

4 種類の土壌酸性度調整剤の野外散布による外来植物防除実験

宮本 和 (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・目的】

人間活動の変化により、外来植物の増加と在来植物の減少が大きな問題となっている。在来植物が競争に負ける要因として、土壌の変容が考えられる。日本は酸性土壌である黒ボク土が広く分布していることが世界的な特徴であり、在来植物はこれに適応してきた。しかし、近年の土壌改良や道路敷設等の影響で土壌の酸性度が下がったことで、外来植物の蔓延につながっている可能性がある。先行研究により、塩化アルミニウム等の土壌酸性化資材によって外来植物が減ると報告されている(平沼ほか 2008、杉浦ほか 2010、田中ほか 2011)が、研究された植物種は少なく、土壌酸性度自体が主要因なのか十分に検証されているとは言えない。

そこで本研究では、4種類の資材を用いて土壌酸性度を上昇・下降させる野外実験が、多種の在来・外来植物に与える影響を調査した。また、このような資材を用いた方法が実際に保全の場で用いられることも考慮し、資材散布が土壌動物及び資材散布区外の植生に与える影響についても調査を行った。

【材料と方法】

長野県菅平高原の草原の中で在来植物と外来植物が混在している、菅平高原実験所草原北端部、同西端部、表太郎スキー場を調査地とした。

土壌酸性度上昇剤として塩化アルミニウム6水和物・ピートモス・硫黄華、土壌酸性度下降剤として消石灰を用いた。6月に各調査地で5処理(4資材+無処理)に対して5個ずつ2×2mの実験区を設け、資材を散布した。ただし、硫黄華は表太郎スキー場にのみ散布した。各実験区内に1×1mの植生調査区を設け、資材散布前後の6~9月に月1回、資材散布区内植生調査区外で土壌酸性度を、植生調査区内で維管束植物各種の有無と外来植物種ごとの茎数を調査し、9月には植生調査区内の0.1×1m区で地上部を刈り取って各種乾燥重量を測定した。資材散布区外の植生への影響を調べるため、散布区端から斜面下に2.7m離れた場所でも同様に各種乾燥重量を求めた。土壌酸性度の指標として、水抽出pHと置換酸度(塩化カリウムで浸出する、風乾土100gあたりの酸量)を測った。6・9月には、各実験区内の植生調査区外の深さ0~5cmから200mlの土壌を採取してツルグレン装置にかけて土壌性節足動物を捕獲し、その全てを目まで、トビムシ目については種タイプまで分類し、各分類群の個体数を記録した。

【結果・考察】

いずれの土壌酸性度上昇剤も土壌酸性度を上げた。塩化アルミニウムが即効性で効果が大きく、硫黄華は遅効性だった(図1)。土壌酸性度下降剤である消石灰はわずかに土壌酸性度を下げた。

外来植物の茎数によって各区画を順位付けし、資材散布前後の順位変化を見た。資材散布1~3ヶ月後には塩化アルミニウム処理区で、資材散布1および3ヶ月後には土壌酸性度が上がった区画ほど、外来植物茎数順位が下がった(一般化線形モデル、Wald検定、 $p < 0.05$)。資材散布3ヶ月後の外来植物重量割合(植物総

重量に占める外来植物の割合)は、2調査地で置換酸度の大きい区画ほど減った($p < 0.05$)。また、資材散布区内の外来植物の種組成(重量割合に基づく)は処理区によって変わったが(PERMANOVA、 $p < 0.05$)、資材散布区外では変わらなかった。

資材散布3ヶ月後の外来植物種ごとの重量割合(植物総重量に占める各種の割合)を見ると、オオブタクサは土壌酸性度の大きい区画ほど、ヒメジョオンはピートモス処理区で、ヒメスイバは塩化アルミニウム処理区で少なくなった($p < 0.05$)。オオアワガエリは実験所北端部では塩化アルミニウム処理区で($p < 0.05$)、実験所西端部では土壌酸性度の大きい区画ほど、少なくなった。ムラサキツメクサは消石灰区で増え($p < 0.05$)、土壌酸性度の大きい区画ほど少なくなった。一方でカモガヤは土壌酸性度の影響を受けず、塩化アルミニウム処理区で増えた($p < 0.05$)。在来植物は4種では土壌酸性度の影響が見られず、アキカラマツ・キンミズヒキ・シバズゲ・ヤマハギ・ワラビは多くの外来植物とは反対に土壌酸性度が上がった区画ほど多く($p < 0.05$)、ワレモコウも同様の傾向を示した。ヨモギのみが土壌酸性度(pH)が減った区画で少なかった($p < 0.05$)。

土壌動物の目数・目の多様度指数(Simpson、Shannon-Wiener)・目ごとの個体数組成は、散布処理や土壌酸性度による有意な影響はなかったが、総個体数は置換酸度が上がった区画で増えた($p < 0.05$)。また、トビムシ目の種数・種多様度指数(Shannon-Wiener)は散布処理や土壌酸性度による有意な影響はなかったが、種ごとの個体数組成は置換酸度変化量によって変わり($p < 0.05$)、実験所西端部だけを見るとSimpson多様度指数はpHが上がった区画で減った($p < 0.05$)。

以上より、特に塩化アルミニウム散布が、土壌酸性度上昇を通じて外来植物を減らすことが分かった。本研究によって初めて酸性化資材の多種への影響を評価したところ、ほとんどの在来植物に悪影響を与えず、散布区画外の植生には影響がなく、土壌動物相には影響が検出されないか、または正の影響が見られた。一方で、この方法で防除できない外来植物種も存在することが分かり、これらの特性を踏まえた実践が望まれる。

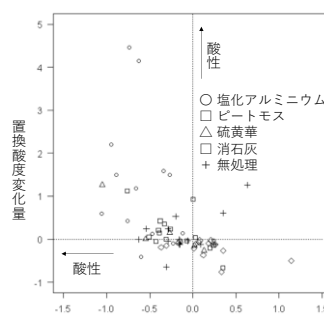


図1. 処理区ごとの資材散布3か月後の置換酸度変化量と置換酸度

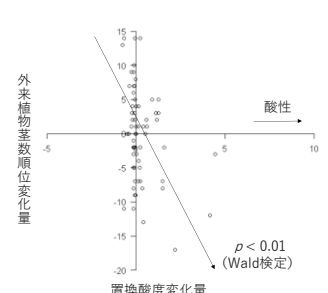


図2. 資材散布3か月後の置換酸度変化量と外来植物茎数順位変化量