

持続不可能な今日から、持続可能な明日への架け橋

THE

2002 *June* Vol.13

BRIDGE

SPECIAL TOPIC

---

# 二酸化炭素ビジネス

CO<sub>2</sub> Business: Good or Bad?

今月号のゲスト

最近の農業事情と食の安心・安全

石黒 功

Isao Ishiguro

## 目次

Contents

2

## 読者の皆さまへ

For our readers

3

# 二酸化炭素ビジネス

Special Topic

ノーマン・マイヤーズ  
Norman MyersCO<sub>2</sub>:良いか悪いか  
CO<sub>2</sub> Business: Good or Bad?

5

グンター・パウリ  
Gunter Pauli二酸化炭素の隔離からその先へ  
Beyond Sequestering CO<sub>2</sub>

10

エリザベット・サトゥリス  
Elisabet Sahtouris持続可能性時代へのスキル：これまでになく好機（第3部）  
Skills for the Age of Sustainability: An Unprecedented Time of Opportunity (Part3)

14

フリットヨフ・カブラ  
Fritjof Capra技術と人間性  
Technology and Human Nature

21

GUEST

石黒 功  
Isao Ishiguro

最近の農業事情と食の安心・安全（第1部）

26

## フューチャー500、木内会長より

From the Chairman of Future 500, Tachi Kiuchi

31

## 編集部より

From Editors

33

## 読者の皆さまへ

### ザ・ブリッジは一周年を迎えました！！

今月号をもって、ザ・ブリッジは一周年を迎えます。「持続可能な社会への掛け橋」となるべき情報を提供し、実際のアクションを促していこうという、ザ・ブリッジ本来の「ミッション」がどこまで達成されているのでしょうか？これは、読者の皆様の判断に委ねますが、この1年で本当にさまざまなテーマを取り上げ、それぞれの筆者の「持ち味」を少しは表現できてきたのではないかと思います。

これもひとえに、ご購入読者みなさまのおかげです。心より感謝いたしております。ザ・ブリッジは、これからも少し形を変えながら、ミッションを忘れることなく発行をまいります。これからも皆様のお友達やお知り合いに“ザ・ブリッジ”の紹介をしていただければ嬉しく存じます。また「出典」先をご連絡いただければ内容の引用や記事の中身の紹介も賜りますので、幅広くご活用いただければ幸いです。

### 今月号は二酸化炭素とビジネス： 一体何が正しい見方なのか？

今月号のテーマの一つは、「CO<sub>2</sub>ビジネス - よいか、悪いか？」初夏になると、気になるのは、今年の夏の気温と地球温暖化の関係。ちなみに、日本の夏はここ23年間、毎年「平均気温」を上回ってきていますので、温暖化が進んでいることは否定しにくいと思います。そこで、最近完全に悪玉にされているのが、温室効果ガスの「二酸化炭素」、CO<sub>2</sub>なのです。大気になかったとすれば、地球はマイナス数百度の寒さのうえ、植物の光合成はできませんので、二酸化炭素が生命の源の一つになっていることは、間違いありません。しかし、大気中にあまりに急速に濃度が高まると、今度は温暖化を引き起こし、人類にとっては致命的ともなりうる海面上昇と異常気象をもたらしえます。なんとも、「東洋的なジレンマ」です。なくては生きていけない、多すぎても生きていけない・・・この二酸化炭素という目に見えない、しかも大気中に0.03%しかない物質は、いまは全人類の関心を集めています。

このCO<sub>2</sub>を果たして「ビジネスにできないか」という考え方は極めて「アメリカ的発想」ではないかと思えます。グンター・パウリ、ノーマン・マイアーズの記事を読んでいただき、皆様はどう思いになりますでしょうか？「規制」を中心に二酸化炭素を減らすのか、それともやはりビジネス化することで、「マーケット・メカニズム（市場原理）」を活用すべきなのでしょうか？

いずれにしても、いま日本のどのメディアでも当たり前のように報じられている「排出権取引」のビジネスを、きちんとシビアに評価すべきではないかと思えます。簡単にいうと、お金持ち先進国がより貧しい国から「排出枠」を買うというようなビジネスは、

南北問題の根源となっている世界の現在の権力構造を一層強めているだけでないか、そのように思うことさえあります。さらに、今の日本政府のように、京都議定書に定められた「2012年までに二酸化炭素6%」削減を達成するため、実質的な取り組みによる削減より、「森林の吸収分」と他国からの「排出枠」の購入で賄おうとしている姿勢は、誠に情けない。二酸化炭素を減らすという命題は、これからの人類の生き残りとの深い関係のある課題で、「数字の帳尻を合わせれば合格する」ような単純なものではないはずです。とはいえ、排出権ビジネスを否定するのではなく（今月号のパウリさんの記事で指摘されているように、今まで着目していなかったところにビジネスチャンスが潜んでいるかもしれません）、『ザ・ブリッジ』の読者には、独自の視点を持ち、メディアで報じられていることの裏を是非みていただきたいと思います。

今月号は、このテーマ記事だけでなく、サトユリスさんの記事やカブラさんの洞察も、興味深いものです。そしてゲストページでは、石黒グループ代表の石黒功さんが、「農業」の環境問題を語ります。「農業を夢ある産業にしたい」と意気込む石黒さんの主張にも、説得力が感じられます。

是非お楽しみください。

編集総責任者

ピーター D. ピーダーセン



### 環境・開発コンサルタント

2001年旭硝子財団による国際的地球環境賞「ブループラネット賞」受賞。

地球温暖化の害はすべての人々におよぶにも関わらず、自国の経済に打撃を与えるという理由から、依然、二酸化炭素排出削減に消極的な姿勢を示す人々がいます。再生可能な資源からエネルギーを得ることは、彼らが主張するとおり、ビジネス、雇用、そしてライフスタイルにマイナス効果を及ぼすだけなのでしょうか？ マイヤーズ氏がエネルギー効率対策の例を紹介しながら、このテーマを検証します。

### CO<sub>2</sub>ビジネス：良いか悪いか

多くのビジネスリーダー、そして政治家や市民はたいてい、自国の経済や自分の懐に打撃を与えるような二酸化炭素排出削減の取り組みには不平を言う。その筆頭がアメリカ大統領、ジョージ・ブッシュ氏だ。彼はアメリカのビジネス、雇用、ライフスタイルを害することはどのようなことであっても行なわないと断言している。ゆえに彼は、二酸化炭素排出を削減するための提案を記した京都議定書にそっぽを向いた。しかも自国が世界人口の5パーセント未満でありながら世界の排出量の25パーセントを占めていても、である（日本は、人口は世界の2パーセント、排出量は約5パーセントである）。問題は、ブッシュ氏や彼の同僚も分かっているように、「二酸化炭素排出が地球温暖化の要因の約半分で、その大半は化石燃料の燃焼から生じており、その化石燃料がいまだアメリカのエネルギーの大部分を供給している」ということだ。ブッシュ氏のスタンスは、アメリカ合衆国が世界で最も裕福な技術先進国であり、最も強い指導力を発揮できる立場にあることを考えると、なおさら驚くべきものである。

### CO<sub>2</sub> Business: Good or Bad

Many business leaders – plus politicians and citizens generally – complain that efforts to cut back on CO<sub>2</sub> emissions will hit our national economies and our personal pockets. Chief complainer is President George Bush who has asserted that he will not do anything that will harm American businesses, jobs and lifestyles. Hence he has turned his back on the Kyoto Protocol with its proposals to reduce CO<sub>2</sub> emissions – even though his nation, with less than 5% of the world's population, accounts for 25% of the world's emissions (contrast Japan, 2% and about 8%). The problem, as Bush and his colleagues see it, is that while CO<sub>2</sub> emissions contribute roughly half of global warming processes, they stem mostly from burning of fossil fuels, and it is fossil fuels that still supply the bulk of U.S. energy. Bush's stance is all the more remarkable in that the United States is the wealthiest and most technologically advanced nation of all, and best able to supply leadership.

嘆かわしいのは、ブッシュ氏や彼の支持者たちが、エネルギー経済に関する基本的理解を欠いていることだ。1973年、我々の良き友であるアラブ諸国が石油の適正な価格を教えてくれたことで、アメリカや他の産業国、そしてとりわけ日本は、それまで以上に石油の最後の一滴、石炭の一塊まで無駄にしない努力によってエネルギー効率において目覚ましい技術力を発揮し始めた。そしてそれ以前より少ないエネルギーで同じだけの走行距離や光熱量を得たり、数ヶ月、ないし数年以内に元が取れる技術を使ったりしてそれを達成した。

例えば電球型蛍光灯。これは従来の白熱電球の4分の1ほどの電力で8～13倍も長持ちし、何十ドルも節約できる。生産量は1988年以降、ほぼ10倍になった。現在、15億個の電球型蛍光灯が使用されており、それによって30の石炭発電所の発電量に相当する電力需要を減らすことで、二酸化炭素排出を削減している。

このようなエネルギー効率対策や、その他の取り組みにより、アメリカ合衆国は年間1,500億ドルを節約してきた。しかし、いまだ年間3,000億ドル相当のエネルギーを無駄にしている。アメリカの発電所が無駄に生産するエネルギーは、日本で使用される総エネルギー量と同じである。

アメリカに限らず全世界にとって残念なのは地球温暖化の害は我々すべてに及ぶ。アメリカ人が最近、その傍若無人なやり方でエネルギー対策に大失敗していることだ。たしかに初めはまじめに努力し、特にほとんどの国よりも多くの二酸化炭素を排出していた自動車の取り組みに力を入れた。1978年、アメリカ政府は自動車のさらなる燃料効率を求める初の法律を可決させ、メーカーのほとんどは車体のサイズや重量を小さくし、空気力学やタイヤを改善してこれに応えた。

Alas that Bush and his supporters don't do their homework on energy economics. In 1973 our good friends the Arabs taught us about the real price of oil, whereupon the United States together with other industrialized countries – and especially Japan – began to show remarkable technological ingenuity in energy efficiency by getting more work out of every last drop of oil and every lump of coal. They did it by obtaining the same mileage, or lighting or heat, with less energy than before, and using technologies that within a few months or years would pay for themselves.

For instance, fluorescent light bulbs: they use less than one quarter as much electricity as a traditional incandescent bulb, and last 8-13 times longer, saving tens of dollars more than they cost. Production has soared almost ten-fold since 1988, and the 1.5 billion bulbs now in use have cut electricity demand by the equivalent output of 30 coal-fired power plants, thus reducing CO<sub>2</sub> emissions.

As a result of these energy efficiencies among other measures, the United States has been saving itself \$150 billion per year. But the country still wastes \$300 billion worth of energy per year. Just the energy thrown away by U.S. power stations as waste heat equals the total energy used in Japan.

Unfortunately for not just the United States, but also the whole world – we shall all suffer through global warming – Americans have recently dropped the energy ball in spectacular fashion. True, they made fine efforts at first, especially with respect to cars which were emitting more CO<sub>2</sub> than all but a few countries. In 1978 the government passed its first law to mandate a better fuel efficiency for cars, which manufacturers did mostly by reducing vehicle size and weight, and by improving aerody-



1988年、アメリカの自動車の燃料効率には1973年の2倍以上になり、日本やヨーロッパの平均とほぼ同等になった。アメリカの二酸化炭素排出の3分の1が車によることを考えれば、これはなおさら意義深いことだった。

しかし、アメリカでは1980年代後半からアメリカ車の燃料効率への取り組みは、まったく強化されなくなった。それどころか新たなスポーツ用多目的車(SUV)の流行が、動きを急速に逆行させてきた。この車は1ガロン(約3.785リットル)のガソリンでわずか10マイル(約16キロ)しか走らない。そして現在アメリカの新車の3台に1台はこのSUVだ。輸送にかかる年間の石油消費は、その殆どが車によるものだが、アメリカ人一人あたりの平均は現在19バレル(約3,020リットル)で、これに対し日本人ではわずか6バレル(約950リットル)だ。

しかし、燃料効率は最終的に3倍にすることが可能だ。カーボンファイバーをもとにした軽量だが丈夫な宇宙時代の合成素材や、重いスチールのフレームの必要性を最小限にする航空宇宙技術を集結した設計概念、そしてハイブリッドや燃料電池推進装置を使用するのだ。これはトヨタのプリウスやホンダのインサイトをみれば分かるように根拠のない夢ではない。アメリカのエネルギー学のエキスパート、エモリー・ロビンズ氏は大部分に高度なポリマー合成素材を使用し、重量が従来の車のわずか3分の1という「ハイパーカー」を作りだした。こうした効率化やハイブリッド・電気式の動力源のおかげで、将来、1ガロンあたり300キロメートルもの走行が可能になる

namics and tyres. In 1988 America's car fuel efficiency was over twice as high as in 1973, and roughly equal to the averages for Japan and Europe. This was all the more important in that motor vehicles emit one third of CO<sub>2</sub> emissions in the United States.

Since the late 1980s, however, U.S. car fuel efficiency in the United States has not been tightened at all. On the contrary, the new fashion for sports utility vehicles (SUVs) has actually motored off in the opposite direction. They travel only ten miles off one gallon of gasoline – and every third new car in the United States is an SUV. Annual oil use for transportation, the great bulk by car, now averages 19 barrels per American, by contrast with only 6 barrels per Japanese.

Yet fuel efficiency could eventually be tripled by exploiting light but strong space-age composite materials based on carbon fibres, by using aerospace-related integrated design concepts that minimise the need for heavy steel frames, and by using hybrid or fuel-cell propulsion units. This is no idle dream, as witness the Toyota Prius and the Honda Insight. Amory Lovins, the American energy expert, has even devised a "hypercar," largely made of advanced polymer composites and weighing only one third as much as a conventional car. Thanks to these efficiencies and a hybrid-electric drive, it will eventually travel as much as 300 kilometers per gallon. It will

## データファイル

### 燃料電池推進装置 fuel-cell propulsion units

燃料電池は、水素に空気中の酸素を化学反応させて、電気と水をつくりだす発電システム。原理的には大気汚染物質や二酸化炭素の排出量がゼロなこと、また、小型でも高い発電効率を可能にするなどがその特徴である。

だろう。これは汚染を95パーセント減らし、大部分がリサイクル可能である。ハイパーカーは最終的には現在OPECが扱っているのと同量の石油を節約できるのだ。

アメリカのエネルギーのエキスパート、ロバート・エアーズの言葉を引用すると、「自動車産業に対して求められている原則は、冷蔵庫から家庭暖房システムに至るその他の多くの製品にも適用することができる。新しい建物の暖房の需要は、たとえ寒冷な気候であっても、技術的には90パーセントの削減が可能だ。よりよい断熱材、窓(完全に密閉された3重のガラス)、デザインを組み合わせ、冬に太陽熱を利用し夏はこれを取り除けるようにすればよい。概して、アメリカの生活および商業に使用されるエネルギーは、今世紀半ばまでに50パーセントかそれ以上の削減が可能で、同時に75パーセントの二酸化炭素排出の削減になる」。

クリーンで再生可能な多くの資源からエネルギーを得られるという素晴らしい見通し(ザ・ブリッジ5月号、p 9-15、その他を参照)にもかかわらず、ブッシュ大統領はアメリカの研究開発費を、部門によっては90パーセントも削減した。幸いにも、ビジネス界が代わって指導者的な役割を果たしている。1997年の京都会議の直前、アメリカ企業のトップたちは、カーボンクラブとも呼ばれる、地球気候連合(Global Climate Coalition)を立ち上げた。これは化石燃料に関わる多くの世界的有力企業や貿易協会の団体だった。彼らは京都議定書やそれが象徴するあらゆることに反対した。しかし、1997年以降、多くのビッグネームが過去の態度を改め、未来に目を向け始めた。デュポン、BP、シェル・インターナショナル、フォード、ダイムラークライスラー、テキサコ、GMなど、多くの大企業が連合を去っていった。2002年の始め、支持者の不足により連合は終りを迎えた。

be 95% less polluting, and will be almost entirely recyclable. Hypercars could eventually save as much oil as OPEC now sells.

To cite an American energy expert, Robert Ayres, "The principles postulated for the car industry could be applied to many other products, ranging from refrigerators to home heating systems. It is technologically possible to reduce heating requirements in new buildings by as much as 90%, even in cold climates, by a combination of better insulation, better windows (triple glazed with tight seals), and better designed to utilize solar heat in the winter but exclude it in the summer. All in all, the residential and commercial use of energy in the United States could be cut by 50% or more by mid-century, while CO<sub>2</sub> emissions could be cut by 75%."

Despite the exceptional scope to derive energy from numerous clean and renewables, President Bush has slashed U.S. research and development budgets in certain instances by as much as 90%. Fortunately the business community is doing the leadership job for him. In 1997 and just before the Kyoto Conference, corporate chiefs in the United States launched the Global Climate Coalition, also known as the Carbon Club, being a body that included many of the world's most powerful corporations and trade associations involved with fossil fuels. They opposed Kyoto and all it stood for. Since 1997, however, many big names have switched from living in the past and have headed into the future. Lots of big businesses have left the Coalition: DuPont, BP, Shell International, Ford, Daimler Chrysler, Texaco and General Motors. In early 2002 the Coalition closed its doors for lack of supporters



同時に、BPアモコ、シェル、デュポン、トヨタ、エンロン、ボーイングは進歩的な新たなグループ、ビジネス環境指導者評議会（Business Environmental Leadership Council）に参加した。この組織では、企業は二酸化炭素排出削減のため、独自のプログラムを作ることが求められている。例えば、BPアモコは2010年までに、排出量を1990年のレベルより10パーセント削減するという計画をたてており、これは京都議定書が産業国に求めている約5パーセントという目標を上回るものだ。デュポンも議定書をさらに上回る目標をたてている。デュポンはすでに排出量の45パーセントを削減しているが、さらに2010年までに65パーセントの削減を計画している。BPアモコは太陽電池のリーダー的メーカーとなり、シェルは今や太陽電池と風力の主要な供給者だ。世界規模では300以上の企業が風力、太陽、波力エネルギーの技術を開発中だ。メリルリンチは最近、エネルギー技術開発企業に投資する新たな投資ファンドを設立した。これら全てのトップビジネスが我々の環境を守るため協力し、それによって素晴らしい利益を挙げている。エネルギーを節約することでお金が得られるのだ。

ブッシュ大統領殿、地球温暖化防止の取り組みがアメリカの経済に与える損害を心配されるのはおやめください。アメリカのビジネスは全く逆の結果を示しているのだから。

Meantime, BP Amoco, Shell, DuPont, Toyota, Enron and Boeing have joined a progressive new group, the Business Environmental Leadership Council. Membership requires companies to have specific programs for reducing CO<sub>2</sub> emissions. BP Amoco, for example, plans to bring its emissions down to 10% below its 1990 level by 2010, exceeding the Kyoto goal of roughly 5% for industrial countries. DuPont aims to go still further beyond Kyoto. It has already cut its emissions by 45% and plans to reduce them by as much as 65% by 2010. BP Amoco has become a leading manufacturer of solar cells, while Shell is now a major player in both solar cells and wind power. Worldwide there are more than 300 companies developing wind, solar and wave power technologies. Merrill Lynch has recently launched a new fund investing in energy technology companies. All these top businesses are helping to safeguard our climate, and making fine profits along the way. Saving energy puts money into one's pockets.

Mr. Bush: quit worrying about how anti-global warming efforts could wreck America's economy. American business is showing you just the opposite.

（和訳：岩元淑美）



**ZERI ファウンデーション代表** ゼロ・エミッション提唱者 [www.zeri.org](http://www.zeri.org)

二酸化炭素をやっかいなものとしてではなく、資源として試してみる。そこに私たちはどのような豊かさや可能性を見出すことができるでしょうか？ パウリ氏は今月号で、「二酸化炭素を単に隔離するだけというところから、更に先へと進むときがやってきたのだ」と主張します。具体的にユニークな提案をお楽しみ下さい。

## 二酸化炭素の隔離からその先へ

2002年の6月までには、全てのEU（ヨーロッパ連合）加盟国が、京都議定書を承認するものと思われる。これにより、ほぼこのような画期的な提案を概念から実行に移す為に最低限必要な、温暖化ガス排出量をもつ、最低限必要な国の数が揃うことになる（下記参照）。

日本政府は、現在のアメリカ政権がこれを推奨する意向の全くないことを示すまでは、この計画を熱心に支持していた。アメリカの大統領の方針によると、アメリカ政府は、経済情勢がより望ましい方向に進んだ時には、より高い率での排出量の低減に賛同するということがあった。すなわち、成長率が高ければ、排出量増加の削減も多くなるというのである。これはあまり論理的とはいえない。

京都議定書の支持者側と反対者側のいずれも、ある決定的に重要な問題を見逃している。すなわち：二酸化炭素に市場はあるのだろうか？ 仮に我々が、その市場価値を、「人間が気候を安定させるために払う用意のある資金」と定義するならば、その値はかなり低いことになる。このことから予想できることは？ 「市場供給は膨大だが、市場需要のほうは、環境に配慮するわずかな数社の企業に限られる」ということである。

## Beyond Sequestering CO<sub>2</sub>

The Kyoto Protocol is expected to be ratified by all European Union member states by June 2002. This almost brings the required minimum number of nations with the required amount of emissions to put this epoch-making proposal from idea to implementation.

The Japanese government was an ardent proponent of the scheme until the present American government indicated it had no intention at all to endorse this. The American President outlined that he favors higher reductions of emissions when the economy is doing better (i.e. the more growth, the more reduction in the growth of emissions). It does not make much sense.

Both the proponents and the opponents of the Kyoto Protocol lose sight of one critical question: is there a market for carbon dioxide? If we define the market value as the money people are prepared to pay to stabilize climate, then the price is very low indeed. What do you expect? Market supply is tremendous and market demand is limited to a few environmentally conscious enterprises.

## 編集部メモ

京都議定書が発効するためには、1)55ヶ国以上の国が締結、2) 排出量合計(90年)の55%の締約国が批准する必要がある。各国が国内手続きを終え、付託して90日後に発効する。計算上は、EU+日本+ロシアでおおむね55%になり、EUと日本は批准の手続きを進めているので、残るは鍵を握るロシアが入れば発効することになる。

二酸化炭素は今日では、気候変化の元凶のひとつとみなされているが、新しいビジネスや更には生命そのものの前提条件としてさえ浮上する可能性が、十分ある。我々が見過ごしてはならないのは、酸素も、かつて地球上の初期の生命体にとっては、有毒であったという事実である。酸素は、嫌気性菌から生成され、地球上のあらゆる生命体を全滅の危機にさらした。自然界が好気性菌を発生させるまでには、何百万年も時間を要したのだが、これらのバクテリアの生存には、酸素の存在が前提条件となる。こうして、大気においては、約21%の濃度で、継続的な生成と消費により、排出量のバランスがとられることになる。

我々はなぜ、二酸化炭素を問題とみなすのだろうか？ なぜ二酸化炭素を、低いコストで上質な生成物につながりうる、豊かな資源ととらえないのか？ 温室に大規模な二酸化炭素の注入を行わずに、競争力をもてるトマトの生産農家など存在しない。二酸化炭素の注入なくして、炭酸飲料を味わうことも不可能である。最近の、織物から自動車の部品に至るまでのハイテクな繊維を見てみると、そのすべてが、炭素系の繊維からできたものであることがわかる。

世界の主要な石油グループによる研究開発の成果を見てみると、我々は、過剰な「気候変動ガス」を処理しなければならない必要性和、この、豊富にあって利用可能な物質に対する新たな需要を生み出す必要性和との間の隔たりに気づく。「どうしたら、海に注ぎ込むような方法で、あるいは地下に蓄えるために油井に戻すといった方法で、二酸化炭素の除去を行えるのか」という研究に、何十億ドルが投じられているのは、なぜなのだろう？ これでは、現在の取引価値とされている、1トンあたり5ドルの価格に更にコストを上げているだけだ。

Whereas CO<sub>2</sub> is labeled today as one of the culprits of climate change, it could very well emerge as a precondition of new businesses, and even of life. Let us not lose sight of the fact that oxygen was a toxin for the first forms of life on Earth. Oxygen, which was produced by some anaerobic bacteria threatened to kill off all creatures on Earth. It took Nature millions of years to develop aerobic bacteria, which need oxygen as a precondition for survival, thus balancing emissions through continuous production and consumption at approximately 21% concentration in the atmosphere.

Why do we consider CO<sub>2</sub> as a problem? Why don't we consider it as a resource in abundance, which could lead to high quality products at low cost? No tomato farmer could ever be competitive without the massive injection of CO<sub>2</sub> in the green house. It is impossible to enjoy fizzy drinks without the injection of CO<sub>2</sub>. And when we assess the latest high tech fibers, from textiles to car parts, all are made from carbon fibers.

When assessing the research and development efforts of the major petroleum groups in the world, then we note a disjunction between the need to deal with excessive climate changing gases, and the need to create a new demand for this exceptional material that is available in abundance. How come that billions of dollars are invested to study how CO<sub>2</sub> could be eliminated like pumping it into the deep sea, or returning it to the oil wells in order to trap it underground? This is only adding cost, way beyond the US\$ 5 per ton that is indicated as the trading value today.

また、炭素隔離に取り組むにあたっての我々の創造性のレベルが、植樹、あるいはもっとひどい場合には、森林の保護に限定されているのは、なぜなのだろう？ もし全ての炭素排出量を、木の栽培によって相殺しようとするのなら、地球3つ分の表面積が必要になる。これは明らかに、実現の見込みがない。改善策としては、竹林を植えることによる炭素隔離の拡大が既に行われている。ありがたいことに、竹というのはよく育つ上に密度が高いので、他の遺伝子操作を施した樹木と比べても、1ヘクタールあたり年間で40倍もの二酸化炭素をとらえることができる。

今こそ、単に二酸化炭素をつかまえることから先へすすむ時である。このままでは、お金がかかるだけか、わずかな収益を生み出すに過ぎない。なぜ事業に携わる人々は、新しい収益を生み出すような斬新な方法を考慮しないのか？ もしも竹を植えたら、せめて耐震設計の家屋の建設に、その竹を活用すればよい。二酸化炭素を最も発生させる企業の研究開発部門は、なぜ炭素系繊維の新たな利用法を開発しないのか？ なぜエア・リキード社(産業ガスの製造業者)のような炭素に従事する業界が、電力会社との協力によって炭素を調達することなく、天然資源からわざわざガスを抽出することが、許されているのか？

Or how come that the level of creativity on dealing with carbon sequestration is limited to planting trees, or worse, protection of forests? If all the carbon emissions were to be balanced out through the farming of trees, we would need a surface equivalent to 3 globes. That is clearly not feasible. An improvement would already be to expand the carbon sequestration through the planting of bamboo, which thanks to its growth and density can capture 40 times more carbon dioxide per hectare per year than a genetically manipulated tree could ever do.

Time has come to go beyond the mere capturing of carbon dioxide. This is only costing money or generating few revenues. Why can't business consider innovative ways to generate new revenues? If one plants bamboo, at least use it to secure the construction of earthquake resistant housing. Why is the R&D of the largest generators of CO<sub>2</sub> not developing new carbon fiber uses? How come that industry which is engaged in carbon such as Air Liquide, the industrial gas manufacturer are permitted to extract these gases from natural resources, instead of gaining access through cooperation with power generation companies?



## データファイル

### 好気性菌 aerobic bacteria

好気性菌は、酸素のない状態では生存が困難、または不可能な細菌のことである。

### カーボンファイバー carbon fiber

炭素繊維は、レーヨンやアクリル繊維などの合成樹脂の糸を、酸素のないところで蒸し焼きにし、炭化させることでつくられる。炭素は原子間の結合が強く、また軽いため、非常に丈夫な繊維となる。



今こそ、二酸化炭素を、増税と産業効率の低下をまねく問題とみなすのを、やめる時である。この資源を、未知なる機会を秘めた、非常に優れた資源と考える時がやってきたのである。新たな、進歩的な方法を見出すために、起業家たちとの協力関係を結ぶかどうかは、科学者たちに委ねられている。その一方で我々は、京都議定書が実施に向かってくれることを期待したいものである。

Time has come to stop considering CO<sub>2</sub> as a problem for which we only need to increase taxes and lower industrial efficiency. Time has come to consider this as an exceptional resource with uncharted opportunities. It is up to the scientists to partner with entrepreneurs to find new ways forward. In the mean time let us hope that the Kyoto Protocol does get operational.

( 和訳 : 鈴木千鶴 )







進化論生物学者・未来学者 <http://www.sahtouris.com>

「持続可能な将来を思い描き、その実現のために必要な活動に熱心に参加する人々の数は急速に増えている」とサトゥリス女史は語ります。この好機をとらえて、私たちにはどんな貢献ができるのでしょうか？ 今月も進化生物論の立場から、このテーマについてわかりやすく語りかけます。

**持続可能性時代へのスキル：  
これまでになく好機（第3部）**

4月号の『ザ・ブリッジ』で私は、現在の人間世界のたとえとして、毛虫が変容(変態)して蝶になる話をした。「時代遅れの生きているシステムが、自分自身の新しいシステムへの進化のときに、いかに抵抗するか」という話である。このたとえから、私たち自身が持続可能なグローバル社会を達成するプロセスを完遂するために必要な「4つのスキル」がわかる。4つのスキルとは、

- 1) 全体的に、または、ホリスティックに考え、見るスキル
- 2) 将来に対する前向きなビジョンを作り出すスキル
- 3) 協力して努力するため、同じような意見や考えを持った人々を見つけるスキル
- 4) 利用可能な資源を、新しい方法で用いるスキル

このうち最初の2つについては、過去2号でいくらか議論したので、今月号では、残りの2つについて考えてみよう。



**Skills for the Age of Sustainability:  
An Unprecedented Time of Opportunity  
(Part 3)**

In the previous issue of "The Bridge" (April 2002, Vol. 11), I used the story of the caterpillar's metamorphosis into a butterfly as a metaphor for our present human world; it illustrates how an obsolete living system resists for a time its own evolution into a new system. This metaphor suggested four sets of skills needed to complete our own process of achieving a sustainable global society. They were:

- 1) the skills of thinking and seeing systematically or holistically
- 2) the skills of creating a positive vision of the future
- 3) the skills of finding like-minded people for cooperative efforts
- 4) the skills of using available resources in new ways

Having already discussed in some detail the first two in the previous issues (cf. "The Bridge": April 2002, Vol.11 and May 2002, Vol.12), let me now address the other two.

### 3 協力して努力するため、同じような意見や考えを持った人々を見つけるスキル

「生きているシステム」について教えるうえでホリスティックなアプローチを取るために私自身が用いているスキルのひとつは、多種多様な聴衆に話をする事だ。私は毎回の講演を、その特定の聴衆の世界観 — つまりその人たちの「物事のあり方」に対する理解 — について学んだことに合わせて話をする。ということで私は、世界のさまざまな場所の、企業、学問、宗教、科学、環境、政府関連の場をあちこち移動し、また、よりよい世界を作りたいという共通の関心で集まった、様々な背景や職業の人々からなる多くのグループにも話をしている。ここから私は、なぜ私たちがこれらの様々に異なる見方のすべてを統合する必要があるか、かなり理解することができるようになった。またこのような経験から、世界中の友人や同僚からなる、多様で相互支援的な基盤を得ることもできた。

世論調査家であるポール・レイは、アメリカ人とヨーロッパ人の価値観を調査して、『*The Cultural Creatives*』という本を著した。これは、よりよい将来を作り出すために懸命に努力をしている人々を理解するための、すばらしい書である。そして、彼の『*The New Political Compass*』という新しい本がまもなく出版される。この本の中で、彼は、米国の有権者の政治的立場が、新しいカテゴリーに大きくシフトしていることを明らかにしている。この新しいカテゴリーとは、左派でもなく右派でもなく、彼が「新しい進歩主義者」と呼ぶものである。米国の成人のうち36~45%を占める“この新しい政治スタンスは、政治の中でも最大のセグメントを占めており、彼らは基本的には政治家に代表されていない層”である。レイ氏は、このような人々を以下のように定義している。「新しい進歩主義者は、諸問題のはるか先におり、国家主義的な利害よりも、地球の利害を重要だと考え、センチメンタルな環境主義よりも、環境的な持続可能性を

### 3) the skills of finding like-minded people for cooperative efforts

One of my own skills in practicing a holistic approach to teaching living systems is to speak to very different audiences, adapting each lecture to what I have learned about the particular audience's worldview, their understanding of “How Things Are.” Thus I move between corporate, academic, religious, scientific, ecological and governmental venues in many parts of the world, as well as speaking to many groups of people from diverse backgrounds and occupations brought together by their interests in creating a better world. From this I have gained considerable understanding of why we need to integrate all these different perspectives. It has also given me a diverse and mutually supportive base of friends and colleagues around the world.

Paul Ray, a pollster whose surveys of American and European values led to his book *The Cultural Creatives* — a wonderful resource for understanding the people hard at work creating a better future — has a new book coming out soon called *The New Political Compass*. In it he reveals a dramatic shift in the US political spectrum of voters to a new category, neither left nor right, that he calls the New Progressives. At 36% to 45% of US adults “this emerging political stance is the largest segment of the polity, and they're basically unrepresented by politicians.” Ray defines them as follows: “A new progressive ... is far out in front on the issues, values planetary rather than nationalistic interests, ecological sustainability rather than sentimental environmentalism, feminism rather than heroic models, personal growth more than personal ambition, and condemns globalizing mega-corporations more than the religious right.”

ヒーロー的なモデルよりもフェミニズムを、個人的な野心よりも個人の成長を重視し、宗教的右派以上に、グローバル化する巨大企業を糾弾する」。



これを見ると、人間のニーズのホリスティックな理解が、非常に大きく育っていることがわかる。もし政治家が、この新しい進歩主義者の問題に対する考え方を反映する政治要綱を作ることができれば、選挙に出られるばかりではなく、簡単に勝利を収めることができるだろう。その一例が、米国連邦議会議員デニス・クスイニッチの地滑りの勝利である。価値観や優先順位のこの同じパターンが、おそらく日本の有権者の中にも、同じぐらいの重要性を持って広がっているのではないかと思う。そのような有権者を代表する政治家がその勢いを引き出すのを待っているのではないか。

私が言いたいのは、持続可能な将来を求め、そのために喜んで活動しようという、同じような意見や考えを持った人々の数が、急速に増えているということだ。米国やヨーロッパでは、平和運動や環境団体、禅、合気道、気功やヨガのトレーニングセンター、健康食品店、オーガニック生産者の協会、“Unity and Religious Science”などの新しい宗教や、新しい政治や代替的なライフスタイルを求めるグループ、またそれほど目にはつかないその他多くの場所などをのぞいてみれば、そのような人々が見つかる。

This shows us very significant growth in understanding human needs holistically. If politicians with platforms reflecting the New Progressives' views on issues were only *available* for election, they could win easily, as demonstrated by US Congressman Dennis Kucinich in a landslide victory. I suspect the same pattern of values and priorities is developing in an equally significant portion of Japanese voters, waiting to be tapped by politicians who can represent them.

My point is that the numbers of like-minded people who want a sustainable future and are willing to work on it are growing very rapidly. In the US and Europe they are found in peace movements, ecology organizations, Zen, Aikido, QiGong and Yoga training centers, Health Food stores and organic growers associations, New religions such as Unity and Religious Science, new politics and alternative lifestyle groups, and many less obvious places.

## データファイル

**デニス クスイニッチ** Dennis Kucinich  
米国下院議員（オハイオ州の民主党議員）。  
<http://www.house.gov/kucinich>

**ユニティ・アンド・リリージョス・サイエンス** Unity and Religious Science  
キリストユニティ派、宗教科学をさす。  
<Http://websytc.com/alan>

たとえば、私はちょうど、バハマ諸島のシヴァナンダ（Sivananda）道場でおこなわれた、世界中から集まった訓練中のヨガ教師に講演をするという、1週間の出張から戻ってきたところだ。彼らは、西洋の科学者たちの話を聞くのと同時に、「結合」を意味するヨガという古代ヴェーダ科学を学び、実践していたのである。

そこでは一人の医者が、ヨガと西洋科学の身体的運動との違いについて、講義をした。彼によると西洋科学では、身体の肉体的な側面についてしか教えないが、ヨガではエネルギー（気）や精神の側面も含め、より全面的な身体のシステムについて教える、との指摘だった。このより全体的なシステムは、日本の「言霊」など、ヨガ以外の古代科学でも教えられていた。ここから、癒しの術の、まったく異なる概念や実践がでてくる。より効果的で費用もかからない自己治癒をくじくような、西洋医学の浪費型介入よりも、自己治癒を重視する考え方ややり方である。これらの道場で訓練を受けたひとりひとりのヨガ教師 年に何千人も が、新しいヨガセンターを開き、よりたくさんの人々に、精神に深く根ざした、健全な持続可能な将来に対するその価値観や実践を教えていく。

As an example, I have just returned from a week of giving lectures to yoga teachers in training, gathered from all over the world at a Sivananda Ashram in the Bahamas. At the same time that they were hearing from western scientists, they were learning and practicing the ancient Vedic science of yoga, which means *union*.

One physician there lectured on the difference between yoga and the physical culture of western science, pointing out that western science teaches us only the physical aspect of the body while yoga teaches the more complete body system including its energy and spirit aspects. This more complete system was also taught in other ancient sciences, including the Japanese Kototama. It leads to an entirely different conception and practice of the healing arts which emphasizes self-healing rather than the lucrative interventions of western medicine which actively discourage the often more effective as well as inexpensive self-healing. Every yoga teacher trained in these ashrams — thousands per year — opens a new yoga center and teaches their values and practices for a deeply spiritual and healthy sustainable future to many more people.





実行している人々の数だけ、自分たちの持続可能な将来を築くためのさまざまな方法がある。私は、あなた自身の関心や才能をあわせて用いることができるような側面、つまり、あなたが本当に楽しめるものに取り組んでみたら、とアドバイスをしよう。そうすれば、あなたの情熱があらゆるマイナス面に打ち勝ち、あなたの熱意に他の人々も一緒に活動しようと惹きつけられるだろう。自分のネットワークがしっかりと育つまで、異なるが関連することをやっている人々と話し、協力体制を築いていこう。インターネットは、あなたの地域や世界中で活動している、同じような考えや意見を持った人々を探し出すのに、すばらしい場である。一にも二にも、ネットワーキングが大切なのだと思う！

#### 4) いま使える資源を、新しい方法で用いるスキル

少し前の近代技術やポストモダン技術の時代も、現在の情報技術の時代も、「技術が進歩すればするほど、より大きな便益をもたらしてくれるので、すべての人にとって、よりよく、より幸せな将来がやってくる」という前提に根ざしている。しかし、ホリスティックな観点から見れば、技術だけでは、私たちの幸福を保証できないこともわかる。技術的生産の持続可能性そのものさえ、保証することはできないのである。私たちは、むしろ、「なぜ」いまの技術が持続可能ではないのかを、自然の中に見出し、自然からよりよい方法を学ばなくてはならない。



There are as many ways to build our sustainable future as there are people to do it. My advice is to work on some aspect of it that lets your unique interests and talents combine, that you truly enjoy, letting your passion for it overcome all negativity and letting your enthusiasm attract others to work with you. Foster conversations and build alliances with people doing different but related work until your networks grow strong. The Internet is a fabulous place for locating like-minded pioneers in your own area and all over the world. Network, network, network!

#### 4) the skills of using available resources in new ways

Our recent modern and post-modern technological ages, as well as our present information technology age, have been rooted in the assumption that ever more evolved technology will bring ever more benefits and therefore a better and happier future for all. But once we see holistically, we also see that technology alone cannot guarantee our well-being. It cannot even guarantee the sustainability of technological production itself. Rather, we must see in nature *why* our present technology is unsustainable and learn a better way from it.



人間の技術はつねに、自然からインスピレーションを得てきた。私たちは、人間の技術の中で、糸を紡いで織るクモ、多層階の泥の住居を建築するシロアリ、穴を掘るモグラやアナグマ、潜水するクジラ、超強力な糊を作る二枚貝、飛ぶ小鳥、反響で場所を知るコウモリ、計算する脳などを真似してきた。私の著書『EarthDance』では、一章全体を使って、このことを説明している。

いまでは、自然のナノ世界を観察することからインスピレーションを得た、ナノテクノロジーの新しい波が押し寄せている（たとえば<http://www.arn.org/docs/mm/vidgraphics.htm>では、バクテリア・モーターのアニメーションが見られる）。この10年間で、私たちは、バクテリアの95%が、これまで見たこともなかったような驚くべきインフラを有した複雑な都市に住んでいることを見出した。高層ビルや運河、橋もあるのだ。『Scientific American』誌の2001年1月号では、私たちの身体の中の有核細胞ひとつあたり、約3万ある“リサイクルセンター”について説明している。この数を100兆個という細胞数でかけ算をすれば、あなたの身体が、自分を健康に保とうと、身体を構成しているタンパク質のリサイクルにどれほど真剣であるか、わかるだろう！

ナノ世界は、私たちが裸眼で見ているマクロ世界よりも、何十億年も長い進化の歴史を有している。いまになってやっと、私たちは、自然がどのようにして、私たちの知っているなかでもっとも驚くべき物質を生み出しているかを見る機器を、手にしたのである。ジャニン・ベニユスの『Biomimicry』に明らかにされているように、大きなニュースがある。私たち人間は、炭化水素を力任せに「熱し、叩き、処理して」、その過程で96%も無駄にしながら製品を製造しているのに対して、自然は、クモの絹や真珠貝などのすばらしい物質を、まったく無駄を出すことなく、常温で炭化水素から作り出しているのだ！

Human technology has always been inspired by nature. We have imitated spiders spinning and weaving, termites building multi-level mud dwellings, moles and badgers burrowing, cetaceans diving, clams making superglue, birds flying, bats echo locating, brains calculating, and so on in our technologies. A whole chapter of my book *EarthDance* describes this.

Now a whole new wave of nanotechnology is inspired by observing the natural nanoworld (see an animated illustration of a bacterial motor, for example, at <http://www.arn.org/docs/mm/vidgraphics.htm>). Over the past decade we discovered that 95% of bacteria live in complex cities with amazing infrastructures never before seen: skyscrapers, canals, bridges, etc. *Scientific American* magazine in January 2001 described some 30,000 recycling centers per individual nucleated cell in our bodies. Multiply that by 100 trillion cells and you will see how serious your own body is about recycling the proteins of which you are made to keep you healthy!

The nanoworld has an evolutionary history billions of years longer than the macroworld we see with our naked eyes. Only now do we have the instruments to see how nature produces the most amazing materials we know. The big news, as revealed by Janine Benyus in *Biomimicry* is that while we forcibly “heat, beat and treat” hydrocarbons to manufacture our products with 96% waste in the process and much pollution, nature makes her fabulous materials, such as spider silks and mother of pearl, out of carbohydrates at ambient temperatures with no waste at all!

ということは、自然の製造は、私たち人間の製造よりもはるかに高度であるということだ。そして、自然に対して十分な敬意を払い、自然のやり方を学ぶべきときである。『ザ・ブリッジ』3月号で、私は「環境教育の何が悪いのか」というタイトルのコラムを書いた。そこでのいちばんのポイントは、私たちは、自然を単に“私たち人間だけが使う大きな資源”として見るような、あるひとつの種を残りの世界から分けて考えるような見方ではなくて、“私たち自身は自然の重要な一部である”と見ることを学ばなくてはならない、ということだった。いったん、私たち自身を、自然の畏るべき複雑な生きているシステムの「中」に存在するもの、人間の前に現れた無数の種よりもかなり成熟度も洗練度も低い新参者の種であると考えることができれば、人間という種として、協力的な持続可能性に向けて、急速に成熟度を高めていけるだろう。そうすれば、生物としての基本を解決でき、より自由に、私たちにしかない反省的な人間の心を探索し、育てていくこともできるだろう。

この理由から、私はあなたがた新世紀世代の未来を手中に握っている能力ある人々に、そのキャリアの最初に、自然の生きているシステムの教えに対し、十分な謙譲の念を抱いて、自分自身の頭や心を開いてほしいと思う。体系的に、そしてホリスティックに考え、見るスキルと、現在ある資源を新しい方法で用いるスキルを学ぶこと。将来に対する前向きなビジョンを作り出し、協力して努力するために、同じような意見や考え方の人々を見出すことを学ぶこと。

このようなスキルが身につくさえすれば、もうあなたを止めるものは何もないだろう！あなたの曾孫たちに、彼らの持続可能な現在を作り出すうえであなたの果たした役割を、どのように誇らしげに語ってほしいかを、ただちに、進化論的な視点から自問することからはじめよう。

Nature's manufacture is, then, far more sophisticated than our own, and it is high time we accorded it due respect and learned its ways. In the March issue of this newsletter, my column was entitled *What's Wrong with Environmental Education*. Its main point was that we must learn to see ourselves as a vital part of nature, rather than as a species apart from the rest that sees nature merely as a vast resource for its own use. Once we see ourselves *within* Nature's awesomely complex living systems, as a newcomer species with a great deal less maturity and sophistication than countless other species coming before us, we will make rapid progress in maturing to cooperative sustainability as a human species. Then, having solved basics in living, we will also be freer to explore and develop our uniquely reflective human minds.

This is why I recommend to you Millennials, who hold the future in your capable hands, that you begin your careers by opening yourselves with due humility to the teachings of nature's living systems. Learn the skills of thinking and seeing systematically and holistically and of using available resources in new ways; learn to create positive visions of the future and find like-minded people for cooperative efforts.

Once these skills are in place, there will be no stopping you! Just start right now to think in evolutionary terms by asking yourselves what you would like to have your great-grandchildren tell proudly about *your* role in creating *their* sustainable present.

(和訳：枝廣淳子)



### 物理学者、システム理論学者

私たちは、IT技術が社会でこれまで果たしてきた重要な役割を、日々実感しています。先月号で「学習する組織」を論じたカプリ氏は、技術と人間性のかかわりを、どのようにとらえているのでしょうか？ 時代を遡りながら語られる、「持続可能な将来の構築」を念頭においたカプリ氏の視点と、皆さんの思い描くビジョンにはどんな共通項がありますか？

## 技術と人間性

IT技術が重要な役割を果たす今日の世界では、技術と文化の間の基本的な相互作用を理解することが大切となる。「技術」(technology)の意味は、「科学」と同様、この数世紀の間大きく変化してきた。この言葉の語源はギリシャ語の「*technologia*」で、これは「*techne*」(「芸・技」)から派生してできた言葉であり、「*technologia*」とはさまざまな芸や技を論じるという意味であった。この技術という言葉が17世紀に初めて英語で用いられたとき、それは「技を使うこと」もしくは技巧に関する体系的な議論を意味していたが、その後次第に技巧そのものを意味するようになっていった。20世紀初頭、技術の意味はさらに拡張され、道具や機械だけでなく、非物質的な方法や手法をも包含するようになったが、このような手法を体系的に適用することという理解は、その時点でも以前のまま残っていた。このため「マネジメントの技術」とか「シミュレーション技術」などの表現が使われている。現在、殆どどの技術の定義を見ても科学との繋がりが強調されている。社会学者のマヌエル・カステルは、技術を「さまざまな道具、決まりごと、手順を組み合わせたもので、一つの課題に再現可能なかたちで科学的知識を適用する際に、用いられるもの」と定義している。

## Technology and Human Nature

With the critical role of information technology in today's world, it is important to understand the fundamental interplay between technology and culture. The meaning of "technology," like that of "science," has changed considerably over the centuries. The original Greek *technologia*, derived from *techne* ("art"), meant a discourse on the arts. When the term was first used in English in the seventeenth century, it meant a systematic discussion of the "applied arts," or crafts, and gradually it came to denote the crafts themselves. In the early twentieth century, the meaning was extended to include not only tools and machines but also nonmaterial methods and techniques, but with the understanding of a systematic application of any such techniques. Thus, we speak of "the technology of management," or of "simulation technologies." Today, most definitions of technology emphasize its connection with science. Sociologist Manuel Castells defines technology as "the set of tools, rules, and procedures through which scientific knowledge is applied to a given task in a reproducible manner."

しかし、技術は科学よりも歴史はずっと長い。実際、道具作りの起源は、言葉・思慮深い意識・道具を作る能力が共に発達した、人類史の黎明期にまで遡ることができる。人類学者は、まだ話し言葉が発達していなかった頃の初期の原人も、手を使って意思の疎通を図り、原始的な一種の手話を生み出していたと考えている。およそ400万年前にアフリカの熱帯地方に現れた直立歩行する最初の猿人は、手を使って石を投げ、武器を振り回し、道具を作り、一段ときめ細やかな身振りで意思の疎通を図っていた。このような行為が全て、人類の進化の特徴である脳の発達を刺激したのである。話し言葉は、もっと後になって「シンタックス」（言語学の分野でいう「統語論」）と呼ばれる能力が発達してから生まれた。シンタックスとは、道具を作ったり、身振りで表現したり、言葉を組み立てたりするときのパターン化された複雑な流れを理解する能力である。

言語はもともと身振りから始まったという考えかたは、新しいものではない。幼児は言葉を話す前にまず身振りで表現し始め、同じ言語を話さないもの同士が意思疎通の手段として使うのは、世界中どこへ行ってもやはり身振りであるということは、何世紀も前から判っていたことである。ここでの科学的問題は、どのような過程を経て、身振りによる意思疎通から話し言葉へと進化を遂げたのかということである。我々の祖先である原人たちは、どのようにして手の動きと口から出る言葉とを関連付けることができたのか。

Technology, however, is much older than science. Indeed, its origins in tool-making go back to the very dawn of the human species when language, reflective consciousness, and the ability to make tools evolved together. Anthropologists speculate that the early hominids may have communicated with their hands and developed a primitive sign language before the evolution of spoken language. When the first upright walking apes emerged in the African tropics around 4 million years ago, they were able to use their hands for throwing rocks, wielding weapons, making tools, and for communicating with more and more precise gestures, all of which stimulated the rapid brain growth that is characteristic of human evolution. Speech would have evolved later from the capacity for "syntax" — an ability to follow complex patterned sequences in the making of tools, in gesturing, and in forming words.

The idea that language may have originated in gesture is not new. For centuries people have noticed that infants begin gesturing before they begin speaking, and that gesture is a universal means of communication we can always fall back on when we do not speak the same language. The scientific problem was to understand how speech could have evolved physically out of gestures. How did our hominid ancestors bridge the gap between motions of the hand and streams of words from the mouth?



この謎を解明したのは、神経学者であった。話し言葉ときめ細やかな手の動きは、運動を司る脳の同じ領域で制御されていることが、明らかになったのである。手話も話し言葉も、ある意味ではどちらも身振りの一形態と言える。手話は手の身振りを使ったもので、一方、話し言葉は舌の身振りと見ることできる。この洞察に基づいて、研究者たちは、初期の原人たちは、自らの手をきめ細やかに動かしているうちに、それが刺激となって、次第にその舌も精細に動かせるようになったという仮説を立てた。すなわち、身振りの進化によって二つの重要な恩恵がもたらされた。一つは一層複雑な道具を作って使う能力であり、もう一つは洗練された音声を発する能力である。音声による意思疎通は、当然のことながら進化上の大きな強みとなり、話し言葉を成熟させるために必要な解剖学的変化をもたらした。



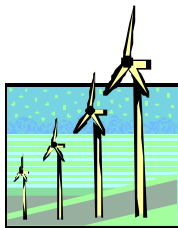
この理論は、技術を理解するうえで重要な示唆を含んでいる。言語が身振りから発生したというのであれば、そして身振りと道具作り(技術の最も単純な形態)が共に発達したのであれば、これは技術が人間性にとって不可欠な部分であり、言語と意識の発達と切り離せないものであるということを示唆している。これはつまり、まさに人類の黎明期当時からずっと、技術は人間性を形作る特徴の一つであったということの意味する。いみじくも、最初的人类は精巧な道具を作る能力があったということから、ホモハビリス(「手先の器用な人」の意)と名づけられている。

This puzzle was solved when neurologists discovered that speech and precise hand movements are controlled by the same motor region of the brain. In a sense, sign language and spoken language are both forms of gesture. Sign language uses gestures of the hands; spoken language may be viewed as gestures of the tongue. This insight led scientists to hypothesize that precise hand movements of the early hominids may have triggered precise movements of their tongues. Thus the evolution of gesture would have produced two important dividends: the ability to make and use more complex tools, and the ability to produce sophisticated vocal sounds. Communication with vocal sounds, naturally, brought great evolutionary advantages that would eventually bring about the anatomical changes that were necessary for full-blown speech.

This theory has important implications for the understanding of technology. If language originated in gesture, and if gesture and toolmaking (the simplest form of technology) evolved together, this would imply that technology is an essential part of human nature, inseparable from the evolution of language and consciousness. It would mean that, from the very dawn of our species, technology has been a defining characteristic of human nature. Indeed, the first human species was given the name homo habilis ("skillful human") to denote its ability to make sophisticated tools.



人間性の基本的な側面である技術が、文明を次から次へと形作ってきた。このため、人類の偉大な文明の時代は、石器時代、青銅器時代、鉄器時代、工業化時代、情報化時代と呼ばれるように、どれもその時代を代表する技術で特徴付けられている。各時代を通して言えることであるが、特に工業化時代以降、人間の生活や文化に対する技術の影響は、必ずしもプラスのものだけではないという批判が起こってきた。19世紀初頭、ウィリアム・ブレイクは英国で広がる工業化の動きを、「暗黒の悪魔の製作所」と激しく非難した。そしてその数十年後には、カール・マルクスが、英国の織物産業と窯業における労働者の凄まじい搾取を、鮮明かつ煽動的に描写した。



さらに最近では、文化的価値とハイテクとの間に高まる緊張が、指摘されるようになってきた。これに対して技術を擁護する人々は、あくまでも技術は中立であって、その使いかたによっては、プラスの影響もマイナスの影響も与えうると主張して、このような批判をかわそうとする。しかし、技術を利用することは人間であることの基本的な側面であるため、どの技術もそれぞれ特有の方法で常に人間性を形作るのだということに、これらの技術の「擁護者」は気づいていない。

Being a fundamental aspect of human nature, technology has crucially shaped successive epochs of civilization. Hence, we characterize the great periods of human civilization in terms of their technologies — from the Stone Age, Bronze Age, and Iron Age to the Industrial Age and the Information Age. Throughout the ages, but especially since the Industrial Revolution, critical voices have pointed out that the influences of technology on human life and culture are not always beneficial. In the early nineteenth century, William Blake decried the "dark Satanic mills" of Great Britain's growing industrialism, and several decades later Karl Marx vividly and movingly described the horrendous exploitation of workers in the British lace and pottery industries.

More recently, critics have emphasized the increasing tensions between cultural values and high technology. Technology advocates often discount those critical voices by claiming that technology is neutral, that it can have beneficial or harmful effects depending on how it is used. However, these "defenders" of technology do not realize that a specific technology will always shape human nature in specific ways, because the use of technology is such a fundamental aspect of being human.

## データファイル

**ウィリアム・ブレイク** William Blake

英国のロマン派詩人・画家・彫刻家。彼は聖書や神話などを題材に、想像力の世界を描いた。

今日のIT技術や通信技術はあまりにも複雑であるため、一般の人々にはとても理解できない。このため、これらの先端技術は、世界中の人々をあたかも魔法のように魅了する。この魔力に魅せられてしまい、一般の人々も政府も大半の教育者さえも、これら先端技術の影の部分を吟味しなくなっている。ハイテク製品を製造する産業界は、その驚くべきメリットのみを宣伝して、有害な影響は隠してしまう。このため、技術革新に文化による制約をかけることが、極めて難しくなっている。しかし、持続可能な将来の構築を望むのであれば、このような制約は大変重要となる。技術革新は、持続可能な将来を構築するうえで極めて重要な役割を果たすが、技術の影の部分についても、鋭く目を光らせておく必要があるだろう。

Today's information and communication technologies are far too complex for ordinary people to understand, and hence they exert an almost magical fascination on people around the world. This magical pull prevents individuals, governments, and even most educators from examining the technology's shadow side. The industry that produces the high-tech gadgets advertises only their astonishing benefits and hides their harmful effects, which makes it very difficult to subject technological innovations to cultural constraints. However, such constraints will be crucial if we want to build a sustainable future. Technological innovation will play a vital role in this task, and yet we will need to be keenly aware of the dark side of technology.

(和訳：中村 裕子)





石黒 功(いしぐろ・いさお)  
イシグログループ、代表取締役社長

1952年愛知県生まれ。東京薬科大学薬学科卒業。名古屋市立大学薬学部大学院修士課程終了。イシグログループの主たる事業である農業資材の販売を通して、環境に配慮した安心で安全な食の提案を行う。  
2000年にイシグログループ90周年記念事業として愛知県の山に植林をし、全社員でその育成を行う。2000年フューチャー500中部代表。

石黒 功

Isao Ishiguro

## 最近の農業事情と食の安心・安全

農業とはわれわれの命、健康を維持するために不可欠な食料を生産する産業です。私は農業に関わる仕事をしておりますが、近頃日本の農業がともすれば誤った方向に進みつつある様に思われてなりません。この食料生産の現場が今どうなっているのか、日本農業が抱える問題を整理し、今後とるべき道について考えてみました。

### 1. 地力の低下と環境破壊

“地力”とは、読んで字のごとく「土の力」という意味です。私たちの身体は農産物を食べることによってできているのですが、「土変じて生命と化す」、すなわち土壌の中の成分が食料へと変わったものを食べているということです。ですから、土壌が不健康であれば、われわれの体も自ずと不健康になっていきます。今、世界の土壌を病気にたとえるなら、過剰な栄養分を次から次へと投入され、重症の糖尿病を患っていると言えます。そして、その病気をなおすために農薬が必要になるといった悪循環に陥り、合併症まで患

っているというのが今の土壌の状況です。

地力を向上させるには、物理的、化学的、生物的条件のバランスを整えることが必要です。中でも微生物の住みかを作ることが不可欠です。微生物が繁殖し、土壌中の有機物を分解してくれるからこそ植物は根から養分を吸い上げ、元気に育つことができます。また、土壌の通気性、保水性、保肥力などのバランスが良くないと植物の根は十分な栄養分を吸い上げることができません。このように植物が十分に活動できるような土壌環境をつくるのがまず基本です。

これまで経済性追求による農産物の特産地化という考えの下、同一の地域で集中的に一つの作物を栽培するということが進められてきました。連作を続けると土壌の中の必要な栄養分は年々減少し収量が低下していきます。そこでさらに化学肥料を入れて補うわけですが、短期的に収量は上がってもしば

らくすると収量は再び減少していきます。化学肥料に依存するようになると、次第に土のバランスが崩れてゆきます。土壌中の微量要素の欠乏や病害虫が多発し、今度は農薬に頼る、という悪循環に陥ります。今日本中の畑ではこのような状況が進んでいます。すなわち土壌の酸性化や塩類集積により地力が低下しているのです。(ただし、日本の稲作は例外で、自然の摂理を上手に利用し連作障害が出ないという、理想的な農業です。)

もうひとつ環境負荷の点から見ごせないのが「土壌消毒」の問題です。連作を続けると畑にその作物を好む病害虫がはびこってしまい、作物が育たなくなってしまう。そこで作物を植える前に土壌中に農薬を処理し、病原菌や害虫を根絶やしにするのが「土壌消毒」です。オゾン層を破壊することから問題になっている臭化メチルも主にこの目的で使われています。2005年までには使用が禁止されることになっていますが、今のところそれに替わる資材や技術は開発されていません。今後、大きな問題になるものと思われます。

もうひとつ、日本国内の園芸産地では、長年使われてきた肥料が地下水汚染などの環境破壊を引き起こしており、大きな問題となっています。また、畜産においても大量に排出される家畜の糞尿によって水質汚染が起きています。近年、日本全国でプランクトンが異常に増え、赤潮が発生するところが増えていますが、これも有機物による汚染が一因です。私が住む渥美半島はあさりや

貝の産地ですが、最近では赤潮のため生産に影響がでています。

農業は本来、環境を守る産業になるはずですが、今はむしろ汚染の一因となっているのが実情です。これは非常に大きな問題だということを認識しなければなりません。

## 2. 農業者の高齢化と後継者難

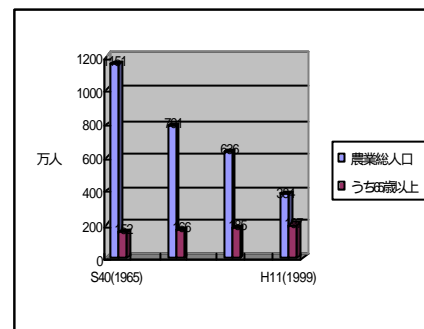


図-1 日本の農業総人口  
(出所：H11年度農業白書)

図-1は、日本の農業人口の変化を示しています。1965年に1151万人だった農業総人口は1990年には384万人に減りました。農家戸数ではさらに少なく約300万戸だといわれています。また、384万人の農業人口のうち65歳以上の方が197万人で、2001年には207万人に達したそうです。これは全農業人口のうち54%となり大変に高齢化が進んでいるというのが現状です。しかも、専業農家(農業だけで生計を立てている人)は、384万人のうちわずか43万人で全農業人口の18%に過ぎません。

日本国内の耕地面積も減少しています。平成11年の全耕地面積は487万haと昭和35年の約80%しかありません。生産力の低下だけでなく、農地の環境保全機能低下も懸念されています。

一方、新規就農者はどのくらいいるのかというと、全国で毎年おおよそ1万人から1万2千人で、そのうち新規学卒の就農者は約2,000人です。また、脱サラするなどして他の産業から農業に入ってくる方々が年間9,000～10,000人ほどおられます。九州等では、農業に関心ある人達を支援し、誘致しています。最近、農業法人が増加しており、平成12年には約5800法人と昭和45年の2倍以上となっています。

私の地元渥美半島は日本でも有数の農業地帯で、農業所得では日本でもトップレベルですが、その農業高校ですら卒業後すぐに就農する学生は10名足らずです。現在農家所得は他産業に比べると平均所得の半分以下です。このような低収入なところに若者が居つくわけがありません。他の産業と同じように会社組織にして資本を集め、良い人材を獲得し、技術を高めて生産性を上げていかなければ、農業は魅力的な産業となりえないでしょう。しかしながら日本の農業には様々な規制があるため、事はそれほど簡単ではありません。

例えば農地法は非農業者からの農業に対する投資を制限しています。株式会社の農業参入もようやく認められはしましたが、総株数の25%以上は保有できないという規制があります。つまり資本の注入をしようとしても、規制のため参入がしづらくなっているのです。

### 3. 農産物輸入自由化の波

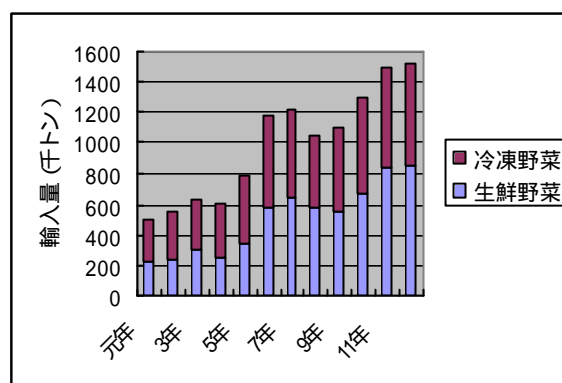


図-2 日本の野菜輸入量 (生鮮および冷凍)の推移  
(出所:農林水産省「農新水産物輸出入情報」)

過去10年間で野菜の輸入量は急増しています。また、量ではタマネギ、カボチャ、ブロッコリーが多く(表-1)、生シイタケ、ネギはセーフガードなどで昨年大きな問題になりました。5年前に比べて圧倒的に増えているのがキャベツで、約20倍、トマトも約19倍、ダイコンも約11倍に増えています。生鮮、冷凍に乾燥野菜などを加えた総輸入量286万トンのうち、半分が中国産で、韓国産も合わせると全体の80%を占めています。昨年にはセーフガードが発動されましたが、野菜の輸入はますます増えています。(図-2)



順位	品目	輸入数量 (トン)	01/96比 (%)
1	タマネギ	260,896	141
2	カボチャ	140,652	98
3	ブロッコリー	84,297	114
4	ゴボウ	80,683	-
5	キャベツ	51,338	1,908
8	生シタケ	36,301	149
9	ネギ	30,204	-
16	トマト	9,466	1886
26	ダイコン 根菜類	2,028	1139
-1	冷凍エダマメ	77,200	133
-2	冷凍ホウレンソウ	50,831	188
-7	冷凍ブロッコリー	16,784	158

## 輸入数量

(出所:財務省「貿易統計」より日本農業新聞  
2002年2月14日)

輸入野菜は、スーパーなどに行くところのように、品目によっては日本の1/10の値段で売られています。安全性について十分な検査態勢がとられているとは言えません。昨年末から今年にかけて農水省が輸入農産物の残留農薬について重点的に検査を行ったところ、一部で安全基準を超える農薬や、日本で使用が認められていない農薬が残留していることがわかりました。もちろん日本でも農薬は使っており、金額ベースでアメリカに次いで2番目ですが、日本の農薬取締法は世界でもっとも厳しいといわれています。世界中で今700種類以上の化合物が農薬として使われており、日本ではうち約300種類が登録されていますが、安全性のチェックは大変厳しく、安全性試験を7~10年行い、人間だけでなく動物や魚介類に対しても安全で、環境中に残留しないというものだけを選びぬき農薬登録を

行っています。しかしながら、一部の国では安全性の問題から日本で昭和30年代~40年代に使用・製造が禁止された農薬がまだに使われており、日本で流通している輸入農産物にも残留の可能性があることが今回の検査から浮き彫りにされたわけです。今のところ、BSE(狂牛病)や不正表示といった問題があり、チェックはかなり厳しくはなっていますが、輸入野菜の安全性確認については改めてきちんとした制度を設ける必要があると思います。

また、農産物輸入にかかわる問題点として、有機物(窒素)の収支があります。農産物は窒素を含む有機物ですので、食料として私たちが食べた後の排泄物はもちろん、生ゴミとして捨てられるものも最終的には窒素分が日本の国土に残っていきます。

畜産においてはもっと深刻で、飼料として輸入される穀物はそのほとんどを輸入に依存していますが、これを家畜に食べさせると糞尿など大量の廃棄物が出ます。これを堆肥としてリサイクルしようとしても輸入増加によって耕地は減少しているために、大量に余ってしまうのです。各地のホテルやレストランで生ゴミをリサイクルし、環境に優しい社会を目指すという取り組みが始まっていますが、その技術は完成されていません。

堆肥も、熟成が不十分な状態で畑に投入すると、土が傷みます。有機物を完全に発行させて畑にもどす技術はまだ確立されており

ません。あふれた堆肥は野積みされたり、置き去りにされ、窒素・硝酸汚染を引き起こして大きな問題になっています。このように、農産物、有機物を国内に持ちこむと、われわれの国土がどんどん悪化していくので、できるだけ有機物を入れないようにしなければなりません。農産物輸入という自給率や安全性の問題に目がいきがちですが、このような「窒素収支」の観点からも有機物＝農産物の輸入については是非を考えるべきではないでしょうか。

(次号につづく)



## フューチャー500 木内孝会長より

「経済大国」の次に何を創るか

現在：世の中が明るくない。信じられない事が次々に起り、将来が不安。

私達の大好きな日本を建て直す為のキーワードは「儉約・節約」。

## 【世界】

## &lt;人類史上最大のチャレンジ&gt;

- 1 私達は次の世代は必ずしも今より豊かにならないと考える初めての世代。
- 2 私達は地球の限界を実感した初めての世代。

- ・北極の夏からは、雪と氷に閉ざされた風景が消え、海になっている。
- ・12月にニュージーランドの南島に行き、半袖で戸外を7分間歩いたら皮膚が火傷の状態になった。

- 3 未来がどうなるかの話ではなく、未来をどうするかの話である。  
人類の未来は今日私達が何をやるかに掛っている。

## &lt;私達の6つの誤り&gt;

- 1 「成長、拡大、欲しがれ、作れ、稼げ、競争して倒せ、使い果たせ、消費しろ、捨てろ、消費は美德だ」の社会。
- 2 金、物への努力の集中。自分中心、利己主義。
- 3 科学、技術の過大評価。科学、技術で自然を破壊は出来ても征服することは出来ない。
- 4 私達が支払っている値段は直接費用の合計でしかない。地球環境への負荷の経費は孫子の時代に先送りされている。
- 5 GDPでは私達の豊かさは測れない。産業工業力を測る尺度では教育・健康・安全・家族の絆、綺麗な環境、喜びは測れない。
- 6 数の論理の民主主義。多数の人々の常識のレベルが低い場合はどう云う結果になるのか。現在、多数の人が決めたことが法律になっている。

## &lt;新しい考え方&gt;

- 1 「足るを知る」=もう十分、もう要らない・シェア、共有することが大事。  
欲望を抑えるための経済学が必要。
- 2 日本国、日本民族、愛国心、価値観、道徳、良心の議論。
- 3 自然のシステム(メイン・システム) > 社会・経済システム(サブ・システム)  
・自然のシステムを壊すことは可能だが、再生は不可能。  
・私たちは自然から学ばなければならない=バイオミミックリー
- 4 地球環境へのツケの大きさを考えなければならない。  
・世界中のGDP = 28兆ドル < 地球へのツケ = 33兆ドル  
我々はツケを返していく努力が必要。
- 5 真の進歩の指標 = GIP (Genuine Progress Indicator)  
文化、伝統、家族、社会正義、倫理、連帯意識、治安、地球共同体の  
価値を組み込んだ指標。
- 6 環境・生命・将来世代を守る正しい意見が必要。

(次号へ続く)



## 編集部より

### みんなで考えよう、地球温暖化

今月号のテーマ、二酸化炭素ビジネスはいかがでしたでしょうか。地球温暖化は、将来の子供達のためにも、今わたしたちが一番考えなければならない問題です。環境を語る上で本誌がお役にたつことを願っています。

### 今月号より一部内容を改定しました

皆様に支えられながら『ザ・ブリッジ』は二年目を迎えました。ありがとうございました。今後ともご愛顧のほどよろしく願いいたします。編集部では、この機会に、これまで皆様から頂いた声をもとに内容・分量ともに改定することを考えております。より読みやすい内容にしたいと思いますので、皆様のご意見等を是非お聞かせください。また、こんな内容を掲載してほしいという内容がありましたら、お待ちいたしております。

### 皆様のご意見をお寄せください

読者のみなさまにはいろいろとご指摘や励ましのお言葉をたくさんいただき、編集部一同嬉しく思っております。成長の糧としてまいりますので今後も様々な声をお寄せください。また、『ザ・ブリッジ』のホームページ上の掲示板でも、皆様のご意見・ご感想等をお待ちしております。

編集部一同



## THE BRIDGE Vol. 13

2002年6月5日発行

Copyright©Future500, 2002

ザ・ブリッジ編集部

編集総責任者：

ピーター D. ピーターセン

編集部：

小林一紀 本木啓生

寺井真里子 鈴木千鶴

豊田美穂

翻訳：

枝廣淳子 岩元淑美

中村裕子 鈴木千鶴

フューチャー500 事務局

〒105-0012

東京都港区芝大門1-1-33 三洋ビル3F

株式会社イースクエア内

電話 : 03-5777-6730

ファックス : 03-5777-6735

電子メール : info-bg@thebridge21.net

HP : www.thebridge21.net

[お断り]

ダウンロードしたPDFファイルを他者へ転送するなど、『ザ・ブリッジ』をご購読者以外の方へ配信する行為は、著作権上固く禁じられています。