

国内産生鮮野菜及び果実中の残留農薬実態調査 (平成12年度)

高田 千恵子*, 佐藤 寛**, 青柳 陽子**, 都田 路子**
荻原 勉**, 山田 洋子**, 天川 映子**, 安田 和男**

Survey of Pesticide Residues in Domestic Vegetables and Fruits (2000.4 - 2001.3)

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

Keywords: 残留農薬 pesticide residues, 野菜 vegetables, 果実 fruits, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, カーバメイト系農薬 carbamate pesticides, 含窒素系農薬 organonitrogen pesticides, 殺虫剤 insecticides, 殺菌剤 fungicides, 除草剤 herbicides

緒 言

消費者の食品の安全性に対する関心は高く、その中でも残留農薬の動向には敏感である。平成13年2月、食品衛生法の改正により残留農薬基準の設定された農薬は214にのぼっている¹⁾。しかし毎年検出頻度の高い農薬の中に残留農薬基準が設定されていないものがある²⁻¹⁰⁾。これらの現状から農産物中の農薬の残留実態を明らかにしていく必要がある。野菜及び果実は生鮮品として、さらにこれらを原材料とした加工食品としても摂取されるため、農産物における農薬の残留実態を把握することは重要である。著者らはこれまでも多摩地域で流通している国内産生鮮野菜及び果実における農薬の残留実態調査を行ってきた^{9, 10)}。今回は平成12年度の農薬残留実態調査結果に加え、平成10年度から3年間の多摩地域とその他の地域で収穫された野菜及び果実における、残留農薬の検出率の比較を試みたので併せて報告する。

実験方法

1. **試料** 平成12年4月から平成13年3月までに多摩地域で流通していた国内産生鮮野菜16種28検体、および多摩地域で生産された生鮮野菜26種51検体、生鮮果実2種10検体、計32種89検体について調査した(表1)。
2. **調査対象農薬** 調査対象農薬は有機リン系農薬32種、有機塩素系農薬18種、カーバメイト系農薬11種及び含窒素系農薬9種の計70種の農薬を対象とした(表2)。
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). (2) ガスクロマトグラフ/質量分析計: Finnigan Mat社製

TrakerTM.

4. 分析方法 前報^{9, 10)}に従った。

結果及び考察

1. **有機リン系農薬** 野菜及び果実における残留農薬実態調査の結果のうち、農薬の検出された試料及び検出量を表3に示した。有機リン系農薬は32種89検体中3種3検体から殺虫剤のEPN, フェニトロチオン(以下MEP)及びプロチオホスが検出された。

EPNはピーマンから0.05 ppm検出された。EPNは一日摂取許容量(ADI)が0.0023 mg/kg/dayの毒物で¹³⁾、加熱調理後もその70%が残存すると報告されている¹⁴⁾。食品衛生法における残留基準値0.1 ppm¹²⁾を超えなかったものの、基準値の1/2であり、今回農薬が検出された検体の中では最も基準値に近い濃度であった。EPNは基準値が低く設定され、例年検出されていることもあり、今後適正使用を確認するため、継続した調査が必要である。

MEPは日本なし(全果)から0.04 ppm検出された。MEPは日本なしに0.2 ppmの残留基準が設定されているが¹²⁾、今回の検出値は基準値の1/5と少なく、通常の喫食においては特に問題はないと考える。

プロチオホスは残留基準値の設定されていないキュウリから0.44 ppm検出された。プロチオホスは例年様々な作物から検出されているが、残留基準が設定されていない作物も多い。このことから検出頻度の高い作物に対する残留基準値の設定が望まれる。

2. **有機塩素系農薬** 有機塩素系農薬は6種7検体から殺菌剤のクロロタロニル(以下TPN)、プロシミドン及びイ

* 東京都立衛生研究所多摩支所理化学研究科(現:環境保健部水質研究科) 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

** 東京都立衛生研究所多摩支所理化学研究科

表 1 . 残留農薬実態調査検体一覧

葉菜類	キャベツ(8)*, ハクサイ(5), ホウレンソウ(5), ブロッコリー(4), シュンギク(3), サントウサイ(2), ネギ(2), コマツナ(2), チンゲンサイ(1), レタス(1), キョウナ(1), オデッセイ(1)
果菜類	キュウリ(8), ナス(5), トマト(5), ピーマン(3), トウガン(1), カボチャ(1)
根・茎類	ニンジン(3), カブ(根)(3), カブ(葉)(3), ダイコン(根)(2), ダイコン(葉)(2), ウド(2)
豆類	インゲン(2), エダマメ(1)
穀類	トウモロコシ(1)
いも類	ヤツガシラ(1)
果実類	日本ナシ(全果)(4), 日本ナシ(果肉)(4), リンゴ(全果)(1), リンゴ(果肉)(1),
	合計 32種 89検体

* : 検体数

プロジオンが検出された。TPNはトマトから0.01, 0.04 ppm, ハクサイから0.33 ppm, ホウレンソウから0.45 ppm, ナスから0.05 ppm及びインゲンから0.03 ppm検出された。TPNは例年高い検出率であるにも関わらず、食品衛生法による残留農薬基準は設定されてなく、登録保留基準で葉菜類 2 ppm, 根・茎類に0.5 ppmが設定されているのみである¹¹⁾。多くの種類の農産物から検出されていることを考えるとTPNの残留基準値の早期設定を望むと共に、今後も継続して調査する必要があると考える。

プロシミドンはキュウリから0.17 ppm検出された。例年検出率の高い農薬であるが¹⁰⁾、今年度は8検体中1検体のみであった。プロシミドンもTPNと同様に残留基準値は設けられておらず、野菜に対して2 ppmの登録保留基準が設定されているのみである¹¹⁾。

イプロジオンはハクサイから0.06 ppm検出されたが、残留基準値5.0 ppm¹²⁾の約1/80であり、通常の喫食においては特に問題はないと考える。

3. カーバメイト系農薬・含窒素系農薬 カーバメイト系農薬は殺虫剤であるカルバリル(以下NAC)が日本なし

の全果及び果肉から検出された。全果0.05 ppm, 果肉0.01 ppmと残留量はわずかであり、全果では残留基準値1.0 ppm¹²⁾の1/200であった。また、わずかではあるが果肉からも検出されたことから、果皮から内部へ移行されることがわかった。

なお、含窒素系農薬はいずれの検体からも検出されなかった。

4. 多摩地域産と他地域産との比較及び農薬検出率の年度別推移 今年度は多摩地域産生鮮野菜及び果実28種61検体のほか、他道府県産(以下、他地域産)16種28検体の残留農薬実態調査を行った。

その結果、多摩地域産からは6種8検体から有機塩素系殺菌剤のTPN, カーバメイト系殺虫剤のNAC, 有機リン系殺虫剤のMEP及びEPNが検出され、その検出率は13.3%であった。他地域産からは4種5検体から有機塩素系殺菌剤のTPN, イプロジオン, プロシミドン, 有機リン系殺虫剤のプロチオホスが検出され、検出率は14.3%であり、多摩地域産が他地域産を若干下回った(表4)。

著者らは平成10年度から多摩地域産と他地域産の野菜及

表 2 . 残留農薬検査対象農薬一覧

有機リン系農薬	殺虫剤: クロルピリホス, クロルピリホスメチル, CYP, シアノホス, ECP, DDVP, ダイアジノン, ジメトエト, EPN, イチオン, イフルチオマトン, MEP, MPP, イソフエンホス, カズサホス, マラチオン, DMTP, パラチオン, パラチオンメチル, PAP, ホサロン, ビリミホスメチル, プロチオホス, ビリダフェンチオン, サリチオン, -CVP, -CVP, テルホス, チオマトン	
	殺菌剤: EDDP, IBP, トルクロホスメチル	
	除草剤: フタミホス	32種
有機塩素系農薬	殺虫剤: 総-BHC(-, -, -, -), 総-DDT(p, p'-DDT, -DDD, -DDE, o, p'-DDT, -DDD, -DDE), ジコホル, デイルドリン, インドリン, ヘプタクロル, クロルベンジレート, -ベンソエピン, -ベンソエピン, ベンソエピンサルフェート	
	殺菌剤: カプタホル, キャプタン, TPN, イプロジオン, プロシミドン, キントゼン, ビンクロリソル	
	除草剤: CNP	18種
カーバメイト系農薬	殺虫剤: ベンダイオカーブ, NAC, カルボフラン, イチオフェンカルブ, フェノカルブ, イソプロカルブ, メチオカルブ, ビリミカルブ	
	殺菌剤: ジエトフェンカルブ	
	除草剤: CIPC, チオベンカルブ	11種
含窒素系農薬	殺菌剤: ジクロルアアミド, フェナリメル, フルトラニル, メプロニル	
	除草剤: エスプロカルブ, メフェナセト, オキサジアソル, ベンディメタリン, プレチラクロル	9種
		合計70種

表3. 残留農薬実態調査結果

検体名	検体数	検出数	有機リン系 殺虫剤			有機塩素系 殺菌剤			カーバメイト系殺虫剤 NAC (ppm)
			EPN (ppm)	MEP (ppm)	プロチオホス (ppm)	TPN (ppm)	プロシミドン (ppm)	イプロジオン (ppm)	
生鮮野菜									
ピーマン	3	1	0.05	- *	-	-	-	-	-
キュウリ	8	2	-	-	0.44	-	0.17	-	-
トマト	5	2	-	-	-	0.01,0.04	-	-	-
ハクサイ	5	1	-	-	-	0.33	-	0.06	-
ホウレンソウ	5	1	-	-	-	0.45	-	-	-
ナス	5	1	-	-	-	0.05	-	-	-
インゲン	2	1	-	-	-	0.03	-	-	-
生鮮果実									
日本ナシ(全果)	4	2	-	0.04	-	-	-	-	0.05
日本ナシ(果肉)	4	1	-	-	-	-	-	-	0.01

* : 検出限界 (<0.01ppm) 以下

び果実についての残留農薬実態調査を行ってきた^{9, 10)}。3年間の両地域産におけるそれぞれの残留農薬検出率の年度別推比較し、その結果を図1に示した。平成10~12年度の検出率は多摩地域産で各々18.9, 10.0, 13.1%, 他地域産で22.0, 22.5, 14.3%であり、いずれの年度も多摩地域産の方が低かった。しかし、調査期間が短いこともあり、両地域のそれぞれの調査年度と検出率の推移との間には、特に相関性はみられなかった(図1)。またこれは各生産者において、農薬の使用方法が異なることや、それぞれの地域における天候によっても残留農薬の消長が左右されることなどが推察される。さらに多摩地域産のものは収穫から喫食されるまでの期間が短いため、経時的に残留農薬が分解されることや雨などによる流出により大きく減少することは望めない。そこで農薬の散布量を少なくすることや分解され易い農薬が使用されたものと思われる。

以上のことから今後生産者が作物を栽培する際に使用した農薬の種類、使用量等を把握した上で、残留農薬を調査することも必要であると考え。

5. 残留農薬の検出実態と法規制 この3年間の国内産生

鮮作物の残留農薬実態調査で検出された農薬の約50%が食品衛生法の残留基準の未設定のものであり、特に有機塩素系農薬のTPN, プロシミドンは高い検出率を示していた(図2)。これらの農薬は経済性及び使用の利便性、効果が高いため、使用頻度が高かったのではないかと考えられる。今後もこれら残留基準のない農薬についても残留実態を把握するための調査を継続して行う必要があり、その結果に基づいた残留農薬基準の設定が望まれる。

まとめ

平成12年度4月から平成13年度3月までに多摩地域で流通していた国内産生鮮野菜16種28検体、多摩地域で生産された生鮮野菜26種51検体及び生鮮果実2種10検体、計32種89検体について農薬の残留実態調査を行った。

有機リン系農薬では殺虫剤であるEPN, MEP, プロチオホスが3種3検体から0.04~0.44 ppm検出された。有機塩素系農薬では殺菌剤であるTPNが5種6検体から0.01~0.45 ppm検出された。カーバメイト系農薬では殺虫剤であるNACが2種2検体から0.01, 0.05 ppmそれぞれ検出され

表4. 多摩地域産及び他地域産別の残留農薬実態調査結果

多摩地域産				他地域産			
検出検体名	農薬名	濃度 (ppm)	検出率 ¹⁾ (%)	検出検体名	農薬名	濃度 (ppm)	検出率 (%)
インゲン	TPN	0.03		ハクサイ	TPN	0.33	
ピーマン	EPN	0.05			イプロジオン	0.06	
ホウレンソウ	TPN	0.45		キュウリ	プロシミドン	0.17	
トマト-1	TPN	0.01	13.1 ²⁾	ナス	TPN	0.05	14.3 ³⁾
トマト-2	TPN	0.04		ピーマン	プロチオホス	0.44	
日本ナシ(全果)-1	MEP	0.04					
日本ナシ(全果)-2	NAC	0.05					
日本ナシ(果肉)	NAC	0.01					

1) 検出率はそれぞれの地域における(検出検体数/全検体数×100)により算出した

2) 8検体/61検体×100

3) 4検体/28検体×100

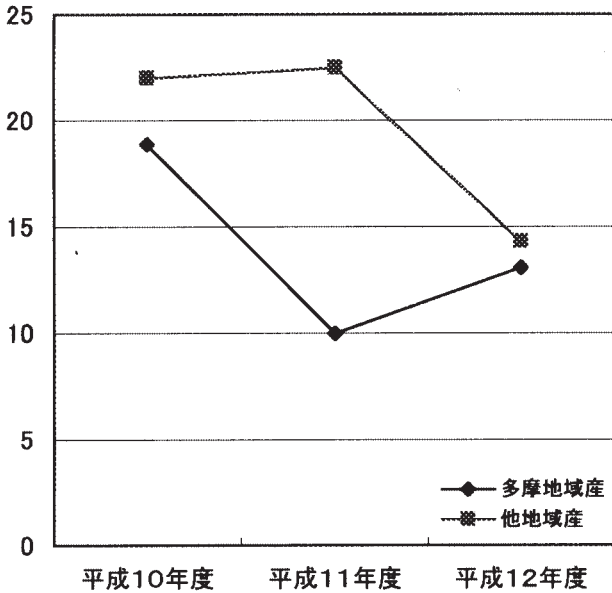


図1. 農薬検出率の年度推移

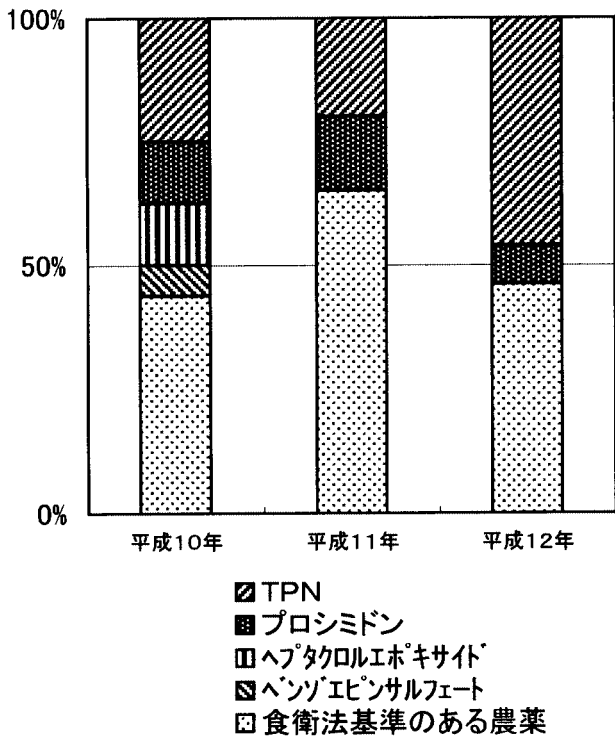


図2. 食品衛生法残留基準の設定及び未設定農薬の検出率の推移

考える。

多摩地域産と他地域産との農薬検出率を比較したところ、多摩地域産が若干低い傾向を示した。

平成10年度からの3年間、両地域における農薬の検出率の推移を比較したところ特に相関はみられなかった。また、検出された農薬の約50%は食品衛生法における残留基準値未設定のものであった。

本調査は東京都食品環境指導センター多摩支所と協力して行ったものである。

文 献

- 1) 厚生労働省告示第58号(2001)“食品、添加物等の規格基準の一部改正について”平成13年2月26日。
- 2) 小林麻紀, 永山敏廣, 塩田寛子, 他: 東京衛研年報, 45, 92-97, 1994。
- 3) 伊藤正子, 永山敏廣, 小林麻紀, 他: 東京衛研年報, 46, 134-139, 1995。
- 4) 小林麻紀, 永山敏廣, 橋本常生, 他: 東京衛研年報, 47, 135-140, 1996。
- 5) 田村康宏, 永山敏廣, 小林麻紀, 他: 東京衛研年報, 48, 157-162, 1997。
- 6) 小林麻紀, 永山敏廣, 伊藤正子, 他: 東京衛研年報, 49, 88-94, 1998。
- 7) 伊藤正子, 永山敏廣, 高野伊知郎, 他: 東京衛研年報, 50, 138-144, 1999。
- 8) 小林麻紀, 永山敏廣, 高野伊知郎, 他: 東京衛研年報, 51, 105-110, 2000。
- 9) 大橋則雄, 斉藤和夫, 大石光男, 他: 東京衛研年報, 47, 156-163, 1996。
- 10) 高田千恵子, 大橋則雄, 佐藤寛, 他: 東京衛研年報, 51, 128-134, 2000。
- 11) 「今月の農業」編集室: 改訂3版農薬登録保留基準ハンドブック, 1998, 化学工業日報社, 東京。
- 12) (社)日本食品衛生学会編: 食衛誌 42(1), J-24-72, 2001
- 13) 杉康彦, 上路雅子, 腰岡政二: 第3版最新農薬データブック, 1997, 東京。
- 14) 永山敏廣, 真木俊夫, 観公子, 他: 第11回残留農薬分析研究会資料, 41-46, 1987。
- 15) 「植物防疫講座第2版」編集委員会: 植物防疫講座第2版 - 農薬・行政編 -, 222-232, 1989, (社)日本防疫協会, 東京。

た。いずれも食品衛生法残留基準値あるいは登録保留基準値を超えたものはなく、通常の喫食では特に問題はないと