

## 国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査（平成27年度）

大塚 健治<sup>a</sup>, 富澤 早苗<sup>a</sup>, 増渕 珠子<sup>a</sup>, 八巻 ゆみこ<sup>a</sup>, 相澤 正樹<sup>a</sup>, 岩越 景子<sup>b</sup>,  
中川 由紀子<sup>a</sup>, 増田 諒子<sup>c</sup>, 須藤 将太<sup>a</sup>, 小鍛冶 好恵<sup>a</sup>, 新藤 哲也<sup>a</sup>

平成27年4月から平成28年3月に東京都内に流通していた国内産農産物32種80作物について残留農薬実態調査を行った。その結果27種51作物（検出率64%）から殺虫剤及び殺菌剤合わせて38種類の農薬（ジノテフラン、アセタミプリド、ボスカリド等）が痕跡（0.01 ppm未満）～0.55 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4種類、カルバメート系農薬2種類、ピレスロイド系農薬4種類、含窒素系及びその他の農薬22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なかった。

**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

日本は温暖多湿な気候帯に属するため、農耕地における病害虫や雑草の発生が避けられない。また、環太平洋戦略的経済連携協定（TPP）などの貿易交渉で農産物の輸入自由化が求められる情勢下において、海外品と対抗するために国内農産物の生産性向上が課題となっている。これらのことから、殺虫・殺菌・除草などに用いられる農薬は必要不可欠な農業資材となっている<sup>1)</sup>。しかし、農薬の使用方法を誤ったり、散布から出荷までの定められた期間（収穫前の使用禁止期間）を守らないと、農産物中の残留農薬が食品衛生法で定めた残留基準値を超過する恐れがある。そのため、市場に流通する国内産野菜・果実類中の残留農薬を検査し、残留実態を監視することは、食の安全を確保する観点から重要である。著者らは都内市場に流通する国内産野菜・果実類の残留農薬を検査し、実態調査を継続的に行ってきた<sup>2)</sup>。本稿では平成27年度都内に流通していた国内産野菜・果実の調査結果について報告する。

### 実験方法

#### 1. 試料

平成27年4月から平成28年3月に都内で販売されていた国内産農産物の野菜・果実、32種80作物を検査した（Table 1）。

なお、果実において、おうとう、ぶどう、うめ、すもも、いちごは残留農薬基準値への適否判断の対象となる部位である全果を検査した。それ以外の果実については、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、適否判断の対象にならない作物部位（りんご、いよかん、なし、かきの果肉や、キウイ、みかん、メロン、ももの全果）も調査対象として、全果と果肉の両方を検査した。

Table 1. List of Investigated Crops

Crop	No. of Tested
<b>Vegetable</b>	
Bitter melon [NIGAURI]	1
Broccoli	2
Cabbage	8
Carrot	4
Cauliflower	1
Chinese cabbage	5
Chinese yam [YAMATOIMO]	1
Crown daisy [SHUNGIKU]	1
Cucumber	8
Eggplant	1
Japanese radish [DAIKON] (root)	7
Lettuce	2
Lotus root [RENKON]	1
Potato	5
Potherb Mustard [MIZUNA]	1
Spinach [HORENSOU]	2
Tomato	10
Welsh onion [NEGI]	2
Subtotal	62
<b>Fruit</b>	
Apple	2
Cherry	1
Citrus iyo[IYOKAN]	1
Grape	3
Japanese apricot [UME]	1
Japanese pear	1
Kiwifruit	1
Mandarin orange	1
Melon	1
Peach	1
Persimmon [KAKI]	2
Plum	1
Strawberry	1
Watermelon	1
Subtotal	18
<b>Total</b>	<b>80</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食品添加物研究科

<sup>c</sup> 東京都健康安全研究センター広域監視部薬事監視指導課

Table 2. List of Surveyed Pesticides<sup>1)</sup>**Organophosphorus pesticides (92)<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, malaixon, 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) ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ -), 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, chlormethoxylin (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 (122)**

- [Insecticide]** acetamidrid, bromopropylate, buprofezin, clothianidin, dinotefuran, etoxazole, flonicamid, fluacrypyrim, hexythiazox, imidacloprid, nitenpyram, nitenpyram metabolite (CPF), penthiopyrad, 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, 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, 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, propylamide, pyraflufen-ethyl, quinoacilamine, simazine, terbacil, terbutylazine, thenylchlor, thiazopyr, trifluralin
- [Plant growth regulator]** dimethipin, paclobutrazol
- [Insecticide synergist]** piperonyl butoxide

**Total 295 kinds**

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

## 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, 含窒素系及びその他の農薬, さらにこれらの代謝物, 計295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.

## 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

検査した国内産農産物32種80作物の中で, 27種51作物 (検出率: 64%) から38種類の農薬が痕跡~0.55 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) を超えて検出された農薬はなかった.

### 1. 野菜中の残留農薬

国内産野菜18種62作物のうち, 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.

14種34作物から殺虫剤13種類 (ジノテフラン, イミダクロプリド, クロチアニジン等), 殺菌剤12種類 (ボスカリド, アゾキシストロビン, イプロジオン等), 合わせて25種類の農薬が痕跡~0.21 ppm検出された. 検出率は55%であり昨年度の調査とほぼ同じであった. 残留量は基準値の1/500~2/5程度であった.

検出された農薬は, いずれも適用作物<sup>5)</sup>から検出されていた.

キャベツは8作物中2作物から2種類の殺菌剤 (ボスカリド及びイプロジオン) が1作物に1農薬ずつ痕跡程度検出された. 一昨年度は5作物中2作物から<sup>6)</sup>, 昨年度は2作物中2作物から<sup>2)</sup>, それぞれ殺虫剤や殺菌剤が0.01 ppm以上の濃度で, さらに1作物から同時に複数の農薬が検出されていた. しかし, 平成27年度は複数の農薬が同時に検出された作物はなかった. 検査したキャベツは, ほとんどが7~9月の夏季に群馬県で生産されたものであり, 気候や病害虫の発生状況の変化などから, 農薬の使用状況が変わったことが示唆された.

はくさいは5作物中3作物から4種類の殺虫剤 (ジノテフラン, フロニカミド, メソミル, イミダクロプリド) 及び3種類の殺菌剤 (ボスカリド, ピラクロストロビン, メタ

ラキシル) が痕跡~0.06 ppm検出された. 農薬の検出状況は昨年度と同様であった.

きゅうりは8作物すべてから6種類の殺虫剤 (イミダクロプリド, フェニトロチオン (MEP), クロチアニジン, アセタミプリド, クロルフェナピル, ジノテフラン) 及び5種類の殺菌剤 (メタラキシル, プロシミドン, イプロジオン, ボスカリド, ジェトフェンカルブ) が痕跡~0.16 ppm検出された. 昨年度, 1つの作物から複数の農薬が残留する傾向が見られたが, 最大で3種類の農薬が同時に検出される程度であった. 平成27年度は1つの作物から4種類の殺虫剤及び1種類の殺菌剤, 合わせて5種類の農薬が同時に検出された. 環境の変化にともなう病害虫の大規模発生に対抗するために複数の農薬を時期が重なるような状況で使用した場合, 作物に複数の農薬が残留する可能性が高くなる. 実際の使用状況は不明だが, 今後も気候の変動などにより農薬の使用状況も変化することが予想され, 複数残留の実態に注視して調査を継続していきたい.

トマトは10作物中8作物から3種類の殺虫剤 (イミダクロプリド, ジノテフラン, フロニカミド) 及び6種類の殺菌剤 (アゾキシストロビン, ボスカリド, ペンチオピラド, トリフルミゾール, ジェトフェンカルブ, フルジオキソニル) が痕跡~0.18 ppm検出された. このうち, 1つの作物から含窒素系殺菌剤のペンチオピラドが痕跡程度検出された. 国内では2008年に, EUやアメリカにおいてはそれぞれ2010年と2012年に登録された新しい殺菌剤である<sup>7)</sup>. 平成27年度の輸入農産物の果実類の調査において, アメリカ産のいちご4作物中2作物からペンチオピラドの残留が確認されており<sup>8)</sup>, 国内外で使用されている実態が明らかになった. 今後, 使用が拡大する可能性があり, 引き続き調査を行っていく.

ネオニコチノイド系殺虫剤であるジノテフランは2002年に国内で稲, 野菜, 果実等を対象に登録された<sup>9)</sup>. 三井化学によって開発され, 既存のネオニコチノイド系農薬と比較して, 哺乳類・鳥類に対する毒性が低く安全性の面で優れているとされている<sup>10)</sup>. 昨年度, 国内産の農産物においてジノテフランの検出が増加傾向であることを著者らは指摘した<sup>2)</sup>. 平成27年度の調査では, これまでの当センターにおける実態調査では事例のなかった, しゅんぎくから0.04 ppm, トマト10作物中3作物で痕跡~0.01 ppmジノテフランが検出され, 使用が拡大していることが示唆された.

### 2. 果実中の残留農薬

国内産果実類14種18作物のうち, 農薬が検出された作物についての調査結果をTable 4に示した.

13種17作物から殺虫剤16種類 (ジノテフラン, アセタミプリド, チアメトキサム等), 殺菌剤12種類 (イプロジオン, ボスカリド, ジフェノコナゾール等), 合わせて28種類が痕跡~0.55 ppm検出された. 検出率は94%であり昨年度の調査とほぼ同じであった. 残留量は基準値の1/2500~1/8

Table 3. Pesticide Residue Detected in Domestic Vegetables

Crops	No. of Samples	No. of Positive	Sample	Part	Pesticide (ppm)
Broccoli	2	1	A	(W) <sup>1)</sup>	Flonicamid 0.01 (5) <sup>2)</sup>
Cabbage	8	2	A	(W)	Boscalid Tr <sup>3)</sup> (5)
			B	(W)	Iprodione Tr(5.0)
Carrot	4	1	A	(W)	Iprodione Tr(5.0)
Cauliflower	1	1	A	(W)	Methomyl 0.02(2)
Chinese cabbage	5	3	A	(W)	Boscalid 0.06(40), Dinotefuran 0.05(2), Flonicamid Tr(2), Pyraclostrobin Tr(3)
			B	(W)	Flonicamid 0.01(2), Metalaxyl Tr(0.3), Methomyl 0.04(2)
			C	(W)	Boscalid 0.02(40), Imidacloprid Tr(0.5), Pyraclostrobin Tr(3)
Crown daisy	1	1	A	(W)	Dinotefuran 0.04(20)
Cucumber	8	8	A	(W)	Metalaxyl 0.04(1), Procymidone Tr(5)
			B	(W)	Imidacloprid Tr(1), Iprodione Tr(5.0)
			C	(W)	Imidacloprid Tr(1), MEP Tr(0.2), MEP-oxon 0.07(0.2)
			D	(W)	Clothianidin 0.01(2), Metalaxyl Tr(1)
			E	(W)	Boscalid 0.02(5), Diethofencarb 0.02(5.0)
			F	(W)	Acetamiprid 0.03(2)
			G	(W)	Chlorfenapyr 0.03(0.5), Dinotefuran 0.16(2), Procymidone 0.07(5)
			H	(W)	Chlorfenapyr 0.08(0.5), Clothianidin Tr(2), Dinotefuran 0.03(2), Imidacloprid 0.01(1), Procymidone 0.01(5)
Eggplant	1	1	A	(W)	Dinotefuran 0.15(2)
Lettuce	2	2	A	(W)	Oxamyl 0.21(0.50), Thiamethoxam Tr(3)
			B	(W)	Thiamethoxam 0.02(3)
Potato	5	1	A	(W)	Acephate Tr(1.0)
Potherb Mustard	1	1	A	(W)	Clothianidin Tr(10), Dinotefuran 0.02(10)
Spinach	2	2	A	(W)	Imidacloprid 0.03(15)
			B	(W)	Chlorfenapyr Tr(3), Clothianidin 0.14(40), Dinotefuran 0.03(15)
Tomato	10	8	A	(W)	Azoxystrobin Tr(3), Boscalid 0.16(5)
			B	(W)	Azoxystrobin Tr(3), Imidacloprid Tr(2), Pentiopyrad Tr(3)
			C	(W)	Azoxystrobin 0.05(3), Dinotefuran 0.01(2), Triflumizole 0.04 <sup>4)</sup> (2)
			D	(W)	Boscalid 0.18(5), Diethofencarb 0.07(5.0), Dinotefuran Tr(2)
			E	(W)	Flonicamid 0.03(2)
			F	(W)	Triflumizole 0.03 <sup>4)</sup> (2)
			G	(W)	Flonicamid Tr(2), Fludioxonil 0.07(5)
Welsh onion	2	2	A	(W)	Boscalid 0.17(5), Dinotefuran Tr(2)
			B	(W)	Azoxystrobin 0.02(10), Clothianidin Tr(1)
					Flutolanil 0.03(1), Nitenpyram Tr(5)

1) Whole or unpeeled, 2) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2016, 3) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm), 4) include metabolites

程度であった。

ぶどうから検出されたメタミドホス以外の農薬は、いずれも適用作物<sup>5)</sup>から検出されていた。有機リン系殺虫剤であるメタミドホスを検出したぶどうからは、同じ有機リン系殺虫剤であるアセフェートの残留も確認できた。そのため、検出されたメタミドホスは、ぶどうに使用が認められているアセフェートが分解したものであると考えられた。

りんご2作物すべてから4種類の殺虫剤（アセタミプリド、シベルメトリン、フロニカミド、フェンプロパトリン）及び2種類の殺菌剤（ボスカリド、ピラクロストロビン）が痕跡～0.03 ppm検出された。著者らが昨年度に指摘したように<sup>2)</sup>、従来使用されてきた有機リン系殺虫剤やカルバメート系殺虫剤が、ネオニコチノイド系殺虫剤やピレスロイド系殺虫剤へ、変更されつつあることが確認された。

おうとう1作物から2種類の殺虫剤（アクリナトリン、ジ

ノテフラン）及び5種類の殺菌剤（ボスカリド、ジフェノコナゾール、プロシミドン、ピラクロストロビン、テブコナゾール）が0.03～0.39 ppm検出された。1つの作物から7種類の農薬の残留が確認され、おうとうの商品価値を維持するために農薬が農業資材として積極的に使用されていることがうかがわれた。

ぶどう3作物すべてから4種類の殺虫剤（アセフェート、イミダクロプリド、メタミドホス、ペルメトリン）及び3種類の殺菌剤（アゾキシストロビン、シプロジニル、イプロジオン）が痕跡～0.15 ppm検出された。ぶどうも昨年度に引き続き農薬の複数残留が確認され、1つの作物からは分解物も含めて7種類の農薬が検出された。

本年度の調査でも昨年度と同じように、りんご、なし、かき等比較的果皮の薄い果実に加え、メロンのような果皮が厚くて硬い果実や、いよかんやみかんの果皮に精

Table 4. Pesticide Residue Detected in Domestic Fruits

Crops	No. of Samples	No. of Positive	Sample	Part	Pesticide (ppm)
Apple	2	2	A	(W) <sup>1)</sup>	Acetamiprid 0.02(2) <sup>2)</sup> , Boscalid 0.03(2), Cypermethrin 0.02(2.0), Fonicamid Tr <sup>3)</sup> (1), Pyraclostrobin Tr(1)
				(F) <sup>4,5)</sup>	Fonicamid Tr
Cherry	1	1	B	(W)	Acetamiprid 0.02(2), Boscalid 0.01(2), Fenpropathrin 0.01(5)
			A	(W)	Acrinathrine 0.03(2), Boscalid 0.39(3), Difenconazole 0.05(3), Dinotefuran 0.23(10), Procymidone 0.07(10), Pyraclostrobin 0.20(3), Tebuconazole 0.11(5)
Citrus iyo	1	1	A	(W)	Dinotefuran 0.02(10), DMTP Tr(5), PAP 0.14(5)
				(F) <sup>5)</sup>	Dinotefuran 0.01
Grape	3	3	A	(W)	Acephate Tr(5.0), Imidacloprid 0.02(3)
			B	(W)	Acephate 0.02(5.0), Azoxystrobin 0.15(10), Cyprodinil Tr(5), Imidacloprid 0.03(3), Iprodione 0.01(25), Methamidophos 0.01(3), Permethrin Tr(5.0)
			C	(W)	Azoxystrobin 0.06(10), Cyprodinil 0.01(5)
Japanese apricot	1	1	A	(W)	Buprofezin Tr(5), Captan 0.09(5), Difenconazole 0.07(3), Dinotefuran Tr(5), Kresoxim-methyl 0.04(5)
Japanese pear	1	1	A	(W)	Acetamiprid 0.03(2), Dinotefuran 0.06(1), Kresoxim-methyl 0.05(5)
				(F) <sup>5)</sup>	Acetamiprid 0.02, Dinotefuran 0.04
Kiwifruit	1	1	A	(W) <sup>5)</sup>	Cypermethrin Tr(2.0) <sup>6)</sup> , DMTP 0.06(0.2) <sup>6)</sup> , Iprodione 0.55(5.0) <sup>6)</sup> , Kresoxim-methyl 0.02(1) <sup>6)</sup>
Mandarin orange	1	1	A	(F)	Dinotefuran Tr(2)
				(W) <sup>5)</sup>	Dinotefuran Tr, DMTP 0.15(5) <sup>5)</sup> , PAP 0.02(0.1) <sup>6)</sup>
Melon	1	1	A	(F)	Thiamethoxam Tr(0.3)
				(W) <sup>5)</sup>	Azoxystrobin 0.02(1) <sup>6)</sup> , Clothianidin Tr(0.3) <sup>6)</sup> , Iprodione 0.05(10) <sup>6)</sup> , Thiamethoxam Tr
Peach	1	1	A	(W) <sup>5)</sup>	Acetamiprid 0.01(2) <sup>6)</sup> , Clothianidin Tr(0.7) <sup>6)</sup> , Dinotefuran 0.04(3) <sup>6)</sup> , Imidacloprid Tr(0.5) <sup>6)</sup>
Persimmon	2	2	A	(W)	Acetamiprid 0.03(1), Boscalid Tr(1), Difenconazole 0.01(0.7), Dinotefuran Tr(2), Thiamethoxam Tr(1)
				(F) <sup>5)</sup>	Acetamiprid 0.03, Dinotefuran Tr, Thiamethoxam Tr
			B	(W)	Difenconazole Tr(0.7), Dinotefuran 0.07(2)
Plum	1	1	A	(W)	Acetamiprid 0.01(3), Chlorpyrifos Tr(1.0), Iprodione 0.08(10)
Strawberry	1	1	A	(W)	Acetamiprid 0.06(3),

1) Whole or unpeeled, 2) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in foods as of March 31th, 2016, 3) Tr : below the quantitation limit (0.01 ppm), 4) Flesh, 5) MRL or Uniform Limit is not applied to this part, 6) The MRL for flesh

油を含む果実の全果及び果肉から、ネオニコチノイド系殺虫剤が検出された。これと対照的に、みかんの全果に0.15 ppm残留していた有機リン系殺虫剤であるメチダチオン (DMTP) は、従来の残留実態調査と同様に精油を含む果皮を通過することができず、果肉から検出されなかった。今回の調査で果肉から検出された農薬は、すべてネオニコチノイド系の殺虫剤であり、高い浸透移行性が確認された。

ももは農薬無使用で栽培した場合、病害虫などの被害によって商品として市場に出せるものを生産することが困難だといわれており<sup>1)</sup>、出荷するために農薬が必要な作物であることが知られている。調査したもも1作物から4種類の殺虫剤 (アセタミプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、イミダクロプリド) が痕跡〜0.04 ppm検出された。それらはすべてネオニコチノイド系殺虫剤であった。果肉を調査した作物の中で、他の果実と異なり、ももの果肉から農薬の残留を検出しなかった。農薬適用一覧表<sup>5)</sup>によると、アセタミプリド (使用時期: 収穫前日まで、以下同様)、ク

ロチアニジン (収穫7日前まで)、ジノテフラン (収穫前日まで)、イミダクロプリド (収穫3日前まで) はすべて水溶剤だけがももに対して使用できる。このことから、これらの農薬は、収穫の直前に果実に外側から噴霧器によって散布されたことが推定された。さらに、もものように果皮に毛の生えているものは、毛の部分によって農薬の浸透を妨げられて果肉から農薬が検出されなかったものと考えられた。

今回の調査で、おうとう、いよかん、うめ、ももからジノテフランの残留が確認された。これまで当センターの実態調査では事例のなかった作物から検出されており、果実類においてもジノテフランの使用が拡大していることが示唆された。

### 3. 近年の検出状況

国内産野菜・果実において、有機リン系殺虫剤や有機塩素系殺虫剤の検出が減少し、代わりにネオニコチノイド系

殺虫剤の検出が増加してきていることを報告してきた<sup>2)</sup>。農薬の工業生産という観点で見ても、ジノテフラン等のネオニコチノイド系殺虫剤の生産量や出荷量は増加傾向にある<sup>11)</sup>。対象作物の検査数や種類が毎年度同一ではないため、調査結果を単純に比較することは困難だが、国内産農産物においてジノテフランの検出頻度は高いまま維持されることが予想された。平成23年度は2作物からジノテフランが検出され<sup>12)</sup>、平成24年度は4作物<sup>13)</sup>、平成25年度は5作物<sup>6)</sup>、平成26年度は16作物<sup>2)</sup>、平成27年度は17作物であった。平成26年度に続き、平成27年度の国内産の野菜や果実において、殺虫剤の中でもっとも検出率の高い農薬がジノテフランであり、この傾向は数年維持されると考えられた。

調査検体の種類、検体数、栽培方法及び測定対象農薬によって農薬の検出率は変化し、また、農薬の使用状況も気候及び病害虫の発生状況、昆虫の殺虫剤に対する抵抗性への配慮等により変化し、それにともない残留農薬の検出状況が変化していくものと考えられる。このため、次年度以降も継続的な調査を行うことで経過を観察していく予定である。そして農産物の残留農薬の実態を的確に把握するため、検査対象農薬を拡充して検査態勢を強化していきたい。

## ま と め

平成27年4月から平成28年3月に東京都内に流通していた国内産農産物32種80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の農薬について残留実態調査を行った。

その結果27種51作物（検出率64%）から殺虫剤及び殺菌剤合わせて38種類の農薬（ジノテフラン、アセタミプリド、ボスカリド等）が痕跡～0.55 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4種類、カルバメート系農薬2種類、ピレスロイド系農薬4種類、含窒素系及びその他の農薬22種類であった。

ネオニコチノイド系殺虫剤のジノテフランは、野菜と果実のどちらからも検出頻度が高く、昨年度に引き続き使用が拡大していることが示唆された。

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) 細貝祐太郎, 松本昌雄 監修, 上路雅子, 永山敏廣 著 : 食品安全性セミナー 3 残留農薬, 2002, 中央法規, 東京.
- 2) 富澤早苗, 大塚健治, 田村康宏, 他 : 東京健安研七年年報, **66**, 189-196, 2015.
- 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) 日本植物防疫協会 : 農薬適用一覧表 2015年版, 2015, 一般社団法人日本植物防疫協会, 東京.
- 6) 増淵珠子, 大塚健治, 富澤早苗, 他 : 東京健安研七年年報, **65**, 191-195, 2014.
- 7) 渋谷成美, 川幡 寛, 川幡真理子 編集 : SHIBUYA INDEX -2014- (17th Edition), 2014, SHIBUYA INDEX研究会, 東京.
- 8) 相澤正樹, 大塚健治, 富澤早苗, 他 : 東京健安研七年年報, **67**, 211-221, 2016.
- 9) 食品安全委員会 : 農薬・動物用医薬品評価書ジノテフラン <https://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-hyouka-170616-dinotefuran.pdf> (2016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) .
- 10) 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> (2016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) .
- 11) 日本植物防疫協会 : 農薬要覧 2015年版, 2015, 一般社団法人日本植物防疫協会, 東京.
- 12) 岩越景子, 小林麻紀, 大塚健治, 他 : 東京健安研七年年報, **63**, 229-234, 2012.
- 13) 田村康宏, 大塚健治, 牛山慶子, 他 : 東京健安研七年年報, **64**, 137-141, 2013.

**Survey of Pesticide Residues in Domestic Vegetables and Fruits  
(April 2015 – March 2016)**

Kenji OTSUKA<sup>a</sup>, Sanae TOMIZAWA<sup>a</sup>, Tamako MASUBUCHI<sup>a</sup>, Yumiko YAMAKI<sup>a</sup>, Masaki AIZAWA<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>, and Tetsuya SHINDO<sup>a</sup>

Pesticide residues were investigated in 80 samples of 32 species of domestic vegetables and fruits that were sold in the Tokyo market during fiscal year 2015. A total of 38 insecticides and fungicides (Dinotefuran, acetamiprid, boscalid, etc.) were detected in 51 samples of 27 species of domestic crops (64% detection rate). The concentrations of these pesticides were between trace levels (<0.01 ppm) and 0.55 ppm. These detected pesticides included 6 organophosphorus, 4 organochlorines, 2 carbamates, 4 pyrethroids, and 22 other pesticides. No pesticide concentration exceeded the uniform limit and the maximum residue limits (MRLs) specified by the Food Sanitation Law of Japan.

**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

