

# TIRI NEWS EYE

最近注目されている技術を  
取り上げてご紹介します

第9回

## 白金微粒子/ メソポーラス シリカ触媒

野菜や花の腐敗をもたらす微量のエチレンを低温で分解除去する白金微粒子/メソポーラスシリカ触媒をご紹介します。

### 発想の転換が生んだ 低温下での触媒研究

炭酸ガスの排出抑制が世界的な流れとなる中で、メソポーラスシリカ\*を用いた触媒による燃料電池用水素中の微量一酸化炭素の酸化を研究していた、北海道大学触媒科学研究所の福岡氏。この研究の発展の一つとして、白金(プラチナ)微粒子を通常のシリカとメソポーラスシリカにそれぞれ担持させて(図1)、25℃~150℃の条件下で、温度を上げながらエチレンの酸化分解活性を比較したところ、メソポーラスシリカを使った場合、常温(25℃)でも高い活性を示すことがわかりました。

「従来、高温下でしか活性を示さないと考えられていた触媒に対し、エネルギーをかけずに反応させるという発想の転換で、より温度の低い環境下でも実験してみたところ、触媒反応を得られることがわかりました。さらに、市場調査をしたところ、野菜や生花を低温下で保存するときに生じるエチレンの除去方法が求められていることを知ったの

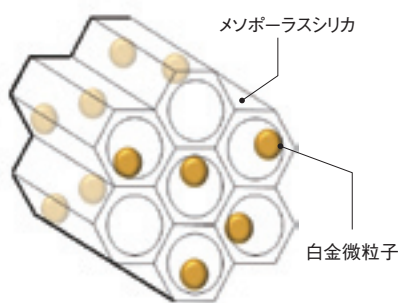


図1 白金微粒子/メソポーラスシリカ触媒の構造

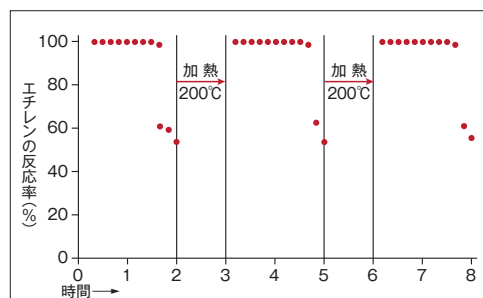


図2 0℃の環境における、触媒によるエチレンの反応率。1.5時間経過すると低下。200℃で加熱し水分を除去することで反応が回復する

です」(福岡氏)。

研究成果を平成25年5月に発表したところ、コンタクトをとってきた企業の一つが日立アプライアンス(株)でした。

### 冷蔵庫に適していた触媒の特性

容量・サイズ・省エネという冷蔵庫に求められる基本要件に加え、日立アプライアンス(株)が他社製品との差別化のために注力していたのが「鮮度保持」でした。野菜の鮮度保持には、腐敗の原因となるエチレンの分解除去と、野菜の呼吸抑制に必要な炭酸ガスの供給が必要です。触媒によるエチレン分解は、水と炭酸ガスが生じるため、都合の良い方法です。

「冷蔵庫という低温環境において、エネルギーをかけずに野菜の鮮度保持を実現する触媒技術がこれまでありませんでした。福岡先生の研究成果は、ずっと探していたものでした」(日立アプライアンス(株) 船山氏)。

### 研究成果を製品にどう落とし込むか

低温下でエチレンを分解した場合、生じた水分が蒸発せずに触媒の白金に付着するため、活性が低下します(図2)。

「実は、触媒の性能を100%発揮させることを諦めて使用しています。実用化にあたっては、求める性能と維持コストのバランスが鍵になります。野菜室に

おいて触媒の効果を検証したところ、生じた水分を取り除かずに使用し続けても、触媒性能が0になることなく、一定レベルで維持されることがわかりました。そのレベルが私たちの求める水準に達していたことが採用の決め手になりました」(船山氏)。

現在販売されている冷蔵庫では、触媒は本来の20~30%の性能しか発揮していない状態ですが、従来品の光触媒より2倍以上の炭酸ガス生成が得られています。

現在、触媒科学研究所では、触媒反応を維持しつつ高価で希少な白金の使用量を減らす研究が進められています。より多くの用途において触媒の活用が広がることが期待されます。

\*メソポーラスシリカは、通常のシリカとは異なり2~50nmの規則的形状の細孔を持ちます。高い活性を示す原理については、現在も研究が進められています。

#### 取材協力

福岡 淳氏(工学博士)  
北海道大学  
触媒科学研究所 教授

#### 船山 敦子氏

日立アプライアンス株式会社  
家電・環境機器事業部  
主任技師