

氏 名 (本籍)	澤 田 みつ子 (埼 玉 県)
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 6502 号
学位授与年月日	平成 25 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科
学 位 論 文 題 目	利根川水系における絶滅危惧種タチスミレの保全のための植生管理

主	査	筑波大学教授	農学博士	中 村 徹
副	査	筑波大学准教授	博士 (農学)	上 條 隆 志
副	査	筑波大学教授	農学博士	田 村 憲 司
副	査	筑波大学准教授	博士 (理学)	廣 田 充

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、河川性湿地の絶滅危惧種であるタチスミレ (*Viola raddeana* Regel) の生活史と生育環境、火入れや刈取りなどの管理に対するタチスミレの応答を明らかにするとともに、保全のための植生管理について論じたものである。

研究対象としたタチスミレは、河川性湿地に生育する多年生草本種であり、その生育地の少なさと減少速度から、我が国の絶滅危惧種 (絶滅危惧Ⅱ類) に指定されている。また、環境省によると、タチスミレの減少原因は生育地の管理放棄や開発、自然遷移とされている。このようなタチスミレの減少原因は、河川性低湿地の草原性絶滅危惧植物に共通してみられるものであり、洪水対策による自然攪乱の減少に加え、伝統的な人間活動の縮小による人為攪乱の減少が関連している。河川性低湿地に生育する絶滅危惧植物にとって、重要な伝統的な人間活動として挙げられるのは火入れと刈取りである。火入れや刈取りは、屋根材やヨシズに適した優良なオギ・ヨシなどを育成するために行われてきたが、これらの需要が減少するとともに、火入れや刈取り自体が行われなくなってきた。しかし、このような管理が行われなくなると、遷移が進行し、低湿地の草原性植物は減する。タチスミレの減少様式は、その典型的な例に該当する。また、タチスミレが少数確認されていた生育地において、試みに火入れを再開したところ、個体数が急激に増加したことが報告されていた。このように本種は、低湿地の植生管理に強い影響を受けながら生活してきたことが予測される。また、その希少性ととともに、直立するスミレ属というその特徴的な形態から、利根川流域の低湿地における生物多様性保全活動におけるフラグシップ種として、注目されるようになってきた。しかし、本種の生態や生育地の環境条件については明らかにされておらず、植生管理が個体密度等に与える影響についても定量的な検討は十分でなかった。そこで、本論文では、タチスミレの基礎的な生活史と生育環境を明らかにするとともに、低湿地の環境条件と管理が個体密度・個体サイズ・繁殖に与える影響を明らかにすることを目的とした。さらに、研究成果をもとに、タチスミレの保全のための植生管理について考察した。

タチスミレの生活史調査では、主要な生育地である茨城県菅生沼において、各個体の生存・成長・繁殖を追跡した。その結果、春に発生した実生は、越冬個体に比べ生存率が低いこと、種子繁殖に至るには二年以上かかること、越冬個体は越冬芽は地表面にあることが示された。開放花による繁殖を行った個体の中でも

特に大型のもののみ閉鎖花による繁殖を行っていた。また、大型の越冬個体の茎長は、70cm 以上となり、その成長過程においては、春期に開放花による種子繁殖を行い、夏期に閉鎖花による種子繁殖を行った。また、大型個体ほど多くの閉鎖果を発生させており、個体群内の大型個体が種子繁殖により寄与していると考えられた。

茨城県の菅生沼と小貝川、栃木県の渡良瀬遊水地におけるタチスミレの生育地において、植物社会学的方法に基づいて、群落区分と序列法（DCA 法）による解析を行った。その結果、タチスミレの生育地は、オギ草原（ハナムグラ・オギ群集）とアカメヤナギ河畔林（ジャナギ・アカメヤナギ群集）に限定していることが示された。また、いずれも火入れや草本の刈取りなどの管理が行われていた群落であった。一方、ヨシ草原は、従来タチスミレの主要生育地とされてきたが、群落レベルでみるとタチスミレの生育地とはいえず、低湿地内でより過湿な環境に成立するヨシ群落は、タチスミレの生育に適さないことが示された。

オギ草原とアカメヤナギ河畔林の分布する菅生沼において、管理（火入れ、刈取り）と環境条件（高さ別相対光量子密度、土壌 EC、土壌水分、土壌硬度）が、個体密度・個体サイズ・繁殖に与える影響を検討した。管理については、実生密度に大きな影響を与えていた。実生密度は火入れや刈取りをした草原で値が大きく、刈取りをした林内で値が小さかった。本種が好むのは明るい環境であり、刈取り管理をした場所では火入れ管理をした場所に比べ個体のサイズが大きかった。また、環境条件については、タチスミレの個体密度や果実数等を応答変数とした一般化線形モデルを構築した。これによると、相対光量子密度とともに土壌 EC などの土壌条件が有意な変数として選択された。このことから、生育地内におけるタチスミレの個体密度と繁殖には土壌条件の影響も強いことが示唆された。

火入れの継続の影響を調べた実験では、火入れを続けた場所はいずれの年も、未管理を続けた場所よりも実生密度と越冬個体密度が大きかった。また、未管理を続けた場所では年の経過とともに実生の密度が著しく減少した。その一方で、火入れを続けた場所においても、徐々にではあったが、実生密度と越冬個体密度が減少していた。

刈取り管理をした場所では個体のサイズが大きかったことや、有意性はみられないものの、草原の刈取り管理をした場所の実生密度が大きかったことから、草原においては火入れだけでなく刈取りによる管理も保全上重要であると考えられた。火入れを継続すると個体密度が低下したことの原因は、火入れの火の熱が冬芽を痛めた可能性が推測された。また、火入れに継続によるタチスミレ密度減少の原因には、土壌中のタチスミレ種子が火入れ再開によって一斉に発芽したため、土壌中の埋土種子量が減少したことが考えられた。加えて、火の作用による栄養塩量などの土壌環境の改変の影響も考えられた。

今後の保全現場においては、タチスミレの生育状況を評価しながら複数の植生管理の手法を組み合わせること、生育地をいくつかに分けて年ごとに管理を行う場所をローテーションさせることなどの対策が必要であるといえる。また、生育地の環境条件や管理手法は、それぞれが相互に関係しあっていることを考慮する必要があり、過度な環境の改変には注意が必要である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

6年にわたって取り続けた現地調査のデータ量は膨大であるばかりでなく、多岐にわたっている。その膨大・多岐なデータを適切に整理解析し、時に追加調査を行い、丁寧な考察を加えた本論文は、あたらしい知見にあふれている。かつては随所に見られたものの、現在では絶滅危惧種に指定されるほどに個体数、産地数が減少したタチスミレに関し、まず基礎的な生活史の観察・記載からはじめ、生育する群落と環境条件、さらには刈取りや火入れといった人為への応答まで、種生態学的方法、群落生態学的手法、実験生態学的方法を駆使して、研究を深めていった過程は評価される。我が国では、河川性低湿地における絶滅危惧植物種

の保全に関する研究は、長期的な継続調査資料に乏しく、火入れと刈取りの保全効果の相違を検討した研究も十分でなかった。本論文は、河川性低湿地の絶滅危惧植物種を長期にわたって保全を行ってゆく上で、大いに有効な知見を提供するものである。また、タチスミレ自体の保全については、研究成果をもとに管理ローテーションという具体的提言をするに至った点が評価できる。以上のように、本論文は、河川性低湿地に生育する絶滅危惧植物を扱った保全生態学的研究として高く評価された。

平成 25 年 1 月 24 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。