HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	魚類燻製品製造に関する研究：第3報 冷燻ニシンの製造(2)
Author(s)	秋場, 稔; 元広, 輝重; 工藤, 駿一
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 17(3), 157-161
Issue Date	1966-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23285
Type	departmental bulletin paper
File Information	17(3)_P157-161.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

魚類燻製品製造に関する研究

第3報　冷燻ニシンの製造 (2)

秋場　稔・元広輝重・工藤駿一

Studies on Smoked Fish Products-III

Manufacture of smoked herring (2)

Minoru AKIBA*, Terushige MOTOHIRO*, and Shunichi KUDO**

Abstract

The chemical changes in herring meat during cold smoking were observed, and the decomposition of desalted herring meat was noticeable in the case when the fish was desalted more severely before smoking.

緒　　言

燻製製造中における化学成分の変化に関しては田所・渡辺[1]はサケ肉について，また吉川・玉本[2]および福原・黒田[3]らはそれぞれニシン肉について検討している。また畜肉については斉藤[4,5]の豚肉および佐々木ら[6]の緬羊肉についての報告がある。これらの研究結果において共通的な結論として，燻乾中に肉中窒素分の大半が可溶性となり，ペプトンや遊離アミノ酸が増加しそのため肉の旨味が増加する，すなわち燻乾中にある程度の熟成が行なわれるということがあげられる。しかし上記の研究例では当初の原料肉中の食塩量との関連において，燻乾中の化学成分の変化を検討したものはない。

実際に魚類燻製品を製造するに当ってしばしば経験されることであるが，塩抜き程度の異なる原料魚を同一条件で燻乾した場合，それらの品質が非常に異なったものとなり，中でも塩抜きしすぎた原料魚を用いた場合には時折腐敗臭を呈し食用に供し難くなるものがある。また反対に塩抜き不充分な原料魚を用いた場合には製品の塩味が強過ぎ旨味に乏しいものとなることがある。本研究では前報[7]に引き続き，種々塩抜き程度を異にした原料ニシンを用いたときの燻乾中の化学成分の変化を主として原料魚の塩分含量との関連において検討したので以下に報告する。

実 験 の 部

1 実験方法

(1) 供試魚

原料重量の25% 量の食塩でラウンド状のまま約4週間撒塩漬とした塩蔵ニシン90尾を用いた。塩蔵後原物中における平均水分は 32.3%，食塩含量は 12.1% を示した。

(2) 塩抜き

上記の塩蔵ニシンを流水中で12時間，24時間および36時間の三区に分けて塩抜きし，各々塩分

* 北海道大学水産学部水産食品学科食品製造学教室
** 小樽水産高等学校教諭

含量の異なるニシン 30 尾宛の三群とした。この場合，塩抜後の各群の平均水分および食塩含量は塩抜き時間 12 時間のものは水分 61.9%，食塩分 5.2%（乾物に対し 13.6%），24 時間のものは水分 62.5%，食塩分 3.3%（乾物に対し 8.8%），36 時間のものは水分 63.3%，食塩分 1.1%（乾物に対し 3.0%）であった。

(3) 燻乾

上記各群の塩抜ニシンはテンダー掛けして一夜間風乾し次いで燻室に収容して夜間のみ火入れを行ない約 3 週間にわたり冷燻に付した。燻乾温度は始めの 1 週間は 18～20°C，次の 1 週間は 20～23°C，最後の 1 週間は22～25°C とし，室内の関係湿度は 65～70% になるように調節した。

(4) 測定項目

燻乾中一定時日毎に各群より 3 尾宛とり出し，脊肉の一定部位より採肉し細砕後それぞれ水分（水浴乾燥器中，95～98°C 乾燥），食塩分（灰化後，Mohr 法），全窒素（硫酸分解後ミクロキールダール法），揮発性塩基窒素（Weber-Wilson の減圧蒸溜法），遊離アミノ態窒素（Pope-Stevens の銅錯塩法）および可溶性窒素（50°C 温湯抽出ろ液中の窒素分，ミクロキールダール法）を定量した。

2 実験結果および考察

(1) 水分量の変化

燻乾中の水分量の変化は Fig. 1 に示すとおりで各測定値に多少のバラツキがあるが，塩抜時間 12 時間のものと 24 時間のものとでは水分減少の程度は大差なく，これらに対し，36 時間塩抜きしたものは全般的に高い水分量を示し，乾燥が進行し難いことが明らかである。すな

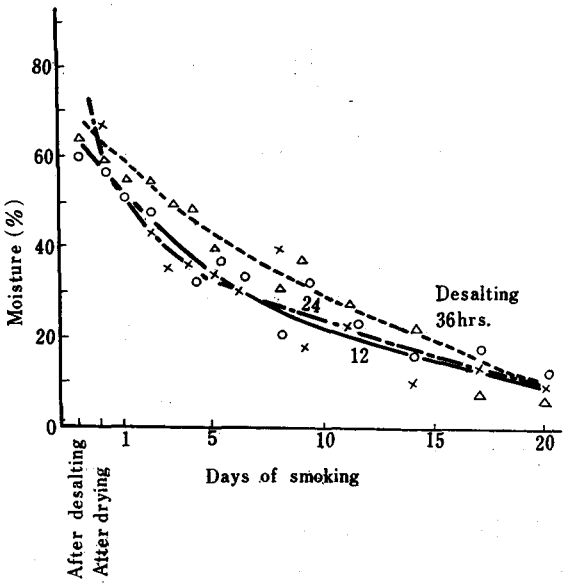

Fig. 1 Variation of the moisture content during the smoking. Time of desalting: 12 hrs. (○), 24 hrs. (×), 36 hrs. (△)....Same as in following figures.

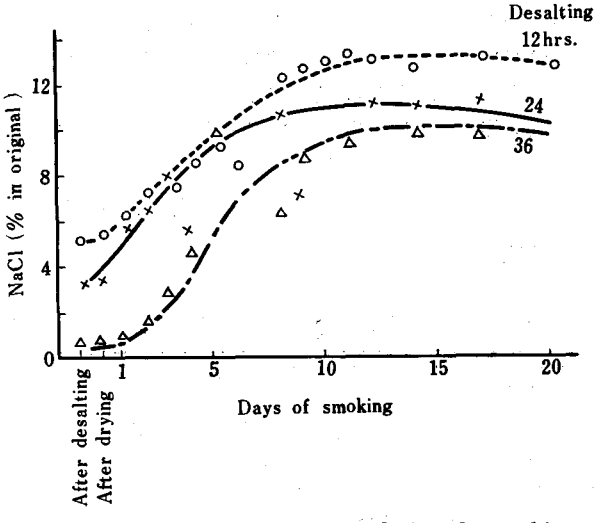

Fig. 2 Variation of NaCl content during the smoking

わち塩抜後における水分量が大きく，かつ食塩含量（乾物に対する）の小さいものほど乾燥による脱水が困難な事が示される。

(3) 食塩量の変化および塩味との関係

Fig. 2 は燻乾中の食塩含量（原物中）の変化を示す。三群とも水分の減少とともに食塩含量は相対的に増加を示す。しかして燻乾2週間目前後ではほぼ恒量に達し，塩抜12時間のものでは原物中約13%，24時間のものでは11%，また36時間塩抜きしたものでは約9% 前後に達した。（なお，この場合乾物に対する食塩量はそれぞれ約 15%，14% および 12% 前後の値を示し何れも前記塩抜後の各値に比較し増加していた。これは燻乾中に肉質分解が起り乾物量の損失がみられたことを示すものであろう）。

また各燻製品の塩味について試食試験を行なった結果では，原物中 7～9%（乾物に対し約 9～12% 位となるが）範囲が適当で 9～12% ではやや塩味が強く，13% 以上ともなると塩辛い程度となり不適であった。すなわち本試験の供試品では塩抜36時間のものでは塩味良好で他のものでは塩味が強すぎたようであった。

(4) 揮発性塩基窒素の変化

Fig. 3 は揮発性塩基窒素量（V. B.-N）の変化を示す。これによれば塩抜時間が長時間に及び食塩含量の小となったものほど V. B.-N 量の増加が大で特に燻乾 1～4 日目までの増加が著しい。この事は各々の試料の乾物に対する V. B.-N 量を算出し，検討しても同様であった。すなわち，塩抜時間が長くなり食塩含量の小となったものは肉質の分解が速かなことがうかがえる。

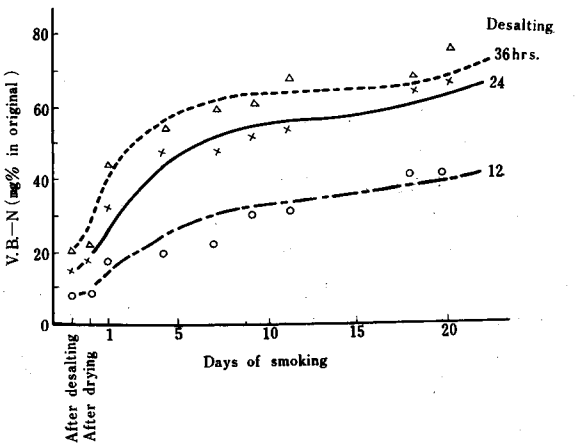

Fig. 3 Variation of amount of the volatile basic-nitrogen during the smoking

(5) 全窒素，遊離アミノ酸窒素および可溶性窒素の変化

Fig. 4, 5, および 6 にそれぞれ全窒素，遊離アミノ酸態窒素および可溶性窒素の変化を示す。共通的な結果として，燻乾に伴う水分量の減少に伴って相対的に各含量が増加しその傾向は三者ともにほぼ同様でかつ塩

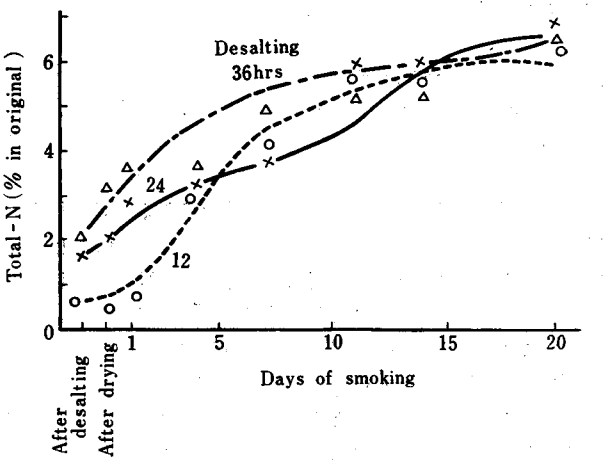

Fig. 4 Variation of the amount of total-nitrogen during the smoking

抜時間が長時間に及んだものほど増加の程度が大きい。

全窒素中の遊離アミの酸窒素の割合について検討すると，塩抜時間 12 時間のものでは塩抜後約 9% で，燻乾 1 週間目までは 3.5% 程度にまで漸減し以後燻乾末期には 5% にまで漸増した。これに対し 24 時間および 36時間塩抜きしたものでは塩抜後約 5% で燻乾 1 日後においては 3% 程度にまで減じ，以後燻乾末期までの間に前者では約 5.5%，後者では 7% まで増加した。すなわち三群共に燻乾初期に一旦減少するが，燻乾日数の増大につれて肉蛋白の一部が分解し遊離アミノ酸が増加する。しかしてその増加程度は塩抜時間の長いものほど（換言すれば燻乾当初の食塩含量の小さいものほど）大きい。

また全窒素中の可溶性窒素の割合についても前同様に塩抜後 40% 内外のものが風乾あるいは燻乾当初に 23% 内外に一旦減少し，次いで燻乾末期に至る間に 23～33% 程度の範囲で漸増の傾向がみられたが，三者間では大差はみられなかった。

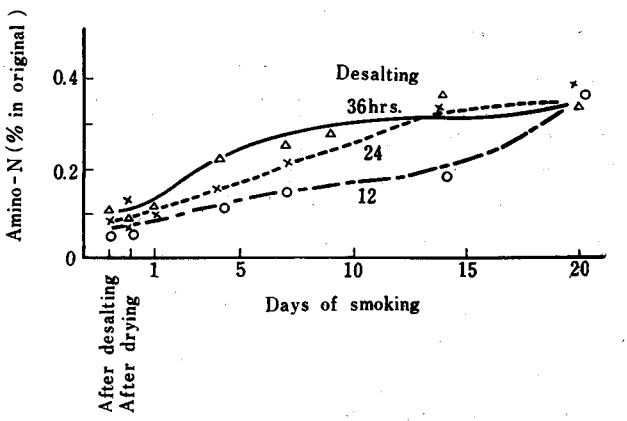

Fig. 5 Variation of the amount of amino acid-nitrogen during the smoking

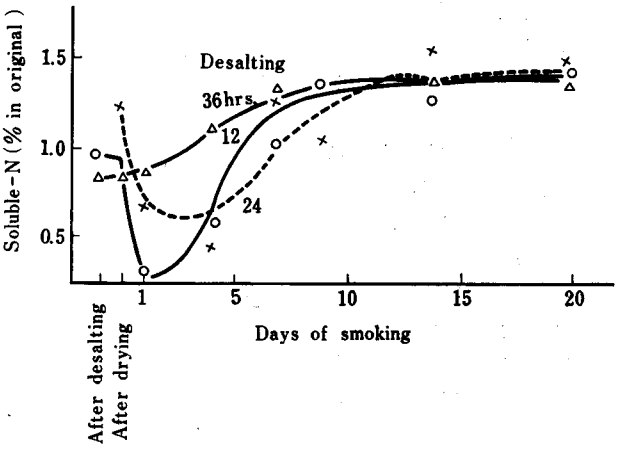

Fig. 6 Variation of the amount of soluble-nitrogen during the smoking

以上の諸結果にみるようにニシン燻乾中にある程度の肉質の分解がおこり，揮発性塩基窒素，遊離アミノ酸窒素および可溶性窒素分が増加し，塩味の増加とも相俟って旨味生成の一因となることが明らかであるが，この増加の程度は燻乾当初の原料ニシン肉中の食塩含量の小さいものほど大きい傾向がみられる。そのようなことから燻製品製造技術上過不足のない塩抜きを行なうように努めることは重要なことである。しかして塩味の点から言えばニシンの冷燻の場合塩抜後において原料中 1% 前後（乾物に対して 3%）のものを燻乾に附するのが適当のようである。

なお，本試験の結果では先に福原ら[3]がニシン冷燻でみているように，全窒素分の 40% 以上が可溶性になるほどの肉質分解はみられなかった。これは本試験において燻乾中の湿度を 65～70% に調節したことにより乾燥が比較的速かに行なわれたことにも起因するようである。燻乾中の湿度をさらに大きくすれば肉質の分解は増大し，極端な場合には腐敗に近い程度にまで分解が進行するが，このこ

とについては次回に報告する。

要　　約

冷燻ニシンの製造に当り，種々塩抜時間を変化せしめて食塩含量を異にしたニシン燻乾中の窒素分の変化を検討した。その結果，燻乾中にある程度の肉質分解が起るが，塩抜後のニシン肉中の食塩含量の小さいものほどその分解程度が大きい。しかしてニシン冷燻の場合塩抜後において原料中1% 前後（乾物に対し 3%）のものを燻乾するのが塩味の点において適当のようである。

終りにのぞみ，種々御指導賜わった本学部谷川英一教授に深謝の意を表す。

文　　献

1) 田所・渡辺 (1928). 日農化 **4**, 1010.
2) 吉川・玉本 (1942). 水産学会報 (50), 6.
3) 福原・黒田 (1950). 北水試月報 **7**, (4), 17.
4) 斉藤 (1931). 日畜会報 **4**, 313.
5) 斉藤 (1932). 日畜会報 **5**, 99.
6) 佐々木・神立・湊 (1939). 日農化 **15**, 337.
7) 秋場・元広・工藤 (1966). 北大水産彙報 **17** (2), 117.