

(7) 金属製器具・容器の衛生的実態調査

ア 調査目的

我々の身の回りには、多くの金属製器具類が使用されているが、調理器具類については、食品衛生法の器具及び容器包装の規格基準でそれぞれ基準が定められているが、金属製の食器類については原材料一般規格で鉛及びアンチモンについて規格が定められているにすぎない。

近年、微量金属の体内蓄積による健康障害が報告されている。しかし、金属製器具類中の含有金属及び溶出に関する報告は多くない。

そこで、日常使用されている金属製器具類の材質調査をする必要があると考え、アルミニウム、鉄及び銅製品の含有金属を調査したのでその概要を報告する。

イ 調査内容

(1) 実施期間

平成4年12月

(2) 実施方法

調理器具卸売問屋で買い上げ

(3) 対象品目

127品目	{	アルミニウム製器具	30品目
		鉄製器具	29品目
		ステンレス製器具	32品目
		銅製器具	26品目

(4) 検査機関

都立衛生研究所食品添加物研究科容器包装研究室

ウ 調査結果

(1) アルミニウム製品

アルミニウム製品30品目中に含まれていた金属はアルミニウム（以下A l）、鉄（以下F e）、銅（以下C u）、ニッケル（以下N i）、銀（以下A g）、コバルト（以下C o）、亜鉛（以下Z n）、ヒ素（以下A s）、錫（以下S n）、マンガン（以下M n）、珪素（以下S i）、クロム（以下C r）、アンチモン（以下S b）の13種類の金属を検出した（図1）。

そのうち8金属について定量を行った。A l及びF eは全製品に含まれており、含有量はA lで79.5~95.6%、F eで0.3~3.9%の範囲であった。また、C uは26品目（87%）の製品から検出されその含有量は0.02~1.3%の範囲であった。

N iは10品目から検出し、ボール、バット等の容器に多く認められた。その含有範囲は0.02~0.04%であった。また、Z nは4品目から検出し、厚手の鍋、釜製品には0.8~1.22%の割合で含有していた。

S nは3品目から検出しその含有量は0.02%であった。M nは2品目から検出し、含有量は0.02及び0.15%であった。C rは1品目から0.03%検出した。

(2) 鉄製品

鉄製品29品目中に含まれていた金属はFe、Mn、Cr、Cu、As、Sn、Ti、Si、Zn、Ag、Ni、Sb、Co、Mo、Cd（外側の塗装）の15種類の金属を検出した（図2）。

そのうち、定量可能なFe、Mn、Cr、Cu、Sn、Ni、Sb、Cdの8金属について定量した。鉄製品はFe、Mnが主体となっており、Feは74.9～93.6%の範囲で含有していた。

Mnは22品目（76%）から検出し、その含有量は0.2～0.7%の範囲であった。皮むき、包丁類等の刃物類はFe、MnのほかにCrが0.03～1.99%の範囲で含まれていた。Cuは9品目から検出しその範囲は0.01～0.35%であった。

菓子焼型（オッシュ）及び鍋からSbを0.04～0.05%の範囲で検出した。また、菓子焼型、パイ皿等からSnが0.17～0.98%の範囲で検出しているのはスズメッキが施されているためと思われる。Niは2品目から0.2及び0.78%含有していた。

(3) ステンレス製品

ステンレス製品32品目からCr、Mn、Fe、Ni、Ag、Co、Cu、Ti、Csの9種類の金属を検出した（図3）。

そのうち、定量可能なFe、Cr、Mn、Ni、Cuの5金属について定量した。ステンレス製品はFe、Crを主体とするものとFe、Cr、Niを主体とするものが認められた。また、全製品からFe、Cr、Mnを検出した。

Feの含有量は58.0～72.9%、Crは10.1～19.7%、Niは7.50～9.24%、Mnは0.18～1.38%の範囲で検出した。

ホーク、スプーン、ヘラ類はそれらFe、Cr、Mnを含む製品が多く、ザル、ボール、容器類はFe、Cr、Mnの金属の他にNiを含む製品が多く認められた。Niの含有量は7.50～9.24%の範囲であった。Cuは2品目から検出し含有量は0.02及び0.37%であった。

(4) 銅製品

銅製品26品目中内側にメッキ処理されているものが23品目あった。そのうち、スズメッキ製品が17品目、ニッケルメッキ製品が6品目であった。

銅製品中にはCu、Sn、Al、Ni、Mg、Co、Pb、Si、Fe、Crの10種類の金属を検出した（図4）。

銅（ムク）製品からは銅以外の金属は検出しなかった。スズメッキ製品はCu、Snが主体で一部の製品からAl、Ni、Mg、Pb、Si、Feを検出した。ニッケルメッキ製品はCu、Ni、Coが主体で、一部の製品からAl、Mg、Si、Feを検出した（図5）。

内側及び外側から検出した金属を図6に示した。食品と直接接触する内側から検出した金属はCu、Sn、Al、Ni、Mg、Co、Pb、Si、Feの9種類であった。

Pbを検出した鍋及びおろし金の5品目については、食品衛生法の器具若しくは容器包装

の原材料一般規格でメッキ用スズはPbを5%以上含有してはならないとされていることから、Pb及びSnについて定量分析を実施した。

表 スズメッキ中のPb含有%

品名	Sn	Pb
おろし金	54.30%	39.07%
おろし金	91.65%	2.69%
おろし金	93.78%	3.14%
銅よせ鍋	93.26%	3.22%
銅うどんすき鍋	83.04%	12.88%

Pbを検出した5品目については表に示してある。おろし金及びすき鍋の2品目から基準を超えるPbを検出した。

エ ま と め

今回、調査したアルミニウム、鉄、ステンレス及び銅製品から検出した金属はAl、Fe、Cu、Ni、Ag、Co、Zn、As、Sn、Mn、Si、Cr、Ti、Mo、Cs、Mg、Pbの17種類の金属を検出したが、この中で特に食品衛生上問題になる金属は、Sn、Sb、Cd、As、Pbの5種類の金属である。

器具類による金属の事故例では、1930年代にカドミウムメッキの食器から溶出したCdによる集団中毒がある。今回調査した117品目中1品目からCdを検出したがパウンドケーキ容器の外装用塗装から検出したものであった。

また、食器によるSbの中毒例も報告されており、今回の調査で鉄製品の菓子焼型（オッシュュ）及び鍋から0.04及び0.05%検出していることは微量ではあるが注意する必要がある。また、SbはAsと共存する 경우가多く混在するAsにも注意をはらう必要があると思われる。Asは鉄製品10品目及びアルミニウム製品3品目から検出したがいずれも微量で量が不可能であった。

Snは缶詰食品による急性胃腸炎が報告されているが、食品中のSn含有量は300～1,030mg/kgでありスズメッキ器具で調理した場合、一度に急性胃腸炎になる量が溶出することがないと思われる。また、それら器具類による事故例が報告されていないことを考慮すると、特に食品衛生上問題はないものと思われる。

Pbは銅製品のうち、スズメッキ製品5品目から検出しているが、うち、おろし金及びうどんすき鍋の2品目は食品衛生法違反であった。それぞれの製品にPbが39.07%及び12.88%含まれていた。食品衛生法に「メッキ用スズは、鉛を5%以上含有してはならない。」旨の基準がある。

以上のことから金属器具類の規格の中に金属類の新規項目を設定する必要はないが、日常監視中での検査項目として鉄製品及びアルミニウム製品にあってはアンチモンを加える必要

があるものと思われる。また、スズメッキ製品から違反が発見されたことから日常監視には注意をはらう必要があると思われる。

図1 蛍光X線分析法によるアルミニウム器具類中の検出重金属

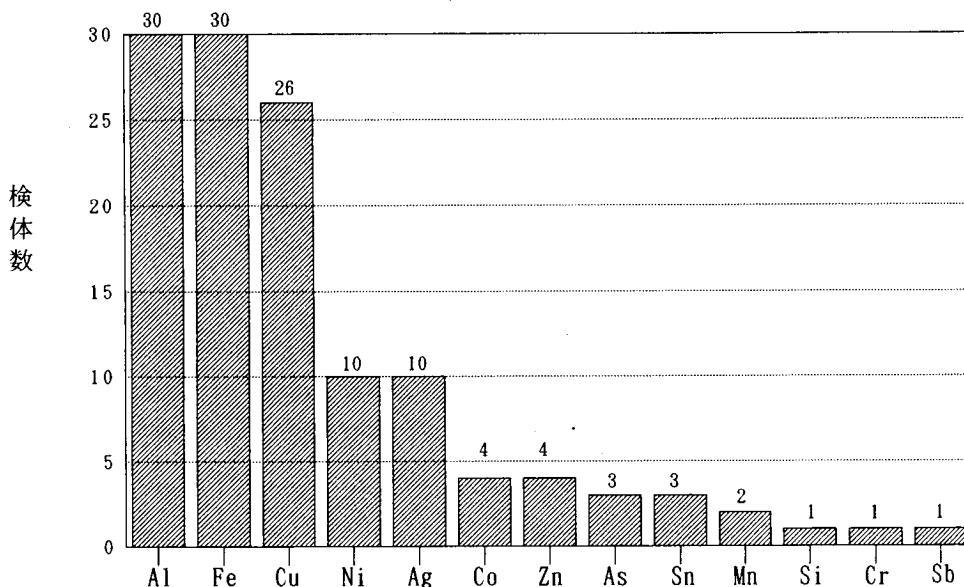


図2 蛍光X線分析法による鉄器具類中の検出重金属

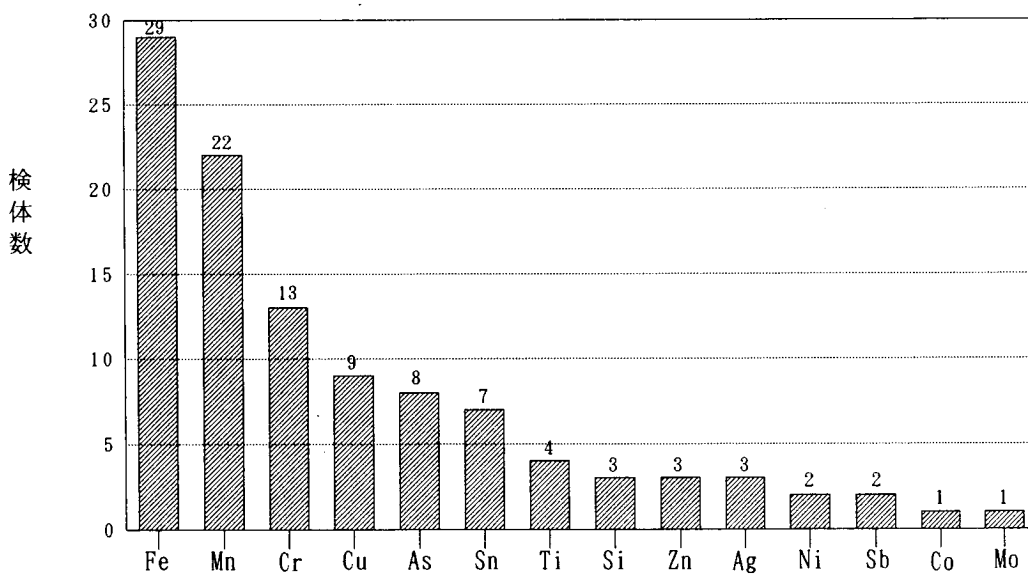


図3 蛍光X線分析法によるステンレス器具類中の検出重金属

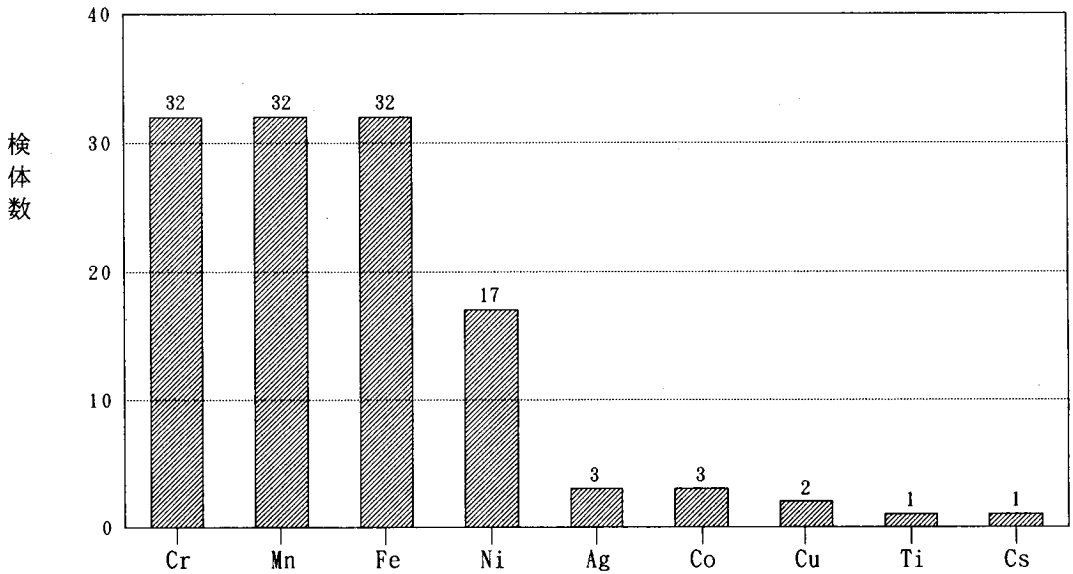


図4 蛍光X線分析法による銅器具類の検出元素

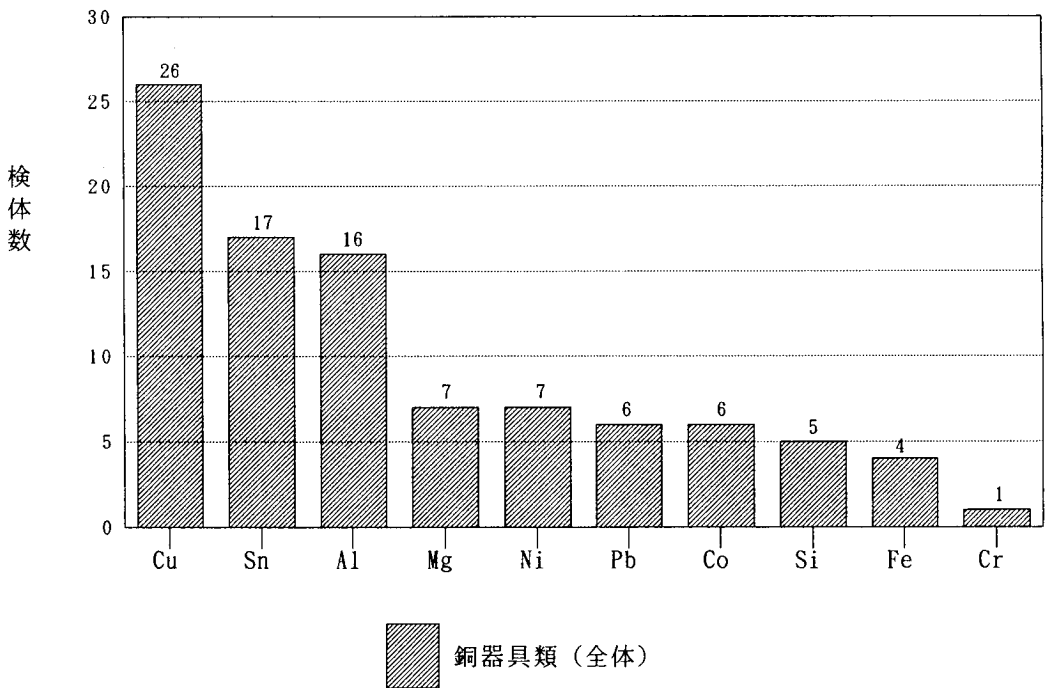


図5 蛍光X線分析法による銅器具類種類別検出金属（内側）

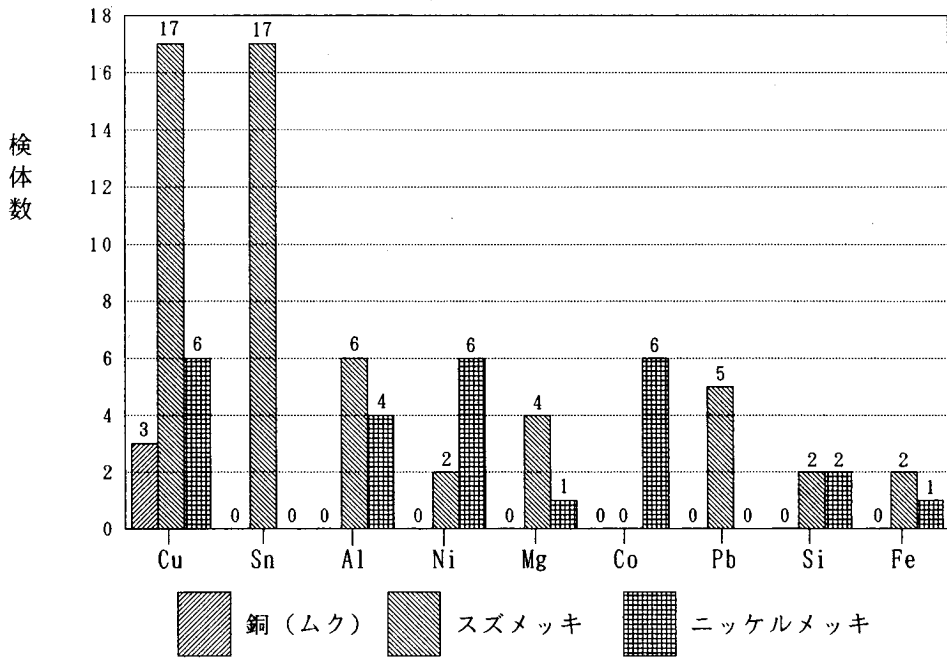
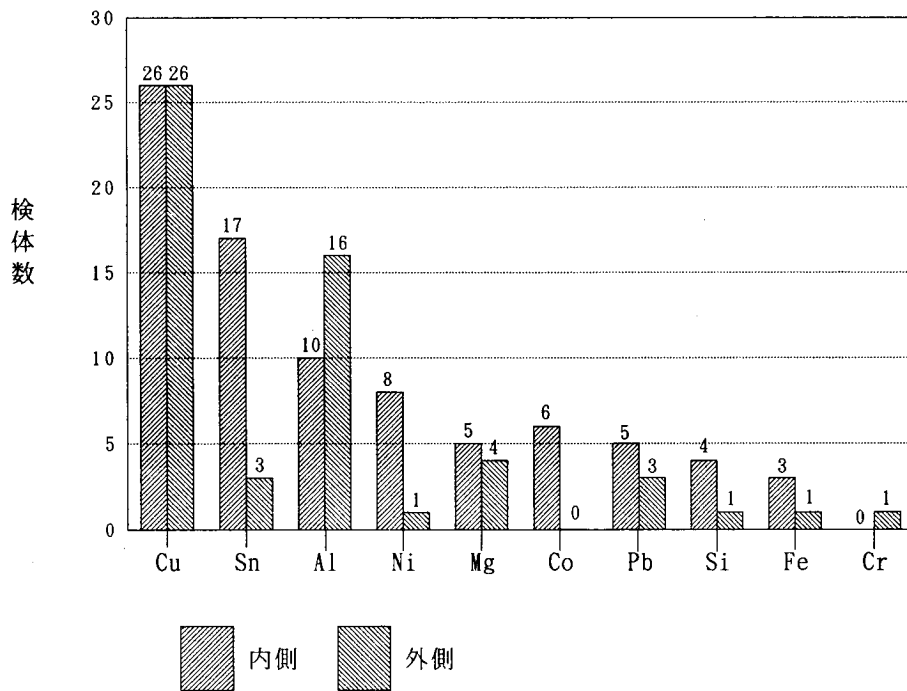


図6 蛍光X線分析法による銅器具類の検出元素



(8) 鮮魚に対する鮮度保持剤の使用実態調査

ア 調査目的

生鮮魚介類に鮮度保持を目的とした食品添加物の使用は、必要不可欠な使用とはいえ、生鮮魚介類の品質、鮮度について消費者の判断を誤らせるおそれがある。

そのため、東京都では従来よりこのような使用をしないように指導しているが、生鮮魚介類に対するこのような食品添加物の使用実態については不明な点が多い。また、魚介類に天然に存在する有機酸のバックグラウンドデータがないため使用の有無を判断する手立てがないのが現状である。

そこで、本年度は鮮魚に市販の食品添加物を使用した際の残留の濃度及びVBN・生菌数の影響について検討を行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(1) 検査対象

アジ(佐世保沖産の近海物)

都内スーパーの鮮魚担当者を通し食品添加物の使用がないことを漁協に確認した上で購入した。

(ウ) 検査期間

都立衛生研究所栄養研究科栄養研究室及び乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室

(1) 検査内容

アジに製造者、主成分の異なる食品添加物2種類を用いた。使用方法に基づき、添加物①は1%濃度に調製し、添加物②は原液のまま使用した。

各測定項目ごと5検体使用し、各添加物に5秒間浸漬した後、その主成分である有機酸の定量を行うとともに、VBN、生菌数の測定を行った。

なお、試料は市販の食品用ラップフィルムで包み、冷蔵庫で5℃保存し検査に供した(但し、生菌数の測定に供した試料は滅菌袋で保存した)。

① 有機酸類の測定

アジ魚体に純水10mlをスプレーで吹きつけ、その洗浄液を採取し検査試料とした。

高速液体クロマトグラフィーにより、クエン酸、リンゴ酸、乳酸、酢酸、アスコルビン酸の定量を行った。

② VBNの測定

コンウェイの微量拡散法により魚肉部について、測定を行った。

③ 生菌数の測定

魚体左側面に滅菌処理した型紙(40cm²の切り抜きしたもの)をあて、滅菌ガーゼで拭き取り、それを生理食塩水に振り洗い出し標準寒天培地で混釈35℃、24時間培養した。

添加物(a)		添加物(b)	
組成	L-アスコルビン酸ナトリウム	組成	クエン酸ナトリウム
	40.0%		1.0%
	DL-リンゴ酸ナトリウム		酢酸ナトリウム
	15.6%		1.0%
	クエン酸ナトリウム		DL-リンゴ酸ナトリウム
	5.0%		1.0%
	DL-リンゴ酸		その他
	3.3%		97.0%
	その他		
	36.1%		

ウ 検査結果

(7) 洗浄液の測定結果について（表1のとおり）

- ① 添加物無使用のアジは乳酸以外のクエン酸、リンゴ酸、酢酸及びアスコルビン酸はすべて検出されなかった。
- ② 添加物(a)使用のアジは直後にクエン酸は平均値で173 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ 、アスコルビン酸は平均値で626 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ を検出し、経過時間に従い減少しているが、72時間後にクエン酸は5検体中2検体から83及び87 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ を検出し、アスコルビン酸は5検体すべてから検出し、平均値で38 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ を検出した。
また、リンゴ酸、酢酸についてはすべて検出されなかった。
- ③ 添加物(b)使用のアジは直後にクエン酸は平均値で5,744 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ 、リンゴ酸は平均値で7,132 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ 、酢酸は平均値で4,432 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ を検出し、経過時間に従い減少しているが、72時間後にはクエン酸は平均値で2,044 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ 、リンゴ酸は平均値で2,050 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ 、酢酸は平均値で1,129 $\mu\text{g}/10\text{ml}$ を検出した。

(4) VBNの測定結果について

添加物使用、無使用いずれのアジも表2に示すとおり各測定時間の値は、10.7~25.2mg%の範囲であった。添加物使用のアジと無使用のアジとを比較した場合、顕著な差は認められなかった。

(7) 生菌数の測定結果について

添加物使用、無使用いずれのアジも表3に示すとおり各測定時間の値は、60~480個/cm²の範囲であった。添加物使用のアジと無使用のアジとを比較した場合、顕著な差は認められなかった。

エ 考察・まとめ

(7) 有機酸類は一般に魚肉中に微量ではあるが天然に存在する物質である。今回の洗浄液の検査結果は、添加物無使用のアジからは乳酸以外のクエン酸、リンゴ酸、酢酸、アスコルビン酸は検出されなかった。添加物(a)（アスコルビン酸、リンゴ酸、クエン酸含有）を使用したアジは乳酸以外にクエン酸及びアスコルビン酸が検出され、添加物(b)（クエン酸、酢酸、リンゴ酸含有）を使用したアジは乳酸以外にクエン酸、リンゴ酸及び酢酸が検出された。

通常近海産の鮮魚の場合は水揚げから消費まで3日間程度であることから、今回の調査結果を見る限り、洗浄液の検査結果を使用確認の目安とすることが可能であると考えられる。

(イ) VBNについては、一般的に生鮮魚介類の鮮度の判定に用いられ30mg%以上を初期腐敗とされているが、添加物使用及び無使用のアジいずれも72時間の保存試験を通し初期腐敗と判断されるに至る結果はなかった。

また、生菌数については添加物使用及び無使用のアジいずれも経過時間に関係した変化はなく明らかな差は認められなかった。アジを5℃保存で検査した今回の結果をみる限り、VBN及び生菌数の抑制は期待できず販売店で良好な取扱いがされている鮮魚には、その使用の意味合いは薄いといえる。

オ おわりに

今回の調査結果から、アジに有機酸を主成分とした食品添加物を使用した場合、その魚体表面上に有機酸が残存することが判明した。このことは、鮮魚の洗浄液を採取し、検査することで、有機酸を主成分とした食品添加物が使用されているかどうかの判断の目安とすることが可能であり、他魚種への応用等検討の余地はあるが、鮮魚へ不適正な有機酸製剤の使用が疑われる場合の確認に際し、今回の手法は有効であると思われる。

なお、今回の調査の過程で、これらは漁協等に流通しているとの情報があり、生産者も含め unnecessaryな食品添加物の使用がないよう啓発を行う必要がある。

表1 有機酸（魚体洗浄液）測定結果

経過時間		直後	6時間後	24時間後	48時間後	72時間後
添加物無使用のアジ	クエン酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
	リンゴ酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
	乳酸 (μg/10ml)	1,800~3,720 2,620(5/5)	1,260~3,850 1,888(5/5)	1,680~2,370 1,968(5/5)	1,560~1,810 1,696(5/5)	1,290~3,200 1,892(5/5)
	酢酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
	7スコルビン酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
添加物①使用のアジ	クエン酸 (μg/10ml)	166~192 173(5/5)	84~190 125(5/5)	83~113 92(5/5)	81~178 123(5/5)	83~87 34(5/5)
	リンゴ酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
	乳酸 (μg/10ml)	1,570~2,290 1,860(5/5)	1,340~3,070 2,194(5/5)	1,640~3,650 2,378(5/5)	1,960~3,460 2,646(5/5)	2,010~3,250 2,604(5/5)
	酢酸 (μg/10ml)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)	ND (0/5)
	7スコルビン酸 (μg/10ml)	239~907 626(5/5)	358~700 528(5/5)	51~113 77(5/5)	26~41 26(5/5)	35~45 38(5/5)
添加物②使用のアジ	クエン酸 (μg/10ml)	4,970~6,740 5,744(5/5)	4,880~5,850 5,436(5/5)	2,100~4,330 3,018(5/5)	1,340~2,220 1,750(5/5)	1,600~2,680 2,044(5/5)
	リンゴ酸 (μg/10ml)	6,460~7,650 7,132(5/5)	5,920~6,990 6,454(5/5)	3,040~6,300 4,580(5/5)	2,230~2,590 2,498(5/5)	1,520~2,430 2,050(5/5)
	乳酸 (μg/10ml)	1,820~2,560 2,148(5/5)	2,400~2,850 2,656(5/5)	2,270~4,230 3,132(5/5)	2,560~3,070 2,840(5/5)	3,000~3,610 3,140(5/5)
	酢酸 (μg/10ml)	3,360~5,370 4,432(5/5)	2,990~4,300 3,516(5/5)	911~2,470 2,001(5/5)	1,010~1,500 1,220(5/5)	850~1,690 1,129(5/5)

表中 上段 最低値~最高値 すべてNDの場合上段省略
下段 平均値 () 内は検出割合

定量限界 クエン酸 50 μg/10ml
リンゴ酸 50 μg/10ml
乳酸 100 μg/10ml
酢酸 50 μg/10ml
7スコルビン酸 20 μg/10ml

表2 VBN測定結果

経過時間	直後	24時間後	48時間後	72時間後
添加物無使用のアジ (mg%)	15.5~21.8 18.7	14.9~24.3 17.9	16.3~25.2 18.9	10.7~22.6 17.3
添加物①使用のアジ (mg%)	———— ————	17.6~19.8 18.5	13.6~17.6 16.1	16.4~19.1 17.2
添加物②使用のアジ (mg%)	———— ————	14.6~19.1 17.0	15.8~17.3 16.5	15.1~19.4 17.2

検体数はすべて5検体である。

表中 最低値~最高値
平均値

表3 生菌数測定結果

経過時間	直後	6時間後	24時間後	48時間後	72時間後
添加物無使用のアジ ($\times 10^2$ 個/cm ²)	1.9~2.5 2.2	0.7~1.9 1.3	0.7~1.7 1.2	0.6~2.5 1.3	2.5~4.8 3.2
添加物①使用のアジ ($\times 10^2$ 個/cm ²)	1.0~1.1 1.0	1.1~2.3 1.5	1.0~2.3 1.5	0.6~1.3 1.1	0.6~3.3 1.6
添加物②使用のアジ ($\times 10^2$ 個/cm ²)	1.5~2.5 1.9	1.1~2.0 1.6	0.7~1.6 1.2	1.0~1.9 1.3	1.1~2.8 1.6

検体数はすべて5検体である。

表中 最低値~最高値
平均値

(9) 鶏卵加工食品の細菌学的汚染源調査

ア 調査目的

1985年頃から欧米では、*Salmonella serover Enteritidis* (*S. Enteritidis*)による食中毒が大流行している。その汚染源は鶏卵や鶏肉のサルモネラ汚染と密接に関連あるとされている。わが国は、1989年からサルモネラによる食中毒が激増し、血清型も従来とは異なり *S. Enteritidis*によるものが多くなったことから、欧米と同様の傾向が見られる。一方、鶏卵及びその加工食品は、黄色ブドウ球菌による食中毒の原因食品ともなっている。

また、鶏卵を加工した液卵は食品製造業者の需要が高まっているが、細菌汚染による問題が指摘されている。

そこで、平成2年度から平成4年度にわたり、鶏卵加工品の細菌汚染の実態調査、及び鶏卵のサルモネラと黄色ブドウ球菌について調査を実施した。また、液卵の汚染実態調査については平成3年度から平成4年度にわたり実施した。更に、平成4年度は液卵中の各種温度でのサルモネラ、及び黄色ブドウ球菌の増殖について検討を行った。

イ 調査内容

(7) 調査期間

平成2年4月から平成5年3月

(1) 対象品目と収集方法、検査項目等

① 鶏卵 (1,534検体)

都内スーパー、デパート、卸売等の流通業及びGPセンターから買い上げた鶏卵1,534検体について卵殻、卵中のサルモネラの検査を行った。また、そのうち492検体については、黄色ブドウ球菌の検査を行った。なお、GPセンターのものは未洗浄の鶏卵について検査を行った。

② 鶏卵加工品(482検体)

夏季一斉、歳末一斉の期間中に都内スーパー、デパート等の流通業から収去し、生菌数、大腸菌群数、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、pH及びAwの検査を行った。また、鶏卵加工品製造業者A社について同様の検査を行った。

③ 液卵(692検体)

液卵製造業者2社、鶏卵加工品製造業者1社、GPセンター1社から液卵を6月から2月にわたり計9回収去検査を行った。液卵製造工場数としては合計13工場である。検査項目は生菌数、大腸菌群数、大腸菌、サルモネラ、黄色ブドウ球菌、pHである。なお、全卵、卵黄、卵白中でのサルモネラ、黄色ブドウ球菌の各温度における経時変化と凍結状態での保存試験、及び凍結・融解の繰り返しによる菌の消長を試験した。

④ 拭き取り検査

GPセンターでの鶏卵洗浄工程、選別工程、及び液卵加工工程の拭き取り検査を行った。

(7) 検査機関

都立衛生研究所乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室及び細菌第一研究科食品細菌研究室

ウ 検査結果

(7) 鶏卵について

平成2年度から平成4年度に1,534検体についてサルモネラの検査を実施したところ、卵殻から2検体(0.13%)、卵中から1検体(0.065%)検出された。卵中及び卵殻からサルモネラが検出された検体からはS.Mbandakaが、卵殻のみからサルモネラが検出された検体からはS.Braenderupが検出された。なお、サルモネラが検出された検体はいずれも9月に買い上げたものであった。

また、492検体について黄色ブドウ球菌の検査を実施したところ、卵殻から59検体(12.0%)検出された。卵中からは1検体(0.2%)が検出された(表1)。

コアグラゼ型別試験ではⅡ型が大半を占め、他はⅦ型で、Ⅳ型が1検体であった。なお、GPセンターから買い上げた未洗浄卵と、流通業から買い上げた洗浄済の鶏卵では、黄色ブドウ球菌の検出率に有意な差はみられなかった。

(イ) 鶏卵加工品について

平成3年度から平成4年度に482検体について検査を実施したが、サルモネラは検出されなかった。黄色ブドウ球菌は、玉子焼147検体中4検体(3%)から検出された。コアグラゼⅦ型が2検体、Ⅱ型が1検体、型別不明が1検体であった(表1)。

(ウ) 未殺菌液卵について

平成3年度から平成4年度に607検体について検査を行った結果、サルモネラは72検体(12%)が陽性であった(表1)。血清型は74株17種が確認され、そのうちS.Enteritidisが最も多く22株(30%)を占め、次いでS.Cerroが17株(23%)であった。平成4年度では、S.Enteritidisが26株中16株(62%)で過半数を占めた。なお、S.Enteritidisのファージ型別は22株ともにファージ4型であった(表3)。

また、確認された17種の血清型のうち12種類の血清型はすべて、1981年から1991年に都内で発生したサルモネラ食中毒の原因血清型と一致した。

黄色ブドウ球菌は61検体(10%)から検出され、コアグラゼ型は多いものからⅦ型、Ⅱ型、Ⅴ型であった(図1)。

その他の細菌については(表1)のとおりである。

(エ) 殺菌卵について(表1)

85検体について検査を行ったが、サルモネラは検出されなかった。国産の2検体からは大腸菌が、1検体からは黄色ブドウ球菌が検出された。南アフリカ、ブラジル、アメリカ等からの輸入殺菌卵は生菌数、大腸菌群数ともに良好な結果であった。

(オ) 製造工場別の液卵について

未殺菌液卵について、12工場、計607検体について検査を行ったところ、汚染状況に大きな較差がみられた。サルモネラでは0~36%と検出率に差があり、他の細菌についても工場により汚染状況は異なっていた(表2)。

(カ) 液卵の種類別による細菌汚染状況

B社の未殺菌液卵102検体について、濾過全卵、卵黄、卵白の汚染状況を比較すると差がみられた。卵白では、卵黄、濾過全卵に比べて黄色ブドウ球菌、大腸菌の検出率が低く大腸菌群数においても汚染は低かった。

なお、各液卵のpHは、濾過全卵は7.4~7.9、平均7.7、卵黄は6.4~6.8、平均6.5、卵白は8.7~9.1、平均8.9であった。

(キ) 液卵中のサルモネラ、黄色ブドウ球菌の消長について

① サルモネラについて (図2)

液卵由来の*S. Enteritidis*を1mlあたり 10^4 オーダーになるように液卵に接種した。5℃では7日目でもほとんど増殖しないのに対し、10℃では全卵、卵黄は3日目から増殖し、25℃では全卵、卵黄、卵白ともに8時間後から増殖がみられた。更に25℃では、1日経過すると全卵、卵黄は 10^8 のオーダーに達した。

② 黄色ブドウ球菌について (図3)

液卵由来の黄色ブドウ球菌コアグラゼVII型を1mlあたり 10^9 オーダーになるように液卵に接種した。5℃では7日目でも増殖せず、10℃では全卵、卵黄は7日目で 10^8 程度に増殖した。25℃では卵黄は8時間後から、全卵では20時間後から増殖し、1日経過後に 10^8 オーダーに達し、卵白では3日目に 10^8 オーダーに達した。

③ 凍結保存及び凍結・融解の繰り返し試験について

液卵中でサルモネラ、黄色ブドウ球菌を-20℃で保存した結果、1月後においても両菌ともに菌数の変化はなかった。

また、液卵中のサルモネラ、黄色ブドウ球菌について、凍結と融解を1日置きに3回繰り返した結果、両菌ともに菌数の変化はなかった。

(ク) 拭き取り検査について

3年版事業報告のとおり

エ 考 察

(ア) 鶏卵について

サルモネラの卵巣から卵中への垂直感染があるものとしては、*S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*等が知られるが、4年度の調査では卵中より*S. Mbandaka*が、卵殻より*S. Mbandaka*, *S. Braenderup*が検出された。鶏卵のサルモネラ汚染は低いが、多くの卵を混ぜ合わせて加熱不十分な料理を作り、室温で長時間放置した後に食べた場合等、サルモネラ中毒が起こる可能性があるため注意が必要である。

黄色ブドウ球菌は卵殻より12.0%検出されており、二次汚染を考慮した取扱いが必要である。4年度の調査で卵中から黄色ブドウ球菌が1検体検出されたが、これはブドウ球菌症の鶏から排卵された卵であると思われる。

(イ) 鶏卵加工品について

今回調査した市場流通の鶏卵加工品のサルモネラによる汚染は認められなかったが、液卵

の汚染実態を考慮すると、不適切な製造方法により鶏卵加工品にサルモネラが残存するおそれがある。

玉子焼は冬季に比べ夏季には生菌数や大腸菌群数が高い傾向がみられ、また、黄色ブドウ球菌も検出されているので、製造、保管に注意する必要がある。

(ウ) 液卵について

今回の液卵中のサルモネラ、黄色ブドウ球菌の消長試験では全卵、卵黄に比べて卵白では増殖が抑制されている。しかし、S. Enteritidisは25℃の保存下では卵白でも卵黄に近い増殖がみられるので保存温度には注意を要する。液卵を保存する場合、1日以内であれば10℃で菌の増殖を抑制できるが、3日程の保存をするには5℃以下にする必要がある。

液卵中でサルモネラ、黄色ブドウ球菌を-20℃で保存した結果、1月後においても菌数の減少はない。したがって、凍結液卵の使用に際しては、十分な加熱殺菌が必要であり、二次汚染にも注意する必要がある。

鶏卵のサルモネラ検出率は2/1,534 (0.1%)と低いが、液卵の汚染の程度は工場により大きな違いがあり、検出率が30%台と高い工場がみられる。液卵製造にあたっては、多量の鶏卵を連続的に割卵しており、また、破卵や汚染卵の選別が十分になされずに洗卵、割卵されるおそれがある。また、割卵後、2~3トンのタンクに貯蔵される場合があり、わずかな鶏卵の汚染が液卵のロット全体を汚染すると考えられる。

また、液卵を形態別にみると卵を割ったままのホール卵に比べ、殻を除去するために濾過機を通した卵は一般に汚染率が高い。

黄色ブドウ球菌食中毒はコアグラゼ型ではⅦ型が大半を占めるが、未殺菌液卵から10%程度検出される黄色ブドウ球菌のコアグラゼ型はⅦ型が65%を占めている。液卵の取扱い方によっては、黄色ブドウ球菌食中毒につながるおそれがあるので、保存温度、保存時間等に十分注意する必要がある。

未殺菌液卵では3年度から4年度の合計でサルモネラは72/607 (12%)、黄色ブドウ球菌は61/607 (10%)が検出されているが、殺菌液卵ではサルモネラは0/85 (0%)、黄色ブドウ球菌は1/85 (1%)であり、殺菌の効果は明らかである。微生物汚染の少ない液卵を製造することが大切であるが、現状の未殺菌液卵の汚染状況を考えると、液卵段階での殺菌処理は、衛生上有効な手段である。

オ ま と め

都の平成4年度の食中毒統計では、サルモネラを原因菌とする食中毒は11件で、食中毒原因菌としては腸炎ビブリオについて第二位になった。しかし、液卵のサルモネラ汚染状況をみると、平成3年度と平成4年度では検出率に大きな差はなく、平成4年度は血清型ではS. Enteritidisが62%と過半数を超えているので、今後も鶏卵、液卵等を原因とするサルモネラ食中毒対策には十分な配慮が必要である。

現在、液卵製造業は許可業種ではなく、その実態はほとんど把握されていないが、今回の調査では汚染率の高い施設がみられた。

GPセンターで選別、除外された破卵、汚染卵が液卵として流通している。また、殺菌液卵、未殺菌液卵が識別されることなく、販売、使用されているところもあった。したがって、衛生的で安全な液卵を確保し鶏卵由来の食中毒を減少させるには、液卵について次のような法的規制が行われることが望ましいと考えられる。

- (7) 殺菌の有無、製造年月日、使用方法、保存方法の表示
- (4) 規格、基準の設定
- (5) 営業許可業種とする

表1 鶏卵、液卵及び鶏卵加工品の細菌検査結果

検体名		検体数 (n)	spc / g				cfg *2				E. coli		Sal.		St.	
			<10	<10 ³	<10 ⁵	10 ⁵ ≤	<10	<10 ³	<10 ⁵	10 ⁵ ≤	+ / n	%	+ / n	%	+ / n	%
鶏卵	殻中	1,534	/				/				/		2/1,534	0.13%	59/492	12.00%
		1,534											1/1,534	0.07%	1/492	0.20%
液卵	未殺菌*	607	83	196	289	39	317	173	111	6	187/607	31%	72/607	12%	61/607	10%
	殺菌	85	34	46	4	1	84	1	0	0	2/85	2%	0/85	0%	1/85	1%
鶏卵加工品	玉子焼	147	53	61	17	6	138	5	3	1	2/147	1%	0/147	0%	4/147	3%
	豆腐	69	54	12	1	2	68	0	1	0	0/69	0%	0/69	0%	0/69	0%
	茶碗蒸し	45	40	2	2	1	44	1	0	0	0/45	0%	0/45	0%	0/45	0%
	その他そう菜	24	15	5	3	1	22	2	0	0	0/24	0%	0/24	0%	0/24	0%
	マヨネーズ類	78	66	9	3	0	78	0	0	0	0/78	0%	0/78	0%	0/78	0%
	洋生菓子	143	82	36	17	8	139	3	1	0	0/143	0%	0/143	0%	0/143	0%
小計	482	302	119	43	18	465	11	5	1	2/482	0.4%	0/482	0%	4/482	0.8%	

* 1 未殺菌液卵の内訳：全卵322検体、卵白143検体、卵黄142検体

* 2 cfg検査での試料：液卵1gあたり・鶏卵加工品0.1gあたり

※ 上記の結果は鶏卵、及び同加工品については平成2～4年度、液卵については平成3、4年度のものである。

表2 製造施設別、分類別、液卵の細菌検査結果

分類	製造施設	検体数 (n)	spc / g				cfg / g			E. coli		Sal.		St.	
			<10 ²	<10 ⁴	<10 ⁶	10 ⁶ ≤	<10	<10 ³	10 ³ ≤	+ / n	%	+ / n	%	+ / n	%
未殺菌液卵	A工場	96	46	46	4	0	95	1	0	4/96	4%	0/96	0%	16/96	17%
	B工場	102	78	19	5	0	97	1	4	5/102	5%	0/102	0%	1/102	1%
	C工場	229	20	98	109	2	51	89	89	102/229	45%	55/229	24%	22/229	10%
	D工場	61	15	31	15	0	31	22	8	33/61	54%	7/61	11%	13/61	21%
	E工場	46	4	21	20	1	21	21	4	16/46	35%	1/46	2%	6/46	13%
	F工場	21	1	18	2	0	10	11	0	6/21	29%	0/21	0%	1/21	5%
	G工場	15	0	2	4	9	2	3	10	8/15	53%	3/15	20%	1/15	7%
	H工場	14	0	9	5	0	4	9	1	7/14	50%	5/14	36%	0/14	0%
	I工場	9	4	5	0	0	6	3	0	2/9	22%	0/9	0%	0/9	0%
	J工場	8	2	3	3	0	4	3	1	2/8	25%	0/8	0%	1/8	13%
	K工場	3	3	0	0	0	3	0	0	1/3	33%	0/3	0%	0/3	0%
	L工場	3	1	2	0	0	3	0	0	1/3	33%	1/3	33%	0/3	0%
	未殺菌液卵合計		607	174	254	167	12	327	163	117	187/607	31%	72/607	12%	61/607
殺菌液卵		4	1	2	1	0	3	1	0	2/4	50%	0/4	0%	0/4	0%
殺菌輸入液卵		81	67	13	1	0	81	0	0	0/81	0%	0/81	0%	1/81	1%

* 〇〇は液卵の微生物規格案（昭和62年、厚生省）と照合した場合に合致しない範囲

表3 液卵から検出したサルモネラの血清型別

No.	血清型別	株数	No.	血清型別	株数
①	S. Enteritidis	22	10	S. Livingstone	2
②	S. Cerro	17	⑪	S. Braenderup	2
3	S. Bareilly	7	⑫	S. Brandenburg	1
④	S. Potsdam	4	⑬	S. Tennessee	1
⑤	S. Infantis	4	⑭	S. Heidelberg	1
6	S. Putten	3	⑮	S. Hardar	1
⑦	S. Virchow	3	16	S. Agona	1
⑧	S. Corvallis	2	17	S. Ohio	1
⑨	S. Mbandaka	2	18	型別不明	1

※ 1981年から1991年の間に都内で発生したサルモネラ食中毒の原因血清型と同一

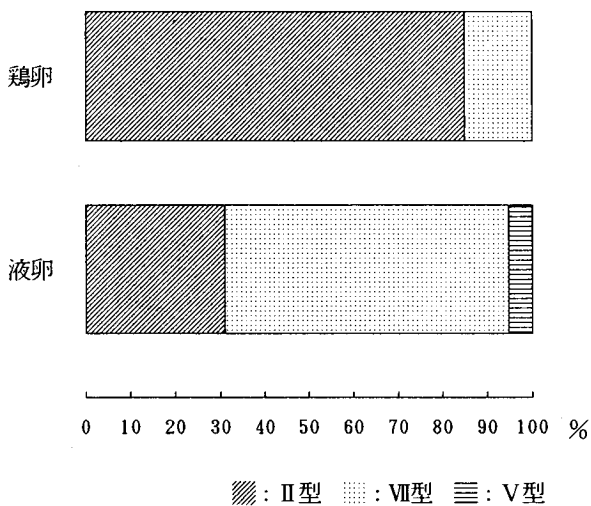
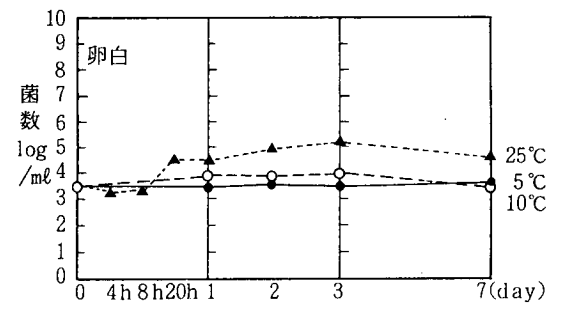
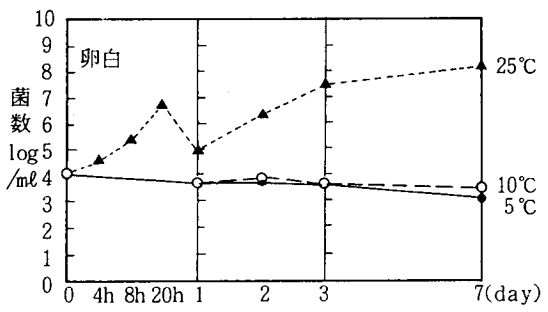
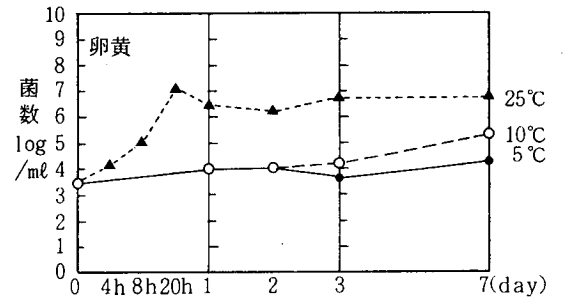
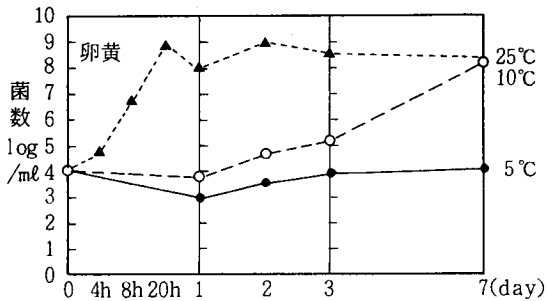
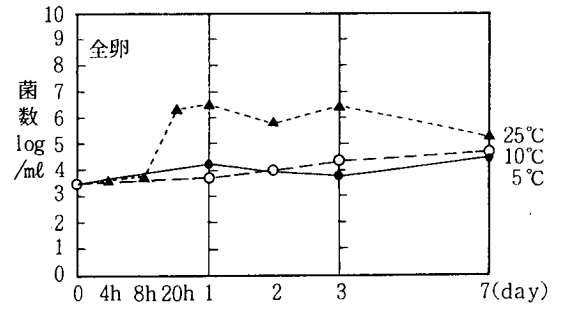
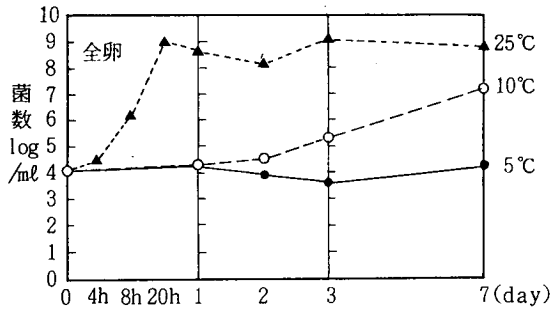


図1 鶏卵・液卵に由来する黄色ブドウ球菌のコアグラーゼ型構成比



● 5°C ○ 10°C ▲ 25°C

● 5°C ○ 10°C ▲ 25°C

図2 S. Enteritidisの温度による経時変化

図3 黄色ブドウ球菌の温度による経時変化

(10) 新規開発食品等バイオテクノロジーを応用した食品の衛生学的実態調査

ア 調査目的

近年、食品分野でのバイオテクノロジーの実用化が一段と進み、各企業での研究開発だけではなく、行政機関においても地域振興を目的に実用化に向けて研究が進んでいる。

バイオテクノロジーが食品の生産に応用される主たる目的は、生産性の向上や飼育上の飼料効率を上げ、商品価値を上げることであり、この目的を達成するために、①遺伝子操作、②細胞融合、③バイオリクター、④組織培養等の技術が使われている。

最近では、従来試作品として作られていた野菜や魚類が、商品として広く流通しており、一般消費者が口にできる機会も増えている。

バイオテクノロジーがもたらす動植物の毒性学的変化として、以下のものが考えられる。

- (7) 天然毒素の出現や、その含有量の増加（植物、魚類等）
- (4) 遺伝的改変によりできる新規の有毒物質の出現（微生物農薬等）
- (9) アレルゲン性の発現
- (エ) 加工による毒性物質の変化

また、栄養学的変化として以下のものが考えられる。

- (7) 食品中の主要栄養素、微量栄養素あるいは栄養阻害物質の変化
- (4) 主要栄養素や微量栄養素の生物学的利用能の変化
- (9) 加工による栄養成分の変化

今回は、動植物の毒性学的変化として、新種のじゃがいも（細胞融合）に含まれる有害成分（ソラニン）の定量調査と栄養学的変化の調査を第2報に続いて継承した。

新規には3倍体魚類について検査を行い、アミノ酸組成、タンパク質の性質、栄養的变化について、通常魚との比較を行った。また、バイオリクターを用い製造したアミノ酸中の不純物を示唆するD体の検査を行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(4) 調査対象品目

- ① じゃがいも
 - a バイオじゃがいも（細胞融合によるもの）
 - (a) バイオじゃがいもR（外皮が赤、肉色は黄 北海道及び鹿児島産） 3検体
 - (b) バイオじゃがいもP（外皮が紫、肉色は黄 北海道及び鹿児島産） 3検体
 - b 対照品目在来種じゃがいも（北海道、愛知、静岡、青森、千葉産） 5検体
- ② やまめ（染色体操作により染色体を3本もつ魚類）
 - a 3倍体やまめ（4年及び5年生育魚） 2検体
 - b 対照やまめ（奥多摩、三重、福島産） 3検体
- ③ アミノ酸及びアスパルテーム

市販あるいは製造用添加物で、グルタミン酸ナトリウム及びその製剤、トリプトファン、アスパラギン酸、ロイシン、リジン、アスパルテーム製剤の7検体

(ウ) 検査項目及び検査方法

① ジャがいも

a 全ソラニン (α -ソラニン、 α -チャコニン)

バイオジャがいも及び在来種の検査時期を、入手直後、保存2ヵ月後、保存4ヵ月後に定め、その時点で泥を落とす程度に水洗いしたのち、①皮をつけたままの全体(以下全体部)、②芽の部分(以下芽部)、沸騰水で約20分加熱した③全体部、及び④芽部の4検体について、それぞれ α -ソラニン、 α -チャコニンの含有量を検査した。なお、試験に供するまでの間は、4℃の冷暗所に保存した。

b 栄養分析

エネルギー、水分、タンパク質、脂質、炭水化物、食物繊維、灰分、ミネラル、ビタミン類(A, B₁, B₂, C, E, ナイアシン)について入手直後に検査を行った。

c 動物試験

検体をメタノール抽出し、メタノール留去後、マウス体重1kgあたり500gを経口投与し24時間観察した。

d 復帰突然変異試験

検体100gをメタノール抽出し、メタノール留去後、10倍と20倍に濃縮したのち、濾過滅菌して検査に使用した。

② やまめ

a 動物試験 ((ウ)の①のcに同じ)

b 復帰突然変異試験 ((ウ)の①のdに同じ)

c 栄養分析

エネルギー、水分、タンパク質、脂質、炭水化物、食物繊維、灰分、ミネラル、ビタミン類(A, B₁, B₂, E, ナイアシン)、脂肪酸について分析(可食部)を行った。

d アミノ酸分析

アミノ酸分析器により、可食部について立体異性体の含有量を検査した。

e 二次元電気泳動法による、タンパク質の定性検査試験

二次元配置による電気泳動で、タンパク質組成についてバイオと従来種との差を検討した。

③ アミノ酸(調味料を含む)、アスパルテーム(甘味料)

a 動物試験 ((ウ)の①のcに同じ)

b 復帰突然変異試験 ((ウ)の①のdに同じ)

c アミノ酸分析

アミノ酸分析器により、可食部について立体異性体の含有量を検査した。

(エ) 検査機関

都立衛生研究所食品添加物研究科添加物第一研究室、食品研究科中毒化学研究室及び栄養研究科食品分析研究室並びに生化学研究室

ウ 検査結果

(ア) ジャがいも

① 全ソラニン (α -ソラニン及び α -チャコニン)

保存試験では、 α -ソラニンは、図1に示すように保存0~2ヵ月目までは全体部及び芽部とも在来種を超える値を示さなかった。しかし、4ヵ月目の芽部においては在来種の値を超えた。 α -チャコニンにおいても同様な傾向(図2)がみられた。

② 栄養分析

水分、タンパク質、脂質、炭水化物等の食品を構成する主な成分及び水溶性ビタミン、ミネラル(Ca, P, Fe)については両種間に差はみられなかった。

バイオジャがいものナトリウム、カリウムにおいては、試料間にばらつきがみられた。

ビタミン類においては、バイオジャがいものナイアシンが在来種に比べて多くビタミンCがやや多い値であった。

③ 動物試験

いずれの検体にも異常は認められなかった。

④ 復帰突然変異試験

いずれの検体にも変異原性は認められなかった。

(イ) やまめ

① 動物試験

3倍体、在来種ともに異常は認められなかった。

② 復帰突然変異試験

3倍体、在来種ともに変異原性は認められなかった。

③ 栄養分析

栄養学的な差は認められなかった。

④ アミノ酸分析

モノアミノカルボン酸、酸性アミノ酸、塩基性アミノ酸、ヒドロキシアミノ酸、芳香族アミノ酸、硫黄系アミノ酸、イミノ酸について在来種と3倍体について比較した結果、在来種と3倍体との間に差はみられなかった。一部に微量のD-アミノ酸が検出された(0.2mg/g)が、自然界に存在し得る範囲であり、3倍体と在来種のアミノ酸組成は、ほぼ同様であると考えられた。

⑤ 二次元電気泳動法による、タンパク質の定性検査試験

在来種、3倍体ともに類似した泳動結果が示され、現在の検査法では両者のタンパク質に差があるとはいえない。

(7) アミノ酸（調味料を含む）、アスパルテーム（甘味料）

① 動物試験

調味料6検体、アミノ酸（単体）6検体、甘味料7検体について試験を行ったが、いずれの検体も異常は認められなかった。

② 復帰突然変異試験

いずれの検体にも変異原性は認められなかった。

③ 成分規格及び成分分析、純度分析

今回調査した検体は、食品衛生法の規格にすべて適合し、異常値はなかった。

④ アミノ酸分析

甘味料7検体のうち、アスパルテーム製剤1検体からD-フェニルアラニン1.6mg/g、D-アスパラギン酸3.9mg/gが検出された。

エ まとめ及び考察

(7) ジャガイモ

バイオテクノロジーがもたらすジャガイモの天然毒素（ソラニン）の含有量を検討したところ、昨年と同様にバイオジャガイモが在来種より少ない結果となった。

検出量は昨年の検出量の約半分であったがこれは昨年の検体が2～3月に収穫されたジャガイモであったのに対して今年の検体が8月及び11月に収穫されたものによる季節間差によるものと推測される。加熱したジャガイモで生の値を上回ったものはなかった。

全ソラニンの人に対する最低有害作用量は、体重1kgあたり2～3mgとされており（National Academy of Sciences, 1973; Liener, 1980）、体重60kgの人で120～180mgのソラニンを摂取すれば毒性が表れるとされている。今回検査した入手直後（保存0ヵ月）の全体部の最大値は4.6mgであり、生のジャガイモを一度に20kg以上摂取しなければ最低有害作用量には達しない。

(4) やまめ

哺乳動物の場合は、健康的にみえる動物である限り安全であるが、無脊椎動物や魚類では、毒素遺伝子がないかどうかは不明確とされているが、普通の魚類では毒素を産生することはないと考えられている（Joint FAO/WHO consultation on biotechnology and food safety）。今回の検査結果でも毒性学的変化は示唆されておらず、栄養学的変化もみられなかった。

(7) アミノ酸（調味料を含む）、アスパルテーム（甘味料）

検査したアミノ酸は微生物を利用した発酵法により糖蜜やでんぷんを原料として製造され、アスパルテームは発酵法で得られたアミノ酸（アスパルギン酸、フェニルアラニン）を基に製造されている。

今回調査した範囲内で、アスパルテーム製剤からD-フェニルアラニン及びD-アスパラギン酸が微量に検出されたが、製剤としての純度は通常のものと同じで変わりなく、問題点は認められなかった。他の検体から不純物の存在を示唆するD体は検出されなかった。

オ おわりに

今回の調査で、在来種と異なった毒性をもつものや、栄養学的変化のあった食品は認められなかった。

今後は、よりの確な判断がなされ一般的に評価される必要性から、各検体数を増やす必要がある。また、新規にアレルギー性の発現の可能性のある植物種子や遺伝的改変による有毒物質（微生物農薬）等も検討していく必要がある。

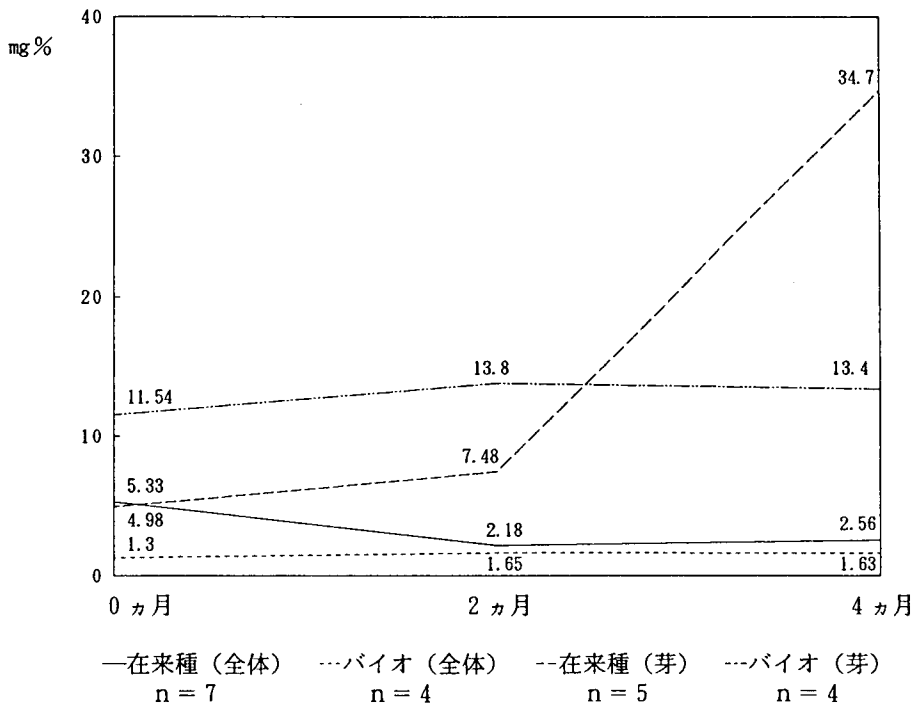


図1 保存試験による α -ソラニンの含有量変化
(在来種とバイオとの比較)

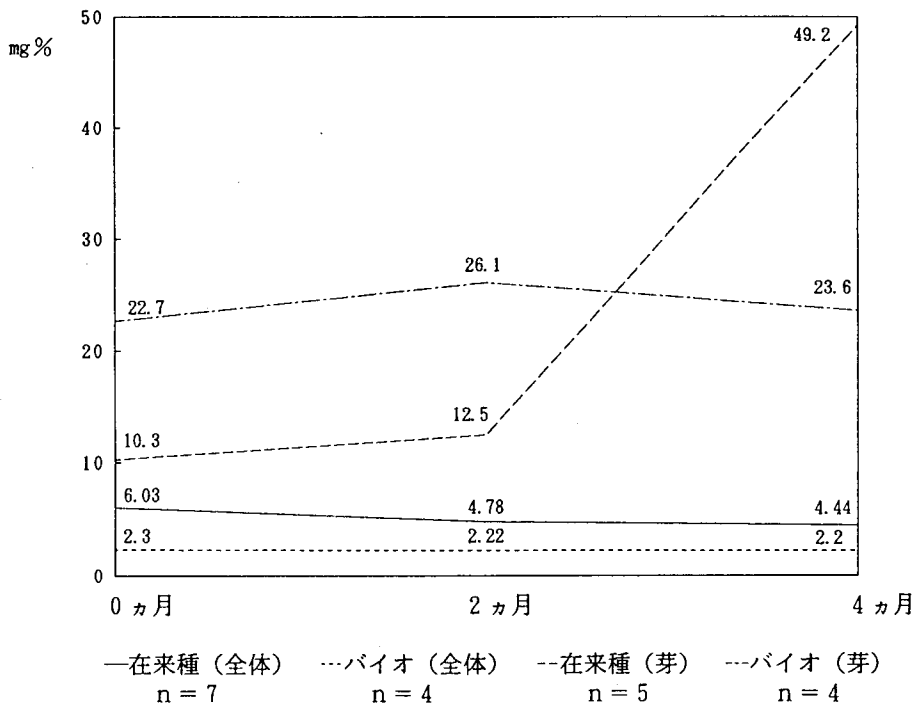


図2 保存試験による α -チャコニンの含有量変化
(在来種とバイオとの比較)

(1) 畜肉中のホルモン剤の含有実態調査

ア 調査目的

諸外国においては食用家畜の発育促進、飼料効率の向上及び飼養管理の合理化等の目的でホルモン剤を使用することは古くから行われてきた。しかしながら、近年、一部の物質に発癌性があることが明らかになり、また、合成ホルモン剤の残留する食肉を摂取した影響とみられる幼児の発育異常が発生するに至り、ECでは1989年1月1日から肉用牛に対するホルモン剤の使用を禁止し、ホルモン剤を使用した牛肉の輸入を禁止した。

わが国において消費される牛肉の40.0%（1988年）は輸入品であり、そのうちの90%以上がホルモン剤使用が承認されているアメリカ及びオーストラリアの物である。輸出入統計から推察されるように、今後も輸入量及び輸入国の数も増加すると考えられ、検査体制の確立が急がれているところである。

当班では本年度から新規事業として輸入食肉を中心とした畜肉中のホルモン剤の含有実態を把握し、国内の規格基準の設定の一助とするため本調査を実施した。

イ 実施内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(1) 検査項目

エストラジオール（E）、プロゲステロン（P）、メレンゲステロールアセテート（MGA）、ゼラノール（Z）、ジエチルスチルベステロール（DES）、テストステロン（T）の6物質

(ウ) 検査方法

紫外外部吸収検出器使用高速液体クロマトグラフィー（UV-HPLC）、電気化学検出器（ECD）及びGC/MS（SIM）

(エ) 対象品目

都内に流通する輸入牛肉 44検体

検体内訳

原産国	検体数	雌雄年齢等
アメリカ	22	若雌雄 22
オーストラリア	20	若雌雄 18 経産雌牛 2
カナダ	1	若雌雄 1
ニュージーランド	1	経産雌牛 1

(オ) 検査機関

都立衛生研究所乳肉衛生研究科食肉魚介化学研究室

ウ 実施結果

物質名	検査数	検出数	備考
エストロジオール	44	0	アメリカ4、オーストラリア5、カナダ1、 ニュージー1 (レンジ2-67ppb)平均27.5ppb
プロゲステロン	44	11	
テストステロン	44	0	
メレンゲステロールアセテート	44	0	
ゼラノール	44	0	
ジエチルスチルベステロール	44	0	

エ まとめ

(7) 検出された物質は天然型のホルモン（黄体ホルモン）である。

(4) 検出した11検体の検出値は2～67ppbであり、これは昭和63年度から厚生省が行っているモニタリングで検出された値（10～90ppb）の範囲内である。

動物の体内にはエストロゲン、プロゲステロン、テストステロンが存在し、巧妙な調節機構によってバランスがとられている。また、成熟動物の雌においては性周期（発情、妊娠の有無）及び疾病（卵巣嚢腫、内分泌系の異常等）等によって体内のホルモンレベルの変動範囲が大きい。FDAの規格でも雌牛のエストロジオール及びプロゲステロンについては規格設定の必要はないとしている。FAO/WHO合同食品規格委員会の規格でも天然型のホルモンについては一日摂取許容量（ADI）最大残留許容量（MRL）設定の必要はないと結論している。経産雌牛以外は性別不明であるが検出量自体は変動の範囲であり、特に問題となる量ではないと考えられる。天然型ホルモンの検出値を評価するには肉の雌雄判別が必要であり、流通食肉にそこまで表示徹底を義務づけるのは困難である。

オ 考察

わが国の輸入食品に対する依存度はカロリーベースで53%を超え、消費者の輸入食品の安全性確保に対する関心はとみに高まりをみせている。家畜の肥育用ホルモン剤についても消費者の関心は高く、ともすると興味本位の取り上げられ方をされがちである。

肥育用ホルモン剤について危惧されている理由としては、

(7) 人畜共通に効果を発揮する物質である。

(4) 微量で効果を発揮する。

(9) わが国では、対象動物・投与量・投与回数・休業期間等の法的規制の整備がなされていない。そのため過剰投与等による畜産物への残留が懸念されている。

(エ) 発癌性が確認されたのはDESのみであるが、他のホルモン剤についての安全性の確認が

遅れている。

(オ) 国内の検査体制の整備が十分でない。

(カ) 家畜の飼育に関して人工的に経済効率を高めることについて消費者のコンセンサスが得られていない。

等の理由があげられる。

食用家畜においては雄の動物の方が成長が早い、肉質の面では堅い、きめが荒い、雄臭が強いあるいは飼育管理がしにくい等の短所があり、それらを補うために古くから去勢が行われてきた。また、科学技術の発展に伴い、今世紀半ばから内分泌系に作用する物質が発見されるとともに、より積極的にそれらを生産性の向上に利用することが行われてきた。家畜の飼養規模が巨大化するにつれ、ホルモン剤使用による飼育期間の短縮、飼料効率の向上等その経済的効果には著しいものがあるが、ホルモン剤自体の副作用、残留性及びそれらの残留する食品を摂取した際の副作用等については未だ不明の点が多い。

また、畜産物の供給にゆとりがでてきた現在においては、味、堅さ、脂肪のつき方等肉質に関しては必ずしもプラスの評価のでていないホルモン剤を使用することの意義には考慮の余地があろう。今後、国内の使用基準、規格基準等を作成する際には生産性のみならず食品としての安全性及び健全性にも十分な配慮が必要と考える。

また、食の多様化の時代を迎え、消費者は今後様々な国の産物に接することと考えられる。それらの原産国の中にはホルモン剤に関する情報に乏しい国もあり、情報収集とともにスクリーニングチェックの必要性は大きい。

東京都としては、今後も検査体制の充実を図り、検査規模を拡大するとともに情報収集のシステムを確立し、食品の安全性を確保してゆくことが急務であると考ええる。

(12) 化学的合成品以外の食品添加物の衛生学的実態調査（香料製剤）

ア 調査目的

食生活の多様化に伴い、食品製造業においても様々な加工技術が開発されている。

また、現在、長期間の保存が可能なレトルト食品や、真空乾燥製法によるインスタント食品等様々な食品が市場に出回っているが、これらの加工食品においては、加熱や乾燥等の製造工程中に本来その食品が特徴として持っている香りや風味が失われてしまい、そのままでは商品価値を生み出せない。食品としての付加価値を高め、長期の保存に耐えるものとするため、多様な食品添加物が使用されているが、なかでも香料の使用は必須で、種類、数量ともに今後も増加していくと予想される。

現在、わが国では、化学的合成品以外の添加物については厚生大臣が定める「化学的合成品以外の食品添加物リスト」があるのみで、個々の物質についての規格はない。

また、わが国で使用されている化学的合成品以外の香料については原産国は外国であり、また、香料製剤の多くも輸入品で占められている。

今回、当班ではその安全性確保及び規格設定等の基礎資料とするため、輸入の香料及び香料製剤について諸外国で使用されている抽出用溶媒等について調査を行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(1) 対象品目

化学的合成品以外の香料及び香料製剤76品目

〈検体内訳〉

① 原産国別	アメリカ	48品目
	EC	19品目
	他外国	7品目
	日本	2品目
② 製造法別	オイル	27品目
	オレオレジン	48品目
	エッセンス	1品目
③ 系統別	かんきつ系	17品目
	スパイス系	49品目
	バニラ系	4品目
	その他	6品目

(すべて香料製剤の原料である。)

(7) 検査項目

- ① 成分分析及び純度試験
- ② 溶剤（水分、エタノール、プロピレングリコール、グリセリン、メタノール、アセト

ン、イソプロパノール、ジエチルエーテル、酢酸エチル、ヘキサン、ジクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエチレンの13物質)

- ③ 酸化防止剤 (α -、 γ -、 δ -トコフェロール、BHA/BHT 3 物質 [異性体 3 種を含む])
- ④ ヒ素、鉛、重金属
- ⑤ 屈折率、旋光度、紫外線吸収、アルコール可溶性、香料成分

(イ) 検査法

① 水分

食品添加物公定書の香料試験法中の水分定量法

② エタノール、プロピレングリコール及びグリセリン

ガスクロマトグラフィーによる

③ メタノール、アセトン、イソプロパノール、ジエチルエーテル、酢酸エチル、ヘキサン、ジクロロメタン、ジクロロエタン及びトリクロロエチレン

ヘッドスペースガスクロマトグラフィーによる

※これらについて基準値以上を検出した場合についてはGC-MSで確認した。

④ ヒ素、鉛及び重金属

食品添加物公定書の方法による。

⑤ 酸化防止剤

HPLCによる。

⑥ 屈折率、旋光度、紫外線吸収、アルコール可溶性及び香料成分

FCCの方法による。

(オ) 検査機関

都立衛生研究所食品添加物研究科食品添加物第1研究室

ウ 調査結果

(7) 溶 剤

項目/検体数	検出しない	検出した (最小値~最大値)	検出率%
水分	20	56 (0.1~52.9%)	73.7
エタノール	68	8 (0.1~30.3%)	10.5
プロピレングリコール	65	11 (0.1~51.8%)	14.5
グリセリン	75	1 (1.5%)	1.3
メタノール	71	5 (78.6~109.7ppm)	6.6
アセトン	52	24 (33.8~198.7ppm)	31.6
酢酸エチル	73	3 (53.6~1,615ppm)	3.9
ヘキサン	72	4 (44.0~229.3ppm)	5.3
ジクロロエタン	75	1 (208.0ppm)	1.3
イソプロパノール	76	0	0
ジエチルエーテル	76	0	0
ジクロロメタン	76	0	0
トリクロロエチレン	76	0	0

水分、エタノール、プロピレングリコールについては検出限界は0.1%、グリセリンに

については検出限界は1%である。

メタノール、イソプロパノールについてはFCCの基準値50ppm、酢酸エチル、ジエチルエーテルについては基準はないが、これに準じて50ppmを基準とした。

アセトン、ジクロロエタン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンについてはFCCの基準値30ppm、ヘキサンについてはFCCの基準値25ppmを基準とした。

プロピレングリコールを50%前後検出しているものが2検体あるが表示のあるのはそのうち1検体であった。

酢酸エチルについては香料成分との判別ができないため、評価しなかった。

〈FCC規格による評価〉

FCCでは特定のスパイスオレオレジンの溶剤について以下の規格が定められている。

総塩化炭化水素類	30ppm以下 (Chlorinated Hydrocarbons)
メタノール	50ppm以下
アセトン	30ppm以下
イソプロパノール	50ppm以下
ヘキサン	25ppm以下

	検体数	基準値を超えた件数	溶剤検出検体数
FCC規格のある香料 (スパイスオレオレジンに該当する香料)	27	アセトン 11 メタノール 2 ヘキサン 1 ジクロロエタン 1	12 (うちアメリカ産7検体)
FCC規格のない香料	49	(アセトン) 13 (ヘキサン) 3 (メタノール) 3	16
計	76		28

(イ) トコフェロール

検体数	検出しない (0.001%以下)	検出した (最小値～最大値)	検出率%
α-	44	32 (0.001～5.940)	42.1
γ-	53	23 (0.010～0.085)	30.3
δ-	61	15 (0.001～0.221)	19.7

d-、1-の別については実施していない。

α -型を1%以上検出している検体が6検体あったが、これは原料植物からの由来ではなく、添加したと考えられる。

(ウ) ヒ素及び重金属等

- ① ヒ素 全検体 1 μ g/g以下
- ② 鉛 全検体 10 μ g/g以下
- ③ 重金属(鉛として) 全検体 20 μ g/g以下(1検体から銅16 μ g/g検出)

(イ) 屈折率、旋光度、紫外線吸収、アルコール可溶性、香料成分

FCC (FOOD CHEMICAL CORDEX) に当該項目の規格のある香料を主体に実施。

- ① 屈折率：オレンジオイル、グレープフルーツオイル、ライムオイル、スパイスオイル
38検体について実施。

規格のあるもの21検体中2検体がわずかにオーバーした以外はすべてFCC規格の範囲内であった。

- ② 旋光度：オレンジオイル、グレープフルーツオイル、ライムオイル、スパイスオイル
38検体について実施。

規格のあるもの27検体中

- a FCC規格に適合しないもの(±が逆転等) 16検体
- b FCC規格に適合するもの 11検体

- ③ 紫外線吸収：オレンジオイル、レモンオイル11検体について実施。

FCC規格に適合しないものが1検体あった。

- ④ アルコール可溶性：オレンジオイル、レモンオイル、スパイスオイルの一部計16検体
について実施。

すべてFCC規格に適合していた。

- ⑤ 香料成分

オレンジオイル、レモンオイル、スパイスオイルの一部計20検体について実施。

1検体がFCC規格に適合しない(規格値以下)が、19検体はFCC規格に適合している。

比重及びスパイスオレオレジンの中の揮発性油脂の項目は検体量の関係で実施しなかった。

(オ) 総合評価

- ① 76検体中
 - a FCC規格のある香料 55検体
 - ・ うちFCC規格に適合するもの 15検体
 - ・ うちFCC規格に適合しないもの 40検体(うち溶剤関係 12検体)
 - b FCC規格のない香料 21検体
 - ・ うち溶剤を検出したもの 16検体

c 何らかの溶剤を検出したもの 28検体

(エタノール、プロピレングリコール、グリセリン、酢酸エチル、メタノール、アセトン、ヘキサン、ジクロロエタン)

- ② かんきつ系の検体で屈折率、旋光度、紫外線吸収、香料成分等のFCC規格に適合しないものが28検体あった。

FCC規格のこの項目は抽出物の微量成分及びその割合を示す指標である。しかし、天然物であるため天候等によりかなりの影響を受けるため、FDAでは内部的に検討中とのことである。

エ 考 察

香料の香気成分は本来生体への影響が強い物質として注目されており、FAO/WHOを始めとする各機関で検討が進められている。また、香料の抽出、香料製剤の調整に使用される溶剤(Extraction Solvents, Carrier Solvents)についてもリスト化、あるいは最終食品における残留許容量の設定等の規定等の規格化が急がれているところである。

(資料参照)

アメリカ合衆国においては、香料に関する評価は任意団体であるFEMA(Flavor and Extract Manufacturers' Association of the U.S.A.)に委託されており、同団体が継続的にFEMA GRASとして発表し、合衆国の規格に取り入れられている。

FAO/WHO等の検討においても合衆国の香料工業会の意見の影響は強い。

今回、我々は化学的合成品以外の香料について合衆国のFCCの検査法に準じて検査を実施した。その結果、多くの香料からFCCの残留基準を超える溶剤が検出された。今回検体とした香料は、香料製剤の原料として使用されるものであり、製剤製造の段階で10倍以上に希釈される。また、食品に添加される製剤の量は約1,000分の1であり、最終的に食品中の香料原料はごく微量であるところから、今回検出した溶剤の健康への直接影響は無視し得るものと考えられる。

一方、わが国においては化学的合成品以外の食品添加物についての規格基準はまだ検討の段階である。今後も香料のほとんどを輸入にたよらざるを得ない現在、食品添加物としての残留基準等規格の設定、最終食品への残留許容量、試験法の確立等国内の規格基準の早期検討が望まれる。当班では来年度も引き続き主として輸入の香料、香料製剤について調査を継続する予定である。

(13) 健康食品及び機能性食品の衛生学的実態調査（生薬類似食品）

ア 調査目的

近年、食生活が多様化するなかで、社会的には高齢化の傾向が顕著になり、成人病の増加と相俟って食品に対する消費者のニーズは栄養摂取の目的から、健康維持、成人病予防さらには生体リズムの調整等、生体に直接影響を与える体調調節機能までを求める傾向にある。

そこで今回は、体調調節機能等を謳い販売している生薬類似食品のうちアロエ及びクマザサを調査対象として取り上げた。

健康食品で使われているアロエは、日本薬局方記載のアロエと同科、同属の植物ではあるが種類の違うキダチアロエ及びアロエベラが主である。これらの植物は江戸時代より慢性胃炎、胃潰瘍等胃腸疾患に効果があると言われていることから、民間療法に使用され、現在では家庭で身近に栽培、利用されている。

クマザサは昔から東北地方等で民間療法として疲労回復、不眠症、食あたり等に効果があるとして使われており、最近ではクマザサより抽出されたリゲニン、パンフォリンに抗腫瘍性があることが動物実験で確認されている。

平成4年度はこれらの乾燥品及びそのエキスを抽出、加工した製品について調査した。

なお、動物性油脂加工食品については昨年度に継続し、調査を行った。

イ 調査内容

(ア) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(イ) 調査実施方法及び対象施設

都内の薬局、デパート、健康食品販売店等、計9店舗より29品目を購入し調査した。

(ウ) 調査品目

① アロエ加工食品 15品目

内訳：乾燥葉状（以下アロエ乾燥品と略す） 6品目
粒・液・粉末状（以下アロエ加工品と略す） 9品目

② クマザサ加工食品 10品目

内訳：乾燥葉状（以下クマザサ乾燥品と略す） 5品目
粒・液・粉末状（以下クマザサ加工品と略す） 9品目

③ 魚油加工食品 4品目

内訳：EPA含有精製魚油加工食品 カプセル状 2品目
スクアレン含有食品 カプセル状 2品目

(エ) 検査機関

都立衛生研究所食品研究科、細菌第一研究科及び多摩支所

(オ) 検査項目

① 細菌検査、真菌検査

② 化学検査

食品添加物（保存料、甘味料、着色料、漂白剤、酸化防止剤）、農薬（有機塩素系農薬、有機リン系農薬）、ヒ素及び重金属、カビ毒、異物、酸価、過酸化物質価、PCB、既存フェオフォルバイド、総臭素、放射能

③ 栄養分析

脂肪酸、ビタミンE、ナトリウム、カリウム、クロロフィル

ウ 結果及び考察

(7) アロエ加工食品（表1、2、3、4、5）

- ① 表示は、食品衛生法違反のものが2検体（添加物表示）、薬事法に抵触するものが2検体あった。
- ② 細菌数では、東京都の指導基準（10万/g）を超えたものが1検体、大腸菌群を検出したものが2検体あった。いずれも乾燥品でありこれらは主に土壌及び製造方法に起因すると思われるが、熱湯で抽出するという摂取法（熱いお茶として飲むこと）を考慮すれば問題は無いと考えられる。
- ③ 真菌は乾燥品から $10^3 \sim 10^5$ と高く検出された。しかしマイコトキシン産生菌及びカビ毒は不検出であり、水分活性を考慮すれば問題は無いと考えられる。
- ④ 加工品の中で清涼飲料水1検体より一般細菌数が $26 \times 10^3 / g$ 検出された。これは加熱殺菌が不十分であったのではないと思われる。
- ⑤ 農薬は乾燥品から総BHCと総DDTを同時に検出したものが2検体（33%）、総DDTのみを検出したものが1検体あったが検出量はどちらも日本茶の基準の1/10程度なので衛生上問題は無いと考えられる。

しかし、1検体は無農薬を表示した製品であり、問題があると考えられる。

(1) クマザサ加工品（表1、2、3、4、5）

- ① 表示は、食品衛生法違反のものが1検体（添加物表示）、薬事法に抵触するものが2検体あった。
- ② 真菌は乾燥製品間で検出数値に大きな差がみられた。しかしマイコトキシン産生菌及びカビ毒は不検出であり、水分活性を考慮すれば問題は無いと考えられる。

(7) 動物性油脂加工食品（表1、2、5、6）

- ① 表示は、食品衛生法違反のものはなかったが、薬事法に抵触するものが1検体あった。
- ② スクワレン1検体のカプセルよりパラオキシ安息香酸エステル類が微量検出され、これは食品衛生法違反であった。
- ③ スクワレン2検体から総DDTが検出されたが、そのうち1検体は検出値がJHFAのEPA食品自主規格を超えているものであり注意が必要である。
- ④ PCBはスクワレン2検体より検出したが、検出値はJHFAのEPA食品自主規格を下回っており問題は無いと考えられる。
- ⑤ 栄養分析の結果EPA及びDHA含有量は表示量を上回っておりJHFAのEPA食品

自主規格含有量の基準に適合しているので問題はないと考えられる。

エ ま と め

今回の調査から、アロエ加工食品について①乾燥品から検出された農薬は、日本茶の基準を下回り問題ないと考えられる。しかし、1検体は農薬不表示を表示したものであり、消費者に誤解を与えることが懸念される。

(7) 清涼飲料水 1 検体より一般細菌数が多く検出されたものがあつた。これは加熱殺菌が不十分であつたのではないかとと思われる。

(4) 一方、動物性油脂加工品ではスクワレン食品 2 検体より有機塩素系農薬である総 DDT が検出されたが、そのうち 1 検体は検出値が J H F A の E P A 食品自主規格を超えているものであり注意が必要である。

(9) 魚油加工食品に使用されているカプセルから合成保存料が検出され、食品衛生法違反であつたが、このカプセルは医薬品のものを使用していた。

以上のことから、製造業者による自主検査、品質管理の徹底と併せて、この種の健康食品について規格基準の早期設定と行政機関による継続的な監視が必要と考えられる。

表 1 細菌数検査結果

種 類	検体数	細菌数 (1 g あたり)						
		<10	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴	<10 ⁵	<10 ⁶	<10 ⁷
アロエ乾燥	6			1	1	2	1	1
アロエ加工	9	6		1	1	1		
クマザサ乾燥	5	1		1		3		
クマザサ加工	5	3	1	1				
動物性油	4	4						
合 計	29	14	1	4	2	6	1	1

表 2 大腸菌群検査結果

種 類	検体数	大腸菌群数 (1 g あたり)			
		—	<10	<10 ²	<10 ³
アロエ乾燥	6	4	1		1
アロエ加工	9	9			
クマザサ乾燥	5	3	2		
クマザサ加工	5	5			
動物性油	4	4			
合 計	29	25	3	0	1

表3 アロエ及びクマザサ乾燥品の真菌検査結果

種 類	検体数	真 菌 (1gあたり)						
		—	<10	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴	<10 ⁵	<10 ⁶
アロエ乾燥	6				1	4	1	
クマザサ乾燥	5	1		1	2			1
合 計	11	1	0	1	3	4	1	1

表4 アロエ及びクマザサ加工食品の理化学検査結果 (その1)

種 類	検体数	食品添加物数 検 出 数 (範囲) g/kg	農 薬 検 出 数 (範囲) ppm	総 臭 素 検 出 数 (範囲) ppm
アロエ乾燥品	6	0	3 2 (総BHC 0.001~0.021) 3 (DDT 0.023~0.027)	6 (tr~13)
アロエ加工品	9	1 (BA 0.28)	0	
クマザサ乾燥品	5	0	0	4 (tr~7)
クマザサ加工品	5	0	0	
合 計	25	1	3	10

表5 全検体の理化学検査結果（その2）

種 類	検体数	A s 検出数 (範囲) ppm	P b 検出数 (範囲) ppm	C d 検出数 (範囲) ppm
アロエ乾燥	6	0	4 (0.1~0.7)	2 (0.1~0.2)
アロエ加工	9	0	5 (0.1~0.4)	5 (0.1~0.3)
クマザサ乾燥	5	0	0	0
クマザサ加工	5	0	1 (0.1)	0
動物油脂	4	0	0	0
合 計	29	0	10	7

表6 動物性油脂加工食品の理化学検査結果

品 名	検体数	食品添加物 (内容物) 検 出 数	保 存 料 (カプセル) 検 出 数	農 出 薬 検 出 数 ppm	P C B 検 出 数 ppm
E P A	2	0	0	0	0
スクアレン	2	0	1 PHBA 微量検出	総DDT 2 0.411 ~ 2.609	2
合 計	4	0	1	2	2

(14) 国産野菜・果実の残留農薬実態調査

ア 調査目的

厚生省は、昭和53年以来13年ぶりに食品衛生法による農薬残留基準を見直し、穀類、野菜等約130作物に対し、53農薬を設定し、さらに、新農薬の設定を予定している。

一方、平成4年10月農林水産省は、基準があいまいなまま流通している、いわゆる有機農産物について、その基準や表示の統一を図るため有機農産物等に係わる青果物等特別表示ガイドライン（以下「ガイドライン」という）を設定した。

こうした動きは、消費者の健康指向や食品の安全性に対する社会的関心を反映したものといえるが、行政対応としては食品中の残留農薬の実態把握の必要性がますます増大してきたといえる。

今年度は、国内産野菜果実等に残留する農薬の実態を把握するため、50検体について残留農薬の検査を行った。なお、そのうち20検体については、いわゆる無農薬栽培（低農薬を含む）の野菜・果実である。

イ 調査内容

(7) 調査期間

平成4年5月から平成5年2月

(1) 対象農薬及び対象品目

- ① 検査対象農薬は表1のとおり。有機塩素系農薬、有機リン系農薬、その他農薬の40農薬。なお、一部の野菜についてはプロチオホス、及びメソミルについても追加実施した。
- ② 検査対象野菜果実は、一般の野菜14作物30検体と、無農薬栽培等として販売されている野菜果実13作物20検体

(2) 対象品目の収集方法

① 国内産野菜果実

市場流通している野菜（以下「慣行栽培」という）を検体とした。

② 無農薬栽培等の野菜果実

市場流通している、いわゆる無農薬栽培（低農薬栽培等を含む）の野菜果実を検体とした。

(3) 対象施設

① 慣行栽培の野菜

多摩地区内のスーパー 4ヶ所 その他 2ヶ所

② 無農薬栽培等の野菜果実

多摩地区の無農薬及び低農薬栽培等の野菜・果実専門販売店 3ヶ所

多摩地区のスーパー・デパート 2ヶ所

(4) 検査機関

都立衛生研究所食品研究科農薬分析研究室

(カ) 検査方法

食品衛生法第7条に基づく食品、添加物の規格基準中、果実、野菜及び茶の成分規格の試験法に準拠した。

ウ 検査結果及び考察

(7) 慣行栽培の野菜

- ① 表2のとおり、ピーマン6検体のうち5検体、キュウリ4検体のうち2検体、食用菊3検体のうち2検体、ナス2検体のうち1検体及びミニトマト3検体のうち1検体から農薬を検出した。しかし、トマト2検体、ショウガ3検体、大根(葉)1検体、大根(根)1検体、菜の花1検体、レタス1検体、オオバ1検体、ミツバ1検体及びホウレンソウ1検体からはいずれも農薬は検出しなかった。
- ② ピーマン2検体、トマト1検体については、プロチオホスを、食用菊2検体についてはメソミルを設定農薬に追加して検査を行った。
- ③ 食品衛生法の残留基準(キュウリ、トマト、ホウレンソウ、大根(葉)、大根(根)、ピーマン、レタス、ナス、ミツバ)に違反するものはなかった。
- ④ 農薬取締法による登録保留基準を超えて検出したものは2検体(食用菊のTPN2.5ppm及びメソミル10ppm)であった。
- ⑤ 食用菊3検体のうち2検体から登録保留基準値を超える農薬(TPN、メソミル)を検出し、また、ピーマンについても高率に農薬が検出されたことからこの2作物については、今後も検査を継続する必要がある。

(4) 無農薬栽培等の野菜・果実

- ① 表3のとおり、低農薬栽培のミツバ1検体から農薬を検出したが、レタス3検体、キュウリ3検体、トマト3検体、ナス3検体、インゲン2検体、大根(葉)、大根(根)、キウイ(全果)、キウイ(果肉)、ピーマン各1検体からはいずれも農薬は検出しなかった。
- ② ミツバから検出したダイアジノン0.33ppmは、登録保留基準を超えて検出していた。このミツバが、低農薬栽培として販売されていることは問題があると思われる。
- ③ 今年度のいわゆる無農薬栽培、低農薬栽培として販売されている野菜からの農薬の検出率は例年に比較して低く好ましい傾向にあるといえる。

この傾向が、4年度のみのものであるか、あるいは、ガイドラインが衆知されたことによる効果であるのかを確認するために、5年度以降の調査を継続して実施する必要がある。

エ おわりに

厚生省では新たに穀類、野菜等に農薬を設定し今後も追加設定の予定にある。

このことに対応するため食品機動監視班は、平成5年度については現在の40農薬の検査項目に新規設定農薬を含め10農薬を追加し54農薬について検査項目を設定し対応を図る予定である。

しかし、厚生省が定める新規農薬設定のすべてを検査対象とすることは現在では困難である。そこで、検査設備等の充実を図る必要がある。

表1 検査対象農薬と国内産野菜果実（慣行栽培30品目）の検体数及び検出数

農薬名		用途	検体数	検出数	食	登
有機塩素系農薬	総BHC	殺虫剤	30		○	
	総DDT	殺虫剤	30		○	
	ディルドリン	殺虫剤	30		○	
	エンドリン	殺虫剤	30		○	
	キャプタン	殺菌剤	30		○	○
	カプタホール	殺菌剤	30		○	
	ジコホール	殺虫剤	30		○	○
	PCNB	土壌殺菌剤	30			○
	TPN	殺菌剤	30	3 (1▲)		○
	α-ベンゾエピン	殺虫剤	30			○
	β-ベンゾエピン	殺虫剤	30	3		○
	プロシミドン	殺菌剤	30	1		○
	ピンクロゾリン	殺菌剤	30			○
	CNP	除草剤	30			○
有機リン系農薬	パラチオン	殺虫剤	30		○	
	EPN	殺虫剤	30		○	
	フェニトロチオン	殺虫剤	30	1	○	
	フェンチオン	殺虫剤	30		○	
	クロルピリホス	殺虫剤	30		○	○
	総クロルフェンビンホス	殺虫剤	30		○	○
	ジクロロボス	殺虫剤	30		○	○
	ジメトエート	殺虫剤	30	1	○	○
	ダイアジノン	殺虫剤	30	1	○	○
	フェントエート	殺虫剤	30		○	○
	ホサロン	殺虫剤	30		○	○
	マラチオン	殺虫剤	30		○	○
	CYP	殺虫剤	30			○
	DMTP	殺虫剤	30			○
	ECP	殺虫剤	30			○
	イソキサチオン	殺虫剤	30			○
	エチオン	殺虫剤	30			○
	エチルチオメトン	殺虫剤	30			○
	クロルピリホスメチル	殺虫剤	30			○
	チオメトン	殺虫剤	30			○
	ピリダフェンチオン	殺虫剤	30			○
	EPBP	殺虫剤	30			○
	CYAP	殺虫剤	30			○
サリチオン	殺虫剤	30			○	
プロチオホス	殺虫剤	3	3		○	
その他の農薬	カルバリル	殺虫剤	30		○	
	BPMC	殺虫剤	30			○
	メソミル	殺虫剤	2	2 (1▲)		○

(注) ① ▲印の数は、検出数のうち登録保留基準を超えたもの

② 食：食品衛生法に基づく規格基準の対象農薬

登：登録保留基準対象農薬

表2 平成4年度 国内産野菜果実（慣行栽培30品目）の検査結果

単位：ppm

作物名	検査数	検出数	食 違	登 超	検 出 農 薬	
合 計	30	11		2	15	
ピーマン	6	5			(1) フォホリス 0.07 (2) フォホリス 0.05 (3) ダイジソ 0.05 (4) β-ベンゾエピン 0.09 (5) β-ベンゾエピン 0.16	
キュウリ	4	2			(1) TPN 0.005 (2) β-ベンゾエピン 0.02	
食用菊	3	2		2	(1) TPN 2.5▲ フロシドソ 1.1 ヲミル 0.07 (2) フェニトコソ 0.69 ヲミル 10▲	
ナス	2	1			(1) フォホリス 0.02	
ミニトマト	3	1			(1) TPN 0.08 ジマトエト 0.22	
その他の野菜	12	0				
その他の野菜 の検体数内訳	トマト 大根(根) オオバ	2 1 1		シヨウガ 菜の花 ミツバ	3 1 1	大根(葉) レタス ハウレンソウ

(注) ▲印は登録保留基準を超えたもの

表3 無農薬栽培等（20品目）の残留農薬検査結果

作物名	低無	検査結果	作物名	低無	検査結果
キュウリ	低	ND	キーウイ(果肉)	無	ND
レタス	無	ND	ピーマン	低	ND
トマト	低	ND	ナス	低	ND
大根(葉)	低	ND	レタス	低	ND
大根(根)	低	ND	キュウリ	無	ND
レタス	無	ND	ナス	無	ND
キュウリ	低	ND	インゲン	無	ND
トマト	低	ND	インゲン	低	ND
ミツバ	低	ダイジソ 0.33 ppm ▲ フロシドソ 0.07 ppm	ナス	低	ND
キーウイ(全果)	無	ND	トマト	低	ND

(注) 無：無農薬栽培 低：低農薬栽培等 ▲：登録保留基準を超えたもの

(15) 畜水産食品における抗菌性物質の残留実態調査

ア 調査目的

わが国の畜水産業は、食生活の多様化と畜水産食品の需要拡大に伴い、集団過密飼育の経営形態を積極的に取入れることにより、著しい発展をとげてきた。

しかし、畜水産業における集団過密飼育においては、疾病の予防のために動物用医薬品を多用し、抗菌性物質を飼料に添加する等薬剤を使用する機会が多く、生産される食肉や養殖魚等への薬剤の残留が食品衛生上重要な問題となっている。

さらに、近年、諸外国からの畜水産物の市場開放要請や、円高の影響等を反映して、わが国とは異なる生産条件や規制のもとで生産された畜水産物の輸入が増大、多様化し、これら輸入畜水産食品における薬剤の残留も新たな社会的問題となっている。

当班は、昭和55年度より国内外の畜水産食品における抗菌性物質の残留実態を調査してきたが、本年度も引き続き、養殖魚、食肉、鶏卵、はちみつ等について抗菌性物質の残留実態調査を行った。

イ 調査内容

(7) 実施機関

平成4年4月から平成5年3月

(イ) 検査機関

都立衛生研究所乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室及び食肉魚介化学研究室

(ウ) 検査品目

- ① 養殖魚介類（あゆ、あじ、ひらめ、真鯛、石鯛、銀鮭、とらふぐ、生食用カキ、ホタテ貝、ブラックタイガー）
- ② 食肉（鶏肉、鶏肝臓、豚肉、豚肝臓、牛肉、牛肝臓）
- ③ 製品及びその他（鶏卵、はちみつ、生ハム、うなぎ蒲焼）

(エ) 検査項目

- ① 抗生物質〔テトラサイクリン系（TC系）、ペニシリン系（PC系）、マクロライド系（ML系）、アミノグリコシド系（AG系）、サリノマイシン、モネンシン、ラサロシド〕
- ② サルファ剤
- ③ 合成抗菌剤（オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸、ピリメタミン、クロピドール）

(オ) 検査方法

① 抗生物質

抗生物質（PC系・TC系・AG系・ML系）の検査は、東京都立衛生研究所で開発した簡易系統別検査法（試料をEDTA-2Naマッキルベン緩衝液で抽出し、SEPPAC-C18カートリッジで抗生物質を吸着させ、その溶液に浸したパルプディスクを*M. luteus*, *B. subtilis*, *B. cereus*の平板に置き、培養して阻止円形成を確認するもの）を用いた。

その他の抗生物質（サリノマイシン、モネンシン、ラサロシド）の検査は、厚生省で定

めた「畜水産食品の残留物質検査法」に準拠した。

② 合成抗菌剤

サルファ剤は、東京都立衛生研究所で開発した簡易系統別検査法を用い、培養後阻止円の形成を確認したものについては、さらに公定法に準拠して分別同定を行った。オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸、ピリメタミン、クロピドールの検査は、厚生省で定めた「畜水産食品の残留物質検査法」に準拠した。

ウ 検査結果

(7) 養殖魚介類

① あ ゆ

あゆ9検体を検査したところ7検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

② あ じ

あじ10検体を検査したところ2検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

③ ひ ら め

ひらめ11検体を検査したところ6検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

④ 真 鯛

真鯛14検体を検査したところ5検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

⑤ 石 鯛

石鯛6検体を検査したところ1検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

⑥ 銀 鮭

銀鮭5検体を検査したところ2検体からTC系の抗生物質を検出した。PC系及びML系の抗生物質は検出しなかった。また、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸は、いずれの検体からも検出しなかった。

⑦ 生食用カキ

生食用カキ11検体（殻付）を検査したところすべての検体で抗菌性物質を検出しなかった。

⑧ ホタテ貝

ホタテ貝10検体を検査したところすべての検体で抗菌性物質を検出しなかった。

⑨ ブラックタイガー

ブラックタイガー24検体（輸入品）を検査したところ1検体（タイ産）からOTCを0.07 $\mu\text{g/g}$ 検出した。その他の抗菌性物質は検出しなかった。

(イ) 食 肉

① 鶏正肉、鶏肝臓

鶏正肉を60検体（輸入品34検体、国産品26検体）検査したところ輸入品2検体からTC系抗生物質を検出し、うち1検体からCTCを0.02 $\mu\text{g/g}$ 検出した。

その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。国産品からは、抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。

国産の鶏肝臓を17検体検査したところ1検体（産地不明）からTC系抗生物質を検出したが物質の特定はできなかった。また、12検体からAG系抗生物質を検出したが物質の特定はできなかった。

② 豚正肉、豚肝臓

豚正肉を58検体（輸入品34検体、国産品24検体）検査したところ輸入品2検体（アメリカ産1検体、デンマーク産1検体）からTC系抗生物質を検出し、そのうち1検体（アメリカ産）から、CTCを0.02 $\mu\text{g/g}$ 検出した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。国産品は1検体（産地不明）からOTCを0.2 $\mu\text{g/g}$ 検出した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。

国産の豚肝臓を13検体検査したところ1検体（産地不明）からTC系抗生物質を検出し、また他の1検体から（産地不明）からAG系抗生物質を検出したが、ともに物質の特定はできなかった。

③ 牛正肉、牛肝臓

牛正肉を63検体（輸入品51検体、国産品12検体）検査したところ抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。

牛肝臓を4検体（輸入品3検体、国産品1検体）検査したところ輸入品1検体からAG系抗生物質を検出したが、物質の特定はできなかった。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出しなかった。

(ウ) 製品、その他

① 鶏 卵

鶏卵37検体（国産品）について検査したところ1検体（産地不明）からOTCを0.04 $\mu\text{g/g}$ 検出した。その他の抗菌性物質は検出しなかった。

② はちみつ

はちみつ18検体（輸入品8検体、国産品12検体）を検査したところ、国産品1検体からCTCを0.36 $\mu\text{g/g}$ 、輸入品1検体からOTCを0.2 $\mu\text{g/g}$ 検出した。その他の抗菌

性物質は検出しなかった。

③ うなぎ蒲焼

うなぎ蒲焼（輸入品）19検体を検査したところ、1検体（台湾産）からOTCを0.08 μg/g検出した。その他の抗菌性物質は検出しなかった。

④ 生ハム

生ハム10検体（輸入品3検体、国産品7検体）を検査したが、いずれの抗菌性物質も検出しなかった。

エ ま と め

本年度の調査の結果、平成1年度、2年度と検出例のあったサルファ剤は、昨年度に続き全く検出されなかった。一方、抗生物質としては、TC系の検出例が散見されたほか、平成1～3年度に検出例のなかったAG系が、鶏、豚、牛の肝臓から検出された。特に鶏肝臓からの検出率は高率（12/17：70.6%）であり、食鳥検査法の本格施行との関連が示唆される。

表1 各種畜水産食品の検査品目、検体数及び検出状況（－：不検出、空欄：検査せず）

検査項目	品目 検体数	養殖魚	鶏	豚	牛	鶏卵	はちみつ	生ハム	うなぎ蒲焼
			103	77	71	67	37	18	10
抗生物質	PC系	—	—	—	—	—	—	—	—
	TC系※	24(C:5, O:9)	3(C:1)	2(C:1, O:1)	—	1(O:1)	2(C:1, O:1)	—	—
	AG系	—	12	1	1	—	—	—	—
	ML系	—	—	—	—	—	—	—	—
サルファ剤		—	—	—	—	—	—	—	—
※その他の合成抗菌剤		—	—	—	—	—	—	—	—

※ TC系：（ ）内は物質の特定された数（C：コロトサイクリン、O：チシトサイクリン）

※その他の合成抗菌剤

- ・養殖魚介類、うなぎ蒲焼：チソリン酸、ピロニド酸、ナリクス酸
- ・鶏肉、鶏肝臓：サリマイソ、モノソ、ラサロド、ピリタミン、チソリン酸、ピロニド酸、ナリクス酸、クロピドール
- ・鶏卵：ピリタミン

オ お わ り に

近年の養殖技術の進歩は目ざましく、養殖される魚介類の種類は60種に及び、なかでも、伊勢エビやチョウザメ・クロマグロといった高級魚の養殖の研究が成果を上げているので、今後このような高級魚の養殖のものも市場に流通すると思われる。

一方、長期間過密飼育を続ける結果、養殖の漁場では「水質の悪化」や複数の薬剤に耐性を有する「耐性菌」の出現が問題化している。また、食品に残留する抗菌性物質を継続して摂取

した結果起こる「健康への影響」が懸念されている。

現在、日本の食品衛生法では、抗菌性物質は食品に残留してはならないと定められているが、アメリカ、オーストラリア、カナダ等では、抗菌性物質の残留基準値を設定しており、FAO（国際食糧農業機関）／WHO（世界保健機関）では、動物医薬品の食品中における最大残留基準濃度を設定している。

輸入される畜水産食品に残留する薬剤については、各国の生産条件や規制のばらつき等様々な問題があるが、日本に輸入される畜水産食品は今後ますます多くなることが予想されるので、安全性確保のために薬剤の残留実態調査を今後とも継続していく必要がある。