

輸入農産物中の残留農薬実態調査

(有機塩素系農薬, *N*-メチルカルバメート系農薬及びその他)

—平成21年度—

田村 康宏, 小林 麻紀, 大塚 健治, 富澤 早苗, 上條 恭子,  
岩越 景子, 佐藤 千鶴子, 永山 敏廣, 高野 伊知郎

**Survey of Pesticide Residues in Imported Crops**  
**(Organochlorines, *N*-Methyl Carbamates and Other Pesticides)**  
**(April 2009–March 2010)**

Yasuhiro TAMURA, Maki KOBAYASHI, Kenji OTSUKA, Sanae TOMIZAWA,  
Kyoko KAMIJO, Keiko IWAKOSHI, Chizuko SATO, Toshihiro NAGAYAMA and Ichiro TAKANO

## 輸入農産物中の残留農薬実態調査

### (有機塩素系農薬, N-メチルカルバメート系農薬及びその他)

—平成21年度\*—

田村 康宏\*\*, 小林 麻紀\*\*, 大塚 健治\*\*, 富澤 早苗\*\*, 上條 恭子\*\*,  
岩越 景子\*\*, 佐藤 千鶴子\*\*, 永山 敏廣\*\*, 高野 伊知郎\*\*

平成21年4月から平成22年3月に東京都内の市場等で購入した輸入農産物72種340作物について、有機塩素系農薬、N-メチルカルバメート系農薬、ピレスロイド系農薬及びその他農薬の残留実態調査を行った。有機塩素系農薬では、8種類の殺虫剤及び4種類の殺菌剤が、16種40作物（検出率11.8%）から検出された。N-メチルカルバメート系農薬では、1種類の殺虫剤が、1種1作物（0.3%）から検出された。ピレスロイド系農薬では、6種類の殺虫剤が14種29作物（8.5%）から検出された。その他2種類の殺虫剤、3種類の殺菌剤、2種類の除草剤、1種類の植物成長調整剤及び1種類の農薬共力剤が検出された。これらの残留量は痕跡（0.01 ppm未満）～6.4 ppmであり、いずれの残留量も食品衛生法の残留基準値あるいは一律基準値以下であった。

**キーワード**：残留農薬, 輸入農産物, 有機塩素系農薬, N-メチルカルバメート系農薬, ピレスロイド系農薬, 殺虫剤, 殺菌剤, 除草剤, 植物成長調整剤, 農薬共力剤

#### はじめに

東京都では東京都食品安全条例を制定し<sup>1)</sup>、食品による健康への悪影響を未然に防止するため、様々な取り組みを行っている。そのうち輸入食品の安全性確保は重点事業の一つとなっている。著者らは、輸入農産物中の残留農薬実態調査を継続的に実施して、この取り組みの一助を担っている<sup>2)</sup>。本稿では平成21年度に実施した有機塩素系農薬、N-メチルカルバメート系農薬及びその他農薬の調査結果について報告する。

#### 実験方法

##### 1. 試料

平成21年4月から平成22年3月に東京都内に流通していた輸入野菜、果実及び穀類等72種340作物について調査した。これら試料の内訳をTable 1に示した。いちご、チェリー及びベリー類を除く果実については、全果と果肉に分けて調査した。

##### 2. 試料調査対象農薬

過去に検出した農薬や諸外国での使用例を考慮し、有機塩素系農薬、N-メチルカルバメート系農薬、ピレスロイド系農薬、その他農薬及びこれらの代謝物計96種類（異性体を含む）を調査対象とした（Table 2）。

#### 3. 装置

##### 1) ガスクロマトグラフ

(株)島津製作所製 GC-17A（検出器：ECD）、GC-2010（検出器：FTD）、Agilent社製 5890 II（検出器：NPD）、6890N（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, 7890A/5975C inert, Waters社製 Quattro micro<sup>TM</sup> GC

##### 3) 高速液体クロマトグラフ

(株)島津製作所製 LC-6AD（検出器：蛍光）、LC-10AT（検出器：蛍光、UV）、カルバメート分析システム（検出器：蛍光）、(株)日本分光製 GULLIVER1520 シリーズ（検出器：UV）、Waters社製 Alliance2690, 474（検出器：蛍光）、2487（検出器：UV）

##### 4) 液体クロマトグラフ-質量分析計

Waters社製 Quattro LC System, Quattro Premier XE System, AB SCIEX社製 4000Q TRAP

#### 4. 分析方法

厚生労働省通知試験法、GC及びGC/MSによる食品中残留農薬の系統別分析法<sup>3)</sup>、小林らの方法<sup>4)</sup>などを用いた。なお検出限界は0.005 ppm、定量限界は0.01 ppmとし、定量限界未満で農薬の存在を確認できたものは痕跡値とした。

\* 平成20年度 東京都健安研七年报, 60, 179-185, 2009

\*\* 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

\*\*\* 東京都健康安全研究センター医薬品部 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

Table 1. List of Investigated Imported Crops

Commodities	
<b>Vegetable</b>	Asparagus <sup>1</sup> (13) <sup>2</sup> , Baby corn(2), Broad bean[SORAMAME] <sup>1</sup> (1), Broccoli <sup>1</sup> (14), Burdock[GOBO](2), Carrot(3), Cauliflower <sup>1</sup> (1), Chicory(4), Corn <sup>1</sup> (1), Garden pea[SAYAENDOU] <sup>1</sup> (3), Garlic(7), Garlic stem[NINNIKUNOKUKI](13), Ginger(5), Green pea <sup>1</sup> (1), Green soybean[EDAMAME] <sup>1</sup> (4), Okura <sup>1</sup> (13), Onion(1), Pumpkin(12), Qing gin cai[CHINGENSAI] <sup>1</sup> (1), Rapeseed[NANO HANA](1), Shallot(1), Spinach[HORENSOU] <sup>1</sup> (2), String pea[SAYAINGEN] <sup>1</sup> (5), Sweet pepper[PIMAN] <sup>1</sup> (22), Taro[SATOIMO] <sup>1</sup> (6), Treviso(6), Welsh onion[NEGI](2) <b>27 species 146 Crops</b>
<b>Fruit</b>	
<b>Citrus</b>	Grapefruit <sup>3</sup> (11), Lemon <sup>3</sup> (8), Lime <sup>3</sup> (3), Orange <sup>3</sup> (6), Sweetie <sup>3</sup> (3) <b>5 species 31 Crops</b>
<b>Other</b>	Avocado <sup>3</sup> (8), Banana <sup>3</sup> (22), Blackberry(1), Blueberry <sup>1</sup> (6), Cherry(6), Cranberry <sup>1</sup> (1), Grape(2), Kiwifruit <sup>3</sup> (4), Lychee <sup>3</sup> (2), Mango <sup>1,3</sup> (21), Melon <sup>3</sup> (7), Papaya <sup>3</sup> (9), Pineapple <sup>1,3</sup> (12), Pomegranate[ZAKURO] <sup>3</sup> (2), Raspberry(1), Strawberry <sup>1</sup> (2) <b>16 species 106 Crops</b>
<b>Mushroom</b>	Anzutake(1), Black trumpet[KURORAPPATAKE](1), Field mushroom[HARATAKE](1), Hedgehog mushroom[KANOSHITA](1), Hiratake(2), Matsutake(1), Porcini(1), Shiitake(5), Shimeji(1) <b>9 species 14 Crops</b>
<b>Cereal</b>	Amaranthus(1), Indian rice(1), Malt[BAKUGA](6), Quinoa(1) <b>4 species 9 Crops</b>
<b>Bean</b>	Black eye bean[KUROMEMAME](1), Coffee bean(5), Green gram[RYOKUTOU](1), Soybean(5) <b>4 species 12 Crops</b>
<b>Nut</b>	Cashew nut(1), Peanut(1), Pine seed[MATSUNOMI](1), Pistachio(1), Sesame(1) <b>5 species 5 Crops</b>
<b>Tea</b>	Black tea(5), Oolong tea(12) <b>2 species 17Crops</b>
<b>Total 72 species 340 Crops</b>	

- 1) Include the cut or frozen commodity. 2) Values in parentheses indicate number of individual samples.  
3) This sample was analyzed both whole and flesh.

Table 2. List of Surveyed Pesticides

<b>Organochlorine pesticide (38)<sup>1</sup></b>
[Insecticide] aldrin, BHC(HCH)( $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - and $\delta$ -) <sup>2</sup> , chlordane ( <i>cis</i> - and <i>trans</i> -) <sup>2</sup> , chlorfenapyr, chlorfenson, chloropropylate, <i>o,p'</i> -DDD, DDT ( <i>p,p'</i> -DDD, <i>p,p'</i> -DDE, <i>o,p'</i> -DDT and <i>p,p'</i> -DDT) <sup>2</sup> , dicloran(CNA), dicofol, dieldrin, endosulfan(-I, -II) <sup>2</sup> , endosulfan sulfate, endrin, fipronil, heptachlor, heptachlor-epoxide, methoxychlor, tetradifon
[Fungicide] captafol, captan, chloroneb, chlorothalonil(TPN), dichlofluanid, folpet, iprodione, phthalide, procymidone, quintozene(PCNB), tecnazene, vinclozolin
[Herbicide] bifenox, chlormethoxynil(chlormethoxyfen), chlornitrofen(CNP), chlorthal-dimethyl, clodinafop-propargyl, diclofop-methyl
[Bactericide] nitrapyrin
<b>N-methyl Carbamate pesticide (21)</b>
[Insecticide] aldicarb, aldicarb sulfone, aldicarb sulfoxide, bendiocarb, carbaryl(NAC), carbofuran, ethiofencarb, ethiofencarb sulfone, ethiofencarb sulfoxide, fenobucarb(BPMC), isoprocarb(MIPC), methomyl, methiocarb, methiocarb sulfone, methiocarb sulfoxide, metolcarb(MTMC), oxamyl, propoxur(PHC), thiodicarb, XMC, xylylcarb(MPMC)
<b>Pyrethroid pesticide (16)</b>
[Insecticide] acrinathrin, allethrin, bifenthrin, cyfluthrin, cyhalothrin, cypermethrin, deltamethrin, fenpropathrin, fenvalerate, flucythrinate, fluvalinate, halfenprox, permethrin, silafluofen, tefluthrin, tralomethrin
<b>Other pesticide (21)</b>
[Insecticide] bromopropylate, fenothiocarb, imidacloprid, pirimicarb
[Fungicide] diethofencarb, imazalil, isoprothiolane, <i>o</i> -phenylphenol(OPP), thiabendazole(TBZ)
[Herbicide] 2,4-D, chlorpropham(CIPC), cyhalofop-butyl, esprocarb, flamprop-methyl, lactofen, quinclamine, thiobencarb, tri-allate
[Plant growth regulator] dimethipin, maleic hydrazide
[Insecticide synergist] piperonyl butoxide
<b>Total 96 kinds</b>

- 1) Values in parentheses indicate the number of individual pesticide.  
2) Measured including isomers.

Table 3. Pesticide Residues in Vegetables, Mushroom, Cereals and Teas

Sample	Country	No. of Sample	No. of Positive	Pesticide	Residue (ppm)	MRL <sup>1)</sup> (ppm)
<b>Vegetable</b>						
Asparagus	Thailand	4	1	TPN	Tr <sup>2)</sup>	2
Broccoli	USA	13	1	Imidacloprid	Tr	5
Garden pea	Vietnam	2	2	Cyhalothrin	0.03	0.5
				TPN	0.26, 0.86	2
Garlic stem	China	13	6	Iprodione	0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.03, 0.06	5.0
Green soybean	Taiwan	1	1	Cyhalothrin	0.01	1.0
	Thailand	2	1	Cypermethrin	0.03	5.0
Okura	China	3	1	Imidacloprid	0.02	5
	Thailand	6	1	Imidacloprid	0.04	5
		6	1	Iprodione	0.2	5.0
Pumpkin	Mexico	7	5	Dicofol	0.01	1
				Dieldrin	Tr	0.1
				Endosulfan	Tr, 0.11	0.5
				Endrin	0.01	0.05
				Imidacloprid	Tr, Tr	1
	New Zealand	5	1	Dieldrin	Tr	0.1
Qing gin cai	Thailand	1	1	Cypermethrin	0.02	5.0
				Piperonyl butoxide	0.01	8
Shallot	France	1	1	Maleic hydrazide	6.4	30
Sweet pepper	Korea	6	5	Chlorfenapyr	0.01, 0.03, 0.07	1
				Imidacloprid	0.02, 0.03, 0.04	3
	New Zealand	5	2	Fipronil	Tr	0.1
				Procymidone	Tr	5
<b>Mushroom</b>						
Shimeji	France	1	1	TPN	0.41	5
<b>Cereal</b>						
Malt	England	2	1	CIPC	0.01	0.05
	France	1	1	Piperonyl butoxide	0.01	24
	Germany	2	1	Piperonyl butoxide	0.02	24
<b>Tea</b>						
Black Tea	India	1	1	Bifenthrin	0.02	25
				Cyhalothrin	0.01	15
				Cypermethrin	0.02	20
				DDT	0.02	0.2
				Dicofol	0.36	3.0
				Endosulfan	0.06	30
				Endosulfan sulfate	0.12	
Oolong Tea	China	12	12	Bifenthrin	0.03, 0.07, 0.09, 0.09, 0.10, 0.11, 0.17, 0.17, 0.25, 0.32, 0.42, 1.4	25
				Chlorfenapyr	Tr, 0.03	40
				Cyhalothrin	Tr, 0.04, 0.05, 0.06, 0.10, 0.10, 0.11, 0.14, 0.17, 0.19, 0.21, 0.40	15
				Cypermethrin	0.05, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.10, 0.12, 0.13, 0.13, 0.18, 0.28, 0.40	20
				DDT	Tr, 0.01	0.2
				Dicofol	Tr, 0.01, 0.02, 0.05, 0.25, 0.26, 0.41	3.0
				Endosulfan	0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.05, 0.06	30
				Endosulfan sulfate	Tr, 0.01, 0.01, 0.02, 0.04, 0.07	
				Fenpropathrin	Tr, 0.02, 0.02, 0.05, 0.06, 0.06, 0.07, 0.08, 0.11, 0.11	25
				Fenvalerate	0.01, 0.02, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.06, 0.06, 0.07	1.0

1) The MRL for pesticides in food in Japan

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

Table 4. Pesticide Residues in Fruits

Sample	Country	No. of Sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	MRL <sup>1)</sup> (ppm)
Avocado (whole)	Mexico	8	1	Permethrin	0.03	5.0
Banana (whole)	Philippines	17	6	Bifenthrin	Tr <sup>2)</sup>	0.1
				Iprodione	0.08, 0.18, 0.20, 0.48, 0.52	10
	Philippines	17	5	Iprodione	0.02, 0.03, 0.03, 0.04, 0.05	
Blackberry (whole)	Mexico	1	1	Captan	0.91	20
				Cyhalothrin	Tr	0.5
				Imidacloprid	Tr	3
Blueberry (whole)	Argentina	2	1	Captan	Tr	20
	Australia	1	1	Captan	1.3	20
	Canada	1	1	Captan	1.0	20
Cherry (whole)	USA	6	4	Iprodione	Tr, 0.06	10
				Permethrin	0.02, 0.08	5.0
Cranberry (whole)	USA	1	1	TPN	0.01	5
Kiwifruit (whole)	New Zealand	4	2	Iprodione	0.01, 0.12	5.0 <sup>3)</sup>
Lychee (whole)	China	2	2	Captan	0.13	5 <sup>3)</sup>
				Cypermethrin	0.16, 0.18	0.5 <sup>3)</sup>
				Fenpropathrin	0.01	5 <sup>3)</sup>
				Imazalil	1.6, 2.2	0.02 <sup>3)</sup>
				Iprodione	0.30, 1.1	
				Methomyl	0.01	1 <sup>3)</sup>
	China	2	2	Iprodione	0.03, 0.04	5.0
				Methomyl	Tr	1
Mango (whole)	Australia	1	1	Piperonyl butoxide	0.45	8
	Brazil	3	1	Imidacloprid	Tr	1
	Mexico	5	1	Bromopropylate	0.03	2
				Chlorfenapyr	0.01	0.3
				Cyhalothrin	0.04	0.5
	Philippines	5	2	Cypermethrin	0.02	0.03
				Endosulfan sulfate	0.01	
				Iprodione	0.04	10
Melon (whole)	Mexico	6	4	Bifenthrin	Tr	0.2 <sup>3)</sup>
				Endosulfan sulfate	Tr, 0.05, 0.05	
				Imidacloprid	0.01, 0.01	
	Mexico	6	3	Endosulfan sulfate	0.02, 0.04, 0.04	0.5
				Imidacloprid	Tr, Tr	0.2
Papaya (whole)	Philippines	6	1	TPN	0.03	15
Strawberry (whole)	Chile	1	1	Captan	0.02	20
				Iprodione	0.02	20

1) The MRL for pesticides in food in Japan

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

3) These MRL are set for flesh of the fruits.

### 結果及び考察

輸入農産物72種340作物について調査したところ、31種108作物から28種類の農薬が痕跡(0.01 ppm未満)～6.4ppm検出された。検出率は32%であった。また、検出量はすべて残留基準値以内であり、基準値の1/3000～2/3程度であった。農薬が検出された作物ごとの調査結果をTable 3, Table 4及びTable 5に示した。

#### 1. 有機塩素系農薬

野菜類6種、果実類8種及び茶類2種計16種40作物から殺虫剤であるDDT、エンドスルファン、エンドスルファンサルフェート、エンドリン、クロルフェナピル、ジコホール、ディルドリン及びフィプロニルの8種類及び殺菌

剤であるイプロジオン、キャプタン、TPN及びプロシミドンの4種類が、痕跡～1.1 ppm 検出された。検出件数が最も多かった農薬は、昨年度の調査と同様イプロジオンであった。

イプロジオンは21作物から痕跡～1.1 ppm 検出された。この農薬は、これまでも野菜・果実から幅広く検出され、特にキウイフルーツ、バナナ及びベリー類から高頻度で検出されている<sup>1)</sup>。今年度の調査でもニュージーランド産キウイフルーツ、フィリピン産バナナ及びチリ産イチゴから検出された。また近年、中国産にんにくの茎から検出例が見られるようになり、過去3年間の調査におけるイプロジオンの検出率は、それぞれ0、10、12.5%であり、本年度の調査では13作物中6作物より検出され、検出率は46%

Table 5. Pesticide Residues in Citrus Fruits

Sample	Country	No. of Sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	MRL <sup>1)</sup> (ppm)		
Grapefruit	(whole)	South Africa	6	6	2,4-D	0.17	2	
					Imazalil	0.27, 0.54, 0.58, 0.60, 0.78, 1.3	5.0	
	(flesh)	South Africa	6	4	Imazalil	0.01, 0.04, 0.04, 0.10		
					(whole)	USA	5	5
	(flesh)	USA	5	2	Imazalil			
					OPP	0.08, 0.20, 0.39, 0.59	10	
	Lemon	(whole)	Chile	2	2	2,4-D	0.60, 0.65, 0.74, 1.3	10
						Imazalil	Tr <sup>2)</sup> , 0.5	
		(flesh)	Chile	2	2	TBZ	Tr	
						(whole)	USA	6
TBZ		0.07, 0.48	10					
(flesh)		USA	6	6	Imazalil	0.03, 0.03		
					TBZ	Tr, 0.01		
(whole)		USA	6	6	2,4-D	0.05, 0.08, 0.10, 0.11, 0.29	2	
					Imazalil	0.54, 1.3, 1.8, 3.1	5.0	
(flesh)		USA	6	6	TBZ	0.17, 0.19, 0.80, 0.91, 3.3	10	
	2,4-D				Tr, Tr, 0.02, 0.03, 0.04			
(flesh)	USA	6	6	Imazalil	0.08, 0.64			
				TBZ	Tr, 0.03, 0.10			
Lime	(whole)	Mexico	3	2	2,4-D	Tr, 0.04	2	
					(flesh)	Mexico	3	1
Orange	(whole)	Australia	3	3	2,4-D			
					(flesh)	Australia	3	3
(whole)	Chile	1	1	TBZ				
				(flesh)	Chile	1	1	Imazalil
(whole)	USA	2	2					TBZ
				(flesh)	USA	2	1	Imazalil
(whole)	USA	2	2					TBZ
				(flesh)	USA	2	1	Imazalil
(whole)	USA	2	2					TBZ
				(flesh)	USA	2	1	2,4-D
(whole)	USA	2	2					Imazalil
				(flesh)	USA	2	1	Piperonyl butoxide
(whole)	USA	2	2					TBZ
				(flesh)	USA	2	1	Imazalil
(whole)	USA	2	2					TBZ
				(flesh)	USA	2	1	Imazalil
(whole)	USA	2	2					Imidacloprid
				(flesh)	USA	2	1	TBZ
(whole)	USA	2	2					Imazalil
				(flesh)	USA	2	1	TBZ

1) The MRL for pesticides in food in Japan

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

と上昇傾向が認められた。

エンドスルファン及びジコホールはアジア産茶葉から高頻度で検出される農薬として知られており<sup>5)</sup>、本年度調査したインド産紅茶及び中国産烏龍茶計 17 作物中エンドスルファンは 12 作物から 0.01 ppm~0.06 ppm, ジコホールは 8 作物から痕跡~0.41 ppm 検出され, 検出率はそれぞれ 71%及び 47%と高かった。エンドスルファンは, 他にメキシコ産かぼちゃから 2 検体からも痕跡~0.11 ppm 検出され, これらのうちエンドスルファンの代謝物であるエンドスルファンサルフェートを同時に検出したものは中国産烏龍茶 6 検体であった。また, フィリピン産マンゴー及びメキシコ産メロンはエンドスルファンサルフェートのみ検出され, 原体は検出されなかった。

その他, クロルフェナピルとプロシミドンは韓国産パプ

リカから, TPN はパパイヤ及び未成熟えんどうから, キャプタンはベリー類から例年検出されるが, 本年度も同様にこれら作物より検出された。また, 検出量にも大きな変化は認められなかった。

ストックホルム条約において残留性有機汚染物質 (POPs) に指定され, 製造と使用が禁止されているドリリン系農薬が本年度も検出され, デイルドリリン及びエンドリンがいずれもかぼちゃからそれぞれ痕跡及び 0.01 ppm 検出された。本農薬は難分解性であるため土壤中に長期残留しやすく, さらにかぼちゃなどのうり科作物ではこの農薬を吸収しやすいことが知られている<sup>6)</sup>。また同物質に指定されている DDT も昨年度と同様に, アジア産茶葉から痕跡~0.02 ppm 検出された。また, POPs には指定されていないが, 難分解性農薬である BHC は過去の調査で中国産落

花生やしょうがなどから検出例が見られたが、平成 18 年度の調査を最後に検出されていない。中国ではすでに全面使用禁止農薬として扱われており<sup>7)</sup>、近年認められる検出例の減少は、土壌残留量の減少が起因しているものとも考えられるため、今後の推移を見守る必要があると考える。

果実において果肉からも農薬が検出されたのはイプロジオン及びエンドスルファンサルフェートであった。イプロジオンはバナナ、ライチ及びキウイフルーツの果肉から痕跡～0.05 ppm 検出され、検出量は全果の50%以下であった。また、エンドスルファンサルフェートではメロン果肉から0.02～0.04 ppm 検出され、全果と果肉の検出量がほぼ同程度であった。

## 2. N-メチルカルバメート系農薬

中国産ライチから殺虫剤であるメソミルが 0.01 ppm 検出されたが、基準部位である果肉からは痕跡程度検出されたのみであった。これまでアメリカ産柑橘類から検出例が多かった NAC<sup>2)</sup>は検出されなかった。

## 3. ピレスロイド系農薬

野菜類3種、果実類9種及び茶類2種計14種29作物から殺虫剤であるシハロトリン、シペルメトリン、ピフェントリン、フェンバレレート、フェンプロパトリン及びペルメトリンの6種類が、痕跡～1.4 ppm 検出された。

ピレスロイド系農薬の近年における検出傾向として、アジア産作物からの検出が多いこと、茶葉やライチからは複数種類検出される例が多いこと、果実において果肉から検出される例がないこと、ペルメトリンは中国産作物から検出されず、アメリカ産やメキシコ産作物からの検出例が多いことなどが挙げられる。本年の調査でも同様の傾向が見られ、ピレスロイド系農薬は中国産烏龍茶12作物すべてから検出され、また、同一作物より2～5種類検出された。茶類を除いた作物では、野菜類は枝豆やチンゲン菜などから、果実類はライチ、メロン及びマンゴーなどから検出された。このうち中国産ライチは同一作物から2種類のピレスロイド系農薬が検出された。また、いずれの果実において果肉からの検出は認められなかった。ペルメトリンはアメリカ産チェリー及びメキシコ産アボガドから検出され、アジア産作物からは検出されなかった。

## 4. その他の農薬

防かびを目的として柑橘類にポストハーベスト使用されている3種類の殺菌剤（イマザリル、OPP及びTBZ）は柑橘類5種31作物中4種28作物から0.08～3.3 ppm 検出された。柑橘類における検出率は90%であった。メキシコ産ライムからはいずれもこれら殺菌剤は検出されなかった。イマザリルは4種28作物より、OPPは1種4作物より、TBZは4種19作物より検出され、検出率はそれぞれ90%、13%及び61%であった。イマザリルはメキシコ産ライムを除くすべての柑橘類から検出され、さらに中国産ラ

イチ2作物からも検出され、果実に幅広く用いられていることが示唆された。OPPはアメリカ産グレープフルーツからのみ検出され、またTBZは南アフリカ産グレープフルーツからは全く検出されないなど、この2農薬は産地及び作物により使用状況に違いが認められた。

同じくポストハーベスト使用され、柑橘類のヘタ落ち防止剤として用いられている2,4-Dは4種10作物から痕跡～0.29 ppm 検出され、柑橘類における検出率は29%であった。検査したアメリカ産レモンからは6作物中5作物、さらにメキシコ産ライムからは3作物中2作物から検出され、これら2種類の作物からは高い頻度で検出された。

これら農薬はOPPを除いて果肉からも検出され、それぞれの全果中濃度に対する果肉中濃度（果肉/全果濃度比）はイマザリルでは1.2～26.3%、TBZでは0.9～12.5%及び2,4-Dでは8.0～75.0%であり、2,4-Dは比較的高い傾向にあった。

ネオニコチノイド系農薬である殺虫剤のイミダクロプリドは116カ国で農薬登録されており<sup>8)</sup>、近年、農薬出荷量が世界的に伸びている農薬のひとつである。調査を開始した昨年度はタイ産オクラなどから検出されたが、本年度はタイ産オクラ、韓国産パプリカ、メキシコ産メロン、イスラエル産スイーティーなどから痕跡～0.04 ppm 検出された。産地を問わず幅広い農産物より検出され、このうち韓国産パプリカ及びメキシコ産メロンからはそれぞれ6作物中3作物と比較的高い頻度で検出された。また、メロンは痕跡程度であるが、果肉からも検出された。

植物成長調整剤のマレイン酸ヒドラジドはフランス産エシャロットから、農薬共力剤のピペロニルブトキシドは欧州産穀類からこれまで高い頻度で検出されている。本年度の調査でもこれら作物から検出され、ピペロニルブトキシドは他にアメリカ産オレンジ、タイ産チンゲンサイなどからも検出された。近年における調査で、アジア産作物からピペロニルブトキシドが検出された例はなかった。

その他、殺虫剤のプロモプロピレートがメキシコ産マンゴーから、除草剤のCIPCがイギリス産麦芽から検出された。CIPCはフライドポテトなどばれいしょ加工品からの検出頻度が高い農薬であるが<sup>9)</sup>、近年における調査で、麦芽から検出された例はなかった。

## まとめ

平成 21 年 4 月から平成 22 年 3 月に東京都内の市場等で購入した輸入農産物 72 種 340 作物について、有機塩素系農薬、N-メチルカルバメート系農薬、ピレスロイド系農薬及びその他農薬の計 96 種類の残留実態調査を行ったところ、31 種 108 作物から 28 種類の農薬が検出された。検出率は 32%であった。

有機塩素系農薬では、8 種類の殺虫剤及び 4 種類の殺菌剤が、N-メチルカルバメート系農薬では、1 種類の殺虫剤が、ピレスロイド系農薬では、6 種類の殺虫剤が検出された。またその他の農薬として、2 種類の殺虫剤、3 種類の

殺菌剤, 2 種類の除草剤, 1 種類の植物成長調整剤及び 1 種類の農薬共力剤が検出された。

これらの残留量は痕跡～6.4ppm であり, いずれの残留量も食品衛生法の残留基準値あるいは一律基準値以下であった。

本調査は東京都福祉保健局健康安全室食品監視課及び東京都健康安全研究センター広域監視部食品監視指導課と協力して行ったものである。

#### 文献

- 1) 東京都健康局食品医薬品安全部食品監視課：東京都食品安全条例～食品の安全を確保し, 現在及び将来の都民の健康の保護を図るために～, 2004.
- 2) 上條恭子, 小林麻紀, 大塚健治, 他：東京健安研七 年報, **60**, 179-185, 2009.
- 3) 田村康宏, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他：東京健安研 七 年報, **57**, 173-178, 2006.
- 4) 小林麻紀, 永山敏廣, 高野伊知郎, 他：食衛誌, **43(6)**, 356-361, 2002.
- 5) 大塚健治, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他：東京健安研 七 年報, **59**, 207-213, 2008.
- 6) 佐藤寛, 山田洋子, 青柳陽子, 他：東京健安研七 年報, **56**, 187-191, 2005.
- 7) 西川隆久：食品衛生研究, **55(7)**, 15-26, 2005.
- 8) 食品安全委員会 農薬評価書 イミダクロプリド  
<http://www.env.go.jp/council/10dojo/y104-06/ref04.pdf>  
(2010年7月22日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 9) 酒井奈穂子, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他：東京健安 研七 年報, **57**, 255-260, 2006.

**Survey of Pesticide Residues in Imported Crops  
(Organochlorines, *N*-Methyl Carbamates, and Other Pesticides)  
(April 2009–March 2010\*)**

Yasuhiro TAMURA\*\*, Maki KOBAYASHI\*\*, Kenji OTSUKA\*\*, Sanae TOMIZAWA\*\*,  
Kyoko KAMIJO\*\*, Keiko IWAKOSHI\*\*, Chizuko SATO\*\*, Toshihiro NAGAYAMA\*\* and Ichiro TAKANO\*\*

Organochlorine, *N*-methyl carbamate, pyrethroid, and other pesticide residues were investigated in 340 samples of 72 species of imported crop on the Tokyo market in the fiscal year 2009. Eight kinds of organochlorine insecticide and 4 kinds of organochlorine fungicide were detected in 40 samples of 16 species. One kind of *N*-methyl carbamate insecticide was detected in 1 sample of 1 species. Six kinds of pyrethroid insecticide were detected in 29 samples of 14 species. In other samples, 2 kinds of insecticide, 3 kinds of fungicide, 1 kind of plant growth regulator, and 1 kind of insecticide synergist were detected. Concentrations of these compounds ranged between trace (Tr <0.01 ppm) and 6.4 ppm. Residues of these pesticides were detected at levels lower than the maximum residue limits (MRLs) or the uniform limit in Japan.

**Keywords:** pesticide residue, imported crop, organochlorine pesticide, *N*-methyl carbamate pesticide, pyrethroid pesticide, insecticide, fungicide, herbicide, plant growth regulator, insecticide synergist

---

\* Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health, 60, 179-185, 2009

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