

サイ・テラ知と技の発信

【22】

埼玉大学・理工学研究の現場

温暖化問題で何かと悪者にされている二酸化炭素(CO₂)。実は、私たち人類を含め、地球上のすべての生き物に必要なものでもある。CO₂は光合成によって有機物へと姿を変え、地球上の生命を支えているからだ。普段何気なく吸っている酸素。実は、光合成が「かす」として出しているものだ。

■生命を支えるCO₂。生物の体は、水を除けば、大半が有機物から構成されている。タンパク質もDNAも糖も脂質も、炭素(C)を含む有機物である。この炭素の出どころが大気中のCO₂だ。植物や光合成微生物が大気中のCO₂を取り込み、光合成の働きによって有機物である糖に変換する。さうして糖をもとに様々な有機物を合成する。



■酸素は「かす」。光合成がCO₂を固定して糖を合成するには、莫大(ばくた)なエネルギーが必要である。そのエネルギーの源が太陽光だ。光合成には、太陽の光エネルギーを電気エネルギーに変える装置がある。タンパク質やクロロフィル等からなる分子集合体だが、光エネルギーをほぼ100%

光合成の恵みと温暖化再考

西山 佳孝 埼玉大学大学院 准教授

%の効率で電気エネルギーへと変換する。電気エネルギーと大まかに表現したが、実際は様々な物質の間を次々と伝わる電子の流れのことを示す。

では、その電子をどこから取り出すのか。自然が見つけたものは、無尽蔵にある水だった。光合成は、太陽のエネルギーを使って水から電子を取り出し、電子の流れ、すなわち電気エネルギーを作っている。水は電子を失うと、酸素と水素イオンになる。つまり、光合成で発生する酸素は、水から電子が失われて生じた副産物、いわば「かす」のようなものだ。

■27億年の賜物。生命が誕生した約40億年前の原始地球。大気の成分は、おもにCO₂と窒素、水蒸気で、酸素はほとんど存在しなかった。約27億年前、シアノバクテリアという光合成微生物が海洋で誕生し、初めて酸素を出す光合成を行った。その結果、大気中に酸素が徐々に蓄積されていった。植物が現れると、大気中の酸素濃度は著しく増大し、現在の約21%に至っている。

■気温の変動。昨今、CO₂濃度と温暖化が喧伝(けんでん)されているが、CO₂がそんなに問題だろうか。大気中のCO₂濃度は約0.04%。たしかにCO₂は温室効果ガスだが、ほかにもっと温室効果が高いガス(1分子あたり)がある。それは水蒸気だ。しかも、大気中の水蒸気濃度は0.1%程度。CO₂に比べ桁はずれに高い。つまり、大気の温室効果(約33%)の大半は水蒸気でもつており、CO₂の寄与は極めて小さい。

最近、CO₂濃度上昇と気温上昇のタイムリングがかみ合っていないデータをよく目にする。そもそも地球が温暖化しているかどうかは不明だ。比較的公平なデータを見ると、地球の気温は上がったりの下がったりの、周期的なゆらぎの中にあることがわかる。気温の変動は、太陽活動の変化や、地球の地軸の周期的変化など複合的要因によるものと考え方に筆者は納得する。

ところが、世の中はCO₂削減一辺倒で政治も経済も教育も進んでいる。CO₂を削減すればするほど、経済活動が後退するのでは自明だ。

問題の本質は、CO₂削減ではなく、限りの化石資源をどう有効利用するかだ。最も使いやすい石油は、今後生産量が減っていくのは目に見えている。代替エネルギーの開発や石油製品に代わる原材料(バイオマス等)の生産など技術革新が急務の課題だ。

西山 佳孝氏(にしやま・よしよ) 64年生まれ。94年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。博士(工学)。愛媛大学准教授を経て、08年より現職。専門は光合成の環境応答に関する分子生物学。

埼玉経済

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048-795-9161 FAX 048-653-9040