調査・資料

19年間(1977年～1995年)におけるトータルダイエツト
スタディー法による大阪在住成人の有機リン系
農薬の1日摂取量の調査

(平成9年5月9日受理)

桑原克義* 松本比佐志* 村上保行*
今井田雅示* 堀伸二郎*Daily Dietary Intakes of Organophosphorus Pesticides during
19 Years from 1977 to 1995 by Adults in Osaka Evaluated
by the Total Diet Study MethodKatsuyoshi KUWABARA, Hisashi MATSUMOTO, Yasuyuki MURAKAMI,
Masami IMAIDA and Shinjiro HORI(Osaka Prefectural Institute of Public Health: 1-3-69, Nakamichi,
Higashinari-ku, Osaka 537, Japan)**Key words:** 食事経由摂取量 dietary intake; 有機リン系農薬 organophosphorus pesticide; 残留
農薬 residual pesticide; 摂取量調査 total diet study; 1日摂取許容量 ADI (acceptable daily
intake)

はじめに

有機塩素系農薬¹⁾に引き続き本報では、有機リン系農薬の1日摂取量調査結果について報告する。本調査は、食品ごとの個別の濃度測定ではなく、平均的な食事全量を測定することにより、有機リン系農薬の食事からの1日摂取重量(単位: μg)の実態を把握しようとするものである。著者らは1977年以来、マーケットバスケット法に基づくトータルダイエツトスタディー法により調査を実施してきた。今回、1995年までの結果をまとめ、その経年変化及び各有機リン系農薬のADI(1日摂取許容量、ヒト体重1kg当たりの化合物の重量で示す)との関係について検討したので報告する。

なお、厚生省では毎年、国民の栄養調査を実施しており、対象は1歳以上であるが、その中20歳以上の成人が大部分である(平成5年調査では、男女をあわせた全対象者15,782名中20歳以上は、その73.8%であり、15歳以上では、81.4%を占める)。したがって、本報告は「成人」の「平均的食事」としてまとめたもの

である。

方 法

1. 試 料

厚生省国民栄養調査成績食品群別摂取量表(近畿1: 京都府、大阪府、兵庫県ブロック)等²⁾に基づき、約115食品を1977～1995年の毎年夏期に大阪市内の大規模小売店にて購入した。ただし、この表で一部おおかな項目になっているものについては、大阪府が発行している大阪府民の栄養状況(国民栄養調査結果)³⁾で、更に細目にわたる食品を購入して試料とした。大部分の食品摂取量は、文献²⁾とおりの値を採用したが、一部更に詳細に個別の食品を試料とした方がよいと判断されるものについては、幾つかの食品を追加した。このようにして、本調査の19年間にわたって毎年ほぼ同種類のもをを試料とした。Table 1¹⁾に示したように、購入した各食品を米以下13群に分別し、各食品ごとに簡単な調理後、各群をまとめてホモジナイズし、分析に供した。以上の試料は、前報¹⁾と同じものである。

2. 試薬、試験溶液の調製、装置及び測定条件

分析に用いた試薬、試験溶液の調製方法、装置及び測定条件は従来どおりである⁴⁾。その概略は、①脂肪抽

* 大阪府立公衆衛生研究所: 〒537 大阪市東成区中道1-3-69

Table 1. The Contents List of Food Stuff Samples (1995)¹⁾

No.	Food group	Food stuffs N	Examples	Cooking	Taking (g/day)
1	Rice/Processed rice	2	Rice/Glutinous rice cake	Boiling, etc.	186
2	Cereal except rice	13	Wheat flour/Bread	Baking, etc.	165
3	Sugar/Confectionery	8	Sugar/Cookies/Jam	Raw, etc.	32
4	Fat/Oil	5	Soybean oil/Mayonnaise	Raw, etc.	18
5	Pulse	6	Soybean curd/Miso	Boiling, etc.	62
6	Fruit	10	Apple/Orange/Grape	Raw, etc.	125
7	Green, yellow vegetable	12	Spinach/Carrot/Pumpkin	Boiling, etc.	84
8	Other vegetable/Algae	13	Japanese radish/Onion/Wakame	Boiling, etc.	176
9	Beverage/Seasoning	13	Beer/Soy-sauce/Green tea	Raw, etc.	146
10	Fish/Shellfish	21	Mackerel/Squid/Shrimp	Baking, etc.	93
11	Meat/Egg	6	Beaf/Pork/Hen's egg	Roasting, etc.	128
12	Milk/Dairy product	3	Cow milk/Yogurt	Raw, etc.	124
13	Prepared food	2	Curry powder	Cooking, etc.	5
14	Water	1	Tap water	Raw	600
Total		115			1,944

Table 2-1. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides from the Diet from 1977 to 1985 by Adult in Osaka (ND of All Data Assayed)

Compound	Year							
	1977	78	79	80	81	82	83~84	85
Dichlorvos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Dimethoate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Disulfoton (Disyston)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Edifenphos	—	—	—	—	—	—	—	—
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Ethion	—	—	—	—	—	—	—	—
Ethoprophos	—	—	—	—	—	—	—	—
Etrimfos	—	—	—	—	—	—	—	—
Iprobenfos	—	—	—	—	—	—	—	—
Mecarbam	—	—	—	—	—	—	—	—
PAP (Phenthoate)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Parathion-methyl	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosalone	—	—	—	ND	ND	ND	—	ND
Pirimiphos-ethyl	—	—	—	—	—	—	—	—
Pirimiphos-methyl	—	—	—	—	—	—	—	—
Quinalphos	—	—	—	—	—	—	—	—
Sulprofos	—	—	—	—	—	—	—	—
Terbufos	—	—	—	—	—	—	—	—
Thiometon	—	—	—	—	—	—	—	—

—: Not assayed

ND: Not detected

Table 2-2. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides from the Diet from 1986 to 1995 by Adult in Osaka (ND of All Data Assayed)

Compound	Year									
	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Dichlorvos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dimethoate	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Disulfoton (Disyston)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Edifenphos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
EPN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ethion	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Ethoprophos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Etrimfos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Iprobenfos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Mecarbam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
PAP (Phenthoate)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Parathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Parathion-methyl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Phosalone	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pirimiphos-ethyl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Pirimiphos-methyl	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND	ND
Quinalphos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Sulprofos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Terbufos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND
Thiometon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ND

—: Not assayed

ND: Not detected

出, ②アセトニトリル-*n*-ヘキサノール液々分配による脱脂操作, ③活性炭カラムクロマトグラフィー, ④GC-FPD, GC-FTD 定量, ⑤必要に応じ GC/MS 分析 (GC はいずれも各種キャピラリーカラムを使用) である。

分析項目は, 殺虫剤: chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, dichlorvos, dioxabenzofos, etrimfos, fenitrothion, isoxathion, methidathion, pirimiphos-ethyl, prothiofos, sulprofos, terbufos, 殺虫剤・殺線虫剤: diazinon, dimethoate, disulfoton, EPN, ethion, malathion, mecarbam, PAP, parathion, parathion-methyl, phosalone, quinalphos, thiometon, 殺虫剤・殺線虫剤: ethoprophos, 殺虫剤・殺線虫剤: pirimiphos-methyl, 殺かび剤: edifenphos, iprobenfos である。

最終試料の定量限界は, dimethoate と phosalone 以外の各化合物では, 1 ppb (1 群～13 群の 4 群・9 群以外), dimethoate では, 3 ppb (同上), phosalone では, 2 ppb (同上) であり, 4 群では各々上記の 10 倍, 9 群では各々上記の 1/10 倍である。

また, 各試料中各化合物の分析結果が, 定量限界値以下 (N.D.) の場合は, その化合物摂取量を 0 とした。

結果及び考察

すべての分析結果を Table 2-1, 2-2, 3-1 及び 3-2 に示した。それぞれ縦に有機リン系農薬を, 横に 1977～1995 年までの年を掲げた (ただし, 1983～84 年は調査をしていない)。調査開始当初は, 分析対象農薬は 8 種類であったが, 近年その数を増やし, 1995 年は 29 種類の農薬を分析した。各データは, 試料の 1～13 群の全分析結果を合計した 1 日摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$) で表した。

Table 2-1 及び 2-2 には, 全調査期間ですべて N.D. であった農薬を示した。また, Table 3-1 及び 3-2 には, 全調査期間のうち 1 年でも検出された農薬について示し, 同時にそれがどの食品群から検出されたかを併せて示した。

Table 2-1 及び 2-2 に示したように, dichlorvos, dimethoate, disulfoton, EPN, PAP 及び parathion は, 1977 年以来すべてが N.D. という結果であった。Phosalone は, 1980 年以来, また, pirimiphos-methyl は 1991 年以来すべてが N.D. であった。

Edifenfos, ethion, ethoprophos, etrimfos, iprobenfos, mecarbam, parathion-methyl, pirimiphos-ethyl,

quinalphos, sulprofos, terbufos 及び thiometon に関しては、1995年のみ分析したが、すべて N.D. であった。Chlorpyrifos は、1979年以來ほとんどが N.D. であったのに対し、Table 3-1 及び 3-2 に示したように、chlorpyrifos-methyl は、分析を開始した1991年以來毎年検出した(0.38~0.78 μg)。

Diazinon は、N.D. の年が多かったがそれを除くと、0.12~1.34 μg を検出した。また、dioxabenzofos はほとんどが N.D. であった。

一方、fenitrothion (MEP) は Table 3-1 及び 3-2 に示したように、他の農薬に比べて検出頻度が高く、N.D. の年を除くと、0.11~4.45 μg の1日摂取量となった。また、malathion はそれ以上に検出頻度が高く、N.D. の年を除くと0.41~2.70 μg の値が認められた。

Isoxathion (3.61 μg), methidathion (0.13 μg), prothiofos (1.76 μg) は、1995年のみ分析したが、() 内の値が検出された。

次に、Table 3-1 及び 3-2 には、上記の各農薬がどの食品群から検出されたかを示した。

Chlorpyrifos (0.12 μg /1993年) は、FG (Food Group) 4群(油脂類)から検出された。

Chlorpyrifos-methyl, fenitrothion 及び malathion は、共通して FG 2群(小麦粉などの穀類とパンなど小麦製品)からの寄与が最も大きかった。また、chlor-

pyrifos-methyl と malathion では FG 3群(砂糖及び菓子類)からの寄与が次に大きく、FG 13群(カレー粉などの加工食品)からも検出された。上記農薬は、輸入小麦から検出され^{5),6)}、小麦製粉工程においてもこれらの農薬が製品に残留することが報告されている⁷⁾。したがって、本調査の結果は、小麦粉ないしは小麦製品が主な原因食品と推定される。

Diazinon は、7群(緑黄色野菜)及び8群(その他の野菜と海藻、きのこ類)から検出された。我が国における本農薬の生産量は、有機リン系殺虫剤原体の生産量で見ると、fenitrothion に次いで第2位である(平成6年)⁸⁾。

Dioxabenzofos, fenitrothion 及び methidathion は、6群(果実類)から検出された。中でも methidathion は、著者らの別途調査において、多数の果実類から検出してきた(小梅/1.75 ppm/1994年、夏みかん(果皮)/1.18 ppm/1992年 など⁹⁾)。Prothiofos は、7群から検出され、これも今日まで多数の野菜類から検出された(しそ/3.22 ppm/1993年、キャベツ/0.69 ppm/1995年など⁹⁾)。Isoxathion も、7群から検出され、いくつかの野菜から検出されている¹⁰⁾。

ここで、以上のように検出された農薬の1日摂取量が、ADI に対して、どの程度の値であるかを比較検討した。その結果を Table 4-1 及び 4-2 に示す。

Table 3-1. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides Detected from the Diet from 1977 to 1985 and the Food Group in Detail, Respectively (Unit: μg)

Compound	Year							
	1977	78	79	80	81	82	83~84	85
Chlorpyrifos	—	—	ND	ND	ND	ND	—	ND
Chlorpyrifos-methyl	—	—	—	—	—	—	—	—
Diazinon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND
Dioxabenzofos (Salithion)	—	—	—	—	—	—	—	—
Fenitrothion (MEP)	ND	0.69	0.54	4.45	1.11	1.20	—	1.59
in detail, FG: 2=		0.69	0.54	4.45	1.11	1.20		1.59
Isoxathion	—	—	—	—	—	—	—	—
Malathion	—	1.05	2.56	0.84	2.17	2.70	—	1.11
in detail, FG: 2=		1.05	2.13	0.68	1.90	2.10		0.75
FG: 3=			0.43	0.11	0.27	0.57		0.34
FG: 13=				0.05		0.03		0.02
Methidathion	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothiofos	—	—	—	—	—	—	—	—

FG: Food Group No. designated

—: Not assayed

ND: Not detected

Table 3-2. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides Detected from the Diet from 1986 to 1995 and the Food Group in Detail, Respectively (Unit: μg)

Compound	Year									
	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Chlorpyrifos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	ND	ND
in detail, FG: 4=								0.12		
Chlorpyrifos-methyl	—	—	—	—	—	0.40	0.43	0.38	0.78	0.38
in detail, FG: 2=						0.36	0.36	0.36	0.76	0.38
FG: 3=						0.04	0.05			
FG: 13=							0.02	0.02	0.02	
Diazinon	ND	ND	ND	ND	0.23	ND	ND	0.12	0.70	1.34
in detail, FG: 7=					0.23			0.12		0.97
FG: 8=									0.70	0.37
Dioxabenzofos (Salithion)	—	—	—	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND
in detail, FG: 6=				0.27						
Fenitrothion (MEP)	0.94	0.99	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND
in detail, FG: 2=	0.94	0.99								
FG: 6=									0.11	
Isoxathion	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.61
in detail, FG: 7=										3.61
Malathion	1.07	0.93	0.58	1.02	1.45	0.72	0.41	ND	ND	ND
in detail, FG: 2=	0.76	0.75	0.36	1.02	1.44	0.72	0.36			
FG: 3=	0.31	0.18	0.17				0.05			
FG: 13=			0.05		0.01					
Methidathion	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13
in detail, FG: 6=										0.13
Prothiofos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.76
in detail, FG: 7=										1.76

FG: Food Group No. designated

—: Not assayed

ND: Not detected

体重 50 kg の成人の場合、ADI に対する当該農薬の摂取量の比は、0.02% (chlorpyrifos, 1993 年) ~ 2.35% (prothiofos, 1995 年) の範囲に入り、いずれも ADI に比べて十分少ない量であった。したがって、これらの値は、ADI から判断して毒性的には特に問題とはならないものと思われる。

ただし、本調査の農薬は、いずれも有機リン系農薬であり、ADI の算出根拠が、仮に、有機リン系農薬共通の作用であるコリンエステラーゼ活性阻害のような作用機作によるものとする、各農薬の ADI への摂取量比を合計するということが議論になる可能性がある。この

場合、1995 年の対 ADI 摂取量比の合計は 4.03% となり、この場合も 100% まで十分低い値であるので、特に問題とはならないものと考えられる。今後、分析対象農薬を増やして、更に詳細な検討をする必要がある。

最後に、本調査と米国の結果を比較して Table 5 に示した。本調査で分析した農薬のみを比較したが、米国に比べて、本調査では、chlorpyrifos-methyl, diazinon, fenitrothion 及び methidathion の 1 日摂取量が多かった。これらは、いずれも野菜、果実類や輸入穀類由来のものと推定された。逆に、chlorpyrifos, dimethoate 及び malathion の 1 日摂取量は、米国で多いこと

Table 4-1. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides Detected from the Diet, ADI and the Ratio of the Intake $\times$ 100/ADI from 1977 to 1985

Compound	Year									
	1977	78	79	80	81	82	83~84	85		
Chlorpyrifos: the Intake (μ g): ADI ^{#1} . #2 = 500 μ g	—	—	ND	ND	ND	ND	—	ND	—	ND
Chlorpyrifos-Me: the Intake: ADI ^{#1} = 500 μ g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diazinon: the Intake (μ g): ADI ^{#1} . #2 = 100 μ g	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	—	ND
Dioxabenzofos: the Intake: ADI ^{#1} . #2 = no established	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fenitrothion: the Intake (μ g): ADI ^{#1} . #2 = 250 μ g	ND	0.69	0.54	4.45	1.11	1.20	—	1.59	—	0.64%
		0.28%	0.22%	1.78%	0.44%	0.48%				
Isoxathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1} . #2 = no established	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Malathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1} . #2 = 1000 μ g	—	1.05	2.56	0.84	2.17	2.70	—	1.11	—	0.11%
		0.11%	0.26%	0.08%	0.22%	0.27%				
Methidathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1} = 50 μ g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothiofos: the Intake (μ g): ADI ^{#2} = 75 μ g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

^{#1} Established by FAO/WHO, indicated as per man (50 kg of body weight) per day¹⁾.^{#2} Established by Ministry of Health and Welfare, Japan, indicated as per man (50 kg of body weight) per day¹²⁾.

—: Not assayed

ND: Not detected

Table 4-2. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides Detected from the Diet, ADI and the Ratio of the Intake $\times$ 100/ADI from 1986 to 1995

Compound	Year									
	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Chlorpyrifos: the Intake (μ g): ADI ^{#1, #2} = 500 μ g	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	ND	ND
								0.02%		
Chlorpyrifos-Me: the Intake: ADI ^{#1} = 500 μ g	—	—	—	—	—	0.40	0.43	0.38	0.78	0.38
						0.08%	0.09%	0.08%	0.16%	0.08%
Diazinon: the Intake (μ g): ADI ^{#1, #2} = 100 μ g	ND	ND	ND	ND	0.23	ND	ND	0.12	0.70	1.34
					0.23%			0.12%	0.70%	1.34%
Dioxabenzofos: the Intake: ADI ^{#1, #2} = no established	—	—	—	0.27	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fenitrothion: the Intake (μ g): ADI ^{#1, #2} = 250 μ g	0.94	0.99	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND
	0.38%	0.40%							0.04%	
Isoxathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1, #2} = no established	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.61
Malathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1, #2} = 1000 μ g	1.07	0.93	0.58	1.02	1.45	0.72	0.41	ND	ND	ND
	0.11%	0.09%	0.06%	0.10%	0.15%	0.07%	0.04%			
Methidathion: the Intake (μ g): ADI ^{#1} = 50 μ g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13
										0.26%
Prothiofos: the Intake (μ g): ADI ^{#2} = 75 μ g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.76
										2.35%

^{#1} Established by FAO/WHO, indicated as per man (50 kg of body weight) per day¹¹⁾.^{#2} Established by Ministry of Health and Welfare, Japan, indicated as per man (50 kg of body weight) per day¹²⁾.

—: Not assayed

ND: Not detected

Table 5. Daily Intake of Organophosphorus Pesticides from the Diet by Adult in This Study and in USA

Compound	Osaka, Japan in this study $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 1995	ADI $\mu\text{g}/50 \text{ kg}/\text{day}$	USA ⁽¹³⁾	
			25~30 y. old. female $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 1984~86	ADI $\mu\text{g}/60 \text{ kg}/\text{day}$
Chlorpyrifos	0.12 ^{#1}	500 ^{#5 #6}	0.27	600 ^{#5}
Chlorpyrifos-methyl	0.38	500 ^{#5}	0.006	600 ^{#5}
Diazinon	1.34	100 ^{#5 #6}	0.10	120 ^{#5}
Dichlorvos	ND			
Dimethoate	ND		0.29	600 ^{#5}
Dioxabenzofos (Salithion)	0.27 ^{#2}			
Disulfoton (Disyston)	ND		0.03	18 ^{#5}
Edifenphos	ND			
EPN	ND		0.006	
Ethion	ND		0.13	120 ^{#5}
Ethoprophos	ND			
Etrimfos	ND			
Fenitrothion (MEP)	0.11 ^{#3}	250 ^{#5 #6}	0.02	300 ^{#5}
Iprobenfos	ND			
Isoxathion	3.61			
Malathion	0.41 ^{#4}	1,000 ^{#5 #6}	4.19	1,200 ^{#5}
Mecarbam	ND			
Methidathion	0.13	50 ^{#5}	0.02	60 ^{#5}
PAP (Phenthoate)	ND			
Parathion	ND		0.05	300 ^{#5}
Parathion-methyl	ND		ND	1,200 ^{#5}
Phosalone	ND		0.20	60 ^{#5}
Pirimiphos-ethyl	ND			
Pirimiphos-methyl	ND		0.02	1,800 ^{#5}
Prothiofos	1.76	75 ^{#6}		
Quinalphos	ND			
Sulprofos	ND			
Terbufos	ND			
Thiometon	ND			

ND: Not detected

^{#1} 1993, ^{#2} 1989, ^{#3} 1994, ^{#4} 1992, ^{#5} ADI (FAO/WHO)⁽¹¹⁾, ^{#6} ADI (Japan)⁽¹²⁾

が示された。

結 論

トータルダイエツトスタディー法により1977~1995年まで、大阪在住成人の有機リン系農薬(調査開始期は8種~1995年は29種)の1日摂取量を測定した。その結果、各農薬の1日摂取量はADIに比べて十分に少ない量であり、毒性的に特に問題とはならないものと思われた。しかし、これらはあくまで平均的な食生活を前提にした調査結果であり、食習慣に偏りがある場合は、当該農薬の摂取量は増加する可能性がある。したがって、栄養学的見地のみならず、汚染物質回避の意味から

も、バランスのとれた偏食のない食生活が大切であろう。

野菜、果実、穀類中の残留農薬^{(5)~(7), (9)}や、著者らの別途調査である健康食品⁽¹⁴⁾と魚介類⁽¹⁵⁾での有機塩素系農薬のほかに、シロアリなどの衛生害虫駆除のために散布した農薬(厳密には作物用農薬と同じ成分)が、食品や空気を通じて人体に摂取される可能性⁽¹⁶⁾も指摘されている。したがって、さまざまな角度から各種環境汚染物質の監視をしてゆく必要がある。今後、食品の残留農薬検査の項目を広げて、その汚染実態を更に詳細に明らかにしていく予定である。

謝 辞

本調査を当初に企画され、指導して下さいました国立衛生試験所（現：国立医薬品食品衛生研究所）内山 充前所長をはじめとする歴代の食品部の諸先生に深く感謝申し上げます。また、試料の調製等でお世話になりました大阪府立公衆衛生研究所食品衛生部食品化学課の各位に御礼申し上げます。最後になりましたが、我々を御教示下さった故 樫本 隆摂南大学教授に深く謝意を表します。

文 献

- 1) 桑原克義, 松本比佐志, 村上保行, 堀 伸二郎: 食衛誌. **38**, 286~295 (1997).
- 2) 厚生省保健医療局健康増進栄養課: “平成7年版国民栄養の現状 (平成5年国民栄養調査成績)” p. 86~87 (1995) 第一出版.
- 3) “大阪府民の栄養状況—平成5年国民栄養調査結果 (大阪市を除く)—” p. 75~80 (1995) 大阪府環境保健部.
- 4) 前田浩一郎, 桑原克義, 松本比佐志, 村上保行, 中村彰夫, 田中之雄, 池辺克彦, 田中凉一, 松本 隆: 大阪府立公衛研所報 食品衛生編 **11**, 11~17 (1980).
- 5) 堀 伸二郎: 月刊フードケミカル 1996年4月号 30~40.
- 6) 永山敏廣, 小林麻紀, 塩田寛子, 田村行弘: 食衛誌. **36**, 643~655 (1995).
- 7) 永山敏廣, 真木俊夫, 観 公子, 飯田真美, 川合由華, 二島太一郎: 同上 **30**, 438~443 (1989).
- 8) 日本植物防疫協会編: “農業要覧” p. 65~67, p. 358~360, p. 368~371 (1995).
- 9) 北川幹也, 村田 弘, 今井田雅示, 堀 伸二郎: 大阪府立公衛研所報 食品衛生編 **27**, 49~52 (1996).
- 10) 平成8年度大阪府立公衛研年報 食品衛生部食品化学課事業内容 (1997), 印刷中.
- 11) 農業の一日摂取許容量 (ADI) (1993) (FAO/WHO 合同残留農業部会設定), 食品中のPCBの暫定の規制値, 食衛誌. —食品・食品添加物等規格基準 (抄)—, **35**, 105~110 (1994).
- 12) 農業の一日摂取許容量 (ADI) (食品衛生調査会設定), 食衛誌. —食品・食品添加物等規格基準 (抄)—, **38**, J-81~J-82 (1997).
- 13) Gunderson, E. L.: J. AOAC Int. **78**, 910~921 (1995).
- 14) 松本比佐志, 村上保行, 桑原克義, 村田 弘, 北川幹也, 今井田雅示, 西宗高弘, 佐々木 寧, 末木賢二: 食衛誌. **37**, 123~126 (1996).
- 15) 桑原克義, 松本比佐志, 村上保行, 西宗高弘, 佐々木寧: 大阪府立公衛研所報 食品衛生編 **26**, 45~59 (1995).
- 16) Yoshida, S.: J. Food Hyg. Soc. Japan **35**, 287~291 (1994).