

## 輸入農産物中の残留農薬実態調査（有機リン系農薬及び含窒素系農薬） 平成12年度

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

### Survey of Pesticide Residues in Imported Crops (Organophosphorus and organonitrogen pesticides) -Apr.2000 - Mar.2001-

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

Organophosphorus and organonitrogen pesticide residues in 224 imported crops were investigated. In 18 types of crops, residues of 8 organophosphorus insecticides and 7 organonitrogen fungicides, 1 organonitrogen insecticide, and 1 organonitrogen herbicide were detected. Concentrations of organophosphorus insecticides (chlorpyrifos, ethion, malathion, etc.) and organonitrogen fungicides (bitertanol, triadimefon, etc.), insecticide (pyridaben), herbicide (simazine) were between a trace and 2.0 ppm in 15 crops and a trace and 1.6 ppm in 11 crops, respectively.

Twelve pesticides detected in 18 types of crops are regulated by the in tolerance for pesticide residues by the Japanese Food Sanitation Law. Parathion, which has been designated as a specified poisonous substance in Japan, was detected in celeriac and blackcurrant imported from Holland.

Residues of these pesticides were at levels lower than the tolerance for pesticide residues, the CODEX maximum residue limits for pesticides or the tolerance in each country, except simazine, the concentration of which was 1.6 ppm in blueberry produced in USA.

**Keywords:** 残留農薬 pesticide residues, 輸入農産物 imported crops, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, 含窒素系農薬 organonitrogen pesticides, 収穫後使用 postharvest application

### 緒 言

近年、輸入農産物とくに生鮮野菜の輸入量の伸びが著しく、ねぎ等の一部農作物についてはセーフガード暫定措置が執られるなど、輸入農産物が大量に流通するようになった。また消費者は食の安全性、特に農薬の残留に大きな関心を持っており、輸入農産物については諸外国の農薬使用状況が明らかになっていないことなどから、不安を訴える声も聞かれる。そこで、著者らは昭和57年度より種々の輸入農産物中の残留農薬実態調査を実施し<sup>1-14)</sup>、食の安全性確保に関する継続的な取り組みを行ってきた。本稿では平成12年度に実施した有機リン系農薬及び含窒素系農薬の調査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

た輸入果実・野菜類及び穀類等81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。

#### 2. 調査対象農薬

我が国において食品衛生法による残留農薬基準のある農薬及びそれぞれの原産地域において残留基準値が設定されている農薬などから、有機リン系41種類及び含窒素系26種類の計67種類を選び、調査した (Table 2)。

#### 3. 装置

(1)ガスクロマトグラフ：(株)島津製作所製GC-14BP (検出器：FPD及びFTD)

(2)キャピラリーガスクロマトグラフ：Varian Associates Inc.製3400 (検出器：FPD), HNU<sup>®</sup>-Nordion社製MICROMAT HRGC-412 (検出器：ATD), (株)島津製作所製GC-17A (検出器：FTD)

(3)ガスクロマトグラフ 質量分析計：Finnigan Mat社製Tracker<sup>TM</sup> System, GCQ<sup>TM</sup> System, Hewlett Packard

\* 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. The List of Investigated Imported Crops

Commodities		
Vegetables	Arrowhead [KUWAI](1) <sup>1)</sup> , Asparagus <sup>2)</sup> (7), Baby carrot <sup>2)</sup> (1), Baby corn(2), Bamboo sprout[TAKENOKO](1), Broccoli <sup>2)</sup> (8), Brussels sprouts[MEKYABETSU] <sup>2)</sup> (1), Carrot(1), Celery(1), Celery(2), Cherry tomato(1), Chicory(2), Chinese pea[SAYAENDO](3), Garlic[NINNIKU](6), Garlic(stem)[NINNIKUNOKUKI] <sup>2)</sup> (3), Ginger [SYOGA](3), Green peas[GURINPISU] <sup>2)</sup> (1), Green soybean[EDAMAME](1), Leek[RIKI](1), Okura(2), Onion [TAMANEGI](2), Perilla [OHBA](1), Pimento [PIMAN](6), Pumpkin[KABOCHA](2), Shallot [ESYAROTTO](4), String bean [SAYAINGEN](1), Summer squash [ZUKKINI] <sup>2)</sup> (1), Sweet corn <sup>2)</sup> (3), Taro [SATOIMO] <sup>2)</sup> (2), Treviso(3), Welsh onion[NAGANEKI](2)	31 species 75 crops
Fruits		
Citrus <sup>3)</sup>	Grapefruit <sup>3)</sup> (8), Lemon <sup>3)</sup> (8), Orange <sup>3)</sup> (8), Sweetie <sup>3)</sup> (4)	4 species 28 crops
Others	Aplicot <sup>2)</sup> (1), Avocado <sup>3)</sup> (6), Banana <sup>3)</sup> (7), Blackberry <sup>2)</sup> (1), Blackcurrant <sup>2)</sup> (1), Blueberry <sup>2)</sup> (4), Cherry(1), Cranberry(1), Darksweetcherry <sup>2)</sup> (1), Grape(5), Kiwifruit <sup>3)</sup> (7), Litchi <sup>2)</sup> <sup>3)</sup> (4), Longan [RYUGAN] <sup>2)</sup> (1), Mango <sup>3)</sup> (3), Melon <sup>3)</sup> (5), Papaya <sup>3)</sup> (2), Persimmon [KAKI] <sup>3)</sup> (1), Pineapple <sup>3)</sup> (3), Pomegranate[ZAKURO] <sup>3)</sup> (2), Rambutan <sup>3)</sup> (1), Raspberry <sup>2)</sup> (5), Redcurrant <sup>2)</sup> (1), Strawberry [ICHIGO] <sup>2)</sup> (2)	23 species 65 crops
Beans	Coffee bean(5), Soybean[DAIZU](4), Other beans <sup>4)</sup> (6)	7 species 15 crops
Mushrooms	Matsutake fungus[MATSUTAKE](3), Shiitake fungus[SHIITAKE](4)	2 species 7 crops
Nuts	Almond(3), Cashew nut(2), Chestnut[AMAGURI](1), Hezel nut(1), Macadamia nut(2), Pistachio nut(2), Wal nut(1)	7 species 12 crops
Cereals	Buckwheat[GENSOBA](3), Corn(2), Corngrits(2), Corn starch(1), Flour[KOMUGIKO](5), Malt[BAKUGA](4)	6 species 17 crops
Tea	Tea(5)	1 species 5 crops
		Total 81 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.

4) Other beans have 5 kinds of bean.

社製 HP5973

(4)高速液体クロマトグラフ：(株)島津製作所製LC-6AD

(5)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245号(平成10年10月12日), 厚生省告示第237号(平成11年11月22日), 残留農薬分析法<sup>15)</sup>, 増補残留農薬分析法<sup>16)</sup>, 田村らの方法<sup>17)</sup>に準じた。

### 結果及び考察

#### 1. 農薬残留実態

輸入農産物81種224作物中18種(検出率22%, 以下同様)22作物(10%)から17種類の有機リン系あるいは含窒素系農薬が痕跡(0.01 ppm未満)~2.0 ppm検出された。

##### (1)果実類

果実類のうち農薬が検出された試料についてまとめ, Table 3に示した。

柑橘類は4種28作物中4種(100%)6作物(21%)から3種類の有機リン系農薬(殺虫剤のクロルピリホス, エ

チオン及びダイアジノン)が0.01~0.24 ppm検出された。検出された農薬は例年当該果実より検出されている農薬であり, 検出濃度及び検出頻度に大きな変化はなかった。また, 農薬はいずれも全果から検出され, 可食部である果肉からは検出されなかった。

柑橘類を除く23種65作物中8種(35%)10作物(15%)から6種類の有機リン系農薬(殺虫剤のパラチオン, ジメトエート, マラチオン, ダイアジノン, フェンチオン及びピリミホスメチル), 5種類の含窒素系農薬(殺菌剤のピテルタノール, トリアジメホン, トリアジメノール, テブコナゾール, トリルフルアニド及び除草剤のシマジン)が痕跡~1.6 ppm検出された。

バナナからのピテルタノール, パイナップルからのトリアジメホンとトリアジメノールなど特定の作物から特定の農薬が検出される傾向が指摘されており<sup>14)</sup>, 今年度の調査でも同様な傾向が認められた。しかし, 例年バナナからの検出率が高いクロルピリホスは検出されなかった。同様にバナナからの検出率が高いことで知られているピテルタノ

Table 2 . The List of Surveyed Pesticide

Organophosphorus pesticide<sup>(41)</sup>

azinphos-methyl, bromophos-ethyl, butamifos, cadusafos, chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, chlorfenvinphos(CVP-E,Z), demeton-O, demeton-S, diazinon, dioxathion, dichlorvos(DDVP), dimethoate, edifenphos(EDDP), EPN, ethion, ethoprophos, etrimfos, fenclorphos, fenitrothion(MEP), fensulfothion, fenthion(MPP), fosthiazate, isofenphos, malathion, mecarbam, methidathion(DMTP), parathion, parathion-methyl, phenthoate(PAP), phosalone, pirimiphos-methyl, phosmet(PMP), prothiofos, pyraclofos, quinalphos, terbufos, tetrachlorvinphos(CVMP), thiometon, tolclophos-methyl, trichlorfon(DEP)

Organonitrogen pesticide<sup>(26)</sup>

bitertanol, cyproconazole, difenoconazole, esprocarb, fenarimol, flusilazole, flutolanil, hexaconazole, mefenacet, mepronil, metalaxyl, metribuzin, myclobutanil, pacrobutrazol, penconazole, pendimethalin, pretilachlor, propiconazole, pyridaben, simazine, tebuconazole, tebufenpyrad, thifluzamide, tolylfluanid, triadimefon, triadimenol

Total 67 kinds

1) Values in parentheses indicate the number of individual pesticide.

ールは、平成5及び6年の調査で80%近い検出率であったのに対し、近年の検出率は10~30%と減少している。他の殺菌剤が使用されている可能性もあり、今後農薬残留状況の推移を調査していく必要がある。また、例年ライチからの検出例が認められているパラチオンは今回、オランダ産ブラックカラントから検出された。今年度の調査でテブコナゾール、トリルフルアニド及びシマジンが初めて検出され、このうちアメリカ産ブルーベリーから検出されたシマジンは1.6 ppmと比較的高い残留量であった。この農薬の我が国での残留基準値は設定されていないが、アメリカでの残留農薬基準値の6.4倍であった。このように基準値を超えたものは、不適切な方法で農薬が使用されたと推察され、使用方法の厳守が望まれる。

## (2)野菜類

野菜類について農薬が検出されたものをまとめ、Table 4に示した。31種75作物中6種(19%)6作物(8%)から3種類の有機リン系農薬(殺虫剤のパラチオン、ジメトエート、クロルピリホス)、5種類の含窒素系農薬(殺菌剤のトリアジメノール、ピテルタノール、ミクロブタニル、メタラキシル及び殺虫剤のピリダベン)が0.01~2.0 ppm検出された。このうちメタラキシル及びピリダベンは今年度の調査で初めて検出された。

アラブ首長国連邦産サイインゲンから検出されたクロルピリホスの残留量は残留農薬基準値と同一であった。さらにジメトエートも検出され、2.0 ppmと比較的高い残留量であった。クロルピリホス、ジメトエートのADI(一日許容摂取量)は共に0.01 mg/kg体重/日であり、さらに通常

加熱調理して喫食されることなどから推察して、継続して大量に摂取し続けなければ健康上特に問題はないと考えられる。また、パラチオンがセルリアックから検出され、前述のブラックカラントと同様、原産国はオランダであった。この農薬は我が国では特定毒物に指定され、農作物への使用が認められていないが、オランダでは一部の農作物に使用されていると推察された。このように輸入農産物から我が国では使用が認められていない農薬が検出されることがあるため、諸外国の農薬使用実態に関する情報を収集し、調査していく必要があると考える。

## (3)豆類、キノコ類、種実類、茶類及び穀類

豆類、キノコ類、種実類、茶類及び穀類の23種59作物について調査した結果、いずれからも有機リン系及び含窒素系農薬は検出されなかった。

## 2. 地域別による比較

輸入農産物の原産国を前報<sup>14)</sup>と同様に5地域に分類し、地域別に有機リン系及び含窒素系農薬の検出状況をまとめ、Table 5に示した。アフリカ地域からはこれら農薬は検出されず、その他の地域での検出率はいずれも10%前後で大きな差は認められなかった。アフリカ地域原産の調査対象農作物6検体のうち、5検体は柑橘類であったが、他地域原産の柑橘類で検出頻度の高いクロルピリホスなどは検出されなかった。過去の調査においてもアフリカ地域原産の柑橘類からこれら農薬の検出例がなかったことから、農薬の種類や使用方法が他の地域と異なっていると推察された。

## 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産物等81種224作物について、有機リン系農薬及び含窒素系農薬の残留実態調査を行った。

有機リン系農薬は8種類の殺虫剤(クロルピリホス、エチオン、マラチオンなど)が15作物から痕跡~2.0 ppm検出された。

含窒素系農薬では7種類の殺菌剤(ピテルタノール、トリアジメホンなど)、1種類の殺虫剤(ピリダベン)及び1種類の除草剤(シマジン)が11作物から痕跡~1.6 ppm検出された。

我が国の食品衛生法で残留農薬基準値が設定されている農薬(クロルピリホス、ピリミホスメチルなど)12種類が18種(22%)20作物(9%)から検出された。いずれも基準値以内であったが、特定毒物であるパラチオンが本年度も微量ながら一部の農作物から検出された。一方、我が国の残留農薬基準値が設定されていない農薬(エチオン、シマジンなど)5種類が5種(6%)5作物(2%)から検出され、このうちアメリカ産ブルーベリーから検出されたシマジンはアメリカの残留農薬基準値を超えて検出された。

また、原産地域別にこれら農薬の検出状況を比較すると、アフリカ地域原産の作物からは検出されず、他地域原産の

Table 3 . Pesticide Residues in Fruits

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	Tolerance (ppm)
Citrus						
Grapefruits (whole)	USA	6	2	Chlorpyrifos Ethion	0.01 0.08	0.3 <sup>1)</sup> , 1 <sup>2)</sup> , 1.0 <sup>3)</sup> 5 <sup>2)</sup> , 2.0 <sup>3)</sup>
Lemon (whole)	USA	7	2	Chlorpyrifos Diazinon	0.04 0.06	0.3 <sup>1)</sup> , 0.3 <sup>2)</sup> , 1.0 <sup>3)</sup>
Orange (whole)	USA	5	1	Chlorpyrifos	0.24	0.3 <sup>1)</sup> , 1 <sup>2)</sup> , 1.0 <sup>3)</sup>
Sweetie (whole)	Israel	4	1	Chlorpyrifos	0.04	0.3 <sup>1)</sup> , 1 <sup>2)</sup>
Others						
Banana (whole)	Philippines	2	2	Bitertanol	0.01, 0.09	0.5 <sup>1)</sup> , 0.5 <sup>2)</sup>
Blackcurrant	Holland	1	1	Parathion Tolylfluanid	0.03 0.20	5 <sup>2)</sup>
Blueberry	Australia	1	1	Dimethoate Malathion	0.02 0.07	0.5 <sup>1)</sup> , 0.5 <sup>2)</sup>
	USA	2	1	Simazine	1.6	0.25 <sup>3)</sup>
Darksweetcherry	USA	1	1	Tebuconazole	0.09	4.0 <sup>3)</sup>
Kiwifruit (whole)	New Zealand	6	1	Diazinon	Tr <sup>4)</sup>	0.2 <sup>2)</sup> , 0.5 <sup>3)</sup>
Mango (whole)	Australia	1	1	Dimethoate Fenthion	0.03 0.02	5 <sup>3)</sup> 5 <sup>3)</sup>
Persimmon (whole)	New Zealand	2	1	Pirimiphos-methyl	0.04	1.0 <sup>1)</sup> , 0.5 <sup>3)</sup>
Pineapple (whole)	Philippines	3	1	Triadimefon Triadimenol	0.01 Tr <sup>4)</sup>	2 <sup>2)</sup> 1 <sup>2)</sup>

1 ) tolerance for pesticide residue in Japan

2 ) Codex maximum residue limits for pesticides

3 ) tolerance in each country

4 ) Tr : below 0.01 ppm

Table 4 . Pesticide Residues in Vegetables

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	Tolerance (ppm)
Celeriac	Holland	1	1	Parathion	0.11	
Chinese pea	China	3	1	Triadimenol	0.01	0.1 <sup>2)</sup>
Green soybeans	Taiwan	1	1	Chlorpyrifos	0.07	0.1 <sup>1)</sup>
Perilla	China	1	1	Pyridaben	0.03	3.0 <sup>1)</sup>
Pimento	Holland	5	1	Bitertanol Chlorpyrifos Myclobutanil	0.02 0.34 0.19	0.5 <sup>1)</sup> 1.0 <sup>1)</sup>
String bean	United Arab Emirates	1	1	Chlorpyrifos Dimethoate Metalaxyl	0.21 2.0 0.02	0.2 <sup>1)</sup>

1 ) tolerance for pesticide residue in Japan

2 ) Codex maximum residue limits for pesticides

作物では、いずれも検出率は10%前後であった。

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) 永山敏廣, 田村行弘, 真木俊夫他: 東京衛研年報, 34, 165-170, 1983.
- 2) 永山敏廣, 観公子, 田村行弘他: 東京衛研年報, 35, 210-218, 1984.
- 3) 永山敏廣, 真木俊夫, 観公子他: 食衛誌, 30, 438-443, 1989.
- 4) 永山敏廣, 真木俊夫, 川合由華他: 東京衛研年報, 41, 125-132, 1990.

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

Area	No. of samples	No. of positive samples				Total	Detected rate(%)
		Organophosphorus		Organonitrogen			
		Insecticide	Insecticides	Fungicide	Herbicides		
America	102	5(3) <sup>1)</sup>	0	1(1)	1(1)	7(5)	7
Asia	67	3(2)	1(1)	4(4)	0	8(7)	12
Oceania	28	4(5)	0	0	0	4(5)	14
Europe	21	3(2)	0	2(3)	0	3(5)	14
Africa	6	0	0	0	0	0	0
Total	224	15(8)	1(1)	7(7)	1(1)	22(17)	10

1) Values in parentheses indicate number of detected pesticides.

- 5) 永山敏廣, 小林麻紀, 塩田寛子他: 東京衛研年報, 42, 134-140, 1991.
- 6) 塩田寛子, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 43, 130-136, 1992.
- 7) 小林麻紀, 永山敏廣, 塩田寛子他: 東京衛研年報, 44, 155-161, 1993.
- 8) 塩田寛子, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 45, 98-104, 1994.
- 9) 小林麻紀, 永山敏廣, 伊藤正子他: 東京衛研年報, 46, 127-133, 1995.
- 10) 伊藤正子, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 47, 141-147, 1996.
- 11) 橋本常生, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 48, 163-169, 1997.
- 12) 田村康宏, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 49, 95-100, 1998.
- 13) 高野伊知郎, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 50, 145-150, 1999.
- 14) 高野伊知郎, 永山敏廣, 小林麻紀他: 東京衛研年報, 51, 118-123, 2000.
- 15) 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.
- 16) 後藤真康, 加藤誠哉編著: 増補残留農薬分析法, 1987, ソフトサイエンス社, 東京.
- 17) 田村康宏, 永山敏廣, 小林麻紀他: 食衛誌, 39, 225-232, 1998.