魚を感電させることができた。この電気タモで取上げたマアジは通常タモで取上げた時よりも、ATP含量が高く、乳酸量が低く、pHが高く推移した。しかしながら、印加電圧が高いと激しい筋肉収縮により脊椎が骨折することがあり、現場への応用にはさらなる条件設定が必要である。¹⁾

2. 即殺・脊髓破壊

筋肉運動には随意運動と不随意運動があり、前者では、感覚器官からの信号を脳が判断して、脳からの神経信号によって運動が起こる。この随意運動を防止するために、脳と脊髓を結ぶ延髄を破壊することが一般に行われている。現場では、手鉤や刃物を延髄部分に刺し込むことや、活けしめ機械による延髄破壊が行われている。不随意運動は、脳からの信号を介さずに起こる運動であり、延髄破壊した魚で観察される痙攣は脊髓反射によるものである。²⁾ この運動を防ぐには脊髓を破壊する必要がある。現場では、金属製のワイヤーやピアノ線、樹脂製の棒、圧縮空気等を脊髓孔に貫通して脊髓破壊が行われる。脊髓破壊していない養殖ブリでは、死後30分に

微細痙攣が始まり、死後90分まで続き、この間魚体全体を揺らす大きな痙攣が数回観察される。一方、脊髓破壊を施した個体では痙攣は全く起きない。脊髓破壊したブリは、脊髓破壊していないブリよりもATP含量、pHが高く推移し、脊髓破壊が重要なことが解る。³⁾

3. 脱血・冷却

脱血は、死後硬直や筋肉軟化の遅延、⁴⁾ 肉色改善、血生臭さの低減等に有効である。⁵⁾ 脱血方法は魚種や地域によって異なるが、九州の一部地域ではマサバやマアジの首を折って脱血を行っている。マグロでは胸鰭下の側線部分の血管を切断する方が放血量が多いが、³⁾ 一般には鰓蓋の下にある心臓から鰓に繋がる動脈を切断するのが効果的である。

即殺、脊髓破壊、脱血処理を行った魚体は、海水と氷を混ぜた海水氷で冷却することが一般に行われている。近年、スラリーアイス浸漬による冷却が普及しつつある。スラリーアイスとは、粒径が0.1~1 mm程度の微細な氷と液体の混合物であり、魚体と氷の接触面積が大きいため、早く冷却できる。一方、0℃以下にまで急速に冷却すると寒冷硬直が起こる。生食で歯ごたえを重視する場合には、2~3℃程度まで冷やした後は、下水の状態出荷するのが良い。¹⁾

4. 利用に応じた魚体処理

これらの魚体処理は、それなりの労力と時間を要するので、生食用なのか加工用なのか、凍結保蔵するのかしないのか等の利用方法により選択されるべきである。例えば、生食用で歯ごたえがあることを重視するのであれば、取上げ、即殺、脊髓破壊、脱血を行い、寒冷硬直が起きないように冷却して出荷するのが理想的である。一方、加工・調理用であれば、幾つかの工程を省略できる。このように、利用方法に応じた魚体処理法を行う必要がある。

文 献

- 1) 福島英登, 前田俊道, 福田 裕. 漁獲および蓄養による生化学的变化と品質. 「沿岸漁獲物の高品質化—短期蓄養と流通システム—, 水産学シリーズ 172」(福田 裕, 渡部 終五編) 恒星社厚生閣, 東京. 2012; 35-45.
- 2) Nakayama T, Toyoda T, Ooi A. Delay in rigor mortis of red sea-bream by spinal cord destruction. *Fish. Sci.* 1996; **62**: 478-482.
- 3) 前田俊道, 福島英登, 福田 裕. 神経処理・脱血処理によるマグロ類ヤケ肉防止. 「生鮮マグロ類の高品質管理—漁獲から流通まで, 水産学シリーズ 165」(今野久仁彦, 落合芳博, 福田 裕編) 恒星社厚生閣, 東京. 2010; 128-140.
- 4) Ando M, Nishiyabu A, Tsukamasa Y, Makinodan Y. Post-mortem softening of fish muscle during chilled storage as affected by bleeding. *J. Food Sci.* 1999; **64**: 423-428.
- 5) 寺山誠人, 山中英明. カツオの品質に及ぼす脱血の効果. 日水誌 2000; **66**: 852-858.