

●地球を酸素の星にした、植物の祖先たち

人間をはじめすべての動物は、呼吸で大気中の酸素(O_2)を取り入れて生きています。その酸素が、地球が生まれた約46億年前には、大気中にほとんどなかったと聞くと驚くでしょうか？ 酸素は、長い長い時間をかけて、少しずつ増えてきました。それがだいたい今と同じ濃度、大気の21%程度を占めるようになったのは、ほんの5億年ほど前のことです。地球にこの大きな変化をもたらしたのは、ひとえに植物の先祖の働きです。

最初の植物は、今から35億年ほど前、海の中で生まれたと考えられています。「植物」といっても、実際には単細胞生物の細菌の仲間で、私たちが想像する「植物」とは姿形がずいぶん違ったはずです。その植物の祖先が「光合成」という能力を手にしたことは、地球が豊かな生命を育む惑星へと変貌を遂げる大きな一歩となりました。それから8億年ほど経ったおおよそ27億年前、シアノバクテリア（藍藻）という単細胞の原始的な植物が誕生したことが、その流れにさらなる拍車をかけました。それからゆっくりと数億年の時間をかけ、地球大気の酸素濃度は今と同じぐらいまで上昇したのです。

光合成は、太陽の光のエネルギーを活用し、二酸化炭素(CO_2)と水(H_2O)から、エネルギー源の炭水化物を得る働きです。酸素は、このときに余ったいわば「廃棄ガス」でした。しかも、そのころ地球上で暮らしていた微生物たちにとって、酸素は使い道がないどころか有毒でさ

えありました。金属を錆びつかせてしまうなど反応性の高い酸素は、微生物の体にも悪影響を及ぼす厄介な物質だったのです。

ところが、「禍を転じて福となす」ということわざがあるように、酸素のもつエネルギーを、生命活動に取り入れる生物があらわれました。その働きが、私たち人間のみならず、すべての動物たちにとって欠かせない「呼吸」です。植物が、酸素という「廃棄ガス」を大気に撒き散らしてくれたからこそ、人間をはじめ、あらゆる動物は、地球上で生きていけるようになったのです。酸素は、陸上で生物が生きていくために、もうひとつ重要な変化を地球にもたらしました。酸素は紫外線に当たるとオゾン(O_3)という物質に変化し、それが上空に集まって、オゾン層を形成したのです。

紫外線は、生物にとって重要なDNA（デオキシリボ核酸）を破壊し、生命を脅かす危険な代物です。オゾン層ができたことで、生物は紫外線の害から逃れられるようになりました。私たち人間が、今日もこうして地上で生きていくことができるのは、呼吸のための酸素があり、オゾン層で紫外線から守られているためです。それは元を正せば、すべて植物のおかげなのです。

コラム◆酸素は生物にとって有害だった

酸素は、人間はじめ動物が生きていくうえで欠かせないものですが、本文でも触れたように、もともとの性質としては生物にとって有害なものです。

酸素は、生物を構成する有機物を酸化させる性質をもっています。鉄が酸化すると（錆びると）、もとの鉄の性質を失うことは、学校の理科の実験や日常生活でみなさんも経験されているはずです。それと似たようなことが生物の体内で起きると、体の機能やつくりに影響が出てしまうわけです。生物にとっては一大事です。シアノバクテリア（藍藻）が酸素を撒き散らしながら繁殖を始めたことは、当時の地球に生まれつつあった原初の生命体にとって、とてもない事態であつたと想像できます。

さらに厄介なのは、酸素が紫外線を浴びると、「活性酸素」というきわめて反応性の高い物質に変化することです。

活性酸素は、体の老化を促進させ、多くの病気の原因となるきわめて有毒な物質です。「スーパーオキシド（ O_2^- ）」「過酸化水素（ H_2O_2 ）」という物質が、代表的な活性酸素です。何やら恐ろしい活性酸素ですが、その反応性の高さゆえに、生活のいろいろな場面で

利用もされています。

たとえば、過酸化水素を3%程度の濃度に水で薄めたものは、「オキシドール」という消毒液として出回っています。過酸化水素の毒性が細菌を殺傷するために使われているのです。

スーパーオキシドの力を活用したのが、「メチルビオローゲン（商品名パラコート）」という除草剤です。「パラコート」を葉にふりかけると、スーパーオキシドが発生して葉は枯れます。

実は、この薬剤は人間にも有害で、ごくわずかでも誤って飲んでしまうと、呼吸困難に陥り生命を失うこともあります。過去に殺人に使われ、その名がメディアを賑わせたこともあるほどです。

やっばり、活性酸素は恐ろしい物質なのね……、と決めつけるのは早計です。「薬も過ぎれば毒となる」、「毒にもなれば薬にもなる」という言い回しがあるように、毒と薬は紙一重、要は使い方次第、ということなのです（老化の元凶でもあり、取り扱い注意であることに変わりはありませんが……）。