

特別企画 役員インタビュー

化学の力で社会を支える

排出ガス浄化触媒技術による 持続可能な未来への挑戦

執行役員 研究開発センター長 吉村 昌寿



私たちの社会的使命

自動車の排気ガスに含まれる有害物質をどのように減らすかは、重要な社会課題のひとつです。私たちは、「大気をきれいにする」ことを通じて、人々の健康や環境を守るという社会的な使命を果たすべく、排出ガス浄化触媒の開発や製造に取り組んできました。

1970年代半ばに大気汚染の深刻化が問題となり、排出ガス規制が制定されるようになりました。その後、度重なる規制の強化に応じて、求められる技術は変化していますが、一貫して排出ガス浄化触媒の性能向上に努めてきました。

当社では、1979年に現在の沼津事業所で触媒の製造を開始して以来、貴金属塩や貴金属触媒に関する知見をベースに、触媒の性能向上と量産性の両立を目指した製造方法の改善に取り組んでいます。また、触媒のエンジン評価体制を充実させ、分析・解析

技術の向上にも努めてまいりました。こうした努力の積み重ねが、長年に渡ってお客様から信頼を寄せていただいている理由の一つだと考えています。

排出ガス規制強化への適応

ここ数年、脱炭素の流れを受けて、自動車業界では「いかに化石燃料の使用量を減らすか」という大きなテーマのもと、電動化が急速に進んできました。しかしながら、ここに来て、航続距離、冬場におけるレジリエンス性(寒冷地でも安定して稼働できるか)といった観点から、ガソリン車・ディーゼル車等、内燃機関を搭載した車両があらためて評価されてきています。一方で、Euro7や、アメリカのTier5といった各国の排出ガス規制はますます厳しくなっており、お客様である自動車メーカー各社はその対応が求められています。当社としても、こうしたニーズに応えるべく、内

燃機関車向け触媒の研究開発に引き続き取り組みながら、有害物質の除去性能をさらに高めていきます。

さらなる低公害化に向けては、共通する基盤技術の開発だけではなく、車両の種類や使用環境、さらに搭載されるエンジン毎の特性を踏まえた緻密な触媒設計も必要です。私たちは、パワートレインの環境性能を最大限に引き出せるよう、排出ガス温度や走行条件の違いに合わせ、触媒組成・担体種・塗布量等の最適化をさらに進めていきます。

多様化するパワートレインに応える 技術革新

ガソリン車・ディーゼル車に加えて、脱炭素化の流れを汲んで、ハイブリッド車(HEV)、プラグインハイブリッド車(PHEV)等の電動化車両やエタノール混合燃料や水素を使用する車両等、パワートレインの多様化が進んでいます。

これらの車両では、排出ガスの組成や温度、さらには運転モードが従来の内燃機関とは大きく異なることから、使用環境に適した浄化性能を発揮する触媒を新たに開発する必要があります。例えば、エタノールではアルデヒドやその他含酸素有機化合物等、従来とは異なる成分が生成され、また水素を燃料とするエンジンではNOxが排出されるため、各特性に合わせた排出ガス浄化触媒の開発が必要です。

モビリティ分野における新燃料の活用は、依然として実証段階にあり、今後どの方式が主流となるかは見通せない状況ですが、こうした中でも当社は、多様な選択肢を視野に入れて研究開発を進めることで、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する技術の創出を目指し、挑戦を続けています。

水素社会の実現を見据えた 電極触媒開発

また、当社は、有害ガスを排出しない燃料電池技術に注目し、燃料電池自動車(FCV)に使用する「電極触媒」の開発に20年以上取り組んできました。FCVの普及には

電極触媒の高性能化が重要なテーマとなっています。

そこで当社は、長年にわたり白金系触媒に関し蓄積してきた知見を活かして、貴金属の使用量を抑えながら、高活性と耐久性を実現する電極触媒の開発を進めています。加えて、白金を担持する担体の物性も触媒性能を向上させるには重要であり、多孔性カーボン等、世界中の最先端の素材をリサーチしながら、最適な素材の選定と活用にも取り組んでいます。

水素社会の到来が現実味を帯びつつある今、当社は次世代モビリティとして注目されるFCVの中核技術を支えるべく、触媒メーカーとしての役割を果たしていきたいと考えています。さらに白金の使用量を抑えることで、省資源化とコストダウンの両立を図り、車両価格引き下げにより、FCVの普及に貢献したいと考えています。

モビリティから産業用途へ—— 広がる応用領域

カーボンニュートラルという観点では、アンモニアの利活用技術にも注目しています。アンモニアは、水素キャリアでありながら、燃焼時にCO₂を排出しないという利点もあることから、火力発電や船舶等の産業用途での導入が進みつつあり、最も早く社会実装が進む可能性のあるカーボンニュートラル燃料のひとつだと考えています。

一方で、アンモニア燃焼には、未燃のアンモニアやNOx、さらには温室効果ガスであるN₂Oが副生成されやすいという課題もあります。私たちはこれまで自動車の排出ガスで培ってきた触媒技術を生かしてこうした副生成物を適切に処理する触媒の開発を進めています。

このように、自動車排出ガス浄化で培った技術は今、モビリティを越えて、産業・エネルギー分野へと広がりを見せています。触媒の力で、より多様な場面から、世界規模で抱える社会課題解決に貢献していきたいと考えています。

特別企画 役員インタビュー



「見えない信頼性」を支える品質

触媒は車両の内部にあり、ユーザーから直接見ることはできません。だからこそ私たちは、安心してお使いいただくために、「あらゆる環境で安定した性能を発揮できるよう」再現性のある品質を追求しています。

当社の強みは、まず材料そのものに対する深い知見と解析力にあります。触媒は、単に貴金属を混ぜれば機能するものではありません。ナノレベルでの担体構造や貴金属の分散状態、添加元素との相互作用等、多くのパラメータが複雑に影響しあっています。それらを適切に制御するため、長年にわたる試験データと反応メカニズム解析の蓄積が、当社の財産となっています。

また、開発時には、所定の性能を発揮する触媒を設計するだけでなく、量産性も考慮する必要があります。量産でのトラブル発生を防ぐため、開発から生産技術、製造へと移行する段階で、製造過程で起こり得る不具合を未然に防ぐため、製造条件の最適化や材料選定を各部署が協力して進めています。安定した製造を確保するためには、この協力体制を確実に構築することが重要だと考えています。

そして、高品質な製品を提供するためには、検証も

不可欠です。お客様から提示された実際の使用条件に基づき、それを想定したエンジン試験を行い、性能や耐久性をクリアした触媒を提供しています。エンジン評価体制にも多くのリソースを投じており、データの精度にも細心の注意を払っています。

知見と経験を活かす開発体制

こうした知見や体制を最大限に活かすには、組織としての「連携」と「共創」が欠かせません。

私が所属する研究開発センターは、2009年に自動車排出ガス浄化触媒の開発部門、プロセス触媒の開発部門、分析部門を統合して立ち上がりました。近頃は、センター内での連携がより密になり、活発な議論が交わされるようになってきました。その結果、以前なら解決が難しいと感じていたテーマも、部という垣根を超えて取り組むことで、短期間に解決できるようになってきました。

2022年には、基礎開発部が立ち上がり、DXの観点から、シミュレーション技術を活用した触媒設計期間の短縮や性能予測を通じて、排出ガス浄化触媒とプロセス触媒の開発を支援しています。

たとえば、排出ガスが触媒層を通過する際の流体挙動や温度変化、反応分布等をコンピュータ上で再現・可視化することで、これまで把握しきれなかった現象を事前に解析できるようになりました。その結果、従来以上に精密かつ効率良く設計できるようになり、開発期間の短縮や試作・実験の最適化にもつながっています。さらには、実機搭載後の耐久性の予測までも視野にDXを推進しています。

基礎開発部は、基盤となる技術の開発と活用をミッションに掲げていますが、研究開発センター内にとどまらず、製造現場の声に耳を傾け、量産化時に生じる課題の解決や生産設備の設計においても活躍しています。課題を解決しながら、製造部門のメンバーの教育も並行して進め、現場のシミュレーション技術の底上げと組織の自走を支えています。

また、私たちは、株主やアカデミアとの連携を通して、先端材料や新しい化学反応に関する知見を日々

蓄積しています。これらの知識は、将来的に社会課題を解決するための技術の核になると確信しています。

ただ、そうした技術を実際に社会実装するとなると、やはり一社だけの力では限界があります。そこで私たちは、国の研究開発プロジェクト(国プロ)をはじめとして、同じ志を持つ外部パートナーとの共創を進めています。

限りある貴金属をいかに使いこなすか

排出ガス浄化触媒に使用されるプラチナやパラジウムといった貴金属は、希少で埋蔵量にも限りがあります。こうした希少資源を無駄なく最大限に活かすことは、サステナブルな社会に向けた重要な取り組みの一つです。

一方、製品に使用される貴金属量と性能は一般的に比例するので、貴金属の使用量を減らしながら性能や耐久性を確保し、さらに高めていくことは容易ではありません。ナノレベルの構造制御や高分散化といった技術が重要となり、こうした技術を駆使することで、排出ガス浄化触媒では、希少な貴金属の使用量を20年前と比べて4分の1程度にまで低減することが可能となりました。

私たちが培ってきた貴金属低減技術は、社会に貢献する技術です。そして、貴金属低減と性能向上の両立を実現できることが当社の強みであり、さらなる技術革新に取り組むことで、社会に貢献していきたいと考えています。

持続可能な未来に向けて

脱炭素に向けて、私たちを取り巻く情勢も大きく変化してきています。特に自動車業界では、100年に1度といわれる大転換期を迎えていますが、それを支える触媒技術も進化を続けています。カーボンニュートラル燃料から排出されるガスの浄化等、新たな技術についても視野に入つつも、現行の排出ガス浄化触媒についても、当社の基盤である触媒製造技術の更なる高度化を追求し、改良を進めていきます。

そして、モビリティにとどまらず、私たちはこれまで積み重ねてきた化学の知識や技術力を活用し、環境に配慮しながら、人々の生活や社会全体の持続可能性を支えるために、その適用領域を拡大していきたいと考えています。

たとえば、グリーン水素。その社会実装は、近い将来に訪れると考えています。当社としては、水素をつくる、ためる・はこぶ、つかう等の水素バリューチェーンを構築するために必要となるさまざまな技術を、できるだけ早期に確立し、いつでも提供できる状態にしておきたいと考えています。現状の事業とのバランスを見つつ、技術が完成するまでは開発を継続するという意思で取り組んでいます。

またエネルギー分野にとどまらず、フードロスやヘルスケアといった新たな領域にも触媒技術の応用を目指し、引き続き「化学の力で社会課題を解決する」という私たちの社会的使命を果たしながら、よりよい未来を実現できるよう、これからも挑戦を続けていきたいと思っています。

