

ウニ塩辛に関する研究—Ⅲ*

量産製品の貯蔵中における成分変化について

河内 正通・畑 幸彦

Studies on "Uni-Shiokara" —Ⅲ.

Changes in Chemical Composition of Mass Products
of "Uni-Shiokara" during the Storage

By

Masayuki KōCHI and Yoshihiko HATA

"Uni-Shiokara" which is one of the Japanese sea foods is prepared with gonad of sea urchin, salt and a small amount of alcohol, and is usually ripened for several weeks. In previous papers the authors reported that the changes in chemical composition of "Uni-Shiokara" during the storage, in the case of "Hamazume" products manufactured immediately after the catch of sea urchin, were considerably retarded as compared with those during the ripening process of "Fish-Shiokara".

The present paper is concerned with the changes in chemical composition and microbial population during the storage of the mass products of "Uni-Shiokara", which are prepared with the sea urchin gonad that have been stored for several months before the manufacture.

In this work a 4 : 6 mixture of the gonad of *Storogylocentrotus intermedius* (Rijiri, Hokkaido) and *Heliocidaris crassispina* (Ushibuka, Kumamoto), which had been salted (NaCl concentration : about ten %) and refrigerated (at 0 to 5 °C) for about two months, was added with absolute ethanol in the proportion of 14 ml to 100 g. "Uni-Shiokara" thus prepared were stored at different temperatures after having been heated or not as shown in Table 1.

The results obtained are given in Figs. 1 to 8 and Table 2, and may be summarized as follows:

1. During the storage of the mass products of "Uni-Shiokara" the remarkable changes in chemical composition and microbial population of them did not occur.
2. The patterns of the changes in amount of amino nitrogen and volatile basic

* 水産大学校研究業績 第404号, 1963年7月17日 受理
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 404
Received July 17, 1963

nitrogen, and pH value in the mass products were more or less different from those observed in the "Hamazume" products. These results may be attributable to the differences in the freshness as well as in the species of sea urchin gonad used as raw material.

3. The higher the storage temperature of "Uni-Shiokara", in general, the greater the changes in chemical composition of it.
4. Yeasts which existed in high count in the raw material, i.e. sea urchin gonad which had been refrigerated, were hardly detected in the products "Uni-Shiokara". This may be due to the germicidal effect of alcohol used for the preparation of "Uni-Shiokara" on the yeasts.

下関地方のウニ塩辛(粒ウニ)の製造には、新鮮原料を採捕地でただちに塩詰めする浜詰法と、あらかじめ食塩を加えて冷蔵しておいた原料を大型の樽中で調味、加工*したのち塩詰めする量産法の、2つの方式がある。現在、その生産量は、後者が前者をはるかに上まわっている。

既報¹⁾のとおり、浜詰製品と量産製品とでは用いられる原料ウニの種類が異なる上、後者では分解がある程度すすんだ貯蔵原料が用いられるため、製品の化学的組成や物性において、両者間にはかなりの差異がみられる。

本報では、量産製品の樽仕込み後の貯蔵中における成分の変化過程が、既報¹⁾の浜詰製品の場合にくらべてどのように異なるかをさらにくわしく追究し、あわせてこの際の貯蔵温度が成分変化におよぼす影響についても検討した結果を述べる。

実 験 方 法

試 料：試料の調製に用いられた原料は、北海道利尻産エゾバフンウニおよび熊本県天草産ムラサキウニで、いずれも原料の産地で適当量(約10%)の食塩を加えて樽に詰め、加工地へ送られたのち約2カ月間冷蔵されたものである。これらを前者4：後者6の割合で混合し、アルコールを14 ml/原料100 gの濃度に加え、第1表に示す各種条件下に貯蔵した。

Table 1. The treatment and the storage temperature of "Uni-Shiokara". The experiment was started in October.

Sample number	Treatment	Storage temperature
1	None	30°C
2	None	Room temperature
3	None	0—2°C
4	After heating at 70 °C for 30 minutes, "Uni-Shiokara" was supplemented with an equal volume to evaporation loss of water.	30°C

測 定：これらの試料について、各種の化学的組成の変化および微生物の消長を、既報¹⁾の方法にしたがい経時的に追跡した。

* 各種の原料ウニ生殖巣を適当に混合し、アルコール、調味料などを加えて数日ないし1、2カ月間熟成させる。

実験結果および考察

実験結果は、第1～6図および第2表に示すとおりである。

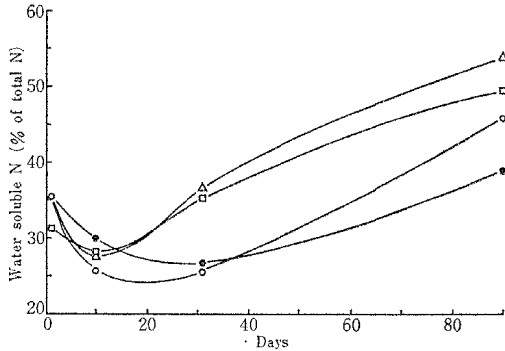


Fig. 1. Change of the amount of water soluble nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage. —△—, Sample 1; —○—, Sample 2; —●—, Sample 3; —□—, Sample 4.

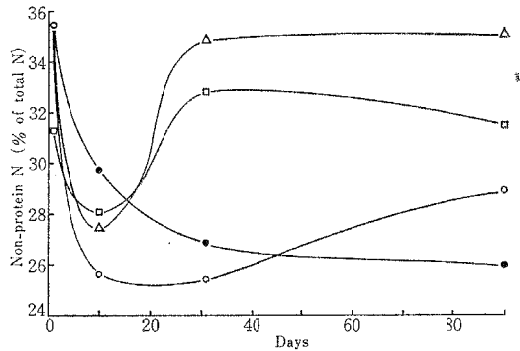


Fig. 2. Change of the amount of non-protein nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

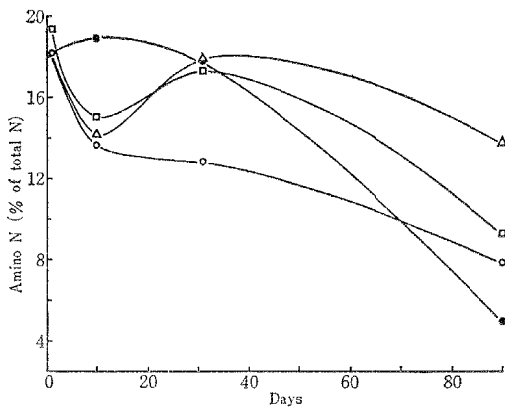


Fig. 3. Change of the amount of amino nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

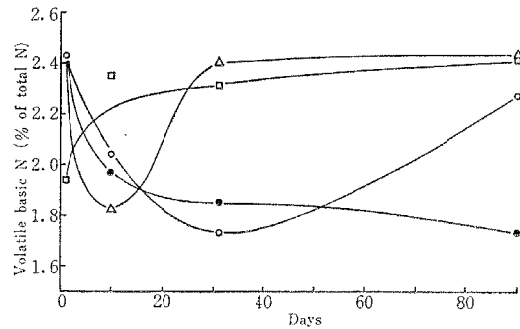


Fig. 4. Change of the amount of volatile basic nitrogen in "Uni-Shiokara" during storage. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

すなわち、一般に化学分析の各値は、どの試料でも貯蔵初期約1カ月間にはげしく不規則に変動した。このような初期におけるはげしい変動は、既報¹⁾²⁾の浜詰製品の場合にもみられたが、量産製品でははるかに、いっそう著しかった。これは、量産製品では性状のたがいに異なる原料ウニが配合され、しかもある程度分解のすすんだ粒状構造をこわさないために強い混合操作が避けられるので、貯蔵初期には各成分の分布がきわめて不均一であり、また加えられたアルコールの浸透、拡散が初期には不十分なため、これによる蛋白質などの変性も局部的におこることなどが主な理由であろう。

水溶性、非蛋白態、および揮発性塩基態の各低級窒素区分および還元糖量は、当初にみられる著しい低下

を除いては、概して貯蔵中に増加した。しかし、アミノ態窒素はどの試料でも明らかな減少傾向を示した。pH 値は、すべての試料で最初の 1 カ月間に急昇したのち、ふたたび下降した。

これら各低級窒素化合物および還元糖の生成量は貯蔵温度と明らかに関係があり、一般に 30°C で貯蔵さ

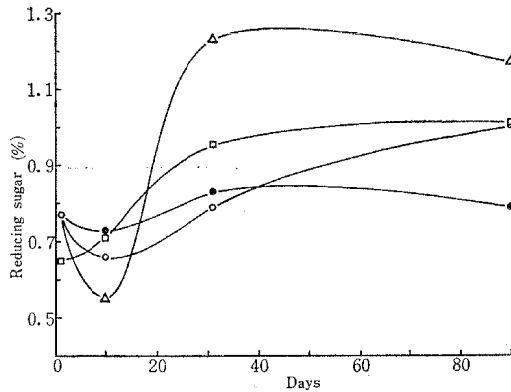


Fig. 5. Change of the amount of reducing sugar in "Uni-Shiokara" during storage. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

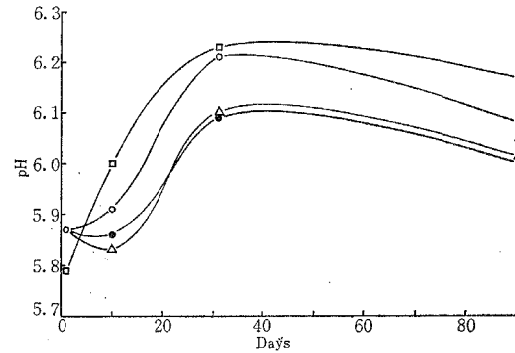


Fig. 6. Change of pH value in "Uni-Shiokara" during storage. Marks were the same as those employed in Fig. 1.

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

Sample number	Medium employed * for plate counts	Storage time (days)			
		0	10	31	59
1	A		7.8×10^3	4.0×10^2	8.0×10^2
	B		1.8×10^2	1.4×10^2	2.0×10^2
	N		1.2×10^2	6.0×10^2	2.2×10^2
	P		<10	7.6×10	6.4×10
2	A	5.4×10^2	4.6×10^2	3.8×10^2	8.1×10^2
	B	4.8×10^2	8.1×10	7.4×10^2	1.2×10^2
	N	7.8×10	5.2×10^2	5.7×10^2	5.8×10^2
	P	8.0×10	<10	3.3×10^2	1.8×10^2
3	A		2.6×10^2	6.1×10^2	1.2×10^2
	B		1.8×10^2	6.6×10^3	1.4×10
	N		4.6×10^2	1.2×10^3	5.5×10
	P		<10	8.3×10^2	8.0×10
4	A	6.3×10^2	3.2×10^2	8.3×10^2	1.0×10^2
	B	5.5×10	2.9×10^2	9.8×10^2	1.4×10^2
	N	1.4×10	2.8×10	6.4×10^2	6.2×10
	P		2.0×10	9.2×10^2	3.2×10^2

* Medium A : Nutrient agar.

// B : Nutrient agar enriched with 10 % NaCl.

// N : Potato-glucose agar.

// P : Potato-glucose agar enriched with 10 % NaCl.

れた sample 1 および sample 4 において各値が最も大きく、室温貯蔵（10月より開始）の sample 2 がこれにつき、冷蔵された sample 3 は最も小さかった。sample 2 および 3 においては、非蛋白態窒素および揮発性塩基窒素の変化過程が他の試料におけるものとはかなり異なったが、その理由は不明である。pH 値についても、一般に貯蔵温度の高いものほど高い値を示したが、sample 1 のみは例外であった。pH 値の変化には塩基性物質および酸性物質がともに関係するから、結果の解析は単純でない。

また、同じく 30°C に貯蔵されたものでは、どの成分についても無処理区（sample 1）の方が加熱試料（sample 4）よりもつねに多少とも大きな値を示した。これは、加熱によって自家消化酵素の作用が停止したことと、少数の非耐熱性細菌の死滅によるためと思われる。しかし、第2表のとおり、加熱試料にもかなりの数の細菌がみ出されたから、加熱試料における成分変化は主としてこれら残存細菌の作用に帰せられよう。そして、この加熱試料における成分変化が、sample 1 を除く、他の無処理区におけるものよりも著しかったことから、成分変化におよぼす微生物の作用は無視できないと考えられる。

微生物については、どの試料でも貯蔵中に大きな変動はみられず、浜詰製品の場合と同様に比較的少数の細菌が生育を抑制されて存在していることが示された。しかし、冷蔵された原料のウニ生殖巣にかなり多かった酵母¹⁾は、試料調製後にはみ出されず、アルコール添加によっておそらく死滅したことが明らかになった。このことは、酵母によるウニ塩辛の異常醗酵^{3) 4)}の防止にアルコール添加がきわめて有効であることをうら書きしている。また、70°C 30分間の加熱処理をほどとした sample 4 にも他の試料とほぼ同数の生菌数を見出したのは、後報⁵⁾のとおり、ウニ塩辛中には耐熱性細菌あるいは孢子が多いためである。

上に述べた各種成分の量およびその変化過程は、既報^{1) 2)}の浜詰製品の場合にくらべて、それほど大きなちがいはないが、つぎの諸点において特徴がみられる。

1) アミノ態窒素が初期の比較的高い値から漸次減少する。すなわち、浜詰製品の約3カ月貯蔵後における変化と同様の傾向を示す。

2) 揮発性塩基窒素が、最初から概して高い値を保つ。

3) pH 値が、はじめの低い値からいつたん上昇し、のちふたたび下降する。

このような浜詰製品と異なる特徴を示す理由は、おそらく、原料固有の性質が異なること、およびかなり変化のすすんだ冷蔵原料から出発したため浜詰製品の貯蔵初期にみられたような自家消化作用をすでに経過したのちであること、などによると考えられる。

結局、ウニ塩辛の量産製品においても、浜詰製品の場合と同様に貯蔵中に顕著な成分変化はみられず、他の一般塩辛類にみられるような明らかな熟成過程は示されなかった。むしろ、一般塩辛類の品質、熟成度の目安とされるアミノ態窒素量は、貯蔵中に漸減する傾向がみられた。量産製品では樽仕込み後、数日ないし1、2カ月間室温におかれ、強いアルコール臭が消失（業者は、これを熟成という）してから壺詰めされるが、この場合のいわゆる熟成の意義は、一般塩辛類におけるような著しい成分変化ではなく、混合された各種の原料や添加物が均一に浸透、融和して円満な香味におちつくことにあると思われる。事実、上に示された諸成分の値は製造直後には甚だしく不安定であるが、業者が熟成の目標とする約1カ月後にはほぼ安定した値におちつくことが明らかになった。

成分変化は貯蔵温度が高いほど明らかにさかんであったが、30°C のような高温でも約3カ月間の貯蔵中に大きな変化がみられなかったことは、この場合の食塩、アルコールの保蔵効果が十分なことを示すものである。そして、上のいわゆる熟成過程も高温におけるほど早く進行したから、保温によってこの熟成期間を短縮することができると思われる。

摘 要

ウニ塩辛（粒ウニ）の量産製品の貯蔵中における成分変化および微生物の消長をしらべ、つぎの結果を得た。

1. 浜詰製品と同じく、貯蔵中に顕著な成分変化および微生物の増殖はみられなかった。
2. アミノ態窒素量、揮発性塩基窒素量、pH などの変化過程が浜詰製品の場合と多少ことなる特徴を示したが、これはすでに変化のすすんだ冷蔵原料から出発したことによると思われる。
3. 製造後の貯蔵中における成分変化は、一般に高温におけるほどさかんであった。
4. 冷蔵原料に多数みられた酵母は、アルコール添加後には消失した。

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: 本報告, **9**, 383—390.
- 3) 木村金太郎・小谷 和夫, 1927: 水講試験報告, **22**, 292.
- 4) 富安 行雄・銭谷 武平, 1953: 日水誌, **19**, 585—588.
- 5) 河内 正通・畑 幸彦, 1963: 本報告, **13**, 29—36.