



COP無限大で、 停電に強い暖房設備への改造

小林 光

（慶應義塾大学教授
前・環境事務次官）

昨年の電力需給ひっ迫の経験を踏まえ、わが家ではいろいろな節電策を講じた。その結果、一昨年比で20%カットの実績を上げた（第27号で既報）。削減策の一つに前回紹介した独立電源としての太陽光発電（PV）パネルに蓄電池、インバーターを組み合わせた系統電力の代替があるが、それに加え、もう一つのPVパネルの導入もあった。今回はそれを紹介しよう。



わが家は建築時点でOMソーラーシステムを採用した。これは屋根面で受けた太陽熱を床暖房に使い、それでも余る時（あるいは床暖房が必要ない夏期）は給湯用利用しようという設備

である。新築時のシミュレーションではこの二つの機能の合計で、CO₂削減量全体の40%近くを稼ぎ出す推計だった（ちなみに単独の対策としての稼ぎ頭は断熱で、32%分の削減効果）。

この設備の効果もあり、わが家では新築から9年目で、CO₂ベースで新築前比50%カットを達成した（新築12年目の昨年は68%強）。しかし、この設備は投入エネルギーゼロで動いているわけではない。床暖房のために、暖気を屋根裏から床下までに押し込むようにファンが回っていて、そのために電力を使う。また熱を運ぶ熱媒を循環させるにも電力は要る。

この前者だけについて、消費電力量を計測すると月17～20kWhに達することが分かった。この電力を使うファンで屋根から床下に運ばれる熱量を簡易に実測し、ファンの電力消費量で割ってみると近似的に成績係数（いわゆるCOP）が得られるが、これは、15～16程度になると計算された。つまり使ったエネルギーに比べ15倍以上ものエネルギーを動かすことができているのである。月当たり20kWh弱の投入で、電力で言えば300kWh分の暖房が可能になっているということである。この倍率は最も先進的な電気ヒートポンプの場合のさらに2倍にもなる。

だが20kWh/月弱の消費は大きいし、系統電力が止まれば折角の自然エネルギー利用もできなくなってしまうという災害時の脆弱性もある。そこで20kWh近くある系統電力への依存を断ち切れないかと思いついた。果たしてそんな方法があるのか。なんと販売されていたのである。ファンをPVで動かす。これがその答だ。わが家のファンは経年劣化で回転に徐々にブレが生じてきており、この際、この交換を行うとともに、電源をOM推奨のPVパネルにすることにした。

PVパネルはかわいらしいもので、屋根面に貼った前回紹介のものの半分の大きさだった（写真）。定格出力は70W。これくらいならどこにでも置けるが、わが家では南面のベランダの手すりに取り付けた。ここからの電力がシステムを動かし、ファンもコントロールする仕組みだ。仮にPVの電力が不足なら、系統電力を直流に直して混ぜて不足分を補う形にはなっているが、停電すれば、PVの量の範囲で最善を尽くす設計になっているという。

そもそも太陽が輝いているから熱が取れるので、OMシステムの必要電力とPV発電量のミスマッチはほとんど生じない。なかなかうまい仕掛けである。でも太陽熱が余る夏は逆に電力が余るのではないかと思った。これをメーカーに尋ねると、その電力は屋根の熱を床下でなく、屋外に捨てる換気に使い、家全体の昇温を避けるために使うことが分かった。二度びっくりである。

まだ通年データはないが、冬の太陽熱床暖房に伴う電力の消費量は月間5kWh程度だった。つまりは10kWh/月以上の系統電力の削減になり、停電時の安全を手に入れた。