

シズイ種子の休眠・発芽特性

九州農業試験場 雑草制御研究室 住 吉 正

1. はじめに

シズイ (*Scirpus nipponicus* MAKINO) は東北地域に発生が多いカヤツリグサ科の水田多年生雑草であるが、本誌上では過去に2回、第22巻第7号(1988年)⁵⁾および第29巻第7号(1995年)⁹⁾に取り上げられ、主に分布や形態、塊茎の形成や萌芽、防除について良くまとめられている。したがって、それらに関しては既報^{5, 9)}を参照していただくこととして、本稿ではこれまで取り上げられなかったシズイの種子に関する特性について報告したい。

2. 水田におけるシズイの種子発生

そもそもシズイの種子に関する研究報告がこれまでほとんどなかったのは、種子から発生したシズイを確認できなかったためと考える。そこで著者ら⁸⁾はシズイが水田で種子から発生しているかどうか確認した。実際には、東北農業試験場水田利用部(秋田県大曲市)内のシズイ多発水田において、1992年と1994年に自然発生したシズイを採取し、塊茎がついているか種子がついているかを調査した。調査水田の耕種概要は、両年とも5月中旬に水稻品種「あきたこまち」を育苗機械移植し、1992年は移植後11日目にベンスルフロンメチル・メフェナセット粒剤(成分含有量0.25%+4.0%)を300g/a処理、1994年は除草剤無処理とした。その他は

慣行に従った。

結果は表-1のように、調査水田におけるシズイの発生は大部分が塊茎からのもので、種子からの発生は1992年は7月9日の調査で1個体、1994年は7月5日の調査で1個体がそれぞれ確認されただけであった。したがって、シズイが多発した水田においては、除草剤処理の有無に関わらず大部分が塊茎から発生するものと考えられた。

表-1 圃場におけるシズイの発生数^{a)}

調査年月日	種子由来	塊茎由来
1992年6月12日	0	50
7月9日	1	142
1994年6月10日	0	3,579
7月5日	1	251
7月22日	0	21

注. a) 数値は調査個体数の実数。

1992年は3~5葉期の個体をランダムに採集、1994年は50cm角の定置コドラート内の個体をすべて採集した(3反復合計値)。

しかし、この1個体が著者にとっては貴重な1個体であった。シズイが実際に水田で種子から発生していたのである。しかし、何故1個体しか見つからなかったのか? その原因はまず第一に種子の休眠性にあるのではないかと考えた。

3. シズイ種子の休眠・発芽特性

1) 水田土壤中におけるホタルイ属雑草種子の休眠覚醒の比較

そこで、主なホタルイ属雑草5種（シズイ、イヌホタルイ、コウキヤガラ、ウキヤガラおよびサンカクイ）を用いて種子の休眠性の比較をした。1987年に採集した種子を10月に1/5,000 a ポットの表層土壌5～10 cmに混入し、ポットを水田に埋設した。それを翌年5月に回収して種子を洗い出し、発芽試験に供した。結果は表-2に示すようにシズイ種子はまったく発芽しなかったが、他の草種ではイヌホタルイ種子の91.5%が最高で、最低のウキヤガラ種子でも16.2%の発芽率であった。

表-2 水田土壤中に貯蔵したホタルイ属雑草種子^{a)}の発芽率^{b)}

草 種	発 芽 率
シ ズ イ	0
イ ヌ ホ タ ル イ	91.5
コ ウ キ ヤ ガ ラ	42.2
ウ キ ヤ ガ ラ	16.2
サ ン カ ク イ	88.2

注. a) 1987年10月に埋土し、1988年5月に回収した。
b) 25/15℃、湿潤ろ紙床、明条件で20日間の発芽率(%)。

2) 埋土期間とシズイ種子の休眠覚醒

シズイ種子が埋土翌年には発芽しなかったことから、さらに長期間の埋土試験を実施した。結果は表-3のように、シズイ種子は埋土翌々年(2年目)には発芽し、3年目には発芽率がさらに高まり、埋土年数の延長にともなって発芽率の向上が認められた。

埋土年数の延長に伴う発芽率の向上はコウキヤガラ種子でも認められており¹⁾、シズイ種子とはほぼ同様な結果であったが、コウキヤガラ種子は埋土翌年から発芽した¹⁾点で異なっている。

埋土2年目のシズイ種子の発芽率には年次間

差異が認められた(表-3)。この原因については現時点では解析できていないが、イヌホタルイ種子やタイワンヤマイ種子についても水田土壤中から回収した種子の発芽率に年次間差異が認められており⁶⁾、今後、気象条件との関わりなどから解明されるものと期待される。

表-3 水田土壤中に貯蔵したシズイ種子の発芽率^{a)}

埋土年次 ^{b)}	回収年次(年目) ^{c)}		
	1	2	3
1991 年	0	5.3	—
1992 年	0	50.8	56.3
1993 年	0.8	29.7	—

注. a) 25/15℃、湿潤ろ紙床、明条件で60日間の発芽率(%)。

b) 各年次とも11月に埋土した。

c) 埋土後の年数で示し、1992年は6月10日、1993年は6月1日、1994年は6月7日および1995年は5月25日に回収した。

—印は調査せず。

3) シズイ種子の発芽条件

休眠覚醒したシズイ種子の発芽条件についての調査結果を図-1に示した。埋土2年目に回収した種子の各置床温度における発芽率は、15℃～30℃の範囲では25℃が最も高く、それ以外の温度での発芽率は極端に低かった。したがって、シズイ種子の発芽適温は25℃付近と考えられた。また、25/15℃変温での発芽率は25℃恒温での発芽率よりも高く、発芽には変温条件が有効であると考えられた。

さらに、好氣的条件である湿潤ろ紙床と嫌氣的条件である密栓水中条件での発芽率を比較すると、ほとんど同程度か、密栓水中条件で若干劣る場合がみられた。イヌホタルイ種子では密栓水中で発芽が良好であること⁷⁾、低酸素分圧条件で発芽が優れること⁴⁾などが示されているが、シズイ種子はこれとは異なり、低酸素分圧

は必ずしも発芽には好適な条件ではないと考えられる。

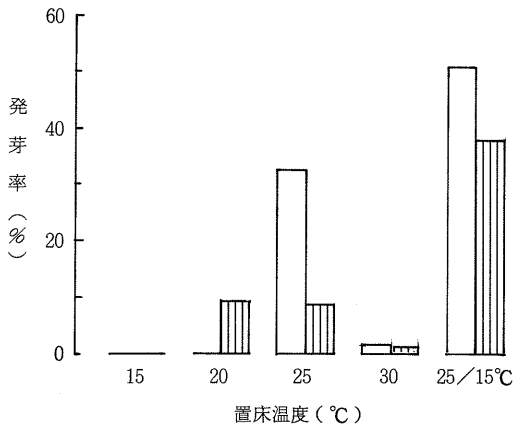


図-1 シズイ種子^{a)}の発芽率に及ぼす置床条件^{b)}の影響

注. a) 1992年11月4日に埋土し, 1994年6月7日に回収した。

b) □ 湿潤ろ紙床 (好氣的条件),
 ▨ 密栓水中 (嫌氣的条件), いずれも明条件で60日間調査した。

4) シズイ種子の発芽速度

図-1と同じ材料の湿潤ろ紙床, 25/15°C変

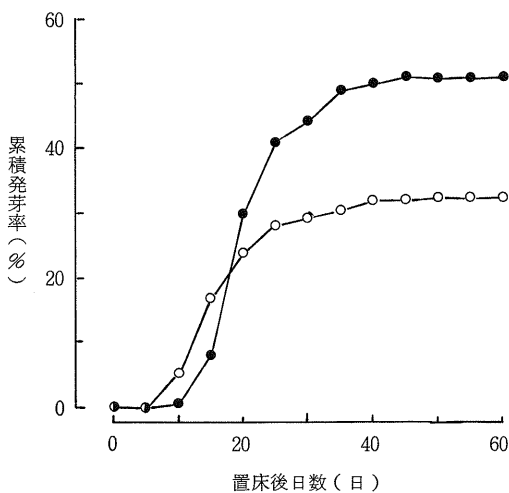


図-2 各温度条件^{a)}におけるシズイ種子^{b)}の発芽率の推移

注. a) ● 置床温度 25/15°C,
 ○ 同25°C, いずれも湿潤ろ紙床, 明条件。

b) 図-1と同じ材料。

温および25°C恒温条件での発芽推移について図-2に示した。いずれも置床後10日目から発芽が開始し, 置床後30日目ではほぼ終了した。同じ温度条件でのイヌホタルイ種子の平均発芽日数が置床後3~4日であった⁷⁾のと比べると, シズイ種子の発芽速度はかなり遅く, コウキヤガラ種子¹⁾と同じ程度である。

以上の結果, シズイ種子の水田土壌における休眠覚醒の進行は他のホタルイ属雑草の種子に比べて最も遅く, また, 休眠覚醒した種子の発芽速度も他種に比べて遅いことが明らかとなったが, 2年以上埋土されたシズイ種子は充分に発芽可能であった。したがって, 水田で種子発生が少ないという理由は必ずしも種子の休眠だけでは説明できないことになる。そこで次に, 土中からの出芽という点について検討した。

4. シズイ種子の出芽

種子の休眠について調査したのと同じ材料を用いて湛水代かき土中からの出芽について検討した。結果は表-4のように, 最高でも3.5%の出芽率であった。すなわち, 水田土壌中に2年間貯蔵し, 定温器内の湿潤ろ紙床で高い発芽率が得られた種子でも, ポット条件での出芽率は低いという結果であった。このことから, シズイ種子は湛水代かき土中条件での出芽には適していないと考えられた。

他のホタルイ属雑草についてみると, イヌホタルイ種子やタイワンヤマイ種子では埋土翌年および2年目とも90%以上の出芽率が得られている⁶⁾。一方, コウキヤガラ種子では土壌表面に種子を置いた場合のみに出芽が認められ, 覆土された場合には出芽しなかったことが報告されており²⁾, シズイ種子の場合と類似している。

シズイ種子の湛水代かき土中からの出芽率が

表-4 水田土壤中に2年間貯蔵したシズイ種子の出芽率^{a)}

埋土年次	回収年月日	置 床 温 度 (℃)				
		屋 外	30	25	20	15
1991 年	1993年 6 月 1 日	0	0	0	0	0
1992 年	1994年 6 月 7 日	3.5 (2.3－4.9)	0	2.5 (1.4－3.9)	0.3	0

注. a) 1/5,000 a ポットの湛水代かき条件での出芽率(%)。屋外は雨よけハウス内, その他はファイトトロン内で60日間調査した(各100粒2反復で実施)。()内は99%信頼区間を示した。

低かった原因として遮光や酸素供給量の不足などが考えられるが, シズイ種子の出芽率を高める条件について検討することは, 後述の種子の役割を解明する上でも有用な知見となるものと考ええる。今後, この方面での研究が進展することを期待する。

5. お わ り に

以上のようにシズイ種子は他のホタルイ属雑草の種子に比べて水田土壤中における休眠覚醒の進行が遅く, また, 湛水代かき土中条件での出芽に適していないことが示されたが, 水田でシズイの種子からの発生が少ない原因としては, これら2つの要因が関与しているものと考えられた。

水田におけるホタルイ属雑草の繁殖様式としては, イヌホタルイなどのホタルイ類雑草は種子が主体で株基部による栄養繁殖は比較的重要でないと考えられている³⁾。一方, シズイおよびコウキヤガラは塊茎が主体で種子の割合はかなり低いと考えられている^{1, 5)}。これまで述べてきたように, イヌホタルイやタイワンヤマイの種子の休眠覚醒が比較的速やかで発芽率や湛水代かき土中からの出芽率が高いことは, これらの雑草の繁殖戦略上必須なことである。一方, 塊茎が繁殖の中心であるシズイやコウキヤガラ

中からの出芽率も低かった。このことはこれらの種にとって, 種子は水田での増殖よりは塊茎からの繁殖に異常があったときの生存, または種の保存により重要性を持っていることを示すと考ええる。

干拓地におけるコウキヤガラが発生に関しては, 圃場造成初年目の圃場は造成5年目の圃場よりも塊茎からの発生に対する種子からの発生の比率が高かったことが示されており¹⁾, 攪乱によって種子発生の割合が高まった例と考える。これまで述べてきたようにシズイ種子は休眠覚醒や発芽特性においてコウキヤガラ種子に類似することから, シズイについても同様な繁殖特性があることが推察される。

湛水代かきされた水田での発生に適していないシズイ種子は, 水田土壤中では休眠覚醒しても発芽せずに生存し, 攪乱などによって地表面に露出したり, また, かんがい水などで他の場所に運ばれることによって発芽することが予想される。

したがって, シズイ種子は塊茎から発生した個体は何らかの外的要因によって除去された場合の補償的役割を持っていると同時に, 新しい水田への侵入過程においてより重要な役割を演じるものと考えられる。

引 用 文 献

- 1) 千葉和夫 (1992): 多年生水田雑草コウキヤガラの生態と防除に関する研究. 秋田県立農業短大研報 18, 1-54.
- 2) 嶽石 進 (1988): コウキヤガラの生態と防除. 植調 22 (7), 21-25.
- 3) 岩崎桂三・綿島朝次・萩本 宏 (1981): ホタルイ, イヌホタルイおよびタイワンヤマイの越冬性と越冬株から発生した植物の防除. 雑草研究 26, 104-110.
- 4) 片岡孝義・金 昭年 (1978): 数種雑草種子の発芽時の酸素要求度. 雑草研究 23, 9-12.
- 5) 木野田憲久 (1988): シズイの生態と防除. 植調 22 (7), 14-19.
- 6) 住吉 正・伊藤一幸 (1994): ホタルイ属雑草の発生に関する研究. 2. ホタルイ類種子の発芽および出芽の年次変動. 雑草研究 39 (別 I), 192-193.
- 7) 住吉 正 (1996): イヌホタルイおよびタイワンヤマイの種子の休眠と発芽に及ぼす貯蔵条件の影響. 雑草研究 41, 9-23.
- 8) 住吉 正・橘 雅明・伊藤一幸 (1996): ホタルイ属水田多年生雑草シズイ (*Scirpus nipponicus* MAKINO) の水田における種子からの発生と種子の休眠・発芽. 東北農試研報 (投稿中).
- 9) 高橋浩明 (1995): シズイの防除. 植調 29 (7), 266-272.



こりやい~や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り

1キロ散布

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤



少量化で省力化。

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネカ株式会社
事務局
日本農業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号