

輸入農産物中の残留農薬実態調査（平成28年度）

— 果実類 —

吉川 聡^a, 大塚 健治^a, 富澤 早苗^a, 増渕 珠子^a, 八巻 ゆみこ^a, 相澤 正樹^{b,c}, 長谷川 恵美^a,
中川 由紀子^a, 須藤 将太^b, 小鍛冶 好恵^a, 橋本 常生^a

平成28年4月から平成29年3月に都内に流通していた輸入農産物のうち、果実類20種157作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、18種107作物（検出率68%）から殺虫剤、殺菌剤、除草剤合わせて59種類の農薬が痕跡（0.01 ppm未満）～3.0 ppm検出された。検出農薬の内訳は、有機リン系殺虫剤10種類（アセフェート、クロルピリホス他）、カルバメート系殺虫剤2種類（カルバリル、メトキシフェノジド）、有機塩素系農薬5種類（キャブタン、クロロタロニル他）、ピレスロイド系殺虫剤7種類（ビフェントリン、シフルトリン他）、含窒素系及びその他の殺虫剤8種類（アセタミプリド、プロモプロピレート他）、含窒素系及びその他の殺菌剤24種類（アゾキシストロビン、ボスカリド他）、含窒素系及びその他の除草剤3種類（ジクロベニル、ペンディメタリン、シマジン）であった。なお、食品衛生法の残留基準値及び一律基準値（0.01 ppm）を超えるものはなかった。

キーワード：残留農薬、輸入農産物、果実、殺虫剤、殺菌剤、除草剤、残留基準値、一律基準値、一日摂取許容量

はじめに

日本におけるカロリーベースでの食料自給率は、近年40%前後を推移しており¹⁾、世界各国と比較して低い水準であり、輸入食品に大きく依存している。そうした中、東京都消費者月間実行委員会が実施した食の安全に関する消費者意識と行動調査の平成26年報告書によると、食に関する不安要因として「輸入食品」、「残留農薬」について68.9%、58.9%の回答者が「不安に感じる」と回答しており²⁾、輸入食品の残留農薬の監視が求められている。

東京都は、平成15年度に食品安全条例を制定し、都民の食の安全・安心を守ってきた。更に、平成26年度には平成22年度以降に生じた食品の安全に関する諸課題や、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催も見据えた課題を整理し、「東京都食品安全推進計画」を改定する等³⁾、様々な施策を実施してきた。こうした状況の下、より一層の食の安全を確保するため、輸入食品の残留農薬の監視・検査体制を強化し、その検査結果を適切に情報提供することの重要性が増している。

著者らは監視業務の一環として、昭和57年度より輸入農産物中の残留農薬実態調査を継続的に実施している^{4,5)}。本稿では、平成28年度に検査を実施した輸入農産物のうち、果実類の調査結果について報告する。

実験方法

1. 試料

平成28年4月から平成29年3月に都内に流通していた輸入

果実類20種157作物について調査した。これら試料の内訳をTable 1に示した。

なお、残留農薬基準値への適否判断の対象となる部位は作物の種類によって異なるが、本調査ではより広範囲に残留農薬実態を把握することを目的として、残留基準値の適否判断の対象とならない作物部位も調査対象とした。これらについては、可能な限り多くの試料量を集め均質化した上で分析に供した。

2. 調査対象農薬

有機リン系、有機塩素系、カルバメート系、ピレスロイド系、含窒素系、その他の農薬及びこれらの代謝物、計296種類（異性体を含む）を対象とした（Table 2）。

3. 装置

1) ガスクロマトグラフ

（株）島津製作所製 GC-2010（検出器：FPD）及びAgilent社製 7890（検出器：NPD, ECD）。

2) ガスクロマトグラフ質量分析計

Agilent社製7890A/5975C及び日本電子（株）社製Accu TOF GCv. （株）島津製作所製 GCMS-QP2010Plus.

3) 液体クロマトグラフ質量分析計

Waters社製Xevo TQD System. SCIEX社製5500Q TRAP System, 4000Q TRAP System及びTriple Quad 5500 System.

^a 東京都健康安全研究センター食品化学部残留物質研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

^b 当時：東京都健康安全研究センター食品化学部残留物質研究科

^c 現所属：東京都環境局環境改善部化学物質対策課
163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1

Table 1. Investigated Crops

Citrus	Grapefruit(14) ¹⁾ , Lemon(13), Melogold(1), Orange(16), Sweetie(2)	5 species 46 Crops
Berry	Black currant(1) ²⁾ , Blueberry(13) ²⁾ , Raspberry(7) ²⁾ , Strawberry(8) ²⁾	4 species 29 Crops
Other	Apple(1), Banana(10), Cherry(1), Grape(8), Kiwifruit(16), Lychee(3) ²⁾ , Mango(18) ²⁾ , Melon(8), Papaya(3), Pineapple(13) ²⁾ , Prune(1) ³⁾	11 species 82 Crops
Total		20 species 157 Crops

1) Values in parentheses indicate number of individual samples, 2) include the cut or frozen commodity, 3) include the Organic commodity

Table 2. List of Surveyed Pesticides¹⁾

Organophosphorus pesticides (92)²⁾	
[Insecticide]	acephate, azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos, bromophos-ethyl, cadusafos, chlorfenvinphos (CVP- <i>E</i> and - <i>Z</i>), chlorpyrifos, chlorpyrifos-oxon, chlorpyrifos-methyl, cyanofenphos (CYP), cyanophos (CYAP), demeton- <i>O</i> , demeton- <i>S</i> , demeton- <i>S</i> -methyl, demeton- <i>S</i> -methyl sulfone, dialifos (dialifor), diazinon, dichlorfenthion (ECP), dichlorvos (DDVP), dimethoate, dimethylvinphos (- <i>E</i> and - <i>Z</i>), dioxabenzofos (salithion), dioxathion, disulfoton (ethylthiodemeton), disulfoton-sulfone, disulfoton-sulfoxide, EPBP, EPN, EPN-oxon, ethion, ethoprophos (mocap), etrimfos, fenamiphos, fenchlorphos, fenitrothion (MEP), fenthion (MPP), fenthion-oxon sulfone (MPP-oxon sulfone), fenthion-oxon sulfoxide (MPP-oxon sulfoxide), fenthion-sulfone (MPP-sulfone), fenthion-sulfoxide (MPP-sulfoxide), fonofos, formothion, fosthiazate, heptenophos, isazofos, isocarbophos, isofenphos, isoxathion, leptophos, malaoxon, malathion, mecarbam, methacrifos, methamidophos, methidathion (DMTP), mevinphos (phosdrin), monocrotophos, naled (BRP), omethoate, oxydeprofos (ESP), oxydeprofos-sulfone (ESP-sulfone), parathion, parathion-methyl, phenthoate (PAP), phorate, phosfolan, phosalone, phosphamidon, phosmet (PMP), pirimiphos-methyl, profenofos, propaphos, propaphos-sulfone, prothiofos, prothiofos-oxon, pyraclofos, pyridaphenthion, quinalphos, sulfotep, terbufos, tetrachlorvinphos (CVMP), thiometon, triazophos, trichlorfon (DEP), vamidothion, vamidothion-sulfone
[Fungicide]	edifenphos (EDDP), iprobenfos (IBP), tolclofos-methyl
[Herbicide]	butamifos, piperophos
Organochlorine pesticides (39)	
[Insecticide]	aldrin, BHC (HCH) (α -, β -, γ - and δ -), chlordane (<i>cis</i> - and <i>trans</i> -), chlorfenapyr, chlorfenson, chlorpropylate, DDT (<i>p,p'</i> -DDD, <i>p,p'</i> -DDE and <i>o,p'</i> -, <i>p,p'</i> -DDT), <i>o,p'</i> -DDD, dicofol, dieldrin, endosulfan (-I, -II), endosulfan sulfate, endrin, fipronil, heptachlor, heptachlor-epoxide, methoxychlor, tetradifon
[Fungicide]	captafol, captan, chloroneb, chlorothalonil (TPN), dichlofluanid, dicloran (CNA), folpet, iprodione, iprodione metabolite, phthalide, procymidone, quintozone (PCNB), tecnazene, vinclozolin
[Herbicide]	bifenox, chlormethoxynil (chlormethoxyfen), chlornitrofen (CNP), chlorthal-dimethyl, clodinafop-propargyl, diclofop-methyl
[Bactericide]	nitrapyrin
Carbamate pesticides (26)	
[Insecticide]	aldicarb, aldoxycarb (aldicarb sulfone), aminocarb, bendiocarb, carbaryl (NAC), carbofuran, fenobucarb (BPMC), fenothiocarb, fenoxycarb, indoxacarb, isoprocarb (MIPC), methiocarb, methomyl, methoxyfenozide, metolcarb (MTMC), oxamyl, pirimicarb, propoxur (PHC), thiodicarb, XMC, xylylcarb (MPMC)
[Fungicide]	diethofencarb
[Herbicide]	chlorpropham (CIPC), esprocarb, thiobencarb, tri-allate
Pyrethroid pesticides (16)	
[Insecticide]	acrinathrin, allethrin, bifenthrin, cyfluthrin, cyhalothrin, cypermethrin, deltamethrin, fenpropathrin, fenvalerate, flucythrinate, fluvalinate, halfenprox, permethrin, silafluofen, tefluthrin, tralomethrin
Organonitrogen and Other pesticides (123)	
[Insecticide]	acetamiprid, bromopropylate, buprofezin, clothianidin, dinotefuran, etoxazole, flonicamid, fluaacrypyrim, hexythiazox, imidacloprid, nitenpyram, nitenpyram metabolite (CPF), pyridaben, pyridalyl, pyrimidifen, pyriproxyfen, tebufenozide, tebufenpyrad, thiacloprid, thiacloprid amide, thiamethoxam
[Fungicide]	azaconazole, azoxystrobin, benalaxyl, bitertanol, boscalid, cyproconazole, cyprodinil, diclobutrazol, difenoconazole, diniconazole, epoxiconazole, fenamidone, fenarimol, fenbuconazole, fenoxanil, fluzinam, fludioxonil, flusilazole, flutolanil, flutriafol, hexaconazole, imazalil, isoprothiolane, kresoxim-methyl, mepronil, metalaxyl, myclobutanil, nitrothal-isopropyl, <i>o</i> -phenylphenol (OPP), oxadixyl, penconazole, penthiopyrad, prochloraz, prochloraz metabolite (2,4,6-trichlorophenol), propiconazole, pyraclostrobin, pyrifenoxy, pyrimethanil, quinoxifen, tebuconazole, tetraconazole, thiabendazole (TBZ), thifluzamide, tolyfluanid, triadimefon, triadimenol, tricyclazole, trifloxystrobin, triflumizole, triflumizole metabolite
[Herbicide]	acetochlor, alachlor, atrazine, benfluralin, benoxacor, bromacil, bromobutide, butachlor, butafenacil, cafenstrole, carfentrazone-ethyl, clomeprop, cloquintocet-mexyl, cyanazine, cyhalofop-butyl, dichlobenil, dichlobenil metabolite (2,6-dichlorobenzamide), diflufenican, dimethenamid, dithiopyr, ethalfluralin, flamprop-methyl, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, lactofen, mefenacet, mefenpyr diethyl, metolachlor, metribuzin, naproanilide, norflurazon, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, picolinafen, pretilachlor, prometryn, propachlor, propanil, propazine, propyzamide, pyraflufen-ethyl, quinclamine, simazine, terbacil, terbuthylazine, thenylchlor, thiazopyr, trifluralin
[Plant growth regulator]	dimethipin, paclobutrazol
[Insecticide synergist]	piperonyl butoxide
Total 296 kinds	

1) Includes metabolites, 2) Values in parentheses are indicated the number of pesticide

4. 分析方法

厚生労働省通知試験法⁶⁾、農産物中残留農薬の迅速試験法⁷⁾等を用いた。定量限界は0.01 ppmで、定量限界値未満で農薬の存在を確認できたものを痕跡とした。

結果及び考察

平成28年度に都内に流通していた輸入農産物のうち、果実類20種157作物について残留農薬実態調査を行った結果、18種107作物（検出率68%、以下同様）から殺虫剤、殺菌剤、除草剤合わせて59種類の農薬が痕跡（0.01 ppm未満）～3.0 ppm検出された。食品衛生法の残留基準値及び一律基準値（0.01 ppm）を超えるものはなかった。

1. 柑橘中の残留農薬

柑橘類5種46作物について、基準値の適否検査対象部位である全果及び対象部位ではない果肉の調査を行った。農薬が検出された作物の調査結果をTable 3に示した。

全46作物のうち南アフリカ産レモンを除くすべての作物から含窒素系殺菌剤のイマザリル又はチアベンダゾール（TBZ）、もしくは両方が痕跡～3.0 ppm検出され、いずれの残留量も基準値の1/2以下であった。また果肉からも、計38作物から、イマザリル又はTBZが痕跡～0.75 ppm検出された。

殺虫剤では、有機リン系殺虫剤のクロルピリホスが4種19作物（41%）の全果から痕跡～0.26 ppm検出された。また、ネオニコチノイド系殺虫剤のイミダクロプリドが3種8作物から痕跡～0.03 ppm検出され、このうちイスラエル産グレープフルーツ及びスウィーティ、南アフリカ産オレンジにおいては、果肉からも痕跡程度検出された。これは、イミダクロプリドのオクタノール・水分配係数（以下log Powと略す）が小さいため（log Pow=0.57(21°C)）水分含量の高い果肉へ浸透した⁸⁾と推察される。更に、同じネオニコチノイド系殺虫剤であるチアメトキサムがアメリカ産レモンの全果から、アセタミプリドがチリ産レモンの全果からそれぞれ0.01 ppm検出された。このうち、チリ産レモンのアセタミプリドにおいては、果肉からも痕跡程度検出された。アセタミプリドは、イミダクロプリドと同様にlog Powが小さく（log Pow=0.80(25°C)）高い浸透移行性を有するため⁸⁾、果肉からも検出されたと考えられ、今後も使用状況や果肉への移行状況について注視していく必要がある。一方、ネオニコチノイド系殺虫剤よりも残留濃度も高く、検出数の多いクロルピリホスにおいては果肉から検出されなかった。これは、クロルピリホスのlog Powが4.7（20°C）と高いことから果肉への浸透移行性が低く⁸⁾、検出されなかったと考えられた。

殺菌剤では、含窒素系のフルジオキシニルがアメリカ産及びチリ産レモン計11作物（24%）から0.01～1.6 ppm検出され、このうち果肉のチリ産レモンの1作物において痕跡程度が検出された。フルジオキシニルのlog Powは4.12（25°C）と高いため浸透移行性は低い⁸⁾ものの、過去にも

可食部である果肉で検出事例があることから⁹⁾、今後も継続的なモニタリングが必要である。同じく殺菌剤でストロビルリン系のアズキシストロビン及びピラクロストロビンが、アメリカ及び南アフリカ産のグレープフルーツ計9作物（20%）から0.01～0.14 ppm、アメリカ産及び南アフリカ産のレモン計4作物（9%）から0.02～0.57 ppm、それぞれ検出された。また、両農薬ともに果肉からは検出されなかった。平成22年度より調査を開始した両農薬は^{4,9-13)}、全果で検出されるものの果肉からの検出事例はなく同様の検出傾向であった。しかし、果肉から検出事例のあるフルジオキシニルと比較して、両農薬のlog Powは2.5（20°C）、3.99（25°C）と低いことから果肉へ浸透する可能性がある⁸⁾。そのため、今後も果肉への浸透移行性を含め、検出状況について注視していく必要がある。

除草剤では、チリ産レモンの全果から含窒素系のシマジンが痕跡程度検出された。調査を行った柑橘類のうち、除草剤が検出されたのはこの1作物のみであった。

2. ベリー類の残留農薬

生鮮及び冷凍のベリー類4種29作物について、基準値の適否検査対象部位である全果の調査を行った。農薬を検出した作物の調査結果をTable 4に示した。

29作物のうち、23作物（79%）から農薬が検出された。果実類の中でもベリー類の検出率は、柑橘類の100%に次いで高かった。更に、農薬の複数残留も多く見られ、最大12種類検出された事例もあった。近年、欧州において複数の農薬の残留について注目されている。これまでは個々の農薬規制を対象としていることから、特定の農薬の基準値超過を避けるため複数の農薬が使われる事例も想定されている。そのため、現在、複数農薬に対する累積暴露の影響を評価するための方法論についてとりまとめており、規制状況の変更も想定される¹⁴⁾。このような状況も踏まえ、現在実施しているように幅広い農薬を対象とした監視に努めていく必要がある。

作物の種類ごとでは、ブルーベリー13作物（100%）、ラズベリー5作物（71%）、いちご5作物（63%）から農薬が検出されたが、ポーランド産ブラックベリーやトルコ産及びチリ産のいちごからは、検出されなかった。

殺虫剤では、有機リン系3種類（クロルピリホス、マラチオン、ホスメット（PMP）、ピレスロイド系4種類（ピフェントリン、シベルメトリン、フェンプロパトリン、フェンバレレート）、含窒素系5種類（アセタミプリド、クロチアニジン、フロニカミド、イミダクロプリド、チアメトキサム）が検出された。殺虫剤では、マラチオンが最も検出数が多く、29作物中12作物（41%）から痕跡～0.14 ppm検出された。中でもブルーベリーでの検出率が高く、13作物のうち9作物（69%）から検出された。また、ラズベリーでは7作物のうち2作物（29%）、いちごでは8作物のうち1作物（13%）がそれぞれ検出された。

次いで、検出数が多かったのはネオニコチノイド系殺虫

Table 3. Pesticide Residues Detected in Imported Berry Fruits

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)			
Grapefruit	Israel	(whole) ²⁾	total 14	14	Chlorpyrifos	0.02	1			
					Imazalil	1.9	5			
					Imidacloprid	0.03	0.7			
					Pyrimethanil	0.46	10			
					TBZ	0.76	10			
		(flesh) ³⁾			1	1	Imazalil	0.03		
							Imidacloprid	Tr ⁴⁾		
							TBZ	Tr		
		Mexico			(whole)	1	1	Imazalil	1.6	5.0
								TBZ	0.92	10
		South Africa			(whole)	5	5	Buprofezin	Tr, 0.01, 0.02	3
								Chlorpyrifos	Tr, Tr, 0.01	1
								Imazalil	0.58, 1.2, 1.4, 1.6, 1.7	5.0
								Imidacloprid	Tr, 0.02	0.7
	Methidathion		Tr	5						
	Pyraclostrobin		0.01, 0.01, 0.02, 0.02, 0.04	2						
	Pyrimethanil		0.08, 0.80, 2.4	10						
	Pyriproxy fen		Tr, 0.01, 0.02	0.5						
	TBZ		0.29, 1.2, 1.5	10						
	(flesh) ³⁾		5	4				Imazalil	0.01, 0.02, 0.07, 0.08	
								Pyrimethanil	Tr	
								TBZ	Tr, 0.02, 0.03	
	USA		(whole)	7				7	Chlorpyrifos	0.02, 0.02, 0.05, 0.06, 0.09
		Cypermethrin			0.01	2.0				
		Fenbuconazole			Tr	1				
		Imazalil			0.08, 0.20, 0.22, 0.36, 0.72, 1.0, 1.7	5.0				
		Imidacloprid			0.01, 0.02	0.7				
OPP		0.26, 0.26, 0.54, 0.83, 1.0, 1.1			10					
PMP		0.25			5					
Pyraclostrobin		0.02, 0.02, 0.07, 0.14			2					
TBZ		0.09, 0.09, 0.14, 0.24, 0.31, 0.53, 1.2			10					
(flesh) ³⁾		7			5	Imazalil	Tr, Tr, Tr, Tr, 0.03			
						OPP	Tr			
						TBZ	Tr, 0.01, 0.01, 0.02			
Lemon		Chile			(whole)	total 13	13		Acetamiprid	0.01
	Buprofezin		0.02	3						
	Chlorpyrifos		0.03, 0.04, 0.05, 0.05, 0.07, 0.08, 0.08	1						
	Fludioxonil		0.01, 0.02, 0.28, 0.71, 0.78, 0.89, 0.96	10						
	Imazalil		1.0, 1.3, 1.3, 1.6, 1.6, 1.8, 1.9	5.0						
	Iprodione		Tr	10						
	PMP		0.01	5						
	Pyrimethanil		0.20, 0.40	10						
	Simazine		Tr	0.2						
	TBZ		0.01, 0.12, 0.17, 0.24, 0.27, 0.45	10						
	(flesh) ³⁾		7	7				Acetamiprid	Tr	
								Fludioxonil	Tr	
								Imazalil	0.02, 0.03, 0.04, 0.07, 0.07, 0.08, 0.13	
				Pyrimethanil	Tr					
				TBZ	Tr, 0.02, 0.03, 0.08					
	South Africa	(whole)	1	1	Azoxystrobin	0.02	10			
	USA	(whole)	5	5	Azoxystrobin	0.02, 0.02, 0.57	10			
					Chlorpyrifos	0.03	1			
					Fludioxonil	0.33, 0.79, 1.1, 1.6	10			
					Imazalil	0.03, 0.03, 0.72, 0.93, 1.7	5.0			
Metaxyl					Tr	0.7				
Pyriproxy fen					Tr	0.5				
TBZ					0.53, 0.77, 1.0, 1.2	10				
Thiamethoxam					0.01	1				
(flesh) ³⁾					5	4	Imazalil	0.01, 0.02		
							TBZ	Tr, Tr		
Melogold	USA	(whole)	total 1	1	Imazalil	1.0	5.0			
					TBZ	1.0	10			
		(flesh) ³⁾			1	1	Imazalil	Tr		
							TBZ	Tr		

Table 3. Pesticide Residues Detected in Imported Berry Fruits (Continued)

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)					
Orange	Australia	(whole)	total	16	16	Imazalil	1.4, 1.7, 1.8, 1.9, 2.2, 2.2, 2.3	5.0				
						OPP	Tr, Tr	10				
						TBZ	0.90, 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 2.2, 3.0	10				
		(flesh) ³⁾	7	7	Imazalil	0.03, 0.03, 0.06, 0.06, 0.14, 0.15, 0.15						
					TBZ	Tr, 0.04, 0.04, 0.06, 0.10, 0.50, 0.75						
	South Africa	(whole)	1	1	Imazalil	1.0	5.0					
					Imidacloprid	0.01	0.7					
					Pyriproxy fen	Tr	0.5					
					TBZ	0.60	10					
		(flesh) ³⁾	1	1	Imazalil	0.03						
					Imidacloprid	Tr						
					TBZ	0.09						
	USA	(whole)	8	8	NAC	Tr	7					
					Chlorpyrifos	0.26	1					
Cyfluthrin					Tr	2.0						
Fenpropathrin					0.04	5						
Imazalil					0.03, 0.34, 0.64, 1.3, 1.6, 1.8, 1.8, 1.9	5.0						
OPP					0.68	10						
Pyriproxy fen					Tr, 0.01, 0.01	0.5						
TBZ					0.02, 0.41, 0.44, 0.97, 1.4, 1.6, 1.6, 2.3	10						
					(flesh) ³⁾	8	7	Imazalil	Tr, 0.01, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04			
								TBZ	Tr, Tr, 0.03, 0.03			
Sweetie	Israel	(whole)	total	2	2	Bromopropylate	0.08	2				
						Chlorpyrifos	Tr	1				
						Imazalil	1.4, 2.4	5.0				
						Imidacloprid	0.02, 0.02	0.7				
						Pyrimethanil	0.13	10				
						Pyriproxy fen	0.05	0.5				
						TBZ	2.2, 2.7	10				
							(flesh) ³⁾	2	2	Imazalil	Tr	
										Imidacloprid	Tr	
										TBZ	0.01	

1) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2017, 2) Whole or unpeeled,

3) MRL or Uniform Limit is not applied to this part., 4) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm)

剤のイミダクロプリドで29作物中アメリカ産6作物、カナダ産2作物及びチリ産1作物のブルーベリーの計9作物(31%)から痕跡~0.20 ppm検出された。また、その他のネオニコチノイド系殺虫剤であるフロニカミド、チアマトキサムはいずれもアメリカ産のいちごから、アセタミプリド、クロチアニジンはいずれもアメリカ産のブルーベリーから検出された。ネオニコチノイド系殺虫剤は、蜂群崩壊症候群(以下CCDと略す)の一因として挙げられており、2013年、欧州委員会がネオニコチノイド系殺虫剤の使用制限の措置を行った¹⁵⁾。著者らが行った平成24年度(2013年)以降の調査結果で北米(カナダ、アメリカ)、欧州(ポーランド、セルビア)、中南米(チリ、メキシコ)に分けた地域別の検出を見ると、欧州を除いた地域でネオニコチノイド系殺虫剤が検出されている^{4,9-11)}。ポーランドはEU加盟国、セルビアは2014年より加盟手続き中といずれも関連国あり、欧州における使用規制が地域別の検出傾向に影響していると示唆された。

また、ピレスロイド系殺虫剤のシペルメトリンが29作物中アメリカ産ブルーベリー7作物及びラズベリー1作物の計8作物(28%)から痕跡~0.24 ppm検出された。その他のピレスロイド系殺虫剤3農薬は、アメリカ産又はカナダ産

のブルーベリー又はラズベリー計9作物、痕跡~0.47 ppm検出された。これらは、いずれも北米産のベリー類であった。平成20年度に国立医薬食品衛生研究所が実施した調査によると、2002~2007年の検出例の多い品目/農薬において、アメリカ産のいちごのピレスロイド系(ピフェントリン、フェンプロパトリン)を挙げている¹⁶⁾。本稿では、北米産のいちごが1作物と少ないためピレスロイド系は検出されなかったと考えられるが、平成18年度(2007年)以降の著者らの調査においても、北米産のいちごを含めたベリー類においてピレスロイド系殺虫剤が平成21年度を除き毎年検出されており^{4,9-13,17-21)}、検出傾向はほとんど変わらない。しかし、ベリー類は皮ごと生のまま喫食することがあるため残留した農薬をそのまま摂取する可能性があることから、引き続き監視が必要である。

殺菌剤では、有機塩素系4種類(キャプタン、クロロタロニル(TPN)、イプロジオン、プロシミドン)、含窒素系10種類(アゾキシストロビン、ボスカリド、シプロジニル、フルジオキシニル、ミクロブタニル、ピラクロストロビン、ピリメタニル、キノキシフェン、テトラコナゾール、トリフルミゾール)が検出された。4種29作物中でボスカリド、シプロジニル、フルジオキシニルの3農薬は、いずれも検

Table 4. Pesticide Residues Detected in Imported Berry Fruits

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)					
Blueberry	Canada	(whole) ²⁾	total	13	13							
						2	2	Bifenthrin	0.05, 0.05	2		
								Boscalid	0.08, 0.12	10		
								Captan	0.01, 0.06	20		
								Cyprodinil	0.01, 0.02	5		
								Fludioxonil	0.02	2		
								Imidacloprid	Tr ³⁾ , Tr	4		
								Malathion	0.02, Tr	10		
						Chile	(whole)	1	1	Captan	0.04	20
										Cyprodinil	0.02	5
										Fludioxonil	Tr	2
										Imidacloprid	0.02	4
										PMP	0.19	10
	USA	(whole)	10	10	Acetamiprid	0.03	2					
					Azoxystrobin	Tr, 0.01, 0.05, 0.10, 0.27	5					
					Bifenthrin	0.10, 0.29	2					
					Boscalid	0.01, 0.03, 0.10, 0.15, 0.18, 0.30, 0.77	10					
					Captan	0.09, 0.16, 0.17, 0.24, 0.54, 0.84	20					
					TPN	0.01	1					
					Clothianidin	0.01	0.2					
					Cypermethrin	Tr, Tr, 0.05, 0.06, 0.10, 0.10, 0.24,	0.5					
					Cyprodinil	Tr, 0.01, 0.03, 0.10, 0.12, 0.16, 0.30	5					
					Dichlobenil	Tr, Tr ⁴⁾ , Tr ⁴⁾	0.01 ⁵⁾					
					Fenpropathrin	0.10, 0.35, 0.47	5					
					Fenvalerate	Tr	1.0					
					Fludioxonil	Tr, Tr, 0.01, 0.01, 0.02, 0.02, 0.03, 0.05	2					
Imidacloprid					Tr, Tr, 0.02, 0.02, 0.08, 0.20	4						
Iprodione					0.05 ⁶⁾ , 0.10 ⁶⁾ , 0.12, 0.15 ⁶⁾ , 1.0	15						
Malathion					Tr, Tr, Tr, Tr, Tr, 0.01, 0.04	10						
PMP					0.06, 0.06	10						
Pyraclostrobin					0.01, 0.01, 0.02, 0.12	4						
Raspberry	Canada	(whole)	total	7	5							
						1	1	Bifenthrin	0.05	1		
								Boscalid	0.17	10		
								Cyprodinil	0.01	10		
								Fludioxonil	0.01	5		
								Imidacloprid	0.01	4		
								Iprodione	0.03	5.0		
								Malathion	0.14	8		
								Pyraclostrobin	0.03	3		
	Chile	(whole)	3	1	Procymidone	Tr	10					
					Serbia	(whole)	1	1	Azoxystrobin	0.06	5	
									Boscalid	0.05	10	
	USA	(whole)	2	2	Boscalid	0.02, 0.37	10					
Cypermethrin					0.02	0.5						
Malathion					Tr	8						
Myclobutanil					0.04	1						
Pyraclostrobin					Tr, 0.05	3						

出数が14件（48%）と最も多く検出した。検出されたベリー類はブルーベリー、ラズベリー、いちごの3種で、ボスカリドが痕跡～0.77 ppm検出、シプロジニルが痕跡～0.30 ppm、フルジオキシニルが痕跡～0.42 ppmがそれぞれ検出された。いずれの残留量も基準値の1/10以下であった。除草剤では、含窒素系のジクロベニルがアメリカ産ブルーベリー3作物から痕跡程度、含窒素系のペンディメタリンがポーランド産いちごから痕跡程度、それぞれ検出された。なお、ジクロベニルが検出された2作物は代謝物として検出された。

3. その他果実の残留農薬

柑橘類及びベリー類以外の果実11種82作物について調査を行った。このうち、基準値の適否検査対象部位が全果であるものは、バナナ、おうとう、ぶどう、りんご、すもも、マンゴー、パパイヤ及びパイナップルであり、適否検査対象部位が可食部の果肉であるものは、キウイ、ライチ及びメロンとなっている。適否検査対象外部位からも多数農薬が検出され、バナナ、マンゴー及びパパイヤでは果肉から、キウイ、ライチ及びメロンでは全果から農薬が検出された。82作物のうち、38作物（46%）から農薬が検出さ

Table 4. Pesticide Residues Detected in Imported Berry Fruits (Continued)

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)			
Strawberry	China	(whole)	total	8	5	4	3	Iprodione	0.02 ⁶⁾	20
								Procymidone	Tr, 0.01	10
								Pyrimethanil	Tr	10
	Poland	(whole)	1	1	Chlorpyrifos	Tr	0.2			
					Cyprodinil	0.01	5			
					Fludioxonil	Tr	5			
					Pendimethalin	Tr	0.05			
					Azoxystrobin	0.04	10			
					Boscalid	Tr	15			
	USA	(whole)	1	1	Captan	0.06	20			
					Cyprodinil	0.03	5			
					Flonicamid	0.04	2			
					Fludioxonil	0.01	5			
					Malathion	0.04	1			
					Pyrimethanil	0.11	10			
					Quinoxifen	Tr	1			
					Tetraconazole	Tr	2			
					Thiamethoxam	0.02	2			
					Triflumizole	Tr ⁴⁾	1			

1) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2017, 2) Whole or unpeeled, 3) Tr: below the quantitation limit (0.01 ppm), 4) as metabolite, 5) The Uniform Limit, 6) include metabolite

れ、これらの調査結果をTable 5に示した。

エクアドル産バナナは5作物中5作物（100%）から、フィリピン産バナナは5作物中5作物（100%）から農薬が検出された。中でも、有機リン系殺虫剤のクロルピリホスは検出数が最多であり、9作物（90%）から痕跡～0.03 ppm検出された。次いでピレスロイド系殺虫剤のピフェントリンが7作物（70%）、痕跡～0.02 ppm検出された。殺菌剤では、3作物（30%）から4種類（アズキシストロビン、ボスカリド、イマザリル、TBZ）の農薬が痕跡～0.32 ppm検出されたが、いずれの残留量も基準値の1/5以下であった。可食部である果肉からは、アズキシストロビン、イマザリル、TBZがそれぞれ1作物（10%）から痕跡程度検出した。

アメリカ産おうとう1作物から、殺虫剤5種類（シハロトリン、フェンプロバトリン、イミダクロプリド、PMP、チアメトキサム）、殺菌剤4種類（TPN、フェンブコナゾール、テブコナゾール、トリフロキシストロビン）の計9種類の農薬が痕跡～0.14 ppm検出された。当研究室による過去の調査においても、例年複数の農薬が検出されており^{4,9)}、同様の傾向であった。更に、今回の調査で、有機リン系殺虫剤のPMPが厚生労働省通知⁶⁾に基づき食品衛生法の基準値（0.1 ppm）を超えない0.14 ppm検出された²²⁾。ヒトがある特定の物質について一生涯にわたって毎日摂取しても健康影響が出ない量とされる一日摂取許容量（以下ADIと略す）は、PMPにおいては0.01 mg/kg体重/日であり²³⁾、体重50 kgのヒトでは0.5 mg（0.01 mg/kg体重/日×50 kg×1日）となるため、今回検出された濃度は当該作物3.57 kgに相当する。もし仮に、平成27年の日本人の一日果実摂取量である107.6 g²⁴⁾分のおうとうを喫食したと仮定すると、PMPの摂取量は0.015 mgであり、ADIに対して1/33程度であった。

ぶどうでは、8作物中6作物（75%）から18種の農薬が検

出され、濃度は痕跡～0.15 ppmであった。個々の農薬の残留量は基準値の1/10以下であったが、ぶどうは例年複数の農薬が検出される傾向にあり^{4,9)}、本稿では最大8種類検出された。

マンゴーは18作物中8作物（44%）から殺虫剤4種類（アセフェート、クロルピリホス、フィプロニル、イミダクロプリド）、殺菌剤4種類（イプロジオン、アズキシストロビン、プロクロラズ、TBZ）の計8種類の農薬が痕跡～0.19 ppm検出された。検出された農薬においてベトナム産の冷凍マンゴーで、有機リン系殺虫剤のアセフェートが食品衛生法の一貫基準値（0.01 ppm）と同値の0.01 ppm検出された。本検出を基に食品監視第一課が実施した調査によると、生産地のマンゴー農園においてアセフェートの使用履歴はないものの、近接地域において使用履歴があったことから、ドリフトによりマンゴーに付着した可能性がある。そのため、今後も基準値の設定のある農薬のみならず幅広い農薬を対象とした監視が必要である。更に、タイ産のマンゴーにおいて塩素系殺虫剤のフィプロニルが食品衛生法の基準値（0.01 ppm）と同値の0.01 ppm検出された。フィプロニルのADIは0.00019 mg/kg体重/日であり²⁵⁾、体重50 kgのヒトでは0.0095 mg（0.00019 mg/kg体重/日×50 kg×1日）となるため、今回検出された濃度は当該作物0.95 kgに相当する。もし仮に、平成27年の日本人の一日果実摂取量である107.6 g²⁴⁾分のマンゴーを喫食したと仮定すると、フィプロニルの摂取量は0.0011 mgであり、ADIに対して1/9程度であった。本検出事例では基準値の適否検査対象部位の全果より0.01 ppm検出されたのに対して、可食部である果肉からは検出されなかった。更に、log Powが4.0（20℃）と高いため可食部である果肉への浸透移行性は低く⁸⁾、フィプロニルが摂取された可能性は低いと考えられた。しかし、欧州においてフィプロニルはネオニコチノイド系殺虫剤と

Table 5. Pesticide Residues Detected in Imported Other Fruits

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)
Apple			total	1	1		
	New Zealand	(whole) ²⁾	1	1	Captan	0.06	5.0
Banana			total	10	10		
	Ecuador	(whole)	5	5	Bifenthrin	Tr ³⁾ , Tr, Tr, Tr	0.1
					Chlorpyrifos	Tr, Tr, 0.01, 0.01	3
					Imazalil	0.09	2.0
					TBZ	0.03	3
		(flesh) ^{4,5)}	5	1	Imazalil	Tr	
					TBZ	Tr	
	Philippines	(whole)	5	5	Azoxystrobin	0.32	3
					Bifenthrin	Tr, 0.01, 0.02	0.1
					Boscalid	Tr	0.6
					Chlorpyrifos	Tr, Tr, 0.01, 0.02, 0.03	3
		(flesh) ⁵⁾	5	1	Azoxystrobin	Tr	
Cherry			total	1	1		
	USA	(whole)	1	1	TPN	0.03	0.5
					Cyhalothrin	Tr	0.5
					Fenbuconazole	Tr	1
					Fenpropathrin	0.02	5
					Imidacloprid	0.02	2
					PMP	0.14	0.1
					Tebuconazole	0.03	5
					Thiamethoxam	Tr	5
					Trifloxystrobin	0.04	3
Grape			total	8	6		
	Australia	(whole)	1	1	Methoxyfenozide	0.03	1
					Prothiofos	0.12	2.0
	Chile	(whole)	4	3	Acetamiprid	Tr	5
					Boscalid	Tr, 0.07, 0.12, 0.13	10
					Cyprodinil	Tr	5
					Difenoconazole	Tr	4
					Iprodione	0.10	25
					Myclobutanil	Tr	1
					Piperonyl Butoxide	Tr	10
					Pyraclostrobin	0.02	3
					Pyrimethanil	0.15	10
					Quinoxifen	Tr	2
					Tetraconazole	Tr	0.5
					Trifloxystrobin	Tr	5
					Triflumizole	Tr ⁶⁾	2
	USA	(whole)	2	2	Boscalid	0.11	10
					Clothianidin	0.04	5
					Cyprodinil	Tr, 0.03	5
					Etoxazole	0.01	0.5
					Fenpropathrin	0.07	5
					Imidacloprid	Tr	3
					Myclobutanil	Tr	1
					Pyraclostrobin	0.03	3
					Quinoxifen	Tr	2
Kiwifruit			total	16	1		
	New Zealand	(whole) ⁵⁾	1	1	Iprodione	0.04	5.0 ⁷⁾

同様にCCDの要因として使用規制されていることから¹⁵⁾, 今後も十分な監視が必要である。

メロンでは、8作物中5作物(63%)から5種類の殺虫剤(アセタミプリド, フェンプロパトリン, イミダクロプリド, ペルメトリン, チアメトキサム)と殺菌剤(メタラキシル)の計6種類の農薬が痕跡~0.02 ppm検出された。このうち、基準値の適否検査対象部位の可食部である果肉からは8作物中5作物(63%)からチアメトキサム, イミダクロプリド, メタラキシル, ペルメトリンの4種類の農薬が痕跡~0.02 ppm検出された。坂らが行った調査²⁶⁾によると,

ネット系品種のメロンよりも非ネット系品種のメロンの方が果肉中に農薬が分布していることが多いことから、メロンの表面形状が浸透移行性に関連するとしている。今回、log Powが6.36(室温)と高く果肉への浸透移行性が低いペルメトリン⁸⁾が検出されたが、検査を行った8作物は非ネット系品種であるハネジューメロンであった。なお、今回、果肉から検出された農薬の残留量は、いずれも基準値の1/10以下であった。

Table 5. Pesticide Residues Detected in Imported Other Fruits (Continued)

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)			
Lychee	China	(whole) ⁵⁾	total	3	3					
			2	2	2,4,6-Trichlorophenol	0.03				
					Chlorpyrifos	0.03	1 ⁷⁾			
					Cyhalothrin	0.01	0.5 ⁷⁾			
					Cypermethrin	0.06, 0.16	0.5 ⁷⁾			
					Fenpropathrin	0.16	5 ⁷⁾			
					Imidacloprid	0.03	4 ⁷⁾			
					Oxadixyl	Tr	1 ⁷⁾			
					Prochloraz	Tr	10 ⁷⁾			
					Pyraclostrobin	0.02	0.02 ⁷⁾			
					Triazophos	0.01	0.01 ^{7,8)}			
			Vietnam	(whole) ⁵⁾	1	1	Azoxystrobin	0.06	5 ⁷⁾	
							Chlorpyrifos	0.26	1 ⁷⁾	
							Cyhalothrin	0.03	0.5 ⁷⁾	
							Cypermethrin	0.43	0.5 ⁷⁾	
					Difenoconazole	0.27	2 ⁷⁾			
					Fipronil	0.02	0.1 ⁷⁾			
					Hexaconazole	Tr	0.5 ⁷⁾			
					Myclobutanil	Tr	1 ⁷⁾			
	Mango	Mexico	(whole)	total	18	8				
				4	2	Azoxystrobin	Tr, 0.03	1		
				Imidacloprid	Tr	1				
		Peru	(flesh) ⁵⁾	4	1	Imidacloprid	Tr			
3				1	TBZ	Tr	3 ⁹⁾			
Philippines		(whole)	1	1	Azoxystrobin	0.19	1			
Taiwan		(flesh) ⁵⁾	1	1	Imidacloprid	0.02	1 ⁹⁾			
Thailand		(whole)	1	1	Iprodione	Tr	10 ⁹⁾			
					2,4,6-Trichlorophenol	0.02				
					Azoxystrobin	0.07	1			
				Chlorpyrifos	0.02	0.05				
				Fipronil	0.01	0.01				
				Prochloraz	0.02	2				
Melon	Vietnam	(flesh) ⁵⁾	total	3	2					
			3	2	Acephate	Tr, 0.01	0.01 ^{8,9)}			
	Mexico	(whole)	5	3	Acetamiprid	0.01	0.5 ⁷⁾			
					Fenpropathrin	0.01, 0.02	0.5 ⁷⁾			
					Imidacloprid	Tr, 0.01, 0.02				
					Permethrin	Tr				
					Thiamethoxam	Tr				
					(flesh) ⁵⁾	5	3	Imidacloprid	Tr, 0.01, 0.02	0.4
					Permethrin	0.01	0.1			
					Thiamethoxam	Tr	0.3			
USA	(whole)	3	2	Imidacloprid	Tr					
				Metalaxyl	Tr					
				Thiamethoxam	0.01					
		3	2	Imidacloprid	Tr	0.4				
		(flesh) ⁵⁾	3	2	Metalaxyl	Tr	0.7			
		Thiamethoxam	0.01	0.3						
Papaya	USA	(whole)	total	3	2					
			3	2	Buprofezin	Tr	0.9			
				Imidacloprid	Tr	0.7				
Prune	Turkey	(whole)	total	1	1					
			1	1	Cypermethrin	Tr	1.0			

1) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2017, 2) Whole or unpeeled, 3) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm), 4) Flesh, 5) MRL or Uniform Limit is not applied to this part., 6) as metabolite, 7) the MRL for flesh, 8) The Uniform Limit, 9) the MRL for whole

ま と め

平成28年4月から平成29年3月に都内に流通していた輸入農産物のうち、果実類20種157作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、18種107作物（検出率68%）から殺虫剤、殺菌剤、除草剤合わせて59種類の農薬が痕跡（0.01 ppm未満）～3.0 ppm検出された。検出農薬の内訳は、有機リン系殺虫剤10種類（アセフェート、クロロピリホス他）、カルバメート系殺虫剤2種類（カルバリル、メトキシフェノジド）、有機塩素系農薬5種類（キャプタン、クロロタロニル他）、ピレスロイド系殺虫剤7種類（ビフェントリン、シフルトリン他）、含窒素系及びその他の殺虫剤8種類（アセタミプリド、プロモプロピレート他）、含窒素系及びその他の殺菌剤24種類（アゾキシストロビン、ボスカリド他）、含窒素系及びその他の除草剤3種類（ジクロベニル、ペンディメタリン、シマジン）であった。なお、食品衛生法の残留基準値及び一律基準値（0.01 ppm）を超えたものはなかった。

本調査は東京都福祉保健局健康安全部食品監視課、当センター広域監視部食品監視第一課及び第二課と協力して行ったものである。

文 献

- 1) 農林水産省：平成28年度食料・農業・農村白書
http://www.maff.go.jp/wp/wpaper/w_maff/h28/attach/pdf/index-22.pdf（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更又は抹消の可能性がある）
- 2) 東京都消費者月間実行委員会：食の安全に関する消費者意識と行動
<http://kurashifesta-tokyo.org/2013/special/pdf/chosahokoku.pdf>（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 3) 東京都福祉保健局：東京都食品安全推進計画
http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/jourei/k-eikaku_3.html（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 4) 相澤正樹，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**67**，211-221，2016.
- 5) 八巻ゆみ子，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**67**，203-210，2016.
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第0124001号，食品に残留する農薬，飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法（通知），2005.
- 7) 岩越景子，田村康宏，大塚健治，他：食衛誌，**55**，254-260，2014.
- 8) 社団法人日本植物防疫協会：農薬ハンドブック，2016年版，2016，社団法人日本植物防疫協会，東京.
- 9) 小鍛冶好恵，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**66**，205-216，2015.
- 10) 増田諒子，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**65**，181-189，2014.
- 11) 富澤早苗，大塚健治，牛山慶子，他：東京健安研七年報，**64**，127-135，2013.
- 12) 牛山慶子，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**63**，213-219，2012.
- 13) 岩越景子，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**62**，183-189，2011.
- 14) European Food Safety Authority：What are pesticides and how do they get into our food?
http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/pesticides?qtquicktabs_topics_completed_work=5（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 15) European Food Safety Authority：EU takes additional measures on pesticides to better protect Europe's bees
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-708_en.htm（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 16) 国立医薬品食品衛生研究所：輸出国における農薬等の使用状況等に関する調査（平成20年度調査）
http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/chemical/pest_imp-fd/pdf3/report08.pdf（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 17) 八巻ゆみ子，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**63**，221-227，2012.
- 18) 木下輝昭，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**62**，191-197，2011.
- 19) 田村康宏，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**61**，297-304，2010.
- 20) 上條恭子，小林麻紀，大塚健治，他：東京健安研七年報，**60**，179-185，2009.
- 21) 大塚健治，高野伊知郎，小林麻紀，他：東京健安研七年報，**60**，207-213，2009.
- 22) 日本農薬学会：残留農薬分析知っておきたい問答あれこれ改訂3版2012，2012，日本農薬学会・環境委員会，東京
- 23) 食品安全委員会：農薬評価書ホスメット
https://www.fsc.go.jp/iken-bosyu/pe1-nouyaku_phosm_240308.pdf（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 24) 厚生労働省：平成27年国民健康・栄養調査結果の概要
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzhoushinka/kekkgaiyou.pdf>（平成29年8月24日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 25) 食品安全委員会：農薬・動物用医薬品評価書フィプロニル
<https://www.fsc.go.jp/iken->

bosyu/pc1_no_fipronil_280127.data/pc1_no_fipronil_280127.pdf (平成29年8月24日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)

- 26) 坂真智子, 粕由紀子, 佐藤清: すいか, メロン, キウイフルーツ試料の果実, 果肉および果皮中における残留農薬の分布, 第37回農薬残留分析研究会 (宮城), 2016年10月

Survey of Pesticide Residues in Imported Crops (April 2015–March 2016)
-Fruits-

Souichi YOSHIKAWA^a, Kenji OTSUKA^a, Sanae TOMIZAWA^a, Tamako MASUBUCHI^a, Yumiko YAMAKI^a, Masaki AIZAWA^{b,c},
Emi HASEGAWA^a, Yukiko NAKAGAWA^a, Shota SUTO^b, Yoshie KOKAJI^a, and Tsuneo HASHIMOTO^a

Pesticide residues were investigated in 157 samples from 20 species of imported crops (fruits) sold in the Tokyo market during fiscal year 2016. Fifty-nine pesticides (insecticides, fungicides, and herbicides) were detected in 18 species (107 samples; 68% detection rate). Ten organophosphorus insecticides (e.g., acephate and chlorpyrifos), 2 carbamate insecticides (carbaryl and methoxyfenozide), 5 organochlorine insecticides and fungicides (e.g., captan and chlorothalonil), 7 pyrethroid insecticides (e.g., bifenthrin and cyfluthrin), 8 organonitrogen and other insecticides (e.g., acetamiprid and bromopropylate), 24 organonitrogen and other fungicides (e.g., azoxystrobin and boscalid), and 3 organonitrogen and other herbicides (dichlobenil, pendimethalin, and simazine) were detected. Concentrations of these pesticides ranged between trace amounts (<0.01 ppm) and 3.0 ppm.

Residues of these pesticides in the 157 samples were at levels lower than the maximum residue limits (MRLs) and the uniform limits in the Food Sanitation Law of Japan.

Keywords: pesticide residue, imported crop, fruit, insecticide, fungicide, herbicide, maximum residue limit (MRL), uniform limit, acceptable daily intake (ADI)

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

^b Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out

^c Present Address: Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government
2-8-1, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-8001, Japan