

食品の鮮度に及ぼす冷蔵庫の効果

齋藤芳枝 橋本英子 館 カヨ

緒 論

現在業務者は勿論一般家庭に於ける冷蔵庫の使用者は非常に多くなつた。

冷蔵庫の使用目的は掲げるまでもないが、一般家庭においては、食品の鮮度保持、食品の冷却及び氷の使用等である。一般家庭においては、冷蔵庫に食品を保存すると悪くならないものと冷蔵庫を信じ安心しているようである。夏期においては特に冷蔵庫に全てを頼つている状態の人が多い。私達は冷蔵庫の効果はどの程度あるものか知りたいと思ひ、鮮魚類を用いて、特に夏期を選び一般家庭で使用されるような条件（ひんぱんに冷蔵庫の戸を開閉する状態）のもとに冷蔵庫の効果試験を行つたので、その実験結果を報告する。

実 験 の 部

- 1 冷蔵庫 (260 立用)
- 2 実験期日 7月中旬—8月上旬
- 3 試 料

鮮魚類 (サバ、アジ、トビウオ、イシモチ、セイゴ、マグロ、クジラ) 魚市場より購入後4~5時間後のもの

実 験 方 法

1 冷蔵庫

普通一般家庭で使用されると思われる条件とした。9時から15時頃までひんぱんに戸を開閉する。17時から翌日8時頃まで殆ど開閉しない。氷室は屋ダイヤルの位置4、夜は3とした。食品置棚は戸の開閉の少ない時で5°Cである。

2 鮮魚類保管

(1) 購入後の魚

ポリエチレンにて包み保存

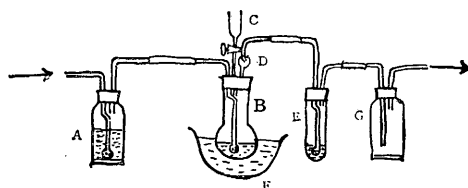
(2) 購入後内臓を除き流水で洗い、ポリエチレンで包み冷蔵庫に保存する。

3 揮発性塩基態窒素

試料の内臓、皮及び骨を除き、各々十分に混和しその10gを100ml容のビーカーに秤取する。次に蒸溜水50mlを加えよくかきまぜる。30分間放置後20%トリクロール酢酸溶液10mlを加えて蛋白質を沈澱せしめ、10分間放置後傾斜して上澄液を濾過する。次に2%トリクロール酢酸溶液10ml

を加えて全試料を濾紙上に移し、ビーカー中に残留物のある場合は2%トリクロール酢酸溶液少量と蒸留水を用いて洗滌し、濾液及び洗液は100mlのメスフラスコに入れ、蒸留水を加えて定容とする。これより20mlをとつてBに入れ(図参照)指示薬

(メチルレッド)1滴を加え、10% $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 溶液をはば赤色の消失するまで滴加し、後Bの栓をする。あらかじめ N/50 H_2SO_4 の一定量をEにとり、これに指示薬1滴を加えて栓をし、又Aには、10% H_2SO_4 を入れて送入空気の洗気用とする。次にD管とEの通気管とを連結させ、通気操作が開始出来る状態とする。Cのコックを開いて10% $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 溶液5mlを注入し、直ちにコックを閉じ、通気を開始する。通気条件は $45 \pm 1^\circ\text{C}$ 、90分間とし、通気量は1時間に50lとする。通気中B内で泡立が激しい時はアミルアルコール1~2滴をCより加えて泡を消す。通気が終了したならばEの栓を外し、通気管の先端に付着した H_2SO_4 を蒸留水で洗い落し、Eの溶液をN/50 NaOH 溶液で滴定する。その結果を試料100g中のmg数で示す。もし試料中100gに約30mg含まれると腐敗の初期と認められている。



揮発性塩基態窒素定量装置

4 PH

試料5gを乳鉢にとり、摩砕しつつ蒸留水20mlを加えて浸出し、これを遠心分離し、上澄液についてガラス電極を用いてPHを測定する。PH 6.2~6.3を以て腐敗初期と認められている。

5 蛋白沈澱反応

試料5gをビーカーにとり蒸留水50mlを加えて浸出し、ときどき攪拌しながら30分間おいてから濾過する。試験管にA液(1% HgCl_2 溶液)2mlをとり、他の試験管にはB液(1% HgCl_2 溶液に0.05%になるように酢酸を混じた液)2mlをとり、各々に前の濾液0.1mlを滴加する。混濁または沈澱の現われない場合は、更に濾液の滴加を続け、1.0mlにおよべば止める。その状況を次のごとく表わす。

一……全く混濁の生じないもの

±……濾液0.1mlを加えたとき、微かに混濁するが、試験管を振ると再び透明になるもの

十……混濁を生じ、試験管を振ると全体に混濁が行きわたるもの

廿……混濁が沈澱となつて沈降するもの

上記の基準でAおよびB両液の反応の程度を試験した結果から、試料の腐敗の程度を右表のように判定する。

腐敗の程度(鮮度)	A 液	B 液
初期腐敗の直前	+	+
初期腐敗	+	±
腐敗	十	十~十

実験結果

1 室温に於ける鮮魚の鮮度について

サバ、アジ、トビウオ、イシモチ、セイゴを購入直後と室温に1日2日放置して鮮度を調べた。実験結果は第1表の通りである。これを冷蔵庫放置試験の対照とした。

第1表によれば、購入直後の揮発性塩基態窒素は鮮度規準からみて、全て新鮮である事を示している。PHも又新鮮である。蛋白沈澱反応が前の2つの結果に比べて悪く、初期腐敗直前を示している。

室温(27°C)1日放置後については、サバ、トビウオ、アジいずれも揮発性塩基態窒素、PH共

第1表 サバ、アジ、トビウオ、イシモチ、セイゴの購入直後と室温 1. 2日放置後の揮発性塩基態窒素、PH、蛋白沈澱反応について

	購入直後				室温(27°C)1日放置後				室温(31°C)2日放置後			
	揮発性塩基態窒素 mg %	PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素 mg %	PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素 mg %	PH	蛋白沈澱反応	
			A	B			A	B			A	B
サバ	9.492	5.7	±	±	30.506	6.5	+	+	65.951	6.9	+	+
アジ	7.462	4.8	+	+	58.310	7.4	+	+	102.830	7.0	+	+
トビウオ	4.746	5.8	+	+	50.848	6.4	+	+	76.608	6.6	+	+
イシモチ	8.764	7.0	+	+								
セイゴ					18.858	6.6	+	+	67.416	6.6	+	+

に腐敗初期或は腐敗期に入り、蛋白沈澱反応ではサバが低下した。

室温(27°C)2日放置後では、全てが腐敗期に入った。官能検査によつても放置1日で食用にならない状態である。

2 冷蔵庫放置1・2・3・4・5日の鮮魚の鮮度及び冷蔵庫の効果

サバ、アジ、トビウオ、イシモチ、セイゴを購入後直にポリエチレンで包み冷蔵庫に放置して1日から5日間にわたつて、それぞれの魚について鮮度を調べた。結果は第2表の通りである。

第2表に依れば個体差はあるが、冷蔵庫1日放置後でトビウヲを除いた他の魚は3つの試験共購入直後と大差なく、又新鮮である。

冷蔵庫2日放置後では、3つの試験共にわずかに増加しているが、PHと沈澱反応は腐敗初期を示したが、揮発性塩基態窒素では腐敗初期に至らない。

冷蔵庫3日放置後では、サバを除いて他は3つの試験ともに腐敗初期に至つた。

冷蔵庫4日放置後では、さらに鮮度が低下した。

冷蔵庫5日放置後でも、また、鮮度が低下した。

室温放置のものに比べると冷蔵庫放置3日、4日のものの鮮度が1日放置後のものの鮮度とやや同程度とみなされる。

3 内臓を除き洗滌処理後冷蔵庫放置1・2・3・4・5日の鮮魚の鮮度及び冷蔵庫の効果

購入直後内臓を除き流水で洗い、直ちにポリエチレンで包み冷蔵庫に放置して1日から5日にわたつて鮮度試験を行つた。実験の結果は第3表の通りである。

即ち、種類差があるが鮮度はわずかに低下していて、アジ、セイゴは3日目、イシモチ、トビウオは4日で腐敗初期に入つている。

内臓を除き洗滌したものと、内臓除去処理をしなかつたものについては、処理したものの方が鮮度低下はやや少ない。

4 汚染の少ないと思われるマグロ、クジラの肉の室温、冷蔵庫放置の鮮度及び冷蔵庫の効果

大きい魚で比較的汚染されることが少ないと考えられる種類の魚肉、即ち、マグロの刺身におろす大切な部分とクジラ(脂肪の少ない部分)の肉を室温に1日放置後と冷蔵庫に1日2日放置後のものについて鮮度試験を行つた。

実験結果を第4表に示した。即ち、室温1日放置後では、アジ、トビウオ等の小魚に比べて割合に鮮度の低下が少ない。又、冷蔵庫1日2日放置でPH、蛋白沈澱反応では殆んど低下していない。揮発性塩基態窒素はわずかに増加した。

第2表 サバ、アジ、トビウオ、イシモチの冷蔵庫放置1・2・3・4・5日間の揮発性塩基態窒素、PH、蛋白沈澱反応について

	冷蔵庫放置 1日				冷蔵庫放置 2日				冷蔵庫放置 3日				冷蔵庫放置 4日				冷蔵庫放置 5日			
	揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応	
	mg %			A	B	mg %			A	B	mg %			A	B	mg %			A	B
サバ	6.692	5.6	-	-	10.194	5.8	-	-	11.572	5.4	-	-					36.610	6.2	+	+
アジ	7.462	6.1	+	+	26.446	6.3	+	+	54.236	6.0	+	+	62.370	6.4	+	+				
トビウオ	12.880	6.5	+	+	19.656	6.8	+	+	35.924	6.7	+	+	42.704	6.3	+	+	45.416	7.3	+	+
イシモチ	9.820	7.4	+	+	11.522	6.8	+	+	29.148	7.2	+	+	40.670	6.8	+	+	56.266	7.4	+	+

第3表 サバ、アジ、トビウオ、イシモチ、セイゴの内臓除去処理後の冷蔵庫放置1・2・3・4・5日間の揮発性塩基態窒素、PH、蛋白沈澱反応について

	冷蔵庫放置 1日				冷蔵庫放置 2日				冷蔵庫放置 3日				冷蔵庫放置 4日				冷蔵庫放置 5日			
	揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応	
	mg %			A	B	mg %			A	B	mg %			A	B	mg %			A	B
サバ	2.716	5.6	-	-	6.692	5.3	-	-	6.100	5.4	-	-	9.488	5.5	±	±	8.135	5.8	±	±
アジ	8.090	5.8	±	±	25.088	6.4	±	±	35.238	6.7	+	+					135.604	7.4	+	+
トビウオ	3.388	6.4	+	+	13.552	6.0	+	+	25.761	6.0	+	+	37.968	7.2	+	+				
イシモチ	12.208	6.4	+	+	9.820	6.4	+	+	12.880	6.5	+	+	42.028	6.3	+	+	63.730	7.4	+	+
セイゴ									67.110	6.6	+	+								

第4表 マグロ、クジラの購入直後と室温放置1日後及び冷蔵庫放置1・2日間の揮発性塩基態窒素、PH、蛋白沈澱反応について

	購入直後				室温(33°C)1日放置後					
	揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応	
	mg %			A	B	mg %			A	B
マグロ	10.165	5.8	-	-	26.430	6.0	-	-		
クジラ	8.134	5.5	-	-	20.340					

	冷蔵庫 1日放置後				冷蔵庫 2日放置後					
	揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応		揮発性塩基態窒素		PH	蛋白沈澱反応	
	mg %			A	B	mg %			A	B
マグロ	15.770	5.6	-	-	13.550	5.6	-	-		
クジラ	4.745	5.8	-	-	12.880	5.3	-	-		

検 討

夏期27°C~31°Cの時節に鮮魚類を購入し、室温に1日放置すると、官能的にみても鮮度低下し、食用とすることが出来ない。化学的に調べると腐敗初期である。同じ種類の鮮魚を同時に冷蔵庫（ひんぱんに戸を開閉する条件）に放置すると、少しずつ鮮度が低下して3~4日に至り腐敗初期を示す。

官能的にみると、1日目はやや光沢が落ち2日目にはまた下る。3・4日目は肉の弾力性がなくなる。従つて、鮮魚類の冷蔵庫放置は1日目が効果が大きで、鮮度低下し腐敗に至る限界は3・4日である。また鮮魚を冷蔵庫保存するには、1日放置でも、また数時間放置でも内臓を除去し流水で洗つて放置すると鮮度の低下は割合に少ない。

以上のことを実験を通して知ることが出来た。食品は低温度でも徐々に腐敗進行は行われている。この実験を通して明らかである。また実験により冷蔵庫の効果を認めることが出来るが、これには限界がある。これらの限界を知り、冷蔵庫の使用に当ることが望ましい。

要 約

- 1 夏期に於て冷蔵庫の戸をひんぱんに開ける条件のもとに、鮮魚類を用いて冷蔵庫の効果を調べた。
- 2 実験方法は揮発性塩基態窒素、pH試験、蛋白沈澱反応の化学的試験を行つた。
- 3 鮮魚類は魚市場より購入して4~5時間後の無処理のものと、内臓を除き流水で洗滌処理したものについて行つた。
- 4 冷蔵庫の効果は限界があり、鮮魚類は1日放置までは良く、3~4日で腐敗に入る。
- 5 冷蔵庫に放置するには鮮魚類の内臓を除去し流水で洗滌処理して短時間放置した方が鮮度低下が少なくて良いと考えられる。

附記

この実験は学部栄養専攻3年、梅沢 圭、岡部典子、吉川弥生、鈴木明子、田口水子、野村フミの諸氏の協力を得て行つたもので、ここに記した諸氏に謝意を表します。

文 献

新版改訂 実験農芸化学 下巻 676頁