

土壌攪乱と刈取りが半自然草原の低茎草本多様性に与える効果

小黒 和也 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 田中 健太 (筑波大学 生命環境系)

【背景】

日本の気候下では、ほとんどの草原は放置すれば遷移が進んで森林となる。しかし、自然攪乱や人為攪乱によって草原が生成・維持されるため、縄文時代以降の日本列島の約1~3割を草原が占めてきたと考えられている。それが現在、人為的に自然攪乱を抑え、草原管理も放棄されているため、草原面積は1%未満にまで急速に減少している。現存する草原の中で、大規模な地形改変や外来牧草種子吹きつけを伴わない比較的古いスキー場は、多数の絶滅危惧植物が生息する半自然草原となっている。しかし通常の年一回の刈取りだけでは、しだいに高茎草本の優占度が増えて低茎草本が減り、それに依存している動物等も減ると考えられる。本研究は、低茎草本を含む多様性の高い半自然草原を低労力で保全することを最終的な目標とし、人為的な土壌攪乱と刈取りが植物の多様性に与える効果を操作実験によって検証した。また、野生のイノシシが行っている土壌攪乱も植物の多様性を維持する効果があるのか、あわせて調べた。

【方法】

長野県須坂市峰の原高原スキー場に 2×2m コドラートを 1m 間隔に 15 個設置し、次の 3 つの処理を各 5 コドラートに施した。

1) 対照区: 通常管理通り、2013 年 10 月に地際高で刈取りした。2) 二回刈取り区: 2013 年 10 月の地際刈取りに加えて 2014 年 7 月に高さ 20cm で刈取りした。3) 耕起区: 2013 年 10 月に 20cm の深さまで耕耘機で耕起した。各コドラートを 4 つのサブコドラートに分割し、計 60 個のサブコドラートで、2014 年 6・8・9 月に維管束植物各種の存在と繁殖の有無を調べた。二回刈取り区の二回目の刈取りの際、刈取った各種の乾重を量った。さらに 9 月の調査の後、全サブコドラートの各 0.1×1m を地際から刈取り、各植物種の乾重を量った。また、イノシシによる土壌攪乱跡を 7 カ所探索し、攪乱地の中と外に 1×1m コドラートを各攪乱地に 2~4、計 40 設置した。全コドラートで、維管束植物各種の存在と繁殖の有無を 2014 年 9 月に調べた。

植物種数・繁殖植物種数・各低茎草本種の個体数・各低茎草本種の乾重に対する操作実験の各処理またはイノシシ攪乱の効果をも、一般化線形モデルによって解析した。種数・繁殖種数・各種個体数はポアソン分布、各種存在・繁殖有無は二項分布、乾重は正規分布を仮定した。

【結果・考察】

秋の刈取りでは、優占種のススキの乾重と総乾重が、操作実験の二回刈取り区・耕起区で大きく低下した (図 1)。また、アキノキリンソウの乾重が二回刈取り区・耕起区で減少し、ミツバツチグリ・ヤマハギ・ニガナの乾重が耕起区で増加した。出現率は、二回刈取り区でヨツバヒヨドリが増加し、耕起区でスミレ属 sp. が増加してアキノキリンソウが減少した。イノシシ攪乱区では出現率が有意に変化する種はなかった。繁殖種数は、二回刈取り区・耕起区で低下し、イノシシ攪乱区では変化がなかった。個別の種の繁殖を見ると、ススキ・オオバキボウシ・スズラン・アザミ・ヤマハギ・オオヤマフスマ・アキノキリンソウの繁殖が二回

刈取り区・耕起区で減少し、ミヤマニガイチゴが二回刈取り区、ワレモコウが耕起区で増加した。またイノシシ攪乱区ではエゾリンドウ・タチコメグサの繁殖が増加した。

このように、攪乱処理によって最も優占するススキや比較的優先度の高いアキノキリンソウの存在量や繁殖が抑えられた。各処理区に対する反応は植物によって異なり、ミツバツチグリのように根茎から再生する種は耕起区で強かった。希少種であるキキョウの個体数も耕起区で増加した。今回は攪乱処理によって繁殖には総じて悪影響があったが、二回刈取り区については刈取り時期を早めることで、耕起区については二年目以降の個体成長を待つことで、繁殖種数が増える可能性がある。一方でイノシシ攪乱区では希少種の繁殖増加が見られた。人為的な攪乱とイノシシ攪乱では植物の反応が同じではなかったが、これはイノシシの攪乱には根茎の被害が伴うことが関係しているかもしれない。

サブコドラート数の増加によって種数がどのように増加するかを検討したところ、7 サブコドラート以上では耕起区の種数が対照区よりも多かった (図 2)。耕起区と他の処理区を混合した場合も対照区に比べて種数の増加が著しかったが、耕起区単独の場合とは大きく違わなかった。耕起処理は多くの植物種に生息場所を提供する効果が大きいと言える。耕起後の植物の繁殖開始に時間がかかることを考慮すると、耕起処理と他の処理を混合させる管理によって多様性の高い草原を保全できると考えられる。

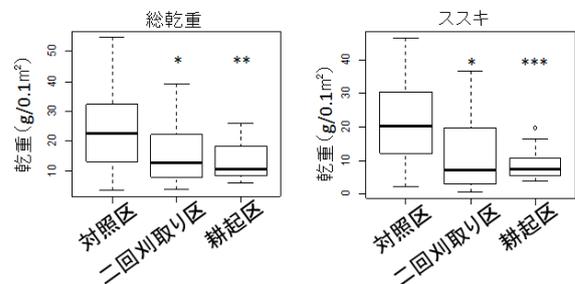


図 1 各処理区の総乾重 (左) とススキの乾重 (右)。対照区と有意な差がある処理区を*で示す。(***) $P < 0.001$, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$)

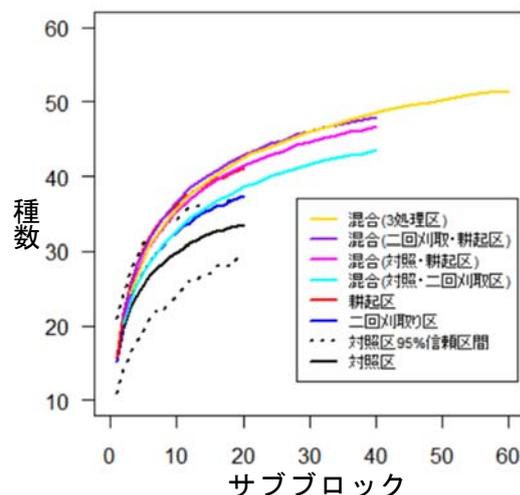


図 2 サブコドラート数と累積種数の関係。サブコドラートを 1000 回リサンプリングして平均 (実線) と信頼区間 (点線) を求めた。