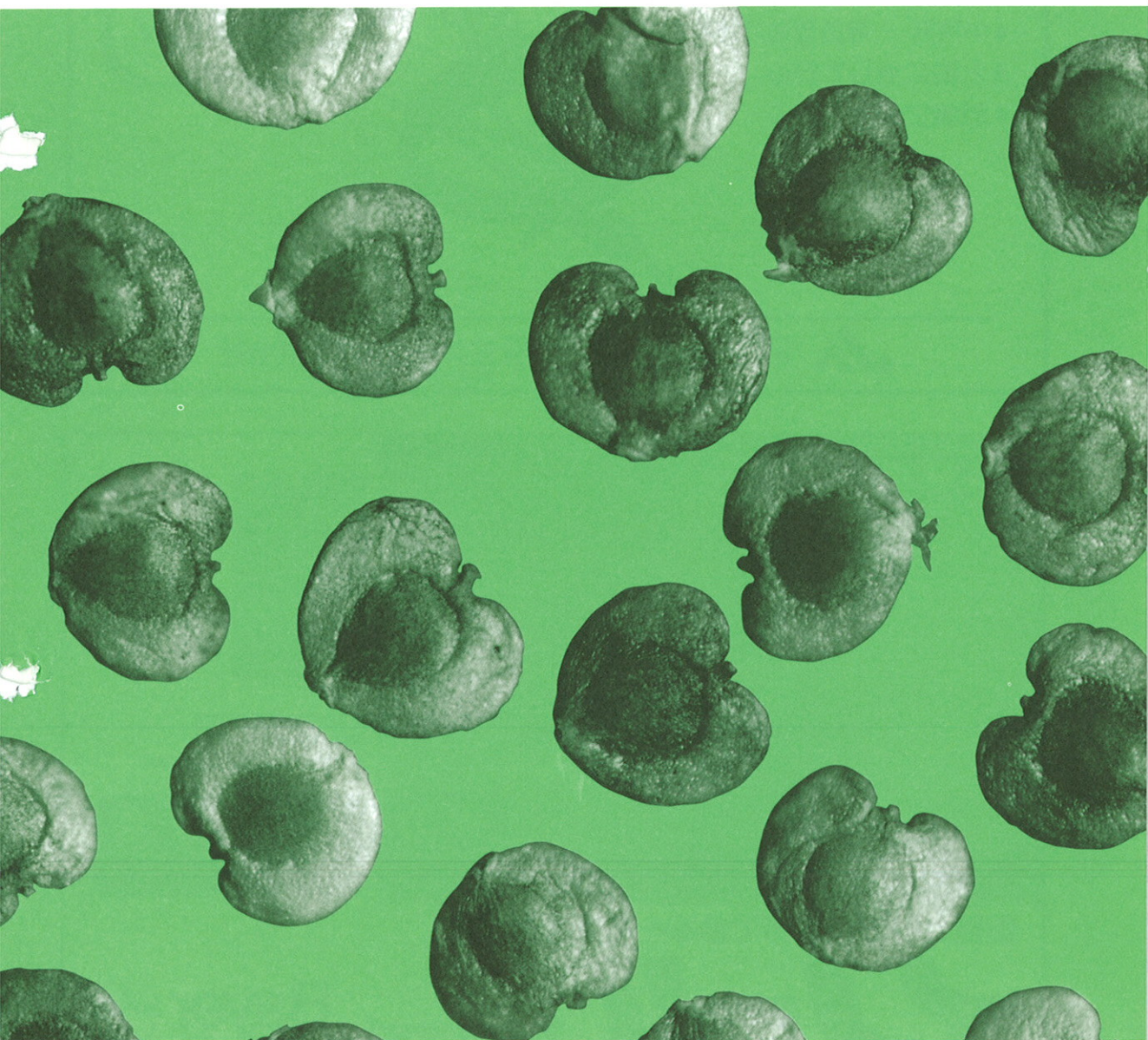


植調

第36巻第6号



ホンバツルノゲイトウの種子 (*Alternanthera nodiflora* R.Br.) 長さ0.7mm

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

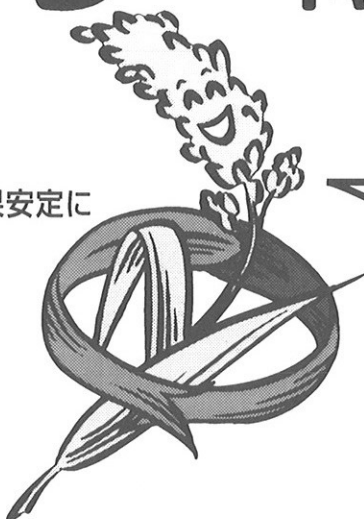
新発売

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



経済連

® 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

新発売



彼はいま、
除草剤を
撒いています。

新開発の散粒機「イノバー」で上手に撒けます。
(総発売元: 丸山製作所)



販売

クミアイ化学工業株式会社

北海三共株式会社

日本バイエルアグロケム株式会社

省力

散粒機装着で
除草時間ゼロを実現

効果

一度の散布で
長期間の除草効果

安全

稲苗と人に対する
安全性を徹底追求

田植と同時に散布できる一発処理除草剤

イノバー[®] 1キロ粒剤



フェントラザミド・ペンシルフロンメチル粒剤

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

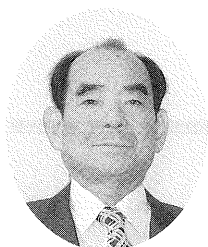
Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社

東京都港区高輪4-10-8 ☎108-8572

<http://www.agro.bayer.co.jp>

巻 頭 言



観察眼と洞察力を

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事
北 陸 支 部 長

今井良衛

昨今はあらゆる情報が、マスメディアを通じて過剰なほどに流れている。まさに、情報化時代である。農業に関しても、国内はもとより外国の状況をリアルタイムで知ることが出来る。それはそれとして良いことなのであるが、情報はあくまでも情報であって、技術ではない。

農業は地域の自然・環境に立脚した産業であるから、技術的に対応するには、地域の実態・現況を正確に把握することが基本となる。とくに、新しい技術（除草剤等新しい資材を含む）を導入する場合には、その技術の現場での実証が、より重要であることは言うまでもない。

ことに、現場における技術対応は、生産者の収入や地域の農業生産に直接影響する。畦道に立ち目の前の作物や雑草・病害虫の状態を、どう診断するか、そして、今後どういう管理・対策をとればよいのか、農家や地域の皆さんの期待に応えるのは容易ではない。安易な評論や結果論は禁物である。

ところで、彫刻家の佐藤忠良氏は樹木のスケッチをしている。木の姿は人の顔以上に、生きてきた履歴を素直に表現していると言う。枝を大きくはり、もっと伸びようとする壮木、曲がりくねった幹にこぶをつけた老木など、細かな観察をして鉛筆を走らせる。

そして、地面の下に根っこが存在をいつも強く意識し、何メートルも根をはり踏ん張って体を支えている様子を想像しているのだそうだ。

佐藤氏によれば、あらゆる生物は倒れまい、崩れまい、落ちまいと地軸と闘っている。その

姿を捉えないかぎりどんな絵も彫刻も絵空ごとでしかない。観察力や想像力を身につけることで、力強い彫刻を生むことができるのだと。

農業の現場においても的確な技術的判断は、鋭い観察眼と豊かな知識に基づく洞察力によって生まれる。そして、それは基本技術の体得と豊富な現場体験によって培われる。現地の実態を無視した平面的な知識だけでは、生きた技術になりえないのである。農業が経験の科学といわれる所以である。

農業をとりまく環境が厳しさを加えるなかで、行政組織や団体の改編が進行している。それに伴い、研究者や普及員・営農指導員などの現場関係者も減員傾向にある。農家戸数も減少し農業従事者の高齢化も進行している。

研究者や現場の技術指導者の世代交代も加速されており、現場で対象作物や雑草・病害虫などをじっくり観察したり、生産者と話し合う機会や時間が失われているのではないかと危惧している。

大区画水田の真ん中で、病害虫が発生して被害を受けていたり、干ばつで稲が倒伏したり、雑草害を受けていたりといった状況を、しばしば目の当たりにする。

地域の農業生産の安定向上と技術のレベルアップ、生産者の所得向上のためにも、圃場のなかに足を踏み入れ、じっくりと観察を繰り返すことと、過去の研究成果や実証の結果を確認して、観察眼と洞察力を高めることを切に望むものである。

目 次

(第36巻 第6号)

巻 頭 言

観察眼と洞察力を 1

<財日本植物調節剤研究協会 理事

北陸支部長 今井良衛>

東南アジアにおける稲作と雑草防除の動向 3

<アリスライフサイエンス(株)

技術顧問 近藤和信>

ゴルフ場の雑草管理における最近の問題 11

- 東日本地域 -

<東日本グリーン研究所 稲森 誠>

樹木の生長を助ける外生菌根菌 16

<東京大学アジア生物資源環境研究センター

宝月岱造>

うめくさー1「うめくさ」を始めるにあたり.....24
付:「農業餘話」の「マウ」

水稻除草剤試験をふりかえって.....26

<前財日本植物調節剤研究協会

福島試験地 主任 川島嘉内>

平成13年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤 33
試験成績概要

<財日本植物調節剤研究協会 技術部>

植調協会だより.....38

よりよい農業生産のために。三共の農薬

●時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの一発処理除草剤**クサトリエース**® Hジャンボ®
Lジャンボ®●効きめの長〜い
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●プロにおまかせ...
ホタルイ・アゼナ!!**ラクダープロ**®
フロアブル●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**®●移植前後に使える
水稲用初期除草剤**シング**® 乳剤●どっしり安定、しっかり効くソウ
水稲用初・中期一発処理除草剤**ウィードレス**® A1キロ粒剤36
1キロ粒剤51●ノビエ3.5葉期まで使える
新しい水稲用中期除草剤**ザーバックスDX**® 1キロ粒剤●使いやすい
水稲用初期一発処理除草剤**ミスラッシャ**® 粒剤
1キロ粒剤●SU抵抗性の
アゼナ・ホタルイに!**クサコント**® フロアブル

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

三共株式会社アグロ事業部 東京都中央区銀座2-7-12
営業所 仙台・東京・大阪

東南アジアにおける稲作と雑草防除の動向

アリスライフサイエンス株式会社 技術顧問 近藤和信

はじめに

東南アジアにおける稲作と雑草防除に関する研究および調査報告は、政府からの派遣技術者によるものが多い。特にマレーシアにおける灌漑整備と移植から直播栽培への移行それに伴う発生雑草の変遷、防除方法について、伊藤^{1), 2), 3), 4), 5)}から渡辺⁶⁾にさらに中山⁷⁾と継続して行われ本誌にも掲載されている。またベトナムのメコンデルタについては金⁸⁾の報告があるが、いずれも単一の国の報告にとどまっている。

筆者はクミアイ化学工業㈱で長年海外関係、特に除草剤の開発、普及販売に携わってきたことから、同時点で広範囲の国々の比較検討する機会を経験することができた。

本稿は、昨年9月報農会のシンポジウムにおいてアジアを中心とした稲作と雑草防除について、講演した内容の一部を改編したものである。

なお筆者は、本年1月末クミアイ化学工業㈱を退社したが、本稿の内容は同社在勤中に得たものであり、本稿の掲載につき同社から同意を得たことにつき深甚な謝意を表するものである。

1. 世界の米と東南アジアの稲作

本題に入る前に、世界における米の生産、消費、流通に付いて概要を述べておきたい。

表-1からも明らかのように1999年時点における世界の米の栽培面積は約155百万haで粗換

算約600百万トンの生産があり、その内約90%は、面積も収量もアジアが占めている。最近の10年間では、世界の作付面積は5%、収量は14%増加しているが、今後は新しい土地の拡大、単収の大幅増加も期待できないことより平衡あるいは減少の方向にあるとみられている。

USDA(1999)によれば、消費量については生産量とほぼ同等であり(1970年99%, 1980年102%, 1990年99%, 1998年102%)生産と消費は連動しているように見えるが、国々によって過剰と不足が共存している。小田¹¹⁾は、消費量と需要量は同一でなく、過剰といっても有効需要とならないことが、まだまだあると指摘している。これは、国により輸出入に関して規制のあること、ならびに物流の困難さによるもので、貿易量が生産量全体の僅か6%であることから理解できる。

米の主な輸出国は、1995年迄はタイ、米国であったが、それ以降はベトナムの伸長がめざましく、米国を追い越し第2位となっている。その他では、インド、パキスタン、中国であるが、中国は一部輸入もしており、将来的に生産量は減少すると見られる。一方、ミャンマーはポストハーベストや輸送の条件などが整えば潜在的生産量は大きいと見られる。

さて、単収についてもう少し詳細に見てみると、過去10年間で世界の平均で5%、アジアで

表-1 米主要生産国の生産、輸出入の状況

国 名	生産量 (粍)		作付面積		収量 (粍)		輸出 (精米)		輸入 (精米)		備考
	1990	1999	1990	1999	1990	1999	1990	1998	1990	1998	
バングラデシュ	26,778	29,857	10,435	10,470	3.6	3.9			380	2,634	
中国	191,615	200,499	33,519	31,720	5.7	6.3	405	3,791	62	246	含台湾
インド	111,517	131,200	42,687	44,800	2.6	2.9	505	480	66		
インドネシア	45,179	49,534	10,502	11,624	4.3	4.3			50	1,895	
日本	13,124	11,469	2,074	1,788	6.3	6.4			18	500	
韓国	7,722	7,271	1,244	1,059	6.2	6.9					
マレーシア	1,960	1,934	681	674	2.9	2.9			330	658	
ミャンマー	13,972	17,075	4,760	5,458	2.9	3.1	213	100			
パキスタン	4,891	6,900	2,113	2,400	2.3	2.9	744	1,972			
フィリピン	9,885	11,388	3,319	3,978	3.0	2.9			593	2,200	
スリランカ	2,538	2,692	828	829	3.1	3.2			132	183	
タイ	17,193	23,272	8,792	10,000	2.0	2.3	4,017	6,356			
ベトナム	19,225	31,394	6,028	7,648	3.2	4.1	1,624	3,800			
アジア合計	479,480	540,621	132,328	138,503	3.6	3.9	7,765	21,310	4,834	15,398	
USA	7,080	9,546	1,142	1,442	6.2	6.6	2,474	3,113	138	278	
オーストラリア	924	1,410	105	140	8.8	10.1	424	551	27	37	
エジプト	3,167	5,816	436	655	7.3	8.9	75	423			
世界合計	520,953	596,485	146,933	155,128	3.5	3.8	12,471	28,605	12,184	27,040	

(単位=1,000トン, 1,000ha,)

(2000. IRRI Rice World Statistics)

は8%の増加が見られるが、各国間を比較すると、大きく4つのグループに分けられる。第1のグループはヘクタールあたり単収が10トンと最も高いオーストラリアと、つづいて8.9トンのエジプトであり、第2のグループは6トン台の米国、日本、韓国、中国、第3のグループは4トンのインドネシア、ベトナムである。第4のグループは、4トン以下の収量でその他の国である。

注目すべきは、雨の少ない砂漠地帯のオーストラリア、エジプトでの直播栽培で高収量が得られていることである。これは、水管理の良いこと、気温の日較差の大きいこと、日照量の多いこと、高温、乾燥による病害虫の発生の少ないなどの要因が考えられる。

このことは東南アジアの灌漑の完備した乾期作においても認められており、タイ、ベトナム、ミャンマーにおける乾期作直播栽培の収量は雨期移植栽培のその2倍以上である(表-2)。従って、将来的な米生産量は東南アジア地域の

灌漑の整備とその条件下での乾期作直播栽培の動向に大きく依存すると見られる。

表-2 タイ国における米の作期、地域別生産量

地 域	作付面積 (千ha)	生産量 (千トン)	単 収 (Kg/ha)
雨期	全体	922.2	18,117.4
	東北部	5,068.9	8,163.9
	北部	2,054.2	4,721.0
	中部	1,594.1	4,332.8
	南部	482.9	899.7
乾期	全体	868.9	3,798.2
	東北部	31.6	84.3
	北部	265.3	1,170.4
	中部	549.2	2,489.6
	南部	22.8	53.8

(Field Crop Promotion Div., DOAE, Thailand)

2. 東南アジアの稲作と雑草の発生

(1) 栽培方法の変化と発生雑草の変遷

東南アジアの稲の栽培は基本的にモンスーンによる豊富な雨水を利用し、かつ雑草害による減収を回避するため移植栽培が永年続けられてきた。近年、灌漑の普及とともに乾期での作付けが可能となり、さらに移植に要する労働力低減のためにも直播栽培が急激に普及拡大してい



写真-1 苗立ち良好な直播稻(タイ, Suphanburi 2001年3月)

表-3 国別稲作栽培方法

国名	1968		1998-1999			
	移植	直播	移植(%)	湛直(%)	乾直(%)	陸稲(%)
中国	大部分	少ない	87	10	3	-
インドネシア	多い	少ない	93	3	0	4
韓国	大部分	極少	94	4	2	-
マレーシア	多い	少ない	20	65*	10	5
ミャンマー	多い	少ない	76	16*	5	3
フィリピン	80%	20%	70	24*	2	5
スリランカ	少ない	大部分	15	85*	0	0
タイ	55%	20%(25%)**	60	20*	20	0
台湾	大部分	少ない	95	5	0	0
ベトナム	大部分	一部	57	35*	5	3
オーストラリア			0	95	5	0
米国			0	35	65	0

* 潤土直播 (1968は「東南アジアの稲作」日本作物学会記事より抜粋)

** Rain-fed (1998-1999は各国農業データ及びクミアイ化学現地聴取によるまとめ)

る。表-3は1968年における各国ごとの移植と直播栽培を比較したものであるが、当時はスリランカを除いて何れの国でも移植が大部分を占めていた。1980年代前半より直播への移行が進み、1999年にはそれぞれの国での直播の比率は



写真-2 手取り除草(ミャンマー, Yezin 2001年7月)

マレーシア65%, ベトナム35%, フィリピン24%, タイ20%となっている。しかしながら、インドネシアにおいては移植が継続されている。これは農家の所有面積の小さい(0.5ha未満が55%を占める)¹³⁾とことと工業化の進んでいない就農人口率の高いことによる。同様なことはベトナムの北部でもいえ、ハノイ近郊では一農家あたり土地面積0.3-0.5haでほぼ100%が移植栽培である(南部メコンデルタでは農家あたり2-

3ha有しており、80%以上が直播)。一方、これらの国と異なると、日本、台湾及び韓国で直播に移行しないのは気象的、技術的な問題もあるが、むしろ完璧なまでの機械移植技術の確立によるとも考えられる。

移植から直播栽培への移行により稲と雑草との競合がより厳しくなり、湛水深の違いから発生する雑草の種類に大きな変化が認められる。以前かつ現在で



写真-3 中耕除草器による除草(ミャンマー, Yezin 2001年7月)

も移植水田においては、ヒエ、コナギ、オモダカ、ミズガヤツリ、キバナオモダカ、ナガボノウルシ、デンジソウ等が一般的に観察される。一方、直播水田となって、アゼガヤ、タマガヤ

表-4 稲作栽培法と発生雑草の変遷(中国, 浙江省)

雑草	嘉岡市		温州市		東陽市	
	移植	湛水直播	移植	湛水直播	1996年	1997年
ヒエ	0.2%	25.5%	58.3%	57.9%	-	-
アゼガヤ	0	7.0	0.5	3.3	14.3%	56.4%
コナギ	3.5	0	5.5	3.8	(2.3/m ²)	(9.0/m ²)
キカシグサ	3.1	6.0	20.8	11.8		
アゼナ	37.7	50.4	-	-		
チョウジタデ	0.2	0.3	-	-		
タマガヤツリ	16.8	9.0	6.0	5.9		
セリ	5.7	0.6	-	-		
マツバイ	3.4	0.2	-	-		
マツモ	1.2	0.8	-	-		
ウリカワ	-	-	6.9	4.9		
合計	100	100	100	100		
発生本数	1,317本/m ²	3,134本/m ²	-	-		

浙江省, 湛水直播面積
1999年 219ha
1995年 38千ha

(The Proc. of the 18th APWSS, June, 2001, Q. Wang, et al)

ツリ, ヒデリコの多発生が見られる。中国浙江省でも, 移植から直播への移行が急激に進んでいるが, 表-4に示すように全体の雑草の発生本数は2.5倍以上となり, ヒエ, アゼガヤ等が大幅に増加してきている。

(2) 優占雑草, 問題雑草

表-5は各国での発生雑草の一覧であるが,

ヒエは地域, 栽培方法に拘らず, 最も広範に発生しており, 全体的な優占雑草である。しかしながら, 環境条件(主に気象条件)により局部的にある種の雑草が優占化している場合がある。降雨量が多く深水の地域ではオモダカ(ミンダナオ島, 南スラエシュ), ナンヨウオモダカヤンゴン南部), 干拓あるいは砂漠地帯のコウキヤガラ(中国西北部, ウズベキスタン)などがある。また, 前述のように直播への移行に加え, スクミリンゴガイの発

生が1990年代前半より拡大し, その被害を回避するため播種後に浅水管理が励行されたことにより, アゼガヤが高密度かつ広範に発生し大きな問題となってきた。写真-4に示されるようにタイ国Suphanburi県を中心とした中央部の被害は甚大である。

一方除草剤使用による淘汰の結果, すなわち

表-5 水田における主要雑草の発生状況

	ヒエ(1)	アゼガヤ (他)	シバガモ ハシ	タマガヤ ツリ	ヒデリコ	オモダカ	キハナ モダカ	オシロイ	コナギ (他)	カバノ ウシ	デンジ ソウ(2)	備 考
中 国 北部	+++	-	-	++	++	++	-	+++	++	-	-	エゾノササガサ
南部	+++	-	++	+++	+++	++	++	++	+++	-	++	コウキヤガラ, クロクワイ
韓 国	+++	-	-	++	+	++	-	+	+++	++	-	クロクワイ, ウリカ
ミャンマー 中部	+++	++	++	+++	++	+	++	+	+++	++	++	
フィリピン ルン	+++	++	+	+++	+++	+	+	+	++	+	++	タガバノ
スリランカ	+++	++	++	+++	++	+	+	+	+++	+	-	ミンダナオ島コナギ多
タ イ 中部	+++	+++	++	++	++	++	++	-	+++	++	-	コナギ☆
台 湾	+++	+	+	++	+	+++	±	++	++	-	++	
ベトナム 南部	+++	++	+	+++	++	+	++	+	+++	++	+	
オーストラリア	+++	(++)3	-	+++	+	+	-	-	(+++)	5	-	抵抗性
米 国	+++	(++)4	++	++	±	-	-	-	(+++)	6	-	

+++発生多い。全国的 ++発生中程度 +発生少, 一部 -発生無し

(1) ヒエ: イシヒエ, タイヒエを含む (2) デンジソウ: ナンゴクデンジソウを含む (3) *Diplachne fusca* (4) *Leptochloa fascicularis* (5) *Damasonium minus* (6) *Heteranthera limosa*

(APWSS第16, 17, 18回報告並びにクミアイ化学技術者の現地調査による 1997~2000年)



写真－4 アゼガヤ発生圃場(タイ, スパンブリ県
2001年3月)

使用された除草剤に弱い雑草の消滅や耐性を示す雑草の残存, 優占化が考えられる。それらは過去日本で除草剤の種類が少なかった時のように明確でなく, 現場においてある種の雑草が増加してきている現象として認められている。それらはタイ, フィリピン, ベトナムのアゼガヤやシバカモノハシ, その他スリランカのチゴザサ, 中国北部のエゾノサヤヌカグサなどにみられる。

3. 雑草防除

(1) 除草方法

各国ごとの除草剤の導入状況を数値として把握することは困難であるが, 概略次のようである。

移植栽培では, ミャンマーでは大部分手取り除草が行われているが, 中国, インドネシア, フィリピン, ベトナム, タイでは地域により異なっており都市近郊では概略70–80%は除草剤が導入されているが, 内陸部, 特に開発が進んでいないかあるいは, 耕作面積の小さいところでは手取り除草が中心である。一般的には安価な除草剤と補完的に手取りが行われている。

直播栽培では, 雑草との競合が厳しくほぼ100%に除草剤が導入され, 数多くの新規かつ高価格の除草剤も使用されている。前述のように1980年代前半より直播栽培が増加したのは使用できる除草剤が開発, 導入されたことによる。ミャンマーのマングレー近郊のように, 1990年代前半より直播栽培が大々的に推進されたにも拘らず, 除草剤の併行的な導入がされなかったため, 移植に戻った例でも明らかである。

除草剤の施用方法については表－6に示すように, 台湾, 韓国は粒剤施用のため日本同様の手あるいは散粒機によるが, 東南アジアの多くの国では手動式の噴霧器による散布が一般的である。しかし, 中国ではまだ通称毒土法(土壌, あるいは肥料との現地混和)の手撒き方法が残っている。なお, 散布水量は一般に少なめで300L

/ha前後が一般的であるため, 茎葉処理剤はムラ撒きによる薬効不足, 高濃度による薬害発生の危険性もある。

(2) 除草剤の使用状況

表－7に各国別の主要な除草剤の登録, 使用状況をまとめたが, 歴史的にも地域的にも幅広く使用されている除草剤は, 2,4-D, ベンチオカーブ, ブタクロール, モリネー

表－6 稲作用除草剤の剤型と施用方法

国名	剤型		施用方法
	粒剤(%)	液剤(%)	
中国	5	95	噴霧(人力)(60%), 土壌(肥料)混和(40%)
インドネシア	5	95	噴霧(人力)
韓国	90	10	手, 撒粒機
マレーシア	5	95	噴霧(人力)
ミャンマー	0	100	噴霧(人力)
フィリピン	2	98	噴霧(人力)
スリランカ	0	100	噴霧(人力)
タイ	5	95	噴霧(人力)(50%), ミスト(30%), 動噴(20%)
台湾	90	10	手, 撒粒機
ベトナム	2	98	噴霧(人力)(98%), ミスト(2%)
オーストラリア	0	100	航空機(85%), トラクター(15%)
米国	15	85	航空機(70%), トラクター(30%)
イラン	0	100	ボトル直接
エジプト	0	100	土壌混和(80%), (20%)

(クミアイ化学工業 現地聴取り調査による 1998–2000年)

表-7 稲作用主要除草剤・登録取得状況

	ベンチ カーブ	プロパ ニール	メフェ セト	オキサ ジニ ン	プロチ ニール	プロバ ニール	フェノキ シ プロパ ニール ・エチル	キンク ロ ラック	ベンス ル フロ ン メチル	メスル フロ ン エチル	ビ ス リ バ ック	ビ ス リ バ ック	シロ ホ ッ	2,4-D	備 考
中 国	○	◎**	○	○	○	○	○	○	◎	—	◎	○	○	○	大半は国産品
韓 国	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	—	◎	○	○	○	大半は1発 混合剤
マレーシア	○	◎	—	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	
ミャンマー	○	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	使用開始
フィリピン	○	◎	—	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	
スリランカ	◎	○	—	○	—	◎	○	○	○	—	—	◎	○	○	最近まで プロパニール ・ベン ニール 混合剤 一発剤は未だ 少ない
タ イ	○	◎	—	○	○	◎	○	○	○	○	—	○	—	○	
台 湾	○	◎	○	○	○	○	—	○	○	—	○	—	—	—	
ベトナム	○	○	—	○	◎	○	○	○	○	—	◎	◎	○	○	ビスリバ ックの シェア大
オーストラリア	◎	—	—	—	—	○	—	—	◎	—	—	—	—	○	ベン スル フロ ン 抵抗性
米 国	◎	—	—	—	—	◎	—	—	◎	—	—	—	—	○	

* 混合剤もあるが有効成分のみで表示

** ◎使用量の特に多いもの

(クミアイ化学工業2001年7月まとめ)

ト、プロパニール、プレチラクロール、キンクロラックとスルホニルウレア系の各種薬剤である。しかしながら、全ての国で特定の除草剤が一種類で大量に使用されることは無く、国により異なっている。これは発生雑草の特異性、薬剤の特性、価格さらには取扱い会社の販売力による差とみられる。新剤の導入の中で、ビスピリバック・Na塩が、ベトナム、スリランカ、フィリピン等で上市3年目にして既存剤より大量に使用されていることが注目される。

東南アジアの国々では日本、韓国と異なり所謂一発剤（混合剤）は使用されておらず、基本的には単剤で1回処理が主体であるが、防除困難な雑草の防除にタンクミックスあるいは2回使用で対処している。

4. 今後の稲作の雑草防除について

渡辺はマレーシアの水田に於ける雑草問題を要因別に整理し、現実の雑草問題は農民の雑草防除に対する姿勢、水田の灌排水に深く関わっ

ていると述べている。しかしながら、現場のミクロ的な観察では、雑草の発生、雑草防除に最も深く関与するのは水稻栽培期間中の水田水の水深と思われる。すなわち、深水条件下での発生雑草と浅水とでは、自ずと発生雑草は異なっており、除草剤処理時、またその後の水管理によって、除草剤の効果発現は大きく変わってくる。Mr.P.Poolkumluong¹⁴⁾らはタイ国および日本でまたMr.Wang¹⁵⁾らは中国においてアゼガヤが深水管理によって防除できることを報告している。(写真-5)これは稲の栽培条件（潤土直播）の変更によって発生量の増加したアゼガヤを、深水条件に戻すことによって防除できることを示唆している。アゼガヤのみならず、他の雑草（ヒデリコ、タマカヤツリ等）においても同様な傾向が想定される（圃場における観察による）。

渡辺は上記報告の中で、マレーシアの水田に入った時の感想として、一筆ごとの雑草の種の違い（ヒエ、アゼガヤ、ヒデリコ）と発生量の多

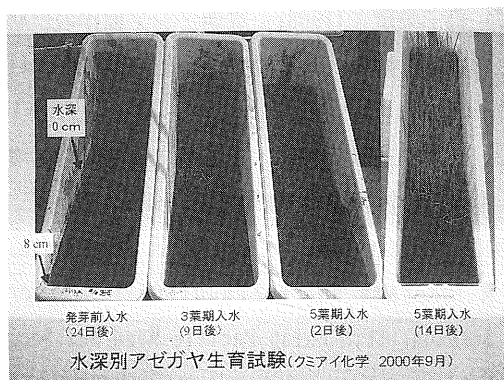


写真-5 アゼガヤの生育と湛水深

さに驚いたと述べているが、筆者も1980年ベトナムTien Giang省の水田を訪問した時と同じ印象である。これは耕起前に雑草の種子の埋没量が一筆ごとに異なっているというよりは、その後の発生条件（殆どが湛水深）により発生雑草の違いが生じたものと考えられる。

またアレロパシーについての報告も増加しており、中でも稲の品種によってはヒエを相当抑制しているものもあり、今後注目される。

一方、オーストラリア、米国においては、スルホニルウレア系に強い抵抗性を発達させた雑草も出現している。東南アジアにおいても同様の報告が多くあるが、現場において特定の雑草が特定の薬剤に対し強い抵抗性を発達させ、全く防除が出来ないというレベルには至っていない。

伊藤によれば、究極の除草剤は作物の生育期に雑草の種類を見て、圃場条件に拘らず散布できるものが求められているとしている。しかし、雑草の個生態、特に発生、生育と環境条件（水、土壌、気温）について今後の研究も重要と考えられる。

将来的には、雑草の発生、生育条件を上手く利用しつつ、各種除草剤の特性を十分に活用した総合的防除法の確立が望ましい。

おわりに

東南アジアを中心とした稲作と雑草防除としては、あまりにも広範なため概略を述べたに過ぎず、バラツキの多い情報を相当強引に集約したため、疑問に思われる部分があることをお許し願いたい。

筆者は東南アジアのみならず30数ヶ国の稲栽培地帯を訪問、除草剤の評価試験、展示試験を実施、使用現場を見てきたが、雑草の発生、防除と水田水との関わりについて非常に興味を持つに至っている。アゼガヤの発生と湛水深の関係について若い研究者と共同で試験したが、さらにその他の雑草についても、引き続き試験する予定である。

前述したように、本稿は東南アジア全体の総論であるので、機会があれば、各論すなわち各国ごとの紹介をしたい。

本稿の作成に当たり、貴重な資料の提供ならびに多大な協力を戴いたクミアイ化学工業(株)国外部の各位に感謝申し上げます。また、助言、ご指導を賜った同社常務取締役浜田虔二氏に対し深謝の意を表します。

引用文献

- 1) 伊藤一幸(1993)：東南アジアにおける潤土直播水田の問題雑草と防除。植調27(1)，11－17。
- 2) 伊藤一幸(1993)：東南アジアにおける潤土直播水田の問題雑草と防除(2)。植調27(4)，38－44。
- 3) 伊藤一幸(1993)：東南アジアにおける潤土直播水田の問題雑草と防除(3)。植調27(8)，23－28。
- 4) 伊藤一幸(1994)：東南アジアにおける潤土直播水田の問題雑草と防除(4)。植調28(2)，

- 23-28.
- 5) 伊藤一幸(1996): 東南アジアにおける潤土
直播水田の問題雑草と防除(5). 植調30(8),
38-44.
- 6) 渡邊寛明(1996): マレーシアのかんがい水
田地区における最近の雑草問題. 植調30(10),
10-17.
- 7) 中山壮一(2001): マレーシア稲作の最近の
雑草問題. 植調35(1), 23-30.
- 8) 金 忠男(1998): ベトナム・メコンデルタ
における水稻栽培と雑草防除の現状. 植調32
(2), 3-8.
- 9) IRRI(2000): Rice world statistics.
- 10) USDA(1999): Economic research service.
- 11) 小田紘一郎(1999): 新データブック世界
の米(農村漁村文化協会)
- 12) 御子柴晴夫(1968): 東南アジア稲作の作期
と栽培法概要. 日本作物学会紀事(特別号)11
-28.
- 13) 三浦喜美雄(1999): インドネシアのコメ増
産とJICA技術協力. 農業技術54(10), 36-41.
- 14) P.Poolkumlung, P.Zaprong, K.Yanagisawa,
M.Yokoyama and K.Kondo(2001): Poster
Session, 18th Asian-Pacific Weed Sci.Soc.
Conf.
- 15) Q.Wang, X.P.Zhao, C.X.Wu, F.Dui, L.Q.Wu, H.
Xu, M.S.Li and J.H.He(2001): Occurrence
of weeds in wet-seeded rice field and
application of NOMNEE in Zhejiang, China.
The Proc. of the 18th Asian-Pacific Weed
Sci.Soc. Conf.

「緑と稔りを約束する、石原の水田除草剤」

●時代に先駆け環境にやさしい紙パックで登場!
フロアブルタイプの初・中期一発剤

キングダム®フロアブル
Lフロアブル

●どっしり、安定… しっかり、効くゾウ!!
抵抗性アゼナ類にも効果の初・中期一発剤

ウィードレス*1キロ粒剤 **A36**
S1

●低コスト稲作に300mlボトルの初期剤登場!
頑固なイヌホタルイで困っている水田に最適!

ワンバースト®フロアブル

●コンパクトになってビッグな手応え!
抵抗性アゼナ類に卓効の初期一発剤

コンボール®S1キロ粒剤



製造 石原産業株式会社
販売 石原バイオサイエンス株式会社

〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番30号
問合せ先 03-3230-7656

石原友の会 会員募集中!

ホームページアドレス
<http://www.iskweb.co.jp/ibj/>

ゴルフ場の雑草管理における最近の問題

－ 東 日 本 地 域 －

東日本グリーン研究所 稲森 誠

1. ゴルフ場芝生地における雑草管理の概要

1) 雑草管理の目標

ゴルフ場の芝生を目的とするプレイに適した状態に維持管理するためには、各々の構成部位（グリーン、ティーインググラント、スルーザグリーン〔フェアウェイ、ラフ〕など）あるいは植栽されている芝草の種類（ノシバ、コウライシバ、バントグラス、ブルーグラス、ライグラスなど）に応じて適切な管理手段が行使されなければならない。雑草防除もその中の1つの手段であり、各々の構成部位において利用されている芝草の単一な植生（複数の芝草で混植された芝生地を利用することもある）とすることは、プレイ上からも、美観上からも、利用する芝草の正常な生育、さらに管理上からも大切なことであり、雑草はもちろんのこと、たとえそれが芝草であっても利用目的以外の草種は全て雑草とされ防除対象となる。そこで、利用目的以外の芝草も含めた雑草を如何に効率よく、目的とされる芝草の生育を妨げずに、こういった手段を講ずるべきかが重要な課題となる。

ゴルフ場の芝生地においては、各々の構成部位によって適切な草丈に揃えるための刈込みが当然行われることから、その刈込みによって絶えてしまう草種は雑草としては成り立たないが、暖地型芝草においては休眠期には刈込みを行わないため、その時期に発生する種類は刈込みに

弱くとも雑草となりうる（寒地型芝草においても厳冬期には生育が停滞するため刈込み頻度は極端に少ないか行われない。）

また、刈込みは部位によって各々に、刈高、頻度が異なるために、発生（残存）する雑草の種類も異なるし、同じ種類の雑草であっても、刈高によって形態を異にするものもある。さらに地域が異なれば雑草の種類も異なるし、植栽されている芝草の種類によっても異なる。こうしてみると、一口にゴルフ場の芝生地雑草といっても様々であり、大部分は共通種と考えられるが、なかには特殊な種類のものもある。したがって、ゴルフ場芝生地の雑草防除を考えるには、使用目的部位別、しかもそこに植栽されている芝草の種類を考慮した上でなければ確な防除は出来ない。

雑草防除の手段としては、手取り、刈込みなどの物理的手段、除草剤などの薬剤による化学的手段、その他、施肥あるいは散水などのコントロール、オーバーシーディング等、様々な手段が講じられるが、現在では除草剤処理によることが、効率、経済性などから最も顕在的であることは言うまでもなく、除草剤を利用するには発生する雑草の種類を把握し、芝草の種類や生育状態を考慮し、除草剤各々の特性を十分に理解した上で、適切な薬剤を選択し、適量を適期に処理することが大切となる。

2) ゴルフ場における除草剤利用の変遷

承知の通り、除草剤を大別すると、雑草の発生前～発芽直後を対象とした発芽前土壌処理剤と雑草の発生初期～生育期を対象とした茎葉処理剤とがあり、これらを適宜組み合わせることで年間の防除を行うこととなる。現在のゴルフ場の芝生地では、毎年、春・秋各々1回の発芽前土壌処理剤の（茎葉処理剤との組み合わせで行うことも多い）散布と、特定の雑草を対象とした茎葉処理剤の散布の計3回、および、状況により、土壌処理剤の残効切れによる後次発生雑草を対象とした補修的散布を行う場合も起こる。

このような一般的な防除体系により、多くの雑草に対しては防除が可能であり、問題も少ないが、これまでのゴルフ場での除草剤利用をたどってみる。

発芽前土壌処理剤の変遷の1つに、薬剤の残効性が挙げられ、45～60日程度の剤から、さらには、処理量によっては120日以上も期待される薬剤が開発・利用されるに至り、現在では、多くの種類の中から状況に応じての選択が可能となっている。残効性の短い薬剤が主体であった頃には、部位によっては、年間4回（5～6回といった多数回の散布を行ったコースもあった）の散布も見受けられ、さらに別途茎葉処理剤を2～3回散布するなど、作業には多くの時間を費した。また、この頃は、請負散布の会社も少なく、18H当り2台程度の牽引式の散布機が主体で、ゴルフ場作業員が10日～2週間かけて散布するといった状況が多く見られた。さらに、除草剤に関する情報も比較的少なく、多量散布や傾斜地での散布などで薬害発生の事例も少なくなかったようだ。その後、漸次、除草剤が開発され、適切な処理方法の確立へ向けての取り組みが管理者、開発者、販売者各々あるい

は共同でなされていった。折りしもゴルフ場の開発ブーム、世の中はバブルの最盛期へと向い、ゴルフ場側は、商品であるゴルフコースをピカピカにへの努力をおしまない風潮で、雑草に対しても1本も出さなと言うほどであった。手取りも含めて、土壌処理剤、茎葉処理剤を駆使して雑草防除を行った感がある。このことは、病害防除、害虫防除にも共通していた。管理者は、除草剤は芝草への薬害発生の懸念から極端な使用量増や多回数散布は行わないが、処理対象面積はコースの隅々まで丁寧に設定された。なお、グリーンには除草剤を散布するコースは全体の1～2割程度と少なく、手取り除草での対応が殆どであった。一方、殺菌剤、殺虫剤は薬害発生の心配が少なく、残効性も短いとの考えから、グリーンでは、春から秋にかけては毎週散布するといったコースも見られ、ゴルフ場造成反対者の標的となり、ゴルフ場農薬問題へと発展していった。行政により指導や規制も行われる一方、ゴルフ場芝生管理者においても自主規制をとる中で、適切な使用に対する取り組み、また、農薬開発側でも、芝草農薬の整備が行われた。

こういった状況下で、除草剤では、いわゆる長期残効型の薬剤や、ALS阻害型薬剤に端を発した超低薬量剤が開発され、芝草にも利用されるようになった。これらの適用性試験等を筆者も多少行ったので、その時の感触あるいは、上市後の状況について述べてみたい。

長期残効型剤は、その名の通り、長期間雑草の発生を抑制する薬剤で、試験でもその効果の高さに目をみはったことを記憶している。そこで考えられたのが、さらに処理量を増加させることで、秋1回の処理で、翌年初夏まで残効を期待し、処理体系を見直すことの可能性の探索

が試みられ、成功するかに思われたが、ゴルフ場現場での芝草の根に対する薬害事例の発生が報告され、その後、処理量の低量化により、芝の安全性と雑草に対する効果の見直しがなされ、現在に至っている。折しもこの低量化には、ゴルフ場農薬問題の渦中でもあり、使用量削減化、コスト削減にもつながることから、容易に受け入れられたこともその要因であろう。

A L S 阻害剤の芝生地での適用の端緒は、多年生カヤツリグサ科のヒメクグ・ハマスゲに対してであり、その頃は、これらの雑草が既存の薬剤では難防除であり、効果のみられた薬剤の芝への未登録問題、薬害問題などもあり、新剤の開発は効果の高さも認められ、ゴルフ場での使用が急増した。一方、それまでの薬剤とは使用方法、性質などが異なることも使用者にとまどいを生じた。その中でも使用量の超低量化には、その後も様々な問題を生じさせた。処理後の歩行や機械による寒地型芝草への持ち込み薬害は、適用性試験のみでは、現場には不十分であると痛感させられた。降雨による流れ込み、散布時のドリフトとは異なった影響の現われであった。A L S 阻害型除草剤は、現在、多くのものが芝に登録され、性質も様々で、その特徴に応じた利用がなされることと考えられる。

3) 近年の実状

バブル崩壊後のゴルフ場（ゴルフ場ばかりではないが）では、コスト削減が求められ、コース作業者の少数化が目立つ。そのため、季節作業的な除草剤散布の外注化の割合はその率が増加しているものと思われる。しかし、散布の内容は、コスト面から、処理対象面積の縮小、回数削減など、十分な防除効果を挙げるには、厳しい状況下であると言わざるを得ないコースも多いと聞いている。

また、近年は、ゴミ問題がクローズアップされ、ゴルフ場でも例外ではない。雑草問題とは直接の関係はないが、刈り芝や剪定枝などの焼却の禁止はゴルフ場にとって大きな問題となっている。芝草の刈り込みは重要な管理作業であり、大きな労力を要する作業でもある。抑制剤の使用は労力の削減を主とし、品質の向上も期待するといったことが現在の利用目的と考えられるが、今後はゴミ問題とも関連し、その利用は、施肥、除草剤施用、その他の管理作業との対応も考慮に入れた上で増加していくと予想され、適切な使用方法の十分な検討が必要であろう。

ゴルフ場をとりまく状況には厳しいものがあるが、ゴルフ場の雑草管理に対する考え方には以前と大きな変化はなく、文頭に述べた管理目標に沿って、除草剤を利用し、雑草を効率よく制御し、ゴルフプレイに適した健全な芝生地を提供してゆく姿勢に変わりはない。

2. 最近問題となる芝生地の雑草

ゴルフ場芝生地に対する雑草は、その環境により相違があることは言うまでもなく、管理状況によっても異なり、管理状況の中には除草剤も含まれる。

近来、ゴルフ場で問題となっている主要雑草としては、スズメノカタビラ、特に多年生の種類、シマスズメノヒエ、メリケンカルカヤ、チガヤなどの多年生イネ科雑草、比較的刈り込みに強いツメクサ、ムラサキサギゴケ、ウラジロチチコグサ、チドメ類、カタバミなど、その他としては、芝草類（ティフトン、フェスク、ベントグラス）も挙げられる。

スズメノカタビラは以前から問題視されており、特にベントグリーン内のものについてはポ

ールの転がり、出穂時の美観なども重なり、防除方法が検討され、多くの方法が試されてきたが、多年生スズメノカタビラも増加し、状況は複雑化している。地域によってはベントグラスとスズメノカタビラの共存を容認し、共に芝主として扱うむきも見られる。(アメリカでのトーナメント中継ではグリーン芝主として *Pencroscus bent/Poa annua* とはっきり明示するのが最近の傾向である。) ベントグラス内でのスズメノカタビラの侵入率が高くなればなるほど、グリーンとしての使用中では目に見える防除(茎葉処理剤、手取り含む)は、裸地の出現が大きくなり、通常は出来ない。即ち、ベントグリーン内のスズメノカタビラ防除はグリーン造成時から侵入させないことを目標とし、手取り除草と、薬害のない土壌処理剤を組み合わせで対処することが最も適切と考えられ、ベントグラスに影響がない薬剤の探索が防除の決め手となると以前から言われているが、決定打がないのが現状であろう。今後クミロン製剤の動向が注目されている。

次に、多年生イネ科雑草の問題であるが、一般的にはラフ、特に法面や道路脇に多く、バンカー法面でも目立つコースもある。一部フェアウェイにも見られる。種子による発生は、土壌処理剤でもある程度抑えられるが、近年、ラフの管理密度の低下したところでは大型化し、通常の除草剤(芝に安全で)処理は歯が立たない。多少の芝草への影響を覚悟の上で、抑制効果を併せた処方も考慮し、処理量、時期、組み合わせを検討することで、ある程度の成果もみられた例もある。物理的(土木工事等)に除去することも1つの方法ではあるが、放任することは、いずれ芝草地の崩壊にもつながる怖れもあり、これも適切な防除対策の確立が望まれる。この

対策には、ティフトンなどの芝草類の防除にも有効な場合もあろうかと思われ、併せて検討する必要もある。

チドメ類、カタバミ、クローバー、タンポポ、スミレなどの多年生広葉雑草は再生が多く、枯殺することが難しい草種といえよう。効果のある薬剤が異なることや処理量、処理時期も各々の草種ごとに対処せざるを得ない場合が多い。手間がかかるが、発生状況を確認しながらの措置が重要となろう。

近年は、ALS阻害型除草剤の利用が多くなっている。これは、発芽前土壌処理剤とのタンクミックス散布が多く、ALS阻害剤の茎葉処理効果のみならず、土壌処理効果をも狙った処方としていることが多いようだ。以前は広葉雑草対象として、土壌処理剤にMCPP液剤やトリクロピルアミン液剤などを混合する例が多く見られたが、フェアウェイでは、芝草に対する薬害や品質の劣化からの回避からALS阻害剤混合処方とする場合もあるようだ。この結果、ツメクサ、ムラサキサギゴケ、ウラジロチチコグサ、ヤハズソウなどALS阻害剤では効果にふれの出やすい草種が目立つコースが多くなっている。種類によっては、発生前にての対応も可能であるので、土壌処理剤の処理時期を検討することも必要であろう。

次に、雑草として扱って良いのかは不明だが、グリーン内での藻、苔の発生が非常に増加し、その対策に苦慮している。これは、グリーンのハイクオリティー化、即ち、低刈り、砂目土の多用、あるいは使用殺菌剤の変化、頻繁な散水、表層の高pH化など様々な原因が推察されている。藻・苔の増殖は、クオリティーの低下ばかりでなく、芝草の生育にも大きな影響を与える。これらの防除は、藻と苔とは別個の問題として促

え、各々の対処法とすべきと考える。除草剤の利用も考えられるのが苔に対してであり、藻に対しては他の方策とすることが良いのではないだろうか。

苔に対して、予防的には銅を含む殺菌剤の施用も有効とされているが、発生初期以降ではこれは効果が低い。除草剤ではALS阻害剤の一部に効果を現すものがあるが、対処量が芝生の雑草に対して登録されている量の2~2.5倍程度必要とすることが多く、処理時期によっても効果に相違が見られる。対象とする部位はグリー

ンが主体(殆んど)で、葉害の懸念があり、事実その例も報告されている。ゴルフ場の中では対象面積は僅かであるが、最も重要な部位であるグリーンであるため、葉害は回避しなければならない。使用薬剤と使用量、処理時期、さらには混合する薬剤も視野に入れ、施肥、更新、目土などの他の管理作業との関連も考慮した適切で的確な防除方法の確立が望まれているのが、スズメノカタビラの防除と並んで、ゴルフ場のグリーンの雑草管理の大きな問題といえよう。

省力タイプの高性能一発処理除草剤シリーズ

問題雑草を一掃!!

少量撒散型 水稲用一発処理除草剤

ダンシングパワー

500グラム粒剤

ダンシングパワー-A500グラム粒剤 ダンシングパワー-L500グラム粒剤

容器を振りずに
歩くだけ!!

水稲用切・中間一発除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル ダイナマンLフロアブル

ダイナマンに
お任せ!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリ

ジャンボ

マサカリAジャンボ マサカリLジャンボ

投げ込むだけ!!

クサストップ協議会 デュボン株式会社 三菱化学株式会社
事務局 日本農業株式会社

お問い合わせ先



日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号

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

野外観察ハンドブック

校庭のクモ・ダニ・アブラムシ

浅間 茂・石井規雄・松本嘉幸／著 A5判 240ページ 本体1,905円

校庭シリーズ7冊目に当たる最新刊。環境調査上からも重要な動物群を集めました。

全国農村教育協会
<http://www.zennokyo.co.jp>

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

樹木の生長を助ける外生菌根菌

東京大学アジア生物資源環境研究センター 宝月岱造

はじめに⁽¹⁾

そもそもの始まりは、グルメの話でもあったらしい。19世紀の終わり、当時高名な樹病学者であったA. B. Frankが国王の命令でトリュフの栽培研究を始めた。栽培研究はうまくいかなかったらしいが、そのおかげで、樹木の細根の先に菌糸が取り付いて作る独特の構造を詳しく調べることとなった。彼は、一連の研究の中で、この樹木の根と菌類による共生構造に菌根 (Mycorrhiza) という名を与え、それが森林樹木の根に普通に見られる構造であることを明らかにした。100年以上も前のことだが、彼はこの時すでに、菌根を形成する菌類が宿主樹木の生長を促進することを見出している。現在では、菌根にはいくつかのタイプがあることが解っている。このうち特に重要視され研究が進んでいるのは、VA菌根と外生菌根と呼ばれる菌根であるが、Frankが当初菌根と呼んだのは外生菌根であった。外生菌根を作る菌「外生菌根菌」による樹木の生長促進作用は、その後様々な樹木苗と様々な分離菌株を組み合わせた栽培実験で確認されている。また、そのメカニズムについても、近年の測定機器の発達に伴って、そのアウトラインが明らかになっている。本稿では、まず、外生菌根菌の概要を紹介し、更に外生菌根菌による樹木生長促進のメカニズムについて解説する。また、最後に、外生菌根菌の応用研究

についても触れておきたい。

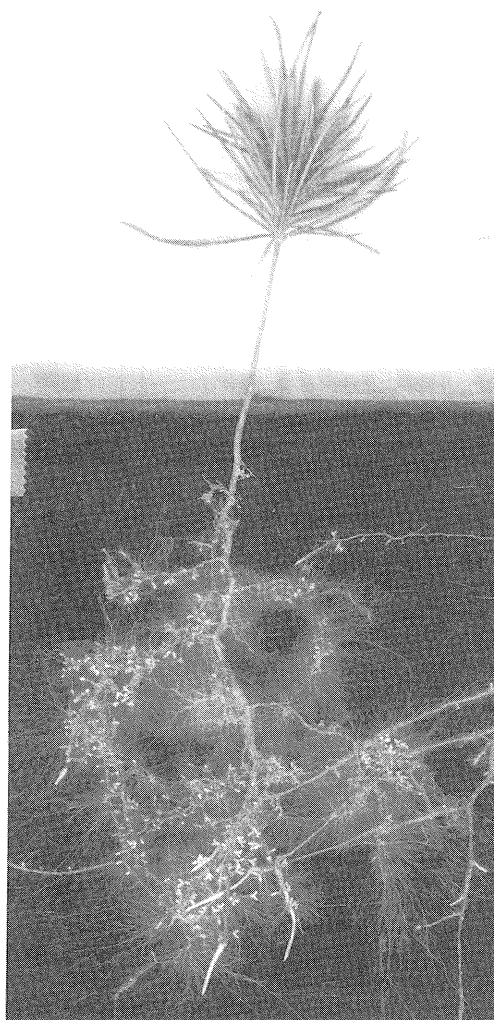


図-1 コツブタケが感染したアカマツ苗。二又分枝した外生菌根から多数の菌糸束が放射状に伸びている。呉炳雲博士提供。

外生菌根：樹木と菌類の共生体^(2,3)

現在までに同定されている外生菌根菌は、大多数が担子菌類で、キノコを作るものが多い。その他に、子囊菌類に属するもの、また、少数ではあるが、接合菌類に属するものが知られている。種は多様で、世界中でおよそ五千から六千種あると見積もられている。これらの菌は、植物の根に共生して外生菌根を形成するが、宿主となる植物は、全植物種のわずか3%程度といわれており、しかもほとんどが木本植物である。とはいえ、宿主には、マツ科、カバノキ科、ブナ科、フタバガキ科の樹種が含まれ、世界中の森林で優占している樹種の多数が外生菌根を形成する。従って、地球上の森林を構成する樹木数や森林面積からみると、外生菌根を形成する樹木がかなりの割合を占めていることになる。樹木と菌の共生系としては、メジャーなものと言って良い。

外生菌根は、樹木の細根そのものに比べると太く、また形態自体も独特のものが多いため、地面を掘って根を調べるだけで比較の見つけや

すい。まず、外生菌根菌が共生したアカマツ苗の全体像を頭に入れておこう。図-1は、外生菌根菌コツブタケ属の分離株を人工的に感染させたアカマツ苗である。地下部が観察し易いように平箱内で栽培してある。根のあちこちに二又分枝した菌根が出来ており、そこから菌糸の束が四方八方に広がっているのが見える。根に菌根が出来てそこから菌糸が土壤中に広がるという基本的な構成は、外生菌根菌の共生系に共通に見られるものである。

一方、外生菌根自体の形態や色などの細部は、共生する樹種や菌種によって異なっている。図-2左と右は、同一のコツブタケ属の外生菌根菌株をアカマツとシラカンバの芽生えに接種して出来た外生菌根で、宿主樹木の違いで、同一の菌株から異なる形態の外生菌根が出来た例である。二又分枝しているものとしていないものと言う具合に、それぞれ形態がかなり異なる。また図-2左と中は色が異なるが、それぞれ外生菌根菌コツブタケと未同定菌をアカマツ芽生えに接種して出来た外生菌根である。菌種の違

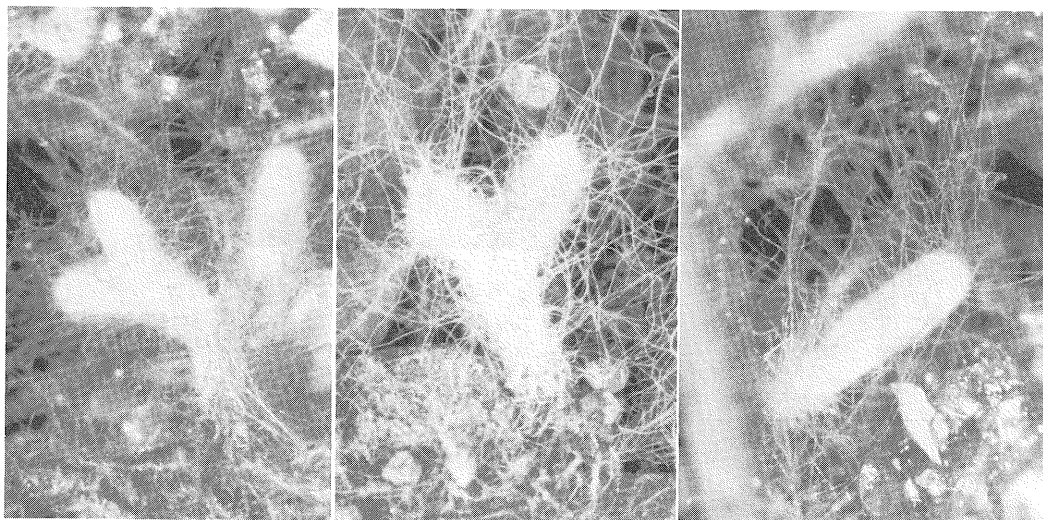


図-2 外生菌根。左は、アカマツ苗にできたコツブタケ属の外生菌根。黄色く、通常二又分枝する。中は、アカマツ苗にできた未同定菌T01の外生菌根。白く、通常二又分枝する。右は、シラカンバ苗にできたコツブタケの外生菌根。黄色く、通常分枝しない。呉炳雲博士提供。

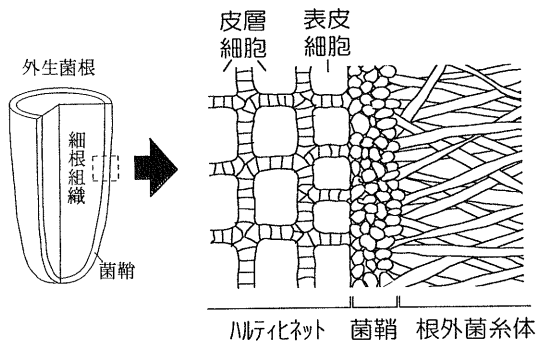


図-3 外生菌根菌の内部構造の模式図。

いで、同一宿主樹種に異なる色の外生菌根が出来た例である。一般に、菌鞘の様子や色などの外見は菌によって決まるようである。ただし、同じ宿主と菌種でも、新しい菌根と古い菌根とで見た目が異なることもある。

図-3は、外生菌根の細部の構造を、模式的に示したものである。一般に外生菌根の構造は、細根の細胞間に菌糸が繁殖して出来る「ハルティネット」、細根の表面を覆う「菌鞘」、土壤中に広がる「根外菌糸体」の三つの部分に分けて考えられている。これまでの研究から、このような外生菌根の構造は、次の様なプロセスで形成されることが解っている。土壤中の外生菌根菌の菌糸が生長して、新たに形成されつつある宿主樹木の細根に出会うと、菌糸は表皮細胞の隙間から細根の内部に入り込んで増殖し、細胞間隙を埋め尽くすことになる。これらの菌糸によるネットワークが、発見者の名前に因んで「ハルティヒネット」と呼ばれるものである。

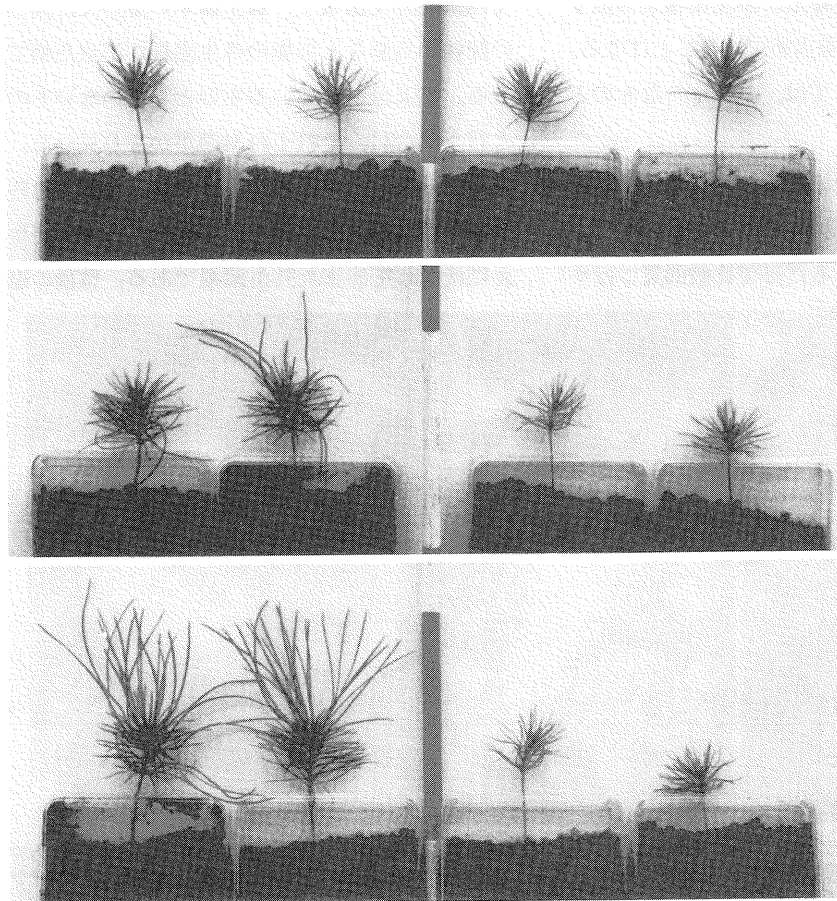


図-4 コツブタケのアカマツ苗生長促進効果。奈良一秀氏提供。

このハルティヒネットは、広葉樹の場合は、表皮細胞間に留まり、皮層細胞間には入り込まない場合が多いが、針葉樹の場合は、それより深く入り込んで表皮細胞に加え皮層細胞の間にまで達する。一方、菌糸は細根の表面でも増殖して細根表面を覆い尽くし、菌糸でできた鞘を作る。これらの鞘状の菌糸部分が「菌鞘」である。更に、菌根表面から土壤中へと菌糸が伸びて、周辺に菌糸体が発達する。これらの菌糸体が「根外菌糸体」である。根外菌糸体は、菌種によって様々な形態をとる。コツブタケ属の様に、菌糸が束になった菌糸束を土壤中に伸展させるものも多い。

根外菌糸体は、別の細根に出逢うと、同様のプロセスで新たな外生菌根を作り、そこからまた新たな根外菌糸体を発達させることになる。

外生菌根菌の生長促進作用^(2,3,4)

さて、本題に入ろう。この様な外生菌根が樹

木の細根に形成されると、樹木の生長が促進される。一例を挙げよう。図-4は、アカマツの苗木に、コツブタケ属の外生菌根菌株を接種したものとしなかったものの、2ヶ月後、4ヶ月後の比較である。接種していないものに比べて、明らかに接種したものの方が、時間とともに良く生長していることが解る。個体当たりの光合成量を測ってみても明らかに接種した方が大きくなっている。また、個体当たりの養分含量を分析すると、接種した方の養分含量が多くなっていた(図-5)。特に、リンの含量がぬきんで増えていることに注目しておいて欲しい。

外生菌根菌の接種による生長促進効果は、何もアカマツとコツブタケ属に限ったことではなく、様々な樹木と菌種で確認されている。恐らく多くの樹木と外生菌根菌との相互作用に広く共通する共生機能と言えるだろう。とはいえ、このような生長促進効果は、ほとんどの場合、芽生えや苗木といった比較的若い植物で確認され

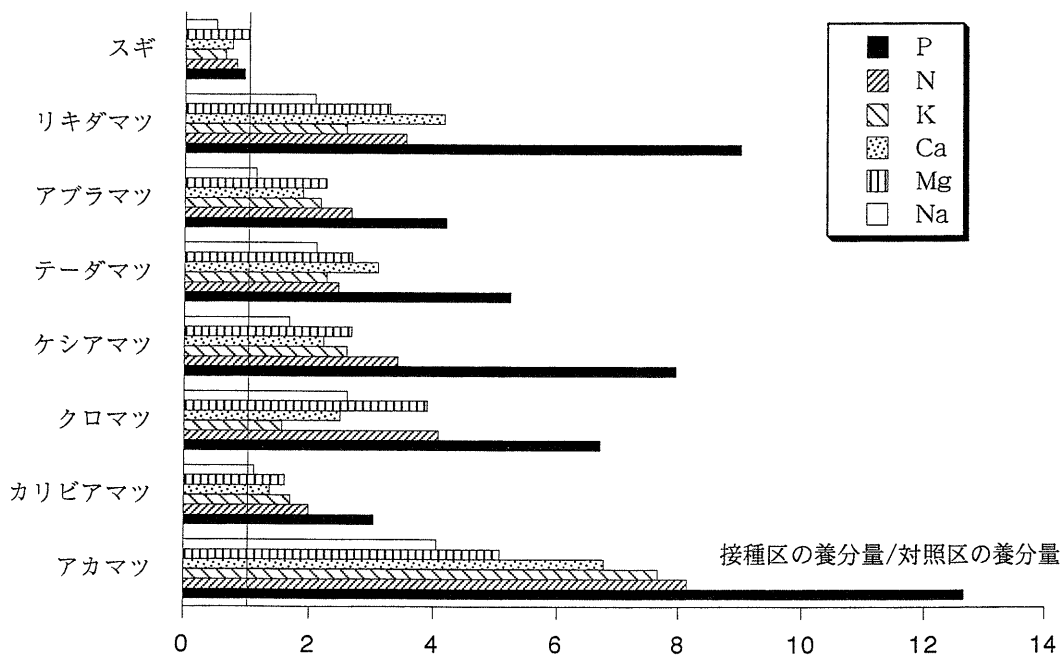


図-5 コツブタケ接種後4ヶ月のマツ苗の養分含量比。

ている点には注意が必要である。実際の森林生態系での外生菌根菌の共生機能を考える上で最も重要なのは、成木の生長への影響である。大きい樹木で実験的に調べることは難しいが、それでも、孢子や培養菌糸を接種源とした苗畑や造林地での接種試験も少数ながら行われている。これらのケースでは、外生菌根菌を接種することによって樹木の生育や生存率が高まることが確認されている。例えば、ユーカリにコツブタケを接種したところ4年2ヶ月で30%、また、ユーカリにテングタケ属の一種を接種したところ7年で80%生長が増えたという報告もある。一方で接種効果は、時間と共に減少するという報告もある。ただ、これらの研究では、対照の設定が完全ではないため（菌根が全く出来ていない成木を長期間育てることはほとんど不可能）、結果の評価が難しい点に注意すべきである。

今後、成木での外生菌根菌の生長促進作用を、より正確に評価できる方法を考案することが必要であろう。

生長促進作用のメカニズム^(2,3)

外生菌根菌による宿主樹木の生長促進効果はどのような仕組みで現れるのだろうか。外生菌根菌と宿主植物との間に養分の交換が行われており、それが生長促進効果の基になっていることが、様々な成分分析実験や放射性同位元素を用いたトレーサー実験によって、明らかになっている。生長促進に寄与するのは、養分の中でも特に菌から樹木に供与されるリン酸だとされている。これは、外生菌根を形成した樹木苗ではリンの含量が特異的に多くなること、放射性同位元素³²Pを含むリン酸を根外菌糸体を与えると菌根を通して樹木へと移動することを主な根拠にしている。一般に森林土壌ではリン酸は大

半が不溶化されており、樹木は十分量のリン酸を土壌から直接吸収できない。外生菌根菌が共生することによって、不足しがちで樹木の生長を制限するリン養分が、外生菌根菌からリン酸の形で供与され、生長がその分促進されるものと考えられている。リンに比べて研究が進んでいないが、外生菌根菌から宿主樹木へ供与される養分としては、窒素養分も知られている。

菌から宿主樹木へのリン酸供与のメカニズムは次のように考えられている（図-6）。まず

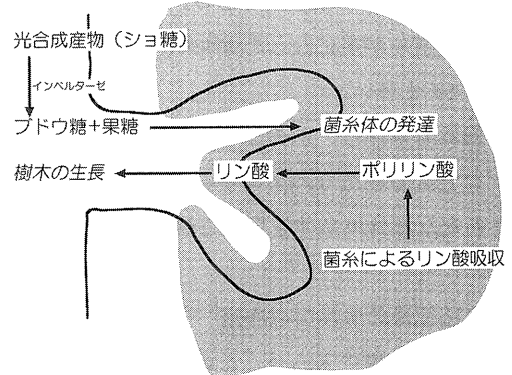


図-6 外生菌根菌の養分交換機構の模式図。

土壌中のリン酸を根外菌糸体の菌糸が吸収する。吸収されたリン酸は、菌糸細胞の液胞内にポリリン酸の形で蓄積される。これらのポリリン酸は、菌糸内を菌根へと運搬されるものと予想されているが、詳しいメカニズムは解っていない。ポリリン酸は、菌根で再びリン酸へと分解された後、ハルティヒネットの菌糸細胞から分泌され、根の細胞がそれを再吸収する。こうした過程を経て、樹木のリン酸吸収量が增大する。

ところで、菌糸がリン酸を吸収するときには、菌糸は有機酸や分解酵素を土壌中に分泌して、可溶性のリン酸はもとより不溶性リン酸や有機態リン酸をも可溶化して吸収するともいわれている。実際、ある種の外生菌根菌は、土壌中に菌糸マットを作り、そこでは土壌中の不溶性無

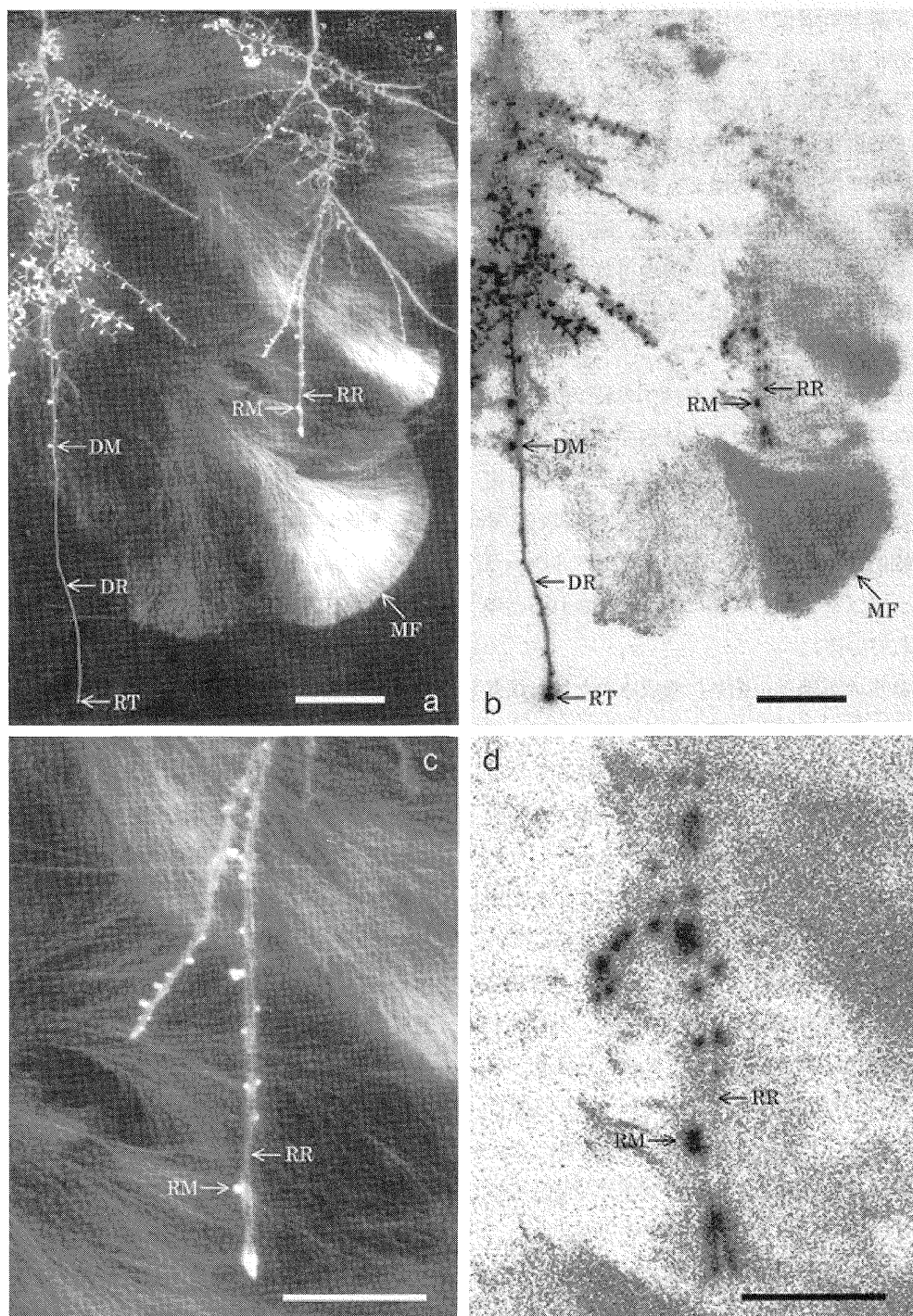


図-7 アカマツ-未同定菌T01共生系における光合成産物の移動。a, cは写真；b, dはオートラジオグラフ（3日目）。DM：標識苗の菌根。DR：標識苗の根。RT：標識苗の根端。RM：非標識苗の菌根。RR：非標識苗の根。MF：根外菌糸体の先端。a, bのスケールは2 cm。c, dのスケールは1 cm。¹⁴Cは、菌糸を通して非標識苗の菌根(RM)まで移動したが、非標識苗の根(RR)および地上部への移動は見られなかった。

機リン酸を可溶化するシュウ酸等の有機酸を大量に分泌していることが解っている。また、DNA等、リン酸を含む高分子を分解する酵素を分泌する外生菌根菌も知られている。しかし、全ての外生菌根菌が大量の有機酸分泌や分解酵素分泌を示すわけではないので、菌によるリン酸吸収過程での不溶性リン酸の可溶化について一般的なことを言うには、もう少し検討が必要であろう。

一方、菌根では、菌から根へのリンの移動だけでなく光合成産物である糖類の根から菌への移動も起こっている。光合成を通して葉で生産された糖は、恐らく蔗糖の形で根に運ばれ、そこで細胞間隙に分泌されているインペルターゼによってブドウ糖と果糖に加水分解されると考えられている。

それらの単糖は、菌糸に吸収された後、根外菌糸体全体に運ばれ利用される。図-7は、樹木が光合成によって二酸化炭素から生産した有機物が、共生する外生菌根菌へと移動する様子を、放射性同位元素を利用してトレースしたものである^(5,6)。この実験では、先ず布の上に未同定菌T01に感染したアカマツ苗と感染していないアカマツ苗を並べて置き、しばらく育成して根外菌糸体を発達させた。その後、光合成によって葉から $^{14}\text{CO}_2$ を2時間だけ取り込ませ、イメージングプレートを用いたオートラジオグラフィ法で ^{14}C -光合成産物の行方を追跡した。この方法を用いると、同一サンプルで時間を追ってオートラジオグラフを得ることが出来る。その結果、葉から根、外生菌根、根外菌糸体へと光合成産物が供給されるのが観察された。光合成産物の菌糸体への移動はかなり早く、しかも菌糸体全体にわたって広がっていることも解る。

外生菌根菌は一般に土壤中の有機物を利用する能力が弱く、宿主樹木からの糖の供与によって、ようやくその生長が支えられていると考えられている。言い換えると、外生菌根菌の根外菌糸体は、樹木からの糖の供与によって初めて発達できるのである。従って、外生菌根菌による樹木の生長促進は、樹木から菌へ供与される糖によって根外菌糸体が発達することと、その根外菌糸体によって吸収されるリン酸が樹木へ供与されることが相乗的に働くことによってもたらされると見ることが出来る。

生長促進作用の応用⁽⁶⁾

Frankの時代から半世紀ほど経って、林業関係者の注目を外生菌根菌に集める出来事が起こった。1930年代に、オーストラリアで、大規模なマツの植林プロジェクトが展開された。植林プロジェクトでは、先ず植林地近くに苗畑を作り、そこで植林用のマツ苗を作る方法がとられたが、新しく作った苗畑では、苗の生長ははかばかしくないのが常であったらしい。当時育苗を担当していた技術者は、いろいろな工夫を凝らしていたが、どうしても上手く行かなかった。

そんなある日、試しに古い苗畑の土を新しく造成した苗畑に入れてみた。果たして、苗はすくすく育ったのである。その後、成功の原因が、古い苗畑に潜んでいた外生菌根菌の効果であることが明らかになった。こうして、外生菌根菌の生長促進効果が、林業関係者の間に広く知れわたることとなったのである。

その後、外生菌根菌の生長促進効果を育苗や造林に利用しようと、同様の試験が試みられてきた。古い苗畑の土を入れたり、キノコを刻んで土に鋤き込んだり、胞子を撒いたり、様々な試みが多数行われ、オーストラリアと同様の効

果があちこちから報告されている。また、外生菌根菌の人工接種による応用的な道も模索され、欧米では、宿主域が広く生長促進作用が大きいコツブタケ菌株の培養菌糸から製造した接種源が販売されている。しかし、実際には、それらの接種源はそれほど広く使われているわけではない。接種源の菌が、比較的短時間で淘汰されてしまうことや、すでに外生菌根菌が生息する場所では、コストに見合うほど接種効果が顕著に表れないこと等が理由であろう。育苗や造林への外生菌根菌の利用が本格的に行われるようになるには、多分何かしらのブレイクスルーが必要である。取り敢えず、貧栄養の荒地等では外生菌根菌の効果は明らかなので、当面はそのような場所での効果的な接種法を追求していくことが重要かも知れない。

参考文献

1. アレン MF「菌根の生態学」(中坪孝之, 堀越孝雄訳) 共立出版 1995
2. Smith SE, Read DJ (1997) Mycorrhizal symbiosis. 2nd edition. Academic Press.
3. 宝月岱造 (1998) 森林生態系の隠れた役者—樹木と外生菌根菌の共生系—。蛋白質核酸酵素43 (7) : 1246-1253.
4. Kuek C (1994) Issues concerning the production and use of inocula of ectomycorrhizal fungi in increasing the economic productivity of plantations. In Management of mycorrhizas in agriculture, horticulture and forestry, ed. Robson et al., Kluwer Acad. Publ.
5. Wu B, Nara K, Hogetsu T (2001) Can ¹⁴C-labeled photosynthetic products move between *Pinus densiflora* seedlings linked by ectomycorrhizal mycelia? New Phytol. 149 : 137-146
6. Wu B, Nara K, Hogetsu T (2002) Spatiotemporal transfer of carbon-14-labelled photosynthate from ectomycorrhizal *Pinus densiflora* seedlings to extraradical mycelia. Mycorrhiza 12:83-88

日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格 4,300円

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

ヒエという植物

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

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

全国農村教育協会
<http://www.zennokyo.co.jp>

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

うめくさ-1

「うめくさ」を始めるにあたり

付：「農業餘話」の「マウ」

昨年に配置換えとなって、専門が少し変わったのを潮時に植調誌のROM（読み手専門）になれるものと考えていたところ、同誌編集部から「コラムを書くように」との依頼を頂いた。ここでのコラムとは要するに埋め草である。「広辞苑（第三版）」には「埋草 ①攻城の際に、堀などを埋めるのに用いる草。太平記二十「堀溝をうめんために、十三万余荷を国中の人夫に持ち寄せ」 ②あいた所または欠けた部分を埋めるもの。雑誌などにできた空白を埋めるために用いる短文。③飼料用として穴蔵などに貯蔵しておく草。」とある。コラムの執筆も草にかかわる作業の一つであることがわかった。

ウメクサという標準和名の植物はないが、和歌山県でクワクサをウメグサ、高知県でコアカソをウメクサと呼ぶそう。この場合には「埋める」意味ではなく、葉の形が梅の葉に似ているからであろう。

「広辞苑」には採られていないが、「草を埋める」ことはかつての水田の手取り除草の基本であった。「改訂 農業原論（横井時敬：1911年版）」には、「挿秧後、十数日を経て、苗全く根付き、多少動揺すとも害なきに至らば、水を排し、雁爪を用ひて、株間を打起すべし。之を一番除草又は雁爪打と称す。爾後三四日間は、其俣となし置き、後再、水を濯ぎ田面を均すべし。之を雁爪直しと称し、手を以て行ふ。爾後穂孕み頃までは、数回除草を行ふべく、其際には常に水を落とし、手にて草を除く外、遅蘗を去り、且、害虫に注意して之を駆除すべし。除草の回数は、多きに利あれども、成熟期に臨みて、根を切るは、忌むべきことなるを以て、最

後の除草は、遅きに失せざるを要す。（以下略）」と、手取り除草の要点が記述されている。

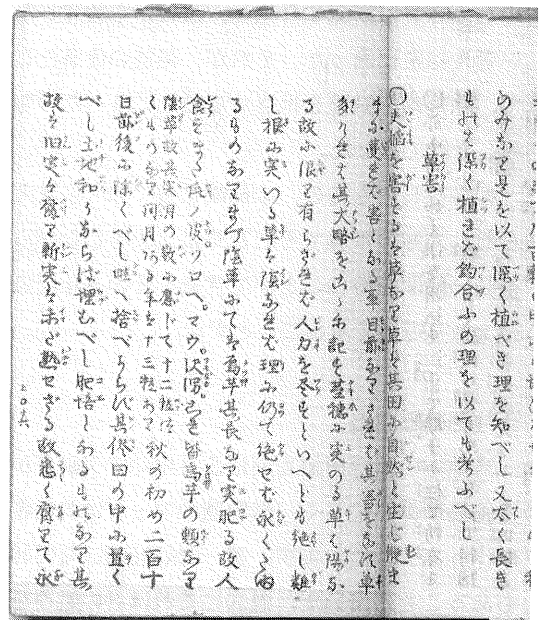
第二次世界大戦末期に、東京から福岡県の羽犬塚（現九州沖縄農研センター水田作研究部の所在地）に疎開して慣れない農業に従事した中尾定子さんの言葉を借りると、「草履のような平らな金具に長い木の柄がついているのを「がんづめ」といいます。それをおして田の表面の小さな草をとるのです。一盆前には是非本格的な草取をすまさねばなりません（中略）。中腰になって稲の周囲をさぐると小さな草が生えています。それをもぎとるようにして教わった通りに土の中にうずめます。きちんとかくしないと又生えてきてしまいます（中略）。田の草とりの辛さは身にしました。私は泥だらけになって田を這いながら、これでは天照大神の時代の農作業と変わらないのではないか、一寸も進歩していないのではないかと思います。（羽犬塚物語：1971）」となる。

「埋める」という田の草の防除を最初に記したのは、日本ではじめて「雑草」の語が使われた「農業餘話（小西篤好：1809脱稿、1828刊）」と思われ、クログワイ、オモダカ、ウリカワなど「烏芋（クワイ）の類」について、「・・・秋の初め二百十日前後に除くべし 畦へ捨べからづ 其俣田の中に置くべし 土地和かならば埋むべし 肥培となるものなり 其故は旧実は腐り新実は未だ熟せざる故悉く腐りて永く絶るなり（中略）初夏の頃には絶がたしといへども秋除けば残りなく絶るなり」と出ている。塊茎で増殖する多年生雑草を、貯蔵養分がなくなって、かつ新塊茎のできる前に取って、土中に埋める

という、実に合理的な事柄が今から200年ほど前にすでに知られていたわけで、その卓見には驚かされる。草取りの理論は江戸の文化・文政年間において「天照大神の時代の農作業」から格段に進歩したが、このことが昭和初期の中尾定子さんに理解されるまでには至らなかった。

ところで、「農業餘話」のこの部分は「また瓜の皮、ソロヘ、マウ」とあり(写真)、この「マウ」は農山漁村文化協会刊の「日本農書全集 第7巻 農稼業事、農業余話」の解説でも「未詳」となっていて、まだ実物がわかっていない。「瓜の皮、ソロヘ」はそれぞれウリカワとクログワイである。塊茎をつける水田雑草なので、「マウ」がミズガヤツリだと納まりがよいが、現在残っているカヤツリグサ類の方言名には「マスゲ、マイゲ」はあるものの、「マウ」系のものは見つからない。「マウ」を現代風で書くと「モウ」、または「モー」となると考えられるので、そうすると「藻」になる。「塊茎をつける藻」であるとする、これはヒルムシロであろう。ヒルムシロを「モ」だけで呼ぶことはなかったようだが、「ヒルモ、ビルモ」など語尾に「藻」のつく方言名は現在でも各地に残っている。ヒルムシロは、「農業餘話」よりさらに古い「百姓伝記(1682)」の「巻9 田耕作集」には、「ひるもと云う草、葉ちいさく、

つるながく、手のうちすべらかにして、水の内にてとりにくし、水をほしてとりたるがよし・・・・」と記されているから、江戸時代にはよく知られた難防除雑草であったことがわかる。「塊茎をつける藻」にはクロモもあって、時に水田に侵入して塊茎を生産するが、ヒルムシロには知名度で劣るように思う。「農業餘話」の「マウ」の正体をヒルムシロとする仮説を提示して、これに関する諸賢のご見解を期待したい。(も)



「マウ」という正体不明の水田雑草名(頁中央部)が出てくる「農業餘話」の「草害」部

21世紀版

SHIBUYA INDEX できました。 —9th Edition— 2002年版

渋谷成美・ほか／編集 A4版 932頁 定価45,000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る本書の第9版。世界の農薬のほとんどを網羅し、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。単剤約3,500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、混合剤で約5,000種も掲載。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

水稻除草剤試験をふりかえって

前植調福島試験地 主任 川島 嘉内

農村に育ち農業の試験を志したものとして、常に脳裏から離れないものに手取り除草作業があった。農作業凡てが楽なものではないが、とりわけ手取り除草は肉体的にも厳しく、蚋や蛇のため容貌は妖気すら感じ、農村から放逐したい考えは常にあった。それが、最後の仕事として、除草剤の試験を担当することになったのも奇しき縁であった。

担当はしたものの、未熟故に多くの人に支えられ、未知の世界でそれなりに工夫をしながら楽しい時間を持つことができた。その5年間の跡を振り返ってみることとする。

土畦畔の思い出

当地方の慣行田植え期は5月中旬で引継ぎから圃場準備が忙しく、試験圃のマップは前任者が作ってくれた。まず、適-2試験区数が約300もあることに驚いた。過去にこれほどの処理を経験したことはなかったからで、ひたすら処理を間違わないことだけを考え、薬剤と処理日、処理量、処理区の識別を類別し、計画書はかなりの厚さになった。こんなことから、成分までは手が廻らなかったのが事実である。

機械作業は試験場に協力依頼してあるが、土畦畔のため、畔塗りの強労働および、歩行、管理の不便、非能率性には苦しんだ。

田植え後の管理は本試験の正念場で、初年度は東北、北陸地域の中間検討会の担当県とのことで、準備は緊張と苦労の連続であった。

水管理は一系列36区の8系を常時同水深に保つことは至難の業であった。水口を土で調節するため一定水深が確保できず、区数が多いため、満水となり、逆流も起こり、さらに、畔塗り部のひび割れで、水の横浸透が起こり、水管理の難しさを体験し、体に染み付いた。

雑草種子は入水時と代掻時に撒き、多年生雑草は田植え後に埋め込んだが、結果として1年生雑草の発生は極めて少なく、中間検討会で観察して貰う圃場としては誠にお疎末な圃場となり、未だに悔悟の念にかられている。

その時、東北農試の伊藤一幸室長の励ましの言葉は心に残り、それを支えに仕事をすることができた。

試験圃の改良を手掛ける

試験圃の水管理の苦労は並大抵のものではなく、原因と改良を決め、手始めに横浸透する畔の調査を試みた。

成績書を提出した後冷氣を感じながら畔を掘り精査して驚いた。ケラ *Gryllotalpa africana* PAL. の生息場所で縦横無尽に通路が掘られ、さらに、モグラや野鼠の通路が大きく走っていることが解った。早速ケラ防除に土壤燻蒸剤を使用した。低温と通路が大きく、完全な効果は得られなかった。

小さな中畔は植物相が貧弱で崩れやすく、ノビエが良く生育し、これに、ダイメイチュウ *Sesamia inferens* WAL. が初期加害後、畦畔添

えのイネに分散加害するが、殺虫剤は葉害の懸念から散布できず、草刈りだけで乗切った。

さらに、畦畔が崩れ、調査歩行が難儀し、雨の日はぬかるみ、畔が傷み補修作業も容易でなかった。

そこで、試みに場の古材を活用し、一枚の水田をU字溝で畦畔を作り土畦畔を排除した。

結果は素晴らしく、先ず水管理が容易になり、しかも精度、能率も向上し、3年目は本所から予算を戴き全圃場を改良することができた。

外枠は完成したが取水管、圃場内通路、アゼシートの取り付け等付帯事項の作成準備に冬季を利用し取り掛かった。

このため、古川、秋田試験地の装置を参考に改良を加えることにした。

取水管はアゼシートに固定するための最も簡便法を目標にし、取水管の太さは圃場の水深を5 cmにするため、最も至近の内径5 cmの塩ビ管を採用した。

塩ビ管を固定するアゼシートの返りは最低10 mmは必要で、返り面が平滑であることを前提にして、先ず最初に穿孔部の中心部に径20~27 mmの穴抜きをする(誘導孔)。次いで誘導孔周縁をバーナーで熱し、取水パイプの外縁より7 mm程太い同質の砲弾型に作ったパイプで穿孔すると裏側に14~21 mmの切り口の平らな裏だしされた孔が開く。穿孔器は熱伝導性の低い材料で作ることで、金属では裏だしが出来ず、孔だけとなる。これに長さ150 mmの取水管を通し、裏出し部と取水管を普通自転車のチューブで作ったゴム輪で押さえると完全に密着、固定される(川島'99東北支部報)。

これに秋田試験地式のポリエチレンの傘袋を内部を短くして二重に折り取水管にゴム輪で取り付けることで水の逆流を完全に防げる。

灌水は水路の水尻を塩ビの曲管を使用した水位調節器で調節することで自動的に所定の水深に灌水可能である。灌水終了後はポリチューブの先端部をアゼシート枠の上部に選択鉄で固定する。これで普通の年は3日位は灌水の要がなく多少の余裕が出来た。

もし、豪雨等で試験区の水位が異常に上がった場合は時に応じて、先端鉤形の約50 cmの鉄線でポリチューブを反対に引き出せば排水されるが、小区画試験区では殆ど必要はない。

100 m²の大区画試験区をアゼシートで作る場合、水位上昇による内部水圧には非常に弱いいためこの排水法では間に合わない場合が多い。そこで、水深が5 cm以上になれば自然排水孔で排水する装置が必要とも考えたが、薬剤の反応時間が明確でないため作らなかった。処理後日数と排水との関係を、今後増加するであろう大区画試験のマニュアルとして確立しておくべきであると思っている。

アゼシートによる仕切接着部の水移動は薬剤効果に大きく影響するため検討した。

秋田試験地は水切り袋で土壌を作り土止めによるとしているが、区数が多く、煩雑となるので、水田の土を直接接着部に入れ、パッキングすることにした。その代わり、アゼシートを押える割ピンの太さとの関連を試験し、約50日間確実に漏水のないことを確かめた。割ピンは塩ビパイプで作る(古川試験地方式)が、アゼシート3枚接着の場合は径25.4 mm、2枚の場合16 mm以上の割りピンで、先端は外側を削ることにより、ピン先が土中で外側へ広がるのを抑えるようにし、シート自体の密着固定をより確実にすることが出来た。

調査通路はアルミ製の足場板を清涼飲料のカーテンを土台にして設置することで歩行、調査

が容易になった。

圃場雑草の発生への試みと動き

試験圃場は土畦畔を排除したため、草刈り、虫害、調査に益することが多いが、アゼシートの合成材と土畦畔を比較すると、土畦畔は明確な表現はできないが、何か緩衝作用があるように思えるようになった。

例えば、小区画で新アゼシート使用の場合、色褪せがないため、水温が上がり、生育の他、緑藻類の発生が少ないように観察される。

しかし、何よりも土畦畔時代の雑草の生えなかった理由の解明を目標に、ノビエを重点に実施した。休眠は1月頃既に覚醒していること、種子を湿潤にするため水中で真空ポンプで吸引したが一時的で、結果は水深1.5m位の浸漬処理が最良で、さらに、過去3年間の種子を混ぜることで好結果が得られ、利用してきた。

水深と発芽との関係は浅水条件下で良く発芽生育し、乾物重も高く、形態にも微妙な差のあることも解り(川島'00東北支部報)、水管理の重要性と共に、初年度、土畦畔時の水管理は深水であったことが回避され悔やんでいる。

多年生雑草は埋め込み処理だが、埋込深の不均一、精度の向上のため、ペーパーポットに田植え3日前埋込、水路に保存し田植え時にポット毎埋め込む法は、効果は確実に把握できるが、労力が集中して断念せざるを得なかった。

オモダカ試験の担当でこれも前同様苦勞し、塊茎の大きさと効果の差が気になり、小(0.1~0.3)、中(0.7~0.9)、大(1.3~1.5g)の3段階に分けて埋め込み、効果を検討した結果は大きくなるにつれて劣る傾向が認められた。更に合鴨の害を防ぐため防鳥ネットを張り安らむようになった。

アメリカアゼナがSU剤に抵抗性を持っていることは、平成8年の中間現地検討会で話題になっていたが、気にも止めないでいた、同年7月現地調査に出た際、水田の周縁がアメリカアゼナで埋められているのを見付けた。其の時、Tさんが其のあぜは普通種と違うことを確認した。

県内初めての発見であり、持ち帰り、ポットに移植して観察用にした。

次年度、新しく借りた大区画用の水田が中間検討会で4日程空けた後、見て驚いた。アゼナが全面に発生しているのである(後にこのアゼナがタケトアゼナであることが判明した)。驚きのために立ち竦んでしまった。早速、地主へ報告し、過去の除草剤の使用等聞き取りを行ったがのんびりしたもので、除草剤の種類等是不明で、驚いた様子もなかったので安心した。その後の推移を追って更に、驚いた。イネ間のアゼナは8月中旬以降下位節位が腐敗し、刈り取り時は全部枯死し、消滅したことで、地主の鷹揚さを納得することが出来た。

平成11年調査した結果は出穂後間断灌水期以降、分枝を含めて第1~2節位部が黒褐色の斑

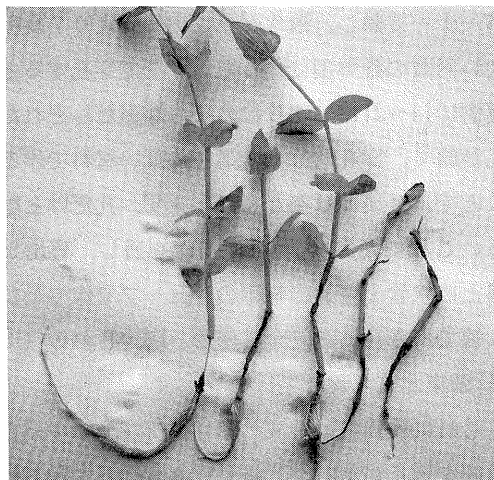


図-1 タケトアゼナ茎部の腐敗状況

点が生じ8月頃急速に融合拡大し、軟腐状になり倒伏枯死する(図-1)。症状の進展は徒長株程強く速い。遅発株は遅れて発生するが、8月末以降枯死消滅し、跡形もなくなる。

被害部からバクテリアが検出されているが、病原性については未確認である。

高冷地はこの症状の発生はないといわれ、水路でも見られなく、今後の調査が必要である。

平成8年からは適-2試験圃場にもSU抵抗性のタケトアゼナが発生し、平成11年までこれが優占するようになった。SU剤の内ベンスルフロンメチルが最初に強く表れ、順次他のSU剤へと移った。

フロアブル剤試験の苦慮

フロアブル剤が実用化され、処理の簡便性から普及されていた。適-2試験も勿論剤が委託され、処理法が短辺近接散布に変更になったのは平成8年からであった。

1区6㎡(1.5×4m)の区で手前約40cm迄に所定量を散布し、水中分散力で奥部まで分離させ効果を確かめる手法であった。

対照の1kg剤と比較し散布地点周辺の効果はフロアブル剤が対照剤よりも高いが、奥部はやや劣り、処理がノビエ2L、2.5L期と時期が遅れるにつれて、奥部の効果が劣る。特に2.5L期で差が拡大することが判明した。

特に、短辺近接散布時はこの傾向が強く、東

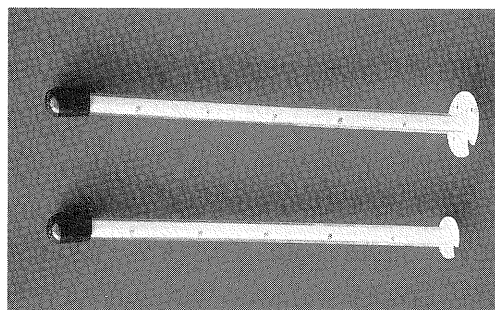


図-2 簡易水深計

注：白紙を測定部に入れてある。

北地域のフロアブル剤残草の統計処理でも明らかにこの傾向が認められている。

この差は区内の水深別分布差によって起こるものと推定した。

しかし、物差で多地点の水深を計ることは極めて難しいことを経験し、写真のような水深計を考案し特許(U3072058)も得た(図-2)が、試験は時間的に出来なかった。

水深計はスポイト法で、測定場所に管を立て管に入った水(水深)を吸い上げ読み取る法で簡単に、しかも、水の汚濁性も同時に計ることができ、短時間に多くの場所が計られる他、定点の測定も出来るようにしたものである。

水田の水深は田植え前後は有機物の浮遊が多く、ほぼ均一であるが、時間の経過とともに水が澄み、土が硬度を増すと、微細高低差が出来水深の差となって現われる。これがフロアブル剤の水中分散を阻害するものと推察された。

この時期は田植え後2週間、ノビエの2.5L

表-1 移植後15日間の気象要素(福島気象台月報)

年次 平成 (年)	移植日 5月 (日)	日最高気温 積算値 (℃)	降雨 日数 (日)	降雨量 積算値 (mm)	相 対 湿 度		日照時間 (h)	日平均 風速 (m/s)
					日平均50%以下 出現日数(%)	最小湿度20%以下 出現日数(%)		
7	15	358.2	9	53	19.8	13.2	96.8	2.8
8	14	353.9	6	0.5	19.8	6.6	117.7	2.4
9	13	292.5	13	117	0	0	46.9	2.4
10	13	385.4	7	33.5	6.6	6.6	88.4	2.3
11	12	358.3	10	30.5	39.6	33.0	97.9	2.8

期頃と考えられる。

フロアブル剤がノビエ2.5L期処理で効果がふれるのは基礎毒性が低いためか、水深の変動による水中分散阻害のためかを、確かめなかったことは心残りである。

5年間の試験の総括として+0～2.5L迄の約15日間の気象を表示する(表)。

表から最も特徴的なものは平成9年と11年で、9年は雨量、降雨日が多く、総じて、試験区は水深が深い状態での処遇となった。

大区画試験圃のアゼシートは深水時の水圧に耐えられなく支えのピンを多く使用するか、水深調節孔を作る是非が不明のため、多雨時の排水に苦慮し、夜中に支えをしたことが思い出される。特に近代基盤整備田は100mについて5cmの水位の勾配がついていることから水深の区間差があるので設置に工夫が要求される。

乾燥年は意外と蒸発量が多く、灌水に気配りが大切で、代掻時の微細有機物も早く沈降するため、雨年と比較し、微細水深差が生じ易く、フロアブル剤の効果が変動しやすくなるものと考えられる。

11年の現地ノビエ調査でも一般水田は深水灌水となっている近代基盤整備田より効果がふれているのもこのためと推定された。

以上のことから処理時迄の気象の推移は雑草の生育、処理時の環境、処理の効果等総合的に影響するので、常に心掛けてきた。

藻類について

藻類については草の傍系に見られている面もある。実際初年度はそれを分類する時間はなかった。所定の調査で精一杯だったことを配慮している。

年次と共に分類に手を出すようになり、簡単

な試験もガラス室を借りて始まった。

特に、あおこのガラス室での繁殖は素晴らしく、燐酸の2倍量の増殖は驚きであった。冷害地帯は多燐酸施用だが、あおこが部分発生しか見られないのは低温時移植によるものと思う。

5年間で特徴的なのは緑藻類のアオミドロは低温年次、深水条件で発生し、表層剥離は好天の浅水条件で多いようだが、珪藻類の初期は泡状で見にくい、水の華のような藍藻類は表面の状態での判定は困難で問題として残る。

ネンジュモが3年目頃から発生したが(川島'99東北支部報)、今後増殖することがあれば、汚物状から余計な風評も考えられ、発生要因を確かめる必要がある。

藻類の生死の判定も今後の課題であるが、フィルターにより判別を試みたが確実なものは予算的な面もあり残すことになった。

耕起前雑草の見て歩き

耕起前雑草の言葉も初めてのものだった。

水田の耕起に影響する雑草の制御であるが、水田の耕起は4月中下旬が慣習で、4月始めの処理は、他の試験と競合しないため、時間的余裕はあるが、叢生水田を探すのに苦労した。

住宅に囲まれた水田ではよく発生しているが処理には気が引けた。

そこで生態調査の必要を感じ、歩くことにした。県内の水田の分布は標高0mから約800mまで分布し、品種的には日本晴の北限で、ササニシキの南限の他、800mは北海道種を作るなど、耕種的にも地域性が明確で、雑草調査には格好の環境をもっている。

雑草発生の地域性は秋耕地帯の浜通り、中通平坦は認められなく、春耕地で生薬不施用の会津盆地で多い傾向があることが確かめられた。

秋耕地は一般に生糞施用地帯で、稲刈り時の切断藁被覆による発生防止と耕起によるもので近代基盤整備田は水の浸透が悪く、出穂後期の土壌多湿が抑制していると考えられる。

標高別には標高が高くなるにつれ、発生が多い傾向にある。標高と共に移植期が遅く、刈り取り期が早まるためと考えている。実際平地も早刈部の草がよく生える水田を観察している。

高標高地では刈取が遅れ気味のためむしろ、発生は少ない。

積雪地帯は春の遅耕、乾燥田、磷酸級数係数の低い水田に発生が多く、草種も多いように思われる。

スズメノテッポウは移植の早期化で水田での世代が全うできなくなっており、将来は水田から消滅するものと推察される。県内で耕起前雑草防除は標高約500m地帯で適応されるようで、処理水田も認められている。

秋耕が積雪地帯にも浸透しつつある状況下で、耕起前雑草の発生も少なくなり、特に水田のスズメノテッポウは減少するものと思われる。

畦畔雑草対策について

畦畔雑草処理については興味があった。自動草刈器の事故が多いこと、カメムシ類の対策に苦慮していたからである。

実際処理してみて、畦畔の定義に苦労した。処理により確実に効果が認められるが、当地方は慣行的には年3回の刈取で、家畜が農村から消えてからは、これもおそろかになりつつある。

処理の効果は労力の軽減の他、カメムシによる黒変米の発生防止も期待し、それを重点に調査をしたが、思うような結果は得られなかった。

しかし、畦畔の崩落の問題が頭から離れなく処理による畦畔強度の増殖を含めた利用技術を目指したが、果たせずに終わった。

現在、農家圃場では畦畔処理が漸増している現実に、頭の下がる思いがする。

むすび

平成7年から5年間を振りかえって、非常に充実したときであったと心に残っている。

昔、畑作害虫として苦しめられたケラが水田畦畔で生息しているのは驚きであった。それから、試験畑の改良、天気による灌水等の気遣い等はいい思い出である。残した問題も多く、気に掛かる。しかし、農村からあの手取り除草作業が消え、それが経済発展の基になったことを推考し、この道のさらなる発展を祈念するものであります。大変よそ道に逸れましたこと、お許し願います。

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 年度別・各5,000円（本体・税別）

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

全国農村教育協会

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

雑草こぼれ話

— 住家を変えれば花卉も雑草 —

鑑賞用の草花として導入された植物が逸出して野生化して帰化植物となり、それが次第に雑草化して、わが国の生態系に影響を及ぼしている例がかなり多く見られるようになった。

ここに取りあげたオオキンケイギク、オシロイバナ、ムシトリナデシコなどもその例である。これらの草花はいずれも鑑賞用に導入され、庭や花壇に植えられ手入れが行き届いている場合は鑑賞用として美しく眺められ、愛される草花であるが、一旦逸出して野生化すると旺盛な繁殖力によって、他の草を押しつけて道端などにはびこり、通行の妨害となり嫌われる雑草となっている。(7)



オオキンケイギク [キク科]

Coreopsis lanceolata L.

北アメリカ原産の多年生草本。株元から茎が多数叢生して高さ30～70cm、夏に茎先に直径5～7cmの黄色の頭状花をつける。明治中期に鑑賞用に導入された。現在は野生化し高速道路の法面などに大群落をつくったり、道端に生え交通の障害になっている。

オシロイバナ [オシロイバナ科]

Mirabilis jalapa L.

熱帯アメリカ原産の多年生草本。枝はよく分岐して横に大きく広がり、茎の高さ約1m。夏に葉腋に細長い筒をもつ直径約3cmの花を夜から朝にかけて開く。花の色は紫赤、黄、白色などがある。江戸時代中期に鑑賞用に導入された。現在は各地に野生化し、道端などにはびこっている。



ムシトリナデシコ [ナデシコ科]

Silene armeria L.

南ヨーロッパ原産の一年生草本。茎は高さ70cm内外。春～夏にかけて茎先に直径1cmぐらいの紫紅色または白色の花を傘状に咲かせる。茎の節間にねばる粘液があるが食虫植物ではない。江戸時代末期に鑑賞用に導入されたが、現在では雑草化して河岸や土手、道端などに一面に広がっているのが見られる。

平成13年度秋冬作芝関係 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13年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成14年7月4日(木)に桑名シティ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16名、委託関係者38名ほか、計59名の参集を得て、除草剤14薬剤

(161点)、生育調節剤1薬剤(2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13年度 秋冬作芝関係除草剤・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 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>/m ² ; 処理方法等	判 定	内 容
1. AC-414 顆粒水和剤 シクロスルファミロン 66%	コライシバ	適用性 継 続	利府GC 東日本G研 佐野GC 関西G研 佐賀CC (5)	[一年生広葉雑草] ①雑草発生前 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; ダブアップ水和0.3g<200-250>	実 ・ 継	実) [(コライシバ、ノシバ、ケンタッキーブルーグラス、ベレニアムライグラス) 一年生広葉雑草] ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生前～発生初期 (広葉雑草3葉期まで). ・ 0.03～0.06g<200～300mL>. ・ 土壌処理. 継) ・ 実証試験での確認.
			利府GC 東日本G研 佐野GC 関西G研 佐賀CC (5)	[一年生広葉雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; ダブアップ水和0.3g<200-250>		
	ノシバ	適用性 継 続	北陸草地環境研 美野里GC リバー富士CC 花屋敷GC 宮崎CC (5)	[一年生広葉雑草] ①雑草発生前 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; ダブアップ水和0.3g<200-250>		
			北陸草地環境研 美野里GC リバー富士CC 花屋敷GC 宮崎CC (5)	[一年生広葉雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; ダブアップ水和0.3g<200-250>		
	ケンタッキー ブルー グラス	適用性 継 続	札幌国際CC 利府GC 那須ナセー (3)	[一年生広葉雑草] ①雑草発生前 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; インターDF 0.04g<200-250>		
			札幌国際CC 利府GC 那須ナセー (3)	[一年生広葉雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; インターDF 0.04g<200-250>		
	ベレニアム ライグラス	適用性 継 続	泉パークタウンGC 浜松シーサイドGC 祁答院GC (3)	[一年生広葉雑草] ①雑草発生前 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; 一任		
			泉パークタウンGC 浜松シーサイドGC 祁答院GC (3)	[一年生広葉雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.03, 0.045, 0.06g<200-250> ; 土壌処理 ; 一任		
[ヒューエスエフ アグロ]						

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>/m ² ;処理方法等	判 定	内 容
2. AEH-002 顆粒水和剤 新規化合物 10%	日本芝	作用性 新 規	植調研究所 (1)	[一年生広葉雑草] 雑草発生前～発生初期 0.006-0.04g<200-300> ; 土壌処理	継 続)	・成分未公開. ・効果、薬害の確認.
	コライシバ	適用性 新 規	東日本G研 宇都宮大学 奥武蔵CC 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生広葉雑草] 雑草発生前 0.01, 0.015, 0.02g<200-300> ; 土壌処理 ; インプールDF 0.03g		
3. AL-131 フロアブル剤 ジチオピル 26%	コライシバ	適用性 新 規	利府GC 東日本G研 大月CC 大阪農技セ 西日本G研 宮崎CC (6)	[一年生雑草] 雑草発生前 0.15, 0.2, 0.25ml<200-300> ; 土壌処理 ; バイザール水和剤	実 ・ 継	実) [(コライシバ、ノシバ)一年生雑 ・草] ・芝生育期(秋)、雑草発生前. ・0.2～0.25ml<200～300ml>. ・土壌処理. 継) ・低薬量での効果の確認. ・倍量薬害試験での確認. ・連用試験での確認. ・実証試験での確認.
	ノシバ	適用性 新 規	サ・グリーンアライヤー-WV 植調研究所 吉見G場 鳥取園試 中国G連G研 佐賀CC (6)			
4. DAH-981 水和剤 ジチオピル 40%	ケンタッキー ブルー グラス (倍量)	作用性 新 規	サ・グリーンアライヤー-WV 那須ナセー (2)	[倍量薬害] 雑草発生前 0.1g<250> 0.2<500> 0.4<1000> ; 土壌処理 ; 一任	実 ・ 継	実) [(コライシバ、ノシバ)一年生雑 ・草] ・芝生育期(秋)、雑草発生前. ・0.1～0.2g<200～300ml>. ・土壌処理. [(ケンタッキーブルーグラス)一年生 雑草] ・芝生育期(秋)、雑草発生前. ・0.05～0.1g<200～300ml>. ・土壌処理. 継) ・ケンタッキーブルーグラスの連用試験の 継続. ・ケンタッキーブルーグラスの実証試験で の確認.
	ケンタッキー ブルー グラス (連用)	作用性 継 続	サ・グリーンアライヤー-WV 那須ナセー (2)	[連用薬害] H13春→H13秋→H14春→H14秋 雑草発生前 0.1g<200-300> ; 土壌処理		
5. ESH-01 水和剤 ベスロシオン 58%	コライシバ	適用性 継 続	植調研究所 宇都宮大学 那須ナセー 奥武蔵CC 西日本G研 (5)	[一年生広葉雑草(キ科を除く)] 雑草発生前 0.5, 0.7g<200-300> ; 土壌処理 ; バナフィン顆粒水和剤 0.5g<200-300>	実	実) [(コライシバ、ノシバ)一年生雑 ・草] ・芝生育期(秋)、雑草発生前. ・0.5～0.7g<200～300ml>. ・土壌処理.
	ノシバ	適用性 継 続	宇都宮大学 奥武蔵CC 関西G研 中国G連G研 西日本G研 (5)			

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・続 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>/m ² ;処理方法等	判 定	内 容
6. FN-502 顆粒水和剤 カルフェントラゾニエチル 40% [エフ・エム・シー、 日産化学工業]	コウライシバ	適用性 継 続	東日本G研 植調研究所 宇都宮大学 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生広葉雑草] 雑草発生初期～生育初期 0.01, 0.015, 0.02g<150-200> ;茎葉処理 ;MCP 1.0ml<200>	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ)一年生広 葉雑草] ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.01～0.02g<100～200ml>. ・ 茎葉処理. 継) ・ 倍量薬害試験での確認. ・ 実証試験での確認.
	ノシバ	適用性 継 続	東日本G研 植調研究所 宇都宮大学 中国G連G研 西日本G研 (5)			
7. HCW-001 CE剤 chlorpropham (IPC) 50% [保土谷化学工業]	コウライシバ (倍量)	作用性 新 規	植調研究所 西日本G研 (2)	[一年生イネ科雑草(スズメノカタビラ)] 雑草発生初期 0.8ml<200- 300> 1.6 <400- 600> 3.2 <800-1200> ;土壌処理 ;クロロIPC乳剤 3.2ml<800-1200>	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ)一年生イ ネ科雑草] ・ 芝生育期(秋)、雑草発生前. ・ 0.3～0.4ml<200～300ml>. ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.4～0.8ml<200～300ml>. ・ 土壌処理. 継) ・ 薬量と効果の確認. ・ 連用試験での確認. ・ 実証試験での確認.
	ノシバ (倍量)	作用性 新 規	東日本G研 西日本G研 (2)			
	コウライシバ	適用性 新 規	東日本G研 佐野GC 鳥取園試 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生イネ科雑草(スズメノカタビラ)] ①雑草発生前 0.2, 0.3, 0.4ml<200-300> ;土壌処理 ;クロロIPC乳剤 0.4ml<200-300>		
			東日本G研 佐野GC 鳥取園試 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生イネ科雑草(スズメノカタビラ)] ②雑草発生初期 0.4, 0.6, 0.8ml<200-300> ;土壌処理 ;アシェラム80SG 0.2g<200-300>		
	ノシバ	適用性 新 規	泉バークタウンGC 植調研究所 奥武蔵CC 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生イネ科雑草(スズメノカタビラ)] ①雑草発生前 0.2, 0.3, 0.4ml<200-300> ;土壌処理 ;クロロIPC乳剤 0.4ml<200-300>		
			泉バークタウンGC 植調研究所 奥武蔵CC 中国G連G研 西日本G研 (5)	[一年生イネ科雑草(スズメノカタビラ)] ②雑草発生初期 0.4, 0.6, 0.8ml<200-300> ;土壌処理 ;アシェラム80SG 0.2g<200-300>		
8. HOK-9801 水和剤 イソキサベン 5% テニルクロール 50% [トクヤマ、 北興化学工業]	ベント グラス	適用性 新 規	ブラッサムカーク 那須ナセリー 関西G研 祁答院GC (4)	[一年生雑草] 雑草発生前 0.2, 0.3, 0.4g<200-300> ;土壌処理	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ)一年生雑 草] ・ 芝生育期(秋)、雑草発生前. ・ 0.2～0.4g<200～300ml>. ・ 土壌処理. 継) ・ ベントグラスに対する効果、薬害 の確認. ・ 倍量薬害試験での確認. ・ 実証試験での確認.

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>/m ² ; 処理方法等	判 定	内 容
9. KUH-007 顆粒水和剤 カフェンストロール 45% レナシル 25% [理研ケリン、 クマイ化学工業]	コウライシバ	適用性 継 続	北陸草地環境研 吉見G場 リハ ⁺ -富士CC 東広野GC 門司GC (5)	[一年生雑草] ①雑草発生前 0.2, 0.3, 0.4g<200-300> ; 土壌処理 ; レナシル水和 0.2g<200-300>	実・ 継	実) [(コウライシバ ⁺ 、ノシバ ⁺) 一年生雑 草] ・ 芝生育期(秋)、雑草発生前 〜発生初期(3葉期まで) ・ 0.2〜0.4g<200〜300ml>. ・ 土壌処理. 継) ・ 倍量薬害試験での確認. ・ 運用試験での確認. ・ 実証試験での確認.
			北陸草地環境研 吉見G場 リハ ⁺ -富士CC 東広野GC 門司GC (5)	[一年生雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.2, 0.3, 0.4g<200-300> ; 土壌処理 ; レナシル水和 0.2g<200-300>		
	ノシバ ⁺	適用性 継 続	ブラッサムカ ⁺ -テン 美野里GC 南長野GC 大阪農技セ 花屋敷GC (5)	[一年生雑草] ①雑草発生前 0.2, 0.3, 0.4g<200-300> ; 土壌処理 ; レナシル水和 0.2g<200-300>		
			ブラッサムカ ⁺ -テン 美野里GC 南長野GC 大阪農技セ 花屋敷GC (5)	[一年生雑草] ②雑草発生初期(3葉まで) 0.2, 0.3, 0.4g<200-300> ; 土壌処理 ; レナシル水和 0.2g<200-300>		
10. MAC-1 フロア ⁺ ル剤 クミルロン 45% [丸紅]	ベレニアル ライグ ⁺ ラス (倍量)	作用性 継 続	植調研究所 中国G連G研 (2)	[倍量薬害] ライグ ⁺ ラス発芽後(オーバーシート ⁺ 後10日 前後) 2ml<300> 4 <600> 8 <1200> ; 土壌処理 ; 一任	実	実) [(ベントグ ⁺ ラス、ケンタッキーフ ⁺ ルーク ⁺ ラ ス) スズ ⁺ メノカビ ⁺ ラ] ・ 芝生育期(秋)、 スズ ⁺ メノカビ ⁺ ラ発芽前. ・ 1〜2ml<200〜300ml>. ・ 土壌処理. [(ベレニアルライグ ⁺ ラス) スズ ⁺ メノカビ ⁺ ラ] ・ ライグ ⁺ ラス発芽後(オーバーシート ⁺ 後10 日前後)、スズ ⁺ メノカビ ⁺ ラ発芽前. ・ 1〜2ml<200〜300ml>. ・ 土壌処理.
	ベレニアル ライグ ⁺ ラス	適用性 継 続	泉パークタウンGC 東日本G研 那須ナ ⁺ セリ 浜松シ ⁺ サイト ⁺ GC 中国G連G研 祁答院GC (6)	[一年生イネ科雑草、 一年生カタリク ⁺ サ科雑草] ライグ ⁺ ラス発芽後(オーバーシート ⁺ 後10日 前後) 1.0, 1.5, 2.0ml<200-300> ; 土壌処理		
11. NHK-011 フロア ⁺ ル剤 ビ ⁺ ラフルフェニエチル 2% [日本農薬]	コウライシバ	作用性 継 続	植調研究所 (1)	[広葉雑草(マメ科を除く)] 雑草生育期 NHK-011: 0.15ml+SU系、フェノキシ 系薬剤: 標準量<100-200> ; 茎葉処理(現地混用)	実・ 継	実) [(コウライシバ ⁺) 一年生広葉雑 草] ・ 芝休眠期、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.15〜0.2ml<100〜200ml>. ・ 茎葉処理. [(ベントグ ⁺ ラス) 一年生広葉雑草] ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.1〜0.15ml<100〜200ml>. ・ 茎葉処理. 継) ・ 実証試験での確認.
	コウライシバ	適用性 継 続	東日本G研(2) 植調研究所(2) 中国G連G研(2) 西日本G研 (7)	[広葉雑草(マメ科を除く)] 雑草生育期 0.1, 0.15, 0.2ml<100-200> ; 茎葉処理 ; MCP液剤 0.75ml<100-200>		
	ベント グ ⁺ ラス	適用性 継 続	東日本G研(2) 那須ナ ⁺ セリ(2) 東広野GC (5)	[広葉雑草(マメ科を除く)] 雑草生育期 0.075, 0.1, 0.15ml<100-200> ; 茎葉処理 ; MCP液剤 0.75<100-200>		

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>/m ² ;処理方法等	判 定	内 容
12. NOJ-120 顆粒水和剤 トリフロキシメスフロキサリウム 塩 75%	コウライシバ (連用)	作用性 新 規	東日本G研 西日本G研 (2)	[連用薬害] H12秋→H13春→H13秋→H14春 雑草発生初期(3葉まで) 0.006g<200-250> ;茎葉処理	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ) 一年生雑 草] ・ 芝生育期(秋)、雑草発生初期 ～生育期(5葉期まで). ・ 0.003～0.006g<150～250ml>. ・ 茎葉兼土壌処理.
[シシエンタジハシ]	ノシバ (連用)	作用性 新 規	東日本G研 西日本G研 (2)	[連用薬害] H12秋→H13春→H13秋→H14春 雑草発生初期(3葉まで) 0.006g<200-250> ;茎葉処理	継)	・ 倍量薬害試験での確認. ・ 実証試験での確認.
13. RGH-941 フロアブル剤 ブラクロール 40%	ケンタッキー ブルー グラス	適用性 継 続	札幌国際CC 泉パークタウンGC ザ・グリーンプレイヤーWV (3)	[一年生雑草] 雑草発生前 0.6, 0.8, 1.0 g<200-300> ;土壌処理 ;バナフィン顆粒水和 0.6 g<250-300>	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ、ケンタッキーブル ーグラス) 一年生雑草] ・ 芝生育期(秋)、雑草発生前. ・ 0.6～1.0ml<200～300ml>. ・ 土壌処理.
[理研グリーン]					継)	・ 実証試験での確認.
14. TH-913H4 フロアブル剤 イマザスロン 40%	ベント グラス (倍量)	作用性 新 規	東日本G研 中国G連G研 (2)	[倍量薬害] 0.2ml<200- 300> 0.4 <400- 600> 0.8 <800-1200> ;茎葉処理	実・ 継	実) [(コウライシバ、ノシバ、ケンタッキーブル ーグラス) 一年生広葉雑草] ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.1～0.2ml<200～300ml>. ・ 土壌処理.
	コウライシバ	適用性 継 続	ブラッサムカールテン 植調研究所 奥武蔵CC 中国G連G研 門司GC (5)	[多年生広葉雑草] 雑草発生初期(3葉まで) 0.2ml<200-300> ;茎葉処理 ;シバタイトロアブル0.8ml<200-300>		[コウライシバ] 多年生広葉雑草] ・ 芝生育期(秋)、 雑草発生初期(3葉期まで). ・ 0.2ml<200～300ml>. ・ 土壌処理.
	ベント グラス	適用性 新 規	ブラッサムカールテン 浜松シーサイトGC 東広野GC 祁答院GC (4)	[一年生広葉雑草] 雑草発生初期(3葉まで) 0.1, 0.15, 0.2ml<200-300> ;茎葉処理 ;インパール水和剤 0.3g<200-300>	継)	・ 連用試験での確認. ・ 実証試験での確認. ・ 生育期の多年生広葉雑草に対 する効果の確認. ・ ベントグラスでの効果、薬害の確 認.
[武田薬品工業]						

B. 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>/m ² ;処理方法等	判 定	内 容
1. KUH-913 液剤 ピーストリバクナトリウム塩 3%	ベント グラス	適用性 新 規	静岡CC 朝霧ジャンボリーCC (2)	[スズメノカタビラの出穂抑制による 密度の低減] 4、5、6月に1ヶ月毎及び9月下旬～ 10月上旬(スズメノカタビラ生育期) 0.2ml<200> ;茎葉処理	継	継) ・ 効果、薬害の確認.
[理研グリーン、 クマイ化学工業]						

植調協会だより

◎会議開催日程のお知らせ

- ・平成14年度水稲除草剤適－2試験・普及適用性試験(展示圃)地域別成績検討会開催日程表

<水稲除草剤適－2試験>

区 分	日 時	場 所
北 海 道	平成14年10月29日(火), 9:30~17:00 平成14年10月30日(水), 9:30~12:00	ホテルモントレーデルホフ札幌 〒060-0002 北海道札幌市中央区北2条西1丁目1 EL 011-242-7111
東 北	平成14年11月6日(水), 9:30~17:00 平成14年11月7日(木), 9:30~17:00	サンセール盛岡 〒020-0883 岩手県盛岡市志家町1-10 TEL 019-651-3322
北 陸	平成14年10月31日(木), 13:00~17:00 平成14年11月1日(金), 9:30~16:30	ホリデイ・イン金沢 〒920-0847 石川県金沢市堀川町1-10 TEL 076-223-1111
関東・東海	平成14年11月13日(水), 9:30~17:00 平成14年11月14日(木), 9:30~17:00	池之端文化センター 〒110-0008 東京都台東区池之端1-3 TEL 03-3822-0151
近畿・中国 四 国	平成14年11月20日(水), 9:30~17:00 平成14年11月21日(木), 9:30~17:00	岡山国際ホテル 〒703-8274 岡山県岡山市門田本町4-1-16 TEL 086-273-7311
九 州	平成14年11月27日(水), 9:30~17:00 平成14年11月28日(木), 9:30~17:00	R I T Z 5 (リッツ・ファイブ) 〒812-0017 福岡県福岡市博多区美野島1-1-1 TEL 092-472-1122

<普及適用性試験(展示圃)>

区 分	日 時	場 所
東 北	平成14年11月7日(木), 9:30~16:30	サンセール盛岡
北 陸	平成14年11月1日(金), 9:30~16:30	ホリデイ・イン金沢
関東・東海	平成14年11月14日(木), 9:30~17:00	池之端文化センター
近畿・中国 四 国	平成14年11月21日(木), 9:30~17:00	岡山国際ホテル
九 州	平成14年11月28日(木), 10:00~17:00	R I T Z 5 (リッツ・ファイブ)

◎ 当協会顧問(元会長)戸荻義次氏が逝去

当協会顧問(元会長)戸荻義次氏(93才)には9月4日逝去されました。通夜(9月8日), 葬儀告別式(9月9日)は, さいたま市蓮昌寺会館において農林水産省並びに大学, 農業団体, 業界等から故人を偲ぶ多くの方が参列し, 盛大かつしめやかに執り行われました。

生前の功績をたたえ, この紙面をもって心よりご冥福をお祈り申し上げます。

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

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小 林 仁
発行人 植 調 編 集 印 刷 事 務 所 広 田 伸 七

平成14年9月発行 定価420円(送料276円)
植調第36巻第6号 (本体400円, 消費税20円)

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会
発行所 植 調 編 集 印 刷 事 務 所
電話 東京(03)3833-1821番(代)
印刷所 新 成 印 刷 所 (南)

一発除草剤は“新時代へ”



期待の新製品

使いやすさの大本命

サラブレッド[®]フロアブル

ポーンと手軽に

クラッシュ[®]EX ジャンボ

長い効果のジャンボ剤

リーディング[®]

ジャンボ

安定した効果の初中期一発剤

ドニチ1[®]キロ粒剤

大好評の既存剤

ザ・ワン[®]フロアブル・1[®]キロ粒剤

キックバイ1[®]キロ粒剤

アワード[®]フロアブル

ロングゲット[®]フロアブル

シェリフ1[®]キロ粒剤

バトル1[®]キロ粒剤

クラッシュ1[®]キロ粒剤

武田薬品工業株式会社
アグロカンパニー

〒103-8668 東京都中央区日本橋二丁目13番10号



The miracles of science™

デュポン株式会社 農業製品事業部

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

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

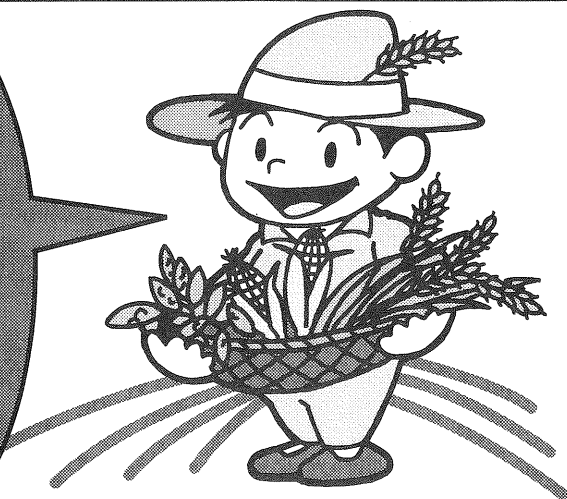
名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1-24-30 名古屋三井ビル本館13階 TEL.052-571-7730

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

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

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

しつこい畑地雑草を
きれいに抑えます。



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。

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
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
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤 インパルス水溶剤



明治製菓株式会社
104-8002 東京都中央区京橋2-4-16