

第4節 緊急監視

1 レトルト類似食品に対する緊急監視

- (1) 実施目的：8月中旬、千葉県で発生したボツリヌス食中毒の原因食となったレトルト類似食品の安全性（ボツリヌス菌等の有無）及び冷蔵保管取扱の現状について確認するため実施した。
- (2) 実施期間：平成11年8月30日から9月8日まで
- (3) 対象施設：都内大規模販売店（スーパー、デパート等）
- (4) 対象食品：レトルト類似食品
- (5) 実施結果

ア 監視状況：

立入施設	スーパー	デパート	食品販売店	その他	計
立入軒数等	122	19	8	1	150

イ 監視結果：52品目検査したが、ボツリヌス菌は検出しなかった。

収去軒数	収去数	取扱軒数	取扱品目数	取扱不備件数※
32	52	120	842	20

※ 10℃を超えて販売していた件数

2 茨城県東海村核燃料施設事故に係わる農畜産物等に対する緊急監視

- (1) 実施目的：9月下旬に発生した茨城県東海村核燃料施設事故に係わる農畜産物等への放射能汚染の実態について、主として事故現場から半径10km圏内から出荷されたものについてその安全性を確認し、都民の不安解消のため実施した。
- (2) 実施期間：平成11年10月4日から10月15日まで
- (3) 対象施設：都内大規模販売店（スーパー、デパート等）及び乳処理工場
- (4) 対象食品：農産物、牛乳等
- (5) 実施結果

ア 監視状況

立入施設	スーパー（収去）	デパート	乳処理工場	その他	計
立入軒数等	103（1）	7	8	4	122

イ 監視結果

立入り検査を行った施設では、この時点で茨城県産の農産物の取扱がほとんどなく、トマト1検体のみの収去となった。検査の結果セシウム134、137について検出限界以下であった。これら、監視結果についてプレス発表等により都民へ適切に情報提供を行った。

第5節 先行調査

1 調査目的

近年、法規制されていないが食品の安全性に都民の関心が高いもの、また、食品製造技術の変革や食生活の多様化などにより新たな食品衛生上の問題について、先行的に実態調査を実施しこれらの安全確認や安全基準設定の資料とすることを目的として、毎年計画的に行っている事業である。

2 調査事項

平成11年度は、次の13テーマについて実施した。

- (1) オーガニック輸入食品の残留農薬実態調査
- (2) 調味料及び香辛料のボツリヌス菌汚染実態調査
- (3) 東京湾産魚介類における農薬等の汚染実態調査（東京湾産7割中の有機塩素系化合物等の汚染実態調査）
- (4) 魚介類におけるウイルス汚染実態調査
- (5) 化学的合成品以外の添加物における有害物質等の含有実態調査
- (6) 合成樹脂製器具類等の内分泌かく乱化学物質含有実態調査
- (7) 生食用食品における寄生虫類実態調査
- (8) バイオテクノロジーを応用した食品等の衛生的調査（第10報）
- (9) 遺伝子組換え食品に関する輸入業者へのアンケート調査結果について
- (10) 腸管出血性大腸菌等の汚染実態調査
- (11) 食品中の微量有害化学物質に関する調査
- (12) 国内産野菜・果実の残留農薬実態調査
- (13) 畜水産食品における動物用医薬品の残留実態調査

3 実施期間

平成11年4月から平成12年3月まで

4 実施内容及び結果

(1) オーガニック輸入食品の残留農薬実態調査

ア 調査目的

近年、食品に対する消費者の「安全、安心、健康志向」の高まりを背景に、有機農産物及びこれを原料としたオーガニック輸入食品が広く流通するようになった。

このオーガニック輸入食品は、原産国において政府や民間団体等の認証を受けているが、各国の認証制度に関する具体的なシステムが不明なため、どのような食品がオーガニック食品とうたわれているのか分からないのが現状である。さらに、これらの食品について、国内流通段階における残留農薬の有無に関する調査報告例は少ない。

そこで、都内に流通しているオーガニック輸入食品について、原産国における認証システムの文献検索及び残留農薬検査を実施した。

イ 調査方法

(ア) 調査期間

平成 11 年 4 月～平成 12 年 3 月（新規）

(イ) 実施方法

オーガニック輸入食品の中でも、流通量が多く、また、平成 6 年度から平成 10 年度に当班が実施した「輸入農産物加工食品に残留する殺虫剤等の衛生学的実態調査」で農薬の検出事例の多かった穀類加工食品を対象に、オーガニック又は無農薬等と表示されている加工食品（以下、「オーガニック食品」という。）36 品目、比較検討のためにオーガニックではない食品 4 品目（シリアル 2 品目、菓子類 2 品目）の計 40 品目について調査を行った。

オーガニック食品 36 品目の食品の種類と原産国の内訳は、スパゲティ 10 品目、マカロニ 6 品目（共に全てイタリア）、その他のパスタ類 1 品目（イギリス）、シリアル 9 品目（アメリカ 6、イギリス 1、スイス 2）、オートミール 3 品目（アメリカ 2、イギリス 1）、菓子類 4 品目（アメリカ 3、オランダ 1）、その他 3 品目（アメリカ 2、カナダ 1）であった。

(ウ) 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

(エ) 検査項目

i) 残留農薬検査

有機リン系殺虫剤のうち、主にポストハーベスト農薬として使用される 4 農薬（マラチオン、フェニトロチオン、ピリミホスメチル、クロルピリホスメチル）

と、平成 6 年度から平成 10 年度に輸入食品監視班が実施した先行調査「輸入農産物加工食品に残留する殺虫剤等の衛生学的実態調査」で検出例のあった農薬を中心とする 6 農薬（クロルピリホス、ジクロロボス、エトリムホス、ダイアジノン、EPN、テルブホス）の計 10 農薬について検査を行った。

ii) 表示事項

オーガニック食品について、①原産国での認証の有無、②認証がある場合、その認証団体等の邦文表示の有無、③どのような認証制度（団体）があるか、④オーガニック原料としてどのようなものが使用されているか、等について調査した。

iii) オーガニック認証制度

諸外国及び日本のオーガニック認証制度の現状について、文献等により調査した。

(オ) 検査方法

残留農薬検査については、平成 7 年厚生省告示第 161 号に記載の分析法に準拠した。

ウ 調査結果

(ア) 残留農薬検査

オーガニック食品 36 品目のうち、イタリア産スパゲティ 3 品目からクロルピリホスを 0.01～0.02ppm（検出限界 0.01ppm）検出した。（検出率 8.3%）。この 3 品目は、いずれも同じ製造者が製造したものであり、同一製品の別ロット 2 品目及び同様製品 1 品目であり、いずれも EU が認可した認証団体イタリア・オーガニック協会（以下、AIAB という。）の認証を得た製品であった。

(イ) 表示事項

i) オーガニック食品 36 品目中、原産国での認証団体等の表示のあるものが 33 品目あり、そのうち 1 品目は 3 種類の認証団体、1 品目は 2 種類の認証団体の表示がされていた。また、この 33 品目のうち邦文表示のあるものは 20 品目であった。（表 1 参照）

なお、36 品目中、3 品目は、オーガニック又は無農薬等の表示はあるものの、原産国での認証団体等の表示はなかった。

表1 原産国での認証団体等の表示内訳

原産国	認証団体等	[]内は表示数
アメリカ	カリフォルニアオーガニック食品法 [5]、OCIA (米国) [1]、 QAI (米国) [2]、Texas Organic Standards&Cert [5] (計13)	
イギリス	ECO - CERT [1]、グランビアン社 (独自) [1]、ブリティッシュ ソイル・アソシエーション [1] (計3)	
イタリア	AIAB [9]、AMAB (伊) [1]、EC Regulation 2092/91 [1]、 I. M. C (地中海地域認定協会) [1]、イタリアポローニャ・有機栽培 製品統制協会 [1]、ビオ・アグリコープ (伊) [1]、OCIA (米国) [1]、NATURLAND Verband (独) [1]、BNN (独) [1]、 認証団体の表示なし [2] (計19)	
スイス	BIO [1]、Farm Verfied Organic (米国) [1] (計2)	
オランダ	EC Regulation 2092/91 [1] (計1)	
カナダ	認証団体の表示なし [1] (計1)	

ii) オーガニック食品に使用されていたオーガニック原材料の内訳を表2に示した。

なお、パスタに入っていた野菜類は、麺の着色を目的として使用されていたと考えられる。

表2 食品別オーガニック原材料内訳

食品分類	品目数	オーガニック原材料名							
		小麦	オート麦	トウモロコシ	大麦	米	ライ麦	野菜類	その他*
パスタ	17	17						2	
シリアル	12	6	8	3	4	3	2		3
菓子類	4			3			1		
その他	3		1			1			1
計	36	23	9	6	4	4	3	2	4

*その他 アマランス、麦芽、きび、キンワ (南米アンデスを原産地とするアカザ科の作物で種子を食用にする) 各1ずつ

(ウ) オーガニック認証制度について

i) オーガニック食品の認証手続きとそのシステムについて

日本の民間認証団体である日本オーガニック&ナチュラルフーズ協会 (以下、「JONA」という) におけるオーガニック認証手続きについては、以下のとおりである。

オーガニック食品の認証を受けたい者 (申請者) が、農地図、使用する資材のラベル、農作業記録等の申請書類を認証機関に提出する。

認証機関は、提出された申請書類を審査し、その審査結果を申請者に報告すると共に、検査員に実地検査を依頼する。

検査員はオーガニックの生産開始時期等申請者自身に関する事、作物に関する事及び土壌管理等について実地検査を行う。

検査員は実地検査結果を検査レポートにまとめ、認

証機関に提出する。

認証機関は、検査レポートに基づき認証可否の決定を行い、認証可の場合は認証証明書を申請者に発行する。

認証証明書には、認証条件の改善等が記載された報告書が添付されるので、申請者は、報告書に記載された改善内容を実施する。

改善後、申請者はオーガニック食品の表示を作成し、認証機関に報告する。

認証機関は、表示内容の審査を行い、また、検査員は表示違反がないかどうかを調査する。

申請者は、オーガニック食品の収穫、生産及び販売量について認証機関に報告する。

申請者は、オーガニック食品の物流・取引確認書の申請を認証機関に行う。

認証機関は、申請者の申請に基づき、物流・取引確認書を発行する。

申請者は、物流・取引確認書の発行後、オーガニック食品を販売することができる。

なお、この認証制度は、食品に対して行われ、工場を認証するものではない。また、世界各国の認証団体も、ほぼ同様の手続きがとられている。

ii) JONA では、オーガニック食品の原材料から流通に至るまでの各段階について以下の基準を定めている。

・原材料の段階：原材料は、認証されたものが95%以上であること。

他の一般原材料が混入しないように充分管理及び保管すること。

・製造段階：オーガニック食品と同じラインで一般

食品も製造する場合は、機械類の洗浄を通常の2倍以上行うこと。包装資材は、それ自体から化学物質や金属等が内容物に移行及び汚染しない物質で製造されていること。

・製品の段階：保管及び輸送における害虫及び小動物対策に物理的な手段をとること。

(E) 各国・地域の法規制について

アメリカ、ヨーロッパ共同体、日本(農林水産省)及びJONAの認証制度における法基準を表3に示した。各国の基準は、年数など細部に違いがあるがほぼ同じであった。

表3 有機食品についての欧米の法規制及び日本のガイドライン

	アメリカ	ヨーロッパ共同体	日本(農林水産省)*	日本(JONA)
法律名	U.S.Organic Foods Production Act of 1990	Council Regulation (EC) No 2092 on organic production of agricultural products and indications	有機農産物及び特別栽培農産物に係る表示ガイドライン	オーガニック基準
適用範囲	農畜水産物及び同加工食品	農産物及び同加工食品	青果物(生鮮の野菜、果物)、穀類(米麦を除く)、豆類、茶等の乾燥調整品	農畜産物及び同加工品
表示(名称)	“Organic”(またはOrganically produced など)	“Organic”(英)、“Okologisch”(独)、“Biologique”(仏)など	有機農産物、特別栽培農産物、転換期間中有機農産物	JONA 認証、有機認証、オーガニック認証、有機、オーガニック
農産物栽培条件	収穫前3年間の無化学肥料及び無農薬農地(その他、マルチ、種子、種苗、移植、貯蔵などを規定)	播種前2年間あるいは収穫前3年間(多年生作物)の無化学肥料及び無農薬農地	収穫前3年間の無化学肥料及び無農薬農地	収穫前3年間の無化学肥料及び無農薬農地
加工条件	水分及び食塩を除いて、有機生産物を95wt%以上含有すること、食品添加物の制限、包装及び使用水の規制など	水分及び食塩を除いて、有機生産物を95wt%以上含有すること、食品素材調整の規制など	_____	有機性産物を95wt%以上含有すること
土壌育成	輪作及び堆肥など(完熟厩肥の使用可、ただし硝酸塩、バクテリアによる水質汚染を規制)	輪作及び堆肥など(一定条件下で厩肥の使用可)	堆肥など	堆肥、緑肥及び輪作
管理体制	National Organic Standards Boardの設立と認証・検査体制の整備と民間認証団体	EC加盟各国による管理・検査体制の整備と報告義務と認証制度	別途“有機農産物等の生産管理要項”の作成	JONA 認証プログラム

*平成12年3月現在

エ 考察

(7)残留農薬検査について

i) イタリア産スパゲッティ1品目からクロルピリホスを検出したため、同一製造者の同一製品別ロット及び同様製品の計2品目について検査したところ、これらからもクロルピリホスを検出した。この3品目については、同じ原材料、同様の製造方法で作られたものと考えた場合同一品とみなすのが適切であることから、クロルピリホスは34品目中1品目から検出

されたことになる。(検出率2.9%)平成6年4月～平成11年3月にかけて、当班が実施した「輸入農産物加工食品に残留する殺虫剤等の衛生学的実態調査」では、一般の穀類加工食品282品目中29品目からクロルピリホスメチル等が検出されている。(検出率10.3%)今回の検査とは、品目数及び検査項目が異なるため一概に比較することはできないが、オーガニック食品からの農薬の検出率は一般食品と比べて低いと考えられる。

ii) EEC1991 規制 2092/91 号 (いわゆる EU 基準) では、製品に対する残留農薬の検査を義務付けておらず、オーガニックの認証を受けた製品から農薬が検出されても「有機又はオーガニック」と表示することについては規制していない。したがって、今回のようにクロルピリホスを検出したものをオーガニック食品として販売しても制約は受けない。また、食品衛生法では、スパゲティのような加工食品については残留農薬基準が設定されていない。そこで、小麦の残留農薬基準 0.1ppm と比較した場合、今回のクロルピロホスの検出値 (00.1~00.2ppm) は低いため、ただちに問題があるとはいえない。しかし、一般消費者は、オーガニック食品を「化学物質を含まない安全な食品」と認識していると思われるため、農薬等の化学物質が混入していることは好ましくないと考える。

(イ) 表示について*

平成 4 年に農林水産省が制定した「有機農産物等に係る青果物等特別表示ガイドライン」では、加工食品は適用範囲外であり、認証制度及び罰則に関する規定もないため、「有機又はオーガニック」と表示しながらも、原産国での認証団体の表示やその邦文表示がないものがある。

しかし、平成 12 年 4 月から「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律の一部を改正する法律」が施行されることにより、有機食品の検査、認証制度が導入され、有機及びオーガニックの表示を行う加工食品は、第三者認証機関の認証を受け、有機 JAS マークを表示しなければならない。この有機 JAS マークには、登録認証団体名が記載されるため、認証団体等の表示のないものはなくなっていくものと考えられる。

(ウ) 認証制度について*

平成 11 年に開催された FAO/WHO 合同食品規格委員会 (コーデックス委員会) において、オーガニック食品の生産、加工、表示及び販売に関するガイドラインについて検討が行われ国際的なガイドラインとして採択された。コーデックス加盟国である日本をはじめ、アメリカや EU 等多くの国々がこのガイドラインに準拠して基準を定めており、オーガニック食品の検査及び認証のシステムだけでなく、基準についても統一できる部分は統一されていくものと考えられる。今後、コーデックス基準を採用している国から輸入されるオーガニック食品については、「有機又はオーガニック」の表示が可能になるものと思われる。*平成

12 年 3 月現在

オ まとめ

今回、穀類を原料にしたオーガニック食品 36 品目を検査したところ、同一製造者が製造したスパゲティ 3 品目からクロルピリホスを検出した。

オーガニック食品の種類及び流通量が増加している現在、残留農薬の実態を把握するために、穀類加工品をはじめとする様々なオーガニック食品について検査を続ける必要がある。

カ 参考資料

- ・足立純男ら：「オーガニック食品実務ハンドブック」(サイエンスフォーラム) (1998)
- ・藤井淳生：「オーガニック 認証システムと検査方法」(日本オーガニック&ナチュラルフーズ協会) (1998)
- ・山口智洋：「オーガニック食品 押し寄せる米国「食」革命の波」(日経 BP 社) (1996)
- ・植村振作ら：「農薬毒性の事典」(三省堂) (1988)
- ・河野友美：「穀物・豆 新・食品事典 1」(真珠書院) (1994)

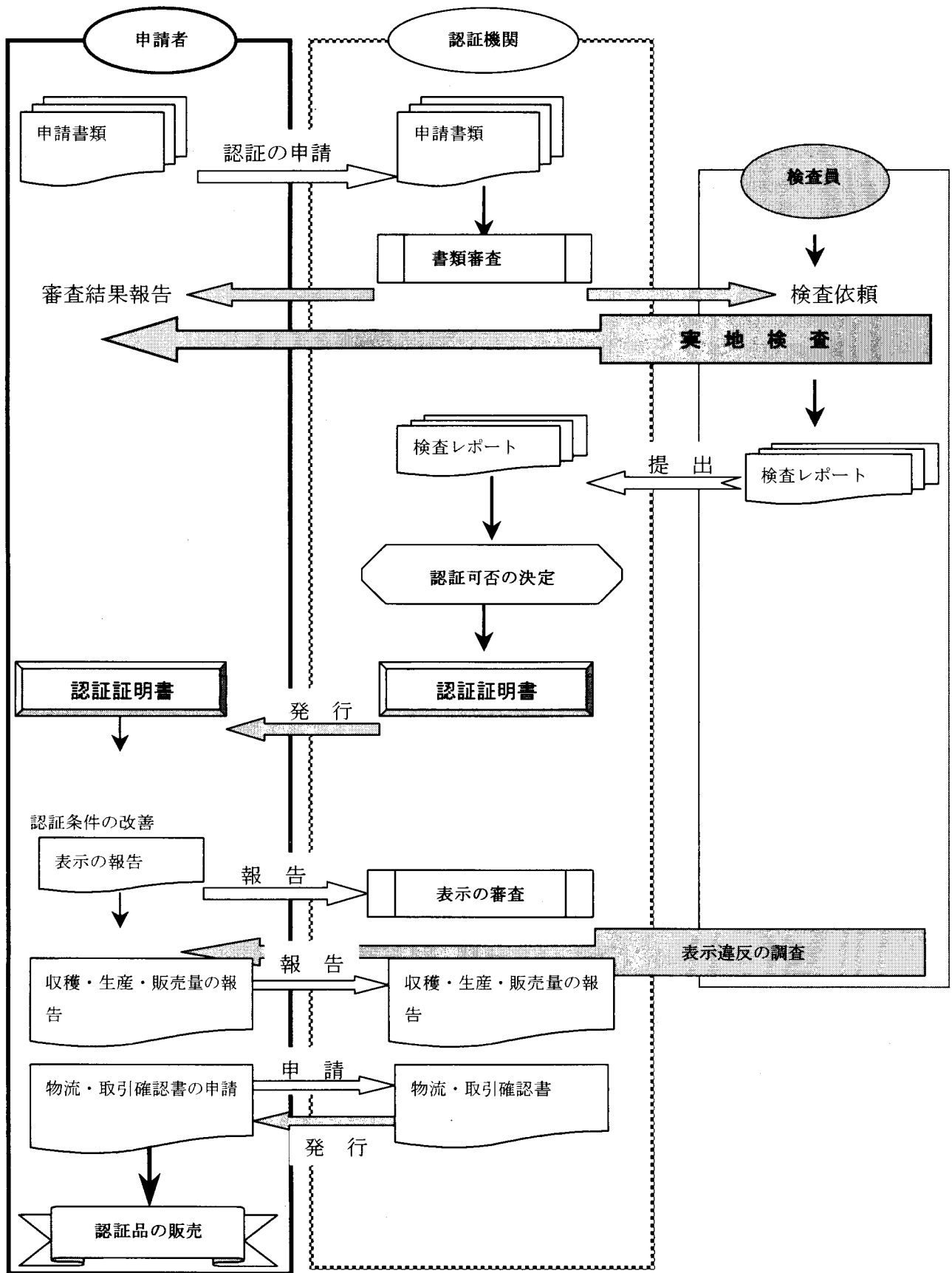


図 オーガニック認証手続きの流れ

(2) 調味料及び香辛料のボツリヌス菌汚染実態調査

ア 調査目的

平成9年度に、びん詰めのおイスターソースからボツリヌス菌が検出され、回収の措置がとられた。

調味料には、原料として使われる香辛料等の特性上、高温・高圧で加熱できないものが多く、製造時の加熱工程によっては芽胞菌に競合する菌を死滅させたり、ヒートショックにより芽胞の発芽を促す可能性がある。そのため、原材料等がボツリヌス菌の汚染を受けていた場合、pH や水分活性等の条件によっては当該品やそれを使った加工食品中での発芽・増殖を招き、食中毒等の重大な事故を引き起こす危険性がある。

そこで昨年度に引き続き、輸入品を中心とした調味料類、及びその原材料として汚染源となりうる香辛料類について、ボツリヌス菌を中心に細菌等の汚染実態調査を行った。

イ 調査方法

(ア) 調査期間

平成11年4月から平成12年2月まで

(イ) 実施方法

調味料は14品目14検体を都内販売店4施設から、香辛料は27品目52検体を都内製造業者2施設から買い上げ、検査した。

(ウ) 検査機関

東京都立衛生研究所 細菌第一研究科
食品細菌研究室

東京都立衛生研究所 細菌第一研究科
食中毒研究室

東京都立衛生研究所 細菌第一研究科
真菌研究室

東京都立衛生研究所 食品研究科 食品化学第一研究室

(エ) 検査項目

好気性芽胞菌、セレウス菌、一般細菌、大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、ボツリヌス菌、嫌気性芽胞菌、真菌、pH・水分活性(調味料のみ)、アフラトキシンB群・アフラトキシンG群(香辛料

は粉末のみ)

(オ) 検査方法

ボツリヌス菌：食品衛生検査指針によった。
嫌気性芽胞菌：ボツリヌス菌と同様の方法で、CW寒天で分離した。

好気性芽胞菌：85℃で10分間加熱後、普通寒天培地で混積培養した。

その他の細菌：都立衛生研究所発行の食品衛生細菌検査マニュアルによった。

pH：ホリバpHメーターで測定した。

水分活性：RotronicのAw測定器により測定した。

アフラトキシン：衛生試験法の改良法により測定した。

ウ 調査結果

(ア) 調味料について

インド産カレーペースト1検体からボツリヌスD型菌が検出されたが、毒素は検出されなかった。また、嫌気性芽胞菌は、上記カレーペーストを含む2検体から検出された。

大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、真菌及びアフラトキシンはすべての検体から検出されなかった。

pHが4.6を超えるものが8検体あり、そのうち6検体は水分活性0.94を超えるものであった。

(イ) 辛料について

嫌気性芽胞菌が、10品目14検体から検出されたが、ボツリヌス菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌及びサルモネラは27品目52検体すべてから検出されなかった。

真菌は13品目19検体から検出された。アフラトキシンは4品目4検体から検出されたが、アフラトキシンB1の値が10ppbを超えるものはなかった。

原形と粉末など、2形態について検査したものは、加工度の高い粉末の方が検出率、菌数ともに高い傾向にあった。

エ 考察

(7) 調味料について

「カレーペースト」より検出されたボツリヌス菌D型については、ヒトへの感受性がなく、食品衛生法第4条第3号違反には該当しないものであった。今回の「カレーペースト」は、pH、水分活性ともに高く、常温で保存されるものであったため、細菌が製品内で増殖する可能性もあり、十分な注意が必要である。

嫌気性芽胞菌の検出は、昨年度の10検体中4検体(40%)から、14検体中2検体(14%)へと、今年度は割合としては減少したが、これは検体の種類や原産国の違いが影響しているものと思われる。

また、嫌気性芽胞菌の検出された検体は検出されなかったものに比べて他の細菌類についても多く検出される傾向が見られ、製造工程での殺菌の甘さが伺える結果となった。

水分活性が0.94を超える検体が多かったが、これはドレッシングやパスタソース類が多かったためと考えられる。

細菌の検出数は、Julsethらの報告に比べ、昨年同様全体的に低い水準であった。近年工場

等での取扱いが衛生的になってきているのではないかと考えられる。

嫌気性芽胞菌は、52検体中14検体(27%)から検出された。これはすべて同じ施設の検体からのもので、その施設のみを検出率を求めると70%となる。施設による汚染実態の差が認められたが、この他の細菌類についても同じ傾向が見られた。

真菌は、52検体中19検体(37%)から検出された。この内、*Aspergillus flavus*が検出されたのは5検体(10%)であったが、このうち3検体はアフラトキシン非産生であった。

通常、香辛料は殺菌処理されないため、工場に搬入されたものに菌が付着していた場合、施設内で二次汚染する危険性がある。香辛料の汚染は、調味料やそれを使用した製品の汚染につながることから、十分な注意が払われなくてはならない。

また、香辛料の汚染を防ぐには原産地での取り扱いも重要になることから、今後は現地での収穫や加工工程での衛生状態にも注意を払う必要があると思われる。

(3) 東京湾産魚介類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、東京湾における魚介類等の農薬、重金属、その他有害微量物質等の環境汚染実態を把握するため、昭和50年度から継続し実施してきたものである。

平成11年度も5月から9月に調査を実施したので、その結果を報告する

イ 調査方法

調査場所は、東京湾内の6地点(金沢八景、羽田、三枚洲、船橋、木更津、富津)と多摩川の2地点(府中、田園調布)及び荒川下流1地点(葛西)の計9地点について調査した。

検体はアサリ4kg、海水9ℓ、底質2kg、河川では河川水9ℓ、底質2kgを検体とした。

ウ 検査機関及び検査項目

(ア) 東京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、海水、河川水及び底質、荒川のシジミ・カキの検体

HCH(BHC類)、DDT類、ディルドリン(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、クロルピリフォス、ヘキサクロロベンゼン(HCB)

(イ) 東京都立衛生検査所微量分析研究科有害物化学研究室

アサリ、海水、底質、河川水及び底質の検体。PCB、TBTO、金属(As、Co、Cd、Zn、Cr、Cu、Pb、Hg)

エ 調査結果

(ア) アサリ中の残留農薬について(表-1の通り)

(イ) 海水中の残留農薬について(表-2の通り)

(ウ) 多摩川(2地点)の河川水及び底質中の残留農薬について(表-3・表-4の通り)

(エ) 荒川の河川水及び底質中の残留農薬について(表-5の通り)

(オ) アサリ・海水・底質中の重金属について

アサリの調査では、概ね例年と同様な検出値であったが、As、Zn、Cr、Cu等は依然として高い検出値を示した。

(カ) 底質ではPbが高い検出値を示した。海水の重金属は全く検出されなかった。

(キ) 多摩川(2地点)の河川水及び底質の重金属について

河川水及び底質の全ての検体が検出限界値(0.001ppb)以下であった。

(ク) 荒川の底質及び河川水の重金属について
底質はほぼ全ての重金属で検出平均値が昨年度より低い検出値を示した。特にZn、Cr、Cu等が前年度に比較して低い検出値となった。

(ケ) アサリ・底質・海水中のPCB、TBTOについて

アサリ・底質のPCB、TBTOは検出状況、検出平均値とも昨年度と同様な傾向を示した。

(コ) 海水は全ての検体が検出限界値(0.01ppm)以下であった。

(カ) 多摩川(2地点)の河川水及び底質中のPCB・TBTOについて

河川水・底質は全ての検体が検出限界値(0.01ppm)以下であった。

(シ) 荒川の河川水及び底質中のPCB・TBTOについて

底質からPCBを0.03ppm検出したが、TBTOは昨年度と同様、全て検出限界値(0.01pp)以下であった。河川水は全て検出限界値以下であった。

オ まとめ

今年度検出された農薬はアサリ、底質、海水、河川水とも検出値に大きな年次的変化は認められなかったが、東京湾の農薬等による汚染実態を把握することができた。

アサリから検出された農薬は昨年同様、総クロルデンと総DDTであり、前年と比較して検出値は低い傾向を示した。

東京湾及び河川における底質の重金属検査で

非必須金属であるPbが高い検出値を示し、Pb汚染の進行が危惧される。

PCB、TBTOは、例年と同様な結果となり年次的変化は認められなかった。

東京湾の「三番瀬」の開発を巡る問題で、そこに棲息するさまざまな動植物、魚介類等の生態系

維持の重要性が叫ばれていることから、干潟・浅瀬等貴重な水辺環境や自然環境の農業や重金属等の汚染防止のために、今後も継続的に実態調査をおこなうことが必要と思われる。

表-1 アサリ中の残留農薬

(単位 ppm) : WET BASE

採取場所	月日	農 薬 (ND < 0.001)										
		総HCH	総DDT	DE1	HPE	総クロルピン	CNP	NIP	オキサジアジン	クロルトリホス	HCB	
金沢八景	5/17	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
羽田	5/31	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/15	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/27	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/31	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/15	ND	0.001	ND	ND	nd	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
船橋	5/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5/18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
富津	5/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表-2 海水中の残留農薬

(単位 ppb)

採取場所	月日	農 薬 (ND < 0.001)										
		総HCH	総DDT	DE1	HPE	総クロルピン	CNP	NIP	オキサジアジン	クロルトリホス	HCB	
金沢八景	5/17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
羽田	5/31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三枚洲	5/31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	9/9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
船橋	5/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5/18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
富津	5/19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表-3 多摩川の河川水中の残留農薬

(単位 ppb)

採取場所	月日	農薬 (ND<0.001)								
		総HCH	総DDT	DE1	HPE	総クロルピリン	CNP	オキサジメアゾン	クロルピリホス	HCB
府中	6/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
田園調布	6/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表-4 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 (ND<0.001)								
		総HCH	総DDT	DE1	HPE	総クロルピリン	CNP	オキサジメアゾン	クロルピリホス	HCB
府中	6/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8/5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
田園調布	6/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7/8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND
	8/5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表-5 荒川の底質・河川水中の残留農薬

(単位 ppm)

品名	月	農薬 (ND<0.001)									
		総HCH	総DDT	DE1	HPE	総クロルピリン	CNP	NIP	オキサジメアゾン	クロルピリホス	HCB
底質	5	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
河川水	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

(4) 魚介類におけるウイルス汚染実態調査

ア 調査目的

平成9年5月、SRSV等のウイルスが食中毒の病因物質として指定されたのを契機に、これまで病因物質不明の食中毒として扱われていた事例のいくつかが、ウイルスを原因としたものであることが明らかになってきた。

都においても、原因が不明であった集団食中毒事例のうち、25~70%のものがSRSVに起因する事例であったことが推測されている。

生カキの喫食とウイルス性胃腸炎との因果関係については、徐々に明らかにされつつあるが、最近、非カキ関連の集団ウイルス性胃腸炎が、小児に多発している。そのため、生カキ以外の食品のウイルス汚染についての実態調査は、食品のウイルス汚染を明らかにするうえで必要である。

そこで当班では、平成8年度から東京湾産及び市販流通の二枚貝についてウイルスの汚染実態調査を開始し、その後河川水、海産系魚類と巻貝にまで調査対象を拡大した。

今年度は海産系甲殻類を加えてデータの集積を図り、若干の知見を得たので報告する。

イ 調査方法

(ア) 調査期間

平成11年5月から12月

(イ) 実施方法

a 東京湾産二枚貝

東京湾内6地点(金沢八景、羽田、三枚洲、船橋、木更津、富津)及び荒川河口で採取したカキ、ムラサキイガイ、シジミ等11品目66検体を調査対象品とした。

b 河川水

東京湾に注ぎ込む多摩川4地点(多摩川支流の浅川、多摩川支流の大栗川・乞田川合流点、多摩川本流是政橋上流、南多摩処理場排水口)、荒川1地点(船堀橋下流)の計5地点で、5月~12月まで計23回採水し調査対象品とした。

c 市販魚類

市販されているマアジ、ヒラメ等の魚類2

6品目104検体を買上げ、調査対象品とした。

d 市販巻貝

市販されているアワビ、サザエ等の巻貝5品目、32検体を買上げ、調査対象品とした。

e 市販甲殻類

市販されているカニ、イセエビ等の甲殻類5品目、24検体を買上げ、調査対象品とした。

(ウ) 検査機関

都立衛生研究所 ウィルス研究科 ウィルス研究室

(エ) 検査項目

A型肝炎ウイルス、SRSV、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、ポリオウイルスについて検査を行った。

(オ) 検査方法

SRSVはPCR法、A型肝炎ウイルス、アデノウイルス、エコーウイルス、コクサッキーウイルス及びポリオウイルスは細胞培養法、ロタウイルスはELISA法により検査を行った。

ウ 調査結果

(ア) 東京湾産二枚貝(表一1)

ムラサキイガイ、サルボウ、シオフキ、アカガイの4品目からA型肝炎ウイルス、エコーウイルス、コクサッキーウイルスのいずれかあるいは複数が検出され、SRSV、ロタウイルス、アデノウイルス、ポリオウイルスは検出されなかった。月別では5月、7月、11月にウイルスが検出された。

(イ) 河川水(表一2)

多摩川からは7月の多摩川本流是政橋上流と12月の南多摩処理場排水口からそれぞれコクサッキーウイルスを検出した。また、荒川では9月にエコーウイルスを検出した。

(エ) 市販魚類(図一1)

9品目からA型肝炎ウイルス、SRSV、エコーウイルス、コクサッキーウイルスが検出された。月別では、7月～9月と11月～12月の5ヶ月で検出された。

5月のツブガイ1品目の筋肉と内臓のみからA型肝炎ウイルスが検出された。

(カ) 市販甲殻類からはいずれからもウイルスは検出されなかった。

(オ) 市販巻貝(表-3)

表-1 東京湾産二枚貝の品目別ウイルス検出状況

	検体数	検出数	検出率(%)	各ウイルスの検出状況						
				当該ウイルスを検出した検体数						
				<検出率%:総数についてのみ示した>						
				A型肝炎ウイルス(分離)	SRSV	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	ノリオウイルス
総数	66	9	13.6	2				5	3	
				<3.0>				<7.6>	<4.5>	
アサリ	17									
シオフキガイ	10	4	40.0					4		
カキ	8									
シジミ	7									
バカガイ	6									
コタマガイ	6									
ムラサキガイ	6	2	33.3	2					1	
サルボウガイ	3	2	66.7					1	1	
アカガイ	1	1	100						1	
ハマグリ	1									
マテガイ	1									

表-2 河川水のウイルス検出状況 (グレーは未実施)

採水場所・採水月		5月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
多摩川	浅川(多摩川支流)							
	大栗川・乞田川合流点							
	是政橋上流(多摩川本流)		コクサッキー					
	南多摩処理場排水口							コクサッキー
荒川(船堀橋下流)					エコー			

図-1 市販魚類の品目別ウイルス検出状況

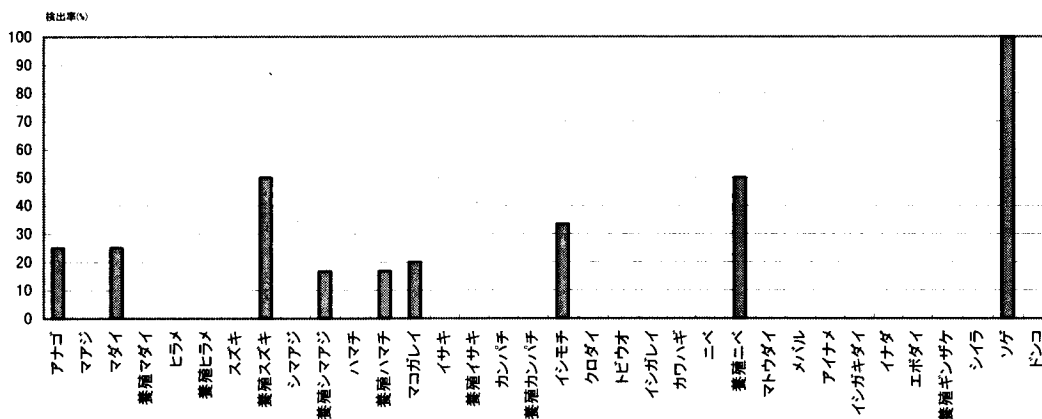


表-3 市販巻貝の月別ウイルス検出状況

検体名	検体数	検出数	検出率 (%)	各ウイルスの検出状況 当該ウイルスを検出した検体数 (検出率%:総数についてのみ示した)								
				A型肝炎ウイルス(分離)	SRSV	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	ポリオウイルス		
総数	全体*1	32	1	3.1	1							
	内臓*2	32	1	3.1	1							
	筋肉*2	32	1	3.1	1							
アワビ	全体*1	8										
	内臓*2	8										
	筋肉*2	8										
サザエ	全体*1	8										
	内臓*2	8										
	筋肉*2	8										
バイガイ	全体*1	8										
	内臓*2	8										
	筋肉*2	8										
ツブガイ	全体*1	6	1	16.7	1							
	内臓*2	6	1	16.7	1							
	筋肉*2	6	1	16.7	1							
ヒメサザエ	全体*1	2										
	内臓*2	2										
	筋肉*2	2										

*1: 各検体毎に内臓、筋肉の結果を総合したものを「全体」とし、集計した。
*2: 内臓、筋肉はすべて再掲である。

エ 考察

ヒトに急性胃腸炎を起こすウイルスの自然界におけるサイクルを考えると、ヒトの腸で増殖した多量のウイルスは、生活排水を介して有機物として下水処理場を経由し、河川に放流される。河川や海に到達したウイルスは、そこで生息するカキやムラサキイガイ等生息動物に取り込まれて蓄積される。また、ヒトが感染性のあるウイルスで汚染された生物を喫食すれば、ウイルスに感染しウイルスの増殖に至るといふサイクルが推定される。

一般的に家庭等の生活排水は、下水処理場においてばっ気・沈殿等の処理後、河川に放流されるが、下水処理場における腸内ウイルスの消長に関する都立衛生研究所や都下水道局の報告によれば、処理工程が進むにつれウイルスの検出率は減少しつつも検出されたが、高度処理施設を有する処理場では砂濾過後は検出されていない。しかし、都内の下水処理場すべてが高度処理施設を有しているわけではなく、下水道普及率も平成10年度末現在、多摩地域で90%という状況である。

これらのことから、ヒトの腸管から排出されたウイルスは下水道処理場を経由した場合でも、河川中に放出されることが示唆され、そこに生息する魚介類等に蓄積するものと考えら

れる。

オ まとめ

ヒトの生活圏に近い河川や沿岸域は地域差、季節差等の変動はあるものの、生活排水に由来するウイルスに汚染されている可能性があることがこの4年間の調査で明らかになってきた。

来年度は、河川水についてより一層のデータ集積を行うとともに、現在汚染実態が明らかでない淡水系魚介類について調査対象としてウイルスの汚染実態を明らかにしていきたい。

カ 参考資料

- 1) 東京都食品環境指導センター
食品機動監視第2班 平成8年度先行調査報告
- 2) 東京都食品環境指導センター
食品機動監視第2班 平成9年度先行調査報告
- 3) 東京都食品環境指導センター
食品機動監視第2班 平成10年度先行調査報告
- 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) 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
東京都立衛生研究所研究年報 39, 49-53, 1988
- 6) 杉枝正明、秋山真人、長岡宏美、西尾智裕、赤羽荘資：市販カキからのウイルス分離 静岡県衛生環境センター報告 36, 61-64, 1993

7) 矢野一好、古畑勝則、鈴木淳、村田理恵、村田以和夫、竹内正博：水中微生物のリスク評価—最小感染単位の微生物検出に要する試験水量の試算— 東京都立衛生研究所研究年報 48, 280-285, 1997

8) 川村吉晴、高橋明宏：再生水の衛生学的安全性確保技術の開発に関する調査その2 東京都下水道局技術調査年報 237-243, 1998

(5) 化学的合成品以外の添加物における有害物質等の含有実態調査

ア 調査目的

食品添加物の安全性に対する消費者の関心が高くなかで、消費者の健康志向を受けて、食品業界では添加物の使用を化学合成品から化学合成品以外のもの(以下「天然添加物」という)に切り替える傾向にある。着色料の場合、国内におけるタール色素の使用量は1973年度では400トンであったが1998年度では146トンと減少しており⁽¹⁾⁽²⁾、その差は天然色素の使用などで補われていると推察される。

一方、平成7年の食品衛生法の改正において、天然香料等を除く天然添加物は、合成添加物と同様に指定制度の適用を受けることになり、従来から使用されてきた天然添加物については、その範囲を「既存添加物名簿」として確定した上で引き続き、販売等を認められた。また、平成11年4月に告示された「第七版 食品添加物公定書」においては、60品目の天然添加物に成分規格が設定され、さらに、天然添加物の抽出溶剤の種類と残留基準を定めた製造基準が設定された(平成12年3月31日迄に製造されたものは除く)。

しかし、「既存添加物」は長年の使用経験からそのまま使用が認められたものであり、まだ多くのものについて規格基準の設定や安全性の確認がされていない。そのため、天然添加物に対して不安を持つ消費者がおり、また、安全性について疑問を伝える報道もある。

こうした天然添加物に関する課題を整理し、品質と安全性の評価を行うため、有害物質等の含有について実態調査を行ってきた。今年度は甘味料、保存料、酸化防止剤、着色料、増粘安定剤について実態調査を行ったので報告する。

イ 調査方法

(ア) 調査期間

平成11年4月から12年3月まで(新規)

(イ) 実施方法

添加物メーカー営業所・添加物卸売業からの買い上げ、メーカーからのサンプリングにより収集

(ウ) 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

都立衛生研究所微生物部細菌第一研究科食品細菌・真菌研究室

(エ) 検査項目

カンゾウ抽出物(9品目、以下品目省略)、カンゾウ末(1)、ステビア抽出物(10)、酵素処理ステビア(3)、ステビア末(1)、ε-ポリリシン(1)、しらこたん白抽出物(1)、チャ抽出物(4)、カフェイン(1)、生コーヒー抽出物(1)、コウリヤン色素(3)、デュナリエラカロテン(2)、カカオ色素(3)、ウコン色素(2)、クロロフィル(2)、アラビアガム(3)、以上計47品目について、以下の検査項目で検査を実施した。

重金属類(重金属、Pb、Cu、Cd、Cr、Hg、As)、有機溶剤(メタノール、アセトン、ジクロロメタン、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、1,2-ジクロロエタン、n-ヘキサン、トリクロロエチレン)、農薬(臭素、チアベンダゾール(TBZ)、イマザリル(IMZ)、オキサミル、メソミル、ベンダイオカルブ、カルバリル、イソプロカルブ、フェノブカルブ、メチオカルブ)、フェオホルバイド、細菌検査(細菌数、大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ)、真菌、pH、水分活性

(オ) 検査方法

検査項目名	測定方法
色価	吸光度法
重金属	添加物の規格基準に定める「一般試験法」中の「重金属試験法」(数値はPbとしての値である)
Pb、Cd、Hg、As	原子吸光光度法
Cu、Cr	ICP 発光分光分析法
有機溶剤	ガスクロマトグラフ法
農薬	ガスクロマトグラフ法、高速液体クロマトグラフ法
フェオホルバイド	昭和56年5月8日 環食第99号 厚生省環境衛生局長通知に準ずる

ウ 調査結果及び考察

既存添加物について、国内では食品衛生法に基づく成分規格以外に、日本食品添加物協会による「第二版 化学的合成品以外の食品添加物自主規格」⁽³⁾(以下「自主規格」という)、国際的には JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議)⁽⁴⁾や米国の FCC (FOOD CHEMICALS CODEX)⁽⁵⁾により品質規格が設定されている。今回の調査ではこれらも参考にした。

(ア) 重金属類

重金属試験法では、コウリヤン色素(2品目)から自主規格(20 μg/g)を超える重金属を検出した。これらはいずれも銅の含有量が多いためと思われる。また、47品目中5品目からクロムが9~35 μg/g 検出された。「日本人の栄養所要量—食事摂取基準」⁽⁶⁾では、成人1日の許容上限摂取量は、銅が約9,000 μg、クロムが約200 μgと設定されている。添加物として使用される(約0.01%オーダー)なら衛生上の問題はないと思われる。

また、47品目中5品目から鉛(0.7~1.5 μg/g)、2品目からカドミウム(0.2~0.6 μg/g)、5品目から水銀(0.02~0.14 μg/g)、11品目からヒ素(0.2~0.6 μg/g)を検出したが、いずれも少量であった。

なお、上記以外の検査結果は、重金属類は検出限界以下、もしくは JECFA、FCC、自主規格に適合していた。

(イ) 有機溶剤

原料から天然添加物を抽出・精製する時に使用された有機溶剤が、製品中に残留することは、食品衛生上問題となることがある。特に塩素系

のものについては発ガン性の指摘があり、FAO/WHO も使用は望ましくないとしている⁽⁷⁾⁽⁸⁾。

カンゾウ抽出物(6品目、以下品目省略)、酵素処理ステビア(2)、ステビア末(1)、チャ抽出物(1)、コウリヤン色素(1)、クロロフィル(2)からメタノールが検出された。また、デュナリエラカロテン(2)からアセトンとn-ヘキサン、生コーヒー豆抽出物(1)から酢酸エチルが検出された。メタノール、n-ヘキサンについて自主規格(メタノール;50 μg/g以下、n-ヘキサン;25 μg/g以下)を超えているものがあつた。抽出溶剤等として使用されたものが残留したと思われる。特にカンゾウ抽出物中のメタノールはかなり多く、最大で12000 μg/g 検出した。カンゾウ抽出物においては、「メタノールにあつては50 μg/gを超えて残存しないように使用しなければならない」という製造基準に適合しない可能性がある。

0.1%以上のメタノールを含有する酒精飲料は食品衛生法4条違反とみなされる。メタノールは製造過程で生成される可能性⁽⁹⁾があるが、多量に含有することは問題なので、引き続き実態を調査する必要がある。

その他の有機溶媒については、全ての試験品目において検出限界以下であつた。

(ロ) 農薬

カンゾウ抽出物(4品目、以下品目省略)、カンゾウ末(1)、ステビア末(1)、しらこたん白抽出物(1)、チャ抽出物(1)、カテキン(1)、生コーヒー豆抽出物(1)、コウリヤン色素(2)、デュナリエラカロテン(1)、カカオ色素(2)

から臭素を検出した。

臭素は天然に広く存在するが、カンゾウ抽出物(1~81 μ g/g)、カンゾウ末(25 μ g/g)、ステビア末(21 μ g/g)、生コーヒー豆抽出物(68 μ g/g)からの検出量は多かった。粉の理由として、農薬や輸入時のくん蒸剤に由来する臭素が原料に残留したり、製造過程で除去されず、濃縮されたためと考えられた。

そこで、臭素を25 μ g/g検出したカンゾウ末からカンゾウ抽出物を試作した。その結果、臭素を92 μ g/g検出し、抽出・精製過程で臭素が濃縮されることを確認した。臭素を大量に摂取すると悪心、嘔吐、腹痛及び麻痺などを起こすことがあるので、特にカンゾウ抽出物と同様の方法で製造されるものは注意が必要である。

その他の農薬については、全ての試験品目において検出限界以下、もしくは食品衛生上問題のない検出量であった。

(エ) フェオホルバイド

クロレラ加工品における規制値(既存フェオホルバイド量が100mg%をこえ、または総フェオホルバイド量が160mg%をこえるものであってはならない)を超えるものはなかった。

(オ) 微生物検査

増粘安定剤には微生物に汚染されているものがあるとの報告がある⁽¹⁰⁾。アラビアガムから細菌、真菌を検出した。細菌数は最大で1g当たり10²オーダーと少量であったが、微生物が増殖しやすいものなので注意が必要である。

エ まとめ

今回は、甘味料、酸化防止剤、保存料、着色料、増粘安定剤(計47品目)における有害物質等の含有実態調査を行った。重金属では、重金属試験法で自主規格を超えるものがあつた。有機溶剤ではメタノール、酢酸エチル、アセトン、n-ヘキサンを検出し、製品に残留していることが確認された。特に、メタノールの検出量は多く、猶予期間が過ぎれば製造基準違反に問われるものがあつた。農薬では臭素を検出した。臭素が天然に広く存在し、また、農薬やくん蒸剤に由来するためと

思われる。今回、カンゾウ抽出物中の臭素が、製造の過程で濃縮されることが確認された。これらの対策として、今後は原料の段階からの品質管理、抽出・精製方法の改善、製品の殺菌工程の導入など製造方法の工夫が必要となるだろう。

また、添加物の表示では名称や成分名が不正確なもの、色価の表示がなく、規格の色価試験の適否を判定できないものがあつた。表示についても課題があると思われる。

現在、厚生省は天然添加物の安全性評価、品質規格の設定作業を進めているが、成分規格が設定されているものはまだ少ない。未設定のものについて、引き続き実態調査が必要と思われる。

オ 参考資料

- (1) 村井 浩：月刊フードケミカル、15 (12)、p27~30 (1999)
- (2) 食品化学新聞、2000年1月13日
- (3) 日本食品添加物協会：第二版 化学的合成品以外の食品添加物自主規格(1993)
- (4) FAO/WHO expert committee of food additives:FAO Food and Nutrition Paper. 52(1996)
- (5) National Academy press:Fourth Food Chemicals Codex(1996)
- (6) 「第六次改定 日本人の栄養所要量—食事摂取基準」平成11年7月厚生省保健医療局長通知
- (7) WHO Technical Report Series 751、p22(1987)
- (8) WHO Technical Report Series 789、p12(1990)
- (9) 中村 幹雄：月刊フードケミカル、2 (2)、p19~22 (2000)
- (10) 日本生活協同組合連合会：第一版 天然添加物安全性評価資料集、p36 (1998)

(6) 合成樹脂製器具類等の内分泌かく乱化学物質含有実態調査

ア 調査目的

内分泌かく乱作用が疑われている化学物質の現状を把握するために、平成9年度から「食品用合成樹脂製器具類」から溶出する可能性のある物質を対象として、器具類の材質中含有量及び溶出量の実態調査を行っているところであり、平成10年度までの2年間にわたり、ポリカーボネート「以下(PC)」製品の原材料であるビスフェノールA「以下(BPA)」について、材質中の含有量及び溶出の実態を明らかにした。

平成11年度は、ポリスチレン「以下(PS)」製品中に未重合物質または製造時の副反応物質として残存するスチレンダイマー「以下(SD)」及びスチレントリマー「以下(ST)」及びポリ塩化ビニル「以下(PVC)」製のラップフィルム等に含まれるフタル酸エステル類等の可塑剤及び合成樹脂関連物質について、3種類の実態調査を行った。

イ 調査方法

(7) 食品用PS製品中のSD及びSTの実態調査

市販のPS製品について、①材質鑑別、②材質中に残存するSD及びSTの材質中の含有量、③食品擬似溶媒を用いたSD及びSTの溶出量を検査した。

a 調査対象品目

用途の異なるPS容器51検体を都内販売店から買い上げにより収集した。

- (内訳) ・即席食品容器(ラーメン、焼きそば、米飯類等) 26検体
 ・デザート類容器(生洋菓子、アイス等) 5検体
 ・業務用使い捨て容器(刺身盛り用、すし用等) 5検体
 ・家庭用使い捨て容器(惣菜入れ、スプーン、カップ等) 5検体
 ・家庭用調理器具・保存容器等(まな板、調味料入れ等) 10検体

b 溶出条件

溶出条件は、PS容器の用途により使用条件が異なるため、用途別に以下の溶出条件を組合わせて設定した。

溶出条件(食品衛生法に準じる)	溶出条件の目的	想定する使用方法例
水 60℃ 30分放置	使用温度が100℃を越えない場合	・一般の加工食品
水 95℃ 30分放置	使用温度が100℃を越える場合	・加熱直後の食品等
20%エタノール 60℃ 30分放置	アルコール食品を入れる場合を想定	・アルコール飲料等
n-ヘプタン 室温 60分放置	油脂性食品を入れる場合を想定	・油脂成分の多い食品

(イ) PS製カップ入り即席麺中のSD及びST溶出量調査

市販のPS製カップ入り即席麺について、①材質鑑別、②材質中に残存するSDおよびST濃度(材質試験)、③実際に調理した場合にスープおよび固形分(麺、具等)に移行するSDおよびST量の測定及び④栄養成分分析を行った。

a 調査対象品目

市販のPS製カップ入り即席麺30検体を都内販売店から買い上げにより収集した。

- (内訳) ・ラーメン(油揚げ麺、ノンフライ麺、生タイプ麺) 17検体

- ・日本そば(油揚げ麺) 2検体
 ・うどん(油揚げ麺) 5検体
 ・焼きそば(油揚げ麺) 6検体

b 実施方法

カップ入り即席麺に溶出するSD及びST量の測定は、商品に記載された調理条件に従って調理後、喫食終えるまでの時間を考慮して15分間室温放置したのち、スープと固形分とに分離して行った。

(ウ) 合成樹脂製ラップフィルム中の可塑剤実態調査

PVC製を主体とするラップフィルムについて、

①材質鑑別、②フタル酸エステル類を中心とする可塑剤等の材質中含有量及び③可塑剤等の検査対象物質のうち、PVC 製ラップのみから検出のあった、ノニルフェノールについて、食品擬似溶媒を用いた溶出量調査を行った。

a 調査対象品目

都内販売店において、異なる原料樹脂または製造者のラップフィルムを計18検体買い上げにより収集した。なお、検体は原料樹脂の性質上、フタル酸エステル等の可塑剤を含有する、PVC 製品及びポリ塩化ビニリデン

「以下「PVDC」」製品を中心とした。
(原料材質の内訳)

- ・家庭用品 (PVC (5)、PVDC (2)、ポリエチレン (2)、ポリオレフィン系樹脂 (2)、ポリプロピレン・ナイロン (1)、ポリメチルペンテン樹脂 (1)) 合計13検体
- ・業務用ラップフィルム (表示なし) 合計5検体

b 溶出条件

溶出条件は、ラップフィルムの使用条件を想定して、以下のように設定した。

溶出条件(食品衛生法に準じる)	溶出条件の目的	想定する使用方法例
水 60℃ 30分間保持	使用温度が100℃を越えない場合	・ 一般の加工食品
水 90℃ 30分間保持	使用温度が100℃を越える場合	・ 加熱直後の食品等
4%酢酸 60℃ 30分間保持	酸性食品を包装する場合を想定	・ 酢の物等
20%エタノール 60℃ 30分間保持	アルコール食品を包装する場合を想定	・ アルコールを含む食品等
n-ヘプタン 25℃ 1時間保持	油脂性食品を包装する場合を想定	・ 油脂成分の多い食品

(オ) 実施期間

平成11年4月～平成12年1月

(カ) 検査機関

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

衛生研究所 生活科学部 食品添加物研究科
添加物第一研究室

衛生研究所 生活科学部 食品添加物研究科
食品化学第一研究室

衛生研究所 生活科学部 乳肉衛生研究科
食肉魚介化学研究室

(キ) 検査項目

a 材質鑑別

赤外線スペクトル法により検体の材質鑑別を行った。

b 材質試験及び溶出試験

①PS 製品中の SD 及び ST について

試験品の PS 材質中に残存する、SD 4 種類、ST 8 種類、合計 12 種類の SD、ST について分析を行った。定量限界は材質試験 10ppm、溶出試験 0.3～1ppb であった。

②合成樹脂製ラップフィルムに含まれる可塑剤等

について

環境庁の示す「環境ホルモン作用が疑われる67項目のリスト」に記載される物質のうち、可塑剤9種類(フタル酸エステル: DEP、DPrP、DBP、DPP、DHXP、DEHP、DCHP、BBP アジピン酸エステル: DEHA)及びその他の合成樹脂関連物質3種類(BPA、オクチルフェノール及びノニルフェノール)の合計12物質について分析を行った。また、環境ホルモン作用が疑われている物質以外でも、ラップフィルムに使用されている主な可塑剤4物質(アジピン酸エステル: DiNA、610A、79A クエン酸系エステル: ATBC)について調査を行った。定量限界は、材質試験の可塑剤では0.005%及びその他の合成樹脂関連物質では2ppmであり、溶出試験では10ppb以下であった。

ウ 調査結果及び考察

(ア) 食品用 PS 製品中の SD 及び ST の実態調査

a 材質鑑別の結果、容器内側(食品に接する部分)の材質はPSが40検体、スチレン重合体とブタジエン重合体をポリマーブレンドした耐衝撃性PSが11検体であった。PSのうち16検体は一般用PSであり、24検体は発泡PSであつ

た。発泡 PS は成型法により 2 種類に分類され、
19 検体が押し出し法シート成型品「以下「PSP」」

5 検体がスチレンビーズ発泡成型品「以下
「EPS」」であった。(表 1)

表 1 容器内側の材質による分類

品 目	検体数	PS			耐衝撃 HIPS
		一般 PS	発泡 PS		
			PSP 成型法	EPS 成型法	
即席食品容器	26	1	17	5	3
デザート容器	5	2			3
業務用使い捨て容器	5		2		3
家庭用使い捨て容器	5	3			2
家庭用食器具類・保存容器	10	10			
合 計	51	16	19	5	11

b 材質試験において、SD は 50 検体、ST は全 51 検体から検出された。SD 及び ST の総計では、全 51 検体から 150~8,490ppm、平均で 4,305ppm 検出された。

c 溶出試験においては、60℃、95℃の水では SD、ST 共に検出限界値以下であった。20%エタノールでは、2 検体のみより、ST が各々 3.1ppb、1.0ppb 検出された。また、n-ヘプタンでは SD は

46 検体、ST は全 51 検体から検出された。SD 及び ST の総計では、全 51 検体から 2.6~17292.8ppb、平均で 779.7ppb 検出された。このことから、溶媒の脂溶性が高いほど SD、ST の溶出量が多いことが推察された。(図 1) また、発泡 PS のうち EPS は、材質中の SD、ST 含有量及び n-ヘプタンによる溶出量が他の PS 容器より低かった。(図 2)

図 1 各溶出条件におけるSD,STの検出結果

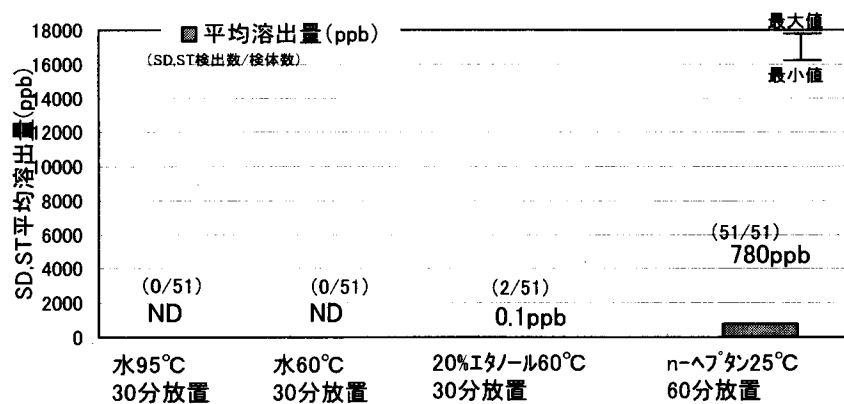
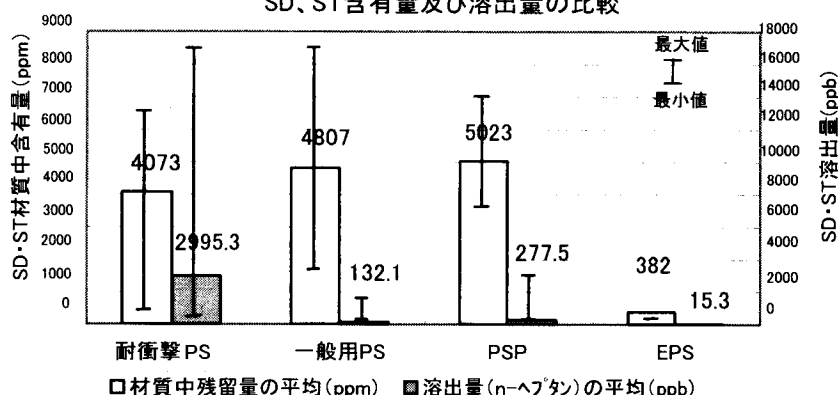


図2 容器材質及び成型法によるSD、ST含有量及び溶出量の比較



(イ) PS製カップ入り即席麺中のSD及びST溶出量調査

a 材質鑑別の結果、PS容器本体は30検体すべて発泡PSであった。また、成型法別には、PSP27検体、EPS3検体であった。PSP容器のうち、焼きそば以外(24検体：ラーメン、うどん、そば)は、容器本体外側に、耐衝撃PS

であるスレン-ブタジエン共重合体(SB)フィルムが張り合わせてあった。一方、焼きそば(6検体)のPSP容器本体内側には、SBまたはPSフィルムが張り合わせてあった。(表2)

表2 容器内側の材質による分類

品目	検体数	PS		耐衝撃PS	
		一般PS	発泡PS		
			PSP成型		EPS成型
ラーメン、うどん、そば	24		21	3	
焼きそば ※	6	1			5
合計	30	1	21	3	5

※ 焼きそばは、容器本体はPSPであるが、容器内側にSBまたはPSフィルムが張り合わせてある

b 即席麺カップの材質試験の結果、SD及びSTは全30検体から検出され、SD及びSTの総計では、120~5,730ppm、平均で3,423ppm検出された。なお、EPSの3検体のSD、ST平均含有量は177ppmと他のPS容器より低かった。(図3)

STの総計では、0.5~63.0ng/g、平均22.7ng/g検出された。耐衝撃PSは平均42.6ppbと溶出量が多かった。一方、EPSの平均溶出量は1.8ppbであり、材質中含有量と同様に少なく、PS容器の内側の材質及び成型法によりSD、ST溶出量に差異が認められた。(図3)また、容器材質中のSD、ST含有量と溶出量には、ある程度の相関が認められた。(図4)

c 溶出試験の結果、SDは30検体中22検体から、STは全30検体から検出された。SD及び

図3 PS容器の材質及び成型法によるSD,ST含有量と溶出量の比較

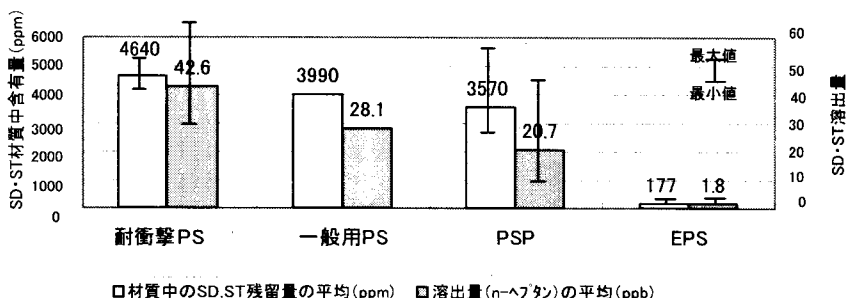
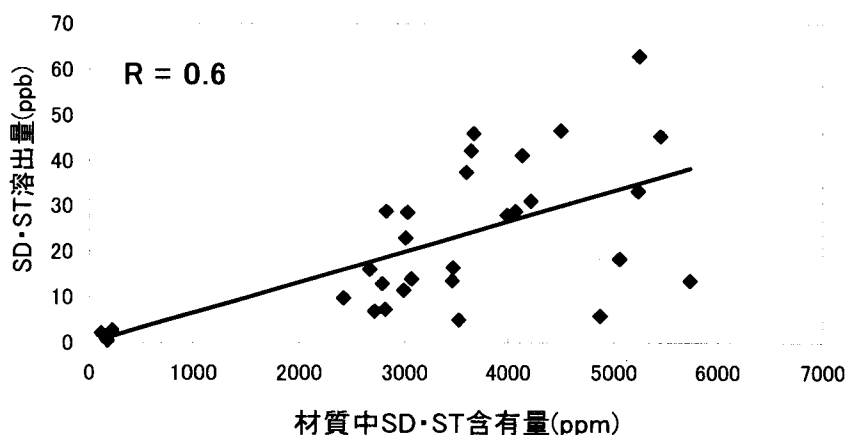


図4 材質中のSD・ST含有量と溶出量の散布図



- d 栄養成分分析の結果、粗脂肪量とSD、ST溶出量の相関係数は0.6であり、ある程度の相関が認められた。
- (ウ) 合成樹脂製ラップフィルム中の可塑剤実態調査
 - a 材質鑑別の結果、検体の材質は6種類に分類された。家庭用品のラップのうち、表示上「ポリオレフィン系樹脂」であった検体がポリエチレン及びエチレン-プロピレン共重合体であった以外は、表示上の樹脂名であった。また、表示のない業務用ラップ5検体は全てPVCであった。
 - b 材質試験の結果、検査対象物質が検出された材質はPVC及びPVDCのみであった。環境ホルモン作用が疑われている可塑剤は検出されなかったが、ノニルフェノールが10検体のPVCのうち9検体から検出された。一方、

環境ホルモン作用が疑われている以外の可塑剤は、PVC製品に3種類(DiNA、610A、79A)、PVDC製品に1種類(ATBC)使用されていた。(表3)ラップフィルムにおける可塑剤の平均含有量は、PVCにおいては19.83%、PVDCにおいて4.62%であり、可塑剤の使用実態をおおむね反映した結果と推察された。(一般的な可塑剤使用量:PVC20~25%程度、PVDC3~5%程度)ノニルフェノールは、9検体のPVCから330~1550ppmの範囲で、平均656ppm検出されたが、商品の「添加物名」欄に表示はなく、検出原因は不明であった。しかし、酸化防止等の目的で添加されるトリスノニルフェニルエーテル等が分解してノニルフェノールを生成するとの報告があり、これらが検出の要因と推測された。

c 溶出試験は、環境ホルモン作用が疑われて

いる物質のうち、ノニルフェノールが PVC ラップフィルム 9 検体のみから検出されたため、この 9 検体を用いて調査を行った。(図 5) ノニルフェノールは n-ヘプタンに高い溶出傾向が

見られた。また、材質中の含有量と溶出量の関係を見ると、いずれの溶出条件においても、材質中の含有量が多いほど、溶出量も高くなる傾向がおおむね認められた。

表 3 PVC 及び PVDC 製ラップフィルムからの可塑剤等検出状況

材質	含有量	可 塑 剤 (%)				可塑剤 合計	その他物質 (ppm)
		DiNA	610A	79A	ATBC		ノニルフェノール
PVC (10 検体)	検出数	10	5	2	0	10	9
	含有量の範囲	10.08-18.87	1.22-8.09	2.95-8.74	ND	15.07-26.96	330-1550
	平均含有量	16.02	2.64	1.17	ND	19.83	656
PVDC (2 検体)	検出数	0	0	0	2	2	0
	含有量の範囲	ND	ND	ND	3.41-5.83	3.41-5.83	ND
	平均含有量	ND	ND	ND	4.62	4.62	ND

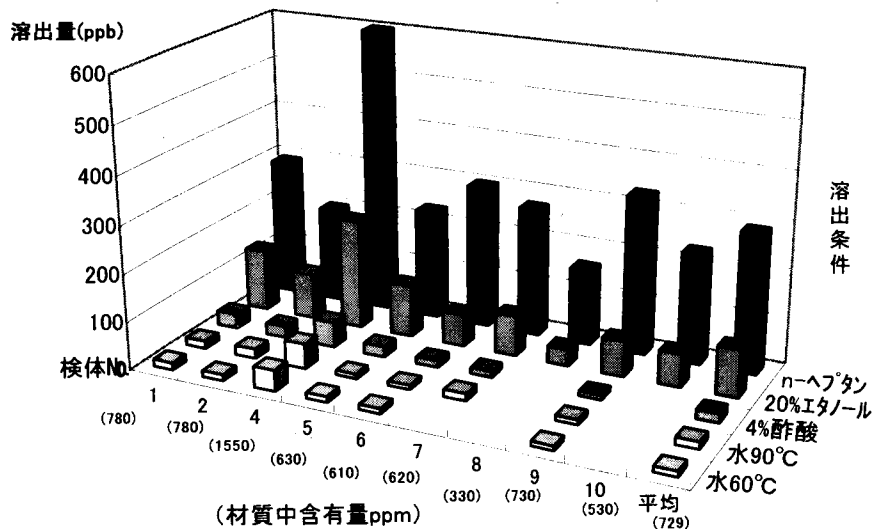


図 5 PVC製ラップフィルムからのノニルフェノールの溶出状況

エ まとめ

(ア) 食品用 PS 製品中の SD 及び ST の実態調査

- ① 全ての PS 容器中に SD または ST の残存が認められた。
- ② 60°C、95°C の水には SD、ST の溶出が認められないものの、20%エタノールでは 5 1 検体中 2 検体のみからわずかに溶出が見られた。また、n-ヘプタンにおいては全ての検体から SD、ST の溶出

があり、溶媒の脂溶性が高いほど SD、ST の溶出量が多くなった。

- ③ PS 容器の材質の種類および発泡 PS 成型法により、材質中の SD、ST 含有量および n-ヘプタンによる溶出傾向に差異が認められた。

(イ) PS 製カップ入り即席麺中の SD 及び ST 溶出量調査

- ① 全ての検体の PS 容器材質中に SD 及び ST の残

存が認められた。このうち EPS のカップは含有量が非常に少なかった。

② 溶出試験の結果、全ての検体から SD または ST が検出されたが、PS 容器の内側の材質及び成型法により溶出量に差異が認められた。

③ 材質中の SD、ST 含有量とカップ麺への溶出量には、ある程度の相関が認められた。

④ 粗脂肪量と SD、ST 溶出量には、ある程度の相関が認められた。

(ウ) 合成樹脂製ラップフィルム中の可塑剤実態調査

① 材質試験の結果、環境ホルモン作用が疑われている可塑剤は検出されなかったが、ノニルフェノールが 10 検体の PVC のうち 9 検体から検出された。

② ノニルフェノールが検出された検体において、商品表示の「添加物名」欄に記載はなく、検出原因は不明であった。しかし、酸化防止等の目的で添加されるトリスノニルフェニルホスファイト等が分解してノニルフェノールを生成するとの報告があり、これが検出の要因と推測された。

③ PVC ラップフィルムからのノニルフェノール溶出調査においては、n-ヘプタンに高い溶出傾向が見られた。また、材質中の含有量と溶出量の関係を見ると、いずれの溶出条件においても、材質中の含有量が多いほど、溶出量も高くなる傾向がおおむね認められた。