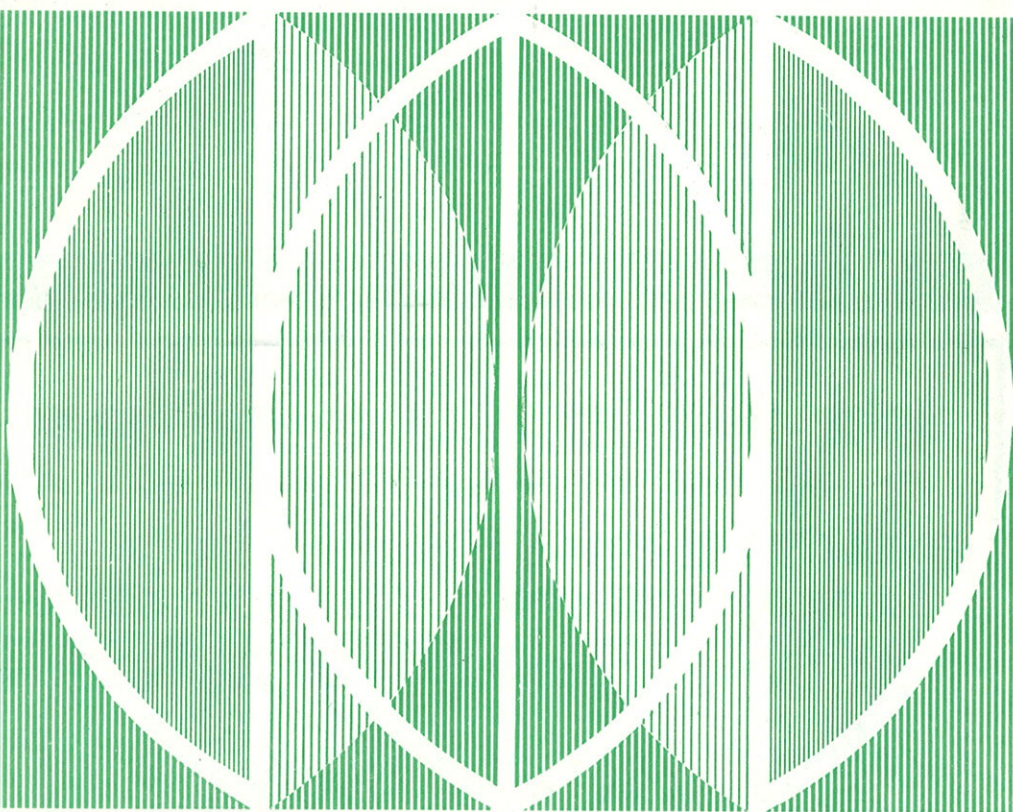


調 植

第5卷第7号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編

キャベツ・はくさい・ほうれんそう・だいこん

の除草剤

ラッソー[®]乳剤

特長

- 一年生イネ科雑草およびカヤツリグサに対してすぐれた効果を示します。
- あぶらな科野菜類に対してはとくに安心して使用できます。
- 温度などの変動による除草効果の低下は認められません。
- 低毒性ですから安心してご使用になれます。

成分

- 2-クロル-2',6'-ジエチル-N (メトキシメチル) アセトアニリド (アラクロール) 43%を含む乳剤

ラッソー普及会 日本農薬/日産化学工業/三菱モンサント化成

事務局 三菱化成工業

技術・品質・普及・研究・歴史・将来

除草剤の石原が歩んだ道です

除草剤の石原が歩もうとしている道です



●水田除草剤●畑地・樹園地除草剤●非農耕地除草剤●林地除草剤●作物乾燥剤●植物ホルモン剤

△ 石原産業株式会社

本社

大阪市西区江戸堀上通1丁目11

支社・支店・営業所

東京 / 大阪 / 名古屋 / 札幌 / 福岡 / 高松 / 津

ぶっかけ試験

最近、特にケミカルコントロールは、いわゆる「栽培屋さん」の主要な仕事になってきている感があるが、この傾向はなにもわが国だけではないようで、外国の報告にも多く見受けられる。この種の試験は、化学薬品をただぶっかけて、その後比較的簡単（ではない場合もあるが）な調査や測定をやればよいことから、自他ともに多分にさげすみの意を込めて「ぶっかけ試験」と称している。

果樹についてのケミカルコントロール技術の中で、成功の最たるものは、ブドウのジベレリン処理であろう。デラウェアは今や全く別の新しい品種に生まれ変わったといってもよく、また東京都農試育成の立川1号もジベレリン処理を前提としてはじめて成立する品種であるが、これらはいずれも「ぶっかけ試験」の産物である。しかしながら、今だにジベレリンの無核果形成や無核果粒の肥大効果については、十分な理論的解明がなされていない。けれども、若干の問題点があるとはいえ、実用技術として立派に通用している。

したがって、高遠な理論はともかくとして、ケミカルコントロールを実用的な技術として定着させるためには、「ぶっかけ試験」に始まって「ぶっかけ試験」に終わるといってもよく、この場合大切なことは確実な試験を積み重ねることであろう。

（農林省園芸試験場果樹部長 千葉 勉）

目 次

パキスタンの農業

まえがき	2
1. 西パキスタンの気候・風土	2
2. 農 業	4
3. パキスタンの作物保護	7
あとがき	8

農林省農事試験場畑作物部 中山兼徳

園芸作物に対する

生長調節物質の利用（1）

—欧米における研究の側面をみて—

1. ワーゲニンゲン農科大学	9
2. 複細胞生理学研究所	10
3. イーストモーリング試験場	11
4. ロングアッシュトン試験場	12
5. ユニバーサリティ研究所	13

鹿児島大学農学部助教授 岩堀修一

施設栽培における果菜類用除草剤

1. トマト、ナス、ピーマン	
① ジフェナミド	16
② クレダジン	17
③ アラクロール	18
④ トリフルラリン	18
⑤ CMMP	18
⑥ DC-55	19
2. キュウリ、スイカ、メロン	
① NPA	20
② パラコート	20

新除草調節剤

B-3015・プロメトリン除草剤	21
------------------	----

パキスタンの農業

農林省 農事試験場畑作部 中山兼徳

まえがき

3年ほど前に農林省からパキスタンの農業調査を命ぜられ、1カ月東西両パキスタンを飛びまわってきた。やや古い話しで恐縮であるが、その際の見聞について紹介したい。パキスタンは、インドをはさんで東パキスタンと西パキスタンに分かれている。昨年来血なまぐさい報道の多い東パキスタンは、東南アジアの区分に入り、稲作農業であるため、いろいろの報告がある。しかし、西パキスタンは畑作農業が主体であるため、わが国との技術の交流はなく、農業に関する報告もほとんどない。そこで、ここでは主に西パキスタンについて紹介する。

1. 西パキスタンの気候・風土

アジア地域は、自然条件から湿潤地域と乾燥地域と二つに大きく分けることができる。そのおよその境界線はカムチャッカ半島のつけねのあたりから、アラビヤ半島の南端に向って引いた直線とされている。その線の東側は降水量が多く、土地は森林か耕地におおわれている。作物の主体は稲で、家畜は牛が多い。一方、両側は前者と対照的な乾燥地域である。年間降水量は特殊な地区を除いて500mm以下であり、土地の大部分は草原で大沙漠もいくつかある。作物は麦が主体であり、おもな家畜は羊である。

東南アジア廻りで、東の湿潤地域から西へ向って、乾燥地域の最初に位置する国が西パキスタンである。西パキスタンはヒマラヤ、カラコルムから流れるインダス河にそって発展した国であるため、南北に長い。降水量は南から山に近い北に向かって順次ふえる。南端に位置する西パキスタンの玄関であるカラチは、沙漠の中の街である。北の降水量の多い地区でも、平坦部では500mmに達しない。湿潤地域に接しているため、モンスーンの影響を若干うけ、僅かの年間降水量は7～9月に集中し、その他の時期はほとんど雨をみない。

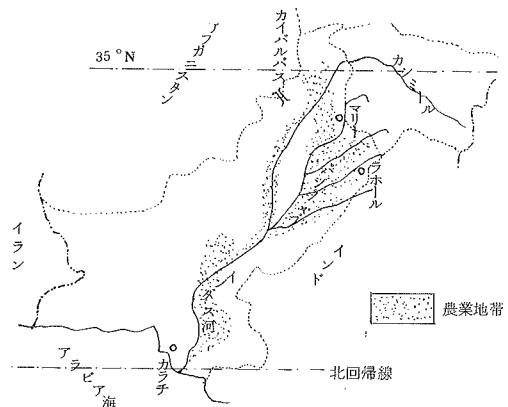


図1 西パキスタンの農業地帯

緯度を示すと、南は北回帰線が通り、北端は北緯37°で福島県と同じである。インダス河の支流の多い肥沃な農業地帯は、南九州から沖縄あたりに当る緯度である。しかし、海岸から1,000km前後と内陸にあたるため、日本と違

って気温の変動がはげしい。雨の少ないことも相まって、夏の気温は高く、とくに雨期前の5～6月は平均気温が35℃前後であり、日中の最高気温は40℃に達する。一方、冬期（12～2月）は数度まで下がる。

農業地帯であるインダス河流域の土壌はほとんど沖積土壌で、ClayまたはClay Loamである。雨が少ないため、土壌は一般にアルカリ性または強アルカリ性を呈し、有機物（腐植含量）、窒素も少ない。土地は平坦である。

ところで、このような厳しい自然条件をもつ西パキスタンがインダス文明として、世界文明発祥地の一つとされている。エジプト、メソポタミア、華北など文明の発祥地も、インダス流域と類似な立地条件である。温和な日本から足を踏み入れると、まず「どうしてこんなところに世界最初の文明が発展したのだろうか」と疑問が生ずる。文明発祥の基盤は、定着農業の確立であろうが、農業定着の基盤をなすものは地力維持法であり、また水管理技術の確立と思われる。とくに水管理技術の発展は、都市形成につながる。上流の降雨により定期的に洪水を生じ、しかも当該地点で雨の少ない条件における水管理技術は、モンスーン地帯のように雨の多いところに比べ容易であったのは推察でき、地力維持・利用もできたであろう。以上のような利点に加えて、雑草（樹木を含めて）防除が容易にできることも、農業定着の一因ではなかったかと考えてみた。モンスーン地帯のジャングル開発に比べ、草原の乾燥地域の開発および耕地としての維持は容易である。道具のない時代のことである。

少し余談に入ったが、前述したような自然条件にあるため、家はほとんど泥や煉瓦を用いた防寒、防暑をねらったつくりであり、窓も小さ

い。日中でも暗く、陰うつである。最初に窓をみた時、銃眼かと疑ったが、昔はそれに用いたようである。西パキスタンは、最初に述べたようにアジアにおける東西の接点に位置する。しかも、北部にはシルクロードが通り、有名なカイバルパスがアフガニスタンとの国境にある。東西交流を示すようにガンダーラ美術の遺品、遺跡も多いが、一方、常に他民族の侵入をうけている。近年までは、周知のように英国の植民地であった。住民はインドアリアンが主体で、現在は回教徒である。

私が訪問した11～12月は、回教の断食期間であった。1年に1回、月暦で1カ月、日中断食する行事である。日の出、日没にはサイレンの合図があり、その期間だけは新聞にも日の出、日没の時間が掲載されており、ほとんどの市民が断食の規定にしたがっていた。役所や試験場に行っても、私達にはお茶を出してくれたが、彼らは一人として口にすることはなかった。回教には、1日5回の礼拝とか、いろいろの規定がある。婦人はベールで顔をかくし、2～3の家に招待されたが、奥さんは顔を見せなかった。回教についての紹介は省くが、多くの回教の規定は私達からみると、近代化を進める上で大きな阻害になるであろうと思われる。

婦人はすばらしく美しい。飛行場では外国行きか、帰りであろうと思われる正装の上流婦人が、ベールをとって相談していたが、いずれもホリが深く美人である。メリメの小説にあるカルメンは、このような婦人ではないかと想像などもした。一般に婦人の顔を見る機会がないから、そう思うのかも知れないが、男も婦人にふさわしく偉丈夫で、容姿は立派である。彼らはチャパティと称する小麦粉をねって薄く延ばし、焼いたものを主食としており、米作も普及して

いる。料理は辛く、甘いものは極度に甘い。回教は禁酒である。飲めない小生はあまり困らなかったが、ホテルでビールを注文したところ、1本700円とられたのには驚いた。

2. 農 業

(1) 耕地 西パキスタンの農業はインダスの流域で行なわれており、とくに自然条件のよいインダス上流平原地、5つの支流が流れるパンジャブが中心である。雨が少ないため、水を引く、いわゆる畑地かんがい農業である。水はインダスおよび支流から運河を引き、それから畦間かんがいによって灌水するが、山岳沿いでは伏流水を井戸で引き上げ、それを利用するものも多い。また低地では運河から浸透する水をポンプで引き上げて灌水する。

西パキスタンの耕地は約1,900万haで全国土の1/4をしめる。そのうち、約400万haは、独立以来20年間に造成されたものといわれる。なお、実際に作物が栽培されている耕作地は、二毛作地(180万ha)を含めて1,600万ha弱である。それにしても、約4,000万人といわれる人口からすると、広い耕作面積である。

しかし、これら耕地のうちには不良地がきわめて多い。不良地は乾地における畑地かんがい農業に特異的に見られる現象にもとづくもので、その一つはSoil Salinityといわれるものである。夏季における著しい高温、干天の気象条件にもとづく灌水後の蒸発により、地中から塩分が上昇し、表面に集積するもので、その被害面積は全耕地面積の23%に達するといわれる。また、古くからの河川の氾濫により自然堤防が形成され、小起伏が散在し、そのような立地のなかに網の目のように運河(土水路)が引かれ

ているため、運河からの浸透水が地下水位の上昇をもたらし、低地に停滞水を生じている。

Water loggingといわれるもので、作物は湿害をうける。このような排水不良の面積も全耕地の17%と報告されている。Soil SalinityとWater logging 両者を合せると実に40%に達する。しかも、このような不良地の増加は、年々4万ha程度と推定されている。

以上のような不良地の改善対策としては、深井戸の利用が最も効果的といわれる。地下水の吸み上げにより地下水位の低下をねらい、また吸み上げた地下水を大量に流すことによって塩類を地下に流すしくみである。そのため、自給態勢確立を急ぐ西パキスタンでは、耕地対策として、運河の施設による耕地の拡大をはかるとともに、深井戸の増設による土地改善に集中している。パンジャブには立派なかんがい研究所があり、井戸(Tube well)の利用あるいはその材質などの検討がさかに行なわれていた。

なお、耕地の問題と関連して、西パキスタンの土地制度について若干ふれてみたい。両パキスタン建国当時の土地制度は大地主制度がとられ、地方によって異なるが、全耕地の50%から80%が彼らの所有によるものであった。

1959年に土地改革が行なわれた。その要綱の第1は、土地の最高保有面積を、かんがい地200ha、非かんがい地400haに限定したことである。しかし、この保有限度は家族単位でなく個人単位という穏和なものであるため、旧地主は一家数人の名義を用いて土地の保有をはかり、改革前とあまり変わっていないのが現状のようである。また、小作料が収穫高の約1/2である従来の制度も残されており、土地制度は半封建的色彩の強いものである。

(2) 土地利用と収量 主要作物の作付面積お

よびエーカー当たり収量は、第1表のとおりである。最も作付面積が大きいのは、小麦（約500万ha）で、続いて棉、稲が多く、それぞれ140万ha前後である。そのほか、50万ha以上の作付面積をもつ作物として、Gram（まめ科、緑肥としても用いる）、さとうきび、とうもろこし、雑穀（バジャラ、ジャワール）などがある。これらのうち、小麦、棉、稲、さとうきび、とうもろこしなど主食あるいは商品作物は作付の伸びが大きい。また作付面積は小さいが、タバコ、らっかせい、たまねぎ、ばれいしょなども伸びが著しい。

西パキスタンにおける農作物の作付面積と
エーカー当たり収量（1965～66）

作物名	作付面積（千エーカー）		エーカー当たり 収量 (Maund)	成長度
	全パキスタン	西パキスタン		
小麦	12,874	12,738	8.2	◎
棉	3,895	3,858	2.9	◎
稲	26,573	3,443	10.2	◎
豆(Gram)	2,778	2,643	5.5	
バジャラ(雑穀)	2,075	2,075	4.8	
さとうきび	1,855	1,476	404.9	◎
ジャワール(雑穀)	1,469	1,467	5.0	
とうもろこし	1,349	1,339	10.8	◎
なたね、からしな	1,565	1,091	4.5	
粗豆	1,049	700	4.9	
大麦	436	382	5.8	
やさい類	567	285	79.3	○
マング	223	178	4.4	
マソール	313	145	3.8	
タバコ	253	144	20.4	◎
マンゴ	221	126	76.9	○
マッシ	204	82	5.0	
らっかせい	83	58	13.6	◎
たまねぎ	123	53	101.7	◎
こしょう	238	46	13.6	
ばれいしょ	192	42	97.6	◎
ジュート	2,090	0		

注(1) 1エーカー＝約40a

1 Maund＝約37.5kg

(2)成長度 ◎作付面積増著しい

○ 〃 大きい

(3)西パキスタン政府刊行資料による

西パキスタンは冬が寒いため、日本と同様に、作季は夏作、冬作の2つに分かれる。夏作物は4～6月に播種し、10～11月に収穫する。第1表に示した作物の大部分は、夏作物である。冬作物は10～11月に播種して4～5月に収穫する。小麦、大麦、なたね、からしな、Gramなどが該当する。作付面積が最も多い小麦を中心とした作付順序は、小麦－休閒－小麦、小麦－棉－小麦が多く、そのほか小麦－休閒－休閒－さとうきび、小麦－棉－緑肥作物などがある。

なお、農作業とくに耕起は畜力利用が一般的である。すでに述べたように、土壌はClayを多く含み、また乾燥はがけしいため、表土は極度に硬い。パンジャブの試験場を訪れた際に麦の播種床形成をしていたが、在来畜力具で5行程の整地作業を必要とすると語ってくれた。乗用の大型トラクターがぼつぼつ入っているようである。

(3) 小麦 主食であるため、作付面積は全耕作面積の約1/3をしめ、他の作物に比べ、飛びぬけて作付が多い。しかし、収量は平年作で10a当たり80kg前後と低く、日本のその30%程度にすぎない。したがって、作付面積は大きいにもかかわらず、生産量は400万吨程度で、不足分を輸入に依存してきた。しかし、最近メキシコ品種の導入、作付により大幅な収量向上が期待できるようになり、自給態勢確立の段階にきつつある。

すなわち、西パキスタンは1964年からフォード財団の援助を受け、小麦作改善計画に着手し、メキシコにあるCIMMYT（国際とうもろこし、小麦改良センター）から多くの小麦品種を導入した。その中の幾つかは著しい多収を示すことが実証されたため、1967年には

41,720tと種子の輸入量としては世界に類をみない大量の輸入を行ない、種子の増殖とともに、価格支持政策をとり、その普及、奨励を進めている。

メキシコ小麦は短稈で、在来種に比べ、農家のかんがい粗放栽培において2～3倍、充分に肥料を施用した条件では8倍前後の増収を示すといわれている。そのため、普及も急速度のようであり、肥料の消費量もふえている。西パキスタンでは、暖かいので銹病の発生が多い。メキシコ小麦の銹病抵抗性について検討中であったが、Leaf Rust(*Puccinia recondita*)の発生は多いようである。

(4) 稲 西パの稲作はパキスタン全体から見ると比重は小さい。しかし、西パキスタンだけに限ってみると、その作付面積140万haは夏作物として棉と並んで最も大きく、作付の伸び率も大きい。

西パキスタンに作付される稲は、粒質を基準にしてFine種とCourse種にわけられている。後者は一般の食用として栽培され、米が不足している東パキスタンにも輸出されていた。前者は長くて細い透明のFineの言葉どおりの美しい米で、作付面積32万ha、約10万tonが中近東、ヨーロッパに輸出されている。370 Bosmati が代表品種である。

稲の収量は粗放栽培のため、10a当たり90～100kgときわめて低い。多くの品種は無肥料条件で淘汰されてきたため、施肥条件でも倒伏しやすく、収量があがらない。西パキスタンでは食料自給態勢確立のため、小麦の場合と同様、稲収量の増大に熱心であり、フィリピンのIRRIから多くの品種を導入し、試験を進め、短稈、多収のIR-8はすでに普及に移されていた。しかし、砕けやすいなど品質に

難点があるため、価格が大幅に下落し、伸びがとまっていた。

(東パキスタンの稲作) 西パと違って稲作が中心である東パキスタンでは、IR-8が普及していた。ここでIR-8をめぐる東パの稲作について若干ふれてみる。

東パキスタンでは、米をPerboilしてから食べる習慣がある。Perboilは粳のまま一晚浸漬し、これを加熱してから陽乾し、乾し上がった粳を精白する方法であり、その利点は碎米がへり、量目がふえることにあるとされている。したがって、現地ではIR-8の碎米などはあまり問題にしていなかった。東パキスタンの稲作は、次の3つの作季をもつ。

	時 期	栽培される主要作物
Rainy Season	4～8月	稲(Ausと呼ぶ)、ジュート
Aghani Season	6下～11.12月	稲(Amanと呼ぶ)、さとうきび
Rabi Season	10～3.4月	稲(Boroと呼ぶ)、麦、豆類、やさい

これらのうち、Aman 稲(全稲作の67%)とAus稲(29%)が多く、Boro 稲の作付は4%にすぎない。しかし、収量は逆にBoro 稲が最も高く、次いでAmanであり、Ausは前2者に比べかなり低い。ところで、前記の作季との関連でIR-8の普及状況を示すと次のとおりである。

1966～67年	ボロ	800	
1967～68年	アウス	800	
	アマン	4,000	164,800
	ボロ	160,000	
1968～69年	アウス	160,000	
(計 画)	アマン	40,000	600,000
	ボロ	400,000	

IR-8は、どのシーズンでも生育できる。しかし、アウス、アマンは雨季のため大部分が

冠水し、短稈のIR-8の作付地は高台など一部に限定される。それに対し、乾期のRabi Seasonでは自由な水利用ができ、肥料の調節も自由であり、病害虫も少なく、短稈、多肥性のIR-8にとって好都合である。したがって、普及の中心はボロ稻として計画されている。

さて、ボロ稻として大幅な普及をはかるためには、かんがい施設を必要とする。東パキスタン政府は、外国援助により井戸（ポンプ）の設置を急ぎ、年に約15,000台の井戸の増設を計画していた。井戸（12～14 Hp）1眼当たりのかんがい可能面積は25～30haといわれている。しかし、昨年来の動乱により大幅な計画変更どころか、昔に戻ったのではないかと思われる。雨の多い東パキスタンでは、土地利用の向上のためには乾期の利用が最も効果的である。稲の次にはまめ類を作付し、蛋白確保をはかる予定であると眼を輝かせながら各地の井戸を案内してくれた研究員達の顔が、今でも眼にうかぶ。気の毒なことである。

3. パキスタンの作物保護

パキスタンの植物防疫は、Department of Plant Protectionが担当している。Departmentの組織は、2図に示すとおりで、カラチに本部、東パキスタンのダッカに支所がおかれている。業務内容は、行政、研究にわたる病害虫防除関係全般を含んでおり、防疫、航空防除事業なども実施している。

本部はカラチ空港から車で2～3分のところに位置し、研究室を併置している。建物は大きくないが、ラジオアイソトープなども備え、パキスタンで訪問した研究所の中では実験施設などがすぐれたものの一つである。また、若い婦人研究員が2人働いていたのも異質であった。

空港に近いので、機会があれば訪問してみるとよい。博物館には10万点以上の昆虫標本が展示されている。

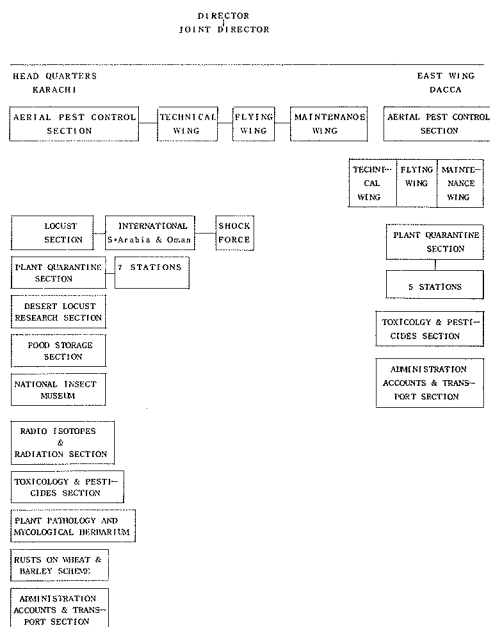


図2. Department of Plant Protectionの組織図

組織図から推定できるが、最も力を入れている課題は次のとおりであった。

① バッタの防除 バッタは、アフリカ、中近東にわたって発生、集団移動して作物に大きな被害を与える。その発生予察と防除に関してFAOが中心にアフリカ、中近東各国の協力体制がとられているが、西パキスタンもその一部を担当している。本研究所では、とくに生態的研究に力を入れており、またバッタに対する薬剤の散布適量についてもアイソトープなどを用いて研究している。しかし発生予察と被害量の推定は大変むずかしいようである。

② 穀類および果樹などの貯蔵害虫の生態と防除

③ 麦類の銹病に関する研究 麦類の増産計画と相まって積極的な銹病対策の研究にとりか

かっているが、研究の主体は北部に位置するマリーの研究室におかれている。

④ 農薬のスクリーニングと利用 研究部の指導でスクリーニングと利用に関する試験ははしまったばかりで、若干のものについては国内生産を始めつつある。利用されていた主な薬剤は、次のとおりである。

BHC, DDT, アルドリン, エンドリン, デルドリン, パラチオン, マラソン, ヘプタクロール, ダイアジノン。

なお航空防除事業について、1967～68, 1968～69年の2カ年における実施状況(単位、千エーカー)を示すと、次のとおりである。

		1967～68	1968～69
さとうきび	西バ	268.5	110.9
	東バ	15.2	—
稲	西バ	198.5	579.3
	東バ	984.5	459.0
棉	西バ	122.5	464.2
ジュート	東バ	0.2	15.2
穀類	西バ	35.0	—
小計	西バ	625.5	1154.4
	東バ	999.9	474.2
合計		1625.4	1628.6

1968～69年の値は10月までのもので、東パキスタンにおけるボロ稲に対する薬剤散布(2～4月)が約25万エーカー予定されていた。また、年によってはバッタを対象にした散布も実施されているようである。

雑草防除については、各試験場ともあまり問題にしてなかった。作物の主体が冬作の小麦であること、夏作物も雑草との競合に強いさとうきび、とうもろこし、雑穀、棉などが中心であることもあるが、乾燥気候であり、雑草の発生が少なく、さらに雑草防除を問題にするほど技

術水準が高くないためであろう。しかし、パンジャブ地方にある稲作試験場を訪れた際に、畑と違って水を充分用いる稲作では雑草の発生が多く、そのため直播栽培試験ができないなど雑草問題の苦慮を聞くことができた。今後予想されるIRRIS系統の短稈、多収品種の導入、それにもなう肥料の施用などを考えると、稲作では除草対策が大きな問題になるであろう。現在では除草は行なわれていないし、試験研究もされていない。パンジャブ地方における水田主要雑草は次のとおりである。

Cyperus	difformis	(タマガヤツリ)
Cyperus	rotundus	(ハマスゲ)
Paspalum	distichum	(キシウスズメノヒエ)
Panicum	solonum	(キビ類)
Sphenoclea	zeylanica	(ナカボノウルシ)
Nymphase	stellata	(ヒツジグサ類)
Marsillia	minuta	(デンジソウ類)

なお、東パキスタンを訪れた際、ジュート栽培で除草対策に苦慮していることを聞くことができたのでつけ加えておく。

あ と が き

パキスタンの紹介となると、商品作物である東パキスタンのジュートと西パキスタンの棉の紹介が必要であろう。しかし、筆者がこれらの作物について十分な知識がなかったこと、また両作物がそれぞれ金の繊維、銀の繊維と呼ばれるように外貨獲得の両横綱で、技術流出を防ぐ意図があり、十分な説明を得ることができなかったために省いた。思いつくままに書きだしたため、まとまりがなく、理解しにくい面も多かるうと思うが、パキスタンを知る上で、少しでも参考になれば幸いである。詳しく知りたい方は、「パキスタンにおける農業および試験研究事情調査報告書、農林省農林水産技術会議事務局、昭和44年11月」を参照されたい。

園芸作物に対する生長調節物質の利用 (1)

— 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

今年の1月中旬から2月下旬まで約40日間、経済企画庁の農業海外調査班の一員として、外国の新しい農業技術について視察する機会に恵まれた。私は今までおもに園芸作物に対する植物ホルモンや生長調節物質の生理作用とそれらの実用化の仕事にいく分なりともたずさわってきたので、はたしてどの程度まで植物の生長や発育が外部から与えた化学物質によって制御できるのかという点に興味をもっていた。また一方では、殺虫剤などで最近関心が高くなってきた残留毒性の問題やそれによる農薬規制の問題に関連して、これら生長調節物質利用の可能性や、将来新しい生長調節物質が開発された場合に、実用化の可能性がどこまで規制されるかということも考えさせられた。そこで、この機会を利用して欧米の大学や試験研究機関を訪れ、各国の研究者が植物の化学調節のどの面に興味をもっているか、また将来の実用化の方向や農業規制の問題をどのようにとらえているかについても聞き、あわせて園芸上興味のあるその他の点についても極力見聞に努めた。たまたま冬のことで、圃場をみたり農家と話すことはできなかったし、言葉も意のままにならぬこともあって、どの程度真意を得たか疑わしいものである。もともと日本国内での生長調節物質利用の現状も、勉強不足のためほとんど知らないの、いろいろの思い違いもあることとは思うが、以

下訪問先と討論内容について、思いだすままに、特に生長調節物質利用の問題を中心にふれてみたい。

1. ワーゲニンゲン農科大学

(Landbouwhogeschool wageningen)
〔オランダ〕

オランダでは果樹は比重が軽く、蔬菜、花卉産業が重要である。それを反映してか、研究面でも蔬菜、花卉の研究が重要なようであった。

園芸学科のDr. R. L. M. Pierik は、さし木に発根が比較的困難な花木としてジャクナゲを、また繁殖の遅い球根としてヒヤシンスを選び、組織培養法を用いて繁殖法を能率化する研究を行っていた。

ジャクナゲでは、新梢の切片をクノッブ又はヘラーの無機養分組成で糖を加えた寒天培地に植えることによって、発根を促進することができた。植える新梢は若いほどよく、また切片は寒天に逆に植えた方が発根が良好である。その原因として、根の出る茎の基部附近が空気中にさらされている酸素濃度の高いことが重要なのか、極性が逆になるので何らかの物質が基部に集積するのか、などが考えられるが、今のところよく分らない。暗黒、IAAは発根を促進するが、GA、カイネチン、アブサイシン酸は効果がないか、むしろ阻害的である。

もっと繁殖の能率を高める方法として、切片からカルスを作らせ、そのカルスから根や芽を一度に分化させるという試みは未だなされていない。

ヒヤシンスでは鱗片の基部から $18 \times 14 \text{ mm}$ の切片を切り出し、ヘラーの無機養分組成の寒天培養基にうえることによって球ができる。これを植えることによって完全な植物体に發育させ、開花させることができる。この場合も、切片は逆に寒天培地にうえた方が成功率が高く、IAAは必須であるが、GAとカイネチンは効果がないか、むしろ阻害的である。

Dr. J. Jan Bragt は、化学者で主にジベレリンの単離やその植物体内での生理作用について、チューリップの球根やリンゴの果実などを用いて研究していた。このリンゴは、しばしば晩霜の害をうけ、果実が肥大しないことがあるが、その際GAを散布すると単為結果がおこり果実が肥大するので、この方法は実用化されている。そこで、いくつかのリンゴ品種について開花受精時の果実内のGA含量をはかってみると、晩霜の害をうけたとき自然に単為結果しやすいような品種では、遊離のGAも結合型のGAも多かった。なお、単為結果させるために外からGAを与えると、新梢の徒長が著しく翌春の花つきが悪くなるので、その後に必ずCCCを散布しなければならない。

育種学研究所のDr. J. P. Braak のところでは、薬培養による半数体植物の育成がチョウセンアサガオで成功していた。花粉のテトラート期にある薬を培養してembryoidを得て、それを第2の培養基に移すことによって完全な半数体植物になる。この半数体植物をコルヒチンに浸漬するか笑気(一酸化窒素)にさらすことによって染色体の倍化をひきおこし、純系の2

倍体植物を作ることができた。現在蔬菜を含む他の植物についても薬培養を試みているが成功してはいない。

2. 複細胞生理学研究所

(Laboratoire de Physiologie
Pluricellulaire) [フランス]

所員の原田宏博士や留学中の蚕系試験場大山勝夫博士に御案内いただき、主としてDr. J. P. Nitschの薬培養の話を伺った。Dr. Nitschはタバコの薬培養によって、半数体植物を作出した最初のいくつかのグループのうちの1人であるのは周知のことであるが、現在はこのテクニックを用いて、タバコの半数体植物を流れ作業的に育てている。そして、純系の2倍体植物を得るのには組織培養中に細胞がendomitosis(核内有糸分裂)を起こして、染色体の倍化や異数性を生ずるので、それを利用している。また、半数体の時にX線照射をして突然変異体を作り、それを2倍体にするということにも成功している。この方法だと、育種世代を少なくとも1世代短縮することができる。現在までのところ、これにより形態的な突然変異体は得られているが、アミノ酸組成やアルカロイド含量の異なるような、いわゆる生化学的な突然変異体は得られていない。

英国のDr. Cocking らや日本の建部博士らによって、単細胞の細胞膜をセルラーゼでとちして裸の原形質にし、それを培養する方法が確立されている。そこで、もしこの細胞膜をとった単細胞同士を融合させることができると、半数体の単細胞2つで倍数体の単細胞にすることができ、この単細胞からカルスをへて全植物体にと分化發育させることができるだろう。半数体植物でその形質がはっきりしているもの同士

を、このように融合させることができれば、新しい品種を作ることも可能であろうとのことであった。

3. イーストモーリング試験場

(East Malling Research Station)

[イギリス]

この試験場は、落葉果樹の試験場として次にみたロングアッシュトン試験場と共に世界的に有名である。

Dr. I. Modlibowska (Miss) は、リンゴ、洋ナシへの生長調節物質の散布の影響について研究していた。リンゴの若木に夏の間 CCC や B-9 を散布すると樹が矮性になる。そして、栄養生長が阻害されるためか、翌年の花数、しいては収量も増加することが見出された。この効果は、エスレルによってもたらされるので、目下研究中である。しかも、若木においては結果始めまでの年限が短縮されるが、この点は果樹経営上きわめて重要である。一方、果実収穫後に B-9、CCC を散布すると花芽分化後であるので、花数の増加は認められないが、枝の伸長が抑えられ、したがって栄養生長との間の競合が少なくなるので、果実収量は増加する。今後は、これら生長抑制剤の使用を矮性台木使用の適当なくみあわせを見出していかねばならない。今のところ、CCC は果樹の使用には許可されていない。また、B-9 の夏の散布では散布濃度が高すぎると花数が著しく多くなり、そのため果実が小さくなるという欠点がある。しかし、果実が大きくなりすぎるような品種にはうまく使える可能性も考えられよう。

晩霜害による被害を防ぐ研究は、この国でも非常に重要で、その方法として、果樹(花や果実)の耐寒性や耐凍性を増加させること、休眠期間を長くして晩霜の時期が終ってから開花結実させるようにすること、あるいは晩霜害にあった花や果実の単為結果をひきおこして、果実

肥大をさせることなどが考えられる。

果樹の耐凍性については、細胞内凍結や細胞間凍結の機構の研究とともに、生長調節物質処理の影響もみている。活潑に生長し、水分に富み、細胞膜の透過性の低いような組織では凍害を最も受けやすい。したがって、低温、乾燥あるいは適当な生長調節物質の利用などで、生育を抑えることによって組織を硬化させると、凍害の危険性がいくらかでも防がれる。このような観点から、B-9、CCC の散布試験を行なった。リンゴへの 0.5 % B-9 秋季散布や、洋ナシへの 1 % CCC 5 月末散布で、翌春の花に対する凍害は著しく減少した。ただし、リンゴへの B-9 散布の場合は花の発育が遅れたため、凍害の時期を回避して開花したためかもしれない。

休眠期間をのばして晩霜の危険が去ってから開花させる方法としては、上述のリンゴへの B-9 散布で開花が遅れたことで代表され、この方法は今後有効かもしれない。

一方、晩霜害が生じて着果しない時には、リンゴや洋ナシについては GA 散布が有効で、一応実用化されている。GA₃ より GA₄₊₇ の方が効果は高い。しかし、この GA 散布は、特に GA₄₊₇ を使うと価格が高いこと、GA に反応して単為結果する品種が重要な品種には少ないこと、また GA 散布をするとその後必ず B-9 または CCC を散布しないと翌年の花数は著しく減少することなどの欠点があり、別の生長調節物質の出現が望まれている。

Dr. J. D. Quinlan と Dr. Priestley はおもに果樹の栄養生長と生殖生長のバランスをとる問題を、樹形、矮性台利用などの点から研究している。

リンゴで満開からその 4 週間後までの新梢の

生長をとめると着果が増加し、しかも種子数が多い果実の割合が増加した。このように樹の大きさを制限して新梢と果実の生長の競合を少なくすることは、着果を増加させるのに重要であるが、これを剪定整枝によって行なうと労力が非常にかかる。そこで、アメリカ農務省の Dr. H.M. Cathey らが開発し、花木などで既に実用化され始めている直鎖の脂肪酸やそのエステル ($C_8 \sim C_{10}$ 位) によって、化学的に生長点を殺して摘心する方法を利用することが考えられている。リンゴでは、満開 3 週間後頃の散布が有望である。

また、隔年結果しやすいリンゴの品種では、摘葉処理によって栄養生長の減少が著しいが、隔年結果しにくい品種では同様の摘葉でむしろ果実数の減少が著しいことが見出された。これが栄養生長と生殖生長のバランスの上でどのような意味をもっているかは、現在のところ不明である。

Dr. O. P. Jones は、リンゴの矮性台木と強勢台木の地上部に及ぼす影響の違いを、主として溢液中の成分の違いからみていこうとしている。リンゴの根の溢液中には、サイトカイニンが $2 \mu g/ml$ 位と比較的多量に含まれ、クロマトグラフなどの証拠から、これはゼアチン (Zearatin) の riboside であろうと推定された。一方、GA 様物質は $1 \mu g/100 ml$ 位と少なかった。矮性台木と強勢台木の溢液の質と量の違いを中間台を使って調べている。溢液の量は、中間台木による差が認められないが、溢液成分は変化して、矮性台木の中間台では溢液中の窒素化合物の含量が少ない。サイトカイニンなどの植物ホルモン含量の差異についても研究している。

4. ロングアツシユトン試験場

(Long Ashton Research Station)

[イギリス]

この試験場は、ブリストル市郊外にあって、ブリストル (Bristol) 大学と関係があり、同大学園芸教授の Dr. Hudson が同時にこの試験場長であった。

スグリなどの収穫機械化の方法として、秋に枝を切り倒して果実を収穫し、翌年は新しい枝が伸長してきて開花結実するという方法が開発試験されつつある。これにヒントをえて、Prof. Hudson は、リンゴや洋ナシの Meadow Farming という考えを出している。苗を植えて 1 年後に、生長抑制物質を散布することによって、開花結実させる。新梢は地上から 1 m 位のばして花を咲かせ、収穫は枝を切り倒して行なう。翌年、別の新梢が出てきてそこに花を咲かせる。栽植密度は $30 \times 45 cm$ の並木植えて、10 a あたり 7,500 本位となる。この方法が可能かどうか、また可能だとしてもいつごろから実現するかは別にしても、このような考え方は、現在当面している問題が、開花結実までの年限をできるかぎり短縮して、資本を寝かせる期間を短かくすることや、労力問題、特に収穫労力を減らすために収穫の機械化をすることであることを端的に物語っている。

ここの果樹部長の Dr. L. C. Luckwill は、古くから果樹に対する生長調節物質の利用を手がけており、現在は Dr. R. D. Child らと共に生長抑制物質の研究をしていた。

彼によれば、現在までのところ、イギリスで果樹において実用化されている生長調節物質の利用法として、以下のものがある。① NAA によるリンゴ、洋ナシの収穫前落果の防止、② セビン (デナボン) によるリンゴの摘果は多くの

農家で行われている。ナフタレンアセトアミドもリンゴの摘果に有効であるが、特許の関係でアメリカで作られており、イギリスに製品が入りにくく余り使われていない。③B-9はリンゴの若木に散布すると栄養生長を抑えて樹を矮性にし、早く結果期に入らせるので使われている。イギリスでは、雨が比較的多いため、栄養生長が強すぎて、植え付けから花が咲く年までの期間が比較的に長いので、このB-9処理は有効である。B-9は、また果実の色を良好にし、落果を防止する。B-9処理果は、着色はよくなるが熟期は遅れるので、収穫を2週間遅らせることができる。このため、B-9は成木にも散布されることが多い。④GAはリンゴ、洋ナシで晩霜害があった時、単為結果させて収量を確保させる目的で散布される。このためには、GA₃よりGA₄₊₇の方が効果が高いが価格も高い。⑤エスレルは、実験的にクロフサスグリなどの果実の収穫剤として用いられている。スモモでもテストされたが、樹にゴム症がひどいことと、果実の熟期が促進されて店もちが悪くなるのが難点である。

農家が現在必要としている生長調節物質としては、以下のものがある。①リンゴの晩霜害が生じた時に単為結果させるもの、現在GAを用いられているが、Co x's Orange pippinのようなイギリスの主要品種では効果がないので、このような主要品種に有効なものがほしい。②薬剤摘果をもっと信頼できるものにしてほしい。現在のところデナボンやナフタレンアセトアミドなどが効果があって用いられているが、もっと良いものがあるといふ。特に晩霜の危険が去ってから、散布できる摘果剤の開発が望まれている。③果樹の休眠の期間を延長し、開花を遅らせて晩霜害を防ぎたい。④直接霜害を防ぐこ

とのできる薬剤があれば、非常に有用である。

現在重要なテーマの1つに、収穫量の調節の問題がある。一定の花数を確保して着果を確実にさせて、その後予定量の摘果をすることができれば、果樹産業において極めて有益であろう。この各々を確実に化学調節できるような調節物質の出現が望まれる。

生長調節物質も、他の農薬と同様、Agricultural Chemical Approval Scheme という機関登録され、ここで出す印刷物の使用基準にしたがって使用されねばならない。各薬剤の使用許可は、このACASの委員会がきめる。この委員会は、アメリカのFoods and Drugs Administrationと同じような役割を果たしているが、ここへの申請の際の薬剤残留度や毒性試験のデータなどは、会社側で提出しなければならない。許可がおりていない薬剤を農家の園で実験的に使うことはできるが、その場合、生産物は販売することはできない。

生長調節物質は、Amo-1618のように特に土壤中で分解しにくいものもあるが、一般には比較的速やかに分解するし、使用量も殺虫剤などに比べればはるかに少ないので、生長調節物質による環境汚染は比較的問題にはならないだろう。

5. ユニバー社研究所

(Unilever Research Laboratory)
〔イギリス〕

ユニバー社は、周知の通り多国籍会社で、コングロマロットであるが、その研究所の1つをイギリスのベッドフォード市近郊にもっている。その1部に、植物研究部があった。ユニバー社は、おもに油脂原料をとるため、アフリカその他の地域にココナツヤシの広大なプランター

ションをもっている。ココヤシは、吸枝などがほとんど出ず、栄養繁殖が困難なので、おもに種子によって繁殖させているが、その場合、苗の生産力に著しいムラがあり、困っている。そこで、組織培養によって栄養繁殖させることを試み、アメリカコーネル大学のF.C.Stewardの指導で、彼の方法を用いて実験している。現在のところ、カルスは生じているが、それから先の分化には成功していなかった。

以上でヨーロッパ訪問を終え、アメリカに向かった。ヨーロッパでうけた感じでは、生長調節物質利用の規制は相当きびしいように感じた。しかし、環境汚染や残留毒性の点から、現在の

生長調節物質が使えなくなるとは考えていないようで、むしろ将来それほど比重が大きくなっていないにしても、一定の役割を果していくものと考えているようであった。しかしながら、新しい生長調節剤開発の主導権は、試験場などの研究機関にあるようには見受けられず、これらの機関は新しく会社で開発された薬剤について作物への影響を調べていくという研究方法をとっているような印象をうけた。この点、アメリカ合衆国の事情とやや趣を異にするような感じを受けたが、このことについては、次回でふれて見たい。

(次号につづく)

施設栽培における果菜類用除草剤

農林省園芸試験場興津支場 栗山尙志

従来集約栽培の典型と考えられていた施設果菜類は、最近の施設の大型化に伴ない、各種作業の省力化が重視され、過去の露地における果菜栽培よりもむしろ管理労力が少なくすむようにすなりつつある。除草作業も手取りですませるというわけにはいなくなり、除草剤あるいは機械力による防除が切望されるようになった。

施設栽培は露地栽培と異なり投下資本が大きいから、前者は後者に比べ単位面積当たりの生産量を多くすることが要求され、大型化してもなおかつ省力化に伴うロスは最小限にとどめなければならない。また市場価格の高い時期の

出荷に焦点を合わせる結果、作物にとってはあまり好ましくない環境下で栽培されることが多く、作物の生理条件も一般露地栽培とは異なる、やや異状な状態で経過することが多い。したがって、除草剤の作物に対する影響は露地の場合と異なり、ある場合には薬害が出やすくなり、思わぬ収量減を招くことがあるので、除草剤の利用には特に慎重でなければならない。一面では、施設においては露地とちがい、降雨、風などの気象条件は安定しており、露地でよく問題となる除草剤散布時の風による薬液の飛散や除草剤処理直後の降雨による薬害の心配が少ないなどの利点もある。

施設の果菜栽培ではポリエチレンマルチングならびにビニールトンネルを併用する場合が多く、地温あるいは気温が一時的にかなりの高温になること、自動かん水設備の種類によってはかん水が自然降雨の場合のように一様でなく、特定の場所に集中することがあり、除草剤の土壌中の行動が移行、分解、残留などの面でも、露地の場合とは異なること、さらには施設の高度利用が図られる結果、前作の影響が後作にまで及ぶおそれがあることなどを知っておく必要がある。

現在まで施設栽培果菜の除草剤として相当数が登場し、実用可とされているが、その試験経過をみると、多くの場合、まず露地栽培で実用可とされ、利用場面の拡大という形で施設内の利用が認められてきた。その場合、施設栽培の試験は試験費用、労力の関係もあって、試験例数が必ずしも充分でなく、多様化している各種栽培の環境、作物の生理条件をもたしていないため、試験の範囲では実用性に疑がもたれない結果が得られていても、実用化の段階で予期せざる薬害やその他の障害を起こさないとは限らない状態にある。したがって、実用化の規準が示され、登録・市販に移された除草剤であっても、実用化にあたっては、それぞれの現地で少なくとも1回は試験的に小面積で試用して安全の再確認を行なう慎重さが望まれる。

施設果菜類は定植から収穫終了までが在り期間であり、除草剤は一般に定植後雑草発生前に使用するのが効果的であり、その効果が消失する段階で再度体系処理を行なうことができれば理想的である。しかし、施設果菜類では、一般には定植期一回の処理で充分であり、除草剤の効果のうすれるころには作物の茎葉が繁茂し、せいぜい通路の雑草防除で用は足りることが多

い。

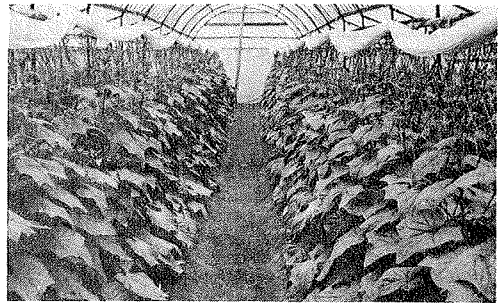


写真1. 収穫期（上：キュウリ、下：ナス）
除草剤は通路以外必要なし

トマト、ナス、ピーマン、キュウリなど施設果菜の多くはいずれも生育と結実（収穫）が並行して行なわれるので、施用除草剤の作物への吸収、残留が問題であり、その毒性には特に注意しなければならない。今後、登録される薬剤については厳格な規制がされようとしているが、現在市販されている薬剤については当面の安全対策が必要であろう。

以下、果菜類の種類別に施設における除草剤の使用法を概説する。

1. トマト、ナス、ピーマン

トマト、ナス、ピーマンの施設栽培は、地域の特性を生かした多様な栽培が成り立っているが、主要な栽培型は第1～3表のようであって、本畑栽培期間はトマトは6か月程度で、ナス、ピーマンに比べ一般に短く、ピーマンでは10か月以上（ただし夏季2か月は切戻しを行なう

第1表 施設栽培トマトの作型

作 型	は種期	定植期	収穫期 ()内は 重点収穫期
促 成	9～10月	10～11月	12～4月(1～3月)
半促成	11～1月	2～3月	4～6月(4～5月)
抑 制	7～8月	8～9月	10～1月(11～12月)

第2表 施設栽培ナスの作型

作 型	は種期	定植期	収穫期 ()内は 重点収穫期
促 成	8～10月	10～1月	11～6月(12～2月)
半促成	11～12月	2～3月	2～10月(3～5月)

第3表 施設栽培ピーマンの作型

作 型	は種期	定植期	収穫期 ()内は 重点収穫期
促 成	7～8月	9 月	11～7月(4～5月)
半促成	11～12月	2～3月	3～7月(12～3月) 9 月

ため収穫を休む)にわたる場合もある。

第1表のトマト促成栽培は、ベンチを設けた本格的温室加温栽培で、最も集約な栽培が行なわれ、除草剤の必要性は少ないが、半促成ならびに抑制栽培は主としてビニールハウスで畑地または水田の裏作として栽培され、作付面積多く、保水力のよい畑や水田裏作の場合は雑草発生が多く、除草剤利用の要求度は高い。半促成栽培においては、ビニールトンネルおよびポリエチレンマルチが併用され、一般には定植前にマルチを行なって地温をあらかじめ高め、数日後に定植する。したがって、作業体系からみてマルチ前(定植前)処理のできる薬剤であることが望ましいが、定植直後に除草剤処理を行ない、引き続きマルチを施用することも可能である。

マルチ施用中の除草剤処理は作業上困難であるから、マルチ前処理は除草効果が確実で、作物の茎葉にかくれ伸長が抑えられる時期までは雑草の発生を防止しよう効果の持続が必要

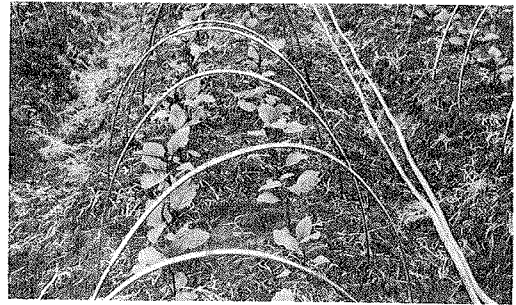


写真2 ナス定植直後除草剤処理適期

である。雑草抑制が不十分であると、雑草がマルチを押し上げ、かつマルチ下のためその生育がおうせいで作物への影響が大きく現われる。雑草発生の多いとき、春季マルチの必要性がなくなった時期にマルチを除去後直ちに雑草処理剤を適用するのが効果的な場合もある。

一方、トマトの抑制栽培では一般に高温期の定植であるため、地温はむしろ下げることが望ましく、マルチは行なわない。定植直後の除草剤処理が望ましく、その持続期間によっては生育中反復処理が必要となる。

ナス、ピーマンの長期栽培では、夏季一旦切り戻しせん定を行なって、初秋まで収穫を休む場合があるが、一時的に土壌表面への光線透過が良くなり、雑草発生に好適条件となることがあるので、その場合は除草剤の株間処理利用が効果的である。

トマト、ナス、ピーマンはともにナス科野菜であって除草剤に対する感受性が類似しており、トマトに利用できるものはナス、ピーマンにも利用できる例が多い。

① ジフェナミド(商品名:ダイミツド, エナイド)

ジフェナミドはナス科のトマト、ナス、ピーマン等には選択的に作用せず、イネ科にはきわめて強力な殺草効果を示すので、ナス科野菜用除草剤として広く使われている。製品は、ダイ

ミツド、エナイドそれぞれ有効成分80%および50%の水和剤でその使用量はダイミツドが65g/a、エナイドが60～80g/aとされている。

ジフェナミドは、根から吸収されて根や芽の発育を阻害し枯死に至らしめるが、生長した雑草には効果がなく、雑草発生前または発生直後に処理する必要がある。雑草の種類により作用力に差があり、ツユクサ、イヌガラシやその他の多年生雑草には効果がなく、カヤツリグサ、ナズナ、タネツケバナ、スカシタゴボウなどにも効果が劣る。雑草発生前処理によれば、イネ科雑草は発生なく、広葉雑草は発生してもその後の生育が進まないまま枯死する。ジフェナミドの土壌中での移動性は大きく、したがって露地よりも施設内で安定した効果が期待できる。一方、土壌中の残効性はきわめて長く、雑草抑制効果の持続期間が長い利点をもつ反面、後作がウリ科あるいは水稻となる場合の使用は危険である。しかし、かんがい水や土壌微生物により分解が進むので、適量使用すれば年とともに土壌中の蓄積量が増加するということはないようである。

以上の性質から、ジフェナミドの処理法としては、トマト、ナス、ピーマンともに定植前（マルチ施用の場合）または定植後（マルチを施用しないとき）、雑草発生始前の全面土壌処理が効果的であり、その場合トマトの茎葉に薬液が少々かかっても薬害は認められないが、なるべくかからないよう土壌表面にむらなく散布する。薬量は多いほど殺草効果が高いが、土壌の種類によって差があり、砂土よりしょく土は増量しないと効果が劣るようである。ダイミツドとエナイドの間には有効成分量が異なる以外は、効果の本質的差異はない。

トマトの生育中の処理も有効で、トマトに薬害なく安全に使用できるが、その場合はいったん除草しその直後に使用する。

② クレタジン（商品名：クサキラー）

クレタジンはトマト、ピーマンに対する作用力が小さく、イネ科雑草に強力な殺草力をもつことや、土壌中での残効が大きいなどの点でジフェナミドと類似の性格をもつ除草剤である。製品は有効成分50%の水和剤で、そのトマトに対する使用量は40～60g/aとされている。

クレタジンは雑草発生前から発生始期の処理で根部より吸収され、殺草効果を現わし、生育の進んだ雑草に対する茎葉処理では接触効果はほとんどない。非ホルモン型選択性除草剤で、ジフェナミドには効果の劣るカヤツリグサ、スギナにも高い効果がある反面、タデ、アカザ、スベリヒユなどには効果が劣る。多年性雑草には前記スギナを除き効果がない。土壌中の残効が長期間持続するので施設栽培では後作にイネ、キュウリ、レタス、ネギ、タマネギ、ニンジン等を作付する場合の使用は危険である。前作処理後4～7か月後作付のイネ、キュウリ、ニンジンに薬害を認めた実験例があり、さらに連用した場合どの程度土壌に蓄積されるかについては、かんがい水の量が関係すると思われるが明らかにされていないので今後の検討課題である。

したがって、クレタジンもまたジフェナミド同様、後作の種類によっては使用が制限されるが、処理法としてはトマト定植後、雑草発生始までの間の株間土壌処理が実用可とされている。定植前処理については、登録条件に入っていない。土壌が乾燥していると効果が劣るので注意する。トマトの茎葉に薬液が少々かかっても薬害は認められないが、なるべくかからないよう

定植トマトの株間にむらなく散布する。

③ アラクロール(商品名:ラッソー)

アラクロールはカンラン、ハクサイ、ダイコンなどのアブラナ科を菜やハウレンソウ、トマトに安全で、イネ科、カヤツリグサ科雑草に特に効果の大きい除草剤であり、製品は有効成分43%を含む乳剤で、トマトに対する使用量は10~20 CC/aとされている。ナス、ピーマンに対しては未登録である。

アラクロールは、タデ科、アカザ科などの広葉雑草には効果が劣るが、イネ科優占の畑に効果が大きい。また雑草発芽後の殺草効果はほとんどないので、トマト定植前、マルチ施用の場合は施用直前の全面土壌処理が最も効果的使用法と考えられる。マルチを施用しないときは、定植直後株間土壌処理としても使用できる。温度に対しては効果が安定しているので、施用時期に制約はないが、優占草種はあらかじめ調査する必要がある、特にマルチ施用の場合は薬剤に無効の草種が異常に発育してマルチを持ち上げ、始末に困ることになりかねないので注意を要する。本乳剤は、火気に注意し冷暗所に貯蔵する必要がある。

④ トリフルラリン(商品名:トレファノサイド)

トリフルラリンはカンラン、ハクサイ、ダイコン、ニンジン、タマネギ、トマト、スイカなどかなり広範囲のそ菜に適用できる除草剤で、接触作用の少ない非ホルモン、吸収移行型の雑草発生前土壌処理剤で、製品は有効成分44.5%を含む乳剤となっており、トマトに対する使用量は15~30 CC/aとされている。表面散布より散布後土壌混和処理を行なうほうが効果が大きく、薬量が少なくすむ。

トリフルラリンは植物の根の細胞分裂を阻害

して殺草効果を現わすが、雑草により感受性に差があり、イヌガラシ、ナズナ、タネツケバナ、カヤツリグサ、ツユクサに効果がなく、タデ科雑草に対しては土壌混和すると効果があるが、表面散布では効果が少なく、また各雑草とも発芽後処理では効果がない。トリフルラリンは、土壌に強く吸着されるので、吸着後は降雨によって移行することではなく、残効性は長い、種々の条件で気化または分解するので注意が必要である。すなわち、高温、有機質が多い土壌での乾燥、粘土含量の少ない土壌、空気の流量の多い状態などが気化を多くし、作物に対し薬害を起こす原因となる。また紫外線は分解を著しく促進する。

したがって、施設トマトにおいては薬害を防止しかつ除草効果を高めるため、散布後(なるべく土壌混和とする)マルチを行なって気化や紫外線による分解を抑え、5~7日後に定植するのがよいと思われる。また、気化空気を施設内から放出するための換気をする必要があり、トンネルの換気には特に注意を要する。

処理量は表面散布の場合、砂土20 CC/a、壤土25 CC/a、しゅく土30 CC/aとし、土壌混和の場合はそれぞれ5 CC/aを減量する。また、夕方か曇天時に処理するのが、効果的である。土壌混和は、散布後すみやかに5~10 cmの深さを目標に低速のロータリーやデスクハローなどで行なう。

⑤ CMMP(商品名:ダクロン)

CMMPは酸アミド系非ホルモン接触型除草剤で、トマト、ナス、ピーマン、ニンジンなどに特異的な生化学的選択性を示し、これらを除く他の植物に対しては強力な殺草性を示す。製品は有効成分25%を含む乳剤で、トマトに対する使用量は50~100 CC/aとされている。

C M M Pは植物体内移行性は認められず、薬液の付着した部位のみに作用するが、雑草発生初期でないと実用効果がない。また、雑草の発生を一定期間抑える土壌処理剤としての効果もある。殺草効果はやや遅効性で、処理後2～4日から効果が現われてくる。雑草の種類別ではイネ科より広葉雑草に対する効果が大きく、ジフエナミドやクレタジンとは対照的である。C M M Pに対する草種の感受性の差より、むしろ形態的理由によるものと考えられている。C M M Pの土壌中の移動は2～3 cmとみられ、特に大きいほうではなく、土壌中では除々に分解して比較的早く無効化される。したがって、後作への影響や連用による土壌への蓄積は心配ない。

トマトが本葉8枚、草たけ30 cm以下では茎葉に付着すると薬害がみられ、また処理時の温度が30℃前後の高温でも薬害を生ずる。したがって、施設内での処理は必ずしも安全ではなく、最高25℃、平均20℃程度の比較的低温期において、定植後雑草の生育がやや進み、ジフエナミドやクレタジンでは効果を期待できない時、トマトの茎葉には極力かからないようにして50 CC/a～70 CC/aの株間雑草処理を行なうのが効果的と思われる。雑草は最高5 cmまでとし、ダイセーンその他一般薬剤の散布前後3日間は薬害を生じるおそれがあるので、C M M P処理をさける必要がある。

⑥ DC-55 (商品名：ペスタック)

最近トマトへの利用が実用可と判定された除草剤で、使用法は定植後125～150 CC/aの株間土壌処理である。

DC-55は土壌中の残効性が比較的短いが、イネ科、広葉ともに殺草効果があり、タデには効果が劣る。土壌表層に保持され、土中へ浸透しにくく、温度の高低、土壌水分の多少による

効果の変動は少ないといわれる。異臭があって問題とされたが、作物には害がないものと認められた。マルチ併用の定植前処理が未検討のため、利用場面に制約がある。

⑦ パラコート (商品名：グラモキソン)

非選択性、接触性除草剤であるが、目的とする作物は付着しないようにさえすれば薬害を出すことが全くないので、施設栽培のトマト、ナス、ピーマンいずれもうね間雑草の防除に利用できる。雑草の茎葉に付着した薬液は短時間に体内に浸透し、光、酸素、葉緑素の要因がそろった場合にきわめて高い殺草力を表わし、散布後5～7日で枯死させる。薬液は土壌中で直ちにイオン交換によって吸着、不活性化されるので残効性はなく、後日作物に対し影響することもない。

処理方法は、20～30 CC/aを10ℓの水にうすめ、非イオンの展着剤を加えて、噴口カバー付低圧噴霧機で作物には絶対にかからないよう注意してけい間の雑草体が乾いているときに、その茎葉が充ちぬれるよう散布する。施設内であるためうね間がせまく、機械除草が困難な場合に都合がよく、また風による薬液の飛散も比較的起こりにくいので、かなりの利用場面があると考えられる。

以上のほか、R-1607、NTN-5006、除草剤添加フィルムなど施設栽培トマト、ナス、ピーマンに有望な薬剤が登場しており、試験中である。

2. キュウリ、スイカ、メロン

キュウリの施設栽培の作型は第4表のようであって、露地栽培の夏季収穫期間7～8月を除き、ほぼ周年化が成立している。

キュウリは生育が早く、茎葉繁茂がすみやか

第4表 施設栽培キュウリの作型

作 型	は種期	定植期	収穫期 ()内は 重点収穫期
促 成	9 月	10月	11～3月 (12～ 2月)
半促成	12～1月	1～3月	2～6月 (3～ 4月)
抑 制	7～8月	8 月	9～12月 (10～11月)

であるで、定植直後の雑草を防除すればまず雑草害を受けることはない。しかし、水田裏作では半促成栽培の収穫後半期のうね間雑草が繁茂する場合がある。除草剤利要の要求度の高いのは、マルチ併用半促成栽培および抑制栽培のともに定植後の雑草防除であろう。キュウリを含むウリ類に選択性をもつ除草剤はNPAが唯一のものであって、スイカに対してはトリフルリンが使用できるが、露地を対象としており、キュウリには実用に供しうるに至っていない。また、前項で述べたパラコートは作物にかからないようにすれば、うね間の雑草防除に利用できる。

① NPA (商品名：アラナップ)

NPAはウリ類のほかアスバラガス、ダイズなどにも選択性があり、雑草に対しては広範囲の一年生雑草に効果がある。NPAは発芽直前直後の根から吸収あるいは接触の枯殺作用をもっている。ただしタデには効果が劣るようである。ウリ類に対しては、茎葉に処理されると軽

微ながら薬害を生ずることがある。製品は有効成分20%を含む液剤で、キュウリに対しては120～170CC/aを定植活着後なるべく作物にかからぬよう土壌処理する。定植前処理は未検討であり、マルチ施用の場合の利用は制約される。高温または低温時の処理は薬害の出る場合があり、また土壌の乾燥時は効果が劣るので注意が必要である。土壌中の移動性は比較的大きく、砂質土壌では特に大きい。処理後の抑草期間はおおむね1か月であり、後作への影響は心配ないと考えられるが、トマト、ホウレンソウはNPAに敏感であるので注意する。

キュウリは台木をカボチャとするつぎ木栽培が行なわれることが多いが、台木によりNPAの影響が異なり、台木そのものに対する処理では新土佐は薬害が認められないが、クロダネには薬害を生じた。しかし、つぎ木を行なったキュウリはクロダネ台の場合も異常が認められなかったので、つぎ木キュウリについてもNPAを利用してさしつかえないものと考えられる。

② パラコート

トマト同様、グラモキソン20～30CC/aを生育中のキュウリにかからぬよう注意して、うね間雑草処理が適用できる。

以上のNPA、パラコートはキュウリ同様スイカ、メロン等ウリ類全般に適用しうると思わ

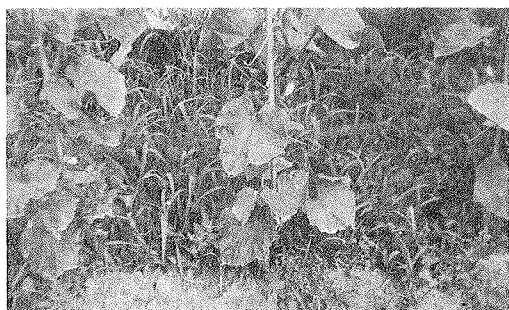


写真3. キュウリに対するNPA処理の効果

左：無処理 (マルチを除去して写す)
右：NPA処理 (マルチ)

新除草・調節剤

B-3015・プロメトリン除草剤

(取扱メーカー) クミアイ化学工業株式会社

対象作物：陸稲、麦類

性状：作用特性：本剤はチオール、カーバメート系のS-(4-クロルベンジン), N,N-ジエチルチオールカーバメート(ベンチオカーブ=B-3015)を50%と、トリアジン系の α -メチルチオ4,6-ビスイソプロピルアミノS-トリアジン(プロメトリン)を5%含有する混合剤である。

本剤は土壌処理剤で、ノビエ、メヒシバ、スズメノテッポウ等の禾本科一年生雑草をはじめ、主要広葉雑草にも有効である。又ツユクサ、スベリヒユにも効果高い。

ベンチオカーブは雑草の根部及び幼芽部に吸収され強力に抑制作用をあらわし、枯死させる。又プロメトリンは一般に知られているトリアジ

ン系の除草剤の一つであり、雑草の根部から吸収され光合成を阻害し枯死させる。

毒性：人蓄毒性、ベンチオカーブは急性経口毒性でLD₅₀はマウス560mg, ラットで1300mgである。プロメトリンは、マウスで2500mg, ラットで3750mgと極めて安全である。魚毒は、ベンチオカーブはB類、プロメトリンはA類である。

用法：麦類では播種覆土直後雑草発生前に10アール当たり500~750ccを80~100ℓの水に希釈し均一に散布する。雑草が発生して散布しても効果は劣る。又麦の生育中に散布したりすると薬害が出るので、充分注意する。

陸稲は、播種覆土直後麦類の場合と同じ要領で10アール当たり600~800ccを80~100ℓの水に希釈して均一に散布する。雑草が発生したり、陸稲の生育中は散布しても効果が劣ったり、薬害が出るので使用にあたっては、農業技術者の指導をうけ正しく散布して下さい。

れるが、施設栽培での実験例が少ないので、実用化は今後の検討をまたねばならない。

以上あげた除草剤の毒性試験の結果を第5表に示したが、パラコートが劇物である以外普通物であり、安全性は高いようである。

第5表 除草剤の毒性

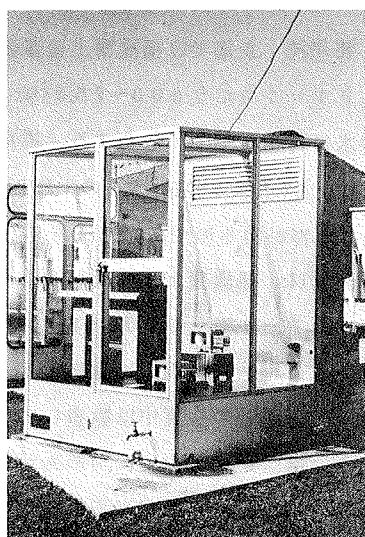
除草剤の種類	急性経口毒性LD ₅₀ (マウス)	魚毒性(稚コイに対する48時間後のTLM)
ダイミッド	1,048mg/kg	88 PPM
クサキラー	569mg/kg	62 PPM
ラッソー	1,480mg/kg	3.7 PPM
トリフルリン	1,810mg/kg	4.2 PPM
ダクロン	4,500mg/kg	6.3 PPM
ベスタック	3,880mg/kg	100 PPM
パラコート	195mg/kg	
N P A	8,200mg/kg	50 PPM

植調協会だより

◎ コイトロン（自動温度調節器）1基，クミアイ化学工業（株）より提供さる

昭和46年10月15日，クミアイ化学工業（株）より，コイトロン1基の提供を受け，当協会研究所（鴻巣）に設置し，共同利用することになった。

とりあえず，ベンチオカーブ・シメトリン（サターンS）につい



編集後記

黄金の穂波……今年の波はなんとなく静かな波だ。したがって，農家のフトコロも，大分さみしいに違いない。

経済史をひもといてみると，産業構造の主体が才1次産業にあった時代では，凶作の年は才2次，才3次産業も連鎖的に悪化するという現象がみられた。しかるに，近代経済構造のなかでは，過去の経済史の立証能力はない。

ここまでの，経済構造が変化し，進歩しているとき，ひとり農業が取り残されているのは何故だろうか。それは，日本の農業，狭い土地を多くの人々で耕やさなければならぬということに

て，温度条件と水稻におよぼす影響につき，試験することになっている。

◎ 昭和45年度秋冬作，昭和46年度春夏作芝関係除草剤・生育調節剤の試験成績検討会ならびに現地研究会開催について

日時：昭和46年11月1日，9時～18時
2日，10時～15時

場所：大箱根カントリークラブ，三井荻松園
程ヶ谷カントリークラブ，（現地見学）

◎ 昭和46年度夏作関係除草剤・生育調節剤試験成績中央検討会日程（会場：都市センター）

	水稻除草剤	畑作除草剤	生育調節剤	その他
12月 前			検討会（公）	
13日 後				
14日 前			審査・報告	
14日 後				販換畑研究会
15日 前	検討会（非）	検討会（非）		
15日 後	＃	＃		
16日 前	＃	＃		
16日 後	＃	＃		
17日 前	とりまとめ	報告（公）		（14.30～）
17日 後	報告（公）			土壌肥研究会
18日 前				散布研究会
18日 後				＃

（注）（公）：公開，（非）：非公開

ある。やがて，日本人の知恵は，農業というものの構造を変えてゆくかも知れない。

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都港区芝西久保桜川町26番地
東話 東京（03）502-4188（代）

昭和46年10月発行

第5巻第7号

¥70（送料35）

編集人 日本植物調節剤研究協会常務理事 吉沢長人
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都港区芝愛宕町1-3 全国農村教育協会内
発行所 植調編集印刷事務所
電話 東京（03）436-3388番

除草と稲の倒伏防止が同時にできる

ニ ャ ャ ャ ャ ャ ャ

2,4-D[®] ・ MCP



*安価で、使いやすい除草剤です

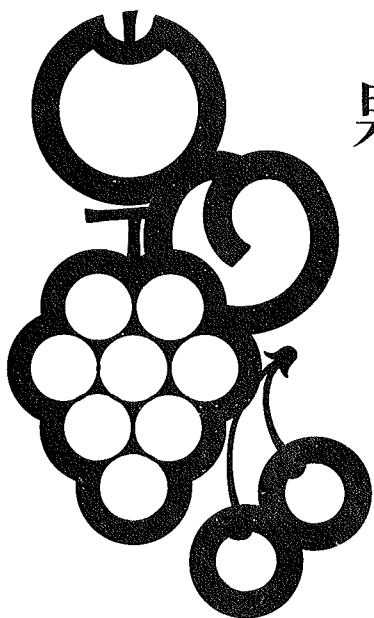
*稲の茎をじょうぶにし、根張りをよくする作用を有しますから、稲の倒伏防止にもすばらしい効果です

2,4-D 協議会

石原産業株式会社
大阪市西区江戸堀上通1の11
日産化学工業株式会社
東京都千代田区神田錦町3の7

増収を約束する **日曹の農業**

果樹の経済性を高める



B-ナイン
水溶剤

りんご：着色促進，落果防止，貯蔵性増大に
ぶどう：巨峰ぶどうの花ぶるい防止に
もも：熟期促進に
おうとう：熟期，着色促進に



日本曹達株式会社

本社東京都千代田区大手町2-2-1
支店大阪市東区北浜2-90



休耕田の 雑草枯らしに！

武田グラモキソン®

休耕田は雑草の発生量が増加し、休耕後の作付が困難になります。
またウンカ・ヨコバイなどの害虫や、いもち病・しらほは枯れ病などの病害発生のもととなります。武田のグラモキソンでかならず休耕田の除草して下さい。

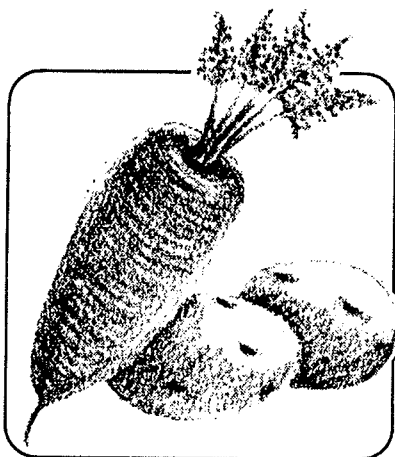
●グラモキソン散布方法

10a 当り 100～150 ㍓の水にグラモキソン 300～400 CC を希釈して展着剤 アルソープを加え加圧噴霧機で雑草にむらなく散布して下さい。



武田薬品工業株式会社 東京都中央区日本橋江戸橋2-7

西ドイツ、ヘキストの技術が生きている



人蔘畑、馬鈴薯畑などの畑作除草に

AFALON

アフロン®水和剤

★リニュロン除草剤



ヘキストジャパン株式会社

東京都港区赤坂4の10の33 〒107 TEL (584)0371(大代表)

発売元 日産化学・日本農薬・北興化学・クミアイ化学・サンケイ化学・三共