

市民の立場からの寄稿



身近にあった“燃料電池”！もっとPRを

高橋 秀彰

(株)大倉理研 特別参与

〒171-0052 東京都豊島区南長崎5-29-7

1. ファミリーレストランで

この号が発行される季節とは真逆の夏のある夜、久しぶりに会った友達とファミリーレストランに行ったときのことだ。昔話やゴルフ談義などに花を咲かせていたところ、その友達が「ところで“燃料電池”って知っている」ときた。何の脈絡もなかったので不意を突かれた。

続けて飛んできたのが「去年夏の気候、覚えている」との質問だ。無理やり思い出してみると、確か今年の夏は猛暑が続き、日本各地で一日の最高気温が30度を超す真夏日の日数記録が更新されたはずだ。そして、やたらと台風が日本に上陸したことなど、異常気象が頻発したことを思い起こした。

「それでは、おととしの夏は」。もう、“再現”能力は使い果たした。友達によると、一昨年は天気が悪く、とても涼しかったそうだ。

夏だけでなく、桜の開花が早くなったり、蝶やせみが北へと生息範囲を拡大しているのも地球温暖化の影響のせいで、地球温暖化が二酸化炭素の排出に起因しているのはニュースなどで知ってはいるが、それと“燃料電池”とは到底、結びつかない。

説明を求めたところ、「エネルギー資源は、大雑把に言ったら化石エネルギーと自然エネルギーに分けられる。化石エネルギーを燃やした時には二酸化酸素が発生するが、それと比べ環境影響物質をほぼ排出しない自然エネルギーはクリーンで、“燃料電池”もその一つ。だから、“燃料電池”は、地球温暖化防止に大きく貢献する、環境にもやさしいエネルギーなんだ」と強調する。

一瞬分かったような気になったら、「すでに“燃料電池”は宇宙ロケットの燃料として用いられている。また、昨年度から実証試験が開始され、一部の家庭にも“燃料電池”が設置されている。もしかしたら、このファミリーレストランでも“燃料電池”を使っているかもしれない」とダメを押された。

「理系に弱いので“燃料電池”という言葉に馴染みがないのかな」と満月に向かってつぶやきながら、帰路に着いた。当然のことながら、機械オンチの愚妻も“燃料電池”については全く知らなかった。

2. 私とエネルギー資源

私が小学校のころ、社会の授業で「日本には炭田がたくさんある」と教えられた。わずかに半世紀くらい前のことだ。ところが1970年代、石炭から石油へのエネルギー革命によって次々と閉山に追い込まれ、かつての炭鉱は今、別な意味でわれわれに話題を提供している。

北海道の夕張市は財政再建団体に転落してしまった。他方、常磐炭鉱と三井・三池炭鉱は映画の題材になっている。前者は、常磐ハワイアンセンター（現：スパリゾートハワイアンズ）への転身を余儀なくされ、その過程が映画『フラガール』に描かれている。後者は、社会派の映画『三池 終わらない炭鉱の物語』として一部でヒットを続けている。

一方、石炭に取って代わった石油はといえば、ご存じのとおり、世界に偏在しているため何かと紛争を招きやすく、この夏から続いている価格の高騰は目を覆うばかりである。

石炭、石油に天然ガスを加えたとしても、これらの化石エネルギーが早かれ遅かれ枯渇することは自明の理であり、そのための代替エネルギーが求められることは火を見るよりも明らかだ。

だからといって、われわれの日常生活の中では、今後何が代替エネルギーになるのかなどとは想像はしない。これから先の世界人口の増加や発展途上国の経済発展などを考えた場合、現在のわれわれの生活水準を維持していくためには、さらなるエネルギー資源が必要なことは容易に理解できる。しかし、それらについては、その筋の専門家の方々にお任せしているのが実際である。

化石エネルギーに対し、水力、太陽光、太陽熱、風力、地熱などは自然エネルギーと言われ、これらは繰り返し利用できることから再生可能エネルギーとも呼ばれている。そして、友達が言っていた“燃料電池”も再生可能エネルギーの一つとして位置づけられ、今後の導入が期待されているのだそうだ。

3. 燃料電池 (水素エネルギー)

そうこうしているうちに、友達が後日、分厚い書籍を抱えて自宅にやって来た。受け取って見ると、『水素エネルギー最先端技術』(監修：太田時男・横浜国立大学名誉教授・前学長)、『天然ガスの高度利用技術』(監修：市川勝・北海道大学触媒化学研究センター教授)、『燃料電池発電システム』(燃料電池発電システム編集委員会編)などである。

本のあまりの厚さにびっくりするとともに、化学式が並んだ内容は、文系の私にはチンプンカンプンだったが、“燃料電池”には、①リン酸型、②溶解炭酸塩型、③固体電解質型、④固体高分子型、⑤その他(アルカリ型・新型)があることだけは分かった。

いきおいホームページに頼ることにした。その結果、「水素を原料とする発電の代表的なものが燃料電池。水に電気エネルギーを加えて分解すれば、水素と酸素になる。その逆に、水素と酸素を結合させて水を得る場合には電気が生じる。この原理を利用したものが燃料電池である」との記述が見つかった。

私の頭の中で、やっと“燃料電池”と水素エネルギーが結びついた。確か理科の時間に、水素は酸素と結合(燃焼)すると水になると習った。化学式は、水素(H₂) + 酸素(O) = 水(H₂O)。逆に考えれば、水を電気分

解できれば、水素と酸素が得られる。とはいえ、当然のことながら実際は複雑で、前掲の『燃料電池発電システム』には、下図の仕組みが掲載されていた。

水素の製造方法には、太陽光で水を分解する方法もあるようで、太陽光を高い効率で吸収して水を分解するのだという。少年時代、サンシャイン計画というのを聞いたことがある。それではないのか、と勝手に思っている。しかし、光分解を促進する特殊な触媒が必要なようで、現在は開発途上にあるそうだ。

「電気分解の場合は、発電時にクリーンでない物質が発生するが、光分解の場合、ほとんどクリーンというメリットがある」との注記も添えられている。

このほかの水素製造法には、直接分解法とか、熱化学分解法があるそうだ。しかし、いずれも高温に過熱するためのエネルギーが必要であり基礎研究段階である、とされている。

その一方、「現在実用化段階にある水素製造法は、水からでなく、化石燃料である天然ガスを850℃、35気圧で改善する方法で、副産物として二酸化炭素が発生する」との記述が散見された。となると、友達が言っていたクリーンな水素エネルギーと地球温暖化との関係はどうなるのだろう、と少々頭が混乱してきた。

「人間同様、水素エネルギーも長所ばかりではあるまい」と、さらにホームページを探していくと、①水素は酸素と結合しやすく、すなわち爆発しやすく安全性に十分配慮する必要がある、②水素は常温では気体であるため、貯蔵するには圧縮する必要があり、それも大容量のボンベが必要となる。液化すれば体積は格段に減少するが、零下250度℃に圧縮し、それを保つためには大きなエネルギーを消費する——との問題点も書かれていた。意地悪な質問にも反応できるホームページに感心させられた。

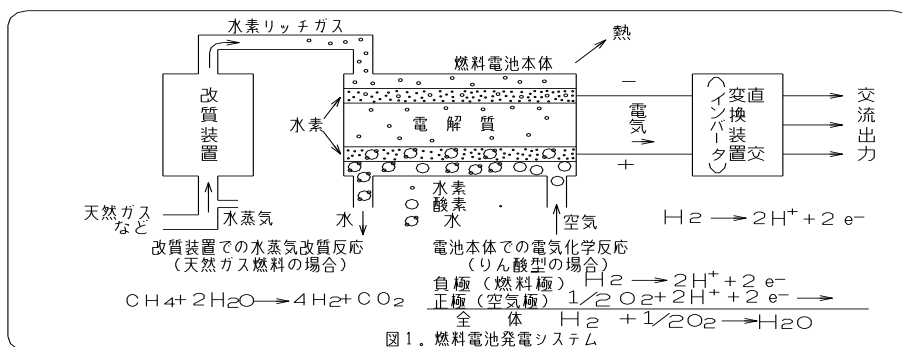


図1. 燃料電池発電システム

4. 水素エネルギーの利用法

読み進めていくと、水素エネルギーの利用法は、以下の4つに大別できるようだ。

1番目が、熱を利用する方法。燃焼時に有害な燃焼ガスをまったく発生させないので、クリーンであることが特に重要視される場合に適する、とあった。

2番目が、動力エンジンとして利用する方法。例えば水素エンジン自動車などで、排気ガスが水なので、クリーンであるという特長を持っている。私自身は車の運転をしないが、未来の水素自動車には興味をそられる。3番目が、エネルギー貯蔵手段としての利用。余剰の電気エネルギーの貯蔵は揚水発電所が主なものである現在、余剰電力で電気分解し、水素という形で貯蔵できれば、輸送にも便利であり、利用範囲は広がる。ここまではついていけた。しかし、貯蔵の形態としては、気体水素、液体水素、金属水素化物、メタノールやアンモニアなどの水素化誘導化学物質がある——との説明に至っては、理解がいきわたらなかった。

そして4番目が、水素エネルギーを電力として利用する方法で、その代表的なものが“燃料電池”であった。通常の火力発電に比べて高い効率での発電が見込まれており、電池という表現がされているが、電気を蓄える機能は全くなく、発電装置そのものであることは、なんとか理解できた。さらに、水素と酸素のポンペを備えた燃料電池発電装置は移動可能であり、将来は電力網を構成する送電線を不要とする各戸に備え付けの燃料電池発電機が普及する可能性もある、という。

(本誌の前号には、燃料電池を設置したC家の場合が掲載されていた)

5. 燃料電池のPRを

ある時期から新聞・テレビのエネルギーに関する報道についても気を配るようになった。例えば、9月15日付の読売新聞には「Hondaは14日、稲わらなどから自動車用燃料などに使われるバイオエタノールを製造する新技術を地球環境産業技術研究機構(RITE、京都府)と共同開発したと発表した」との記事が掲載されている。

また、気をつけてテレビを見ていると「太陽熱や風力を使った発電のCMが放送されている」ことも発見した。

いずれも“二酸化炭素(CO₂)を増やさないため地球温暖化に役立つとされる”などの形容が付けられて報道されている。

ところが、燃料電池については、私の知る限りこうした記事やCMを見るのが少なかった。と思っていたら、科学雑誌『Newton』(11月号)では、燃料電池の特集を組んでいる。また、9月30日付の読売新聞には「鉄道総合技術研究所が29日、燃料電池を動力源とした鉄道車両の走行試験を公開した。旅客用車両を実際のレール上で走らせるのは世界で初めて」という記事が写真付きで掲載された。

私がホームページから“燃料電池”に関する箇所を探し出し、拙い文章で長々とまとめたのには訳がある。私をはじめ普通の人たちは、“燃料電池”についてはあまり知らないのではないか、と考えたからである。“燃料電池”の効用や、そのベースとなる水素エネルギーの製造法・利用法などについて、ぜひとも専門家の方々に、テレビ・新聞・雑誌などで分かりやすく伝えてほしい、と考えているからである。

その過程では、世界のエネルギー動向とともに、当然のことながら、地球の温暖化についても論及されるものと思っている。

幸いテレビでは今、米村でんじろう氏の功績もあって「理科系番組」が面白がられてきている。“時は今”の感じがしないでもない。また、家庭用燃料電池のモニターとして応募したいのは、私だけではないはずである。

“燃料電池”という言葉自体チャーミングであり、かつ、その研究・開発・普及によって、地球温暖化の防止にも大いに役立つ。“燃料電池”のPRをすればするほど一般に浸透するのではないかというのが、このレポートを書き終えての正直な感想である。