

## ウニ塩辛に関する研究—Ⅳ\*

保蔵ならびに物性変化におよぼす薬剤添加の影響

河内 正通・畑 幸彦

Studies on "Uni-Shiokara" —Ⅳ.

Application of Chemical Agents for the Preservation and  
the Improving Quality of "Uni-Shiokara"

By

Masayuki KōCHI and Yoshihiko HATA

In preceding papers it was shown that the remarkable changes in chemical composition of "Uni-Shiokara" were undesirable for its commercial quality, and that the higher the concentrations of salt and alcohol contained in "Uni-Shiokara", the smaller the changes in chemical composition of it. On the other hand, excess of salt and alcohol in themselves damage the flavor and the taste of "Uni-Shiokara".

In the present work the availabilities of some preservatives for the prevention of decomposition and those of phosphates and sorbitol for increasing the moisture retention of "Uni-Shiokara" were tested under the presence of small amounts of salt and alcohol. The samples tested were prepared in the manner as shown in Table 1, and were stored at room temperature.

The results obtained are shown in Figs. 1 to 5 and Tables 2 and 3, and may be summarized as follows:

1. When the concentrations of salt and alcohol in "Uni-Shiokara" were decreased to about half of those which were actually employed, viz., 10 g and 14 ml respectively per 100 g of raw material, the decomposition of "Uni-Shiokara" was prevented by the additions of sorbic acid and methylnaphthoquinone (0.2 g and 0.01 g respectively per 100 g of raw material) in some extent. Their preservative effects, however, were considerably less than those of large quantities of salt and alcohol.
2. Although the additions of phosphates were more or less effective on improving the physical properties of "Uni-Shiokara", the effectiveness of these agents were not enough to prevent the deterioration in the texture and the separation of liquid

---

※ 水産大学校研究業績 第405号, 1963年7月17日 受理  
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 405  
Received July 17, 1963

in "Uni-Shiokara", which might be originated principally in the inadequate coagulation of protein due to a lack of alcohol.

既報<sup>1)</sup>の<sup>2)</sup>のように、ウニ塩辛(粒ウニ)は顕著な成分変化を避けて粒状構造を長期間保つことが望ましく、また貯蔵中の成分変化は添加される食塩およびアルコールの影響をうけ、これらの濃度の大きいものほど変化が少ないことが明らかとなった。しかしながら、現在の嗜好の傾向からいって、一般にこれらの濃度の薄いものが好まれるようであり、食塩およびアルコールの濃度を低くして、しかも極端な成分変化を抑制することが当面の問題のようである。

そこで、今回は既報<sup>2)</sup>の結果にもとづき、食塩およびアルコールの添加量を防腐の最低必要量(原料 100 g に対して、それぞれ 5 g および 7 ml 程度)におさえ、これに 2, 3 の防腐剤を添加して、その併用効果を試験した。また、添加される食塩およびアルコールはウニ塩辛の物性にも大きく影響し、これらの濃度を低くすると、当然蛋白凝固が不十分となってウニ塩辛としての適度の硬さや舌ざわりを失なうものと予想されるので、品質改良剤として各種の縮合磷酸塩などを添加し、これらの効果をもあわせて検討した。

## 実 験 方 法

試 料：北浦産の新鮮原料(バフンウニ, 70% : ムラサキウニ, 30%)を用い、第 1 表に示す種々の薬剤を加えて各種試料を調製し、密栓して室温に放置した(実験開始は 8 月)。

Table 1. The preparation of "Uni-Shiokara". The fresh gonad of sea urchin (*Strongylocentrotus pulcherrimus*, 70% : *Heliocidaris crassispina*, 30%) caught at Kitaura was used as raw material. The experiment was started in August.

Sample number	Concentrations of additions				
	Per 100 g of raw material				Phosphates and sorbitol (%)
	NaCl (g)	Absolute ethanol (ml)	Sorbic acid (g)	Methyl-naphthoquinone (g)	
1	10	14	—	—	—
2	5	7	—	—	—
3	—	—	0.2	0.01	—
4	5	14	0.2	—	—
5	5	7	0.2	0.01	—
6	5	7	0.2	0.01	Sodium pyrophosphate 0.5
7	5	7	0.2	0.01	" 2.0
8	10	7	0.2	0.01	" 0.5
9	5	10	0.2	0.01	" 0.5
10	5	7	0.2	0.01	Sodium triphosphate 0.5
11	5	7	0.2	0.01	Sodium hexametaphosphate 0.5
12	5	7	0.2	0.01	70% sorbitol solution 10.0

測 定：これらのなかの代表的試料について、既報<sup>1)</sup>の方法にしたがい各種の化学的成分の変化および微生物の消長を経時的に測定した。なお、あわせて官能的検査も行なった。

実験結果および考察

測定の結果は、第1～5図および第2ならびに3表に示すとおりである。

すなわち、各種成分の変化過程は既報<sup>1) 2) 3)</sup>の場合とほとんど同様であって、どの試料においても貯蔵中に非蛋白態、アミノ態ならびに揮発性塩基態の各低級窒素化合物の含量および還元糖量が多少とも増加した。

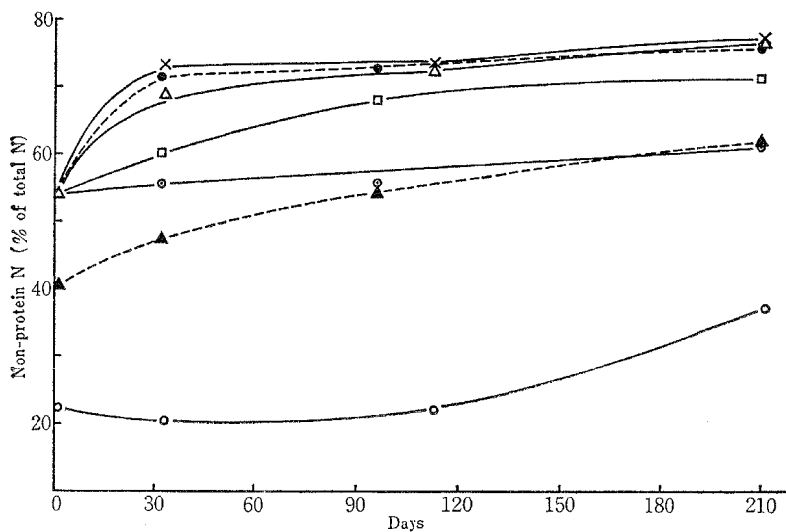


Fig. 1. Change of the amount of non-protein nitrogen in “Uni-Shiokara” during storage at room temperature.

—○—, Sample 1; —△—, Sample 5; —×—, Sample 6; —□—, Sample 7;  
—●—, Sample 8; …▲…., Sample 9; …⊙…., Sample 10.

その増加は一般に最初の1カ月（あるいは3カ月）ぐらいにおいて最もさかんで、その後はほぼ安定した。

これら低分子化合物量の増加によって示される蛋白質および炭水化物の分解の程度は、食塩およびアルコールをともに現行市販品の程度（それぞれ10g/原料100gおよび14ml/原料100g）にふくむsample 1において最も小さく、これらをともに市販品の1/2量に減らしたsample 5, 6, 7, 10では防腐剤としてソルビン酸（0.2g/原料100g）およびメチルナフトキノン（0.01g/原料100g）を加えたにもかかわらず、分解がかなり著しかった。（しかし、既報<sup>2)</sup>の防腐剤無添加のものにくらべると揮発性塩基窒素の増加はきわめて少なかった。）食塩またはアルコールのいずれか一方の添加量を、上の中間程度に増加したsample 8, 9では分解もまた、これらの中間程度を示した。

すなわち、以上の結果から、この程度のソルビン酸およびメチルナフトキノンの添加は、食塩およびアルコールの添加量の不足をある程度補ない極端な成分変化を抑制するが、しかしその効果は十分量の食塩およびアルコールにくらべれば、なお不十分であることが明らかになった。これらの防腐剤はたとえ静菌効果を發揮しても、自家消化作用には無効であることが、このような結果を生じた一因と思われる。

生菌数については、貯蔵初期（2日後）には各試料間にかなりの差異があり、食塩およびアルコールを現

行の市販品の程度に加えた sample 1 にくらべて、これらをいずれも 1/2 量に減らした sample 2, 5, 7 では防腐剤の有無にかかわらず明らかに多かった。そして、食塩およびアルコールを全く加えずソルビン

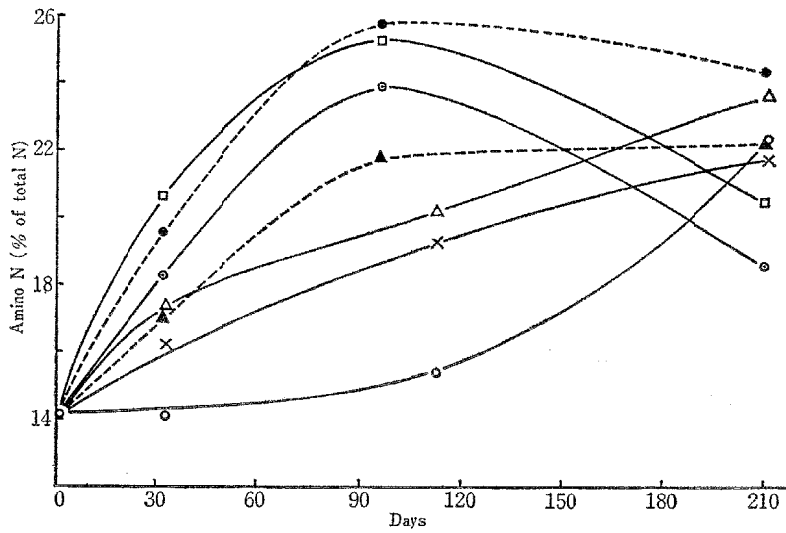


Fig. 2. Change of the amount of amino nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

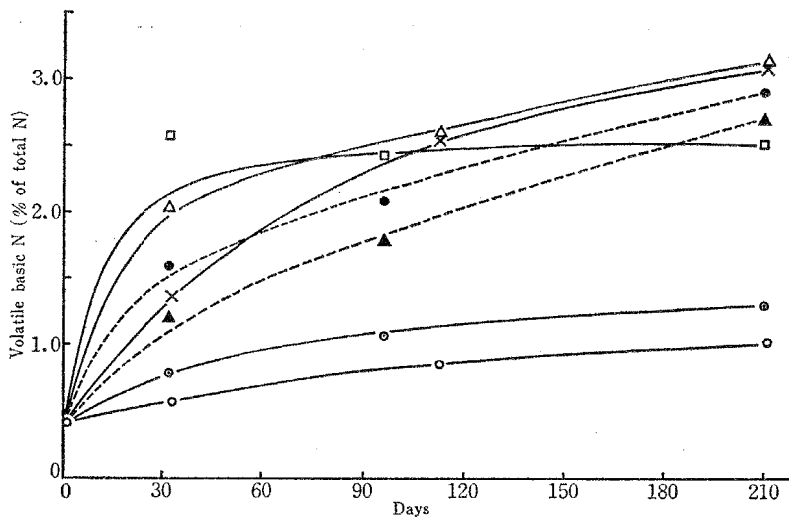


Fig. 3. Change of the amount of volatile basic nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

酸とメチルナフトキノンのみを加えた sample 3 は、これらよりはるかに大きい生菌数を示した。しかし、約1カ月後には、試験されたどの試料でも生菌数は減少して、ほぼ同程度の値となった。約4カ月後には、

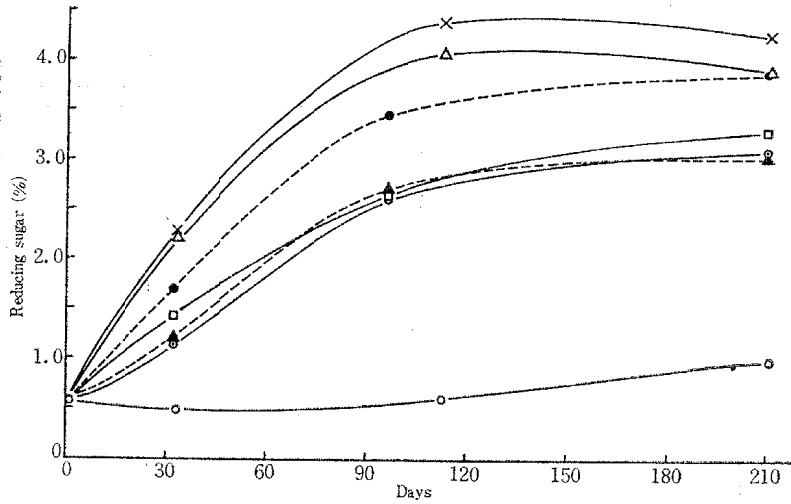


Fig. 4. Change of the amount of reducing sugar in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

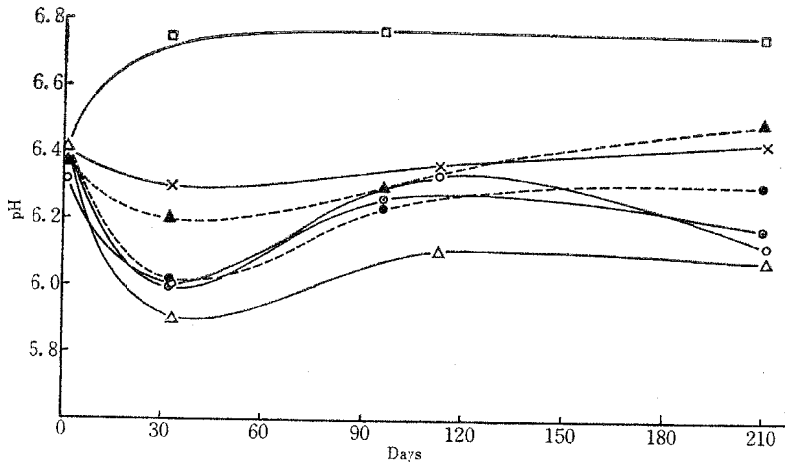


Fig. 5. Change of pH value in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

すべての試料でふたたび多少の増加がみられたのは、試料の軟化ないし液化の進行にともなって微生物の生育に好適な条件となったためかもしれない。また、微生物の種類については、各試料ともほとんど差異なく、

孢子形成細菌および無孢子桿菌が大部分を占め、少数の球菌を混在したが、酵母およびカビは全くみいだされなかった。

Table 2. Number of microorganisms in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. (Viable cells in 1 g of sample.)

Sample number	Medium employed for plate counts *	Microbial number in raw material	Storage time (days)			
			2	30	73	118
1	A	$7.6 \times 10^6$	$1.8 \times 10^3$	$3.2 \times 10^2$	$5.9 \times 10^2$	$2.3 \times 10^2$
	N	$7.9 \times 10^4$	$6.0 \times 10^2$	$4.3 \times 10^2$	$2.3 \times 10^2$	$1.7 \times 10^3$
2	A		$2.8 \times 10^4$			
	N		$1.1 \times 10^4$			
3	A		$3.2 \times 10^6$			
	N		$2.3 \times 10^6$			
5	A		$1.4 \times 10^4$	$3.6 \times 10^2$	$1.1 \times 10^2$	$9.2 \times 10^2$
	N		$1.9 \times 10^3$	$1.7 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^3$
6	A			$1.8 \times 10^2$	$7.0 \times 10$	$3.7 \times 10^3$
	N			$2.3 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$4.8 \times 10^3$
7	A		$1.8 \times 10^4$	$5.8 \times 10^2$	$2.2 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3$
	N		$3.2 \times 10^4$	$1.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$2.4 \times 10^3$
8	A			$1.4 \times 10^2$	$2.0 \times 10$	$3.8 \times 10^3$
	N			$9.0 \times 10$	$1.2 \times 10^2$	$3.6 \times 10^3$
9	A			$9.0 \times 10$	$4.2 \times 10^2$	$2.9 \times 10^3$
	N			$2.6 \times 10^2$	$2.1 \times 10^2$	$1.3 \times 10^3$
10	A			$3.7 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$1.4 \times 10^3$
	N			$1.6 \times 10^2$	$2.3 \times 10^2$	$2.2 \times 10^3$

\* Medium A : Nutrient agar.

// N : Potato-glucose agar.

以上の結果、この程度のソルビン酸およびメチルナフトキノンは無塩辛中の微生物の生育をかなり抑制するが、その効果は食塩 5 g/原料 100 g およびアルコール 7 ml / 原料 100 g 程度のもつ静菌作用よりもかなり劣ること、およびこの程度の食塩、アルコールをふくむものにこれらの防腐剤を加えても、それ以上の静菌効果はあまり発揮されないことが明らかになった。富安・銭谷<sup>4)</sup>は、長崎地方の市販の無塩辛（食塩 11.55 %、還元糖 2.1 %、pH 5.5）にメチルナフトキノン（ビタミン K<sub>3</sub> 0.1g / 100 g）を加えて酵母の生育による異常醗酵の完全防止に成功したし、山本・奥田<sup>5)</sup>は越前ウニの酵母およびカビの発育防止にソルビン酸添加の有効なことをみたが、これらはいずれもアルコール無添加の製品であるから、このようなものでは上の防腐剤が微生物、ことに酵母の発育防止にすぐれた効果を発揮するものと思われる。しかし、下関地方の無塩辛はアルコール添加が特徴であり、これによって（現行の市販製品の 1/2 程度の添加量でさえ）酵母の発育はほぼ完全に阻止されるし、またたとえ加えても一般細菌類による緩慢な分解作用を抑えるにはなお十分でないから、これら防腐剤の添加は必要でないと考えられる。一方、官能検査の結果には、上の化学的成分の変化および微生物の消長が概してよく反映された。すなわち、色調および臭気はアルコールを十分（14ml / 原料 100 g）に加えた sample 1 および 4 が鮮紅橙色で最も良好であり香りもよかったが、そ

れ以外のものでは多少とも鮮やかな色調が失なわれ、はなはだしいものでは上部より暗褐色に変色し、かつ、強い酸化臭を生じた。また、粒状構造の保持、硬さ、液の分離もアルコール添加量と密接に関連し、アルコールを十分加えた sample 1 および 4 のみが蛋白凝固が十分で適度の硬さと粒状構造を保ったが、アルコー

Table 3. The results of organoleptic observation on "Uni-Shiokara" stored for approximately 210 days at room temperature.

Sample number	Color	Flavor	Texture	Separation of liquid*	Commercial quality**
1	bright reddish orange	savoury	moderate	no	excellent
2	reddish orange	fishy	slightly granular	considerable	no
3	reddish orange but dark brown on the upper part	oxidized odor	soft, pasty	remarkable	no
4	bright reddish orange	savoury	moderate	no	good
5	reddish orange	fishy	soft, pasty	no	no
6	reddish orange	fishy	soft, pasty	no	no
7	reddish orange	fishy	slightly granular	no	inferior
8	reddish orange but dark orange on the upper part	slightly oxidized odor	slightly granular	slight	no
9	reddish orange	fishy	slightly granular	no	inferior
10	reddish orange	fishy	soft, pasty	no	no
11	reddish orange but dark orange on the upper part	slightly oxidized odor	soft, pasty	considerable	no
12	reddish orange but dark brown on the upper part	oxidized odor	soft, pasty	remarkable	no

\* remarkable > considerable > slight > no

\*\* excellent > good > inferior > no

ルを 10ml/原料 100 g に減らした sample 9 では蛋白の保水性を高めるのに有効なピロリン酸ソーダ (0.5%) を加えたにもかかわらず粒状の保持と硬さの点で劣り、舌ざわりの悪いなまぐさ味を感じられた。その他のアルコール 7 ml/原料 100 g の試料では、いずれも粒状構造がかなり崩れ、全体が極端なペースト状となるか、または底部に液が分離して商品価値を全く失なうにいたった。ただ、ピロリン酸ソーダを 2% の高濃度に加えた sample 7 のみは、硬さや液の分離の点で、これを加えないものよりもかなり良好な結果が得られた。しかし、その効果はなお、アルコール 10ml/原料 100 g の程度にもおよばなかった。すなわち、ウニ塩辛の物性や官能的性質に対してはアルコール量がことに顕著な影響を与えるのだが、このアルコール添加の不足を、ここに試験した縮合リン酸塩の添加によって補うことはほとんどできないことが明らかになった。しかし、ある程度の物性改善効果は認められたので、使用法をさらに工夫すれば、品質向上におそらく役立つであろうと思われる。

上の諸実験の結果、結局、下関地方のウニ塩辛の用塩量およびアルコール添加量を現行濃度以下に減らすことは、成分の分解ないしは腐敗を防止する点ではある程度防腐剤 (ソルビン酸、メチルナフトキノン) の添加によって可能であるが、物性ないしは官能的性質においては、たとえ縮合リン酸塩のような品質改良剤を加えても、これの不足を補ない得ないことが明らかになった。ことにアルコールの添加量 (現行は 14ml/原料 100 g 程度) は、下関ウニの特質を保つ上でほとんど決定的な重大性をもっていることが確かめられた。

## 摘 要

ウニ塩辛（浜詰，粒ウニ）の用塩量およびアルコール添加量を減らし，防腐剤および品質改良剤によってこれらの不足を補なうことを目的として実験を行ない，つぎの結果を得た。

1. 食塩およびアルコールの添加量を，ともに現行濃度の  $\frac{1}{2}$ （それぞれ 5 g/原料 100 g および 7 ml / 原料 100 g）程度とした場合，ソルビン酸およびメチルナフトキノン（それぞれ 0.2g/原料 100 g および 0.01g/原料 100 g）によって，ある程度成分の分解は抑制されたが，なお完全ではなかった。
2. ことに，アルコール添加量の不足による物性や香味の低下（主として蛋白質の凝固不足による）は，縮合燐酸塩などの添加によってもほとんど改善されなかった。

本研究の費用の一部は，下関市水産振興に対する調査研究委託費によった。発表を許可された同市に対して謝する。

## 文 献

- 1) 畑 幸彦・河内正通，1960：本報告，**9**， 53— 63.
- 2) 河内正通・畑 幸彦，1960：——，**9**， 383—390.
- 3) ——・——，1963：——，**13**， 23— 28.
- 4) 富安行雄・銭谷武平，1953：日水誌，**19**， 585—588.
- 5) 山本 巖・奥田 昇，1960：福井県水試報告，85—94.