



Title	魚類燻製品製造に関する研究：第4報 冷燻ニシンの製造(3)
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(4), 229-233
Issue Date	1967-03
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/23293">http://hdl.handle.net/2115/23293</a>
Type	bulletin (article)
File Information	17(4)_P229-233.pdf



[Instructions for use](#)

## 魚類燻製品製造に関する研究

### 第4報 冷燻ニシンの製造 (3)

秋場 稔・元広輝重・工藤駿一

#### Studies on Smoked Fish Products-IV

#### Manufacture of smoked herring (3)

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

#### Abstract

Chemical changes in herring muscle during smoking were investigated under varying degree of humidity from below 80% to above 90%.

When the relative humidity of the smoking chamber was below 90%, the decomposition of the muscle during smoking was not significant, but when it was above 90%, it was quite conspicuous.

#### 結 言

第3報<sup>1)</sup>では食塩含量を異にしたニシン肉燻乾中の窒素分の変化を検討し、燻乾中にある程度の肉蛋白の分解が起るが、その分解程度は塩抜後のニシン肉中の食塩含量の小さいものほど大きいことをみとめた。このような肉質の分解は原料ニシン肉中の食塩含量の多少のほか、燻乾時の温度および湿度によっても影響され、なかでも冷燻製品の製造では燻乾中の湿度に負うところが大きいといわれる。

今回このような燻乾速度に影響する諸因子のうち、特に湿度の相違による肉質分解の程度を比較検討したので以下に報告する。

#### 実 験 の 部

##### 1. 試料および実験方法

原料重量の20%用塩で1週間撒塩漬としたニシン(ラウンド)を用い、約24時間流水中で塩抜きし、1日間風乾後、燻室に吊下げて夜間のみ火入を行ない昼間は風乾に付して冷燻ニシンを製造した。使用した燻室は石油ドラム缶型の鉄製円筒形(直径約80cm、高さ1m)のもので、この中に供試ニシン20尾を吊下げ、下部火床よりの距離は約60cmとした。燻室下部には通風口、上面には排気口(ダンパー)を設け、また通風口と隣接して水蒸気導入孔を設け、これより蒸気発生器より水

\* 北海道大学水産学部食品製造学教室

\*\* 小樽水産高等学校教諭

蒸気を導入せしめ、燻室内の湿度調節は通気口および排気孔の開閉を人為的に行なうことにより調整した。

湿度条件は、(1) 関係湿度 90% 以上、(2) 80~90% および (3) 80% 以下 (65% 程度まで) の 3 区とし、それぞれ燻室内に乾湿球湿度計を挿入して測定した。燻乾温度は当初の 3 日間は 20~30°C、次の 7 日間は 25~30°C、最後の 7 日間は 23~27°C となるように鋸屑、薪の使用量および燃焼法を調節した。

実験期間中、供試魚 3 尾宛について (1) 魚体重量、(2) 魚体水分量 (水浴乾燥法、95~100°C)、(3) 全窒素 (硫酸分解後ケルダール法)、(4) pH (10倍浸出液について硝子電極 pH 器使用)、(5) 揮発性塩基窒素 (Weber-Wilson の減圧蒸溜法) および (6) アミノ酸態窒素 (Pope-Stevens の銅錯塩法) の測定を行ない、また官能的には、外観、色沢、臭気、味覚などについて観察を行なった。

2, 実験結果および考察

(1) 歩留の変化

魚体重量の変化より歩留  $n$  ( $n = W/W_0$ , ここに  $W_0$  は最初の魚体重量、 $W$  は一定時日毎の燻乾後の重量) の変化を図示すると Fig. 1. に示すようになる。

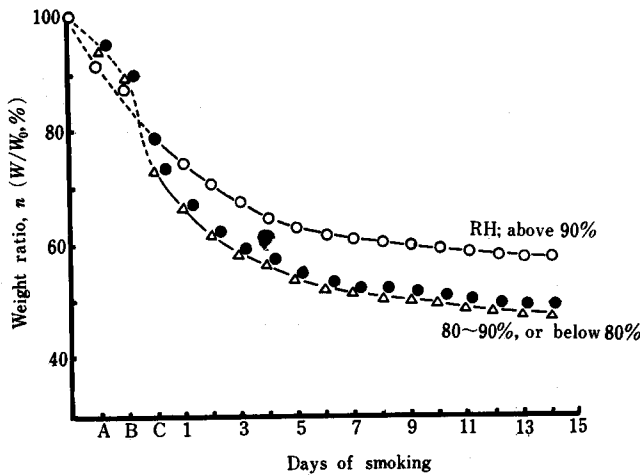


Fig. 1. Change of the weight ratio, "n", during the smoking process of herring muscle  
 Relative humidity, above 90% (○), 80~90% (△), below 80% (●);  
 A: raw herring, B: after salting,  
 C: after air-drying  
 (Same as in following figures)

Fig. 1. より前処理の塩漬および風乾処理後において約 10~20% の重量が減少し、その後燻乾 10 日目頃までは比較的乾燥が速かであるが以後かなり緩慢となる。しかして高湿度 90% 以上では乾燥がおくれ燻乾 15 日目における歩留  $n$  は 59% を示すのに対し、湿度 80~90% および 80% 以下ではそれら両者間に大差はなく、共に 48% 程度の歩留りを示す。これらの歩留曲線は藤原ら<sup>2)</sup>により提起されている緩慢な乾燥式  $n = W/W_0 = e^{-\lambda N}$  ( $N$  は乾燥日数、 $\lambda$  は乾燥率) によって表わされ、本式より 1 日当りの乾燥率  $\lambda$  の値を求めてみると 90% 以上の湿度の場合には  $\lambda$  が 0.107, 80~90%

および 80% 以下の場合には共に 0.163 となり、後者の方が約 1.5 倍の早さで乾燥が進行することが判る。

### (2) 水分量の変化

Fig. 2. に水分量の変化を示す。当初の生ニシン肉では約 77% であったが塩蔵、(塩抜)、風乾次いで燻乾を経るにしたがい漸減し、燻乾15日目では湿度 90% 以上のものでは約 46%, 80~90% 湿度では 41%, また湿度 80% 以下では 36% 前後まで水分の減少をみた。すなわち肉質水分は燻乾時

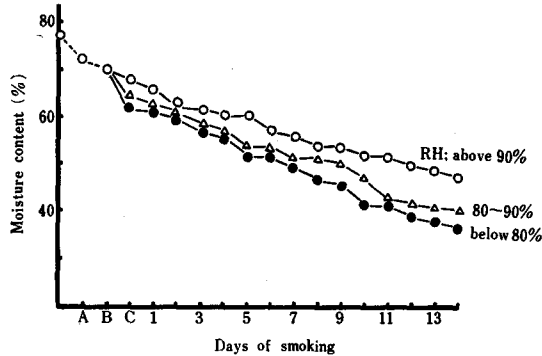


Fig. 2. Change in the moisture content during the smoking process of herring muscle

の湿度が低いものほどその減少程度が大きいことが明らかである。前記歩留変化においては、湿度 80~90% のものと 80% 以下の両者間で大差がみられずこの点の結果と一致性を欠くが、これには内臓を含めたラウンド形態の全魚体重量を測定していることによる水分分布の不均一性などが関係しているものと思われる。

### (3) 全窒素量の変化

全窒素量の変化は Fig. 3. に示すとおりである。水分量の変化と相反的な関係にあり、低湿度のものほど燻乾中の増加が大であるが、乾燥無水物に対する含量より比較すれば、三者共に 8.1~8.4% の範囲を示し湿度間の差異はみられなかった。

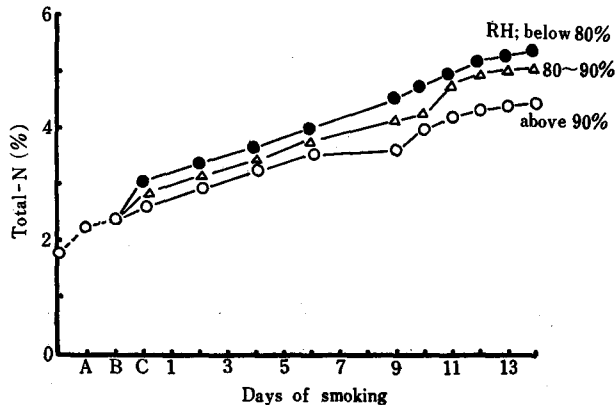


Fig. 3. Change in the amount of total nitrogen during the smoking

(4) pH 変化

各肉質の pH 値は Fig. 4. に示す。この図によれば 90% 以上の湿度下では燻乾中の範囲において漸増し、これに対し 80~90% および 80% 以下の湿度条件では 5.8~6.2 の値を示し、前者の方が幾分 pH のアルカリ側への移動が大きい。

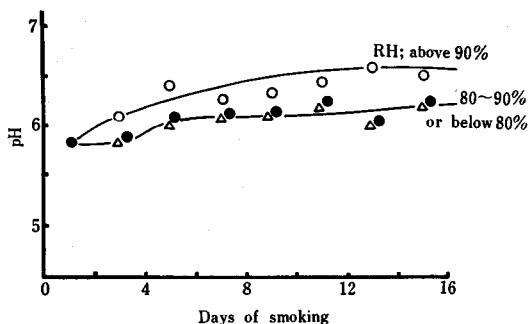


Fig. 4. Change in the pH value during the smoking

(5) 揮発性塩基窒素量の変化

Fig. 5. に揮発性塩基窒素量の変化を全窒素中の割合に換算して図示した。原試料中の含有量からいえば、それぞれ 90% 以上の湿度のものでは 16~82 mg%, 80~90% の湿度では 16~66 mg%, また湿度 80% 以下では 16~56 mg% の範囲において変化し、高湿度のものほど揮発性塩基窒素量の増加が大きかった。これを全窒素中の割合からみると Fig. 5. にみられるように各々の含量は湿度

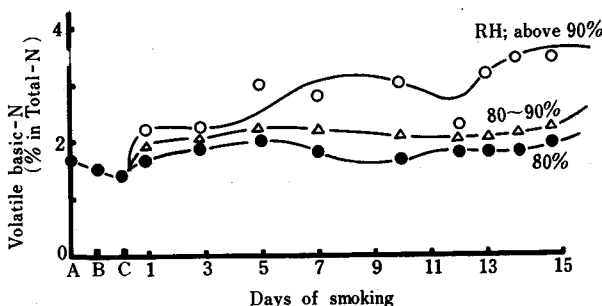


Fig. 5. Change in the amount of volatile basic nitrogen during the smoking

の相違と平行し高湿度のものほど高含量を示すことより、仕上り製品における肉質分解は高湿度で燻乾処理したものほど大きいことがうかがえる。しかし燻乾中における肉質分解は湿度 90% 以上のものに対しては漸進的であるのに対し、湿度 80~90% あるいは 80% 以下のものでは燻乾 3 日以降大きな変化はみられない。

(6) アミノ酸態窒素量の変化

Fig. 6. に全窒素に対するアミノ酸態窒素量の変化を示す。それぞれ燻乾 15 日目までの間に 90% 以上の湿度では 83~338 mg%, 80~90% 湿度では 83~324 mg%, 80% 以下の湿度では 83~284 mg% の範囲で変化し、またその全窒素中の割合も Fig. 6. にみるように高湿度のものほど大である。しかして、それらの期間中における変動については燻乾後期に多少の増減がみられる。

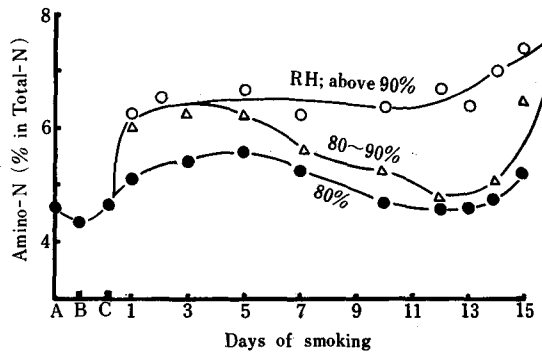


Fig. 6. Change in the amount of amino-acid nitrogen during the smoking

以上、燻乾中の肉質 pH, 揮発性塩基窒素およびアミノ酸態窒素量の各変化よりみて、燻乾中にある程度の肉質の分解が起ること、およびその分解程度は高湿度で燻煙処理したもののほど大きいことが明らかである。

先に福原ら<sup>3)</sup>はニシン燻乾中の窒素成分の変化を検討し、燻乾2週間目までの間に全窒素中の約33%程度が可溶性となり同じくアンモニア態窒素は約2~3%, アミノ酸態窒素は約3~6%の範囲で漸増することをみており、このような変化が燻乾中の旨味生成(熟成)に関与することをみている。著者らの結果も、およそ福原らの結果と一致するが、ただ湿度90%以上の条件下で処理したものは官能的にも肉質柔軟で異臭を感じ、かつ全窒素中の揮発性塩基窒素およびアミノ酸態窒素も前記の範囲を超過しかなり肉質の分解が進行することが認められた。これに対し湿度80~90%および80%以下のものにあつては、品質上一般製品と比較して遜色のみならず、このようなことよりニシン燻乾中の湿度は90%以下65%程度までとすることが肝要と思われる。

#### 要 約

燻室内の湿度を90%以上、80~90%および80%以下の三区に分けてニシンを冷燻に付し燻乾中の肉蛋白分解の程度を比較検討したが、90%以上の湿度下では肉質の分解が進み過ぎ品質不良をきたした。

これに対し80~90%および80%以下の湿度下では燻乾中に適度の肉蛋白の分解が起り旨味生成の要因となることをみた。以上より冷燻ニシン製造に当っては90%以下の湿度で燻乾することがのぞましい。

終りにのぞみ種々御指導いただいた本学部谷川英一教授に深謝の意を表す。

#### 文 献

- 1) 秋場・元広・工藤 (1966). 北大水産彙報 **17** (3), 157.
- 2) 藤原・津田・安井 (1913). 水講試報 **8** (8), 321.
- 3) 福原・黒田 (1950). 北水試月報 **7** (4), 17.