

# 燃料電池

Vol.10  
No.2

Autumn 2010

秋号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 燃料電池のこれからの期待する

特集

家庭用PEFCシステムのロバスト化・耐久性向上・低コスト化関連技術

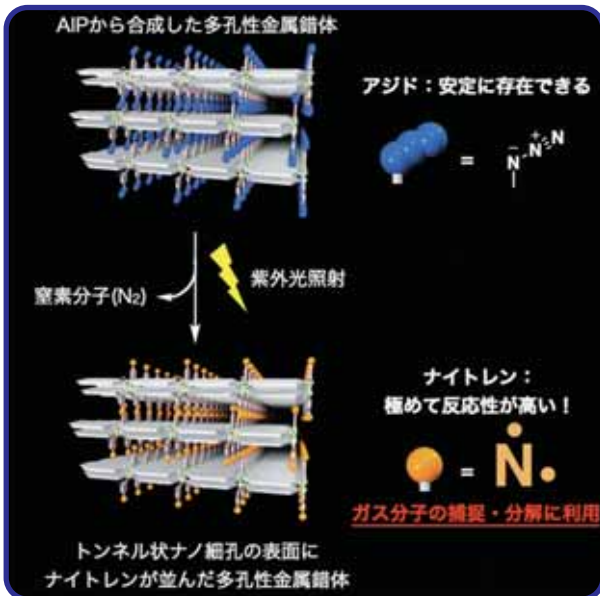
解説

自立型燃料電池の現状と今後の方向性



光によって有毒ガスなどの気体を自在に捕捉・分解する材料の開発  
 ((独) 科学技術振興機構)

Photoactivation of A Nanoporous Crystal for On-demand Guest Trapping and Conversion  
 (Japan Science and Technology Agency)



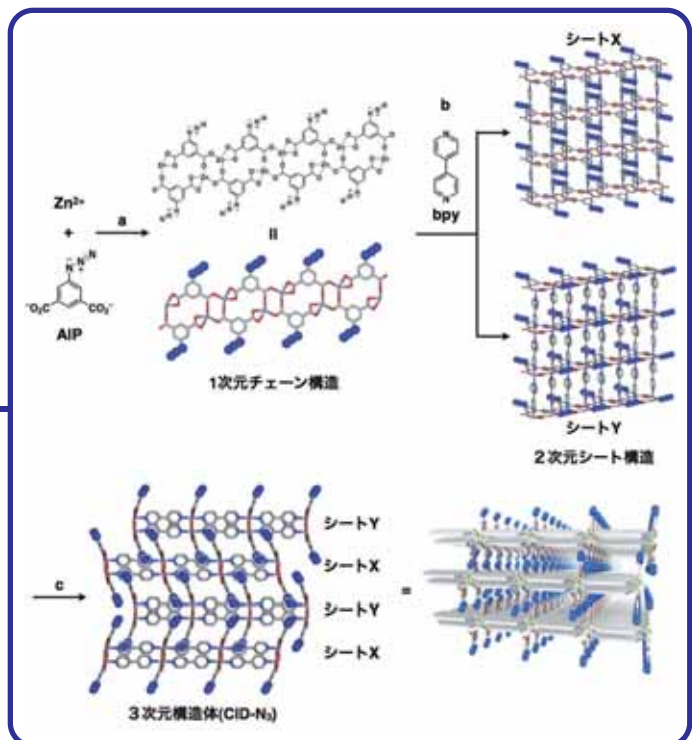
アジド基を有するナノ細孔表面の光活性化

Photoactivation of a porous coordination polymer having azide (N<sub>3</sub>) functionalities

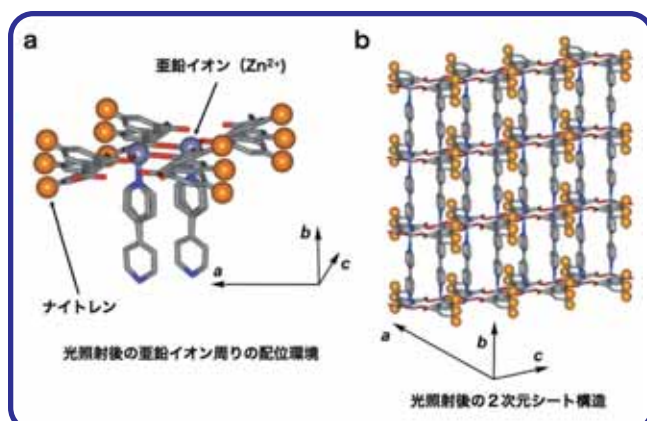
P101 参照

亜鉛イオン、アジドイソフタル酸、  
 ビピリジンから形成される  
 多孔性金属錯体 (CID-N<sub>3</sub>)

Schematic illustration of the formation of CID-N<sub>3</sub> from Zn<sup>2+</sup>, 5-azidoisophthalic acid (AIP) and 4,4'-bipyridine (bpy)



P101 参照



光照射後の多孔性金属錯体の結晶構造

Crystal structures of the photoactivated CID-N<sub>3</sub>

P102 参照

# 燃料電池のこれからに期待する

## Fuel Cells for the Future

燃料電池開発情報センター 代表  
太田 健一郎

Kenichiro Ota

Chairman, Fuel Cell Development Information Center



燃料電池は1840年ころ、スイスのシヨンバインあるいはイギリスのグローブが発明した、水素と酸素を利用して電気を作り出すシステムである。我が国では1930年代に当時の東工大田丸教授の研究が始まるとされている。この田丸教授の燃料電池は熔融炭酸塩を電解質とし、燃料として木炭を使うものである。研究が始まって世界で170年、我が国でも80年が経過している。この長い歴史の中で、昨年2009年は我が国の燃料電池開発にとって、エポックメイキングな年であった。

一つは100%メタノールを用いる携帯電話充電用のDMFCが、限定販売であるが市販された。これは政府の援助無くして、市販された貴重な燃料電池であり、技術的には大きな進歩を感じた。1980年代にうちわで扇ぎながらDMFCを動かした経験のあるものにとって、パッシブ型できちんと発電することに大いに感銘を受けた。特に、製品の安全性に留意がされ、IEAの安全基準を達成しているのは、我が国の技術として自慢できるものである。

もう一つは、大規模実証の成果を得て、エネファームのニックネームがある、家庭用燃料電池が市販された。燃料電池の特徴たる、分散型発電として使い、コージェネレーションとすることで、総合エネルギー効率に関して、従来型の大規模集中方式に圧倒的な差をつけている。PEFCの大きな特徴である、室温作動に基づき、基本的に1日1回の始動、停止を繰り返しても、寿命が10年は確保されている。これからの地球環境保持のための切り札となりうる発電システムである。

さらに加えるのは、世界の主要な自動車メーカーが、環境対策車としての燃料電池の市販を2015年に開始することを共同で宣言した。本来は競争関係にあるメーカーが統一宣言をしたこと自体、画期的であろう。これはPEFCのもう一つの特徴である、大きな出力と高いエネルギー変換効率が生かされ、自動車用燃料電池システムとして完成の域に近づいたといえる。

ようやく燃料電池実用化の端緒が見られた昨年であったが、大きく普及を促すに大きな問題もある。まず考えなくてはならないのは、コストダウンであろう。環境に優しいシステムであるので、ある程度のコスト高はやむを得ないと思う。しかし、コストダウンのための取り組みは欠かせない。次期燃料電池に向けての新規材料の開発は必要である。現在の燃料電池ブームの端緒は高いプロトン伝導性を有する固体高分子電解質の発明にあった。材料開発は地道で、困難なプロセスであるが、新たな材料の開発は大きな発展に結びつくことが多い。特に、低温形燃料電池の宿命である、脱白金への取り組みは最も大切と考える。

1894年、まだ内燃機関の自動車が普及する前に、有名な化学者であるオストワルドは「カルノー効率の制限のある内燃機関は将来、重大な環境汚染を起こす。それに比べて燃料電池は環境汚染が無く、高い効率で作動出来るはず。」と予言した。最近、PEFCの劣化現象の一つである白金触媒の溶解、析出機構の一つであるオストワルド成長のオストワルドの言であり、100年後の技術展開を正確に予言していることを考えると、歴史の重さを感じるころである。

地球レベルでの環境問題を考えると、燃料電池はその解決のための切り札になり得る。または、理論的に考えても、なるべきであろう。このための燃料電池のさらなる展開が必要である。それには正確な情報の発信は大切であり、これが現在、燃料電池開発情報センターに課せられた一つの大きな課題と考えている。このセンターとしては、今まで以上に活動を充実させ、会員諸氏とともに、世の中から要望されている燃料電池の着実な進展に寄与をしたいと考えている。

## 目次

### 巻頭言

#### 燃料電池のこれからの期待する

燃料電池開発情報センター 代表 太田 健一郎... 1

### 特集

#### 家庭用PEFCシステムのロバスト化・耐久性向上・低コスト化関連技術

- PFSA電解質膜・溶液の高温低加湿条件における高信頼化 \_\_\_\_\_  
旭化成イーマテリアルズ(株) 井上 祐一... 6
- PEFC用炭化水素系電解質膜の低加湿・高耐久性に向けた検討 \_\_\_\_\_  
東レ(株) 希代 聖幸... 10
- PEFC用次世代電解質膜の開発 \_\_\_\_\_  
デュボン(株) 岩田 良... 18
- PEFC用膜電極接合体GORE™ PRIMEA®の開発状況 \_\_\_\_\_  
ジャパンゴアテックス(株) 川口 知行... 21
- PEFCの高温低加湿運転を目指した新規炭化水素系電解質膜の研究開発 \_\_\_\_\_  
山梨大学 宮武 健治、Bae Byungchan、渡辺 政廣... 26
- 炭化水素系電解質膜を用いた高温低加湿作動MEAの開発 \_\_\_\_\_  
東芝燃料電池システム(株) 谷口 忠彦、青木 伸雄、松永 温、田中 和久、青木 努  
住友化学(株) 齋藤 伸、栗田 寛之... 33
- ENEOSセルテックにおける高温低加湿運転に対応した  
固体高分子型燃料電池用MEAの開発 \_\_\_\_\_  
(株)ENEOSセルテック 鈴木 修一、松岡 孝司、坂本 滋、福永 明彦... 37
- 高温低加湿MEAの評価研究 \_\_\_\_\_  
大阪ガス(株) 山崎 修... 43
- 固体高分子形燃料電池用スタック主要部材の高ロバスト化に関する研究開発 \_\_\_\_\_  
パナソニック(株) 辻 庸一郎  
旭硝子(株) 山田 耕太  
東京瓦斯(株) 亀田 治邦... 47
- PEFCの長期間(10000 h以上)耐久性試験とセル劣化現象の解析 \_\_\_\_\_  
大阪科学技術センター 井出 正裕  
長岡技術科学大学 梅田 実  
九州大学 池田 宏之助... 51
- 定置式固体高分子型燃料電池用高耐久性CO変成触媒の開発 \_\_\_\_\_  
出光興産(株) 梅木 孝、高津 幸三、仲井 敏、河島 義実、松本 寛人  
工学院大学 五十嵐 哲  
名古屋大学 田川 智彦... 58
- 革新的低コストに資するCO選択メタン化触媒技術の開発 \_\_\_\_\_  
東芝燃料電池システム(株) 和田 克也、出光興産(株) 松本 寛人  
三菱重工業(株) 安武 聡信、成蹊大学 里川 重夫  
東京大学 菊地 隆司、東京瓦斯(株) 本道 正樹  
(株)ENEOSセルテック 梶田 琢也、田中貴金属工業(株) 海野 哲也... 64
- エネファーム向け都市ガス燃料処理装置(FPS)の耐久性評価 \_\_\_\_\_  
東京ガス(株) 藤木 広志... 69

## ● 表紙「液体アンモニアを燃料とする水素生成装置」

水素社会を実現するためには、水素を何から作り、どう貯蔵し、どう輸送するかを解決する必要があります。液体アンモニアは「カーボンフリー」「エネルギー密度が高い」「改質が容易」といった特徴を備えた水素キャリアです。（工学院大学提供の写真を図案化）



## 技術情報

### ■ 重水素燃料電池

茨城大学 堤 泰行、江口 美佳  
(独)日本原子力研究開発機構 小泉 智... 7 3

### ■ 液体水素、スラッシュ水素を利用した高効率水素輸送・貯蔵システム

東北大学 大平 勝秀... 7 7

### ■ アンモニアを燃料とするSOFC用燃料極の開発

関西電力(株) 吉田 洋之、稲垣 亨  
同志社大学 齋藤 守弘、田坂 明政、稲葉 稔... 8 4

### ■ 液体アンモニアを燃料とする新しい水素生成装置の開発

工学院大学 雑賀 高... 8 7

### ■ 酸素を効率的にエネルギー変換する金属酵素反応の究明と燃料電池触媒への展望

九州大学 成田 吉徳、劉 勁剛、太田 雄大... 9 2

### ■ 光によって有毒ガスなどの気体を自在に捕捉・分解する材料の開発

(独)科学技術振興機構 秋山 穰慈、佐藤 弘志、松田 亮太郎、北川 進... 100

### ■ 4Probe-SPMによるマイクロ物性評価に関する取り組み

ファインセラミックスセンター 須田 聖一、川原 浩一、木下 久美子... 104

## 解説

### 自立型燃料電池の現状と今後の方向性

(株)ENEOSセルテック 門脇 正天、秋本 淳... 108

## 投稿

### 20W級燃料電池を用いた一人乗り超小型燃料電池移動システム(Pico FCV)を用いたエコラン競技会

神奈川工科大学 高橋 良彦  
東京電機大学 西村 一郎... 113

## 報告

### ● Asian SOFC Symposium参加報告

(独)産業技術総合研究所 堀田 照久... 122

### ● FCDIC第117回研究会報告

東京電力(株) 小野寺 真... 126

## 会告・情報

● 研究会等 ... 128

● 「THE LATEST NEWS」記事タイトル紹介 ... 128

● FCBおよびHFCLの記事タイトル紹介 ... 129

編集後記 編集委員 大村 俊哉... 132