



自動車工業と化学

●
大聖泰弘 Yasuhiro DAISHO

早稲田大学 特任研究教授 (名誉教授)



筆者は長年にわたり、機械工学の中でも特にエンジン工学の分野の研究に取り組んできた。具体的には、エンジンの燃焼現象の解析や汚染物質の発生メカニズムの解明とその低減、さらには排気後処理触媒（環境触媒）を研究対象としてきた。

それと並行して、企業の支援を得て、ハイブリッド車や電動バス、乗用EV、燃料電池自動車等の製作と性能の数値シミュレーションを行ってきた。これらの研究経験から、エンジンや自動車の開発には、化学的な知見の活用が不可欠なことに大いに気付かされた。

現在では、種々の炭化水素から成る燃料の反応速度式と数値流体計算モデルとを連成して解くことで、エンジン内の燃焼の予測が可能になりつつある。これによってエンジンの試作実験を極力減らすことで開発を合理化しようとする試みが進展している。ちなみに、筆者も参加している戦略的イノベーション創造プログラムの1つ「革新的燃焼技術」(内閣府・科学技術振興機構, 2014~18年度)では、このような手法の開発も含めて乗用車用のガソリン、ディーゼル両エンジンにおいて正味熱効率50%達成という極めて意欲的な目標を掲げている。その成果は、ハイブリッドシステムの高効率化にも活用されることは言うまでもない。

自動車には、地球温暖化対策の一環として、2013年度比で2030年度には30%、2050年頃には80%以上のCO₂削減が求められており、それには電動化技術が必須であり、その中心となるのがバッテリー技術である。リチウムイオンバッテリーの性能向上から全固体バッテリーの開発・実用化への進展が期待されており、その正負極、電解質、セパレーター（全固体では不要）の充放電現象の解明や性能向上は電気化学の守備範囲でもある。

また、自動車の燃費改善には、車体の軽量化も長期にわたって重要なテーマであり、それには、超高張力鋼やプラスチック、それを強化したCFRP、軽金属の利用が進められている。最近、軽量な高強度材料として、セルロースナノファイバー（CNF）やタフポリマーの実用化が期待されおり、まさに新たな高分子材料技術の出番と言えよう。これらによって、乗用車の車体が究極的には20~30%軽量化され、動力システムの小型化や車両性能、燃費や電費の向上に大きく寄与することが期待される。

このように、自動車の環境・エネルギーに関わる諸課題の解決には、各種の部品類から車体材料に至るまで、幅広い化学分野の技術を活用することが不可欠と言えよう。その実現には、機械工学分野に加えてこれらの多様な化学分野を巻き込んだ戦略的な連携が必要であり、特に2030年を超えて2050年を見据えた具体的な課題を含むロードマップを産学官で共有し、世界をリードする研究開発体制を構築することが強く望まれる。

© 2018 The Chemical Society of Japan