

には相当の被害も現われている。また除草剤を使用することの少ない一般家庭の芝草内には大きな被害があり、当然駆除の対象となる。

カタバミの駆除は、その密度が少なく、また小面積の場合は手取除草を丹念に行えば十分駆除することができるが、一たん蔓延した場合、手取除草では困難で、除草剤を使用することが必要となる。

芝草内のカタバミに対して、予防的即わち出芽前土壌処理は一般主要雑草防除のため施用する非選性土壌処理剤で、同時に駆除できと思う。したがって、先に述べたような状況のところに、スポット的に処理することが大部分である。薬剤には試験中のものを含め、次に挙げる数種類のものがある。

最近（昭和51年、52年）試験されたものの中で、他の一般雑草とともにカタバミにも効果が発揮されたものに、DOWCO-233（トリエチルアミン塩）、CH-06-W（ローンクリーナー）がある。前者は、 $0.4 \sim 0.6 \text{cc/m}^2$ 、後者は 0.75g/m^2 、水量はともに $150 \sim 200 \text{cc/m}^2$ で、相当な効果を挙げている。ローンクリーナーは、春から初夏にかけて大きな効果があるが、夏か

ら秋にかけての効果がやゝ劣る成績があり、検討の要がある。現在一般的に使用されているものは、MCPソーダ塩 2cc/m^2 とCAT 0.2g/m^2 の混剤、MCP 0.8cc/m^2 とCAT 0.2g/m^2 の混剤、あるいは2,4-D 0.4g/m^2 とCAT 0.2g/m^2 の混剤（水量はいずれも $150 \sim 200 \text{cc/m}^2$ ）があり、ともにホルモン剤の庭先混合で相乗的な効果をねらっている。ホルモン剤を混用した場合、処理時期の気温により効果が異なる傾向にあるので、 20°C 以下の場合には、MCPソーダ塩とCATの混剤の方が安定した効果を発揮する。他のMCP、2,4-DとCATの混剤は、 20°C 以上の気温のときに散布する。

CATのかわりにレンザーがあるが、この場合の使用量は 0.15g/m^2 程度とする。

以上のような薬剤があるが、一回の処理で完全にカタバミが消滅するとはかぎらず、状況によっては2～3回の年回処理が必要である。

ゴルフコースのフエヤウエーなど、除草剤の処理体系として年間2～3回を計画しており、少なくとも春秋2回の非選択性の土壌処理剤を使用しているところでは、カタバミの発生することは殆んどない。

ハマスゲの生態と防除法の現状

長崎県総合農林試験場作物部 鶴内孝之

はじめに

ハマスゲは海浜の砂地などをはじめ、広く畑地や路傍・庭園などに普通にみられる雑草で、世界の最強害雑草10種のひとつに数えられる、もっとも防除困難な多年生雑草として知られて

いる。

わが国ではおおむね東山と東北以北には分布がみられないのであるが、その原因のひとつとして植木氏ら¹⁾は、塊茎が -5°C 2時間で全く発芽力を失なうことをあげている。

従って分布はほぼ関東以南ということになり、関東地方は分布の北限に近いわけであるが、石井氏²⁾らは埼玉県下でおこなわれた研究において、後に紹介するようなきわめて旺盛な繁殖力をみとめている。したがって、北限という言葉から想像しがちな「辛うじて生きている」という状態ではなく、関東南部では強害草となりうるものである。

九州地方においては、鹿児島県薩南諸島のさとうきび畑で重要な雑草であることが報告されている。また長崎県下においても、野菜・飼料作等の畑作地帯において、部分的ではあるが発生 of 著しい畑があり、防除のきわめて困難な雑草として農家にきらわれている。

的確な防除法が確立されたといえる段階にはなお遠いのであるが、以下に筆者らの試験成績も加えて、生態と防除法について簡単な紹介をこころみたい。

1. ハマスゲの生態

(1) 生活環

防除が的確におこなわれるためには、雑草の生態について知ることが必要である。以下長崎農試の畑で調査した例を中心に、ハマスゲの生態とくに生活環についてのべてみたい。

出芽：塊茎からの出芽がはじまるのは4月10日ごろで、平均気温が14℃程度に達した時期である。

basal bulb の形成：4月19日の調査では、4～5葉を展開したハマスゲの葉鞘基部の膨大がみとめられ、basal bulbが形成された。また、そこから数本の根が発生した。このとき、根茎の発生は全くみとめられなかった。

根茎の発生：さらに10日後の4月30日には、5～6葉に達した株の basal bulb から根茎の発生がみとめられた。

根茎の伸長と新塊茎の形成：さらに20日後、5月20日の調査では、9～10葉の個体の basal bulb から伸長している根茎の先端付近が膨大して塊茎となり、そこからまた根茎の伸長がはじまっていた。

なお、11～13葉の株には、すべて新塊茎が形成されていた。

二次的な新しい株の発生：6月上旬（6月3日調査）になると、新塊茎の頂芽が上方に伸長し、二次的な株として地上にあらわれた。新塊茎の肥大と根茎の伸長および塊茎の形成はさらにすすんだ。



第1図 ハマスゲの栄養繁殖

第1図の写真は最初の塊茎から伸長した株の基部に basal bulb が形成され、そこから左右にのびた根茎に、各2個の魁茎が形成されている。右側の根茎では、二次的な株が6葉に、さらに右側の株もかなり伸長している。

根茎発生の方向：basal bulb から生じる根茎は真横より少し下方にむかい、数cmはなれて塊茎を形成し、二次の株を生じる。さらに根茎を伸し、次第に高次の株を形成していくが、高

脚注：適当な語がみつからないので、ここでは basal bulb のままもちいた。

次になるほど根茎は長く、また下方へむかうようになる。従って、塊茎は次第に深いところに形成されるようになる。このことは、防除の困難のひとつの原因となるであろう。

深いところにできた塊茎の萌芽は上方へむかうが、途中で退化して地表には達しない。

この調査は麦～かんしょ作付の畑でおこなわれたために、6月3日には麦の刈取、6月中旬には耕うん畦立がおこなわれた。生育中のハマスゲはいったん地中に埋没したが、その後6月下旬～7月上旬にかけて再び茎葉を地上にあらわし、11月上旬のかんしょ収穫まで、かんしょとの競合によって抑制されながらではあるが、生長と繁殖を続けた。

長期間にわたる出芽と前年産未発芽塊茎の存在：4月上旬にはじまった前年形成された塊茎からの出芽は、少数ながら6月上旬にいたっても観察された。またこの時期、地中には前年に形成されたとおもわれる、黒色の未発芽の塊茎がなおかなりみうけられた。

長崎農試における調査では、前年産塊茎からの出芽の盛期は4月中旬から5月中旬までのほぼ1カ月強の期間で、この間に全出芽数の90%を生じている。その後は前記のように6月上旬以降、新塊茎からの出芽がはじまる。

上記のように、次々に形成される大量の塊茎は、土を動かさない場合は、根茎を横に伸すことによって次第に分布を拡げていく。しかし、畑では耕耘等の土を動かす作業に伴って、また農業機械等に土といっしょに付着して広く移動し、分布を拡げるうえで大きな役割をはたす。最近、畑作多年生雑草が各地で増加している理由のひとつとして、ロータリー耕による地下繁殖器官の切断と散布があげられているが、ハマスゲの場合も同様であろう。

第1表 再生源の種類別割合

再生源の種類	個 体 数	同 比 (%)
休 眠 塊 茎 (前年度)	9	16
basal bulb (本年度)	34	61
新 生 塊 茎 (")	13	23

耕うん後の再生：この調査のように、耕耘によって生育を中断した場合、切断された地下部は間もなく生長と繁殖を再開する。第1表は、上記の畑で6月23日にかんしょの植え付けをおこない、同28日再生がかなり進んだのちにその再生源を調査した成績である。新生塊茎は、この時期にはまだ少なく、同様にこの年形成された basal bulbが60%という大きい比重をしめていること、また前年に形成されながらそのときまで出芽せず、このときはじめて出芽した黒褐色の塊茎も少なくないことが注目される。なお、この割合は時期によって変化し、おそくなるほど新生塊茎の割合が大きくなるであろうと推察される。

防除困難のひとつの理由：このように前年形成された塊茎からの出芽が長い期間にわたっておこなわれ、それがまだ少数ながら続いているうちに、出芽の早い株には basal bulbや新生塊茎など新しい器官が形成され、繁殖に参加してくることは、この雑草の防除が極めて困難である理由のひとつであろう。たとえば、茎葉から吸収されて地下部に移行し、これを致死させるタイプの除草剤は、ほ場における使用がもっとも期待できるもので、かつての ATA や最近のグリホセートなどがこれに属する。しかし、ハマスゲの場合、茎葉を地上に伸ばしていない未発芽の塊茎がつねにかなりの割合で存在することになる。従って、これらは茎葉処理を回避し、次の繁殖源となる。そこで、一定の間隔を

において反復処理をすれば、石井氏らの例(後述)にもあるように除草効果は徹底するのであるが、作物の作付に制約をうけることになる。

出穂と開花：7月ごろ以降に茎を抽出、出穂・開花し、小さい種子を生ずる。

(2) 繁殖力

(1)でのべたように、ハマスゲは栄養繁殖をおこない、根茎を横に伸ばし、その先端に形成される塊茎によって旺盛な繁殖をおこなう。石井氏²⁾らは4月16日に植え付けた1個の塊茎が、6カ月後には株数で約1,300、また7カ月後の塊茎数は2,746個に増殖したことを報じている。また、試験3年目にビニールシートの枠内で塊茎数が m^2 当り6,200でいどに増殖した段階では、繁殖は限界に達したとしている。これらはもちろん他の作物や雑草が全くない条件下でえられた結果であるが、ハマスゲの繁殖がいかに旺盛なものであるかを示している。

旺盛な栄養繁殖とくらべ、種子繁殖は実用上問題にする必要のないいどであろう。

(3) 雑草害

ハマスゲの草丈は一般に20～30cmでいどで、決して大きい種類ではない。そこで、このように草丈の比較的小さい雑草が作物に対して、ど

第2表 全期間放任したハマスゲによる野菜の減収

作物の種類	収量	雑草の処理		作物の減収率
		放任	手取り	
		$\text{kg}/5\text{m}^2$	$\text{kg}/5\text{m}^2$	%
直 播				
ニンニク(鱗茎)	0.06	0.53	89	
オクラ	4.9	12.9	62	
ニンジン(Nantes)	10.3	20.7	50	
〃(Kuroda)	4.4	7.2	39	
グリーンピーン	1.9	3.2	41	
キュウリ	11.2	19.6	43	
移 植				
キャベツ	4.2	6.5	35	
トマト	8.1	17.2	53	

のていどの雑草害を与えるかということは重要な問題である。第2表³⁾はその一例であって、研究はブラジルの南緯 $20^{\circ}45'$ 、標高651mの高地でおこなわれた。4～9月は乾燥冷涼($11\sim 25^{\circ}\text{C}$)、10～3月は湿潤高温($17\sim 28^{\circ}\text{C}$)という気候で、わが国とは著るしく条件をことにする。試験は、作物の播種(植付)、5～7週間後のハマスゲの株数 $1,600/\text{m}^2$ という高密度条件下で実施された。7種類の野菜の減収率は、移植キャベツの35%から、もっとも甚だしいものではニンニク鱗茎の89%にまでおよんでいる。そして、生長のおそい、また競争力の弱い作物との間には光の競合がおこり、すべての作物との間に養分の競合がおこったとしている。なお、この試験では全期間灌漑をおこない、水分の競合は無視してさしつかえない。

以上は一例にすぎないが、草丈は決して大きくないにもかかわらず、ハマスゲの雑草害が大きいものであることがうかがえる。

2. ハマスゲの防除法

(1) 侵入防止と初期防除の重要性

雑草防除というと、すぐに除草剤を考えたいくなる。また、頑強な多年生雑草の防除を、除草剤をぬきにして考えることはなかなか困難なのも事実であるが、本来雑草防除は化学的方法のみにかたよらず、広く生態的および機械的方法(手取りを含む)を含むことが、多くの人によって強調されている。最近、多年生雑草の被害がふえてきたのも、最初に畦畔その他から畑に侵入した多年生雑草が、個体数の少ないうちに手取りされることなく、労力の不足その他の理由から放置され、増殖するとともに、地下の繁殖器官がロータリー耕等のさいに切断・散布されて、急速には場の広い範囲に拡がってしまう

ためであろう。

農耕地を対象にした除草剤による防除法が確立されたとはいえない現状では、また仮に有力な除草剤があらわれたとしても、作付をおこないながらの除草剤利用となると、使用法や効果は大きな制約をうけることになるであろう。そう考えると、ハマスゲに限らず、防除困難な多年生雑草に対しては侵入の防止と、侵入当初の個体数の少ない、分布範囲の限られた時期における根絶をまず強調しなければならない。

(2) 除草剤による防除法の考えかた

畑作の1年生雑草については、多くの問題点を残しているとはいえ、各種の作物を栽培しながら播種直後土壌処理、あるいは生育期茎葉処理等によって、対象とする雑草を防除する方法が広く確立している。また水稻作においては同様のことが、1年生雑草のみならず多くの多年生雑草に対して確立している。

これにくらべると、畑作の分野では、事態はかなり困難であって、作物を栽培しながらの多年生雑草防除ということになると、作物・雑草ともに著しく限定されるのが現状である。数少ない例として、アシュラム剤は牧野・草地において、キク科・タデ科・ワラビ等の多年生雑草に対して有効であり、また使用がみとめられている。しかし、残念ながらこの薬剤は、ハマスゲの属するカヤツリグサ科の雑草には効果がない。

このように、作物栽培と同時的に並行して多年生雑草を防除する除草剤の利用が当面考えにくいとすれば、作付を休んで休閑中の防除ということが考えられる。実際、ハマスゲをはじめ多年生雑草の多発に悩まされている農家からは、「作付を1回休んでも防除したい」という声がかかれる。作付を休むか、あるいは前作物の収

穫から次作物の作付までにかかなりの期間があれば、残効のかかなり長い除草剤の利用も可能である。

前後作物の間の畑の空く期間の時期と長短は様ざまであろうが、畑作多年生雑草の除草剤による防除法としては、当面上記のような使用法が考えられるのではなかろうか。

(3) 上記防除法のための条件

このような除草剤の利用のために必要な条件を、筆者なりにつぎの4項目に整理してみたい。

(a) 人体に対する安全性の公認：所定の方法で使用した場合、人体に対して安全であることが証明され、その使用が農業登録の形で公認されること。

(b) 地下の繁殖器官を殺滅する効果：多年生雑草の防除の困難さは、多量の貯蔵養分をもち、土壌によって被覆された、頑強な地下の繁殖器官によるところが大きい。除草剤は、単に地上部を枯殺するのみでなく、塊茎等この地下繁殖器官を殺滅することが必要である。

(c) 雑草生態の弱い環：雑草の生活環中に、その除草剤に対して弱い時期をつかむこと。たとえば、グリホセートのような茎葉から吸収され、塊茎に移行してこれを殺滅する薬剤では、大部分の塊茎が出芽して茎葉を十分に展開した時期の処理が効果的であろう。

さらにその時期が、前後作物の作付のあいだにあたり、畑があいていることが必要である。

(d) 後作物に対する安全性：さらに処理後、速やかに後作物に対する影響が消滅し、多くの種類の作物が作付可能となること。

(e)の処理時期として筆者は、暖地においては年2回の作付を前提とすべきであると考え、冬作物の収穫から夏作物の作付までの比較的短い期間を想定している。この時期は、またハマス

ゲの生態からみても、前年産塊茎は大部分が萌芽し、茎葉もかなり繁茂した時期である。

また(d)の後作物に対する安全性という条件からすると、土壤中に長く残って殺草力をもつものは利用できない。

たとえば、石井氏²⁾らがスギ・ヒノキ・アカマツの苗圃において、TFP(テトラピオン)を供試した試験がある。6月13日成分50～100g/aの処理は、ハマスゲの株数および塊茎数に対してかなりの除草効果がみとめられ、とくに6月13日および8月25日の2回散布(ともに50g/a)の効果は大きかった。また、苗木に対する直接的な影響はなかったとしているのであるが、この薬剤は一般の作物に対しては薬害が大きく、処理後3カ月は作物の播種をさなければならぬとされているので、普通畑での利用は困難である。

(4) 除草剤試験の成績

つぎに、ハマスゲを対象におこなった除草剤試験の成績を紹介する。

第3表は長崎畜試における試験成績で、除草効果と併わせて処理20日後にローズグラスを播種し、観察と生草収量から薬害を検討したものである。次年度の発生量にまでかなりの効果であらわした薬剤は、グリホセートの成分30g/aであった。その他は薬量の点ではさらに検討

第3表 除草剤試験の成績

除 草 剤 ・ 薬 量 (g / a)	処理時期	ハマスゲの本数				* 薬 害
		52年 8 月 18 日		53年 7 月 3 日		
		本/㎡	比	本/㎡	比	
グ リ ホ セ ー ト 2 0	5. 25	29	45	136	108	無
" 3 0	"	24	38	31	25	"
ベ ン タ ゾ ン 6 0	6. 3	58	89	114	90	"
MH-30, パラコート 58, 7.2	6/3, 6/9	47	73	69	55	"
放 任	—	65	100	126	100	一

* 6月14日に播種したローズグラスの薬害。

の余地があるが、この試験ではいずれも効果不十分であった。20g/a処理では、その年にはかなりの効果を示したが、1年後には無処理区と差がない。これは一時的に打撃を与えても防除が徹底的でない場合には、その後の繁殖によって回復してしまうことを示すものであろう。

鹿児島農試徳之島支場⁴⁾では、8月下旬処理、翌年5月に株と塊茎の数および重量を調査するという試験において、さらに少ない薬量で効果をみとめているが、結論として成分20～40g/aを適当な薬量としている。またこの試験で処理区から掘り出した塊茎は、大部分が発芽力を失っていたのは、この薬剤の特徴をよく示すものであろう。

つぎに第4表は、筆者らが各種の除草剤処理

第4表 後作物への影響

除 草 剤	作 物	とうもろこし	だいず	なたね
	(成分 g/a)			
グリホセート	31	—	—	—
アシュラム	30	—	—	—
メトリブジン	10	+	—	++
ベンタゾン	60	—	—	++
MH-30, パラコート	58, 6	—	—	—

1) 8月25日処理, 9月13日播, 10月13日生草重調査,

2) (—) 薬害無 ~ (++) 薬害大.

20日後に、とうもろこし・だいずおよびなたねを播種し、観察と30日後の生草重によって薬害

の有無を検討した枠試験の結論的な部分である。対象雑草を広く考えているので、アシュラムのようなハマスゲには効果のない薬剤も含まれている。表で明らかにように、除草剤が土壤中に残って次作物に影響する程度・有無は、次作物の種類

によってこととなる。従って、後作物に対する安全性については、できるだけ幅広く多くの作物について明らかにしておくことがのぞましい。

またグリホセートは、この試験において、なたねを含む三つの作物に何ら悪影響を与えていないことに注目していただきたい。

(5) 結 論

結論として除草効果および後作物に対する安全性の点から、ハマスゲに対する除草剤として現在もっと期待のもてる薬剤はグリホセートである。この薬剤は「茎葉処理すると、速やかに吸収され、植物体内全体に移行し、アミノ酸代謝を攪乱させることによって植物の生育を停止させ、徐々にクロロシスをおこし枯死させる。宿根性雑草では、茎葉から吸収されて地下茎に移行し、地下貯蔵器官を破壊する⁵⁾。」という性質をもっており、殺草スペクトラムもきわめて

広く、しかも土壌中ではすみやかに分解されて有害物質を形成しないとされている。

現在までのところ、残念ながら農耕地での使用がみとめられていないが、今後それが認められるならば、農耕地におけるハマスゲの有力な防除薬剤となるであろう。

非農耕地等特殊な条件では、先に紹介したテトラピオンのほか、塩素酸塩剤なども利用できよう。

なお、筆者らは黒色マルチ栽培がヨモギやヒルガオの防除に有効であり、早掘かんしょ等を栽培しながらこれらの雑草を殺滅できることをみとめている。しかし、ハマスゲは萌芽の先端が鋭くとがっているので、マルチを破って生長してしまう。残念ながら、黒色マルチによる防除の可能性はないようである。

引 用 文 献

- 1). 植木邦和・中村 弘・小野 宏：宿根性雑草ハマスゲの防除に関する基礎研究—Tuberの発芽と温度ならびに湿度との関係—。雑草研究 4, 61～67 (1965)。
- 2). 石井邦作・山路木曾男・真部辰夫：ハマスゲの繁殖とTFPによる防除。雑草研究 12, 45～49 (1971)。
- 3). R. D. WILLIAM and G. F. WARREN : Competition Between Purple Nutsedge and Vegetables. WEED SCIENCE 23 (4) 317～323 (1975)。
- 4). 鹿児島農試徳之島糖業支場：九州雑草防除研究会第14回例会資料 (1978)。
- 5). 香川繁孝・飯塚慶久・古山 清・後藤宗玄：農薬便覧 第4版 509 (1976)。

昭和52年度冬作(麦類・いぐさ・水稻刈跡) 関係除草剤、生育調節剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会技術部

昭和52年度冬作関係除草剤・生育調節剤の作用性および適用性試験成績検討会は、昭和53年