

## 循環ワーカー養成講座「日本再生と農業」 第1回

### 『石油ピークと立体農業 - 3.11 からの視点』

講師：石井 吉徳 氏（NPO 法人 もったいない学会 会長）

日時：2011 年 6 月 14 日（火）18：30～20：30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋 1-9-10 フォレストタワー8F）

#### はじめに

今日のお話の内容は、大学の授業であれば 15 回分に相当するようなものですが、それだけの時間ありませんので、今まで言われているのとは少し違った話があるというようなことを少しでも感じていただければと思います。時間に限りがある中で全部お分かりにならないかと思いますが、今までの常識とは違う話をしますから、耳をふさがず目を見開いてお聞きいただきたいと思います。



#### 地球は有限、資源は質が全て

「もったいない学会」は、2006 年 8 月 28 日に創立し、2007 年に東京都の NPO 法人になりました。正式名称は「石油ピークを啓蒙し脱浪費社会をめざすもったいない学会」という長い名前です。徹底的にインターネットを使って活動するという新しい学会モデルのつもりで創りました。学会の目的の一つは石油ピークを啓蒙するということですが、日本では「石油ピーク」ということがほとんど理解されていません。

IEA（International Energy Agency：国際エネルギー機関）は 2010 年 11 月に石油ピークは 2006 年であったと事後公認しました。このことは世界ではかなり報道されたのですが、日本ではほとんど報道されませんでした。何故報道されないのかというと、地球が有限だと認めたくないからです。エコノミストは限界があれば無限の経済成長を前提に出来ないし、技術者は技術でこれを何とか克服できると思うからです。この両者が認めてこなかったのです。

私は、繰り返して「地球は有限、資源は質が全て」と言ってきましたが、このことを理解しようとはしません。エコノミストは「地球は有限」ということを認めません。マーケットが解決すると思うからです。技術者は、「資源は質が全て」という「質」が理解できな

い。テクノロジーで何とかできると思うからです。

大地震は今まで何度も起こっているのです。ですから、今回の 3.11 もいずれ発生することはわかっていたのです。かなり昔、地球物理学者の寺田寅彦氏が「天災は忘れたころにやってくる」という言葉を残していますが、そのように大災害は起こってしまったのです。当たり前のことが起こったといえますが、当たり前のことが人間は一番分からないようですね。

地球の人口がまだ 44 億人だったころの 1984 年に、人間が地球からあふれている漫画を作成し、講義をしていました。この頃には地球の有限性ははっきり出ておりましたが、この図も理解されませんでした。そして今 70 億人です。

### 石油ピークは食料ピーク、そして、文明ピーク

私がお伝えしたいメッセージは「石油ピークは食料ピーク、そして文明ピーク」ということです。食料エネルギー 1kcal 作るのに石油が 10kcal 必要です。極端に言えば、皆さんは姿を変えた石油を食べているのです。農薬、肥料、トラクターの燃料など全て石油ですね。食料エネルギーの 10 倍のエネルギーを使っているのです。ですから、石油ピークが来るとことは食料ピークが来ることを意味するのです。更に、衣料品、薬、プラスチック製品、道路をつくるにも、車、飛行機、船を動かすのも流体燃料の石油です。現代は石油漬けの文明ですから、石油ピークは文明ピークなのです。

このことを「エントロピーの法則」（熱力学第二法則）で考えると全てが見えてきます。この法則は経験則ですが、簡単に言えば常に秩序はバラバラになっていく、拡散・劣化する、これをエントロピーが増大するといいます。自然現象は常に起こりやすい方向に進みます。この自然の一方向性は絶対です。それを反対の方向、つまりエントロピーを減少させるには必ずエネルギーが要るのです。

このことが分かると、例えば、太陽エネルギーを使えば無限のエネルギーがあると誤解してしまう、それは拡散した低密度の太陽エネルギー（これをエントロピーが高い状態と言います）は質が悪いですから、それを集める（エントロピーを低くする）には良質のエネルギーが必要となります。この点が理解できていないので、太陽エネルギーを使えば全て解決するという話になってしまいます。人類が 1 年間に使うエネルギーの 1 万倍の太陽エネルギーが地球上に降り注いでいるのですが、これを簡単に利用できると思えるのは大変な勘違いなのです。

私は自然エネルギーが必要ないと言っているのではありません。自然エネルギーを科学的に使うには、そのエネルギー問題は質である、という基本を理解することです。ハイテクで何とかする、ということではありません。エネルギー問題はハイテクで何とかする問題ではないのです。エネルギーは創れないのです。まずはこの原点をしっかりと理解してください。

## 立体農業とは・・・

次に、立体農業についてお話しします。

「乳と蜜の流れる郷」が立体農業のコンセプトです。1929年にアメリカのラッセル・スミスという農学者が『Tree crops : A Permanent Agriculture』という本を出しており、これが立体農業の原点です。この本を日本語に翻訳したのがキリスト教の伝道で世界的に著名な賀川豊彦氏です。翻訳本は『立体農業の研究』というタイトルで1933年に出版されました。賀川氏は立体農業について提案を行っているのですが、賀川氏から教えを受け、岡山県で「立体農業」を実践、体系化したのが久宗壮氏（私の義理の父親）です。

ここでいう「立体」とは、栗などの実のなる木を植え、その下に、1年生作物を植えつけるという二階建て構造の農業も意味しています。池では鯉などを飼えばいいのです。

これを簡潔な言葉で久宗氏は、「鶏で日給、豚で月給、椎茸と栗で年俸、山林で養老年金」と言っておりました。なお、椎茸は昔は野生のものを摘み取っていたのですが、それを人工的に栽培する方法を確立（久宗の種菌）し、それを頒布し普及させたのが久宗氏です。

立体農業というのは最近の里山農業とは異なります。実のなる木を植えようということです。昔からどのような飢饉に遭遇しても、実のなる木は大丈夫だったのです。

また、鋤で耕すのは土壌流失の心配があり土地を破壊するので、傾斜地を耕すのは止めようという考えです。そうすれば耕作に不向きな土地も使えることになります。また、接木なども積極的に進めています。

### 3.11 について思うこと

3.11の大震災が発生して、日本社会の物の考え方は決定的に変わったと思います。日本は近代社会になって、3回変わっています。明治維新、太平洋戦争、そして今回の3.11です。3.11はそれほど大きなインパクトがあったものだと考えないと、理解できないと思います。

私は3.11の被災地の情景に東京大空襲（1945年3月10日）など、東京の焼け野原を重ねて見てしまいます。しかし、この二つの光景で異なるところがあります。

東京大空襲の時には全て焼けてしまって何も残らなかったのですが、今回の場合には瓦礫の後に多くの木が残っています。私はこれらの木は使えるのではないかと考えています。

また、この両方で異なることがもう一つあります。東京大空襲の後では、当時のトップ・リーダーが全てなくなりました。それに対し現在はリーダーが残っています。指導層が残っているということは、いい面と悪い面があるかと思っています。

この100年間で、3.11規模（マグニチュード9.0）の地震を世界的に見てみますと、インドネシア、アラスカ、チリ、カムチャッカとわずかな例しかありません。如何に巨大であったかということです。

ところが、1,000年の単位で見れば何度も起こっているのです。これは地震学を勉強している者にとっては常識となっていることです。即ち、いずれ今回の規模の地震が発生し、

津波が来ることは分かっていたことでした。これに加えて今回は原発の問題が起これ三重苦になっています。原発は絶対安全という神話が崩れてしまった。絶対にあってはならないことが起こってしまったわけで、これを機会に現在私たちが持っている常識を見直す必要があります。

日本の民族性には一つの方向に統一するという傾向があります。太平洋戦争の時がそうでした。自分の意見を言えないような状況を作ってしまう。3.11 は原発絶対安全神話の社会構造で起こってしまった、同じ過ちを再度犯してはならないと思います。

## 日本社会について

日本の社会はどういう社会か歴史的に人口の推移から見てみます。江戸時代は人口は安定していたのですが、明治維新以降急速に伸びてきました。この原因は、石炭、石油という化石燃料を使う工業化社会となって人口が伸びることができたということです。これがポイントです。

ところが今、石炭とか石油といった化石燃料の生産がピークを過ぎつつある。となると、経済成長や人口増加が永続するはずがないと思うのが自然です。このことを認めようとしないで資源を浪費するから、どんどん自然を失うことになってしまっています。

地理的に見ると、日本はモンスーンアジア地域にあります。欧米と日本は決定的にこの点が異なるのです。即ち、欧米は年間 500 ミリ程度と雨が少なく、麦の栽培が基本となります。一方、日本は年間 2,000 ミリもの雨が降り米が主体となります。ですから、日本と欧米の農業の形態は全く異なるのであり、これからの農業は自然と共存するということが課題です。日本の農業はアメリカなどの大陸を追従するのではなく、日米の違いをよく認識する必要があります。

次に、原子力発電や化石燃料がまだまだあるということが否定された現状にあっては、人間は、植物の光合成の NPP (Net Primary Productivity) の範囲で生きていくのを原点とする必要があります。NPP をどう利用するかが基本です。光合成でカーボンを固定し、これに酸素を取り入れてエネルギーを得ています。そして CO<sub>2</sub> を排出して動物は生きていくわけですから。

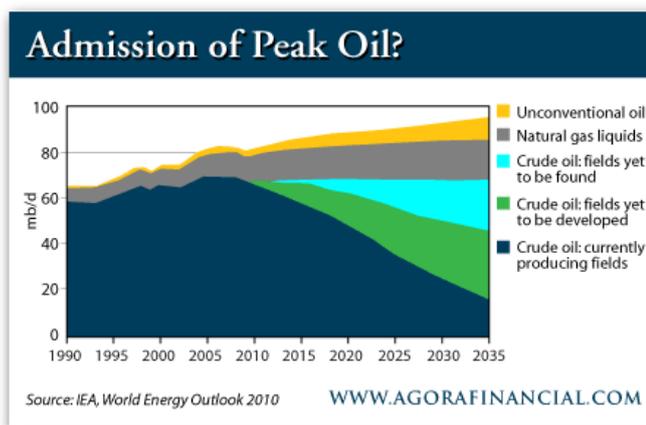
\* NPP (Net Primary Productivity) : 純一次生産力と訳されるが、植物が一定期間内に光合成によって合成した有機物の総生産量から、植物自身が呼吸により消費する有機物量を差し引いた数量。即ち、人間や動物が利用可能となる有機物量のこと。

## ピークオイルについて

次にピークオイルの問題です。先にお話ししましたように、2010 年 11 月に IEA が石油のピークは 2006 年であったと発表しましたが、日本ではほとんど理解されていません。このような資源が有限であるという話を嫌がります。

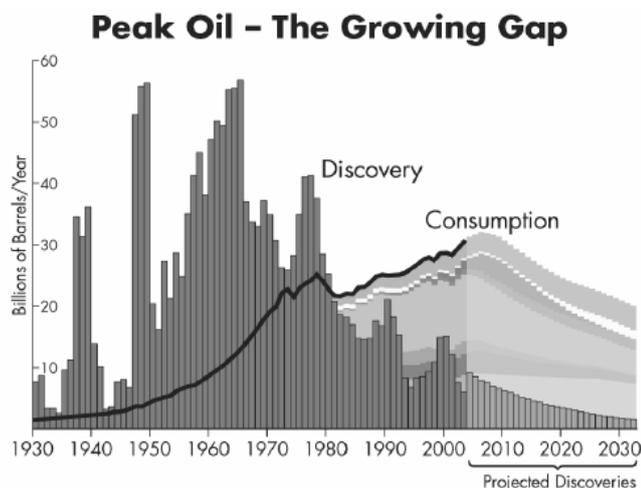
次ページの図を見ていただきたいのですが、一番下の黒い部分が現在生産されている原

油であり、ピークが 2006 年で、それ以降は次第に減少していくということです。この図を見るポイントは、既存の生産原油以外の要素、即ち、既存の油田でこれから更に開発されるであろうという部分、これから新規に油田が発見されるであろうという部分、天然ガス液、そして非在来型の石油です。これらをどう見るのかが重要なのですが、楽観的に見るのが日本です。



次の図は、1930 年から 2030 年の 100 年間の原油の発見量（棒グラフ）と消費量（折れ線グラフ）の推移を示したグラフです。2005 年のアメリカ議会でバートレット議員がピークオイルの証言をしたときに用いたものです。

この図によりますと、1960 年代に多くの油田が発見されましたが、現在は余り発見されておらず、過去に発見された原油を現在消費しているという構図になっています。この油田発見の棒グラフを均すと、1964 年頃になります。生産ピークが 2006 年ということですから、今までは 40 年前の遺産でやってきたということです。しかも、ガワールやブルガン、キルクークと



【出典:2005 Dec. Bartlett at US Congress】

いった超巨大油田は今から 60~70 年以上前に発見されているのですから、限界が来るのは当たり前のことです。日本ではこのようなことは議会で全く話題になっていませんが、欧米ではこのようなことが公に討議されています。

### 石油の質の変化について

油田の質がどのように変わってきているのかということについてお話しします。

新しい油田は掘削しますと原油が自分で噴き出します（自噴）。ところが生産を続けていきますと圧力が下がっていき自噴しなくなり、ポンプで汲み上げることになります。ほとんど水を汲み上げるようで、その水に浮かんだ原油を回収するということになります。これが質が悪くなるという意味です。

自噴しなくなった油田でも、地下にまだ原油がありますが、これを回収するためには大きなエネルギーコストがかかります。原理的には、そこまで掘っていけば、地下の原油は

全て回収できます。しかし、その為には膨大なコストとエネルギーを投入する必要があり、それではエネルギー的にはペイしません。資源の質とはこういうことであり、それを理解する必要があります。

次に、日本は原油の殆ど 90%をペルシャ湾に依存しています。アメリカでさえ 20~30%の依存度です。ペルシャ湾の出入口はホルムズ海峡といいますが、航路は幅で 1~2km くらいしかありません。ですから、ここを封鎖することは可能なのです。イランが極めて強気なのはこの航路を封鎖する手段を持っているからであり、アメリカなどはイランを徹底的に追い込めないといわれます。日本はこのような国際的な現状認識においても、のんびりしていると思います。

### 原油・石炭の埋蔵量について

日本においても一つ理解されていないことがあります。原油の「埋蔵量」についてです。

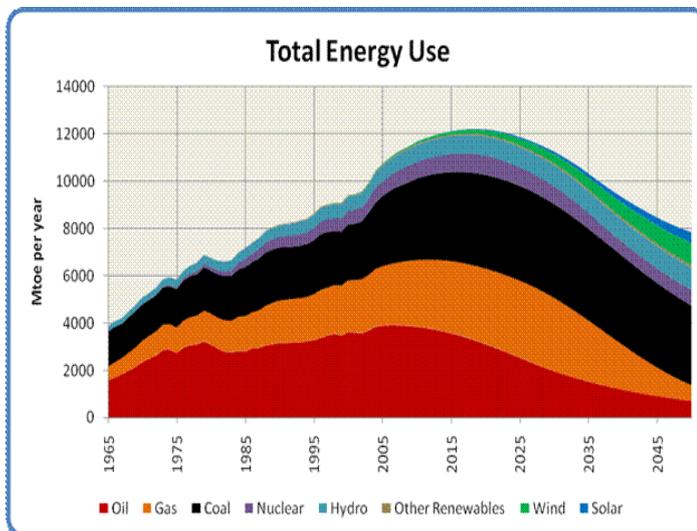
産油国においては埋蔵量にリンクして生産量の割り当て枠が決まっていたために、原油の埋蔵量は、ある意味では産油国が政治的に増やして発表するようです。時々発見もないのに埋蔵量が急増することがあります。国家や国際機関が科学的なデータ、情報を発信するとは限らないのです。これに対して日本は公には正しいと思ってしまう、だからのんきと言われます。

石油連盟は、オイルシェールやオイルサンドなど非在来型の石油資源を含め、新技術の開発に伴い、200年を超える埋蔵量があると言っていますが、これは石油資源の質を全く考慮していないことになります。質を考えない量だけの話であれば、その通りかもしれませんが、例えば1のエネルギーを取り出すのに1のエネルギーを掛けなければならないのであれば、何も得たことにはならないのです。新しい油田は油井を掘れば自分で出てくるのですが、オイルサンドは砂層を鉱山のように掘らなければなりません。同じ1,000万バレルと言っても、数字は同じでも、その意味は全く違うのです。資源とは何か、質がとてども大事であることを理解しなければなりません。

中央官庁の政策に沿った石油連盟という公的機関が発表すると、普通の人は信じますね。このような原油埋蔵量に関する神話や原子力発電の安全性に関する神話というような類の神話が日本には色々あります。同じことが石炭についても言えます。石炭の場合にはピーク・コールといい、2030年くらいには石炭もピークを迎えると言われていています。

中国の発電は殆ど石炭で行われているのですが、中国の石炭埋蔵量は急速に減退するとみられています。質が悪くなっているのです。中国はこれからも経済発展を続けると言われますが、私は中国がこれからも発展し続けるのは難しいのではと思っています。成長する中国をベースに日本経済をいつまでも成長させようというのは神話に近いかもしれません。

次に、トータル・エネルギー・ユースです。次の図を参照ください。2007年に、カナダのコンピュータ・サイエンティストである Paul Chefurka 氏が、BP などの資料を基に 2050 年までのエネルギー見通しを発表（World Energy to 2050）しました。その中にあるトータル・エネルギー・ユースの予測グラフです。この図を見ると、石油、ガス、石炭、原子力などの全てのエネルギー需要量は 2020 年頃がピークになるだろうというのです。それ以降は、石油や天然ガスの生産量が急激に減少していくと予測されています。これは地球の有限性を物語るものですが、これに対して日本のエネルギー戦略は、2030 年くらいまでどんどんエネルギー供給は増える、原子力発電も 14 基増やす、などと予測しています。地球の有限性を考慮していないと言えます。このような資料は、インターネットでいろいろ手に入れます。



【出典：2007, Paul Chefurka】

### エネルギーの質（EPR）について

エネルギーの質を説明するのに、「ラビット・リミット」という譬えがあります。これはインディアンがウサギを獲る話で、ウサギから得るエネルギーを 1 とした場合、ウサギを獲るのに要するエネルギーが 1 以下であれば、インディアンは生きていけます。しかし、狩猟に 1 を超えるエネルギーを費やすとインディアンは生きていけないというお話です。これを EPR（Energy Profit Ratio：エネルギー収支）と言います。エネルギーの入力とそこから得られるエネルギー出力の比です。EPR は 1 が限界なのです。

先ほどのインディアンの例で言うと、インディアンに家族がいれば、その人達の方まで稼がなければならないので、EPR が 1 では駄目ということになります。例えば、4 人家族であれば EPR が 4 必要ということです。これを一般社会に当てはめると、自分一人ではなく、色々な人たちが生活しているのですから、これらの人達を支え、文明を維持していくとなると EPR が 10 くらいなければ駄目だと言われます。これが今までお話してきたエネルギーの質の意味なのです。質を考えなければ、資源はいくらでもある、という話になってしまうのです。

では、いろいろな発電の EPR はどうなるかを見てみます。各電源のエネルギー収支比（EPR）を、2006 年 10 月、天野治氏が日本原子力学会誌で発表されています。これによると、原子力の EPR が 17.4 となっています。次に中小水力が 15.3 と高いです。これから

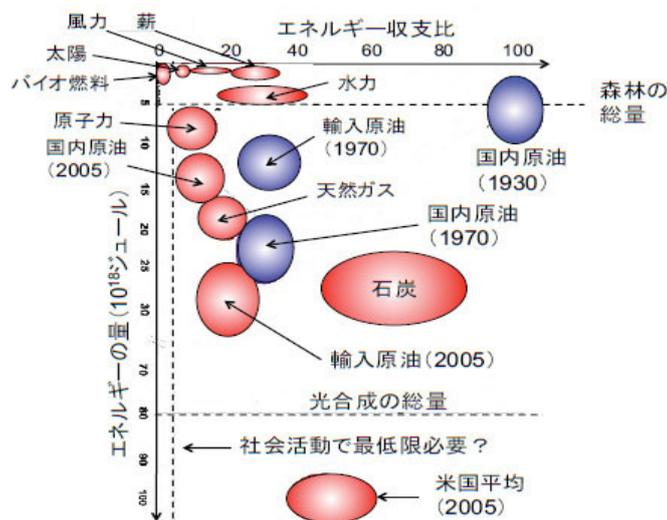
は中小水力発電を利用するということが重要だと思えます。それから、石油火力、地熱、石炭火力という順になっています。

発表当時はこのように計算されていたのですが、3.11以降は役に立たなくなっています。原子力発電は、3.11後、種々の問題が生じて、修復に無限のエネルギーコストがかかっていることはご存知の通りです。ですから、エネルギー収支という観点から言いますと、東電の福島第一原発は実質的にはエネルギーを生産しなかったのではないかとすら思えます。エネルギー収支というのは、このような観点で考える必要があります。

ただ、この当時は原子力のEPRは17.4と発表しただけでも非常に意義があったのです。何故なら、原子力関係者は何の根拠もなく原子力のEPRは500とか1,000とか言っていたからです。

### エネルギー源毎のEPRとエネルギー総量

次の図は有名なものです。元ボストン大学教授のA.S.Hallという生態学者が作成したものです。生態系はエネルギー利用と深く関係しており、エネルギーが豊かな時にはエネルギーを最も浪費する生物種が栄えますが、エネルギーが乏しい時には、エネルギーを最も少なく消費する生物種のみが生き残る、そうです。このことから、生態学者はエネルギーに強い関心を持っています。Hall氏が作成したこの図は、横軸がEPRを、縦軸がエネルギー総量を示しており、これをエネルギー源毎にバルーンで表示したものです。



【出典：A.S.Hall et al. (2008)】

例えば、アメリカで油田が発見され始めた1930年当時、国内原油のEPRは100に近かった、未だ生産量が少なかったためエネルギー総量としては少ないです。そして油田から原油を生産し続けると、生産の効率が落ちていくので、1970年ではEPRは30程度にまで低下していますが、生産量が増えてエネルギー総量は増加していると読み取れます。

縦軸はエネルギー量ですが、単位は10の18乗ジュールという大きさで、この単位をQUADと呼んでいます。この表によると、2005年におけるアメリカの平均エネルギー総量は100QUADとなっています。アメリカは全世界の25%ものエネルギーを使っていますから、全世界ではこの4倍となります。最近では中国などがどんどんエネルギーを消費していますから、状況は少し変わっていると思います。アメリカのエネルギー総量はこの数字ですが、EPRで見ますと、平均で50くらいとなっています。次にアメリカの原子力を見てみ

ます。EPRは5から6ぐらいで、エネルギー総量は10QUADを切るレベル。一方、最近話題の太陽エネルギーを見てみますと、縦横共に大変小さくなっています。

今後どのようにEPR及びエネルギー総量を大きくしていくか、よく考えていかなければなりません。また、太陽以外のバイオ燃料、風力などについても縦横共に小さな数字であり、これらの自然エネルギーについて、今後どうするかを考える時には、エネルギーの質（EPR）とエネルギー総量の両面を考えなければならないということです。

日本の社会では、このグラフの縦軸、つまりエネルギーの量だけの話をするのです。エネルギーの質に対する考慮がありません。このことは大変重要な、今後の課題と思います。

### エネルギー資源のまとめ

以上お話したことをまとめますと、資源とは、①濃縮されている（エントロピーが低い）、②大量に存在する、③経済的な位置にある、ということが条件となります。

例えば、宇宙太陽発電により日本は何とかなると言う人がいますが、これは資源の経済的な位置を考えない議論だと思います。ある評価委員会では、このシステムによる電力費が15円/kW程度という人がいました。そのメンバーであった私は、それは違うと力説したのですが、誰も聞く耳を持ちません。しかもこのような数字は、すぐマスコミに流れてしまうのです。委員会にはエネルギーの専門家が何人もいるのですが駄目でした。人は、悲観論には耳を貸しませんね。

また繰り返しますが、エネルギーは質が全てなのです。EPR=エネルギーの出力と入力の比が重要ですが、残念ながらこれが全く理解されません。エネルギーの質を測る何らかの尺度が必要であり、声が大きいか政治力があるなどは関係なく、科学的・合理的な尺がEPRなのです。

今主流のエネルギー源については、石油・天然ガスは有限な資源であることを皆さんも分かっています。原子力は今回の事故のようにその危機、惨状はご存知の通りです。しかし、最近では、トリウム炉とか核融合などと言う人が出てきました。今でも技術が全てを解決すると考えるのです。

石炭について、もう一つ重要なことは石炭は固体ですから、流体燃料である石油の代替はできないのです。飛行機、船、自動車などの内燃機関には利用できないのです。そこで、日本で石炭を液化する話が出て来ます。なんでも技術で解決できると考えているのです。しかし、このためには必ずエネルギーを使うので、やはりEPRが低くなるという問題に行き着きます。

また最近では、シェールガスという非在来型の天然ガスが話題になっています。これは、地下の古い頁岩、シェールに含まれるメタンのことですが、元々は泥岩で有機物を含んでいます。これがメタンになって岩石の割れ目などに残っています。それを取り出して使うのですが、在来型のガス田とちがって井戸を掘っても自噴しません。そこで地層に沿って

水平ボーリングして、水圧破碎します。水の他に化学物資なども入れて割れ目を作りガスを採取するのです。これも量はかなりあるのですが質が問題のようです。更に、日本では報道されていませんが、開発に伴い激甚な環境問題が起こっています。メタンが地表まで出て来たり、井戸水に混じったり、地下水をつかう過程で、メタンガスが蛇口から出て来て、火を付けると燃えるという被害がでています。ニューヨーク市の水源地帯もかなり汚染され、アメリカの環境保護局がこれを問題視するようになりました。

しかし日本では報道されませんので、シェールガスがある、大丈夫と楽観的に報道されます。これについてもインターネットで知ることが出来ます。シェールガスは資源として問題がある、在来型のガス田とはかなり違うようです。人間は資源として、よいものから使っていきますから、今残っているのは質が悪いものです。

次に、自然エネルギーですが、これは **EPR** という質によってどう評価するかです。量だけで考えてはいけません。

例えば最近、地熱資源は日本には 2,000 万 kW 以上あるという話があります。また地熱は再生可能と、単純に考えては駄目です。高温の地下水を大量に汲み上げて使っては減退するのは当然です。2,000 万 kW とは原発 20 基分ですが、それは間違い、今の 50 万 kW が増えてもせいぜい 200 万 kW 程度です。ある大学教授が言ったと、大新聞が報道をしています、**EPR** という尺度でしっかりと考える必要があります。

また、メタンハイドレートが日本近海に膨大にあるという話で、研究的に予算が毎年 100 億円も投入されていますが、メタンハイドレートとは、メタンと水が水和物、固体となってバラバラと地層中に分布しているものです。まとまって賦存するガス田などとは質が全く低いもので、とても資源と言い得ない代物です。無限のエネルギーを使って採取は出来るでしょうが、それでは役に立ちません。先ほどから申し上げているように、**EPR** から考え質が悪すぎるとしか言いようがありません。この他、水素や燃料電池の話は最近余り言われなくなってほっとしていたのですが、最近また取り上げる人がいるようです。地球に水素資源と言うものは無い、何かから作る必要がある、それにはエネルギーが要るのです。しかも水素は極めて扱いの難しい元素だと述べておきます。

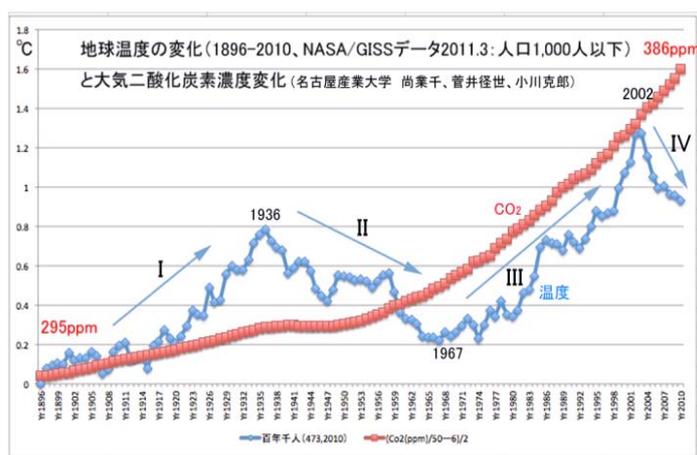
また、海洋温度差や海洋エネルギーというような話も後を絶ちません。これは極めて密度が低い（エントロピーが高い）ので社会の基幹エネルギーと考えるのは如何なものかと思えます。

以上のように、3.11 後、自然エネルギーで代替していくということは真剣に検討すべきことではありますが、各エネルギーの **EPR** を忘れないように、と再度強調しておきます。

もう一つ、地球温暖化問題ですが、この 10 年間、地球の気温は急速に低くなってきています。このことはほとんど日本では報道されません。次のグラフをご覧ください。これはつい最近、名古屋産業大学の小川克郎氏が弟子たちと一緒に研究された結果です。この研究のポイントは、アメリカの NASA のデータを整理したのですが、都市部のヒートアイランドによる気温上昇の影響を排除するため、人口 1,000 人以下の場所の気温変化データ

を選んでいきます。これにより、本当の自然の気温変動を捉えることが可能となっています。

これによると、過去 100 年間にわたり CO<sub>2</sub>は増え続けてはいますが、それに対し、地球の温度は上がったたり下がったり、大きく変動していることが分かります。特に、21 世紀に入ってから 10 年間、地球の温度は急激に下がっています。これも報道されませんが、地球温暖化という大変な環境問題への対策に水を差すことになると懸念するためでしょう。



【出典：名古屋産業大学 小川克郎、尚業千、菅井径世】

地球温暖化という話と、安全でクリーン、かつ CO<sub>2</sub>を出さない原子力発電の推進とは日本ではセットで動きました。私は地球温暖化を否定しようとしているのではなく、一方に事実としてこのような自然の観測データがあるということを知る必要があると言っているのです。原子力サイドが抑えたように、このようなデータを温暖化サイドが抑えてはいけないと思うのです。CO<sub>2</sub>がどうでもいいと申し上げているわけでもありません。徹底した低エネルギー社会を構築することで、結果として CO<sub>2</sub>を削減できると考えているのです。

CO<sub>2</sub>を目的とするから排出権取引のような金の絡んだ話になるのです。更には、CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage) という石炭火力発電で出される CO<sub>2</sub>を抽出し、深海や地中に貯蔵しようとする技術が研究されていますが、この固定化にもエネルギーが必要ですから、更に石炭が必要になるということです。日本は石炭の輸入国ですから、アメリカが可能だから日本も可能とはならない、アメリカのまねをすれば良いということではありません。

過去 3000 年間の地球の気温変化を見ますと、今よりも気温が高かった時が何回もあります。地球の歴史において人間や動植物にとって最適な環境とは、CO<sub>2</sub>が多くて気温が高い方が住みやすかったと言えるかと思います。中東の巨大油田は、地球の CO<sub>2</sub>が多く温暖な時の膨大な植物生産量があのような巨大油田となったのです。地球温暖化で砂漠化するのは地球の歴史は教えていません。現在、地球は小氷期からリバウンドしている時期にあると思います。この意味も考える必要があります。

## 日本の食料・農業について

次に、食料の話に移ります。

フード・マイレージは、食料の輸入総量に運送距離（国内輸送距離は除く）を掛けたものです。日本は海外から大量に食料を輸入しており、総量、一人当たりの量においても世界で最も多い国です。なお、総量的には中国が多いとの予測もあるようですが、日本が最

も多いクラスにあることは間違いないでしょう。

食料を石油を使う船で運んで来ますから石油不足になると輸送部門が大きなダメージを受け大変です。日本はのんびりしてられないのです。隣の韓国は人口が少ないので総量は日本より少ないですが、一人当たりの量は日本と同程度です。

ソ連が崩壊したとき、その人為的な石油ピークによって食糧供給に大きな影響をこうむった国が2つありました。北朝鮮とキューバです。

北朝鮮は工業的な在来型の農業を改革しなかった、それが今も続く食料危機、飢餓です。

一方、キューバは徹底的に自然農業に改革して問題を克服しました。有機農法を徹底して飢えませんでした。

日本にもこの自然農業を採り入れようとしている地方があちこちにあります。その例が滋賀県です。滋賀県知事は、嘉田さんという女性で、「もったいない」で有名になった方です。嘉田知事は、社会の維持はリサイクルが原点であり、浪費型社会を続けながらの社会の継続はありえない、現在の日本は経済成長をベースに社会が成り立っているが、これでは持続的ではないと考えておられます。

そして、2030年滋賀モデルを構想しておられます。これは「自然共生型」に軸足を置いた持続可能な社会モデルで、エネルギー、ライフスタイル、産業スタイル、農林漁業と食生活、交通・物流、土地利用など多岐にわたる改善を行っています。

## GPIについて

私は、世界においても日本においても、社会の進歩をGDPの成長で測ることに疑問を持っています。しかしGDPについての疑問を提起すると人類の進歩を否定するのかと批判されますが、成長を図るのにGDPという尺度が悪いのではないかという意見です。別の尺度としてGPI (Genuine Progress Indicator : 真の成長指標) という指標の方がよいと思っています。

例えば、社会が非常に不安定になって泥棒が増えたとします。そして警察官を大勢増やしたり、犯罪者の収容施設を沢山作ったとします。これでマネーは増えGDPが増え、経済成長しますが、これは本来ネガティブなことです。このような負の要素をGDPから差し引いて考えようというのがGPIの基本です。

次ページのグラフは、2006年のアメリカの実質GDPとGPIのグラフです。GDPは増加していますが、GPIは横ばいであることが分かります。人間の本当の幸福、人間にとっての本当の進歩とは何か、お金が増えることだけではない筈です。GPIで見ると横ばいになっている、これを一人当たりで見ると更に顕著です。1970年頃にはGPIは既にピークを迎えているのです。日本では、滋賀大学の中野桂教授が日本のGPIを計算されています。それによると、1993年から2000年の間で、日本のGDPは年率1.5%で成長しているものの、GPIはマイナス0.1%であったとの報告がなされています。現代の日本では、何とかGDPを増加させなければならぬと頑張っていますが、私は尺度を変えなければならぬ

と思っています。

\* GPI (Genuine Progress Indicator)

真の成長指標):アメリカの Redefining

Progress 研究所が、GDP は成長し続け

ているが、豊かさや持続性の観点から

は問題が多いとの視点で開発した指標。

GDP から社会的マイナス要因 (環境汚

染対策費、犯罪や事故に係わる費用、

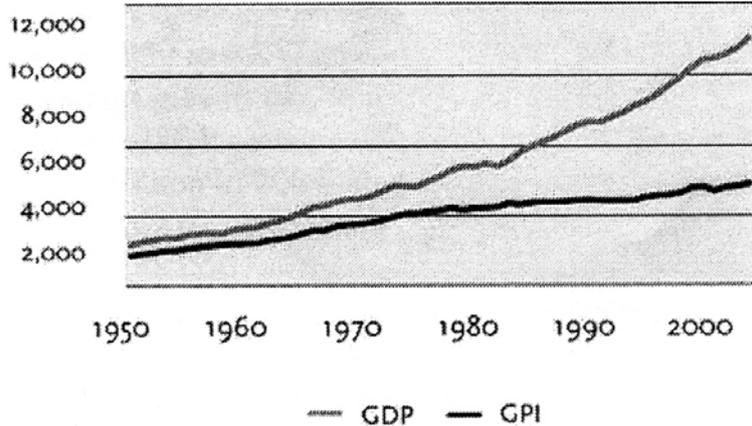
都市化、家庭崩壊などに伴う損失など)

を差し引き、市場を通過しない社会的

プラス要因 (家事労働、子育て、奉仕

活動など) を加算した数字として表示

される。



【実質 GDP と GPI (1950-2004 年, 2000 年ドル, 10 億)  
出典 : Redefining Progress, The Genuine Progress  
Indicator 2006】

## 日本のプラン B について

最後に、私の「日本のプラン B」についてご紹介します。

10 項目ありますので簡単にご説明しておきます。

①先ほども言いましたが、アメリカは大量生産型の石油漬けの農業を行ってきており、日本はアメリカのまねをしようとしてきました。日本の農水省の方針は、アメリカ型の大規模農業を行い、それでお金を稼ぎ自分の食べる食物を買いなさいという政策です。しかし、大陸のアメリカの農業に倣っても、日本の自然はアメリカとは違いますから、これでは駄目なのです。

日本の海岸線は世界で第 6 位です。生物は水辺で生きています、環境浄化の場もそうです。ですから、日本が誇るべきものはこの世界第 6 位の海岸線の長さなのです。更に、国土の 75%は山岳地帯ですから、本来大陸型の農業は適していないのです。そこでこれからは、自然と共存する立体農業を推進したいものです。

②石油ピークの話はしました。これからは脱欧入亜。マネー主義は終わりにしたい。

③低エネルギー社会を目指さなければなりません。1970 年頃のエネルギー消費は現在の半分でした。また、食料自給率 60%でした。これを当面の目標としたいものです。

④少子化については、人口が少ない方が民族生存には有利です。このためには、年長者も働ける社会環境を構築する必要があります。

⑤石油ピークは流体燃料ピークです。今の内燃機関で動く運輸システムは崩壊します。脱車社会の新たな交通システムの検討が急がれます。

⑥「一極集中から地域分散へ」、これを私たちは「Relocalization」と呼んでいます。今までは石油などの化石燃料、原子力などによって、大型の一極集中型のエネルギー供給、工業化社会が可能でしたが、その両方に限界、問題が起きているのですから、これからはエ

エネルギー供給を地域分散型に切り替える必要に迫られているのです。これに伴い、社会構造を大きく変革していく必要があります。

但し、この場合、エネルギーの評価は EPR を考え、「量よりも質」が重要になります。

⑦石油依存型の農業について、今までは高度に集中した優れたエネルギー需給構造がありました。しかし、これがもう望めないとなるのですから、社会、文明のあり方を見直していく必要があります。

⑧まずは減量が大切です。循環型社会では、Reduce (減量)、Reuse (再利用)、Recycle (リサイクル) の 3R が大切とされます。先ずその最初の R が大切です。

⑨効率優先の見直しです。現代社会は石油や原子力をベースにした集中型エネルギーによる効率優先社会ですから、潤沢なエネルギーを利用することで、人間の要らない社会を作り上げてきました。一人当たり 60 人の「Energy slave : エネルギー奴隷」を抱えている、だから人間が要らない社会を構築してきたのです。リストラはむしろ経営にとって歓迎されました。この高効率社会は雇用を喪失しました。これは見直す必要があります。地方分散型社会では地産地消型、エネルギー供給もそうならざるを得ませんから、雇用は必ず拡大します。そのような社会モデルを構築するのです。

⑩GDP の成長よりも、心の豊かさ、人との絆を大切にする社会を作るのです。このための指標として、GPI や GDH が不可欠と思います。

## 「日本のプランB」 2010/9 石井吉徳

「地球は有限、資源は質が全て」、日本の自然、地勢を取り入れた Relocalization

- 1) 海岸線長は世界6位、山岳75%、自然と共存、浪費・無駄ない立体農業・新文明
- 2) 石油ピーク：脱欧入亜、アメリカ主導のグローバリズムの凋落、マネー主義の終焉
- 3) 低エネルギー社会：1970年頃はエネルギー消費は今の半分、食料自給率60%の心豊か社会
- 4) 少子化：民族生存のチャンス、人口少ないほど有利、年長者も働ける社会の構築
- 5) 石油ピークは流体燃料危機、脱車社会の鉄路、公共運輸の重視、自転車の利用
- 6) 集中から地域分散、低密度の自然エネルギーは分散利用、評価はEPRの「量より質」
- 7) 石油依存農業の見直し、日本列島の有効活用、分散社会への技術、地産地消の立体農業
- 8) 先ず減量、循環社会3R ; Reduce(減量) Reuse(再利用) Recycle (リサイクル) の最初のR
- 9) 効率優先の見直し、集中から地域分散、自然と共存をはかる、これは60倍の雇用が
- 10) GDP成長より心豊かに、もったいない、ほどほどに、人の絆を重ざる 幸福度, GDH, GPI

(尚、この記録は、咲田宏氏が作成し、石井氏にご加筆・ご修正いただいたものです。)