

暮らしを変える 3つの真実と4つのヒント

ホント



まちづくりエネルギーナビゲーション



世界が100人の村だったら、 40人がすべてのエネルギーの 70%を使っている

ベストセラー「世界がもし100人の村だったら」(※1)の中に
エネルギーの話が出てきます。
そこでは1990年当時の状況から
「20人がエネルギーの80%を使っている」といっていますが
アジアなどの需要が増えてきたため、いまは少し変わってきています。

2003年の世界のエネルギー利用状況は

アメリカ24%

EU18%

中国12%

旧ソ連10%(※2)

日本5%。

世界が100人の村だったら

この5カ国・地域の住人40人が

70%を使っていることになります。

100人の村のうち、日本人は2人です。

わたしたちが使うエネルギーは1人年間4.05トン(石油換算)。

世界平均の2.6倍、中国人の4倍、アメリカ人の約半分です。

わたしたちは世界の平均的な人たちの3倍近くのエネルギーを使って

大型テレビで映画を楽しんだり

自家用車でドライブにでかけたり

クーラーの効いた部屋で、冷蔵庫で冷やしたビールを飲んだり

当たり前のようにエネルギーを消費する生活を送っています。

いつまでもこの快適な状態が続くのでしょうか。

答えは残念ながらNOです。

いま、日本を取り巻く環境はとて厳しくなっていて

必要とするエネルギーが確保できるのかどうかさえ

不透明な状況になっています。

※1 池田香代子・マガジンハウス編「世界がもし100人の村だったら」(マガジンハウス刊)
※2 旧ソ連はロシア、ベラルーシ、ウクライナなど15カ国を指します。

エネルギー消費量

2030=1971×3

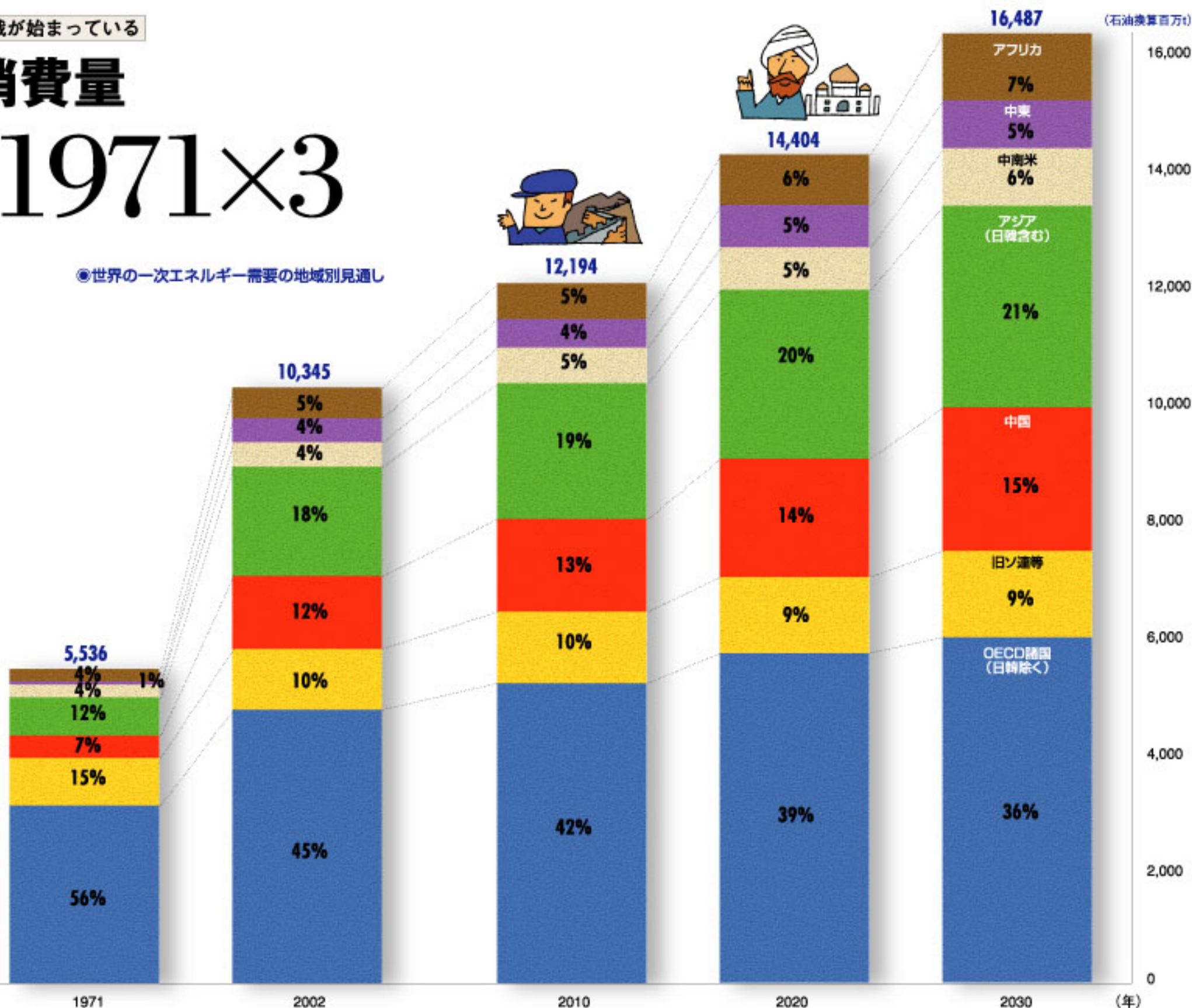
2004年の世界のエネルギー消費量は
1971年の約2倍です。

2030年には1971年の
3倍に拡大するとみられています。

特に経済発展の著しいアジアで
エネルギー需要が
大幅に伸びそうです。

現在、エネルギーの8割は
石油や石炭、ガスなどの化石燃料。
原子力や自然エネルギーも
期待されていますが
今後も化石燃料が
主役になることは間違いないでしょう。
しかし、そんなにエネルギー資源は
あるのでしょうか。

◎世界の一次エネルギー需要の地域別見通し



石油 ➡ 41年
天然ガス ➡ 65年
ウラン ➡ 85年
石炭 ➡ 155年



どこかできいたことがありますね？

そう、エネルギー資源の確保埋蔵量です。

子供のころ石油はあと30年だったよ、

なんて笑っていますね？

幸せなことに、今まではエネルギー消費量が増えても

有望な未開発油田がみつきり

生産が消費の拡大に追いついていました。

でもいよいよこの数字が真実味を増じてきています。

新しい有望な油田やガス田が少なくなってきたのです。

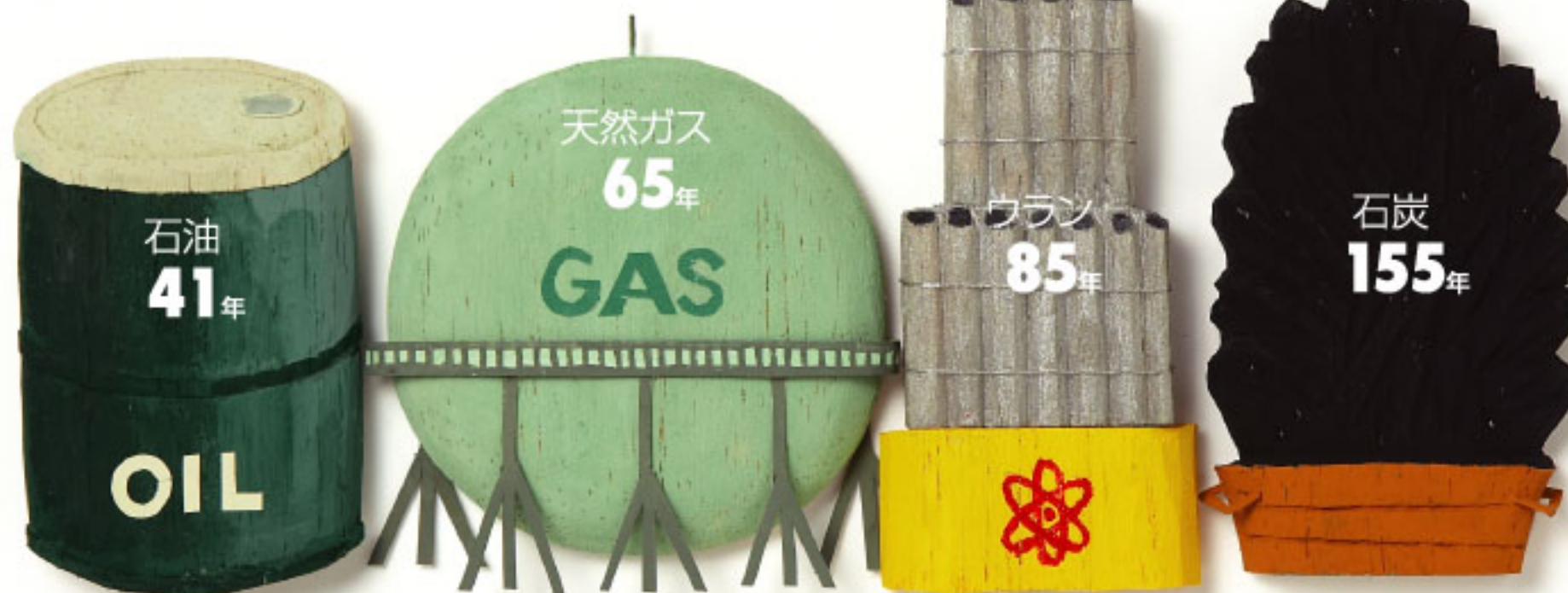
開発コストもかさむことが予想されています。

先行きの不足予想と、中東情勢の不安定化もともなって

ここ2、3年、原油価格は高騰しています。

ガソリン代や航空運賃、銭湯の入浴料などにも影響が出てきました。

●原油価格の推移



出典:BP「世界エネルギー統計」(2006年版)
URANIUM2005

資源をめくり対立する国々

イラク戦争、チェチェン問題、アフガニスタン。これら紛争の背景にはエネルギーが絡んでいるといわれています。

海外だけではなく、日本でも、ガス田の開発で中国と問題が生じています。また日本が率先して導入してきたLNG(液化天然ガス)も、原油高騰や二酸化炭素(CO₂)問題への対応で世界的に天然ガスへの転換が進んでいることから、今後も従来どおり確保できるのか、わからなくなってきました。

一方で、現在の石油情勢を受けて石油代替商品の開発が進んでおり、ガスから石油を作るGTL(ガストウー

リキッド)や、自動車用のエタノール燃料も普及しはじめています。エタノール燃料はサトウキビから作るので砂糖価格の高騰を招くなど、意外なところで影響が出ています。

どうしたら日本が今後もエネルギーを確保し続けられるのか。どんな道があるのか。いま、真剣に考えなければならない時期にきています。



AFP=時事

1900年→2000年 ⇒0.6℃上昇

20世紀は化石燃料の利用が飛躍的に増加しました。
20世紀の初めに使っていたエネルギー量は年間5億トン弱(石油換算)。
これが20世紀の最後の年、2000年には90億5300万トンになりました。
この8割は化石燃料です。

長年、化石燃料を燃やしてきたことで
空気中のCO₂濃度もあがってきました。
CO₂は地表から逃げていく熱を吸収し、地球を熱くします。
急速なCO₂濃度の上昇により、
地球の平均気温は20世紀の100年で0.6℃上がったといわれています。



日本をみると、20世紀の100年で平均気温は約1℃上昇しました。
東京はヒートアイランドの影響もあり約2.9℃も上昇しています。

2030年⇒+2℃ 南極が溶け始める

世界最高レベルのコンピューター
「地球シミュレータ」を使って行われたあるシミュレーションによると
2030年ごろには20世紀直前の気温から+2℃まで
地球の気温は上昇するとみられています。

気温上昇でどんなことがおきるのでしょうか。

+1℃ 珊瑚が白化を始めます。
自然災害が多くなります。
いま、+1℃に近づきつつあります。



- +1.5℃ グリーンランドの氷が溶け始めます。
干ばつで水不足の地域がたくさんでできます。
- +2℃ 南極の氷が溶け始めます。
海面が上昇し、海岸線の人々は移住を余儀なくされます。
日本の本州でもマラリアなどの感染症の心配がでできます。
洪水が各地で多発し、農作物に被害がでます。



AFP=時事

2050年⇒+3℃ 映画『デイ・アフター・トゥモロー』の世界

映画『デイ・アフター・トゥモロー』(※)では
地球温暖化の末、海洋大循環が停止した後の地球が描かれています。

海洋大循環とは、2000年もの長い時間をかけて地球を一周するといわれる海流です。
+3℃になると海洋大循環が停止するという学説があります。
停止すれば地球の気候に大きな影響があるとみられています。

本当に海洋大循環が停止するのか
停止したら、映画のように氷の世界になるのかはわかりません。
しかし、+3℃になると、地球の気候が不安定になることは間違いありません。



※配給:20世紀フォックス
(2004年・米国)

40年後の悲劇を避けるために
今から努力する必要があるのではないのでしょうか。

2100年⇒+5℃?

このシミュレーションは、東京大学気候システム研究センター、国立環境研究所、海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター、文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト」が地球シミュレータを用いて実施した、2100年までの地球温暖化予測プロジェクトです。その前提には、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の高度成長シナリオが適用されています。

シミュレーションではこの後、2070年ごろに+4℃を突破します。そうするとアルプスに氷河がなくなるそうです。そして2100年には+5℃になると予測しています。
ただし、これはひとつのシミュレーションであり、必ずしもこうなるわけではありません。努力次第では、温暖化を止めることができます。わたしたちは、いまずぐに、動き出すことが求められています。

※参考文献:『気候変動+2℃』
(ダイヤモンド社刊)

地球シミュレータで計算された1900年を基準とする地表気温の変化



温室効果ガス 6%削減の約束

日本のCO₂の排出量は、
アメリカ、中国、EU、ロシアに続く世界第5位です。

日本は京都議定書で、2008～2012年までに
CO₂などの温室効果ガス排出量を
1990年レベルから6%削減することを約束しました。
排出量は1990年から現在までに8%弱伸びているため
実際には14%程度の削減が必要になります。

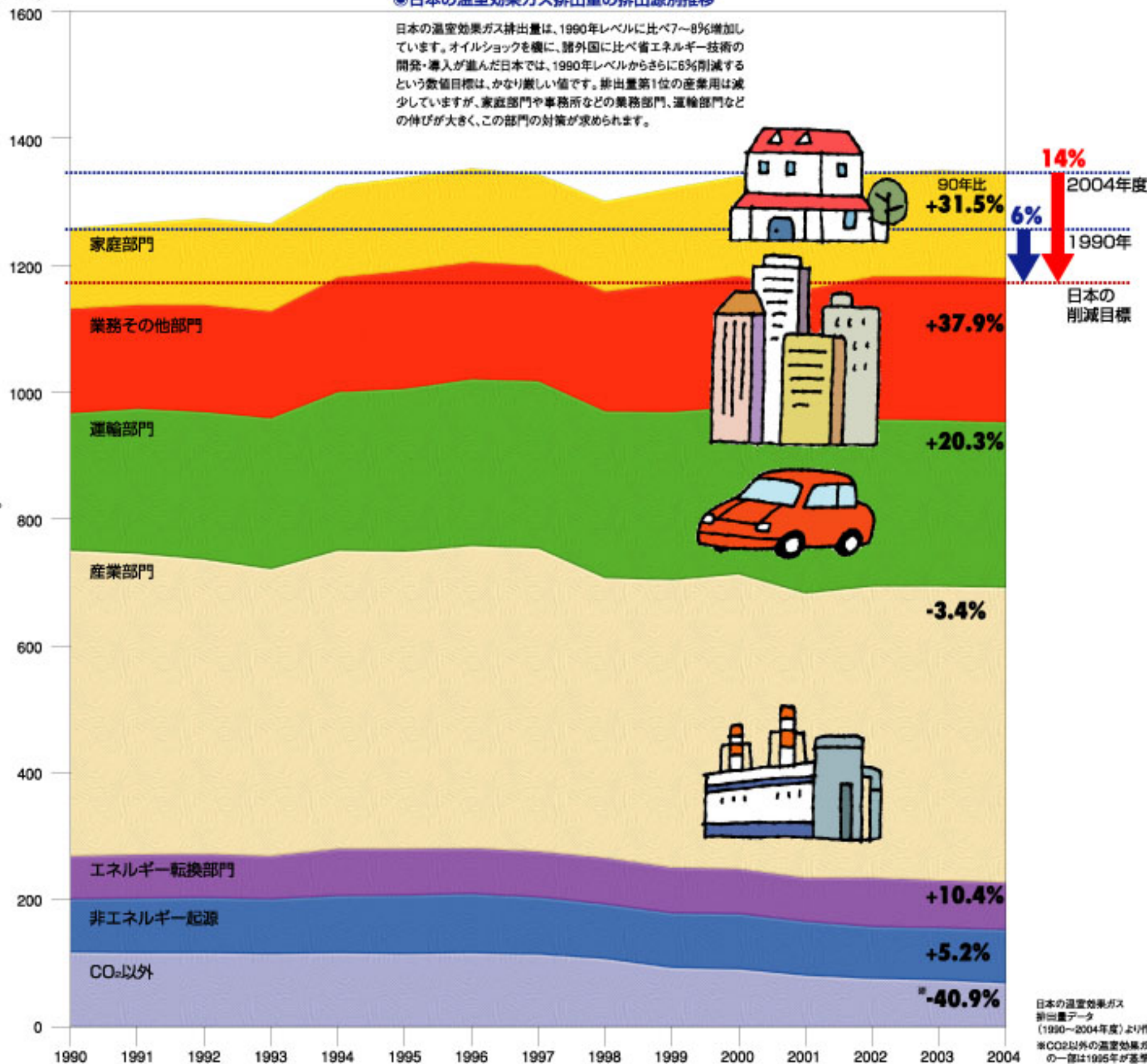
京都議定書での削減目標は、途上国である中国や
議定書を批准していないアメリカには課せられていません。

しかし国際的に約束していること
先進国としてこれまで排出してきた責任
実際に自然災害が多くなっていることを考えると
日本は、CO₂の削減に
最大限の努力を払わなければいけないのです。



京都議定書を採決した気候変動枠組条約第3回締約国会合（京都会議）
写真：電気新聞

(百万t-CO₂)



日本の温室効果ガス
排出量データ
(1990～2004年度)より作成
※CO₂以外の温室効果ガス
の一部は1995年が基準年

エネルギー自給率 4%の意味

もし世界が日本だけの小さな村だったら
今のようにエネルギーを利用できるでしょうか。

答えはもちろんNOです。
ほとんど資源のない日本の
エネルギー自給率は
原子力を除くと4%です。

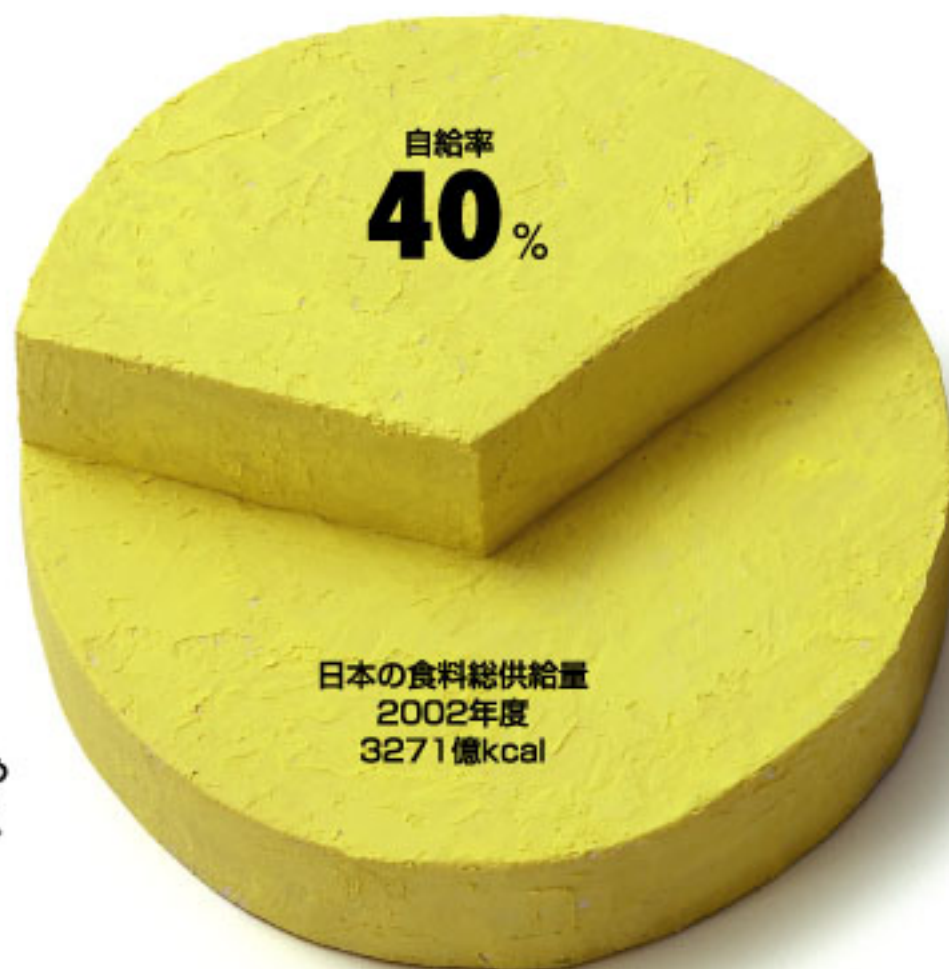
自給率といえば食料はどうでしょう。
実はエネルギーの10倍、40%はあるのです。

先進国の中でもとても低いエネルギー自給率。
エネルギーは国の運営に重要な役割を果たすため
欧米では50%を切ったら要注意といわれています。

これまでは世界的にエネルギー資源が潤沢で
新しい油田などの開発余力もあったことから
日本はさまざまな国から
安定的にエネルギー資源を買うことができました。

しかし、いまのようなエネルギー資源の争奪戦が続いたら
ほとんどを輸入に頼る日本が
その影響を受けないわけはありません。

食料



出典:農林水産省食料需給表

エネルギー



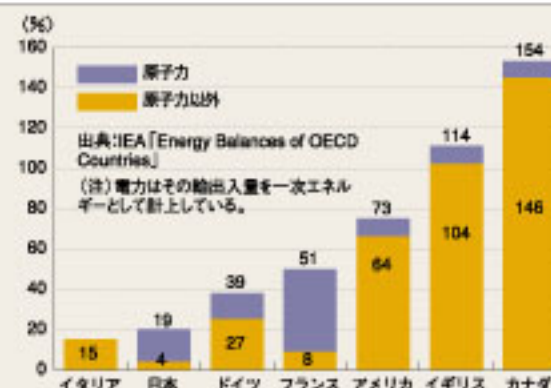
出典:IEA「Energy Balances of OECD Countries」

自給率の国際比較

日本は資源を持たないため、エネルギーのほとんどを
輸入に頼っています。原子力を除く自給率は、年々下
がっています。

原子力を加えた日本の自給率は19%。同じく資源の
ないフランスでは原子力に力を入れ、51%まで自給率を
上げています。

また、日本の場合、エネルギー源のうち使い勝手がよく、
用途も多い石油は、紛争の多い中東地域に9割近くを
頼っています。



もし、エネルギー資源が 輸入できなくなったら？

万が一、なんらかの理由で輸入がストップしたら
日本はどれくらいの日数を耐えられるでしょうか。

省エネルギーは準国産エネルギー

備蓄量を増やしても、その量には限りがあります。でも、
省エネルギーを進めれば、結果的に備蓄量を増やすこと
と同じになりますね。

省エネルギーはエネルギーを生み出すわけです。輸入
するわけではないので、省エネルギーは準国産エネルギ
ーといえるのではないのでしょうか。

天然ガスや石炭は
0.5~1.5カ月



日本が利用している液化天然ガス(LNG)は気化しやすく、石炭は長く置いておくと発火するため、長期間の備蓄にはむかないという性質があります。供給地域が多様で供給不安はないこともあり、現段階では特別な備蓄は必要ありません。発電所などの各燃料基地に貯められている量は、諸条件によって異なりますが、1カ月~1カ月半、少なければ2週間分かもしれません。

LPGは79日



LPG(液化石油ガス)事業者による民間備蓄は法定では50日ですが、現在71.3日分あります。国家備蓄は7.7日(2006年8月末現在)ですので3カ月弱持つことになります。国家備蓄は2010年度までに40日分相当の150万トンまで拡大する予定で、その際には90日分の備蓄量になる予定です。

石油は174日



日本の原油の中東依存率は87%です。石油備蓄は民間で83日、国の備蓄で91日分ありますから、約半年はもつでしょう。(2006年8月末現在)

原子力は3~4年



原子力発電所では、一度、燃料を入ると3年程度燃焼し続けます。燃料は毎年3分の1から4分の1を交換しており、燃料工場にも原料がありますから、3~4年は発電を維持できるとみられます。使用済み燃料からは再度燃料もつくれますから、再処理工場が動き出せば、さらに伸びることになります。

自然エネルギーは
無尽蔵だが
規模は小さい



水力、太陽光、風力などの自然エネルギーは無尽蔵ですが、水力は開発されつくし、現在以上の発電は難しい状況です。太陽光、風力も成長は見込まれますが、発電規模はとても小さいのです。

世界第2位のGDPは 世界最小のエネルギーで 生み出されている

日本は世界第2位のGDPを、世界最大の経済大国アメリカの半分
第3位のドイツの40%程度のエネルギーで稼ぎ出しています。
資源を使い切る技術は世界一といえるでしょう。

いま、世界で起こる紛争の原因のひとつが
エネルギー資源であるならば
日本の技術を世界に広めていくことが
世界平和につながることでしょう。
そのためには、日本の国全体が
省エネルギー技術のショーケースとなることが理想です。
資源のない国だけに、
省エネルギー技術はとても重要になります。

中でも、一番に考えたいのが
オフィスや家庭、自動車などで使うエネルギーを
抑えること。
真実その2でみたように
こうしたまちの中で使われるエネルギーと
それに伴うCO₂の排出量が
ずっと増え続けているからです。

ではどうしたらいいのでしょうか。

もう解決のヒントはあるのです。
自然の中にあるエネルギーに気づくこと。
エネルギーを貯めること。
ひとつの資源に頼らないこと。
そしてこれをもっと活用すること。

●1トンのエネルギーでどれだけの
GDPを生み出しているか
(2003年)

日本人は昔から自然に畏敬の念を持ち
さまざまなことを学んできました。
そしていま、もう一度、自然の摂理に学ぶことで
エネルギー問題を解決しようとしています。





風はなぜ涼しいのか

質問です。

どうして風が吹くと涼しく感じるのでしょうか。

それは空気が熱を奪っていったからです。

熱はエネルギーのひとつの形態です。

空気や水やその他の物質にも

エネルギーはひそんでいます。

つまり隠れたエネルギー資源なのです。

これを利用しない手はありません。

実はもう使っています。エアコンです。

エアコンは空気の熱を利用して

冷暖房しています。



物質が、圧縮すると熱くなり、膨張すると冷える

という性質を巧みに使い

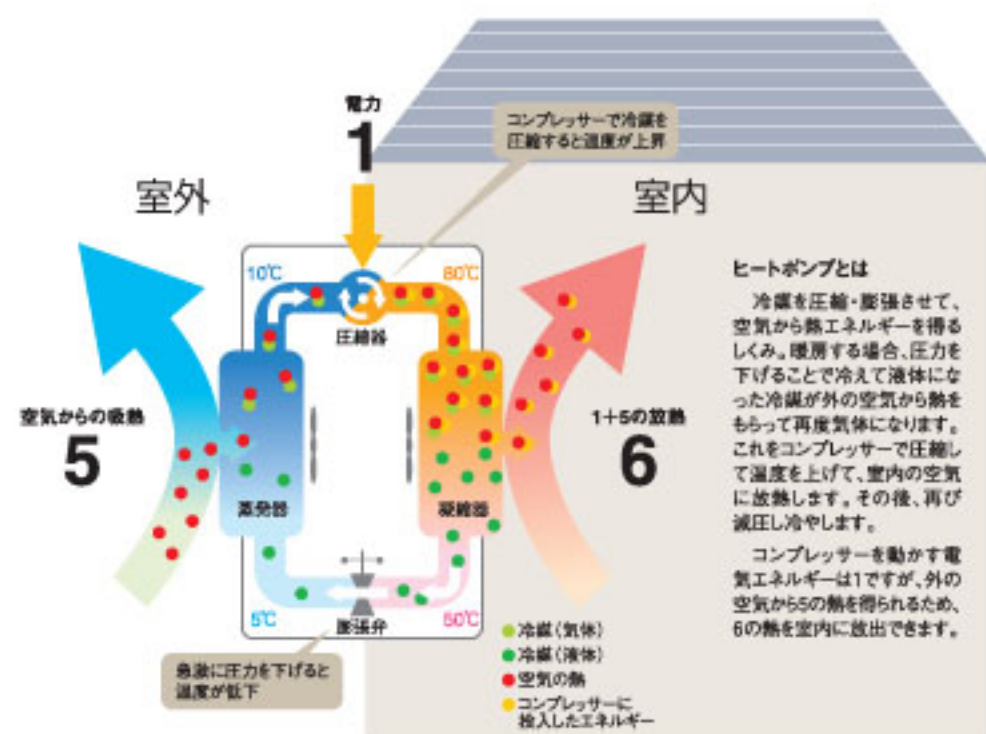
効率よく冷やしたり暖めたりするのです。

このしくみをヒートポンプといいます。

熱をくみ上げるという意味です。

今では1の電気エネルギーで6倍の熱エネルギーを

空気から得られるようになりました。



投入エネルギー100が222になる魔法

ヒートポンプを使うと、どうして効率がよくなるのでしょうか。

ある家庭の暖房を考えてみましょう。

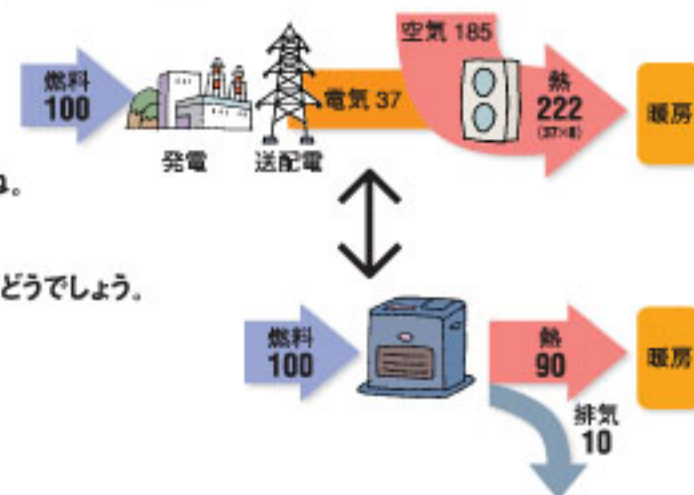
100の燃料で作った電気は、家庭に届くと37になります。

でも、ヒートポンプを使って暖房すると

6倍の熱を空気からくみ上げるので

実際に使う熱は222になります。

投入エネルギーよりも多くなっていますね。



では、燃料を燃焼させて暖房する場合はどうでしょう。

投入する燃料は100と同じですが

10は大気に排出されてしまうので

使用できる熱は90しかありません。

電気は化石燃料を使う火力発電だけではなく

原子力発電や水力発電も利用しますから

CO₂排出量も抑えられます。

空気の熱でお湯も沸かす

ヒートポンプ技術はその効率のよさから、さまざまなところで使われるようになりました。

2001年に家庭用給湯器として登場した「エコキュート」は、ヒートポンプ技術を利用して自然の中にある空気の熱でお湯を沸かすため、直接火で沸かす方法より効率が高くなります。

この高効率なヒートポンプ技術は全自動洗濯乾燥機にも採用されるようになりました。

「エコキュート」は冷媒にCO₂を使用するヒートポンプ式給湯機。従来の給湯器に比べ高効率のため、同じお湯を沸かすのに必要な一次エネルギー量は3割少なくなります。CO₂排出量も5割程度抑えられます。





教会と水槽

アメリカの教会には
水に熱を貯めるシステムが利用されているところも多いようです。
なぜでしょう。

教会は毎週日曜日ミサを行います。
大勢の人が集まります。
でも平日は訪れる人も少なく、静かなものです。

教会に空調を入れるとしたら
ミサのある日曜日にあわせなければいけません。
そうすると平日は空調の能力の何分の1かで
運転しなければなりません。

でも、自動車を考えてみてください。
大型のスポーツカーは
高速道路を一定運転で走るならばいいのですが
信号の多いまちを走るには、とても効率が悪いですね。

教会の空調の問題もこれと同じです。
そこで教会では大きな設備を入れる代わりに
水槽を作り熱を貯めることにしました。
平日に少しずつ貯めた熱を日曜日に使うことで
一週間、ずっと効率のよい空調ができるようになったのです。

大きな建物の空調は水を循環させて冷暖房しています。
熱を水に貯めるのはとても合理的なことなのですね。



資源のない国だからこそ

貯めるということは、安定をもたらします。
たとえば食料。秋に収穫した米や野菜を年間通して食
べられるよう米は蔵にため、野菜は漬物にします。
たとえばお金。少しずつ貯めることで万が一のときに備
えていますね。
エネルギー資源のない日本ですから、少しでもエネルギ
ーを貯めることを考えたい。エネルギーは、石油や石炭とい
う資源として貯めることができますが、わたしたちのまちや
暮らしの中でもエネルギーを貯めて、上手に使いたいですね。





車が変わる

将来、石油が不足するのではないかな。
そんな思惑で、最近では石油価格が高騰しています。
石油から作る自動車の燃料、ガソリンも高くなっています。

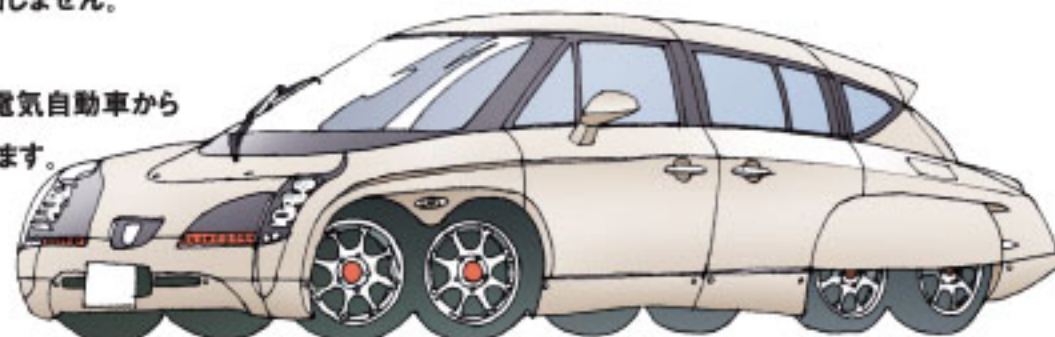
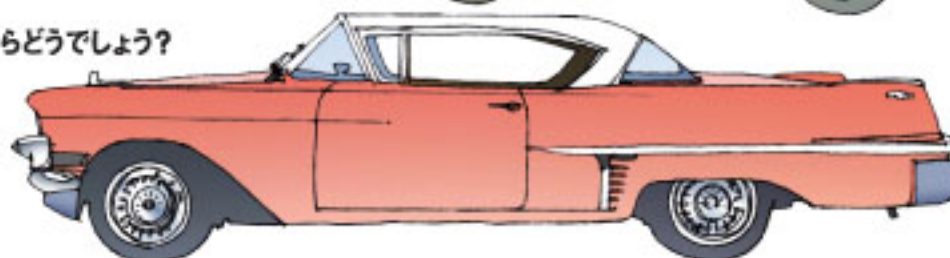
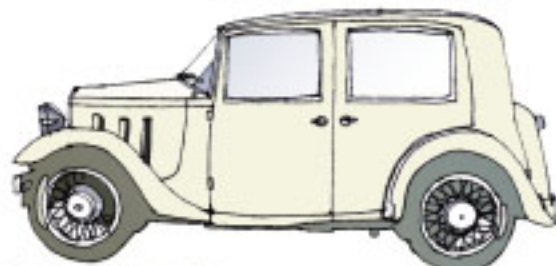
そこで進んでいるのがエタノール燃料や
GTL（ガストウーリキッド）など
ガソリン代替燃料の開発です。
燃料の多様化を図っているわけです。

でも電気自動車だったらどうでしょう？

電気自動車の燃料は
さまざまなエネルギー資源をミックスした電気です。
ですから石油価格高騰の影響も小さくすることができます。

しかも環境にもやさしいのです。
原子力や水力、太陽光、風力などの
エネルギーも利用できるので
電気自動車が出すCO₂はガソリン車の
7割以上も少なくなります。もちろん、公害の原因になる
窒素酸化物も出しません。

いざという時は電気自動車から
電気も取り出せます。
非常用電源
としても
使えますね。

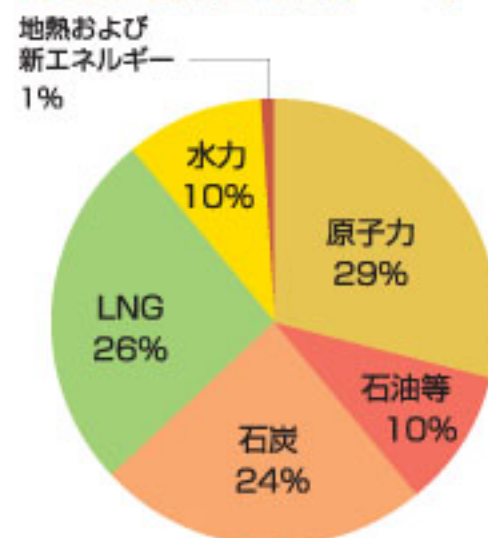


電気は資源ミックス

わたしたちが使っている電気は
原子力発電、火力発電
水力発電、新エネルギーなど
さまざまな方式を組み合わせて
発電しています。
利用する資源は石油、石炭
天然ガス、ウラン、水など
多様化されていますから
資源をミックスしたエネルギーといえます。

石炭はオーストラリアなどから
天然ガスは東南アジアなどから
石油は中東から
ウランはカナダやオーストラリアなどからと
さまざまなところから調達しており
地政学的にもリスクが分散されています。

●電源別発電電力量の割合（2004年）



出典：経済産業省・資源エネルギー庁 電源開発部



急ピッチで進む 電気自動車開発

最近、電気自動車の開発が急速に進みはじめています。

今では1キロワット時で10キロメートル
走る性能を持つようになりました。

実用化も近づいています。

慶應義塾大学が開発した「エリーカ」
三菱自動車工業が開発した「i MIEV」
富士重工業と東京電力が開発している
「スバルR1e」など
開発競争も活発です。
フォークリフトや建設機械では
実用化されているケースもあります。

ハイブリッド車から電気自動車へ
一歩ずつ車も進化しています。

環境にもやさしく、世界のエネルギー情勢にも
左右されにくい
近未来の輸送手段、電気自動車。
将来、まちの中で
どう生かされていくのでしょうか。



エリーカ



i MIEV



スバルR1e

蓄電池も進化している

電気自動車、ハイブリッド自動車だけでなく
携帯電話やノートパソコン、デジタルカメラなど
蓄電池を使う場面が増えています。
将来はもっと利用する場面が増えるでしょう。

そこで、国も蓄電技術を戦略的分野とし
開発強化に乗り出しました。
従来の鉛電池ではなく
リチウムイオン電池など次世代蓄電池が
注目を集めています。

最近では自動車用よりも大容量の
蓄電池の開発も進んでいます。
そのひとつNAS電池は
すでに病院や工場で利用されています。

電気を貯める技術がさらに進化し活用されれば
まちも自動車も
大きく変わりそうですね。



組み合わせにより、数千キロワット時を貯められるNAS電池





ヒートポンプや熱を蓄えるシステムをまちの中に組み込んだら
どんなまちになるのでしょうか。
もうすでに、そんなまちが登場しています。

新しいまちづくりのモデル 晴海トリトンスクエア



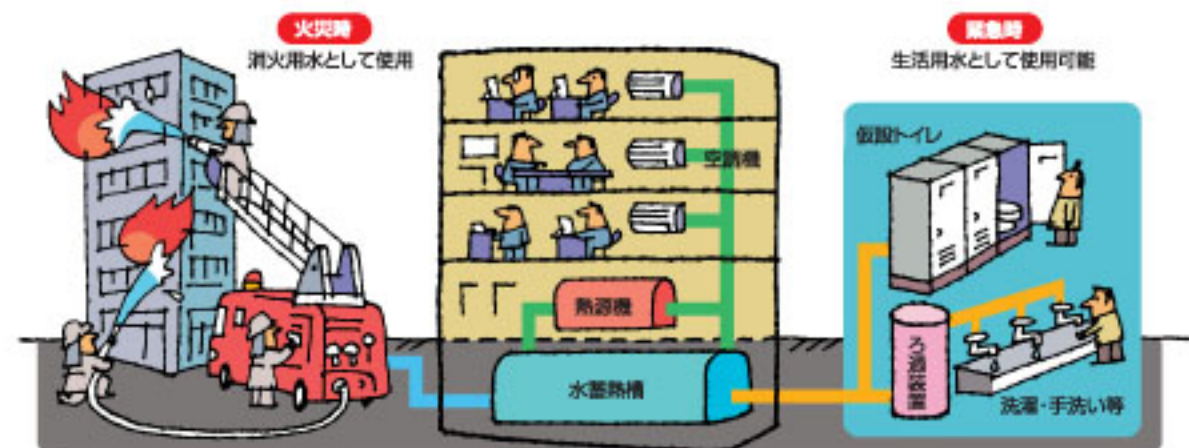
東京・晴海に2001年オープンした晴海トリトンスクエアは、日本でもトップレベルの省エネルギータウンです。

ここには最先端の冷暖房システムが導入されています。地下の蓄熱槽には約1万9000立方メートルの水が貯まっています。

ここにヒートポンプを利用して効率よく熱を

貯め、空調に利用しています。

蓄熱槽の水は、防災用水としても利用できます。火事の時には消火用水に、地震などの緊急時の生活用水としても利用できるのです。その水量は満員の東京ドーム（5万人）で11日間分。晴海トリトンスクエアには安心も備わっているのです。



病院で

空調・給湯で ヒートポンプが活躍

大阪市天王寺区にある聖バルナバ病院は、130余年の歴史を持つ産婦人科・小児科の病院です。

母子ともに健やかな環境を保つには、安全性・快適性も重要なポイント。2005年11月に完成した新しい病院では、オール電化を採用。空調にエコ・アイス、給湯に蓄熱式ヒートポンプ、電化厨房を導入し、安全性・快適性はもちろんのこと、省エネルギーを実現し、効率的な施設運営に寄与しています。



ショッピングセンターで

スーパーも専門店も 快適空調

愛知県一宮市木曽川町に2004年6月オープンした「ダイヤモンドシティ・キリオ」は、ジャスコのほか、専門店や飲食店街、シネマコンプレックスなどが集まる東海地区最大クラスのショッピングセンター。

複合施設だけに営業時間や混雑時間は異なりますが、氷蓄熱設備やヒートポンプを細やかな運転制御で最大限活用。省エネルギーをはかりながら、各店舗にあわせた快適な空調を実現しています。



住宅で

省エネ・防災 マンションを実現

大阪の中心地に2007年1月完成する50階建ての「シティタワー西梅田」は、349戸が入る最先端のオール電化マンションです。

50階建てとしては初めて免震構造を採用しています。さらに火の出ないIHクッキングヒーター、ヒートポンプでお湯を沸かすエコキュートも採用することで、安全、快適な省エネルギーマンションを実現しています。



京都議定書もクリア

家庭用、オフィス、商業用などの民生部門のCO₂排出量は

現在、1990年レベルから約1億トン増えています。

日本国中のオフィスビルと住宅の空調と給湯がすべて
ヒートポンプ式の最先端システムになったら
年間9850万トンのCO₂が削減できます。

1990年からの増分を解消できますね。

もしすべての乗用車が電気自動車になったら

1億190万トンを削減できます。

日本の1990年時点での温室効果ガス排出量の6%は7568万トン。

それよりも多くを削減できることになります。

現在の日本の総排出量は1990年レベルより8%程度も増えており

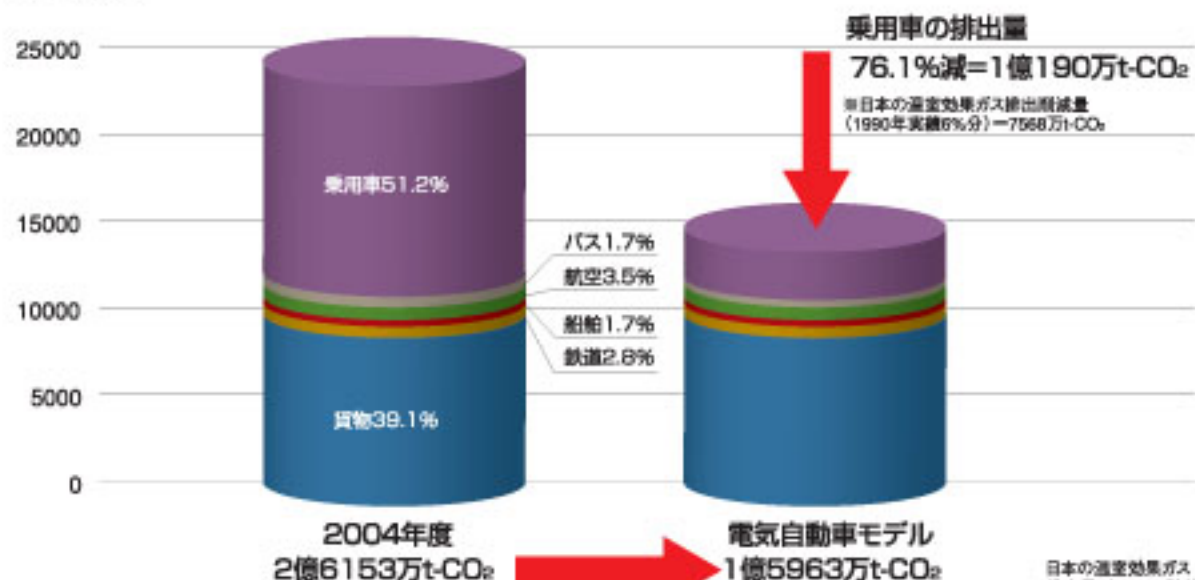
京都議定書の約束を日本が達成するには

約1億7000万トンの温室効果ガスを削減しなければなりません

この両方を実現すれば、約束は果たせます。

●運輸部門の温室効果ガス排出量

単位=万t-CO₂



まちからのエネルギー改革

エネルギー危機や地球温暖化など

世界でおきている問題は

わたしたちの問題でもあるのです。

その解はまちにあります。

照明、空調、給湯、エレベーター、電車、自動車。

まちの中の活動から、問題は発生しているのですから。

自然からエネルギーをもらう。

エネルギーを貯める。

エネルギー資源をミックスする。

それが省エネルギーで省CO₂

かつ省コストなまちを実現するのです。

晴海のようにすでに

動き出したまちもあります。

資源のない国だからこそ重要な

まちからのエネルギー改革。

さあ、今日から

新しいまちづくりを始めましょう。



エピローグ

もし世界が100人の村だったら

日本人は2人です。

2人は資源には恵まれていませんが、それだけに

もったいないという精神で持てる資源を有効活用する技術を

長い歴史の中ではぐくんできました。

この村では資源をめぐり

昔から何度も争いごとが起きています。

最近、資源を使う量は増えているのに

資源そのものは少なくなってきて

争いごとが多くなってきました。

それに、資源をたくさん使うことで

村の気温も高くなっています。

地球村はかけがえのない星です。

日本人は100人のうちのたった2人ですが

自分たちの技術をさらに磨き、ほかの98人に伝え、広めていくこと。

それがいま、わたしたちの使命となっているのではないのでしょうか。

そうしたら、資源を奪い合う必要がなくなり

とても平和ないい村になる、そう信じて。

暮らしを変える3つの真実と4つのヒント
まちづくりエネルギーナビゲーション

2006年11月20日発行

発行

都市再生研究所

東京都港区南青山6-3-9

TEL:03(5466)8866

企画・編集

エネルギー利用合理化委員会

デザイン

志岐デザイン事務所

[VISUAL]

Sakakibara Tadayuki

Takahashi Michiko

Hasagawa Takako

Harada Yuko

Miwa Sumio

Yamada Makoto

Wajima Masahiro

印刷・製本

株式会社 帆風



都市再生研究所