

ホームフリージングによるサバの食用的価値について

齊 藤 千鶴子・五 明 悦 子

Studies on the Change of Food Value of Mackerel through Home-Freezing

Chizuko SAITO and Etsuko GOMYO

1. 目 的

家庭用冷凍冷蔵庫の普及がめざましい時代となり、家庭においても、冷凍食品¹⁾²⁾を作る家庭が増加している。その1つに鮮度のよい魚が大量に入手した場合、正月など家庭である程度保存しなければいけない場合等、冷凍魚を作り、それを利用することが多くなっていく。

一般に市販されている冷凍魚は種々の冷凍技術研究の結果より漁獲後ただちに急速冷凍される。冷凍貯蔵温度、魚種による差もみられるが、普通3ヶ月から5ヶ月を経過³⁾した冷凍魚が出廻っている。冷凍魚は長期保存でも食衛生上では安全であるが味覚上では、生の魚と種々の要因で非常に劣っている場合もある。劣ってくる要因の中には長期保存によるものが考えられる。

家庭婦人が自家用の冷凍庫を使用した場合、冷凍温度は最大 -20°C とし、魚も生きていたとはいえない状態の鮮魚を冷凍魚にした場合、官能上、生とあまり変化しない期間及び食衛生面での保存期間を知るために、本研究を行い2、3の知見を得たので報告する。

2. 研究方法

1. 冷凍及び保存方法

ナショナル冷凍冷蔵庫(NR-254AF型)を使用し、冷凍温度を(-20°C ~ -15°C)に保持、新鮮な市販サバを二枚におろした。予備実験の結果より6等分の切り身として、出来るだけ空気を入れないようにポリ袋に密封し冷凍板上で冷凍した。以上の切り身冷凍魚を一週間毎に試料とした。

2. 実験項目及び測定法

- (1) 外観の変化、魚肉の変色、及び表面の変化を写真撮影。
- (2) 重量の変化
- (3) 味覚の変化
購入時及び一週間毎の骨付き冷凍魚をガス高速レンジで 160°C 、20分加熱処理し、嗜好調査にあてた。嗜好調査法は、生の鮮魚を記憶し、単一刺激法的手法を用い、パネラーは本学生及び職員7名とした。
- (4) pHの測定
冷蔵庫内解凍後、東亜電波(株)製ニードル状電極GC-185型を用い魚肉に挿入し、測定する。
- (5) 揮発性塩基態窒素(V.B.N)の測定(Conway法)
魚肉1gに対し2%トリクロール酢酸9mlを加え、ポッターで磨砕、濾過し、濾液1mlを試料とする。Conway unitの内室に硼酸吸収剤を1ml入れ、外室に試料1mlを入れ、次いで炭酸カリウム分解剤1mlを加え混合、 37°C 恒温器内に静置し、10分間後に水平ビューレットで内室に1/50N塩酸で滴定する、終点は対照ユニット(試料の代わりに蒸留水を入れる)と同一色調になる迄とする。測定:1/10N HClのN量は(窒素1.4mgに相当:故に1/50N HCl 1mlはN 0.28mgに相当。滴定値にFactorの補正をし、28を割じ(100gに換算するため)更に試料の希釈倍数を割じて求めた。
- (6) アンモニヤ態窒素(A-N)の測定
Conway法にホルマリン0.5mlを外室に加え、

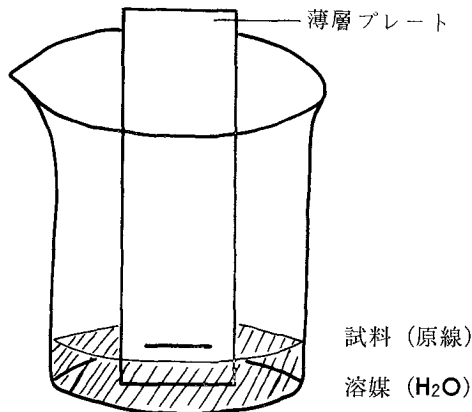


図1 試料の展開

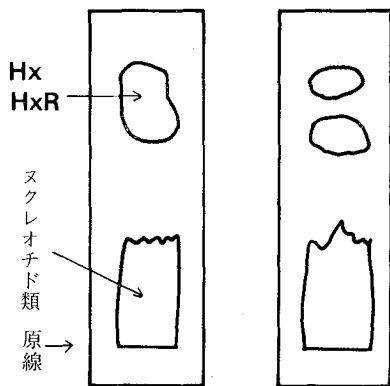
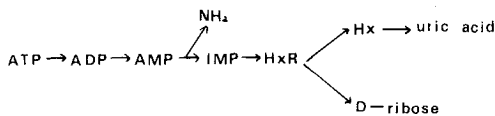


図2 紫外線吸収物質の検出



$$K \text{ 値}(\%) = \frac{\text{HxR} + \text{Hx}}{\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{IMP} + \text{HxR} + \text{Hx}} \times 100$$

図3 魚肉中の ATP の変化と K 値

揮発性アモニヤを不揮発性にして測定。

(7) A.T.P. 関連化合物の測定

魚肉 2g に対し、10% 過塩素酸 2ml で播漬、濾過した液 0.025ml を試料とし、光学顕微鏡用のスライドガラス (2.5×7.5cm) のプレート上に ECTEOL-A セルロースの薄層プレートを使用：蒸留水で展開 (図1)、65°~85°C で10分乾燥後、紫外線吸収部を分離 (図2) し、日立製分光光度計 250mμ で吸光値を求め、又クレチオド類の区分の吸光値を A, Hx, HxR の区分の吸光値を B として次式により K 値を (図3) 求めた。

3. 結果及び考察

(1) 外観の変化 第1図~第11図写真参照

冷凍1週間後では差は認められないが水分が抜けたようになり、血合肉が褐色になり始める。2週間後になると一層変化がはっきりし始める。4週間後になると、皮の表面が乾燥し、弾力性がなくなり、皮がよってくる。5週間後では干からびたと表現にふさわしい状態で、半解凍すると肉質が崩れて来た。

(2) 重量の変化

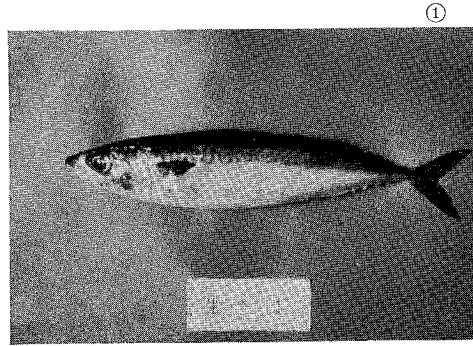
第1表 冷凍サバの重量変化

冷凍期間	重量	(A)	(B)	A-B量	減少率
	生の重量	生の重量	冷凍後の重量		
1週間後	21.46	21.24	0.22	1.03	
2週間後	24.56	24.26	0.30	1.22	
3週間後	24.90	24.46	0.45	1.78	
4週間後	24.99	24.53	0.46	1.84	
5週間後	34.80	34.20	0.60	1.72	

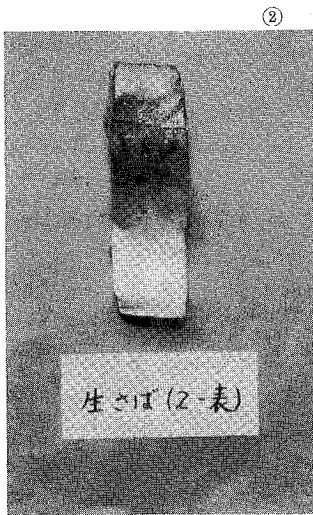
それぞれ冷凍前の魚を100として減少率を求めた。第1表の示す通り約1%より徐々に増加している。実物観察及び味覚官能検査ではもっと多くの水分が失われている感じだが実際の数値では差が認められない。魚肉の水分量を約70%と計算して、減少したのは水分だけと考えても、約3%以内の減少にとどまる。

(3) 味覚の変化

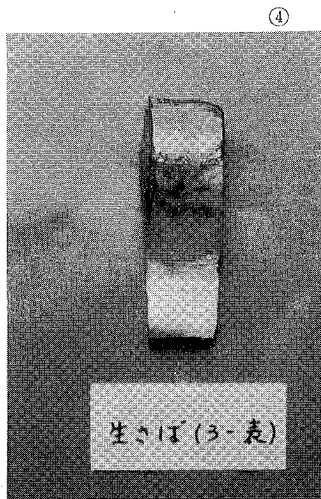
冷凍1週間後のサバの味覚は生の場合とほとんど変



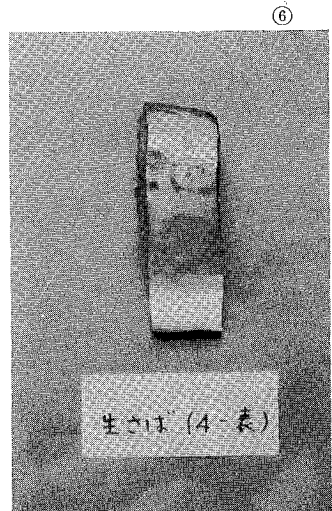
生 さ ば



生さば(2-表)



生さば(3-表)



生さば(4-表)



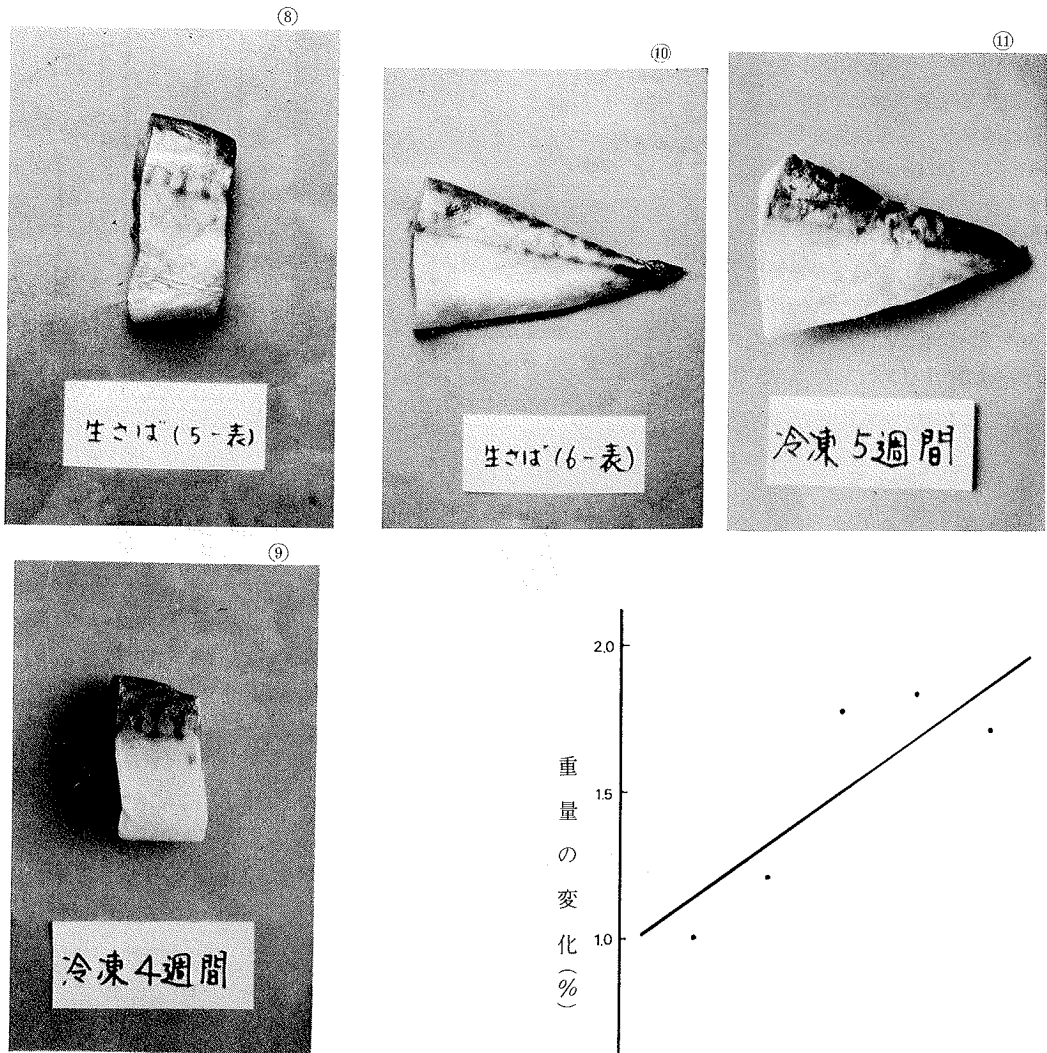
冷凍1週間



冷凍2週間



冷凍3週間



化が認められないが、冷凍2週間後になると一口目はよいが咀嚼する内に少し水分が抜け、酸味がわずかに感じられるが冷凍サバとして知らさないとわからない程度、冷凍3週間後になるともっとも強く酸味・水分が気になる。塩を振って焼き魚としての食用には問題が残る。冷凍4週間後には味を添加してやらないと、酸味を強く感じ、水分不足のバサバサした味を補うことは無理のようである。

魚の旨味は、脂肪量³⁾の増加にともなうと言われて

図4 市販サバの $-20 \sim -15^{\circ}\text{C}$ 保存の重量の減少率

第2表 冷凍サバの官能検査

	酸 味	旨 味	舌ざわり	水 分	臭 い	肉 の 色	
生サバ	無 し	旨味あり	脂肪のとろりと としている	有 り	生くさい	鮮 紅 色	
冷 凍 期 間 (週)	1	同 上	同 上	少しなくなっ た感じ	同 上	褐 色	
	2	少し感じ始める が気にならない	同 上	同 上	同 上	同 上	
	3	少し強くなる	旨味は少な くなる	一口目はよいが 咀嚼している内 によくはない	ばさばさした 感じになる	油焼けの臭 いを感じる	同 上
	4	感 じ る	同 上	カスを食べてい る感じになる	抜けた感じが 強くなる	同上より強 くなる	同 上
	5	同 上	旨味は失な われる	同 上	同 上	同 上	白っぽく褐色 が抜けた感じ

いる。又脂肪と水分の割合とも言われ、水分が減少することは味覚に大きく影響するとも考えられる。一口試食した場合には魚の油のり方による旨味の差を感じるが、咀嚼している間に酸味を感じ味に大きな影響を与えている。これは油焼けによるものかとも考えられる。又水分の減少は数値上は大きな差が認められないが味覚上では大きく感じられる。

(4) pH 値

魚の腐敗にともなう pH の変化は赤身の魚⁴⁾ はほとんど変化しないと見られているが、わずかではあるが冷凍3週間目より上昇を示している。

第3表 冷凍サバの pH 値の変化

	生サバ	冷 凍 期 間 (週)				
		1	2	3	4	5
pH	5.9	5.9	5.95	6.0	6.0	6.08

(5) 揮発性塩基態窒素 (V.B.N) 値

第4表 冷凍サバの V. B. N 値の変化

	生サバ	冷 凍 期 間 (週)				
		1	2	3	4	5
V. B. N 値 (mg/100g)	13.33	15.26	15.73	15.67	17.04	16.37

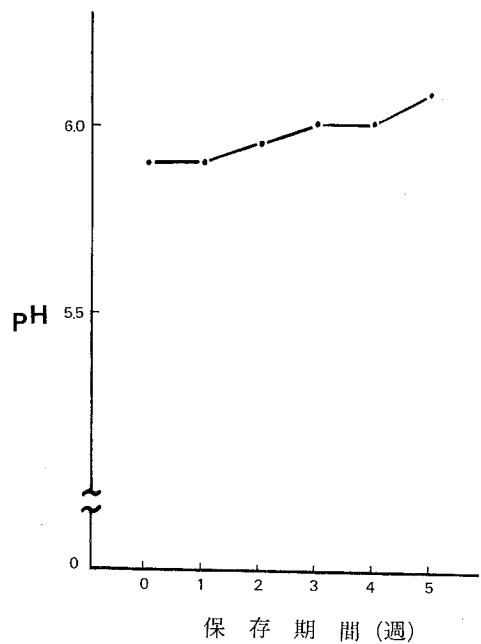


図5 市販サバの -20~-15°C 保存の pH の変化

第4表に示すように徐々にではあるが増加している。いわゆる腐敗値と言われる 30~40mg には遠く篠塚氏⁴⁾等のサバの官能的初期腐敗値 20mg には達してな

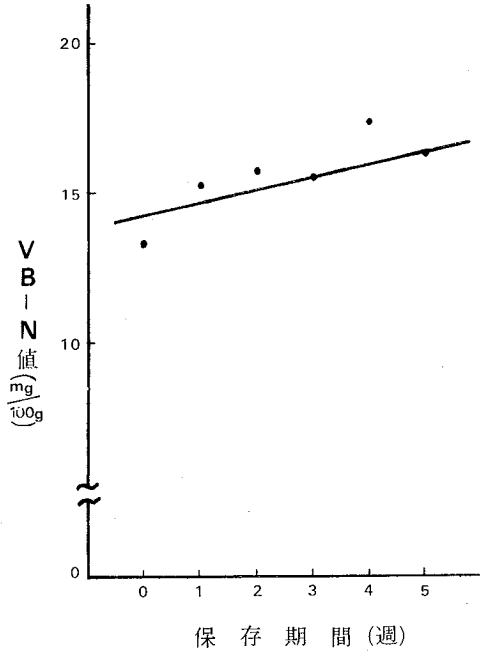


図6 市販サバの -20~-15°C 保存の VB-N 値の変化

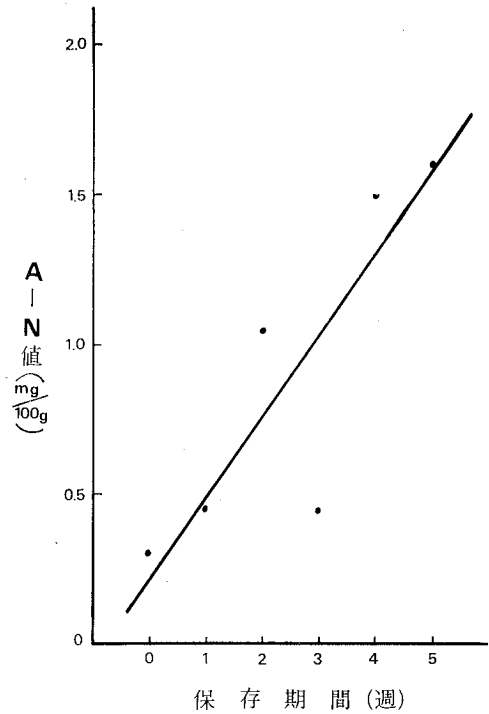


図7 市販サバの -20~-15°C 保存の A-N 値の変化

いが官能的に4週間目ぐらいまでが食用に出来る限度と思われる。

(6) アンモニア態窒素 (A-N)

第5表 冷凍サバの A-N 値の変化

	生サバ	冷凍期間(週)				
		1	2	3	4	5
A-N 値 (mg/100g)	0.30	0.45	1.05	0.45	1.50	1.60

徐々に増加しているが初期腐敗値 4mg にはかなりの開きがある。

(7) A.T.P. 関連化合物

第6表に示すごとく、冷凍5週間目で35%の値を示した。篠塚氏等⁴⁾の官能的初期腐敗50%とは少し違った値が得られた。予備実験で50%迄を求めたところ冷凍7週間目で官能的には舌をさし、悪臭があり、食用

第6表 冷凍サバ A.T.P 関連化合物 K 値の変化

	生サバ	冷凍期間(週)				
		1	2	3	4	5
K 値(%)	29.31	29.97	28.89	34.07	34.91	35.25

には供されない魚になっていた。これは脂肪の多いサバを長期保存すれば油焼けの問題があり、生の場合の K 値とは少し異なった値が得られたものと思われる。VB.N 値についても同様に考えられ、冷凍魚の場合には生を腐敗に到らした数値とは差が出るものと思われる。

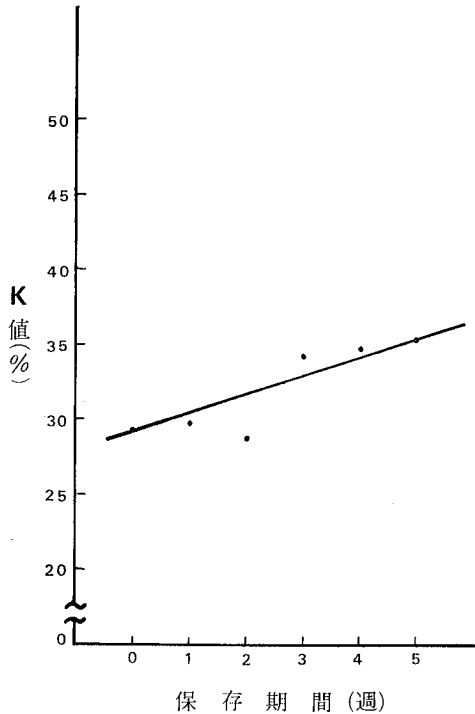


図8 市販サバの $-20\sim-15^{\circ}\text{C}$ 保存のK 値の変化

4. 結 論

家庭用冷凍庫内 ($-20\sim-15^{\circ}\text{C}$) で市販サバの食衛生上からの冷凍期間及び官能的に食用出来得る範囲を求めた。

1. 食衛生上からは、冷凍期間は5週間迄と考えられる。
2. 官能的に生とあまり変わらない期間は冷凍2週間、冷凍3週間ぐらいからは、揚げ物、あんかけ等の味を他から補給する調理を用いなければ使用可能と言える。5週間では食用に適さなかった。

このように衛生面と味覚の間には差が見られるので、市販冷凍魚の場合も、考慮しなければいけないと思われる。

文 献

- 1) 堀江泰子：きょうの料理 6, 29 (昭48)
- 2) 今井借子：手作りの味をいかすフリージング 婦人の友社
- 3) 第5回中・四国調理研究会講演資料より
- 4) 清水 亘：水産練製品ハンドブック 116 (1959)
- 5) 篠塚正義他：食品衛生研究誌28, 118 (1978)

Summary

This study is concerned about the extent of the permissible freezing period of the frozen mackerel that is sold at the ordinary stores in our towns: that is, the period during which the frozen mackerel can be kept sound from hygienic standpoint in the freezing room of a home refrigerator ($-20^{\circ}\sim-15^{\circ}\text{C}$), and the period during which the frozen mackerel can be kept edible from sensual standpoint.

- (1) From hygienic standpoint the freezing period is limited within five weeks.
- (2) From sensual standpoint the period during which the frozen mackerel can be tasted the same as fresh raw is within two weeks.

After that the mackerel is eatable only when it is so cooked as some other taste is added to it by frying in oil or by dressing with liquefied starch and so on.

After the fifth week the mackerel is not suitable for eating.

As stated above, there is some difference of safe period according as the mackerel is studied from hygienic or from sensual standpoint. So, we must be careful in using any frozen fish that is sold at the nearby fish stores.