

グループ2：草地生態系と人間活動の関係の解明

担当：及川武久・鞠子 茂・田村憲司

(1) 研究の概要

テーマ：草地生態系と人間活動の関係の解明

本サブプロジェクトは、過放牧による草原生態系の変化のプロセスを解明し、適切な草原維持管理システムの開発に向けた知見を得ることを目的としている。過去の内モンゴルにおける過放牧地での観測(Li et al., 2000; 郷, 1996)によると、羊の過度の踏みつけのために土壌表面が固結し、土壌の保水力が著しく低下する。このため降水の地下への浸透が妨げられ、土壌の乾燥が一層進む。これが風食による地表面土壌の流失を招き、その土地の植物生産力の劣化を加速させる悪循環となっている。同様なプロセスがモンゴルの草原でも見られるのか、あるいは気象条件の違いから異なるプロセスが支配的なのかを解明する。とくに、草原生態系で従来研究されている植物生産量や土壌環境のみならず、気圏、水圏との相互作用を研究する上で重要な水・熱・炭素フラックスにも焦点を当て、過放牧の行われている草原とそうでない草原を対象に観測を行うことで、その違いを明らかにしていく。また、こうした現地調査の結果を基にして、モデルによるシミュレーションを行って、草原の生産力の将来予測や草原維持管理システムのあり方について検討する。

2.1 草原生態系の水・炭素循環プロセスの解明

モンゴルでの草地生態系に及ぼす放牧の影響を解明するため、放牧の程度の異なる地点において、植生(バイオマス、純一次生産量)や土壌炭素循環(リター、土壌炭素量、土壌呼吸量)の調査を行い、その比較検討を行うことで、過放牧の影響を明らかにしていく。同時に、草原生態系の生産力、あるいは炭素循環を規定する水分状態や気象条件との関係を明らかにするために、渦相関法に基づく地表面の水・熱・炭素フラックスの測定を行う。さらに、パラグライダーを用いた近接リモセンと衛星データに基づいた遠隔リモセンを有機的に結びつけて、現地調査で得られた“点”の情報を“面”的に拡大していく。以上の観測から、過放牧の影響の有無と、草原生態系の関係、草原生態系を中心とした水・炭素循環プロセスを解明していく。

2.2 草原生態系の土壌の劣化プロセスの解明

モンゴルでの放牧強度の異なる地点の土壌断面調査を行う。土壌断面形態の変化および土壌硬度の垂直分布変化が放牧圧とどのような関係にあるかを明らかにする。また土壌構造を詳細に記載する。土壌の物理的、化学的变化を調査するため、不攪乱土壌試料及び化学分析用土壌試料を採取する。分析は、一般理化学性の分析のほか、腐植の形態変化および土壌有機物中の絶対年代を ^{14}C 年代測定法により明らかにする。土壌の物理性測定により、放牧圧が土壌物理性に

及ぼす影響を孔隙率、透水性等により、明らかにする。土壌構造の変化に及ぼす影響について、土壌の不攪乱土壌試料（コアサンプル）を採取し、薄片記載より、微細形態の変化について、明らかにし、放牧圧が土壌のどの部分に影響を強く及ぼしているかについて調査する。また、土壌薄片のFTIR分析から土壌有機物の組成変化を明らかにし、草原の土壌有機物動態変化について解明する。土壌の生物性については、土壌有機物分解速度の指標とされる土壌酵素（ α -グルコシダーゼ）活性を測定し、有機物分解のポテンシャル量を推定する。

2.3 陸域生態系炭素循環モデルの構築と草原生産量のシミュレーション

陸域生態系炭素循環モデル Sim-CYCLE(Ito and Oikawa 2000)を 2.1 で得られた知見をもとに、放牧強度の影響を再現できるように改良する。また、陸域生態系炭素循環モデルの入力に、地球温暖化シナリオ下の大気メソスケールモデルと分布型水文モデルの出力を用いることで、草原の生産力の将来予測を行う。さらに、仮想的な気象条件、水分状態に対する草原の状態をシミュレートし、その結果を比較検討することにより、適切な草原維持の管理手法の構築を行っていく。

(2) 実施体制・サブグループの役割

担当研究	担当者	担当・役割
植生 土壌	鞠子 茂 川田清和	放牧強度の異なる草原生態系の炭素循環プロセスを現地調査により解明する。とくに、土壌中心とした炭素動態に着目して調査を行う。
土壌	田村憲司	放牧強度の異なる草原において、土壌の構造や物理化学的特性を明らかにして、土壌劣化プロセスを解明する。
モデル	及川武久 李 浦野	微気象学的手法やリモセン技術を用いて、放牧強度の異なる草原生態系における水・熱・炭素フラックスを比較する。また、プロセスモデルによる草原生産力のシミュレーションを行う。