

熱帯乾燥地に炭素を蓄える

森林植生研究領域 領域長 田内 裕之
北海道支所 CO₂ 収支担当チーム長 宇都木 玄

背景と目的

地球上には、人間が利用していない荒漠地が、乾燥・半乾燥地帯を中心に陸地面積の 30% 以上あります。その多くの原植生は森林でしたが、過剰な農耕や放牧などによって土地が疲弊したため、植生が極めて貧弱な荒漠地へと変化したものです（砂漠化現象）。このような土地では、一層土壌の乾燥化が進んだり、塩類が表層土壌へ集積したりしています。このような乾燥した荒漠地に森林が育成できれば、そこを二酸化炭素の吸収源や炭素の貯留庫として機能させることができます。

我々は、熱帯・亜熱帯地帯にあるオーストラリア内陸部において、(1) 植林に有望な樹種を選定し、(2) 土壌タイプ別の植林技術の開発を行い、この技術によって (3) 植林が可能な面積と炭素固定量の推定を行いました。

成 果

(1) ストレスに強く成長の旺盛な樹木の探索

対象とした荒漠地では、耐乾燥性や耐塩性等を兼ね備えた樹木を植栽することが必要です。そこで、耐乾性の強い樹種を利用し、灌水の塩濃度を上げた時にどれ位の耐性を持つかを調べました。一般に、成長量と耐性との間には反比例の関係が見られるのですが、ユーカリの一種である *Eucalyptus camaldurensis* は高い塩濃度でも死なずに成長が旺盛である事が分かりました。

また、塩類集積地では土壌の表層 (0~50cm) に高濃度の塩類が集積します。それより深い層では、樹木が成長できる塩類濃度であるため、根がこの表層土壌を突き抜け深く伸長できる樹種が有望となります。塩類を回避するため、細長い育苗パイプに苗木を植栽したところ、*E. camaldurensis* は素早く根を 1m 以上伸長させ、パイプに植えられたにもかかわらず成長量 (炭素固定力) が落ちないことが分かりました。これらから、塩類や乾燥というストレスに強く炭素固定能力の高い樹種は *E. camaldurensis* である事が分かりました。

(2) 2つの土壌タイプにおける植林方法

対象地域には表土に硬盤が発達するハードパン型土壌と表土に塩類が溜まっていく塩類集積土壌の 2つのタイプの荒漠地が存在しました。ハードパン型土壌では、根が伸長できない硬盤層を爆破して土壌の物理性を改善した上で植栽を行うこと、塩類集積地では 1m 程度の長さのパイプに植栽した苗木を植え込む方法が良いことが分かりまし

た。また、植栽本数もいずれの土壌タイプでも 200 本 /ha 程度で十分な成長量を示すことが分かりました。

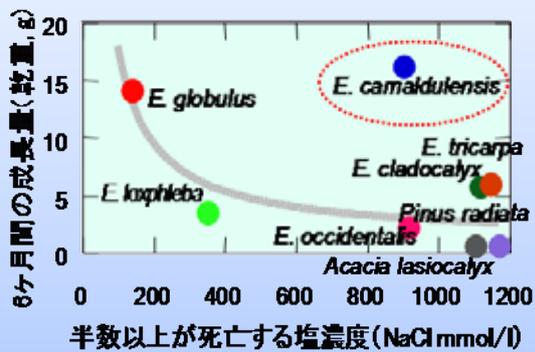
(3) 植林可能な面積と炭素の固定量

この技術の導入によって、乾燥地や塩類集積地においても年間 2.5 ton-C/ha 程度の炭素固定が可能であることが分かりました。今回対象としたハードパン型土壌や塩類集積土壌の分布面積は、乾燥荒漠地にそれぞれ 419.7 および 326.7 百万 ha 存在し、地球上の荒漠地面積の 18% を占めます。この地域での自然の植生による炭素固定量は 0.0~0.2 ton-C/ha とほぼゼロに等しいため、植林によって新たに吸収・固定される炭素の量のポテンシャルは莫大なものになります。それは、地球上の人間が生活によって排出する炭素 (7.1Gton-C/ha/yr) の 26% (1.87Gton-C/ha/yr) に相当します。つまり、現在利用が出来ず放置されている荒漠地は炭素の吸収源、貯留庫として生まれ変わり、地球温暖化に歯止めをかけるものと期待されます。今後は熱帯域以外の異なる土壌タイプの荒漠地においても植林技術の開発を進めていきます。

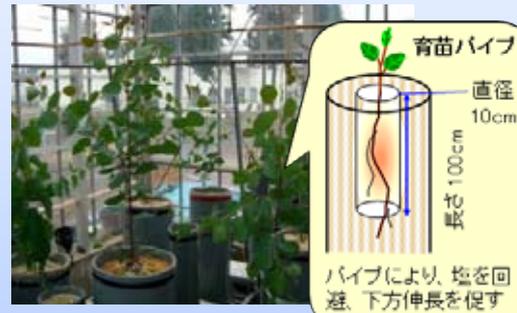
本研究は、環境省 (GHG-SSCP Project) および NEDO (バイオマスエネルギー転換要素技術開発) プロジェクトの成果の一部です。

詳しくは、Tanouchi, H., et al. (2006) Journal of Arid Land Studies 15:267-270 外をご覧ください。

(1) 樹種を選択



ユーカリ(*E. camaldulensis*)は塩濃度が高くなっても成長量は高かった



細いパイプに植えてもユーカリは成長が良好

塩類が集積した表層土壌(約50cm)を回避するための育苗パイプ実験

(2) 植林技術



爆砕によって土壌の物理性を改善して低密度で植栽したハードパン型乾燥地



パイプ植栽により森林化を目指している耕作が放棄された塩類集積地

(3) 炭素固定能力

乾燥荒漠地のタイプ別面積と植林による炭素固定能力

荒漠地タイプ	ハードパン型	塩類集積型	単位
面積	419.7	326.7	百万ha
炭素固定量			
自然植生	0.2	0.0	ton-C/ha/yr
炭素固定植林	2.5	2.5	ton-C/ha/yr
植林による炭素固定能力(全球)	1.1	0.8	Gton-C/yr

2タイプの荒漠地で1haあたり年間2.5トンの炭素が固定可能な植林技術を開発しました

陸地の30%を占める荒漠地は莫大な可能性を秘めた炭素の固定および貯留場所です!