

氏 名	なか たに けい こ 中 谷 敬 子
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2127 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	多年生畑雑草スギナの繁殖特性に関する生理生態学的研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 草 薙 得 一 教 授 矢 澤 進 教 授 河 瀬 晃 四 郎

論 文 内 容 の 要 旨

スギナはトクサ科の多年生雑草で主に地下茎とその節に形成される塊茎とでふえるが、繁殖の実態については不明な点が多い。また現在、有効な防除対策も確立されていない。本論文はこのような背景をふまえ、まず全国的な規模でスギナの発生実態を調査し、発生動向と防除上の問題点を明確にするとともに、スギナの発生生態、繁殖特性、特に繁殖器官の発芽とその定着に関与する各種環境要因との関係並びに栄養繁殖器官の形成および死滅条件などを明らかにし、有効な防除法策定に当たっての留意点を示唆したものである。論文は7章から成り、主な内容は次の通りである。

1. 全国の農業改良普及所を対象にスギナの発生状況と防除に関するアンケート調査を行った結果、スギナはわが国の全地域の普通畑、野菜畑および樹園地などの耕地で広く発生が認められ、近年増加の傾向を示し、特に北海道では他地域よりも発生が目立って多く、防除上大きな問題になっていることが明らかになった。発生が特に問題になっている主要作物は普通畑では麦類、大豆、小豆など、野菜畑ではアスパラガスであった。土壌条件ではやや湿った砂壤土や壤土に発生が多いことが分かった。防除方法としては手取除草が最も多く、次いで除草剤散布であったが、一方で、除草剤の効果が低いことが指摘された。またこの調査でスギナに関する既存の知見が防除の現場で正確に認識されていないことも示唆された。

2. スギナ胞子の無配生殖による栄養茎の形成条件について寒天および土壌を培地として検討した結果、両培地ともに胞子は発芽後前葉体を形成し、栄養茎に成長することを認めた。胞子の発芽には酸素を必要とせず、発芽可能な温度は15～30℃、発芽の最適温度は20℃であった。また発芽に好適な土壌 pH は4.5～7.8、最適 pH は5.7であったが、土壌で前葉体を形成して定着するためには、pH5.3～7.2の土壌酸度条件と pF2.0 以下の高い土壌水分条件が長期間維持されることが必要であり、一般の畑圃場では胞子が繁殖源になることは不可能であると推察した。

3. スギナの地上部乾物重当たりの最大光合成速度は26～30mgCO₂/g/hで、多くのシダ植物に比べると高い値を示した。しかしこの値は種子植物の草種に比べると低く、光合成能力は大きくないが、光合成産物の地下部繁殖器官への分配が効率的かつ重点的に行われていることを認めた。

4. 栄養繁殖器官の根茎および塊茎の萌芽は5~30℃の広い範囲で認められ、萌芽後の新塊茎形成量は発生源である両繁殖器官の間に差がなく、形成量は土壌温度が20℃で最も多かった。一方、新根茎の伸長量は塊茎から萌芽したものが優り、15~25℃では萌芽後6カ月で1m以上に伸長し、著しい増殖機能を有することが認められた。

5. 塊茎形成量および根茎伸長量は長日条件下で増加したが、日長が増殖を支配する要因ではなかった。また、ジベレリンの葉面散布によって塊茎や根茎の形成が抑制されたが、アブシジン酸の葉面散布では塊茎形成が促進された。

6. 栄養繁殖器官の死滅要因について検討し、萌芽前の湛水は萌芽および根茎の伸長を抑制すること、萌芽後の冠水も繁殖器官の形成を抑制することを認めたが、いずれも既存の埋土繁殖器官を死滅させることはできなかった。また萌芽後の湛水は塊茎形成を抑制したが、地上部の生育や根茎の伸長を抑制できなかった。これらの結果からスギナは高い湛水耐性をもつことが明らかになった。一方、栄養繁殖器官の死滅温度は低温では-3~-5℃の土壌が凍結する温度条件で処理すると2日間で塊茎、根茎ともに死滅した。高温では45℃以上で萌芽率が低下し、50℃では速やかに死滅したが、高温耐性は根茎が若干塊茎よりも優った。また水分含量の変化と死滅との関係では塊茎は25%以上、根茎では60%以上水分含量が減少すると死滅し、乾燥耐性は根茎が塊茎よりも優っていることが認められた。

7. 現在使用されている主要な茎葉処理型除草剤の栄養繁殖器官の形成阻害効果は処理時期によって著しく変動することが認められ、栄養茎の発生後1カ月以上経過すると、根茎の伸長や塊茎の形成が急増するため、処理効果が劣り、栄養茎の発生開始後1カ月前後の処理が最も有効なことを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

スギナは農耕地では防除が困難な代表的な強害雑草であるが、生理生態的知見に乏しく、いまだに有効な防除対策が確立されていない。本論文はスギナの繁殖生態、特に孢子および栄養繁殖器官の発芽とその定着に関与する各種環境要因の影響を解明するとともに、栄養繁殖器官の形成、死滅条件を究明し、防除に有効な基礎的知見を提示するに至るまでの研究成果をまとめたものである。評価できる主な点は次の通りである。

1. わが国のスギナの発生と防除に関する全国的な実態調査を行い、農耕地における発生状況と雑草害の様相および防除の現状などを明らかにし、防除における問題の所在を初めて明確にした。

2. スギナの繁殖源は専ら根茎とその節に形成される塊茎であることを認め、従来、スギナ孢子も有力な繁殖源とされていたが、スギナ孢子が畑地で発芽し、栄養茎として定着するためにはpH5.3~7.2の土壌酸度条件と長期にわたる高い土壌水分条件(pF2.0以下)の維持が必要であることから一般の畑圃場では孢子からの繁殖は不可能であると推察した。

3. スギナは湛水条件下でも地上部の生育や地下根茎の増殖を続け、高い湛水耐性をもつことが認められたが、栄養繁殖器官の萌芽前の湛水は地上萌芽を阻止し、また萌芽後の冠水も増殖を顕著に抑制することが認められ、これらの水管理が可能な立地条件では湛水や冠水によってスギナの増殖を防止し、繁殖器官の形成を阻害する有効な耕種的防除対策となりうることを示唆した。

4. 栄養茎の生育と根茎および塊茎の形成との関係について詳細に調査し、萌芽後の栄養茎の光合成能力は種子植物の草種に比べるとかなり低い、光合成産物の地下部栄養繁殖器官への分配が効率的かつ重点的に行われていることを認め、これが生育初期から強大な繁殖器官の形成に役立っていることを明らかにした。また根茎と塊茎は新繁殖器官の形成様相や不良環境に対する耐性などの生態的特性について明瞭な差異があることを明らかにし、スギナの増殖がこのような両者の異なる生態的機能の分担と補完による巧みな連携に大きく依存していることを認めた。これらの結果はスギナの強力な繁殖戦略の一端を解明したものであるとして高く評価できる。

5. 茎葉処理型除草剤の栄養繁殖器官の形成阻害効果は処理時期によって異なり、卓効を示す処理時期は栄養茎の発生開始後1カ月前後の萌芽初期であることを見出し、有効な処理時期を初めて明確にした。

以上のように、本論文はスギナの繁殖源である根茎と塊茎の萌芽とその定着要因並びに増殖の実態を解明するとともに、栄養繁殖器官の形成と死滅条件を究明し、合理的な防除体系を策定するうえで、多くの新知見を加えたものであり、雑草学並びに雑草防除の実際面に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成9年1月23日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。