

日本の野生草本 6 種における根の土壤孔隙探索能力

世良 友里恵 (乾燥地緑化保全学分野)

【背景と目的】人為的攪乱による土壤の圧縮化は植生の回復を阻害し、風食や水食などのさらなる土地荒廃をもたらすことがある。このような土地荒廃の拡大を抑えるため、圧縮土壤における速やかな植生回復が必要とされている。圧縮土壤における植生修復には、圧縮土壤でも根の成長があまり制限されず十分に成長できる植物が適していると考えられており、根の土壤貫入能力によるスクリーニングが試みられてきた。これまでの研究で、根の土壤貫入能力が高い植物ほど、圧縮された土壤でもおおむね良好に生育することが確認されている。しかし土壤貫入能力が高くても圧縮土壤で成長が大きく妨げられる種も存在しており、圧縮土壤における植物の成長は、根の土壤貫入能力以外の根の機能にも影響されていると考えられる。これまでに、先行植物の根が成長した孔隙 (Biopore) を利用して後作植物の根が成長することや、圧縮土壤にあけられた孔を利用して根が土壤深部へ伸長することが報告されており、これらは圧縮土壤における植物の成長に、根が土壤中の孔隙を探し出し伸長する能力が関係している可能性を示している。そこで本実験では、4 科 6 種の日本の野生草本について根の土壤孔隙探索能力を定量し、どのような植物で土壤孔隙探索能力が高いのか、また根の土壤孔隙探索能力と土壤貫入能力にどのような関係があるのか分析した。

【材料と方法】先行研究ですでに根の土壤貫入能力が測定されている 4 科 6 種の植物を使用した。発芽後、底部に直径 3 mm の穴を 4 つ空け鳥取砂丘砂を充填した樹脂トレイに移植し、3~4 週間栽培した。栽培終了後に植物を回収し、根が穴を通過したかどうかを確認した後、根長と根の本数を測定した。植物体を乾燥後、乾燥重量を測定した。土壤孔隙探索能力は、回収した個体のうち根が樹脂トレイ底部の穴を通過していた個体の割合として算出した。

【結果と考察】根の土壤孔隙探索能力には、0.2 から 0.8 まで 4 倍の種間差が見られた (図 1)。どのような植物で土壤孔隙探索能力が高いのかを明らかにするため、根の伸長速度および本数と土壤孔隙探索能力の関係を分析したところ、根の伸長速度と土壤孔隙探索能力には相関が見られなかった (図 2A)。一方根の本数が多いと根の土壤孔隙探索能力は高い傾向があり、オオアブラススキを除く 5 種で強い正の相関が見られた (図 2B)。オオアブラススキの根は分枝が多く、本研究で定義した根の本数では孔隙探索に有効な根端数を過小評価していたのかもしれない。根の本数は、有意では無いものの単子葉植物よりも双子葉植物で多く (図 3A)、個体重量が大きいほど多い傾向があり (図 3B)、それらの植物で土壤孔隙探索能力が高いと考えられた。土壤孔隙探索能力は土壤貫入能力と負に相関していた (図 4)。土壤貫入能力が弱い種は、高い土壤孔隙探索能力を持つことで、圧縮土壤における成長制限を一部補償しているのかもしれない。以上から、圧縮土壤の植生回復における植物選択において、土壤貫入能力に加え土壤孔隙探索能力も考慮する必要があると考えられた。ただし本研究は 4 科 6 種を対象にしたものであり、今回得られた結果の一般性を確認するためには、さらに多くの植物種について調べる必要がある。

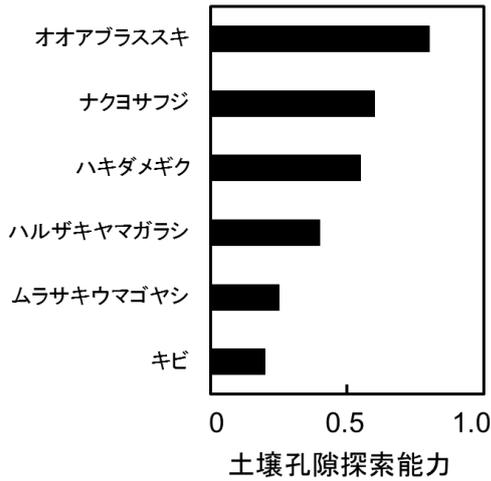


図 1 日本の野生草本 6 種の土壌孔隙探索能力 (n=8~10)

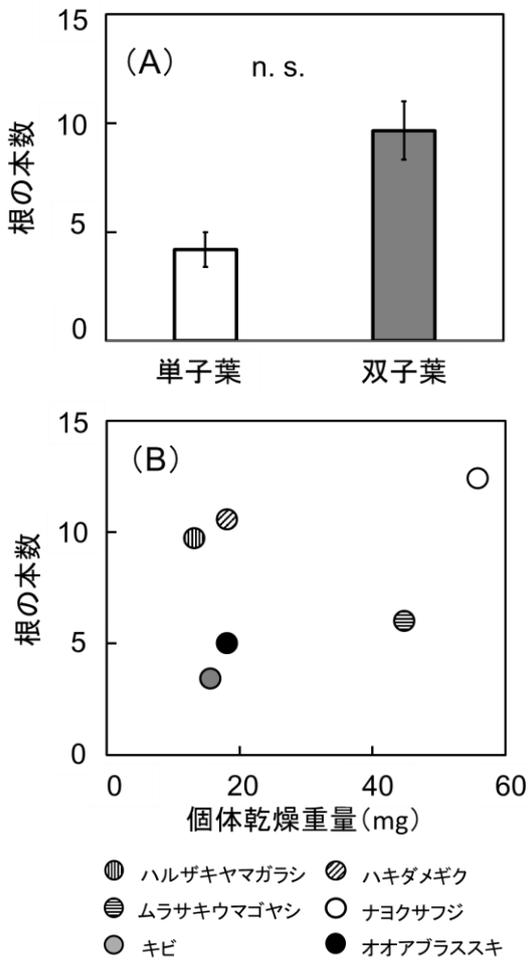


図 3 日本の野生草本 6 種における (A) 機能型別の根の本数および (B) 個体乾燥重量と根の本数。エラーバーは標準誤差 (单子葉植物: n=2, 双子葉植物: n=4) n. s. 有意差なし (t 検定)

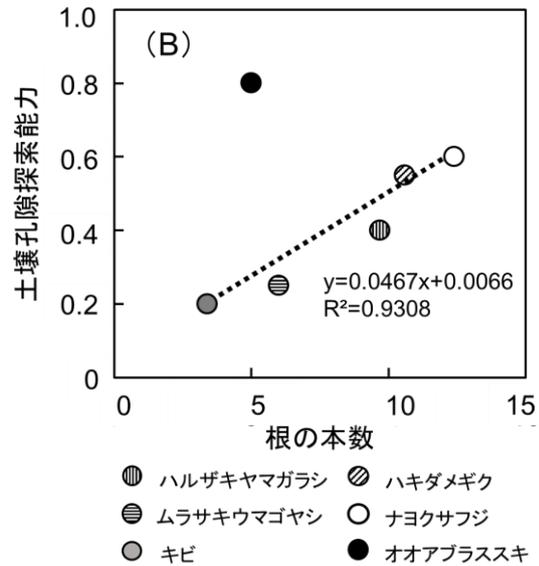
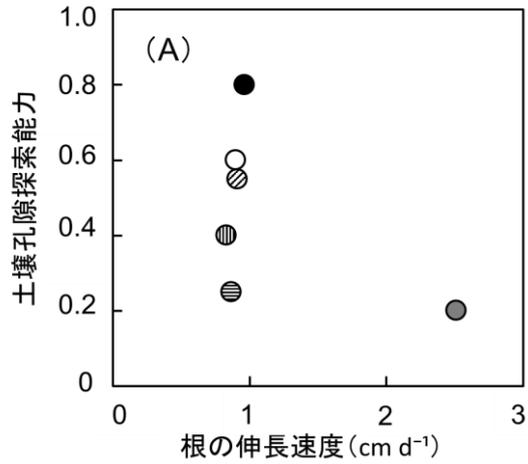


図 2 日本の野生草本 6 種の土壌孔隙探索能力と (A) 根 1 本あたりの伸長速度および (B) 根の本数 (n=8~10) 近似曲線はオオアブラススキを除いた 5 種で引いた。

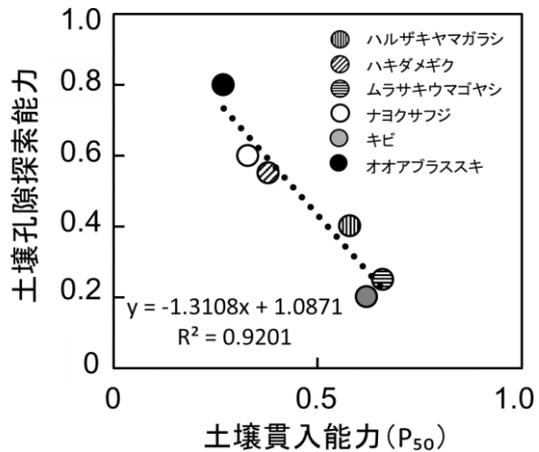


図 4 日本の野生草本 6 種の土壌孔隙探索能力と土壌貫入能力