

水田耕土層における 数種一年生雑草の出芽の年次消長

九州農業試験場 森田弘彦

1. はじめに

雑草種子が耕土層の中でどの位の期間生存し、出芽してくるかという問題は、雑草防除の基本的な課題である。九州農試水田利用部雑草制御研究室(1988年9月までは作物第6研究室)では1973年の秋から、一年生雑草の群落遷移に関与する要因を解析する目的でこの問題を検討してきており、これまでも中間的な報告^{4,6)}を行ってきた。現在までに集積されたデータは膨大で、多面的に解析する必要があるが、まず15年分のデータから、草種毎の出芽数の年次消長とそれに関与する環境要因等の特徴および雑草群落の遷移(草種構成の変化)の特徴につき取りまとめを行ない、第12回アジア・太平洋雑草学会に報告し⁷⁾、また、九州農業研究成果情報として提出・採択された⁸⁾。以下にその要約を紹介し、水田作雑草防除研究の参考に供した

い。

2. 実験の方法

1973年の夏期間、九州農試水田で8種の一年生雑草(ノビエ、コナギ、タマガヤツリ、キカシグサ、アブノメ、アゼナ、ミゾハコベ、ヒメミソハギ)の生育を放任し、秋期にこれらの種子を無数に含む水田の表層土を採取し、50 cm角で深さ30 cmのコンクリートポット上層に約12 cmの厚さに充填したポットの下部約20 cmは土中に埋設した。

冬期間の湛水の有無(湿・乾田)による土壌水分条件、移植・直播による水稻の栽培様式及び作期の違いを組合せた試験区を第1表のように設けた。耕起前、植代時及び水稻収穫後、すなわち年に3回、この表層土を十分に攪拌した。

耕起前を含めて、水稻作付後約7~10日間隔

第1表 試験区の構成

土壌水分 条件	栽培様式	作 期	土 壌 水 分 の 状 態 (月)											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
湿 田	移 植	早 期	①					②						
乾 田	移 植	早 期	①					②						
湿 田	移 植	普通期			①					②				
乾 田	移 植	普通期			①					②				
乾 田	乾田直播	普通期			①					②				
乾 田	湛水直播	普通期			①					②				

————— : 湛水 : 落水 ① : 移植又は播種 ② : 収穫

で秋まで、ポット中央の30 cm平方を対象に草種毎の出芽数を調べた。試験区の中での新たな種子の形成を防ぐために、調査の都度ピンセットで出芽した雑草を除去した。水稻の栽培管理は当研究室の慣行に準じて行なった。

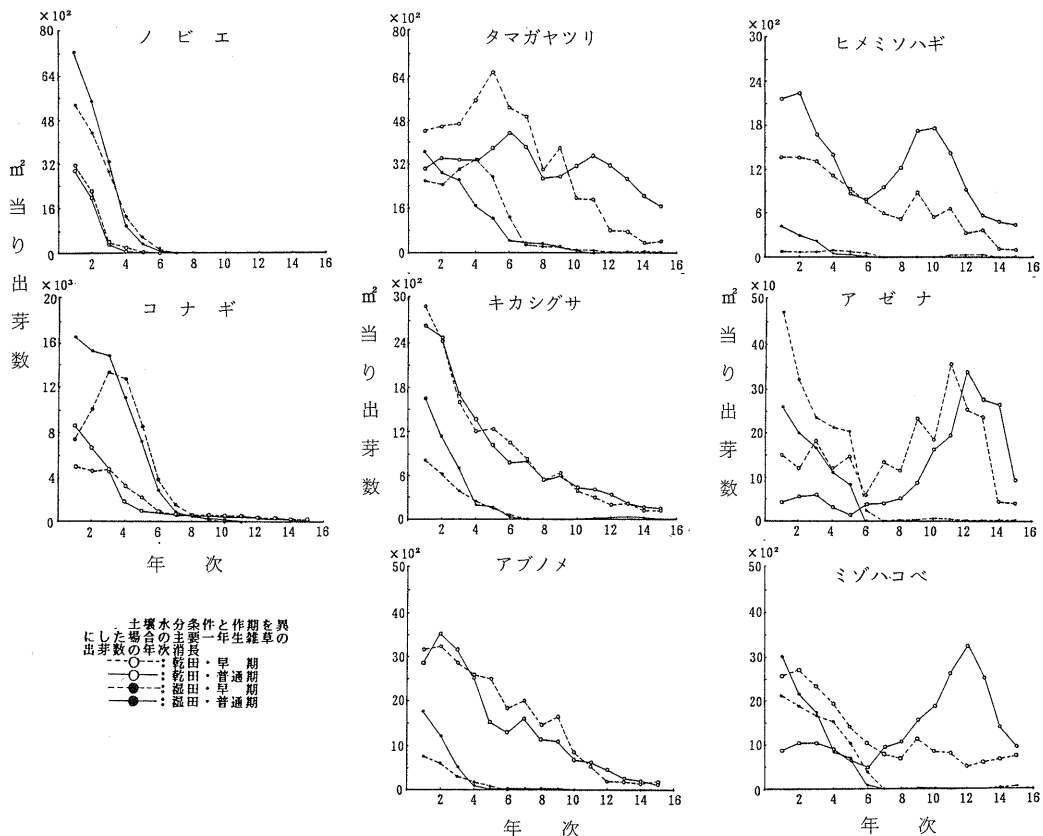
3. 土壌水分・作期と草種による出芽消長の違い

1年目と15年目を除いて、前後の年を含めた3年間の移動平均値として各年次の出芽数を示し、移植栽培での土壌水分条件と作期がそれに及ぼしている影響を整理すると、第1図のようになる。出芽数は年次と共に減少する。しかし、一部の草種や試験区ではこの傾向が不明瞭であ

ったり、一時的に増加傾向を示す場合もあり、これらの現象についてはまだ十分に説明が出来ない点もある。しかし、出芽数の年次消長に対しては冬期間の土壌水分条件すなわち、湿田か乾田かがきわめて大きく影響しており、これに比べると作期の影響は小さい、ということが明らかに認められる。

草種毎の出芽数の年次消長の特徴は、おおよそ次のようである。

●ノビエ： 1年目には $5,000 \sim 7,400 / \text{m}^2$ の出芽数が認められたが、乾田では翌年にはその15%前後にまで低下し、8年目以降は出芽が認められなくなった。湿田では2年目以降



第1図 土壌水分条件と作期を異にした場合の主要一年生雑草の出芽数の年次消長

の出芽数の低下が乾田より緩やかであるが、同様に8年目以降は出芽が認められなくなった。

- コナギ： 湿田では4～5年目まで10,000/㎡前後と多くの出芽数が認められたが、ほぼ10年目から発生が見られなくなる。乾田では初期の出芽数は湿田区より少ないが、毎年出芽が見られ、15年目でも若干数の出芽が認められた。

- タマガヤツリ： 湿田では1～2年目には3～4,000/㎡の出芽数が認められたが、年次の経過と共に漸減し、6年目位から1～3桁に減少して発生の見られない年もある。乾田では巨視的には減少傾向にあるが、その程度は緩やかで、かつ年次間の変動が大きい。15年目でも800～1,200/㎡の出芽数が認められた。

- アゼナ： 湿田では5年目までの出芽数は年次による変動が大きい、6年目からはゼロになりその後は散発的に発生する程度になる。乾田では1年目の出芽数が湿田区の1～8%であり、初めは少ないがその後は大きな年次変動を示しながらやや増加の傾向にある。

- キカシグサ： 湿田では1～2年目までの初期の出芽数が2,000/㎡以下で、その後年次と共に減少し、6年目以降は発生が見られない年もある。しかし、7～14/㎡程度の僅かな発生は認められるので完全に死滅したとは考えられない。乾田では1年目の出芽数が3,000～3,500/㎡で、その後減少はするが15年目でも100～170/㎡の出芽が見られた。

- ミゾハコベ： 湿田では1年目に2,700～3,000/㎡の出芽が見られたが、6年目から急激に減少し、早期では7年目以降6年間発生が見

られなかった。普通期でも極端に少なくなったが、年によっては僅かながら出芽が見られることから完全に死滅したものとは考えられない。乾田では早期は年次と共に漸減の傾向にあるものの、普通期では13年目まで漸増する傾向が認められた。

- アブノメ： 湿田では1年目の出芽数が1,000～2,000/㎡で乾田の約50%にすぎず、年次と共に急激に減少し、6年目以降は発生の見られない年が多くなる。然し、年によっては僅かながら発生することがある。乾田では年次と共に出芽数は減少するが、15年目でも約70～350/㎡の出芽が見られた。

- ヒメミソハギ： 湿田では1年目の出芽数が乾田区の5～11%と少なく、6～7年目からは発生の見られない年次も多くなるが、年によっては僅かながら発生することがある。乾田では年次と共に出芽数は減少する傾向にあるが、15年目でも90～300/㎡の発生が見られた。

以上の結果をまとめると、ここで用いた8草種の出芽数の年次消長は大まかに次の4群にわけられる。

A 出芽数の減少は乾田で早い。

- A-1. 出芽しなくなるのは乾田で早い………ノビエ
- A-2. 出芽しなくなるのは湿田で早い………コナギ

B 出芽数の減少は湿田で早い。

- B-1. 乾田でも年次と共に出芽数が減少する………タマガヤツリ, キカシグサ, アブノメ, ヒメミソハギ
- B-2. 乾田での出芽数減少傾向が判然としない………アゼナ, ミゾハコベ

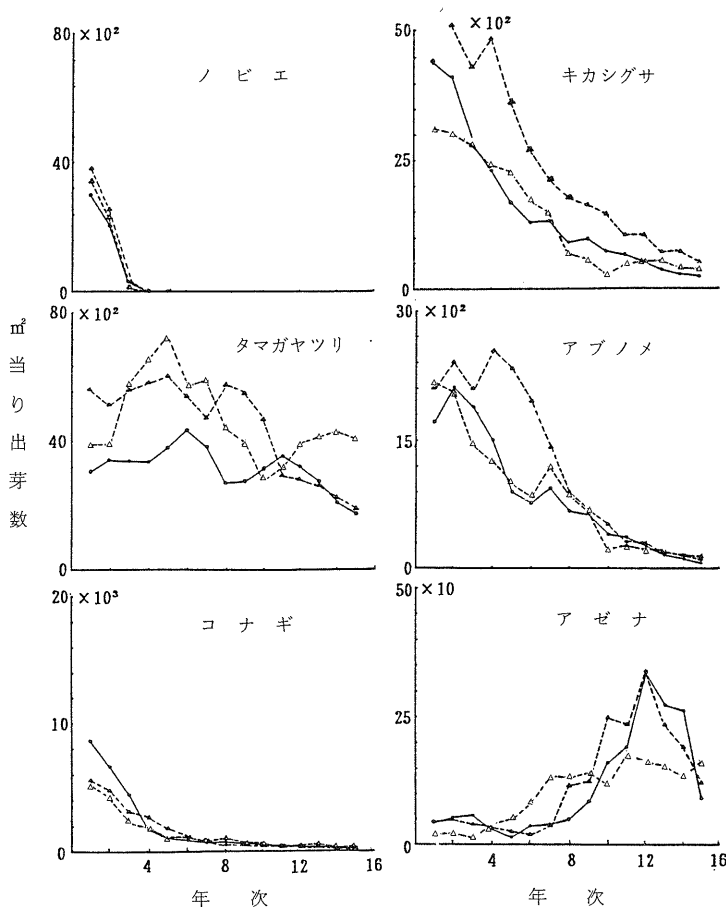
こうした傾向の違いには、種の特性はもちろん種子のサイズや構造、休眠性をはじめとする生理等多様な要因が関与していると考えられる。従って、これらに関して今後更に基礎的な試験研究の深化が必要である。

なお、乾田化は水田の基盤整備での最重要課題であるが、上記の結果から、それが多くの水田雑草種子の生存にも好適な条件を提供しているということも指摘できる。

本田初期の水管理や稲の生育程度がそれぞれに異なる乾田直播、湛水直播及び普通期の移植栽培での出芽消長を第2図に示した。タマガヤツリ、アブノメ等でやや振れが見られるものの、これら3つの栽培様式での出芽消長のパターンは基本的に変わらない。

前項の結果と併せて考えると、水稻の作期や栽培様式の違いは冬期間の土壤水分条件に比べて出芽消長のパターンに及ぼす効果が小さい、ということが明らかとなった。

4. 栽培様式の出芽消長への影響

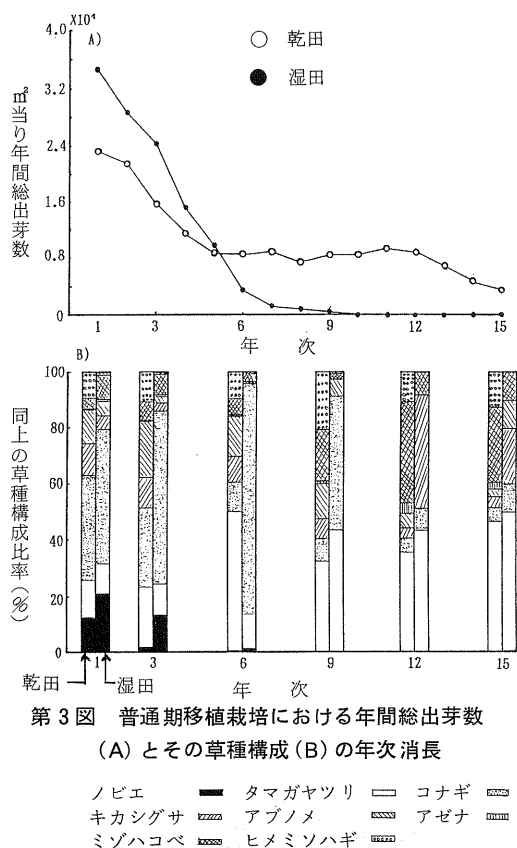


第2図 乾田、普通期で、栽培様式を異にした場合の出芽の年次消長

移植栽培: —●—
 乾田直播: -△-
 湛水直播: -▲-

5. 総出芽数と草種構成の変化

各年次の8草種の総出芽数を普通期移植栽培について整理すると第3-A図のようになる。前述の各草種の出芽消長の特徴が込みにされた結果、耕土層への種子の混入から4年目までは乾田での出芽数が乾田より多いが、湿田での減少が急激であるのに対し乾田ではきわめて緩やかであることから6年目以降は逆転する。この過程での草種構成の変化は、第3-B図に示したとおりである。すなわち5～6年目以降、乾田での総出芽数の減少は非常に緩やかであるが、年次の経過と共にノビエやコナギの多い草種構成からタマガヤツリやミゾハコベを主体とする構成に移行する。



第3図 普通期移植栽培における年間総出芽数
(A) とその草種構成 (B) の年次消長

6. ま と め

耕地の土壌中での種子の動態に関して、欧米では畑雑草を対象にした報告が多く^{1,3,10)}、我が国でも渡辺の成果¹¹⁾等がある。一方、水田雑草を対象とした研究は我が国で先導的に進められるべき課題であるが、実際の報告は少ない。

除草剤を主体とする現行の水稲の雑草防除技術では、一年生雑草の制御は比較的容易であることから、これら草種の発生密度が低下している水田が全国的に増加しているといわれる。この場合、効果的な除草剤を適切に使用すればその作期の間に雑草の発生が全く見られず、翌年の発生動向を肉眼で確かめられないまま次の防除計画を立てることになる。こうした状況に対応するために雑草の発生予測法の開発が進めら

れ、水田雑草についても試みられている⁹⁾が十分とは言えない。また、塊茎等の栄養繁殖体をもつ多年生雑草ではその作期での個体群密度の低下は確実に翌年の発生密度の低下につながるが、種子繁殖をする一年生雑草では翌年の発生密度は前作期の個体群密度に関係がないことが示されている⁵⁾。以上の知見を基礎として、本結果は一年生雑草の発生密度を低下させるために必要な環境条件と時間要因の解明を通して、発生予測を含む合理的な雑草防除計画を策定するうえで重要な情報を提供できるものと考えられる。

一方、我が国の水田農業をめぐる状況の変化で、管理の不十分な休耕田が雑草繁殖体の供給源となっていることが指摘されており、これらの管理や水田に復元した場合の、中期的な雑草防除計画を検討する際にも活用出来る情報である。

深耕等の作業が加わると、環境変動の小さい耕土下層に埋没され、不定期な土壌攪乱と耕土層への出入りに遭遇する種子集団が形成される。この場合にはここで述べた結果と異なる動態が考えられ、事実、農業研究センターの水田雑草研究室で継続されている耕土下層に埋没した種子の寿命について得られた結果²⁾は、本結果と一致しない点もある。この二つの事例は、水田雑草種子の土中での長期間にわたる動態に関する我が国での代表的な研究であるので、試験の遂行や結果の解析に当たっては九州と関東の間で今後とも密接な連携が必要である。

ここで紹介した結果は、九州という暖地の条件下で得られたものである。その多くの部分は他の地域でも原則的に通用するものと考えられるが、地域性を始めとする多様な要因について各方面でも検討を進め、水田作における雑草防

除のための基礎的知見が飛躍的に拡大されることを期待したい。

引用文献

- 1) BARRALIS, G., R. CHADOEUF *et* J.P. LONCHAMP 1988 Weed Research 28:407~418.
- 2) 千坂英雄・伊藤一幸・児嶋 清・古谷勝司・片岡孝義・宮原益次. 1985. 雑草研究. 30(別): 133~134.
- 3) LEWIS, J. 1973. Weed Research 13: 179~191.
- 4) 宮原益次. 1978. 雑草研究 23(別): 35~37.
- 5) 宮原益次・伊藤一幸・児嶋 清・渡辺寛明・渡辺 泰. 1985. 雑草研究 30(別): 153~154.
- 6) 宮原益次・高林 實. 1982. 雑草研究 27(別): 31~32.
- 7) MIYAHARA, M., H. MORITA and M. TAKABAYASHI. 1989. Proc. I of 12th APWSS Conf.: 57~66.
- 8) 農林水産省九州農業試験場. 1990. 九州農業研究成果情報 第5号(印刷中).
- 9) 大隈光善・原田皓二・柴田義弘・古城斉一. 1987. 雑草研究 32(別): 99~100.
- 10) ROBERTS, H.A., and J.B. BODDRELL 1984. J. of Applied Ecology 21: 617~628.
- 11) 渡辺 泰. 1978. 北海道農試研報 123: 17~77.

ホクコーの主要水稻用除草剤



いろいろな視点で
収穫を見つめて。

高温多湿で病害虫、雑草の多い日本では、
農薬のない農業は成り立ちません。



農協
経済連
全農



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-4-20

初期一発処理剤

プッシュ® 粒剤
クサカリ® 粒剤

初・中期一発処理剤

ロザール® 粒剤

初期除草剤

デルカット® 乳剤
ロンスター® 乳剤
マーシェット® 粒剤2.5
モーダウ® 粒剤

中期除草剤

セスロン® 粒剤
バサグラン® 粒剤・液剤
(ナトリウム塩)