

青森県における難防除雑草シズイの生態と防除

青森県産業技術センター農林総合研究所
作物部 主任研究員 石岡将樹

1. はじめに

北東北の水田では、カヤツリグサ科のシズイ (*Scirpus nipponicus* Makino) が雑草化してかなりの年数が経過しているが、依然として発生量の多い圃場がみられ問題となっている。近年宮城県でも発生が増加しているものの、北東北での発生が多く、寒冷地の水田雑草といつてよい。

現在ではシズイの生態及び防除方法について解明が進み、適切な防除方法についても確立されているが、残草量が多い圃場もみられ、依然として難防除雑草の一つとなっている。

ここでは、今までシズイに対して得られた知見をまとめて紹介するとともに、新規除草成分を中心とした除草効果について述べる。

2. 発生分布

シズイは水辺や湿地に自生するカヤツリグサ科ホタルイ属の多年生草本で、北海道、本州、四

国及び九州、国外では朝鮮及びウスリー地方に分布しているが、水田雑草として問題になっているのは東北地方、特に北東北であり、寒冷地に適した雑草であると推測される。

青森県内では1970年代後半から水田に発生し始め、1977年に青森県上北郡天間林村(現七戸町)の水田で多発した状態が最初に確認され、徐々に発生水田が増えてきた。シズイの発生当初は、沼沢地、低湿地に隣接している地帯や河川流域に発生がみられていた。その後、特にそうした条件とは関係なく発生水田が増加して県内一円に広がり、1980年代前半には10,000ha、2004年には20,000haに到達し、その後はほぼ横ばい状態となっている。2010年での青森県内の発生面積は21,955haで、発生面積率は約45%となっている。やませの影響が大きい東青地域、三八地域、上北地域及び下北地域といった冷涼な地域での発生が多くなっている。(図-1)

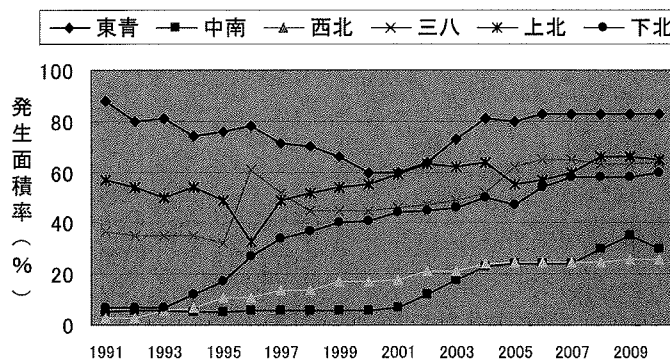


図-1 青森県内におけるシズイの発生状況の推移

シズイが青森県内の水田で同時多発的に侵入した理由については明らかでないが、耕起や代かき作業の際に、農機具に付着したまま次の作業をして圃場に持ち込まれる場合や、入水及び代かき時に用水とともに水系の上流に位置する発生田から流入することなどが一般的には考えられる。また、侵入経路について木野田は、沼沢地等に自生している自然状態のシズイの塊茎は、通常地下に生産され、地表面や水中に放出されず、水田に進出することができなかったが、自生地での河川改修や護岸等の土木工事や自然災害によって、成植物や塊茎が土砂とともに水系に流れ出る場合や、自生地からの客土などにより、水田に入り込んだのではないかと推定している。

3. 形態

草丈は沼沢地に自生するものでは60cm程度であるが、水田に発生するものは施肥による影響で90cm程度の大型の雑草となる。しかし小塊茎から発生する個体や発生密度が高く養分競合が起こる場合は小型の個体となり、30～40cm程度で小穂をつける。花序は仮側性二又性で5～9個の小穂をつける。果実は長さ2.5mm、幅1.5mmでイヌホタルイに似るが、シズイの方がやや細長い。果実の指針状花序片は4本、長さは3.4

～3.8mmである。

塊茎が萌芽すると線型の葉が2～3枚抽出する。この頃から本葉3～5枚頃の形態は、花茎抽出期のイヌホタルイに似た草姿になるが、シズイの方がみずみずしく、花茎前の葉はイヌホタルイのように株基部から開かないという違いがある。その後、花穂を形成するまでの間はミズガヤツリに似た草姿になるが、シズイの方が葉に光沢がなく軟らかく、葉が三稜形でミズカヤツリのように垂れ下がらず、斜め上方に立つなどの違いがある。より正確に識別するには、塊茎を掘取るか、花穂の形状で判別するのがよい方法である。

塊茎は一つの塊茎芽を持ち、大きい塊茎は球状で、小さいものは偏平な半円状のことが多い。塊茎の大きさは変動が大きく、長さ4.4～7.1mm、幅1.8～5.0mm、厚さ0.8～4.0mm、生体重6～197mgとなっていた。塊茎表面の色は形成始めには白色であるが、次第に着色し、発生地の土壌の色によって赤褐色から褐色までの変異が認められている。

4. 発生生態

主として塊茎から発生し、極めて稀に種子発生がみられるが、本県では、かなり多数の個体



写真－1 シズイ多発圃場



写真－2 シズイの塊茎

数を調査したが、自然状態での種子からの発生は確認されていない。

シズイの発生期間は、他の水田雑草と比べると長い方で、本県では初発生がみられるのは5月第4半旬頃（移植後では10日後頃）で、6月第3～4半旬頃には発生揃いとなる。発生揃いが遅い年には7月第2半旬頃となり、発生期間は1ヶ月以上にもわたることもある。この不均一な発生がシズイを難防除雑草にしている要因の一つである。発生時の塊茎の位置する深度が深いものや、塊茎の小さいものは発生が遅くなるため、発生量が多い場合、塊茎の位置する深度及び塊茎の大きさがバラツキやすく、発生期間が長くなる。また、山内らによれば、シズイは15℃以下では萌芽せず、40℃以上では塊茎の腐敗枯死がみられたことから、出芽は30～35℃が適温としている。

開花時期は6月末～8月半ばで、その後塊茎が8月上旬から形成され始め、10月上旬まで増加し続ける。塊茎は草丈が大きいものほど少なく、小さいものほど多く形成される。また塊茎が最も多く見られた層位は、青森農試圃場では地表0～10 cm、宮城県古川農試圃場では地表5～10 cmの深土層となっており、地域により変異がみられた。また、塊茎が25～30 cmの深い層にもわずかながら形成されたとの報告もある。

増殖は基部より地下茎を伸ばし次々と分株を作り、基部や分株より発生した地下茎の先に塊茎を形成し、さらにその塊茎から地下茎を伸ばすことを繰り返し、次々と塊茎を増加していく。塊茎数は㎡当たり数百株の高密度状態では株当たり15～20個程度の形成であるが、発生密度が低い状態では1個体から1,000個以上の塊茎をつけることもある。また、発生地の土壌によって塊茎の形成数や形態も異なり、湿田では形成

数が少ないが大型な個体が多く、逆に乾田では形成数が多いが、小型な個体が多い傾向がみられる。

5. 防除方法

耕種的防除法としては、他の多年生雑草と同様に、秋耕による塊茎の凍結及び乾燥により、ある程度の防除効果が期待できるものと考えられる。また、塊茎を1/2程度切除した場合の萌芽率が50%程度まで低下したことから、ロータリ耕による塊茎切断の効果も期待はできるが、塊茎が小さいために、耕起時の切断はそれほど期待できないので、実用上の効果は小さいと考えられる。このため、防除の主体は除草剤によるものとなっている。

初期除草剤では、早期に発生する出芽を抑制するものがあるが、シズイの発生期間が長期間となるため、初期除草剤の残効が消失してから発生する個体も多く、通常の使用時期では殺草効果は低い。しかし、酸アミド系のプレチラクロール及びブタクロール含有剤では、比較的残効が長いため、出芽を抑制している期間が長くなり、体系処理をすれば発生期間の幅を縮めることができ、中後期除草剤の効果が高まる。ただし、多発圃場ではシズイの後発生により残草が多くなり、収量への影響もでている事例もみれるので、注意する必要がある。

現在の雑草防除の主体である一発処理剤では、一発処理剤の成分として多く使用されているスルフォニルウレア系含有剤の除草効果が高く、特に、ベンスルフロンメチル及びハロスルフロメチル含有剤の除草効果が高くなっている。このスルフォニルウレア系含有剤がシズイに対して除草効果が高い処理時期は、シズイの草丈が2～3 cm頃であり、この頃のノビエの葉齢は

2.5葉期頃となっている。本県では、一発処理剤の使用晩限がノビエ2.5葉期頃であるので、一発処理剤の使用晩限頃がシズイの防除適期となっている。この時期より早い時期の処理では、後発生のシズイがみられるため除草効果が劣る(図-2)。また、シズイが多発生し、発生がだらつく場合には、ノビエ2.5葉期前後に処理を行った時でも、後発生が多くなることもある。剤型による除草効果の比較では、実用上は大きな差はみられないが、フロアブル剤より粒剤の方が残効がやや長くなっている。

シズイには効果の高いスルフォニルウレア系の成分だが、本県では、近年イヌホタレイやアゼナ類・ハコベ類で、スルフォニルウレア抵抗性(SU抵抗性)雑草が出現している。このためSU抵抗性雑草に有効で、非スルフォニルウレア系の新規除草成分であるテフリルトリオン、ピリミスルファン及びプロピリスルフロンは、開発され、現在、これらを含み、スルフォニルウレア系の成分が含まれない除草剤が上市され、現場でも使用され始めている。表-1に2007年から2011年に実施した、非スルフォニルウレア系の新規除草成分を含む一発処理剤によるシズイ3cm処理での防除試験の結果を示した。

HPPD活性阻害を有する化合物であるテフリルトリオンは、土壌処理効果の持続期間も長

い剤であるが、シズイに対してはやや除草効果がみられるものの、効果が劣るものもみられていた。また、ALS活性を阻害する化合物であるピリミスルファン及びプロピリスルフロンは、テフリルトリオンに比べ除草効果は高いが、プロピリスルフロンは年次により除草効果の幅がみられ、ピリミスルファンは、事例が少ないが除草効果は安定していた。これらの剤の他に、PPD活性を阻害する化合物であるピラクロニルは、除草効果がみられるが、残効が短く、後発生がみられ効果が劣る年次もみられた。

これらの薬剤は、スルフォニルウレア系のベンシルフロンメチル及びハロシルフロンメチル含有剤と比較すると、除草効果の年次間差が大きい。処理後の圃場内でのシズイの発生状況を確認し、残草がみられた場合には中後期剤での防除を行う必要がある。

中後期剤として使われている除草剤の成分で最も効果が高いのはベンタゾンで、明らかに一発処理剤よりも除草効果が高い。ベンタゾン含有剤は粒剤と液剤があり、粒剤は、シズイの草丈20～25cm、液剤はシズイの草丈25～30cm程度まで枯殺できる。この頃のシズイの葉齢は5～6葉期で、移植後の日数は30～40日頃となる。ベンタゾン剤は残効がないために、早すぎる処理では、後発生が多くなり除草効果が劣

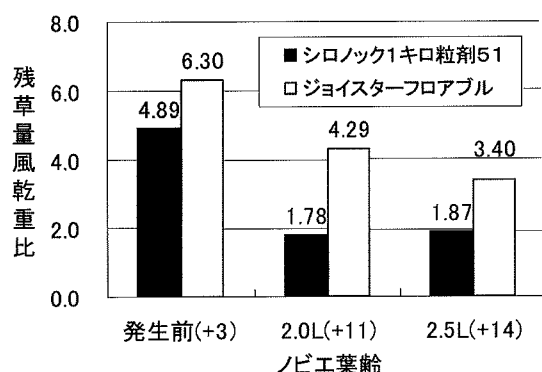


図-2 処理時期の違いによるシズイの除草効果 (2005年)

注) 残草量風乾重比は無処理区の風乾重を100とした時の値。
ノビエ葉齢の()内は移植後日数を示す。

有効成分(成分量%)

シロツク1キロ粒剤・・・カエントロール(3.0), グラムン(6.0),
ベンシルフロンメチル(0.75), ベンゾビシクロン(2.0),
ジョイスターフロアブル・・・カエントロール(4.2), シロツク1キロ粒剤(3.0),
グラムン(6.0), ベンシルフロンメチル(1.4)

表-1 各新規除草成分を含んだ一発処理剤のシズイ 3 cm処理での防除効果

年次	供試薬剤	有効成分(成分量%)	残草量 風乾重比
2011年	BCH-033-1kg粒	テフリトリオン(3)・メフェナセット(12)	4.4
2011年	BCH-05170アフル	テフリトリオン(6)・オキサジクロメホン(1.2)	2.7
2011年	BCH-05370アフル	テフリトリオン(5.5)・メフェナセット(18.3)	43.0
2011年	BCH-063ジャンボ	テフリトリオン(6)・メフェナセット(20)	27.3
2010年	BCH-032-1kg粒	テフリトリオン(3)・フェントラザミド(3)	15.1
2010年	NH-061-1kg粒	ピリミスルファン(0.5)・メフェナセット(12)	2.3
2008年	KUH-041-1kg粒	ピリミスルファン(0.5)・フェントラザミド(3)	1.9
2011年	S-905870アフル	プロピリスルフロ(1.7)・プロモブチド(17.1)	4.6
2010年	S-942170アフル	プロピリスルフロ(1.7)・ベンゾビシクロ(3.9)	9.3
2009年	TH-547(Z)ジャンボ	プロピリスルフロ(2.25)	0.7
2008年	TH-547(Z)70アフル	プロピリスルフロ(0.9)	0
2007年	TH-547(Z)70アフル	プロピリスルフロ(0.9)	5.0
2011年	TH-60170アフル	ピラクロニル(3.9)・イマゾスルフロ(1.8)・ベンゾビシクロ(3.9)	12.3
2010年	NC-609-1kg粒	ピラクロニル(2)・ベンゾビシクロ(2)・ピラゾスルフロメチル(0.3)・ブタロール(7.5)	8.3
2009年	NH-051(H)ジャンボ	ピラクロニル(4)・プロモブチド(18)・ベンズスルフロメチル(1.5)	0.2
2007年	NH-051(H)-1kg粒	ピラクロニル(2)・ベンズスルフロメチル(0.75)・プロモブチド(9)	6.0
2009年	SST-404ジャンボ	ピラクロニル(5)・イマゾスルフロ(18)・プロモブチド(22.5)	0.6
2009年	SST-404-1kg粒	ピラクロニル(2)・イマゾスルフロ(0.9)・プロモブチド(9)	1.5
2008年	SST-40470アフル	ピラクロニル(3.7)・イマゾスルフロ(1.7)・プロモブチド(16.3)	2.7
2011年	KPP-501-1kg粒	ベンズスルフロメチル(0.75)・ペントキサザン(3.6)・ベンゾビシクロ(2)	3.0
2009年	KPP-39870アフル	ベンズスルフロメチル(1.4)・ペントキサザン(7.2)・クミルロン(22.1)	1.0
2007年	BCH-045H-1kg粒	ベンズスルフロメチル(0.75)・ダイムロン(4.5)・フェントラザミド(3)・プロモブチド(9)	6.0
2007年	NH-40370アフル	ベンズスルフロメチル(14)・インダノフェン(2.8)・クロメクロップ(7)・プロモブチド(12)	12.0
2007年	SW-03270アフル	ベンズスルフロメチル(14)・フェントラザミド(6)・プロモブチド(18)	12.0
2007年	SYJ-15070アフル	ベンズスルフロメチル(1.5)・ヒリファクト(3)・プレチラクロール(12.5)	7.0
2007年	SYJ-156-1kg粒	ベンズスルフロメチル(0.75)・ヒリファクト(1.5)・プレチラクロール(4.5)・メソリオン(0.5)	7.0
2010年	NC-604ジャンボ	ハロスルフロメチル(2)・ベンゾビシクロ(6.7)・カフェンストロール(10)・ダイムロン(16.7)	0.8
2007年	NC-604-1kg粒	ハロスルフロメチル(0.6)・カフェンストロール(3)・ベンゾビシクロ(2)・ダイムロン(0.5)	3.0

注) 除草効果は無処理区のシズイ風乾重を100とした時の値

る。また、ベンタゾン剤の効果は、他の雑草の場合と同様に、気象条件や落水条件等でかなり変動するので注意する。

また、中後期剤としてALS活性を阻害する新規化合物であるペノキススラム剤については、シズイ草丈20cmでは、単用処理ではシズイ草丈15cm処理に比べ除草効果が劣り、また体系処理でも、残草がややみられていた。このことから、本剤はシズイ草丈15cm頃が効果の高い処理時期であるが、ベンタゾン剤と比較すると、除草効果はやや劣る。(表-2)

シズイは、除草剤に対する感受性が高いので、除草剤の使用方法を適切に行うことで、かなりの部分は防除できる。しかしながら、シズイの発生が高密度になると、塊茎から形成される土

層の幅が広くなり、耕起によってさらに攪拌され、形成される塊茎の大きさにもばらつきがでて、発生時期が揃わなくなる。そのため、発生量が多い圃場では、発生期間が1ヶ月以上に及ぶので除草剤の散布が早すぎると、遅く発生した個体に対して除草効果が劣り、逆に散布が遅れると発生が早い個体に対する除草効果が劣り、完全防除が難しくなる。したがって、圃場を適宜観察して、散布時期が遅れないように注意が必要である。

6. 雑草害

少発生では、雑草害はまったく問題にならないが、数年で多発圃場になるくらい繁殖力が高いので、少発生のうちに防除することが重要

表－2 ペノキスラム剤（商品名：ワイトアタックSC）でのシズイの防除効果

年次 (試験場所)	供試薬剤	処理時期	残草量 風乾重比
2008年 (黒石)	ワイトアタックSC	シズイ草丈15cm(+27)	5
		シズイ草丈20cm(+28)	12
	エリジャン乳剤→ワイトアタックSC	+3→シズイ草丈20cm(+28)	5
	エリジャン乳剤→ハサゲラン粒剤	+3→シズイ草丈20cm(+28)	0
2005年 (藤坂)	エリジャン乳剤→ワイトアタックSC	+4→+40	17
	エリジャン乳剤→マメットSM1kg粒	+4→+40	18

注) 残草量風乾重比は無処理区のシズイ風乾重を100とした時の値

となる。シズイは葉幅は狭いが、肉厚でイネ並みの草丈になるため、多発条件では水稻との養分競合で穂数の減少により雑草害をおこす。

移植後40日までにペンタゾン剤を用いてシズイの防除を行うとほとんど減収しなかったが、50日後以降ではシズイが防除できる大きさであっても、水稻の茎数の減少が大きく、30～50%も減収する場合があった。したがって、本県ではシズイの平均的な草丈が約30cmとなる移植後40日頃までに防除を行うように指導している。

7. さいごに

シズイは国内では北海道から九州のいたる広範囲で自生する草本であるが、青森県内では昭和50年代後半に突如水田雑草化し、分布を広げている。

また、近年消費者ニーズに対応するように減農薬栽培の取組みが増加しており、このような栽培体系では、有効成分数の少ない一発処理剤の1回散布で除草剤の使用が終わっている場合が多く、追加防除でもノビエ対象剤のみしか使用していないことが多くなっているため、シズイに対し徹底防除が行われず、発生が増加している状況もみられる。また、SU抵抗性雑草の対策のための新規除草成分は、シズイに対し除

草効果が安定していない場合もみられるので、さらにシズイの発生分布が拡大していくことが懸念される。したがって処理後のシズイの発生状況をよく観察して、残草がみられた場合はペンタゾン剤を使用して徹底防除を行う必要がある。今後は、より効率的なシズイの防除方法についてさらに研究を行っていく必要がある。

引用文献

- 工藤 聡彦・木野田憲久・浪岡 實 1981 雑草研究 26 (別): 87-88
 工藤 聡彦・木野田憲久・浪岡 實 1981 雑草研究 26 (別): 89-90
 工藤 聡彦・木野田憲久・浪岡 實 1982 雑草研究 27 (別): 7-8
 神田川真三郎・田中 良・狩野 亮 1992 雑草研究 37 (別): 196-197
 清藤文仁 1995 雑草研究 40 (別): 12-13
 高橋浩明 1995 植調 29 (7): 3-9
 木野田憲久 1988 植調 22 (7): 14-19
 木野田憲久 1991 植物防疫の軌跡: 425-428
 木野田憲久 1995 農業技術 50(12): 554-558
 濱村謙史朗 2010 雑草研究 56 (別): 39
 山内三次・植竹哲夫 1981 雑草研究 26 (別): 85-86