

館長だより

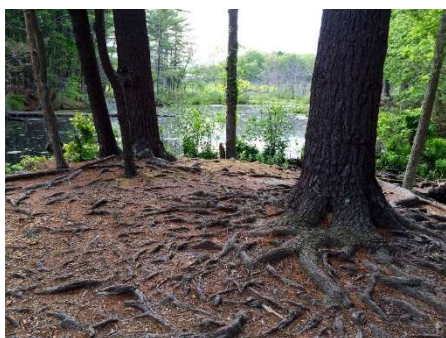
山形県産業科学館

令和 7 年 4 月 5 日 (土)

発行 館長 加藤 智 一

樹木の根がアスファルトよりも「強い」理由を生み出せる「驚きの理由」

ブルーボックス『植物の謎 60 の Q&A から見える、強くて緻密な生きざま』(日本植物生理学会)より



皆さんは、街路樹の根によってアスファルトや舗石などが持ち上がっているのを見かけたことありませんか。街路樹周りの歩道が、結構ぼこ

ぼこになっていて、歩きづらく感じたことないでしょうか。その理由は何なのでしょう。答えは、細胞が膨らむ力「膨圧」が原動力となっているのです。植物の細胞分裂の場合、細胞の中央に仕切りが入って元の半分の大きさの細胞が2つできるだけなので、細胞分裂それ自体では、組織の拡大とそれに伴う力の発生はありません。むしろ細胞分裂の結果、大きさが半減した細胞が再び成長し、大きさを回復して次の細胞分裂に備える過程で組織が拡大し、そのときに力が必要となります。つまり、組織を膨張させる力は、細胞分裂ではなく、細胞の成長において働くと考えられます。植物細胞の成長は、細胞内外の浸透圧の差に応じて細胞外から細胞内に水が流入し、細胞を膨らまそうとする力（膨圧）が発生することによります。浸透圧は、細胞膜のような半透性の膜をへだてて、溶けている物質の濃度が薄い方から濃い方へ水が移動しようとして生じる圧力です。多くの場合、植物細胞のまわりの液は純水に近く、その浸透圧はほぼ0なのに対し、細胞内の浸透圧は、一般に数気圧あるので、外から細胞内に数気圧の力で水が流入し、細胞壁に同じだけの大きさの膨圧がかかります。この膨圧が、植物細胞を成長させる原動力、ひいては舗石を動かす力となるのです。今、仮に細胞の浸透圧が7気圧（ユキノシタの表皮細胞など）の場合、1気圧はほぼ $1\text{kg}/\text{cm}^2$ に等しいので、膨圧は $7\text{kg}/\text{cm}^2$ となります。 100cm^2 で 700kg という非常に大きな力なので、街路樹の根が舗石を動かすのに十分な力を潜在的にもっているといえるでしょう。

ありそうで無かった 原子力で半永久電池

2025. 4. 3(木)日刊工業新聞によると、日本原子力研究開発機構は小型の原子力電池の実用化に向けた開発に着手すると発表しました。発熱性を持つ放射性廃棄物「アメリシウム」と熱変換デバイスと組み合わせることで、100年以上メンテナンス不要な半永久電源を作ることになりました。2029年にも試作機を製造する予定です。宇宙探査機用の電源として使うことで、太陽光発電ができない深宇宙の探査や月面開発などが促進すると期待されています。

同研究は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の宇宙戦略基金事業に採択されています。小型原子力電池の開発に向け、「アメリシウム」の分離技術を開発。また同電池を搭載した探査機が事故で爆発などした時に備え、衝撃や高温に耐えられる構造にするため添加剤を加えたペレットの焼成も実証しました。

さらに熱電変換デバイスを装着して、発光ダイオード(LED)を発光させることにも成功しています。これらの技術を応用し、宇宙などの極地でも使える電池を開発します。

これまでの日本の宇宙探査は、電源として探査機に搭載した太陽光電池とバッテリーを活用して、ミッションを進めてきました。一方で、より遠くの天体を探査するには太陽光ばかりには頼りません。月面開発においても、極寒の月の夜を越える越夜を何度も繰り返すと、バッテリーなどの劣化が進んでしまいます。そのため原子力電池の搭載が必要とされていましたが、放射性物質を取り扱うことから研究が進んでいませんでした。

95: Americium 2,8,18,32,25,8,2

