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

木田揚一*・浅井元朗**

キーワード：カラスムギ，ネズミムギ，種子生存，湛水，間断湛水

Keywords: wild oat, Italian ryegrass, seed survival, flooding, intermittent irrigation

緒 言

近年，関東・東海地域の麦作圃場でカラスムギ (*Avena fatua* L.) やネズミムギ (イタリアンライグラス, *Lolium multiflorum* Lam.) が蔓延し，有効な防除手段がないため，雑草害による収量低下はもとより，収穫放棄圃場も出現している³⁾。静岡県中遠地域の水田転換畑小麦圃場においてはネズミムギの被害が甚大である^{1, 8)}。特に麦―大豆を連作する長期固定方式の転作圃場で発生が多く，水稻との輪換を行っている転作圃場では発生が希である。

鶴内⁶⁾は夏期湛水による数種冬雑草種子の死滅効果を検討し，約60日の湛水期間後にカラスムギ種子が完全に死滅していたことから，このことが二毛作圃場でカラスムギの発生を見ない主因と指摘した。ネズミムギについては，風乾種子は30℃の湛水土中で15～25日間で90%以上死滅することが実験的に確認されている⁴⁾ものの，野外での湛水期間と種子生存率の関係は明らかにされていない。カラスムギ，ネズミムギ種子の湛水耐性の比較ならびに短期間の湛水による死滅効果については未解明である。そのため著者らは夏期湛水条件でのカラスムギ，ネズミムギ種子の生存率を野外条件で調査し，水稻作への復元による両草種の防除の可能性を検討した。

方 法

2004年6月7日に静岡県磐田郡浅羽町 (現・袋井市) 豊住の麦作圃場からカラスムギおよびネズミムギを集団採種した。種子 (穎果) は風選し，充実した種子を供試した。ポリプロピレン+ポリエステル+ポリエチレン製不織布袋にカラスムギ種子を各100粒，ネズミムギ種子を各500粒封入し，6月23日から7月6日まで，麦藁を混入したプランター内土壤中に埋土し，屋外に放置した。

静岡県磐田郡豊田町 (現・磐田市) の静岡県農業試験場加茂圃場 (砂壤土) の6a圃場を3圃場供試し，それぞれを常時湛水条件 (以下，湛水区)，間断湛水条件 (以下，間断区)，常時畑条件 (以下，畑区) とした。湛水区は，湛水深5cm前後になるよう入水量を調整し，常時かけ流しとした。間断区は週の前半を湛水条件とし，後半を断水条件とした。6月21日に湛水区と間断区を代かきし，7月6日に種子を封入した袋を圃場の水尻側で深さ2～3cmの位置に埋土した。埋土期間中は土中深さ約3cmの地温を測定した。

種子は埋土後約1週間間隔で回収し，水道水で洗浄後，カラスムギ種子は穎を除去して発芽試験に供した。ネズミムギ穎果，カラスムギ果実をチウラム・ベノミル水和剤20倍希釈液に10分間浸漬後，水道水で再度洗浄した。No.2濾紙を2枚敷いた径9cmのシャーレに，カラスムギ種子は2個のシャーレに，ネズミムギ種子は3個のシャーレにはほぼ等分になるよう置床し，14℃暗条件で培養した。置床後45～83日間，定期的に発芽数を計測し，発芽しなかった種子の生死は押しつぶし法で確認した。試験は2反復とした。

結 果

各試験区の日平均地温は，畑区の7月20日前後で高く，8月上旬以降の湛水区でコナギが蔓延したためやや低く推移した (第1図) が，試験期間を通じた平均地温は，湛水区で28.4℃，間断区で28.6℃，畑区で28.6℃で区間に差がなかった (表略)。

湛水条件，期間とカラスムギ，ネズミムギ最終発

* 静岡県農業試験場作物部，〒436-0803 静岡県磐田市富丘678-1

yoichi1_kida@pref.shizuoka.lg.jp

** 中央農業総合研究センター，〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1

Effect of summer flooding on wild oat and Italian ryegrass seed viability

Youichi Kida* and Motoaki Asai**

*Shizuoka Agricultural Experiment Station

**National Agricultural Research Center

(2005年6月21日受付，2006年2月1日受理)

第1図 試験期間中の各処理区の平均地温および水管理
黒塗り部分が間断区の湛水期間を示す。

第2図 異なる条件に埋没した草スミギ、ネズミムギ種子の発芽率の変化
2004年7月6日に種子を埋没した。
記号は2反復の平均値，垂直線は標準偏差を示す。

第3図 異なる条件に埋没した草スミギ、ネズミムギ種子の発芽率の変化
2004年7月6日に種子を埋没した。
記号は2反復の平均値，垂直線は標準偏差を示す。

芽率との関係を第2図に示す。培養期間中に発芽しなかった種子は全て押しつぶし法により死滅と判断された。両草種とも畑区では埋土期間中の発芽率低下は認められなかった。

カラスミギ種子の埋土7日後の発芽率は湛水区と間断区でそれぞれ80%、79%で同等であったが、湛水区の発芽率が埋土15日後で0.5%に急激に低下したのに対し、間断区の発芽率の低下は緩慢で、埋土36日後でも37%であった(第2図a)。

ネズミミギ種子の発芽率は湛水区では埋土21日後までは約90%で、29日以降漸減し、埋土36日後に49%、埋土49日後には11%となった。一方間断区では、発芽率の低下は極めて小さく、埋土49日後でも90%発芽した(第2図b)。

湛水期間の連続が種子発芽率に及ぼす効果を明らかにするため、間断区の累積湛水日数と発芽率の関係を第3図に示した。カラスミギ種子は湛水区の15日以上連続湛水で発芽率が0.5%に低下したのに対し、間断区では累積湛水17日で40%の発芽率となった(第3図a)。これに対し、ネズミミギの(間断区)の最長累積湛水期間中における湛水区の発芽率の低下は65%までとなり、間断区の発芽率は90%のまま低下が認められなかった。なお、ネズミミギの間断区の最長累積湛水期間は26日であった(第3図b)。

考 察

カラスミギ、ネズミミギともに置床期間内に発芽しなかった種子は全て腐敗・死滅していたため、発芽率を生存率と見なすことができる。水稻栽培条件下の雑草種子の生存期間は、種により異なり^{5, 9)}、高温ほど湛水条件での死滅率が高いこと¹⁰⁾、また畑土壌においても土壌水分条件により種子の生存年限が異なること⁹⁾が、主要な夏雑草数種を用いた試験で明らかにされている。本実験結果はカラスミギ、ネズミミギ種子の夏期湛水耐性が明らかに異なることを示す。カラスミギ種子は常時湛水条件20日間で99%以上死滅し、鶴内⁶⁾の結果よりさらに短期間の湛水条件で死滅に至ることが明らかとなった。一方、ネズミミギ種子を約90%死滅させるには50日以上連続した湛水条件を維持する必要がある、間断湛水条件ではほとんど死滅しないことが明らかになった。

本実験では埋土期間中の湛水区と間断区の地温が同等であったことから、両区の死滅率の違いは湛水の継続期間によると判断される。カラスミギにおける

常時湛水と間断湛水での死滅効果の違いは、断水による一時的な土壌の酸化状態が死滅効果を低下させたことによると考えられる。ネズミミギでは、本試験では間断区の累積湛水日数が26日間と短く、この条件では両区の種子死滅効果に明瞭な差を認めるに至らなかった。今後、間断湛水条件を長期間継続した条件や、埋土深の違いによるネズミミギ種子死滅効果を検討する必要がある。

鶴内⁷⁾は夏期湛水土中でのヤエムグラ種子の生存率を漏水区と無漏水区と比較し、無漏水区は漏水区よりも生存率が低いことを明らかにしている。本実験では常時湛水区の水管理は、漏水のある砂壤土圃場であるため一定の水深を維持するよう入水量を調節した掛け流し管理とした。ネズミミギが問題となっている静岡県中遠地域の転作地帯の土壌は重粘土で漏水が少ない圃場であり、また止め水管理の水稻作では常時湛水条件となり土壌の還元が進み、水温も上昇する。したがって、現地圃場において本実験と同一期間に種子を湛水埋土した場合には、より短期間で死滅効果が現れると推察される。しかし、当地における麦跡復元水稻の移植時期は6月中旬であり、本実験期間より気温が低く、加えて代かきから中干しまでの期間は約35日で、通常栽培と比べて湛水期間が短い。このことを考慮すると、現地の麦跡復元水稻作圃場においてカラスミギ種子はほぼ死滅する一方、ネズミミギ種子の死滅率は50%程度にとどまるおそれがあり、根絶させるには60日程度の湛水期間、あるいは2作以上の水稻作の継続が必要と考えられる。砂壤土において固定転作を継続したネズミミギ侵入圃場で代かき後にネズミミギがさらに蔓延した事例が報告されており²⁾、これは本実験の結果と矛盾しない。

関東地域の麦作圃場におけるカラスミギとネズミミギの発生程度は、1999年時点の調査では同等もしくはカラスミギが優占草種であるのに対し、静岡県中遠地域ではネズミミギが優占草種である³⁾。本研究で明らかとなった湛水土中におけるカラスミギ、ネズミミギ種子の生存率の差異が優占草種の違いをもたらす一因と考えられる。静岡県中遠地域は夏期の大豆作で湿害が発生しやすい排水不良な重粘土土壌であり、現地では水稻を作付けせずに麦・大豆の輪作を継続した圃場においてもネズミミギが優占している。したがって、夏期湛水以外の要因も両種の発生状況の違いに関与している可能性があり、湿潤土中における両種の種子の生存率についても今後検討する必要がある。

る。

謝 辞

本研究を行うにあたり静岡県農業試験場作物部の諸氏に多大な協力をいただいた。また、静岡県農業大学校作物部専攻生大場美穂氏、白井秀幸氏、大塚義布氏(故)には、雑草種子の発芽調査等で協力をいただいた。ここに記して深く感謝し、御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 足立有右・山下雅幸・市原実・木田揚一・浅井元朗 2005. 静岡県中遠地域転作麦圃におけるネズミムギによる雑草害の査定. 雑草研究 **50** (別), 66-67.
- 2) 青木政晴・酒井長雄 2004. 小麦連作圃場におけるネズミムギの発生実態と防除対策. 北陸作物学会報 **40**, 131-134.
- 3) 浅井元朗・與語靖洋 2005. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスムギ, ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究 **50** (2), 73-81.
- 4) 浅井元朗・與語靖洋 2001. 雑草化イタリアンライグラスの種子生態. 日草誌 **47** (別), 36-37.
- 5) 鈴木光喜 1999. 水稻栽培下に埋土した主要畑雑草種子の発芽力. 雑草研究 **44** (1), 80-83.
- 6) 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**, 86-103.
- 7) 鶴内孝之 1988. 夏期湛水土中における冬雑草, とくに水田及び畑地産ヤエムグラ種子の生存期間. 雑草研究 **33** (4), 260-265.
- 8) 平野亮・亀山忠・平野裕二 2000. 静岡県中遠地域の麦作におけるイタリアンライグラスの進入状況と被害の拡大要因. 雑草研究 **45** (別), 154-155.
- 9) 山本泰由 1987. 畑雑草種子の土壌中における生存年限. 農業技術 **42** (4), 145-147.
- 10) 山本泰由・岩田岩保 1983. 畑地かんがい栽培における雑草発生生態と防除 第9報 雑草種子の発芽に及ぼす湛水処理の影響. 雑草研究 **28** (別), 121-122.