

アメリカにおける残留農薬および 環境汚染物質などの検査状況について

厚生省国立衛生試験所 武田明治

昭和54年11月から昭和55年2月までの3か月にわたり、科学技術庁の中期在外研究員として、アメリカ・メキシコ・カナダ・イギリス・ノルウェー・スウェーデン・オランダおよび西ドイツの官公庁の残留農薬および環境汚染物に係した調査研究機関、スイスにある世界保健機構(WHO)のこれらの担当部局を訪問し、それぞれの国々の調査研究の現状に接する機会を得た。

今回の海外調査研究機関視察の目的は、諸外国の残留農薬および環境汚染に対する対応と食品汚染に対する諸機関の日常業務をつぶさに自分の目で確かめること、ならびに現場で働く人々の考え方などを知るためであった。したがって、現在この分野で指導的立場にあるアメリカのワシントン特別区にある保健教育福祉省食品薬品局(FDA)ならびに国連環境宣言など人間環境をめぐる諸問題の解決に国際協力は不可欠であり、食品汚染に関しても環境や人間の汚染との関連においてとらえ、種々の国際協力の計画が取り上げられるようになり、その coordinator としての役割を果しているWHOの環境調査部の訪問が、今度の調査研究の主目的であった。

したがって、日本植物調節剤研究協会より執筆依頼のあった除草剤関係に関しては種々の話題の中の一つに過ぎず、あまり記述することもないので、依頼目的とずれることになるが、残

留農薬および環境汚染物について主にFDAを中心として紹介することにとどめることをあらかじめお許し願いたい。他の調査研究機関のことに関しては、紙面の関係もあり、別の機会に譲ることにしたい。

ワシントンへはメキシコ市からアトランタ経由で入り、約3週間滞在した。この間FDAのBureau of Foods, Industrial Chemical Analytical Chemistry and Physics Branchを訪ね、9:30から4:30までみっちり種々の話し合いを行なうと同時に研究所内を見学させてもらった。分析機器類はあまり目新しいものはなかったが、台数が多いことと、これらの大部分が最近日本でも開発され、使用され始めたミニコン付きのものであり、またデーター処理装置と直結したものであった。ガスクロマトグラフィー質量分析計(GC-MS)も、日常業務にはフミガン社の四重極型のもの(コンピューター付)で、その他に大型のGC-MSが2ないし3台、フィールドディスソープションー質量分析計1台、エレクトロンスピン レゾナンス スペクトロメーター(ESR)が2台設置されていた。

私が訪問した部局では、現在主に今後問題が提起されるであろうと予想される化合物を過去の種々の文献資料より推定し、その化合物の食品および環境試料からの検索法を確立するMe-

thod Research Sectionと既存の試験法をさらに改良する Method Analytical Sectionより成っている。

第1のセクションでは、ペンタクロロフェノール(PCP)の分析およびその中の塩素化ジベンゾジオキシン(PCDD)などの微量の有害不純物に注目し、ミシガン湖やオンタリオ湖およびミシシッピー川などの工業地帯に関係ある地方の水質および底質ならびに生物汚染に注目し、調査研究を行っていた。FDAでは特に魚に注目しており、1978年にはミシガン湖のダウケミカル社近くで採取した魚から0.0X~Xppbレベルのテトラクロロジベンゾジオキシン(TCDD)が検出されたことがあった。PCPは、現在でも木材の防腐剤として使用されており、木材を通じて乳牛や肉牛の汚染が特に冬期牛舎から起こる可能性を懸念していた。ゼラチンはゼリーの原料として使用されるが、欧米の人々は比較的好んで食べる食品であり、特に牛由来のゼラチンには時にPCPやPCDD汚染が見出されている。

PCDDの分析法は、3種のカラムを組み合わせたgel permeationによる高速液体クロマトグラフィーによる精製とECDーガスクロマトグラフィーを組み合わせた試験法を開発し、現在実試料について応用面の検討中で、今後FDA関係で採用されると予想される。

穀物のくん蒸剤、特にメチレンクロリド、四塩化炭素およびジクロロプロパンなどの残留性に注目しているグループがあり、このグループでは農作物のくん蒸剤としての使用に限らず、近年生産量が飛躍的に増大した乾燥野菜類などに対しても注目しており、乾燥農作物などに対する安全評価の一連の調査研究の一環としてとらえることができよう。

第2のセクションでは、ジチオカーバメート由来のエチレンチオウレア(ETU)の分析法を検討したグループがいたが、NewsomeのジチオカーバメートおよびETUの試験法には、なお解決されるべき問題点を多く含んでいる。ジチオカーバメート剤の安全性評価には、このETUは避けて通れない問題であり、ETU汚染の原因となるエチレンジアミンジチオカーバメートとジメチルアミンジチオカーバメートは別別に評価されるべきであり、両者の分別試験法の必要性につき意見の一致をみた。

一方、このグループとは別のグループは、通常の有機塩素剤の試験法でアルドリンや α -BHCなどより保持時間の小さい蒸気圧の高い化合物による汚染に注目して研究に従事していた。これらの化合物群には、各種溶媒および工業製品の中間原料などが多数含まれると考えられ、食品や環境汚染に対する色々な法規制にあてはまらない化合物などがあり、これら化合物の調査研究も非常に重要であり、ユニークな着眼であると考ええる。現在は種々の工業製品の中間原料として使用量の多いハロゲン化芳香族および脂肪族炭化水素に着目しているようであるが、1976年にはヘキサクロブタジエンや塩素化ポリネオールなどが魚から検出された事例があるそうである。

このセクションには、以上のグループとは別に、残留農薬や環境汚染物などの試験法を現場に移す前段階として試験法に対するコラボレーティブスタディーを行なうための試料作りを担当している技術者がおり、分析対象試料および化合物に適した試料の調製および配付を行なうと共に、各コラボレーターからの報告の解析および評価を専門的に行なっている。この仕事は非常に地味で目立たないが、研究室で開発さ

れた試験法を実際面に応用するための問題点を
知る上で極めて重要である。わが国において、
最も遅れている分野の一つである。

一方、FDAには食品汚染物の全国調査計画
の立案および調査結果のまとめなどを担当して
いるセクションがある。調査計画を各州の研究
所に送付し、その計画にしたがって調査した結
果は、すべてコンピューターシステムによって
再び担当者へ送られてくるネットワークが完成
している。したがって、この方式を行なうには、
試料採取日・試料名・試験対象化合物名・試験
日・試験場所・試験法・残留値などのコード化
が必要である。中央に集められた分析結果は、
調査計画毎にコンピューター内にファイルされ、
必要に応じて利用できるようになっている。

わが国も国連の人間環境調査計画に、WHO
の要請に第2段階から協力しており、調査計画
に基づき、わが国の食品汚染調査を化合物別お
よび年度別にまとめ、WHOに報告した。しか
しながら、この報告は全国の都道府県および政
令都市がそれぞれ独自の行政目的のために計画
し、実行された調査結果より成り、この調査結
果はそれぞれ実施した地方公共団体の衛生行政
には大いに役立ったと考えられるが、これらを
まとめたものが必ずしもわが国の食品汚染の現
状を反映しているとは限らない。早急に全国調
査計画などを企画する体制およびこの調査への
コンピューターシステムの導入をはかると共に、
現在地方公共団体の研究所で行なっている種々
の調査を全国的視野に立ったものに再編成する
必要があろう。

FDAは全国に約30の支所を持ち、ワシント
ンのFDAがそれらの中心的役割を果たしている。
各支所はそれぞれの規模に応じてそれぞれの地

方の衛生行政の一端を担っている。比較的規模
の大きなロサンゼルス支所は、カルホルニア
州ばかりでなく、メキシコを初め海外諸国から
輸入される食品の検査を、またミネアポリスの
支所はアメリカにおける日常食からの汚染物摂
取量調査を分担している。今回の訪米の目的の
一つにこのミネアポリスの支所を訪ね、日常食
からの汚染物摂取量調査に関する日常業務を視
察することも含まれていたが、日程の関係上こ
の支所を訪問できず、非常に残念であった。

FDAの支所のうち、大きい方に属し、南部
のジョージア州・ノースおよびサウスカロライ
ナ州などで生産および製造される種々の食品の
衛生的検査を担当しているアトランタ市（ジョ
ージア州の州都、南北戦争で中心的役割を果た
した）の支所ならびにニューヨーク州にあり、カ
ナダへの玄関口となっているバッファロー市に
ある支所をそれぞれ3日および2日にわたって
訪問し、そこに勤務する研究員の日常検査業務
を行なっている姿を真近に観察することができ
た。

アトランタ市の支所は上記3州で生産された
食品検査以外に、メキシコから輸入されるもの
の検査業務も担当しており、検査項目も栄養・
汚染および細菌関係など広範囲にわたっている。
これらの検査項目は、一般的な検査項目以外に
ワシントンの本部から指示された年次計画に基
づくものとがあり、いずれも検査結果はコンピ
ューターシステムにより、逐次本部へ報告され
ている（コンピューター処理要員5名）。したが
って、検査品目や検査項目などはすべてコンピ
ューター処理のためにコード化されているのみ
ならず、試験法もコンピューター処理のために
簡素化され、さらに抽出、精製および定量など
の段階でそれぞれコード化されている。小さい

事項は省略するが、その概要を知る参考として、農作物の残留農薬試験のためのものを次に示す。

- (1) Sample number
- (2) Collecting district
- (3) Collection date
- (4) Location (State/Country)
- (5) Production code
- (6) Analyzing district
- (7) Residue code
- (8) Pesticide common name
- (9) Residue amount
- (10) Extraction, cleanup and determination step
- (11) Laboratory classification
- (12) Basis for sampling

試験試料は、日本における食品衛生監視員に相当する担当者から送付書と共に送られてくると、試験項目によりその責任者（理化学試験ならば理化学試験部長へ送付書がまわされ、次いで部長はそれを試験項目により分担責任者へ、また彼は仕事の進捗を考えて研究員に回す。研究員は、送付書を確認しながら必要事項を報告書にコード番号で記入する。定量および確認などをガスクロマトグラフィーおよびガスクロマトグラフ質量分析計などで行なう場合には、その報告書をオペレーターに回す。オペレーターは分析終了後、その報告書に結果を記入し、分析研究員に回し、今度は前回とは逆に流れ、各責任者は確認の上、最終的にはコンピューター処理される。

使用される試験法は残留農薬の場合、主として Pesticide Analytical Manual (PAM) にしたがっているが、これで処理できない試料については適宜工夫して処理しているようであり、これらについてはわが国と同様

マニュアル方式で分析することになる。したがって、他の大部分の試料は PAM にしたがって処理され、得られたガスクロマトグラフィー用試験溶液はガスクロマトグラフ試験室へ回され、コンピューター付きガスクロマトグラフによって夜のうちに分析結果が得られる。対象となる農薬は試料により異なるが、有機塩素剤・有機リン剤・カーバメート剤などの殺虫剤や殺菌剤などが主であるが、他の情報などから適宜対象農薬を変化させている。

小麦などの穀物や豆類は、主に生産地および集荷場などで試料採取を行ない、くん蒸剤用試料は倉庫で処理後、輸送前に試料採取をしている。小麦ではエチレンジブロミド、クロロホルムおよび四塩化炭素などに注目している。PCP については、本部の指示にしたがい、主に畜産物を中心に検査しており、PCP が 5 ppb 以上検出されたものにつき、自動的に PCDD の分析を行なっている。

本支所は、ロスアンゼルス市およびダラス市にある支所と共にメキシコから輸入される食品の検査所になっており、この検査は支所の仕事のうち大きな比重を占めており、メキシコから輸入される食品衛生上好ましくない食品の監視を行なっている。

バッファロー市にある支所(研究員40人)は、ニューヨーク市を除く州内を受持つと共に、カナダから輸入される食品の検査を行なう研究所の一つに指定されている。規模としては中程度に属する研究所で、まだガスクロマトグラフ質量分析計さえも配備されておらず、残留農薬や環境汚染物調査のためのコンピューターシステムがやっと稼動し始めたといったところであった(コンピューター要員4人)。検査業務その他の仕事は、アトランタ市の支所と同様である。

分析機器類は16チャンネルのコンピューターと接続され、すべてコンピューター処理されて結果が出る仕組みになっている。

以上でアメリカで訪問したFDA関係の概要を記したが、日米間での最も大きな相異点は、

国の責任において食品の安全性の検査を行なっていることであろう。したがって、研究所の各所員は地味な仕事ではあるが、食品衛生の重要性をよく認識し、各自の使命を果しているように見受けられた。

中国の農業を視察して

北興化学工業株式会社研究開発部長 井上好之利

1. はじめに

昨年、日中経済協会と中国化学工業部との間で、農業に関する技術交流の話がまとまり、農業工業会会員会社から代表が訪中することになり、私もその一員として参加した。期間は10月15日から11月1日までの18日間で、訪問地は北京・瀋陽・上海・杭州であった。滞在期間中に、人民公社・農薬工場・遼寧省化工学院・上海工業展・浙江農業大学等を視察すると共に、各地で化工部・化工学会・農業部・農学会の人達と座談方式で技術交流を行なった。したがって、農業を視察したことにはならないので、とても中国の農業を紹介することはできないが、私にとって中国は始めてでしたので、人民公社や移動の道々で見た中国の農業は非常に印象的であった。広大な中国からすると、私の見た部分は、顕微鏡でみた点よりも小さいものであろう。昨今は多くの人が訪中しており、中国も技術導入に大変熱心で、そのためには可成り開放的に見せ、話をするようになっているので、これから続々と中国農業の実態が伝わってくるであろう。また、日中経済協会でいろいろな調査報告書が

作られていることをご紹介します。

2. 農業の環境

一口に中国の農業といっても、気象や土壌環境は変化に富み、大変複雑なもので、南北には日本よりもさらに長く、内陸も奥が深いことを見ても簡単には理解することがむずかしい点は容易に想像していただけると思う。北は瀋陽付近の広々とした寒地農業をのぞき、北京・上海・杭州等では温暖で耕地の狭い近郊農業を見た。さらに南へ行くと、亜熱帯～熱帯の農業が見られるであろう。山間部に入ると、日本と同じように、小さい段々畑があるのに意外な感がした。栽培環境の大きい特徴は、アルカリ土壌で脊薄の地が多いこと、非常に乾燥する気象、農作業は人力主体であると思う。

3. 農業経営

経営は人民公社単位で行なわれている。人民公社には生産大隊とその下に生産小隊の下部組織があり、革命委員会によって運営されている。一例として、北京郊外の中日友好人民公社の概