

紫外線と植物

太陽から地球にもたらされる光は、地球上の生物が生命活動を維持する上でなくてはならないものです。

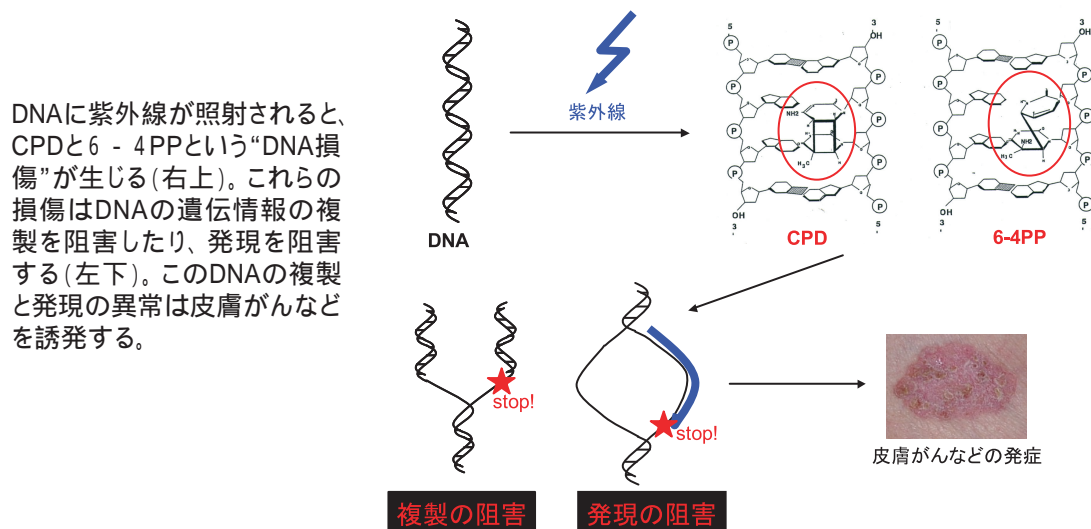
太陽光は一つの光ではなく、波長の異なる複数の光が集まったもので、その中には非常に有害な紫外線があります。紫外線は放射線の一種で、我々の肉眼では捉えることができません。紫外線が生物にあると細胞中の染色体を構成しているDNAに作用し、強い変異原性（突然変異を誘発する性質）を示すことが知られています。太陽光が地球に到達する際には、地球を取りまく成層圏のオゾン層によってほとんどが吸収され、地上まで到達することはありませんが、フロンガスなどによってひとたびオゾン層が破壊された場合には、地上に到達する紫外線の量が増加し、あらゆる生物に深刻なダメージを与えます。実際にニュージーランドでは南極に近いことから、南極に出来たオゾンホールの影響によって紫外線量が日本の7～8倍にまで達し、天気予報と同時に「紫外線予

報」を出す、町の予算で日焼け止めクリームを買って配給するなど、皮膚への影響に対する防護の意識が高くなっています。

強い紫外線があたった部分では、細胞のDNAに、CPDと6-4付加体という損傷("DNA損傷")が生じ、メラノーマ(皮膚がん)などの癌を誘発するためです(図.1)。DNA損傷は、細胞の増殖に必要な遺伝情報に間違いを起こしたり、細胞の活動に必要な遺伝子の働きを阻害してしまいます。このために、大量に紫外線を浴びた細胞は、死んでしまったり、複製が不正確なために生じた変異によって癌化したりします。

植物のDNAも、紫外線によってDNA損傷を誘発されます。一例として、日本人にとってもっとも身近な植物の一つであるイネの場合、実験的に大量の紫外線を照射すると、生長が阻害され、花が実をつけなくなり、収穫量が減少します。植物は光合成によって生長に必要な成分を合成するので、動物とは異なり、太陽の光を浴びずに生きる

図1 紫外線の影響



ことが出来ません。そこで、植物は紫外線によって誘発されるDNA損傷に対して"光回復"という防御機構を持っています。光回復は植物以外にも大腸菌や酵母などの微生物から、メダカ、金魚などの魚類、哺乳類ではラットカンガルー、といった幅広い生物で存在が確認されています。特徴は太陽から供給される可視光のエネルギーを利用して修復を行うことで、太陽から照射される紫外線によって誘発されたDNA損傷を修復することが出来ます(図.2)。この光回復のお陰で、植物は紫外線に耐えて太陽の下で光合成を行い、伸び伸びと生長することが出来るのです。

全地球規模のオゾン層の破壊により、紫外線量が増加した場合、どのような事が起きると考えられるでしょうか？先述のイネの場合では、多数の品種があり、実験的に紫外線量を増加させた環境では品種の紫外線感受性により生長の速度に明確な違いが観察されます(図.3)。このことは、他

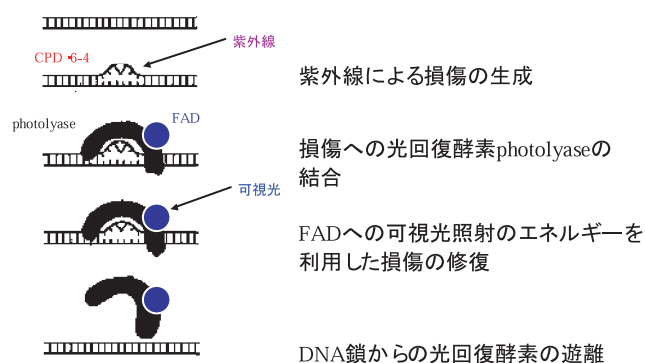


図2 光回復の仕組み

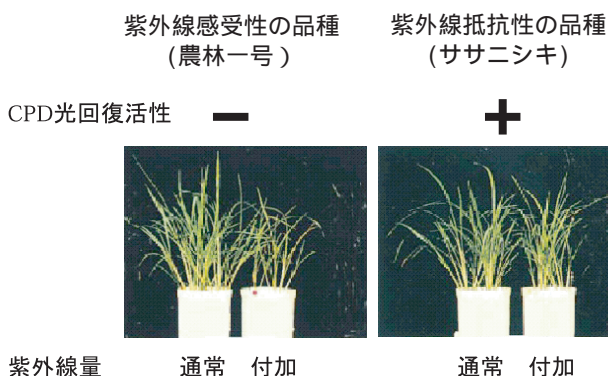


図3 品種による違い

の植物においても同様のことが起きると考えられます。すなわち、オゾン層が破壊された場合には、紫外線によって弱い植物は淘汰され、強い耐性を持ったものだけが残ると考えられます。また、増加した紫外線はその植物を食料としている動物、またはその動物を捕食している動物に対しては、直接的な影響はもちろん、捕食される生物を通して間接的にも影響してしまうかもしれません。我々人類も例外ではなく、農作物の減少による世界規模の深刻な食料不足が発生する可能性があります。地球の環境を守ることは、私たち自身を守ることなのです。

(廣内 篤久)