

食品中の残留農薬 ―規制と実態―

東京都健康安全研究センター 環境保健部 永山敏廣

1. はじめに

農薬は、農作物等の病害虫や雑草などの駆除や成長促進、抑制などを目的として使用される。生物への影響によりその効果が発揮されるため、食品中に残留した農薬によりヒトの健康にも悪影響を及ぼすのではないかと不安が唱えられることも多い。そのような中、平成14年初頭からアジア産の輸入野菜から幾度となく残留基準を超えて農薬が検出され、同年7月には国産農産物への無登録農薬の使用が明らかになった。また、海外での農薬の使用状況や検査体制への懸念が指摘され、消費者は農薬に対する不信感を拭いきれないでいる。一方、市販食品中の残留農薬については、食品衛生法第7条に示される食品規格により規制されており、平成15年11月15日現在、生鮮農産物及び茶、ホップ、小麦粉などを対象に229種類の農薬に係る基準が設けられている。しかし、検出頻度や残留量など残留実態に関わる情報は少なく、消費者にもあまり知られていないことからより不安を助長しているともいえる。

これら農薬を巡る消費者の不安を解消し、安全で安心な食品を提供するため、農薬の適正使用、残留農薬基準の拡大など農薬取締法及び食品衛生法などが改正され、食品と農薬に係わる規制の大きな改革が進められている。さらに、食品安全基本法が制定され、リスク評価とリスク管理の分離、コミュニケーションの形成など

リスク分析の考えを導入した食品の安全性確保に向けた新しい体制が創られた。

2. 食品中の残留農薬に係る規制

(1) ポストハーベスト農薬と食品添加物

「農薬」は農薬取締法第一条の二に「農作物（樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等」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。」と定義されている。一方、「食品添加物」は食品衛生法第二条②に「食品の製造の過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で、食品に添加、混和、浸潤その他の方法によって使用する物をいう。」と定義されている。

ポストハーベスト農薬は法律上の定義はないが、貯蔵、輸送中に発生する病害虫の防除や発芽抑制などの目的で収穫後の農作物に直接使用される、あるいは使用が認められている薬剤といえる。使用目的は農薬の定義に合致するものの、使用時期が収穫後であることから食品に使用される薬剤と判断され、保存の目的で使用された場合は食品添加物とみなされる。現在、イ

マザリル, チアベンダゾール (TBZ), 2-フェニルフェノール(オルトフェニルフェノール, OPP) などが収穫後に使用された場合は添加物として規制されている。これら薬剤は, 使用基準により対象食品, 使用量, 使用制限などが設定され, 使用時には表示が必要とされている。

(2) 食品中残留農薬に関わる主な法律

農産物が生産され販売されるまで, すべての過程で様々な規制が行われている。生産時を規制する法律が農薬取締法であり, 販売時に関わる法律として食品衛生法が挙げられる。また, 種々の施策を総合的に推進し, 健康への影響を評価するために食品安全基本法が定められた。これら法律に基づき, 農薬のリスク評価がなされ, リスクを管理しつつ消費者と相互のコミュニケーションを図るリスク分析手法が導入され, 食品の安全性確保が進められている(図-1)。

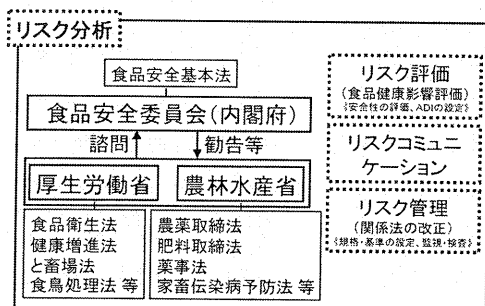


図-1 食の安全への取組み

a. 農薬取締法

農薬の品質の適正化とその安全かつ適正な使用の確保を図り, 農業生産の安定と国民の健康の保護に資するとともに, 国民の生活環境の保全に寄与することを目的とした法律である。公定規格の設定, 登録制度, 登録保留基準・使用基準の設定などにより, 農薬の品質の適正化とその安全かつ適正な使用の確保が図られている。

平成14年12月11日及び平成15年6月11日の一

部改正に伴い, 無登録農薬の製造, 加工, 輸入及び使用の禁止(平成15年3月10日施行), 特定農薬(特定防除資材; 重曹, 食酢, 天敵〔使用場所と同一の都道府県内で採取された昆虫綱及びクモ綱に属する動物(人畜に有害な毒素を産生するものを除く)〕)の指定, 販売禁止農薬(γ-BHC, DDT, エンドリン, ディルドリン, アルドリン, クロルデン, ヘプタクロル, ヘキサクロロベンゼン, マイレックス, トキサフェン, TEPP, メチルパラチオン, パラチオン, 水銀及びその化合物, 2,4,5-T, 砒酸鉛, シヘキサチン, カプタホール, PCP, CNP, PCNB)の制定(平成15年3月10日施行), 農薬の使用基準の設定(平成15年3月10日施行), 違法農薬販売者への回収命令(平成15年7月1日施行), 残留農薬基準との整合性確保(平成15年7月1日施行), 非農耕地専用除草剤は農薬としての使用できない旨の表示義務(平成16年6月10日施行)などが導入された。施行後は, 製造, 輸入, 販売者のみならず, 登録番号の表示のない農薬を使用し, あるいは定められた使用基準に違反して農薬を使用した場合など, 使用者も厳しく罰せられる。

b. 食品衛生法

食品の安全性の確保のために, 飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し, 国民の健康の保護を図ることを目的とする。人の健康を損なうおそれのある食品の販売等禁止, 新開発食品等の販売規制, 食品規格(残留基準)の設定, 総合衛生管理製造過程(HACCP)の承認などが謳われている。平成15年5月30日の一部改正に伴い, 国, 地方自治体及び食品等事業者の責務(公布後3ヶ月以内施行), 監視指導指針, 監視指導計画の作成(公布後3ヶ月以内施行), 登録検査機関の活用(公布後9ヶ月以内施行),

食品中に残留する農薬・動物用医薬品等のポジティブリスト制（基準が設定されていない農薬等が一定量以上含まれる食品の流通を原則として禁止する制度；公布後3年以内施行）が導入された。

八百屋やスーパーマーケット、デパートなどで市販される食品に残留した農薬については、食品衛生法第7条に示される食品規格として残留基準が設定されている。この基準を超えて農薬が残留した食品は、廃棄処分などにより市場から排除される。各都道府県の衛生関連部署が、これら基準の遵守や過量の農薬の残留がないことをチェックし、違反食品や有害食品の排除に努めている。

食品衛生法で残留農薬基準が設定され、農薬取締法で適正な使用基準が示される。適正に使用された農薬が、食品に過量に残留することはほとんどない。製造・使用を規制する農薬取締法と、残留量を規制する食品衛生法がお互いに協力して食品の安全性を確保し、食品に残留し

た農薬によって健康に影響を及ぼすことのないように図られている。

c. 食品安全基本法

平成15年5月23日に公布され、平成15年7月1日に施行された。食品の安全性の確保に関し、基本理念を定め、国、地方公共団体及び食品関連事業者の責務並びに消費者の役割を明らかにするとともに、施策の策定に係る基本的な方針を定めることにより、食品の安全性の確保に関する施策を総合的に推進することを目的とする。リスク分析手法の導入、食品健康影響評価の実施、食品安全委員会の設置などが示されている。

食品安全委員会は、規制や指導等のリスク管理を行う厚生労働省や農林水産省などから独立して、科学的知見に基づき客観的かつ中立公正にリスク評価を行う機関であり、食品による健康影響評価を通してヒトの一日摂取許容量（一生涯に渡り毎日摂取し続けても健康上悪影響が現れない量；ADI）を設定する。

(3) 食品・食品添加物等規格基準(残留農薬基準)

表－1 残留農薬基準の設定状況

告示年月日	新規設定 農薬数	基準設定 農薬累計	告示農薬の例
昭43. 3. 30	5	5	BHC, DDT, 鉛, パラチオン, ヒ素
昭44. 12. 26	3	8	アルドリン, エンドリン, ディルドリン
昭45. 11. 20	1	9	E P N
昭46. 12. 20	3	12	カルバリル, ダイアジノン, マラチオン
昭48. 1. 10	6	18	クロルベンジレート, ジコホール, フェントロチオン等
昭48. 12. 21	4	22	キャプタン, ジクロルボス, ジメトエート, フェントエート
昭50. 11. 7	2	24	カプタホール, クロルフェンビンホス
昭53. 8. 22	2	26	クロルピリホス, ホサロン
平 4. 10. 27	29	55	アミトラズ, アルジカルブ, エチオフェンカルブ等
平 5. 3. 4	19	74	イナベンフィド, エスプロカルブ, エトプロホス等
平 6. 9. 14	15	89	アセフェート, イソプロカルブ, イマザリル, ジメチビン等
平 6. 6. 9	14	103	2,4,5-T, アミトロール, イプロジオン, シフルトリン等
平 7. 8. 14	5	108	D C I P, イソフェンホス, クロルフルアズロン等
平 8. 9. 2	30	138	イマズスルフロン, イミベンコナゾール等
平 9. 9. 1	23	161	E P T C, M C P A, アクリナトリン, アセタミプリド等
平10. 10. 12	18	179	アラクロール, カフェンストロール, クミルロン等
平11. 11. 22	20	199	2,4-D, アジムスルフロン, ウニコナゾールP等
平13. 2. 26	15	214	アシベンゾラルSメチル, イマザモックスアンモニウム塩等
平13. 7. 24	3	217	アゾキシストロビン, クロロタロニル, フルアジホップ
平14. 3. 13	12	229	アセキノシル, インダノファン, シメトリン, スピノサド等

a. 残留農薬基準の設定状況

昭和43年3月30日厚生省告示第109号で、果実および野菜の成分規格として、きゅうり、トマト、ぶどう及びりんごに「 γ -BHC」、「DDT」、「鉛およびその化合物」、「パラチオン」及び「ヒ素およびその化合物」の基準が設けられて以来、平成14年4月1日までに130種類以上の食品に対する229種類の農薬の基準が設定された(表-1)。平成18年5月末日まではポジティブリスト制が導入され、すべての農薬が規制される予定である。

b. 残留農薬基準設定の考え方

残留農薬基準は、1日に摂取するそれぞれの農薬量がADIを超えないように設定される。このとき、諸外国と日本では食品の摂取状況が異なっているため、日本の食生活に合わせた考え方(理論的最大1日摂取量方式(TMDI方式; 基準値案 $\times$ 当該食品の喫食量の総和)あるいは精密な日本型推定一日摂取量方式(日本型EDI方式; 適正使用に基づく作物残留試験で得られた最大残留量、可食部における残留量、調理加工後の残存量、水・空気など食品以外に由来する摂取量などを考慮)による総摂取量の試算値)に基づいて、国民平均、幼小児、妊婦及び高齢者のいずれもがADIの80%(水・空気などからの暴露が20%と想定している)を超えない安全なレベルの範囲内で残留基準値が設定されている。

平成15年10月28日、ポジティブリスト制の導入に向けて、厚生労働省は、基準が設定されていない農薬等について暫定的な基準(暫定基準)の第1次案をとりまとめ、広く意見の募集を開始した。穀類、豆類、果実、野菜、種実類、茶、ホップ、食肉、食鳥卵、魚介類、

蜂蜜及び乳における463農薬、前記以外の食品(加工食品)における53農薬の暫定基準が、国際基準であるCodex基準や外国基準及び登録保留基準等に基づき示されており、これらの基準がない農薬については一律基準が適用される。

3. 食品の監視

食品中の残留農薬は、食品衛生法の残留農薬基準に基づき規制される。輸入食品については、食品衛生法第16条に基づき輸入者は輸入届出を行い、届出を受け付けた厚生労働省検疫所では適法であるか食品衛生監視員が審査する。検査による確認の必要があると判断されたものは、違反の蓋然性が高いものから命令検査、モニタリング検査(100%→10%)、確認検査などの各レベルで抜き取り検査が実施される。検査命令は食品衛生法第15条第3項に基づき厚生労働大臣により命じられ、この命令を受けた輸入者は輸入届出毎の全ロット品について製品検査を実施しなければならない。平成15年10月30日現在、14ヶ国から輸入される56品目を対象に19種類の農薬について命令検査が実施されている。基準の遵守(適法)が確認されたものは通関手続きがとられ、国内に流通される。国内市場では、輸入、国産を問わず、都道府県・市・区などが、基準の遵守を監視し、必要に応じて収去(無償での抜き取り)して検査する(図-2)。違反

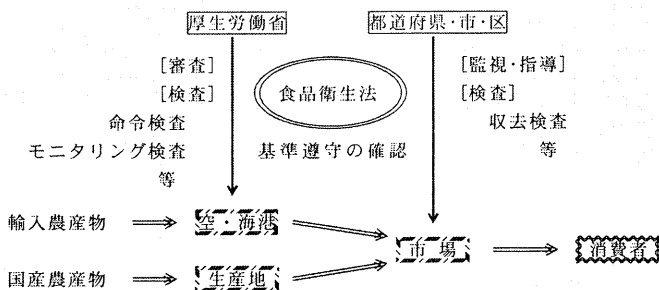


図-2 農産物中残留農薬の監視・検査体制

表－2 平成11年度農産物中残留農薬検査の集計結果総括

	国産・輸入	検査数	検出数		基準値を 超える件数	
			件	%	件	%
基準値が設定されて いるもの	国産品	122,353	729	0.60	21	0.02
	輸入品	117,734	1,531	1.30	35	0.03
	合計	240,087	2,260	0.94	56	0.02
基準値が設定されて いないもの	国産品	75,891	255	0.34		
	輸入品	76,437	240	0.31		
	合計	152,328	495	0.32		
総合計	国産品	198,244	984	0.50		
	輸入品	194,171	1,771	0.91		
	合計	392,415	2,755	0.70		

品は、速やかに廃棄等の処分が行われ、違反食品の流通防止が図られている。

4. 食品中の農薬残留実態

(1) 厚生労働省集計による平成11年度農産物中の残留農薬検査結果

厚生労働省は、平成11年度に実施された地方公共団体における検査結果（104団体により協力を得たもの）、検疫所における検査結果及び基準未設定農薬を対象に厚生労働省の依頼により調査した結果を併せて集計し、公表した¹⁾。この結果によると、国産・輸入品を含む全体として、農薬を検出した割合は総検査数の0.70%、残留基準が設定されているものであって基準値を超えた割合は検査数の0.02%であった（表－2）。この集計

結果は平成6年度から公表されているが、農薬を検出した割合は総検査数の0.51～0.77%、基準値を超えた割合は0.01～0.04%で推移してお

り、現状で大きな変動は見られていない。農薬を検出した割合及び基準値を超えた割合のいずれも低く、我が国で流通している農産物中の農薬残留レベルは低いものと判断される。違反品の排除に努めることは当然であるが、今のところ市販農産物を喫食する上で、残留農薬について安全上の問題はほとんどない

と考えられる。

(2) 国産農産物（平成13年度の調査結果）²⁾

キャベツ、きゅうり、なすなどの野菜8品種38検体、りんご、いちごなどの果実3品種25検体を調査した。

野菜は7品種26検体からクロルフェナビル、メソミルなどの殺虫剤、TPN（クロロタロニル）、プロシミドンなどの殺菌剤など30種類の農薬が0.01ppm未満（痕跡値；Tr）～0.93ppm検出された（表－3）。これらのうち、ほうれん草から検出されたジスルホトン（その代謝物であるジスルホトンスルホンを含む）は、登録保留基準値を超えて検出された。

果実では、調査した3品種すべて15検体からアクリナトリン、カルバリル（NAC）などの殺

表－3 国産野菜中の残留農薬

試料（検出数／検体数）
こまつな(3/4)、きゅうり(6/6)、レタス(3/6)、なす(5/6)、トマト(4/6)、ピーマン(4/7)、たまねぎ(0/1)、ほうれんそう(1/2)
残留農薬 (ppm)
殺虫剤：E P N (0.02, 0.93)、アクリナトリン(0.04)、エンドスルファン* (0.03)、クロルフェナビル(0.01未満～0.02)、シペルメトリン(0.05)、ジスルホトン** (0.15***)、ペルメトリン(0.01)、ホスチアゼート(0.01)、メソミル(0.01未満～0.01)
殺菌剤：イプロジオン(0.02～0.10)、キャブタン(0.01未満)、クロロタロニル(0.01未満～0.21)、ジクロフルアニド(0.01, 0.01)、ビンクロゾリン(0.03)、プロシミドン(0.01未満～0.11)

* エンドスルファン-I、II及びサルフェートの総和。

** ジスルホトンスルホンを含む。

*** ほうれんそう1検体から登録保留基準値0.1ppmを超えて検出された。

表-4 輸入野菜(冷凍品を含む)中の残留農薬

試料(検出数/検体数)

アスパラガス(1/7), エシヤロット(0/1), えだまめ(1/1), おおば(1/1), オクラ(0/3), かぼちゃ(0/5), カリフラワー(0/1), くわい(1/1), ごぼう(0/5), 未成熟いんげん(2/3), 未成熟えんどう(9/11), シャンツアイ(0/1), しょうが(0/10), たけのこ(0/2), たまねぎ(0/2), チコリ(0/1), トレビス(0/3), にんじん(0/2), にんにく(0/8), にんにくの茎(1/10), ねぎ(0/2), 花にら(1/1), ばれいしょ(0/2), ピーマン(1/9), ブロッコリー(0/9), ほうれんそう(1/2)

残留農薬(ppm)

殺虫剤: DDT [pp'-DDT, -DDE, -DDD, op'-DDTの総和](0.04),
アセフェート(0.04~0.31*), オメトエート(0.01未満~0.56),
クロルピリホス(0.01未満~0.03), ジコホール(0.29),
シペルメトリン(0.01未満~0.19**), ジメトエート(0.01未満~0.25),
ダイアジノン(0.02), トリアゾホス(0.04, 0.07), フェンバレーレート(0.01未満),
フェンプロパトリン(0.01未満~0.01), メタミドホス(0.01未満~1.2)
殺菌剤: クレソキシムメチル(0.30), クロロタロニル(0.01未満),
トリアジメノール(0.01未満~0.03), スアリモル(0.03)

* さやえんどう(中国産)1検体から残留基準値0.1ppmを超えて検出された。

** さやえんどう(中国産)1検体から残留基準値0.05ppmを超えて検出された。

調査した。野菜

では, 27品種103

検体中10品種19

検体からアセフェー

ト, オメトエー

ト, ジメトエー

ト, メタミドホ

ス, シペルメト

リン, フェンバ

レーレート及びジ

コホールなどの

殺虫剤, トリア

虫剤, キャプタン, イプロジオンなどの殺菌剤
など18種類の農薬がTr~4.2ppm検出された。い
ちご1検体から検出されたアクリナトリンは残
留農薬基準値を超えて検出された。

(3) 輸入農産物(平成13年度の調査結果; 冷凍
品を含む)^{3,4)}

穀類, 豆類, 種実類, 果実, 野菜及び茶など
72品種235検体を調査した。

穀類, 豆類及び種実類は, 調査した22品種40
検体中2品種5検体からクロルピリホスメチル,
マラチオンなど3種類の農薬が0.01~0.02ppm
検出された。

果実は20品種74検体を調査した。かんきつ類
では, 調査した5品種28検体中5品種24検体か
らクロルピリホス, エチオンなどの殺虫剤, イ
マザリル, チアベンダゾール(TBZ)などの殺
菌剤など9種類の農薬がTr~4.5ppm検出された。
かんきつ類以外の果実では, 15品種46検体中11
品種22検体からジメトエート, エンドスルフア
ンなどの殺虫剤, キャプタン, イプロジオンな
どの殺菌剤など22種類の農薬がTr~2.1ppm検出
された。

野菜, きのこと類及び茶は, 30品種121検体を

ジメノールなどの殺菌剤がTr~1.2ppm検出され
た(表-4)。中国産の野菜からは, トリアゾ
ホスやメタミドホスなど比較的急性毒性の強い
農薬が検出された。アセフェート及びシペルメ
トリンが未成熟えんどう各1検体から残留農薬
基準値を超えて検出された。

ポストハーベスト使用される農薬の検出頻度
はやや高かった。また, 日本では使用されない
トリアゾホスなどの検出が見られたものの, 農
薬残留量は少なく, 今のところ, 直ちに健康上
影響が出るとは考えられなかった。

5. 農薬の摂取量

食品を介して実際に摂取される農薬量は, 厚
生労働省の国民栄養調査を基礎としたマーケッ
トバスケット調査方式による農薬の1日摂取量
調査により推定されている。食品を飲料水を含
めたI~XIVの食品群に分類し, 各食品群の中
から適宜食品を選び, 各地域ブロック別の食品
群摂取量をもとに, それぞれの食品の必要量を
市場から購入する。調理を要する食品について
は通常行われている調理方法に準じて調理を行っ
た後, 食品群ごとに食品を均一に破碎混合し,

表－5 平成3年度～12年度 食品中の残留農薬の一日摂取量調査結果¹⁾

農 薬 名	平均1日摂取量 (μg)	対ADI比 (%)	ADI (μg/50kg/日)
○ いずれかの食品群において検出された農薬			
1. DDT	2.97	1.19	250
2. EPN	2.25～2.82	1.96～2.46	115
3. アジンホスメチル	3.21	1.28	250*
4. アセフェート	6.99～21.93	0.46～1.46	1,500
5. エンドスルファン	3.46	1.15	300*
6. クロルピリホス	1.07～2.16	0.21～0.43	500
7. クロルピリホスメチル	0.95～2.17	0.19～0.43	500*
8. クロルプロファム	4.22	0.08	5,000
9. シベルメトリン	2.59～21.62	0.10～0.86	2,500
10. ジメトエート	1.60～3.04	0.16～0.30	1,000
11. 臭素	6,038～8,150	12.08～16.30	50,000
12. バミドチオン	20.89	5.22	400
13. フェニトロチオン	0.77～7.12	0.31～2.85	250
14. フェントエート	1.26～4.06	1.67～5.41	75
15. フェンバレレート	45.07	4.51	1,000
16. フルフェノクスロン	5.02	0.27	1,850
17. プロチオホス	2.16～2.35	2.88～3.13	75
18. マラチオン	1.03～2.16	0.10～0.22	1,000
19. メタミドホス	2.84～3.72	1.42～1.86	200
○ 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等(4農薬)	—	—	設定不能
BHC, DCI P等(107農薬)	0.26～22.46	0.0052～48.49	5～7,000

—：すべての食品群で未検出であり、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。

*：JMPRが設定したもの（その他は薬事・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）。

各農薬の定量分析を行い、各食品群の当該農薬の1日摂取量を算出し、これを総和することにより、当該農薬の1日摂取量が求められる（表－5）。なお、農薬が検出されなかった食品群については、検出限界の20%の農薬が含まれているものと仮定してその農薬の1日摂取量を推計している。

これまでに調査された130農薬のうち、いずれかの食品群において検出された農薬は19農薬であった。その摂取量の推計値は、ADIに対する比率（対ADI比：ADIに比べてどのぐらいの量を摂取しているかの割合）が最も大きい臭素で12～16%、他はいずれも5%以下であった。なお、臭素は海草類などの海産物やしょうゆ、みそ、塩などに含まれている天然成分である臭素も合わせて測定しているため、農薬由来のものは少ないと推察される。農薬の摂取量はADI値

と比較してかなり少ない。

農産物の一部からは農薬が検出されることがあるものの、その量はごく僅かであり、農産物に残留した微量な農薬が日常の食事から摂取されるとしても、今のところ健康に悪影響が現れることはない判断される。

文 献

- 1) 食品衛生研究会：「平成13年度版 食品中の残留農薬」，日本食品衛生協会，2003.
- 2) 高野伊知郎，永山敏廣，小林麻紀他：東京衛研年報，53，113-118，2002.
- 3) 富澤早苗，永山敏廣，高野伊知郎他：東京衛研年報，53，119-124，2002.
- 4) 小林麻紀，永山敏廣，高野伊知郎他：東京衛研年報，53，125-130，2002.