

## 魚皮ゼラチンの食品加工への利用

岩下敦子・清水英樹・熊林義晃・河野慎一・山崎邦雄

### Utilization of Gelatin from Salmon Skin in Food Processing

Atsuko IWASHITA, Hideki SHIMIZU, Yoshiteru KUMABAYASHI, Shinichi KONO and Kunio YAMAZAKI

As salmon is one of the main fishery products of Hokkaido, it is very important to make effective use of waste materials such as salmon skin. Gelatin is the main component in salmon skin. Gelatin from mammalian skin is used in many foods, medical supplies and cosmetics.

In this study, we investigated a gelatin extraction method from salmon skin and we also analyzed the character of the gelatin. The pickling with salt treatment process (salt process) was compared with the ethanol treatment process (ethanol process) as gelatin was extracted from salmon skin. The salt process was as effective on deodorizing and removing fat as the ethanol process. Furthermore, the salt process was less expensive and simpler than the ethanol process.

The melting point of salmon gelatin was lower than mammalian gelatin but other chemical and physical characteristics were similar. These results suggested that salmon gelatin can be used as an additive in various foods.

北海道の主要水産物であるサケ・マスから、近年加工食品の開発が盛んに行われるに伴い、未利用部位が大量に排出され、その有効利用は重要課題となっている。中でもサケ・マスの皮はその代表的なものであり、年間約1万トン近くが排出されている。

サケ・マス等魚類の皮の主成分はコラーゲンである。ほ乳類由来のコラーゲンは、すでにコラーゲンあるいはゼラチンとして、食品素材・医療用材・化粧品等に広く利用されている<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup>。一方、魚類コラーゲンはその性質等について研究<sup>6) 7) 8) 9) 10) 11) 12)</sup>はされてはいるが、国内外において実用化に至っていないのが現状である。

本研究では、魚類ゼラチンの食品素材としての幅広い利用を目的とし、魚類ゼラチン特有のにおいの除去・低減化の抽出方法の検討、抽出ゼラチンの一般成分分析および物性測定を行った。また実際の食品への利用として、アイスクリームを試作し官能評価を行った。

### 実験方法

#### 1. 原料

冷凍サケ皮：平成10年秋に北海道沿岸で捕獲されたシロサケ (*Oncorhynchus keta* 以後サケと称する) の皮を冷凍保存し試験に用いた。

#### 2. ゼラチン調製法

##### (1) エタノール処理

凍結保存したサケ皮を解凍後水洗し、原料皮に5倍量のエタノール (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) を加え10分間攪拌後、ろ過 (Toyo Roshi Kaisha, Ltd No.5A φ150mm) する操作を3~5回繰り返して脱脂した。ろ紙上のサケ皮を回収水洗し、原料皮の10倍量の水を加え80℃で2時間ゼラチンを抽出し、ろ過により残さを除去した。抽出液に活性炭 (Junsei Chemical Co., Ltd・Extra Pure) を1% (重量/容量) 添加し1時間攪拌後、ろ過し、ろ液を80℃にて通風乾燥機 (TABAI MFG CO., LTD PS-222型) にて乾燥した。これをエタノール処理サンプルとした。

## (2) 塩漬処理

(1)と同様に解凍した原料皮に対して、等重量の塩化ナトリウム (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) を添加混合し、5℃にて4日～7日間塩漬したのち、水洗脱塩し、10倍量の水で(1)と同様の抽出・乾燥操作をおこなった。これを塩漬処理サンプルとした。

## 3. ゼラチンの品質評価方法

## (1) においの官能評価方法

各処理ゼラチンを乾燥粉末の状態では魚臭を感じるかどうか市販ゼラチンと比較し官能評価した。

## (2) 一般成分の分析方法

各処理ゼラチンの水分を常圧加熱乾燥法 (106℃, 3 hr), 灰分を直接灰化法 (550℃) で、脂質を酸分解法にて、窒素含量をケルダール分解法で分析した<sup>13)</sup>。

## (3) 物性の測定方法

ゲル強度、融点および透過率の測定を JIS 規格 K6503-197 に準拠し以下の方法で測定した<sup>11)</sup>。

## 1) ゲル強度

レオメータ (RHEO METER CR-200D SUN SCIENTIFIC CO.,LTD) を用い、プラスチック容器 (φ32mm) 中で5℃に冷却した6.67%ゼラチンゲルの表面を円柱平底プランジャー (φ12mm) で4mm押し下げるのに要する荷重を測定した。

## 2) 融点

直径10mmのガラス管に下端から5mmの位置から10mmの高さに10%ゼラチン溶液を入れ、氷水中で60分間ゲル化させ、これを水浴中に設置して10℃から約1℃/minで昇温したときのゲル下端の気泡の上昇から測定した。

## 3) 透過率

分光光度計 (UV-1200SHIMAZU CORPORATION) を用いて、10%ゼラチン溶液の570nmにおける透過率を蒸留水をブランク (100%) として測定した。

## 4) 粘度測定方法

塩漬処理ゼラチンおよび市販ゼラチン溶液の粘度測定を厚生省の高齢者用食品の試験方法に準拠し以下の方法で行った<sup>14)</sup>。

サケ皮塩漬ゼラチンおよび市販ゼラチンの各種濃度水溶液 (0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10.0%) の5, 20℃での粘度をB型粘度計 (型式: BL(株)東京計器) にて測定した。

## 4. アイスクリームの調製法と品質の官能評価方法

増粘剤として、市販ゼラチンおよび、サケ皮ゼラチン (塩漬処理サンプル) を0.2%添加したアイスクリーム (基本配合: 牛乳1240g, 生クリーム430g, 脱脂粉乳90g,

表1 サケ皮ゼラチンの一般成分分析 (%)

	エタノール処理	塩漬処理
窒素	17.2	15.7
水分	9.3	8.4
灰分	0.5	0.9
脂質	0.3	0.3

表2 サケ皮ゼラチンの物性測定

	エタノール処理	塩漬処理	市販ゼラチン
透過率(%)	81.2	80.7	89.6
融点(℃)	15.7	13.2	26.2
ゲル強度(g)	280-320	350-400	340

砂糖240g) を試作し、なめらかさ、口溶けの良さ、味、異味、異臭の有無について、基本配合 (ゼラチン無添加) 品をコントロールとして、5点評価法にて官能評価をおこなった。

## 実験結果及び考察

## 1. サケ皮ゼラチンの品質評価

## (1) においの官能評価結果

官能評価より塩漬処理ゼラチンはエタノール処理ゼラチン同様、乾燥粉末状態では魚臭が認められなかった。このことから、塩漬処理に脱臭効果があると認められた。

## (2) 一般成分分析結果

一般成分分析結果を表1に示した。

塩漬処理ゼラチンはエタノール処理と同程度の脂質含量であることから、塩漬処理には脱脂効果も認められた。

## (3) 透過率、融点およびゲル強度測定結果

エタノール処理、塩漬処理ゼラチンおよび市販ゼラチンの透過率、融点、ゲル強度を表2に示した。サケ皮ゼラチンは市販ゼラチンと比較して融点が低いことが特徴としてあげられた。透過率、ゲル強度は、同程度であった。

以上の結果から、塩漬処理を導入したサケ皮からのゼラチン抽出方法は、エタノールにより脱脂・脱臭する抽出方法と比較して、成分および物性に違いは認められなかった。

よって、サケ皮からゼラチンを抽出するにあたり、脱脂・脱臭を目的とした塩漬処理は有機溶媒処理よりも、安価で、簡便な処理方法であると認められた。

表3 各種ゼラチン溶液の粘度へおよぼす濃度および温度の影響

(単位: 粘度 cP)

溶液濃度(%)	20℃		5℃	
	サケ皮ゼラチン	市販ゼラチン	サケ皮ゼラチン	市販ゼラチン
0.5	--	--	100	95
1.0	--	--	6500	28000
2.5	1.0	450-8250	21600	>50000
5.0	5.0	>50000	>50000	--
10.0	15.0	>50000	--	--

表4 アイスクリーム官能評価結果

	市販ゼラチン	サケ皮ゼラチン	コントロール
なめらかさ	3.7	3.8	3.0
口解けの良さ	3.2	3.3	3.0
味	3.2	2.9	3.0
総合評価	3.7	3.5	3.0
異臭	0/10	0/10	0/10
異味	0/10	1/10	0/10

パネラー10名

コントロールを3.0として5点評価 良い5点←3点→1点悪い

## (4) 粘度測定結果

サケ皮ゼラチン（塩漬処理）と市販ゼラチンの各濃度溶液における粘度測定結果を表3に示した。

サケ皮ゼラチンは融点が高い（表2参照）ため、20℃ではゾル化しないが、低温（5℃）では、市販ゼラチンと同程度にゾル・ゲル化している。

一方、市販ゼラチンは20℃・2.5%濃度で経時的に粘度が上昇すること、微妙な濃度差でゲル化が急激に進み、一定のゾル状態の維持が難しいことなどを考えると、市販ゼラチンによるゾル状食品の製造は難しい。

それに対し、サケ皮ゼラチンは、市販品に比較して低温でのゲル化が穏やかであること（表3の5℃、濃度0.5%～1.0%の粘度上昇が少ない）から濃度調節が容易である。また、融点が高いので、口溶けが良いことが利点として考えられた。

現状では食品への増粘剤は多糖類の使用が一般的であるが、多糖類は一般的に難消化性である。また、市販ゼラチンでのゾル状食品は一定の粘性の維持が難しい。

そこで、高齢者や、病弱者用ゾル状食品（ただし、低温にて摂取する食品）を製造する場合、タンパク質を主体とし、粘度管理の容易なサケ皮ゼラチンを利用する価値は大きいと考えられた。

## 2. 試作アイスクリームの品質評価

官能評価の結果を表4に示した。

パネラー（n=10）による試作アイスクリームの評価結果より、魚臭などの異臭を感じたパネラーは無かった。よって、各種の食品に利用可能であることが示唆された。

## 要 約

北海道の主要水産物のシロサケ加工時の未利用部位である皮の有効利用法として、皮よりゼラチンを抽出する方法の検討および食品への利用可能性について試験を行った。

(1) 有機溶媒を用いない脱脂・脱臭効果のあるゼラチンの抽出方法として塩漬処理を導入した工程を試みた。塩漬処理ゼラチンの品質評価として、魚臭の有無、一般成分分析および物性測定をエタノール処理ゼラチンと比較した。塩漬処理方法は脱脂・脱臭に効果があり、海産物（サケ皮）からのゼラチン抽出方法として安価で容易な方法であることが認められた。

(2) 塩漬処理ゼラチンの低温での粘性は、ほ乳類ゼラチンよりも穏やかであり、ゾルの調整が容易であることが認められた。

(3) アイスクリームの増粘剤として利用を試みた結果、異臭もなく、一般食品へ利用できることが認められた。

## 文 献

- 1) 本田真樹：食品と開発，33 (4)，46 (1998)
- 2) 宮田てる夫：Fragr J，18 (9)，66 (1990)
- 3) 隅田卓・安井三雄：日本接着協会誌，25 (7)，280 (1989)
- 4) 服部俊治：高分子，47 (6)，394 (1998)
- 5) 白井朋子・服部俊治・白井幸吉：化学工業，47 (6)，451 (1996)
- 6) OHSHIMA T：Food Technol，52 (6)，50 (1998)

- 7) (社)マリノフォーラム21：平成5年度研究開発報告書「魚皮中の硬タンパク質の分離法および食品への利用法に関する研究に関する報告書」(1994)
- 8) 山崎邦雄・熊林義晃・清水英樹・渡辺治・清水條資他：平成5年度共同研究報告書「海洋生物コラーゲンを利用した機能性膜の開発」(1994)
- 9) 山崎邦雄・熊林義晃・清水英樹・渡辺治・清水條資他：平成6年度共同研究報告書「海洋生物コラーゲンを利用した機能性膜の開発」(1995)
- 10) 山崎邦雄・熊林義晃・清水英樹・渡辺治・清水條資他：平成7年度共同研究報告書「海洋生物コラーゲ  
ンを利用した機能性膜の開発」(1996)
- 11) 長島浩二・清水英樹・清水條資他：平成7年度共同研究報告書「魚類コラーゲンの食品素材化に関する研究」(1996)
- 12) 清水英樹・熊林義晃・河野慎一・山崎邦雄・高松みのり：平成9年度共同研究報告書「魚皮コラーゲンの食品素材としての製造・利用方法に関する研究」
- 13) 厚生省生活衛生局：食品衛生検査指針理化学編，(社団法人 日本食品衛生協会，東京) p18(1991)
- 14) 川端晶子：食品と開発，29(6)，28(1994)