HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	イカ完全利用に関する研究：第8報 燻製品原料としてのイカ・フィーレーの冷凍について
Author(s)	谷川, 英一; 紺野, 哲郎; 秋場, 進
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 4(3), 224-233
Issue Date	1953-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/22820
Type	bulletin (article)
File Information	4(3)_P224-233.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

イカ完全利用に関する研究

第8報 煉製品原料としてのイカ・フィーレーの冷凍について

谷川英一・紺野哲郎・秋場　進
(水産食品製造学教室)

STUDIES ON THE COMPLETE UTILIZATION OF SQUID

VIII. STUDIES ON THE REFRIGERATION OF SQUID MEAT FOR USE AS THE MATERIAL OF STEAMED MEAT JELLIES (KAMABOKO)

Eiichi TANIKAWA, Tetsuro KONNO and Susumu AKIBA

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The authors have studied the chemical changes of squid-fillet meat which was defrosted after freezing for a certain number of days and have studied the elasticity of the meat jellies (Kamaboko) of squid which were prepared by steaming. The below-described results were obtained.

(1) In chemical changes, the pH value and the amount of volatile nitrogen were not very remarkably changed, but the amount of soluble nitrogen decreased remarkably, especially the decreasing of the amount of protein nitrogen was great. Squid meat contains a comparatively large amount of soluble non-protein nitrogen. When frozen meat defrosts, the soluble non-protein nitrogen may leak out, and the decrease of those chemical components may influence considerably the taste and the elasticity of the meat jellies.

(2) There was no change in the elasticity of the meat jellies which were prepared from the defrosted squid meat without connection with the standing hours of that defrosted meat.

(3) The viscosity of the raw meat jellies decreased according to the increase of number of refrigerating days.

(4) The elasticity of the meat jellies which were steamed with addition of starch and salt decreased gradually with the increase of refrigerating days.

(5) For the determination of the elasticity of the steamed meat jellies, Y. S. type muscle-hardness-meter gave satisfactory results.

(6) Squid fillet meat which was refrigerated up to 40～50 days is useful as material for the steamed meat jellies.

緒　　言

本研究の一環として[(1)-(7)] 今回 スルメイカの利用法の中特に冷凍品の煉製品原料としての適否に就て，その冷凍中における化学的，物理的変化の二三の実験を行つた。イカ肉は煉製品原料としては相当広く用いられている。即ち肉色が白く，又足も相当に強い点が利点であり，又歩留もよく，原料費が低廉であることも亦有利な条件である。然し独特のイカ臭を有し，人によつてはこれを悪臭とするものもあるが，この点も製造時において水晒し等を行つて除去することも可能である。又水晒しをせずに他の魚肉のつなぎのための配合肉として用いると，相当この臭を感じなくすることが出来る。

冷凍イカ肉も亦その摺身の粘度並に製品の弾力等新鮮肉と差なく又味においても40～50日間位冷凍貯蔵のものでは甚だ美味であり，煉製品の原料として利用出来ることが判つたのでこゝに報告する。

実　験　の　部

試料は昭和27年10月初旬函館沖にて漁獲されたスルメイカの新鮮なものをスルメ製造時と同様な調理法にて所謂フィーレー（頭脚部付胴開き）にして水洗後冷凍パンに6尾宛並べ，-25°Cにて空気凍結後グレージングを施し，-12°Cの冷蔵庫に貯蔵した。実験は前記の如く凍結したフィーレーを1，5，10，15，20，25，30，35，40，50，60，80日目毎に冷蔵庫より一パン宛取出し，下記の如き各項目につき実験を行つた。尚対照として生イカを用いて行つた実験は貯蔵日数を0日として比較した。

1．貯蔵日数と形状，食味との関係

製品は原料の冷凍フィーレーを4°Cの水道水で10～20分間にて解凍後，濾紙にて表面に附着している水分を出来るだけ取除き，手動式チョッパーにて摺身となし，これにその重量の7％の澱粉，2％の食塩を加え，乳鉢でよく混合した後，シャーレー（直径7cm，高さ1cm）に入れ，これを95°Cにて40分間加熱して試料とする。

尚以下の実験も同一条件にて行い，製造時に於ける誤差をできるだけ少くして行なつた。貯蔵日数と解凍後の形状，色沢，製品食味との関係は第1表の如くである。

2．イカ・フィーレー冷凍中の成分の化学的変化

前記製品製造時，摺身の一部を採取して次の項目について成分変化をみた。

（1）実験方法

(i) 水分：常法により行う。(ii) 揮発性塩基窒素：Weber-Wilson 法による。(iii) アミノ酸態窒素：Pope-Steven 法による。(iv) 可溶性窒素：冷水を用い常法による。抽出時間は40分とした。(v) pH：電位差計式P.G型硝子電極を用う。(vi) 非蛋白態窒素：三塩化酢酸にて除蛋白した後用う。(vii) 蛋白態窒素：総窒素と非蛋白態窒素の差をもつて表わす。

（2）実験結果並びに考察

実験結果を表示並びに図示すれば第2表乃至第4表並びに第1図乃至第18図の如くである。

第1表 貯蔵日数と品質との関係

貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
形状，色沢，筋肉の色及び組織	極めて良好	〃	良好	良好なるも稍褪色	〃	〃	〃	褪色，表皮剝離困難	〃	筋肉軟化表皮剝離せず	生食困難	筋肉軟化	〃
食味	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	1	±1	−1

註：食味は数の大なる程美味で，負号は不味なることを示す。

以上の結果よりみるに，冷凍40日位迄は利用価値があると思われる。食味は貯蔵の日数の増加と共に減少するが，これはそのフィーレーの解凍時に於ける形状及び色沢等と共に減少するが冷凍中に於ける成分変化並びにドリップの生成等に関係がある為と思われる。

第2表 イカ・フィーレー冷凍貯蔵中の成分の変化

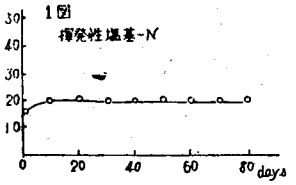
成分＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
水分（%）	77.49	76.28	76.12	74.18	73.86	72.69	73.41	73.11	74.52	72.51	76.26	75.02	75.49
揮発性塩基窒素量（mg%）	15.30	11.47	15.30	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	18.36	19.73	18.36	19.73
アミノ酸態窒素（mg%）	76.92	90.84	76.92	75.12	76.92	86.04	79.08	76.92	72.40	79.20	84.40	82.00	76.92
総窒素（%）	3.398	3.862	3.396	3.106	3.248	3.255	3.420	3.487	3.124	3.334	3.273	2.364	3.318
非蛋白態窒素（%）	2.495	3.083	2.642	2.469	2.640	2.441	2.673	2.867	2.482	2.629	2.555	2.574	2.548
蛋白態窒素（%）	0.903	0.799	0.754	0.637	0.608	0.814	0.747	0.620	0.642	0.705	0.718	0.790	0.770
可溶性窒素（%）	1.469	1.351	1.512	1.213	1.175	1.120	1.043	1.105	1.009	0.917	0.986	1.026	0.909
可溶性非蛋白態窒素（%）	1.024	0.934	1.068	0.911	0.862	0.862	0.814	0.878	0.821	0.747	0.837	0.773	0.779
可溶性蛋白態窒素（%）	0.445	0.417	0.444	0.302	0.313	0.258	0.229	0.227	0.188	0.170	0.149	0.153	0.130
pH	6.01	6.02	6.02	6.15	6.14	6.22	6.14	6.12	6.16	6.14	6.02	6.08	6.15

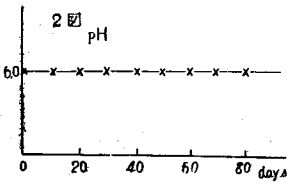
第3表 同上乾物に対する成分変化（%）

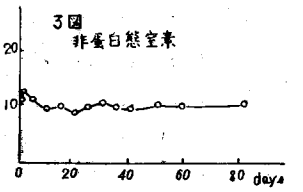
成分＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
総窒素	15.095	16.282	14.221	12.029	12.425	11.918	12.862	12.968	12.261	12.128	13.787	13.467	13.533
アミノ酸態窒素	247.1	333.0	322.1	290.9	294.3	315.0	297.4	286.0	284.1	288.1	355.5	328.3	313.8
非蛋白態窒素	11.084	12.997	11.064	9.562	10.099	8.938	10.333	10.662	9.741	9.563	10.762	10.304	10.396
蛋白態窒素	4.011	3.085	3.157	2.467	2.326	2.981	2.809	2.306	2.520	2.565	3.025	3.163	3.137
可溶性窒素	6.526	5.696	6.332	4.692	4.495	4.101	3.928	4.109	3.959	3.336	4.153	4.107	3.709
可溶性非蛋白態-N	4.549	3.938	4.472	3.528	3.298	3.156	3.062	3.265	3.222	2.717	3.526	3.094	3.178
可溶性蛋白態窒素	1.977	1.758	1.860	1.170	1.197	0.945	0.862	0.844	0.737	0.619	0.627	1.013	0.531

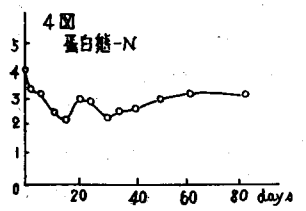
第4表 同上総窒素並びに可溶性窒素に対する各成分窒素の百分比

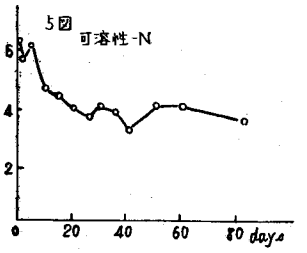
比率＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
非蛋白態窒素/総窒素%	73.43	79.82	77.81	79.49	81.28	74.99	78.16	82.22	79.45	78.85	78.06	70.51	76.82
蛋白態窒素/総窒素%	26.58	20.18	22.19	20.51	18.72	25.01	21.84	17.78	20.55	21.15	21.94	23.49	23.18
可溶性窒素/総窒素%	40.92	34.98	44.47	39.06	36.18	34.41	30.50	31.69	32.29	27.51	30.12	30.50	27.41
可溶性非蛋白態窒素/総窒素%	30.14	24.19	31.45	29.33	26.54	26.48	28.00	25.18	26.28	22.40	25.57	22.97	23.48
可溶性蛋白態窒素/総窒素%	10.78	10.79	13.02	9.73	9.64	7.93	2.50	6.51	6.01	5.11	4.55	7.53	3.93
アミノ酸態窒素/総窒素%	1.601	2.352	2.265	2.418	2.369	2.648	1.312	2.205	2.317	1.375	1.578	1.438	1.319
可溶性非蛋白態窒素/可溶性窒素%	69.71	69.14	70.63	75.10	75.37	76.95	78.03	79.46	81.38	81.44	84.90	75.37	85.68
可溶性蛋白窒素/可溶性窒素%	30.29	30.86	29.37	24.90	26.63	23.04	21.97	20.54	18.62	18.56	15.10	24.67	1.432
アミノ酸態窒素/可溶性窒素%	3.704	5.846	5.087	6.200	6.540	7.081	7.581	6.960	7.176	8.630	8.560	7.994	8.461
アミノ酸態窒素/可溶性非蛋白態窒素%	5.313	8.455	7.203	8.245	8.924	9.981	9.713	8.760	8.818	10.50	10.08	10.61	9.980

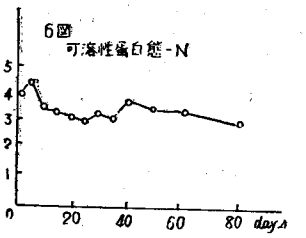

1図
揮発性塩基-N
days

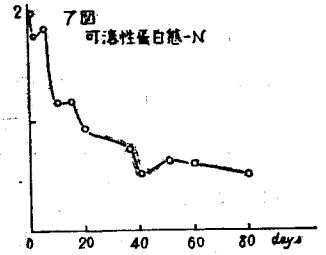

2図
pH
days

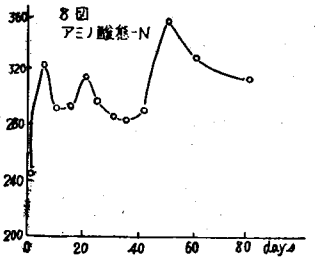

3図
非蛋白態窒素
days

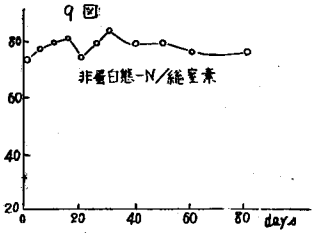

4図
蛋白態-N
days

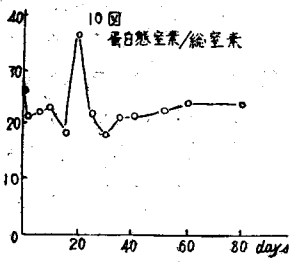

5図
可溶性-N
days

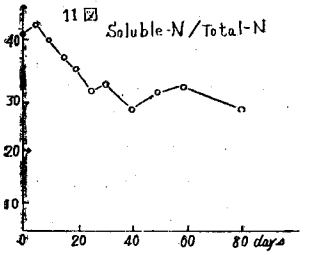

6図
可溶性蛋白態-N
days

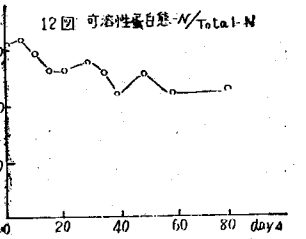

7図
可溶性蛋白態-N
days

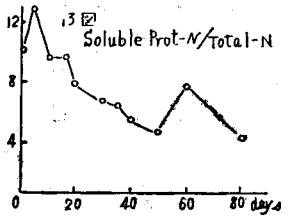

8図
アミノ酸態-N
days

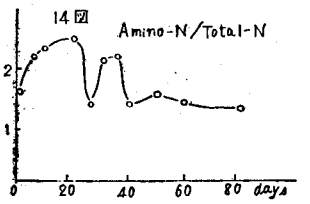

9図
非蛋白態-N/総窒素
days

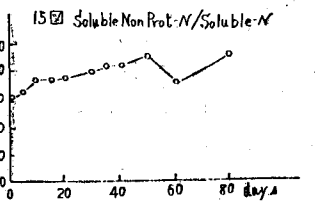

10図
蛋白態窒素/総窒素
days

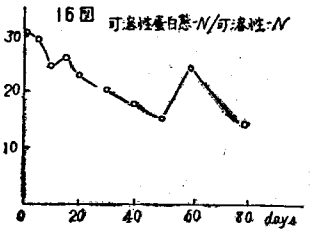

11図
Soluble-N/Total-N
days

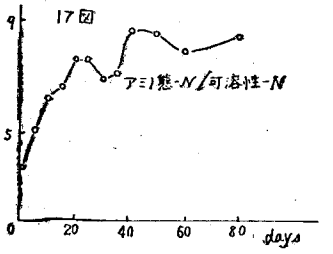

12図 可溶性蛋白態-N/Total-N
days

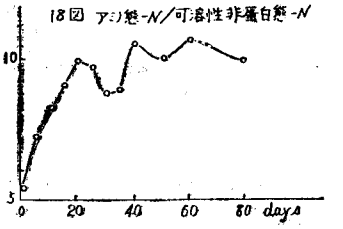

13図
Soluble Prot-N/Total-N
days


14図
Amino-N/Total-N
days


15図 Soluble Non Prot-N/Soluble-N
days


16図 可溶性蛋白態-N/可溶性-N
days


17図
アミノ態-N/可溶性-N
days


18図 アミノ態-N/可溶性非蛋白態-N
days

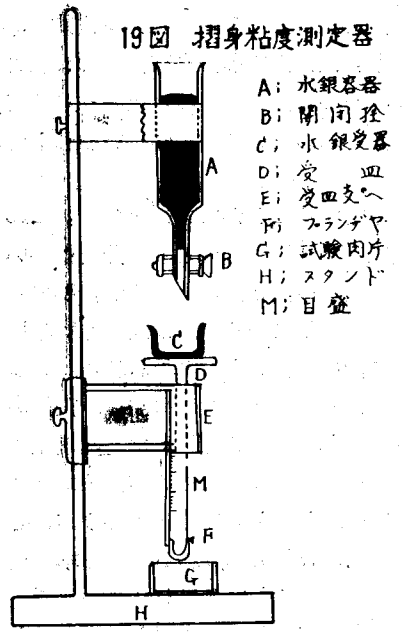
以上の結果よりみるに，冷凍イカ貯蔵中の化学的変化の中，pH並びに揮発性塩基窒素量に於ては著しい変化は認められなかつた。乾物に換算して各形態の窒素の消長を比較してみると，非蛋白態窒素に於ては30日位迄は幾分減少の傾向あるも，後一定になる様であり，蛋白態窒素量も亦同様30日頃まで減少し，後徐々に増加の傾向を示している。尚可溶性窒素量も30～40日頃迄減少し，後増加の傾向を示し，可溶性窒素の中の非蛋白態窒素並びに蛋白態窒素も同傾向を示している。これはいづれも貯蔵中或る程度の蛋白質の分解変化が行われている為であろう。

然しながら乾物に対する各窒素の消長に於いては判然とした考察をすることができないので，これら各形態の窒素量を第4表及び第9図乃至第18図の如く総窒素量又は可溶性窒素量との百分比に於いて比較してみたところ，蛋白態窒素量／総窒素量に於ては30日頃迄減少し，後徐々であるが，増加の傾向を示している。尚20日目の測定値は各々の試料が異なるための固体差による誤差が大きく影響しているものと思われる。即ち蛋白窒素量は約1ケ月間に於て徐々に停止されるものと思われる。非蛋白態窒素量／総窒素量に於てはこの結果と丁度逆の傾向を示し，30日頃までは徐々に増加し，後僅かながら減少しているのは同様1ケ月以内の蛋白の分解を説明しているものである。尚可溶性窒素量／総窒素量は明らかに30日迄の間に著しく減少している。30日以後に於ては徐々ではあるが，やはり減少している。これは蛋白変性により可溶性窒素が不溶性窒素に変化したものもあるのであろうが，それよりも，解凍時にその可溶性窒素の流出による影響が大きいのではないかと思われる。即ち本実験に於ては可溶性窒素の流出は製品の呈味並びに足の強さ等に相当悪影響あるものと思われるので解凍法についても注意しなければならないと思われる[8]。この可溶性窒素の内，蛋白態窒素と総窒素量との比をみるに可溶性蛋白態窒素に於ても同様の傾向を示している。即ち50日目頃まで著しく減少しており，後徐々に減少するものと思われ，60日目の数値は前記同様固体差による誤差の為大なる値を得たものと思われる。可溶性非蛋白態窒素量／総窒素量に於ては可溶性蛋白態窒素量／総窒素量程著しい差はないが前同様徐々に減少している様である。然しながらその比の数値は可溶性蛋白態窒素量／総窒素量の約3倍を示していることも前記同様である。この可溶性蛋白態窒素と可溶性非蛋白態窒素とをそれぞれ可溶性窒素の百分比に於て比較してみると，前者に於ては可溶性窒素量／総窒素量，可溶性蛋白態窒素量／総窒素量の場合と殆んど同様に50日目頃までに著しい減少を示している。又後者の非蛋白態窒素量／可溶性窒素量に於ては非蛋白態窒素量の場合は減少している様な傾向を示すものと思われたがこの場合は徐々に増加の傾向を示している。何れにせよ可溶性蛋白態窒素量は30～50日の間に著しい減少を示しているのは蛋白の分解の為と思われるので，アミノ酸の消長を比較してみると，乾物に対するアミノ酸は50日間は著しい変動を示し，50日目には相当増加してのち徐々に減少する。これも各形態窒素量の百分比においてみるに，アミノ酸態窒素量／総窒素量に於ては初期において増加し，後減少する様であるが，これを可溶性窒素量と比較してみると50日頃まで著しく増加し後差程の変化なく，僅かながら減少している様である。又アミノ酸態窒素量／可溶性非蛋白態窒素量も同様に40～50日頃まで増加し後徐々に減少する様である。尚30～40日目に於いて一時減少しているようであるが，これはアミノ酸が更に低級な揮発性窒素等に分解されたものか，又は解凍時に於ける流出によるものか，その点は判然としない。然しながら揮発性塩基窒素量の変化をみるに，この点において増加している傾向がみられないので個体差又は流出による為めではないかと思われる。

3．冷凍中に於ける物理的変化

(1) イカ・フィーレーの冷凍貯蔵と坐りの関係

煉製品製造時摺身とした冷凍イカ肉の坐りについて実験するため，冷凍イカを解凍後摺身とし，前項同様のシヤーレーにとり12°Cの恒温室内に放置し，その粘度（硬度）を測定した。



19図 摺身粘度測定器

摺身の粘度測定には第19図の如き装置を用いた。即ち自由に動き得る直径1cmのプランジヤーをシャーレーに入れた試驗摺身の表面に当てる。摺身の表面は凹凸のないように滑かにする。プランジヤーの軸には目盛を施す。プランジヤー上端の受皿に水銀受器(C)を載せ，これに水銀(全量205gm)を入れてある容器(A)の開閉栓(B)を開き，一定の速度で受器(C)中に流し入れる。

プランジヤー軸支えの間には動きを容易ならしむる為ワセリンを塗布する。プランジヤーが降下を開始すれば注意して目盛を読み，プランジヤーの目盛1cm降下すればB部を直ちに閉める。この様な動作の終了後受器(C)を取りはづし，そのまゝ秤量して流下した水銀の目方を(gm数)で表わし，試驗摺身の粘度(硬度)とする。

尚本器製作の際プランジヤー上端の受皿の支え(D)はその(C)，(D)及び(F)等の自重により水銀流入前にその重みで試驗肉片に喰い込む為，プランジヤーの止錨とEの上端にゴム輪を渡し，その未然の降下を防ぐようにした。以上の如き方法で解凍後摺身としたものをシャーレーに入れ，それぞれ12°Cに一定時間放置後摺身の粘度を測定した結果は第5表の如くである。

第5表 解凍直後摺身とし，12°Cに放置し，一定時間後の粘度測定結果(gm数)

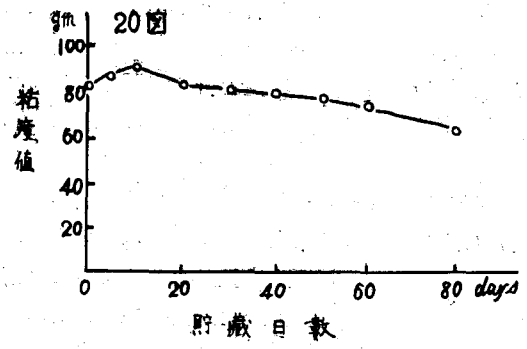
冷凍貯蔵日数＼摺身放置時間	4	6	24	48	72	96	120
0	82.5	81.3	81.6	81.5	81.3	80.0(±)	76.2(+)
5	81.8	81.7	81.8	81.6	80.9(±)	79.6(+)	76.2(+)
10	82.0	81.9	82.0	81.5	80.1(±)	80.1(+)	75.2(+)
15	81.6	82.3	82.8	82.9	79.7(±)	76.5(+)	79.0(+)
20	82.5	82.4	83.3	82.6	78.4(±)	76.5(++)	72.8(++)
30	82.0	82.6	82.9	83.5	80.0(±)	78.4(++)	78.6(++)
40	83.0	81.5	80.9	82.4	79.9(±)	77.4(++)	78.1(++)
50	82.0	82.0	82.1	82.5	80.3(+)	78.6(++)	75.1(++)
60	81.5	81.9	81.7	80.8	80.0(+)	80.1(++)	72.2(++)
80	82.0	80.5	80.7	80.1	79.9(+)	79.0(++)	71.9(++)

註：表中( )中の符号は (±)は初期腐敗，(+)は腐敗，(++)は完全腐敗を示す。

以上の結果より冷凍イカ解凍後摺身としたものを12°Cに一定時間放置したものでは放置時間による粘度(硬度)には大差がなかつた。又実際の場合には解凍直後の摺身を用いる為，その粘度(硬度)を測定した。その測定値は第6表及び第20図の如くである。

第6表 解凍直後摺身としたものゝ粘度

冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
粘度値(gm)	81.5	81.1	85.0	89.0	86.5	80.2	80.3	80.5	80.0	79.5	75.0	70.2	65.0



20図

以上の結果から摺身の粘度（硬度）は10日目に於いて最大であり，後貯蔵日数の変化に従い減少している。この粘度の減少は可溶性窒素量の変化と関係がある様である。

（2） 煉製品の粘度変化と品質との関係

次に上記の摺身について前記(1)の試験と同様にして加熱凝固せしめた時の彈力（足の強さ）を測定し，その品質の変化を実験した。彈力の測定には前記粘度計（第19図）を用いると同時に田内式魚肉鮮度計[9]を用いた。その結果は第7表の如くである。但しこの場合の彈力の強さはプランジャーの落下差を0.5cmとしたときの水銀の目方(gm)であらわした。

第7表 冷凍イカを解凍直後摺身とし加熱凝固せしめた時の彈力(gm)

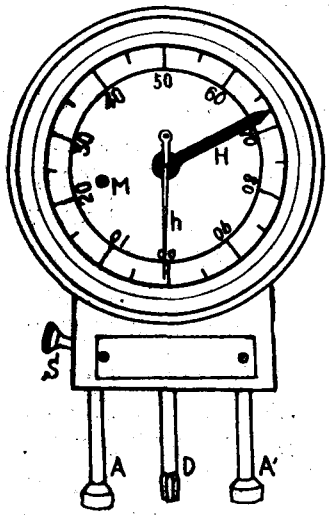
冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
粘度計による値（gm）	185.5	175.5	180.6	190.6	189.6	186.2	180.9	180.0	182.2	182.0	176.2	176.2	180.5
田内式鮮度計による値	55	54	55	53	55	52	51	51	50	50	49	48	48
製品の品質	+4	+4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2	+2	+1	−1	−2

註：製品の品質 +4は甚だ良好，+3は良好，+2は稍々良好，+1は製品として可，−は製品として稍々不良

即ち加熱凝固せしめた摺身の彈力（足の強さ）は貯蔵日数の変化と共に減少していく傾向があることは両測定により判明する。而して彈力の減少と共に品質も次第に劣化してゆき，冷凍貯蔵80日目頃のものでは澱粉の量を増加してその足の強さを補わねば製品価値を失うようである。

以上の実験では煉製品の足の強さを測定するに（即ち彈力の測定）摺身の表面皮膜の破壊は観られず単に硬度を測定した感がある。彈力の測定には清水[10]の考案した測定器があるが装置が複雑である上に入手困難な為，著者は人体の筋肉の彈力を測定するに用いられるY.S式筋硬度計[11]を用いて測定した。即ち煉製品の彈力を，その弛緩時の硬度と緊張時の硬度との差を以つて表わしたものである。測定器は第21図の如きもので，その構造は田内式鮮度計に似ているが，その操作は異なる。即ちA,A′,Dなる3本の脚を有しており，A,A′は同じでこれらの他にDなる別の脚を有する。A,A′のバネはDより弱く，指針に通ずる指針は2本あり，Hは主針，hは副針である。Mは指示標であり，Sと通じ，且つM,SはDの作用に左右される。目盛は90まで分割されており小数点以下1位まで読み得る。もともと筋硬度計は別名紺野式硬度計[12]と云われ，紺野義雄(1949)氏の発案になるものであり，人体の筋肉硬度差測定による筋肉疲労判定の用に使われたものである。又器具の使用法は筋肉主要部位にこの器械のA,A′の部分を当て筋肉表面に押当てる。この際普通の状態のよいときに測定した値が弛緩時の測定値となる。しかして一定の所まで入つたとき，即ちDに一定の力が加えられた時，スキッチS部はカチッと音をたててoffになる。この時同時にMの部位は

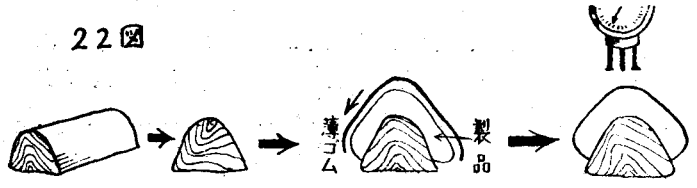
21図. Y.S.式 筋硬度計



白から赤に指示される。このときの指針の読みをとる。即ちH, hの指針は或点において止まる。この後スイッチSをもどすとMの部分の赤は直ちに白となり指針はhのみその場に止まり，Hは0に還える。次に第二の操作として筋肉を意識的に緊張させる。しかして前同様の操作を行う。而してかゝる弛緩時に於ける値から緊張時における値を引いたものが硬度差となる。即ち以上の如くして求められた硬度差は筋肉の彈力を示すことゝなる。

この器具を本実験に用いるときには，弛緩時の測定の場合はシヤーレーから摺身の加熱凝固したまゝの状態で測定し，緊張時には第22図の如き三角形をなし上部が円形の(a)の如き枕を木で製作し，この上に製品をのせて指で曲げて製品上を緊張せしめ，その部分を測定する。又筋硬度計のバネが強すぎてその(D)が用をなさないときは一定の薄いゴム板(厚さ約0.5mm)を製品上部に覆せ，その測定値の相対値を求めることができる。併し本実験に於いては相当彈力が強い為ゴム板の必要はなかつた。測定結果は第8表，第23図の如くである。

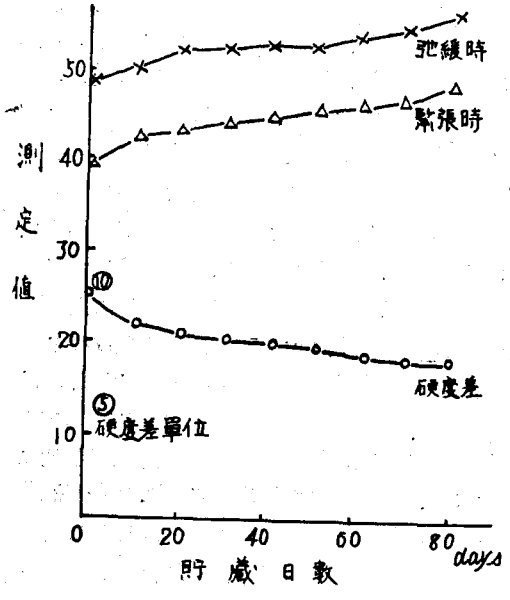
22図



第8表　冷凍イカ解凍後摺身としたものを加熱凝固したときの彈力測定値

冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	80
弛緩時測定値	49.3	49.5	51.0	51.9	52.0	52.4	52.7	52.9	53.0	54.1	55.5
緊張時測定値	39.2	40.1	41.8	43.0	43.6	44.0	44.5	44.7	45.2	46.6	48.3
硬度差	10.1	9.4	9.2	8.9	8.4	8.4	8.3	8.2	7.8	7.5	7.2

23図 (b)



上記の実験結果よりみるに弛緩時における変化は緊張時に於けるより緩慢である。即ち硬度差は明らかに貯蔵日数と共に減少していることが分る。又品質は硬度差の大なる程良好であり，この硬度差をもつて足の強さを測定することも可能と思われる。

結　　論

イカ肉のフィーレーを冷凍貯蔵し，その貯蔵中の化学変化並びに物理変化を実験したところ，化学成分中可溶性窒素量は初期の50日頃まで相当著しく減少し，その可溶性物中，蛋白態窒素量は著しく減少していることが分かつた。又この可溶性窒素中のアミノ酸態窒素量は，冷凍貯蔵日数と共に増加していることが分つた。即ち蛋白質は貯蔵中50日頃までに相当分解されるものとみられる。然しながらイカ肉それ自体には相当量のエキス分があるので，これが解凍の際流出して可溶性窒素量の減少の一原因をなすものと思われる。この可溶性窒素量の減少は必然的に製品に悪影響を及ぼし，呈味を減じ，彈力の低下の原因と思われた。又摺

身の粘度測定の結果，解凍後摺身にして放置時間を異にした場合に於いても坐りの現象は現われなかつた。尙製品の足の強さは冷凍貯蔵日数の増加と共に減少の傾向を示した。製品の足の強さ(彈力)測定にはY.S式筋硬度計を用いて良好なる結果を得た。

以上を結論するにイカ・フィーレーの冷凍は冷凍時間の短縮，冷凍品の輸送に便利であるばかりでなく，それを煉製品の原料としても40～50日間冷凍貯蔵したものでも製品として利用できることが明らかとなつた。

要　　約

著者等はイカ・フィーレー肉を冷凍貯蔵してその成分の変化並びに煉製品とした場合の彈力等について実験し，次の如き結果を得た。

(1) 化学成分の変化はpH，揮発性塩基窒素は著しい変化はなかつたが可溶性窒素は相当著しく減少しており，その内の蛋白態窒素の変化が著しかつた。尙イカ肉には可溶性非蛋白態窒素を多量に含有しているので，これ等が解凍に際し，流出することも考えられ，これら成分の減少が製品の呈味及び足の強さ（彈力）に及ぼす悪影響が相当あるものと思われる。

(2) イカ・フィーレーの解凍摺身は放置時間に関係なく，坐りの現象は認められなかつた。

(3) 摺身の粘度は貯蔵日数と共に減少した。

(4) 製品（摺身につなぎを入れ加熱凝固せしめたもの）の足の強さ（彈力）はフィーレーの冷凍貯蔵中に徐々に減少する。

(5) 製品の足の強さの測定にY.S式筋硬度計を用いて良好な結果を得た。

(6) イカ・フィーレーは40日～50日位迄冷凍貯蔵しても煉製品として利用できる。

文　　献

(1) 谷川，柴田（1951）：青森県水産資源調査報告，第2号，62頁
(2) 谷川，秋場，元広（1951）：同　上　64頁
(3) 谷川，井上（1951）：同　上　73頁
(4) 谷川，井上（1952）：北大水産学部研究彙報，第3巻，第1号，73頁
(5) 谷川，須能（1952）：同　上　75頁
(6) 谷川，秋場（1952）：同　上　81頁
(7) 谷川，小野寺（1953）：青森県水産資源調査報告，第3号，77頁
(8) 清水，竹田（1952）：日本水産学会誌，第18巻，第6号，233頁
(9) 木　村（1931）：水産製造全書，10頁，大日本水産会
(10) 清　水（1945）：蒲鉾，生活社，246頁
(11) 紺　野：（体力科学）日本体力医学会，第1巻，第5号
(12) 紺　野：同　上

（水産科学研究所業績 第192号）