

コイの筋タイプ別細胞化学的 Mg^{2+} -ATPase 活性の氷蔵中における変化

(2013年10月24日受付)

(2014年1月6日受理)

梁 佳^{a)}、宮崎里帆^{a)}、趙 鮮鮮^{a)}、吉田朝美^{b)}、平坂勝也^{a)}、谷山茂人^{a)}、橘 勝康^{a)}

a) 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科、食品栄養学研究室

b) 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科、海洋生物化学研究室

Ultrastructural changes of cytochemical Mg^{2+} -ATPase on three muscle types of cultured carp (*Cyprinus carpio*) during storage in ice

(Received October 24, 2013)

(Accepted January 6, 2014)

Jia Liang^{a)}, Riho Miyazaki^{a)}, Xianxian Zhao^{a)}, Asami Yoshida^{b)}, Katsuya Hirasaka^{a)}, Shigeto Taniyama^{a)}, Katsuyasu Tachibana^{a)}

a) Laboratory of Food Nutritional Science, Graduate School of Fisheries Sciences & Environmental Studies, Nagasaki University

b) Laboratory of Biological Chemistry, Graduate School of Fisheries Sciences & Environmental Studies, Nagasaki University

Abstract

We performed the comparative study on changes of cytochemical Mg^{2+} -adenosine triphosphatase (Mg^{2+} -ATPase) activity and its localization caused by a decrease in freshness of white (W), pink (P), and red (R) muscles in cultured carp during storage in ice. The contents of ATP-related compounds in the three muscle types were higher in the order of R>P>W, and the increasing of K value was faster in the order of R>P>W. Mg^{2+} -ATPase activity was found on the A band of myofibril, sarcoplasmic reticulum and mitochondria membrane/crista in each muscle type at just after killing. The deactivation of Mg^{2+} -ATPase activity in these organella was faster in the order of R>P>W during storage period. The interposition of pink muscle fibers into the dorsal ordinary muscle might accelerate the deterioration of fish muscle in post-mortem.

Keywords : 筋タイプ、A 帯、I 帯、筋小胞体、ミトコンドリア、 Mg^{2+} -ATPase 活性
muscle type, A band, I band, sarcoplasmic reticulum, mitochondria, Mg^{2+} -ATPase activity

I 緒言

魚類の体側筋は、皮下に血合筋部、その深部に中間筋部、さらに深部に普通筋部があり、それらが分離して層状をなして構成されていることが古くから知られており¹⁾、魚類の肉質は可食部の主体である普通筋部について主に述べられてきた。これら各筋肉は代謝や運動特性が異なる筋タイプで構成されており²⁻⁴⁾、血合筋部が赤筋 (Type I) から、中間筋部が魚類に特有のピンク筋から、普通筋部が白筋 (Type II a と Type II b) からなることが明らかとなっている⁵⁾。さらに、著者らは、魚類普通筋部は白筋 (Type II) のみで構成されているのではなく、ピンク筋がモザイク状に介在する魚種が多くみられることを報告している⁶⁾。これらピンク筋がモザイク状

に介在した魚種では白筋のみで構成されている他魚種に比べて筋収縮の進行速度が速く、その到達レベルも高い⁷⁾。さらに化学的生鮮度判定指数である K 値の上昇もピンク筋の介在割合が高い魚種では早いと報告している⁸⁾。また、コイのピンク筋の代謝特性を白筋と赤筋と比較したところ、LDH 比活性が白筋と同レベルにあり、赤筋よりも顕著に高く、グリコーゲン含量も赤筋と同レベルで、白筋と赤筋との中間的性質を持っている⁹⁾。これら3種の筋タイプの死後の組織的変化について、著者らは、養殖コイを氷蔵して、鮮度変化に伴うピンク筋の微細構造崩壊の様相を普通電子顕微鏡観察の手法を用い、白筋と赤筋との比較で検討した。その結果、ピンク筋の電子顕微鏡でみられた組織崩壊は赤筋と白筋の中間であったことを報告した¹⁰⁾。しかしながら、筋肉組織を構