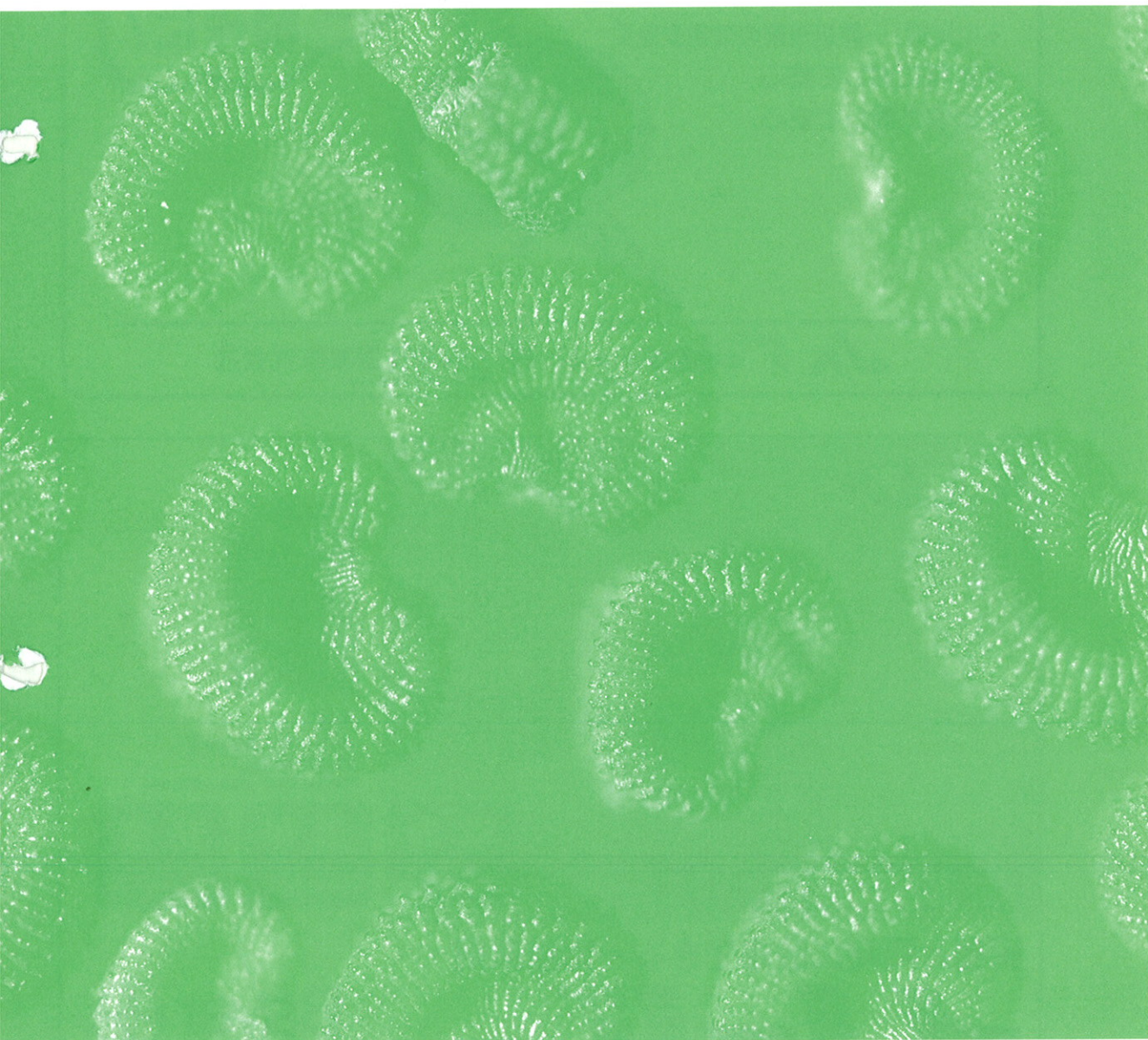


# 植調

第35巻第6号



シロバナマンテマの種子 (*Silene gallica* L.) 長さ1mm

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

新規水田用初期除草剤

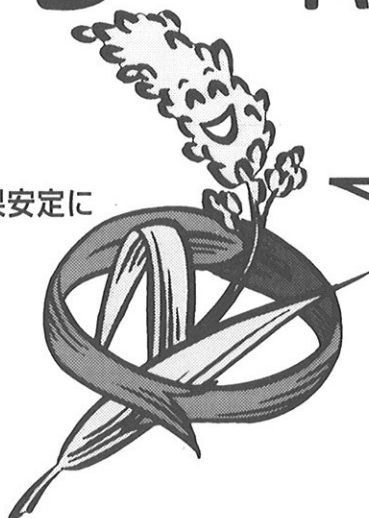
新発売

# 初ベクサー<sup>®</sup>フロアブル 1キロ粒剤

(R) 科研製薬(株) 商標登録

## 特長

- ◆すぐれた経済性
- ◆中期剤・一発処理剤の効果安定に
- ◆水稻に対して安心
- ◆環境に対して安心



低コスト  
稲作に!



JAグループ  
農協 全農 | 経済連



三井東圧農薬株式会社  
東京都中央区日本橋1-12-8

新発売

彼はいま、  
除草剤を  
撒いています。



※新開発の散粒機「イナバー-MGT-5」で上手に撒けます。  
(発売元: 農研 丸山製作所)

省力

散粒機装着で  
除草時間ゼロを実現



販売

クミアイ化学工業株式会社  
北海三共株式会社  
日本バイエルアグロケム株式会社

効果

一度の散布で  
長期間の除草効果

安全

稲苗と人に対する  
安全性を徹底追求

田植と同時に散布できる一発除草剤

# イナバー<sup>®</sup> 1キロ粒剤



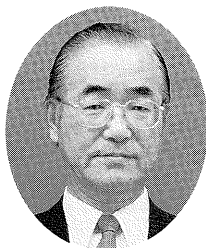
フェントラザミド・ペンソルフロンメチル粒剤

※イナバーは1kg粒剤、500mlフロアブルの2製剤あります。いずれも田植同時処理と一発剤としてご使用頂けます。

Bayer



日本バイエルアグロケム株式会社  
東京都港区高輪4-10-8 ☎108-8572



## 巻 頭 言

## 農業事情と除草剤事情

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事  
日産化学工業株式会社 常務取締役

農業化学品事業部長 猪飼 隆

本誌の巻頭言を、という依頼を頂戴したものの、さてどんな内容が相応しいのか考えあぐねた。しかし、原点に返ればやはり除草剤についての私見を述べるのが本筋と思い、意を決した次第である。

まず、私たちが接している現在の農業を一般論的に見れば、新品種の開発や機械化、栽培技術の進歩、さらには除草剤、殺虫剤、殺菌剤、植調剤の開発、実用化によって驚くほど技術的な飛躍をとげたものであり、そのことによる労働時間の短縮もまた著しく、小規模経営が主体であることを除けば国際的にも生産性は高い。このうち除草剤をはじめとする農薬の製造販売に携わる私企業の立場としては、その技術的な飛躍の一端を担えたのではないか、という少々自負もある。

また、業界としてはさらに使い勝手のよい除草剤、あるいは剤型の考案を今後も進めるべく努力中である。

ところで現在の除草剤市場の状況を10年前と比べてみると、特に水稻場面では除草剤の種類が多さ、剤型の多様化が進み、市場自体が次第に細分化されてきた。

またそのことによる各剤それぞれのライフサイクルの短縮化傾向も見られる。場合によっては剤の技術的評価以外の要因による置き換え需要や、商品価値の減耗などがその短縮化の牽引役を果たしている。

農業がいくら季節産業であり、除草剤商売が1年に1回だといっても世間一般の動きが速くなり、ボーダーレス社会になってくれば、当然の事ながら農業もこれに影響される。人の気持ちの移り変わりが速くなる。

作物栽培面積はついに5百万町歩を割り込み、水稻減反も拡大、さらには後継者の不足も喧伝され客観的情勢も思わしくない。

農薬を生業とする企業としては大変だ。めまぐるしい剤の変遷に対応した開発体制、増嵩する開発経費は直接的であり、輸入農作物に代表される国内栽培面積や農産物価格への下押しプレッシャーも目が離せない。

中国は無尽蔵の人口がおり、過去の経済モデルには无尽蔵モデルはなかったと、識者が指摘している。中国農産物はこれからも安い。

最近の無登録農薬の蔓延などは、私たちが従来考えてきた除草剤の普及活動とは異質であり追従は出来ないが実質この影響は大きい。

一方では、農薬を含む化学品全体に規制の枠が広がって行く傾向にあり、なんだか割り切れ

ない。  
さて、そうは言ってもこれからの除草剤を考えて行く私企業としての役割はそう簡単に放棄するわけにもいかない。農業生産安定化のための必須資材として除草剤の重要性は今後とも変わらない筈である。新しいユニークな活性を持った新規剤が待たれるとすれば、その担い手は企業であり、企業はその為の先行投資をするために一定の利益を上げておく役目もある。日常的行われる各種混合剤の開発や、新規用途開発も企業間の協力のなかで合意され進められているもので、それなりの需要を予測したものはあるが、正直言って必ずしも上手くゆくとは限らない。ここらへんは若干の微妙さもあるのだが、いずれにしても農家需要、流通需要との接点が欠けているからこういうことになる。但し、企業マインドは旺盛ということであろう。

## 目 次

( 第 35 卷 第 6 号 )

### 巻 頭 言

農業事情と除草剤事情 ..... 1

＜(財)日本植物調節剤研究協会 理事

日産化学工業(株)常務取締役

農業化学品事業部長 猪飼 隆＞

農業登録のガイドライン—何が変わるのか—再掲... 3

＜農林水産省生産局生産資材課農業対策室

安藤由紀子＞

クログワイ防除の考え方 ..... 8

＜京都大学大学院農学研究科 稲村達也＞

シベレリン利用によるリンドウの株養成

促進技術..... 15

＜岩手県農業研究センター農産部

応用生物工学研究室室長 阿部 潤＞

水田畦畔の雑草管理による斑点米カメムシ類

の発生抑制と斑点米軽減..... 22

＜滋賀県農業総合センター農業試験場

湖北分場 寺本憲之＞

植調協会だより..... 36

## よりよい農業生産のために。三共の農薬



- 時代先どり、ジャンボな省力  
投げ込むだけの水稲用一発処理除草剤

**クサトリエース**® Hジャンボ®  
Lジャンボ®

- 三共の優れた製剤技術から生まれた  
グリサホート液剤

**三共の草枯らし**®

- 効さめの長〜い  
水稲用初・中期一発処理除草剤

**ラクダ**® Hフロアブル  
Lフロアブル

- 移植前後に使える水稲用初期除草剤

**シンク**® 乳剤

- どっしり安定、しっかり効くソウ  
水稲用初・中期一発処理除草剤

**ウィードレス**® A1キロ粒剤36  
1キロ粒剤51

- ノビエ3.5葉期まで使える  
新しい水稲用中期除草剤

**ザーバックス**® DX1キロ粒剤

- 使いやすい水稲用初期一発処理除草剤

**ミスラッシュ**® 粒剤  
1キロ粒剤

- 難防除雑草の掃除屋さん

**ザーバックス**® SM 粒剤  
1キロ粒剤

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



**三共株式会社**

農薬部  
東京都中央区銀座2-7-12 〒104-8113

# 農薬登録のガイドライン—何が変わるのか—

農林水産省生産局生産資材課農薬対策室 安藤由紀子

## はじめに

農薬については、農薬取締法の規定に基づき、その登録申請の際に農薬の薬効、薬害、毒性及び残留性に関する試験成績の提出が義務付けられており、これらの試験成績等に基づき、農林水産省が安全性を確認した上で、登録がなされている。

その登録の際に提出すべき試験成績の具体的内容及びその作成指針（以下「試験指針」という。）については、「農薬登録申請に係る試験成績について」（平成12年11月24日付農産12第8147号農産園芸局長通知）（以下「局長通知」という。）で定めているところである。

更に、平成13年6月26日付けで、局長通知の一部改正を行った。

このため、ここに一部改正した内容を含め、局長通知の概要を紹介する。

## Ⅰ 試験項目の追加及び試験指針の変更等について

毒性に関する試験について、急性神経毒性試験等の5項目の追加と6項目にわたり試験指針

### お詫び

前号（35巻5号）にて掲載の本文末尾につく、表文が欠落しておりました。改めて今号に掲載します。ここにお詫びいたします。

を改訂した。また、試験成績の信頼性の確保の観点から農薬のG L P制度の範囲を拡大した。

1. 新たに追加された試験は次のとおりである。

- (1) 急性神経毒性試験
- (2) 反復経口投与神経毒性試験
- (3) 水中運命に関する試験
- (4) 水産動植物への影響に関する試験  
(藻類影響に関する試験、ミジンコ類繁殖試験)

(5) 変異原性に関する試験成績（小核試験）

2. 試験指針が改訂されたものは次のとおりである。

- (1) 各種人畜毒性試験
- (2) 動物体内運命に関する試験
- (3) 植物体内運命に関する試験
- (4) 土壌中運命に関する試験
- (5) 水産動植物への影響に関する試験  
(魚類急性毒性試験、ミジンコ急性遊泳阻害試験)
- (6) 有効成分の性状、安定性、分解性等に関する試験  
(土壌吸着係数)

3. 試験指針が見直されること等を踏まえ、新たに追加された毒性試験成績の他、新たに次の試験成績が農薬G L P制度の対象となった。

- (1) 生体機能への影響に関する試験
- (2) 動物体内運命に関する試験

- (3) 植物体内運命に関する試験
- (4) 土壌中運命に関する試験
- (5) 水中運命に関する試験
- (6) 水産動植物への影響に関する試験

## II 平成13年6月26日付け局長通知の主な改正点

### 1. 特許権が消滅した農薬の取り扱いについて

現に登録を受けている農薬で初回登録後15年以上を経過したものについて、有効成分、補助成分、物理的・化学的性状、人畜に対する毒性その他の特性が同等である農薬を新たに申請しようとする場合に一部の既提出の試験成績の利用を認める旨を追加した。試験成績の範囲は次のとおりである。なお、既に他の登録申請において15年以上前に提出されている試験成績に限られる。

### 2. ミジンコ類繁殖試験に係る試験指針について追加した。

本試験は、甲殻類に対する被験物質の繁殖に及ぼす影響に関する科学的知見を得ることにより、農薬使用時における安全な取扱方法を確立することを目的としている。

その試験の概要は次のとおりである。

- (1) オオミジンコ (*Daphnia magna*) の生後24時間以内の個体（以下「幼体」という。）を用いる。
- (2) 暴露は半止水式又は流水式により行い、21日間暴露させる。
- (3) 試験区ごとに少なくとも10頭の供試生物を使用し、試験液量はミジンコ1頭当たり少なくとも50ml以上とする。
- (4) 水温の設定温度は18～22℃とし、16時間明期が望ましい。
- (5) 培養したクロレラなどの単細胞緑藻類等を給餌する。

- (6) 親ミジンコの生死及び生存産出幼体数を数え、親ミジンコの状態、死亡幼体、墮胎卵及び休眠卵の有無等を定期的に観察し記録する。

また、試験結果として求める必要がある主な項目は次のとおりである。

- (1) 親ミジンコの死亡率
- (2) 繁殖率：生存親ミジンコ1頭当たりの平均累積産仔数（生存幼体）
- (3) EC50及びその95%信頼限界（可能な限り求める。）：対照区と比べて、暴露期間に供試生物の繁殖率を50%阻害する濃度
- (4) LOEC：対照区と比べて、繁殖性、親ミジンコの死亡率等に影響が認められた試験最低濃度
- (5) NOEC：対照区と比べて、何ら繁殖性、親ミジンコの死亡率等に影響が認められない試験最高濃度
- (6) 観察された影響
- (7) 各試験濃度区における最初の産仔までの日数

3. 展着剤については、他の農薬と混合して使用するというその使用方法の特殊性にかんがみ、薬効試験、薬害試験及び作物残留性試験は、展着剤と適用対象となる農薬と組み合わせて実施する旨を明記した。また、作物残留性試験成績について、当該試験成績の提出を要しない場合として以下を明記した。

- (1) 当該展着剤が適用対象となる農薬の残留性に対し何ら影響を及ぼすおそれがないと認められる場合であって、かつ、当該展着剤の成分物質等の種類等からみて、その毒性がきわめて弱いこと等の理由により、安全と認められる場合
- (2) 当該展着剤が適用対象となる農薬の残留

性に対し何ら影響を及ぼすおそれがないと認められる場合であって、かつ、人が当該展着剤の成分物質等を長期にわたって摂取するおそれがないこと、摂取するもののその摂取量がきわめて微量であること等から安全と認められる場合

(3) 食品の用に供される農作物以外の農作物に使用される場合

4. 薬効薬害試験成績の例数については、技術的観点から以下について表現の適正化を図った。

(1) 既登録農薬と有効成分及び剤型が同一である場合について、「製剤の有効成分の含有量」ではなく、「有効成分投下量」の観点から整理した。

(2) 「新規の有効成分と既登録農薬の有効成分が混在する混合剤の既登録農薬の有効成分に係る部分」、既登録農薬の「難防除病

害虫（発生が定常的でないもの）の加害農作物の追加」及び「作物のない状態又は作物に接触しない状態での適用作物の追加」に関する取り扱いを明記した。

5. 試験成績報告書及び報告書の内容を簡潔に取りまとめた試験成績概要書を、本通知の第1に掲げる試験成績と定義し追加した。

## おわりに

今後、「農薬登録申請に係る試験成績について」（平成12年11月24日付け12農産第8147号農産園芸局長通知：最終改正平成13年6月26日付け生産13第1739号生産局長通知）の規定に基づき、農薬の安全性評価のよりの確かつ厳正な運用を図る所存であり、関係者のなお一層のご協力とご理解をお願いしたい。

農薬取締法の規定に基づき、申請者が提出すべき農薬の薬効、薬害、毒性及び残留性に関する試験成績の具体的内容

| 試験成績の具体的内容(注1)                                                                                                                                                                                         | 試験方法の主な変更点等 | GLP対象の有無 | 先発品の試験成績の利用の可能な範囲(注4) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-----------------------|
| (1) 薬効に関する試験成績<br>適用病虫害に対する薬効に関する試験成績<br>(農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる薬剤にあっては、適用農作物等に対する薬効に関する試験成績)                                                                                                          | 特になし        | —        | —                     |
| (2) 薬害に関する試験成績<br>ア 適用農作物に対する薬害に関する試験成績<br>薬害試験成績(注2)<br>限界薬量(又は濃度)薬害試験成績<br>茶の残臭試験成績<br>タバコの喫味試験成績<br>イ 周辺農作物に対する薬害に関する試験成績<br>漂流飛散による薬害試験成績<br>水田水の流出による薬害試験成績<br>揮散による薬害試験成績<br>ウ 後作物に対する薬害に関する試験成績 | 特になし        | —        | —                     |
| (3) 毒性に関する試験成績<br>ア 急性経口毒性試験成績                                                                                                                                                                         | 供試動物数の削減等   | ○        | ○(製剤試験のみ)             |
| イ 急性経皮毒性試験成績                                                                                                                                                                                           | 供試動物数の削減等   | ○        | ○(製剤試験のみ)             |
| ウ 急性吸入毒性試験成績                                                                                                                                                                                           | 供試動物数の削減等   | ○        | ○(製剤試験のみ)             |
| エ 皮膚刺激性試験成績<br>(旧称：皮膚一次刺激性試験成績)                                                                                                                                                                        | 供試動物数の削減等   | ○        | —                     |

|     |                                                                                                                                                                   |                                        |           |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|---|
| オ   | 眼刺激性試験成績<br>(旧称：眼一次刺激性試験成績)                                                                                                                                       | 供試動物数の削減等                              | ○         | — |
| カ   | 皮膚感作性試験成績                                                                                                                                                         | 具体的操作手順追加等                             | ○         | — |
| キ   | 急性神経毒性試験成績                                                                                                                                                        | 新たに追加                                  | ○         | — |
| ク   | 急性遅発性神経毒性試験成績                                                                                                                                                     | 生化学的検査の追加等                             | ○         | — |
| ケ   | 90日間反復経口投与毒性試験成績<br>(旧称：亜急性経口毒性試験成績)                                                                                                                              | 神経系、免疫系等に関する検査項目追加等                    | ○         | — |
| コ   | 21日間反復経皮投与毒性試験成績<br>(旧称：亜急性経皮毒性試験成績)                                                                                                                              | 神経系、免疫系等に関する検査項目追加等                    | ○         | — |
| サ   | 90日間反復吸入毒性試験成績<br>(旧称：亜急性吸入毒性試験成績)                                                                                                                                | 神経系、免疫系等に関する検査項目追加等                    | ○         | — |
| シ   | 反復経口投与神経毒性試験成績<br>(旧称：亜急性神経毒性試験成績)                                                                                                                                | 新たに追加                                  | ○         | — |
| ス   | 28日間反復投与遅発性神経毒性試験成績<br>(旧称：亜急性神経毒性試験成績)                                                                                                                           | 生化学的検査の追加、期間の短縮等                       | ○         | — |
| セ   | 1年間反復経口投与毒性試験成績<br>(旧称：慢性毒性試験成績)                                                                                                                                  | 期間の短縮等                                 | ○         | — |
| ソ   | 発がん性試験成績                                                                                                                                                          | 投与量の設定方法追加                             | ○         | — |
| タ   | 繁殖毒性試験成績                                                                                                                                                          | 観察、検査項目の追加                             | ○         | — |
| チ   | 催奇形性試験成績                                                                                                                                                          | 投与期間の変更                                | ○         | — |
| ツ   | 変異原性に関する試験成績<br>復帰突然変異試験成績<br>染色体異常試験成績<br>小核試験成績                                                                                                                 | 新たに追加                                  | ○         | — |
| テ   | 生体機能への影響に関する試験成績                                                                                                                                                  | 試験方法の詳細記載                              | ○         | — |
| ト   | 動物体内運命に関する試験成績                                                                                                                                                    | 試験群の設定等の記載                             | ○         | ○ |
| ナ   | 植物体内運命に関する試験成績                                                                                                                                                    | 試験群の設定等の記載                             | ○         | ○ |
| ニ   | 土壌中運命に関する試験成績<br>好氣的湛水土壤中運命試験<br>好氣的土壌中運命試験成績<br>嫌氣的土壌中運命試験成績                                                                                                     | 試験群の設定等の記載                             | ○         | ○ |
| ヌ   | 水中運命に関する試験成績<br>加水分解運命試験成績<br>水中光分解運命試験成績                                                                                                                         | 新たに追加                                  | ○         | ○ |
| ネ   | 水産動植物への影響に関する試験成績<br>魚類急性毒性試験成績<br>ミジンコ類急性遊泳阻害試験成績<br>ミジンコ類繁殖試験成績<br>藻類生長阻害試験成績                                                                                   | 試験時間の延長等<br>試験時間の延長等<br>新たに追加<br>新たに追加 | ○         | — |
| ノ   | 水産動植物以外の有用生物への影響に関する試験成績<br>ミツバチ影響試験成績<br>蚕影響試験成績<br>天敵昆虫等影響試験成績<br>鳥類影響試験成績<br>鳥類強制経口投与試験成績<br>鳥類混餌投与試験成績                                                        | —                                      | —         | — |
| ハ   | 有効成分の性状、安定性、分解性等に関する試験成績<br>(旧称：物理的・化学的性状に関する試験成績)<br>色調・形状・臭気・スペクトル・融点・沸点・蒸気圧<br>水に対する溶解度・有機溶媒に対する溶解度・土壌吸着性・オクタノール／水分分配係数・密度・加水分解性<br>解離定数・熱に対する安定性・水中光分解性に関する試験 | —                                      | ○<br>(注3) | — |
| ヒ   | 水質汚濁性に関する試験成績                                                                                                                                                     | 特になし                                   | —         | — |
| (4) | 残留性に関する試験成績                                                                                                                                                       | 特になし                                   | —         | — |
| ア   | 農作物への残留性に関する試験成績<br>作物残留性試験成績                                                                                                                                     | —                                      | —         | — |

|                    |  |   |           |
|--------------------|--|---|-----------|
| 乳汁への移行試験成績         |  | — | ○(一部について) |
| イ 土壌への残留性に関する試験成績  |  | — | —         |
| 土壌残留性試験成績 (ほ場試験のみ) |  | — | ○         |
| (容器内)              |  | — | —         |
| 後作物残留性試験成績         |  | — | —         |

注1：試験の結果を踏まえて、要求される試験もすべて含む。

注2：薬効試験と併合して行う。

注3：色調、形状及び臭気に関する試験は除く。

注4：登録を受けて15年以上経過しているものとその有効成分、補助成分、物理的・化学的性状、人畜に対する毒性その他の特性が同等であると認められ、かつ、当該試験成績が既に他の登録申請において15年以上前に提出されている場合に限られる。

## 勢ぞろいした シオノギの園芸・畑作用除草剤

- 長いつき合い、信頼のパートナー
- 多くの作物に使える除草剤

**トリファナサイド** \*乳剤  
粒剤2.5

※ダウ・アグロサイエンス商標

- ベストコンビでパワーアップ
- 粒剤タイプの野菜・畑作用除草剤

**コンボラル**®

®：登録商標

- 広葉雑草の除草剤

**アクチノール**®乳剤

®：登録商標

- キャベツ、だいず、  
とうもろこしの除草剤

シオノギ **フィールドスター**®乳剤

®はドイツ国BASF社の登録商標です。

- これでスッキリ 麦畑
- 殺草範囲の広い麦用除草剤

**ガレース**®乳剤  
G(粒剤)

®：登録商標



**シオノギ製薬**

大阪市中央区道修町3-1-8 〒541-0045

■使用前に説明書などを必ず読み、記載事項を守ってください。

’99.4作成B52

## 最新 除草剤・生育調節剤解説1999年版

企画・編集／財団法人 日本植物調節剤研究協会  
B5判 年度別・各5,000円(本体・税別)

1998年版は水田除草剤16剤、畑地・非農耕地除草剤5剤、水稻倒伏軽減剤1剤。1999年版は水田除草剤16剤、畑地除草剤1剤、芝生除草剤9剤を掲載。

**全国農村教育協会**

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665

# クログワイ防除の考え方

京都大学大学院農学研究科 稲村 達也

## 1. はじめに

クログワイ (*Eleocharis kuroguwai* Ohwi) は江戸時代の農書<sup>26,30)</sup>にも見られ、古くから水田の強害雑草として知られている。カヤツリグサ科 (*Cyperaceae*) に属し、草姿はホタルイ (*Scirpus juncoides* Roxb.) に酷似している。茎は中空で内部に多数の横隔膜があり、茎の先端に黄褐色・円柱状の穂をつけ、地下に直径1

cm前後の塊茎を

多数形成する。

繁殖は塊茎によ

る栄養繁殖が主

である<sup>25)</sup>。除草剤

による防除が最

も困難な雑草の

ひとつである。

その原因として、

旺盛な生育力と

増殖力および発

生源である塊茎

からの特有害な発

生生態など<sup>2,19,20,25,</sup>

<sup>27-29,31,38,39)</sup>があげら

れている。やや

古い数値ではあ

るが1988年の発

生面積は25万ha

と推定されている (日本植物調節剤研究協会調べ)。これは、ホタルイ89万ha, ウリカワ (*Sagittaria pygmaea* Miq.) 58万ha, オモダカ (*Sagittaria trifolia* L.) 41万haおよびミズガヤツリ (*Cyperus serotinus* Rottb.) 39万haに次ぐ面積である。東北および関東地域での発生が多く、ほぼ全国で増加傾向にある。その中でも、東北、中国および九州地域での増加が著しい

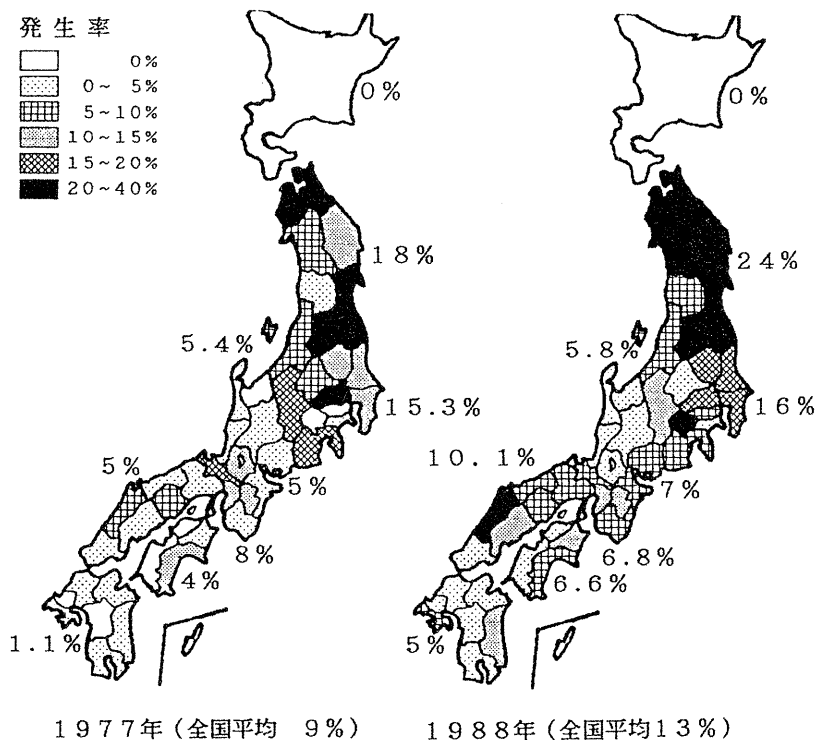


図-1 全国におけるクログワイ発生率の推移

注) 1. 発生率は、水稻作付け面積に対するクログワイの発生面積の割合。

2. データは、農作物の除草に関する実態調査報告書 (日本植物調節剤研究協会) による。

(図-1)。

クログワイの生態や防除についての研究は、1960年代より数多く実施され、それらは小林の総説<sup>25)</sup>に詳しく紹介されている。防除法としては、除草剤の体系処理<sup>6, 40)</sup>および体系処理の連用<sup>34)</sup>が有効とされ、伊藤<sup>20)</sup>による体系処理の3年連用試験が1981年から1983年にかけて実施されている。クログワイの生活史と防除効果の関係を総合的に論じた報告は少ないが、クログワイ塊茎の生産性、萌芽性および寿命等の繁殖に関する諸形質とその系統間変異および要防除期間に関する研究など<sup>20, 24, 27, 28)</sup>が行われてきた。その後、クログワイにも効果を示す除草剤が開発され、その効果に関する多数の研究が報告<sup>3-5, 21-23, 32, 33, 35-37)</sup>されている。

## 2. クログワイの個体群動態からみた防除

著者らは、クログワイ防除法の確立にはクログワイの地上部生育と繁殖源である塊茎の土中における動態との量的関係を連年において解明することが不可欠と考えている。クログワイに効果を示すスルホニルウレア系除草剤の連用水田におけるクログワイの個体群動態を塊茎の掘り取り調査をもとに実験的に調べ<sup>7-12)</sup>、クログワイの地上部生育と土中における塊茎の動態との関係をシステム生態学的手法を用いてモデル化した<sup>15)</sup>。そして、モデルを用いて、除草剤の連年施用下におけるクログワイの地上部生育の動態の予測結果とクログワイの生育許容限界との関係から、効果的な防除目標を提案してきた<sup>13, 15)</sup>。著者らは、これらの研究成果をクログワイの生態生理研究と結びつけることで、さらに効果的な防除法の開発をめざしている。ここでは、最近の研究<sup>16-18)</sup>とクログワイ防除のポイントにふれながら防除の考え方を整理し、今後の

クログワイ研究の一助としたい。

## 3. なぜ塊茎を制御するのか

クログワイの繁殖源は塊茎である。後述するように、塊茎形成量は塊茎形成期間における同化量に直接支配される<sup>16-18)</sup>。塊茎形成期間の地上部を完全になくすることができれば、塊茎の形成量は塊茎形成以前に貯蔵されていた炭水化物のみに依存することとなり、塊茎生産量は最少化される<sup>17, 18)</sup>。いままでの防除法では塊茎形成期間の地上部を皆無とすることが困難である。そのため、何らかの方法で当年に形成される塊茎数と土中に生存している旧塊茎数を減少させ、それらの次年度への生存率を低下させることで次年度における発生量を減少させる。このようにして塊茎の形質を制御することで、次年度での防除効果を向上させるのがクログワイ防除において最善の方法と考える。

## 4. なぜ連年なのか

防除法の開発では、一作付け年次の雑草害だけでなく、さらに雑草の増殖率の考えも入れ次年度以降の発生量をも予測することができれば、必要にして最低しかも最も経済的な防除法の設計が可能となる<sup>1)</sup>。特に、単年度の除草剤処理では地上部生育の抑制が不十分となりがちなクログワイでは、連年で発生量を徐々に制御してゆくことが重要なポイントとなる。

クログワイが発生する水田土中には、前年の秋に形成された新塊茎、前年以前に形成され生存している旧塊茎が混在している。旧塊茎には既萌芽旧塊茎と未萌芽旧塊茎がある。既萌芽旧塊茎とは新・旧塊茎が萌芽後に何かの理由で休眠状態となった塊茎である。土中における塊茎の多様な存在形態の一例を表-1に示した。塊

表-1 水田土壌中における塊茎の存在状態(1989年10月11日調査)

|       | 前年(1988年)の塊茎区分              |                              | 合 計                          |
|-------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|       | 新塊茎                         | 旧塊茎                          |                              |
| 既萌芽塊茎 | 4.6個/m <sup>2</sup> (16.5%) | 12.0個/m <sup>2</sup> (43.0%) | 16.6個/m <sup>2</sup> (59.5%) |
| 未萌芽塊茎 | 9.5 (34.0)                  | 1.8 (6.5)                    | 11.3 (40.5)                  |
| 合 計   | 14.1 (50.5)                 | 13.8 (49.5)                  | 27.9 (100.0)                 |

茎の動態に対するクログワイ地上部生育の影響を検討する場合、その塊茎が春期に萌芽して親塊茎となり、その地上部の生育が除草剤による抑制を受けた塊茎か否かが重要となる。秋期において、旧塊茎の59.5%は当該年に萌芽した既萌芽塊茎で、旧塊茎の34%が新塊茎由来で当該年に萌芽しなかった未萌芽塊茎であった。つまり、当年の地上部生育の抑制の影響を旧塊茎の約60%が受け、旧塊茎の34%をしめる前年の新塊茎由来の未萌芽塊茎は前年の地上部生育の抑制の影響を受けており、連年でみれば地上部抑制の影響を旧塊茎の約94%が受けたと考えられる。この様に、クログワイ防除法の確立にはクログワイの地上部生育と繁殖源である塊茎の土中における動態との量的関係を連年で解明することが不可欠となるのである<sup>11)</sup>。

具体的に除草剤の連用下の水田では、塊茎形成盛期の地上部指数 (m<sup>2</sup>当たり株数×平均草丈の対無処理区比) を除草剤連用二年目で20%、できれば10%以下に抑え、連用三年目の地上部指数をこれ以下とすれば、年とともに新塊茎の形成数は減少し旧塊茎の生存率の低下を伴うことで、総塊茎数が年々減少すると考えられている<sup>11, 12, 15)</sup>。

##### 5. どのようにして塊茎生産を抑制するのか

水稻の収量は、出穂期において茎および葉鞘に貯蔵されている炭水化物と登熟期間の同化産

物との合計に依存している。ところが、クログワイでは塊茎形成始期における貯蔵炭水化物の全塊茎重に占めるの割合は3～5%と推定され、塊茎生産量は塊茎形成期間の

乾物生産量とそれの塊茎への分配率に強く支配される<sup>16-18)</sup>ことが明らかとなっている。

塊茎形成期間の乾物生産量は、塊茎形成期間における茎の表面積と到達日射量、および塊茎形成期間の長さ支配される。同化器官である茎の表面積は、株数の増加と草丈を制御することで抑制することができる。これには除草剤の体系処理が効果的である<sup>10, 11)</sup>。具体的には、塊茎形成期間の茎の表面積をクログワイの単植群落では無処理区の20%、水稻との混植群落では同40%に制御すれば、塊茎形成期間における同化産物の塊茎への供給がなくなり、塊茎形成量は塊茎形成前の貯蔵炭水化物のみに依存することとなる(図-2)。次に、秋の低温が塊茎形成終期を決定するので、塊茎形成始期を遅延させることで塊茎形成期間を短縮することが有効である。除草剤の体系処理でクログワイ地上部を抑制すれば塊茎形成始期が遅延する<sup>11)</sup>。さらに、塊茎形成期間の地上部を制御することは、新旧塊茎の次年度への生存率を低下させ、次年度における萌芽を斉一化する<sup>11)</sup>。これらは次年度における防除効果の安定化をもたらすことになる。

クログワイへの到達日射量は水稻による遮蔽の程度に依存する。耕種的方法で水稻の生育量を確保することと、水稻の成熟期(水稻による遮蔽がなくなる)までに塊茎形成が終了することが望ましい。水稻収穫後も塊茎形成が続く場

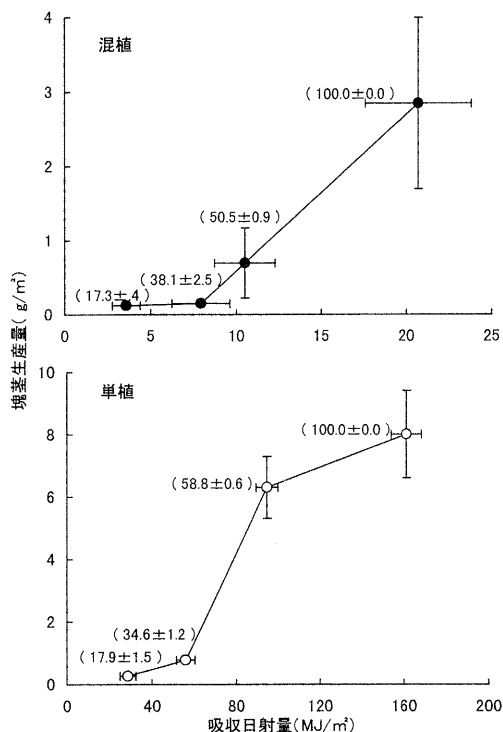


図-2 塊茎形成機関の吸収日射量と塊茎形成終期のクログワイ塊茎重との関係  
 図中の( )内は吸収日射量の対無遮光区比%, 平均値±標準偏差。

合は、茎葉処理剤によって塊茎形成を顕著に抑制することができる。分配率はクログワイの地上部を抑制することで低下させることができる<sup>16-18)</sup>。

## 6. 残された問題

### (1) 同化産物の抑制時期

同化産物の塊茎への供給を塊茎形成過程のどの期間において抑制するのが最適なのか。処理によって塊茎形成期間の全期間を通して同化産物を減少させることは困難である。水稻では登熟初期における同化産物の不足が登熟を低下させることが知られている。塊茎形成初期の遮光処理（塊茎形成始期から15日間）は、その後に遮光を取り去っても強度に抑制された茎表面積は回復せず全吸収日射量が低下する。そのため、

遮光処理時期が早い処理区ほど塊茎形成期間を通じての吸収日射量の減少が著しくなり、塊茎生産量が顕著に抑制される<sup>18)</sup>。今後、同化産物の塊茎への供給を塊茎形成期間のどの時期に制限すべきなのかを、処理後の茎表面積の回復や同化産物の塊茎への分配率などとの関係から検討すべきと考える。

### (2) 塊茎形成始期の予測

塊茎の形成始期は地域によって異なる。一例を示せば、秋田県仙北郡協和町で採取したものは8月16日に塊茎形成が始まり、宮崎県宮崎郡佐土原町のもは9月12日と両者間には27日の違いが見られた<sup>14)</sup>。概して緯度の高い地域のクログワイで塊茎形成始期が早く、緯度が低くなると塊茎形成始期が遅くなる。これは、塊茎形成が日長に支配されるが、緯度の高いところ（温度資源の乏しいところ）ほど日長感応性程度が弱まって早生化していると推察される。水稻と同様に、日長に感応しない幼若相の長さとし日長感応性程度の組合せで塊茎形成の早晩性が決定している可能性がある。塊茎形成始期の予測は、塊茎形成期間における茎表面積の抑制を目的とする薬剤処理時期の決定にとって重要と考えられる。また、処理による塊茎形成始期の遅延の予測にも役立つ。今後、塊茎形成始期の予測のための基礎研究が必要になると判断される。すでに、奈良県農業技術センターとの共同研究が開始されている。

## 引用文献

1. 千坂英雄 1966. 水稻と雑草の競合. 雑草研究 5, 16-22.
2. 本間豊邦・伊藤一幸・渡辺泰 1981. クログワイ塊茎の萌芽特性について. 雑草研究 26 (別), 53-54.
3. 船越安信ら 1988. 水田除草剤MT-128の作用性 (第2報). 雑草研究 33 (別), 51-52.

4. 井貝敬太郎・川幡寛・佐合隆一 1992. 数種除草剤のクログワイに対する殺草特性. 雑草研究 37 (別), 182-183.
5. 猪飼隆ら 1987. 新規水田除草剤NC-311の作用性に関する研究. 雑草研究 32 (別), 29-30.
6. 池部達哉ら 1978. 体系処理によるクログワイ防除試験 (続報). 雑草研究 23 (別), 59-61.
7. 稲村達也・渡辺英信・徳山博康 1989. 除草剤連用によるクログワイ塊茎の形成抑制. 近畿作物育種研究 34, 35-38.
8. 稲村達也 1989. 除草剤連用によるクログワイ徹底防除の可能性. 農及園 64 (8), 945-950.
9. 稲村達也・江尻勝也 1991. クログワイ連続観察のための透視型根箱の作成. 雑草研究 36 (別), 128-129.
10. 稲村達也 1992. 除草剤連用によるクログワイ地上部の生育抑制の判定指標と塊茎の形成. 雑草研究 37, 105-112.
11. 稲村達也 1992. 除草剤連用によるクログワイ地上部の生育抑制と塊茎の萌芽および生存との関係. 雑草研究 37, 113-120.
12. 稲村達也 1992. 除草剤処理によるクログワイ地上部の生育抑制と根茎および塊茎の形成との関係. 雑草研究 37, 204-212.
13. 稲村達也 1992. 水稻への雑草害から見たクログワイの生育許容限界. 雑草研究 37, 290-295.
14. 稲村達也 1992. クログワイの塊茎形成にみられる除草剤感受性の差違. 雑草研究 37 (別), 120-121.
15. 稲村達也 1993. 除草剤連用下におけるクログワイ生育過程のモデル化と水稻への雑草害の予測. 雑草研究 38, 36-42.
16. 稲村達也 2000. スルホニルウレア系除草剤を処理したクログワイにおける塊茎形成期間の乾物生産と塊茎形成. 雑草研究 45, 173-181.
17. 稲村達也ら 2001. クログワイの塊茎形成期間における遮光処理の強度と塊茎生産量. 雑草研究 (印刷中).
18. 稲村達也ら 2001. クログワイの塊茎形成期間における遮光処理の時期と塊茎生産量. 雑草研究 (投稿中).
19. 伊藤一幸・宮原益次 1986. クログワイに対する除草剤連用の効果. 雑草研究 31 (別), 141-142.
20. 伊藤一幸 1986. クログワイの防除について. 植調 20 (20), 5-12.
21. 鴨居道明ら 1992. 水田多年生雑草クログワイの徹底防除法の確立 第一報. 雑草研究 37 (別), 178-179.
22. 鴨居道明ら 1992. 水田多年生雑草クログワイの徹底防除法の確立 第二報. 雑草研究 37 (別), 180-181.
23. 神名川真三郎・芝山秀次郎・渡辺寛明 1991. 数種除草剤がクログワイの生育, とくに茎数及び発根数等に及ぼす影響. 雑草研究 36 (別), 34-35.
24. 小林央往・植木邦和 1977. クログワイ塊茎の生産と土中分布様式について. 雑草研究 22 (別), 114-116.
25. 小林央往 1984. 水田多年生雑草クログワイの生態と変異. 雑草研究 29, 1-15.
26. 小西篤好 1928. 農業余話 -草害-, 日本農書全集 7, 農文協, 249-250.
27. 草薙得一 1978. 水田多年生雑草の生態とその防除. 日本農薬学会誌 3, 485-497.
28. 草薙得一 1984. 水田多年生雑草の繁殖特性の解明と防除に関する研究. 雑草研究 29, 255-267.
29. 宮原益次・高林実 1982. ウリカワ, ミズガヤツリおよびクログワイの栄養繁殖器官からの出芽の年次消長. 雑草研究 27 (別), 15-16.
30. 宮永正運 1789. 私家農業談 -草修理-, 日本農書全集 6, 農文協, 62-63.
31. 中川恭二郎 1965. 多年生雑草の個生態. 雑草研究 4, 42-47.
32. 小笠原勝ら 1991. ベンフレセートの作用特性とクログワイ防除効果. 雑草研究 36 (別), 30-31.
33. 白井雄太・鈴木宏一・猪飼隆 1984. 新規水田除草剤NC-311の作用性に関する研究. 雑草研究 29 (別), 35-36.
34. 鈴木計司ら 1983. クログワイ塊茎の土中深度と薬剤の体系処理効果. 雑草研究 28 (別), 175-176.
35. 富田誠・青木彰彦・竹松哲夫 1991. JC-940のクログワイに対する作用性. 雑草研究 36 (別), 68-69.
36. 土田邦夫・柴谷得郎・小沢哲夫 1988. 水田多年生雑草の防除に関する研究 第一報.

- 雑草研究 33 (別), 83-84.
37. 土田邦夫・柴谷得郎・小沢哲夫 1988. 水田多年生雑草の防除に関する研究 第二報. 雑草研究 33 (別), 85-86.
38. 山岸淳・武市義雄 1978. 水田多年生雑草防除に関する研究 第Ⅷ報. 千葉 農試研報 19, 191-217.
39. 山岸淳・武市義雄 1978. 水田多年生雑草防除に関する研究 第Ⅸ報. 千葉農試研報 21, 109-117.
40. 山内三治ら 1977. 体系処理によるクログワイ防除試験. 雑草研究 22 (別), 86-88.

## ニュータイプのイネ科雑草専用除草剤

**ワンサイドP** 乳剤

新登場

(愛称: ワnP)

### 特 長

- イネ科植物と広葉植物との間の選択性が明瞭です。広葉植物の生育期に全面茎葉散布することにより、イネ科雑草を防除できます。
- 難防除の多年生イネ科雑草にも優れた効果を示します。シバムギ、レッドトップなどのガンコな多年生雑草をも枯殺します。
- 各種広葉作物の他、水田畦畔、非農耕地にも幅広く使用できます。
- 降雨による薬効低下の心配がありません。
- 効果は比較的ゆっくり発現します。

### ワンサイドPの適用場面

|                        |                                            |
|------------------------|--------------------------------------------|
| 畑作物                    | 大豆、小豆、いんげんまめ、らっかせい、てんさい(移植)、かんしょ           |
| 野菜及び果樹                 | にんじん、だいこん、たまねぎ、きゅうり、いちご(親株床)、トマト、キャベツ、かんきつ |
| 特用作物                   | いぐさ、桑                                      |
| 水田畦畔、つづじ・つばき・とちのき、非農耕地 |                                            |



製造 石原産業株式会社  
販売 石原バイオサイエンス株式会社

〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番30号  
問合せ先 03-3230-7656  
\*資料は石原バイオサイエンスまでご請求ください。

石原友の会 会員募集中!  
ホームページアドレス  
<http://www.iskweb.co.jp/ibj/>

## 日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格4,300円

- 帰化植物630余種を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

全国農村教育協会  
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665

# これからは コレ!

農林水産省登録 第20108号

## ラウンドアップ ハイロード

500ml

雨に強い

使い方、高い安全性は今までどおり

スギナも根まで枯らす

**効果アップのひみつ**  
新・特許製剤により、活性成分の吸収量をアップ。吸収の速さもアップしたので、これまでと同じ使い方で、むずかしい雑草にもよく効きます。さらに、散布後の雨にも強くなりました。  
**散布後3時間以上たったら大丈夫!**

**きちんと枯らすポイント**  
ラウンドアップハイロードは、一年生雑草には100倍、多年生雑草には50倍、スギナには25倍で散布してください。

●ラベルの記載以外には使用しないでください。●使用前にはラベルをよく読んでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

日本モンサント株式会社 〒108-0073 東京都港区三田3-13-16 三田43森ビル

®:モンサントカンパニー登録商標

省力タイプの高性能一発処理除草剤シリーズ

# 問題雑草を一掃!!

少量拡散型 水稲用一発処理除草剤

## ダンシングパワー

500グラム粒剤

ダンシングパワー-A500グラム粒剤 ダンシングパワー-L500グラム粒剤

容器を振らずに  
歩くだけ!!

水稲用初・中期一発除草剤

## ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル

ダイナマンに  
お任せ!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

## マサカリ

ジャンボ

マサカリAジャンボ マサカリLジャンボ

投げ込むだけ!!

クサストップ協議会 デュポン株式会社 三菱化学株式会社  
事務局 日本農薬株式会社

お問い合わせ先



日本農薬株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届くところには置かないでください。●空容器は直ちに放置せず、環境に影響のないように適切に処理してください。

# ジベレリン利用によるリンドウの株養成促進技術

岩手県農業研究センター農産部 応用生物工学研究室 室長 阿部 潤

## はじめに

リンドウは、本県を始め長野県や栃木県、東北では福島県や山形県などの寒冷地における地域特性を生かした重要な花き品目の一つとして位置づけられ、県や民間レベルでの品種開発も積極的に実施されるなどして、着実にその生産量や生産額をのばしてきている。

しかし、近年の農業生産における様々な環境条件は厳しく、生産現場では低コスト化、省力化等、安全性や高品質化を前提とした生産効率の向上が最大の課題となっている。リンドウもそうした中であって、プラグ苗生産のシステム化、切り花の出荷調整機械の導入や作業機械の開発などによる課題解決を図ってきている。

この研究は、従来リンドウは本格的な収穫に入るためには定植後2年間の株養成期間を必要としていたものを、ジベレリン処理を実施することによって生育を促進し、より効率的な生産や育種技術への応用などを目的に開発した技術である。本稿では、その技術開発に係る研究内容を紹介する。

## 1. リンドウに対するジベレリンの基本的な作用と好適処理濃度

表-1は、ジベレリンの基本的な効果を確認するために、岩手県育成のF<sub>1</sub>品種の中で、最も株の肥大が緩慢な極早生種の「マシリィ」を

材料に、定植直前（本来の好適定植期は梅雨期の6月であるが、この年は7月末の定植となった）のセル成型苗にジベレリン水溶剤の処理濃度を50, 100, 500ppmの3段階に設定して散布し、定植後の生育反応を確認した。

効果の判定は越冬前の株の生育量で、根重や越冬芽の太さ、形成数を最も重要な項目とした。

その結果、ジベレリンの定植直前処理は、いずれの濃度区でも全重の増加をもたらすことが認められ、中でも全重に対する根重の割合が大きく、充実した越冬芽が多く得られたのは100ppm処理区であった。

また越冬芽の径別形成数については、処理濃度により特徴が見られ、50ppm区では無処理区と比較して総量的にはやや多い形成数であったが、次年度の切り花には成り得ない細い越冬芽が多数確認され、概してクラウン径に対して根重が少ない傾向であった。

500ppm処理区では、越冬芽数は無処理区と比較して総量的にはやや少なく、処理区の中でも最も少なくなった。また、無処理区に比較して全重やクラウン径は増大が認められたものの、越冬芽の形成数は増加しなかった。

以上のことから、リンドウに対する定植直前のジベレリン処理は、葉害の発生も見られず早期に抽だいて株の生育促進に効果が認められ、特に100ppm処理は株の充実と、充実した越冬芽

表-1 苗(マシリイ)に対するジベレリンの処理濃度と越冬前生育量<sup>1)</sup> (1997 岩手)

| 処理濃度<br>ppm | 全重<br>(g/株) | 根重<br>(g/株) | クワン径<br>(mm) | 越冬芽の径別形成数 <sup>2)</sup> (本/株) |     |       |     |
|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------------------------|-----|-------|-----|
|             |             |             |              | 2mm以下                         | 2~4 | 4mm以上 | 合計  |
| 50          | 12.0        | 4.2         | 7.1          | 1.7                           | 4.1 | 0.0   | 5.7 |
| 100         | 11.1        | 8.3         | 8.4          | 1.1                           | 5.2 | 0.8   | 7.1 |
| 500         | 11.4        | 6.4         | 7.8          | 1.2                           | 2.5 | 0.2   | 3.9 |
| 無処理         | 6.7         | 4.5         | 6.7          | 0.5                           | 4.2 | 0.0   | 4.7 |

1) : 定植直前1回処理、各処理25株 2) : 芽の中央部の径を計測 (1997年12月末調査)

表-2 ジベレリンの処理時期<sup>1)</sup>と苗の育成率、生存率<sup>2)</sup> (%) (1998 岩手)

| 項目<br>処理時期(月日) | マシリイ (極早生種) |        | ジョバンニ (晩生種) |        |
|----------------|-------------|--------|-------------|--------|
|                | 苗育成率        | 当年秋生存率 | 苗育成率        | 当年秋生存率 |
| 1 対葉展開時 (5/16) | 64.3        | 12.1   | 69.2        | 17.9   |
| 2 対葉展開時 (5/30) | 68.1        | 27.3   | 73.7        | 22.7   |
| 定植時 (6/24)     | 96.8        | 95.7   | 97.6        | 100.0  |
| 無処理            | 96.8        | 90.6   | 97.6        | 94.8   |

1) : 処理は100ppm 1回処理、苗育成率は1区200本を供試、秋の生存率には100株を供試

2) : 育成率は処理時を母数とした割合、生存率は定植数を母数にした当年11月末時点での割合

の形成の点から生育促進方法として有望と推定した。

## 2. ジベレリンの好適処理時期

表-2は、基本的なジベレリンの効果と好適処理濃度が判明したことを基礎に、好適処理時期について検討した結果である。

本県の主要なF<sub>1</sub>極早生種「マシリイ」とF<sub>1</sub>晩生種「ジョバンニ」の2品種を用いて、苗の1対葉展開時と2対葉展開時、定植時(3.5~4対葉時)の3段階の生育ステージ毎に、処理濃度100ppmのジベレリン処理を1回実施し、苗の育成率、すなわち処理した苗に対する最終的な定植用苗としての育成した数の割合と、秋の生存率、すなわち圃場定植した苗数に対する、同年初冬の圃場調査で越冬が可能と判断した苗数の

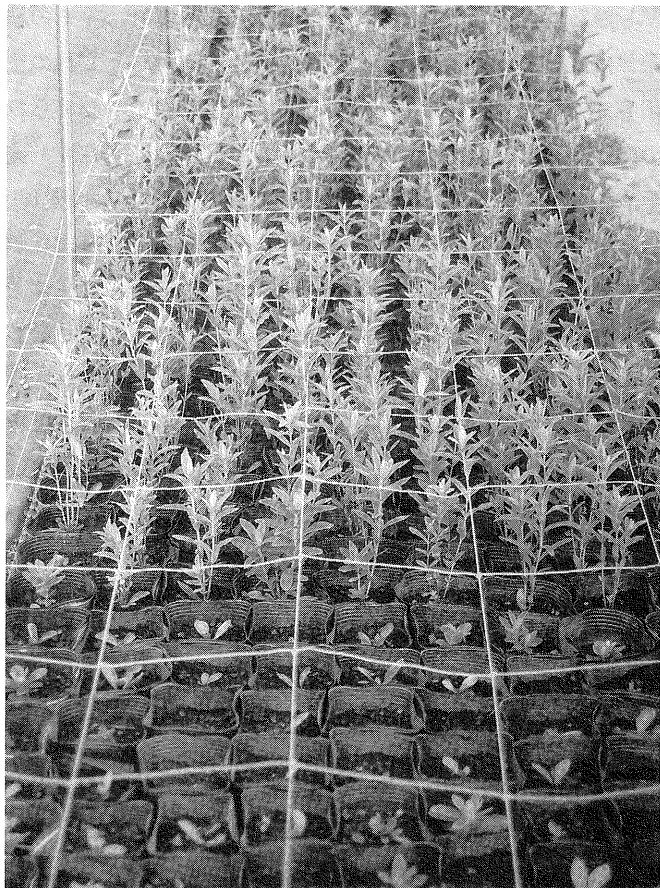


図-1 ジベレリン処理苗(処理後約50日)の生育状況  
(手前:無処理区,奥:処理区)

割合を調査した。

その結果、供試した2品種いずれも同様の傾向を示し、定植葉齢が若い時期の処理ほど節間伸長や腋芽の伸長が促進されるが、茎や葉の肥大などは全く認められず、極めて軟弱徒長な生育を示し、その結果セルトレー内での倒伏や折損、病害の多発などが見られ、最終的には苗としての育成率を大幅に低下させる原因となった。

それに対して定植時処理区の苗は、定植後10日目頃から主芽の各節から複数の側芽が旺盛な生長を開始し、始めはやや軟弱気味な生育となるが、若齢苗に対する処理で見られたような、著しい節間の徒長傾向は見られず、やや軟弱な傾向は早期に回復し、茎の肥大など旺盛な生育を示して開花に至るものも多数発生した。

また、同一期間管理育成した各処理区の苗を定植して、当年初冬期における通常の苗との生存率を比較すると、若齢苗に対する処理区ほど生存率は大きく低下する傾向が認められ、実用的には定植直前処理が最も優れていると考えられた。

さらに、処理年初冬期の圃場における生存率は、2品種とも定植時処理区が、無処理区よりもやや高いを示し、抽だいによる株の生育促進、充実が定植苗の生存率向上に影響しているものと考えられた。

図-1は岩手県農業研究センターの育種圃場における、定植直前ジベレリン100ppm1回処理を実施した苗と未処理苗の処理後約50日の生育状況である。処理区での旺盛な抽だい現象が明らかである。

図-2は山形県園芸試験場の記録

によるもので、ジベレリン100ppmを定植直前の苗に1回処理して定植した苗を秋口に堀上げ、無処理区の苗と比較したものである。処理苗は抽だいて旺盛な生育を続け、たくさんの茎葉を繁茂させて開花茎が見られるが、無処理苗は葉数こそ僅かに増加が認められるが、抽だい茎の発生は認められなかった。

こうした抽だい現象は、ジベレリン処理を実施しなくても、品種や系統によっては見られるが、図-1の処理苗の様に旺盛な生育を示すものではなく、抽だい茎数も1本程度と少ない。

また、ジベレリンに対する反応は品種や系統によって多少の異なり、特に極晩生系統では極早生種のような旺盛な抽だいが認められないものの、葉数や葉1枚当たり葉面積が確実に増加



図-2 処理当年初冬の処理苗の生育状況

(左：無処理 右：処理苗)

して、初冬期には株の充実につながることを確認している。

以上のことから、リンドウに対するジベレリン処理の好適処理時期は定植時(3.5~4対葉時)であり、ジベレリン100ppmの定植時1回処理により、苗の生育促進に効果的であることが明らかとなった。一方、若齢苗に対する処理は節間の軟弱徒長を招き、セルトレー内での苗育成率低下や、定植後の圃場での生存率が低下しやすいことが明らかとなった。

### 3. シベレリン処理と品種反応

長野県や岩手県における過年度の結果を生かしながら、1998年から'99年の2カ年間に渡り、岩手県農業研究センターと山形県園芸試験場、長野県農事試験場の3つの研究機関による共同研究が実施された。

表-3は岩手県の試験データで、2年間とも同じF<sub>1</sub>極早生品種の「マシリイ」を供試して検討した。1998年は定植時1回処理区と、さらにその10日後にも処理する2回処理区を設定して生育量を検討した。その結果、ジベレリン処理の効果は前年の結果と同様に認められたが、2回処理区は葉害などの発生は無いものの、1回処理区と比較して大きな差は認められなかった。1999年は、定植時1回処理区のみを設定して検討を行い、前年同様の生育促進効果を確認した。

表-4は山形県の試験データで、2年間とも同じ早生種のF<sub>1</sub>品種を供試して検討した。

1998年は、定植時とさらにその10日後にも処理する2回処理区のみを設定して生育量を検討した。その結果、2回処理区は葉害などの発生はなく大きな生育促進効果が確認された。1999

表-3 定植前の苗(マシリイ)に対するジベレリンの処理回数と生育量<sup>1)</sup> (1998~'99 岩手)

| 実施年  | 調査項目<br>処理区 <sup>2)</sup> | 全重<br>(g) | 根重<br>(g) | クワン径<br>(mm) | 越冬芽の径別形成数 <sup>2)</sup> (本/株) |       |       |      |
|------|---------------------------|-----------|-----------|--------------|-------------------------------|-------|-------|------|
|      |                           |           |           |              | ~2mm未満                        | 2~4未満 | 4mm以上 | 合計   |
| 1998 | 定植直前1回処理区                 | 25.1      | 18.9      | 14.1         | 0.38                          | 4.88  | 4.50  | 9.76 |
|      | 2回処理区                     | 26.6      | 19.3      | 13.8         | 0.73                          | 4.92  | 4.26  | 9.91 |
|      | 無処理区                      | 9.9       | 6.8       | 8.3          | 0.43                          | 5.43  | 0.72  | 6.58 |
| 1999 | 定植直前1回処理区                 | 23.2      | 16.2      | 13.6         | 0.36                          | 4.91  | 4.32  | 9.59 |
|      | 無処理区                      | 7.8       | 6.1       | 7.2          | 0.51                          | 5.03  | 0.61  | 6.15 |

1) : 調査は1998, 1999それぞれ11/4, 11/21に実施、各区とも20個体を供試 2) : 表1と同じ

3) : 100ppmの濃度のジベレリンを定植直前に1回処理する区と、さらにその後10日後に処理する2回処理区を設定

表-4 早生系F<sub>1</sub>リンドウ(セル苗)苗に対するジベレリン処理と生育量<sup>1)</sup>  
(1998~'99 山形)

| 調査項目<br>実施年 区名 |                   | 新鮮重  |      | 乾物重  |      | 抽だい茎 |      |      | 葉    |      | 開花数<br>(輪) | 越冬芽  |      |
|----------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------|------|
|                |                   | 地上部  | 地下部  | 地上部  | 地下部  | 本数   | 茎長   | 茎径   | 葉長   | 葉幅   |            | 芽数   | 芽径   |
|                |                   | (g)  | (g)  | (g)  | (g)  | (本)  | (cm) | (mm) | (cm) | (cm) |            | (本)  | (mm) |
| 1998           | 処理区 <sup>2)</sup> | 20.6 | 15.0 | 3.7  | 3.5  | 8.5  | 33.9 | 2.1  | 6.8  | 1.8  | 11.9       | 8.5  | 4.2  |
|                | 無処理区              | 2.3  | 4.1  | 0.4  | 0.8  | 0.0  | -    | -    | 4.8  | 1.6  | 0.0        | 6.2  | 2.2  |
| 1999           | 処理区               | 79.1 | 63.3 | 13.3 | 17.5 | 5.9  | 46.0 | 3.2  | -    | -    | 32.7       | 22.5 | 3.0  |
|                | 無処理区              | 10.1 | 16.6 | 1.3  | 4.7  | 0.0  | 3.2  | -    | -    | -    | 0.0        | 13.9 | 2.9  |

1) : 調査は1998, 1999それぞれ10/26, 10/25に実施、各区とも48株を供試し2反復した。

2) : 1998年の処理方法は定植前日+10日後の2回処理、1999年は定植前日1回処理

表-5 リンドウのセル成型苗に対するジベレリン処理と株養成促進効果<sup>1)</sup> (1998~'99 長野)

| 実施年  | 品種     | 調査項目<br>区名        | 抽台株率  | 抽台茎数  | 平均茎長 | 根重    | 茎葉重   | 越冬芽   | 太さ別越冬芽数 <sup>2)</sup> |     |     |
|------|--------|-------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----------------------|-----|-----|
|      |        |                   | (%)   | (本/株) | (cm) | (g/株) | (g/株) | (本/株) | 大                     | 中   | 小   |
| 1998 | スカイブルー | 処理区 <sup>3)</sup> | 100.0 | 7.3   | 29.6 | 64.8  | 17.6  | 12.0  | 0.0                   | 6.7 | 5.3 |
|      |        | ながの 無処理区          | 58.3  | 1.9   | 43.5 | 34.8  | 10.9  | 6.6   | 0.2                   | 2.7 | 3.8 |
|      | ホワイトベル | 処理区               | 100.0 | 7.1   | 23.3 | 63.7  | 13.9  | 5.9   | 0.0                   | 2.6 | 3.3 |
|      |        | 無処理区              | 66.7  | 3.8   | 30.1 | 25.5  | 4.8   | 6.4   | 0.1                   | 1.2 | 5.1 |
| 1999 | スカイブルー | 処理区               | 100.0 | 4.0   | 35.7 | 79.0  | 9.3   | 8.3   | 0.4                   | 4.0 | 3.9 |
|      |        | ながの 無処理区          | 60.0  | 1.3   | 27.2 | 7.8   | 3.1   | 5.9   | 0.0                   | 0.2 | 5.7 |

1) : 調査は1998, 1999それぞれ10/12, 10/28に実施、各区12株を供試

2) : 大 7mm以上、中 4mm以上~6mm以下、小 3mm以下

3) : 1998年の処理は2品種共に定植前日+10日後の2回処理、1999年は定植前日1回処理

年は、定植時1回処理区のみを設定して検討を行い、前年以上の生育促進効果を確認した。

表-5は長野県の試験データで、1998年は長野県の民間育種家、瀬戸氏育成の2品種「スカイブルーながの」(F<sub>1</sub>早生)と「ホワイトベル」(F<sub>1</sub>中生)、1999年は1品種「スカイブルーながの」を供試して検討した。処理区の設定は山形県と同様に、1998年は定植時とさらにその10日後にも処理する2回処理区のみとして生育量を検討した。その結果、生育促進効果は2つの品種間で差が認められたが、いずれの品種も無処理区よりも大幅な生育促進効果が認められた。1999年は、定植時1回処理区のみを設定し

て再度検討を行い、前年同様の生育促進効果を確認した。

表-6は山形県のデータで、育成した固定系統のジベレリンに対する反応を調査したものである。供試したリンドウは、系統や早晩性による分類から大きく4つグループに大別されるが、これらの系統は全て通常、定植年には抽だいしないがジベレリン処理により全ての系統で抽だいが認められた。

以上の結果より、定植直前のジベレリン処理の抽だい等による株養成促進効果は、ほとんどの品種や系統で期待できると推定された。また、ジベレリンの定植直前1回処理と、その後10日

表-6 ジベレリン処理苗の種類と抽だい率 (1999 山形)

| 区分 | 系統番号 | 分類  | 早晩性 | 定植数(株) | 抽だい率(%) | 欠株率(%) |
|----|------|-----|-----|--------|---------|--------|
| 固定 | 59   | えぞ系 | 早生  | 18     | 66.7    | 0.0    |
|    | 110  | えぞ系 | 早生  | 69     | 92.8    | 0.0    |
|    | 111  | えぞ系 | 早生  | 36     | 100.0   | 0.0    |
|    | 112  | えぞ系 | 早生  | 36     | 100.0   | 0.0    |
|    | 133  | えぞ系 | 中生  | 75     | 96.0    | 0.0    |
|    | 311  | えぞ系 | 中生  | 72     | 100.0   | 0.0    |
|    | 321  | えぞ系 | 中生  | 72     | 100.0   | 0.0    |
|    | 203  | ササ系 | 中生  | 72     | 43.1    | 0.0    |
|    | 312  | ササ系 | 晩生  | 36     | 50.0    | 0.0    |
|    | 323  | ササ系 | 晩生  | 75     | 100.0   | 0.0    |

表－7 ジベレリン処理の方法と処理後年数別の生育量（マシリィ）  
（1998～'00. 岩手）

| 処理後<br>年 数 | 処理方法<br>濃度 回数 | 立茎数 <sup>1)</sup><br>(本/株) | 収穫本数 <sup>2)</sup> (本/株) |     |     |     | 越冬芽の径別形成数 <sup>3)</sup> (本) |      |       |      |
|------------|---------------|----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|------|-------|------|
|            |               |                            | S                        | M   | L   | 合計  | 2mm未満                       | 2～4  | 4mm以上 | 合計   |
| 2          | 100ppm 1回     | 8.3                        | 1.1                      | 1.4 | 0.5 | 3.0 | 5.2                         | 10.9 | 10.2  | 26.3 |
|            | 無 処 理         | 4.6                        | 0.6                      | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 3.3                         | 5.5  | 4.7   | 13.5 |
| 3          | 100ppm 1回     | —                          | 1.2                      | 2.6 | 0.4 | 4.2 | 4.2                         | 15.9 | 9.1   | 29.2 |
|            | 無 処 理         | —                          | 1.6                      | 2.1 | 0.2 | 3.9 | 5.8                         | 12.6 | 7.3   | 25.7 |
| 4          | 100ppm 1回     | —                          | 1.1                      | 2.9 | 0.2 | 4.2 | 5.2                         | 14.6 | 10.2  | 30.0 |
|            | 無 処 理         | —                          | 1.9                      | 2.5 | 0.0 | 4.4 | 4.4                         | 14.4 | 9.2   | 28.0 |

1) : 株仕立て前の数

2) : 岩手県経済連規格

3) : 芽の中央部の径を計測

にも処理する2回処理では特に大きな差は認められず、1回処理が実用的と考えられた。

#### 4. ジベレリン処理苗の次年度以降の生育

表－7は、1997年に定植直前のF<sub>1</sub>極早生品種「マシリィ」の苗にジベレリン100ppmを1回処理し、その苗の生育を4年間追跡調査した結果である。

定植翌年の2年目の収穫本数は、無処理区では0.6本であるのに対して、処理区ではSやM規格が中心とは言え3.0本を収穫しており、品質的にも本数の点からも大幅な株の生育促進効果が得られたものと判断された。

また、次年度の生育を検討する上で重要な越冬芽の形成数も、処理2年目の区では無処理区の約2倍の量の充実した越冬芽が得られており、次年度への障害は無いと推定された。処理後3～4年目の株に関しては、この技術が慣行技術の中での検証となったため、3年目の春からは慣行法による株仕立て法（株当たり8本ないし10本程度の仕立て）を実施した上での結果となっている。

しかしながら処理後3年以降、処理区は特に問題もなく無処理区と大差の無い生育を示していることから、慣行栽培法においてジベレリン

処理を実施した場合、その効果は定植翌年からの収穫を可能にするが、その後5年株までの生育に及ぼす影響は特に無く、無処理と同等の生育、収穫量が確保できるものと推定される。また、ジベレリン処理当年から4年株までの経時的な単年度毎の収穫本数は、2年株の収穫本数の差が大きく、それ以降は株仕立てによる本数制限下であるが本数的には無処理区と大差が無く、ジベレリンの効果は処理翌年までと考えられた。

以上のことから、リンドウの定植直前の苗に対するジベレリン100ppm1回処理は、抽だいを促して処理当年の苗の生育を大幅に促進し、2年目からの収穫を可能とする。しかし、その効果は2年目までで3年目以降は無処理株と同等の生育をすると考えられる。

#### 5. まとめ

以上の試験結果から、リンドウの定植直前の苗に対するジベレリン処理は、葉害などの発生も無く、苗の生育を大幅に促進し、定植翌年からの収穫が可能になる技術であり、その場合の最適処理濃度は100ppmである。また処理の効果は、処理当年と翌年に見られるが、3年株以降は無処理株と同等の生育を示し、生育や収穫上

の問題は無い。

従って今後、この技術がリンドウ生産における効率向上に利用されると共に、育種場面においては、実生の早期花色判定技術としての利用など、幅広い利用方法を創造してもらいたいと考えている。

今回の試験では基本的な効果の確認試験に始まり、好適処理濃度や処理時期、品種適応などについての検討を実施した。中でも処理時期に関する試験では苗の生育段階でジベレリンに対する反応が異なり、興味深く思っている。

リンドウの育苗過程においては、一定数の葉が展開して中心芽が形成され、その後中心芽の周囲に側芽が形成されてくるが、その後は一時的に生育が停滞（休眠）したように見え、この段階にある苗を定植苗として用いている。ジベレリンをこの状態の苗に散布することは、生理的に休眠状態にある苗を覚醒させ、抽だいを促進していると考えられ、節間の徒長や、弱性腋芽の徒長を示した若齢苗に対する処理結果とは、異なる結果を引き出したものと思われ、成長調整剤の機能や効果を考える場合、単に外生ホルモンとしてのみ捉えず、対象植物の内生ホルモ

ンの動態などと連動して研究を進めることが、成長調整剤の新たな側面や、より効果的利用方法などを開発する上で重要なことを改めて感じた試験でもあった。

### あとがき

この研究は岩手県農業研究センターにおける1997年の試験データに基づいて、日本植調協会に対して登録に向けた試験の実施を要請し、1998、1999年の2カ年に渡り岩手県農業研究センターと山形県園芸試験場、長野県農事試験場の3試験場共同で実施した研究成果の一部であり、この成果によりジベレリン水溶剤は、リンドウに対する成長調整剤として2000年8月に登録となった。この間、(財)日本植物調節剤研究協会の皆様には試験研究成果の取りまとめや評価に際して大変お世話になり、また日本ジベレリン協会の田中丸先生には、試験の実施や進行に当たり多大なる協力をいただいた。末筆ではありますが、共同研究を実施した各県研究機関の研究者を代表して、ここに心から厚く感謝申し上げます。

# ヒエという植物

本書は、ヒエの植物としての側面、農耕地の雑草としての側面、食料としての側面など、多面的にヒエを解説した。15人の専門家が分担執筆。

藪野友三郎／監修  
山口 裕文／編集  
A5判 208ページ  
本体3,500円

**全国農村教育協会**  
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665

# 水田畦畔の雑草管理による斑点米カメムシ類の発生抑制と斑点米軽減

滋賀県農業総合センター 農業試験場 湖北分場 寺本憲之

## 1. はじめに

滋賀県は琵琶湖を抱える環境こだわり県として、現在、エコ農業を推進している。稲作では、近年、滋賀県の水稲病害虫防除が有人ヘリによる空中防除から地上防除等へ移行されたことから、カメムシ類の対策として省農薬で省力的な病害虫防除の技術確立が望まれている。

カメムシ類による斑点米の被害は、水田の早期栽培が始まったころから目立ち始めた。更に、斑点米の被害が問題視されるようになったのは、1970年から米の生産調整が始まって以来、米に対する消費者ニーズが量から品質へと変化したからである。斑点米カメムシ類（以下カメムシ類と記す）の多発要因として、高温寡雨気象条件と水田中や周辺の餌場となるノビエ等のイネ科雑草の繁茂が考えられる。近年、斑点米カメムシ類の発生量は、地球温暖化に伴って急増し、全国的にその防除対策に苦慮しているところである。また、カメムシ類は薬剤散布後の本田への飛び込みによる加害虫数が多いため、斑点米の発生を薬剤防除だけで完全に抑えることは困難な状況にある。したがって、カメムシ類の防除体系の一つとして耕種的防除を組み入れる必要があり、まず、カメムシ類を水田周辺に呼び寄せない工夫を行うことが重要なポイントになる。すなわち、カメムシ類による斑点米の被害は畦畔の適切な雑草管理を行うことにより軽減

させることができる。

一方、水田畦畔にグランドカバープランツ（以下GCPと記す）を植栽することにより、雑草管理の省力化、田園風景の修景効果、省農薬（除草剤の散布回数の節減）化等が図れる。GCP植栽による雑草管理は、このような環境調和型農業を推進する上での効果が期待できるため、本県でも広域的な普及が推進されている。

そこで、農業試験場湖北分場では、省農薬省力防除を前提とした除草やGCP植栽の畦畔雑草管理によるカメムシ類の耕種的防除技術の確立を目的として、1996～2000年の5年間にかけて試験を実施した。本試験では、特に、滋賀県北部地域での畦畔上のイネ科雑草の生態、イネの生態、カメムシ類の生態と斑点米発生との相互関係を明らかにして、斑点米軽減のための省農薬防除を前提とした効率・効果的な雑草管理技術について検討した。

## 2. 滋賀県での斑点米カメムシ類の生態

斑点米カメムシ類は主にイネ科植物の種子を寄主としている。本虫は種子に口吻を突き刺して溶解物質を出した後に吸汁することから、吸汁された籽は玄米表面に楕円形の濃褐色の輪状斑紋が生じていわゆる斑点米となる（図－1H）。斑点米は1,000粒中に1粒以上が混入していれば米の等級が下がり、販売価格が下がる。また、

斑点米混入率が高い米を出荷すると地域のブランド米としてのイメージも低下する。

斑点米を引き起こすカメムシ類は多種にわたる。カメムシ類の主要構成種が異なれば、防除対策が変わってくるため、地域での発生構成種

を明確にすることは重要である。本県でのカメムシ類の主要種は、ホソハリカメムシ、トゲシラホシカメムシ、クモヘリカメムシおよびアカスジカスミカメの4種で、滋賀県での上記3種の詳細な生態は明らかにされている<sup>1,2,3)</sup>。近

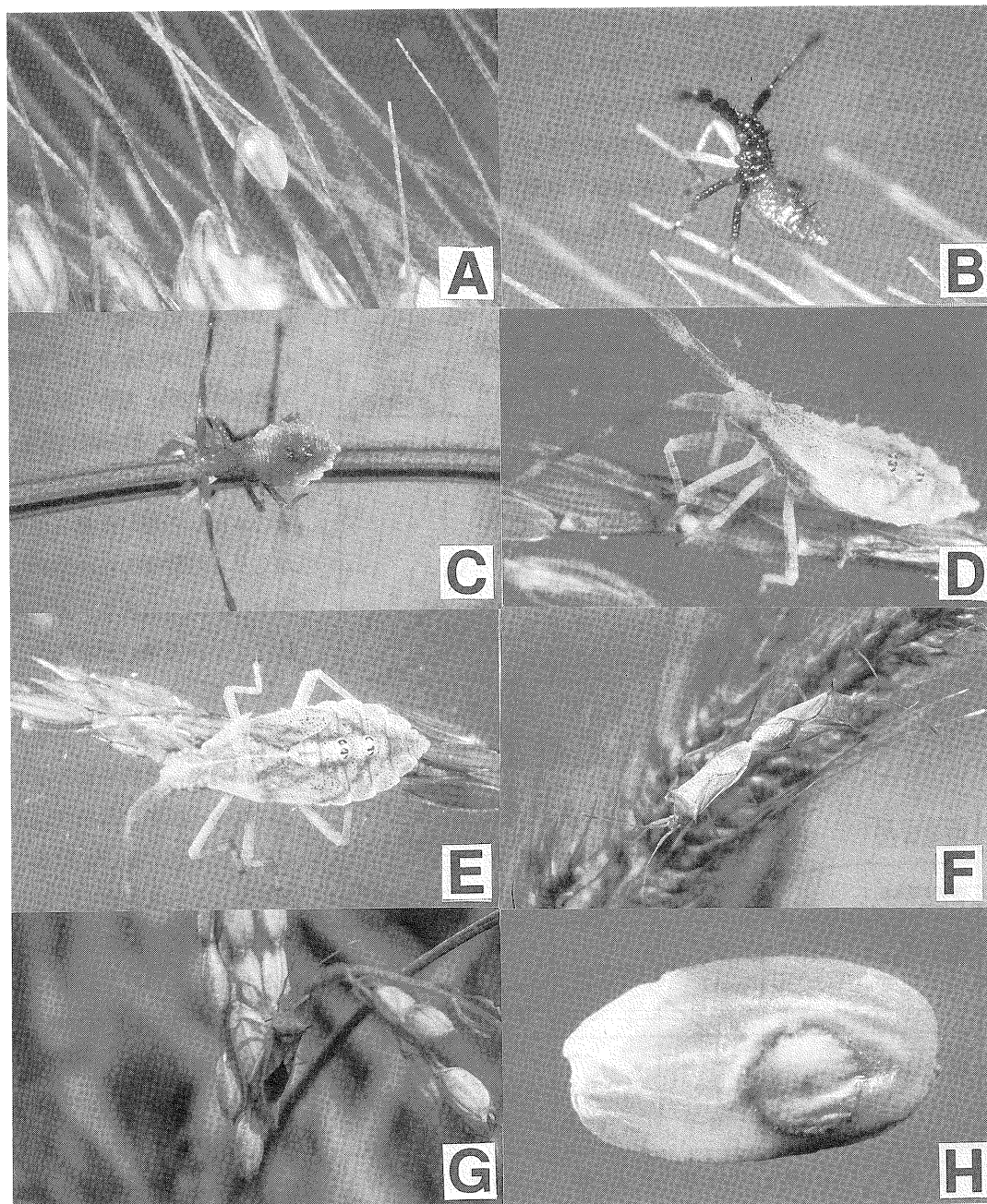


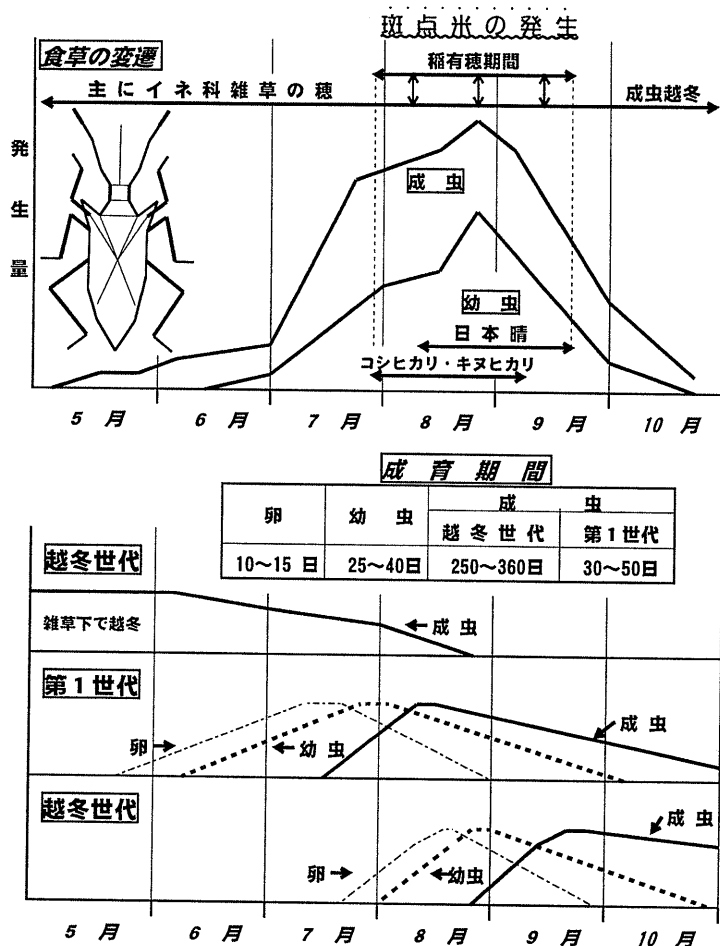
図-1 A-H. ホソハリカメムシの生活環. A : 卵, B-E : 幼虫, F-G : 成虫, H : 斑点米.

年、県内では小型カメムシ類のアスジカスミカメの発生が急増しており、本虫については被害発生解明調査を開始したところである。カスミカメムシ類の本県での生態解明はこれからの調査結果を待たなければならないが、本県北部地域では大型カメムシ類の優占種はホソハリカメムシが広域的であることは変わらない。水田のカメムシ類は、イネ科植物の子実を好んで吸汁するが、特にイネだけを食害する害虫ではない。また、他の害虫と違ってイネ科雑草より肥培管理されたイネを特に好んで食害するというものもない。これらのカメムシ類はイネ科雑草

さえ生育していれば水田以外のどこにでも生息できる、言い換えれば、都会等の水田が全くない地域でも、生息するには少しも困らない害虫である。したがって、カメムシ類は水田以外のどこにでも多数が生息していると考えてよい。これが防除を困難にしている要因の一つでもある。

本県でのホソハリカメムシは、基本的には1年に2回（越冬世代と第1世代）発生する害虫であるが、近年の地球温暖化に伴い、年内に3回目が発生する個体もある。越冬世代虫は寿命が長くおよそ1年間生存する。越冬世代成虫はススキ、チガヤの株元や葉鞘の中、枯草の下や

石の隙間、針葉樹林や広葉樹林などの林床の落葉や下草等で越冬するが、翌春、暖かくなると、再び活動を開始する。活動を始めると山裾や河川敷等の水田から離れた越冬場所からイネ科雑草の穂を求めて徐々に移動を始める。水田畦畔にイネ科雑草の穂が繁茂していれば、その存在する情報を何らかの方法でキャッチして水田の方へ移動を始めることになる。越冬世代成虫は主にイネ科雑草の種子を好んで吸汁し、7～8月頃まで生き延びる。また、第1世代虫は越冬世代虫よりは短命であるが2～3ヶ月間も生存できる。本虫の孵化は、第1世代虫では6月頃、越冬世代虫では8月頃から始まる。被害が増大する生態的主要因として、本



図ー2 滋賀県におけるホソハリカメムシの発生生態。(長谷川ら(1979)を改変) 虫の発生個体数のピークとイ

ネの有穂時期とが重複していることが挙げられる(図-1 A-H・2)。

カメムシ類は半翅目異翅亜目に属し、変態様式は不完全変態の漸変態、卵→幼虫→成虫に変態する昆虫である。鱗翅目昆虫のように蛹期があって、幼虫と成虫の姿形や寄主の種類が全く違うグループとは異なり、幼虫～成虫期の長期にわたって連続的にイネ科植物等の子実だけを加害し続ける長期加害型の害虫である。また、カメムシ類は、上述したように寿命が長く、ホソハリカメムシの越冬世代ではおよそ1年間も生存でき、成虫は子実から子実へ渡り飛んで加害する、いわば贅沢食いを行う害虫でもある。これらのことが害虫とされる要因の一つである。また、減反政策以降、米の品質が問われる時代となり、着色米(斑点米を含む)混入割合が1,000粒中に1粒以上になると出荷玄米の等級が下がり販売価格が下がってしまうという等級分別の判定基準の厳しさも加わって、カメムシ類はウンカやヨコバイ類等と違って水田内の見た目

の頭数が比較的少なくても、イネの重要害虫として扱われるようになった。

### 3. 畦畔の草刈りによる斑点米軽減技術

カメムシ類の発生を軽減させるには、水田内外のイネ科雑草の発生をできるだけ抑制することが重要となる。すなわち、斑点米被害が少ない水田とは、水田内のノビエ対策を行い、常に雑草管理がなされている畦畔をもつ水田である。水田内のノビエ対策では、除草剤の適正使用を行うことを原則とし、それでも水田内にノビエが生えてくれば早期に除去する。水田内にノビエの出穂が目立つようであれば、畦畔除草によるカメムシ類発生の軽減効果は低下する。また、夏期の畦畔の草刈りは重労働で、農家の労力にも限りがあるため、草刈りは何回もできるものではない。そこで、イネ科雑草・イネ・カメムシ類のそれぞれ全く違う生態を総合的に考慮し、省農薬防除と水田内のノビエ等の除草処理を前

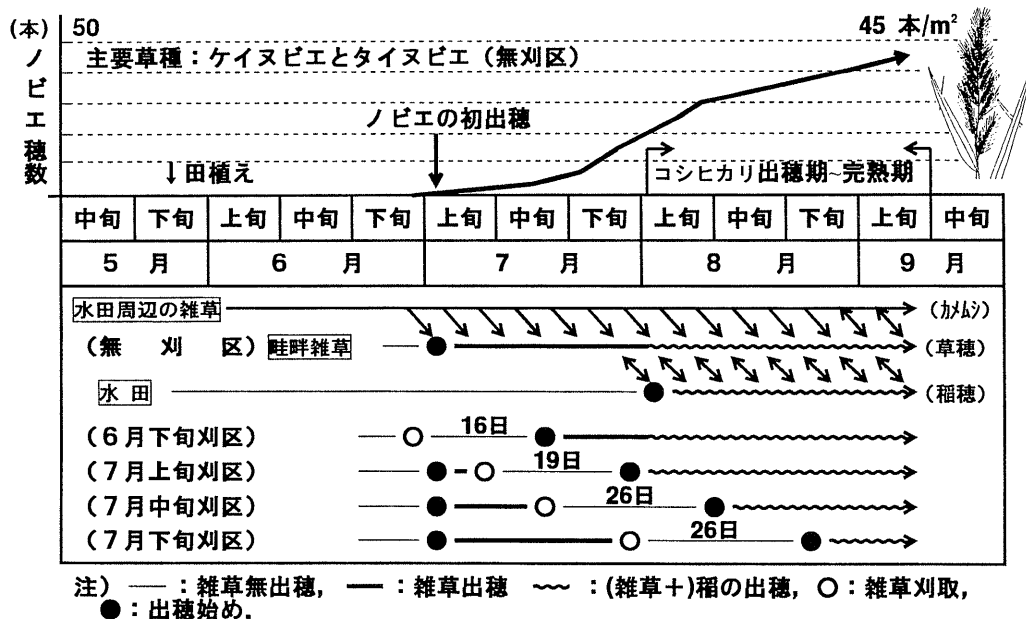


図-3 ノビエの刈り取り時期と出穂数との関係(1999)。

提とした、斑点米を最大限に軽減できる省力的な畦畔雑草管理方法を検討した。

畦畔イネ科雑草の出穂とカメムシ類の発生との関係を調査するため、滋賀県北部地域の有機栽培農家は場において、畦畔主要イネ科雑草を刈り取った後のイネ科雑草の草種別の再出穂時期と畦畔・本田におけるカメ

ムシ類の発生生態の調査を行った。調査対象イネ品種は5月25日～6月5日移植の早生品種‘コシヒカリ’で、出穂期は8月2～5日であった。

#### 1) イネ科雑草の生態

(1) 調査ほ場での主要なイネ科畦畔雑草種は、5～6月ではイヌムギ、ホソムギおよびネズミムギ、6月以降はヒエ類がケイヌビエとタイヌビエ、エノコログサ類がエノコログサ、アキノエノコログサ、キンエノコロ、メヒシバ類がメヒシバ、アキメヒシバであった。カメムシ類の寄生個体数は、5～6月のイヌムギ、ホソムギおよびネズミムギの春草類では少なかったが、7月以降のノビエ等の夏草類の穂上で急増した。

(2) 無刈取区での主要雑草3草種、ノビエ、エノコログサ類およびメヒシバ類の出穂始めは、畦畔によって一定ではなかったが、概ね6月下旬～7月中旬と遅く、出穂数の増加時期は7月中旬以降であった(図-3・7)。他地域では、主要3種において6月中旬から出穂が始まる雑草個体もあった。晩生の夏草類の出穂始めは、アキノエノコログサでは7月中下旬、アキメヒシバが8月中下旬であった。

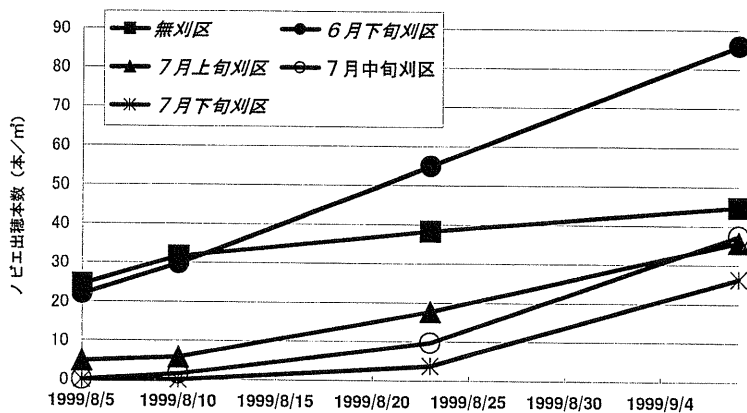


図-4 イネ出穂後の畦畔雑草の刈り取り時期の違いによるノビエの再出穂本数の経時変化。

(3) ノビエの出穂は7月上旬から始まり、刈り取り後およそ2～4週間、概ね20日前後から再出穂した(図-3)。

(4) ノビエの刈り取り時期別の再出穂時期と穂数は、6月下旬刈取り区では、雑草の出穂に与える影響は小さく、無刈取り区とほぼ同等であった。一方、7月上旬以降の刈り取りでは、無刈取り区より雑草の出穂時期や本数を抑えることができたため、カメムシ類の餌であるイネ科雑草の穂数を減少させる刈り取り時期は7月上旬以降が効果的であると考えられた(図-4)。

#### 2) イネ科雑草およびカメムシ類との関係

(1) 調査ほ場での斑点米カメムシ類の主要種は、ホソハリカメムシ、トゲシラホシカメムシ、クモヘリカメムシおよびアカスジカスミカメの4種であり、優占種は大型カメムシ類のホソハリカメムシであった。

(2) 畦畔のイネ科雑草穂上の単位面積当たりのカメムシ類の発生は、単位面積当たりの出穂本数が増加するほど多くなった(図-5)。したがって、カメムシ類の発生は、畦畔のイネ科雑草の単位面積当たりの出穂本数と密接な関係があると考えられた。

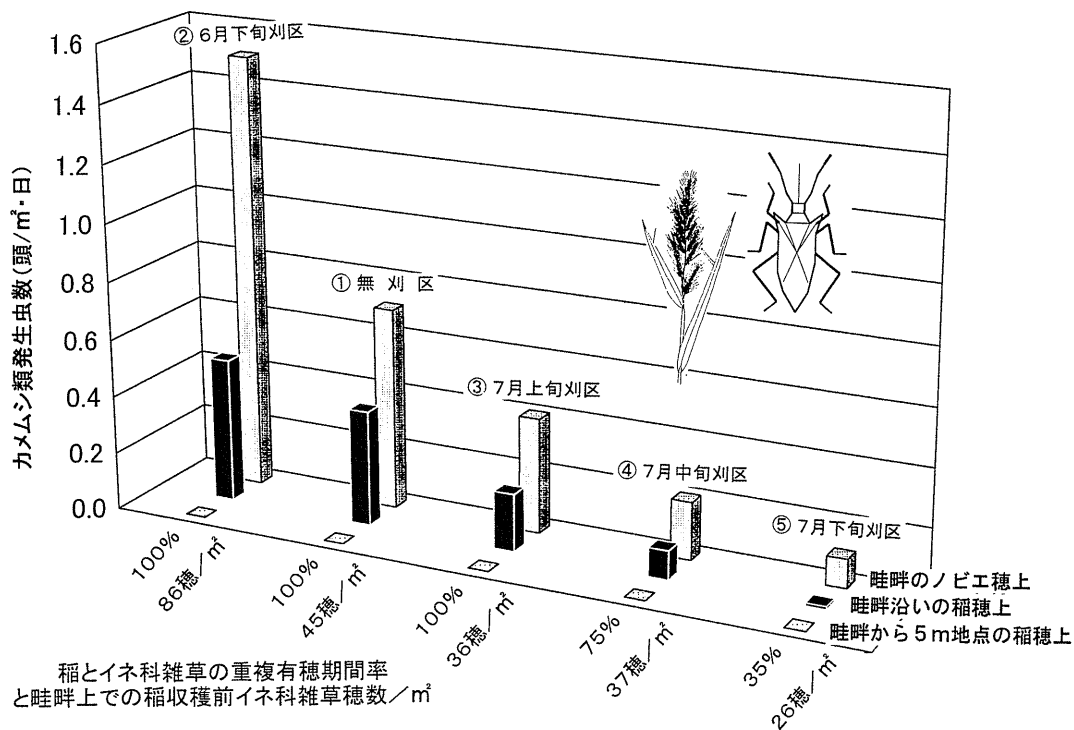


図-5 水稻出穂後の畦畔ノビエ穂と稲穂上における斑点米カメムシ類の発生状況(1999)。

### 3) イネ科雑草, イネおよびカメムシ類との関係

(1) 畦畔沿いの稲穂上の単位面積当たりのカメムシ類の平均発生虫数は, 畦畔のイネ科雑草と水稻の有穂期間との重複期間が長いほど, また重複期間の畦畔イネ科雑草の出穂数が多くなるほど多くなったが, 畦畔から5m地点の稲穂上では少なかった(図-5)。カメムシ

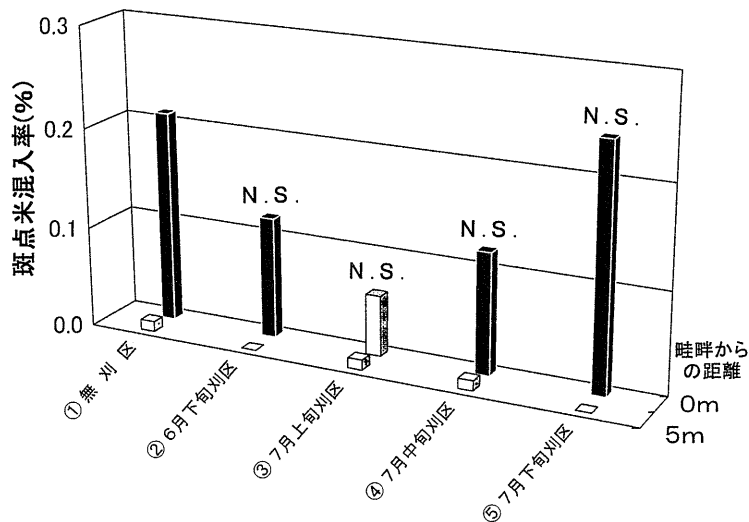


図-6 畦畔の刈り取り時期の違いによる本田内の斑点混入率(1999)。

類による稲穂の被害は, イネ出穂以降の畦畔雑草の単位面積当たりの出穂本数と密接な関係があると考えられた。

(2) 畦畔上の雑草の再出穂とカメムシ類の発生状況は, 刈り取り時期と回数によって異なっ

た(図-5・7・8)。

### 4) イネ科雑草, イネおよびカメムシ類と斑点米発生の関係

(1) カメムシ類の単位面積当たりの発生は, 畦畔上のイネ科雑草上の方が水田内のイネ上よ

りも、また、カメムシ類の発生と斑点米混入率は、水田内では畦畔沿いの方が5 m以上入った地点よりも高くなった(図-5・6)。滋賀県では、斑点米は本田の畦畔沿いに多く発生する場合が多い<sup>14)</sup>。これは、地域の主要なカメムシ類の構成種によって異なる。

(2) 6月下旬以降の1回刈取り区では、雑草再出穂抑制と斑点米軽減効果が不十分であった(図-6)。斑点米混入率は、イネの出穂3週間前(7月上旬)の刈取り区では低くなる傾向が認められ、その他の刈取り区では高くなったが、有意な区間差は認められなかった(図-6)。1回刈取り区でのイネの出穂前の刈り払いでは、畦畔上のイネ科雑草の穂数が増加しているため、刈り払いにより雑草穂

に寄生していたカメムシ類が水田内へ移行したためと考えられたが、今回の調査ではカメムシ類の発生と斑点米混入率との関係を明らかにできなかった。

(3) 7月以降の2回刈取り区での斑点米混入率は、20日・30日間隔刈取り体系区ともに低減できた。出穂3週間前と出穂期の2回刈取り区では、畦畔上のイネ科雑草の出穂をイネ出穂前後の6週間ほぼ連続して抑制させることができた(図-7)。この6週間のイネ科雑草の出穂抑制期間はカメムシ類の発生や斑点米被害

に大きな影響を及ぼす時期でもある。したがって、この2回刈取り体系はカメムシ類の発生と雑草の出穂抑制効果が最も優れていると考えられる。すなわち、1回目の草刈りによって稲出穂前までの雑草出穂数を抑制してイネの出穂前のカメムシ類の発生を抑制し、2回目の草刈りによって畦畔雑草の出穂期間とイネの有穂期間との重複期間と累積雑草出穂数を減少させることにより水田内のカメムシ類の累積発生虫数が減少し、斑点米被害が軽減するものと考えられた。

(4) 草刈り体系に6月下旬刈り取りを組み入れると、7月中旬にはイネ科雑草が再出穂してくるため、コシヒカリ等の早生品種でも9月上旬の収穫までに3回以上の刈り取りが必要

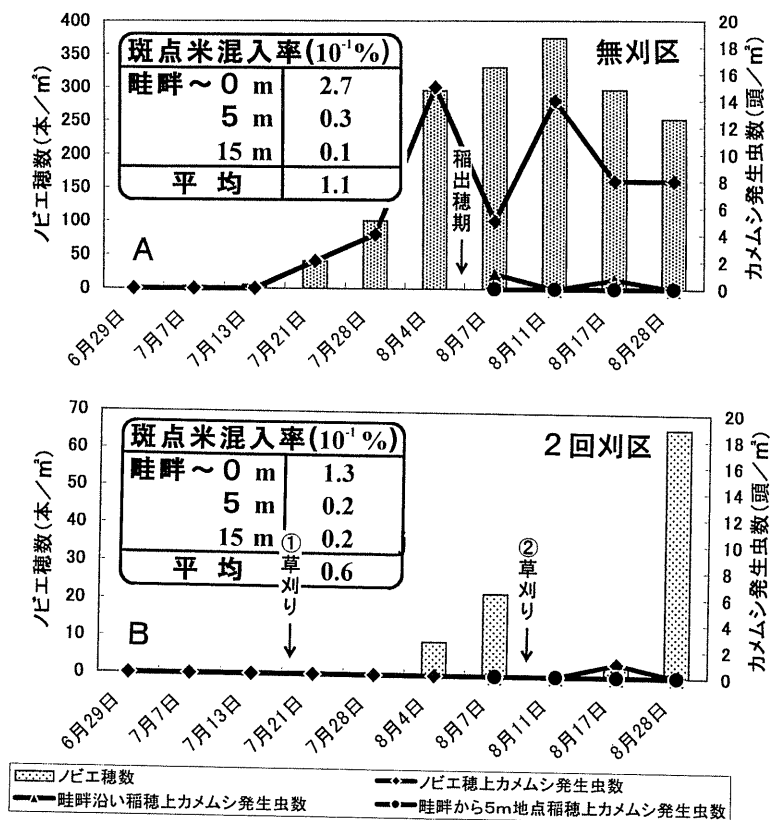


図-7 A-B. 無刈区(A)と2回刈区(7月中旬/8月上旬)(B)でのノビエ出穂数、カメムシ類の発生虫数と経時的変化と斑点米混入率(2000)。

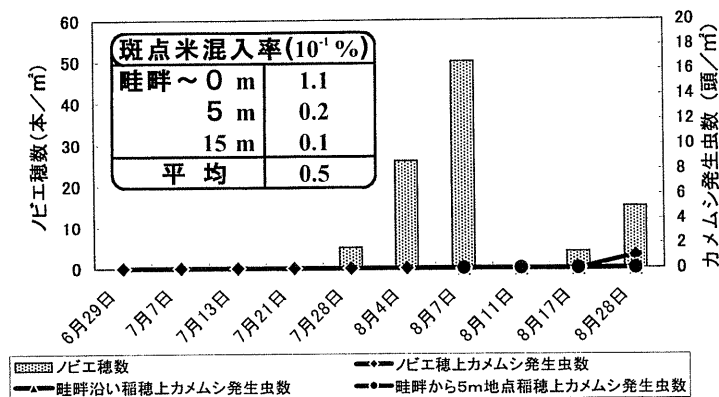


図-8 3回刈区でのノビエ出穂数とカメムシ発生虫数の経時的変化(2000)。

となる(3. 斑点米軽減のための畦畔の雑草管理技術 1) イネ科雑草の生態(4)も参照)。さらに、6月下旬刈り取りを組み入れた3回刈り取り区での雑草抑制と斑点米軽減効果は、出穂3週間前と出穂期の2回刈り取り区と同程度であり、6月下旬刈り取りの有益な効果は認められなかった(図-4・7・8)。したがって、畦畔のイネ科雑草の出穂を省力・効果的に抑制するためには、カメムシ類の発生と本虫による稲穂への加害が斑点米発現に大きく影響するイネの出穂期前後の期間である出穂3週間前と出穂期の2回刈り取りが有効であることが分かった。同じ3回刈り取りを行うならば、出穂3週間前と出穂期に加えて、イネの出穂3週間後に3回目の刈り取りを行う方が有効である。すなわち、畦畔の草刈りは、イネの出穂期を中心として、雑草とカメムシ類の生態を考慮した効果的な刈り取り体系を組むべきであると考えられた。

#### 4. GCPの畦畔栽植による斑点米軽減効果

上述したとおり、カメムシ類では畦畔の草刈りの励行が重要な防除方法となる。言い換えれば、GCPの畦畔栽植は場においても、カメムシ類が畦畔上で繁茂させたGCPを寄主としての利用が不可能であれば、常に除草管理された畦畔と同

様の斑点米軽減効果が期待できる。そこで、湖北分場内と現地のGCP植栽ほ場とで畦畔でのGCP植栽と斑点米発生との関係の調査を実施した。

調査対象草種として、滋賀県で多く植栽されている、アークトセカ(キク科/南アフリカ原産)、アジュガ(シソ科/ヨーロッパ原産)、シバザクラ(ハナシノブ科/北アメリカ原産)、マツバギク(ツルナ科/南アフリカ原産)、ヘデラ(ウコギ科/栽培種)およびリュウノヒゲ

表-1 ホソハリカメムシの草種別発育経過

| 供試植物       | 生存虫率 <sup>1)</sup> (%) |     |     |      | 寄生植物としての利用 <sup>2)</sup> |
|------------|------------------------|-----|-----|------|--------------------------|
|            | 当日                     | 3日後 | 5日後 | 10日後 |                          |
| アークトセカ 花 穂 | 100                    | 100 | 0   | 0    | ×                        |
| アークトセカ 葉   | 100                    | 100 | 0   | 0    | ×                        |
| アジュガ 花 穂   | 100                    | 20  | 0   | 0    | ×                        |
| アジュガ 葉     | 100                    | 70  | 0   | 0    | ×                        |
| マツバギク 花 穂  | 100                    | 70  | 0   | 0    | ×                        |
| マツバギク 葉    | 100                    | 30  | 0   | 0    | ×                        |
| シバザクラ 葉    | 100                    | 40  | 0   | 0    | ×                        |
| ヘデラ 葉      | 100                    | 30  | 0   | 0    | ×                        |
| リュウノヒゲ 葉   | 100                    | 50  | 0   | 0    | ×                        |
| イヌビエ 穂     | 100                    | 100 | 100 | 100  | ●                        |
| イヌビエ 葉     | 100                    | 100 | 0   | 0    | ×                        |
| エノコログサ 穂   | 100                    | 100 | 100 | 50   | ●                        |
| エノコログサ 葉   | 100                    | 100 | 10  | 0    | ×                        |
| メヒシバ 穂     | 100                    | 100 | 70  | 70   | ●                        |
| オヒシバ 穂     | 100                    | 100 | 0   | 0    | ×                        |
| オオバコ 花 穂   | 100                    | 80  | 0   | 0    | ×                        |

1) 1~3 齢幼虫 5頭2区制, 温度25℃湿度85%で飼育。

2) ●: 可能, ×: 不可能。

表-2 見取り調査における各種グランドカバープランツの主要斑点米カメムシ類の寄生状況

| 害 虫 類      | アー<br>クト<br>セカ | アジ<br>ユガ | ヘデ<br>ラ | リュ<br>ウノ<br>ヒゲ | シバ<br>ザ<br>ギク | マツ<br>バ<br>ギク | イネ科<br>雑草 | イ<br>ネ |
|------------|----------------|----------|---------|----------------|---------------|---------------|-----------|--------|
| ホソハリカメムシ   | ×              | ×        | ×       | ×              | ×             | ×             | ●         | ●      |
| トゲシラホシカメムシ | ×              | ×        | ×       | ×              | ×             | ×             | ○         | ○      |

1) 1996～1998年に調査。

2) ●：多発生，○：中発生，×：未発生。

(ユリ科／日本原産)の6種のGCPを選定した  
(図-9 A-H)。

## 1) GCPおよびカメムシ類との関係

摂食試験により，北部地域における優占種であるホソハリカメムシが上記GCP6草種では成育できないことを確認した(表-1)。

また，野外におけるホソハリカメムシ等の斑点米カメムシ類のGCP6草種への寄生は認められなかった(表-2)。

## 2) 畦畔へのGCP植栽および斑点米発生との関係

GCP植栽ほ場における斑点米の発生状況を調査したところ，図-9で示すように，畦畔に6草種のGCPが植栽されたほ場では，斑点米混入率が低減する傾向が認められた。以上のことから，GCP6草種の畦畔栽植水田では，除草管理された畦畔と同様に，カメ

表-3 グランドカバープランツ草種別における病虫害および積雪・寒害の被害度

| 草 種    | 被 害 度                                               |                                             |                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|        | 甚                                                   | 中                                           | 微                                                       |
| アークトセカ | 株腐病 <sup>1)</sup> ( <i>Rhizoctonia</i> sp.)<br>雪・寒害 | ゴボウクギケアブラムシ<br>ヨモギクギケアブラムシ<br>ヒメアカタテハ       | ハダニ類<br>スリップス類<br>オンブバッタ<br>チャイロカメムシ<br>ヨモギオナガヒメヒゲアブラムシ |
| アジュガ   | —                                                   | 株腐病 <sup>1)</sup> ( <i>Rhizoctonia</i> sp.) | ワタアブラムシ<br>雪・寒害                                         |
| ヘデラ    | —                                                   | 黒斑病( <i>Alternaria</i> sp.)                 | ワタアブラムシ                                                 |
| リュウノヒゲ | —                                                   | 炭そ病( <i>Colletorichum</i> sp.)              | コバネイナゴ                                                  |
| シバザクラ  | —                                                   | —                                           | —                                                       |
| マツバギク  | 株腐病 <sup>1)</sup> ( <i>Rhizoctonia</i> sp.)         | 雪・寒害                                        | —                                                       |

1) 仮称。

表-4 グランドカバープランツ草種別栽培特性

| 種 名    | 耐 性 |   |                 |    | そ の 他 |    |    |                  | 生 育 条 件 <sup>2)</sup> |    |    |   | 土 壌 条 件 <sup>2)</sup> |    |    |
|--------|-----|---|-----------------|----|-------|----|----|------------------|-----------------------|----|----|---|-----------------------|----|----|
|        | 雪   | 寒 | 暑 <sup>2)</sup> | 病虫 | 踏付    | 増殖 | 遮光 | 安全 <sup>3)</sup> | 陽                     | 半陽 | 半陰 | 陰 | 乾燥                    | 適湿 | 過湿 |
| アークトセカ | ×   | × | ●               | ×  | ▲●    | ●  | ▲● | ●                |                       |    |    |   |                       |    |    |
| アジュガ   | ▲●  | ● | ▲               | ▲  | ●     | ▲● | ●  | ●                |                       |    |    |   |                       |    |    |
| シバザクラ  | ●   | ● | ▲               | ●  | ▲●    | ▲● | ▲● | ●                |                       |    |    |   |                       |    |    |
| マツバギク  | ▲×  | ▲ | ●               | ▲× | ▲     | ▲● | ▲● | ×                |                       |    |    |   |                       |    |    |
| ヘデラ    | ×   | ● | ●               | ▲  | ●     | ●  | ▲● | ×                |                       |    |    |   |                       |    |    |
| リュウノヒゲ | ●   | ● | ●               | ▲  | ●     | ×  | ×  | ×                |                       |    |    |   |                       |    |    |

1) ●：高，▲：中，×：低。

2) 生育・土壌条件，耐寒性は三上ら(1994)を参照。

3) 踏み付けによるすべり。

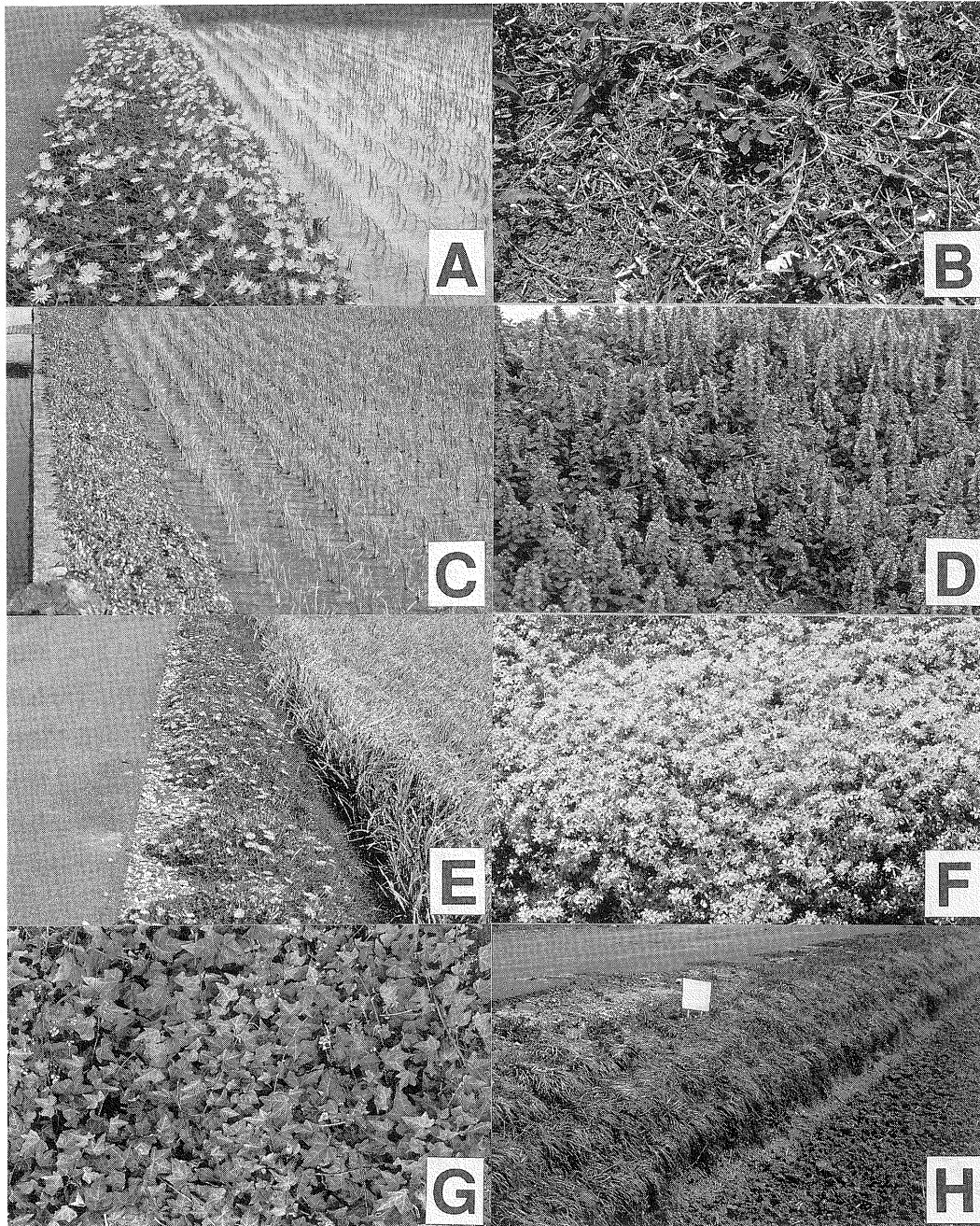
ムシ類と斑点米の発生が軽減することが判明した。

### 3) 栽培特性からみたGCPの草種選定

#### (1) GCP草種の特徴

増殖面では、アークトセカ＝ヘデラ＞アジュガ＝マツバギク＝シバザクラ＞リュウノヒゲの順で優れた（表－4）。

遮光(抑草)面では、アジュガ＞アークトセ



図－9 A-H. グラントカバープランツ, A : アークトセカ, B : アークトセカの *Rhizoctonia* sp. による株腐病, C-D : アジュガ, E : マツバギク, F : シバザクラ, G : ヘデラ, H : リュウノヒゲ。

カ＝シバザクラ＝ヘデラ＞マツバギク＞リュウノヒゲの順で優れた（表－4）。

積雪・寒害面では、リュウノヒゲ＝ヘデラ＝シバザクラ＞アジュガ＞マツバギク＞アークトセカの順で強かった（表－4）。これらの草種は、冬期では雪・寒害により地上部が枯死する場合があるが、地下部は活性があり、春に再生する場合が多い。被害株の回復は、アークトセカでは早い、マツバギクでは遅れた。

病虫害に対しては、シバザクラ＞アジュガ＝リュウノヒゲ＝ヘデラ＞マツバギク＞アークトセカの順で強かった（表－4）。問題になる病虫害は、株腐病（仮称）（*Rhizoctonia* sp.）で、被害度甚が含まれる草種はアークトセカとマツバギクの2種である（図－9B・表－3）。アークトセカでは繁茂したほ場でも病害の被害により突然に全滅する場合がある。アジュガも同様の病害が発生するが、被害が発生源から広く拡大することはほとんどない。表－3のとおり、その他、GCPには多くの病虫害が発生するが、現在までの調査では*Rhizoctonia* sp.以外の病虫害によって致命的な被害に至った事例は認めていない。

## (2) 中多雪平坦地域でのGCP草種の選定

以上のことから、中多雪平坦地域でのGCP

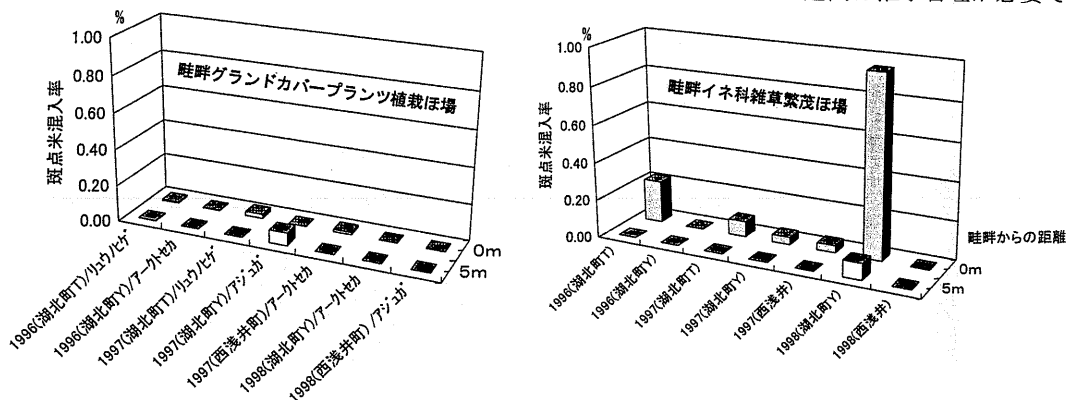
P植栽適草種としてアジュガを選定するのが望ましいと考えられた（表－4）。

## (3) 畦畔へのGCP苗定植前の除草管理

雑草繁茂畦畔では、非選択性吸収移行型茎葉処理剤を植え付け前に2回（30日前と15日前）処理して、雑草の地上・地下部全体を枯殺する。スギナが多い畦畔では、適用雑草にスギナが含まれる除草剤を選択または混合施用する。ただし、新設（基盤整備直後）畦畔では、雑草の事前処理は不要である。更に、GCP苗定植前に土壌処理剤の処理を行い、定植以降の畦畔雑草の発芽抑制を行う。

## (4) 畦畔へのGCP苗の定植

増殖圃または畦畔で植栽繁殖させたアジュガの親株から出たランナーを節ごとに切断して、根が2cm以上伸びた生育のよいものを選定してポットまたは地床に植付け、活着育成後に根鉢を崩さぬよう注意して20～30cm間隔で畦畔へ移植する。移植は降雨時に行うか、降雨が予想される直前に行うのがよい。降雨が望めない場合には、苗定植直後に十分な灌水を行う。定植後も苗の活着状況を見て適時に灌水を行う。また、親株から切断した苗を畦畔へ直接植え付けてもよいが、移植から活着するまでの1～2週間は灌水管理が必要で



図－10 畦畔のグランドカバープランツおよびイネ科雑草繁茂ほ場における斑点米混入率(1996-1998)。

ある。特に夏期の干ばつ時の移植では萎れに注意する。

#### (5) 定植後の除草管理

畦畔にGCPを定植さえすれば、その後の雑草管理は行わなくてもよいというものではない。定植してから増殖させるまでの雑草の抜き取り作業には多くの時間も手間も要する。特に、夏期の日照りが強い畦畔での雑草の抜き取り作業は重労働である。しかし、生えた雑草を放任すれば、雑草の方が優占し、GCPは生長した雑草の下で日陰となって次々に枯死していく。GCPによる省力的な畦畔管理を行うためには、GCPの定植から繁殖までのGCP株間の雑草管理が必要不可欠な作業となる。この時間と労力とが確保できない農家では、GCPによる畦畔管理を行うことは困難と考えてよい。

以上のことから、イネ科雑草の出穂抑制には、畦畔へのGCP 6草種の植栽も効果があり、この方法は、雑草の発生抑制効果と田園風景の修景効果と同時に、カメムシ類の発生抑制効果もあり、斑点米混入率を低減させることが分かった。しかし、GCP定植後の雑草管理や繁殖後の維持が困難な場合が多いため、GCP導入の際には個々の農家の労働力や地域気候に適合した草種選定について慎重に検討する必要がある。積雪地域の当场での調査では、アジュガとシバザクラを適性草種として選定した。密植さえ行えば、在来種のリュウノヒゲも有望草種と考えられた。

#### 5. おわりに

以上の結果から、①畦畔のイネ科雑草の生態、②イネ科雑草とイネの穂を利用するカメムシ類

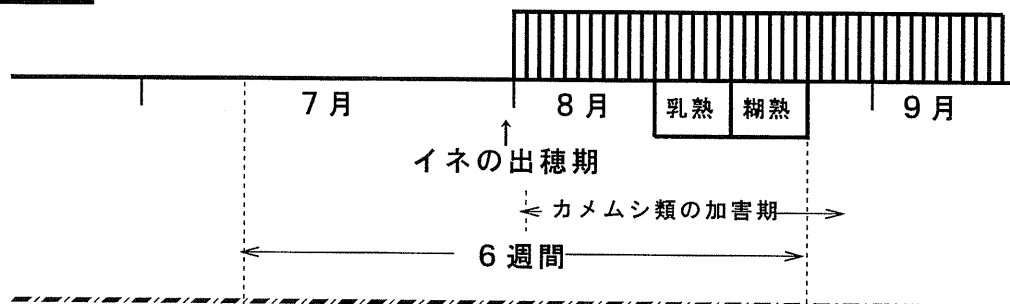
の生態、③イネの生態を総合的に考察すれば、畦畔雑草の草刈りは、イネの出穂3週間前と出穂期の2回刈り取り体系が斑点米軽減効果について最も安定的で高いと考えられた。すなわち、イネ科雑草の刈り取りから再出穂までの期間は3週間であるので、イネの出穂3週間前と出穂期の2回刈り取りを行うと、イネの出穂前と後の3週間、合計6週間は畦畔上のイネ科雑草の出穂をほぼ抑制できることになる(図-10)。イネの出穂前後の6週間はカメムシ類の誘引、増殖、水田への移動、斑点米被害に大きな影響を与える期間である。カメムシ類の稲穂への主な加害時期は、カスミカメムシ類が出穂期～乳熟期(概ね出穂～15日後)、その他のホソハリカメムシ等のカメムシ類は乳熟期～糊熟期(概ね出穂10～20日後)で、カスミカメムシ類の方が早い。また、斑点米の軽減効果は、6月下旬以降のどの時期の1回刈り取りでも不十分であったが、1回刈り取りの場合はイネの出穂前3週間前後の刈り取りが最も効果的であった。国等が示している従来の雑草刈り取り体系は、イネ出穂前の10日前後を最終刈り取りとし、それ以降は刈り取りを行わないとしているが、これは刈り払い時にイネ科雑草が多く出穂していることと薬剤処理を前提とした体系であり、今後、本県のように省農業栽培のエコ農業を推進して行くためには、農家へのもう一つ踏み込んだ草刈り体系の提示が必要であると考ええる。また、カメムシ類の草刈りによる耕種的防除技術は、個々の農家対応ではなく地域対応とする。水田地域で一斉刈り取りを実施しなければ防除効果は著しく下がることを念頭に置かなければならない。地域で最も多く栽培されている品種の出穂期を基準とした刈り取り体系を組み、その他の出穂期が大きく異なる品種を栽培している農家

◎イネ科雑草の刈取り後から再出穂開始までの期間はおよそ3週間

**水田**

水稻（5月上旬移植'コシヒカリ'）

イネの有穂期間



**畦畔**

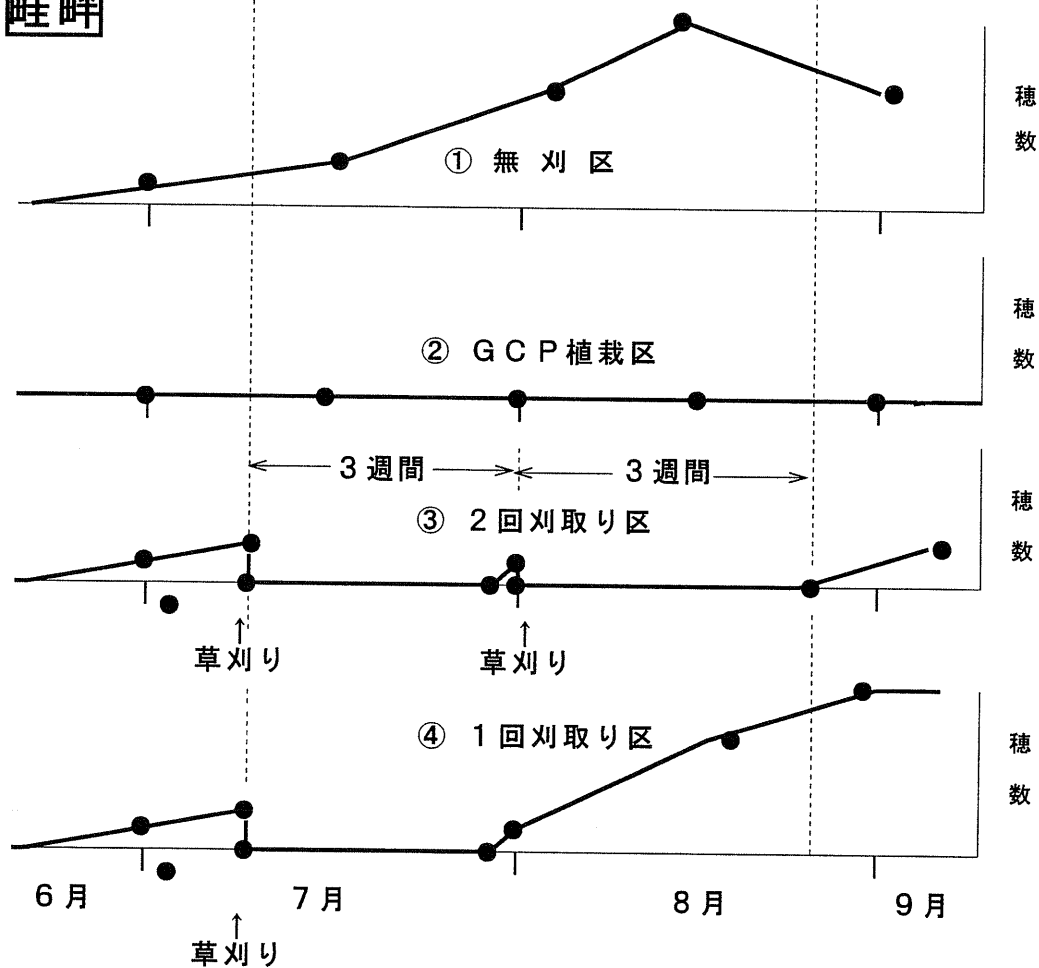


図-11 畦畔のイネ科雑草の出穂発生パターン.

では上記の2回刈り取りに加えて個々の対応も必要であると考える。更に、刈り取り以外の雑草管理の方法として、グラウンドカバープランツの植栽があり、アジュガの植栽は、畦畔雑草を安定的に抑制して、カメムシ類の発生と斑点米を軽減させることが確認できた。

以上のことから、カメムシ類による斑点米の発生は、畦畔の雑草管理を工夫することで、イネ科雑草の出穂を抑制することにより軽減できることが分かった(図-10)。

### 参考文献

- 1) 長谷川美克・田中伊和夫・川田 和, 1976. クモヘリカメムシの生殖組織の季節的变化と発生消長について. 滋賀農試研報, 18: 39-45.
- 2) 長谷川美克・川田 和・保積隆夫・渡辺健三, 1979. 斑点米に関与するカメムシ類に関する研究(第3報) ホソハリカメムシの年間発生回数. 滋賀農試研報, 21: 33-38.
- 3) 長谷川美克・矢野 清・保積隆夫, 1979. 斑点米に関与するカメムシ類に関する研究(第4報) トゲシラホシカメムシの年間発生回数. 滋賀農試研報, 21: 39-45.
- 4) 三上常夫・高岡 滋・関谷茂利・下村 孝・笠康三郎, 1994. グラウンドカバープランツ. 226pp., ワールドグリーン出版, 熊本.
- 5) 寺本憲之, 1999. 畦畔のグラウンドカバープランツ植栽による斑点米カメムシ類の発生抑制. 滋賀県農林水産主要試験研究成果, 7: 59-60.
- 6) 寺本憲之, 2000. 畦にグラウンドカバープランツを植えると斑点米が減る. 現代農業, 平12(3): 180-185.
- 7) 寺本憲之, 2000. 畦畔の雑草管理による斑点米発生軽減技術. 滋賀植物防疫, 46(1): 7-18.
- 8) 寺本憲之, 2000. 畦畔のグラウンドカバープランツ栽植による斑点米軽減. 日植調研協近中四支部年報平11: 34-38.
- 9) 寺本憲之, 2000. グラウンドカバープランツの畦畔栽植による斑点米カメムシ類の発生抑制と斑点米低減効果. 日本昆虫学会第60回大会講要: 70.
- 10) 寺本憲之, 2001. 畦畔の草刈り時期の違いにイネ科夏雑草の出穂と斑点米カメムシ類の発生に及ぼす影響. 日本昆虫学会第61回大会講要(予定).
- 11) 寺本憲之, 2001. 畦畔の雑草管理による斑点米軽減技術. 滋賀県農林水産主要試験研究成果, 9: 53-54.
- 12) 寺本憲之, 2001. 中多雪平坦地域におけるグラウンドカバープランツの畦畔植栽による斑点米軽減技術. 近畿中国農業研究成果情報, 平12: 65-66.
- 13) 寺本憲之, 2001. 中多雪平坦地域におけるグラウンドカバープランツの畦畔植栽による斑点米軽減技術. 近畿中国地域における新技術, 35(予定).
- 14) 湯浅和宏・中野 学, 2001. 斑点米の水田内分布の一事例. 関西病虫研報, 43: 61-62.

## 植調協会だより

### ◎会議開催日程のお知らせ

- ・平成13年度水稻除草剤適-2試験・畑作除草剤試験・普及適用性試験（展示圃）地域別成績検討会  
開催日程表

#### <水稻除草剤適-2試験>

| 区 分               | 日 時                 | 場 所                                                                  |
|-------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 北海道               | 10.24(水) 9:30~17:00 | ホテルボールスター札幌<br>北海道札幌市中央区<br>北4条西6丁目<br>TEL 011-241-9111              |
|                   | 10.25(木) 9:30~17:00 |                                                                      |
| 東北<br>北 陸         | 10.31(水) 9:30~17:30 | 大宮ソニックシティ<br>埼玉県さいたま市桜木<br>町1-7-5<br>TEL 048-647-4111                |
|                   | 11.1(木) 9:30~16:30  |                                                                      |
| 関東<br>東 海         | 11.7(水) 9:30~17:00  | 池之端文化センター<br>東京都台東区池之端<br>1-3<br>TEL 03-3822-0151                    |
|                   | 11.8(木) 9:30~17:00  |                                                                      |
| 近 畿<br>中 国<br>四 国 | 11.14(水) 9:30~17:00 | メルパルク大阪<br>大阪府大阪市淀川区<br>宮原4-2-1<br>TEL 06-6350-2111                  |
|                   | 11.15(木) 9:30~17:00 |                                                                      |
| 九 州               | 11.21(水) 9:30~17:00 | R I T Z 5<br>(リッツ・ファイブ)<br>福岡県福岡市博多区<br>美野島1-1-1<br>TEL 092-472-1122 |
|                   | 11.22(木) 9:30~17:00 |                                                                      |

#### <畑作除草剤試験>

| 区 分                   | 日 時                  | 場 所                                |
|-----------------------|----------------------|------------------------------------|
| 北海道                   | 10.24(水) 9:30~17:00  | ホテルボールスター札幌<br>10.25(木) 9:30~17:00 |
|                       | 10.25(木) 9:30~17:00  |                                    |
| 東北<br>~<br>四 国<br>九 州 | 11.8(木) 9:30~17:00   | 池之端文化センター                          |
|                       | 11.21(水) 10:00~17:00 | R I T Z 5<br>(リッツ・ファイブ)            |

#### <普及適用性試験（展示圃）>

| 区 分               | 日 時                  | 場 所                     |
|-------------------|----------------------|-------------------------|
| 東北<br>北 陸         | 11.1(木) 9:30~16:30   | 大宮ソニックシティ               |
| 関東<br>東 海         | 11.8(木) 9:30~17:00   | 池之端文化センター               |
| 近 畿<br>中 国<br>四 国 | 11.15(木) 9:30~17:00  | メルパルク大阪                 |
| 九 州               | 11.22(木) 10:00~17:00 | R I T Z 5<br>(リッツ・ファイブ) |

- ・平成13年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成13年11月13日(火)，10:00~17:00

場所：大阪厚生年金会館

〒550-0013 大阪府大阪市西区新町1-14-15

TEL 06-6532-6301

財団法人 日本植物調節剤研究協会  
東京都台東区台東1丁目26番6号  
電話 東京(03)3832-4188 (代)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小林 仁  
発行人 植調編集印刷事務所 広田 伸七

平成13年9月発行 定価420円(送料270円)  
植調第35巻第6号 (本体400円,消費税20円)

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会  
発行所 植調編集印刷事務所  
電話 東京(03)3833-1821番(代)  
印刷所 新 成 印 刷 有

# 一発除草剤は“新時代へ”



## 期待の新製品

使いやすさの大本命

**サラブレッド**®フロアブル

ポ〜んと手軽に

**クラッシュ**®EX **ジャンボ**

長い効果のジャンボ剤

**リーディング**®

**ジャンボ**

安定した効果の初中期一発剤

**ドニチ1**®粒剤

## 大好評の既存剤

**ザ・ワン**®フロアブル・1kg粒剤

**キックバイ1**®kg粒剤

**アワード**®フロアブル

**ロングゲット**®フロアブル

**シェリフ1**®kg粒剤

**バトル1**®kg粒剤

**クラッシュ1**®kg粒剤

▲ 武田薬品工業株式会社  
アグロカンパニー

〒103-8668 東京都中央区日本橋二丁目13番10号



*The miracles of science™*

## デュポン株式会社 農業製品事業部

東京本社 〒153-0064 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコタワー TEL.03-5434-6117

大阪支社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀2-1-1 江戸堀センタービル4階 TEL.06-6449-3961

名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1-24-30 名古屋三井ビル本館13階 TEL.052-571-7730

札幌事務所 〒060-0003 札幌市中央区北三条西2-10-2 札幌HSビル11階 TEL.011-251-3752

仙台事務所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2-7-17 朝日生命仙台一番町ビル2階 TEL.022-267-5326

福岡事務所 〒810-0001 福岡市中央区天神1-12-20 日之出東京海上ビルディング6階 TEL.092-761-7871



## 特 長

### 《広範囲の雑草に有効》

雑草発生前の散布でほとんどの畑地一年生イネ科および広葉雑草を同時に防除します。

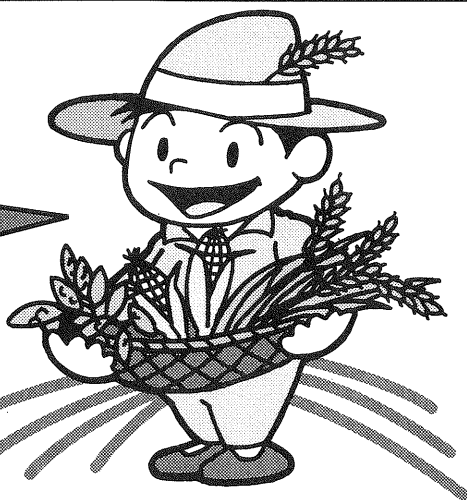
### 《安定した除草効果》

作用性の異なる3種の有効成分を混合することにより、幅広い草種に安定した除草効果を示します。

### 《長い持続効果》

本剤は土壌中の移動性が小さいため、長期間雑草の発生を抑えます。

しつこい畑地雑草を  
きれいに抑えます。



大豆、えだまめ、小麦・大麦、とうもろこし、にんじん、ばれいしょの雑草防除に

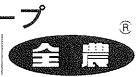
# クリアターン<sup>®</sup> 乳剤 細粒剤F

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



JAグループ

農 協



経済連

⑧は登録商標

自然に学び 自然を守る



クミアイ化学工業株式会社

本社：東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL.03-3822-5131

いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茅葉処理型除草剤  
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤  
インパルス水溶剤



明治製菓株式会社

104-8002 東京都中央区京橋2-4-16