

化学教育 徒然草

「電化」で創る サステイナブル社会

ATOBE Mahito
跡部 真人

横浜国立大学大学院工学研究院 教授
2023年度 日本化学会関東支部 支部長



巻頭言

2050年カーボンニュートラルの実現は、非常にチャレンジングな目標である。社会が動き続ける限りCO₂は排出され続けるので、その実現のためには、暮らし、仕事、社会そのものを大きく変革しなければならない。我が国の製造業においても過去に多くの省エネルギー対策が実施されてきたが、カーボンニュートラル実現のためには現状の生産技術の改良だけでは限界があり、全く新しい生産プロセスを適用することにより効率や性能を大幅に向上させるだけでなく、さらなる大幅な省エネ化を推進するなど、非連続的で大きなインパクトが求められる。そのためには、再生可能エネルギーを主力電源とし、その上で様々な製造技術の「電化」を推し進めていくことが鍵になると考えられている。これは医薬品やプラスチックなどの原材料となる基礎化学品の製造においても例外ではなく、熱消費を大幅に低減させるための革新的な化学品生産プロセスの開発が求められており、その1つとして常温・常圧下で電気エネルギーにより反応を駆動できる電解反応が脚光を浴びている。

電解反応は決して新しい手法ではなく、水の電気分解や銅の電解精錬などは高校の化学でも習う馴染み深い反応である。反応物を陽極では酸化し、陰極では還元することができるため、危険で取り扱いの難しい酸化剤や還元剤の代わりとして、電解反応を用いることもできる。また、電気化学エネルギーのポテンシャルも決して侮れない。電気の最小単位である1つの電子が1Vの電圧下で有するエネルギーが1eVであり、このエネルギーを理想気体分子の1つに受け渡すとすると7,460℃にも達する。わずか1Vで電子をそれほどの高エネルギー状態にできるのかと驚かれる読者も多いものと思われる。このような大きなポテンシャルを有する電気エネルギーの利用により、電解反応では常温・常圧下でありながらも、酸化・還元の難しい反応物を容易に反応させることができる。また、反応物に多種多様な有機物を用いれば、様々な合成化学反応が実現できることから、熱消費の大きな現行の基礎化学品製造プロセスを電解反応に置き換えれば、化学産業の「電化」も決して夢物語ではなく、化学工場から煙突が消える日もそう遠いことではないかもしれない。

[連絡先]

240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 (勤務先)