

第4節 緊急監視

1 ミネラルウォーターに対する緊急監視

(1) 実施目的

保健所に消費者からミネラルウォーターに混濁した異物が混入している旨の苦情があり、都立衛生研究所において検査したところ、混濁している浮遊物はカビの一種であることが確認された。

ミネラルウォーターは広く流通しており、都民の健康への影響も懸念されることから、都は平成7年9月13日付7衛生食第422号「ミネラルウォーターに対する緊急監視（通知）」で、都内に流通するミネラルウォーターの安全を確認するため、緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成7年9月13日から平成7年9月22日まで

(3) 対象施設

- ア 輸入品及び都外製品を扱う輸入業及び流通業
- イ 清涼飲料水製造業

(4) 対象食品

ミネラルウォーター

(5) 検査項目

- ア 清涼飲料水成分規格（1）、（2）及び（3）
- イ 成分規格（細菌）
- ウ 成分規格（腸球菌・緑膿菌）
- エ 細菌数
- オ 低温細菌
- カ 真菌
- キ 官能検査

(6) 実施結果

- ア 立入軒数 51軒
内 訳

大規模販売店	30軒
清涼飲料水製造業	5軒
輸 入 業	4軒
倉 庫 業	12軒

- イ 収去検体数 161検体
- ウ 検出検体数 17検体

(7) 処 置

違反品を販売した輸入業者9社のうち、残品のあった6社に対して販売禁止処分をおこなった。なお、残品が1本あったG社に対しては自主廃棄処分とした。詳細については表－1 ミネラルウォーターの違反状況のとおり。

表-1 ミネラルウォーターの違反状況

輸入業者	輸入年月日	形態	輸入数量	原産国	検査結果	販売禁止等処分数量
A社	平成7年 7月 4日 平成7年 8月16日	合成樹脂製容器詰 1500mℓ	1,050c/s (12,600本) 1,050c/s (12,600本)	ニュージーランド	菌塊を検出 菌塊を検出	Lot:950602JP 284c/s(3,408本) Lot:950721 1,049c/s(12,588本)
B社	平成6年10月 7日 から 10月12日	合成樹脂製容器詰 500mℓ	110,586本	ベルギー	繊維状の固形物 を検出	Lot:95.6.13A残品
C社	平成7年 7月22日 から 8月16日	合成樹脂製容器詰 1500mℓ	1,004本	ニュージーランド	カビ様白色沈殿物 を検出	Lot:95.19 116本
D社	平成7年 2月27日 平成7年 3月29日 平成7年 2月27日 平成7年 3月29日	ガラス詰 750mℓ 合成樹脂製容器詰 500mℓ ガラス詰 750mℓ ガラスビン詰 750mℓ	650箱 (7,800本) 648箱 (7,776本) 650箱 (6,000本) 648箱 (6,000本)	イタリア	合成樹脂製異物を を検出 合成樹脂製異物を を検出 菌塊を検出 菌塊を検出	Lot:LE353 16本 Lot:LF051 16本 Lot:LF032 6,000本 Lot:LF136 6,000本
E社	平成7年 3月19日 から 6月13日	合成樹脂製容器詰 1500mℓ	7,170箱 (86,040本)	カナダ	白色浮遊物を 検出	Lot:1995.1.19 56,077本
F社	平成7年 5月 1日 から 5月31日	合成樹脂製容器詰 1500mℓ	25,135箱 (301,620本)	ベルギー	菌塊を検出	Lot:95.3.28C 63,690本

輸入業者	輸入年月日	形態	輸入数量	原産国	検査結果	販売禁止等処分数量
G社	平成7年 6月 8日	合成樹脂製容器詰 330ml	1,872箱 (44,928本)	スコットランド	合成樹脂製異物を検出	Lot:95.5.2 1本
H社	平成7年 5月14日 から 7月15日	ガラスビン詰 750ml	-	フランス	ニトリルブタジエンゴムを検出	Lot:1995.04.25 残品丸
I社	平成6年11月 7日 から 平成7年 3月22日	合成樹脂製容器詰 1500ml	14,532箱 (116,256本)	カナダ	カビ様の異物を検出	Lot:941120 93本 Lot:950211 60本 Lot:941024 15本 Lot:941104 134本 Lot:941220 114本

2 うに及びうに加工品等に対する緊急監視

(1) 実施目的

食品機動監視班が魚介類加工業の特別監視で立ち入りした際、収去した中国産原料うに及びうに加工品から100ppmを超えるホウ酸を検出し、食品衛生法第4条違反であることが判明した。

調査過程で都内に広く流通していることが判り、都民の健康への影響が懸念されることから、原料うに及びうに加工品の安全性を確保するため緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成8年3月6日から平成8年3月15日まで

(3) 対象施設

- ア 食品の輸入業
- イ 大規模販売店
- ウ 食品の冷凍業

(4) 対象食品

原料うに及びうに加工品

(5) 検査項目

ホウ酸

(6) 実施結果

ア 立入軒数 207軒

内 訳

食品の冷凍業	124軒
大規模販売店	59軒
食品の輸入業	24軒

イ 収去検体数 69検体（輸入品 40品目、国産品 29品目）

ウ 検査結果

69品目検査したところ6品目からほう酸を0.07~0.78g/kgの範囲で検出した。

ホウ酸の検査結果

合計	69	(-)	(+)	≤100	≤500	≤1000	≤1500
原料うに	40	40	0	0	0	0	0
うに加工品	29	23	6	2	0	4	0

単位 ppm

(7) 違反措置

ホウ酸を検出した「うに」については、平成8年3月25日付事務連絡「ウニの取扱いについて」で、ホウ酸を使用した事実が判明した場合にあつては食品衛生法第4条違反として業者指導を行った。また、天然由来のホウ酸が100ppmを超えて含まれることはないため、100ppmを超えているものについては食品衛生法第4条違反として措置をした。詳細については表-1 ホウ酸を検出したうに加工品の措置結果のとおり。

表-1 ホウ酸を検出したうに加工品の措置結果

品名	形態	製造年月日	製造者	検査結果	違反措置	数量
粒うに	ガラスビン入り 50g	1996. 1. 5	0社	0.57g/kg	販売禁止処分	15本
粒うに	ガラスビン入り 50g	1996. 1. 8	0社	0.68g/kg	販売禁止処分	61本
粒うに	ガラスビン入り 55g	1995. 12. 4	0社	0.73g/kg	販売禁止処分	111本
粒うに	ガラスビン入り 55g	1996. 12. 22	0社	0.78g/kg	販売禁止処分	11本

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7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菌剤等の衛生学的実態調査（第二報）
- (2) 東京湾産魚介類における農薬等の汚染実態調査
- (3) 一般家庭及び食品製造業で使用される油脂中のトランス型不飽和脂肪酸の含有実態調査
- (4) 市販発酵食品中の有害アミン類含有量及びその生成要因について
- (5) 畜産食品における寄生虫駆除剤の残留実態調査
- (6) ゴム製器具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) 輸入食品における寄生虫実態調査
- (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実態調査
- (10) 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) 機能性成分を素材とした加工食品の実態調査
- (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) 国内産加工食品中の残留農薬実態調査

3 実施期間

平成7年4月から平成8年3月

4 実施内容及び結果

- (1) 輸入農産物加工品に残留する殺菌剤等の衛生学的実態調査（第二報）

ア 調査目的

世界中で輸入される農産物に対して、害虫防除、大量長期貯蔵、長距離長時間輸送等の必要性から、殺菌剤等が使用されることがある。海外では、こうした農産物収穫後の農薬の使用を認可している国がある。

また、農薬の農産物加工品への残留について、原料用農産物中の残留農薬が倉庫貯蔵等により自然分解を受けにくいことや、加工の過程で濃縮される可能性があることなどから、農薬が低減することなく食品に残留するのではないかという指摘がある。

我が国に輸入される農産物加工品への殺菌剤等の残留実態については、これまで調査がほとんど実施されていないため明らかでない。また、食品衛生法は、殺菌剤等について農産物加工品への残留基準を定めていない。

こうしたことから、輸入農産物加工品について、殺菌剤等の残留実態調査を実施した。

イ 調査内容

(ア) 実施期間 平成7年4月から平成8年3月まで

(イ) 実施方法 市販の輸入農産物加工品を買い上げ等により収集した。

(ウ) 対象施設 都内の輸入業者、販売業者

(エ) 調査品目

輸入農産物加工品70品目（シリアル食品7品目、穀類加工品15品目、麦芽9品目、麵・皮類8品目、野菜・果実加工品10品目、ジャム類10品目、果汁11品目）

詳細については表-1のとおり。

(オ) 検査項目

① 農薬

エチオン、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（ベノミルを含む）、フェニトロチオン、イマザリル

② 防ばい剤

オルトフェニルフェノール、チアベンダゾール

(カ) 検査機関

東京都立衛生研究所食品研究科農薬分析研究室

ウ 検査方法

平成4年厚生省告示第239号及び、農薬登録保留基準ハンドブック等に記載の分析法に準拠

エ 検査結果

(ア) 殺虫剤、殺菌剤

① エチオン

エチオンについては、全ての品目を調査したが、エチオンが検出された品目はなかった。

② クロルピリホスメチル

クロルピリホスメチルについては、全ての品目を調査し、穀類加工品であるオーストラリア産オートミール1検体から0.03ppm及び、オーストラリア産シリアル食品1検体から0.23ppmのクロルピリホスメチルが検出された。

クロルピリホスメチルは、小麦粉に対して食品衛生法の残留基準は設定されていないが、国際食品規格としてFAO/WHO設定の最大残留基準値に小麦10ppm、小麦粉2ppmがある。

今回の調査結果に対して、この最大残留基準値を準用すると、それぞれ約1/67及び1/9の値であった。

③ ピリミホスメチル

ピリミホスメチルについては、シリアル食品7品目、穀類加工品15品目、麵・皮類8品目、野菜・果実加工品7品目、ジャム類10品目、果汁11品目の合計58品目を調査したが、ピリミホスメチルが検出された品目はなかった。

④ カルベンダゾール

カルベンダゾールについては、シリアル食品7品目、穀類加工品8品目、麵・皮類8品目、野菜・果実加工品7品目、ジャム類10品目、果汁11品目の合計51品目を調査したが、カ

ルベンダゾールが検出された品目はなかった。

⑤ フェニトロチオン

フェニトロチオンについては、シリアル食品7品目、穀類加工品15品目、麺・皮類8品目、野菜・果実加工品10品目、ジャム類10品目、果汁11品目の合計61品目を調査し、穀類加工品であるオーストラリア産オートミール1検体から0.06ppm及び、オーストラリア産シリアル食品1検体から0.03ppmのフェニトロチオンが検出された。

食品衛生法が定めるフェニトロチオンの小麦粉に対する残留基準値は、1.0ppmであり、今回の調査結果は基準値のそれぞれ約1/17及び約1/33の値であった。

⑥ イマザリル

イマザリルについては、シリアル食品7品目、穀類加工品8品目、麺・皮類8品目、野菜・果実加工品7品目、ジャム類10品目、果汁11品目の合計51品目を調査し、イマザリルが検出された品目はなかった。

(イ) 防ばい剤

① オルトフェニルフェノールについては、シリアル食品7品目、穀類加工品8品目、麺・皮類8品目、野菜・果実加工品7品目、ジャム類10品目、果汁11品目を調査し、オルトフェニノールが検出された品目はなかった。

② チアベンダゾール

チアベンダゾールについては、シリアル食品7品目、穀類加工品8品目、麺・皮類8品目、野菜・果実加工品7品目、ジャム類10品目、果汁11品目を調査し、アメリカ産オレンジマーマレード1検体から0.06ppmのチアベンダゾールが検出された。この値は、食品衛生法が定めるかんきつ類の最大残存量である10ppmの約1/167であった。(表-2)

オ 考 察

(ア) 殺虫剤、殺菌剤

今回の調査では、オーストラリア産のオートミール及びシリアル食品の2検体から同時にクロルピリホスメチルとフェニトロチオンが検出された。これらは、原料として小麦外皮、コーングリッツ、麦芽、オーツ麦を使用している。特にクロルピリホスメチルを0.23ppm検出したシリアル食品は小麦外皮を使用していることから、小麦に殺虫剤として使用したクロルピリホスメチルが残留した可能性がある。

オーストラリアでは、クロルピリホスメチル及びフェニトロチオンの他いくつかの農薬について、貯蔵小麦への使用が許可されている。オーストラリアの小麦生産地帯は、温帯海洋性気候であり、昆虫の発生が多い。平成6年には、オーストラリア南部でコオロギが大量発生したとの情報がある。こうした気候風土では、穀物等の長期貯蔵に殺虫剤が使用されることが推察される。

今後はオーストラリア産の穀類及び穀類加工品のみならず、野菜・果実加工品、種実、酒類、グレンフェッドの牛肉などについても調査する必要があると思われる。また、今回の調査ではエチオン、ピリミホスメチル、カルベンダゾールについて検出されていないが、エチオンはグレープフルーツ等のかんきつ類に、ベノミル又は、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ため、今後も調査を継続する必要がある。

(イ) 防ばい剤

今回、アメリカ産のオレンジマーマレードから0.06ppmのチアベンダゾールが検出された。

一般的に加工用の果実は、輸送、貯蔵の必要があまりなく収穫直後に加工するため、防ばい剤を使用する必要がないものと考えられている。昨年度の調査においても、加工品からの検出例は皆無であった。

マーマレードは、通常、製造工程において、原料洗浄、外皮スライス、ボイル、煮熟、濃縮等の高度な加工処理が行われるが、特に、長時間の加熱処理にもかかわらず、微量ではあるがチアベンダゾールの残留が認められた。今回の検出値は健康への影響は全く無いレベルではあるが、防ばい剤によっては分解ないし除去されずに加工中に残留することが明らかとなった。

また、アメリカでは、オルトフェニルフェノールはかんきつ類の他にチェリーやリンゴへの使用が許可され、チアベンダゾールはたまねぎへの使用が許可されている。果実等の皮には防ばい剤が残留しやすいことなどの実態を踏まえ、今後も果実加工品において幅広く調査する必要がある。

オ まとめ

食品中の残留農薬に対する消費者の関心は高い。最近では、ベビーフードをはじめ輸入農産物加工品の残留農薬についても消費者の関心が高まってきている。諸外国における農薬の使用状況は、天候、季節、経済状況、法の改正、社会問題等、様々な要因によっても左右される。

従って、農産物加工品の残留農薬については、今後、更に加工度の高い食品も含め継続的に調査していく必要がある。

表-1 検査対象品目及び原産国別検体数

品 目	検体数	原 産 国
穀 類 加 工 品	15	アメリカ(8) カナダ(2) ブラジル(1) オーストラリア(1) アイルランド(1)
オ ー ト ミ ー ル	3	アメリカ(1) オーストラリア(1) アイルランド(1)
コ ー ン ミ ー ル	3	アメリカ(3)
そ ば 粉	2	中国(2)
小 麦 粉	3	カナダ(2) アメリカ(1)
ベーキングミックス	2	アメリカ(2)
トウモロコシ調整品	2	アメリカ(1) ブラジル(1)
シ リ ア ル 食 品	7	アメリカ(2) カナダ(2) オーストラリア(1) スイス(1) フランス(1)
麦 芽	9	カナダ(2) イギリス(2) フランス(2) オーストラリア(1) ドイツ(1) ニューゼーランド(1)
麵 ・ 皮	8	アメリカ(1) オーストラリア(1) カナダ(1) 韓国(1) スイス(1) フランス(1) ベトナム(1) 香港(1)
パ ス タ 類	6	アメリカ(1) オーストラリア(1) カナダ(1) スイス(1) フランス(1) 韓国(1)
ラ イ ス ペ ー パ ー	1	ベトナム(1)
乾 め ん	1	香港(1)
野 菜 ・ 果 実 加 工 品	10	アメリカ(5) カナダ(3) イタリア(1) ハンガリー(1)
ト マ ト ピ ュ ー レ	2	アメリカ(1) イタリア(1)
い も 類 調 整 品	5	カナダ(3) アメリカ(2)
果 実 加 工 品	3	アメリカ(2) ハンガリー(1)
ジ ャ ム 類	10	アメリカ(4) イギリス(2) オランダ(1) スペイン(1) ドイツ(1) フランス(1)
ピーナッツバター	2	アメリカ(2)
ス ト ロ ベ リ ー	2	イギリス(1) フランス(1)
オ レ ン ジ	5	アメリカ(2) オランダ(1) スペイン(1) ドイツ(1)
グ レ ー プ フ ル ー ツ	1	イギリス(1)
果 汁	11	アメリカ(8) オーストラリア(2) ホーランド(1)
原料用果汁 グレープ	2	アメリカ(2)
グレープフルーツ	2	アメリカ(2)
バ イ ン	1	アメリカ(1)
パレンシアオレンジ	1	アメリカ(1)
100%果汁 グレープフルーツ	2	アメリカ(1) オーストラリア(1)
オ レ ン ジ	1	アメリカ(1)
グ レ ー プ	1	オーストラリア(1)
黒 ず ぐ り	1	ホーランド(1)
合 計	70	アメリカ(28) カナダ(10) オーストラリア(6) フランス(5) イギリス(4) ドイツ(2) スイス(2) 中国(2) イタリア(1) アイルランド(1) 韓国(1) ベトナム(1) ハンガリー(1) 香港(1) オランダ(1) ホーランド(1) ニューゼーランド(1) ブラジル(1) スペイン(1)

表2 食品・農薬別検査結果

(単位: ppm)

品 目	検出数 検査数	検 査 項 目							
		エチオン	カルベンダゾール	クロルピリホスメチル	ピリメホスメチル	フェントロチオン	イマザリル	オルトフェニルフェニル	チアベンダゾール
穀類加工品	1/15	ND	ND	+	ND	+	ND	ND	ND
オートミール	1/3	ND	ND	0.03*	ND	0.06*	ND	ND	ND
シリアル食品	1/7	ND	ND	+	ND	+	ND	ND	ND
シリアル	1/7	ND	ND	0.23*	ND	0.03*	ND	ND	ND
ジャム類	1/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	+
オレンジ	1/5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06☆

[*: オーストラリア産 ☆: アメリカ産]

(2) 東京湾産魚介類における農薬等の汚染実態調査

ア 調査目的

閉鎖性水域である東京湾内の魚介類の安全性確保に資するため、昭和50年度よりアサリを指標生物としたモニタリング検査を実施してきた。

平成7年度も調査を実施したので、平成2年から7年までの6年間の調査結果をまとめ、その概要を報告する。

イ 調査方法

(ア) 調査期間 平成2年から7年までの6年間（5月、7月、9月に採取）

(イ) 調査対象 湾内6測定ポイント（金沢八景、羽田、三枚州、船橋、富津、木更津）のアサリ海水、底質と多摩川2ポイント（府中、田園調布）の河川水、底質

品 目	検 査 項 目
ア サ リ	BHC、DDT、ディルドリン (DEL)、ヘプタクロル・エポキシド (HPE)
海 水	クロルデン、クロルニトロフェン (CNP)、ヘキサクロロ・ベンゼン (HCB)
河 川 水	オキサジアゾン、クロルピリホス
多 摩 川 底 質	PCB、TBTO、重金属 (As, Co, Cd, Zn, Cr, Cu, Pb, Hg)
底 質	PCB、TBTO、重金属 (As, Co, Cd, Zn, Cr, Cu, Pb, Hg)

(ウ) 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

微量分析研究科有害物化学研究室

ウ 調査結果

(ア) 農薬

① アサリ

ほとんどの農薬は、6年間の測定を通して、検出値に大きな変化はなく、検出されても検出限界に近い値で推移している。地域的には、湾中央部である羽田、三枚州で高く、湾開口部の金沢八景、富津では低い傾向にあった。

クロルデンの最大検出値の経年変化は【図-1】のとおりであり、最高値は平成6年の三枚州の0.005ppmであった。

DDTの最大検出値の経年変化は【図-2】のとおりであり、羽田、三枚州を大きな変化はなかった。湾中央部の羽田、三枚州は低レベルながら検出値の増減がみられた。

クロルニトロフェンの最大検出値の経年変化は【図-3】のとおりであり、平成5年までは多少の増減がみられたが、平成6、7年はいずれのポイントからも検出されなかった。

その他の農薬については、ほとんど検出されなかった。

② 海 水

海水中の農薬も、アサリ中の農薬と同様に測定6年間を通して、検出値に大きな変化はなく検出限界に近い値で推移しているものがほとんどである。

クロルデンの最大検出値の経年変化は【図-4】のとおりであり、平成7年の羽田、三枚州

を除くと、減少傾向を示した。

DDTは【図-5】のとおり、平成3年にすべてのポイントで検出されなくなり、それ以降平成6年まで不検出であったが、平成7年に羽田で検出限界の0.001ppb検出された。

クロルニトロフェンの最大検出値の経年変化は【図-6】のとおりである。アサリ同様、5月に湾中央部である羽田、三枚州で検出される傾向にあったが、平成6、7年はいずれのポイントからも検出されなかった。

③ 多摩川の河川水及び底質

CNP、HPEは河川水、底質中からは検出されなかった。

他の農薬についても、ほとんど検出されなかった。

(イ) 重金属

① アサリ中のCdの平均検出値の経年変化を測定ポイント別にみると、【図-7】のとおり平成5年までは、アサリ、底質ともそれぞれのポイントにおいて、減少傾向を示していたが平成6年に、羽田、三枚州、木更津で増加に転じた【図-8】。

アサリ中のCuの平均検出値の経年変化を測定ポイント別にみると、【図-9】のとおりである。平成3年は高い値を示したが、それを除けばどのポイントも底質の値に関係なく、過去6年間ほぼ一定の値を示した【図-10】。

② 多摩川の底質中のCdの最高値は1.44ppm、最低値は0.01ppm、Cuの最高値は15.38ppm、最低値は5.5ppmであり、田園調布が府中より高い値を示した。他の重金属についても同様の結果であった。

(ウ) PCB、TBTO【図-11,12,13,14】

① アサリ中のPCBは、羽田ではほぼ毎年検出限界の0.01ppmを検出している。他の5ポイントではほとんど検出しなかった。底質中のPCBは、羽田のみ検出し、他のポイントでは全く検出しなかった。

アサリ中のTBTOはすべてのポイントで検出され、そのうち金沢八景、富津、羽田の過去6年間の最大検出値は、それぞれ0.25ppm、0.51ppm、0.33ppmであり、他のポイントと比べ高い値を示した。しかし、平成5年からは、いずれも減少に転じている。

また、底質中の値は検出限界の0.01ppmであった。

② 多摩川の河川及び底質中からはいずれも検出されなかった。

エ 考 察

(ア) アサリ中のクロルデンは、湾中央部である羽田、三枚州で検出値が高く、東京湾に流れ込む河川が汚染に影響を与えていると思われる。アサリ中の最大検出値は0.005ppmであるが、平成4年度の国民栄養調査では貝の1日1人当たりの摂取量が4.0gであることから、1日摂取量を計算すると0.02 μ gになる。クロルデンのADIは0.001mg/kg/day（体重50kgとすると1日摂取量50 μ gに相当）とされており、現在のところは食品衛生上問題となる濃度とは思われない。

(イ) クロルニトロフェンは平成5年までアサリ、海水とともに検出されていたが、平成6、7年は2年連続でアサリ、海水とも検出されいない、このことは平成6年3月より使用中止になった効果が現れたものと考えられるが、今後もしばらくデータを積み重ねる必要がある。

他の農薬についても特に問題はないと思われる。

(ウ) アサリ中の重金属はCdを除くとCuに代表されるように、底質中の検出値に関係なく、ほ

ば一定の値を示している。これは必須微量元素は生体内で一定の濃度に保たれるという恒常機能によるものと推測される。一方Cdは、非必須重金属とされており、生体内の恒常機能が働かないため、周囲の環境変化により含有量が影響を受けやすいといわれている。

平成6年度の調査では羽田、三枚州、木更津の数値が上昇していたが、今年度の調査ではCdは減少していた。

(エ) アサリ、底質中のPCBは、湾中央部の羽田、三枚州で0.01ppm検出されているが、これらのポイントは多摩川及び、荒川、旧江戸川河口に近いことから、汚染の主要因は河川である可能性が示唆されていた。今回の調査では、多摩川からは検出されなかったが、今後さらに調査を継続し、汚染状況を把握していく必要がある。

(オ) アサリ、底質中ともTBTOは湾開口部で高く、特に富津、金沢八景で高い。このポイントは大型船舶の航行が激しいことから、船底塗料が主要因と考えられる。しかし、平成元年12月に使用が制限されたことから、3年後の平成5年から検出値の減少が顕著になった。

オ まとめ

農薬等については、規制により比較的短期間のうちに成果を得るものがある一方、難分解性がゆえに規制後も長期にわたり残留するものがあることが再確認された。東京湾では漁業も行われており、環境汚染物質のモニタリングをするには重要な地域である。今後もさらに継続してデータを積み重ねるとともに、新たな汚染物質の実態把握に努める必要がある。

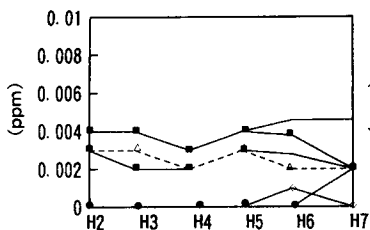


図-1 アサリ中のクロルデン

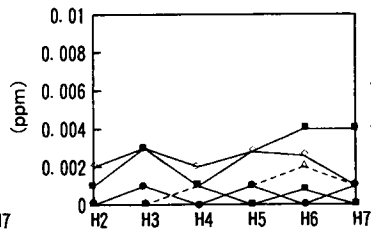


図-2 アサリ中のDDT

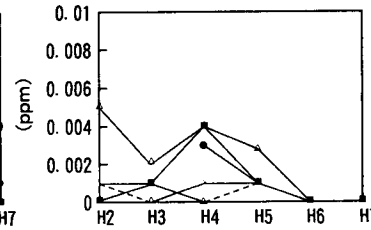


図-3 アサリ中のクロルニトロフェン

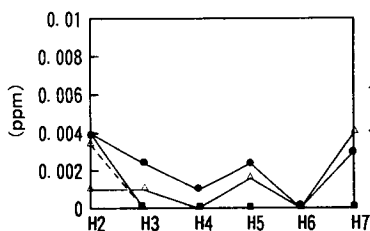
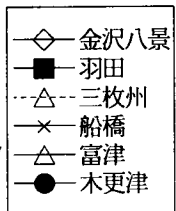


図-4 海水中のクロルデン

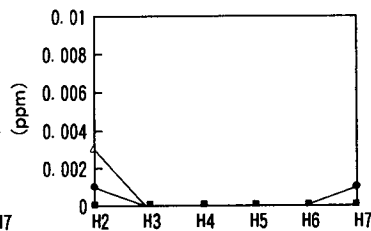


図-5 海水中のDDT

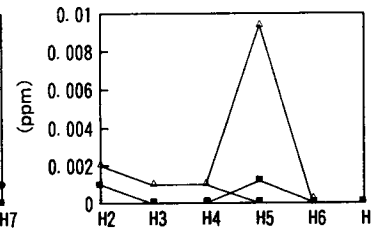


図-6 海水中のクロルニトロフェン

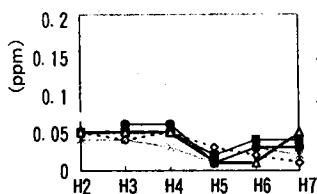


図-7 アサリ中のCd

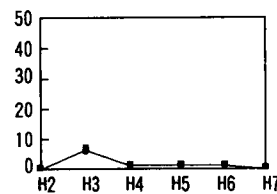


図-8 アサリ中のCu

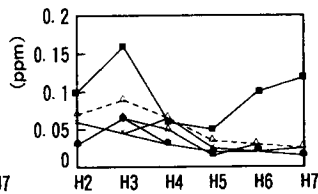


図-9 底質中のCd

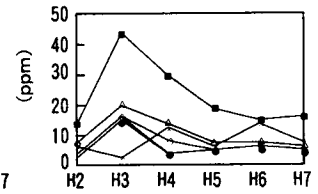


図-10 底質中のCu

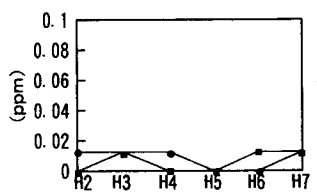


図-11 アサリ中のPCB

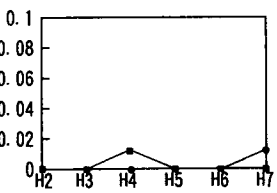


図-12 底質中のPCB

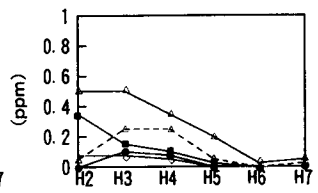


図-13 アサリ中のTBTO

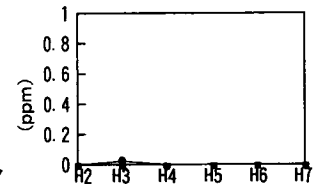


図-14 底質のTBTO

表-1 アサリ中の残留農薬

採取場所	月日	T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジノン	クロルピリス	HCB
金沢八景	5/30	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
	9/11	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND
羽田	5/16	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	7/26	ND	0.001	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND
	9/8	ND	0.004	ND	ND	0.005	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/16	ND	0.001	ND	ND	0.004	ND	0.003	ND	ND
	7/26	ND	0.001	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	0.002
	9/8	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.001
船橋	5/18	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.001	ND
	7/27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
富津	5/16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5/17	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND	0.002	ND	0.001
	7/14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

単位：ppm (WET BASE) ND：non - detect

表-2 海水中の残留農薬

採取場所	月日	T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジノン	クロルピリス	HCB
金沢八景	5/30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
羽田	5/16	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	0.020	ND
	7/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/8	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/16	ND	ND	0.002	ND	0.004	ND	ND	ND	ND
	7/26	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.005	ND
	9/8	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND
船橋	5/18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
富津	5/16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5/17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

単位：ppm (WET BASE) ND：non - detect

表-3 多摩川の河川水中の残留農薬

採取場所	月日	T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジソン	クロルピホス	HCB
府 中	5/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND
	7/25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/20	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND
田園調布	5/18	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	0.012	ND
	7/24	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.002	ND
	9/21	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.002	ND

単位：ppm ND：non - detect

表-4 多摩川の底質中の残留農薬

採取場所	月日	T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	オキサジソン	クロルピホス	HCB
府 中	5/26	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND
	7/25	ND	0.001	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND
	9/20	ND	0.018	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
田園調布	5/18	ND	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	0.002	ND
	7/24	ND	0.009	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND
	9/21	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

単位：ppm (DRY BASE) ND：non - detect

表-5 アサリ中の重金属

採取場所	月日	As	Co	Cd	Zn	Cr	Cu	Pb	T-Hg
金沢八景	5/30	1.51	0.09	0.01	14.75	0.12	1.14	0.22	0.01
	7/14	1.43	0.08	0.01	23.83	0.12	1.29	0.15	0.01
	9/11	1.02	0.07	0.01	18.05	0.04	1.39	0.15	0.01
羽 田	5/16	1.80	0.09	0.04	14.02	0.09	1.27	0.18	0.01
	7/26	1.40	0.08	0.02	16.20	0.03	1.18	0.19	0.01
	9/ 8	1.80	0.08	0.05	17.83	0.08	1.30	0.22	0.01
三 枚 洲	5/16	1.55	0.08	0.01	13.47	0.03	1.27	0.15	0.01
	7/26	1.85	0.06	0.01	17.29	0.01	0.79	0.11	0.01
	9/ 8	1.73	0.08	0.02	14.35	0.05	0.97	0.15	0.01
船 橋	5/18	1.88	0.14	0.04	11.75	0.10	1.11	0.18	0.01
	7/27	1.11	0.07	0.02	14.16	0.04	1.03	0.14	0.01
	9/12	0.79	0.07	0.01	12.64	0.08	0.82	0.15	0.01
富 津	5/16	1.76	0.11	0.04	11.69	0.06	1.06	0.14	0.01
	7/14	1.62	0.10	0.08	13.11	0.07	1.63	0.15	0.01
	8/24	2.41	0.10	0.02	11.95	0.03	1.31	0.15	0.01
木 更 津	5/17	1.34	0.10	0.05	11.08	0.04	1.24	0.15	0.01
	7/14	1.13	0.08	0.02	12.64	0.04	1.26	0.11	0.01
	8/28	1.27	0.09	0.03	12.07	0.03	1.17	0.15	0.01

単位：ppm

表-6 底質中の重金属

採取場所	月日	As	Co	Cd	Zn	Cr	Cu	Pb	T-Hg
金沢八景	5/30	2.70	3.00	0.03	34.70	8.50	6.19	1.85	0.02
	7/14	2.34	2.23	0.03	32.10	6.47	7.97	1.13	0.01
	9/11	2.33	2.59	0.02	33.94	7.20	6.68	1.95	0.01
羽田	5/16	3.00	4.37	0.15	40.42	11.20	14.22	5.73	0.06
	7/26	2.81	4.91	0.09	38.58	11.60	11.43	5.61	0.06
	9/8	2.91	4.22	0.13	37.50	11.39	13.03	4.70	0.06
三枚洲	5/16	2.77	5.05	0.04	36.00	9.59	7.02	2.87	0.02
	7/26	2.97	4.82	0.05	36.40	8.58	7.17	2.68	0.02
	9/8	3.04	4.92	0.04	38.37	8.00	7.37	2.74	0.02
船橋	5/18	3.34	3.65	0.04	33.05	7.24	5.05	2.13	0.02
	7/27	3.28	3.93	0.02	40.30	9.45	6.97	1.61	0.01
	9/12	2.86	3.36	0.02	32.49	8.00	4.93	1.65	0.01
富津	5/16	2.72	2.27	0.01	26.60	6.62	4.67	2.35	0.01
	7/14	3.06	2.39	0.01	25.00	5.45	3.50	2.05	0.01
	8/24	2.73	2.40	0.01	24.39	6.19	3.00	1.45	0.01
木更津	5/17	2.11	2.84	0.01	24.81	5.66	2.75	1.79	0.01
	7/14	2.42	2.96	0.02	24.47	4.76	3.04	2.09	0.01
	8/28	2.57	2.90	0.01	26.25	6.74	3.68	1.50	0.01

単位：ppm

表-7 多摩川の底質中の重金属

採取場所	月日	As	Co	Cd	Zn	Cr	Cu	Pb	T-Hg
府中	5/26	1.70	2.13	0.01	33.90	4.67	8.21	2.21	0.02
	7/25	1.27	2.04	0.01	32.80	4.48	7.06	1.41	0.01
	9/20	1.35	1.57	0.01	27.93	3.71	6.82	1.11	0.01
田園調布	5/18	1.05	2.05	0.01	30.37	3.53	6.07	1.08	0.01
	7/24	1.71	2.21	0.01	32.40	4.51	9.73	2.14	0.01
	9/21	1.50	1.93	0.01	30.13	4.29	7.46	1.59	0.01

単位：ppm

表-8 アサリ・海水・底質中のPCB、TBTO

採取場所	月日	アサリ		海水		底質	
		PCB	TBTO	PCB	TBTO	PCB	TBTO
金沢八景	5/30	ND	0.08	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	0.09	ND	ND	ND	ND
	9/11	ND	0.04	ND	ND	ND	ND
羽田	5/16	0.01	0.04	ND	ND	0.01	0.01
	7/26	ND	0.02	ND	ND	ND	ND
	9/8	0.01	0.02	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/16	ND	0.01	ND	ND	ND	ND
	7/26	0.01	0.01	ND	ND	ND	ND
	9/8	ND	0.01	ND	ND	ND	ND
船橋	5/18	ND	0.02	ND	ND	ND	ND
	7/27	0.01	0.01	ND	ND	ND	ND
	9/12	ND	0.01	ND	ND	ND	ND
富津	5/16	ND	0.25	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	0.16	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	0.11	ND	ND	ND	ND
木更津	5/17	0.01	0.03	ND	ND	ND	ND
	7/14	ND	0.04	ND	ND	ND	ND
	8/28	ND	0.01	ND	ND	ND	ND

単位：ppm ND = non - detect

(3) 一般家庭及び食品製造業で使用される油脂中のトランス型不飽和脂肪酸の含有実態調査

ア 調査目的

ライフスタイルの変化にともない食生活は大きく変わりつつある。食事内容は欧米化し、加工食品、半加工品食品、調理済食品等の消費は増加傾向にある。その中で油脂を使用したマーガリン、ショートニング、ファットスプレッド、マヨネーズ、ドレッシングなどの消費量も年々増加傾向を示している。マーガリン、ショートニング等の主原料は硬化油である。硬化油は油脂に水素添加を行い、硬さの調節と酸化安定性を向上させたもので、水素添加を行う過程で、油脂中の不飽和脂肪酸の二重結合はトランス型二重結合を持つ脂肪酸（以下トランス酸と称する）となる。

天然油脂の二重結合は、(ごく一部を除いて)すべてシス型であるが、トランス型はガンや心臓疾患等の関係が種々論議的となっており、安全性や健康面での評価は定まっていない。

そこで、各分野で使用される油脂中のトランス酸の含有実態を把握するため、本調査を実施した。

イ 調査内容

(ア) 実施期間

平成7年4月から平成8年3月まで

(イ) 実施方法及び対象施設

市販家庭用としては、主に一般小売店からの買い上げにより実施した。

(ウ) 調査対象品目 合計102品目

(内 訳)

市販家庭用マーガリン	26品目
" ショートニング	9 "
" ファットスプレッド	15 "
上記以外の加工油脂及び食用油	25 "
原材料中に油脂を含む食品	3 "
業務用マーガリン	4 "
" ショートニング	10 "
上記以外の業務用加工油脂	10 "

(エ) 検査項目

トランス型不飽和脂肪酸、酸化、過酸化物価、酸化防止剤 (BHA,BHT)

(オ) 検査機関

衛生研究所生活科学部栄養研究科栄養研究室

 " 食品研究科食品化学第一～第四研究室

ウ 検査方法

(ア) トランス型不飽和脂肪酸 [以下トランス酸と略する]

AOAC Official Methods of Analysis 41.1.28,41.1.36A (1995) に準拠した。

(イ) 酸化、過酸化物価、酸化防止剤 (BHA,BHT)

衛生試験法・注解に準拠した。

エ 調査結果

(ア) トランス酸について (別表1、2参照)

① マーガリン

市販家庭用・業務用合わせて30検体中、29検体（97％）から検出された。
検出値は3.0～30.8％の範囲であり、平均18.7％であった。

② ショートニング

市販家庭用・業務用合わせて19検体中、18検体（95％）から検出された。
検出値は、4.3～58.7％の範囲であり、平均23.4％であった。検出値の中で、最低値の4.3％と最高値の58.7％は業務用の製品であった。

③ ファットスプレッド

15検体すべて市販家庭用であり、1検体を除き14検体から検出された。検出値は5.7～23.5％であり、平均値は12.5％であった。

④ 加工油脂

業務用として、主に菓子製造業等で使用されている固形の加工油脂、及び液体の離型剤等の油脂計10検体、及び市販家庭用の液体クッキングオイル2検体、固形の動物性油脂（ラード）1検体中、業務用の固形加工油脂2検体と、家庭用ラードから検出された。

⑤ 食用油

揚げ物や炒め物、サラダ等で使用される品種、あるいは調合された市販家庭用の液体植物油22検体中すべてで検出されなかった。

⑥ 原料に油脂を含む食品

ピーナッツバター等の市販家庭用菓子材料では、3検体すべてから検出された。

(イ) 酸化、過酸化物価について

① 酸化

検査検体すべてのうち、0.1未満のものが4検体であった。それ以外は0.1～1.6の範囲であり、1.6の1検体を除けば平均値0.3であった。

② 過酸化物価

検査検体すべてのうち、1未満のものが36検体であった。それ以外は1～5の範囲であった。

③ 酸化防止剤（BHA,BHT）

検査検体すべて検出しなかった。

オ 考察及びまとめ

(ア) 今回の102検体のうち固形のものが74検体であったが、その91％に当たる67検体からトランス酸が検出された。固形油脂については、硬化油が重要な原料であることが確認できた。

(イ) 6検体の業務用固形加工油脂のうち、4検体からはトランス酸は検出されなかった。固形加工油脂でも特殊用途の製品は、水素添加以外の製法により製造されている可能性がある。

(ウ) 日本農林規格では、水素添加を含む3つの製法により「融点を調節し、酸化安定性を付与した食用油脂」を「食用精製加工油脂」と格付けしている。

今回、食用油を除く80検体中46検体に「食用精製加工油脂」の表示が有り、そのうち43検体の93％からトランス酸が検出された。

(エ) 「食用精製加工油脂」の表示のない34検体のうち、トランス酸を検出したものが24検体もあった。「食用精製加工油脂」表示のある製品は水素添加処理されていることが多いことからトランス酸を含む食用油であるかの判断することはできるが、日本農林規格の原材料表示では「食用精製加工油脂」を使用しても、他の名称での表記が認められているため選択にあたっては注意する必要がある。

(オ) 酸化、過酸化値、酸化防止剤（BHA,BHT）については特に問題になる値ではなかった。

今回の調査で、水素添加によらない、即ちトランス酸が生成しない製法による「食用精製加工油脂」は、市販家庭用マーガリン、ファットスプレッド、ショートニング等には殆ど使用されていないことが明らかになった。

1993年のWHO/FAOローマ会議では、「ファーストフードを含むすべての食品にトランス型脂肪酸の含有量を表示すべき」という提案がなされている。日本では「植物油は体に良い」等の論議は周知のことであるが、トランス酸については一般の話題には載らない。

しかし、欧米では注視すべきこととしており、我々も評価の定まるまで注目していくべきであろう。

なお、ドイツでは既に、有害無害の結論を待たずに、ゼロトランスマーガリン（トランス酸を含まない製品）が普及していることも注目すべきである。

表-1 市販家庭用と業務用の別検査結果

	検体数	家庭用	検体数	トランス酸検出結果		検出濃度範囲 ◆〔濃度%〕
		業務用		検出数	不検出数	
マーガリン	30	家庭用	26	25	1	3.0～29.6
		業務用	4	4		18.1～30.8
ショートニング	19	家庭用	9	9		13.4～33.0
		業務用	10	9	1	4.3～58.7
ファットスプレッド	15	家庭用	15	14	1	5.7～23.5
		業務用				
上記以外の加工油脂	13	家庭用	3	1	2	3.8
		業務用	10	2	8	18.3～19.2
液体食用油	22	家庭用	22		22	
原料に油脂を含む食品	3	家庭用	3	3		10.7～23.5

注◆〔濃度%〕は製品中の油脂当りである。

表-2 種類及び「食用精製加工油脂」表示の有無別検査結果

	検体数	原材料の「食用精製加工油脂」の表示有無		トランス酸検出結果		検出濃度範囲 ◆〔濃度%〕
				検出数	不検出数	
マーガリン	30	有	18	18		3.2~30.8
		無	12	11	1	3.0~24.1
ショートニング	19	有	15	15		4.3~58.7
		無	4	3	1	13.4~24.7
ファットスプレッド	15	有	9	8	1	1.9~20.0
		無	6	6		10.7~23.5
上記以外の加工油脂	13	有	3	1	2	18.3
		無	10	2	8	3.8~19.2
液体食用油	22	無	22		22	
原料に油脂を含む食品	3	有	1	1		10.7
		無	2	2		17.1~23.5

注◆〔濃度%〕は製品中の油脂当りである。

(4) 市販発酵食品の有害アミン類含有量及びその生成要因について

ア 調査目的

アミン類の中で生体に有害な作用を起こすものとして、腐敗の過程で精製されたヒスタミンが知られている。実際、赤身の魚類やその加工品でアレルギー様食中毒がしばしば発生しており、ワイン、マグロ等にヒスタミンの規制値を設定している国もある。また、アミン類のカダベリン、スペルミン、フェネチルアミン、スペルミジン、プトレシン等は、ヒスタミンと同時に摂取すると、ヒスタミンの作用を増強するといわれている。

さらに諸外国では、抗うつ剤である、モノアミノキシダーゼ阻害薬 (MAOI) を服用している患者が、チラミンを含むチーズを喫食し、偏頭痛、心悸亢進、高血圧等重篤な症状に陥ったことが報告されている。

このように、アレルギー様食中毒や、条件によっては高血圧、偏頭痛等の原因となるアミン類の挙動について、食品の安全性評価を行う上で注目する必要がある。

特に、発酵食品では微生物の関与によりアミン類が多く存在していると考えられるが、チーズや魚介類加工品以外では、その含有実態の報告例が少ない。

そこで都内に流通している発酵食品及び、製造過程中的アミン類の含有実態調査を実施し、あわせてアミン類の生成モデル実験を行ったので報告する。

イ 調査方法

(ア) 調査期間 平成6年4月から平成8年3月 (2年間)

(イ) 調査内容 市販流通発酵食品のうち、ビール、ワイン、納豆、米味噌、濃口醤油、紹興酒、合計213品目を無作為に購入し調査した。また、製造業では、納豆製造業2軒について、製造工程及び製品保存中におけるアミン類の生成を調査し、さらに醤油製造業1軒について、製造工程におけるアミン類の生成を調査し、あわせて、実験室内にてアミン類の生成実験を行った。

(ウ) 検査項目 ヒスタミン、チラミン、カダベリン、スペルミン、フェネチルアミン、スペルミジン、プトレシン

(エ) 検査方法 高速液体クロマトグラフィーを用い、井部らの方法⁵⁾ によって測定した。

(オ) 検査機関 都立衛生研究所 食品研究科 食品化学第一研究室

ウ 検査結果及び考察

(ア) 市販発酵食品中のアミン類含有実態 (表-1)

ヒスタミンでは、ワイン1品目 (赤ワイン) がフランスの規制値 (8mg/ℓ) を上回っていた。

しかし、日本人の一日平均摂取量から換算すると、いずれもアレルギー症状発現量に達するものではなかった。

チラミンでは、日本人の一日平均摂取量⁶⁾ から換算すると、納豆、米味噌、濃口醤油にMAOI服用者の症状発現量を超えるものがあつた。

(イ) 納豆製造工程中的アミン類含有量 (表-2)

製造工程及び、保存中にアミン類が増加する傾向は見られず、ひきわりと丸大豆の形態による差も認められずチラミンをはじめとするアミン類の生成はつきとめられなかった。

(ウ) 醤油製造工程中のアミン類含有量

① 醤油製造工場での調査 (表-3)

製造工程中のアミン類に多少の変化が見られたが、検出されたアミン類がすでに原料の生揚げ醤油中に高濃度に含まれていたことや、もろみが大豆粒等の固体部分と浸出液等の液体部分が混在した状態であり、試料の不均一性によるバラツキとも考えられることから単純に発酵中にアミン類が生成したか否かを確認することができなかった。

② アミン類生成モデル実験 (図-1)

当該醤油製造工場では、「再仕込み醤油」を製造していたため、原料の生揚げ醤油中にヒスタミン、チラミン等が高濃度に含まれていた。そこで、当該工場で作られたこうじを使用し、生揚げ醤油の変わりに塩水を添加してもろみを作り、実験室内でアミンの生成実験を行ったところ、明らかに増加傾向が見られた。今回の実験により、醤油発酵中にアミン類が生成することが確かめられた。

エ まとめ

今回、アレルギー様食中毒や、条件によっては高血圧、偏頭痛等の原因となる食品中のアミン類の含有実態について、報告例の少ないビール、ワイン、納豆、米味噌、濃口醤油、紹興酒の調査を行い、その実験を明らかにすることができた。市販流通食品調査では食品中のアミンの含有量、その食品の摂取量からみて日常生活を営むにあたり、特に健康上問題となるものはなかった。

しかし、MAOI等のアミン類の分解に影響を及ぼす薬物を使用している人が、発酵食品を摂取した場合、症状発現量に達する場合も考えられる。現在病院等では、MAOI等を服用する患者に対し、チーズや、ビールを摂取する場合には十分注意するよう指導している。

しかし、今回調査した納豆や味噌、醤油等については、チラミン含有量が多いことがあまり知られていない。そこで、今後ともアミン類に関する幅広い調査を継続するとともに、調査結果を公表する等して発酵食品に対する注意を喚起していく必要がある。

納豆及び醤油製造工程調査では、製造段階でのアミン生成を確認するまでには至らなかったが、モデル実験では醤油発酵中にアミン類を生成することが確認できた。今後、有害アミン類の制御について検討する必要がある。

表1 市販発酵食品中のアミン類含有量

品名		ヒスタミン	チラミン	ガバリン	スペルミン	フェネチルアミン	スペルミジン	プトレシン
ビール	平均値 n=63 検出率	0.4 (ND~9.0) 17.5%	4.1 (ND~56.8) 98.4%	2.8 (ND~45.9) 98.4%	0.1 (ND~0.3) 41.3%	0 ND 0%	0.3 (ND~1.5) 88.9%	4.4 (1.8~12.9) 100%
ワイン	平均値 n=53 検出率	1.3 (ND~11.1) 32.1%	1.8 (ND~11.6) 58.5%	0.1 (ND~0.7) 26.4%	0 (ND~0.3) 11.3%	0.7 (ND~6.6) 81.1%	0.5 (ND~2.0) 78.2%	6.4 (0.5~30.4) 100%
納豆	平均値 n=43 検出率	0 ND 0%	26.0 (ND~1152) 16.7%	3.3 (ND~9.6) 69.0%	9.5 (3.3~18.9) 100%	0.4 (ND~18.1) 2.3%	60.4 (23.5~114) 100%	8.9 (3.3~24.1) 100%
米味噌	平均値 n=28 検出率	11.0 (ND~262.0) 10.7%	62.2 (ND~926.0) 21.4%	1.9 (ND~2.9) 96.4%	1.0 (ND~3.2) 57.1%	3.1 (ND~65.1) 28.6%	10.3 (3.1~20.5) 100%	27.5 (14.5~40.5) 100%
濃口醤油	平均値 n=19 検出率	215.3 (ND~544.0) 94.7%	545.8 (60.9~1320.0) 100%	2.8 (ND~10.2) 73.7%	1.5 (ND~3.7) 20.0%	39.6 (4.0~164.0) 100%	13.1 (3.5~23.3) 100%	58.7 (11.4~236.0) 100%
紹興酒	平均値 n=8 検出率	0.6 (ND~2.0) 37.5%	49.3 (8.5~72.3) 100%	3.1 (0.3~7.4) 100%	0.1 (ND~0.4) 50.0%	1.2 (0.2~2.0) 100%	0.6 (0.2~2.6) 100%	29.4 (5.8~48.7) 100%

(): 範囲 ND=検出限界未満、(単位 $\mu\text{g}/\text{g}$) 検出限界 (ヒスタミン 米味噌 濃口醤油、納豆=10、ワイン、ビール、紹興酒=1) (チラミン 米味噌、濃口醤油、納豆=5、ワイン、ビール、紹興酒=0.5) (フェネチルアミン 米味噌、濃口醤油、納豆=2、ワイン、ビール、紹興酒=0.2) (カダベリン、プトレシン、スペルミン、スペルミジン、米味噌、濃口醤油、納豆=1、ワイン、ビール、紹興酒=0.2)

表2 納豆製造工程中のアミン類含有量

	品名	ヒスタミン	チラミン	ガバリン	スペルミン	フェネチルアミン	スペルミジン	プトレシン
ひきわり	蒸し大豆	0	0	202	16.1	0	62.2	10.4
	製成品	0	0	0	9.6	0	56.6	7.8
	保存試験後	0	0	0.9	9.0	0	57.1	9.8
丸大豆	蒸し大豆	0	0	5.4	14.9	0	53.9	7.1
	製成品	0	0	4.9	11.3	0	58.6	6.4
	保存試験後	0	0	5.0	10.5	0	55.5	7.2

注) 保存試験後: 4°Cで8日間保存したもの

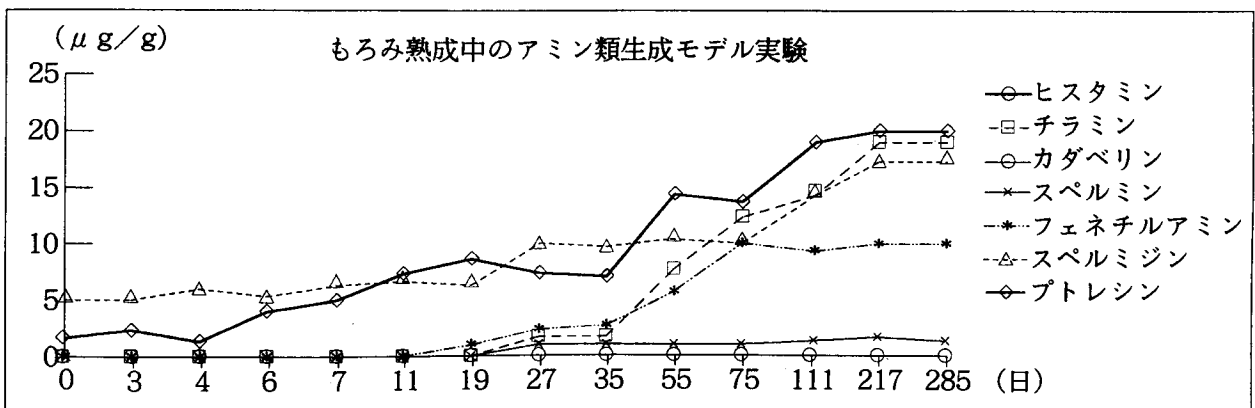
(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

表3 醤油製造工程中のアミン類含有量

	品名	ヒスタミン	チラミン	ガバリン	スペルミン	フェネチルアミン	スペルミジン	プトレシン
原料	大豆	0	0	6.3	17.1	0	64.2	5.8
	麦	0	0	0	3	0	6.5	1.4
	生揚げ	156.0	100.0	0.7	1.9	5.3	15.7	16.2
もろみ	仕込	107.5	91.6	1.1	3.1	6.9	25.5	16.9
	4ヶ月後	157.5	136.5	1.5	2.0	32.8	14.3	29.7
	10ヶ月後	123.5	118.5	1.4	1.5	28.5	12.6	30.1

(単位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

図1 アミン類生成モデル実験



(5) 畜産食品における寄生虫駆除剤の残留実態調査

ア 調査目的

我が国において許可されている家畜の寄生虫予防や、治療用の寄生虫駆除剤（以下、駆虫薬とする）については、用法、容量、休業期間などの使用段階での規制が定められている。

しかし、不適正な使用法をとった場合には、食品中に薬剤が残留する可能性がある。

駆注薬の中には、急性毒性試験、呼吸抑制、運動失調等、中枢神経への抑制作用などを示すものもあり、FAO/WHOでは約30種類近くの薬剤について、ADI及び食品中での残留基準値を設定してきている。しかし、我が国では食品中の残留規制については、抗菌性物質を除く大部分の駆虫薬には、全く設定されていないのが現状である。

そこで平成6年度は、牛に寄生する吸虫類（肝蛭）の駆虫薬のうち、検査法の確立されている5薬剤について、国産の牛肉、牛肝臓、牛乳中における残留調査を実施した。その結果、対象食品中から検出はみられなかった。

平成7年度には、対象食品として、国産の豚肉、輸入の牛肉及び乳製品（チーズ）を追加した。一方、対象薬剤については、平成6年1月に厚生大臣から食品衛生調査会に対して動物用医薬品の残留基準値設定に係る諮問がなされ、3種類の駆虫薬が挙げられた。この中で検査法が確立できたイベルメクチンとフルベンダゾールの2種類を新たに追加し、確認することとした。

イ 調査内容

(ア) 実施期間 平成7年4月から平成8年3月まで（継続）

(イ) 調査方法及び対象施設

都内百貨店、スーパーマーケット等から買い上げにより収集

(ウ) 調査品目及び検査項目

① 肝蛭（吸虫類）駆虫薬残留調査・・・牛乳、国産牛肉、輸入牛肉、輸入チーズ各20品目

検査項目：ピチオノール、プロノフェノホス、ニトロキシニール、トリプロムサラン、オキシクロザニド 計5薬剤

② 線虫類（豚回虫等）駆虫薬残留調査・・・国産豚肉20品目

検査項目：フルベンダゾール

③ 線虫类等駆虫薬残留調査・・・国産牛肉、輸入牛肉、国産豚肉 各4品目

検査項目：イベルメクチン

(エ) 検査機関 都立衛生研究所 乳肉衛生研究科 乳研究室

ウ 試験方法

(ア) 肝蛭駆虫薬の残留試験

平成7年版 食品衛生関係事業報告 参照

(イ) 線虫類（豚回虫等）駆虫薬の残留試験

フルベンダゾール

試料をフードプロセッサにより均一化した後、10gを取り、アセトニトリルを加え振とう後遠心分離し、上澄液を分取した。上澄液にヘキサンを加え振とうし、下層を分離した。下層に炭酸水素ナトリウム溶液及びジクロロメタンを加え振とうし、ジクロロメタン層を分取した。ジクロロメタン層を濃縮乾固した後炭酸水素ナトリウム溶液に溶解し、C18カートリッジを用いてクリーンアップを行ったものをHPLCにより分析した。

(ウ) 線虫類、外部寄生虫（豚回虫、ダニ等）駆虫薬の残留試験（イベルメクチン）

試料をフードプロセッサにより均一化した後、5gを取り、アセトン／水（1：1）混液、塩化ナトリウム及びイソオクタンを加え振とうした後、遠心分離した。上層を分取し濃縮乾固した後ヘキサンに溶解した。このヘキサン溶液にヘキサン飽和アセトニトリルを加え、振とう後アセトニトリル層を分取した。アセトニトリルを濃縮乾固し、メタノールに溶解したものを、HPLCにより分析した。

(HPLC条件)

	フルベンダゾール	イベルメクチン
カラム	Crestpak C18S	Crestpak C18S
検出器	UV	UV
検出限界値	0.05 μ g/g (豚肉中)	0.05 μ g/g (牛・豚肉中)

エ 検査結果

(ア) 牛肉（表-1,表-2）

牛の肝蛭症は、牧草などの摂取と関連性があるとされ、薬剤の季節的消長も考慮し8月と11から12月の2期に分けサンプリングを行った。また、地域的な差をみるため、北海道から九州までの地域を対象として採取した。

輸入牛肉については、主要輸出国であるオーストラリア、アメリカ、ニュージーランド産のものを対象とした。検査部位については、ばら、ももなど一般的に販売、消費される部分肉とした。残留調査の結果、国産、輸入牛肉各々20検体のいずれからも駆虫薬は検出されず季節性、生産国等を比較するにはいたらなかった。

(イ) 豚肉（表-3）

生産地の違いをみるため、青森県から鹿児島県までの各地域のものを対象とした。また、季節的に2期に分けてサンプリングした。残留調査の結果、いずれからも駆虫薬は検出されなかった。

(ウ) 牛乳（表-4）

牛肉同様季節性を考慮し5、8、11月にサンプリングを行った。また、原乳の生産地の地域的な差をみるため、北海道、東北、関東、中部、山陰、九州を生産地とする商品をそれぞれ採取した。しかし、乳牛の育成環境、飼育方法等の状況については不明であった。

駆虫薬の中には、ニトロキシニールのように、比較的熱に安定と思われるものもあることから、殺菌条件も調査した。殺菌法はUHT法5検体、HTST法3検体、LTLT法12検体と、6割が低温殺菌法であった。

検査の結果、20検体のいずれからも駆虫薬は検出されず、原乳の生産地域及び採取時期、殺菌法による違いなどをみるにはいたらなかった。

(エ) 輸入ナチュラルチーズ（表-5）

ヨーロッパを中心にアメリカなど10か国のナチュラルチーズを検査した。残留調査の結果これらからも駆虫薬は検出されなかった。

オ 考 察

今回の調査では各食品から駆虫薬は検出されなかった。その理由として、基本的に薬剤が適正に使用され、食品中に残留していない場合、または薬剤は使用されていない場合とが挙げられるが、これに関連して以下のことが考えられる。

(ア) 牛肉 (国産・輸入)

国内の場合、肉用牛は舎飼が多く、飼料は穀物などの割合が高い配合飼料等で、肝蛭の感染源となるメタセルカリアの付着している可能性のある牧草、稲ワラなどの飼料を摂取する機会は少ないと思われ、ピチオノールなどの肝蛭駆虫薬の使用は少ないと推測される。

一方、輸入牛肉では、グラスフェッドビーフと呼ばれ、牧草のみでの肥育、あるいは集団多頭飼育など、国内と飼育形態が異なり、駆虫薬の使用率は高いといわれているが、検査の結果駆虫薬は検出されず、生産国の違いなどをみるにはいたらなかった。

(イ) 豚 肉

豚肉に関しては、国内での飼養戸数は激減したが、使用頭数は微減であることから、経営規模が大規模化してきているとみられる。従って、薬剤の使用も含めた衛生管理が徹底されてきているものと思われる。

(ウ) 牛乳

乳用牛は、肉用牛に比較して放牧で牧草を摂取し、また粗飼料を多く与えられることから、肝蛭の感染の機会が多いと考えられ、駆虫薬の使用率が高いと思われたが、薬剤の検出はみられなかった。

仮に原乳中に薬剤が残留していた場合、その濃度にもよるが複数の原乳を混合して製品化するため薬剤濃度が低下したり、あるいは殺菌工程での加熱による分解で、検出限界以下になることが考えられる。

(エ) 輸入ナチュラルチーズ

輸入の加工品として、原乳からの薬剤の残留状況を見るため、ナチュラルチーズを対象とした。原料となる原乳については、上記(ウ)のことが考えられる。チーズでは、さらに発酵等の工程があり、ここでの薬剤の消長も考慮しなければならないが、これに関するデータは不明であった。結果的には、いずれからも薬剤は検出されなかった。

カ まとめ

平成6年から2年間にわたり、畜産食品6種類212検体について、7薬剤の残留実態調査をしたが、検出はみられなかった。

平成7年12月、国内において駆虫薬のイベルメクチン、フルベンダゾール、クロサンテルについて、食品中の残留基準値の告示がなされた。薬剤メーカーでは、駆虫効果や、経済性をより高めた駆虫薬を開発中とのことで、世界的にみると、その市場性は今後も高まると予想されている。

また、近年増加傾向にある輸入食肉類については、その生産状況の把握は困難であり、諸外国での薬剤の残留規制状況も異なることから、時折法違反等の発生がみられる。今後は、これらについて駆虫薬も検査対象とし、抗菌性物質同様チェック体制をルーチン化し、強化していくことが必要である。

表-1 国産牛肉の生産地別、部位別内訳

生産地	計	肩 もも	肩もも	肩 ハ	もも	不明
北海道	2			2		
岩手県	4	2	2			
山形県	2					2
秋田県	2					2
岐阜県	2					2
熊本県	2			2	1	
不明	6		1			4
計	20	2	3	4	1	10

(検体数)

表-3 国産豚肉の生産地別、部位別内訳

生産地	計	肩	肩 ロース	ロース	もも	肩・ もも	不明
青森県	2	2					
秋田県	2				2		
栃木県	4				2	2	
埼玉県	2			2			
鹿児島県	8	2	2	3			1
不明	2			2			
計	20	2	4	7	4	2	1

(検体数)

表-2 輸入牛肉の原産国別、部位別内訳

原産国	計	肩	肩 ロース	ロース	サロイ	ヒレ	ばら	もも	もも もも	らんぶ
オーストラリア	13	2	1		2	1	1	3	2	1
アメリカ	6			1	1	2	1	1		
ニュージーランド	1								1	
計	20	2	1	1	3	3	2	4	3	1

(検体数)

表-4 原乳の生産地別、殺菌法別内訳

生産地	計	UHT	HTST	LTLT
北海道	3	3		
岩手県	3			3
茨城県	3			3
群馬県	3			3
山梨県	3			3
島根県	3		3	
熊本県	3	2		
計	20	5	3	12

(検体数)

* UHT (超高温殺菌法)

HTST (高温短時間殺菌法)

LTLT (低温長時間殺菌法)

表-5 ナチュラルチーズの原産国別、タイプ別内訳

原産国	計	フレッシュ	白カ	ハード	セミハード	ウォッシュ	不明
フランス	7	1	4				1
スイス	2			1	1		
アメリカ	2	1			1		
イタリア	2	1					
デンマーク	2				1		
ノルウェー	1						1
イギリス	1				1		
ドイツ	1				1		
スペイン	1						1
ニュージーランド	1				1		
計	20	3	4	1	6	1	3

(検体数)

※表1～表4 省略

(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、高温で使用す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、現に市販されているゴム製器具類の材質の鑑別や添加剤の溶出試験を行い安全性を確認するとともに、溶出条件を、現実の食品調理に近い状況にかえて検査し、衛生学的実態調査をおこなった。

イ 調査方法

(ア) 調査期間 平成7年4月から平成8年3月

(イ) 調査実試方法及び対象施設

ゴム製器具類を都内百貨店及び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。

(ウ) 調査品目

ゴム製器具類 59品目 [パッキング:30、ゴムヘラ:24、ボトルドストッパー:3、ホース:2]

ゴム製容器類 2品目 [食品容器用ゴム風船]

合計 61品目

(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 容器包装研究室

ウ 調査結果

(ア) ゴム製器具及び容器包装の主な種類と用途について

ゴム製器具には、天然ゴムと天然ゴムラテックス(注1)及び合成ゴム(シリコンゴム、ウレタンゴム等)とこれらを2種以上ブレンドしたゴムがある。

種類と用途

種 類	略 語	主 な 用 途
天然ゴム	(NR) (注2)	乳首、ホース、パッキング、一般用
イソプレングム	(IR) (注2)	乳首、ホース、パッキング、一般用
スチレンブタジエンゴム	(SBR)	ヘラ、まな板、パッキング、温水部部品
ブタジエンゴム	(BR)	食品用ロール、パッキング、一般用
アクリルニトリルブタジエンゴム	(NBR)	パッキング、まな板、油脂・脂肪性食品器具
エチレンプロピレングム	(EPM, EPDM)	魔法瓶・保温水筒用栓、ジャーパッキング
ブチルゴム	(IIR)	高温、高圧パッキング
シリコンゴム	(Q)	乳首、魔法瓶・保温水筒用栓、ジャー・炊飯用器具パッキング

(注1) 天然ゴムと天然ゴムラテックスの違い:天然ゴムは、ゴムの木が生産する白色の乳液(ラ

テックス) から得られる。ラテックスには、約35%のゴム分が含まれている。

なお、ラテックスはゴム含有率約60%に遠心分離法などで濃縮され、防腐と安定化のためにアンモニアを加えて保存される。天然ゴムはラテックスの状態のまま、あるいは凝固乾燥した固形ゴム(生ゴム)として利用される。

(注2) NRとIRについて:天然ゴム(NR)は、イソプレンの重合体であり合成ゴム(IR)と同一構造であるため判定はつかない。材質鑑別表示として、NR(IR)と表示した。

(イ) 販売表示内容と鑑別結果について(表-1)

ゴム製品には、材質の表示義務が法的に定められていないため61品目の購入時に材質表示がされていたものが34品目、材質表示の無いものが27品目であった。

また、材質の表示義務のあったもの34品目中、No.46の栓抜きつきボトルキャップ(密封瓶栓)の材質表示が「天然ゴム」、鑑別結果がNR(IR) / SBRと合成ゴムを使用しており表示と異なっていた。その他はすべて表示どおりの材質であった。

(ウ) 食品衛生法に基づく規格試験結果(表-2)

材質試験の結果、61品目のいずれからも鉛及びカドミウムは検出されず衛生上の問題はなかった。また、蒸発残留物について61品目中41品目から検出されたがその検出値は、1~44ppmで衛生上の問題はなかった。

しかし、亜鉛については61品目中No.36の製品から40ppm検出し(基準値15ppm)不適と判断された。

(エ) 各種食品類似溶媒における蒸発残留物の結果について(表-3)

(ア)、(イ)、(ウ)は60度30分間溶出。(エ)、25度60分間溶出

① 食品類似溶媒として蒸留水を用いた蒸発残留物について

前記(ウ)の結果に同じ

② 食品類似溶媒として4%酢酸を用いた蒸発残留物について

No.24、25のパッキング、No.28、47のボトルドストッパー、No.36、39、40の7品目から60ppmを超える蒸発残留物が検出された。検出値は、72~1,191ppmであった。

③ 食品類似溶媒として20%エタノールを用いた蒸発残留物について

No.24、25のパッキング、No.47のボトルドストッパー、No.36、40の5品目から60ppmを超える蒸発残留物が検出された。検出値は、66~130ppmであった。

④ 食品類似溶媒としてn-ヘプタンを用いた蒸発残留物について

No.14、55、58のパッキング、No.41のゴムヘラを除いて57品目から60ppmを超える蒸発残留物が検出された。検出値は、86~15,159ppmであった。

エ 考察及びまとめ

(ア) 買い上げ品61品目の材質鑑別の結果、シリコーンゴム29品目、天然ゴム(イソプレンゴム)とスチレンブタジエンゴム9品目、天然ゴム(イソプレンゴム)8品目、エチレンプロピレンゴム6品目、スチレンブタジエンゴム5品目、天然ゴム(イソプレンゴム)とブタジエンゴム1品目、ブチルゴム1品目、ブチルゴムとエチレンプロピレンゴム1品目、アクリルニトリルブタジエンゴム1品目、EVA樹脂1品目であった。

シリコーンゴムは、耐熱性、耐寒性、耐アルカリ性、耐蒸気性に優れていることから、パッキング、ゴムヘラに使用されていた。

NR (IR) /SBR、NR (IR) は、耐摩耗性、耐寒性、衛生性に優れ、SBRは、耐摩耗性、大老化性などに優れていることから、ゴムヘラ、ボトルドストッパーに使用されていた。

NR (IR) は、耐摩耗性、耐寒性、衛生性に優れていることから、パッキング、ボトルドストッパーに使用されていた。

EPDMは、耐熱性、耐老化性、耐薬品性に優れていることから、パッキング、ゴムヘラに使用されていた。

SBRは、耐摩耗性、耐老化性などに優れていることから、ゴムヘラ、パッキングに使用されていた。

NBRは、耐摩耗性、耐油性などに優れていることから、動植物油用パッキングに使用されていた。

IIRは、耐熱性、耐薬品性に優れていることから、耐薬品用パッキングに使用されていた。

(イ) 食品衛生法の規格に不適となった試料が1検体あった。

これは、ゴムヘラ：材質 (NR (IR) /SBR) で、亜鉛が40ppm (基準：15ppm) 検出された。この製品は、買い上げ時に販売店において「食品用は、シリコンゴムヘラを購入してほしい旨」のコメントがあった。さらに、製造所を調査した結果、新潟県燕市で製造されたもので、業者は、食品用に販売していない (窓ガラス拭き、建築用の練りペラ用の目的で販売している。) こと、3年前から製造は、中止しているとの回答であった。

以上のことを考慮して、食品衛生法違反品と指定の処置は行わなかった。

(ウ) 各種食品類似溶媒における蒸発残留物について

4%酢酸を使用した場合の蒸発残留物を検査した結果、61品目中7品目から60ppmを超える蒸発残留物が検出された。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、パッキング、ゴムヘラなどもpHの低い条件で使用する場合は注意を要する。

20%エタノールを使用した場合の蒸発残留物を検査した結果、61品目中5品目から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、パッキング、ゴムヘラなどは酒類、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。

n-ヘプタンを使用した場合の蒸発残留物を検査した結果、61品目中58品目から60ppmを超える蒸発残留物が検出された。n-ヘプタンは、わが国の溶出条件設定はないが、米国では、油脂・脂肪性食品の使用の代わりとして、n-ヘプタンを溶出溶媒としている。

今後、溶出温度、時間等を検討する必要がある。

オ 今後の課題

今回の調査により、市販されているゴム製器具類は、シリコンが主であった。また、食品用として販売されているゴム製品は、規格試験の結果衛生上の問題はなかった。しかし、溶出条件を4%酢酸、20%エタノール、n-ヘプタンに換えた場合、現在の蒸発残留物の基準値を超えるものがあったことから、今後も溶出条件を換えて安全性を確認する必要がある。

ゴム製品の掲示変化についても、今後温度条件や日数を換えて安全性を調査する必要がある。