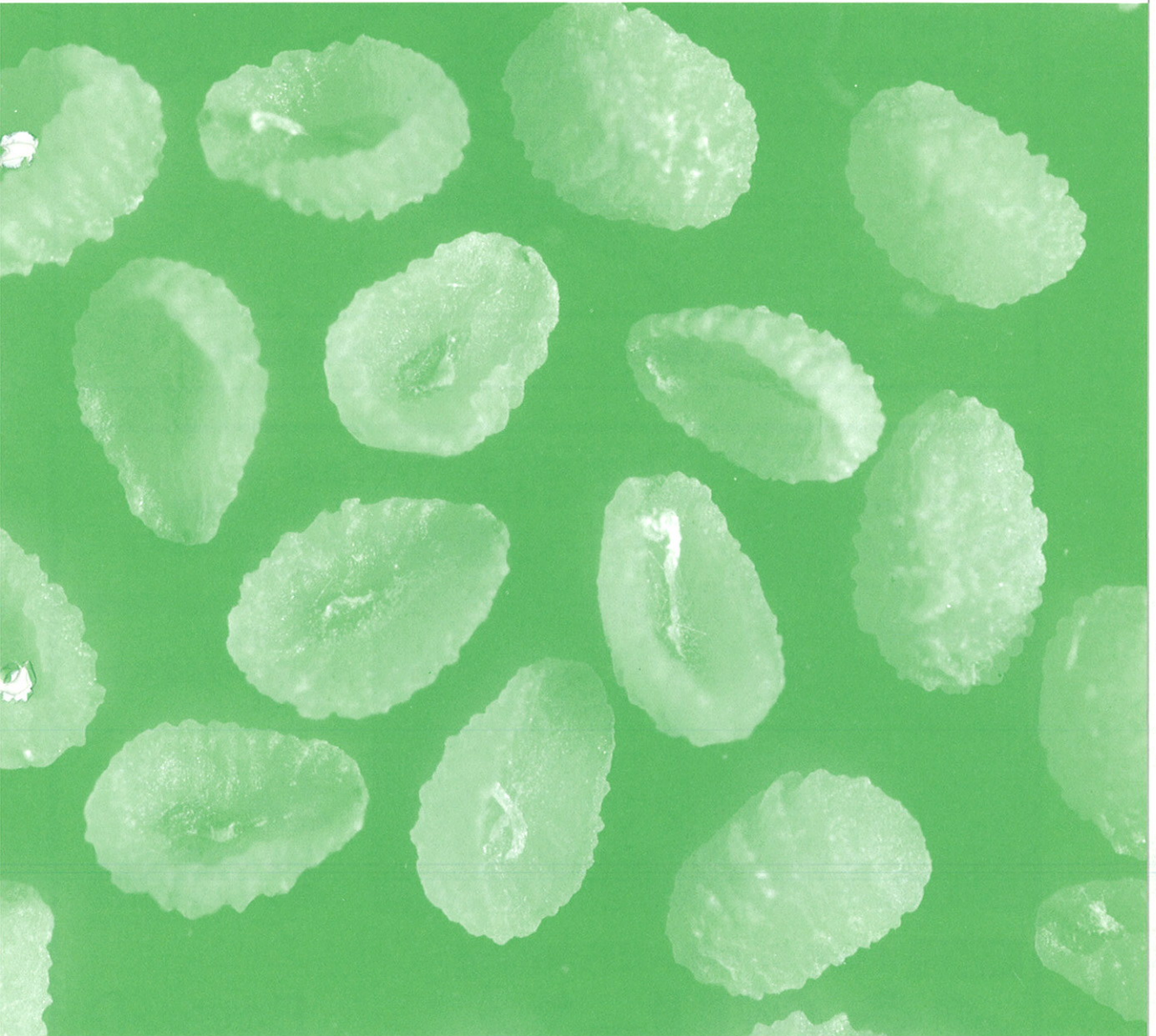


植調

第33巻第4号



オオイヌノフグリの種子(*Veronica persica*) 長さ1.5mm

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

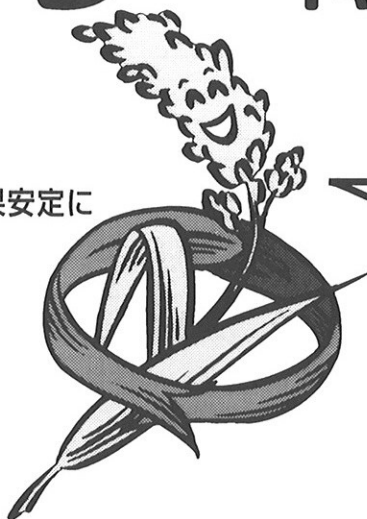
新発売

初ベクサー[®] フロアブル 1キロ粒剤

® 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
®は登録商標です



三井東圧農薬株式会社

東京都中央区日本橋1-12-8

ノビエの3葉期まで使えて
実りを約束[®]。



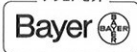
■特長

1. 広い散布適期
2. ノビエの3葉期まで高い効果
3. 幅広い殺草スペクトラム
4. 長い残効性
5. 水稻に対する優れた選択性



ヒエによく効く。

メフェナセツ



ノビエの3葉期まで効く
クリンチャー配合

®は登録商標 *ダウ・アグロサイエンス商標

新発売 水稻用 初・中期一発処理除草剤

イネグリーン[®] 1キロ粒剤

●北海道・東北用にイネグリーン1キロ粒剤75 ●北陸・関東以西にはイネグリーンD1キロ粒剤51

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

耐 雑 草 性 (3)

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事 高橋 昌一
東 北 支 部 長

植物生育調節剤適用性試験では、東北地域は寒冷地北部に区分され、南は福島県、北は青森県であり、寒地や寒冷地南部などよりは南北に長い。さくら前線はほぼ1カ月を要して通り過ぎるし、梅雨入りや梅雨明けなどでは、南東北と北東北に分けられる。

加えて、東北地域の中央を南北に走る奥羽山脈により太平洋側は表日本型、日本海側は裏日本型の典型的な気候を表している。表日本は温度の低い偏東風の影響をうけるが、裏日本の夏季は高温になる。冬季は、表日本は乾燥し、積雪は少ないが、裏日本は積雪が多い。

このように、生態環境は北、南、東、西で異なるが、しかしながら、水稻の移植時期はそれほど大きな差異はない。雪解け水を灌漑している地域、移植後の気象変動を比較的大きく受ける地域、標高差などのため、雑草の発消長には、地域間差、年次間差が大きく、そのうえ、長期化するところが多い。

当支部では、東北6県の普及機関の協力をいただいて雑草発生面積や除草剤の使用面積などを調査しているが、発生面積が圧倒的に多いのがノビエであり、次いでホタルイである。

第6回全国直播稲作サミットが、本年8月、福島県内で開催される。東北地域では、直播栽培面積が増加しているという。しかし、普及比率は小さい。担い手の高齢化、後継者不足などのため、より省力化、低コスト化を推進する必要があるが、その一つとして直播栽培が注目されている。直播栽培では、雑草が水稻の発芽に先立ち、あるいはほぼ同時に、または遅れて発生するため、移植栽培に比較して、雑草防除は大変である。雑草制御の成否が直播栽培のカギ

を握っているといっても過言ではなからう。

老人力を発揮すると、第2次大戦中の中学時代（旧制）には、援農や松根掘り、学徒動員などにかりだされたが、食糧増産と人手不足を補うためであつたろう援農作業で田打車による除草を初めて体験した。水田の中を何時間も田打車を押すということは大変な足の気だるさを感じたことが思い出される。手伝ってもらった農家も迷惑であつたろう。四っん這いになって行う手取り除草の体験は就職してからであつた。母などは、手取り除草をする三番くさや止くさ時には非常に疲れている様子であつた。

多くの時間を要し、肉体的にも精神的にも苦痛であつた過酷な水田の除草も、2, 4-P A以来多くの優れた除草剤の出現により解放され、省力化されたことは明白な事実である。平成10年度、東北地域の水田では、全耕作面積で除草剤を1回とちよつと使用した計算になる。

減農薬は環境負荷を軽減する一つの手段である。品種に耐雑草性を付与することは除草剤の散布量を減ずることとなり、環境負荷の減少にもなるが、既述してきたように、その作出は、垂涎的であろうが、容易ではない。

平成11年4月9日の朝日新聞は、乾燥状態、零下の寒さ、塩分に強い植物を遺伝子操作で作りに出すことに農水省国際農研センターと理化学研究所との共同研究で成功したと報じている。ノビエなどにアレロパシーがあり、初期生育が旺盛であるなど耐雑草性のある品種の創出や革新技術の開発も夢ではないのかも知れないが、当分の間は、雑草の生理生態の弱点をつき、水の力などを借り、草種と生育程度に応じ、適した除草剤を適量散布することであろう。

目次

(第 33 卷 第 4 号)

巻頭言

耐雑草性(3)..... 1

< 日本植物調節剤研究協会 理事

東北支部長 高橋昌一 >

湛水直播栽培における米の食味について..... 3

< 福岡県農業総合試験場 豊前分場

尾形武文 >

福島県における水稲乾田直播栽培の雑草防除..... 9

< 福島県農業試験場相馬支場

半沢伸治 >

最近のスルホニルウレア(SU)抵抗性水田雑草

問題への対応について..... 16

< 日本植物調節剤研究協会

常務理事・研究所長 則武晃二 >

飼料作物生産における外来雑草害..... 20

< 草地試験場飼料生産利用部 吉村 義則 >

平成10年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤

試験成績概要..... 30

< 日本植物調節剤研究協会 技術部 >

文献抄録..... 36

< 元日本植物調節剤研究協会技術顧問

金沢 純 >

植調協会だより..... 40

使って安心、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®

- ノビエ2.5葉期まで使用可能な
水稲用初・中期一発処理除草剤

ラクダー®Hフロアブル
Lフロアブル

- 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

- 使いやすい水稲用一発処理除草剤

ミスラッシャ®
共粒剤

- 移植前後に使える水稲用初期除草剤

シング®
乳剤

- 三共の優れた製剤技術から生まれた
グリホサート液剤

三共の草枯らし®



三共株式会社

湛水直播栽培における米の食味について

福岡県農業総合試験場豊前分場 尾形武文

1. はじめに

水稻の湛水土壤中直播栽培（以下、湛水直播栽培）は、三石⁹⁾や中村^{1,2)}らによって開発された栽培法である。現在ではこの湛水直播栽培は土地利用型大規模経営体の中で水稻の移植栽培体系の中に省力技術として組み込むための様々な栽培法の提言がなされている。

現在、消費者の良食味米嗜好の高まり、新食糧法下における産地間競争の激化や米の自由化等に対応して、米の良食味形質は、移植栽培はもちろん湛水直播栽培においても極めて重要な形質の一つである。

ここでは湛水直播栽培での米の食味にスポットを当て、移植栽培と比較した湛水直播栽培における米の食味について考えてみようと思う。

2. 湛水直播栽培のお米はおいしいか？

一般的に、移植栽培に比べて直播栽培した米の食味は劣るといわれている^{1, 11)}。しかし、これらの報告はいずれも湛水直播栽培と移植栽培の出穂期が大きく異なった条件下での食味の比較検討である。登熟期間中の気象条件は、米の食味および食味に関連する理化学的特性に大きく影響を及ぼすことが報告^{2, 4, 5, 6)}されてい

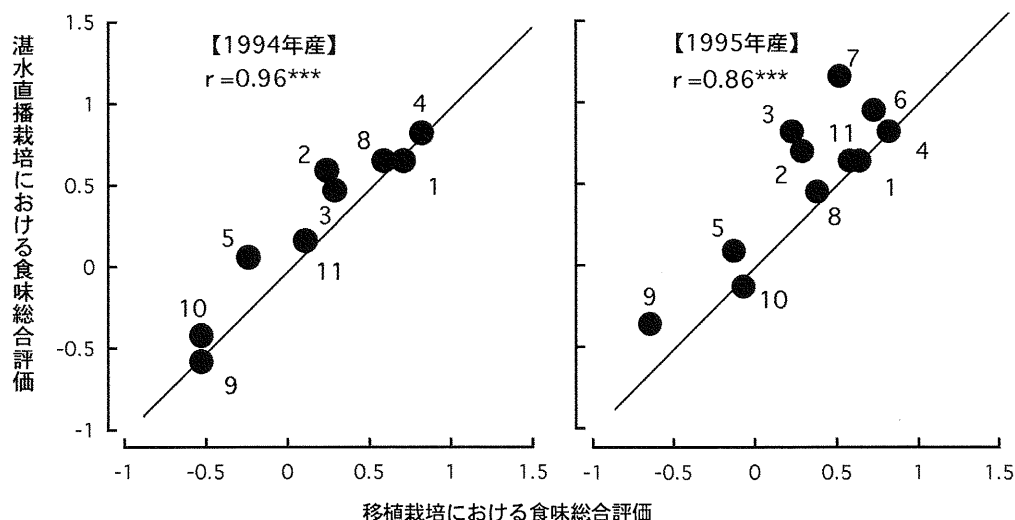


図-1 湛水直播栽培と移植栽培における食味総合評価の関係。

- 1 : コシヒカリ, 2 : キヌヒカリ, 3 : ミネアサヒ, 4 : 夢つくし, 5 : 日本晴, 6 : ほほえみ, 7 : つくし早生, 8 : ヒノヒカリ, 9 : ツクシホマレ, 10 : レイホウ, 11 : コメヒカリ。
- 食味総合評価の基準米は各年の移植栽培の日本晴とした。
- ***は0.1%水準で有意であることを示す。
- 図中の線 ($y = x$) は、両栽培法間の食味総合評価が等しい線を表す。

る。したがって、湛水直播栽培と移植栽培との食味特性を明らかにするためには両栽培法の登熟時期を同じにする必要がある。

そこで、九州北部地域における稲-麦二毛作体系を前提とした場合の6月上旬播種における湛水直播栽培と登熟時期を揃えた移植栽培との米の食味および理化学的特性について比較検討した結果を紹介する。

試験は1994年と1995年に福岡県農業総合試験場の砂壤土水田で行い、供試品種は図-1に示す極早生～晩生の計11品種を用いた。湛水直播栽培と移植栽培の水稲の出穂期を揃えるために、両栽培法の浸種は5月27日に行った。湛水直播栽培において使用する種子は、酸素供給剤(カルパー粉剤16)を乾籾の2倍量粉衣した。本田への播種は6月1日に行い、播種密度は苗立ち本数を m^2 当たり100本とした。

移植栽培では、ハト胸状種子を湛水直播栽培と同じ6月1日に育苗箱に播種し、養成した稚苗を6月20～21日に本田へ機械移植した。

施肥法は湛水直播栽培、移植栽培ともに同じにした。穂相形質は、1次枝梗着生籾数割合を調査した。食味官能試験は、移植栽培の「日本晴」を基準にして、パネル約20名で行った。精米の理化学的特性は、タンパク質含有率、アミロース含有率、アミログラム特性の最高粘度とブレイクダウンを測定した。

1) 年次別気象概況と生育、収量(データ略)

1994年は記録的な高温多照で経過したため、出穂期は早まり、作柄は良かった。移植栽培に比較して湛水直播栽培は、出穂期は全品種の平均で1.7日早く、登熟期間の平均気温は0.4℃高かった。また、登熟期間中

も気象に恵まれ、登熟歩合は高く、千粒重は重かったが、 m^2 当たり籾数が約13%少なかったため、全品種の平均精玄米重は58.7kg/aで移植栽培より6%低収となった。

1995年は登熟期間中の天候は概ね良好であった。移植栽培に比較して湛水直播栽培は、出穂期および登熟期間中の平均気温はおおむね同程度であった。なお、生育量および収量形質は1994年と同様な傾向を示し、全品種の平均精玄米重は49.7kg/aで5%低収となった。なお、両年ともに倒伏程度は移植栽培より湛水直播栽培の方が大きかった。

2) 湛水直播栽培における穂相

湛水直播栽培と移植栽培の穂相を表-1に示した。湛水直播栽培は移植栽培に比較して、1次および2次枝梗数はともに少なく(データ略)、1穂籾数も少なかったが、粒重が重い強勢穎花が多く含まれている1次枝梗着生籾数¹⁾の割

表-1 湛水直播栽培および移植栽培における穂相の比較(1994年)

項目	湛水直播	移植	t 値
穂長 (cm)	19.0	20.2	2.20ns
1 穂籾数 (粒)	73.0	82.2	3.72**
1 次枝梗籾数割合 (%)	57.4	54.7	2.83*
1 次枝梗の千粒重 (g)	25.2	24.2	3.34*
2 次枝梗の千粒重 (g)	22.3	21.6	2.23ns

1)*, **は直播と移植の間で各々5%, 1%水準で有意であり, nsは有意でない(t検定)。

2) 数値は1994年に供試した9品種の平均値。

表-2 湛水直播栽培と移植栽培における食味総合評価の比較.

項 目	年産	湛水直播	移植	t 値
食味総合評価	1994	0.27	0.16	2.12+
	1995	0.50	0.30	3.16**

1)+, **は湛水直播栽培と移植栽培の間で各々10%, 1%水準で有意である(t検定)。

2) 1994年は9品種, 1995年は11品種・系統を用いた。

合は高かった。1次、2次枝梗別の千粒重については、1次枝梗着生粒の千粒重は湛水直播栽培の方が有意に重かったが、2次枝梗着生粒の千粒重は、両栽培法間に有意な差はなかった。

3) 湛水直播栽培における米の食味

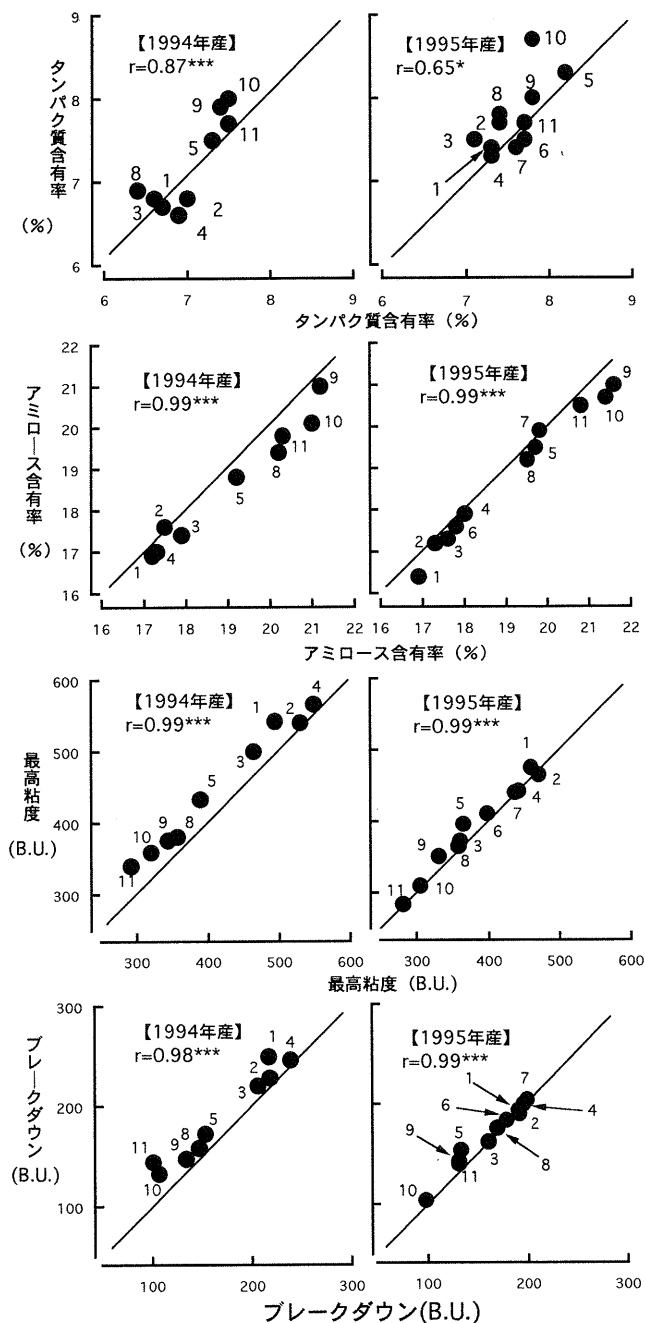
湛水直播栽培と移植栽培との食味総合評価の相関を図-1に示した。湛水直播栽培と移植栽培との食味総合評価の相関は、両年とも高く、移植栽培で食味総合評価が優れる品種は湛水直播栽培においても優れていた。次に、湛水直播栽培と移植栽培における食味総合評価の比較を表-2に示した。各栽培間の全品種の食味総合評価の平均は、1994年において湛水直播栽培は0.27、移植栽培は0.16であり、1995年において湛水直播栽培では0.50、移植栽培では0.30であった。このように湛水直播栽培の食味総合評価は移植栽培に比べて、平均値の差で1994年では0.11、1995年では0.20優れていた。

4) 湛水直播栽培における米の理化学的特性

湛水直播栽培と移植栽培における米の理化学的特性値の相関関係を図-2に示した。湛水直播栽培と移植栽培における米の理化学的特性値の相関は高く、移植栽培でタンパク質含有率、

アミロース含有率、最高粘度やブレイクダウンなどの理化学的特性が大きい値を示した品種は、

湛水直播栽培での米の理化学的特性



移植栽培での米の理化学的特性

図-2 湛水直播栽培と移植栽培における米の理化学的特性の関係。

- 1) 図中の番号は第3-3図に同じ。
- 2) *, ***は各々5%, 0.1%水準で有意であることを示す。
- 3) 図中の線 ($y=x$) は、両栽培法間の理化学的特性が等しい線を表す。

表-3 湛水直播栽培と移植栽培における米の理化学的特性の比較.

理化学的的特性	年産	湛水直播	移 植	t 値
タンパク質含有率 (%)	1994	7.2	7.0	1.95ns
	1995	7.8	7.6	1.91ns
アミロース含有率 (%)	1994	18.7	19.1	4.18**
	1995	18.8	19.1	4.12**
最高粘度 (B.U.)	1994	449	415	7.30**
	1995	392	383	3.01**
ブレイクダウン (B.U.)	1994	188	169	4.88**
	1995	168	161	3.97**

1) **印は各形質の直播と移植の間でその差が1%水準で有意であり, nsは有意でない(*t* 検定).

2) 1994年は9品種, 1995年は11品種・系統を用いた.

湛水直播栽培においても大きい値を示した.

湛水直播栽培と移植栽培における米の理化学的特性の比較を表-3に示した. 湛水直播栽培における米のタンパク質含有率は, 両年ともに千粒重が重かったにもかかわらず移植栽培に比較して0.2%高い傾向にあった. 湛水直播栽培における米のアミロース含有率は, 1994年は18.7%, 1995年は18.8%で, 移植栽培に比較してそれぞれ0.4%, 0.3%低かった. 湛水直播栽培におけるアミログラム特性の最高粘度は移植栽培に比較して高く, またブレイクダウンは移植栽培に比較して大きい値を示した.

5) 湛水直播栽培のお米がおいしくなる理由

本研究は, 湛水直播栽培における米の食味と理化学的特性について, 登熟時期をほぼ同じに揃えた移植栽培と比較して検討を行った. 登熟時期が移植栽培と異なる場合の湛水直播栽培の米の食味総合評価は, 移植栽培に比べて劣る傾向にあるという報告^{1), 11)}がある. ところが, 本研究のように, 登熟時期がほぼ同じ場合には, 湛水直播栽培は移植栽培に比較して, 食味総合評価は優れ, 米のタンパク質含有率は高く, アミロース含有率は低く, アミログラム特性の最高粘度は高く, ブレイクダウンは大きいことが明らかとなった.

湛水直播栽培のタンパク質含有率に関して, 東ら³⁾は, 窒素施肥量が一定の場合, 生育量が小さい品種は, 生育量の大きい品種に比べて相対的に多窒素条件におかれたことになり, 玄米タンパク質含有率は二次的に高くなると指摘している.

本試験においても, 同一栽培条件下で湛水直播栽培は移植栽培に比較して, m²当たり籾数が少なく全乾物重は小さ

かったことから, 湛水直播栽培で千粒重は重くなったが, タンパク質含有率が高くなったものと考えられる.

アミロース含有率について, 稲津⁴⁾は登熟期間中の平均気温を23℃から13℃まで変化させた実験において, 登熟期間中の日平均気温が2.8℃異なるとアミロース含有率が1%変動すると報告している. この報告によると, 湛水直播栽培のアミロース含有率は移植栽培に比べて, 日平均気温が0.4℃高かった1994年では0.1%, 0.1℃高かった1995年では0.03%変動したことになる. しかし, 本試験の結果では1994年は0.4%, 1995年は0.3% (表-3) の変動で, 稲津⁴⁾のいう登熟期間中の日平均気温とアミロース含有率との関係とは異なった. また, アミロース含有率は米粒の充実によって低下することが報告されている^{8), 15)}. これらのことから, 本研究における湛水直播栽培のアミロース含有率の低下は, 登熟期間の平均気温より1次枝梗着生籾数割合の増加によって千粒重および登熟歩合の向上など米粒が充実したことによる影響が大きいと考えられる.

アミログラム特性の最高粘度やブレイクダウンは, 一般に登熟期の高温によって高い値を示す^{2), 6)}. しかし, これらの報告の高温区は対照

区より登熟期間中の温度が5～7℃高い処理条件での結果である。また、千粒重が大きい玄米は千粒重が小さい玄米に比較して、アミログラム特性値は大きいという報告がある⁷⁾。本試験では、登熟期間の温度差は両栽培法間で0.4℃～0.1℃と小さく、湛水直播栽培では千粒重が大きく、1次枝梗着生粒数割合が高かった。このため、移植栽培に比較して湛水直播栽培でアミログラム特性値が優れたのはアミロース含有率と同様に、穂相の違いによる米粒の成熟度の差によるものと考えられる。

1次枝梗着生粒の食味総合評価は、2次枝梗着生粒の食味総合評価に比較して優ることが報告⁷⁾されており、1次枝梗着生粒数割合が食味総合評価に大きく影響を及ぼしていることが推察される。

3. おわりに

水稻の登熟時期がほぼ同じで、施肥量が同じ場合の湛水直播栽培と移植栽培との食味を比較した。その結果、湛水直播栽培における収量は移植栽培に比較して全品種の平均で5%低かったが、米の食味総合評価は湛水直播栽培の方が優れた。この要因は、1次枝梗着生粒数割合が多くなり、千粒重や登熟歩合が向上したことによって、アミロース含有率の低下とアミログラム特性の最高粘度が高くなり、ブレイクダウンが大きくなったことによるものと考えられる。

このことは、湛水直播栽培のお米は移植栽培に比べて決してまずいということではなく、適切な栽培環境や湛水直播栽培の有利性を生かして、現在の需要にあった良食味米生産が十分可能なことを示すものである。

さらに、湛水直播栽培における良食味米生産を考える上で、適正な播種密度や播種様式につ

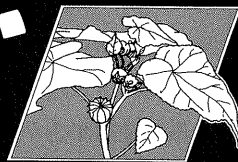
いて考慮する必要がある。全国的に収量性からみた好適な苗立ち密度は㎡当たり50本～150本であることが多くの報告からうかがえるが、北部九州においては収量とともに食味に重点をおいて考えると好適な苗立ち密度は、東北・北陸地域や関東地域よりもやや低い80本/㎡程度が良いようである¹³⁾。また、湛水直播栽培における播種様式には条播、点播、散播があるが、耐倒伏性の優れる点播様式は食味においても安定している¹³⁾ようである。九州農試ではショットガン方式の点播播種機を開発¹⁴⁾しており、今後の新しい湛水直播栽培技術として期待したい。

参 考 文 献

- 1) 浅井辰夫ほか 1993. 水稻の晩期湛水土壌中直播栽培における良質多収性獲得技術の模索. 日作東海支部報 116: 17～21.
- 2) 茶村修吾ほか 1979. 登熟期の気温と米の食味との関係—登熟期間を一定温度とした場合—. 日作紀 48: 475～482.
- 3) 東 正昭ほか 1974. 高蛋白質品種の育種に関する基礎的研究. 育種 24: 88～96.
- 4) 稲津 脩 1985. 北海道産米の食味特性. 土肥誌 56: 446～448.
- 5) 前重道雅 1984. 米の食味関与要因の変動に関する研究. 第5報 糊化特性並びに炊飯特性に及ぼす登熟気温の影響. 広島農試報告 48: 17～22.
- 6) 松江勇次ほか 1991. 北部九州産米の食味に関する研究. 第1報 移植時期, 倒伏の時期が米の食味および理化学的特性に及ぼす影響. 日作紀 60: 490～496.
- 7) Matsue, Y. et al 1994. Differences in protein content, amylose content and

- palatability in relation to location of grains within rice panicle. Jpn. J. Crop Sci. 63 : 271~277.
- 8) 松江勇次 1995. 北部九州産米の食味に関する研究. 第6報 1993年の低温, 寡照条件下における米の食味および理化学的特性に対する苗の種類の効果. 日作紀 64:714~716.
- 9) 三石昭三 1975. 水稻の湛水直播における土壤中埋没播種に関する作物学的研究. 石川農短大特報 4 : 1~59.
- 10) 三浦肆玖樓 1932. 水稻種子の熟度, 穂上の位置並に比重に関する二三の実験 (要旨). 日作紀 4 : 144~149.
- 11) 鍋島 学・沼田益朗 1994. 播種期を異にする直播水稻の食味. 富山県農技セ研報 14 : 9~17.
- 12) 中村喜彰 1978. 湛水土壤中直播機に関する研究. 石川農短大特報 7 : 1~137.
- 13) 尾形武文・松江勇次 1998. 北部九州における水稻湛水直播栽培に関する研究—苗立ち密度ならびに播種様式が水稻の生育, 収量および米の食味特性に及ぼす影響—. 日作紀 67 : 485-491.
- 14) 下坪訓次・富樫辰志 1996. 水稻の代かき同時土中直播栽培に関する研究 1. 点播直播について(予報). 日作紀 65(別1) : 12-13.
- 15) Tamaki, M., M. Ebata, T. Tashiro and M. Ishikawa 1989. Physico-ecological studies on quality formation of rice kernel. II. Changes in quality of rice kernel during grain development. Jpn. J. Crop Sci. 58 : 659~663.

とうもろこし畑の イチビ 防除に!!



しつこいイチビに、とどめの効きめ!

- しつこいイチビ、やっかいなオナモミ、さらにタデ類、ハコベ、シロザ、タネツケバナなど広範囲の広葉雑草に優れた効き目を発揮します。
- 雑草の発生前期から日葉期前後まで、広い散布適期幅をもつ除草剤です。
- 難防除雑草の発生を確認してから散布ができるので、確実性が高く、より経済的です。

畑作の広葉雑草防除剤

バサグラン® 液剤
(ナトリウム塩)

取扱会社：クミアイ化学工業㈱／三共㈱／サンケイ化学㈱／日本農薬㈱／北興化学工業㈱／八洲化学工業㈱
普及会事務局：住友化学工業㈱ 〒104-8260 東京都中央区新川12-27-1

®はBASF社の登録商標です。

福島県における水稲乾田 直播栽培の雑草防除

福島県農業試験場相馬支場 半 沢 伸 治

1. はじめに

福島県では、平成8年度から水稲直播栽培の普及目標面積を2000haと設定し、現場、普及、研究、行政一丸となってその拡大に取り組んでいる。稲作の大規模化、省力・低コスト化が叫ばれる中、その切り札として直播栽培にかけられる期待は大きい。しかしながら苗立ちの安定確保、雑草対策、鳥害防止など抱える問題も多く、稲作農家への浸透にはまだ時間を要すると考えられる。その中でも雑草対策に関しては、湛水直播、乾田直播とも葉齢の進んだノビエにも効果のある新規除草剤の開発により、確実な除草が可能となってきた。

当支場では、耕起乾田直播（以後、乾田直播）栽培に関する試験研究に取り組んでおり、その中で雑草防除法の開発を行っている。ここでは、本県における乾田直播栽培の現状と雑草防除について、これまでの試験のデータを交えて述べてみたい。

2. 福島県における直播栽培の普及状況

本県の水稲直播栽培面積は、平成7年度の55haから平成10年度には623ha（水稲作付け面積の0.76%）まで拡大した。そのうち、576haは湛水直播であり、その面積では全国一となった。一方、乾田直播栽培の面積は、耕起、不耕起あわせて47haに過ぎない（表-1）。古くから乾田直

表-1 福島県における水稲直播栽培の普及状況

	直播面積 (ha)	湛水直播 (ha)	乾田直播 (ha)	普及率* (%)
平成8年	297	272	25	0.34
平成9年	492	448	44	0.57
平成10年	623	576	47	0.76

注) *：直播面積／水稲作付け面積
農林水産省農産課資料より作成
平成10年産は速報値

播で実績のある岡山県の3170haと比べれば、まさにその一步を踏み出したところである。

本県では冬期の積雪が少なく、春先にかけて圃場が乾燥しやすい太平洋側の浜通り地方は乾田直播栽培、反対に積雪が多い会津地方や稲作

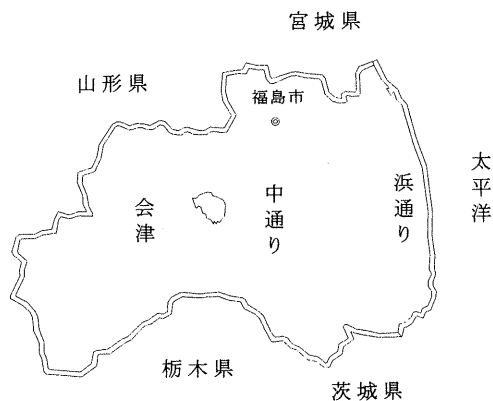


図-1 福島県の地域区分

経営規模の比較的小さい中通り地方は、湛水直播栽培を推進の柱としている（図-1）。乾田直播栽培面積47haのうち約半分は浜通りの相双地

域で取り組まれているが、ここでは、転作物として大麦が導入されていたことから、播種機を新たに装備することなしに乾田直播栽培に取り組める体制があったことも、普及に一役買ったと考えられる。また、湛水直播栽培と比較して安定した出芽、苗立ちが得られることから、会津地方でも条件の確保できる地帯などで、乾田直播が取り組まれるようになってきている。

乾田直播栽培は、代かきや種子の酸素供給剤コーティングなどの春作業の大幅な省力化が図れること、鳥害が少ないこと、麦、大豆栽培などへの播種機の汎用利用が可能であること、また、移植栽培の代かき作業前に播種が可能であり、稲作経営面積の拡大に有効であることなど、その利点は多く、今後の普及が望まれる。

3. 乾田直播の栽培体系

本県における乾田直播栽培の標準的体系を図-2に示した。碎土率を高めるため、秋から冬にかけてロータリ耕かプラウ耕で耕起し、播種時に逆転ロータリまたはドライブハローで耕うん、整地するのが一般的である。近年は、1 ha

規模の大区画圃場整備が進み、作業機械も大型化してきている(写真-1, 2)。使用される品種は、ほとんどが良食味米であるひとめぼれである。ひとめぼれは、本県の移植栽培では中生



写真-1 ドリルシードによる播種作業

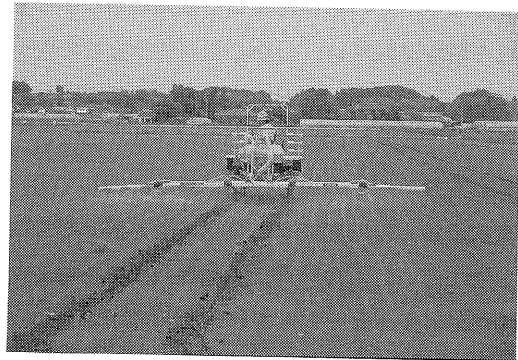


写真-2 水田栽培管理ビークルによる除草剤散布作業

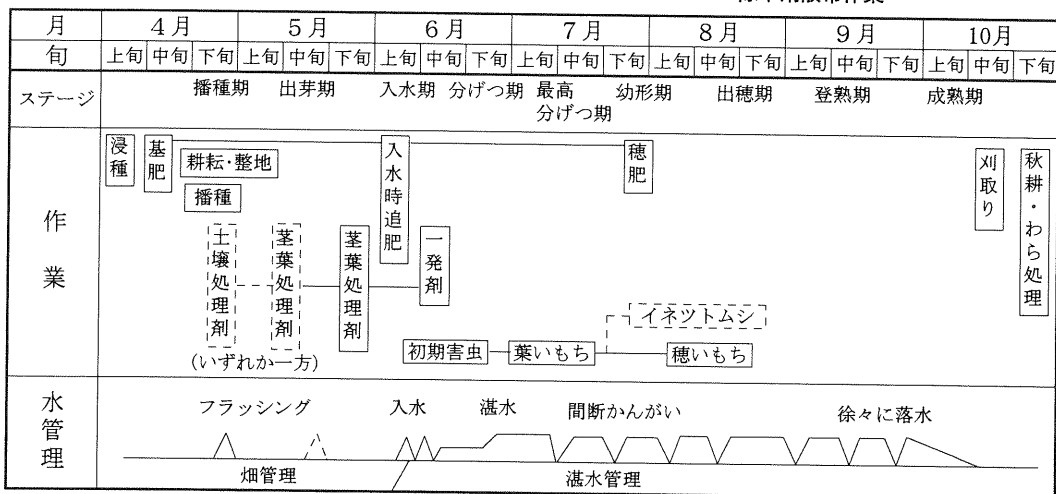


図-2 乾田直播の栽培体系
品種：ひとめぼれ

品種に属し、出穂期が8月8日前後である。この品種を乾田直播栽培すると早くとも8月18日前後の出穂となり、気象条件や播種の遅れによっては、登熟限界から見た晩限近くに出穂する事例もあり、品質低下の要因となっている。

このように、移植栽培、さらに湛水直播栽培と比較しても生育が遅れる乾田直播栽培では、生育を促進させるため、播種時期を有効温度11～12℃が確保できるほぼ早限の4月20日頃とする事例が多い。また、降雨により播種作業の制約を受けやすいことから、最近はできるだけ早い時期に播種作業が行われている。この場合、出芽が揃うのは5月中旬頃であり、湛水移行の目安となるイネ3葉期に達するのは、5月下旬から6月上旬となる。したがって、最低でも40日程度は乾田状態で管理することになり、この期間の除草対策が大きなポイントとなっている。また、出芽と生育の促進を目的として、播種直後から積極的な通水（フラッシング）を乾田期間中に数回行う場合があるため、それに応じた除草計画が必要である。

4. ノビエの発生と雑草防除

場内圃場における乾田期間のノビエの発生と葉齢進展を図-3に示した。4月20日前後に耕うん、播種した場合、ほぼ5日後にはノビエの

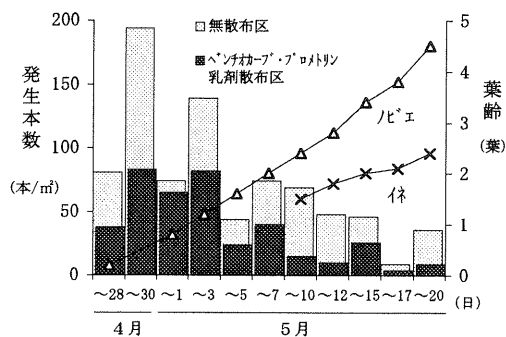


図-3 ノビエの発生本数と葉齢進展(1998年)

注) 棒: 発生本数, 折線: 葉齢
耕うん日: 4月22日

発生が始まり、イネの出芽期となる5月10日前後には、2.5葉期に達した。このころにはほぼ発生盛期を過ぎ、以後発生量は漸減しながらも、乾田期間中発生が認められた。イネが2.5葉前後になる5月下旬には、ノビエの最大葉齢は4.5～5.0葉となった。その他の雑草は、ノビエよりやや遅れて発生し、その草種は、タデ類、ノボロギク、タカサブロウ、カヤツリグサ類、イボクサ等であった。また、ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤を播種後に土壌処理すると、ノビエの発生始めは無処理と変わらなかったが、発生量は、乾田期間中無処理の約半分に低下した。

このようなノビエの生育に対して、ノビエ5葉期まで枯殺出来る茎葉処理剤が上市されるまでは、富久(1993)が総説する乾田期の除草法と同様に、ベンチオカーブ剤、DCPA乳剤を2本柱にした除草体系であったため、乾田期間が長い当地域の除草対策は難しく、栽培の大きな壁となっていた。

そこで、近年開発されたシハロホップブチルEW、シハロホップブチル・ベンタゾンNa塩ME液剤、ビスピリバックNa塩液剤(有効成分2.0%)の3剤について、その効果と葉害を調査し、これらを用いた体系防除法について検討した。これらの剤のうちシハロホップブチル・ベンタゾンNa塩ME液剤は、ノビエ、広葉雑草ともに効果が高いことから、乾田直播を推進する他県でもその有効性を指摘しており、直播栽培の普及に役立っている。

図-4にこれら3剤のノビエに対する除草効果の比較を示した。ビスピリバックNa塩液剤(処理量15ml/a)＞シハロホップブチルEW(同10ml/a)＞シハロホップブチル・ベンタゾンNa塩ME液剤(同100ml/a)の順で除草効果が高く、高い葉齢のノビエに効果が認められた。ただし、

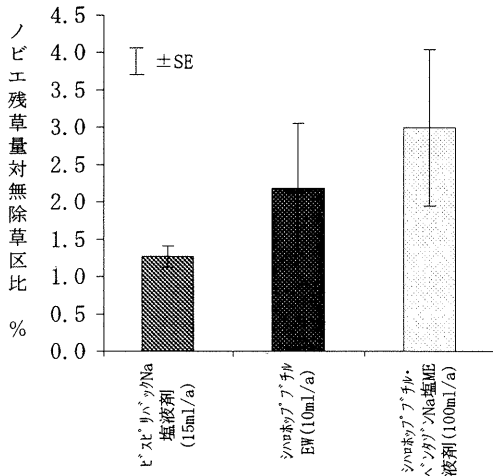


図-4 乾田直播用除草剤のノビエに対する効果
 注) いずれも、は種直後にベンチオカーブ・プロメトリン乳剤散布, 1994~1997年の4カ年平均ノビエ5.0葉期処理, 括弧内は処理量

ビスピリバックNa塩液剤は、イネの黄化、初期生育抑制の薬害が認められた。処理濃度が高い

ほど薬害が強く、20ml/a処理ではその回復が遅いために、減収することがあった。生育の回復も早く、収量への影響が認められなかったのは15ml/a処理であり、当処理量で実用的な除草効果が得られた(表-2)。一方、シハロホップブチル・ペンタゾンNa塩ME液剤は、ノビエの殺草限界は他の2剤より低い、薬害もほとんどなく、また、カヤツリグサ、クログワイ等発生圃場では有効であった。

これらの結果から策定した除草体系は、表-3のとおりである。これら体系のいずれを用いるかは、以下のように圃場の来歴、栽培面積、播種後の水管理方法、雑草種子の量などにより選択する。

体系1 (基本体系：土壌処理剤+茎葉処理剤)
 基盤整備直後の圃場などの雑草発生量が予想

表-2 ビスピリバックNa塩液剤1回散布による除草効果と収量への影響(1998年)

試験区	残草量(g/m ²)		茎数(7月1日) (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	収量 (kg/a)
	ノビエ	広葉			
無除草区	108.3(424)*	14.6	—	—	—
完全除草区	—	—	421	438	53.2
ビスピリバックNa塩液剤1回(15ml/a)区	0	0	303	431	52.6
ビスピリバックNa塩液剤1回(20ml/a)区	0	0	320	404	47.3

注) * : () 内数値はm²当たり発生本数, 調査日: 6月1日
 完全除草区は、播種直後にベンチオカーブ・プロメトリン乳剤, ノビエ2葉期にDCPA乳剤, ノビエ5葉期にシハロホップブチルEWを散布し、残草は手取り除草した
 ビスピリバックNa塩液剤(成分2.0%)は、ノビエ5葉期(5月20日)に散布した

表-3 乾田直播栽培の乾田期間における除草体系

体系	播種直後 (雑草発生前)	イネ出芽期 (ノビエ2.5葉期)	入水直前 (ノビエ4.5~5.0葉期)
1. 基本	ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤	シハロホップブチルEW* ¹ シハロホップブチル・ペンタゾンNa塩ME液剤 ビスピリバックNa塩液剤	
2. 応用		DCPA乳剤	シハロホップブチルEW* ¹ シハロホップブチル・ペンタゾンNa塩ME液剤 ビスピリバックNa塩液剤* ²
3. 低コスト			ビスピリバックNa塩液剤* ²

* 1 : 対象雑草がノビエのみの場合

* 2 : 有効成分2.0%剤

しにくい圃場、または前年休耕などで明らかに雑草発生量が多いと予想される圃場に適用する。ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の使用によって、雑草発生量を減らすことが可能である。なお、土壌処理剤を散布しても、ノビエ2葉期の雑草発生量が多い場合は、2.5葉期にDCPA乳剤の散布が必要である。

体系2 (応用体系：茎葉処理剤2回)

播種後に、地下かんがいや明きょかんがいで、出芽、生育促進を目的とした積極的な入排水を行う場合に適用する。入排水によって、土壌処理の効果が小さくなるので、土壌処理剤は散布しない。また、播種面積が多く作業が競合、集中するために、播種直後の土壌処理剤散布が困難な場合に適用する。

体系3 (低コスト体系：茎葉処理剤1回)

土壌処理剤を省略し、かつノビエ2葉期の雑草発生量が少ない場合には、ノビエ4.5～5.0葉期のビスピリバックNa塩液剤(有効成分2.0%)1回散布のみによる除草が可能である(表-2)。本剤は、他剤と比べて安価で、ノビエ以外の雑草にも効果が高い。ただし、イネの生育が遅れ、散布後すみやかに湛水管理に移行できない場合には、後発雑草に注意が必要である。

いずれの茎葉処理剤も、使用に際しては薬剤ごとのノビエの殺草限界葉齢の範囲内で散布できるように、圃場内のノビエの最大葉齢の把握が重要である。大まかなノビエの葉齢を知る方法として、耕うん後の積算気温の利用も有効である。乾田直播栽培におけるノビエの葉齢は、耕うん後の積算気温の一次式で表され、発芽後は積算気温約70℃で1葉展開した(図-5)。したがって、圃場のノビエの葉齢を一度確認したら、その後の日平均気温を知ることで生育の把握が可能である。

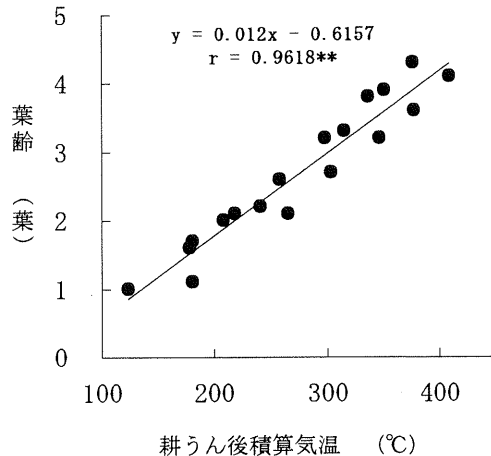


図-5 耕うん後積算気温とノビエの葉齢 (福島農試, 1998)

乾田期の最後(ノビエ4.5～5葉期)の茎葉処理剤散布後、徐々に湛水管理となるが、湛水後の一発処理剤散布までの間隔は、後発雑草抑止のためにできるだけ短いのが望ましい。湛水後の除草は、乾田期間の除草が的確に行われていれば、一般的な初・中期一発除草剤で十分対応できる。

5. 問題点と今後の課題

これまで述べたように、長期間の乾田期の除草対策も、新規除草剤を用いた除草体系により、ほぼ安定して行えるようになった。今後、より確実な除草対策のために残された課題としては、以下の点が上げられる。

- ①現在の除草体系で乾田直播を連作すると、イボクサ、サヤヌカグサなどの畦畔雑草が水田内に侵入した場合、乾田期間の除草が不十分となって発生量が年々増加する傾向にあり、別途対策が必要である。
- ②ノビエ2葉期の雑草発生量から、DCPA乳剤散布の可否を判定するための、より詳しい指標が必要である。

③乾田期間を短縮するために、圃場の均平化はもちろん、イネの生育を促進する技術の開発、そして、低温発芽性、初期伸長性など直播適応性のある良食味で売れる品種が望まれる。

参考文献

富久保男 (1993) : 農業技術48(11), 496-499

福井県農業試験場 (1996) : 乾田直播栽培における効果的除草対策, 1996年度研究成果情報
 福島県農業試験場相馬支場 (1998) : 乾田直播栽培の乾田期間における雑草防除法, 1998年度東北農業研究成果情報 (印刷中)



ZENECA

いっも。かならず。

農業は必ずカギをかけて保管しましょう。
ラベルをよく読んで正しく使いましょう。

速い、確実、安心。



頼りになる速さ!

速効除草剤 マイゼット®

ゼネカ株式会社 農業事業部
 〒107-0052 東京都港区赤坂8-1-22 赤坂王子ビル
 ブリグロックスL
 販売: ゼルノ(日本農薬(株) ゼルノ事業部)
 マイゼット
 販売: 大塚化学(株)

- 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。

水稲用除草剤

初期一発除草剤

アワードフロアブル
カルショットフロアブル
クサトリ-E ジャンボ L
シゼットフロアブル
ライガードフロアブル
ロングットフロアブル

初・中期一発除草剤

キングダムフロアブル
ビーンズ粒剤
 初期除草剤
レトリフロアブル
一振田助フロアブル
農将軍フロアブル

移植前除草剤

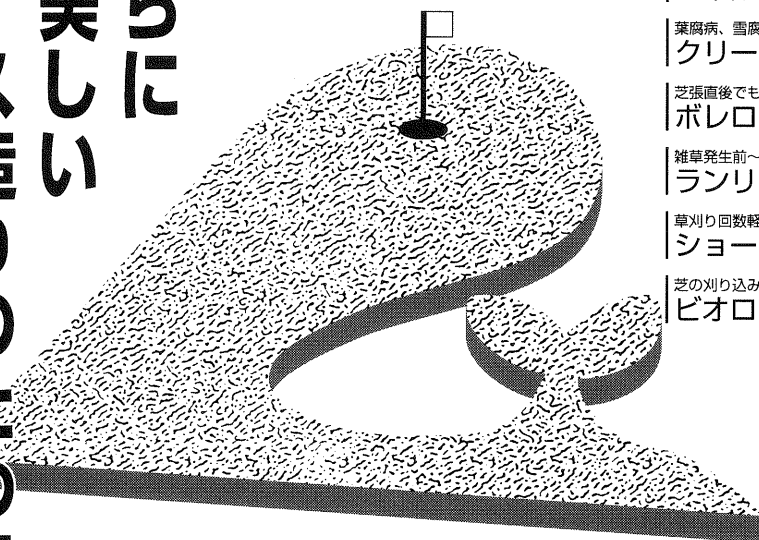
シンク乳剤

には、
ピリブチカルブ[®]
 が使用されています。



大日本インキ化学工業株式会社
 東京都中央区日本橋3-7-20 ディックビル

さらに
 美しい
 コース造りのために。



広範囲の葉枯病、葉腐病他にバシッと効く
バシパッチ[®]水和剤

葉腐病、雪腐小粒菌核病他に
シャルマツト[®]水和剤

葉腐病、雪腐小粒菌核病他に
クリーニングラス[®]水和剤

芝張直後でもメヒシバ、カタビラを防除
ボレロン90乳剤

雑草発生前～生育初期までしっかり防除
ランリード[®]C乳剤

草刈り回数軽減と刈り草量の減少
ショートキープ液剤

芝の刈り込み軽減剤で、省力的管理を実現
ピオロックフロアブル



株式会社 理研グリーン

東京都台東区上野2-12-20 TEL.03-3833-6321(代) クミアイ化学工業(株)・イハラケミカル工業(株)

最近のスルホニルウレア (SU) 抵抗性 水田雑草問題への対応について

財団法人 日本植物調節剤研究協会 則 武 晃 二
常 務 理 事 ・ 研 究 所 長

はじめに

わが国の水稲作雑草防除技術は第二次世界大戦後、除草剤利用技術を中心に発展してきた。当初は除草剤と慣行技術の手取りや機械除草法とを組み合わせた除草体系であったが、次第に除草剤主体に移行し現在では初期一発剤や初・中期一発剤の1回処理で雑草防除をほぼ完結できるまでになっている。この間、関係する業界、行政、普及、研究機関の密接な協力連携により今日の発展をみてきたが、昭和39年からは財団法人日本植物調節剤研究協会がその肩の要としての役割を担ってきている。

最近の稲作経営を巡る情勢は極めて厳しいものがある。また、その農業の近代化と生産性向上に大きく寄与している除草剤を含む農薬全般の利用技術分野においても、その省力性、経済性および人畜に対する安全性とともに昨今ではその環境動態や生態系への影響など、早急な技術確立が求められるなど難問題も少なくない。一方、水田の雑草防除分野では、現在広範に使われている一発剤の有効成分の一つであるスルホニルウレア系化合物を含む除草剤が本来の防除対象雑草に効果を発揮できなくなるという現象が寒地、寒冷地の水田で起こってきた。いわゆる除草剤抵抗性雑草生物型がわが国の水田でも見られ始めたということである。

畑作農業を主体とした欧米では1970年代以降、

トリアジン系除草剤を中心に抵抗性雑草生物型の発現が相次ぎ、最近ではスルホニルウレア系除草剤に対する抵抗性が畑作とともに、直播水稲作でもタマガヤツリ等幾つかの雑草で発現しているという^{8, 10)}。わが国の稲作は移植栽培のため雑草はイネとの競争で劣る一方、使用除草剤も作用機構の異なる複数の有効成分から成る混合剤が多く、しかも薬剤の種類が大きく変わってきたこと等から、抵抗性は発現しないのではないと言われてきた。このため、わが国の水稲作の除草剤利用技術では抵抗性が発現することを想定してこなかった。しかし、この問題もまだ局所的でありあまりセンセーショナルに扱うことは避け、慎重を期したいと考えているが、今後はこれを見做すはできないように思われるので、以下に今後の対応について私見を述べたい。

スルホニルウレア系除草剤抵抗性雑草の発現状況

除草剤抵抗性については、これまで幾つかの定義がなされてきたが、ここでは最近アメリカ雑草学会が採択した以下の定義に従うことにする。すなわち、「自生型 (the wild type) が除草剤の通常致死量を処理された後も生き残り、繁殖できるようになった遺伝能力 (the inherited ability) を除草剤抵抗性 (herbicide resistance) という。植物の除草剤抵抗性は自然に

発現することもあり得るし、また遺伝子工学や組織培養・変異誘発法で作出された変異体の選抜といった技術によっても誘導されるであろう。これに対し除草剤耐性 (herbicide tolerance) は、ある種の植物が除草剤処理後に生き残り、繁殖できる生来の能力 (inherent ability) である。ここでは当該植物に耐性を付与するための選抜や遺伝的操作を加えないことを前提としている。つまり、本来当該植物が有している除草剤耐性のことである。」¹⁰⁾。ここにみるように、除草剤を施用した結果生起した当該薬剤に効かない特性をもつようになった雑草の遺伝能力を除草剤抵抗性とするもので、除草剤の効果発現に不適切な環境下で生き残ったとか、もともと耐性がある生き残ったものを抵抗性雑草とは呼ばないのは当然である。

スルホニルウレア系除草剤について上述のような抵抗性がわが国で実験的に確認されたのは1995年、北海道におけるミズアオイが最初である⁵⁾。その後、東北地域において1996～7年にアゼトウガラシ¹¹⁾、アゼナ・アメリカアゼナ・タケトアゼナ³⁾、イヌホタルイ⁶⁾等が報告され、さらに未公表の抵抗性発現草種が2～3あるとされており、現在研究が進められている²⁾。

スルホニルウレア (SU) 抵抗性水田雑草の発現が確認されている地域は寒冷な北日本であり、他の地域では初期が低温で経過する早期栽培の水田に限られていることが大きな特徴である。つまり除草剤使用期の温度が低く、除草剤の効果が発現し難い環境下で発現し易いようである。さらに額縁休耕といったイネとの競合条件のない場所で拡散が顕著であるともいわれている。何れにしても同一剤の連用が抵抗性発現の主要なポイントになっている点は、既に知られている海外の事例と軌を一にしている。

今後の対応

植調協会では水稻除草剤の農薬登録に当たり、「水稻関係除草剤試験実施基準」に基づき、農林水産省の指導の下でメーカー、国・公立試験研究機関と協力連携し、「作用特性試験」を経て「第1次適用性試験」・「第2次適用性試験」の手順で所要の試験を実施してきた。今後ともこのシステムを前提とし、既往登録剤の対象雑草の中に抵抗性生物型があっても、それらを適用草種から削除するような登録内容の変更措置は必要ないと考える。それは、現段階の抵抗性の発現が局地的であり、当該地域の公立機関等の個別的対応や当該剤についての企業による使用者に対する「使用上の留意事項の記載」等で対処できると考えるからである。すなわち、現時点でのSU抵抗性水田雑草の場合、効率性や経済性で若干劣ることがあっても既存の技術の範囲で多分対応可能と思われる。

一方、除草剤抵抗性の発現を踏まえて、優れた省力性や的確性を発揮してきた化学的除草技術を社会資源として今後とも維持発展させるため、この問題に対し関係機関の連携的取り組みを期待したい。なかでも、抵抗性発現を回避するための方策を見出すことが最重要課題であることから、その発現と拡散のメカニズムの解明が緊要である。欧米ではDNAレベルまで立ち入った解析も進んでいるようであるが、この種の解析と同時に、わが国の稲作環境下でどうなのかが究明されなければならない。この点は国の研究機関や大学に期待したい。さらに抵抗性雑草の検定法の確立も急がれる。最近、アセト乳酸を代謝する酵素の阻害剤を利用した比色分析法がアゼナ類で確立された⁴⁾が、特別な機器を要しない農家圃場段階での簡便な検定法が必要と考え、当研究所でも若干の取り組みを行っ

ているところである。

このSU抵抗性水田雑草生物型の防除に係わる問題は既に関係の公立機関を中心に組み込まれているが、地域限定的であるため今後ともこのような対応がよいと思われる。そして試験成績的確な情報を使用者に迅速に伝達・広報することが重要である。所要の除草剤の評価については、当該地域の技術行政に係わる部局と企業の主体性の下に、当該部局の要請によって植調協会の受託試験として一部試行しているところであるが、その在り方については今後十分な検討が必要であろう。

業界の取り組みとして、欧米では関係企業が除草剤抵抗性行動委員会(HRAC: Herbicide Resistance Action Committee)を設置し、抵抗性発現回避策について積極的広報を行っているようである^{7, 9, 10)}。わが国でも関係企業の共存共栄が可能なよう冷静な対応を願っているところである。

おわりに

これまで除草剤で容易に防除できた雑草が突然、その除草剤が全く効かなくなるといった現象は、除草剤が登場した初期には特別な識者を除いて考え及ばなかったことであろう。しかし、植物は長い進化の過程で気象や土壌など生育環境の激変のなかで生き残ってきたわけであり、除草剤という化学物質も雑草の生育環境の一つと考えれば抵抗性雑草生物型の発現も納得のいく現象といえよう。既に病虫害分野ではこの現象を織り込んだ対応が前提となっており、雑草分野でも同様の状況を迎えつつあるように思われるが、現時点では前述のことを踏まえこの問題をあまりセンセーショナルに扱う以前に、その対応技術に対する情報化が早急の課題ではな

いだろうか。

参考文献

- (1) 伊藤一幸・汪光熙(1997): スルホニルウレア系除草剤抵抗性アゼトウガラシ *Lindernia micrantha* の出現. 雑草研究42(別), 16-17.
- (2) 伊藤一幸(1998): スルホニルウレア系除草剤の使用状況と抵抗性水田雑草の発生動向. 農業技術53, 317-321.
- (3) 内野 彰・伊藤一幸・汪光熙(1997): スルホニルウレア系除草剤に抵抗性を持つアゼナ類について. 雑草研究42(別), 20-21.
- (4) 内野 彰・渡邊寛明・汪光熙・伊藤一幸(1998): スルホニルウレア系除草剤抵抗性簡易検定法のアゼナ類への適用. 雑草研究43(別), 44-45.
- (5) 古原 洋・山下英雄・山崎信弘(1996): 北海道における水田雑草ミズアオイのスルホニルウレア系除草剤抵抗性. 雑草研究41(別), 236-237.
- (6) 古原 洋・今野一男・竹川昌和(1998): 北海道岩見沢市におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイの出現. 雑草研究43(別), 36-37.
- (7) Shaner, D.L. (1995): Herbicide resistance: where are we? how did we get here? Where are we going? Weed Tech. 9, 850-856.
- (8) Heap, I.M. (1997): The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. Pestic. Sci. 51, 235-243.
- (9) Retzinger, E.J. JR. and Mallory-Smith, C. (1997): Classification of herbicide-

- es by site of action for weed resistance management strategies. Weed Tech. 11, 384-393.
- (10) 渡辺 泰(1997): 除草剤抵抗性, 浅田三津男ら編, 植物保護の探求-病害・虫害・雑草研究の立場から-. 日本植物防疫協会, 91-110.
- (11) Weed Science Society of America(1998): "Herbicide Resistance" and "Herbicide Tolerance" defined. Weed Tech. 12: 789.
- ・雑草研究の立場から-. 日本植物防疫

はなしのたね

白井光太郎氏の「雑草」

白井光太郎(1863-1932): 理学博士, 博物学, 植物学, 植物病理学など多方面で活躍。江戸時代からの本草学を継承し, 自身でも鳥頭(トリカブト)を長寿の薬として服用したが, 誤って死亡した。「雑草学: 半澤洵(1910)」より早く, 1906(明治39)年に書かれた白井光太郎氏の「雑草論」を同氏の論集「本草学論攷」より転載する。

雑草は俗に之を「だぐさ」と呼び有用植物栽培植物などより区別す。雑草の農耕を妨ぐる事の大なるは明白の事実にして, 除草の農業に必要なものは今尚ほ古の如し。雑草にも種々の別ありて, 其蕃殖力の迅速にして作物を害する事の著大なるものもあれば, 遅緩にして些細なるもあり。多少救荒其他の用途あるものもあれば全く有害にして無用なるもあり。宿根するもの, 越年するもの, 群生するもの, 散在するもの, 独立するもの, 寄生するもの, 蔓延するもの, 直上するもの, 球根を以て蕃殖するもの, 行茎を以て蔓延するもの, 珠芽塊茎の有無, 種子の大小, 播布の方法等に著しき相違あり。されば雑草駆除を完全に遂行せんと欲せば, 此等諸種の雑草に就き一々其形状, 名称, 蕃殖力, 発生時季等を調査し, 能く其性状に通じ然る後に除害の方法を講究せざる可らざるなり。「農業全書」に曰く, 「論へば草は主人のごとし。元より其所に在来のものなり。苗は客人の如く脇より入人なれば大かたの力を用ては悉くのぞきがたし。其上よきものは生立がたく悪きものは栄やすきは世の常なれば, 草の栄え五穀を害するは甚だすみやかなる物なり。昼夜此の理を弁へて鋤耘に油断すべからず云々」

雑草と作物の関係実前に記すの如し。されど「よきものは生立がたく悪きものは栄えやすきは世の常なれば」とのみ言ひては, 雑草と作物との関係を説明するに聊か物足らぬ心地せらる。

抑も雑草の作物に打勝ちて能く蕃茂する所以のものは, 第一作物に比して強壯なるが故に, 比較的の不適切なる外部の成長要件に耐へて能く成長するを得るが爲にして, 雑草が最初作物の下陰に発生して遂に之を陰蔽するに至るは此が爲なり。第二雑草は概して伸長力の旺盛なるものなれば。同時に発生する場合にも作物を凌駕して之を圧倒するに至るなり。第三雑草の或物は矮小にして作物上に超出するに至らずと雖も, 旺んに地上に蕃衍して肥料を奪取し且つ地温の昇騰を妨げ以て作物を害するものとす。第四雑草の或物はは藤蔓を以て作物の体に攀縁し枝葉を纏絡して, 器械的に其成長を妨ぐるものとす。如此雑草の作物に及ぼす損害は種々なりと雖も, 植物病理学上の述語を以て之を約言すれば, 雑草は作物に対して直接に領処寄生をなし間接に物質寄生をなし, 以て其成長を妨ぐるものにして, 其損害の程度は草形の大小, 発生時期, 蕃殖力の遅速等に関係するものなり。此他雑草は自己の体上に寄生病菌若くは寄生虫を舍どし, 病虫害の巢窟をなし, 之を四方に傳播せしむる事あれば疇草及荒蕪地に於けるも, 雑草は力めて之を芟除して以て病害を未然に妨がざる可らざるなり。雑草の作物に於ける関係夫れ此の如し。然れども天下豈絶対的に無用のものあらんや, 天竺の名医耆婆の如きは, 天下物類皆是靈藥万物の中一物として薬に非ざるものなしと喝破せる位なれば, 雑草と雖も, 向後利用の途を発見すれば忽ち良薬の部類となるものなり。されば田圃に発生する雑草を採り来て一一其性質を考察するも亦実に趣味あるの業にして, 農耕種芸上に於て亦一日も忽にすべからずの事柄なりとす。(明治39年10月園芸の友第2巻第12号)

(森田通信より転載)

飼料作物生産における外来雑草害

草地試験場飼料生産利用部 吉村 義則

1. はじめに

飼料畑を中心にして外来雑草が問題となっていることは、既に本誌でも何回か紹介された。強害外来雑草の侵入経路については、29巻7号(1995)で清水が紹介したところである。それから4年が経過したが、残念ながら外来雑草の問題は全国的な規模で顕在化している。飼料畑や草地での雑草問題と言うと、従来からの雑草であったメヒシバやエゾノギシギシにとってかわって、イチビやワルナスビ等の外来雑草がまず取り上げられるまでになってしまった。

農業関係の試験研究機関も外来雑草問題に対処するため、平成5年から平成8年までの4年間、国立研究機関を中心に特別研究「強害帰化植物の蔓延防止技術の開発」が実施され、また、平成7年から平成9年までの3年間、関東東海地域の公立研究機関が中心となって地域重要新技術開発促進事業「飼料畑における強害外来雑草被害防止と緊急対策技術の確立」が実施された。これらのプロジェクト研究の結果がそれぞれまとめられ、先般、印刷物として公表された。

これらのプロジェクト研究では、外来雑草の実態の把握と対策について検討され、前者のプロジェクトでは水田を含めた耕地・草地を対象に外来雑草の発生実態、侵入経路の特定、外来雑草の生育特性と制御の可能性について重点的に研究が行われ、後者のプロジェクトでは外来

雑草の飼料作物生産への影響、防除技術、飼料品質への影響等について重点的に試験が行われた。

その結果、これら一連の研究により対策技術につながる多くの知見が得られた。このうち、前述したように、外来雑草の侵入経路については清水により最新情報として紹介された。また、個々の草種のうちキンポウゲ科については川名により本誌32巻8号で紹介された。そこで、個々の研究成果の内容については、別の機会を借りて紹介することにして、ここではこれらのプロジェクト研究で明らかにされた飼料生産への外来雑草の影響について紹介したい。

2. どのような雑草が問題となっているか

圃場等で問題となっている草種が何かということを発端にして、平成6年に写真集「写真で見える外来雑草」が清水らを中心にして編集されたが、その時にすでに外来雑草として30科159種が取り上げられた。発生実態を明らかにするために平成5年にアンケート調査が行われ、それらの結果を受けて平成8年に22草種(類)についてアンケート調査が再度行われた。

その結果、平成5年に比べてさらに多くの地域での外来雑草の発生の実態が明らかとなった。平成8年までの3年の間に生産現場での外来雑草に対する認識が高まり、外来雑草の発生に関

表-1 平成8年に農業改良普及センターレベルでもって行われた外来雑草発生実態アンケートの調査内容

調査対象草種	ハリビユ, ホソアオゲイトウ, アオビユ, カラクサナズナ, ハルザキヤマガラシ, イチビ, アレチウリ, ヒルガオ類, マルバルコウ, ワルナスビ, チョウセンアサガオ類, オオセンナリ, アメリカイヌホウズキ・イヌホウズキ, アメリカオニアザミ, セイヨウトゲアザミ, オオオナモミ, カミツレモドキ, アメリカセンダングサ, シバムギ, シラケガヤ, キシュウズメノヒエ, ショクヨウガヤツリ, その他
調査項目	発生の有無, 発生地域, 発生場所, 作付作物, 発生状況(地域, 圃場), 被害状況(地域, 圃場), 侵入時期, 最近の動向, 営農上の問題点及びその他気づいた点

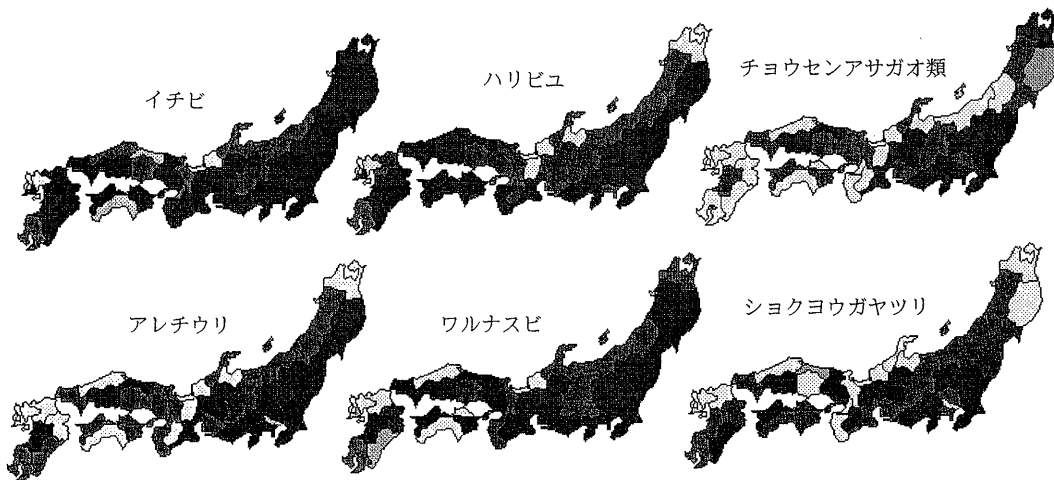
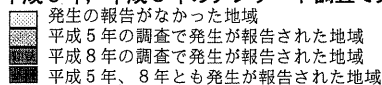


図-1 平成5年, 平成8年のアンケート調査で発生が報告された地域



係者の注意の目がいくようになったこともあるが、わが国のすべての地域で何らかの外来雑草が発生している実態が明らかにされた。

主な草種について見ると、平成元年頃から各地から発生が報告されたイチビは、ほぼ全国で発生が確認された。飼料畑でのアンケート調査が行われなかった佐賀県やアンケート調査で確認できなかった福井県でも農家から発生の報告がなされ、沖縄県を除いたすべての都道府県での発生が明らかとなった。また、ヒユ類についてもほぼ全国での発生が報告されており、平成5年の調査では太平洋側の地域を中心に発生が見られたハリビユも、平成8年には秋田県など

の日本海側や長野県などの内陸地域でも発生が報告された。寒冷地での発生は無理と思われる草種でも全国的な発生が見られ、雑草種子の移動が広範囲にわたっていたことが窺える。同様に寒冷地での発生はそれほどではないと思われていたチョウセンアサガオ類やアレチウリが東北地方や高冷地でも発生していることが報告され、問題化していることが明らかになった。

また、今まで草地を中心とした雑草として扱われてきたワルナスビが、とうもろこし畑や公園の植え込みにまで発生し、対策に苦慮している実態が浮き彫りにされてきた。

さらに、ショクヨウガヤツリやアメリカセン

ダングサは畑状態でも水田状態でも発生が見られるが、アメリカセンダングサについてはほぼ全国的に水田でも畑でも発生が報告された。アメリカセンダングサとは繁殖様式が異なるが、塊茎と種子とでの繁殖が可能なショクヨウガヤツリについても全国的な蔓延が懸念されている。

このような外来雑草の発生により、「収量が半減した」、「飼料としての利用が不可能になった」、「作業に支障をきたしている」などの意見が数多くあげられた。

3. どのような害があるか

圃場に雑草が発生すると、作物は順調な生育が阻害される。飼料用とうもろこしなどの飼料作物では、初期生育段階で雑草を抑えて作物の生育を優位にすれば、雑草は作物に被圧されて特に対策は採らずにそれで十分であった。今までの雑草の問題はこれで済んでいた。

しかし、例えば、飼料用とうもろこしと生育のパターンが似ているイチビでは、圃場に一度発生すると飼料用とうもろこしとほぼ同じ草丈で伸長し、成長する。しかも除草剤により従来の雑草との競争が減った分イチビは旺盛な初期生育が可能となる。そのため、圃場に雑草が発生して蔓延すると、当然ながら飼料作物の生育が悪くなり、減収し、飼料としての品質が低下することになる。

外来雑草の中で、競争により飼料作物の生育を特に抑制し、収量を著しく低下させるものとしてイチビやショクヨウガヤツリがあげられる。また、蔓が作物に絡みつきの生育を阻害するうえに機械による収穫作業等を困難にするものとして、アレチウリやヒルガオ類があげられる。さらに、茎や実にある鋭い棘のために作業や採食に著しい影響を及ぼすものとして、ハリビユ、

ワルナスビやオオオナモミがあげられる。一方、異臭乳の原因といわれるカラクサナズナがあり、さらには家畜にとって有毒な成分を含むチョウセンアサガオ類やアメリカイヌホウズキなどがある。

これら飼料作物生産への影響について、サイレージ品質への影響を含め、地域重要新技術開発促進事業を中心にして関東東海地域の飼料作関係公立研究機関で精力的に試験が行われた。

(1) 競争による収量の低下

飼料用とうもろこし畑におけるイチビの消長について、群馬、千葉、長野及び三重の各県で試験が行われた。群馬県畜産試験場が行った試験結果では、イチビの発生面積が圃場の4%程度であったものが、結実落下種子と堆肥混入種子により翌年には圃場の60%以上にも広がってしまい、除草剤処理を適切に行うことで20%にまで減少することを示している。イチビの発生により収量は20~30%減少するが、減収は圃場中心部よりも圃場周辺部で大きい。

同様に三重県農業技術センターでもイチビの発生による飼料用とうもろこしの減収率を対数回帰式に当てはめ、イチビの発生増加により40%以上減収するとしている。千葉県畜産センターでの生産現場での調査でもイチビが多量に発

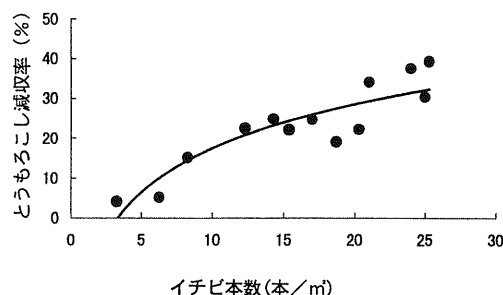


図-2 収穫時におけるイチビの発生本数と飼料用とうもろこし減収率との関係
(三重県農業技術センター, 1998)

生したところでは飼料用とうもろこしの収量は約40%も減収することを認めている。イチビの発生状況如何によってはさらに減収は著しく、長野県畜産試験場の試験ではイチビの大発生により70%以上減収する場合を認めている。

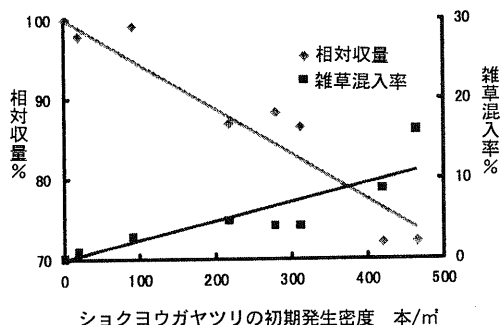


図-3 ショクヨウガヤツリの初期発生密度と飼料用とうもろこしの収量性との関係

飼料用とうもろこしなどの初期生育を著しく抑制するもう一つの外来雑草としてショクヨウガヤリがあげられる。平成8年のアンケート調査ではイチビほどの発生は報告されてはいないものの、今まで決め手となる防除対策がなく、一度侵入すると圃場での根絶が難しいとされている雑草である。イチビと同様に、群馬県畜産試験場での試験結果では、ショクヨウガヤツリが発生した圃場では、適切な除草剤の散布にもかかわらず、耕起作業により塊茎が圃場内に広がり、発生面積の拡大がみられる。ショクヨウガヤツリの発生により飼料用とうもろこしの収量は20%程度減少し、収穫物に10%前後混入する。追肥が難しい生産現場においては初期生育段階でのショクヨウガヤツリによる肥料成分の収奪は、減収をさらに大きくすることが懸念される。

(2) 蔓による害

飼料作物への蔓の絡み付きによる害は、クズなどが以前から知られていたが、ヒルガオ科の

マルバルコウやウリ科のアレチウリの被害が全国的に顕在化しつつある。クズの蔓の絡み付きはごく周辺部に限ったものであったが、アレチウリなどの蔓による害は、発生個体は少なくても分枝により大面積に及ぶため、飼料作物の生育への影響は大きい。

マルバルコウは、飼料畑においてとうもろこしとほぼ同時に発芽する。生育とともにとうもろこしに絡み付き、とうもろこしの収穫時には分枝した蔓は平均3mまで伸長する。群馬県畜産試験場の調査では、マルバルコウの発生により飼料用とうもろこしの収量は最大で35%減収し、収穫物中への混入は23%であった。さらに、マルバルコウの巻き付きによって折損が生じた場合には50%にまで減収することが明らかとなった。



写真-1 飼料用とうもろこし畑に「棚」を作ってしまったアレチウリ

収穫作業面から見ると、蔓が絡み付き引き倒された飼料用とうもろこしは機械での収穫が不可能となるため、実際の生産現場では収穫を放棄せざるをえない場合が多い。たとえ機械収穫できたとしても根こそぎ引き抜くことになるため、収穫物に土砂等が混入し、品質の低下が懸念されている。

アレチウリの場合も同様に蔓が飼料用とうもろこしに絡み付き、収穫作業を困難にするが、アレチウリの場合にはマルバルコウのように早い時期から絡み付くことはない。アレチウリの初期生育はとうもろこしに比べて遅く、畦間に光が当たる生育前半までは蔓がとうもろこしを覆うことはない。しかし、生育が進み畦間が被隠されると急速に上方に伸長してとうもろこしの草冠上にいわゆる「棚」を形成して、生育を著しく阻害し、収穫作業を困難にする。長野県畜産試験場の試験結果では、アレチウリの発生密度が50本/10m²にも達する場合があります、15本/10m²以上の密度では雌穂の収量は皆無であり、26本/10m²の密度でもアレチウリの混入割合が

80%を越えて飼料用とうもろこしの収量は10%以下にまで減収することを報告している。旺盛な分枝と被覆による「棚」の形成によって、1本の発生でも飼料用とうもろこしの収量が1/3にまで減収し、混入割合が50%にもなる場合がある。さらにアレチウリの果実の表面には軟らかいが鋭い刺が密生しており、手袋や衣服にこびり付き、作業をますます困難にする。

このように、絡み付きや被覆によって飼料作物の収量が減収するだけでなく、収穫作業等を不可能にするため、ヒルガオ類やアレチウリの発生は飼料生産にとって深刻である。

マルバルコウと同様に地上茎が飼料作物に絡み付き支障となる草種に多年生雑草のガガイモがある。他の草種と同様、飼料に混入しての拡散が懸念されている。三重県農業技術センターの試験結果では、約10cmに切断されたガガイモの根片は1年間で10m以上にも伸長し、翌年の耕耘により圃場全面に拡散して蔓延してしまうことを明らかにしている。

(3) 棘による影響

既に述べたように、ハリビユの発生は東北地方でも見られる。しかし、飼料作物の生育への被害は、主に九州地域で報告されている。ハリビユは、出芽以降の生育が早いので飼料用とうもろこしの収穫時期には草丈が2m以上にもなり、多量の種子を生産して周辺圃場に拡散する。基部から刈り払っても速やかに再生して結実する。そのため、生育初期の防除を怠った場合には飼料作物の減収が大きい。ハリビユの発生は、収量の低下に加えてその鋭い棘のため、飼料作物の管理・収穫作業の支障となり、収穫物に混入すると家畜の採食性が極端に低下する。

一方、ワルナスビの葉と茎にはハリビユより

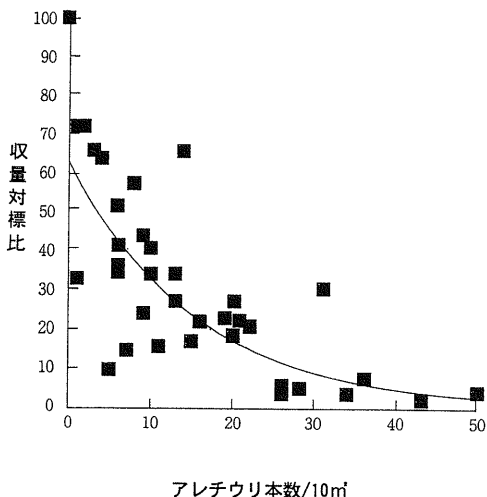


図-4 アレチウリの発生本数と飼料用当もろこしの収量
(長野県畜産試験場, 1998)



写真-2 ヒユの中では棘が特徴のハリビユ



写真-3 飼料用とうもろこし畑の中に発生して1m以上にも伸長するワルナスビ

も密度の高い棘がある。ワルナスビは高温や乾燥に強く、以前から牧草地での有害雑草とされてきた。しかし、近年、飼料用とうもろこし等の飼料畑での発生も数多く報告され、イチビよりも問題の大きい雑草といわれる。

飼料用とうもろこしの畑に発生したワルナスビは、とうもろこしにより被陰されるため、他の外来雑草ほどとうもろこしの生育を抑制したり、収量に影響を与えることは少ない。しかし、とうもろこしの生育に伴い被陰によりワルナスビは徒長して草丈が1m以上にもなるため、収穫時に混入して飼料の品質を低下させ、混入した棘のために家畜の採食性が著しく低下する。そのため、ワルナスビの混入は飼料生産にとって大きな打撃となる。さらに、ワルナスビの果実にはソラニンが多く含まれ、有毒である。放牧地では牛が採食することはないが、サイレー

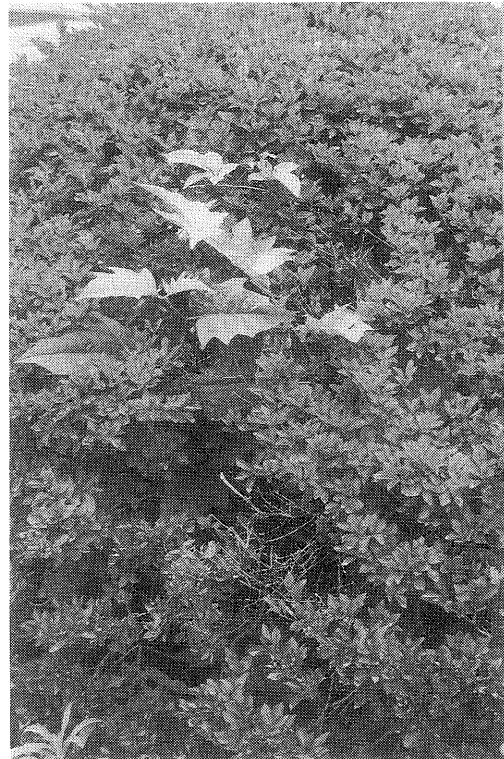


写真-4 公園の植え込みに発生したワルナスビ

ジに混入した場合には注意が必要とされる。

一度圃場に発生したワルナスビの根は、耕耘により細断されて周辺に拡散し、翌年再生して圃場全体へと発生が拡大する。ワルナスビの根まで枯らす飼料作物用の除草剤はないため、発生初期の防除が重要となる。

棘が問題となる外来雑草として、さらにオオオナモミがある。オオオナモミは被圧に弱いことから、オオオナモミの出芽前に地表を覆ってしまうことが望ましい。また、開花以前に刈り取れば、サイレージに混入しても家畜の採食には問題ないとされている。しかし、被圧が十分ではない場合には、とうもろこしやソルガムの生育と競争し、減収する。収穫時に成熟した果包が混入すると、品質は低下し、果包の棘のため家畜の採食を著しく低下させる。また、サイレージに棘が混入するとビニールフィルムの穴あきの原因にもなり、品質の劣化を助長する。

(4) 異臭乳の懸念

九州地域では、飼料にカラクサナズナが混入することによる異常風味乳が問題となっている。外来雑草のカラクサナズナは、イタリアンライグラスやエン麦等の冬作飼料作物畑に発生し、草丈は20cm程度であるが、収穫時に飼料と一緒に刈られるため、その飼料を採食した牛の牛乳に異臭が生じる。カラクサナズナは、牧草を対象に登録されている除草剤でもって防除が可能であるが、イタリアンライグラスの中に発生したカラクサナズナは見つけにくく、生育初期の段階での防除が遅れ、被害が発生する。

最近、塩谷らによりカラクサナズナによる異常風味乳の発生機構が明らかにされた。それによると、カラクサナズナには抗菌性のあるbenzyl isothiocyanateが多量に含まれており、カラクサ

表-2 カラクサナズナに含まれる香気成分
(塩谷ら, 1999)

ピークNo	物質名	構成比(%)
1	dimethyl disulfide	0.9
2	n-hexanal	0.8
3	n-undecane	0.7
4	1, 4-dimethylbenzene	1.0
5	1, 3-dimethylbenzene	1.1
6	2-propylfuran	1.8
7	(1-methylethyl)benzene	0.7
8	1, 2-dimethylbenzene	1.0
9	n-tridecane	0.9
10	n-propylbenzene	0.8
11	(E)-2-hexenal	1.3
12	1, 3, 5-trimethylbenzene	1.4
13	1, 2, 4-trimethylbenzene	1.0
14	methyl thiocyanate	1.2
15	1, 2, 3-trimethylbenzene	2.6
16	(Z)-2-penten-1-ol	1.9
17	6-methyl-5-hepten-2-one	1.2
18	1-ethyl-4-methylbenzene	1.5
19	3-hexen-1-ol	2.0
20	dimethyl trisulfide	1.7
21	n-tetradecane	3.5
22	acetic acid	3.7
23	2-ethylhexanol	0.9
24	2-sec-butyl-3-methoxypyrazine	0.9
25	benzaldehyde	8.0
26	dimethyl sulfoxide	0.7
27	acetophenone	2.6
28	ethyl benzoate	0.8
29	benzylmethyl sulfide	1.0
30	n-heptadecane	1.6
31	citral	1.1
32	dimethylbenzyl alcohol	1.5
33	N, N-dibutylformamide	1.7
34	benzyl alcohol	1.5
35	benzothiazole	1.9
36	<u>benzyl isothiocyanate</u>	<u>19.1</u>
37	phytol	5.9
38	butyl 2-ethylhexyl phthalate	5.3
39	di-n-octyl adipate	13.5
合 計		100

ナズナが混入した飼料を牛が採食した場合には benzyl isothiocyanateにより第一胃内のマイクロフローラが変化して牛乳本来の芳香を低下させるとともに、benzyl isothiocyanateが異臭成分として牛乳中に混入し、牛乳の風味に影響を与えることが明らかになった。

飼料へのカラクサナズナの混入を抑えるには、イタリアンライグラスを通常の2倍量(5kg/10

a) 播種し、カラクサナズナの生長を抑制することでイタリアンライグラスへの混入を大幅に減らすことができる。もし厚播きしたイタリアンライグラスにカラクサナズナが混ざっても、それを採食した牛の牛乳の風味への影響は心配ない。

一方、イチビが混入した飼料を乳牛が採食した場合の牛乳の風味への影響が以前より懸念されていた。群馬県畜産試験場が行った試験では、イチビが20%混入したとうもろこしサイレージを給与した牛の生乳風味には、1日のサイレージの給与量が16kg程度では影響がないという結果が得られている。別の試験でも、イチビが40%混入しても発酵品質について数値上大きな劣化はみられない。したがって、5~10%の混入の段階ですでに官能評価で異臭が感じられ、混入が5%のレベルでは家畜の嗜好性が大きく低下するため、現実の生産の場を考えた場合、イチビの発生により栽培・収穫、飼料給与の段階で量、質の両面から大きな打撃を受けており、家畜に採食されないために異臭乳の発生にまで至らないと考えるのが妥当であろう。

(5) 毒による影響

飼料畑で最も問題となっているのが、ヨウシュチョウセンアサガオ等のチョウセンアサガオ類である。古くからヨウシュチョウセンアサガオにはスコポラミン、ヒヨスチアミン、アトロピンのアルカロイドが含まれていることが知られている。これらのアルカロイドは副交感神経系を遮断して呼吸麻痺等を起こす。ヨウシュチョウセンアサガオには独特の不快臭があり、牛は直接採食しないとされているが、サイレージ等に混入した場合には中毒を起こす恐れがある。

多くの種子を生産するため、発生が見られた



写真-5 呼吸麻痺を起こす有毒成分を含むヨウシュチョウセンアサガオ

場合には結実前に刈り取るなどして圃場から除去することが望ましい。土壌中の埋土種子の寿命が30年以上もあり、防除を怠った場合には翌年の発生量が40倍にもなると言われている。

チョウセンアサガオ類ほど目立たないが、全国的な発生が懸念されている草種にアメリカイヌホウズキがある。ナス科のアメリカイヌホウズキにはソラニンが含まれている。サイレージや乾草に混入した場合には、濃度が薄められるため中毒は起こりにくいとされているが、アメリカイヌホウズキの生育したものは除草剤が効きにくいため、蔓延が心配されている。

(6) 飼料としての品質

以上、外来雑草の特徴にそってその被害の様相を概観したが、飼料への外来雑草の混入により品質は大きく影響される。

千葉県畜産センターの分析によれば、外来雑草そのものの化学組成は、飼料用とうもろこしに比べて灰分、蛋白質、繊維、リグニン及び硝酸態窒素の含量が高く、糖類、未同定可溶性物質及びTDN含量が低い傾向がある。アレチウリは粗灰分含量が著しく高く有機質含量が低く、ワルナスビは粗蛋白含量が著しく高く、イチビ

はリグニンや繊維含量が高く、TDN含量が低い等の特徴が見られる。

これらの雑草の発生により飼料用とうもろこしの生育は著しく抑制されており、アレチウリの被害で示したように飼料用とうもろこしでは雌穂部割合の低下などにより、飼料作物そのものの品質の大幅な低下の影響が大きい。

4. 防除につながる技術

外来雑草の被害について述べてきたが、これらのプロジェクト研究により対策技術に繋がる知見が多々蓄積されつつある。今まで明らかにされていなかった生態的特性や制御の可能性が明らかにされつつある。

発芽に関係する研究からは、ワルナスビやアメリカオニアザミの発芽には、それぞれ約15℃、約6℃の温度が有効であること、東北地域で6月以降発生したイチビの種子生産は大きく抑制されること、シロバナチョウセンアサガオの開花には気温が大きく関わっており中国地域では

8月下旬以降の出芽では種子が登熟に至らないことなどの生態的特性が明らかにされた。

また、アレチウリの各地域の種子成熟始期から飼料用とうもろこしの収穫時期を特定し発生の拡大を阻止できることや、飼料用とうもろこし畑に発生したシヨクヨウガヤツリの化学的防除としてアトラジン・メトラクロール剤とハロスルフロンメチル剤の組み合わせ処理が有効など雑草防除に繋がる研究成果が得られている。さらに、後者のプロジェクトでは、地域輪作体系による生態的防除による雑草発生と種子生産の抑制、各雑草に対する有効薬剤の検索と土壌処理・茎葉処理を組み合わせた防除法が明らかにされた。

拡散経路の遮断技術として堆肥化による雑草種子の死滅が重要であることは既に清水が紹介したところであるが、後者のプロジェクト研究から、堆肥化過程における温度分布や副資材の効果、発酵温度と雑草死滅との関係が再確認され、堆肥化によるアレチウリやイチビ種子伝播

表-3 飼料用とうもろこし畑におけるアトラジン・メトラクロール剤とハロスルフロンメチル剤の組み合わせ処理によるシヨクヨウガヤツリの防除効果（日本植物調節剤研究協会研究所，1998年）

試 験 区	シヨクヨウガヤツリに対する防除効果*		トウモロコシの生育に及ぼす影響**	
	茎葉部乾重 g/m ²	塊茎数 個/m ²	草 丈 m	地上部生重 kg/m ²
無 処 理	98.3	2257(100%)	2.9	4.4
CG 40ml/a	126.8	620(27%)	3.0	7.0
CG 40ml/a+NC 10g/a	12.4	129(6)	3.0	8.2
CG 40ml/a+NC 20g/a	7.6	189(8)	3.1	8.8
CG 40ml/a→NC 10g/a	0.1	520(23)	3.1	8.0
CG 40ml/a→NC 20g/a	1.1	272(12)	3.0	9.1

注1) 実施場所：栃木県黒磯市のシヨクヨウガヤツリ多発トウモロコシ畑

注2) トウモロコシ播種日：6月13日，薬剤処理日：雑草発生始期…6月19日，雑草生育期…7月15日

注3) *：9月20日調査，**：10月12日調査

注4) CG(慣行区)：アトラジン・メトラクロールフロアブル 単用処理(雑草発生始期)

CG+NC：アトラジン・メトラクロールフロアブル+ハロスルフロンメチル水和剤 混用処理(雑草発生始期)

CG→NC：アトラジン・メトラクロールフロアブル(雑草発生始期)→ハロスルフロンメチル水和(雑草生育期)の体系処理

の遮断が明らかにされた。

5. おわりに

このプロジェクト研究の中では、宇都宮大学雑草科学研究センターにより将来わが国への侵入が予想される強害雑草として316種がリストアップされた。これらの雑草一つ一つがわが国に侵入するたびに個々の防除法を模索していたのでは手遅れである。これから侵入してくる雑草を含め外来雑草に対する防除技術をたてるため、輸入穀物に含まれる雑草種子を除去する技術や雑草種子の発芽能力を失活させる技術、堆肥発酵熱のより有効利用による伝搬経路の遮断技術、生態的、化学的方法を組み合わせた効果的な防除技術の開発など、海外での雑草発生情報の把握等も含めた精力的な技術開発研究の展開が必要と考える。

上述した一連の試験に関する成果は参考文献の1)及び2)に冊子としてまとめられている。これらの情報は、より多くの関係者に利用していただくために専門誌等に逐次紹介されてきた。そのため、ここに記述した内容の多くは既に何らかのかたちで公表されたものであり、既にご存じの方も多いと思う。さらに、これらのプロジェクト研究成果も含めて外来雑草に関する情報を「写真で見る外来雑草」のインターネット版 (<http://www.ngri.affrc.go.jp/oldex.html>) として草地試験場のホームページで紹介している。一連の研究情報を広く防除のために活用していただければ幸いである。

参 考 文 献

- 1) 群馬県畜産試験場・千葉県畜産センター・長野県畜産試験場・三重県農業技術センター (1998.9) : 地域重要新技術開発促進事業研究報告「飼料畑等における強害外来雑草被害防止と緊急対策技術の確立」
- 2) 農林水産技術会議事務局 (1998.3) : 強害帰化植物の蔓延防止技術の開発. 研究成果 326
- 3) 原 拓夫 (1998.12) : 強害外来雑草アレチウリの特性と防除. 雑草とその防除. 35 : 60-64.
- 4) 川名義明 (1998.11) : 水田裏作麦圃におけるキンポウゲ科帰化雑草の生態と防除. 植調. 32(8). 253-258.
- 5) 宮本三七郎・大川徳太郎 (1942.3) : 家畜有毒植物学. 克誠堂書店. 東京.
- 6) 西田智子・北原徳久・原島徳一・柴田昇平 (1999.3) : 新潟・長野・栃木県の草地におけるワルナスビの分布. 日草誌. 45(別) : 82-83.
- 7) 塩谷繁ほか (1999.3) : カラクサガラシによる異常風味牛乳の発生機構 1. 異常風味牛乳の臭気成分および臭気の移行経路. 日草誌. 45(別) 296-297.
- 8) 清水矩宏 (1995.10) : 草地・耕地への強害外来雑草の侵入経路. 植調. 29(7) 274-283.
- 9) 清水矩宏・原島徳一・八木茂編 (1994.3) : 写真で見る外来雑草. 畜産技術協会.

平成10年度常緑果樹関係 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

平成10年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成11年2月2日(火)に静岡ステーションホテルにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者40名、委託関係者49名ほか、計93名の参集を得て、除草剤11

薬剤(57点)、抑草剤1薬剤、(5点)生育調節剤7薬剤(47点)、について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成10年度 常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験供試薬剤および判定一覧

A. 除草剤

薬剤名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種類 新・継 続の別	試験実施場所 < > = 中間または 試験実施中(数)	試験設計 [対象雑草; ねらい] 処理時期 ; 薬量 g・ml < 水量 ml > / a ; 処理方法等	判 定	内 容
1. AK-01 液剤 (グリホエキス) (エイトアップ) (サンフーロン) グリホサートイソプロピルアミン塩 41% [TAC普及会]	カン キツ	適用性 継 続	千葉暖地園試、 愛知農総試蒲郡、 和歌山果園試、 長崎果試、 鹿児島果試 (5)	[一年生雑草] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ; 25, 50ml < 5, 10 ℓ > ; 茎葉処理 対: ラウンドアップ 液剤 25ml < 5 ℓ >	実	実) [カンキツ: 雑草全般(スギナを除く)] ・ 春～夏期 雑草生育期(草丈30cm以下). ・ 一年生雑草対象 ; 25～50ml/a 多年生雑草対象 ; 50～100ml/a < 5～10 ℓ/a>. ・ 茎葉処理.
2. CG-231 乳剤 ブタフェナシル 100g/l [ハルティス アグロ]	カン キツ	適用性 継 続	千葉暖地園試、 愛知農総試蒲郡、 兵庫淡路農技、 宮崎総農試、 鹿児島果試 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈20cm以下) ; 16, 20, 24ml < 10 ℓ > ; 茎葉処理 対: ラウンドアップ 液剤 50ml < 10 ℓ >	実 継	実) [カンキツ: 一年生広葉雑草] ・ 春～夏期 雑草生育期(草丈20cm以下). ・ 16～24ml/a < 10 ℓ/a>. ・ 茎葉処理. 継) ・ 草種及び雑草の大きさと薬量 について.
3. CG-231GT フロアブル剤 (レビンGT) ブタフェナシル 3.6% グリホサートイソプロピルアミン塩 14.4% [ハルティス アグロ]	カン キツ	適用性 継 続	三重農技紀南、 和歌山果園試、 広島果樹柑橘研、 香川農試府中、 熊本農研天草 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ; 40, 50, 60ml < 10 ℓ > ; 茎葉処理 対: ラウンドアップ 液剤 50ml < 10 ℓ >	実	実) [カンキツ: 雑草全般] ・ 春～夏期 雑草生育期(草丈30cm以下). ・ 40～60ml/a < 10 ℓ/a>. ・ 茎葉処理.

A. 除草剤 つづき

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験実施場所 <=>中間または 試験実施中(数)	試験設計 [対象雑草;ねらい] 処理時期 ;薬量g・ml<水量ml>/a ;処理方法等	判 定	内 容
4. F-701 顆粒水和剤 カルフェントラジソンエチル 0.7% グリホサートアンモニウム塩 25.0% [エフ・エム・シー]	カン キツ	適用性 新 規	果樹試かんキツ (口之津)、 大阪農技、 兵庫淡路農技、 大分農試津久見、 宮崎総農試 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;30、40、50g<10ℓ> ;茎葉処理 対:ハースタ液剤 50ml<10ℓ>	継 継)	・ 効果、葉害の確認。
		薬 害 新 規	神奈川根府川、 広島果樹柑橘研 (2) 自主; 広島果樹柑橘研	[薬害試験] ①春期及び夏期 100→100g<10ℓ> ②春期又は夏期 250g<10ℓ> ;土壌処理 ③春期又は夏期 40g<10ℓ> ;茎葉処理		
5. F-702 液剤 新規化合物 0.5% 既知化合物 20.0% [エフ・エム・シー]	カン キツ	適用性 新 規	大阪農技、 広島果樹柑橘研、 香川農試府中、 佐賀果試、 熊本農研天草 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;30、40、50、60ml<10ℓ> ;茎葉処理 対:ハースタ液剤 50ml<10ℓ>	継 継)	・ 成分未公開。 ・ 効果、葉害の確認。
6. HSD-972 フロアブル剤 アサフェニジン 120g/l グリホサート 140g/l [アグ・レボ・シヤバシ、 デュボシ、三共]	カン キツ	適用性 継 続	静岡柑試、 山口大島かん試、 佐賀果試、 長崎果試、 熊本農研天草 (5)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;30、40、50、65ml<10ℓ> ;茎葉処理 対:ハースタ液剤 50ml<10ℓ>	実 実)	[カンキツ:雑草全般] ・ 春～夏期 雑草生育期(草丈30cm以下). ・ 40～65ml/a<10ℓ/a>. ・ 茎葉処理.
7. MON-96A 液剤 グリホサートアンモニウム塩 41% [日本モンサント]	カン キツ	適用性 継 続	果樹試かんキツ(興津)	[スギナ;翌春調査含む] 春期 生育期(草丈20-25cm程度) ;150ml<2.5、5ℓ>、200ml<5ℓ> ;茎葉処理 対:ラントアップ 液剤 200ml<5ℓ> (共に少水量散布/スル)	実 継	(前回判定どおり) ・ 実) [カンキツ:雑草全般] ・ 春～夏期、 雑草生育期(草丈30cm以下). ・ 一年生雑草対象 ;25～50ml/a 多年生雑草対象 ;50～100ml/a <2.5～5ℓ/a (専用/スル使用)、 5～10ℓ/a>. スギナ対象 ;150～180ml/a、 <2～5ℓ/a (専用/スル使用)>. ・ 茎葉処理. 継) ・ スギナに対する翌春の効果の 確認. (試験実施中.)

A. 除草剤 つづき

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験実施場所 <>=中間または 試験実施中(数)	試験設計 [対象雑草;ねらい] 処理時期 ;薬量g・ml<水量ml>/a ;処理方法等	判 定	内 容
8. MRS-195 液剤 グリホサートイソプロピル塩 41% [MRS普及会 ;マレゼン化工]	カン キツ	適用性 新 規	香川農試府中、 愛媛果試、 高知農技果試、 宮崎総農試、 鹿児島果試 (5)	[一年生雑草] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;25、50ml<10ℓ> ;茎葉処理 対:ラウンドアップ 液剤 25ml<10ℓ>	継	(継) ・効果、薬害の確認。
		薬 害 新 規	神奈川根府川、 広島果樹柑橘研 (2) 自主; 広島果樹柑橘研	[薬害試験] ①春期及び夏期 200→200mlg<10ℓ> ②春期又は夏期 500mlg<10ℓ> ;土壌処理 ③春期又は夏期 25mlg<10ℓ> ;茎葉処理		
9. NH-501 フロアール剤 (サンダーボルト) グリホサートトリメチル塩 28.5 % ピラフルフェンエチル 0.19% [日本農薬、ゼネカ]	カン キツ	適用性 継 続	鹿児島大学、 静岡柑試伊豆、 大阪農技、 徳島果試 (4)	[雑草全般] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;40、50、60ml<2.5、5ℓ> ;茎葉処理 対:サンダーボルトフロアール剤 50ml<10ℓ>	実・ 継	(実) [雑草全般] ・春～夏期、 雑草生育期(草丈30cm以下). ・40～60ml/a<10ℓ/a>. ・茎葉処理. (継) ・散布水量について効果、薬害 の確認. (秋冬期処理は試験実施中.)
		適用性 継 続	<果樹試カネツ (興津)>、 <鹿児島大学>、 <香川農試府中>、 <大分農試津久見> (4)	[雑草全般] 秋冬期 雑草生育期 ;40、50、60ml<10ℓ> ;茎葉処理 対:タッチタン液剤 40ml<10ℓ>		
10. YF-65① 液剤 (ブリアクソックスL) (マイゼット) ジクワッドシブプロミト 7% パラコートシクロリト 5% [ゼネカ]	カン キツ	適用性 継 続	兵庫淡路農技、 徳島果試、 佐賀果試 (3)	[多年生雑草及びスギナ] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;100、150、200ml <10ℓ(展着剤加用)> ;茎葉処理 対:バスス液剤 100ml<10ℓ>	実・ 継	(実の部分、前回(昭和51 年)判定どおり) (実) [カンキツ:一年生雑草全 般;刈取り代用] ・春～夏期、 雑草生育期(草丈30cm以下). ・80～100ml/a<10ℓ/a>. ・茎葉処理. (継) ・多年生雑草に対する薬量及び 効果の確認。
11. S-878 顆粒水和剤 グリホサート 12.0% S-482 1.2% [住友化学工業]	カン キツ	適用性 継 続 (9年度)	長崎果試(夏) (1)	[一年生雑草] 春期及び夏期 雑草生育期(草丈30cm以下) ;30、50g<10ℓ> ;茎葉・土壌処理 対:ブリアクソックスL液剤 100ml<10ℓ>	実・ 継	(前回判定通り) (実) [カンキツ:雑草全般] ・春～夏期、 雑草生育期(草丈30cm以下). ・一年生雑草対象 ;30～50g/a 多年生雑草対象 ;50～100g/a<10ℓ/a>. ・茎葉処理. (継) ・多年生雑草50g/aの効果確認。

B. 抑草剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [対象雑草;ねらい] 処理時期 ;薬量g・ml<水量ml>/a ;処理方法等	判 定	内 容
1. KUH-913 液剤 (グラスショート) ヒ°スピリバ°ックNa 3% [クミアイ化学工業]	リンゴ	適用性 新 規	静岡柑試、 和歌山果園試、 広島果樹柑橘研、 愛媛果試、 熊本農研果樹 (5) 自主; 山口大島柑試 (概要なし)	[雑草全般(イネ科牧草含む)] 生育初期又は草刈り後 (草丈10~20cm) ;30、40、50ml<10ℓ> ;茎葉処理 対:フリグ°ロツクL液剤 80ml<10ℓ>	継	継) ・効果、被害の確認。 ・使用場面について。

C. 生育調節剤

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ;薬量g・ml<水量ml>/a ;処理方法等	判 定	内 容
1. AKD-8083 乳剤 MCPB 20% [ア°ロ°カネヨリ]	伊予柑	適用性 継 続	<山口大島かん試> <愛媛果試> (2)	[へた落ち防止] 収穫20~10日前 ;3,000、2,000倍液 ;立木全面又は枝別散布 <30~40ℓ> 対:マ°ック乳剤 2,000倍液 (常温貯蔵)	—	— (・試験実施中)。
	伊予柑	作用性 継 続 (9年度)	果樹試カンキツ (口之津) (1)	[へた落ち防止 (越冬果実の落果防止)] 収穫20~10日前1回散布 ①無処理 ②3,000倍 ③2,000倍 ④対:GR-58乳剤 2,000(又は3,000)倍 <30~40ℓ> ;立木全面散布又は枝別散布 ;(常温貯蔵による)	—	— (・試験実施中)。
2. CS-2H 水溶剤 (セルバイン) 硫酸カルシウム二水和物 57% 塩化カルシウム 27% その他 16% [白石カルシウム]	ウンシュウ ミカン	適用性 継 続	<神奈川根府川>、 <静岡柑試>、 <愛知農総試 蒲郡>、 <和歌山果園試> (4)	[予措促進(浮皮防止)] ①夏秋期 8/下→9/下→10/中 ②秋期 9/下→10/中→11/中 ;300倍液 ;立木全面又は枝別散布 <果実から滴り落ちる程度> 対:ク°フ°ン水和剤 100倍液 着色開始期から2回散布	—	— (・試験実施中)。
3. HOK-813 乳剤 フェノール 20% [北興化学工業]	甘 夏	適用性 継 続	<静岡柑試伊豆>、 <三重農技紀南>、 <山口萩かん試>、 <熊本農研果樹> (4)	[へた落ち防止] 収穫10日前 ;50、100ppm ;立木全面散布 <果実から滴り落ちる程度> 対:HOK-813乳剤 100ppm 収穫30日前 対:マ°ック乳剤 100ppm 収穫10日前 対:無処理	実・ 継	(前回判定どおり) [伊予柑、甘夏、ネ°フルオレンジ]: へた落ち防止 ・収穫前30~10日、1回散布。 ・4,000~2,000倍 (50~100ppm)。 ・立木全面散布。 継) ・効果、被害の確認。 (・試験実施中)。
	ネ°フル オレンジ	適用性 継 続	<香川農試府中>、 <徳島果試> (2)			
	伊予柑	適用性 継 続	<静岡柑試伊豆>、 <広島果樹柑橘>、 <山口萩かん試>、 <愛媛果試> (4)			

C. 生育調節剤 つづき

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ; 薬量g・ml<水量ml>/a ; 処理方法等	判 定	内 容
4. MB-975 液剤 グルコン酸カルシウム 64% 乳酸カルシウム 16% [丸和ハイオカル]	早生・ 普通 ウンシュウ ミカン	作用性 継 続	果樹試カンキツ (興津)、 果樹試カンキツ (口之津) (2)	[減酸(品質向上)] ; 別途協議 ; 枝別散布 <果実から滴り落ちる程度>	継	[早生ウンシュウミカン] ・ 効果の確認. ・ 効果の発現内容について. [普通ウンシュウミカン] (・ 試験実施中) .
	早生 ウンシュウ ミカン	適用性 継 続	鹿児島大学(2)、 三重農技紀南、 和歌山果園試、 愛媛果試、 佐賀果試、 長崎果試、 熊本農研果樹 (6)	[減酸(品質向上)] ① 8/20→9/5(月日は目安) ② 9/5→9/20 ③ 9/20→10/5 ④ 10/5→10/20 ; 200倍液 2回散布 ; 枝別散布 <果実から滴り落ちる程度> 対: 無処理		
	普通 ウンシュウ ミカン	適用性 継 続	<鹿児島大学>、 <神奈川県川根>、 <静岡柑試>、 <三重農技紀南>、 <福岡農総試園研> (5)	[減酸(品質向上)] ① 9/5→9/20(月日は目安) ② 9/20→10/5 ③ 10/5→10/20 ④ 10/20→11/5 ; 200倍液 2回散布 ; 枝別散布 <果実から滴り落ちる程度> 対: 無処理		
5. PDJ+GA ₃ (現地混用)液剤 n-propyl Dihydrojasmonate(DPJ) 5% Gibberellic Acid (GA ₃) 4% [日本ゼオン、トーマ]	日向夏	作用性 継 続	<静岡柑試伊豆>、 <愛媛果試南予> (2)	[着果向上、肥大促進] 有葉果の開花盛期 ; ①PDJ 50ppm+GA 50ppm ②PDJ 50ppm+GA 100 ③PDJ 100 +GA 100 ; 花(果)房散布 <滴り始める程度> 対: GA 300ppm	—	(・ 試験実施中) .
6. RIC-1 液剤 (ケルパック66) 海藻ホジネート (つづく)	はるみ 19号 不知火	作用性 継 続	果樹試カンキツ(興津) (1)	[発根促進] ; 別途協議	実 継	(前回判定どおり) ・ 実 [カンキツ: 根の発育促進] ・ 3~4月 ・ 原液1~3ml/樹 <1.0~3.0ℓ/樹>. ・ 灌水処理. 継) ・ 効果の確認. (・ 一部は試験実施中) .
	カン キン (不知 火)	適用性 継 続	<静岡柑試> (1)	[苗木; 根及び地上部の発育生長 等に及ぼす影響; 3年目] ; 3~4月 ; 原液1、2、3、5ml/樹<1-3ℓ/樹> ; 灌水処理 対: 無処理<水1-3ℓ/樹>		
	不知火	作用性 継 続	<果樹試カンキツ (口之津)> (1)	[生育促進] ; 別途協議	—	(・ 一部は試験実施中) .
	ウンシュウ ミカン	作用性 継 続	果樹試カンキツ (口之津)、 鹿児島大学、 <静岡柑試> (3)	[樹勢・品質向上・収量 (連年処理)] ; 申請書参照		
	不知火	作用性 継 続	<果樹試カンキツ (口之津)> (1)			
	不知火	適用性 継 続	<広島果樹柑橘>、 <愛媛果試岩城>、 <熊本農研天草> (3)	[樹勢・品質向上・収量 (連年処理)] ; 申請書参照		

C. 生育調節剤 つづき

薬 剤 名 (商品名) 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場所 (数)	試験設計 [ねらい] 処理時期 ;薬量g・ml<水量ml>/a ;処理方法等	判 定	内 容
6. R I C - 1 液剤 (つづき) [ロイヤルインダストリーズ]	宮内 伊予柑 吉田 ネーブル	作用性 継 続	<果樹試カキツ (口之津)> (1)	[品質向上・収量(連年処理)] ;申請書参照	実 ・ 継	(前回判定どおり) 実) [伊予柑: 樹勢強化による 着果安定及び果実肥大促進] ・ 3月; 土壌灌水 + 4月~9月; 立木全面散布. ・ 灌水; 0.1ℓ/a <500~1000倍液> 散布; 5,000~3,000倍液 <25~50ℓ/a>、1ヶ月毎に 4~6回. 継) ・ 効果の確認. (・ 試験実施中).
7. P P - 3 3 3 フロアブル剤 (パ・ウンティフロアブル) パ・クロフトラゾール 21.5% [ゼネカ]	ウンシュウ ミカン			<異議申請> (前回判定) 実) [ウンシュウミカン: 新梢伸長抑制] ・ 1月下旬~新梢発芽5mm以下. ・ 500~250倍1回散布. ・ 立木全面散布. 注) ・ 樹勢の弱い木には使用しない. 継) ・ 処理時期及び濃度の確認.	実 ・ 継	実) ・ 実) [ウンシュウミカン: 新梢伸長抑制] ・ 1月下旬~新梢発芽5mm以下、 (露地; 1月下旬の新梢発芽前 より可能). ・ 500~250倍1回散布. ・ 立木全面散布. 注) ・ 樹勢の弱い木には使用しない. 継) ・ 処理時期及び濃度の確認.
8. ジベレリン 水溶剤 (ジベレリン協和粉末) (ジベレリン明治) (ジベレリンTM顆粒) ジベレリン 3.1% [日本ジベレリン研究 会; 協和醗酵工業]	ボン カン	適用性 継 続	<静岡柑試>、 <愛媛果試>、 <鹿児島果試> (3)	[水腐れ防止] ①着色始め~1分着色期 0.5ppm ② 同 1.0 ③3~4分着色期 0.5ppm ④ 同 1.0 ;枝別散布 <余分な薬液は振るい落とす> 対: 無処理	— —	(・ 試験実施中).
	長門エ ズキチ (無核 ;施設)	適用性 継 続	山口萩かん試 (1)	[着果安定] 開花期~落弁期 ; 25、50ppm ; 果房散布 対: 無処理	実 ・ 継	実) [長門エズキチ: 着果安定 (結実率の向上)] ・ 開花期~落弁期. ・ 50ppm、1回散布. ・ 花又は果実散布. 継) ・ 25ppmについて効果の確認.

文 献 抄 録

ニコスルフロンと共用する界面活性剤と油補助剤。

Surfactants and Oil Adjuvants with Nicotulfuron. Nalewaja, J.D., Praczyk, T. and Matysiak, R. Weed Tech. 9(4), 689~695 (1995).

ニコスルフロンは出芽後効果を増強するため界面活性剤あるいは油補助剤と共に用いられる。グリーンハウス試験でニコスルフロンによるキンエノコロの生鮮重の減少は界面活性剤により10%から92%まで変動した。油補助剤はニコスルフロンのキンエノコロあるいはメヒシバに対する薬効の増強が異なり、メチル化キャノラ油が最も効果大で、ついで植物油であり、石油系鉱物油は効果は最小であった。油補助剤中の乳化剤として用いた界面活性剤の型と添加量は効果の少ない油に添加した時、とくにニコスルフロンの薬効にとり重要であったが、メチル化キャノラ油に添加した時は重要ではなかった。補助剤の効果はニコスルフロンの吸収に直接関連していた。これらのデータはニコスルフロンの薬効を最大にするための補助剤の推奨は特殊な物質に限定すべきことを明示している。

クロルスルフロンの感受性小麦栽培種における作用機構：窒素同化に及ぼす一次と二次影響。

Mode of Action of Chlorsulfuron in a Sensitive Wheat (*Triticum aestivum*): Primary and Secondary Effects in Nitrogen Assimilation.

Dastgheib, F., Andrews, M., Morton, J.D.

and Barnes, M.F.

Ann. Appl. Biol. 127, 125~135 (1995).

クロルスルフロンは有効成分15g/haで、とくに高い窒素 (NO_3^-) 供給において小麦の成長を抑制する。高い NO_3^- における成長の減少は茎中の還元窒素と NO_3^- の高い濃度と関連する。散布7日後、散布された植物の茎乾燥重は主な窒素供給として NO_3^- あるいは分岐鎖アミノ酸を与えたものと同じであるが、28日後は茎乾燥重はアミノ酸処理により大きくなった。散布1日後、クロルスルフロンは NO_3^- あるいは分岐鎖アミノ酸を供給された植物の若葉、茎中のアセト酪酸合成酵素活性、バリン含量の大幅な実質的減少を起こした。茎中の総アミノ酸含量は散布1日後、散布植物において無散布植物よりも大きかった。低い NO_3^- を供給された散布植物のアセト酪酸合成酵素活性は散布14~21日後に正常値まで戻った。散布植物にとり、 NO_3^- を低から高供給量に変えると、散布50日後の茎乾燥重は高い NO_3^- への変換時間の増加に従って増加したが、茎中の NO_3^- 含量は減少した。アセト酪酸合成酵素の阻害がクロルスルフロンのこの小麦栽培種における作用機構と考えられ、データは二次の窒素蓄積もまた成長を抑制するという提議と矛盾しないと決論した。

ベンタゾンの海岸平野土壌における吸着と移動。

Sortion and Mobility of Bentazon in Coastal Plain Soils.

Gray, T.L., Wehtze, G.R., Hajek, B.F. and Walker, R.H. Weed Sci. 44(1), 166~170 (1996).

^{14}C 標識ベンタゾンの吸着と移動性を3種の海岸平野土壌についてそれぞれ土壌溶液と土壌薄

層クロマトグラフィーを用いて評価した。ベンタゾンの吸着比率はpHと濃度に依存し、Dothan壤質砂土、Greenville埴土、Troup壤質砂土で、それぞれ28~47%、31~61%、17~68%の範囲にあった。ベンタゾンの吸着はTroup壤質砂土ではベンタゾン濃度にかかわらず、土壌pHが5.4から5.8まで増加するのに従って減少した。1および10ppmのベンタゾンの吸着はGreenville埴土についてpHが5.0から5.7まで、Dothan壤質砂土についてpHが6.1から6.4まで増加するのに従って減少した。ベンタゾンはGreenville埴土で最も移動が少なく、移動はpHの増加に伴って増加した。ベンタゾンの移動はTroup壤質砂土で最も大きく、pHに依存しなかった。ベンタゾンの移動性はDothan壤質砂土で土壌pHの増加に伴って減少した。

表層水中のアラクロールとその代謝物。

Alachlor and Its Metabolites in Surface Water. Galassi, S., Provini, A., Mangiapan, S. and Benfenati, E. Chemosphere, **32**(2), 229~237 (1996).

アラクロールの水中生分解をいろいろの実験条件で調べた。この化合物はかなり持続性でその分解はインキュベーション28日後、50%より小さい。最高の生分解程度はそれが圃場で測定されたり、あるいはアラクロールを一次炭素源とした時のように非常に低い濃度で観察された。約20の分解生成物が検出され、その中、三つは市販の純品と比較して2,6-ジエチルアニリン(D E A)、2-クロロ-2,6-ジエチルアセトアニリド、2,6-ジエチル-N-2-ヒドロキシ(メトキシメチル)アセトアニリド(ヒドロキシアラクロール)と同定された。D E Aはアラクロールにより汚染されたイタリアの表層水中に

検出された。この化合物は土壌中の高い移動性を持ち、哺乳動物代謝における突然変異原化合物の前駆体であるので、関心が高まっている。

クロリムロンの持続性に及ぼす耕うんの影響。

Effects of Tillage on Chlorimuron Persistence.

Baughman, T.A., Shaw, D.R., Rhodes, N. and Mueller, T.C.

Weed Sci. **44**(1), 162~165 (1996).

圃場研究をクロリムロンの持続性に及ぼす耕うんの影響を決めるため、1988、1989、1990年にMarietta埴土についてミシシッピ州で、1988、1989年にStatler埴土についてテネシー州で実施した。土壌中の生物有効態クロリムロンを定量するためにトウモロコシ茎を用いる生物検定法を実施した。耕うんシステムはテネシー州で1989年のみクロリムロンの持続性に影響した。クロリムロンの半減期はテネシー州で、1988年が1989年と1990年に比べて両耕うんシステムにおいて10日~31日長かった。これは多分1988年は処理直後の低い土壌水分含量によるためと考えられる。テネシー州においてクロリムロンの半減期は1988年の無耕うんシステムで1989年に比べて71日短かった。1989年の慣行耕うんにおいて地域間に相違はなかった。年と地域間におけるクロリムロンの持続性の相違は最もしばしば土壌の水分と温度に依存する。2地域間の土壌pHの相違は一貫してクロリムロンの持続性に影響しない。

アトラジン、5種のアトラジン分解物、メトラクロール、シマジンのアイオワ土壌中の相対的移動性。

Relative Mobilities of Atrazine, Five

Atrazine Degradates, Metolachlor, and Simazine in Soils of Iowa. Kruger, E.L., Zhu, B. and Coats, J.R. Environ. Toxicol. Chem. **15**(5), 691~695 (1996).

除草剤、分解物8種の相対的移動性をアイオワ州の5地域から採った表層および次表層土において土壌薄層クロマトグラフィーにより調査した。この研究から化合物の移動性に基づいて4種グループが同定された。脱エチルアトラジンが最も移動性の化合物であった。アトラジン、脱イソプロピルアトラジン、脱ジアルキルアトラジンは中間の移動性グループに含まれた。メトラクロールとシマジンは最小の移動性で、4,6-ジアミノ-S-トリアジン-2-olとヒドロキシアトラジンは移動性が殆どなかった。この研究における8種化合物すべての移動性は土壌有機物含量と負の相関が、脱ジアルキルアトラジンを除けば、砂含量と正の相関があった。研究した化合物について最大の移動性はFruitland(砂土)とNashua(砂壌土)でみられ、これらは有機物含量が最低であった。この研究におけるアトラジン、脱エチルアトラジン、脱イソプロピルアトラジンの相対的移動性は地下水のモニタリング報告と矛盾しない。この研究結果から脱ジアルキルアトラジンの移動性は地下水へ到達するのに十分であるので、日常のモニタリングが期待される。

除草剤MCPA、その混入物フェノールとクロロクレゾールの発達毒性の評価。

Evaluation of the Developmental Toxicity of the Pesticide MCPA and Its Contaminants Phenol and Chlorocresol. Bernardini, G., Spinelli, O., Vismara, C.

and Bolzachini, E., Orland, M. and Settimi, R.

Environ. Toxicol. Chem. **15**(5), 754~760 (1996).

広く使われている除草剤、4-クロロ-2-メチルフェノキシ酢酸(MCPA)の胚毒性を両生類の*Xenopus*の胚を用いた生物検定法でフェノールとクロロクレゾールと比較して評価した。MCPAのナトリウム塩を酸塩基純化法と再結晶法で精製し、生物検定法で検定し、フェノールとクロロクレゾールの濃度はHPLCで測定した。試験した分子の濃度と結果(例えば、死亡率、変形率)との関連は異なるモデル(プロビット、ロジック、相補log-log)を用いて調査した。MCPA、クロロクレゾール、フェノールのLC₅₀値はそれぞれ3607, 13, 178mg/lであった。真正のMCPAの毒性はこの分子よりも毒性の高い混入物の存在で遮蔽できることは明らかである。その上、研究結果は3化合物に催奇性が存在しないことを示している。成長の遅れはMCPA、クロロクレゾール、フェノールがそれぞれ2000, 2.5, 25mg/l以上の濃度で影響されることを示している。

中西部河川水中の除草剤年平均濃度の推定に及ぼす採取法の影響。

Effects of Sampling Strategies on Estimates of Annual Mean Herbicide Concentrations in Midwestern Rivers. Battaglin, W.A. and Hay, L.E. Environ. Sci. Technol. **30**(3), 889~896 (1996).

選んだ中西部河川水中の除草剤アトラジン、アラクロール、シアナジンの年平均濃度の推定に及ぼす10種の採取法の影響を試験した。採取

法の正確度は中西部河川の17地点から採取した河川水から計算された年平均除草剤濃度の時間と流量を比較して算定し、各採取法について計算した年平均濃度をモンテカルロ模擬法を用いてシミュレートした。月毎の採取が試験した方法の中で最も正確であった。米国の環境保護庁は自治体による飲料水源として表層水の年四回（四季）の採取を要求している。除草剤の出現と輸送の季節性により年四回の採取では年平均除草剤濃度をシミュレーションの40%以上、過小評価する。試験した採取法の中、三つは年四回の採取法に比較して春と初夏の期間の流出の間のさらに高い頻度の採取と晩夏と冬期の月間の除草剤濃度をゼロと見積れば年平均濃度の再現性はより正確になることを示した。

連続耕作4年以上のライシメーターに生育した稲における除草剤ベンタゾンの運命。

Fate of the Herbicide Bentazon in Rice Plant-Grown Lysimeters over Four Consecutive Cultivation Years.

Lee, J.K., F. and Kyung, K.S.

J. Environ. Sci. Health, **B31**(2), 179~201 (1996).

ベンゼン環¹⁴C標識ベンタゾンの韓国におけ

る慣行量（有効成分1.6kg/ha）を0.25m²の二つのライシメーターに処理し、稲を4年以上、連続して栽培した。初期に処理した放射活性のラインメーターⅠでは3.16%, ラインメーターⅡでは17.27%が処理後27週までに溶脱した。¹⁴C標識活性は1年目の稲の葉鞘中に初期の処理量の1.4%から2.2%の範囲で輸送され、2年目には著しく減少し、玄米中のそれらはFAO/WHOにより設定された最小残留限界（MRL）の0.1ppmベンタゾン以下であった。土壌層0~10, 10~20, 20~30, 30~40cm中に残留する¹⁴C活性はそれぞれ初期の処理量のラインメーターⅠでは14.1, 16.5, 27.5, 21.3, ラインメーターⅡでは4.4, 10.1, 10.5, 9.3%で、2年後の全量はそれぞれ79.3, 34.2%であった。4年後の0~60cm土壌層中の放射性炭素は減少し、ライシメーターⅠでは初期処理量の26.6%が、ライシメーターⅡでは24.4%がまだ土壌中に持続していた。20週までのライシメーターの土壌表層から放出する¹⁴CO₂量およびライシメーター土壌中の微生物活性は¹⁴CO₂への無機化が消失の主因であることを強く暗示する。稲茎中への¹⁴Cベンタゾンの輸送は3週後に最高濃度に達した。

元(財)日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

最新 除草剤・生育調節剤解説 1998年版

企画・編集／財団法人 日本植物調節剤研究協会
B5判 285頁 本体5,000円(税別)

ジャンボ剤、フロアブル剤、1キロ粒剤など最近の水田除草剤16剤。畑地・非農耕地除草剤5剤。水稻倒伏軽減剤1剤について、特長、使い方、性質、試験成績などを解説。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

植調協会だより

◎ 会議開催日程お知らせ

・平成10年度冬作関係（麦類・いぐさ・水稻刈跡）

除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成11年9月3日（金），10：00～17：00

場所：植調会館

東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3832-4188



アグレボ (AgrEvo) は、「Agriculture (農業)」と「Evolution (進化・発展)」が結びついてできた名前です。

作物にやさしく、
スギナも枯らす。



●作物にやさしいパスタ

パスタは作物体の他の部分に移行して影響が出たり、後にまで影響することはほとんどありません。

※パスタは非選択性ですので、作物の茎葉に飛散するとかかった場所に薬害を生じますので注意してください。

●なんでも枯らすパスタ

パスタはほとんどすべての雑草に効果できめん。スギナ、ツユクサなどの問題雑草にも優れた効果を発揮します。

●速く効く、長く効くパスタ

パスタは速く効いて、しかも長く効く。

＜速く＞＜長く＞という両方で満足できます。

●使いやすいパスタ

パスタは普通物、魚毒性はA類相当（原体）です。また、土壌微生物によりすばやく分解されるので、土や環境に影響の少ない除草剤です。

®:ドイツヘキスト社の登録商標

パスタ普及会 日本農薬株式会社/日産化学工業株式会社（事務局）アグレボ ジャパン株式会社 〒107-0052 東京都港区赤坂4-10-33

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）

平成11年7月発行

植調第33巻第4号

定価420円（送料270円）

（本体400円，消費税20円）

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 千坂英雄

発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会

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」



早めに処理して長〜く効く

ザ・ワンフロアブル[®]1キロ粒剤

田植直後から使える

アワード[®]フロアブル

処理幅が長い

ロングゲット[®]フロアブル

自己拡散型

クラッシュ[®]1キロ粒剤

ノビエ3葉期まで使える

シェリフ[®]1キロ粒剤

安心の初中期一発処理剤

バトル[®]1キロ粒剤

湛水直播水稲にも

キックバイ[®]1キロ粒剤

ゴーサイン[®]粒剤 **ハヤテ[®]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

自然の恵み。この言葉のもつ意味を大切にしたい。デュポン



“自然は祖先から譲り受けたものではなく、子孫から借り受けたものである”。自然と生きてきたアメリカ先住民ナバホ族に伝わるこの言葉こそ、デュポンが地球環境を考えていくうえでの原点です。グローバル企業として環境問題に取り組むことは当然の義務、そして早くからその実践に努めてきたデュポン。1990年には一企業として初めて「地球環境保護主義」を提唱しました。こうした姿勢はアグリ事業にも貫かれています。何よりも人や環境に対する安全を重視した製品開発、それにとりもなう高度な技術の提供…。自然との調和をぬきに、豊かな実りはありません。デュポンはこれからも環境保護を基本にし、皆さまの収穫をサポートしてまいります。



デュポン農業製品



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。

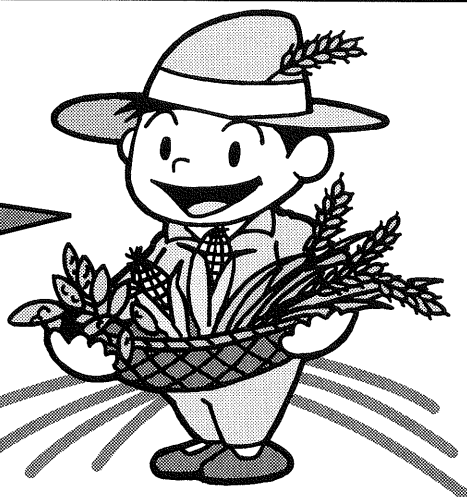
《安定した除草効果》

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®

乳剤 細粒剤

●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。



JAグループ
農 協



経済連
®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



非選択性茎葉処理型除草剤
(ピラホス除草剤群)

ハービー液剤
サポート水和剤
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