

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18年度—

富澤早苗, 高野伊知郎, 小林麻紀, 田村康宏,
立石恭也, 酒井奈穂子, 上條恭子, 井部明広

Survey of Pesticide Residues in Imported Crops
(Organophosphorus and organonitrogen pesticides)
(Apr. 2006 - Mar. 2007)

Sanae TOMIZAWA, Ichiro TAKANO, Maki KOBAYASHI, Yasuhiro TAMURA,
Yukinari TATEISHI, Naoko SAKAI, Kyoko KAMIJO and Akihiro IBE

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18年度*—

富澤 早苗**, 高野 伊知郎**, 小林 麻紀**, 田村 康宏**,
立石 恭也**, 酒井 奈穂子**, 上條 恭子**, 井部 明広***

Survey of Pesticide Residues in Imported Crops (Organophosphorus and organonitrogen pesticides) (Apr. 2006 - Mar. 2007)

Sanae TOMIZAWA**, Ichiro TAKANO**, Maki KOBAYASHI**, Yasuhiro TAMURA**,
Yukinari TATEISHI**, Naoko SAKAI**, Kyoko KAMIJO** and Akihiro IBE***

Organophosphorus and organonitrogen pesticide residues in 278 samples of 74 imported crops on the Tokyo market in fiscal 2006 were investigated. Forteen kinds of organophosphorus insecticides were detected in 28 samples of 17 species, 3 kinds of organonitrogen insecticides, 13 kinds of organonitrogen fungicides, 2 kinds of organonitrogen herbicide were detected in 27 crops of 12 species. Their concentrations were between trace levels (tr.: 0.005 - 0.01 ppm) and 0.34 ppm. Residues of these pesticides were at the levels lower than Japanese maximum residue limits (MRLs) and the uniform limit.

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, 殺虫剤 insecticides, 殺菌剤 fungicides, 除草剤 herbicides

はじめに

平成18年度は食品の新たな残留農薬基準であるポジティブリスト制度施行以後初めての残留農薬実態調査であった。平成18年5月29日の施行翌月中国産未成熟えんどうから一律基準違反が発覚したことを皮切りに、検疫所においてポジティブリスト制度導入後設定された暫定基準値（以後、暫定基準値）及び一律基準違反が相次いで発見された。制度導入後の検査強化による違反事例の増加は輸入農作物の残留農薬においてだけでなく、うなぎやエビといった魚介類から検出された動物用医薬品等食品全般に及んでいる¹⁾。わが国の食生活は輸入に大きく依存していることから、より一層の輸入食品の監視及び検査強化が求められている。

著者らは食の安全性確保への取り組みの一環として、昭和57年度より輸入農産物中の残留農薬実態調査を継続的にを行い、年度ごとに報告を行っている²⁾。

本稿では平成18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

平成18年4月から平成19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74種278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。チェリー、ベリー類、ぶどう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、有機リン系農薬（代謝物を含む）85種類、含窒素系農薬88種類の計173種類を調査した（Table 2）。原産地により測定農薬を選択して調査した。

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: FTD, FPD, ECD), 島津製作所製GC-14BP (検出器: FTD及びFPD), Varian Associates Inc.製3400 (検出器: FPD), Agilent Technologies社製 5890 (検出器: NPD) 及び6890 (検出器: ECD)

* 平成17年度 東京都健安研セ年報, 57, 249-254, 2006

** 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

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

*** 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科

Table 1. The List of Investigated Imported Crops

Commodities	
Vegetables	Asparagus ¹ (14) ² , Baby Corn(3), Bamboo sprout[TAKENOKO] ¹ (2), Broccoli ¹ (6), Burdock [GOBOU](5), Carrot(4), Celery(2), Chicory(4), Field mustard[NANOHANNA] ¹ (1), Garbanzo [HIYOKOMAME] ^{1, 3} (1), Garden peas[GREEN PEAS, SAYAENDOU] ¹ (8), Garlic(4), Garlic stem [NINNIKUNOKUKI](10), Ginger(5), Jew's mallow[MOROHEIYA] ¹ (1), Komatsuna ¹ (2), Okra ¹ (7), Onion(1), Perilla[AOSHISO](1), Pumpkin(4), Qing gin cai [CHINGENSAI] ¹ (1), Shallot(2), Spinach[HORENSOU] ¹ (3), String peas[SAYAINGEN] ¹ (4), Sweet pepper[PIMAN, PAPURIKA] ¹ (10), Taro[SATOIMO] ¹ (2), Treviso(5), Welsh onion(4) 28 species 116 Crops
Fruits	
Citrus	Grapefruit ⁴ (15), Lemon ⁴ (8), Lime ⁴ (2), Orange ⁴ (7), Sweetie ⁴ (3) 5 species 35 Crops
Others	Avocado ^{1, 4} (9), Banana ⁴ (8), Blueberry ¹ (5), Cherimoya ⁴ (1), Cherry(3), Grape(4), Kiwano ⁴ (1), Kiwifruit ⁴ (6), Mango ⁴ (6), Melons ⁴ (2), Papaya ⁴ (4), Pineapple ⁴ (7), Pomegranate[ZAKURO] ⁴ (1), Raspberry ¹ (2), Strawberry ¹ (1) 15 species 60 Crops
Mushrooms	Matsutake fungus[MATSUTAKE](4), Shiitake fungus[SHIITAKE](4) 2 species 8 Crops
Cereals	Corn(1), Flour[KOMUGIKO](4), Rye(3) 3 species 8 Crops
Beans	Broad beans[SORAMAME](1), Coffee beans(6), Cow peas[SASAGE](1), Garbanzo [HIYOKOMAME](2), Green peas(1), Kidney beans[INGEN](2), Lentil peas[HIRAMAME](4), Soybeans(3) 8 species 20 Crops
Nuts	Almond(2), Cashew nut(2), Peanuts(2), Pine seed[MATSUNOMI](2), Pistachio nut(1), Poppy seed[KESHINOMI](1), Pumpkin seed(2), Sesame seeds(1), Sunflower seeds [HIMAWARINOTANE](1), Walnut[KURUMI](2) 10 species 16 Crops
Tea	Oolong tea(7), Puarl tea(1), Tea(7) 3 species 15 Crops
Total 74 species 278 Crops	

1) Include the cut or frozen commodity. 2) Values in parentheses indicate number of individual samples.

3) Soak and parboil 4) This sample was analyzed both whole and flesh.

Table 2. The List of Served Pesticides

Organophosphorus pesticides¹ (85)²
[Insecticide] acephate, azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos, bromophos-ethyl, cadusafos, α - β -chlorfenvinphos (CVP-E,-Z), chlorpyrifos, chlorpyrifos-oxon, chlorpyrifos-methyl, cyanofenphos(CYP), cyanophos(CYAP), demeton(O), demeton(S), demeton-S-methyl sulfone, dialifos(dialifol), diazinon, dichlofenthion(ECP), dichlorvos(DDVP), dimethoate, dimethylvinphos, dioxabenzofos(salithion), dioxathion, disulfoton(ethylthiometon), disulfoton-sulfone, EPBP, EPN, EPN-oxon, ethion, ethoprophos(mocap), etrimfos, fenchlorphos, fenamiphos, fenitrothion(MEP), fenthion(MPP), fenthion-sulfone(MPP-sulfone), fonofos, formothion, fosthiazate, heptenophos, isazophos, isocarbophos, isofenphos, isoxathion, leptophos, malathion, mecarbam, methacrifos, methamidophos, methidathion(DMTP), mevinphos(phosdrin), monocrotophos, naled(BRP), omethoate, oxydeprofos-sulfone, parathion, parathion-methyl, phenthoate(PAP), phorate, phosalone, phosfolan, phosphamidon, phosmet(PMP), piperophos, pirimiphos-methyl, propaphos, propaphos-sulfone, prothiofos, prothiofos-oxon, pyraclofos, pyridaphenthion, quinalphos, sulfotep, terbufos, tetrachlorvinphos(CVMP), thiometon, triazophos, trichlorfon(DEP), vamidothion
[Fungicide] edifenphos(EDDP), iprobenfos(IBP), tolchlorphos-methyl
[Herbicide] butamifos
Organonitrogen pesticides (88)
[Insecticide] acetamiprid, buprofezin, flucyprym, hexythiazox, pyridaben, pyrimidifen, pyriproxyfen, tebufenpyrad
[Fungicide] azaconazole, benalaxyl, bitertanol, boscalid, cyproconazole, cyprodinil, diclobutrazol, difenoconazole, epoxiconazole, fenamidone, fenarimol, fenbuconazole, fenoxanil, fluzinam, fludioxonil, flusilazole, flutolanil, flutriafol, hexaconazole, kresoxim-methyl, mepronil, metalaxyl, myclobutanil, nitrothal-isopropyl, oxadixyl, penconazole, prochloraz, propiconazole, pyrifenoxy, quinoxifen, tebuconazole, tetraconazole, thifluzamide, tolyfluanid, triadimefon, triadimenol, trifloxystrobin, triflumizole, pyrimethanil
[Herbicide] acetochlor, alachlor, benfluralin, benoxacor, bromacil, bromobutide, butachlor, butafenacil, cafenstrole, carfentrazone-ethyl, clomeprop, cloquintocet-mexyl, cyanazine, dichlobenil, diflufenican, dimethenamid, dithiopyr, ethalfluralin, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, mefenacet, mefenpyr diethyl, metolachlor, metribuzin, naproanilide, norflurazon, oxadiazon, pendimethalin, picolinafen, pretilachlor, propachlor, propanil, propazine, propyzamide, pyraflufen-ethyl, simazine, terbacil, thienylchlor, thiazopyr, trifluralin
[Plant growth regulator] paclobutrazol
Total 173 kinds

1) Include metabolites 2) Values in parentheses indicate the number of individual pesticide.

2) ガスクロマトグラフ - 質量分析計 Agilent Technologies社製 6890N/5973

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³⁾などを用いた。なお検出限界は0.005 ppm，定量限界は0.01 ppmとした。

結果及び考察

輸入農産物74種278作物中22種48作物（検出率：17%，以下同様）から14種類の有機リン系殺虫剤，含窒素系農薬（殺虫剤3種類，殺菌剤13種類，除草剤2種類）が検出された。農薬を検出した作物の調査結果をTable 3及びTable 4に示した。

1. 有機リン系農薬

野菜類5種，果実類8種，茶類1種，穀類，豆類，種実類各1種，計17種28作物（10%）から14種類の殺虫剤（クロルピリホス，ダイアジノン，ジメトエート，フェニトロチオン，フェンチオン，フェンチオンスルホン，マラチオン，メタミドホス，メチダチオン，オメトエート，フェントエート，ホレート，プロフェノホス，プロチオホス）が痕跡（0.005 ppm以上0.01 ppm未満）～0.34 ppm検出された。果実から検出された農薬は全て全果からであり，果肉からは検出しなかった。

最も多く検出された有機リン系農薬は例年同様クロルピリホスであり，有機リン系農薬が検出された28作物中15作物（54%）から検出された。中国産冷凍こまつな，メキシコ産かぼちゃ，インド産カシューナッツ及び中国産ウーロン茶葉各1作物から痕跡程度，台湾産ウーロン茶葉1作物から0.06 ppm，アメリカ産及びチリ産柑橘類6作物からは0.01～0.10 ppm，フィリピン産バナナ2作物から痕跡～0.02 ppm，チリ産ぶどう2作物から0.04，0.05 ppm検出された。野菜・果実・種実類・茶葉と検出範囲は多岐にわたっていた。

ダイアジノンがキウィーの全果から痕跡程度検出された。ダイアジノンは例年キウィーから検出されているが，検出は全果からであり残留基準値適用部位である果肉からの検出は見られていない²⁾。

ジメトエートがオーストラリア産ブルーベリーから0.23 ppm検出された。ジメトエートはブルーベリーから過去の調査でも1年に1作物程度の頻度で検出されていたが，これまで残留基準値が設定されておらず，その検出量は原産国の残留基準値5.00 ppm以下であった。

フェニトロチオン，フェンチオンスルホン，フェントエートはいずれもフィリピン産マンゴー1作物から検出された。フェンチオンスルホンはフェンチオンの代謝物であるが，当該作物からフェンチオン原体の検出は見られなかった。また，台湾産マンゴー1作物からはフェンチオン原体が痕跡程度検出された。

マラチオンはセロリ，ライ麦粉，ささげの多種の作物か

ら痕跡～0.03 ppm検出されたが，果実類からは検出されなかった。

メチダチオンは柑橘類から例年検出されているが，これまで残留基準値が設定されていなかった。今年度は南アフリカ産のグレープフルーツから検出され，検出量は暫定基準値5 ppm以下であった。その他に南アフリカ産柑橘類からはプロフェノホス0.02 ppm，プロチオホスが痕跡程度検出されたが，これらがこれまでの調査で柑橘類から検出されたことはない。南アフリカはアメリカ，チリ等北南米諸国に並び柑橘類の輸入総額が上位3位内に入っており⁴⁾近年検査を行う機会が増加している。今年度の検査結果からアメリカと南アフリカでは柑橘類への農薬使用状況に違いがあることが推察された。

中国産の未成熟えんどう1作物からメタミドホス0.09 ppm及びオメトエート0.02 ppmが検出された。それぞれアセフェート及びジメトエートの代謝物であるが，原体が検出されなかったためこれらが農薬として使用されたものと考えられた。これら水溶性有機リン系農薬はアジア産野菜及び果実から例年検出されているが，平成13年度の調査開始以来平成14年をピークに検出率は減少傾向にある。

ホレートが中国産ごぼうから残留基準値0.3 ppmに対し0.34 ppmが検出され，残留基準値と同レベルであった。ホレートは原産国の残留基準では野菜から検出不可となっている農薬である⁶⁾。水溶液中で光により半減期DT₅₀ 1.1 dayの早さで分解してゆくことから考えると⁵⁾，ごぼうの生産段階でホレートが使用されていたことが疑われた。

2. 含窒素系農薬

野菜類5種，果実類4種，茶類1種，計12種27作物（10%）から3種類の殺虫剤（ブプロフェジン，ピリダベン，ピリプロキシフェン），13種類の殺菌剤（ボスカリド，シプロジニル，フルシラゾール，クレソキシムメチル，メタラキシル，ミクロブタニル，プロピコナゾール，ピリメタニル，キノキシフェン，トリアジメホン，トリアジメノール，トリフロキシストロビン，トリフルミゾール），2種類の除草剤（シマジン，トリフルラリン）が痕跡～0.20 ppm検出された。果実から検出された農薬は全て全果からであり，果肉からは検出しなかった。

殺虫剤のブプロフェジンがアメリカ産ぶどう1作物から痕跡程度，中国産ウーロン茶葉2作物から痕跡～0.08 ppm検出された。今回茶葉から検出されたブプロフェジンは，今年度より調査対象とした農薬であった。

殺菌剤のボスカリドがアメリカ産ぶどう2作物から痕跡～0.06 ppm，シプロジニルがアメリカ産及びチリ産ぶどう4作物から痕跡～0.20 ppm検出された。検査を行った全てのぶどうからシプロジニルが検出された。ぶどうからはいずれも2種類以上の農薬が検出された。

殺虫剤ピリプロキシフェンが南アフリカ産グレープフルーツ1作物から0.03 ppm，アメリカ産オレンジ1作物から0.02 ppm検出された。この同じアメリカ産オレンジからは

Table 3. Pesticide Residues in Vegetables, Cereals, Beans, Nuts and Tea

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue (ppm)	MRLs ¹⁾ (ppm)	
						Japan	Others ²⁾
Vegetables							
Burdock	China	5	1	Phorate	0.34	0.3	ND
Carrot	China	4	1	Trifluralin	0.02	1	
Celery	USA	2	1	Malathion	Tr ³⁾	2.0	8
Komatsuna	China	2	1	Chlorpyrifos	Tr	1	
				Metalaxyl	0.03	2	0.5
Perilla	China	1	1	Kresoxim-methyl	0.06	30	
Garden peas	China	7	3	Flusilazole	0.01	0.01 ⁴⁾	
				Methamidophos	0.09	0.5	
				Myclobutanil	0.02	1.0	
				Omethoate	0.02	2	
				Pyrimethanil	0.02	0.3	
				Triadimenol	Tr	0.3	
Pumpkin	Mexico	2	1	Chlorpyrifos	Tr	0.05	
				Myclobutanil	Tr	1.0	
Cereals							
Rye	France	3	1	Malathion	0.03	2	8.0000
Beans							
Cow peas	China	1	1	Malathion	0.03	0.5	
Nuts							
Cashew nut	India	1	1	Chlorpyrifos	Tr	0.2	
Tea							
Oolong tea	China	5	3	Chlorpyrifos	Tr	10	
				Buprofezin	Tr, 0.08	20	
Oolong tea	Taiwan	2	1	Chlorpyrifos	0.06	10	2.0

1) the maximum residue limits for pesticides in foods
3) Tr : 0.005 - 0.01 ppm

2) the MRLs of the each country

4) the uniform limit

除草剤のシマジンも0.02 ppm検出された。

フィリピン産パイナップル7作物中4作物（57%）の全果から殺菌剤トリフルミゾールが0.01~0.11 ppm検出された。そのうち1作物からはトリアジメホン及びその代謝物のトリアジメノールも痕跡程度検出された。トリアジメホン及びトリアジメノールはパイナップル全果からこれまで高頻度で検出されてきたが、平成16年度からはトリフルミゾールの検出がより顕著になってきている。

トリアジメノールは中国産未成熟えんどう1作物からも痕跡程度ピリメタニル0.02 ppmと同時に検出された。その他中国産未成熟えんどう2作物からはそれぞれ殺菌剤フルシラゾール0.01 ppm, ミクロブタニル0.02 ppmが検出された。未成熟えんどうにおけるフルシラゾールには暫定基準値が設定されていないため一律基準値0.01 ppmが適用され検疫所の調査でもたびたび違反事例が報告され命令検査となっていたが¹⁾、著者らの調査ではその値を超えることはなかった。

アメリカ産チェリー2作物から殺菌剤ミクロブタニル及びキノキシフェン、プロピコナゾール及びキノキシフェンの組み合わせで検出された。また、1作物からはトリフロキシストロビンが単独で痕跡程度検出された。検査を行った全てのチェリーから痕跡以上の農薬が検出された。プロピコナゾールは台湾産マンゴー1作物から0.16 ppm検出された。

その他に中国産の青シソからクレソキシムメチル0.06 ppm, 中国産冷凍こまつなからメタラキシル0.03 ppmが検出された。殺菌剤ピリダベンがアメリカ産グレープフルーツから0.02 ppm, また、除草剤トリフルラリンが中国産にんじん1作物から0.02 ppm検出された。

3. 検出の傾向と今後の動向

ポジティブリスト制度施行に合わせ農薬残留分析の状況は大きく変化した。著者らは例年分析方法の検討、過去の調査結果をふまえて測定対象農薬の変更・拡充等の見直しを

Table 4. Pesticide Residues in Fruits

Sample	Country	No. of sample	No. of positive	Pesticide	Residue(ppm)	MRLs	
						Japan	Others ¹⁾
Cirus							
Grapefruit (whole)	South Africa	7	4	Methidathion	0.02, 0.04	5	2.0
				Prothiofos	Tr	0.1	0.05
(whole)	USA	8	3	Pyriproxyfen	0.03	0.5	0.2
				Trifloxystrobin	0.03	0.3	0.1
				Chlorpyrifos	0.01	1	1.0
				Pyridaben	0.02	2.0	
				Simazine	0.01	0.2	
Lemon							
(whole)	Chile	1	1	Chlorpyrifos	0.06	1	
(whole)	USA	6	1	Chlorpyrifos	0.07	1	1.0
Orange							
(whole)	South Africa	1	1	Profenofos	0.02	0.05	1.0
(whole)	USA	6	3	Chlorpyrifos	0.01, 0.06, 0.10	1	1.0
				Pyriproxyfen	0.02	0.5	0.30
				Simazine	0.03	0.2	
Others							
Banana							
(whole)	Philippines	5	2	Chlorpyrifos	Tr, 0.02	3	
Blueberry	Australia	1	1	Dimethoate	0.23	1	5.00
Cherry	USA	3	3	Myclobutanil	0.02	4	5.0
				Propiconazole	0.16	1	
				Quinoxifen	0.03, 0.06	0.3	0.30
				Trifloxystrobin	Tr	2	2
Grape	Chile	2	2	Chlorpyrifos	0.04, 0.05	1.0	
				Cyprodinil	0.04, 0.20	5.0	
	USA	2	2	Boscalid	Tr, 0.06	10	3.5
				Buprofezin	Tr	1	
				Cyprodinil	Tr, 0.05	5	2.0
Kiwifruit							
(whole)	New Zealand	6	1	Diazinon	Tr	0.2 ³⁾	0.5
Mango							
(whole)	Philippines	2	1	Fenitrothion	0.01	0.8	
				Fenthion-sulfone	0.01		
				Phenthoate	0.01	0.1	
(whole)	Taiwan	1	1	Fenthion	Tr	5	
				Propiconazole	Tr	0.05	
Pineapple							
(whole)	Philippines	7	4	Triadimefon	Tr	3	
				Triadimenol	Tr	3	
				Triflumizole	0.01, 0.04, 0.10, 0.11	0.2	
Strawberry	USA	1	1	Pyrimethanil	0.02	10	3.0

1) the MRLs of the each country

2) Tr : 0.005 - 0.01 ppm

3) the MRL for flesh

行っているが、本年度は含窒素系農薬検出例の増加及びスクリーニング方法の変更により、測定対象の含窒素系農薬数を昨年度の35種類から88種類に拡大した。その結果本年度の調査ではボスカリド、シプロジニル、キノキシフェン、トリフロキシストロビン等の農薬が複数の作物から新たに検出された。

近年の傾向として農薬の種類が多様化してきており、鮮

度の劣化が早い野菜や果実のような作物に数種類の殺菌剤を組み合わせ使用している例が多く見られる。また、ポジティブリスト制度導入により検疫所での違反率が増加し、農産物の輸入業者がリスク軽減のため複数の地域に産地を分散させていることもあり、それが検出農薬の種類が変動・多様化してゆく原因のひとつにもなっていると思われる。検査を行う著者らも各国の農薬使用状況、原産国の

変化等の情報を収集し、今後の調査に反映させていく必要がある。

ま と め

2006年4月から2007年3月に都内に流通していた輸入農作物74種278検体について、有機リン系農薬および含窒素系農薬の残留農薬実態を調査した。有機リン系農薬(クロルピリホス, マラチオン, メチダチオン等, 殺虫剤14種類)が野菜・果実・穀類・豆類・種実類・茶類, 全17種28作物から検出され, 残留量は痕跡~0.34 ppmであった。含窒素系農薬(ブプロフェジン等の殺虫剤3種類, シプロジニル等の殺菌剤13種類, シマジン, トリフルラリンの除草剤2種類)が野菜・果実・茶, 全12種27作物から検出され, 残留量は痕跡~0.20 ppmであった。いずれの残留量も食品衛生法の残留基準値, 一律基準値に違反する検出はなかった。

文 献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：平成18年度輸入食品監視指導計画に基づく監視指導結果
- 2) 上條恭子, 高野伊知郎, 小林麻紀, 他:東京健安研七年報, **57**, 249-254, 2006.
- 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) 農林水産省：分野別分類/農林水産物の輸出入 <http://www.maff.go.jp/www/info/bunrui/bun07.html> (2007年8月30日現在, なお, 本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 5) C D S Tomlin編, The Pesticide Manual, 第14版, 825-826, 2006, BCPC, UK.
- 6) 西川隆久：食品衛生研究, **55**(7), 15-26, 2005.