知って納得！メカランド

燃料電池編

1. 燃料電池への期待！?

最近では，ノート型PCやPDA，携帯電話などのモバイル機器向け燃料電池の実用化が視野に入ってきている．これらのモバイル機器は高性能プロセッサの搭載，大容量ハードディスクの採用や，動画，無線デバイスへの対応など機能は増えるばかりである．現在燃料電池が脚光を浴びるのは，リチウムイオン電池に代わりモバイル機器の長時間駆動や，コンセント不要で燃料を足せば使えるという利便性を実現する可能性を秘めた，次世代バッテリとしての期待があるからである．

2. 燃料電池って？

水に電気を通すと水素と酸素の泡が出てくるのが“水の電気分解”であるが，燃料電池の仕組みは，水素と酸素を反応させて電気を取り出すものである（図1参照）．燃料電池というと，乾電池や蓄電池のように電気を貯めておく装置を連想しがちであるが，実際は水素と酸素の持つ化学エネルギーを電気エネルギーに変換する“発電装置”のことである．

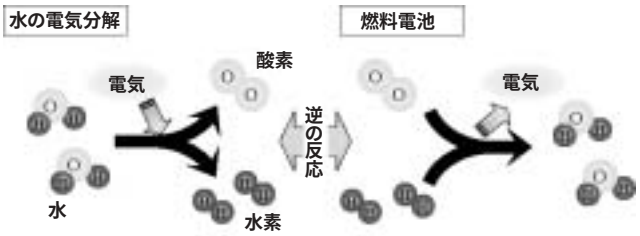

図1　燃料電池の原理

近年では自動車の次世代エネルギー源として注目されているが，燃料電池が初めて活躍したのは自動車ではなく宇宙船の動力源としてであった．安定な電力供給が可能な上に，発生した水をクルーの飲料水やメンテナンス用として利用できたからである．その後環境問題への取組みや化石燃料に依存した社会からの脱却の意識から，分散型電源や自動車の次世代エネルギー源として比較的大きなシステムに注目が集まっていたが，近年モバイル機器が新たな応用分野として浮上してきたのだ．

3. 燃料電池を小型化にする“ダイレクトメタノール方式”!!

燃料電池には，利用される電解液や燃料などによっていくつか方式があり，それぞれ大型の発電施設，あるいは小型の機械に向いているなどの特徴がある．

モバイル機器で主流になると考えられているのは，メタノールを利用した燃料電池で，固体高分子形燃料電池（Polymer Electrolyte Fuel Cell：PEFC）の一種である「ダイレクトメタノール方式（Direct Methanol Fuel Cell：DMFC）燃料電池」である．「ダイレクト」とは，メタノールと水の混合物を使って発電を行なうにあたり，気体の水素そのものを発生させる「改質」という工程を踏まずに発電することを指している．

DMFC燃料電池の仕組みは，触媒電極に白金が混ぜられており，燃料であるメタノールを水と一緒に燃料側電極（アノード）へ注入すると，白金に触れて分解され，水素イオンと電子，二酸化炭素が発生する．水素イオンは中央の電解膜を通って空気側電極（カソード）へ移動，空気中の酸素と反応して水になる．水は燃料側へ送られて再利用される場合もある．電子は端子を通って外部に電力として供給される．つまり燃料は水とメタノールであり，排出されるのは二酸化炭素と水というわけだ（図2参照）．こうして改質器も水素貯蔵タンクも必要ないDMFCは大幅な小型化が可能となる．

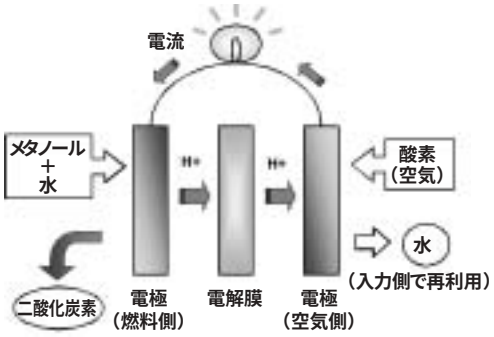

図2　ダイレクトメタノール方式燃料電池の概要

4. 数年後にはあなたのモバイルも燃料電池で

いいことずくめのように聞こえるDMFCだが，DMFCはPEFCと比べて出力密度が低く，白金電極を必要とするものでは発電コストが割高になってしまう課題がある．ただエネルギー密度がリチウムイオン電池などと比べて高いので，多少電力コストが割高でも需要は十分存在している．

最近では，純度99.5%以上のメタノールの使用を可能としたシステムで，内蔵タンクの小型化をはかり，2mLの燃料で，携帯音楽プレーヤ（出力100mW）であれば最大約20時間，駆動できるものも開発されている（図3参照）．皆さんの手元の携帯音楽プレーヤも充電池から燃料電池へ変わり，燃料電池を身近に持ち歩く時代も，そう遠い話ではないようだ．

TOSHIBA
小型電子機器向け燃料電池システム

図3　世界最小のダイレクトメタノール燃料電池
（2004年6月現在；東芝開発品／写真提供：東芝）

＜文責　メカライフ編集委員＞