

# 触媒分野の研究 活発化

大学などの研究機関で、日本のお家芸ともいえる触媒分野の研究が活発だ。東京大学と九州大学は常温常圧でアンモニアを合成する触媒の機能を解明し、理化学研究所はベンゼンの「炭素-炭素結合」を室温で切断することに成功。京都大学は燃料電池の性能を高める複合材料を開発した。化学品の効率的な合成や燃料電池車の燃費向上など環境負荷の低減に道を開く研究が進む。

## 環境負荷低減に道開く

温常圧のアンモニア合成に成功した。ベンゼン法について、中間物質(単核モリブデンニトリド錯体)の単離に成功。この中間物質で電子が受け渡されるため、温和な条件で合成できることを突き止めた。

鉄系触媒を使い窒素ガスと水素ガスからアンモニアを合成する「ハーバー・ボッシュ法」は高温高圧が条件となる。これに代わり得る窒素固定法の開発につながる成果だという。

理研の侯召民グループは、ダイレクトには3つのチタン原子からなる多金属のチタンヒドリド化合物を使い、室温でベンゼンの炭素-炭素結合の切断に成功した。ベンゼン環がチタン金属上に結合し、チタンが互いに協力断に働くメカニズムを明らかにした。炭素が1つ多いトルエンでも同様の反応を観察した。

ベンゼンの炭素-炭素結合の切断は固体酸触媒を使い500度Cの高温で行うため、多くのエネルギーを消費するほか、反応プロセスが複雑で副生物も多い。工業的な芳香族化合物の分解反応メカニズムの解明や温和な条件で反応が進む新たな触媒の開発につながる成果と期待する。

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を化学品の原料に利用する

## アンモニアやベンゼン 合成エネを削減

研究も進む。産業技術総合研究所の富永健一研究チーム長らはCO<sub>2</sub>から化学原料として有用な一酸化炭素(CO)を安価に合成するニッケル錯体触媒を開発。産総研の崔準哲主任研究員らはCO<sub>2</sub>とアミン、スズアルコキシド化合物を反応させてウレタン原料の芳香族ウレタンを高収率で合成することに成功した。

水素を燃料に走る燃料電池車(FCEV)の普及には燃料電池の性能向上やコスト低減も欠かせない。京都大学の北川宏教授らは、パラジウムが水素を取り込む量や吸放出する速度を2倍に高めた複合材料を開発。パラジウムナノ粒子に多孔性金属錯体(MOF)を被覆したもので、燃料電池やニッケル水素電池の電極

## 燃料電池車 水素吸放出早く 燃費向上

触媒などの開発が期待できるといふ。

九大の中嶋直敏教授らは固体高分子型燃料電池の触媒に使う白金の粒径を細かくし、カーボンナノチューブに固定して比表面積を大きくした。白金は燃料電池セルコストの4分の1を占めるといわれるが、使用量を10分の1に減らせる。メーカーと共同で実作動条件下での試験を重ね、5年後の実用化を目指す。

理研の中村龍平チームリーダー、東大の橋本和仁教授らは植物などの光合成や水分解の仕組みを利用し、中性の水から電子を取り出す「人工マンガニ触媒」を開発した。触媒に塩基材料を添加することで、中性でアルカリ環境と同様の値まで水分解活性が向上。中性の

〔触媒分野における今年度の主な研究成果〕

研究機関	成果概要
東大、九大	常温常圧でアンモニアを合成する触媒の機能を解明
名大	芳香族カルボニル化合物を合成する安価な触媒を開発
産総研	テトラアルコキシシランを1段階で合成する反応を開発
東大、東工大、上智大	酸化チタンの光触媒活性を決める因子を発見
理研、東大	中性の水から電子を取り出す人工マンガニ触媒を開発
産総研	貴金属を5割減らすディーゼル酸化触媒の製法を開発
京大	水素の吸蔵量、吸放出速度が2倍の複合材料を開発
名大	次亜ヨウ素酸塩触媒で天然型ビタミンEを不斉合成
理研	ベンゼン、トルエンの炭素-炭素結合を室温で切断
産総研	CO <sub>2</sub> をCOに変換するニッケル錯体触媒を開発
同志社大	レアメタルなどを省電力、低環境負荷での製造に成功
九大	燃料電池の白金使用量を10分の1に削減
産総研	CO <sub>2</sub> から芳香族ウレタンの高収率の合成に成功

水を電子源にした水素やの製造などが期待できる環境負荷の低い有機燃料としていふ。(小林徹也)