

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 吉原 佑

長い間草原は耕作や放牧など生産の場として利用されてきた。近年、草原は生物多様性に考慮した利用と保護の重要性が認識されるようになってきた。局所スケールの種多様性に影響を及ぼす主な環境要因は空間的異質性、生産性、および攪乱である。空間的異質性は種多様性と正の相関があるため、生物多様性保全の観点から、空間的異質性の維持された景観を管理するアプローチの有効性が高まってきた。

攪乱は空間的異質性を創出する主要因である。攪乱体制は景観内の各遷移段階の割合を変化させるので、攪乱後の空間的異質性を予測するためには攪乱体制を理解することが必要である。

モンゴル草原は、イネ科を中心とした比較的群落の単純な草原で、大型げっ歯類シベリアマーモットの巣穴周辺に裸地や双子葉類などの異質な群落が出現している。マーモットは、物理的・化学的に局所的な攪乱を通して巣穴を中心とした群落、土壌を改変する。あるスケールの種多様性の保全を目的とする場合、そのスケール内の空間的異質性を維持することができる攪乱体制を管理する必要がある。そこで、モンゴルでマーモットによる攪乱が果たしてきた役割を評価することで、草原の生態系管理の手法につながると考えられる。一方、特に半乾燥、乾燥草地では草食動物の攪乱による土地劣化が危惧されているため、土地劣化を抑えた上で種多様性を維持できるような管理が目標であると考えられる。マーモットのようなエコシステムエンジニアによる生態系への影響は、広域スケールで空間依存性であるため、その影響を広域スケールで事前に評価しておく必要がある。また、攪乱が空間的異質性に与える影響は空間スケール依存であるため、複数スケールによる評価が必要である。

以上から、景観生態学の理論（空間的異質性、攪乱体制）に基づきマーモットによるモンゴル草原生態系への影響を複数スケールで評価する。その結果に基づき、モンゴル草原の持続的利用に向けた管理手法としてのマーモットの攪乱の有効性を検討した。

2章では、マーモットによる生態系への影響を植生の種構成と多様度の観点から地形単位で評価することを目的とし、マーモットの攪乱による各地形単位の植生への影響を調べた。3章では、マーモットによる生態系への影響を、植生の種構成と土壌の空間的異質性の観点から土地利用区分（放牧）で評価することを目的とし、マーモットの攪乱による各土地利用区分の植生と土壌への影響を調べた。4章ではマーモットによる様々な空間利用パターン（密度、巣穴の空間配置、個体の攪乱範囲）を植物と土壌栄養塩の空間的異質性の点から評価することを目的とし、局所スケールでのマーモットによる攪乱が植生と土壌の空間的異質性に与える影響を調べた。

これらの結果から、局所スケールでのマーモットの攪乱の影響をまとめると、（1）植生への影響は地形区分間で大きく異なり、森林や河川に隣接した地形単位もしくは軽牧地では広域スケールの種多様性を高める。一方で、（2）それらのシードソースから離れた地形単位や重牧地ではその効果は低下する。（3）低平地では劣化指標種が増加する。

また、広域スケールでのマーモットの攪乱の影響をまとめると、(1) 集中した巣穴では空間的異質性の増加が最も期待でき、高密度になると劣化指標種が増加する。(2) イネ科の優占する草原内に、攪乱依存的な双子葉類を空間内に共存させることで、特にfine スケールの空間的異質性を増加させる。(3) 攪乱による植生の空間的異質性への影響は空間スケール依存であり、coarse scaleでは低下する。(4) 糞尿や土壌構造の改変等によって巣穴近くに高濃度の土壌栄養塩類パッチを形成する。その結果、土壌の空間的異質性を増加させる。(5) 巣穴が高密度、集中分布、マーモットによる攪乱が局所的である場合、空間的異質性が高くなる。(6) モンゴル草原では、攪乱頻度は空間的異質性を決定する重要な要因である。

5章 では、マーモットによる攪乱の影響を負の面からも評価することで管理へ結びつけることを目的とした。この結果より、生態系への影響を加味した上で保護区と狩猟区に分割する方法(ゾーニング)が有効であると考えられる。また、空間内に攪乱頻度の高低を与えることで、土地劣化を抑えつつ高い空間的異質性を維持することができると考えられる。

以上要するに、本論は、モンゴル草原においてげっ歯類による攪乱の影響を局所スケールから広域スケールまでマルチスケールで評価し、さらには攪乱体制と植生や土壌の空間的異質性の関係を明らかにするなど、基礎生態学として高い学術性を持っている。さらには、現在のげっ歯類の管理計画に対する改善点も指摘しており、本研究の今後の展開により、その成果は実際のモンゴル草原の持続的管理に応用可能である。本研究は、乾燥草原生態系の保全管理にふさわしい野生動物の管理計画の構築に向けてその端緒を拓いたといえ、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