

凍結魚の空気解凍における鮮度変化について

西元 諄一・青木 伸實*

Freshness-degradation in Fish Muscle after Thawing in Air at Various Temperatures.

Jun-ichi NISHIMOTO, and Nobumi AOKI

Abstract

In the thawing experiment of frozen fish muscle, that the higher the temperature of thawing, the lower the increase of both K and VBN-values, which induced by the ambient temperature (0, 5, 10, 15 and 20°C), was observed.

The changes of both K and VBN-values, by the partial difference of temperature kept, between the surface and inner part, suggested that the change of K-value was more distinguishable compared with that of VBN-value.

Accordingly, in order to get excellent freshness of thawed muscle on the frozen fish, it is important to thaw the fish under the high (from 15 to 20°C) temperatures, furthermore the final temperature after thawing finishes have to be controlled to become 0°C.

冷凍魚および解凍魚の貯蔵中のヌクレオチド分解に関する研究は多い¹⁾²⁾³⁾。しかし、一般の解凍では凍結魚の魚体温度上昇は、時間の経過とともに外周から内部へ進行し魚体の中心部がもっともおくれ表面に近いほど早い⁴⁾。したがって中心部が 0°C に達したとき、表面部はすでに解凍媒体温度になっており、それまでにかかりの時間媒体温度（またはそれ近くの温度）に放置されたことになる。このため、鮮度は表面部と深部とでは解凍終了時に差が生じることが予想される。この報告では望ましい解凍媒体温度および解凍終温度を推定するため種々の解凍媒体温度で解凍した場合の鮮度変化および解凍のおくれによる鮮度差を測定したのでその結果をのべる。

実 験 方 法

市販サバ (*Scomber japonicus*) およびアジ (*Trachurus japonicus*) の細碎精肉を 100 g および 400 g の円柱状とし、-25°C で 24~48 時間凍結した。解凍は一定温度 (0, 5, 10, 15 および 20°C) の静止空気中で行なった。中心温度が 0°C に達した時、筋肉を 10% 過塩素酸溶液でヌクレオチド関連物質を抽出し、苛性カリで pH 6.5 に調節後生じた過塩素酸カリの沈澱を除去しクロマト用試料とした。Dowx 1×8 (ギ酸型) を用い内山ら⁵⁾ の方法に従ってヌクレオチドならびにその分解生成物の分別定量を行ない齊藤ら⁶⁾ の K 値を算出した。揮発性塩基窒素 (VBN) の測定は微量拡散法⁷⁾ によった。

* 鹿児島大学水産学部水産保蔵学研究室 (Laboratory of Food Preservation Technology, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

結果および考察

種々の解凍媒体温度における解凍中の鮮度変化

凍結前の K 値 34.33~39.1 %, VBN 量 14.0~17.3 mg% の市販サバにおけるそれぞれの増加割合は Fig. 1 および Fig. 2 である.

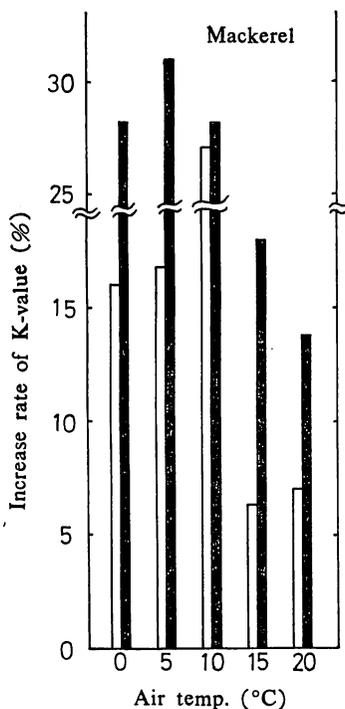


Fig. 1. Changes of K-value in fish muscle kept at various ambient temperatures. (□: 100 g, ■: 400 g)

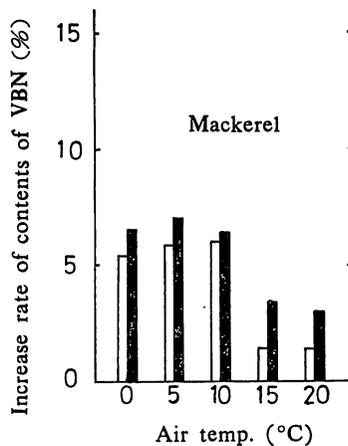


Fig. 2. Changes of VBN-content in fish muscle kept at various ambient temperatures. (□: 100 g, ■: 400 g)

これらの変化割合は 15, 20°C 解凍では小さいので放置された温度の影響より試料の中心温度を 0°C まで上昇すに要する時間すなわち解凍時間の方が鮮度に及ぼす影響が大きいと解釈される。このことは同じ解凍温度でも試料の大きい方が増加率の大きいことからいえる。

また、凍結前の K 値 13.2 %, VBN 量 14.0 mg% の市販アジの解凍後の増加率は Fig. 3 のようにサバと同じ傾向であった。サバにくらべて VBN 量の増加が大きいのは魚種の差によるものかはっきりしないが、凍結前の鮮度も影響しているのかもしれない。しかしながら、少なくとも種々の解凍媒体温度における増加の傾向は高温解凍ほど小さいことがいえる。

したがってヌクレオチド分解に及ぼす解凍の影響は、解凍媒体温度よりもむしろ解凍時間を重視すべきものと考えられる。

解凍のずれによる鮮度変化

前報⁴⁾で解凍進行のずれについてのべたが、これによる鮮度変化を市販サバ (K 値 34.3 %,

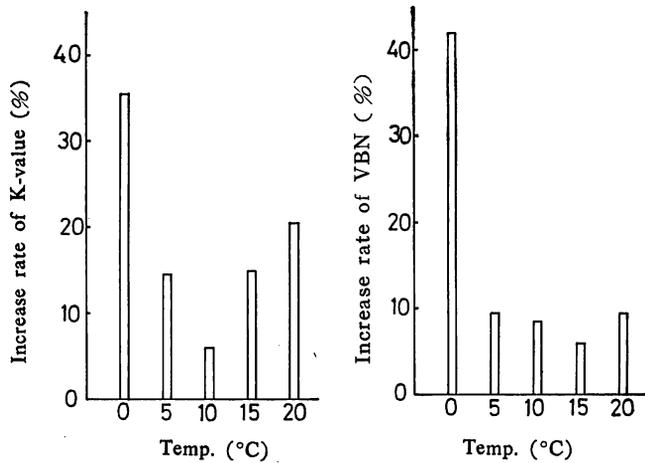


Fig. 3. Changes of both K-value and VBN-content in fish muscle kept at various ambient temperatures. (post-rigor horse mackerel)

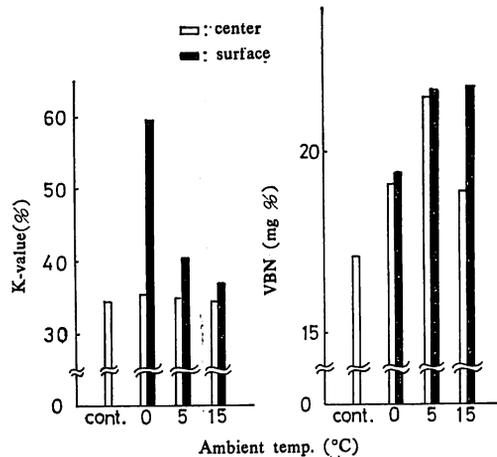


Fig. 4. Changes of both K and VBN-values in surface and deep portion of fish kept at various ambient temperatures.

VBN 量 17.28 mg %, 血合肉含む碎肉)で測定したのが Fig. 4 である。表面部は表面から約 1.5 cm の部分までを, 中心部肉は残り部分を供試した。

K 値は, 解凍時間の長いものが表面部と中心部との差が大きい傾向にあり中心部は解凍時間の長短による差がほとんどなかった。低温解凍では, 表面部と中心部との温度差がわずかであるにもかかわらず K 値にかなりの差があったことは 0°C 附近でのヌクレオチド分解そのものに注目させられる。一方, 高温解凍でも表面部の K 値は中心部より大きいとその差は解凍温度が高いほど小さかった。

VBN 量は, 表面部が中心部より多いがその差はわずかであった。したがって, 解凍のずれは“生きのよさ”を表現するといわれる K 値にかなり影響しているといえよう。

解凍終点を 0°C 以上とした場合の鮮度変化

上述は被解凍物の中心温度が 0°C に達したとき分析した結果であるが、解凍媒体温度 20°C で解凍し、中心温度を 5 および 10°C に上昇した場合の鮮度変化ならびにドリップ量を Fig. 5 に示した。

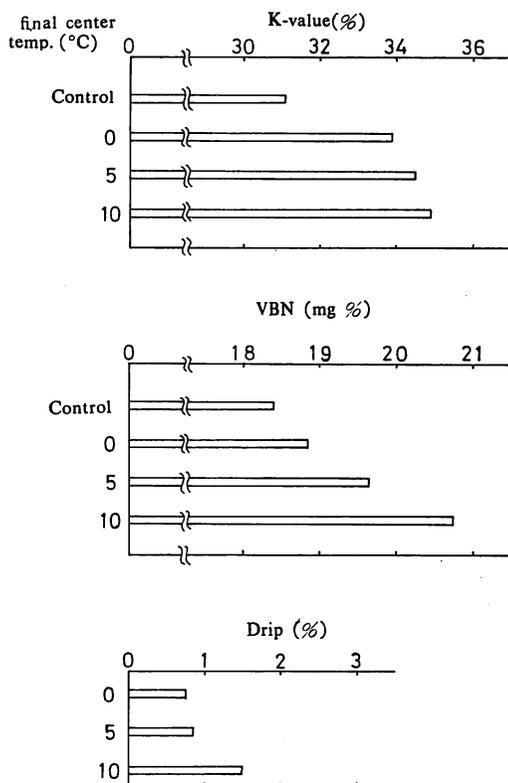


Fig. 5. Effect of final temperature of deep portion on K-value, VBN-content and amount of drip after thawing at 20°C (Mackerel).

K 値では被解凍物の中心温度を 0°C から 5, 10°C に上昇するに要する時間の K 値増加に及ぼす影響はさほどではないが、VBN 量は 0°C で解凍をとめた場合約 3% の増加であるのに 5, 10°C になるとそれぞれ約 7%, 13% と大きな増加であった。

このように解凍終点を 0°C 以上にするとは、被解凍物の表面部を解凍媒体温度に長くさらすことになるのでとくに微生物による鮮度低下を招くので望ましくない。

空気解凍においては、0°C でもヌクレオチダーゼ、ヌクレオシターゼ等の活性がかなりあることを予想させられる。とくにヌクレオチド分解物を目安にすると、鮮度普通魚の解凍条件は酵素反応時間すなわち解凍時間を重視し 15 ないしは 20°C のような高温で急速に解凍し、解凍終温度を 0°C とすることが望ましい。

要 約

凍結魚の解凍における解凍媒体温度 (0, 5, 15 および 20°C) による K 値, VBN 量の変化は解凍温度が高いほどその増加は少ない傾向を示した。解凍のずれによる表面部と中心部のこれらの変化は K 値の方が大きかった。したがって、これらの変化を少なくし、解凍のずれ期間を短くするためにも解凍媒体温度が 15~20°C のような高温で急速に解凍し、解凍終温を 0°C 以上としなければ鮮度低下を阻止出来ることが期待される。

本研究の一部は昭和 44 年度文部省科学研究費 (試験研究, 代表者太田冬雄教授) によった。

文 献

- 1) FRASER, DORIS I., DIANNE P. PITTS, and W. J. DYER (1968): *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **25**, 239.
- 2) DYER, W. J. and DORIS I. HILTS (1969): *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **26**, 1597.
- 3) KEMP, BARBARA and JOHN SPINELLI (1969): *J. Food Sci.*, **34**, 132.
- 4) 西元諄一 (1971): 本誌, **20**, 159.
- 5) 内山 均・鈴木たね子・江平重男・野口栄三郎 (1966): 日水誌, **32**, 280.
- 6) SAITO, T. and K. ARAI (1959): *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **24**, 749.
- 7) E.J. CONWAY (石坂音治訳) (1952): 微量拡散分析及び誤差論, p.82, 第 1 版, 南江堂, 東京.
- 8) 内山 均・江平重男 (1970): 日水誌, **36**, 977.