

【4D-1105】北東アジアの乾燥地生態系における生物多様性と遊牧の持続性についての研究

(H23~H25; 累計予算額 117,846 千円)

吉川 賢 (岡山大学)

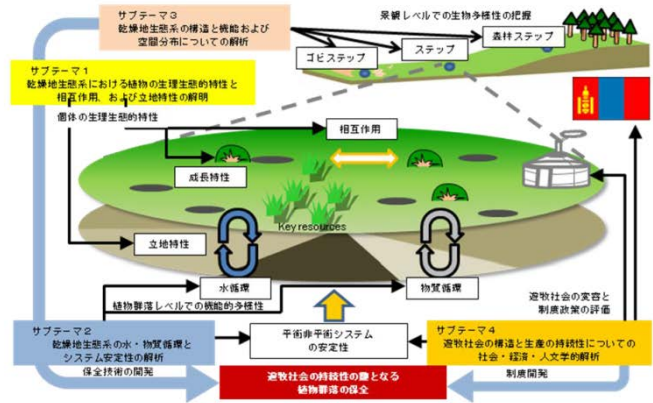
1. 研究実施体制

(1) 乾燥地生態系における植物の生理生態的特性と相互作用、及び立地特性の解明 (岡山大学)

(2) 乾燥地生態系の水・物質循環とシステムの安定性の解析 (東京大学)

(3) 乾燥地生態系の構造と機能および空間分布についての解析 (鳥取大学)

(4) 遊牧社会の構造と持続性についての社会・経済・人文学的解析 (早稲田大学)



2. 研究開発目的

本研究は、草原生態系の多様性と時空間的異質性が遊牧生産にとって重要である点に着目し、平衡非平衡システムとして遊牧生産システムの持続性を解明することを目的とした。特に、そのシステムの中で Key resource 群落果たす役割に注目し、その構造、機能、および動態を生態学的に、また生理学的に明らかにすることを目的とした。また、こうした生物多様性と生産環境の持続性を目標として、現在の市場経済体制に即した新しい遊牧生産システムを構築するために、経済学や社会学などの社会科学的視点から遊牧生産システムを解明することを目的とした。このように、自然科学と社会科学が連携あるいは融合しながら分析を進めていくために、4つのサブテーマを設け、それぞれ以下のように具体的な目的を設定した。

(1) 乾燥地生態系における植物の生理生態的特性と相互作用、及び立地特性の解明

1) Key resource 植物である *Achnatherum splendens* を対象として、塩ストレスと乾燥ストレスの影響を形態的特性と生理的特性から評価する。2) 最も放牧圧を受ける冬営地に注目し、その周辺の植生の時空間変動を明らかにする。3) 冬営地の設置と移動の基準として植生構造が与える影響を明らかにするとともに、日帰り放牧実態を明らかにする。4) 家畜防護柵の設置により放牧圧が草原群落に与える影響を評価する。

(2) 乾燥地生態系の水・物質循環とシステムの安定性の解析

1) 乾燥地生態系の多様性と不均質性をランドスケープレベルからモデル化し、その中の Key resource 群落について、その成立過程、空間分布と経時的変化、および遊牧民活動との相互作用を明らかにする。2) Key resource である *A. splendens* 群落形成メカニズムを地上部および地下部の成長と立地条件との関係から明らかにする。3) 衛星リモートセンシングの長期データを用いて、草地生態系バイオマスの消長と気候変動との関係を明らかにする。

(3) 乾燥地生態系の構造と機能および空間分布についての解析

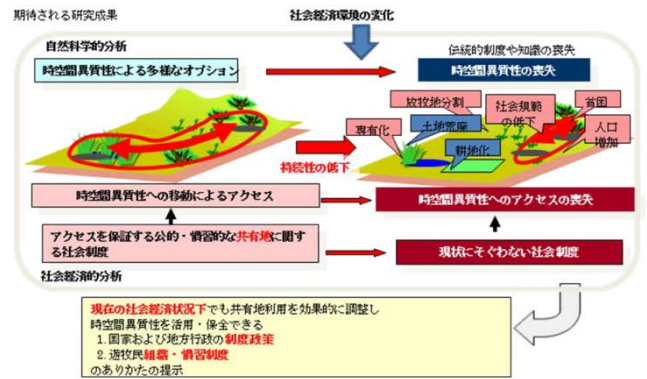


図 研究のイメージ

- 1) 草原生態系の植物群落の構造とその機能および空間分布を立地との関係から明らかにする。
- 2) リモートセンシングデータを利用することによって植物群落の時空間変動と気象要素の時空間変動との関係性を評価する。

(4) 遊牧社会の構造と持続性についての社会・経済・人文的解析

- 1) 遊牧民が **Key resource** 群落をどのように利用し保全するのかを理解することによって、**Key resource** 群落をベースとした遊牧生産システムの安定性と草原生態系の生物多様性との関係を明らかにする。
- 2) 伝統社会と比較することによって、現在の市場経済体制での牧畜生産が草原生態系の健全性と遊牧社会の持続性にとって適正であるかどうかを評価し、新しい遊牧生産システムを提言する。

3. 本研究により得られた主な成果（研究者による記載）

(1) 科学的意義

これまで、放牧地生態系に対しては、生態系の平衡システムを前提とした研究が行われ、遊牧民の移動戦略を均一とした単純化しすぎた想定で、放牧地システムの動態を議論してきた。そのため、本来の生態系メカニズムとは異なった条件で、家畜頭数によって荒廃が説明され、家畜頭数制限による保全が図られてきた。本研究では、経済状況などにより、遊牧民が空間スケールの異なる移動戦略をとることを理論的および実証的に示し、それによって、土地荒廃とそれに対する対策も単一のスケールではなくそれぞれの移動戦略のスケール性に対応して検証する必要があることを指摘することができた。放牧地システム動態の解明には、資源の空間的異質性と牧民の移動戦略の複数スケールにおける相互作用を明らかにすることが必要であることを明らかにし、乾燥地生態系における理論および実証研究の発展へ大きく貢献した。同時に、非平衡環境を前提として、生態システムと社会システムの不均質性及びそれらの相互作用の十分な理解に基づいた管理メニューの提案が必要であることを指摘できた。

モンゴル国の遊牧にとって、気象・気候害時におけるレジリエンスを担保する **Key resource** となる *A. splendens* については、その生態が不明であった。本研究によって、立地と分布との関係、水利用特性、ストレス耐性、および群落成立メカニズムを明らかにすることができた。その成果は、**Key resource** 群落としての保全手法にとって有用な知見であるとともに、乾燥地生態系に自生する植物種の適応を議論するうえでも貴重な基礎的情報を提供するものであり、乾燥地植物の生理生態学的研究の発展にも大きく貢献するものである。このような乾燥地生態系における植物の生育に関する知見については、ミクロなスケールだけでなく、衛星データを用いたマクロな視点からの研究も推進することができた。生態学的研究と社会学的研究の成果と連携することによって、これらの研究でも新しい知見が得られたとともに、新たな手法の開発が進められた。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

階層性のある空間スケールで生態システムと社会システムが組み込まれた土地利用の理解と管理手法の提言をすることができたことは、生態系の劣化メカニズムとその対策を新たな合理的視点から提示できたことを意味しており、砂漠化対処条約により一層の科学的根拠を与え貢献するとともに、砂漠化対策の推進と開発援助政策に貢献するものである。

本研究によって、乾燥地生態系で景観多様性がもたらす生態系サービスを具体的に明らかにすることができた。それにもとづき新たな持続的生産手法と土地劣化の評価と対処法を提示することができたことは、砂漠化対処条約に科学的根拠を与え貢献するとともに、砂漠化対処条約と生

物多様性条約を結びつけることに貢献する。

干ばつや雪害などの気象災害と草原劣化との関係、あるいは Key resource による劣化回避を明らかにしたことは、気象災害と砂漠化を統合した非平衡草原理論の実証につながり、それは砂漠化対処条約と気候変動枠組条約を結びつけることに貢献する。

本研究によって、Key resource 群落である *A. splendens* に関して立地と分布との関係、水利用特性、ストレス耐性、および群落成立メカニズムを明らかにすることができたことは、その保全手法に有用な知見を与える。その知見は、*A. splendens* 群落の再生手法や積極的な増殖による緑化手法の開発にも有用である。

本研究では、リモートセンシングによるマクロな評価を行っており、これらの研究成果はマクロなスケールで早期土地劣化警戒システムの構築、生態系の回復評価を可能とし、生態系保全計画に有用な情報を提供する。

4. 委員の指摘及び提言概要

小規模・短距離遊牧のセーフティネットとなる *Achnatherum* 群落について、自然科学的手法を通じて、生理・生態的特性や立地環境特性から群落成立のメカニズムを解明できたこと、社会科学的手法を通じて、遊牧民グループ化による放牧圧コントロールで群落保続の管理方式を提案したことは評価できる。より一層の自然科学と社会科学の連携あるいは融合をすべきである。

5. 評点

総合評点：A