

## 集団離乳における離乳食の衛生面からの検討

研究第4部 土井正子・武藤静子  
共同研究者 青島郁子(日本女子大学)

### I 緒言

最近、女性の職場進出が盛んになるにつれて、乳児保育に対する関心が高まっている。この場合、乳汁のみで栄養をうける生後数ヶ月までは、栄養面からの問題は比較的少ないが、離乳期に入り離乳食が与えられるようになると、離乳食の栄養面、消化性、衛生面あるいは与え方などに関する問題がクローズアップされてくる。それは離乳食が、幼児期以後に与えられる食物と色々な点について異った側面をもつからである。第1は栄養源としての乳と離乳食との割合が月齢と共に変化してゆくこと、第2に始めて乳以外の食物を口にする乳児にとって、離乳食は食べ易くまた消化しやすい形態に調理されなければならない。そのためには特別に調理の手数のかかること、第3に調理に手数をかければかけるほど、細菌による汚染の機会が多くなり、しかも離乳食は一般に水分含量が多く、かつ薄味なので、ひとたび離乳食に混入した細菌は急速に増殖しやすく、抵抗力の弱い乳児にとって危険な食物となる可能性が強いこと、第4に離乳食は個別に1匙づつ与えるので、乳だけの場合とちがい、食事に時間がかかることなどである。

離乳食の保存性については家庭調理の立場から、すでに山崎、荒井等<sup>1)</sup>、および原等<sup>2)</sup>、坂口等<sup>3)</sup>によって各種のベビーフードについて、また寺田、中山等<sup>4)</sup>は家庭で調理された各種スープ、ペースト類、かゆ類、茶碗蒸し、魚野菜、獣肉野菜および市販離乳食について詳細な

表1 調製した離乳食の配合割合

離乳食の種類	基本材料			調味料		でき上り重量(g)
	約5gの蛋白質を供給する食品量(g)	ポテトフレーク(g)	水(g)	2%砂糖(g)	0.8%食塩(g)	
ヒラメ	23	5	62	1.8	0.7	90
鶏挽肉	25	5	40	1.4	0.6	70
鶏レバー	28	5	27	1.2	0.5	60
豆腐	85	5	40	2.6	1.0	130
対 照	—	10	60	(1.4	0.6)	70

検討を行っている。

本研究は人手の少ない保育所や乳児院で、離乳食調理にどのような方法をとれば衛生的に安全な離乳食を供することができるか、その合理的な方法を求める事を主眼とした。今回の報告はその予備段階のもので、乳児が摂取する離乳食は量的に少ないので、もしこれを幼児食調理の時に一緒に調理し、離乳食給食の時まで保存した場合、細菌汚染状態がどのように変化するかを実験的に検討したのでその結果を報告する。

### II 実験方法

#### 1. 離乳食の調製方法

本研究では蛋白性食品を主体とし、これを澱粉性食品のポテトフレークとまぜて調理した場合を検討した。

離乳食調製に用いた蛋白性食品は、表1に示すようにヒラメ、鶏挽肉、鶏レバー、豆腐の4種類である。いずれも小売店にて購入した。副材料としてポテトフレーク製品を用いたのは、施設において調理の簡易化をはかるのに好都合ではないかと考えたからである。

離乳食に調製する場合には、一食分として約5gの蛋白質を供給する量の蛋白性食品とポテトフレーク5gを基本材料とし、それに水を加えて乳児の食べやすいように流動性を持たせた。調味はでき上り重量に対して砂糖2%、食塩0.8%とした。なお対照としてポテトフレークのみのもを作った。調製した離乳食の組成は表1の通りである。各々の離乳食の調製方法は以下の通りであ

る。なお分量は基本量の5倍を作製した。

ヒラメ離乳食：

市販のヒラメの切り身を秤量し、熱湯で1~2分茹でから滅菌器具を用いて無菌的に細かくほぐし、これにポテトフレーク、水、砂糖、食塩を加えて火にかけ、攪拌しながら約10分間加熱し、離乳食として適当であると判断した所定の重量に調節した。

鶏挽肉離乳食：

市販の鶏挽肉から滅菌スプーンで定量を秤取し、これにポテトフレーク、水、砂糖、食塩を加えて火にかけ、攪拌しながら約10分間加熱して所定の重量に調節した。

鶏レバー離乳食：

市販の鶏レバーは、一葉ごとに切りはなし、血の固まりなどを除去して水洗いした。定量のレバーを熱湯に入れ、レバーを押して内部から血液が浸出しなくなるまで約3分間加熱した。これを滅菌乳鉢ですりつぶし、ポテトフレーク、水、砂糖、食塩を加えて火にかけ、攪拌しながら約10分間加熱して所定の重量に調節した。

豆腐離乳食：

豆腐は市販品(凝固剤硫酸カルシウム)を購入し、定量を秤取してこれにポテトフレーク、水、砂糖、食塩を加えて火にかけ、攪拌しながら約10分間加熱して所定の重量に調節した。

2. 検体の採取および保存方法

調製した離乳食は5gずつ滅菌皿に無菌的に秤取し、蓋をして、30℃の定温器と5℃の冷蔵庫に保存した。

30℃保存の場合は、試料調製直後と2時間、9時間、8時間、24時間の計5回、5℃保存の場合は、試料調製直後、8時間、24時間、48時間の計4回細菌検査を行った。一方、比較のために、離乳食調製に使用した蛋白性食品を生状態で検査した。生食品は小売店より常温で持ち帰り、購入後30分以内に実験を行った。滅菌器具を用いて滅菌皿に5gずつ無菌的に秤取し、蓋をして5℃の冷蔵庫に保存した。

3. 検査試料の調製

検体5gに無菌的に滅菌生理食塩水45mlを加えて、滅菌磁製乳鉢で均一になるようにすり混ぜて、滅菌試料ビンに取り、密封してよくふりまぜ、これを10倍希釈液とした。

4. 一般生菌数測定法

一般生菌数測定法は、食品衛生検査指針I<sup>1)</sup>に準じ、標準寒天培地(極東製菓工業株式会社)を用いて常法で行った。先に述べた10倍希釈液を用いて10進希釈法により順次10<sup>7</sup>倍まで希釈し、一平板に30~300個範囲の集落数が得られるようにした。その希釈段階の計測数に希

釈倍数を乗じて、検体1g当りの一般生菌数とした。

5. 大腸菌群測定法

大腸菌群の測定は、大腸菌群簡易試験紙(バクテスター1号・関東化学株式会社)を用いた。一般生菌数検査用の10倍希釈液1mlを滅菌ピペットでバクテスターに添着させ、37℃で15時間培養した。なお大腸菌群の測定は調製直後の離乳食についてのみ行った。

6. 一般性状の観察

試料は細菌学的検査を行うと同時に、外観、色、臭い、味等について観察した。味、臭いは官能検査により、外観、色は肉眼観察によった。

III 実験結果と考察

1. 生食品の購入直後の細菌数

4種類の生食品の購入直後、加熱前の一般生菌数は表2に示す通りである。一種類の食品につき購入店及び購入時期をちがえて(5~7月)4試料ずつ測定を行った。

生食品1g当りの一般生菌数は、平均値でみると鶏挽肉とヒラメが10<sup>6</sup>個、鶏レバーと豆腐が10<sup>5</sup>個であった。鶏レバー<sup>2)</sup>、豆腐<sup>3)</sup>の一般生菌数については10<sup>4</sup>~10<sup>7</sup>個の報告があるが、いずれも我々の成績とはほぼ同範囲であった。

表2 離乳食調製に用いた食品の購入直後の一般生菌数

種 類	一般生菌数(1g当り)	
ヒラメ	試料①5/7A店	2.4×10 <sup>6</sup>
	〃 ②5/28B店	9.0×10 <sup>4</sup>
	〃 ③6/12C店	1.6×10 <sup>6</sup>
	〃 ④7/26D店	1.6×10 <sup>6</sup>
	平 均	1.4×10 <sup>6</sup>
鶏挽肉	試料①5/28A店	4.3×10 <sup>5</sup>
	〃 ②6/4B店	1.5×10 <sup>6</sup>
	〃 ③6/12C店	5.2×10 <sup>6</sup>
	〃 ④6/12D店	1.9×10 <sup>6</sup>
	平 均	2.6×10 <sup>6</sup>
鶏レバー	試料①5/28A店	1.9×10 <sup>5</sup>
	〃 ②6/12B店	5.9×10 <sup>4</sup>
	〃 ③7/16C店	3.7×10 <sup>5</sup>
	〃 ④7/26D店	1.3×10 <sup>5</sup>
	平 均	1.9×10 <sup>5</sup>
豆腐	試料①6/4A店	5.9×10 <sup>4</sup>
	〃 ②6/12B店	6.4×10 <sup>4</sup>
	〃 ③7/16C店	1.6×10 <sup>5</sup>
	〃 ④7/31D店	3.9×10 <sup>5</sup>
	平 均	1.7×10 <sup>5</sup>

一方、冷凍食肉及び鮮魚介類の一般生菌数は、東京都衛生局指導基準では、 $5 \times 10^6$  個以下が望ましいとしている。その他の食品に関しては、食品及び容器に関する条例によって食品1g当りの一般生菌数は $10^5$  個以下を指導目標値にしている。当検査成績とこれらの基準を比較すると、調理前の本対象食品は必ずしも衛生的によい状態にあるとは言えない。たとえ離乳期には生で与えることはないとは言え、購入先の衛生状態、また購入後の取扱い方に留意する必要があるように思う。

2. 生食品を冷蔵庫（5℃）に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

購入直後の生食品を5℃の冷蔵庫に保存した場合の一般生菌数の経時的変化は表3の通りである。冷蔵中も一般生菌数はわずかず上昇しており、特に鶏挽肉は24時間目では、1g当り $10^7$  個と初期腐敗の状態になっていた。24時間目では外観に乾燥がみられたが、匂いに変化は感じられなかった。48時間目には乾燥がすすみ、鶏挽肉には腐敗臭が感じられた。

表3 生食品を冷蔵庫（5℃）に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

生食品名	試料数	一般生菌数（1g当り）			
		0時間	8時間	24時間	48時間
ヒラメ	4	$1.4 \times 10^6$	$1.9 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	$4.9 \times 10^7$
鶏挽肉	4	$2.6 \times 10^6$	$3.9 \times 10^6$	$3.3 \times 10^7$	$1.1 \times 10^8$
鶏レバー	4	$1.9 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$2.9 \times 10^5$	$3.9 \times 10^6$
豆腐	4	$1.7 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$	$1.4 \times 10^7$

川井等<sup>9)</sup>は鶏レバーを5℃に保存し、購入時に1g当り $10^6$  個の一般生菌数が、48時間目には $10^7$  個になったと報告している。また高島<sup>10)</sup>は、豆腐に関して購入時 $10^4$  個のものを5℃で保存した場合、24時間目でも $10^4$  個のままであったと報告しているが、本報告とはほぼ同傾向であった。

これらの食品のように購入時すでに一般生菌数が多いものは、冷蔵庫に保存しても24時間以内に使用することが望ましく、特に鶏挽肉は生のまま保存することは、た

表5 離乳食を室温（30℃）に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

離乳食中の主なる蛋白性食品	試料数	一般生菌数（1g当り）					
		0時間 注①	2時間	4時間	8時間	24時間	
ヒラメ	4	$3.0 \times 10^2$	$3.7 \times 10^2$	$7.4 \times 10^2$	$6.9 \times 10^4$	$4.5 \times 10^9$	
鶏挽肉	4	$6.1 \times 10^2$	$1.1 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$	$1.1 \times 10^6$	$1.2 \times 10^9$	
鶏レバー	7	$3.8 \times 10^3$	$5.5 \times 10^3$	$8.3 \times 10^3$	$4.6 \times 10^4$	$1.1 \times 10^9$	
豆腐	4	$8.5 \times 10^2$	$9.5 \times 10^2$	$2.4 \times 10^3$	$4.1 \times 10^5$	$1.2 \times 10^9$	
ポテトフレーク	4	$3.0 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	$2.8 \times 10^3$	$7.5 \times 10^8$	

注① 大腸菌群陰性

とえ5℃の冷蔵中でも好ましくないことが伺えた。

3. 調製した離乳食中の一般生菌数

4種類の蛋白性食品を主材料にして、表1に示したような配合割合で調製した離乳食の1g当りの一般生菌数は、表4、表5及び図1に示した通りである。4種類の離乳食中の一般生菌数は、調理直後においてヒラメ食、鶏挽肉食、豆腐食が1g当り $10^2$  個、鶏レバー食が $10^3$  個となり、当然のことながら調理前の生の時にくらべ、はるかに減少した。しかし0にはならなかった。

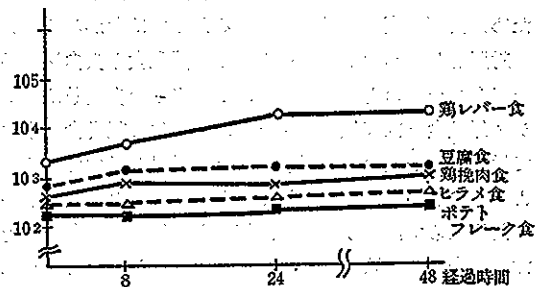
調理直後の離乳食中の一般生菌数と購入直後の生食品中のそれとの間に相関はみられなかった。4種類の蛋白性食品中、豆腐のみが植物性蛋白源であり、かつ製造過程において約70℃位の加熱が行われているが、他の3種類の動物性食品は加熱されていないという特徴がある。

表4 離乳食を冷蔵庫（5℃）に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

離乳食中の主なる蛋白性食品	試料数	一般生菌数（1g当り）			
		0時間	8時間	24時間	48時間
ヒラメ	4	$3.0 \times 10^2$	$4.4 \times 10^2$	$5.9 \times 10^2$	$7.7 \times 10^2$
鶏挽肉	4	$6.1 \times 10^2$	$9.5 \times 10^2$	$7.7 \times 10^2$	$1.1 \times 10^3$
鶏レバー	7	$3.3 \times 10^3$	$6.7 \times 10^3$	$1.8 \times 10^4$	$2.3 \times 10^4$
豆腐	4	$8.5 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3$	$2.2 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$
ポテトフレーク	4	$3.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$3.3 \times 10^2$

注①大腸菌群陰性

図1 離乳食を5℃に保存した場合の細菌の消長



また、鶏挽肉、鶏レバーには、鶏の体温(35°C)近くに繁殖の適温を持つ細菌が多いが、ヒラメは鶏に比較すると低温性の細菌が多いため、離乳食調整のための加熱により死滅しやすいことが考えられる。しかし、調理の加熱時間や離乳食調製の加熱の回数にも差があり、その関係は明らかではなかった。

寺田等<sup>4)</sup>はみそ汁・スープ、ペースト類、かゆ類、卵黄茶碗蒸し、魚野菜等を離乳食として手作りし、調理直後の一般生菌数を調べているが、いずれも検体1g当り、 $10^2$ 個以下であった。

一方、市販のベビーフード缶詰に関しては、いくつかの報告<sup>12)3)9)10)</sup>があるが、1g当りの生菌数は0~300個以下の範囲にあった。これらは缶詰食品であるので、製造工程の最終段階で加熱が行われており、これらに比較すると、本実験で調製した離乳食の生菌数は調理直後であってもかなり多かった。

次に、成人用の調理済食品の調理直後の一般生菌数と比較してみる。高橋<sup>11)</sup>は、検体1g当りの一般生菌数を蒸し塩鱈  $1.1 \times 10^3$ 個、いかの天ぷら  $2.5 \times 10^3$ 個、モロッケ  $1.5 \times 10^4$ 個、鯖の照焼  $1.5 \times 10^4$ 個であり、加熱時間は3分~11分、最終中心温度は60°C~100°Cであったと報告している。本対象においてはレバー離乳食の生菌数が多かったので沸騰を5分間維持するよう実験条件を設定したため、最終温度は100°Cになっていたが、 $10^3$ 個以下にはならなかった。しかしその他の離乳食の $10^2$ 個は成人用の調理済直後のものと比較すると、生菌数は少なかった。これは食品が細かい状態で加熱されているため、内部温度が容易に高くなるためではなからうか。

対照としたポテトフレークのみの離乳食と蛋白性食品を組合せたものを比較すると、1g当りの生菌数は、ヒラメ離乳食とは同値であったが、その他の離乳食はすべて対照より一般生菌数が多かった。材料が単体である時よりも食品が組み合わせられることで、細菌の汚染因子がふえるためであろうか。寺田等<sup>4)</sup>も手作り離乳食のみそ汁、かゆ、卵黄茶碗蒸しに、実を入れなかった時より入れた時の方が、一般生菌数が多かったことを報告している。

調製直後の離乳食の大腸菌群はいずれも陰性であった。大腸菌群は熱に弱く60°Cで30分<sup>12)</sup>、60°C瞬間加熱<sup>13)</sup>で死滅するという報告がある。本対象では調理の際数分間の沸騰を維持したのでこれは当然の結果であろう。

加熱済食品の衛生に関しては、厚生省の指導目標値<sup>14)</sup>が検体1g当り生菌数 $10^5$ 個以下、大腸菌陰性となっている。かりにこれと比較した場合、本対象は調理直後に供給するならばすべて安全なものと考えることができ

る。しかし本成績は衛生面に充分な配慮を行って実施した実験室内での結果であり、集団給食の現場においてはかなり異った成績になることも予測される。病院給食の調理食品の実態調査の成績を厚生省指導目標値と比較した場合<sup>15)</sup>、不適格なものが、熱処理後手を加えないもので9%、熱処理後手を加えるものでは47%に見出されている。また我々が先に報告<sup>16)</sup>した。スキムミルクヨーグルドを集団給食の現場において調製した場合、手指の消毒、使用する材料や器具の殺菌を行わなかった時に、大腸菌が検出された経験がある。これらのことから集団給食において、衛生的に安全な離乳食を作るためには、どのような点に留意することが大切であるか検討していくことの重要性を痛感する。

#### 4. 離乳食を冷蔵庫(5°C)に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

調製した離乳食を冷蔵庫(5°C)に保存した場合の一般生菌数の経時的変化を、表4及び図1に示した。

冷蔵開始時には生菌数の少ないものから、ポテトフレーク食、ヒラメ食、鶏挽肉食、豆腐食、鶏レバー食の順で、鶏レバー食だけが $10^3$ 個、他は何れも $10^2$ 個であった。8時間経過後、対照のフレーク食を除き全体に極めてわずかの増加を示し、豆腐食が $10^3$ 個になったが、順序は変らなかった。24時間および48時間後に、鶏レバー食が $10^4$ 個に、また鶏挽肉食が48時間後に $10^3$ 個になった以外、全体に大きな変化はみられなかった。特にポテトフレーク食では細菌の増殖が全くみられなかったもので、その他の離乳食では、組み合わせた蛋白性食品由来する細菌がわずかに増殖していると推測できる。

なお、冷蔵中の離乳食は何れも固くなり、表面の乾燥状態がわずかに観察されたが味に変化はなく、少くとも生菌数、味の点からは48時間後も食用可能と判断された。

ベビーフード缶詰の冷蔵保存の報告では、寺田等<sup>4)</sup>は12日間細菌の増殖がなかったが、保存期間が長くなるにつれ、ビン口周囲の黒変や水分分離など食用に好ましくないことを観察し、原等<sup>2)</sup>は、2~12°Cの冷蔵中、種類をとわずに48時間後も殆んど増殖はなかったと報告している。山崎等<sup>1)</sup>は、実験室の5~9°Cの冷蔵では、人参とも缶は72時間後も殆んど無菌のままであったが、レバー缶、牛肉野菜缶、魚野菜缶は、48時間では $10^2$ ~ $10^5$ 個まで増殖し、また牛肉野菜缶では48時間以降大腸菌を検出している。ベビーフード缶詰のような殆んど無菌のものがこのような細菌の増殖を示したということは、本実験の5°Cと比較すると、彼等の冷蔵温度には5~9°Cとはばがあるので、あるいは9°C近くで保存されていた

のではなからうか。集団給食の現場においては、庫内温度を5℃以下に保つという温度管理に留意する必要がある。なお、我々の実験では、保存期間中の大腸菌群検査は行っていないので、大腸菌の動態については不明である。

また山崎等<sup>3)</sup>は、家庭で冷蔵保存しているベビーフードの実態を調査し、一般に生菌数も多く、大腸菌も検出されたことを報告しているが、寺田等<sup>4)</sup>も報告しているように、加熱後の離乳食を取り分けたり、保存するために移しかえる容器の衛生状態が、保存中の一般生菌数および大腸菌数に影響することを示唆しているように思う。

### 5. 離乳食を室温(30℃)に保存した場合の一般生菌数の経時的変化

調製した離乳食を、夏の室温を想定して30℃に保存した場合の生菌数の経時的変化を、表5及び図2に示した。2時間後には極めてわずかの増加となり、4時間後でもその増加は軽度であった。しかし8時間後には、ポテトフレーク食の最低 $10^4$ 個から、鶏挽肉食の最高 $10^6$ 個までの急激な増殖がみられた。しかしこれらの試料の外観、臭い、味には8時間後もほとんど変化がみられず、外観だけから変質状態を判断することは適当でないことが伺えた。24時間後は、ポテトフレーク食でも $10^8$ 個、その他は4種類とも $10^9$ 個以上になっており、外観は乾燥し、表面にうす茶色の微生物の菌叢がみられ、酸味のある腐敗臭が感じられた。なお対照のポテトフレークは、他の蛋白性食品と同様な増殖曲線を描いたが、2

～24時間までの一般生菌数は、いずれの時点でも蛋白性食品を加えたものに比較して生菌数が少なく、先にも述べたように寺田等<sup>4)</sup>の実入りの離乳食の方が、実なしのものより細菌の増殖速度が速いという結果と同傾向であった。

5℃に保存した場合には、冷蔵開始時の生菌数の多少がそのままの順序で48時間経過したが、30℃保存の場合には、ポテトフレーク食の増殖速度が最低であったことに変わりはなかったが、保存開始時に最も生菌数の多かった鶏レバー食が、8時間後では、ポテトフレーク食に次いで生菌数が少なくなっており、一方鶏挽肉食の増殖速度が速かった。

寺田等<sup>4)</sup>は、ペーストにした後再加熱を行わなかったものの増殖速度が速やかだったことを報告しているが、我々はこの実験では、すべて最終加熱を行っている。

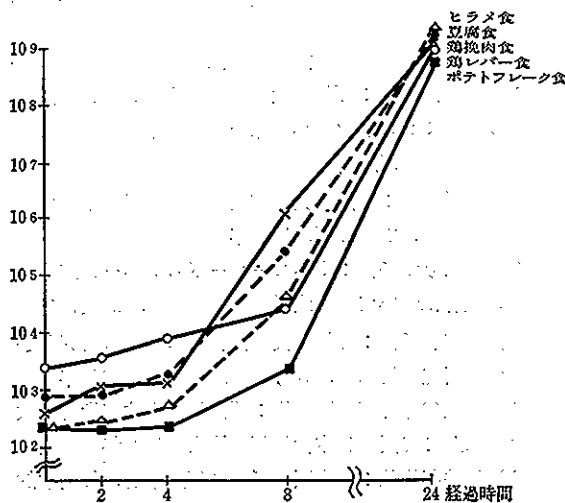
本実験においては、保存容器およびスプーンはすべて滅菌したものを使用した。寺田等<sup>4)</sup>は市販のベビーフード缶に関しては、滅菌器具を用いた場合には長期間細菌の増殖がみられなかったが、煮沸容器や水洗容器を使用した場合には、細菌が増殖することを報告している。我々は煮沸容器による保存実験を行っていないが、煮沸容器や水洗容器で30℃に保存した場合には、増殖速度がはやまることは想像にかたくない。集団給食の現場において、滅菌容器及び器具を使用することは不可能である。それ故、集団給食において、加熱に使用した容器ごと保存しない場合には、保存容器や取り分けるもの等の衛生状態が、保存中の細菌の増殖速度に影響することが示唆される。

又原等<sup>2)</sup>は、ベビーフード缶を30℃に保存した場合、魚や肉の入った離乳食では、8時間後までは細菌の増殖は少ないが、24時間後には腐敗状態になっていたこと、果実類は24時間後でもpHが4前後と低いため、細菌の繁殖が抑制されたこと等を報告している。

乳幼児食品として、細菌学的にどの位までを食用とするかということでは、菌類だけの問題ではなく、細菌の種類の上からの考慮も必要となる。市乳及びベビー用粉ミルク<sup>7)</sup>の場合には、1g当りの生菌数 $5 \times 10^4$ 個以下、大腸菌陰性という基準がある。これを一応の目安とすると、30℃保存では、ポテトフレーク食は8時間であるがその他の離乳食は4時間が、5℃保存では、すべての離乳食が48時間は細菌学的には安全圏内にあると考えられた。

以上の実験結果より、購入した食品はなるべく早く加熱処理すること、また調理済の離乳食を保存する場合には、5℃以下の冷蔵庫に入れれば2～3食分作ることも

図2 離乳食を30℃に保存した場合の細菌の消長



可能である。しかしでき上りの離乳食の細菌数が多い場合も考えられるので、24時間保存した場合には再び加熱してから乳児に与えた方が安全と言える。そして調製直後に含まれている細菌数をベビーフード缶と比較するとかなり多いので、ベビーフード缶を保存する場合とは異なることを理解しなければならない。またこれらの結果は、実験室内において、できるだけ衛生的に取り扱った結果であって、家庭や保育所、乳児院における場合には、これとはかなり違った条件下で取り扱われる可能性が考えられる。離乳食を作る場合の分量や加熱時間、最終温度、最終的な加熱の有無、使用する食品の種類等により、でき上りの離乳食の細菌数は異なるであろうし、また加熱後の離乳食を保存する場合の容器等の衛生状態もさまざまであろう。その他冷蔵庫の温度変化も激しいと考えられる。今後、集団離乳を行っている所の離乳食の細菌学的実態を検討していきたい。

#### IV. 要 約

人手の少ない保育所や乳児院で、離乳食調理にどのような方法をとれば、衛生的に安全な離乳食を供することができるかを検討することを主眼とし、今回はその予備段階として、次のような実験を行った。

先ずヒラメ、鶏挽肉、鶏レバー、豆腐の4種類の蛋白性食品を主体とし、これにポテトフレークをまぜた物を基本材料とし、水を加えて加熱し、砂糖と塩で薄味に調味した離乳食を作った。これらを5℃と30℃に保存し、その一般生菌数の経時的変化と一般性状の変化を観察した。これと平行してこれら4種類の蛋白性食品の生の状態とそれを5℃に保存した場合の一般生菌数の変化を調べた。なお調製直後の離乳食に関してのみ大腸菌群の測定を行った。一般生菌数の測定は標準寒天培地を用いた常法で、大腸菌群は、バクテスター-1号の大腸菌群簡易試験紙を用いた。結果は次の通りである。

- ① 生食品の購入直後の一般生菌数は、1g当り鶏挽肉とヒラメが $10^6$ 個、鶏レバーと豆腐が $10^5$ 個であった。都衛生局の食品の指導目標値 $10^5$ 個以下(食肉及び鮮魚介類は $10^6$ 個以下)に比較すると、衛生的によりよい状態とはいえ、購入先の衛生状態、購入後の取り扱いに留意する必要がある。
- ② 生食品を5℃の冷蔵庫で48時間まで保存した場合、一般生菌数はわずかず上昇し、鶏挽肉は24時間目で1g当り $10^7$ 個と初期腐敗の状態になっており、保存しないで使いきることが必要である。その他の食品も24時間以内の使用が望ましい。

- ③ 調製直後の離乳食1g当りの生菌数は、ヒラメ食、鶏挽肉食、豆腐食が $10^2$ 個、鶏レバー食が $10^3$ 個で、大腸菌群陰性であった。また対照としたポテトフレーク食は、これらより一般生菌数が少なかった。

- ④ 調製した離乳食を5℃に保存した場合、鶏レバー食がわずかに菌量の増加を示したが、その他の離乳食は48時間後でも殆んど細菌の増殖はみられなかった。しかし保存開始時の細菌数により保存可能な期間に差の出ることが伺えた。

- ⑤ 30℃に保存した場合の一般生菌数は、2時間後にはほとんど変化がなく、4時間後にわずかに増加し、8時間後にはポテトフレーク食の $10^8$ 個から、鶏挽肉食の $10^6$ 個まで急激な増殖がみられた。しかしこれらの試料の外観、におい、味にほとんど変化なく、外観だけから変質状態を判断することは適当でないことが伺えた。24時間後にはポテトフレーク食が $10^8$ 個、その他は $10^9$ 個となっており、表面に微生物の菌叢が認められ、腐敗臭があった。

- ⑥ 乳幼児食品としての一応の目安を、ベビー用粉ミルクおよび市乳の基準である1g当りの細菌数 $5 \times 10^4$ 個以下、大腸菌群陰性ということにすると、30℃保存では、ポテトフレーク食は8時間であるが、その他の蛋白性食品の加わった離乳食では4時間、5℃保存ではすべての離乳食が48時間は安全圏内と考えられた。

- ⑦ これらの結果は実験室内で、できるだけ衛生的に取り扱った結果であり、保育所や乳児院ではこれとはかなり違った条件下で取り扱われると考えられる。今後、集団離乳を行っている所の細菌学的実態を検討していきたい。

(この要旨は第26回小児保健学会において発表した)

#### 文 献

- 1) 山崎四郎他:「離乳食缶詰の取り扱い方と細菌およびビタミンの変化」小児保健研究 第21巻4号 182~188頁, 1962年
- 2) 原道子他:「離乳食缶詰製品について」栄養研究第2巻4号, 1~6頁, 1960年
- 3) 坂口りつ子他:「ベビーフードのレバー缶詰開缶後の保存について」家政学雑誌32(10)20~24頁, 1981年
- 4) 寺田和子他:「離乳食の保存性に関する研究」小児保健研究 第40巻, 5号 459~464頁, 1981年
- 5) 厚生省環境衛生局監修:「食品衛生検査指針I検査法別」103頁 日本食品衛生協会 1981年
- 6) 川井英雄他:「市販レバーの衛生学的、細菌学的研究」女子栄養大学紀要3号 49~51頁, 1972年

土井他：集団離乳における離乳食の衛生面からの検討

- 7) 深町干晴他：「豆腐製造工程の標準化に関する研究」防菌防微2, (3)25~30頁 1974年
- 8) 高島みえ子他「市販豆腐の食品衛生学的研究」女子栄養大学紀要1号, 86~91頁 1970年
- 9) 財団法人日本缶詰検査協会：「分析試験成績書」1980年
- 10) 財団法人日本食品分析センター：「分析試験成績書」1980年
- 11) 高橋察二：「給食衛生管理読本」109~115頁 中央法規出版
- 12) R.E. Breed：「Bearegys Manual of Determinative Bacteriology」Williams and Wilkins Co., Baltimore 1957年
- 13) 青島郁子他：「マイクロ波加熱による調乳の殺菌（第1報）」家政学雑誌, 28(4)343~340頁, 1977年
- 14) 厚生省環境衛生局食品衛生課長：環食第161号「弁当及びそらぎの衛生規範について」昭和54年6月29日
- 15) 宮原秀子他：「病院給食調理食品の細菌検査について」第22回栄養改善学会抄録集360~361頁, 1974年
- 16) 土井正子他：「スキムミルクで調整したヨーグルトの細菌学的研究」日本総合愛育研究所紀要第17集 81~86頁, 1981年
- 17) 厚生省環境衛生局長：厚生省令第17号「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」昭和54年4月16日