

酸性の荒れ地を緑に

—ユーカリからアルミニウムを

無毒化する物質を発見—

写真1 酸性の荒廃地（インドネシア、南カリマンタンの石炭鉱山跡地）



酸性土壌でも生育できるユーカリ

世界の陸地は、熱帯・亜熱帯を中心に約3割が酸性の土壌で覆われています。酸性土壌では、土壌を構成している粒子から、有毒なアルミニウムが溶け出していきます。そのため、植物は根を伸ばすことができません、枯れてしまったり、成長が悪くなったりします（写真1）。しかし、オーストラリア産樹木のユーカリ（*Eucalyptus camaldulensis*）は、酸性土壌でも育つことができ、高濃度のアルミニウムにも耐えられます（写真2）。私たちは、酸性土壌を緑化する可能性を探るため、その原因を調べました。

新しいアルミニウム無毒化物質の発見

ユーカリは、アルミニウムを無毒化する物質を作り、アルミニウムから身を守っているのではないかと仮説を立て、ユーカリの成分を分析しました。その結果、ユーカリの根からアルミニウムを無毒化する新しい物質を発見しました（図1）。この物質は、加水分解性タンニンと呼ばれるポリフェノールの一種で、1分子でアルミニウムを4個以上捕捉することができます。また、捕捉されたアルミニウムは植物にとって無毒です（図2）。このアルミニウム無毒化物質は、ユーカリの根に約1%と高濃度に含まれており、葉や茎にも含ま



橋田 光

バイオマス化学研究領域 主任研究員



田原 恒

生物工学研究領域 主任研究員



写真2 酸性土壌でも育つユーカリ

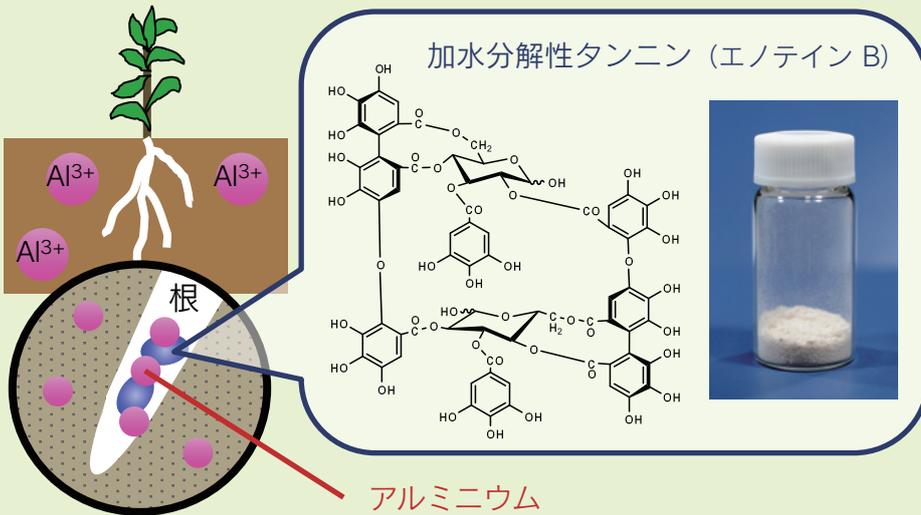
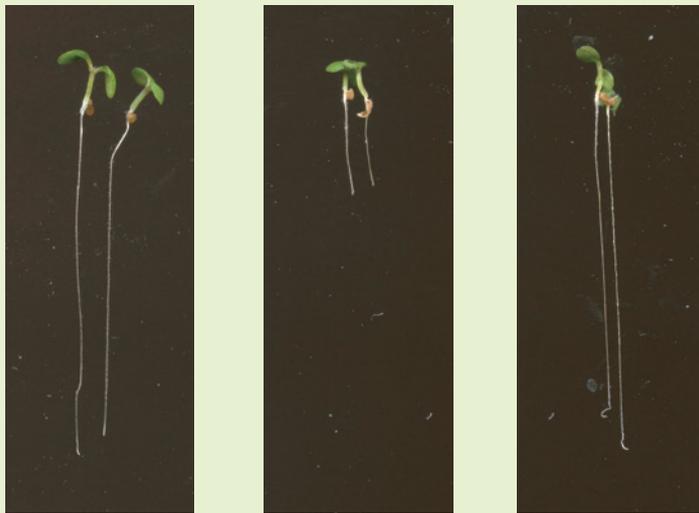


図1 ユーカリから発見したアルミニウム無毒物質 (加水分解性タンニン)



アルミニウムなし アルミニウムあり アルミニウムあり + 無毒物質

図2 アルミニウムによって阻害される根の成長と無毒物質による回復

れています。一方、アルミニウムに弱い樹木を調べたところ、この物質は含まれていませんでした。また、ユーカリを根の周りにアルミニウムがある状態で育てると、この物質が根で増えることも分かりました。ユーカリは、この物質に根でアルミニウムを捕捉させ、無毒化することで高濃度のアルミニウムに耐えることができるのではないかと考えています。

酸性土壌の緑化に向けて

今後は、ユーカリ樹体内でアルミニウム無毒化物質がどのように合成されているか、その仕組みを調べる予定です。その仕組みを応用すれば、アルミニウムに耐えられる(すなわち、酸性土壌でも生育できる)樹木や作物の開発につながります。

また、新たな土壌改良剤の開発への応用も考えられます。酸性の荒地を緑化したり、酸性土壌で効率的に作物を育てたりできれば、地球温暖化の原因である二酸化炭素の森林への固定や、人口増加による燃料や食糧の不足の緩和に貢献できます。