

輸入農産物中の残留農薬実態調査
(有機塩素系農薬, *N*-メチルカーバメイト系農薬及びその他)
平成12年度

立石 恭也*, 永山 敏廣*, 高野 伊知郎*, 小林 麻紀*
田村 康宏*, 木村 奈穂子*, 北山 恭子*
伊藤 正子*, 斉藤 和夫*

Survey of Pesticide Residues in Imported Crops
(Organochlorine, *N*-methyl carbamate and the other pesticides)
- Apr.2000. ~ Mar.2001. -

Yukinari TATEISHI*, Toshihiro NAGAYAMA*, Ichiro Takano*, Maki KOBAYASHI*
Yasuhiro TAMURA*, Naoko KIMURA*, Kyoko KITAYAMA*
Masako ITO* and Kazuo SAITO*

Pesticide residues in 224 imported crops were investigated from April 2000 to March 2001.

Residues of organochlorine pesticides, 5 insecticides (dieldrin, dicofol, endosulfan- and endosulfan sulfate) and 3 fungicides (captan, iprodione and TPN) were detected between 0.01 and 2.1ppm.

As for carbanate pesticides, 2 insecticides (NAC and Methomyl) were detected between 0.02 and 0.09ppm.

In the others, 5 insecticides (permethrin, fenvalerate, fenpropathrin, cyhalothrin and piperonyl butoxide), 3 fungicides (imazalil, o-phenylphenol (OPP) and thiabendazole (TBZ)), one herbicide (2, 4-D) and one synergist (piperonyl butoxide) were detected at levels between a trace (below under 0.01ppm) and 6.5ppm.

Residues of these pesticides were at levels lower than the tolerance for pesticide residues in the Japanese Sanitation Law and the CODEX maximum residue limits for pesticides.

As for the pesticides detected in imported crops, there was scarcely any difference among the 5 regions (America, Asia, Oceania, Europe and Africa). A difference based on the type of imported crop was recognized.

Keywords : 残留農薬 pesticide residues, 輸入農産物 imported crops, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, カーバメイト系農薬 carbamate pesticides, 殺虫剤 insecticides, 殺菌剤 fungicides, 除草剤 herbicides, 収穫後使用 postharvest application

緒 言

近年, 生鮮農産物の輸入が急増しており¹⁻⁴⁾, その安全性確保は衛生行政の最重要施策の一つとなっている。

著者らは昭和57年度より, 種々の輸入農産物について農薬の残留実態を調査し報告してきた⁵⁻¹⁸⁾。本報では平成12年度に輸入農産物中の有機塩素系農薬, カーバメイト系農薬及びピレスロイド系やベンズイミダゾール系などのその他の残留農薬についての調査を実施した結果について報告する。

実験方法

1. 試料

2000年4月から2001年3月に東京都内の市場等で購入し

た輸入野菜・果実類及び穀類等82種224作物について調査した。これらの試料の内訳を Table 1に示した。

主に可食部について分析したが, ブドウやイチゴ, チェリーなどは全果, その他の果実類は全果及び果肉について分析した。

2. 調査対象農薬

我が国における食品衛生法の残留農薬基準で設定された農薬及びアメリカ, アジア, アフリカ, オセアニア及びヨーロッパの各地域において残留許容値が設定された農薬などのうち, Table 2に示す60種の農薬を調査対象とした。

また, 穀類, 柑橘類などの作物の種類や, アジア, アメリカなどの原産地域により, それぞれ測定農薬を選択して調査した。

* 東京都立衛生研究所生活科学部食品研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

* The Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0073 Japan

Table 1. List of Investigated Imported Crops

Sample	Commodity	
Vegetables	Arrowhead [KUWAI] (1), Asparagus ²⁾ (7), Chicory(2), Treviso(3), Bamboo sprout[TAKENOKO](1), Carrot[NINJIN](1), Garlic[NINNIKU](6), Garlic (stem) [NINNIKUNOKUKI] (3), Cherry tomato(1), Corn(1), Leek[RIKI](1), Ginger[SYOGA](3), Onion[TAMANEGI](2), Welsh onion[NAGANEGI](2), Shallot[ESYAROTTO](4), Celery(2), Celериac(1), Ohba(1), Okura(2), Pimento[PIMAN](6), Baby carrot(1 ²⁾), Pumpkin[KABOCHA](2), Baby corn(2), Broccoli ²⁾ (8), Chinese pea[SAYAENDO](3), Green pea ²⁾ (1), Sweet corn ²⁾ (2), String pea[SAYAINGEN](1), Green soybean[EDAMAME](1), Taro[SATOIMO] ²⁾ (2), Zucchini ²⁾ (1), Blussels sprout ²⁾ [MEKYABETSU] (1)	32 species 75 crops
Fruits		
Citrus ⁴⁾	Grapefruit ³⁾ (7), Lemon ³⁾ (8), Orange ³⁾ (8), Sweetie ³⁾ (5)	4 species 28 crops
Others	Aplicot ²⁾ (1), Avocado ³⁾ (6), Banana ³⁾ (7), Blue berry ²⁾ (4), Black berry ²⁾ (1), Black currant ²⁾ (1), Cherry[SAKURANBO](1), Cranberry(1), Dark sweet cherry ²⁾ (1), Longan [RYUGAN] ²⁾ ³⁾ (1), Grape [BUDO](5), Kiwifruit ³⁾ (7), Litchi ³⁾ (4), Mango ³⁾ (3), Melon ³⁾ (5), Papaya ³⁾ (2), Persimmon ³⁾ [KAKI] (1), Pineapple ³⁾ (3), Pomegranate ³⁾ [ZAKURO] (2), Rambutan ³⁾ (1), Raspberry ²⁾ (5), Red currant ²⁾ (1), Strawberry[ICHIGO] ²⁾ (2)	23 species 65 crops
Beans	Aoendoumame(2), Coffee bean(5), Flower bean [HANAMAME] (1), Kidney Bean(1), Mung Bean [RYOKUTOU] (1) Soybean[DAIZU](4), TEBO(1)	7 species 15 crops
Mushrooms	Matsutake fungus[MATSUTAKE](3), Shiitake fungus[SHIITAKE](4)	2 species 7 crops
Nuts	Almond(3), Amaguri(1), Cashew nut(2), Hazel nut(1), Macadamia nut(2) Pistachio nut(2), Walnut[KURUMI](1)	7 species 12 crops
Cereals	Flour[KOMUGIKO](5), Corngrits(2), Corn [CORN ARAWARI] (2), Corn starch(1), Buckwheat [GENSOBA](3), Malt[BAKUGA](4)	6 species 17 crops
Teas	Black tea[KOUCHA](5)	1 species 5 crops
		Total 82 species 224 crops

1) Values in parentheses indicate number of individual samples.

2) include the cut or frozen commodity.

3) This sample was analyzed both whole and flesh.

Table 2. The List of Serveyed Pesticide

Organochlorine pesticide(24) ¹⁾	-BHC, -BHC, -BHC, -BHC, p,p'-DDT, p,p'-DDE, p,p'-DDD, o,p'-DDT, aldrin, captan, captafol, chlorobenzilate, dicofol, dieldrin, endrin, endosulfan- , endosulfan- , endosulfan sulfate, heptachlor, heptachlorepoxyde, chlorotalonil(TPN), iprodione, procymidone, dicloran(CNA)
Carbamate pesticide(24)	aldicarb, aldicarb sulfone, aldicarb sulfoxide, bendiocarb, carbaryl(NAC), carbofuran, chlorpropham(CIPC), diethofencarb, ethiofencarb, ethiofencarb sulfone, ethiofencarb sulfoxide, fenobucarb(BPMC), isoprocarb(MIPC), methomyl, metolcarb(MTMC), methiocarb, methiocarb sulfone, methiocarb sulfoxide, oxamyl, pirimicarb, propoxur(PHC), thiodicarb, XMC, Xylylcarb(MPMC)
Others(12)	2,4-D, carbendazim(MBC), imazalil, o-phenyl phenol(OPP), piperonyl butoxide, thiabendazole(TBZ), fenvalerate, fenpropathrin, permethrin, cyhalothrin, chlorphenapyl, flucythrinate
total 60 kinds	

1) Values in parentheses indicate the number of individual pesticide

3. 装置

- (1)ガスクロマトグラフ：(株)島津製作所製 GC-14B (検出器：ECD), GC-17A (検出器：ECD, FTD)
- (2)キャピラリーガスクロマトグラフ：Varian Associates Inc.製 3500 (検出器：ECD), Hewlett Packard社製 HP5890 (検出器：AED)
- (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-10AD (検出器：蛍光, UV), カルパメート分析システム (検出器：蛍光), (株)日本分光製 GULLIVER FP-1520S (検出器：蛍光)
- (4)ガスクロマトグラフ-質量分析計：Finnigan Mat 社製 Tracker™ System, GCQ™ System, Hewlett Packard社製 HP5973
- (5)高速液体クロマトグラフ-質量分析計：VG Biotech社製 Platform -LC
- (6)粉碎器：(有)廣澤鉄工所製 ダンシングアジテーター

4. 分析方法

厚生省告示第199号 (平成6年6月9日), 厚生省告示第221号 (平成8年9月2日), 残留農薬分析法¹⁹⁾及び増補残留農薬分析法²⁰⁾等に準じた。

結果及び考察

1. 農薬残留実態

82種224作物中22種51作物 (検出率23%, 以下同様) から19種の農薬が, 痕跡 (0.01 ppm未満) ~ 6.5 ppm検出された。農薬が検出された作物の残留実態について, 柑橘類はTable 3に, 果実類, 野菜類及び茶葉類はTable 4に示した。

(1)柑橘類

4種28作物中26作物 (93%) から4種 (殺菌剤のイマザリル, チアベンダゾール (TBZ), オルトフェニルフェノール (OPP) 及び除草剤の2,4-D) の農薬が痕跡~6.5 ppm検出された (Table 3)。

柑橘類における平成3~8年度までの過去6年間の残留農薬の検出率は48~87%, また, 比較的検出頻度の高いTBZ及びOPPの調査結果が加わった平成9年~11年度は73~100%であったことから, ここ数年と比べて検出率に大きな差は見られなかった。今回の調査の残留濃度の平均値は0.72 ppmであり, 平成9~11年度の過去3年間の平均値0.84~1.8 ppmと比較すると, 減少傾向が見られた。

イマザリルは我が国の食品衛生法で残留基準があるが, 4種 (検出作物名: グレープフルーツ, レモン, オレンジ及びスウィーティー; 以下同様) 17作物 (61%) から0.24~1.5 ppm検出された。これらはいずれも残留基準値の5.0 ppmを下回っていた。今回の調査の検出率を平成10及び11年度のそれぞれ77及び80%と比較すると若干の減少傾向が見られた。また, 今回の調査では残留濃度の平均値は0.67 ppmであり, 平成2~11年度までの0.47~1.4 ppmの範囲内⁵⁻¹⁸⁾であった。イマザリルは3種 (グレープフルーツ, レモン及びオレンジ) 11作物 (39%) の果肉からも痕跡~0.15 ppm

検出され, その残留濃度は平均値で0.06 ppmであった。

2,4-Dはアメリカで柑橘類にポストハーベストとして使用が認められているが, 3種 (グレープフルーツ, レモン, 及びオレンジ) 9作物 (32%) から0.01~0.15 ppm検出された。この検出値は最高値でも我が国の残留基準値2 ppmの1/10以下であった。2,4-Dやイマザリルは柑橘類において, 果皮から果肉に移行し易いと言われている²¹⁾。今回も, 果肉からそれらの農薬が検出されているが, 残留濃度は低かった。

TBZは4種 (グレープフルーツ, レモン, オレンジ及びスウィーティー) 20作物 (71%) から0.04~6.5 ppm及びOPPは4種 (グレープフルーツ, レモン, オレンジ及びスウィーティー) 8作物 (29%) から痕跡~1.2 ppm検出された。

我が国において, TBZ及びOPPは食品添加物の防かび剤として柑橘類にいずれも0.010 g/kgの使用基準が設定されているが, 今回検出されたすべての柑橘類はこの基準値以下であった。

(2)果実類 (柑橘類を除く)

果実類23種65作物中11種20作物 (31%) から12種 (殺虫剤のエンドスルファン - , エンドスルファン - , エンドスルファンスルファート, ジコホール, フェンプロパトリン, ペルメトリン, フェンバレレート, メソミル, NAC及び殺菌剤のイプロジオン, キャプタン, TPN) の農薬が0.01~1.5 ppm検出された (Table 4)。

イプロジオンは我が国において残留基準があるが, 4種 (ぶどう, キウイ, いちご及びダークスイートチェリー) 8作物 (13%) から0.01~0.60 ppm検出された。残留濃度は, 最大でも各果実の基準値のそれぞれ1/2,500, 1/5, 1/10及び1/10以下であった。

ジコホールは2種 (ぶどう, いちご) 2作物 (3.1%) から0.03~0.05 ppm検出されたが, 残留濃度はぶどうが残留基準値の1/60, いちごで1/100と低かった。

また, 本年度初めてペルメトリンが2種 (かき, ライチ) 2作物 (3.1%) から0.03~0.08 ppm, フェンバレレートが1作物 (ライチ) (1.5%) から0.01 ppm, フェンプロパトリンが1作物 (ロンガン) (1.5%) から0.06 ppm検出された。ペルメトリンの残留濃度は, かきで基準値の1/100, ライチで1/50以下, また, フェンバレレートは基準値の1/300以下であった。フェンプロパトリンには残留基準値が設定されていないが, 他の果実に設定されている基準値0.5 ppmの1/5以下であった。

キャプタンは5種 (ぶどう, いちご, ブルーベリー, ダークスイートチェリー及びラズベリー) 6作物 (9%) から0.02~1.5 ppm検出された。これらの果実類には残留基準が設定されていないが, 他の作物に設定されている基準値5 ppmと比較した場合, 1/3から1/250以下であった。

以上のように今年度初めて検出された農薬がある一方, 昨年まで防ばい剤の検出割合の高かったバナナからは, 今回は検出されないなど, 果実類における農薬の使用状況は調査年度によって変動するため, 今後も調査を継続し, 動

向を注意深く把握していく必要がある。

(3)野菜類

野菜類では、32種75作物中4種4作物(5.2%)から1種のカーバメイト系農薬(殺虫剤のNAC)が0.08 ppm,

4種の有機塩素系農薬(殺菌剤のTPN, 殺虫剤のエンドスルファン - , エンドスルファン - , エンドスルファンスルファート, ディルドリン)が0.01~2.1 ppm, また, その他の農薬(殺虫剤のシハロトリン)が0.03 ppm検

Table 3. Pesticide Residues in Citrus Fruits

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	Tolerance (ppm)			
Grapefruits									
(whole)	USA	5	5	Imazalil	0.96, 0.35, 0.36, 0.21	5.0 ¹⁾ , 5 ²⁾ , 10 ⁵⁾ 10 ²⁾ , 5 ³⁾			
				TBZ	1.5, 0.83, 1.7, 6.5, 1.4				
				OPP	1.2, 0.72				
				2,4-D	0.08				
(flesh)	South Africa	2	2	Imazalil	0.79, 0.57	10 ⁵⁾ 2 ¹⁾ , 2 ²⁾			
				TBZ	1.1				
				2,4-D	0.15				
(flesh)	USA	5	3	TBZ	0.04, 0.02, 0.01, Tr ⁴⁾				
				OPP	Tr ⁴⁾				
(flesh)	South Africa	2	1	Imazalil	0.15				
				TBZ	0.12				
Lemon									
(whole)	USA	7	6	Imazalil	0.85, 1.5, 0.84, 1.1	5.0 ¹⁾ , 5 ²⁾ 10 ²⁾ , 5 ³⁾			
				TBZ	1.1, 0.65, 1.4, 0.25				
				OPP	Tr, 0.78, 0.02				
				2,4-D	0.03, 0.04, 0.01 0.03, 0.10				
(flesh)	South Africa	1	1	Imazalil	0.24				
				USA	7		3	Imazalil	0.03, 0.07, 0.04
(flesh)	USA	7	3	2,4-D	Tr, Tr				
Orange									
(whole)	South Africa	2	2	Imazalil	1.3, 0.18	5.0 ¹⁾ , 5 ²⁾ 10 ²⁾ , 5 ³⁾ 2 ¹⁾ , 2 ²⁾			
				TBZ	0.32				
				2,4-D	0.02, 0.04				
(flesh)	Australia	1	1	Imazalil	0.46	10 ⁵⁾			
				OPP	0.11				
				USA	5		4	Imazalil	0.38, 0.45
				TBZ	0.34, 0.04, 1.1, 0.88				
(flesh)	South Africa	2	2	OPP	0.02				
				Imazalil	0.12, 0.02				
(flesh)	USA	5	2	Imazalil	Tr, Tr				
				TBZ	Tr				
Sweetie									
(whole)	Israel	4	4	TBZ	1.0, 2.4, 1.7, 3.0	10 ²⁾ , 5 ³⁾ 10 ⁵⁾			
				OPP	0.51				
(flesh)	USA	1	1	Imazalil	0.92				
				TBZ	1.6				
				Israel	4		3	TBZ	0.29, 0.04, 0.37

1) tolerance for pesticide residue in Japan

2) CODEX maximum residue limits for pesticides

3) maximum residues in each country

4) Tr : below 0.01 ppm

5) for postharvest

Table 4. Pesticide Residues in Fruits, Vegetables and Tea leaves

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	Tolerance (ppm)
Fruits						
Cranberry	USA	1	1	TPN	0.28	5 ²⁾ , 5.0 ³⁾
Grape	Chile	1	1	Captan	0.07	
	Newzealand	1	1	Dicofol	0.05	3.0 ¹⁾ , 5 ²⁾
Methomyl				0.02		
	Taiwan	1	1	Methomyl	0.06	
	USA	2	2	Iprodione	0.01, 0.01	25 ¹⁾ , 10 ²⁾ , 60 ³⁾
Kiwifruits						
(whole)	Chile	1	1	Iprodione	0.60	5.0 ¹⁾ , 5 ²⁾
	Newzealand	6	2	Iprodione	0.30, 0.30	
(flesh)	Chile	1	1	Iprodione	0.01	
Melon						
(whole)	USA	2	1	Ends-1	0.06	2.0 ³⁾
				Ends-2	0.06	
				Ends-S	0.01	
(flesh)	USA	2	1	Ends-S	0.01	
Persimmon	Newzealand	1	1	Permethrin	0.03	5.0 ¹⁾
Strawberry	Newzealand	1	1	Dicofol	0.03	3.0 ¹⁾
				Captan	1.5	20 ²⁾
				Iprodione	0.18	20 ¹⁾ , 10 ²⁾
				Captan	0.22	20 ²⁾
Blueberry	Canada	1	1	Captan	0.22	20 ²⁾
Darksweetcherry	USA	1	1	Captan	0.02	
				Iprodione	0.03	10 ¹⁾ , 2 ²⁾
				NAC	0.09	10 ²⁾
Litchi						
(whole)	China	1	1	Fenvalerate	0.01	3.0 ¹⁾
				Permethrin	0.08	5.0 ¹⁾
Longan	China	1	1	Fenpropathrin	0.06	
(Ryugan)						
Raspberry	Canada	2	2	Captan	1.5, 1.0	
Vegetables						
Bloccoli	Australia	1	1	Ends-1	0.03	
				Ends-2	0.03	
				Ends-S	0.05	
Ohba	China	1	1	Cyhalothrin	0.03	0.5 ¹⁾
				TPN	2.1	
Okura	Tailand	2	1	NAC	0.08	10 ²⁾
Zukkini	Belgium	1	1	Dieldrin	0.01	
Tea leaves						
Black Tea	India	3	2	Ends-1	0.03	30 ²⁾
				Dicofol	0.12	3.0 ¹⁾ , 5 ²⁾
Mushrooms						
Matsutake	Canada	1	1	Pipero.but	0.02	

1) tolerance for pesticide residue in Japan

2) CODEX maximum residue limits for pesticides

3) tolerance in each country

出された。

シハロトリンは我が国で残留基準が設定されているが、1作物(大葉)1.3%から0.03 ppm検出され、基準値0.5 ppmの1/10以下であった。

ディルドリンは1作物(ズッキーニ)(1.3%)から0.01 ppm検出された。ズッキーニには基準が設定されていないが、同じウリ科のきゅうりの残留基準値0.02 ppmの1/2であった。

エンドスルファンは1作物(ブロッコリー)(1.3%)から0.03~0.05 ppm検出された。この農薬に対する残留基準は設定されていないが、我が国では登録保留基準でエンドスルファン-及び-, エンドスルファンスルファートの合計値として0.5 ppmが設定されているが、その約1/5であった。

NACは1作物(オクラ)(1.3%)から0.08 ppm検出された。検出されたオクラには残留基準が設定されていないが、他の作物に設定されている基準値1.0 ppmの1/10以下であった。

(4)茶葉類

茶葉類では、1種5作物中2作物(40%)から有機塩素系殺虫剤であるジコホール及びエンドスルファンが0.03~0.12 ppm検出された。我が国におけるこれら農薬の茶に対する残留基準は、ジコホールに不発酵茶の茶湯の基準として、3.0 ppmと設定されている。しかし、今回は茶葉を直接測定しており、また、検出された紅茶は発酵茶であることから、この基準は適用されないものの、残留量はその基準値の1/25であった。

ジコホールはDDT類の分解過程で生成される代謝物の一つでもあり²³⁾、DDTは現在登録が失効しているが、難分解性のため消失には長時間を要し、環境中に長く残留する。また、原産国でのDDT又はジコホールの使用実態が明らかでないことから、検出したもの全てがジコホールを使用したものか、DDTの分解によるかは不明である。

エンドスルファンは0.03 ppm検出されたが、茶湯として測定時に設定されている登録保留基準値以内であった。

(5)穀類, 種実類, 豆類及びキノコ類

穀類6種17作物, 種実類7種12作物, 豆類7種15作物及びキノコ類2種7作物のうち, キノコ類1種(まつたけ)1作物から, ピレスロイド系農薬(殺虫剤)の共力剤であ

るピペロニルブトキシドが0.02 ppm検出された。まつたけは人工栽培ができず、自然に発生するものを採取していることから、農薬が使用されたとは考えにくく、他の作物に使用したものが付着したと思われる。

2. 地域別による比較

輸入農産物の原産国を5地域に分類し、地域別に農薬の検出状況をまとめ、Table 5に示した。

農薬の検出率は、アフリカ産が83%と最も高く、次いでアメリカ産、オセアニア産、アジア産、ヨーロッパ産の順であった。アフリカ産の検出率が高かった原因は検査作物数が6作物と少なく、また、そのうち5作物が柑橘類であったため、ポストハーベスト使用された農薬が検出されたことによると考える。

同様にアメリカ産及びアジア産の検出率も柑橘類のポストハーベスト使用農薬の検出により高まったと考えられた。

オセアニア産からの有機塩素系農薬の検出は、多くが柑橘類を除く果実に由来したものであると考える。有機塩素系、ベンズイミダゾール系以外の農薬については、全体的に地域による違いはあまり見られず、輸入される農作物の種類に由来する傾向が認められた。地域差は平成5年度¹²⁾以降大きな違いはみられなくなった。これは農作物ごとに適用農薬を変えるなど先進国の技術が導入されたことによるとも考えられる。

まとめ

2000年4月から2001年3月に都内の市場等で購入した輸入生鮮農作物等85種224作物について、有機塩素系農薬、カーバメイト系農薬及びピレスロイド系やベンズイミダゾール系などのその他の農薬について残留実態調査を行った。

1. 農作物中の農薬残留実態

有機塩素系農薬では、5種の殺虫剤(ジコホール, エンドスルファン-, エンドスルファン-, エンドスルファンスルファート及びディルドリン)が0.01~0.12 ppm, 3種の殺菌剤(TPN, イプロジオン及びキャプタン)が0.01~2.1 ppm検出された。

カーバメイト系農薬は、2種の殺虫剤(NAC及びメソミル)が0.02~0.09 ppm検出された。

Table 5. Influence of Original Country on the Pesticide Residues in Agricultural Commodities

Area	No. of sample	No. of positive sample						Total	Detected rate(%)
		Organochlorine		Carbamate	Others				
		Insecticide	Fungicide	Insecticide	Insecticide	Fungicide	Herbicide		
America	102	1 (3) ¹⁾	5 (3)	1 (1)	1 (1)	29 (3)	6 (1)	27 (12)	26
Asia	67	2 (2)	1 (1)	2 (2)	4 (4)	5 (2)	0	11 (11)	16
Oceania	28	3 (2)	5 (3)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	0	7 (9)	25
Europe	21	1 (1)	0	0	0	0	0	1 (1)	5
Africa	6	0	0	0	0	6 (2)	3 (1)	5 (3)	83
Total	224	7 (5)	11 (3)	4 (2)	6 (5)	42 (3)	9 (1)	51 (19)	23

1) Values in parentheses indicate number of detected pesticides.

その他の農薬では、3種の殺菌剤（イマザリル、TBZ及びOPP）が痕跡～6.5 ppm，1種の除草剤（2,4-D）が0.01～0.15 ppm，4種の殺虫剤（シハロトリン、フェンバレート、フェンプロパトリン及びペルメトリン）が0.01～0.08 ppm及びピレスロイド系農薬の共力剤（ピペロニルブトキシド）が0.02 ppm検出された。

2. 地域別による比較

検出された農薬の種類に地域による差はほとんどなく、輸入される農作物の種類に由来する傾向が認められた。

本調査は東京都衛生局食品保健課及び食品環境指導センターと協力して行ったものである。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局検疫所業務管理室輸入食品監視情報検討会，厚生省輸入食品衛生監視員協議会編：輸入食品1989 統計に見る食品輸入実態，1990，(社)日本食品衛生協会，東京。
- 2) 1997年度（平成9年）輸入青果物統計資料（バナナ・シトラス・パイナップルその他），1998，(社)日本青果物輸入安全推進協会，東京。
- 3) 1998年度（平成10年）輸入青果物統計資料（バナナ・シトラス・パイナップルその他），1999，(社)日本青果物輸入安全推進協会，東京。
- 4) 東京都中央卸売市場業務普及課編：平成4年東京都中央卸売市場年報農産物編，1992，東京都，東京。
- 5) 永山敏廣，田村行弘，真木俊夫他：東京衛研年報，34, 165-170, 1983。
- 6) 永山敏廣，観 公子，田村行弘他：東京衛研年報，35, 210-218, 1984。
- 7) 永山敏廣，真木俊夫，観 公子他：食衛誌，30, 438-443, 1989。
- 8) 永山敏廣，真木俊夫，川合由華他：東京衛研年報，41, 125-132, 1990。
- 9) 永山敏廣，小林麻紀，塩田寛子他：東京衛研年報，42, 134-140, 1991。
- 10) 塩田寛子，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，43, 130-136, 1992。
- 11) 小林麻紀，永山敏廣，塩田寛子他：東京衛研年報，44, 155-161, 1993。
- 12) 塩田寛子，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，45, 98-104, 1994。
- 13) 小林麻紀，永山敏廣，伊藤正子他：東京衛研年報，46, 127-133, 1995。
- 14) 伊藤正子，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，47, 141-147, 1996。
- 15) 橋本常生，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，48, 163-169, 1997。
- 16) 伊藤正子，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，49, 101-108, 1998。
- 17) 小林麻紀，永山敏廣，高野伊知郎他：東京衛研年報，50, 151-157, 1999。
- 18) 伊藤正子，永山敏廣，高野伊知郎他：東京衛研年報，51, 111-117, 2000。
- 19) 後藤真康，加藤誠哉編著：残留農薬分析法，1980，ソフトサイエンス社，東京。
- 20) 後藤真康，加藤誠哉編著：残留農薬分析法，1987，ソフトサイエンス社，東京。
- 21) 永山敏廣，小林麻紀，塩田寛子他：食衛誌，36, 383-392, 1995。
- 22) Nagayama, T., Kikugawa, K.: Jpn. J. Toxicol. Environ. Health, 38, 78-83, 1992。
- 23) 湯嶋健，桐谷圭治，金沢純：生態系と農薬，現代科学選書，63-64, 1974，(株)岩波書店，東京。