



# 地球の持続性のために化学が これからやるべきこと



**関根 泰** Yasushi SEKINE

早稲田大学理工学術院先進理工学部応用化学科 教授

物質の観点から見る地球はほぼ完全な閉鎖系であり、そこでは質量保存・エネルギー保存則が成り立つ。四十数億年の地球の歴史の中で、3億年程度の太陽起源での生命の営みを由来として原油や天然ガス、石炭などが生み出されてきた。これら化石資源は、閉鎖系である地球にとってのいわば遺産である。限りある遺産を掘って使い続ける現在の社会システムに、持続性がないことは自明である。そのため、閉じた殻・地球に、外部からもたらされる唯一のエネルギー源である太陽光をきちんと利用することは今後欠かせない。しかし、現時点では再エネ利用が拡大しても、その割合はいまだ非常に小さく存在感は薄い(国内全1次エネルギー供給19.1 EJのうち、水力含めた再生可能エネルギーは1.79 EJで9.4%：2021年11月発表の政府エネルギー統計から)。

現在の化学は石油化学を基軸とし、我々の生活に必須で有用である合成樹脂や医薬品などを生み出している。現在の社会状況を衛生・防疫・健康の面で支えているのはこれら石油化学由来の製品である。合成樹脂や医薬品の生産は、人類のQOL (Quality of Life) 維持のためには、今後も永きにわたり極めて重要である。それでも、将来の化学は、地球が閉鎖系であるという視点に立ち、持続性を担保するために、化石資源利用から徐々に脱却し、再エネ+地上資源利用へ移行していくことが重要だ。ここで言う地上資源とは、バイオマスであり、水と空気と二酸化炭素であり、人類が出す廃棄物である。これらを出発源とし、合成樹脂や医薬品など有用な化合物を生み出す、持続性のある化学体系を早急に構築しなければならない。

一方で、国内の化学の動向を見ると、基礎化学品生産を切り離し、高付加価値品だけで生き残ろうとするケースが多い(いわゆるカーボンリーケージ、発展途上国への汚いものの押しつけである)。化学のみならず産業全般で、安い化石資源利用を続けながら、森林保護などのカーボンクレジットやオフセットを免罪符としてコストを払い、見かけだけカーボンニュートラル(CN)に近づいているように見えるケースが頻出している。これらへの過度な依存は問題である。近年、森林保護を謳った発展途上国での安価なカーボンクレジット発行が広く出回っている。日本企業も同手法への依存度は高く、「見かけ保護・見かけCN」の状態、CO<sub>2</sub>排出抑制としては実質的に意味がない事例がすでに数多く見つかっている。化石資源利用+CCS(二酸化炭素回収貯留)をそのコストメリットから切り札と見るケースもあるが、CCSはオーシャンバサルト(海山・海嶺の玄武岩)への風化貯留などを除いて、一般の地中貯留はゴミの埋め立て同然で後世に禍根を残す。

再エネ利用拡大が進み、電気や水素は作ることができても、化学品、とりわけ先に挙げた合成樹脂や医薬品は現時点では炭素源なしではどうにもならない。ではどうすべきか。しっかりと化学と向き合い、太陽光のエネルギー(電気・熱・光)を外力として、地上資源だけを使って、欲しいときに欲しいだけ化学反応を駆動し、必要な化学品を選択的に合成する技術が求められる。それは無理だ、と言っても地球規模で考えるとせざるを得ない。やりたいこと、やれることをやるのではなく、やるべきことに取り組んでいく化学が期待される。

© 2022 The Chemical Society of Japan