



兵庫県

衛研レポート



農業分析に活躍するガスクロマトグラフ
(いずれも左端にオートサンプラーがついている)

輸入米の分析

輸入米の検査は、農薬の種類および使用方法が国によって異なり、ポストハーベストとして農作物収穫後に農薬が使用される可能性もあるため、特に厳しい検査が要求されます。

輸入米は、厚生省の検査所が輸入国での船積時と日本での荷揚時に採取した検体について2回、輸入業者が現地で行った検査と合わせると計3回の検査を受けています。当研究所で行う検査は県内に流通する米を県が独自で採取して行うものであり、これを含めると流通までに通算4回の検査になります。

検査対象農薬

米の残留農薬基準は平成4年の告示改正以降、国内外で使用されている農薬が順次追加

されて、平成6年4月の時点で51種類について定められています。平成5年度は、DDT、パラチオン等の生物濃縮性の高い農薬や毒性の強い農薬、28種類について検査してきましたが、県民の輸入米に対する安全確保の要求にこたえて、平成6年度から基準が定められている51種類すべてについて検査することになりました。

残留農薬分析に用いる分析機器

農薬の分析は、多種類の農薬を一度に測定できるガスクロマトグラフ(GC)、分解しやすい農薬や水溶性の農薬を直接分析できる高速液体クロマトグラフ(HPLC)、農薬の最終確認に不可欠なガスクロマトグラフ/

質量分析計(CG/MS)を用いて行っています。

平成5年度に新しく購入したGCは、検出感度が高く、優れた分析性能を持っています。また、GCに付属するオートサンプラー(分析ロボット)は、夜間の無人運転を可能にし、長時間にわたる測定も翌朝までに完了しますので分析機器2台以上の働きをしています。

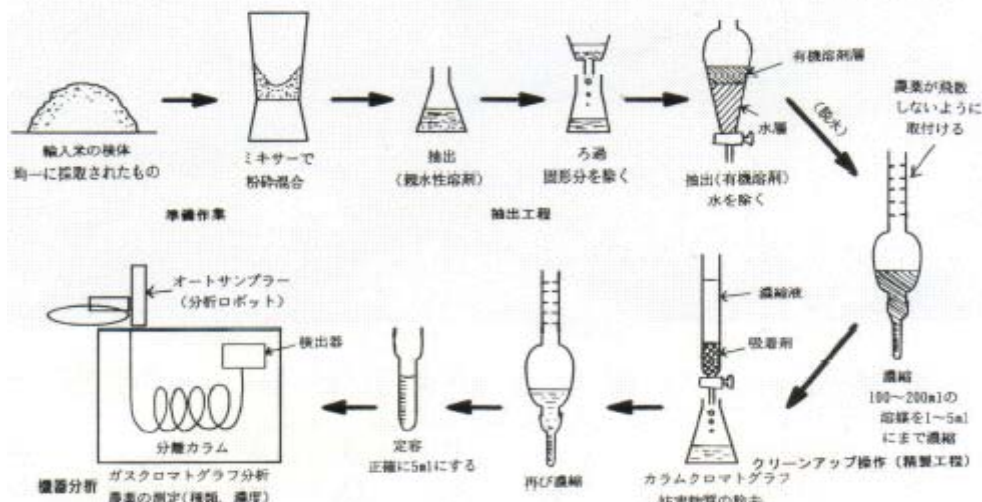
検査方法

輸入米の検体は、平均的な測定値を得るために米卸売業者の倉庫の米袋から少量ずつ採取し、まとめて1検体としたものを用います。当所に搬入された検体は均一な試料にするため、ミキサーで粉碎混合した後、一定量を秤量し農薬分析用の試料とします。

試料中の農薬の測定は有機溶媒で抽出した後、クリーンアップ(精製工程)を経てガスクロマトグラフ等の機器で行います。

輸入米の検査対象農薬

有機塩素系農薬：BHC、DDT、アルドリン、エンドリン、ディルドリン
有機リン系農薬：EPN、エディフェンホス、エトプロホス、エトリムホス、クロルピリホス、ジクロルホス、ダイアジノン、テルブホス、トリクロルホン、バミドチオン、パラチオン、パラチオンメチル、フェニトロチオン、フェンチオン、フェントエート、マラチオン
莖葉系農薬：アルジカルブ、イソプロカルブ、エスプロカルブ、オキサミル、カルバリル、キノメチオネート、チオベンカルブ、ピリミカール、フルトラニル、プレチラクロール、プロパモカルブ、プロピコナゾール、ペンダイオカルブ、ペンディメタリン、メフェナセツト、メプロニル
ピレスロイド系農薬：シベルメトリン、デルタメトリン、ピレトリン、ベルメトリン
その他の農薬：イナベンフィド、イマザリル、グリホサート、グルホシネート、ダミノジッド、ピラゾキシフェン、ペンタゾン、メトプレン、メトリブジン、臭素



輸入米の分析操作例(農薬の測定項目によって異なる)

当研究所では、多種類の農薬を一括して分析できるスクリーニング試験法の開発に数年前から取り組み、平成5年度には28種類の農薬検査を3~4日で結果を報告してきました。

平成6年度から実施する51種類の農薬検査は、今までのスクリーニング試験法を改良して41種類を一斉分析し、残りの10種類は個別に分析しています。

一斉分析できない10種類の農薬の特徴は、水によく溶けるか、吸着しやすい農薬であり、有機溶媒による抽出が困難なものです。現在、全種類の検査結果を1週間程度で報告できるように効率的な分析法を開発中です。

輸入米の検査は、安全性を確保するために多くの農薬の検査結果を短期間で出すことが要求されます。

現在、ガスクロマトグラフは分析ロボットの導入によって分析精度が向上し、夜間自動運転も可能になっています。

今後、増加する一方の農薬に対処するために分析機器の整備とともに分析操作の中で最も手間と時間のかかるクリーニングアップ工程(抽出の精製工程)を自動化する前処理ロボットについても検討し、検査時間の短縮を図っていきます。

(食品薬品部：辻 正彦)

PCR法による病原微生物の検出(その1)

- PCRとは -

【はじめに】

PCRはPolymerase Chain Reactionの略称で、ポリメラーゼ連鎖反応と訳され、ポリメラーゼとはDNAポリメラーゼ(合成酵素)のことです。生体ではこの酵素によるDNA複製が日常的に行われていますが、この反応を試験管内で繰り返し行い、均一な組織のDNAを増やす(増幅)方法をPCRと呼んでいます。

【DNA複製】

DNAは生物が生命を維持したり、子孫を増やすための情報を保存している遺伝物質で染色体の中にあります。DNAは、よく似た種類のヌクレオチド(アデニン、グアニン、チミン、シトシン、それぞれA、G、T、Cと略す)が様々な順序で鎖のように繋がっています。通常は2本のDNAが二重らせん構造を作り、捻り合った2本のDNAはおのこのAとT、GとCが対になって、遺伝情報を二重に保存しています(図1を参照)。複製に際して2本鎖のDNAは一本にほぐれ、それぞれが鋳型となって、DNAポリメラーゼでDNAが複製されます。この時、鋳型のヌクレオチドAの横にはTが、TにはA、GにはC、CにはGが並び(対合)並んだヌクレオチドが縦に連結されます。新しく作られたDNAは親DNAと共に二重らせんを形成します。親となる2本鎖はそれぞれが鋳型となるため、最終的に全く同じ構造の2本鎖DNAが2組作られることとなります(図1を参照)。

【二重らせん】

二重らせんでは、対合するヌクレオチド同士で1本鎖DNAが結び付いており、自然状態でこれらが離れることはありません。細胞内ではヘリカーゼと呼ばれる蛋白質が、二重らせんを徐々によりもどし1本鎖として、この1本鎖をもとにDNAポリメラーゼがDNAを複製します。一方、二重らせんはpHを大きく変化させたり、煮沸することで容易に1本鎖になることから(変性)、PCRでは加熱により1本鎖を作ります。しかし、DNAは安定なため加熱では二重らせんが1本鎖になる

だけで、1本鎖がさらに切断されることは稀です。

【プライマー】

二重らせんが加熱で1本鎖となり、これに4種のヌクレオチドとDNAポリメラーゼが加わっても、DNA複製は始まりません。これは、DNAポリメラーゼが自動的に鋳型DNAの端から複製を開始するのではないからで、複製を始めたい部分にはこの酵素が認識できるマーカーを付ける必要があります。PCRでは、マーカーに20個程度のヌクレオチドが連結した短いDNA(オリゴヌクレオチド)を用い、これをプライマーと呼んでいます。DNAポリメラーゼは、1本のDNAにプライマーがくっつき、部分的に2本鎖となったところからこの2本鎖を伸ばすように複製していきます。

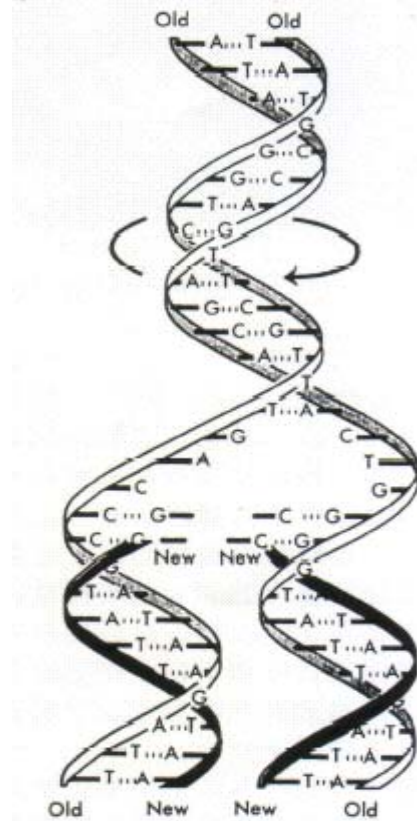


図1 . DNAの構造と複製

Oldは複製の親となるDNAで1本に分離して鋳型となる。
Newは新しく複製されたDNAでOldとNewがより合わさって、親DNAと全く同じ二重らせんが2組作られる。
(J.D.Watson著:Molecular Biology of the Geneより転載)

(微生物部: 近平 雅嗣)

オゾンの話

「オゾンの香りがいっぱい」。このコピーを聞くと深呼吸したくなるようなきれいな空気を思い浮かべますが、これは間違いです。つまりきれいな空気にはオゾンは含まれておらず、オゾンを含む空気を吸うと健康に良くないということです。

オゾンが注目され始めたのは、それが光化学スモッグの主成分であることが判明して以来のことです。最近ではフロンガスによるオゾン層の破壊という方面からもオゾンが注目されるようになりました。前者は有って欲しくないオゾンで、後者は無くてはこまるオゾンです。ここでは私たちが呼吸する大気の、有って欲しくないオゾンについて話を進めたいと思います。

光化学スモッグのオゾン発生のメカニズムは複雑ですが、工場や自動車などから排出された窒素酸化物や炭化水素などが日光の作用を受けていわゆる光化学反応によってオゾンが発生するといわれています。したがって1日のうち昼間、1年のうちでは夏期にオゾン濃度が高くなります。

オゾンは酸化力の強いガス体で、最も毒性の高い大気汚染物質のひとつといっても過言ではありません。水に対する溶解性が低いので吸入すると肺に到達し様々な障害を与えます。高濃度のオゾンでは肺の水腫や出血を来し、死に至ることがあります。より低濃度オゾンでも肺の細胞膜の肥厚や繊維化などの形態的变化を来します。これらの形態の変化とともに肺の機能の変化および生化学的な変化も起こります。重要視されるのは呼吸器感染症に体する抵抗力の低下です。

オゾンの影響は肺のみに止まりません。血液性状が変化し、また全身症状として運動能

や生殖能の低下の起こることが明らかにされています。

オゾンの作用は生体側の状況によって左右されます。運動はオゾンの作用を増強させる重要な要因です。運動によって吸入量が増えることから当然の結果であると考えられますが、さらに鼻呼吸から口呼吸の比率が増えるために肺へのオゾンの到達率がさらに増えるためであると考えられています。昭和45年から発生をみたいわゆる光化学スモッグ被害者の多くが運動中であったことは、運動の重要性を裏付けています。

栄養状態もオゾンの作用に影響します。最もよく知られているのがビタミンEで、ビタミンEの不足はオゾンの作用を増強し、ビタミンEの投与はオゾンの作用を軽減します。ビタミンEの抗酸化能によるものと考えられています。

以上のようなオゾンの影響は主として動物実験で、しかも大気レベルよりかなり高濃度で認められた成績です。大気レベルでのオゾンの影響についてはほとんど分かっていないのが現状です。しかしオゾン濃度と影響との関係から、オゾンは大気レベルの低濃度でも影響を及ぼす可能性のあることが推察されています。

オゾンの作用の特徴として挙げておきたいことに耐性の発現があります。予めオゾンに暴露された動物は、次のオゾン暴露に対して抵抗力ができるという現象です。例えば、オゾンを暴露したマウスは次に致死濃度の2倍以上のオゾンを暴露しても全く死亡しません。このような耐性が人でもできるかどうかは明らかにされていませんが、オゾン濃度高い環境にいる南部カリフォルニア住民はオゾンに対する感受性が低いという知見は、人でも耐性ができることを示唆しています。汚染大気環境にいる都市住民は、オゾンに「強い」かも知れません。

(環境保健部：深瀬 治)

本誌に関するお問い合わせは下記にお願いします。

編集発行 兵庫県立衛生研究所 (078) 511-6581 (代)
〒652 神戸市兵庫区荒田町2丁目1番29号
