



Title	イカ完全利用に関する研究：第18報 塩乾しスルメの製造について
Author(s)	元広, 輝重; MOTOHIRO, Terushige; 福島, 誠吾 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 9(4), 311-328
Issue Date	1959-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23052
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(4)_P311-328.pdf



イカ完全利用に関する研究

第18報 塩乾しスルメの製造について

元 広 輝 重・福 島 誠 吾・谷 川 英 一

(北海道大学水産学部水産食品製造学教室)

Studies on the Complete Utilization of Squid (*Ommastrephes sloani pacificus*)

XVIII. On the manufacture of salted dried squid meat

Terushige MOTOHIRO, Seigo FUKUSHIMA, and Eiichi TANIKAWA

Abstract

A study on the manufacture of salted dried squid meat was undertaken in order to obtain a scientific standard of raw material, condition of procedure and preservability of the product. Results throughout the experiment show that the limit of freshness of raw material allowed V. B.-N below 20 mg%. The amount of sodium chloride penetrated into squid meat, reached to the state of equilibrium needing about 9 hours after soaking. The amounts of sodium chloride in squid meat at the equilibrium were 3.8%, 8.5%, 13.6% in the case of the soaking in 5%, 10%, and 15 % sodium chloride solutions, respectively. The preservability of salted dried squid is governed by its degree of drying, but not sodium chloride content. From experimental results, the storing period of salted dried squid may be presumed to indicate from the drying degree, sodium chloride content and temperature in leaving period after drying. From the relations between these factors, a measuring scale was contrived.

北海道において多獲されるスルメイカは従来その大部分がスルメとして製造されている。しかるに近年塩乾しスルメとしての需要が増加し、スルメイカの新たな利用面が開拓されつゝある。塩乾しスルメは現在青森県が主産地で生産高も年間100万貫を超している。需要地は主として東京、新潟、長野方面であるが最近では名古屋、京都、大阪、岡山方面にも出荷され、貫当り250~300円程度の好値をよんでいる。しかも将来は東北地方、中部地方などの山間にある諸県においても需要量増加の可能性がある。

塩乾しスルメの製法は一般にスルメの製法と同様にイカの胴部を截割したものを淡水でよく洗滌し、水切りしてから全重量の5~6%の食塩をまぶしてよく揉み、3時間程度放置する。食塩がイカ肉の内部まで浸透した頃に食塩を払い落し乾燥する。乾燥度は水分量40~50%の生乾きの程度がよいとされている。

このように塩乾しスルメの製造は将来明るい見通しを持つているが、その製品はスルメと異なり水分量が高いため高温度においては短時日のうちに容易に悪変するので、その保存性に難点をもっている。

著者らは塩乾しスルメの製造に際して原料の選択、適正な製造条件および製品の保存性などについて一連の研究を行ったのでその結果を報告する。

実 験 の 部

塩乾しスルメの製造に当つて最初に吟味すべき点は原料の良否、即ち鮮度が新鮮であるか不鮮であるかが問題となる。原料イカは鮮度良好な状態で使用されることが望ましいが、実際には必ずしも鮮度良好なもののみを原料とすることは困難であり、ある程度低下した鮮度の原料を用いなければならない場合も生ずる。しかし、鮮度低下した原料の使用に際して無制限に鮮度の低下した原料からは到底良製品は得られるも

のでなく、原料として使用可能な鮮度限界があると考えられ、その鮮度限界に到達する以前に原料を処理しなければならない。こゝで塩乾しスルメの製造における原料としての鮮度限界を決定するため次の実験を行った。

1 生イカの鮮度と製品々質との関係

まず、種々の鮮度を有する原料イカを用い、これを常法に従つて塩乾しスルメとなし、その製品々質を検討した。

(1) 原料：原料としたイカは11月下旬函館近海で漁獲されたスルメイカで陸揚げ後直ちに実験室に搬入した。搬入直後の鮮度は極めて良好であり、肉中の揮発性塩基窒素量 (V.B.-N) は3.2mg%であつた。

(2) 試料：上記の原料イカの頭脚部、内臓を除去し、胴部のみを水洗した後 20°C の室内に放置し鮮度を漸次低下せしめ、その5尾宛を試料として塩乾しスルメを製造した。製造試料に供したイカの鮮度は截割直後のもの (V.B.-N, 3.2mg%), 10時間放置のもの (V.B.-N, 14.7mg%), 24時間放置のもの (V.B.-N, 28.5mg%) の三段階に分けた。

(3) 塩乾しスルメの製法：各鮮度段階におけるイカ5尾宛を10%食塩水に3時間浸漬し、食塩の浸透をはかり、その後水洗してスルメ製法と同様に処理し迅速に乾燥製した。なお乾上りの水分量は何れも50%程度とした。

(4) 測定項目および方法：(i) 揮発性塩基窒素量 (V.B.-N) は Conway 微量拡散吸収法によつた¹⁾。(ii) トリメチルアミン量 (T.M.A.) は V.B.-N と同様に Conway 微量拡散吸収法によつた²⁾。(iii) pH 値は pH 比色試験紙を用い、イカ肉の10倍浸出液について測定した。

(5) 実験結果および考察

上記のように異つた鮮度の原料イカより塩乾しスルメを製造しその製品々質を検討した結果は第1表に示した。

Table 1. The quality of salted dried squid product when the freshness of raw squid is changed

V.B.-N in raw squid (mg%)	Conc. of brine (%)	Soaking time (hrs.)	V.B.-N in salted dried squid (mg%)	NaCl in squid after soaking (%)	Organoleptic inspection of salted dried squid product
3.2	10	3	24.5	7.5	Good
14.7	10	3	33.0	7.0	Dissolved out of pigment upon the surface skin.
28.5	10	3	47.0	5.5	Significant loss of squid meat. Changed the color of meat to reddish. Produced a putrefactive odor.

第1表によれば V.B.-N 量が 3.2mg% の極めて鮮度の良好なイカを用いて製造した塩乾しスルメはその肉質も厚く、表皮の色素も溶出せず、固定され、外觀は他の鮮度低下した原料からの製品に比し勝れていた。これに反し、V.B.-N が 14.7mg% の鮮度のものを用いて製造した製品では肉の厚さは鮮度の極めて良いものから製造した製品と比較し殆んど変わらないが、表皮の色素はやゝ溶出しており、皮のある面は僅かに赤色に着色していた。また最も鮮度低下して V.B.-N が 28.5mg% の原料を用いた製品の品質は前二者と較べ、明らかに劣り、肉質は可溶分の流出によつて薄くなり、表皮の色素も溶出して全面が赤変していた。この製品は乾燥中既に異臭を発生し、肉質の表面に粘液を生じて明らかに腐敗の徴候を示したが、製品とした後でもその状態が認知された。

各種鮮度のイカ肉を食塩水に浸漬する場合、鮮度低下したもののほど食塩水可溶性窒素量の多いことは既に明らかである³⁾が、上記の実験結果においても鮮度低下したイカを用いた場合には製品の肉の厚さは薄くなり、その品質を低下させることが認められる。また、同一濃度の食塩水に同一時間イカ肉を浸漬した場合には、浸漬後のイカ肉の食塩含量は新鮮なもの程多く、V.B.-N が 3.2mg% のイカ肉では 7.5% であつたのに対し、V.B.-N が 28.5mg% のイカ肉では 5.5% であつた。この結果は小野ら⁴⁾ および佐々⁵⁾ の実験結果と同様な傾向を示している。

以上の結果より鮮度の異なるイカを用いて塩乾しスルメを製造する場合、鮮度低下したイカを原料とすれば良製品の得られないことは明らかであるが、原料としての使用鮮度限界の観点からみれば、V.B.-N が 14.7mg% の原料では極く新鮮な原料を使用した製品に比し、僅かに劣つた製品となつたのに対し、V.B.-N が 28.5mg% の原料では全く品質低下した製品しか得られなかつた。それ故 V.B.-N が 28.5mg% 以上の原料では当然品質の良い製品は出来ないと考えられる。また乾燥中イカ肉鮮度の低下することも考慮されるべきであり⁶⁾、原料としての鮮度限界としては一般のスルメ製造時におけると同様に⁷⁾ V.B.-N が 20mg% を限界とすることが妥当と考えられる。

2 生イカの鮮度と用塩量を異にした場合の塩乾しスルメの品質

前項の実験において各種鮮度のイカ肉を 10% 食塩水に浸漬し、その後常法に従つて塩乾しスルメを製造しその品質を比較したが、鮮度の低下するに従いイカ肉中への食塩の浸透量が少くなることを認めた。また前項の実験では原料としての鮮度限界は V.B.-N で 20mg% とすべきことをみたが、V.B.-N が 20mg% 以上となつた場合でも、高濃度の食塩水に長時間浸漬した後製品とすれば、その製品々質を向上し得るのではないかと考えられる。こゝで、イカ肉中の食塩量の差異が製品の食味および乾燥中の状態に及ぼす影響について検討した。

(1) 実験方法：前項と同様の鮮度を異にする原料イカを 5%、10% および 15% の濃度を有する食塩水中に浸漬し、3 時間および 6 時間後に取り出して一旦水洗し、水切りを行つて、スルメ製造と同様に乾燥後塩乾しスルメの製品とした。この製品の乾上りの水分量は 50% 程度とした。製了した塩乾しスルメは前項のように V.B.-N、T.M.A、pH および官能検査の試料に供した。

(2) 実験結果および考察

原料の鮮度並びに用塩量を異にして製造した塩乾しスルメの製品々質を吟味した結果は第 2 表に示した。

第 2 表より明らかなように鮮度の極めて良好な原料イカ (V.B.-N が 10mg% 以下) を各種濃度の食塩水中に浸漬し、食塩の浸透をはかつた後取り上げて製品としたものは鮮度低下した原料イカ (V.B.-N、20~30mg%) を用いた場合に比して製品々質は著しく良好である。即ち塩乾しスルメの原料とするイカは鮮度良好なものを使用しなければならないことが判る。また、同程度の鮮度を有する原料イカではこれを浸漬するブライン濃度を低濃度から高濃度まで変化させ、浸漬時間を延長しても製品々質に著しい影響を与えないようである。換言すれば、鮮度低下した原料イカでは、たとえこれを高濃度の食塩水に長時間浸漬したとしても良好な製品は得られないものと考えられる。

Table 2. The quality of salted dried squid product, when the freshness of raw squid and the amount of salt added to the raw squid is changed

V.B.-N in squid (mg%)	Conc. of brine (%)	Soaking time (hrs.)	In salted dried squid			Organoleptic inspection
			V.B.-N. (mg%)	T.M.A. (mg%)	pH	
0~10	5	3	20.5	6.5	6.0	Good
		6	25.5	8.0	6.0	
	10	3	30.0	10.0	6.0	"
		6	22.0	7.0	6.0	
	15	3	19.5	7.0	6.0	"
		6	23.0	7.5	6.0	
10~20	5	3	31.0	9.5	6.2	"
		6	32.5	11.0	6.2	
	10	3	30.0	10.0	6.2	"
		6	30.0	10.0	6.2	
	15	3	35.0	11.0	6.2	"
		6	33.0	11.0	6.2	
20~30	5	3	47.0	13.0	6.2	Significant loss of squid meat. Dissolved out the pigment upon the surface skin.
		6	50.5	14.0	6.4	
	10	3	45.5	12.0	6.4	"
		6	45.5	12.5	6.2	
	15	3	43.0	12.0	6.4	"
		6	51.5	14.0	6.0	

また原料のV.B.-N量の変化に伴つて製品中のV.B.-N量も変化するが、肉眼的観察結果からも原料のV.B.-N量が20mg%を超過したものでは良好な製品の得られないことが明らかである。従つて前項(1)の実験でも述べたようにV.B.-Nが20mg%以上の原料を使用して塩乾しスルメを製造することは避けるべきである。

3 イカ肉に対する食塩の浸透速度

前項までの実験によつて塩乾しスルメ製造に際して原料の使用可能の鮮度限界を決定したが、塩乾しスルメの製品性質、並びに貯蔵性を支配する要因はその水分量および食塩含量である。前述のように塩乾しスルメの特徴は比較的高い水分量にあり、このため生ずる保存性の欠如という欠点を食塩の添加によつて補足しなければならない。食塩の添加は更に塩乾しスルメの食味にも関係している。この意味から原料に対する食塩添加の影響を看過出来ない。

魚肉に対する食塩の浸透については多くの研究があるが、著者らはイカ肉を各種濃度の食塩水に浸漬し、イカ肉中に浸入する食塩量を測定し、その浸透状況をみた。

(1) 実験方法：鮮度良好なスルメイカ(V.B.-N, 5.3mg%)の胴部をスルメ製造の時と同じように開き、5%、10%、15%および飽和食塩水中に浸漬して一定時間後、取り出し、その厚さを測定し水洗して食塩水

を除き、ついで濾紙片で肉表面の吸着水分を除き、これを水分および塩分の測定の供試料とした。水分は乾燥法により定量し、食塩量はイカ肉を KMnO_4 で消化した後、Volhard 法により定量した。

(2) 実験結果および考察

上記の実験方法により得られた結果は第3表に示したようである。またイカ肉の塩分浸透速度を他の魚肉

Table 3. Change in the amount of water, salt and width of squid during the soaking in various concentrations of NaCl solution

Brine (NaCl %)	Items	Time (hrs.)						
		0	3	6	9	12	24	30
5%	Water (%)	75.5	73.7	72.2	70.8	71.2	70.5	70.3
	NaCl (%) (Per dried matter)	0.3 (1.22)	3.6 (13.7)	3.2 (11.5)	3.8 (13.0)	3.9 (13.5)	3.7 (12.5)	4.0 (13.4)
	Wide (mm)	0.47	0.48	0.48	0.50	0.51	0.51	0.52
10%	Water (%)	75.5	69.4	67.4	67.0	—	67.5	68.2
	NaCl (%) (Per dried matter)	0.3 (1.22)	7.4 (24.2)	8.3 (25.2)	9.0 (27.2)	8.5 (—)	8.3 (25.5)	8.5 (26.7)
	Wide (mm)	0.47	0.50	0.49	0.49	0.50	0.51	0.51
15%	Water (%)	75.5	69.5	67.0	66.5	66.0	—	65.5
	NaCl (%) (Per dried matter)	0.3 (1.22)	8.5 (27.8)	11.1 (33.6)	13.6 (40.6)	13.3 (39.1)	14.3 (—)	12.7 (36.8)
	Wide (mm)	0.47	0.48	0.49	0.50	0.50	0.52	0.52
26.4%	Water (%)	75.5	67.0	64.0	64.0	62.0	61.0	60.0
	NaCl (%) (Per dried matter)	0.3 (1.22)	10.5 (30.3)	13.5 (37.5)	14.0 (38.9)	16.5 (43.4)	16.5 (42.3)	17.0 (42.5)
	Wide (mm)	0.47	0.47	0.48	0.50	0.51	0.51	0.51

の場合と比較するため、第3表の飽和食塩水に浸漬した場合の値を扁平魚に対する食塩浸透速度を求める微分方程式⁸⁾に適用した。即ち厚さ l の魚肉を t 時間塩蔵後、魚肉の片側から内部に向つて x の深さにおける塩分濃度を ρ とすれば魚肉の塩分濃度は

$$\frac{\delta \rho}{\delta t} = K \frac{\delta^2 \rho}{\delta x^2} \dots (1), \quad t=0 \text{ で } \rho=0 \text{ となり, } x=0 \text{ または } x=l \text{ で } \rho=\rho_e=\rho_s \text{ となる。}$$

但し ρ_e は外部の食塩水濃度、 ρ_s は魚肉表面の塩分濃度である。

(1) 式より食塩浸透量を S 、肉中の塩分と浸漬した食塩水の濃度と等しくなったときの S を S_∞ とすると

$$1 - \frac{S}{S_\infty} = \frac{8}{\pi^2} \left(e^{-K \frac{\pi^2}{l^2} t} + \frac{1}{9} e^{-K \frac{9\pi^2}{l^2} t} + \frac{1}{25} e^{-K \frac{25\pi^2}{l^2} t} + \dots \right) \dots (2)$$

ここで第2項以下は極めて小さな値となるので、それを無視して第1項のみをとると次式のようなになる。

$$1 - \frac{S}{S_\infty} = \frac{8}{\pi^2} e^{-K \frac{\pi^2}{l^2} t} \dots (3)$$

(3) 式において S は魚肉中の水分に対する塩分濃度として、 S_∞ は26.4%とする。また実験結果より $-\log \left(1 - \frac{S}{S_\infty} \right) \cdot \frac{\pi^2}{l^2} t$ を求め、第4表に示した。第4表を図示すれば第1図のようになり、これを(3)式に

代入し、係数 K を求めた。その結果浸透係数 K は $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ において $0.0038\text{cm}^2/\text{hr.}$ となった。

Table 4. Change in the values of $-\log(1-S/S_{\infty})$ and $\pi^2 t/l^2$ during the soaking of squid meat in 26.4% NaCl solution

Soaking time t (hrs.)	Width of squid l (cm)	Water contents m (%)	NaCl contents S_a (%)	S^* (%)	$1-S/S_{\infty}$	$-\log(1-S/S_{\infty})$	$\pi^2 t/l^2$
0	0.47	75.5	0.3	—	—	—	—
3	0.47	67.0	10.5	13.5	0.49	0.309	133.5
6	0.48	64.0	13.5	17.4	0.34	0.469	254.5
9	0.50	64.0	14.0	17.9	0.32	0.495	354
12	0.51	62.0	16.5	21.0	0.21	0.678	400
24	0.51	61.0	16.5	21.3	0.18	0.745	910
30	0.51	60.0	17.0	22.1	0.16	0.796	1130

$$*S = [S_a/S_a + m] \times 100$$

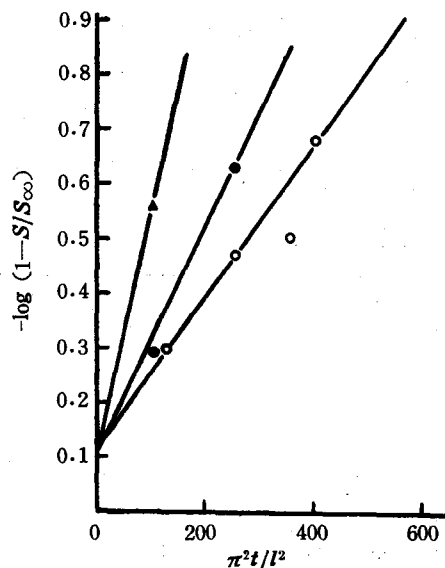


Fig. 1. Relation between $-\log(1-S/S_{\infty})$ and $\pi^2 t/l^2$

- *Ommastrephes sloani pacificus*
- *Clupanodon punctatus*
- ▲— *Psenopsis anomala*

その腐敗に至るまでの過程を観察した。

(1) 実験方法および試料：10%食塩水中に浸漬し、常法によつて製造した塩乾しスルメを 10° 、 25° および

中島⁸⁾はコノシロ (*Clupanodon punctatus*) について、 K は 0.0045 ($6.5^{\circ} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ において)、またイボダイ (*Psenopsis anomala*) については K は 0.0098 ($10.5^{\circ} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ において) の値を得ている。イカ肉の K 値の小さいことはイカ肉には鱈がなく、肉部と食塩水が直接、接触しているにも拘らずその肉質は他の魚類の組織に比し緊密で⁹⁾、組織内に食塩が容易に浸透しにくいものと解せられる。

以上の実験結果から塩乾しスルメを製造する場合、イカの食塩水浸漬時間は不必要に長時間浸漬することなく、10%食塩水に浸漬する場合は浸漬開始後約6時間では平衡に達することがわかる。またイカ肉の身痩せを防ぐ意味からも必要以上に食塩水中に浸漬することは避くべきである。

4 塩乾しスルメの腐敗

塩乾しスルメ製造の目的の一は生イカの貯蔵性を助長させることにあるが、一般のスルメとは異なり、その水分量が比較的高く、生乾きの状態が好ましいとされている。それ故、たとえ、塩乾しスルメに塩分があつたとしても普通のスルメより容易に腐敗するものと考えられる。こゝで著者らは塩乾しスルメを放置し、

37°Cの温度に放置し、一定時間毎に取出し、試料に供した。これらの試料を用い、前項同様に V.B.-N量、T.M.A. および pH の測定を行った。

また塩乾しスルメに防腐剤を添加した場合、どの程度の効果があるかを検討するため、防腐剤としてオーレオマイシン (C.T.C.) を 100 p.p.m. の濃度に10%食塩水中に添加しておき、この食塩水中に浸漬するイカ肉および処理方法は防腐剤無添加の場合と全く同様にし、塩乾しスルメを製造した。

(2) 実験結果および考察

塩乾しスルメを10°, 25°, 37°C に放置した場合の V.B.-N量その他の変化は第5表に示したようである。

Table 5. Putrefactive procedure of salted dried squid left at various temperature

Temp. (°C)	Time (hrs.)	V.B.-N (mg%)	T.M.A (mg%)	pH	Remarks
10	0	12.5	5.0	6.2	
	12	10.0	5.0	6.2	Not changed.
	24	13.4	5.0	6.2	Not changed.
	48	15.5	5.0	6.2	Slightly wet of the surface.
	72	20.7	6.5	6.6	Showed wetting "mure" of the surface.
	80	37.2	10.5	7.0	Significantly wetting. Produced a putrefactive odor.
	96	71.6	14.0	7.2	Putrefied.
25	0	12.5	5.0	6.2	
	12	15.6	7.0	6.2	Not changed.
	24	20.3	7.5	6.4	Wetting of the surface.
	32	17.5	7.5	6.4	Wetting of the surface.
	48	20.1	6.5	6.6	Dissolved out the pigment upon the surface skin. Changed reddish.
	56	48.2	10.5	7.2	Showed wetting. Produced a putrefactive odor.
	72	91.5	18.0	7.2	Putrefied.
37	0	12.5	5.0	6.2	
	12	13.2	4.0	6.0	Not changed.
	24	18.6	4.5	6.2	Wetting of the surface. Dissolved out the pigment upon the skin.
	30	32.7	7.0	6.6	Showed the wetting. Produced a stench smell.
	48	58.8	14.5	7.0	Putrefied.

第5表にみられるように放置温度が上昇するにしたがい、塩乾しスルメの腐敗は速やかとなるが、10°Cでは72時間後、25°Cでは48時間後、37°Cでは24時間後に官能検査によつて腐敗の徴候が認められた。この段階は V.B.-N量として 20~30mg% に相当しこのことから塩乾しスルメの腐敗の指標は他の魚類と同じように V.B.-N量 30mg% を基準として測定し得るものと考えられる。

塩乾しスルメに防腐剤 (C.T.C.) を添加し、温度を変化せしめて放置した場合の V.B.-N量の変化は第2図

および第3図に示したようである。第2図は20°C、比湿度70%に塩乾しスルメを放置した場合の腐敗の状況を示し、第3図は同じく比湿度90%の場合を示しているが、何れの結果においても食塩水中にC.T.C.を100 p.p.m. 添加したことにより塩乾しスルメの腐敗をある程度防止し得ることがわかる。即ち 20°C、比湿度70%では無添加の場合に比して約3日、比湿度90%の場合でも約2日間腐敗が延引している。

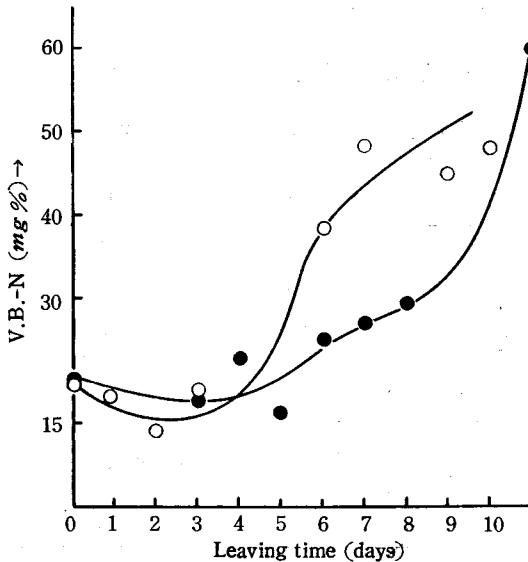


Fig. 2. Change in the amount of V.B.-N when both the salted dried squid added and non-added C.T.C. which were left at 20°C (relative humidity 70%)

- C.T.C. non-added salted dried squid
- C.T.C. added salted dried squid

温度に放置して一定時間毎に取出し、実験に供した。

(2) 実験方法：前項4の実験により塩乾しスルメの腐敗程度はV.B.-N量の定量によつて指標とし得ることがわかつたので、上記の実験試料を一定時間毎に取出して前項の実験と同じように Conway 微量拡散吸収法によつてV.B.-N量を測定した。こゝでV.B.-N量の30mg%近くを初期腐敗とし、30mg%以上となつた場合を完全腐敗とした。

(3) 実験結果および考察

上記のようにして実験して得られた結果は第6表に示すようである。第6表の結果より塩乾しスルメの水分量(W)、塩乾しスルメの塩分量(S)、放置温度(T)と保存可能の日数(D)との関係を図示したのが第4図ないし第6図である。第4図ないし第6図にみられるように塩乾しスルメの保存日数はその水分量および放置温度によつて可成り著しく影響されることがわかるが、塩分量は5~10%の程度では保存日数と比例的な関係にある。

こゝで第4図より放置温度と保存日数との関係を検討してみると

$$T = bD^m \dots (4)$$

但し T: 放置温度 (°C), D: 保存日数 (日), b および m. は係数で $44.5 \leq b \leq 168.5$, $-0.79 \leq m \leq -0.57$, また T は $10 \leq T \leq 30$ の値をとる。なお第5図より塩乾しスルメの水分量と保存日数との関係は

$$W = cD^n \dots (5)$$

C.T.C. 添加と無添加の塩乾しスルメの製品々質は製造直後では外観、食味共に全く区別し得ない。現在ではC.T.C.は塩乾しスルメには使用の許可はないが、確かに塩乾しスルメの貯蔵性の増加には効果がある。

5 塩乾しスルメの保存性

塩乾しスルメは一般魚類の塩蔵品と比較しイカ肉中に含有される塩分量が少なく、また半乾品状態となつているのでその水分量が多い。したがつてこの塩乾しスルメを保存する場合に比較的短時日の間に腐敗するおそれがある。こゝで著者らは塩乾しスルメの保存性について検討を行い、その水分量、塩分量および放置温度と保存日数との関係を検討した。

(1) 実験試料：常法にしたがつて塩乾しスルメを製造し、肉中の食塩量を5%、10%とし、またその水分量を60%、50%および40%とした。これらを大型ガラス容器に入れ、容器内の湿度は予め硫酸と水とを混合して75%に調節しておき、10°、20°および30°Cの

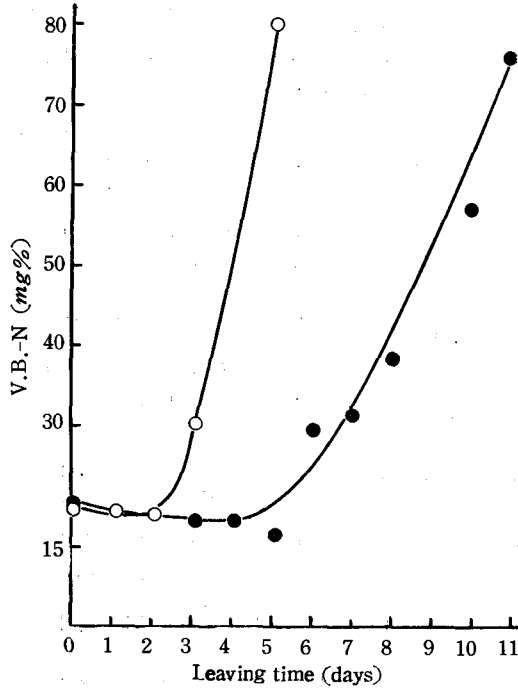


Fig. 3. Change in the amount of V.B.-N when both the salted dried squid added and non-added C.T.C. which were left at 20°C (relative humidity 90%)

- C.T.C. non-added salted dried squid
- C.T.C. added salted dried squid

保存日数、放置温度を考えないで乾燥度および食塩量を決定することはできない。保存日数は塩乾しスルメの水分量、食塩量および放置温度の相互関係の成立によって決定される。

ここで(4)、(5)、(6)式の各対数をとれば

$$\frac{\log T}{m} - \frac{\log b}{m} = \log D \dots\dots(4'), \quad \frac{\log W}{n} - \frac{\log c}{n} = \log D \dots\dots(5')$$

$$\log S - \log a - \log g = \log D \dots\dots(6')$$

となり、各式をまとめると

$$\log D = \frac{\log T}{m} - \frac{\log b}{m} + \frac{\log W}{n} - \frac{\log c}{n} - \log S + \log a + \log g \dots\dots(7)$$

のような塩乾しスルメの水分量 (W)、塩分量 (S)、放置温度 (T) と保存日数 (D) との相互関係を示す関係式が得られる。(7)式において a, b, c, m, n, g はそれぞれ係数であり、これらは何れも T, W, S の函数として表わされるが、一括して表示すれば第7表ようになる。第7表において係数 b, m は放置温度 (T) と関係なく、塩乾しスルメの水分量 (W) と塩分量 (S) の変化に支配されるが、これらの関係は第7図のように示される。また係数 c, n は塩乾しスルメの水分量 (W) とは関係なく、放置温度 (T) および塩分量 (S) によって決定され、これは第8図に示すような関係をもつ。また第9図に示されるように係数 a, g の値は放置温度 (T) および塩分量 (S) に関係なく水分量 (W) によって決定される。

また第7～第9図において係数 b および c が食塩量 (S) の変化に対して比例して増減するから、水分量

但し W : 塩乾しスルメの水分量 (%), D : 保存日数 (日), c および n は係数で, $71.2 \leq c \leq 167$, $-0.39 \leq n \leq -0.25$, $40 \leq W \leq 60$ の値をとる。

また第6図において塩乾しスルメの塩分量と保存日数との関係をみるに塩分量が5～10%程度の範囲内では塩分量の増加にともなつて保存日数は延引されるが両者の関係は直線で示され、したがつて次の(6)式が与えられる。

$$S = aD + g \dots\dots(6)$$

但し S : 塩乾しスルメの塩分 (%), D : 保存日数, a および g は係数。

ここで第6図から放置温度 (T) が10°から30°Cに変化するときの中間の温度即ち20°Cの場合には10°と30°Cの大凡その平均値を示すことから、このときの値を(6)に代入すると $1.7 \leq a \leq 5$, $-24 \leq g \leq -5$, $5 \leq S \leq 10$ となる。

以上のように塩乾しスルメの食塩量 (S)、水分量 (W)、放置温度 (T) はそれぞれ独立して保存日数 (D) と一定の関係のあることが認められるが、保存日数に介入する上記3要素が複合した場合にはどうなるかが問題となる。即ち塩乾しスルメ製造の実際に当つては

Table 6. Changes in the amount of V.B.-N in salted dried squid which was various water and salt contents and left at various temperature

Water content (%)	Salt content (%)	Temp. (°C)	V.B.-N (mg%)														
			0	1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30	35	40	
60	5	10	3.2	3.2	3.5	10.0	4.5	4.5	5.5	10.5	32.0						
		20	3.2	3.2	5.5	5.5	18.2	33.5									
		30	3.2	7.5	28.5	50.0											
	10	10	3.2	—	—	—	6.5	6.5	9.0	9.0	30.5						
		20	3.2	4.5	4.5	5.5	10.5	21.5	45.0								
		30	3.2	7.5	28.5	28.5	56.5										
50	5	10	3.2	—	—	—	—	5.5	—	7.5	10.5	39.0					
		20	3.2	—	—	6.0	—	6.0	—	33.5							
		30	3.2	—	4.0	—	25.0	48.5									
	10	10	3.2	—	4.0	—	—	—	—	—	11.5	10.0	12.5	42.0			
		20	3.2	—	4.5	—	—	—	—	—	13.5	80.0					
		30	3.2	—	6.0	—	12.0	11.5	34.0								
40	5	10	3.2	—	3.0	—	5.5	5.5	—	—	5.5	—	17.0	20.0	38.5		
		20	3.2	—	—	4.0	—	—	—	7.0	12.0	26.5	76.5				
		30	3.2	—	3.0	—	5.5	7.5	10.5	10.5	44.0						
	10	10	3.2	—	—	—	—	—	—	4.0	—	—	5.0	—	—	13.5	28.5
		20	3.2	—	—	—	—	—	—	7.0	—	19.0	27.5				
		30	3.2	—	3.5	—	6.0	8.5	14.5	14.5	43.5						

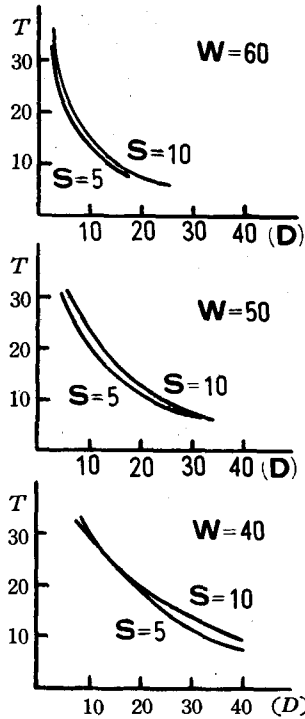


Fig. 4. Relation between leaving temperature (T) and storing period (D) of salted dried squid

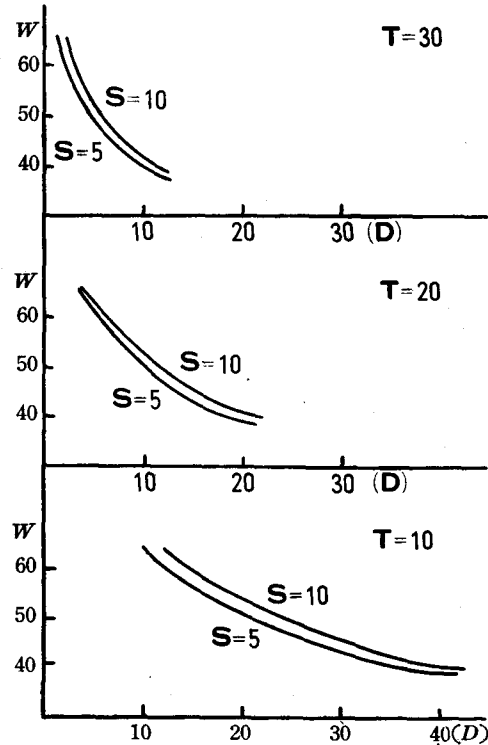


Fig. 5. Relation between water content (W) and storing period (D) of salted dried squid

(W) および放置温度 (T) がある値をとれば b および c を決定し得る。この関係を示せば第10図および第11図のようになる。即ち第10図から b は $40 \leq W \leq 60$ の範囲で S の変化によつて決定され、同様に第11図から c が $10 \leq T \leq 30$ の範囲内で S の値如何によつて決定される。また b と $-m$ 、 c と $-n$ との関係は夫々第12図および第13図に示され、 b および c が決定されれば $-m$ 、 $-n$ が求められる。したがつて第7図～第13図より塩乾しスルメの水分量 (W)、塩分量 (S) および放置温度 (T) が決定すれば係数 a 、 b 、 c 、 m 、 n 、 g が求められる。それ故 (7) 式に各数値を代入すれば保存日数 (D) を算出することができよう。

いま塩乾しスルメの水分量 (W) = 53%、食塩量 (S) = 7.5%、放置温度 (T) = 27°C と仮定し、その保存日数を算出する場合、各係数は $a = 3.0$ 、 $g = -16$ 、 $b = 96$ 、 $m = -0.76$ 、 $c = 105$ 、 $n = -0.32$ となる。これら各係数を (7) 式に代入すれば

$$\log D = \frac{\log 27}{-0.76} - \frac{\log 96}{0.76} + \frac{\log 53}{-0.32} - \frac{\log 105}{-0.32} - \log 7.5 + \log 3.0 - \log 96 \approx 0.3$$

となり、 $D \approx 2$ となる。即ち保存日数は約2日間となる。上記の仮定は塩乾しスルメ (一塩乾しの状態で) を夏季の温度で放置する場合を仮定したものである。従つて夏季においては短時日間に腐敗することが判り、製造後2日以内に食用に供せねばならぬことがわかる。

塩乾しスルメの水分量、食塩量および放置温度を決定することにより、保存日数 (D) を (7) 式から算出できるが、製造加工の実際に當つて各数値および係数を (7) 式に代入し算出することは煩雑である。このような場合、予め各数値を (7) 式の各項に代入して計算しておけば簡便であり、このため各数値および係数よ

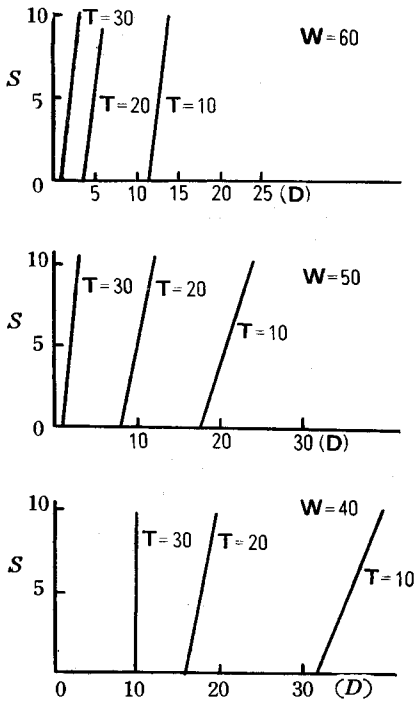


Fig. 6. Relation between salt content (S) and storing period (D) of salted dried squid

これらの函数尺の目盛りは $\xi' = p' \log T, \eta' = q' \log b, \varphi' = \frac{p' q'}{p' + q'} \log t$ である。しかるに (9) 式における $(\log t)$ 尺の目盛りは $-q \log t$ であるから $-q = \frac{p' q'}{p' + q'}$ でなければならない。それ故 $p' = p = 1$ とすれば $q' = -q = 1$ となる。

同様にして (8) 式からは $\xi = p \cdot \log D, \eta = -q \cdot \log t, \varphi = \frac{p - qm}{p + qm} \cdot \delta$ となり $1 \leq t \leq 100, 1 \leq D \leq 100$ とすれば $p = q = 1, \delta = 1$ となり従つて $\xi = \log D, \eta = -\log t, \varphi = \frac{1 - m}{1 + m}$ を目盛とする函数尺が得られる。

即ち 5 本の補助線によつて互に平行な函数尺を組み合わせ第 14 図 (本論文の末尾に掲載する) のような計算図表を作成することが出来る。

第 14 図において塩乾しスルメの水分量 (W), 食塩量 (S) および保存温度 (T) が決定され $40 \leq W \leq 60, 5 \leq S \leq 10, 10 \leq T \leq 30$ の範囲において, $2 \leq D \leq 40$ で保存日数 (D) を知り得る。いま $W=40, T=20, S=10$ とすれば各函数尺の目盛りを連結し図に示されるように $D=20$ となり保存日数を求めることが出来る。即ちこの場合第 8 表から $b=196.0, -m=0.87, c=120.0, -n=0.34, a=1.7, -g=24$, となり, これから $\log T/m=1.50, \log b/m=2.63, \log W/n=4.70, \log c/m=6.1, \log S=1.00, \log a=0.23, \log g=1.38$ が導かれる。これらの値を第 14 図の区数尺に適用するには, $\log T/m$ 尺の 1.50 の点と $\log b/m$ 尺の 2.63 の点を連結し t_1 尺と交わせ, この t_1 尺の交点から $\log W/n$ 尺の 4.7 に相当する点を結び t_2 尺との交点を求める。こうして各補助尺と函数尺の目盛りを結び最後に $D=20$ を得る。

り求められる各項の値を第 8 表 (本論文の末尾) に表示した。

こゝで第 8 表の諸数値を (7) 式代入すれば保蔵日数 (D) を求めることができるが, これらの数値の関係を図示した計算図表を作製すれば (7) 式の計算を省略することができる。

即ち (4') 式において $\log t = m \log D \dots\dots(8)$, とおくと $\log T - \log b = \log t \dots\dots(9)$, したがつて (8), (9) 式から共線図表を作成し得る。

また (7) 式は $f_n(u_m) = f_1(u_1) + f_2(u_2) + f_3(u_3) + \dots\dots f_{n-1}(u_{n-1})$ の型式に属する関係式として表わされ, これは

$$f_1(u_1) + f_2(u_2) = t_1, t_1 + f_3(u_3) = t_2, \dots\dots$$

$$t_{n-3} + f_{n-1}(u_{n-1}) = f_n(u_n)$$

として示される。即ち $n-3$ 個の補助線により計算図表が作成される。

(7) 式においては $n=8$ であり, 補助線は $n-3=5$ となる。

いま $f_1(u_1) + f_2(u_2) = t_1$ は $\log T - \log b = t$ に相当するから, この函数尺を作ると

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -p' \log b \\ 0 & 1 & -q' \log t \\ \frac{1}{p'} & \frac{1}{q'} & \log T \end{vmatrix} = 0$$

であるから三直線を支持線とし, 互に平行な函数尺が得ら

Table 7. The values of various coefficients

<i>W</i>	<i>T</i>	<i>S</i>	<i>b</i>	<i>-m</i>	<i>c</i>	<i>-n</i>	<i>a</i>	<i>g</i>
40	10	5	171.0	0.86	154.2	0.37	1.7	24
		10	196.0	0.87	167.0	0.39	1.7	24
	20	5	171.3	0.86	104.5	0.32	1.7	24
		10	196.0	0.87	120.0	0.34	1.7	24
	30	5	171.3	0.86	71.2	0.25	1.7	24
		10	196.0	0.87	84.5	0.28	1.7	24
50	10	5	100.1	0.77	154.2	0.37	2.5	20
		10	127.0	0.79	167.0	0.39	2.5	20
	20	5	100.1	0.77	104.5	0.32	2.5	20
		10	127.1	0.79	120.0	0.34	2.5	20
	30	5	100.1	0.77	71.2	0.25	2.5	20
		10	127.0	0.79	84.5	0.28	2.5	20
60	10	5	44.5	0.57	154.2	0.37	5.0	5
		10	66.9	0.68	167.0	0.39	5.0	5
	20	5	44.5	0.57	104.5	0.32	5.0	5
		10	66.9	0.68	120.0	0.34	5.0	5
	30	5	44.5	0.57	71.2	0.25	5.0	5
		10	66.9	0.68	84.5	0.28	5.0	5

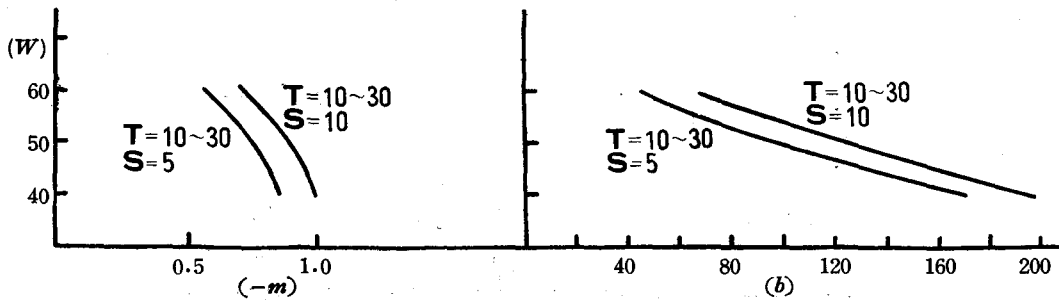


Fig. 7. Relation between water content (*W*) of salted dried squid and coefficients (*b*) and (*-m*)

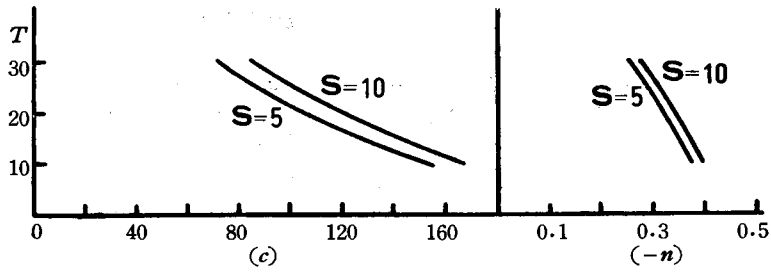


Fig. 8. Relation between leaving temperature (T) of salted dried squid and coefficients (c) and ($-n$)

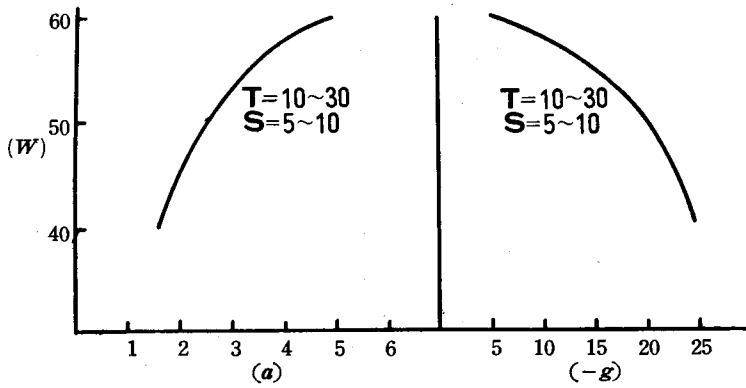


Fig. 9. Relation between water content (W) of salted dried squid and coefficients (a) and ($-g$)

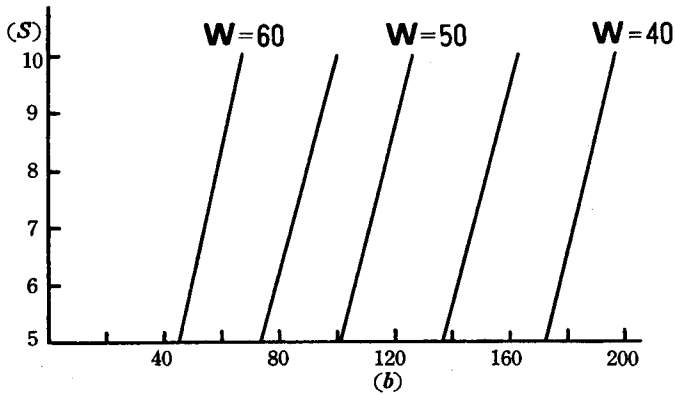


Fig. 10. Change in the value of coefficient (b) with change of water (W) and salt content (S) of salted dried squid

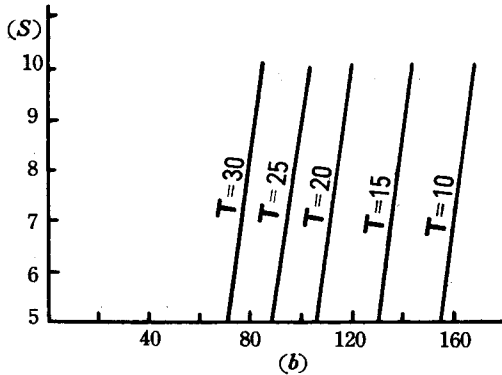


Fig. 11. Change in the value of coefficient (b) with change of salt content (S) of salted dried squid and leaving temperature (T)

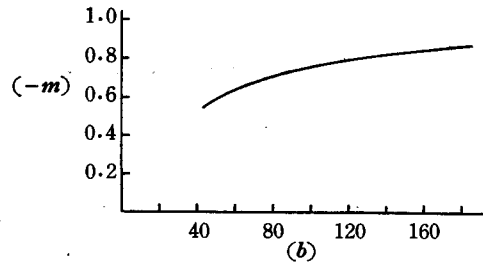


Fig. 12. Relation between coefficient (b) and ($-m$)

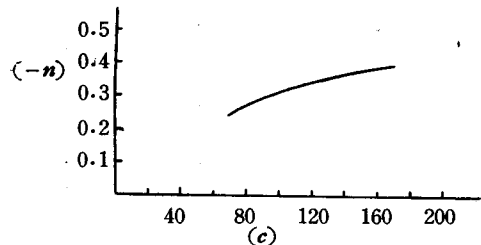


Fig. 13. Relation between coefficient (c) and ($-n$)

要 約

塩乾しスルメを製造するにあつて、その原料、製造条件について吟味し、かつ製品の貯蔵性について検討した。得られた結果を要約すると次のようである。

(1) 塩乾しスルメの原料としての生イカの鮮度限界は V.B.-N で $20\text{mg}\%$ 以下としなければならない。

(2) 生イカに対する食塩の浸透は浸透後約 9 時間で平衡に達し、平衡時における食塩浸透量は生イカを 5% 食塩水に浸漬した場合は 3.8%、10% 食塩水の場合は 8.5%、15% 食塩水の場合は 13.6%、26.4% 食塩水の場合は 14.0% であつた。

(3) 塩乾しスルメの貯蔵性はその乾燥度(水分含有量)によつて支配され、食塩含量の影響は著しくない。また防腐剤 C.T.C. の添加により貯蔵性を増加し得る。

(4) 実験結果を総合し、塩乾しスルメの乾燥度、食塩量、放置温度を知ることにより貯蔵日数を推定する計算尺を作製した。

文 献

- 1) 石坂 (1952). : 微量拡散分析及び誤差論. 83p. 東京; 南江堂.
- 2) Asano, M. & Sato, H. (1954). : *Tohoku J. of Agr. Research*, 5 (3), 191-195.
- 3) 五十嵐・北林^外 (1954). : 蛋白研究班研究報告 (3). 1-4: 水産庁調査研究部.
- 4) 小野・市野 (1909). : 水講報. 5 (2).
- 5) 佐々 (1902). : 北水試報. 36, 37.
- 6) 川上 (1942). : 日水誌 10 (6), 256.
- 7) 谷川^外 (1956). : 北大水産彙報. 7 (2), 165-171.
- 8) 中島 (1943). : 日水誌 12 (2), 57.
- 9) 谷川^外 (1956). : 北大水産彙報 7 (1), 49-61.

Table 8. The values of various coefficients and of each articles in formula (7)

<i>W</i>	<i>T</i>	<i>S</i>	<i>b</i>	<i>-m</i>	<i>c</i>	<i>-n</i>	<i>a</i>	<i>-g</i>	\log^T/m	\log^b/m	\log^W/n	\log^c/n	$\log S$	$\log a$	$\log g$
40	10	5	171.0	0.86	154.2	0.37	1.7	24	1.16	2.61	4.33	5.89	0.699	0.230	1.380
		7	182.0	0.86	160.0	0.38	1.7	24	1.16	2.62	4.22	5.70	0.845	0.230	1.380
		9	192.0	0.87	165.0	0.39	1.7	24	1.13	2.62	4.10	5.7	0.954	0.230	1.380
		10	196.0	0.87	167.0	0.39	1.7	24	1.13	2.63	4.10	5.7	1.000	0.230	1.380
	15	5	171.0	0.86	130.0	0.35	1.7	24	1.36	2.61	4.59	6.0	0.699	0.230	1.380
		7	182.0	0.86	136.0	0.36	1.7	24	1.36	2.62	4.45	5.9	0.845	0.230	1.380
		9	192.0	0.87	141.0	0.36	1.7	24	1.36	2.62	4.45	5.9	0.954	0.230	1.380
		10	196.0	0.87	143.0	0.37	1.7	24	1.36	2.63	4.33	5.85	1.000	0.230	1.380
	20	5	171.3	0.86	104.5	0.32	1.7	24	1.52	2.61	5.00	6.45	0.699	0.230	1.380
		7	182.0	0.86	112.0	0.33	1.7	24	1.52	2.62	4.85	6.2	0.845	0.230	1.380
		9	192.0	0.87	118.0	0.34	1.7	24	1.50	2.62	4.70	6.1	0.954	0.230	1.380
		10	196.0	0.87	120.0	0.34	1.7	24	1.50	2.63	4.70	6.1	1.000	0.230	1.380
	25	5	171.3	0.86	88.0	0.29	1.7	24	1.62	2.61	5.52	6.7	0.699	0.230	1.380
		7	182.0	0.86	94.0	0.30	1.7	24	1.62	2.62	5.35	6.5	0.845	0.230	1.380
		9	192.0	0.87	100.0	0.31	1.7	24	1.61	2.62	5.20	6.4	0.954	0.230	1.380
		10	196.0	0.87	103.0	0.32	1.7	24	1.61	2.63	5.00	6.3	1.000	0.230	1.380
	30	5	171.3	0.86	71.2	0.25	1.7	24	1.71	2.61	6.80	7.4	0.699	0.230	1.380
		7	182.0	0.86	77.0	0.26	1.7	24	1.71	2.62	6.15	7.2	0.845	0.230	1.380
		9	192.0	0.87	82.0	0.27	1.7	24	1.69	2.62	5.90	7.1	0.954	0.230	1.380
		10	196.0	0.87	84.5	0.28	1.7	24	1.69	2.63	5.75	6.89	1.000	0.230	1.380
45	10	5	136.0	0.82	154.2	0.37	2.0	23	1.22	2.56	4.20	5.9	0.699	0.301	1.361
		7	147.0	0.84	160.0	0.38	2.0	23	1.19	2.57	4.10	5.9	0.845	0.301	1.361
		9	158.0	0.85	165.0	0.39	2.0	23	1.17	2.58	3.95	5.7	0.954	0.301	1.361
		10	163.0	0.86	167.0	0.39	2.0	23	1.16	2.58	3.95	5.7	1.000	0.301	1.361
	15	5	136.0	0.82	130.0	0.35	2.0	23	1.42	2.56	4.85	6.0	0.699	0.301	1.361
		7	147.0	0.84	136.0	0.36	2.0	23	1.39	2.57	4.65	5.9	0.845	0.301	1.361
		9	158.0	0.85	141.0	0.36	2.0	23	1.37	2.58	4.45	5.9	0.954	0.301	1.361
		10	163.0	0.86	143.0	0.37	2.0	23	1.36	2.58	4.40	5.85	1.000	0.301	1.361
	20	5	136.0	0.82	104.0	0.32	2.0	23	1.58	2.56	4.85	6.45	0.699	0.301	1.361
		7	147.0	0.84	112.0	0.33	2.0	23	1.55	2.57	4.70	6.2	0.845	0.301	1.361
		9	158.0	0.85	118.0	0.34	2.0	23	1.53	2.58	4.55	6.1	0.954	0.301	1.361
		10	163.0	0.86	120.0	0.34	2.0	23	1.51	2.58	4.55	6.1	1.000	0.301	1.361
	25	5	136.0	0.82	88.0	0.29	2.0	23	1.71	2.56	5.35	6.7	0.699	0.301	1.361
		7	147.0	0.84	94.0	0.30	2.0	23	1.66	2.57	5.20	6.5	0.845	0.301	1.361
		9	158.0	0.85	100.0	0.31	2.0	23	1.64	2.58	5.00	6.4	0.954	0.301	1.361
		10	163.0	0.86	103.0	0.32	2.0	23	1.62	2.58	4.85	6.3	1.000	0.301	1.361
	30	5	136.0	0.82	71.2	0.25	2.0	23	1.79	2.56	6.20	7.4	0.699	0.301	1.361
		7	147.0	0.84	77.0	0.26	2.0	23	1.75	2.57	5.95	7.2	0.845	0.301	1.361
		9	158.0	0.85	82.0	0.27	2.0	23	1.73	2.58	5.75	7.1	0.954	0.301	1.361
		10	163.0	0.86	84.0	0.28	2.0	23	1.71	2.58	5.50	6.89	1.000	0.301	1.361
50	10	5	100.1	0.77	154.2	0.37	2.5	20	1.29	2.60	4.60	5.9	0.699	0.397	1.301
		7	111.0	0.78	160.0	0.38	2.5	20	1.28	2.60	4.45	5.7	0.845	0.397	1.301
		9	122.0	0.79	165.0	0.39	2.5	20	1.26	2.65	4.35	5.7	0.954	0.397	1.301
		10	127.0	0.79	167.0	0.39	2.5	20	1.26	2.65	4.35	5.7	1.000	0.397	1.301
	15	5	100.1	0.77	130.0	0.35	2.5	20	1.49	2.60	4.85	6.0	0.699	0.397	1.301
		7	111.0	0.78	136.0	0.36	2.5	20	1.48	2.60	4.75	5.9	0.845	0.397	1.301
		9	122.0	0.79	141.0	0.36	2.5	20	1.45	2.65	4.75	5.9	0.954	0.397	1.301
		10	127.0	0.79	143.0	0.37	2.5	20	1.45	2.65	4.60	5.85	1.000	0.397	1.301

(Table 8, Continued)

W	T	S	b	$-m$	c	$-n$	a	$-g$	\log^T/m	\log^b/m	\log^W/n	\log^c/n	$\log S$	$\log a$	$\log g$
50	20	5	100.1	0.77	104.5	0.32	2.5	20	1.67	2.60	5.30	6.45	0.699	0.397	1.301
		7	111.0	0.78	112.0	0.33	2.5	20	1.66	2.60	5.15	6.2	0.845	0.397	1.301
		9	122.0	0.79	118.0	0.34	2.5	20	1.64	2.65	4.95	6.1	0.954	0.397	1.301
		10	127.0	0.79	120.0	0.34	2.5	20	1.64	2.65	4.95	6.1	1.000	0.397	1.301
	25	5	100.1	0.77	88.0	0.29	2.5	20	1.82	2.60	5.85	6.7	0.699	0.397	1.301
		7	111.0	0.78	94.0	0.30	2.5	20	1.79	2.60	5.65	6.5	0.845	0.397	1.301
		9	122.0	0.79	100.0	0.31	2.5	20	1.77	2.65	5.50	6.4	0.954	0.397	1.301
		10	127.0	0.79	103.0	0.32	2.5	20	1.77	2.65	5.30	6.3	1.000	0.397	1.301
	30	5	100.1	0.77	71.2	0.25	2.5	20	1.91	2.60	6.80	7.4	0.699	0.397	1.301
		7	111.0	0.78	77.0	0.26	2.5	20	1.89	2.60	6.50	7.2	0.845	0.397	1.301
		9	122.0	0.79	82.0	0.27	2.5	20	1.86	2.65	6.30	7.1	0.954	0.397	1.301
		10	127.0	0.79	84.5	0.28	2.5	20	1.86	2.65	6.10	6.89	1.000	0.397	1.301
55	10	5	74.0	0.68	154.2	0.37	3.5	15	1.47	2.72	4.70	5.9	0.699	0.544	1.176
		7	84.0	0.71	160.0	0.38	3.5	15	1.41	2.73	4.55	5.7	0.845	0.544	1.176
		9	95.0	0.75	165.0	0.39	3.5	15	1.34	2.73	4.45	5.7	0.954	0.544	1.176
		10	100.0	0.77	167.0	0.39	3.5	15	1.30	2.77	4.45	5.7	1.000	0.544	1.176
	15	5	74.0	0.68	130.0	0.35	3.5	15	1.72	2.72	5.00	6.0	0.699	0.544	1.176
		7	84.0	0.71	136.0	0.36	3.5	15	1.65	2.73	4.85	5.9	0.845	0.544	1.176
		9	95.0	0.75	141.0	0.36	3.5	15	1.56	2.73	4.85	5.9	0.954	0.544	1.176
		10	100.0	0.77	143.0	0.37	3.5	15	1.52	2.77	4.70	5.85	1.000	0.544	1.176
	20	5	74.0	0.68	104.5	0.32	3.5	15	1.91	2.72	5.45	6.45	0.699	0.544	1.176
		7	84.0	0.71	112.0	0.33	3.5	15	1.83	2.73	5.30	6.2	0.845	0.544	1.176
		9	95.0	0.75	118.0	0.34	3.5	15	1.73	2.73	5.10	6.1	0.954	0.544	1.176
		10	100.0	0.77	120.0	0.34	3.5	15	1.69	2.77	5.10	6.1	1.000	0.544	1.176
25	5	74.0	0.68	88.0	0.29	3.5	15	2.05	2.72	6.00	6.7	0.699	0.544	1.176	
	7	84.0	0.71	94.0	0.30	3.5	15	1.96	2.73	5.80	6.5	0.845	0.544	1.176	
	9	95.0	0.75	100.0	0.31	3.5	15	1.86	2.73	5.65	6.4	0.954	0.544	1.176	
	10	100.0	0.77	103.0	0.32	3.5	15	1.81	2.77	5.45	6.3	1.000	0.544	1.176	
30	5	74.0	0.68	71.2	0.25	3.5	15	2.16	2.72	6.95	7.4	0.699	0.544	1.176	
	7	84.0	0.71	77.0	0.26	3.5	15	2.07	2.73	6.70	7.2	0.845	0.544	1.176	
	9	95.0	0.75	82.0	0.27	3.5	15	1.97	2.73	6.45	7.1	0.954	0.544	1.176	
	10	100.0	0.77	84.5	0.28	3.5	15	1.92	2.77	6.20	6.89	1.000	0.544	1.176	
60	10	5	44.5	0.57	154.2	0.37	5.0	5	1.75	2.90	4.80	5.9	0.699	0.699	0.699
		7	54.0	0.61	160.0	0.38	5.0	5	1.64	2.90	4.70	5.7	0.845	0.699	0.699
		9	63.0	0.64	165.0	0.39	5.0	5	1.56	2.90	4.55	5.7	0.954	0.699	0.699
		10	66.9	0.68	167.0	0.39	5.0	5	1.47	2.70	4.55	5.7	1.000	0.699	0.699
	15	5	44.5	0.57	130.0	0.35	5.0	5	2.05	2.90	5.10	6.0	0.699	0.699	0.699
		7	54.0	0.61	136.0	0.36	5.0	5	1.93	2.90	4.95	5.9	0.845	0.699	0.699
		9	63.0	0.64	141.0	0.36	5.0	5	1.83	2.90	4.95	5.9	0.954	0.699	0.699
		10	66.9	0.68	143.0	0.37	5.0	5	1.72	2.70	4.80	5.85	1.000	0.699	0.699
	20	5	44.5	0.57	104.5	0.32	5.0	5	2.27	2.90	5.55	6.45	0.699	0.699	0.699
		7	54.0	0.61	112.0	0.33	5.0	5	2.13	2.90	5.40	6.2	0.845	0.699	0.699
		9	63.0	0.64	118.0	0.34	5.0	5	2.03	2.90	5.25	6.1	0.954	0.699	0.699
		10	66.9	0.68	120.0	0.34	5.0	5	1.91	2.70	5.25	6.1	1.000	0.699	0.699
25	5	44.5	0.57	88.0	0.29	5.0	5	2.46	2.90	6.15	6.7	0.699	0.699	0.699	
	7	54.0	0.61	94.0	0.30	5.0	5	2.30	2.90	5.95	6.5	0.845	0.699	0.699	
	9	63.0	0.64	100.0	0.31	5.0	5	2.18	2.90	5.75	6.4	0.954	0.699	0.699	
	10	66.9	0.68	103.0	0.32	2.0	5	2.05	2.70	5.55	6.3	1.000	0.699	0.699	
30	5	44.5	0.57	71.2	0.25	5.0	5	2.57	2.90	7.10	7.4	0.699	0.699	0.699	
	7	54.0	0.61	77.0	0.26	5.0	5	2.41	2.90	6.85	7.2	0.845	0.699	0.699	
	9	63.0	0.64	82.0	0.27	5.0	5	2.30	2.90	6.10	7.1	0.954	0.699	0.699	
	10	66.9	0.68	84.5	0.28	5.0	5	2.61	2.70	6.35	6.89	1.000	0.699	0.699	

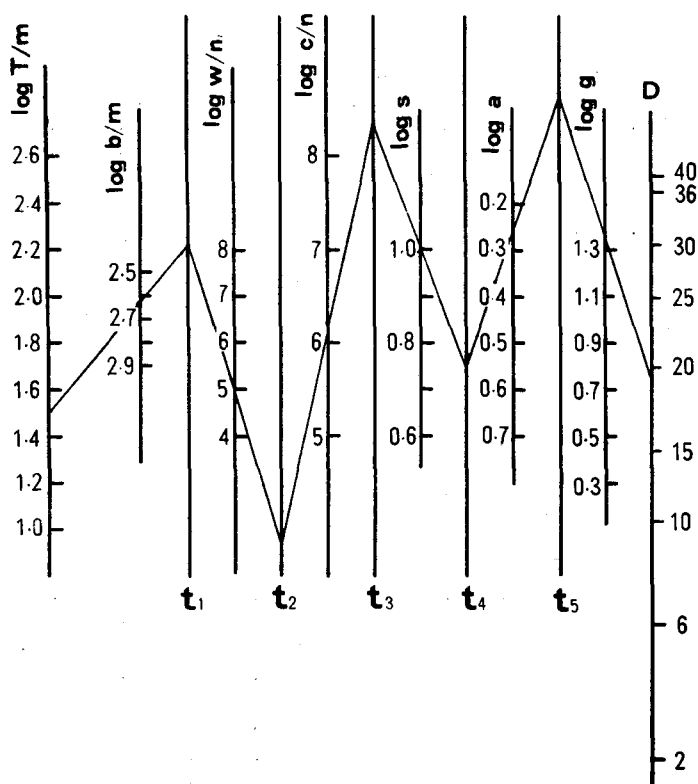


Fig. 14. A measuring scale to determine the storing period (*D*) by water (*W*) and salt content (*S*) of salted dried squid and leaving temperature (*T*)

(追記)

第4項においてC.T.C.添加塩乾しスルメは保存性の延期されることをみた。C.T.C.は現在では塩乾しスルメに使用許可になつていないが、このものは熱に対して不安定であり、従つて塩乾しスルメに添加した場合でも焙焼によつて分解されると思われる。ここで前記のようにC.T.C.添加塩乾しスルメを製造し、(1)そのままのもの、(2)食用に供する程度に焙焼したもの、(3)100°Cで10分間煮熟したものの3試料を調製し、富山ら^(註1)の方法で試料中のC.T.C.の残存量を定量した。その結果焙焼および煮熟によつてC.T.C.は破壊され残存しないことが判つた。この結果より塩乾しスルメにC.T.C.を添加した場合でも熱処理を施した後は無添加の場合と同様に食用に供し得られるものと考えられる。

(註1) 富山・米・津田 (1958) : 日水誌, 23 (9), 572-578.