

ススキ草原の野焼きが土壤呼吸速度と地上部バイオマスに与える影響

有水 理菜 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 安立 美奈子 (筑波大学 生命環境系)

【背景・目的】

日本の気候は降水量が多く温暖湿潤な気候であるため、海浜地域や高山地域、湿地などに見られる高塩分、乾燥、低温、強風、強光、過剰水分などの特別な環境条件下でない限り草原は森林へと遷移をし、草本群落を維持することは難しい。従って、日本に存在する草原は、茅場や牧草地、景観保持などの目的で古くから野焼きや刈り取り、放牧などの人の管理のもと維持されており、半自然草原と呼ばれている。野焼きは、野外・野山で植生を計画的に焼き払う事で、古くから植生遷移を人の手により調整する方法の一つとして利用されてきた手法である。野焼きは雪解け直後に行われることが多く、前年のリターや樹木の実生などを燃やすことで、草本植物の生長促進や多様性の維持、森林への移行抑制の効果がある。

生態系の炭素循環において土壤呼吸は、土壤表面から CO₂ が放出される現象のことで、植物体の根の呼吸と、土壤中の従属栄養生物による呼吸から成っている。土壤呼吸量をモニタリングすることは、野焼きなどの人の管理が生態系の炭素循環プロセスに与える影響を把握する上で重要である。

本研究では、野焼きを行った区域(野焼き区)と野焼きをしなかった区域(対照区)における土壤呼吸速度と地上部バイオマスの比較を行うことで、野焼きが草原の炭素循環に与える影響を明らかにすることを目的とした。また、環境要因である地温や土壤栄養塩濃度などについても調査を行った。

【方法】

調査地は、群馬県北部にある水上高原の斜面に位置する半自然草原で、茅場の再生と生物多様性の保全・管理を目的に継続的に野焼きを行っている地域である。本研究と同時期に行われた植生調査では、優占種であるススキの他にワラビ、ヤマハギなどが確認されている(増井ら、未発表データ)。

調査は2016年4月から10月に行った。野焼きは2016年4月16日に行い、野焼きを実施する前日に、8m×8mの調査区を野焼きする場所と野焼きしない場所にそれぞれ1つ設置して、野焼き区と対照区とした。また、調査区内における各2m×2mの小区画内で土壤呼吸速度を月1回、閉鎖系チャンバーを用いて測定した(n=16)。土壤呼吸の測定と同時に、各測定地点の深さ1cmと5cmの地温の測定を行った。環境要因の測定として、各区に地表から1cm、5cm、10cmの位置に温度センサーを設置し、野焼き後から10月まで1時間おきに地温の継続測定を行った。また、地上部バイオマスを調べるために各区の周辺の任意の5カ所に50cm×50cmの方形区を設置して、月一回、方形区内の枯死体を除いた植物体を地際から全て刈り取った。刈り取った植物体はススキとそれ以外に分別し、乾燥後に重量を測定して地上部バイオマスとした。乾燥させたサンプルは粉碎し、CNコーダーを使用して炭素と窒素の含有量を測定した。また、土壤栄養塩の変化を調べるため、野焼き前と野焼き後、10月の3回において、各区の周辺の任意の5カ所(計10カ所、20cm×20cm)で深さ0-2cmの土壤を回収した。回収した土壤のうち、4.0gを2mol/Lの塩化カ

リウム水溶液で抽出後、アンモニア態窒素、硝酸態窒素量を測定した。また、風乾後にCNコーダーを使用して炭素と窒素の含有量を測定した。

【結果と考察】

野焼き実施直後(4月16日)の測定では野焼き区域の土壤呼吸速度が対照区に比べて有意に高かった(図1)。これは野焼き直後に一時的に土壤温度が上昇したことが一つの要因であると考えられる。しかし、野焼き区と対照区で有意差が認められたのは野焼き直後と9月の測定のみであり、その他の月では有意差は認められなかった。また、野焼き区では地上部のバイオマス量は対照区に比べてススキ、ススキ以外共に多い傾向があり、その差は野焼き後日数を経るごとに大きくなっていった(図2)。

これらの結果から、野焼きがススキ草原の年間の土壤呼吸量に及ぼす影響は小さいが、ススキとススキ以外のバイオマスが増えることにより炭素の吸収量は大きくなることが示唆された。

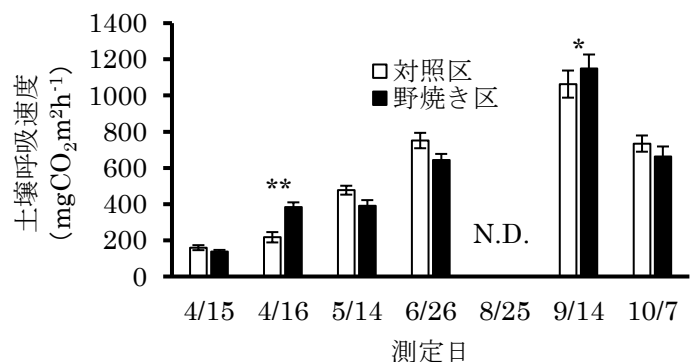


図1. 土壤呼吸速度の測定結果. エラーバーは誤差範囲, N.D.はデータがないこと, *と**はt検定による有意差を示し、それぞれ p<0.01, p<0.05であることを示す。

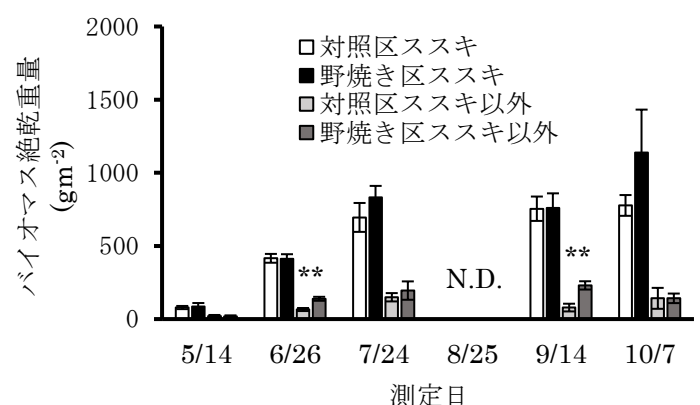


図2. 地上部バイオマス乾燥重量の比較. エラーバーは誤差範囲, N.D.はデータがないこと, *と**はt検定による有意差を示し、それぞれ p<0.01, p<0.05であることを示す。