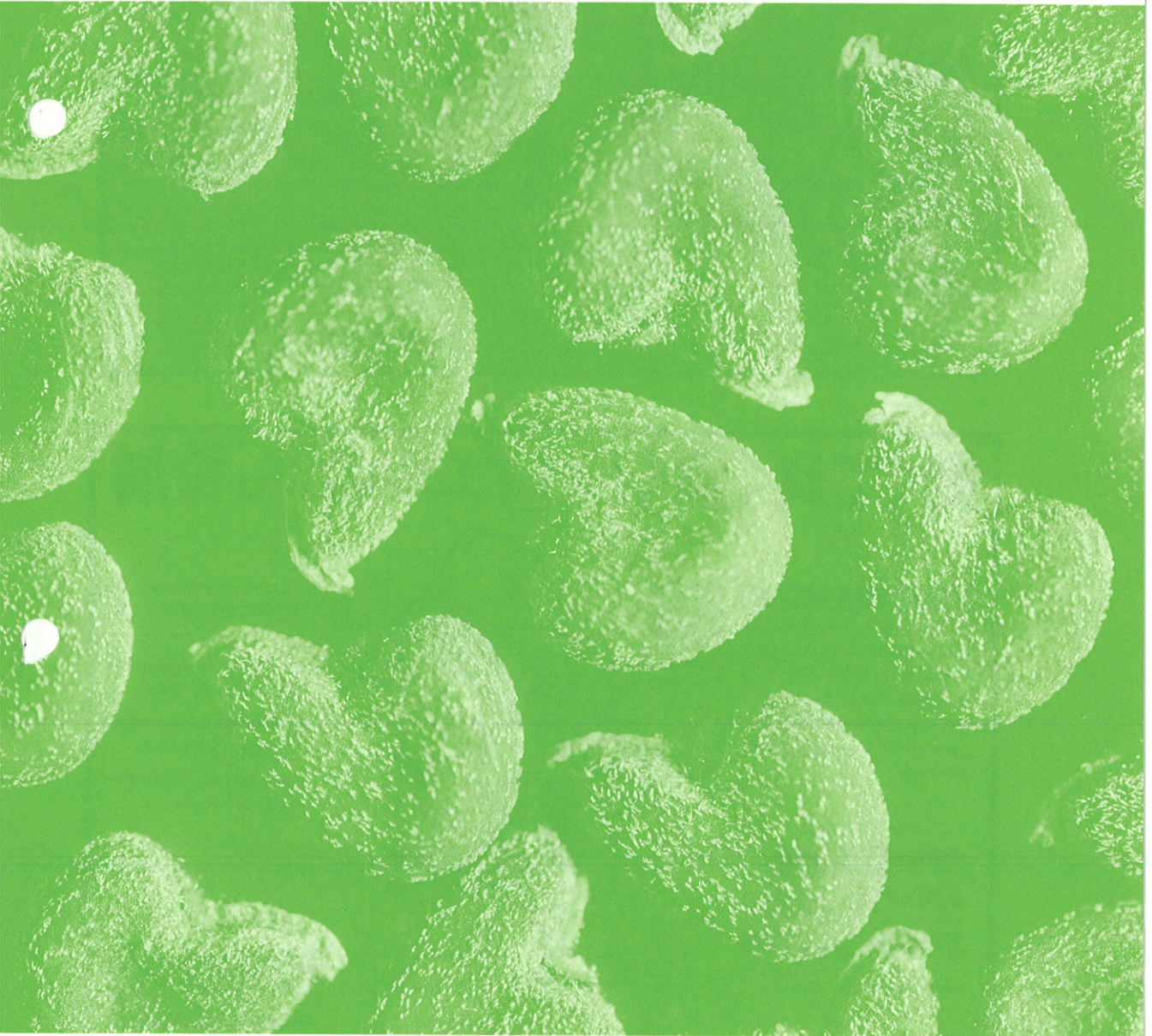


植調

第29巻第4号



イチビの種子・長さ4mm (*Abutilon theophrasti* Medic.)

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

ひと足伸びた
馬力の一発。



シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、農作業上極めて便利です。省力化の時代に応じて、今ここに新しいタイプの初中期一発処理除草剤の誕生です。

水田初中期一発処理除草剤
シンザン® 粒剤
SINZAN
⑧：住友化学工業株式会社・日本バイエルアグロケム株式会社・三井東圧化学株式会社の共有登録商標

〈シンザン普及会〉

塩野義製薬／八洲化学工業／アグロス／
日本バイエルアグロケム／住友化学工業
三井東圧化学／三井東圧農業

(事務局)

三井東圧農業株式会社
東京都中央区日本橋室町2-1-1

軽くて良く効く！ バイエルの1キロ粒剤

水田初・中期一発処理1キロ除草剤

バイエルの1キロ除草剤は軽量・小型・まきやすい粒剤で、なんといっても楽。効果は高く、機械散布に対応しているおなじみの粒剤から生まれたミニ袋。はるかに省力化された除草剤で、これからの時代に合った雑草防除のための傑作。



- ノビエから水田一年生雑草・多年生雑草に優れた効果を示します。
- クログワイやセリなど難防除草に高い効果が期待できます。
- 最近とくに問題のアオミドロや表層剥離の発生も抑えます。
- 処理適期幅が広く、実用的な除草効果があがります。

—— バイエル ——
ザーフ1キロ粒剤
ザーフD1キロ粒剤
アクト1キロ粒剤

* 地域に合わせてお選びください。

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



巻 頭 言

ラ ン ド ス ケ ー ピ ン グ

(財)日本植物調節剤研究協会 理事
塩野義製薬㈱ 植物薬品開発部長 高柳 淳

平成3年に抑草剤研究会が発足、多くのメーカーの参加を得て基礎研究から実用場面での評価試験へと精力的に活動が展開されている。本研究会は吉沢顧問の発案により、薬剤による雑草の生長抑制技術を確認し、畦畔や道路法面雑草の刈り取り作業に替わる新しい管理方法として提供することを目標に設立されたと理解している。モンスーン気候帯に属し年間降水量が1,000 mmを越えるわが国では夏場の雑草の生長はすさまじいものがあり、至る所で雑草が旺盛に繁茂した状態が見受けられる。放置された雑草は景観を損なうばかりでなく、道路や鉄道では見通しを妨げるなど、交通の障害となり得るため、多大な労力(経費)を投入して刈り取られている。薬剤による雑草の管理技術の開発は道路や畦畔の管理者にとって管理コストの節減、炎天下の作業からの解放というメリットを生じる。一方、我々農薬メーカーにとっては全く新規の市場開拓になり、しかも「環境整備に貢献する」という点で農薬の名誉を回復する材料にもなるように思われるので、抑草剤研究会の成果に期待されるところ大である。植物の生長を抑制する薬剤としてはMH-30、B-9、CCC、アンシミドール、メフルイジド、パクロブトラゾール、フルルプリミドールなどの植物成長調整剤が先ず思い浮かぶ。これらの薬剤は花卉類の節間伸長を抑制し鑑賞価値を高めたり、イネ、ムギなど作物の草丈を抑制し倒伏を軽減することなどを目的として開発された薬剤である。言い換えれば特定の植物に使用される

ものであり、雑草地のように多種類の植物に使用した場合必ずしも均一な効果が得られるとは限らない。まして対象となる道路法面などでは、ススキ、セイタカアワダチソウ、クズ、イタドリなど大型で極めて生育旺盛な雑草が優占しているため植物成長調整剤のみによってコントロールすることは困難と考えるべきである。そこでこれらの大型雑草は除草剤によって防除しておき、次に発生する雑草を植物成長調整剤によってその生長を抑制することを基本戦略として研究が展開されているようである。防除すべき雑草草種については、景観重視の観点から、前述の大型雑草が該当することについて異論はないと思われる。残すべき雑草草種については景観上および法面の保護植生としての適性など判断基準を明確にした上でリストアップを試みてはどうかと思う。恐らく芝草や牧草類に近いイネ科雑草や匍匐型の雑草などが該当すると思われる。抑草剤研究会が目標としている、薬剤による法面雑草の管理技術確立とその普及を推進する上で、雑草を選別することは重要なウエイトを占めているように思う。これはまさしくわが国流の「ランドスケイピング」といえるように思う。整然と管理された雑草でカバーされた法面が増えることによって田園風景や車窓からの景観が著しく改善され、その結果人々に安らぎを与えることができるのではないかと想像を逞しくしている。それが現実となる日が早からんことを念じるとともに研究会の一員として微力を尽くしたいと思う次第である。

目 次

(第 29 卷 第 4 号)

巻 頭 言

ランドスケイピング…………… 1

＜財）日本植物調節剤研究協会 理事
塩野義製薬㈱ 植物薬品開発部長

高柳 淳＞

水稻の収量及び収量構成要素の調査方法につ
いて…………… 3

＜九州農業試験場 栽培生理研究室
楠田 幸＞

東北地域の水田における除草体系の変遷と今
後…………… 10

＜岩手県農政部農村振興課 荻原武雄＞

被覆作物や地被植物による雑草制御…………… 17

—アレロパシーの役割に注目する—

＜四国農業試験場 藤井義晴＞

不織布を用いた土壌表面被覆による土砂流出

防止…………… 25

＜九州農業試験場 総合研究第2チーム

生駒泰基＞

文 献 抄 録…………… 33

＜財）日本植物調節剤研究協会

技術顧問 金沢 純＞

平成6年度 常緑果樹関係除草剤・生育調節

剤試験成績概要…………… 37

＜財）日本植物調節剤研究協会 技術部＞

植調協会だより…………… 45

使って安心、三共の農薬。



三共株式会社

●畦畔から手軽にまける
(新しい)水田初期一発処理剤

カルショット® フロアブル
Lフロアブル

●水田初期一発処理剤

ミスラッシャ® 粒剤

●移植前・水田初期除草剤

シング® 乳剤

●水田初期除草剤

サンバード® 粒剤

●新しい水田中期除草剤

ザーベックス® SM粒剤

水稻の収量及び収量構成要素の調査方法について

九州農業試験場 栽培生理研究室 楠田 宰

1. はじめに

水稻の収穫物調査においては、一般に収量とともに穂数、粒数、登熟歩合、千粒重が収量構成要素として調査される。収量構成要素は、諸要因が収量に及ぼす影響を解析し、収量の処理間差等を考察するために重要な調査形質である。ところが、昨年の「水稻生育調節剤試験成績中央検討会」でも指摘があったように、試験成績の中には収量構成要素の積が収量と大きく異なるデータが散見され、処理等が収量に及ぼした影響を判断することが極めて困難な場合がある。収量構成要素の各形質をそれぞれ単独に比較することが目的であれば、それらの積が収量と厳密に一致する必要はないかもしれない。しかし、収量の成立を収量構成要素から解析し処理間差を考察するためには、両者は一致しておく必要があり、また当然のことであるが、収量や収量構成要素の各データは一定水準以上の精度を保持しておく必要がある。

最近では各農業試験研究機関に課せられる研究課題数が多く試験区数も増加し、一つの試験に使用できる圃場面積の制約、労賃の高騰等による労力不足などから、十分な精度を保持した調査の実施が困難となってきた。このため、データの信頼性をあまり考慮せずに、経験による判断で調査の簡略化が行われる場合もある。特に収量・収量構成要素調査などでは、各試験研

究機関ごとに簡略化した独自の調査方法が固定化し、精度に対する認識が薄れつつあるように思われる。

そこで以下では、収量および収量構成要素の調査における問題点を整理するとともに、調査精度が高く、収量構成要素の積が収量と一致する調査方法の一例を紹介し、試験実施の参考に供したい。

2. 収量調査における問題点

通常の移植栽培水稻の収量調査では、手植えの場合も機械移植の場合も、一般にある一定株数を刈取り、その収量を単位面積当たりに換算する、いわゆる「坪刈り調査」によって求められている。この方法は、ほぼ一定の密度で株単位に栽植される移植栽培においては、確立された普遍的な収量調査方法であり、特段の問題点はないと考えられる。ただし、表-1に示したように、精玄米重(収量)の株間変動係数は17.5%程度で、試験区から60株をランダム抽出して刈取った場合でも、その精度は誤差率4.4%、信頼率95%(試験区の母平均値の±4.4%以内に100回中95回は入る)程度である。坪刈り調査では一般にランダム抽出ではなく矩型に刈取られるので、データの精度は上記の値よりも低くなる。したがって、坪刈り調査による収量データで処理間差等を考察する場合には、この誤差

表－1 手植え水稻の収量・収量構成要素の変動係数と適正標本数の目安

許容誤差率 信 頼 率	変動係数	5%	5%	5%
		68%	90%	95%
	(%)	(株)	(株)	(株)
最 長 稈 長	4.9	1	3	4
最長稈穂長	7.1	3	6	8
穂 数	16.6	11	30	43
穂 重	16.7	12	31	43
全 粒 数	16.8	12	31	44
1 穂 粒 数	9.7	4	11	15
粒 重	17.9	13	35	50
精 玄 米 重	17.5	13	33	47
精玄米粒数	18.2	14	36	51
登 熟 歩 合	6.3	2	5	7
玄米千粒重	3.2	1	2	2

注1) 標本数は、標本をランダム抽出する場合の数である。

注2) 許容誤差率：許容しうる誤差の平均値に対する相対的比率。

信頼率：得られた標本平均値が許容誤差の範囲内に入る確率。

の存在を十分に認識しておく必要がある。

3. 収量構成要素調査における問題点

一般に、収量のデータは一定水準以上の精度を保っているので、収量構成要素の積が収量と大きく異なっているデータでは、収量構成要素の調査に問題がある場合が多い。特に、代表株調査による粒数の誤差および精玄米の定義と登熟歩合調査法の矛盾が大きな問題点と考えられる。この二点については後に詳述する。

穂数については、一定株数について数えれば変動係数に対応した精度のデータが得られるので、調査法上の問題はほとんどない。穂数の変動係数は収量と同程度（表－1）なので、坪刈り全試料について穂数を数えることが望ましい。

千粒重については、その株間変動は極めて小さい（表－1）ので、玄米試料を十分に攪拌して20g程度の粒数を2～3反復で調査し千粒重

に換算すれば特に問題はない。

4. 代表株調査による粒数の誤差

m^2 当たり粒数の代表的な簡易調査法として、穂数、穂重等が中庸な数株について全粒数あるいは1穂当たり粒数を調査し、それを基に m^2 当たり粒数を算出する方法がある。この方法は簡便ではあるが、データの精度を保持する上での問題が多い。まず、粒数の変動係数が大きい（表－1）のに対して調査株数が少ないので誤差が大きいことが挙げられる。また、代表株の選定時にどうしても主観が入り易い。さらに、収量と収量構成要素を別試料で調査するために、収量と収量構成要素の積とが合致しないことの一つの要因となっている。

代表株調査法により求めた全粒数の精度を試算した結果を表－2に示した。ここに示した精度は、信頼率を95%とした時の誤差率（この誤差率の範囲内に100回中95回は入る）である。

まず、調査法①は〔代表株について調査した

表－2 代表株調査による m^2 当たり粒数調査法の精度（信頼率を95%としたときの誤差率）

調 査 法 ①			調 査 法 ②		
代 表 株 数	穂数調 査株数	精 度	代 表 株 数	粒重調 査株数	精 度
3	20	14.9%	3	20	11.2%
3	40	13.4%	3	40	9.8%
3	60	12.9%	3	60	9.2%
3	100	12.3%	3	100	8.8%
3	20	12.7%	3	20	10.0%
3	40	11.2%	3	40	8.3%
3	60	10.5%	3	60	7.7%
3	100	10.0%	3	100	7.2%

注) 調査法①：粒数＝〔代表株について調査した（全粒数／穂数）値×別途調査した穂数〕

調査法②：粒数＝〔代表株について調査した（全粒数／粒重）値×別途調査した粒重〕

(全粒数/穂数)値×別途調査した穂数〕を m^2 当たりに換算する方法である。この方法の精度は、代表株が3株の場合は、穂数調査株が20株のときが14.9%、100株のときでも12.3%でしかない。代表株を5株、穂数調査株を100株としても10.0%と、この方法の精度はかなり劣っている。

次に、調査法②は〔代表株について調査した(全粒数/粒重)値×別途調査した粒重〕を m^2 当たりに換算する方法である。この場合の精度も代表株が3株のときは9~11%程度、代表株が5株のときは7~10%程度と、調査法①に比べると精度は高いが、十分な精度とは言いがたい。

なお、ここで試算した精度は代表株をランダム抽出した場合の精度である。代表株調査法では、一般的には穂数あるいは穂重、粒重等が中庸な株を抽出して調査され、この操作により精度が向上すると認識されている。しかし、精度を検証してみると、中庸株を抽出してもランダム抽出に比べての精度向上の効果は極めて小さい。ここに示した二つの調査法は「比推定」という統計的手法に分類され、その精度は調査法①では穂数と全粒数との相関係数に、調査法②では粒重と全粒数との相関係数にそれぞれ規定される。上記の相関係数は0.85~0.92程度と高く、代表株をランダム抽出した場合においても精度的にはこの統計的手法の精度の限界に近いからである。

以上のように、代表株による粒数調査法は精度上の問題が大きく、収量構成要素の積が収量と一致しない一つの要因となっている。

5. 精玄米の定義と登熟歩合調査法の矛盾

登熟歩合は、比重1.06以上の粒数が全粒数に

占める割合とされる場合が多い。この登熟の指標の株間変動は小さく(表-1)、代表株を調査対象とすることによる精度の低下は小さい。

しかし、この登熟歩合の測定方法は、松島氏が収量予察の際の手法として“粒を脱ぶしないで内部の玄米が精玄米になり得るか、しいなや屑米、不完全米となるのか”を判別する手段として考案したものである。つまり、ある粒厚以上の玄米の選別ではなく、しいな、屑米、不完全米を除いた玄米を選別しようとする方法である。

これに対して、収量(精玄米重)は、一般的にある粒厚以上の玄米重とされている。つまり、登熟歩合を1.06比重選で調査する場合には、精玄米の選別において、収量と収量構成要素とで異なる指標を用いていることになり、この登熟歩合を含む収量構成要素の積が、ある粒厚で選別した収量(精玄米重)と一致するはずがない。収量構成要素の積が収量と一致しない最も大きな要因は、この精玄米重の定義と登熟歩合調査法の矛盾にあると考えられる。

したがって、収量(精玄米重)をある粒厚以上の玄米とするならば、収量構成要素の一つとしての登熟歩合は〔精玄米を選別した粒厚以上の玄米粒数/全粒数〕とすべきである。逆に、登熟歩合を1.06比重選で出すならば、精玄米重も比重1.06で沈下した粒を粒摺りした玄米の重量とすべきである。

6. 収量構成要素の効率的調査法

以上に述べたように、収量構成要素の調査上の大きな問題は粒数と登熟歩合の調査にある。収量構成要素の精度を保ち、かつ収量構成要素の積を収量と一致させるためには、収量構成要素の調査対象を代表株とせず、収量調査用の

試料と同一にして、登熟歩合は精玄米を選別した粒厚以上の玄米粒数が全粒数に占める割合とする必要がある。この場合の調査法の一例として、九州農試栽培生理研究室における収量および収量構成要素の調査方法とその調査精度を紹介したい。

収量および収量構成要素の調査の流れと各調査項目の算出方法を図-1、表-3に示した。収量、収量構成要素ともに坪刈り試料を調査対象とし、全粒を回収するように脱穀して、その粒試料を均分器で縮分した一部の試料を対象に粒数を調査する方法である。

収量構成要素を収量と同一試料について調査する方法は、脱穀時における全粒の回収が煩雑であることや粒に混入したワラくず、枝梗等の除去に多くの時間を要することなどから敬遠される傾向にある。しかし、全粒の回収については、脱穀機および坪刈用唐箕の排出口の前に、底を2mm目の金網とした箱を置く方法ではほぼ全ての粒を回収することができる。また、粒に混入したワラくず等の完全な除去も、この調査法では、均分試料についてだけ行えばよいので、その所要時間は少ない。

この方法では粒数を一部の均分試料について調査するの

で、その際の精度を検証しておく必要がある。表-4は、900～1,400g程度の粒試料について均分器での2分割を繰り返して16個に分割し、

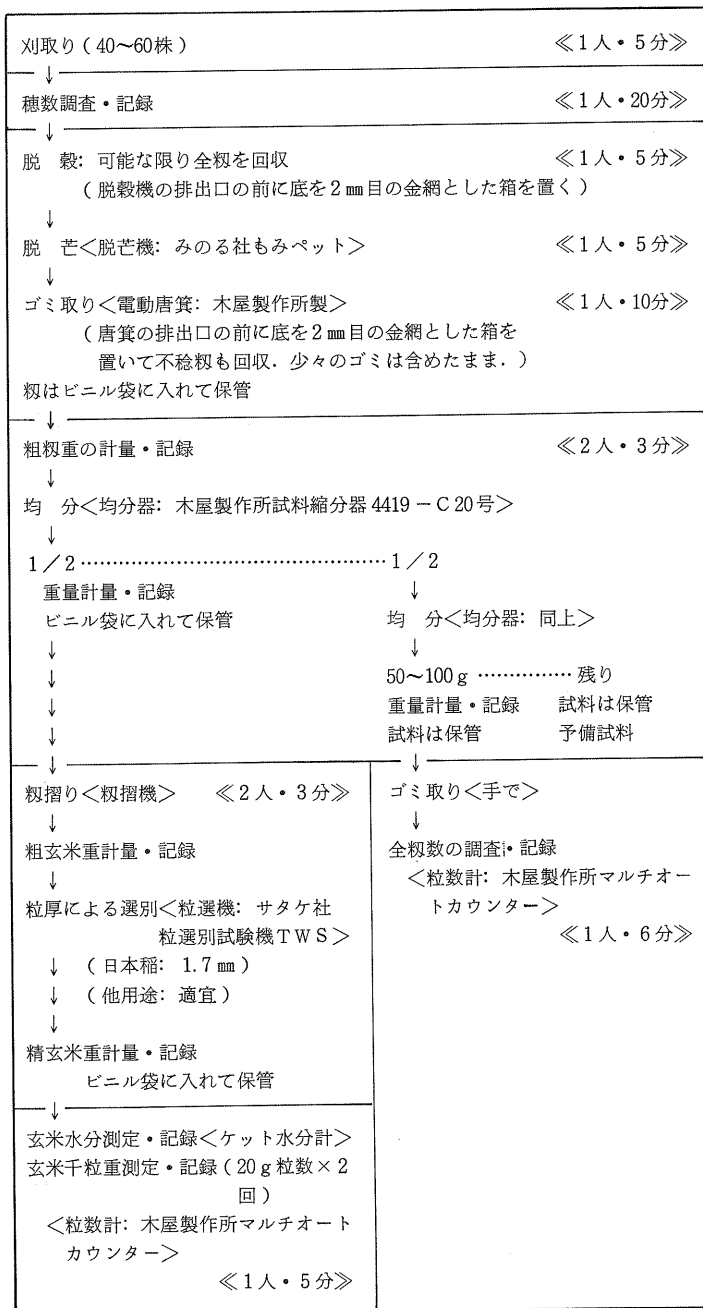


図-1 水稻の収量および収量構成要素の調査方法 (九州農試栽培生理研)

注1) < >内は使用する機器を、《 》内は1点当たりの所要時間を表す。
注2) 実線で囲んだ範囲の作業は、一連の流れとして行う。

表-3 収量関連形質の調査対象試料と調査・算出方法

(九州農試栽培生理研)

調査形質	対象試料	調査・算出方法
穂数	全試料	
粗粃重	全試料	
粗玄米重	1/2試料	1/2試料の粗玄米重÷1/2試料の粗粃重×全試料の粗粃重
精玄米重	1/2試料	1/2試料の精玄米重÷1/2試料の粗粃重×全試料の粗粃重
玄米千粒重	1/2試料	20g(2反復以上)の粒数より換算
全粃数	1/16程度	1/16試料の〔粃数/粗粃重〕×全試料の粗粃重
くず米重	—	粗玄米重-精玄米重
1穂粃数	—	全粃数/穂数
精玄米粒数	—	精玄米重/玄米千粒重×1,000
登熟歩合	—	精玄米粒数/全粃数×100

注1) 以上の方法で調査・算出した値を、必要に応じて刈取り株数と栽植密度から単位面積当たりに換算する。

注2) 重量形質は全て水分15%に換算する。

表-4 16個の均分試料間の変動係数(%)

機種		粗重	粃数	粃数・ 粗重比
食糧庁型穀粒均分器 (A均分器)	6試料中の最小値	3.59	3.71	0.42
	6試料の平均値	4.44	4.53	1.35
	6試料中の最大値	5.58	5.49	1.43
木屋4419-C20号 (B均分器)	12試料中の最小値	1.92	1.83	0.74
	12試料の平均値	2.45	2.55	1.03
	12試料中の最大値	3.70	3.92	1.81

16個の均分試料間の変動係数を算出した結果である。2種類の均分器を供試し、粗重、粃数、(粃数/粗重)値(以下、粃数・粗重比と称する)について検討した。各均分器について全試料の平均をみると、粗重および粃数の変動係数は、A均分器では4.5%程度、B均分器では2.5%程度であった。これに対して、粃数・粗重比の変動係数はA均分器では1.35%、B均分器では1.03%と極めて小さかった。ただし、両均分器ともに試料の違いにより粃数・粗重比の変動係数が異なり、登熟歩合が低い試料ほど変動係数大きい(精度が悪い)傾向が認められた。本調査に供試した試料の登熟歩合の範囲内(76%以上)では、精度上の大きな問題はないと判断されるが、登熟歩合が極端に低い試料で

は、不稔粃や未熟粃が偏り、均分精度が低下する可能性があるもので注意が必要である。

次に、均分試料の粃数・粗重比を利用した m^2 当たり粃数の調査法を以下に示す。まず、収量

調査用試料の粗重を調査し、その粃を均分した一部の試料について粃数・粗重比を調査する。そして〔収量調査用試料の粗重×均分試料の粃数・粗重比〕を m^2 当たりに換算して m^2 当たり粃数を推定する。この m^2 当たり粃数調査法の精度を表-5に示した。ここでいう精度も、信頼率を95%としたときの

誤差率である。66株について粗重を調査し、均分試料について粃数・粗重比を調査した場合の

表-5 均分試料の粃数・粗重比を利用した m^2 当たり粃数調査法の精度(信頼率を95%としたときの誤差率)

機種	粃数・粗重 比のCV	粗重調査株数	
		66株	44株
食糧庁型穀粒均分器 (A均分器)	最小CVの場合	4.4	5.3
	平均CVの場合	5.1	5.9
	最大CVの場合	5.1	6.0
木屋4419-C20号 (B均分器)	最小CVの場合	4.6	5.5
	平均CVの場合	4.8	5.7
	最大CVの場合	5.6	6.4
(比較)調査株の全粃数を調査した場合		4.3	5.3

注) 調査法の概要: 収量調査用試料の粗重とその粃を均分した一部の試料の粃数・粗重比との積を m^2 当たりに換算して m^2 当たり粃数を求める。

精度は、A均分器を使用したときが4.4～5.1％、B均分器を使用したときが4.6～5.6％で、平均ではそれぞれ5.1％、4.8％あった。また、籾数調査株が44株の場合は、A均分器を使用したときの平均が5.9％、B均分器を使用したときの平均が5.7％と、6％弱の精度であった。いずれの場合も、比較に示した籾重調査株（坪刈り試料）の全ての籾数を調査した場合の精度に比べてやや劣る程度であり、先に示した代表株調査法に比べると高い精度である。

以上、収量構成要素の精度を保持し、かつ収量構成要素の積と収量とを一致させる調査方法として、九州農試栽培生理研究室での方法を一例として示し、その精度を検証した。代表株調査法に比べて全籾数の精度が高く、また、収量構成要素の積が収量と一致するという点で優れた方法だと考える。また、調査に要する時間・人員が特に多くなるということもない。ただし、均分器が新たに必要となる。

7. お わ り に

収量構成要素から収量の成り立ちを解析する

場合には、各収量構成要素データが十分な精度を保持しておく必要があると同時に、収量構成要素の積が収量と大きく異なっているとは意味をなさない。本稿では、そのための調査方法の一例を紹介したが、各試験研究機関ごとの作業の流れにあったより良い調査方法があろう。ただし、いかなる方法であろうと、収量と収量構成要素を同一試料で調査すること、また、精玄米の選別において収量と収量構成要素の一つである登熟歩合とで同じ指標を用いることの二つの原則は守られるべきであると考え。

なお、本稿ではいくつかの調査方法の精度を示したが、その算出方法は省略した。詳細については参考文献に示した拙著を参照されたい。

参 考 文 献

- 川嶋良一．農業技術研究の原点を求めて．農業技術協会．165-167．（1986）．
- 楠田 宰．中国農研報．13：1-60．（1994）．
- 楠田 宰．日作九支報．61．（1995）．
- 松島省三．農技研報．A 5：1-271．（1957）．

芝生の造成と管理 — 芝草管理者のために —

眞木芳助／編集

B5判 定価20,000円(税込)

環境保全のための資源として芝生の需要が増している。本書は芝生の造成から管理にいたる芝生づくりのすべてをゴルフ場の例を中心に分かりやすく解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

1キロ 軽量で省力 1キロ粒剤新発売!

水田雑草の除草に

ゴルボ1キロ粒剤 $\frac{51}{75}$

- 10アール当り1kgの散布で安定した除草効果を示します。
- 広範囲の雑草を同時に防除できる水田の総合除草剤です。
- 除草効果が強く、長期間雑草の発生を抑えます。
- 水稻に対する安全性の高い除草剤です。
- 環境に対する影響が少ない除草剤です。

1. 軽いので散布作業が楽になります。
2. 小さいので持ち運びもやすく、保管スペースの節約ができます。
3. 同じ薬量で従来の3倍の面積に散布できるのて、詰め替え回数が少なくて済みます。
4. 少量化により資源の有効利用が可能になりました。



少量化で省力化。



農業は正しく使いましょう。

ゴルボ普及会

武田薬品工業株式会社・デュポン株式会社・日本チバガイギー株式会社

田んぼに草が 残ったら!!

しつこい草に、とどめの効きめ!

- しつこいクログワイ、やっかいなオモダカ、さらにシズイ、コウキヤガラ、エゾノサヤヌカグサなどに優れた効き目を発揮します。
- 便利で、使いやすい2つのバサグラン。粒剤タイプと液剤タイプ、用途にあわせてお選びいただけます。
- 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。

水田多年生雑草防除剤

バサグラン®

粒剤・液剤 (ナトリウム塩)

®はBASF社の登録商標です。

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 東京都中央区新川12-27-1

東北地域の水田における

除草体系の変遷と今後

岩手県農政部農村振興課 荻原 武雄

1. 東北地域の気象と稲作技術

東北の稲作は、最近では1993年の大冷害をはじめ常に気象に左右され、何よりも生産安定を重点にした取り組みが行われてきた。個々の品種や栽培技術の発展は、ことに1965年以降著しいものがあるが、それでも1993年の冷害は青森・岩手の太平洋側の北部地域に収穫皆無をもたらした。

このため稲作農家は経営規模にかかわらず、何よりも水稻の生育を促進する技術を重点にし、生育が抑制される恐れのある省力化技術や生産資材は拒否され、雑草防除も人力作業が長い間続いた。

1953年頃から農薬による雑草防除技術が導入されたが、水稻に対する安全性が第一に検討され、処理時期も除草効果以上により安全な内容で使

用基準が設定されてきたし、水稻の移植後で活着が確認されてからの使用であった。

従って低温年や前年が冷害等で減収になった年の翌年は、除草剤の使用面積も減少する傾向が現れていた。

一方、雑草発生時期についても、特に移植前後の気象条件に左右されやすく、また水稻に対する薬害発生や、除草効果に大きな変動が現れやすいこともこの東北地方の特徴でもある。

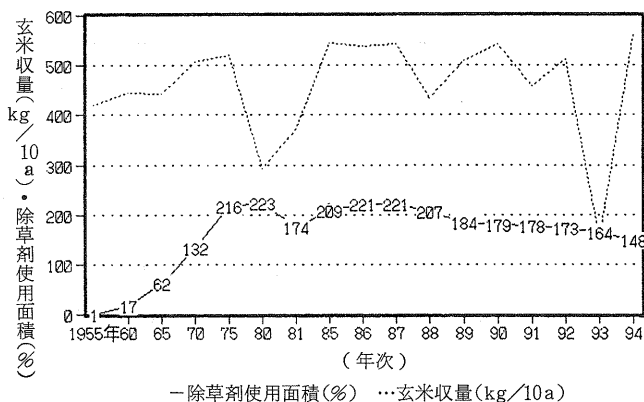
東北の日本海側では、融雪後は安定して気温が上昇し、日照量も大きくなるのに対し、太平洋側は偏東風の影響もあり、田植え時期以降度々低温と少照期間が長期に及ぶことがあり、水稻の生育や雑草発生を大きく遅らせる年もあった。さらに日本海側では生育中期の6～7月に異常な高温に遭遇することもあり、高温による

除草剤の薬害が発生することもある。

2. 稲作労働と除草作業時間

岩手県の昭和年代の初期は6月中下旬、7月上旬の2回人力除草機と手取り除草の併用、7月中旬手取り除草、その後ヒエ抜き、止め草は7月下旬であった。

1956年頃はヒエ抜きを止め草後、穂揃い後、成熟期に行うようにな



図－1 年次別除草剤使用面積及び玄米収量

た。

はじめての除草剤 2,4-D が普及に移された 1953 年頃の除草方法は、人力のみが 32%, 除草機使用 66%, 畜力除草 2% である。この除草剤の普及に伴って手取り 3 回, 中耕が 2 回になり, 10 a 当たりの除草労働時間は 40~50 時間であった。1960 年頃に 31.1 時間, 1965 年には 21.1 時間, 1970 年には 14.5 時間と短縮され 1975 年には 8.0 時間と減少した。

東北における 1993 年頃の稲作の総労働時間は 33.6 時間で, 除草作業は 1.3 時間 (3.9%) に減少しているが, 最近の除草時間について (財) 日本植物調節剤研究協会顧問の吉沢氏は「植調」VOL.28, NO.11 (1994) でのべられている。

それによれば 1949 年に総作業時間 216.2 時間の内 50.6 時間 (23.4%) が, 除草剤が一般的に使用されるようになった 1968 年 15.4 時間 (11.6%) に減少し, 一発剤が普及した 1987 年は, 総時間 50.4 時間の内除草時間 3.5 時間 (4.9%) と大幅に省力化されている。稲作の各作業の中で 1949 年の除草時間 50.6 時間を 100 とした場合, 1992 年では 4%, 稲刈り~脱穀調整作業が 14%, 田植えが 17% に対し減少率が最も著しいとされ, ことに盛夏期の高温・多湿時の作業から解放されたことは, 稲作経営の規模拡大への道を開いた技術として評価されて良い。

3. 雑草の発生と気象変動

先に述べたように, 東北の水田除草剤処理時期の 5 月上旬は, 気象の変動が大きく気温の上昇も緩慢で, 盛岡では平均気温で 12℃~13℃が, 13℃~14℃に上昇するのにそれぞれ 10 日を要している。

灌漑用水も融雪水が流入するため水温が低く, 圃場の用水管理による水温差も大きい。このた

め雑草の発生時期の変動も大きく, とくに発生が早いノビエ, ヘラオモダカ, ホタルイ等の発生始期の変動が大きく, 薬剤の効果にも大きく影響を与えている。

東北 6 県の平均で見ると, ノビエは移植後 1 葉期到達日の平均が 7 日で, 発生が遅い年には 15 日を要することもあり, 除草剤処理時期の判断を難しくしている。さらに発生の始期から終期の期間も長く, 残効期間の短い薬剤では後次発生のノビエ, ホタルイ等が残草となることがある。

クログワイのように発生が遅い草種では, 東北平均で発生始期までに 26 日も要し, 7 月に入っても発生が見られることから, 通常の処理時

表-1 東北地方における主な雑草の発生消長
(東北 6 県農試成績) (中村, 1985)

項 目 雑草名	植代かき後発生まで要した日数(日)				植代~発生始期の積算気温
	始 期	変 異 係 数	盛 期	変 異 係 数	
ミズガヤツリ	7.5	0.20	20.0	0.20	103℃
ノビエ	7.8	0.32	16.7	0.20	119
マツバイ	9.5	0.25	22.7	0.20	149
ヘラオモダカ	11.2	0.53*	23.0	0.23	165
ホタルイ	12.1	0.30	23.9	0.16	181
キカシグサ	13.8	0.35*	24.3	0.23	214
アゼナ	14.2	0.38*	25.6	0.19	214
タマガヤツリ	16.2	0.35*	28.0	0.23	246
コナギ	16.9	0.17	29.0	0.14	263
ウリカワ	17.3	0.17	26.0	0.09	263
オモダカ	18.7	0.20	22.7	0.09	297
クログワイ	26.0	0.38*	34.3	0.16	417

注 1) 植代かき平均 5 月 11 日, 変異係数 0.27, 田植 5 月 15 日, 変異係数 0.20.

2) 成績は青森農試, 岩手農試, 同県南分場, 宮城センター, 古川農試, 山形農試, 同庄内支場, 福島農試, 同会津支場の昭和 47 年~51 年の 5 ケ年について使用した。積算気温は同じ年次について各農試の半月別平均気温の平均値から算定した。

3) * 印変異係数が大。

期では防除は困難である。

また、1980年頃最も多く使用されたシメトリン・MC P Bとの混合剤である中期除草剤も、低温年にはフェノキシ系の低温抑制が生じる恐れのある16℃以下の低温が続き、使用を見合わせる場合がある一方、30℃以上の高温によるシメトリンの薬害もしばしば見られた。

このように東北地方では除草剤の使用にあたって、効果及び薬害両面で気象の影響を強く受け、稲作農家の評価も一定ではないため薬剤の選択にも幅が見られる。

発生する草種は、一年生雑草のノビエを中心にキカシグサやコナギ、ミズハコベ、カヤツリグサ類であり、多年生草種では各県ともホタルイが最大の発生面積であり、オモダカ、ミズガヤツリ、マツバイ、ウリカワ、セリ、クログワイ、シズイ等が防除対象となっている。

この中でホタルイは、東北農試の住吉氏の調査によれば、東北各地で発生しているホタルイ類はイヌホタルイ、タイワンヤマイ、ホタルイ、コホタルイの4種類でイヌホタルイとタイワンヤマイの発生が多く、これらが混在して発生していると報告している。

シズイは東北農試(厨川)で早くから発生の報告があるが、本格的な防除対象雑草として確認されたのは1977年頃で、1980年代に入り山形県を除く各県で発生確認の報告が行われ、1990年頃には28,000 ha 余りで発生している。

シズイはホタルイより遅れて発生するが、初期には判別が付きにくいことから、農家では特に防除対象としては区別していなかったと推察される。近年ミズガヤツリやホタルイに対し、防除効果が高い薬剤が多くなっている中で、残草となったシズイの発生が多い青森、岩手、秋田県を中心として注目されるようになった。

ウリカワは反対に東北南部に発生が多く、青森、岩手中北部、秋田県の一部を除く各県に発生しているが、ピラゾレート等、スルホニルウレア系の薬剤によって防除は可能になっている。

手取り除草が省かれるようになって、薬剤防除上課題となっている草種はクログワイ、オモダカ、シズイであるが、特に発生が遅く長期に及ぶクログワイ防除が課題である。発生圃場は湿田で地域として限られているが、現状の薬剤と防除体系では単年度で根絶することは困難となっており、今後も効果的な防除法の開発が求められる。

東北では移植後の圃場水温を高めることが重要な栽培管理技術であるが、圃場の水の移動を少なく保つため、緑藻類や珪藻類の発生が多く見られ、水温の上昇が抑えられる影響が生じる。また、表層剥離によって、移植直後の苗の葉身が引き倒されるなどの影響が生じることがあるため、発生防止効果のある薬剤が求められている。シメトリンを含む中期除草剤によってほとんど防止できるが、移植直後の使用ができないため、岩手県では1979年に初期除草剤にACNを混用する方法を採用した。最近ではシメトリンを含む薬剤の使用が減少し、スルホニルウレア系の薬剤によりある程度の防止は可能であるが、発生後では効果は不十分でさらに改善が望まれている。

東北地方はリン酸肥料の多投入や窒素成分を多く施用するため、これが発生を助長していると思われる。

また、使用除草剤の変化や手取り除草、機械除草が省かれたことから、従来では対象とならなかったタウコギやエゾノサヤヌカグサ、クサネムなどの草種が除草対象雑草に加わり、さらに不耕起栽培におけるスズメノテッポウやタデ

類も、栽培技術と共に雑草防除技術の組み立てが必要となってきた。

4. 除草技術体系の変遷

東北の雑草防除技術の変遷を岩手県を中心に記すと、1953年に2,4-Dが普及に移され薬剤による雑草防除の幕開けとなった。1955年にはMCPソーダ塩、1959年PCP水溶液が初期除草剤として、1961年に中期除草剤としてMCPBが実用化され、薬剤のみによる雑草防除技術が確立した。

1963年にニップ粒剤が普及に移され、水稻に対する安全性とPCPより高い除草効果、及び生物への影響が少ないことが認められ、1970年には2万ha（水田面積の約22%）に達した。

この時期の除草剤の延べ使用面積は、1955年で1%、PCP水溶液が使われた1959年9.2%に増加し、1961年には水中MCPBが加わり30.8%に達した。ニップ粒剤が更に増え本格普及した1966年82.2%、MO粒剤やパムコン粒剤が普及し1969年に107.8%になり、全水田面積で1回以上使用されるようになった。

1970年にサターンS粒剤が導入され、MO粒剤との2剤による初期+中期除草剤の体系処理法が定着し、手取り除草や機械除草は補助的な作業となり、除草労力の低減にも大きく貢献した。

この除草体系をベースに、より有効な薬剤が

次々と開発され新たに加えられてきたが、新しい剤型として、1972年ロンスター乳剤が簡便な散布法とノビエに対する防除効果の持続性から徐々に普及面積が拡大し、ホタルイへの除草効果を高めたデルカット乳剤（1980年）の普及拡大によって、乳剤タイプの除草剤が定着し、現在のフロアブルタイプ除草剤の先駆けとなった。

1977年にベンタゾン系の薬剤が広葉雑草対象に実用化されて、初・中期除草剤による体系処理で防除できなかった雑草や7月以降発生する雑草に対し指導されているが、使用面積は一部に留まっている。これは薬剤処理時の水管理や気象条件により効果の変動が大きく生じることや薬剤価格が高いことも限定された使用になっている要因と見られる。

初・中期除草剤2剤による体系処理に対して、1983年に普及に移されたオーザ粒剤、クサカリン粒剤による一発処理法は画期的な処理法であったが、全段で記したような雑草の発生の不斉一性や気象変動の大きさなどから、北海道や西日本に対して東北地方の普及面積の拡大は慎重な推移である。

一発剤使用圃場における後次発生の雑草や一部の草種の残草に対する不安が、東北の稲作農家を慎重にさせている要因と見られる。

1987年に相次いでスルホニルウレア系の一発処理剤が市販され、従来より安定した除草効果と対象雑草の拡大、処理時期の拡大、持続効果

表-2 水田除草剤使用体系別割合(%)

(1994年)

除草体系	初期+中期	初期+中期 + 後期	初期+後期	移植前補正 +一発処理	移植後補正 +一発処理	一発処理 + 後期	一発処理 の み
青森県	←.....	20	→	←.....	8	→	73
宮城県	17	2	1	24		3	53
山形県		14		23	2	61	—
福島県	17	1	0	12	5	2	63

宮城県は1993年。筆者各県データを再分類。

期間の延長が歓迎され、特にクログワイやヒルムシロ、セリなどにも除草効果が優れていることから東北各県とも使用除草剤の中心になっている。

しかし、この除草剤も代かきから移植までの期間が長いことや雑草発生が揃わないこと、小規模経営や兼業化による雑草防除に対する過剰な対応、コスト意識の遅れ等から補助的な移植前後処理剤の使用を省くことができず、本来の一発処理体系面積が少ないのが実態である。

5. 今後の雑草防除体系と課題

これまで記してきたように、補助的な除草剤使用から2薬剤以上による体系処理、初・中期一発剤による1回処理へ、薬剤の剤型も水和剤から3kg粒剤、乳剤、フロアブル剤、1kg粒剤へと発展してきた。

対象雑草も一年生広葉雑草からノビエに、その後ホタルイやヘラオモダカ等の多年生雑草に、さらにシズイ、オモダカ、クログワイと防除困難な草種へと変化してきた。

農業生産は今、安全な農産物を安定的に安価に提供することが求められている。一方農業生産者側は農村環境を保全し、農業経営を維持発展させるため、地域ぐるみで生産規模を拡大し、持続性のある省力・低コスト安定生産と付加価値の高い農業生産を目標に官民一体となって取り組んでいる。

東北における米の生産は、圃場基盤整備をベースに中核的農業者を核に対処しようとしており、これに合わせた生産施設、作業機械の整備が進められている。

稲作技術は移植栽培を中心にしながら、直播栽培や不耕起栽培、乳苗移植栽培など検討・実証が試みられている。

米価も当面30%程度下がることを予測し、これに合わせ生産費を50%以上引き下げることを目標に対応を模索している。

さらに、農水省農業研究センターの堀内久太郎経営設計研究室長は、東北地方の稲作専業農家は、60kg当たり1万円前後の米価まで下落すると、稲作放棄する危険性があることを指摘している。

これらのことから、従来の栽培管理技術や営農方式の延長では、稲作生産そのものの成立が困難である。雑草防除技術もこのことに対応するため、次のことを指摘したい。

① 大規模稲作経営に対応した除草剤使用体系

大規模稲作農家は経営全体として収量・収益性をとらえているため、作業もシステム化されており、単純に省力・省略ではなく、収益性に結びつく作業や生産資材であれば導入される。この視点から前処理剤は省けるのか、薬剤価格と処理回数や、難防除雑草の対応も作付け規模に合わせ、作業方法を選択しなければならない。

大区画圃場の除草剤処理法も、代かきや移植作業とセットで検討されるべきである。

② 雑草発生診断技術の導入と要防除水準の設定

水田雑草の発生消長と発生量は、代かき後の気象や前年の雑草発生量・残草量からある程度予測が可能となっており、要防除水準も図-2-3のように、移植後55日頃の雑草乾物重が60g/m²、ノビエ残存本数100本/m²を限度として玄米の減収を回避できるとされている。しかし、現状では2～3薬剤による過剰な雑草防除が行われる圃場が多い。

気象や雑草発生診断技術と組み合わせた薬剤の選定と処理体系を、今後強く指導していく必要がある。このための情報の提供が課題になる。

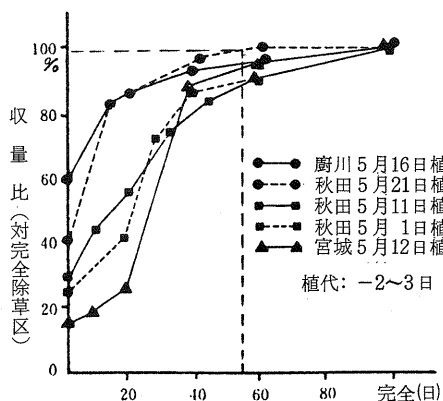
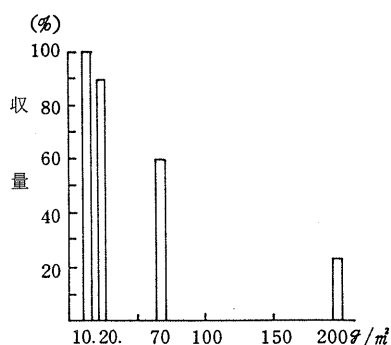


図-2 要雑草防除水準

図-3 移植後50日頃の残草量(乾物)玄米収量
(岩手県南)

③ 田畑輪作体系の再構築

田畑輪作方式は以前から検討されてきたが、特に東北では定着していない。

収益性や作業性が劣ることから導入されてい

ないが、低投入型の農業生産に多くのメリットがあり、特に雑草防除の面からも難防除雑草の処理効果が評価されている。

土壌基盤の改良や大型機械の導入など、技術導入の条件が改善されてきている現在、再評価すべきであろう。

④ 環境を意識した雑草防除技術の導入

安全な食糧の生産と環境に負荷を小さくする雑草防除技術が基本であり、生産者側の一方的な論理は今日受け入れられない。

無・低農薬米や有機米が必ずしも客観的な裏付けのある生産物ではないと考えるが、多くの消費者がより安全な農産物を求めていることは事実である。

これに対応した具体的な雑草防除体系を実践するために、圃場外に薬剤成分を出さないための除草剤の移植前処理の中止と、要防除水準に基づいた薬剤使用、耕種的防除技術の導入を積極的に進める必要がある。

ここにあげた課題は、まだ技術的に確立されていない部分もあるが、生産現場と技術開発が一体で取り組むことで成果が上がり、技術が確立されていくものと確信している。

新刊

SHIBUYA INDEX

—Index of Pesticides—

(英語版)

1993年版

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農薬リストとして知られていた本書の第6版。世界の農薬すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,300余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で4,100余種も掲載。

— 内容見本 —

全国農村教育協会

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

いのちの輝きを見つめる

Meiji

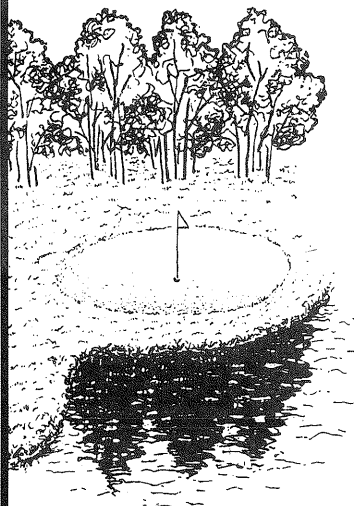
非選択性茎葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

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 東京都中央区京橋2-4-16

さらに、美しいコースのために。



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

バシパッチ® 水和剤

■カヤツリグサ科及び一年生雑草をシャットアウトノ
ヒメクグ、ハマスゲ他に優れた効果

トーンナツプ* 液剤

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

ウェイアツプ* フロアブル

緑をつくり、育て、緑を守る。



株式会社 理研グリーン

本社 〒110 東京都台東区上野2-12-20 NDKロータスビル
TEL 03(3833)6321 FAX 03(3833)6325
支店 仙台・東京・静岡・名古屋・大阪・福岡

被覆作物や地被植物による雑草制御

—アレロパシーの役割に注目する—

四国農業試験場 藤井 義晴

(1) なぜ被覆作物のアレロパシーに注目するか

アレロパシー（他感作用）は、植物から放出される化学物質が他の生物に何らかの作用を及ぼす現象である。その阻害面を雑草制御に利用しようとする試みがある⁽¹⁴⁾。一般に、アレロパシーは他の競合因子である、光の競合、養分・水分の競合、物理的競合と区別しにくいことが多い。また、これらの競合に比べてアレロパシーの寄与は小さいという指摘もある。しかし、現実の雑草制御には、これらの競合因子も含めて総合的に活用すれば良く、他の競合因子が同じ場合、アレロパシーの寄与が重要になると考えようになった。即ち、光・養分・アレロパシーの寄与を考慮した「抑草方程式」⁽²⁰⁾を考案した結果、アレロパシーが強い植物でも、生長速度や被覆力が強くないものは実際の雑草抑制力も弱い。従って、これらが揃った被覆作物の利用が最も実用的であると考えている。

被覆作物の効用は、光や養分の競合とアレロパシーによる雑草抑制以外にも、マメ科植物による窒素固定とイネ科植物による有機物・腐植の補給による地力維持増進、化学肥料の節約、植物の根による土壌の団粒化促進によって機械耕作の節約、被覆力による土壌の流亡（エロージョン）防止、微細気象の改善、旱魃の防止などの効果がある。一方、被覆作物と似たものと

して、地被植物（グラウンドカバープランツ）がある。これらは草丈の低い植物で地表を覆いつくす性質があり、美しい花や葉を期待して庭園・公園や緑地に植えるものであるが、同時に雑草抑制の効果も持っている。

これらの被覆作物・地被植物を利用して、雑草を抑制し、傾斜地・法面の崩壊を防ぎ、水を保持することによって洪水を防止し、害虫や病気に強く主要作物の病虫害を減らし、耕作放棄地や休耕地を守り、美しい花を楽しみ、非常時には食糧としても役立つような技術を開発することを理想としている。

(2) 被覆作物のアレロパシーに至る研究

著者らの研究は、1) アレロパシーの識別・検定手法、とくに寒天培地を用いて、いろいろな植物のアレロパシー活性を比較できる「プラントボックス法」を開発したこと。2) これらのアレロパシー識別・検定法を用いていろいろな植物を検索し、ムクナという熱帯産の被覆植物のアレロパシーを研究し、作用物質ドーパを同定したこと⁽¹⁾。3) この関連植物であるが、秋播きで日本の環境により適したヘアリーベッチという植物のアレロパシーを研究し、これを具体的に耕作放棄地や休耕地、果樹園の下草管理に用いる方法を提案していることなどがあ
る⁽¹⁵⁾。1994年9月にインドで国際アレロパシー

学会が設立された。この時、著者は「マメ科の被覆作物のアレロパシーを利用した持続型農業の確立」という題で基調講演を行った⁽⁷⁾。

以下に研究の概説と被覆作物による雑草防除に至る経緯について紹介する。

アレロパシーの作用経路には、揮発性物質、根からしみ出す物質、葉から出る物質、落葉や残渣の分解物を介した経路に大別される。そこで、まず最初、植物から放出される揮発性物質の研究を行った。そして環境中の揮発性物質を捕集する技術を応用して、生きている植物から放出される物質を同定する方法を開発した。その後、実際の農業に役立つように圃場試験によるアレロパシーの識別手法の開発と、実験室内での寒天培地を用いたアレロパシーの証明法の開発を行った。

具体的には、アレロパシーの生育阻害面を利用した雑草防除に絞って研究してきた。研究が進展したのは、現象を教えて下さった方々のお陰である。例えば、マメ科植物「ムクナ」に関する研究は、ブラジル在住の日系人学者で、当時筑波大学客員教授として日本に来ておられた宮坂四郎先生から教わったものである。また、現在最も有望と考えている「ヘアリーベッチ」は、元々、ムクナの近縁種で日本の気候に合ったものとして研究を始めたが、その雑草抑制作用については堆肥作りの専門家である伊藤進さん、岐阜県農業改良普及所の棚橋さん、種苗会社の研究者の方などから教わり、何人かの協力農家の方に播いていただいて実証していただいたお陰である。実験室でアレロパシーを検査する「プラントボックス法」という方法を開発して、いろいろな植物のアレロパシー能を比較検定する一方で、現場での現象をこれらと結びつけることで研究が順調に進んだと考えている。

(3) 被覆作物とは

植木・松中⁽²⁾は雑草防除の手段を、生態的方法、草刈り機などによる機械的方法、除草剤などによる化学的方法、昆虫などによる生物的方法、焼土などによる物理的方法に大別し、生態的方法の中に、耕うん、輪作、栽植方法等とともに、被覆作物や敷草、敷わら、ビニールマルチによる方法を差けている。そして、被覆作物を、「初期生育がすみやかで、開帳性で茎葉の広がりが大きく、草丈が高くなる作物、いわゆる被覆作物を利用し、その遮へい力によって雑草を抑制する方法もある。たとえば、アルファルファ、ソルガム、スイートクローバー、ソバ、タナネ、キビ、ソラマメあるいはヒマワリなど」と紹介している。草丈が低くて匍匐性の植物の中にも地表面の被覆力が大きい優れた被覆作物があり、「草丈が高くなる作物」のみを被覆作物であると考えるのは賛成できないが、その他は被覆作物の特性をよく説明している。また、「雑草を制するに雑草をもってする」方法を、今後注目に値する新規な方法とし、米国カリフォルニア州の水路で背の高くなる水生雑草を、小型雑草のマツバイによる被覆で抑制する方法や、水田で広葉のコナギ、藻類、ウキクサによって水田雑草を防除する可能性に触れている。後に、マツバイによる大型水生雑草の抑制にはアレロパシーが関与しているとの報告が出された。また、クローバー、ダイズ、ヒマワリなどカバークロップの栽培を行って休耕田の発生雑草を防除する方法を提案しているのは先見性がある。著者の被覆作物の研究もこれにヒントを得たものである。

被覆作物は英語ではカバークロップ (cover crop) に相当するが、「The Concise Oxford Dictionary, New ed. p.236」

によれば cover crop は、〔grown for protection or enrichment of soil〕と説明され、「ランダムハウス英和大辞典, p. 590」では、カバークロップを〔間作: 冬などに肥料が流出したり土壌が浸食されたり雑草がはびこったりするのを防ぐために植える植物; クローバーなどマメ科植物が多い。〕と記載している。欧米では被覆作物が、主として土壌侵食防止, 雑草抑制, 緑肥効果を目的に栽培されていることを示している。

前田和美⁽³⁾は、混作を「同一耕地における一作物の作付けが年内に完結することを前提として、複数の作物が同時に栽培されること(狭義の混作)」とし、間作を「複数の作物が種類ごとにある一定の幅と数のうねに分けて栽培される方式が間作で、これを広義の混作に含める」と明快に定義している。前田先生は口頭で著者に被覆作物を意味する言葉としてライブマルチ(live mulch)と教示されたことがある。

江原薫⁽⁴⁾は、被覆作物を cover crop とし、その定義を「土壌を被覆するに役立つ作物は、特にその目的に栽培された与否とにかかわらず被覆作物である。しかし一般に言えば、被覆作物の言葉の意味には、土壌の侵食を防ぎ土壌中に有機物を加えて土壌改良に役立つことが含まれていて、被覆作物は即ち土壌保護作物である」と表現している。そして、被覆作物の利用による利益として、(1)雨の流量を減じ水分を保持する。(2)土壌の甚だしい侵食を防ぐ。(3)土壌中に有機物を加えて耕土を改良する。(4)可給態の植物養分の損失を防ぐ。とくに硝酸態窒素。(5)土壌中に鋤き込んだ場合に、有機酸あるいは他の化合物を形成して無機質植物養分の遊離に役立つ。(6)晩秋、冬期及び早春に放牧地として利用出来る。(7)新しくつくられたテラス等を保

護する。(8)他作物の収量を増加する。(9)土壌の水分吸収力及び水分浸透力を増加する、を挙げている。そして、被覆作物として、耕地ではクローバ類、ベッチ類、スモースブROOM、ライ、ハギ類、ライグラス、オーチャードグラス、チモシー、小麦及びエンバク等が利用され、果樹園でもループン、ベッチ、セラデラ等がアメリカ及びヨーロッパで用いられていると紹介し、日本でも桑園間作にベッチ、青刈大豆あるいはソラマメ等を被覆作物として栽培すると紹介している。昔は被覆作物の栽培が盛んであった。

川井一之⁽⁵⁾は「被覆作物または密生作物」を、土壌保全作物の項で説明し、「茎や葉がよく密生・繁茂して、地面を低く被覆する性質。これによって降雨の打撃による雨撃侵食を防いで軽くするばかりでなく、茎が密生しているために、流去水の速度を減じ土壌をろ過して、流去水量と土壌流亡量を少なくする。このように茎葉が密生・繁茂する作物を被覆作物または密生作物という」と定義している。そして、マメ科の赤クローバ、白クローバ、ラジノクローバ、クリムソンクローバ、アルファルファ、コモンベッチ、ヘアリーベッチ、ループン、ヤハズソウ、クズなど、イネ科ではオーチャードグラス、チモシー、スーダングラス、イタリアンライグラス、ラググラス、ケンタッキーブルグラス、ケンタッキー31フェスク、レッドトップなど、その他にチャ、クワ、コウゾ、チョマ、ハッカ、コンニャク、ラッカセイ、サツマイモなどが土壌保全性の被覆作物であるとしている。また、草生栽培を、「牧草その他の密生作物の植生によって、傾斜地に畑面や法面を被覆して雨食を抑制する方法を草生法といい、これを取り入れた栽培法を草生栽培という。草生化のために導入した密生作物を被覆作物という」としている。

そして、被覆作物と緑肥作物は作物の種類が同じものもあるが、その利用目的において異なっており、被覆作物として用いられる場合は、畑面の被覆による土壌流亡の防止が主目的であり、緑肥作物は、たんに新鮮有機物のすき込みによる地力増進を目的として栽培される場合をいうと定義している。

被覆作物による雑草防除に関し、川島良一⁽⁶⁾は「雑草と作物の競争」に関するラデマッハーの研究を紹介し、作物の種類、立毛の高さによって遮蔽の強さ・範囲の異なること、たとえばタイマは地表面からかなりの高さまで被覆の範囲が変化せず、しかも地表面全体を覆うので、雑草に対する優れた被覆作物であり、陸稲畑に比べてサツマイモ・ダイズ畑に雑草発生が少ないのも、これらが初期から葉の繁茂が盛んで、

遮蔽力が大きいためであるとしている。

このように、被覆作物によって雑草抑制が可能なのは、古くから知られていた。しかし、その要因は専ら光の遮蔽によるものとされてきた。著者らはこれらの要因以外に、アレロパシーの寄与もあるのではないかと考え、研究を進めている。まだ開始したばかりであるが、その経緯を以下に紹介する。

(4) 被覆作物のアレロパシーに関する研究

これまでの研究を総括して、「被覆作物のアレロパシー」の研究に絞ろうと考えている。これまでに、わが国や世界各地で栽培される代表的な作物や雑草の根から出る物質、樹木の葉から出る物質のアレロパシー活性を検定し、アレロパシー候補植物を検索して来た。これまでに

表-1 雑草制御に役立つ可能性のある被覆作物★や地被植物☆

植 物 名	学 名	科	草丈 (cm)	花 期	特 徴
★ヘアリーベッチ	<i>Vicia villosa</i>	マメ科	～50	5～6月	開花後自然に枯れしきわら状になる
★ムクナ	<i>Mucuna pruriens</i>	マメ科	50～80 (矮性種)	9～11月	Ｌ－ドーパを含む 夏期に密に被覆する
★ヤムビーン	<i>Pachyrhizus erosus</i>	マメ科	30～60	9～10月	ロテノンを含む 塊根は無毒で食用
★ナタマメ	<i>Canavalia ensiformis</i>	マメ科	～60 (矮性種)	8～9月	カナバニンを含む
★スイートクローバ	<i>Melilotus albus</i>	マメ科	100～300	7～12月	クマリンを含む 多年生 病害虫抵抗性強し
☆ヒガンバナ	<i>Lycoris radiata</i>	ヒガンバナ科	30～50	9月下旬 多年生	鱗茎に有毒アルカロイドとデンプンを含む
☆シバザクラ	<i>Phlox subulata</i>	ハナシノブ科	5～10 匍匐性	4～5月 多年生	細かく分枝する
☆バーベナ・テネラ	<i>Verbena tenera</i>	クマツヅラ科	15～30 匍匐性	初夏～秋 多年生	耐寒性あり やや木本性
☆マツバギク	<i>Lampranthus spectabilis</i>	ツルナ科	10～20	4～6月 多年生	多肉質で乾燥に強い
☆マツバボタン	<i>Portulaca grandiflora</i>	スベリヒユ科	5～15 匍匐性	7～8月	多肉性 乾燥と暑さに強い
☆アジュガ	<i>Ajuga reptans</i> (syn. <i>Ajuga reptans</i>)	シソ科	10～20 匍匐性	5～6月 多年生	乾燥や寒さに強い 寒さに強い

選抜条件 (1)雑草を抑制する。侵入させない。(2)農作業の邪魔にならない。(3)安価で管理に手間がかからない。
(4)病害虫の住処にならない。(5)美しい花が咲くか、薬草・香草。(6)窒素固定など地力を増す。

約400種、品種・系統を含めると1,500種類の植物を対象に検定して来た。その結果、薬用植物等に、極めて活性の強いものがあることが判明した。これまでの検定の結果、活性が強いものの一部を表-1にまとめた。これらの中でアレロパシー活性の強い植物を実際に農業に役立てようとするときアレロパシーの要因以外に、その植物の持つ生育速度や被覆力の強さとの組み合わせが重要であることを、「抑草方程式」

を提案して説明しようとしている⁽²⁰⁾(表-2)。現在のところ、アレロパシー活性に、被覆力や生長速度も考慮して、目的とする植物や雑草にのみマイルドに作用し、かつマメ科で窒素肥料節約効果があるものや、イネ科で土壌有機物補給効果・地力増進効果の高いものが最適であると考えている。すなわち、緑肥を起源とする被覆作物の利用が最も重要であると考えている。このような作物は、雑草抑制以外にも、化学肥

表-2 抑草方程式と圃場試験へのあてはめ

抑草方程式

$$F = A \times R \times C \times \alpha$$

F: 抑草因子(雑草を抑制する%), $F=W$ となるようにしたい。

W: 実際に圃場における雑草抑制率(%)

A: アレロパシー活性, 寄与率を最大5とする。

R: 生長速度, 主に養水分競合を代表する。寄与率を最大10とする。

C: 被覆力, 主に光の競合を代表する。寄与率を最大20とする。

α : 上記以外の因子, 例えば, 多年生の因子を入れる。

抑草方程式の圃場試験へのあてはめ

被 覆 作 物 名	A	R	C	F	W *1
春播き植物の場合					
<i>Calopogonium mucunoides</i> (カロポゴニオ)	3	8	20	48	50
<i>Crotalaria juncea</i> (Sunn Hemp, タロタラリア・ジュンシア)	2	4	10	8	2
<i>Mucuna pruriens</i> var. <i>ulilis</i> (ムクナ)	5	8	15	60	60
<i>Vigna angularis</i> (アズキ)	3	7	15	32	41
<i>Vigna radiata</i> (Mung Bean, リョクトウ)	2	5	5	5	2
<i>Panicum maximum</i> (Guinea Grass, ギニアグラス)	3	10	20	60	83
<i>Panicum miliaceum</i> (Millet, キビ)	4	5	15	30	44
<i>Setaria italica</i> (Foxtail Millet, アワ)	5	5	10	25	16
<i>Amaranthus tricolor</i> (ケイトウ)	2	10	15	30	21
<i>Celosia argentea</i> (ノゲイトウ)	3	10	20	60	85
<i>Chenopodium album</i> (アカザ)	3	10	20	60	85
<i>Corchorus olitorius</i> (タイワンツナソ)	3	8	18	43	46
<i>Gossypium barbadense</i> (Cotton, ワタ)	2	8	15	24	35
<i>Helianthus annuus</i> (Sunflower, ヒマワリ)	3	10	20	60	85
秋播き植物の場合					
<i>Allium fistulosum</i> (Welsh Onion, ネギ)	1	2	5	1	0
<i>Astragalus sinicus</i> (Chinese Milk Vetch, レンゲ)	2	9	20	36	36
<i>Vicia villosa</i> (Hairy Vetch, ヘアリーベッチ)	5	10	20	100	98
<i>Avena saliva</i> (Oat, エンバク)	5	10	20	100	99
<i>Lolium perenne</i> (Perennial Ryegrass, ホソムギ)	2	8	20	32	64
<i>Secale cereale</i> (Rye, ライムギ)	5	10	20	100	99
<i>Brassica napus</i> (Rape, ナタネ)	4	10	20	80	97

* 1 無除草区に対する%, 香川県普通寺市, 四国農試内の圃場(灰色低地土)

* 2 下線はF因子から見て活性の強いもの。

料の節約と地力増進効果、土壌のエロージョンの防止、土壌水分の保持や微細気象環境の改善効果もあるので、生態系調和型・持続型農業の推進上有用な技術になると考えている。

(5) ヘアリーベッチ (*Vicia villosa*) を用いた耕作放棄地、果樹園などの雑草管理

平成4年から、四国農試において、秋播きのマメ科牧草であるヘアリーベッチに絞り、とくに耕作放棄地や果樹園の被覆作物として雑草防除に利用することを目的に研究を進めている。背景としては、全国の中山間地で耕作放棄地や休耕地が増加し、とくに中国・四国地域では顕著であり、約10%で耕作が放棄され、更に増加する傾向にあること、そのため被覆植物の持つアレロパシー機能を利用して、最少の労力と費用で雑草制御、土壌保全を行い、数年後に再び耕地として復元できる技術の開発を行うことを目標にしている。ヘアリーベッチを選択したのは、実験室の試験で根や葉から放出される物質によるアレロパシー効果が顕著であり、現地圃場でも雑草抑制作用が強いこと、緑肥効果と土壌保全効果も期待できる上、牧草としての長い経験があり、安全性が高いからである。以下にこれまでの試験の一部を紹介する^(8,12,13,15,19)。

現地圃場試験として、満濃町と丸亀市に前歴が水田の試験地各10a、仲南町に前歴が傾斜地の牧草地5aでヘアリーベッチを10aあたり5kg播種した。

四国農試内の圃場では、①播種量を2倍～4倍量まで変えて最適量を調べる試験、②水田跡地でレンゲとベッチの効果を比較する試験、③土壌水分の高い圃場におけるベッチの生育試験、④土壌温度や水分等の微細気象に及ぼす効

果などを調査した。

満濃町・丸亀市の水田跡地、及び仲南町の牧草地跡地にヘアリーベッチを播種する現地試験を行った結果、6月の刈取時のベッチの乾物重は約500～700kg/10aで、雑草抑制効果は98～100%とほぼ完全に抑制していた。その後平均気温が30℃になる6月中旬～7月に枯れて自然に敷きわら状になった後、徐々に雑草が発生し、7月中旬の雑草抑制効果は80～90%になり、10月には、セイタカアワダチソウなどキク科雑草はほとんど発生しなかったがメヒシバなどイネ科雑草が発生した。

四国農試内の傾斜地、水田跡地、畑跡地で、10月～11月に播種したベッチの生育は良好で、雑草抑制率は5月下旬～6月上旬刈取時には80～100%でほぼ完全に抑制した。しかし刈取調査後残渣を除去した跡には雑草が発生した。残渣のアレロパシーによる阻害はほとんどないことが分かった。7月に地上部が枯死し、敷わら状態になった後も雑草を抑制し続けるが、これは専ら光の遮蔽によるものであり、風等でギャップ空間ができると、そこから雑草が発生する。

農試構内圃場でベッチの播種量を4倍まで増加したが、最終収量と雑草抑制効果には差がなかった。標準播種量で10a当たりの種子代金は約2,000円から3,000円である⁽¹⁵⁾。

農家のカキ園にヘアリーベッチを播種して雑草管理する試験を行った結果、秋の播種で除草剤や草刈りを年4回から1回に減らすことが出来た。この方法はすでに、岐阜県南部平坦地の富有柿産地の9割に普及している⁽¹⁹⁾。

ヘアリーベッチによる耕作放棄地の管理法と留意点を表-3にまとめた。

表-3 ヘアリーベッチの被覆による雑草の管理法

-
- ①〔播種法〕 10月～11月に、10アールあたり3～4kgを散播する。手播きで10アールあたり約30分で播くことができる。春播きは雑草抑制効果が期待できない。軽く覆土すると発芽が良いが、しなくても雨が降れば発芽する。播種時に雑草が多いときは、除草してから播種した方がよい。
- ②〔種子〕 1kgあたりの種子代金は700円前後、各種苗会社で販売。
- ③〔生育〕 5月～6月に開花、最盛期の自然草丈は50cm程度。その後7月上旬頃までに自然に枯れて敷きわら状になる。10アールあたり約2トンの生草量となる。種子は不稔が多く雑草化しにくい。
- ④〔緑肥価値〕 10アールあたり10～15kgの窒素を付加する。
- ⑤〔注意〕 葉先がつるになり枝や支柱にからまる。ただし軟弱なので容易に外せる。イネ科植物への他感作用は少ない。被覆で抑制。
-

(6) 今後の展開

ヘアリーベッチは春先の雑草をほぼ完全に抑制することが現地でも確認されたが、夏～秋の雑草抑制が不十分で、秋に一回除草する必要がある場合がある。そこで、これを補うためアレロパシーの検定で活性が高い春播き植物で、実際にブラジルや東南アジアなどで用いられている緑肥作物を検討している。例えば、カロボゴニオ、ネットイクズ、タチナタマメ、スタイロサンセス、クズイモ（ヤムビーン、アヒパ）などが有望と考えている。そして、今後の研究方向を、以下の点に絞ろうと考えている。

- (1) 耕作放棄地・休耕地・林地や果樹園の雑草管理：これに適したものとして、前述のヘアリーベッチが適しているが、その他に、春播きの被覆作物として、ムクナ、カロボゴニオ、スタイロサンセスなどマメ科被覆作物、あるいはイネ科との混植も有望と思われる^(12,15)。
- (2) 畦畔・法面の雑草管理に花のきれいな地被植物の利用：現在、アジュガ、マツバギク、

リュウノヒゲ、シバザクラ、ヘデラなどが各地の農業改良普及センター等で検討され、北海道ではコテングクワガタが篤農家によって畦畔の雑草抑制に利用され、ニュースになっている。四国学院大学の高橋道彦先生らの研究されたヒガンバナのアレロパシーも重要である⁽¹¹⁾。ヒガンバナは、かつて農民が畦畔をネズミやモグラから守り、雑草を抑制するために積極的に植えたものであろうという説は興味深い。また、岡山大学の沖陽子先生らの雑草からの被覆作物の検索も興味深い。ツルニチニチソウ、ダイコンドラなどの有望植物を見いだされている⁽¹⁰⁾。これらのアレロパシーを調べて、畦畔等の雑草管理に活用する方向は有望であると考え、研究を開始している⁽¹⁶⁾。

- (3) 法面や傾斜地の雑草管理：タケ・ササ類、シバや在来の野菜類の利用が考えられる。とくに、下草が少ないといわれるタケ・ササ類の落葉のアレロパシー活性を検定している⁽⁹⁾。
- (4) 雑穀などの在来作物の再評価：アズキ、アワ、キビ、ソバなどの雑穀のアレロパシーに関する研究を開始している。これらの雑穀類は除草剤の普及以前のきびしい農業環境で雑草に強い性質を持っていた可能性が高い。アワ、キビなどにプラントボックス法で強い阻害活性を見いだしているため、これらの雑穀を被覆作物として利用できないか検討している^(17,18)。

(7) さ い こ に

今後の日本の農業においても、被覆作物や地被植物の利用は重要であると考えている。その効用は、雑草抑制以外にも、地力増進、土壌の

流亡防止, 旱魃の防止, 景観の形成, 環境の美化などがあり, 省力・省エネルギーで行える利点がある。古い歴史を持つ混植技術や地被植物に学び, そのアレロパシー面を解明して, 国土や環境の保全や持続型農業に役立てたい。

参 考 文 献

- (1) 藤井義晴: アレロパシー検定法の確立とムクナに含まれる作用物質 L-DOPA の機能, 農業環境技術研究報告 10, 115-218 (1994).
- (2) 植木邦和・松中昭一: 「雑草防除大要」, 養賢堂 1980 p. 72, 75-76, 84, 176.
- (3) 前田和美: 「マメと人間—その一万年の歴史—」古今書院 1987 p. 277.
- (4) 江原 薫: 「飼料作物学」上巻, 養賢堂 1960 (訂正第6版) p. 22-28.
- (5) 川井一之: 「農学大事典」, 養賢堂 1977 (訂正追補版) p. 401-406.
- (6) 川島良一: 「農学大事典」, 養賢堂 1977 (訂正追補版) p. 299.
- (7) Fujii, Y. and G. R. Waller: Allelopathy of Cover Crops and their Application to Sustainable Agriculture, Abstracts International Symposium "Allelopathy in Sustainable Agriculture, Forestry and Environment" pp. 158-159 (1994).
- (8) 藤井義晴・小野信一・佐藤健次: 秋播緑肥作物による雑草の抑制と Plant Box 法の検定結果との関係—特にヘアリーベッチ, ムギ類を中心として—, 雑草研究 39 (別) 258-259 (1994).
- (9) 藤井義晴・小林由佳: ササ・タケ落葉の他感作用—80種類の落葉の溶脱物質の Sandwich 法による検定, 雑草研究 39 (別) 94-95 (1994).
- (10) 沖 陽子: 被覆植物として雑草を利用する試み, 日本雑草学会中国・四国研究会会報 7 18-27 (1994).
- (11) 高橋道彦: 畦畔, 法面におけるヒガンバナのアレロパシー, 日本雑草学会中国・四国研究会会報 6, 22-34 (1993).
- (12) 藤井義晴・余田康郎・小野信一: アレロパシー活性の高い緑肥作物を利用した雑草防除—実用性の高い植物種の検索とヘアリーベッチ等有望植物の圃場試験—, 雑草研究 38 (別) 144-145 (1993).
- (13) 藤井義晴・渋谷知子: ヘアリーベッチ (*Vicia villosa*) のアレロパシー活性の評価と圃場における雑草抑制—, 雑草研究 37 (別) 160-161 (1992).
- (14) 藤井義晴: 他感物質利用による雑草防除, 農業および園芸 64, 177-182 (1989).
- (15) 藤井義晴: ヘアリーベッチの他感作用による雑草の制御—休耕地・耕作放置地や果樹園への利用—, 農業技術 50 (5) 199-204 (1995).
- (16) 国方一郎・高橋道彦・藤井義晴: 畦畔や休耕地管理のための被覆用植物の選抜—アレロパシー活性の高い草花・葉草類の選抜—, 雑草研究 40 (別), 208-209 (1995).
- (17) 藤井義晴・中西建夫: 四国地域で収集した雑穀類および四国地域に導入可能なマメ類の他感作用のプラントボックス法による検定, 日本作物学会四国支部紀事 31, 18-19 (1994).
- (18) 藤井義晴・河瀬真琴: ユーラシア各地から収集したアワ (*Setaria italica*) 系統の他感作用のプラントボックス法による検定, 日本作物学会四国支部紀事 31, 20-21 (1994).
- (19) 藤井義晴・佐藤健次・棚橋武治: ヘアリーベッチを用いたカキ園の雑草管理, 雑草研究 40 (別), 110-111 (1995).
- (20) 藤井義晴: アレロパシー活性と他の競合因子を含む抑草方程式—その提案と圃場試験結果との整合性—, 雑草研究 40 (別), 212-213 (1995).

不織布を用いた土壌表面被覆による 土砂流出防止

九州農業試験場 総合研究第2チーム 生駒 泰基

1. はじめに

南西諸島の沿岸海域は、世界でも有数のサンゴ礁域を形成している。これらのサンゴ礁は、それ自体が将来にわたって保護・管理すべき地球的資産であるばかりでなく、重要な水産資源、観光資源であるとともに多種多様な生物が息をする遺伝資源の宝庫としても貴重である。加えて、近年の地球環境の視点からみると、これらの地域は二酸化炭素の固定・蓄積源として注目されている。

ところが、近年、これらの沿岸地域において、立地条件や特殊土壌の分布に加え、森林の開発、水田の減少等に起因する土砂の海洋流出が顕在化している（写真－1）。さらに、産業廃棄物の海洋投棄や生活排水の影響が加わることによって、サンゴの死滅に端を発した魚介類の減少など沿岸海洋生態系の破壊が進みつつあり^{5,7)}、早急に有効な対応策を確立することが必要とな



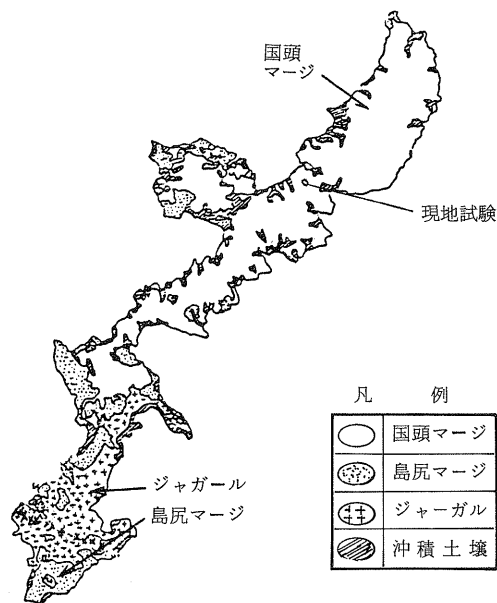
写真－1 海洋への土砂流出の状況

っている。

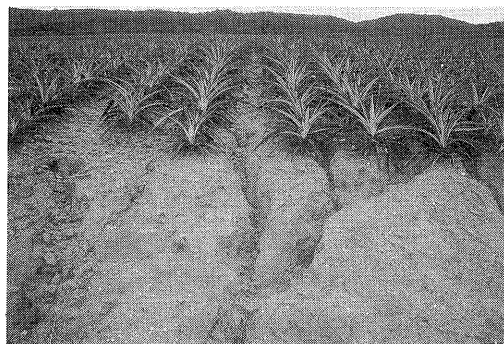
このような事態に対処するため、環境庁により公害防止プロジェクト「南西諸島における海洋への土砂流出の発生機構の解明と防止技術に関する研究」が発足した。このプロジェクトでは、農耕地から流れ出る土砂を対象に、沖縄県、建設省、それに農林水産省の研究機関が参画し、圃場内外で土砂の流出を低減させる方策について検討している。ここでは、土砂流出の現状と、九州農業試験場畑地利用部作付体系研究室で実施した土砂流出防止研究の概要について述べる。

2. 土砂流出を引き起こす要因

土砂流出を引き起こす自然的要因としては肉食性の高い国頭マージ土壌（赤黄色土）が、沖縄本島中部・北部や石垣島、久米島などに広く分布していることがあげられる（図－1）。国頭マージ土壌の特徴は、重粘で腐植が少ない、強酸性で緩衝力が弱い、透水性が悪い、塩基に乏しい³⁾、等である。その結果、団粒形成が悪くなるため保水性が劣り、土壌粒子が分散し易くなる。土砂流出は、図－2に示した過程を繰り返しながら発生する。そのため、分散率、粘土率が高く、飽和透水係数の低い土壌ほど侵食を受け易くなるが、国頭マージ土壌はこれらの条件を全て満たしていると言える。従って、土



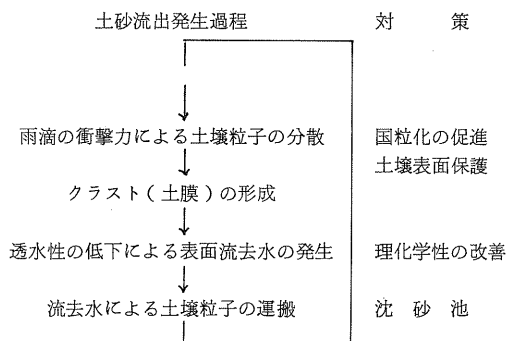
図－１ 沖縄島の土壌分布図



写真－２ パインアップル畑での土壌侵食の状況

砂流出を防ぐには、この土砂流出発生過程のサイクルを絶つ必要がある。また、南西諸島が亜熱帯域に位置し、高温多湿で有機物の分解が早い上に、大雨が多いことも土砂流出を甚大にさせる原因となっている。

社会的要因としては、大規模な公共事業や農業基盤の整備（沖縄振興法）、民間資本による大型レジャー施設の開発、米軍の演習、基地内の整備などがあげられる。これらのうち、農地からの土砂流出の大部分は、沖縄県の基幹畑作物であるパインアップルとサトウキビの栽培に



図－２ 土砂流亡の発生機構とその対策

伴うものである（写真－２）。国頭マーヅは強酸性のため、通常、栽培できる作物はパインアップルに限られる。しかし、換金作物としてはサトウキビの方が優れているため、国頭マーヅが分布している地域でも、緩傾斜で作業機械が入りやすいところでは、土壌改良を行ってサトウキビを作付けしている。そのため、急傾斜で土壌が流れ易い、条件の悪い場所にパインアップル畑が残る形となっている。さらに、昭和40年代のパインアップル景気の時に急傾斜地を開墾した畑地において、その後、基盤整備が進んだこともパインアップル畑で侵食が発生し易い原因となっている。

そうしたことに加え、作物の栽培体系や生育特性も土砂流出に大きく影響している。サトウキビの作型には春植え、夏植え、それに株出しがある。株出しについては、残渣により土壌表面が保護され、土砂流出の危険性は低い。春植え、夏植えは、植付け時の梅雨や台風による土砂流出の危険性が高い。パインアップルにも春植え、夏植えの2つの作型があり、共に植付け後2年を経て初めて収穫となり、その後2～3年栽培を続け3～4回収穫を行う（図－3）。サトウキビ同様、植付け時期が梅雨や台風の時期に当たるうえ、パインアップル畑は植付けから1年間は植被率も低く、先に述べたよう

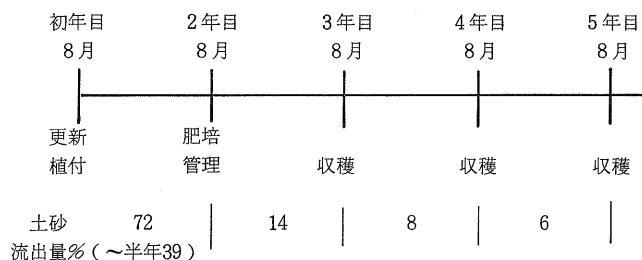


図-3 パインアップルの栽培体系と土砂流出量(夏植え)

な社会的背景とあいまって、サトウキビ畑に比べて格段に侵食を受け易い。パインアップル畑における植付けから1年間の土砂流出量は、全栽培期間の70%以上に当たる⁸⁾といわれている。従って、植付けから1年間の土砂流出を抑えれば十分な土砂流出防止効果が得られることになる。

3. 不織布による土砂流出防止効果の現地試験

前述したことから、著者らは土砂流出が著しいパインアップル畑の更新時に的を絞って、マルチ資材や被覆植物を用いた、土壌表面の被覆による土砂流出防止法の開発を行っている。

既存の被覆資材としてはポリ・ビニルフィルムや藁稈類が上げられる。ポリ・ビニルフィルムは取り扱いが簡便であるが、地下への水の浸



写真-3 ポリフィルムマルチ畑での侵食状況

透を妨げるため、多量の水を圃場外に排出したり、表面流去水の流路となる畦間部分で侵食を受け易く、場合によっては無被覆栽培より土を流すこともある(写真-3)。敷藁マルチは土砂流出防止効果が高く、沖縄県

でもパインアップル畑に導入するように指導しているが、南西諸島では入手困難で、また作業性が悪いなどの理由で広く行われていない。被覆植物を用いた草生マルチは、生育期間のみならず枯死した後も敷き草状となって土壌表面を覆うため、土砂流出防止効果は維持される¹⁰⁾が、播種してから土壌表面を覆うまではその効果が期待できない。特に、パインアップル畑では、植付時期が梅雨や台風の季節に当たるため、草生マルチだけでは十分な土砂流出防止対策とはならない。また、作物との養分・光競合がおり、主作物のパインアップルの生育を抑制する場合もある。

これらに代わる新資材の条件としては、広く普及して入手が容易で、特殊な作業機や技術を要しないものを第一とした。さらに、土壌表面を被覆しながら地下への水の浸透を妨げないと云う点を考慮に入れて、野菜作の“べたがけ資材”として用いられている不織布を取り上げることとした。この資材は、表-1に示

表-1 不織布の特性

材 質	ポリプロピレン
サイズ	2.4 (W) × 50 (L) m
重量	24 g/m ²
遮光率	70% (黒色)
通気性	3,000 l/m ² ・sec
透水性	有り
流動性	有り
保水力	500 cc/m ²

したような特性を持ち合わせている。

現地試験は、沖縄県東村に位置する社団法人沖縄県産業開発青年協会訓練所内に借地し（図-1）、傾斜3度で造成した圃場に傾斜方向20m、水平方向10mの試験区を設けて実施した。

まず、不織布と既存の被覆資材の土砂流出防止効果を比較検討した（表-2）。不織布、ポリフィルムとも傾斜方向に畦幅2m、畦間1mで平畦マルチ（写真-4、被覆率60%）とし、敷藁マルチには藁稈類の代替として乾物で10a当たり500kgのススキを全面にマルチした。9月12～15日の降雨では対照区で392kg/10aの土砂が流出したが、各マルチ区では土砂の流出は認められなかった。その後の9月25～27日の降雨では対照区の土砂流出量150kg/10aに対

し、不織布マルチ区で対照区の84%と土砂流出が抑制されたが、ポリマルチ区では対照区の3倍以上と大量の土砂流出が認められた。雨量の多い160mmの降雨時に対照区で土砂流出量が少ないのは、146mmの降雨時に表層の流され易い土砂が流されたためと考えられ、マルチ区での土砂流出防止効果は低めに現れている。総土砂流出量は、不織布マルチで対照区の23%、ポリマルチ区では93%であった。両者の違いについては、不織布マルチでは土壌中への水の浸透を妨げず、表面流去水量も低く抑えたため、土砂流出の発生を防いだと考えられる。一方、ポリマルチでは、降雨の度に水が畦間に集まって透水性が低下したところに、大雨で畦間に集中した表面流去水により多量の土砂流出を招い

表-2 各種被覆資材によるマルチ下での降雨量と土砂流出量*
(kg/10a), との関係(1991年)

処 理 区	降 雨 日 (月/日)			計
	8/9~10	9/12~15	9/25~27	
(降 雨 量 mm)	76	146	160	
慣行栽培区(対照)	0(-)	392(100)	150(100)	542(100)
ススキマルチ区	0(-)	0(0)	0(0)	0(100)
不織布マルチ区	0(-)	0(0)	126(84)	126(23)
ポリマルチ区	0(-)	0(0)	503(335)	503(93)

*: 土砂溜枦内より採取した土砂のみ。

()内の数字は、対照区を100としたときの指数を示す。

(生駒, 1992年)



写真-4 現地試験の状況（不織布マルチ）

たと推察される。以上の結果、不織布マルチは、全面被覆したススキマルチより効果は劣るものの、被覆率60%で高い土砂流出防止効果を有していることが確認できた。

次に、不織布マルチの土砂流出防止効果をより高めるためのマルチ法を検討した。傾斜方向マルチ区と等高線マルチ区の比較では、6月9日の降雨時には

効果に差は認められなかったが、8月7日では傾斜方向マルチ区は対照の19%の土砂流出量に対し、等高線方向マルチ区は7%と2倍以上の差が認められた（表-3）。両日の降雨パターンは6月9日は30mm/hrを上回る短時間の降雨であったのに対し、8月7日には10mm/hr前後の長時間の降雨であった。等高線方向マルチでは、時間当たりの表面流去水量が少なく、その変動も小さいため、長時間の降雨に対

表-3 被覆方向の違いによる降雨量と土砂流出量* (kg/10a)との関係(1992年)

処 理 区	降 雨 日		計
	6/9	8/7	
(降 雨 量 mm)	76	97	
慣行栽培区(対照)	374 (100)	714 (100)	1,088 (100)
傾斜方向マルチ区**	45 (12)	135 (19)	180 (17)
等高線方向マルチ区**	44 (12)	52 (7)	96 (9)

*: 土砂溜枡内より採取した土砂のみ。 **: 被覆率60%。

()内の数字は、対照区を100とした時の指数を示す。

(生駒, 1995年)

表-4 被覆率の違いによる降雨量と土砂流出量* (kg/10a)との関係(1992年)

処 理 区	降 雨 量		計
	8/29~31	12/14	
(降 雨 量 mm)	208	72	
慣行栽培区(対照)	367 (100)	216 (100)	583 (100)
60%マルチ区**	242 (66)	20 (9)	262 (45)
全 面 マ ル チ 区	44 (12)	0 (0)	44 (8)

*: 土砂溜枡内より採取した土砂のみ。

**: 傾斜方向マルチ。

()内の数字は、対照区を100とした時の指数を示す。

(生駒, 1995年)

して効果が高いと思われた。また、被覆率については、当然の事ながら被覆率を高めれば土砂流出防止効果は高まる(表-4)。しかし、透水性の高い不織布においても、被覆率を高めれば表面流去水量も増加し、下流域での新たな侵食の危険性も予想される。従って、排水路が整備されていない圃場で被覆率を高めることは避けるべきである。

4. 不織布による土砂流出防止効果の特性

不織布マルチは、土壌表面を雨滴の衝撃から保護して土壌粒子の分散を抑えること、土壌中への水の浸透を妨げず、畦間に水を集中させないこと、保水効果により表面流去水の発生を遅

らせたり平均化することなどにより土砂の流出を防ぐ。こうした不織布の効果を相対的に評価するためUSLE式^{1,2)}を適用し、他の土砂流出防止技術と比較検討した。

USLE式とは、圃場の傾斜や作物の違いなど土壌流亡に影響を及ぼしている要因を統一的に予測するものである。

これは、

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A: 侵食流亡土量, R: 降雨係数

K: 土壌係数, L: 斜面長係数

S: 傾斜係数, C: 作物管理係数

P: 保全係数

で示され、 $A = R \cdot K$ が基本方程式となる。

L, S, C, Pは補助的な因子で各々の標準状態を1とするもので、 $1 >$ で土壌流亡量が減少することを意味する。土壌表面被覆は保全係数Pに関わっており、本研究において被覆率60%の不織布マルチの保全係数は0.2~0.4を得ている。他の栽培様式の保全係数については、等高線帯状栽培は0.27、横畦栽培では0.55⁹⁾となっている。不織布マルチの保全係数はこれらと同等か優っており、横畦や等高線帯状栽培のように畦の崩壊による急激な土砂の流出を招く危険性も少ない。

傾斜係数は傾斜角10度を標準とし、3度で0.46、2度で0.29、1度で0.18となっている。不織布マルチの係数は10度の傾斜畑を3度以下の緩傾斜に造成し直した時の値に相当する。

作物管理係数では、サトウキビで0.2、パイナップルで0.5⁸⁾の値が報告されている。作物管理係数は栽培期間の平均で示されるため、

生育段階によってその値は異なり、サトウキビでも植付け直後は1に近い値である。パインアップルでは、植付け後～半年は0.99、半年後～1年は0.49、1年後～2年は0.32となる。従って、処理直後から高い効果を発揮する不織布マルチは、侵食流亡土量を減少させるための有効な手段といえる。

不織布の欠点としては、まず第一にポリフィルムが8円/㎡であるのに対し不織布は30円/㎡と高価である点が上げられる。実際に普及を図る場合には、費用と効果を勘案して被覆率を決める必要がある。次に、材質がポリプロピレンのため紫外線により繊維が脆くなり、1年程度で崩壊するなど、ポリフィルムと比べ耐久性が劣る。更に化学繊維のために分解せず、圃場に残存するため環境保全の面から問題となる。

これらの欠点のうち、材質については天然繊維の不織布が商品化されており、環境保全全面の問題は解消されつつある。また、耐久性が劣る点については、パインアップルでも1年を経過すれば作物管理係数は0.32となり、作物自身によって土砂流出を抑えられるようになるので、土壌表面被覆資材として用いる場合には特に問題とはならない。むしろ、一定期間を経過すると崩壊すると云う特徴は、不織布を取り除く必要がなくなるので利点となる。

芽・生育することができる。そこで、被覆植物の種子を不織布に付着させる、あるいは播種してからマルチを行えば、被覆植物が大きくなるまでは不織布で、不織布が崩壊してくる頃には、土壌表面を被覆するまでに育った被覆植物で土砂流出を防ぐ、複合的な土壌表面被覆法が可能となる。この技術を、著者らはリレークロッピングに習ってリレーカバリングと呼称している。すでに適応草種の選定を済ませ、実用化に近い段階までできているので、その概要を以下に紹介する。

播種、覆土、鎮圧、マルチングの作業行程を1回で行えるように、綿屑をシート状に成型(80 g/㎡)し、デンプン糊をバインダーとしてイタリアンライグラスの種子を付着させたもの(資材A)及びグリーンリーフ(豆科牧草)の種子を付着させたもの(資材B)をK社に依頼して試作した。種子量は㎡当たり7 gとした。このシートは、ポリプロピレン製の不織布に比べ保水力が高く、土壌への親和性にも富んでいるので十分に覆土の役目を果し、無鎮圧でも被覆植物の発芽率が高い。重粘な国頭マージ土壌は、鎮圧作業により透水性が低下し、土砂流出を招き易くなるため、無鎮圧で植生を確保できることは、大きな利点である。また、天然繊維

表-5 綿屑シートマルチ下における降雨量と土砂流出量*
(kg/10a)との関係

処 理 区	降 雨 日 (月/日)			計
	10/8~14	10/26~28	11/11~28	
(降 雨 量 mm)	254	107	114	
慣行栽培区(対照)	642 (100)	164 (100)	91 (100)	897 (100)
資 材 A 区 **	111 (18)	39 (24)	30 (33)	202 (20)
資 材 B 区 **	161 (25)	39 (24)	25 (28)	225 (23)

*: 土壌溜枳内より採取した土砂のみ。 **: 被覆率60%。

()内の数字は、対照区を100とした時の指数を示す。

(生駒, 未発表)

5. 不織布マルチ法の改良と新

資材

不織布マルチの一定期間が経てば崩壊すると云う特徴を、より積極的に利用する方法としては、以下のものがある。

イネ科牧草や子葉の小さい豆科牧草は布目を通してマルチ上に萌



写真-5 綿屑シートと被覆作物（イタリアンライグラス）との組合せによるリレーカバリング

のため、化学繊維のように崩壊後の二次公害のおそれもない。土砂流出防止効果も不織布マルチと同等で（表-5）、非常に有望な資材である（写真-5）。今後は綿屑シートによる土壌表面被覆が植生被覆へ支障なく移行し、土砂流出防止効果を安定して維持することができるかが課題として残されている。

この他に、新しいマルチ資材としては静岡県製の製紙試験場（現富士工業技術研究所）が開発した製紙滓にバークを混ぜたバークシート等があげられる。こうした資材には直接的な土砂流出防止効果のほか、有機物が供給されることにより、団粒化が促進されるなどの2次的な効果も期待できる。パインアップルの収益性から考えて、価格的には現時点での普及は難しいが、環境保全的なコストを計算に入れれば、検討する余地は十分にあると考える。

6. お わ り に

以上のような土壌表面被覆法のほか、土壌改良剤の施用、心土破砕による物理性の改善、渦動排砂管、沈砂池、濾過槽による流域管理手法など、圃場の内外において土砂流出防止技術が開発されている。これらの技術は、単独で用い

ても効果は得られるが、自ずと限界があり、適応場面も各々限定される。今後は、これらの技術の成果を持ち寄り、総合的な土砂流出防止技術体系を作出することにより、互いの弱点を補完し、低コストで高い効果を持つ土砂流出防止対策が開発できると考える。

謝 辞

本研究の遂行に当たって、ご指導頂いた沖縄県農業試験場土壌保全研究室、多大のご協力を得た沖縄県産業開発青年協会の関係各位、並びに、本原稿を作成するに当たって適切な助言を頂いた九州農業試験場作付体系研究室持田室長に感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) 細山田健三・藤原輝男. 1984. 侵食流亡土量の予測に関するUSLEの摘要について(I). USLE摘要の背景及び降雨係数. 農土誌 52 : 315-321.
- 2) 細山田健三・藤原輝男. 1984. 侵食流亡土量の予測に関するUSLEの摘要について(II). USLEにおける土壌係数, 傾斜斜面長係数, 作物管理係数及び保全係数. 農土誌 52 : 497-502.
- 3) 生駒泰基・須崎睦夫. 1993. 国頭マージ土壌での土壌表面被覆が土砂流出に及ぼす影響の解明. 第1報 不織布マルチによる土砂流出防止効果. 日作九支報 59 : 67-69.
- 4) 生駒泰基・須崎睦夫・持田秀之. 1995. 国頭マージ土壌での土壌表面被覆が土砂流出に及ぼす影響の解明. 第2報 不織布のマルチ方法および不織布と被覆作物との組合せによる土砂流出防止効果の検討. 日作九支報 61 (印刷中).
- 5) 木元俊宏. 1991. サンゴ再生を妨げる沖縄の赤土. 科学朝日 51 (3) : 12-13.
- 6) 国吉 清. 1987. 土壌侵食(水食)の要因解析, 特に沖縄県土壌の受食性について. 第1報

土壌の受食性と物理的性質. 沖縄県農試研究報告 12: 53-64.

- 7) Muzik, K. 1986. 絶滅に瀕する琉球列島のサンゴ礁生態系. 生物科学 38(2): 57-65.

- 8) 翁長謙良・呉屋 昭・松村輝久. 1991. 沖縄

県北部赤黄色土の土壌侵食の評価と対策. 土壌の物理性 63: 19-34.

- 9) 種田行男. 1975. 農地の土壌侵食量の予測. 農土論集 56: 8-12.

- 10) 上野義視. 1990. 熱帯畑地における有機物マルチの効果. 熱研資料 79: 1-94.



こりやい~や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り

1キロ散布



少量化で省力化。

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネカ株式会社
事務局
日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

改訂 雑草学用語集

日本雑草学会／編集・発行
B5判 234頁 定価7,210円(税込)

雑草を研究する上で必須の文献として高い評価を受けてきた旧版を大幅に改訂。雑草学研究に必要な用語はこれ1冊でこと足りるようという編集方針のもとに、第I編 学術用語編では現時点で必要な用語、解説用語を新たに選び直した。さらに第II編 雑草名編では新たに100種を追加し、第III編 除草剤名編では新たな薬剤も加え、わが国で登録されたことのある薬剤すべてを網羅した。

— 内容見本 —

全国農村教育協会

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

文 献 抄 録

大麦と小麦におけるジクロホップメチルと
フェノキサプロップエチルの代謝に及ぼす
モノオキシゲナーゼおよびグルタチオンS
ーートランスフェラーゼ阻害剤の影響

The Effect of Monooxygenase and
Glutathion S-Transferase Inhi-
bitors on the Metabolism of
Diclofop-methyl and Fenoxaprop-
ethyl in Barley and Wheat.

Romano, M. L., Stephenson, G.
R., Tal, A. and Hall, J. C.
Pestic. Biochem. Physiol. **46**
(3), 181~189 (1993).

小麦と大麦の黄化した茎の切片を除草剤フェ
ノキサプロップエチル (FE) あるいはジクロ
ホップメチル (DM) と代謝阻害剤 tetcylar-
cis (Tc) あるいは tridiphane (Tf) を
加えた緩衝液中にインキュベートした。代謝阻
害剤不在ではFEは小麦中で大麦中よりも早く
極性化合物へ代謝されたが、DMの代謝割合は
二つの作物種で同じであった。TcがDMとFE
の代謝を小麦で98%, 大麦で53%阻害するこ
とは二つの除草剤の解毒にはチトクローム
P 450依存モノオキシゲナーゼの関与の可能性
を暗示する。Tcの阻害影響はDMにFEより
強く現われた。Tfは大麦あるいは小麦のいず
れでもFEの代謝に影響しなかった。DMの代
謝は小麦でTfにより27%減少した。しかしこ
の阻害はTcのそれより有意に少なかった。除
草剤セイフナー, fenchlorazole-ethyl

(FCE) は大麦および小麦におけるFEの代
謝を経路に影響なく増強した。FE代謝に及ぼ

すFCEの影響は両作物においてTcとTfに
より無効になった。

異なる土壌におけるメトリブジンの植物毒
性の持続と微生物への影響

Phytotoxic Persistence and
Microbiological Effects of
Metribuzin in Different Soils.

Junnila, S., Heinoonen-Tanski,
H., Ervio, L. R. and Laitinen,
P.

Weed Res. **33** (3), 213~223
(1993).

メトリブジンの植物毒性の持続性と移動をフ
ィンランドの砂, 粘土, 有機質土壌中で生物検
定法により研究した。土壌微生物に及ぼすメト
リブジン残留の影響は硝化作用と脱水素酵素活
性の評価により決定した。0.7 kg有効成分/ha
のメトリブジンの植物毒性は砂および粘土土壌
では0~5 cmの表層中に一作期間持続したが,
有機質土壌ではわずか数週間であった。倍量処
理は次の作期間まで他の作物へ毒性影響をもた
らすであろう。化学分析は総ての土壌型におい
て25 cm以下まで残留は明らかであるが, 植物
毒性的な残留は5 cm以下では殆んど検出され
なかった。試験植物における生長の刺激は一般
に砂と粘土土壌の5~25 cm層において処理後,
最初の秋から二回目の秋まで観察された。微生物
活性に及ぼす阻害あるいは刺激は砂と粘土土
壌では二回目の秋まで見いだされた。粘土土壌
における硝化作用の阻害は最初の秋と次の春の
間は少なくともきびしいであろう。

穀類における散布除草剤の経済的いき値モ
デル

An Economic Threshold Model
for Spraying Herbicides in
Cereals.

Black, I. D. and Dyson, C. B.
Weed Res. **33** (4), 279~290
(1993).

小麦と大麦における初期散布除草剤の経済的な利益を計算するためのモデルを通常の圃場試験の評価からえられたデータを用いて開発した。一年生草種と広葉雑草の密度は各草種の競走として重量を用いて雑草単位に換算した。算出した雑草単位の予測割合の防除からえられる絶対的な収量利益 (kg/ha) は三つの主要な決定要因, すなわち, 作物の無雑草における収量 (kg/ha), 散布時の㎡当りの雑草単位数, 散布時の雑草と作物の相対的な生長期を持つ作物の初期分けつ期かあるいはその前に散布されるかにより決まる。用いたデータから証拠の重みは散布後の雑草密度と穀物収量との間には大体直線関係があることが明らかにされた。このモデルから収量と無散布の雑草密度との間には反対に強い曲線関係があることが予測される。この差は無散布雑草より作物とより少ない競走性の生存雑草に及ぼす除草剤処理の影響に支配されていることを暗示する。

メトラクロールと過剰の水素イオン(H^+)
の交互作用がソーグハム栽培種の根に及ぼす影響

Interactions of Metolachlor and
Excess Hydrogen (H^+) Influences
on Sorghum (*Sorghum bicolor*)
Cultivar Roots.
Wilkinson, R. E. and Duncan,
R. R.

J. Plant Nutr. **16** (6), 1099~
1107 (1993).

ソーグハム (*Sorghum bicolor*) 栽培種をメトラクロール 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 mg/kg 含む白石英 flintshot 砂をつめた $8 \times 8 \times 8$ cm のポットに植えつけた。過剰の水素イオンとメトラクロール濃度がソーグハムの根の生長に及ぼす影響を決めるために pH 6.0, 5.5, 4.5, 4.0 の 0.1 M 酢酸ナトリウム 100 ml を 1 日おきにポットに灌水した。利用した栽培品種は Funk G 522 DR, SC 574, SC 283, GP-10, 58 M, 38 M であった。pH 4.5 と 4.0 のメトラクロール不含で Funk G 522 DR と SC 574 の根の長さは pH 6.0 で生長した植物からの根に比べて著しく減じた。他の 4 栽培種は pH 4.0 のメトラクロールの不含で根の生長は減少した。ソーグハム栽培種の根の生長に及ぼすメトラクロールの影響は pH, 栽培品種, メトラクロール濃度に依存した。pH によりメトラクロール活性の増加を示す栽培種はなかった。SC 574 においてメトラクロール 0.25 mg/kg は過剰の H^+ の影響 (pH 4.0) を逆転した。メトラクロール 0.5, 1.0, 2.0 ppm W は Funk 522 DR における pH 4.0 の根の生長の過剰 H^+ 濃度による阻害を逆転した。

大西洋海岸平野土壌による除草剤吸着に及ぼす表層と下層の土質の影響

Influence of Surface and Subsoil
Properties on Herbicide Sorption
by Atlantic Coastal Plain Soils.
Johnson, R. M. and Sims, J. T.
Soil Science, **155** (5), 339~348
(1993).

土質に関する情報, すなわち土壌断面を通して除草剤吸着への影響は地下水汚染にとって危険の程度を変える土壌と除草剤の組合せを確認するために必要である。この研究では6種のデラウェア土壌の表層と下層を用いて大西洋海岸平野において穀物生産に普通に使われている5種の除草剤, アトラジン, シアナジン, dicamba, 2,4-D, メトラクロールの吸着に及ぼす土質の影響を調査した。研究の目的は通常の土壌試験あるいは地域の土壌データベースからえられる土質に基づいて地下水汚染の増加する危険を持つであろう土壌を鑑定するための簡単なスクリーニングモデルを開発することである。各土壌を地下水面の上部の土壌断面に存在する主要な変動を含む約2mの深度まで層位ごとに採取した。除草剤分布係数(K_{dm})はバッチの平衡法と ^{14}C 標識除草剤を用いた吸着研究により各層位土壌と除草剤について決定した。総ての層位土壌に渡り除草剤吸着の順位はメトラクロール>シアナジン>アトラジン>2,4-D>dicambaで, K_{dm} はそれぞれ1.03, 0.94, 0.85, 0.65, 0.25 l/kgであった。 K_{dm} と土質との間の重相関分析は二つの迅速な土壌試験, KCl 置換性の酸性和有機炭素含量がアトラジン, シアナジン, dicamba, 2,4-D吸着にとり重要な予測変数として確認され, メトラクロールの持続性は有機炭素含量と有効な陽イオン置換容量により他の容易に測定できる, または評価される土質よりも良く説明できた。

除草剤ブロモキシニルのオオミジンコに対する急性毒性

Acute Toxicity of the Herbicide Bromoxynil to *Daphnia Magna*.

Buhl, K. J., Hamilton, S. J.
and Schmulbach, J. C.
Environ. Toxicol. Chem. 12 (8),
1455~1468 (1993).

工業用原体 bromoxynil octanoate (BO)と二市販製剤 Buctril®, Bronate®の孵化24時間以内のオオミジンコ新生仔に対する急性毒性を軟水, 硬水, 少塩水中で決めた。加えてBOのオオミジンコに対する毒性に及ぼす生育段階, 摂餌, 除草剤の老化, 暴露時間の影響を調べた。製剤, 生育段階, 水質のいかんにかかわらず, BOは標準試験においてオオミジンコに対し極めて高い毒性を示した。48時間 EC_{50} は41~161 $\mu g/l$ の範囲にあった。BOは新生仔に対して軟水中で最も毒性が高く, 硬水中で最も毒性が低かった。三種のプロモキシニル除草剤の与えられた年令群のオオミジンコに対する急性毒性は同一水質内では同じであった。新生仔と7日令成仔は各除草剤に対し14日あるいは15日令成仔よりも感受性が高かった。毒性試験期間中, 摂餌したオオミジンコは無摂餌に比べてBO毒性が著しく減少した。硬水中のBuctrilのような老化したBOはその毒性が減少し, 失活速度は予測された生物活性の半減期13時間で速かった。毒性を持つBO濃度に6時間以内暴露して動かなくなったオオミジンコはその活動が回復したが, 一方BOへ18時間と24時間暴露したオオミジンコには48時間暴露と同じように毒性影響が生じた。これらの結果は標準連続暴露試験がBOの野外における淡水動物への急性毒性の予測に不十分であることを示している。

財日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

Hoechst Schering AgrEvo KK

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くパスタ
- 人、作物、土、環境に優しいパスタ
- なんでも枯らすパスタ ●使いやすいパスタ

パスタ 液剤

®: ヘキスト・シェーリング・アグレボ GmbH の登録商標

パスタ普及会 石原産業／日本農薬／日産化学

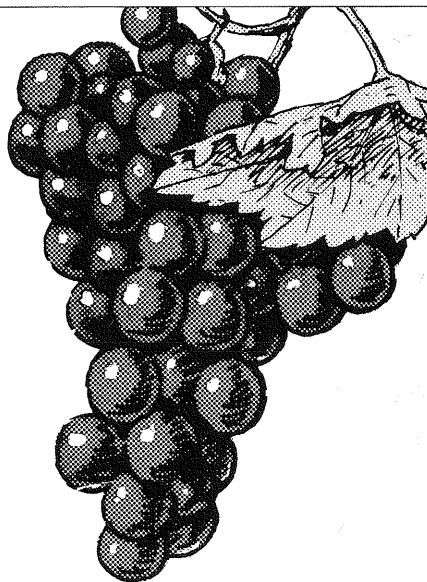
〈事務局〉ヘキスト・シェーリング・アグレボ株式会社 〒107 東京都港区赤坂4-10-33 ☎03(3585)9539

資料請求券

植物化学調節実験法

植物化学調節学会 高橋 信孝・編
A5判・468頁・定価5,000円(税別)

植物の化学調節研究はいわゆるモニター屋、ブッカケ屋の連携によって初めて可能となるもので、両者の相互理解が必要です。本書はこの研究に役立つよう編集されています。つまり、作物の研究者、技術者が生理活性物質の分離・同定や生物検定法を、化学、薬学の研究者が除草剤、植物調節剤の生物実験法を理解し、実験できるよう平易かつ具体的に解説してあります。



発行 植物化学調節学会

発売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)

〒213 TEL.03(833)1821 FAX.03(833)1665

平成6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 技術部

平成6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7年2月1日(水)に静岡市市民文化会館において開催された。

この検討会には、試験場関係者45名、委託関係者32名ほか、計80名の参集を得て、除草剤11薬剤(63点)、生育調節剤7薬剤(62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。

なお、グリホサート液剤のスギナに対する除草効果は平成7年5月29日に、GR-58乳剤の中晩柑類における越冬果実の落果防止効果は平成6年10月7日に判定報告した。

平成6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結果一覧

A. 除 草 剤

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率(%)	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当場 所名 <>は中 間または実 施中(数)	試験設計〔対象雑草； ねらい〕 処理時期；薬量<水量 l>/a；処理方法等	今 回 判 定	内 容
1. DPX-R64 顆粒水和剤 〔デュボン〕	新規化合物 ……………80%	カンキ ツ	作用性 新 規	植調研(殺 草スペクト ラム)。 (1) 果樹試口之 津(春期)。 (1)	〔一年生雑草全般〕 春期雑草発生始期～揃 い期(メヒシバ5～10 cm)；5, 10, 20g<15 l>、雑草生育期(メ ヒシバ30cm)；10, 20 g<30 l>；展着剤 (サーファクタントW K 0.1%)加用；茎葉 処理。 対：DCMU水和剤 30g<10 l>。	—	—(・成分未公開)
2. グリホサー ト 液剤 (ラウンドアッ プ) 〔日本モンサ ント〕	グリホサートイ ソプロピルアミ ン塩……………41%	カンキ ツ	適用性 継 続	神奈川園試 根府川、愛 知農総試蒲 郡、大阪農 技、長崎果 試、熊本農 研天草。 (5)	〔雑草全般；10倍希釈〕 春期および夏期、雑草 生育期(草丈30cm程度) ；10倍液(40, 50, 60 ml相当)<0.4, 0.5, 0.6 l>；専用散布器 使用；茎葉処理。 対：ラウンドアップ剤 50ml<2.5 l>。	実	実(前年どおり) 〔雑草全般(スギナを 除く)：10倍希釈〕 ・春～夏期、雑草生育 期(草丈30cm以下)。 ・10倍液の0.4～0.6 l/a散布。 ・茎葉処理。 ・専用散布器使用。

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種類 新・継 続の別	試験担当 場所名 >は中 間または実 施中 (数)	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
2. グリホサート 液剤 (つづき)		カンキ ツ	適用性 継 続	果樹試興津, 鹿児島大学, 静岡柑試, 和歌山果園 試, 山口大 島柑試, 大 分柑試津久 見. (6)	〔スギナ; 草種の拡大〕 (年内および翌春の効果) 春～夏期, 1回, 生育 旺盛時; 200mlの <2.5, 5, 10 l = 12.5, 25, 50倍処理 (少水量散布は専用ノ ズル使用)>; 茎葉処 理. 対: パスタ液剤 100 ml <10 l>.	実・ 継	実) 〔スギナ〕 ・夏期(スギナ生育盛 期). ・200ml <2.5～10 l /a> (少水量散布 は, 専用ノズル使用). ・茎葉処理. 継)・地下茎に対する効 果の確認.
			薬 害 継 続	和歌山果園 試, 山口大 島柑試. (2)	〔薬害試験; 薬量増, 初 年目〕 ①夏期および秋期; 400→400ml, ②夏 期; 1,000ml <10 l> ; 土壌処理.		
3. Hoe-86610 液剤 (ハヤブサ)	グリホシネート ……………8.5%	ビ ワ	適用性 継 続	千葉暖地園 試, 兵庫淡 路農技, 徳 島果試県北, 長崎果試, 鹿児島果試. (5)	〔一年生雑草全般〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm以下) ; 40, 50, 75ml <10 ～15 l>; 茎葉処理. 対: プリグロックSL 液剤 80ml <10～ 15 l>.	実	実) 〔一年生雑草全般〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・40～75ml/a <10～ 15 l/a>. ・茎葉処理.
4. Mon-93A 液剤	グリホサートア ンモニウム塩 ……………33%	カンキ ツ	適用性 継 続	静岡柑試, 広島果研常 緑研, 大分 柑試, 大分 柑試津久見, 宮崎総農試. (5)	〔雑草全般〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm程度) ; 25ml <2.5, 5, 10 l>, 50ml <2.5, 5 l>; 2.5と5 l は専用ノズル使用; 茎 葉処理. 対: ラウンドアップ液 剤 25ml <2.5 l>.	実・ 継	実) 〔雑草全般(スギナ を除く)〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・25～50ml/a <2.5 ～5 (専用ノズル使 用), 10 l/a>. ・茎葉処理. 継)・効果の確認.
5. Mon-93B 液剤	グリホサートノ ルマルプロピル アミン塩……………41%	カンキ ツ	適用性 継 続	静岡柑試, 広島果研常 緑研, 大分 柑試, 大分 柑試津久見, 宮崎総農試. (5)	〔雑草全般〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm程度) ; 25ml <2.5, 5, 10 l>, 50ml <2.5, 5 l>; 2.5と5 l は専用ノズル使用; 茎 葉処理. 対: ラウンドアップ液 剤 25ml <2.5 l>.	実・ 継	実) 〔雑草全般(スギナ を除く)〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・25～50ml/a <2.5 ～5 (専用ノズル使 用), 10 l/a>. ・茎葉処理. 継)・効果の確認.

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 続 別	試験担当 場所 <は中 間または実 施中>	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
6. PR-084 液剤 〔ゼネカ〕	ジクワット ……………1.9% グリホサートト トメシウム塩 ……………32%	カンキ ツ	適用性 継 続	神奈川園試 根府川, 徳 島果試, 佐 賀果試, 熊 本農研果研. (4)	〔雑草全般; 速効性〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm以下) ; 25, 50, 75ml <10 l> (25ml は一年生 雑草対象); 茎葉処理. 対: ラウンドアップ液 剤 50ml <10l>.	実・ 継	実) 〔雑草全般〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・50～75ml/a <10 l/a>. ・茎葉処理. 継) ・25ml/a の効果確 認.
7. PR-085 液剤 〔ゼネカ〕	グリホサートト リメシウム塩 ……………28%	カンキ ツ	適用性 継 続	三重農技紀 南, 兵庫淡 路農技, 高 知農技果試, 熊本農研天 草, 大分柑 試. (5)	〔雑草全般〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm以下) ; 25, 50, 75ml <10 l> (25ml は一年生 雑草対象); 茎葉処理. 対: タッチダウン液剤 40ml <10l>.	実・ 継	実) 〔雑草全般〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・50～75ml/a <10 l/a>. ・茎葉処理. 継) ・25ml/a の効果 確認.
			薬 害 新 規	神奈川園試 根府川, 徳 島果試果北. (2)	〔薬害試験〕 ①春期および夏期; 150 → 150ml, ②春 期または夏期; 375ml <10l>; 土壌処理, ③春期または夏期; 75 ml <10l>; 茎葉処 理.		
8. SC-224 液剤 (タッチダウン) 〔タッチダウン 協議会: ゼネ カ〕	グリホサートト リメシウム塩 ……………38%	カンキ ツ	適用性 継 続	神奈川園試 根府川, 愛 知農総試蒲 郡, 愛媛果 試, 熊本農 研天草, 大 分柑試津久 見. (5)	〔雑草全般; 10倍希釈〕 春期および夏期, 雑草 生育期(草丈30cm以下) ; 10倍液 (40, 50, 60 ml 相当) <0.4, 0.5, 0.6 l>; 専用散布器 使用; 茎葉処理. 対: タッチダウン液剤 50ml <10l>.	実	(前年通り) 実) 〔雑草全般(スギナ を除く): 10倍希釈〕 ・春～夏期, 雑草生育 期(草丈30cm以下). ・10倍液の0.4～0.6 l/a 散布. ・茎葉処理. ・専用ノズル使用.
9. SL-160 水和剤 〔石原産業〕	フラザスルフロ ン……………10%	カンキ ツ	<5年 度> 適用性 継 続	静岡柑試, 広島果研柑 橋研, 愛媛 果試, 佐賀 果試, 大分 柑試津久見. (5)	〔雑草全般〕 早春期(1～2月), 雑草生育期(草丈20cm 以下); 7.5, 10g <10～15l>; 茎葉処 理; 展着剤加用. 対: パスタ液剤 50ml <10l>.	実	実) 〔雑草全般〕 ・早春～春期, 雑草生 育期(草丈20cm以下). ・7.5～10g/a <10～ 15l/a>. ・展着剤加用. ・茎葉処理.

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種類・継 続の別	試験担当場 所名 <>は中 間または実 施中 (数)	試験設計 〔対象雑草； ねらい〕 処理時期；薬量<水量 l>/a；処理方法等	今 回 判 定	内 容
10. SL-161 水和剤 〔石原産業〕	フラザスフロ ン……………1.3% グルホシネート ……………18.3%	カンキ ツ	適用性 継 続	千葉暖地園 試，三重農 技紀南，大 阪農技，山 口大島柑試， 福岡農総試 園研，長崎 果試， (6) <早春期>	〔一年生雑草全般・多年 生小型イネ雑草・多年 生広葉雑草〕 春期および早春期，雑 草生育期（草丈20cm程 度）；25，30，40 g <10～15 l>；茎葉処 理。 対：パスタ液剤 100 ml <10 l>。	実・ 継	実）〔雑草全般〕 ・春期，雑草生育期 （草丈20cm以下）。 ・25～40 g/a <10～ 15 l/a>。 ・茎葉処理。 継）・早春期の効果確認。
11. UVL-03 液剤 〔日本モンサ ント〕	グリホサートイ ソプロピルアミ ン塩……………6%	カンキ ツ	適用性 継 続	愛知農総試 蒲郡，三重 農技紀南， 大阪農技， 徳島果試， 高知農技果 試，福岡農 総試園研。 (6)	〔雑草全般〕 春期および夏期雑草生 育期（草丈30cm程度） ；300，400，500 ml <原液散布：専用散布 器使用>；茎葉処理。 対：ラウンドアップ液 剤 50 ml <2.5 l （専用ノズル使用）>。	実	（前年どおり） 実）〔雑草全般（スギナ を除く）〕 ・春～夏期，雑草生育 期（草丈30cm以下）。 ・300～500 ml/a <原 液散布：専用散布器 使用>。 ・茎葉処理。 注）・低薬量では，散 布むらがあることが あるので注意する。

B. 生育調節剤

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種類・継 続の別	試験担当場 所名 <>は中 間または実 施中 (数)	試験設計 〔対象雑草； ねらい〕 処理時期；薬量<水量 l>/a；処理方法等	今 回 判 定	内 容
1. CS-2H 水溶剤 〔白石カルシ ウム〕	硫酸カルシウム 二水和物…57% 塩化カルシウム ……………27% その他……………16%	ウンシ ユウミ カン 普通ウ ンシュ ウ	作用性 継 続 作用性 継 続	愛媛大学。 (1) 和歌山果園 試，山口大 島柑試，熊 本農研果研。 (3)	〔浮皮防止〕 （生体解析） 詳細は一任。 〔浮皮防止・予措；処理 時期〕 ①無処理，②夏期散布 8/上→8/下；300 倍2回，③夏秋散布 8/下→9/下；300 倍2回，④秋期 9/ 下→10/中；300倍2 回，⑤クレフノン水和 剤 着色開始期から 100倍2回；枝別処理 （果実からしたたり落 ちる程度）。 （浮皮度による調査実 施）	継	継）・効果の確認。

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種類 新・継 別	試験担当 場所名 <は中 >は実 施中	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 薬量<水量 !>/a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
1. CS-2H 水溶剤 (つづき)		普通ウ ンシュ ウ	適用性 新 規	広島果研常 緑研, 愛媛 果試, 福岡 農総試園研. (3)	〔浮皮防止・予措; 濃度〕 ①無処理, ②8/下→ 9/下; 400倍 2回, ③8/下→9/下; 300倍 2回, ④8/下 →9/下; 200倍 2回, ⑤クレフノン水和剤 着色開始期から100倍 2回; 枝別処理(果実 からしたたり落ちる程 度). (浮皮度による調査実 施)		
		ウンシ ュウミ カン (後期 加温型 ハウス)	適用性 新 規	愛知農総試 蒲郡, 佐賀 果試, 大分 柑試. (3)	〔浮皮防止・予措; 濃度〕 ①無処理, ②7/上→ 7/下; 500倍 2回, ③7/上→7/下; 400倍 2回, ④7/上 →7/下; 300倍 2回, ⑤クレフノン水和剤 着色開始期; 100倍 1 回; 枝別処理(果実か らしたたり落ちる程度). (浮皮度による調査実 施)		
		ウンシ ュウミ カン (露地) 品種一 任	薬 害 新 規	宮崎総農試. (1)	〔薬害発生限界濃度〕 ①無処理, ②7/上→ 8/上; 200倍 2回, ③7/上→8/上; 100倍 2回, ④7/上 →8/上; 50倍 2回; 枝別処理(果実からし たたり落ちる程度). (夏芽・幼果に対する 薬害および落果率)		
		ウンシ ュウミ カン	自 主	広島果研常 緑研. (1)	その他のカルシウム剤		
〔白石カルシウ ム〕							
2. GR-58 乳剤 (マデック)	MCPB...20%	清 見	<5年 度> 適用性 継 続	山口大島柑 試, 愛媛果 試南予, 佐 賀果試, 大 分柑試津久 見. (4)	〔収穫前落果防止〕 ①無処理, ②11/下; 3,000倍, ③12/下; 3,000倍, ④11/下 →12/下; 3,000倍 2回; 立木全面散布.	実・継	実)〔清見: 冬の落果 防止〕 ・12月下旬の1回, ま たは, 11月下旬およ び12月下旬の2回. ・3,000倍. ・立木全面散布.
〔アグロカネシ ョウ〕							

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類・新・継続の別	試験担当場所名 < >は中間または実施中(効)	試験設計〔対象雑草；ねらい〕 処理時期；薬量<水量 l>/a；処理方法等	今回判定	内 容
2. GR-58 乳剤 (つづき)		清 見	作用性 継 続	<果樹試口 之津>. (1)	〔低温条件下での落果防止〕 (低温条件については一任)。		継)・散布時期および年次変動について。 ・こはん症の発生要因。
		ネーブル	<5年 度> 適用性 継 続	和歌山果園試, 広島果研柑橘研, 愛媛果試, 熊本農研果研→H4分. <熊本農研果研→H6>. (4)	〔越冬果実の落果防止〕 11月中旬と12月中旬の2回散布, ①無処理, ②3,000倍→3,000倍, ③2,000倍→2,000倍; 立木全面散布. (袋掛けする場合は最終散布後)	実・継	実)〔ネーブル: 冬の落果防止〕 ・11月中旬および12月中旬の2回。 ・3,000～2,000倍。 ・立木全面散布。 継)・効果の確認(散布時期, 希釈倍数, 散布回数)と年次変動について。
			適用性 継 続	<和歌山果園試>,<広島果研柑橘研>,<愛媛果試>,<熊本農研果研→H7>. (4)			
		はっさく	<5年 度> 適用性 継 続	和歌山果園試, 広島果研柑橘研, 愛媛果試岩城, 徳島果試県北. (4)	〔越冬果実の落果防止〕 11月中旬と翌年1月下旬の2回散布, ①無処理, ②3,000倍→3,000倍, ③2,000倍→2,000倍; 立木全面散布. (袋掛けする場合は最終散布後)		
			適用性 継 続	<和歌山果園試>,<広島果研柑橘研>,<愛媛果試岩城>,<徳島果試県北>. (4)			

〔アグロ カネ
ショウ〕

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新・継 の別	試験担当場所 名は中 間は実 施中 (効)	試験設計〔対象雑草； ねらい〕 処理時期；薬量＜水量 /＞a；処理方法等	今回判定	内 容
2. GR-58 乳剤 (つづき)		河内晩 柑，大 谷伊予 柑，大 橋，セ ミノール	＜5年 度＞ 適用性 継 続	河内晩柑； 果樹試口 之津（作 用性）， 愛媛果試 南予，熊 本農研果 研，熊本 農研天草， 大谷伊予柑； 愛媛果試 南予， 大橋；鹿児島 島果試。 (6)	〔越冬果実の落果防止〕 11月中旬と翌年1月下旬の2回散布，①無処理，②3,000倍→3,000倍，③2,000倍→2,000倍；立木全面散布。 (袋掛けする場合は最終散布後)	実・継	実)〔河内晩柑：冬の落果防止〕 ・11月中下旬の3,000倍1回散布，または，11月上～下旬および翌年1月下旬の3,000～2,000倍2回散布。 ・立木全面散布。 継)・効果の確認（散布時期，希釈倍数，散布回数）と年次変動について。
			適用性 継 続	河内晩柑； 果樹試口 之津（作 用性）， 愛媛果試 南予，熊 本農研果 研，熊本 農研天草。 (4)			
				大谷伊予柑； 愛媛果試 南予， 大橋；鹿児島 島果試。 (2)		継	継)・効果の確認。
			適用性 新 規	セミノール； ＜和歌山果 園試。＞ (1)		—	—
〔アグロ カネ ショウ〕							
3. J-455 乳剤 (フィガロン)	エチクロゼート ……………20%	ウンシ ュウミ カン (露地)	＜5年 度＞ 作用性 継 続	果樹試口津， 果樹試口之津。 (2)	〔エスレルとの混用による摘果〕 (翌春の調査) 満開後10～20日目：①人手による群状結実，②フィガロン1,000倍＋エスレル2,000倍；詳細は別途協議。	実	(前年どおり) 実)〔ウンシュウミカン：群状結実用部分全摘果〕 ・満開後15～20日後。 ・1,000倍＜葉先からしたたり落ちる程度＞。 ・エスレル2,000倍加用。
〔日産化学工業〕							

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の種類 新・継 続の別	試験担当 場所名 <>は中 間または実 施中(数)	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 薬量<水量 l>/a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
3. J-455 乳剤 (つづき) 〔日産化学工業〕		ウンシ ュウミ カン (露地)	適用性 継 続	静岡柑試, 和歌山果園 試, 広島果 研常緑研, 山口大島柑 試, 香川農 試府中, 愛 媛果試, 佐 賀果試, 熊 本農研果研. (9)			・群状結実用に部分全 摘果したいところに 散布(専用ノズル使 用).
4. PP-333 フロアブル剤 (バウンティ) 〔バウンティ・ トリミッド協議 会: ゼネカ〕	バクロブトラゾ ール……21.5%	ウンシ ュウミ カン (ハウ ス)	<5年 度> 適用性 継 続	静岡柑試(2), 愛知農総試 蒲郡, 佐賀 果試. (4)	〔新梢伸長抑制〕 (加温後の着花, 新梢 ・果実品質に対する影 響について翌春調査) 収穫後, 新梢発芽直前 ~5mm以下; 500~250 倍; 立木全面散布	実	(前年どおり) 実)〔ウンシュウミカン : 新梢伸長抑制〕 ・新梢発芽直前~5mm 以下. ・500~250倍1回散 布. ・立木全面散布.
5. RIC-1 液剤 〔ロイヤルイン ダストリーズ〕	海藻ホモジネー ト	ウンシ ュウミ カン (露地 /コン テナ可)	基 礎 継 続	<果樹試興 津>, 愛媛 大学, 鹿児 島大学, 静 岡柑試. (4)	〔樹勢強化・品質向上〕 一任.	—	—
		伊予柑 (露地)	<5年 度> 適用性 継 続	愛媛果試岩 城. (1)	〔樹勢回復・品質向上〕 (処理方法の検討) 詳細は, 申請書を参照. (収穫時期を12月と1 月に分け調査)	—	—
			適用性 継 続	愛媛果試, <愛媛果試 岩城>. (2)			
6. S-327D 乳剤 〔住友化学工業〕	ウニコナゾール P………5%	ウンシ ュウミ カン	<5年 度> 作用性 継 続	鹿児島大学. (1)	〔着花増加効果〕 (翌春の調査) ①無処理, ②12月下旬 ; 100倍(500ppm), ②1月下旬; 100倍 (500ppm); 立木全面 散布.	継	継)・効果の確認.
			<5年 度> 適用性 継 続	静岡柑試, 福岡農総試 園研, 熊本 農研天草, 大分柑試. (4)			

薬剤名・剤型 〔委託者名〕	有効成分および含有率 (%)	作物名 (品種)	試験の 種 類 新・継 の 別	試験担当 場所名 <>は中 間または実 施中 (効)	試験設計 〔対象雑草; ねらい〕 処理時期; 薬量<水量 / > a; 処理方法等	今 回 判 定	内 容
7. TMP-941 水溶剤	Amino-eth- oxy-vinyl- glycine15%	ウンシ ュウミ カン (露地)	作用性 新 規	果樹試口之 津, 大阪府 立大学. (2)	〔浮皮防止・(保存性)〕 一任.	継	継)・効果の確認. ・薬害について.
〔トーマン〕			適用性 新 規	静岡柑試, 和歌山果園 試, 広島果 研常緑研, 愛媛果試, 福岡農総試 園研, 佐賀 果試. (6)	〔浮皮防止・(保存性)〕 浮皮発生3~4週間前 (または予想される時) ①無処理, ②2,000倍 (75ppm), ③1,000倍 (150ppm), ④300倍 (500ppm); 展着剤加用 ; 立木全面散布(した り落ちる程度). (収穫2週間前になっ ても発生しない場合は, その時点で散布し, 収 穫後の保存性を検討)		

植 調 協 会 だ よ り

◎ 人 事 異 動

平成7年6月30日付

退職 事務局 技師

工 藤 恒 夫

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 千坂英雄
発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

平成7年7月発行 定価412円(送料250円)
植調第29巻第4号 (本体400円, 消費税12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 機

全農教の新刊

農林作物の有害種を含む植物ダニ類の
本格的な原色図鑑

日本原色植物ダニ図鑑

江原昭三／編 A5判 写真285点 定価13,000円(税込)

薬剤抵抗性の発達により、ダニの多発が問題になっていますが、本書は有害種を含む植物ダニを分類や防除の専門家23名によって解説したものです。ダニの調査、研究や指導に携わる農業改良普及所、病害虫防除所、農業・林業試験場に最適な1冊。

●第1部 種の解説では個々の種や天敵昆虫・微生物について形態や生態を解説。さらに同じ見開き頁に被害や各ステージの写真と形態図を付し、判別の困難なダニの同定の助けとなるよう編集。

●第2部 概説の前半では各科ごとの一般的概説、科の検索表を掲載。被害の大きいハダニ類やフシダニ類については日本産全種の検索表をつけています。

後半ではハダニの防除について、ハダニの生態、薬剤抵抗性、防除の方法、捕食者であるカブリダニの生態等を解説。

●4種の新種やニセナミハダニ、ミカンハダニ休眠系統の呼称変更など最新の知見を取り入れています。

カメムシの生態と被害を
写真を中心に紹介

近刊

日本原色カメムシ図鑑

—陸生カメムシ類—

友國雅章／監修 安永智秀・高井幹夫・
山下 泉・川村 満・川澤哲夫／著
A5判 360頁 定価9,300円(税込) 11月刊行予定

農作物を吸汁加害し、作物に致命的な被害を与えるカメムシを中心に、鮮明な写真と記載により紹介したカメムシ生態図鑑。

第1章では主要害虫を含む日本産陸生カメムシ351種を取り上げ、写真と簡潔な記載によりその生態を紹介。第2章ではイネをはじめ、各種作物に発生する被害を克明に撮影した写真と記載により解説。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)

電話／03-3833-1821 FAX／03-3833-1665

待望の植物生態図鑑 遂に完成

日本

山野草・樹木生態図鑑

シダ類・裸子植物・被子植物(離弁花)編

監修／沼田 真

編者／浅野貞夫・桑原義晴

B5判・664頁・オールカラー・定価25,000円(本体24,272円)

内容見本進呈

収録植物1602種類

植物の種類数が豊富

写真と図を併用した生態図鑑で植物が一目で判る

特色

生活型を記載した

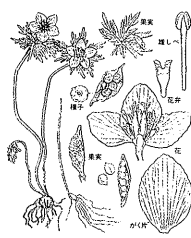
類似種の区別が容易

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



図10-1 蘭の葉に花が咲く様子、セツブンソウという

1980.3.11 埼玉県秩父市(山田)



1980.3.9 埼玉県秩父市(山田)

セツブンソウ

(キンポウゲ科)

Shibataea pinnatifida Satake et Okuyama

夏緑性多年草。成長期間2～5月。山地の落葉広葉樹林の林

小葉片は輪郭で純白。葉は直立し、長さ5～15cm。葉上面は無毛の包葉がつく。葉の裏面に軟毛で無毛。【花・果実】花期は2～3月。花は葉先の包葉の上に1個つく。花の径2～3cm。花弁状のがく片は5個。白色で卵形。長さ1～1.5cm。花弁は

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



●ポラリスは特殊製剤ですから少ない水でもしっかりした除草効果を発揮します。雑草の一部に付くだけで雑草全体を枯らしめるので速く枯らすだけの除草剤のように枯れ残しや再生がありません。

●黄色い目印のキートンズルで、少量散布すれば、経済的に省力的に防除できます。

●特殊製剤で除草効果が高いので同じ除草コストならポラリスの方が経済的です。

除草効果を高める特殊製剤



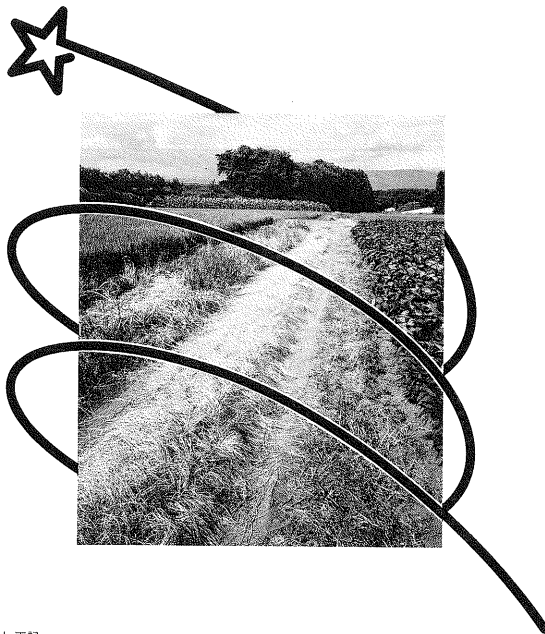
®米国モンサント社登録商標

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、下記へ。

お問い合わせは最寄の農協(JA)、または農業販売店へ。

事務局 日本モンサント株式会社 〒107 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル31階

水田畦畔の雑草の
枯れ残し、再生なし。
しかも安い、ポラリス。



自信の選択。



水田除草、新時代。

水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84[※]剤

ウルフエース ザーク フジクラス[®]
プッシュ[®] ゴルボ[®] レインジャー[®]
カルショット[®] クサメッツ[®]

※DPX-84の一般名はペンシルフロンメチル



デュポン株式会社 農薬事業部

〒153 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコ・タワー TEL.(03)5434-6116

新しい流れ、 時代は1キロ、軽量化!!



10アール当り
1kgの散布

1キロ粒剤
の特長

- ①10アール(1反)当たり1kgの散布で安定した除草効果
- ②軽量なので作業が楽
- ③散布効率が向上
- ④軽量、小型なので持ち運びが楽
- ⑤最新技術で工夫した製剤
- ⑥省資源を目指した製剤



水稲用一発処理除草剤

ウルブエース 1キロ粒剤 51.75



JAグループ

農協 全農

経済連

◎は登録商標です



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 ☎110-91

効きめ、あざやか。

3.5葉期までのノビエを確実に防除
残効性が長く、経済的な――

水田中期除草剤

マメットSM 粒剤

クログワイなどの難防除雑草に
体系防除の中期剤としても使える――
初中期一発除草剤

ベールーフ 粒剤

- ①使用前にはラベルをよく読んでください。
- ②ラベルの記載以外には使用しないでください。
- ③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 全農 経済連

全農は登録商標 第1902445号

〔モリネット普及会〕

ゼネカ株式会社

株式会社トーメン

三笠化学工業株式会社

事務局：

八洲化学工業株式会社

〒213 神奈川県川崎市高津区二子757-1