

輸入農産物中の残留農薬実態調査（野菜・その他）

— 平成26年度 —

須藤 将太^a, 大塚 健治^a, 富澤 早苗^a, 田村 康宏^a, 八巻 ゆみこ^a, 増渕 珠子^a,
岩越 景子^a, 中川 由紀子^a, 増田 諒子^a, 小鍛冶 好恵^a, 高野 伊知郎^b, 新藤 哲也^a

平成26年4月から平成27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40種191作物について残留農薬実態調査を行った。その結果, 23種86作物(検出率45%)から残留農薬が痕跡(0.01 ppm未満)~1.1 ppm検出された。検出農薬は, 殺虫剤, 殺菌剤及び除草剤合わせて49種類(有機リン系農薬7種類, 有機塩素系農薬5種類, カルバメート系農薬3種類, ピレスロイド系農薬6種類, 含窒素系及びその他の農薬28種類)であった。このうち, 中国産未成熟えんどうからジニコナゾールが0.50 ppm検出され, 一律基準値(0.01 ppm)を超えたため食品衛生法違反となった。この残留量は, ジニコナゾールに設定された一日摂取許容量(ADI)の1/15程度であった。

キーワード: 残留農薬, 輸入農産物, 野菜, きのこと類, 穀類, 豆類, 残留基準値, 一律基準値

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39%(平成26年度)と諸外国と比較して低水準であり, 輸入食品に大きく依存している¹⁾。また, 野菜等の農産物に関しても, 近年の異常気象による国産野菜の不作・価格の高騰等の影響により, 国内流通における輸入品の割合は増加傾向にある²⁾。一方, 消費者の輸入食品への不安は依然強く, 東京都の実施したアンケート³⁾においても食品購入の際, 安全のために産地を確認する都民が多い等の結果に表れており, 行政の輸入食品監視体制の強化が求められている。

東京都では, 平成16年に「東京都食品安全条例」を制定し, 食品の安全確保のための施策に取り組んできた。平成27年には, これまでの施策の継続を基本としつつ, 食品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今後の課題を整理し, 施策を一層推進するため, 「東京都食品安全推進計画」を改定した⁴⁾。

これらの取り組みの一環として, 著者らは都内に流通している輸入農産物中の残留農薬実態調査を行ってきた。本稿では, 平成26年度の結果について報告する。

実験方法

1. 試料

平成26年4月から平成27年3月に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, 計40種191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, 計290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:FTD, FPD, ECD)及びAgilent社製6890(検出器:ECD)。

2) ガスクロマトグラフ質量分析計

Agilent社製6890N/5973 inert及び7890A/5975C。Waters社製Quattro micro GC。日本電子(株)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4000Q TRAP System及びTriple Quad 5500 System。

4. 分析方法

厚生労働省通知試験法⁵⁾, 農産物中残留農薬の迅速試験法⁶⁾等を用いた。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

1. 野菜の残留農薬

野菜29種173作物について調査した結果, 18種81作物(検出率47%, 以下同様)から殺虫剤25種類, 殺菌剤19種類, 除草剤2種類, 計46種類が痕跡~1.1 ppm検出された。検出率が高い農薬は, 9種35作物(20%)から検出されたネオニコチノイド系殺虫剤であるイミダクロプリド, 5種17作物(9.8%)から検出されたアニリド系殺菌剤であるボスカリド, 5種10作物(5.8%)から検出されたストロピ

^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 東京都健康安全研究センター食品化学部

Table 1. Investigated Crops

Vegetable	Artichoke(1) ¹⁾ , Asparagus(12) ^{2,3)} , Baby corn(5) ²⁾ , Broad bean [SORAMAME](3) ²⁾ , Broccoli(14) ^{2,3)} , Burdock [GOBOU](3), Cabbage(1), Carrot(8), Cauliflower(2) ²⁾ , Celery(2), Chicory(7), Chinese mustard [KANTONHAKUSAI](1), Corn(4) ²⁾ , Courgette [KANKOKUKABOCHA](1), Garden pea [SAYAENDOU](3), Ginger(11), Green pea(3) ²⁾ , Green soybean [EDAMAME](2) ²⁾ , Lotus root [RENKON](1) ²⁾ , Okra(12) ²⁾ , Pumpkin(12) ²⁾ , Spinach [HORENSOU](2) ²⁾ , String pea [SAYAINGEN](7) ²⁾ , Sweet pepper [Paprika(35), PIIMAN(1) ²⁾ , Taro [SATOIMO](7) ²⁾ , Tomato(1), Treviso(10), Turnip rape [NANOHANA](1) ²⁾ , Zucchini(1) ²⁾	29 species 173 Crops
Mushroom	Shiitake mushroom(1) ²⁾ , Matsutake mushroom(2)	2 species 3 Crops
Cereal	Adlay [HATOMUGI](1), Barley [OHMUGI](1), Malt [BAKUGA](5), Proso millet [KIBI](2), Quinoa(1)	5 species 10 Crops
Bean	Cowpea [KUROMEMAME](1), Garbanzo [HIYOKOMAME](1), Green gram [RYOKUTOU](1), Kidney Bean(2)	4 species 5 Crops
		Total 40 species 191 Crops

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

3) Include organic commodity

ルリン系殺菌剤であるアゾキシストロビンであった。この結果は、今回の調査試料として作物数の多かった野菜においてこれら農薬の検出率が高いこと、さらにその他農産物でも広く検出されたことによると考えられた。農薬が検出された作物についての調査結果をTable 3, 4に示した。以下、野菜の分類ごとの調査結果を述べる。

きく科野菜のアーティチョークからは、殺菌剤のアゾキシストロビンとピレスロイド系殺虫剤であるフェンバレーレートがそれぞれ、0.68 ppm, 0.06 ppm検出された。また、同じきく科野菜のトレビスからは、殺菌剤のボスカリドと殺虫剤のイミダクロプリドが痕跡～0.06 ppm検出された。当研究室の調査でのトレビスにおける農薬検出率は平成24年度以降、増加傾向である。検出されたボスカリドとイミダクロプリドは過去アメリカ産のトレビスから検出例はあるが、今年度それぞれ10作物中4作物、6作物と高い検出率であった。

あぶらな科野菜のブロッコリーからは、殺菌剤のボスカリド、ピラクロストロビン、殺虫剤のシハロトリン、メトキシフェノジドが痕跡～0.04 ppm検出された。

せり科野菜のにんじんからは、殺菌剤のボスカリド、有機リン系殺虫剤のホスチアゼート、ホレート、除草剤のトリフルラリンが痕跡～0.02 ppm検出された。中国産のにんじんから検出されたホレートは日本と中国において規制当局により使用が禁止されている殺虫剤である^{7,8)}。当研究室の調査で平成18年に中国産のごぼうから0.34 ppm検出された⁹⁾。また、平成20年には横浜市で中国産冷凍食品から

残留基準値を超えるホレートが検出されており、今後も注視する必要がある。同じせり科野菜のセロリからは殺菌剤のボスカリド、プロピコナゾール、殺虫剤のアセフェート、フロニカミド、チアメトキサムが痕跡～0.02 ppm検出された。

あおい科野菜のオクラからは殺菌剤3種類（イプロジオン、メタラキシル、アゾキシストロビン）と殺虫剤8種類（イミダクロプリド、ジノテフラン等）が痕跡～0.14 ppm検出された。殺虫剤では5種類がネオニコチノイド系であり、中国産1作物からイミダクロプリドが痕跡程度、フィリピン産4作物からクロチアニジン、ジノテフラン、イミダクロプリドが痕跡～0.07 ppm、タイ産2作物からはアセタミプリド、ジノテフラン、イミダクロプリド、チアクロプリドが痕跡～0.14 ppm検出された。近年、ネオニコチノイド系殺虫剤は輸入・国内産農産物において検出頻度が増加傾向にあり^{10,11)}、広く使用されている状況が続いている。欧州では、ミツバチ大量死事件を受けて一部使用制限等の対策が講じられており、今後も継続して調査する必要がある。

うり科野菜のかぼちゃからは、殺菌剤5種類（フェンブコナゾール、メタラキシル、ミクロブタニル、トリフルミゾール、キノキシフェン）と殺虫剤3種類（ジノテフラン、フェンプロパトリン、イミダクロプリド）が痕跡～0.04 ppm検出された。メキシコ産のかぼちゃ7作物からは、すべてにおいてイミダクロプリドが検出された。また、同じネオニコチノイド系殺虫剤のジノテフランが調査開始以来、

Table 2. List of Surveyed Pesticides¹⁾**Organophosphorus pesticides (91)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, 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 (37)

- [Insecticide]** aldrin, BHC (HCH) (α -, β -, γ - and δ -), chlordane (*cis*- and *trans*-), chlorfenapyr, chlorfenson, chlorpropylate, 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, folpet, iprodione, phthalide, procymidone, quintozone (PCNB), tecnazene, vinclozolin
- [Herbicide]** bifenox, chlormethoxynil (chlomethoxyfen), 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 (120)

- [Insecticide]** acetamiprid, bromopropylate, buprofezin, clothianidin, dinotefuran, etoxazole, flonicamid, fluacrypyrim, 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, prochloraz, 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, 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, quinochloramine, simazine, terbacil, terbutylazine, thenylchlor, thiazopyr, trifluralin
- [Plant growth regulator]** dimethipin, paclobutrazol
- [Insecticide synergist]** piperonyl butoxide

Total 290 kinds

1) Include metabolites, 2) Values in parentheses indicate the number of pesticide

Table 3. Pesticide Residue in Imported Vegetables-1

Crop	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticides	Residue (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)
Artichoke (1) ²⁾	USA	(whole)	1	1	Azoxystrobin	0.68	5
					Fenvalerate	0.06	0.20
Asparagus (12)	Thailand	(whole)	1	1	Iprodione	Tr ³⁾	5.0
Broccoli (14)	Ecuador	(whole)	4	3	Boscalid	0.02	5
					Cyhalothrin	Tr, Tr	0.5
					Methoxyfenozide	Tr	5
					Pyraclostrobin	Tr	5
					Pyraclostrobin	0.04	5
Burdock (3)	USA	(whole)	6	1	Pyraclostrobin	0.04	5
	China	(whole)	3	2	p,p'-DDE	Tr, Tr	0.2
Carrot (8)	China	(whole)	4	3	Fosthiazate	0.02	0.2
					Phorate	0.02	0.3
					Trifluralin	Tr	1
Celery (2)	USA	(whole)	4	3	Boscalid	Tr, Tr, 0.01	2
	USA	(whole)	2	2	Acephate	0.01	10
					Boscalid	0.02	30
					Flonicamid	Tr	4
					Propiconazole	Tr	5
Chinese mustard (1)	China	(whole)	1	1	Thiamethoxam	Tr	1
	China	(whole)	3	2	Atrazine	Tr	0.02
Okra (12)	China	(whole)	3	2	Imidacloprid	Tr	0.7
					Iprodione	0.02	5.0
					Metalaxyl	0.04	1
	Philippines	(whole)	6	4	Azoxystrobin	0.05	3
					Clothianidin	0.07	1
					Dimethoate	0.01	1
					Dinotefuran	Tr	2
					Imidacloprid	0.02, 0.03	0.7
					Omethoate	0.03	2
					Permethrin	0.04	3.0
	Thailand	(whole)	3	2	Acetamiprid	Tr	1
					Dinotefuran	Tr, 0.07	2
					Imidacloprid	0.02, 0.14	0.7
Pumpkin (12)	Mexico	(whole)	7	7	Thiacloprid	Tr	5
					Dinotefuran	Tr, 0.01, 0.01, 0.01	2
					Fenbuconazole	Tr	0.05
					Fenpropathrin	Tr	2
					Imidacloprid	Tr, 0.02, 0.02, 0.02, 0.03, 0.03, 0.04	1
					Metalaxyl	Tr, 0.01, 0.03	0.2
					Myclobutanil	Tr, Tr, Tr, 0.01, 0.03	1
					Triflumizole	Tr, Tr, Tr ⁴⁾	1.0
New Zealand	(whole)	3	1	Myclobutanil	Tr	1	
				Quinoxifen	Tr	0.01 ⁵⁾	
				Azoxystrobin	0.03	30	
Spinach (2)	China	(whole)	2	1	Cypermethrin	0.02	2.0
					Imidacloprid	0.06	15
					Imidacloprid	Tr	0.4
Taro (7)	China	(whole)	7	1	Imidacloprid	Tr	0.4
Trevise (10)	USA	(whole)	10	8	Boscalid	Tr, 0.01, 0.01, 0.06	40
					Imidacloprid	Tr, Tr, 0.01, 0.02, 0.02, 0.02	5

1) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2015

2) Values in parenthesis indicate number of total samples analysed

3) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm)

4) As a metabolite, 5) The Uniform Limit

Table 4. Pesticide Residue in Imported Vegetables-2, Mushroom, Cereals, Beans

Crop	Country	Part	No. of Sample	No. of Positive	Pesticides	Residue (ppm)	MRL ¹⁾ (ppm)								
Fabaceae vegetables															
Broad bean (3) ²⁾	China	(whole)	3	2	Pyraclostrobin	Tr ³⁾ , Tr	0.3								
Garden pea (3)	China	(whole)	3	3	Acetamiprid	0.06	2								
					Cyhalothrin	0.08	0.5								
					Diniconazole	Tr, 0.50⁴⁾	0.01 ⁵⁾								
					Imidacloprid	0.02	4								
					Iprodione	1.1	25								
					Myclobutanil	0.02, 0.11	1								
					Procymidone	0.15	3								
					Propiconazole	Tr, 0.03	0.05								
					Pyrimethanil	0.02	0.3								
					TPN	0.19	2								
					Triflumizole	0.05 ⁶⁾	5.0								
					Green soybean (2)	Taiwan	(whole)	1	1	Acetamiprid	Tr	3			
										Azoxystrobin	Tr	5			
Imidacloprid	0.02	3													
Indoxacarb	Tr	1													
Iprodione	Tr	5.0													
Cypermethrin	Tr	5.0													
String pea (7)	Thailand	(whole)	1	1	Cypermethrin	Tr	5.0								
	China	(whole)	3	2	Imidacloprid	0.01, 0.01	3								
					Oxadixyl	0.03	5								
	Thailand	(whole)	4	3	Cypermethrin	0.02	0.5								
					Methomyl	Tr, 0.22	1								
Solanaceae vegetables															
Sweet pepper (35)	Korea	(whole)	14	12	Acrinathrin	0.01	1								
					Azoxystrobin	Tr, 0.01, 0.01, 0.01, 0.02, 0.03	3								
					Boscalid	Tr, Tr, 0.03, 0.05, 0.09, 0.13, 0.14	10								
					Clothianidin	Tr, Tr, Tr, 0.01	3								
					Cypermethrin	Tr	2.0								
					Dinotefuran	0.03, 0.07	3								
					Flonicamid	Tr, Tr, 0.04	3								
					Imidacloprid	0.01, 0.03	3								
					Indoxacarb	Tr, 0.02	1								
					Kresoxim-methyl	Tr, 0.01	2								
					Pyraclostrobin	0.01, 0.06	1								
					Pyridalyl	Tr, 0.03	2								
					Pyriproxyfen	0.12	3								
					Tebufenpyrad	0.01	0.5								
					Tetraconazole	Tr, 0.06, 0.07, 0.13, 0.15	1								
					Thiacloprid	0.09	5								
					Thiamethoxam	Tr, 0.01, 0.05	1								
					Trifloxystrobin	0.02	0.5								
					Netherlands	(whole)	11	5	Boscalid	0.04	10				
									Imidacloprid	0.02	3				
									Indoxacarb	Tr, 0.01	1				
									Pyraclostrobin	0.02	1				
									Pyridalyl	Tr, 0.04, 0.04	2				
									New Zealand	(whole)	10	8	Imidacloprid	Tr, Tr, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.04, 0.06	3
													Indoxacarb	Tr	1
													Procymidone	0.03	5
													Imazalil	0.02	0.5
					Tomato (1)	Netherlands	(whole)	1	1	Imazalil	0.02	0.5			
					Mushroom										
					Matsutake mushroom (2)	China	(whole)	2	1	DDVP	Tr	0.1			
					Cereals										
					Malt (5)	UK	(whole)	2	1	Cyprodinil	Tr	3			
					Quinoa (1)	Bolivia	(whole)	1	1	Chlorpyrifos	0.02	0.75			
										Cypermethrin	0.01	1.0			
Beans															
Cowpea (1)	USA	(whole)	1	1	Chlorthal-dimethyl	Tr	3								
Kidney bean (2)	USA	(whole)	2	1	Boscalid	Tr	3								

1) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2015

2) Values in parenthesis indicate number of total samples analysed 3) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm),

4) Boldface indicates the violation of the Ununiform Limit, 5) The Uniform Limit, 6) Include a metabolite

かぼちゃから初めて検出された。独立行政法人農林水産消費安全技術センターの資料によると、ジノテフランはネオニコチノイド系殺虫剤の中でも、有効性、安全性に優れるとされ¹²⁾、日本及び海外での使用量が増加している。そのため、検出頻度の上昇が予想されることから、今後も残留実態の調査が必要と考えられる。

まめ科野菜の未成熟えんどうからは、殺菌剤8種類（ジニコナゾール、マイクロブタニル、プロピコナゾール等）と殺虫剤3種類（アセタミプリド、シハロトリン、イミダクロプリド）が痕跡～1.1ppm 検出された。そのうち、中国産の未成熟えんどうからジニコナゾールが、一律基準値（0.01 ppm）を超えて0.50 ppm 検出された。ジニコナゾールのADI（一日摂取許容量）は0.007 mg/kg 体重/day であり¹³⁾、体重50 kgの人であれば、1日あたり0.35 mg（0.007 mg/kg 体重/day×50 kg 体重）となる。今回検出された0.50 ppm（0.50 mg/kg）から計算すると、当該品700 gに相当する。厚生労働省による平成25年度国民健康・栄養調査報告において、未成熟えんどうは「その他の淡色野菜」に分類され、一日摂取量の平均値は45.6 gである¹⁴⁾。違反となった未成熟えんどうで「その他の淡色野菜」すべてを摂取したと仮定しても、ADIの1/15程度であり、通常の食生活において食べる量では健康に影響を及ぼす恐れはないと推察された。

ジニコナゾールはトリアゾール系殺菌剤である。菌類の成長段階に作用するステロイド脱メチル化阻害により、寄主植物の内部あるいは表面上の菌糸生長の阻害により作用すると考えられ、うどん粉病、黒星病、褐さび病、斑点病および雲形病のような広範囲の疾病を抑制するのに有効である¹⁵⁾。ジニコナゾールは検疫所の検査で平成24年にタイ産未成熟えんどうから残留基準値を超えて検出されたが、当研究室の調査で検出したのは初めてであった。未成熟えんどうから同様な作用機序を持つトリアゾール系殺菌剤のプロピコナゾール、ジフェノコナゾール、フルシラゾールが当研究室でも過去複数回にわたり違反例があることから¹⁶⁻¹⁹⁾、今後も残留実態に注意していく必要がある。

なす科野菜のパプリカからは、殺菌剤7種類（アゾキシストロビン、ボスカリド、テトラコナゾール等）と殺虫剤12種類（インドキサカルブ、イミダクロプリド、ピリダリル等）が、痕跡～0.15 ppm 検出された。

フェノキシ-ピリジロキシ誘導体の構造を有するピリダリルが、韓国産2作物から痕跡と0.03 ppm、オランダ産3作物から痕跡～0.04 ppm 検出され、当研究室の調査開始以来、初めての検出となった。住友化学（株）によって開発されたピリダリルは2004年に日本、韓国において農薬登録された後、多くの国で登録、使用されている殺虫剤である²⁰⁾。従来の殺虫剤とは異なる骨格と作用機序を持つことから既存の薬剤に対して抵抗性を示した害虫にも効果があり、今後も使用される可能性がある。

パプリカは既報¹⁸⁾で多種類の農薬が検出された作物として報告している。今回の調査では、オランダ産、ニュージー

ランド産と比較して韓国産のパプリカにおいてその傾向が強く、14作物中10作物で複数農薬が検出された。また、平成25年の調査においてクロルフェナピルが10作物中7作物、アセタミプリドが10作物中5作物と高い検出率を示していたが、今回の調査結果において検出されず、害虫の抵抗性獲得に対する使用薬剤の変更によるものと推察された。

2. きのご類の残留農薬

きのご類は、中国産のしいたけ、まつたけの2種3作物について調査を行った。その結果、まつたけから有機リン系殺虫剤のジクロルボスが痕跡程度検出された。

3. 穀類の残留農薬

穀類は、ハトムギ、大麦、麦芽、きび及びキノア（キヌア）の5種10作物について調査を行った。その結果、麦芽から殺菌剤のシプロジニルが痕跡程度、キノアから殺虫剤のクロルピリホス、シベルメトリンがそれぞれ0.02 ppm、0.01 ppm 検出された。

4. 豆類の残留農薬

豆類はささげ（黒目豆）、ひよこ豆（ガルバンゾー）、緑豆、いんげん豆の4種5作物について調査を行った。その結果、ささげから除草剤のクロルタールジメチル、いんげん豆から殺菌剤のボスカリドが痕跡程度検出された。

ま と め

平成26年4月から平成27年3月に東京都内に流通していた輸入農産物の野菜、きのご類、穀類及び豆類の40種191作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、23種86作物（45%）から残留農薬が痕跡（0.01 ppm未満）～1.1 ppm 検出された。検出農薬は、殺虫剤、殺菌剤及び除草剤合わせて49種類（有機リン系農薬7種類、有機塩素系農薬5種類、カルバメート系農薬3種類、ピレスロイド系農薬6種類、含窒素系及びその他の農薬28種類）であった。このうち、中国産未成熟えんどうからジニコナゾールが0.50 ppm 検出され、一律基準値（0.01 ppm）を超えたため食品衛生法違反となった。この残留量は、ジニコナゾールに設定されたADIの1/15程度であった。

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26年度食料自給率等について
http://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/anpo/150807_2.html
（2015年8月7日現在、なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 2) 農林水産省：農林水産物輸出入概況

- http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/houkoku_gaikyou.html (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 3) 東京都生活文化局:平成25年度第2回インターネット都政モニターアンケート結果食品の安全性について
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/CHOUSA/2013/10/60nat100.htm> (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 4) 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/keikaku_3.html (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 5) 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.
 - 6) 岩越景子, 田村康宏, 大塚健治, 他:食衛誌, **55**, 254-260, 2014.
 - 7) 農林水産省:ホレートとは
http://www.maff.go.jp/j/syouan/0801_gyoza/phorate_kihon.html (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 8) Agropages.com: The list of pesticides banned or restricted in China
<http://news.agropages.com/News/NewsDetail---12209.htm> (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 9) 富澤早苗, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他:東京健安研七 年報, **58**, 227-232, 2007.
 - 10) 富澤早苗, 大塚健治, 田村康宏, 他:東京健安研七 年報, **66**, 189-195, 2015.
 - 11) 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.
 - 12) 独立行政法人農林水産消費安全技術センター:ジノテフラン農薬抄録
<http://www.acis.famic.go.jp/syouroku/dinotefuran> (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 13) British Crop Protection Council: *A World Compendium The Pesticide Manual*, Colin MacBean.(ed.), sixteenth edition, 377-379, 2012.
 - 14) 厚生労働省:平成25年度国民健康・栄養調査報告
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/h25-houkoku.html> (2015年7月17日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
 - 15) Mohamed M. AMER, Mostafa A. SHEHATA, Hayam M. LOTFY *et al.*, *YAKUGAKU ZASSHI*, **127**(6),993-999, 2007.
 - 16) 田村康宏, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他:東京健安研七 年報, **59**, 119-125, 2008.
 - 17) 田村康宏, 小林麻紀, 大塚健治, 他:東京健安研七 年報, **60**, 171-177, 2009.
 - 18) 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.
 - 19) 大塚健治, 牛山慶子, 田村康宏, 他:東京健安研七 年報, **64**, 119-125, 2013.
 - 20) 坂本典保, 植田展仁, 梅田公利, 他:住友化学技術誌, **I**, 33-44, 2005

**Survey of Pesticide Residues in Imported Crops (Vegetables and Other Products)
(April 2014 – March 2015)**

Shota SUTO^a, Kenji OTSUKA^a, Sanae TOMIZAWA^a, Yasuhiro TAMURA^a,
Yumiko YAMAKI^a, Tamako MASUBUCHI^a, Keiko IWAKOSHI^a, Yukiko NAKAGAWA^a,
Ryoko MASUDA^a, Yoshie KOKAJI^a, Ichiro TAKANO^a, and Tetsuya SHINDO^a

Pesticide residues were investigated in 191 samples from 40 species of imported crops (vegetables, mushrooms, cereals, and beans) sold in the Tokyo market during the fiscal year 2014. Forty-nine insecticides, fungicides, and herbicides were detected in 23 species of imported crops (86 samples; 45% detection rate). Seven organophosphorus, 5 organochlorines, 3 carbamates, 6 pyrethroids, 28 organonitrogens and other pesticides were detected. Concentrations of these pesticides ranged between trace amounts (<0.01 ppm) and 1.1 ppm. Among these, diniconazole residue in the garden pea imported from China (0.50 ppm) was found to exceed the maximum residue limit (0.01 ppm) specified by the Food Sanitation Law of Japan. The residue level of diniconazole in the garden pea was calculated to be approximately 1/15th of the acceptable daily intake (ADI).

Keywords: pesticide residue, imported crops, vegetable, mushroom, cereal, maximum residue limit, uniform limit

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