

食品中の残留農薬—残留農薬の現状—

永山 敏廣*

Toshihiro Nagayama

1. はじめに

平成 14 年, 中国産冷凍ほうれんそうから食品衛生法 (昭和 22 年法律第 233 号) に規定された残留基準を超えて農薬が検出される事例が多く見出された。また, 国内では農薬の不適切な使用が指摘され, 大きな社会問題となった。さらに, 平成 19 年 12 月から平成 20 年 2 月に千葉県および兵庫県で有機リン中毒を発症した中国産冷凍餃子, 平成 20 年 10 月の冷凍いんげんなど, 市販食品から大量の農薬が検出された事例もあり, 食品中の農薬への不安が大きくなっている。

食品に残留する農薬は, 平成 18 年 5 月 29 日にポジティブリスト制度が導入され, 加工食品を含むすべての食品について農薬すべてにかかわる基準が設けられ (対象外物質を除く), 厳しく規制されている。これら基準を満たさない食品は, 国産品, 輸入品を問わず, 廃棄あるいは積み戻しなどの措置がとられ, 食用としての国内流通が止められる。しかし, 平成 20 年 9 月には基準を超えて農薬が残留した事故米の流通が明らかにされるなど, 農薬を巡る食への不安が続いている。

2. 農薬の定義

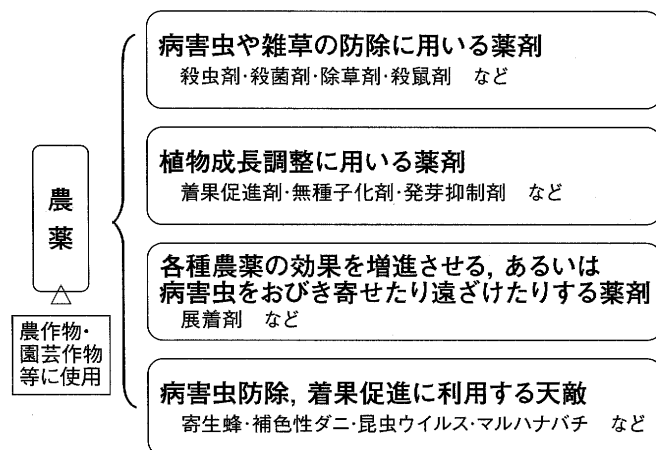
農薬取締法 (昭和 23 年法律第 82 号) では, 第 1 条第 2 項で, 「この法律において「農薬」とは, 農作物 (樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等 (注 3)」という。) を害する菌, 線虫, だに, 昆虫, ねずみその他の動植物又はウイルス (以下「病害虫」と総称する。) の防除に用いられる殺菌剤, 殺虫剤, その他の薬剤 (その薬剤を原料又は材料として使用した資材で当該防除に用いられるもののうち政令で定めるものを含む。) 及び農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる成長促進剤, 発芽抑制剤その他の薬剤をいう。

2 前項の防除のために利用される天敵は, この法律の適用については, これを農薬とみなす。」と定義されている。農薬は, 農作物など食用の植物以外に, 観賞用の盆栽, 庭木や草花, 街路樹やゴルフ場の芝, 山林樹木など食用としない植物にも用いられる薬剤で, 天敵などの生物農薬も含まれる。

一方, ハエ・カ・家ダニ・ゴキブリや人体に対して健康

被害を及ぼす恐れのある細菌・病原菌などを殺菌・消毒するために, 家庭やビル内, バスや電車などの交通機関で使われる薬剤や, 家畜や養殖魚などに使用する動物用の薬などは, 医薬品・医薬部外品などで「防疫用薬剤」などと呼ばれ, 薬事法 (動物用医薬品の食品中残留量は食品衛生法) などで規制される。また, シロアリ防除用の薬剤は, (社) 日本しろあり対策協会または (社) 日本木材保存協会認定登録される。これら薬剤は, いずれも農薬取締法に規定された「農薬」の範疇には含まれない。

なお, 食品衛生法により規制される農薬は, 農薬取締法第 1 条の 2 第 1 項に規定する物質である。しかし, 収穫後の農作物にカビの発生を防止する目的で使用される防かび剤は, 日本では食品添加物に指定されている。



用途別に分類したときの農薬の種類例

殺虫剤	農作物加害する害虫を防除する薬剤
殺菌剤	農作物を加害する病気を防除する薬剤
除草剤	雑草を防除する薬剤
殺そ剤	農作物を加害するノネズミなどを防除する薬剤
植物成長調整剤	農作物の生育を促進したり, 抑制する薬剤
誘引剤	主として害虫をにおいなどで誘き寄せる薬剤
展着剤	ほかの農薬と混合して用い, その農薬の付着性を高める薬剤

農林水産省農薬コーナー「農薬の基礎知識」より
(<http://www.maff.go.jp/nouyaku/index.html>)

農薬取締法第 2 条の 1 には, 「その原材料に照らし農作物等, 人畜及び水産動植物に害を及ぼすことがないことが明らかなものとして農林水産大臣及び環境大臣が指定する農薬」の規定がある。これらは「特定農薬 (特定防除資材)」

* 東京都健康安全研究センター
(Tokyo Metropolitan Institute of Public Health)

とされ、現在、「使用される場所の周辺で採取された（場で生息する）天敵（例）ナナホシテントウ、寄生バチ）」、「重曹」、「食酢」の3種類が、殺虫剤や殺菌剤として指定されている。

3. 農薬の使用

農作物は、野生植物の中から、実や葉、根などが大きい、あるいは、甘い、実がたくさん付くなどの性質をもつなど、人間にとって有用に改良されたもので、自然のものに比べ抵抗性が弱い。また、農作物は、田、畑、ハウスなど一ヶ所に集中して栽培され、日本の気候も高温多湿であるため、その作物を好む病害虫が発生しやすく、雑草も生えやすい環境となっている。しかし、手取りによる害虫除去や除草など、人の手による防除では多大な労力が必要とされ、昨今の少ない労働力では被害を防止することは困難である。農薬の利用は、これら病害虫や雑草の防除に安定的な効果を発揮させる手段のひとつである。

農薬は、動植物に直接作用して効果を発現するものも多く、使い方を誤ると周りの生物や環境に影響を与える可能性がある。そこで、登録制度（農林水産省に登録された農薬のみが製造、輸入、販売、使用できるという仕組み）によって審査し、作物への残留や水産動植物への影響に関する基準が設けて、この基準を超えないように使用方法を定め、安全性の確保を図っている。

農薬の登録には、品質、病害虫などへの効果、作物への害・残留性、人や家畜への毒性などの試験成績が求められる。農薬を使用するものが遵守すべき基準（使用基準）が農林水産省の省令で定められ、違反者には懲役、罰金の罰則がある。登録の有効期間は3年である。防除対象とする病害虫や雑草と対象以外のヒトや家畜、作物との間にある違い（選択性）を利用して、高い効果を示しながら人などには危険を及ぼさない農薬が開発されている。

登録農薬は、その品質と安全性が確認され、安全に使用できる範囲が明かにされており、その内容が容器のラベル

に表記される。用途や成分名、含有量などの他、使用基準として適用作物（当該農薬が使用できる作物）、使用方法（使用できる作物、使用できる量（希釈倍率）、使用時期、使用回数など）などが示されている。これらの事項を守った適正な使用により、農作物への過剰な残留や防除対象生物以外への影響を防止できる。登録された農薬を使うこと、定められた使い方をまもることで安全性が確保される。

4. 食品中残留農薬の規制

農薬は、農作物に散布された後、太陽に照らされ、風雨にさらされ、植物体内で代謝されるなどして徐々に減衰するものの、その一部が収穫後にも残ることがあり、この残った農薬を「残留農薬」という。残留農薬が、農産物を通して人の口に入り、あるいは飼料として家畜に摂取されて食肉や乳などの食品を通して人の口に入ったとき、健康に悪影響が出ないように、安全性の確保が図られている。

食品衛生法第11条により、食品は、人の健康を損なうおそれのないことが明らかであるものとして厚生労働大臣が定める物質（対象外物質）を除き、人の健康を損なうおそれのない量として厚生労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて定める量（一律基準）を超えて残留してはならないとされる。ただし、他に残留量の限度について食品の成分に係る規格が定められている場合は、その規格に従うとされており、食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）が定められ、その第1食品のA食品一般の成分規格（食品規格）により農薬の成分ひとつひとつに食品の品目ひとつひとつの超えてはならない量（残留基準）が示されている。加工食品を含むすべての食品に、すべての農薬が規制されることから、ポジティブリスト制度といわれる。

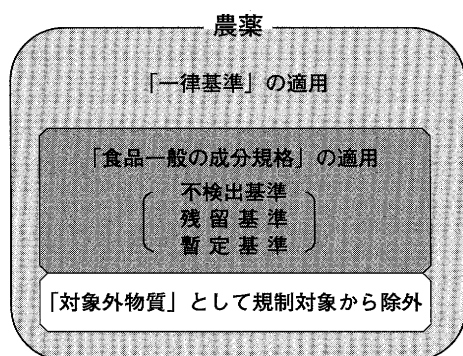
食品規格には、すべての食品から検出されてはならないとされる「不検出基準」、従前から規定されていた食品ごとの農薬の基準である「残留基準」、新たに設定された食品ごとの農薬の基準である「暫定基準」が定められている。加工食品については、不検出基準の他、米ぬか、小麦粉、大豆油、トマトピューレー、干しぶどうなどの加工食品としての個別の基準、原材料が一律基準及び成分規格の基準を遵守していることとの規定が設けられている。

食品が諸外国から輸入されると、海空港の検疫所で審査および検査が行われた後、食品衛生法の遵守が確認されて国内に持ち込まれる。違反の蓋然性の高い食品は、検査命令による検査が実施され、適法が確認されるまで輸入手続が止められる。また、別にモニタリング検査や確認検査による抜き取り検査も行われ、基準値を超えて検出される事例が繰り返されると検査命令が発出される。国内で流通される食品は、国産品であれば生産地で出荷前に検査が行われているものもあり、また、輸入、国産を問わず各地方自治体による抜き取り検査が実施されている。基準を超えて

登録検査の事項及び主な試験成績

- 人・家畜への安全性
（急性毒性、慢性毒性、繁殖影響等）
 - 濃作物等食品への残留性
（作物残留、乳汁への移行等）
 - 水産動植物等有用動植物への影響
（魚類急性毒性、藻類生成阻害、ミツバチ影響等）
 - 土壌・水環境への影響
（土壌残留、後作物残留、水質汚濁、環境中予測濃度等）
 - 薬効・薬害
（薬効薬害試験成績）
 - 原体混在物の安全性
（有害混在物）
 - 有効成分・製剤の物理的・化学的性状
（水溶解度、土壌吸着性、水中光分解性等）
- (http://www.famc.go.jp/information/business_guidance/nouyaku.html)

食品衛生法に基づく食品中の残留農薬の規制



農薬が検出された食品は、回収や、販売禁止などの措置がとられ、原因を究明して再発防止が図られる。

5. 市販食品中の農薬残留実態

市販食品は、各地方自治体により、抜き取り検査や残留実態調査が行われている。東京都でも健康安全研究センター等が実施し、その結果を年報等に報告している^{1~4)}。

平成18年度（一部17年度）の国産農産物については、キャベツ、きゅうり、トマト、なす、ピーマン、レタスなど32種類の野菜およびいちご、日本なし、ぶどう、りんごなど11種類の果実を調査した。クロルフェナピル、ベルメトリンなど26種類の殺虫剤、イプロジオン、プロシミドンなど16種類の殺菌剤およびトリフルラリン1種類の除草剤が検出された。野菜からは、クロルフェナピル、ベルメトリン、ホスチアゼートなど18種類の殺虫剤、イプロジオン、クロロタロニル、トルクロホスメチル、プロシミドンなど11種類の殺菌剤、トリフルラリン1種類の除草剤が0.01未満～0.75 ppm 検出された。これらのうち、きゅうりとみずなからホスチアゼート（いずれも平成17年度の事例）、こまつな1検体からフサライドおよびフルシトリネート（平成18年度の事例）が残留基準値を超えて検出された。果実からは、ピフェントリン、フェンプロパトリンなど12種類の殺虫剤、イプロジオン、クレソキシムメチルなど10種類の殺菌剤が0.01未満～0.22 ppm 検出された。残留基準値を超えた事例はなかった。

輸入品については、アスパラガス、にんにくの芽、パプリカなど30種類の野菜およびきのこ、グレープフルーツ、レモンなどのかんきつ類やアボカド、パイナップル、バナナなど20種類の果実の他、小麦粉などの穀類、コーヒー豆や大豆などの豆類、アーモンドやカシューナッツなどの種実類、ウーロン茶や紅茶などの茶類、合わせて74種類の農産物を調査した。エンドスルファン、クロルピリホス、シベルメトリンなど31種類の殺虫剤、イプロジオン、イマザリル、クロロタロニル、キャプタンなど21種類の殺菌剤、2,4-D、シマジン、トリフルラリン3種類の除草剤、マレイン酸ヒドラジド1種類の植物成長調整剤、ピペロニ

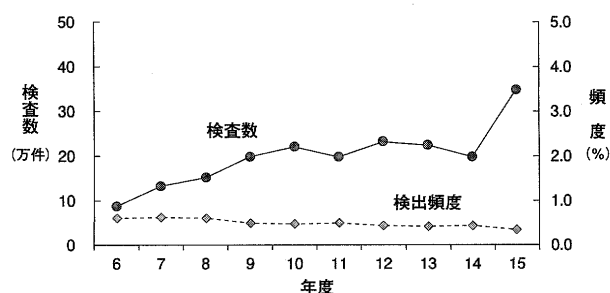
ルプトキサイド1種類の協力剤が検出された。野菜からは、シベルメトリンなど6種類の殺虫剤、クロロタロニル、プロシミドンなど11種類の殺菌剤が0.01未満～0.34 ppm 検出された。かんきつ類を除く果実からは、エンドスルファン、クロルピリホスなど11種類の殺虫剤、イプロジオン、キャプタン、シプロジニルなど13種類の殺菌剤が0.01未満～0.29 ppm 検出された。かんきつ類からは、クロルピリホス、ピリプロキシフェンなど11種類の殺虫剤、イマザリル、チアベンダゾールなどの防ばい剤やトリフロキシストロビンなど4種類の殺菌剤が0.01未満～2.4 ppm 検出された。検出された農薬はいずれも残留基準値及び一律基準値以下であった。

一方、厚生労働省は、平成6年度から、地方公共団体や検疫所などにおける検査結果などを集計し、公表している。平成18年4月18日に平成14年度⁵⁾、平成20年10月29日に平成15年度⁶⁾の検査結果が公表された。

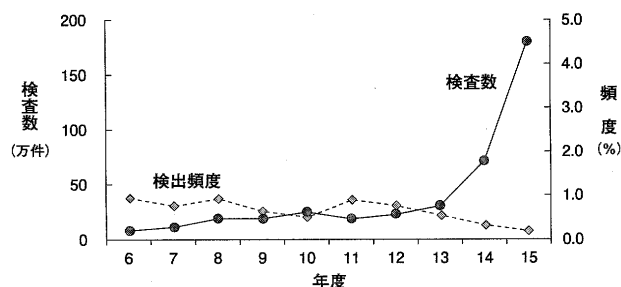
平成14年は、中国産冷凍ほうれん草から基準を超えてクロルピリホスが検出され、また、国内ではなしやりんごなどに日本では登録されていない農薬が使用されたとの報道が繰り返された。農産物中に残留した農薬への不安が大きく取り上げられ、ポジティブリスト制度導入の機運が一気に高まった年であった。平成14年度の延べ検査農薬数は約91万件で、前年度の約53万件から大きく拡大された。農薬の検出頻度は、農薬としての延べ検査件数に対する割合で0.36%、違反事例の割合は0.03%であった。

平成15年度の延べ検査農薬数は約213万件で、平成14年度よりさらに大きく拡大された。農薬の検出頻度は、農薬としての延べ検査件数に対する割合で0.23%、違反事

国産農産物中残留農薬検査結果の推移



輸入農産物中残留農薬検査結果の推移



食品中の残留農薬—残留農薬の現状—

例の割合は0.01%であった。検出率は、検査農薬数の拡大に伴い母数が大きくなっていることもあり、徐々に減少している傾向が見られる。違反率は、まだポジティブリスト制度導入以前で基準値設定数も限られていた範囲ではあるが、従前の0.02%前後とほとんど変わらない結果であった。

農薬の検出状況を見ると、国産品では、きゅうりからクロルフェナピル、クロロタロニル、プロシミドン、いちごからクレソキシムメチル、テブフェンピラド、ミクロブタニル、りんごからカルバリル、キャプタン、クロルピリホ

スなどの検出例が多い。輸入品では、小麦からクロルピリホスメチル、マラチオン、とうもろこしからピリミホスメチル、マラチオン、えだまめからクロルピリホス、シペルメトリン、フェンバレレート、おくらからシペルメトリン、ベルメトリン、メタミドホス、ほうれんそうからクロルピリホス、シペルメトリン、フェンバレレート、いちごからビフェントリン、フェンプロパトリン、マラチオン、ミクロブタニル、かんきつ類からイマザリル、レモン及びオレンジからクロルピリホス、グレープフルーツからエチオン、バナナからイプロジオン、クロルピリホスなどの検出例が

農産食品における違反事例（自治体検査分：平成18年5月29日～12月31日）

国産・輸入	食 品	基準値超過事例			基準値 (ppm)	
		検出項目名	超過 検体数	検出値(ppm)		
国 産	キャベツ	ホスチアゼート	1	0.12	一律	0.01
	きょうな	フェリムゾン	1	0.02	一律	0.01
		フルバリネート	1	0.2	一律	0.01
	チンゲンサイ	ルフェヌロン	1	0.05	暫定	0.02
		プロチオホス	1	0.48	本	0.2
	しゅんぎく	インドキサカルブ	1	0.4	一律	0.01
		カルベンダジム	2	7.8, 18.0	暫定	3
		フェニトロチオン	1	0.7	本	0.2
	レタス	ホサロン	1	1.1	暫定	0.5
	すいぜんな	シアノホス	1	0.10	暫定	0.05
	食用ぎく	フェンバレレート	1	5.61	本	0.50
	ねぎ（リーキを含む）	シラフルオフエン	1	3	暫定	0.05
		EPN	2	1.5, 1.8	本	0.1
	ピーマン	EPN	1	0.5	本	0.1
	シシトウ	EPN	1	4.45	一律	0.01
	かぼちゃ（スカッシュを含む）	ヘブタクロル	4	0.05～0.07	暫定	0.03
		EPN	2	0.12, 0.19	一律	0.01
	ほうれんそう	イソキサチオン	1	2.3	暫定	0.1
		アセフェート	1	10	暫定	6
		メタミドホス	1	0.71	暫定	0.5
		ピリダベン	1	0.45	一律	0.01
	未成熟いんげん	アセフェート	1	5.6	本	3.0
		メタミドホス	1	1.2	暫定	0.5
		ルフェヌロン	1	0.03	暫定	0.02
輸 入	かぼちゃ（スカッシュを含む）	クロルピリホス	1	0.092	本	0.05
	しょうが	BHC	4	0.02～0.13	一律	0.01
	未成熟えんどう	フルシラゾール	1	0.07	一律	0.01
	レモン	フルシラゾール	3	0.02～0.04	一律	0.01

（「平成19年度輸入食品監視指導計画監視結果中間報告平成19年11月厚生労働省医薬食品局食品安全部」
[http://www.wam.go.jp/wamappl/bb14GS50.nsf/0/fb30922609100b9e492573f3001ae843/\\$FILE/20080218_3sankou_13.pdf](http://www.wam.go.jp/wamappl/bb14GS50.nsf/0/fb30922609100b9e492573f3001ae843/$FILE/20080218_3sankou_13.pdf)）

多い。検出濃度は比較的低く、多くは基準値の1/10以下のレベルといわれる。

平成15年度における検出割合の高い農薬としては、国産品では、プロシミドン、クロロタロニル、クレソキシムメチル、キャブタンなど、輸入品では、イマザリル、臭素、2,4-Dなどが挙げられている。これまでの検査結果と同様、国産品と輸入品では検出される農薬の種類が異なっており、国内と諸外国とで汎用されている農薬の種類が異なることによるものと考えられている。

ポジティブリスト制度導入後の違反事例厚生労働省検疫所における輸入食品の検査では多くの違反事例が報告されているが、これらは積み戻しあるいは廃棄などされ、国内では流通されない。国内に流通する市販品の調査結果によると、平成18年12月31日までに国産品で31食品、輸入品で9食品が報告されている。一律基準や暫定基準にかかわる違反事例が多く見られるものの、事例数は比較的少ない。

6. 食品由来の農薬摂取

厚生労働省は、市場に流通している農産物等を調理した

後に残った農薬量を調査し、その結果を公表している⁷⁾。平成3～16年度に206農薬を調査したが、30農薬は調理後にも残っている場合が観察されている。農薬の摂取量を、一日摂取許容量(ADI)に占める割合(対ADI比)で見ると、魚介類から検出されたヘプタクロル(ヘプタクロルエポキシドを検出)で27.31%、海藻や食塩などからの由来によるものを含む臭素で12.08～16.30%、その他28農薬は0.04～7.62%で、13農薬は1%未満の摂取量であった。検出されなかった176農薬のうちADIが設定されている172農薬について、検出限界値の20%の農薬が含まれていると仮定してADIと比較したところ、いずれもADIの48%以下、111農薬は1%未満であった。これまで調査した農薬について、食品を通じた摂取で現時点において安全上の問題はないと考えられている。

7. おわりに

農薬使用に際し、登録農薬を用いること、適正な使用方法(使用基準)を守ることにより、残留農薬が食品衛生法に基づく基準を超えることはないとされる。平成18年のポジティブリスト制度の導入に伴い、すべての食品に残留

平成3～16年度 食品中の残留農薬の一日摂取量調査結果

農 薬 名	平均1日摂取量 (μg)	対ADI比 (%)	ADI* ($\mu\text{g}/50\text{kg}/\text{日}$)
○平成16年度までにいずれかの食品群において検出された農薬			
イマザリル、カルバリル、クロルピリホスメチル、クロルプロファム、ジクロラン、ジコホール、シベルメトリン、ジメトエール、チアベンダゾール、フルフェノクロスロン、プロバルギット、マラチオン、メトプレン	0.95～21.62	0.07**(0.04)～0.86	500～5,000
DDT、EPN、アジンホスメチル、アセフェート、エンドスルファン、クロルデン、クロルピリホス、バミドチオン、フェナミホス、フェニトロチオン、フェントエート、フェンパレレート、プロチオホス、メチミドホス、メチダンチオン	0.77～45.07	1.15(0.09)～7.62	25～1,500
臭素	6,038～8,150	12.08～16.30	50,000
ヘプタクロル	1.37	27.31	5
○いずれの食品群においても検出されなかった農薬***			
2,4,5-T、CNP、アミトロール、カブタホール	—	—	設定不能
BHC、DCIP、EPIC、XMC、アクリナトリン、アセタミプリド、アトラジン、アメトリン、イソプロチオラン、イプロジオン等 111農薬	0.26～21.62	0.02(0.02)～0.97	170～8,500
アミトラズ、アラクロール、イソキサチオン、イソプロカルブ、イミベンコナゾール、エチオン、エディフェロンホス、エトリムホス、オキサミル、カフェンストロール等 46農薬	0.53～22.46	1.08(0.45)～9.70	10～2,000
アルジカルブ、イソフェンホス、エトプロホス、エンドリン、キナルホス、ジスルホトン、デイルドリン、テルブホス、ビテルタノール、ビペロホス等 15農薬	0.40～32.87	10.12(3.33)～48.49	5～190

— 全ての食品群で未検出であり、薬事・食品衛生審議会又は残留農薬安全性評価委員会においてADIが設定できないとされているため、摂取量の推計及び対ADI比を求めている。

* アジンホスメチル、エンドスルファカルベンダジム、クロルデン、クロルピリホスメチル、ジクロラン、ジスルホトン、テクナゼンフェナミホス、プロバルギット、ヘプタクロル、ホスファミドン、ホスメット、メソミル、メビホス、メチダンチオン及びモノクロトホスのADIはJMPRが設定したもの、その他は内閣府食品安全委員会、薬事・食品衛生審議会又は残留農薬安全性評価委員会が設定したADIである。

** 複数回の調査による各農薬の対ADI比で最大値として示された値。()内は最小値。

*** 検出限界の20%の農薬が含まれているものと仮定して1日摂取量を推計した。

するすべての農薬等が規制されることとなり、農薬等の残留についてより厳しく規制されるようになった。今のところ、我が国で流通している農産物における農薬の残留レベルは低く、通常の食事からの農薬摂取が原因で健康上問題が生じることはないと判断されている。いろいろな食品をバランスよく組合せ、彩り豊かな心と体においしい食生活を楽しみたい。

文 献

- 1) 高野伊知郎, 小林麻紀, 田村康宏, 富澤早苗, 立石恭也, 酒井奈穂子, 上條恭子, 井部明広 (2007), 国内産野菜・果実類中の残留農薬実態調査—平成 18 年度—, 東京健安研七年报, **58**, 215-219
- 2) 天川映子, 山田洋子, 青柳陽子, 都田路子, 粕谷陽子, 永山敏廣 (2007), 多摩地域産農産物中の残留農薬実態調査—平成 17 年度および 18 年度—, 東京健安研七年报, **58**, 221-226
- 3) 富澤早苗, 高野伊知郎, 小 麻紀, 田村康宏, 立石恭也, 酒井奈穂子, 上條恭子, 井部明広 (2007), 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—, 東京健安研七年报, **58**, 227-232
- 4) 上條恭子, 高野伊知郎, 小林麻紀, 田村康宏, 富澤早苗, 立石恭也, 酒井奈穂子, 井部明広 (2007), 輸入農産物中の残留農薬実態調査 (有機塩素系農薬, N-メチルカルバメート系農薬及びその他)—平成 18 年度—, 東京健安研七年报, **58**, 233-238
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課 (2006), 平成 18 年 4 月 18 日「食品中の残留農薬検査結果等の公表について (概要)」平成 14 年度農産物中の残留農薬検査結果 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/dl/060418-1b.pdf>)
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課 (2008), 平成 20 年 10 月 29 日「食品中の残留農薬検査結果等の公表について (概要)」平成 15 年度農産物中の残留農薬検査結果 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/dl/081027-1b.pdf>)
- 7) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課 (2008), 平成 20 年 10 月 29 日「食品中の残留農薬検査結果等の公表について (概要)」平成 16 年度食品中の残留農薬の一日摂取量調査結果 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/dl/081027-1a.pdf>)