

次亜塩素酸ソーダ溶液及び之を含有する 氷による鮮魚保藏について*

太田 冬雄, 中村 辰郎

On the Preservation of Fresh Fish by the Sodium-hypochlorite
Solution and the Ice Containing it

Fuyuo OTA and Tatsuro NAKAMURA

塩素化合物の防腐殺菌力については古くより認められ $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, NaClO 等の形で上水道或は井水其の他工場内の消毒等に利用されている。而して食品の防腐貯蔵に対しても、いろいろ試みられているが、その効果については必ずしも一致せず、効果に伴う欠点もあつて、今なお広く利用されるに至っていない。

最近再び食塩の電解液即ち“ NaClO 、溶液或は之を含む氷の鮮魚貯蔵に対する効果が云々されているが、その実用性については猶一般に区々である⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。

依つて本実験では之等の効果の程度と之を実際に利用した場合の得失について若干の試験をし、併せてその適用方法について考察したので結果の概要を述べる。

実 験 の 部

(I) NaClO 液について

NaClO 液は市販食塩電解液を用いた。本液中の有効塩素量は 3090PPM, 全塩素量 8.60% で塩素が食塩の形で存在するものとする 14.5% となり、かなり濃い食塩溶液と見なされるが、実際にはその稀釈液として用いるからこの点は殆ど問題にならない。むしろ懸念されるのは有効成分の安定性であるが、普通の密栓貯蔵では(室温以下でも)かなりの減少が認められた。従つて実際に使用する程度の濃度の溶液を解放放置した場合にはより著しい減少が予想される。事実 Fig. I に見られる如く、夏期の気温の如き下に於ては減少速度は極めて速く、僅々一日に於て半量以下となり更に気温の低い場合でも甚しく不安定であつて、この事は原液としての貯蔵或は実際使用時の有効性についても考慮されねばならぬ点である。

(II) NaClO 溶液による保藏効果

1. 魚肉浸出液の場合

冷凍ムロアジ肉の 5 倍水浸液にその 1/3 量の

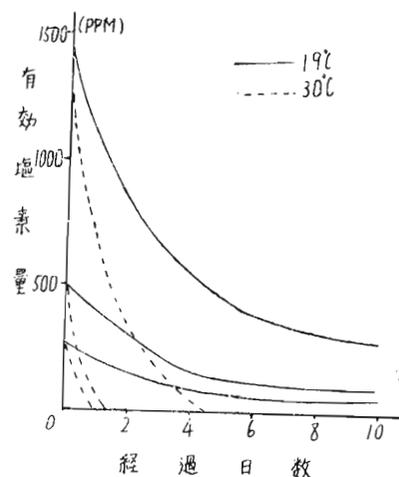


Fig. I 有効塩素量の減少

* 1951年7月7日, 日本水産学会九州支部第5回例会にて講演。

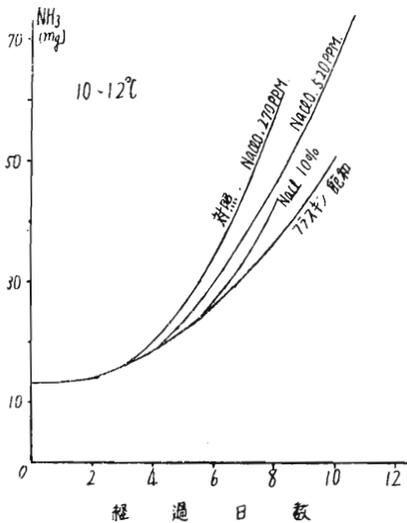


Fig. II 魚肉浸出液に対する防腐効果

2. 魚肉の場合

冷凍サバの解凍肉質部のみを搗碎きペースト状とせるものに、NaClO(500PPM), $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (1,000PPM, 500PPM), フラスキン飽和液, 食塩 25% 溶液等を夫々魚肉の半量相当宛て加えて良く混和し室温 (10~12°C) に放置前記同様測定した。

結果は Fig. II の通りで NaClO の場合は使用濃度の高い故もあつて、対照に対して約60% 保藏時間を延長した。一方肉質の漂白される如き外観を呈していた。尚フラスキンの効果もかなり大きく認められたが、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ の場合は比較的小さかつた。

3. 魚体の場合

上述の魚肉浸出液、細碎肉の場合と異つて、鮮魚体に対しては肉質への浸透、魚体の漂白、或は液中成分の逸散等の点から、むしろ一次的殺菌力を断続的に利用するのが効果的と考え、浸漬乃至撒布を繰返して行う方法を試みた。即ち小羽イワシを試料としてその半量を 200 PPM の NaClO 液中に浸漬放置し、他の半量を約 10 時間毎に 100 PPM 溶液に 30 分宛浸漬を反復し、その保藏効果を試験した。昼間は 25~26°C, 夜間は 7~10°C の冷蔵予備室中に放置した。結果は Fig. IV の通りであつた。

即ち単に浸漬放置のみでは殆ど効果はないが、屢々繰返す事に依つて相当有効な事が認められた。勿論浸漬回数、浸漬間隔等を加減すれば更に効果は増すと思われるが、実際には煩雜でもありそのまま適用し得られるとは思われないが、ある程度の浸漬後撒布を繰返す如きでもかなり効果はあるであろう。尤も外観に対する影響は考慮する必要がある。

各種防腐剤即ち NaClO 液 (520 PPM, 270 PPM), フラスキン飽和液, 食塩溶液 (10%) を混和して室温 (10~12°C) に放置し、増加するアンモニア量を一定時毎に比色法⁽⁵⁾に依つて定量し、その 30mg % 量を限界として保藏効果を判定した。以下保藏効果の判定はすべて本比色法に依つた。

結果は Fig. II の通りで、NaClO 液の稀薄液では殆ど対照と差は見られず、稍々濃度の高い場合には他の防腐剤と共に明らかに効果が認められ約 10% の保藏時間を延長した。

効果としては少いものであるが、之は混和液中の防腐剤の実際の濃度が魚肉浸出液と混じた場合約 1/4 に稀釈された事になるからでもあろう。

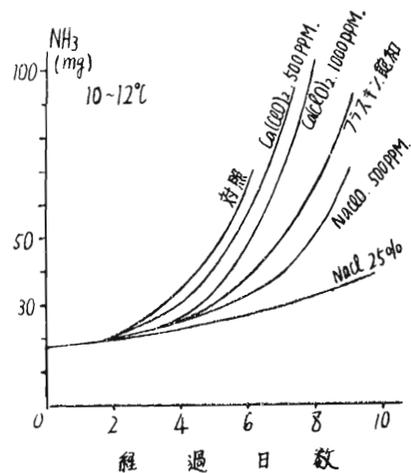


Fig. III 細碎魚肉に対する防腐効果

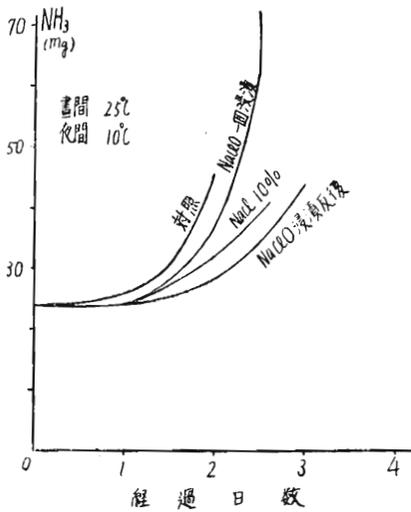


Fig. IV 鮮魚保藏試験

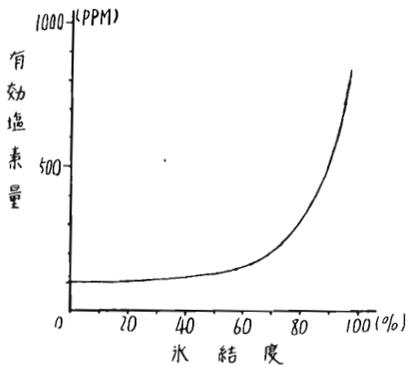


Fig. V 製氷中の有効塩素濃度の変化

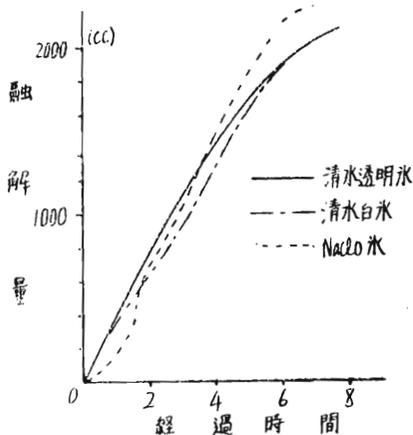


Fig. VI 融解速度

(Ⅲ) NaClO 氷について

1. 氷の調製

NaClO 液 (100 PPM) を夫々 20 封度用氷缶 (9×21×50 ㎝) 及び普通工業用氷缶にて常法の如く唯送風攪拌する事なく製氷した。製氷時間は何れも清水氷に比して幾分長い様であつた。且つ又氷の外観は白濁し清水による白氷よりも更に脆い感じて若干の塩素臭あり、味も幾分鹹味を帯びて食用氷とするに不適の様と思われた。尙製氷中の原液中有効塩素濃度は小型氷缶の場合について測定した結果 (Fig. V) では当然考えられる様に氷結によつて漸次試液中濃度は濃厚となる傾向が見られた。

2. 融解速度

前記小型氷缶にて夫々 NaClO 氷, 清水による透明氷及びその白氷を調製し, 共に同一冷蔵庫室中に一晝夜放置し, 其の他ほゞ同一条件に於て融解させ, 一定時間毎にその融解液量を測定して夫等の速度を比較した。即ち結果は Fig. VI の通りで, 融解の当初は NaClO 氷が最も融け難い様に見られたが, 漸次この傾向が薄れ全体として見て融解が比較的早い様と思われた。

猶又融解中の NaClO 液中の有効塩素の濃度は前記同様の氷について, 之を中央部を除く上部と下部に分けて夫々融解せしめた場合の変化は Fig. VII の如くで融解の程度によつて著しい差があり, 氷の部分によつて相当の差異が見られた。且つ又融解液中の全有効塩素量を製氷前の夫と概算比較すると, 遙かに少く, 恐らく製氷, 融解中等に相当逸散したものと考えられる。之等製氷及び融解中の有効塩素濃度等の変化については, 更に追及したい。

(Ⅳ) NaClO 氷による保藏効果

生鮮なる鯖を試料として, 前記工業用氷缶で製造せる NaClO 氷 (100 PPM) の碎氷を以て冷蔵した場合と予め NaClO (500 PPM) 溶液に 20 分間浸漬後上記同一の NaClO 氷で冷蔵した場合及び単に普通透明氷で冷蔵した場合 (何れもほゞ同大の魚 1貫300 匁に対して氷 1貫の割合) の三群に区分し, 之等を風間 2~5°C

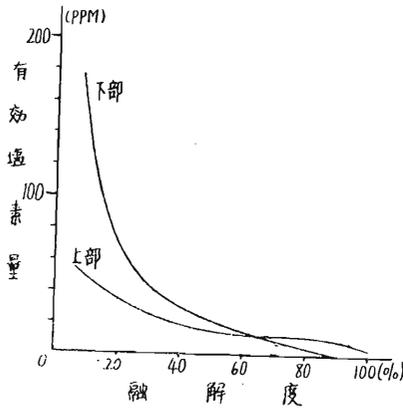


Fig. VII 融解液中の有効塩素濃度の変化

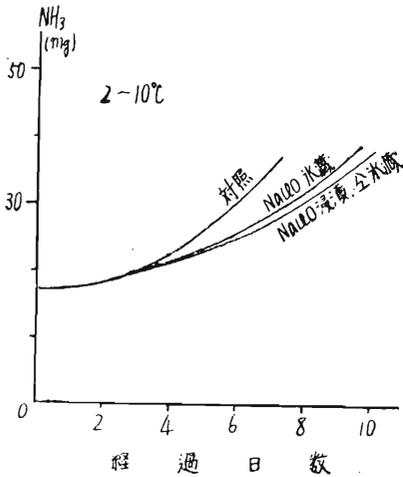


Fig. VIII NaClO 氷による鮮魚保藏中のアンモニア量の増加

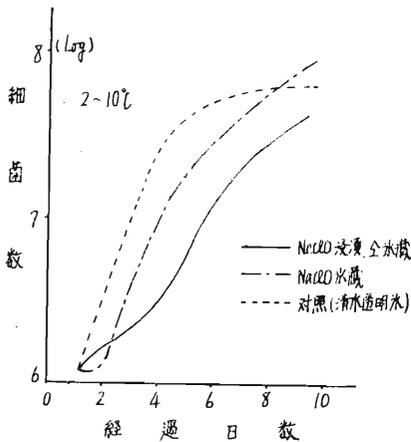


Fig. IX NaClO 氷による鮮魚保藏中の細菌数の増加

夜間 7~10°C の室に放置して一定時毎に夫々の区分の各2尾のほぼ同一位置よりほぼ一定量宛てを採つて、区分毎に混和し、その中のアンモニア量及び細菌数の増加傾向を比較した。結果は Fig. VIII, IX の如くである。

即ち NaClO 氷は清水氷よりも約 20% 保藏時間を延長し、予め NaClO 液に浸漬後 NaClO 氷にて冷蔵した場合には、更に 10% 位増加し得た。この事は細菌数の変化より見ると、更に明らかで NaClO の殺菌的効果が見られる。尤も外観の色沢、肉質等には殆ど差異なく、むしろ NaClO 溶液の場合には漂白等の影響が多少見受けられた。

考 察

鮮魚の保藏に対する NaClO の防腐効果は接触面の殺菌が主で、内部への浸透は困難と思われる。従つて夫れ程著しい効果は望めない様に思う。勿論濃度の増加によつて効果は増大するが、一方有効成分の逸散、魚体の褪色、塩素様臭気の欠点も考えられるから、必ずしも高濃度が有利ではない。

従つて溶液としての利用では、ある濃度内(例えば 100~200 PPM)に於て一時的浸漬或は撒布を繰返す事によつて、短期保藏としてある程度の効果を上げ得ると思う。

又氷とした場合でも同様に著しい効果は望めないにしても、普通氷よりは明らかに有効であるから、勿論無意義ではなく、上記溶液の浸漬前処理等の併用によつて、更に効果は増すであろう。尤も氷の質そのものは大劣るから、考慮の余地がある。

要するに本液の利用としては濃度の増加に伴う欠点と、溶液としての安定性、及び氷としての品質等に、問題がある様で、実際に適用する場合にも之等の点の按配によつて、利用する魚種或は方法を考える必要がある。

要 約

1) NaClO 溶液の魚肉浸出液、細碎魚肉に対する保藏効果が NaClO の濃度によつて相異

し、高濃度では効果は高められるが同時に多少の欠点を伴うこと、引続き魚体に対しては稀釈液による浸漬の反復に依つてかなり有効なることを認めた。

2) NaClO 氷の有効成分濃度が氷の部分に依つて著しい相異があり、且つ解氷液中の成分総量が製氷前のそれに比し相当減少していること並びに融解速度其の外観等に依る品質が概して普通氷に比し劣ること等を明らかにした。

3) NaClO 氷の保蔵効果は普通氷よりも稍々大きく、予め NaClO 液に浸漬する前処理を施した時に、更に少しく増加することを認めた。

4) NaClO に依る鮮魚保蔵にはその稀釈液による浸漬又は撒布の反復、又はこの液を含む氷による貯蔵若しくは予め浸漬処理をする等が適当であろうことを指摘した。

最後に本実験について御鞭撻を賜わつた越智教授、特に細菌数測定の労を賜つた吉村教授及び同教室の方々、並びに製氷、解氷試験に援助された実習工場の上野、丸野両技官に厚く御礼申し上げる。

R é s u m é

In the preservation of fresh fish, the effect of NaClO and ice containing it has been studied, and the following results were obtained.

The preservative effect of NaClO is nearly proportional to the concentration of NaClO used. But, on the other hand, when we used the concentrated NaClO as preservative, the fishes were impaired somewhat by discoloration and reek of chlorine.

It was ascertained, that the fresh fish can be preserved in desirable state when the fish is soaked in the dilute solution of NaClO or sprinkled with NaClO solution occasionally, and is stored in the ice containing NaClO after being soaked in NaClO solution for a moment.

文 献

- (1) 鉄本総吾, 山田金次郎: 日水誌, 15, 653 (1950)
- (2) 内山 均, 福泉好子, 内野幸雄: 罐頭誌時報, 29 (4), 14 (1950)
- (3) 折原小四郎: 冷凍, 25 (274), 9 (1950)
- (4) 相川広秋: 水産時報, 3 (6), 6 (1951)
- (5) 太田多雄: 日水誌, 16, 264 (1950)
- 同 上: 同 上 17, 予定 (1951)