

乾燥・半乾燥牧草地の環境容量および脆弱性評価システムの開発

SATテクノロジー・ショーケース2022

■ はじめに

草原は、世界陸地の約40%を占める乾燥・半乾燥地域の貴重な資源である。古くからこの地域の人々は草原の分布に合わせて遊牧を行ってきた。しかし近年、農地、都市、鉱山開発による定住化が進み、草原が持続的に利用できない地域も出てきている。加えて、永久凍土の融解など、地球規模での気候変動の影響も顕在化しつつある。そのため、草原の保全や持続可能な管理の観点から、両者の変化による影響評価が急務である。本研究は、乾燥・半乾燥地域に分布するモンゴルを対象に、気候変動に加え、都市拡大や鉱山開発など人為的攪乱が水循環や牧草地の環境容量およびその脆弱性に及ぼす影響の評価システムを開発し、気候変動や人為的な攪乱が①永久凍土の融解、②水資源循環量、そして③牧草地の環境容量および脆弱性に及ぼす影響を定量的に評価した。

■ 活動内容

1. 永久凍土の融解に及ぼす影響評価

モンゴル北部の森林、草原、湿地など様々な生態系において、深さ10mから30mの8つのボアホールを掘削し、地温プロファイルの観測を行い、永久凍土の温度や活動層の厚さなどの指標を算出し、永久凍土の融解スピードや変動幅を解析した。その結果、草原域の永久凍土の退化が他の地域より顕著であることが分かった。また、モデルを用いて数値実験を行った結果、気温上昇や降水量の減少による干ばつは、永久凍土の退化に拍車をかけ、さらに、干ばつと過放牧が温暖化と同時に起これば、永久凍土の融解をさらに加速させる可能性も示唆された。

2. 水資源循環量に及ぼす影響評価

気候変動や人為的攪乱が水循環に及ぼす影響を評価するため、まず、流域の水循環への影響が大きいと考えられる家畜用水・都市用水・鉱業用水の経年変化(1980～2018年)をソム(市町村)ごとに算定した。それをベースに、経済的な中核である首都のウランバートル及び南ゴビの鉱山の中核(オクトルゴイ鉱山:世界最大級の金及び銅の埋蔵量)を含む2つの流域(トゥール川及びガルバ川流域)を対象にして、これまでに開発してきた統合型水文生態系モデルNICEを適用した。その結果、都市化や鉱山開発に伴う過度な地下水汲み上げが周辺域の水循環に大きな影響を及ぼしていることが明らかとなった。

3. 牧草地の環境容量および脆弱性に及ぼす影響評価

牧草地の環境容量およびその脆弱性を評価するため、本研究は、水資源や飼料の需給バランスを考慮した統合評価システム(図1)を開発し、半乾燥地域にある都市(Ulaanbaatar)と草原(Altanbulag)、乾燥地域にある鉱山(Khanbogd)と砂漠(Manlai)など4つの対象地域に適用し、牧草地の環境容量、放牧圧および脆弱性指数の時空間的变化を推定した。その結果、市場経済が導入されてからの、特に2000年以降、都市と鉱山地域では放牧圧が環境容量を大幅に上回っており、牧草地の脆弱性が一層高まっていることが明らかとなった。

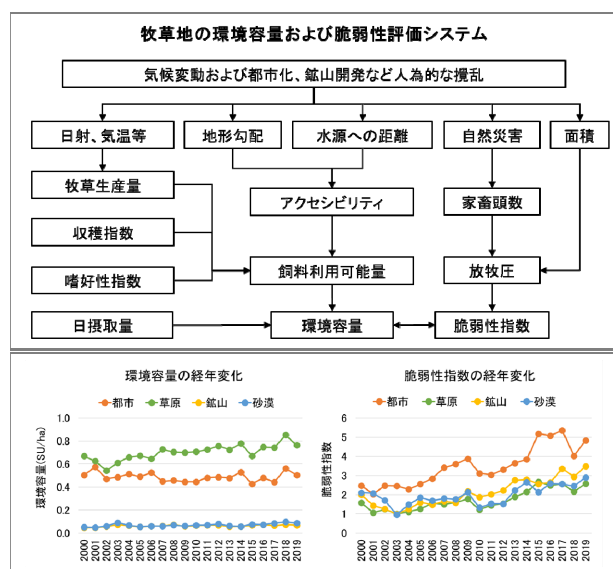


図1 牧草地の環境容量および脆弱性評価システムおよびそれを用いて推定された対象地域の環境容量と脆弱性の経年変化

■ 関連研究

- ① 2018-2020 「水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価」(国立環境研究所所内公募型研究A、王勤学、岡寺智大、中山忠暢)
- ② 2012-2014 「モンゴルの永久凍土地帯における脆弱性評価及び適応策の提言に関する研究」(環境研究推進費2E-1203、慶応大学と共同で実施)

代表発表者 王 勤学 (おう きんがく)
 所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
 地域環境保全領域
 問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
 TEL: 029-850-2128
 wangqx@nies.go.jp

■キーワード: (1) 人為的攪乱
 (2) 気候変動
 (3) 牧草地の脆弱性

■共同研究者: 岡寺智大(主任研究員)
 中山忠暢(主幹研究員)