

天然アクトミオシンの加熱凝集反応におけるL-ヒスチジンの作用

応用生物科学専攻 食資源科学講座 応用食品科学 窪野佑

1. 緒論

食肉中でミオシンの多くは天然アクトミオシン (AM) として存在し, AMの加熱ゲル化特性は食肉製品の結着性発現に寄与する。我々はこれまでに, 1 mM KCl, 5 mM L-ヒスチジン (His) に対して透析した His 処理 AM が, 30~70°Cの加熱でゲルを形成しないことを明らかにした。しかし, His が AM の加熱特性を変化させる作用については不明であり, これが明らかになれば新たなテクスチャの食肉製品の開発への応用が期待できる。そこで, 本研究では低塩濃度条件の AM の加熱変性・凝集反応への His の作用を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

鶏浅胸筋から常法により調製した AM を, 対照群である高塩濃度条件 (0.6 M KCl, 5 mM Tris-HCl, pH 7.5), 低塩濃度条件 (1 mM KCl, 5 mM Tris-HCl, pH 7.5), および試験群の His 処理条件の溶液に対して 48 時間透析することで得た各条件の AM を, 30~70°Cで 10 分間加熱した。各条件の加熱 AM (0.1 mg/ml) に ANS-Mg を加え, 励起波長 380 nm, 蛍光波長 475 nm における蛍光強度を測定し, 表面疎水性とした。各条件の加熱 AM (1.0 mg/ml) の 370 nm における吸光度を濁度とした。各条件の加熱 AM (0.1 mg/ml) の印加電圧 60 V 下における分子の移動距離を測定し, ゼータ電位を算出した。各条件の AM (0.1 mg/ml) に対し, Rotary Shadowing 法により試料を作製し, 透過型電子顕微鏡により観察を行った。

3. 結果と考察

まず, 変性の指標である表面疎水性を測定したところ, 高塩濃度および低塩濃度条件では, 40~50°Cで大きく上昇した。一方, His 処理 AM では 40~50°Cにおける上昇の程度が低かったことから, 変性が抑制されることが示唆された。次に, 凝集の指標である濁度を測定した。高塩濃度および低塩濃度条件では 50~70°Cで大きく上昇したのに対して, His 処理 AM では対照群より有意に低い値を示し, 凝集が抑制されることが示唆された。そこで, 分子の静電的反発力の指標であるゼータ電位を測定したところ, 全ての加熱温度で低塩濃度条件に対して His 処理 AM は有意に高く, 両群で加熱による変化がみられなかったことから, His の存在によって AM の静電的反発力が上昇することが示唆された。また, 透過型電子顕微鏡により分子の形態を観察したところ, 低塩濃度条件では未加熱でみられた F-アクトミオシン構造が 30°C以上の加熱で消失することを, His 処理 AM では 40°C以下で F-アクトミオシン構造が維持されることを観察した。このことから, His 処理 AM では His の存在によってミオシン-アクチン間の結合が維持されることが考えられた。

4. 結論

低塩濃度条件の AM の加熱変性・凝集反応への His の作用を検討した結果, His の存在により, 40°C以下におけるミオシン-アクチン間の結合が保持されることと AM 分子の静電的反発力が上昇することが示され, AM の加熱変性・凝集反応の抑制に関わっていることが明らかとなった。