

解決できる地球温暖化問題～日本のエネルギー問題を分析する～

田中 優

NPO法人足元から地球温暖化を考える市民ネット・えどがわ 理事

1．地球温暖化防止活動推進員にお願いしたいこと

(1)活動推進委員自身があきらめないこと

地球温暖化防止活動を推進する立場として、まず自分自身があきらめてはいけません。他の人に訴える立場の人があきらめていたのでは、全く説得力がない。私は「あきらめる」ということ自体が、自分の調査不足を露呈していることのように思う。調査していけば必ずブレイクスルーはあると信じて、温暖化防止活動を推進してもらいたい。

(2)忍耐・努力に最初から頼らないこと

政府の地球温暖化防止大綱は、最初から人々に「一部屋で家族全員が集まって同じ番組を見ろ」であるとか、「シャワーは一日一分減らせ」であるとか、忍耐・努力に頼る対策を打ち出している。しかしこれでは逆効果。まずは忍耐・努力に頼らない仕組みから始めて、最後に「忍耐・努力」を言うべき。そうでないと多くの人たちがあきらめてしまい、参加してもらえなくなる。

以上のような考え方を実証する形で、講座を進めたい。

2．地球温暖化被害の現実

(1)アラスカの氷河

アラスカの氷河後退の写真。氷河が溶けた跡はすぐ苔に覆われる。新たに溶け出したばかりの部分はまだ苔に覆われていない。これはごく最近溶けたところ。地球上の淡水のほとんどがここにあるとされるが、それが今溶け出している。ちなみに2003年はカナダ・カリフォルニアで山火事が多発したが、現地



アラスカの氷河後退

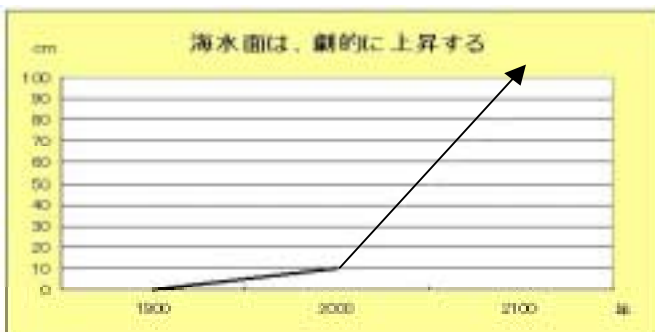
で聞いてみると原因に温暖化が関係していた。いわゆる真冬マイナス20度以下になると「キクイムシ」の卵は死んでしまうが、近年は冬が寒くなくなりほとんどの卵が越冬してしまう。それらが山の木々を食べてしまうため、枯れて薪のようになった木々が山に残され、山火事を誘発したということだった。カリフォルニアの山火事の被害額だけでも10億ドルを超えており、これは本来化石エネルギーが負担すべき費用である。

(2) サモアの海岸

この海岸線はさらに80メートル続いていたが、1994年のハリケーンによって家ごと削り取られた。今、あちこちに石を置いて海岸線の侵食を防いでいるが、あちこち侵食されつつある。(ただし実際には建設のための砂の採取があり、そのせいもある。そうであっても水位の上昇とさんご礁の死滅による砂の供給不足は温暖化のせいといえる。)



サモアの海岸



しかもこの水位の上昇は図のように、これまで100年間と、これからの100年では上昇のレベルが全く違う。このままでは南の島に人の生きられる場所を残されなくなってしまう。

3. 原子力発電の問題

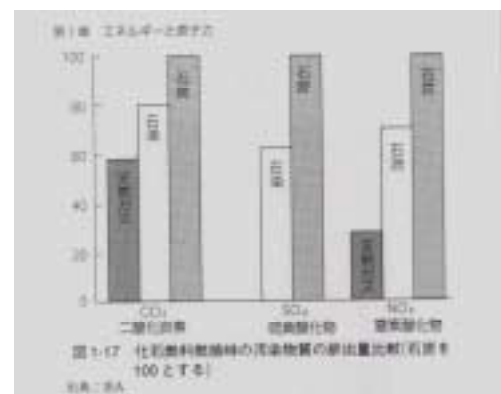
日本では解決策として喧伝される原発だが、他国ではコストの高さ、安全性の懸念、人体への有害性などの問題から解決策としては選択されない。

この表は、原発が廃炉された後に、原発の周囲80キロメートル以内の子どもたちの病気などがどう変化したかを示すものだ。明らかに原発が止まると子どもたちの死亡率が低下する。つまり原発が動いている間中、周囲で子どもたちの不必要な死が招かれているということなのだ。核エネルギーに依存するのは副作用が大きすぎる。

閉鎖された原子炉 (REACTOR CLOSED)	年 (YEAR)	乳癌死亡率の変化 (IN CHANGE IN INFANT DEATH RATE)
LaCROSE, WI	1987	-15.9%
RANCHO BICO, CA	1989	-16.0%
PORT ST. VRAIN, CO	1989	-15.9%
TROIAN, OR	1992	-18.0%
MILLSBORO, CT	1985	-17.4%
HIGH ROCK POINT, ME	1987	-94.1%
MAINE WANDER, ME	1997	-93.4%
全国平均 (U.S. Average)	1980-99	+4.4%

4. 二酸化炭素の排出量

二酸化炭素の排出量を、石油を中心にして考えると、石炭は約1/4多く、天然ガスは約1/4少ない。石炭には極力頼るべきではないが、石炭の賦存量は極めて大きく、未利用のリグナイトを含めれば千年以上利用可能となる。また天然ガスも未利用のメタンハイドレートを含めると千年以上となる。当然生物がそれほどまでの温暖化に耐えられるはずもなく、結果として人間が自発的に化石エネルギーに頼らなくなる以外に解決の方法がない。



5 . 世界の化石エネルギー消費の現状

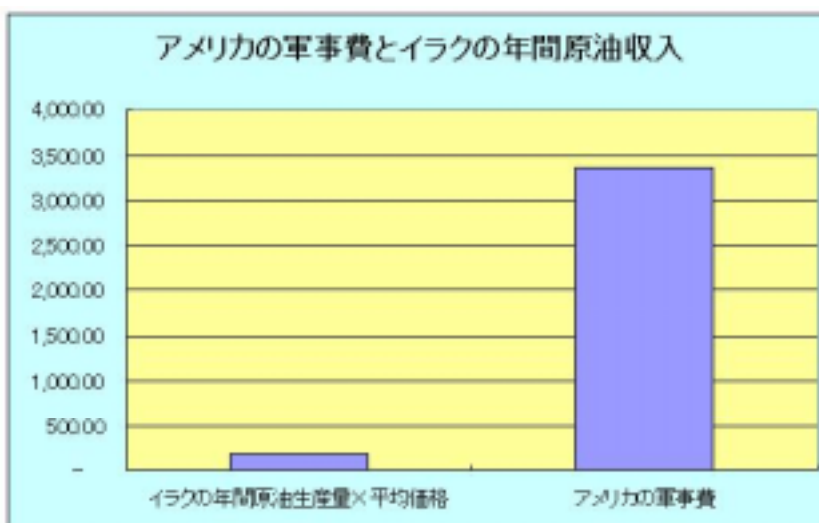
石炭は近年消費量が増大しつつある。その原因をデータから追っていくと中国の需要に行き着く。その中国は石油需要も増大させつつあり、ついに世界第二の消費量であった日本を昨年追い越した。輸入量でも今年日本を抜く。中国は 1993 年まで差引き輸入量がゼロであったのだから、この 10 年間で、世界にもう一つの日本が生まれたのと同じだ。このことが世界の石油需要を逼迫させた。

6 . 21 世紀は石油を奪い合う世紀に

このことが世界の紛争の原因となっている。紛争が起きている地域には、実は石油が眠っているかパイプラインが通るといいう状況で、パレスチナ問題を除けば世界の紛争は、実は化石燃料などの奪い合いに端を発している。しかしその石油価格には、戦争にかかっている費用が一切含まれない。アメリカの軍事費とイラクの年間原油収入とを比較すると、経済的なメリットはない。つまりその分が石油への隠された補助金となっているのだ。

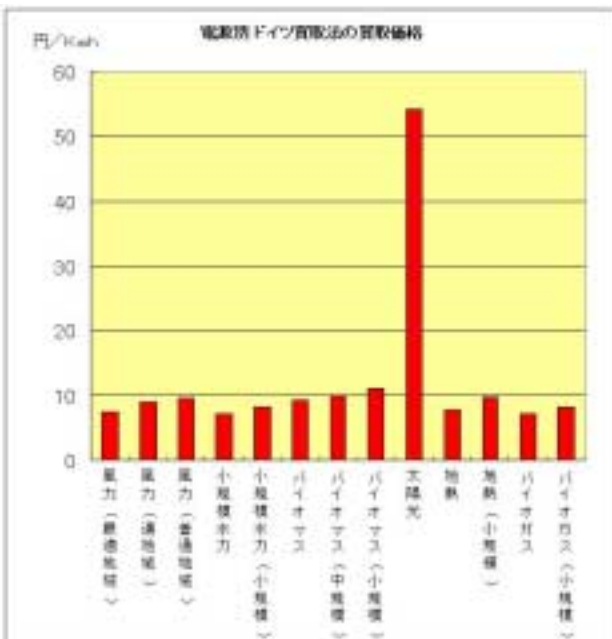
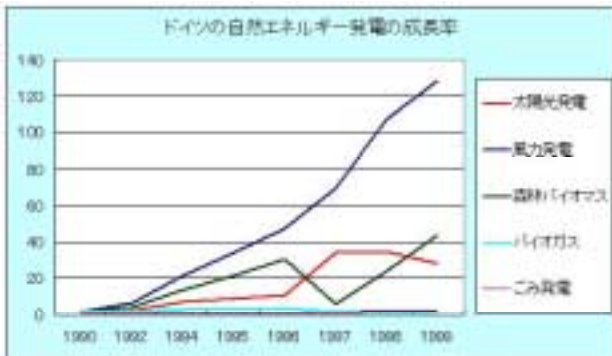
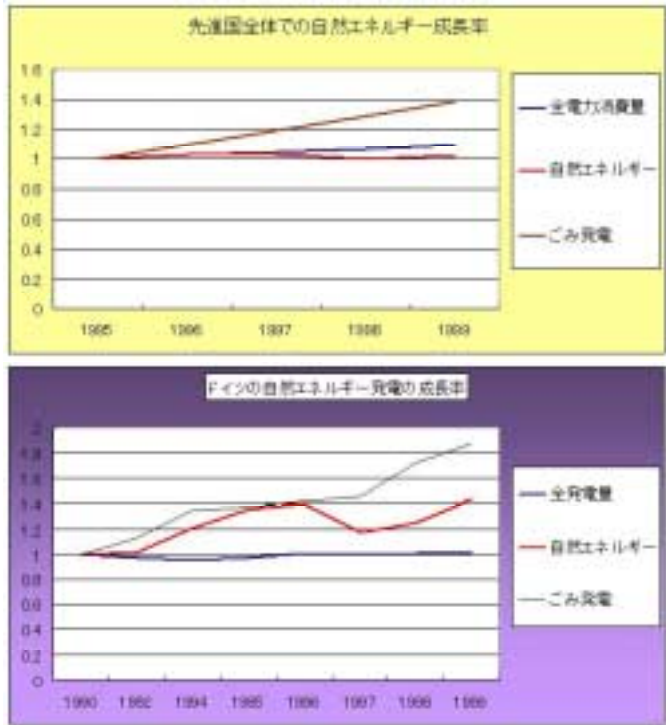


また、国境を越える飛行機や船の燃料費には、国際的に課税されないことになっている。これも隠された補助金として機能するだけでなく、経済のグローバル化を陰で支える仕組みとなっている。



7. 自然エネルギー発電を成功させるために

世界の需要から見てみると、エネルギーの需要の上昇が激しすぎて、自然エネルギーの伸びが追いついていないことが分かる。ではどうするのがいいのか。自然エネルギーの導入に成功しているドイツを見ると、まずドイツのエネルギー消費の伸びが止まっていることにより、自然エネルギーが代替した分だけ化石エネルギーの消費が減っていることが分かる。そのドイツで成功しているのはまず風力発電、ついで太陽光発電となっているが、それには理由がある。

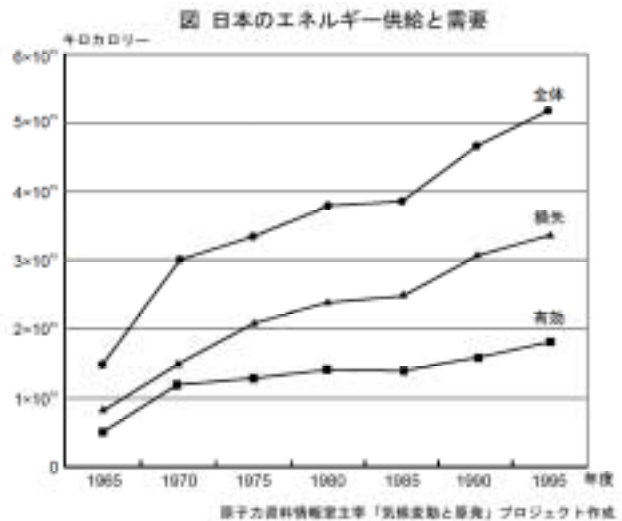


ドイツの人々がとりわけ環境保護に目覚めていて熱心であるというのではなく、自然エネルギーからの電力を適切な価格で買い取る仕組みを持っているために、「欲と二人連れ」でも十分動機付けになるほど自然エネルギーの導入が経済的利益となっているのだ。しかも太陽光のような価格的に困難なものは高く買い取り、同じ風力発電やバイオマスでも、小規模であったり風が吹かなかったりするような不利益地域からの電気を高く買い取るような、きめ細かい配慮がなされている。このことが人々をして、自然エネルギーを入れていこうとする意欲をかき立てたのだ。

8. 日本のエネルギーの現状

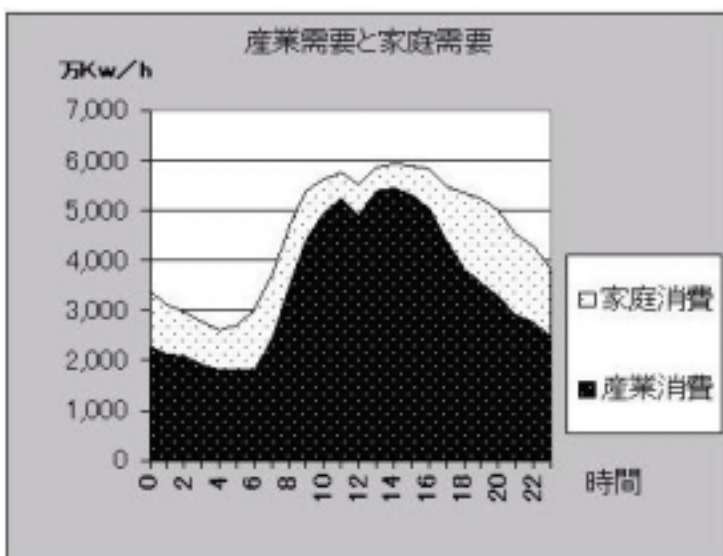
日本では「省エネに成功した国」だとか「乾いた雑巾を絞る状態」だとか言われるが、現実のデータから見ると全く違う。日本で1970年から現在までの間に伸びたのは、有効だったエネルギー消費ではなく、ムダに浪費された「損失エネルギー」だったのだ。したがって日本の場合、まずすべきことは省エネによるエネルギーの効率的利用である。

とりわけ硬直的発電法である原発と石炭火力により、夜間の電力が余るため、その有効利用にと造られている揚水発電には問題がある。10の夜間エネルギーで下池から上池に水を揚げ、必要な昼間に上池から下池に水を落として発電するが、その発電量は7しかない。つまり3割ずつ無駄にしてしまうものなのだ。ところが日本には他国に見られないほど多くの揚水発電所が稼動しており、その分だけ電気を無駄にしている。

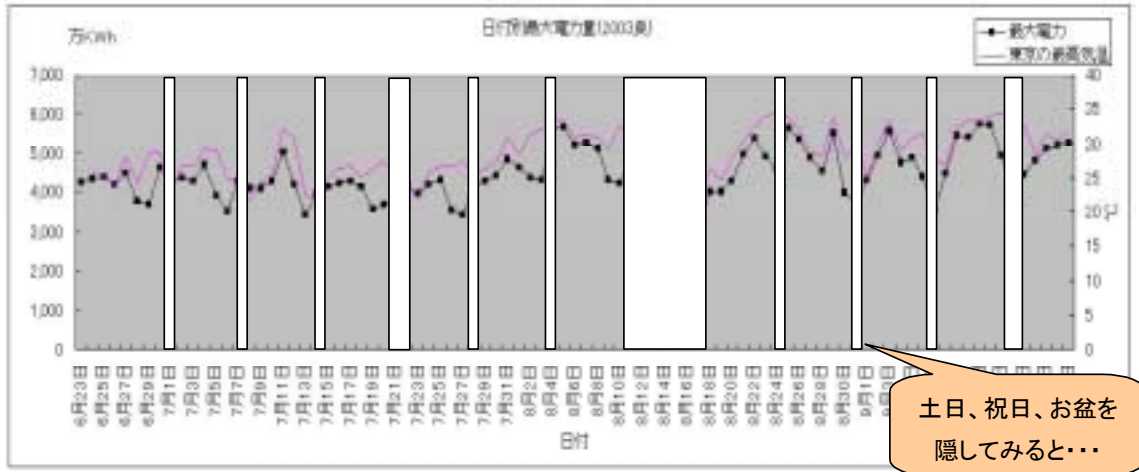


9. 日本の電気のピーク問題

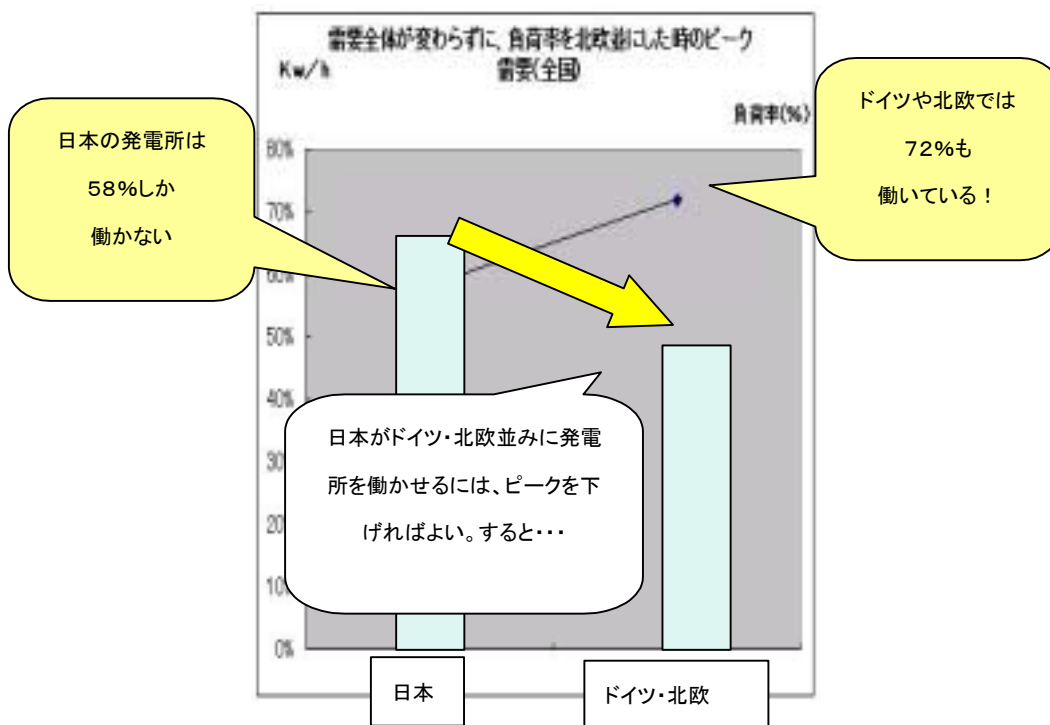
電力について見ると、たとえばドイツ・北欧の発電施設が負荷率72%であるのに対して、



して、日本は58%に過ぎない。つまり発電所は使われていない時間が非常に多い。なぜこのようなことになるかは、電力需要のピークが突出していると共に、夜間の需要の減少との落差が極めて大きいことに由来している。一日の電力需要の落差（日格差）が大きいために、ピークに合わせて作った発電施設が十分に使われない結果となっているのだ。

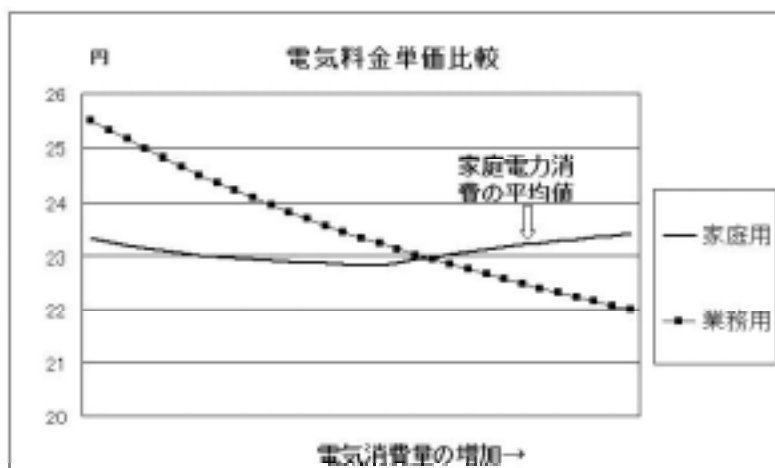


東京電力が原発不祥事によってデータを公開した 2003 年夏のピークを分析すると、ピークは夏場・平日・午後 2 - 3 時・気温 31 以上の時に集中しており、その年間数時間だけ対応すればピークを減らすことは困難ではない。このような点に対する対策が必要であるにもかかわらず、料金によってピークをコントロールする「選択約款」は夏場・日中という面の対策になっている。加えて業務用電気料金の場合は基本料金が高く、kWh あたりの電気料金が安く設定されていることから、電力消費量の多い夏場には、かえって消費を促す仕組みとなってしまう。その結果、ピーク時の電力消費は推定でその 9 割が家庭以外の電力消費となっている。したがって、夏場の停電防止キャンペーンでレインボーブリッジなどのライトアップが自粛されたが、これは停電対策としては全く見当はずれのものとなっていたのだ。



10. ピーク問題の解決

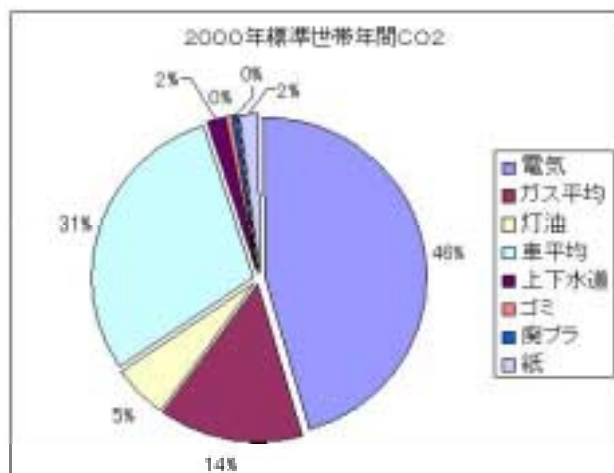
ピーク対策には、ピンポイントのピーク需要に対して料金を高くする仕組みが効果的である。もし日本のピーク需要がドイツ・北欧並みに72%の負荷率となった場合、その日格差の波はずっと穏やかなものになる。現在の電力消費をそのままにして、単に日格差の波を72%の負荷率



にできるように波を穏やかにした場合、電力需要のピークは25%減る。原発は設備そのものとしては発電所全体の22.3%を占めるに過ぎないので、全部止めても困らない状態になる。

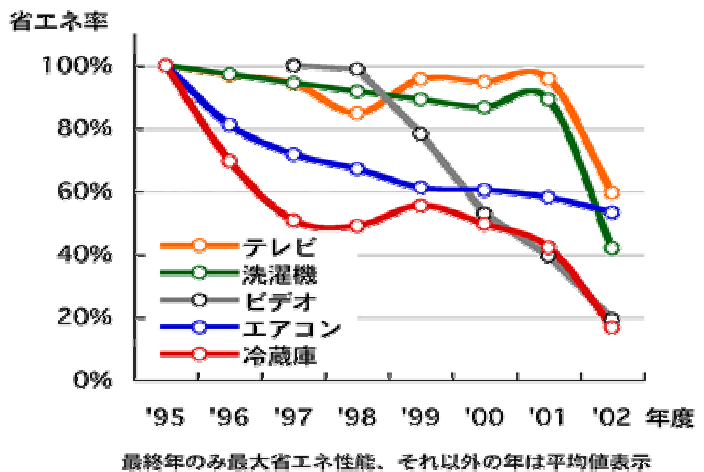
海外では電力自由化に伴って時間ごとの電力料金を設定する場合も多いが、そうでない場合でも料金の仕組みはもっとダイナミックにピークの価格を上げ、それ以外の時間帯の料金を引き下げている。これにより、ピークをカットすることは可能だ。

11. 家庭の省エネ



家庭内での二酸化炭素排出量を考えるとき、電気の二酸化炭素排出量を通常は「原発とダム」を含めた計算にして、IPP（独立電気事業者）による重油や石炭の火力発電の二酸化炭素を計算に入れていない。私たちは将来的に「原発とダム」を永久に造りつづけることを望まない（しかもウラン燃料の確認埋蔵量は30年程度しかない上、核燃りサイクルと言われるものは全世界で未だに全く実現していない）ため、現状の火力発電単独で計算する。すると、家庭内からの二酸化炭素排出量の半分近くが電力消費に伴う

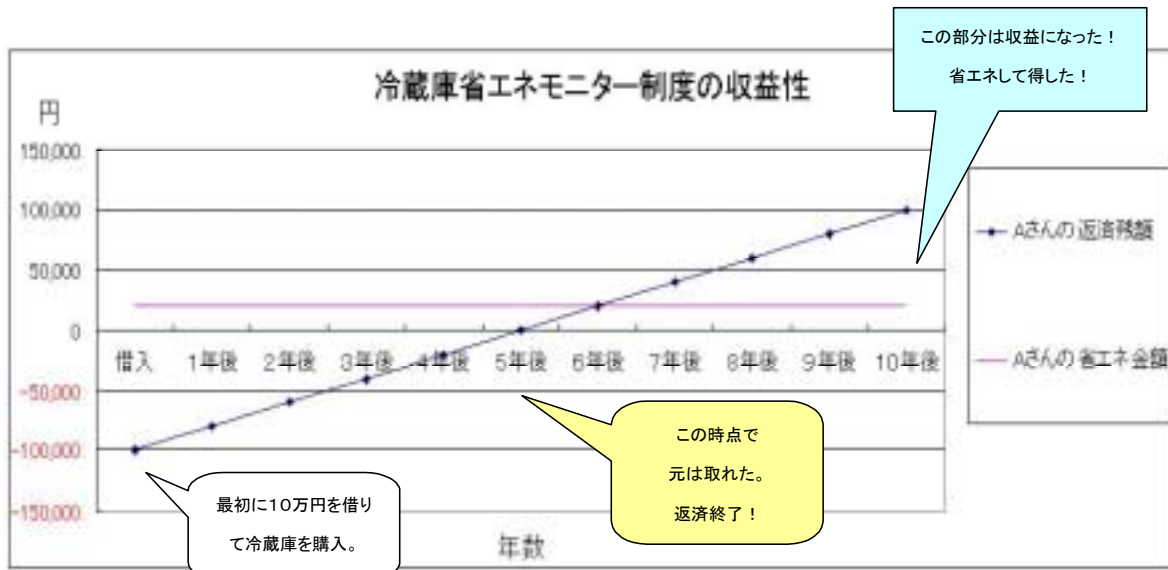
ものとなり、次に大きいのが車からのものになる。さらに1990年から2000年にかけての排出量の増加も、その二つによる部分が圧倒的に大きくなる。しかも電気需要の中で大きいものは、「エアコン・冷蔵庫・照明・テレビ」の四天王で電力消費の三分の二を占めていることが分かる。



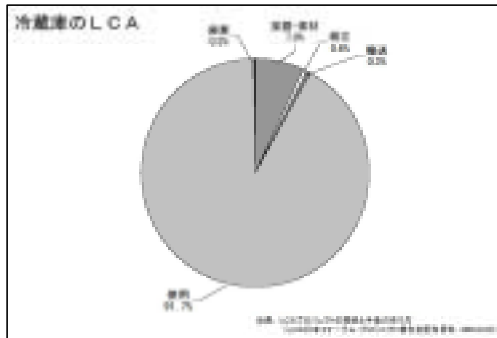
その省エネを考えると、従来であればまず「努力」次に「忍耐」

となるが、私たちはまず実現可能な機器買い替えによる省エネの可能性を調査した。その結果、1995年の省エネ製品の平均値と2002年の最先端の省エネ機器とを比較すると、ほとんどの機器で約半分まで電力消費量が下がっている。特に冷蔵庫では、実に85%もの省エネを実現している。コンセントを抜くことのできない冷蔵庫の場合、買い替えの方が努力・忍耐よりもはるかに効果的という結果になる。

12. 省エネモニター事業

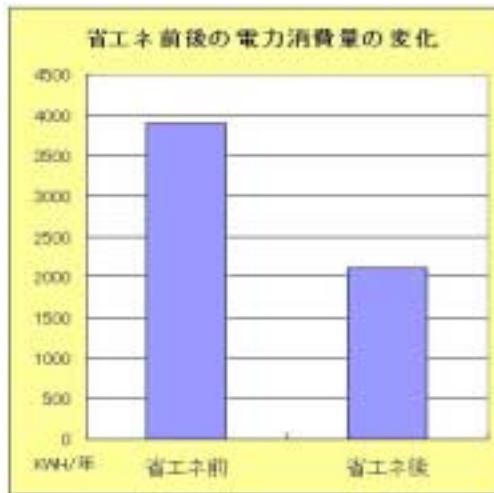


そこから「足元から地球温暖化を考える市民ネット・えどがわ（略称：足温ネット）」では、冷蔵庫の買い替えモニターを実施した。計算すると、古い冷蔵庫から現在の省エネ冷蔵庫（ただし400リットル前後のナショナル製ノンフロン冷蔵庫の数字）に買い換える場合、二酸化炭素排出量が85%減るだけでなく電気料金そのものも毎年2万円程度は安くなる。この安くなる部分を返済に回してもらい、冷蔵庫買い替えの資金を無利



子融資する仕組みである。本当にそうなるかどうかの確認の意味を含めてモニターしている。

そのとき気になるのが「古い冷蔵庫を捨てるエネルギー損失」である。これもLCA(ライフサイクルアセスメント=生産から廃棄まで全体のエネルギー消費量評価)で確認すると、全体の92%が使用中の電気に使われており、廃棄・生産のエネルギー消費は大きくない。これを逆算してみると、1年4ヶ月以上使われるのであればエネルギー的にプラスになる。買い替えたからには長く使ってほしい。



13. 省エネ製品への買い替え後

省エネ製品に買い替えた場合、標準四人家庭の計算で電気消費量は約半分に下がる。これを太陽光発電設備で表現すると、系統連携で電力会社との売買契約でプラスマイナスゼロになる(エネルギー自給)状態にするのに3.8kWの設備が必要になるのに対して、約2kWで達成できる。これは広さに直すと概ね八畳間一つ分の広さにすぎない。この程度の広さで自給できるとすれば、それが命がけの原発や、地球温暖化によって人類の生存を困難にする火力発電と同じ価値になる。どちらを選ぶだろうか。しかも太陽光発電パネルの価格も、今後相当安くなる見通しが出てきているのだ。

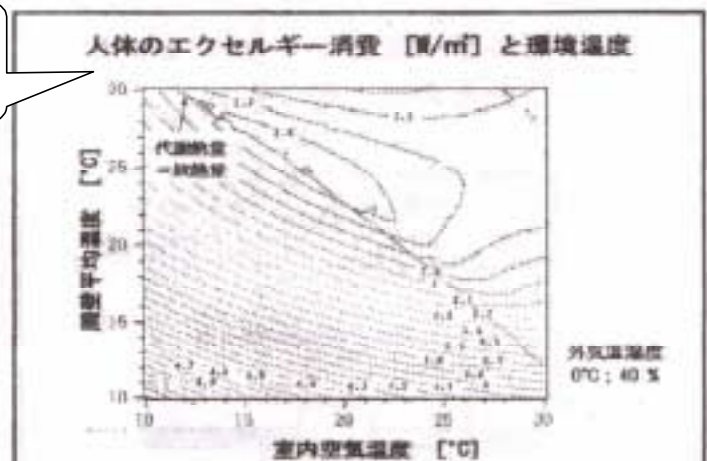
省エネ製品に買い替えた場合、標準四人家庭の計算で電気消費量は約半分に下がる。これを太陽光発電設備で表現すると、系統連携で電力会社との売買契約でプラスマイナスゼロになる(エネルギー自給)状態にするのに3.8kWの設備が必要になるのに対して、約2kWで達成できる。これは広さに直すと概ね八畳間一つ分の広さにすぎない。この程度の広さで自給できるとすれば、それが命がけの原発や、地球温暖化によって人類の生存を困難にする火力発電と同じ価値になる。どちらを選ぶだろうか。しかも太陽光発電パネルの価格も、今後相当安くなる見通しが出てきているのだ。

電気について見通しが立つと、次に残されるのが熱需要だ。熱需要を含む一次エネルギーに対する自然エネルギー比率を向上させているのがスウェーデンである。スウェーデンでは森林バイオマスを地域暖房に用い、それが大規模化するにしたがってコージェネ化していている。車の燃料を含めて熱需要に対して鍵を握るのは森林バイオマスの進展だろう。

14. 新たな知見

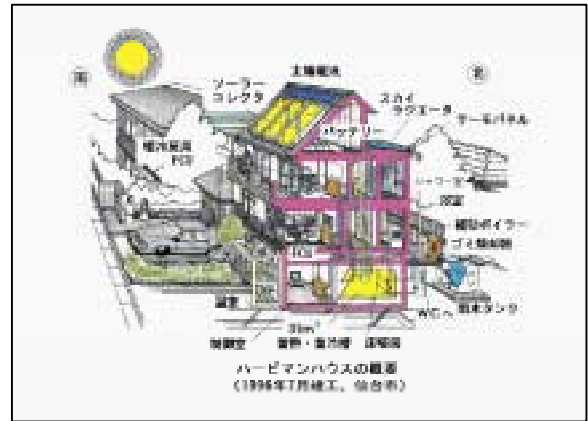
武蔵工業大学の宿谷昌則教授は「エクセルギー」という概念を提唱している。これにより、人間が快適に感じる温度は「壁の輻射熱」と「空気の対流」の相対関係によって決まることを示した。気温が10度少しであっ

なんと気温は15℃もないのに、体は快適と感じる。



ても、壁の温度が30度あるときに人体から発するエネルギー量は最低になり、逆に空気が30度あっても壁の温度が10度程度の場合には最低になる。つまり従来の「どこでも室温は25度が快適」という概念を覆しているのだ。このことは、根本から熱利用の形態を変える可能性がある。内断熱より外断熱の方が構造的に優れることの新たな一つの根拠となる。

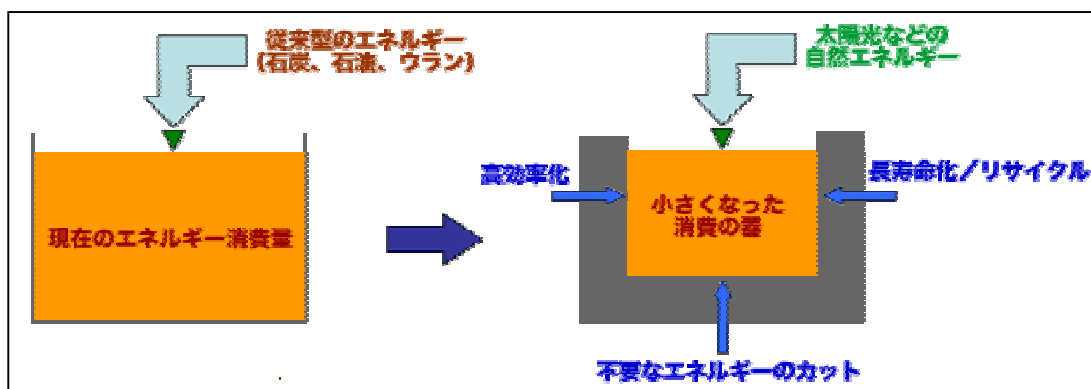
東北大学の齋藤武雄教授は「ハービマンハウス」という環境共生住宅を建てた。中でも「スカイラジエータ」と呼ぶ冷房の仕組みは秀逸である。北向きの空との放射熱の交換によって、屋根の上の断熱した水が冷やされ、夏場でも5度の冷水が作られる。これを冷房に用いているため根本的に電気を使わない冷房の仕組みとなっている。



15. エネルギーのシフトを

まとめると、自然エネルギーの導入より先に、省エネを進めるべきだ。そうするなら電気エネルギーを実質的に自給するのに、従来は3.8kWの太陽光発電設備が必要であったのに対して、2kWの設備で足りるようになる。それは広さに直すとわずか8畳間一つ分の広さにすぎない。それが命がけの原発や、確実に人類を滅ぼす地球温暖化を進める火力発電所と同じ価値を持つ広さなのだ。

省エネと自然エネルギーの導入とを同時進行させる「エネルギーシフト」の考え方で進めるならば、やがて電化製品を使うたびにコンセントを探す必要もなくなるだろう。今の電卓がそうであるように。それはやがて、自然エネルギーだけで生活可能な社会を実現することだろう。地球温暖化は防止できるのだ。



出典・引用一覧

- 1 . 原発停止後の周囲の子どもたちの死亡率の変化
<http://www.radiation.org/pressrelease042600.html>
- 2 . 天然ガス・石油・石炭の二酸化炭素、硫黄酸化物、窒素酸化物の排出量
講談社ブルーバックス「データで検証 地球の資源 ウソ・ホント」
- 3 . 石油消費量の推移 B P 社 H P データより作成
<http://www.bp.com/centres/energy/downloads/index.asp>
- 4 . アメリカの軍事費とイラクの原油輸出収入 B P 社 H P データと、S I P R I データより作成
http://projects.sipri.se/milex/mex_data_index.html
<http://www.bp.com/centres/energy/downloads/index.asp>
- 5 . 先進国全体での自然エネルギー成長率
- 6 . ドイツの自然エネルギー成長率
- 7 . ドイツの自然エネルギー発電の成長率 B P 社 H P データより作成
<http://www.bp.com/centres/energy/downloads/index.asp>
- 8 . 揚水用動力量及び総揚水発電ロス
- 9 . 産業需要と家庭需要 拙著「日本の電気料金はなぜ高い」北斗出版
- 10 . 日付別最大電力量（2003年東京電力） 東京電力HPより作成
- 11 . 需要全体が変わらずに、負荷率を北欧並みにしたときのピーク需要
- 12 . 電気料金の単価比較 拙著「日本の電気料金はなぜ高い」北斗出版
- 13 . Consolidated Edison 社と東京電力との月別平均単価の比較
財団法人 日本エネルギー経済研究所 「電気料金の国際比較 第一研究部 電力グループ 研究員 山田 竜也」より引用
- 14 . 2000年標準世帯CO₂
- 15 . 家電製品CO₂排出量比率
- 15 . 省エネ率
- 16 . 省エネ前後の電力消費量の変化
- 17 . 省エネと創エネ 拙著「ECOエコ省エネゲーム」合同出版
- 18 . ハービマンハウスの概要 <http://www.mech.tohoku.ac.jp/mech-labs/tssaitoh/E-HH1.html>