

食品の鮮度保持のための保蔵について

菅 恵美子

Studies on Preservation of Foods

Emiko SUGA

I 緒 言

食品の鮮度は、食品の優劣、安全性の面から見て重要な位置を占めている。流通面における鮮度保持という問題も当然ながら、購入後、すぐに加熱調理して、食べてしまえば問題とはならないが、共働き家庭での買いおきやまとめ買いなどでは、購入後の家庭での鮮度保持ということが問題となるのであろう。

品質面ということからみれば、タンパクの変性や組織の変化などの問題もでてくるが、まずは、微生物学的な面から、鮮度の保持についてアプローチしていくことにした。

今回試料として、頻繁に食べられ、比較的価格の変動が少なく、安価かつ入手しやすいという点から、鶏肉を用いた。しかも鶏肉は、老人や病人の食事によく使用され、腐敗しやすいという点からも試料として適していると考えられる。品川¹⁾によれば、特にささみの部位は、衛生的に解体されていれば、微生物による汚染が少ないということで、ささみの部位に限って、実験をすすめることとした。

ところで最近の細菌性食中毒発生状況は厚生省の統計によれば²⁾、第一位は、腸炎ビブリオ、

次いで、ぶどう球菌、サルモネラ菌群、カンピロバクター、病原大腸菌という順位で発生している。又、肉・肉加工品だけでみれば、サルモネラ菌群、ぶどう球菌、カンピロバクター、ウエルシュ菌の順位となっている。さらに昭和57～61年の5年間の一件あたり患者数500人以上の食中毒事件例をみれば、36件中11件がカンピロバクターによるもので、続いて病原大腸菌、ウエルシュ菌となっている。

昭和57年に食中毒菌に指定されたカンピロバクターは、特に注目されており、各食品中のカンピロバクターの汚染状況³⁾やカンピロバクター症⁴⁾についての報告によれば、カンピロバクターの鶏の保菌率が20～50%で、鶏肉の汚染率は、69%にも及び、他の食肉に比べ、非常に汚染率が高いという。その他に鶏肉に関して、食鳥処理場におけるカンピロバクターの汚染状況^{5,6)}、カンピロバクターについての報告^{7,8)}又、その他の菌の食鳥肉や食肉の汚染状況及びその食中毒菌についてなどの報告^{9,10)}が数多くなされている。

今回の実験において、市販ささみの貯蔵温度条件の変化による一般生菌数の消長をみながらささみの水分値は、どう変化するのが1つ。

一方で、ささみの貯蔵温度の違いによる一般生菌数と食中毒菌の消長も同時にみていくこととした。食中毒菌については、サルモネラの定性試験とその他に大腸菌群、ぶどう球菌、ウェルシュ菌、セレウス菌、カンピロバクターについて生菌数の測定を行った。さらに、一般生菌数で検出される菌が何の菌かを知るため、菌の同定も同時にすすめた。

そして、魚類の鮮度指標として用いられているK値が、沼田ら¹⁷⁾により、鶏肉の鮮度指標として利用できることが確められていることから、K値の測定を木元幸一先生の御指導を受け、測定したが、別に報告の予定のため、今回の報告は省略させていただいた。

II 実験方法

1. 試料

鶏肉ささみは、都内鶏肉専門店で、2度購入した。このささみは、生食用ささみとして、と殺後7～8時間経過したものを店において、解体したもので、第1回目には、前日に実験するのできれいなものを欲しい旨伝え電話で予約した。第2回目には、当日、朝のうちに同様に電話予約しておいた。

第1回目には、約500g（ささみ10本）で、700円で購入。これを試料Aとし、水分値、一般生菌数について測定した。

第2回目には、約700g（ささみ15本）で、980円で購入、試料Bとして、一般生菌数、食中毒菌の測定と菌の同定を行った。

2. 貯蔵条件

2つの試料とも購入後、ただちに無菌的に個体差のないように切り分け、滅菌大シャーレに入れ、ラップで2重に包んで、家庭でも可能な5℃冷蔵、-2℃水温、-18℃冷凍の3つの温度条件で、1週間貯蔵した。購入直後のものを1日とし、コントロールとした。

試料Aについて、5℃、-2℃は7日間毎日の変化をみて、-18℃は7日のみ変化しているかみた。試料Bは、1日、3日、5日、7日に

ついてみていき、-18℃は7日のみ変化をみることにした。

3. 一般生菌数の測定法

試料を個定差のないように無作為に滅菌バサミとピンセットで、無菌的に10gを秤量し、pH 7.2のリン酸緩衝生理滅菌水90mlとあわせて、ストマッカーで、15分間ストマッキングしたものを試料原液とし、十進希釈法により希釈していった。希釈段階ごとに2枚の滅菌シャーレを用意し、メスピペットで各1mlずつ注入後、45℃に冷却した標準寒天培地を注入してよく混釈し35℃、48時間倒置培養後、出現コロニーを計測し、生菌数を算定した。

4. 水分値の測定法

試料Aを無菌的にシャーレから、約5gとりだし、細かくきりきざんで、5gを秤量する。これを、Kettの赤外線水分計により、水分値を測定した。

5. 食中毒菌の測定法

(1)大腸菌群の生菌数測定法

一般生菌数の試料原液及び希釈液を用意し、一般生菌数と同様に1mlずつ分注したら、45℃まで冷却したデソキシコレート寒天培地を注入して混釈する。固ったら再び同培地を薄く重層して、35℃、24時間、倒置培養する。培養後、赤色コロニーを計測し、菌数を算定する。

(2)ぶどう球菌の生菌数測定法

一般生菌数の試料原液及び希釈液を各0.1mlずつ、3%卵黄加マンニット食塩寒天平板上に滴下し、滅菌コンラジ棒で、全体によく塗抹する。これを35℃、48時間培養後、真珠色又は乳白色の白濁環（ハロー）を伴ったコロニーを計測し菌数を算定する。

(3)ウェルシュ菌の測定法

一般生菌数の試料原液より新たに十進希釈して、各希釈に10mlずつ用意する。これをそれぞれパウチ袋に入れ、45℃に冷却したハンドフォード改良培地15mlをメスピペットで注入、混釈後、口を空気をぬきながらシールする。これをスタンドに立てて、46℃、24時間培養後、黒色

食品の鮮度保持のための保蔵について

コロニーを計測して、生菌数を算定する。

(4)セレウス菌の生菌数測定法

一般生菌数の試料原液、希釈液を各0.1mlずつメスピペットで、NGKG寒天平板上に滴下し、滅菌コンラジ棒で全体に塗抹し、30℃、24時間培養後、コロニー周囲にピンクのハローのあるものを計測し、生菌数を算定する。

(5)カンピロバクターの生菌数測定法

一般生菌数の試料原液、希釈液を Skirrow 培地上に、各0.1mlずつ滴下し、滅菌コンラジ棒でよく塗抹後、42℃、48時間培養後、水滴様の半透明のコロニーを計測し、生菌数を算定する。

(6)サルモネラ菌の定性試験

試料Bを無菌的に無作為に50g秤量し、これを250mlのラパポート増菌培地に細かくきざんで投入し、35℃、48時間培養する。増菌されていたら、DHL寒天平板に1白金耳画線する。これを35℃、24時間培養後、中心又は全体が黒色のコロニーを鈎菌し、まず、TSI斜面培地の斜面部に塗抹、穿刺し、次にLIM培地にも穿刺して、35℃、18~24時間培養後、TSIの斜面が赤変、高層部が黒変してかつ、LIMで紫色に変化し、kovak 試薬滴下により赤色にならない(インドール陰性)でしかも運動性のあるものをサルモネラ陽性とする。

6. 菌の同定

試料Bの一般生菌数測定後の平板の中から、各貯蔵温度における日数の異なる平板を1枚ずつ用意する。その平板に出現している集落(コロニー)を原則としてすべて、普通寒天斜面培地にうえかえる。ただし、同一平板上で、色、形態などが類似しているものについては、同一平板上にそれがいくつあるかをかぞえて、その中より1つだけ選ぶことにした。

(1)第1次鑑別法(属の同定)

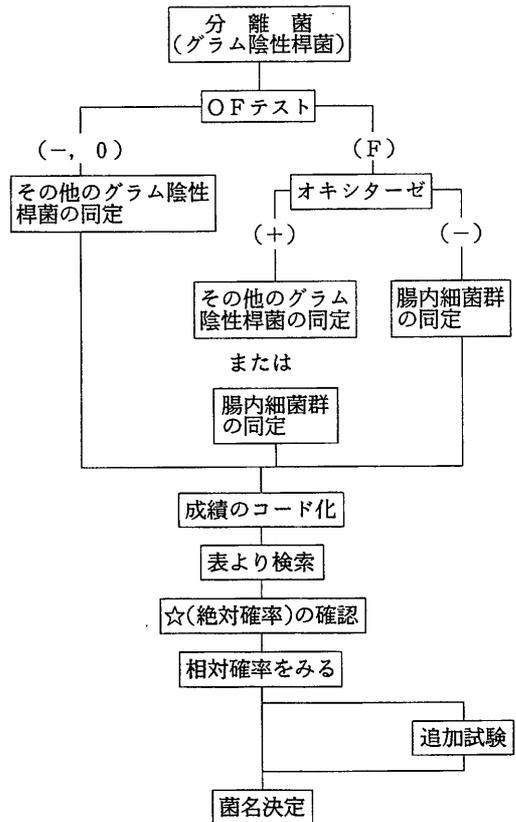
まず Hukker の変法により、培養18時間以内の新鮮菌についてグラム染色する。このグラム染色でグラム陰性、陽性の区別をし、鏡検して菌の形態も調べる。その他OFテストは、ヒューレイフソン培地にブドウ糖添加したもの2本

を用意し、一方には滅菌流動パラフィンを重ねて、30℃で48時間培養する。2本とも黄変したらF、何も重層しない方が黄変したらOとしあとは、一と判定する。さらにオキシターゼテスト、カタラーゼテスト、半流動寒天による運動性試験を行って、その結果により、菌の第1次鑑別、すなわち、層レベルまで菌の同定を行う。

(2)第2次鑑別(種の同定)

第1次鑑別で層が決まったら、次に第2次鑑別を行う。今回はグラム陰性桿菌についてのみ種の同定を行った。その他の球菌、グラム陽性菌については、今後、第2次鑑別の予定である。

グラム陰性桿菌は、グラム陰性桿菌同定の手引(GNRコード)に従い、種を決定した。その大まかな手順は図Iの通りである。



図I グラム陰性桿菌の同定まで

表1-1 腸内細菌群の性状試験

	グループ I		グループ II			グループ III			グループ IV		
性状試験	I P A 反応	硫化水素	ガス	ラクトース	リジン	オルニチン	運動性	インドール	クエン酸塩	V P 反応	D N エース
コード	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1
培地※	S I M 培地	クリグララー培地	クリグララー培地	クリグララー培地	メラー+ リジン 培地	メラー+ オルニチン 培地	S I M 培地	S I M 培地 (コバック試験)	シモンズ・クエン酸塩培地	V P 半流動寒天 (V P 試験)	D N エース (I N 塩酸)
陽性の反応	上層部 褐色帯	高層部 部↓黒変 又は穿孔	高層部 気泡・亀裂	全体が 黄変	対照より 紫色	対照より 紫色	全生育	赤変	菌発育 青変又は	赤変	透明帯 コロニーに

※すべて37°C 18~24時間培養

表1-2 その他のグラム陰性桿菌の性状試験

	グループ I		グループ II			グループ III			グループ IV		
性状試験	O F テスト (嫌氣的酸産生) グルコース	(好氣的酸産生) グルコース	オキシターゼ	クエン酸塩	マルトース	アルギニン	マンニット	キシロース	硝酸塩	D N エース	アシルアミダーゼ
コード	2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1
培地※	ヒューヒイフソン パラフィン ブドウ糖	ヒューレイフソン ブドウ糖	キシターゼろ紙 チトクローム・オ	シモンズ・クエン酸培地	ヒューレイフソン マルトース	アルギニン メラー培地	ヒューレイフソン マンニット	ヒューレイフソン キシロース	1%硝酸カリ (試験) ペプトン水	D N エース (I N 塩酸)	新井らの培地 (ネスラー試験)
陽性の反応	黄変	黄変	青変	菌発育 青変又は	黄変	対照より 紫色	黄変	黄変	赤変	透明帯 コロニーに	赤褐色沈殿

※すべて30°C 48時間培養

まず腸内細菌群かその他のグラム陰性桿菌のどちらであるか確認し、それぞれの性状試験を行う。それぞれの性状試験項目及び培地、陽性の判定、コードは、表1に示した通りである。各グループごとに陽性であったものコード数をたして、4けたのコードにして、これを表より検索して種を決定する。

III 結果及び考察

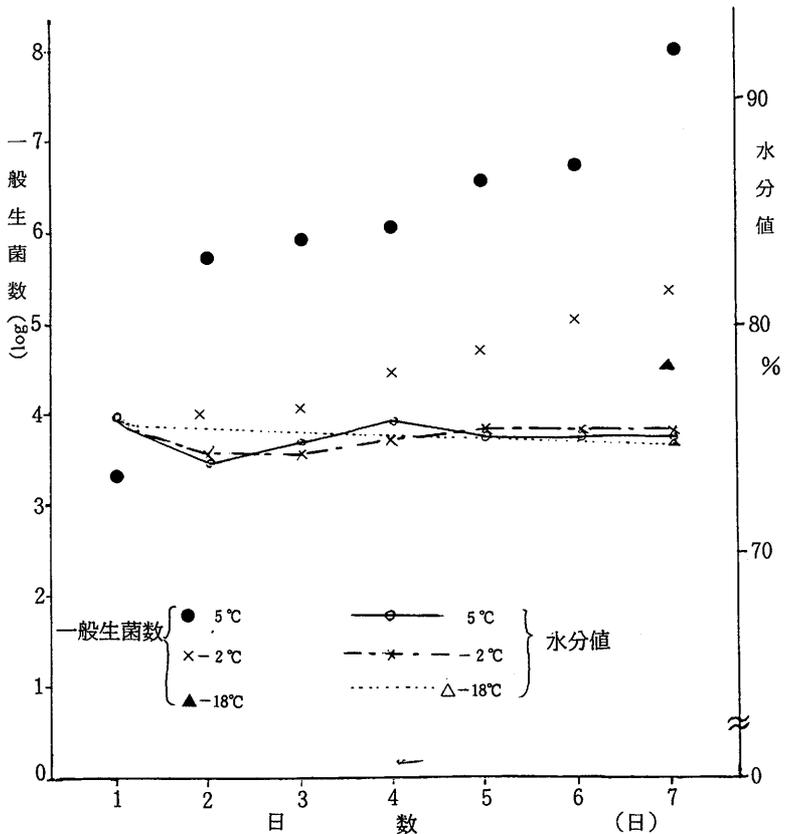
1. 水分値の変化と一般生菌数の消長

水分値及び一般生菌数の測定結果については、図IIに表した。

グラフをみると水分値の変化は、7日間を通してても2%程度の差であり、誤差範囲内であると考えるのが適当と思われる。すると、水分の変化は、ほとんどないということになり、一般生菌数の増加と何も関係ないことになる。しかし、腐敗がすすめば、細胞はこわれていくわけだから、細胞内の水分が、脱水されると考えれば、水分は、減少してもよいのではないか。わずかながらだが、今回の実験でも減少しているのではないかと思われるが、いずれにしても、それほど大きな水分の変化はなかったことになる。

試料Aについて、一般生菌数の温度による菌の経日変化をみると、5℃冷蔵貯蔵では、5日目あたりで、すでに腐敗の初期段階に入っており、それに対して、-2℃氷温貯蔵では、6日目にはいって、1gあたり 10^8 個となって、加熱調理が必要となる段階程度の菌

の増殖である。又、-18℃の冷凍貯蔵では、ほとんど菌の増殖はないであろうと考えていたが、-18℃貯蔵の7日目の一般生菌数は、 2.7×10^4 でコントロールの 2.1×10^0 よりlogにして1の増加である。この試料は、初め $10^2/g$ 程度であるため、市販品としては、比較的微生物の汚染が少なかったといえる。それにもかかわらず、-18℃でも菌の増殖が行われることが考えられる。一般に-18℃になると死滅する菌があるため生菌数は減少すると考えたが、1週間程度では、死滅にはいたらないと考えられる。しかしながら、5℃や-18℃に比べれば、菌の増殖を著しくおさえており、貯蔵効果は大きいと考えられる。ただし、冷凍したものは、カチカチで、解凍を要するため、この解凍の仕方によ



図II 一般生菌数と水分の変化

ても菌数に違いがでるであろう。

2. 一般生菌数と食中毒菌の汚染状況ならびに菌の消長について

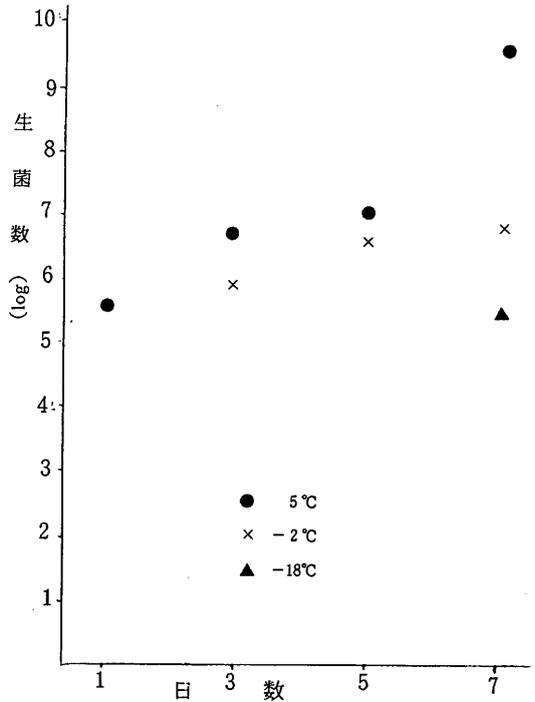
一般生菌数、大腸菌群、ぶどう球菌、セレウス菌、カンピロバクターの生菌数の各貯蔵温度における経日変化は、それぞれ図Ⅲ—1～5に示した。

ウェルシュ菌については、購入直後に40/ g 個 2日目の-2℃、5℃でそれぞれ、70/ g 個程度検出されたがその後、一度も検出されなかった。ウェルシュ菌は嫌気的条件下でなければ、増殖できないため、日数がたつにつれ菌が消失したとも考えられる。しかし、ウェルシュ菌は芽胞を形成して、その芽胞は、菌よりも残っている確立が高い。さらには、この芽胞は45~50℃で発生するので、培養中に発芽することも可能であるので、5日目以降、ウェルシュ菌が検出されなかったのは、初めの汚染が、個体差によるものであって、貯蔵中に消失したと考えるのが妥当であろう。

サルモネラ菌は、ラパポート培地で増菌が認められ、DHL平板でも黒色コロニーが出現したが、いずれもTSI培地、LIM培地でサルモネラ菌に該当する反応がでなかった。

その他に食中毒菌では、大腸菌群、セレウス菌、カンピロバクターは、5℃、-2℃、-18℃の各貯蔵温度に対して、類似した菌増殖の傾向をもっている。まず、5℃冷蔵からみると増加は急激であり、3つの菌の増加もほとんど同様の傾きである。又、-2℃でも増加は、ゆるやかになり、日数がたつにつれ、5℃との差が広がっている。そして、-18℃では、菌数はコントロールのものほとんど変わらないか、あるいは減少している。

ぶどう球菌においては、5℃では、他の食中毒菌と同じ傾向であるが、-2℃でも急激な増殖がみられ、-18℃でも、-2℃と同じくらい菌が増殖している。ぶどう球菌が冷凍しても死滅しにくいといわれていても、-18℃での増殖は考えられない。実験過程に汚染されたと考え



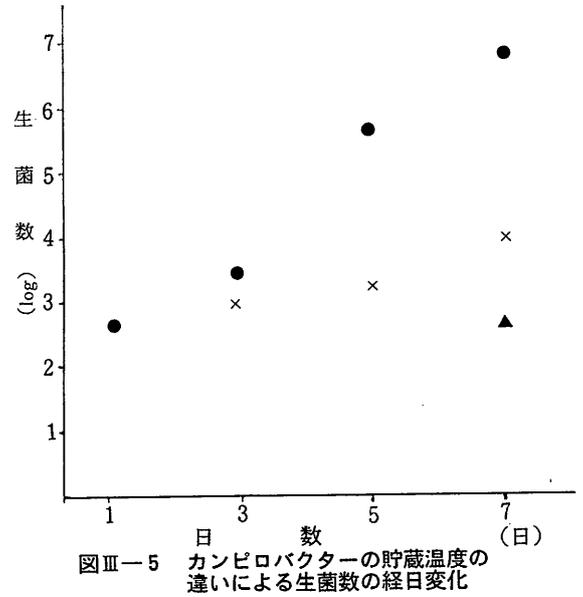
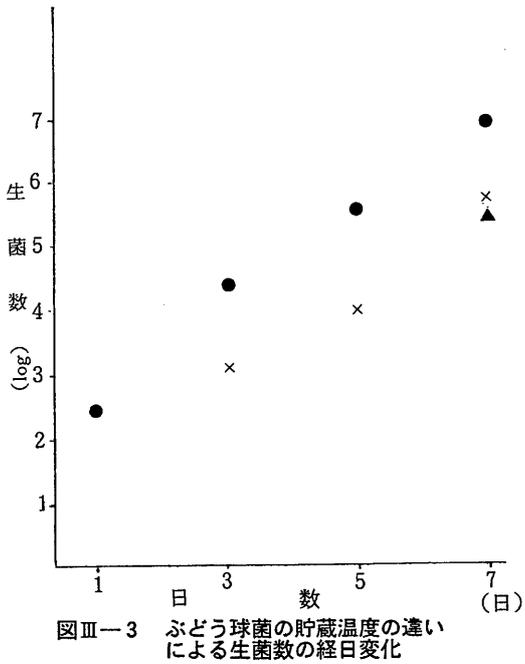
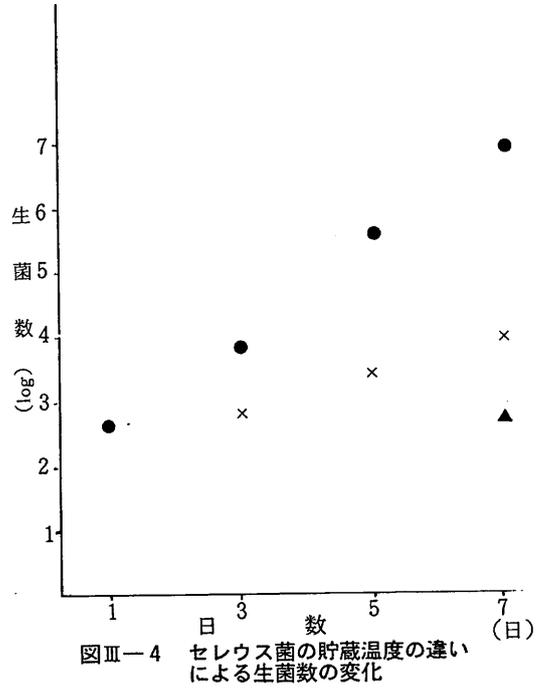
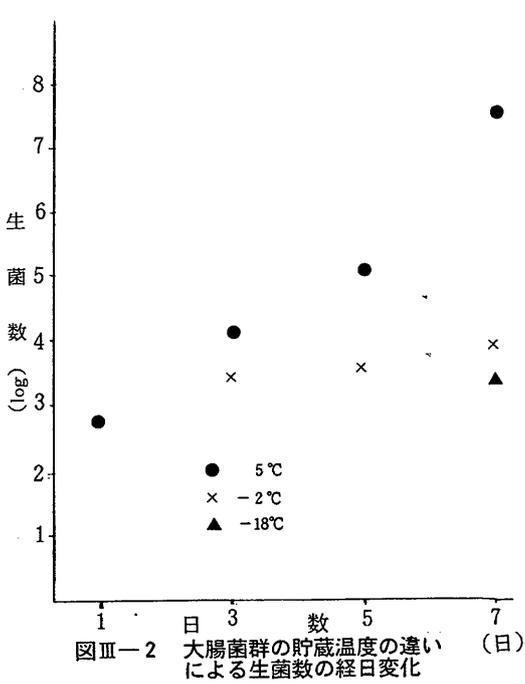
図Ⅲ—1 一般生菌数の貯蔵温度の違い (日)による経日変化

るのが、適当だろう。

一般生菌数についてみても、最初の段階で、微生物の汚染率が高く、5℃では、3日ですでに腐敗の初期となり、購入直後でも、 43×10^5 / g 個であり生食にはかなり危険な状態であったと思われる。試料Aが、比較的衛生的であったのに試料Bでは、汚染がひどく、店が同じでも、取り扱い者が異っていたとすれば、このような差がでるだろう。神野らの報告分によると市販品の中でもすでに腐敗しているものもあるというから、購入の際よほど注意を払わないと、危険である。又、-18℃では、ほとんど菌の増殖は認められず、かえって減少している。-2℃でもかなり菌の増殖をおさえているが、最初から菌数が多いため、かなり増加はしている。

食中毒菌も一般生菌数の上からみても、一般菌の増殖をおさえられるのは、-18℃冷凍貯蔵であり、長期間の保存でも可能であろう。しかし冷凍すると、逆に解凍時に時間をかけることにより菌が増殖するので注意を払う必要がある

食品の鮮度保持のための保蔵について



又、-2℃でも衛生的なものであれば、1週間ぐらいの保存は可能であり、かえて冷凍より手間がかからず、便利であるかもしれない。

3. 菌の同定結果

(1)第1次鑑別結果

グラム陰性の桿菌を除く菌についての第1次鑑別結果は、表2に示す。

表2 第1次鑑別結果(1)

温日 度数 (℃日)	菌 No.	グ ラ ム 反 応	R カ タ ラ ゼ	運 動 性	オ キ シ ン タ ゼ	F テ ス ト	菌 数 (1g 当り)	菌名 (属レベル)	
コントロール (購入直後)	1	+	R	-	-	F	2.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	3	+	R	-	-	F	1.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	4	+	R	-	-	F	2.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	5	+	R	-	-	-	2.0×10 ⁴	<i>Eubacterium</i>	
	6	-	S	-	+	+	0	2.0×10 ⁴	<i>Neisseria</i>
	7	-	S	-	+	-	F	2.0×10 ⁴	該当するものなし
	8	+	R	-	-	-	1.0×10 ⁴	<i>Eubacterium</i>	
	9	+	R	-	-	+	1.0×10 ⁴	<i>Eubacterium</i>	
	10	+	R	+	+	-	F	4.0×10 ⁴	<i>Listeria</i>
	12	+	S	-	+	-	F	3.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	53 ℃日	17	+	R	-	+	-	2.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>
		18						3.0×10 ⁴	不明
21		-	S	-	+	+	0	1.0×10 ⁴	<i>Neisseria</i>
27							1.0×10 ⁴	不明	
マイナス 32 ℃日	31	+	R	-	+	+	1.1×10 ⁵	<i>Corynebacterium</i>	
	32	+	R	-	+	+	5.0×10 ⁴	該当するものなし	
	33	+	R	-	+	+	3.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	34	+	R	-	+	-	2.0×10 ⁴	<i>Eubacterium</i>	
	35	+	R	-	-	-	1.1×10 ⁵	<i>Eubacterium</i>	
	37	-	S	-	+	+	0	4.0×10 ⁴	<i>Neisseria</i>
	38	+	R	-	+	-	F	2.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	39						1.0×10 ⁴	酵母	
	40	+	S	+	+	-	F	2.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	43	+	S	-	+	-	1.0×10 ⁴	<i>Micrococcus</i>	

(2)第2次鑑別結果

グラム陰性桿菌について、第2次鑑別を行った。それ以外の菌については、今後、第2次鑑別試験を行う予定である。試験の結果及び菌名は、表3-1、表3-2に示した。

第1次、第2次鑑別試験の結果から、各貯蔵温度における。日数の経過により、各菌がどの程度、検出されたかをグラフにしたものが、図

表2 第1次鑑別結果(2)

温日 度数 (℃日)	菌 No.	グ ラ ム 反 応	R カ タ ラ ゼ	運 動 性	オ キ シ ン タ ゼ	F テ ス ト	菌 数 (1g 当り)	菌名 (属レベル)	
マイナス 52 ℃日	51	+	S	-	+	-	F	3.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	52	+	R	-	+	-	3.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	53	-	S	-	+	+	0	1.0×10 ⁴	<i>Neisseria</i>
	58	-	S	-	+	-	F	1.0×10 ⁴	該当するものなし
	59						1.0×10 ⁴	酵母	
	61	+	S	-	+	-	F	1.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	62	+	S	+	-	-	F	2.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
マイナス 72 ℃日	68	+	S	-	+	-	F	7.0×10 ⁴	<i>Staphylococcus</i>
	69	+	R	-	+	-	5.0×10 ⁴	<i>Corynebacterium</i>	
	70	-	S	-	+	0	7.0×10 ⁴	<i>Neisseria</i>	
	74	+	S	-	+	-	2.0×10 ⁴	<i>Micrococcus</i>	
76	-	S	-	+	+	1.0×10 ⁴	<i>Branbamella</i>		
マイナス 18 ℃日	77	+	S	-	+	-	F	1.0×10 ²	<i>Staphylococcus</i>
	78	+	S	-	-	-	1.0×10 ²	嫌気性球菌※ ²	
	79	+	S	-	+	-	F	1.0×10	<i>Staphylococcus</i>
	80	+	S	-	-	-	1.0×10	嫌気性球菌	
	81						1.0×10	不明	
	83	-	S	-	+	0	4.0×10	<i>Neisseria</i>	
	84	+	R	-	+	-	F	2.0×10	<i>Eubacterium</i>
	85						1.0×10	酵母	

※1 R=桿菌 S=球菌

※2 嫌気性球菌=*Peptococcus*

Peptostreptococcus

Leuconostoc

食品の鮮度保持のための保蔵について

IVである。

同定結果から、グラム陰性桿菌では、*Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, などが多く、腸内細菌群は、分離されたものが少なかった。*Flavobacterium* や *Pseudomonas* は、低温菌であり、 -2°C でもわずかながら増殖可能なものもあると予想されるが、*Acinetobacter* のように肉類にあまりみられない菌も検出されている。又、グラム陰性球菌では、*Neisseria* と *Branbamella* の2属が検出されたが、ほとんど *Neisseria* であった。しかし、この菌は、中温菌であり、コントロール、 5°C 冷蔵で出されても、 -2°C や -18°C で大量に検出されたり、増加がみられることはないはずである。グラム陽性菌でも *Streptococcus* や嫌気性球菌など同様のことがいえる。*Corynebacterium* のように低温で徐々に減少することが一般的である。

一般的に肉類によくみられる低温菌には、*Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Lactobdillus*, *Proteus*

などがあり、中温菌には、*Escherichia*, *Atreplococcus*, *Serratia*, *Neisseria*, *Corynebacterium* などがある。しかし、中温菌であっても、*Serratia* などには、 -5°C でも増殖する種があるので、低温で、中温菌がでてきてもおかしくはないはずである。

又、肉類にみられない菌が検出されたことは、と殺、解体、実験の過程での汚染が考えられる。

今回、菌の同定に関して、グラム陰性桿菌のみ種を決定し、他の菌については属までしか決まっていらないに加え、初めに菌をすべて、とりだしたのではなく、類似菌については、その中より1つ選んだことにより、菌の分布が不適當となってしまう、菌が、形態的にグラム反応などでかたよってしまった。

又、菌の同定がすみ、果たして、その温度で増殖できるのか、又生存できるのかという疑問を残す菌があったが、これらの菌については、さらに確認のための実験を行って、確かな裏づけを取る必要がある。

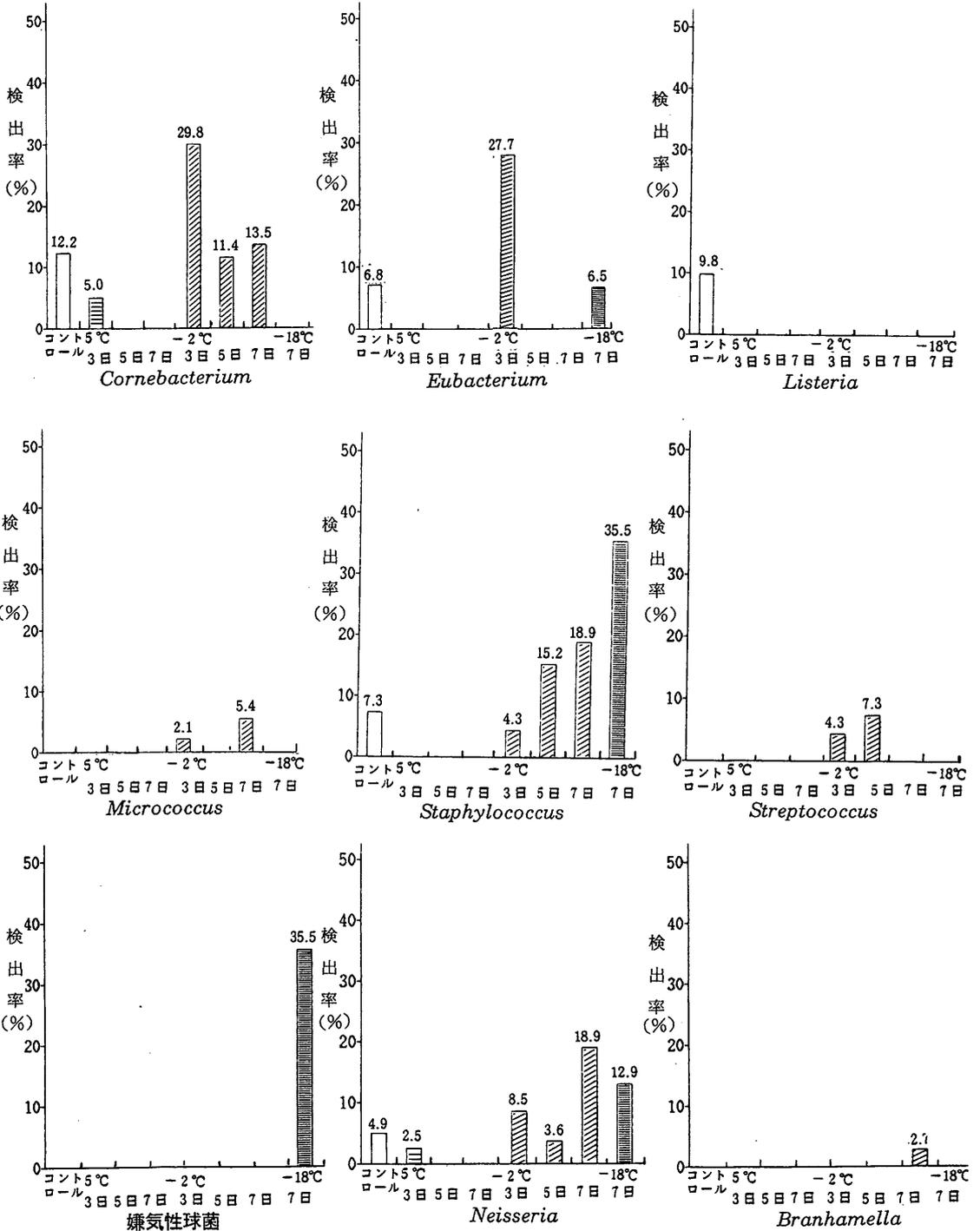
表 3-1 腸内細菌群の性状試験結果 (第2次鑑別)

	I D A	硫化水素		ガス ラクトース	リ ジ ン	オ ル ニ チ ン	運 動 性	イ ン ド ー ル	ク エ ン 酸	V P 反 応	D N エ ー ス	コ ー ド 化	追 加 試 験	菌 名 (種レベル)
		2	1											
5°C 3日	24	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	1710	アドニット - 尿素 +	<i>Escherichia coli</i>
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0000		<i>Eersinia pseclotuberculosis</i>
-2°C 3日	41	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0040	尿素 + 尿素 +	<i>Eersinia enterocolitica</i>
	42	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	0145		<i>Serratia liquefaciens</i>
5°C 5日	47	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	1610	KCN - オキシターゼ -	<i>Escherichia coli</i>
	49	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0011		<i>Aeromonas hydrophila</i>
-2°C 5日	56	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0104	尿素 +	<i>Klebsiella ozaenal</i>
	60	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0034		<i>Proteus rettgcii</i>
5°C 7日	67	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0105		<i>Klebsiella ozaenal</i>
-2°C 7日	72	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0014	尿素 - イノシット - アルギニン -	<i>Proteus inconstans</i> A
	75	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0006		<i>Klebsiella pneumonial</i>

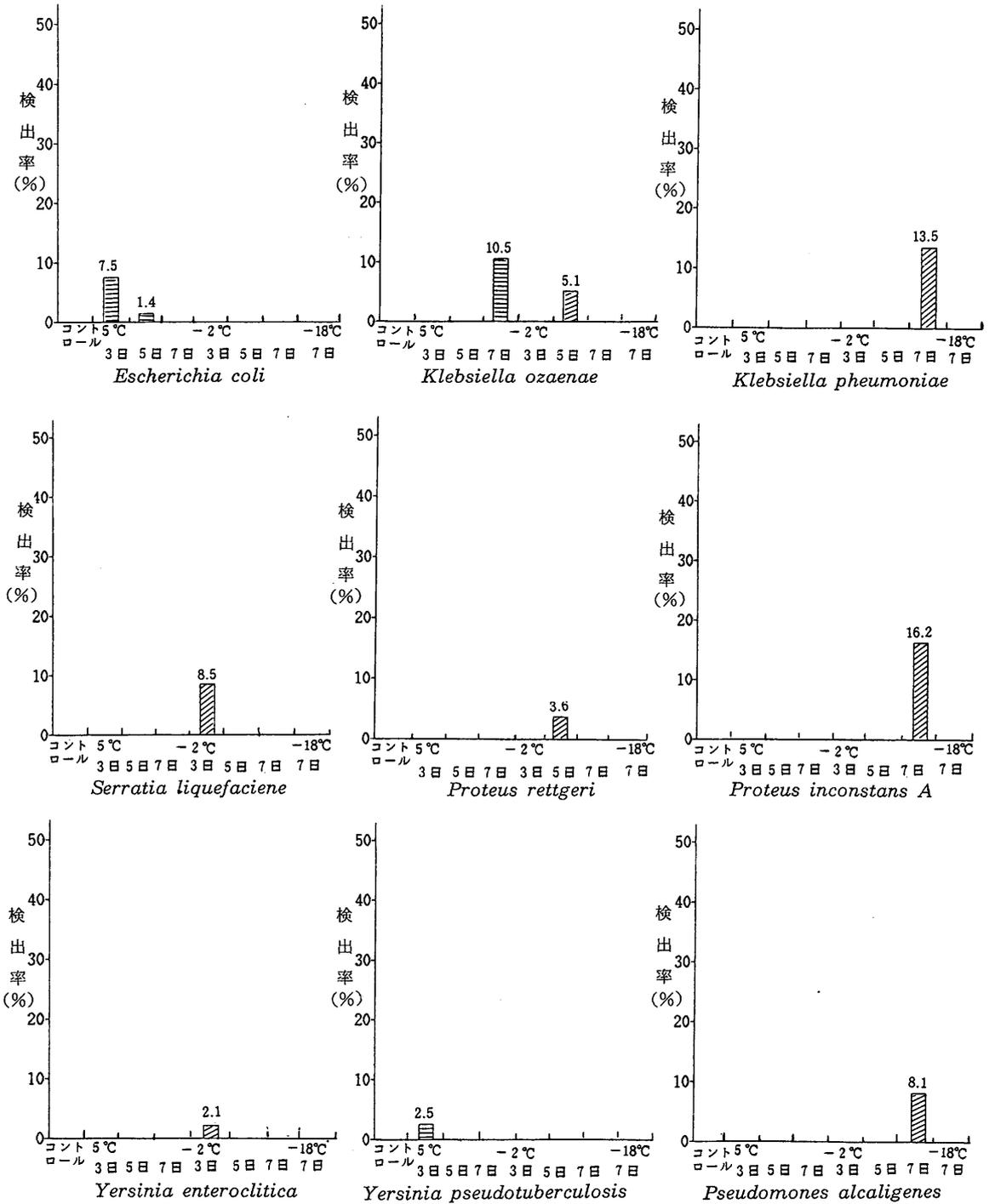
表3-2 その他のグラム陰性桿菌の性状試験結果

		グルコース(嫌)	グルコース(好)	オキシターゼ	クエン酸塩	マルトース	アルギニン	マンニト	キシロース	硝酸塩	DNA	アシルアミターゼ	コード化	追加試験	菌名(レベル)
		2	1	4	2	1	4	2	1	4	2	1			
コントロール	2	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0450	硝酸塩から ガス +	<i>Flavobacterium</i> spp
	11	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	0423		<i>Pseudomonas diminuta</i>
	13	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	0421		<i>Alcaligenes faecalis</i>
	14	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0200		<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi
	15	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	0241		<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi
5℃ 3月	16	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	0643	硝酸塩から ガス -	<i>Alcaligenes faecalis</i>
	19	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0244	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi	
	20	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0004	<i>Flavobacterium</i> spp	
	22	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	0641	<i>Alcaligenes faecalis</i>	
	23	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0042	色素産生 - 硝酸塩から ガス +	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi
	26	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	0603	<i>Alcaligenes odorans</i>	
-2℃ 3日	28	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	1434		<i>Pseudomonas stutzeri</i>
	29	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	1642		<i>Pseudomonas putida</i>
	30	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0240		<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi
	36	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	1401		<i>Flavobacterium</i> spp
5℃ 5日	44	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	1550	硝酸塩から ガス +	<i>Pseudomonas putida</i>
	45	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	0421		<i>Alcaligenes faecalis</i>
	46	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	0540		<i>Flavobacterium</i> spp
	48	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	0406		<i>Pseudomonas pulvibacillus</i>
	50	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	1552		<i>Pseudomonas putida</i>
-2℃ 5日	54	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	1140		<i>Pseudomonas maliophilia</i>
	55	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	0245		<i>Alcaligenes faecalis</i>
	57	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	0647		<i>Alcaligenes denitrofaciens</i>
5℃ 7日	63	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	0460		<i>Flavobacterium</i> spp
	64	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	1744		<i>Pseudomonas putida</i>
	65	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	1751		<i>Pseudomonas putida</i>
	66	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0050		<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi
-2℃ 7日	71	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	0250	42℃発育 -	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>
	73	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	0664		<i>Pseudomonas alcaligenes</i>
-18℃ 7日	82	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0240		<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> var Iwoffi

食品の鮮度保持のための保蔵について

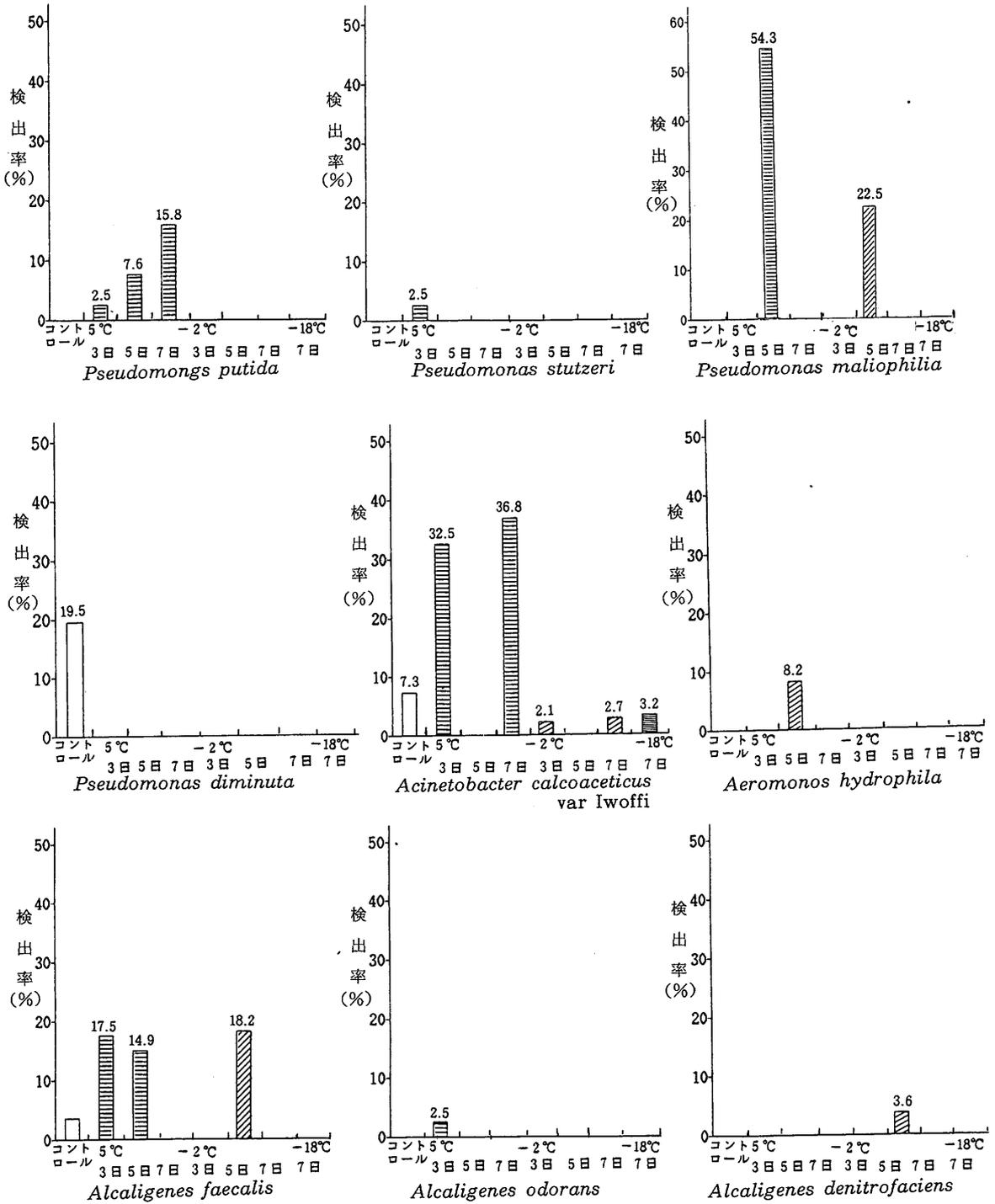


図IV 貯蔵温度・日数の違いによる各菌の検出率 (1)

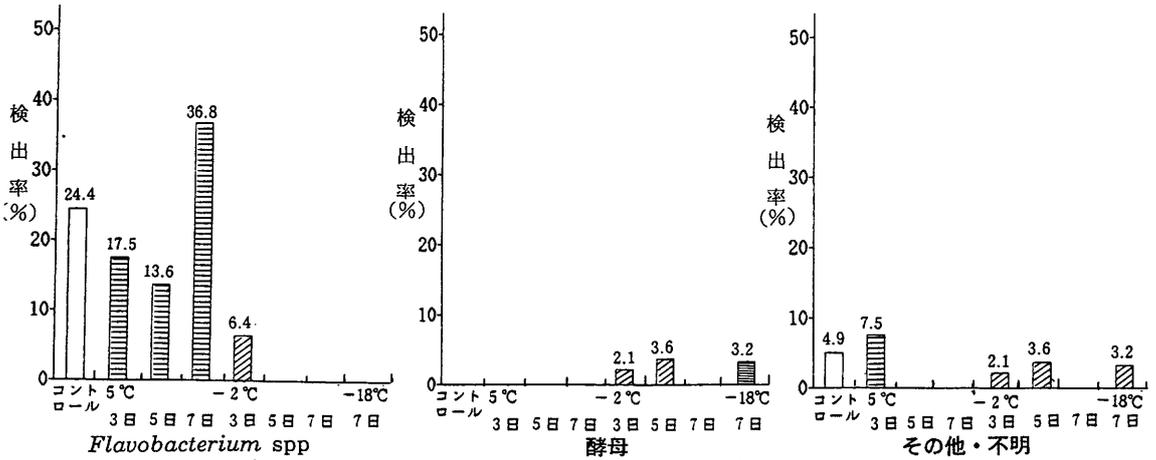


図IV 貯蔵温度・日数の違いによる各菌の検出率 (2)

食品の鮮度保持のための保蔵について



図IV 貯蔵温度・日数の違いによる各菌の検出率 (3)



図IV 貯蔵温度・日数の違いによる各菌の検出率 (4)

IV 要約

市販品ささがし今回の試料であったが、ほぼ同じ条件で購入したはずの、試料Aと試料Bについて、一般生菌数からみても微生物の汚染に大きな差がでていた。試料Aでは、生食可能であるが、Bでは、 10^5 /g個以上あり、加熱処理した方が良いと思われる状態であった。又、最初に微生物による汚染が高いと同じ条件でも、腐敗までの時間は短いようである。

食中毒菌では、大腸菌群の増殖が、5°Cではかなり急激であるのに対し、-2°Cでは、ゆるやかに増殖するので、-2°C貯蔵も5°Cよりは貯蔵法としてかなり有効である。又、-18°Cでは、わずかに増殖しているだけで、ほとんど増殖を止めているとよいであろう。このことは、セレウス菌、カンピロバクターについても同様であり、さらに、一般生菌数の消長をみても、-2°C水温貯蔵が、5°C冷蔵貯蔵より、明らかにすぐれており、新鮮なものであれば、1週間程度の保存には、適しているのではないかと考えられる。しかし、長期の保存を目的とするならば、-18°C冷凍貯蔵がいうまでもなく、微生物の増殖をおさえるのに一番適している。

水分と一般生菌数の増殖との関連性について今回だけの結果では、はっきりいえないが、あまり関連はないと思われる。組織からの脱水に

よるものは、1週間程度では、極わずかであろう。

菌の同定結果については、種々の問題を残しているが、残りの菌の同定と中温菌の低温での増殖について裏付けがとれば、かなり具体的に菌の増殖の防止ができるであろう。

最後に本研究を行うにあたり御指導下さいました神野節子先生をはじめ諸先生方に心から感謝申し上げます。

文献

- 1) 品川邦汎：食品衛生研究，36，6，71—90 (1986)
- 2) 厚生省大臣官房統計情報部編：食中毒統計，財団法人厚生省統計協会，(1982—1986)
- 3) 松崎静枝，片山淳，川口信行，田中一茂，後藤章：食品衛生学雑誌，23，434—437 (1982)
- 4) 勝部泰次：食品衛生研究，34，413—420 (1984)
- 5) 松崎静枝，片山淳，内田和克：食品衛生学雑誌，24，234—236 (1983)
- 6) 神保勝彦，金子誠二，小久保彌太郎，松本晶雄：都衛生研究所年報，35，197—201 (1984)

食品の鮮度保持のための保蔵について

- 7) 柳ヶ瀬康夫：防菌防黴学会誌, 14, 339—346 (1986)
- 8) 八嶋務, 小野口勝己, 松村重義：食品衛生研究, 37, 5, 29—41 (1987)
- 9) 西田博編：着眼点食品衛生, 66—69, 中央法規 (1982)
- 10) 伊藤武：食品衛生, 27, 4, 56—62 (1983)
- 11) 三浦博ほか：食品衛生研究, 35, 235—260 (1985)
- 12) 佐藤静夫：食品衛生研究, 35, 381—391 (1985)
- 13) 寺山武：食品衛生研究, 37, 6, 29—41, (1987)
- 14) 阪口玄二：防菌防黴学会誌, 12, 501—506 (1984)
- 15) 阪口玄二：食品衛生, 28, 9, 54—58 (1984)
- 16) 阪口玄二：食品衛生, 35, 6, 63—72 (1985)
- 17) 沼田邦雄, 鈴木普：東京都農業場研究報告 17, 20—31 (1984)
- 18) 日本コールドチェーン研究会編：食品と低温, 11, 32—35 (1985)
- 19) 神野節子, 堀津圭佑, 宇高京子, 土居則子, 木元幸一：東京家政大学生生活科学研究所報告, 10, 65—78 (1987)