

て御制され、赤色光（660nm）は光発芽の促進に、近赤外光（735nm）は抑制に働くこと、この両波長の作用は、可逆的であることが明らかにされている。この基礎的光機作は、発芽行動ばかりでなく、花芽形成などにも共通的にみら

れるものである。フィトクロームの性質については、順次明らかにされつつあるが、どのような機構によって光形態形成反応をひき起こすかについてはわかっていない。

東南アジアの雑草防除

石原産業株式会社農材開発部主管 高橋量平

天然の恵み豊かなこの広大な地域、植物の繁茂は年中著しく、また、複雑に入り組んだ人々の暮らしの中で営まれる農業も、自給的な現地食用作物から輸出専用の各種プランテーション作物までバラエティーに富んでいる。

日進月歩の雑草防除についても、それぞれの立場からの専門家が多く、試験研究も盛んに行なわれているが、実際には従来の手取り、手刈りの場面も多い。しかし、大プランテーションでの雑草管理、除草剤利用技術は先端的なものといわれている。

個々の具体的な場面に深く入り込んで、その実態や問題点を論ずる方が一層興味深く、有益とも考えられるが、こゝでは間口を広くして、雑草防除全般に関する地域的な特徴や作物との関連、一部問題雑草などについての話題を拾って、東南アジア四カ国での実状を紹介してみたい。

A. 主として米作における除草

米の増産は各国共通の重要テーマではあるが、その生産量は未だ天候その他に大きく左右されており、雑草防除、除草剤使用のウェイトは全

般に低い。しかし、最近の多肥多収化と雑草の問題もあり、安い2,4-Dの普及、一部初期除草剤の導入もみられ、現地農業ではほとんど唯一の除草剤使用場面となりつつある。水田除草剤の普及は、水田地帯の農家当たり作付面積の大きいフィリピンで最も進み、次いでタイ、マレーシア、インドネシアの順となっている。

純然たる移植水田、すなわち低湿田や灌漑設備が整い、古くより2期作以上連作して来たところでは、概して雑草少なく、全くの無除草ですむところも少なくないが、雨季のみ作付けする天水田、ポンプの普及などによる簡易灌漑田で、必ずしも連作せず乾季にトウモロコシその他を作るところの水田や雨季の畑直播の場面では、雑草害が著しい。

何れにしてもこの地域では、「除草剤は他の雑草防除手段としての従来の手取り、ヒエ抜きなど、の代替手段としてではなく、むしろこれを補なうものである」との考え方がはっきりしており、米価に比べ薬剤費が相対的に高いこともあって、稲の品種、栽培法と雑草との競争、また乾季作物との輪作関係による抑草など、日本の事情とは異なり、低生産費での増産が重要

な意味をもっている。

1) フィリッピン

移植水田の雑草は、ヒエ・コナギ・カヤツリ類・オモダカ類・テンツキ類などが普通である。僅かな畦畔雑草が生えているだけで、無除草の水田がある一方、隣りではヒエやホタルイ類が多発しているところもあり、作付時期のまちまちな点と共に東南アジアに共通してみられることである。

近年ホタルイに似た *Scirpus martimus* が問題となっており、多年性で種子は稀にしか出まらず、塊茎より増殖する。これは、2,4-D など除草剤の連用により増加して来たものとみられており、また、塊茎の土壤中での休眠性や頂芽優勢などのために発生が不揃いで、再生力も大きく防除し難い面もある。ブタクロールなどの初期除草剤では効果が不十分で、+25日頃の 2,4-D IPE, 2,4,5-TBE 散布やベンタゾンの ha 当り 1.5kg 成分散布ではかなり有効、その後の後発生もみられるが、この草は日蔭に弱いので、中、長稈の品種を栽培すれば被害は最小に止め得ると言われる。

この国では 2,4-D のうち、後期処理は勿論、粒剤 (3.2% イソプロピルエステル) の ha 当り 25kg, +4 処理も標準的のものとして実際に普及しており、ブタクロール、ベンチオカーブその他の各種薬剤、混剤も導入され、一部で普及し始めている。

雑草の多い畑直播稲や一般のトウモロコシ・豆類・サトウキビ畑にも問題となってきたものに *Rottboellia exaltata* がある。この草はフィリッピンのはかマレーシアの畑にも見られるが、一年生の禾本科強害草で、中央アフリカ、米国南部からラテンアメリカ、インド、豪州に広く分布している。休眠性、発生のバラツキも

あるが、生育、分ケツ共に旺盛で、放置すれば作物を圧倒する。発芽後 2 週間で 6 葉に達し、分ケツを始め、35 日後頃から主稈の開花が始まり、その後 6 週間にもわたって多数の分ケツ稈と夫々の分枝での開花が続き、最初の 1 本から平均 712 本もの穂をつける株となる。1 穂当たり平均 19 の種子が出来、その半数は不稔ながら伝播力は相当のもので、今後ますます問題になると思われる。

2) タイランド

東南アでは唯一の恒常的な米輸出国で、雑草の少ない深水田から普通の灌漑田、雨季畑直播、そしてゴム園その他での間作と変化に富んでいる。灌漑計画を実行に移し、低位生産田の技術改良による生産増加が急務とされる一方、実際には多収による米価の値下がりも心配しなければならぬのがこの国の特徴といえよう。

面積の大きい雨季の畑直播では、雑草害が大きく、低収量で除草剤の導入を必要としている。雑草は各種一年生、特にヒエ・メヒシバなど禾本科のものが問題となっており、試験研究も盛んに行なわれているが、他の東南アジア諸国と同様、薬剤費が高価につき、なかなか普及の段階に至っていない。

全体としては、2,4-D が早くより普及し、各種の初期除草剤も極く僅かではあるが導入され始めている。しかし、未だ各農薬会社の少量輸入によるテストセールの繰り返しといった色彩が強い。

問題雑草としては、畑作或いはゴム園などにみられる *Penisetum polii* があり、現地ではカチョンカチョンと呼ばれる。一年生禾本科雑草で、生育分ケツ力とも旺盛で、赤褐色の穂をつける。さらに、日タイ協力により、発展拡大している大豆の乾季作においては、雨季稲作

の跡に作付けされる場合が多く、普通12～1月に播種するが、畑は簡易灌漑田と入り組んでおり、土壌水分が多く、落穂から稲（Volunteer rice）が主要雑草となり、手取りしにくく、アラクロールなど一般の土壌処理剤では効果不十分という問題も起きている。

3) マレーシア

天候がよく、米の年生産額は比較的安定しているが、毎年約15%を輸入に依存している。MUDA計画など灌漑水田の多い西北部マレーシアでは、年中移植も収穫も行なわれ、連作と、豊富な水による深水管理で、概してヒエの問題は少なく、コナギ・オモダカ類・カヤツリ類などが目立ち、2,4-D中期散布の効果が大きく、普及もしている。

初期除草剤については、未だ2,4-D IPEの粒剤が一部で使われ出した程度で、当分大幅な普及は見込まれない。

4) インドネシア

中国、インドに次いで世界第三位の米作国で約860万haから毎年3,000万ton生産されているが、同時に世界最大の米輸入国でもあり、米の増産の最も急務とされるところである。しかし、人口過密で1戸当りの耕作面積が極端に少ないジャワ島では、極く一部地域で2,4-D、MCPが使われているに過ぎない。

外領のスマトラには、各種経営規模の水田から焼畑式の畑直播まであり、2,4-Dのほかブタクロールなど初期除草剤も導入され、初期の普及段階にある。

水田の雑草は、他の地域とほぼ共通しており、畑雑草は主として広葉で種類が多い。

雑草の生育条件にも恵まれている東南アジア全体に共通していることながら、2,4-Dの普及、連用、また初期除草剤の導入によっても、

特定の抵抗力ある雑草が残り、防除が一そう困難になる基本的な問題が、日本などと比べ極めて急激に起こり易く、その候補雑草の種類も多い。

B. プランテーションでの除草

1) ゴム園、オイルパーム園の場合

大規模経営のものは西マレーシアに集中しており、東南アジアの除草剤年間約150億円の半分以上がここで使用されている。スマトラの国営、民営農園、さらにゴムのみにについてはタイの東部とマレー半島にあり、何れも漸次拡大され、高収益品種への植え替え、栽培法の改良が進められている。

またゴムの場合は、全体の2/3以上が小規模経営Small holderで、タイの場合は全体が小規模で占められるが、パーム園は西マレーシアとスマトラの大規模経営large estateで行なわれ、搾油のほか、精製工場も持っている。

大規模なものになると各々が専門の技術者と試験設備を持ち、肥料、農薬も直接買い付け、雑草防除についても、各地に分散している農園別に栽培年次、雑草種により、独自の除草システムを作り、運営している。

インドネシアの大規模のものは、国営農園で行なわれ、これにはゴム・パームのほか茶・タバコの栽培をするものまで含まれ、各農園はPNPの1～30番までに分けられ、各作物用に政府の試験研究機関が整備され、肥料農薬その他の買い付けも原則として政府テンダーにより一括して行なわれる。

・主要な公的試験研究機関としては、

インドネシア

B P P B （ボゴールの農園作物研究所）

B P P M （メダンの農園作物研究所）

R R C (メダンのゴム研究所)

MANIHAT (メダンのオイルパーム研究所)
マレーシア

R R I M (K,Lのマレーシアゴム研究所)
タイランド

R R C (ハジャイのゴム研究所)
がある。毎年定期的な会合を持ち、技術交換が行なわれる。

ゴム・パームともに経済的寿命は約35年で、植え替えを要し、新たにジャングルの開墾も行なわれるが、耕起整地して植え付け、数年で収穫をスタートするまで、如何に安いコストで早くよい収量を上げるかが問題で、苗木の育成と大きさ、土壤改良と施肥、除草などに経費がかかり皆苦心している。

ゴムの小規模経営の場合は、植え付け後収穫の出来るまで3年間くらい間作物として稲、トウモロコシ、ピーナッツなどが栽培され、普通手刈り除草が行なわれている。その後はパラコートを使ったり、成木園はほとんど雑草のない裸地状態から無除草のところまでいろいろで、極端な場合、ゴムの価格の高いときのみ収穫するところや放置され、すでにジャングル化したところさえみられる。

これに反し多少とも経営の大きい場合は、パーム園も同様であるが、大型機械で整地し、傾斜地は階段状に作られ、まず被覆作物として、外見がツル状の野生大豆みたいな *covering legumes* 2～3種類を混播栽培し、それから苗木の植え付けを行なう。普通1～3年は除草の必要はなく、局所的に発生する禾本科雑草を手刈りする程度でよい。はじめに、アラクロールその他の土壤処理をする場合もある。

ゴム、パームの繁茂につれて *covering legumes* は次第に後退し、雑草の発生も多く

なる。成木園も含め、雑草の種類は多いが、一般的なものとして *Imperata cylindrica*, *Bra-chiaria mutica*, *Paspalum sp.*, *Ottlochloa sp.*, *Ischaemum sp.* などの禾本科, *Mikania sp.*, *Aguatum sp.* などの広葉それに各種のシダ類がある。特に禾本科のものは肥料分の競合、乾季の水分競合のため防除が必要である。中でも *Imperata cylindrica* チガヤの一種は重要で、これにはいくつかの変種があり、普通にみられるものは, *Var. major* である。マレーシアではラン、インドネシアではアランアランと呼ばれ有名であるが、フィリッピンではコゴン、タイではヤーカなどと呼ばれ、各地にみられる。非常に大型で放置すれば3m以上にも達し、粗剛な茎葉で容易に他の植物を圧倒し、スマトラでよくみられる“アランアランの荒野”を形成する。従って各農園ともこれが防除には熱心で、毎年各種の新しい除草剤が供試されている。

未だ高価で、普及率は低いが、西マレーシアでは *glyphosate* が使われ始め、40%品の *ha* 当たり2.5～5.0lで、この草にもかなり有効といわれる。また一般の除草用としては、パラコートの伸びが著しい。

・一般的な除草剤の混用例

MSMA + paraquate + DCMU

Soduim chlorate + paraquate + DCMU

Soduim chlorate + MSMA + DCMU

MSMA + 2,4-D Amine

DPA

上記のようにほとんどが禾本科対象の茎葉処理で、背負式噴霧器により年間3～4回スプレーが続けられ、特に落葉してゴムの収量が最大となる乾季の直前には徹底して除草が行なわれる。またかつて多用された砒酸ソーダは、その

毒性のため激減している。

また、雨季に入るとゴムの新葉が出て収量が上がらなくなるが、この期間の短縮にもエスレルの効果が絶大で広く使用されている。

オイルパームの問題としては、成木になるとうっ蒼と繁り1枚の葉ごとに果実をつけ、年中収穫できるが、切り落したところにシダ類が生え、生産力を低下させ、寿命を短くしているとのことである。

2) サトウキビ・バナナ・パイナップルなど

フィリピンとタイでは、サトウキビが重要な輸用作物であるが、経営規模は概して小さく、インドネシアの場合は昔と異なり大量の輸入国となっている。除草については、他の地域と同様に、生育初期の2,4-D散布、2,4-DとDCMUの混剤が普通で、最近ではアトラジン、アメトリンなどトリアジン系混剤の茎葉兼土壌処理も普及して来ている。

防除にくい雑草としては、ギョウギシバ、*Brachiaria mutica*、ハマスゲなどがあり、新規薬剤も供試されているが、発生後2カ月程度で作物が雑草に負けない競争力を持つため、価格の安いことが優先する。地域により、ハマスゲなど塊茎或いは宿根性のものに卓効のある中耕が機械力を用いて盛んに行なわれている。

サトウキビは、精糖工場との関係から当然地域的に集中し、協同組合による集団栽培となっ

ており、技術的な面も画一化されている。

輸出用のバナナ、パイナップルのほとんどは、フィリピンのミンダナオ島の4つの大プランテーションで生産されており、独自の研究施設を持ち、直接資材の輸入、生産物輸出を行なう国際的企業で、トマト・アスパラガスなど熱帯への新規作物導入にも極めて熱心である。

バナナの場合、成木園では年中繁茂し、収穫株を切り倒したときは、次の株に幼果ができており、年間を通じて一定した気象条件のもとに安定した生産、出荷が行なわれる。

直射日光がほとんど入らないくらいに繁茂したバナナ園の下草の発生は少なく、普通パラコート連用、局所散布で、充分といわれている。

しかし、開墾して植え付け、成木に達する最低3カ年の手刈り労力は大変なものである。

パイナップルは密植で、生育の途中は作業に入らないため、植付時に残効の長いBromoxynilやDCMUなどが好んで使用される。普通3年に1度の植え付けで、連作のため雑草は少なく、除草のウエイトは低いといえよう。

以上のほか、タバコ・茶・ココア・コーヒー・マンゴー園などにおいては、一部例外を除けば、現状では手刈りが一般で、道路周辺部などの非農耕地でも、除草の必要なところは想像以上に手刈りがゆきとどき、整然としている。

昭和51年度秋冬作芝生関係 除草剤・生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会技術部

昭和51年度秋冬作芝生関係除草剤・生育調節

剤試験成績検討会は、昭和52年6月21日、第25