

氏 名 (本 籍)	あら き さちこ 荒 木 佐智子 (山 形 県)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2250 号
学位授与年月日	平成 12 年 3 月 24 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	生物科学研究科
学 位 論 文 題 目	Thermal Dormancy/Germination Traits of the Seeds of <i>Persicaria</i> Species and Factors Controlling Seed Dormancy States in Surface Soil (イヌタデ属植物の種子の休眠発芽特性と表層土壌中での休眠状態の変化を支配する要因)
主 査	筑波大学教授 理学博士 及 川 武 久
副 査	筑波大学教授 P h . D . 藤 井 宏 一
副 査	筑波大学教授 理学博士 林 一 六
副 査	東京大学教授 理学博士 鷺 谷 いづみ

論 文 の 内 容 の 要 旨

水辺植生の代表的な構成種であるイヌタデ属植物 7 種 (オオイヌタデ, イヌタデ, ヤナギタデ, アキノウナギツカミ, サデクサ, ミゾソバ, シロバナサクラタデ) を材料とし, 室内での発芽試験と野外調査・実験により, 1) 種子の休眠発芽温度特性にもとづく永続的土壌シードバンクの形成可能性とその環境応答特性の分析・予測, 2) 野外における水分の影響を温度の影響と分けて解析するための土壌水分を一定に制御する装置の考案, および 3) その装置を用いた埋土回収実験による野外での種子の休眠発芽挙動とそれを制御する土壌の温度および水分との関係の解析を行った。

前処理期間, 温度条件, 光条件を変えた多様な制御環境下で発芽試験を行い, 永続的シードバンク形成に関わる発芽特性として, 光要求性, 不斉一性, 変温応答性, および二次休眠誘導特性を分析したところ, オオイヌタデ, イヌタデ, ヤナギタデの種子で大きな変温応答性が認められ, すべての種で高温による二次休眠誘導の可能性が示された。またすべての種で冷湿要求性が認められ, 成熟種子は一旦シードバンクに入り, 翌春以降に発芽すること, 発芽しなかった種子には夏の高温で二次休眠が誘導され永続的土壌シードバンクの形成に寄与する可能性が示唆された。一方, 採集土壌からの発生実生の調査および 1 年半にわたる生育地のヨシ原での種子の埋土回収実験の結果, これらの種における永続的シードバンク形成が確認された。それぞれの種の変温応答性と, 冷湿期間に依存した休眠解除効果は, 霞ヶ浦のヨシ原内外でのこれらイヌタデ属植物の分布をよく説明することが示された。これらの結果から, 少なくとも対象としたイヌタデ属植物では, 種子の休眠発芽温度特性の分析にもとづいて, その種の土壌シードバンク形成可能性や環境応答特性を予測できることが示唆された。

室内で把握される種子の休眠発芽特性から埋土種子の休眠発芽挙動を予測する際の問題点を克服するには, 野外での自然な変動温度に対する種子の休眠や発芽の応答を, 温度と水分の影響を分離して分析することが有効である。そこで土壌水分をマリOTT管の原理を利用して常時一定に保ち, 温度は自然の変動にまかせることのできる装置を考案した。試作した装置は種子は野外温度への応答を研究する上で有効であることが示された。

その実験装置を用いて, オオイヌタデとシロバナサクラタデの表層土壌中の埋土種子の発芽や休眠状態の季節変化と土壌温度および水分要因との関係を明らかにするために, 不飽和一定, 飽和一定, および非制御の 3 種類の土壌水分条件のもとで 1 年半にわたって埋土回収実験を行った。定期的に種子を回収し, 埋土中に発芽した種

子の割合およびそれ以外の種子の休眠状態（非休眠・変温応答性の休眠・冷湿要求性の休眠）を調べたところ、水分条件にかかわらずほぼ同様の季節や深さに対する応答が示され、水分よりも温度に対する種子の反応が埋土種子の休眠・発芽の動態において重要であることが示唆された。さらに、深さや水分条件によって異なる埋土中の発芽率を土壤温度の変動とあわせて解析したところ、温度条件との間に種に特有な明瞭な関係が把握された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

土壤中やリター中の生存種子の集団である土壤シードバンクは地上への新個体の供給源として個体群や植生維持にとって重要な役割を果たしている。個体群の存続可能性の予測、攪乱・環境変動に応じた植生変化の予測、植生管理・保全・復元にかかわる計画立案などには、土壤シードバンクの実態や動態の考慮が欠かせない。しかし、土壤中の種子は微小で、著しい時空的不均一性を示すため、土壤を採集して種子や発生実生を数える従来の研究方法のみでは、土壤シードバンクの動態を把握し、そこからの種子発芽のタイミングを予測することが難しい。埋土種子は休眠することで永続的土壤シードバンクを形成し、休眠解除・発芽に適した環境条件下で発芽するので、休眠発芽特性を詳細に分析し、さらに休眠の誘導・解除と環境要因との関係をモデル化できれば、永続的土壤シードバンク形成可能性、種子の環境応答特性、休眠状態の変化および発芽のタイミングを予測できると期待される。ところが、室内での発芽試験で明らかにされる休眠発芽温度特性に基づく埋土種子の発芽動態予測には、1) 温度の効果はきわめて複雑で、同じ温度でも種子の生理状態によって異なる効果が生じたり、温度変化そのものが休眠解除効果をもたらすためその把握は容易ではなく、2) 室内実験における規則的な温度（恒温・交代温度）条件のもとで得られた結果から複雑な変動温度のもとにある野外での種子挙動を直接予測することは難しく、しかも、3) 野外では水分条件も温度と相互作用をもちながら大きく変動して、種子の挙動に影響を与えるという問題点があった。

本研究では、水辺の植生の代表的な構成種であるイヌタデ属植物7種を材料とし、室内での発芽試験と野外調査、新たに実験装置を考案しての野外実験を組み合わせることで、そのような問題点を克服し、種子の休眠発芽特性から野外の変動環境下にある埋土種子の休眠発芽挙動を予測する可能性およびそのための有効なアプローチを提案することに成功した。

本研究で得られた知見や開発した装置、実験手法などは、土壤シードバンクに関する今後の基礎的ならびに応用的研究に少なからず貢献するものと思われる。

よって著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。