

多摩地域産農産物中の残留農薬実態調査 - 平成13年度および14年度 -

近藤 治美*, 天川 映子*, 佐藤 寛*, 青柳 陽子*,
都田 路子*, 山田 洋子*, 荻原 勉*, 安田 和男*

Survey of Pesticide Residues in Agricultural Products Cultivated in Tama Region, Tokyo

- 2001.4~2003.3 -

Harumi KONDO*, Eiko AMAKAWA*, Hiroshi SATO*, Yoko AOYAGI*,
Michiko MIYAKODA*, Yoko YAMADA*, Tsutomu OGIWARA* and Kazuo YASUDA*

Keywords: 残留農薬 pesticide residues, 多摩地域産農産物 agricultural products cultivated in Tama region, Tokyo, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, カルバメート系農薬 carbamate pesticides, ピレスロイド系農薬 pyrethroid pesticides, 含窒素系農薬, nitrogen-containing pesticides

緒 言

ここ数年間に、食の安全を脅かす事件が相次いでおきている。平成14年には中国産冷凍ほうれんそうから食品衛生法の残留基準値を超えて有機リン系農薬のクロルピリホスが検出されたため、厚生労働省により輸入禁止措置がとられた。また、国内においても日本なしなどの果実に無登録農薬が使用されたことなどから、消費者の残留農薬に対する関心は一層高まっている。

平成15年4月現在、食品衛生法により残留基準値が設定されている農薬は229種類である。しかし、厚生労働省は平成15年5月30日、食品衛生法の一部改正を行い3年後の18年度までに国際的なデータなどを踏まえて、さらに約200種の農薬について、暫定的な残留基準値を早急に設定することを決めた。また、基準未設定の農薬が残留する食品の流通を原則禁止する措置（ポジティブリスト制）の導入を決定した。

多摩地域産農産物は、新鮮で安くおいしいため都民の人気が高く、そのほとんどが都民により消費されている。また、学校給食の食材に好んで用いられる場合も多い。しかし、これらについて農薬の残留実態のデータはほとんどない。そこで、著者らは、平成10年度から多摩地域で生産された農産物中の残留農薬の実態調査を行っている^{1),2)}。今回は平成13年度および14年度の多摩地域産農産物の調査結果と、多摩地域で流通している他府県産農産物の調査結果を併せて報告する。

調査方法

1. 試料

平成13年4月から15年3月までに当所に搬入された多

摩地域産34種113試料および他府県産14種46試料、計38種159試料について調査した(表1)。

2. 調査対象農薬

表2に示した102成分を調査対象とした。

3. 装置

- 1)キャピラリーガスクロマトグラフ: Hewlett packard 社製 HP5890 Series (検出器: ECD, FPD), 島津製作所製 GC-17A (検出器: FTD)
- 2)高速液体クロマトグラフ (HPLC): 島津製作所製 LC-10
- 3)ガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS): Finnigan Mat 社製 Tracker

4. 分析方法

前報³⁻⁵⁾と同様、細切試料50gをアセトニトリル100mLで抽出した後、Sep-Pak C18(1g)および ENVF-Carb/LC-NH2により精製した。溶出液を減圧濃縮し、窒素気流で乾固し、残留物をアセトン/*n*-ヘキサン(1:1)1mLに溶解したものを定性用試験溶液としGC/MSで測定した。N-メチルカルバメート系については、試験溶液の一部をアセトニトリルに転溶し、HPLCで測定した。

GC/MSのマスペクトルにより農薬成分が確認された試料およびHPLCによりピークが検出された試料の定量については、新たに試料を採取して定量試験を行った。ミニカラムによる精製後の残留物を、検出された農薬成分に応じて *n*-ヘキサン、アセトン/*n*-ヘキサン(1:1)、アセトニトリルのいずれか1mLに溶解し、それぞれ試験溶液とした後、GC/ECD, GC/FPD, GC/FTDあるいはHPLCを用いて測定した。

*東京都健康安全研究センター多摩支所理化学研究科 190-0023 東京都立川市柴崎町3-16-25

*Tama Branch Institute, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-16-25, Shibasaki-cho, Tachikawa, Tokyo 190-0023 Japan

表 1 . 調査試料

試料名	多摩地域産	他府県産
いんげん	1	
うど	2	
うめ	2	
かぶ(根)	1	
かぶ(葉)	1	
かぼちゃ	3	6
キャベツ	9	10
きゅうり	14	4
くり	1	
こまつな	5	2
かんしょ	1	1
さといも	3	
サニーレタス	1	
さんとうさい	1	
ししとう	1	
だいこん(根)	4	3
だいこん(葉)	4	
チンゲンサイ	1	
とうもろこし	1	
トマト	7	3
なす	9	1
にがうり	1	
にら		1
にんじん	6	1
ねぎ		2
のざわな	1	
はくさい	5	9
はやとうり	3	
ばれいしょ	6	
ピーマン	2	
ふだんそう	1	
ブロッコリー	3	
ほうれんそう	7	
まいたけ		1
未成熟いんげん	1	
ミニトマト	1	
モロッコいんげん	1	
モロヘイヤ	2	
やつがしら	1	
レタス		2
	34 種 113 試料	14 種 46 試料

表 2 . 調査対象農薬

調査対象農薬(102 成分)	
	-BHC , -BHC , -BHC , -BHC , 2,4'-DDT , 2,4'-DDE , 2,4'-DDD , 4,4'-DDT , 4,4'-DDE , 4,4'-DDD , ディルドリン, エンドリン, エンドリネトン, カ クホル, クロルピリフェート, ヘプタクロル, ヘ タクロル, キサイト, キプロタ, ジコホル(ケルゼン), イプロシオン, イプロシ オン代謝物, アルドリ, アクロル, ニトロフェン, HCB (ヘキサクロベンゼン), TPN (クロロクロル), プロシミドン, ビンクロ ゾリン, PCNB (キトゼン), エンドスルファン , エンドスルファン, エンドスルファンサルフェート, CNP (クロルニトロフェン), シスクロルゼン, トランスクロルゼン, シスナクロル, トランスナクロル, メキシクロル
有機塩素系 (38 成分)	
ピレスロイド系 (4 成分)	cis-ペルメトリン, trans-ペルメトリン, シペルメ トリン, フェンバレート
有機リン系 (34 成分)	パラチオン, パラチオンメチル, カササハス, EPN, MEP (フェニトチオン), MPP (フェンチオン), クロルピリホス, -CVP, -CVP, DDVP (ジクロルホス), マラチオン, プロチホ ス, チオメトン, ビリホス, EDDP (イ フェンホス), トルクロホス, イソフェンホス, ジメトエート, ダイジリン, PAP (フェンエート), ホロン, プタミホス, テル ホス, DMTP (メチルチオン), イチオン, CYAP (シアホス), クロルピリホス, エル チオメトン, ジクロフェンチオン, サリチオン, CYP (シ アノフェンホス), ホスメット, メタミドホス*, アセフェート*
含窒素系 (11 成分)	メプロル, ジクロルアルコド, プレチクロル, メフェセト, フルトラル, ペンデイメタリン, フェ ナリル, イプロカルブ, オキサジゾン, アトラジン, トリフルリン
カルバメート系 (15 成分)	チオベンカルブ, CIPC (クロルプロファム), ジ エトフェンカルブ NAC (カバリン), MIPC (イプロカルブ), BPMC (フェノプロカルブ), ビリカルブ, イチ フェンカルブ, ペンダイオカルブ, メチカルブ, カボフラン, アルジカルブ, ヌミル, チオジカルブ, オキサリル

* : 14 年度のみ測定

結果および考察

1. 残留農薬調査結果

調査結果を農産物別および残留農薬別にまとめ、表 3 および表 4 に示した。

通常の残留農薬調査の場合、当所では検出限界をほとんどの農薬について 0.01 ppm (ドリノ剤は 0.005 ppm) としている。しかし、調査対象とした農薬の中には、内分泌かく乱作用があると疑われているものも多数あるため、本調査では GC/MS で確認可能な農薬については 0.001 ppm まで測定し、0.01 ppm 未満を Tr として表した。

多摩地域産 113 試料のうち、延べ 39 試料から Tr を含めて延べ 55 農薬成分が検出された。また、他府県産 46 試料のうち、延べ 22 試料から延べ 35 農薬成分が検出された。

1) 有機塩素系農薬

多摩地域産では、113 試料中 10 試料から 6 成分の塩素系農薬が検出された(検出率 8.8%)。一方、他府県産では、46 試料中 12 試料から 6 成分が検出され(検出率 26.1%)、検出率に大きな差がみられた。

平成 13 年度に多摩地域産きゅうりからディルドリンが 0.06 ppm (残留基準値 : 0.02 ppm) 検出された。ディルドリンの ADI(一日許容摂取量)は、0.001 mg/kg/day⁶⁾であり、日本人のきゅうりの一日平均摂取量 11.2 g/人/日⁷⁾を考慮した場合、これらを摂取しても健康上、直ちに問題になる可能性は極めて低い。

表3. 多摩地域産および他府県産農産物中の残留農薬調査結果(農産物別)

産地	試料	総試料数	検出試料数		検出農薬(ppm)
			0.01ppm以上	Tr	
多	きゅうり	14	4	2	デイルトリン(0.06), インドスルファンサルフェート(0.04), TPN(0.13*, 0.01, Tr) ヘプタクロルイソキサイト(Tr**, Tr*), インドリン(Tr**), インドリクタシ(Tr**)
	ほうれんそう	7	4	2	ヘルメトリン(0.05), メジミル(0.02), シェルメトリン(0.20), フェンバレート(0.03*), トリフルリン(Tr), ヘプタクロルイソキサイト(Tr), 4,4'-DDE(Tr*)
	だいこん(葉)	4	3		ヘルメトリン(0.23**), フェンバレート(1.51, 0.08**), カホフラン(0.02**), TPN(0.12*), ヘプタクロルイソキサイト(Tr*, Tr**)
	だいこん(根)	4	1		カホフラン(0.03*), ヘルメトリン(Tr*), ヘプタクロルイソキサイト(Tr*)
	なす	9	4		TPN(0.05*), シェルメトリン(0.03*, 0.02), イソキサチオン(0.10**), DDVP(0.07***), EPN(0.08***), メジミル(0.05**)
	トマト	7	1	1	MEP(0.02), TPN(Tr)
	キャベツ	9	1		インドスルファン(0.01*), インドスルファン(0.02*), インドスルファンサルフェート(Tr*)
	うめ	2	1		フェンバレート(0.01)
	チンゲンサイ	1	1		フェンバレート(0.06)
	モロッコ いんげん	1	1		シェルメトリン(0.16)
摩	にんじん	6		2	HCB(Tr*, Tr), トランスクロルデン(Tr*)
	ふだんそう	1		1	TPN(Tr)
	こまつな	5	1	1	フェンバレート(0.03), トリフルリン(Tr)
	未成熟 いんげん	1	1		TPN(0.02)
	はくさい	5	1		EPN(0.02)
	かぶ(葉)	1		1	インドリクタシ(Tr)
	モロヘイヤ	2		1	トリフルリン(Tr)
	ばれいしょ	6		1	デイルトリン(Tr)
	ブロッコリー	3		1	シェルメトリン(Tr)
	かぼちゃ	3		1	トランスヘキサクロル(Tr)
地	サニーレタス	1	1		メジミル(0.93)
	その他	21			
	小計	113	25	14	検出率: 0.01ppm以上(22.1%) Trを含む(34.5%)
	キャベツ	10	5		プロシメドン(0.03, 0.02**), インドスルファンサルフェート(0.01**), アセート(0.48, 0.08), トルクロメチル(0.01*), メジミル(0.26**, 0.19*)
	はくさい	9	5	2	ホロン(0.05), TPN(0.09, 0.02), フェンバレート(0.57*, 0.05**), キャプタン(0.43**), ジェトフェンカーブ(Tr) シェルメトリン(0.41*), PAP (Tr*), トルクロメチル(Tr*), メジミル(Tr)
	かぼちゃ	6	2		TPN(0.06), プロシメドン(0.09) ヘプタクロルイソキサイト(0.03*), ト ランスクロルデン(Tr*), シクロルデン(Tr*)
	きゅうり	4	1	1	インドスルファンサルフェート(0.03*), TPN(Tr), トリフルリン(Tr*)
	なす	1	1		メジミル(0.01)
	ねぎ	2		1	カホフラン(Tr)
	だいこん(根)	3		1	ヘプタクロルイソキサイト(Tr)
府	にら	1	1		EPN(0.15*), アンデメタリン(Tr*)
	トマト	3	1		プロシメドン(0.06*), イソキサチオン(0.05*)
	レタス	2	1		フェンバレート(0.05)
	その他	5			
	小計	46	17	5	検出率: 0.01ppm以上(37.0%) Trを含む(47.8%)
	合計	159	42	19	検出率: 0.01ppm以上(26.4%) Trを含む(38.4%)

検出限界: 0.01ppm Tr: 0.01ppm *, **, ***: 複数残留

表4. 多摩地域産および他府県産農産物中の残留農薬調査結果(残留農薬別)

産地	検出農薬 (検出率,%)	検出試料数		検出農産物 (検出濃度: ppm)	
		0.01ppm 以上	Tr		
多摩地域	デイルドリン	1	1	*きゅうり(0.06), ばれいしょ(Tr)	
	エンドリン		1	きゅうり(Tr)	
	エンドリクテン		2	きゅうり(Tr), かぶの葉(Tr)	
	p,p'-DDE		1	ほうれんそう(Tr)	
	HCB		2	にんじん(Tr, Tr)	
	トランス-ナカロール		1	かぼちゃ(Tr)	
	トランス-クルデン		1	にんじん(Tr)	
	ヘプタクロルイホキサイド		6	きゅうり(Tr, Tr), ほうれんそう(Tr), だいこんの葉(Tr, Tr), だいこんの根(Tr)	
	エンドスルファン	1		キャブツ(0.01)	
	エンドスルファン	1		キャブツ(0.02)	
	エンドスルファンサルフェート	1	1	きゅうり(0.04), キャブツ(Tr)	
	TPN	5	3	きゅうり(0.13, 0.01, Tr), なす(0.05), だいこんの葉(0.12), 未成熟いんげん(0.02), トマト(Tr), ふだんそう(Tr)	
	イソキサチオン	1		なす(0.10)	
	ピレスロイド系 (10.6)	シハルメトリン	4	1	ほうれんそう(0.20), なす(0.03, 0.02), 珪珪イソゲン(0.16), ジョウゴリ(Tr)
	ヘルメトリン	2	1	だいこんの葉(0.23), ほうれんそう(0.05), だいこんの根(Tr)	
フェンバレート	6		だいこんの葉(1.51, 0.08), ほうれんそう(0.03), こまつな(0.03), シンガイ(0.06), うめ(0.01)		
有機りん系 (3.5)	EPN	2		なす(0.08), はくさい(0.02)	
	DDVP	1		なす(0.07)	
	MEP	1		トマト(0.02)	
含窒素系	トリフルリン		3	ほうれんそう(Tr), こまつな(Tr), 珪珪イソゲン(Tr)	
加バメート系 (4.4)	メシル	3		**シメタス(0.93), なす(0.05), ほうれんそう(0.02)	
	カルボフラン	2		だいこんの根(0.03), だいこんの葉(0.02)	
小計	22種	31	24	Tr ~ 1.51	
他府県	ヘプタクロルイホキサイド	1	1	かぼちゃ(0.03), だいこんの根(Tr)	
	トランス-クルデン		1	かぼちゃ(Tr)	
	シスクルデン		1	かぼちゃ(Tr)	
	エンドスルファンサルフェート	2		きゅうり(0.03), キャブツ(0.01)	
	イソキサチオン	1		トマト(0.05)	
	プロキシメトリン	4		かぼちゃ(0.09), トマト(0.06), キャブツ(0.03, 0.02)	
	キャブタン	1		はくさい(0.43)	
	TPN	3	1	はくさい(0.09, 0.02), かぼちゃ(0.06), きゅうり(Tr)	
	ピレスロイド系 (8.7)	シハルメトリン	1		はくさい(0.41)
		フェンバレート	3		はくさい(0.57, 0.05), シメタス(0.05)
	有機りん系 (10.9)	EPN	1		にら(0.15)
		アセフェート	2		キャブツ(0.48, 0.08)
		トリクロルメチル	1	1	キャブツ(0.01), はくさい(Tr)
	PAP		1	はくさい(Tr)	
	ホロン	1		はくさい(0.05)	
含窒素系	ヘンディメトリン		1	にら(Tr)	
	トリフルリン		1	きゅうり(Tr)	
加バメート系 (6.5)	メシル	3	1	キャブツ(0.26, 0.19), なす(0.01), はくさい(Tr)	
	ジエトフェンカルブ		1	はくさい(Tr)	
	カルボフラン		1	ねぎ(Tr)	
小計	20種	24	11	Tr ~ 0.57	
総計	31種延べ42種	55	35	Tr ~ 1.51	

試料総数: 多摩地域産(34種 113試料) 検出限界: 0.01ppm Tr: 0.01ppm未満 * : 残留基準超過
 他府県産(14種 46試料) : 内分泌かく乱作用の疑われる農薬 ** : 登録保留基準超過
 検出率: 0.01ppm以上検出されたものについて示した

なお、調査結果は、健康局より産業労働局に情報提供され、これに基づいてきゅうりおよび土壌の調査が行われた。その結果、きゅうり中のデイルドリンは、土壌由来であることが判明し、作付け指導などの対策がとられた。この詳細は別に報告した⁸⁾。

検出濃度が最も高かった農薬は、多摩地域産の場合にはきゅうりから検出された TPN(0.13 ppm)であったが、残留基準値(5 ppm)は超えていなかった。他府県産では、はくさいから検出されたキャブタン(0.43 ppm)であった。はくさいについては、登録保留基準値は野菜として 5 ppm と決め

られているが、残留基準値は設定されていない。

検出頻度が最も高かった農薬は、多摩地域産では TPN で、きゅうり、なす、だいこんの葉など 4 種 5 試料から 0.01 ~ 0.13 ppm 検出された。他府県産では、プロシミドンで、かぼちゃ、トマト、キャベツの 3 種 4 試料から 0.02 ~ 0.09 ppm 検出された。次に高かったのは、TPN で、はくさい、かぼちゃの 2 種 3 試料から 0.02 ~ 0.09 ppm 検出された。

2) ピレスロイド系農薬

ピレスロイド系農薬は対象農薬が 3 農薬と少ないが多摩地域産では検出率 10.6 % であり、検出率の最も高い農薬であった。他府県産では、ピレスロイド系農薬は有機塩素系、有機リン系に次いで検出率 8.7 % であった。

なかでもフェンバレーートの検出率が高く、多摩地域産では、だいこんの葉やチンゲンサイなど 5 種 6 試料から 0.01 ~ 1.51 ppm、他府県産では、はくさいおよびレタスの 2 種 3 試料から 0.05 ~ 0.57 ppm 検出され、葉物に多用される傾向があった。

また、多摩地域産からは、シベルメトリンやペルメトリンも検出されており、これらを合計すると 12 試料からピレスロイド系農薬が検出されたことになる。このように検出率が高いことから、今後、ピレスロイド系農薬については、検査対象農薬の項目数を優先的に増加していく必要があると考える。

3) 有機リン系農薬

多摩地域産からは、EPN がなすおよびはくさいからそれぞれ 0.08, 0.02 ppm、DDVP がなすから 0.07 ppm、MEP がトマトから 0.02 ppm 検出された。なすの EPN と DDVP は同一試料から検出する複数残留であった。

他府県産では、有機リン系農薬は検出率が有機塩素系に次いで高く 10.9 % であった。アセフェートは 14 年度から調査対象に加えた農薬で、キャベツ 2 試料から 0.48 ppm および 0.08 ppm 検出されたが、残留基準内であった（キャベツの残留基準値：5 ppm）。その他にトルクロホスメチルがキャベツから 0.01 ppm、ホサロンがはくさいから 0.05 ppm、EPN がにらから 0.15 ppm 検出されたがいずれも残留基準内であった。

4) カルバメート系農薬

多摩地域産から検出されたカルバメート系農薬はメソミルとカルボフランの 2 種であった。

メソミルは、14 年度に多摩地域産サニーレタスから登録保留基準値(0.5 ppm)を超えて 0.93 ppm 検出された。メソミルの ADI は、0.028 mg/kg/day⁶⁾ であり、日本人の一日平均摂取量(その他の野菜:39.4 g/人/日)⁷⁾ から考えた場合、これを摂取しても健康被害が直ちに起こる可能性は非常に低いと考える。

メソミルを検出したサニーレタスについては、産業労働局の調査により、隣接する畑の作物に散布した農薬による汚染であることが確認され、生産者への適切な農薬の使用が指導された。

そのほか、メソミルは、なす、ほうれんそう各 1 試料からそれぞれ 0.05, 0.02 ppm 検出された。

カルボフランは同一試料のだいこんの根および葉からそれぞれ 0.03, 0.02 ppm 検出された。

他府県産においても、メソミルはキャベツやなすから 0.01 ~ 0.26 ppm の濃度範囲で高頻度に検出され、葉物やナスに多用されていることがわかった。

メソミルは多摩地域産、他府県産のいずれの場合においても検出頻度が高いが、残留基準値は設定されていない(登録保留基準値、野菜:0.5 ppm)。従って、メソミルについては残留基準値を早急に設定する必要があると考える。

5) 含窒素系農薬

含窒素系農薬は 11 農薬を調査対象としたが、多摩地域産、他府県産いずれも検出限界値(0.01 ppm)以上を検出したものはなかった。

2. 多摩地域産と他府県産との農薬検出率の比較

全試料を多摩地域産と他府県産に分類し、0.01 ppm 以上を検出した場合と、Tr 以上を検出した場合に分けて、農薬の検出率を比較した結果を図 1 に示した。

いずれの場合も多摩地域産の方が他府県産より 10 ポイント以上低いことが分かった。この傾向は、平成 10 ~ 12 年度の調査結果^{1),2)}と同様であった。

また、農薬のうち、内分泌かく乱作用の疑われている成分について、Tr 以上を検出した場合の検出率を比較したところ、多摩地域産と他府県産にはほとんど差が見られなかった。

以上の結果から、多摩地域産農産物の安全性を確保するために、今後とも調査項目の増加を図りながら、残留農薬の調査データを蓄積し解析して関係行政部門に情報提供していくことが必要と考える。

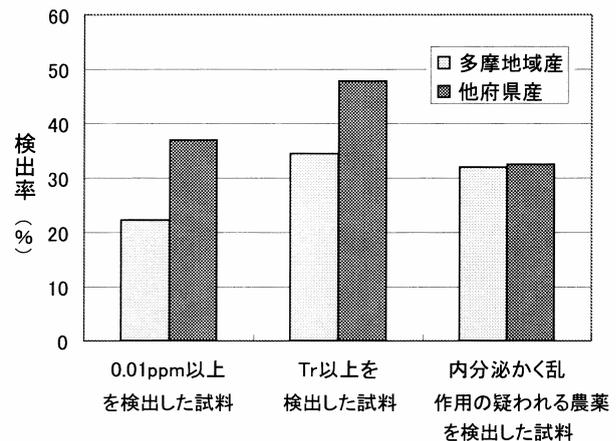


図 1. 多摩地域産と他府県産農産物の残留農薬検出率の比較

ま と め

- 平成 13 年度および 14 年度に当所に搬入された多摩地域産 113 試料および他府県産 46 試料、計 159 試料の農産物について、有機塩素系、有機リン系など 102 種の農薬成分について残留実態調査を行った。

2. 多摩地域産では,13年度にはきゅうり1試料からディルドリンが残留基準値(0.02 ppm)を超え,0.06 ppm 検出された。また,14年度にはサニーレタス1試料からメソミルが登録保留基準値(0.5 ppm)を超え,0.93 ppm 検出された。
他府県産は,残留基準値等を超えるものはなかった。
3. 多摩地域産で最も検出率の高かった農薬は,ピレスロイド系,次いで有機塩素系であったが,他府県産では,有機塩素系,次いで有機リン系であり,検出される農薬の傾向に差が見られた。
4. 多摩地域産,他府県産を合わせると,有機塩素系農薬の検出率が最も高く,2年間で22試料から検出された。次いで多かったのはピレスロイド系農薬で,15試料から検出された。
5. 農薬検出率を多摩地域産と他府県産で比較すると,多摩地域産の検出率が低かった。しかし,内分泌かく乱作用の疑われている成分については,多摩地域産は他府県産と,ほとんど差が見られなかった。

なお,本調査は,当所広域監視課食品機動監視班(旧食

品指導センター多摩支所食品機動監視班)および食品医薬品安全部食品監視課と連携して実施したものである。

文 献

- 1) 高田千恵子,大橋則雄,佐藤 寛,他:東京衛研年報, **51**, 128-134, 2000.
- 2) 高田千恵子,佐藤 寛,青柳陽子,他:東京衛研年報, **52**, 119-122, 2001.
- 3) 佐藤 寛,青柳陽子,高田千恵子,他:東京衛研年報, **52**, 92-96, 2001.
- 4) 青柳陽子,佐藤 寛,都田路子,他:東京衛研年報, **52**, 87-91, 2001.
- 5) 近藤治美,天川映子,佐藤 寛,他:食衛誌,**44**,161-167, 2003
- 6) 植村振作,河村 宏,辻 万千子,他:農薬毒性の事典, p122, p213, 2002,三省堂,東京.
- 7) 健康情報研究会編:国民栄養の現状 平成12年厚生労働省国民栄養調査結果, p82, 2002,第一出版,東京.
- 8) 近藤治美,天川映子,佐藤 寛,他:東京健安研七 年 報, **54**, 132-135, 2003