

# 水産製品の酢漬に関する研究

Studies on the Pickle of Fish Products.

新田 忠雄・梅本 滋・中井 俊介・西村 慶之助

Tadao NITTA, Shigeru UMEMOTO, Toshisuke NAKAI  
and Keinosuke NISIMURA

(内海区水産研究所, 東北海区水産研究所)

The possible density of acetic acids solution of pickle are 3% at fresh meat, and 1% at fish cakes. The fresh meat pickle became softend and soluble gradually, therefore we must prevent the autolytic enzyme action for long storage. High temperature makes it possible, but the meat coagulate. We failed preliminary salting before pickling, and succeeded after all to soak the meat (more than 1 hour) in alkaline solution (the solution as 1% of ammonia solution) at first, and then to pickle in acetic acid solution.

水産製品の酢漬について従来行われて来た研究は<sup>1)</sup>酢漬品の軟化防止の必要があることを述べている。吾々はこの問題を解決するため、酢漬の化学的研究を行い、更に軟化防止を研究し魚肉に含まれる自己消化酵素をアルカリによつて作用を止める方法に一応成功したのでその結果を報告する。

## 実験の部

### I. 酢漬と pH の変化

(1) 冷凍鮭肉を使用し生肉、煮熟肉及びさつま揚げについて酢漬貯藏中の pH の変化をしらべた。

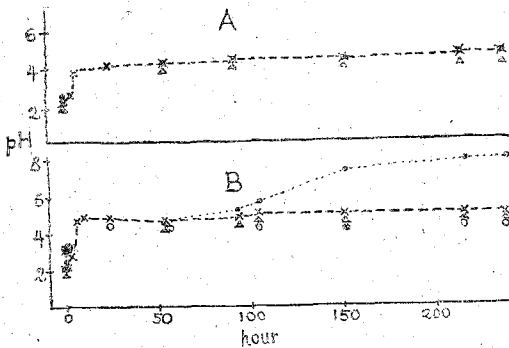


Fig. 1. The changes of pH value of pickling solution during storage. A. fried fish cakes. B. fresh meat  
● 1% acetic acid, × 3%, △ 5%, ○ the curve of boiled meat.

使用した肉塊の大きさは 20g 前後であり 1, 3, 5% の醋酸液に漬けた。(オ一図)。この結果現われた事は液の pH が 3~6 時間で急変して pH 4 附近になる。pH が 5 を越すと pH の変化が早くなり肉は悪変する。生肉は 3% さつま揚げは 1% で保存が可能である。

(2) 前と同じ試料を 15 日間冷蔵庫内に保存して後醋酸を用い前同様の試験を行った(オ二図)しかし 3% でも保存出来なかつた。これは鮮度が落ちた試料に於ては保存が困難な事が現われたのであろう。

(3) pH の変化を追求するために滴定曲線を求めてその状態を追求した。(オ三図)細切した肉を 2 倍の水で抽出したものと、トルオールで防菌し 40°C 3 日間保存したものの

抽出液について比較した。(A)は抽出液を 6% 醋酸で滴定したもの (B<sub>1</sub>)は抽出液と自己消化液の比較 (B<sub>2</sub>)は鮭の生、塩蔵、煮熟肉、市販竹輪、鳴戸巻、さつま揚げを二倍量の水にひたし一日冷蔵庫内に放

\* 内海区水産研究所業績 オ 2 号  
昭和 24 年 7 月 24 日受理

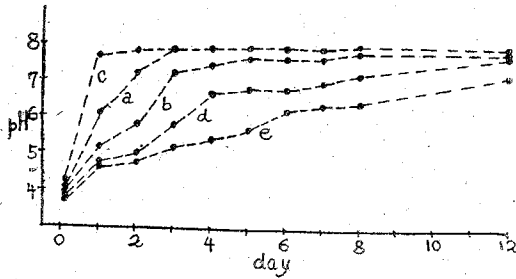


Fig. 2 The changes of the pH value of pickling solution during storage, here the meat lost freshness before soaking. a 1 %, b 1.5 %, c 2 %, d 2.5 %, e 3 % acetic acid solution either.

置抽出した液を用いて比較した結果である。これによると酢酸液に少しの肉滲出液が加わると pH は 4 附近になる。又 pH が 5 近くになると液の緩衝力は少なく忽ち変化し易い可能性が多くなる。自己消化液には微アルカリの所に強い緩衝力がある。又加工品の比較に於ては塩蔵品及び練製品は生に比してこの微アル

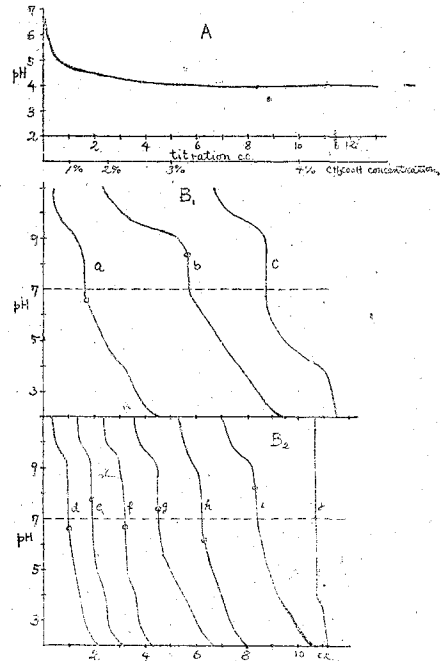


Fig. 3 The titration curve of extracted solution.

A. 5 c.c. extracts are titrated with 6 % acetic acid solution.

B. extracts are titrated with N/10 NaOH and HCl solution.

- a, i fresh meat
- b meat softened by autolytic action
- c Satumaage
- e Narutomaki
- f Chikuwa
- g boiled meat
- h salted meat
- c  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  solution
- j water

カリに於ける緩衝力は少ない。

II. 酢漬と食塩の関係

塩蔵して酢漬にしたらどうかと考えて試験を行つた。

(1) 5, 15, 20, 25%の食塩液に：日立塩漬した肉片を 1~6%の酢酸液につけてみた。又比較のために日乾肉、及び冷蔵庫内で保存した生肉についても比較した。(才4図)

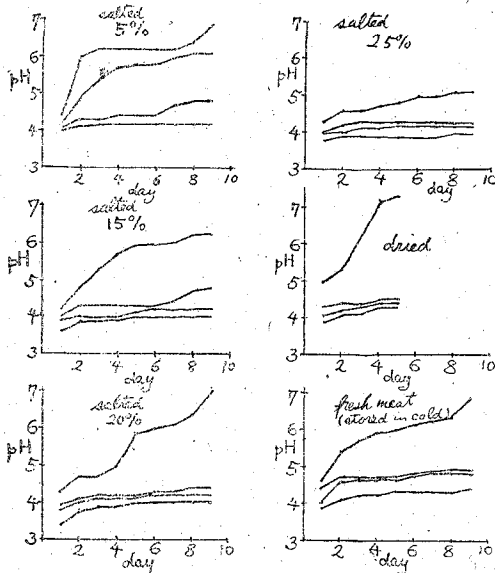


Fig. 4 The changes of pH value of 1, 2, 3 and 6 % acetic acid solution during meat storage. The meat are salted, or dried before marinade.

この結果 15% 以上の立塩漬肉又は日乾品は 2% の醋酸で保存出来た。

(2) 醋酸に食塩を加えて防腐力が增加するかをしらべながらやはり 3% の醋酸が必要であつた。

塩漬肉の 1% 醋酸漬を pH 5 に近づく毎に液を取かえて保存を続けてみた。又さつま揚げについても行つた。(才 5 図) 塩漬品と加熱処理品を比べて塩漬品では自己消化によりたえず pH の変化が行われる事をみとめた。

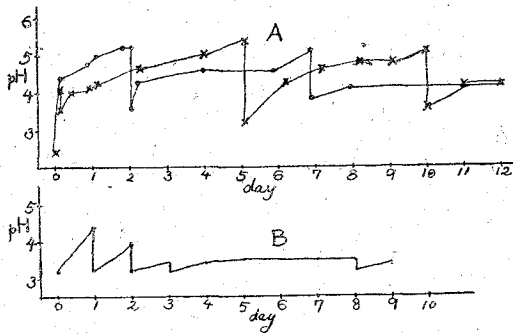


Fig. 5 The changes of pH value of 1% acetic acid solution during meat storage. The solution are changed several times. A ● salted and dried meat, × salted meat. The solution are changed when the pH showing over 5. B. iried fish cakes. the solution are changed every day at first.

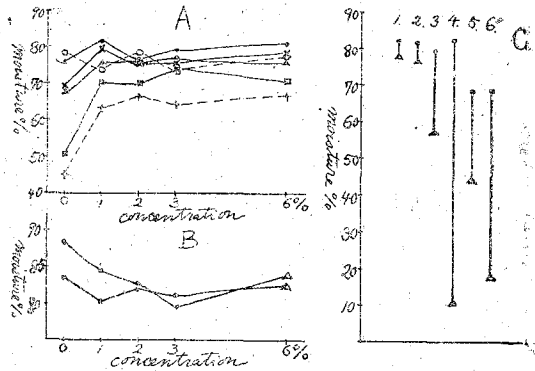


Fig. 6 The changes of moisture of meat. A ● 5%, × 15%, △ 20%, □ 25% salted, + dried, ○ fresh meat. B 5% salted and fresh meat stored in cold box. here the meat became softened and muddy. C △ before, ● after 3 days store. 1, fresh meat. 2, boiled meat. 3, dried with heat. 5, 6, dried in sun shein.

III. 酢漬中の肉の変化

酢漬中に肉が軟化することはすでに明かであるがその軟化については性質上、水分の吸収と自己消化の進行について比較してみた水分の変化について生、塩漬、乾燥肉について比較してみた。(才 6 図) この結果で現れたことは塩漬では食塩の多いほど水分が少ない。乾燥品は水を吸つて生の場合に近くなるが日乾は水の吸収が少ない。又肉の水分増加は繊維の消化分解に伴つて行われ醋酸の多い肉は消化が

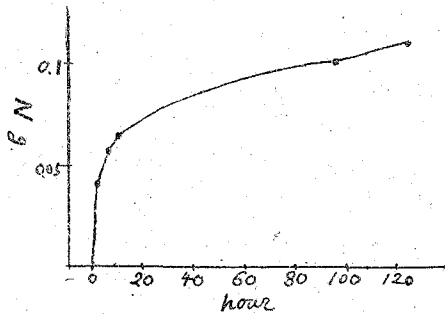


Fig. 7 The changes of N. % of extracted solution. (gr in 10 c.c. solution)

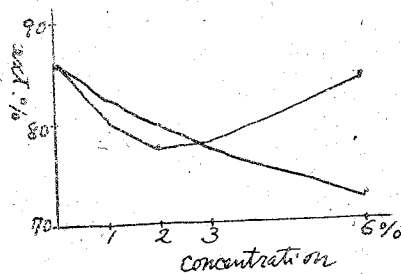


Fig. 8 The changes of N. % which can not coagulate.

強く行われる。

(2) 自己消化の進行を液中の N の増加でみて行つた。(オ7 図) 又液中の N の変化を醋酸液と食塩水とについて比較した。(オ8 図) 目立つたことは可溶性 N の中全 N に対する非凝固性 N の比率が食塩水では減少し醋酸液では 2% 以上で増加していた。つまり醋酸では 2% より濃いほど消化が強いと思われる。

IV. 自己消化の防止に関する研究

(1) 食塩添加が自己消化を防止する可能性をしらべた。(オ9 図) その結果は防止出来ないと考えられた。

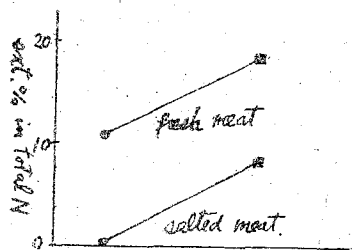


Fig. 9 The changes of extractible N. % in total N. of meat.  
● before acetic acid storage.  
■ after 3 days storage at 37°C

オ1 表 醋漬保存試験

No.	処 理	保存一ヶ月 38°C	保存一ヶ月常温
1	煮て立塩とする	粘着性なく固し	同左
2	煮て撒塩とする	“(1)にまさる	“(1)にまさる
3	煮て撒塩し乾燥する	“(1)と(2)の中間	“(1)と(2)の中間
4	塩蔵後煮る	肉がボロボロにせぬ点で上にまさる	“(1)にまさる
5	塩蔵し日乾す	のり状	多少しまりあり
6	塩蔵し塩抜きす	のり状	すぢ残る
7	塩蔵し	もろもろとしてつぶれる	肉が多少ゆるい程度
8	塩蔵し加熱乾燥	水分少なく固し	同左

(2) 加熱による自己消化の防止を考えた。(オ1 表)

この結果加熱が自己消化を防止する事は明かであるが製品がぼろぼろになり食品としての価値を失うものと考えられる。

(3) 加熱温度の調節による自己消化防止の可能性をみようとして実験を行つた。

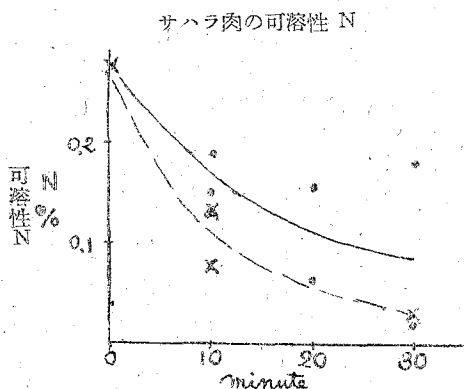


Fig. 10 The changes of soluble N. % of meat (Sawara) after 2 days storage in 40°C. Before storage, the meat are warmed 10-30 minute.  
● 50°C, × 60°C.

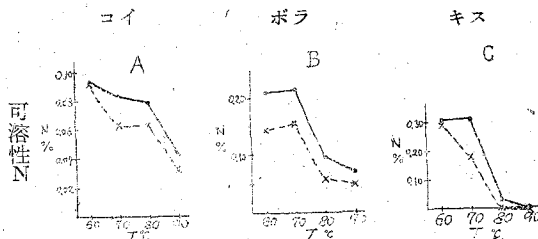


Fig. 11 The changes of soluble N. % of meat (A. Koi, B. Bora, C. Kisu.) The former: treatment; the temperature, 60-90°C. the period, ● 10 minutes, × 60 min.

まずサハラについて 50°C, 60°C で 10-30 分間加熱 40°C に 2 日間保存して可溶性 N の変化をしらべた。(オ10 図) ところがいずれも可溶性 N の増加をおさえ得た。次にコイ, ボラ, キスについて行つ

た。(オ 11 図) 又魚の大小をボラについて比較し(オ 12 図) 更にボラを用い加熱時間と作用の関係を比較した。(オ 13 図)

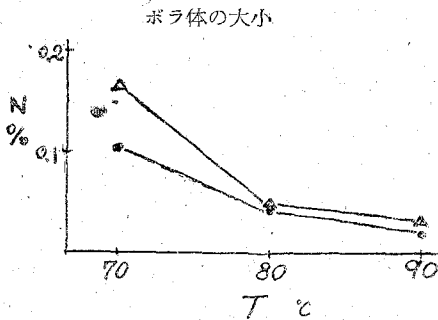


Fig. 12 The changes of soluble N. % of meat (Bora) ( $\Delta$  12 cm long,  $\bullet$  25 cm long) The former treatment; temp. 70—90°C. period, 60 minutes.

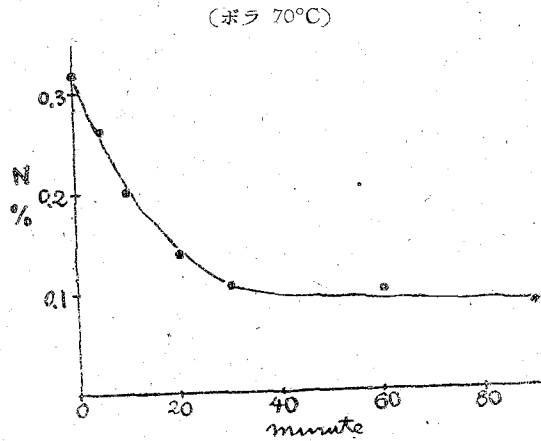
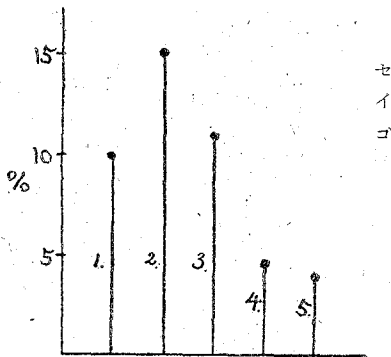


Fig. 13 The changes of soluble N. % of meat (Bora). The former treatment; temp. 70°C. period, 0—90 minutes.

これらの結果からみられることは自己消化酵素の熱に対する抵抗力は淡水魚の鯉は強く 90°C 近くを要しこれに比しボラは 80°C から、又キスは 70°C から、サワラは 50°C でも作用が防止される様にみ



- (1) HCl 5%
- (2) CH<sub>3</sub>COOH 5%
- (3) H<sub>2</sub>O
- (4) NH<sub>4</sub>OH 5%
- (5) NaOH 5%

Fig. 14 The changes of soluble N. % (Seigo). The meat are soaked 18 hour in some pH\* solution at ice box, and then washed and autolysed 48 hours at 40°C in acetic acid solution. \* 1, 5% HCl. 2, 5% CH<sub>3</sub>COOH. 3, 5 water. 4, 5% NH<sub>4</sub>OH. 5, 5% NaOH solution

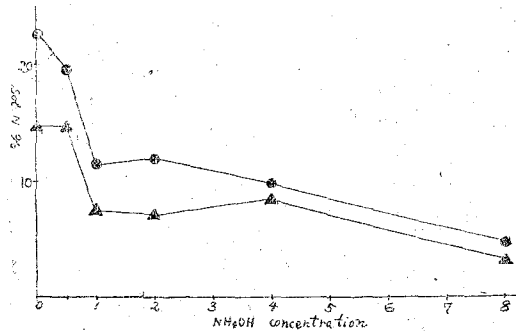


Fig. 15 The changes of soluble N. % (Konosiro). The meat are soaked in ammonia solution about 1 days, wash and autolysed ( $\Delta$  44 hours,  $\bullet$  112 hours) at 40°C.

られる。魚体の大小については小型の方が自己消化作用は強い様であるが熱については変りはない。熱の作用に対する時間的抵抗力は 30 分迄にじよじよに行われ 30 分でほぼ固定される。熱凝固による食品的营养価の問題は大きく 50°C でも肉の弾力は失わ

れ勿論用途にもよろうが、この方法としても実用的価値をみとめられない。

(4) 酸或はアルカリによる自己消化の防止についてしらべた(才14図)この結果アルカリが効果的である事を知つたので次にアンモニア水溶液による濃度との関係(才15図)及び浸漬時間の関係(才16図)を比較した。

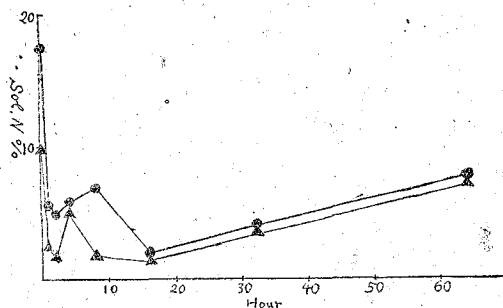


Fig. 16 The changes of soluble N. % (Konosiro). The meat are soaked in the 2% ammonia solution about several hours, washed and autoysed (▲ 24 hours, ● 48 hours) at 40°C.

アルカリ濃度については濃度が濃いほど作用が強いが1%で比較的効果的だと考えられる。時間は接触時間以上は変化ないと考えられた。

以上の結果から考えてこのアンモニアによる処理は実用上にも応用し得る可能性があると考ええる。よく水洗いして醋酸漬けとした製品は別にアンモニアに依る害は考えられない。肉質の変化については更に考察の余地が多く今後考えていきたいと思う。

#### 摘 要

(1) 生鯨肉は3%、練製品は1%の醋酸で保存出来る。

- (2) 鮮度が古いと酸の濃度を更に濃くする必要がある。
- (3) 液の pH は 4 以上に保たれ、pH 5 をこすと緩衝力が弱く、すぐいたんで来る。
- (4) 自己消化により微アルカリに強い緩衝力をもつものが生じる。それは練製品や塩蔵品には少ない。
- (5) 15%以上の立塩製品は2%の醋酸で保存出来た。
- (6) 醋酸に食塩を入れたが保存力はまさなかつた。
- (7) 塩蔵の塩分多いほど浸漬物の水分が少ない。生と煮肉と加熱乾燥品の水分は大差なく、日乾品の水分吸収は少ない。
- (8) 自己消化液は可溶性窒素を増加するが、2%以上の酸濃度では濃いほうが可溶性非凝固態窒素の増加が多い。
- (9) 塩蔵の自己消化防止はこの実験では効果がなかつた。
- (10) 加熱は自己消化を防止するが、肉が熱凝固するため用途が限られる。
- (11) 自己消化酵素はコイ 90°C、ボラ 80°C、キス 70°C、サワラ 50°C で作用が弱まるのを認めた。
- (12) 肉をアルカリ溶液につけると自己消化が防止される。1%以上のアンモニア水溶液で明かにみとめられ浸漬時間1時間で充分である。この応用により自己消化を起さぬ酢漬の製造が可能であろう。御助言を頂いた東秀雄博士に感謝する才である。

#### 参 考 文 献

- (1) 永田, 野口 日水産 2 (2) 1932
- (2) 野口, 尾藤 日水産 14 (5) 1949