

自然観察 NOW

NO. 89

野幌森林公園 自然情報

発行：2025年8月3日

北海道ボランティア・レンジャー協議会

ホームページ <https://voluran.com/>



植物の質量はどこからくるのか？

子どものころモンスターホラー映画の中でごく普通体形の男性が何倍もの大きさの狼男に変身する様子をみながら「あの質量変化はいったいどこからくるのだろう？」と不思議に感じていました。まあ、ファンタジー（空想）の世界の話なので真面目に科学的に考えてもしょうがないのですが、それにしても気になっていました。また、別の映画では吸血鬼（バンパイア）が戦いの中で体の一部が切り落された時、まるで新しく生え変わるように再生する様子をみてまた「あの質量変化はどこからくるのだろう？」と不思議に感じたものです。



そんなある時、植物が芽の状態から成長していく様子を撮影し早回しで再生観察する動画を見たのですが、その様子がまるで狼男が変身する姿かのように見えて「なるほど周囲の環境から物質を取り込んで変化させ自分の身としているのだ」と妙に納得したものです。とはいえ自然界の「質量保存の法則」からするともう一つピンとこないことがありこの機会に色々と勉強してみましたので紹介します。

植物は、種から成長個体になる過程でその質量が著しく増加します。増加した重量の内訳としては、水、有機物（タンパク質、糖、脂質）、無機物があります。「質量保存の法則」からすると、その増加重量分だけ、環境（土壌、大気）から物質が減少しているはずです。

植物は種から成長して重量が増加していく過程で、必要な水や無機物を根で吸収し、葉では二酸化炭素を吸収して有機物を合成し、一方で酸素や余分な水を放出します。種から成長して大きくなった個体は環境（土壌、大気）から化学物質を取り入れた分だけ重量を増し、その分、環境から化学物質は減少しています。

そもそも植物はどうやって成長しているのか？
成長に必要なものは、炭素Cと酸素Oと水素Hと窒素Nと、あとは微量ミネラルと電子 e^- です。

中学校の理科で習ったように、空気中の二酸化炭素 CO_2 と太陽光と地中の水 H_2O と電子 e^- で光合成をおこなって、骨格のセルロース（CとH）や細胞の葉緑体（ H_2O と、C、N、O）を作ります。

窒素Nは空気中からは吸収できないため、地中の養分（窒素有機物）から取って、他のミネラルとともに活用されます



ここで自然界の「収支」ということについて考えてみましょう。

前述の通り、植物の成長に伴う質量の増加は、主に二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O から供給されます。光合成というプロセスを通じて、植物はこれらの物質を取り込んで有機物を合成します。この過程で、植物の細胞内で新しい化学結合が形成され、植物体の質量が増加します。植物の質量が増加する一方で、その質量は他の要素と相互作用しています。例えば、植物が枯れて葉が落ちると、それらは分解されて有機物として土壌に戻ります。このプロセスでは、微生物が働き、土壌中の栄養素や有機物を供給します。

このように、植物の成長と分解は循環型のシステムであり、質量が増える一方で、他の形態で戻されているのです。少々大きな話になってきましたが、地球規模で見ると、植物が吸収する水や二酸化炭素がどのように分配され、循環しているかについて考えることは非常に重要なことだと思います。質量の増加は一方向的ではなく、自然の循環の中で行われているのですね。

つまり、植物は生育のために、化学物質を利用しているのであって化学物質中の「元素」を変化させたり、作り出したりすることはありえないのであれば、全体として「収支」はあっているのです。

大きくなりすぎた話をもとに戻すと、植物の質量増加の大半は水 H_2O によるといえます。ある研究によるとトウモロコシでは、**1 g**の有機物を合成するのに、**500 g ~ 1 kg**の水が使用されるという実験結果があります。ただし、大半の水は根から吸収されたあと、蒸散により気孔から空気中に放出されてしまいますから、水の多くは環境から吸収されて、環境に戻されていることになります。たった**1 g**を合成するのに**1000倍**の質量の水が必要！？ということは、**1本**の樹木、例えば、樹高**20メートル**、直径**1メートル**の樹木は地上部だけでも重さ約**15トン**になりますが、その木が成長するために必要な水の量は**15000トン**にも及ぶのです！驚きの物量ですすごいことですね！その物量を生み出す自然環境を守ることってとても大切なことだと実感します。

子供のころに感じた狼男の変身の疑問が、なんとも環境コンシャスな話になりました。「植物生態学」おもしろいですね。また機会があれば植物の成長に必要な「空気」の量などについて考えてみるのも一興かなと思うのです。

【出典】 ・一般社団法人 日本植物生理学会 みんなのひろば
「植物Q&A 登録番号0129 岡崎芳次氏（大阪医科大学）」
・早稲田大学 植物生理学研究室 「光合成の森」

文責：飯田康弘

◆今後の観察会の予定

- ・ボラレン主催／直接会場へ 参加費@200-（大人）
8月24日（日）10:00-12:00「苦小牧自然観察会」 苦小牧緑ヶ丘公園 金太郎の池駐車場集合
- ・自然ふれあい交流館とボラレンの共催／要 事前申込み ☎011-386-5832
9月6日（土）9:50-12:30「秋の花で賑わう森を歩こう」 野幌森林公園 自然ふれあい交流館集合