

## 国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査

### — 平成26年度 —

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

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国内産農産物28種79作物について残留農薬実態調査を行った。その結果22種48作物（検出率61%）から殺虫剤及び殺菌剤合わせて47種類の農薬（アセタミプリド、ボスカリド、ジノテフラン等）が痕跡（0.01 ppm未満）～0.65 ppm検出された。検出された農薬の内訳は、有機リン系農薬6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5種類、ネオニコチノイド系農薬8種類、含窒素系及びその他の農薬20種類であった。食品衛生法の残留農薬基準値及び一律基準値を超えて検出された農薬は無かった。

**キーワード**：残留農薬，国内産農産物，野菜，果実，殺虫剤，殺菌剤，残留基準値，一律基準値

#### はじめに

国内外で日本食への関心が高まる中、平成26年の農林水産物・食品の輸出額は昭和30年に輸出額の統計を取り始めて以来の最高値を示した<sup>1)</sup>。また、国内でも信頼・安全性への配慮から国内産野菜が消費者に選択されることも少なくない。日本原産の食品はニーズもあり、安定して安全な食品が供給されることが期待されている。

東京都では食品の安全確保を施策とし、健康への悪影響を未然に防止し、安全性について科学的根拠を得ることに取り組んでいる。その一環として、著者らは国内産農産物の残留農薬実態調査を継続的に行っている<sup>2)</sup>。

本稿では、平成26年度都内に流通していた国内産生鮮野菜及び果実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月に都内で販売されていた国内産慣行栽培農産物28種79作物を検査した（Table 1）。

なお、残留農薬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、ぶどう、うめ、いちごについては全果を、それ果実以外の果実については全果と果肉を検査した。

##### 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290種類（異性体を含む）を対象とした（Table 2）。

Table 1. List of Investigated Crops

Crop	No. of Tested
<b>Vegetable</b>	
Broccoli	2
Cabbage	5
Carrot	4
Cauliflower	1
Chinese cabbage	4
Chinese yam [NAGAIMO]	1
Corn	1
Cucumber [KYURI]	7
Eggplant [NASU]	6
Japanese radish [DAIKON] (Root)	4
Komatsuna	2
Lettuce	1
Potato	3
Pumpkin	2
Spinachi [HORENSOU]	2
Sweet pepper [PIIMAN]	1
Sweet potato	4
Tomato	8
Subtotal	58
<b>Fruit</b>	
Apple	5
Grape	4
Japanese apricot [UME]	1
Japanese pear	4
Mandarin orange	1
Melon	1
Persimmon [KAKI]	1
Strawberry	1
Tankan	1
Watermelon	2
Subtotal	21
<b>Total</b>	<b>79</b>

<sup>a</sup> 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

<sup>b</sup> 東京都健康安全研究センター食品化学部

Table 2. List of Surveyed Pesticides<sup>1)</sup>**Organophosphorus pesticides (91)<sup>2)</sup>**

- [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) ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -), 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 Domestic Vegetables

Crop	No. of Tested	No. of Positive	Sample Part	Pesticide Residue (ppm)
Cabbage	5	2	A (W) <sup>1)</sup>	Boscalid 0.05(3.0) <sup>2)</sup> , Clothianidin 0.01(0.7), Dinotefuran Tr <sup>3)</sup> (2), Flutolanil Tr(2.0)
			B (W)	Boscalid Tr(5), Tolclofos-methyl 0.11(2.0)
Carrot	4	1	A (W)	Iprodione 0.01(5.0)
Chinese cabbage	4	3	A (W)	Boscalid 0.09(40), Flonicamid 0.03(2), Methomyl Tr(2), Pyraclostrobin 0.02(3), Thiamethoxam Tr(3)
			B (W)	Dinotefuran Tr(2)
			C (W)	Boscalid Tr(40), Flonicamid Tr(2), Metalaxyl Tr(0.3)
Cucumber	7	6	A (W)	Metalaxyl Tr(1), Procymidone 0.02(5)
			B (W)	Oxadixyl Tr(5)
			C (W)	Clothianidin Tr(2)
			D (W)	Acetamiprid 0.02(2), Heptachlor Tr <sup>4)</sup> (0.03)
			E (W)	Dinotefuran 0.39(2), Procymidone 0.04(5)
			F (W)	Dinotefuran Tr(2), Fludioxonil Tr(2), Metalaxyl 0.03(1)
Eggplant	6	1	A (W)	Dinotefuran 0.19(2), Flonicamid Tr(3), Pyridaly1 0.06(1)
Komatsuna	2	2	A (W)	Cypermethrin 0.07(5.0), Dinotefuran 0.04(10)
			B (W)	Dinotefuran 0.02(10), Pirimiphos-methyl 0.65(1.0)
Lettuce	1	1	A (W)	Thiamethoxam Tr(3)
Pumpkin	2	2	A (W)	Dieldrin 0.03(0.1)
			B (W)	Permethrin 0.01(0.5), Tetraconazole 0.02(1)
Spinachi	2	1	A (W)	Azoxystrobin Tr(30)
Sweet pepper	1	1	A (W)	Dinotefuran 0.05(3), Imidacloprid 0.02(3), Iprodione 0.05(10), Metalaxyl 0.14(2), Nitenpyram Tr(1), Permethrin 0.17(3.0)
Sweet potato	4	1	A (W)	Chlorpyrifos Tr(0.1)
Tomato	8	8	A (W)	Boscalid 0.05(5), Myclobutanil 0.02(2)
			B (W)	Nitenpyram 0.01(5)
			C (W)	Buprofezin 0.01(1), Flonicamid Tr(2)
			D (W)	Boscalid 0.01(5)
			E (W)	Boscalid 0.01(5), Diethofencarb Tr(5.0), Difenoconazole Tr(0.6), Flonicamid Tr(2), Pyridaben 0.03(5)
			F (W)	Metalaxyl Tr(2), Penthiopyrad 0.03(3), Pyridaben Tr(5)
			G (W)	Boscalid 0.13(5), Buprofezin 0.02(1), Difenoconazole 0.02(0.6), Flonicamid 0.02(2), Thiacloprid 0.02(1), Triflumizol Tr <sup>4)</sup> (2.0)
			H (W)	Azoxystrobin 0.02(3), Fludioxonil Tr(5), Iprodione 0.01(5.0), Pyridaben 0.02(5)

1) Whole, 2) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2015, 3) Tr : Below the quantitation limit (0.01 ppm), 4) As a metabolite

### 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)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4000Q TRAP System及びTriple Quad 5500 System.

### 4. 分析方法

厚生労働省通知試験法<sup>3)</sup>, 農産物中残留農薬の迅速試験

法<sup>4)</sup>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. 野菜中の残留農薬

18種58作物について調査し、農薬が検出された作物の結果をTable 3に示した。12種29作物(検出率50%, 以下同様)から殺虫剤18種類(ジノテフラン, フロニカミド等), 殺菌剤16種類(ボスカリド, メタラキシル等), 合わせて34種類の農薬が痕跡~0.65 ppm検出された。基準値を超えて検出された農薬は無かった。

きゅうり7作物中6作物(86%)から殺虫剤4種類(アセタミプリド, クロチアニジン, ジノテフラン及びヘプタクロル), 殺菌剤4種類(フルジオキシニル, メタラキシル,

Table 4. Pesticide Residue in Domestic Fruits

Crop	No. of Tested	No. of Positive	Sample	Part	Pesticide Residue (ppm)
Apple	5	5	A	(W) <sup>1)</sup>	Cypermethrin Tr <sup>2)</sup> (2.0) <sup>3)</sup> , Thiacloprid Tr(2), Trifloxystrobin Tr(3)
				(F) <sup>4)</sup>	Thiacloprid Tr
			B	(W)	Acetamiprid 0.02(2), Boscalid 0.04(2), Chlorpyrifos 0.02(1.0), Cypermethrin Tr(2.0), Cyprodinil Tr(5), Flonicamid Tr(1), Pyraclostrobin 0.01(1), Trifloxystrobin 0.02(3)
				(F)	Acetamiprid 0.02, Cyprodinil Tr
			C	(W)	Acetamiprid 0.01(2), Cyfluthrin Tr(1.0), Fenpropathrin Tr(5)
Grape	4	2	A	(W)	Acetamiprid Tr
				(F)	Acetamiprid Tr
			B	(W)	Acetamiprid 0.02(2), Boscalid 0.02(2), Cyfluthrin 0.01(1.0), Cyhalothrin Tr(0.4), Iprodione Tr(10), Pyraclostrobin 0.01(1)
				(F)	Acetamiprid Tr(2), Boscalid 0.02(2), Cypermethrin 0.04(2.0), Cyprodinil Tr(5), Dinotefuran 0.03(2), Pyraclostrobin Tr(1), Trifloxystrobin 0.04(3)
			A	(W)	Acetamiprid Tr, Dinotefuran 0.03
B	(W)	Acephate Tr(5.0), Azoxystrobin 0.05(10), Imidacloprid 0.03(3)			
	(F)	Acephate 0.03(5.0), Acetamiprid 0.02(5), Kresoxim-methyl 0.07(15), Methamidophos Tr(3)			
Japanese apricot	1	1	A	(W)	Clothianidin 0.01(3), Difenconazole 0.05(3), Kresoxim-methyl Tr(5), Thiamethoxam 0.02(3),
Japanese pear	4	4	A	(W)	Azoxystrobin Tr(2), Kresoxim-methyl Tr(5)
				(W)	Clothianidin 0.03(1), Dinotefuran 0.04(1), Fenbuconazole Tr(0.7), Methomyl 0.01(3), Thiodicarb Tr(3)
			C	(W)	Clothianidin 0.01, Dinotefuran 0.02, Methomyl Tr
				(F)	Boscalid 0.02(3), Captan 0.03(25), Dinotefuran 0.04(1), Methomyl Tr(3), Pyraclostrobin Tr(2), Thiodicarb Tr(3), Triflumizole Tr <sup>5)</sup> (2.0)
Mandarin orange	1	1	A	(F)	Dinotefuran 0.02
				(W)	Dinotefuran Tr(1), Kresoxim-methyl 0.03(5)
Melon	1	1	A	(F)	Dinotefuran 0.03(2)
				(W)	Dinotefuran 0.06(2), DMTP 0.06(5) <sup>6)</sup>
Persimmon	1	1	A	(W)	Dinotefuran 0.02(1), Imidacloprid Tr(0.4)
				(F)	Dinotefuran 0.02, Imidacloprid 0.01, Triflumizole Tr <sup>5)</sup> (2.0) <sup>6)</sup>
Strawberry	1	1	A	(W)	Dinotefuran 0.02(2)
				(F)	Dinotefuran 0.01
Tankan	1	1	A	(W)	Boscalid 0.60(15), Flonicamid 0.22(2), Pyraclostrobin 0.12(2)
				(F)	Acetamiprid Tr(2), Dinotefuran 0.2(10), DMTP 0.23(5), Kresoxim-methyl 0.37(10), Pyridaben 0.06(1)
Watermelon	2	2	A	(F)	Dinotefuran 0.08
				(W)	Etoxazole 0.02(0.2), Imidacloprid Tr(0.5)
			B	(F)	Etoxazole 0.02, Imidacloprid Tr
				(F)	Etoxazole 0.01(0.2), Methomyl Tr(1)
				(W)	Etoxazole Tr, Methomyl 0.01

1) Whole, 2) Tr : Below the quantitation limit (0.01 ppm),

3) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2015,

4) Flesh, 5) As a metabolite, 6) The MRL is set for flesh part of this crop

オキサジキシル及びプロシミドン) が検出された。検出濃度は痕跡～0.39 ppmで、最も高いものでも基準値の1/5よりも低かった。

きゅうりから検出されたヘプタクロルは代謝物のヘプタクロルエポキシドとして痕跡程度検出された。過去の著者らの調査でも国内産のきゅうりやかぼちゃ等からヘプタクロルエポキシドが数回検出されたことがあるが<sup>5,6)</sup>、検出頻度は近年下がってきている。ヘプタクロルは約40年前に農薬成分としての登録が失効しており、痕跡程度であった

ことから栽培時に使用されたのではなく、土壤中に残留していたものが移行したと考えられ、環境中での残留性の高さが明示された事例であった。また、オキサジキシルも平成19年に既に登録が失効しており、検出濃度が低いことから土壤に残留していたものと考えられた。

こまつな2作物からは殺虫剤3種類 (シペルメトリン、ジノテフラン及びピリミホスメチル) が0.02～0.65 ppm検出された。検出濃度は基準値の1/5～約2/3であった。

ピーマンからは検査を行った1作物から殺虫剤4種類 (ジ

ノテフラン, イミダクロプリド, ニテンピラム及びペルメトリン), 殺菌剤2種類 (イプロジオン, メタラキシル) 等複数検出されたが, 検出された濃度は痕跡~0.17 ppmであり, 最も高いものでも基準値の1/10未満であった。

トマトは検査を行った8作物全てから農薬が検出された。殺虫剤5種類 (フロニカミド, ピリダベン等) 及び殺菌剤10種類 (ボスカリド, ジフェノコナゾール等) が検出されたが, 組み合わせは多様で, 作物ごとに1~6種類の農薬が検出された。殺虫剤ではフロニカミドが3作物から痕跡~0.02 ppm, ピリダベンが痕跡~0.03 ppm検出された。殺菌剤では4作物からボスカリドが0.01~0.13 ppm検出された。

ナス科のピーマン及びトマトは比較的農薬検出率が高く, ひとつの作物から複数の農薬が検出される傾向がある<sup>2)</sup>。

検出される農薬の種類も多様であるが, 単年度では検査件数が少ないため品種や産地による違いや傾向については特定できなかった。

## 2. 果実中の残留農薬

10種21作物について調査し, 農薬が検出された作物の結果をTable 4に示した。10種19作物 (90%) から殺虫剤19種類 (アセタミプリド, ジノテフラン等), 殺菌剤11種類 (ボスカリド, クレソキシムメチル, ピラクロストロビン等), 合わせて30種類の農薬が痕跡~0.60 ppm検出された。基準値を超えて検出された農薬は無かった。

りんご5作物から殺虫剤9種類 (アセタミプリド, シペルメトリン等) が痕跡~0.03 ppm, 殺菌剤5種類 (ボスカリド, シプロジニル, ピラクロストロビン等) が痕跡~0.04 ppm検出された。りんごは例年農薬検出率が高く, 検査を行った5作物全てから農薬が検出され, そのうち4作物からは果肉からも検出された。

検出された殺虫剤のうち, ネオニコチノイド系のアセタミプリド, ジノテフラン, チアクロプリドは果肉からも全果と同等程度の濃度で検出されたが, 有機リン系のクロルピリホス, ピレスロイド系のシフルトリン, シハロトリン, シペルメトリン, フェンプロパトリンは果肉から検出されなかった。

これまでの著者らの検査において, りんごからは殺虫剤では有機リン系のクロルピリホスやカルバメート系のカルバリル, 殺菌剤では有機塩素系のキャプタン等の検出が顕著であった<sup>5-9)</sup>。しかし, 近年の国内のりんごの二大産地である青森県と長野県での残留農薬調査結果からも, ネオニコチノイド系とピレスロイド系の検出頻度が増加してきており<sup>13-16)</sup>, 栽培時に使用される農薬が変更されていることが示唆された。

ぶどうは検査を行った4作物のうち2作物から6種類の農薬が痕跡~0.05 ppm検出された。両作物から有機リン系及びネオニコチノイド系殺虫剤と, ストロビルリン系殺菌剤が検出された。1作物から検出されたメタミドホスは日本では登録が無い農薬であり, 残留量も痕跡程度であることから同時に検出されたアセフェートの代謝物であると考え

られた。

日本なしから4種類の殺虫剤クロチアニジン, ジノテフラン, チオジカルブ及びメソミルが検出された。日本なしはカルバメート系殺虫剤のメソミルの適用作物ではないが, チオジカルブ水和剤及び粒剤には適用作物として登録がある。今回メソミルが検出されていた作物からは, 同時にチオジカルブが検出されていた。したがって, この日本なしから検出されたメソミルは, 使用されたチオジカルブから分解生成したものが残留したと考えられた。

すいか2作物からは殺虫剤3種類 (イミダクロプリド, エトキサゾール, メソミル) が痕跡~0.02 ppm検出された。これら3つの農薬は全て全果・果肉共に同等の濃度で検出された。すいかはチオジカルブの適用作物ではないが, メソミル水和剤には適用がある。したがって, すいかに使用されたメソミルが残留したものと考えられた。

少ない検査数ではあるが, 本年度の調査で, りんご, なし, かき等比較的果皮が薄い果実だけでなく, 果皮が厚く硬いメロンや精油を含むみかんやたんかん等の果実においても, ネオニコチノイド系殺虫剤が果肉から検出された。ネオニコチノイド系農薬は浸透移行性が高く<sup>10)</sup>, 液剤や水和剤の他, 粒剤や粉剤等として, 土壌混和または株元散布の形で使用される。したがって根から吸収され, 果実全体へ移行したものと考えられた。

本年度の調査で検出されたりんごでのクロルピリホス及びピレスロイド系殺虫剤や, みかん, たんかんでのメチダチオンの例のように, これまでの果実の残留実態調査では, 親油性が強い農薬の化学的性質により, 散布された農薬が蠟物質や精油を含む果皮を透過せず, 果肉からは検出されない事例が多かった。しかし, 近年検出頻度の上昇しているネオニコチノイド系農薬の例のように, 果皮の性質に関わらず, 農薬の種類や使用方法によっては, 可食部に残留する可能性が高くなることが予測される。今後も継続的な検査を行い, 可食部での残留実態について注視する必要があると思われる。

## 3. 近年の検出状況

近年の調査において, 野菜・果実共に有機リン系農薬や有機塩素系農薬の検出が減少し, ネオニコチノイド系農薬の検出が増加してきていることを報告してきた<sup>2)</sup>。

我々の調査では対象作物の検査数及び種類が毎年度同様ではなく, 平成25年度までの検出率と本年の調査結果を単純に比較することは難しい。しかし, 本年度の調査でも検出された殺虫剤の中でネオニコチノイド系薬剤の割合が上昇している傾向が見られた。

ネオニコチノイド系殺虫剤の検出頻度増加は, 本年度国内産農産物だけでなく輸入農産物にも共通して見られた傾向であるが<sup>11,12)</sup>, 検出薬剤の内訳においては大きな違いが見られた。すなわち, 輸入農産物ではイミダクロプリドの検出数が最も多く, ジノテフランは果実からは検出されなかった。一方, 国内産農産物においては, ジノテフランの

検出率が野菜（11%）、果実（16%）どちらにおいても最も高かった。

ジノテフランは平成5年に開発され、平成14年に登録されたネオニコチノイド系殺虫剤の中でも比較的新しい農薬である<sup>10)</sup>。生産量及び推定国内流通量が近年急速に伸びており<sup>17,18)</sup>、現在日本国内で広範囲の作物や品種にわたって使用されている状況が窺えた。

同じ作物であっても、各国の規制や気候等の環境により農薬使用状況が異なるため、検出される農薬の種類や残留量には差異が現れる。今後も国内での農薬使用状況の把握に努め、継続的な調査を行い残留実態を注視していきたい。

## 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国内産農産物28種79作物について有機リン系農薬、有機塩素系農薬、カルバメート系農薬、ピレスロイド系農薬、含窒素系農薬及びその他農薬の残留農薬実態調査を行った。

その結果、22種48作物（検出率61%）から殺虫剤及び殺菌剤合わせて47種類の農薬（有機リン系農薬6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5種類、ネオニコチノイド系農薬8種類、含窒素系及びその他の農薬20種類）が痕跡（0.01 ppm未満）～0.65 ppm検出された。

殺虫剤ではアセタミプリド、ジノテフラン、フロニカミド等のネオニコチノイド系殺虫剤が多く検出された。

今回の調査で食品衛生法の残留農薬基準値及び一律基準値を超えて検出された農薬は無かった。

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26年度 食料・農業・農村白書 平成27年度 食料・農業・農村施策 概要  
[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h26/pdf/gaiyou\\_all.pdf](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h26/pdf/gaiyou_all.pdf)（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）
- 2) 増淵珠子，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**65**，181-189，2014.
- 3) 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.
- 4) 岩越景子，田村康宏，大塚健治，他：食衛誌，**55**，254-260，2014.
- 5) 小林麻紀，永山敏廣，高野伊知郎，他：東京健安研七年報，**52**，100-106，2001.
- 6) 高野伊知郎，小林麻紀，田村康宏，他：東京健安研七年報，**55**，215-219，2004.
- 7) 高野伊知郎，永山敏廣，小林麻紀，他：東京健安研七年報，**53**，113-118，2002.
- 8) 富澤早苗，高野伊知郎，小林麻紀，他：東京健安研七年報，**54**，195-200，2003.
- 9) 田村康宏，高野伊知郎，小林麻紀，他：東京健安研七年報，**56**，183-186，2005.
- 10) 日本植物防疫協会：農薬ハンドブック，2011年版，2011，社団法人日本植物防疫協会，東京.
- 11) 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.
- 12) 小鍛治好恵，大塚健治，富澤早苗，他：東京健安研七年報，**66**，205-216，2015.
- 13) 青森県健康福祉部保健衛生課：平成24年度収去検査結果  
[http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/hoken/files/24kensakekka\\_nenkan\\_teisei3.pdf](http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/hoken/files/24kensakekka_nenkan_teisei3.pdf)（2015年10月15日現在、なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 14) 青森県健康福祉部保健衛生課：平成25年度収去検査結果  
<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/hoken/files/2014-4-10syuukyo.pdf>（2015年10月15日現在、なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 15) 青森県健康福祉部保健衛生課：平成26年度収去検査結果  
<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kenko/hoken/files/2015.3.26.pdf>（2015年10月15日現在、なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 16) 山本明彦，土屋としみ，小山和志，他：長野県環境保全研究所研究報告，**8**，83-88，2012.
- 17) 日本植物防疫協会：農薬要覧2011，2011，社団法人日本植物防疫協会，東京
- 18) 日本植物防疫協会：農薬要覧2012，2012，社団法人日本植物防疫協会，東京

**Survey of Pesticide Residues in Domestic Vegetables and Fruits  
(April 2014 - March 2015)**

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

Pesticide residues were investigated in 79 samples of 28 species of domestic vegetables and fruits sold in the Tokyo market during the fiscal year 2014. Forty-seven insecticides and fungicides (acetamiprid, boscalid, dinotefran, etc.) were detected in 48 samples of 22 species of domestic crops (61% detection rate). Concentrations were between trace levels (<0.01 ppm) and 0.65 ppm. These detected pesticides included 6 organophosphorus, 5 organochlorines, 3 carbamates, 5 pyrethroids, 8 neonicotinoides, and 20 other pesticides. No pesticide concentration exceeded the maximum residue limits (MRLs) or the Uniform Limit.

**Keywords:** pesticide residue, domestic product, vegetable, fruit, insecticide, fungicide, maximum residue limit (MRL), uniform limit

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan