

## ひょうご SPring-8 賞とは

ひょうご SPring-8 賞は、SPring-8 における様々な成果の中から、社会経済全般の発展に寄与することが期待される研究成果をあげた方々を顕彰し、SPring-8 についての社会全体における認識と知名度を高めることを目的として、平成 15 年度より兵庫県が設置した賞です。

## 表彰主体

### ひょうご SPring-8 賞実行委員会

井戸 敏三	兵庫県知事
太田 勲	公立大学法人兵庫県立大学 副学長
川上 哲郎	SPring-8 利用推進協議会 会長
熊谷 信昭	公益財団法人ひょうご科学技術協会 理事長

### 後 援

文部科学省、独立行政法人理化学研究所放射光科学総合研究センター、公益財団法人高輝度光科学研究センター、SPring-8 ユーザー協同体

# 第12回 ひょうご SPring-8 賞

## 受賞者紹介

### 『新規液体燃料電池自動車の開発』



ダイハツ工業株式会社 田中 裕久 氏

燃料電池は水の電気分解とは逆に燃料の水素と酸素を反応させることで水と電気エネルギーを発生させる究極の再生可能エネルギー源とされています。すでに家庭用燃料電池の利用は始まっていますが、これから燃料電池自動車も一部で市販が開始される予定です。

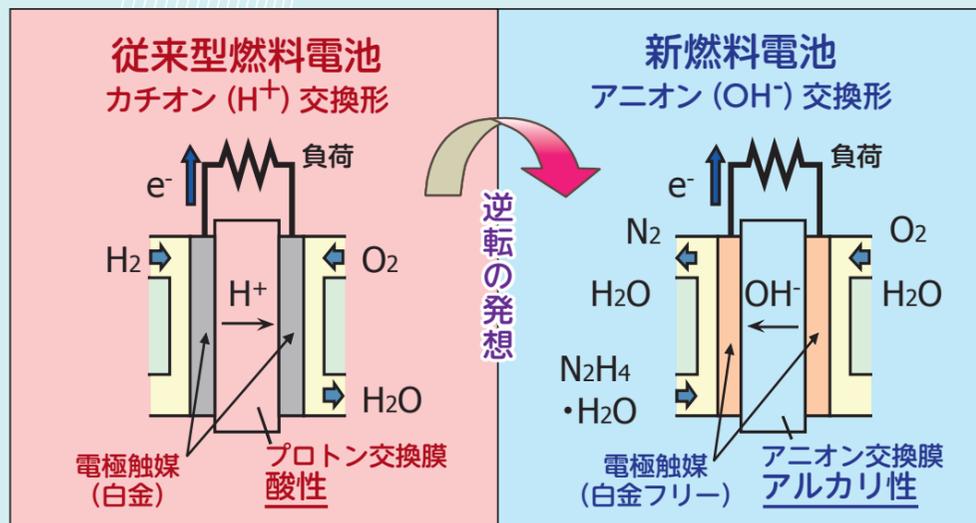
水素ガスを燃料とし、水素イオン (H+) を移動させるタイプの従来型燃料電池では高価な白金触媒の低コスト化と燃料の水素ガスを保持する高圧ボンベの小型化を、普及に向けて推し進める必要があります。

ダイハツ工業 (株) では、このような従来型燃料電池ではなく、液体の水加ヒドラジンを燃料として水酸化イオン (OH-) を移動させることで、触媒としての白金や燃料用高圧ガスボンベが不要となる新規液体燃料電池 (アニオン交換膜形燃料電池) の開発に注力して来ましたが、白金を使わない電極触媒・電解質膜などの各要素技術の開発が必要とされ、SPring-8を活用した研究成果により実用化の可能性が見えてきました。

ダイハツ工業 (株) は、(独) 日本原子力研究開発機構や (公財) 高輝度光科学研究センターと共同で、SPring-8の多様な産業利用ビームラインを利用して活発な研究活動を継続的にを行っています。非白金触媒の開発にBL14B2のin-situ XAFSとBL46XUでのHAXPES、及び電解質膜開発にBL19B2の小角散乱測定を活用して、実用化が困難とされてきたアニオン交換膜形燃料電池の開発に挑戦、日本独自規格の軽自動車への搭載を可能とするため小型化・低コスト化を図り、さらなる性能と信頼性の向上に取り組んでいます【図2】。

2009年の東京モーターショーではモックアップモデルによるコンセプト展示でしたが、2011年には実システムを車載した新規液体燃料電池車「FC商CASE」に仕上げ、2013年には実際の走行試験を実施した燃料電池自動車「FC凸DECK」や家庭用燃料電池「FC DOCK」を展示するに至りました。特に、2013年には【図3】SPring-8構内 (SACLA隣接地) を燃料電池車「FC凸DECK」が走行した記録映像を東京モーターショー・ダイハツブース内のメインステージで紹介するなど、アニオン交換膜形燃料電池の実用化の可能性を示しました。

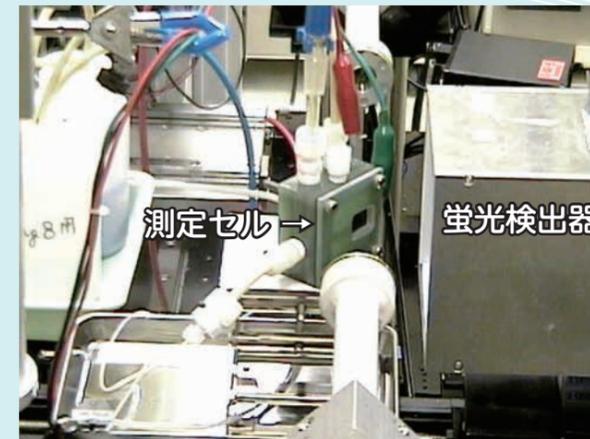
【図1】従来型および新燃料電池の原理図



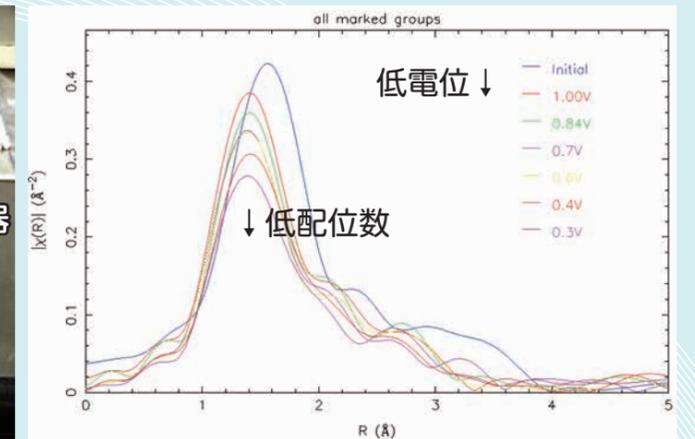
従来型：水素ガスを燃料とし、水素イオン (H+) を移動させる燃料電池で、高価な白金触媒を使用します。

新型：液体の水加ヒドラジンを燃料とし、水酸化イオン (OH-) を移動させる燃料電池で、高価な白金触媒が不要です。(安価な Fe、Co、Ni 等を使用します)

【図2】SPring-8におけるその場観察 (in-situ XAFS) の様子と測定より得られた構造 (Co触媒周りの動径分布関数)



in-situ XAFS 測定の概観



in-situ XAFS 測定より得られたCo触媒の構造

※) カソード触媒として開発中のコバルト (Co) キレート触媒 (Coがポリピロール (PPy) に配位) は、配位子が存在することで触媒活性が飛躍的に向上しました。SPring-8のBL14B2で測定セル等の工夫によりin-situ XAFS測定が可能となり、低電位 (高電流) 化によりCoが低価数に変化し、酸素イオンの配位数も減少することが判明しました。今後触媒構造の最適化により触媒性能の更なる向上が期待されます。またSPring-8での解析結果を元に、資源としてより豊富なFe系触媒への応用研究にも取り組んでいます。

【図3】ダイハツ工業 (株) が東京モーターショー2013に出展、SPring-8構内 (SACLA隣接地) で実車走行を実施した『FC凸DECK』

