

# 長野県のムギ作におけるアブラナ科帰化雑草の発生実態および夏期湛水管理による防除法

長野県農業試験場 青木政晴

## ○ムギ作の実態

長野県においては、コムギおよび六条オオムギが約 2600ha 栽培され、9 割以上が水田転換圃場であり、ムギ単作、もしくは、コムギ・ダイズ作を繰り返す体系が 6 割程度である。10 月が播種適期であり、収穫期は 6 月中下旬である。全県下で地域によって期間の長短はあるものの積雪があり、代表的な産地である松本市における冬期間の年平均気温(アメダス松本)は、12 月 2.3℃、1 月 -0.4℃、2 月 0.2℃と越冬中の生育停滞期間が長い。また、個人、法人、集落営農の担い手への経営委託、もしくは、主要農業機械作業委託が進んでいる。

## ○長野県のムギ作における問題雑草

連作圃場を中心に帰化雑草が問題化している。アブラナ科のヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ、ツノミナズナ、イネ科のカラスムギ、ネズミムギ、キク科のヤグルマギク、カミツレ、セリ科のノハラジャク等である。

これらのうち、ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナは、越年性の一年草であり、ヨーロッパからアジアにかけての原産で、北米においては一般的な耕地雑草である。クジラグサはカナダ大平原地帯の主要雑草として知られ (Best 1977)、グンバイナズナはカナダ全域を含む北半球の温暖な地域に広がり、最近

では南半球の温暖な地域にも広がりつつある (Warwick et al.2002)。日本への侵入について、輸入冬作穀物中の混入雑草種子を調査した結果、3 草種ともに北米からの検体に混入が確認されている (浅井ら 2007)。

長野県での生息や分布については、ヒメアマナズナが 1983 年までに県中部で確認され (横内 1983)、1997 年までにはクジラグサが県北部および東部に稀に、グンバイナズナが比較的少ないが全県の低地に分布が確認されていた (清水 1997)。しかし、1990 年代までは農業被害を広く及ぼしてはいなかったと考えられる。

## ○ムギ作圃場における 3 草種の特徴

ヒメアマナズナはムギ播種前から出芽が始まり、ロゼット葉で越冬し (写真-1)、コムギの出穂期頃に開花となり (表-1、写真-2)、草高はコムギより 10cm ほど高いが (表-1)、上部で湾曲し、多発条件ではムギに覆い被さる。

クジラグサは羽状に深裂した葉で越冬し

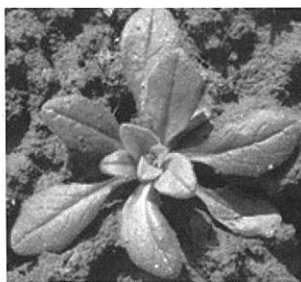


写真-1  
越冬後のヒメアマナズナのロゼット葉

表-1 アブラナ科帰化雑草3草種の草高および開花期 (2008～2009, 長野農試)

種名	草高 <sup>1)</sup> (cm)	開花期 <sup>2)</sup>
ヒメアマナズナ	93	5月上旬
クジラグサ	116	4月下旬
グンバイナズナ	59	4月中旬
コムギ	85	5月上旬

1)コムギは稈長と穂長の計。2)コムギは出穂期。



写真-2  
ヒメアマナズナの結実期  
淡黄色の花をつけ果実は5  
mm程度の球形

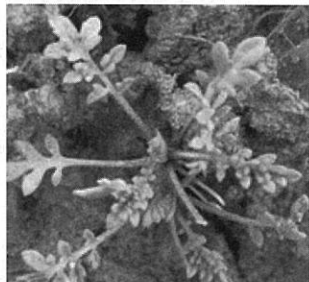


写真-3  
越冬中のクジラグサ  
の羽状葉



写真-4  
結実期のクジラグサ  
淡黄色の花をつけ、  
果実は細長い

(写真-3), コムギの出穂期前に開花し(表-1), 草高はコムギより30cmほど高い(表-1, 写真-4)。

グンバイナズナはムギ播種前から出芽が始まり, ロゼット葉で越冬し(写真-5), コムギの



写真-5  
越冬後のグンバイナズナのロゼット葉



写真-6  
結実期のグンバイナズナ  
花は白色で、短角花は扁平  
な広い楕円形

出穂期以前に開花となり(表-1, 写真-6), 草高はコムギより20cmほど低く(表-1), コムギの収穫期前に成熟し, 種子は脱粒し始める。

#### コムギ作における防除実態

本県では, 冬期間の低温や降雪のために以前は雑草発生量が少なく, 防除を行ってこなかった。近年は, 水稻を組み入れた輪作体系を行わない地帯では上記の問題雑草の拡大が顕在化し, 主にムギ播種後の土壌処理型除草剤を用いた防除が行われるようになった。しかし, 砂壤土および黒ボク土地帯においては, ムギ播種後の乾燥や土壌処理型除草剤散布が遅れた場合には十分な効果が得られないこともある。また, 越冬後における生育期茎葉処理型除草剤の追加散布では, 雑草発生状況に応じた実施判断の遅れが, 問題雑草の拡大を招いている。

3草種に対し効果的な防除を行うためには,

表-2 試験区の構成

試験区	処理期間	処理方法	処理期間	
			2008年	2009年
地表区	2ヶ月間処理	転換畑圃場の土壌表面に2ヶ月間設置	7.31~9.29	7.21~9.19
土中区	2ヶ月間処理	転換畑圃場の土中に2ヶ月間埋設	7.31~9.29	7.21~9.19
間断区	1ヶ月間処理	転換畑圃場の土中4日間埋設と常時湛水	7.31~8.29	7.21~8.23
間断区	2ヶ月間処理	水田の土中3日間埋設を1ヶ月間繰り返し	7.31~9.29	7.21~9.19
		水田の土中3日間埋設を2ヶ月間繰り返し		
湛水区	1ヶ月間処理	常時湛水水田の土中に1ヶ月間埋設	7.31~8.29	7.21~8.23
湛水区	2ヶ月間処理	常時湛水水田の土中に2ヶ月間埋設	7.31~9.29	7.21~9.19
無処理区		室温で2ヶ月間保管	—	—

1) 埋設深は転換畑圃場が10cm, 常時湛水水田が5cmに設置した。

草種に応じた除草剤選択および適切な処理時期設定が重要である。また、カラスムギに対してコムギの播種期遅延の効果が高く（浅井・與語 2010）、アブラナ科のナズナが3ヶ月間の夏期湛水による種子の死滅効果が大きい（鶴内 1986）ことから、雑草に対する耕種的防除法として、コムギの播種期移動および湛水管理による効果が期待できる。

これらの防除法のうち、田畑輪換圃場では湛水管理によるアブラナ科雑草の埋土種子の死滅効果が期待できる。しかしながら、帰化3草種の湛水条件での種子生存率は不明であり、ヒメアマナズナについては畑条件での知見もない。そこで、ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナに対して湛水管理による耕種的防除法の確立を目的とし、コムギ収穫後、夏期の圃場管理法およびその期間が種子生存率に及ぼす影響について、管理法を変えた圃場試験により調査した。さらに、グンバイナズナが多発した現地圃場において、水稻作復元による埋土種子量の変化および後作のコムギ作期の発生数を調査した。調査結果をもとに、夏期の短期湛水または水稻作への復元によるアブラナ科帰化雑草3草種の防除の有効性について検討した。

○湛水条件、期間による種子の生存に及ぼす影響

試験は2008年および2009年の2ヶ年、長野県須坂市の長野県農事試験場（現・長野県農業試験場）圃場において行った。ヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナの3草種とも、コムギ収穫期に採種した種子を夏期の試験に供試し、表-2に示した処理条件で試験を実施した。各処理期間終了後に種子を回収し、発芽試験に供した。

図-7に畑条件での越夏による種子の生存および死滅に及ぼす影響を示す。無処理区の生存種子（休眠種子+休眠覚醒種子を示す。以下同じ）割合は、3草種とも2ヶ年を通じて73~98%と高い発芽率を示した。地表および土中で越夏した種子は、2008年のクジラグサ土中区を除いて90%以上が発芽可能な生存種子であり、無処理区との差がみられなかった。

図-8に夏期の土壌水分条件が種子の生存および死滅に及ぼす影響を示す。3草種とも湛水期間の継続とともに、土中区に比べて湛水区および間断区の生存種子割合が減少した。間断1ヶ月処理が概ね50%、間断2ヶ月処理が30~50%、湛水1ヶ月処理が5%と減少した。さらに、湛水2ヶ月処理ではヒメアマナズナおよびクジラグサが1%未満、グンバイナズナが3%に低下した。いずれの種に対しても水分

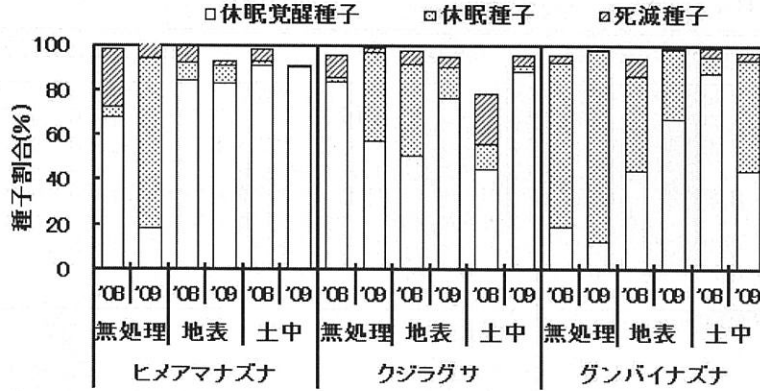


図-7 ヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナ種子の発芽, 生存に及ぼす越冬条件の影響  
地表は地表2ヶ月処理区, 土中は土中2ヶ月処理区を示す。

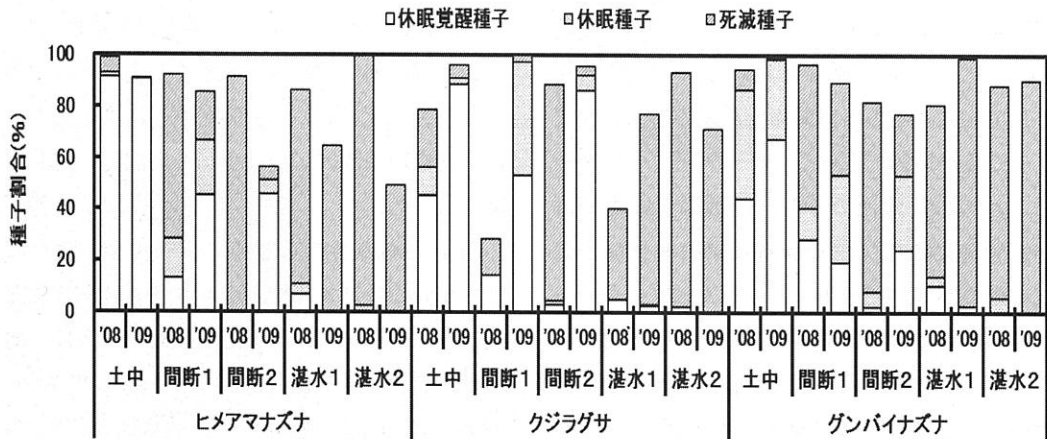


図-8 ヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナ種子の発芽, 生存に及ぼす夏期の土壌水分条件の影響  
土中は土中2ヶ月処理区, 間断1は間断1ヶ月処理区, 間断2は間断2ヶ月処理区, 湛水1は湛水1ヶ月処理区, 湛水2は湛水2ヶ月処理区を示す。

条件の影響は有意であった ( $p < 0.05$ )。また, 2008年の間断区での生存種子割合は, 2009年と比べて1ヶ月処理で24~86%, 2ヶ月処理で80%以上少なく, 年次間差が大きかった(図-8)。ヒメアマナズナおよびクジラグサにおいては, 年次の影響が有意であり, クジラグサでは処理×年次の交互作用が有意であった。

○水稲作がグンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の発生数に及ぼす影響

長野県伊那市において, グンバイナズナが多発したためコムギ収穫を断念した水田転換圃場(多湿黒ボク土)を調査対象とし, 水稲作前後のグンバイナズナの埋土種子数および水稲作後のコムギ作期間中の発生個体数を調査した。埋土種子の調査は, 水稲作直前および水稲収穫直

前に土壌を採取し、回収後に計数した。また、水稲後作のコムギ作期間中のグンバイナズナの発生個体数を計測した。同圃場では2008年7月にグンバイナズナの雑草害によりコムギ収穫を断念した。翌年、水稲作に転換し、5月中旬に代かき、同下旬に移植、10月中旬に収穫を行った。水稲収穫後に再びコムギ作に転換し、同年10月28日にコムギを播種し、翌2010年6月27日に収穫した。

2008年から2009年のコムギ収穫断念後の耕起管理、2009年の水稲作を経て、グンバイナズナの埋土種子数は、水稲作付前の約90,000粒/m<sup>2</sup>から水稲収穫期には水稲作付前対比6.3%の約5,700粒/m<sup>2</sup>まで激減した。

コムギ栽培期間中の生存個体数は、越冬中のコムギ生育停止期にあたる2月下旬には221個体/m<sup>2</sup>、コムギ出穂後の5月上旬には75個体/m<sup>2</sup>となった(表-3)。2007年から2008年のコムギ作では、収穫を断念せざるを得ないほどグンバイナズナが激発したが、水稲作後の2009年から2010年のコムギ作では、グンバイナズナの個体数および生育量はコムギ収穫作業には支障がない水準であった。

### ○試験結果から解ったこと

地表面および土中で越冬した種子の生存割合が高いことから、水田転換畑を夏期に畑条件で管理した場合には、耕起、不耕起いずれの管理

でも種子死滅効果は小さいと判断される。

木田・浅井(2006)は約50日間の間断湛水条件でネズミムギ種子はほとんど死滅しないことを明らかにしている。一方、山本(1987)が草種によっては降雨の多い地域や地下水位の高い畑地での種子の生存年限が短縮する可能性があるとしている。本試験からは3草種の種子に対して、湿潤と飽水条件の繰り返しによっても一定程度の死滅効果が見込めることが示唆された。しかし、年次による影響がより大きく、夏期の短期間の土壌水分により種子生存率が変動することが示唆される。

鶴内(1988)は湛水土中に90日間埋設したナズナ種子の発芽率は0%と報告している。イネ科雑草種子では、掛け流し管理により常時湛水条件とした砂壤土に20日間埋設したカラスムギが99%以上死滅し、ネズミムギでは50日以上で90%が死滅する(木田・浅井2006)。本試験では湛水条件により還元層が比較的発達しやすい中粗粒グライ土の水田に2ヶ月間の埋設したところ、3草種の生存種子割合は3%未満であった。これらより3草種の種子の夏期湛水耐性はナズナおよびネズミムギと同程度、カラスムギより高いと推察される。

Roberts and Feast(1973)は、年間数回耕起した畑地においては不耕起土壌よりグンバイナズナ種子の減少が早く、年間約65%に減少することを報告している。このことから、グン

表-3 水稲作がグンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の個体数に及ぼす影響

期間	作付作物等	調査日	埋土種子数 (粒/m <sup>2</sup> )	個体数 <sup>1)</sup> (個体/m <sup>2</sup> )
2007.10~2008.7	コムギ	—	—	—
2008.7~2009.5	不作付・耕起	2009.5.18.	90413	—
2009.5~2009.10	水稲	2009.10.8.	5669	—
2009.10~2010.7	コムギ	2010.2.22.	—	221 ± 69
		2010.5.10.	—	75 ± 8

1) 平均値±標準誤差。



バイナズナが多発した伊那市圃場には収穫断念時に10万粒/m<sup>2</sup>以上の種子が存在したと推定される。こうした大量のシードバンクが形成された場合、約1年間の耕起管理と水稲1作への転換では、除草剤を使用しなければ次作ムギにおける実用的な防除効果は不十分であることを示している。したがって、多量の埋土種子を完全に死滅させるためには少なくとも水稲2作以上を要することが想定される。また、多発圃場での次作ムギでのアブラナ科草種の防除には夏期の短期湛水に加えて除草剤使用が不可欠と考えられる。

以上のように、夏期圃場管理がアブラナ科帰化雑草種子に及ぼす影響は、畑条件での耕起および不耕起管理では死滅効果は小さく、乾湿を繰り返す間断湛水管理では、一定の死滅効果が見込めるものの土壤水分の影響が大きいことが示唆された。また、常時湛水管理では死滅率が高く、2ヶ月間の連続湛水で大幅に種子が死滅することが示されたが、湛水期間、草種による湛水耐性などの違いによっても死滅率に影響することが示唆された。

#### ○多発した現地のその後

ヒメアマナズナおよびグンバイナズナが多発した現地では、コムギ連作のために雑草害に加え、立枯性病害も発生していた。このため、夏期の湛水管理、さらには水稲作への転換が行われた。また、個人対応であったムギ播種後の土壌処理形除草剤散布作業が、営農組合による播種同時作業に切り替わった。2013年5月に同地区を巡回調査したところ、一部の畦畔にグンバイナズナが見られたが、ムギ作圃場内には発生は見られず、現地での取り組みの成果と推察された。

#### ○今後の課題

今回報告したアブラナ科帰化雑草3草種については、効果的な除草剤の選択および出芽パターンに応じた防除体系の確立が必要である。

また、これ以外の他の問題雑草について、出芽および埋土種子動態の解明、効果的な除草剤体系の検討、夏期湛水管理をはじめとした耕種的防除法の検討により、草種ごとの生態に応じた総合的な防除技術の確立が必要である。

#### ○引用文献

- 浅井元朗・黒川俊二・清水矩宏・榎本敬 2007. 1990年代の輸入冬作穀物中の混入雑草種子とその種組成. 雑草研究 52, 1-10.
- 浅井元朗・與語靖洋 2010. コムギ播種時期・播種量とトリフルラリン剤処理がカラスムギ防除に及ぼす影響. 雑草研究 55(3), 158-166.
- Best, K.F. 1977. The biology of Canadian weeds. 22. *Descurainia sohia* (L.) Webb. Can. J. Plant Sci. 57, 499-507.
- 木田揚一・浅井元朗 2006. 夏期湛水条件がカラスムギおよびネズミムギ種子の生存に及ぼす影響. 雑草研究 51 (2), 87-90.
- Roberts, H.A. and P.M. Feast 1973. Emergence and longevity of seeds of annual weeds in cultivated and undisturbed soil. J. Appl. Ecol. 10, 133-143.
- 清水建美 1997. 長野県植物誌編纂委員会編集. 「長野県植物誌」, 信濃毎日新聞社, 長野, pp. 550・554・563.
- 鶴内孝之 1986. 長崎県における畑麦作の雑草に関する研究 VI. 埋土期間中の夏期湛水の有無と冬雑草種子の出芽及び死滅. 日作九支報 53, 45-47.
- Warwick S.I., A. Francis and D.J. Susko 2002.

The biology of Canadian weeds. 9. *Thlaspi arvense* L. (updated). *Can. J. Plant Sci.* 82, 803-823.

生存年限. 農業技術 42, 145-147.

横内斎 1983. 「信州植物誌」, 信州植物誌刊行会, 長野, pp. 101.

山本泰由 1987. 畑雑草種子の土壤中における

◆救荒雑草とは、我々が日常食べている農作物が、干ばつ・冷害・水害などのために稔らなかった凶作の年に、飢えを凌ぐのに役立つ雑草のことです。

◆とかく駆除の対象となりがちな雑草の中には、薬草や食用となる種が多く存在します。本書では、それらの中から史実上記載のある種(救荒雑草)をまとめて掲載しました。



◆飽食の時代といわれる今日、戦中～戦後の食糧危機時を経験した世代が少数となり、救荒植物への興味が薄れ、スーパーや八百屋で販売されるものしか食べない世代へ変わりつつあり、食の歴史を考える上でも救荒植物として史実に残った植物を後世に残したい思いでつづった植物誌です。

◆身近な雑草を起点として救荒植物と接することができるように、草本植物を主に取りあげ、記載しました。

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.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665

救荒雑草 [飢えを救った雑草たち]

著者/佐合 隆一

A5判 192ページ  
(内カラー口絵32p)  
本体価格1,800円