

水田多年生雑草の繁殖器官の形成と稲刈り後の防除

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術顧問

小山 豊

はじめに

世界中で環境問題が取り上げられる中で、農林水産省は2020年12月に食料の安定供給、農林水産業の持続的発展と地球環境の両立を実現させる「みどりの食糧システム戦略」の検討を開始した。その中で公表されている「策定にあたっての考え方」において、化学農薬の使用低減を掲げている。

除草剤の使用量は、安定した食糧供給と安全性の確保を両立させながら、関係者の努力により年々減少している。しかし、「みどりの食糧システム戦略」では、今後さらに農薬使用量の削減を進めていく必要があることを示している。このような中で、水田の雑草防除において除草剤の使用量を減らすことにより、問題雑草の防除は特に困難になってゆくと考えられる。

水田における雑草防除においては、新しい除草剤が開発され一回処理で防除が可能な場面が増えている。しかし、それでも、オモダカ、クログワイ、コウキヤガラ、シズイ等の問題雑草と言われている多年生雑草は相変わらず発生が多く、防除に苦慮している水田も多い。一方、現在の水稲用除草剤の多くに含まれるALS阻害剤に抵抗性を持つイヌホタルイやオモダカ等の雑草も発生し問題となっている。

水稲生育期間中の除草剤使用量を減らす中で、水田多年生雑草の防除のチャンスとして、水稲生育期間中の除草剤による防除の他に、水稲刈取後に

翌年の発生量を減らす方法について、改めて見直す必要があると考えられる。ここでは、主要な水田多年生雑草の繁殖器官の形成とその時期について整理し、稲刈り後の管理や除草剤処理で繁殖器官の形成を減らすことができる可能性について述べる。

1. 水田多年生雑草の繁殖器官の形成時期

水田多年生雑草の防除において、繁殖器官の形成を抑えて翌年の発生源を減らすことは重要である。そのためには繁殖器官の形成時期を知る必要がある。主要な水田多年生雑草の繁殖器官の形成時期について表-1に示した。ここでは草種ごとに、これまであきらかになっている知見とともに、著者が千葉県千葉市において繁殖器官の形成について調査した結

果を含めて取りまとめた。

多年生雑草の塊茎形成の様子は、株元を掘り取るにより観察できる。著者はそれにより、ほふく茎の先端が膨らみ始め塊茎が形成されるがほとんどが白色である時期を塊茎形成始期、盛んに塊茎が形成されており、肥大が進み草種特有の特徴的な色に着色し始めているものがあるが白色の塊茎も多い時期を塊茎形成盛期とした。また、地上部がほぼ枯死し、新たな塊茎の形成がほとんどなく、形成された塊茎の肥大が終わり、成熟し着色が進んでいる時期を塊茎形成終期として、表-1のとりまとめの参考にした。ミズガヤツリ、オモダカ、クログワイの塊茎形成盛期頃とみられる時期の塊茎形成の様子を図-1～図-3に示した。

以下、草種毎に繁殖器官の形成時期について述べる。

表-1 主要な水田多年生雑草の繁殖器官の形成時期

草種	繁殖器官	防除上の主要な繁殖器官	主要な繁殖器官の形成時期			備考
			始期	盛期	終期	
ウリカワ	塊茎, 種子	塊茎	出芽後50~60日, 12~14葉	—	11月	山岸ら 1974, 草薙 1984, 小島ら 1972
ミズガヤツリ	塊茎, 種子	塊茎	9月中旬から下旬 (8月中旬)	9月下旬~10月中旬	10月下旬~11月	橋爪ら 1969, 山岸 1987, 著者未発表
オモダカ	塊茎, 種子	塊茎	9月上旬~下旬	9月下旬~10月中旬	11月	小山ら 1986a, 著者未発表
クログワイ	塊茎	塊茎	8月上旬	9月下旬~10月中旬	11月	山岸ら 1978, 著者未発表
コウキヤガラ	塊茎, 種子	塊茎	7月上旬	7月中旬~	9月(一部11月)	小山 1993b
イヌホタルイ	種子, 根茎	種子	出芽後50日頃から	—	11月	渡辺ら 1991
マツバイ	越冬茎, 種子	越冬茎	10月上旬	—	11月	下島 1967
セリ	匍匐茎, 種子	ほふく茎	4月~6月	—	11月	大隈 1987a
キシユウスズメノヒエ	越冬茎, 種子	越冬茎	5月~6月	—	11月	大隈 1987b
シズイ	塊茎, 種子	塊茎	8月上旬	—	11月	工藤 1987
ヒルムシロ	鱗茎, 種子	鱗茎	8月下旬~9月上旬	—	11月	竹川 1987

注1) 繁殖器官の形成時期は、文献および著者の観察による。

2) 著者の塊茎の形成状況の観察は、ほふく茎の先端が膨らみ始め形成されてもほとんどの塊茎が白色である時期を塊茎形成始期、盛んに塊茎が形成され当初で白色のものから肥大成熟し着色しているものも混在する時期を塊茎形成盛期、新たな塊茎の形成はほとんどなく、形成された塊茎は肥大がほぼ終わり、成熟し着色している時期を塊茎形成終期とした。



図-1 ミズガヤツリの塊茎形成盛期



図-2 オモダカの塊茎形成盛期



図-3 クログワイの塊茎形成盛期

ウリカワの増殖の主体は塊茎である。暖地の早期栽培では、塊茎形成時期は8月中旬(佐竹ら 1969)、5月下旬以降に発生した場合には9月上旬から中旬であると報告されている(野田 1972)。しかし、草薙(草薙 1984)は多くの知見から、ウリカワはミズガヤツリやオモダカと異なり中日植物の性格を持っており、水稲が栽培されている条件では、塊茎形成は作期に関係なくウリカワの出芽後50日~60日後に始まるとしている。千葉県で4月下旬に田植えされた水田で、ウリカワの葉数と塊茎形成との関係を調査した結果では、6月中~下旬に塊茎が形成されており、ウリカワの塊茎形成は短日条件や温度条件とあまり関係なく、葉数と密接な関係があるとされている(山岸 1974)。また、ウリカワは分株を形成し増殖するが、水稲の刈り取りが早い早期栽培では稲刈り後の光合成の改善により普通期栽培より株数が増加し、増殖が進むことが示されている(小島 1972)。

ミズガヤツリは種子や株基部の越冬による繁殖もあるが、繁殖の主体は塊茎である。塊茎から出芽した株は生育が進むと次々に分株を発生し増殖する。塊茎形成は8月中旬頃から始まる。塊茎には休眠性がないのですぐに出芽し分株化する。越冬器官としての塊茎の形成は9月中旬頃から始まり、11月まで続く(橋爪 1969; 山岸 1987)。

オモダカは塊茎と種子により繁殖す

る。防除の主体は塊茎であるが、種子による繁殖も多い。オモダカの塊茎形成は発生時期により異なるが、発生時期が早いもので9月20日頃が塊茎形成始期となり、形成盛期は10月上旬~中旬、終期は11月上旬~中旬であった(小山 1986)。また、塊茎形成の状況から、1976年では9月上旬が塊茎形成始期となり、下旬頃から塊茎形成盛期となっていることを観察している。なお、1983年には9月中旬に塊茎形成始期となっていることを観察している(著者 未発表)。これらの結果から、年次や条件により変動すると考えられるが、千葉県の早期栽培においては9月中旬に塊茎形成が始まり9月下旬から10月に塊茎形成盛期となり、地上部が枯れる11月に塊茎形成終期となると考えられる。

クログワイは種子を形成するがその数は少なく硬実性によりほとんど発芽しないので、繁殖は塊茎を主体として行われる。塊茎から出芽し生育が進むとほふく茎を出し分株を形成し増殖する。塊茎の形成は短日条件により促進される(植木 1969; 山岸 1978)。5月上旬に塊茎から出芽すると生育が進んだ後7月下旬にほふく茎の先端が膨らみ始め、8月上旬に塊茎が形成され始めた事例がある。また、遮光処理により分株の増加が抑えられ、塊茎形成量が減少したと報告されている(山岸 1978)。6月21日に水稲を移植し10月21日に収穫した普通期裁

培では、4月下旬に水稲を移植し9月9日に収穫した早期栽培に比べ塊茎形成数は半分以下となり、形成される塊茎の大きさも平均で1/4以下と小型であった(山岸 1978)。

コウキヤガラは繁殖器官は塊茎と種子であるが、繁殖の主体は塊茎である。塊茎からの出芽後4~5枚の本葉を展開し分株を形成する。まず、分株の基部が肥大化し塊茎化する。それとほぼ同時にほふく茎の先端に塊茎を形成し始めるが、初期に形成された塊茎からはすぐ出芽し分株化する。その後しばらくすると新たに形成された塊茎からは萌芽せず塊茎となる。その結果、最終的に秋に地上部が枯死した後は分株基部の肥大した塊茎部分を含めてすべて塊茎として残存し、翌年の繁殖源となる(小山 1993b)。

塊茎の形成時期は発生時期により異なる(小山 1993b, 1993c)。千葉の早期栽培では4月下旬から5月上旬に水稲が移植されるが、コウキヤガラは代かき前から発生し始めており、水稲移植時にはすでに発生し始めている(小山 1988)。4月下旬に発生した例では分株基部の肥大は7月上旬に始まり、ほふく茎の先端に塊茎ができ始めるのもほぼ同時の7月上旬である。したがって、塊茎形成の始期は7月上旬といえよう。その後は塊茎が次々と形成され、8月下旬~9月上旬・中旬の早期栽培の水稲刈り取り時期にコウキヤガラの地上部のほとんどが枯死する

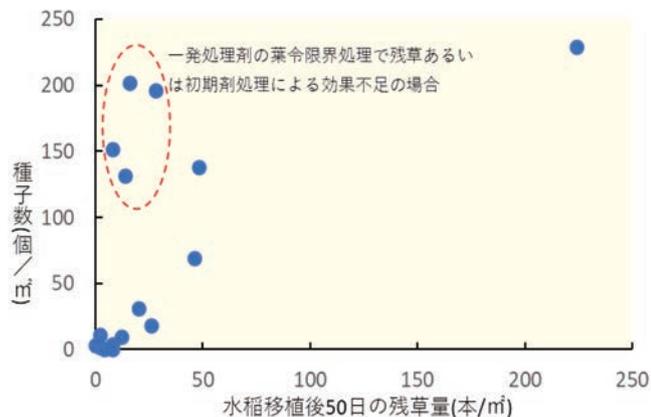


図-4 イヌホタルイを除草剤で管理した場合の水稲生育期間中の残草量と稲刈り後の種子生産量

注1) 水稲移植：1989年5月8日，収穫：9月1日
 2) 初期剤，初期一発処理剤，初期剤＋初期一発処理剤を処理した試験区を調査
 3) 種子数は11月7日に調査
 4) 小山 1993a

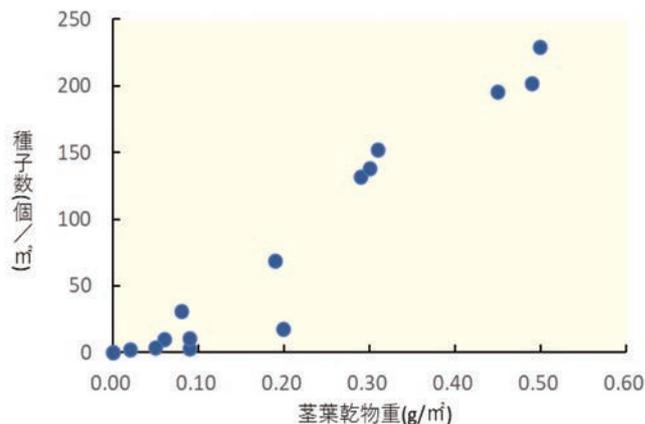


図-5 稲刈り後のイヌホタルイ茎葉乾物重と種子生産量の関係

注1) 水稲移植：1989年5月8日，収穫：9月1日
 2) 初期剤，初期一発処理剤，初期剤＋初期一発処理剤を処理した試験区を調査
 3) 11月7日に調査
 4) 小山 1993a

まで塊茎形成は続く。稲刈り後に一部の茎葉が生存することがあり，11月にこれが完全に枯死するまで塊茎形成は続く場合がある（小山 1993b）。

シズイは種子と塊茎により繁殖するが，主な繁殖源は塊茎である。塊茎から出芽すると分株を形成し，さらに塊茎が形成される。青森県の事例では，8月上旬に塊茎が形成され始め，11月下旬まで続く（工藤 1987）。

ヒルムシロは種子と鱗茎により繁殖するが主な繁殖源は鱗茎である。鱗茎から出芽すると地下茎により広がり節から発根し株を増やす。鱗茎の形成は短日条件で行われ，8月下旬から9月下旬に始まり，高緯度地帯では早いとされている。鱗茎は地上部が枯れる10月から11月頃まで肥大する（竹川 1987）。

ホタルイと呼ばれ防除対象となっているのはほとんどがイヌホタルイである。イヌホタルイは株基部の越冬等による栄養繁殖を行うので多年生雑草とされているが，水田では種子による繁殖が主であり，防除の対象となるのは種子からの発生である。水田で種子から出芽すると，4～5枚の葉を展開したのち花茎を抽出し出穂，開花し種子を生産する。出芽後30日～50日で小穂ができ開花し，開花後20～30

日程度で種子ができると言われている。6月に発生した場合一株で1,000粒程度の種子を生産すると言われている（渡辺ら 1991）。

また，早期栽培水田では水稲収穫後に再生株から花茎を抽出し種子をつける。暖地の早期栽培でこの再生株の種子生産量が多く，翌年以降の発生源となっている（渡辺 1987）。千葉県での早期栽培において，イヌホタルイの残存株が稲刈り後に刈り取られ再生した株により生産される種子は，多発条件で調査した事例では2,000～10,000個/m²に及んだ例もある（小山 1993a）。なお，稲刈り後には新たに種子から発生する新生株の発生も見られることがある（小山 1993a）。

水稲の生育期間中に除草剤処理により管理された場合の防除効果と稲刈り後の種子生産との関係を図-4に示した。ここで示したのは初期除草剤，初期一発処理剤，初期除草剤と初期一発処理剤の組み合わせ処理をイヌホタルイの多発条件で行った事例である。全体的には，水稲生育期間中の残草量が多いほど稲刈り後に多くの種子が生産された。種子生産量が多いのは初期剤の一回処理のみで残効切れにより発生量が多くなった場合や初期一発処理剤

のイヌホタルイに対する葉齢限界の処理でイヌホタルイが残存した場合である。水稲生育期間中の発生量が少ない場合でも種子生産量が多い場合がある。これはやはり初期一発処理剤の殺草葉齢限界近くの処理で一見イヌホタルイの発生量が減っているが，残存株がその後生育し種子生産されたものである。水稲生育期間中の除草剤による管理に当たっては，一見，残草が少なくなったように見えても，早期栽培地帯では残存株の再生によりある程度の種子生産があることを考慮すべきである。

同じ試験の稲刈り後の残存本数と生育の合計を表すm²当りの乾物重（面積当たりの残存株のヴォリュームを表す）と種子生産量との関係を図-5に示した。種子生産量は残存本数だけでなく残存株の生育程度を示す面積当たりの乾物重と比例関係にあった。稲刈り後の残存株の本数と生育量が大きいと種子生産量が多くなることを示している（1993a）。

マツバイは種子と根茎により繁殖する（林 1967，下島 1967）。水田に発生すると次々と分株を形成し増殖するが，水稲により遮光されているとある程度生育が抑制される。稲刈り後は生育が旺盛になるため，稲刈りが早

いほどマツバイの生育は旺盛で遅いほど劣る。したがって、稲刈りが早い早期栽培水田ではマツバイの翌年の発生源となる根茎は多くなる（下島 1967, 山岸 1971）。

セリは種子による増殖もあるが、ほふく茎により新しい株を形成し、株基部が越冬し、翌年の繁殖器官となる。水稲栽培期間中にはほふく茎を伸ばし節から発根しながら分株を増やす。水田内のセリは稲刈り後、稲による遮光が取り除かれると増殖が進み、11月頃に降霜により茎葉が枯死したのちに株基部が残り越冬する（大隈 1987a）。

キシウスズメノヒエは種子でも繁殖するが、越冬株による増殖が主体である。春、水田では越冬茎や切断茎から萌芽し生育し、ほふく茎を伸ばし分枝して増殖する。また、畦畔から水田内に侵入し増殖する。マツバイと同様に、稲刈り後、稲による遮光が取り除かれるとさらに増殖し、11月頃に茎葉が枯死するまで増殖する（大隈 1987b）。

以上、水田多年生雑草の繁殖器官の形成時期についてまとめたが、このうち、コウキヤガラは早期栽培の稲刈り後でも一部茎葉が生存している場合があり塊茎形成が多少進むが、ほとんどが9月には塊茎形成が終了しており、早期栽培の稲刈り後での塊茎形成量は少ない。その他の塊茎を形成するオモダカ、ミズガヤツリ、クログワイ、シズイ、ヒルムシロは温暖地の早期栽培の8月下旬から9月上旬の稲刈り時期以降に塊茎形成が行われる。マツバイは10月上旬頃に越冬茎を形成し始

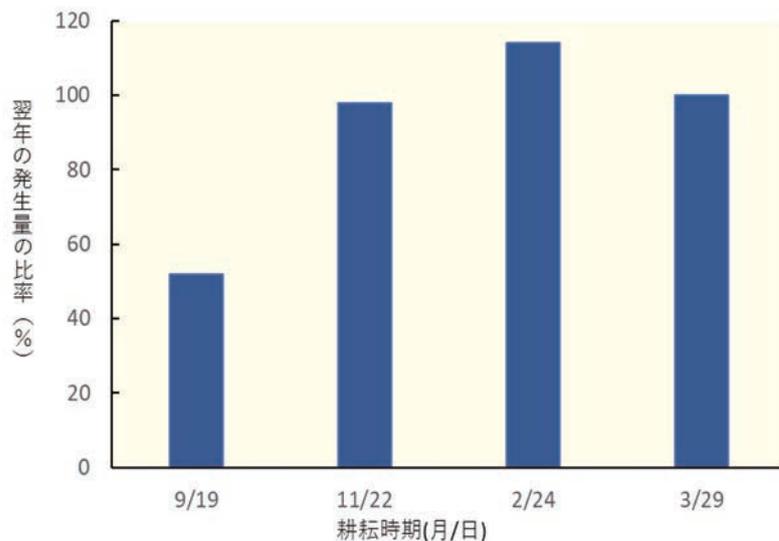


図-6 稲刈り後のロータリー耕がオモダカ翌年の発生量に及ぼす影響

- 注 1) 1983年9月5日に稲刈り、9月19日は塊茎形成始期、11月22日は塊茎形成終期
 2) 翌年の発生量は5月8日に水稲を移植し生育器官中の総発生量を調査し、3月29日耕耘区に対する率で示した。
 3) 小山, 1986b

める。その他の、ウリカワの塊茎形成、ホタルイの種子生産、セリ、キシウスズメノヒエ、マツバイの分株の基部の形成は水稲生育期間中に既に始まっているが、早期栽培の稲刈り後は水稲による遮光がなくなり翌年の繁殖器官の増殖に適している。

温暖地以西の早期栽培水田はこのように多年生雑草の繁殖に適しており、翌年の発生源となる繁殖器官を多く生産するため、雑草防除は困難となる。しかし、一方では次に述べるような耕耘や除草剤処理による稲刈り後の秋季防除により、繁殖器官の形成を阻害することができるのは有利な点である。

2. 稲刈り後早期の耕耘による塊茎形成の阻害

一般に、冬期の耕耘により多年生雑草の塊茎を土壌表面に露出させ、乾燥や凍結により塊茎を死滅させるか出芽能力をなくす効果があると言われている。クログワイの例では、冬期の耕耘による塊茎の撲滅効果はクログワイの塊茎が土中深くに形成されるためか、攪拌耕では小さく反転耕で大きい。また、その効果は年

次により著しく異なり、土壌の乾湿による影響が大きいと考えられている（草薙 1973；山岸 1980）。しかし、以下のように早期栽培水田で多年生雑草の塊茎形成時期の耕耘には塊茎形成の阻害効果が認められている。

(1) オモダカ

千葉の早期栽培における稲刈り後の耕耘時期がオモダカの翌年の発生量に及ぼす影響を図-6に示した（小山 1986b）。9月5日に水稲を収穫した早期栽培水田である。稲刈り後2週間、9月19日の早期の耕耘では、翌年の発生量は3月29日耕耘区の52%となった。このとき、オモダカの塊茎形成は始期であった。一方、塊茎形成終期の11月22日の耕耘ではオモダカの翌年の発生量は3月29日耕耘区とほとんど変わらなかった。塊茎形成の始期に耕耘することにより、稲刈り後のオモダカの再生株を切断し、さらに形成し始めの塊茎の形成を阻害することで塊茎形成量を減らし、翌年の発生量を減らす効果があったと考えられる。このことは11月22日の塊茎形成終期の耕耘では3月29日耕耘区と

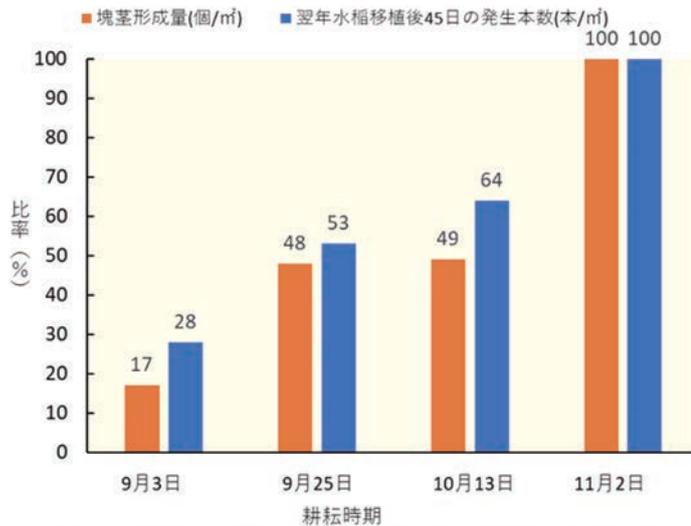


図-7 稲刈り後の耕転時期がクログワイの塊茎形成量及び翌年の発生量に及ぼす影響

注 1) 千葉県早期栽培 2) 耕転はロータリー耕 3) 1976年9月3日に稲刈り, 9/3: 塊茎形成始期, 9/25: 盛期, 11/2: 終期 4) 塊茎形成量は翌年2月8日に, 翌年の発生量は4月28日に水稲を移植し, 移植後45日に調査 5) 山岸, 1980 から作図

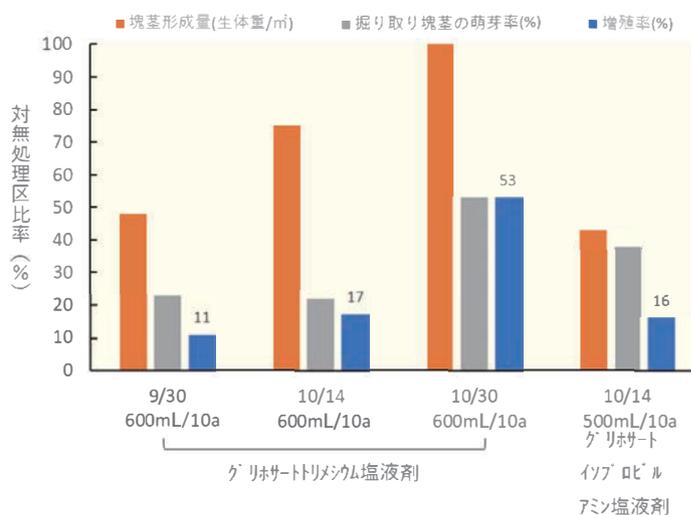


図-8 稲刈り後の除草剤処理がミズガヤツリノの翌年の増殖率に及ぼす影響

注 1) 千葉県の早期栽培 2) 散布水量 50L/10a
3) 1986年9月1日に稲刈り, 9月30日は塊茎形成始期, 10月14日は塊茎形成盛期, 10月30日は塊茎形成盛期から終期
4) 増殖率=塊茎形成量×萌芽率, 無処理区の実数は87.2
5) 著者未発表

比べ翌年の発生を減らす効果が認められなかったことから裏付けられる。

(2) クログワイ

早期栽培の稲刈り後早期に耕転することによる塊茎形成量に及ぼす影響を図-7に示した。稲刈り直後の9月3日の塊茎形成始期に耕転した場合は, 11月2日に耕転した場合に比べ塊茎形成数は17%, 塊茎の重量は9%と著しく減少した。9月25日~10月13日の塊茎形成盛期の耕転では, 塊茎形成数は11月2日耕転区の約半分となった。その結果, 9月3日塊茎形成始期耕転区の翌年の発生本数は11月2日耕転区に比べ28%に減少し, 9月25日~10月13日の塊茎形成盛期の耕転区では53%~64%に減少した(山岸 1980)。

以上, オモダカとクログワイの事例で示したように, 早期栽培の稲刈り後に塊茎を形成するミズガヤツリ, オモダカ, クログワイなどの草種では, 塊茎形成始期頃の耕転により地上部の生育を阻害するとともに塊茎形成を阻害し, 翌年の発生量を減らす効果が高い

と考えられる。

3. 稲刈り後の除草剤による繁殖器官の形成阻害

(1) ミズガヤツリ

早期栽培において稲刈り後の除草剤処理がミズガヤツリの翌年の発生量に及ぼす影響を図-8に示した(著者未発表)。9月1日に稲刈りを行い9月30日には再生株は草丈10~60cmで塊茎形成始期であった。また, 10月14日は塊茎形成盛期, 10月30日は塊茎形成盛期から終期であった。塊茎を掘り取り, 塊茎形成量と塊茎の萌芽率を調査することにより翌年の増殖率を算出した。グリホサートトリメシウム塩液剤処理により, 塊茎形成量は塊茎形成始期処理では無処理区の48%, 塊茎形成盛期処理では75%となったが, 塊茎形成終期に近い10月30日の処理では無処理区と変わらなかった。しかし, 形成された塊茎の正常萌芽率はそれぞれ23%, 22%, 53%となり, 翌年の増殖率は塊茎形成始期処理

で無処理区の11%, 塊茎形成盛期処理で17%と高い抑制効果が認められた。10月30日の塊茎形成終期近くの処理では無処理区の53%と抑制効果が劣った。比較剤のグリホサートイプロピルアミン塩でも塊茎形成盛期の処理で増殖率を無処理区の16%に抑制した。

すなわち, 浸透移行性が高いグリホサート剤はミズガヤツリの塊茎形成盛期までの処理で塊茎形成量をやや減らすとともに, 形成された塊茎の萌芽力を抑えることにより, 翌年の発生量を減らす効果が高いと考えられる。

さらに, データは省略するが, 浸透移行性が小さいパラコート剤の塊茎形成前の処理では, 翌年の発生量を無処理区の29%に抑制したが, 塊茎形成始期~盛期の処理では無処理区の53%と効果が劣った。一方, グリホサートイプロピルアミン塩液剤では塊茎形成盛期までの処理で翌年の発生量を減らすことが明らかとなった(著者未発表)。

(2) オモダカ

9月5日に稲刈りを行った早期栽培圃場で9月15日, オモダカの塊茎形

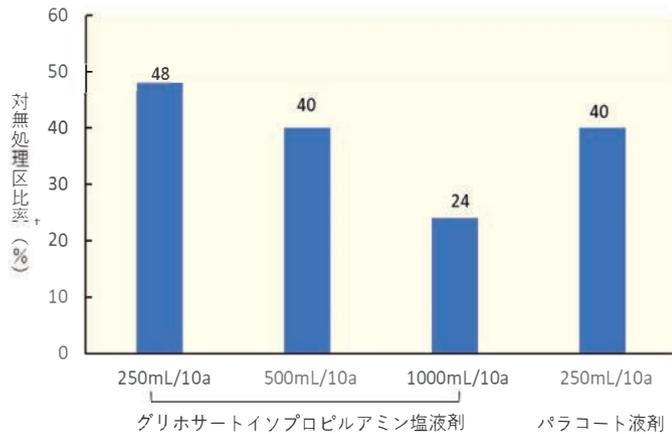


図-9 稲刈り後の除草剤処理がオモダカの翌年の増殖率に及ぼす影響

- 注 1) 千葉県の早期栽培
 2) 散布水量 50L/10a
 3) 処理時期は 1984 年 9 月 15 日、塊茎形成始期
 4) 増殖率 = 塊茎形成量 × 萌芽率、無処理区の実数は 6.3
 5) 小山ら、1986b

成始期にグリホサートイプロピルアミン塩液剤を処理することにより翌年のオモダカの発生量に及ぼす影響を調査した(図-9, 小山 1986b)。秋の発生本数が区により異なったため秋の発生本数に対する翌年の発生本数の比率による増殖率で示した。その効果は使用量により異なり、250mL/10a の処理では無処理区の 48%, 500mL/10a の処理では 40%, 1000mL/10a の処理では 24% の増殖率となり、とくに 1000mL/10a の処理では高い抑制効果が認められた。塊茎形成始期のグリホサート剤処理により翌年の発生量を減らす効果が高いことが明らかとなった(小山 1986b)。

(3) イヌホタルイ

温暖地の早期栽培水田において、稲刈り後に除草剤を処理することによるイヌホタルイの種子生産に対する影響を図-10 に示した(小山 1993a)。

グリホサートトリメシウム塩液剤処理区、グルホシネート液剤処理区では枯草経過が遅く、茎葉は 11 月まで完全に枯死するには至らなかったが、除草剤処理により白化する種子が多く、生存種子数は 9 月 24 日までの処理で

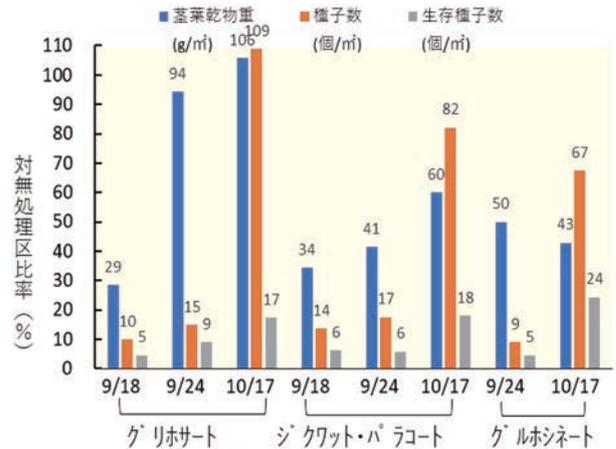


図-10 稲刈り後の除草剤処理がイヌホタルイの種子生産に及ぼす影響

- 注 1) 千葉市、水稲移植：1991 年 5 月 8 日、稲刈り：9 月 3 日
 2) 調査時期：11 月 15 日
 3) グリホサートはグリホサートトリメシウム塩、グルホシネートは 500 mL/10a、ジクワット・パラコートは 800mL/ を処理
 4) 小山、1993a

は無処理区の 10% 以下となった。ジクワット・パラコート液剤処理区では茎葉に対する枯草効果は早かったものの茎葉の再生育も見られた。生存種子数はグリホサートトリメシウム塩液剤処理区とほぼ同様に 9 月 24 日までの処理で無処理区の 10% 以下に抑制された。また、いずれの剤も 10 月 17 日の処理でも生存種子数を 17% ~ 24% に抑える効果がみられた。

以上の結果から、早期栽培水田では水稲生育期間中の除草剤による管理でイヌホタルイの残存が多いと種子の生産量が多くなるが、稲刈り後のイヌホタルイ残存株に対する除草剤処理により種子生産量を減らす効果があることが明らかとなった。ALS 阻害剤に抵抗性のイヌホタルイの発生が増加している中で、特に多発圃場の場合には、稲刈り後の残存株に対する除草剤処理は翌年の発生量を減らすための重要な方法と考えられる。

(4) マツバイ

マツバイに対する稲刈り後の除草剤処理による秋季防除の効果としては、移行性が小さいパラコート液剤の 10 月下旬の処理で、翌年の発生量を無処

理区の約 10% に抑制したことが報告されている(山岸 1971)。

(5) キシュウスズメノヒエ

イネ科多年生雑草キシュウスズメノヒエに対する秋季防除の効果を図-11 に示した。

9 月上旬に稲刈りを行った早期栽培水田で、10 月 27 日、キシュウスズメノヒエの茎葉が緑色で生育中の時期にグリホサートイプロピルアミン塩を処理した効果は、500mL/10a 以上の使用量でキシュウスズメノヒエの翌年 6 月の発生量を無処理区の 4% 以下に抑制した(小山 1989)。

同様に、イネ科の多年生雑草であるウキガヤに対して 11 月下旬(降霜後ではあるが茎葉が緑色で生存している時期)にグリホサートイプロピルアミン塩液剤を 250mL/10a 処理することにより翌年 4 月 18 日の発生量を無処理区の 15% に、500mL/10a では無処理区の 5% に、1000mL/10a で完全に抑制した(著者 未発表)。

(6) セリ

セリに対しては 9 月 5 日の稲刈り後 10 月 8 日、茎葉が緑色で生育

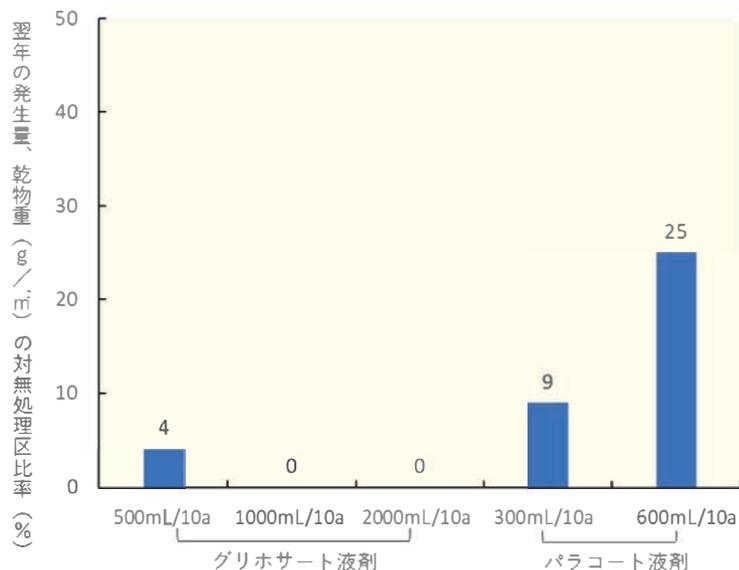


図-11 キシュウスズメノヒエに対する秋季防除が翌年の発生量に対する効果

- 注 1) 千葉県の早期栽培
 2) 1983年9月上旬に稲刈り後、10月27日処理
 3) グリホサートはグリホサートトリメシウム塩
 4) 翌年の発生量は6月に調査
 5) 小山 1989

期間中の処理で、グリホサートイプロピルアミン塩液剤の330mL～1000mL/10aの処理で翌年5月1日移植の田植え後16日の発生量を抑制する効果が高かった(著者、未発表)。

以上のように、稲刈り後の水田において塊茎形成が盛んなミズガヤツリ、オモダカ、クログワイ等の多年生雑草に対してグリホサート剤のような浸透移行性が高い除草剤を塊茎形成盛期頃までに処理することにより塊茎形成を阻害する効果が高かった。また、マツバイ、セリ、キシュウスズメノヒエ等の越冬株により繁殖する草種では、温暖地では11月の地上部が枯死する前にグリホサート剤のような浸透移行性が高い除草剤を処理することにより、繁殖器官の形成を減らし、翌年の発生量を減らす効果が高い。一方、パラコート剤のように浸透移行性が小さい除草剤でも早い時期に処理し、茎葉を枯死させることによる繁殖器官の形成を阻害する効果があると考えられる。

4. まとめ

これまでに述べたように、早期栽培水田では多くの多年生雑草で稲刈り後の9月から繁殖器官の形成が行われる点は不利である。しかし、一方では繁殖器官の形成が行われる稲刈り後の早期の耕耘や除草剤処理で繁殖器官の形成を阻害し、翌年の発生量を減らすことができる点は有利である。特に、除草剤に対する抵抗性系統の出現が問題となっている中で、稲刈り後の耕耘や除草剤処理による翌年の発生量を減らすことができるのは効果的であると考えられる。

なお、ここで紹介した早期栽培の稲刈り後の除草剤処理による翌年の発生量の低減効果に関する試験は、コンバイン収穫による廃わらがない条件で行ったので、茎葉に除草剤が良く付着し効果が高かったと考えられる。現在はコンバイン収穫が主体で、稲刈り後の田面には廃わらがあることが多い。このような条件ではコンバイン収穫に

より一度切断された雑草が再生し、雑草の茎葉がわらの間から出るまで待つことに注意が必要である。さらに、ここで紹介したグリホサート系除草剤には多くの種類がある。また、その他、浸透移行性は低い速効性の除草剤も登録されている。それぞれの登録内容を確認したうえで使用していただきたい。適用条件における対象草種は一年生雑草や多年生雑草となっている場合が多いが、オモダカ、クログワイなどの問題雑草を防除する場合には、使用量は多年生雑草を対象とした量とし、ここで述べたように翌年の発生量を減らす効果を得るには適期処理が必要である点にも注意していただきたい。

引用文献

- 橋爪厚・山岸淳 1969. 水田多年生雑草に関する研究 第3報 ミズガヤツリに対する除草剤の稲刈り後処理が塊茎形成に及ぼす影響について. 千葉農試研報 9, 28-32.
 林政衛ら 1967. 水田多年生雑草防除に関する研究 第1報 マツバイ・ミズガヤツリの生態とその防除. 千葉農試研報 7, 1-14.
 小島元ら 1972. 水田多年生雑草の生態・防除に関する研究 (1) ウリカワの発生消長と防除法. 愛知農総試研報 A4, 83-93.
 小山豊ら 1986a. 水田多年生雑草オモダカの生態とその防除 第1報 生態的特性. 千葉農試研報 27, 169-183.
 小山豊ら 1986b. 水田多年生雑草オモダカの生態とその防除 第2報 防除法及び雑草害. 千葉農試研報 27, 185-195.
 小山豊ら 1988. 多年生雑草コウキヤガラの生態 第1報 塊茎からの出芽特性. 雑草研究 33, 105-113.
 小山豊・宍倉豊光 1989. 水田における多年生イネ科匍匐性雑草の出芽特性と防除. 千葉農試研報 30, 61-70.
 小山豊 1993a. 温暖地の水稲早期栽培にお

けるイヌホタルイの種子生産. 日本雑草学会第32回講演要旨 186-187.

小山豊 1993b. 水田多年生雑草コウキヤガラの塊茎形成経過. 雑草研究 38, 190-196.

小山豊 1993c. 水田多年生雑草コウキヤガラの塊茎形成に及ぼす環境要因の影響. 雑草研究 38, 197-204.

工藤聡彦 1987. 【図解】水田多年生雑草の生態 シズイ. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 81-86.

草雄得一・服部金次郎 1973. 冬期間の耕起法及び水管理の差異がクログワイ塊茎の生存・出芽に及ぼす影響. 雑草学会第12回講演会要旨, 41-43.

草雄得一 1984. ウリカワの生態と防除. 雑草研究 29, 11-24.

野田健児 1972. ウリカワの生態と防除—主として生長と増殖. 雑草研究 14, 19-23.

大隈光義 1987a. 【図解】水田多年生雑草の生態 セリ. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 45-50.

大隈光義 1987b. 【図解】水田多年生雑草の生態 キシュウスズメノヒエ. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 87-92.

佐竹治男・桑野正信 1969. 暖地におけるウリカワの生態と防除に関する2,3の知見. 雑草研究 9, 25-29.

下島久雄 1967. 水田雑草マツパイの防除に関する生理生態学的研究. 滋賀県農業試験場特別報告 1-48.

竹川正和 1987. 【図解】水田多年生雑草の生態 ヒルムシロ. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 57-62.

植木邦和・中村安夫 1969. 多年生雑草クログワイの防除に関する基礎的研究 第1報 繁殖の生理生態学的特性について. 雑草研究 8, 50-52.

渡辺寛明 1987. 【図解】水田多年生雑草の生態 ホタルイ類. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 7-12.

渡辺寛明ら 1991. 水田土壌におけるイヌホタルイ種子の生存状態と発生. 雑草研究

36, 362-371.

山岸淳・橋爪厚 1971. 水田多年生雑草防除に関する研究 第IV報 マツパイに対する稲刈り後処理除草剤の除草効果の変動要因について. 千葉農試研報 11, 133-137.

山岸淳・橋爪厚 1974. 水田多年生雑草の防除に関する研究 第VI報 ウリカワの生態とその防除について. 千葉農試研報 14, 125-134.

山岸淳・武市義男 1978. 水田多年生雑草防除に関する研究 第VIII報 クログワイの生理生態的特性について. 千葉農試研報 19, 191-217.

山岸淳・武市義男 1980. 水田多年生雑草防除に関する研究 第IX報 クログワイの耕種操作による防除法. 千葉農試研報 21, 109-117.

山岸厚 1987. 【図解】水田多年生雑草の生態 ミズガヤツリ. デュボンジャパンリミテッド農業事業部, 25-32.

田畑の草種

現の証拠 (ゲンノショウコ)

フウロソウ科フウロソウ属の多年草。全国の山野、道端、畦畔、土手などに普通に見られる。背丈は30～60cm。茎は地面を這いよく分枝する。夏から秋にかけて茎先や葉腋から花柄を伸ばし、紅色あるいは白色の花を2つ付ける。花色は、富士川付近を境に、東日本では白色系の花が多く、西日本では紅色系の花が多く分布している。

日本在来種で、センブリ、ドクダミとともに、日本の3大民間薬とされる。本種は煎じて服用すると下痢などの症状がたちまち改善されることから「現(験)に効くのが証拠である」ということで名づけられたとされる。

古人たちもその効能を知り、利用していたと思われる。実際、長野県の縄文中期の堅穴式住居の遺跡からセンブリの種子が出土している。センブリより分布域が広く、雑草性も高いゲンノショウコである。使われていないはずがない。

ゲンノショウコは真夏の土用の丑の日に採取するのがいいとされる。縄文人たちも、夏の暑い最中、1.5cmほどの淡紅色の花を求めて、住居の周りを探していたかもしれない。そうして集めたゲンノショウコを束にして紐で結わえ、住居の中の梁にぶら下げて乾燥させた。乾かしたゲンノショウコを、食事の

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

後とか体調が優れないときに、茎の1本や葉の数枚を折ったり揉んだりして、そこへお湯を注いだり容器で煮出したりしてお茶のように飲んでいたのではなからうか。

平安時代には漢方の知識も加わり、「和名類聚抄」では「牛扁」(和名タチマチグサ)と記載され、牛の病気を治す薬草としても利用された。

江戸時代中期になると貝原益軒は全16巻の「大和本草」の中でゲンノショウコをこう記した。

「葉茎花をすべて陰干しにし粉末にしてからお湯で飲む。腹下しに良く効く。赤痢に最も可である。また、煎じてもあるいは粉末にして丸薬にしても皆効果がある。本草(第6巻, 薬類)にはこの効能を載せなかった。本草では毒草類(第9巻, 雑草類)に載せた。然れども毒はない。(しかし)一度植えると盛んに繁殖し除くのは困難になる」

貝原益軒は本種を記載するのに民間薬として定評がありながらも本来の巻である第6巻の薬類ではなく第9巻の雑草類に記載した。しかもわざわざ「毒はない」と断って。

本草としての民間薬より、防除の難しい雑草性の方がより問題であったようである。