

輸入農産物中の残留農薬実態調査 (平成28年度)

—野菜類及びその他—

長谷川 恵美^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},
吉川 聡一^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月に東京都内に流通していた輸入農産物の野菜, きのこと類, 穀類及び豆類の39種193作物について残留実態調査を行った. その結果, 22種77作物 (検出率40%) から, 残留農薬が痕跡 (0.01 ppm未満) ~0.45 ppm検出された. 検出農薬は, 殺虫剤, 殺菌剤, 除草剤及び共力剤の合わせて45種類 (有機リン系農薬5種類, 有機塩素系農薬6種類, カルバメート系農薬3種類, ピレスロイド系農薬5種類, 含窒素系農薬及びその他の農薬26種類) であった. このうち, ベルギー産チコリ1作物からメタラキシルが一律基準値0.01 ppmを超過し0.02 ppm検出され, 食品衛生法違反となった. 本作物における残留量は, メタラキシルに設定された一日摂取許容量 (ADI) の約1/1160であった.

キーワード: 残留農薬, 輸入農産物, 野菜類, きのこと類, 穀類, 豆類, 一律基準値, 一日摂取許容量

はじめに

平成28年度に内閣府の実施した「食品の安全性に関する意識等について」のアンケートによると, 「輸入食品が日本国内基準に合致しているのかが心配」であったとした回答等が見られ, 46.9%の人が残留農薬に不安を感じると答えた.

一方, 平成29年5月には, 環太平洋パートナーシップ協定 (TPP) が発効に向けた検討を始めることで合意した. また, 平成27年の日本の貿易総額の約半数を占める各国との経済連携協定 (EPA) も署名済みあるいは交渉段階に入っており²⁾, 今後様々な農産物が日本国内に輸入されることが見込まれる.

こうした状況の中, 東京都では食の安全の確保を重点課題として取り上げ, 種々の施策を行っている^{3,4)}. 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^{5,6)}. 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, 野菜, きのこと類, 穀類及び豆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月に都内で流通していた輸入農産物の野菜, きのこと類, 穀類及び豆類, 計39種193作物について調査した (Table 1) .

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の計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. 日本電子 (株) 社製Accu TOF GCv 及び (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.

4. 分析方法

厚生労働省通知試験法⁷⁾, 農産物中残留農薬の迅速試験法⁸⁾を用いた. 定量限界は0.01 ppmで, 定量限界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4月から平成29年3月に東京都内に流通していた輸入農産物の野菜, きのこと類, 穀類及び豆類の39種193作物について残留実態調査を行った. 結果, 22種77作物 (検出率40%, 以下同様) から, 殺虫剤, 殺菌剤, 除草剤及び共力剤の合わせて45種類残留農薬が痕跡 (0.01 ppm未満) ~0.45 ppm検出された.

^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

Vegetable	Asparagus(13) ^{1, 2)} , Baby corn(7) ²⁾ , Broad bean [SORAMAME](1) ²⁾ , Broccoli(13) ²⁾ , Burdock [GOBOU](6) ²⁾ , Carrot(4), Cauliflower(1) ²⁾ , Celery(1), Chicory(5), Corn(2) ²⁾ , Garden pea [Green pea, SAYAENDOU](7) ²⁾ , Ginger(21), Green soybean [EDAMAME](3) ²⁾ , Komatsuna(1) ²⁾ , Lotus root [RENKON](2) ²⁾ , Okra(12) ²⁾ , Onion(10), Pumpkin(12), Rape flower[NANOHANNA](2) ²⁾ , Red chicory [Treviso](6), Shallot(1), Spinach(4) ²⁾ , String pea [SAYAINGEN](5) ²⁾ , Sweet pepper [Paprika](18) ²⁾ , Taro [SATOIMO](9) ²⁾ , Tomato(1), Welsh onion [Leek, NEGI](6)	27 species 173 Crops
Mushroom	Eryngii mushroom(1), Shiitake mushroom(4)	2 species 5 Crops
Cereal	Adlay [HATOMUGI](1), Grain amaranth(1), Japanese barnyard millet [HIE](1), Malt(4), Proso millet [KIBI](1), Quinoa(1)	6 species 9 Crops
Bean	Cowpea [KUROMEMAME, SASAGE](2), Garbanzo(1), Green gram(1), Pea(2)	4 species 6 Crops
Total		39 species 193 Crops

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

1. 野菜の残留農薬

野菜27種173作物について調査した結果、18種73作物(42%)から殺虫剤24種類、殺菌剤20種類、共力剤1種類、計45種類が痕跡~0.45 ppm検出された。農薬が検出された作物についての調査結果をTable 3に示した。

野菜において、5作物以上から検出された検出率の高い農薬は、殺虫剤のアセタミプリド(4種6作物)、クロチアニジン(3種5作物)、ジノテフラン(3種5作物)、イミダクロプリド(10種30作物)及びチアメトキサム(8種13作物)、並びに、殺菌剤のアズキシストロビン(6種7作物)及びボスカリド(4種5作物)であった。殺虫剤の5農薬はネオニコチノイド系であった。近年、ネオニコチノイド系農薬の検出頻度が輸入・国内産農産物で増加傾向にあり^{5,6,9)}、今回の調査においても引き続き高い割合で使用されている実態が伺えた。一方、EUではミツバチ大量死を受けて、2013年12月からネオニコチノイド系農薬3種(クロチアニジン、イミダクロプリド、チアメトキサム)の使用が限定的に一部使用制限されている。今回調査したの作物のうち、EU産でネオニコチノイド系農薬が検出されたものはなかった。フランスでは2018年9月からネオニコチノイド系農薬が使用禁止になる予定であり¹⁰⁾、また、EUにおいても欧州委員会からの要求によって、EFSA(欧州食品安全機関)によるネオニコチノイド系農薬3種のリスク評価の見直しがされることが2016年1月に報告された¹¹⁾。今後の動向を引き続き注視していく必要がある。

また、1作物に対して2農薬以上が検出された作物は35作物であった。その内訳は、7農薬検出が1作物(パプリカ)、6農薬が2作物(パプリカ1作物、未成熟えんどう1作物)、4農薬が2作物(セロリ1作物、かぼちゃ1作物)、2~3農薬が30作物である。これら35作物は、農薬が検出された全73作物の約48%にあたり、栽培時に複数農薬を使用していることが示唆された。

特に、パプリカについては、既報で多種類の農薬が検出された作物として報告しており⁵⁾、本年度も同様の傾向を示した。検査した18作物のうち、12作物(67%)から農薬が検出され、うち、2種類以上の農薬を検出したのは6作物(33%)であった。韓国産2作物からは1作物あたり6~7農薬が検出された。使用農薬もネオニコチノイド系殺虫剤(クロチアニジン、ジノテフラン、フロニカミド、イミダクロプリド、チアクロプリド、チアメトキサム)を筆頭に、有機塩素系殺虫剤(クロルフェナピル)、カルバメート系殺虫剤(インドキサカルブ)、含窒素系殺虫剤(ピリダリル)及び同系殺菌剤(アズキシストロビン、ボスカリド、クレソキシムメチル、メタラキシル、テトラコナゾール)と多岐にわたっている。パプリカは主にハウスで栽培される作物であり、閉鎖空間内では一旦伝染性の病気が発生すると被害が拡大しやすい。また、播種から収穫までの期間が約6か月と長い¹²⁾、複数種類の農薬をローテーションで用いることで、薬剤耐性菌や抵抗性害虫の出現を防止していることが考えられる。

その他、5作物以上から農薬が検出され、同じ作物における農薬の検出率が50%以上であったものは、オクラ(12作物中12作物、100%)、かぼちゃ(12作物中8作物、67%)、未成熟いんげん(5作物中5作物、100%)であった。個々の農薬の残留量は多いものでも基準値の1/10であったが、これらの作物は例年農薬検出率が高い傾向があり、今後も継続的に残留実態を観察していきたい。

オクラからは有機リン系殺虫剤(オメトエート)、ピレスロイド系殺虫剤(シフルトリン、ベルメトリン)、含窒素系殺菌剤(アズキシストロビン)及びネオニコチノイド系殺虫剤(アセタミプリド、ジノテフラン、イミダクロプリド、チアメトキサム)が検出された。検出された8種類の農薬の検出数延べ19件のうち殺菌剤は1件の

Table 2. List of Surveyed Pesticides¹⁾**Organophosphorus pesticides (92)²⁾**

[Insecticide] acephate, azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos, bromophos-ethyl, cadusafos, chlorfenvinphos (CVP-*E* and -*Z*), chlorpyrifos, chlorpyrifos-oxon, chlorpyrifos-methyl, cyanofenphos (CYP), cyanophos (CYAP), demeton-*O*, demeton-*S*, demeton-*S*-methyl, demeton-*S*-methyl sulfone, dialifos (dialifor), diazinon, dichlofenthion (ECP), dichlorvos (DDVP), dimethoate, dimethylvinphos (-*E* and -*Z*), 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, malaaxon, 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 (*cis*- and *trans*-), chlorfenapyr, chlorfenson, chloropropylate, DDT (*p,p'*-DDD, *p,p'*-DDE and *o,p'*-, *p,p'*-DDT), *o,p'*-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, chlormethoxyinil (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, methoxyfenozone, 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, flucrypyrim, 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, fluazinam, fludioxonil, flusilazole, flutolanil, flutriafol, hexaconazole, imazalil, isoprothiolane, kresoxim-methyl, mepronil, metalaxyl, myclobutanil, nitrothal-isopropyl, *o*-phenylphenol (OPP), oxadixyl, penconazole, penthiopyrad, prochloraz, prochloraz metabolite (2,4,6-trichlorophenol), propiconazole, pyraclostrobin, pyrifenoxy, pyrimethanil, quinoxifen, tebuconazole, tetraconazole, thiabendazole (TBZ), thifluzamide, tolylfluanid, 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

Table 3. Pesticide Residues Detected in Imported Vegetables

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)		
Broccoli	Ecuador		total	13	5	Cyhalothrin	Tr ³⁾ , Tr	0.5	
						Thiamethoxam	Tr	5	
	USA	(whole)					Cyprodinil	0.01	1
							Fludioxonil	0.01	2
							Pyraclostrobin	0.02	5
Thiamethoxam	Tr	5							
Burdock	China	(whole)	total	6	2	<i>p,p'</i> -DDE	Tr, Tr	0.2	
Celery	USA	(whole)	total	1	1	Acetamiprid	Tr	3	
Boscalid						Tr	30		
Methoxyfenozide						0.02	15		
Permethrin						Tr	2.0		
Chicory	Belgium	(whole)	total	5	2	Iprodione	Tr	1.0	
Metalaxyl						0.02 ⁴⁾	0.01 ⁵⁾		
Garden pea	China	(whole)	total	7	3	Iprodione	0.2	25	
						TPN	0.08	2	
						Triadimenol	Tr	0.3	
						Triflumizole	Tr	5	
	Taiwan	(whole)					Difenoconazole	0.01	0.7
							Iprodione	0.01	25
							Prochloraz	Tr	0.05
							Propiconazole	Tr	0.05
							Pyrimethanil	0.02	0.3
Tebuconazole	0.03	0.5							
Ginger	China	(whole)	total	21	4	Imidacloprid	Tr, 0.03	0.3	
Tebuconazole						Tr	0.2		
Thiamethoxam						Tr, 0.01	0.01 ⁵⁾		
Green soybean	Taiwan	(whole)	total	3	1	Acetamiprid	0.02	3	
Azoxystrobin						Tr	5		
Cyhalothrin						Tr	1.0		
Komatsuna	China	(whole)	total	1	1	Imidacloprid	Tr	5	
Okra	China	(whole)	total	12	12	Acetamiprid	0.05	1	
						Imidacloprid	0.06	0.7	
						Thiamethoxam	Tr, 0.01	0.7	
	Philippines	(whole)					Azoxystrobin	0.03	3
							Cyfluthrin	0.01	0.1
							Dinotefuran	0.05	2
							Imidacloprid	Tr, 0.02, 0.04, 0.06	0.7
							Omethoate	Tr	2
	Thailand	(whole)					Permethrin	0.04	3.0
							Acetamiprid	Tr, 0.04	1
Imidacloprid							0.03, 0.03, 0.03	0.7	
Omethoate							0.08	2	

Table 3. Pesticide Residues Detected in Imported Vegetables (Continued)

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)	
Onion	China	(flesh) ⁶⁾	total	10	2			
				6	2	Procymidone	Tr	0.5
						Thiamethoxam	Tr	0.02
Pumpkin	Mexico	(whole)	total	12	8			
				7	7	Acetamiprid	Tr	0.7
						Azoxystrobin	Tr	1
						Bifenthrin	Tr	0.4
						Boscalid	Tr	3
						Dinotefuran	Tr	2
						Imidacloprid	Tr, Tr, 0.01, 0.01, 0.02, 0.05	1
						Metalaxyl	0.02	0.2
						Myclobutanil	Tr, Tr, 0.03	1
						Thiamethoxam	0.01	0.5
				New Zealand	(whole)	4	1	Tebuconazole
Red chicory	USA		total	6	3			
				6	3	Boscalid	0.01, 0.01	40
						Imidacloprid	0.01, 0.02, 0.03	5
					Thiamethoxam	Tr, 0.02	3	
Spinach	China	(whole)	total	4	3			
				3	3	Clothianidin	Tr	40
						Cyhalothrin	0.03	0.5
						Cypermethrin	0.02	2.0
					Imidacloprid	Tr, Tr, 0.03	15	
String pea	Oman	(whole)	total	5	5			
				1	1	Azoxystrobin	Tr	3
						Iprodione	0.04	5.0
	Thailand	(whole)		4	4	Dimethoate	0.04	1
						Imidacloprid	Tr	3
						Methomyl	0.01, 0.05, 0.07	1
					Omethoate	Tr	1	
Sweet pepper	Netherland	(whole)	total	18	12			
				8	4	Indoxacarb	Tr, Tr, Tr, 0.02	1
						Pyridalyl	0.09	2
	New Zealand	(whole)		3	2	Imidacloprid	Tr, 0.06	3
						Metalaxyl	0.05	2
	South Korea	(whole)		6	6	Azoxystrobin	Tr, Tr	3
						Boscalid	0.45	10
						Chlorfenapyr	Tr, 0.14	1
						Clothianidin	Tr, 0.02	3
						Dinotefuran	0.01, 0.22, 0.23	3
						Flonicamid	Tr, 0.01, 0.03	3
						Imidacloprid	0.11	3
						Kresoxim-methyl	0.16	2
						Pyridalyl	0.07	2
						Tetraconazole	0.01	1
				Thiacloprid	0.06	5		
				Thiamethoxam	0.09	1		
Taro	China	(whole)	total	9	4			
				9	4	Imidacloprid	Tr, Tr	0.4
					Thiamethoxam	Tr, 0.01	0.3	

Table 3. Pesticide Residues Detected in Imported Vegetables (Continued)

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)
Tomato		total	1	1			
	USA	(whole)	1	1	Chlorfenapyr	0.1	1
					Piperonyl butoxide	0.09	2
Welsh onion		total	6	4			
	Belgium	(whole)	1	1	Tebuconazole	0.01	0.7
	China	(whole)	3	2	Azoxystrobin	Tr	10
					Clothianidin	Tr, Tr	1
					Endosulfan sulfate	0.05	
					Thiacloprid amide	0.04	
	New Zealand	(whole)	1	1	Chlorpyrifos	0.01	0.2
					Fenamidone	0.01	1.5

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)

Table 4. Pesticide Residues Detected in Imported Cereals and Beans

Crops	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)
Cereals							
Malt		total	4	1			
	UK	(whole) ²⁾	1	1	Cyprodinil	Tr ³⁾	3
					Piperonyl butoxide	0.04	24
Quinoa		total	1	1			
	Peru	(whole)	1	1	Chlorpyrifos	Tr	0.75
Beans							
Cowpea		total	2	1			
	USA	(whole)	1	1	Imidacloprid	Tr	3
					Methoxyfenozide	0.05	5
Green gram		total	1	1			
	Myanmar	(whole)	1	1	Acephate	0.03	3.0
					Chlorpyrifos	Tr	0.1
					Methamidophos	0.05	2

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)

みで、残り18件は殺虫剤であった。中でも、ネオニコチノイド系殺虫剤が14件を占めていた。これらの殺虫剤はアブラムシ類やアザミウマ目などの害虫に高い殺虫効果を示す¹³⁻¹⁵⁾。こういった害虫は食害やウイルス病の伝搬の原因となることから、防除のために用いられたものと考えられる。また、2作物からオメトエートが検出された。有機リン系殺虫剤であるオメトエートは、同系殺虫剤のジメトエートの分解によっても生じる。しかし、オメトエートが検出されたオクラからは、いずれもジメトエートは検出されておらず、オメトエートを農薬として使用したものと考えられる。平成26年度以降の3年間の調査で、ジメトエートが検出されずオメトエートを単独で検出した作物は、フィリピン、タイ及び中国といったアジア産のオクラのみであった。

かぼちゃからはピレスロイド系殺虫剤（ピフェントリ

ン）、含窒素系殺菌剤（アズキシストロビン、ボスカリド、メタラキシル、ミクロブタニル、テブコナゾール）及びネオニコチノイド系殺虫剤（アセタミプリド、ジノテフラン、イミダクロプリド、チアメトキサム）が検出された。平成26年度の調査で、かぼちゃからネオニコチノイド系殺虫剤であるジノテフランが調査開始以来初めて検出されたことを報告したが¹⁶⁾、以降、平成27年度の1作物に引き続き⁵⁾、今回の調査でも1作物から検出された。ジノテフランは広範な害虫に防除効果を示すことに加え、作物体内を速やかに移行し残効性も高いことから¹⁷⁾、日本をはじめとするアジア諸国での使用量が増加している^{9,16)}。平成26年度から28年度の調査で本農薬が検出されたかぼちゃはすべてメキシコ産であり、アジア圏以外の国でも使用され始めたことが伺える。今後も継続して残留実態を調査していく。また、産地別に見ると、

メキシコ産7作物から殺菌剤が4種類延べ6件, 殺虫剤が5種類延べ10件検出された。それに対し, ニュージーランド産4作物を検査したところ, 1作物から殺菌剤が1農薬検出され, 殺虫剤は検出されなかった。平成26年度以降の3年間の総数で見てもメキシコ産21作物のうち19作物から殺菌剤が7種類延べ29件, 殺虫剤が7種類延べ30件検出されたのに対し, ニュージーランド産7作物のうち2作物から殺菌剤が3種類延べ3件検出され, 殺虫剤は検出されなかった^{5,16)}。

未成熟いんげんからは有機リン系殺虫剤(ジメトエート, オメトエート), 有機塩素系殺菌剤(イプロジオン), カルバメート系殺虫剤(メソミル), 含窒素系殺菌剤(アゾキシストロビン)及びネオニコチノイド系殺虫剤(イミダクロプリド)が検出された。1作物からオメトエートが痕跡程度, ジメトエートが0.04 ppm検出された。その検出量から, 検出されたオメトエートはジメトエートの分解産物である可能性が考えられる。

本年度に検査を行った輸入野菜のうち, 食品衛生法違反となったものは, 以下の1件であった。

ベルギー産チコリから, 殺菌剤のメタラキシルが一律基準値を超えて, 0.02 ppm検出された。メタラキシルのADIは0.022 mg/kg体重/dayである¹⁸⁾。ADIとは, 人が生涯にわたり毎日摂取しても健康上悪影響がないと推定される化学物質の最大摂取量である。体重50 kgの人であれば, 一日あたり1.1 mg (0.022 mg/kg体重/day×50 kg体重)となる。今回検出された0.02 ppm (0.02 mg/kg)から計算すると, 当該品55 kgに相当する。厚生労働省による平成27年国民健康・栄養調査報告¹⁹⁾(以下, 国民栄養調査)では, チコリは「その他の淡色野菜」に分類される。この分類における一日摂取量の平均値は, 47.6 gであり, 違反となったチコリで「その他の淡色野菜」すべてを摂取したとしてもADIの約1/1160であった。

また, 中国産のしょうが1作物からは, ネオニコチノイド系殺虫剤のチアメトキサムが一律基準値と同値である0.01 ppm検出された。昨年度当センターで実施した調査では同じく中国産しょうがからチアメトキサムが基準を超えて検出されており⁵⁾, 今後も注意深くモニタリングを継続していく必要がある。

2. きのかの類の残留農薬

きのかの類は, エリンギ及びしいたけの2種5作物について調査を行った。その結果, 調査対象農薬は検出されなかった。

3. 穀類の残留農薬

穀類は, ハトムギ, アマランサス, ひえ, 麦芽, きび及びキノア(キヌア)の6種9作物について調査を行った。その結果, 麦芽1作物からシプロジニル及びピペロニルブトキシドが痕跡~0.04 ppm, キノアからはクロルピリホスが痕跡程度検出された(Table 4)。麦芽から検出さ

れたピペロニルブトキシドは殺虫効果を高める共力剤としてピレスロイド系殺虫剤などと共に使用されることがあるが, 今回殺虫剤は検出されなかった。

4. 豆類の残留農薬

豆類は, ささげ, ひよこ豆, 緑豆及びびえんどうの4種6作物について調査を行った。その結果, ささげ1作物からイミダクロプリド及びメトキシフェノジドが痕跡~0.05 ppm, 緑豆1作物からアセフェート, クロルピリホス及びメタミドホスが痕跡~0.05 ppm検出された(Table 4)。

緑豆から検出された有機リン系殺虫剤であるメタミドホスは, 同系殺虫剤のアセフェートの加水分解によっても生じる。日本でも使用が認められているアセフェート(ADIは0.0024 mg/kg体重/day²⁰⁾)に対し, メタミドホスは毒性が高く(ADIは0.0006 mg/kg体重/day²¹⁾), 日本では登録がされていない。また, 韓国では2003年, 中国では2007年, 米国では2009年から, 販売中止あるいは登録取消となっている²²⁾。今回の事例ではアセフェートとメタミドホスが同時に検出されており, メタミドホスはアセフェートが分解されたものである可能性もあるが, 原産国での使用実態は明らかでなく, 残留の経緯を断定することができなかった。今後も両者について継続的に観察していく必要がある。

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。

ま と め

平成28年4月から平成29年3月に東京都内に流通していた輸入農産物の野菜, きのかの類, 穀類及び豆類の39種193作物について残留実態調査を行った。その結果, 22種77作物(検出率40%)から残留農薬が痕跡(0.01 ppm未満)~0.45 ppm検出された。検出農薬は, 殺虫剤, 殺菌剤及び共力剤の合わせて45種類(有機リン系農薬5種類, 有機塩素系農薬6種類, カルバメート系農薬3種類, ピレスロイド系農薬5種類, 含窒素系農薬及びその他の農薬26種類)であった。このうち, ベルギー産チコリ1作物からメタラキシルが0.02 ppm検出(一律基準値0.01 ppm)され, 食品衛生法違反となった。本作物における残留量は, メタラキシルに設定された一日摂取許容量(ADI)の約1/1160であった。

文 献

- 1) 内閣府 食品安全委員会: 食品の安全性に関する意識等について
https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.html (2017年7月24日現在, なお本URLは変更または末梢の可能性がある)

- 2) 外務省：我が国の経済連携協定（EPA）の取組
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000282811.pdf>（2017年9月5日現在，なお本URLは変更または末梢の可能性はある）
- 3) 東京都食品安全条例
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/jourei/jourei.html>（2017年7月31日現在，なお本URLは変更または末梢の可能性はある）
- 4) 東京都食品安全推進計画 平成27年度～平成32年度
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/KEIKAKU/2015/02/DATA/70p2i101.pdf>（2017年7月31日現在，なお本URLは変更または末梢の可能性はある）
- 5) 八巻ゆみこ，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七
 年報，**67**，203-210，2016.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 岩越景子，田村康宏，大塚健治，他：食衛誌，**55**，
 254-260，2014.
- 9) 大塚健治，富澤早苗，増淵珠子，他：東京健安研七
 年報，**67**，223-229，2016.
- 10) French Agency for Food, Environmental and
 Occupational Health & Safety : ANSES publishes its
 methodology for the assessment of alternatives to
 neonicotinoids
<https://www.anses.fr/en/content/anses-publishes-its-methodology-assessment-alternatives-neonicotinoids>
 （2017年8月4日現在，なお本URLは変更または末梢
 の可能性はある）
- 11) European Food Safety Authority : Pesticides and bees:
 EFSA to update neonicotinoid assessments
<https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160111>（2017
 年8月4日現在，なお本URLは変更または末梢の可能
 性がある）
- 12) 福井県農業試験場園芸振興センター：直売所向け
 新規野菜の栽培マニュアル
http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/sakai-noso/enngesinnkou/jissyouseika_d/fil/002.pdf
 （2017年9月12日現在，なお本URLは変更ま
 たは末梢の可能性はある）
- 13) 高橋英光，高草伸生，鈴木順次，他：農薬誌，**23**，
 193-200，1998
- 14) 脇田健夫，安井直子，山田英一，他：農薬誌，
30(2)，133-138，2005
- 15) 塩川紘三，坪井真一，岩谷宏司，他：農薬誌，**19**，
 S 209-S 217，1994
- 16) 須藤将太，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七
 年報，**66**，197-204，2015.
- 17) 一般社団法人 日本植物防疫協会：農薬ハンドブ
 ック，2016年版，2016，一般社団法人 日本植物防
 疫協会，東京
- 18) 食品安全委員会：府食第67号，（メタラキシル），
 食品健康影響評価の結果の通知について，平成26
 年1月20日.
- 19) 厚生労働省：平成27年国民健康・栄養調査報告
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h27-houkoku.pdf>（2017年7月24日現在，なお本URLは変
 更または末梢の可能性はある）
- 20) 食品安全委員会：府食第564号，（アセフェート），
 食品健康影響評価の結果の通知について，平成22年
 7月22日.
- 21) 食品安全委員会：府食第475号，（メタミドホス），
 食品健康影響評価の結果の通知について，平成20年
 5月1日.
- 22) SHIBUYA INDEX RESEARCH GROUP : SHIBUYA
 INDEX(Index of Pesticides)17th Edition 2014

Survey of Pesticide Residues in Imported Crops (April 2016–March 2017)
-Vegetables and Other Products-

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

Pesticide residues were investigated in 193 samples from 39 species of imported crops (vegetables, mushrooms, cereals, and beans) that were sold in the Tokyo market during fiscal year 2016. A total of 45 pesticides (insecticides, fungicides, herbicides, and synergists) were detected in 22 species of imported crops (77 samples; 40% detection rate). Five organophosphorus, 6 organochlorines, 3 carbamates, 5 pyrethroids, 26 organonitrogens, and others were detected. The concentrations of these pesticides ranged between trace amounts (<0.01 ppm) and 0.45 ppm. In total, 1 sample exceeded the uniform limit specified by the Food Sanitation Law of Japan: metalaxyl (0.02 ppm) in chicory from Belgium was above the uniform limit, which is set at 0.01 ppm. This pesticide residue was calculated to be approximately 1/1160 of the acceptable daily intake (ADI).

Keywords: pesticide residue, imported crops, vegetable, mushroom, cereal, 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

