

# スギナの繁殖特性と防除

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者名	中谷,敬子
発行元	農業技術協會
巻/号	45巻10号
掲載ページ	p. 455-458
発行年月	1990年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# スギナの繁殖特性と防除

中谷 敬子

## 1. はじめに

スギナはカナダ、アメリカ、ヨーロッパ諸国等北半球に広く分布するトクサ科の多年生雑草で、わが国でも荒地や土手などによく生育し、畑地や樹園地にも発生が多い難防除雑草である。第1図に示すようにスギナの地上茎には栄養茎と孢子茎がある。後者はいわゆるツクシで、早春に発生し淡褐色の柔らかい茎は食用に供せられる。ツクシに遅れて、その形状が杉の葉に似た特徴のある栄養茎が発生、生育する。スギナの類似種にイヌスギナがあり、これは同じく多年生であるが、スギナよりやや湿った土壌を好み、田の畦や河川敷などに生育する。スギナのような栄養茎と孢子茎の区別がなく、栄養茎の先端に孢子穂をつけ、ツクシが生えているように見えるので区別できる。



孢子茎 栄養茎 地下部器官  
第1図 スギナの形態  
(Cody, 1981より引用)

と孢子茎の区別がなく、栄養茎の先端に孢子穂をつけ、ツクシが生えているように見えるので区別できる。

スギナは孢子、根茎、塊茎の3種類の繁殖器官を持ち、特に地下部器官の増殖力が強大である。近年、不耕起栽培の普及、耕地管理の粗放化などにより発生の増加が指摘されている。しかし、その発生あるいは防除の実態については正確に把握されておらず、防除技術も確立されていないのが実情である。

筆者らは、より効果的な防除技術を策定するためにも、先ず日本における正確な発生実態を把握する必要があると考え、全国の農業改良普及所にアンケート調査を行った<sup>2)</sup>。その結果をもとに、日本におけるスギナの発生の実態を紹介するとともに、スギナの繁殖戦略に関わる生態的特性および防除のポイントについて概説する。

Keiko NAKATANI: Reproductive Characteristics and Control in Field Horsetail (*Equisetum arvense* L.). 農業技術 45 (10), 1990.

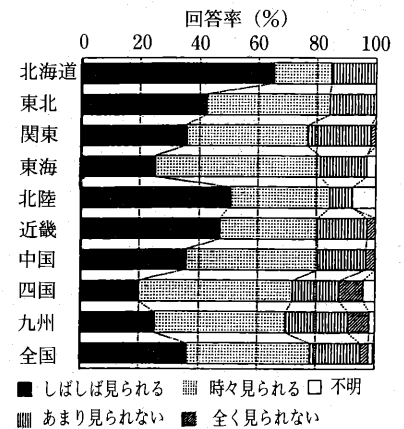
## 2. スギナの発生と防除の実態

1983年に全国の農業改良普及所454カ所を対象にアンケート調査を行った。調査項目は発生状況、立地条件、発生時期、雑草害の内容、推定される増殖要因、防除方法等で、回収率は74%であった。まず全国における発生状況についてみると、普通作物畑では北海道の発生が多く、ついで北陸、近畿、東北の各地域であり、四国、九州等の暖地の発生は少なかった(第2図)。「しばしば見られる」、「時々見られる」を合わせた発生を認める回答は全地域で70%を超え、全国平均で約80%に達した。

「発生が問題になっているか」という質問に対して「問題になっている」という回答はやはり北海道の65%

を最高に、発生の少なかった四国、九州を除いて全国で30~50%の回答が得られた。スギナの発生が多い地域の普通畑の主な対象作物は麦類、大豆、小豆等である。また野菜畑における発生についても問題になっているのは北海道で、80%の回答が得られた。北海道の場合、アスパラガスの栽培地域で特異的に発生が多く、長野県のアスパラガス栽培圃場でも共通していた。永年生作物のアスパラガスの場合、寒地では親株を植え付けて15~20年間、連続収穫し、親株を掘り起こす耕起を行わないという栽培体系であり、こうした栽培方法が多年生雑草スギナの生育・繁殖を助長する結果になっている。

またスギナによる雑草害の内容については、「作物の生育・収量に影響する」という回答が圧倒的に多いが、北海道では特異的に「家畜飼料に混入する」とい



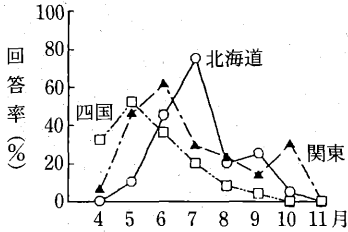
第2図 普通畑におけるスギナの発生状況

第1表 スギナによる雑草害の内容 (回答率%)

	北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州
作物の生育に影響	80.0	73.3	60.0	62.5	65.4	58.3	71.0	56.0	39.3
作物の収量に影響	35.0	31.1	16.9	25.0	26.9	25.0	32.3	24.0	10.7
収穫物に混入	5.0	8.9	10.8	0	0	5.6	0	8.0	5.4
家畜飼料に混入	20.0	2.2	4.6	3.1	0	0	0	4.0	3.6

う回答も20%に達した(第1表)。スギナにはチアミン分解酵素が含まれており、家畜飼料に混入すると家畜がビタミンB<sub>1</sub>欠乏症を引き起こすことが知られており<sup>7)</sup>、大きな問題となる。

スギナの発生時期については第3図に示した。普通畑で発生が目立つ時期は四国、九州では5月、関東は6月、北海道は7月と高緯度地域ほど発生が遅くなる。さらに関東では盛夏に生育が衰え、一度発生が目立たなくなるが、秋期に再度発生し生育を続ける。これはスギナの発生が温度の影響を大きく受けているとともに、各地域における気象条件に対応した作付体系を反映していると考えられる。



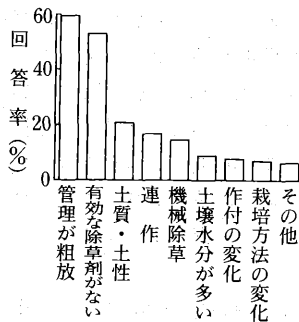
第3図 スギナの発生が目立つ時期

スギナの発生時期については第3図に示した。普通畑で発生が目立つ時期は四国、九州では5月、関東は6月、北海道は7月と高緯度地域ほど発生が遅くなる。さらに関東では盛夏に生育が衰え、一度発生が目立たなくなるが、秋期に再度発生し生育を続ける。これはスギナの発生が温度の影響を大きく受けているとともに、各地域における気象条件に対応した作付体系を反映していると考えられる。

発生立地条件としては土壤水分が高めの「やや湿つ

第2表 スギナの発生立地条件 (回答率%)

		北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州
土壤水分条件	湿っている	0	4.4	7.7	6.3	0	2.8	3.2	0	1.8
	やや湿っている	60.0	40.0	40.0	34.4	50.0	38.9	48.4	40.0	25.0
	乾燥している	20.0	35.6	33.8	31.3	15.4	25.0	29.0	28.0	17.9
肥沃条件	肥沃土壤	10.0	2.2	4.6	3.1	0	2.8	3.2	0	3.6
	やや肥沃土壤	70.0	6.7	33.8	9.4	19.2	13.9	22.6	28.6	14.3
	せき薄土壤	25.0	71.1	50.8	59.4	42.3	47.2	54.8	36.0	32.1



第4図 推定される増殖要因 (全国平均・複数回答)

ている」条件を好み、また肥沃度は北海道を除き、「せき薄土壤」での発生を認める回答が多かったが、北海道では「やや肥沃土壤」と思われる土壤での発生を指摘する回答が多く、他の地域と異なっていた(第2表)。

推定される増殖要因

については、「粗放な管理」「有効な除草剤がない」とする回答が多く、次いで酸性土壤を主とする「土質・土性」、地下茎の切断による繁殖器官の拡散を引き起こす「機械除草」等を指摘する回答が多かった(第4図)。

多かった(第4図)。

スギナは酸性土壤の指標植物とまで言われるほど、一般には酸性土壤での発生が多いとされている。しかし、Williams<sup>10)</sup>によれば、スギナの各器官の生育が良好なのは酸性土壤ではなく、中性土壤であり、また二瓶ら<sup>8)</sup>の窒素施用試験によれば、窒素無施用区に比べて施用区における生育が優り、スギナは生育に際し、酸性土壤、せき薄土壤を好むことはない。すなわちスギナは他の植物と比較して不良な土壤条件でも生育・増殖する能力が高く、不良な条件では結果としてスギナの生育が目立つということである。したがって、一般にスギナを防除するためには石灰を散布し土壤のpHをアルカリ側にすれば良いとする指摘は適切ではなく、土壤をアルカリ側にしてもそれだけでスギナの生育を抑制することは期待できない。石灰の散布は不良な土壤条件の改良により作物の生育を旺盛にして、競合力を高め、結果としてスギナの生育を抑制すると理解すべきであろう。また、スギナはケイ酸含量の高い植物に属するが、このケイ酸の吸収が石灰により阻害されるという説もあり<sup>9)</sup>、スギナの生育に及ぼす石灰の作用についてはさらに検討する必要があると思われる。

現在行われている防除方法としては、「手取り除草」が69%と高く、また「除草

剤散布」40%、さらに石灰の散布等による「土壤酸度の矯正」という回答も多かったが、「スギナ専用の除草剤の開発を望む」という回答が63%もあり、スギナの防除技術が確立されていない、またスギナについて正しい認識がされていない現状がアンケート調査結果からも明確に指摘された。

### 3. スギナの生態的特性

#### (1) 胞子からの増殖

スギナは冒頭にも述べたように、繁殖器官として胞子の他に根茎と塊茎の地下部器官を有している。後二

者が無性生殖器官であるのに対し、胞子は有性生殖器官である。

1 胞子茎から放出される胞子の数は一説には10万ともいわれ<sup>3)</sup>、非常に多量である。また胞子はその弾糸の乾湿運動により空中を遠距離に飛散可能なため、拡散力としては他の地下部器官より優っている。

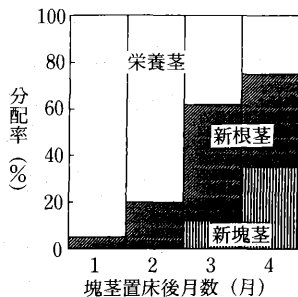
しかし胞子からの発芽・定着には温度、土壤水分、土壤の酸度等、多くの環境条件の制約がある。特に土壤水分については前葉体形成以降も pF 2.0 以下(淡色黒ボク土の含水比では87%以上)の土壤水分が保持される必要があり、自然条件下において、胞子からの増殖量は少ないと考えられる。土壤の攪乱のない樹園地や中耕しない連作小麦畑などでは胞子による増殖がみられ、ここでは春先に発芽し、秋には成植物になる。胞子は唯一の有性生殖の器官であるため、胞子から成植物が生育した場合には、種内変異の形成に重要な役割を担っていると考えられる。

(2) 地下部繁殖器官からの増殖

スギナが強害雑草であり、防除しにくいとされるのは、その強大な地下部繁殖器官を持つためである。スギナの地下茎には根茎と塊茎とがあり、その分布は一般的には地表下1m前後までで、特に水平に走る根茎は30~40cmの深度に多く存在する<sup>6)</sup>が、分布の深さは作物との競合によってもさらに深くなるとされている<sup>4)</sup>。

根茎は1節に切断しても萌芽し、また根茎、塊茎とともに休眠性を持たず、年間を通して高い萌芽力を有している<sup>5, 8, 10)</sup>。これらの萌芽は温度依存性であると

されており、伊藤ら<sup>5)</sup>は根茎の垂直茎および塊茎の萌芽適温は20°Cで、水平茎の萌芽適温は10°Cとしている。これら地下部の各器官からの増殖は旺盛で二瓶ら<sup>8)</sup>はわずか10cmたらずの3節の根茎から、7ヵ月後に10m以上の根茎が形成されたとしている。



第5図 器官別乾物分配率の変化

注) 根は根茎に含まれる

筆者らはこうしたスギナの繁殖器官の形成過程について検討し<sup>7)</sup>、その結果を第5図に示した。地下茎からは先ず地上茎が伸長し生育を始めるが、それとほぼ同時に根茎が伸長を開始する。根茎の伸長速度は最初

の1~2ヵ月は緩やかであるが、2ヵ月以降急激な増加を示すようになる。この時期には根茎の節に塊茎が形成され、地上茎で光合成された養分の根茎と塊茎への分配がより多くなっていく。すなわち、地上茎伸長開始より4ヵ月には根茎と塊茎を合わせた地下部繁殖器官への乾物分配率は75%に達し、強大な繁殖器官が形成される。このように光合成産物の地下部繁殖器官への蓄積が、生育初期から生育後期まで長期にわたり継続されるとともに、後期には乾物分配率が著しく高くなるのがスギナの繁殖戦略の大きな特徴となっている。

さらに同じ地下部繁殖器官であっても、根茎と塊茎では生態的な特性が異なる。根茎は根茎と塊茎の両方から発生し、30°Cのような高温域では伸長力が弱いが、25°C以下で伸長がすぐれる。この場合塊茎由来の根茎の方が根茎由来の根茎より伸長が旺盛である。また不良環境に対する耐性については土壤が凍結するような低温条件では両者とも2日間の処理で死滅し、耐性に差異は認められないが、45°C以上の高温条件や乾燥条件には塊茎よりも根茎の方が耐性が強い。特に乾燥については、塊茎は器官の水分が25%損失すると死滅してしまうのに対し、根茎は65%の水分が損失するまで死滅せず、両者の差異が大きい。

このようなスギナの生態的特徴の差異は、不良環境に対する耐性が強い根茎が土中広範囲に分布域を拡大する特性を持っているのに対し、その根茎に形成される塊茎は不良環境に対する耐性は根茎に比べて弱いものの、根茎から分離されると根茎よりもさらに早い速度で根茎を伸長させ、さらに分布域を拡大していくという特性を持っていることを示しており、この両器官の巧みな連携により、繁殖戦略はさらに強化されているといえよう。

4. 防除のポイント

前述したような生態的特性に基づき、冬期間の低温条件に地下部繁殖器官を曝すといった耕種的防除法も考えられるが、耕起による根茎の切断や塊茎の分断による繁殖器官の散布、また耕起深度等機械作業に係わる限界などの問題もあり、現在の防除方法として除草剤の利用が避けられないのは、アンケートの結果で示したとおりである。現在使用されている除草剤は殆どが莖葉処理剤であり、グルホシネート液剤(バスタ)、グリホサート液剤(ラウンドアップ)、ジクワット・パラコート液剤(プリブロックス)、トリクロピル液剤

(ザイトロン)等である。先に述べたような地下部繁殖器官の増殖機構を考慮すれば、除草剤を使用する場合、その処理時期が非常に重要である。

上記のような除草剤を用いた試験結果では、栄養茎の発生直後の生育初期における処理では地上部を速やかに枯死させるだけでなく、地下部繁殖器官の増殖をも抑制する効果が高いのに対し、新たな地下部繁殖器官が形成され、かつ、その増殖が盛んな生育後期(栄養茎発生開始後2~3ヵ月後)における処理では、地下部器官の増殖抑制効果のみでなく、地上部を枯死させる効果までも激減してしまう。以上のようにスギナの場合、防除作業を行う時期が非常に重要であることが認識されよう。

ところで、現在使用されている除草剤では、生育後期の処理は勿論のこと、生育初期の処理であっても親塊茎や親根茎まで薬剤が移行し死滅させることは困難なため、地上茎は枯死してもすぐに再生してしまう場合が多く、根絶は困難である。再生した場合には再度、生育初期に処理を繰り返せば根絶できるが、これは過度に除草剤を使用することになり、あまり望ましい

方向ではない。浸透性が大きく、かつ、安全性の高い除草剤の開発が望まれる。さらに、これまで述べてきたようなスギナの増殖機構における生態的特性についてより一層解明するとともに、生理的特性についても明らかにし、より普遍的な防除方法を策定することが必要であろう。  
(農業研究センター畑雑草研究室)

#### 参 考 文 献

- 1) Cody, W.J. and V. Wagner (1981): Can. J. Plant Sci. 61, 123~133.
- 2) 不破(中谷)敬子・草薙得一(1985): 雑草研究 30(別), 101~102.
- 3) Hauke, R.L. (1978): Nova Hedwigia 30, 385~455.
- 4) 伊藤操子・植木邦和・池田正和・工藤 純・岡 啓(1985): 雑草研究30(別), 171~172.
- 5) 伊藤操子・渡辺靖洋・植木邦和(1987): 雑草研究 32(別), 127~128.
- 6) 伊藤操子・渡辺靖洋・植木邦和(1988): 雑草研究 33(別), 193~194.
- 7) 中谷敬子・野口勝可(1990): 雑草研究 35(別), 137~138.
- 8) 二瓶信男・佐々木亨・山崎慎一(1967): 雑草研究 6, 94~100.
- 9) 高橋英夫: ケイ酸植物と石灰植物. 農文協, 東京, pp. 12~27 (1987).
- 10) Williams, E.D. (1979): Weed Res. 19, 25~32.

### 農林漁業現地情報 (通巻 227~228) ①

#### — 農林水産統計情報部発行 —

○いちごウイルスフリー苗カサスの液体培養に成功(群馬・宮城村) T電力中央研究所では、いちごのウイルスフリー苗で、現在行われている生長点培養よりも、更に大量の苗を得ようと、カサスからの液体培養に成功した。大量増殖の決め手は、培養液のホルモン濃度で、カイネチンや2,4-Dの濃度を変えて試験した結果、カイネチン0.2ppm, 2,4-D1.0ppmの組合せが最適で、2,4-Dは2ppm以上になると増殖率が低下することが判明した。今後は変異の出現度を解明し、実用化を図る。

○「長粒香り米」(関東154号, 農研センター育成)を試作(茨城・水海道市) 最近のグルメ志向や高級志向に対応して、「長粒香り米」を25a試作した。長粒となりやすく栽培上の難はあるものの10a当たり収量は435kgであった。県内各地域で試食会等を行ったが、現段階では、農村部、都市部とも若い人に、また農村部より都市部の人たちの方が、香り、食味、調理米としての利用価値などの評価が高かった。

○「きらら397号」おいしい米づくりにチェックカ

ード(北海道・東川町) 東川町の水稲作付け品種は、おいしいと好評の「きらら397」が約60%を占めているが、冷害にやや弱く、登熟性がやや劣るなどの弱点があることから、「平成2年きららづくり名人チェックカード」を作成した。このカードには播種期、深水栽培、落水期など稲の観察や肥培管理内容のほか、5月15日から6月、7月、8月の各15日現在の成育状況を記入して、翌年の比較参考資料にするものである。

○期待の「不耕起田植え」(山形・金山町) 平成2年5月8日実用化に近づいたとされる稲作の不耕起田植え実演会が行われた。これは1週間前からほ場に水を張り、稲株の残っている15haの田にそのまま苗を移植、一方には、これまでどおりの方法で移植し、比較できるようにしたもの。実演した不耕起の田植え機は、これまでの田植え機を改良し、植付け部の前に溝切りディスクを取付けたものである。苗をつめて押し込むため、少々深植えとなるが、植付け精度は高く、作業能率も普通田植え機と変わらない。農業改良普及所では一昨年の試験では、収量は普通と変わらなかったが、不耕起は同一ほ場でどのくらい連続できるか、今後の研究課題である、といっている。