

ノート

さけの塩分の定量に関する考察

水 城 勝 美, 関 幸 恵*

Consideration on Determination of Sodium Chloride in Frozen Salted Salmon.

Katsumi MIZUKI and Yukie SEKI*

*Yokohama Customs Laboratory

1-1, Kaigan-dori, Naka-ku, Yokohama-shi, 231 Japan

Determination of sodium chloride in frozen low salted salmon were investigated, concerning the preparation of sample and analytical method.

The content of sodium chloride in 3 % salted salmon by ashing method was 0.3 % less than by homogenous method, and by Volhard method it was 0.3 % less than by potentiometric titration method.

The content of sodium chloride in the middle part was generally lower than in the belly of frozen salted salmon (fillet, semidress).

Presented method is applied to the determination of the content of sodium chloride in the imported frozen low salted salmon.

—Received May 25, 1990—

1 緒 言

さけは昔から塩蔵を主体とした食塩濃度がかかなり高い製品が作られてきたが、最近では消費者の好みの変化や冷凍技術の向上にともない、食塩濃度が低いものの品質保持が長期にわたり確保できるようになったことから、冷凍食品（Frozen Foods）として輸入され、その輸入量も年々増加している。

冷凍したさけは、生鮮のもの及び塩蔵のものがあり、塩分の含有量によっては適用税番及び税率が異なってくる。

すなわち、関税率表上において、冷凍したさけのラウンドやセミドレスは第 03.03 項、塩蔵したもの及び

塩水漬けのものは第 03.05 項に分類される。

一方、さけのフィレを冷凍したものは第 03.05 項、塩蔵したもの及び塩水漬けのものは第 03.05 項に分類され、それぞれ税率格差が大きく塩分の定量が必要となる。

従来から、塩分の定量分析はホモジナイズ法や灰化法によって調製した試料を、電位差滴定法やモール法¹⁾及びホルハルド法²⁾で定量を行っている。

今回、冷凍したうす塩さけの塩分の定量分析を行うために、ホモジナイズ法や灰化法の試料調製による塩分の影響、電位差滴定法やモール法及びホルハルド法を用いた場合の定量方法について比較検討し、輸入申告された冷凍さけの塩分浸透度の分析に適用したので報告する。

*横浜税関輸入部分析部門 〒231 横浜市中区海岸通 1-1

2 実 験

2.1 試 料

- (1) アメリカ産 冷凍銀さけ (Frozen Silver Salmon) セミドレス 3種
- (2) カナダ産 冷凍ますのすけ (Frozen King Salmon) フィレ 20種

2.2 試料の調製

- (1) ホモジナイズ法：試料を氷で冷やしながらガラスホモジナイザーで均一に細碎する。
- (2) 灰化法：試料をガスバーナーで予め仮焼したものを、550℃のマッフル炉で完全に灰化する。

2.3 塩分の定量分析法

- (1) 関税中央分析所参考分析法 No.2 「塩水貯蔵野菜等の塩分の定量分析法」
- (2) 関税中央分析所参考分析法 No.17 「塩蔵肉等の塩分の定量分析法」
- (3) 電位差滴定法
電位差自動滴定装置 AT-117
京都電子工業(株)

3 結果及び考察

3.1 試料調製方法による塩分の影響

うす塩さけの塩分の定量分析を行う場合に、試料調

Table. 1 Influence of the Method for Preparation of Sample Contented about 2 % Sodium

sample	homogeneous method (%)	ashing method (%)
A-1	1.92	1.70
A-2	1.90	1.69
A-3	1.88	1.66
A-4	1.93	1.74
A-5	2.00	1.66
A.V.	1.93	1.69

Determination : potentiometric titration method

製方法によって、定量値にどのような影響があるか実験を行った。塩分を約 2%含む冷凍さけの背の中心部をミキサーで均一にしたものを検体とし、電位差滴定法で塩分を定量した結果を Table. 1 に示した。ホモジナイズ法及び灰化法は 2 回測定した値に平均である。

ホモジナイズ法は 1.88~2.00%の値を示すが、灰化法では 1.66%~1.74%でホモジナイズ法よりも 0.2%~0.3%低い値を示す。

上記の定量方法にしたがって、塩分約 3%を含む、冷凍さけのホモジナイズ法を灰化法の定量結果を Table.2 に示した。ホモジナイズ法は 2.57%~2.61%の値を示すが、灰化法では 2.27%~2.33%を示し、ホモジナイズ法よりも約 0.3%低い値を示すことが判った。

Table. 2 Influence of the Method for Preparation of Sample Contented about 3% Sodium Chloride

sample	homogeneous method (%)	ashing method (%)
B-1	2.57	2.30
B-2	2.59	2.33
B-3	2.59	2.32
B-4	2.61	2.27
B-5	2.60	2.28
A.V.	2.59	2.30

Determination : potentiometric titration method

灰化法により試料を調製する方法は、550℃で加熱して有機物や水分などを除去することから、さけのようにりん酸化合物が多く含まれている場合には、添加した食塩の塩素イオンが、加熱灰化中に陽イオン総量に対して過剰のりん酸によって駆逐され、その分だけ塩分が減少するものと考えられる³⁾。

このような結果から以後の実験はホモジナイズ法により試料を調製した。

3.2 電位差滴定法、モール法及びホルハルト法による塩分の定量

塩分を約 2%含む冷凍さけについて、電位差滴定法、モール法及びホルハルト法で定量した値を Table. 3 に示した。

Table. 3 Determination of Sodium/Chloride in about 2% Salted Frozen Salmon by Potentiometric Titration Method, Mohr Method and Volhard Method

sample	potentiometric titration method (%)	mohr method (%)	volhard method (%)
C-1	1.92	1.96	1.83
C-2	1.90	1.94	1.89
C-3	1.88	1.88	1.89
C-4	1.93	1.93	1.86
C-5	2.00	2.00	1.86
A.V.	1.93	1.94	1.87

電位差滴定法とモール法は 1.88%~2.00%とほとんど一致した値を示すが、ホルハルト法は 1.83%~1.89%と約 0.1%低い値を示した。また、塩分を約 3%含む冷凍さけの塩分について同法で定量した結果を Table. 4 に示した。電位差滴定法は 2.57%~2.61%、モール法は 2.61%~2.68%と近似した値を示すが、ホルハルト法は 2.24%~2.38%で約 0.3%~0.4%低い値を示す。電位差滴定法とモール法は定量値がほぼ近似した値を示すが、電位差滴定法はモール法に比べて個人差がなく、着色した試料も迅速に測定できることから、以下の実験は電位差滴定法を用いた。また、ホルハルト法は実験操作がやや煩雑で、電位差滴定法やモール法に比べてかなり低い値を示すことが判った。

Table. 4 Determination of Sodium Chloride in about 3% Salted Frozen Salmon by Potentiometric Titration Method, Mohr Method and Volhard Method

sample	potentiometric titration method (%)	mohr method (%)	volhard method (%)
D-1	2.57	2.61	2.32
D-2	2.59	2.61	2.38
D-3	2.59	2.65	2.32
D-4	2.61	2.68	2.24
D-5	2.60	2.68	2.38
A.V.	2.59	2.65	2.36

3.3 さけセミドレスの部位による塩分浸透度

アメリカ産冷凍銀さけのセミドレスの背、腹、尾の中心部を採取し、ホモジナイズ法で試料調製後、電位差測定法により塩分を測定した結果を Table. 5 に示した。さけのセミドレス塩分の浸透度は腹が 5%~8%、尾が 2%~4%、背が 2%でうす塩のものと考えられる。

Table. 5 Determination of Sodium Chloride on Different Portions of the Salmon Semi-dressed

sample	middle (%)	belly (%)	tail (%)	A.V. (%)
1	1.6	5.1	2.3	3.0
2	1.6	5.7	2.9	3.4
3	2.1	8.2	3.5	4.6

さけのうす塩の塩蔵は魚体を腹開し、えらや内臓を除去後洗浄等の処理を行ったのち、腹の内部にふり塩をして、これを魚函に合塩しながら詰めて冷凍保存される。

このために魚体への塩分浸透度は腹が高くなり、肉の厚い背の中心部は低くなる。このような結果から、セミドレスやラウンドのような魚体の最小塩分浸透度の定量用サンプリングは、魚体の背の中心を採取するのが適当と考えられる。

3.4 さけフィレの部位による塩分浸透度

真空パック及びビニール袋で包装した冷凍カナダ産ますのさけ（キングサーモン）のフィレを背及び腹の中心部を採取し、ホモジナイズ法により試料調製し、電位差滴定法により塩分を定量した結果を Table. 6 に示す。さけフィレの背の塩分浸透度は 1.6%~3.3%、腹の塩分浸透度は 2.2%~3.7%とわずかに腹の塩分浸透度が高くなっている。つまり、背と腹の浸透度の差は 0.2%~1.2%あり、腹は身が薄いために塩分の浸透が背よりも速いものと考えられる。

Table. 6 Determination of Sodium Chloride on Different Portions of the Salmon Fillets

sample	middle (%)	belly (%)	A. V. (%)
1	1.93	2.24	2.09
2	3.26	3.48	3.37
3	1.56	2.63	2.10

カナダ産冷凍ますのすけのフィレは、ますのすけのドレスを三枚におろしたものを、うすい塩水で数時間塩漬けたのち、引き上げて魚函につめて冷凍される。

これらのことから、さけフィレの最小塩分浸透度の定量用サンプリングは、魚体の背の肉厚部の中心を採取するのが適当と考えられる。

3. 5 輸入冷凍さけフィレの塩分浸透度

最近輸入申告された冷凍ますのすけ（キングサーモン）フィレの背の肉厚部から中心をサンプリングして、ホモジナイズ法で試料調製後、電位差滴定法で最小塩分浸透度を測定した結果を Table. 7 に示した。

Table. 7 Determination of Minimize Content of Sodium Chloride in the Imported Frozen Low Salted Salmon

sample	middle (%)	sample	middle (%)
1	3.1	11	0.8
2	2.5	12	1.1
3	3.3	13	1.6
4	2.7	14	1.4
5	3.4	15	0.6
6	1.6	16	2.2
7	1.6	17	2.3
8	1.4	18	1.5
9	1.5	19	1.8
10	1.9	20	0.1

試料 t は塩分浸透度が 0.1%であり、これはほとんど塩漬けをしていないものと考えられる。大部分の試料の最小塩分浸透度は 1%～2%であるが、試料 a, b, c の最小塩分浸透度が 3%を超えるものがあった。3%を超えたものについては、数箇所サンプリングして塩分の定量を 3 回行ったが、いずれも 3%を超える値が得られた。

この定量法により、冷凍さけの最小塩分浸透度を精度よく迅速に定量することができた。

冷凍さけの最小塩分浸透度は、サンプリングの場所、個体差、ロット別などにより、かなり変動があるので、最小塩分浸透度が 3%を超えるものについては、サンプリング数を増すことが望ましい。

4 要 約

輸入される冷凍さけの塩分の定量を行うために、試料調製方法や塩分定量法について検討した。

塩分約 3%を含有する冷凍さけを灰化法により試料調製したものの塩分は、ホモジナイズ法で試料調製した塩分よりも約 0.3%低い値を示す。また、塩分の定量法で電位差滴定法やモール法に比べてホルハルト法は 0.3%～0.4%低い値を示した。これらの結果、試料調製はホモジナイズ法で行い、定量は電位差滴定法で行うのが有効であった。

この方法により、輸入冷凍さけセミドレス及びさけフィレの塩分浸透度を測定した結果、さけセミドレスは部位によりかなり差がみられたが、さけフィレでは差が小さかった。

また、さけフィレの最小塩分浸透度は、0.1%～3.4%まであり、個体差が大きかった。

最後に、実験に御協力いただいた村越三次氏及び神奈川県公害センターの吉田克彦氏に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 関税中央分析所：参考分析法 No.2 (1971)
- 2) 関税中央分析所：参考分析法 No.17 (1980)
- 3) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表 (1982)
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局食品分析法に関する研究会編：食品分析法文献資料集，光琳 (1987)
- 5) 三輪勝利監修：水産加工品総覧，光琳 (1983)