シンポジウム記録 アンチエイジングを目指した水産物の利用

II-3. コラーゲンの回収と利用

水田尚志

福井県立大学海洋生物資源学部

II-3. Recovery and utilization of collagen

SHOSHI MIZUTA

Faculty of Marine Bioscience, Fukui Prefectural University, Obama, Fukui 917-0003, Japan

1. 緒言

コラーゲンは多細胞動物の細胞外マトリックスを構成する主要なタンパク質成分である。魚類のコラーゲンは化粧品や食品の原料として今や一般的に流通しており、無脊椎動物に由来するコラーゲンの中にも実用に供されるものが始まっている現状にある。また、コラーゲンの健康性機能に関する新たな報告がなされる中、コラーゲンは「アンチエイジング素材」としての地位を確立しつつある。こうした背景を踏まえ、魚類コラーゲンの特性や利用の状況について検証した。さらに無脊椎動物については、潜在的なコラーゲン資源として期待されるクラゲ類やイカ類に関する筆者らの最近の研究成果を中心にまとめた。

2. 魚類

分子種—魚類では、高等脊椎動物と同様 I 型コラーゲンが各組織に広く分布する。II 型コラーゲンは軟骨に分布する主要コラーゲンで、V 型コラーゲンは I 型と同様各組織に広く分布する微量コラーゲンである。¹⁾ 軟骨魚類に属するヨシキリザメの鰭では $\alpha 1(E)$ 鎖からなる特異なコラーゲン (E 型) の存在が報告されている。²⁾

利用の現状—利用されている水産動物コラーゲンのほとんどは魚類起源であり、原料としては主に皮膚または鱗が用いられている。コラーゲンの種別については、未変性コラーゲンとペプチドの 2 種に大別される。¹⁾ 通常、魚類のコラーゲンは希酸を用いた抽出によりある程度可溶化されるが、プロテアーゼを用いてテロペプチドを分解することでコラーゲンの収量を向上させる場合もある。魚類コラーゲンは主に化粧品や食品の原料として利用されるが、細胞培養用のゲル基質としても既に実用化されており、研究用試薬としても今後大いに期待される。

3. 無脊椎動物

クラゲ類—1985 年にエチゼンクラゲ中膠の主要コラーゲンの性状が報告され、3 種の異なる α 鎖からなるヘテロ分子 ($\alpha 1\alpha 2\alpha 3$) であることなどが明らかにされた。³⁾

近年クラゲ類はしばしば大量発生し、定置網漁業や発電施設に多大な影響を与えている。そこで、クラゲ類の有効利用を目的として、エチゼンクラゲおよびミズクラゲからの未変性コラーゲンの回収法について検討した。⁴⁻⁶⁾ クラゲ類のゲル状組織は貯蔵によりやがて崩壊して液状化する。これは内因性タンパク質分解酵素の働きと考えられ、コラーゲンもこの過程で可溶化されていることが判明した。物理的な攪拌や凍結・解凍による組織破壊を組み合わせることで完全に液状となるまでの時間も短縮される。コラーゲンの可溶化に関わる酵素のうち少なくとも一つはコラーゲンの三重らせん領域を切断する金属プロテアーゼの一種であることが示唆された。

イカ類—スルメイカ外套膜の筋肉および皮膚に I 型様の主要コラーゲン (SQ-I 型) および V 型様の微量コラーゲン (SQ-II 型) が両組織それぞれに存在することが明らかとなっている。⁷⁾ 近年、ソデイカは日本海および沖縄・奄美海域を中心に比較的多く漁獲されている種であるが、加工の際に多量に生じる皮膚は必ずしも有効に利用されていない。ソデイカ皮膚からのコラーゲンの回収試験を行ったところ、ペプシンを用いる限定分解によりほぼ 100% に近い可溶化率を得ることができた。回収された可溶化コラーゲンは比較的高い熱安定性 (転移温度: 33.5°C) を有することも判明した。

文 献

- 1) 水田尚志. マリンコラーゲン. 日水誌 2005; **71**: 667-670.
- 2) Kimura S, Uematsu Y, Miyauchi Y. Shark (*Prionace glauca*) elastoidin: characterization of its collagen as $[\alpha 1(E)]_3$ homotrimer. *Comp. Biochem. Physiol.* 1986; **84B**: 305-308.
- 3) Miura S, Kimura S. Jellyfish mesoglea collagen. Characterization of molecules as $\alpha 1\alpha 2\alpha 3$ heterotrimers. *J. Biol. Chem.* 1985; **260**: 15352-15356.
- 4) 吉中禮二, 横山芳博, 水田尚志, 石田あすか, 富澤則雄. クラゲ類からのコラーゲン回収方法. 公開特許公報 2007; 特開 2007-051191.
- 5) 吉中禮二, 横山芳博, 水田尚志, 濱野吾郎, 富澤則雄. クラゲ類からのコラーゲン回収方法. 公開特許公報 2008; 特開 2008-031106.
- 6) Mizuta S, Ikeda Y, Hamano G, Yokoyama Y, Yoshinaka R. Effective utilization of giant jellyfish *Nemopilema nomurai*: An application of autolytic tissue disintegration to isolation of collagen from the jellyfish tissues. *Proceeding of 5th World Fisheries Congress (WFC2008)*, 2008; Yokohama, Japan.
- 7) Mizuta S, Yoshinaka R, Sato M, and Sakaguchi M. Isolation and partial characterization of two distinct types of collagen in the squid *Todarodes pacificus*. *Fish. Sci.* 1994; **60**: 467-471.