

## 「はかる」仕事

Measurement work



西川 雅浩  
Masahiro Nishikawa

株式会社堀場製作所  
Horiba, Ltd.

私は、大学時代に「ヨウ化カリウム (KI) 単結晶の極低温化での励起子挙動」の研究をしていた。「励起子」というのは、特定波長の真空紫外吸収により価電子帯の電子が伝導帯に遷移することで、価電子帯に正孔、伝導帯には電子が存在するようになり、その電子と正孔がクーロン引力で対になっている状態をいう。当時は、この励起子の挙動を、反射・発光スペクトルで測定することに明け暮れていた。それには、まず、高純度 (99.99%以上) のKI粉末試料を石英管に入れ、酸素水素バーナーを使って試料を熔融させ、その石英管を真空下で封じ切り、ゆっくり冷却させてKI単結晶を製作する。次に、石英管から取り出した単結晶を厚さ数mmに劈開し、重水素ランプ (200~350nm) と収差の少ない凹面鏡で収束させた真空紫外線を分光器に通して劈開した結晶片に照射してスペクトルを測定する。その際、結晶片を液体窒素とクライオスタットで極低温 (液化ヘリウム温度4.2K) かつ油拡散ポンプとロータリーポンプを組合せ高真空 (1Torr) に保つ。この一連の作業を繰り返し行い、全てのプロセスや条件が整ったときに本当に美しい光学スペクトルが得られた。私が計測機メーカーに就職したのも、この大学時代の研究に不可欠であった計測の影響が大きい。

就職後は、エンジン排出ガス中の有害物質、すなわち一酸化炭素 (CO) や炭化水素 (HC)、窒素酸化物 (NOx) の濃度測定に用いる分析計およびサンプリング装置などを長年開発してきた。単に排出されてくるガスを測定するだけでなく、自然に、その排出源であるエンジンそのものや排出ガスを浄化する後処理システムに興味を持つようになっていった。そして、排出ガスを測ることとエンジン燃焼・制御とは、重要な関係があることを知るようになった。例えば、ご存知のように、三元触媒ではエンジンから排出されるCO, HC, NOxを、酸化還元反応により同時に除去できる。ただし、この触媒が有効に機能するには、エンジンにおけるガソリンと空気の量が理論空燃比 (ストイキオメトリ) である1:14.7付近であることが条件となる。また、EGR (排気再循環) でエンジンのノッキングやNOx生成が抑制できること、エンジンの排出ガスからカーボンバランス法 (ガソリン中の炭素質量は、排出ガス中の炭素質量と等しい) により燃費が計れたりすることを知った。優れたエンジンや排出ガス後処理システムを開発するために、計測システムによる排出ガスの濃度計測や空燃比、燃費計測が重要なツールになりうることを改めて認識したのである。

自動車産業は、「CASE」と呼ばれる「Connected (つながる)」、「Autonomous (自動運転)」、「Shared (カーシェア)」、「Electrification (電動化)」、そして「AI (人工知能) 化」の5つで大きな変革期を迎えようとしている。数年前から、内燃機関の自動車がすべて電気自動車にとって代わられる、というような論調をよくみかけた。当時、「自動車のEV化が進むと、排出ガス計測の需要がなくなり、ビジネス上、困るのではないですか」と聞かれることがよくあった。そのたびに、「必ずしも電動化=EV化ではない。ハイブリッド・プラグインハイブリッド・燃料電池も含め、内燃機関と電気をさまざまな形態で組み合わせることで、パワートレインはこれまで以上に多様化していく。」と答えていた。当面は、高効率エンジンを使ったハイブリッド車やプラグインハイブリッド車のシェアが高まっていくのであろう。そのハイブリッドシステムも各種多様だ。自動車の「はかる」ニーズやビジネスチャンスは、逆に広がっている。

技術開発上の課題がある限り、「はかる」仕事はなくなることはない。すべては「はかる」仕事からはじまると思う。今後も自動車業界において「はかる」技術を追求することでイノベーションを創発していきたい。