

国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査（平成30年度）

中島 崇行^a, 富澤 早苗^a, 増渕 珠子^a, 八巻 ゆみこ^a, 上條 恭子^a, 吉川 聡一^a,
高田 朋美^a, 小鍛冶 好恵^a, 渡邊 趣衣^a, 大澤 佳浩^a, 大塚 健治^a, 橋本 常生^a

平成30年4月から平成31年3月に都内に流通していた国内産農産物のうち、野菜23種69作物、果実類6種11作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、23種51作物（検出率64%）から殺虫剤、殺菌剤合わせて34種類の農薬が痕跡（0.01 ppm未満）～8.0 ppm検出された。作物別検出農薬の内訳は、野菜では17種42作物から、殺虫剤が15種類、殺菌剤が11種類検出された。一方果実類では、6種9作物から、殺虫剤が12種類、殺菌剤が8種類検出された。また最も検出頻度の高かった農薬はジノテフランで、野菜では14作物から、果実類では6作物から検出され、検出率は25%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）を超えて検出されたものはなかった。

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、除草剤、残留基準値、一律基準値

はじめに

食品中に残留する化学物質のモニタリングは、公衆衛生学上重要であるだけでなく、国内外を含めた食品の安定的な流通を実現する上でも極めて重要である。特に、来年に迫った東京2020大会では、競技そのものの注目のみならず、食の安全安心を東京から世界にアピールする千載一遇の機会であり、東京都における食品衛生の管理能力の高さを証明する場でもある。そのため、我々行政機関は、これまで以上に迅速かつ信頼性のある検査の実施、正確な情報提供、そして実態に合った検査体制の構築が求められている。

また、国民の食への関心という観点においては、未だに国内産食品への信頼は高い。平成31年3月に農林水産省がまとめた食育に関する意識調査報告書によると、食育に関心があると回答した人のうちの約6人に1人が、その関心理由として「食料を海外からの輸入に依存しすぎることが問題だから」と回答しており、高い年代ほどその割合が高い傾向がある。このことから国内産農産物について、より多くの農薬を迅速かつ精確に検査し、情報発信していくことは我々の使命である。

これらのニーズを踏まえ、当研究室ではこれまでも、都内に流通する国内産農産物中の残留農薬の検査結果を報告している^{2,4)}。本稿でもその継続的調査の結果（平成30年度分）を報告するが、分析機器の高感度化、高選択性化に伴い、これまでの調査に用いてきた機器の一部を上位更新していることを記しておく。

実験方法

1. 試料

平成30年4月から平成31年3月に都内に流通していた国内産の野菜及び果実類29種80作物について検査を実施した（Table 1）。

Table 1. List of Samples

Crops	No. of Tested
Vegetable	
Broccoli	2
Burdock [GOBOU]	1
Cabbage	8
Carrot	2
Chinese Cabbage [HAKUSAI]	1
Crown Daisy [SHUNGIKU]	2
Cucumber [KYURI]	5
Eggplant [NASU]	2
Garlic Chives [NIRA]	2
Japanese Radish [DAIKON](root)	2
Komatsuna	4
Lettuce	4
Lotus Root [RENKON]	2
Potato	2
Potherb Mustard [MIZUNA]	2
Qing Geng Cai [CHINGENSAI]	1
Shiitake Mushroom	1
Spinach [HOURENSOU]	3
String Beans [INGEN]	1
Sweet Potato	8
Tomato	8
Welsh Onion [NEGI]	5
Zucchini	1
subtotal	69
Fruit	
Grape	2
Japanese Pear	2
Mandarin Orange [MIKAN]	1
Melon	2
Persimmon [KAKI]	1
Strawberry	3
subtotal	11
Total	80

^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

Table 2. List of Surveyed Pesticides¹⁾

The pesticide inspection item (72) ²⁾	
[Insecticide]	acephate, acetamiprid, aminocarb, bendiocarb, buprofezin, carbaryl (NAC), chlorfenvinphos (CVP- <i>E and -Z</i>), chlorpyrifos, clothianidin, diazinon, dimethoate, dinotefuran, EPN, ethion, ethoprophos (mocap), fenobucarb (BPMC), fenoxycarb, imidacloprid, isocarbophos, isoprocarb (MIPC), isoxathion, malathion, methamidophos, methidathion (DMTP), methiocarb, methomyl, oxamyl, pirimicarb, pirimiphos-methyl, profenofos, propoxur (PHC), pyridaben, pyriproxyfen, quinalphos, tebufenpyrad, thiacloprid, thiamethoxam, thiodicarb, triazophos
[Fungicide]	azoxystrobin, benalaxyl, bitertanol, boscalid, cyproconazole, diethofencarb, difenoconazole, edifenphos (EDDP), fenbuconazole, flusilazole, flutolanil, flutriafol, hexaconazole, isoprothiolane, kresoxim-methyl, mefenoxam, mepronil, metalaxyl, myclobutanil, oxadixyl, propiconazole, pyraclostrobin, pyrimethanil, tebuconazole, triadimenol, tetraconazole, triadimefon
[Herbicide]	chlorpropham (CIPC), piperophos, prometryn, simazine
[Plant growth regulator]	paclobutrazole
[Insecticide synergist]	piperonyl butoxide
The pesticide surveillance item (226)	
[Insecticide]	acrinathrin, aldicarb, aldoxycarb (aldicarb sulfone), aldrin, allethrin, azinphos-ethyl, azinphos-methyl, BHC (HCH) (α -, β -, γ - and δ -), bifenthrin, bromophos, bromophos-ethyl, bromopropylate, cadusafos, carbofuran, chlordane (<i>cis</i> - and <i>trans</i> -), chlorfenapyr, chlorfenson, chlorpropylate, chlorpyrifos-methyl, chlorpyrifos-oxon, cyanofenphos (CYP), cyanophos (CYAP), cyfluthrin, cyhalothrin, cypermethrin, deltamethrin, demeton- <i>O</i> , demeton- <i>S</i> , demeton- <i>S</i> -methyl, demeton- <i>S</i> -methyl sulfone, dialifos (dialifor), 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, <i>o,p'</i> -DDE, dicofol, dichlofenthion (ECP), dichlorvos (DDVP), dieldrin, dimethylvinphos (<i>-E</i> and <i>-Z</i>), dioxabenzofos (salithion), dioxathion, disulfoton (ethylthiometon), disulfoton-sulfone, disulfoton-sulfoxide, endosulfan (<i>-I</i> , <i>-II</i>), endosulfan sulfate, endrin, EPBP, EPN-oxon, etoxazole, etrimfos, fenamiphos, fenchlorphos, fenitrothion (MEP), fenothiocarb, fenpropathrin, fenthion (MPP), fenthion-oxon sulfone (MPP-oxon sulfone), fenthion-oxon sulfoxide (MPP-oxon sulfoxide), fenthion-sulfone (MPP-sulfone), fenthion-sulfoxide (MPP-sulfoxide), fenvalerate, fipronil, flonicamid, fluacrypyrim, flucythrinate, fluvalinate, fonofos, formothion, fosthiazate, halfenprox, hexythiazox, heptachlor, heptachlor-epoxide, heptenophos, indoxacarb, isazofos, isofenphos, leptophos, malaixon, mecarbam, methacrifos, methoxychlor, methoxyfenozide, metolcarb (MTMC), mevinphos (phosdrin), monocrotophos, naled (BRP), nitenpyram, nitenpyram metabolite (CPF), omethoate, oxydeprofos (ESP), oxydeprofos-sulfone (ESP-sulfone), parathion, parathion-methyl, permethrin, phenthoate (PAP), phorate, phosalone, phosfolan, phosmet (PMP), phosphamidon, propaphos, propaphos-sulfone, prothiofos, prothiofos-oxon, pyraclofos, pyridalyl, pyridaphenthion, pyrimidifen, silafluofen, sulfotep, tebufenozide, tefluthrin, terbufos, tetrachlorvinphos (CVMP), tetradifon, thiacloprid amide, thiometon, tralomethrin, trichlorfon (DEP), vamidothion, vamidothion-sulfone, XMC, xylylcarb (MPMC)
[Fungicide]	azaconazole, captafol, captan, chloroneb, chlorothalonil (TPN), cyprodinil, dichlofluandil, diclobutrazol, dicloran (CNA), diniconazole, epoxiconazole, fenamidone, fenarimol, fenbuconazole, fenoxanil, fluazinam, fludioxonil, folpet, imazalil (IMZ), iprodione, iprodione metabolite, iprobenfos (IBP), nitrothal-isopropyl, <i>o</i> -phenylphenol (OPP), penconazole, penthiopyrad, phthalide, prochloraz, prochloraz metabolite (2,4,6-trichlorophenol), procymidone, pyrifenox, quinoxifen, quintozene (PCNB), tecnazene, thiabendazole (TBZ), thifluzamide, tolclofos-methyl, tolylfluandil, trifloxystrobin, triflumizole, triflumizole metabolite, vinclozolin
[Herbicide]	acetochlor, alachlor, atrazine, benfluralin, benoxacor, bifenox, bromacil, bromobutide, butachlor, butafenacil, butamifos, cafenstrole, carfentrazone-ethyl, chlormethoxynil (chlormethoxyfen), chlornitrofen (CNP), chlorthal-dimethyl, clodinafop-propargyl, clomeprop, cloquintocet-mexyl, cyanazine, cyhalofop-butyl, dichlobenil, diclofop-methyl, diflufenican, dimethenamid, dithiopyr, esprocarb, ethalfluralin, flamprop-methyl, flumiclorac-pentyl, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, lactofen, mefenacet, mefenpyr diethyl, metolachlor, metribuzin, naproanilide, norflurazon, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, picolinafen, pretilachlor, propachlor, propanil, propazine, propyzamide, pyraflufen-ethyl, terbacil, terbuthylazine, thenylchlor, thiazopyr, thiobencarb, tri-allate, quinoclamine, trifluralin
[Bactericide]	nitrapyrin
[Plant growth regulator]	dimethipin
Total 298 kinds	

1) Includes metabolites

2) Values in parentheses are indicated the number of pesticides

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の実態を把握することを目的として、一部の果実類では残留農薬基準値の適否判断とされない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

行政からの依頼による検査項目72項目（殺虫剤39剤、殺菌剤27剤、除草剤4剤、植物成長促進剤1剤、共力剤1剤）、農薬の残留実態を監視しているサーベイランス項目226農薬（殺虫剤125剤、殺菌剤42剤、除草剤57剤、抗菌剤1剤、植物成長促進剤1剤）及びこれらの代謝物、計298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 (GC/FPD).

2) ガスクロマトグラフ質量分析計

Agilent社製 7010B system (GC/MS/MS), 5973 system (GC/MS), 5975C system (GC/MS) 及び（株）島津製作所製 GCMS-QP2010Plus system (GC/MS).

3) 液体クロマトグラフ質量分析計

Waters社製 Xevo TQ-S micro System (LC/MS/MS) 及び Xevo QToF system (LC/ToF/MS). SCIEX社製 Q TRAP 5500 System (LC/MS/MS) 及びTriple Quad 5500 System (LC/MS/MS).

4. 分析方法

農産物中残留農薬の迅速試験法⁵⁾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 (Tr) とした。

結果及び考察

国内産農産物（野菜23種69作物、果実類6種11作物）について残留農薬実態調査を行った。その結果、野菜では17種42作物から26種類の農薬がTr~8.0 ppm（検出率61%）、果実類では6種9作物から20種類の農薬が0.01 ppm~0.36 ppm（検出率82%）検出された。また最も検出頻度の高かった農薬はジノテフランで、野菜では14作物から、果実類では6作物から検出され、検出率は25%であった。いずれも食品衛生法における最大残留基準値（MRL）及び一律基準値（0.01 ppm）を超えるものはなかった。

1. 野菜中の残留農薬

国内産野菜23種69作物のうち、何らかの農薬が検出された作物について、検体数、陽性検体数、検査部位及びそれぞれについての検出農薬とその濃度についてTable 3に示した。

検出した農薬の内訳は、殺虫剤が15種類（ジノテフラン、

アセタミプリド、イミダクロプリド等）、殺菌剤が11種類（アゾキシストロピン、プロシミドン、イプロジオン等）であり、検出率61%は過去2年度と比較してもほぼ同じであった（平成29年度：55%、平成28年度：57%）。最も高濃度に残留していたにら中のクレソキシムメチル8.0 ppmについても、MRLの1/3以下であった。

作物別に見ると、キャベツでは8作物中5作物から、6種類の農薬が検出されているものの、いずれも同じ農薬の検出はなかった。このことは、プロシミドンがすべての陽性検体から検出されていた2年度前の調査と傾向が異なっており³⁾、使用農薬の分散化がうかがえる。また、過去数年度の国内産野菜・果実類の調査で検出が認められていなかったフェンバレーートを0.06 ppm検出しており、今後も注視してゆく必要がある。

きゅうりにおいては、検査を実施したいずれの5作物からも殺虫剤5種類（アセタミプリド、ジノテフラン、クロルフェナピル、シペルメトリン、ニテンピラム）、殺菌剤2種類（イプロジオン、プロシミドン）がTr~0.37 ppmの農薬が検出された。過去数年度の調査と比較すると、すべての検体で何らかの農薬が検出される点、同じ作物から複数の農薬が検出される点は変わらないものの、検出農薬の種類、特に殺菌剤の種類は少なかった^{2,4)}（平成29年度：5種類、平成28年度：8種類、平成27年度：5種類）。

にらは、いずれの2作物からも複数の農薬が検出され、特に一方の検体からは5種類の農薬の残留が認められた。また、いずれの検体からもクレソキシムメチルとシペルメトリンの両農薬が検出された。葉菜類については、病害虫への対策のため、作用機序の異なる複数の農薬を同時期に使用し⁶⁾、結果として複数農薬が残留する傾向があるため今後も注意をする必要がある。

こまつなでは、4作物中3作物から、8種類の農薬が検出されていた。昨年度の傾向と同様に、ネオニコチノイド系農薬（アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、チアクロプリド、チアメトキサム、ニテンピラムを指す）がいずれの検出検体からも認められていたが、今年度はそれらに加えてシペルメトリンやテフルトリン、クロルフェナピルやイプロジオンなども検出しており、多様な農薬を使用していたことがうかがえる。

れんこんでは、昨年度に引き続きジスルホトン（エチルチオメトン）の代謝物であるジスルホトンスルホキシドが0.02 ppm検出された。昨年度の調査の通り⁴⁾土壌残留由来だと考えられ、今後も注目してゆく必要がある。

トマトにおいては、8検体中5検体から、Tr~0.18 ppmの農薬が検出され例年通り高い検出率であった。今年度は、過去3年度検出されていた農薬に加え、アセタミプリド、ミクロブタニル及びイプロジオンが検出されているのが特徴的であった。

2. 果実類中の残留農薬

国内産果実類6種11作物のうち、いずれかの農薬が検出

Table 3. Pesticide Residues Detected in Domestic Vegetables¹⁾

Crop	No. of Samples	No. of Detected	Sample	Part	Pesticide (ppm)
Broccoli	2	1	A	(W) ²⁾	azoxystrobin Tr³⁾ (5) ⁴⁾
Cabbage	8	5	A	(W)	fenvalerate 0.06 (3.0)
			B	(W)	imidacloprid Tr (0.5) tolclofos-methyl 0.01 (2.0)
			C	(W)	metalaxyl Tr (0.5)
			D	(W)	procymidone Tr (0.5)
			E	(W)	boscalid 0.01 (5)
Carrot	2	1	A	(W)	procymidone Tr (0.2)
Chinese Cabbage	1	1	A	(W)	acetamiprid Tr (0.5), boscalid 0.03 (40), flonicamid Tr (2)
Crown Daisy	2	2	A	(W)	azoxystrobin 0.02 (30), dinotefuran 0.01 (20), metalaxyl Tr (4)
			B	(W)	dinotefuran 0.09 (20), kresoxim-methyl 0.01 (20)
Cucumber	5	5	A	(W)	dinotefuran 0.37 (2), cypermethrin Tr (0.5), procymidone Tr (4)
			B	(W)	chlorfenapyr Tr (0.5)
			C	(W)	iprodione 0.07 ⁵⁾ (5.0), procymidone 0.08 (4)
			D	(W)	acetamiprid 0.08 (2)
			E	(W)	dinotefuran Tr (2) nitenpyram 0.26 (2), procymidone 0.02 (4)
Eggplant	2	2	A	(W)	dinotefuran 0.09 (2), thiamethoxam Tr (0.7)
			B	(W)	dinotefuran 0.18 (2), chlorfenapyr Tr (1)
Garlic Chive	2	2	A	(W)	kresoxim-methyl 0.01 (25), cypermethrin 0.03 (6.0)
			B	(W)	acetamiprid 0.15 (5), azoxystrobin 0.20 (70), dinotefuran 0.01 (10), kresoxim-methyl 8.0 (25), cypermethrin 0.25 (6.0)
Japanese Radish	2	2	A	(R) ⁶⁾	dinotefuran Tr (0.5)
			B	(W)	dinotefuran Tr (0.5)
Komatsuna	4	3	A	(W)	acetamiprid 0.01 (5), metalaxyl Tr (1) cypermethrin 0.25 (5.0), tefluthrin Tr (0.5)
			B	(W)	dinotefuran 0.13 (10), chlorfenapyr 0.17 (5)
			C	(W)	acetamiprid Tr (5) iprodione Tr (5.0), procymidone Tr (0.01) ⁷⁾
Lettuce	4	3	A	(W)	thiamethoxam Tr (3)
			B	(W)	thiamethoxam Tr (3)
			C	(W)	azoxystrobin 0.02 (30), imidacloprid 0.27 (3)
Lotus Root	2	1	A	(W)	disulfoton-sulfoxide 0.02
Potherb Mustard	2	2	A	(W)	acetamiprid 0.30 (5), dinotefuran 0.22 (10), imidacloprid 0.12 (5)
			B	(W)	acetamiprid 0.43 (5)
Qing Geng Cai	1	1	A	(W)	acephate Tr (5.0), dinotefuran 0.06 (10), methamidophos 0.02 (0.5) dieltdrin Tr (0.05), tefluthrin Tr (0.5)
Spinach	3	2	A	(W)	imidacloprid 0.05 (15)
			B	(W)	imidacloprid Tr (15)

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

Crop	No. of Samples	No. of Detected	Sample	Part	Pesticide (ppm)
Tomato	8	5	A	(W)	myclobutanil 0.02 (2)
			B	(W)	acetamiprid 0.02 (2), imidacloprid Tr (2), flonicamid Tr (2)
			C	(W)	boscalid Tr (5) chlorfenapyr Tr (1), fludioxonil 0.18 (5), triflumizole 0.03 ⁵⁾ (2)
			D	(W)	acetamiprid 0.03 (2) iprodione Tr (5.0)
			E	(W)	iprodione 0.09 (5.0)
Welsh Onion	5	4	A	(W)	clothianidin Tr (1), dinotefuran 0.06 (15), thiamethoxam Tr (2), tolclofos-methyl Tr (2.0)
			B	(W)	azoxystrobin 0.03 (10)
			C	(W)	clothianidin 0.01 (1), dinotefuran 0.02 (15) flutolanil Tr (1), nitenpyram 0.02 (2)
			D	(W)	azoxystrobin 0.05 (10)

1) The boldface shows the pesticide inspection item, the lightface shows the pesticide surveillance item.

2) Whole or unpeeled

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

4) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2019 in Japan

5) include metabolite

6) Root

7) The Uniform Limit

された作物について、検体数、陽性検体数、検査部位及びそれぞれについての検出農薬とその濃度をTable 4に示した。

検出した農薬の内訳は、殺虫剤が12種類（ジノテフラン、チアクロプリド、チアメトキサム等）、殺菌剤が8種類（テブコナゾール、プロシミドン、ボスカリド等）であり、検出率82%であった。最も高濃度に残留していたメロン中のジノテフラン0.26 ppmについては、MRLの1/4程度であった。

作物別に見ると、日本なしからは多くの種類の農薬が検出され、かつ1検体から複数検出されており、例年通りの傾向であった。検査部位（全果）と果肉のみの検出状況を比較すると、ジノテフランにおいては全果と果肉に濃度差は認められなかったものの、同じ構造を持つアセタミプリドやチアクロプリドには濃度差が認められた。これはそれぞれのオクタノール・水分係数（log Pow）がジノテフランは-0.549、アセタミプリドは0.80、チアクロプリドは1.26であり⁶⁾、農薬の系統が同じでも親水/親油傾向が大きく異なることが関連していると考えられる。しかし、これは調査件数が少ないため同一条件のもとで、継続的調査を行う必要がある。

メロンでは、検査を実施した検体のいずれからも複数の農薬が検出され、平成29年度及び27年度の調査と同様の傾向である（28年度は搬入実績なし）。また、同一検体から複数のネオニコチノイド系農薬が検出されるのも同様の傾向であった。一方、過去数年には検出が認められなかったフェノブカルブ（BPMC）が検出されている点、検査部位ではないものの全果からシペルメトリン、メタラキシル及びトリフルミゾール（代謝体のみ）の検出）が検出された点が特徴的である。これらの中には、浸透移行性が高い農薬

が含まれる可能性もあり、次年度以降検査部位での検出となり得ることから、特に注視する必要があると考えられる。

いちごにおいては、過去数年の国内産野菜・果実類の調査で検出が認められていなかったテトラジホンが検出された。テトラジホンは、ジフェニルホルン骨格の殺ダニ剤であり、殺成虫力はないものの殺卵力に優れた農薬として使用されている。一般的に、最も害虫として問題となるハダニは年間の発生回数が10世代以上になるため薬剤に対する抵抗性がつきやすい。そのため様々な種類の農薬を交互に使用することになることから、今回のように過去に検出実績のない農薬でも、今後もある一定の頻度で検出されることが予想される。幅広く農薬をモニタリングしていくことの重要性がうかがえる。

3. 検出農薬について

まず、今年度検出された農薬について、昨年度の国内産野菜・果実類から検出された農薬と検出頻度という観点で比較する（昨年度の検出率を<>内に示す）。検出率が増加した主な農薬はアゾキシストロビン（7.5% <2.9%>）、クレソキシムメチル（5.0% <1.4%>）、クロルフェナピル（6.3% <2.3%>）、ジノテフラン（30.0% <18.6%>）、チアクロプリド（3.8% <0%>）であった。一方、検出率が減少した農薬はクロチアニジン（2.5% <11.4%>）、フロニカミド（3.8% <8.6%>）などであった。特にジノテフランについては、ここ数年検出率が増加しており、今年度の調査でも最多の検出率であった点、浸透移行性や殺虫活性が高く作物への薬害も少ない⁶⁾点から、今後も同様に高検出率が続くことが予想される。さらに、EUで一部のネオニコチノイド系農薬の使用が規制されているものの、ジ

Table 4. Pesticide Residues Detected in Domestic Fruits¹⁾

Crop	No. of Samples	No. of Detected	Sample	Part	Pesticide (ppm)
Grape	2	1	A	(W) ²⁾	fenbuconazole 0.02 (3) ³⁾ , tebuconazole 0.03 (10)
Japanese Pear	2	2	A	(W)	acetamiprid 0.12 (2), boscalid 0.04 (3), buprofezin Tr ⁴⁾ (6), dinotefuran 0.02 (1), pyraclostrobin 0.02 (0.7), thiacloprid 0.08 (2) chlorfenapyr 0.03 (1)
			B	(F) ⁵⁾ (W) (F)	acetamiprid 0.05, dinotefuran 0.02 dinotefuran Tr (1), kresoxim-methyl 0.02 (5) dinotefuran Tr
Mandarin Orange	1	1	A	(F)	dinotefuran 0.06 (2), thiamethoxam Tr (0.3)
Melon	2	2	A	(F) (W)	dinotefuran Tr (1), thiacloprid Tr (1) dinotefuran 0.01, metalaxyl Tr (0.7) ⁶⁾ , thiacloprid 0.02
			B	(F) (W)	BPMC Tr (0.3), dinotefuran 0.26 (1), imidacloprid 0.03 (0.2), thiamethoxam Tr (0.3) procymidone 0.05 (0.5) BPMC 0.09, cypermethrin 0.02 (2.0) ⁶⁾ , dinotefuran 0.36, imidacloprid 0.05, procymidone 0.16 thiamethoxam Tr, triflumizole Tr ⁷⁾ (0.3) ⁶⁾
Persimmon	1	1	A	(W) (F)	dinotefuran Tr (2), tebuconazole 0.05 (1) tebuconazole Tr,
Strawberry	3	2	A	(W)	tetradifon 0.15 (1)
			B	(W)	flonicamid 0.02 (2)

1) The boldface shows the pesticide inspection item, the lightface shows the pesticide surveillance item.

2) Whole or unpeeled

3) Values in parentheses indicate the Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31st, 2019 in Japan

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

5) Flesh

6) MRL is not applied to this part

7) as metabolite

ノテフランはこれに該当していないことから、国内産に限らずに注視していきたい農薬の一つである。

次に、検出した作物と農薬の組合せという点から、今年度の国内産農作物と昨年度の輸入農産物と比較する。両者に共通する作物はブロッコリー、にんじん、ほうれんそう、トマト、ネギ類、ぶどう、メロン、いちごであったが^{7,8)}、ほうれんそうのイミダクロプリド、トマトのアセタミプリド、ぶどうのテブコナゾール、メロンのイミダクロプリドが両者から検出されている。気候や風土、当該農薬の流通や登録の有無により条件が異なるなか、この作物と農薬の組合せについては広く浸透していると考えられ、今後も一定の検出率を示すものと考えられる。国内産農作物のみならず注視していくべき組合せである。

ま と め

平成30年4月から平成31年3月に都内に流通していた国内産農産物のうち、野菜23種69作物、果実類6種11作物について残留農薬実態調査を行った結果、野菜では17種42作物から26種類の農薬がTr~8.0 ppm (検出率61%)、果実類では6種9作物から20種類の農薬が0.01 ppm~0.36 ppm (検出率82%) 検出された。

最大残留基準値及び一律基準値 (0.01 ppm) を超えて検

出されたものはなく、食品衛生法に違反するものはなかった。

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：食育に関する意識調査報告書（平成31年3月）、
http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/ishiki/h31/pdf_index.html
(2019年8月1日現在、なお本URLは変更または抹消の可能性がある)。
- 2) 大塚健治、富澤早苗、増淵珠子、他：東京健安研七年报、**67**, 223-229, 2016。
- 3) 上條恭子、大塚健治、富澤早苗、他：東京健安研七年报、**68**, 205-212, 2017。
- 4) 増淵珠子、富澤早苗、上條恭子、他：東京健安研七年报、**69**, 191-196, 2018。
- 5) 岩越景子、田村康宏、大塚健治、他：食衛誌、**55**, 254-260, 2014。
- 6) 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.

- 7) 富澤早苗, 増渕珠子, 上條恭子, 他: 東京健安研七年報, **69**, 171-180, 2018.
- 8) 渡邊趣衣, 富澤早苗, 増渕珠子, 他: 東京健安研七年報, **69**, 181-189, 2018.

**Survey of Pesticide Residues in Domestic Vegetables and Fruits
(April 2018–March 2019)**

Takayuki NAKAJIMA^a, Sanae TOMIZAWA^a, Tamako MASUBUCHI^a, Yumiko YAMAKI^a, Kyoko KAMIJO^a,
Souichi YOSHIKAWA^a, Tomomi TAKADA^a, Yoshie KOKAJI^a, Shui WATANABE^a, Yoshihiro OHSAWA,
Kenji OTSUKA^a, and Tsuneo HASHIMOTO^a

Pesticide residues were investigated in 80 samples from 29 species of domestic vegetables and fruits sold in the Tokyo market during fiscal year 2018. A total of 34 insecticides and fungicides (e.g., dinotefuran and azoxystrobin) were detected in 51 samples of 23 species of domestic crops (64% detection rate). The concentrations of these pesticides ranged from trace amounts (<0.01 ppm) to 8.0 ppm. Dinotefuran which belongs to neonicotinoid-class insecticide was the highest detection rate of all pesticides from 14 crops of vegetables and 6 crops of fruits. No pesticide concentration exceeded the uniform limit or maximum residue limit (MRL) specified by the Food Sanitation Law of Japan.

Keywords: pesticide residue, domestic vegetables and fruits, insecticide, fungicide, maximum residue limit (MRL), uniform limit

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