

ツルヨシおよびセイコノヨシの種子発芽特性

誌名	雑草研究
ISSN	0372798X
著者	中村, 潤一 沖, 陽子 足立, 忠司
巻/号	54巻1号
掲載ページ	p. 21-24
発行年月	2009年3月

ツルヨシおよびセイコノヨシの種子発芽特性*

中村潤一**・沖 陽子***・足立忠司***

キーワード： ツルヨシ, セイコノヨシ, 発芽, 通気条件, 温度条件

Keywords: *Phragmites japonica*, *Phragmites karka*, germination, O₂ condition, temperature condition

緒 言

我が国のイネ科ヨシ属には、ヨシ (*Phragmites australis*), ツルヨシ (*P. japonica*) およびセイコノヨシ (*P. karka*) の3種の抽水雑草があり、全国の河川や湖沼の沿岸帯に広く分布している。3種の識別は主に形態的特徴からなされる。ツルヨシの草型はヨシより小さいが栄養繁殖において地這いする走出茎を有すること、花序や栄養器官等の外部形態から分類できる^{1,5)}。また、セイコノヨシはヨシよりも草高、葉身、花穂が大型であることによって識別される。

3種ともそれぞれ群落を形成するが、多くの場合、生育域の棲み分けがなされているように観察される^{4,6)}。これら棲み分けの要因のひとつとして、種々の環境要因に呼応したヨシ属3種それぞれの生理生態的な特性や繁殖特性の違いが考えられる。しかしながら、3種のうちツルヨシとセイコノヨシに関する知見は極めて少ないのが現状である。そこで本研究では、種子繁殖に注目して、ツルヨシとセイコノヨシの発芽特性について検討した。

材料および方法

2003年12月4日にツルヨシおよびセイコノヨシ種子を熊本県菊池市の菊池川にて採取し、風乾後に室内で貯蔵した種子を発芽試験に供試した。種子を指先で押さえることによって簡易的にその稔実を確認した。設定温度として、35℃, 30℃, 25℃, 20℃, 15℃の恒温、および30-23℃変温の6処理区を設けた。ツルヨシについてはすべての処理区に好気条件と嫌気条件を設定し、セイコノヨシについては変温区に好気、嫌気条件を設定し、恒温区では好気条件のみとした。光条件として、恒温区は約50,000 luxの人工光による明条件、変温区は昼温/夜温: 30℃/23℃の12時間日長とした。試験は、採種1ヶ月以内に実施し、期間を34日間とした。すべての発芽試験はインキュベータ内でシャーレに50粒3反復で実施し、好気条件は湿った濾紙に種子を置床、嫌気条件は湿った脱脂綿上に種子を置床後、カバーガラスで密閉した。また、すべての試験について、累積発芽率と、試験終了時における平均発芽日数、平均発芽速度および斉一発芽係数を下記の計算式により求めた⁹⁾。

累積発芽率(%) = $100 \times (\Sigma n) / N$

平均発芽日数(日) = $\Sigma (t \cdot n) / \Sigma n$

平均発芽速度(1/日) = $\Sigma n / \Sigma (t \cdot n)$

斉一発芽係数 = $\Sigma n / \Sigma ((\text{平均発芽日数}) - t)^2 \cdot n$

ただし、N: 発芽床に置床した種子数、n: 日ごとの発芽種子数、t: 置床日数とする。

結 果

異なる温度と通気条件下におけるツルヨシおよびセイコノヨシ種子の発芽率の推移を第1図に、また、種子発芽特性を第1表に示した。ツルヨシについて、30-23℃変温において試験終了時の累積発芽率は通気条件に関係なく、すべての設定温度の中で最も高くなった。しかし、その発芽パターンは通気条件で異なり、好気条件では置床後3~10日以内に斉発芽し、平均発芽日数は4.3日であった。それに対し、嫌気条

*本研究の一部は、日本雑草学会第46回大会(2007年4月)において発表した。

岡山大学自然科学研究科, *岡山大学環境学研究所,
〒700-8530 岡山県岡山市津島中3-1-1
junn@hi-ho.ne.jp

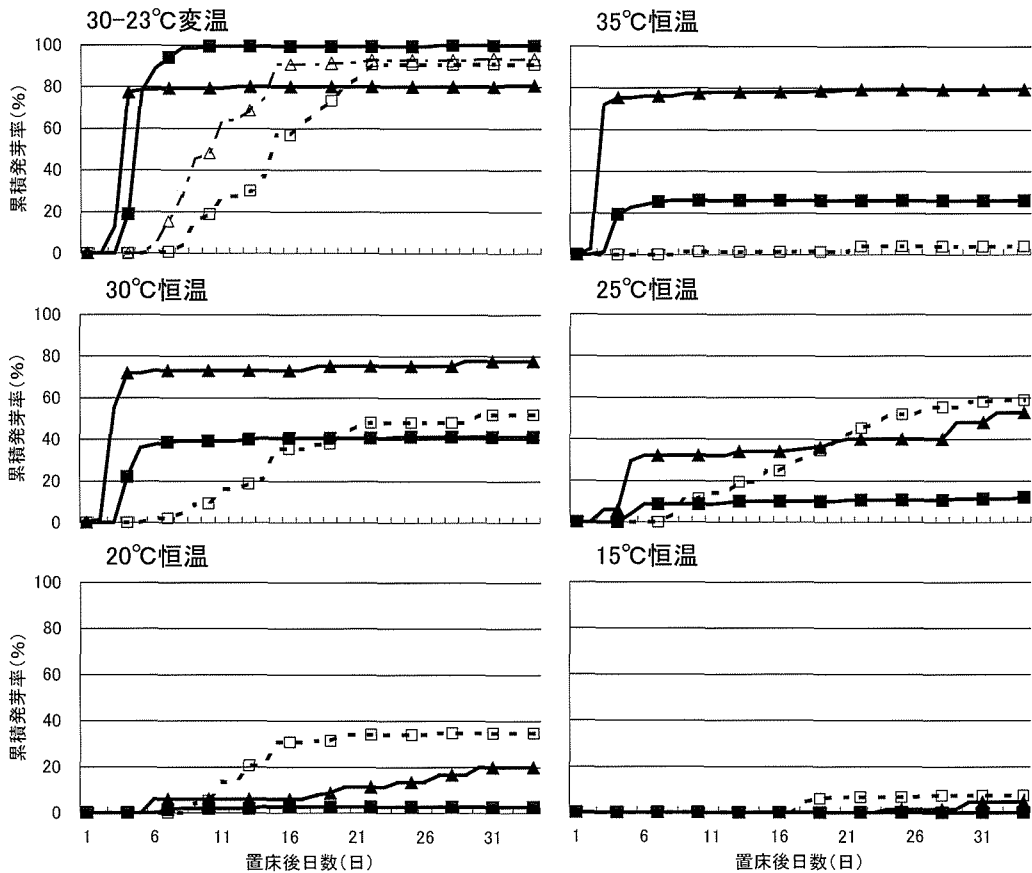
Junichi Nakamura**, Yoko Oki*** and Tadashi Adachi***: Characteristics of seed germination of *Phragmites japonica* and *P. karka*.

*Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University, 3-1-1, Tsushima-naka, Okayama 700-8530, Japan

**E-mail: junn@hi-ho.ne.jp

***Graduate School of Environmental Science, Okayama University, 3-1-1, Tsushima-naka, Okayama 700-8530, Japan

(2007年9月13日受付, 2008年10月29日受理)



第1図 異なる温度と通気条件下におけるツルヨシおよびセイコノヨシ種子の発芽率の推移

- 1) 供試種子はすべて2003年12月4日に熊本県菊池川にて採種した。
- 2) 試験は採種1ヶ月以内に実施し、試験期間はすべて34日間とした。
- 3) 光条件について、30-23℃変温は12時間日長、恒温はすべて明条件で実施した。
- 4) セイコノヨシ(嫌気条件)は30-23℃変温でのみ実施した。

—■— ツルヨシ(好気条件) -□- ツルヨシ(嫌気条件) —▲— セイコノヨシ(好気条件) -△- セイコノヨシ(嫌気条件)

件では発芽開始が遅れ、置床後7日から15日間かけて一定量ずつ発芽しピークに至った。その平均発芽日数は13.9日であり、一斉発芽係数は好気条件の0.83に対し0.06と低かった。

恒温設定における好気条件のツルヨシでは、35℃および30℃において30-23℃変温と同程度の平均発芽日数となったが、累積発芽率は30-23℃変温よりも低かった。また、25℃の累積発芽率はさらに低く、20℃および15℃ではほとんど発芽しなかった。一方、嫌気条件下では、30℃、25℃および20℃において、置床後6日から試験終了まで発芽が続き、試験終了時の累積発芽率は同温度の好気条件よりも高かった。35℃および15℃では発芽率は極めて低かった。なお、平均発芽速度は、変温、恒温にかかわらず、

好気条件よりも嫌気条件で小さかった。

セイコノヨシについては、30-23℃変温ではツルヨシと同様、高い累積発芽率を示したが、嫌気条件ではツルヨシ同様、発芽に日数を要した。恒温の好気条件では、35℃および30℃において置床後速やかに発芽し、それらの累積発芽率も高かった。また、35℃では一斉発芽係数は極めて高い値を示した。そして、設定温度が低下するに伴い発芽開始に日数を要し、試験終了まで発芽が続いたが、累積発芽率も低下する傾向がみられた。

考 察

ツルヨシおよびセイコノヨシの発芽パターンは、通気条件と温度に支配されることが明らかになった。多くの

第1表 異なる温度と通気条件下におけるツルヨシおよびセイコノヨシの種子発芽特性

草種	処理区	累積発芽率 (%)		平均発芽日数 (日)		平均発芽速度 (/日)		斉一発芽係数	
		好気条件	嫌気条件	好気条件	嫌気条件	好気条件	嫌気条件	好気条件	嫌気条件
ツルヨシ	30-23℃ 変温	100.0	90.7	4.3	13.9	0.232	0.072	0.83	0.06
	35℃ 恒温	26.0	4.0	3.4	12.3	0.292	0.099	1.34	**)
	30℃ 恒温	41.3	52.0	4.2	14.9	0.239	0.069	0.17	0.04
	25℃ 恒温	12.0	58.7	10.3	16.6	0.123	0.060	0.07	0.03
	20℃ 恒温	2.7	34.7	8.7	12.4	0.129	0.081	*	0.12
	15℃ 恒温	0.0	7.3	*	18.1	*	0.055	*	2.01
セイコノヨシ	30-23℃ 変温	80.7	93.3	3.2	9.8	0.317	0.102	2.38	0.09
	35℃ 恒温	79.3	- ⁵⁾	2.5	-	0.406	-	5.37	-
	30℃ 恒温	77.7	-	3.4	-	0.303	-	0.07	-
	25℃ 恒温	52.7	-	11.8	-	0.088	-	0.01	-
	20℃ 恒温	20.0	-	17.6	-	0.059	-	0.01	-
	15℃ 恒温	4.7	-	26.5	-	0.038	-	0.15	-

- 1) 供試種子はすべて 2003 年 12 月 4 日に熊本県菊池川にて採種し、試験は採種 1 ヶ月以内に実施した。
- 2) 試験期間はすべて 34 日間とし、試験終了時にすべての値を算出した。
- 3) 光条件について、30-23℃ 変温区は 12 時間日長、その他の恒温区はすべて明条件で実施した。
- 4) 計算式の結果、値を算出できなかった部分については表中に * を記載した。
- 5) 表中の - は試験区の設定がないことを示す。

雑草は変温で発芽が促進されることが知られており、休眠覚醒の完全でない種子では恒温より変温で覚醒が進むことが指摘されている²⁾。ツルヨシ種子は、変温での累積発芽率が恒温よりも高かったことから、採種後約 1 ヶ月の時点で休眠が深いことが示唆された。また、累積発芽率が高く平均発芽日数が短かったことから、好気条件下では 30℃ が発芽適温であり一斉に発芽することが明らかになった。それに対し、嫌気条件下では累積発芽率の高さから 30~25℃ が発芽適温であり、また、1 日当たりの平均発芽種子数と発芽の斉一性をそれぞれ示す平均発芽速度と斉一発芽係数の値が小さかったため、長期連続的に発芽が続くことが明らかになった。

セイコノヨシ種子については、好気条件下では採種 1 ヶ月後の種子が 30℃ 以上の高温域で高い発芽率を示したことから、一次休眠が無いあるいは極めて浅く、低温ほど発芽率が低くなる傾向が認められた。また、変温条件のみの試験であるものの嫌気条件では、種子が発芽に要する平均日数である平均発芽日数は 9.8 日かかったが、累積発芽率は好気条件下よりも高くなる傾向があり、嫌気条件下でも十分に発芽が期待されることが示唆された。

イネ科ヨシ属については、我が国ではここで取り上げた 2 種だけでなくヨシが広く分布する。ヨシについては、筆者らが実施した 35~20℃ の恒温設定によるヨ

シ発芽試験において、ヨシ種子は嫌気条件下では一斉発芽し、高い累積発芽率を示すのに対し、好気条件下では低温ほど発芽率が低くなる傾向が認められている³⁾。また、ヨシ種子は恒温よりも 30-20℃ 変温で発芽が促進されることが報告されている⁷⁾。

これらの発芽特性は、ヨシ属 3 種の主たる群落立地の環境にも符合する。ヨシが群落を形成する中~下流域の立地は、土壌は粒径が細かく、地中に嫌気層を伴う場合が多い。嫌気条件下でヨシ種子の発芽率が高いことは、嫌気性土壌への適応力が種子繁殖においても認められることを示唆している。一方、ツルヨシが群落を形成する上~中流域は、水流も速く、立地の土壌粒径は粗い。そのため、通気条件に関しては恵まれた環境であり、ツルヨシ種子は適温下で速やかに発芽を行う。たとえ、嫌気性が強い立地に種子が到達した場合も、ツルヨシはその休眠性と長期連続的に発芽することで、生き残り戦略をはかるものと推察された。また、セイコノヨシ群落は、河川敷でも他の 2 種よりも水際から離れた高台に位置することが多く、河川増水等による攪乱の影響を受けることは少ないので、種子発芽に際してセイコノヨシの種子休眠が浅くても問題は生じない。

さらに、ヨシ属 3 種の発芽特性を左右する環境要因としては、他にも他感作用の存在が指摘されており、入山ら (2004) は発芽時の他感作用によりツルヨシ種

子はヨシ種子と置床した際に発芽率が有意に低下した、と報告している³⁾。従って、自然下における種子繁殖を論じるには、種々の環境要因についてさらなる検討が必要である。

引用文献

- 1) 石井潤・角野康郎 2001. 琵琶湖・淀川水系におけるヨシとツルヨシ（イネ科ヨシ属）の分類. 日本植物分類学会 51(2), 187-201.
- 2) 石倉教光・曾我義雄 1982. ホタルイ属雑草の生態と防除に関する研究: 第3報 イヌホタルイ種子の発芽ならびに出芽. 雑草研究 27(4), 278-282.
- 3) 入山義久・内田泰三・高山光男 2004. 湿生植物4種類の種子における他感作用. 日本緑化工学会誌 30(1), 169-174.
- 4) 岩田好宏 1979. ツルヨシとヨシの繁殖様式について. 千葉生物誌 28, pp 19-24.
- 5) 内田泰三・丸山純孝・佐藤洋平 2003. 外部形態に準じたヨシ属の分類の可能性と危険性－札幌川河畔域に自生するヨシおよびツルヨシの分類－. 日本緑化工学会誌 29(2), 352-359.
- 6) 小林真吾 1996. 加茂川河口域における塩生植物群落の立地環境 1. 河道特性と塩分濃度環境. 愛媛県総合科学博物館研究報告 1, 35-44.
- 7) 高橋新平・近藤三雄 1991. 水辺の緑化に関する実験的研究－ヨシ, ガマ, オギの発芽特性について－. 日本緑化工学会誌 16(3), 31-38.
- 8) 中村潤一・沖陽子・足立忠司 2007. ヨシ属3種における発芽特性. 雑草研究 52(別), 188-189.
- 9) 山本祐二 2001. 種子の休眠・発芽調査法. 日本雑草学会編「雑草科学実験法」, 日本雑草学会刊, 50-55.