

2人の「京大・北川教授」が相次ぎ開発 CO2吸収材に注目

2010/7/5 7:00 | 日本経済新聞 電子版

「多孔性金属錯体（PCP）」と呼ぶ材料が今、世界中で注目されている。[地球温暖化](#)の元凶ガスである二酸化炭素（CO2）を吸収する特性を持つPCPが相次いで登場したからだ。開発したのは京都大学の2人の北川教授。それぞれ実用化を目指して研究に取り組んでいる。

PCPは金属と有機物でできた物質で、数個の分子が入る程度の微細な穴が規則的に開いている。酸素の濃縮や化学反応の触媒など様々な用途が期待されており、学術論文の発表件数は年間2000件以上という。

研究が盛んなPCPへの注目がさらに増しているのは日本発の成果のためだ。京大工学部の北川進教授は科学技術振興機構（JST）のプロジェクトで空気の中からCO2を優先的に取り込み、簡単に放出・回収できるPCPを開発した。この材料は、イソフタル酸とビピリジンという2種類の有機物を金属の亜鉛でつなぎ、ビルディングのような構造が特徴だ。

ビルの柱に相当するビピリジンが大気圧では縮まり、ビルは押しつぶされているが、圧力を最大10気圧に高めると柱は約0.4ナノ（ナノは10億分の1）メートルに伸びて小さな部屋ができる。このPCPに酸素と窒素、CO2を同量混ぜたガスを当てたところ、CO2だけを部屋に取り込んだ。圧力を大気圧に戻すと部屋は縮まってCO2を放出するので分離・回収できる。成果は今年5月、英国王立化学会の論文誌に掲載され、世界が注目するところとなった。

PCPの中では、吸収したガスの分子とPCPの分子との間で「ファン・デル・ワールス力」という弱い分子間相互作用が働く。沸点が高いガスほどこの力が強くPCPに吸着されやすい。沸点はCO2が絶対温度195度、酸素が同90度、窒素が同77度。「この違いでCO2だけを分離できた」と北川工学部教授。

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のプロジェクトでは企業と実用化の研究にも着手した。参加するのは昭和電工と東洋紡、昭栄化学工業（東京・新宿）、JX日鉱日石エネルギー、住友化学。「JSTのプロジェクトで得られた基礎的な成果をうまくNEDOの応用研究につなげられた」という。

もう1人の研究者は、京大理学部理学部の北川宏教授（3月まで九州大学教授兼任）。やはりJSTのプロジェクトでPCPの薄膜を作ることに世界で初めて成功した。このPCP薄膜は銅とコバルト、有機物からなる。膜の厚さは数ナノメートルで、中に内径0.5～1ナノメートルの穴が開いており、まるでジャングルジムのようだ。CO2を吸収するだけでなく、水素を一緒に加えると有用な化学品を合成できると考えている。

穴の大きさは分子数個がやっと入れるほどで、ここが微小な“反応容器”になる。穴の中にCO2と水素が吸い込まれ、そこに電気や光などでエネルギーを与えると、炭素と水素、酸素からなるアルコールなどの化学品を合成できそうだという。

すでに2009年度からNEDOのプロジェクトでPCP薄膜の実用化研究がスタート。クラレ

と昭栄化学、昭和電工、東洋紡と共同研究に取り組んでいる。「社名は明かせないが、ほかに何社も大手企業から問い合わせを受けている」と北川理学部教授は説明する。

NEDOの試算では、この膜を国内の化学プラントで使えばCO₂を年間50万トン削減できる。現在は化学プラントで発生するガスからCO₂を分離するのにアミン系溶液で吸収する方法などを使うが、「新開発の膜に変えれば分離に必要なエネルギーが減り、CO₂の排出を大幅に減らせる」（NEDO環境技術開発部）

産業活動によって大気中に排出されるCO₂の削減は世界的な課題になっている。対策としてCO₂を回収して地中や海底などに捨てる「[CCS](#)」技術の開発が進むが、CO₂を積極的に活用する方が場所や空間を必要としないので有効という見方がある。

「工学部の北川教授とは親せきではないが、密に連絡を取り合っているし一部の研究は共同で進めている」と語るのは理学部の北川教授。日本発のPCPが温暖化対策の切り札になるか。2人の北川教授の取り組みから目が離せない。

（科学技術部 黒川卓）

NIKKEI Copyright © 2010 Nikkei Inc. All rights reserved.

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。