

我が家の温暖化対策としての太陽光発電などの紹介（2021.9）

船 本 浩 路

I 厳しさを増す地球温暖化問題

想像もしなかったコロナウイルスのパンデミックと深刻さを増してきた気候変動問題。今世界はかつて経験したことのないような厳しい試練を受けています。この厳しい状況はまだまだ続きそうですが、ワクチンは一定の効果があることはわかつてきたので、ほんの少しは光明が差してきたようにも思えます。一方、気候変動問題への対応は甚だ不十分な状況です。各国はその対策として二酸化炭素 (CO_2) を大胆に削減する目標を掲げてはいるものの、果たしてその達成が可能なのか不安な面があります。それは実効性のある温暖化対策には人々にコロナ対策以上に制約を課した生活を求めることが必要となるからです。

気候変動（温暖化問題）については、専門家が前々から盛んに警鐘を鳴らしていましたが、コロナウイルスのように一気に襲ってくるものではなく、じわじわと忍び寄ってきたこともあり、人々は真剣に対策を考えずに放置してきた嫌いがあります。しかし、最近のひどくなる一方の猛暑、今年になって西ドイツでの大水害やギリシャの山火事など、怖しい事態を紹介したニュースは世界に知れ渡りました。もう待ったなしでしょう。人間の活動が温暖化を引き起こしていることは疑う余地がないことがわかっている以上、我々人間が解決しなければならない問題です。

地球温暖化を不安に思ったきっかけは・・・

私は海に異変が起きていることは釣りを通して随分と前から感じていました。大阪湾ではかつてはあれほどたくさん釣れたカレイ、アイナメ（どちらも比較的冷たい水を好む魚）が年々釣れなくなっていました。そして、今ではアイナメはほと

んど釣れません。大阪湾から姿を消したのでしょうか。この他にも釣り魚に異変を感じることが非常にたくさんあるのです。今となってはこの異変は温暖化による海水温の上昇が原因であるのはほぼ間違いないことだと実感するようになってきました。始めは海の魚のことだから気にもしなかったのですが、この次には我々人間がこの地球から追われていくのではないかとの恐怖感を持つようになりました。

私は釣を通して感じとった海や川の異変を皆さんに知ってほしいと思い、機会あるごとにお話してきました。ある時、友人から、それはよくわかりました。それでは私は何をすればいいのか教えてほしいというお返事が届きました。確かに川の水が汚れたとなると、すぐに家から汚い水を流さないようにすることが頭に浮かびますが、温暖化対策と言われても、二酸化炭素の削減と言われてもピンとこないと思います。そこで、私が今までに自己満足的な面もあるのですが、少しばかり取組んできた家庭での温暖化対策をご紹介したいと思います。

温暖化についてのおさらい

地球温暖化がなぜ起るのか、そのメカニズムをおさらいの意味でご説明しておきましょう。

地球は太陽からのエネルギーを海や陸地で吸収して温められます。一方、この吸収したエネルギーは大気を通じて宇宙へと放出されますが大気中の二酸化炭素や水蒸気などの温室効果ガスにより一部のエネルギーは地球にとどまることで地球の平均気温は約 14°C に保たれています。ところが 18 世紀の産業革命以来、過度に放出されてきた二酸

化炭素などの温室効果ガスは、本来地球外に出て行くはずの熱を蓄積してしまい、平均気温を上昇させてしまっているのです。これが地球温暖化のメカニズムです。

温室効果ガスは私たちの生活にも発生原因があります。まず直接二酸化炭素を発生させているのは自動車の燃料であるガソリンの燃焼によるものです。間接的なものとしては主に電気製品の使用です。日本の場合、電気製品を使用するのに必要な電力の多くは発電所で化石燃料（石炭、LNG、石油）を燃やして作っています。現在の日本はこのような火力発電に頼らざるを得ず、私たちが多くの電化製品を長く使い続ければ、それだけ温室効果ガスも増えることになります。日本の場合、人間活動によって増加した温室効果ガスのうち二酸化炭素が91%以上（2018年）を占めていますが、大半がこのような化石燃料由来となっています。

化炭素の排出量をお示ししましたが、全体の排出量の70%はガソリンと電力で占められています。つまり、車と住まいの電気の使用を抑えることが温暖化対策に効果的であることがわかります。ガソリンと電気使用量を節約するには「低燃費車」や「省エネ機器」を使うという選択もありますが、これには新たな費用負担が発生しますので容易なことではありません。一方、現状の設備でも「使用を少し我慢する」という誰にでもできることからも大きな削減効果があるのでまずはここから始められることが大切だと思います。

ところで、私は今から13年前に老朽化が進んだ自宅を建て替えました。当時は温暖化問題に関心を持ち始めた頃でしたので、家庭内の電気使用量を抑えることに重点を置いた家づくりをしました。次に当時のことを思い出しながら紹介することにしましょう。

II 我が家の温暖化対策

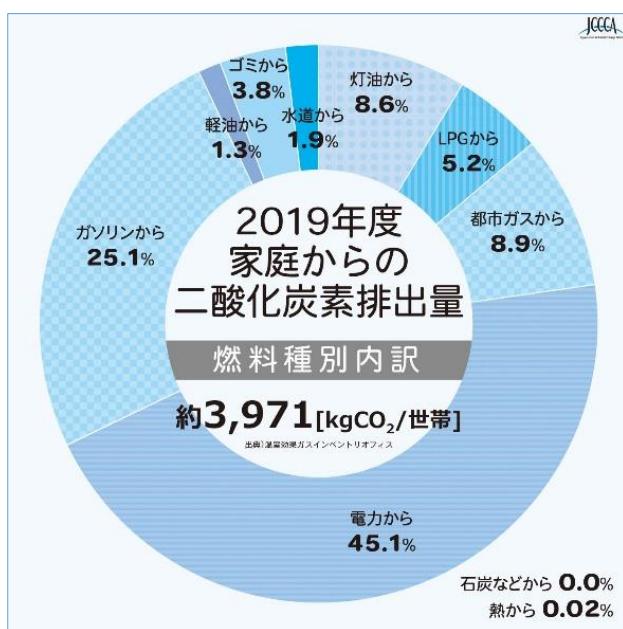


図1 家庭からの二酸化炭素排出量（世帯当たり、燃料種別）（2019年度）全国地球温暖化防止活動推進センター、出典) 温室効果ガスインベントリオフィス

図1に2019年度の家庭からの燃料種別の二酸

①省エネ住宅

それまでの老朽化した家は、柱と壁の間に隙間ができており、室内から外が見えていたのです。そのお蔭で冬は随分と寒い思いをしたし、何よりも冷暖房に使うエネルギーの無駄遣いは相当なものだったことは想像がついていました。一般に冷暖房に使う電気は家庭での全使用量の2~3割程度を占めると聞いたので、この経験を生かして気密性が高く断熱効果の高い家を考え、窓は2重にし、また外張り断熱（家全体が魔法瓶にくるまるような）工法を採用した熱を逃がさない家を建てました。建替え前の家との電気料金を比較できるデータは無いのですが、新しい家では15°C以下を嫌うコショウランが室内で10年間、毎年咲いていることから冬季夜間の室内気温の低下は相当に抑えられていると思います。

②我が家の太陽光発電

13年前と言えば地球温暖化問題がようやく話題に上り始めたころで、太陽光発電などの二酸化炭

素が発生しない再生可能エネルギーの重要性がぼちぼち取り上げられていた時でした。太陽光発電設備は高価であるというイメージがあったように思います。しかし、太陽光が電気を創ることに興味もあり、この機会に思い切って太陽光発電システムを導入しました。当初、4kW（キロワット）以上の太陽光パネルを屋根に設置しようと考えハウスメーカーに相談しましたが、「投資に見合うだけの見返りは無いので設備規模は最小限にしたらどうですか。それ以上は道楽になる」といわれて3kWの設備を設置しました。それが写真1にお示しした屋根一体型の太陽光パネルです。今までの13年間の発電量や売電のデータがありますので、その運転状況を少し詳しく説明したいと思います。



写真1 屋根一体型の太陽光パネル

W（消費電力）とWh（消費電力量）の意味

W(ワット)という用語は60Wとか100Wの電球、あるいは1200Wのドライヤーなどの商品でよく目にします。W数が大きいほど電気をよく使い電気代が高くつくことは皆さんご承知のことだと思います。このようにWは消費される電力（消費電力）を示す単位のことです。また、1000Wは1kW（キロワット）と表現します。このWは太陽光パネルの発電能力にも使います。この場合は消費電力に代わって発電電力（電気を生み出す力）を現します。

Wの後ろにhをつけたWhという単位は1Wを必要とする家電機器を、1時間作動させたときの消費電力量を示します。これは「電力(W) × 時間(h)」

で計算され電気代の計算基準となります。

3kWの太陽光パネルが1時間能力を最大限に発揮した場合は3kWhの電力量を発電したことになりますが、いくら天気が良くても3kWhを発電することはまずないです。曇っていれば一層落ちます。ちなみに太陽光発電システムには発電モニター（写真2）が付いているので、瞬時の運転状況（発電電力、消費電力、売り電力、買い電力）などが確認できます。見ているとおもしろいですよ。



写真2 運転状況監視モニター

我が家の太陽光発電システムの13年間の総括

表1は、我が家の大陽光発電システム(3kW)の13年間を総括したものです。表内のデータを説明していきましょう。

温暖化対策としてのCO₂の削減量

13年間で43,390kWhの電力量（表中の色）を発電しました。この発電量は関西電力から同量の電気を購入した場合に比べておおよそですが18,528kg(1,425kg/年)のCO₂を削減したことになります。また、この値は表1を参考にしますと一般家庭の1年間のCO₂排出量の36%に該当します。太陽光発電システムはCO₂の削減に一定貢献していることがわかります。

発電関係（売電収入など）

日中に発電した電気はまず自宅で消費します。余った電気は電力会社との契約（売電価格など）に基づいて買い取ってもらっています。買い取り

価格は設置当初は 1kWh 21 円、途中から 48 円、今は 8 円です。この買い取り価格が、設備費用をペイできるか大きく影響します。我が家の場合、売電収入は約 98 万円で設備投資の 81 万円を大きく上回りました。48 円の売電価格が 10 年間継続したことが大きく影響しています。また、発電したものの中には売電ではなくて自家消費したものがあります。これを電気代に換算すると約 43 万円でした。以上のことから収入等は設備投資した費用をおおきく上回りました。太陽光発電設備を設置した場合に 10 年間は高く買い取ってくれることになっていますが、現在はその買い取り価格は当時と比べて大きく低下していると聞いています。菅大臣は国内の二酸化炭素の排出量を 2030 年に 45% 減、2050 年に実質 0 を宣言しています。この削減には太陽光発電は絶対に欠かせないものですから、再度見直しをしていただきもっと高く買い取っていただく必要があると思います。

表1 我が家の太陽光発電システム(3kW)の13年間の総括

温暖化対策	CO ₂ 削減量(※1)	18,528	kg-CO ₂
発電関係	発電電力量	43,390	kWh
	売電力量	24,697	kWh
	発電電力量中の自家消費電力の電気代換算(23円換算)	429,939	円
	売電収入金額	979,936	円
	太陽光発電システム3kWの価格	900,000	円
設備投資費	泉大津市からの設置補助金	90,000	円
	実際の設置費	810,000	円
	2008年10月～2009年11月	約21	円
売電単価(kWh当たり)	2009年12月～2019年11月 (10年間)	48	円
	2019年12月～	8	円

※1 関西電力の12年間(2008～2019)の実排出係数の平均値 0.427kg/CO₂/kWhを使っておおよその値を計算している。

太陽光発電の運転状況

太陽光パネルの発電性能の経年劣化も気になるところですが、図 2 に示すように設置 12 年後の 2020 年の発電状況は設置当初と同等の能力を発揮していることがわかります。ちなみに 2009 年及び

2020 年の年間発電量はそれぞれ 3,355kWh、3,250kWh でした。

2か年の発電した電力量の比較

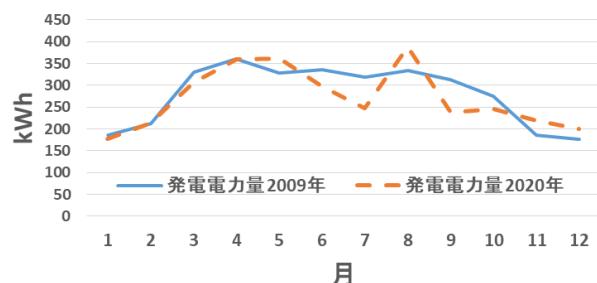


図 2 2か年の発電電力量の比較

太陽光発電の将来性

二酸化炭素の削減が世界各国の喫緊の課題となっており太陽光発電もそのための重要なツールです。日本政府は新築の家には太陽光発電設置を義務付けることも検討しているとか聞いています。そのような中で、今、国では ZEH(ゼッチ、ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)として、「住宅の高断熱化と住宅内で利用する高効率の設備、さらに太陽光発電等によってエネルギーを創り、年間に消費する正味（ネット）のエネルギー量が概ねゼロ以下となる住宅」と認められるものには補助金も出しているようです。また、夜間は発電しないで使えないという太陽光発電の欠点を補うために日中に発電した電気を貯めて夜間に使うための蓄電池も高価ではあるが準備されています。これが進めば、究極的には電力会社から電気を購入することなく自家発電で完結でき、そして当然二酸化炭素も発生しない住宅も可能となるように思います。

太陽光は家庭内でできる温暖化対策の特効薬、ワクチンのようなものだと思います。しかし、地球温暖化対策のためであっても投資した資金が回収できなければ普及はしません。やはり設置者にはそれに対するインセンシティブが必要です。私の家の場合は、1kW/h が 48 円で 10 年間の買い取りというインセンシティブがあったので元が取れました。しかし、その後は売電価格が 8 円と極端

に下がり、今の売電収入は年間で1万5千円程度となっていることには少し残念でもあります。

木を倒して山を削るなど環境に配慮がされていない大型ソーラーパネルの設置も目立ち環境破壊が心配されています。しかし、各家庭の屋根の上に設置するのは全く問題ないことです。また、太陽光パネルは新築だけに設置できるものではなく、既存の家でも屋根があればできるものです。

③木の効果

元来、木が好きで土地にスペースがあれば植えたいと思っていました。しかし、家は狭い敷地に建ててあるのでたくさんの木は植えることができませんでした。少し無理をしてシンボルツリーになることをイメージして一本のカツラの木を植えてみました。(写真3)。この木は北海道から九州まで日本各地に自生し、秋には葉が黄色に紅葉する落葉広葉樹です。春からはたくさんのハート形の葉っぱを広げていきます。2枚の写真をご覧になればお分かりでしょうが、植えた2009年(写真右)と比べれば12年後の2021年には随分と大きくなりました。直射日光を避けるには相当に効果があります。この木による建屋の外壁の木陰の部分と日に当たっている部分の温度を比較すると全然違うのです。そのために、今では夏場の猛暑を凌ぐのに一役買ってくれています。落葉樹は、夏は太陽光を遮り住宅にかかる熱の負担を和らげます。一方冬は落葉して枝のみになるので太陽の光と熱は窓を通して住宅に取り込んでくれます。まさに省エネ住宅を外側から支援してくれるものです。

しかし、カツラは極端な暑さには強くないので、最近の猛暑に絶えてくれるか心配です。落葉樹は秋から冬に落葉するのが常識ですが、昨今は、夏の猛暑に葉っぱが焼けてしまい落葉してしまいます。これは異常です。もう一つ気になるのは木がどんどん大きくなることです。庭から道路にはみ出すようになりました。その都度剪定はしていますがこれから先さらに大きくなればどうなること

や……。それに最近は強い台風が多発しているので倒木の心配も出ています。



写真3 カツラの木（宅内の高温化を和らげる）

④燃費のよいハイブリッドカーの利用

車は私にとって車中泊をしての釣りの遠征には必需品です。しかし、一般家庭から排出される二酸化炭素の1/4はマイカーの燃料であるガソリンであることから、人よりはるかに車を利用していた時期もあり、車の買い替えには燃費が抜群というハイブリッド車（電気とガソリンの2つの動力源を持つ車）のプリウスαを選びました。今は10年目に入っていますが、トータル燃費は18km/lです。前の車に比べると燃費は約2倍に伸びていますので二酸化炭素の排出量もガソリン代も半減したことになります。

ハイブリッド車は、購入時は割高感がありますが、十分に元を取ったと思います。ただ、友人のプリウスは8年間で20万km走行した時点で蓄電池が劣化して走れなくなったそうです。太陽光発電で電気を貯めるのに使用する蓄電池と同様に高価である割には劣化が激しいのが大きな難点です。

ヨーロッパは温暖化対策としてこれから先ガソリン車を製造していないという流れが進むようです。それはハイブリッド車も認めず完全に電気自動車にシフトしていく方向です。一方、日本は昨年末に「グリーン成長戦略」をまとめ、2030年代半ばに乗用車の新車を、ハイブリッド車を含む「電動車」にする目標を打ち出しています。

III まとめ

13年前には家電の省エネ機器はあまり出回ってなかったですが、最近はエアコンを始め家電商品の省エネ化は相当に進み二酸化炭素の削減も十分に期待できます。ちなみに「省エネ製品買替ナビゲーションしんきゅうさん」という環境省のHPは現在使用している製品と省エネ製品との電気代の比較などができる、買換え時に大いに参考になります。

<https://ondankataisaku.env.go.jp/shinkyusan/>

太陽光発電もハイブリッド車も高価なもので市民には手が出せないと意見がありますが、太陽光発電は設置にかかった費用よりもそれ以上の収入がありました。また、ハイブリッド車は少し割高ですが、ガソリン代が相當に節約できるので十分に元を取っています。

家庭内の二酸化炭素の削減はコロナ対策と同じように人間の飽くなき欲望の前に限界があると思います。そのため、一定の気温の上昇も受け入れざるを得ないと思います。お米を始め高温に耐える作物の品種が多数開発されていると聞きます。我々も温暖化に対する適応策としてエアコンに頼るばかりでなく高温に耐える体つくりが必要だと思います。

コロナウイルスは人だけの問題でしたが、温暖化は地球上のすべての生命に影響を与えます。人間のみが生き延びても動植物が育たない環境になれば食料も調達できません。まさに人類が生き延びるには地球の生態系を守るという視点が必要です。

コロナ問題では専門家の意見に耳を傾けることの重要性がよくわかりました。地球温暖化問題でも警鐘を鳴らしている専門家の意見に聞く耳を傾けることは言うまでもないことです。

このままでは孫の時代は間違いなく危険な地球環境になっています。そのことを真摯に受け止めて、少し我慢をしてやれるべきことをやっていく覚悟が、特に結果として今までに環境を犠牲にして利便性を追求して長く生きてきた高齢者には必要だと考えています。

参考になる HP の紹介

●省エネ住宅（経産省資源エネルギー庁）

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/index03.html

●省エネ家電（経産省資源エネルギー庁）

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/replacement/

●地球温暖化対策に関する普及啓発（全国地球温暖化防止活動推進センター）

<https://www.jccca.org/about>

●ここが知りたい温暖化（地球環境研究センター）

http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/4/4_1/qa_4-1-j.html

●家庭のエネルギー事情を知る（環境省）

<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/kateico2toki/2017/result3/detail1/index.html>