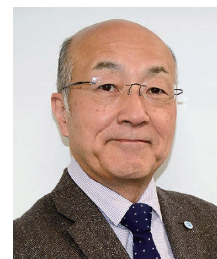


巻頭言

1 ボルトで創る持続化可能社会

●
桑畑 進 Susumu KUWABATA

大阪大学大学院工学研究科 教授・電気化学会 会長



本稿の依頼が来たのが今年の1月28日。COVID-19の第3波の真っただ中で、新規感染者数がピークを過ぎて減少している時期。承諾の返信に「原稿の締切が5月なら、コロナに関して状況はずいぶん良くなっているでしょう。そこまで待ってから明るい話題を執筆します」と添えましたが、全く反対の状況となってしまいました。本当に残念な気持ちでいっぱいであり、早期のコロナ禍の終息を祈念しながら本稿を書いております。

本巻頭言の執筆者の多くが執筆されているように、COVID-19対策、SDGs、AI・IoT、ロボティクス等々、現在の産業で必要な技術における化学の役割の大きさは、改めて言うまでもないでしょう。筆者が大学に入学したとき(1978年)は、高度成長期で激化した公害や、1973年から始まった第1次オイルショックで「化学」そのものが悪役扱いされていました。それが今では、サステナブル社会の構築になくてはならない科学技術として位置づけられております。なぜ、化学は悪玉から善玉へ変身できたのでしょうか？すでに言い尽くされている表現ですが、「必要なものだけを創り、無駄なものは出さない」「材料から得られるものは最大限に得て、無駄を出さない」ことが可能になってきたからでしょう。

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、このエネルギーをすべて球状の理想気体分子の1つに受け渡すと何度になるかは、 $1\text{eV} = 1.60 \times 10^{-19}\text{J} = (3/2)kT$ (k はボルツマン定数 $= 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$, T は絶対温度)の等式で求められることは、本学会会員の皆様ならわかることでしょう。これより $T=7730\text{K}$ すなわち 7460°C と求まります。「たかが1ボルトで電子をそんな高エネルギー状態にできるのか？」と思われるかもしれませんが、爆発させると 3000°C 以上となる水素と酸素を組み合わせた燃料電池の理論起電力が1.23Vであることを知ると、1ボルトが作り出すエネルギーの大きさを見直す気持ちになるのではないのでしょうか？人をはじめとする生物の体も、エネルギー代謝の主役であるNADH (-0.32V)と酸素 ($+0.82\text{V}$)の電位差である1.14Vで動いているといえます。電化製品は家庭用電源(交流100V)で動かすのが当たり前の時代から、今はリチウムイオン電池(3.7V)でスマホや自動車が動く時代になりました。しかし、1V程度で動き、ハンバーガー、ごはん、野菜で1日中働く人や動物たちを見ると、自然が行う高効率なエネルギー変換の足元にも及んでおらず、まだまだ無駄が多い状況です。

1ボルトでも必要かつ十分なエネルギーを供給できる電池を創り、1ボルトでも十分に駆動するデバイスを創るためには、ケミストリー力とメカトロニクス力のアンサンブル革新が必要でしょう。それによって、自然の中でサステナブルに生きていける人間社会を創りたいという気持ちで、電気化学の教育と研究を続けていきたいと考えております。

© 2021 The Chemical Society of Japan