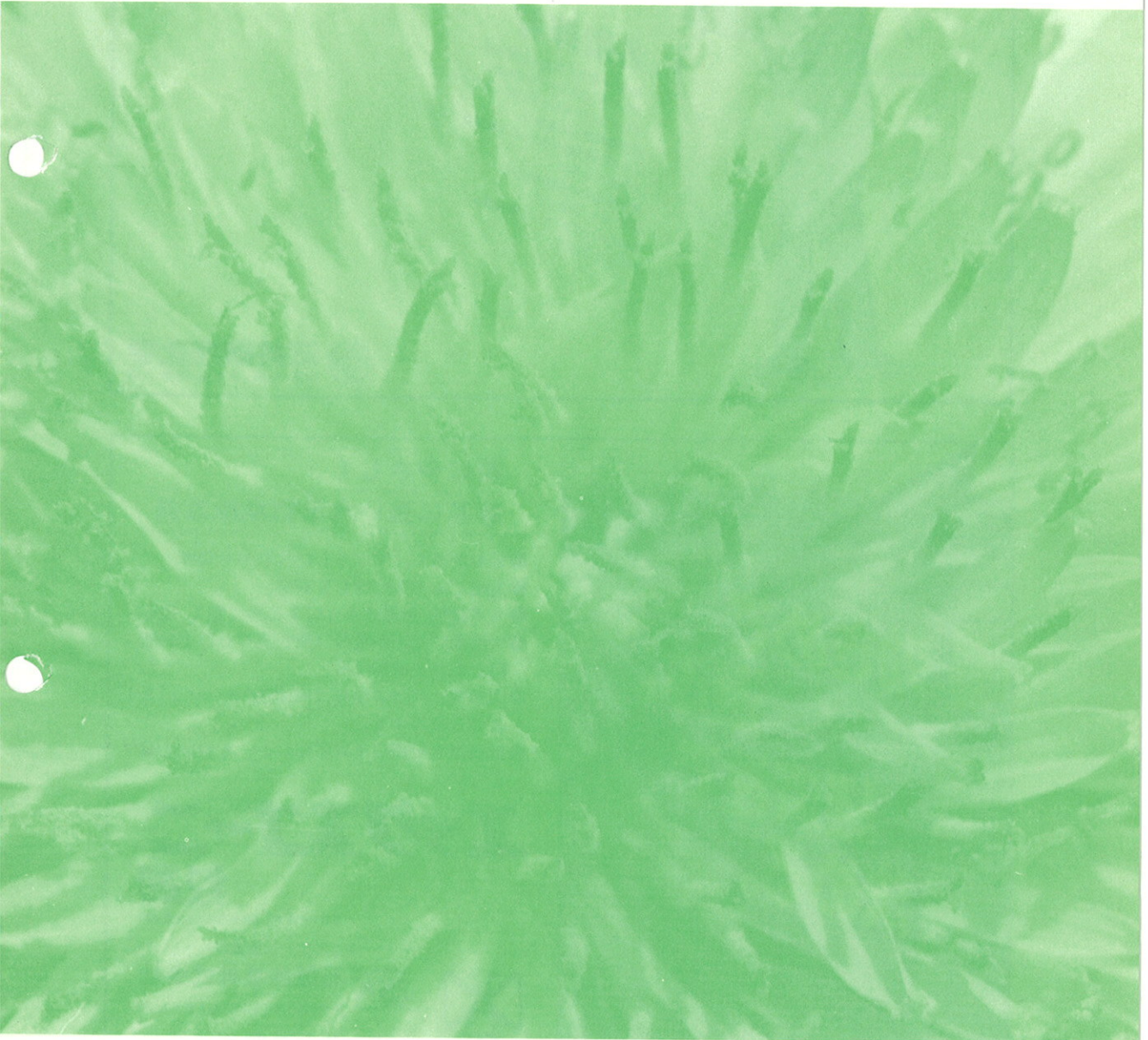


植調

第25卷第8号



財団法人 日本植物調節剤研究協会編



名指揮者

数多くの音楽を演出する指揮者。
激しく、または柔らかくタクトを振り、
それぞれの音楽を上手に創り上げます。
農作業場面も多種多彩。
それぞれの場面に応じられる指揮者が必要です。
三井東圧化学は、
農作業場面の指揮者として、
除草、殺虫、殺菌など、
それぞれの場面にあった農作業を
上手に演出します。

経済的な初期除草剤

MO粒剤-9

ホタルイ等に卓効を示す初期除草剤

ショウロンM粒剤

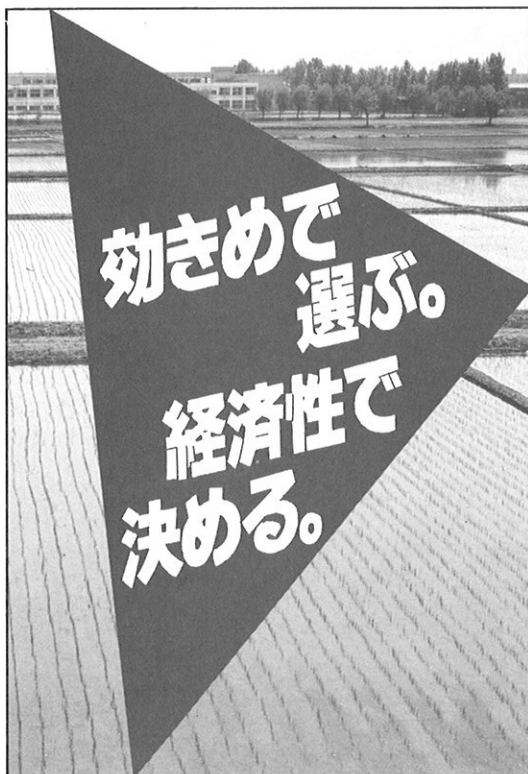
水田初・中期一発処理剤

シンザン粒剤



三井東圧化学

東京・大阪・名古屋・福岡・札幌



苗にやさしく

雑草に強い水田初期除草剤

- 効めが長く、すばらしい殺草力を発揮。
- 低温でもイネに対して安全。
- 人畜毒性、魚毒性ともにきわめて低く、安心。
- 田植前に使用の場合は散布後3日以上の間隔をあけて田植する。
- 田植後に使用の場合は田植後8日(ノビエ1葉)までに散布する。
- 散布後3日間以上は止水にし、かけ流しはしない。

エックスゴーニ[®]

粒剤

®は日本農薬と石原産業の共有登録商標

——エックスゴーニ協議会——



ISK

石原産業株式会社

〒102 東京都千代田区富士見2-10-30



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5

○本剤のシンボルマークです



巻 頭 言

サンドバッグの独り言

(財)日本植物調節剤研究協会 理事 西 貞夫
(社)日本施設園芸協会 会長

環境破壊や農薬のマイナス、あるいは近代的農法に対する攻撃や批判に熱心な方々が、その理由や実証的な拠り所とされる資料の始まりは次の二つにあるといっていよいであろう。

その一つは、レイチェル・カーソン女史の書かれた科学普及書“サイレント・スプリング”(日本訳題名“生と死の妙薬”後に“沈黙の春”)であり、他の一つは有吉佐和子氏が、昭和50年(1975)に、新潮社から出版された小説(?)“複合汚染”であろう。後者はその年のベストセラーの一つとなり、その表題は、流行語化して、農業以外の分野にも広く転用され、その後のわが国農業に対する一般人の不信を醸成する、大きな働きを果たしたという人が多い。ある風俗史書によると、“快適な暮しのお手伝いをするはずの中性洗剤が、実は我々の身体をむしばんでいる。そればかりではない。生命維持にとって欠くことのできない飲み食い自体が、我々の身体をむしばむことになり、遺伝子をも傷つけ、これから生まれてくる子供達も危険なのだ。そのうち、“無農薬精子・卵子”なんてのが売り出されるのではないか、などという笑えない笑い話もあった。こわい話”と内容解説されている。時効となったのか、この“小説”のネタとなった、農薬悪者説のデータはすべて、わが国三大新聞社の一つの、科学記者の取材提供によったと最近伝えられているが、筆者はそれまで愛(全)読していた、この作者から失礼する事になった。何分にも当時は、さる高名な中京地方の大学学長が、“中性洗剤の毒性の証明”として、洗剤原液をかけられたゴキブリが即死するのを、学生に示したという時代でもあった。この高名な科学者は、ゴキブリが気門で呼吸するため、膜面形成能をもつ中性洗剤の、気門封鎖で死ぬのを見て、洗剤の生命への危険性の現れと、得意気に述べられたのであった。“複合汚染”の中にも、これに似た話が幾つかあった。

カーソン女史の著書は、「一貫した立場と数多くの事例が、美しい文章によってまとめられており、科学史の上からみても社会史の上からみても、世界の世論を動かしたもの”(大串龍一)とされ、それ以前にも環境破壊に関する生物学的な警告書が多数出版されながら、時期尚早のためか、世論に受け入れられなかったのに対して、丁度食糧不足の緩和(小さな必要悪も認めないことになる)と、他の鉱工業による環境汚染が、目立って人間の健康や生活を脅す様になった時期に遭遇した事もある、企業の営利主義やそれに通じた官庁の無策あるいはサボタージュを突くという運動の、バイブル的な存在となったのである。しかしながら当時から、農薬無しで現代の農業はやって行けるのかという疑問は提起されており、さまざまな妨害や非協力を退け、他人に頼らず自らの手で資料を集め、より多くの人々を納得させるだけの書物や論文を、苦しみつつまとめたというカーソン女史達も、農林業における農薬不要論や反対論を主張したのではなく、農薬の不必要な乱用の害を戒め、必要最低限の使用は止むを得ないと、説いておられたのである。しかしながら、その後の経過の中では、カーソン女史もまた、“農薬悪玉論”の主張者あるいは“農薬なき農業”の推進者であるかの如く理解され、美化され、殉教者の如くされるに至ったことは、真に残念であるというほかない。

ここ数年来の環境保護論隆盛の中にあって、われら農薬関係者は、感情論的な反論は一切控えて、唯ひたすら反対論・非難論者からの攻撃を、サンドバッグの如くに耐えている様に思われる。それは一重に、ボクシングにおけるその如く、バッグを叩く人々が、それによって、やがては物事の本質を理解する力を、身につけて下さるものと期待し、その一助に成りたいと願うからに、ほかならない。

目次

(第 25 卷 第 8 号)

巻 頭 言

サンドバッグの独り言…………… 1

〈財)日本植物調節剤研究協会 理事

(社)日本施設園芸協会 会長 西 貞夫>

第2回日中雑草防除技術交流会…………… 3

〈財)日本植物調節剤研究協会

片岡孝義・高橋宏和>

茶園における除草剤・生育調節剤の現状

と将来…………… 12

〈野菜・茶業試験場作業技術研究室長

渡辺利通>

コウキヤガラの生態的特性と雑草害…………… 25

〈秋田県立農業短期大学 千葉和夫>

寒地型芝草の管理と雑草防除…………… 33

〈株那須ナーセリー 落合 正>

平成2年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡)

関係除草剤・生育調節剤試験成績概要…………… 39

〈財)日本植物調節剤研究協会 技術部>

人 事 往 来…………… 45

植調協会だより…………… 45

表紙説明: 第25巻の表紙はセイヨウタンポポの花の拡大です。

使って安心、三共の農薬。



●水田初期除草剤

サンバード[®] 粒剤

●水田初期一発処理剤

クサカリン[®] 粒剤25

●水田初期一発処理剤

クサホープ[®]D 粒剤

●水田初期一発処理剤

スラッシャ[®] 粒剤



三共株式会社

第2回日中雑草防除技術交流会

財団法人 日本植物調節剤研究協会 片岡孝義・高橋宏和

当協会は中華人民共和国農業部農薬検定所を窓口として中国農牧漁業国際交流協会農薬部との間で技術交流を進めており、その一環として昨年（1990年）7月に北京で第1回日中雑草防除技術交流会が開催された。引き続いて本年6月27日に盛岡市でその第2回交流会が開催された。中国からは当協会の招きに応じて農薬検定所の朱天縦副所長を団長として6氏が我が国農業の視察を兼ねて6月24日に来日し、7月6日まで滞在した。ここでは、交流会の概要を報告する。

第2回日中雑草防除技術交流会は6月27日に盛岡市の岩手県労働福祉会館において日本側40名余、中国側6名の出席の下で開催された。司会には日植調の小澤啓男常務理事が当たり、通訳には日本側はI. T. B. S.の瀬井富雄氏、中国側は黒龍江省農科院植保所の韓逢春氏がそれぞれ当たった。日本側、中国側とも資料を用い、時にスライドを用いて説明した。検討会の内容については、日本側の説明内容は省略し、中国側の説明内容、質疑等は要約を記載する。

開 会 挨拶

檜淵会長 朱先生初め中国の皆様、このたびは日中雑草防除技術交流会で来日下され、私も心から歓迎する。この日中交流会は去年は北京で開催され、日本から多数の関係者が貴国

第2回日中水田雑草防除技術交流会次第

1. あいさつ

(財)日本植物調節剤研究協会会長 檜淵 欽也
中国農業部農薬検定所副所長（団長） 朱 天 縦
農林水産省東北農業試験場次長 棟 方 研

2. 検 討 会

- ① 日本における水田除草剤の今後の課題
日 植 調 則 武 晃 二
- ② クログワイの生態と防除
農研センター 芝山秀次郎
- ③ コウキヤガラ、シズイの生態と防除
東北農試 原 田 二 郎
- ④ 九州地域における水田の帰化雑草
九州農試 森 田 弘 彦
- ⑤ コウキヤガラの発生と防除技術
江蘇省農科院植保所 江 栄 昌
- ⑥ キシュウスズメノヒエの生態と防除
湖南省農科院植保所 李 瑛
- ⑦ 雲南省におけるヒルムシロの防除
雲南省昆明市植保植検站 惠 肇 祥
- ⑧ 黒龍江省の水田雑草防除雑草 コウキヤガラとシズイの雑草害と防除
黒龍江省農科院植保所 韓 逢 春

3. 総 括

(財)日本植物調節剤研究協会顧問 吉 沢 長 人

を訪問し、皆様方と親交を深めた。今年は中国の皆様を日本にお招きし、我が国の稲作の現状を広く見聞して頂き、その上で水田の多年生雑草を中心とした雑草防除技術について両国の専門家同士の交流を深めるように企画している。

御承知の通り、日本では農業労働力が年々減少している。そのために耕うん・田植え・収穫等の機械化が進んでいて、除草剤による雑草防除が広く普及し、稲作労働の省力化が著しく進



んでいる。除草剤の開発・普及については、環境に対する安全性を第一に重視して、さらに低薬量で効果が高く、かつ安価なものに重点を置いて開発が進められているが、同時に、農家が楽に散布できるような散布法の改善にも力を入れているところである。

この交流会が日中両国の出席者の間の友好を深めると同時に、お互いの国の雑草防除技術の進展と水田農業の発展に大きく貢献するよう心から願っている。

最後に、この交流会に御協力を頂いた関係者の皆様方に厚くお礼を申し上げ、また中国の皆様様の日本滞在中の御健康と今後の御発展を祈念してごあいさつに代えたいと思う。

朱副所長 尊敬している榊淵、吉沢、小沢、則武各先生と皆様、第2回中日雑草防除技術交流会が今日開催された。私自身が幸いにも交流会に参加でき、大変喜んでいる。中日両国の専門家が一堂に会して技術交流をすることは有意義であり、両国の技術を理解し合い、友好と協力を発展させることは意義のあることだと思う。

皆様ご存じのように、中国は発展中の国である。農業は国民経済の中で重要な位置を占めている。農業は発展しているが、農業技術の発展は国民経済の発展計画の中で最も重要な位置を

占めている。また植物保護の面では除草剤の研究は重要な位置にあり、発展しつつある。統計では、中国における除草剤使用面積はおおよそ2千万haで、その内水田の使用面積が約50%を占めている。水稻生産は中国の食糧生産上重要な位置を占めており、収量で全体の約40%を占める。中国では除草剤は発展しつつあり、農民の除草剤に対する認識の変化に応じて除草剤の使用面積も増加している。昨年の第1回交流会で中国の専門家がテーマを出し合い、このテーマに対して中国の専門家は自分の地方でそれぞれ研究した。この会議を通じて除草剤の研究が発展し、それらの研究が役立つことを希望する。

皆様、中国と日本の人民は友好往来の歴史を持っている。中国の指導者は近い日本との間での友好往来を大切なものとしている。両国の友好往来の発展と共に除草剤に関する技術交流も発展するであろう。最後に、交流会が成功することを期待する。

棟方次長 岩崎場長がたまたま場長会議に出席しており不在であるので、私が代わってごあいさつを申し上げる。このたびは日中雑草防除技術交流会を中国と日本の国県の雑草防除の研究者、メーカーの方々が御参集の上、日本の米どころ、東北地域で開いて頂いたことを誠に光

栄に存じ、熱烈歓迎申し上げる。東北地域は我が国の水稲作付面積の四分の一を占め、反当収量の最も高い地帯で、日本の米の重要な生産基地となっている。雑草防除技術は稲作技術の中で重要な部分を占め、特に1950年以降、除草剤を利用した化学的防除技術が米の労働力の低減に大きく貢献したことは皆様御承知の通りである。我が東北地域は雑草防除の面から見ると多年生雑草など難防除雑草の発生の極めて多い寒冷地に属し、生育初期に低温で雑草の発生が不ぞろいになることから防除の困難な地帯となっている。先程、横洲会長からもお話があったように、今日の交流会が水田多年生雑草をテーマにしていると聞いているが、我々東北の者にとって誠にありがたいことだと思っている。中国の東北部には我が東北地域と気候的に類似した地域もあり、また中国の農家の農業に依存しない、伝統的な防除技術などは——ただ今我が国では食品安全性の面から農薬低減技術が望まれているが——日本の我々にとっても学ぶべき点が多いと聞いている。

本日の交流会が中国と日本の雑草防除の共同研究の一層の発展のために意義のある会になることを願ってごあいさつとする。

検 討 会

① 日本における水田除草剤の今後の課題

則武晃二氏が財団法人日本植物調節剤研究協会の事業、1991年度の日植調の重点研究課題、日植調の年次別主要重点研究課題について概要を説明し、また、現在の重点課題の内、水田除草剤の散布法改善のための1kg粒剤とジャンボ剤（大型製剤）の試験内容について具体的に説明した。さらに、日植調研究所に新たに設置された一次選抜圃場温室、多年生雑草根系観察用

温室について説明した。

質疑応答は1kg粒剤、ジャンボ剤についてなされた。

② クログワイの生態と防除

芝山秀次郎氏が我が国におけるクログワイの水田における発生面積、生活史、水田土壌中における塊茎形成深度と発消消長、防除法に関する調査・試験の結果を説明した。

この課題に関連して、日本側の質問に答えて中国側から、クログワイについてはまだ生物的防除法は検討されていないこと、南方の江蘇省・湖南省・雲南省などにクログワイが発生すること、栽培種シログワイの雑草化は認められていないことが述べられた。

③ コウキヤガラ、シズイの生態と防除

原田二郎氏が我が国におけるコウキヤガラとシズイの分布、生態と防除に関する調査・試験の結果を説明した。

また、青森県農試の木野田氏がシズイの化学的防除法などについて補足説明を行った。

中国側の質問に原田氏は次のように答えた。コウキヤガラは発生と土壌酸度との関係については、韓国では耐酸性があり、又pHの高い所に発生するとされているが、我が国の試験結果では耐酸性があるとは言えないようである。フィリピンではコウキヤガラは一期作のときは問題にならなかったが、一年中稲作が行われるようになった所で問題になったことがある。これは、塊茎が乾燥に弱いので、湿田的になって発生が増加したものようである。

④ 九州地域における水田の帰化雑草

森田弘彦氏が暖地における近年の主要な水田帰化雑草、帰化雑草の予備軍としての一次帰化種、帰化雑草増加の背景と今後の問題点などを中心に説明を行った（植調25(4)所収）。

惠肇祥氏から、ショクヨウガヤツリは雲南省の畑に見られるが、なぜ水田に発生するのかとの質問があった。森田氏は、塊茎は水中でも死滅せず、中干しをすると発生し、又稲刈り後の8月中旬から11月まで生育することができることなどがその要因であろうと答えた。

森田氏から、ショクヨウガヤツリは雲南省にはいつごろ、どこから入ったのかとの質問があり、惠肇祥氏は、はっきり分らないが、アメリカから入ったのではないかと答えた。

⑤ コウキヤガラが発生と防除技術

江栄昌氏 江蘇省の耕地453万haの80%は2毛作で、内、水稻260万ha、小麦280万ha、外に棉・トウモロコシなどがある。又、果樹園・茶園が20万haある。化学的防除面積は1978年13万ha、1990年350万haである。

水田雑草は39科69種ある。コウキヤガラは江蘇省の悪性雑草で、1970年には江蘇省で100万haに発生し、現在は40万haに発生している。昨年北京で説明したので、今回は昨年に研究したことを中心に説明する。一つは化学的防除技術であり、もう一つは農業技術で防除する方法である。

コウキヤガラの子発生個体は3葉期になると地下茎を出すので、3葉期前に防除することが大切である。塩分含量とコウキヤガラが発生との関係を見ると、塩分が少し高い水田で発生が多い。コウキヤガラの子発生消長を見ると、直播田では播種9日後から発生が始まり、発生後に手取除草によって塊茎を抜き取った場合は播種18~41日後に発生盛期となり、発生期間は63日で、 m^2 当たり85株発生した。これに対して塊茎を抜き取らなかった場合は播種21~52日後に発生盛期となり、発生期間は84日で、 m^2 当たり138株発生した。このように、手取除草の効果

は余り大きくなかった。

除草剤による防除効果は、土壌処理ではダイムロン、ベンスルフロンメチル、ピラゾスルフロンエチル、“アピロサン”(ジメタメトリン+ピペロホス)+MCPが有効であり、茎葉処理ではMCP+ベンタゾン、MCP+DCPA、MCP+MDBA、DCPA+ベンタゾンが有効であった。1990年にはベンスルフロンメチル+ブタクロール、ベンスルフロンメチル+ベンチオカーブも有効であった。

ベンスルフロンメチルの効果は土壌のpHによって変動し、pHが7.3から8.3になると使用量を10a当たり22gから37gにしないと効果が発現しなかった。処理後の湛水期間が3日以下であると効果が小さく、3日以上で効果が大きくなった。

ダイムロンは栽植前に土壌5cm層に混入すると効果があった。江蘇省ではダイムロンは10a当たり260g以下では効果が小さい。しかし、300g以上では水稻にわい化症状が出る。

江蘇省ではベンスルフロンメチルは10a当たり22~30gで有効である。MCP+ベンタゾン、MCP+DCPAは高い効果があり、コストは余り高くない。

質疑：原田二郎氏から、コウキヤガラは日本では耐塩性、韓国では好塩性と見られるデータがあるが、中国の塩性土壌で生育が良いというデータをどう見るのかとの質問があった。これに対して、塩分が0.1~0.2%では生育が良いが、他の雑草の生育が悪いことも影響しているかも知れず、0.3%以上では生育は良くないとの答えがあった。又、森田弘彦氏から、コウキヤガラは日本には普通の種類の外にもう1種あるが、中国ではどうかとの質問があり、よく分からないが、江蘇省のものは少し違うかも知れ

ないとの答えがあった。

⑥ キシュウスズメノヒエの生態と防除

李璞氏 湖南省では水稻作付面積は670万haで、90%は2毛作であり、中稲は40万haである。早稲は3月下旬播種、5月初め移植、7月20日～7月末収穫、晩稲は6月下旬播種、8月初め移植、9月15日までの出穂で、生育期間は約90日である。

キシュウスズメノヒエは生育が早く、そのため夜八根の名もある。根茎の節に根があり、水田でも畑でも生育する。3月下旬～4月上旬に萌芽し、9～10月に出穂する。種子生産量は余り多くなく、発芽率が低く、主として栄養繁殖が問題である。以下、試験の結果を述べる。

水田では深さを変えてほふく茎を埋めると、3cmまでは出芽するが、4cmでは出芽しない。畑では14cmでもよく出芽する。水田と畑でのこの差は酸素条件の差によるものと思われる。

水深と出芽との関係は、ほふく茎を0.5cmに埋め、水深を10cmの範囲で変えた試験で、水深が浅いほど出芽が早く、かつ多かった。水深1cmと10cmとで出芽に約10日の差があった。

裸地と移植田とで1㎡に10茎を栽植して繁殖力を比較した。裸地では栽植後90日間で2節のものは348節になり、栽植節数当たりで174節になり、6節のものは667節になり、栽植節数当たりで111節になった。移植田では栽植後90日間で2節のものは131節になり、栽植節数当たりで6.5節になり、6節のものは206節になり、栽植節数当たりで3.4節になった。これは、生育に対する光の強さの影響が大きいことを示している。

黒布で遮光して枯死するまでに要した日数を調べると、朝7時～12時の遮光で24日、7時～15時の遮光で19日、1日中の遮光で13日であった。

湖南省では農民はこの雑草のほふく茎を抜き取って地面に置き日光にさらして枯殺する方法を採用しているが、抜き取り後の気象によって効果が異なる。そこで、抜き取り後の気象と枯死との関係を気温37～38℃の条件下で調べた結果、8時間日光にさらすと根茎の萌芽率は基部節で22%、中央部節で11%、上部節で0%であった。抜き取り後日光にさらさず、2昼夜樹陰下に置いた場合は萌芽率は上部節では0%であったが、基部節・中央部節ではともに33%であった。

防除技術については、農業的防除法と化学的防除法があり、両者の組み合わせが最も有効である。農業的防除法としては、ほふく茎を水田の地表4cm以下に埋没することや合理的密植を行って水稻茎葉による早期被陰をすることもこの雑草の抑制に有効である。さらに、高温の季節に手取りをしてほふく茎を地表4cm以下に埋没すると7日で腐る。化学的防除法としては、湖南省ではこの雑草の萌芽は3月下旬～4月上旬で、4月下旬～5月上旬の田植えよりも早い時期であるので、この雑草の出芽後、耕うん前にグリホサートを散布することが有効である。又、晩稲の収穫後に除草剤で防除することもできるが、晩稲の田植え前にあぜの雑草を除草剤で防除することが安全、効果的である。

なお、雑草防除については次のように考えている。雑草を1本も発生しないようにすることは難しいことである。完全除草のために除草剤の薬量を多くすると、経費、環境保全、又、作物の薬害の面で問題がある。従って、雑草の発生量の許容限界を明らかにし、それを基に除草剤を使用することが大切である。

⑦ 雲南省におけるヒルムシロの防除

惠肇祥氏 雲南省は中国の最西南部に位置し、標高・地形・気象の変化が大きい。水田は海拔

1,500~2,000mの高原に在り、気候は四季春のようである。5~9月の平均気温は20℃以下で、一期作中稲の主産地となっている。水田面積は100万ha、内30万haにヒルムシロが発生し、発生面積は全国一に大きい。そのため近年30年くらいこの雑草の発生生態と防除技術に関する研究が進められた。

中国にはヒルムシロ属植物は25種あり、雲南省にはその内17種があり、水稻作の雑草としては眼子菜（ヒルムシロ）の外に大葉眼子菜（*Potamogeton tepperi* A. Bennett）、仏朗眼子菜（*P. franchetii* A. Bennett et Baagoe, ポルトガルヒルムシロの意）、浮葉眼子菜（オヒルムシロ）がある。

ヒルムシロの防除法としては現在は化学的防除法が主体である。農業的防除法としては、(1)冬水田を畑にすること。(2)輪作。畑期間3年でヒルムシロの鱗茎の残存数が激減する。(3)耕起を深くし、反転すること。しかし土壌水分が20%以下でないと鱗茎は死滅しない。(4)早く移植し、この雑草の発生前に水稻の生育を進めておくこと。

化学的防除法については、1964年以来研究している。1967年以来、プロメトリンが普及に移され（累計使用面積100万ha以上）、DCMU（累計50万ha）、シメトリン、ジメタメトリン+ピペロホスも普及に移された。その外に効果があって普及中のものもある。その中にアメリカの“Sindax”（ベンスルフロンメチル+metsulfuronmethyl）がある。これは10a当たり0.45~0.9gの薬量で効果があるが、効果の発現が遅いことなどの短所もある。スルホニールウレア系除草剤はヒルムシロに有効であるが、イネ科雑草に効果が小さいから混合剤化しなければ普及は難しい。更に、イネ科雑草や

ヒルムシロに効果が強く、水稻に安全性が高く、使用が簡便な混合剤の開発が必要である。

質疑：日本側からの、ヒルムシロ属の重要な4種の間で除草剤の効果に差があるかという質問に対して、現在はプロメトリンの普及面積が大きい、その点についてはよく分からないという答えがあった。

⑧ 黒龍江省の水田難防除雑草コウキヤガラとシズイの雑草害と防除

韓逢春氏 黒龍江省の水田面積は80万haで、雑草の種類は約68種あり、主要なものはタイヌビエ・コウキヤガラ・シズイ・サンカクイ・ヒルムシロ・ミズアオイ・サジオモダカ・オモダカ・マツバイなどである。1956年からサンカクイ・コウキヤガラについて研究し、1958年から2,4-D, 2,4,5-T, その後MCP, ベンタゾン+MCPなどを検討した。これらは効果は高いが、コウキヤガラ・シズイの発生面積が次第に増加した。

コウキヤガラは全省の水田に発生し、中部の27万haの水田では㎡当たり平均密度は100本、多いと500~1,500本であり、又、西南部と東南部では3.3万haの水田に㎡当たり50~100本発生する。

シズイは東部に多く発生し、23万haの水田に㎡当たり150本、多いと1,500~2,000本発生する。北部と西部では約1/3の水田に㎡当たり50~100本発生する。なお、サンカクイは発生が次第に少なくなっている。

発生過程を見ると、コウキヤガラは平均気温7~8℃、黒龍江省では5月上旬に萌芽を始め、5月中旬に出芽し、6月上中旬に開花する。出芽はそろっておらず、浅い所の塊茎は早く出芽する。7月上中旬に成熟し始め、8月末~9月初めに枯死する。

シズイは平均気温 9~10℃, 5月中旬に萌芽を始め, 5月下旬~6月初めに萌芽し, 6月中旬に出芽盛期となり, 6月下旬~7月中旬に開花し始め, 7月下旬に成熟し始め, 降霜後に枯死する。種子の発芽は6月中旬ころである。

この2草種の生育過程を比較すると, コウキヤガラはシズイよりも生育が早く, その差は10~15日くらいである。

水稻に対して, コウキヤガラは分げつを抑制し, 穂数減をもたらす。次に穂の大きさに影響を及ぼすが, 千粒重には余り影響を及ぼさない。同じ発生密度ではコウキヤガラはシズイより影響がやや大きい。これは, コウキヤガラの方が茎が太く, 葉が長く, 出芽・生育が早いからである。しかし, 黒龍江省ではシズイの方がコウキヤガラよりも発生密度が高いので, 水稻に対する害はシズイの方が大きい。

発生条件について見ると, (1)黒龍江省では1戸当たり水田面積が少し大きく, 代かきがよく行われず, 田面に高低があって, 除草剤の効果が不均一である。又, 灌排水路が分離していないため雑草の種子・地下茎が水で伝播する。水田の標高が低く, 地下水位が高く, 湿田が40%もあって, 多年生カヤツリグサ科雑草やヒルムシロの繁殖に有利である。(2)以前は人民公社のトラクタで秋に深く18~20 cm 耕起したため, 表層に出た塊茎は凍結と乾燥で大部分が死滅した。しかし現在は春に浅く耕起するため塊茎からの発生が多い。又, 以前は中耕・手取りをしたが, 現在は全くしていない。除草剤は水田の中だけに散布するが, 農地以外の低地にこれらの雑草が多く発生し, これが繁殖源となる。

防除対策は次のようである。(1)農業技術面から見ると, 水田の地下水位が高いことが問題で, 乾田化が必要である。又, 低湿地と水路の雑草

を除草し, 繁殖源を少なくすることが必要である。(2)浅耕が雑草の発生を多くする原因となっているので, 3, 4年に1回は深耕する。雑草の発生が多い所では中耕除草をする。(3)化学的防除は最も効果的である。2,4-Dは長い間使用され, 薬害もあったが, 効果があった。今はベンタゾン+MCPを使用している。スルホニールウレア系除草剤, 中でもピラゾスルフロニエチルが優れている。ベンスルフロニエチルは余り有効でない。ピラゾスルフロニエチルの効果は70~80%の抑制で, 発生密度が m^2 当たり50本以下の場合に有効であり, それ以上の密度では問題がある。直播栽培ではヒエと広葉雑草の発生とコウキヤガラとシズイの発生の間に20日の差があり, 今では前者を第1回目, 後者を第2回目の除草剤処理で防除しているが, コストが高くつく。従って今後は混合剤を含めて残効性の長い一発処理除草剤の開発が必要である。

総 括

この交流会における総括に当たった吉沢長人氏は, あいさつを行った後, 難防除多年生雑草の防除について次のような見解を述べた。

日本ではまだ一年生のノビエ・コナギ・多年生のホタルイ・ウリカワ・ミズガヤツリなど多くの雑草が発生し, その防除が問題ではあるが, 多年生難防除雑草を取り上げてみたい。

なぜ日本で難防除雑草が問題になったのか。以前の, 3~4回手取除草を行って最後に完全な抜き取りを行っていた時代にはこのような問題はなかった。除草剤が開発された1950年以降は土壌処理剤+茎葉兼土壌処理剤+茎葉処理剤というような体系処理を行い, 最後に止め草を行っており, 特に東北地域では大変丁寧な除草をしていた。その後次第に農業労働力が少なく

なり他に吸収され、又除草剤がますます発達し、除草剤だけで雑草防除が行われるようになった。更に体系処理から一発処理除草剤に移行し、しかもノビエの防除が中心で、その葉齢1～2.5葉、更に3.5葉での防除が可能となった。水田除草剤はこのようにノビエの防除を中心にして進展した。現在除草剤の使用面積は約400万haで、水田面積の約2倍となっている。

難防除雑草は発生深度が深く、発生するまでに15～25日の長い期間掛かる点が問題である。従って、今までの多くの除草剤では適期処理ができず、大部分は地上部の枯死を目標に使用されていた。従って難防除雑草の完全な防除ができず、毎年防除を繰り返し行っていた。

難防除雑草の発生面積は、クログワイは初めは9.3万haであったが、最近では25万ha、12%になっている。オモダカは初め33万haであったが、現在では45万ha、23%になっている。シズイ・エゾノサヤヌカグサ・キシウスズメノヒエ・コウキヤガラは初めは8.9万haであったが、現在は34万ha、17%になっている。これらを合わせると104万ha、52%の水田に発生している。一方、除草労力は初めは10a当たり50.6時間であったが、最近では2.8時間、1/19になった。

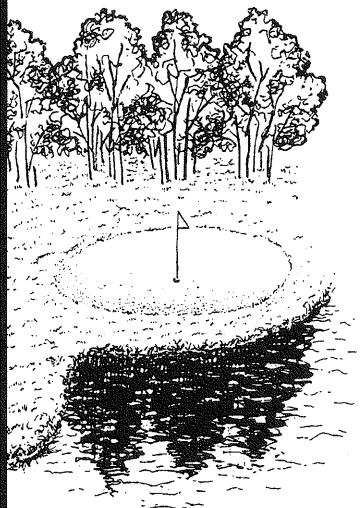
そこで、これら難防除雑草の徹底防除を図ることとし、営々努力している。1983年度に取り上げたのが本格的には最初であったと思う。その結果、有効な除草剤が出現し、現状ではこれらを中心にして防除をしている。その有効な除草剤とはベンタゾン、2,4 P A + ベンタゾン、M C P + ベンタゾン、 bensulfuron methyl, pirasulfuron ethyl, J C - 940 [1 - (2 - クロロベンジル) - 3 - (α , α - ジメチルベンジル) 尿素],

N S - 177 (ベンフレセート + シメトリン + M C P B), K H - 255 (ブテナクロール + ベン sulfuron methyl) である。しかし、これらの除草剤の単独処理ではある程度の効果は期待できるが、徹底防除は困難である。体系的に処理をすると相当の効果があり、残草量が1～2%程度となる。体系的処理とは初めに一発処理剤の bensulfuron methyl 又は pirasulfuron ethyl と J C - 940, N S - 177, K H - 255 を混合剤として処理し、その後にベンタゾン、2,4 P A + ベンタゾン、M C P + ベンタゾン进行处理することで、これによって問題をある程度解決できる。しかし、このような処理でも問題は残るだろう。これからは新しい、有効な除草剤の開発を進めることになるであろうが、その場合に土壤中での移動性が大きいことが問題になるだろう。大体地下10～15cmまで成分が到達するような土壌処理剤又は茎葉処理剤、しかも選択性の高い薬剤の開発が重要となる。より良い除草剤を農家に提供することが必要である。

吉沢氏は、次に、今回難防除雑草について発表を行った日本側3氏、中国側4氏に謝辞を述べ、特に中国における難防除雑草の発生実態などを知ることができたことに感謝し、最後に次のように結んだ。

更に皆様の御協力を得て、来年中国でこの問題を討議するときには一層有効な除草剤となるようなものを皆様がそれぞれ開発してきて頂きたいと思う。この後、中国の皆様は今週は東北南部を回り、来週は九州地域の農試、展示圃、農家の除草剤使用状況を視察することになっているが、一層多くの日本の除草剤の実態に触れて頂きたいと思う。そして日中両国の水田雑草防除技術の向上に貢献されることを願う。来年中国で再会できることを祈念する。

さらに、美しいコースのために。



■バシッとパッチをコントロール/
ラージパッチ、ブラウンパッチ、葉枯病に卓効

バシパッチ® 水和剤

■カヤツリグサ科雑草をシャットアウト/
ヒメグ、カヤツリグサ科に優れた効果

トーンナップ* 液剤

■広い殺草スペクトラム、高い安全性/
長い残効性が期待できる、土壌処理除草剤

ウェイアップ* フロアブル

 **株式会社 理研グリーン**

本社 東京都台東区上野2-12-20 NDKロータスビル

TEL 03(3833)6321

支店 仙台・東京・静岡・名古屋・大阪

●農薬は正しく使いましょう！

水田雑草の除草に
武田 ゴルボ 粒17 剤25

鋭い一発
雑草ハンター

GORBO 粒17 剤25

ゴルボ普及会

武田薬品・日本チバガイギー・デュボン ジャパン リミテッド

水田除草、新時代

茶園における 除草剤・生育調節剤の現状と将来

野菜・茶業試験場作業技術研究室長 渡辺利通

1. はじめに

長く関係してきたイネの世界から野菜・茶業試験場に移り、チャの栽培研究にたずさわるようになって3年が経過した。その間、日本植物調節剤研究協会の専門調査員として除草剤・生育調節剤試験のお世話をしてきた。チャは永年生木本作物であり、挿木をしてから定植するまでに2年くらいを要すること、定植後一人前の茶園になるまでに4～5年かかること、茶園の経済寿命は30～40年と長いことなど、普通作物では考えられない気の長い作物である。また、折角伸び始めた大切な新芽を生育途上で摘み取ってしまうという需葉作物でもある。これらの茶樹の特殊性は試験を複雑にし、生育調節剤の効果判定をむづかしくしている。また、茶園面積が他作物に比べて多くないこともあって、登録されている薬剤は必ずしも多くない。このため、優れた新規薬剤の適用と登録が望まれている。

茶園における除草剤、生育調節剤の現状を紹介し、さらに、生育調節剤の新しい利用場面と要求される作用特性について筆者の考えることを述べてみたい。新しい薬剤の開発、既存の薬剤の新しい適用場面展開の参考としていただければ幸いである。

なお、青野英也氏が本誌で、「茶園の雑草防除」(6巻8号, 1972), 「チャ栽培における

生育調節剤の利用」(18巻3号, 1984)について紹介しておられるので、そちらも参考とされたい。

本稿をまとめるにあたり、いろいろと助言をいただいた静岡県茶業試験場谷博司主任研究員に対し深く感謝の意を表する。

2. 除草剤の現状と今後

現在登録されている除草剤は7剤である(表1)。それらの茶園における使用量は明らかでないが、多くはないと思われる。一般に、成木園では雑草がそれほど多く発生しないので、除草剤の使用場面は茶園の畦畔雑草が中心となり、このほか裸地面積の割合が多い幼木園においても使われているというのが現状である。

通常、茶樹の定植は、平坦地では180cm、山間傾斜地では150cmのうね幅で行われる。したがって、定植当初の幼木茶園はほとんど裸地といってもよい状態である。その後茶樹の生長につれて樹冠で覆われる部分の割合が多くなり、5～6年も経過すると、うね間の人間が歩く部分(幅30cm前後)を残してほとんど樹冠で覆われてしまうようになる。このような成木茶園ではうね間の空間が狭く、日陰になるため、雑草の発生は少なく、それが旺盛に生育するということも少ない。さらに、防寒、乾燥防止、有機物の補給を兼ねて、多量の敷きわら、敷き草

表 1. 茶園関係で登録されている除草剤

(1991年5月現在)

薬 剤 名	商 品 名	対 象 雑 草	使用時期	使用 方 法
トリフルラリン	トレファノサイド	畑地一年生雑草 (ツユクサ・カヤツリグサ・キク・アブラナ科雑草を除く)	一番茶の萌芽前 および摘採後 (雑草発生前)	土壌混和 土壌表面散布
CAT	シマジン	畑地一年生雑草	雑草発生前	全面土壌散布 (砂壤土～壤土)
DCMU	ダイロン クサウロン ジウロン	畑地一年生雑草	雑草発生前 ～発生始期	雑草茎葉兼土壌処理
MCC	スエップ	畑地一年生雑草	雑草発生前	土壌全面に均一散布
グルホシネート	バスタ	畑地一年生雑草	雑草生育期 摘採7日前まで	雑草茎葉処理
ピアラホス	ハービエース	畑地一年生雑草	雑草生育期 収穫14日前まで	雑草茎葉処理
ジクワット・ パラコート	ブリグロックスL マイゼット	一年生雑草	摘採7日前まで	雑草茎葉処理

ので、雑草の発生は大きな問題である。主要な草種にはメヒシバ、ハコベ、タデなどがある。茶業農家は“茶園に草をはやすのは駄農”という感覚が強く、また、周辺農家に対する“ふうが悪い”という見栄と競争意識から、こまめに手取り除草、あるいは小型耕耘

が施され、これが雑草の発生と生育を抑制している。このほかに、チャが好酸性作物なので、茶園は一般に酸性土壌であること(好適 pH = 4.5 ~ 5.0, pH 4.0 以下になっても生育が大きく阻害されることがない)、好アンモニア作物であること、好アルミニウム作物であり微量要素としてアルミニウムが施用されることなども雑草の発生や生育に関係しているのではないかと推測される。

成木園では、うね間の雑草はそれ程問題にならないが、ヘクソカズラ、ヤマノイモ、ヤブマメなどが株元に発生することがある。これらは繁茂量が多くなくても、茶樹に巻き付いて生育するため除草が困難である。特にヘクソカズラは、摘採葉に混入すると異臭のもととなるため嫌われている。もっぱら手で抜き取っているが、将来は移行性の高い除草剤の活躍場面であろう。

一方、幼木茶園ではうね間の裸地部分が広い

機による機械的雑草防除を行っている。一方、ある程度大きくした雑草を刈り取ってすき込むことにより有機物の補給とする、一種の草生栽培を行っている農家もみられる。いずれにしても、茶業農家の高齢化と人手不足から従来の除草法では雑草害の回避が困難になりつつあり、今後幼木茶園では除草剤の利用は一段と増加するものと思われる。

幼木園の除草は、株元が問題である。このため、定植時に土壌に処理して、茶樹の生長に影響を与えることなく、長期間抑草が可能な除草剤の出現が望まれる。茶樹に対しては特異的に生育抑制を起こさない、選択性を持った除草剤は考えられないであろうか。

茶園の除草剤は、薬害の有無を葉に被害が現われるかどうかで判定しているが、幼木園の場合には、除草剤散布によってその後の生育が劣る傾向のみられることがある。土壌処理剤を中

心に、長期的にみた生育抑制の有無についても明らかにしておく必要がある。

畦畔雑草は、茶園周囲の土留めの役割も果たしている。特に傾斜地茶園では、土壌の流亡防止、崩壊防止に重要な役割を果たしている。そのため完全に雑草を無くしてしまうわけにはいかず、ほどほどに抑え込んでおく必要がある。従来刈り取りが中心であったが、急傾斜地等では足場も悪く、危険で困難な作業である。高齢化と人手不足から、畦畔雑草の刈り取り代行としての除草剤の使用も今後増加していくものと思われる。

雑草を目の仇にするのではなく、雑草害のない範囲でほどほどに付き合えるように、手軽に散布でき、茶樹に被害を起こさず、望むだけの雑草を枯らし、あるいは生育を抑制することができるような除草剤・抑草剤の開発が期待されている。

3. 生育調節剤の現状

茶園を対象とした生育調節剤は、これまでも数多くの試験が行われてきた。しかし、茶樹の特性のためか、薬剤の特性と試験目的のミスマッチのためかよくわからないが、多くの薬剤は顕著な効果を示すことなく、実用可能と判定がなされたのは数点を数えるのみである。

(1) 挿木の発根促進

茶樹の増殖はもっぱら挿木で行われている。挿木発根の良否と根の伸長の良否は苗木の生長を左右し、定植時の活着の良否、その後の早期成園化につながっている。このため、挿木発根促進剤としていくつかの薬剤が試験された。これらの発根促進剤は、挿木の活着促進効果を示してはいるが、その根量の優位性を定植時まで保っているものは少なかった。

現在登録されている発根促進剤はインドール酪酸（IBA）粉剤、液剤（商品名オキシベロン）である。

最近育成されたチャの品種は、育種の段階で発根の良否が選抜の指標のひとつとされていることから、挿木発根性は良くなっている。また、農家の育苗技術も向上している。そのため、挿木の活着率を上げるだけの発根促進剤の利用場面は減少しつつある。今後は、単に発根を促進するのみでなく、苗床期間（ほぼ2年間）を通じて根量の増大効果を残し、定植時に根量が多いことによって定植後の活着と生長の促進につながるような、発根促進・根部生長促進剤の開発が望まれる。

(2) 寒干害軽減のための蒸散抑制

チャの栽培は、北は茨城県、栃木県、新潟県まで広がっている。また、比較的経営効率の高い換金作物であることから、有利な作物の少ない高標高地にまで作付されている。しかし、これらの地域においては、冬季の低温・乾燥により寒干害（青枯れ）を起こしやすい。この寒干害は低温に加えて無降雨が続く、乾燥した風が吹くような場合に、葉からの蒸散の促進と、低温・凍結・土壌水分の低下による根からの吸水の悪化により生じた、水分代謝のアンバランスによって発生する一種の乾燥害である。このため、冬季の茶樹は低温のみであれば -10°C くらいまで耐えられるにもかかわらず、低温・乾燥が長期間続くと $-7\sim-8^{\circ}\text{C}$ 程度でも寒干害が発生する。茶樹を低温から守り、蒸散を抑制し、土壌凍結を防いで吸水を容易にすれば、寒干害の被害をかなり軽減することができるはずである。

寒干害の発生しやすい地域では、その防止を目的として蒸散抑制剤が使用されている。現在

登録されている蒸散抑制剤には、パラフィン水和剤（商品名アビオンC）、ワックス水和剤（商品名グリーンナー）がある。

最近では、なたね油、パラフィン系化合物の適用性試験が行われたが、ここ数年、不幸にも（茶農家にとっては幸いにも）暖冬が続き、寒干害軽減効果は判然としていない。

(3) 摘採期の制御

農家が売り渡す荒茶（生葉を製茶・乾燥した一次加工品、各種の荒茶をブレンドして仕上げ加工したものが消費者の手に渡る）の価格は、市場原理と日本人の初物好きから、その産地の初期には高く、盛期になるにつれて低下する。荒茶価格は他の農産物に比してその低下の度合いが著しいため、茶生産農家は収量を多くあげることと同様に、あるいはそれ以上に、1日も早く摘採できるようにすることを心がけている。

一方、摘採時期が集中することにより短期間で生葉を処理しなければならないことから、限られた労働力の中では労働過重が引き起こされるとともに、製茶工場の運転期間が短くなり、

そのため生葉処理量が制限され、あるいはより大規模な（高額の）製茶工場が必要になる。これらは茶農家の規模拡大の隘路ともなっている。摘採期間を拡大することにより、この時期の過重労働を回避し、製茶工場の運転期間の延長を図ることは、茶業農家の経営の安定化のために重要である。このため、生育調節剤およびそれらと各種耕種法とを組み合わせた摘採適期幅を拡大する技術が検討されてきた。

摘採適期を早くするための生長調節剤としては、ジベレリンが1986年から埼玉、静岡、鹿児島各茶業試験場で試験された。その結果の概略を表2に示した。処理時期により変動はあるものの、萌芽期促進効果、摘採適期促進効果がみられた。萌芽期2週間前および1週間前の2回散布で、処理量は各回50ppm水溶液を10 l/aとし、全面茎葉散布により摘採時期促進剤として実用化可能と判定された。ただし、ジベレリンを散布すると、出開きが抑えられることから刈遅れ気味になりやすく、収量は増えるものの品質を低下させる（白茎が目立つ）傾向がある

ので、注意が必要であろう。

摘採時期を促進させる薬剤は農家からの希望が強く、実現が待たれていたもので、安全性に関するデータ不足（基準の改定により必要なデータの種類が増えた）から登録が遅れているのは残念である。

摘採適期を遅くすることは、MCP、MCP Pのような除草剤等を利用することによって可能なことが明らかにされた（杉井ら 1968, 1969, 1970, 酒井 1990, 青野 1990）が、利

表2. 一番茶に対するジベレリンの摘採適期促進効果

試験場所	試験年次	促進日数*		備考
		萌芽期	摘採適期	
埼玉県茶試	1986	0～3日	1～4日	
	1987		0～1	晩霜害発生
	1988		2	収量、品質に影響なし
	1989	5	2	品質やや低下
静岡県茶試	1986	0～1		
	1987	-1～0	0	収量増加、品質やや低下
	1988	0～1	1～2	収量増加、品質やや低下
鹿児島県茶試	1986	0～1	0～1	
	1987	1～4	1～3	収量、品質やや低下
	1988	0～3	0～3	品質やや向上
	1989	3	3	収量、品質に差なし

*各場所、各年次とも、萌芽期前後の3処理時期で試験が行われており、それらを込みにした日数を示した。

用者である茶農家は、前述した荒茶価格の推移の関係から、ほとんど興味を示していない。今後、荒茶価格の決まり方が変わり、あるいは茶生産農家から消費者への直販体制が整うようなことになれば、摘採期間を拡大するために摘採適期を遅らせるような生育調節剤も見直されるであろう。

(4) 幼苗の活着促進、幼茶樹の生育促進

チャは永年生作物であるとはいえ、古くなるると生産性が低下してくる。そのため、30年くらいたつと改植をするのが一般的である。改植すると2～3年は収穫することができず、経済的に引き合うようになるまでには4～5年かかる。この間は収入があまり期待できないにもかかわらず、生産資材と労力は必要なので、この期間を短縮するために、幼苗の活着とその後の生育を促進するような薬剤が望まれる。

これらの目的からイソプロチオランの効果が検討された。イソプロチオランはイネや果樹等において根系の発達を促進する効果が認められており、チャでも根系の発達促進効果と、幼茶樹の生育促進効果が期待された。しかし、チャの場合には、なぜか多量に施用すると薬害を生じ、薬害のでない範囲の施用量では根の生長を促進する傾向は見られるものの、生育量の増大につながるような効果は判然としなかった。

改植に際して収入のあがらない期間をできるだけ短縮し、農家の負担を小さくして改植しあるいは品種の更新をすることができるように、チャの初期生育を促進する薬剤の開発が望まれる。

(5) 品質向上

品質の良いものを、できるだけ多く、経済的に収穫するというのが農業の究極の目的である。このことは茶業といえども例外ではなく、特に、

茶の場合には他作物よりも品質の比重が高い。茶の品質は官能審査によって評価される。その評価項目は、形状、色つや(以上を外観という)、お茶を入れたときの香り、出したお茶の色、味(以上を内質という)の5項目である。農家は、これら品質を少しでも向上させようとして、施肥法をはじめとする茶園管理に工夫を凝らしている。生育調節剤を用いることにより品質を向上させることができれば、そのような薬剤に対する農家の需要は大きいものがある。

品質向上を目的として、最近では塩化コリンの試験が行われた。塩化コリンは植物体内に吸収されて、光合成を活発にするといわれており、炭水化物の増加と転流の促進によって品質を向上させようというものであった。それなりに品質向上効果はみられたが、処理時期、処理量、試験場所により効果が安定しなかった。

茶の品質を構成する特性は、それぞれ性質が異なっている。それらの形成されるプロセスは必ずしもすべてが明らかとなっているわけではないが、形成プロセスを踏まえた品質向上のための生育調節剤の開発が望まれる。

4. 今後望まれる生育調節剤

チャに限らず作物の栽培は、本来作物自身が持っている能力に依拠すべきものであらうと考える。十分に健康な植物体を育て上げ、それが持っている能力を目一杯発揮できるような栽培を心掛けるべきである。しかし、農業は工業生産とは違って、気象条件に左右される度合いが大きく、周到な栽培管理を行ったつもりでも、予期しないことが起こるのが常である。結果として表われる作物の生育を、農家が望む方向に修正し、また、栽培管理技術では及ばぬ所を補ってやるのが生育調節剤の役割ではなかろうか。

ここでは、将来の茶園管理、茶業経営をより合理的、効率的、経済的に行うために、このような生育調節剤が開発されたいなという願望を思いつくままに述べてみたい。

(1) 根の生長および生理活性を高める薬剤

作物は地上部（幹・枝・葉）と地下部（根）より成り立っている。その健全な生育は、地上部と地下部がバランス良く生育することによってもたらされる。従来地下部の重要性は指摘されながらも、目につきやすさ、扱いやすさから、地上部がより注目されてきた。しかし、地上部の生育を支える地下部の役割はもっと重視されて良い。

茶の味は、カテキン（渋味、苦味）、アミノ酸類（うま味）、糖（甘味）などが関係している。うま味に最も関係の深いのはテアニンと呼ばれるアミドであり、これは主として根で合成され、茎を通り、新芽、新葉へと移行する。

チャは好アンモニア作物といわれており、硝酸態窒素よりもアンモニア態窒素の方が肥効が高く、新芽中のテアニンの含量も高くなる（石垣 1978）。また、根は多肥条件下においてアンモニア態窒素過剰に対する防御反応としてテアニンを合成するともいわれている。新芽の生長に必要な窒素施肥量は、収量、窒素含量、窒素吸収率から計算できるが、それ以上窒素を投入しても、過剰害は現われず、むしろ新芽の窒素含量、テアニン含量が増加し、品質が向上する。窒素を多量に施す優良茶園は、この特性をうまく利用している。しかし、窒素施肥量が増加するにつれて、その吸収率（利用効率）は低下する。近年、窒素成分で10a 当たり100kg 前後投入するのが普通となっているが、低コスト化、環境保全などの面から、その利用効率を高め、投入量を減らすことが重要である。これに

は、肥料の形態、施肥時期とともに、根系の吸肥力の面からも検討する必要がある。

以上述べたように、チャでは、養分の吸収は茶樹の生育のみならず、うま味成分の生成にも重要な役割を果たしている。さらに、根の生理的活力の増大は、耐寒性、耐干性、耐病性、耐湿性等の諸障害抵抗性を向上させることも期待できる。また、根の機能が向上して生長が増大すれば、耕土が浅い茶園において、茶樹自らの力で根圏を拡大させることも可能となり、茶園の老朽化を抑制することも期待できる。

3(4)項で述べた早期成園化も含めて、収量の増加、品質の向上、生育の安定の面から、茶樹の根の生長促進、生理的活力の向上をもたらす生育調節剤の開発が望まれる。

(2) 耐凍性を増強する薬剤

チャは、中国の雲南地方が原産地であるといわれている。元来、亜熱帯作物であり、寒さに対する抵抗性はそれほど強くはない。そのためわが国で栽培する場合には、厳寒期の低温、乾燥に十分注意しないと健全な生育は望めない。また、春に新芽を収穫するため、春先の低温による晩霜害は大きな脅威である。これらのことから、気象災害に関する研究の多くは寒さの害について行われてきた。

一般に冬季の低温による諸障害を寒害と呼んでいるが、チャの場合には厳寒期の低温害を寒害、一番茶の新芽の萌芽期から生長期にかけて受ける低温害を凍霜害といっている。

茶園の気象災害の中で最も被害程度が大きく、かつ、被害金額も大きい災害は凍霜害である。凍霜害が摘採直前に発生した場合には、収穫は皆無になり、その年の収入の大部分を失うことになる。しかし、多くの場合は当初の摘採予定日より2～3週間遅れて摘採でき、通常の場合

の50～80%程度の収量を得ることができるが、茶品質は大きく低下する。凍霜害による摘採期の遅延や減収の程度は、被害を受けた時期、すなわち新芽の生育段階、低温の程度によって異なり、生育が進んだ段階ほど影響は大きい。

茶樹の耐寒性はそれほど強くはないが、それでも厳寒期の成葉は -10°C 程度までの低温に耐えられる。しかし、日平均気温が 10°C 以上に達した頃から萌芽が始まり、それとともに耐凍性も低下し、一番茶期の新芽は -2°C くらいでも被害を受けるようになる。この萌芽期前後の耐凍性の経時変化を図1に示す。冬季の耐寒性は品種間に差異があるが、春先の新芽の耐凍性そのものの品種間差異の有無は明かではない。凍霜害の被害程度について品種の間で差異が見られるが、これは萌芽の早晚性が主な要因と考えられる。すなわち、早生品種は萌芽期が早いいため低温に遭遇する頻度が高く、晩生品種は危険な時期をほぼ過ぎてから萌芽するので被害を受ける機会が少ない。

凍霜害の発生は、気象的には移動性高気圧の動きと関係が深い。移動性高気圧が上空にある時は、快晴・無風で夜間の放射冷却が激しく、茶株面は著しく冷やされる。気温が 0°C 以上で

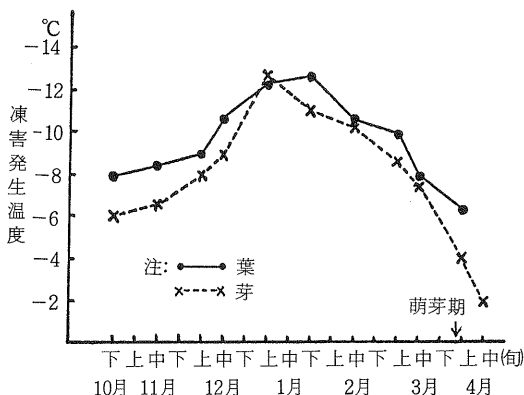


図1. 成葉および冬芽の50%被害発生温度の時期変化(築瀬 1975)

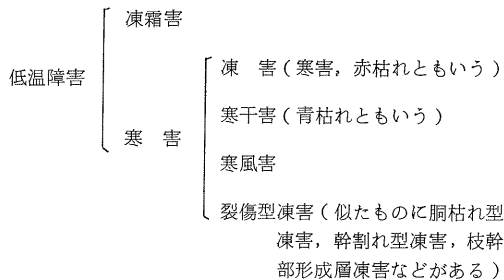
も茶株面は 0°C 以下となり、霜が降りて被害を受けることもある。葉が凍り始める温度は、葉の表面上の露の有無や、露が凍り始める温度にかなり影響される。野外では、葉温が露点以下に下がると微小な露が葉の表面や裏面に多数付着し、それらは次第に大粒になり、やがて水膜状に広がる。葉温は気温にほぼ平行して上下しながらしだいに下がり、 -3°C 近くの温度で葉の上の露が凍る場合が多い。凍霜害は、結露の凍結による植氷あるいは自発凍結で体内が凍り、生存限界温度以下にまで冷やされたときに発生する害である。したがって、たとえ植物が凍っても、その凍結温度またはその持続時間がその植物にとって耐えられる限度内のものであれば害を生じない。この新芽が耐えられる低温限界を引き下げてやれば凍霜害を回避することができるが、そのための有効な手段は未だ見つかっておらず、生育調節剤に期待するところは大きい。

現在、凍霜害の防止策としては、被覆法、送風法、散水氷結法などがとられているが、種々の制約もあり、必ずしも十分なものではない。

厳寒期の寒害については、気温が $-12\sim-13^{\circ}\text{C}$ まで下がって細胞が凍死する低温害を凍害といっている。また、気温が凍害を起こすほどに下がらなくても、低温に加えて長い間無降雨状態が続き、土壌が乾燥するような状態になると、低温害に乾燥害を伴って青枯れ症状を呈する場合があります、これは別に寒干害と称して区別している。このほか、初冬または早春時の耐凍性の不十分な時期に遭遇する低温によって、地際部の幹や枝などが凍結、損傷を受ける裂傷型凍害と称する寒害や、寒風によって葉が折損する寒風害などもある。

以上述べたように、低温障害にはいろいろな

種類があるが、これらを整理すると次のようになる。



これらの低温障害は、時期、植物組織により障害の発生する温度は異なるものの、限度を超えた低温に遭遇したときに発生する。このため、細胞や組織の低温抵抗性を高めるような生育調節剤が開発されれば、その実用効果はきわめて大きなものがある。特に、生育中の若い新芽の低温抵抗性を高め、凍霜害を回避することができるようになれば、茶生産の安定化に対する寄与は計り知れないものがある。低温障害はチャのみでなく、多くの作物の問題であり、低温抵抗性を高めるような薬剤の開発が望まれる。

(3) 休眠の制御

茶樹は、低温下で日長が11時間前後になると休眠に入るといわれている。その後、自発休眠期間、他発休眠期間を経た後、必要な温度条件が与えられれば芽が活動を開始し、萌芽する。自発休眠はその間の低温条件によって覚醒されるが、必要な低温程度、持続期間は品種によって異なっている。

休眠に入る時期と連動して、樹体の低温抵抗性は増加する。休眠にはいる時期は樹体の生理的条件によって異なる。生育が秋まで旺盛すぎる場合、施肥が遅れて肥効が遅くまで続くような場合には、休眠に入る時期が遅くなり、低温抵抗性が高まるのも遅くなる。このような茶樹は、晩秋～初冬の低温を受けると、枝幹部形成

層凍害を引き起こす。

休眠覚醒の時期によって萌芽の時期が左右され、摘採時期が早くなったり、遅くなったりする。萌芽が早くなりすぎると、凍霜害を受ける恐れが高くなる。また、冬季が高温で経過すると休眠覚醒が遅れ、一番茶の萌芽が遅れたり、ふぞろいになったりする。

このように、休眠の入脱時期と休眠の深さ、それに連動する低温抵抗性の強さは、茶の生産に重要な関係を有している。この休眠の入脱時期、深さを自由に制御できる生育調節剤が求められれば、栽培管理の自由度はもっと高くなるものと思われる。茶樹栽培の新しい展開を図るためにも、このような薬剤の開発が待たれる。

(4) 新芽の硬化を抑制する薬剤

チャの新芽は、萌芽(越冬芽が可視的に生長を始める)後、一番茶の場合には30～40日くらいかけて生長し、新葉を5～6枚展開した後生長を一時休止する(出開きという)。出開き芽の割合が50～80%くらいの時が摘採適期とされている。新芽の生育につれて収量は増加し、品質はある時期までは向上するが、その後頭打ちとなり、摘採適期を過ぎると急激に低下する。摘採が早すぎると、荒茶価格は高いが味が十分にのっておらず、また収量も低い。摘採期前後の品質と生葉収量の推移を、荒茶価格の推移とともに図2に模式的に示した。茶農家は品質と生葉収量および荒茶価格(年により変動する)との兼ね合いを考えて、収入が最大になるように摘採時期を決めている。しかし、摘採可能な期間は1週間から10日くらいの短期間であり、この間に摘採、製茶の作業が集中するため労働過重、製茶施設の運転可能期間の短縮を引き起こし、茶農家の経営を圧迫している。

品質の急激な低下は新芽の硬化によるもので

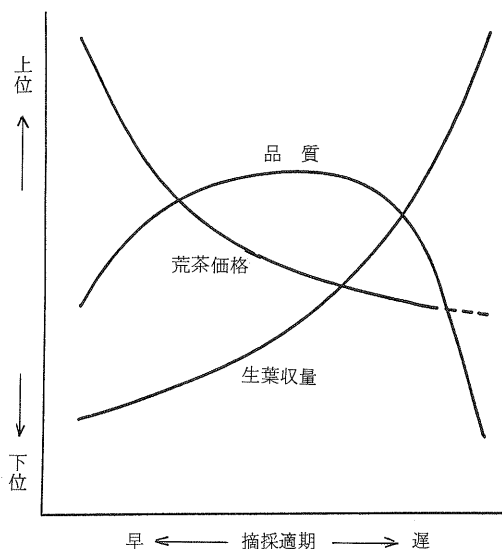


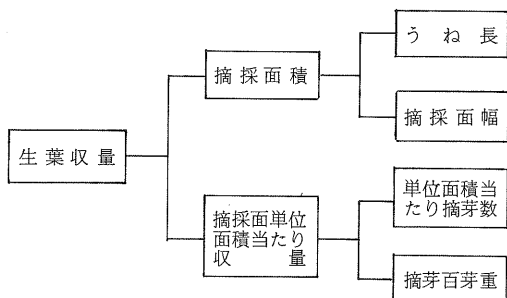
図2. 摘採適期前後の品質、生葉収量、荒茶価格の推移の模式図

注) 品質は官能審査による評点とし、品質が最高となる時期を摘採適期とした。

あり。(佐波ら 1989), その成分変化は総繊維量の増加(向井ら 1989), 新芽茎のリグニン化(木化)(田中ら 1991)による。このような新芽の茎のリグニン化を抑制できるような生長調節剤があれば、良質茶の生産、過重労働の回避、経営の安定化に資するところが大きい。

(5) 収量構成要素を制御できる薬剤

チャの生葉収量は摘採面の面積、単位面積当たり摘芽数(実際に摘まれる新芽の数)と摘芽の重さによって決まる。その関係は次のように表わされる。



成木園になれば、これら要素のうちのうちね長と摘採面幅は茶園によってほぼ固定してくるが、

摘芽数と摘芽百芽重は栽培条件によって変動する。さらに、摘芽数と摘芽百芽重の間には負の相関関係がみられる。収穫物の数と個々の重さとの関係は他作物でも共通にみられる関係であり、チャにおいても、育種、栽培技術の両面から、この関係をより有利にすることによって収量を上げる努力がなされてきた。

品種なり栽培技術なりが大きく変わらないという条件の下では、収量をできるだけ多くしながら、品質を高めるためには、最適な収量構成要素の大きさという考え方が重要になってくる。山下(1984)は各種栽培試験、作況試験の成績から、比較的多収条件での一番茶における最適な収量構成要素の大きさは、摘芽数で2,000本/㎡前後、摘芽百芽重で50g前後と試算している。もちろん、これらは品種、環境、茶樹の樹勢などにより異なってくるが、目標が決まればいかにしてそれに近づけるかというのが栽培管理の目標となり、その手段のひとつとして、生育調節剤に対する期待は大きい。茶芽の発育においては、まず新芽数が決まり、次いで新芽重が決まるというプロセスが基本的である。

チャの生長点では、芽の生育につれて順次葉原基が分化し、それと同時に2葉ほど下の葉腋部分に腋芽が分化する。頂芽優勢により腋芽はその後生育を休止するが、新芽頂部が摘み取られると腋芽は生育を再開する(中山 1980)。この現象は植物ホルモンによって支配されていると考えられる。整枝の深さによって次茶期に伸びる新芽の数は変わるが、新芽の数が多すぎる場合には余分な芽の生育を休止させ、少なすぎる場合には休眠芽を覚醒させて生育をはじめさせることにより新芽数の制御が可能となる。そのためには芽の生育を休止させたり再開させたりできる生育調節剤の開発が望まれる。

(6) 新芽の生育を抑制する薬剤

現在は、温暖地では二番茶まで、暖地では三番茶まで収穫するのが普通になっている。かつては、温暖地では三番茶、暖地では四番茶まで収穫されていたが、需要の頭打ちから収穫回数が減ってきた。そのため、終回の収穫後に萌芽した新芽が、秋の整枝までに伸びすぎて、翌年の一番茶に悪影響を及ぼす心配があり、その間にある程度伸びた新芽を刈り捨てる作業が必要となっている。この作業は、暑い夏に実施するということのほかに、以前は収穫物であったものを捨てるという精神的な意味からもつらい作業である。近年は茶農家の兼業化、高齢化とともに、この作業がなおざりにされる傾向もうかがわれる。生長調節剤によって新芽の生長を抑制し、これらの作業を代替することができれば、茶生産の良質化、安定化に寄与できるであろう。

夏茶（二、三番茶）は品質が良くないが、これは生育期が比較的高温であるため、生育が急速に進みすぎて芽揃いが良くないこと、新芽の中にうま味に関係する成分が十分に蓄積されないことによるといわれている。このことから、生育の早さを抑制し、生長を緩慢にする（うま味成分の蓄積期間を長くする）ことにより、夏茶のうまみを向上させることが期待できる。また、新芽の生育がある程度まで進むと生育を抑制することができれば、生育の進んだチャの新芽は生長を休止し、その間に生育の遅れている新芽の生長が追いつくことができ、芽揃いを向上させることが可能となる。しかし、従来の栽培管理技術の範囲内ではこのようなことは難しく、生長調節剤に期待するところは大きい。このような薬剤は速効性があることと、効果の持続期間が必要以上に長くないことが条件になる

が、もし実現するならば、効果が直接的に判別できるため、一般農家への普及は早いと思われる。

(7) 着花を制御する薬剤

チャは7～8月ごろに花芽が分化し、9～10月ごろに開花する。花の大きさは2cmくらい、花弁は6～8枚で純白、花の中央部には多数のおしべが群生している。風雅な花であり、あまり花の多くない時期なので、茶道、華道で使われることもある。虫媒花であり、受精した胚はゆっくりと肥大し、翌年の10～11月に成熟する。種子は15mm程度の偏円形をしており、脂肪分に富んでいる。

この2～3年、秋になると茶園に白い花が目立つようになった。従来、茶園が適切に肥培管理されていれば（枝に十分に栄養が行き届いていれば）問題になるような量の着花はみられないと言われており、着花の多少は茶園の生育（栄養条件）診断の指標のひとつとして利用されてきた。最近になって急に茶園の肥培管理がおろそかになったようにも思われず、また生育の良い茶園でもかなり多量の花を着けている。これが異常気象の影響か、摘採時期の早進化によるものか、あるいはほかの原因によるものかは明らかではない。

かつて実生茶園が中心であった時代には、茶園は一株ごとに遺伝子型が異なる雑多な集団であった。このため開花すれば実を結ぶのが当たり前であり、結実が茶樹の養分を奪うことから着花は嫌われてきた。その後挿木繁殖が普通の手段となり、育成品種が普及している現在では、茶園全体が同一の遺伝子型であること、チャが自家不和合性であることから、結実することはほとんどなく、問題にされなくなっていた。

しかし、最近の着花の増加は、花がら（殻）

が灰色かび病の発生源となり、本病が多発した場合の被害はかなり大きいことから、新たな問題を引き起こしている。このため開花直後かあるいは蕾のうちに花を落下させるような摘花・摘蕾剤、開花抑制剤、花芽分化抑制剤の需要が生じている。

また、将来の新しいチャの利用法として、種子中に含まれる油脂や機能性成分が注目され始めている。種子利用が実用化すれば、いかに効率的に種子を採るか、実採り用茶樹栽培法の検討が必要になり、着花・着果剤の重要性もでてくるであろう。

(8) その他の生育調節剤

そのほかに、開発が期待される生育調節剤として、ストレス耐性を高める薬剤、耐病性や耐虫性を高める薬剤、不良環境耐性を高める薬剤、光合成機能を増大し冬季の低下を防止する薬剤などが挙げられる。

5. お わ り に

除草剤、生育調節剤の現状と期待をいろいろ述べたが、チャは特殊な作物であるといっても同じ植物であり、他作物にも共通する場面もあるうかと考えている。他作物におけるケミカルコントロールの研究が先行しているために、あるいはまた、より大きな要因としては使用面積が大きくないことから、チャで大いに利用できる生育調節剤というものがなかなか考えてもらえないのが現状であり、茶業関係者としては残念である。チャは比較的生産の安定した効率の良い換金作物であるため、茶農家の要望を満たすような生育調節剤が開発されるならば、需要はそれほど少なくはないと考える。

除草剤、生育調節剤の活用は、適切な茶園の栽培管理が行われたうえでその及ばざる所を補

うべきものであることは論を待たない。今後の茶栽培の助けになるような薬剤が数多く開発されることを期待するとともに、それへの過度の依存は慎むべきであろうことをあらためて強調してむすびとしたい。

参 考 文 献

- 1) 青野英也(1972): 茶園の雑草防除. 植調 6 (8); 8-19.
- 2) 青野英也(1984): チャ栽培における生育調節剤の利用. 植調 18(3); 16-22.
- 3) 青野英也(1990): 茶園における再生長制御法の策定. 茶・桑葉の計画的生産のための再生長制御に関する研究(研究成果 233); 154-158. 農林水産技術会議事務局.
- 4) 石垣幸三(1978): 茶樹の栄養特性に関する研究. 茶試研報 14; 1-152.
- 5) 向井俊博・袴田勝弘・渡辺利通・田中静夫・佐波哲次(1989): 茶の新芽の成長に伴う形質及び成分の変化について. 茶研報 70(別); 125-126.
- 6) 村松敬一郎編(1991): 茶の科学. 朝倉書店.
- 7) 中山 仰(1980): 茶芽の形態形成と、その物理、化学的制御に関する研究. 茶試研報 16; 1-190.
- 8) 日本植物調節剤研究協会編(1987~1990): 茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績収録(昭和61年度~平成元年度). 日植調協会.
- 9) 農林水産技術会議事務局編(1980): 夏茶品質の改善に関する研究(研究成果 124). 農林水産技術会議事務局.
- 10) 大石貞男(1985): 茶栽培全科. 農文協.
- 11) 大石貞男(1986): 茶の生育診断と栽培. 農文協.
- 12) 佐波哲次・渡辺利通・田中静夫・袴田勝弘・向井俊博(1989): チャ新芽のかたさの測定による摘採適期の判定. 日作紀 58(別2); 57-58.
- 13) 酒井慎介(1990): 生長調節剤が茶樹の生育と物質生産に及ぼす影響. 茶・桑葉の計画的生産

- のための再生長制御に関する研究（研究成果 233）：75-82．農林水産技術会議事務局．
- 14) 静岡県茶業会議所編（1988）：新茶業全書（8版）．静岡県茶業会議所．
- 15) 杉井四郎・築瀬好充（1968）：生育調節物質による茶の摘採期間延長に関する研究（第1報）数種の生育調節物質の散布時期と濃度について．茶技研 36；6-20．
- 16) 杉井四郎・築瀬好充・田中静夫・吉川 茂（1969）：生育調節物質による茶の摘採期間延長に関する研究（第2報）各茶期における延長日数と収量および茶の品質について．茶技研 40；1-10．
- 17) 杉井四郎・築瀬好充・田中静夫・吉川 茂（1969）：生育調節物質による茶の摘採期間延長に関する研究（第3報）年間の摘採期間調節計画．茶技研 40；18-23．
- 18) 田中静夫・佐波哲次・渡辺利通（1990）：チャ新芽の木化の進行と茶品質との関係．茶研報 72（別）；26-27．
- 19) 山下正隆（1984）：収量構成要素による一番茶多収条件の解析．茶研報 59；19-27．
- 20) 築瀬好充（1975）：茶樹の器官による耐凍性の差異とその時期的変化．茶研報 42；19-24．

【ポラリス】 だったら、 5満足。

ポラリスはここが満足。
数えたら、5つありました。

- ① いろいろな雑草に効きます。
- ② 効きめじくく、効果は長持ち。
- ③ サラッと撒いて、ラクに使えます。
- ④ 人にも自然にも安心成分です。
- ⑤ 値段もお手頃、経済的です。

● 詳しい資料をご希望の方は、下記住所までご請求ください。

ポラリス普及会 塩野義製薬株式会社・北興化学工業株式会社

事務局 日本モンサント株式会社 アグロサイエンス事業部 〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel. (03) 287-1251

水田・畑・家まわりの除草に。
黄色いボトルで新登場。



新刊

応用動物学実験法

編集／草野忠治・他 B5判 309頁 定価4,000円(税込)

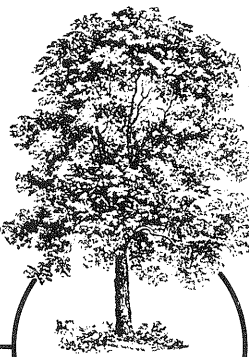
呈内容見本

全国農村教育協会 〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話／03-3833-1821 FAX／03-3833-1665

野外観察
ハンドブック

岩瀬徹・川名興／著
A5判、160頁、
カラー写真約600点
定価1,960円(税込)

——校庭は小さな自然——
校庭の樹木



校庭の樹木は生きた教材

本書の内容

第1章 校庭の樹木のくらし
とカタチ

樹木は四季を通じてどんな変化をするのか、葉や花、果実はどんな形をしているのか、どのように変わっていくのか。樹木の形態と生活史を写真による実例をあげながら解説。

第2章 校庭の樹木205種

身近な樹木 205 種の特徴をカラー写真とともに解説。

第3章 校庭の樹木を見る

樹木を利用した学習法を事例をあげながら解説。

呈内容見本

全国農村教育協会 〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

校庭の雑草

岩瀬徹・川名興／著

A5判 147頁 定価1,960円(税込)
身近な雑草の生活や、形態について
豊富カラー写真を使いながら解説。
多くの学校で理科教材として利用さ
れている。

日本山野草・樹木生態図鑑

シダ類・裸子植物・被子植物(離弁花)編
沼田 眞／鑑修
浅野貞夫・桑原義晴／編集
B5判 定価25,000円(税込)

日本原色雑草図鑑

沼田 眞・吉沢長人／編集
B5判 定価10,094円(税込)

原色図鑑
衛生害虫と衣食住の害虫

安富和男・梅谷献二／著
A5判 定価4,120円(税込)

新刊

待望の植物生態図鑑 遂に完成

目 本

山野草・樹木生態図鑑

シダ類・裸子植物・被子植物(離弁花)編

監修／沼田 眞
編者／浅野貞夫・桑原義晴

B5判・664頁・オールカラー・定価25,000円(本体24,272円)

内容見本進呈

植物の種類数が豊富

写真と図を併用した生態図鑑で植物が一目で判る

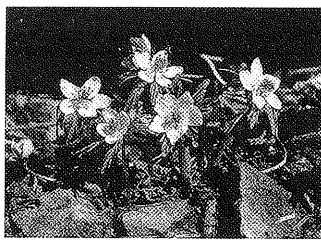
特色

生活型を記載した

類似種の区別が容易

北海道から沖縄まで日本列島に生育する
シダ植物、山野草、雑草、帰化植物、樹木の
ほとんどについて、カラー写真2,655点、
図版830点をつかい、生育環境や生活型、
個々の種の特徴や類似植物との区別点などを
追究した、今までに類を見ない植物生態図鑑。

全国農村教育協会 東京都台東区台東1-26-6 〒110
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665



セツブンソウ

Setubunso

Shibetsuensis pinnatifida Satake et Okuyama

夏緑性多年草。成長期間2～5月。山地の落葉広葉樹林の林

(キンボウグサ科)

小葉片は線形で鋭形。葉は直立し、高さ5～15cm。茎上部に
無柄の苞葉がつく。茎、葉ともに散生で無毛。【花・果実】花
期は2～3月。花は茎先の苞葉の上に1個つく。花の径2～3
cm。花弁の幅は5mm。白色で卵形。長さ1～1.5cm。花弁は



1980.3.9 埼玉大学 (1982)

コウキヤガラの生態的特性と雑草害

秋田県立農業短期大学 千葉和夫

1. はじめに

コウキヤガラ (*Scirpus planiculmis* Fr. Schm.) は、カヤツリグサ科ホタルイ属の植物で、海岸に近い湿地や干拓地の水田に多いとされ、日本では秋田県八郎潟干拓地、宮城県松島湾岸の一部、千葉県九十九里地帯、鹿児島県大浦干拓地等の水田の強害雑草である。一方、世界的にはアジア、南アメリカ、南ヨーロッパ、中近東およびソビエトに分布するとされている¹⁾。

1950年以降の農業科学の急激な発達によってまずヒエ、コナギ、タマガヤツリ等の一年生雑草が防除可能となり、ついで近年開発されたペンシルフロンメチルやピラゾスルフロンエチル等のスルホニルウレア系除草剤により、それまで防除が困難とされていたいくつかの多年生雑草も防除可能となった。その中でなおクログワイやオモダカ等と共に難防除雑草として残っているものの一つがコウキヤガラである。本稿では著者が八郎潟干拓地の水田で行った試験結果を中心にコウキヤガラの生態上の特性および水稻に対する雑草害について紹介したい。

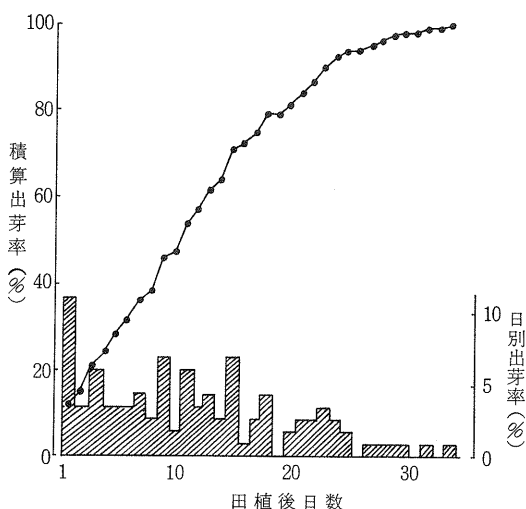
2. 生態的特性

コウキヤガラは多年生雑草で種子と塊茎の双方で繁殖する。著者の調査によれば放任地や除草剤無処理水田には実生が認められたが、普通

に管理された水田には実生の発生はほとんどなく、水稻栽培上問題となる繁殖源は塊茎である。コウキヤガラ塊茎の特徴は1個の重量が平均1g強もあり、他の主要水田多年生雑草の栄養繁殖器官(オモダカ: 0.54g, ウリカワ: 0.075g, ミズガヤツリ: 0.25g, クログワイ: 0.83g, ヒルムシロ: 0.71g)よりも大型で、かつ堅固なことである。萌芽特性としてはミズガヤツリやウリカワの塊茎と異なり、自発休眠性を有しており、低温によって休眠覚醒が進行し、圃場においては1月中に覚醒がほぼ完全に完了する⁶⁾。萌芽適温は20~40℃であるが、最低温度は7℃前後と考えられ、これは5℃で萌芽するとされるマツバイよりはやや高いがウリカワ、オモダカ、ミズガヤツリ等と比較すると低い。一方、高温域では45℃前後が限界温度とみられ、35℃のウリカワ、35~40℃のオモダカ、42.5℃のミズガヤツリ等よりも高い。したがって、コウキヤガラ塊茎の萌芽可能な温度範囲は他の多くの水田多年生雑草の塊茎よりもやや広いといえそうである。また、コウキヤガラ塊茎のもう一つの特徴として寿命が長いことが挙げられる。塊茎には平均4~5個の芽があり、クログワイ塊茎と同様に数年にわたって萌芽可能である。しかも水田の深層に埋められた場合には20年経過しても半分が生存し続け、1~2年で大半が死滅するオモダカやミズガヤツリと比べてはる

かに寿命が長い。八郎潟干拓地の水田では営農開始後コウキヤガラが大発生し、これを周辺の一般田に近い密度に下げるまでかなりの年月を要したわけであるが、その原因の一つにこうした塊茎の寿命の長さがあったと考えられる。また寿命に関連して、塊茎の耐凍性および耐乾性がかなり高いことから、秋耕による防除効果が他の多年生雑草の栄養繁殖器官の場合よりも低いと思われる。

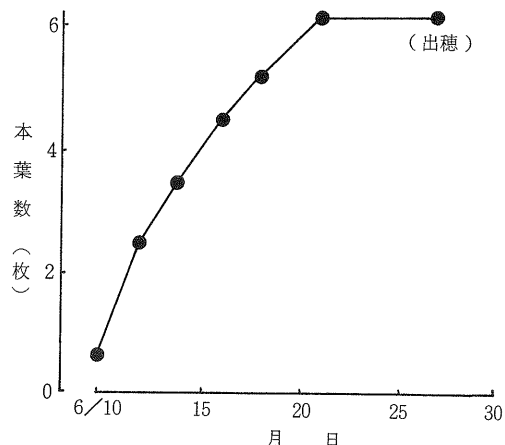
つぎに、コウキヤガラの水田での発生生態について簡単に述べる。第1図に示されているように出芽期間は約1カ月で、数カ月にわたって発生が続くとされるクログワイ¹⁰⁾やオモダカ⁵⁾よりはかなり短い。ところが、春先の耕起時には全塊茎の60～70%はすでに萌芽しており、一連の耕種作業によっても死滅しないで、そのまま生長を続ける株については水田で早く出芽、生長するので、次項で述べているように水稻の生育に対する影響が極めて大きなものとなる。一方、耕種作業によって既発生株が死滅した塊茎は再萌芽するものも多いが、この場合は出芽時期が遅れることになるので、雑草害はその分小さなもの



第1図 水田における出芽消長

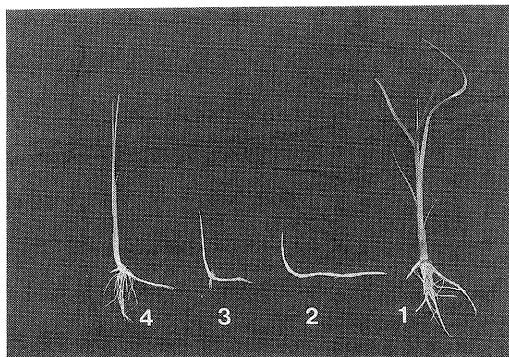
となる。出芽深度は土質や水田の透水性の違いによって異なると考えられるが、八郎潟干拓地の水田では平均の出芽深度は3～4cmであり、10cm以下の土層から出芽するものは少ない。したがって、代かき湛水状態では5cm前後が限界とされるミズガヤツリよりは深い⁹⁾、20cm以下の土層からも出芽するオモダカやクログワイよりは浅い³⁾。

親株の生育は塊茎萌芽後にまず数枚の舌状葉を出し、ついで葉身と葉鞘の区別できる線形葉すなわち本葉を6枚前後出した後、2～3枚の包葉がついている三稜形の茎の先端に3～6個の小穂をつける。第2図は萌芽直後の塊茎を6月5日にポットに植え付けて生育させ、葉数の推移と出穂を調査したものである。これによると6月10日から6月21日までの間に6枚の本葉が抽出し、平均してほぼ2日に1枚出葉している。草薙⁷⁾らによれば塊茎植え付け後出穂までの日数はウリカワが35～45日、ヒルムシロが45～55日、オモダカが55～65日であり、クログワイはさらに長期間要するとされている。コウキヤガラの場合、この試験では萌芽直後の塊茎を供試したが、植え付け後22日に出穂しており、仮りにこれに萌芽するまでの日数を加算しても、



第2図 葉数の推移と出穂

これら草種より短期間で出穂するものと思われる。なお、親株は当初塊茎の養分に依存して生育するが、塊茎から分離しても、その後の生育に影響が全くみられなくなる時期は本葉が5～6枚出葉する頃である。また出穂時には塊茎養分の2～3割が残存しており、これが次年度以後の萌芽・出芽に利用される。分株の原基は親株基部に分化した腋芽で、1株の親株基部に5～6個形成されるが、これが根茎として伸長を開始する時期は、その腋芽が形成されている節位より3～4上位の節の葉が出葉する頃である。腋芽が生長して分株となる順序は第3図に示されているように、腋芽は当初斜め下方に向かって伸び、やがて水平に向きを変え根茎としてしばらく伸長を続けてから立ち上がり発根して分株（1次分株）となる。この1次分株基部には親株と同様に腋芽が形成され、生長して2次分株となり、さらに同様な経過を繰り返して、次々と後次分株を発生させていく。同一株基部から伸長する根茎は1～5本と多様であるが、水田においては親株からが2～3本、1次分株からが1～2本、末端の分株からは1本のものが多く、時期が遅くなるにつれ伸長する根茎数が減少する。また、根茎の伸長距離は1次分株や2次分株といった生育時期の早いもの



第3図 分株の発育順序

が長く、末端分株のものは短い。ただし、根茎の節間数は伸長距離や生育時期とはかかわりなく5で一定である。親株と分株の生育の関係を第4図にまとめたが、根茎の伸長開始は親株本葉が3～4枚出葉する頃で、6枚目が出葉する時期に1次分株として地表に現われ、さらに1次分株の6枚目の本葉が出葉する時期に2次分株が現われる。このように本葉数と次位分株の発生には規則性があることがわかる。また、親株の出穂は1次分株の本葉数が2～3枚の頃である。多年生雑草の増殖型は親株型、分株型、ほふく型の3タイプに分類されるが⁸⁾、コウキヤガラはミズガヤツリ、クログワイ等と共に分株型に属する。この分株型の特徴は生育範囲が広がることであり、ミズガヤツリでは親株から1.5 m、クログワイは2.4 m、ヒルムシロは1.3 m程度とされている。コウキヤガラの場合、水田での出芽時期が早いものは1.5 m程度であることから、これらの草種と同等の範囲まで生育するといつてよい。

つぎに、環境条件と生育の関係を述べることにする。第5図に土壤酸度との関係を示したが、コウキヤガラは中性（もしくは弱アルカリ性）

親株本葉数 1 2 3 4 5 6

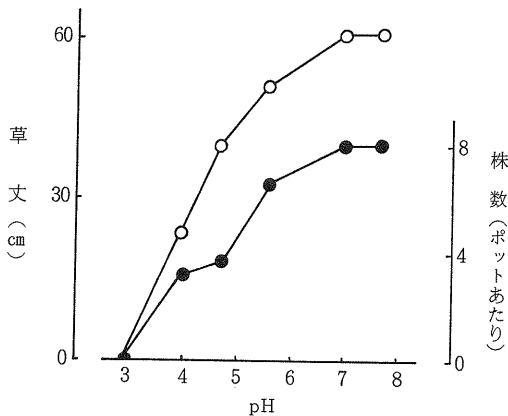
根茎伸長開始
1次分株発生

1次分株本葉数 1 2 3 4 5 6

親株出穂
2次分株発生

6月10日 15日 21日 26日 7月2日

第4図 親株と分株の生育の関係



第5図 pHとコウキヤガラの生育

注) ○: 草丈, ●: 株数

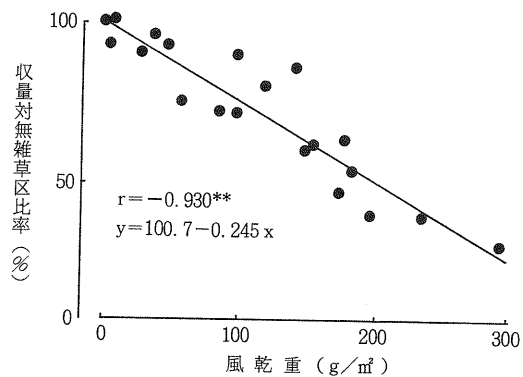
での生育が優っている。また、主要水田雑草の耐塩性は第1表のとおりで、供試した7草種の中ではコウキヤガラの耐塩性が特に高い。このことはコウキヤガラが海に近い塩分を含んだ低湿地に多く分布し、高塩分下における他の草種との競合では優位な立場にあることを裏付けるものである。その他コウキヤガラは生ワラが相当量すき込まれても生育が劣らず、土壤の還元条件に対する適応性もかなり高い。

水田においてコウキヤガラの塊茎の肥大は6月中旬からみられるが、色は始め白色であり、熟度の進行と共に黄色、黄褐色、褐色へと変化する。親株および1次、2次等の低次位分株基部の塊茎はほとんど肥大しないが、親株から最

も離れた末端あるいは末端に近い塊茎は肥大して球形となる。塊茎の形成深度は平均3~4cmで、親株および低次位分株基部塊茎は一般に浅く、末端のものほど深くなり、中には10cm以下に形成されているものも認められる。1個の親塊茎から1シーズンに生産される塊茎数は多いものでも150個程度で、同じホタルイ属でコウキヤガラに似るシズイの場合には、1親塊茎から1,000個以上も生産されることがめずらしくないことからすると⁴⁾、特に多いとは言えない。なお、日長との関係では短日条件下で塊茎の形成開始が早まる。

3. 雑草害

主要水田雑草であるヒエやミズガヤツリによ



第6図 コウキヤガラ発生量と収量との関係

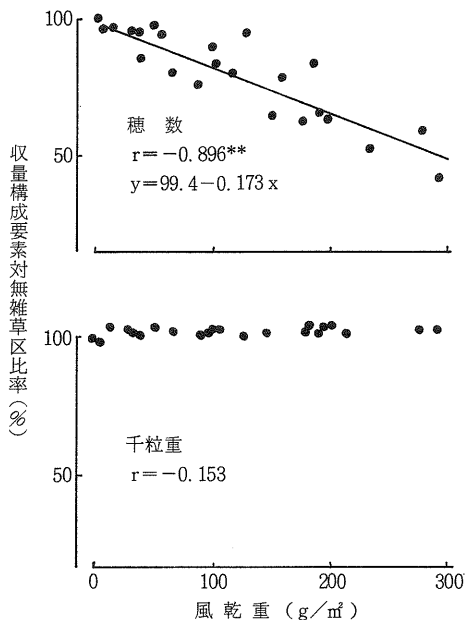
第1表 草種間の耐塩性の比較

	Na 濃 度 (ppm)							
	150	270	400	800	1,900	2,500	2,800	7,250
コウキヤガラ	100	100	100	100	100	100	100	0
ミズガヤツリ	100	92	100	33	0	0	0	0
オモダカ	100	100	100	100	17	0	0	0
クログワイ	100	100	100	100	8	0	0	0
マツバイ	100	100	100	90	25	0	0	0
ノビエ	100	100	100	100	80	0	0	0
水 稲	100	67	0	0	0	0	0	0

注) 数字は生存率(%), Na濃度は試験終了時のポット上澄液のNa含量を調査した。

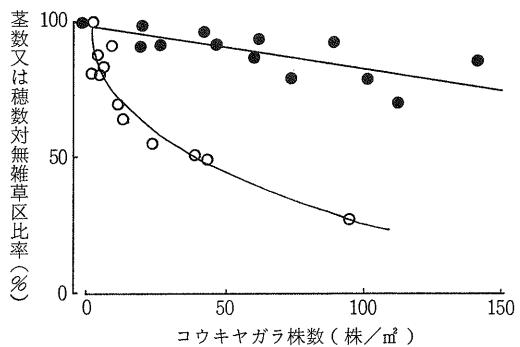
る雑草害については詳しい報告があるが、コウキヤガラの雑草害を体系的に調査した報告は少ない。第6図は八郎潟干拓地のコウキヤガラ発生田において(1984年5月11日にササニシキ中苗を22.2株/m²の栽植密度で機械移植), 水稻収穫期にお

けるコウキヤガラ発生量と水稻収量との関係を調べたものである。コウキヤガラの発生量が多くなるにつれ、ほぼ直線的に水稻収量は低下しており、コウキヤガラの風乾重が $100\text{g}/\text{m}^2$ あると無雑草区に対する収量が約80%、 $200\text{g}/\text{m}^2$ では約50%、 $300\text{g}/\text{m}^2$ の場合にはわずか30%となっている。これを収量構成要素別にみたものが第7図で、穂数に対する影響が最も大きく、ついで1穂粒数に対してである。そして登熟歩合と千粒重に対する影響は特に認められない。雑草による減収程度は草種によって異なり、コナギやオモダカでは風乾重が成熟期に $100\text{g}/\text{m}^2$ あると12~15%減収し、単位雑草重あたりの減収が高いとされている^{1,2)}。雑草による影響の度合は水稻の栽培法、作期、品種等の違いによって異なるため、減収程度を他の成績と単純に比較はできないものの、本調査でコウキヤガラの場合には風乾重 $100\text{g}/\text{m}^2$ で約20%減収するという結果が得られたことからすると、コウキヤガラの単位重量あたりの減収程度はかなり高い方に



第7図 コウキヤガラ発生量と収量構成要素との関係

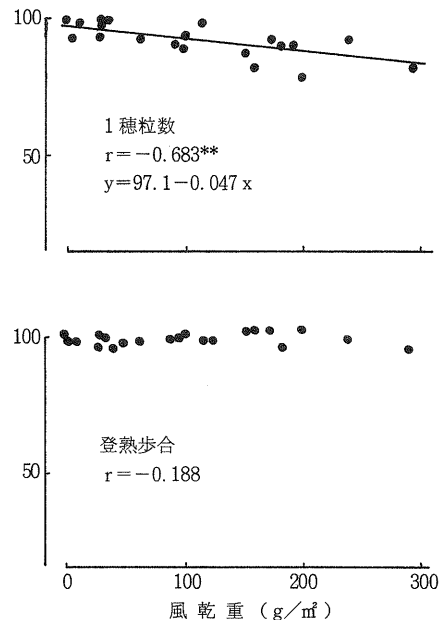
属するといつてよいようである。つぎに、収量減に最も大きく関与している茎数(穂数)減について生育時期別に検討した結果を第8図に示した。すなわち、①:分げつ開始期から最高分げつ期までの茎数増加期、②:最高分げつ期から穂揃期までの茎数減少期の2段階に区分し、コウキヤガラが発生することによって両期間にどの程度茎数・穂数が影響されたかを示したものである。図から明らかなように、分げつ開始



第8図 茎数・穂数に対する影響

注) ○: 分げつ開始期~最高分げつ期

●: 最高分げつ期~穂揃期

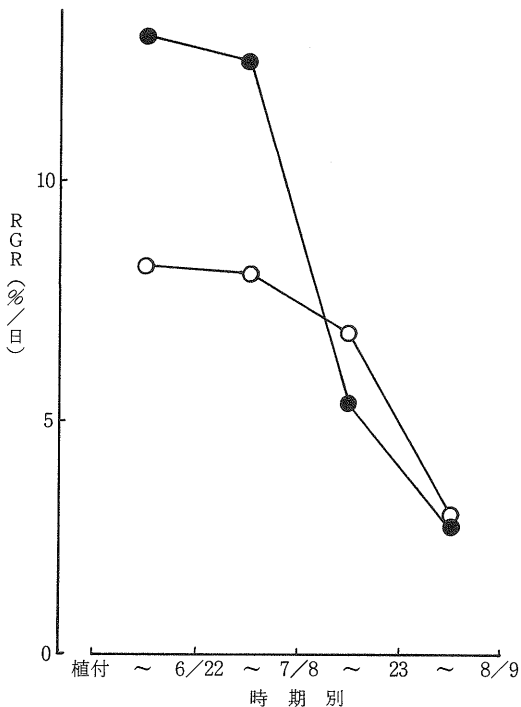


期から最高分げつ期における影響が極めて大きいことがわかる。ただ、最高分げつ期以後の時期は穂数に対する影響の程度は小さいとはいえず、1穂粒数が決定される重要な時期にあたり、収量構成要素の中で1穂粒数の減少が認められたことは、この時期の影響も無視できないことを物語るといえよう。

コウキヤガラによる水稻の被害が大きいのは、塊茎が比較的低温でも萌芽可能なため水田における発生時期が早いこと、繁殖源が大型の塊茎で萌芽して間もなく大きな株となること、さらに第9図のように水田初期～中期のRGRが水稻よりも高いこと等が相加することによって、水田前期の競合ではコウキヤガラが水稻に対しかなり優位な立場にあるためと考えられる。したがって、水稻とコウキヤガラの競合関係で水稻に不利に作用するような条件、たとえば水稻

移植後に強風や低温によって苗が衰弱したり、水の縦浸透がないため地温が上昇せず苗の生育が停滞するといった条件では、相対的にコウキヤガラは生育がより優勢となるため雑草害は一層増大することになる。

水稻の雑草害は主に養分と光の競合によって生ずるとされているが、水稻より草丈が低いオモダカ、コナギ、マツバイ等では養分の競合により、また水稻より草丈が高くなるヒエやミズガヤツリ等では養分と光の双方で競合する。コウキヤガラの場合は水稻より草丈が高くなるので後者の部類に入るが、水田では初めから水稻が遮蔽されることはないので養分の競合がまず生ずる。コウキヤガラ発生田では田植後1週間頃には生育がかなり進んだコウキヤガラがあり、この株による養分の吸収が水稻に先行する。分げつ期においては両者の根部がほぼ同じ作土層に分布すると考えられるので、コウキヤガラの密度が高いと相当量の土壤養分がコウキヤガラに吸収されてしまう。それに加えてコウキヤガラ草丈の伸長速度は水稻よりも早いため、光の透過も妨げられ、水稻の生育は著しく阻害される結果になる。ただ、コウキヤガラは枯れ上がる時期が比較的早く、葉が直立的であり、しかも葉幅がヒエやミズガヤツリの半分程度であることから、これらの草種と比べると光の遮蔽よりは養分の吸収によって水稻に被害をもたらす度合いが高いと思われる。なお、水稻収穫期における窒素吸収量は無雑草区の水稻では約12kg/10aであるが、コウキヤガラが単独に生育した場合の最大吸収量は約6kg/10aと水稻の半分であり、水稻との混合群落でのコウキヤガラの窒素吸収量は最大5kg/10a程度である。



第9図 水稻とコウキヤガラのRGRの比較

注) ○: 水稻, ●: コウキヤガラ

4. おわりに

現在日本では、コウキヤガラが発生密度が特に問題になるほど高い水田は少ないと思われるが、これをほぼ完全に防除できる土壌処理剤は未だ開発されていない。そのため、人手不足がさらに深刻化して人力除草が省略される状態が続いた場合、やがて密度が増加して再度問題化する危険がある。さらに、アジア諸国の水田でも今後除草剤の利用が進む一方で、人力除草が省略されると、ちょうど1960年代後半から日本の水田に多年生雑草が優占化したのと同じ現象がこれらの国で起ると予想され、その場合コウキヤガラが発生地域においては急激に増加してくる心配がある。現に中国においてはコウキヤガラが主要な水田雑草の一つに数えられるまでになってきたと伝えられ、今後この雑草の生理生態および防除法をより深く研究する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 千坂英雄: 雑草研究 5, 16~22 (1966).
- 2) 伊藤一幸・宮原益次: 雑草研究 33, 49~54 (1988).
- 3) 伊藤一幸・宮原益次: 雑草研究 34, 299~307 (1989).
- 4) 木野田憲久: 植調 22, 14~19 (1988).
- 5) 小山 豊・山岸 淳・穴倉豊光・深山政治・武市義雄: 千葉農試研報 27, 185~195 (1986).
- 6) 小山 豊・深山政治・山岸 淳・武市義雄: 雑草研究 33, 105~113 (1988).
- 7) 草薙得一・高村堯夫: 日本雑草防除研究会第14回講演会講演要旨, 79~81 (1975).
- 8) 草薙得一・雑草研究 29, 255~267 (1984).
- 9) 山岸 淳: 千葉農試特報 8, 1~94 (1979).
- 10) 山岸 淳・武市義雄: 千葉農試研報 19, 191~217 (1987).
- 11) 竹松哲夫・竹内安智: 世界の農耕地雑草とその制御. 全国農村教育協会 (1983).



Hoechst

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ[®]液剤

© ドイツ ヘキスト社の登録商標

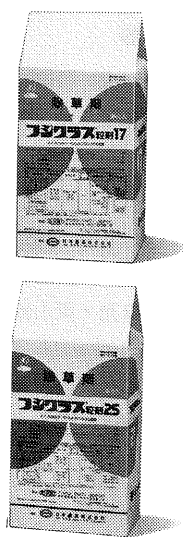
バスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

〈事務局〉ヘキストジャパン株式会社 〒107 東京都港区赤坂8-10-16 ☎03(3479)4382

資料請求

水田除草に一発解答。

効きめに、安全性に、
実績が光るフジグラス。



初・中期一発処理除草剤
フジグラス®粒剤

®「フジグラス」は登録商標です。

●フジグラス粒剤の特長

- ① 幅広い雑草にすぐれた効果を示します。
- ② 多年生の難防除雑草にもよく効きます。
- ③ 処理適期幅が広く、散布に余裕がもてます。
- ④ 抑草期間が長く、一発処理ができます。
- ⑤ 水稲に安全性が高く、安心して使えます。

●使用薬量

10アール当り 3kg。

●使用適期

田植後5日～15日(ノビエ2.5葉期)が使用時期ですが、ノビエ2葉期の処理がもっともすぐれた効果を発揮します。



フジグラス普及会

日本農薬株式会社 デュポン ジャパン リミテッド

アイ・シー・アイ・ジャパン株式会社

事務局：日本農薬株式会社 東京都中央区日本橋1丁目2番



水田除草、新時代。

「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

新しい時代のヒエ剤

® **ヒノクロア粒剤**

水田初・中期一発処理除草剤
処理適期幅が広く効果的



® **ザーク** 粒剤

® **シンザン** 粒剤

® **アクト** 粒剤

水稲用中期除草剤

® **クロアSM** 粒剤

®は登録商標

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社

東京都中央区日本橋本町2-7-1 ☎103

バイエル農薬をお届けして50年。

日本特殊農薬の社名が変りました。

寒地型芝草の管理と雑草防除

株那須ナーセリー 落合 正

まえがき

ゴルフコースにおける寒地型芝草の利用は、グリーンにおけるベントグラスがほとんど唯一といってもよいものであったが、10年程前からティグランドにペレニアルライグラスがオーバーシードという形で使われるようになり、ティグランドが冬期間でも緑を保つことができるようになった。

そして近年ではフェアウェイまでエバグリーンにしたいという願望があり、いくつかのゴルフコースで採用されており、この傾向は今後ますます強まると考えることができる。

これら寒地型芝草のもつターフの美しさはもとより、エバグリーンという暖地型芝草（コウライシバ、ノシバで代表される）では絶対に求められない性質をもっているからにはかならない。

しかしながら寒地型芝草がわが国の高温多湿期の気象条件を嫌うことも事実であり、この悪条件を乗り越えるためのハードルは決して低いものではない。

ただ現実にはいくつかのゴルフコースでエバグリーンのフェアウェイが利用されるのを見ると、永年に亘るベントグラスグリーンや、ティグランドでのライグラスのオーバーシードの造成、管理の上で獲得したノウハウが利用されるわけで、これらの経験は今後におけるエバ

グリーンのゴルフコースの造成や管理の上で大いに役立つ筈である。

このように寒地型芝草がゴルフコースのグリーンはもとより、ティグランドからフェアウェイまで利用されるようになってきたが、一番の難関は面積が広く、きめのこまかい管理のできにくいフェアウェイでの利用ということであろう。

そこで今回は、フェアウェイにおける寒地型芝草の利用の問題点について考えてみる。

1. 芝草の選択

寒地型芝草の利用の場合どの芝草を選ぶかということで、考えられる芝草として以下のものがある。

Agrostis 属 ベントグラス

Poa 属 ケンタッキーブルーグラス

Festuca 属 フェスキュー類

Lolium 属 ライグラス

以上の4属の中から何を選ぶかということは、その地域の気象、土壌の環境条件や、メンテナンスの態勢がどの程度かによって違ってくるが、ベントグラスはターフとしての美しさはあるもののフェアウェイの芝草として耐病性には大きな難点があり適切とはいえない。

次にペレニアルライグラスは、冬期間のオーバーシード用としては極めて優れた適性をも

ているが、通年利用するターフグラスとしては疑問がある。

そして残された *Poa* 属と *Festuca* 属が、フェアウェイの芝草として優れた特性をもっているといえる。ケンタッキーブルーグラスはその草のもつ強さ、美しさ、耐旱性、ディボットの再生力からみてフェアウェイの芝草として多くの利点を持ち、もうひとつのフェスキューには細葉のものと広葉のものがあり、広葉のトールフェスキューが、ゴルフコースのいろいろな場面で利用が拡がると思われ大いに注目している芝草である。ターフタイプのものとして品種改良が盛んに行なわれており、近い将来にはより優れたフェアウェイ用の芝草が作り出されるとみている。トールフェスキューは、耐病性、耐旱性、ディボットの回復力など他の芝草にない多くの利点をもっており、従来あまり利用されていないが優れた特性が認められれば、より広く利用される筈である。

2. 造成上の問題点

次に造成上の問題点がいくつかあるが、一番の問題は土壌改良であろう。フェアウェイの寒地型芝草についての考え方の基本として、グリーンに準じた造成と管理の必要があるということで、これが全く無視された場合には、フェアウェイの寒地型芝草の利用は、ほとんど失敗に終るとみて間違いないところである。

この点からすると、土壌の床土の改良は、フェアウェイにおいても砂の充分な客土が是非とも必要な条件となる。良質の砂の厚さは20センチ前後が求められる。この場合も暗きょ排水による配管が必要である。

土壌改良と共に重要視されなければならないのが表面排水である。表面排水が充分でなければ

ば、病害及び雑草の発生を誘うことになり、良質なターフはとうてい望めないのである。表面排水については、適当なアンデュレーションによってなるべく早く表流水をフェアウェイから取除くことが大切なことである。

次に造成中の問題点としてフェアウェイの面積をなるべく狭くすることも管理を容易にする上で必要なことである。面積が少なくなれば、集中的な管理ができよりよい維持管理が可能と考えるからである。

3. 管理上の問題点

1) 刈 込

刈込については、寒地型芝草のフェアウェイは一般的なコウライシバのフェアウェイと比較した場合、刈屑を必ず集め捨て去るということを基本にしなければならない。フェアウェイの刈込の一般的な場合のようなギャングモアでの刈込でなく、より小型のモアのバケットによって刈屑を集めることが是非とも必要である。刈屑集めにバケットによる方法でなく、スーパーによる利用の方法もあるが、日本のような雨の多い条件ではスーパーだけで刈込を完全に集めることは非常にむづかしいのでモアのバケットによる刈屑集めの方法は是非必要な刈込の方法である。刈込はコウライシバの方法より回数のはるかに多くなるのでモアのターンには充分な配慮が必要である。またモアのターン時に余裕のある回転半径をもたせることもターンによるターフのダメージを少なくする大きな要素になる。

刈込における問題の中で降雨時の刈込があるが、降雨が、2、3日続いたような場合、モアの重量によるタイヤの損傷は大きなものになり易いのでその為にも床土の暗きょ排水の良好な

条件は必要であり、なおかつ、表面排水のよいことが重要である。降雨時とはかく、降雨直後から刈込作業が行えるような土壌条件にしておかなければならない。

1) 施肥

フェアウェイの施肥は、化成肥料が主であり、春の3月から11月頃まで数回に亘って行われるが、施肥に当たっての注意事項は、肥料の濃度障害をいかに少なくするかということである。濃度障害が全くないということはないが、ターフのダメージを最低限に抑えることは必要である。濃度障害を最低限に抑えるためにいくつかの条件があり、その場面において求められる手段を選ぶことが必要である。

降雨を利用する

灌水を行う

休日を利用する

1回当たり施用量をなるべく少なくする

コウライシバと比較した場合、寒地型芝草は濃度障害に対する反応が早いので、なるべく上記4つの手段を利用することが必要である。

施肥の方法は、病害や雑草発生に大きな影響をもっているので注意が必要である。

最も注意すべきことは、N質過剰によるターフの軟弱化によって病害が多発し、病害によってターフが劣化することにより、雑草の発生という悪循環が起ることである。このことから一回に多量の施用を行うことは避けるべきである。

3) 病虫害防除

寒地型芝草が暖地型芝草と比較して病害発生の多いことは、よく知られるところであって、とくに高温多湿時の病害発生を100%抑えることは非常にむづかしい。ある程度の病害発生はやむを得ないとしても大被害にならないように

しなければならず、この為にどのようなことが必要かということになるが、大きな要因としては、高温多湿、排水不良、通気不良、過剰施肥、芝草選択のミス等々ということであるが、高温多湿の高温については、日中の温度はたとえば35℃であっても、夜間の温度が、20～22℃まで下がればよいのだが、25℃以上になればターフの衰弱が激しく、病害に侵され易い条件が揃う。ただこの場合でも通気が充分であればまだよいのだが、樹木に囲まれていたりマウンドで通風が抑えられることになると、ターフの衰弱はより深刻になってくる。

排水不良については、あらゆる芝草にとってよくないことであり、病害発生はもとより、雑草の発生にも大きく影響するので、暗きょ排水、表面排水には充分な配慮が必要である。

4) 雑草防除

寒地型芝草における雑草防除は、暖地型芝草と比較した場合、薬剤に対する反応即ち薬害がやすく、薬剤使用に当たっては周到な注意が必要である。同一の薬剤の場合でも気温、日照、降水量、湿度などによって薬害の程度及び薬効に大きな差がある。

雑草防除即ち除草剤の利用というのは、あまりにも短絡的であって、病害防除についても同じことがいえるのだが、耕種的防除が優先されなければならない。耕種的防除が無視されれば除草剤を多用したとしても、雑草の発生を根源から抑えることができないので、雑草発生と除草剤散布の繰り返しにすぎない。

寒地型芝草フェアウェイの雑草としてもっとも恐れられるのは、スズメノカタビラであり、スズメノカタビラが完全に抑えられれば、雑草対策のほぼ90%は完了したといってもよいであろう。

スズメノカタビラの発生を抑えるためにどのようなことが必要かということについて以下のような項目をあげることができる。

○刈込はバケットによる刈屑集めが行われているか

○施肥については、ターフを軟弱に育てない。
早春の施肥はなるべく抑える。

○芝草を乾燥気味に育て、灌水を控える。

○土壌条件を砂分を多くして乾燥させる。

○病害発生をなるべく抑える。

以上の各項目は、それぞれ重要な問題を含むが、ターフと土壌を乾燥気味に育てることは、スズメノカタビラの発芽抑制と初期生育阻害のために非常に重要なことである。

刈込をバケットをつけたモアによって刈屑集めをすることは前述の通りである。

施肥については、早春の施肥に対してスズメノカタビラは吸収反応が他の芝草より早く、早期の施肥はスズメノカタビラの初期生育の助長になり芝草管理にとっては、大きなマイナスになるので十分な注意が必要である。

病害を抑えターフの劣化を防ぐことはいうまでもない。

いづれにしても、スズメノカタビラの発生するスキを与えないことで、最終的には、雑草防除とはフェアウェイの芝草を丈夫に育てることになってしまう。

寒地型芝草のフェアウェイにおいて以上のような雑草防除対策を行っても100%雑草を抑えることは不可能であるが、手取り除草も限界のあるところで、最後には除草剤を利用することになるが、寒地型芝草に用いられる除草剤は比

〈寒地型芝草と除草剤〉

BG: ベントグラス KBG: ケンタッキーブルーグラス

G: グリーン TF: トールフェスキュー

T: ティ PRG: ペレニアルライグラス

FW, R: フェアウェイ・ラフ

×: 使用不可

△: 薬害はでるが使用可

○: 使用可

一般名	商品名	作 用	BG			KBG	TF	PRG
			G	T	FW, R			
ベスロジン	バナフィン乳剤	土 壌	×	×	△	△	○	○
	バナフィン顆粒水和剤	土 壌	×	△	○	○	○	○
ベンスライド	ロンパー乳剤	土 壌	○	○	○	○	○	○
	ジェイサン	土 壌	○	○	○	○	○	○
ペンディメタリン	ウェイアップ水和剤	土 壌	×	△	○	○	○	○
シデュロン	デュパサン	土 壌 (メヒシバのみ)	○	○	○	○	○	○
2, 4 - D	2, 4 - D	広 葉 茎 葉	×	×	×	○	○	○
M C P P	M C P P 液剤	広 葉 茎 葉	△	○	○	○	○	○
ザイトロン	ザイトロンアミン液剤	広 葉 茎 葉	△	○	○	○	○	○
D S C P	D S C P 液剤	茎 葉	×	×	△	△	△	△
ピリブチカルブ	エイゲン水和剤	土 壌	○	○	○	○	○	○

較的数が少なく、また薬害が起り易いので使い方はむづかしいが、薬剤名と対象芝草を表にすると以下ようになる。

表についてみると、ベントグラスグリーンに対して薬害なく安心して使えるものとして、ベンスライド、シデュロン、ピリブチカルブの3種に限られ、ベントグラスのフェアウェイの場合に使えるものとして2,4-Dを除けば使えることになる。

ケンタッキーブルーグラスに対しては、どのような効き方かとみると、ベスロジンとDSCPにやや薬害がでる程度で他の薬剤は使うことができる。

トールフェスキューの薬害はどうかとみるとDSCPに対してやや薬害がある程度で、ほぼ全農薬について薬害の心配のないことが判る。ペレニアルライグラスについてもトールフェスキューと同じ薬害反応を示している。

ただ薬害については、温度と湿度によって異なるし、同一の薬量でも温度条件だけでも薬害の多少は違ってくる。またDSCPのようにすべての場合に薬害の可能性があるにもかかわらず、たとえばメヒシバの発生初期の段階であれば低い薬量で十分な効果を発揮するので適切な時期を選べば、薬害の心配はほとんどなくなる。

また茎葉処理の場合には、薬害は出易いが反面一時的な被害におさまるといこともいえる。

いづれにしても、寒地型芝草に対しての除草剤散布は細心の注意が必要であり、ターフの衰弱の度合によってもはっきりとした差があるので事前のターフの健康状態のチェックは是非必要なことである。

4. 目土、更新作業

フェアウェイの造成前の客土に砂を用いることが好結果を得るのは当然だが、播種後の目土も砂単用によって行うことは、寒地型芝草を健全に育てる上で大切なことで、この点もグリーンに準じた管理という意味からして必要なことである。

目土が十分に施用されたターフは、ターフと土壌の湿潤状態を防ぐことから、病害発生を防ぐと共に、スズメノカタビラの発芽を抑える意味でも効果は大きい。目土は年一回は必要であり、その他ハロー部分や、マンホール周辺のような降雨時の水の集中する部分には、部分的に適宜目土を施用することは、重要なことである。

更新作業も目土と同時に実施されることが望ましく、コアリング、バーチカル等必要に応じて行うことが必要である。コアリングは雨期の前後の効果が大きく、その他春期の新しい根の発生期にも効果をあげることができる。

5. 灌 水

寒地型芝草のフェアウェイの場合、灌水設備が絶対必要条件のようにいわれるが、造成からターフが形成されるまでは必要といわざるをえないが、ターフが形成されたあとは、定期的な灌水はむしろ芝草にとってマイナス面も多いことも認識しておかなければならない。ターフが十分に根をおろしてしまえば、極端に乾燥した場合以外は灌水はできる限り控えるという考え方が正しく、ただ単に水をまくという散水であってはならない。

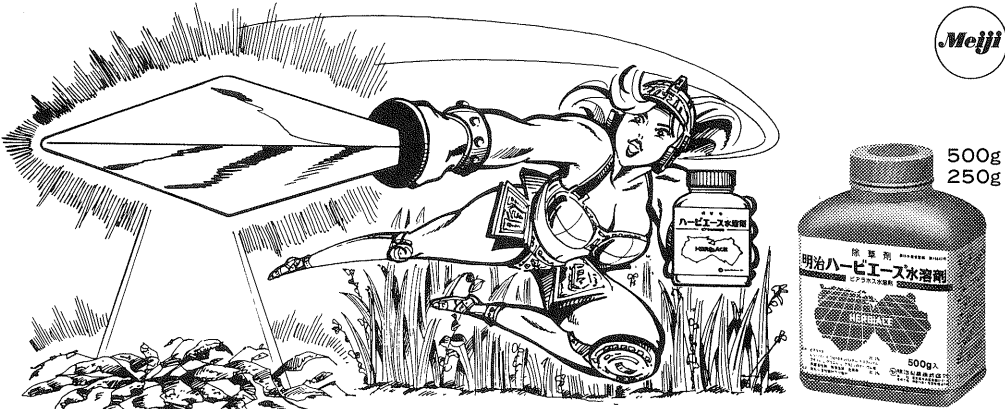
灌水された水分は、ハロー、マンホール周辺に集中するので、その地域で湿潤状態が起り易く、病害、雑草の発生が起り、健全なターフの

維持にとってはマイナスになるので注意しなければならぬ。

以上のように、フェアウェイに寒地型芝草を利用する上で、いくつかの問題点があるが、寒

地型芝草のもつ、エバグリーンの美しさは他の芝草で得ることはできないことを考えると、病害、雑草発生を十分に配慮すれば、エバグリーンのフェアウェイとしての高い評価を得るはずである。





500g
250g

**自然には、
自然から生まれたバイオ除草剤**

りんご、なし園の下草防除によるハダニ類の防除に適用拡大!

明治ハービエース水溶剤

果樹園、野菜畑、桑園、水田、非農耕地に/

●確かな効きめです。
●効き目が速く、長続きます。
●土壌を汚染しません。
●果樹等の根元まで除草できます。
●より高い安全性を追求しました。
●新製剤——顆粒状水溶剤です。

明治製薬株式会社

新刊

SHIBUYA INDEX

—Index of Pesticides—

(英語版)

1991年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 778頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農業リストとして知られていた本書の第5版。世界の農業すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,000余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で3,700余種も掲載。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

平成2年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡)

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

平成2年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成3年9月6日、日本教育会館において開催した。

本年度供試された冬作関係除草剤は、作用性試験12剤、適用性試験35剤、生育調節剤は、適

用性試験2剤であった。

このうち、適用性試験については、慎重に試験成績を検討し、実用化についての判定を行った。

その結果は、次表のとおりである。

平成2年度 冬作関係除草剤・生育調節剤中央判定および使用基準

A. 除 草 剤

I. 小 麦

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準							継 の 内 容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
1. AKR-7012 水和 ・ジクロベニール……30% ・ジフルフェニカン……4%	「実・継」	一年生雑草全般	土 壌	播 種 後 小麦2～3葉期	20～25 g	全 土 壌 (砂土を除く)	温 暖 地 (畑作, 水田裏作) 寒 冷 地 温 暖 地 (畑作, 水田裏作)		・地域拡大. ・効果の再確認.
2. DPX-16 顆粒水和 ・チフェンスルフロメチル ……75%	「実・継」	一年生広葉雑草およびスズメノテッポウ	茎 葉	麦4葉～節間伸長前, スズメノテッポウ4～5葉まで	0.5～1.0 g	全 土 壌 (砂土を除く)	温暖地以西(畑作, 水田裏作)	1) 体系処理: 土壌処理剤との体系処理で使用する. 2) 単用処理の場合は0.75～1.0 gでの使用が望ましい.	・地域拡大.
3. Hoe-113 フロアブル ・フェノキサプロップエチル ……60 g/l	「実・継」	一年生イネ科雑草(スズメノカタビラを除く)	茎 葉	スズメノテッポウ3～5葉期	15～20 g	全 土 壌 (砂土を除く)	温暖地以西(畑作, 水田裏作)		・薬量について. ・効果の再確認.

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯		使用上の注意
4. HOK-15① 細粒 ・ D B N …… 1.0 % ・ D C M U …… 0.5 %	「実・継」 (従来どおり)	一年生雑 草全般	土 壌	小麦 2 ～ 3 葉期, スズメノ テッポウ 1.5 葉期 まで	500 ～ 600 g 400 ～ 500 g	壤土～埴 土	寒 冷 地 (畑 作)	1) 砕土, 整地, 覆 土をていねい に行つて均一散布 に留意する. 2) 冬期寒冷の年 には, 600g/a で 薬害の危険性 があるので注意 する.	・ 地域拡大.
							温 暖 地 (水 田 裏 作)		
5. KUH-904 乳 ・ベンチオカー ブ…………50% ・リニュロン …… 7.5 %	「継」								・ 効果, 薬害の 検討, 初年目.
6. KUH-904 細粒 ・ベンチオカー ブ…………8% ・リニュロン …… 1.2 %	「継」								・ 効果, 薬害の 検討, 初年目.
7. NC-323 水和 ・ピラゾスルフ ロンエチル ………… 2 % ・ペンディメタ リン…………50%	「実・継」	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後 小麦 1 ～ 2 葉期, イネ科雑 草 1 葉期	15～18g	全 土 壌 (砂 土 を 除 く)	寒冷地以 西(畑作, 水田裏作) 温暖地以 西(畑作, 水田裏作)	1) 砕土, 整地, 覆 土をていねい に行つて均一散布 に留意する.	・ 地域拡大. ・ 薬量について 再検討.
8. プロジアミ ンフロアブル ・プロジアミン …………41%	「継」								・ 効果, 薬害の 検討, 初年目.
9. RSH-44 乳 ・ジフルフェニ カン…40 g/l ・トリフルラリ ン… 400 g/l	「実・継」	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後 小麦 2 ～ 3 葉期	15 ～ 25 ml 20 ～ 25 ml	全 土 壌 (砂 土 を 除 く)	寒地(畑 作) 寒 冷 地 温 暖 地 (畑 作 , 水田裏作) 寒 冷 地 (畑 作)	1) 砕土, 整地, 覆 土をていねい に行つて均一散布 に留意する.	・ 地域拡大.

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/畝	適用土壌	適用地帯		使用上の注意
10. RSH-44 粒 ・ジフルフェニ カン…0.2% ・トリフルラリ ン………2%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目。
11. トリフルラ リン2.5 粒 ・トリフルラリ ン………2.5%	「実・継」 (従来どおり)	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	400 ～ 500 g	砂壤土～ 埴土	寒冷地北 部(畑作) 寒冷地南 部以西 (水田裏 作)	1) 碎土、整地、覆 土をていねいに 行って均一散布 に留意する。 2) 排水不良田では 効果が劣る場合 があるので注意 する。	・地域拡大(寒 地における効 果、薬害の検 討)。
12. Hoe-86610 液 ・ゲルホシネー ト… 100 g/1	「実・継」	一年生雑 草全般	茎 葉	耕起前7 ～14日	50 ～ 75ml/	全 土 壌	温暖地東 部(畑作、 水田裏作)	1) 周辺作物に飛散 しない様に注意 する。	・地域拡大。 ・効果、薬害の 検討。 ・効果の再確認。
13. Mon-8794 液 ・グリホサート ………20%	「実・継」	一年生雑 草全般	茎 葉	耕起前7 ～14日	30 ～ 50ml/ (水量2.5 ～5 l)	全 土 壌	寒冷地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 少量散布の場合 は専用ノズルを 使用する。 2) 周辺作物に飛散 しない様に注意 する。	・地域拡大。 ・効果の確認 (特に少量散 布について)。
14. MW-851 液 ・ピアラホス ………18%	「実・継」	一年生雑 草全般	茎 葉	耕起前7 ～14日	30 ～ 50ml/	全 土 壌	寒 冷 地 温暖地東 部(畑作、 水田裏作)	1) 周辺作物に飛散 しない様に注意 する。	・効果の再確認。 ・地域拡大。
15. SC-224 液 ・グリホサート トリメシウム 塩………38%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目。
16. CAT 顆粒性水和 ・CAT…50%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目。
17. CG-157C AT 顆粒性水和 ・CG-157(未 公開)… 1% ・CAT…25%	「継」								・効果、薬害の 検討。

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準							継 の 内 容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用上の注意	
18. NY-712 水和 ・ピリデート ……40%	「実」	一年生広 葉雑草(ミ チヤナギ を除く)	茎 葉	広葉雑草 2～3葉 期 (但し、 寒冷地 は小麦 2～3 葉期)	20～30g	全 土 壌	寒冷地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 体系処理: イネ 科雑草に有効な 既登録除草剤と 組合せて使用す る。	
19. KPP-300 乳 ・未公開(新規 化合物) ……10%	「継」								・成分未公開。 ・効果、薬害の 検討, 初年目。
20. PL-10 細粒 ・ベンディメタ リン…1.5% ・リニュロン ……1.0%	「継」								・効果、薬害の 検討, 初年目。
21. Hoe-032 顆粒水和 ・未公開…20%	「継」								・成分未公開。 ・効果、薬害の 検討, 初年目。

II. 大 麦 類

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準						継 の 内 容	
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/á	適用土壌	適用地帯		使用上の注意
1. AKR-7012 水和 ・ジクロベニー ル……30% ・ジフルフェニ カン……4%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目。
2. NC-323 水和 ・ピラゾスルフ ロンエチル ……2% ・ペンディメタ リン……50%	「実・継」	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	15～18g	埴土～埴 土	温暖地以 西(畑作、 水田裏作)	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 砕土、整地、覆 土をていねいに行 って均一散布 に留意する。	・土壌の拡大。 ・地域拡大。 ・薬量について 再検討。
	大麦1～ 2葉期、 イネ科雑 草1葉期								
3. RSH-44粒 ・ジフルフェニ カン…0.2% ・トリフルラリ ン……2%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目。

薬 剤 名	判 定	使 用 基 準							継 の 内 容
		対象雑草	処理法	処理時期	使用量/a	適用土壌	適用地帯	使用量の注意	
4. CAT 顆粒性水和 ・CAT…50%	「継」								・効果、薬害の 検討、初年目、
5. RSH-44乳 ・ジフルフェニ カン…40g/l ・トリフルラリ ン…400g/l	「実・継」	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	20 ～ 25m/l	全 土 壌 （砂土を 除く）	寒 冷 地 温 暖 地 （畑作、 水田裏作）	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 碎土、整地、覆 土をていねいに行 って均一散布 に留意する。	・地域拡大、
6. Hoe-866 液 ・グルホシネー ト…18.5%	「実」	一年生雑 草全般	茎 葉	耕起前7 ～14日	30 ～ 50m/l	全 土 壌	寒冷地以 西（畑作、 水田裏作）	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 周辺作物への飛 散に注意する。	
7. BAS-3510 (Na) 液 ・ペンタゾン (Na)…40%	「実・継」	一年生広 葉雑草	茎 葉	広葉雑草 3 ～ 6 葉 期	10 ～ 20m/l	全 土 壌	寒冷地以 西（畑作、 水田裏作）	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 体系処理：イネ 科雑草に有効な 既登録除草剤と 組合せて使用する。 。	・効果の再確認 （寒冷地南部）、
8. KPP-300 乳 ・未公開（新規 化合物） ……10%	「継」								・成分未公開、 ・効果、薬害の 検討、初年目、
9. DPX-16 ドライフロ アブル ・チフェンスル フロメチル ……75%	「実・継」	一年生広 葉雑草お よびスズ メノテッ ポウ	茎 葉	大麦4葉 ～節間伸 長前、ス ズメノテ ッポウ4 ～5葉期 まで	0.5 ～ 1.0 g	全 土 壌 （砂土を 除く）	寒冷地以 西（畑作、 水田裏作）	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 体系処理：土壌 処理剤との体系 処理で使用する。 3) 単用処理の場合 は0.75～1 g で の使用が望まし い、	・効果の確認、
10. PL-10 乳 ・ペンディメタ リン…15% ・リニュロン ……10%	「実・継」	一年生雑 草全般	土 壌	播 種 後	50 ～ 80m/l	全 土 壌 （砂土を 除く） 壤土～埴 土	温 暖 地 （畑作、 水田裏作） 暖地（水 田裏作）	1) 対象：二条大麦、 六条大麦、裸麦。 2) 碎土、整地、覆 土をていねいに行 って均一に散 布する。 3) ヤエムグラに効 果劣る場合があ る、	・暖地への土壌 拡大、

流れは一発、ワンオール



水田初期一発処理除草剤

ワンオール[®]粒剤



農 協
経済連
全 農

ワンオール協議会

全国農業協同組合連合会 石原産業株式会社
日本チバガイギー株式会社 八洲化学工業株式会社

事務局 石原産業株式会社

東京都千代田区富士見2-10-30

チョットつけるだけ。 タップリかける時代の終りです。

小沢昭一

ラウンドアップ®の特徴を活かした新しい
除草法です。(少量散布技術)

●薬量が250mlと少なく経済的。

通常の散布方法で10アール当り500mlの薬量が必要な
場面でも、250mlで同じ効果を出すことができて経済的です。

●散布水量が25ℓ(今までの $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{4}$) と少なく省力的。

除草剤の散布は薬剤によって10アール当り100ℓあるいは
200ℓの散布水量が必要でしたが、専用ノズルを取り
替えるだけでわずか25ℓで済み散布、準備、水の運搬、
薬剤の調合が楽になり省力的です。

●ラウンドアップを詳しく説明したパンフレットを差しあげております。
下記の住所までお申し込みください。



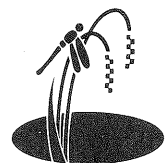
しっかり枯らす。
長〜く抑える。ラウンドアップ®

ラウンドアップ普及会
クミアイ化学工業(株)・三共(株)

事務局 日本モンサント株式会社 アグロサイエンス事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel.(03)287-1251

®米国モンサント社登録商標

自信の選択。



水田除草、新時代。

※
水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84剤

プッシュ®

ウルフ

ザーフ®

コルボ®

フジワラス®

※DPX-84の一般名はベンスルフロンメチル

(登録番号順)



デュポン ジャパン リミテッド 農業事業部
〒105 東京都港区虎ノ門2-10-1 新日館ビル・デュポンタワー TEL.(03)224-8683

力と技の ウルフエース

頑固な雑草に必殺一発パンチ!

これぞ
水田除草剤の
定番!!

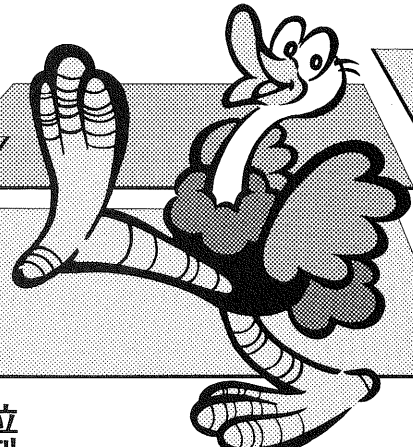


農協・経済連・全農

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社

効きめ、あざやか。

「初期」から「中期」への絶妙のバトンタッチ。



水田中期除草剤

マメット[®]SM 粒剤

- ノビエの3.5葉でも効果バッチリ/
- 多年生雑草にも効果抜群/

■雑草の発生に合わせて姉妹品もどうぞ。
マメット[®]粒剤/オードラム[®]粒剤/エスドラム[®]粒剤/ナクサー[®]粒剤

農協
経済連
全農

モリネット普及会 八洲化学/三笠化学/アイ・シー・アイ・ジャパン/トーメン
事務局 八洲化学工業株式会社 〒103 東京都中央区日本橋本町1-9-4