

(10) 水産タンパク質資源の有効利用技術に関する研究開発(平成18年度~平成20年度)

研究のねらい

近年、水産業界では、資源量や漁業従事者の減少に伴う、水揚げの低迷が懸念されている。また、安価な他国品の輸入量増加から、販売単価の低下を余儀なくされているものもあり、経済的にも厳しい状況が続いている。このような環境は、函館地域も例外ではない。地域にとって、限られた資源から新たな付加価値を生み出すことにより、積極的に産業の活性化を図ることは、重要な課題といえる。水産物の多くは、水分を除く主要成分がタンパク質である。新たな付加価値製品を開発するためには、従来以上に個々のタンパク質が本来持っている機能や働きを理解し、高度な食品科学的アプローチによって、その特性を生かしていくことが必要である。昨年度は、スルメイカ表皮の基本構造を観察し、色素胞周縁部では、エネルギーの産生に関与する、強いNADH-TR(ニコチンアミドジヌクレオチダーゼ:エネルギー産生に深く関与する酵素)活性を有していることなどがわかった。今年度は、この活性に係わる特性を知るために、表皮組織の詳細観察およびアデノシン三リン酸(ATP:運動エネルギーの源として知られる物質)の経日変化を測定した。

研究の方法

断頭により即殺した活スルメイカから得た外套膜をプラスチックバットに載せ、乾燥を防ぐ目的でバットごとビニール袋に入れて5で3日まで保存したのから、5×5mmの外套膜組織を採取した。この試料を液体窒素でコンパウンド内に包埋凍結し、8μm厚の凍結切片を作成した。凍結切片は、エラスチカ・ワンギーソン(EW)染色およびNADH-TR染色を行い、光学顕微鏡で観察した。走査型顕微鏡(SEM)観察は、凍結試料を作製して用いた。EW染色は、蒸留水洗浄後、Working Elastic Stain溶液に10分浸漬してエラスチンを染色、蒸留水洗浄、Working Ferric Chloride溶液に5分浸漬して筋線維を染色、95%エタノールで洗浄してヨウ素を除いた後蒸留水洗浄、Van Gieson溶液に30秒浸漬してコラーゲン線維を染色、アルコール系列で脱水、キシレン透徹後、カナダバルサム封入により行った。NADH-TR染色は、Tris-HCl緩衝液(pH7.4)30mlにNitroblue tetrazolium 30mgと-NADH 24mgを加えた溶液に、37で30分浸漬した後、順次30、60、90、60、30%アセトンで洗浄し、グリセリンゼリーに封入した。ATPの分析試料には、保存試料を液体窒素で凍結後-80で保存し、これに25倍量の冷10%過塩素酸を加えて均質化したものを5,000rpmで10分間遠心分離して得た上澄みを5M KOHで中和して過したものをを用いた。ATPの分離・定量は、高速液体クロマトグラフを用いて行った。

研究成果の概要

EW染色の結果から、表皮には粒子状に観察される茶褐色の色素を含んだ色素囊組織があることが確認された。NADH-TR染色の結果から、当該部位近傍にはNADH活性が高い箇所が存在することがわかった。SEM観察からは、色素囊から糸状の構造物が伸びている様子が観察された。表皮断面は、全体が緻密な構造を有していた。色素胞には、その拡張・収縮に関与するとされる放射状に伸びた収縮系のタンパク質があることが報告されている。また、NADH-TR活性は、エネルギー産生に関与するミトコンドリアなどに多いことが知られている。このことから、収縮に関与していると思われる構造体の近傍には、ミトコンドリアが密に分布しており、活発にエネルギーを産生しているのではないかと推察された。次に、保存中のNADH-TR染色性の変化を知るため、経日変化を観察した。5で3日間保存した外套膜では、表皮構造が保存に伴って各層境界面の不明瞭化が進み、組織的にルーズになる様子が観察されたが、表皮中のNADH-TR活性は、保存3日目でも染色性が高く、活性が失われていない様子が示された。保存中のATP含量を測定した結果、筋肉中のATP含量は、保存1日にかけて顕著に減少するものの、表皮では、5日に亘って減少しないことがわかった。今回の結果から、表皮組織は、筋肉組織に比べて高いエネルギー産生能を有していることが明らかとなった。このことは、保存条件を把握することによって、生鮮イカ表皮の積極的な高鮮度管理が可能であることを示しているものと思われた。

担当者 木下康宣、吉岡武也、宮崎俊一