

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 佐々木 雄大

放牧地生態学の役割は、放牧地管理および生物多様性保全の観点から家畜放牧が自然環境とその変容に与える影響を予測することにある。しかし、放牧地生態系を捉える考え方は二極化しており、理論に基づく考え方に厳密にとらわれ過ぎることで、現実の系に即した管理への応用が十分に達成されていないのが現状である。また、放牧などの攪乱による種の共存に支えられる種多様性の高い群集が土地管理の上でも重要とは限らないため、放牧地の持続的利用と生物多様性保全の両立は困難となる場合が考えられる。

申請者が研究の対象としたモンゴルの放牧地生態系では、社会主義体制の崩壊により、放牧圧を適切に分散させていたと考えられる土地利用コントロールシステムが消失した。それに伴って、放牧圧の局所集中が顕在化するようになり、実際に土地荒廃が引き起こされている。放牧地生態系において、放牧は主要な攪乱要因であるため、このような土地利用の変化は系全体における攪乱体制の変化につながる。

このような攪乱体制の変化に伴う土地荒廃を予防する手段として、適切な管理基準の確立が強く求められている。さらに、生態系の頑健性を維持しつつ持続的な利用を行っていくためには、導かれる管理基準は生物多様性の保全を包含した基準である必要がある。

そこで申請者は、放牧地生態系における種多様性および機能的多様性の維持かつ持続的土地利用を可能にする頑健な生態学的基準を提供するため、生態学の理論体系を放牧地管理に結び付け、その上で予測的価値を持った生態学的管理基準を抽出すること、を大きな目的として研究を行った。本研究は、第三章から第六章の各論から成り立っており、以下に結果の要約とその総合的な評価を記す。

まず、第三章では、放牧傾度に沿った種組成の変化に生態学的閾値が存在することを明示した。気候条件、景観位置、植生タイプ、放牧家畜の種類がサイト間で異なるにもかかわらず、一貫して植生の変化に不連続性があることが見出され、研究地域における植生の放牧に対する応答が本質的に非線形であることが明らかとなった。

第四章では、モンゴルの放牧地生態系における中規模攪乱仮説 (IDH) の一般性および管理への適用性を検証した。相対的に緩やかな環境条件下では、種多様性と攪乱の関係は IDH の予測に一致し、放牧傾度上の中間距離で種多様性が最大となった。一方、厳しい環境条件下では、IDH は支持されなかった。これらから、種多様性と攪乱の関係は各景観位置の環境条件に依存することが明らかとなった。中規模の攪乱レベルは、概して生態学的閾値を越えないレベルに位置づけられ、放牧による中規模攪乱が種多様性維持の観点からだけでなく土地管理においても重要な役割を持つことが示された。本章の結果により、中規模攪乱と生態学的閾値の概念がこの系での持続的な土地管理における相互補完的なツールであることが示唆された。

第五章では、放牧傾度に沿った植物群集における種多様性と機能的多様性の関係を明らかにした。緩やかな環境条件下では、種数と機能的多様性の関係は S 字型のロジスティック曲線で描かれた。これは、低い種数レベルにおける機能的冗長性から、徐々に種が増えるにつれて急激に機能的多様性が増加し、高い種数レベルでまた機能的多様性が飽和するという二段階の機能的冗長性を表す。逆に厳しい環境条件下では、種数と機能的多様性の関係は正の線形関係となり、機能的冗長性が低いことが示された。本章から得られた二段階の機能的冗長性は、放牧などによる攪乱の結果、群集がある一定の種数を下回ると急激に機能的特性が失われ、限られた機能群しかもたない対照的な状態へシフトすることを示唆するものといえる。

最後に、第六章では、第三章から第五章にかけて得られた知見を実践的な土地管理に応用するために、第三章で得られた生態学的閾値をベースラインとして予測的価値の高い生態学的基準を抽出することを試みた。各生態的特性群および各植物種の閾値近辺の挙動の解析を組み合わせることで、持続的土地管理に直接結びつく生態学的基準を明らかにした。得られた基準を軸として管理論を構築し、第三章から第五章で得た知見を持続的土地管理の観点から統合した。

以上のように、本研究は、独自の視点から生態学理論を絶妙に組み込んだ仮説を基に、モンゴルの放牧地生態系を例として生物多様性の維持と持続的土地利用が両立することを実証することに成功した極めて独創的な研究である。また、放牧地利用における生態学的管理基準の抽出は生態学的観点から見た放牧地管理への提言に直接繋がるため、とくに今後土地荒廃の危険性が指摘されているモンゴルにおいては、その社会的貢献は極めて大きい。よって、審査委員一同は、博士（農学）の学位を与えるに十分値する論文であると判断した。