

市民の立場からの寄稿

我が家にも燃料電池が来た！C家の場合

原田 亮

帝国石油株式会社 技術企画部 天然ガス利用技術開発チーム

〒157-0061 東京都世田谷区北烏山 9-23-30

1. はじめに

2005年度より家庭用1kW級固体高分子形燃料電池普及事業として定置用燃料電池大規模実証試験が開始された。この実証事業のため全国に燃料電池が数多く設置されている。今回、燃料電池を設置した家庭を訪問し、燃料電池に纏わる話題を伺った。ただし、一般の家庭に設置されているために、その家族の個人情報が含まれる可能性がある。そこで、以下のようにインタビュー内容を物語風にアレンジすることとした。

2. C家について

C家は東京郊外に住んでいる。3世代6人家族であり、築30年を向かえた典型的な2階建て住宅に住んでいる。登場人物は以下の通りである。

FC君とC家の人々の紹介

FC君：C家に設置された1kW級燃料電池。M子とのみ会話ができる。

おじいちゃん：C家当主。燃料電池のことを昔から知っている。

おばあちゃん：まったく燃料電池のことはわからない。典型的な理科系オンチ。

お父さん：家族が燃料電池を理解してくれなくて困っている典型的な中間管理職。

お母さん：お父さんの話は聞くが、ほとんど理解しない主婦。

M子：この話の主役。燃料電池に興味あり。家族で唯一FC君と話ができる。

A子：M子の妹。お父さんの話の聞き役相手。

3. 燃料電池が設置されたC家の場合

M子：私のうちは典型的な3世代6人家族。結構光熱費がかかる家だと思うんだ。毎日、炊事にお風呂、朝シャンだって欠かさないし。だからFC君は我が家で大活躍ね。この間妹のA子に聞いたんだけど、お父さんが燃料電池に興味を持つようになってFC君のことを家族の一員にしたんだって。お母さんはこの間、「もう違和感もなく家族の中で一番の働き者ね。」と言ってたよ。

FC君：僕が来たのは去年の8月末。もう8ヶ月になります。ようやく、C家に慣れたってところかな。最初のころは、なかなか調子が出ず、僕の活動の栄養源である都市ガスの供給ポンプを交換したり、運動をコントロールする基板を変えたりと、ずいぶん心配をかけました。でも、もう大丈夫。ここのところ休むことなしに発電してます。お風呂のお湯も僕一人でまかなえていると思います。

M子：最初はよくわからなかったの、家族中で心配しちゃったけど、お父さんが毎日毎日FC君の説明をしたもんだから、私は少しずつ興味を持つようになったの。でも、私はA子のようにお父さんの話を良く聞き子じゃないから、FC君から直接話を聞いているの。

FC君：実際に家庭に燃料電池がある家はまだまだ少ないです。僕は補助金をもらってC家に来ているので、しっかり働かないといけません。現在、僕と同じ立場にいる燃料電池は約500台あります。皆、一生懸命働いていると思います。

M子：実は我が家にFC君が来たのはそれなりの理

由があるの。おばあちゃんから聞いたんだけど、おじいちゃんは、ずいぶん昔から燃料電池の関係する仕事をしてたんだって。だから、燃料電池のモニター募集があったとき、真っ先に手を上げたそうよ。燃料電池のことはとにかく詳しいから。FC君が来たとき、「ずいぶん小さいヤツがきたな。きっと昔に比べたら相当性能が上がった働き者に違いない。21世紀まで生きてみるもんだ。」と、年齢70を超えてまだまだ元気だけれど、ずいぶん感激してたわよ。

FC君：僕がここまで高性能になるには長い歴史があったんだ。おじいちゃんが燃料電池を初めて見たのは、多分、僕のご先祖様にあたる方だと思う。僕とほとんど性能は変わらないのだけれど、僕とは発電する仕組みが違って、何倍も大きくって重くって、とてもじゃないけど家庭に置けるような大きさはなかったんだ。けれど、宇宙開発用にロケットに搭載

する燃料電池の開発が始まり、軽くて出力密度の高い燃料電池を開発したんだ。それがこの僕なんだ。

M子：じゃ、FC君は宇宙生まれなの。

FC君：地球の上で生まれたんだけど……。宇宙開発に力を入れていたアメリカで生まれたんだ。はじめは宇宙船の中で働いていたけど、みんなの家で働けるように改良されて今の格好になったんだ（写真1）。都市ガスと水から発電と給湯ができる姿に作り変えられ、さまざまな家庭に置かれているんだ。僕の隣には貯湯槽という相棒が必ずいるんだ。二人一組で給湯と発電がペアになっているんだ。今ではやっとな、地上に降り立ち、地に足が着いたといったところかな。

M子：地球といえば、最近環境が問題になってるわね。この間、A子の宿題を手伝って新聞の切抜きをしていたらFC君のこと書いてあったわよ。二酸化炭素が削減できる発電設備だって。FC君って、なかなかクリーンな発電設備なのね。お父さんもここが気に入ってFC君を家に置いたんじゃないかと思うの。

FC君：僕が1時間発電すれば、地球温暖化の原因である二酸化炭素(CO₂)を0.45kg削減できるんだ。これは燃料電池発電の特徴なんだ。さらに僕が効率よく働けるのは、それなりの理由がある。ちょっとこのグラフを見て欲しい（図1）。毎日の生活パターンが一定だとすると僕はいつ働いたら良いかが判るんだ。このパターンが確立できれば効率よく働くことができる。ここの家の場合、起床時にM子ちゃんとA子ちゃんの朝シャンと朝ごはんのためにお湯と電気が使われるね。昼間は洗濯以外にほとんどエネルギー消費がないけど、夕方から夜にかけては、夕飯の支度やお風呂、TVなどの電気機器が使われるわけだから、お湯と電気の消費量が多くなるというパターン。どうも判らないのは、夜遅くに突然給湯量が増すことだけだ。

M子：我が家は、私もA子も学校だから、生活リズムが一定。規則正しく生活しています。おばあちゃんもお母さんも仕事をしているわけで



写真1. C家に設置されている1kW級家庭用燃料電池

はないので、生活リズムはほぼ一定と言っていいと思うの。唯一、お父さんだけが会社の用事か何か知らないけど不規則で困るの。飲んで帰ってくるのが多く、帰りの時間がいつも不規則で。ちょっとストレスが溜まってんじゃないかしら。だから、夜の10時、11時に突然受電量と給湯量が増加するわけ。わかった！このグラフを使えば、お父さんの健康管理もできるというわけね。エネルギーの無駄使いもせず家計も助かるというわけで、一石二鳥ね。

FC君：その通り。M子ちゃん、いい奥さんになると思うよ。

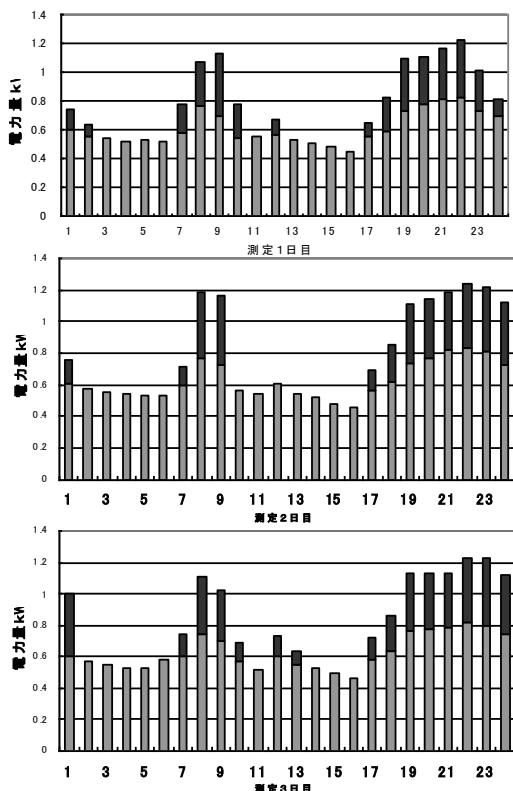


図1. 3日間の電力量測定結果。灰色が燃料電池の発電量。

黒塗りが電気会社からの受電量である。朝夕夜は受電しているが、深夜と午後はほとんど受電していない。測定2,3日目の夜は、お父さんの帰宅が遅かったため、受電時間と受電量が大きいことがわかる。M子がお父さんに不平を言っているのはこの部分である。このデータを利用すれば、客観的にエネルギーの無駄を理解することができ、省エネで経済的な生活が実現できる。

M子：おじいちゃんとA子が言ってたけど、お父さん、休みの日にモニター画面（写真2）を見てニヤニヤしているんだって。その姿を見て初めは頭がおかしくなったのかと思ったらしいのだけれど、FC君って、我が家に電気を送っているだけじゃなくて、売電もしているのね。

FC君：僕の役目はいろいろあるんだ。発電や売電、給湯の量の調整や湯温の制御、それと僕自身が故障したときには電話回線で集中センターに知らせたり、今はまだできないけど、家庭のセキュリティーもできるようになると思うよ。モニター画面にスイッチがあり、操作は簡単なんだ。

M子：A子にお父さんが漏らしてたけど、「超ハイテク機器が我が家にあることを感動しているのはお父さんだけで、うちの家族の人たちは説明しても、「すごい、すごい。」と感心したり「ホー」と感嘆することばかりで、何もしていないって。」嘆いていたわ。私ももっと勉強して、燃料電池のことを理解しなくちゃいけないなあとは思っただけ。

FC君：今はまだ導入の段階だから、理解できなくても大丈夫。定着すれば、携帯電話みたいな使われ方になると思うよ。習うより慣れるじゃないかな。

M子：そういえばおばあちゃんが対応したんだけど、燃料電池の管理センターから一度電話が

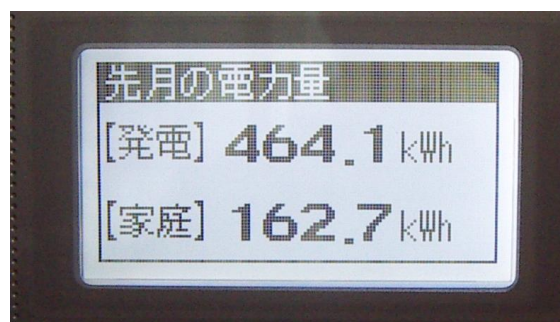


写真2. 燃料電池のモニター画面。

ここに様々な表示がされ、利用者はFCの運転状況を確認できる。写真では、燃料電池で発電した発電量と家庭で使用した電力量が表示されている。

かかってきて、「エラーモードが出ていますので、FC君を止めてください。」と言われてビックリしたんだって。運転がモニターされているハイテク機器なんだ。でもおばあちゃんでも操作できたんだから操作は簡単なよね。

FC君：僕を操作することは実際には大変なことじゃないんだ。家庭で運転できるようにするために操作を楽にする開発も行われているんだ。このハイテク機器が家庭に導入されるようになったのは、電気事業法や消防法などの法律を改定し、燃料電池についての規制緩和が行われたことによるものなんだ。規制緩和によって、出力10kW未満の燃料電池プラントは法律上、通常の湯沸かし器と同様の扱いとなり、一般の家庭にも設置できるようになったんだ。そこで、2005年度から、新エネルギー財団（NEF）が「定置型燃料電池大規模実証事業」を実施することになり、僕の仲間たちが沢山の家庭で働くことになったのさ。2005年度は、東京地区に約200台、全国に約480ヶ所の家庭に燃料電池を設置したんだ。

M子：どこの場所もガスで動いているの。

FC君：都市ガスで動くヤツもいれば灯油で動くヤツもいる。発電効率は33%（HHV）、熱回収効率は45%と、総合効率で80%近い高効率エネルギー供給機器なんだ。運転制御は学習制御による負荷追従DSS自動運転（DSS：dairy Start Stop）といって、最も効率よく発電と給湯ができる運転をしているんだ。でも、さっきのお父さんの話のように、突然夜遅くにお湯と電気を多く使おうとすると今まで家庭に入っているガスや電気を使うことになるんだ。図2に示すように、僕は1日に平均すると16kWくらいの発電をして、600リットルから700リットルくらい給湯することができるんだ。C家で使う電気もお湯も70%は僕1台で賄えることがわかると思う。また僕をうまく使うには、お湯を多く使うことがコツなんだ。お湯の使用量に比例して発電量が増大する仕組み

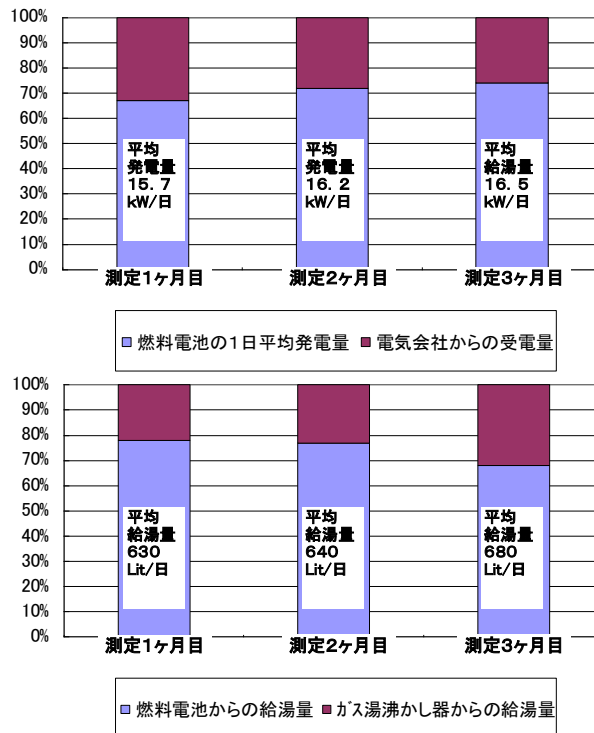


図2. C家の燃料電池の発電量と給湯量。

みになっているから、給湯量が多いほど経済的な運転になるんだ。

M子：これからFC君はどう進化していくの。

FC君：燃料電池メーカーとエネルギー供給会社が僕たちの運転データを収集し、さらに性能の高い燃料電池の開発に役立てるという計画なんだ。因みに僕が働くための広さは3.5m×1.3mあれば十分。僕は身長が1mくらいしかないけれど、相棒の給湯器はのっぽで1.8mくらいあるから、2mくらいは高さがほしいんだ。でも、給湯器の性能が進化し背が低くなれば2mという高さは必要なくなり、設置できる場所もずっと広がるんじゃないかと思う。

M子：発電事業はこれまで電力会社に委ねられていたけど、これからは家庭でも発電できるようになるのね。FC君はアメリカ生まれにしては日本の法律のことも良く知っているね。将来は日本だけでなく海外にもFC君が活躍できる場が広がるといいわね。

【筆者の感想】

燃料電池の設置してある一般家庭を訪問し、燃料電池の使用状況と燃料電池への意識についてインタビューした。本文でふれた様に、家族の一員としてすでに馴染んでいる状況であり、燃料電池が他の家電製品と同じように家庭用電気機器として使われていた。印象的なことは、燃料電池発電に特別の意識はしていない様子であった。一般に家庭に送電されている電気が、原子力発電由来なのか、火力発電、または水力発電由来なのかは意識しないことと同様のことと思える。燃料電池の実証試験が成功し、なおかつコストが下がりさえすれば、燃料電池プラントの社会への浸透は急速に展開するものと思われ、今後の実証試験結果が重要であると認識した。

【編集委員会からの註】

今回、FC 導入の家庭を実際に見学しインタビューし、その結果を物語風にアレンジし記述しました。家庭用 1kW プラントは各個人のご家庭に入っており、データよりそのご家族の情報を入手することが、場合によっては可能であると思います。そこで、個人情報保護法の観点から上記のような記述とさせて頂きました。なお、インタビューしたご家庭からは、本稿についての記載の了解を頂いております。

水素エネルギー協会 編集委員長 堂免一成
編集委員 原田 亮