

パラダイムシフトする私たちの暮らし

楽しい「羽根木エコハウス」生活から見た、地球とつながる暮らしのリ・デザイン

2019年7月24日・名古屋国際センター

小林 光

東大総合文化研究科客員教授 兼 先端研シニアプログラムアドバイザー・ 工博

小林光自己紹介

- 1949年東京生まれ。
- 1973年、慶應義塾・経済学部を卒業（経済地理学）。修士(2010年)、博士(2013年)はともに工学（東大都市工）。
- 1973年、環境省（当時は、環境庁）入省。
- パリ国立第12 大学大学院都市計画研究所に留学。現地にて、大学院の他、OECD環境局、フランス環境省、同省地方整備局で実習。海外では、米国東西センター客員研究員も務める。
- 地方では、北九州市産業廃棄物課長。
- 本省では、**京都議定書交渉の担当課長、公害担当の環境管理局長、地球環境局長**、官房長、総合環境政策局長などを歴任。2009年から2011年まで次官を務め、退官。最後の3年間は、水俣被害者との和解に専念。
- **環境と共生できる経済づくりやまちづくりを一貫して担当。**
- 2011年4月～19年3月、慶應（SFC）教授（15～18年度は特任教授）。2017年～18年にはフルブライト財団により、米国で、派遣教授。
- 日本経済研究センター特任研究員、国立水俣病研究センター客員研究員、地方の環境審議会の会長などにも併任。
- **自宅エコハウスで有名。エコ賃貸も経営。**エコビジネスのために上場企業の社外重役（現・顧問）も兼務。
- 趣味は、蝶の観察、溪流釣り、料理など。
- 編著書には、「**エコハウス私論**」、「環境でこそ儲ける」、「ザ環境学」、「地球の善い一部になる」、「**地球とつながる暮らしのデザイン**」など。


あらかし

エコライフなどは、リアルな損得が分からない
ドン・キホーテの所業か？

そこに反論
したい

- エコは必要。
- 家庭の目標削減率と家庭のエネルギー消費内訳
- なぜ、羽根木エコハウスか。
- 結果はどうだったか？
- 成果のあった背景は？
- しかし、エコで喜ぶのは「奇人変人」。他の効用は？
- 世の中を良いものに変える主人公になろう。

環境をネグレクトすることの経済的な帰結は？



ケース 水俣病を起こしたチッソ(株)

環境対策を回避して得たと推計される利益額累計： 45億円

**環境対策をきちんと行くと支払わなければならなかったであろう
費用（投資額）： 数億円**

現在の特別損失額： 2400億円(支払い済み1200億円)

後知恵ですが、ビジネスとしては全く引き合っていません。

環境と商売の関係を見ると、世の中には 2 種類の商売しかない。



- 一つは、環境の恵みをタダで使い、それを儲けに換える商売
- もう一つは、環境の恵みの維持に対価を払い、それでも儲けを出す商売

もし、環境への支払いをしないで済ませていくと…



環境の恵みを
儲けに換えて
いったら、緑の
山はなくなっ
て、最後にはお
札の山が残りま
す。これは、食
べられもしませ
ん。



子や孫はとても困るでしょう！

画像は、インターネットの公開イメージから転載。

将来の、持続可能な経済が満たさないとならない物的な条件

➡ ハーマン・デイリーの3原則

1. 再生可能な資源の使用量は、再生される量の範囲にする。
2. 再生できない資源の利用は、再生可能な資源の再生可能な利用によって代替できる仕組みへ置き換える。置き換えができない間は、枯渇させないですむ年数の範囲においてそれが可能となるような速度での使用にとどめる（例えば、代替資源への強制投資、リサイクルの徹底など）。
3. 自然環境へ人間界から戻される不要物の質や内容は、自然環境が無害化などの処理できる範囲にする。

いわば、「地球の^{のり}法」。

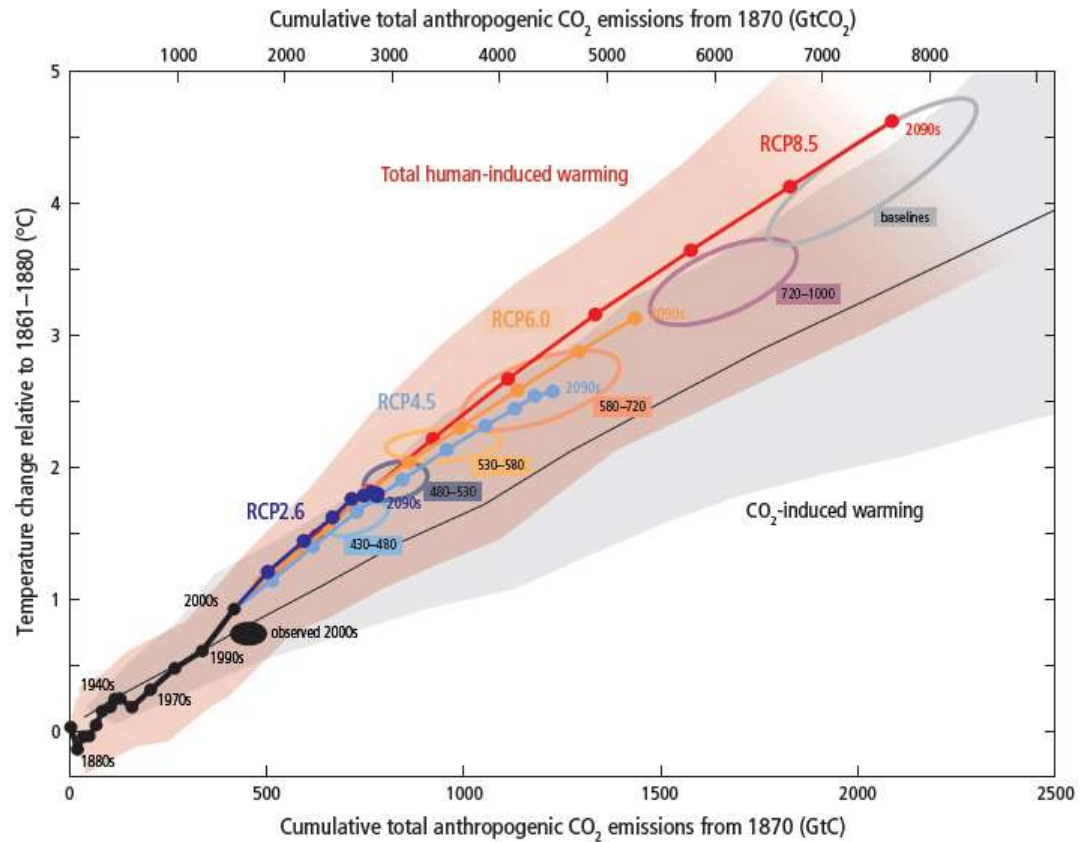


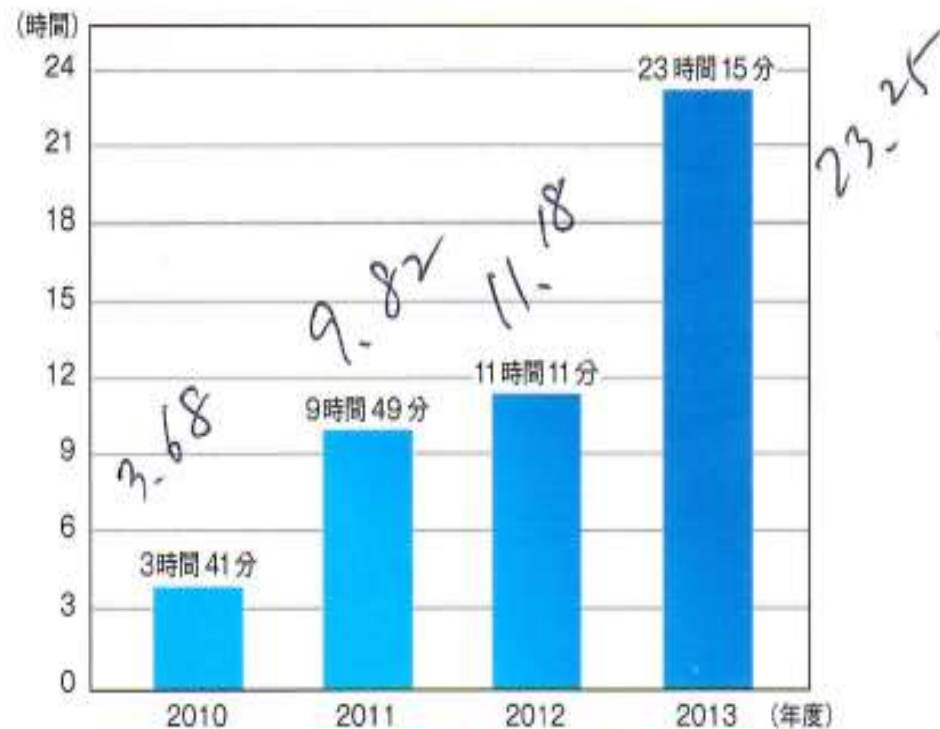
Figure 2.3 | Global mean surface temperature increase as a function of cumulative total global carbon dioxide (CO₂) emissions from various lines of evidence. Multi-model results from a hierarchy of climate carbon-cycle models for each Representative Concentration Pathway (RCP) until 2100 are shown (coloured lines). Model results over the historical period (1860 to 2010) are indicated in black. The coloured plume illustrates the multi-model spread over the four RCP scenarios and fades with the decreasing number of available models in RCP8.5. Dots indicate decadal averages, with selected decades labelled. Ellipses show total anthropogenic warming in 2100 versus cumulative CO₂ emissions from 1870 to 2100 from a simple climate model (median climate response) under the scenario categories used in WGIII. Temperature values are always given relative to the 1861–1880 period, and emissions are cumulative since 1870. Black filled ellipse shows observed emissions to 2005 and observed temperatures in the decade 2000–2009 with associated uncertainties. [WGI SPM E.8, TS TFE.8, Figure 1, TS.SM.10, 12.5.4, Figure 12.45, WGIII Table SPM.1, Table 6.3]

地球の気温は、
 累積のCO₂などの
 GHG s の排
 出量で決まる。
 2°Cや1.5°Cの
 上昇にとどめるに
 は、これから先に
 許される排出量
 は少ない。

Source: IPCC

地球環境の悪化は、日本の日常生活にも既に及んでいます。

■異常気象による運転支障時間 (安全コミュニケーションシステム「運転状況報告書」より)



当社において、異常気象での運転支障時間は2010年度は3時間41分、2013年度は23時間15分と6倍以上となっています。

最近、風水害が多く、損害保険料も値上げへ。これは世界的傾向。

第○種郵便物認可

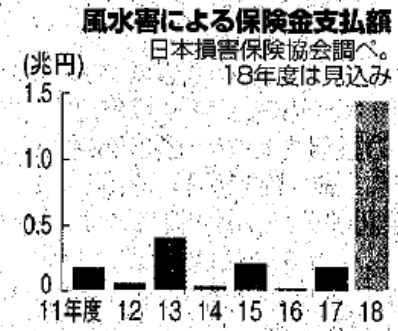
火災保険 10月値上げ 大手4社、自然災害増え

大手損害保険4社が10月から、火災保険の保険料を全国平均で5〜10%引き上げる。台風など自然災害による保険金の支払いが近年増えており、最新のデータに基づいて金額を見直す。10月には消費税も予定され、負担増の秋に災害への保険も追い打ちをかける。

値上げするのは、東京海上日動火災、三井住友海上火災、損保ジャパン日本興亜、あいおいニッセイ同和。各社が一斉に値上げに踏み切るのは4年ぶり。

4社のうちの1社によると、保険料は築年数や構造をもとに都道府県別に決める。例えば、東京都内の新築マンションの一般的な火災保険（保険金上限1千万円）の年間保険料は約5千万円、新築木造戸建て（同2千万円）は約3万円だ。

21%以上の大幅な値上げとなるのは、築1年未満のマンションの場合、北海道▽栃木▽群馬▽新潟▽富山▽石川▽沖縄と九州全7県の計14道県。築10年以上だと、千葉▽愛知▽三重▽兵庫▽鳥取▽香川▽愛媛の7県を除くすべての都道府



県。なかには50%超の上げ幅となる県もあるという。築10年以上の木造戸建ての場合だと、秋田▽山形▽東京▽富山▽石川▽山梨▽静岡▽京都▽奈良▽広島▽福岡▽佐賀▽熊本▽大分▽鹿児島

の15都府県で21%以上の値上げ。構造や築年数、地域によっては据え置きや小幅値下げのケースもあるが、大半は値上げだ。大幅な値上げの背景には、自然災害の多発で保険

金の支払いが増えたことがある。日本損害保険協会によると、風水害の保険金の支払額は2011年度以降、最大で4千億円だったが、昨年度は過去最大の1・4兆円となる見込みだ。

損保各社でつくる「損害保険料率算出機構」は昨年、各社が保険料を決める目安「参考純率」を4年ぶりに改定し、全国平均で5・5%引き上げると決めた。機構が算出に使ったのは、16年度末までの支払いデータ。しかし、昨年には西日本豪雨や関西地方を襲った台風21号などで保険金支払いが巨額に上った。

損保業界では、参考純率が近いうちにさらに改定されるかもしれないとの見方が出ている。短期間に繰り返した値上げするのも避けたいため、改定幅をどうするかは難しい判断。「昨年の災害の影響も踏まえて、引き上げ幅が目安(5・5%)に比べて大きくなる(大手損保)という。(新宅あゆみ)

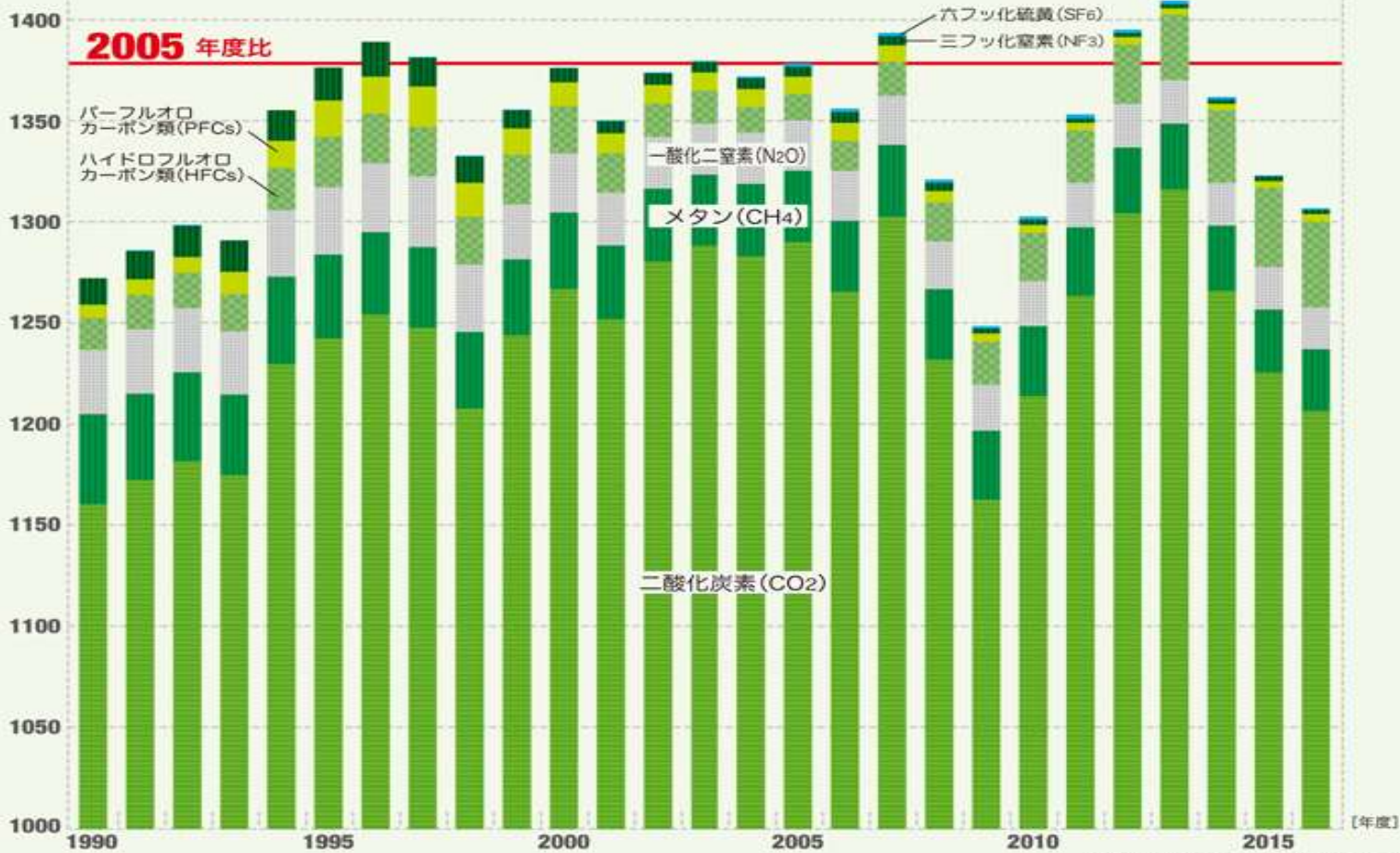
日本の排出量の動向は どうなっているか？

2030年に国内排出量2005年比26%削減、という当面の目標や、2050年に80%削減という長期目標に照らして、現状は大幅なギャップがある状況。今度、相当な政策努力が必要な状況。

【百万トン】 二酸化炭素 (CO₂)換算



日本における 温室効果ガス排出量の推移



出典) 温室効果ガスインベントリオフィス

パリ協定の身近な意味--地球温暖化対策計画で定める削減幅は、業務部門や家庭部門で極めて高い（40%カット）！

表1 エネルギー起源二酸化炭素の各部門の排出量の目安

	2005年度 実績	2013年度 実績	2030年度の 各部門の 排出量の目安
エネルギー起源CO ₂	1,219	1,235	927
産業部門	457	429	401
業務その他部門	239	279	168
家庭部門	180	201	122
運輸部門	240	225	163
エネルギー転換部門	104	101	73

[単位：百万t-CO₂]

環境省資料による。

CO₂ 排出量の決定要因と対策

エネルギーの
需要量

×

供給されるエネル
ギーの炭素密度

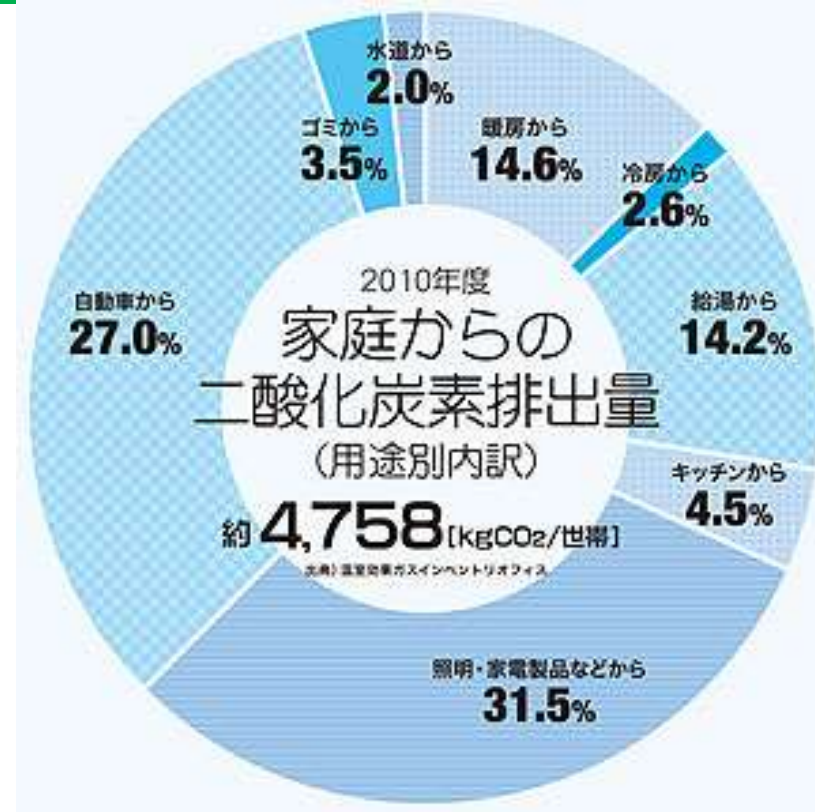
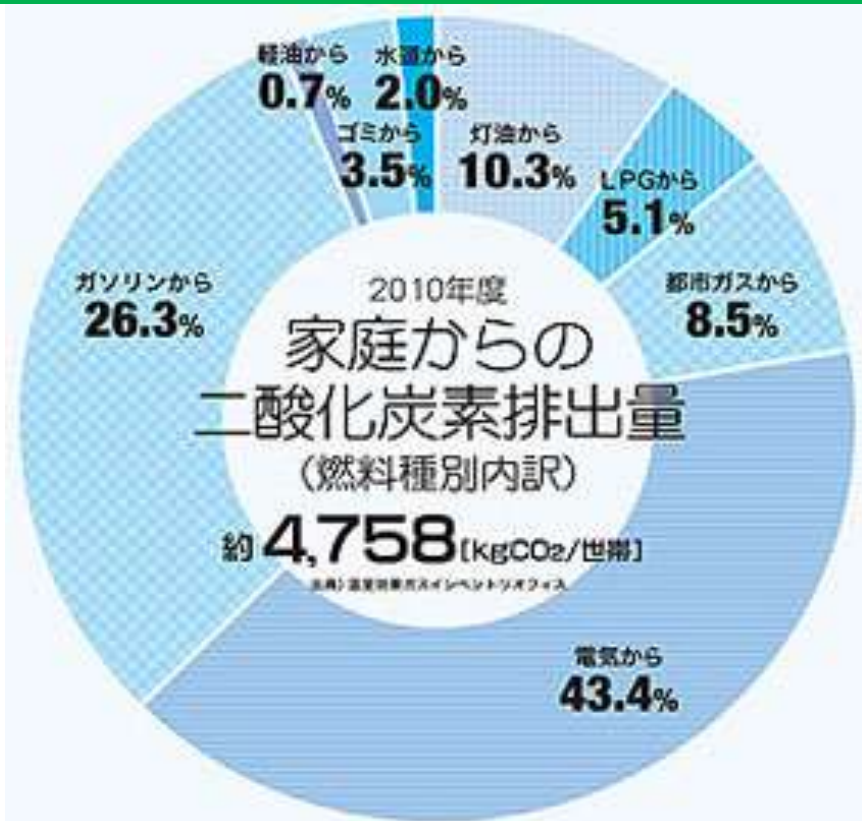


省エネ



再生エネ利用・
創エネ

家庭の様々な活動がCO₂を生む。対策一つで済むものではな



以上のようなことから、燃費の優れた自動車への買い替え促進（税制の活用）や家電製品の性能表示が行われ、家電エコポイント、住宅エコポイントが行われて効果を挙げた経験もある。

JCCCA資料による。

仕事上、環境の要請には私
的にも応えてきた…。

拙宅・羽根木エ コハウスの**20**年 間の経験



羽根木エコハウス全景

そこでやってみた！羽根木エコハウスの取組内容

～エコハウスでの30を超える対策～



OMソーラーシステムの
コントローラモニターなど

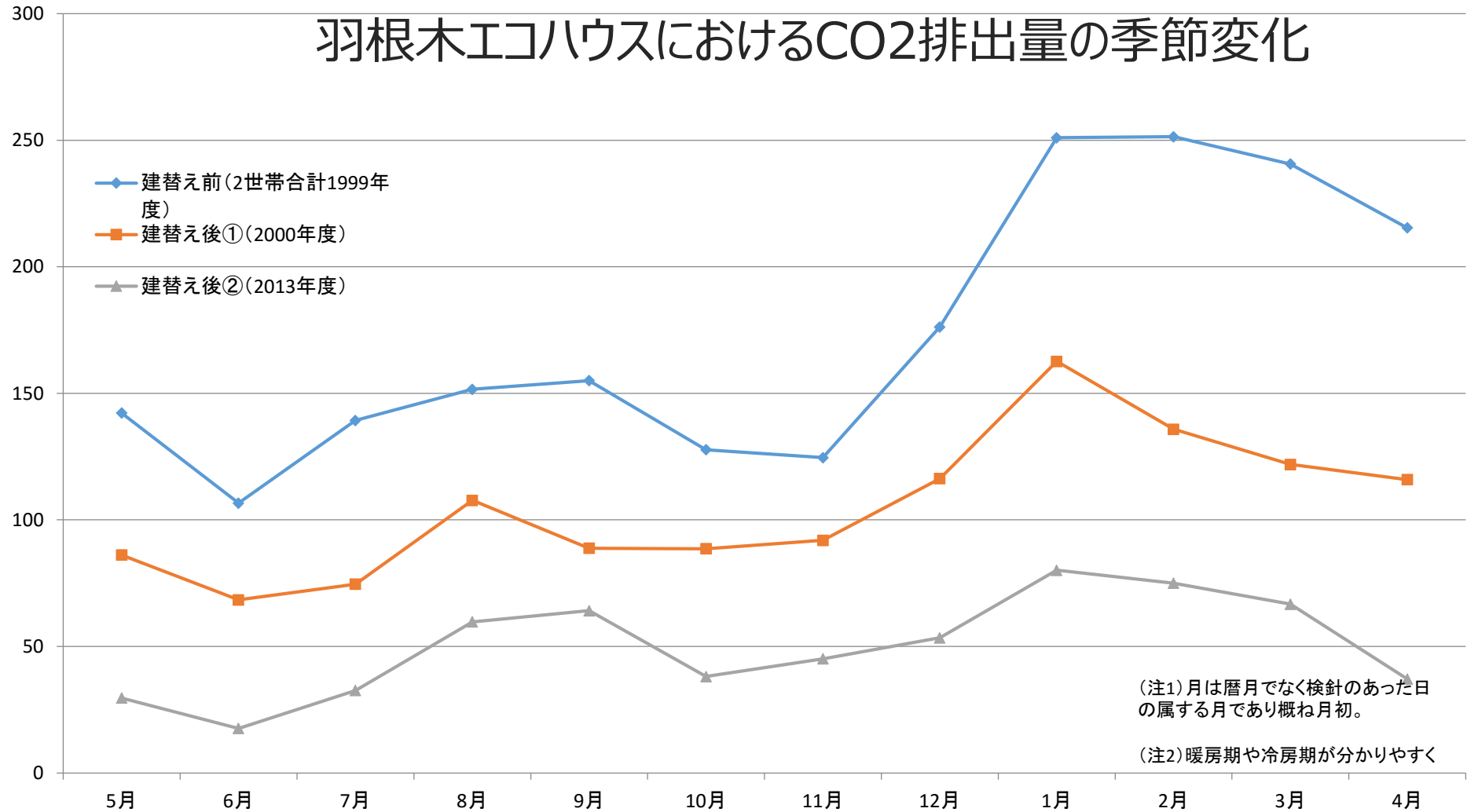


消費電力モニター

これは、我が羽根木エコハウスの（第2世代）HEMSの最初の画面。発電や消費、買電などの姿が俯瞰的に見える。時間別、機器別など細かくデータを蓄積しているのので、対策の立案には大変に役に立つ。ただし、自動的に省エネする機能はまだまだ乏しい。たまたま自給率100%の日のもので。

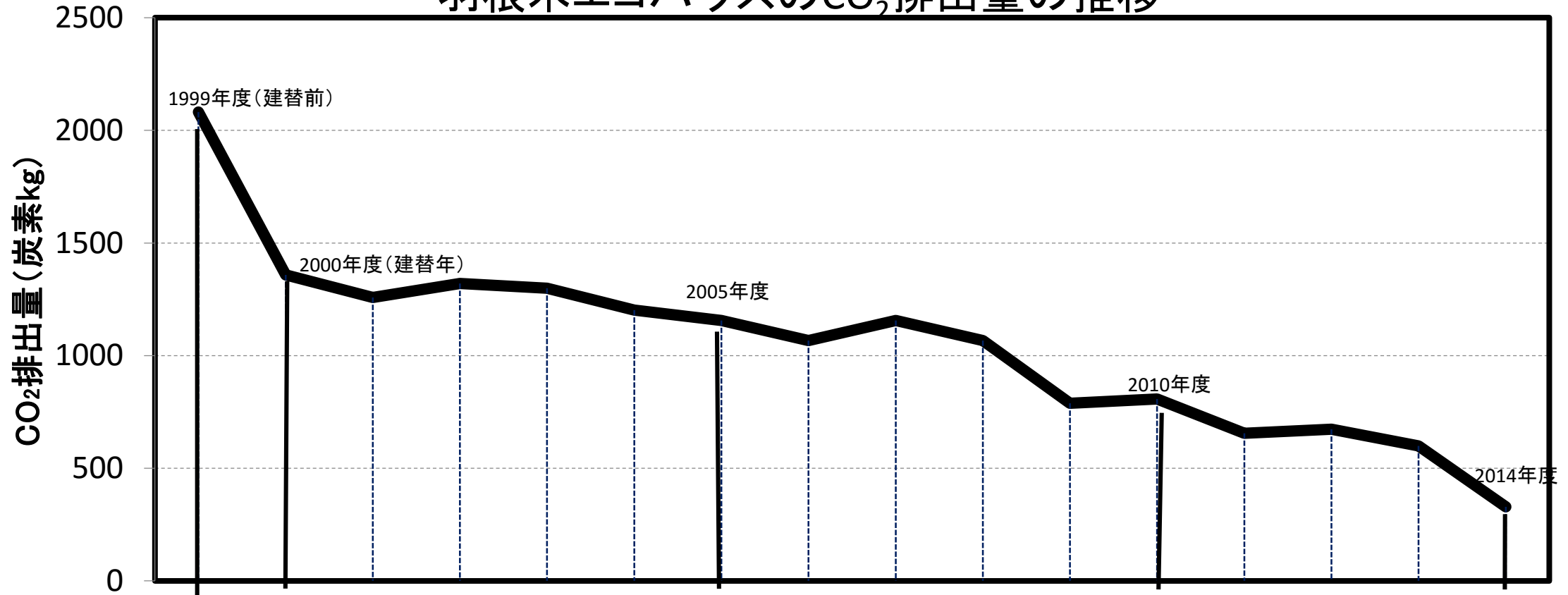


羽根木エコハウスにおけるCO2排出量の季節変化



⇒太陽光発電の効果は主に、5月から9月。冬は断熱による暖房削減の効果が主。

羽根木エコハウスのCO₂排出量の推移

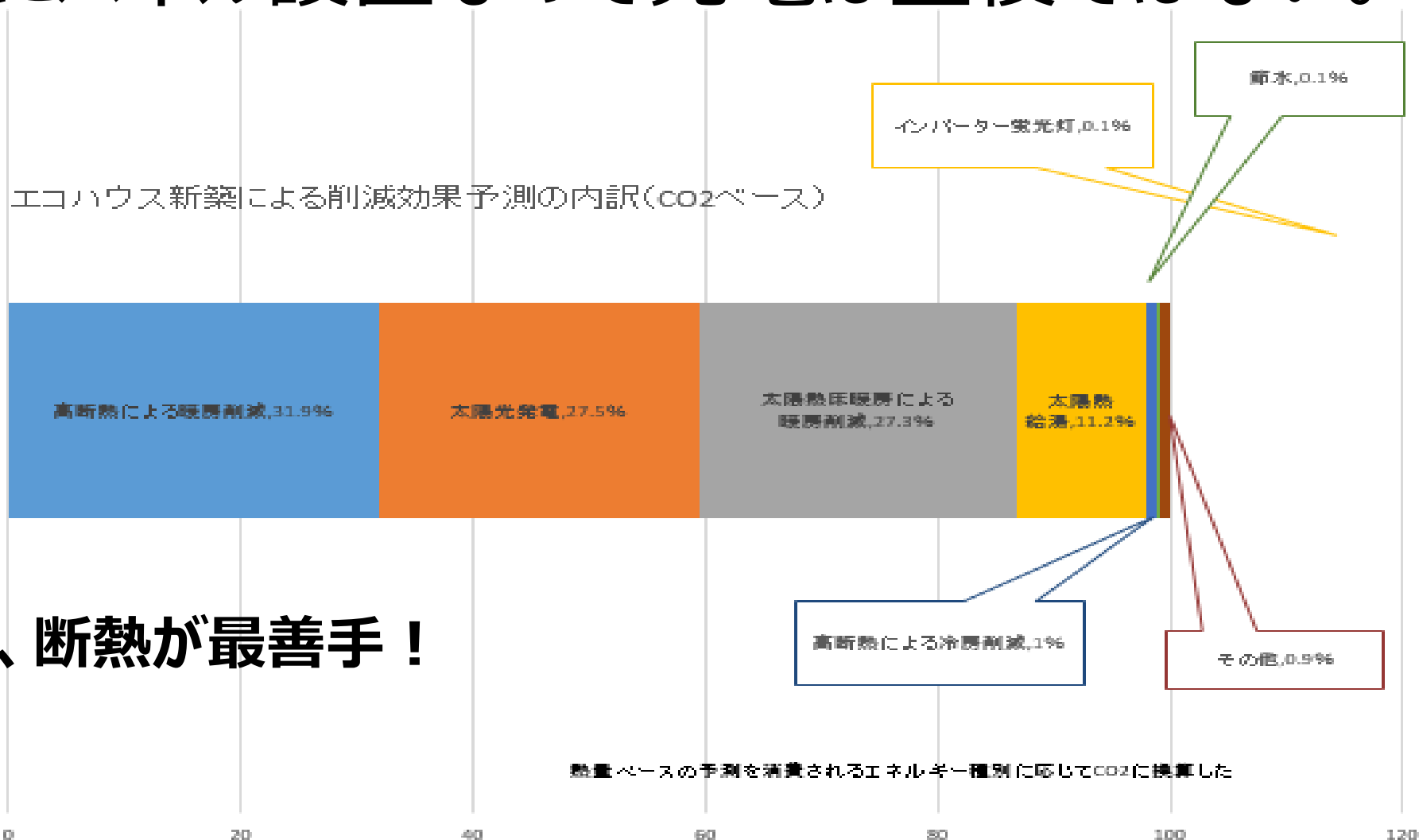


備考: 詳細については環境情報科学誌44巻3号参照

羽根木エコハウスの場合、電力排出係数は当初から固定して計算。したがって、上のグラフは、2000年度以降については、購入エネルギー量の推移と等しい。購入エネルギーについての省エネ率は、建て替え前比80%を超えた。

何が役立つだろう？

羽根木エコハウスの削減量の内訳シミュレーション、北屋根にパネル設置なので発電は主役ではない。



本州であれば、断熱が最善手！

太陽熱、太陽光の活用、
創エネによる置き換え

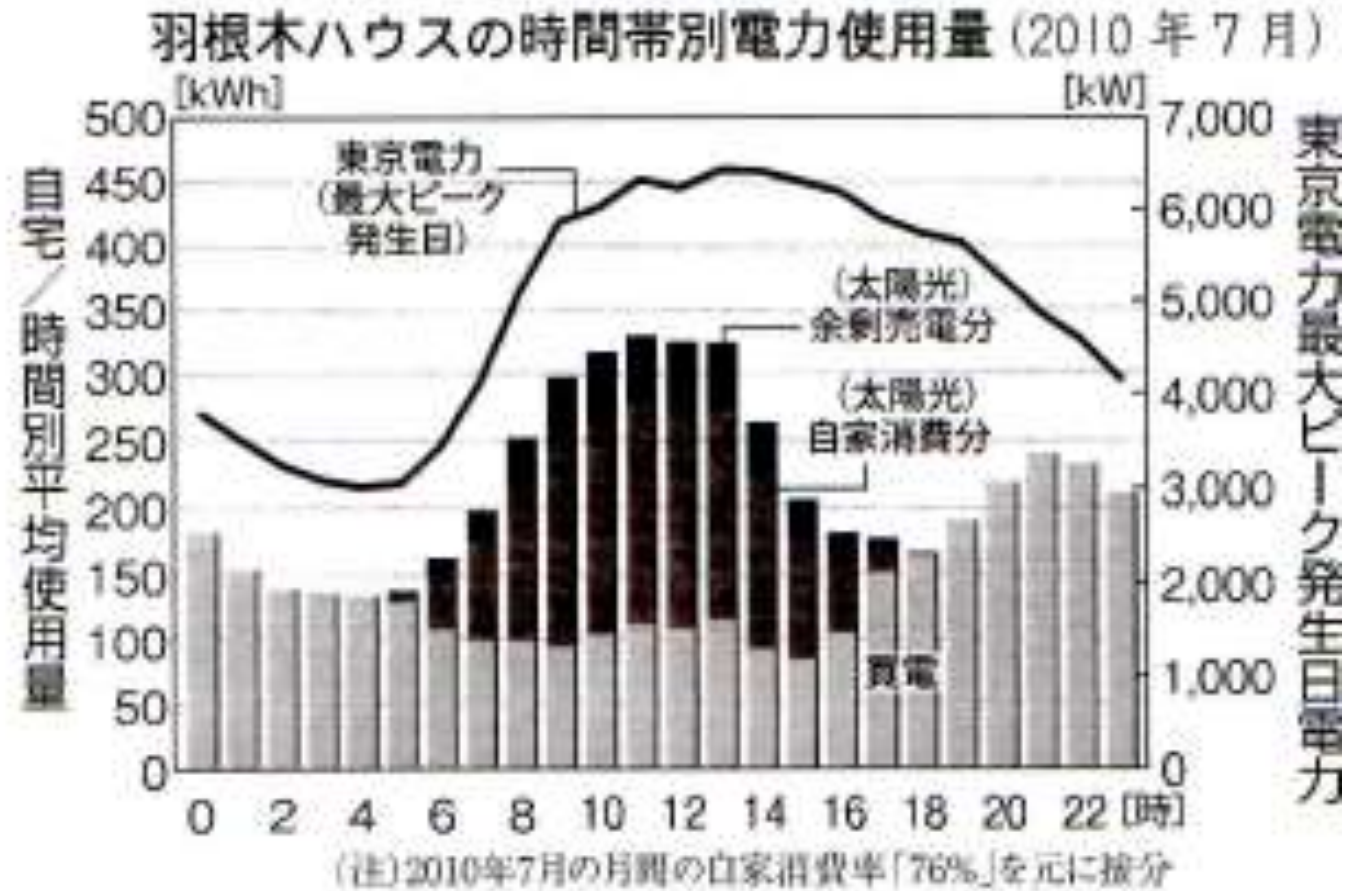
発電

太陽光パネルは、北側に2.3kW能力。
アモルファス、屋根材一体型。

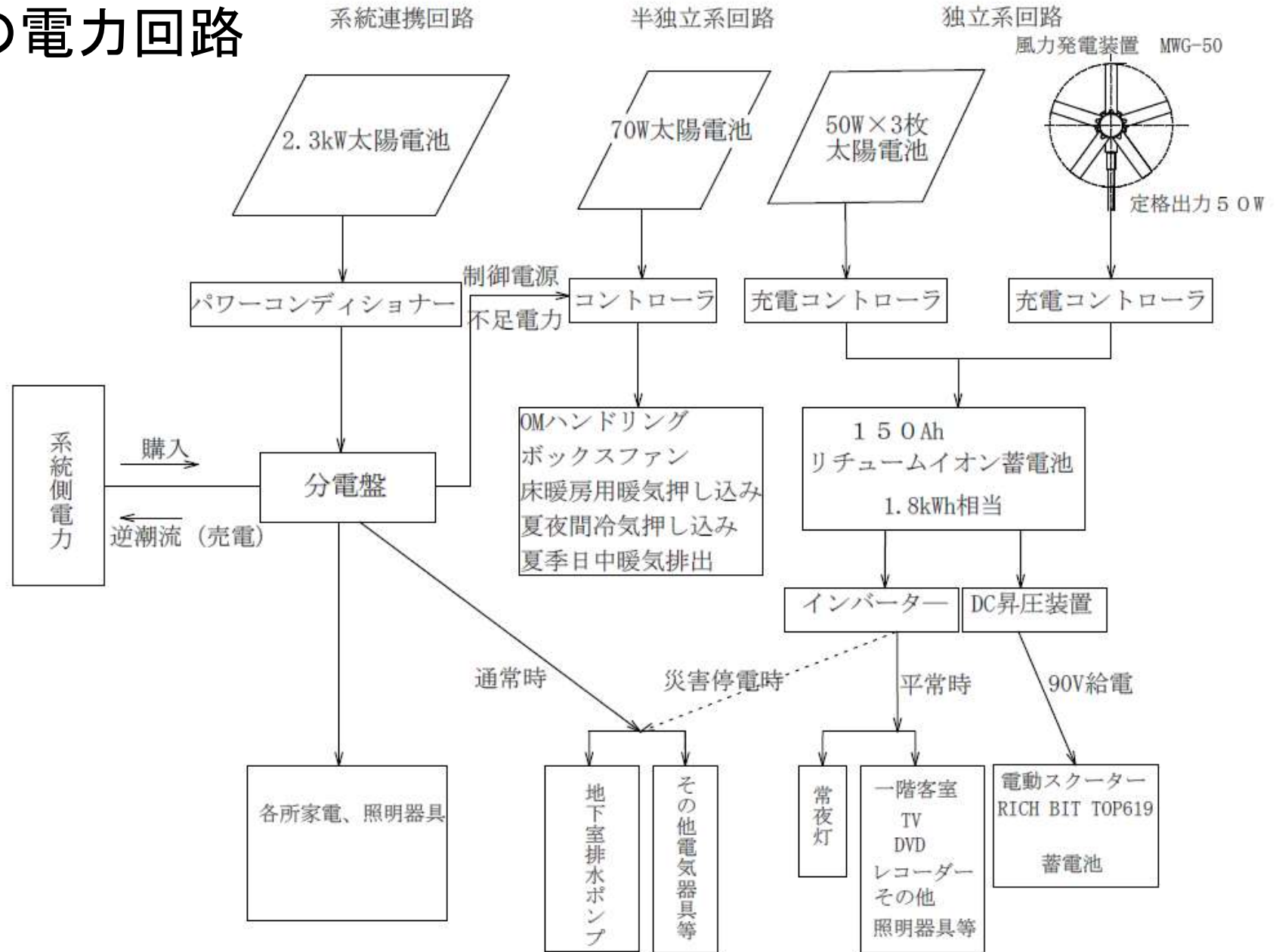


北側斜線目一杯の建築だと、北屋根ばかりになる。それでも貼ってみたら、…。発電量は六割。多いと見るか、少ないと見るか？

太陽発電は、世間の電力消費ピークに対抗する特性



羽根木エコハウスの電力回路



バイオマス活用による創エネ



南面の太陽集熱パネル

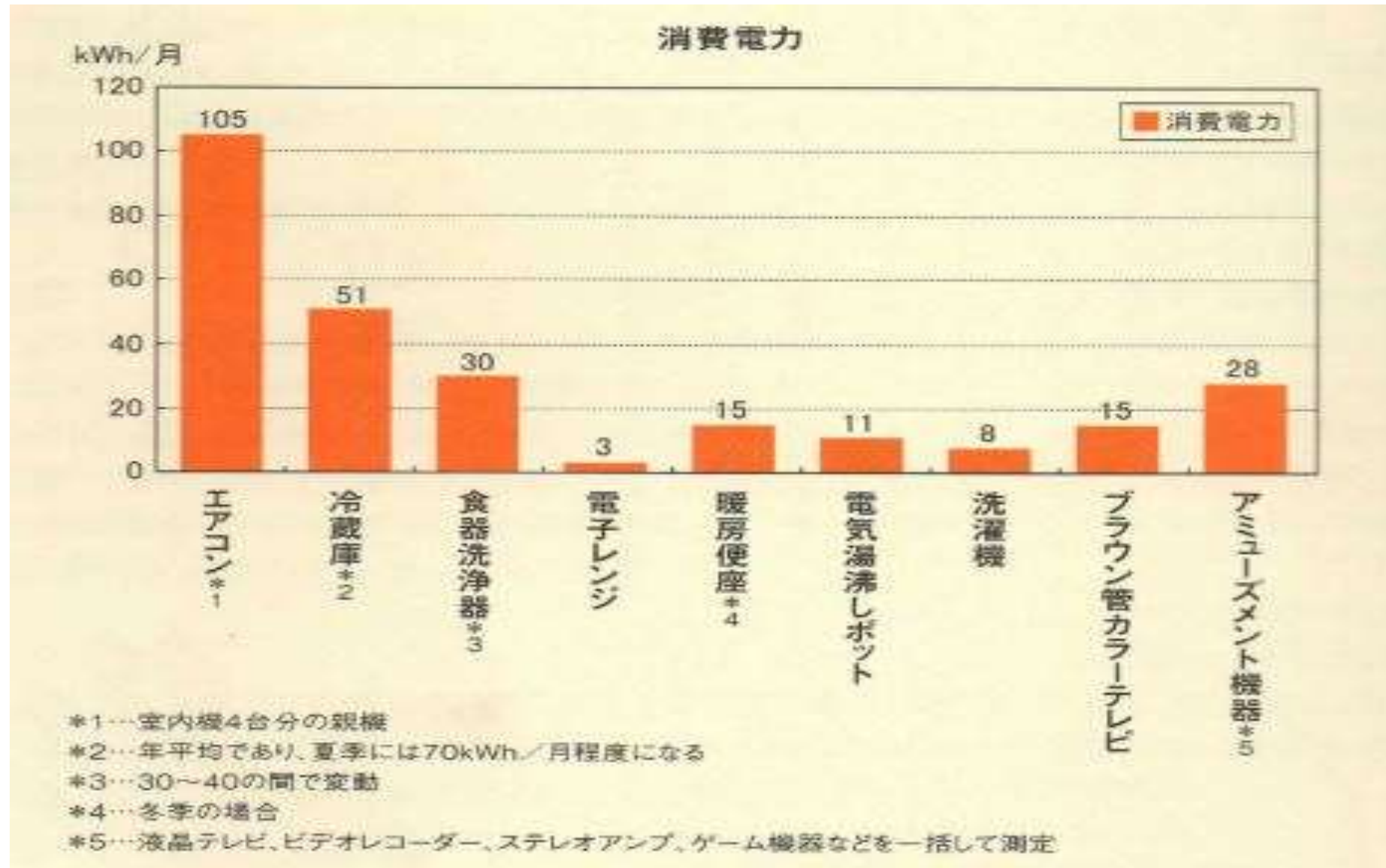




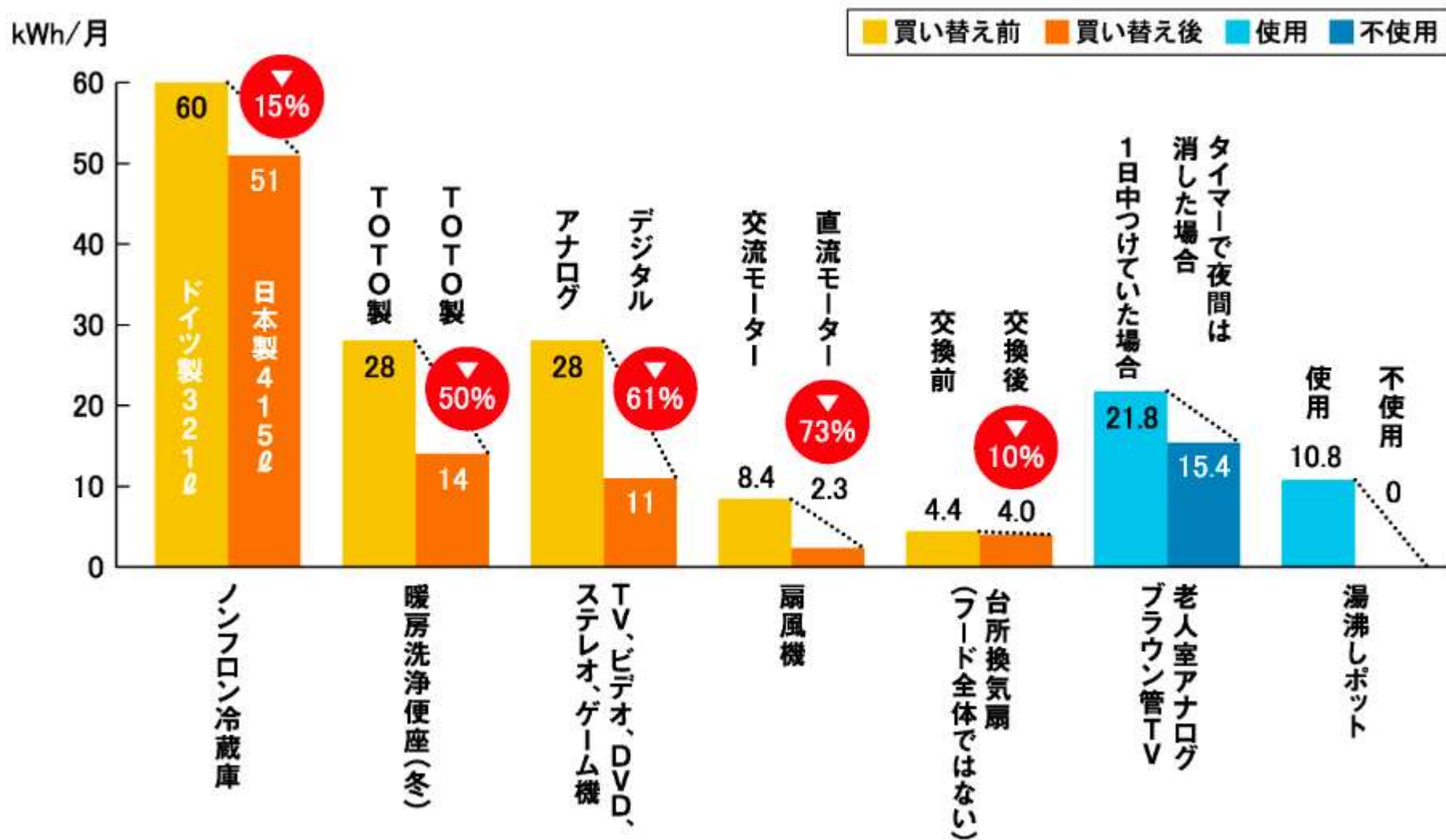
排ガス中のダイオキシン濃度は、ごみ焼却炉に対する基準の一番厳しいものよりなお低かった。

必要なエネルギーを減らした上で、再生エネで賄うようにするのが定石。

HEMSやワットメーターで、いろいろ測ってみると、電力消費には大きな差がある。大きな物は、更新の機会に削減を考えた。



家電買い替え効果の一例



我が家の、夏の省エネのエース。直流モーター扇風機。交流モーターのものより70%程度省エネ。電磁石の極性を一定のリズムで変えて軸を回すが、極性を変える時のみ電流を流す。



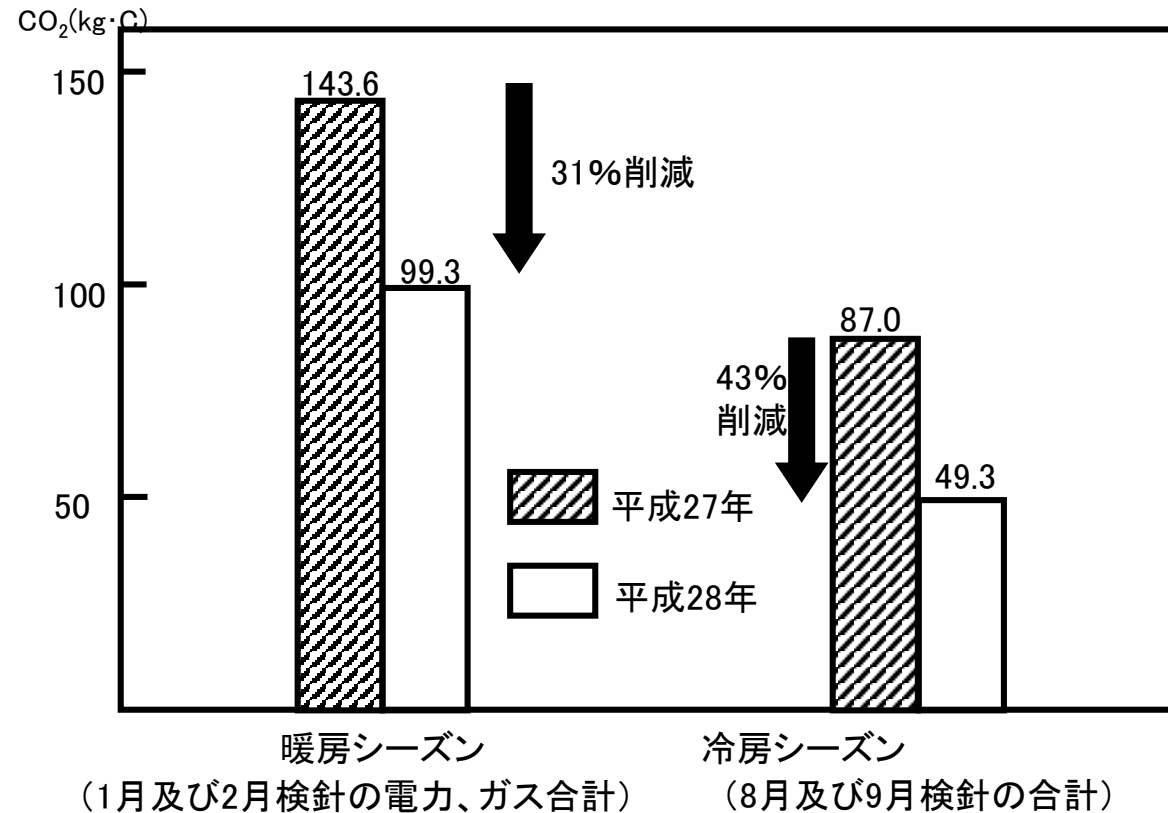
6000円程度して、高い。交流モーターのものとの差額は8年くらいでペイバック。

2015年の冬シーズンには、大規模なリフォームを行った。

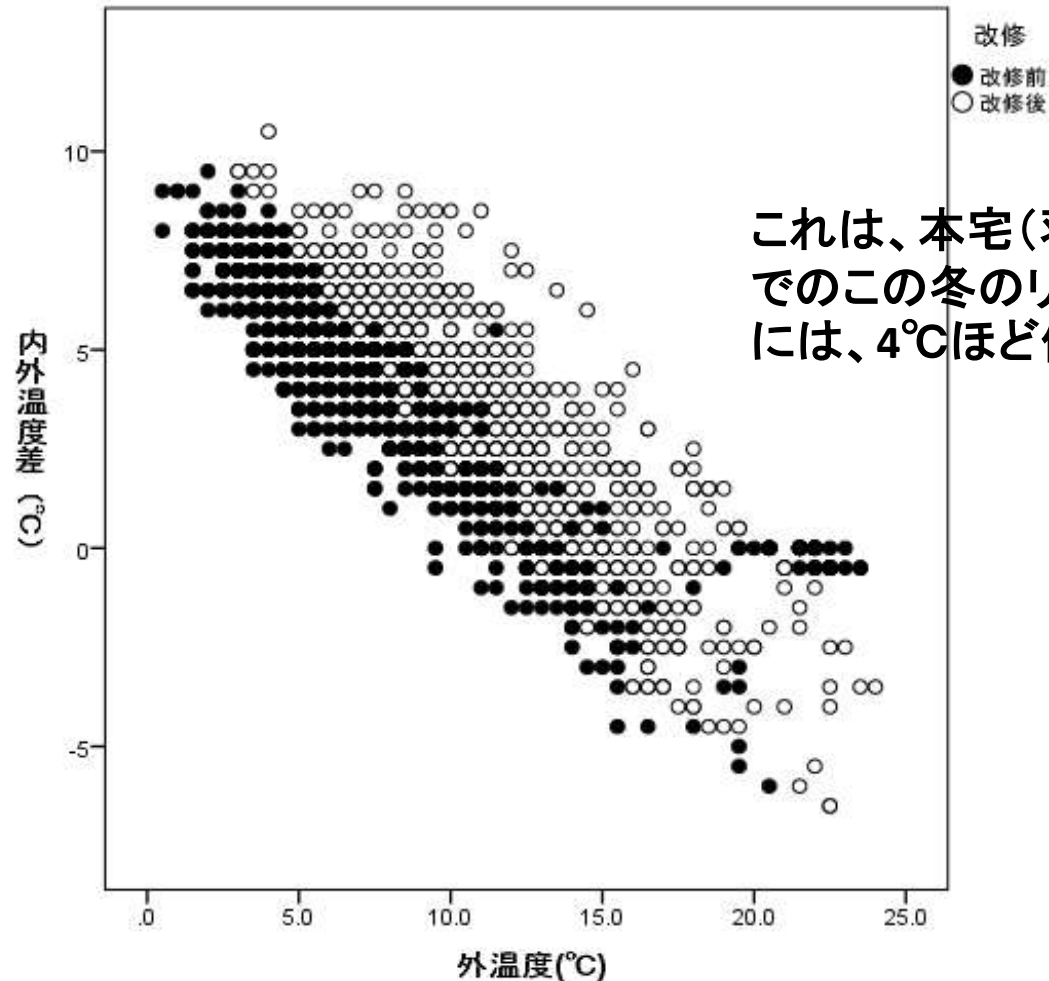
- ✓ 総費用は320万円程度（うち、補助金で18万円を支弁）
- ✓ 客間、居間にある大開口のガラス引き違い戸の複層ガラスを真空ガラスと交換（全4面、8枚）
- ✓ 主寝室床下の断熱を強化（グラスウールを12センチ厚で充填）
→以上2点でおよそ190万円。
- ✓ ヒートポンプをガスエンジンで駆動するマルチタイプエアコンを、電気インバーター駆動のヒートポンプエアコンに更新（子機6台を親機2台で稼働）。
→これで約130万円



断熱改修・ガスエアコンから電気エアコンへの更新等による効果 (平成28年の冷暖房CO₂とその前年との比較)



2019年、窓のうち、断熱性・気密性が悪い「ジャロジー窓」3面など、4面を枠断熱・複層ガラスの窓に替えた。結果は…。



*ちなみに、娘が2014～15年度に住んでいたワンルームマンションでは、本宅羽根木エコハウスでの電力消費量(3人分2年度計の4,849kWh)の約70%もの電力を一人で使っていた。専ら、断熱の悪さに起因するエアコンの高稼働が原因。

断熱が余り必要ない
ような暑熱地でも、
緑を活用した遮光、
冷熱・冷風利用は
効果的。

右は、直射光を避
けるオーニング。



2階南ベランダの壁面緑化



●お湯を**節水**すれば、湯沸しエネルギーも比例して減る。羽根木エコハウスの場合、シャワーヘッドを替えて、約10%程度の節水になった。

●トイレ洗浄水も上流・下流でCO₂負荷を生む。水道1m³で、東京の場合は、0.16kgのCO₂を発生させる。

エアインシャワー

特許:4623329

TOTOの節水シャワーヘッドの事例



満足感そのまま、空気力でエコ&エコ

空気力で「節水」と「心地よさ」を両立。

従来のシャワーと比較すると約35%(当社比)節水しながら、たっぷりの浴び心地が体感できる新しいシャワーです。

このほか、食器洗浄機も、基本的に節水などに貢献。一回の洗浄で15ℓの水を使う。

家での対策だが、雨水利用も、節水に寄与し、また、都市内洪水対策にも貢献する。

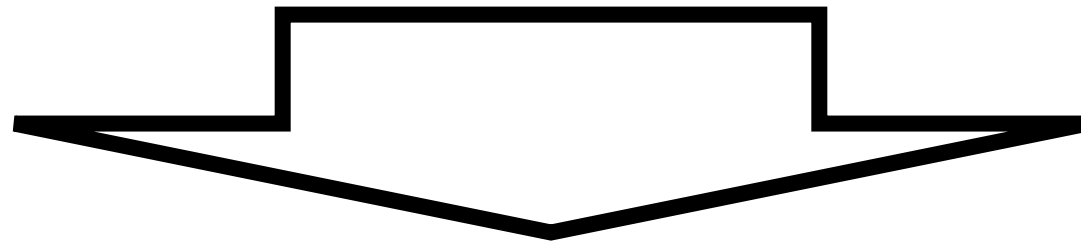
我が家の敷地の年間降雨量(約 190m^3)は、我が家の年間の水道水購入量(130 m^3)を凌駕する。



結論： 家の持つ大きな環境的な意義
家は、自然エネルギーと省エネ機会が出会う場所



- エコハウスと聞くと、密閉された家を想像しがち。実は、そうではなく、自然のうつろいに関心が向く。陽が照ればもちろん嬉しいし、雨が降っても、風が吹いてもありがたい。
- 例えば、雪が降っても窓が曇らないので、雪見酒ができる。
- たった1坪の庭だが、蝶の食草に配慮した植栽にしたところ、関東に棲むおよそ100種の蝶のうち、30種が、居ながらにして見られる環境になった。



エコハウスは、地球の善い一部になれる家。
けれども、エコで喜ぶのはごく一部の人。

エコハウスの経済性、健康への貢献
など、その効用は？

家庭の温熱環境は健康維持にとっても重要。
 エコハウスは、エネルギー自給などでき、災害時にも有利。

図5-8-a 一般住宅の浴室における
 月別搬送件数(10年累計)と月平均気温

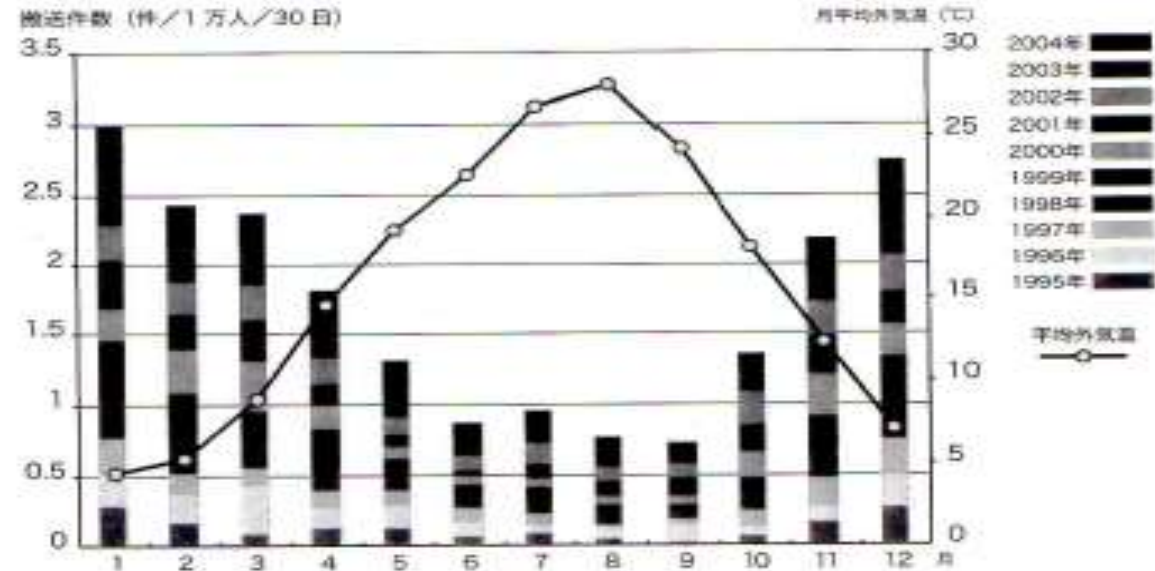


図5-8-b 一般住宅の浴室における脳血管障害月別搬送件数

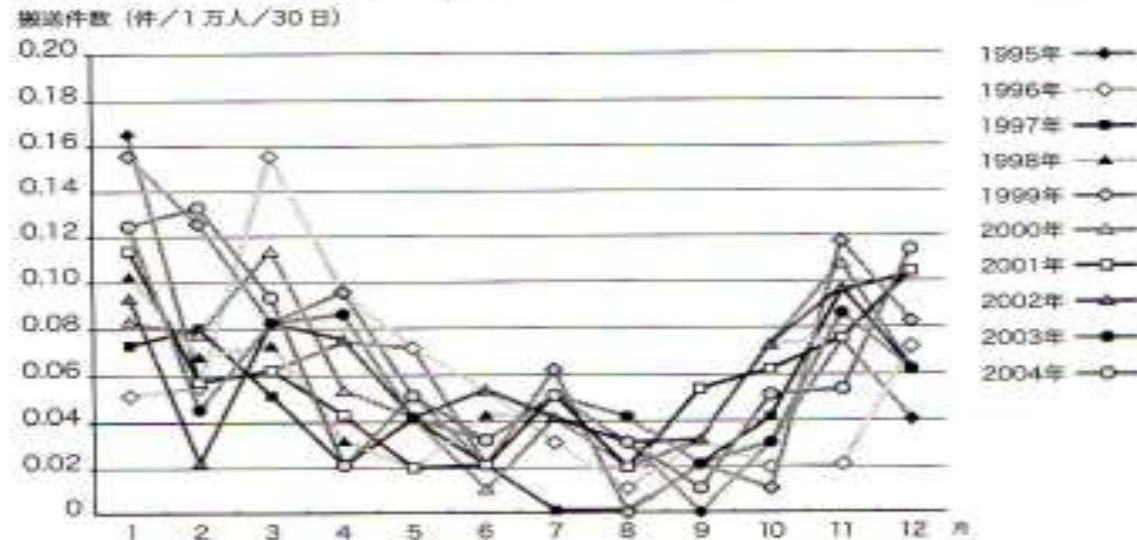


図5-8-a, b 出典: 名古屋大学工学部社会環境工学科建築学コース 齋藤研究室
 古川紀子氏の卒業論文より

費用面はどうか？

- 冷暖房を使わない月（6月検針分）の光熱水費：
建て替え前3万4199円→現在5168円
- 年間合計の光熱水費：
建て替え前60万6758円→現在13万1837円
- 当初の追加的な投資額951万円をもう後2～3年（つまり20年強）で回収し、以降はお得が発生。
- 昔の家のように100年も持てば、家への投資は、銀行へ預けているよりお得な利回り。

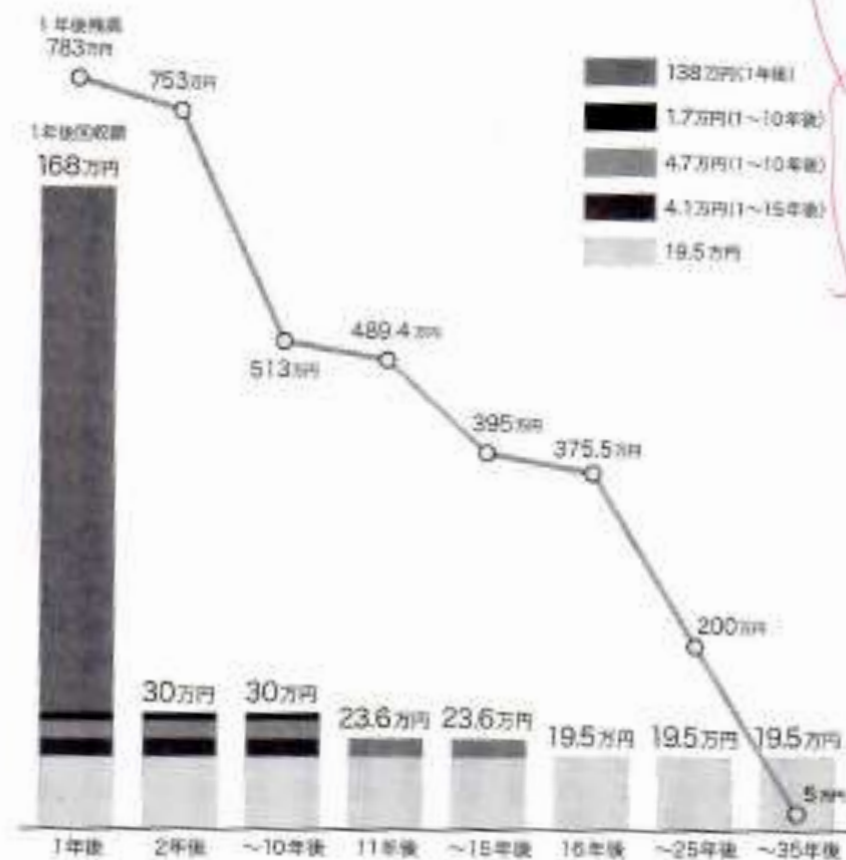
図4-1 環境対策ごとの費用内訳

環境対策費の内訳 (単位：万円・税抜き)	今日 工事費用	通常 工事費用	純粋な 環境対策費
発電設備工事 太陽光発電、同インバーター、 風力発電装置、蓄電池、工事費	309		309
空調設備工事 ガスヒートポンプ、室内機、配管、 地下室冷気導入設備等、工事費	250	120 ^{※1}	130
OM式給湯設備・ 浴槽、工事費 温風床暖房工事	188	50 ^{※2}	138
外部建具工事 複層ガラス入りアルミ樹脂断熱サッシ 新熱ドア等を含む	270	180	90
断熱工事 次世代基準適合のグラスウールを含む	80	50 ^{※3}	30
中水・雨水利用 風呂排水浄化機、雨水タンク、 取水設備等、工事費	80		80
薪ストーブ工事 暖房工事費込み	65		65
基礎工事 OM式蓄熱コンクリート工事分を含む	180	130	50
電気設備工事 インバーター取付	190	188	2
内装工事 断熱材、床材、 内装壁紙を含む	237	200	37
塗装工事 屋根工を含む	90	80	10
外構工事 透水性舗装、植栽フェンス等、工事費	110	100	10
合計	2049	1098	951

※1 1階温水床暖房工事と7部屋分の電気ヒートポンプ付蓄熱機を想定
 ※2 貯湯付大型給湯器を想定 ※3 現行の省エネ基準に対応する断熱工事を行った場合

エコハウスは元が取れる投資です！

図4-3 羽根木エコハウス環境投資資金
951万円の回収グラフ



・環境投資資金総額=951万円
 ・今後エネルギー価格が上昇すると、投資の回収はもっと早くなる。
 ・実証的な設備や緑化、自然素材への投資額も計上しているため、回収年数が低く保たれている。

エコハウスは、環境に親しめて
楽しいだけでなく、

- ✓ お財布によく、
- ✓ 健康によく、
- ✓ 防災性も高い！

例えば、ちょっと残念なこと：

石油などの化石燃料の日本の輸入額は2015年で18兆円。これだけのお金が国外に出ている。

市町村単位で見ると、約8割以上の自治体が、エネルギー代金を域外に払って赤字になっている。



このお金が国内で
使われたら、二重
に良いですね！
エコハウスのマクロ
影響

イギリスでの環境取組みの経済成果

- 2010年～2012年に、新エネ・省エネへ官民で5兆円の投資。
- 雇用誘発は3万人。
- 同期間の経済成長（付加価値増）の3分の1 = 成長率では0.3%相当が新エネ・省エネ関連ビジネス。
- 貿易にも黒字側で50億ポンド（8500億円）の寄与。

注) 日本でも、環境関連産業の付加価値はGDP比8.4%(2013年)、温暖化対策関係の輸出額(同じく2013年)は、輸出の9.8% (約7.6兆円) を占めるようになっている。

パリ協定のお蔭で金融界は盛り上がった。

イギリス政府などが行った研究の結果（スターンレポート、2006年）によれば、環境対策には世界のGDPの1%程度を振り向ける必要があるが、それは、年間5000億ドル規模の新市場を作り、累積の純便益は2兆5000億ドル規模に達する。



要すれば、環境対策は儲かる。これが、欧米の産業界が沸き立つ理由。



COP21 を目前に盛り上がる、金融機関の会合。

- 個人だって、購入だけでなく、本当の投資もできるようになりました。
- 個人のお金が、グリーンなインフラづくりに直接使われます。

東京環境サポーター債

通貨: 豪ドル 期間: 5年

あなたの資金が、
東京の環境を支えます。

東京環境サポーター債を 御購入いただいた皆様へ

この度は、東京環境サポーター債を御購入いただき、ありがとうございます。

皆様からご提供いただいた資金は、再生可能エネルギーの導入、省エネルギー化、都市の緑化、気候変動の影響への適応の観点から選定した事業に大切に活用させていただき、東京の環境を良くしていく取組を進めてまいります。

環境の分野では、国際的に、企業や地方公共団体等が環境問題の解決に必要な資金を調達するための債券であるグリーンボンドを発行する動きが、大変活発になってきています。

東京環境サポーター債は、環境分野で先進的な取組を行うのが、資金調達の手段も活用し、その取組を促進していくため、グリーンボンドのトライアルとして発行いたしました。多くの方に、この取組に御賛同いただいたことを大変うれしく思っております。

今回の成果をグリーンボンドの発行につなげ、国内の資金が国内の環境対策に活用される流れを作っていきたいと思っております。

今後も、皆様の共感を呼ぶための努力を惜しまず、知恵を絞ってまいります。

東京を環境先進都市としていく取組への御協力をお願い申し上げます。



十位百合子

マネーをエコに使えば、経済も栄える！

エコハウスは、環境に親しめて
楽しいだけでなく、

- ✓ お財布によく、
- ✓ 健康によく、
- ✓ 防災性も高い上、
- ✓ 国全体の経済を良くする！

エコを世の中に広める「好循環」

正面の価値に加え、
環境価値の高い製品の作り込み

政策（税制、
エコマネー、表示
など）

環境のために資金が動き、
知恵や技術が高まる。

環境の価値を高める。

環境の価値が分かる人間、目利きを育てる。

皆が、この取り組みの「主人公」

今日のまとめ

- 自然エネルギーは、家庭レベルでの使用であれば、ほぼほぼ有用な量がある。
- まずは、省エネの徹底により、限られたエネルギーで賄える体質になる。
- ダイレクトゲインの制御、太陽熱利用はお奨め。
- 太陽光発電もとても良い。
- エコハウスには、経済性、健康性、災害からの安全性がある。
- エコにお金を使うと、良い経済ができる！
- 国民が、もっと「目利き」に、そして主人公に！

50人の智慧を集めて木楽舎から上梓 👉生活者のエンパワーメント、目利き化

