

国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査（令和2年度）

高田 朋美^a, 富澤 早苗^a, 八巻 ゆみこ^a, 上條 恭子^a, 中島 崇行^a,
山本 和興^a, 小鍛冶 好恵^a, 渡邊 趣衣^a, 大澤 佳浩^a, 大塚 健治^a

令和2年4月から令和3年3月までに都内に流通していた国内産農産物のうち、野菜20種71作物、果実類1種4作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、16種45作物（検出率60%）から殺虫剤、殺菌剤及び除草剤合わせて35種類の農薬を検出した。このうち、検査項目農薬の濃度は痕跡（0.01 ppm未満）～0.65 ppmであった。作物別検出農薬の内訳は、野菜では15種41作物から殺虫剤16種類、殺菌剤14種類、除草剤1種類が検出された。一方、果実類では1種4作物から殺虫剤4種類、殺菌剤5種類が検出された。検出頻度の高かった農薬はジノテフランで、野菜9作物（検出率12%）から検出された。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農薬はなかった。

キーワード：残留農薬、国内産農作物、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

農薬の使用は、農産物の病害虫及び雑草を防除して安定した収穫を得るため、また、農業従事者の労働を軽減して生産性を向上させるために必要不可欠なものとなっている。農薬の安全性を確保するために多数の法律が定められており、近年では、平成30年6月15日に農薬取締法¹⁾、同年6月13日に食品衛生法²⁾の一部を改正する法律が公布され、農薬のより一層の安全性向上や食を取り巻く環境の変化に対応するための取り組みが進められている。

しかし、食品中の残留農薬に対する不安は完全には解消されていない。食品安全委員会が令和2年度に行ったアンケート調査³⁾によると、食品購入時に重要視する項目として安全性と回答した割合が、おいしさや価格を抜いて最も高かった。更に、食品の安全性の観点で感じる不安の程度については56.3%の人が残留農薬に不安を感じると回答しており、食品の安全性、特に残留農薬への関心の高さがうかがわれた。

したがって、農作物中の残留農薬が食品衛生法に定められた基準値を超過して農作物の安全性が脅かされることがないように、都内に流通する国内産野菜・果実類中の残留農薬を検査し農薬の残留実態を把握することは、食の安全・安心を確保するために重要である。

健康安全研究センターでは、都内に流通する国内産野菜・果実類を検査し、継続的に残留農薬実態調査を行ってきた⁴⁻⁶⁾。本稿では令和2年度都内に流通していた国内産野菜・果実類の調査結果を報告する。

実験方法

1. 試料

令和2年4月から令和3年3月までに都内に流通していた国内産の野菜及び果実類21種75作物について検査を実施し

た (Table 1) .

Table 1. List of Samples

Crops	No. of Tested
Vegetables	
Broccoli	1
Cabbage	8
Carrot	4
Cauliflower	1
Chinese cabbage [HAKUSAI]	4
Cucumber [KYURI]	8
Egg plant [NASU]	3
Japanese radish [DAIKON](root)	6
Komatsuna	3
Lotus root [RENKON]	3
Onion	1
Potherb mustard [MIZUNA]	3
Pumpkin	2
Qing-geng-cai [CHINGENSAI]	1
Spinach [HOURENSOU]	1
Stringpea [INGEN]	1
Sweet pepper [PIMAN]	2
Sweet potato	8
Tomato	6
Welsh onion [NEGI]	5
subtotal	71
Fruits	
Grape	4
subtotal	4
Total	75

^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-*E and -Z*), 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 (EDDF), fenbuconazole, flusilazole, flutolanil, flutriafol, hexaconazole, isoprothiolane, kresoxim-methyl, mefenoxam, mepronil, metalaxyl, myclobutanil, oxadixyl, propiconazole, pyraclostrobin, pyrimethanil, tebuconazole, tetraconazole, triadimefon, triadimenol
- [Herbicide]** chlorpropham (CIPC), piperophos, prometryn, simazine
- [Plant growth regulator]** paclobutrazol
- [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 (*cis*- and *trans*-), chlorfenapyr, chlorfenson, chlorfluazuron, chlorpropylate, chlorpyrifos-methyl, chlorpyrifos-oxon, cyanofenphos (CYP), cyanophos (CYAP), cyfluthrin, cyhalothrin, cypermethrin, *o,p'*-DDD, *o,p'*-DDE, DDT (*p,p'*-DDD, *p,p'*-DDE and *o,p'*- DDT, *p,p'*-DDT), deltamethrin, demeton-*O*, demeton-*S*, demeton-*S*-methyl, demeton-*S*-methyl sulfone, dialifos (dialifor), dichlofenthion (ECP), dichlorvos (DDVP), dicofol, dieldrin, dimethylvinphos (*-E and -Z*), dioxabenzofos (salithion), dioxathion, disulfoton (ethylthiometon), disulfoton-sulfone, disulfoton-sulfoxide, endosulfan (-I, -II), 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, heptachlor, heptachlor-epoxide, heptenophos, hexythiazox, indoxacarb, isazofos, isofenphos, leptophos, malaaxon, 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, dichlofluanid, diclobutrazol, dicloran (CNA), diniconazole, epoxiconazole, fenamidone, fenarimol, fenoxanil, fluazinam, fludioxonil, folpet, imazalil, iprobenfos (IBP), iprodione, iprodione metabolite, nitrothal-isopropyl, *o*-phenylphenol (OPP), penconazole, penthiopyrad, phthalide, prochloraz, prochloraz metabolite (2,4,6-trichlorophenol), procymidone, pyrifenoxy, quinoxifen, quintozone (PCNB), tecnazene, thiabendazole (TBZ), thifluzamide, tolclofos-methyl, tolylfluanid, trifloxystrobin, triflumizole, triflumizole metabolite, vinclozolin
- [Herbicide]** acetochlor, alachlor, atrazine, benfluralin, benoxacor, bifenox, bromacil, bromobutide, butachlor, butafenacil, butamifos, cafenstrole, carfentrazone-ethyl, chlormethoxyfen (chlormethoxyfen), chlornitrofen (CNP), chlorthal-dimethyl, clodinafop-propargyl, clomeprop, cloquintocet-mexyl, cyanazine, cyhalofop-butyl, dichlobenil, 2,6-dichlorobenzamide, diclofop-methyl, diflufenican, dimethenamid, dithiopyr, esprocarb, ethalfluralin, flamprop-methyl, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, lactofen, mafenacet, mafenpyr diethyl, metolachlor, metribuzin, naproanilide, norflurazon, oxadiazon, oxyfluorfen, pendimethalin, picolinafen, pretilachlor, propachlor, propanil, propazine, propyzamide, pyraflufen-ethyl, quinoclamine, terbacil, terbuthylazine, thenylchlor, thiazopyr, thiobencarb, tri-allate, trifluralin
- [Bactericide]** nitrpyrin
- [Plant growth regulator]** dimethipin

Total 298 kinds

1) Includes metabolites

2) Values in parentheses indicate the number of pesticides.

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種類、殺菌剤27種類、除草剤4種類、植物成長促進剤1種類、共力剤1種類）、農薬の残留実態を監視しているサーベイランス項目226項目（殺虫剤126種類、殺菌剤41種類、除草剤57種類、抗菌剤1種類、植物成長促進剤1種類及びこれらの代謝物）、計298項目（異性体を含む）を対象とした（Table 2）。

なお、本報では、検査項目については定量値を記載し、サーベイランス項目については検出状況のみを示した。

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)及び（株）島津製作所製 GCMS-QP2010 Plus 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), SCIEX社製 QTRAP 5500 System (LC-MS/MS).

4. 分析方法

農産物中残留農薬の迅速試験法⁷⁾等を用いた。定量下限は0.01 ppmで、定量下限値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

国内産農産物（野菜20種71作物、果実類1種4作物）について残留農薬実態調査を行った。その結果、16種45作物から35種類の農薬を痕跡～0.65 ppm検出した（検出率60%、以下同様）。なお、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20種71作物のうち、農薬が検出された作物の調査結果をTable 3に示した。

15種41作物（58%）から殺虫剤16種類（ジノテフラン、アセタミプリド、フロニカミド及びチアメトキサム等）、殺菌剤14種類（プロシミドン、ボスカリド、フルジオキシニル等）、除草剤1種類（ジクロベニル）、合わせて31種類が痕跡～0.65 ppm検出された。

作物別に見ると、キャベツからは8作物中6作物で殺虫剤1種類（チアメトキサム）及び殺菌剤5種類（プロシミドン、フルジオキシニル、トルクロホスメチル、ボスカリド及びメタラキシル）が痕跡～0.02 ppm検出された。検出頻度はプロシミドンが最も高く、8作物中3作物（38%）から検出された。今回の調査で農薬が検出されたキャベツ6作物は全て6月～10月に流通していた同一県産で、農薬が検出されなかったキャベツ2作物は11月～1月に流通していた他県産であった。

きゅうりからは、8作物中8作物で殺虫剤6種類（アセタミプリド、クロルフェナピル、ジノテフラン、ブプロフェジン、フロニカミド及びイミダクロプリド）及び殺菌剤8種類（プロシミドン、アゾキシストロビン、ボスカリド、クロロタロニル（TPN）、ジエトフェンカルブ、フルジオキシニル、メタラキシル及びトリフルミゾール）が痕跡～0.27 ppm検出された。検出頻度はアセタミプリド及びプロシミドンが最も高く、それぞれ8作物中3作物（38%）から検出された。きゅうりは既報^{4,6)}においても同一作物から複数の農薬が検出されており、今回の調査でも同様の結果であった。

トマトからは、6作物中4作物で殺虫剤3種類（フロニカミド、アセタミプリド及びジノテフラン）及び殺菌剤4種類（フルジオキシニル、イプロジオン、ボスカリド及びジフェノコナゾール）が痕跡～0.06 ppm検出された。検出頻度はフロニカミド、フルジオキシニル及びイプロジオンが最も高く、それぞれ6作物中2作物（33%）から検出された。

なお、調査を実施したカリフラワー1作物、れんこん3作物、玉ねぎ1作物、かぼちゃ2作物及びさつまいも8作物は、いずれの作物からも農薬が検出されなかった。

2. 果実中の残留農薬

国内産果実1種4作物のうち、農薬が検出された作物の調査結果をTable 4に示した。今回の調査対象作物はぶどうのみであり、4作物中3作物がデラウェア、1作物が巨峰であった。

調査を行った4作物全てから痕跡～0.03 ppmの農薬を検出した。検出農薬の内訳は、殺虫剤4種類（アセタミプリド、クロチアニジン、イミダクロプリド及びペルメトリン）及び殺菌剤5種類（イプロジオン、テブコナゾール、シプロジニル、フェンブコナゾール及びフルジオキシニル）で、いずれもぶどうに適用のある農薬であった⁸⁾。今回の調査においても昨年度の調査⁶⁾と同様に、同一作物から複数の農薬が検出された。

3. 国内産農産物の検出農薬

今回の調査で検出率の高かった殺虫剤はジノテフラン9作物（12%）、アセタミプリド6作物（8%）、イミダクロプリド4作物（5%）、チアメトキサム4作物（5%）及びフロニカミド4作物（5%）で、フロニカミドを除きネオニコチノイド系農薬が上位に挙げられた。試料の数や種類が年によって異なるため単純に比較することはできないが、最も検出率の高かったジノテフランは、平成29年度は19%、平成30年度は30%、令和元年度は14%であり、各年においてそれぞれ最も高い検出率を示していた^{4,6)}。

検出率の高かった殺菌剤はフルジオキシニル7作物（9%）、プロシミドン7作物（9%）、ボスカリド6作物（8%）、イプロジオン6作物（8%）であった。なお、プロシミドンを検出した7作物のうち6作物は、検体数が最も

Table 3. Pesticide Residues Detected in Domestic Vegetables¹⁾

Crop	Part	No. of Samples	No. of Detected	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ²⁾ (ppm)
Broccoli	whole ³⁾	1	1	imidacloprid	Tr ⁴⁾	5
			1	thiamethoxam	0.07	5
			1	fluazinam		0.1
Cabbage	whole	8	6			
			1	boscalid	Tr	5
			1	metalaxyl	Tr	0.5
			2	thiamethoxam	Tr, 0.02	5
			2	fludioxonil		2
			3	procymidone		0.5
Carrot	whole	4	2			
			1	fosthiazate		0.2
Chinese cabbage	whole	4	1	iprodione		5.0
			3	boscalid	Tr, 0.01, 0.13	40
Chinese cabbage	whole	4	1	pyraclostrobin	0.01	3
			1	thiamethoxam	Tr	3
			1	indoxacarb		1
			1	iprodione		5.0
			1			
Cucumber	whole	8	8			
			3	acetamiprid	Tr, Tr, 0.01	2
			2	azoxystrobin	Tr, 0.01	1
			1	boscalid	0.03	5
			1	buprofezin	Tr	1
			1	diethofencarb	Tr	5
			2	dinotefuran	0.07, 0.27	2
			1	imidacloprid	0.01	1
			1	metalaxyl	0.02	1
			2	chlorfenapyr		0.5
			1	flonicamid		2
			1	fludioxonil		2
			3	procymidone		4
1	TPN		5			
1	triflumizole ⁵⁾		0.7			
Egg plant	whole	3	2			
			1	dinotefuran	Tr	2
Japanese radish	root	6	1	chlorfenapyr		1
			1	dinotefuran	0.04	0.5
Japanese radish	root	6	1	isoxathion	0.01	0.1
			1			
Komatsuna	whole	3	3			
			2	dinotefuran	0.02, 0.03	10
			1	imidacloprid	Tr	5
Potherb mustard	whole	3	3	dieldrin		0.05
			1	acetamiprid	0.26	5
			1	dinotefuran	0.12	10
			1	cypermethrin		5
Qing-geng-cai	whole	1	1	tefluthrin		0.5
			1	dinotefuran	0.65	10
			1	cypermethrin		5.0
			1	flonicamid		15
Spinach	whole	1	1	permethrin		5
Stringpea	whole	1	1			
			1	methomyl	0.19	1
			1	dichlobenil ⁶⁾		0.01 ⁷⁾
			1	fludioxonil		5

Table 3. Pesticide Residues Detected in Domestic Vegetables¹⁾ (Continued)

Crop	Part	No. of Samples	No. of Detected	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ²⁾ (ppm)
Sweet pepper	whole ³⁾	2	1	procymidone		5
			1			
Tomato	whole	6	4	acetamiprid boscalid difenoconazole dinotefuran flonicamid fludioxonil iprodione	0.03 0.06 0.02 Tr ⁴⁾	2 5 0.6 2 1 5 5.0
			1			
			1			
			1			
			2			
			2			
			2			
			2			
Welsh onion	whole	5	2	flutolanil nitenpyram	Tr	1 2
			1			
			2			

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

2) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2021 in Japan

3) Whole or unpeeled

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

5) Include metabolite

6) As metabolite

7) The Uniform Limit

Table 4. Pesticide Residues Detected in Domestic Fruits¹⁾

Crop	Part	No. of Samples	No. of Detected	Pesticide	Concentration (ppm)	MRL ²⁾ (ppm)
Grape	whole ³⁾	4	4	acetamiprid clothianidin fenbuconazole imidacloprid tebuconazole cyprodinil fludioxonil iprodione permethrin	0.02 0.02 Tr ⁴⁾ Tr 0.01, 0.03	5 5 3 3 10 5 5 25 8
			1			
			1			
			1			
			1			
			2			
			1			
			1			
			2			
			1			

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

2) The Maximum Residue Limit (MRL) for pesticides in food as of March 31th, 2021 in Japan

3) Whole or unpeeled

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

多いキャベツ及びきゅうりが占めていた。

今回の調査では、こまつな3作物中1作物から有機塩素系農薬のドリンドリン剤であるディルドリンが検出された。ディルドリンは、1971年に残留性の観点から使用禁止になっており⁹⁾、今回検出されたディルドリンは土壌由来であることが推察された。

ま と め

令和2年4月から令和3年3月までに都内に流通していた国内産農産物のうち、野菜20種71作物、果実1種4作物について残留農薬実態調査を行った。その結果、16種45作物（検出率60%）から35種類の農薬を検出した。このうち検査項目農薬の濃度は痕跡（0.01 ppm未満）～0.65 ppmであった。検出頻度の高かった農薬はジノテフラン、フルジオキシソニル及びプロシミドン等であった。なお、食品衛生法における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) 農薬取締法，昭和23年7月1日，法律第82号，平成30年6月15日改正。
- 2) 食品衛生法，昭和22年12月24日，法律第233号，平成30年6月13日改正。
- 3) 食品安全委員会：令和2年度食品安全モニター課題報告「食品の安全性に関する意識等について」（概要），https://www.fsc.go.jp/monitor/monitor_report.data/2020kadi-gaiyou.pdf（2021年7月30日現在。なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
- 4) 増淵珠子，富澤早苗，上條恭子，他：東京健安研七年報，**69**，191-196，2018。
- 5) 中島崇行，富澤早苗，増淵珠子，他：東京健安研七年報，**70**，167-174，2019。
- 6) 富澤早苗，増淵珠子，八巻ゆみこ，他：東京健安研七年報，**71**，209-215，2020。
- 7) 岩越景子，田村康宏，大塚健治，他：食衛誌，**55**，

254-260, 2014.

- 8) 日本植物防疫協会：農薬適用一覧表 2020年版，2020，一般社団法人日本植物防疫協会，東京.
- 9) 上路雅子，永山敏廣：残留農薬，細貝祐太郎，松本昌雄監修，食品安全性セミナー3，2002，中央法規出版，東京.

**Survey of Pesticide Residues in Domestic Vegetables and Fruits
(April 2020–March 2021)**

Tomomi TAKADA^a, Sanae TOMIZAWA^a, Yumiko YAMAKI^a, Kyoko KAMIJO^a, Takayuki NAKAJIMA^a,
Kazuoki YAMAMOTO^a, Yoshie KOKAJI^a, Shui WATANABE^a, Yoshihiro OHSAWA^a and Kenji OTSUKA^a

Pesticide residues were investigated in 75 samples from 21 species of domestic vegetables and fruits sold in the Tokyo market during the fiscal year 2020. A total of 35 pesticides (insecticides, fungicides, and a herbicide) were detected in 45 samples from 16 species of crops (60% detection rate). The concentrations of the inspection items ranged from trace amounts (<0.01 ppm) to 0.65 ppm. Sixteen insecticides, 14 fungicides, and a herbicide were detected in 41 samples from 15 species of vegetables. Four insecticides and 5 fungicides were detected in 4 samples from a fruit species. The most frequently detected pesticide was dinotefuran, which was detected in 9 vegetables (12% detection rate). No pesticide concentration exceeded the maximum residue limit (MRL) or uniform limit specified by the Food Sanitation Law of Japan.

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

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