



Title	貯蔵性水産食品製造に関する研究：第8報 魚類煮乾品の一種所謂「海の星」の貯蔵性に就いて
Author(s)	谷川, 英一; 秋場, 進; 元廣, 輝重
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 2(1), 55-64
Issue Date	1951-07
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/22700">http://hdl.handle.net/2115/22700</a>
Type	bulletin (article)
File Information	2(1)_P55-64.pdf



[Instructions for use](#)

# 貯藏性水産食品製造に關する研究

第8報 魚類煮乾品の一種所謂「海の星」の貯藏性に就いて

谷川 英一・秋場 進・元廣 輝重 (水産食品製造學教室)

## STUDIES ON THE MANUFACTURE OF CONSERVATIVE MARINE FOOD PRODUCTS

### Ⅶ. THE PRESERVATIVE QUALITY OF A STEAMED-DRIED FISH PRODUCT, TRADE MARKED AS "UMINOHOSHI"

Eiichi TANIKAWA, Susumu AKIBA and Terushige MOTOHIRO

(Faculty of Fisheries Hokkaido University)

"Uminohoshi" is a product in patent which is made by drying after salting and boiling of fish. The patent owner has said that this product holds the same properties as raw fish and never decomposes. The authors have estimated the water content, the salt content, the ammonia, and the count of bacteria in samples from the several stages of processing, to estimate the preservative capacity of these samples. From the experiments, it was found that when the salt content was below 10% in any stage of processing, it could not be considered a factor in preservative capacity. The amount of volatile base was recognized to have been increased when the sample had been boiled and dried. Rapid increase in the amount of the volatile base was seen when the water content of the sample was above 55%, but a slow increase was seen when the water content was below 53%. A change of counts of bacteria was found as had been considered likely from the above findings: namely the rapid increase of bacteria was logarithmic when the water content of the samples was above 55%, but the count showed a decrease when water content was below 51%.

It was observed that at the first step of decomposition the volatile basic nitrogen was 30 mg per 100 gm of the sample, and at the complete decomposition, the nitrogen was above 40 mg/100 gm.

From these studies, it may be stated that when the water content of the samples in each stage of processing was above 55%, the products did not decompose during a period of 10 days; when the water content was at 53%, the products could be conserved during 20 days; but when the water content of the products was less than 53%, the products can be conserved completely. It is needful to dehydrate the material as completely as possible during the processing.

The preservative quality of "Uminohoshi" is due only to the small water content. There

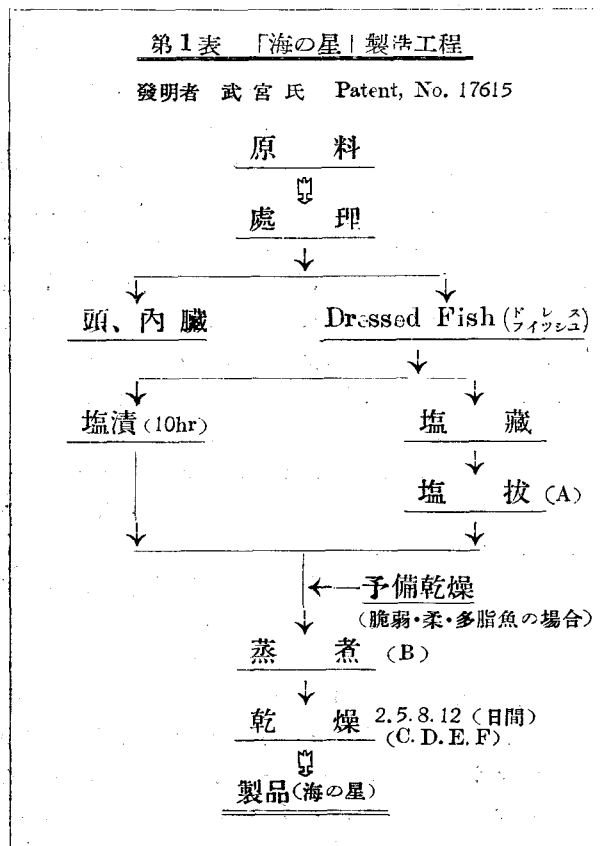
is no conservative ability when the product is manufactured having a water content over 53%. The authors were able to gain an excellent product having no store burn (oxidation of fat) by a process of smoking after drying.

# 1 緒 言

著者等の研究室では罐詰、冷凍等の如き従来行はれて来た貯蔵性水産食品以外に水産物に貯蔵性を賦與せしめる研究<sup>(1-7)</sup>として種々の研究を行つて来たが、此の度たまたま函館市内の一倉社より、魚類煮乾品の一種である所謂「海の星」の貯蔵試験を依頼されたので、二、三の實驗を行い、その結果貯蔵の因子としては水分量のみにある事が判つたので、此處に第8報として報告する。尙此の種の研究に關しては理論的に數多くの研究<sup>(8)</sup>が行はれているが、實際の製品については我國では余り多くの研究がなく、唯二、三の報告<sup>(9,10)</sup>がなされているのみである。

## 〔海の星の製造方法及び其の製品價値〕

本製品の製造方法は武宮氏の發明(特許番號第17615號)に依るものであつて、依頼者からのパンフレット、其の他特許關係の參考記事に依れば、第1表の如き工程である。



即ち原料(魚種を問はず)の頭と内臓を除去し、Dressed Fish とし、よく洗滌し塩漬又は塩藏する。その後食味の關係上或程度塩抜をする。此の場合魚體が柔いものとか、脆弱なもの、又は多脂肪魚にあつては豫備乾燥し、次いで蒸氣釜にて蒸煮した後、天日又は乾燥機にて乾燥して製品とする。その發明の目的とする處は此の様に製造した「海の星」は非常に柔くて、外觀的(物理的)に生の様であり、又美味にして、食べる時にすぐ食用に供する事が出来るので燃料と時間、勞力の無駄が無く、營養的にみても優れていると云うのである。

## 2 實驗の部

### (1) 試料の製造

著者等も以上の方法に基き「海の星」を試製し、その製造過程中に於て如何なる要素によつてその貯蔵性が賦與されるかを知るため、その各工程中より試料をとつた。即ち原料魚としてニシン、ホツケを用い、之等を Dressed Fish とし、20% 撒塩を

施し、10日間塩藏し、11日目流水にて鹽抜した。その塩抜程度は時々焼いて食味を驗し、鹽味が適當と思はれる時を度とし、水より揚げ、天日にて約2日間予備乾燥し、各魚體の尾部を紐にて吊す様

にしてコッホ蒸気釜を用いて蒸煮し（蒸煮は30分にて肉質が凝固するのを限度とした）、これを掛棒に吊し乾燥した（途中天候が悪い時は室内にてストーブを用い加熱乾燥した）。これ等各工程中の試料を區別するため、試料記號を塩抜後をA、蒸煮後をB、本乾燥2日目をC、5日目をD、8日目をE、12日目をF、16日目をGとした（第1表製造工程中の記號参照のこと）。尙乾燥日數による水分含量の差は第2表～第4表に記してある。

## (2) 實驗方法

各工程中の試料は貯藏中に水分の蒸發を防止するため、殺菌せるライフアン袋に入れ口を密封し、37°Cの恒温器内に放置し、一定時間毎に揮發性塩基窒素量並に細菌數を測定し、併せて外觀的に腐敗の有無をみた。尙、揮發性塩基窒素量は Weber-Wilson 兩氏の方法により、細菌數は常法に従い十進法稀釋平板培養法により測定した。

## 3 實驗結果及び考察

シんに就いては第2表、第3表及び第1圖、第2圖の如き結果を得た。第2表より見るに水分はAに於て71.07%、Bは66.10%、Cは62.42%、Dは56.53%、Eは53.60%、Fは51.21%、Gは43.71%であつて、食塩量はAよりそれぞれ3.26%、3.78%、4.25%、5.15%、5.57%、6.25%、7.02%となつて居る。各工程中試料の食塩量から貯藏性を考えれば、何れも10%以下となつて居り、食塩のみでは貯藏され得ることは考えられない。<sup>(11)</sup>然して揮發性塩基窒素量の變化を見るに第1圖及び第2表の如く、Aにありては試料の揮發性塩基窒素量は4.18mgであつたのが3日目には26.30mgとなり、微腐敗臭を發し(X)4日目にて47.0mgとなり完全に腐敗臭(O)を發し表面に粘性の細菌集落が認められた。Bの蒸煮後直後では4.61mgであつて4日目にて腐敗初期と認められ、揮發性塩基窒素量は26.95mgであつた。5日目には37.41mgとなり、外觀的にも完全に腐敗した。Cの乾燥2日目は9.05mgとなり、貯藏日數6日目にて腐敗初期と思はれ、揮發性窒素量は10.40mgとなり、7日目の43.51mgにて完全に腐敗した。又乾燥5日目のDの場合を見るに試料中には9.60mgであつたが、6日目にて29.81mgとなり、腐敗初期と思はれ、翌日の7日目には37.97mgとなり、完全に腐敗してあつた。Eの8日目にあつては當初の揮發性塩基窒素量は11.03mgであり、その後、余り急激な變化は認められなかつたが10日目頃より30mg以上となつて居るが、未だ腐敗初期と思はれず、16日目の31.42mgに於て腐敗初期と思われ、18日目に完全に腐敗したと認められた。揮發性塩基窒素量は33.26mgであつた。乾燥12日目のFに於て最初の揮發性塩基窒素量は12.40mgであり、Eよりも尙窒素の變化は少く、16日目の37.14mg、18日目の34.26mgに於ても未だ腐敗初期らしく思はれるが、さほどの腐敗臭は感ぜられなかつた。Gの乾燥16日目の試料に就いて見るに、當初の揮發性塩基窒素量は15.64mgであり、その後次第に窒素量は増加しているが著しい變化は認められず15日目に於ても未だ腐敗初期とも思はれず23.30mgであつた。然しE、F、G、共5日目頃より油焼けの現象は甚だしく、試料は褐色を帯び、10日目頃には何れも全部分に於て油焼けの現象が激しくなつた。

以上の如く「海の星」の場合もやはり、加熱、乾燥により揮發性塩基窒素量は増加し<sup>(12)</sup>又30mg前後に於て腐敗初期と思はれる。<sup>(13)</sup>之等腐敗狀況と乾燥度（水分含量）との關係を見るに、A～Dでは、水分量が71.07～56.53%の範圍にあつては何れも揮發性塩基窒素量の變化は著しく、1週間以内にて腐敗している。又Eの53.60%に於ては變化はやゝ緩慢となり、18日目頃に於て腐敗と認められ、51%以下のF、Gにありては更にその變化は緩慢となり、未だ腐敗現象は認められない。細菌數の變化も大體揮發性塩基窒素の場合の變化と同様と思はれた。即ち第2圖及び第3表の如くAにあ

Table 2. Variation of the amount of volatile basic nitrogen (mg/100gm) during storage at 37°C. (No. 1, Herring)

No.	Days	(NaCl%) Water content																			days 20
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18		
A	After salting out	(3.26) 71.07	4.18	6.44		26.30 <sup>x</sup>	47.00 <sup>o</sup>		72.08 <sup>o</sup>												
B	After boiling	(3.78) 66.10	4.61				26.95 <sup>x</sup>	37.41 <sup>o</sup>	41.25 <sup>o</sup>				56.23 <sup>o</sup>	74.10 <sup>o</sup>							
C	2 days after drying	(4.25) 62.42	9.05	10.16	20.09				30.40 <sup>x</sup>	43.51 <sup>o</sup>											
D	5 days after drying	(5.15) 56.53	9.60		10.78				29.81 <sup>x</sup>	37.98 <sup>o</sup>	55.01 <sup>o</sup>										
E	8 days after drying	(5.57) 53.60	11.08			17.41		21.36			25.40 <sup>o</sup>		31.42	32.20					37.42 <sup>x</sup>	39.26 <sup>o</sup>	44.78 <sup>o</sup>
F	12 days after drying	(6.25) 51.21	12.40	13.14		14.71		16.40			20.04	23.46		25.45	26.12		30.04	33.14 <sup>x</sup>	34.26 <sup>x</sup>		
G	16 days after drying	(7.02) 46.71	15.64					15.56			17.77		24.02		25.67	26.24	26.30				

Table 3. Change of the bacterial counts during storage at 37°C (No. 1, Herring)

No.	Days	(NaCl%) Water content																			days 20	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18			
A	After salting out	(3.26) 71.07	80,000				<sup>x</sup>	370,000 <sup>o</sup>		2,700,000 <sup>o</sup>												
B	After boiling	(3.78) 66.10	2,300					31,000 <sup>x</sup>	51,000 <sup>o</sup>					416,000 <sup>o</sup>	4,330,000 <sup>o</sup>							
C	2 days after drying	(4.25) 62.42	530	1,700	5,800					24,400 <sup>x</sup>	261,000 <sup>o</sup>											
D	5 days after drying	(5.15) 56.53								18,200 <sup>x</sup>		250,000 <sup>o</sup>										
E	8 days after drying	(5.57) 53.60	350						2,770			4,631								<sup>x</sup>	<sup>o</sup>	<sup>o</sup>
F	12 days after drying	(6.25) 51.21	180			500			125			105			150			150	<sup>x</sup>	<sup>x</sup>		
G	16 days after drying	(7.02) 46.71	120			500			590			90					60					

Fig. 1 Variation of the amount of volatile basic nitrogen during storage at 37°C (No. 1, Herring)

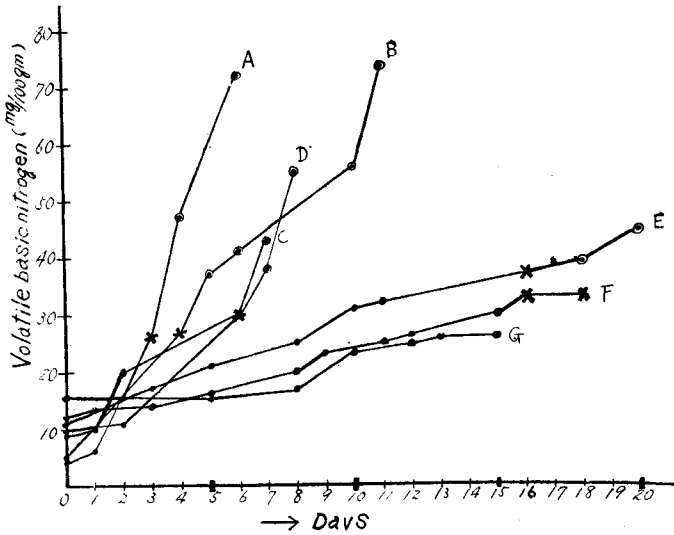
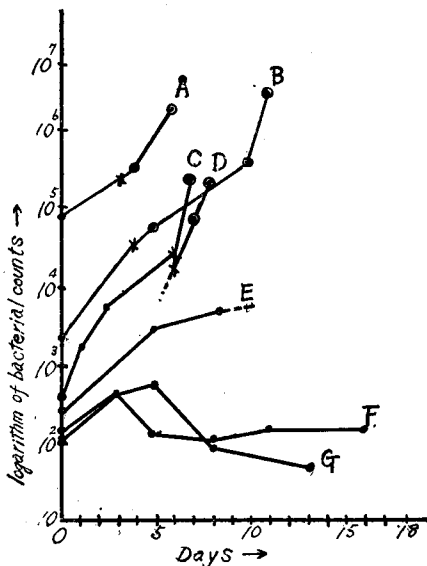


Fig. 2 Change of the bacterial counts during storage at 37°C (No. 1, Herring)



一度増加した後減少する傾向を示した。又当初の細菌数はニシン、ホツケ共に加熱、乾燥する事により勿論減少した。

以上実験結果の如く、ニシン、ホツケ共に「海之星」製造法の各工程に於て55~71%の水分含有量の時は10日以内にて完全に腐敗するが、51%以下になれば腐敗現象を認める事は出来なかつた。即ち50%以上の水分にてはその貯蔵が不可能と思われる。換言すれば、本製品を完全に貯蔵するに

つては当初80,000菌にして4日目の腐敗時には370,000菌に増加している。同様にB、C、D共に細菌数が對数的に急激に増加することが認められた。唯Eの場合、その変化は余り急激でない様に思はれる。試料の都合上腐敗時の細菌数は測定しなかつた。F、G(水分51.21%、46.71%)に於ては3~5日目頃迄は増加しているが、後減少を示したのは水分が少ない爲、細菌の發育が阻止せられ、<sup>(14)</sup>細菌集落の形成が困難となつた爲と思はれる。

次にホツケを用いた場合の結果を見るに、第3圖、第4圖及び第4表、第5表の如く水分はA、B、

C、D、E、F、Gとなるに隨い、即ち各工程の乾燥が進むに隨つて減少するが、この場合食塩は何等貯蔵性を附與するものとは思はれない。又揮發性塩基窒素量も試料調製當初は第4表の如く、夫々6.02mg、6.25mg、10.16mg、13.00mg、13.15mg、15.01mg、17.31mgと鹽抜、蒸煮、乾燥と工程の進むに隨い幾分増加を示している。これら試料の貯蔵中の揮發性塩基窒素量の變化も亦、第3圖に示す如く、ニシンの場合と同様にA~D(水分68.50~55.37%)にあつては急激に増加し、30mg附近にて腐敗初期と思はれ、何れも10日以内にて腐敗し、その時の窒素量は40mg前後であつた。尙E~G即ち水分51.44~40.54%にあつてはその變化緩慢にして、Eは20日目(37.36mg)に於て始めて腐敗初期らしく思はれた。この場合の細菌数の變化はこれも亦、ニシンの場合と同様に揮發性塩基窒素量の變化と相應した傾向を示した。即ち第4圖、第5表の如くA~Dに於ては急激に増加し、Eの水分量51.44%の場合には稍々緩慢となり、F、Gに於ては

Table 4. Variation of the amount of volatile basic nitrogen (mg/100gm) during storage at 37°C. (No. 2, HOKKE)

No.	Days	(NaCl% Water content																			days 20
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18		
A	After salting out	(3.12) 68.50	6.02	9.81		28.43 <sup>x</sup>	40.43 <sup>o</sup>			57.79 <sup>o</sup>											
B	After boiling	(3.40) 65.90	6.25				24.10	24.71													
C	2 days after drying	(3.83) 62.01	10.16	12.41	17.50	26.20				33.97 <sup>x</sup>	45.40										
D	5 days after drying	(5.20) 55.37	13.00		14.37					26.12	29.01 <sup>x</sup>	45.06 <sup>o</sup>									
E	8 days after drying	(5.28) 51.44	13.15			18.60		19.74			20.01			24.73					26.98	31.45	37.36 <sup>x</sup>
F	12 days after drying	(6.32) 49.64	15.01	16.21		17.89		18.17			19.74	20.00		22.73	23.47	25.64	29.74				
G	16 days after drying	(7.21) 40.54	17.31					17.70			18.21		20.21		22.14	24.16					

Table 5. Change of the bacterial counts during storage at 37°C. (No. 2, HOKKE)

No.	Days	(NaCl% Water content																			days 20
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	18		
A	After salting out	(3.21) 68.50	40,000																		
B	After boiling	(3.40) 65.90	12,000																		
C	2 days after drying	(3.83) 62.01	1,500	3,600	4,200	5,900															
D	5 days after drying	(5.20) 55.37			200																
E	8 days after drying	(5.28) 51.44	280																		
F	12 days after drying	(6.32) 49.64	380																		
G	16 days after drying	(7.21) 40.54	160																		

Fig. 3. Variation of the amount of volatile basic nitrogen during storage at 37°C (No.2, HOKKE)

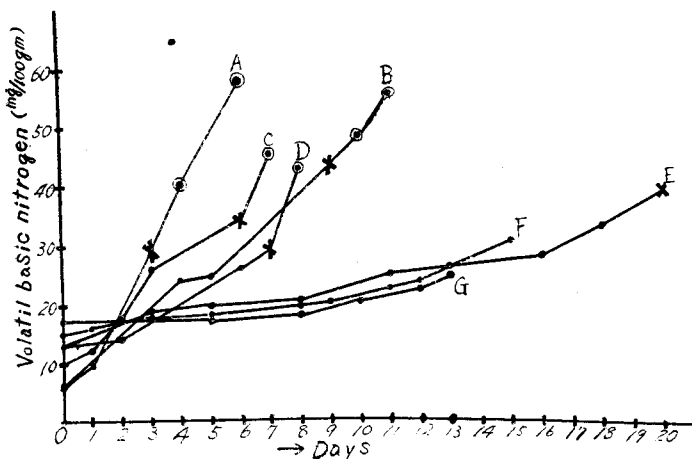
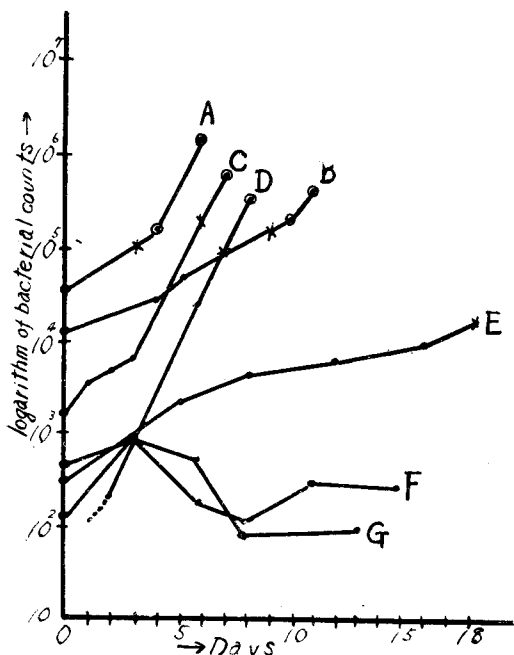


Fig. 4. Change of the bacterial counts during storage at 37°C (No.2, HOKKE)



は水分含有量のみが重要要素であつて、各工程そのものは何等重要要素でなく、少なくとも 50% 以下にしなければ完全に貯藏出来るとは思はれない。かくの如き水分量では肉質も相當硬く、所謂従來の煮乾品と同様であつて、強いて分類すれば鹽煮乾品とも云えるものであらう。即ち發明者の云う所の生の如く柔かくて美味にして貯藏性云々と云う事はいさゝか不適當と云はざるを得ない。

#### 4 「海の星」改良法

「海の星」の貯藏性は前述の如く、その工程それ自體に依つて貯藏性を生ずるものではなくその製品の水分量の減少に依つて貯藏性が賦與されることが明らかになつた。唯その工程に於て従來の煮乾品より鹽分が幾分濃い爲め味が良好であつて、更にその各工程を生かすとすればたいその製品の油焼けを防止する爲め、「海の星」の製品に燻製處理を 1 回行う事が望ましい。著者等は燻製處理を加えた場合の製品の油焼けの狀況を製品抽出油の酸價、沃素價、過酸化物量に就いて實驗した。實驗方法は函館近海にて漁獲された中サバを用いて「海の星」を製造し、30°C にて 24 時間燻製處理を行つた後、直ちにその一部を石油エーテルにて抽出し、試料油を調製し(貯藏日數 0 日) 實驗に供した。製品の貯藏は 30°C の恒温器内にて行つた。貯藏日數は 0, 2, 5, 10 日とし、酸價は常法に従ひ N/10 酒精加里にて滴定し、沃素價は Wijis 氏

法により、過酸化物量は Lea 氏法<sup>(15)</sup> に依り油脂 1g に對する N/100 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> の c.c. 數を以つて表した。その結果は第 6 表及び第 5 圖~第 7 圖の如くであつた。

即ち酸價は燻製せるもの(試料A')並びに燻製せざるもの(試料B')共に 5 日目頃より増加しているが、幾分 B' の方が其の變化が大きい様である。沃素價の變化は A' に於ては其の減少度が少く、明



Table 6. Chemical change of the crude fat during storage at 37°C. (Mackerel)

	Sample	Days			
		0	2	5	10
Acid value	A'	3.21	3.51	4.22	8.05
	B'	2.46	2.89	4.54	8.93
Iodine value (Wijjis metho.l)	A'	160.40	159.62	157.20	148.42
	B'	155.84	153.24	149.16	133.12
Peroxide matter (Lea's method) N/100-Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> c.c./oil 1gm	A'	0.28	0.30	0.32	0.45
	B'	0.32	0.36	0.52	1.20

Note : A' = Smoked mackerel.  
B' = Not smoked mackerel.

Fig. 5. Change of Acid value.

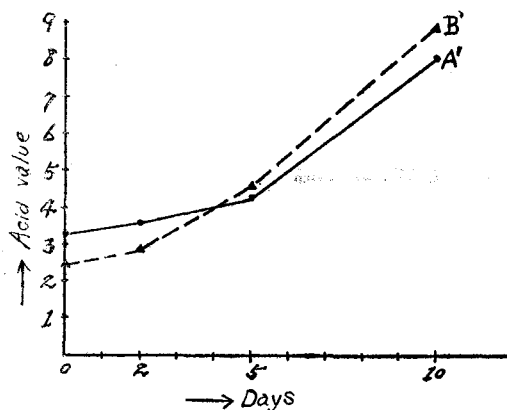
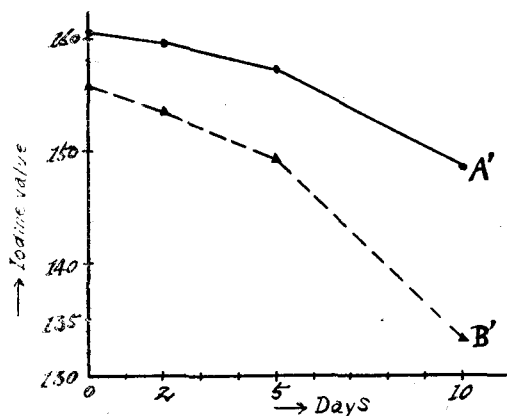


Fig. 6. Change of Iodine value.



らかに抗酸化作用が認められ、B'に於ては5日目頃より著しい減少を示した。又同様に過酸化物質の變化もA'に於て抗酸化作用が認められ、5日目頃迄は大差無く、10日目頃に僅かに増加していた。それに比較しB'では5日目頃より増加し、10日目に於ては著しい増加を示した。又外觀もA'に於ては温燻の様で左程の油焼けを認められないのに反し、B'では茶褐色に油焼けし、非常に外觀を損していた。尚抽出油は肉眼的にA'の方が粘度も高く思はれ、色調は赤褐色を呈していた。

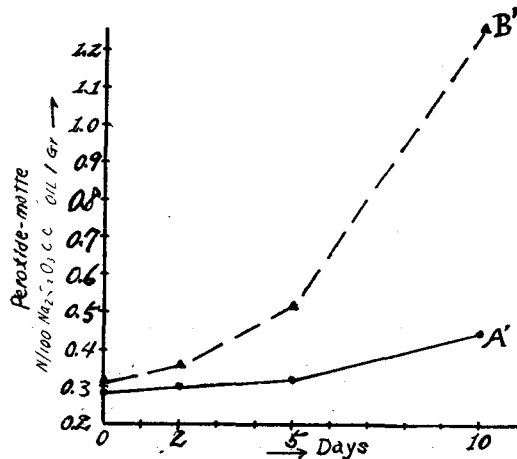
本實驗結果よりも明らかな如く、油の酸化防止の目的を以て、燻煙行程をも含めた所謂「海の星」製造法が普及されることが望ましい。

## 5 總 括

(1) ホツケ、ニシンの魚類煮乾品の一種である所謂「海の星」の貯藏試験を行つた。即ち各工程より試料を採取し、その水分、食塩分、揮發性塩基窒素量及び細菌數を測定した。

(2) 各工程中の食塩量は何れも10%以下であり、これのみでは貯藏され得るとは考えられない。

Fig. 7. Change of the amount of peroxide-matter.



(3) 揮發性塩基窒素量は蒸煮乾燥中に幾分増加した。而してこの變化は水分量を 55% 以上有する工程の部分であると急激に増加し 53% 以下ではその増加も緩慢であつた。

(4) 細菌数の變化も揮發性塩基窒素量と大體同じような傾向を示し、水分量 55% 以上では對數的に急激に増加し、53% 以下では緩かであり、51% 以下ではむしろ減少する様な結果となつた。

(5) 外觀的觀察に依れば魚肉 100gm に對し揮發性塩基窒素量が 30mg 前後で腐敗初期と認められ 40~50mg にて腐敗している。即ち各工程中水分量 55% 以上では何れも 10 日間以内、53%位では 20 日間、それ以下では腐敗現象を認められなかつた。それ故製造工程中、出来るだけ早く水分を脱除しなければならぬことが判る。

(6) 結論として「海の星」の貯藏性の因子は水分量の小なることのみであり、50%以下の製品としなければ長期の貯藏は不可能である。即ち「海の星」は何等新規なる貯藏食品でないことが判る。

(7) 「海の星」製品の油變を防止する爲め、著者等は本乾燥後燻製處理を 1 回行う事に依りその目的を達した。

## 6 文 献

- (1) 谷川、秋場 (1946): 應用菌學、Vol. 1, No. 2, p. 74.
- (2) " " (1947): " Vol. 2, No. 1, p. 17.
- (3) " " (1948): " Vol. 2, No. 3, 4, p. 122.
- (4) 谷川、秋場、松田 (1948): " Vol. 3, No. 1, p. 13.
- (5) 谷川、秋場 (1949): " Vol. 3, No. 3, p. 81.
- (6) " " (1950): " Vol. 4, No. 1, p. 17.
- (7) 谷川、秋場、今井 (1951): 北海道大學水産學部研究彙報、第 2 卷、第 1 號、51 頁
- (8) (a) Öhns (1913): Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakt., S. 63, Berlin.  
(b) Thom and Le Fevre (1921): J. Agr. Res., 22, 179.  
(c) Kimata (1931): 日本水産學會誌、3, 139.  
(d) Weigert: 木俣 (1944)、食品腐敗學、180.  
(e) Jones: 同上  
(f) Wolf: 奥田及大谷 (1933)、水産食品化學、239.  
(g) Weizert: 同上  
(h) Biarley and Thom (1920): Oper Miller, 25, 363.  
(i) 木俣 (1942): 日本水産學會誌、10, 197.  
(j) 川上 (1942): 日本水産學會誌、Vol. 10, No. 6, 256~262.  
(k) 山村 (1932): 水講試報、27. (2).  
(l) 山村 (1936): 日本水産學會誌、5, (2).
- (9) 高安、山本 (1931): 北水試、「身欠鯨貯藏試驗報告」
- (10) 内田 (1930~1931): 富山縣、水講報、96.
- (11) Reay (1935): Rep. of Food. Investigation Board.
- (12) (a) 原 (1928): 榮、研、報、2, 451.  
(b) 野口 (1932): 日本水産學會誌 1, 121.  
(c) 原、河野 (1925): 榮、研、報、107.

- (13) (a) 木村、熊倉 (1934): Proc. Fifth. Pac. Congr., 5, 3709.  
 (b) Lücke and Gerdel (1935): Z. Untersuch. Lebensmit., 70, 441.  
 (c) Tillmans und Otto (1924): Z. Untersuch. Nahr-Genusmitt.; 47, 25  
 (d) 山村 (1933): 日本水産學會誌、2, 118.  
 (e) 谷川 (1933): 水産製造會誌、3, 319.  
 (f) 清水 (1925): 農化、1, 739.  
 (g) 木村 (1933): 水産製造學全書、33.  
 (h) 衣笠、服部、須藤 (1932): 衛生試驗所彙報、39號、233.  
 (i) 今井 (1933): 國民衛生、12, 2, 181.  
 (j) 谷川 (1936): 水産學雜誌、40, 1.
- (14) (a) Paul, Bristein, Reuss (1910): Biochem Z., 25, 367; 29, 292; 29, 249.  
 (b) Rogers (1914): J. Inf. Dis., 14, 100.  
 (c) Buchanau and Fulmer (1936): Physiology and Biochemistry of Bacteria, 2, 336.  
 (d) Omeliansky (1926): Compt. Rend. Acad. Sci., 193, 707.  
 (e) Harding und Prucha (1902): Centbl. Bakt. (etc.), Abt. 2, 15, 240.  
 (f) 木俣 (1949): 食品保藏學、180.
- (15) Lea (1935): Ind. Eng. Chem., 27, 724.

(水産科學研究所業績 第63號)