

地球は怒っている 資源と環境の未来を考えよう



エネルギー産業としての火力・原子力の皆さんへメッセージ

火力原子力発電技術協会 参与
元原子力委員会委員

竹内 哲夫 (T. Takeuchi)

「地球は怒っている。この百年のヒトの横暴に地球は復讐するだろう」。この言葉は地球に人間並みの生命力、意識を与え人格視したガイア理論の元祖であるジェームス・ラブロック博士の近著の表紙にある言葉である（文献1）。

また、石油ピーク論が日本人一般の意識に浸透せずに、世界と違った意味合いとテンポで議論されている。資源論者である石井吉徳先生はこの状態にわが国の先行きが心配だと最近厳しく警告している（文献2）。

上記の2文献は、いずれもこの百年間のヒトの地球上の活動が暴発的であったため、近未来における資源・環境に深刻な事態が起こる事を警告しており、私もこれらの指摘に深く傾注して皆さんに辻説法みたいな講演をしている。

資源として、油、天然ガス、石炭などの資源を自覚せずに大量に購入し消費してきた日本は、メジャーと違い採掘開発の現場経験が少なく、勢い資源枯渇の生情報に疎く、金さえあればいつも買えるという安易な気持ちでいる。地球歴史46億年からみて、一瞬の瞬きの時間ともいえるこの百年に、いま生存中のヒトだけが過去の歴史にない異様な勢いで無制限に化石燃料を消費し、贅沢な文明を自覚なしに本能のままで築いてきた。この飽食、浪費、人口爆発、そのもとでの資源争奪、戦争…この人間の本能的な行動に天罰が下るというお達しだ。この現代文明というヒトが演ずる宴の最中、バックスの酒樽たる油（オイル）の底は酔眼朦朧でも心配して目をやる時期が来た。一時はやった持続的発展という響きの言葉は本当か、空念仏、自己陶醉ではないか、逆に千年先の生命維持は大丈夫かと頭を冷やして考えてみよう。若し、これに確実な答えがなければ、万物の霊長だと自負して来たヒト（人類）は絶滅危惧種の筆頭になると自己告白せねばなるまい。

現代社会に電気供給を通して文明活動を下支えしてきた火力、原子力発電の関係者こそ、今後はこのヒトの生存の鍵を握る職業人だ。最近私は、この趣旨での未来予知を語る講演会^(注1)を当協会で開催を賜われた。本誌上では、その講演のエッセンスを抽出し、解説的に紹介しよう。

1. 石油ピークを迎えて資源・エネルギーの未来は？

生物人類の誕生と進化。ヒトは地球の過去遺産の化石に頼っている

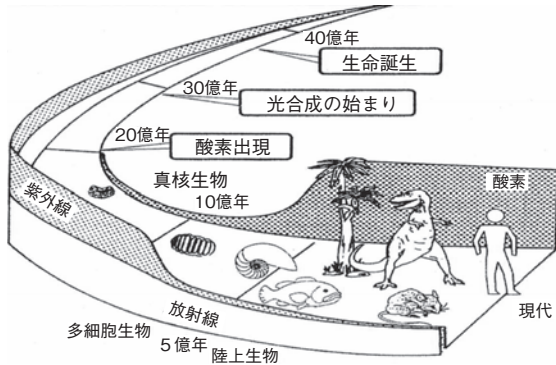


図1 「生物の進化」

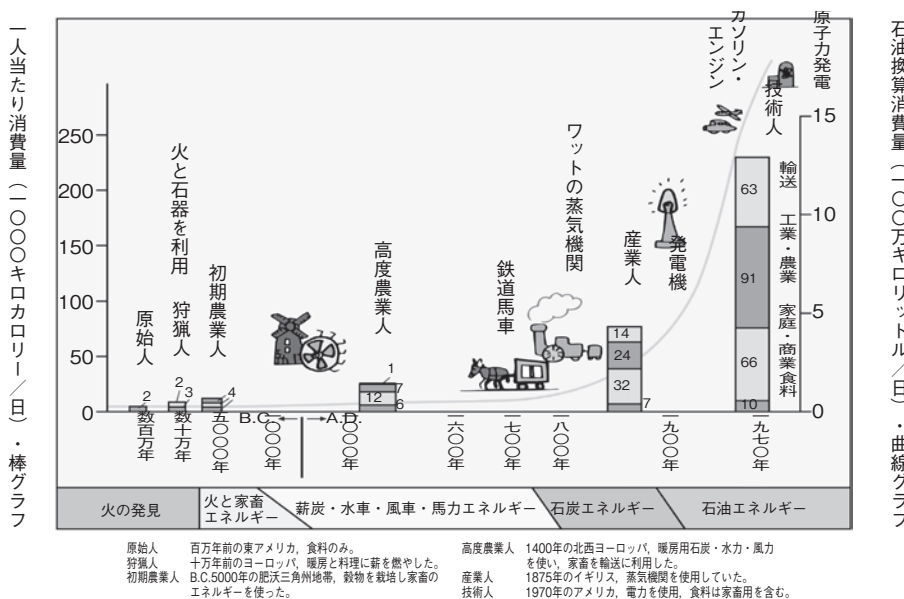
この図1をじっくり眺め、皆さんの思考の時間軸を作りなおす。

宇宙のビッグバン、その後の地球は誕生から46億年経つが、最初は他の惑星と同様に死の世界であり、生物の起源たる酸素の発生に20億年、恒温動物は進化を続け、ヒトはごく直近の出現だ。化石燃料の主体の油、ガス、石炭などはこの過程の中で比較的に後世の数億年前に繁茂、増殖した生物、動植物の遺骸が主原料であり、地球の地殻変動で地下埋没して圧密、燻製されたもので、調べてみれば地球の置きみやげである。この頃の地球は、炭

酸ガス、酸素濃度などの大気条件も今とは全く違い、地層発掘で知る考古学の世界、いま学者も子供でも熱中するマンモスや化石の時代、巨大シダ植物に恐竜が跋扈した時代の遺産、これが化石燃料であり、これの再現、再生は不可能だ。

地球誕生からの歴史46億年を周年のカレンダーにすれば、人類の誕生の数百万年前という時間は大晦日の朝、現代人の出現の30万年前は紅白歌合戦、そして化石燃料を乱費したこの百年間は除夜の鐘の一打の時間に当たる。

人類がエネルギーといかに係わって来たか、火の発見、薪炭、石炭、石油と使用燃料が変ってきているが、図2は一人当たりのエネルギー消費量の急激な増加を示す。19世紀のワットによる蒸気機関の発明、この利用の段階では使用燃料に薪に石炭が加わったが、固形燃料であったのでまだ利用程度は程ほどだった。20世紀初頭からの米国での石油発見と内燃機関の開発とが相乗効果で、一挙にエネルギー大量消費時代に入ります。ヒトの新体験への欲望、探検心も加わり、自動車、飛行機などの参入、更に宇宙開発、戦乱まで加担した現代文明が幕開け、発展して、一人当たりの使用量はウナギのぼりに急騰止まらず、先進国では昔の50~100倍にもなる。この間に化石の次の新しい生命力たる原子力の登場を見たが、残念ながら戦争の破壊力、殺傷力としての原爆利用が先行した。半世紀を経た20世紀の終末には、人類の叡智で平和利用開発が進み、先進国では発電が実用化され一般化して今後の発展の礎を作った。



出典：総合研究開発機構「エネルギーを考える」

図2 「人類とエネルギーのかかわり」

石油ピークは峠を越えた

資源は有限で、濃縮された化石燃料という地球の隠し遺産はもはや再生不可能だ

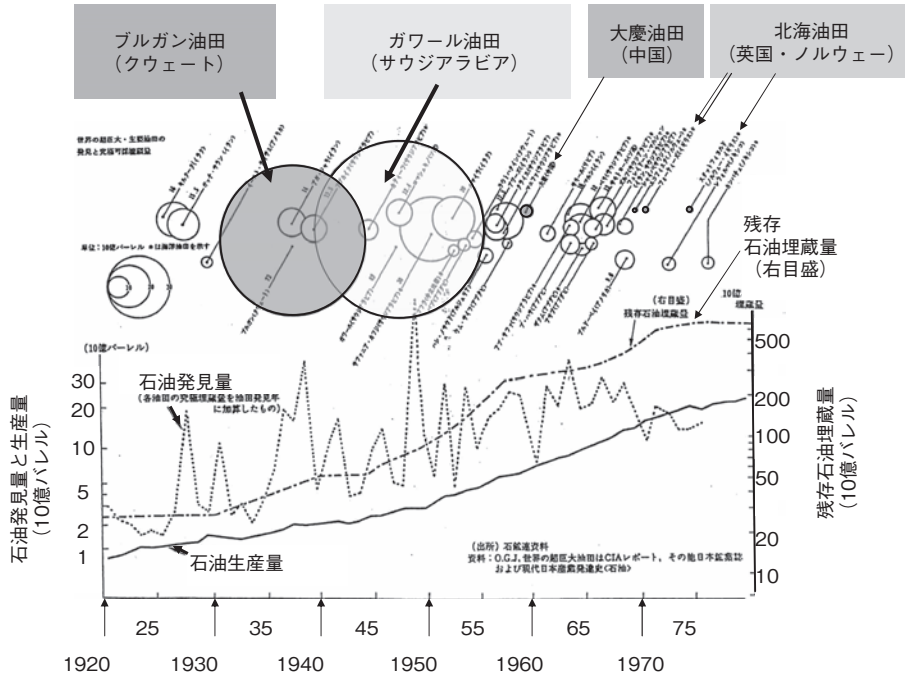


図3 世界の油田

世界で発見された油田の発見の年代とその油田自体の石油埋蔵量を示したのが図3である。巨大天体と星屑を散らばした満天の夜空のような絵で油田を理解しよう。この絵には目視プロットできない弱小油田、掘って直ぐ消えたものも多い。この絵で突出した巨大な油田ガワール(サウディアラビヤ)とブルガン(クウェート)は格段に大きく、今日まで60年も産出が続いているが、最近の老朽化ははなはだしく、開発当初の若い頃は自噴だったが、現在では海水注圧の助けで操業されており、この力も相当に弱くなったと聞く。油田の存在もその油田の持つ質の価値(EPRで詳述)が重要である。いずれにしる油田の8割がペルシャ湾を囲む中東の5カ国に偏在している。

話題になった油田のいくつかを紹介すると、中国の大慶油田は良質で中国は外貨稼ぎで、一時日本(筆者の東電火力時代)で重宝されたがこれとても直ぐに掘り尽くされ消えた。また、英国(ノルウェー間)に発見された北海油田は、OPEC台頭時代、日本で石油ショックの騒ぎの頃、消費国サイドに僥倖の恵みとして話題であり、暫くは英国の資源バランスを一挙に好転して輸出国に押し上げたが、大量に産出した結果、衰微してあと数年の余命と聞いている。

THE GROWING GAP

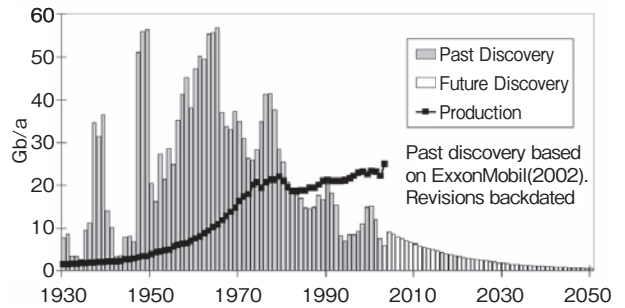


図4 石油の発見量と生産量

図4に見られるように、1930~40年の当初は米国中南部の石油発見で世界の石油時代が幕開けし、やがて巨大石油資本(メジャー)が結成され徐々に加勢して、20世紀後半には世界各地の石油資源探索の競争と大量消費、油の狂乱的探査の時代が華々しく展開する。初期の広範なサーベイで、中東偏在が察せられ、この地は熱いまざしの焦点になり、以来、権益奪取の場としての地域紛争が絶えず、人類の性は絶えぬ。

探索調査は20世紀末までに大方が終わり、専門家の話では約95%は終わり、今後は小規模ないしは条件の悪い(極地や深海底)ものしかない。地球の地質学的解明や化石燃料の生い立ちの研究も進み、探査予測技法も向上

し、今後の大発見の見込みは少ないというこの道の専門家の説は、夢のない話だが信じるしかない。

油田発見の当初は、世界各地で自噴だからバーレル2ドルという超安値、やがて地元産油国の話し合いで10ドル前後の値段となったが、需要は新規に開発が進み、自動車、航空機、火力発電などの直接的な燃料として使用量は急増した。更には石油化学が一斉に花開き、エチレン、ビニール、薬品、農薬、IT部品などの新素材と果てしなく広がり人類の衣服、住居材まで一変した。石油は敗戦国の日本には一歩遅れ、45年前の黒い宝として、恵みの津波のように到来し、戦後復興から一挙にGDP大国にのし上げる起爆剤となった。

この恵みは、世界各地に発展途上国も含め伝播し人口爆発を呼び、生活水準を向上させ世界のエネルギー多消費文明を作って今も続いている。人類歴史に過去に二度とないこの百年を作り、我々もその中にいる。

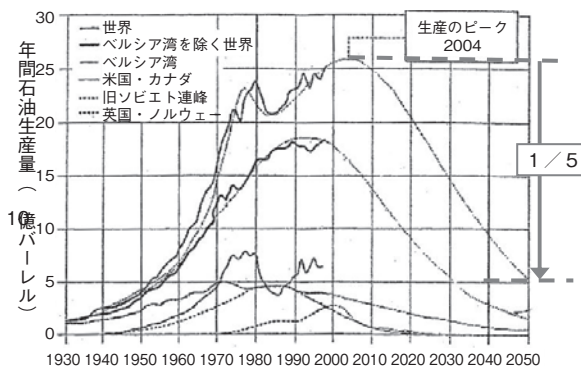


図5 世界の石油生産量；過去と未来：ハバートピーク (C. J. Campbell 1988)

図5はオイルピーク説の元になる図であり、20世紀初頭から世界で一早くに始まった米国石油産業において、国内の需要と生産の急激な増加成長に続き、これが国内で意外に早く枯渇して外国に依存し始めた米国の現象を解明したものである。このベル曲線は当然、発表当初は油沸騰に酔っている未来に無限の夢を描く大衆からは冷たく批判されたが、米国内の生産が20世紀末に早くも衰退し始めたためこの論理の信憑性が証明された。今では世界的にこの手法による将来予測が主流になり、同様に天然ガスはじめ各種資源の予測にも適用されている。

この図の通り、石油ピークは(2004年に)既にピークを越えており、実際にこの問題にはガソリン高騰といったような皮相な現象でしか世間では騒いでないが、石油の見通しは本図では世界全体で2050年にはピークの5分

の1になるという、驚くべき急激な減衰予想である。石油以外の化石系燃料についても同じ傾向で、次の主力の天然ガスは開発が2番手で15~20年、油とズレはあるが、同様な減衰路線を追う。石炭以外は押しなべて21世紀後半には垂下減耗の一途をたどる。

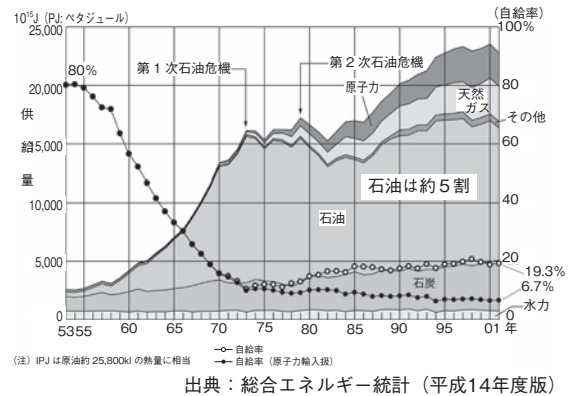


図6 日本の一次エネルギーの供給実績

図6はオイル到来以降のわが国の爆発的なエネルギー消費の半世紀の推移であり、戦後復興からバブルまで、急速にGDP世界第2位にのし上がった構図である。この牽引力は正しく油である。70年以降、天然ガス、原子力が加わりともに増加する。消費が増えこの中で公害問題がおこる、その中で環境対策の開発即実施が急がれた。これ以前は、石炭が唯一の自国産の主力資源であったが、63頃には早くも王座を輸入油に渡し、油主炭従という言葉を生んだが、今では石炭自身も殆どが輸入炭に切り替わっているが、環境的なハンディがありながらも今も根強い需要がある。

一次エネルギーの全体には20世紀末には、原子力と天然ガスが新規に参入して、全体の消費量のウナギのぼりの一翼をになうが、この屋台骨のエースは油であり、2度の石油危機で80年ごろに一旦下がりかけるが、再び戻る。脱石油という掛け声があっても、今日でも依然、油は一次エネルギーの約5割を占めていることを銘記すべきである。

図の右下がりの曲線は国産資源の自給率だが、昔は国内炭、薪などを細々と使ってきた日本は、50年頃80% (江戸時代には100%) あったが、大量輸入、高度成長時代この増勢分を全て輸入に頼ってきたため、自給率はガタ落ちで20世紀末には約20% (原子力込み。除くと4%) になっている。先進国中ではワーストに近く、極めて脆弱な国になっている (図7)。

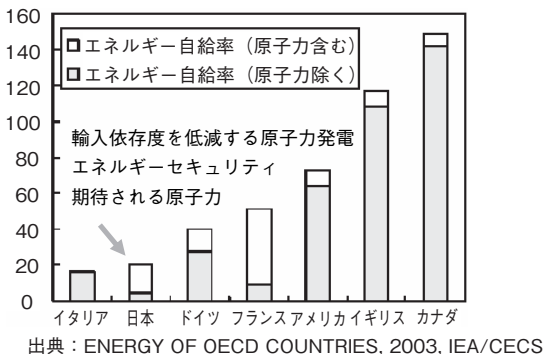


図7 諸外国に比べ極端に低いエネルギー自給率の日本

原子力発電はウラン鉱確保、精製加工、炉装荷燃焼まで押しなべて十年は所有権が日本の企業にあり、外的な条件、世界擾乱、戦争などの場合、石油ほど直接的な影響を受けないので、自国産の一次エネルギーとしてカウントされる。これを入れて日本はようやく20%の自給率になる。原子力を除けば4%の自給率は先進国中で極端に低く、国家的には危険操業を続けている。

フランスは発電の80%が原子力であるため、自給率は55%程度になり、資源小国の中では優等生である。これに反しイタリアは資源も乏しいために、自給率は日本とともにワーストを常に競っている。米国は主に石炭に頼っている。英国は北海の油・ガス田のお陰で目下は輸出国にとどまっているが、数年先には急速な凋落の見通しであり、エネルギーの新たな対策に取り掛かりつつある。カナダは豊富な水力発電で遠く中米まで送電している。

日本は類似の生命線の指標である食料自給率も40%と最悪であり、しかも狭隘農地に高齢者農民の国で、食料生産に占める油依存度が高く、油衰退の相乗的な悪影響が指摘されている。フランスなどは農産物輸出国であり、この点でも日本は先進国中でワーストであり、世界中に食料、飼料を依存している状態である。

**日本の一次エネルギーは50年後に
4割も不足する可能性がある**

世界の石油生産予測(図5)で2050年には1/5、それに日本の一次エネルギー(図6)は今もって50%が油、これらの図から、結果として日本も世界並みの油の購買能力ならば、単純な予測でその時点で一次エネルギーは4割も不足する勘定になる。恐ろしい予測であり、頑張っても数%台の実力しか望めぬ新エネだけを礼賛しては将来の危機の解決にならない事は明らかである。ここにオイルピーク問題には脳天を叩かれたような強烈な深

刻さがある。

1) 濃縮している
2) 大量にある
3) 経済的な位置にある

質が全て：エネルギー資源
EPR(Energy Profit Ratio)=出力エネルギー/入力エネルギー

様々なエネルギーの話
天然ガス、石炭
オイルサンド、オリノコタル、オイルシェール
メタンハイドレート、
自然エネルギー：水力、地熱、太陽、風力、バイオマス
宇宙太陽発電
原子力；核分裂(ウラン、再処理、増殖)、核融合
水素-燃料電池(水素は一次エネルギーではない。)

図8 資源になるには

資源になるには

濃縮されている。大量にある。直ぐ手に入る。

この3拍子が条件だ

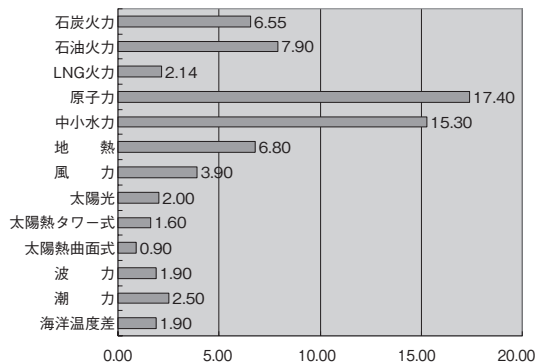
将来の資源を「持続的発展」という切ないが名文句で喧伝し、次には「金と技術さえあれば資源は今後も無限だ」と吹聴したがる学派、産業界、企業も多いが、一回使われた資源の再生は出来ない、しかもEPRの大きい、すなわち質の良い資源こそ企業採算も良いので我先に大量消費されて来たことを銘記すべきだ。これがこの百年間に人類史上の初体験として安易、安全、安価で使いやすい液体燃料である石油ブームが火付け役になり、いわば油津波がヒトの文明、生活、感性を一変した。自動車、飛行機、さらには電気を通して冷凍庫、空調、エレベーター、エスカレーターなどを生んだ。電気は医療や情報にも欠かせないものとなっている。

また石油化学で作られた家や衣服、薬、農薬など新素材も、終戦後の日本、50年前には全くなかったものばかりである。人類文明の大革新が起こった。

カナダの北極部にあるオイルサンドは通常の油田が地球の褶曲で上部の地殻が剥がれ油田が地表に露出風化したものであり、量は膨大でこれが有効利用出来る筈だというのが楽観論者の論拠になっている。事実、好条件の箇所は現在一部は天然ガスを利用し油に資源化されている(図8)。

また日本海溝にあるメタンハイドレードなどはわが国直下にある巨大資源であるだけに、長年、利用の可能性を探る研究が続けられているが、残念ながら資源化の目処はいまだに立っていない。回収に失敗するとメタンは地球温暖化の面でCO₂と比べ、温暖化ガスとして格段に悪い影響を与える。

資源の質を評価しよう (* EPRは文献3)



注) 原子力では、ガス拡散と遠心を半分ずつにしている設備利用率は、石炭、石油、LNG、原子力は75%、水力45%、風力35%、太陽光15%、太陽熱15%

図9 EPR (Energy Profit Ratio) は資源政策を支配する

図9のEPRは[ある資源の出力(利用量)]/[その資源の生成に要した入力エネルギー]を示す。

家計や企業でいう収入と支出の関係である。ここで大事なのはエネルギー自体の熱量カロリー比であり、当然ながら企業における利益率主体のMoney Profit Ratioも存在する。EPRを論ずる時には、純粋に熱力学の第2法則のエントロピーだけで論じ、環境税、国による支援策などの人為的な要素を入れてはならない。EPRの評価、図の表示法は電力換算である。

他に油代替の熱換算には2通りがあるが本質的には全く同じで、1 kWhが860か2250kcal(熱効率換算)の違いだけである。電力という財は熱に戻せばヒートポンプ利用では成績係数が300%以上になる使い方があり、更に情報通信などは次元が違う高い価値になる。

前述の中東の大油田も発見当初に元気良く自噴した頃のEPRは100位あったが、海水注圧の現在は10台になっている。新エネルギーは太陽光、風力で代表されるが押しなべて使用設備の素材使用量に比べて、発生電力量がお天気任せでkWh発生量が少ないのでEPRは低くなる。太陽光については新素材開発が続いており、EPRの改善も期待される。

各種の適応例では発電プロセスの設備の標準的な寿命年数、稼働率を考慮した全寿命(Life Time)評価のEPRであり、設備構成の製造や除却解体のための所要エネルギーも入っている。しかし火力発電の評価例の内訳を見ると発電設備の寄与は少なく燃料の採取、輸送、変換でのプロセスが支配的である。従って、LNG火力は、液化工程と長距離のタンカー輸送にエネルギーを使うので他

の燃料よりEPRは落ちる。LNGは日本が火力利用の端緒を拓いたが、この面の評価では贅沢な使い方といえる。

原子力については軽水炉使用のウラン濃縮法に現在2通りあり、原爆を作った頃からのガス拡散法と最近主流になりつつある遠心分離法ではEPRは歴然と違う。この図は現在の日本電力の濃縮ウランの製造・購入比率で両方式を半々にしているが、後者だけにすると熱エネルギーで取り出した場合のEPRは26から46に上がる。今後は遠心法の技術革新が続き、ガス拡散は老朽化に伴い引退の方向なので原子力のEPRは更に上がる方向にある。



Rabbit limit

図10 ラビットリミット

図10はEPR、資源の価値を示した図で、子ウサギをインディアンが100kmも追っかけて捕食しても生きて行けない。懸命に得ても、得たものが、得るまでにそれ以上のエネルギーが要る、いくらウサギがいたとしてもEPR 1以下では意味がない。

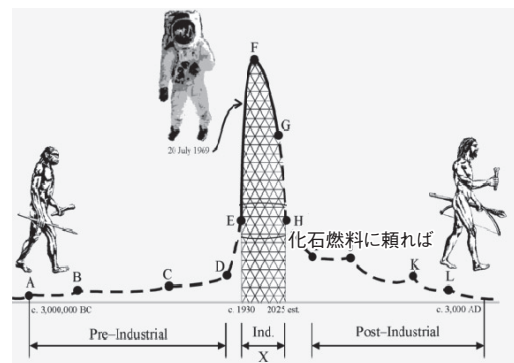
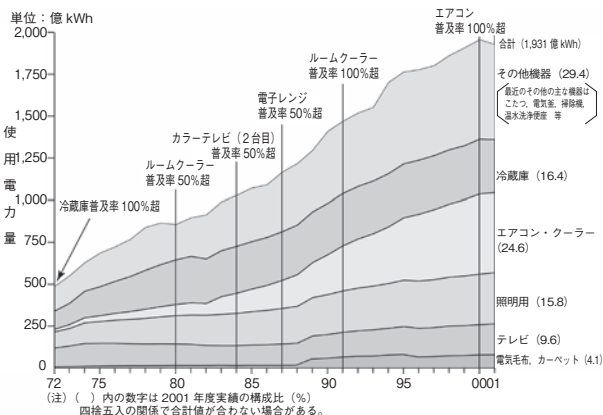


図11 エネルギー消費と人類の過去・未来

図11は300万年前のヒトの進化・誕生と3,000年後にヒトはどうなるか。一目瞭然の絵である。化石燃料の主役の油との付き合いは100年弱で、ヒトはそこで月面探索から宇宙遊泳まで出来た。全てエネルギー多用による冒険旅行の時代である。化石との付き合いだけではヒトに未来はない。



出典：電力需給の概要 (2003)

図12 家庭用電力の伸び

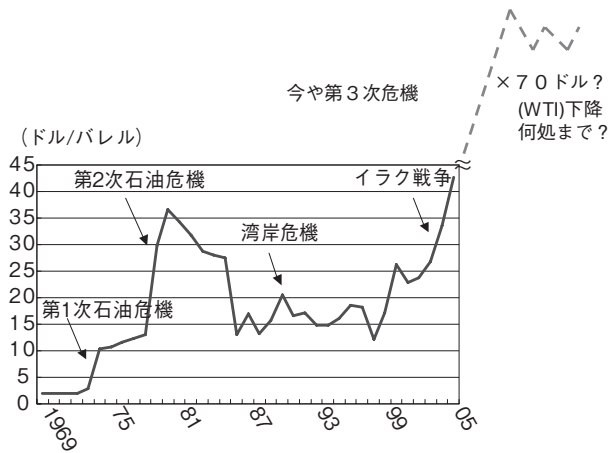


図13 中東原油の価格の推移

図12は電力会社の販売量の1970から2001年までの推移であり、日本人の暮らしぶりが分かる。今地球温暖化対策で、京都議定書の基点となる1990年と現在との対比は減少どころか逆にCO₂は+8%アップになっている。目標の-6%達成には、現状からは合計で14%カットが必要である。この原因は主に、民生（家庭とビル）と運輸部門であり、産業部門は石油危機以来は押しなべて増えていない。

消費が増えた項目を見ると、最近の快適な生活を求める傾向を反映しているが、若い世代は生まれながらの生活体験であるため、それが贅沢だとの実感が無い。

電力の伸びの著しいのはその他機器とエアコンである。その他の項目は便利、文明、としてこの30~40年新規に開発された家電各種、IT機器（コンピューターとその周辺機器）、電気炊飯器、レンジ、掃除機、温熱便座、ヘアドライヤー、などなどである。他にはビル、駅などでのエレベーター、エスカレーターの多用は時間と労力の節約といえは聞こえが良いが、要は「楽をして寿命を延ばす文明。流行を作った新製品の銘柄」ばかりである。

エアコンは70年位から1軒1部屋から始まり、今や全ルーム（2台以上）に普及している。電力の夏ピーク供給問題の主要因になっている。

冷蔵庫、電灯、テレビの類は時代とともに使用量は増えているが、省電力化が進み、大型、近代化されても使用電力はさほど増えていない。この面では日本の家電の省エネ技術は正しく世界のトップランナーである。

1960年頃から中東原油が世界商品として出回って、熱い眼差しで買い求められ、今や早くもピークを越え、残量が気になってきた。図13でこの半世紀間に主力だっ

た中東原油の価格の推移を眺めよう。

1960年代に米国内の産油にかげりが見られる頃、石油メジャーは中東の豊富な石油産出に進出したが、この頃は一般産業同様に原価コスト評価で値決めされたので、若い活発な油田で当たれば自噴する黒い宝はバーレル2ドル台だった。産油国では自国内の地下資源は採掘すれば後はまた何もない砂漠に戻ることから、やがて将来の富を残すべきと議論され、王国の王侯の会議が始まり10ドル位の値がついて、やがて第一次、第二次の石油危機を迎える頃には現在の組織である中東を中心とした石油輸出機構（OPEC）が発足する。発足当時は産油国のカルテル行為として消費輸入国側からは訝しがられたが、今も実直に生産量と価格の調整の任務を果たしてきて今日に至っている。

石油の意味は、73年と79年の2回の石油危機で世界に大きな衝撃を与えた。原油の価格の変動は、豊富な石油の登場で作られた現代の文明とこれに根ざした経済社会に強い衝撃を与えた。その後、中東アラブは常時、動乱の震源地であり、中東原油の依存度の高い日本は真っ向からの影響を受ける。特に第二次危機の頃までに、戦後復興から一挙にGDP世界第2位にのし上がった日本は、本来の危機をショックという言葉だけで済ましたが、トイレットペーパー騒ぎやネオンの消灯など大騒ぎだった。第二次の高騰の瞬時値は46ドルである。ただ当時の円レートは280円であったので影響は大きい。この頃「油断大敵」という言葉がはやった。

逆に、その後85~98年の間の10年余は湾岸戦争など危機のトリガーがあったが、押しなべて18ドル程度の安定の中位高値の落ち着いた時期を経験した。日本は「油断」に対する対策をいち早く進めた。

その主要なものは：

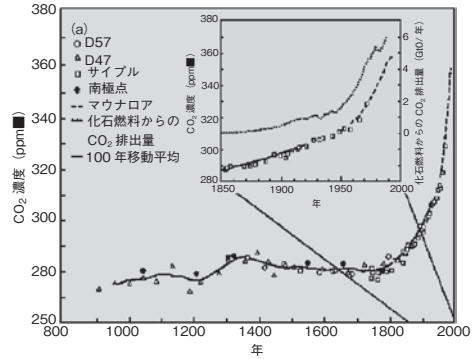
- ① 産業が重厚長大から軽少短薄へ、鉄鋼、重化学から自動車、ITへ進む。
- ② GDP当たりのエネルギー使用量では群を抜く技術、省エネ化の達成。今もこの技術は世界のトップランナーである。
- ③ 原子力発電の登場。稼働成績はいまだだったが、外部からは油で脅しが利かぬ国になった。

イラク戦争後に70ドルという超高騰値をつけた現在の石油価格の仕組みは見方を変えたほうがよい。油に高値がつきオイルマネーと言う名で溜まった巨大資本はやがて世界を還流して最近では欧米の金融資本家に集結している。ヘッジファンドなどは所有資産の価値を下げぬために、先物投資を行っており、オイルが先物買いの対象になった。人類に絶対必要な『油』が先行きなくなる危機意識が世界に広がり、ハリケーンや動乱の予感がすると、油が先物買いの対象になり、そのたびに油価はハイジャンプした高値になり、やがて、危機感が薄らぐと反落はするものの元値には戻っていない。OPECは従来から需給調整で価格高騰を抑えようとしているが、最近ではこの効果はあまり利かなくなっている。40ドル台の話は2～3年前ながら昔物語になった。

2.

地球温暖化とオイルピークとは表裏一体の関係

地球温暖化への取り組み。化石燃料の大量消費が温暖化の原因



氷床コアの記録 (D47, D57, サイプル (Siple) 基地, 南極点) による過去1,000年間のCO₂濃度。なお、氷床コアはすべて南極大陸で採取された。(出典) 気象庁訳：IPCC, (1995)

図14 大気中の炭酸ガス濃度変化

人類のエネルギーの大量消費は、地球の持つ自浄能力を超えるに到ったことを如実に示している。薪、石炭の時代までの文明では使用量も程ほどで、CO₂の蓄積は抑えられていたが、油消費が加わった20世紀後半以降のウナギ登りの増加は図5の傾向が合う (図14, 図15)。

石油についで、天然ガスもピークを迎える。みんなで使うので、ピークは早まる

“Oil Reserves & Resources, the Depletion Debate,”

Institute of Energy 13 02 03

OIL¹ - Past Discovery/Production & Projected Depletion
CO₂ Emissions - Past Consumption and Projected Control

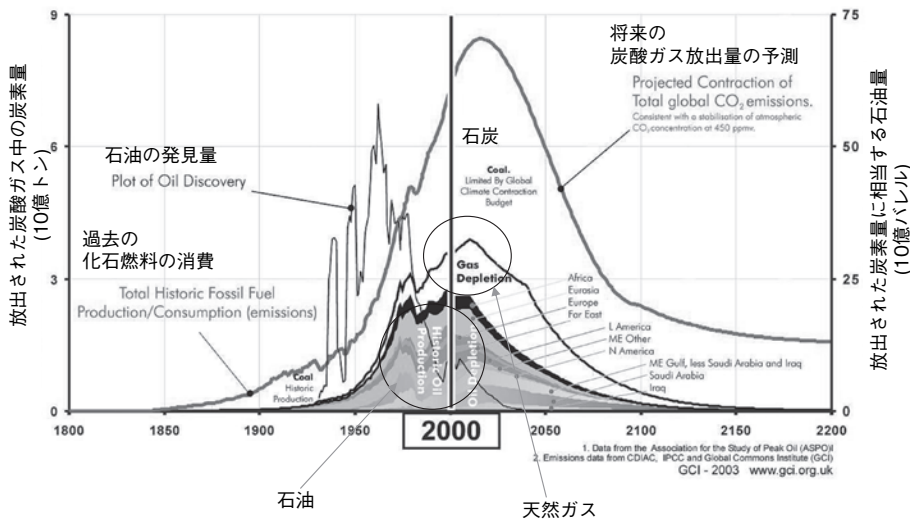


図15 放出された炭酸ガス中の炭素量

このことは、2～3億年前の太古の蓄積の化石燃料の何千、何万年分を一挙に毎年地球の大気にCO₂の形で放出しているが、反面これの吸収は昔のままの天然の森林と海洋に任せているからである。吸収に要する時間遅れは何十・百年の単位（の時定数）だから、今一切放出を止めても地球全体のCO₂濃度は簡単には下がらないという、厳しい現状である。世界中の人類、国家が早くこの認識を持つことこそが喫緊の課題である。

京都議定書の発効からポスト京都へ向う今、日本は何をすべきか

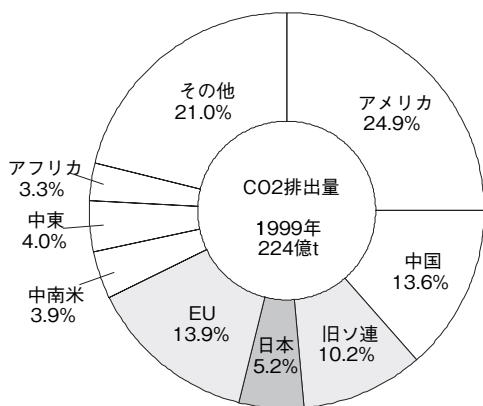
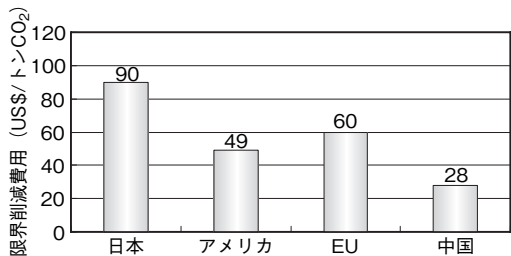


図16 国別の化石燃料に伴うCO₂排出量



注) ・日本、アメリカ、EUは2010年京都議定書目標を達成する条件での各種モデルによる推計値の平均値
 ・中国は2010年の排出量を1990年より約1.5倍に抑制する条件での推計値

図17 自国内でCO₂を削減するためのコスト比較

地球温暖化というテーマで世界中の政治家や科学者など、第一線級の識者が国際舞台で甲論乙駁している現在、筆者クラスの素人が論評を加える余地もないが、私見だけ挟むことにする。

京都議定書はEU、日本、ロシアの参加で成立したが、それでも1/3に過ぎず、世界の大国である米、中は参加せず今後排出量の増大が見込まれる発展途上国、インド、ブラジル、アジア諸国には無関係になっている。地球規模の気候変動の議論（IPCC）の結果を、世界に

周知させて、早期に対策の輪を広げるべきだ。今、この問題の先鋒を切っているのがEUと日本だけだが、そっだけで模範生ぶって、更なる対策を自主的に、たとえば50%カットを自主的に行っても、残りの国で将来増大すると見込まれる量に比べはるかに少なく意味がない。地球規模の負担の不公平で、経済が失速する。（日本のシェアは5.2% 半分では2.6%しか寄与せず自縄自縛で一人相撲の弊）

CO₂などの温室効果ガスの低減は、世界全人類が未来の生存を保障するための喫緊のテーマだとの認識を先ず持つことが必要である。全世界の主要国が京都議定書に参加することが当面の悲願だが、現状は全体の30%、EU、日本、ロシアに過ぎない。京都議定書では温室ガス削減は、地球問題であり、国境を越えた削減活動も奨励され、この貢献分はカウントされる仕組みである。一般に京都メカニズム、CDM（Clean Development Mechanism）といわれている。

既に環境改善が徹底して、しかも省エネ技術でトップランナーの日本は、自国内での削減は極限に近く、きわめてコスト高につくので海外協力の形で活発に活動し、自国の貢献分として積みはじめている。

原子力発電がCO₂削減での切り札、エースであると先進国の識者は皆、理解しているが、EUですら原子力をCDMに認めていない。このため、現状は既設設備の効率改善、メタン処理、植林などの活動が多くなっている。今後世界は原子力カルネッサンスや新規参画が続くので、この時点で、世界の多くの国の議定書参加を呼びかけるとともに、これと並行して原子力CDMの意義を訴え続けねばならない。

3. 石油衰退期を迎えて文明社会はどうなるか

図18は自動車、飛行機を含めた運輸部門が全体の4割を占めているが、20世紀のこの牽引車は米国のモータリゼーションである。ガソリン価格高騰、飛行機産業の影響も米国がいち早く反応している。広い国土で自動車をふんだんに駆使した文明は、後発の発展途上国の憧れであるだけに、運輸部門の問題は世界全体で深刻である。自動車については後に若干詳述するが、飛行機用燃料のジェット燃料は、原油からの溜分がすくなく、他の代替が利かず航空業界の将来は深刻である。

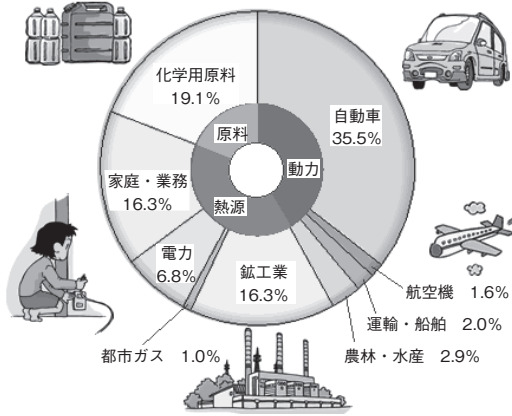
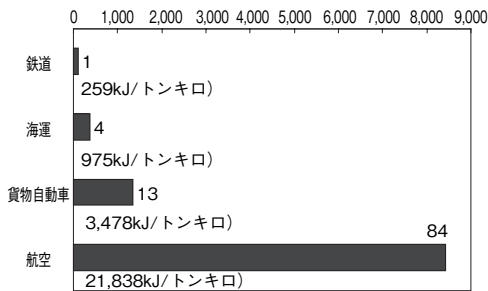


図18 石油はどこに使われてきたか？

化学用原料はシェアで20%弱ながら20世紀半から急速に伸びた現代社会の素材革命の基盤である。これも油の中で比較的粘度の低いナフサを中心としたもので、新建材、衣料、農薬、IT部品など文明活動の下支えになっている。ビニール、ポリエチレン、レジンといったものは半世紀前の日本には皆無であった。ポリは高分子の石油などの化石燃料であり、納豆までが白い発泡スチロールに収められる世になっている。

「その他」は家庭、電力、鉱工業だが、利用形態は熱、ないしは電力（エネルギー）であり、これまでの脱石油を目指す活動で、既に過去の石油危機の時代より大幅に多種燃料としてのLNG、石炭などに転換されているが、今後は一層の省エネ対策が望まれる。



注) 鉄道=100とした場合。
(出典)：「EDMC エネルギー・経済統計要覧」より作成

図19 1トンの荷物を運ぶのに要するエネルギー

図19は公共交通の発達した日本の鉄道をベースとして比較している。海運が4倍、貨物自動車が13倍だが、航空は84倍と突出している。筆者の青年の頃、昭和30年代には飛行機は特別な夢であり、国交、スポーツ、海外留学など国の代表格の乗り物だった。この大衆化は短期に達成されたが、今後のエネルギー危機で最初に問題に

なる。

船舶は中でも原子力推進に適しており、早くから軽水炉搭載の原子力船が世界各国の軍で採用され、実績も多い。特に潜水艦にはコンパクトで高濃縮燃料を用いた長距離燃料交換なしの優位性で実績も多い。原子力空母にも採用されているが、運用性能（起動、加速性能）が従来のエンジン駆動より格段に優れ、走行用燃料の積載が不要となる（空母では艦載機燃料が多く積める）メリットが大きい。

海洋国日本ではいち早く原子力船「むつ」の開発を手がけたが、トラブル報道の対応が国民に混乱を巻き起こし、結果として実際の航行試験は良好なのにその後の発展の芽を自ら摘んでしまったのは惜まれる。いずれ油タンカーすらも原子力駆動の時代が来るであろう。

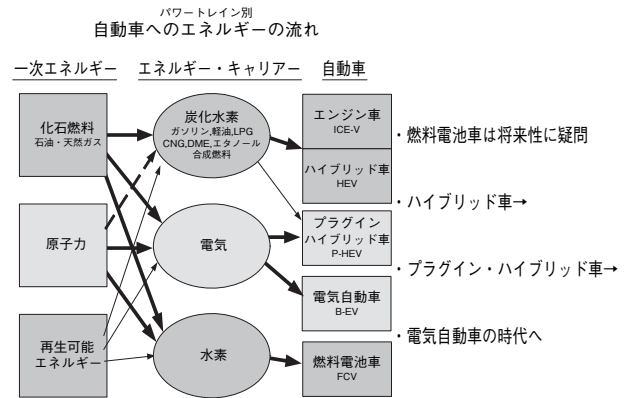


図20 自動車エネルギー源の可能性

図20は一次エネルギー（左）と自動車の形態（右）を中間のキャリアーでフロー化した図である。一目瞭然ながら実用済みと夢も全て可能性で示される。燃費節減で始まった電動駆動付きのハイブリッド車の登場、流行に続いて今年にはこれに電気充電を行うプラグイン車まで米国モーターショーで展示され話題を呼んでいる。1、2年前の話題が実現、実用に向けテンポが速いのは自動車王国アメリカで、突出して方式の転換が行われている。国際的な日本の自動車企業もこの中で活躍している。

一時の夢で登場した、水素自動車も車そのものの問題はなく、すでに試験走行、水素充填の試験スタンドは実用されているが、肝心の水素の大量製造の目処はない。化石燃料からの水素製造は無意味なので、高温ガス炉から、ないしは原子力発電からの水分解のような時代を待つしかない。

資源枯渇化の中で、文明の利器、自動車は人類の道具

であるが、電気自動車の一番のネックは軽量、安価での高性能のバッテリーの開発である。ちなみに現在の国内の全自動車をプラグ充電にしたとすると、15GW（一日均一充電、8時間なら45GW）の需要になる。

バイオエタノール：ヒトは‘乗るか’‘喰うか’ の選択の時代へ

ここ暫く急に世界各国、日本でもバイオエタノールに話題が殺到している。バイオ利用で自動車燃料に添加するエタノール生産に私は賛成であり、地球温暖化対策としても結構である。しかし、日本ではこの量的可能性は限られており、むしろ世界の食料大国が自国の自動車駆動用に躍起になった時には、食料自給率の最低のわが国は輸入食料、飼料の価格高騰ないしは欠乏を最初から念頭に置くべきである。

養鶏をはじめ牛などの飼料類は米国、オーストラリアなどに全面的に頼っている現状から、この影響による価格高騰は食卓に影響しよう。また世界規模で既に始まっている地球温暖化による天候異変もIPCCで報告され、深刻度を増す今日、食料自給率の改善は喫緊の国策課題だ。

4. なぜ化石から核へのパラダイム転換が必要か？

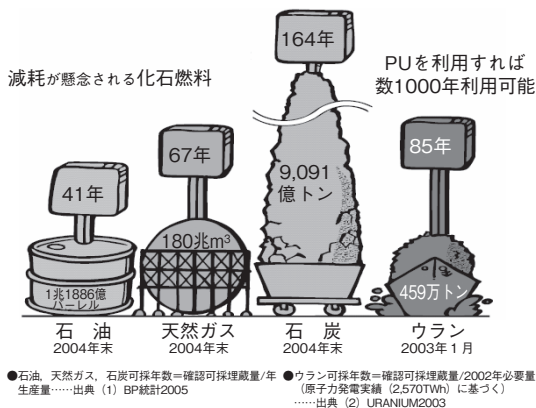


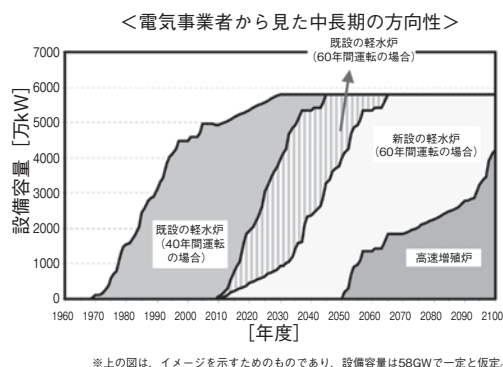
図21 世界のエネルギー資源確認埋蔵量

石油については既に述べたが、天然ガス、石炭も過去の地球の遺産の資源で有限である。図21は今の毎年の消費量に対して資源の可採埋蔵量を年数で示している。この数字には若干の違いはあるが、押しなべて数十年という単位である。

天然ガスも開発の全体は石油より遅れたが、世界の産出国の分布は異なっても、資源自体は有限でピーク論に

乗り、石油を20~30年遅れて追いかけている。石炭は、若干これに比べ余裕があるが、今現在多用されて来た原料炭、一般炭のとは一味違う性質の石炭が米、中に多く存在し、後述の石炭ガス化でに適している。

天然ウランは海洋からの資源化にまだ目処が立たず、鉱山採掘によれば資源化のオーダーは変わらない。一回使い捨て（ワンスルー）では85年であり、今後原子力に世界が急傾斜しつつある昨今、天然ウランの供給不足も問題にされる。2050年頃との見通しもある。このために高速増殖炉（FBR）で徹底的に資源の有効利用するリサイクル路線が必要である。



(出典)：第21回長計策定会議 資料(1)より
図22 新規の原子力プラント建設

表題とは違うが、図22は原子力発電の登場から向こう21世紀末までのわが国の原子力発電容量の推移予想である。1970年ごろからわが国では初期の原子力発電が全国で建設、参入して今では58GWの壁が出来ている。当初の寿命より長寿化が図られて60年とすると、第2世代にも同じ壁になるが、当然、個別に違い一斉にはならぬが、発電炉の建設に一旦の空白期が生ずる。2050年FBRの本格参入まで、軽水炉の新型開発を入れる議論がある。

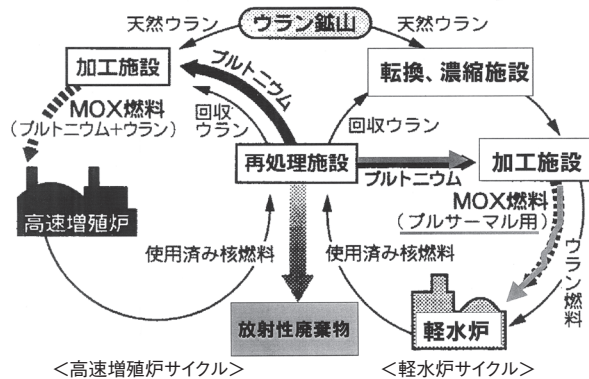


図23 核燃料サイクルとは

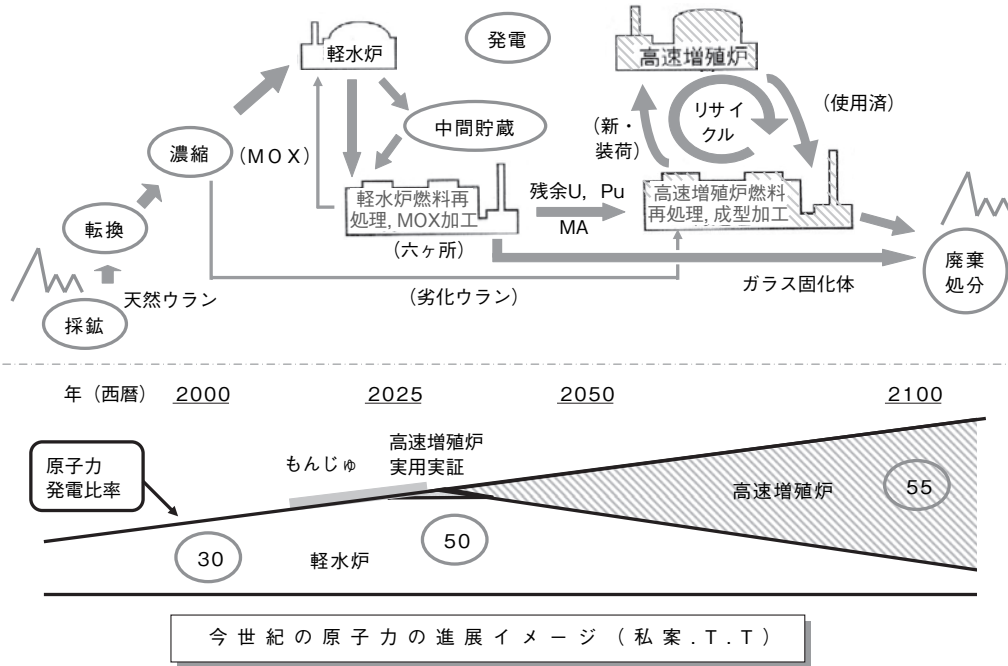


図24 核燃料サイクルは体操組みゲーム (連鎖) のつながり

図23は将来の核燃料サイクルが完成した暁の資源としてのU、Puの加工工場、処理工場、発電炉、高速炉の流れそして廃棄物としての処理のフローである。

暫くは、世界的には資源としての核燃料の優位性と反面には核不拡散への心配とが交錯して議論が続いた。これは①ワンスルー廃棄物に含まれる多量のU、Puは半減期の長い厄介な物質。②核不拡散の面からも、核ジャックの心配が残る。という問題が発端である。

米国もGNEP計画で使用済み燃料をワンスルー廃棄物でなく、少なくとも発電に利用し残渣を減量するBurner方式を打ち出したので、世界全体がU、Puの扱いが「ともかく再処理をして、資源をリサイクルし、同時に廃棄物の処理負担量を減らす」という点では認識と方向性が一致してきた。

図24は筆者が2年前に作成して国の政策へ向け私見発表用に作ったスライドであるが、いくつかの論点と主張がある。図上部のサイクル施設の構成と図下部の(電力における)原子比率を图中的(丸数字)で示してある。将来、ポスト油ピークを迎え停電を避けるためには原子力比率を高めるのは必然だが、EUにおけるフランスの80%のような高い稼働率は日本で取れない理由は、島国で独立した電力系統で且つ気候の違いがあり、ここでは55%としてある。

「もんじゅ」運転再開についてFBR実証をリスクも考え小出力機でよいので2025年までに作る。これには挙国

体制で、責任明確にして実用性、商業性の確認を行う。10年の空白期間ができれば技術伝承はできない。これにあわせFBRの再処理、成型加工は小型のモデルを順次技術開発し実証する。

プルサーマル (MOX燃料利用) は核燃料サイクルの第1歩である

永年に国内で議論が続いたプルサーマル問題は一部電力から計画が一步一步前進していることは喜ばしい。元来この技術はMOX燃料装荷という事で欧州では20年も前から常識で問題もなく、新たな安全の心配は全くない。わが国の場合は六ヶ所村の国内再処理に先駆けて、仏、英に海外再処理を委託して、そこでの分離Puを原料にしたMOX燃料から先ず始めて、将来は国産に移ることだけが違う。国際的なPuバランスの管理のためには絶対が必要である。

核燃料サイクルは油の万倍の巨大パワーである

化石から核へのパラダイムの移行にはこの文明を担うためには巨大なパワーが必要になった。火の発見は化学反応であったが、20世紀にヒトは核エネルギーを見出し実用化した。不幸ながら先に原爆で使われた「核」は桁違いの濃縮パワーである。

いくつかの例示をすると：

- ① 天然ウランは化石燃料の油に比べ6万倍の濃縮パ

ワーである。

- ② この中でU235やPuだけを取り出すと化石燃料に対して100万倍になる。
- ③ 天然ウランは軽水炉では4%程度に濃縮されて使われるが、1回コッキリ使用のいわゆるワンスルーに比べプルスーマル(MOX燃料)では1.5倍、更に高速炉で繰り返し使うと60倍の利用度になる。
- ④ これでウランの資源量が残り60~80年といわれているが、総計で数千年の貢献が人類にできる。
- ⑤ 現在日本にあるすべての核燃料物質を理想的なFBRで完全に使うと、油にして世界の確認埋蔵量1兆バーレルの3分の1(1,400億トン)に相当する。
- ⑥ 今、米国・イランの関係で日本の権益喪失が懸念されているアザデガン油田は、今後六ヶ所村で日本原燃が建設するMOX工場が持つ熱量は同等。日量20万バーレルの油田に相当する。

5.

大きく動き始めた世界の資源政策。原子力に急傾斜

- ・米国：2005エネルギー法 原子力新設復活
中東依存の75%低減 エタノール
GNEP 高速炉 核燃料サイクル 核不拡散
- ・中国：海外の資源権益の確保ー市場ルール無視
原子力発電加速@2020年100万KW・30基
- ・印度：世界第4位のエネルギー消費10年で1.5倍
米印・原子力協力(NPT非加盟)
- ・英国：北海油田枯渇
- ・ベトナム、インドネシア：原子力前倒し
- ・ドイツ、アルゼンチン：モナトリアムの見直し
- ・豪州：資源国すら原子力を検討

図25 大転換の世界の資源政策

ここ1,2年の世界のエネルギー政策の転換には目を見張るものが多い。米、中の大国の国挙げての原子力への傾注ぶりが世界を引っ張っている(図25)。

米国：スリーマイル島事故以来の原子力の停滞期を脱出して、既設原子力の高稼働での競争時代の発電原価でもエースの地位を確保して、そして久々の新設原子力を2010年めざし国が財政、認可手続きなどにオプションを付けて支援している。正しくルネッサンスという言葉は米国で生まれた。また、GEN4、やGENEPといった新型発電炉や核燃料サ

イクルの国際的な研究開発にも、フランスとともにイニシアチブを取り世界を牽引している。

中国：生活向上、産業振興の中で電力不足が深刻な中国は猛烈な勢いで原子力発電の建設計画で、2020年目途に100万kW級30基の建設を目指す。
インド、ベトナム、インドネシア、さらに資源国である豪州までも原子力開発計画を新規に発表するか、計画実施の前倒しを進めている。地球温暖化問題の後押しと、原子力の安全性が世界に容認されてきた証左であろう。

6.

わが国も大きく計画を発表した。「原子力立国計画」

五つの数値目標(2030年目標)

1. 省エネ
GDP当たりのエネルギー利用効率で現状から30%の効率改善を目指す。
2. 石油依存度低減(現状約50%)
一次エネルギー供給に占める石油依存度を40%以下の水準に引き下げる。
3. 運輸部門の石油依存度低減(現状約100%)
80%へ引き下げを目指す。
4. 原子力発電(現状約3割) 「原子力立国計画」
今後、発電電力量の30~40%程度、もしくはそれ以上を目指す。
5. 海外での資源開発(現状約15%)
輸入量に占める自主開発比率を今後更に拡大し40%を目指す。

図26 日本政府も動き出した 新・国家エネルギー戦略

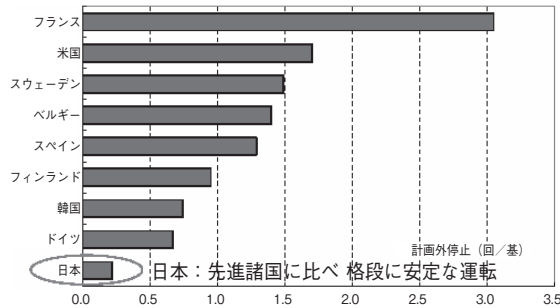
- ・原子力発電所の新・増設などの実現
- ・核燃料サイクルの着実な推進
- ・FBRサイクルの早期実現
- ・次世代を支える技術・人材の確保・発展
- ・原子力産業の国際展開支援
- ・原子力発電拡大と核不拡散の両立
国際的枠組み作りへの積極的関与
- ・国と立地地域との信頼関係の強化
- ・放射性廃棄物対策の着実な推進

図27 「原子力立国計画」の内容

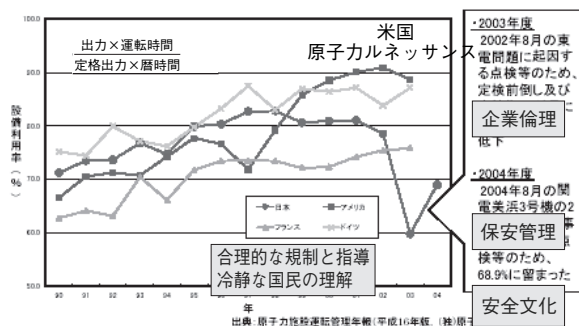
小資源国である日本として、各国が資源獲得合戦^{しのぎ}に鎬を削る時代が到来しており、厳しい目標を立てたことに大歓迎である。特に「原子力立国計画」は軽水炉生産の使用済み燃料からPu、回収Uなどの再資源化を骨にFBRを推進する、いわば加工済みの純国産エネルギーを中核に据えた自立策であり、高く評価する(図26、図27)。

次頁に示す図28、図29は現行の日本の原子力を評価する成績表であり、大きな国民的な反省と改革改善点があることを示している。

いってみれば、「世界一運転中にトラブルで故障停止



(備考)：計画外停止データは1994年～2003年の平均値
 (出典)：(独) 原子力安全基盤機構
 (現出所)：IAEA-PRIS (Power Reactor Information System) データ
図28 原子力発電所の運転成績 計画外停止の頻度



(出典)：原子力施設運転管理年報(平成16年版), (独) 原子力安全基盤機構
図29 世界原子力の設備利用率

しないよい機械を、なぜか動かしていない」事を意味している。「まだ原子力は動かさないほうが安心だ」との国民的な民意で、かつての稼働率が世界のトップランナーが最近では世界のジリに落伍している。閉塞の10年間は、倫理問題、美浜事故、地震対策、等々が全て人為的な内部葛藤で、無言の圧力での停止命令がでて稼働を控えた結果である。倫理問題を早く落着し、この弊の反省をバネにして再び高揚せねば、危機到来が近い。

原子力の稼働率向上は喫緊の課題である

- ① 一番、早期に整備しなす問題に、検査制度がある。原子力が発電の中心になるには国民が国に求めている「安全」は何かの議論をして、その求めに照準を当て国が検査する。この仕組みの元になる現行の法や保安規定類の改定が要る。
- ② このため国民が『安全と安心』とを峻別して、原子力保安を考える時期が来ている。国民の原子力に対する理解と知識教育の向上が必要である。(詳細は文献4)
- ③ 将来の原子力が発電のエースになるためには、原

子力であるためにわが国で控えてきた運用形態の制約を徹底的に見直す。規制緩和もあるが事業者自身も控えめで提言してこなかった課題を、再度準備して実施に移す。

出力アップ、負荷変動、週末停止、定検期間の延伸である。

今後の「原子力立国計画」の手強い推進を願って

今回、国がまとめた原子力立国計画はきわめて意欲的で、資源小国の自立策として大歓迎であるが、これが計画倒れにならずに確実に前進するためには、更なる条件整備が要るので、私見を添えたい。

- ① 中間貯蔵-FBRリサイクルへと移る過程には、国は21世紀中のわが国のロングスパンのエネルギー政策であり、計画の基幹はブレてはならない。
- ② この最初の関門である、高レベル廃棄物の処分場の推進は、これまで電力の軽水炉発電に伴う廃棄物としての原因者責任の議論が強かったが、国家の資源安全保障として、自治体の行政区分に到る国の指導を必要とする。
- ③ 現在の六ヶ所村再処理から第2再処理計画への計画段階では、今後の本命のFBR再処理と燃料成型とを組み合わせた総合プランが要る。
- ④ 中間貯蔵を含め、さらにFBRリサイクル時代までには、現行までの軽水炉発電といった短期決済型の電力経営だけでなく、世紀をまたぐ国としての長期の資源(Puなど)管理が必要である。この移行へ向け、「後世に対する負の遺産」から『後世への米櫃^{こめびつ}の提供』という国大の議論の転換がある(文献4)。

原子力産業協会と技術協会の体制整備(発足)

この1,2年に永年の宿願だった両協会が発足、改組されて、官と民、マスコミ、事業者のマトリックスの中で活躍する体制となった。原子力ならではの特別配備である。国民一般は、原子力被爆体験と戦後教育の結果からして、原子力ないし放射能に対し誇大に心配感情を持ってきた事は否めない。これを受けたマスコミ報道も心配の増幅器を果たしてきたし、原子力船「むつ」や高速炉「もんじゅ」のトラブル報道では取り返しにつかぬ国家的な自縛行為をしてしまった。今後は「原子力立国」という宣言にあるように、原子力をテコにして未来に予見される資源エネルギーの危機を乗り越える気構えにな

るよう国民全体の着想の転換が要る。この時点での両協会の体制整備が出来た事は時宜を得ている。個別には述べぬが、倫理問題を落着し次第、上述のようなまだ改善すべき項目を国をあげて取り組むよう期待して止まない。

が重化して、核物理、放射線管理と合併し独立した。その残り「その他」が③火力屋と大別される。

今後、化石燃料の衰退で、昔流のあて字で言えば、原主火従という時代になることは必定である。だからこの火力屋の存在こそが無任所、適材適所での個人プレイ発揮のための人材プールになる。また会社経営も大きく左右される。既にこれまでの時代の進化で、火力マンはこの道を歩み続けている。

7. 火力マンに向けて：脱化石はビジネスチャンスだ

電力関係技術屋の3分類

電力関係技術者は、①系統、工務、変電、配電という電気の流れに沿った技術と、いわゆる発電屋は②原子力

a. 自社火力の本命機のコムバインド火力、石炭火力、非常用石油火力などの勤務。起動停止、負荷変化の極めて頻繁な対応力。

世界全体のエネルギーと環境問題の改善を目指し・・・

- ・ 発展途上国への技術指導
- ・ CDMの相談

火力屋 ビジネス コンサル 現地派遣



図30 開発途上国への技術指導

石炭利用技術(IGCC石炭ガス化プラント)

<石炭火力の熱効率の推移>

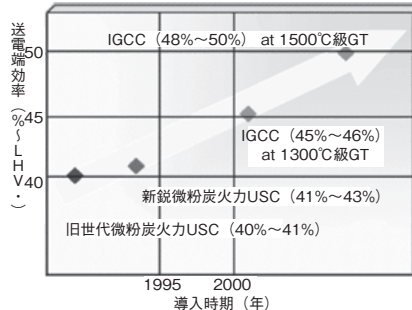


図31 石炭ガス化複合発電IGCC

b. 母集団から派生した環境問題、公害物質PCBなどの環境派、熱効率評価、ヒートポンプなどの熱サイクル技師

c. アジアや発展途上国への外部支援、企業家。
いま世界に求められているのは、この分野である。最近では京都議定書のCDM評価、そして事業化計画も業務になっている。

いずれの分野も、多能で臨機応変、異国の活動など個人能力の発揮が求められる職場である。場合によっては創業家の道もある。「寄らば大樹の陰」の時代でない。情勢変化による対応の迅速さが求められるのは、バックアップ電源勤務の性である。そのためには自己能力の適材性の評価と日頃の研鑽が必要だ (図30)。

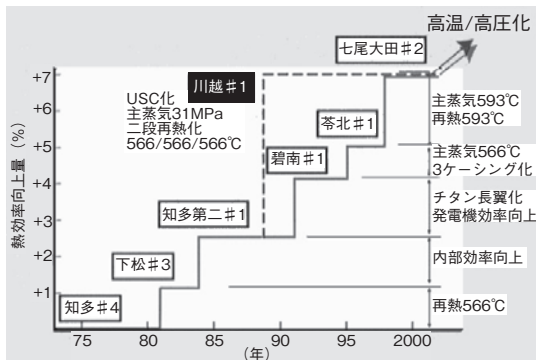
高度効率化への道 資源を求めて

資源ピークの先には技術が資源の購入切符になる可能性がある。未利用の石炭で世界（主に中国、米国西部）に多く眠る未来炭ともいべき炭種で、従来火力よりもガス化複合発電に向いている物がある。目下、電力系が福島県いわき市に建設中で今年運開、J-Powerが九州若松で実証試験が行われている。ガス化プロセスに空気吹きと酸素吹きの特徴がある (図31)。

従来の高効率化への道は超高温・高压材料の適応性、なかんずく寿命把握が大切である。A-USC石炭火力、また超新型コンバインド・ガスタービンの開発が続けられている (図32, 図33)。

~1700°C級 GTの開発~

A-USC (advanced-ultra super critical)



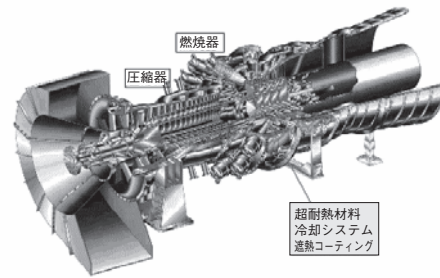
(出典)：東芝レビュー2月号 1998 VOL.53 NO.2

図32 熱効率向上への挑戦 - 1 石炭火力

High Temperature Materials 21

(1) 1700°C大型ガスタービンの開発

(要素研究：2004-2007年度、資源エネルギー庁/NEDO/企業を連携)



(出典)：東芝レビュー2月号 1998 VOL.53 NO.2

図33 熱効率向上への挑戦 - 2 1700°C級 GT

未利用資源の落穂拾い バイオマスはいろいろな資源

~燃料加工設備の建設から、燃料の製造・販売までを

一貫体制で担う、日本初のビジネスモデル~

1. 事業スキーム

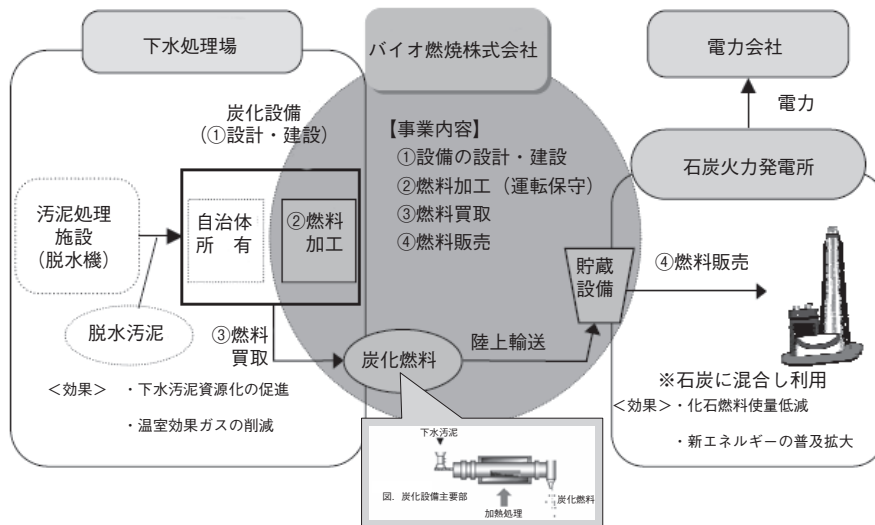


図34 「バイオマス燃料加工事業」の開始について

鶏糞発電：ユニークな例だが、東国原知事で脚光を浴びた宮崎県で九州電力系の企業が鶏糞利用の発電をして既に実績を上げ、事業化に成功している。

下水汚泥処理 (図34)：東電が東京都市下水道局と計画している汚泥を蒸し焼きにした炭化燃料を石炭火力への混焼する計画を進めている。

バイオは木材チップなどまだ広範囲に落穂ひろいの計画が出てこよう。

8.

パラダイム変換は即実行から：社会の動き、ニュース

原子力学会シニアネットワーク (SNW) が活動を活性化

シニア世代の原子力分野の会「エネルギー問題に発言する会」の有志が集まり、これからの日本を担う学生との対話集会を始め、学会所属のSNWを発足した(会長：筆者)。この1年間に全国の10余の大学で、原子力、エネルギー、環境、教育部門に関係する大学を訪れ、約400人の学生と所属教授陣も含め対話した結果で、双方ともに50歳を超える年代層との対話から生の意思疎通や就職ガイダンスなどに極めて好評だった。今後は、このルーチンを毎年継続し、合わせて地方で既に活動してきた原子力懇談会などとタイアップし活動をネット化して、全国の若手の教育、養成の活性化を図りたいと思っている。大学進学以前の小中高の基礎教育には原子力、放射線の教育がなされず、ここに断層が依然あるが、かようなシコリを解消するための議論も始めている。(SNW入会アクセス^(注2))

モッタイナイ学会の発足

モッタイナイ (MOTTAINAI)

- ・日本の江戸時代までは完全リサイクル。世界で唯一森林破壊がなかった国。
- ・モッタイナイは日本の古来作法
ワングリ・マータイ (ケニア環境保護者)
- ・Reduce, Reuse, Recycle, Repair.
- ・省エネは掛け声では駄目。半世紀の夢。
都会集中、競争・自由化、量産量廃棄時代の終焉。産地産消
- ・モッタイナイ学会発足 (石井吉徳氏会長。06. 08.)

日本人の古来からの美德「モッタイナイ」は、外国人には高く評価され、ケニアの環境論者でノーベル賞受賞のワングリ・マータイ女史はMottainaiの日本文化を高く評価している。

日本人の未来の資源安全保障へ警告している資源論者の石井吉徳先生(当学会会長)は、オイルピークを迎え、日本人の生活様式各般にわたり、日本人固有の心、「モッタイナイ」を再度認識しなおすために、学会^(注3)を発足(2006. 8. 28)した。学会は名の「モッタイナイ」運動を一種の国民的な活動として、世間一般に広める団体であり、これに向け情報発信する。

Reduce, Reuse, Recycle, (最近ではコマーシャル)の中で最も大事なものは Reduceで節約、『脱浪費』である。また、Recycleは余計な乱費となるリサイクルは慎まなくてはならない。

ガイアの復讐 ヒトは横暴に気づき行動を転換せよ

ガイアの復讐 The Revenge of Gaia
Dr. James Lovelock著
(ブループラネット賞・受賞)

- ・地球 = ガイヤ は生き物だ
- ・ガイヤは自己調節機能を失いつつある
- ∴人類により破壊されつつある
この100年の狂乱
化石燃料など使い放題・汚し放題
地球温暖化は既に手遅れだ
- ∴怒れる「ガイヤの復讐」⇒人類の滅亡
- ・人類が生き残るには⇒持続可能な撤退!
- ・唯一の特効薬 = 原子力の利用!

地球表皮を生き物に見立てて神であるガイアとし、すべての生物が共存すべき所だが、ここでの100年のヒトが犯した横暴ぶりに天罰が当たる。これが科学的な実証主義者である J. ラブロック博士の近著の内容である。同氏と永年の親交のある秋元勇巳氏が執筆参加、監修されている。広範なファクト実証に基づき、ヒトが地球の環境面で破壊する様を論じ、ヒトの唯一の救いは「核」への転換しないと強く訴えている。

この中で70~92年までのエネルギー産業での災害事故による被災者はチェノブイルを含めても、原子力は他のガス、水力、石炭に比べ圧倒的に少ないと記している。

グリーン・ピースの創設者 Patric Moor氏の懺悔

“グリーン・ピース”の創設者
Patrick Moor 氏の懺悔 “Going Nuclear”
ワシントン・ポスト 06-4-16 寄稿

- ・当初は：原子力は大量殺人と同意語と思ひ込み 反対した
- ・TMI 原子力発電所事故：炉心が溶けた
格納容器：放射性物質の放出を完璧に防護
従業員・住民：死傷者・被ばく災害は皆無
- ・チェルノブイル原発事故：起るべくして起った
緊急作業の犠牲者 28 人≪世界の石炭鉱山 5,000 人 / 年以上
今後の推計 4000 人 / WHO (国連レポート・中国不舎)
- ・脱化石燃料・環境活動：誤りを正す
“原子力は地球を救うエネルギー源”

かつての世界的反核運動の組織、グリーン・ピースの創設者 Patric Moor 氏は熟慮考察の結果、運動開始当初の自分の考え違いを自己批判して、最近では、再々来日しこの自らの懺悔をテーマに講演し、日本の高官と語り合っている。単なる反対行動派とは縁を切るだけでなく逆に批判している。

彼の主張には、米国民を震撼させたスリーマイル島事故ですら、近隣住民に死傷者はなく、原子力の安全防護策が作動した実績だと評価している。人類は「核」の恩恵に依存せねばならぬ時には評価の尺度をかえるべきだ。勉強家の深い考察の後の反転は鮮やかで誠に心強い発言だ。

ご清聴 深謝します

- ・戦中戦後の荒廃の生き証人、昭和一桁は希少になった。心配症は子供時代の飢餓で人生抜けない。
- ・半世紀前、油もコンピューターなどは日本に全くなかった。海外旅行なんて夢の夢だった。
- ・未来を察せず、心配せずに、備えは出来ぬ。過去の半世紀はヒトの僥倖と思う。だが続かぬ。まだ油に蓄残のあるうちに、対策を準備しよう。この対策、開発にもエネルギーが要るのだから。

〔注と文献〕

- 文献 1 ジェームス・ラブロック、秋元勇巳監修、竹村健一訳：ガイアの復讐 中央公論新社
- 文献 2 石井吉徳：石油最終争奪戦 日刊工業新聞社
- 文献 3 天野治：石油の代替エネルギーをEPRから考える 日本原子力学会誌, Vol.48, No.10, pp.759~765 (2006)
- 文献 4 竹内哲夫：「原子力立国」に向けて国民意識を結集しよう 広領域教育 2006年11月 Vol.64 p.20-27 ISSN0389-6986

注1 火力原子力発電技術協会 全国大会
於いて 名古屋 平成18年10月18日
同 関東支部講演会

於いて 内幸町ホール 平成18年12月11日

注2 原子力シニアネットワーク 入会問い合わせ
URL <http://www.soc.nii.ac.jp/aesj/snw/>

注3 モットイナイ学会：入会方法は、学会のHPにて
e-mail : guest@mottainaisociety.org
<http://www.mottainaisociety.org/index.html>