

# ウニ塩辛に関する研究— I.

## ウニ塩辛の貯蔵中における成分変化について\*

畑 幸彦・河内 正通

Studies on "Uni-Shiokara" — I.

Changes in Chemical Composition of "Uni-Shiokara" during the Storage\*

By

Yoshihiko HATA and Masayuki KŌCHI

In the manufacture of "Fish-Shiokara" muscles and guts of fish are mixed with salt, and they are usually ripened in a vat for several weeks. Some enzymatic autolysis and microbial decomposition of raw materials probably take place in the ripening process. It is generally supported that this treatment results in desirable changes in taste and flavor of the "Shiokara". However, "Uni-Shiokara" which is prepared with gonad of sea urchin, salt and a small amount of alcohol is expected to differ in various respects from "Fish-Shiokara".

In the present paper the authors attempted to elucidate the changes in chemical composition and microbial population of "Uni-Shiokara" during the storage.

The results obtained are shown in Tables 1—8 and Figs. 1—5, and may be summarized as follows:

1) Chemical composition of gonad of sea urchin which were used as the raw materials of "Uni-Shiokara" considerably varied with the locality and the species.

2) Changes in chemical composition of "Uni-Shiokara" during the storage were, in spite of the low concentration of salt in it, remarkably retarded as compared with those during the ripening process of "Fish-Shiokara" containing salt in the higher concentration. This may be due to the inhibitory effect of alcohol on the autolysis and microbial activity in "Uni-Shiokara".

一般に、塩辛類は通常の塩蔵品と異なり、貯蔵中に呈味成分が増加し、これが食塩と融和して特有の香味を生ずる、いわゆる熟成を起させることが肝要である。一般塩辛類の熟成過程における成分変化およびこれに及ぼす用塩量の影響などについては、松井・深山<sup>1)</sup>・島田・馬場<sup>2)</sup>、清水<sup>3)</sup>、長尾・木村<sup>4)</sup>、長尾<sup>5)</sup>お

※ 水産講習所研究業績 第290号, 1959年11月2日受理  
 Contribution from the Shimonoseki College of Fisheries, No. 290.  
 Received November 2, 1959.

よび長崎・山本のらの報告があり、殊に長尾らはイカ塩辛の熟成について細菌学的立場から詳細に研究した。

しかるに、ウニ塩辛は他の一般塩辛類とは種々の点で著しい相違があるにもかかわらず、異常醗酵の原因およびその防止法について二・三の報告<sup>7)8)</sup>があるに過ぎず、貯蔵中における成分変化などの基礎的研究は殆んどなされていない。

よって著者らは、微生物学的ならびに化学的見地からウニ塩辛の製造、貯蔵中における諸変化を追究して、いくつかの知見を得たので報告する。

なお、今回研究の対象としたのは、いわゆる泥ウニ（粒ウニ）であって、なかでも下関地方で製造されるアルコールを加えた製品に限定した。

## I. ウニ塩辛の製造法について

下関地方の泥ウニの製造には、浜詰法といわれる従来の小規模方式と樽詰法ともいうべき量産方式とがある。前者は山口県北浦地方産の新鮮原料に、適当量の食塩、アルコールを加え直接塩詰めする方法で、原料ウニの漁期である夏季に限られている。後者は北浦地方産および他の地方産の、あらかじめ現地で食塩を施し樽詰めた原料を冷蔵しておき、必要に応じてアルコール、食塩および調味料などを加えて大型の樽または瀬戸びきタンクに入れ、蓋をして数週間室温に放置し\*、その後塩詰めするもので、周年にわたって操業できる。

一般に原料は、バフンウニ(*Strongylocentrotus pulcherrimus*)を最上としてムラサキウニ(*Heliocidaris crassispina*) およびエゾバフンウニ (*Strongylocentrotus intermedius*) などの生殖巣を適当に混用するが、卵巣と精巣との混在比は不明である。

## II. 原料生殖巣の成分ならびに微生物について

ウニの種類および産地の別、あるいは新鮮原料と冷蔵原料との相違などによって原料生殖巣の成分にはかなり差異のあることが予想されるが、これらは当然製品の品質に影響を与えるものと思われる。よって先ずこの点を明らかにするため、現在下関地方で普通に用いられている原料について、化学成分ならびに存在する微生物を調べた。

化学成分の定量法は次の通りである。試料を乳鉢でよく搗潰し、一部をとって全窒素を定量し、他の一部に5倍量の蒸留水を加えてpHをガラス電極で測定した。

また残部を精秤し、蒸留水を加えて抽出・遠心分離を繰返し、その抽出液の一部について水溶性窒素および還元糖を定量した。

更に、上記抽出液の一部に三塩化酢酸を加え除蛋白・遠心分離した後、非蛋白態窒素、アミノ態窒素および揮発性塩基窒素の定量に供した。

各態窒素の定量は常法により、還元糖の定量は LEHMANN—MAQUENNE—SCHOORL 法によった。なお、各態窒素量は全窒素に対する百分率によって示した。

微生物の計数には、滅菌乳鉢で搗潰した試料を滅菌生理的食塩水（培地AおよびNに対して）または滅菌10%食塩水（培地BおよびPに対して）で10倍宛に希釈し、第2表に掲げる各種培地を用い30°Cで混和平板培養して、1週間後に全集落を計数した。

それらの結果は第1および2表に示す通りである。

すなわち、これら原料生殖巣の特徴は、北浦産および牛深産のものが脂肪に富むのに対して北海道産のものは極めて少なく、また北浦産のものは北海道産、牛深産のものに比して灰分（食塩を除く）が甚だ少なかったことである。下関地方では、これら三種類の原料のなかでは北浦産、牛深産、北海道産の順に品質が劣るとされているが、恐らくその理由の一部はこれら成分の差異と関係があるものと考えられる\*。

\* 業者はこれを熟成と称し、強いアルコール臭が消失するのを限度としている。

Table 1. Chemical composition of gonad of sea urchin used as raw materials of "Uni-Shiokara."

Sea urchin		Moisture (%)	Crude fat (%)	Ash* (%)	NaCl (%)	Reducing sugar (%)	pH	Total N (%)	Comparative amounts in various fractions of nitrogen (% of Total N)			
Locality	Species								Water soluble N	Non- protein N	Amino N	Volatile basic N
Kitaura (Yamaguchi Pref.)	<i>Strongylocentrotus pulcherrimus</i> (70 %); <i>Heliocidaris crassispina</i> (30 %)	57.8	10.9	1.8	—	0.75	6.46	2.9	81.8	79.7	4.65	0.49
Ushibuka** (Kumamoto Pref.)	<i>Heliocidaris crassispina</i>	56.1	14.3	4.4	13.1	1.38	5.94	2.2	68.9	68.9	24.75	4.94
Rijiri** (Hokkaido)	<i>Strongylocentrotus intermedius</i>	50.7	3.4	4.2	11.2	0.85	5.56	3.6	76.6	70.3	21.74	1.64

\* excepting NaCl

\*\* These samples had been refrigerated before the analysis for about 2 months after catch.

Table 2. Number of micro-organisms contained in gonad of sea urchin used as raw materials of "Uni-Shiokara." Samples tested were the same as those shown in Table 1. (Viable cells in 1 g of sample.)

Locality of sea urchin	Medium employed for plate counts*	A	B	N	P
	Kitaura **		$8.0 \times 10^5$	$6.0 \times 10^5$	$8.0 \times 10^4$
Ushibuka ***		$2.5 \times 10^6$	$3.8 \times 10^6$	$2.1 \times 10^6$	$3.3 \times 10^6$
Rijiri ***		$5.0 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6$	$1.2 \times 10^6$

\* Medium A : Nutrient broth agar.

// B : Nutrient broth agar added with 10 % NaCl.

// N : Potato glucose agar.

// P : Potato glucose agar added with 10 % NaCl.

\*\* Only bacteria were found on every media.

\*\*\* Not only bacteria but also yeasts were found on media N and P.

また、牛深産、北海道産の原料は北浦産に比してアミノ窒素および揮発性塩基窒素の含量が極めて大きく、PH値が甚だ低かったが、これは恐らく冷蔵中に分解を受けて変化した結果であろう。

微生物については、通常の細菌はどの原料にも殆んど同様に多数存在したが、酵母は北浦産新鮮原料にはいずれの培地でも全く見出されなかったのに対して、牛深産および北海道産の冷蔵原料には培地NおよびP上に多数見出された。これは、原料の処理および貯蔵中に増加したものではなかろうか。

つぎに、牛深産および北海道産原料を、そのまま更に約5カ月間（通算約7カ月間）引き続き冷蔵した場合の、成分および微生物数は第3および4表に示す通りである。

Table 3. Chemical properties of gonad of sea urchin refrigerated for about 7 months after the catch. Samples stored were the same as those shown in Table 1.

Locality of sea urchin	Content of reducing sugar (%)	pH	Content of total N (%)	Comparative amounts in various fractions of nitrogen (% of total N)			
				Water soluble N	Non-protein N	Amino N	Volatile basic N
Ushibuka	2.32	5.73	2.2	85.6	70.8	24.5	3.3
Rijiri	1.00	5.79	3.7	78.6	67.6	20.7	1.7

Table 4. Number of micro-organisms contained in gonad of sea urchin refrigerated for about 7 months after catch. Samples stored were the same as those shown in Table 2. (Viable cells in 1g of sample.)

Locality of sea urchin	Medium employed for plate counts			
	A	B	N	P
Ushibuka	$4.2 \times 10^4$	$1.3 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$
Rijiri	$4.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$

すなわち、これを第1および2表と比較すると、化学成分については、この5カ月間に北海道産には殆んど大きな変化が認められなかったのに対して、牛深産のものには還元糖および水溶性窒素の著しい増加がみられた。この相違の理由は明らかでないが、水分、食塩含量および微生物にはそれぞれ大差がないから、原料自体の性質によるものかも知れない。

一方、生菌数については、北海道産、牛深産とも明らかな減少が認められた。これは、この環境下において細菌が発育を抑制され漸次死滅することを示すものであろう。

### Ⅲ. 市販塩詰製品の成分ならびに微生物について

以上のように、原料生殖巢の相違によって成分にかなり差異のあることが明らかとなったが、これが製品の品質にどのような影響を及ぼすであろうか。また、長期間貯蔵した製品にはどのような成分変化がみられるであろうか。これらの点を明らかにするため、第5表に掲げる種類の市販製品について化学成分ならびに

\* 一般にウニ生殖巢の化学的組成は、その成熟にともなって変化するものと予想され、またその成熟度は種類および産地の別によって時期的に差異があるものと考えられる。従って、以上の一試料のみについての結果から全般を推断することは、理論的には妥当ではない。しかしながら実際上ウニの採捕は、業者の経験によって操業上の好条件（たとえば採捕の難易さ、歩留、取引上の品質など）の時期に行われ概して短かい一定の期間に限られているのが実状である。而して本研究に用いた試料は、その盛漁期中のものであるから、少なくとも製造原料としてはそれぞれの代表的なものとみなし得る。この意味から、以上の分析の結果はそれぞれの原料の特質を示すものといえよう。

微生物数を調べた。試験の方法はⅡに述べたと同様である。その結果を第5および6表に示す。

Table 5. Chemical properties of "Uni-Shiokara" on the market.

Mode of manufacture	Sea urchin		Time elapsed after manufacture	Moisture (%)	pH	Total N (%)	Comparative amounts in various fractions of nitrogen (% of total N)			
	Locality	Species					Water-soluble N	Non-protein N	Amino N	Volatile basic N
浜 詰 "Hamazume"	Kitaura	<i>Strongylocentrotus pulcherrimus</i> (70%)	0	39.2	6.50	2.4	27.9	18.3	11.4	0.6
		<i>Heliocidaris crassispina</i> (30%)	1 year	36.3	6.18	2.4	46.6	41.2	14.8	1.0
量 産 Mass production	Rijiri	<i>Strongylocentrotus intermedius</i> (40%)	0	43.2	6.01	2.1	37.8	26.3	16.9	1.0
	Ushibuka	<i>Heliocidaris crassispina</i> (60%)	3 months	45.0	6.21	2.2	39.0	26.2	15.4	1.4

Table 6. Number of microorganisms contained in "Uni-Shiokara" on the market. Samples tested were the same as those shown in Table 5. (Viable cells in 1g of sample)

Mode of manufacture	Time elapsed after manufacture	Medium employed for plate counts			
		A	B	N	P
浜 詰 "Hamazume"	0	$1.0 \times 10^5$	$8.6 \times 10^2$	$4.6 \times 10^3$	$1.4 \times 10^2$
	1 year	$7.1 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$	$1.1 \times 10^2$	$2.5 \times 10^3$
量 産 Mass production	0	$3.8 \times 10^5$	$6.0 \times 10^3$	$8.2 \times 10^3$	$4.9 \times 10^3$
	3 months	$5.7 \times 10^5$	$1.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^2$

すなわち、製造直後における成分を比較すると、量産製品は浜詰製品に比して水溶性、非蛋白態、アミノ態ならびに揮発性塩基窒素など低級窒素化合物が明らかに多かった。また約1カ年間室温で貯蔵された浜詰製品では、製造直後のものに比してこれらの値は著しく大きく量産製品の製造直後における値に匹敵するか、またはそれを上廻る値を示したが、一方夏季約3カ月間室温で貯蔵された量産製品には、塩詰め直後のものに比して殆んどみるべき差異がなかった。

これらのことは、新鮮原料を用いる浜詰製品は製造後漸次分解が進むのに対して、量産製品では製造前すでに原料の分解が進んでいるため、塩詰め後の変化は微弱であることを意味するものではなからうか。

製品中の生菌数については、両製品ともほぼ同様であり且つ3カ月または1カ年貯蔵中に顕著な変動は起らないものようである。

#### Ⅳ. 浜詰製品の貯蔵中における熟成について

以上の実験の結果、ウニ塩辛は長期間貯蔵中に蛋白態窒素が減少してアミノ態など低級窒素化合物がかなり増加し、また終始相当数の微生物が生存していることが明らかとなった。そこで、このような成分変化が一般塩辛類における熟成過程に比して如何なる特徴をもっているか、更にこの変化には自家消化酵素と微生物とのいずれが主として関与しているかなどの点を明らかにするため、北浦産新鮮原料を用い第7表に掲げる種類の処理を施した。

Table 7. The preparation of "Uni-Shiokara." The gonad of sea urchin which consisted of *Strongylocentrotus pulcherrimus* (70%) and *Heliocidaris crassispina* (30%) freshly caught at Kitaura were used as raw materials.

Sample number	Treatment
1	To 100g of gonad of sea urchin, 10g of baked salt and 14cc of absolute alcohol were added.
2	10g of toluene and 1g of chloroform were added to 100g of gonad of sea urchin treated in the same manner with sample 1.
3	After steaming at 98°C for 20 minutes, gonad of sea urchin were re-soaked in sea water. And then they were treated in the same manner with sample 1.
4	10g of toluene and 1g of chloroform were added to 100g of the untreated gonad of sea urchin.

これらを室温に放置して（7月15日開始），経時的に各種成分ならびに微生物の消長を調べた。その結果を第1—5図ならびに第8表に示す。

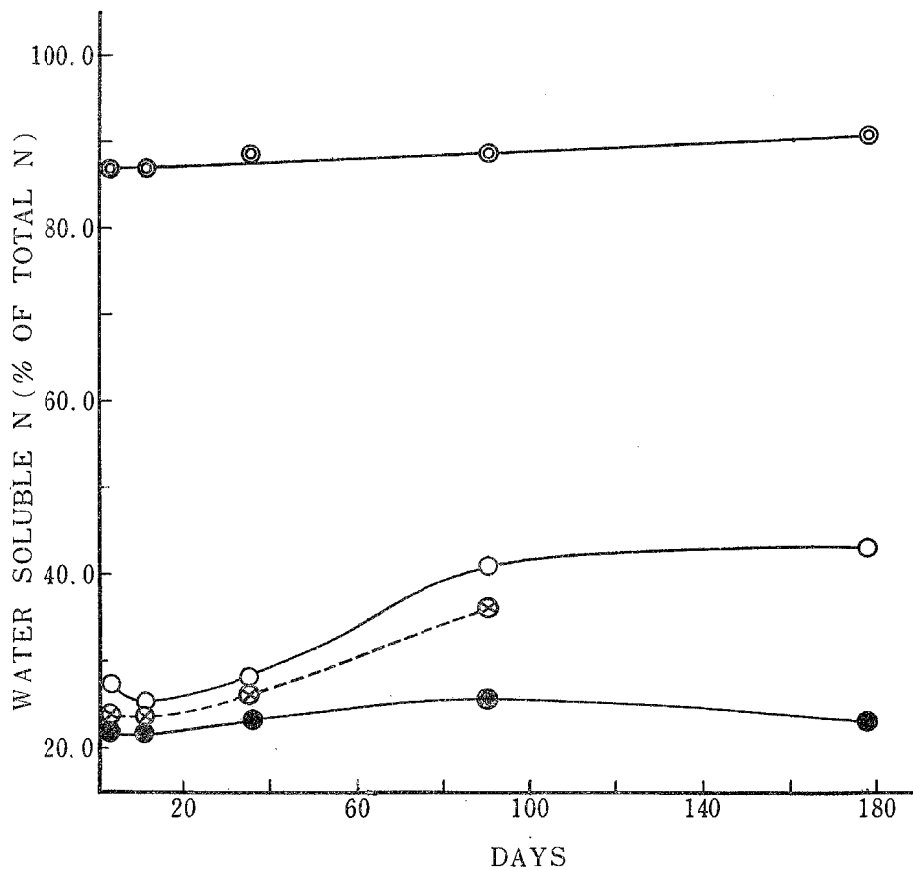


Fig. 1. Change of the amount of water soluble nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Samples tested were those shown in Table 7. —○—, Sample 1; ····⊗····, Sample 2; —●—, Sample 3; —○—, Sample 4.

すなわちSample 4は他のものに比して成分変化が急激であって，水溶性，非蛋白態，アミノ態ならびに揮発性塩基窒素の増加および pH 値の降下が極めて著しかった。この Sample には，微生物の生育を阻止

し自家消化酵素作用のみを盛んに行わせる目的で、食塩、アルコールを加えずトルエン・クロロフォルム混液を添加したが、第8表にみられるように却って他のSample に比して生菌数が多く、且つ揮発性塩基窒素の生成量が甚だ大きかったことから、静菌作用は無効であったことが明らかである。従って、Sample 4における上述の極めて急激な成分変化は、自家消化作用ならびに腐敗作用の両者による結果と解釈される。

これに対して、蒸煮によって自家消化酵素を破壊した Sample 3（死滅した微生物を補うため、放冷後海水中に短時間再浸漬した）においては、これらの変化が極めて緩慢であった。また、Sample 1および2は Sample 3におけるよりもかなり大きい変化を示したが、Sample 4と比較すれば甚だ微弱であった。而してこれらの成分変化は、Sample 4を除くいずれの試料でも、既報の一般塩辛類の熟成中における変化に比すれば極めて緩慢であった。

生菌数は、初期においては Sample 1および2に比して Sample 3および4が著しく多かったが、その後 Sample 3は速やかに、Sample 4はこれよりおくれて減少して他の二者とほぼ同様の水準となった。またいずれの試料でも、生菌数は調製後ほとんど増加せず漸次減少する傾向を示した。この点は、イカ塩辛<sup>5)</sup>において調製後約1カ月を最高としてかなり盛んな増殖がみられたということと甚だ異なるところである。

以上の試料に用いた食塩およびアルコールの濃度は下関地方で実用されている濃度の標準と思われるものであるが、これらの濃度においては上述のように成分変化は至って緩慢であり、また微生物の生育は十分抑制されていることが明らかとなった。而して上の結果において、蒸煮によって自家消化酵素を破壊したものでは微生物が比較的多かったにもかかわらず成分変化が特に僅少であり、また揮発性塩基窒素の増加が

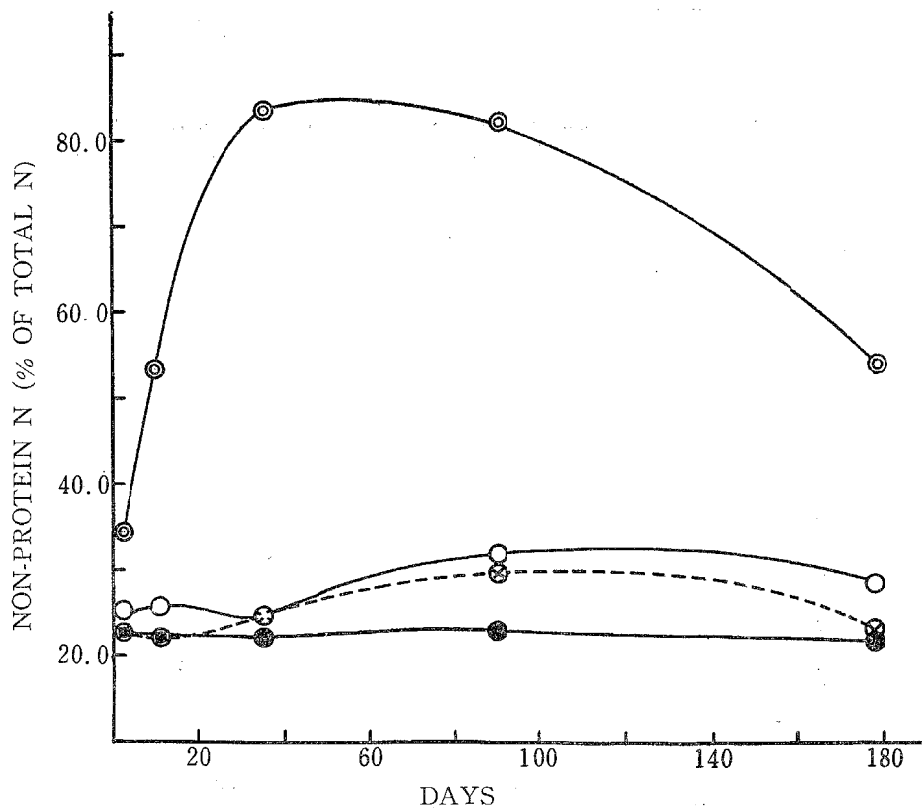


Fig. 2. Change of the amount of non-protein nitrogen in "Uni-Shiokera" during storage at room temperature. Samples tested and their marks were the same as those employed in Fig. 1.

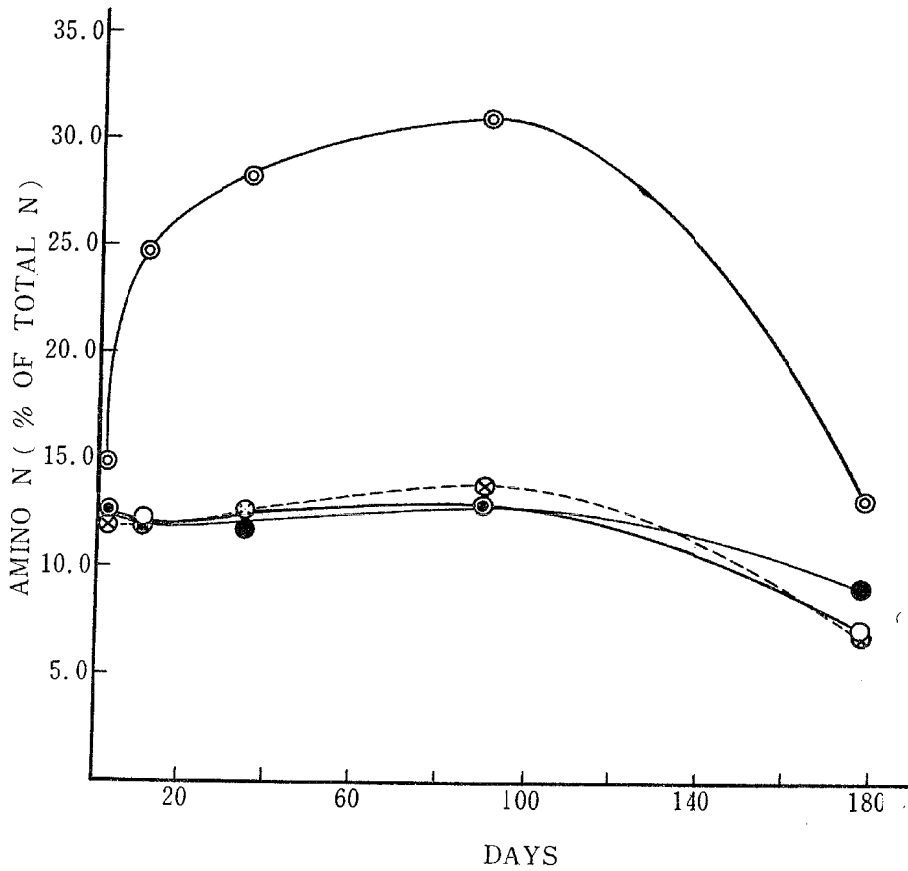


Fig. 3. Change of the amount of amino nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Samples tested and their marks were the same as those employed in Fig. 1.

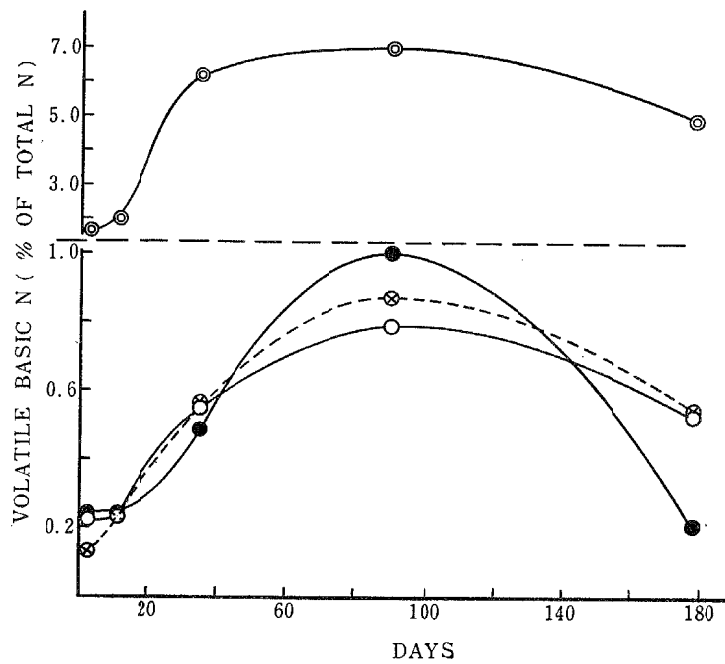


Fig. 4. Change of the amount of volatile basic nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Samples tested and their marks were the same as those employed in Fig. 1.



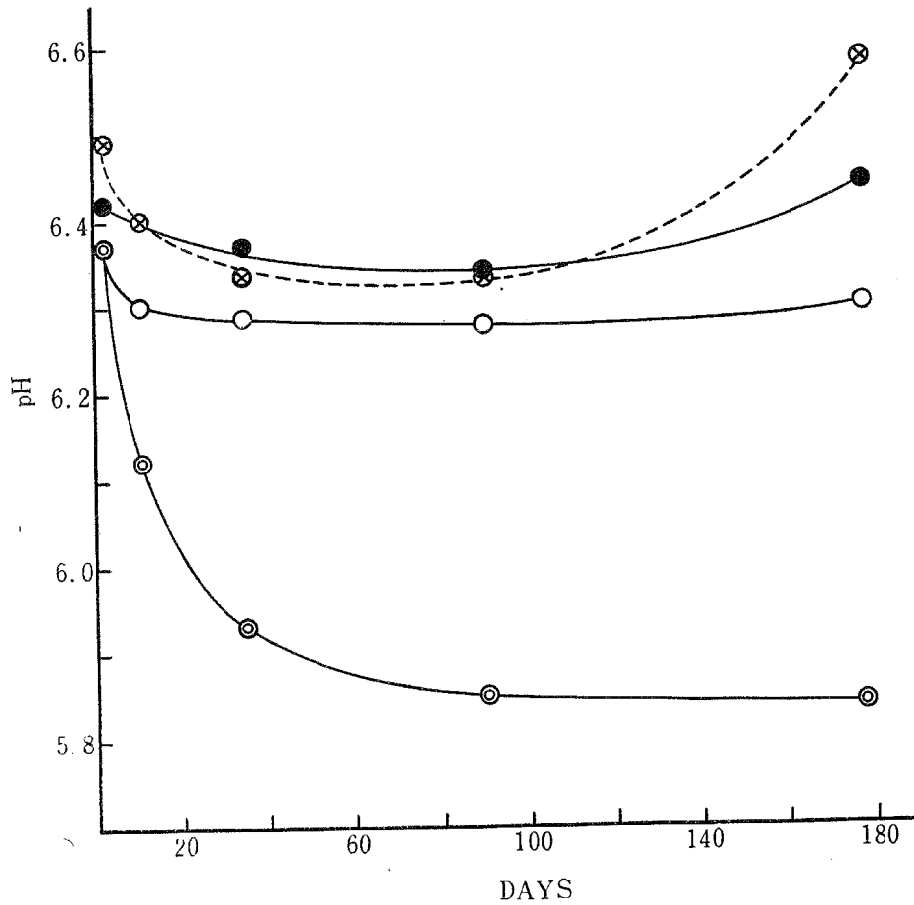


Fig. 5. Change of pH value in "Uni-Shiokara" during storage at room temperature. Samples tested and their marks were the same as those employed in Fig. 1.

Table 8. Number of micro-organisms contained in "Uni-Shiokara" during the storage at room temperature. Samples tested were those shown in Table 7. (Viable cells in 1g of sample.)

Sample number	Medium employed for plate counts	Time after preparation of samples								
		4 hrs	1	3	6	11	35	99	178 days	
1	A	$1.7 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	—	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$1.6 \times 10^2$	$1.4 \times 10^2$	
	B	$7.2 \times 10^2$	$2.4 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$1.6 \times 10^3$	$3.6 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10$	$2.0 \times 10$	
	P	—	—	—	—	—	$1.4 \times 10^3$	$8.0 \times 10$	*	
2	A	$8.0 \times 10^2$	$5.0 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$1.4 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	
	B	$6.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$5.7 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$1.2 \times 10^2$	*	
	P	—	—	—	—	—	$1.8 \times 10^2$	$4.0 \times 10$	*	
3	A	$1.0 \times 10^5$	$2.2 \times 10^5$	$3.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10$	$3.4 \times 10^2$	
	B	$3.6 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$	$6.2 \times 10^2$	$5.8 \times 10^2$	$6.0 \times 10^3$	*	$2.0 \times 10$	$6.0 \times 10$	
	P	—	—	—	—	—	$2.4 \times 10^2$	$6.0 \times 10$	$6.0 \times 10$	
4	A	$3.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$2.5 \times 10^4$	$5.2 \times 10^3$	$1.5 \times 10^5$	$3.6 \times 10^3$	$6.0 \times 10$	$4.0 \times 10^2$	
	B	$2.2 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$	$3.0 \times 10^4$	$1.4 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10$	*	
	P	—	—	—	—	—	$3.6 \times 10^2$	$2.0 \times 10$	*	

N. B. \*...less than 10 cells.

Sample 4を除いては甚だ小さかったことから、これらの成分変化には恐らく自家消化酵素の方が微生物よりもより大きく関与しているものと考えられる。

なお、上の諸実験において分離された微生物の種類、性質などについては、後報において詳述する予定である。

## 総 括

ウニ塩辛は、地方によって原料および製造法が多少異なるので、その性状ならびに貯蔵中における変化にはかなりの相違があるものと思われるが、本研究の対象とした下関地方におけるウニ塩辛では、貯蔵中に成分、殊に含窒素化合物の急激な変化はおこらず、低級窒素化合物の増加は甚だ緩慢であることが以上の諸実験の結果明らかになった。しかるに、ウニ塩辛は製造後ほとんど時日を経ずに消費されはじめることを考えあわせると、このものは一般塩辛類におけるような顕著な熟成過程を必ずしも必要としないものといえよう。むしろ成分変化をつとめて避けて、新鮮な「生ウニ」の状態を保つことが、少なくとも浜詰製品では主たる目標とされているようである\*。

一般に塩辛類の熟成は主として自家消化作用によって行われ、この作用は用塩量が少ない程さかんであるから低い食塩濃度下では熟成が速やかに進むが、10%程度の食塩濃度では自家消化のみならず腐敗が進行して貯蔵に耐えられないのが普通である<sup>9)</sup>。しかるにウニ塩辛では、このような低い食塩濃度下でも成分変化が緩慢であるのは、同時に少量(12%前後)加えられるアルコールの作用に帰せられよう。すなわち、下関地方で行われるアルコールの添加は本文酵母による異常醗酵<sup>7)8)</sup>を防ぐ目的ではじめられたものであるが、これは著しい静菌作用のみならず自家消化を阻害する作用をも有するので、成分の分解が甚だしく抑制されるわけである。

しかし、このような条件下においてもウニ塩辛の成分変化は徐々に進行し、1カ年にもわたる長期間の貯蔵後には相当の分解量に達していわゆる熟成の状態となる。この頃には化学成分の分解とともに、生殖巣の粒子の崩壊がおこってペースト状に近づく。したがって、長期間の貯蔵によって熟成が十分進行したウニ塩辛においては、呈味成分の増加と原料の均一な融和とによって円満な香味が附与される一方、軟化、融解のため淡白な新鮮さを失うに至る。このような極度の熟成は、時には賞用されることもあるが、一般に「粒ウニ」の品質としては粒状の保存が貴ばれるから当地方では避けられるのが普通である。しかしながら、ウニ塩辛でも製造直後よりもある程度時日を経た方が好まれるようである。これは、添加されたアルコール、食塩が原料生殖巣によく浸透融和し、アルコールの直接的な刺激臭がなくなり、さらに微弱な分解が加わって円満な味に落つくという程度の、軽い熟成が望ましいことを意味するものであろう。製造時には粒状の破壊を防ぐため強い混合、攪拌は極力避けられるが、このため製造後しばらくの間アルコール、食塩の分布は甚だ不均一のようであって、化学分析の各値もこのような初期には激しく不規則に変動し、これらがほぼ安定した値となるのは1カ月またはそれ以上の後のようである。恐らく、添加物が均一に浸透するにはおよそこれ位の期間を要し十分の食味が発揮されるのはこれ以後であることを示すものではなかろうか。

また、浜詰製品と量産製品とでは、用いられる原料自体にかなりの相違がある上、前者が新鮮状態において直ちにアルコールを添加されるのに対して後者は単なる塩蔵、冷蔵を施した後日アルコールを加えられるため、両者間には物理的にも化学的にも新鮮度の保持に明らかな差異がある。さらに、量産製品では、すでに凝塊となった原料が樽仕込みおよび壺詰めなどの操作によって攪拌されるため、粒状の保存は甚だ困難である。したがって、新鮮さの保持という前述の目標を基準とする限りでは、量産製品は浜詰製品に及ぶものではない。むしろ量産製品では、いわゆる熟成と調味とによって「生ウニ」の淡白さとは異なった濃厚な円熟味を附与することが一つの目標とされるべきであらう。

\* この意味からすれば、熟成を必須の過程とする一般塩辛類とは区別すべきであって、「ウニ塩辛」なる呼称は不適当であるかも知れない。

アルコール、食塩は、また共に蛋白質を強く変性させるので、これらがウニ生殖巣の物性に与える影響は極めて重大と思われる。これらアルコール、食塩が品質に与える影響については次報において論ずる予定である。

## 摘 要

下関地方におけるウニ塩辛（泥ウニ）を化学的ならびに微生物学的見地から研究して、次の結果を得た。

1) 原料生殖巣は、ウニの種類、産地ならびに保存状態の相違などによって、成分にかなりの差異があった。

2) ウニ塩辛は、比較的低い食塩濃度にかかわらず貯蔵中急激な成分変化はおこらず、他の一般塩辛類におけるような顕著な熟成過程はみられなかった。これは、添加されたアルコールによって自家消化作用および微生物による分解作用が抑制されたためであろう。

本研究に当り、種種御指導を賜った京都大学木俣正夫教授ならびに門田 元教授、および本報のとりまとめに際して有益な御助言を賜った本所松沢定五郎教授に深謝する。また、実験の一部を分担された山本基夫氏ならびに寺崎 潜氏に謝する。研究費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。発表を許可せられた同市に対して謝意を表する。

## 文 献

- 1) 松井秀三郎・深山義道：1916. 水講試験報告, **12** (3).
- 2) 島田 清・馬場良助：1933. 日本水産学会誌, **1**, 287.
- 3) 清水 亘：1934. 水産製造会誌, **2**, 56.
- 4) 長尾 清・木村 喬久：1951. 水産学雑誌, **54**, 21.  
 —————・—————：1951. 北大水産学部研究彙報, **1**, 81.
- 5) 長尾 清：1951. —————, **2**, 145.  
 —————：1953. —————, **3**, 259.  
 —————：1953. —————, **4**, 96.  
 —————：1954. —————, **5**, 47.  
 —————：1954. —————, **5**, 55.  
 —————：1954. —————, **5**, 62.
- 6) 長崎 亀・山本 龍男：1954. 日本水産学会誌, **20**, 613.  
 —————・—————：1954. —————, **20**, 617.
- 7) 木村金太郎：1938. 糧食研究, **142**, 16.  
 —————・小谷 和夫：1927. 水講試験報告, **22**, 292.  
 —————・—————：1940. 糧食研究, **165**, 178.
- 8) 富安行雄・銭谷武平：1953. 日本水産学会誌, **19**, 585.
- 9) 木俣正夫：1953. “水産講座（製造篇）,” 2巻. 大日本水産会, 東京, PP. 53.