

基礎化学の最先端を

社会で実用化できる技術に



松方正彦教授 地球温暖化の進行を止めるためには二酸化炭素の排出を削減する「低炭素社会」をめざす必要があります。化学の技術は、二つの側面から貢献できます。一つは新しい製造法を開発して化学産業で消費するエネルギーを削減すること。実は製造業が消費するエネルギーのうち、鉄鋼業に次いで化学産業が20%と大きな割合を占めているのでその波及効果は大きい。もう一つは新素材などの開発です。たとえば、化学製品である炭素繊維を開発して、飛行機の機体に用いれば軽量化できて、燃料の消費と発生する二酸化炭素が減ります。ただ先進的な化学の研究成果は安全面、生産方法の確立など多くの段階を経る必要があります。せっかく開発された優れた技術が実社会では使われていないこ

とが多々あります。**野田優教授** たとえば、日本が開発を先導した太陽電池は、2004年には世界シェアの半分以上を占めていましたが、現在は数%に激減した。海外で大量生産が始まり、圧倒的に安く作られるようになったからです。必要とされているのは、安く電力を手に入れる手段。日本は太陽電池の高効率化を推し進めましたが、シェアを失った。日本では再生可能エネルギーはいまだに高い印象がありますが、海外ですでに安くなりました。**松方** そのような残念な結果にならないために、大学の基礎研究を進展させて低炭素社会を実現するまでを想定して技術開発を進めるのが、この「先端化学知の社会実装研究所」の目的です。それぞれ

ば、私の場合は触媒や分離膜によるものづくりの革新で、野田先生は機能性材料、花田先生は水素の貯蔵技術を研究されていますね。**野田** 機能性材料として炭素材料は広く社会に浸透しつつあります。私が研究しているのは、炭素材料の中でも炭素原子が筒状につながったカーボンナノチューブの合成

技術です。この材料は、蓄電池の電極に使うと性能向上や軽量化が可能で、電池以外にも多様な用途が見込める次世代材料ですが、大掛かりな設備で少量しか作れず非常に高価です。ナノスケールでの現象を理解し、合理的な製法・装置を設計・開発することで、良質なナノチューブを安価に大規模に製造する方法を追求しています。**花田信子講師** 私は主に化学変化によってアンモニアにためた水素を取り出すときの反応メカニズムを研究しています。水素はクリーンエネルギーとして有力視されていますが、常温常圧では体積が大きいため持ち運びがしにくいのが難点です。そこで数十年も前から合金などためる研究がされてきました。ただ水素吸蔵合金はそれ自体が重いので、燃料電池自動車に載せて走るとエネルギー消費が

化学の技術は省エネに幅広く貢献できる

先進理工学部 応用化学科 松方正彦 教授

まつかた・まさひこ 1960年生まれ。84年早稲田大学理工学部応用化学科卒。89年同大学院理工学研究科応用化学専攻博士後期課程修了。工学博士。2001年から現職。専門はミクロ多孔体（特にゼオライト）、触媒化学、膜分離工学、エネルギー化学。

先端化学知の社会実装研究所

地球温暖化を防ぐため 低炭素社会は 実現できる？

地球温暖化やエネルギー問題を考えるとき、化学の基礎研究が果たす役割は大きい。それらをいち早く社会で実用化するためには、どう研究開発を進めていくべきか。

構成：福永彦 写真：木村和敬

大きくなってしまいます。

野田 燃料電池自動車は水素を反応させて発電してモーターを動かしますが、いまは炭素繊維の技術が進み、車載用の水素貯蔵には軽量な高压タンクが使われていますね。貯蔵するための多様な技術の動向を把握する必要があります。

花田 そうですね。アンモニアで

の貯蔵も、複数の研究者が協力しないと実用化できないですし、社会実装されたときの全体像を想定して、どこでどれだけエネルギーを消費するかを把握すべきです。

松方 低炭素社会をめざすといっても話は単純ではなくて、たとえば、いまガソリンなど自動車用燃料で使っている石油は消費量全体

の約40%です。そのすべてが燃料電池自動車や電気自動車（EV）に置き換えられたとして、単純に考えて石油から発生する二酸化炭素は40%減るといふ計算です。ただ、EVに搭載するリチウムイオン蓄電池は、製造時に大量の電力を消費します。少なくとも現段階ではEVで二酸化炭素の排出が大幅に減るわけではありません。

野田 製造から廃棄までトータルで検証するライフサイクルアセスメントは少なくとも欠かせません。**松方** ただ、もし風の強い北海道の名寄や稚内なまごにリチウムイオン電池の工場を建てて100%風力発電で作れば、製造時の二酸化炭素排出はゼロになります。電気自動車は、今後ガソリンスタンドが成り立たないような境界集落が増えたときに必須の移動手段になると私は考えています。大事なのは、

どこに問題があるか、社会が何を求めているか、それをどうすれば解決できるかを早い段階であらかじめ見据えておくことです。**野田** いままで大学の研究室では個別に最先端の研究をすることが多かった。この研究所では、それらをつないで世の中に役立つ技術にしていくことになりました。

松方 化学の研究者だけでなく、社会科学系の専門家とも一緒に何を研究すべきかをきちんと議論して、自分たちの基礎研究のあり方を考える場にした。ですから、いろいろな分野の専門家も招く予

定です。欧米でもアジアでも得意技を發揮し合うような共同研究が増えていっているので、海外との交流も視野に入れています。ただ最近では日本の研究者が海外に行かなくなりました。これは大きな問題で今の日本の理工系の大学のあり方には危機感を抱いています。

野田 アメリカで開かれたナノ材料の学会で、200人ぐらい集まった研究者のうち日本人は私一人だけで愕然としたことがあります。**花田** 長期間海外に行くのはい経験です。私は博士研究員として2年間ドイツに滞在し、日本を外から見ることもできました。多くの研究者とも知り合えました。

クリーンな水素エネルギーの活用方法を探りたい



先進理工学部 応用化学科 花田信子 講師

はなだ・のぶこ 1978年生まれ。2001年広島大学総合科学部総合科学科卒。05年同大学院先端物質科学研究科量子物質科学専攻博士課程修了。博士（学術）。ドイツ・カールスルーエ研究所などを経て17年から現職。専門は水素エネルギー、水素貯蔵材料、材料科学など。

電気自動車が普及しても 二酸化炭素は減らない？

の約40%です。そのすべてが燃料電池自動車や電気自動車（EV）に置き換えられたとして、単純に考えて石油から発生する二酸化炭素は40%減るといふ計算です。ただ、EVに搭載するリチウムイオン蓄電池は、製造時に大量の電力を消費します。少なくとも現段階ではEVで二酸化炭素の排出が大幅に減るわけではありません。

合理的で安価なナノ材料の製造法を追求したい



先進理工学部 応用化学科 野田優 教授

のだ・すぐる 1971年生まれ。94年東京大学工学部化学工学科卒。99年同大学院工学系研究科化学システム工学専攻博士課程修了。博士（工学）。2012年から現職。専門は材料プロセス工学、カーボンナノチューブ、グラフェン、シリコン薄膜など。