

第4節 緊急監視

1 英国から輸入された牛肉加工品等に対する緊急監視

(1) 実施目的

平成8年3月25日及び26日に開催されたEUの常設委員会で牛海綿状脳症（BSE）蔓延防止及び疾病予防の目的で英国産の牛肉加工品等の輸出禁止措置が採択されたことにとともに、食品衛生調査会は、4月11日に常任委員会及び乳肉水産食品部会で審議した結果、英国産の牛肉加工食品等が輸入されないよう措置すべきであるとの意見具申を厚生大臣におこなった。

厚生省は、平成8年4月11日付衛食第98号、衛乳第70号、衛化第70号により関係機関へ、英国から既に輸入された牛内臓等について、廃棄することを含め、食されないよう適切な措置をとるよう指示した。これに基づき、都内に流通するおそれのある英国産牛肉加工品等の排除を目的として緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成8年4月17日から平成8年4月30日まで

(3) 対象施設

厚生省から連絡のあった14社（輸入業者 5社、販売業者 9社）

(4) 対象食品

牛胃、牛舌、牛横隔膜、コラーゲンケーシング、粉末牛気管、牛骨粉、ゼラチン、プロテイン

(5) 調査指導内容

ア 流通調査

(ア) 在庫の有無の確認

(イ) 取扱量の確認

(ウ) 販売先の確認

イ 在庫の処置等

(ア) 当該品の輸入・販売自粛等の指示

(イ) 当該品の任意廃棄等

(6) 実施結果

平成7年1月から平成8年3月までに、英国から輸入された牛胃等の8品目について流通状況を調査した結果、表「品目別取扱業者数及び取扱量及び廃棄量」に示すとおり、輸入量、廃棄数量、販売済数量等が判明した。また、販売自粛の製品についても自主廃棄等の措置がされた。

品目別取扱業者数及び取扱量及び廃棄量

品名	取扱業者数			取扱量及び廃棄量 (kg)			
	輸入業	販売業	合計	輸入業	販売自粛	廃棄数量	販売済数量
牛 胃	2	2	4	146,219	1,339	50,139	94,741
牛 舌	1	1	2	19,373	16,726	360	2,287
牛横隔膜	1	1	2	89	—	89	—
コラーゲン-シグ	1	1	2	8,239	5,293	851	2,131
粉末牛気管	0	1	1	12,240	—	—	12,240
牛 骨 粉	1	4	5	236,507	12,102	—	224,405
ゼラチン	1	0	1	30,000	30,000	—	—
プロテイン	0	1	1	22,460	—	—	22,460
※合計	5	9	14	475,127	65,460	51,403	358,264

※複数品目を扱う業者があるため、単純合計値にはならない。

第 5 節 先行調査

1 調査目的

近年食品の安全性について社会問題となっているもの、又は新規開発食品等で安全性が不明確なものについて、先取的に調査を実施し、これらの安全確認及び安全基準設定の資料とするための調査、研究である。

2 調査事項

平成 8 年度は、次の 15 テーマについて実施した。

- (1) 輸入農産物加工品に残留する殺虫剤等の衛生学的実態調査
- (2) 東京湾産魚介類における農薬等の汚染実態調査
- (3) 魚介類の病原ビブリオ汚染実態調査
(魚介類の V.cholera non-01 等の病原ビブリオ汚染実態調査)
- (4) 貝類におけるウイルス分布実態調査
- (5) 化学的合成品以外の添加物における有害物質の含有実態調査
- (6) ゴム製調理及び容器包装の衛生学的実態調査
- (7) 食品の期限表示導入における衛生学的実態調査
- (8) 輸入魚介類における寄生虫実態調査と安全性の検討について
- (9) バイオテクノロジーを応用した食品等の衛生学的調査
- (10) 生食用食肉類における Vero 細胞毒素産生性大腸菌の汚染実態調査
- (11) ミネラルウォーター類の衛生学的実態調査
- (12) 機能性成分を含有した加工食品の衛生学実態調査 (茶葉・茶飲料)
- (13) 国産野菜・果実の残留農薬実態調査
- (14) 畜水産食品における抗菌性物質の残留実態調査
- (15) 冷凍野菜中のリン酸塩及び農薬の含有量実態調査

3 実施期間

平成 8 年 4 月から平成 9 年 3 月まで

4 実施内容及び結果

- (1) 輸入農産物加工品に残留する殺虫剤等の衛生学的実態調査

ア 調査目的

我が国の食品輸入量は、年々増加し多様化してきている。輸入食品については、生産国の気候風土、規制等が我が国とは異なることから、その安全性について消費者の関心が高まっている。

特に農産物は、長期貯蔵や長距離輸送などが行われており、害虫を防除する必要からポストハーベスト農薬（収穫後使用される農薬）の使用が許可されている国がある。

ポストハーベスト農薬は、収穫前に使用される農薬に比べると食品に残留しやすいと言われている（注 1）。これらのことから、輸入農産物加工品について、殺虫剤・殺菌剤・防ばい剤などの残留実態調査を実施したので報告する。

イ 調査内容

(7) 調査期間 平成6年4月から平成9年3月まで

(イ) 調査品目

輸入食品販売店において購入し、又は食品の輸入業・倉庫業及び流通拠点において収去した農産物加工食品（シリアル食品、シリアル食品以外の穀物加工食品、原料用果汁、原料用以外の野菜・果実加工品等）を検体とした。

(ウ) 検査機関 東京都立衛生研究所食品研究科農業分析研究室

ウ 検査方法

平成4年厚生省告示第239号及び、農業登録保留基準ハンドブック等に記載の分析法に準拠して分析した。

エ 調査結果

検査項目と検査品目数を「表-1」に示した。3年間で8薬剤について、316品目の食品を検査し、検査項目数は1609であった。内訳は、シリアル食品が27品目、シリアル食品以外の穀類加工食品が100品目、原料用果汁が91品目、原料用果汁以外の野菜及び果実加工品が98品目である。

検査項目については検体となる食品の原材料やその原産国などを勘案して設定した。検査の結果、調査対象とした薬剤が検出されたものについて「表-2」に示した。3年間で14品目の検体から4種類の薬剤が検出された。同一品目から複数の薬剤が検出されたものがあるため、調査対象薬剤が検出された項目の数は17項目であった。

(7) 殺虫剤

合計1056項目について調査したところ、オーストラリア産のシリアル食品から平成6年にはクロルピリホスメチルを0.07ppm(表-2に示す①)、平成7年には2検体(表-2に示す②③)からクロルピリホスメチルとフェニトロチオンが同時に検出された。しかし、平成8年にはフェニトロチオンが検出されたものから他の薬剤は検出されなかった。

また、穀物加工食品では、平成8年にスイス産の小麦加工品(表-2に示す④)からクロルピリホスメチルとピリミホスメチルが同時に検出され、また、ノルウェー産の小麦加工品からもピリミホスメチルが検出された。

(イ) 防ばい剤

OPP, TBZ 及びイマザリルについて553項目の調査を行ったところ、平成7年に1品目、平成8年に7品目からTBZが検出された。いずれもりんご、なし及び柑橘類を原料とするアメリカ産の果実加工品であった。

オ 考察

(7) 殺虫剤・殺菌剤

本調査で殺虫剤が検出されたオーストラリア産のシリアル4検体およびスイスとノルウェー産の穀物加工食品2検体は、FAO/WHO設定の最大残留基準(小麦粉においてクロルピリホスメチル2ppm、ピリミホスメチル2ppm、フェニトロチオン1ppm)および食品衛生法の基準(小麦粉においての残留基準値、クロルピリホスメチル設定なし、ピリミホスメチル1ppm、フェニトロチオン1ppm)と照らし合わせても健康上問題となる数値ではなかった。

平成6年および7年に調査した(表-2に示す①)および(表-2に示す②)は同種の商品で、原料に外皮付き小麦、コーングリッツ、麦芽、オーツ麦を使用していた。これらのうち、脱穀処理されていない小麦の外皮にクロルピリホスメチルが残留していた可能性があると考えられる。オーストラリアからの船舶輸送では、赤道を通過するため、収穫後に農薬を使用することがある。今回オーストラリアの加工品から検出されたものは、このようなポストハーベスト農薬処理した原料を使用したことによると示唆される。

次に、平成6年にクロルピリホスメチル0.07ppmが検出された(表-2に示す①)が、平成7年には0.23ppm(表-2に示す②)と高くなった理由として、その年の気候状況、農作物の生産状況、製品の製造状況などにより、原料への農薬使用量が変化したことが推察されるが、高くなった原因は不明である。また、平成7年の結果で、(表-2に示す②)および(表-2に示す③)のシリアルからクロルピリホスメチルとフェニトロチオンが同時に検出された。昭和59年から63年度の調査によると、オーストラリアでは主に殺虫剤としてフェニトロチオンが使用されていた(注2)。しかし、近年フェニトロチオンの検出量が減少しクロルピリホスメチルが主に検出されるようになっている(注3)。

このことから、対象害虫がフェニトロチオンに対して薬剤耐性を獲得しつつあるため、クロルピリホスメチルを通常使用し、病害虫の大発生等、条件が悪い年にはフェニトロチオンとクロルピリホスメチルを併用することが考えられる。

平成8年は、スイス産の穀物加工食品(表-2に示す④)からクロルピリホスメチルとピリミホスメチルが同時に検出され、ノルウェー産の穀物加工食品からもピリミホスメチルが検出された。

ピリミホスメチルは、ヨーロッパ産の小麦製品から検出された報告がある(注4)。今回の調査結果から、ヨーロッパでは現在もなおピリミホスメチルが使用され、また複数の薬剤を併用していることが認められた。

殺虫剤などの農薬は、その年により農産物への使用状況が異なるため、使用方法や濃度によっては、加工品に残留する恐れがある。今回の調査では、カルベンダゾール、エチオンは検出されなかったが、ベノミルまたはチオファネートメチルは、過去においてバナナに使用された実態がある。また、エチオンはグレープフルーツ等の柑橘類に使用されていた(注6)。従って今後も調査を継続する必要があると思われる。

(4) 防ばい剤

今回調査した結果、アメリカ産原料用果汁6検体と、アメリカ産マーマレード、アップルソースの計8検体からT B Zが検出された。この結果は、F A O / W H O設定の最大残留基準(リンゴにおいて10ppm)および食品衛生法の柑橘類(最大残存量10ppm)と照らし合わせても、問題となる数値ではなかった。

T B Zは、かび防止目的のポストハーベスト農薬として柑橘類やリンゴに使用許可されている国がある。平成7年度にT B Zを検出したマーマレードは、原料として果肉だけでなく果皮も用いるので外皮に残留していたことが推察される。アメリカではリンゴに対するT B Zの使用は、ポストハーベスト農薬としてのみ認められている。

今回、T B Zが検出されたアップルソースとリンゴ果汁については、ポストハーベストとして収穫後のリンゴに使用したT B Zの残留が推察される。

グレープフルーツの原料用果汁3検体からTBZが検出されたが、TBZの使用状況を確認することはできなかった。

本調査では、イマザリル、OPPは検出されなかったが、我が国で食品添加物として使用が認められている(注5)。従って、今後も調査を継続する必要があると思われる。

カ まとめ

今回の調査から、輸入農産物加工食品にも農薬が残留していることが認められた。

しかし、検出された残留量は健康上問題となる数値ではなかった。しかし、農産物加工食品の農薬残留レベルは、原産国の天候や原料の生産状況、対象害虫や微生物の薬剤耐性製品の製造状況などに左右されることが考えられる。よって、今後は研究機関や行政から公表される残留農薬の調査資料や原産国の気象状況と社会事情について情報収集を行い、この調査を続け、実態を明らかにしていく必要がある。

<参考文献>

(注1) 「食品添加農薬 気をつけよう輸入食品 2」平成6年1月、学陽書房 小若順一

(注2) 「輸入穀類中有機リン系農薬の残留実態と小麦製粉工程における挙動」

食品衛生学雑誌、第30巻、第5号、平成元年10月、永山敏廣他

(注3) 「食品における農薬の実態調査と1日摂取量について」

食品衛生研究、第47巻、第3号、1997年、富田正武/国立衛生試験場

(注4) 「輸入穀類加工品(81988~1994)中の残留有機リン系農薬」

食品衛生学雑誌、第37巻、第6号、平成8年、永山敏廣

(注5) 「'96 暮らしの衛生 特集号」東京都食品環境指導センター

(注6) 「'95 暮らしの衛生 特集号」東京都食品環境指導センター

表1 検査項目と検査品目数

	品目	原産国	クロルピリ ホスメチル	ピリミ ホスメチル	カルベンダ ゾール	エチオン	フェニトロ チオン	OPP	TBZ	イマザリル
平成6年 (71品目)	シリアル食品	14	アメリカ(4)・イギリス(2)・オーストラリア(3)・ ノルウェー(3)・スイス・ドイツ各(1)	14	14		14			
	穀物加工品	20	アメリカ(3)・イタリア(14)・オーストラリア(2)・ フランス(1)	20	20		20			
	野菜及び 果実加工品	10	アメリカ(2)・イギリス(3)・フランス(3)・ イタリア(2)	10	10	10	10	10	10	10
	原料用果汁	27	アメリカ(8)・オーストラリア(2)・メキシコ(2) ブラジル(7)・ニュージーランド(2) イスラエル・イタリア・オーストラリア・ エカトル・タイ・ウグアイ各(1)	13	13	13	13	26	26	24
平成7年 (70品目)	シリアル食品	7	アメリカ(2)・カナダ(2)・ オーストラリア・スイス・フランス各(1)	7	7	7	7	7	7	7
	穀物加工品	32	アメリカ(9)・カナダ(5)・オーストラリア(3)・ 中国(2)・フランス(3)・イギリス(2) アイルランド・ドイツ・ニュージーランド・ブラジル・ オーストラリア・香港・スイス・ベトナム各(1)	32	23	16	32	23	16	16
	野菜及び 果実加工品	20	アメリカ(9)・イギリス(2)・カナダ(3)・ スペイン・イタリア・オランダ・ドイツ・ハンガリー・ フランス各(1)	20	17	17	20	20	17	17
	原料用果汁	11	アメリカ(8)・オーストラリア(2)・ポーランド(1)	11	11	11	11	11	11	11
平成8年 (175品目)	シリアル食品	6	アメリカ(2)・ イギリス・オーストラリア・カナダ・スイス各(1)	6	6	3	5	6	3	4
	穀物加工品	48	アメリカ(17)・イギリス(3)・イタリア(2)・ エジプト(2)・タイ(2)・中国(3)・ カナダ(4)・ドイツ(3)・ アイルランド・イラン・インドネシア・オーストラリア・ デンマーク・スイス・スペイン・ノルウェー・ 大韓民国・フィンランド・ フランス・ベルギー各(1)	48	48	23	48	48	23	23
	野菜及び 果実加工品	68	アメリカ(27)・イギリス(5)・中国(8)・ 台湾(3)・ドイツ(5)・フィリピン(2) コロンビア(2)・フランス(5)・タイ(3)・ オランダ(2)・ オーストラリア・韓国・ハンガリー・ブルガリア・ ベルギー・トルコ各(1)	57	63	18	53	63	24	34
	原料用果汁	53	アメリカ(28)・オーストラリア(4)・ブラジル(8)・ ドイツ(2)・ニュージーランド(2)・ イスラエル(2)・南アフリカ(2)・ チリ・タイ・イタリア・ボツワナ・不明各(1)	14	14		14	15	44	44
合計	316品目		252	246	118	247	193	181	192	180

検査項目数合計1609

(単位ppm)

表2 年度別 殺菌剤等の検査結果

	クロルピリホスメチル	ピリミホスメチル	フェニトロチオン	TBZ
平成6年	シリアル(オーストラリア) 0.07 ①			
平成7年	シリアル(オーストラリア) 0.23 ② シリアル(オーストラリア) 0.03 ③		シリアル(オーストラリア) 0.03 ② シリアル(オーストラリア) 0.67 ③	マーメイド(アメリカ) 0.06
平成8年	穀物加工品(スイス) 0.02 ④	穀物加工品(スイス) 0.04 ④ 穀物加工品(ノルウェー) 0.03	シリアル(オーストラリア) 0.01	原料果汁 リンゴ 0.04 リンゴ 0.06 グレープフルーツ 0.02 グレープフルーツ 0.02 グレープフルーツ 0.02 ペア 0.02 アップルソース(アメリカ) 0.2

①と②は同一商品で別ロット、②は同一検体、④は同一検体

(2) 東京湾産魚介類等における農薬等の汚染実態調査

(東京湾産アサリ中の有機塩素系化合物等の汚染実態調査)

ア 調査目的

本調査は、東京湾における農薬等による汚染実態を把握するため、昭和50年から継続して実施してきたものである。平成8年度も5、7、9月期に実施したので、その結果を報告する。

イ 調査方法

調査場所は昨年と同様、東京湾内の6地点（金沢八景、羽田、三枚州、船橋、木更津、富津）（図-1）と多摩川2地点（府中、田園調布）及び本年度から荒川下流1地点（葛西）を加えた9地点とした。

検体は湾内ではアサリ2kg、海水3ℓ、底質1kgを、河川では河川水3ℓ、底質1kgを検体とした。この他、荒川についてはシジミ、カキ各3kgも検体として用いた。

ウ 検査機関及び検査項目

(7) 都立衛生研究所乳肉衛生研究科食肉魚介化学研究室

アサリ、カキ、シジミ、海水、河川水及び底質（湾内6地点を除く）

HCH（BHC類）、DDT類、デイルドリン（DEL）、ヘプタクロル、エポキシド（HPE）、クロルデン類、クロルニトロフェン（CNP）、オキサジアゾン・クロルピリホス、ヘキサクロロベンゼン（HCB）

(4) 都立衛生研究所微量分析研究科有害物化学研究室

アサリ、カキ、シジミ、海水、河川水及び底質

PCB、TBTO 重金属（As、Co、Cd、Zn、Cr、Cu、Pb、Hg）

エ 検査結果

(7) アサリ中の農薬等について

総HCH、HPEは昨年と同様、6地点全てから検出されなかった。

9月に採取した金沢八景のアサリからは総DDTが0.030ppm、総クロルデンが0.046ppm、オキサジアゾンが0.029ppm、クロルピリホスが0.013ppmと高い値で検出されたが、総じて農薬の検出されなかった地点が増え、値も低下した。

さらに金沢八景の9月採取分からは、平成6、7年度には検出されなかったCNPが0.003ppmまた過去5年間どこの地点からも検出されなかったDELも0.004ppm検出された。

HCBについては、今年度どこの地点のアサリからも検出されなかった。（表-1）

(4) 海水中の農薬等について

今年度は7月に摂取した羽田の海水からクロルピリホスが0.005ppb検出されただけである。

(9) 多摩川（2地点）の水及び底質中の農薬について

水は昨年度と同様、両地点から総クロルデンとクロルピリホスの2種類の農薬が検出されたが、下流の田園調布地点の方が高い値を示していた。（表-2）底質については、5月採取した田園調布地点から総DDTが0.001ppm、総クロルデン0.003ppm、クロルピリホスが0.013ppm検出されただけである。（表-3）

(1) 荒川のシジミ、カキ、水及び底質中の農薬について

シジミから総DDT、DEL、総クロルデン、CNP、クロルピリホスとHCBの6種

類の農薬が検出されたが、D E L、H C Bの2種類は湾内6地点のアサリからは検出されていない。

なお、今回検出された総D D T、総クロルデン、クロルピリホスの平均値はアサリの例年の平均値の10倍であった。カキは総D D T、D E L、総クロルデン、オキサジアゾンとクロルピリホスの5種類の農薬が検出されたが、採取月ごとに値にばらつきが見られた。

水は5月の採取分からクロルピリホスが、7月の採取分から総D D T、総クロルデン、クロルピリホスの3種類と、9月採取分からはD E Lだけが検出された。

底質については総D D Tと総クロルデンの2種類の農薬が3回とも検出されたが、その値は多摩川(2地点)の底質と大差はなかった。(表-4)

(ウ) アサリ、海水、底質中の重金属について

どの地点のアサリもおおむね昨年度と同様な検出値であったが、P bについてはどの地点とも平成6年度とくらべ2倍以上の値であった。(図-2) 海水からは重金属は全く検出されなかった。底質については、アサリとほぼ同じ検出レベルで、P bも同様な傾向であった。(図-3)

(カ) 多摩川(2地点)の水及び底質中の重金属について

いずれの水からも全く検出されなかった。

底質は田園調布地点については昨年と同様な検出結果となったが、府中地点ではP bとH gを除き昨年の2倍以上の値であった。

(キ) 荒川のシジミ、カキ、水及び底質中の重金属について(昨年1回実施との比較)

シジミとカキは、昨年の結果よりほぼ全てで高い検出値であった。

水からは全く検出されなかった。

底質は、C oとZ nが昨年の検出値を大きく上回ったが、他の重金属は同レベルであった。(表-5)

(ク) アサリ、海水、底質中のP C B、T B T Oについて

アサリ、底質のP C Bは、昨年と同様に検出限界値0.01ppmレベルで散見された。

T B T Oについては、昨年通り富津と金沢八景のアサリで高い値の傾向が見られた。

底質からはいずれも検出されなかった。

(ケ) 多摩川(2地点)の水及び底質中のP C B、T B T Oについて

いずれの水、底質からも検出されなかった。

(コ) 荒川のシジミ、カキ、河川水及び底質中のP C B、T B T Oについて

シジミとカキからP C B、T B T Oが検出されたが、シジミ中のP C B値は6地点のアサリの平均値より2~5倍と高い値であった。(表-5)

底質からはP C Bが検出されたが、T B T Oは検出されなかった。

河川水については、いずれも検出されなかった。

オ 考 察

(7) 9月に採取した金沢八景のアサリからは多種類にわたり高い値の有機塩素農薬が検出されたが、同地点の海水からは全く検出されなかった。この地点に流れ込む河川の存在、潮流等が原因と考えられる。

(イ) 5月に採取した荒川のシジミと9月に採取した金沢八景のアサリだけから農薬のC N Pが検出されたが本品は平成6年3月に使用中止になっている。

本調査でも平成6、7年度はアサリ、底質から全く検出されなかったことから、今後も注視して行かなければならない農薬の一つである。

(ウ) 有機リン系農薬の一つであるクロルピリホスが多摩川（2地点）の水及び荒川のシジミとカキから高い値で検出され、金沢八景のアサリ、羽田の海水からも若干の値で検出された。

本品は、クロルデンに替わるシロアリ駆除用剤として今後需要の増加が見込まれることから注視が必要である。

(エ) 昨年の調査は1回のみ実施したが、今年度は3回の本格的実施となった荒川地点のシジミについて、荒川河口に位置する三枚州のアサリと農薬の検査結果を比較してみるとシジミの方が検出された農薬の種類が多く検出値も高い傾向がみられた。

重金属についてはCr、Cu、Pbの検出値が高く、特にCrは顕著であった。

この地域のシジミは、旧来から近隣住民が摂取し喫食していることから、今後も継続して調査していく必要がある。

カ まとめ

農薬をはじめとする各種化学物質による環境汚染は、これまで施行された法律等による製造、使用の規制によって、一定の成果を上げて来たと考えられる。

最近、東京湾の巨大海底穴の埋め立てが始まり、埋め立て用に湾内の航路浚渫や廃棄物処分用海域の掘削で生じる土砂が大量に使用されている。

これら土砂中には難分解性の化学物質が含まれている可能性があり、何らかの要因で拡散される危惧がある。

このように、東京湾内における環境状況は常に流動的であることから、今後も農薬等の汚染物質の実態把握に務める必要がある。

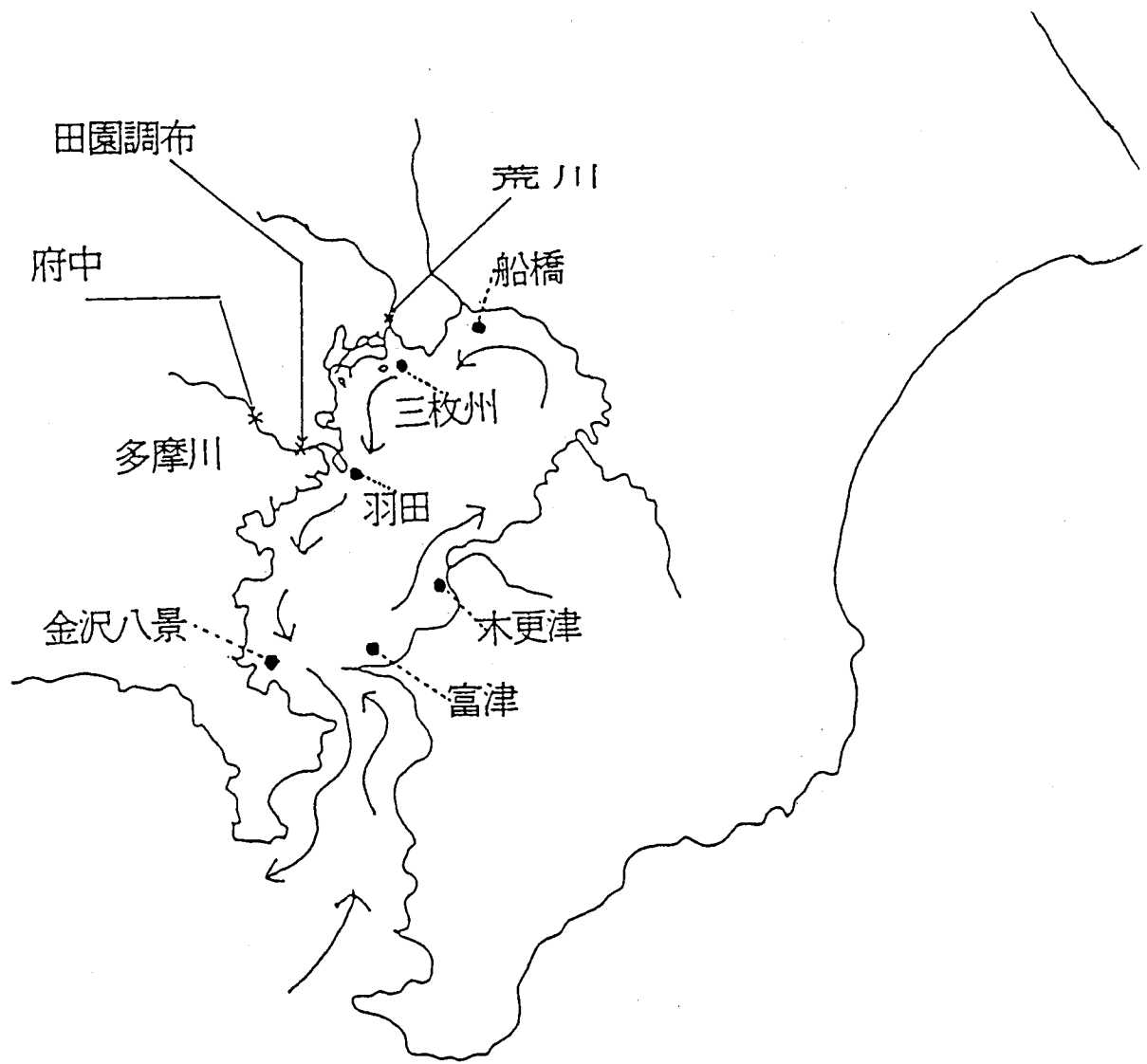


图-1 試料採取地点

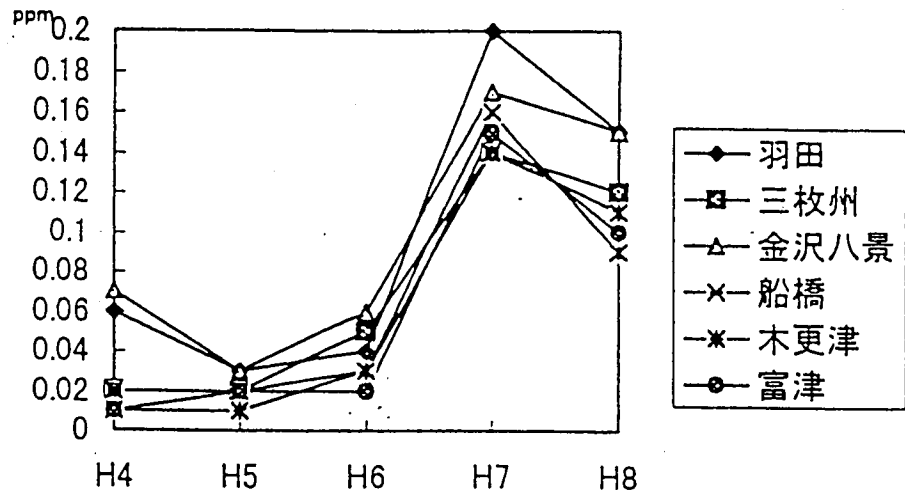


図-2 アサリ中のPb検出状況

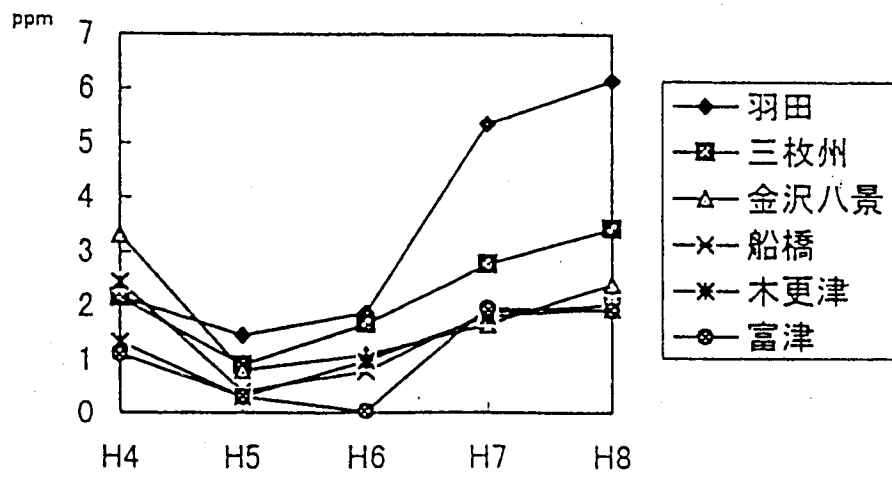


図-3 底質中のPb検出状況

表-1 アサリ中の残留農薬

単位ppm <WET BASE>

採取 場所	月 日	農 薬								他
		T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジアゾン	クロルピリホス	
金 沢	5/21	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	八 景	9/12	ND	0.030	0.004	ND	0.046	0.003	0.029	0.013
羽 田	5/20	ND	0.004	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	7/16	ND	0.002	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
	9/11	ND	0.003	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/20	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	7/22	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	9/11	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
船 橋	5/21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/15	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
	9/13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5/21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
富 津	5/21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND : 検出限界以下

(H・8)

表-2 多摩川の河川水中の残留農薬

単位ppb

採取場所	月日	農薬								
		T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジアゾン	クロルピリホス	HCB
府中	5/31	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.009	ND
	7/25	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND
	9/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
田園調布	5/16	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.023	ND
	7/29	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.021	ND
	9/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND

ND: 検出限界以下

(H・8)

表-3 多摩川の底質中の残留農薬

単位ppm <DRY BASE>

採取場所	月日	農薬									他
		T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジアゾン	クロルピリホス	HCB	
府中	5/31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
田園調布	5/16	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	0.013	ND	ND
	7/29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: 検出限界以下

(H・8)

表-4 荒川のシジミ・カキ・河川水・底質中の残留農薬

			T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	クオルテン	CNP	オキサジアゾン	クオルピリホス	HCB
シ ジ ミ ppm	H7	9	ND	0.020	0.003	ND	0.017	ND	ND	ND	0.001
		Av	ND	0.038	0.004	ND	0.030	0.002	ND	0.021	0.001
	H8	5	ND	0.044	0.004	ND	0.039	0.005	ND	0.030	0.001
		7	ND	0.041	0.005	ND	0.030	ND	ND	0.023	0.001
		9	ND	0.028	0.002	ND	0.020	ND	ND	0.010	0.001
カ キ ppm	H7	9	ND	0.016	ND	ND	0.025	ND	ND	0.002	ND
		Av	ND	0.010	0.001	ND	0.017	ND	0.001	0.004	ND
	H8	5	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
		7	ND	0.019	0.002	ND	0.034	ND	0.004	0.009	ND
		9	ND	0.010	ND	ND	0.014	ND	ND	0.003	ND
底 質 ppm	H7	9	ND	0.002	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
		Av	ND	0.006	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	H8	5	ND	0.004	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
		7	ND	0.003	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
		9	ND	0.010	ND	ND	0.005	ND	ND	ND	ND
河 川 水 ppm	H7	9	ND	0.002	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
		Av	ND	ND	0.002	ND	0.001	ND	ND	0.004	ND
	H8	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND
		7	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	0.005	ND
		9	ND	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND

- 注 1 Avは年3回の平均値を表す。
 2 シジミ・カキは(WET BASE)での濃度ppmで示す。
 3 底質は(DRY BASE)での濃度ppmで示す。
 4 河川水の濃度はppbで示す。
 ND: 検出限界以下

表-5 荒川のシジミ・カキ・河川水・底質中の重金属及びPCB・TBTO

単位 ppm

			As	Co	Cr	Cu	Pb	Cd	Zn	T-Hg	PCB	TBTO
シ ジ ミ	H7	9	0.46	0.03	0.14	1.91	0.02	0.01	14.4	<0.01	0.05	<0.01
		Av	0.79	0.07	0.35	3.15	0.20	0.03	19.06	0.01	0.08	<0.01
	H8	5	0.84	0.07	0.54	3.43	0.18	0.03	19.65	0.01	0.09	<0.01
		7	0.60	0.07	0.28	2.92	0.26	0.04	16.70	0.01	0.10	<0.01
		9	0.94	0.06	0.23	3.09	0.15	0.03	20.83	0.01	0.05	0.01
カ キ	H7	9	0.65	0.02	0.05	13.0	0.04	0.05	19.7	<0.01	0.03	<0.01
		Av	0.93	0.06	0.16	19.63	0.21	0.03	162.71	0.01	0.05	0.01
	H8	5	1.25	0.04	0.20	19.29	0.20	0.04	154.01	0.01	0.06	<0.01
		7	0.62	0.08	0.15	21.15	0.19	0.02	163.00	0.01	0.06	0.02
		9	0.92	0.05	0.12	18.46	0.24	0.04	171.11	0.01	0.02	0.02
底 質	H7	9	4.06	2.48	8.42	17.3	1.99	0.01	46.6	0.04	<0.01	<0.01
		Av	4.43	6.79	12.20	25.44	1.84	0.04	84.10	0.01	0.03	<0.01
	H8	5	4.92	6.88	10.04	23.87	1.38	0.03	71.60	0.01	0.02	<0.01
		7	4.30	6.30	13.16	26.45	1.97	0.04	93.05	0.01	0.04	<0.01
		9	4.06	7.18	13.41	26.00	2.18	0.04	87.66	0.01	0.02	<0.01

注 Avは年3回の平均値を表す

(3) 魚介類の病原ビブリオ汚染実態調査

(魚介類のV.cholera non-01等の病原ビブリオ汚染実態調査)

ア 調査目的

平成7年の食中毒発生件数を病因物質別構成割合で見ると、細菌性食中毒のうち、腸炎ビブリオによるものが35.1%であり、第一位を占めている。

そこで、コレラ菌と本質的に相違がないと言われている非01コレラ菌、Vibrio.mimicusをはじめとする病原ビブリオの自然界における分布調査の一環として、都内魚介類販売店から収集した生鮮魚介類を中心に、汚染実態調査を行った。

イ 調査方法

(7) 実施期間

平成8年3月から平成9年2月まで

(4) 調査対象品目 (表-1)

	漬け水	融解水	可食部	エラ	腸管	腸内容物	内臓	合計
生鮮魚類	59(27)	—	34	81(35)	53(35)	26	—	253(97)
冷凍魚類	—	—	6	—	2	—	—	8
加工魚介類	9	15	62	—	—	—	—	86
冷凍エビ類	—	36	82	—	—	—	20	138
カニ類	19	—	10	6	6	—	11	52
ロブスター	3	—	3	—	—	—	—	6
ボイルロブスター	11	—	11	—	—	—	—	22
貝類	1	1	4	—	—	—	—	6
合計	102 (27)	52	212	87 (35)	61 (35)	26	31	571 (97)

()内は国内産の検体数

漬け水：バットに入れた生理的食塩水に検体を浸したもの

可食部：表皮、殻等を取り除いた食用とする肉質部分

(ウ) 検査項目

病原ビブリオ (*V. parahaemolyticus*, *V. cholera* non-01, *V. mimicus*, *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. vulnificus*)、大腸菌、大腸菌群、黄色ブドウ球菌、エロモナス、プレジオモナス

(イ) 検査機関

衛生研究所乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室

(ロ) 検査方法

食肉衛生細菌検査マニュアルに準じて行った。

ウ 調査結果 (表-2～表-4)

(7) 病原ビブリオ

生鮮魚類 253検体中82検体から検出され、その産地は日本、パキスタン、インドネシア、香港であった。

冷凍エビ類 138検体中15検体から検出され、その産地はフィリピン、タイ、インドネシアであった。カニ類は52検体中9検体から検出され、その産地は中国、韓国であった。加工魚介類から86検体中タイ産の冷凍キス開き1検体から検出された。冷凍魚類、ロブスター、貝類からは検出されなかった。

(イ) 大腸菌

生鮮魚類は検出率が高く、253検体中96検体から検出されたが、腸内容物からは検出されなかった。冷凍魚類、冷凍ロブスターからは、検出されなかった。

(ロ) 大腸菌類

加工魚類、生鮮魚類の検出率が高かったが、生鮮魚類の腸内容物からは検出されなかった。

(イ) 黄色ブドウ球菌

生鮮魚類・加工魚介類・冷凍エビ類・カニ類・冷凍ロブスターの融解水、漬け水、可食部、エラから検出されたが、内臓、腸管、腸内容物からは検出されなかった。

(ロ) リステリア・モノサイトゲネス

生鮮魚類の漬け水、加工魚介類の融解水・可食部、カニ類の漬け水・内臓から検出されたが、冷凍魚類、冷凍エビ類、ボイルロブスター、貝類からは検出されなかった。

(カ) エロモナス

生鮮魚類からは253検体中67検体と最も高率に検出されたが、腸内容物からは検出されなかった。冷凍魚類、冷凍ロブスターからは検出されなかった。

(キ) プレジオモナス

生鮮魚類の可食部1検体から検出された。

エ 考察

今回の調査では、平成6年度の調査と同様、生鮮魚類の病原ビブリオの検出率が高く日本での流通過程における二次汚染の可能性が示唆された。

冷凍エビからの検出状況も平成6年度の調査と同様にフィリピン、タイ、インド、インドネシア産のものから検出され、産地により汚染の程度に差があることが認められた。

近年、魚介類においても生鮮状態での流通が増加することを鑑み、生鮮魚介類の衛生的な取扱い及び冷凍魚介類の温度管理に十分な注意を払い、食中毒の防止に努める必要がある。

表2 検体別病原ビブリオ等検出状況

検体名	検体数	病原ビブリオ						大腸菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	リストeria・モナシタリス	エンテリス	カンピロバクテリス	
		腸炎ビブリオ	非O1コレラ菌	V.ミチガ	V.フルビアリス	V.ファルニシ	V.パラエリス							
生鮮魚類	漬け水	59	9	4	1	4	2	1	34	59	6	1	18	-
	可食部	34	6	13	3	-	-	-	20	35	2	-	9	1
	エラ	81	10	6	2	6	-	-	30	55	2	-	23	-
	腸管	53	4	4	-	7	-	-	12	47	-	-	17	-
	腸内容物	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
冷凍魚類	可食部	6	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
	腸管	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
加工魚介類	融解水	15	1	-	-	-	-	-	3	14	-	1	2	-
	漬け水	9	-	-	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-
	可食部	62	-	-	-	-	-	-	9	51	3	1	9	-
冷凍エビ類	融解水	36	2	3	1	-	-	-	8	19	3	-	6	-
	可食部	82	1	2	-	-	-	-	14	57	6	-	13	-
	内臓	20	6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-
カニ類	漬け水	19	2	-	-	2	-	-	7	11	1	3	4	-
	可食部	10	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-	1	-
	エラ	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	内臓	11	2	-	1	-	-	-	2	5	-	1	-	-
	腸管	6	2	-	-	-	-	-	1	4	-	-	1	-
冷凍ロブスター	漬け水	3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
	可食部	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ボイルロブスター	漬け水	11	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-
	可食部	11	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	2	-
貝類	融解水	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	漬け水	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
	可食部	4	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-
合計	融解水	52	3	3	1	0	0	0	11	33	3	1	9	0
	漬け水	102	11	4	1	6	2	1	46	83	8	4	22	0
	可食部	212	7	15	3	0	0	0	48	159	11	1	35	1
	エラ	87	10	6	2	6	0	0	30	55	2	0	23	0
	内臓	31	8	0	1	0	0	0	3	5	0	1	2	0
	腸管	61	6	4	0	7	0	0	13	52	0	0	18	0
	腸内容物	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表3 産地別病原ビブリオ等検出状況

産地	検体数	病原ビブリオ						大腸菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	リストeria・モノサイトナス	エンテリス	フジコサス
		腸炎ビブリオ	非O1コレラ菌	V.ミナタ	V.チルリス	V.フェニシ	V.ノビフィカス						
インドネシア	94	5	3	1	1	-	-	23	62	2	2	11	-
インド	54	-	3	-	-	-	-	7	25	3	-	2	-
キューバ	6	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	4	-
スリランカ	5	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-
タイ	55	1	2	1	-	-	-	3	51	3	-	17	-
パキスタン	109	4	19	5	4	-	-	48	76	4	-	19	1
バブアニューギニア	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
バングラディッシュ	10	-	-	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-
フィリピン	34	7	-	-	-	-	-	6	13	2	-	3	-
ベトナム	17	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-
マレーシア	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
韓国	17	1	-	-	2	-	-	3	11	-	4	6	-
香港	22	1	-	-	-	-	-	7	11	-	-	5	-
中国	42	5	-	1	-	-	-	10	21	-	-	2	-
日本	97	21	5	-	12	2	1	41	93	6	1	39	-
合計	571	45	32	8	19	2	1	151	382	24	7	111	1

表4 病原ビブリオの検出状況

産地		検体数	病原ビブリオ						
			腸炎ビブリオ	非O1コレラ菌	V. ミカス	V. 777777	V. 777777	V. パルニフィカス	
インド	冷凍無頭エビ	融解水	6	-	2	-	-	-	-
		可食部	13	-	1	-	-	-	-
インドネシア	生鮮魚類	漬け水	5	1	1	1	-	-	-
		可食部	6	2	1	-	-	-	-
		腸管	2	-	1	-	1	-	-
	冷凍無頭エビ	融解水	8	1	-	-	-	-	-
		可食部	19	1	-	-	-	-	-
	タイ	冷凍キス開き	融解水	7	1	-	-	-	-
融解水			4	-	1	1	-	-	-
冷凍無頭エビ		可食部	12	-	1	-	-	-	-
パキスタン	生鮮魚類	漬け水	18	-	-	-	1	-	-
		可食部	20	4	12	3	-	-	-
		エラ	31	-	5	2	-	-	-
		腸管	16	-	2	-	3	-	-
フィリピン	冷凍有頭エビ	融解水	3	1	-	-	-	-	-
		内臓	10	6	-	-	-	-	-
韓国	活カニ	漬け水	8	-	-	-	2	-	-
		内臓	3	1	-	-	-	-	-
香港	生鮮魚類	漬け水	4	1	-	-	-	-	-
中国	活カニ	漬け水	9	2	-	-	-	-	-
		内臓	8	1	-	1	-	-	-
		腸管	2	2	-	-	-	-	-
日本	生鮮魚類	漬け水	27	10	3	-	3	2	1
		エラ	35	7	1	-	6	-	-
		腸管	35	4	1	-	3	-	-

(4) 貝類におけるウイルス分布実態調査

ア 調査目的

最近、食中毒あるいは有症苦情となった胃腸炎患者の糞便から、小型球形ウイルス:Small Round Structured Viruses (以下SRSVという) が検出される事例が報告されている。

また、A型肝炎患者の糞便からもA型肝炎ウイルスが検出されている。

これらSRSVが検出される胃腸炎やA型肝炎は、二枚貝が感染源としての可能性が指摘されている。しかし、食品におけるウイルス検査は、標準化された検査法もなく、またほとんど実施されておらず、二枚貝に存在するウイルスの実態はこれまでほとんど把握されていない。

そこで、都立衛生研究所が検討した検査法により、市販流通二枚貝および東京湾産二枚貝におけるSRSVやA型肝炎ウイルス等の分布実態を調査したので報告する。

イ 調査方法

(7) 調査期間

平成8年2月から平成9年1月まで

(4) 調査対象品目及び実施方法

a 市販流通二枚貝

市販されているカキ、アサリ等の二枚貝19種類 204検体(うち輸入二枚貝7種類40検体)を、調査期間中毎月、魚介類販売業から買い上げた。

b 東京湾産二枚貝

5～9月にかけて、東京湾内6地点及び荒川河口からアサリ、シジミ等通常は喫食しない二枚貝を含め11種類54検体を採取した。(図-1)

(ウ) 検査機関

都立衛生研究所 ウイルス研究科 ウイルス研究室

(エ) 検査項目

SRSV、A型肝炎ウイルス、ロタウイルス、アデノウイルス、エコーウイルス、コクサッキーウイルス

ウ 検査方法

中腸線などの内臓部位を摘出し、前処理の後、SRSVはPCR法、A型肝炎ウイルス及びアデノウイルス、エコーウイルス、コクサッキーウイルスは細胞培養法、ロタウイルスはELISA法で検査を行った。

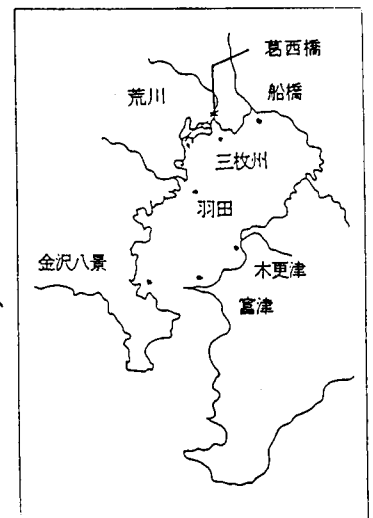


図-1二枚貝の東京湾内採取地点

エ 調査結果

(7) 市販流通二枚貝のウイルス検出状況(表-1、表-2)

サラガイ、を除くすべての種類の二枚貝から検査対象としたいずれかのウイルスが検出された。また、年間を通してウイルスが検出され、検出率は1月、2月が高かった。ウイルス別ではアデノウイルスとSRSVの検出率が比較的高かった。

(イ) 東京湾産二枚貝のウイルス検出状況(表-3)

すべての種類の二枚貝から検査対象としたいずれかのウイルスが検出された。ウイルス別ではコクサッキーウイルス、アデノウイルス及びSRSVの検出率が高くA型肝炎ウイルスとエコーウイルスは同程度の検出率であった。

オ 考 察

二枚貝のウイルス調査はカキを除きすべて通常は喫食しない内臓を検査したものである。従って、今回検出されたウイルスはすべて内臓由来であるが、検体数が少なかったサラガイ（2検体）を除くすべての種類の二枚貝からウイルスが検出された。

また、SRSV以外にもロタウイルス、アデノウイルス、エコーウイルス、コクサッキーウイルスなどの胃腸炎を引き起こすウイルスやA型肝炎ウイルスなどさまざまなウイルスが検出されCharlesらの報告とも一致する¹⁾。

一般に、ほとんどの二枚貝は加熱調理されるか内臓除去後喫食されるものであり、ウイルスが存在しても直ちに問題となるものではないが、ウイルスが存在する二枚貝を内臓を除去せずに生で喫食する場合、ウイルス性胃腸炎などの感染に注意する必要がある。

また、市販流通二枚貝と比較して東京湾産二枚貝からはウイルスが高率で検出されている。ヒトの生活環境下に存在し増殖したウイルスは、生活排水を介して河川水、海水に流入し汽水域、海水域で生息している貝類に取り込まれ蓄積すると推測されており²⁻⁴⁾、これまで実際に河川水や高度処理下水中からもアデノウイルスやコクサッキーウイルスなど胃腸炎の原因となるウイルスが検出されている⁵⁾。今回調査した東京湾産二枚貝は、採取時期が5・7・8・9月の4カ月に限られたこと、湾内に注ぐ生活排水の量が多いこと、通常喫食しない種類も含まれていたことにより、市販流通二枚貝より検出率が高くなったことが考えられる。

カ まとめ

今回の調査では、市販流通二枚貝204検体中65検体、東京湾産二枚貝54検体中44検体からSRSVやA型肝炎ウイルスなどヒトに感染するといわれるさまざまなウイルスが検出された。東京湾産のものは採取時期が季節的に限定されたものであり、市販流通のものは処理・流通過程における人の手指による影響やウイルスの消長も考えられるので、採取・加工・流通実態に即した調査をするべきと考える。

また、今回検出されたウイルスは内臓からであり、刺し身等生で喫食する場合には内臓の除去を確実にし、みそ汁等加熱して喫食する場合には十分加熱することにより、ウイルス感染症を防止することができると思われる。

今後、可食部の調査及び調理におけるウイルスの消長について併せて調査を実施する予定である。

表-1. 市販流通二枚貝のウイルス検出状況

上段：陽性数、下段：検出率

品名	検体数	陽性数	S R S V	A型肝炎 ウイルス	ロタウイルス	アデノウイルス	エコーウイルス	コクサッキー ウイルス
計	204	65	20 9.8 %	4 2.0 %	3 1.5 %	28 13.7 %	5 2.5 %	13 6.4 %
シジミ	26	15	8 30.8 %	- -	- -	8 30.8 %	- -	2 7.7 %
ハマグリ	24	5	- -	1 4.2 %	- -	2 8.3 %	- -	2 8.3 %
カキ	23	7	4 17.4 %	- -	- -	1 4.3 %	- -	2 8.7 %
アサリ	22	6	- -	1 4.5 %	- -	2 9.1 %	2 9.1 %	3 13.6 %
アカガイ	15	4	1 6.7 %	- -	3 20.0 %	1 6.7 %	- -	- -
ウバガイ	14	6	1 7.1 %	1 7.1 %	- -	2 14.3 %	- -	2 14.3 %
ホタテガイ	14	3	2 14.3 %	- -	- -	1 7.1 %	- -	1 7.1 %
ナミガイ	10	3	2 20.0 %	- -	- -	2 20.0 %	- -	- -
むき身バカガイ	9	1	- -	- -	- -	- -	1 11.1 %	- -
むき身カキ	8	5	1 12.5 %	- -	- -	3 37.5 %	1 12.5 %	- -
ムラサキイガイ	8	1	- -	1 12.5 %	- -	- -	- -	- -
トリガイ	8	1	- -	- -	- -	- -	1 12.5 %	- -
タイラギ	7	3	1 14.3 %	- -	- -	1 14.3 %	- -	1 14.3 %
バカガイ	5	1	- -	- -	- -	1 20.0 %	- -	- -
マテガイ	4	2	- -	- -	- -	2 50.0 %	- -	- -
ミルガイ	3	1	- -	- -	- -	1 33.3 %	- -	- -
その他	4	1	- -	- -	- -	1 25.0 %	- -	- -

注1. その他：エゾインガキガイ(2)、サラガイ(2)

注2. 陽性数：ウイルスが検出された二枚貝の検体数

表2. 市販流通二枚貝の月別ウイルス検出状況

上段：検体数、下段：陽性数

品名	検体数	陽性数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
計	204	65	20 11	9 4	28 6	21 4	23 5	18 7	16 4	— —	18 6	18 3	17 12	16 3
シジミ	26	15	2 2	2 2	3 —	3 —	3 2	2 2	2 2	— —	2 1	3 1	2 2	2 1
ハマグリ	24	5	3 2	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 1	— —	1 —	3 —	3 2	2 —
カキ	23	7	3 2	3 2	— —	— —	4 1	— —	2 —	— —	4 2	3 —	2 —	2 —
アサリ	22	6	2 1	2 —	2 —	2 1	3 1	2 —	2 —	— —	2 —	2 1	2 2	1 —
アカガイ	15	4	1 —	— —	2 —	4 —	1 —	1 —	1 1	— —	1 1	1 —	1 1	2 2
ウバガイ	14	6	2 1	— —	2 1	2 —	1 1	2 2	1 —	— —	1 —	1 —	1 1	1 —
ホタテガイ	14	3	1 —	— —	3 —	1 —	2 —	2 2	1 —	— —	1 —	1 —	1 1	1 —
ナミガイ	10	3	1 —	— —	1 1	1 —	1 —	1 —	1 —	— —	1 —	1 —	1 1	1 —
むき身バカガイ	9	1	— —	— —	1 —	2 1	2 —	1 —	1 —	— —	1 —	— —	— —	1 —
むき身カキ	8	5	1 1	— —	4 2	1 1	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 1	1 —
ムラサキガイ	8	1	— —	— —	— —	1 —	1 —	1 —	1 1	— —	1 1	1 —	1 —	1 —
トリガイ	8	1	— —	— —	3 1	— —	2 —	1 —	1 —	— —	1 —	— —	— —	— —
タイラギ	7	3	1 1	— —	1 —	— —	1 —	1 —	1 1	— —	1 1	1 1	— —	1 —
ダカガイ	5	1	1 —	— —	2 1	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 —	— —
マテガイ	4	2	1 1	— —	— —	1 —	— —	— 1	— —	— —	— —	— —	— —	— —
ミルガイ	3	1	1 —	— —	1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 1	— —
その他	4	1	— —	— —	1 —	1 1	— —	1 —	1 —	— —	1 —	— —	— —	— —

注1. その他：エノシカセキガイ(2)、サラガイ(2)
注2. 陽性数：ウイルスが検出された二枚貝の検体数

表3. 東京湾産二枚貝のウイルス検出状況

上段：陽性数、下段：検出率

品名	検体数	陽性数	S R S V	A型肝炎ウイルス	ロタウイルス	アデノウイルス	エコーウイルス	コクサッキーウイルス
計	54	44	10 18.5%	8 14.8%	0 0.0%	12 22.2%	7 13.0%	23 42.6%
アサリ	18	13	4 22.2%	— —	— —	4 22.2%	1 5.6%	7 38.9%
シオフキ	8	7	— —	3 37.5%	— —	2 25.0%	— —	3 37.5%
バカガイ	8	7	10 18.5%	2 25.0%	— —	2 25.0%	2 25.0%	2 25.0%
コタマガイ	5	3	10 18.5%	1 20.0%	— —	— —	1 20.0%	3 60.0%
サルボウガイ	3	2	10 18.5%	— —	— —	1 33.3%	1 33.3%	— —
シジミ	3	3	10 18.5%	— —	— —	— —	— —	3 100.0%
マテガイ	3	3	10 18.5%	— —	— —	2 66.7%	— —	1 33.3%
カキ	3	3	10 18.5%	1 33.3%	— —	— —	1 33.3%	3 100.0%
その他	3	3	10 18.5%	1 33.3%	— —	1 33.3%	1 33.3%	1 33.3%

注1. その他：ニシガイ(1)、オオノガイ(1)、ハマグリ(1)
注2. 陽性数：ウイルスが検出された二枚貝の検体数

表-4. 東京湾産二枚貝の月別ウイルス検出状況

上段：検体数、下段：陽性数

品名	検体数	陽性数	5月	7月	8月	9月
計	54	44	15 12	18 13	3 3	18 16
アサリ	18	13	6 4	6 4	2 2	4 3
シオフキ	8	7	1 1	4 3	1 1	2 2
バカガイ	8	7	3 3	2 1	— —	3 3
コタマガイ	5	3	1 —	1 1	— —	3 2
サルボウガイ	3	2	— —	2 1	— —	1 1
シジミ	3	3	1 1	1 1	— —	1 1
マテガイ	3	3	1 1	1 1	— —	1 1
カキ	3	3	1 1	1 1	— —	1 1
その他	3	3	1 1	— —	— —	2 2

注1. その他：ニシガイ(1)、オオノガイ(1)、ハマグリ(1)

注2. 陽性数：ウイルスが検出された二枚貝の検体数

参考文献

1) Charles P.G., Sager M.G: Detection and occurrence of enteric viruses in shellfish:

A review J. Protec., 41 (9), 743-754, 1978

2) 矢野一好、吉田靖子、藪内清：河川水からのウイルス検出方法の改良、東京都衛生研究所年報 37、49-53, 1986

3) 吉田靖子、矢野一好、藪内清：マガキによるポリオウイルスの蓄積実験、東京都衛生研究所年報 39、49-53, 1988

4) Cliver, D.O., Ellender, R.D. and Sobsey, M.D.: Methods to detect viruses in food. J. Food Protec., 46(4), 345-357, 1983

5) 矢野一好、吉田靖子、新開敬行、大田建爾：高度処理水および河川水からの腸管系ウイルスの分離、臨床とウイルス、21、17-21(1993)

(5) 化学的合成品以外の添加物における有害物質の含有実態調査

ア 調査目的

天然添加物については一部のものを除き大部分は法的規制を受けてこなかったが、平成7年5月の食品衛生法の改正において、添加物の指定制度の範囲が変わり、化学的合成品以外の添加物も含め、原則として添加物全体に拡大された。平成8年4月に告示された既存添加物名簿に記載された天然添加物489品目については、長年の使用実績があることから引き続きその使用が認められた。しかしながら、従来から指定されている添加物と異なり各品目毎の品質規格の設定や安全性の確認がなされていないのが現状である。

今回の調査では、天然着色料中で市場規模が大きく、表示上、比較的目にするものとしてカラメル及びクチナシ色素を対象として、これらにおける有害物質の含有実態を中心に調査した。

イ 調査方法

(7) 調査期間

平成8年4月から平成9年3月まで

(4) 調査実施方法及び対象施設

都内の添加物メーカー営業所、添加物卸売業から買い上げにより収集

ウ 調査品目及び検査項目

(7) カラメル(30検体)の固形物、色価、4-メチルイミダゾール、二酸化硫黄、アンモニア性窒素、総窒素、総硫黄、ヒ素、重金属(Cu, Cr, Mn, Cd, Ni, Ba, Zn, Pb, Hg)の定量分析

(4) クチナシ黄色素(6検体)、クチナシ青色素(3検体)、クチナシ赤色素(1検体)の色価、ジュネポサイド、重金属(Cu, Cr, Mn, Cd, Ni, Ba, Zn, Pb)、ヒ素の定量分析、成分分析

エ 検査機関

都立衛生研究所 生活科学部 食品添加物研究科 添加物研究室

オ 調査結果

(7) カラメル(表-1、2、3)

- a 固形物について、カラメルⅠ19検体については、粉末17検体いずれもがJECFAの基準値を上回っていた。カラメルⅢ5検体についても、全て基準値を上回っていた。カラメルⅣ6検体については、粉末検体の全てが基準値を上回っていた。
- b 色価について、カラメルⅠ19検体については、全てFCCの基準値内であったが、粉末9検体でJECFAの基準値を上回っていた。カラメルⅢ5検体については、全て各基準値内であった。カラメルⅣ6検体については、全て各基準値内であった。
- c 4-メチルイミダゾールについては、全ての検体とも各規格において基準値内であった。
- d 二酸化硫黄については、カラメルⅡ及びⅣでは製造過程で反応促進剤として次亜硫酸塩や亜硫酸塩等が使用され、最終製品に二酸化硫黄が残留する可能性があり、各規格でその残留基準値が定められている。検査の結果全ての検体で各規格の基準値内であった。
- e アンモニア性窒素については、カラメルⅢ及びⅣでは製造過程で反応促進剤としてア

ンモニウム塩が使用され、最終製品中にアンモニア性窒素が残留する可能性があることから、各規格でその残留基準値が定められている。検査の結果全ての検体で各規格の基準値内であった。

f 総窒素については、製造時にアンモニウム塩が使用されるカラメルⅢ及びⅣでは、最終製品中に窒素化合物が残留している可能性があり、J E C F A 及び F C C の各規格でその残留基準値が定められている。カラメルⅠの19検体のうち粉末の9検体が、J E C F A の基準値を上回っていた。

g 総硫黄については、製造時に亜硫酸塩が使用されたカラメルⅡ及びⅣでは、最終製品中に二酸化硫黄以外にも種々の硫黄化合物が生成している可能性が高い。

また、原料由来の硫黄化合物が含まれていることも考えられることから、J E C F A 及び F C C の各規格で基準値が定められている。検査の結果全ての検体で各基準値内であった。

h 重金属類及びヒ素については、全ての検体で各規格で定められた基準値以内であった。

(イ) クチナシ色素について (表-4)

a ジェニポサイドは、クチナシ黄色素では、7検体から検出され、最大値1.30%最小値0.02%、平均値0.38%であった。クチナシ黄色素以外のクチナシ青色素3検体、クチナシ赤色素1検体では、全て検出限界以下であった。

b 重金属及びヒ素については全検体とも自主規格の基準値以下であった。

カ 考察とまとめ

(ア) カラメルについて

a 固形物は、全ての粉末検体で基準値を上回っていた。この理由としては、製品の乾燥度が強く水分含量が少なかったことによるものと思われ、品質上には問題はないと考えられる。

b 色価は、カラメルⅠの粉末の9検体でJ E C F A の基準値を上回っていたが、これらは色素成分が多い高色価の製品であり、品質上には問題はない。

c 4-メチルイミダゾール：カラメル製造時にアンモニウム塩が使用された場合その製造過程で多くの含窒素複素環化合物（イミダゾール類及びピラジン類）が生成し、それらの中の4-メチルイミダゾールは痙攣作用をもつことが知られている。

今回の調査ではアンモニウム塩を使用して製造されるカラメルⅢ及びⅣの全ての検体で各基準値に適合していた。カラメル色素中の4-メチルイミダゾールについては昭和63年度の先行調査でも検査したが、今回の検出値はそれよりも低いレベルであり、メーカーでの製造方法の改善や品質管理の徹底が図られているものと推定される。

4-メチルイミダゾールの痙攣作用の発現量は経口投与で370mg/kgといわれている¹⁾。今回の検体で4-メチルイミダゾールの最大検出値は305 μ g/gであるが、発現量は体重50kgのヒトでは18.5gとなることから安全なレベルである。

d 総窒素：カラメルⅠの9検体がJ E C F A の基準値を超えていたが、これら検体のアンモニア性窒素が検出限界以下であることからアンモニウム塩は使用されていないと考えられ、窒素含量の高い原料が用いられた可能性が考えられる。

(イ) クチナシ色素について

クチナシ黄色素の主たる色素成分は、カロチノイド系のクロシンである。欧米諸国では

黄色の天然色素としては、同じカロチノイド系のサフラン色素が使用されており、J E C F A及びF C Cではクチナシ黄色素の規格は設定されていない。

クチナシ黄色素は、その抽出物に種々のイリドイド配糖体が含まれ、なかでもジェニボサイドには瀉下作用があり、E D₅₀は0.30g/kgとされている⁽²⁾。クチナシ黄色素の推定1日最大摂取量を色素として1gと仮定しても、今回の最大検出値が1.03%であることから瀉下作用を引き起こすレベルには及ばず安全であると考えられる。

クチナシ黄色素のジェニボサイド含有率は昭和63年度の先行調査や神蔵らの調査でも報告されているが、今回の検出値はそれらと比較しても低いレベルであった。クチナシ黄色素の製造において、その精製過程で抽出液からイリドイド配糖体のジェニボサイドの除去法として、合成吸着剤や逆浸透膜、限外ろ過膜を利用した処理法等があり⁽³⁾、現在ではジェニボサイドの除去処理等により含有量を低くした製品が流通していると思われる。

クチナシ青色素及びクチナシ赤色素は、その製造過程でイリドイド配糖体に酵素を作用させて分解し、アミノ酸、ペプチド、たんぱく質等と反応させて製造する。

最終製品に未反応のジェニボサイドが残留する可能性があるが、検査の結果は全検体で検出限界以下であった。

クチナシ黄色素の自主規格では、現在ジェニボサイドは基準が定められていないが、今後国が化学的合成品以外の添加物の品質規格を設定する際、クチナシ黄色素にジェニボサイドの基準値を入れる必要があると思われる。

キ おわりに

平成7年度厚生科学研究報告書「既存添加物の安全性確保に関する調査研究」によれば、既存添加物名簿に記載された天然添加物のうち466品目について調査したところ、今後、安全性の検討が必要な天然添加物は133品目あった。また、国会での審議の際「既存天然添加物については5年程度をめぐりに安全性のチェックを行い、有害性が実証された場合には、使用禁止などの必要な措置をとる」との答弁がなされ、今後、安全性の確認及び品質規格の整備が重要課題となった。

天然添加物は、天然物であるため成分組成が複雑で、その成分の単離、精製、構造決定がされていないものがある。また原植物・動物、品種、産地、収穫時期、製造方法によって成分組成や含量が異なり、食品添加物としての品質の確保が困難である可能性があると考えられる。

また、紅麴色素の製造工程で生成されるといわれるシトリニン、各種色素類の抽出の目的などで使用される有機溶剤、あるいはブドウ果皮色素及びベリー類色素中の亜硫酸塩の残留等の問題があり、来年度も引き続き対象品目を拡げて調査を継続していく予定である。

〔参考資料〕

- (1) 広門雅子ら：東京都立衛生研究所研究年報40、187-191、(1989)
- (2) 神蔵美枝子、中里圭子：食衛誌、26、150-159、(1985)
- (3) 夕田光治：月刊フードケミカル、11、42-47、(1992)

表-1 カラメル色素の品質試験結果

自主規格方式(試料あたり)

検体 No.	種類	形態	色 価	二酸化硫黄(%)	アソビア性窒素(%)	4-メチルイミダゾール($\mu\text{g/g}$)	強熱残留物
1	I	粉 末	1.504	< 0.05	< 0.01	< 20	5.8
2	I	"	1.780	"	"	"	4.8
3	I	"	1.927	"	"	"	5.4
4	I	"	2.835	"	"	"	14.3
5	I	"	3.443	"	"	"	15.2
6	I	"	1.561	"	"	"	6.2
7	I	"	1.630	"	"	"	4.9
8	I	"	1.610	"	"	"	2.8
9	I	"	1.621	"	"	"	4.7
10	I	"	2.391	"	"	"	1.5
11	I	"	1.580	"	"	"	4.7
12	I	"	1.711	"	"	"	6.3
13	I	"	1.513	"	"	"	7.1
14	I	"	2.072	"	"	"	2.8
15	I	"	2.526	"	"	"	6.1
16	I	"	2.594	"	"	"	6.3
17	I	"	3.555	"	"	"	15.1

18	I	液 体	0.679	"	"	"	4.5
19	I	"	0.631	"	"	"	4.6

20	III	粉 末	2.149	"	0.08	"	4.2
21	III	"	2.495	"	0.07	"	5.7
22	III	"	3.291	"	0.12	"	4.9
23	III	"	2.371	"	< 0.01	"	1.6
24	III	"	3.430	"	0.16	"	3.0

25	IV	"	3.161	0.34	0.24	305	10.3
26	IV	"	3.119	0.34	0.27	301	10.4
27	IV	"	2.833	0.28	0.02	55	13.1
28	IV	"	5.487	0.15	1.82	211	4.1

29	IV	液 体	1.559	0.17	< 0.01	108	6.2
30	IV	"	2.245	0.17	0.17	149	7.7

ヒ素：すべての検体で $1 \mu\text{g/g}$ 以下 鉛：全ての検体で $2 \mu\text{g/g}$ 以下
 重金属 (Cu, Cr, Mn, Cd, Ni, Ba, Zn)：全ての検体で $15 \mu\text{g/g}$ 以下

表-2 カラメル色素の品質試験結果

J E C F A方式 (固形物換算)

検体 No.	種類	形態	色 価	固形物 (%)	総窒素 (%)	総硫黄 (%)	二酸化硫黄 (%)	アモニア性窒素 (%)	4-メチルイミダゾール ($\mu\text{g/g}$)
1	I	粉 末	0.102	95.6	< 0.01	< 0.3	< 0.05	< 0.01	< 20
2	I	"	0.121	97.3	"	"	"	"	"
3	I	"	0.130	95.9	"	"	"	"	"
4	I	"	0.206	97.5	1.11	"	"	"	"
5	I	"	0.274	94.6	1.14	"	"	"	"
6	I	"	0.097	96.5	< 0.01	"	"	"	"
7	I	"	0.103	97.0	"	"	"	"	"
8	I	"	0.108	98.7	"	"	"	"	"
9	I	"	0.104	95.9	"	"	"	"	"
10	I	"	0.179	97.0	0.10	"	"	"	"
11	I	"	0.102	95.9	0.20	"	"	"	"
12	I	"	0.119	95.0	0.23	"	"	"	"
13	I	"	0.102	96.4	0.29	"	"	"	"
14	I	"	0.153	95.8	0.67	"	"	"	"
15	I	"	0.172	95.2	0.82	"	"	"	"
16	I	"	0.176	95.6	0.87	"	"	"	"
17	I	"	0.264	94.4	1.61	"	"	"	"

18	I	液 体	0.072	65.6	< 0.01	"	"	"	"
19	I	"	0.064	64.9	0.06	"	"	"	"

20	III	粉 末	0.167	95.5	1.44	"	"	0.08	"
21	III	"	0.171	95.6	1.66	"	"	0.07	"
22	III	"	0.243	97.1	4.04	"	"	0.12	"
23	III	"	0.175	98.1	0.18	"	"	< 0.01	"
24	III	"	0.260	95.2	3.03	"	"	0.17	"

25	IV	"	0.220	95.6	4.32	4.5	0.36	0.25	319
26	IV	"	0.213	96.5	4.26	5.1	0.35	0.28	312
27	IV	"	0.208	95.8	1.89	4.5	0.29	0.02	57
28	IV	"	0.477	96.7	5.56	7.6	0.16	1.88	218

29	IV	液 体	0.173	65.1	0.65	4.7	0.26	< 0.01	166
30	IV	"	0.297	60.6	3.25	5.6	0.28	0.30	246

ヒ素：すべての検体で $1 \mu\text{g/g}$ 以下 鉛：全ての検体で $2 \mu\text{g/g}$ 以下
 重金属 (Cu, Cr, Mn, Cd, Ni, Ba, Zn): 全ての検体で $15 \mu\text{g/g}$ 以下

表-3 カラメル色素の品質試験結果

FCC方式(0.1色価あたり)

検体 No.	種類	形態	色 価	総窒素 (%)	総硫黄 (%)	二酸化硫黄 (%)	アモニア性窒素 (%)	4-メチルイミダゾール ($\mu\text{g/g}$)
1	I	粉 末	0.102	< 0.01	< 0.3	< 0.05	< 0.01	< 20
2	I	"	0.121	"	"	"	"	"
3	I	"	0.130	"	"	"	"	"
4	I	"	0.206	0.53	"	"	"	"
5	I	"	0.274	0.39	"	"	"	"
6	I	"	0.097	< 0.01	"	"	"	"
7	I	"	0.103	"	"	"	"	"
8	I	"	0.108	"	"	"	"	"
9	I	"	0.104	"	"	"	"	"
10	I	"	0.179	0.06	"	"	"	"
11	I	"	0.102	0.19	"	"	"	"
12	I	"	0.119	0.19	"	"	"	"
13	I	"	0.102	0.28	"	"	"	"
14	I	"	0.153	0.42	"	"	"	"
15	I	"	0.172	0.45	"	"	"	"
16	I	"	0.176	0.48	"	"	"	"
17	I	"	0.264	0.58	"	"	"	"

18	I	液 体	0.072	< 0.01	"	"	"	"
19	I	"	0.064	0.06	"	"	"	"

20	III	粉 末	0.167	0.82	"	"	0.05	"
21	III	"	0.171	0.93	"	"	0.04	"
22	III	"	0.243	1.61	"	"	0.05	"
23	III	"	0.175	0.10	"	"	< 0.01	"
24	III	"	0.260	1.11	"	"	0.06	"

25	IV	"	0.216	1.88	2.0	0.16	0.11	138
26	IV	"	0.213	1.92	2.3	"	0.13	141
27	IV	"	0.208	0.87	2.1	0.13	0.01	26
28	IV	"	0.477	1.13	1.5	0.03	0.38	44

29	IV	液 体	0.173	0.24	1.8	0.10	< 0.01	62
30	IV	"	0.297	0.66	1.1	0.06	0.06	50

ヒ素：すべての検体で $1 \mu\text{g/g}$ 以下 鉛：全ての検体で $2 \mu\text{g/g}$ 以下
 重金属 (Cu, Cr, Mn, Cd, Ni, Ba, Zn)：全ての検体で $15 \mu\text{g/g}$ 以下
 水銀：全ての検体で $0.1 \mu\text{g/g}$ 以下

表-4 クチナシ色素の分析結果

検 体 No.	色 価	ヒ 素 ($\mu\text{g/g}$)	重 金 属				強熱残留 物(%)	NaCl (%)	Cu, Cr, Cd, Mn, Ni, Ba		Zn ($\mu\text{g/g}$)
			(Pbとし て $\mu\text{g/g}$)	カセチン 換算値(%)	ツェルチド (%)	総窒素 (%)			($\mu\text{g/g}$)	($\mu\text{g/g}$)	
1	325	2.0以下	20以下	0.9	1.30	-	0.2	1.0 以下	10以下	14	
2	164	2.0以下	20以下	0.4	0.18	0.1	0.1	1.0 以下	10以下	10以下	
3	213	2.0以下	20以下	0.9	0.02	-	3.4	1.0 以下	10以下	10以下	
4	153	2.0以下	20以下	-	0.96	-	4.6	1.0 以下	10以下	10以下	
5	167	2.0以下	20以下	0.4	0.07	-	0.1	1.0 以下	10以下	10以下	
6	112	2.0以下	20以下	0.3	0.03	-	0.1	1.0 以下	10以下	10以下	
7	159	2.0以下	20以下	0.4	0.07	-	0.1	1.0 以下	10以下	10以下	
8	261	2.0以下	20以下	-	N.D	0.5	1.7	1.0 以下	10以下	10以下	
9	62	2.0以下	20以下	-	N.D	-	1.8	1.0 以下	10以下	10以下	
10	261	2.0以下	20以下	-	N.D	0.4	1.7	1.0 以下	10以下	10以下	
11	32	2.0以下	20以下	-	N.D	0.1	1.1	1.0 以下	10以下	10以下	

(6) ゴム製器具及び容器包装の衛生学的実態調査

ア 調査目的

ゴム製器具類については、その性質、性状を生かすためゴム用薬品及び数々の添加物が使用されている。また、その組成も新しい合成ゴムの開発によって複雑化している。

一方、食品素材の多様化により、利用方法も酸性の強い食品や油脂及び脂肪性食品の調理に使用されたり、また、高温で用いられるなど劣化に伴う安全性も危惧されている。

これらのことから、市販されている食品用ゴム製品（以下「ゴム製品」という）の材質鑑別及び実際の食品調理に近い溶出条件を設定し、衛生学的実態調査を行ったので報告する。

イ 調査方法

(7) 調査期間 平成8年8月から平成9年3月

(1) 対象品目 ゴム製品 14品目

(2) 調査実施方法及び対象施設

ゴム製品を都内スーパーマーケット等の大型量販店から買い上げにより収集した。

(3) 検査期間 都立衛生研究所 生活科学部食品添加物研究科 容器包装研究室

ウ 検査方法

(7) 規格試験及び材質鑑別

食品衛生法に基づくゴム製品の規格試験及び衛生試験法に基づく、ゴム製器具の材質判別を行った。

(1) 各種食品類似溶媒による蒸発残留物量

各種ゴム製品が、食品類似溶媒の条件下で使用された場合の蒸発残留物の残留量を温度を変えて測定した。なお、試験法は食品衛生法によるゴム製の器具又は容器包装の規格基準の「溶出試験」を準拠して行った。

食品類似溶媒として

a	蒸留水（一般食品）	60度	30分間浸漬	
b	4%酢酸（一般食品）	60度	30分間浸漬	
c	20%エタノール（酒類）	60度	30分間浸漬	
d	n-ヘプタン（脂肪性食品）	室温	60分間浸漬	※合成樹脂製製品

(2) 経時変化

各種浸出溶液を用い、1日室温、1日40℃、7日室温、7日40℃、30日室温、30日40℃で行った。

(3) ゴム製品の形態変化

上記(イ)、(ウ)及びオリーブ油における形態変化を観察した。

エ 調査結果及び考察

(7) 材質判定及び食品衛生法に基づく規格試験結果（表-1）

14検体の材質鑑別の結果は以下の通りである。

a シリコンゴム：4検体〔ゴムヘラ3検体、ランチボックスの取り替え用パッキン1検体〕

b エラストマー樹脂：4検体〔食品保存用容器のパッキン2検体、弁当箱の取り替え

用パッキン1検体、ソフトヘラ1検体]

- c エチレンプロピレンゴム (EPDM) : 2検体 [ゴムヘラ2検体]
- d スチレンブタジエンゴム (SBR) : 1検体 [スクレーパー・ヘラ]
- e 天然ゴム (イソプレングム) : 1検体 [コーヒー用パッキン]
- f 天然ゴム (イソプレングム) とスチレンブタジエンゴムのブレンド品 : 1検体
[ゴムヘラ]
- g 天然ゴム (イソプレングム) とブタジエンゴムのブレンド品 : 1検体 [弁当箱の取
替え用パッキン]

表-1 規格試験等検査結果

(ppm)

No.	品名	材質	材質試験		溶出試験								規格 適合
			Pb (100ppm)	Cd (100ppm)	重金属 (1ppm)	亜鉛 (15ppm)	71/- (5ppm)	鉛 (陰性)	蒸発残留物				
									4%酢酸	水	n-ヘプタン	20%エタノール	
1	三角ゴムヘラ	シリコーン	0	0	限度以下	0	0	限度以下	13	2	391	7	適合
2	シリコンゴムヘラ	シリコーン	0	0	限度以下	0	0	限度以下	30	5	55	11	適合
3	弁当箱用パッキン	シリコーン	0	0	限度以下	0	0	限度以下	6	0	467	2	適合
4	ランチボックスパッキン	エラストマー	4	0	限度以下	0	0	限度以下	2	0	13700	0	適合
⑤	シリコンスクレーパー	SBR	0	0	限度以下	0	0	限度以下	68	0	11800	14	適合
6	ソフトヘラ	エラストマー	2	0	限度以下	0	0	限度以下	24	0	8880	4	適合
⑦	食品保存容器パッキン	エラストマー	2	0	限度以下	0	0	限度以下	46	54	6580	38	適合
8	高級ゴムヘラ	EPDM	0	0	限度以下	0	0	限度以下	2	0	318	1	適合
9	長柄ゴムヘラ	EPDM	0	0	限度以下	0	0	限度以下	4	0	301	22	適合
10	ゴムヘラ	NR(IR)/SBR	0	0	限度以下	2	0	限度以下	18	0	638	10	適合
11	食品用ゴムヘラ(白)	シリコーン	0	0	限度以下	0	0	限度以下	4	0	504	0	適合
⑫	パッキン(コーヒーメーカー用)	NR(IR)	6	0	限度以下	6	0	限度以下	264	14	771	2	適合
13	弁当箱用パッキンGD-6	NR(IR)/BR	2	0	限度以下	3	0	限度以下	10	0	119	10	適合
⑭	食品保存容器パッキン	エラストマー	0	0	限度以下	0	0	限度以下	40	0	10400	7	適合

○印 輸入品

(イ) 食品衛生法の規格基準には、14検体すべて適合していた。

蒸発残留物について「器具」の場合は、水で溶出試験を行うが、「容器」の場合は内容物によって4%酢酸、20%エタノール、n-ヘプタンで行う。

今回の試料はすべて「器具」であったが、参考までにそれぞれの溶液で行ったところ、60℃30分の4%酢酸で60ppmを超えたものが2検体あり材質は、SBRとNRであった。

また、室温のn-ヘプタンでは、6,000ppmを超えるものが5検体(エラストマー④とSBR①)あった。エラストマーは加硫剤を用いない樹脂であり油溶性の配合剤が多く配合されていることが原因と考えられた。

(ウ) 各種食品類似溶媒における蒸発残留物の経時変化について(表-2)

a 水を浸出液とした結果、試料No12のコーヒー用パッキンの30日40℃で基準の60ppm

を超えた。当該品はエスプレッソ用コーヒーマーカーのパッキンで長期間高温で使用
するものであり注意が必要である。

- b 4%酢酸を使用した結果、室温、40℃の1~30日で14検体中8検体から基準の60
ppm 超える蒸発残留物が検出された。特に試料No5 のシリコンスクレーパーでは、室
温1日で170ppm から30日で860ppm、40℃30日で7,200ppm：検出された。

試料No12のコーヒー用パッキンでは、室温1日で900ppm、30日で10,200ppm、40℃
30日で26,200ppm 検出した。

表-2 各種食品類似溶媒における蒸発残留物質量の変化 (ppm)

No.	水浸出液						4%酢酸浸出液						20%エタノール浸出液						n-ヘプタン浸出液		
	室温			40℃			室温			40℃			室温			40℃			室温		
	1日	7日	30日	1日	7日	30日	1日	7日	30日	1日	7日	30日	1日	7日	30日	1日	7日	30日	1日	7日	30日
1	6	8	17	8	8	12	1	0	300	7	7	500	0	6	0	3	5	8	2260	3900	3110
2	2	3	3	3	3	12	4	9	86	8	3	114	0	4	9	5	8	6	2740	4200	4750
3	3	9	14	10	9	14	9	2	18	16	15	32	0	11	5	6	11	22	670	940	780
4	5	8	0	8	8	8	14	0	7	15	5	4	0	8	0	0	8	11	17300	15500	17000
5	0	4	18	6	13	22	170	519	860	520	1075	7200	6	18	11	10	21	22	37200	40200	42900
6	0	0	5	8	1	0	6	5	120	4	4	1140	0	8	2	1	4	8	26700	29400	30500
7	0	0	0	0	6	16	0	2	4	0	0	30	0	4	0	4	4	38	19600	17100	17500
8	0	3	2	11	3	8	0	0	110	0	1	380	0	6	13	0	13	20	2360	5100	6900
9	3	2	0	2	4	2	0	3	3	2	5	15	0	0	3	4	5	11	2600	4360	6060
10	0	14	23	13	25	41	35	80	450	64	145	550	0	20	36	0	21	81	2630	4580	4670
11	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	16	27	0	2	0	6	1	8	2550	3210	3510
12	6	29	36	37	59	110	900	3918	10200	2030	10410	26200	8	30	49	17	42	97	1610	2000	2000
13	0	10	9	0	11	48	21	77	230	73	262	950	9	10	65	24	25	77	440	1390	1970
14	0	12	5	0	0	0	14	3	0	17	18	14	9	11	9	16	8	6	21400	21300	23500

4%酢酸は、pH5以下の一般食品の容器包装の溶出条件であるが、ゴムヘラ、パッ
キング等はpHの低い条件で長時間使用する場合もあり注意を要する。

- c 20%エタノールを使用した結果、14検体中、室温30日の試料No13から1検体、40℃
30日の試料No10、12、13の3検体から60ppm を超える蒸発残留物が検出された。

20%エタノールは、酒類、油脂・脂肪性食品の容器包装の溶出条件であるが、パッ
キン、ゴムヘラ等は酒類、油脂・脂肪性食品の調理にも使用されるので注意が必要で
ある。

- d n-ヘプタンを使用した結果、室温1日で14検体すべてから60ppm を超える蒸発残
留物が検出された。n-ヘプタンは、わが国ではゴム製品の溶出条件設定はないが、
合成樹脂器具・容器包装の油脂及び脂肪性食品の溶出条件になっている。今回の結果
からSBRやエラストマーの材質から1日室温で17,000~37,000ppm を検出している
ことから、油や生クリームなどの油脂・脂肪性食品には、使用しない方が良いと思わ
れる。

(1) ゴム製品の形態変化について

- a 水では、40℃で7検体にわずかな硬化が認められたが、外観上問題はなかった。

- b 4%酢酸では、SBR、NR系に硬化や劣化が認められた。特に試料No5のヘラは30日でかなり変形が見られ、試料No12のコーヒー用パッキンは、劣化し粉をふいたようになり、それがボロボロとこぼれるようになったので、酸性食品への使用は避ける必要がある。シリコンゴム、エラストマー、EPDMはほとんど問題がなかった。
- c 20%エタノールでは、多少硬化の認められるものがあったが、外観上問題はほとんどなかった。
- d n-ヘプタンでは、SBRとエラストマー樹脂に硬化と収縮が認められたことから、生クリームやドレッシング等の脂肪性食品に使用することは避ける必要がある。
- e オリーブ油については、ほとんど問題はなかった。

オ まとめ

今回の調査により、市販されているゴム製品は、現在食品衛生法で定められている規格試験の結果からは衛生上の問題はなかった。

しかし、溶出条件を4%酢酸、n-ヘプタンに代えた場合、現在の蒸発残留物の基準値や重金属の亜鉛の規制値を超えるものがあったことから、酸性食品や油脂・脂肪性食品を高温、長時間使用する場合は、安全性に十分注意する必要がある。

また、使用用途により、酸性食品や脂肪性食品に使用しないような注意書きをすることが望まれる。

さらに必要に応じて、現行の規格基準に用いている試験溶媒を、現実の調理に用いる疑似溶媒を想定して見直すことも必要であると考えられた。

参考文献

- 大日本図書(株) 「ゴム・エラストマー」
- 日本薬学会 「衛生試験法・注解 1990」
- (社)日本ゴム協会 「ゴム工業便覧<第4版>」

(7) 食品の期限表示導入における衛生学的実態調査

(豆腐、豆腐加工品及び煮豆類について)

ア 調査目的

平成9年4月1日より、加工食品の日付表示が従来の製造年月日表示から、消費期限と品質保持期限に変更された。新たな表示方法である「消費期限」および「品質保持期限」は、製造者が科学的及び合理的根拠に基づいて設定することになっているがその根拠となるべき基礎データが不足している状況にある。そこで、今回期限表示設定の一助とするため、消費期限の設定された食品である「豆腐、豆腐加工品」及び「そうざい(煮豆類)」を用いて保存試験を行い、細菌及び真菌が食品の品質に及ぼす影響を調査したのでここに報告する。

イ 調査方法

(7) 調査期間：平成8年4月から平成9年3月まで

(4) 対象品目：豆腐類(絹豆腐、木綿豆腐)2品目、豆腐加工品(厚あげ、がんもどき)2品目、煮豆(青豆、昆布豆)2品目、すべて製造日と消費期限が明記されているもの。

(7) 期限表示：豆腐類と豆腐加工品(がんもどき)は4日間、豆腐加工品(厚あげ)は5日間、煮豆類は6日間であった。

(イ) 収集方法：都内大規模食品販売業にて6、9、1月に買い上げた。

(ウ) 調査対象施設：食料品等販売業

(エ) 検査期間：都立衛生研究所 微生物部細菌第一研究科食品細菌研究室
都立衛生研究所 微生物部細菌第一研究科真菌研究室

(カ) 試験検査方法

a 検査項目：細菌数、大腸菌群、好気性芽胞菌、セレウス菌、真菌、pH、水分活性、官能試験(味、におい、色)

b 保存方法：販売状況にあわせ、10℃で保存(実測値6.5~8.8℃)

c 検査日時：購入当日、消費期限日、消費期限の2倍相当の日

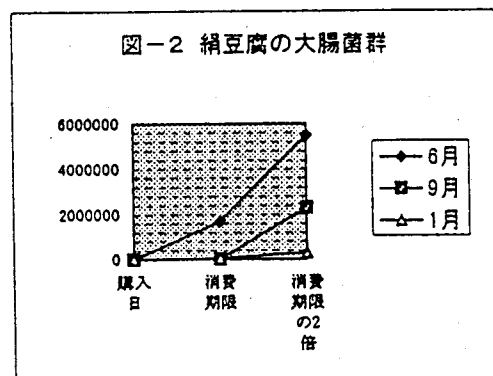
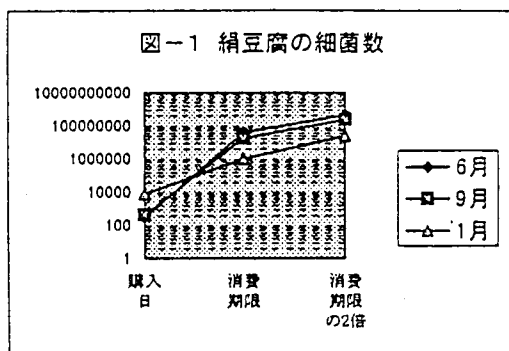
ウ 調査結果

(7) 絹豆腐について

原材料は国産丸大豆、凝固剤(塩化マグネシウム<にがり>)、消泡剤である。

表示されている保存方法は要冷蔵(1~5℃)で、実測値は6.5~8.0℃であった。

a 細菌数、大腸菌群は図-1、2のとおり。



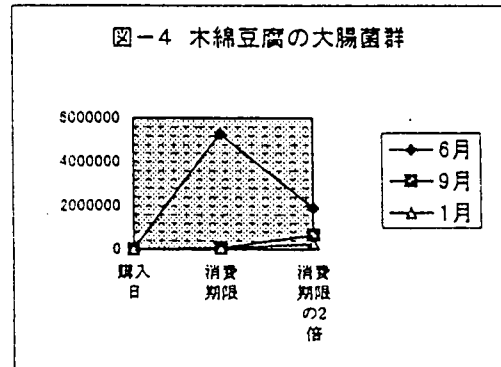
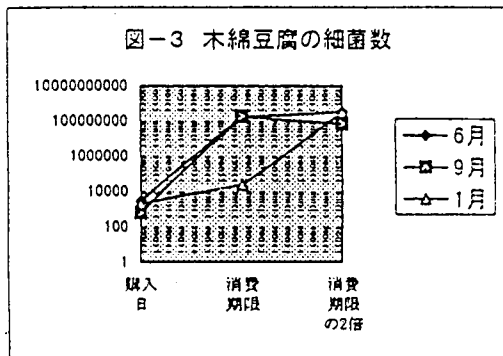
- b 好気性芽胞菌では、購入当日ではほとんど検出されず、消費期限及びその2倍の期間で 480~1100/0.1g 検出されたものがあった。セレウス菌は全てけんしゅつされなかった。
- c 真菌類は、6、9、1月の全ての検体で酵母が検出された。
- d pH、水分活性は、表-1、2（後記）のとおり。官能試験については消費期限の2倍時に酸敗臭及び腐敗臭が発生し、つけ水が白濁した。

(イ) 木綿豆腐について

原材料は国産丸大豆、凝固剤（塩化マグネシウム<にがり>）、消泡剤である。

表示されている保存方法は要冷蔵（1~5℃）で、実測値は6.5~8.0℃であった。

- a 細菌数、大腸菌群は図-3、4のとおり。

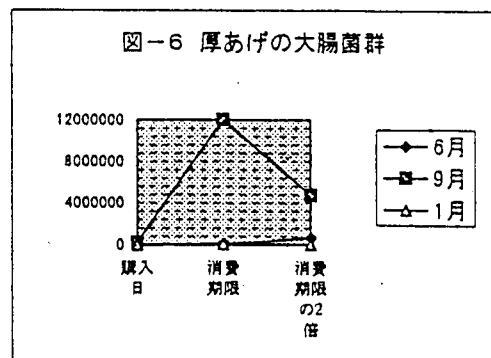
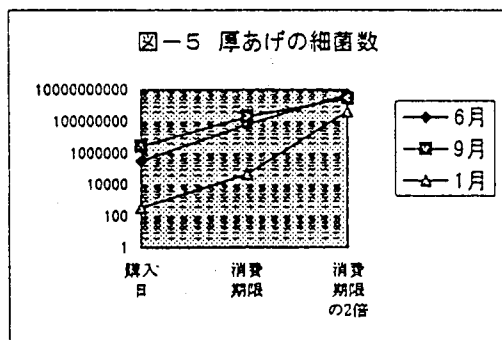


- b 好気性芽胞菌は購入当日ではほとんど検出されず、消費期限及びその2倍で1100~13000/0.1g検出されたものがあった。セレウス菌は消費期限で1検体検出されたものが、他からはすべて検出されなかった。
- c 真菌類は、6、9、1月の全ての検体で酵母が検出された。
- d pH、水分活性は、表-1、2のとおり。官能試験については、6月の消費期限で酸敗臭のする検体があった。消費期限の2倍で酸味、腐敗臭がありつけ水が白濁した。

(ウ) 厚あげについて

原材料は、国産大豆、塩化マグネシウム含有物（にがり）、菜種油である。表示されている保存方法は要冷蔵で、実測値は6.5~7.5℃であった。

- a 細菌数、大腸菌群は図-5、6のとおり。



b 好気性芽胞菌では、購入当日ではほとんど検出されず、消費期限及びその2倍で1100~13000/0.1g検出されたものがあった。またセレウス菌については購入当日では検出されなかったが、消費期限の6、9月では470/0.1g、消費期限の2倍では1月10~2400/0.1g 検出された。

なお、好気性芽胞菌との相関はなかった。

c 真菌類は購入日ではほとんど検出されなかったが、消費期限及びその2倍ですべて検出された。

カビはAureobasidium spp.、Penicillium spp.、その他のカビが検出され、保存期間中の時間経過とともに増加が目立った。

d pH、水分活性は、表-1、2のとおり。官能試験については消費期限の2倍で酸敗臭が発生するものがあり、また9月の消費期限でカビのコロニーが発生し、消費期限の2倍では全ての検体でカビが発生した。

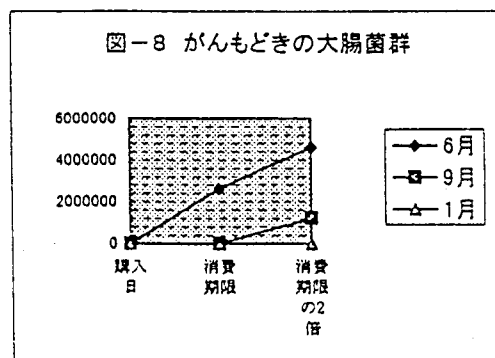
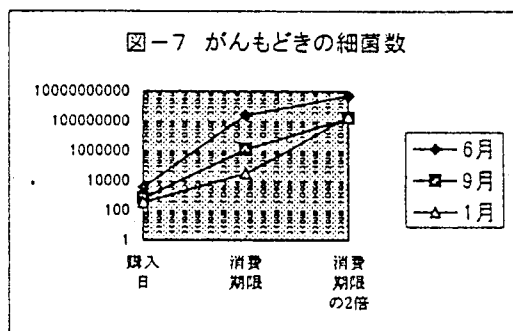
(I) がんもどきについて

がんもどきは、6、1月（大がんも）と9月（京がんも）で同一メーカーの異なる商品を検体とした。大がんもの原材料については、丸大豆、大和芋、人参、ひじき、椎茸、ごぼう、コーンサラダ油、凝固剤（塩化マグネシウム<にがり>）である。表示されている保存方法は要冷蔵（10℃以下）であり、実測値は6.5~7.5℃であった。

京がんもの原材料については、国産大豆、大和芋、人参、ひじき、椎茸、ごぼう、コーン、サラダ油、凝固剤（塩化マグネシウム<にがり>）であった。

表示されている保存方法は要冷蔵であり、実測値は6.5~7.5℃であった。

a 細菌数、大腸菌群は図-7、8のとおり。



b 好気性芽胞菌は、購入日では検出されなかったが、6月の消費期限およびその2倍で210~340000/0.1g 検出された。また、1月の消費期限の2倍で80~40000/0.1g 検出された。セレウス菌は6月の検体で40~300/0.1g 検出された。

c 真菌類は、6、9、1月の全ての検体で検出された。カビはAureobasidium spp.、Penicillium spp.、Aspergillus spp.、その他のカビが消費期限、消費期限の2倍で検出された。

d pH、水分活性は、表-1、2のとおり。官能試験については消費期限の2倍で刺激、腐敗臭が発生し、カビのコロニーが観察された。

(II) 煮豆（青豆）について

青豆の原材料については、青えんどう、砂糖、ソルビット、着色料（黄4、青1）で

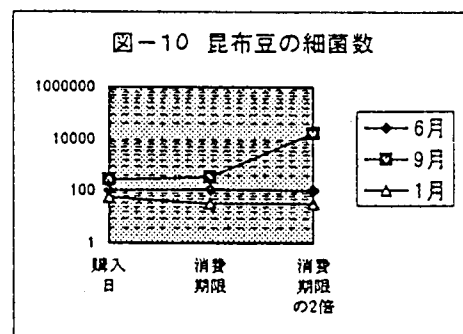
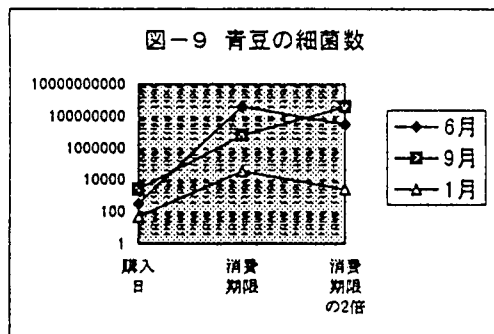
ある。表示されている保存方法は要冷蔵であり、実測値は7.5～8.8℃であった。

- a 細菌数、大腸菌群は図-9（後記）のとおり。
- b 好気性芽胞菌は消費期限内ではほとんど検出されなかったが9月の消費期限の2倍で350～800/0.1g検出された。また、セレウス菌はいずれの検体からも検出されなかった。
- c 真菌類は、6、9、1月のいずれの検体からも検出され、特に酵母は増殖が激しかった。カビはAureobasidium spp.、Penicillium spp.、が検出された。
- d pH、水分活性は、表-1、2のとおり。官能試験については、6、9月の消費期限内で納豆臭が発生し、全期間の消費期限の2倍ではカビの発生が見られた。

(カ) 煮豆（昆布豆）について

昆布豆の原材料は、大豆、昆布、砂糖、醤油、食塩、ソルビット、漂白剤（亜硫酸塩）、保存料（ソルビン酸K）である。また、表示されている保存方法は要冷蔵であり、実測値は7.5～8.8℃であった。

- a 細菌数は図-10のとおり。大腸菌群は全ての検体で検出されなかった。



- b 好気性芽胞菌は、6、9月でわずかに検出された。また、セレウス菌は全て検出されなかった。
- c 真菌類は6月の6検体、9月の全検体から検出されたが、1月の検体からは検出されなかった。
- d pH、水分活性は表-1、2のとおり。官能試験については、消費期限内では異常はなかった。

表-1 pH

	絹豆腐	木綿豆腐	厚あげ	がんも	青豆	昆布豆
購入日	6.63	6.61	6.56	6.31	8.45	6.34
消費期限	6.55	5.92	6.37	6.13	8.1	6.32
消費期限の2倍	5.39	5.04	5.74	6.01	8.09	6.3

表-2 水分活性

	絹豆腐	木綿豆腐	厚あげ	がんも	青豆	昆布豆
購入日	0.97	0.965	0.967	0.968	0.944	0.906
消費期限	0.96	0.962	0.973	0.975	0.94	0.904
消費期限の2倍	0.968	0.963	0.969	0.97	0.946	0.904

エ 考察及びまとめ

(7) 細菌数、大腸菌群について

豆腐類は製造当日のもので、細菌数が $120 \sim 8600/\text{g}$ 検出されている。当初季節による初発菌量の違いが予想されたが、今回の調査では、それらを傾向としてつかむことができなかった。大腸菌群は購入当日の2検体から検出された。これは、製造時の取扱不良や、大量に使用する水の管理が不十分であることが考えられた。

消費期限の検体では絹豆腐で細菌数が 10^7 レベル、大腸菌群が $10^4 \sim 10^6/\text{g}$ 検出されているが、官能検査では異常はなかった。また、木綿豆腐でも、細菌数が $10^3 \sim 10^8/\text{g}$ 、大腸菌群が 10^6 レベル検出されている。

今回このように細菌数、大腸菌群が高いレベルであったのは、販売状況（販売ケース実測温度 $6.5 \sim 8.0^\circ\text{C}$ ）を考慮し表示されている保存方法（ 5°C ）より高い温度（ 10°C ）で保存試験を行なったことも一因と思われた。一般に豆腐類は生鮮食品として認識されているが、家庭において買い置きする場合もあることから、流通から家庭の冷蔵庫まで 5°C 以下での保存をすることが望まれる。

豆腐加工品の厚あげでは6、9月が製造後3日、1月が製造後2日のものを購入したが、細菌数が $10^4 \sim 10^6/\text{g}$ 、また、9月の検体では大腸菌群が 10^5 レベル検出された検体があった。このことは、包装前の取扱不良や、この商品の包装形態が合成樹脂製袋入り（テープ止め）であったことなどが影響していると思われる。

がんもどきでは、6、9月は製造当日、1月については製造後2日のものを購入した。細菌数については消費期限で $10^7/\text{g}$ 以上検出され、細菌数の多い検体は大腸菌群も多く検出された。このことから、豆腐加工品では季節による差はみられるが検出された細菌数等のレベルから消費期限の設定を現在の4～5日よりさらに短くする必要があると思われた。

煮豆類の青豆では、6月の検体が製造後4日、9、1月の検体が製造後2日のものを購入した。

購入日では比較的細菌数、大腸菌群とも低く抑えられていたが、消費期限では細菌数については $10^6 \sim 10^8$ レベルまで増加し納豆臭や糸引きが生じた。ことから、消費期限を現在の6日間より短くする必要があると思われた。

昆布豆では、6月の検体が製造後4日、9、1月の検体が製造後2日のものを購入した。細菌数、大腸菌群については、いずれの期間中も $10^3/\text{g}$ 以下及び不検出であった。また、9月の検体では初発菌量の割に菌数の増加が見られなかった。

これは、水分活性が低いこと、添加物として保存料（ソルビン酸K）が使用されていることによると思われる。

(8) 好気性芽胞菌、セレウス菌について

今回の検査では、購入日の検体からはほとんど検出されなかった。ただ、保存期間中に細菌数が多く検出された検体からは、好気性芽胞菌が検出されることが多く細菌数と好気性芽胞菌数はおおむね関連していると思われる。セレウス菌は豆腐加工品の消費期限及びその2倍で一部検出されたものがあった。

(9) 真菌類について

豆腐類では、細菌数の割に酵母、カビの検出が少なく、保存期間中の増加もなかった。

これは真菌類は好気性であり、豆腐類は水を満たした合成樹脂製パック詰め包装形態であるためと思われる。豆腐加工品では、酵母、カビの検出数が多く、消費期限の2倍では肉眼でカビのコロニーが確認できた。

煮豆類では、青豆では保存期間中に酵母数が増加したが、昆布豆では真菌の検出はあまりなかった。これは水分活性が0.904～0.906と低く、また、保存料が添加されていたためと思われる。

(イ) pH、水分活性について

pHについては、今回の調査では豆腐類、豆腐加工品、青豆で時間が経つにつれて低下し昆布豆では期間中変化がなかった。これは、細菌数、大腸菌群等が増加した商品では、増加した細菌等の代謝産物として発生した有機酸類の影響があったと思われる。腐敗の目安としてpHを測定することは必要である。

水分活性は今回の調査ではいずれの検体でも大きな変化がなかった。したがって水分活性は期限設定の際の指標としては重要でないと思われる。

(ロ) 保存試験における検査項目について

今回の調査により、期限設定の際には以下のような検査を行う必要があると思われる。

- a 豆腐類については、細菌数、大腸菌群、酵母、pH
- b 豆腐加工品（厚あげ、がんもどき）については、細菌数、大腸菌群、真菌類、pH
- c 煮豆（青豆）については、細菌数、酵母、pH、官能試験
- d 煮豆（昆布豆）については、細菌数、官能試験

ただし、今回対象としたこれらの劣化しやすい食品にあっては、初発菌量と保存温度によってかなりのばらつきが出るのが考えられる。また、今回の豆腐類のように表示上の保存温度が流通の段階で守りきれないこともありうるので、製造者は期限の設定時にこのことも考慮する必要がある。

オ 今後の当該調査の必要性

加工食品は一般的に、原材料や製造工程によりその品質が個々に異なるものであり、一概に期限を設定することはできない。また、現在市場には多種多様な食品が出回っている現状からも、多くのデータを蓄積し、流通段階での販売状況、温度管理等を考慮しつつさらに腐敗しやすい食品について調査を続ける必要がある。