

## 超音波照射を併用した魚鱗由来高強度ゼラチン抽出法

山口紘平\*, Alice Mutie\*\*, 市川 寿\*

\*長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科[〒852-8521 長崎市文教町 1-14]

\*\*Kenya Marine and Fisheries Research Institute

### 1. 緒言

先に我々は、日本産海産魚(シログチ, エソ)及びケニア共和国ヴィクトリア湖産魚(ナイルパーチ, ナイルティラピア)の鱗を既報<sup>1,2)</sup>に従って前処理後熱水抽出する事により、ゲル形成能に優れたゼラチンを短時間かつ低コストで調製できる事を報告すると共に、ゲル形成に關与する主要成分がゼラチンの $\alpha_1$ -、 $\beta$ -鎖であることを明らかにした<sup>1,2)</sup>。一方、ナイルティラピア鱗由来ゼラチンのゲル形成能のみは、市販の家畜由来ゼラチンのそれに及ばず、抽出法のさらなる改良が必要だった。本研究では、ナイルティラピアの鱗由来ゼラチンのゲル形成能を改善する方法として、従来の熱水抽出法に超音波照射を併用した新たな抽出法を考案した。その結果、ナイルティラピア鱗から得られたゼラチンのゲル形成能は飛躍的に向上し、タンパク質組成の分析結果からは $\alpha_1$ -、 $\beta$ -鎖含有量が著しく増大した事が明らかとなった。

### 2. 実験方法

水洗した魚鱗を既報<sup>1,2)</sup>に従って酸、アルカリ処理後乾燥させ、5倍量の蒸留水を加えて80°Cで1時間熱水抽出を行った。抽出中、20分毎に3回、総照射時間が90秒、180秒及び270秒となるよう、フェライト振動による出力100W、50kHzの超音波照射を施した。抽出後、得られたろ液のタンパク質濃度をBiuret法で求め、タンパク質収率を算出した。さらに20mg/ml濃度の溶液を5°C、24hr冷却して得たゲルの破断強度(BS値)を測定した。また、熱水抽出物のタンパク質組成をSDS-PAGE像のデンストメトリーにより解析した。

### 3. 実験結果

超音波照射を施した場合、Fig.1のように、得られるゼラチンの収率(▲)は全ての照射時間でほぼ一定で、変化は見られなかった。しかし、ゲルのBS値(△)は総照射時間180秒まで大幅に向上し、未照射時の3.58倍となった。この時のBS値 $1.72 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ は、市販の家畜由来食用ゼラチンやすでに工業生産されているティラピア鱗あるいは皮由来ゼラチンのBS値を凌いでいた。また、このゼ

ラチン溶液のタンパク質組成は、Fig.2のように $\alpha_1$ - (●)、 $\beta$ - (◆)及び $\alpha_2$ - (■)鎖含量がBS値の変化と同じ傾向で総照射時間に伴って増加し180秒で最大となっていた( $\alpha_1$ -、 $\beta$ -及び $\alpha_2$ -鎖含量はそれぞれ1.84倍、2.08倍、1.79倍に増加)。

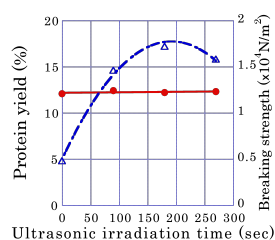


Fig.1 Effect of ultrasonic wave irradiation on the protein yield and gel strength of heat-extracted gelatin  
Yield: ▲, BS: △

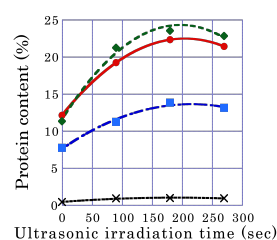


Fig.2 Effect of ultrasonic wave irradiation on the protein content of heat-extracted gelatin  
Protein content:  $\alpha_1$ - (●),  $\alpha_2$ - (■),  $\beta$ - (◆),  $\gamma$ - (x) chain

### 4. 考察

従来、ゼラチン溶液に超音波照射を施すと分子切断が生じ、低分子量化によりゲル形成能は低下する事が知られていたが<sup>3)</sup>、本研究の結果、超音波照射を熱水抽出時併用する事により抽出成分組成が変化し、高強度ゼラチンが得られる事が判った。このような報告例はこれまでに無い。特に $\alpha_1$ -、 $\beta$ -鎖の含有割合が増した事から、これらゲル形成に高く關与する成分の純度が向上した結果と考えれば矛盾がない。超音波照射が熱水抽出時に3重鎖コラーゲン分子からのこれら成分の生成と溶出を促進させる事が示唆された。ティラピアの鱗は、コラーゲンの熱加水分解を妨げる、ないしは生成した $\alpha_1$ -、 $\beta$ -鎖の溶出を妨げる構造上の要素があるのかも知れない。同様の特徴を持ち、高強度ゼラチンを得難い魚鱗での有効性が期待できる。

### 文 献

- 山口紘平, Alice Mutie, 市川寿: 熱帯産淡水魚由来ゼラチンのキャラクターゼーション, 第38回日本バイオレオロジー学会年会抄録, B&R (電子版), 29(2), 66, 2015.
- 元村まみ, 市川寿: ゲル強度に優れた魚由来ゼラチンの調製と特徴, 日本バイオレオロジー学会誌 (電子版), 27(3), 119-123, 2013.
- 大野隆司, 小林裕幸, 水澤伸也: 超音波照射によるゼラチンの分子量分布の変化, 日写誌, 48(5), 373-376, 1985.