

1) 表題 黄色ハイライト部分は削除する。青字は様式への注釈コメント

夏期湛水条件がヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナ種子の生存に及ぼす影響

1 行空ける

5 著者名

青木政晴*・浅井元朗**・酒井長雄*

所属機関とその住所（郵便番号および代表者の電子メールアドレス含む）

*長野県農業試験場

〒382-0051 長野県須坂市八重森 610

10 aoki-masaharu@pref.nagano.lg.jp

以下，連名者の所属機関（氏名の右肩と所属機関に左肩に*を記載して識別する）

**独）農研機構・中央農業総合研究センター

1 行空ける

英文表題

15 Effect of summer flooding condition on the seed viability of naturalized weeds, *Camelina microcarpa* Andr. ex DC., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl and *Thlasphi arvense* L.

1 行空ける

英文著者名

20 Masaharu Aoki* ,Motoaki Asai** and Nagao Sakai*

英文所属機関とその住所（和文と同様に）

*Nagano Agricultural Experiment Station, 610 Yaemori, Suzaka, Nagano 382-0051,
Japan

aoki-masaharu@pref.nagano.lg.jp

25 **National Agricultural Research Center

ここで改頁

2) 要約 (500 字以内)

長野県のコムギ連作圃場では、アブラナ科の帰化雑草であるヒメアマナズナ、クジラグサ、グンバイナズナの発生が拡大し、多発により収穫放棄圃場まで出現している。3 草種に対する耕種的防除技術を確立するため、圃場試験により夏期湛水の条件および期間による 3 草種の種子生存への影響を検討した。畑条件の土中および地表面の種子は夏期にほとんど死滅しなかった。湛水条件と畑条件を繰り返す間断管理では一定程度死滅するものの、2 ヶ月間の処理によっても発芽可能種子割合が 0 ~ 90% と年次間変動が大きかった。一方、夏期の湛水管理により、3 草種とも発芽可能種子割合は 1 ヶ月間湛水では 10% 程度、2 ヶ月間湛水では 3 % 未満に減少した。また、グンバイナズナが多発した現地圃場での水稲作への復元による埋土種子数の変化および次作コムギ内の発生数を調査した。グンバイナズナ多発圃場での埋土種子量は水稲作への復元により、約 90,000 粒/m² から約 6% に減少したものの、後作コムギにおける登熟期の発生密度は 75 個体/m² であった。夏期湛水管理は供試した草種に対する防除手段として有効であるが、多発圃場における埋土種子根絶には、2 作以上の水稲栽培への転換が必要と考えられる。

キーワード (5 語程度): ヒメアマナズナ, クジラグサ, グンバイナズナ, 種子生存, 湛水管理

欄外見出し (20 字以内): 夏期湛水が種子の生存に及ぼす影響

ここで改頁

3) 本文（原則として、緒言、材料および方法、結果、考察、（謝辞）の順）

緒言

近年、長野県のコムギ圃場では、ヨーロッパからアジア原産の一年生アブラナ科帰化植物であるヒメアマナズナ (*Camelina microcarpa* Andr. ex DC.), クジラグサ (5 *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl), グンバイナズナ (*Thlaspi arvense* L.) の発生が拡大し、雑草害による収量低下、収穫放棄圃場までも出現している。これは、水稲の転作面積の増加に伴いムギを連作する長期固定方式の転作圃場が増えていることが一要因と考えられる。段落先頭は1文字下げとすると読みやすい。

(以下略)

10

材料および方法

1. 湛水条件、期間による種子の生存に及ぼす影響 段落・項目のタイトルを適切につけると実験の構造がわかりやすい

15 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、以下、長野農試）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た。クジラグサおよびグンバイナズナの種子は、2007年7月および2008年7月に伊那市東春近のそれぞれ別のコムギ作圃場から集団採種した。ヒメアマナズナの種子 (20 については、2008年の試験では、前年7月に長野県東御市下之條のコムギ作圃場から集団採種した種子を同年秋から長野農試内圃場で採種栽培して増殖し、試験年7月に採種した種子を供試した。2009年の試験では同年7月に伊那市東春近のコムギ作圃場から集団採種した種子を供試した。採種した種子は自然乾燥後に室温保存し、粒厚選別と風選で選別した充実種子を供試した。

25 供試種子は、長さ95mm、幅70mmのポリプロピレン・ポリエステル・レーヨン製不織布袋内に、種子各100粒を場内圃場から採取した細粒土壌約25ccと混和して封入し（以下、封入種子という）、後述する処理条件（第1表）で試験を実施した。越夏条件として地表区、土中区、間断区、湛水区を設定し、長野農試内の3圃場（各8a、

中粗粒グライ土) に封入種子を埋設した。試験圃場のうち転換畑 2 圃場を常時畑条件とし、水田 1 圃場を常時湛水条件とした。転換畑のうち 1 圃場を土中区と地表区の処理に用い、1 圃場を間断区の畑期間処理に用いた。地表区はコムギ収穫後の不耕起管理を想定し、転換畑圃場の土壌表面に封入種子を静置し、長さ約 10cm に切断した麦稈を厚さ約 5 cm で敷設した。土中区は転換畑圃場の耕起深約 20cm の中間位置である深さ約 10cm に封入種子を埋設した。なお、地表区では麦稈の飛散を防ぐため、土中区および間断区では鳥獣による土壌の攪乱を防ぐため、埋設位置上部に約 2 cm メッシュの金属製網を敷設した。(以下略)

←第 1 表

.....

10 2. 水稲作がゲンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の密度に及ぼす影響
(以下略)

.....

結果

15 1. 湛水条件、期間による種子の生存および死滅に及ぼす影響

2008 年、2009 年の種子埋設位置の日平均地温をそれぞれ第 1 図、第 2 図に示す。地温は両年とも、8 月上中旬をピークに以降は徐々に低下した。2008 年には湛水区(5cm 深)の平均地温は、1 ヶ月処理が 27.7℃であったのに対し、2 ヶ月処理が 25.2℃であった。これに対して、間断区は約 1℃低く、土中区(10cm 深)および地表区(麦藁下)は約 2℃低かった。2009 年には、前年に比べ処理期間を通じて低温傾向で寒暖差も小さく、湛水区の平均地温は 1 ヶ月処理が 25.9℃、2 ヶ月処理が 24.5℃であり、前年と比較して 1 ヶ月間処理の地温が低かった。間断区、地表区、土中区は湛水区より 0.1~0.3℃低かったが、区間の差は前年より小さかった。なお、2008 年の間断区は、隣接圃場からの漏水の影響を受けて土壌水分が高く推移した。

←第 1 図

25 (以下略)

←第 2 図

.....

2. 水稲作がゲンバイナズナの埋土種子数および後作コムギ内の密度に及ぼす影響

(以下略)

.....

考察

5 畑条件での種子の死滅

須坂市での試験において、土中区および地表区のアブラナ科帰化雑草 3 草種の種子はいずれも 90%程度生存種子しており(2008 年の土中区におけるクジラグサの生存種子割合 56%を除く)、水田転換畑を夏期に畑条件で管理した場合には、耕起、不耕起管理いずれも種子死滅効果は小さいと判断される。

10 間断湛水条件での種子死滅率とその変動

本実験で湛水と落水を擬した間断区においては、供試アブラナ科 3 草種とも畑条件と比較して生存率が低下し、2ヶ年平均の生存種子割合が約 50%以下であった(第 4 図)。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。これに対し、本実験で供試したアブラナ科 3 草種

15 は、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。

(以下略)

.....

20 謝辞

本研究を遂行するに当たり、長野県農業試験場の原田良太主事、土屋学研究員、他職員各位には調査に協力頂いた。中央農業総合研究センター澁谷知子主任研究員、鄭凡喜研究員には、埋土種子回収調査法について指導頂いた。また、中央農業総合研究センター今泉智通研究員には統計解析を中心に有益な助言を頂いた。さらに、現地圃

25 場試験では上伊那農業改良普及センター伊藤常雄氏、吉川昭氏に協力頂き(所属は当時)、農業経営者には快く圃場提供頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

本文終了で改頁

4) 引用文献

段落先頭 2 行以下は 1 文字ぶら下げとする

荒井正雄 1961. 水田裏作雑草の生態的研究-水田裏作麦の雑草防除の基礎. 関東東山
農業試験場研究報告 19, 23-28.

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
5 草種子とその種組成. 雑草研究 52, 1-10.

Baskin, C. C., P. Milberg, L. Andersson and J. M. Baskin 2004. Germination ecology
of seeds of the annual weeds *Capsella bursa-pastoris* and *Descurainia sophia*
originating from high northern latitudes. Weed Res. 44, 60-68.

Baskin, J.M. and C.C. Baskin 1989. Role of temperature in regulating timing of
10 germination in soil seed reserves of *Thlaspi arvense* L. Weed Res. 29, 317-326.

(以下略)

.....

引用文献終了で改頁

5) 英文摘要, 英文キーワード

Summary

In Nagano Prefecture farms where wheat is repeatedly cultivated, the frequent occurrence of naturalized Brassicaceous weeds, *Camelina microcarpa* Andr. ex DC., *Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl and *Thlaspi arvense* L. caused some farmers to abandon growing wheat. To establish a cultural weed control method during the summer immediately after the wheat crop, we examined the influence that farm management practiced have on seed survival of the three weed species. Under normal field conditions, most seeds of the three weed species were completely viable. In two-month trials of farms undergoing a rotation from flooded to dry field conditions, the percentage of germinated weed seeds varied from 0 to 90 % depending on the annual soil moisture condition. (以下略)

(1行空ける)

15 Keywords (5語程度): smallseed falseflax, flixweed, field pennycress, seed viability, flooded irrigation

英文摘要, 英文キーワードで1頁, 改頁

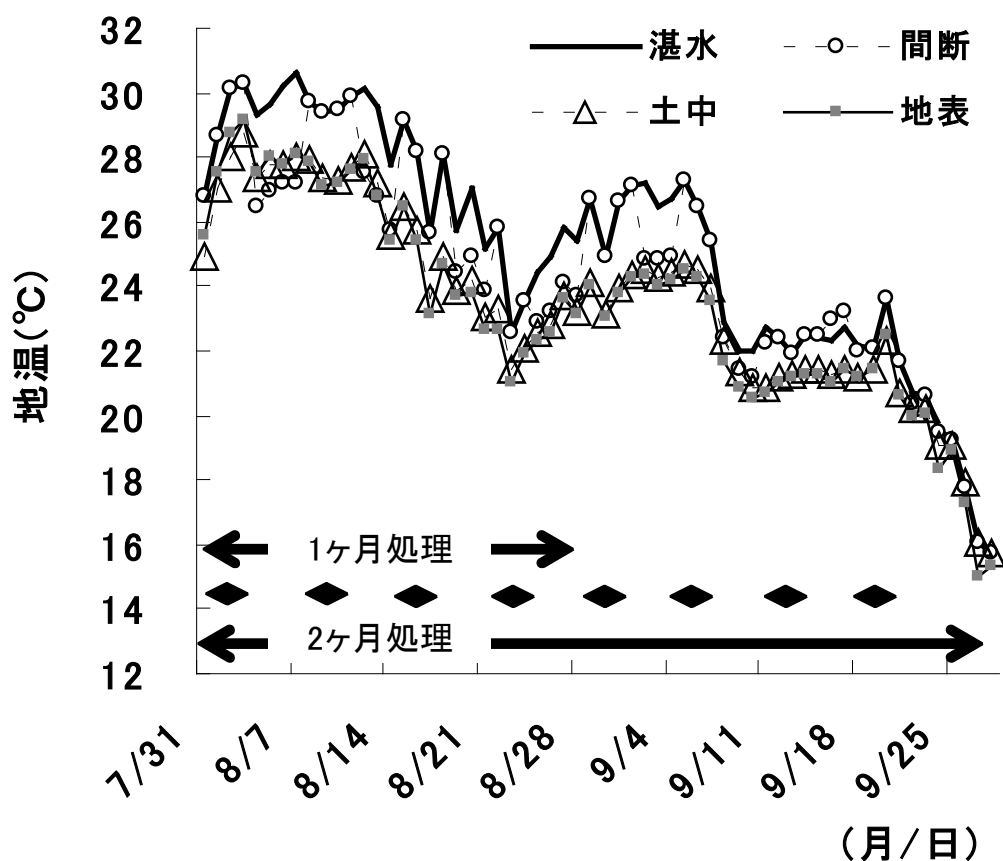
図表は英文摘要頁の後に1頁1枚として貼り付ける。校閲段階ではおもにこのファイルを用いる

第1表 試験区の構成

試験区名	処理方法	処理期間	
		2008年	2009年
地表2ヶ月処理	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2ヶ月処理	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1ヶ月間処理	転換畑圃場の土中4日間埋設と常時湛水水田の土中3日間埋設を1ヶ月間繰り返した	7.31～8.29	7.21～8.23
間断2ヶ月間処理	転換畑圃場の土中4日間埋設と常時湛水水田の土中3日間埋設を2ヶ月間繰り返した	7.31～9.29	7.21～9.19
湛水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	室温で2ヶ月間保管	—	—

埋設深は転換畑圃場が10cm, 常時湛水水田が5cmに設置した。

5 1表(図)ごとに改頁



第1図 試験期間中の各処理区の日平均地温(2008年)

温度測定位置：耕起は土中10cm深，不耕起は地表面，
湛水と間断は土中5cm深

◆：間断区の湛水处理期間

各処理区の平均地温：地表23.5℃，土中23.3℃，間断1ヶ月
26.6℃，間断2ヶ月24.5℃，湛水1ヶ月27.7℃，湛水2ヶ月
25.2℃

1表(図)ごとに改頁(以下同)(文字列の回り込みは「上下」設定とすると見やすい)