

2007 年度 B-LIFE21 第 8 回朝食会 2007.11.22

「成長の限界：気候変動とエネルギー・チャレンジ」

デニス・メドウズ氏（米、インタラクティブ・ラーニング研究所所長）

三橋規宏 皆さんおはようございます。本日は枝廣さんに仲介の労をとっていただき、皆さんもよくご存知のデニス・メドウズさんをお招きしましたので、枝廣さんに簡単にメドウズさんのご紹介をお願いしたいと思います。私も新聞記者の駆け出しの時代、1970 年代初めに「成長の限界」が日本でも発表され、取材に行った経験があります。「ああ、こういう考え方があるのか」ということで、非常に刺激を受けたことを覚えています。その時に初めて、地球には限界があるのだなということを知り、頭の中にインプットされたまま今日に至っています。いろんな評価、批判等々ありますが、大きな流れとしては、メドウズさんたちが提起した問題が現在非常に現実味を帯びてわれわれに迫ってきています。そこで、このような機会にその後、メドウズさんが地球の限界をどのようにお考えになっているのかというようなことが今日うかがえると思います。それでは枝廣さん、最近のメドウズさんの研究も含めてご紹介をお願いします。

枝廣淳子 おはようございます。今日はデニス・メドウズさんを朝食会にお招きすることができて、皆さんにお話を聞いていただけるとてもうれしく思っています。今、三橋さんからもお話があったように、1972 年に「成長の限界」が出されました。これはコンピュータ・シミュレーションを使って、このままいくと地球は今後どうなるのかというシナリオを出した衝撃の書であったと思います。当時、デニスは 30 歳でした。それから 20 年後、1992 年に「限界を超えて」ということで、もう一度シミュレーションしなおした結果を発表されています。英語のタイトルは **Beyond the Limit** ということで、日本語では「限界を超えて」と訳されてしまっているのですが、本当の意味は「限界を超えてしまった」ということになります。72 年に「このままでは超えてしまう」と言っていたのが、92 年には「超えてしまった」というメッセージです。「超えて」と訳されてしまうと、超えてもう少しいけそうな感じを与えてしまうようで、本人の意図とは違うタイトルかもしれません。さらに 2004 年（日本語版は 2005 年）に「成長の限界」の第 3 弾として、30 年たってどうかという本が出されています。今回、三橋さんがご紹介くださったように、温暖化、そしてエネルギーの問題にどのようにかたちで今、この「成長の限界」がまざまざと出つつあるかという話をしてくれると思います。

今回は京都から入って、東京、週末には札幌にも行きました。札幌では企業の方、行政の方、一般向けの講演でしたが、定員 500 人だったのが 10 日で埋まってしまって、急遽、定員を 700 人まで無理やり増やしていただき、皆さん、熱心に聴いてくださいました。国連大学でも 200 人くらい集まってくださったり、皆さんの関心もとても高まっているなど感じます。

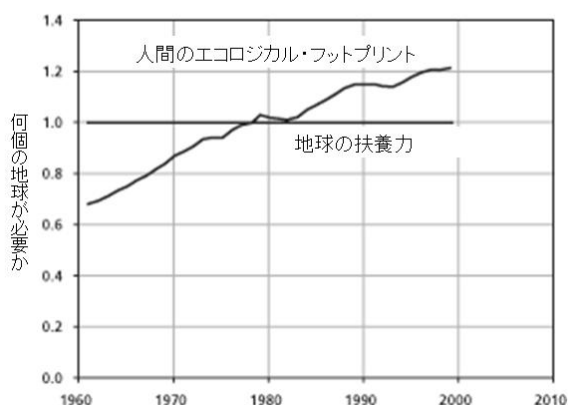
では早速デニスに話をお願いいたします。

地球の扶養力を 35% も上回る人類の資源消費

デニス・メドウズ 今回はお招きいただきまして、ありがとうございます。今は気候変動ということに関してかなり懸念が高まり、また、皆さんの関心も集まっていますが、2年後には、これが日々、たとえばメディアなどで取り上げられている一番の話題にはなっていないと思います。実は、次なる石油ショックが参ります。そして今回のものはより深刻なものですし、時がたてばなくなる、解消するというものでもありません。本日は気候変動とエネルギーについてお話しますが、やはりそれは成長の限界があるという流れでお話しします。本日の私の狙いは、今日ご出席の皆さんが、ご自身の会社とのご関係でこうした問題について考えるためのボキャブラリー、コンセプトとしての考え方の枠組みをご提供できればと考えてまいりました。

70年代初頭、私が初めてこうした問題についてお話すべく日本に参りました時には、「心配する理由があるのだ」という根拠は、私がつくったコンピュータ・モデルだけでした。しかし、今は状況が異なり、たとえば新聞などでもさまざまな、そうした心配が現実であるということを裏づけるような記事、報道が見られます。たとえば、こちらは私が来日してから出てきた報道についてちょっと示してみました。こうした見出しの裏にあるものは何でしょうか。その現実としては、人類のエネルギーの利用、物質の使用が、地球という星の長期的な持続可能な限界を超えてしまっているということです。

人類の資源消費量



こちらの図はご覧になった方も多と思いますが、1960年から現在までの世界全体のエコロジカル・フットプリントをプロットしたものです。これは私がまとめたものではなく、スイスのマティス・ワケナゲルという科学者がまとめたものです。この計算の中で、彼は再生不可能な資源の利用というものを再生可能なものの等量に換算するということをしています。

歴史を振り返っていると、日本はほとんどの期間、化石燃料なしで機能してきた国です。そしておそらく何十年という単位のうち、ふたたび化石燃料を使わずに機能する状態になりましょう。ここで注目していただきたいのは、最初の本を出しました1972年時点では、私どもは、この限界の地球の扶養力というものから、15%下回った水準におりました。その時の最初の本の結論は「われわれは減速しなければならない」というものでした。しかし、減速は起こらず、今は逆にその限界を35%上回る状況です。ですから、最新の三冊目の本では、「減速しなければならない」ということではなく、「下げることが必要だ」と結論づけています。ワケナゲルは科学者としては非常に伝統的なやり方を踏襲していますし、彼は議論を呼ぶということを楽しんでいるわけではないので、先の予測ということは提示していません。彼もいずれはこのフットプリントが下がってきて、リミット（限界）よりも下に来なければどうにもならないということは知っていますが、それがいつ、どのような形で起こるのかということについては提示していません。私の研究はまさにそうした問題を見ていくということになっています。

銀行口座が空になる前にライフスタイルを変えよう

この100年間、またその前の世紀において、地球の社会の中の多くの側面は、幾何級数的な成長を見せてまいりました。たとえば、人口、食糧、エネルギーの消費、自動車の生産、そうした多くのものがこの左側にありますような幾何級数的な成長を遂げてきました。ここで問題となるのは、では、この先このトレンドどうなっていくのかということです。可能性としては概して三つ考えられます。一つ

はその先も成長が十分長い間継続するのでわれわれが心配するには及ばないと程度はどんどん続いていくということ、二つ目の可能性は、どこかで安定して横ばいになるということ、三つ目は行き過ぎて崩壊するという可能性です。皆さんはどうお考えですか。

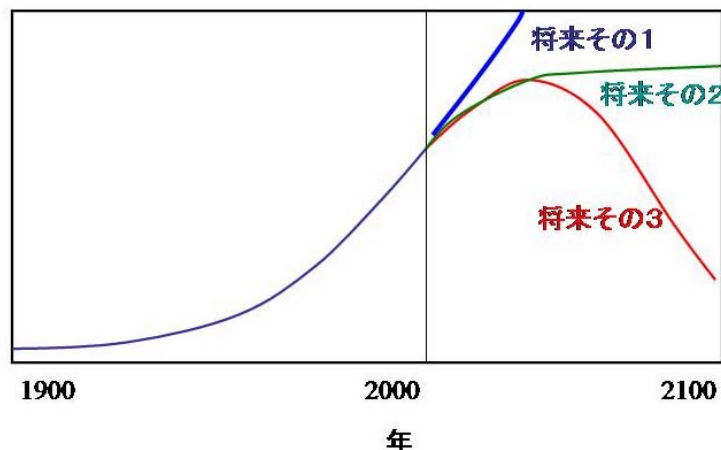
これは皆さんお一人お一人に考えていただきたいのですが、この先、どれが一番起こり得ると思いますか。どうなってほしいかではなく、どうなると思われませんか。現実的に皆さんや皆さんのお子さんたちがご覧になる世界がどうなるかということを考えてください。

1番だとお考えの方、2番、3番。

ずいぶん意見が分かれていますね。もう少しこの問題について考えてみたいのですが、エコロジカル・フットプリントの計算にはいくつか単純化して、前提として入っている条件があります。その一つとして、限界を超えた状態にエコロジカル・フットプリントがなくても、地球の生産性に対してそれはマイナスの影響はないという仮定が入っています。しかし、たとえば生物やその他に詳しい科学者であれば、普通はその限界を超えてしまったら、その地球の扶養力や生産性はその分ダメージを受けるので、下がっていくと考えるでしょう。あるいは逆に、そもそも短期間であれ、限界を超えるということがどうして可能なのかという疑問をお持ちになる方もあるかと思います。

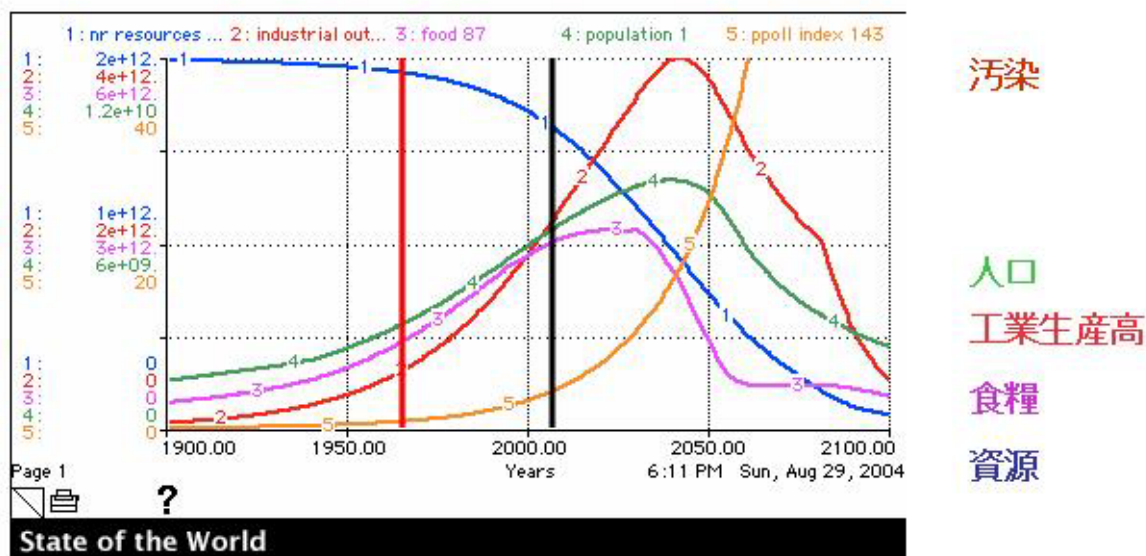
これを示す例として、たとえばある方が一生懸命貯金をしていらっしやるとします。何年もの間、お金を使わないで銀行口座に預金をして、一生懸命貯金をしていた。そうすると、銀行口座にはお金がどんどん貯まっていきます。そうすると、短期的にはすごい勢いでお金を使うことが可能になります。しかし、いずれはその支出を抑えて、その貯めていく分を下回る水準にしなければならなくなります。もし、お友達がそういう方だったとしたら、おそらく、「もうちょっと減速して、銀行口座が空になる前にちょっとライフスタイルを変えようよ」と言いますよね。たとえば私たちは、まさに石油についてそうしたことを言うべきではないかと思います。

3つの「ありうる将来」



20 世紀の政策では 21 世紀は崩壊

今度は私のほうの解析になりますが、私はなるべく先の可能性を考え、たとえば限界を超えてしまった場合に、地球の生産力が削がれるということも、このモデルに取り入れようと努めました。そうしたシミュレーションの結果として出てきたシナリオの一つがこちらです。この時間軸ですが、1900 年から 2100 年までとなっています。実はこのモデルには何百という変数が入っていますが、こちらの図には主なもの五つだけをプロットしてあります。



© Dennis Meadows, 2007

1972 年に 1 冊目の本を出した時点のわれわれの予測というのは、その世紀中は成長が続くと考えていたと申し上げたいと思います（上グラフの赤い縦線時）。あとは、2000 年までの間に資源の面でもそんなに難しい問題は出てこないだろう、全部存在する資源量に対して使ってしまうのは 15%にとどまるだろうと見ています。そうすると 20 世紀という単位で見ますと、世界の経済というシステムは非常に大きな成功だったということになります。いい成長を遂げています。食糧生産、工業生産は人口を上回るスピードで伸びています。出生率は下がっています。汚染もそんなにありません。しかし、その時われわれが本で訴えたのは、20 世紀で成功した政策をそのまま変えずに 21 世紀もいってしまうと、21 世紀には行き過ぎと崩壊ということになるということです。

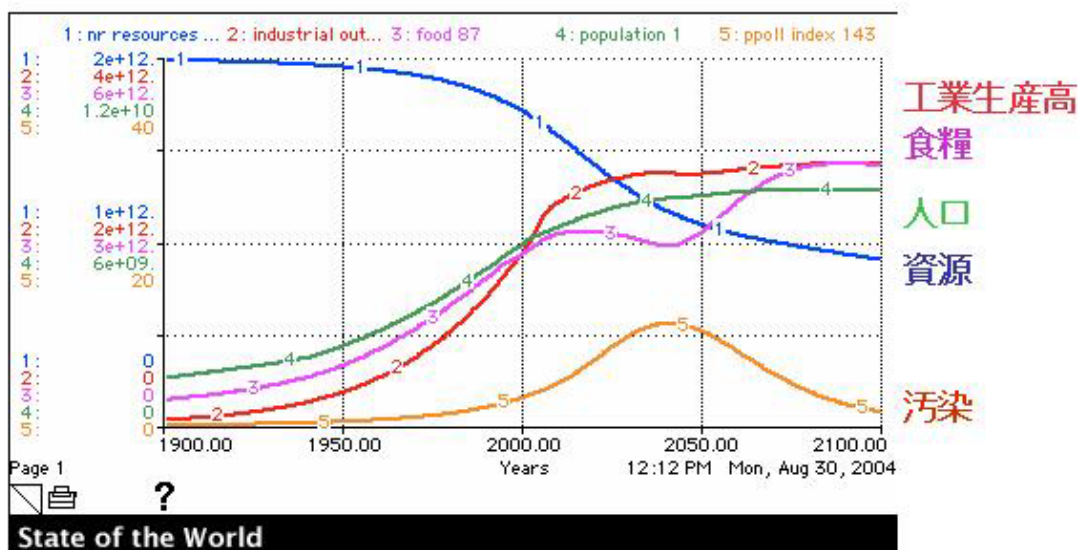
この黒線のところは 2004 年に 3 冊目を出したところを指していますが、この時のシナリオはまったく変えていません。なぜなら、政策というものがまったく昔のままだからです。よく皆さんに、たとえばもし世界が本当にこのようになっているとした場合、いつが一番辛い時期になると思いますか、いついろんな問題が出てくると思いますかとお聞きするのです。そうすると、多くの方は、このカーブが右下がりになってきた下り坂のところが辛いのではないかとお答えになります。実はそうではなく、むしろその前の時期、成長を抑えようという力が拡大して働きつつある時が、一番問題が出てくる時です。要するに、この時期に気候変動なり、エネルギーなり、食糧なり、そのほかの問題がどんどん拡大し

ていって、そして成長させようというわれわれの努力と釣り合うところまで、そこがどんどん拡大していくわけです。多くのわれわれの研究に対する批判は、われわれは「破滅が起こる」とか、「2000年までに石油の枯渇が起こる」と言っていると主張し、それが起こらなかったではないかと言っています。確かにそうしたことは起こっていませんが、われわれもそうしたことを予測したわけではありません。

成長を止めよう、成長のバランスをとろうとして働く力には、二つのタイプがあります。グローバルなもの、普遍的なものです。グローバルな問題というのは、すべての人が影響を受ける問題であるけれども、その解決には国際的な取り組みが必要である問題です。気候変動がそのいい例です。たとえば日本が何をしようと、ほかの国は悪い気候だけでも日本だけはいい気候だということは実現できません。もう一つは普遍的な問題です。これもすべての人に影響を与えますけれども、そこでの行動によってローカルに解決することができる問題です。エネルギー不足というような問題はこちらの範疇です。たとえば日本である種のアクションをとって、ほかの国がエネルギー問題にすごく困っている時にも日本はそれほど困っていないという状況をつくることは可能でしょう。

大掛かりな社会的、文化的変革が必要

では、そうした対策としてとれる政策措置には、やはり二つのタイプがあると思います。それは適応型のものと、予防的なものです。もう事態は避けられないという状況にあるときには、適応型の措置をとることによって、ローカルにダメージを抑えることはできるでしょう。たとえば、オランダでは気候変動に適応するために堤防の高さを積んで高くしています。予防的措置というのは、そもそも問題が起きないように避けようとしてとる措置です。グローバルな問題に関しては、その地域でローカルにメリットが出てくるような政策というのは、適応型の政策措置しかありません。普遍的な問題に関しては予防的措置をとる余地や可能性があります。



© Dennis Meadows, 2007

これを賢くやれば、違った未来像を描くことができます。上はわれわれのコンピュータ・モデルから出てきた別のシナリオです。「持続可能な発展シナリオ」といいたししょう。ユートピア的なものではありませんが、少なくとも長期的に維持できる社会の基盤を提供するかたちのシナリオになっています。しかし、これを実現するためには、今、かなり抜本的な変化が必要ですし、その結果が見えてくるまでには数十年という時間差があります。技術的な発展のみではこのシナリオを実現するのは不十分で、大掛かりな社会的、文化的な変革が必要になります。

それをご説明するに当たって、二酸化炭素の排出量というものを見ていきたいと思ひます。もちろん二酸化炭素が唯一の温室効果ガスと言うわけではありません。実際に、京都議定書でも6種の温室効果ガスを取り上げています。実は温室効果ガスの中で一番大切なものが二酸化炭素というわけでもありません。熱の吸収という意味では、水蒸気の方が二酸化炭素の3倍の効果があります。しかし、水蒸気の量はコントロールがしにくい。二酸化炭素の排出ならコントロールできる部分があります。

二酸化炭素排出量を定める4つの要素

$$CO_2\text{排出量} = \text{人口} \times \frac{\text{物的資本}}{\text{人口}} \times \frac{\text{エネルギー}}{\text{物的資本}} \times \frac{\text{化石エネルギー}}{\text{エネルギー}}$$

↑人口
↑文化的規範
↑効率
↑ソーラエネルギー
↑技術

さて、二酸化炭素の排出量を減らそうと考えているということは、この四つの項（右辺）の積が下がってこないといけなわけです。まず最初の項は人口。あるいは一つの国に何人の人間がいるかということになります。その人びとが、自分たちのライフスタイルを維持するために使われている資本が二つ目の項です。ちょっとこちらの訳ではGDPとなっていますが、私は

GDPを意図したわけではなく、むしろここで言いたいのは、物的な資本、たとえば家とか車とか飛行機に分とかを考えています。その次の項目は、そうした資本を動かすために必要なエネルギーです。一番右側の項は、そのエネルギーのうち、どれくらいが化石燃料由来かということです。

これまでのところ、二酸化炭素の排出量は増え続け、したがって大気中の二酸化炭素濃度も増え続けています。これは、世界全体のレベルで見てもそうですし、どこの国を見てもそうです。日本もアメリカもそうです。なぜかと言うと、先ほども申しましたが、技術のみでは問題解決にはならないからです。これまでのわれわれの努力というのは、この式で言いますと、右の二つの項目、すなわちエネルギーの効率、化石燃料の比率というものにのみ注力してきたかたちになっています。

こちらの右の二つの項は確かに少しは下がってきています。とくに日本ではかなりの効果を出していらっしゃる。しかし、左の2項は手を打ってきませんでした。上昇し続けているわけです。結果として、全部を掛け合わせた積である二酸化炭素の排出量は増え続けているのです。2週間もたちますと、バリに1万人もの人びとが集まって京都議定書後の状態をどのようにするかという交渉が始まります。その時もやはり技術政策に分類されるところにしか注力しないということであれば、それは失敗に終わるでしょう。

変化は可能、しかし意識して変えないとできない

実はドイツのメルケル首相は、一人当たりの二酸化炭素使用量に対して上限値を設けようと言うことについて語り始めています。もし、そうしたことが現実になれば、ライフスタイルを変えるということは、余儀なくされるでしょう。やはり行動習慣を変えていくということが必要なのです。しかしそれは非常に難しいということ、皆さんにここでエクササイズしていただいております。

皆さん、腕を組んでいただけますか。

下を向いて、どちらの腕が上に来ているか確認してください。

覚えておいてください。

腕を下ろしてください。

では、もう一度腕を組んでください。

どちらの腕が上に来ているでしょうか。

では、お聞きします。2回とも同じ腕が上にあつた方。

ほとんど全員ですね。

これは当然と言えば当然の結果というか、腕をどう組むかということは問題としては単純なことです。ある時やってみて、「こうすればいいや」と思ったら、次からはそのようにやればいわけです。そして、それが習慣になってしまう。脳みそはもっと有用なこと、もっと大事なことを考えるのに使いましょうということになります。皆さん、いつも同じように同じことをなさるといことは、たぶんどこかに最適値というものが存在するのではないかと思います。

では、それがどこにあるのか調べましょう。

2回とも左腕が上にあつた方はいらっしゃいますか。

では、右腕が上にあつた方は。

だいたい半々ですね。つまりやり方は一つではないのですが、習慣になってしまうと、一つしかやらないということです。

この過去 1 世紀を振り返りますと、さまざまな習慣がわれわれに身につけてきました。ライフスタイルであったり、エネルギーの使い方であったり、経済システムであったり。しかも、それは上手く機能して大成功をおさめていきます。とくに日本ではこれは非常に成功だったわけです。ですが、21 世紀にはそれでは上手くいきません。ですから、習慣を変えなければいけないのです。

では今度は逆の腕を上にして腕を組んでみてください。

実はここからわかることは三つあります。エネルギー問題、気候変動の問題を考えるにあたっては当てはまる問題です。まず 1 番、変えることは可能であるということ。しかし 2 番に、意識してやらなければならないということ。1 回やっても上手くいかなくて実験したりやり直したりしなければなりません。3 点目は違和感があつてどうも落ち着かないということです。少なくとも最初は。われわれがエネルギーの使い方とか二酸化炭素の排出とかといった習慣を変えることは、可能です。しかし意識して考えないとできませんし、簡単に違和感もなく気持ちよくできるものではありません。しかし変えなければこのカーブはひたすら上昇を続けます。そうすると、こちらのカーブも上昇を続けます。

ちなみにこれまでのところは、平均気温というのはせいぜい 0.7°C しか上昇していません。

ん。京都議定書ではこの上昇幅をこれから先 2℃以内に抑えようとしています。これはこれまでの上昇幅の3倍です。

次のスライドでは気候変動の影響としてこういうものが出ていますということをお示ししています。皆さんご存知のことと思いますので、ここには申し上げます。実はここに、日本語訳には出ていませんが、もう一つあります。それは二酸化炭素をより吸収することによって海水の酸性度が上がるということです。そうすると、皆さん方もお好きな魚介類は、最終的には貝がいなくなるといなくなりますので、食べられなくなってしまうかもしれません。というのは、貝殻や甲殻類の殻というのは、酸性度が高い海の中では、できません。

あとで質疑の時にご要望があれば、気候変動や京都議定書、IPCCについてもお話できますが、今のところは先週の金曜日に出された気候に関する国連の報告書をこちらにお示ししています。

消費した石油は 310 億バレル、新たに発見したのは 90 億バレル

むしろ私としては、まだあまり広く認識されていない問題についてお話したいと思います。それは、地球の化石燃料が使えなくなりつつあるということです。実は 1984 年以来、毎年、石油の発見量を上回る石油の消費が行われています。たとえば昨年のケースですが、われわれが消費したのは 310 億バレル、発見したのは 90 億バレルです。過去に産油国であった国を含めて、その生産量が減少しているという現象になっています。そのいい例がアメリカです。かつてアメリカは最大の産油国であり、かつ最大の輸出国でした。しかし、40 年代の後半になりますと、発見量を上回る消費が行われるようになり、その 20 年後には生産量もピークを打って、その後、下り坂になっています。それと同じことが、地球全体の規模で見た時に起こります。実は、地球の石油の生産量のピークはすでに昨年来たと考える人もたくさんいます。実際に IEA（国際エネルギー機関）の統計では 2007 年の上半期の生産量は前年を下回っています。1970 年までには、日量 60 万バレル以上生産できるような巨大油田が 10 ヲ所発見されています。ということがありまして、このあたりは発見量が生産量を上回っています（図 14）。しかし、70 年から 90 年の間には巨大油田と言われる範疇に入る油田は二つしか発見されませんでした。そして 90 年以降に発見されたものは一つにとどまっています。それは実はカザフスタンで見つかったものなのですが、実際にその石油を採掘して使えるものにするのは非常に難しいということが明らかになってきています。

折れ線グラフ上の右側の赤い四角が並んでいるあたりが、IEA が予想するこれからの消費量になっています。しかし、地質学者は「それは夢物語だ」と言っています。2 週間前に、ドイツのエネルギーウォッチという研究所が、この先の石油生産に関する報告書を出しました。IEA の予測では一応、2030 年には人類は 1 億 2,000 万バレルの石油を消費しているということになっています。エネルギーウォッチの方の予測では、一日の生産量は 4,000 万バレルということになっています。その差は今の年間石油生産量と同じくらいになっています。いかに代替エネルギーを進めようと、あるいは効率化を進めようと、それだけのギャップを埋めるということは不可能です。石油価格がこの 10 年間で 6 倍に上がってきたということは、決して偶然ではありません。1 バレル当たり 100 ドルという時期が

来るということは、共通認識になっています。私は個人的には2年以内に今の水準の倍に上がると考えています。しかもその後、下がってはこないと考えています。

70年代の石油ショックは政治家が起こしたものでした。政治家というものは考え方が変わったりすることがあります。今度のオイルショックは、地質学的な原因で起こるオイルショックになります。地質学は考えを変えたり気分を変えたりはしません。最近、OPECの会合がありました。OPECに対しては、産油量を増やすようにということで大変な圧力がアメリカのほか多くの国からかかりました。しかし、最終的にOPECの結論は「増産はしない」ということでした。われわれは、それはできないからしないのだと思っています。

社会の構造を新しいエネルギーをベースしたかたちに変えていくためには、50年から70年の年月がかかります。ですから、石油のピークが去年だったのかあるいはこの先2~3年でくるのかということは、その程度の差異というものは、本質的には意味がありません。ポイントとしては、世界が今すぐにでも行動、習慣を変えなければいけないということです。日本の皆さん方にあえて私が申し上げるまでもないのかもしれませんが、日本と言う国はエネルギーの83%を輸入に頼っていらっしやいます。残る17%のかなり大きな部分も、輸入されたウラン燃料に頼っています。石炭についても、20年程度でやはり生産量がピークを迎えると考えられています。

もちろん、そうになってしまうと色々な影響が出てきます。コストが上がるということがまず起こりますが、それは経済的なコストだけではなく、環境という意味でのコスト、政治的なコストも発生します。おそらく、化石燃料を供給してくれる、産出している国に対して政治的な妥協を多く求められることになりましょう。たとえば航空会社の場合には、すでに燃料費がコストの35%を占めるようになっています。燃料が高くなれば航空券も高くなりますので、裁量支出にまわせる分が減ります。すなわち航空機、あるいは自動車による移動が減るということになります。

より長い、先を見すえたアクションをとる必要

農業セクターというのは、かつてはエネルギーを提供する側だったのですが、今はエネルギーを消費する側になっています。実は現在、食糧由来のエネルギー1カロリーにつき、化石燃料ベースのカロリー投入量は10~15カロリーが必要になってきています。ということで、食品のコストも上がります。

また、エネルギーというものは、ほしい時に必ずそこあるものだという考え方になんとなくなくなってしまっていて、われわれはそのような状況に慣れてしまっています。すなわち、スイッチを入れれば電気がつく、ガソリンスタンドに行くと給油すればガソリンが出てくるという状況に慣れていますが、しかしそうではなく、エネルギーの供給が途絶えたり、あるいは使える状態が常ではないという状況が発生します。

実は、産業界として適応型の政策措置をとっていただける非常に大切な分野があります。いずれ、人口密度というものは下がってくることになります。なぜなら大都市のようなどころにたくさんの物質を持ち込み、また、排出されたものを持ち出していくというコストが非常に高くなっていくからです。マーケットには非常に大きな影響が三つのかたちで出てきます。たとえば消費者の方の裁量支出できる部分が減りますので、それだけサービス

や物を購入するということが減ります。そして、皆さん方が製造される商品とか提供されるサービスのコストも上がっていきます。そして、皆さん方の輸出先である国の市場でも、最良支出が減りますので、皆さん方の輸出ビジネスも減ることになります。そうした状況に適応するという事は、あまり気持ちのいいプロセスではありません。しかし日本は、そうした変化に対して、非常にいい強みを持っています。始まればですが。その具体的な話についてはまたお話ししたいと思います。

最後にこれを申し上げて終わりたいと思うのですが、問題というものには、2種類のものがあります。私は、簡単な問題と難しい問題というふうに分類しています。こちらが簡単な問題の例です。われわれは現在、赤丸のところにあります。そして将来、緑丸のところに行きたい。この縦軸のところ、上に行けば行くほど望ましい、良い状態になります。今、われわれには選択肢の1番と2番があります。この縦棒のところ、われわれがとったアクションについて評価を行うというタイミングがあります。たとえば体重を減らすということが目標であれば、次の評価は次に体重計に乗るときになります。企業であれば、次の決算を開示する時がそのタイミングに当たるかもしれません。あるいは学生であれば、次の試験。

すなわち今、選択肢が二つある。そしてそのとった選択肢が良かったのか悪かったのかという評価をするタイミングをこの縦棒で表しています。簡単な問題の場合は、長期的にいい結果をもたらすアクションが短期的に見てもいい結果を表しています。たとえば、何か新しい外国語を習得しようとした時に、将来的にあれくらいのレベルにいたい、たくさんの言葉を知りたいと思ったら、しばらくたった時にはより多くの言葉を知って、より多くを学んでいる方がいいわけです。政治家とか市場というのは、こうした問題は得意です。こうした問題は解決できます。

しかしもう一つの問題があります。この場合は、根本的に問題を解決して目標をもっていってくれる策が、実は短期的に、すなわち次の評価をするときには、そうでないアクションに比べて、悪いというように見えます。こうした問題になると難しくなります。たとえば政治家であれば、正しいことをしようとする、次の選挙では当選できないかもしれない。たとえば石油の枯渇という問題はこの難しい問題に当たります。将来的により多く使えるものがあり、そしてより安く石油が使えるようにするためには、短期的には相対的には価格を少し高く、使える量を減らすということが必要になります。

ですから、そうした難しい問題を少しでも簡単な問題に近づけるという努力が必要です。一つは時間軸を伸ばすということで、どこかまで行けば本当にいい政策が「いいのだ」ということが見えてくる。時間軸を伸ばすということは、決して先延ばししてアクションをとらないということではありません。アクションは今とらなければいけないのですが、長期的なもの、より長い先を見据えてアクションをとるということです。

それからもう一つできることとしては、そうした複雑な「システムの挙動」というものに対して、皆さんの理解をより深めていただくということです。すなわち難しい問題をより簡単な問題にしていくためには、システムというものは、いったん良くなって悪くなったり、あるいは悪くなってその後良くなったりという挙動を示すものなのだという理解が必要です。これはなかなか多くの方が理解してくださらないことで、ほとんど方が、短期的に良ければ長期的にも良いだろうと考えます。

こうした問題を解決するという点に関して、最後にもう一つだけ申し上げたいことがあります。おそらく、今日の私の話の中で、ここが一番大切なポイントです。もう一度、皆さんにエクササイズに参加していただきたいと思います。

(エクササイズ実演)

このエクササイズの教訓が非常に大切です。言葉と行動が一致しない時には、皆さんは行動の方に心がいきましたね。

ですから、こうした問題に本当にきちんと解決したいと考えれば、言葉に言うだけでなく、行動を変えなければいけないということです。ご静聴ありがとうございました。

三橋 メドウズさん、ありがとうございました。難しい問題を非常にわかりやすくお話ししていただきました。では、皆さんから質問を受けたいと思います。いかがでしょうか。

滝 順一（日本経済新聞編集委員） たいへん刺激的なお話をありがとうございました。気候変動の問題とエネルギー問題は密接に関係しながら、しかし、やはり別のメカニズムというか、力学が働いて動いていると思うのですが、今のお話のように、次のオイルショックが近いうちに起きて、石油価格が上昇して、供給量が減ってくることになれば、それ自身は不幸なことであるかもしれませんが、それは自動的にCO₂の排出を減らして、気候変動の問題を解決する方向に持っていくと楽観的に考えることはできませんか。あるいは石油の枯渇は、石炭などの、より炭素の多い化石燃料への移行をもたらして、さらに気候変動問題を悪化させるということも考えられると思いますが、どのようにお考えでしょうか。

メドウズ すばらしい、大切な点をお聞きいただきありがとうございます。残念ながらと言いますか、自然の恵みとしてわれわれに与えられた化石燃料の総量は、地球という惑星を、またはその気候というものを破壊するに十分なだけあります。ですから、気候変動ということ为解决するためには本当に気候変動のための努力が必要で、たとえば石油とか天然ガスがなくなったら自動的に気候変動の問題まで解決するとは、残念ながらいきません。たとえ今日、CO₂の排出を切止めたとしても、おそらく何世紀というスパンで気候変動、あるいは気温の上昇は続くでしょう。もちろんエネルギー問題の解決のために打つ策の一部は、気候変動の問題にとっても有効に働きます。たとえば、効率化を進めるといったことがこの部類に入ります。しかし、逆に石油がないということに対応して石炭火力発電所をたくさんつくったりという動きは、気候変動にとっては非常に大きなダメージを与える力となります。

榎本晃章（東京電力顧問） いいお話をありがとうございました。世界 60 億人の人口を展望いたしますと、ヨーロッパ 4 億、アメリカ 2 億、日本 1 億、ということで、およそ 10 億のたいへん豊かな先進国の人たちと、まだ電気、エネルギーも享受できていない発展途上、あるいは貧困の人たちがいる。この発展途上、あるいは貧困の人たちはこれから成長したいというふうに思っているわけで、この発展途上、あるいは多くの貧しい人たちにこの問題をどのように受け止めてもらい、どのようなことを期待したら、この問題との関わりでいいのか、このへんを先生に伺いたいと思います。

メドウズ おそらく今の日本やアメリカ、ヨーロッパの先進国の生活水準で 60 億人全員が生活するという事は物理的に不可能だということは、多くの方が認識しているんじゃないかと思います。もちろん、途上国の方々にそうした選択肢がないということは、フェアではない、不公平な状況です。しかし、公平であるということと、物理的に可能であるということは、必ずしも同じではないわけです。実は、いわゆる豊かな国の生活水準も下げなければなりません。ですから、途上国のより貧しい国が豊かになりたいという想いは、もちろん政治的な問題として、地球の戦略を考える上で十分に考慮しなければいけない点ですが、そうした人たちの望みが満たされなければいけない、そうした条件が満たされなければ気候変動、あるいはエネルギー問題について何もできないということではありません。明らかに、気候変動によるダメージをより大きく受けるのは、豊かな国ではなく貧しい国々です。ですから、この問題に取り組むということは、貧しい国々がこのままで行ったら受けなければいけないダメージを少しでも減らす、そうした助けるための支援策であると考えべきです。では、私がそのように考えているということを知った貧しい国の方々はそれをうれしく思うかということ、そんなことは思わないと思います。しかし、今、われわれは危機という状態にいます。その危機の中で、現実的に何ができるかということ考えた上で、政策、施策をとっていく必要があります。

三橋 この問題は非常に悩ましい問題ではありますね。たとえばインドの人たちがもう少し豊かな生活をしたい、そのためにCO₂を排出することを抑制されてしまっては困るという主張に対して、どのような説得をしていくか、これはなかなか至難の業です。地球がだめになってしまえば運命共同体だということを言っても、どこまで理解してもらえるかわからない。そういう問題は残ると思います。

富田鏡二（東京ガス環境部長） 発展途上国の人たちの問題の方がより深刻だとは思いますが、先進国の中でも、子供たちの希望をどのように維持するかということも非常に大切な問題だと思うのですが、それについてはどのようなお考えをお持ちかお教えいただけますか。

メドウズ 30年前は、それは非常に大切な問題でした。しかし今は、あまりにも問題が目の前にあるので、まずは、われわれ自身がどうやったら希望を持てるかということの方が問題ではないかと思えます。われわれが希望を持てれば、子供たちも希望を持てるでしょう。そして、われわれが希望を持つためには、夢物語で「こうなるかもしれない」という可能性にすぎるのではなく、今、この現実に対処することを始めるということです。私が申し上げているのは、べつに宗教的なこととかフィランソロフィーとかの世界ではなく、むしろ今の危機、たとえばエネルギー危機を、新しいビジネスチャンスという意味で考えるといろんな可能性があると思っています。ここにいらっしゃる皆さん方の多くは、なんらかのモノやサービスをつくり出して売って、というビジネスをなさっていると思います。たとえば皆さん方の企業が、エネルギー価格が今の2倍、3倍、5倍で、しかもいつもエネルギーが手に入る状況ではない、そうした中でもきちんと繁栄して成功しなければいけないという状態だったらどうでしょうか。そうしたエネルギー価格が極めて高い世界のことを考えて、そうした場合に、皆さん方の会社がどういった製品を出すのか、どういったサービスを提供するのか、どうやってサービスプロセスを変えていくのか、そうしたことを考えてみていただきたいと思えます。その変化を今起こせば、2~3年後には、皆さん方は非常に低コストでモノやサービスを提供できる、そして消費者に選ばれるという状況になるでしょう。

三橋 ありがとうございます。メドウズさんは有限な地球で許される世界の人口はどれくらいが望ましいと考えていらっしゃるかということが一つ目の質問です。もう一つは、現在、日本の人口は1億2,800万人ですが、2050年には9,500万人まで減ると予測されています。この人口減少については、日本の中では経済力が失われてしまうなどの懸念も広がっていますが、環境面ではむしろプラスの要因にもなるのではないかと考えられています。そこで、先ほどメドウズさんは、日本は変化に対する強みを持っているとおっしゃっていましたが、それとの関連の中でご説明いただければと思います。

メドウズ それを2分で説明するのは難しいですが。

人口としてどれだけのものが想定できるのかというのは、生活水準をどの程度にもっていききたいかということ、あるいは、どれだけの公平度を実現したいかという、そのあたりの目標設定によって変わってきます。おそらく今よりは低い水準だと思います。日本の人口減少についてはすでに別の方から、「日本では高齢化の問題があるのですが、どうしたらいいでしょう」と聞かれました。私は、「それは是非ありがたいことだと思ってください」とお答えしました。もちろん人口総数としての減少と高齢化が同時に起こっている組み合わせなのですが、それに関しては文化とか習慣とか、あるいはどうやってその人たちを支えていくかとか、どういう収入をするのか、どういったかたちでの生産を行うのかと、いろいろなものがあり、そういったことを考えなければいけないのだろうと思えますが、その問題は、たとえば人口が増え続けている中でこの国をどうやって支えていこう、持続させていこうという問題に比べたら、ずっとやさしい問題だと思います。

かなり概略的な話で申し訳ないのですが、1~2分という時間の制約の中では、あまり細かい具体的などころにまで言及しきれないので、ご了承ください。

たとえば、私として関心があって、もし機会があったら是非お話させていただきたいのは、日本でより再生可能エネルギー、代替エネルギーが拡大するためにどういった変化が必要かといったようなテーマは、非常に関心を持っている分野です。私の知る限りでは、今の日本の政治経済的な影響力を10の電力会社がもっていらっしゃるということの結果、そうした再生可能エネルギー、代替エネルギーの比率がとんでもなく低い水準に抑えられていると思っています。それは、そこにある電力会社を変えるということをしなくても、インセンティブのシステムを変えるだけで、変化を起こすことはできると思っています。それは、日本が強みを発揮できる領域の一つです。日本という国は、文化面、あるいは倫理観という意味で、わりと総体的に均一な国です。それは大きな変換、方向転換を起こすときに非常に有利に働きます。

私の国は対極にあり、非常に多様な文化、多様な人たちがいるものですから、何かこちらの方向に変更したいということになっても、かなり大きな勢力が「それはいやだ」と言います。日本は教育水準も技術水準も高いですし、たとえば地熱という非常に面白い可能性のある資源もお持ちです。しかも、近代的な資本のベースがあります。生活水準も非常に高いので、それほど大きな犠牲を伴わなくても譲れるところがあります。たとえば、観覧車の煌々と光っている電飾を消しても、たぶん誰も困らないと思います。ということで、いろいろ有利な点がおありだということです。

それから日本の宗教観。日本は決して宗教が強いということではないのですが、歴史的に見た時に宗教のあり方も非常に有利な点だと思います。一神論の考え方の社会というのは、より硬直的なことが多いです。ということで、日本の持つ強みのヒントをいくつか申し上げました。

加藤秀樹（構想日本代表） 今のお話の中で思いついたのですが、最近、トウモロコシからエタノールをという動きについて、抽象的ですがどのようにお考えでしょうか。

メドウズ とんでもない話だと思っています。トウモロコシを使ったエタノールによって、本来であれば貧しい人に食糧を提供するための、食糧生産に使える農地が失われるということ、それによって豊かな人の輸送燃料をつくっているし、エネルギーの収支という意味のリターンでもよくありません。人によっては、エネルギー収支で見た場合にはむしろ負だという人もいます。しかも環境にもよくないです。すでにメキシコでは暴動が起こっています。それは、エタノールプラントができて、基本的な食糧全般の価格が上がってしまって、人々が食糧が買えないからです。

三橋 ありがとうございます。非常に興味深いお話で、しかもはっきりとお答えいただいて、皆さん参考になったと思います。