

農薬の残留毒性(1)

農林省農薬検査所 化学課長 柏 司

はじめに

農薬の残留毒性について、欧米では、比較的はやくから問題にしていた。しかし、わが国では、最近の熊本県水俣地方および新潟県阿賀野川沿岸における水俣病問題を契機として社会問題となり、大きな関心がはられるようになった。農薬残留による毒性のおそれがあるということで、有機水銀剤に対してとられた行政的措置はつぎのようなものである。3年計画で、いもち病防除用の有機水銀剤の使用をとりやめ、その間に、新しいいもち防除剤に転換し、需給の体制を整える。この考えに基づく計画は実行に移され、昭和43年には、水稻散布用の有機水銀剤は姿を消すことになっている。有機水銀剤については「使用しない」という措置で解決したが、すべての農薬を「使用しない」ということは、食糧生産上不可能である。したがって、農薬の毒性の強弱に応じて、「残留の規制」がなされるべきである。

一般に猛毒として有名なアルカロイド類(例えばモルヒネ・ストリキニーネなど)も医師の適切な使い方次第ですぐれた薬となり、反対に毎日摂取している食塩や水でさえも、過度に摂取すれば人体に有害となる。つまり、毒になるものならぬのも、そのものの「毒性の強弱」と人体に「摂取される量」との兼合である。農薬の残留毒性についてもほぼ同様な兼合があるも

のと考えている。

1. 食品中の農薬の残留許容量(tolerance)

農薬の「残留の規制」には、各農作物ごとに個々の農薬の残留許容量を設定して基準とするのが諸外国の方針であり、収穫前使用禁止期間(waiting time)を設けて使い方のほうから規制している国もあるが、残留許容量設定の方向に変わりつつある。わが国においても、りんご・ぶどう・トマト・きゅうりの4作物におけるパラチオン、BHC、DDT、ひ素、鉛の5薬剤について残留許容量を設定しようという気運がある。わが国においては、本格的に残留許容量は設定されていないので例を外国に求め、1961年ローマで行なわれていたWHO/FAO専門委員会合同会議の報告を基にして世界における残留許容量設定のための一般的な原則をみると、つぎのようになる。食品中にどれだけの農薬残留を許容するかを決める場合、2つの原則が守られなければならない。それは、毎日の食品中に含まれていて人間が長期間摂取しても安全と考えられる量(以下安全量とよぶ)より大きくないこと。しかも、農業上の適正な使用(agricultural good practice)によって生ずる残留量(以下適正残留量とよぶ)より小さくないこと。

このような原則に基づいて、農薬の残留許容量を設定する場合の才1段階としては、農薬を

飼料とともに実験動物（ラット・マウスなど）に長期間摂取させ、その成長、繁殖、内臓組織あるいは次世代動物に影響を与えない「水準」を測定し、この値から人体が1日当り摂取してもさしつかえないと推定される量（人体許容摂取量 acceptable daily intakes for man）を求める。人体許容1日摂取量と各国成人の平均的体重および各農薬が使用される農作物が全食餌中にしめる割合（食品係数 food factor）、以上3つの数値を基にして安全量を算出する。

また段階として、農薬を實際防除において適正に（使用法どおりに）使った場合、収穫時に農作物にどのくらい残留するかを測定する。實際の残留量は、農薬の使い方や収穫までの天候その他に影響されるが、異常と思われる測定値を除き、最大の残留量から適正残留量を推定する。

このようにして、安全量と適正残留量が定められたら、その農薬の残留許容量は安全量より小さく、適正残留量よりやや上のところに設定される。

2. 農薬残留における安全量

わが国においては、まだ農薬の残留許容量は設定されてなく、安全量の求め方も毒性試験法も確立されてないので、やや関連性のある毒性試験法として厚生省における食品添加物の指定の際におこなう毒性試験を参考にあげてみる。

添加物指定の際行なう毒性試験

（「食品添加物の指定および使用基準の設定、改正について食品衛生調査会において調査審議を行なう際の基準」からの抜き書き）

(1) 急性毒性試験

- ① マウスおよびラットを用いて、経口投与による50%致死量（LD₅₀）を求め

る。

LD₅₀は原則として1週間観察した場合の値とする。

- ② 経口投与による急性の中毒症状を原則として1～2週間にわたり観察する。必要に応じ、ウサギ・イヌ・サル等を使用することが望ましい。

- ③ 病理学的検査を行なうことが望ましい。

(2) 慢性毒性試験

- ① 原則として、ラットおよびマウスを用いて、平均寿命に近い期間^{※1}の経口投与毒性試験および次世代に及ぼす影響の試験を行なう。この際、場合によっては、その12カ月以上の中間成績を毒性の判断を行なう資料とすることもある。また必要ある場合は、非ケツ歯類たとえばイヌまたはサルを用いた亜急性毒性試験（実験動物の寿命の1/10程度）を行なう。

- ② 動物は慢性毒性を判定するために充分な数^{※2}の♂♀両性を用いる。

- ③ 必要がある場合は、動物の離乳直後から投与を開始する。

- ④ 投与量としては、最大安全量、最小中毒量および確実中毒量の3種類が判断できそうな量を段階的に設定する。そのためには、あらかじめ亜急性毒性試験を行ない、その結果から慢性毒性試験の投与量を決定することが望ましい。

筆者註 ※1…2年間 ※2…300匹

以上参考のため食品添加物の毒性試験法を述べたが、農薬と食品添加物では事情も違うので将来農薬残留における試験法が確立すれば、これによって農薬残留の「水準」が測定され、そ

れを基にして一定の計算式から安全量が導かれる筈である。

3. 農薬残留における適正残留量

農薬の残留許容量を合理的に設定するには、農薬使用の実態と農産物の生産および消費量が明らかでなければならないし、適正残留量を求めるには、たとえ農業上の適正な使用を行なっても環境その他の影響を受けて収穫時の残留量は大きく変動するという実態を掴んでおく必要がある。昨年ウンカ類大発生の際でもわかるように、病虫害が大発生する年では、平年どおり農薬を使用したのでは病虫害の猛威を防ぎきれない。したがって、慣行使用法より濃い農薬を多量に多数回使用する。そのほか散布から収穫までの間に雨が降ったかどうか、気温が平年より高かったかどうか、場所は西南暖地（九州・四国）なのか東北寒冷地（北海道・東北）なのか、異常気象なのか、その他いろいろの環境条件によって残留量に違いが生ずる。しかも、分析に供した試料が日当りの良い枝に着いていた果実なのか、凹凸に葉液のたまった野菜なのか、水稻では播き幅の端にあって往復散布の重なり目にあった米なのか、もし試料としてのカタヨリがあれば、当然残留量の違いとして現われる。実際の測定においては、限られた環境の中で限られた条件の試料を得て残留量を求めることになる。したがって、筆者の私見であるが、やむを得ず分析例の少ない場合は、これら残留量の測定値中最大値に対してある係数（使用安全率）を乗じたものを適正残留量としてはどうか。

4. 農薬の残留毒性に対する農林省の態度

稲作の最大病害であるいもち病に対して大変

効果のあった有機水銀剤であるが、ついに「使わない」ことになった。つぎに、初期の有機りん剤として害虫防除に大きな功績があったパラチオン剤も、TEPP剤とともに「使わない」ように指導されることになった。このように病虫害防除にすぐれた作用をもつ農薬であっても、社会的に不安を与えるような農薬は使わないようにする傾向にあり、それほど毒性の強くない農薬は、その毒性の強さに応じて使用の規制がなされる。

わが国において、現在登録され市販されている農薬は約4,500点、化合物としては約300点、近年新規登録される化合物は年間20～30点くらいである。このうち、すでに登録されているものについては、厚生省と農林省の協力のもとに残留許容量設定のための準備作業がなされており、また残留許容量に対応する農薬の安全使用を目的に、収穫前使用禁止期間(waiting time)を明らかにする努力がなされている。実態としては、主要農薬（化合物）約60点を対象として、多くの作物における残留量を広く調査しようというもので、農林水産技術会議が中心となり、農業技術研究所、大学、農薬業界などの協力で、昭和42年から3年計画で実施され、数億の予算が見込まれている事業である。つぎに新規登録の農薬であるが、これらは登録申請者の責任において、適正残留量および安全量に匹敵する農薬残留の試験成績を登録を申請する際に添付しなければならない。

この記事は今後数回にわたり継続して掲載いたします。