Bull.Natl.Inst.Health Sci.,**125**, 51-60 (2007) **Originals**

各国の食品中残留農薬の検出状況に関する調査

登田美桜[#]・杉田たき子・田中敬子・佐々木史歩・畝山智香子・山本　都・森川　馨

Study on pesticides residue monitoring data by some countries of the world

Miou Toda[#], Takiko Sugita, Keiko Tanaka, Shiho Sasaki, Chikako Uneyama, Miyako Yamamoto, Kaoru Morikawa

In May 2006, the positive list system for residues of pesticide and veterinary medicines in food was introduced in Japan. Under this system, the number of regulated pesticides remarkably increased. The information of food items and foods/origins combinations in which pesticides were frequently detected over the detection limits and/or exceeding MRL in the foreign pesticides residue monitoring are useful to achieve the Japanese pesticides residue monitoring programme more efficiently and effectively. We investigated pesticides residue monitoring data published by food safety authorities of North America, Europe and Oceania countries in their web sites. We focused food items and foods/origins combinations which Japan imported in large quantity. Most of pesticides residues detected in twelve food items were mainly fungicides and insecticides, and some residues level of their samples were exceeding the MRLs (maximum residue limits) established in Japan. Most of pesticides residues detected in European countries were also fungicides (e.g. maneb-group and procymidone) and insecticides (e.g. pirimiphos-methyl and malathion), but herbicides were less detected. We provided the collection of Web links to information sites of MRLs and the pesticides residue monitoring reports published by food safety authorities of other countries.

Keywords: pesticide residues, monitoring reports, plant origin, foods, MRLs

1. はじめに

わが国では2006年5月より食品中に残留する農薬や動物用医薬品等についてポジティブリスト制が施行された．これに伴い規制の対象となる物質がこれまでに比べ大幅に増加し，輸入食品検査においても検査を行う品目/農薬等の範囲が大きく拡大した．こうした状況において輸入食品中の残留農薬検査をより効果的かつ効率的に行うためには，外国における残留農薬等の検出状況が重要な情報となる．各国の残留農薬の検出状況については，これまで限られた国や品目等の断片的な報告はあるものの，より広い範囲で各国の検出状況を調査した報告はきわめて少ない．本研究においては，野菜，果実など植物由来の食品を中心に各国における残留農薬のモニタリングについて調査し，違反や検出例の多い品目/農薬の傾向等について分析した．

2. 方法

食品中残留農薬モニタリングについては，各国の食品規制担当機関のホームページで公表されているモニタリング報告書を中心に調査した．基本的に2002~2005年の年次報告書を対象とした．

食品中に残留する農薬について各国が定めている最大残留基準（MRL）については，各国の食品規制担当機関のwebサイトを調査した．また，日本の農作物等の輸入量については，厚生労働省の「輸入食品監視統計（平成16年次版）」[1] 及びJETRO（日本貿易振興機構）の貿易統計データベース[2] を参考にした．

3. 結果

3-1 各国における農薬の最大残留基準（MRL）

わが国の農作物や畜水産物の輸入量が多い国を中心に，MRLの設定状況を調査した．MRL情報の入手に関しては，規制担当機関のwebサイトから随時最新情報が得られる国もあり，一方ではMRLが設定されているかどうか現時点で把握できない国もあった．各国の入手状況は次の通りであった．

webサイト:米国，カナダ，欧州連合，欧州各国（英国，ドイツ，フランス等），南アフリカ共和国，イスラエル，インド，オーストラリア，ニュージーランド，台湾（英語），韓国（韓国語，英語併記）

印刷物:中国（中国語），インドネシア（インドネシア語，英語）

[#] To whom correspondence should be addressed:
Miou Toda; Kamiyoga 1-18-1, Setagaya, Tokyo 158-8501, Japan; Tel: 03-3700-1141 ext.296; Fax: 03-3700-1483; E-mail: miou@nihs.go.jp

表1.　各国の残留農薬等のモニタリング調査報告書の概要

国	モニタリング調査報告書の担当機関	報告書の web 掲載状況	分析対象	内容	
				収載内容	原産国の記載
米国	FDA（食品医薬品局）	1993 ～ 2003 年	植物及び動物由来食品中の残留農薬	原産国、品目、農薬、検査件数、検出件数、検出率、違反件数、違反率など	有
カナダ	CFIA（食品検査局）	1994/1998 ～ 2004/2005 年	植物及び動物由来食品中の残留農薬及び動物用医薬品	原産国、品目、農薬、検査件数、検出件数、違反件数	有
EU（欧州連合）	FVO（食品獣医局）	1996 ～ 2004 年	植物由来食品中の残留農薬	EU 加盟国、EFTA 加盟国の検査結果のとりまとめ	無
英国	PSD（The Pesticides Safety Directorate）	2000 ～ 2005 年	食品中の残留農薬	原産国、品目、農薬、検査件数、検出件数、検出濃度等 （ただし詳細は各四半期報告に記載）	有（ただし違反以外は各四半期報告に記載）
アイルランド	Department of Agriculture and Food	2000 ～ 2005 年	植物及び動物由来食品中の残留農	原産国、品目、農薬、検出濃度	有
オランダ	VWA（食品消費者製品安全庁）	2002 ～ 2005 年	植物由来食品中の残留農薬	品目、農薬、検査件数、検出件数、違反件数等	無（違反の場合は記載）
ドイツ	BVL（消費者保護食品安全庁）	2002 ～ 2004 年	植物及び動物由来食品中の残留農薬	品目、農薬、検査件数、検出件数、違反件数等	無（違反の場合は記載）
スウェーデン	NFA（National Food Administration）	1999 ～ 2004 年（植物由来食品）1998 ～ 2003 年（動物由来食品）	植物及び動物由来食品中の残留農薬及び動物用医薬品	品目、農薬、検査件数、検出数、違反件数、最大検出濃度等	無（違反の場合は記載）
フィンランド	National Food Agency（食品庁）	2000 ～ 2004 年	植物由来食品中の残留農薬	品目、農薬、検査件数、検出件数、違反件数、最大検出濃度等	無（違反の場合は記載）
ノルウェー	Norwegian Food Safety Authority（食品安全局）	1996 ～ 2004 年	植物由来食品中の残留農薬	原産国、品目、農薬、検査件数、検出件数、違反件数、検出濃度等	有
オーストラリア	NRS（National Residue Survey）	1998/1999 ～ 2005/2006 年	植物及び動物由来食品中の残留農薬及び動物用医薬品	品目 / 農薬ごとに検査件数、検出件数、違反件数	無
ニュージーランド	NZFSA（ニュージーランド食品安全局）	2003/04、2004/05 年	植物及び動物由来食品中の残留農薬	品目、農薬、検出濃度等	無
ブラジル	National Health Surveillance Agency	2001/2002 ～ 2004 年	植物由来食品（9 種類）中の残留農薬	品目、農薬、検出濃度等	無

Codex基準を適用:メキシコ，エクアドル，コロンビア，フィリピン，タイ（国内流通用の基準として．一部の農薬については独自に設定.）

北米，欧州連合及び欧州の一部の国，オセアニア，アジアの一部の国（韓国，台湾など）では，公的機関のwebサイトから最新の情報が提供されていたが，日本が食品を多く輸入しているアジアの国ではこうしたweb情報が提供されている国は現時点でまだ少ない．MRLは，対象となる品目や農薬，規制値等が比較的頻繁に更新されるため，各国担当機関のwebサイトからMRLが提供されている国については，最新の情報にアクセスしやすいように，webリンク集を作成して国立医薬品食品衛生研究所ホームページに収載した[3)]．

3-2　各国における食品中の残留農薬モニタリング結果の提供状況

残留農薬モニタリング検査を定期的に行っている国では検査結果がそのたびに更新されるため，更新が迅速に反映され最新の情報を入手しやすいweb情報がもっとも有用である．本研究においては，残留農薬モニタリング検査を定期的に行い，結果をwebで公表している国/機関を調査した．表1に，提供されている情報の概要をまとめた[4-15)]．これらの国は，ほとんどが北米，欧州，オセアニアの国であった．モニタリング対象品目の設定方法や提供されているデータの項目などは国によって異なっていた．原産国，品目，農薬，検査件数，検出件数，違反件数などの項目が記載され，かつ全体の検査件数が多い国は米国,カナダ及びノルウェーであった．欧州のデー

タでは原産国表示がないもの，あるいは違反例のみ原産国表示がなされているものが多く，また違反件数のみ公表されている国もあった．多くの国で，国民の食品の摂取量，自国及び他国で実施された過去のモニタリングにおける残留または違反の状況，農薬の使用実態等を参考にモニタリング計画を作成していた．

モニタリング調査報告は毎年追加・更新され，またこれまで提供していなかった機関が新たにホームページで提供開始することもあることから，こうした情報の更新に随時対応できるように国立医薬品食品衛生研究所のホームページにリンク集を作成した[16]．

3-3 主な国における残留農薬モニタリングの概要

1）米国[4]

米国では，農薬の登録，使用基準及び残留基準値（tolerance）の設定はEnvironmental Protection Agency（EPA;環境保護庁）が担当し，定期的な残留農薬モニタリング検査はFood and Drug Administration（FDA;食品医薬品局）が行っている．但し，食肉，家禽及び一部の卵製品の基準値設定及び検査についてはDepartment of Agriculture（USDA;米国農務省）のFood Safety and Inspection Service（FSIS;食品安全検査局）が行っている．FDAは，国産及び輸入食品におけるEPA基準値の遵守状況を監視するために定期的な規制モニタリング（Regulatory Monitoring）を実施している．また年ごとに特定の品目や農薬に焦点をあてて農薬の残留状況を調査する特別モニタリング（incidence/level monitoring）を実施している．例えば2002年には子どもがよく食べる食品中の有機リン系農薬, 2003年には前年に違反が多く見られたハーブ食品（朝鮮ニンジン）の残留に注目した検査を行っていた．この他トータルダイエット調査（TDS）も実施している．

FDAは現在1993~2003年の報告書と検査結果の詳細データを公表しており，データとして原産国，品目，農薬，検査件数，検出数，違反件数，平均値，90%値及び最大値等の詳細な情報が収載されていた．検体採取は，国内産は流通経路で可能な限り生産現場に近い地点において，輸入品は輸入時の港で無作為に行っていた．

FDAによる2002年及び2003年の調査結果の概要を表2に示した． 輸入食品の原産国としては，2002年及び2003年共に最も多いのがメキシコ, 次いで中国であった．この他，オランダ，チリ，カナダ，ドミニカ共和国，スペイン，グアテマラ，エクアドル，インド，タイなどが多かった．違反率が50%以上かつ違反件数が4件以上あったのは，スペイン産ピーマンのシプロジニル及びテブコナゾール，グアテマラ産グリンピースのメタミドホスで，2002年及び2003年と続けて違反率が高かった．

2）カナダ[5]

カナダでは，Health Canada（カナダ保健省）のPest Management Regulatory Agency（PMRA;カナダ病害虫管理規制局）が農薬の登録，食品への使用規制，MRLの設定等を行い，食品中の化学物質モニタリング検査はCanadian Food Inspection Agency（CFIA;カナダ食品検査庁）が実施している．現在1994/1998~2004/2005年の検査結果が公表されている．定期モニタリングは毎年約220,000検体を対象に行われ，違反検体は汚染源の追跡調査，リコール，販売禁止等の適切な措置がとられる．報告書は動物由来食品（乳，卵，蜂蜜及び肉製品），植物由来食品（生鮮果実・野菜，加工果実・野菜及びメープルシロップ）に分類されており，さらにベビーフードが加わる年もあった．

カナダでは，ジチオカルバメート類と分けてエチレンビスジチオカルバメート類（EBDC）のMRLを設定している．CS_2換算法ではEBDCだけを分けて分析できないことから，EBDCの分析法として別の方法（エチレンジアミン（EDA）に変換）を用いている．以前は，EDAはすべてEBDCに由来すると考えられていたが，現在は工業用品など他の物質からもEDAが生成する可能性があるとされ，CFIAは2002/2003年以降の報告においては，元の物質にかかわらずEDAとして別個測定している．

カナダのモニタリング結果の概要を表3に示した．検査件数にかかわらず4件以上の違反がみられたものとして，2002年は米国産アプリコットでホスメット（検査60検体中9検体），サクランボでホスファミドン（検査80検体中4件違反），チリ産ブルーベリーでイプロジオン

表2. 米国の2002，2003年食品中残留農薬モニタリング結果の概要

年		検査件数	検査対象農薬（実検出数）	検出されなかった検体の割合	基準値未満の検出率	違反率
2002	国産（39 州）	2,122	266 種（129）	65.5%	33.7%	0.8%
	輸入（100 ヶ国）	4,644		70.4%	25.3%	4.3%
2003	国産（45 州）	2,344	360 種（144）	62.7%	34.9%	2.4%
	輸入（99 ヶ国）	4,890		71.8%	22.1%	6.1%

（検査35検体中5件違反），中国産キノコ（mushroom）でジチオカルバメート類（検査7検体中5件違反），2003年は米国産セロリでプロピコナゾール（検査236検体中4件違反），2004年は米国産イチゴでキャプタン（検査83検体中5件違反），中国産チンゲンサイでペルメトリン（検査10検体中4件違反）等があった．

各国のモニタリング報告のうち，わが国で食品中に「不検出」とされる農薬が検出されていたのはカナダのモニタリング報告書のみであり，2002年のカナダ産，チリ産及びニュージーランド産のリンゴ，及び2003年の米国産イチゴにカプタホールが検出されていた．また，2002年のカナダ産及び米国産のリンゴ，米国産のプラムにダミノジットが検出されていた．

表3.　カナダの2003，2004年食品（植物由来）中残留農薬モニタリング結果の概要

年		検査件数	検出件数	違反件数
2003	国産	9,865	752	19
	輸入	29,863	3,452	122
2004	国産	11,050	1,051	26
	輸入	24,840	2,501	139

3）EU[6)]

EUではFood and Veterinary Office（FVO;食品獣医局）が食品安全や動物及び植物衛生等を担当している．EUの植物由来食品中残農モニタリング調査にはEU加盟国とEuropean Economic Area（EEA;欧州経済領域）協定に調印したEuropean Free Trade Association（EFTA;欧州自由貿易連合）加盟国が参加しており，現在1996~2004年の報告書がFVOのホームページ（HP）に公表されていた．参加国は次の通りである．

EUの15の加盟国:ベルギー，デンマーク，ドイツ，ギリシャ，スペイン，フランス，アイルランド，イタリア，ルクセンブルグ，オランダ，オーストリア，ポルトガル，フィンランド，スウェーデン，英国

EFTA加盟国:ノルウェー，アイスランド，リヒテンシュタイン

EUのモニタリング調査には2種類のプログラムがある．EU co-ordinated monitoring programme（EU共通モニタリング）は，その年のEC勧告（Commission Recommendation）に基づき参加国が共通の方法で特定の品目/農薬を調査し，同一書式の報告書をEUに提出する．National monitoring programmes（EU国内モニタリング）は，参加国がEC指令90/642/EEC（plant origin）及び86/362/EEC(cereals)に基づき，独自の方法で調査を行い報告する．

EU co-ordinated monitoring programmeでは，年ごとに共通して検査対象の品目（植物由来食品）及び農薬が定められており，食品は各年8種類で3年を1周期とし（計20~30種），農薬は前年に選択されたものを基本に各年40種程度が選択される．MRLを超える頻度が高かった品目/農薬は，2003の年ブドウ/メソミル，ナス/メチオカルブ，コショウ/メタラキシル及びメチオカルブ，梨/キャプタン+ホルペット，及び2004年のキャベツ/マネブグループ，レタス/オキシデメトン-メチル及びマネブグループ，イチゴ/ベノミルグループであった．報告書には，残留農薬の検査結果だけでなく，許容一日摂取量（ADI）や急性参照用量（acute RfD）とEUにおけるヒトの摂取

表4.　EU残留農薬モニタリングの参加国から残留検出頻度が高いと報告された農薬

	農薬	用途	2002年	2003年	2004年
野菜	マネブグループ a)	殺菌剤	14	14	21
果実	プロシミドン	殺菌剤	11	10	16
	ベノミルグループ b)	殺菌剤	10	13	15
	イマザリル	殺菌剤	11	10	15
	イプロジオン	殺菌剤	12	13	15
穀物	ピリミホスメチル	殺虫剤・ダニ駆除剤	14	14	17
	マラチオン	殺虫剤・ダニ駆除剤	11	14	13
	クロルピリホスメチル	殺虫剤・ダニ駆除剤	7	8	9
	クロルメコート	成長調整剤	7	8	7
	デルタメトリン	殺虫剤	7	8	7

（単位：報告国の数）

a）マネブグループはマネブ，マンコゼブ，メチラム，プロピネブ及びジネブを含む．

b）ベノミルグループはベノミル，カルベンダジム及びチオファネートメチルを含む．

量をもとにした慢性暴露及び急性暴露による消費者の健康リスク評価の結果が記載されており，残留がみられた農薬についてヒト健康へのリスクが懸念されるレベルであるか評価していた．

National monitoring programmesでは，参加国ごとにEU共通・国内モニタリングで検出頻度が最も高かった農薬（0~10種程度）を報告している．2002~2004年の報告を集計した結果，高頻度に検出される農薬として報告した国の数が多かった農薬を表4に示した．野菜及び果実では主に殺菌剤（マネブグループ等），穀物では主に殺虫剤（ピリミホスメチル等）についての報告が多かった．

またドイツ，オランダ，スウェーデン，フィンランドにおいては，前記のデータとは別に，生鮮・冷凍の野菜及び果実，及び穀物について，各国で特定の農薬を検査したサーベイランス結果が報告されている．収載項目は，野菜・果実及び穀物別に，農薬名，検査した総検体数，分析値が報告基準値（reporting level）以上の検体数及びその（総検体数に対する）割合（%），報告基準値，分析法である．この報告には検査対象品目の種類や原産地等は記載されていない．

4）英国[7)]

英国の残留農薬モニタリング検査はPesticides Safety Directorate（PSD;英国農薬安全理事会）が行っており，現在2000~2005年の報告書が公表されていた．検査結果は四半期ごとにまとめられて報告され，これらを統合した年次報告も公表されていた．調査対象は英国内の主要都市約24カ所で市販されている食品（約3,800~4,000検体）であり，その種類により次の4つに分類される．a）パン，ミルク及びジャガイモ（毎年検査を実施），b）野菜・果実，穀類・穀類製品，動物性食品（選択される食品は年ごとに変わる），c）EUの共通モニタリングで選択された食品，d）その他としてベビーフードなどの加工食品，ファストフード，動物用飼料及び緊急対応として実施される特別調査に供される食品．

2002~2004年の報告でMRLを超えた主な品目/農薬のうち日本でも輸入しているものとしては，米国産セロリ/アセフェート，メキシコ産アボカド/ジチオカルバメート類，チリ産ブドウ/メソミル及びオメトエート等があった．また英国産レタス/無機臭化物は3年間連続，ブドウ/メソミル，トマト/クロルメコートは2年連続で違反が認められた．

5）その他の国の残留農薬モニタリングの状況

アイルランドではFood Safety Authority of Ireland（FSAI;アイルランド食品安全庁）の同意のもとに，農業食料省が定期的な残留農薬モニタリング調査を行っていた[8)]．2005年の報告によれば，モニタリング検査を行う際に考慮されている点は，a）EC推奨のプログラム，b）アイルランド人の食事摂取パターン，c）前年の残留結果のパターン，d）他のEU諸国やEU共通モニタリングの結果，e）農薬販売データ，f）食品の調理・加工方法であった．また穀物はポストハーベストによる残留が生じると思われるものにも重点をおいていた．

フィンランドでは食品安全庁Finnish Food Safety Authority（フィンランド食品安全庁，前National Food Agency）が定期的にモニタリング検査を実施しており，植物由来食品と動物由来食品に関する報告が個別に公表されていた[12)]．各国のモニタリング検査でグリホサートを検査対象としている例は少ないが，フィンランドでは2004年の報告で特別検査として国産・輸入品の穀物中のグリホサートを検査していた．しかし，その検出レベルは概ね低かった．

オーストラリアではNational Residue Survey（NRS）が植物及び動物由来食品中の残留農薬及び動物用医薬品モニタリング検査を実施しており，1998/1999~2005/2006年の報告書を公表していた[14)]．オーストラリアでは，毎年7月1日~翌年6月30日が会計年度（fiscal year）となるため，モニタリング報告書もこれに合わせて2005/2006年といった表記になっている．検査対象品目は，穀類，農産物，ハチミツ，食肉製品，魚介類，養殖製品である．農産物の検査対象品目の種類は本報告で調査した他国と比較すると少なく，穀物は小麦（フスマ，小麦粉も含む），大麦，ソルガム，菜種，ルピン豆，サヤエンドウ，オート麦，ヒヨコ豆，農作物はリンゴ・梨，タマネギ，マカデミアナッツ，ピーカンナッツ，ブルーベリー等であった．これら検査対象の食品について原産国の記載はなく，国産品と輸入品の区別はされていなかった．

ブラジルではNational Health Surveillance Agencyが2001年から植物性由来食品中の残留農薬モニタリング検査を実施しており，調査に参加する州の数は年々増加していた[15)]．調査報告書の本文はポルトガル語である．農薬は92種類，検体は2001/2002年が1,295検体，2003年が1,369検体，2004年が1,681検体を検査対象とし，ブラジル国内の各州年の小売店より採取した．検査対象の食品は，レタス，バナナ，ジャガイモ，ニンジン，オレンジ，リンゴ，パパイヤ，イチゴ，トマトであり，検査対象食品の食品について原産国の記載はなく，国産品と輸入品の区別はされていなかった．

3-4 特定の品目又は品目/原産国における残留農薬の検出状況

地域や国によって主な輸入相手国が異なるため，残留農薬モニタリング結果が入手できた国で検査対象となっている品目/原産国は，わが国の輸入量が多い品目/原産国とは必ずしも一致しないが，各国のモニタリング報告

に収載されている検査結果のうち，わが国の輸入量が比較的多い品目または品目/原産国のものについて違反及び検出状況を検討した．

1）わが国で輸入量が多い「品目/原産国」別の違反状況

わが国の輸入が多い「果実・野菜」のうち，各国の報告書に日本が輸入している主な原産国の結果が収載されていた品目はブドウ，イチゴ，サクランボ，バナナ，キウイ，グレープフルーツ，セロリ，ショウガ，ニンニク，オクラ，ブロッコリー及びカボチャ等であった．表5及び表6にこれらの品目/原産国について，各国における違反例，及び検査国と日本のMRLを示した．違反が複数件あったものは検出値の最大値を示した．各々の表において，検出値が日本のMRLを超えているものについては太字で示した．

2）品目の違反及び検出状況

前項に示した品目について原産国に関係なく違反率の高い農薬，または残留検出率が高い農薬について検討した結果を表7に示した．ただし，検査件数が少ないと違反率・検出率ともに非常に高くなる可能性があるため，検査件数5件以上のものを対象とした．表7において，違反率10%以上の農薬のうち最高値が20%を超えているもの，また検出率50%以上の農薬のうち特に報告例が多かったものは太字で示した．

4. 考察

1）各国のMRLは，その対象となる品目，農薬及び規制値が頻繁に更新されるため，常に最新の情報への対応が必要とされる．また食品の輸入量が多いわが国にとって，定期的に公表される各国のモニタリングの検出例は食品の安全管理上重要な情報である．したがってこれらの情報に関して常に最新のデータを入手できるように，各国の担当機関のwebサイトからMRL或いは食品中の残留農薬モニタリング報告が提供されている国についてはwebリンク集を作成し，国立医薬品食品衛生研究所ホームページに収載した[3, 16]．

2）日本が輸入している野菜の原産国は中国などアジアの国が多い．モニタリング結果がwebで公表されている国は，北米，欧州，オセアニアの国が多かったが，これらの報告の中で，アジア原産の食品に関するデータは限られていた．これは欧米各国が輸入している食品の原産国がアジアの国よりも欧州あるいは北米・南米が中心になっているためと考えられる．例えば，日本で輸入しているトウガラシの原産国は主にアジアの国であるが，米国が輸入しているトウガラシの原産国は主にメキシコであった．

一般に食品の安全性に関してwebから得られるアジアの国の情報，特に英語の情報は極めて少ない．その中で韓国及び台湾はMRLが英語で公的機関のwebサイトより提供されており，有用な情報となった．しかし今回の調査では，アジアの国における残留農薬モニタリング結果のデータは入手できなかった．アジアの国の関連情報については，食品の貿易量の増加に伴い今後新たな情報が出てくることも予想されることから，常に関連サイトを注視していく必要がある．

3）各国のモニタリング検査における主な違反例を示した表5及び6において，果実では，チリ産ブドウ，米国産イチゴ及びサクランボの違反例が比較的多くみられた．果実で違反例がみられた農薬の多くは殺菌剤または殺虫剤であった．今回調査した年度において続けて違反例が見られたのは，チリ産ブドウのフルジオキソニル，ジメトエート，クロルピリホス，米国産イチゴのキャプタン，アメリカ産サクランボのジメトエート及びオメトエートであった．また違反例のうち，検出値が日本のMRLを超えていたのはチリ産ブドウのクロルプロファム，米国産イチゴのクロルタール，ジチオカルバメート，キャプタン，メソミル，米国産サクランボのホスファミドン，エクアドル産バナナのオルトフェニルフェノールであった．1検体ずつではあるがチリ産ブドウのクロルプロファムの検出値は日本のMRL値の約10倍，エクアドル産バナナのオルトフェニルフェノールは日本の一律基準値の約70倍の濃度であった．今回調査した範囲では，ニュージーランド産キウイ，米国産及び南アフリカ産グレープフルーツで日本のMRLを超えている違反例はなかった．

野菜では，メキシコ産カボチャ及びタイ産オクラで，違反があった農薬の種類が多かった．果実と同様，違反例の多くは殺虫剤または殺菌剤であったが，特にメキシコ産カボチャ及びタイ産オクラでは殺虫剤の違反が多かった．今回調査した年度の報告で続けて違反例が見られたのは，米国産セロリではプロピコナゾール，ビンクロゾリン，中国産ショウガではアミトラズ代謝物，タイ産オクラではジメトエート及びオメトエート，メキシコ産カボチャではメタミドホスであった．また違反例のうち，最高値が日本のMRLを超えたのは，米国産セロリのビンクロゾリン，中国産ショウガのアミトラズ代謝物，メキシコ産カボチャのクロロピリホス及びメタミドホスであった．米国産ブロッコリーは2002及び2003年のカナダの報告でジチオカルバメート類の違反が報告され，その最高値は日本のMRLを超えていた．2004年の同国の検査結果を調べたところ，違反は認められなかったものの23検体中16件で残留が検出されており，その最低値は0.16 ppm，最高値は4.76 ppm，平均は0.916 ppmであった．ブロッコリーのジチオカルバメート類のMRLはカナダで7 ppm，日本で0.2 ppmであることから，2004年の検出検体でも日本のMRLを超えていた可能性が考えられ

表5. わが国で輸入量が多い品目（果実）/原産国に関する各国の違反状況

品　目	年	検査国	農薬名	用　途	検査件数	違反件数	検出濃度[a)] (ppm)	検査国MRL[b)] (ppm)	日本MRL[c)] (ppm)
チリ産ブドウ	2002	オランダ	フルジオキソニル	殺菌剤		2	0.42	0.05	5
		カナダ	クロルピリホス	殺虫剤	238	2	0.396	－	1
	2003	オランダ	フルジオキソニル	殺菌剤		4	0.38	0.05	5
		スウェーデン	ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.03	0.02 EC	1
			メソミル	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.35	0.05 EC	5[d)]
	2004	アイルランド	クロルプロファム	除草剤・成長調整剤		1	**0.51**	0.5	0.05
		オランダ	ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.04	0.02 EC	1
			シプロジニル	殺菌剤		1	0.12	0.05	5
		カナダ	クロルピリホス	殺虫剤	107	2	0.274	－	1
米国産イチゴ	2002	カナダ	キャプタン	殺菌剤	150	2	9.7	5	20
			クロルタール	除草剤	150	1	**6.27**	－	－
			フェンプロパトリン	殺虫剤・ダニ駆除剤	150	2	3.644	－	5
	2003	オランダ	キャプタン	殺菌剤		1	7.2	3.00 EC	20
			フルジオキソニル	殺菌剤		2	0.16	0.05 EC	5
			メソミル	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.62	0.05 EC	1[d)]
		米国	ビンクロゾリン	殺菌剤	64	2	0.108		10
		カナダ	ビフェントリン	殺虫剤・ダニ駆除剤	154	1	0.127	－	2
			キャプタン	殺菌剤	154	3	**20.8**	5	20
			フェンプロパトリン	殺虫剤・ダニ駆除剤	154	3	1.1	－	5
			メソミル	殺虫剤・ダニ駆除剤	154	1	**1.4**	1	1[d)]
	2004	カナダ	ジチオカルバメート類	殺菌剤	34	1	**14.8**	7[e)]	5
			アゾキシストロビン	殺菌剤	83	1	0.14	－	5
			キャプタン	殺菌剤	83	5	**22.8**	5	20
			シフルトリン	殺虫剤	83	1	**0.18**	－	0.02
米国産サクランボ	2002	カナダ	ホスファミドン	殺虫剤・ダニ駆除剤	80	4	**0.466**	－	0.2
		米国	ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	7	1	0.297		2
			オメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	9	2	0.352		1
	2003	カナダ	ペルメトリン	殺虫剤	76	1	0.491	－	5
		米国	ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	2	2	0.193		2
			オメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	3	3	0.638		1
エクアドル産バナナ	2003	米国	オルトフェニルフェノール	殺菌剤	1	1	**0.692**		－
	2004	カナダ	ジチオカルバメート類	殺菌剤	16	1	0.2	－	2
ニュージーランド産キウイ	2003	オランダ	ペルメトリン	殺虫剤		1	0.07	0.05 EC	2
米国産グレープフルーツ	2004	カナダ	ジチオカルバメート類	殺菌剤	25	1	1.1	－	2
南ア産グレープフルーツ	2002	カナダ	ジチオカルバメート類	殺菌剤	9	1	0.51	－	2

a）違反が 1 件の場合はその測定値，複数件の場合は最大値を記載した．
b）各国モニタリング検査で EC の MRL 値を使用したものは MRL 値の後に EC と記載した．また米国では tolerance が設定されていないものは空欄にした．カナダで一律基準 0.1pm とされているものは (－) で示した．
c）日本で一律基準 0.01ppm とされているものは (－) で示した．
d）チオカルブ及びメソミルとして設定された値を記載した．
e）カナダではフェルバム，ジラムをジネブとして換算している．

表6.　わが国で輸入量が多い品目（野菜）/原産国に関する各国の違反状況

品　目	年	検査国	農薬名	用　途	検査件数	違反件数	検出濃度[a)] (ppm)	検査国MRL[b)] (ppm)	日本MRL[c)] (ppm)
米国産セロリ	2002	カナダ	クロルタール	殺菌剤・除草剤	249	1	**0.79**	－	－
			オキサミル	殺虫剤・ダニ駆除剤	249	1	0.19	－	5
			プロピコナゾール	ダニ駆除剤	249	1	0.107	－	5
		米国	ビンクロゾリン	殺菌剤	5	2	**0.082**		－
	2003	カナダ	プロピコナゾール	ダニ駆除剤	236	4	0.19	－	5
中国産ショウガ	2003	カナダ	アミトラズ　代謝物	殺虫剤・ダニ駆除剤	4	2	**0.57**	－	0.05
	2004	カナダ	ジチオカルバメート	殺菌剤	10	1	0.15	－	0.2
中国産ニンニク	2002	カナダ	カルバリル	殺虫剤・成長調整剤	63	1	0.19	－	3
			プロポキスル	殺虫剤	63	1	0.15	－	2
	2003	カナダ	チアベンダゾール	殺菌剤	8	1	0.884	－	2
タイ産オクラ	2003	スウェーデン	カルベンダジム	殺菌剤		1	0.34	0,10 EC	3[d)]
			ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		2	0.95	0,02 EC	1
		フィンランド	メタラキシル	殺菌剤		1	0.051	0,02 EC	2
			メタミドホス	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.084	0,05 EC	0.5
			オメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.73	0,01 EC	2
	2004	オランダ	ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.19	0,02 EC	1
			オメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤		1	0.05	0,02 EC	2
		スウェーデン	ペルメトリン	殺虫剤		1	0.14	0,05 EC	3
米国産ブロッコリー	2002	カナダ	カルボフラン	殺虫剤	267	1	0.132	－	0.5
			ジチオカルバメート類	殺菌剤	79	3	**12.8**	7	0.2
	2003		ジチオカルバメート類	殺菌剤	65	2	**14**	7	0.2
メキシコ産カボチャ	2002	米国	アセフェート	殺虫剤	55	4	0.153		1
			クロルピリホス	殺虫剤	163	5	**0.427**	0.05[f)]	0.05
			シペルメトリン	殺虫剤	158	1	0.156		5
			ジコホール	殺虫剤・ダニ駆除剤	159	1	0.616		1
			ディルドリン	殺虫剤	163	1	0.023		0.1[e)]
			ジメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	54	1	0.231		1
			エンドリン	殺虫剤・ダニ駆除剤	163	1	0.004		0.05
			メタミドホス	殺虫剤・ダニ駆除剤	56	4	**0.302**		0.1
			オメトエート	殺虫剤・ダニ駆除剤	54	1	0.019		2
	2003	米国	メタミドホス	殺虫剤・ダニ駆除剤	2	2	**0.119**		0.1
	2004	カナダ	キャプタン	殺菌剤	45	1	0.29	－	5
			メソミル	殺虫剤・ダニ駆除剤	45	1	0.127	－	0.5

a）違反が1件の場合はその測定値，複数件の場合は最大値を記載した．
b）各国モニタリング検査でECのMRL値を使用したものはMRL値の後にECと記載した．また米国ではtoleranceが設定されていないものは空欄にした．カナダで一律基準0.1pmとされているものは(－)で示した．
c）日本で一律基準0.01ppmとされているものは(－)で示した．
d）カルベンダジム，チオファネート，チオファネートメチル及びベノミルの和について設定された値を記載した．
e）アルドリン及びディルドリンの和について設定された値を記載した．
f）米国ではカボチャの分類が何種類かあるため，pumpkinで設定された値を記載した．
g）チオカルブ及びメソミルとして設定された値を記載した．

表7. わが国で輸入量が多い品目に関する各国の違反及び検出状況

品　　目	検査件数 5 件以上かつ違反率 10% 以上	検査件数 5 件以上かつ検出率 50% 以上
ブドウ	**ピリメタニル**、フルジオキソニル（以上、殺菌剤) カルバリル（殺虫剤・成長調整剤） メソミル（殺虫剤・ダニ駆除剤）	**イプロジオン**、**キャプタン**、**シプロジニル**、フェンヘキサミド、フルジオキソニル、テブコナゾール（以上、殺菌剤) **ミクロブタニル** (殺虫剤)
イチゴ	**プロシミドン**、**トリルフルアニド**、**ビテルタノール**、フルジオキソニル、ジクロフルアニド、ペンコナゾール、カルベンダジム（以上、殺菌剤) アセフェート (殺虫剤) ジコホール（殺虫剤・ダニ駆除剤）	ジチオカルバメート類、**イプロジオン**、**キャプタン**、**シプロジニル**、**フェンヘキサミド**、**トリルフルアニド**、**プロシミドン**、**アゾキシストロビン**、ベノミル（以上、殺菌剤) カルバリル（殺虫剤・成長調整剤） **エンドスルファン**（殺虫剤・ダニ駆除剤）
サクランボ	ジメトエート、オメトエート（殺虫剤・ダニ駆除剤）	アジンホスメチル (殺虫剤) イプロジオン（殺菌剤) カルバリル（殺虫剤・成長調整剤）
バナナ		**チアベンダゾール**、**イマザリル**、アゾキシストロビン（以上、殺菌剤) クロルピリホス (殺虫剤)
キウイ	ジチオカルバメート類（殺菌剤)	
グレープフルーツ	ジチオカルバメート類（殺菌剤) クロルピリホスエチル（殺虫剤・ダニ駆除剤） **ブロモプロピレート**（ダニ駆除剤）	**チアベンダゾール**、**イマザリル**（以上、殺菌剤)
セロリ	**ジフェノコナゾール**、チアベンダゾール（以上、殺菌剤) アセフェート、ピリミカルブ (以上、殺虫剤) **ダイアジノン**（殺虫剤・ダニ駆除剤） ニュロン（除草剤）	ジクロラン、ジフェノコナゾール、プロピコナゾール（以上、殺菌剤) **クロロタロニル**（殺菌剤・除草剤） **ペルメトリン** (殺虫剤)
ショウガ	ジチオカルバメート類（殺菌剤)	
ニンニク	チアベンダゾール、ジチオカルバメート類（以上、殺菌剤)	
オクラ	カルベンダジム、メタラキシル（以上、殺菌剤) ペルメトリン、**ジメトエート** (以上、殺虫剤) メタミドホス（殺虫剤・ダニ駆除剤）	
ブロッコリー	ジクロトホス（殺虫剤・ダニ駆除剤）	**ジチオカルバメート類**（殺菌剤) メタミドホス（殺虫剤・ダニ駆除剤）
カボチャ		エンドスルファン（殺虫剤・ダニ駆除剤）

た．タイ産オクラ及び中国産ニンニクでは日本のMRLを超える違反はなかった．

4）表7は，わが国で輸入量が多い品目に関する各国の違反及び検出状況であるが，違反率10%以上の農薬のうち20%を超えている例があったのは，ブドウのピリメタニル，イチゴのプロシミドン，トリフルアニド及びビテルタノール，サクランボのオメトエート，グレープフルーツのブロモプロピレート，セロリのジフェノコナゾール，ダイアジノン，オクラのジメトエートであった．また検出率50%以上の農薬のうち特に報告例が多かったのは，ブドウのイプロジオン，キャプタン，ミクロブタニル及びシプロジニルであった．イチゴで報告例が多かった農薬は，欧米産共通でアゾキシストロビン，イプロジオン及びプロシミドン，北米・中南米産でキャプタン及びエンドスルファン，欧州産でシプロジニル，トリルフルアニド及びフェンヘキサミドであった．またバナナ及びグレープフルーツではイマザリル及びチアベンダゾール，セロリではクロロタロニル及びペルメトリン，ブロッコリーではジチオカルバメート類の報告例が多かった．

5) 日本の輸入食品の残留農薬モニタリングにおいて違反件数が多かった農薬はクロルピリホス，シペルメトリン及びフェンバレレート等であったが，各国のモニタリングにおいては，シペルメトリン及びフェンバレレートの違反例はむしろ少なかった．この理由として，わが国の検査においてシペルメトリンやフェンバレレートの違反例がみられた品目の多くはアジア産であったことから，欧米各国のモニタリングではこれらの品目が検査対象となるケースが少なかった可能性も考えられる．

6) 全体的傾向として，表に示した食品において検出率が高い農薬で必ずしも違反率が高いわけではなかった．違反率もしくは検出率が高い農薬としては殺虫剤及び殺菌剤が多く，除草剤はきわめて少なかった．EUの国内モニタリングで検出頻度が高かった農薬を示した表4においても，野菜及び果実ではマネブグループやプロシミドン等の殺菌剤，穀物ではピリミホスメチルやマラチオン等の殺虫剤の検出頻度が高く，除草剤の検出頻度は低かった．使用方法（作物への使用形態，使用時期から収穫までの期間など）の違い等から，殺虫剤や殺菌剤は除草剤に比べ残留しやすいことが予測されるが，本報告の

調査で検出率/違反率が比較的高かった農薬の多くが殺虫剤及び殺菌剤であったことは，この予測を支持するものであると考えられる．

平成18年度からの検査対象農薬の拡大に伴い，今後，これまでわが国で検出例がなかった農薬が検出されるケースが増加していくことが予想される．今後のわが国のモニタリングにおける品目/原産国/農薬の検討において，表4~表7に示した違反件数や検出件数の多い品目/原産国/農薬の傾向などは有用な情報になると考えられる．またそれと同時に，これらの品目/農薬については今後も各国の残留農薬モニタリング検査の結果を注視していく必要がある．

引 用 文 献

1) 厚生労働省. 平成16年度輸入食品監視統計. http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/dl/tp0130-1b.pdf, May 2007
2) JETRO（日本貿易振興機構）. 貿易統計データベース. http://www3.jetro.go.jp/cgi-bin/nats/cgi-bin/top.cgi?PGID=000&REP_CNT=0, May 2007
3) 国立医薬品食品衛生研究所. 残留農薬・動物用医薬品等に関する情報（各国のMRL） http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/chemical/pest/mrl/index.html, May 2007
4) USA. Food and Drug Administration(US FDA). Pesticide Program Residue Monitoring 1993-2003. http://www.cfsan.fda.gov/~dms/pesrpts.html, May 2007
5) Canadian Food Inspection Agency. Chemical Residue Annual Reports; Report On Pesticides, Agricultural Chemicals, Environmental Pollutants and Other Impurities in Agri-Food Commodities of Plant Origin. http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/microchem/resid/reside.shtml, May 2007
6) EU. Annual EU-wide Pesticide Residues Monitoring Report. http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm, May 2007
7) Pesticides Safety Directorate (PSD). Pesticide Residues Committee (PRC) Reports. http://www.pesticides.gov.uk/prc.asp?id=959, May 2007
8) Food Safety Authority of Ireland (FSAI). Pesticide Residues in Food. http://www.pcs.agriculture.gov.ie/ppp.htm, May 2007
9) Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). Report pesticide residue monitoring results or the Netherlands; 2004: http://www2.vwa.nl/portal/page?_pageid=35,1554101&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=10381, May 2007
10) Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittel- Ruckstande; 2004: http://www.bvl.bund.de/cln_027/nn_493682/DE/01__Lebensmittel/01__Sicherheit__Kontrollen/05__NB__PSM__Rueckstaende/01__nb__psm/nbpsm__Bericht__2004.html, May 2007
11) National Food Administration. Pesticides residues in food. http://www.slv.se/templates/SLV_List.aspx?id=15921&epslanguage=EN-GB, May 2007
12) Finnish Food Safety Authority. Monitoring of Pesticides Residues in Foodstuffs of Plant Origin.2004; http://www.palvelu.fi/evi/files/55_519_353.pdf, May 2007
13) Norwegian Food Safety Authority. Årsrapporter for overvåking av plantevernmiddelrester i mat. http://www.mattilsynet.no/portal/page?_pageid=54,40083&_dad=portal&_schema=PORTAL&navigation1_parentItemId=2025&navigation2_parentItemId=2025&navigation2_selectedItemId=2330&_piref54_40088_54_40083_40083.artSectionId=2582&_piref54_40088_54_40083_40083.articleId=23932, May 2007
14) National Residue Survey（NRS）. National Residue Survey Annual Reports. http://www.affa.gov.au/content/output.cfm?ObjectID=715E69E1-5C4B-4439-84A2091FE098AD6D, May 2007
15) National Health Surveillance Agency. Controlando Agroto’xicos Nos Almentos.; 2004: http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/residuos/rel_anual_2004.pdf,May 2007
16) 国立医薬品食品衛生研究所，各国の農薬・動物用医薬品の残留モニタリング報告書等リンク集. http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/chemical/pest/monitor-link.html, May 2007