

【普通作(雑草)】 病虫害・雑草の発生生態と防除 目次

I 県内における主要雑草の発生状況

1 水稻	p 1
2 麦類	p 2
3 大豆	p 3

II 雑草の生態及び防除

p 4 ~ 3 4

水稻 雑草

1 一年生雑草	
(1)ノビエ	p 4
(2)コナギ	p 4
(3)イヌホタルイ	p 6
(4)タカサブロウ・ヒメミソハギ	p 6
(5)アゼナ	p 7
(6)アゼガヤ	p 7
(7)クサネム	p 8
2 多年生雑草	
(1)ウリカワ	p 9
(2)セリ	p 9
(3)ミズガヤツリ	p10
(4)クログワイ	p11
(5)コウキヤガラ	p11
(6)オモダカ	p12
(7)キシウスズメノヒエ	
・チクゴスズメノヒエ	p13
3 藻類	
(1)フシマダラ	p13
4 雑草の繁殖生態	p14
5 早期栽培における雑草の生態と防除上の留意点	p15

麦類 雑草

1 一年生イネ科雑草	
(1)スズメノテッポウ	p16
(2)カズノコグサ	p16
(3)スズメノカタビラ	p17
(4)ネズミムギ	p17
(5)カラスムギ	p18
2 一年生広葉雑草	
(1)ヤエムグラ	p19
(2)カラスノエンドウ	p19
(3)タデ類	p19
(4)ナズナ	p20
(5)ノミノフスマ	p20
(6)ミチヤナギ	p21
(7)ママコノシリヌグイ	p21
(8)トゲミノキツネノボタン	
・イボミキンポウゲ	p21
(9)アメリカフウロ	p22
3 その他の雑草	
(1)スギナ	p22

大豆 雑草

1 一年生イネ科雑草

- (1) ノビエ p23
- (2) メヒシバ、オヒシバ p23
- (3) アゼガヤ p24

2 一年生カヤツリグサ科雑草

- (1) カヤツリグサ p24

3 一年生広葉雑草

- (1) タデ類 p24
- (2) アサガオ類 p25
- (3) イヌホオズキ類、ホオズキ類 p25
- (4) ヒユ類 p26
- (5) ツユクサ類 p27

水路及び水田畦畔 雑草

1 イネ科雑草

- (1) キシュウスズメノヒエ
 - ・ チクゴスズメノヒエ p29
- (2) アゼガヤ p30
- (3) サヤヌカグサ p30

2 広葉雑草、水草

- (1) ホテイアオイ p31
- (2) オオフサモ p32
- (3) オオアレチノギク p32

3 その他の水路及び畦畔雑草

p33

4 基盤整備後の用排水路雑草

の管理 p33

5 抑草剤の使用方法 p34

I - 1 水稲 県内における主要雑草の発生状況

発生面積の推移

水田で最も発生が多い雑草はノビエで、ほぼ全域で発生している。一年生広葉雑草では、アゼナ、コナギ、カヤツリグサ類、ホタルイの発生面積が多く、草種別の発生比率はクサネム、アゼガヤ、タデ類が増加傾向であった。多年生雑草の発生は少ないが、キシュウスズメノヒエが多く、主要雑草となっている。多年生雑草の草種別発生比率は大きな変化はなかった。

草種名	2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比
【一年生雑草】	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ノビエ	33,600	97.0	32,240	93.1	31,920	97.6	31,600	96.1
コナギ	24,430	70.5	24,110	69.6	23,710	72.5	23,460	71.3
ホタルイ	15,520	44.8	15,230	44.0	15,100	46.2	15,340	46.6
カヤツリグサ類	17,860	51.6	17,670	51.0	17,400	53.2	18,000	54.7
アゼナ	25,620	74.0	25,300	73.1	24,610	75.2	24,400	74.2
キカシグサ	11,320	32.7	11,290	32.6	11,220	34.3	11,000	33.4
タカサブロウ	6,830	19.7	6,970	20.1	7,050	21.5	7,250	22.0
ミソハギ類	12,570	36.3	12,360	35.7	11,980	36.6	11,870	36.1
クサネム	5,380	15.5	5,890	17.0	6,330	19.4	7,100	21.6
アゼガヤ	14,520	41.9	14,580	42.1	14,710	45.0	15,000	45.6
タデ類	2,320	6.0	2,410	7.0	2,150	6.6	3,320	10.1
その他広葉雑草	830	2.4	1,030	3.1	1,400	4.3	1,430	4.3
【多年生雑草】	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ウリカワ	1,670	4.8	1,690	4.9	1,620	5.0	1,630	5.0
セリ	3,190	9.2	3,200	9.2	3,180	9.7	3,190	9.7
ミズカヤツリ	640	1.9	640	1.8	670	2.0	700	2.1
クログワイ	780	2.3	770	2.2	760	2.3	770	2.3
コウキヤガラ	760	2.2	770	2.2	800	2.4	910	2.8
マツバイ	1,650	4.8	1,650	4.8	1,640	5.0	1,650	5.0
キシュウスズメノヒエ	18,840	54.4	17,990	52.0	18,020	55.1	18,630	56.6
藻類	14,290	41.3	14,290	41.3	14,250	43.6	14,370	43.7

注) 面積比＝発生面積/作付面積(普及指導センター調べ)

I - 2 麦類 県内における主要雑草の発生状況

発生面積の推移

麦作付ほ場で最も発生が多い雑草はスズメノテッポウで、ほぼ全域で発生している。次いで、カズノコグサの発生が多く、ヤエムグラやスズメノカタビラと共に重要雑草となっている。また、カラスノエンドウは種子が収穫後の麦類子実に混入する恐れがあるため、土入れや生育中後期剤の処理など、総合的な防除対策が必要である。

近年、タデ類やミチヤナギ、トゲミノキツネノボタン、ネズミムギ、カラスムギ、アメリカフウロなどの発生が増加しており、防除が必要となっている。

草種名	2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
スズメノテッポウ	20,340	94.8	20,020	93.3	20,510	93.6	20,540	93.3
カズノコグサ	14,640	68.3	14,160	66.0	15,050	68.7	13,740	62.4
スズメノカタビラ	10,160	47.4	9,900	46.1	10,040	45.8	9,990	45.4
ノミノフスマ	6,660	31.1	6,680	31.1	6,690	30.6	6,860	31.2
ミチヤナギ	10,580	49.3	10,920	50.9	11,460	52.3	14,730	66.9
ナズナ	3,680	17.2	3,640	17.0	3,660	16.7	3,630	16.5
ヤエムグラ	11,990	55.9	12,000	56.0	11,960	54.6	15,700	71.3
カラスノエンドウ	10,260	47.8	10,280	47.9	10,100	46.1	10,570	48.0
ママコノシリヌグイ	1,980	9.2	2,280	10.6	2,280	10.4	2,280	10.3
トゲミノキツネノボタン	7,550	35.2	8,310	38.7	9,590	43.8	12,950	58.9
スギナ	3,540	16.5	3,710	17.3	4,400	20.1	4,460	20.3
タデ類	12,540	58.4	12,090	56.3	13,180	60.2	15,480	70.4
ネズミムギ	3,400	15.9	3,860	18.0	4,160	19.0	4,670	21.2
カラスムギ	3,000	14.0	3,470	16.2	3,760	17.2	3,900	17.7
アメリカフウロ	7,140	33.3	7,920	36.9	9,060	41.4	11,190	50.9
セトガヤ	1,300	6.1	1,250	5.8	1,350	6.2	1,350	6.1
ウナギツカミ	400	1.9	400	1.9	400	1.8	400	1.8
カモジグサ	500	2.3	500	2.3	500	2.3	500	2.3
その他	90	0.4	90	0.4	130	0.6	170	0.8

注) 面積比＝発生面積/作付面積(普及指導センター調べ)。年度は、麦の播種年度。

I-3 大豆 県内における主要雑草の発生状況

発生面積の推移

大豆ほ場で発生量が多い雑草は、ノビエ、メヒシバ、カヤツリグサ、オヒシバ、アゼガヤ、アサガオ類で、イネ科雑草とアサガオ類が発生の中心となっている。

近年、帰化雑草のホソアオゲイトウやアサガオ類、ホオズキ類、ツユクサなどの発生が急激に拡大し、各地で雑草害が発生している。これらの雑草に有効な除草剤が少ないことから、ほ場への侵入防止対策やブロックローテーションによる田畑輪換、中耕・培土作業と生育期の除草剤処理を組み合わせた総合的な防除が必要である。

草種名	2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比	発生面積	面積比
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ノビエ	6,100	74.4	6,590	80.4	7,030	87.0	7,100	88.4
メヒシバ	4,860	59.3	4,880	59.5	4,810	59.6	4,810	59.9
カヤツリグサ	4,560	55.6	4,580	55.9	4,510	55.8	4,510	56.1
オヒシバ	3,250	39.7	3,260	39.8	2,990	37.1	3,490	43.4
アゼガヤ	3,390	41.3	3,380	41.2	3,370	41.8	3,390	42.1
タデ類	2,380	29.1	2,440	29.8	2,570	31.8	4,020	50.1
タカサブロウ	950	11.6	950	11.5	940	11.6	940	11.7
イヌビユ	1,310	16.0	1,460	17.8	1,440	17.8	1,760	21.9
スビリヒユ	1,870	22.8	1,860	22.7	2,270	28.2	1,760	21.9
ホソアオゲイトウ	3,500	42.7	3,380	41.2	3,410	42.2	3,350	41.6
アオゲイトウ	530	6.5	530	6.4	590	7.3	600	7.4
アサガオ類	—	—	—	—	—	—	—	—
(マメアサガオ)	780	9.5	880	10.7	950	11.7	1,160	14.4
(アメリカアサガオ)	310	3.7	390	4.8	450	5.6	570	7.0
(マルバアメリカアサガオ)	800	9.7	930	11.3	1,050	13.0	1,340	16.6
(ホシアサガオ)	850	10.3	970	11.8	1,040	12.9	1,180	14.7
(マルバルコウ)	540	6.6	640	7.8	670	8.2	750	9.3
ホオズキ類	2,020	24.6	2,010	24.5	2,010	24.9	2,730	34.0
イヌホオズキ類	450	5.4	450	5.4	450	5.5	450	5.5
ツユクサ	1,810	22.0	2,240	27.3	2,530	31.3	2,860	35.6
カロライナツユクサ	80	1.0	80	1.0	120	1.5	150	1.9
その他	220	2.6	240	3.0	270	3.4	410	5.1

(注) 面積比＝発生面積/作付面積(普及指導センター調べ)

II-1 水稻 雑草の生態及び防除

1 一年生雜草

(1) ノビエ [イネ科]

〈生態〉

野生のヒエにはタイヌビエ、ケイヌビエ、イヌビエなど異なった種類があり、それらを総称してノビエと呼んでいる。ここでは、水田における重要雑草としてタイヌビエの生態と防除法について記載する。

ノビエはたん水代かき後 30 日以内に全発生数の 95%が出芽するといわれているが、発生消長は温度によって大きく影響され、高温なほど出芽開始は早く、発生期間は短い。農産部における普通期栽培では代かき後 20 日以内に全発生数の 95%が出芽している。出芽深度は 0～3 cm で浅いものほど早く出芽し、生育が盛んである。また、浅水条件では出芽が早まる。ノビエが 2 葉に達するのは、早期栽培では代かき後 15～20 日、普通期栽培では 8～12 日頃である。雑草害の程度は水稻の初期生育やノビエの発生条件によって異なり、発生時期の早いノビエほど雑草害が大きくなる。また、大型の雑草であるために、発生本数が少なくても雑草害が大きい。田植直後に出芽した場合のノビエの発生本数と減収率との関係は、m²当たり 40 本では 14～35%、20 本では 8～25%、10 本では 5～14%であった（千坂ら）。

〈防除のねらい〉

耕起・代かき前にノビエの発生量が多い場合、浅水でいねいに代かきを行い、発生したノビエを土中に埋没させれば防除効果大きい。代かき及び田植以降、田面が露出するとノビエの発生が助長され除草剤の効果も不安定となるので、田面の均平化に努め可能な限りたん水状態を保つ。残存したノビエの手取除草（ヒエ抜き）は翌年の発生を軽減する上でも重要であるが、田面に種子を落とさないようにヒエの出穂前に実施する。ノビエ対象の除草剤は極めて多いが、薬剤によってノビエの適用薬期が異なるので適期に処理を行う。

(2) コナギ「ミズアオイ科」

〈生態〉

ノビエと並ぶ強害草であり発生面積は増加傾向にある。コナギの種子は5～6月に休眠から覚醒し、代かき後の出芽率は著しく高く90%以上に達することが多い。土中に埋没して出芽しなかった種子についても寿命は6～8年と長い。1株に形成される種子の数は平均1,500粒で、水稻の移植後すぐに出芽、生長した場合には1株当たり7,000粒以上の種子を形成する。出芽始期はタイヌビエに比較してやや遅く、出芽盛

期はタイヌビエの数日後で発生期間はやや長い。葉齢の進度はタイヌビエよりわずかに遅れるが、4葉期まではほぼ平行して進み、その後急速に生育が旺盛となる。コナギの幼植物はウリカワと非常に似ている。識別には地下部を観察するのが良い。ウリカワは塊茎もしくは地下茎があり根は真っ白であるのに対し、コナギは塊茎や地下茎がなく根は細くて淡紫色を呈している。

コナギの雑草害は水稻の生育前半の窒素吸収の競合による穂数減の影響が大きい。同一発生本数であればタイヌビエに比べて雑草害は明らかに小さい。㎡当たり 50 本発生した場合の減収率はタイヌビエ 23.1%に対し、コナギは 6.5%であった（千坂ら）。しかし、コナギは窒素吸収力が強く、植物体の窒素濃度は全生育期間を通じてタイヌビエの2倍近くあるといわれている。したがって雑草量が同じであればコナギの方が水稻に与える影響は大きい。

また、2001年にスルホニルウレア（S U）系除草剤に対する抵抗性バイオタイプが県内で確認された。

〈防除のねらい〉

2,4-P Aを含有する除草剤やフェノキシ系及びダイアジン系除草剤はコナギに対して効果が高い。しかし、散布労力を要するため、最近では2,4-P Aを含有する除草剤の散布面積は減少しておりコナギの発生面積はやや増加傾向にある。また、一般的に使用されている一発処理剤の散布時期が、コナギに対する処理適期よりもやや遅れる傾向にあることも、コナギが問題化している一要因になっていると思われる。初期、初中期処理剤のコナギに対する効果は、ノビエの 1.0～1.5 葉期以降では効果の低下が大きいので、処理適期（コナギが発生しないうちに）を失しないことが重要であり、多発田では中後期除草剤との体系処理を行う。

〈コナギの特徴〉

ウリカワ、ヘラオモダカに似るが、幼苗期は葉先に種をつけていることから見分けることができる。4～5葉からは、先にハート形の葉がつくことから見分けられる。8～10月に葉柄基部に青紫色の花が咲く。



幼苗期のコナギ（左）と生育の進んだコナギ（右）

(3) イヌホタルイ [カヤツリグサ科]

〈生態〉

ホタルイ、イヌホタルイ、タイワンヤマイの3草種を区別せずに”ホタルイ”と呼んでいる場合が多いが、日本全土の水田に広く分布して強害草となっているのは、ほとんどがイヌホタルイといわれている。(以下ホタルイと総称する。)

ホタルイは多年生雑草であるが、種子生産量が多く耕起・代かきなどの人為的操作が加わる水田では種子繁殖が主体で一年生雑草として扱う。なお、種子の外に越冬株からの萌芽、増殖もみられる。種子発生ホタルイの出芽深度は1～2 cm以内で大部分は5 mm程度である。出芽は一般に光の条件下で促進される。発生期間は25～30日に及び低温で発生がだらつく傾向が強い。出葉速度はノビエと類似している。

また、2001年にスルホニルウレア系除草剤に対する抵抗性バイオタイプが県内で確認された。

〈防除のねらい〉

他の草種と同様に耕うんにより翌年の発生をかなり少なくすることができ、水稻刈取後に2回程度耕うんするとよいとされている。また、本田の植代かき前に、あらかじめ水代かきしてホタルイを発生させておき、植代かきによって土中に攪拌、埋没して枯殺しておくことと本田での発生量がかなり減少する。時期としては植代かきの7～17日前に実施することが望ましい。ホタルイは発生が長期にわたるため防除が困難であるが、ブロモブチドを含有する除草剤は効果が高い。また、スルホニルウレア系除草剤も高い抑草効果を示す。

(4) タカサブロウ [キク科] ・ ヒメミソハギ [ミソハギ科]

〈生態〉

田植後一定の水深が保てるところではほとんど発生しないが、田面が高く露出するところでは田植後5～8日後頃から出芽する。発生盛期はコナギよりも遅く7月中旬頃が発生盛期と観察される。出芽後の生育は早く田植後20日頃には草高10cm以上の個体もみられる。

〈防除のねらい〉

広葉雑草に効果のある初期、初中期処理剤であればいずれも除草効果が期待できるが、田面が露出すれば効果が低下するので、水管理が徹底できるように田面の均平化を図ることが最も重要である。残草した場合は中干し時にベンタゾンナトリウム塩や2,4-P Aを含有する除草剤及びその混合剤による茎葉処理が効果的である。

(5) アゼナ [アゼナ科]

〈生態〉

出芽は光や酸素が存在する条件下で良好であり、田面が露出するところで発生が多い。発生時期はやや遅く 7 月上旬～中旬が発生盛期と観察され発生期間が長い。草丈が高くなく生育量も比較的小さいので、極端に多発しない限り雑草害が問題になることはない。

〈アゼナ 3 種の見分け方〉

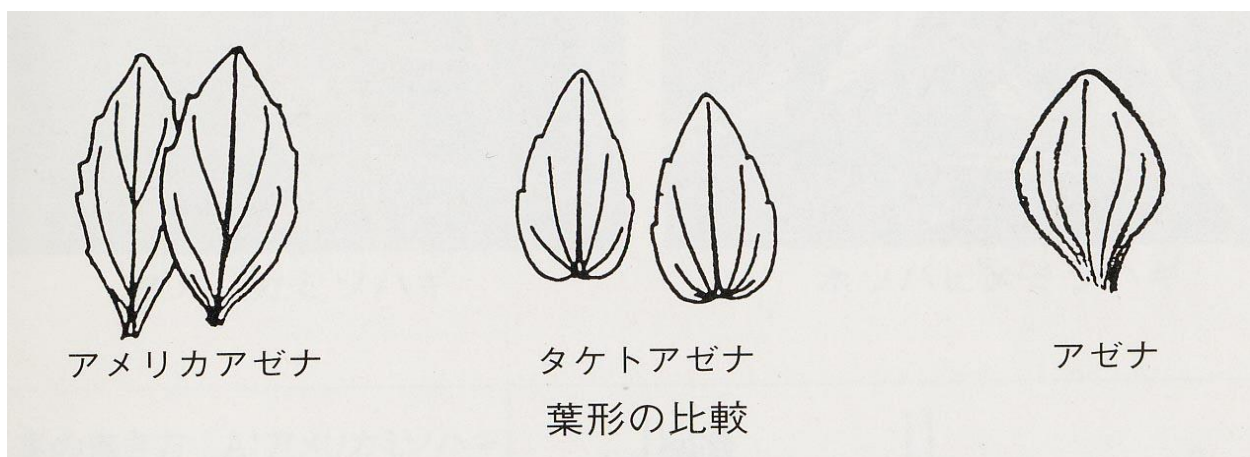
アゼナ類のなかでよくみられるものにアゼナ、アメリカアゼナ、タケトアゼナの 3 種類がある。このうち、アメリカアゼナとタケトアゼナは北アメリカ原産の帰化植物である。アゼナは葉柄がなく全縁（鋸歯がない）であるのに対して、アメリカアゼナは葉の基部が葉柄状に細くなり、葉に明瞭な鋸歯がある。

タケトアゼナも鋸歯があるが葉の基部が丸く葉柄がないので区別できる。

〈防除のねらい〉

現在ある初期、初中期除草剤はいずれも除草効果が期待できるが、田面が露出すると出芽に好適な条件となる。田面の均平化を図って水管理を徹底することが最も重要である。乾田では種子の土壌中の生存年数が長いので常に防除対象とする必要がある。

また、2001 年にスルホニルウレア（S U）系除草剤に対する抵抗性バイオタイプが確認された。



(6) アゼガヤ [イネ科]

〈生態〉

従来は、水田畦畔や乾田直播での発生が多かったが、最近、水田内における発生が目立つようになってきた。理由として、圃場均平化、水管理の不徹底により、田面の

露出頻度が多くなったことや、田畑輪換など本雑草の種子生産にとって好適な条件が整ってきたことが考えられる。

出芽は光や酸素が存在する条件下で良好であり、田面が露出するところで発生が多く、田植後一定の水深が保てるところではほとんど発生しない。発生始期はやや遅く、発生盛期は7月上～中旬頃とみられる。茎は細く直立し、根もとから分枝し、少し横にはい、節から根をおろして大株（30～70cm）になる。

〈防除のねらい〉

除草剤による防除はノビエと同様に、シハロホップブチルを含有する除草剤が有効である。

（7）クサネム [マメ科]

〈生態〉

他のマメ科植物と同様に種子の不透水性による休眠がある。こうした休眠性を有するために発生が不均一となる。出芽には酸素の要求量が多く、深水管理で発生が抑えられるが、タカサブロウと同様に田面が露出したところで発生しやすい。種子は千粒重 12g 程度で、クサネム種子が玄米中に混入して検査等級を下げるなどの被害が報告されている。

〈防除のねらい〉

タカサブロウと同様に田面の均平化を図って水管理を徹底することが最も重要である。クサネムの出芽始～ 1 葉期までには有効な除草剤が多いが、発生が長期にわたることから体系処理が必要である。後期処理剤では 2, 4-P A などのフェノキシ系除草剤が有効である。草丈が 20cm 以上になるとベンタゾンナトリウム塩や 2, 4-P A を含有する除草剤などは、生育抑制はするものの完全に枯死させることはできない。

2 多年生雜草

(1) ウリカワ [オモダカ科]

〈生態〉

湿田に多い強害草である。ウリカワは多年生雑草の中では出芽深度が浅いが出芽期間は意外と長く、除草剤の除草効果に変動をもたらす一因になっていると考えられる。地下茎の分化は第1本葉の展開と同時に始まり、4～5葉期になると肉眼でも観察されるようになり、6～8葉期には地下茎が伸長して出芽（第1分株）してくる。代かき後日数でみると、20～25日頃には第1分株の発生始期となりその後は急激に個体増殖が進行する。塊茎は約80%が0～5cmの深さに形成される。塊茎は出芽時期が異なっても出芽後50日前後のほぼ一定の時期に形成され、早期栽培では6月上旬、普通期栽培では8月上旬で10月中旬まで続くと考えられる。雑草害が発生する時期は田植後40日頃からで、雑草量が多いほど水稻の草丈の伸長及び分げつの抑制が大きく、葉色は淡くなる。減収率は多発した場合で20～25%で、減収要因は主に穂数減による。成熟期の発生株数でみると、㎡当たり200株以上で水稻に対して影響が現れ、500～600株で10～20%の減収になる。

〈防除のねらい〉

裏作を栽培しているほ場や秋冬に耕起を行っているところでは発生が少なく、冬期休閑田や湿田に多い。塊茎の水分含有率が 20～30%に低下すると 100%枯死する（福岡農試）ことから、乾燥が続くと予想される時に耕起を行うと防除効果が大きいと考えられる。また、耕うん後にたん水して、ウリカワが出芽揃いとなった時期に浅水で代かきを行って防除する方法も効果が認められる。代かき時に水が多い場合には、出芽した個体や塊茎が水面に浮き、落水や降雨による自然流出などによって他の水田に流れこみ新たな発生源となる。除草剤としてはピラゾレート、ピラゾキシフェン及びこれらの混合剤があり、各薬剤ともウリカワの出芽前から 3 葉期頃まで強い殺草力を示す。スルホニルウレア系除草剤も有効であるが、生育が抑制されたまま長期間枯死しないことがある。

(2) セリ [セリ科]

〈生態〉

溝や湿地、水田の畦などに多く発生する。野生セリは栽培セリに比べて、外観、草勢などに異なった特性を示しているが、形質上特別な差異はない。厳寒期には生育は停滞しているが、耐寒性は強く 10℃前後になると伸長を開始する。3月になると茎葉部の生育が再開し、4～5月にはほふく茎の伸長を開始する。ほふく茎の伸長は長日、高温条件で促進される。ほふく茎は切断されても節から発根して容易に再生する。水田では耕起・代かきによって越冬茎やほふく茎が切断され、代かき後に新たに定着す

る場合が多い。花期は7～8月、種子は開花後約1か月で成熟する。種子繁殖も行われる。

〈防除のねらい〉

セリはミズガヤツリと同様に耕種的防除効果が大きい草種である。セリの茎葉の水分が50％程度に低下すれば、萌芽力が急速に低下する。晴天の日が続くと予想される時にセリの多発田を耕起し風乾させれば、地表面に露出した個体は乾燥により枯死する。ほふく茎からの萌芽には酸素が不可欠で、代かきなどによってセリの茎葉を完全に埋没すれば萌芽することはほとんどない。浅水代かきの効果は高く、多発田では可能な限り浅水にして代かきを行う。また、セリは生育期間が長いので田植前（春期）や水稲収穫後（秋期）の除草剤処理が可能である。除草剤としては2,4-P A、M C P Aメチルなどのホルモン型除草剤やグリホサートを含む除草剤が効果的である。春期防除は移植前1か月前までに行う。水稲移植後処理剤としてはスルホニルウレア系除草剤が高い抑草効果を示す。中後期剤としては2,4-P Aなどのホルモン型除草剤が有効である。

（3）ミズガヤツリ [カヤツリグサ科]

〈生態〉

水路、沼沢、畦畔、水田などに発生する大型のカヤツリグサである。発生源の主体は塊茎であり変温条件で出芽が促進される。福岡ではおおむね4月中旬頃から出芽する。出芽時の酸素要求度は大きく、たん水土壤中では出芽せず、代かき時に土中に埋没すればほとんど出芽しない。代かき後13～15日頃（本葉3～4葉）に地下茎の伸長を開始し、15～20日頃（5～6葉）には第1次分株の発生始期となり、約1か月後の8～9葉期には第2次分株が発生を始める。その後も次々に分株を繰り返して増殖する。塊茎形成は短日条件で促進され、塊茎形成始期は開花期とほぼ同じで、福岡では9月上旬頃である。塊茎の形成深度は5～7cmが最も多く、深くても15cm以内である。ミズガヤツリは繁茂力が極めて大きいため、光や養分の競合により水稲の生育・収量に及ぼす影響は極めて大きい。千葉農試の報告によれば、ミズガヤツリの出芽時期が水稲の移植と同時の場合は㎡当たり1個体でも5～20％の減収となるが、植付時期が遅くなるほど影響は小さくなり田植後30日では8個体でも水稲への影響はみられなかった。

〈防除のねらい〉

ミズガヤツリの生態上の特徴は出芽時の酸素要求度が高いことであるので、冬期～春期の深層すき込みやていねいな代かきで酸素欠乏状態にすれば初期発生を著しく抑制できる。塊茎の乾燥に対する抵抗性は比較的強く、冬期～春期の耕起による風乾の効果はあまり期待できない。反面、深層代かきの効果は大きい。この場合の耕起時

期は4月中旬ではその後の再生がみられ効果は不十分であり、代かき後の発生量は5月20日耕起の場合が最も少なかった（福岡農試）。代かき法はセリと同様に浅水代かきの効果大きい。除草剤の処理法としては耕起前処理と移植後処理があり、耕種の防除と組み合わせれば高い効果が期待できる。耕起前処理剤としてはパラコート剤があり5月上中旬処理が効果的である。移植後処理としては初期、初中期一発処理剤のほとんどが有効であるが特効的な剤はない。中後期処理剤としては田植後14～20日頃（5葉期前後）にベンタゾンナトリウム塩、その後には2,4-PAやMC PAエチルを含有する除草剤の効果が高い。

（4）クログワイ [カヤツリグサ科]

〈生態〉

湿田や沼地などに発生する難防除雑草である。ホタルイに類似しており混同されやすいが、異なる点はホタルイでは種子繁殖が主であるのに対し、塊茎が主であること、ホタルイの第1～3葉は線形で先がとがっているのに対し先がやや丸みをおびていること、茎に1.5～2.5cmおきに横に隔膜があることなどである。塊茎は6～10cmの深度に多く分布し最も深いもので17～18cmと、深度が深いことが特徴である。4月下旬頃越冬株より、ついで5月上旬頃越冬塊茎より出芽がみられ、その後、だらだらと発生が続く。移植後の発生は5～6日後頃から始まり、10～12日後が発生盛期でその後漸次減少するが、30日後でも出芽がみられ発生は長く不斉一である（福岡農試）。出芽深度は移植後日数が経過するほど深くなる傾向がみられる。新塊茎の形成は8月上旬頃である。

〈防除のねらい〉

クログワイの塊茎位置は深く心土までのいずれの深さにも分布しているため、耕起により塊茎の土中分布を変えることは困難である。耕起による発生抑制効果は十分ではないが、ロータリー耕よりも反転耕の効果が大きく、土壌が乾燥する条件のところでは効果は高くなる。発生が長く不斉一であるので除草剤処理は体系処理を原則とし、さらに除草剤処理を連年継続し漸次塊茎数の減少を図る必要がある。初期除草剤としてはスルホニルウレア系およびダイムロン混合剤が適当であり、中後期剤としてはクログワイが発生した時点でベンタゾンナトリウム塩またはMC PA混合剤を使用する。単年では完全に防除することは不可能であり、2～3年継続して体系防除を行う必要がある。

（5）コウキヤガラ [カヤツリグサ科]

〈生態〉

海岸に近い低湿地や干拓地に発生する難防除雑草である。好塩性ではないが耐塩性

であり、本県では有明海や瀬戸内海沿岸などの干拓地にみられ、発生地域が限定されている点に特徴がある。繁殖の主体は塊茎及び株基部で、塊茎は他の多年生雑草に比べて大きく、極めて堅く機械的衝撃に対し抵抗性が強く寿命も長い。水田での出芽は水稲の移植直後から移植後 30 日頃までで、出芽期間は極めて長い。出芽後は分株を繰り返し、最終的には親株 1 本当たり 10 本程度の分株が発生する。伸長は早く、水稲の移植後 20 日位で稲よりも大きくなる。初期生育が水稲よりも旺盛で草高が高いことから、多発した場合の雑草害は極めて大きい。

〈防除のねらい〉

現状ではミズガヤツリやウリカワのように一年生雑草と同時防除できる初期除草剤はないので、初期除草剤とコウキヤガラに効果の高い中後期処理剤との体系処理を行う必要がある。中後期除草剤としてはベンタゾンナトリウム塩やMCPAエチル混合剤が有効であるが、これら薬剤の粒剤は除草効果が著しく劣る。薬剤散布は加圧噴霧器で茎葉に十分付着するように散布すると効果が高い。コウキヤガラの発生が早い場合には雑草害が著しいので、水稲移植後 20 日頃にベンタゾンナトリウム塩剤で発生 of 早い個体を枯死させ、その後の再発生に応じて移植後 30～40 日頃にMCPAエチル混合剤を再度処理する。これらの処理はいずれも完全落水が良いが、コウキヤガラは大型で薬液が茎葉にかかりやすいので、完全落水できなくても効果は大きい。

(6) オモダカ [オモダカ科]

〈生態〉

水田や用水路、沼や池の浅いところに生育する。寒冷地で発生が多く、本県での発生面積は少ないが難防除雑草であり一部で問題となっている。生育中期まではアギナシと形状が似ており混同されやすい。また、類似種としてヘラオモダカ、クワイ、サジオモダカがみられる。オモダカは水田では種子、塊茎の両繁殖体とも大量に生産されるが、種子からの出芽は土壌処理除草剤の効果が高くほとんど問題にならない。出芽深度は塊茎の大きさによって異なり、生体重 1.5g 以上の大塊茎では地下 20cm まで出芽する。小さくなるに従って 10cm 以下の深い土層からの出芽が不良となるが、0.25g 以下の塊茎でも地下 20cm から 20%程度出芽し出芽深度が深い。出芽期間は極めて長く、早期栽培では約 100 日、普通期栽培でも約 50 日にわたってだらだらと出芽する。塊茎は形成翌年に大部分出芽し、寿命はほぼ 1 年間で比較的短い。

〈防除のねらい〉

オモダカの塊茎はウリカワに比べて乾燥に対する耐性が大きいので耕起による死滅は少ないが、芽部が折れたり傷がつくことによる生存塊茎数の減少が期待できる。早期栽培では収穫直後の耕起により再生株による塊茎形成を抑制することができる。

クログワイと同様に発生期間が長く不斉一であるので除草剤処理は体系処理を原則とし、さらに除草剤処理を連年継続し漸次塊茎数の減少を図る必要がある。初期除草剤としてはスルホニルウレア系混合剤が適当であり、中後期剤としてはオモダカが発生した時点でベンタゾンナトリウム塩やMCPAエチル混合剤を使用する。雑草害を防止するためには初期に出芽した個体の防除が重要であり、普通期栽培では水稻移植後から20日頃まで、早期栽培では30～40日頃までに出現した個体の防除が必要である。

(7) キシュウスズメノヒエ・チクゴスズメノヒエ [イネ科]

生態については水路畦畔の項を参照。

〈防除のねらい〉

有効な除草剤としてはシハロホップブチル剤があり、キシウズズメノヒエ 6 葉期、チクゴズズメノヒエ 4 葉期のいずれも草長 25cm 程度までの処理で殺草効果が高い。

3 藻類

(1) フシマダラ [シオグサ科]

一般に水田に発生する緑藻類は俗にアオミドロとして総称されているが、最近県内で問題となっているのは大半がフシマダラである。フシマダラはアオミドロより太い糸状で隔壁を有し、ふたまたの分枝を繰り返す。アオミドロはぬるぬるとした手触りであるがフシマダラはざらざらしている。発生は6月下旬～7月上旬に始まる。繁殖力は著しく旺盛で短期間で田面をマット状におおってしまうことがある。フシマダラ繁茂の影響としては、①地温、水温の低下 ②水稻の出芽、初期生育への悪影響 ③肥料養分の収奪 ④水路のつまり などが考えられる。常時湛水する水田において多く発生するが、間断かん水を実施することによって発生量を少なくすることができる。田面が白乾する程度に中干しをおこなうことにより大半が死滅する。有効な除草剤としては、ACNを含有する除草剤やトリアジン系除草剤がある。なかでもACNを含有する除草剤は即効的で効果が高い。

4 雑草の繁殖生態

(1) 繁殖器官の寿命

土中における雑草種子や塊茎などの寿命は、雑草の種類や水田の管理法によって大きく変動する。タイヌビエは乾田状態ではほぼ1年半で死滅するが、年間たん水状態の強湿田では8年も生存する。一方、一年生広葉雑草は湿田では5～7年で発生が著しく減少するが、乾田では10年以上も発生する。多年生雑草の栄養繁殖器官の土中における寿命は、通常2～3年以内とみてよいが、冬期の低温や乾燥条件に弱いために、秋～冬にかけて水田を耕起することは、栄養繁殖器官を死滅させる上で効果が大い。

草種別の繁殖器官の寿命は次のとおりである。

- ・ 1～2年 …… ウリカワ、ミズガヤツリ
- ・ 2～3年 …… クログワイ
- ・ 4～5年 …… ノビエ
- ・ 6～8年 …… コナギ、ホタルイ
- ・ 10年以上 …… カヤツリグサ、キカシグサなどの一年生広葉雑草

(2) 繁殖器官の休眠・発芽・出芽

雑草の種子や塊茎には休眠のあるものが多い。休眠現象は雑草の発生にバラつきを生ずる一因であるが、発生に影響を与える特性としては、休眠覚醒時期の早晩、休眠覚醒の斉一性などが重要である。一方、休眠が覚醒していても、温度、水分、酸素、光などの外的条件が満たされなければ発芽しない。発芽の最適温度は、水田雑草では30～35℃の範囲のものが多く栄養繁殖器官の場合も一年生雑草種子と大差はない。雑草種子の土中からの発生深度は、一年生水田雑草では1～2 cm 以内で多くは5 mm 程度である。多年生雑草の栄養繁殖器官の発生深度は、繁殖器官の形成深度と同様に深い。

(3) 発生消長と生育進度

雑草の発生消長は、種子や塊茎の休眠覚醒や出芽までの日数のバラつきによって影響される。一般に低温条件下では、代かき後発生までの日数が長く、発生始期から発生揃いまでの発生期間が長い。逆に気温が高く土壌水分が多い条件であるほど発生期間が短い。早期栽培の場合に雑草の発生がだらつくのは主に低温の影響によるものである。水田、畑雑草共に雑草の発生は自然条件では、決まった季節、一定の時期にみられる。各草種の発生温度の違いが、作付時期による雑草の種類差や地域差を作る一因ともなる。

5 早期栽培における雑草の生態と防除上の留意点

(1) 雑草の発消長

早期栽培における雑草の発生生態は、普通期栽培に比べていくつかの特徴がみられる。本田初期における発生は、主要各草種とも普通期栽培に比べて緩慢であり発生期間は長期に渡る。主要草種の発生期間は、普通期栽培ではほぼ 20～25 日であるが、早期栽培では 30～40 日となる。雑草の発生始期は移植期の温度条件に大きく左右される。6 月上旬移植（平均気温 20～22℃）の場合、雑草の発生始期は代かき後 6～8 日頃であるが、4 月下旬移植（平均気温 15～17℃）の場合は代かき後 8～18 日と遅くなり、発生始期から発生盛期までの期間も長くなる。

(2) 雑草の発生量

早期栽培における雑草の発生生態でもう一つ特徴的なことは、8月中下旬の水稲収穫後に種子あるいは栄養繁殖器官の生産が旺盛である点である。稲刈り後の問題は後述するが、コナギは移植時期が早いほど生育量、種子生産量が多い。また、一般に多年生雑草の増殖も旺盛で、栄養繁殖器官の形成量も多い。他の主要雑草はタイヌビエ、マツバイ、イボクサなどは移植時期が早いほど発生が多いが、タマガヤツリ、ミゾハコベは移植時期の影響は小さい。ミズガヤツリはウリカワよりも生育適温が低いため、低温条件下における生育進度はミズガヤツリの方が早い。そのため、ウリカワの発生株数は早期栽培では普通期栽培よりも少ないが、逆にミズガヤツリは早期栽培の方が発生株数が多くなる。

(3) 除草剤使用上の留意点

早期栽培における一発処理除草剤の使用適期は普通期栽培よりもやや遅い。除草剤の残効が短い砂質土壌や田植後に浅水管理を行う場合、処理時期は雑草が発生する直前が効果的である。また、早期栽培の水管理は、一般に節水栽培で雑草が発生しやすいので、除草剤処理後4日間以上はたん水し、除草効果を低下させないように留意する。一発処理除草剤の1回処理で除草効果が不十分な場合には、中後期剤との体系処理を実施する。

Ⅱ-2 麦類 雑草の生態及び防除

1 一年生イネ科雑草

(1) スズメノテッポウ

〈生態〉

水田裏作麦では多くのほ場で優占雑草となっており雑草害も著しい。麦の播種時期が早いほど発生が早く、発生量も多くなる。早播（10月下旬～11月上旬）では耕起1週間後頃より出芽し始め、11月下旬～12月上旬には発生盛期となる。普通播（11月中～下旬）では12月中～下旬にかけて最も多く発生し、その後次第に発生は減少し、1月下旬以降は極めて少なくなる。しかし、いずれの時期ともおおむね最優占種雑草となっており、麦ほではスズメノテッポウの防除を最重点に考えることが大切である。なお、水稻収穫から麦播種までの期間が長くなる早生水稲後では、晩生水稲後よりも播種前の発生が多くなる。なお、2004年に県内でチフェンスルフロンメチル剤（SU系）に対する抵抗性バイオタイプが確認され、さらにトリフルラリンやペンディメタリン（ジニトロアニリン系）に対しても抵抗性であることが判明した。この抵抗性バイオタイプは、年々発生が拡大している。

〈防除のねらい〉

播種前雑草の防除法としての耕起の効果は高いものの、多発ほ場では移行性を有する非選択性除草剤（グリホサートなど）による除草を行ったほうが確実である。防除にはプロスルホカルブやエスプロカルブまたはフルフェナセットを含む除草剤が有効である。また、スズメノテッポウ多発ほ場では、大豆輪作や晩播、浅耕二工程播種法などの耕種的防除を行う（指導資料を参照）。

(2) カズノコグサ

〈生態〉

土壌水分が高いほ場での発生が多く、水稻後作に比べて休閑田で発生は少なく、大豆後作での発生はほとんど認められない。発生盛期は12月～1月であるが、発生は麦播種前から3月までみられる。幼植物はスズメノテッポウと酷似し、地上部での判別は困難であるが、2葉期以降であれば根の色が、カズノコグサは白色であるのに対し、スズメノテッポウでは赤褐色であることから判別は可能である。生育中～後期の生育量はスズメノテッポウよりはるかに大きく、草丈は70 cm程度に達し、多発ほ場では雑草害による麦の減収や倒伏の原因となり、コンバイン

収穫に支障をきたす。

〈防除のねらい〉

土壌処理除草剤による防除法としては、チオカーバメート系のプロスルホカルブやエスプロカルブを含む除草剤が有効である。除草効果が不十分な場合には、播種後土壌処理に加え、カズノコグサ3葉期（麦4～4.5葉期、1月上～中旬）にハーモニーDF10g/10aを処理する。多発ほ場では、非選択性除草剤の播種前処理も必要である。また、土壌処理除草剤処理後に発生が見られる場合には、2～3月に小型管理機で条間と畝間を耕起、作溝することによって抑草可能である。なおカズノコグサは積算気温約86℃（1月5日まで）で1葉伸展するので、防除の参考とする。

（3）スズメノカタビラ

〈生態〉

土壌水分の低い休閑田での発生が多く、麦ほ場では比較的少ない。スズメノテッポウとほぼ同様の発生消長を示す。初めの葉は細長い線形で、スズメノテッポウに似ている。スズメノテッポウの葉は柔らかく薄いのに対し、スズメノカタビラの葉はスズメノテッポウよりはやや堅く、やや厚みがあって中央で折れ曲がり、先端は舟形である。

〈防除のねらい〉

麦ほでは本種による減収が問題となるほどの発生は少ないが、ハーモニー細粒剤FやハーモニーDFによる除草効果は期待できないので、土壌処理除草剤を必ず処理する。多発ほ場では、非選択性除草剤の播種前処理も必要である。土壌処理除草剤処理後に多発した場合は、小型管理機により条間と畝間を耕起、作溝して抑草する。

（4）ネズミムギ（イタリアンライグラス）

〈生態〉

イネ科のドクムギ属に属する一年生植物である。寒地型牧草として全国的に栽培されている。温暖地においては、秋期に出芽し越冬後、初夏に出穂開花するという麦類に同調した冬型一年生の生活を持つ。千粒重は2.0～2.2gであり、草丈は100～130cmになる。生育土壌を選ばないが、耐暑性や耐寒性が比較的弱く、耐乾性も高くない。

近年、東海地方において雑草害による麦類の収穫放棄と作付けの断念に至る著

しい被害事例が報告されている。侵入経路としては、法面緑化資材からの逸出、過去に飼料作として作付、近隣の飼料作からの侵入、さらに投入した堆肥に混入しての侵入が考えられる。

麦－大豆を連作する長期固定方式の転作ほ場で発生が多く、水稻との輪換を行っているほ場では発生が少ない傾向である。一方で、イタリアンライグラスは湛水条件下で種子生存率が高く、種子を約 90% 以上死滅させるためには、50 日以上の連続した湛水条件を維持する必要がある、間断灌水条件ではほとんど死滅しないことが報告されている。このよう
なことから、イタリアンライグラスの耕種的防除としては夏期の水稻栽培が望ましいが、高い効果は期待できない。

〈防除のねらい〉

除草剤としては雑草発生前のガレース乳剤またはムギレンジャー乳剤がやや効果がある程度で、その他の剤は除草効果が劣る。

(5) カラスムギ

〈生態〉

イネ科のカラスムギ属に属する一年生植物である。エンバクと混同されていることが多いが、麦作で問題となっているのはすべてカラスムギである。

温暖地においては、秋期に出芽し越冬後、初夏に出穂開花するという麦類に同調した冬型一年生の生活を持つ。千粒重は 18g 程度あり、稈長は 60～150cm、登熟期間はコムギより短く、出穂後 30～35 日で成熟期に達する。土壌の適応性の幅は広く、泥炭地や重粘土地でも生育する。耐酸性はコムギやオオムギより強く、pH4.0～8.0 の土壌で生育可能である。近年埼玉県や茨城県の麦ほ場で被害が著しく、カラスムギの多発ほ場では蔓延後に麦類の作付を休止する事例が報告されている。また、侵入経路としては堆肥等からの逸出と考えられている。ネズミムギ同様、麦－大豆を連作する長期固定方式の転作ほ場で発生が多く、水稻との輪換を行っているほ場では発生が稀である。

〈防除のねらい〉

カラスムギ種子は常時湛水条件 20 日間で 99% 以上死滅し、高温ほど湛水条件下での死滅率が高いことが明らかとなっている。このことから、麦ほ場でカラスムギが多発した場合は、夏作に水稻を栽培して種子を死滅させることが望ましい。麦を遅播きすると発生量が減少することが報告されている。また、除草剤としてはシナジオ乳剤が最も効果が高いが、出芽の遅い種子については効果が劣る。

2 一年生広葉雑草

(1) ヤエムグラ

〈生態〉

発生時期はやや遅く、12月中旬～1月中旬にかけて発生し、その後も発生が続く、発生期間が長い。全雑草に占める割合は地域で異なり、農産と豊前では3月中旬までは10%程度、4月中旬には15～20%となっているが、筑後では12月下旬から30%以上を占めている。麦にからみついて生育するため麦に及ぼす影響は大きく、収穫作業に支障をきたすだけでなく、種子が収穫した麦に混入して品質を低下させる。種子は長さ2.0～2.1mm、幅1.5～1.7mm、厚さ1.5mmで千粒重は2.95g程度である。

〈防除のねらい〉

播種後土壌処理除草剤のみでは困難で、発生に留意し、麦生育中期にハーモニーDF、エコパートフロアブルまたはアクチノール乳剤を散布する。発生が少なく点々と発生した場合には手取り除草する。

(2) カラスノエンドウ

〈生態〉

発生は畦畔やほ場内の排水良好なところに多い。発生は麦播種前からみられるが、前年多発したほ場では次年度以降の発生が予想されるので注意する。地表面下10cm前後からでも出芽するため、発生は不斉一で長期にわたる。種子は長さ2.5～3.3mm、幅2.2～3.0mm、厚さ2.6～3.2mm、千粒重14.5gと大きく、麦に混入しやすい。近年カラスノエンドウの種子混入で麦の品質が低下している例がしばしばみられる。

〈防除のねらい〉

土壌処理除草剤でガレース乳剤、ガレースG（粒剤）やゴーゴーサン乳剤、ゴーゴーサン細粒剤Fの効果が高く、生育期処理との体系防除を行う。生育期処理はアクチノール乳剤を1月中旬～3月上旬（カラスノエンドウの草丈5～7cmの時期）に散布するか、ハーモニーDFを1月下旬～2月中旬（カラスノエンドウの3～6葉期）に10g/10a散布する。

(3) タデ類

〈生態〉

タデ類は畦畔や畑地、樹園地などに発生する雑草であるが、麦ほ場で発生が見

られるものはイヌタデ、ハルタデ、サナエタデが多い。種子で繁殖する一年生雑草で、やや湿潤な条件を好む。発生始期は2月中旬頃で、出芽深度が1～3 cmと深く発生期間は長い。また、種子の生存期間も長く10年以上とされるため、一度発生したほ場では数年間にわたって注意が必要である。

〈防除のねらい〉

発生始期が遅く播種後の土壌処理除草剤の効果は期待できないので、生育期に広葉雑草に効果のある茎葉処理剤を散布する。また、中耕・土入れによる除草効果が高い。

薬剤防除は茎立ち期前にハーモニーDFを散布するか、雑草発生揃いの3月上～中旬にアクチノール乳剤を散布する。ハーモニーDFは低薬量でもタデ類に対して高い除草効果を示し、発生前の処理でも土壌処理効果が認められる（大段ら, 2013）。アクチノール乳剤の処理時期には麦の草丈が40cm以上とかなり繁茂しているので、薬剤が雑草に十分付着するように、登録の範囲内で薬量及び散布液量を多めにして入念な散布を行う。

(4) ナズナ

〈生態〉

畑地及び畦畔等に生育するが、地域によっては麦ほにも発生が認められ問題となっている。おおむね12月下旬から発生し、とくに転換畑での発生が多い。アブラナ科に属し、除草剤の種類によっては効果が期待できない薬剤があるので注意する。

〈防除のねらい〉

多発ほ場では効果が高い除草剤を散布するとともに、転換畑期間が長いほ場では水稻を作付けする等の耕種的防除を図る。

(5) ノミノフスマ

〈生態〉

発生はスズメノテッポウと同様に早く、普通期栽培での発生量は12月中～下旬に最大となり、その後の発生は次第に少なくなるが、発生期間はスズメノテッポウより長い。地域によって発生量が異なり、多発地域での麦作期間における全雑草に占める割合は20～40%である。

〈防除のねらい〉

プロスルホカルブ単剤（ボクサー）はノミノフスマに対する効果が劣るため、

ノミノフスマが多発するほ場では、生育期除草剤との体系防除を行う。

(6) ミチヤナギ

地域によって発生時期及び発生量がかなり異なるが、おおむね 12 月下旬から 2 月下旬頃まで長期間にわたり発生し、3 月下旬でも比較的多く発生する。しかし、全雑草に占める割合は麦作期間を通じて 5 %以下で、発生量としては少ない。ヤエムグラ等との同時防除が可能である。

(7) ママコノシリヌグイ

〈生態〉

タデ科に属する雑草で、茎にトゲがあり麦にからみついて伸長し、種子が収獲物に混入して問題となる。発生時期は 2 月下旬～3 月中旬で発生は比較的揃いやすい。4 月下旬から開花し、麦収穫時には草丈 20～50cm となり、結実した種子が麦に混入し品質を低下させる。種子はかなり大きく、長さ 3.8～4.4mm、幅 2.8～3.4mm、千粒重 16.0g で粒厚や風による選別は困難である。

〈防除のねらい〉

雑草発生揃いの 3 月上～中旬にアクチノール乳剤を散布する。この時期は麦の草丈が 40cm 以上とかなり繁茂しているので、薬剤が雑草に十分付着するように、登録の範囲内で薬量を多めにして入念な散布を行う。

(8) トゲミノキツネノボタン・イボミキンポウゲ

〈生態〉

両種はいずれもキンポウゲ科に属する新しい帰化雑草で、一部の地域で発生している。

麦ほにおける発生消長は両種ともほぼ同様の傾向を示し、発生始期は麦の出芽期よりも遅く 12 月中旬である。発生の盛期は 12 月下旬～1 月上旬で、その後の発生は少なくなる。

〈防除のねらい〉

発生始期が遅いため播種直後の土壌処理剤はほとんど効果が認められない。防除法としては、発生揃い後の 2 月上～中旬にバサグラン液剤の散布効果が高い。また、ハーモニーDF も有効である。

(9) アメリカフウロ

〈生態〉

北アメリカ原産の一年生の帰化雑草で、暖地では 10 月頃から出芽し、越冬後、5 月頃に結実する。もともと、空き地や道ばた、畑地、樹園地などに生育していたが、近年、一部の麦ほ場に侵入・蔓延し、問題となっている。

〈防除のねらい〉

土壌処理剤としては、リニュロンもしくはジフルフェニカンが含有されているムギレンジャー乳剤やキックボクサー細粒剤 F、バンバン乳剤の効果が高い。アメリカフウロの出芽可能深度は 8 cm 程度と深いので、土壌処理剤だけで防除できない場合は、バサグラン液剤やハーモニー DF による茎葉処理散布が有効である。

3 その他の雑草

(1) スギナ

〈生態〉

スギナは古くから畑地の強害雑草とされてきたが、一部の麦ほおよび休耕田において発生している。発生時期は年次によってやや異なるが、麦ほにおいてはおおむね 3 月中旬から下旬にかけて萌芽し始め、4 月上旬から中旬が萌芽揃期～萌芽終期となる。4 月上旬～中旬におけるスギナの風乾重は多いところでは m^2 当たり 80g であり、除草を行わなかった場合には麦収穫時の 6 月初めには、 m^2 当たり 250g にも達しており、雑草害は麦の減収（スギナが多発生の場合の減収率約 15%）と機械収穫に支障をきたす点の両方から問題となる。

Ⅱ-3 大豆 雑草の生態及び防除

1 一年生イネ科雑草

(1) ノビエ [イネ科]

〈生態〉

耕地や非農耕地に発生するヒエ類を総称してノビエと呼ぶ。水田転換畑ではイヌビエ、ヒメイヌビエが多い。イヌビエは高さ 60～100cm の大株になる。穂は通常紫褐色を帯び、芒の長いものをケイヌビエと呼ぶ。ヒメイヌビエは、高さ 30～80cm でイヌビエに比べて小型で、稈は斜上して細く、地面をはう傾向がある。

福岡県ではノビエの発生面積が最も多く、メヒシバやオヒシバ、アゼガヤ等とともにイネ科雑草が水田転換畑大豆での優占雑草となっている。

〈防除のねらい〉

播種前雑草を確実に枯殺し、土壌処理除草剤を適切に使用して初期発生の雑草を防除する。残存した雑草は中耕・培土により防除するとともに、状況に応じてイネ科雑草対象の生育期処理除草剤を散布する。イネ科雑草は非イネ科雑草に比べて中耕・培土による除草効果が劣るので、土壌処理除草剤を必ず散布する。生育期処理除草剤は散布時期が遅れ雑草が大きくなった場合には効果が劣る。残存した大きな個体は早めに手取り除草する。

(2) メヒシバ、オヒシバ [イネ科]

〈生態〉

耕地や非農耕地に広く発生する夏作の代表的な強害草である。地表にほふく茎を伸ばし、所々から根をおろす。成植物は分けつして株になり、メヒシバは高さ 40～80cm、オヒシバは 20～50cm になる。メヒシバの葉は柔らかく、茎が円柱状で葉や葉鞘に毛があるが、オヒシバの葉は堅く茎は扁平で、茎葉とも無毛であるので区別できる。また、オヒシバは茎葉ともに丈夫で根張りが良く、容易に引き抜けない。

〈防除のねらい〉

ノビエに準ずる。

(3) アゼガヤ [イネ科]

〈生態〉

畑地や水田畦畔での発生が多いが、近年、水田内における発生が増加しており問題となっている。成植物の茎は細く直立し、根元から分枝して少し横にはい、節から根をおろして高さ 30～70cm の大株にもなる。葉はやや扁平線形で2つ折となり、薄く淡緑色。稈の先に淡紫褐色の穂をつける。穂の形状で、キシウスズメノヒエ等と区別できる。

〈防除のねらい〉

ノビエに準ずる。

2 一年生カヤツリグサ科雑草

(1) カヤツリグサ [カヤツリグサ科]

〈生態〉

ノビエに次いで発生量が多い転換畑の強害草である。幼苗の葉は細長い線形で先はしだいに尖り、三方向に出る。成植物は茎が3稜形（切り口が三角形）で、地際から直立し高さ 30～40 cm になる。

〈防除のねらい〉

土壌処理除草剤と中耕・培土を組み合わせる。

3 一年生広葉雑草

(1) タデ類 [タデ科]

〈生態〉

タデ科の植物は多いが、転換畑ではイヌタデとオオイヌタデの発生が多い。イヌタデは最も普通に見られるタデで、いたるところに生育する。茎は根元で分枝し株になる。成植物の高さは 30～70cm で、花は紅紫色で稀に白色がある。オオイヌタデは高さ 1～1.5m にもなる大型のタデで、茎は太く節は著しく高くふくれる。花の多くは白色で薄い淡紅色が混じるものもある。幼植物の葉の両面に綿のような毛が密生するので他のタデ類と区別できる。

〈防除のねらい〉

中耕・培土の効果が比較的高く、土壌処理除草剤と組み合わせる。また、田畑輪換による抑制効果大きい。残存した大型の個体は早めに手取り除草する。

(2) アサガオ類 [ヒルガオ科]

〈生態〉

大豆圃場で確認されているアサガオ類はマルバアメリカアサガオ、ホシアサガオ、マメアサガオ、マルバルコウなどで、葉の形状で区別が可能である。いずれもアメリカ原産の帰化雑草で、多発生すると減収するとともに、大豆のコンバイン収穫時に大量の蔓が収穫部に入り込み作業に支障をきたす。蔓性で夏から秋にかけてロート状の花が咲き種子をつける。畦などから侵入し、大豆を連作すると顕著に発生量が増加する。

〈防除のねらい〉

土壌処理剤や生育処理剤だけでは効果が劣るため、発生を認め次第抜き取る。畦畔除草剤としてはグルホシネート液剤の畦間・株間処理の防除効果が高く、圃場に侵入する前に畦畔の防除を念入りを行うことで圃場内での蔓延を抑制できる。



図 イヌホオズキ

(日本原色雑草図鑑より)

(3) イヌホオズキ類、ホオズキ類 [ナス科]

〈生態〉

近年、イヌホオズキやアメリカ原産のオオイヌホオズキ、ヒロハフウリンホオズキなどの発生が報告されている。成長した植物は高さ 20～90cm となり、枝は斜めに分かれて広がる。イヌホオズキとオオイヌホオズキは白い花が咲き、黒い球状の実をつける。ヒロハフウリンホオズキは淡黄色の花が咲き、褐色の萼の中に緑色の実をつける。いずれも多発生すると減収するとともに、大豆収穫時の茎水分が高く果実がコンバイン内部に滞留することで汚粒発生の要因となる。

〈防除のねらい〉

種子が大きく深い所から発生するため土壌処理剤の効果が劣り、ベンタゾンの効果も不十分である。茎葉処理剤リニュロン剤の効果が高いことが報告されている。

防除法はアサガオ類に準ずるが、畦畔からの侵入を早期に防止することが重要である。



ヒロハフウリンホオズキ

(4) ヒユ類 [ヒユ科]

〈生態〉

1 年生で畑地に生育する、夏の畑地広葉雑草の代表種である。主な草種としては、イヌビユ、アオビユ、ホソアオゲイトウなどがあり、ホソアオゲイトウは熱帯アメリカ原産の帰化雑草である。大豆生育期にかけて発生し、草高が 0.3～2.0m と大型化するため多発すると大豆収穫が困難となり、汚損粒の原因にもなる。

イヌビユは4月上旬から発生が始まり、夏まで発生が続く。草高は 30～60cm でヒユ類の間では小さい。発生深度は 1 cm 前後と浅く、土壌中の生存年限は 4 年程度である。葉は先がくぼんでおり、円柱状の花穂は太くて短い。

アオビユは全国に分布し、草高は 1 m 前後とイヌビユより少し大きくなる。種子が成熟する頃には花穂が伸びて先が垂れ下がる。葉は卵型で、長い葉柄がある。

ホソアオゲイトウは温暖地以西に発生が多いが、草高が 2 m にも達するヒユ類の間では最も大型の草種である。葉には 3～5 cm の長い葉柄があり、ひし状の卵型で光沢のない緑色をしている。円錐形の穂状花序を形成するが、ヒユ類の間では成熟期が遅い晩生である。大豆の欠株部分から出芽し、大型化する（中山ら，2010）。

これらヒユ類はいずれも一般の畑地に発生するだけでなく、特に牛ふん堆肥が散布される畑で発生が多い。これは家畜の飼料に混入したこれら種子が家畜の体内で消化されず、堆肥と一緒に再び畑に散布されて繁殖するからである。

〈防除のねらい〉

中耕培土による防除効果は低く、特にホソアオゲイトウが大型化するため、大豆の出芽苗立ちを確保し大豆の欠株による雑草の大型化を防ぐ。

除草剤による防除は、播種後の土壌処理剤と大豆生育期の茎葉処理剤との組合せで行うことで防除効果が高まる。土壌処理剤のみでは除草効果は低く、茎葉処理剤であるベンタゾン剤もヒユ類に対しては除草効果が劣るため、リニュロン剤の畦間株間処理により防除を行う。

除草剤による防除が出来ず残草が目立つ場合は、コンバイン収穫までに必ず手で抜き取る。



ホソアオゲイトウの多発ほ場



ホソアオゲイトウ

(5) ツユクサ類(ツユクサ属)

〈生態〉

近年、一部地域の大豆圃場で発生が増加している一年生雑草で、茎を四方八方に広げて節から根を下ろし、地面を這うように繁殖する。草種はツユクサ、シマツユクサ、カロライナツユクサなどがあり、京築地域で発生が確認されているのは、主にカロライナツユクサである。

ツユクサ類の多発田では大豆播種後 14 日頃から発生し、播種後 30 日頃にはほ場一面に繁茂するため、大豆の生育を著しく阻害する。また、大豆収穫期にはツユクサ類がコンバインに絡まり収穫作業能率が低下するだけでなく、ツユクサ類の茎葉水分が高いため、汚損粒発生の原因となる。

〈防除のねらい〉

播種後土壌処理剤の効果が低く、また中耕では切断された節から発根し再生するため、大豆生育中期に茎葉処理剤を散布する。除草効果の高い薬剤は、ベンタゾン剤やジクワット・パラコート液剤(畦間処理)で、グルホシネート液剤の処理効果はやや低い。

Ⅱ－４ 水路及び水田畦畔 雑草の生態と防除

用排水路（クリーク）の清掃、泥あげや水田畦畔の草刈りなどの管理作業が地域ないし個人で定期的に行われていた頃は、水路及び水田畦畔雑草が問題になることは少なかった。しかし、最近は管理が十分でなく、特に下記の雑草が問題となっている。これらの雑草は、水の流れを妨げ、水田に侵入して作物に被害を及ぼし、また病害虫の発生源となっているだけでなく、地域の環境を著しく悪化させている。

１ イネ科雑草

(1) キシュウスズメノヒエ・チクゴスズメノヒエ

〈生態〉

キシュウスズメノヒエは、熱帯アジア原産で、北米、中米の温帯、熱帯に広く分布しており、日本では関東以西の暖地に分布するイネ科の多年草である。従来から陸生の雑草として問題視されていたが、近年では畦畔雑草やクリーク雑草としても問題になっている。

草高は、畦や道路ぎわでは数 cm～十数 cm 程度であるが、休耕田やクリークでは 30～60cm にまで高くなり、その他の諸形質も大幅に変化する。チクゴスズメノヒエは、キシュウスズメノヒエより、葉身、茎、根とも大型で、葉鞘全体に毛茸が多く、粗剛である。また、チクゴスズメノヒエは葉身と葉鞘の接目（カラー）が赤褐色を呈しており、葉舌が退化している等の特徴がある。

4 月上旬頃に萌芽始期となり、4 月下旬には萌芽揃いとなる。その後はほふく茎を伸ばし増殖を開始する。夏の最適条件下では、葉身展開速度は 0.5 葉/日程度で、ほふく茎は 1 日に 3 cm 程度伸長する。また、ほふく茎の伸長は、その他の大型雑草・作物雑草や作物などの遮へい物があると著しく阻害される。なお、クリークでの増殖力は、明らかにチクゴスズメノヒエがキシュウスズメノヒエより旺盛である。

キシュウスズメノヒエとチクゴスズメノヒエは、冬期間でも土中ないし水中の茎は枯死することなく越冬するため、放任した場合には確実に増殖し広がっていく。種子による増殖も認められている。

〈防除のねらい〉

発生の初期段階での防除が最も重要である。生態面からみた防除適期は、越冬性の養分がほぼ消失し、増殖茎の養分の蓄積が十分でない 5 月下旬頃である。

畦畔では、水田や水路へ侵入しないように定期的な草刈りを行う。なお、薬剤による防除法は、使用基準を参照のこと。

水稻刈跡では、水稻収穫後の水田に再生した個体は翌年の発生源となり、特に早期や早植栽培では問題となる。水稻刈跡の再生個体を防除することにより、翌年の発生を大幅に抑制することが可能である。また、水稻収穫後、稲わらから再生個体が表面に現れた頃、グリホサート液剤またはグルホシネート液剤を散布する。気温が低下してからの処理では効果発現に長期間を要することから、10月中旬頃までに処理を行う。

休耕田では、5月下旬頃に深めに耕起し、その10～20日後に茎葉が十分埋没するように代かきをする。薬剤による防除法は、畦畔の場合と同様。用排水路（クリーク）では、用排水路に使用登録のある除草剤はないため、従来から行われている定期的な引き上げや泥あげが最も基本的な防除法である。

(2) アゼガヤ

〈生態〉

中国南東部、マレーシアからインド、オーストラリア北部に分布し、日本では本州から九州に分布するイネ科の一年生雑草である。水田では田面が露出した場合に発生しやすく、また、畦畔際から匍匐茎を伸ばして本田に侵入する。

草高は、畦や道路ぎわでは30～70cmで、緑色だが紫を帯びることが多い。茎には節があり、基部ではよく分枝し、節ごとに根を下ろして地上を這い、先端はやや斜めに立つ。葉は節ごとに出て、葉身は長さ7-15cm、幅は3-7mm、無毛でつやはなく、扁平でやや薄手である。

5月頃から出芽を始め、その後はほふく茎を伸ばし増殖を開始する。8月頃、間の先に淡褐紫色の円錐花序を出し、種子繁殖する。

〈防除のねらい〉

発生の初期段階での防除が最も重要である。畦畔では水田や水路へ侵入しないように定期的な草刈りを行う。なお、薬剤による防除法は、使用基準を参照のこと。休耕田では、5月下旬頃に深めに耕起し、種子が埋没するように代かきを行い、湛水を継続する。薬剤による防除法は、畦畔の場合と同様。

(3) サヤヌカグサ

〈生態〉

河川、水路、休耕田などに生育するイネ科多年草で、日本全土に分布する。稈は細く、株は横に広がって分枝する。節には細毛がある。葉は広線形で、長さ10～20cm、幅5～10cm程度でややざらざらしている（よく似たアシカキは葉身だけでなく茎もざらざらしている）。8～10月ごろに、イネの穂を小型にしたような穂を出し、一般に穂首節は完全に抽出していないことが多い。これらの穂

の形態は他の草種と区別する有力な特徴である。また非常に脱粒しやすい。

平均気温が 10℃前後になる 3 月下旬～4 月上旬に萌芽期となる。水辺ではこれより 10～15 日早い。4 月下旬には 4 葉程度となり、その後葉身展開速度は 0.1 葉／日程度である。また、4 葉以上になると分げつが発生し始める。越冬地下茎からの萌芽は 5 月中旬頃までで、それ以降の茎数増加は分げつによるものが主である。草高は、出芽後伸長を続けるが、一定の高さ（50～60cm：6 月上旬）になると横になびいた状態となり、地表面からの高さはこれ以上とならない。8 月頃になると、地際節と地上茎がなびき土に接着した節から地下茎が形成され、その長さは 30cm 以上に達することもある。また、種子による増殖も確認されているが、その実態は不明である。

〈防除のねらい〉

越冬地下茎からの萌芽がほぼ完了し、分げつ発生の初期段階の 4 月下旬から 5 月上旬（草丈 20cm）頃が防除適期と考えられる。地上部だけ刈り払ってもすぐ再生してくるため、地下茎まで完全に除去する必要がある。

2 広葉雑草、水草

（1）ホテイアオイ

ブラジル原産で大型の浮遊性多年草である。明治 20 年頃アメリカから観賞用に持ち込まれたものが逸出帰化し、大正初期から九州で大繁殖を始めた。現在では関東・北陸以西の池沼や水路などにみられる。草高は増殖の初期では 10cm 程度であるが、クリーク面に繁茂後は急速に伸長して、60～100cm になる。葉柄は中央部が広倒卵形又は球形で、内部は多孔質で海綿状をなし、水に浮かぶ。

九州北部では 4 月下旬頃から生育を開始する。水生雑草の中では最も繁殖力が旺盛で、第 1 表に示すように、4 月 19 日に 6 株であったのが、8 月 1 日には 3,891 株にまで増殖しており、一夏でクリーク全面を被覆する繁殖力を持っている。ホテイアオイは冬季の寒さに弱いとため、寒さが厳しいほど越冬する株数は減少し、翌年の発生が少なくなる。しかし、暖冬の翌年には大発生する可能性がある。なお、種子繁殖も一部で認められている。

防除法としては、冬季の寒さで大半の株は枯死する（大型の株ほど寒さに弱い）が、越冬した株については生育量が最も少ない 4 月上～下旬（萌芽期）頃に引き上げる方法が最も効果的である。

第 1 表 ホテイアオイの増殖力(1979 年、筑後分場)

調査月日	4 月 19 日	5 月 19 日	6 月 13 日	6 月 22 日	7 月 5 日	8 月 1 日
被覆面積 (m ²)	—	0.2	1.9	4.3	13.7	66.5
株 数(株)	6	11	98	215	505	3,891

(2) オオフサモ

南米ブラジル原産の帰化水草で、日本各地の池沼、河川及び一部の休耕田などの水中に群生する抽水性常緑の多年草である。本州（福島県以西）及び九州に分布する。

水面からの草高は増殖初期では 5～6 cm 程度であるが、群落形成後は 20～30 cm となる。節が多く泥中または水中を分枝しながら横走し、長さ 1 m に達する。茎の節から長さ 20～40 cm の糸状根を数本出し、長さ 10～30 cm の緑色の茎を抽出させ、羽状葉を輪生する。

主に根茎で越冬するが、九州では地上部も枯死することなく越冬し、クリーク雑草の中では最も早い 3 月上旬頃から生育を開始する。発生場所は閉鎖的なクリークで局部的に発生することが多い。乾燥に対する抵抗性はキシウスズメノヒエやチクゴスズメノヒエより弱い。

防除法としては、生育量が比較的少ない 3 月下旬～4 月中旬頃に法面に引き上げ乾燥による死滅を図る。

(3) オオアレチノギク

南アメリカ原産で、日本では昭和初期からの帰化植物。道端や荒地で見られるキク科の雑草。近年、水田畦畔でよく見られる。茎は直立し、高さ 60～180 cm となる。葉は互生で根出葉は長さ 10～20 cm で幅 2 から 3 cm のへら状長倒楕円形で 5～7 対の波上歯ふちで花時には枯れる。茎葉は細長い皮針形で低鋸歯があり、上部の葉は線形で鋸歯がない。

9～10 月ごろ発芽し、ロゼット形で越冬する。8～10 月頃系 3～4 mm 長さ 5 mm くらいの多数の頭花が円錐状につく。頭花は、淡褐色の舌状花をもつが小さく、総苞の外にはほとんど出ない。そう果（種子）は淡黄褐色の冠毛を持ち、淡黄褐色から濃黄色である。種子繁殖する。

防除法としては、グリホサート剤の感受性が低下している個体が増えている。グリホサート剤により他の雑草が枯れることにより、春先にはオオアレチノギクが優占する畦畔や法面が見られる。グリホサート剤を散布しても枯れない場合には、グルホシネート剤を使用するか、グリホサート剤に 2,4-D を混用して散布する。



3 その他の水路及び畦畔雑草

(1) 草種：生育環境が異なるため草種はきわめて多種である。有害雑草としてはキシュウスズメノヒエ以外にメヒシバ、チガヤを主体とするイネ科雑草やヨモギ、ヨメナ、ツユクサ及びセイタカアワダチソウなどがあげられる。近年では県北の一部の地域において河岸の湿地、畦畔や水路を中心に北米原産のキク科ヌマツルギクが優占草種となって問題となっている。また、ここ数年、熱帯アフリカ原産サトイモ科の浮遊性雑草ボタンウキクサ、南米原産セリ科のブラジルチドメグサ、中南米原産キク科のミズヒマワリが県南地域のクリークで局所的に発生が認められている。

(2) 防除のねらい：畦畔土壌の流亡防止の面からも草を完全に除草する必要はなく、ねらいとして圃場の環境保全と病虫害の発生源とならないための雑草防除である。また、ボタンウキクサはホテイアオイに似て繁殖力が強いいため、発生した場合は除去の必要性がある。

(3) 防除法：定期的な草刈りが最も基本的な防除法である。なお、有害雑草以外については完全に枯死させるのではなく、生育を抑制するという前提で薬剤、散布濃度等を決定する必要がある。作物の出芽後や移植後の散布では、薬液の飛散により薬害を生じるので、ドリフト防止用の噴口や器具を使用して散布するか、専用器具で塗布処理を行う。ヌマツルギクは草刈りした茎が地面や水に接すると不定根を数日で発生させて着生するため、切断茎が水路からほ場内に流れ込まないように注意する。

また、ボタンウキクサが発生した場合には、耕種的防除はホテイアオイに準ずる。ブラジル（アマゾン）チドメグサやミズヒマワリも生育量が最も少ない4月上～下旬頃に法面に引き上げる方法が効果的である。

4 基盤整備後の用排水路雑草の管理

基盤整備後の用排水路において、造成1～2年目までの強害雑草の発生はほとんどみられないが、3年目頃から水際や法面で局部的にキシュウスズメノヒエ、チクゴスズメノヒエ、マコモ、ヨシ、セイタカアワダチソウ等の強害雑草の発生がみられるようになる。これを放置した場合、チクゴスズメノヒエはその後2～3年で用排水路一面を覆ってしまうまでに繁茂する可能性がある。

また、マコモやヨシは主に水際で、セイタカアワダチソウは法面上で優占化するおそれがある。

これら強害草が繁茂してからではその防除に多大の労力を要するので、初期段階での防除が重要である。

(1) 管理法：春季と秋季に用排水路を定期的に巡回し、雑草の発生を認めた場合

は下記のような防除を行う。

ア ヨシ、マコモやセイタカアワダチソウ等直立型の大型雑草：手取りまたは地際部からの刈り取り

イ チクゴスズメノヒエ、キシユウスズメノヒエ等のほふく型の強害草：手取りまたは除草剤の局所散布（法面）

(2) 留意点

ア 除草剤は薬液が雑草の茎葉に十分付着するように散布する。

イ 除草剤は薬液の飛散により隣接する作物に薬害を生じるので、散布にあたっては厳重に注意する。

5 抑草剤の使用法

畦畔法面の雑草管理は枯殺により完全除草を行うと、降雨などにより土壌流亡が起こり、水田を守る畦畔としての目的が達せられなくなる。抑草剤は一定期間、雑草の生育を抑制し、草刈り等の畦畔管理を省力化しようとするものである。

抑草剤にはグラスショット液剤やクサピカフロアブルがある。これらの薬剤の作用特性は茎葉部からの吸収移行であるため、雑草の生育初期（草丈 10cm 以下）に薬剤が茎葉全体に均一にかかるように散布する必要がある。雑草が大きくなると効果が減少するので散布時期を逸しないように注意する。また、雑草の種類によっては効果変動することがある。グラスショット液剤は、チガヤ等の多年生イネ科雑草主体の畦畔に散布すると効果が高いが、同じイネ科でもイタリアンライグラスには抑草効果が劣る。一方、クサピカフロアブルは、ススキを除く多年生雑草主体の畦畔に使用するが、カモガヤ、セイタカアワダチソウやアメリカセンダングサ等の大型雑草が多い場合には基準の範囲内で使用量を多くする。薬剤の使用に当たっては除草剤一覧を参照する。