

人工光合成は夢か現実か

われわれが大量に使っている燃料は、石炭と石油と天然ガスです。石炭は太古の昔の植物ですが、水と炭酸ガスと太陽光による光合成の産物です。石油は微生物の遺骸ですが、その微生物も光合成の産物である植物を餌にしていました。天然ガスも石炭や石油と同様に、光合成でできた植物を起源とする分解生成物です。こうして考えると、自然界の光合成こそが燃料と食料の起源です。では自然に代って、人工的な光合成で植物を合成できるでしょうか。もしそれが可能で商業的に成り立つなら、生成した植物が化石燃料に代る再生可能燃料になるでしょう。食料も植物から作れるので、増大する地球人口を養うのにも大きく貢献します。そんなわけで、大勢の科学者が光合成の仕組みを研究し、技術者はその仕組みを応用した人工光合成を具体化しようと取り組んでいます。

問題は光合成による太陽光エネルギーの変換効率です。自然界の光合成による太陽光エネルギーの変換効率は約 0.2% です。一方、現在の人工光合成による太陽光エネルギーの変換効率は約 0.04% で、あまりにも低い状況です。人工光合成が商業的に成り立つには、少なくとも 10% 以上が必要で、できれば 20% 以上が望ましいと期待されています。話は少し離れますが、過去 10 年ほどの期間に日本では太陽光発電が広く普及しました。普及に大きく貢献した理由は、太陽光エネルギーの電気エネルギーへの変換効率が、初期の数% から約 15% に改善されたからです。そう考えると人工光合成の効率向上も、まだ目標達成には遠いけれど不可能ではない気がします。サステナブルな燃料と食料の確保のために、夢ではなく実現性のある期待として大切に見守りたいものです。