

(5) 食品中の重金属含有量調査

ア はじめに

我が国における食品中の重金属は、清涼飲料水等一部のものを除き量的な規制が設けられていないが、アメリカでは近年FDAがヒトの鉛摂取による影響を重視し、その低減化に取り組んできている。

そこで、市販流通している加工食品中の重金属の含有実態をみるため、前年度は、原材料の収穫環境等が明らかでなく、かつ、容器からの重金属の溶出も考えられる「輸入缶詰」について調査を行ったが、今年度は、サンプリングを行う対象施設の地域をより広範囲とした。

さらに、近年においては透析脳症、アルツハイマー症等の神経疾患あるいは骨形成との関連性が論じられているアルミニウムを検査項目として追加し、実態調査を行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年4月から平成6年3月

(イ) 実施方法

都内百貨店、スーパーマーケット等から輸入缶詰90検体を収集

(ウ) 検査項目

① 缶詰内容食品中の重金属含有量調査(90検体)

Zn, Sn, Pb, As, Cd, Al, pHの7項目

② 缶材質及び溶出試験(①の容器90検体中30検体について実施)

a 材質試験

(a) 缶の材質と内面塗装の有無及びその種類

(b) 缶材質中の元素分析

b 溶出試験

(a) 金属缶の規格試験

As, Pb, Cd, フェノール, ホルムアルデヒド, 蒸発残留物,
エピクロロヒドリン(内面塗装のエポキシ樹脂の原料モノマー), 塩化ビニル

(b) Sn, Zn及びAlの検査

(イ) 検査機関

都立衛生研究所食品研究科食品化学第二研究室及び食品添加物研究科容器包装研究室

ウ 調査結果及び考察

両年度の合計160検体のうち、前年度34検体、今年度30検体の計64検体については缶の材質及び溶出試験を実施し、今年度分の主なものについて表-1に示した。

また、両年度の全検体について内容食品を主要原材料などから肉類、魚介類、野菜類、果実類及びその他の5グループに分類し、各々における重金属類の検出状況を表-2に示した。

缶材質は、64検体中8検体(以後「該当検体数/全検体数」と表わす。)がアルミ缶で、他は全てブリキ缶であった。ブリキ缶のうち胴、天、地など一部にTFS(Tin Free Steel)板が使用されていたものが前年度2検体、今年度8検体あった。

缶の内面塗装の状況は、完全塗装缶が前年度は26/34検体、今年度は29/30検体あり、残り胴部などに塗装が施されていない一部塗装缶で、前年度8検体、今年度1検体あった。

塗装には樹脂類が使用されており、種類はエポキシ樹脂が主で、前年度は28検体、今年度20

検体あった。他には前年度アクリル樹脂（3検体）、塩化ビニル樹脂（1検体）が、今年度は塩化ビニル樹脂（6検体）、アルキド樹脂（3検体）があった。

なお、金属缶の規格における溶出試験では、すべての検体が基準に適合していた。

(7) Zn

肉類、魚介類については、各々両年度合計の9割以上から検出され、検出限界以下の検体を除き、検出量の平均値（以後「平均」と略す。）はそれぞれ20.0ppmと前年度同様、他の食品グループに比べ高い値を示した。野菜類では、検出率が71.7%と高かったが、検出範囲は1~15ppm、平均4.9ppmであり、果実類は検出率11.5%、検出範囲1~4ppm、平均2.2ppmを示したが、いずれもバックグラウンド値の範囲内であった。

一方、今年度缶の溶出試験で、Znを溶出したものが2検体あり、検出量は0.10と0.11ppmであった。これらの内容食品は「チリビーンズ（レンズ豆）」と「スイートピース水煮（えんどう）」で、Znの含有量は各11ppmと6ppmであり、缶からの溶出量は微量であることから、食品中のZnはほぼ素材由来と考えられた。

(4) Sn

食品グループの中で、果実類においては検出率74.5%、検出範囲3~150ppm、平均62.9ppm、野菜類で検出率45.3%、検出範囲1~260ppm、平均38.5ppmと高い値を示した。野菜類で最高値を示したのは、「アーティチョーク・ボトム」であった。その他では検出率40.0%、検出範囲2~80ppm、平均41.0ppmであった。対照的に肉類、魚介類に関しては検出率、平均値ともに低かった。

缶材質、溶出試験では、検体の大部分を占めるブリキ缶はすべてSnを含有しており、このうちSnの溶出をみたのは一部未塗装缶からで、前年度5/8検体から平均20ppmの溶出があった。今年度は1検体のみで、溶出量は16.0ppmであった。ブリキ缶の食品中からのSnの検出状況は、検出範囲60~260ppm、平均122ppmで、比較的検出値の高い検体において、缶からのSnの溶出がみられた。

缶及び内容食品からSnを検出した検体は果実類に多くみられたが、これは一部未塗装缶を使用し、酸性の溶液下で缶から溶出するSnによる食品の色調、香味の保持、ビタミンCの安定化など、内容物の品質保持を図っているものと思われる。

果実、野菜類について、一部未塗装缶（缶材質試験での確認分、及び未確認の検体で内容食品からのSn検出量が10ppm以上のものを対象）の製造（輸入）年月による検出状況の推移を表-3に示した。食品の内容、サンプル数、地域などを同一ベースとしたサンプリングではないため明確ではないが、調査した範囲内では一部未塗装缶の検出の割合について低下の傾向が伺われた。

(ウ) Pb

各食品グループから検出し、検出率7.5~40%、検出範囲0.1~0.4ppm、平均0.12~0.25ppmの範囲で、検出値での食品区分による差異は認められなかった。各種食品素材中のPbのバックグラウンド値は、0.05~0.5ppm程度とされており、両年度における食品からの検出値はすべてバックグラウンド値内であると思われた。

缶の材質、溶出試験では、缶素材中にPbを含有していた検体は両年度合計して2検体あったが、いずれも缶からのPbの溶出はなく、食品中のPbと缶素材との関連性は認められなかった。

(イ) A s

今年度も、魚介類及び野菜類からのみA sの検出がみられた。魚介類では、検出率86.2%、検出範囲0.1~6.6ppm、平均1.64ppmであり、バックグラウンド値が0.2~18ppmであることから、いずれもこの範囲内であった。ただ、清涼飲料水の規格におけるA sの検出限界値の0.2ppmと比較すると、これを超える検体が多くみられたが、海産物中のA sは毒性の低い有機A s化合物の形で存在するとされ、衛生上の問題は少ないと思われる。

一方、野菜類では今年度1検体「マッシュルームの水煮」で0.2ppmを検出したが、これはマッシュルームのバックグラウンド値0.05ppmを超えており、収穫環境の汚染の可能性なども考えられる。材質試験等では前年度4検体のブリキ缶にA sの含有が認められたが、溶出した検体はなかった。さらに、今年度は缶素材にA sを含有した検体は見られず、従って缶素材と食品中のA sとの関連性は認められなかった。

(オ) C d

前年度、魚介類中の甲殻類であるロブスターと貝類からのみ検出され、検出範囲は0.1~0.7ppmであった。今年度も、貝類加工品の1検体「かきのくんせい油漬」から0.7ppmを検出した。

食品中のC dの含有量は0.01~1.5ppm程度といわれるが、魚介類で特に軟体動物の内臓中では0.1~23ppm程度と高い傾向にあり、同じ種でも生育条件等の違いにより幅がみられる。

前年度の「さざえの味付け」(0.3, 0.4ppm検出)、及び今年度の「かきのくんせい油漬」の検出値は、各素材のバックグラウンド値の上限付近か超えた値であり、また、清涼飲料水のC dの規格(0.1ppm以下)も超えていた。これら貝類が特異的な収穫環境にあった可能性も考えられる。

缶材質試験等では、C dは全検体の缶素材中に認められず、溶出もなかった。

(カ) A l

果実類を除いた各食品グループから検出された。肉類で検出率27.3%、検出範囲1~4ppm、平均2.3ppm、魚介類で検出率30%、検出範囲1~19ppm、平均7.3ppm、野菜類で検出率20%、検出範囲1~5ppm、平均2.3ppm、その他は1検体のみで9ppmであった。A lの食品素材中のバックグラウンド値も、生育環境等の違いによりその値に幅がみられるが、肉類で0.26~6.7ppm、魚類で0.5~7.2ppm、貝類で2.6~130ppm、野菜類で0.3~73ppm、果実類で0.1~4ppmとのデータがあり、各検体の検出値はこの範囲内にあると考えられる。

一方、缶材質試験等でも、ブリキ缶及びアルミ缶で素材中にA lを含むものがあつたが、缶からの溶出はみられず、検出されたA lは食品素材由来と認められた。

(キ) p H

前年度、今年度ともに平均値で見ると、肉類、魚介類のp Hは中性域、野菜類は弱酸性域、果実類は酸性域の値であった。

エ まとめ

(7) 輸入缶詰内容食品中の重金属について

① Z n, P b, A s, C d, A lの検出値は、ほぼ各食品中のバックグラウンド値の範囲内にあり、食品素材由来と考えられた。しかし、一部に野菜類のA s及び貝類のC dで高い数値を示す検体があり、生育環境の汚染なども懸念される。

② 果実類などにおいては、容器からのS nの溶出、食品への移行が示唆された。

③ 清涼飲料水の成分規格における重金属の検出限度と比較した場合、Asで23検体、Cd 3検体、Sn 1検体の計27検体（項目間の重複を除いた実数は23検体、14.4%）が数値を超えており、食品素材の特性による違いなどがみられた。

(イ) 金属缶の規格における溶出試験では、全検体が基準に適合していた。一方、前年度との比較で今年度果実類、野菜類における一部未塗装缶の数の減少化がみられたが、依然その使用傾向は変わらないと推測されることから、金属缶の規格にSnを追加し規制していく必要があると思われる。

表-1 主な缶詰内容食品中の重金属含有量及び缶素材からの溶出状況

(平成5年度)

分類	食品名	Zn(ppm)		Sn(ppm)		Pb(ppm)		As(ppm)		Cd(ppm)		Al(ppm)		pH
		食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	
肉類	ミートソース ***	6		3	胴+									5.1
	ハム	21			+							2	+	6.3
	シュールドグ	20			+								+	6.1
	チャンクチキン ****	15			天+								胴地+	6.3
魚介類	たらばかに水煮	52	+		+			3.9						6.9
	サバのマスタード煮 *	7						1.3					+	4.9
	くんせいにしんの油漬 *	13						1.2					+	6.4
	かきのくんせい油漬 *	110				0.3		2.0		0.7		19	+	6.2
野菜類	チリビーンズ(無塩) ※	11	+(0.10)		+									5.2
	スイートピース水煮 ***	6	+(0.11)		胴+									6.1
	タカナの漬物	4			+	0.1								3.8
	漬物 四川ザーサイ	7		3	+	0.3						5		4.4
果実類	カマタリーブ(酢、油漬)	3			+									4.3
	マンゴーストック漬 **	1		120	+(16.0)				未測定					3.5
	ジャックフルーツ漬			3	+								胴+	4.3
その他	ナチュラルズの油漬	37			+	0.1								5.3
	調味料(豆腐漬物)	13		2	+	0.4								5.7

注) +の検体について……天: 缶天蓋部分に含有、胴: 缶胴部分、地: 缶底部分、未記入: 天・胴・地のすべてに含有 ()の数値は缶素材からの溶出量。

*: アルミ缶。他はすべてブリキ缶。

** : 缶胴部の内面非塗装。他は一部TFS板使用の缶を除きすべて完全内面塗装缶。

***: 天地のみTFS板使用。

****: 缶胴部のTFS使用。

※: 天地と胴部の接合部分にコーティング無し。

{ TFS板: スズメッキの代わりに電解クロム酸処理を施した防錆処理鋼板のことで“ブリキ”と同等の耐食性を有する。}

表-2 缶詰食品の種類別重金属含有量等調査結果

(平成4、5年度)

分 類		Zn	Sn	Pb	As	Cd	Al	pH
肉 類	検 体 数	22	22	22	22	22	11	
	検出検体数	21	2	3	0	0	3	
	検出範囲	3~52	3~8	0.1~0.2			1~4	4.5~6.7
	平均 値	20.0	5.5	0.17			2.3	6.0
魚 介 類	検 体 数	28	29	29	29	29	10	
	検出検体数	24	7	4	25	7	3	
	検出範囲	2~110	1~5	0.1~0.3	0.1~6.6	0.1~0.7	1~19	4.2~7.9
	平均 値	20.0	2.7	0.2	1.64	0.25	7.3	6.4
野 菜 類	検 体 数	53	53	53	53	53	30	
	検出検体数	38	24	4	2	0	6	
	検出範囲	1~15	1~260	0.1~0.3	0.1~0.2		1~5	3.3~6.8
	平均 値	4.9	38.5	0.18	0.15		2.3	5.1
果 実 類	検 体 数	50	51	50	51	51	35	
	検出検体数	6	38	5	0	0	0	
	検出範囲	1~4	3~150	0.1~0.2				3~6.2
	平均 値	2.2	62.9	0.12				4.0
そ の 他	検 体 数	5	5	5	5	5	4	
	検出検体数	4	2	2	0	0	1	
	検出範囲	3~37	2~80	0.1~0.4			9	4.5~8.8
	平均 値	14	41	0.25				6.0
合 計	検 体 数	158	160	159	160	160	90	
	検出検体数	93	73	18	27	7	13	
	検出範囲	1~110	1~260	0.1~0.4	0.1~6.6	0.1~0.7	1~19	3~8.8
	平均 値	12.3	47.5	0.17	1.5	0.25	4.0	5.1

注) 重金属の検出範囲及び平均値の単位: ppm

表-3 果実類及び野菜類における「一部未塗装缶」の検出状況の推移
(平成4、5年度)

【果 実 類】

製造(輸入)年	1991		1992		1993	
	1~6	7~12	1~6	7~12	1~6	7~12
一部未塗装缶の 検体数/全検体数 (%)	1/1 (100)	10/11 (90.9)	7/9 (77.8)	10/16 (62.5)	3/8 (37.5)	2/5 (40.0)

【野 菜 類】

1989	1990		1991		1992		1993	
7~12	1~6	7~12	1~6	7~12	1~6	7~12	1~6	7~12
1/1 (100)	2/2 (100)	1/1 (100)	1/5 (20.0)	2/7 (28.6)	4/11 (36.4)	0/13 (0)	1/8 (12.5)	0/1 (0)

注) ・缶内面の塗装状態の未確認検体は、Snの検出値が10ppm以上のものを一部未塗装缶とし計上した。
・製造(輸入)月が不明の検体は除いた。

(6) 新素材調理器具類の衛生学的実態調査

ア 調査目的

近年、家庭用調理器具類としてフッ素樹脂を使用したフライパン、電気ポット、電気釜等の製品が多く出回っている。フッ素樹脂は他の合成樹脂と比較して耐熱性及び耐薬品等の点で優れているといわれている。

しかし、過度の加熱で、有毒の熱分解ガスの発生及び金属ナトリウムに侵されやすいなどの報告がある。そこで、食品衛生法に定められている合成樹脂の規格(一般規格の材質試験(P b, C d)及び溶出試験(重金属、過マンガン酸カリウム消費量))の項目が衛生上問題がないか検討するため、家庭用調理器具を用いて材質試験を実施した。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年9月

(1) 実施方法

調理器具類販売店での買い上げ

(7) 調査品目

フッ素樹脂使用調理器具4品目

(1) 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 調査結果及び考察

(7) 材質鑑別

フッ素樹脂の種類は最近、20種類を超えていると言われているが、日本フッ素樹脂工業界では表-1に示す8種類をフッ素樹脂としている。

表-1 フッ素樹脂の種類

1	四フッ化エチレン樹脂
2	四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂
3	四フッ化エチレン・6フッ化プロピレン共重合樹脂
4	四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂
5	三フッ化塩化エチレン樹脂
6	三フッ化塩化エチレン・エチレン共重合樹脂
7	フッ化ビニリデン樹脂
8	フッ化ビニル樹脂

今回調査した4品目の内面塗装部から表-2に示すとおり、四フッ化エチレン(C_2F_4)が確認された。フッ素樹脂は 590° で熱分解すると原料モノマーに分解することから、このフッ素樹脂はポリ四フッ化エチレン樹脂であることがわかった。

また、フェノール、ビスフェノールAが検出されたことからエポキシ樹脂が使用されている可能性が確認された。

表-2 材質鑑別結果

品名	本体素地	4フッ化エチレン	フェノール	ビスフェノールA
グリルパン	アルミニウム	+	+	+
玉子焼き	アルミニウム	+	+	-
玉子焼き	アルミニウム	+	+	+
フライパン	アルミニウム	+	+	-

(イ) 合成樹脂の規格

フッ素樹脂は食品衛生上は合成樹脂の規格が適用される。検査の結果は表-3に示すとおり4品目とも規格に適合した。

表-3 器具、容器包装の規格及び材質別規格試験結果

品名	材質試験		溶出試験 ppm		
	Pb	Cd	KMnO ₄ 消費量	重金属	蒸発残留物
グリルパン	-	-	0.5	-	0
玉子焼き	-	-	0.5	-	0
玉子焼き	-	-	2.0	-	1.5
フライパン	-	-	13.7	-	13.7

(ウ) フッ素樹脂の元素分析

フッ素樹脂中の元素について分析した結果を表-4に示す。フッ素及び炭素で全体の94~99%を占めており、フッ素の含有率は67~72%、炭素は27~28%であった。特に有害元素は検出されなかった。

表-4 蛍光X線分析法によるフッ素樹脂中の元素分析結果

品名	フッ素樹脂中の元素含有率 (%)															
	F	Si	Al	Fe	C	O	B	Na	Mg	P	S	Cl	K	Cu	Ca	Zn
グリルパン	69.0	0.5	0.5	0.2	28.0	0.9	-	0.1	Tr	Tr	0.2	0.1	0.1	Tr	Tr	Tr
玉子焼き	71.0	0.1	0.1	0.2	27.0	0.6	-	0.1	Tr	Tr	Tr	Tr	0.1	Tr	Tr	Tr
玉子焼き	72.0	0.1	0.1	0.2	27.0	0.4	-	0.1	Tr	-	0.1	Tr	0.1	Tr	Tr	Tr
フライパン	67.0	0.3	0.3	0.3	27.0	1.3	-	0.1	Tr	Tr	0.1	Tr	0.4	Tr	Tr	Tr

品名	フッ素樹脂中の元素含有率 (%)																
	Ga	Ti	V	As	Cr	Se	Mn	Co	Ni	Sr	Cd	Zr	Nb	Cs	Ba	Pb	Ta
グリルパン	Tr	0.1	-	Tr	Tr	-	0.3	-	Tr	-	-	Tr	-	0.1	-	-	-
玉子焼き	Tr	0.2	-	-	Tr	-	0.2	-	Tr	-	-	Tr	-	0.3	-	-	-
玉子焼き	Tr	Tr	-	-	Tr	-	Tr	-	Tr	-	-	Tr	-	-	-	-	-
フライパン	Tr	0.6	-	-	Tr	-	Tr	-	Tr	-	-	Tr	-	0.1	-	-	-

Tr: 痕跡

エ まとめ

我が国に於けるフッ素樹脂の需要は毎年伸びており、製造工場及び一般家庭でもフッ素樹脂をコーティングした製品を多く見かけるが、フッ素樹脂器具類の衛生学的調査報告は少ない。

今回、フッ素樹脂の材質調査及び食品衛生法に定められている合成樹脂の規格試験を実施したが、食品衛生上特に問題になるようなことはなかった。また、蛍光X線分析による元素分析結果からも衛生上問題になるような元素は検出されなかった。

フッ素樹脂調理器具類に使用されているフッ素樹脂は、非粘着性に優れている種類を使用しているため、基材にコーティングしても剥がれてしまう性質がある。

そのため接着剤として耐熱性の合成樹脂が使用されている。今回の調査ではフェノール、ビスフェノールAなどが検出したことから、接着層にエポキシ樹脂が使用されている可能性があることがわかった。フッ素樹脂製品の検査を実施する場合は接着層についても注意を払う必要がある。

フッ素樹脂の安全性については、微量ではあるが、熱分解で発生するパーフルオロイソブチレンは極めて毒性が強く、その毒性はホスゲンの10倍にも達するといわれている。

このことから、ある程度使用され、フッ素樹脂が老化傾向を示している（焦げつきやすい）製品の安全性について今後検討する必要があると思われる。

(7) 食品の品質保持に関する衛生学的実態調査

ア 調査目的

保健所等における都民からの苦情のうち、食品の色調、臭い、味等に関する苦情の原因は不明なものが多く、その予防手段もまだ確立されていない。そこでこれらの原因解明の一手段として、4種類の菓子を対象として保存試験をおこない、対象食品中の細菌、真菌の消長を調査した。

保存試験をおこなうにあたって、市販の菓子は一検体の試料重量が少ないため、経時的变化を調査する際、同一製造日の別検体を用いることとした。なお、同一製造日であっても、検体間の細菌数等のバラツキが考えられることから、菌数のバラツキの有無を調査し、保存試験の検体調整等について検討を行った。

イ 調査内容

(7) 調査期間

平成5年10月から平成6年1月

(イ) 対象品目、対象施設

和菓子（まんじゅう、ねりきり、いちご大福）、洋菓子（シュークリーム）計4種類。同一製造年月日、製造工場のもを同一ロットとし当日製造のもを大型量販店で購入した。

(ウ) 検査方法

① 10℃、20℃、35℃の各温度帯について、購入当日（以下0日目とする）、3日目、6日目、9日目の各々について、細菌数、大腸菌群、真菌の項目を検査した。

② 検体は5検体ずつ、及び5つの検体を混合後3等分した検体（以下「MIX」とする）の計6検体を各温度帯の検体とした。

(エ) 検査機関

都立衛生研究所 細菌第一研究科真菌研究室

ウ 調査結果

(7) まんじゅう

① 生菌数

0日目の各検体のバラツキは小さい範囲であり、各温度帯とも、生菌数は50/g以下であった。

また、菌の増殖はほとんど認められなかった（図-1）。

② 大腸菌群

各温度帯のいずれの検体においても、大腸菌群は検出されなかった。

③ 真菌

a カビ

保存試験中 *Penicillium* spp., *Wallemia* spp., *Cladosporium* spp. が検出されたが、菌数はいずれも150/g以下であった。

b 酵母

各温度帯のいずれの検体においても、酵母は検出されなかった。

(イ) ねりきり

① 生菌数

0日目は、各検体間にバラツキが大きかった。

10℃の検体は、保存日数の経過とともに緩やかに菌数が増加した。20℃、35℃では、菌数は3日目までに急激に増加し、その後は $10^7 \sim 10^8 / g$ まで達した。

MIXは、各温度帯において他の検体とほぼ同様の傾向を示した(図-2)。

② 大腸菌群 0日目のMIXの平均値は $10 / g$ 、他の検体の平均値は $33 / g$ であったが、全ての検体で保存日数の経過とともに、減少する傾向を示した。

③ 真菌

a カビ

0日目における各検体間のバラツキは小さかったが、菌数はMIXの方が他の検体よりも高い値であった。

10℃においては、9日目まで菌数が穏やかに増加した。20℃では、菌数が3日目までに急激に増加し、6日目まで増加した後減少する傾向を示した。35℃においては、3日目まで増えた菌数が6日目、9日目には低下する傾向が認められた。各温度帯ともMIXは、他の検体と同様の傾向を示した(図-3)。

検出した菌種は、*Penicillium* spp., *Phoma* spp., *Aureobasidium* spp. 等で、この内 *Aureobasidium* spp. はカビ全体のうちの9割以上を占め、菌数の増減もカビ全体の動きとほぼ同様であった。

b 酵母

各温度帯とも保存日数が増えるとともに菌数に増加が認められ、9日目には $10^6 / g$ まで達した。MIXと他の検体は、ほぼ同様の傾向を示した。

(ウ) いちご大福

35℃の6日目以降は、検体が腐敗したため検査を中止した。

① 生菌数

0日目の各検体にバラツキが大きかった。

10℃では、保存日数が経過するにつれ菌数の増加が認められた。20℃では、3日目までに菌数が急増した以降、菌数の変動は殆ど認められなかった。35℃においては、3日目までに菌数が急増し、6日目には腐敗し検査を中止した。

MIXの各温度帯についても同様の傾向であった(図-4)。

② 大腸菌群

0日目は、MIXからの大腸菌群の検出は認められなかった。他の検体の陽性率は33%でその平均値は $33 / g$ であった。

10℃においては $10^7 / g$ まで徐々に菌数が増加し、20℃では3日目に $10^5 / g$ まで増加したが9日目には菌は検出されなかった。MIXは3日目に $10^3 / g$ の菌が検出された後は菌は検出されなかった。35℃では3日目まで菌数が $10^4 / g$ 付近まで増加した。各温度帯とも検体間の菌数のバラツキが大きかった。

③ 真菌

a カビ

0日目にはMIX、他の検体とも $10^2 / g$ の菌数だった。10℃では、3日目に $10^2 / g$ の菌数が6日目に検出されなくなった。20℃では $10^5 / g$ まで増加後、9日目には検出されなくなり、MIXは3日目以降検出されなかった。35℃では1/5検体が $10^5 / g$ 検出されたが、他はいずれも検出されなかった。保存試験中検出された真菌として、

Aureobasidium spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Geotrichum* spp., *Mucor* spp., *Aspergillus fumigatus* が認められた。

b 酵母

10℃ではMIX、他の検体とも 10^2 /gの菌数が 10^8 /gまで徐々に増加した。20℃においては、MIX、他の検体とも、3日目までに 10^7 /gまで菌数が増加した後は、殆ど菌数の変化は認められなかった。35℃では、MIXには菌数の変化が認められなかったが、他の検体は 10^5 /gまで増加した。

(I) シュークリーム

20℃9日目、35℃6日目以降は、検体が腐敗したため検査を中止した

① 生菌数

0日目では、個々の検体では0/gから 10^5 /gまでの、菌数のバラツキが認められた。MIXは他の検体の平均値とほぼ等しい値であった。保存日数の経過とともに菌数は増加した(図-5)。

② 大腸菌群

各温度帯のいずれの検体からも、大腸菌群は検出されなかった。

③ 真菌

a カビ

各温度帯のいずれの検体からも、カビは検出されなかった。

b 酵母

0日目に、MIXの検体から2/3、他の検体から1/15の検出率で10/gから30/gの菌が検出した。各温度帯の検体においても、検体間にバラツキがあり、保存日数の経過とともに菌数が 10^3 /g~ 10^5 /gまで増加した。

エ 考察

(ア) まんじゅう

今回の検査期間中、大腸菌群、酵母は検出されなかった。生菌数は50/g以下で安定しており、各検体間に大きなバラツキは認められなかった。このことから、今回検体としたまんじゅうのような、加熱処理後包装してあるような食品は、同一製造日であれば、保存試験に製造日の同じ別検体を用いても差し支えないと思われる。

(イ) ねりきり

生菌数の0日目にバラツキが大きく、またMIXの値が他の平均値から離れているという結果となった。このことから今回検査したねりきりは、母集団の正確な値を求めるためには、検体数を増やす必要があると考えられる。

20℃、35℃では3日目までに生菌数が増加した後、菌数の変動が無く菌の増殖期が3日目までに終わっていることが推察されるため、3日目までの間をさらに細かく観察する必要がある。

カビの保存試験において、0日目には高い値を示したMIXが、保存日数が経過するにつれて、各温度帯とも他の検体よりも少ない値を示すようになった。このことから、カビの保存試験においては、検体を混合することは好ましくないと思われる。

(ウ) いちご大福

0日目の生菌数は、検体ごとにバラツキが大きかった。この菌数のバラツキは、いちご大

福の部位による汚染度が異なるためのものと推察される。また、0日目の生菌数が一番低い値であったMIXが、10℃の3日目以降には高い値を示したのは、検体を混合することでいちごと大福がミックスされ、細菌が増殖しやすい状態になったためと考えられる。

このことから、保存試験に際しては混合した検体は避けるとともに、3日目までの期間をもっと細かく検査する必要がある。

(I) シュークリーム

生菌数については、0日目において検体間でバラツキが認められたが、MIXの平均値と他の検体の平均値がほぼ同じ値であった。このことから、検体数を5検体とすればほぼ母集団全体の値が得られることが推察される。

また、20℃の6日目以降、35℃の3日目以降は腐敗のため検査が継続できなかったことより、3日目までの期間をさらに細かく調査する必要がある。

オ まとめ

細菌検査においては、検体を細菌学的に同一条件に調整し検査することは、信頼性の高いデータを得る為に重要な問題である。今回の調査において、菌のバラツキを均等にするため、5つの検体を混合したMIXという検体を調整し、個々の検体との比較を行った。その結果、ねりきりやいちご大福は、菌数にバラツキが認められた。またこれらMIXの検体は、0日目における個々の検体の集合の平均値と異なるものもあり、0日目以降も指標とはなり得なかった。そのため、ねりきりやいちご大福は検体数を増やすことにより、バラツキを小さくする必要がある。

また、各菓子の生菌数は、保存日数3日目までに急激に増殖したことから、一般的に賞味期間と言われている2～4日間の菌の推移を観察するため0日目以降の細かな期間を設定し調査する必要がある。

次回からはpHや水分活性、有機酸等の化学検査や色、臭い等の官能検査も平行しておこない、細菌、真菌の増殖が食品に及ぼす影響を詳しく調査していく予定である。

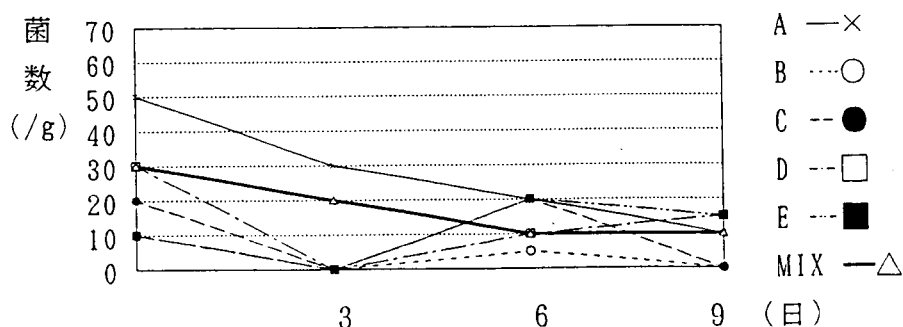


図-1 まんじゅうの生菌数(10℃)

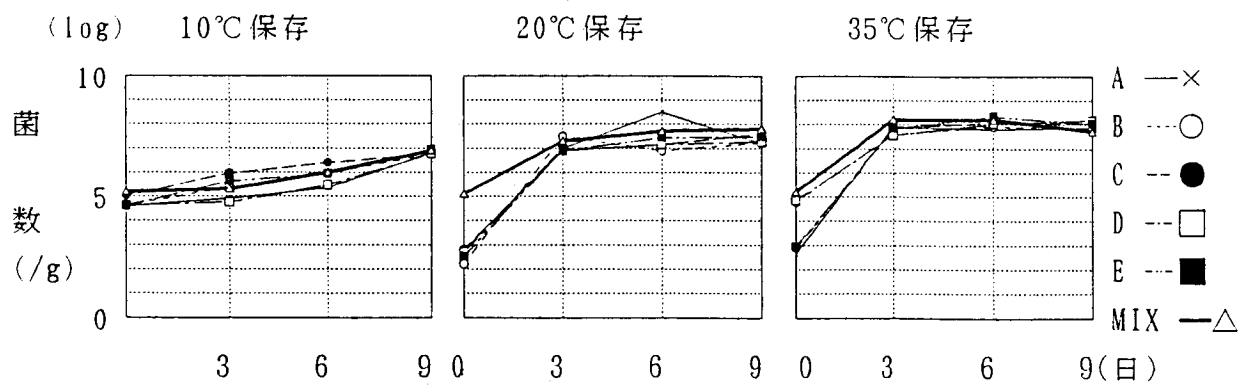


図-2 ねりきりの生菌数

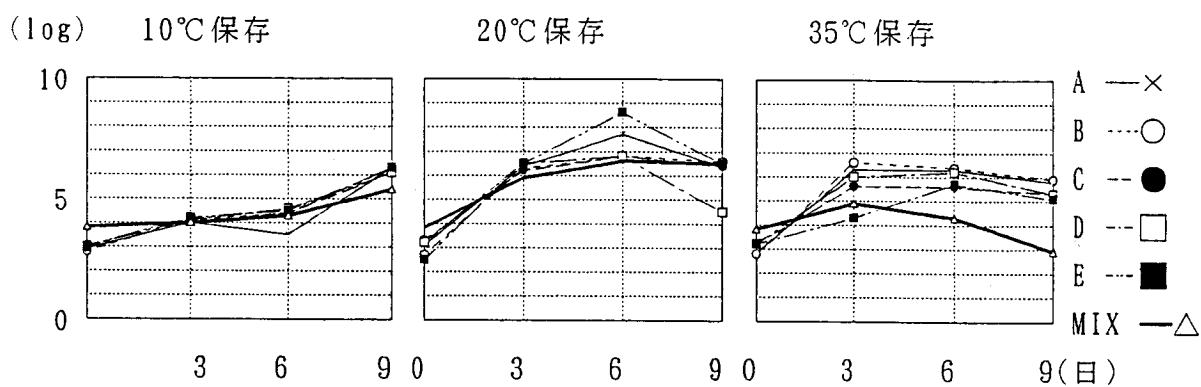


図-3 ねりきりのカビ

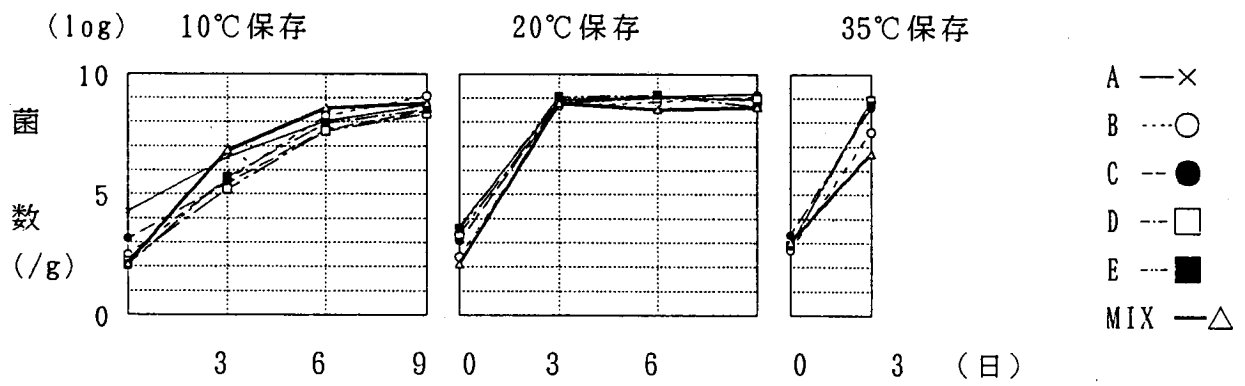


図-4 いちご大福生菌数

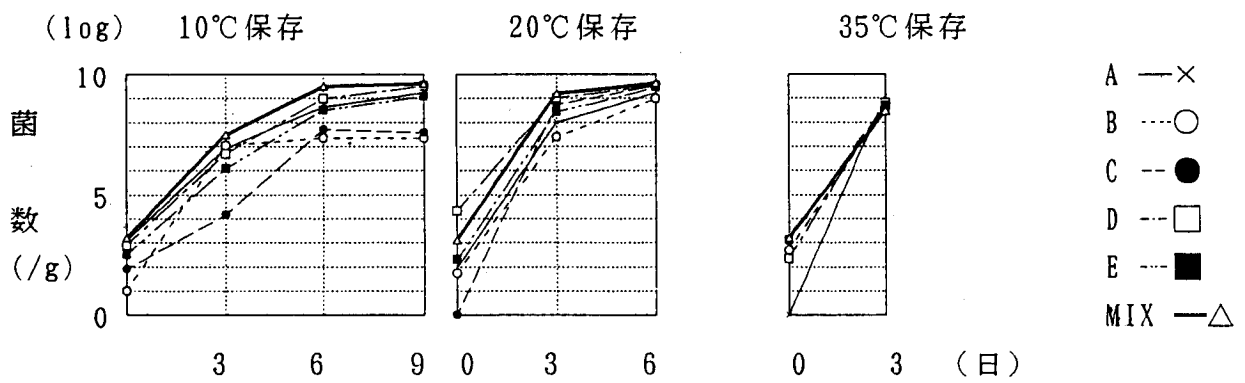


図-5 シュークリーム生菌数

(8) ドレッシング類の細菌学的実態調査

ア 調査目的

近年、風味に主眼を置いて、酢や食塩の量を低くしたり、また、原材料に様々なものを用いながら製造工程での加熱をほとんど行わない、いわゆる生ドレッシング等の製品がチルドドレッシング（要冷蔵販売）と称して出回っている。

これらの商品は賞味期限を短く設定してはあるものの、製品の中には過去の検査から芽胞菌や細菌数、酵母等が多数検出されるものがあることが確認された。

しかし、これらの微生物が製品にどのような影響を及ぼすのか、不明なところが多いので、製品や原材料の細菌学的実態調査を実施するとともに、各種温度における製品の保存テストを実施し、ドレッシング類の安全性について検討した。

イ 調査内容

(7) 調査期間

平成5年4月から平成6年3月

(4) 対象品目と収集方法

調味料等製造業者A社からチルドドレッシング類（生ドレッシング）15検体、都内の販売業者からチルドドレッシング類13検体（6メーカー）を収集した。また、調味料等製造業者A社から原材料2検体を収集した。内訳は乳化液状ドレッシングが7本、分離液状ドレッシングが18本、その他のドレッシング（フレンチドレッシング、ドレッシングタイプ調味料等）が3本である。

(9) 検査機関

都立衛生研究所細菌第一研究科食品細菌研究室及び真菌研究室並びに食品研究科食品化学第三研究室

ウ 検査結果

微生物の消長試験、pH、Awの変化について10℃及び25℃保存で①買上の時点、②賞味期限の半分の時間が終了した時点、③賞味期限が終了した時点、④賞味期限の2倍の時間が終了した時点の4時点で行った。

検査した28種のドレッシングの賞味期限の内訳は、30日が5検体、60日が12検体、90日が11検体である。

油脂の性状試験は油脂を含む26検体について、10℃で賞味期限の2倍の時間が終了した時点及び25℃で賞味期限が終了した時点で、粗脂肪、酸価、過酸化値について検査を行った。

(7) 細菌数について

賞味期限別に保存日数による細菌数の消長を図1（10℃保存）、図2（25℃保存）に示した。どちらの図でも、実線は調味料等製造業者A社から収集した検体、点線は都内の販売業者から収集した検体を示している。

また、図の網掛部分は弁当及びそうざいの衛生規範のうち未加熱そうざいの衛生規範（細菌数 10^6 以下）を準用した場合、合致しない範囲を示す。図1・2よりA社の製品の細菌数が全体的に高いことが分かる。10℃の条件下では細菌数 10^6 以上検出されるものはなかった。25℃の条件下では、一時期ではあるがA社の製品は6/15から 10^6 以上の細菌数が検出された。

なお、図中の○印中の番号は図1・2・3・4に共通する検体番号である。

(4) 真菌について

ドレッシングより検出された真菌類はその大半が酵母であったため、細菌数と同様に酵母数の消長を図3(10℃保存)、図4(25℃保存)に示した。図の実線、点線は細菌数の図1・2と同様である。また、図の網掛部分は漬物の衛生規範(容器包装に充てん後、加熱殺菌したものは1gにつき酵母数 10^3 以下)を準用した場合、合致しない範囲を示す。酵母の検出される検体は全て調味料等製造業者A社の製品のみであった。なお、カビがドレッシング1検体より25℃で15日間保存したものから2,500/ml、25℃で30日間保存したものから120/ml検出された。

(ウ) その他の細菌について

10℃、25℃における保存試験の結果、低温細菌は 10^3 オーダーを越えるものはなかった。好気性芽胞菌は10℃保存では4/28、25℃保存では5/28検出した。セレウス菌は一検体から検出されたが $10/g$ 以下であった。それ以外の大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラは全検体については検出されなかった。

(エ) 理化学検査について

即席めん類に含まれる油脂についての規格に照らし合わせた場合、酸価が基準を超えるものは25℃で賞味期限の日数保存したものでは4/12(33.3%)、10℃で賞味期限の2倍保存したものでは2/14(14.3%)であり、過酸化物質価が基準を超えるものは10℃で賞味期間の2倍保存したものでは1/14(7.1%)であった。

A_w の範囲は10℃保存では0.898~0.971、25℃保存では0.898~0.971であり、pHの範囲は10℃保存では2.54~4.86、25℃保存では2.53~4.83であった。

エ 考 察

(7) 細菌数について

図1・2に示すとおり細菌数の消長のパターンは様々で検体により異なっており、消長の要因として保存温度、保存日数について統計処理を行ったが全体としては特徴的な傾向はなかったため個別に検討をした。

① 10℃保存下では菌数の経時的変動は25℃保存に比べ少なかった。しかし、一部の製品では製造時には細菌数 $10/g$ 以下のものが賞味期限の2倍経過後には 10^3 オーダーに増加するものもあり、冷蔵保存であっても賞味期限を過ぎたものには衛生上問題の生じる可能性が考えられる。

② 25℃保存下では、A社の賞味期限60日の製品では30日経過後に菌数の急激な増加を生じ、60日経過後には急激な減少を示すものが7検体中5検体あり、また賞味期限の1/2経過後にすでに細菌数が 10^6 ~ 10^7 に達しているものが5検体(33.3%)みられた。室温に放置した場合、細菌数の増加を生じ品質の劣化が起こる可能性が示唆された。

収去時点での細菌数は少なくとも、それ以前に菌の増殖があり 10^6 ~ 10^7 に達し品質に変化のあるものが考えられる。冷蔵保存を要するドレッシングにあっては製造、流通、販売、及び家庭において一貫した低温保存が必要である。

(4) 真菌(酵母)について

現在、我が国では、カンジダ症、クリプトコッカス症の原因となる一部の日和見的な病原性酵母を除けば、カビのように人体に対して毒性のある酵母は知られていない。

しかし、酵母には食品成分(炭水化物、たん白質、脂質)の変質、変敗を起こすものが種

々あることが報告されている。

- ① 酵母数の消長についても細菌数と同様に、保存温度、保存日数を要因とした統計処理を行ったが、全体としては特徴的な傾向は見られなかった。
- ② A社の製品からのみ酵母が検出され、賞味期限が30日、60日の製品では10℃、25℃の条件下で一般に経時的に増加し、賞味期限後は一定数を維持するものが多く、細菌数のように減少、あるいは増加から減少に転じるといった消長を示すものは少なかった。これは細菌に比べ、酵母はpHの低下等の発育環境の変化に対する抵抗性が強いからであると思われる。
- ③ 漬物の衛生規範の中の酵母数 $10^3/1\text{g}$ 以下（容器包装に充てん後、加熱殺菌したもの）を準用すると、A社の製品は10℃保存下でも賞味期限内に46.7%の検体が基準から外れ、 $10^3\sim 10^5$ のオーダーになった。ドレッシングから検出された酵母について菌種は同定していないが、食品成分の変質を生じる可能性も考えられる。
- ④ A社のドレッシング1検体からカビが検出され、原材料のハーブ、ペクチンからカビ毒非産生菌であったが7種のカビが検出された。

従って、カビ、酵母等による変質、変敗を防止するため原材料等の65℃、5～10分間の加熱殺菌等、製造工程の改善の必要性が示唆された。

(ウ) その他の細菌について

低温殺菌は、低温保管中における食品成分の変質要因の一つであるが、保存中の菌量のほとんどは 10^2 オーダー以下であり、問題のある量ではないと思われた。

好気性芽胞菌は保存中の菌数増加は少なく、2検体が 10^3 オーダーであった他は10～180/gと菌量は低く、枯草菌が主体であった。

(イ) 理化学検査について

ドレッシングを25℃で賞味期限の日数、及び10℃で賞味期限の2倍の日数保存しておいた場合、27%は即席めん類に含まれる油脂についての規格に適合していなかった。

酸価を高める要因には酵母や細菌の他に種々あると思われるが、表示に記載されている保存温度で保管されていないものや賞味期限を過ぎているものでは油脂の変敗を生じていることも考えられるので、保存温度、保存日数には注意が必要と思われる。

オ おわりに

今回は賞味期限を考慮し微生物の消長について保存試験を実施して、製品の安全性について検討したが、微生物の消長のパターンは様々であり各々の商品固有の特性によるものか、製品のバラツキによるものなのかは不明であった。次年度以降は問題のあった製品について、細菌数、酵母数等の消長や菌叢について詳しく調べるとともに種々の原材料についても検査をして、製品成分の変性への影響や安全性について確認をし、製造工程等の問題点の解明を行う必要があると思われる。

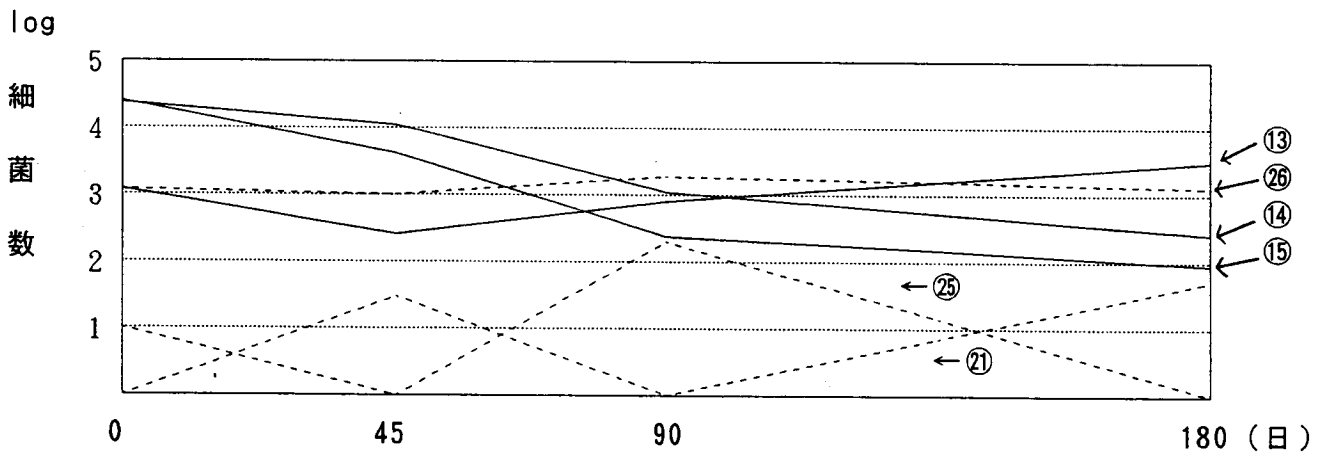
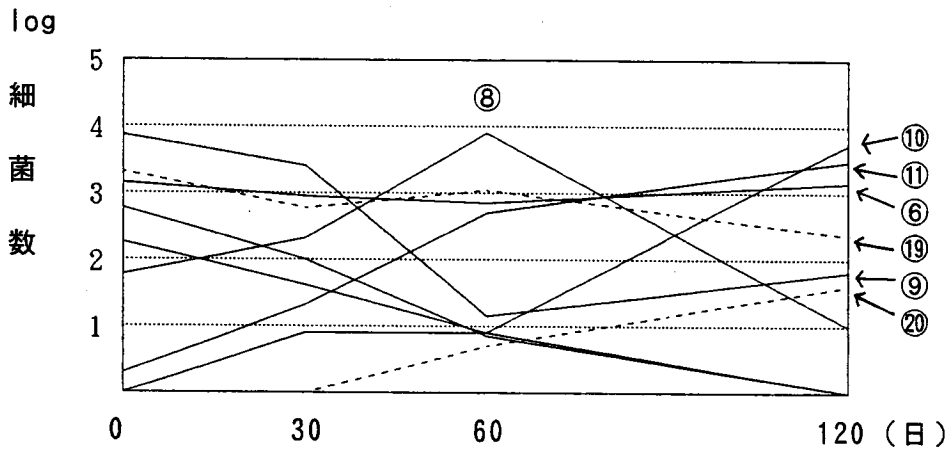
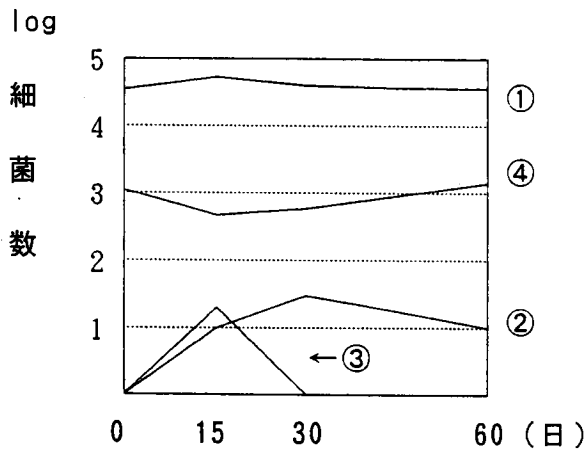


図1 10°Cにおける保存試験結果 (細菌)

上段：賞味期間が30日のもの
 中段：賞味期間が60日のもの
 下段：賞味期間が90日のもの

— : A社で買い上げ
 --- : A社以外で買い上げ

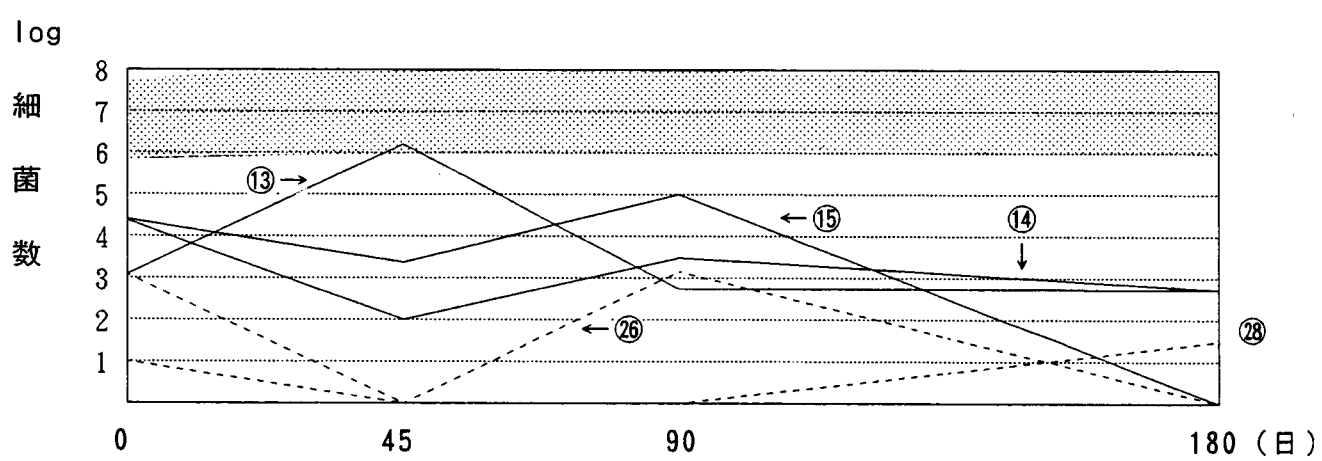
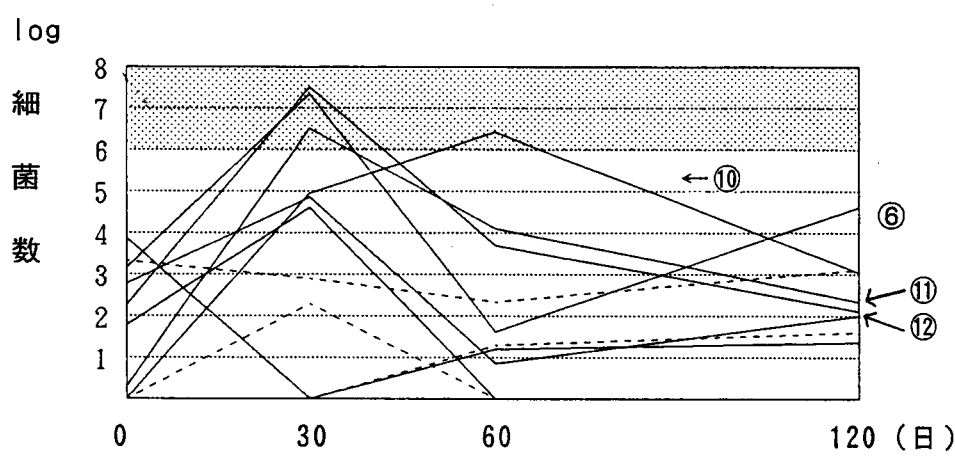
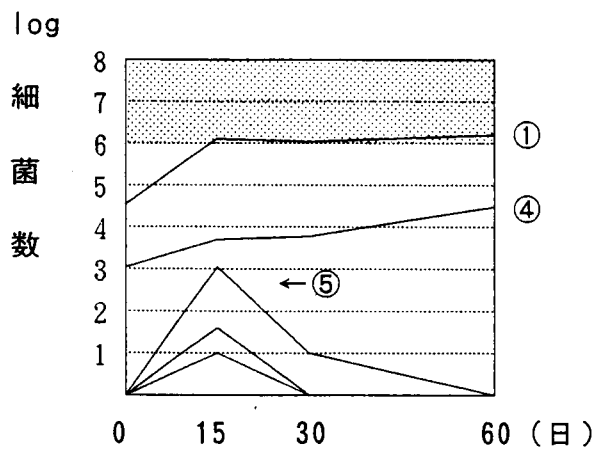


図2 25°Cにおける保存試験結果 (細菌)

上段：賞味期間が30日のもの
 中段：賞味期間が60日のもの
 下段：賞味期間が90日のもの
 —：A社で買い上げ
 ---：A社以外で買い上げ

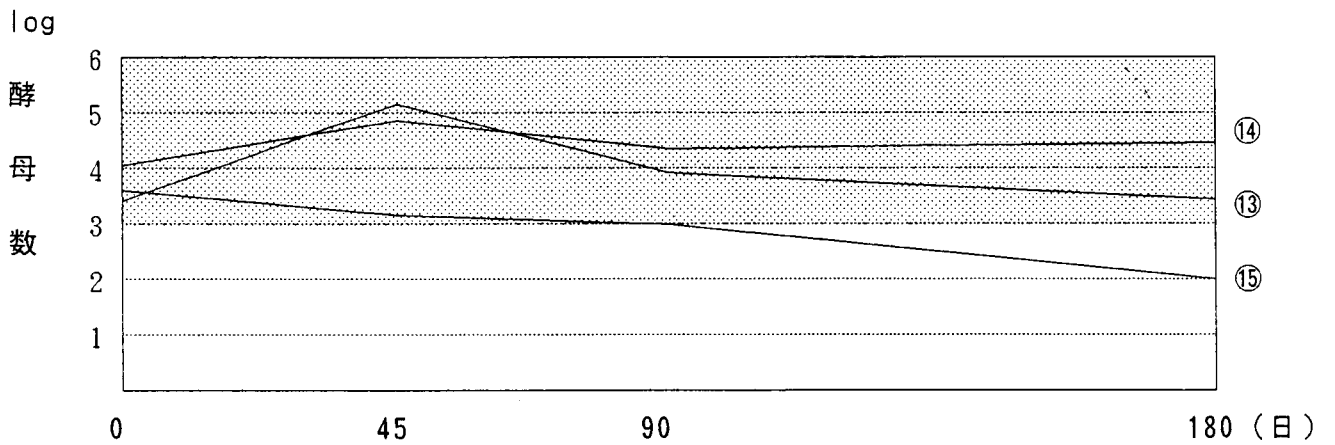
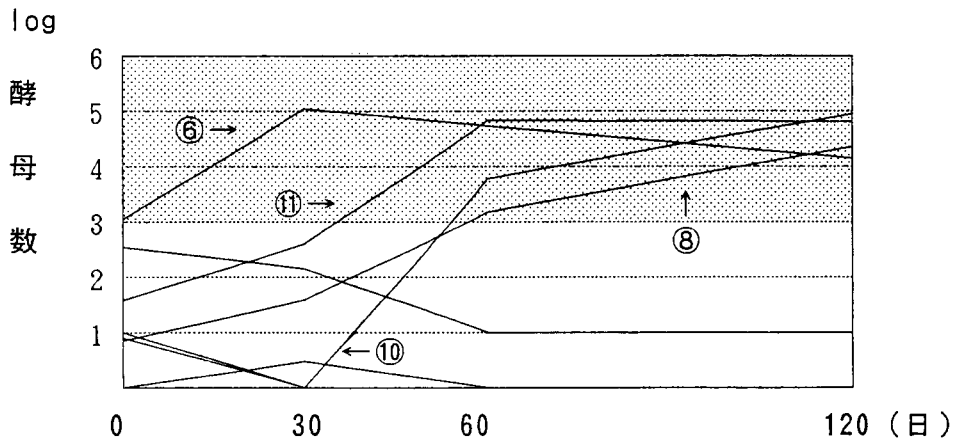
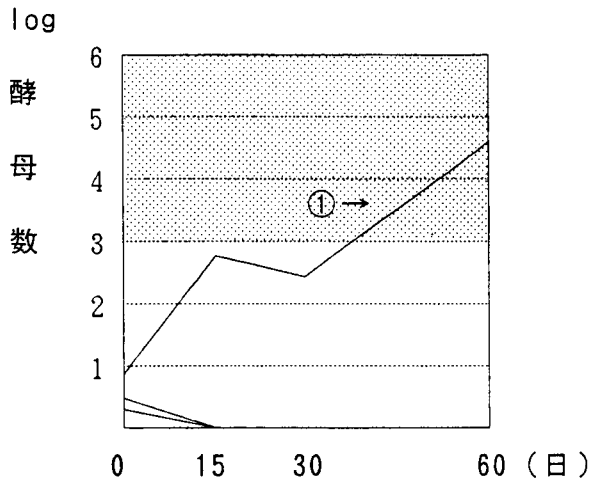


図3 10°Cにおける保存試験結果 (酵母)

上段：賞味期間が30日のもの
 中段：賞味期間が60日のもの
 下段：賞味期間が90日のもの
 —：A社で買い上げ
 ---：A社以外で買い上げ

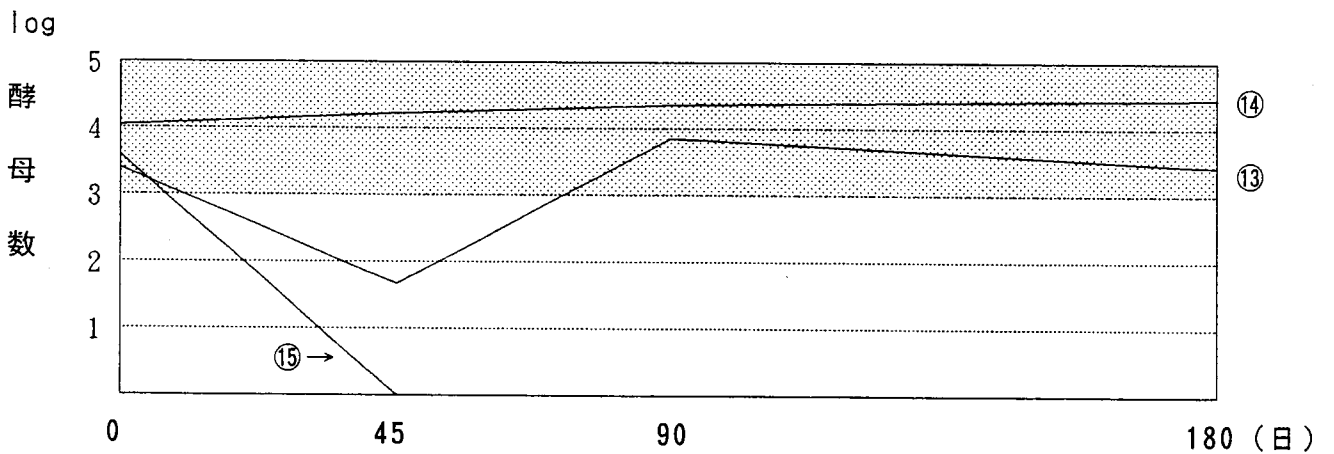
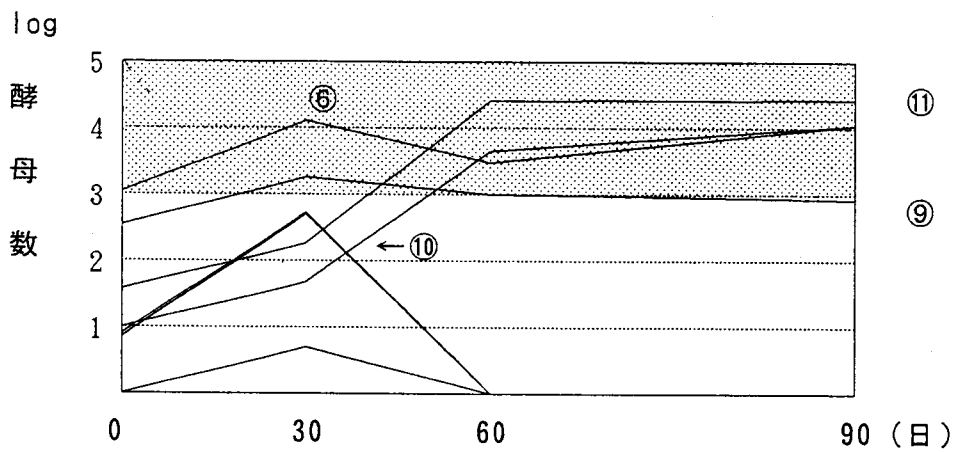
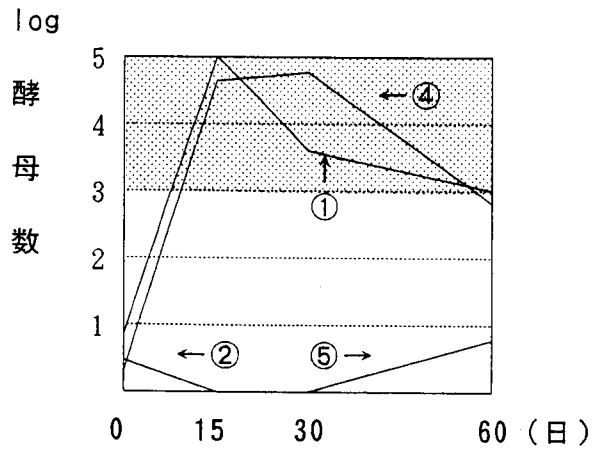


図4 25°Cにおける保存試験結果 (酵母)

上段：賞味期間が30日のもの
 中段：賞味期間が60日のもの
 下段：賞味期間が90日のもの

—：A社で買い上げ
 ---：A社以外で買い上げ

(9) 新規開発食品などバイオテクノロジーを応用した食品の衛生学的調査

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にあり、この目的を達成するために、①遺伝子操作、②細胞融合、③バイオリアクター、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、一般消費者が口にす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。

- ・天然毒素の出現やその含有量の増加（植物、魚類など）
- ・遺伝的改変によりできる新規の有毒物質の出現
- ・アレルギー性の発現
- ・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。

- ・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
- ・主要栄養素や微量栄養素の生物学的利用能の変化
- ・加工による栄養成分の変化

今回は、前年に続き3倍体魚類（やまめ、にじます）について、アミノ酸組成、タンパク質の性質、栄養成分について、通常魚との比較をおこなった。

また、バイオリア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体の検査をおこなった。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年4月から平成6年3月

(イ) 調査対象品目

- ① 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
- ② にじます（染色体操作により染色体を3本もつ魚類）
 - a 3倍体にじます（3年生育魚、山梨及び長野県産）2検体
 - b 対照やまめ（3年生育魚、山梨及び長野県産）2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6検体

(ウ) 検査項目及び検査方法

- ① やまめ及びにじます
 - a 動物試験
 - b 復帰突然変異試験
 - c 栄養分析

エネルギー、水分、蛋白質、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。

② 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

b 復帰突然変異試験

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。

(I) 検査機関

都立衛生研究所食品添加物研究科添加物第1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生化学研究室

ウ 検査結果

(7) 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

エネルギー、脂質、レチノール、ビタミンAでバイテクヤマメが在来種をやや上回り、特にエネルギーと脂質含量に差が見られた。他の分析値に差は見られなかった。脂肪酸分析の結果、脂肪酸含量全般で在来種を上回った。

また、バイオヤマメの中でドコセン酸(C22:1)の量に多いものが見られたが、他の魚類と比較して高い値とは認められなかった。

栄養分析値に有為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三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(0.2 mg/g)が、自然界に存在しえる範囲であり、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。

(I) にじます（新規）

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

エネルギー、脂質、レチノール、ビタミンAでバイテクヤマメが在来種をやや上回り、特にエネルギーと脂質含量に差が見られた。他の分析値に差は見られなかった。

総じて栄養分析値に特記すべき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三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ず、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、現在の検査方法の範囲では両者のタンパク質構成に差があるとはいえない。

(ウ) 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を認めなかった。

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

食品衛生法の規格に全て適合し、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) やまめ及びにじます

哺乳動物の場合は、一般的には健康な動物である限り安全であるが、無脊椎動物や魚類では、毒素を産生する遺伝子がないかどうかは不明確とされている(*joint FAO/WHO consultation on biotechnology and food safety*)。今回の検査結果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。

(イ) アミノ酸（調味料を含む）、アスパルテーム（甘味料）

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（アスパラギン酸、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で変わりはなく問題点は認められなかった。また、他の検体からも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

今回調査したバイテク食品には毒性を持つものや、在来種と異なった栄養組成を示す食品は認められなかった。

今後は、より一般的に評価される必要性から、検体数を増やす必要がある。

(10) 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、食用家畜の発育促進、飼料効率の向上、赤身肉の増大などを目的としてホルモン剤が使用されている。しかし、かつて広範囲に使用された合成ホルモン剤のジエチルステロイド(DES)に発ガン性が明らかになり、また、この合成ホルモン剤の残留する食肉を摂取したために発生したと推測される幼児の発育異常が指摘されるなど安全性が問題となった。

ECでは1989年から、全てのホルモン剤の使用を禁止し、さらにホルモン剤を使用した食肉の輸入も禁止した。日本では、薬事法により天然型のエストラジオールとプロゲステロンのみ、獣医師による使用を認めている。

一方、わが国では牛肉消費量の半分以上(1993年度国内消費の約55.0%)が輸入品であり、そのうち合成型のホルモン剤使用が承認されているアメリカ(輸入量の約42.2%)とオーストラリア(輸入量の54.2%)からのもので9割以上を占めている。現在、残留ホルモン剤の分析法は研究段階にあり、輸入食品の安全性を確保するためには検査体制の確立を急ぐ必要がある。こうしたことから当班では平成2年度より輸入牛肉中のホルモン剤の含有実態について検査を行ってきた。

イ 調査内容

(ア) 実施期間

平成5年4月から平成6年3月

(イ) 検査項目

エストラジオール、プロゲステロン、テストステロン、メレンゲステロールアセテート、ゼラノール、ジエチルステロイド、 α -トレンボロン、 β -トレンボロンの8物質

(ウ) 対象品目

都内食肉処理業及び食肉販売業より輸入牛肉36検体を収集

(エ) 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
天然型	エストラジオール	36	0	検出検体：原産国 アメリカ 4 ヴァー 6ppb, フト 4ppb, タン 15ppb トロバウ 31ppb, 平均 14ppb
	プロゲステロン	36	4	
	テストステロン	36	0	
合成型	メレンゲステロールアセテート	36	0	
	ゼラノール	36	0	
	ジエチルステロイド	36	0	
	α -トレンボロン	36	0	
	β -トレンボロン	36	0	

エ まとめ

今回の調査では、違反等の問題となる検体はなかった（表-1）。

エストロゲン、プロゲステロン、テストステロンは動物の内因性物質でもあり、特に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）等によって変動範囲が大きい。

平成2年度から平成5年度の検査結果は表-2のとおりであった。検出したホルモン剤はすべてプロゲステロンであった。これは天然型の黄体ホルモンで、いわゆる女性ホルモンといわれるものであり、主な使用対象は子牛や乳去勢牛である。検出値を評価するには肉の雌雄の別、経産雌牛であるのかの判別が必要であるが、流通食肉の表示からはそれらの判別は不可能であった。

平成2年度から5年度までの調査におけるプロゲステロンの検出結果（図-1）を国際的な残留値の評価や内因性ホルモンの調査結果（表-3）と比べると、検出値は特別高いものではない。また、プロゲステロンは食肉以外にも、生乳(クリーム)58.7ppb、市販バター132.9ppbなど広く畜産食品に含まれている。検出値はこれらと比較しても低い値であり、すぐに安全性が問題とされるレベルではなかった。

表-2 平成2年度～5年度実施結果（検出検体数/検査検体数^{*1}）

天然型ホルモン剤	合成型ホルモン剤
エストラジオール（ 0 / 154 ）	メソゲステロルアセート（ 0 / 154 ）
プロゲステロン（ 28 ^{*2} / 154 ）	ゼラノール（ 0 / 154 ）
テストステロン（ 0 / 124 ）	ジエチルシルベスタロル（ 0 / 154 ）
	α-トレンボロン（ 0 / 36 ）
	β-トレンボロン（ 0 / 36 ）

^{*1}原産国内訳：アメリカ(69) オーストラリア(83) カタ(1) ニュージーランド(1) 計154

^{*2}検出範囲 正肉 2～67ppb(平均26.2ppb) 内臓肉 6ppb(平均6.0ppb)

原産国内訳：アメリカ(13) オーストラリア(13) カタ(1) ニュージーランド(1) 計 28

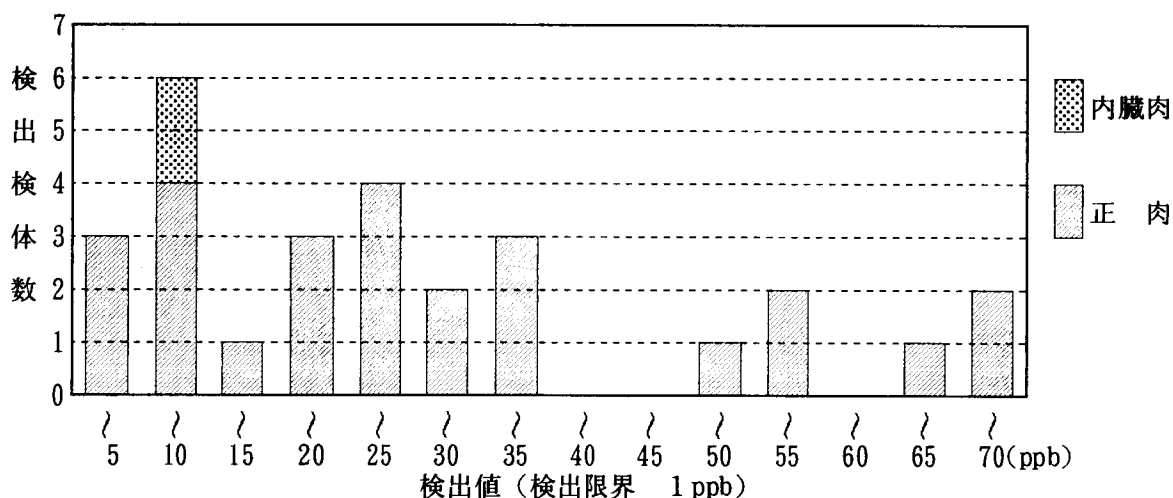


図-1 プロゲステロン検出結果

表-3 プロゲステロンの残留値

(ppb)

	脂 肪	腎 臓	肝 臓	筋 肉
FAO/WHO合同食品規格委員会の規格	ADI及びMRLの設定なし			
F D A の 残 留 許 容 濃 度 ・子牛および去勢牛 ・雌 牛	1 2	9 規格規定なし	6	3
内 因 性 の ホ ル モ ン レ ベ ル ・未処置の早期去勢牛 ・未処置の雄子牛 ・妊娠未産牛（後期）	2.48±1.61 1.598 239.0±116	0.17±0.14 4.066 6.19±1.86	0.26±0.07 0.749 3.42±1.37	0.27±0.33 0.901 10.1±6.65

オ 考 察

現在、殆どの国が使用を禁止したDESの不正使用の情報が一部にあり、また、使用が許可されているホルモン剤でも、休業期間や注射による投与など使用方法に違法があった場合、高濃度の残留が予想され、今後問題となることも考えられる。

現在、わが国ではホルモン剤については残留値等の法的基準がないことなどから、市場に流通する畜肉中のホルモン剤の検査は一般的にあまり行われていない。

しかし、米国では肉用牛の約90%にホルモン剤が使用されているといった輸出国の使用実態や、わが国の輸入実態（1993年約51万トン 国内消費量の約55%）などからみると、食肉の安全性を確保するためには今後さらに検査対象や検査項目を広げて実態調査や監視を進める必要がある。

(11) 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 はじめに

食生活の多様化に伴い、長期の保存が可能なレトルト食品や真空乾燥法によるインスタント食品等、多数の食品が出回っているが、これらの加工食品は、製造工程中の加熱や乾燥等により食品特性が失われてしまうことが多い。

現在、加工食品には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、香料は本来その食品が特徴として持っている香りや風味を回復するのに重要な役割を果しており、種類、数量ともに今後も増加していくと予想される。

また、わが国で使用されている化学的合成品以外の香料の原産国は国外が主体であり、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等の基礎資料とするため、輸入の香料原料及び香料製剤を対象に、残留溶剤、希釈剤等について調査を行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年4月から平成6年3月

(4) 対象品目

香料原料（10品目）及び香料製剤（65品目）

(ウ) 検査項目

① 成分分析及び純度試験

② 残留溶剤（メタノール、アセトン、イソプロパノール、酢酸メチル、ジエチルエーテル、メチルエチルケトン、酢酸エチル、ヘキサン、シクロヘキサン、1, 2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン）

③ 希釈剤（水分、エタノール、プロピレングリコール、グリセリン、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、1, 3-ブチレングリコール、トリアセチン）

④ 酸化防止剤（ α -、 γ -、 δ -トコフェロール、BHA、BHT）

⑤ ヒ素、鉛、重金属

⑥ 屈折率、旋光度、紫外線吸収、香料成分

(1) 検査機関

都立衛生研究所生活科学部食品添加物研究科食品添加物第一研究室

ウ 調査結果

(7) 残留溶剤

いずれの検体からもジエチルエーテル、ヘキサン、1, 2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、トリクロロエチレンは検出されなかった。

検出された残留溶剤の種類、割合及び濃度範囲を表-1に示した。

(4) 希釈剤

いずれの検体からも、日本で許可されていないジエチレングリコールモノエチルエーテル及び1, 3-ブチレングリコールは検出されなかった。

検出された希釈剤の種類、割合及び濃度範囲を表-2に示した。

(ウ) トコフェロール、BHA、BHT

BHA、BHTはいずれの検体からも検出されなかった。

9品目からトコフェロールを検出した。

トコフェロールの検出割合及び濃度範囲を表-3に示した。

(イ) ヒ素、鉛、重金属

ヒ素、鉛、重金属はいずれの検体からも検出されなかった。

注) ヒ素は1ppm、鉛は10ppm、重金属は20ppm以下を不検出とした。

(ロ) 屈折率、旋光度、紫外線吸収、香料成分

香料原料10品目中、天然精油100%表示のあった7品目（オレンジ3、レモン1、ライム1、シナモン1、ジンジャー1）について実施した。FCCの規格で判定すると規格外の項目は、屈折率1（オレンジ）、旋光度3（オレンジ2、ライム1）、香料成分1（オレンジ）であり、7品目中4品目が規格外であった。

表-1 残留溶剤の種類、検出割合及び濃度範囲

	香料製剤（65品目）			香料原料（10品目）		
	検出数	割合%	濃度範囲 ppm	検出数	割合%	濃度範囲 ppm
メタノール	20	30.8	51.3~3478	1	10.0	52.0
アセトン	3	4.6	31.4~50.8	5	50.0	49.7~141.4
イソプロパノール	7	10.8	67.4~625.8	0	0	
酢酸メチル	1	1.5	77.8	0	0	
メチルエチルケトン	1	1.5	265.4	1	10.0	684.7
酢酸エチル	25	38.5	101.2~16300	0	0	
シクロヘキサン	1	1.5	66.9	0	0	

注) 検出と判定した濃度

ヘキサン: 25ppm以上

アセトン、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、トリクロエチレン: 30ppm以上

その他は50ppm以上

表-2 希釈剤の種類、検出割合及び濃度範囲

	香料製剤（65品目）			香料原料（10品目）		
	検出数	%	濃度範囲 %	検出数	%	濃度範囲 %
水分	63	96.9	0.1~75.7	8	80.0	0.1~0.7
エタノール	48	73.8	0.1~80.8	0	0	
プロピレングリコール	18	27.7	0.1~97.1	0	0	
グリセリン	10	15.4	0.4~14.1	0	0	
トリアセチン	9	13.8	0.9~92.4	0	0	

注) 検出限界: 水分、エタノール、プロピレングリコール、トリアセチン: 0.1%以下

グリセリン: 1%以下

ジエチレングリコールモノエチルエーテル、1,3-ブチレングリコール: 0.01%以下

表-3 トコフェロールの検出割合及び濃度範囲

	検出数	%	濃度範囲 %
α-トコフェロール	6	8.0	0.002~0.03
γ-トコフェロール	6	8.0	0.004~0.064
δ-トコフェロール	3	4.0	0.017~0.03

注) 検出限界: 0.001%以下

エ 考 察

(7) 残留溶剤

メタノールについては、香料製剤65品目中20品目(30.8%)から、香料原料10品目中1品目(10.0%)から検出した。

メタノールは醸造食品中に微量に含まれていることが知られている。原料として蔗汁、糖蜜を用いた場合はほとんど皆無、穀類を用いた場合は痕跡、甘蔗を用いた場合は少量、果実の場合はやや多量に存在し、ぶどう酒、ブランデー等から10数ppmから数千ppm検出される。今回の検体の中には、日本の専売アルコールを用い国内で製剤化したものも多く含まれている。専売アルコールは醗酵法で製造され、醗酵アルコール中のメタノール含量として、無水1級及び含水1級は1mg/ml以下、含水特級は検出しないという規格がある。このように、醗酵アルコール製造の際にメタノールが副次的に生成されることから、今回検出されたメタノールの多くは、希釈剤あるいはエキストラクトに用いた醗酵アルコールから移行した可能性が高いと考えられる。

アセトンは、香料原料の5品目、製剤の3品目から検出され、種類は、スパイス系4品目、柑橘系4品目であった。スパイス系4品目中2品目は抽出方法の確認はできなかったが、他の2品目はオレオレジン方式の抽出であった。オレオレジン方式の場合は抽出にアセトン、ヘキサンを用いるので、その残留が考えられる。

シクロヘキサンが1検体から検出されたが、シクロヘキサンを溶剤として用いたアブソリュート抽出と確認され、その残留と思われる。

イソプロパノールについては、今回、抽出溶剤として使用したとの情報は得られなかった。天然の香気成分として存在し、また、醗酵アルコール中にも生成されることから、天然物質あるいは希釈剤等を用いた醗酵アルコールから由来したものと推察される。

一般に香料製剤は、化学的合成品以外の香料と化学的合成品の香料を調合して組立られる。今回検出された7種類の溶剤は、天然の香気成分としても存在するが、ケトン類、エステル類は、化学的合成品の香料としても認められている。従って、ケトン類、エステル類については、天然物あるいは化学的合成品添加の可能性もあり、残留か否かの判別はできなかった。

(イ) 希釈剤

トリアセチンとは、長鎖の脂肪酸を含まない酢酸とグリセリンがエステル結合したグリセリン酢酸エステルである。昭和61年の食品衛生法一部改正時、酢酸も脂肪酸の一種であると解釈され、グリセリン酢酸エステルもグリセリン脂肪酸エステルの範疇に加えられた。今回の検査で、グリセリン脂肪酸エステルとして使用された9品目すべてがトリアセチンであり、高頻度に香料製剤に使用されている実態が明らかになった。

(ウ) 酸化防止剤、ヒ素、鉛、重金属

特に問題はなかった。

(エ) 屈折率、旋光度、紫外線吸収、香料成分

昨年度と同様に、旋光度がFCCの規格に対して+-の逆転する例がみられたがその原因は追求できなかった。

オ まとめ

今回の調査で検出された各種溶剤のうち、3例は抽出溶剤の残留と推察された。そのほかは、

化学的合成品として添加した物質、天然の香気成分、あるいは、醗酵エタノール中に生成され香料に移行した物質等と考えられる。

香料原料は製剤にする場合通常10～50倍に希釈され、製剤を食品に使用する場合はさらに100倍以上に希釈される。従って、今回検出したレベルでは、それらが食品中に残存する量は極微量となり、健康への影響は無視しうるものと考えられる。

昨年度は香料原料、今年度は主に香料製剤を対象に調査を実施した。人の健康を損なうおそれがあると思われる例はなかったが、溶剤の残留許容量等、国内の規格基準の早期の設定が望まれる。

(12) 健康食品及び機能性食品の衛生学的調査（生薬類似食品）

ア 調査目的

今日、飽食の時代と言われて久しいなかで、国民の健康指向は強く、食に対する期待は健康の保持、増進はもとより健康障害の予防さらには体調調節機能までを求める傾向になってきている。

このような消費者のニーズから、民間伝承的に古くからの経験によって有用性が認められている「伝承的食効食品」が健康食品市場の一角を占めている。

そこで今回は、体調調節機能などを謳い販売している生薬類似食品のうち杜仲葉、グァバ及びよもぎを調査対象として取り上げた。

杜仲は、その樹皮、葉に含まれるグッタペルクという物質が血圧降下、老化防止等に有効性を示すと言われマスコミで紹介されたことでブームを呼び、現在非常に多種多様の製品が市場に出回っている。

グァバは古くから整腸作用による下痢止めとして知られ、最近では血糖値の下降作用、膵臓の機能を活性化する働きがあると発表され、糖尿病、肥満解消の効果が注目されている。

ヨモギは、古くから毒気、邪気を払うとされ、早春に採れる若葉を使い草餅、草だんごに使用されることは広く知られている。民間療法として煎じたものは胃痛、貧血に効くとされ、又ヨモギ酒は喘息に効果があるとされている。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年4月から平成6年3月

(イ) 調査実施方法及び対象施設

薬局4店、デパート4店の計8店舗より検体を収集

(ウ) 調査品目

- ① 杜仲葉加工食品 12品目（乾燥品10品目と粒・液状2品目）
- ② グァバ加工食品 10品目（乾燥品8品目と粒状2品目）
- ③ よもぎ加工食品 14品目（乾燥品10品目と粒・粉状2品目）

(エ) 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）、農薬（有機塩素及び有機リン系農薬）、ヒ素及び重金属、カビ毒、異物、総臭素、放射能

③ 栄養分析

ナトリウム、カリウム、タンニン

(オ) 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

ウ 結果及び考察（表-1～5）

(7) 杜仲葉加工食品

- ① 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1検体あった。いずれも乾燥品であり主に土壌及び製造方法に起因すると思われる。
- ② 真菌は10検体(83%)から3～1.6×10⁸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ないと考えられる。

- ③ 農薬は総DDTを検出したものが5検体、フェニトロチオンを検出したものが1検体あった。

(イ) グァバ加工食品

- 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 細菌数では、東京都の指導基準(10万/g)を超えたものが2検体、大腸菌群を検出したものが2検体あった。
- ③ 真菌は6検体(60%)から $5 \sim 1.1 \times 10^6$ 検出され検出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、問題はないと考えられる。
- ④ 乾燥品2検体より安息香酸が検出されたが原材料、検出量及び製品の性状から考えて、人為的な添加ではなく天然由来と考えられる。
- ⑤ 総臭素はすべての乾燥品から4~41ppmの範囲で検出され、その平均値は25ppmであった。
- ⑥ 農薬は総BHCを検出したものが7検体あった。

(ウ) よもぎ加工食品

- ① 表示は、食品衛生法違反のものが2検体(固有記号の表示無し)、薬事法に抵触するものが1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5検体、大腸菌群を検出したものが4検体あった。
- ③ 真菌は乾燥品9検体(64%)から $13 \sim 2.4 \times 10^4$ 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ないと考えられる。
- ④ 乾燥品2検体より安息香酸が検出されたが原材料、検出値及び製品の性状から考えて人為的な添加ではなく天然由来と考えられる。
- ⑤ 総臭素はすべての乾燥品から3~100ppmの範囲で検出され、その平均値は31ppmであった。
- ⑥ 農薬は乾燥品から総BHCを検出したものが5検体あった。

総DDTは乾燥品6検体から検出された。

パラチオンは乾燥品2検体から検出された。

フェニトロチオンは乾燥品1検体から検出された。

エ まとめ

- (ア) 細菌、添加物、栄養分析等の検査結果からは特に問題点はなかった。

- (イ) 農薬は、杜仲葉加工食品、グァバ加工食品、よもぎ加工食品から検出された。

BHC、DDT及びパラチオンは日本での失効から20年以上も経過しており東京都の調査では1988年以降、国内産野菜からは検出されていない。

これらの農薬は難分解性であり、残留性が高いうえ開発途上国では今のなお使用されていると言われており、原産国表示と併せ考えると、原材料の多くは輸入品が使用されているものと考えられる。

健康食品として販売されているこれら加工食品から農薬が検出されたことは、好ましいことではないと思われる。

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 (1g当り)						
		<10	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴	<10 ⁵	<10 ⁶	<10 ⁷
杜仲葉	12	2	1	2	4	2	1	
グァバ	10	3	2	1	1	1	1	1
よもぎ	14	1	1	2	3	2	3	2
合 計	36	6	4	5	8	5	5	3

表-2 大腸菌群検査結果

種 類	検体数	大腸菌群数 (1g当り)				
		(-)	<10	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴
杜仲葉	12	11	1			
グァバ	10	8	1			1
よもぎ	14	11	3			
合 計	36	30	5	0	0	1

表-3 真菌検査結果

種 類	検体数	真菌 (1g当り)						
		(-)	<10	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴	<10 ⁵	<10 ⁶
杜仲葉	12	2	1	6	1	2		
グァバ	10	4	1	1	1	1	1	1
よもぎ	14	5		4	3	1	1	
合 計	36	11	2	11	5	4	2	1

表-4 理化学検査結果 (その1)

種 類	検体数	食品添加物 検 出 数 (範囲) g/kg	農 薬 検 出 数 (範囲) ppm	総 臭 素 検 出 数 (範囲) ppm
杜仲葉	12	0	6 5(総DDT 0.006~0.077) 1(フェニトロチオン 0.02)	6 (1~38)
グァバ	10	2 (BA 0.01~0.02)	7 7(総BHC 0.018~0.10) 1(総DDT 0.032)	8 (4~41)
よもぎ	14	2 (BA 0.02)	7 5(総BHC 0.009~0.23) 6(総DDT 0.018~0.54) 2(パラチオン 0.23~0.42) 1(フェニトロチオン 0.1)	10 (3~100)
合 計	36	4	20	24

表-5 理化学検査結果(その2)

種 類	検体数	A s 検出数 (範 囲) μg/g	P b 検出数 (範 囲) μg/g	C d 検出数 (範 囲) μg/g
杜仲葉	12	0	11(0.2~0.7)	1(0.1)
グァバ	10	0	10(0.1~1.5)	0
よもぎ	14	0	13(0.1~0.8)	5(0.1)
合 計	36	0	34	6

(13) 国産野菜・果実の残留農薬実態調査

ア 調査目的

平成5年度は、農作物に農薬残留基準の新基準が適用され、さらに、30年あまり使用されてきた農薬（クロロニトロフェン）が、発ガン性との因果関係から、生産団体への使用自粛要請がなされたことなど、我が国の農薬行政の節目に当たる年であった。

一方、今年度の米の不作は、大量の米を輸入することとなった。この輸入米について残留農薬を含めた安全性が大きな社会問題を引き起こしている。

こうした社会情勢の中で、国内産農産物の農薬の残留実態を把握する必要性がますます増大してきたといえる。

当班では、昭和53年度から継続して農薬残留実態調査を実施してきたが、今年度は、新しい残留農薬基準に対応するため検査項目に新たな農薬を追加し、検査を行った。

なお、一般に流通している野菜・果実（以下「慣行栽培農産物」という。）と、独自の栽培基準による低農薬栽培、有機栽培及び無農薬栽培野菜・果実（以下「無農薬栽培等農産物」という。）及び、農林水産省の表示ガイドラインに則した表示のある野菜・果実（以下「表示ガイドライン農産物」という。）に分けて調査した。

イ 調査方法

(7) 調査期間

平成5年6月から平成5年12月

(4) 対象農薬

表-1のとおり、昨年度の40農薬の検査項目に、食品衛生法による農薬残留基準見直しに伴い、新規設定農薬を含め、新たに14農薬を追加し、54農薬とした。なお、食用菊1検体についてはチオジカルブを設定農薬に追加して検査をおこなった。

(ウ) 対象品目数

① 慣行栽培農産物	10作物	30検体
② 無農薬栽培等農産物	11作物	16検体
③ 表示ガイドライン農産物	5作物	5検体

(エ) 対象施設

① 慣行栽培農産物		
多摩地区内のスーパー	4ヶ所	その他2ヶ所
② 無農薬栽培等及び表示ガイドライン農産物		
多摩地区の無農薬及び低農薬栽培などの野菜・果実専門販売店	4ヶ所	
多摩地区のスーパー・デパート	2ヶ所	

(オ) 検査機関

衛生研究所生活科学部食品研究科農薬分析研究室

ウ 検査結果

(7) 慣行栽培農産物

① 表-2のとおり、ピーマン5検体のうち3検体、キュウリ6検体のうち1検体、食用菊4検体のうち4検体、レタス3検体のうち1検体から農薬を検出した。しかし、ニンジン4検体、ミニトマト3検体、トマト、大根（根）、大根（葉）、ナス、サニーレタス各1検体からはいずれも農薬は検出されなかった。

② 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1検体（食用菊のチオジカルブ 9.0ppm）であった。登録保留基準値を超えた作物については、生産県に通知し指導を依頼した。

(イ) 無農薬栽培等農産物及び表示ガイドライン農産物

① 表-3のとおり、無農薬栽培等農産物からは、低農薬栽培のレタス1検体、ピーマン1検体、無農薬栽培のシュンギク1検体から農薬を検出したが、キュウリ3検体、レタス2検体、ピーマン、ミニトマト、ニンジン、キャベツ、ホウレンソウ、ラディッシュ（葉）、ラディッシュ（根）、ブドウ各1検体からはいずれも農薬は検出されなかった。

② 表示ガイドライン農産物からは、農薬は検出されなかった。

エ 考察

(7) 慣行栽培農産物

食品衛生法の残留基準（食用菊はその他のキク科の野菜に抛った）に違反するものはなかった。

食用菊は4検体全てから、ピーマンは5検体中3検体から高率に農薬が検出された。これは、昨年と同様の傾向であった。

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。

(イ) 無農薬栽培等農産物及び表示ガイドライン農産物

今年度は無農薬栽培等農産物と表示ガイドライン農産物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。

この傾向は、昨年度からのものであるが、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、6年度以降の調査を継続して実施する必要がある。

オ おわりに

厚生省では今後も穀類、野菜等に農薬を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6年度については現在の54農薬の検査項目に新規設定農薬を含め3農薬を追加し57農薬について検査項目を設定し対応をはかる予定である。

表-1 検査対象農薬と国内産野菜等（慣行栽培）の検体数及び検出数

農薬名					用途	検体数	検出数	残留基準	登録基準	農薬名					用途	検体数	検出数	残留基準	登録基準							
有機塩素系農薬	総	B	H	C	虫	30		○		有機系農薬	パ	ロ	チ	オ	ン	虫	30		○							
	総	D	D	T	虫	30		○			メ	ル	パ	チ	オ	ン	虫	30		○						
	デ	イ	ド	リ	虫	30		○			エ	ニ	ト	ロ	チ	オ	ン	虫	30		○					
	エ	ン	ド	リ	虫	30		○			フ	エ	ニ	ト	ロ	チ	オ	ン	虫	30		○				
	キ	ャ	プ	タ	菌	30		○	△		フ	ク	ロ	ル	ピ	リ	ホ	ス	虫	30		○	△			
	カ	プ	タ	ホ	菌	30		○	△		総	ク	ロ	ル	フェ	ン	ピ	ン	虫	30		○	△			
	ジ	コ	ホ	ー	菌	30		○	△		ク	メ	ト	エ	ジ	ノ	ス	虫	30	3	○	△				
	P	C	N	N	菌	30		○	△		ジ	メ	ト	エ	ジ	ノ	ス	虫	30		○	△				
	T	P	P	N	菌	30	2	○	△		α	-	ベ	ン	ゾ	エ	ピ	ン	虫	30	2	○	△			
	β	-	ベ	ン	ゾ	エ	3	○	△		β	-	ベ	ン	ゾ	エ	ピ	ン	虫	30		○	△			
	プ	ロ	シ	ミ	ド	リ	1	○	△		ブ	ロ	ク	ロ	ゾ	リ	ン	虫	30		○	△				
	ビ	ン	ク	ロ	ゾ	リ	1	○	△		C		N			P	虫	30	1	○	△					
	C		N		P	草	30		○		△						虫	30		○	△					
	カーバメイト系農薬	○	ア	ル	ジ	カル	ブル	虫	30		○		D	M	T	P	P	虫	30		○	△				
○		カ	ル	バ	リ	ブル	虫	30	○	△	E	C	C	チ	オ	ン	虫	30		○	△					
○		エ	チ	オン	フェン	カル	ブル	虫	30	○	△	イ	ソ	キ	サ	チ	オ	ン	虫	30		○	△			
○		○	キ	サ	ミ	ブル	虫	30	○	△	エ	チ	チ	オ	メ	ト	ン	虫	30		○	△				
○		○	ク	ロ	プロ	ファ	ム	草	30	○	△	エ	チ	ル	チ	オ	メ	チ	ル	虫	30		○	△		
○		○	ク	ロ	プロ	ファ	ム	草	30	○	△	ク	ロ	ル	ピ	リ	ホ	ス	メ	チ	ル	虫	30		○	△
○		○	ジ	メ	ト	フェン	カル	ブル	菌	30	○	△	シ	ア	ノ	ホ	ト	ス	ン	虫	30		○	△		
○		○	ピ	リ	ミ	カ	ー	ブル	虫	30	○	△	チ	オ	メ	ト	ス	ン	虫	30		○	△			
○		○	ペ	ン	ダイ	オ	カル	ブル	虫	30	○	△	ピ	リ	ダ	フ	エ	ン	チ	オ	ン	虫	30		○	△
○		○	フ	エ	ノ	ブ	カル	ブル	虫	30	○	△	E	P	B	チ	オ	ン	虫	30		○	△			
その他農薬	○	○	キ	ノ	メ	チ	オ	ネ	ー	ト	⊕	30	○	△	合計	54農薬					検出数	15				
	○	○	ク	ロ	フェ	ン	テ	ジ	ン	ト	⊕	30	○	△		(チオジカルブを 追加設定した)										
	○	○	ジ	ク	ロ	フル	ア	ニ	ド	ト	⊕	30	○	△												
	○	○	ビ	テ	ル	タ	ノ	ー	ル	ト	⊕	30	○	△												
○	○	フ	ル	シ	トリ	ネ	ー	ト	⊕	30	○	△														

(注) ○：新規残留基準設定農薬 13農薬（平成4年度基準設定）
 ◇：追加農薬 1農薬
 残留基準：○は食品衛生法に基づく残留基準が設定されている農薬
 登録基準：△は農薬取締法に基づく登録保留基準が設定されている農薬

用途：草…除草剤 菌…殺菌剤 虫…殺虫剤 ⊕…殺虫殺菌剤

▲：農薬取締法に基づく登録保留基準を超えたもの

表-2 慣行栽培の残留農薬検査結果 (単位: ppm)

作物名	検体数	検出数	食違	登超	検出農薬
合計	30	9		1	8種類 15農薬
ピーマン	5	3			(1)プロジミドン 0.16 (2) α -ベンゾエピン 0.02, β -ベンゾエピン 0.05 (3) β -ベンゾエピン 0.02
キュウリ	6	1			(1)ジクロルボス 0.1
食用菊	4	4		1	(1)ダイアジノン 0.01 (2)ジクロルボス 0.09 (3) α -ベンゾエピン 0.1, β -ベンゾエピン 0.02 メソミル 0.1, チオジカルブ 9.0 ▲ (4)ジクロルボス 0.04, ダイアジノン 0.01, マラチオン 0.06
レタス	3	1			(1)メソミル 0.42
その他の野菜	12	0	(内 訳)		(1)ニンジン 4 (2)ミニトマト 3 (3)トマト 1 (4)ダイコン(根・葉) 各1 (5)ナス 1 (6)サニーレタス 1

▲: 農薬取締法に基づく登録保留基準を超えたもの
 { 食違: 食品衛生法に基づく残留基準を超えたもの
 登超: 農薬取締法に基づく登録保留基準を超えたもの

表-3 無農薬栽培等の残留農薬検査結果

作物名	栽培	検査結果	作物名	栽培	検査結果
キュウリ	独低	ND	サニーレタス	ガ有	ND
キュウリ	独低	ND	ラディッシュ(根)	独無	ND
キュウリ	独有	ND	ラディッシュ(葉)	独無	ND
キュウリ	ガ減	ND	キャベツ	独低	ND
ピーマン	独低	プロジミドン 0.04ppm	ミニトマト	独低	ND
ピーマン	独有	ND	シュンギク	独無	キアブタ 0.02ppm
ピーマン	ガ有	ND	ホウレンソウ	独無	ND
レタス	独低	TPN 0.38ppm プロジミドン 0.04ppm	コマツナ	ガ有	ND
レタス	独無	ND	ニンジン	独無	ND
レタス	独有	ND	ブドウ	独無	ND
レタス	ガ有	ND	21検体		

独低: 独自基準の低農薬栽培等 ガ有: 表示ガイドラインの有機栽培
 独無: 独自基準の無農薬栽培 ガ減: 表示ガイドラインの減化学肥料栽培
 独有: 独自基準の有機栽培

(14) 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、食生活の多様化にともない、畜水産食品の需要が拡大する中で、集団過密飼育の経営形態を積極的に取り入れ、著しい発展をとげてきた。

しかし、この様な過密飼育によって発生する疾病の予防のために抗菌性物質等の薬剤が使用されたり、肥育効率をよくするため、飼料中にも抗菌性物質等様々な化学物質が添加されている。

こうした状況の中で、昭和55年度より国内外で生産される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、蜂蜜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) 実施期間

平成5年4月～平成6年3月

(イ) 検査機関

東京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) 検査品目及び検体数

① 養殖魚介類：16種類、107 検体

(エビ、ひらめ、真鯛、あゆ、あじ、しまあじ、銀鮭、ハマチ、ニジマス、石鯛、ロブスター、とらふぐ、鯉、ちか鯛、かんぱち、うなぎ)

② 食肉：291 検体

(鶏肉、鶏肝臓、豚肉、豚肝臓、牛肉、牛肝臓、羊肉)

③ その他：85検体

(鶏卵、蜂蜜、レバー加工品、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

チアンフェニコール、オルメトプリム、トリメトプリム、ピリメタミン、モランテル、カルバドックス、フラゾリドン、パナゾン、デコキネート、ナイカルバジン、クロピドール、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸

ウ 検査結果

(7) 養殖魚介類

① あゆ

あゆ8検体を検査したところ1検体からサルファ剤を検出した。抗生物質、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸及びオルメトプリムはいずれの検体からも検出されなかった。

② あじ

あじ7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、他の1検体からサル

ファ剤を検出した。PC系・ML系抗生物質、オキシリン酸、ピロミド酸及びナリジクス酸はいずれの検体からも検出されなかった。

③ ひらめ

ひらめ18検体を検査したところ、4検体からTC系の抗生物質を検出し、うち2検体はオキシテトラサイクリン（以下OTC）と同定された。さらに、そのうちの1検体からは、筋肉部からスルファジメトキシンを0.73 μ g/g検出し、食品衛生法違反品として生産県（三重県）に通報した。PC系・ML系抗生物質、オキシリン酸、ピロミド酸及びナリジクス酸はいずれの検体からも検出されなかった。

④ 真鯛

真鯛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。

⑤ 石鯛

石鯛4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・ML系抗生物質、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸及びナリジクス酸はいずれの検体からも検出されなかった。

⑥ 銀鯧

銀鯧5検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

⑦ とらふぐ

とらふぐ1検体を検査したところ、抗菌性物質を検出しなかった。

⑧ しまあじ

しまあじ6検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

⑨ 鯉

鯉3検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

⑩ ニジマス

ニジマス5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・ML系抗生物質、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸及びナリジクス酸はいずれの検体からも検出されなかった。

⑪ うなぎ

うなぎ1検体を検査したところ、抗菌性物質を検出しなかった。

⑫ ちか鯛

ちか鯛3検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

⑬ ハマチ

ハマチ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・ML系抗生物質、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸及びチアンフェニコールはいずれの検体からも検出されなかった。

⑭ かんぱち

かんぱち3検体を検査したところ、2検体からOTCを検出した。PC系・ML系抗生物質、サルファ剤、オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸及びチアンフェニコールはいずれの検体からも検出されなかった。

⑮ エビ（ブラックタイガー等）

エビ22検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

⑩ ロブスター

ロブスター 4 検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

(イ) 食 肉

① 鶏正肉、鶏肝臓

鶏正肉114 検体（輸入品40検体、国産74検体）を検査したところ、国産品 2 検体からTC系抗生物質を検出し、輸入品 1 検体からラサロシドを検出した。国産品輸入品とも、その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

国産の鶏肝臓11検体を検査したところ、10検体からAG系抗生物質を検出した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

② 豚正肉、豚肝臓

豚正肉84検体（輸入品46検体、国産38検体）を検査したところ、輸入品 1 検体（韓国産）からTC系抗生物質を検出した。また、他の輸入品 1 検体（米国産）からクロルテトラサイクリン（以下CTC）を $0.3 \mu\text{g/g}$ 検出し、違反品として処置した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

国産品 1 検体からTC系抗生物質を検出し、その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

国産の豚肝臓を16検体検査したところ、2 検体からAG系抗生物質を検出し、うち 1 検体からOTCを $0.1 \mu\text{g/g}$ 検出した。また、他の 1 検体からOTCを $0.06 \mu\text{g/g}$ 検出した。

③ 牛正肉、牛肝臓

牛正肉61検体（輸入品41検体、国産20検体）を検査したところ、国産品 1 検体からTC系抗生物質を検出し、他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

牛肝臓を 4 検体（輸入品 3 検体、国産 1 検体）を検査したところ、輸入品 1 検体からAG系抗生物質を検出した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

④ 羊 肉

輸入品の羊肉 1 検体を検査したところ、抗菌性物質を検出しなかった。

(ウ) その他

① 鶏 卵

鶏卵40検体（国産品）について検査したところ、1 検体からTC系抗生物質を検出した。その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

② 蜂 蜜

蜂蜜22検体（輸入品18検体、国産品 4 検体）を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

③ うなぎ蒲焼

うなぎ蒲焼17検体（輸入品）を検査したところ、1 検体（中国産）からOTC を $0.2 \mu\text{g/g}$ 検出したが、その他の抗生物質及び合成抗菌剤は検出されなかった。

④ レバー加工品

レバーパイ、レバーペースト、スモークレバー各 2 検体を検査したところ、すべての検体から抗菌性物質を検出しなかった。

エ まとめ

本年度の調査の結果、平成 1 ～ 2 年度に検出例があり、3 ～ 4 年度に検出例のなかったサル

ファ剤の検出例が養殖魚に3例見られている。また、養殖魚におけるTC系抗生物質の検出は、昨年度24例見られたが、今年度は11例と半減している。

食肉におけるTC系統抗生物質の検出例は8例（昨年度6例）と大きな変化はなく、昨年度に引き続き、各畜種の肝臓にAG系抗生物質の検出例が散見された。特に、鶏肝臓からの検出率は90.9%と、昨年度に引き続き高率（昨年度70.6%）であった。

表 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、羊	鶏卵	蜂蜜	レバー製品	うなぎ蒲焼
			107	125	100	66	40	22	6
抗生物質	PC系	－	－	－	－	－	－	－	－
	※TC系	11(0:6)	2	5(C:1,0:2)	1	1	－	－	1(0:1)
	AG系	－	10	2	1	－	－	－	－
	ML系	－	－	－	－	－	－	－	－
サルファ剤		3	－	－	－	－	－	－	－
※その他の抗菌性物質		－	ラサロシド 1	－	－	－			－

※TC系：（ ）内は物質の特定された数（C：クロルテトラサイクリン，O：オキシテトラサイクリン）

※その他の抗菌性物質

- ・サリノマイシン、モネンシン、ラサロシド、ナイカルバジン、クロピドール～鶏正肉
- ・チアンフェニコール～ハマチ、かんぱち、正肉（鶏、豚、牛）、鶏卵
- ・オルメトプリム、トリメトプリム、ピリメタミン～あゆ（オルメトプリムのみ）、正肉（鶏、豚）、鶏卵
- ・モランテル、カルバドックス、フラゾリドン、パナゾン～豚正肉
- ・オキシソリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸～養殖魚（エビを除く）、うなぎ蒲焼

オ おわりに

平成6年1月21日、厚生省は食品衛生調査会に、OTC等7種の化学物質の残留基準値設定につき諮問を行ったが、国際的に広く使用され、検出例も多いCTCが含まれていないなどの問題点の指摘もあり、今後の成り行きが注目される。

畜水産業における抗菌性物質の使用実態は、日々に変化しており、加えて、輸入される畜水産食品に残留する薬剤については、各国の生産条件や法規制の違いによるバラつきもあるので、残留実態に即応した基準値の設定が望まれる。

畜水産食品の安全確保を図るためには、養殖魚の生けすの衛生管理や休薬期間の遵守など、より生産現場に密着した指導を行う必要があり、そのため、都としては、畜水産食品に残留する薬剤の実態調査を今後とも継続し、必要に応じて国や生産県への情報提供を行っていく。

(15) 国内産加工食品中の残留農薬実態調査

ア 調査目的

食品中の残留農薬については、野菜・果実等53農産物、26農薬に残留基準が定められていたが、平成4年、新たに約130作物、73農薬（既に設定されていた26農薬を含む）について残留基準が設定されたところである。

しかし、農産物を利用した加工食品については、現在も農薬残留基準が設定されていない。残留農薬基準に適合する農産物であっても、農薬の残留しているものを原料として食品を製造した場合、製品中に農薬が残留する可能性があり、これら加工食品についても農薬の残留実態を把握することが必要である。

そこで、農産物のうち、まず農薬の使用実態が把握しやすい国内産農産物を対象とし、加工食品中に残留する農薬の実態調査を行った。

本年度は、生食用とは別種の果実を用いるか、あるいは異なった栽培方法を取る可能性のある果実を用いた原料用果汁及びこれを使用した果汁飲料を対象とした。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成5年10月から平成6年2月

(4) 実施方法及び対象施設

多摩地区における清涼飲料水製造業7軒及び販売店3軒の計10軒から製品（果汁飲料）及び原料用果汁を購入した。

(ウ) 調査品目

清涼飲料水の原料用果汁（単一果汁のもの）10品目及び果汁飲料（原則として単一果汁100%のもの）10品目の計20品目について実施した。

表-1 果汁用の種類別検体内訳

果汁の種類	品目数	原料・製品	産地別内訳
リンゴ	12	原料 7 製品 5	青森5、不明2 青森2、山形1、不明2
ミカン (含イヨカン)	3	原料 1 製品 2	愛媛・米国混合1 愛媛2
トマト	2	製品 2	長野2
モモ	1	原料 1	長野1
うめ	1	原料 1	和歌山1
ブドウ	1	製品 1	不明1
計	20	原料 10 製品 10	

(イ) 検査項目

残留農薬（表-2）、清涼飲料水の成分規格、食品添加物及び重金属等（ヒ素、鉛、カドミウム、スズ、銅、亜鉛）について実施した。このうち銅及び亜鉛は、使用農薬中に銅あるいは亜鉛元素が含まれる可能性のあることから設定した。

(ロ) 検査機関

農薬： 都立衛生研究所多摩支所衛生化学研究室
 成分規格： }
 食品添加物： } 東村山保健所検査室、日野保健所検査室、武蔵野保健所検査室
 重金属等： }

表-2 国内産加工食品（清涼飲料水）の農薬検査項目一覧

No	検査項目	No	検査農薬名	使用目的	農薬残留基準	登録保留基準	登録の有無
1	有機塩素系農薬Ⅰ	1	総BHC	殺虫	有り	無し	失効
		2	総DDT	殺虫	有り	無し	失効
		3	ディルドリン (アルドリンを含む)	殺虫	有り	無し	失効
		4	エンドリン	殺虫	有り	無し	失効
2	有機塩素系農薬Ⅱ	5	キャプタン	殺菌	有り	有り	有り
		6	カプタホール	殺菌	有り	無し	失効
		7	クロルベンジレート	殺虫	有り	無し	有り
		8	ジコホール	殺虫	有り	有り	有り
3	有機リン系農薬Ⅰ	9	パラチオン	殺虫	有り	無し	失効
4	有機リン系農薬Ⅱ	10	EPN	殺虫	有り	無し	有り
		11	フェニトロチオン	殺虫	有り	無し	有り
		12	フェンチオン	殺虫	有り	無し	有り
5	有機リン系農薬Ⅲ	13	クロルピリホス	殺虫	有り	有り	有り
		14	総クロルフェンビンホス	殺虫	有り	有り	有り
		15	ジクロルボス	殺虫	有り	有り	有り
		16	ジメトエート	殺虫	有り	有り	有り
		17	ダイアジノン	殺虫	有り	有り	有り
		18	フェントエート	殺虫	有り	有り	有り
		19	ホサロン	殺虫	有り	有り	有り
		20	マラチオン	殺虫	有り	有り	有り
6	その他の農薬	21	カルバリル	殺虫	有り	なし	有り

ウ 調査結果

(7) 残留農薬検査

調査した20品目のすべてから検査対象農薬を検出しなかった。

(イ) 成分規格試験

調査した20品目のうち、製品（果汁飲料）10品目につき成分規格（細菌、混濁・沈澱物）検査を行ったが、すべて適法であった。

(ロ) 食品添加物試験

検査結果は、表-3のとおり。

表-3 食品添加物試験結果

	検体数	検出数及び検出値の範囲 (ppm)			
		安息香酸	パラオキシ安息香酸	L-アスコルビン酸	その他*1
原料	10	4 (2~7)	0	4 (270~830)*2	0
製品	10	1 (120)	1 (10)	7 (70~1,070)	1 (Y-4, B-1)
計	20	5	1	11	1

*1その他：保存料（安息香酸及びパラオキシ安息香酸以外のもの）、甘味料、着色料、二酸化硫黄、エリソルビン酸

*2原料用果汁で濃縮倍率表示のあるものにつき、その倍率で除した値

(イ) 重金属について

- ① 砒素、鉛、カドミウム及びスズについてはすべての検体から検出しなかった。
- ② 銅については、原料用果汁10検体中9検体（0.1~0.7ppm）、製品10検体中6検体（0.1~0.7ppm）から検出した。
- ③ 亜鉛については、原料用果汁10検体中10検体（0.1~2.9ppm）、製品10検体中8検体（0.1~1.2ppm）から検出した。

エ 考察

(7) 残留農薬検査結果

今回の調査では、調査した20品目すべてから検査対象農薬を検出しなかった。なお、今回検出した銅及び亜鉛の含有量は、いずれも天然由来と考えられる文献値と比較して有為に差があると認められなかった。

(4) 添加物検査結果

原料から検出した安息香酸は、検出量が2~7ppmと微量であり、天然に由来するもの、あるいは保存・流通中に微生物の作用により発生したものと考えられる。

(ウ) L-アスコルビン酸（ビタミンC）

四訂「日本食品標準成分表」によれば、リンゴ果汁中のビタミンC含有量は少なく、数百ppmを検出した原料あるいは製品には、ビタミンCが添加されている可能性が高い。

◎ 果実加工食品中の防ばい剤の残留実態調査（予備調査）

ア 調査目的

バナナの防ばい剤としてオルトフェニルフェノール、ジフェニル、チアベンダゾールが食品添加物として認められている。さらに平成4年11月イマザリルが食品添加物として柑橘類（みかんを除く）及びバナナに使用が認められた。

柑橘類はそのまま喫食されることが多いが、ジャム、マーマレード、清涼飲料水などの原料としても用いられている。柑橘類などに使用されたこれら防ばい剤が加工食品中に残留している可能性も考えられるが、その残留実態に関する研究はほとんどなされていない。

そこで、柑橘類などを原料とする清涼飲料水中に残留する防ばい剤について予備調査を実施した。

イ 調査内容

(ア) 実施期間

平成5年10月から平成6年2月

(イ) 対象施設

清涼飲料水製造業6軒及び食料品販売店4軒

(ウ) 調査品目

原料用果汁 8品目

清涼飲料水製品（以下製品という） 21品目

(エ) 検査項目

- ① 防ばい剤：オルトフェニルフェノール（OPP）、ジフェニル（DP）、チアベンダゾール（TBZ）及びイマザリルの4項目
- ② 規格検査：成分規格（細菌）、成分規格（混濁、沈澱）、成分規格（ヒ素及び重金属）
- ③ 食品添加物：保存料、甘味料、着色料、二酸化イオウ、エリソルビン酸、L-アスコルビン酸
- ④ 重金属：ヒ素、鉛、スズ、カドミウム
- ⑤ 細菌検査：細菌数

(オ) 検査機関

都立衛生研究所多摩支所衛生化学研究室、東村山保健所検査室、日野保健所検査室及び武蔵野保健所検査室

ウ 検査結果

(ア) 防ばい剤検査

表-1のとおり、原料用果汁8検体、製品21検体について検査を行った。

イマザリル、OPP、DPは全ての検体から検出しなかったが、TBZは原料用果汁2検体、製品8検体から検出した。

① 原料用果汁

原料用果汁は、オレンジ果汁2検体、グレープフルーツ果汁2検体、バナナ果汁1検体及びレモン果汁3検体について検査を行い、グレープフルーツ果汁2検体からTBZを検出した。その値は0.01 μ g/g、0.06 μ g/gであった。

② 製品

製品は、オレンジ7検体、グレープフルーツ11検体、バナナ1検体及びレモン2検体に

ついて検査を行った。

a オレンジ

7検体のうち、1検体からT B Zを検出し、その値は0.04 $\mu\text{g/g}$ であった。

b グレープフルーツ

11検体のうち、8検体（73%）からT B Zを検出し、その値は最小値0.01 $\mu\text{g/g}$ 、最大値0.04 $\mu\text{g/g}$ 、平均値0.018 $\mu\text{g/g}$ であった。

c バナナ

1検体について検査を行ったが検出しなかった。

d レモン

2検体のうち、1検体からT B Zを検出し、その値は0.13 $\mu\text{g/g}$ であった。

(4) 規格検査

① 成分規格（細菌）、成分規格（混濁、沈澱物）

製品21検体について検査を行ったが、全ての検体が適合していた。

② 成分規格（ヒ素及び重金属）

原料用果汁8検体、製品21検体について検査を行ったが、ヒ素、スズ、カドミウムは全ての検体から検出されなかった。

原料用果汁のうち濃縮（1/5）レモン果汁1検体から鉛を0.2 $\mu\text{g/g}$ 検出した。

(5) 添加物検査

原料用果汁8検体、製品9検体について検査を行った。

① 保存料

原料用果汁1検体（オレンジ）から安息香酸を検出し、その値は0.007g/kgであった。

② L-アスコルビン酸

a 原料用果汁

原料用果汁8検体全ての検体から検出し、その値は最小値0.02g/kg、最大値2.44g/kg、平均値1.64g/kgであった。

b 製品

製品9検体全ての検体から検出し、その値は最小値0.21g/kg、最大値0.78g/kg、平均値0.37g/kgであった。

c 甘味料、着色料、二酸化イオウ、エリソルビン酸

原料用果汁8検体、製品9検体全ての検体から検出しなかった。

(6) 細菌検査

製品21検体について検査を行ったが、全ての検体が細菌数10未満であった。

エ 考察

(7) 防ばい剤

イマザリル、OPP、DPについては全ての検体から検出されなかった。T B Zについては、原料用果汁8検体のうち2検体から、製品21検体のうち10検体（48%）から検出された。特に、製品、グレープフルーツから高率（73%）に検出されたことは注目されるが、検出値から衛生上問題は無いと思われる。

(4) 規格検査、その他検査

規格検査では、全ての検体が適合しており問題は無かった。また、その他の検査について

も衛生上問題は無かった。

オ まとめ

今回の調査結果において、柑橘類などを原料とする清涼飲料水（製品）に残留するT B Zを48%検出したことから、今後他の加工食品についても検査をして行く必要があると思われる。

表-1 防ばい剤検査結果

防ばい剤の種類			T B Z	イマザリル	OPP	D P
種別	原料果実別	検体数	検出数（検出値 $\mu\text{g/g}$ ）	検出数	検出数	検出数
原料果汁	オレンジ	2	0	0	0	0
	グレープフルーツ	2	2 (0.01、0.06)	0	0	0
	バナナ	1	0	0	0	0
	レモン	3	0	0	0	0
製品	オレンジ	6	1 (0.04)	0	0	0
	混合果汁 (温州・オレンジ)	1	0	0	0	0
	グレープフルーツ	11	8 (0.01~0.04)	0	0	0
	バナナ	1	0	0	0	0
	レモン	2	1 (0.13)	0	0	0
合計		29	12	0	0	0