

# 化学教育 徒然草



## 有機電解合成とともに

NISHIYAMA Shigeru

西山 繁

一般財団法人慶応工学会  
日本化学会副会長



巻頭言

大学を定年になって3年になろうとしているが、幸運にも大学で現役の先生方との共同研究を続けている。週1, 2回大学院の学生さんたちとの研究ディスカッションを大いにエンジョイする日々である。テーマの一つに、有機電解合成と称するものがある。いささか物々しい名前であるが、基本的には水の電気分解で酸素と水素を発生させる実験と同じ原理で、陽極上で電子を奪う（酸化）、陰極上で電子を与える（還元）ことにより有機化合物の酸化・還元を行う手法である。要するに、有毒あるいは爆発性の試薬を使わずに電気エネルギーで有用物質を作り出すことのできる環境にやさしい化学合成といえる。筆者も含めて有機合成化学を専攻する者にとって電気化学の分野は少々バリアーが高く、「試薬を利用した場合と同様の結果が得られるならば、なぜ電気を使うの？」というご意見が多々ある。一方、電解合成を利用する者にとっては、電位、電流値、支持塩（通電効果を増強する塩）等々、多くのパラメーターがあり、条件をうまく設定すると通常の試薬では発生させることのできない反応活性種（不安定なイオン、ラジカル中間体など）を効率的に得ることができる。これらを用いることで全く新しい反応開発へつながる妙味がある。特に、地球の酸素雰囲気下で生成する多様性に富んだ天然有機化合物の合成を行うとき、電気化学による酸化反応は生合成経路に類似した反応を実験室で再現することのできる強力な武器となる。

筆者はおおよそ30年にわたり、この手法を駆使してフェノール基質を中核とする様々な天然物の全合成を達成してきたが、各々は電子の流れを如何に制御するかの苦闘の連続であった。これらと同じ反応を温和な条件下で行う生体系での反応の巧みさには畏怖の念を覚える。また、筆者が注目している還元反応は、酸化的雰囲気地球環境においては難しい反応であるが、有機化合物等を電気化学的に還元していくと従来多段階を経て化学合成してきた有用な有機化合物が簡単に手に入ることが明らかになり、新しい分野が開けつつある。以上のように、新しい発見との遭遇によって幸せな気分になるが、それらを実際人類の福祉に還元するには、まだまだ日暮れて道遠しの感がある。

[連絡先]

108-3095 東京都港区三田3-2-11-5 三田川崎ビル（勤務先）