

園芸作物に対する生長調節物質の利用 (2)

— 欧米における研究の側面をみて —

鹿児島大学農学部助教授 岩堀修一

ロンドンを最後にヨーロッパをあとにして、アメリカのワシントンに入った。ワシントンの農務省でアメリカ農業についての一般的な話を聞いたが、それは省略し、ワシントンの近郊の Beltsville にある農務省の研究所をふりだしにアメリカの大学、研究機関を視察した。

1. 農務省植物ホルモン研究所

(Plant Hormone and Regulator
Pioneering Research Laboratory,
Agricultural Research
Service, USDA, Beltsville,
Maryland)

この研究所の所長の Dr. J. W. Mitchell は長年合成の植物生長調節物質利用の研究を手がけている。

彼によれば、今後必要とされる生長調節物質として、① 2, 4-D や 2, 4, 5-T が催奇性のため使えなくなるかもしれないので、それに代わる除草剤、特にいわゆるホルモ的な働きをするもの、② 果樹の機械収穫を助けるような離層形成剤、③ 柑橘や落葉果樹で低温に対する抵抗性を増加させるもの、あるいは休眠をコントロールして晩霜害を回避させるもの、④ 果樹の生長発育を促進して結実に達するまでの年限を短縮したり、おい性にするもの、⑤ 貯蔵中の品質をも含めて品質の維持向上に役立つ

もの、などの開発が望まれている。

しかし一方では、アメリカ国内において、現在では合成の生長調節物質を使わないように種々の圧力がかかっている。その影響をうけて、会社でも合成の生長調節物質の開発に熱を入れなくなり、農薬開発部門を解散した会社もある。その理由として、FDA (Foods and Drugs Administration) による農薬としての使用許可がおりるまでに動物による毒性試験などが必要なため、年数がかかり費用も百万ドル単位を要するので、よほど需要の大きい見込みのあるものでないとそこまで費用をつぎこんで開発できないこと、また農薬の開発製造を行なっている会社の多くは他の事業部門ももっていることが多く、農薬による環境汚染を助長しているということ、その会社のイメージが悪くなると人員の採用や他の事業部門にとって不利となることもある、などがあげられる。したがって、会社から出る重要な生長調節物質としては、エスレルが最後になるという可能性もある。

植物体内にもともとあって、生長や発育を制御している植物ホルモンなら毒性が問題にならず、実用に使えると考えられる。このような植物ホルモンの検索には、大学や公的な研究機関における基礎的な研究（植物よりの抽出、精製、構造決定など）が主要なものとなり、会社よりのこの問題に対する関与はこれらホルモンの合

成などの面に限られるのではないか。

Dr. Mitchell も最近 10 年間は合成の生長調節物質よりは植物体内に存在する植物ホルモンの研究、特に新しい内生ホルモンの抽出に重点をおいている。彼によれば、まだまだ新しい植物ホルモン発見の機会が多いとのことだが、この際、どのようなバイオアッセイ法を選ぶかは、非常に重要な問題であろう。

Dr. Mitchell のグループではこのような考え方に基づいて、抽出物をバイオアッセイの際、水にかさず油脂にかして検定植物に処理するという方法を採用した。この方法を用いることにより、カブの花粉からモヤシマメの芽生えの第 1 節間の伸長を促進する物質を見出し、ブラシン (Brassin) と名づけた。この伸長促進は、細胞伸長と細胞分裂の両方を促進することによるらしい。今のところ、単離、構造決定はなされていないが、5 種類位に分けることができるので、一連の関連物質からなるものらしい。現在まで調べた 50 種ほどの植物のうちでは、25 種の植物中に見出された。花粉に特に多いが、胚珠や胚の中にも見出されているので、マメについて受精とその後の胚の発育に伴うこのブラシンの消長を調べている。また、粗精製した標品について、作物部で生理活性の試験をしている。

2. コーネル大学

(Cornell University, Ithaca, N.Y.)

果樹学科 (Department of Pomology) の Dr. L. J. Edgerton は、学科主任でもあるが、長年生長調節物質の落葉果樹への利用について研究している。彼によれば、現在果樹で最も必要な生長調節剤としては、① 樹をわい性にすることによって開花結実までの年数を短縮する

もの、および成木の栄養生長を制御して開花結実のバランスをとるもの、② 機械収穫と関連しての離層形成剤、③ 成熟の調節をするもの、必ずしも熟期を早めるもののみでなく、熟期を遅らせるものもくみあわせて収穫期を長くし、収穫労力を分散したい。

現在、モモについていくつかの実験が進められている。B-9 散布によって成熟が促進されることが観察されたが、この処理をする場合には摘果が十分にされていないと、果実の大きさが小さく、しかも糖含量の少ないなどの品質の低下を招く。ニューヨーク州でも、モモの葉剤摘果は重要で、現在は 3-CPA (2,3-chlorophenoxy propionamide) 満開 3 週間後に散布しているが、必ずしも満足できるものではない。しかし、これに代わる有望な摘果剤もなく困っている。

Dr. L. E. Powell, Jr. は、生長調節物質の基礎的な研究をしている。彼はアブサイシン酸 (ABA) をガスクロマトグラフ法で検出する方法を案出し、その方法を用いてリンゴの休眠と ABA やジベレリン (GA), インドール酢酸 (IAA) などとの関係を研究していた。リンゴの葉中の ABA は、夏の終わり頃増加して冬に減少し、春の間は少ない。一方、ABA のグルコシドと思われる水溶性の ABA は春にも増加しつつけた。これは、ABA の貯蔵形態だろうと推測している。現在までのところ、必ずしも ABA の消長は休眠と明確に関係づけられたわけではないらしい。

リンゴの枝の側芽を培養してみると、側芽が発芽するものとかしないものがあり、これをコントロールすることはできていない。これは、枝の位置による令のちがいや休眠の深さと関連していると考えて研究を進めている。生長調節物質の

添加で効果のあった唯一のものは、ABAによる芽の発育阻害で、この効果は過剰のGA処理によっても逆転されなかった。

3. ニューヨーク州農業試験場

(New York Agricultural Experiment Station, Geneva, N. Y.)

ここはコーネル大学のあるイサカから車で1時間ほどの距離にあり、大学のスタッフと共同で多くの研究がなされている。

Dr. S. Shannon はエスレル処理でキュウリの雌花が増加することを観察した最初のグループの1人である。彼によれば、2葉期のキュウリに夜だけ連続5日間、静止法で1 ppmのエチレンガス処理をすることによって、エスレルと同じ位効果的に雌花形成を促進したとのことであった。エチレンガスの濃度が低く、しかもある程度連続的に与えられることが必要らしい。また、エスレル処理でキュウリの peroxidase 活性が高まったとのことだが、これが雌花増加と何らかの関係があるかどうかについては、今後の課題である。

彼によれば、そ菜の分野での生長調節剤として、発芽からはじまってすべての生育段階を齊一にさせるものが重要であるとのことであった。降雨などの影響をさけて、最適の時期に大面積に一度に播種し、生長調節剤散布により小面積ずつの単位で一斉に生育を遅延または促進させ、生育しいては収穫の幅を広げ、収穫労力の分散をはかることができれば非常に都合がよい。

Dr. W. J. Kender は、果樹の育種との関連において実生苗の開花結実までの期間を短縮させる生長調節剤を検索しており、エスレルはこの点で有望のようであった。

ニューヨーク州では、イチゴの四季咲き品種

の機械収穫の研究がなされている。これは、一度に植物体を切りとって収穫する型ではなく、植物体を傷つけず、何回も収穫できるような型のものである。これにあわせて、四季咲き品種の収穫期の幅をひろげる方法を研究している。

四季咲イチゴは、一般にランナーが出にくい。特に開花結実量とランナーの数との間には負の相関があり、開花結実量の多いものほど繁殖しにくい。ふつうのイチゴ品種とは異なり、四季咲イチゴへのGA処理では、花数が減少したにもかかわらず、ランナーの増加は認められなかった。しかし、GAとベンジルアデニン(BA)の両方の散布によって、ランナーを増加させることができたので、現在その研究を継続している。

4. ミシガン州立大学

(Michigan State University,
East Lansing, Michigan)

試験場長のDr. S. H. Wittwerによれば、生長調節としては、① 棉、果樹、蔬菜などで収穫前の離層形成剤、② マレイン酸ヒドラジット(MH)やBAのような貯蔵期間を延長させるもの、③ わい化など生育の制御をするものなどが考えられる。しかし、さらにわい化などの生長調節物質で制御されるものは、育種を通じても遺伝的に作り出すことが可能であろうと考えられる。しかも、この方法で一度このような品種ができれば、生長調節物質を使うよりはるかに安上がりで、しかも環境汚染の心配などはないだろう。今まで実用化されているほとんどの生長調節剤、例えばMH、CCC、B-9、エスレルなどは会社によって開発されており、その製品が公的な研究機関や大学でスクリーニング的にテストされてきた。今後の生長調

節剤の開発も同様の傾向をたどって、主として会社によって開発されるのではない。しかし新しい農薬の使用許可を得ることは難かしくなりつつあるので、会社としては以前ほどには新しい薬剤の開発に熱を入れていない。

生長調節物質による環境汚染は、生長調節物質の使用量ごく少量に限られていること、有機化合物で分解しやすいことなどの点から、ほとんど問題はないのではないと思われる。とのことであった。

園芸学科 (Department of Horticulture) の Dr. F. G. Dennis, Jr. は果樹の耐凍性に関連して、① 植物における凍結と凍害の過程、② 晩霜害を避けるために開花を遅らせる方法、③ 休眠の生理、特に ABA との関係、などの研究を行っていた。モモの種子中の ABA 含量は発芽に至るまで変化しないので、ABA は種子の休眠とは直接関係はないのかもしれない。ガスクロマトグラフマススペクトロメトリーにより酸果桜桃の芽の中に ABA と ABA のグルコシドが同定された。これらの季節的な消長は現在調べられている。

酸果桜桃の枝を温室において芽の出るのを観察すると、12月15日頃に50%ほどの芽が出るので、一応この時期には休眠は終わっているとされている。しかし、その後の低温処理も芽を多く出させる効果がある。この休眠の打破に GA₃ は有効だったが、サイトカイニン類は効果がなかった。また、クロラムフェニコール、B-9、EL531 (Eli Lily 社開発のわい化剤で実験中のものだそうである) などによって、休眠打破の時期を遅らせることを試みたが、効果はなかった。

Dr. D. R. Dilly は、エチレン生理の研究者であるが、若いキュウリ苗で雄性混性系や混性

系の品種より雌性系品種の方が内生エチレンの発生量が50%ほど多いことを見出した。メロンでも同様の傾向がある。この点は、エチレンやエスレルでキュウリやメロンの雌花誘導がなされる事実と照らしあわせて、極めて興味深い。

薬剤の葉面からの吸収を増加させることができれば、生長調節剤などの散布回数をへらし、また濃度も薄くすることができる。したがって、費用を軽減し、また環境汚染なども少なくすることができると考えられる。Dr. M. J. Bukovac は、この考えにたち、主に薬剤の葉面よりの吸収の問題、それに関連してのクチクラの状態などについて研究を進めていた。薬剤散布前の天候や気候が葉の状態を著しく変え、これが薬剤の侵入に大きな影響を及ぼしているとのことであった。

Dr. A. A. De Hertagh は、チューリップの茎の伸長や開花と内生ジベレリンとの関係を調べていた。わい性エンドウ法を大麦の α -アミラーゼ法をGAの定量法として用いて、チューリップの内生GAを調べると、茎に最も多く、次いで鱗片、根の順であった。遊離型GAと結合型GAの含量の間には、温度による調節機構があり、生育時の温度が高い方が遊離型のGAが多かった。今後は光、温度、湿度を変えて根のあるものとならないものについて、花茎の伸長と内生GAがどのように変わるかを調べる予定である。

チューリップの花飛び (bud abortion) が、エチレングスやエスレルによってひきおこされる。フザリウム菌は、エチレンを出し同様の花飛びをひきおこさせる。オランダからの球根の輸入の際、輸送中に高温となり、花飛びがおこって困っている。これは、高温によって球根からエチレンが出るためであろうと推測して実験

を行なったところ、内生のエチレン含量は高温にすることによって確かに高くなった。したがって、エチレンを貯蔵容器の外に出すこと、あるいはエチレンの作用を無効にする処理（例えば炭酸ガスなどが考えられる）をすることによって、この障害を防ぐことができるものと思われる。エチレンまたは高温で花飛びが起こるには、球根の令（age）が大切で、10月以降の輸送ではこのような障害は起こらない。

生化学科（Department of Biochemistry）のDr. H. M. Sellの下で研究員として仕事をしているDr. R. E. Byersは、キュウリの雌性系品種は内生エチレンが高いために雌花が多いのだろうと想定した。そこで、キュウリの雌性系品種の苗を減圧下で育てて内生エチレンが外に出るようにして、雄花を得ることを試みていた。現在までのところ、密閉するために温度や湿度が高くなってうまく調節ができないためか、結果がまちまちで、この試みは成功していない。

5. フロリダ大学

（University of Florida, Gainesville, Florida）

果樹学科（Department of Fruit Crops）のDr. R. H. BiggsとDr. D. W. Buchananは、フロリダ特産の極早生モモの摘果や休眠の問題を研究していた。

エスレルによる摘果は開花直後か胚乳の遊離核から細胞膜が形成されるころ（開花5週間後）が有効である。晩霜の害をさけ、確実に摘果するには、この胚乳の細胞膜形成期の散布が特に有効で、30～100 ppmで充分の効果が得られる。しかし、この細胞膜形成期は、フロリダの品種の場合3日間しかないので、散布適期を

見出すこと、およびこの時期を見出すことができてその間にすべてのモモに散布することが困難である。また、摘果時期と果実の大きさとは逆相関の関係にあり、摘果時期が遅いと収穫時の果実の大きさが小さいが、これはフロリダのような極早生モモの産地では価格に大きく響くので望ましくない。などの欠点がある。一方、開花直後の摘果では、果実が大きくなるという利点がある。しかし、この時期の摘果剤散布では、エスレルに限らず、ピーチンや3-CPAもそれによるエチレン発生のため摘果されるのだが、処理時期の気温が低いと摘果が不十分になる。またこの時期に薬剤摘果をすると核割れ（split pith）を生じやすい。フロリダの早生モモでは、もともと核割れが生じやすいが、核割れの果実は価格が1/8位に下がってしまうので、これらが生ずるような処理はできない。そのうえ、晩霜の危険性もある。このように開花直後と後期の薬剤摘果には一長一短がある。そのどちらを重要視するかで、処理時期がきまってくる。現在、晩霜害をさけるために柑橘も桃も重油ヒーターをたいているが、市街地が拡大するにつれ、住民からスモッグが出るという苦情が出ており、今後はこの方法は使えなくなる可能性がある。

フロリダのモモは、他の地方のモモより比較的高い温度で、しかも割合短期間に休眠が破れるが、それでも不完全休眠のため開花が少なかったり、非常に開花期に幅があるので、休眠を早く完全に打破するような研究を進めている。

モモの休眠と関連して、芽からオーキシン類として、IAA、インドール酪酸、インドールピルビン酸、インドールカルボン酸、インドールアルデヒドをガスクロマトグラフで固定した。フェノール性物質としては、クマリン、桂皮酸、

オキシ安息香酸などの関連物質が見出された。ABAも固定され、これは秋に増加することが認められたが、この量的変化と休眠とを結びつけることはできなかった。

フルオロウラシル処理やガンマー線照射で細胞分裂を阻害しても、休眠が起こるのを止めることはできなかったので、休眠には必ずしもDNA合成は必要ではないように思われた。

ABAは枝の切り口などから吸収させるとうまく吸収されるが、散布などによっては今のところどの展着剤を用いてもうまく葉から吸収させることができない。したがって、ABA処理の効果が無い場合に、ABAが実際に吸収されたかどうかを確かめることが大切である。それと同時に、ABAの実用化に際してもこの吸収の困難さが大きな問題となろう。

食品加工学科 (Department of Food Science) の Dr. C. B. Hall によれば、トマトの機械収穫のためには着果を集中させて、それによって収穫期をそろえることが大切である。その一つの試みとして、第1, 第2花房を着果させず、その後の果実のみ着果させることが考えられている。イリノイ大学の Dr. McCollum は、B-9 散布で落果を、その後の GA 散布で着果を、その後遅れて開花した花の落花を再び B-9 散布で、という方法を試みたが、うまくいっていない。この成熟の斉一化は、もちろん育種によっても、また栽植密度を高くするなどの栽培的な方法でも可能であろう。

フロリダでは、生食用トマトは小規模な農家では完全に成熟してから収穫されており、収穫回数も多い。しかし、大規模栽培農家では緑熟果実 (Mature green) を収穫してエチレングラス処理によって後熟しており、収穫回数も2~3回のみである。したがって、緑熟果の成熟の

程度を的確に判定すること、貯蔵期間を長くすることなどは大切である。

6. 農務省植物科学研究所

(Plant Science Research Division, Agricultural Research Service, USDA, Orlando, Florida)

この所長の Dr. W. C. Cooper は、柑橘の機械収穫のための離層形成剤の開発に力を入れてきた。カリフォルニアとは異なり、フロリダ産の柑橘は90%が加工用にまわされるので、機械収穫に適している。いくつかの薬剤をスクリーニングした結果、10ppm シクロヘキシミド (cycloheximide) 散布で果実の離落が促進されることが認められたので、実用化のための試験をしたり、使用許可をとるよう努力しており、これは間もなく実用化されるであろう。シクロヘキシミド散布によって、果皮の花落ち部にほんの僅かな傷を生じて、エチレンが1ppm位の濃度で4日間ほど出るために、果実の離落が促進されるのである。エスレルもエチレンを発生し、暖かい時には離層形成効果が高いが、寒いと効果が低いし、その上落葉も多いので用いられない。しかし、エスレルは100ppm位の濃度で柑橘果実の着色をよくするので、その方の試験をしている。ABAは、注入すると果実の離落が起こるが、散布では効果がない。これは、ABAが吸収されにくいからと思われる。カリフォルニア大学の Dr. Kumamoto が ABA のエチルエステルやメチルエステルを合成し、これは容易に吸収されると考えられるので、これからテストするところである。

シクロヘキシミドは、蛋白合成の阻害剤で、ネズミには著しく毒性が高いが、人間への毒性は少ない。果皮には残渣が微量残るが、ジュ-

ス中には検出されない。シクロヘキシミドは、カリフォルニアでは効果がないが、それはフロリダの方が降雨が多く果皮も軟かいし、夜露もおりるので、シクロヘキシミドでごく僅かな傷ができやすいためだろう。

フロリダでは、現在摘果は必要ではなく、したがって薬剤摘果の研究もしていない。

柑橘の耐寒性を増加させるために、芽の休眠をひきおこして生長を停止させたいが、一方オレンジでは冬の間も果実が肥大していくので、この点から栄養生長をとめることは困難である。

Dr. R. Young は、柑橘の凍害の研究をしていた。凍害の結果としてエチレンが発生し、このため、セルラーゼ活性が高まり、果実が落果する。このエチレンによるセルラーゼ活性の増加は、セルラーゼ合成の促進によるのか、単なる活性化によるのかについては未だ明らかではない。時には凍害を生じても果実の落ちない場合があるが、これは乾燥がひどい時のように思われる。

凍害を防ぐような生長調節物質のスクリーニングをするため、柑橘の苗に供試薬剤を散布して1カ月間15～5℃におき、その後-6.5℃に4時間おいて凍害の状況を観察した。用いた生長調節物質、3000ppm以下のCCC、5000ppm以下のB-9、ABA、decenylsuccinamic acid、エスレル、すべて効果がなかった。MHが少し効果的であるように思われたが、生長を遅らせるし、葉などを変形させる欠点があるので用いられない

7. カリフォルニア大学リバーサイド分校
(University of California,
Riverside, California)
栽培学科 (Department of Plant Science)
の Dr. L. N. Lewis も柑橘離層形成剤の探索を

行なっているが、カリフォルニアではうまくいっていない。その理由として、① ほとんどが生食用なので外観が美しくなければならないこと、② ブアレンシアオレンジでは成熟果の収穫時期に若い果実や葉があり、これらを落果落葉させずに成熟果のみをとることが難かしいこと、③ 早い時期に収穫するワシントンネーブルオレンジでは収穫が冬の寒い時期のため、薬剤の効果が不安定である。などの点をあげた。現在までに数百種の薬剤をスクリーニングしたが、有望なものも見出せず、現在ではサンキストでもこの研究に熟を入れていない。

今後の生長調節物質開発には多額の費用がかかるので、その費用を回収できるくらい大きな作物、例えば柑橘、棉、イネ、バナナなどでは開発は進むだろうが、もっと規模の小さい作物ではこのような開発はなされないだろう。

現在、カリフォルニアのワシントンネーブルオレンジでは、早期落果防止剤として2,4-Dが使われているが、催奇性などの問題でこれが使えなくなると、これに代わる落果防止剤を早急に開発しなければならず、大問題になるだろう。

Dr. C. W. Coggins, Jr. は生長調節物質による柑橘果実の品質向上、特に外観の維持を研究し、充分の成果を上げている。

カリフォルニアの柑橘は、生食用で周年供給しなければならないので、品質特に果皮の美観が大切である。特に近年ブアレンシアオレンジ栽培がサンオーキン平野 (San Joaquin Valley) に増加してきており、その収穫期間を延長しなければならないが、このため果皮の老化が問題になってきた。ネーブルオレンジではGAが果皮の老化を防ぎそのため果皮の汚れ、浮皮なども防ぐので実用化されている。ブアレンシ

アオレンジでも、GAは果皮の老化を防ぐが、一方回青させるので、実用化されていない。ブラレンシアオレンジの回青は、GA散布をしない場合でも出現して問題になっている。エスレル散布によって、回青は改善されるので、濃度や処理時期を検討している。

マンダリンのうち、キノウ (Kinnow) という品種は、極端な隔年結果を示す。NAAによる摘果は必ずしも満足のいくものではないが、それでもないよりはましなので、実用化のためFDAの農薬許可を得ようとしている。この許可をとるためには、可食部における薬剤の残留度や、その代謝物の同定と定量をしなければならない。NAAの使用はそれほど多くないので、会社では農薬許可をとることには興味を示さないが、農家の側からはこれを使うことが非常に必要なので、農家からもある程度の研究費をもらい、大学で研究を始めた。オリーブでも摘果剤として使用するため残留度や代謝産物が調べられており、NAAのアスパラギンやグリコースとの化合物が見出されている。

インベリアル盆地 (Imperial Valley) は、全米の冬レタスの大部分を栽培しているが、半砂漠なので、高温、乾燥、高塩類濃度などのため、発芽不良で困っている。Dr. O. E. Smith は、実験室内ではカイネチン処理でレタス種子がこのような障害にうちかって、よく発芽することを見出した。しかし、今のところ圃場試験では、カイネチンの効果は認められていないので、その検討を進めている。

8. カリフォルニア大学デービス分校 (University of California, Davis, California)

果樹学科 (Department of Pomology) の

Dr. G. C. Martin は、カリフォルニアにおける落葉果樹の不完全休眠による枝の発芽のふそろいを問題にしていた。自発休眠 (rest) が終わった後ならば、サイトカイニン類は芽の休眠を打破して発芽を促進する効果があるが、この自発休眠期が終る以前でのサイトカイニン類処理は効果がない。

クルミの果実は、現在の収穫期の4週間前ごろに品質が最高となり、それ以後では殻が汚れたりして品質が低下する。また、収穫も2~3回に分けて行わなければならない。エスレルの散布によって、収穫適期に1回のみ収穫することが可能になった。¹⁴C-エスレルによる残留テストの結果では、クルミの場合には可食部には放射能はほとんど検出されず、また同定されない分解産物も見出されなかったので、実用化されるのも近いものと思われる。

毒性研究所 (Institute of Toxicology) は、農薬全般の新しい分析法の開発、農産物中の農薬の残留度やその分解産物の同定、定量、土壌中や水中でのこれら農薬の行方などについての研究を行なって、大学 (農業試験場) の農薬使用基準作成の際に必要なデータを供給している。しかし、動物を用いての毒性試験はしていない。使用量がごく少ないため、会社が農薬登録に興味を示さないが、農家は必要としているような農薬 (例えばオリーブの摘果のためのNAA、トマトの着果促進用のパラクロロフェノキシ酢酸 (トマトーン)) の登録のために必要なデータを出すことも行なっている。この際、研究費の一部を農家が出すこともある。

所長のDr. W. W. Kilgoreによれば、現在1つの農薬が一番最初のスクリーニングから販売にいたるまで8年位の年限と数百万ドルの費用がかかる。そのために、農薬開発の進捗もにぶ

ってきている。また、現在の農薬も毒性検査を義務づけられたため、5年以内に農薬の数は現在の半分以下になると思われる。しかし、本当に必要な時に必要なものを使うことによって、農薬の種類や使用量が現在より著しく減少しても、現在の農業生産は確保できるだろう。

このようにアメリカにおいては、生長調節物質利用に対する悲観論と楽観論とが研究者の間で入りまじっている。特に化学者、植物生理学

者が割合悲観的なのに反して、園芸学者特に今まで実的な仕事にたづさわってきた人に楽観的な人が多い点が興味深かった。研究としては、労力を少なくする方法に最重点がおかれており、機械収穫が果樹でも蔬菜でも最も重要な研究プロジェクトのようだった。園芸学科内に多数の植物生理学者や生化学者などがスタッフとしており、基礎的研究に従事すると共に、園芸学者と協同して実的な研究も進めている点が印象的であった。

除 草 剤 散 布 機 に つ い て

農業機械化研究所 武長 孝

1 除草粒剤と多口ホース噴頭

従来の除草粒剤は、手散き用に製剤されていた。すなわち、手で握って左右に振りながら散布するけれども、粒径分布が比較的大きいため、均一散布がほぼ可能で、経営面積の小さい水田では、実用上なら支障がなかった。しかし、水田用のみに除草粒径を製剤することは、次第に延びて行く畑作を考えた場合適切ではなく、水田にも畑にも同じ製品で利用できるものが研究の対象になる。ところが、水田と違って畑では水がないため、施用製品量が同じの場合は、粒径をやや少なくし、単位面積当たり粒数を多くする必要がある。この傾向に側面から関連してきたが、微粒剤散布もできる散粒用多口ホース噴頭である。

微粒剤散布というのは、殺虫剤から端を発している。従来の殺虫剤は、粒径が大きく作物

の根部から吸収させて防除効果をあげるものであったが、これを細かくして作物の茎葉になるべく付着させ、速効性を持たせようとしたのが微粒剤散布の狙いである。すなわち粉剤で散布すると環境汚染が起こり、従来の粒径では速効性がないので、その中間を行こうとするものである。それでは、除草粒剤は、微粒剤になるであろうか。

除草剤に関係ある粒剤は、細粒と微粒剤である。細粒とは粒径分布が $0.3 \sim 1.7 \text{ mm}$ で、微粒剤とは $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ の範囲とされている。そして、細粒といっても粒径の小さいほうに頻度分布が片寄ったものと、微粒剤といっても粒径の大きいほうに片寄ったものがある。殺虫剤や殺菌剤が、作物の葉に付着させるために微粒剤となり、微粒剤のなかでも細かいほうに近付くなら、除草粒剤はこれと同じように考えられ