

## 大会報告

### 日本エネルギー学会創立 80 周年記念大会 記念講演「家庭のエネルギー問題」

工学院大学学長 大橋 秀雄

ご紹介いただきましたように、現在私はここ工学院大学の学長をしております。皆さま方の 80 周年記念大会の会場をお引き受けできたことを大変光栄に思います。創立 80 周年、本当におめでとうございます。

ところで、このような大事な行事の記念講演を依頼されたとき、私は固辞いたしました。私はエネルギーの専門家とはほど遠いところにおります。私は機械が専門で、その中のターボ機械を研究対象としています。ターボ機械というのは、翼を媒介として流体のエネルギーと軸動力との変換を図る機械ですから、電気を起こしたり、あるいは電気を使ったりという意味では、ほとんど最大の生産者であり同時に消費者でもあるわけです。しかし燃料的見地からのエネルギーについては、私はほとんど素人であります。そのようなことで、記念講演などともお引き受けできないと申し上げたのですが、これはたっただのご指名ということで、とうとう逃れられなくなりました。

ここにいらっしゃる方々は、それぞれエネルギーの専門家で、日本や世界のエネルギー需給の現状や将来動向についてとうとうと持論を展開していらっしゃると思います。そのような話を伺っていると、私はいつも「これはかなわない」とシャッポを脱いでしまいます。しかし、いつもシャッポを脱ぐだけではしゃくにさわりますから、何か一矢報いる方法はないかと考えて、もう 10 年ぐらい前に試してみても成功した例がございます。

それがこれからお話する方法です。とうとうとマクロな持論を展開される方に「さて、じゃ、お宅では先月電気をどのくらい使いましたか」と聞

くのです。まさしくミクロの、足元の問題を狙うわけです。そうすると、大部分の方ははっとした顔をされて、「えーっと」「うーっと」とか、「5 千円かしら、1 万円かしら」などと言われますから、「いや、私はお金に興味があるわけではありません。エネルギーに興味があるので、kWh でお答えいただきたい」と(笑)、こうたたみかけますと、だいたいはこちらの勝ちです。

味をしめて何回かやってみると、成功率はきわめて高い。このような話をどこかでしましたら、「それ面白いからまた聞かせて欲しい」という再演の依頼を何回か受けました。ちょうどどこかで落語を聞いて「あの落語面白いからもう一度やってみろ」というのと近い話で、今日またあえて再演させていただきます。既にお聞きになった方はご容赦ください。

#### わが家の電力消費量

さて、これからミクロの話になりますが、私の家がどれだけ電気を使ってきたかは、実は注意してフォローしてきました。図 1 は、わが家の月間電力消費量が、過去 40 年間どのように推移してきたかを示しています。横軸は年代で、私が家庭を構えた 1960 年が起点となって現在に至っています。縦軸の月間電力量消費量は、月によって変動しますので、ここでは年間最大消費月、だいたい 7 月か 8 月になりますが、その値が示されていることにご注意ください。

電気料金はいろいろなファクターに影響されます。例えば、住宅面積、或いは何部屋あるかということが大きく影響します。最初 55m<sup>2</sup> から始ま

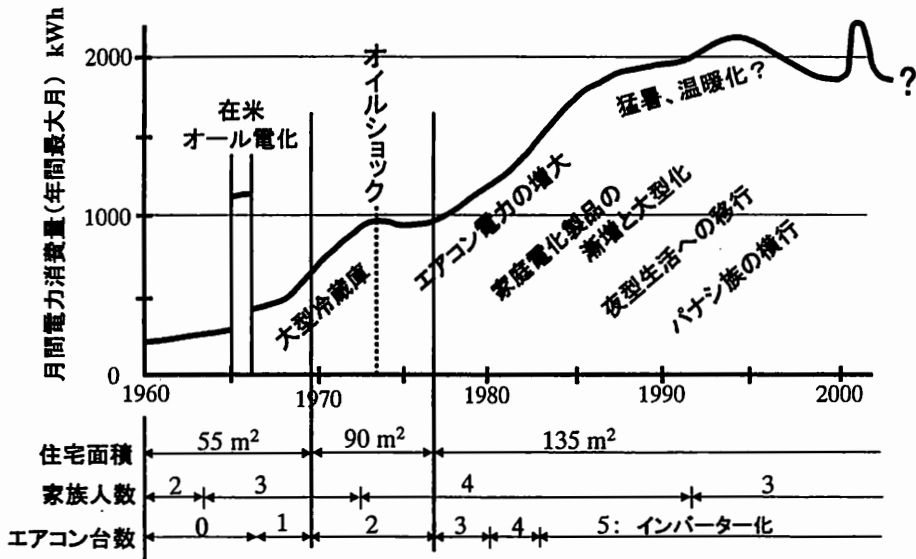


図1 我が家の電力小史

って今 135m<sup>2</sup>のところに住んでおりますが、その変遷が図の下にサブデータとして表示されています。次に家族の人数です。最初は結婚して2人だったのが、長男が生まれて3人になり、次男が生まれて4人になって、長男が結婚するとまた3人に減ったというような、その変化も記入されています。エアコン台数も電力消費には決定的で、その変遷も示しておきました。

わが家の電力消費をフォローし始めたのには、一つのきっかけがありました。結婚した当時は、電気というと電灯がほとんどで、それに小さな冷蔵庫、白黒テレビ、ステレオぐらいでした。そうすると、だいたい月に200とか250kWhぐらいの消費になります。そのころ私は東大で助教授をしていましたが、1965年から66年にかけてアメリカのNASAで研究する機会を得ました。それはマーシャル宇宙飛行研究所というロケットエンジンの開発拠点で、アラバマ州のハンツビルという町にあります。ハンツビルはテネシー川のほとりにあり、まさしくTVA (Tennessee Valley Authority) の真っただ中に位置する町で、そこで1年ちょっと暮らしました。

アパートを借りて、家内と小さな子供の3人暮らしを始めましたが、最初の電力請求書を見たとき1,200kWhと書いてあったのでびっくりしまし

た。最初は信じられなくて間違いだろうと思ったのですが、ちっとも間違いじゃなかったのです。というのは、アパートにはガスが入っていないのでオール電化ですから、冷暖房から給湯まですべてを電気ですますと、このくらいまでいってしまいます。

このとき、私はNASAから1,000ドルのフェロシップをもらっていました。そのころ1ドル360円の時代ですから、36万円です。東大でもらっていた月給は3万数千円ですから、月給が10倍に上がったという経験をしたのです。今アメリカに行ってもそのような経験はできません。これで月給が10倍に上がると、暮らしがどのように変わるのかという体験をしましたが、電気を恐ろしく使うというのも実感でした。以来、いったい家庭ではどのくらい電気を使うのかフォローし始めたわけです。

帰国するとまたもとの生活に戻りましたが、アメリカの生活が懐かしく、夏になると暑さをしのぐ小さなウィンドクーラーを取りつけました。電力増加の一番の犯人は大型冷蔵庫でした。アメリカ時代にはGEの大型冷蔵庫があって、何でも突っ込んでおけば便利だというのを味わってしまいました。その味が忘れられず、無理をして同じように大きいものを買ってしまったら、それだけで

月に 500kWh はボンと上がってしまいました。昔の冷蔵庫は、今の省エネ型と違い、電気の大食いでした。こうして電力消費はうなぎ登りに増えてきました。

そこに 1973 年のオイルショックがやって来ました。皆さん方どのくらい経験した方がいらっしゃるか知りませんが、省エネ省エネで大変でした。わが家でも省エネ省エネと叫んで、電気を一生懸命消したことを覚えています。オイルショックを機に電力消費が下がっているように図には書いてありますが、必ずしも正確にフォローしていません。いわば期待値です(笑)。

ところが、オイルショックが過ぎると、喉もと過ぎれば熱さを忘れるということで、あとはまたまたうなぎ登り、消費量は増えるばかりです。その原因は何かという、何といってもエアコンです。その次には、家庭電化製品が次々に大型化し、また種類も増える一方でした。それから、生活がだんだん夜型になってきました。ことに、2人の男の子が大きくなってくると、夜 12 時はまだ宵の口、深夜 1 時ごろになって夜だという感じがしてくるというような生活になります。夜型生活への移行があります。

それから、電気つけっ放し族のことを「バナシ族」と私は命名しました。電気はつけるものだという事は知っているのに、消すものだという事を知らない「バナシ族」がどんどんわが家の中で増えてきました。1991 年 8 月、猛暑、温暖化の影響もあるかもしれませんが、日本でいえばバブル崩壊の年に、とうとう 2,000kWh の大台を突破してしまいました。昔、アメリカで 1,200kWh の請求書に驚いたのがかえって不思議に思われるくらい、日本でもたくさん電気を使うようになったのです。

しかし、長男が結婚して家族が減ったということもあり、1994 年、2,200kWh ぐらいまで上がったのをピークに、その後下がり始めたのです。わが家もだんだん省エネ派に近づいて、大きな顔をしていられると思っていましたが、あにはからんや、去年は暑い夏でした。突然 2,300kWh ぐらいまではね上がってしまいました。今年の夏も随分暑いですね。どの位になるか予想もつきません。というわけで、電気というのはよく使うものだと

本当にびっくりしています。

これまでお話ししたのは、月間消費量の年間最大値に着目していますが、電力消費にはかなり波があります。例年の実績では、4 月、10 月は冷暖房が必要ないのでボトムで、ここ 20 年くらい 700kWh 程度であまり変わっていません。冷房を使う 7 月、8 月にはピークを迎えますが、それがこれまでお話ししてきたように恐ろしく増えてきました。電力消費量をフォローしようと思ったら、東京電力のお客さま係に電話して「うちの過去何年分の電力消費のリストをください」と言うと、きちんと送ってくれます。皆さん方の家庭もすぐ調べられます。電力のレシートを全部取っておくようなまじめなことをしなくても(笑)大丈夫です。冷暖房のきいた快適な部屋の中に住もうという願望で、電力が多く使われていることがお分かりいただけたと思います。

ところで、エネルギー消費という観点に立ちますと、われわれがエネルギーを使うのは電気だけではなく、都市ガス、灯油、その他、車をお持ちの方はガソリンまで入ります。それらの全部がエネルギーの消費になります。

私の家庭を考えてみますと、家では灯油は使っていませんからガスとガソリンだけです。都市ガスですと、ガス料金は  $\text{m}^3$  当たりで徴収されますから、8 月のようにシャワーを浴びるぐらいのときはかなり少なくなります。ガスは  $1 \text{ m}^3$  当たり約 1 万 kcal 出しますから、熱的に等価な電力に換算しますと、年間平均で月 1,000kWh ぐらい使っています。しかし、冬のために床暖房などを東京ガスの口車に乗って(笑)入れてしまうと、1 月、2 月は、2,000kWh を突破するぐらいガスを使ってしまう。先程の電力の波とちょうど逆転しています。暑くて冷房が働いているときはガスが少なく、寒いときはガスをたくさん使います。一方、最近ではエアコンを暖房にも使いますから、1、2 月というのは、ガスと電気の両方を結構使うことになります。

このほか、ガソリンがあります。私のところは 1.6t ほどの自動車が 1 台あって年間 7,000km ほど走ります。そこそこに走る家庭だと思えます。そのガソリン使用量を年間平均して発熱量を電力に換算すると、毎月 1,000kWh 使っていることにな

ります。

こうして見ると、電力で1,000kWh、ガソリンで1,000kWh、ガスで1,000kWh、合計すると3,000kWhに相当するエネルギーを平均して毎月私の家では使っていることになります。これが多いか少ないのか、わが家でどういう論争をしているか、それは後でご紹介いたします。

すでにお示したように、わが家の電力消費は過去40年間にわたって着実に増えてきました。しかしこの期間は、日本が経済的に急激に成長した時期であって、みんなが豊かになっていく中で家庭でも電気をたくさん使うようになるのは当たり前前の話です。そこで、ミクロ経済の指標としてわが家の電力消費をとり、マクロ経済の指標として実質GDP(国内総生産)をとって比べてみることにしました。その結果が図2に示されています。

図には、過去40年間の月間電力消費(ピーク月)が実線で、2,000kWhの目盛りと500兆円の日盛りを一致させた実質GDPの変化を破線で示しています。これをプロットしてみた、啞然としたところもありますし、なるほどと思ったところもありました。電力消費がわが家の豊かさを、GDPが国全体としての豊かさを表すものとする、若くて月給が安くてピーピーしていた頃は、アメリカに行って急に豊かになった時期を除けば、家計はやはり国民平均を下回っています。電

力消費の実線が、GDPの破線を明らかに下回っています。家庭の方が貧乏だったのです。ところが後になって、私が働き盛りに達して子供も成長し、家計が一番膨れ上がる時期には、破線と実線が逆転し、国民平均よりもわが家の家計が豊かになったようです。それもまた当然かもしれません。人生には明らかにサイクルがあります。

GDPと総電力需要はほぼ比例する、言い換えれば弾性値が1に近いことは、マクロ経済ではよく知られた事実のようです。しかし、ミクロな家庭電力需要とマクロなGDPが、こんなに相関があることは意外な発見です。会場に経済学者がいらっしゃいましたら、何かそれなりの理論をつくっていただければいいのですが(笑)。当たり前だとか、おかしいとか、なにか意見を聞かせていただければ面白いと思っています。

#### わが家の二酸化炭素排出量

電力についてはすでにご紹介した通りですが、これから地球温暖化の元凶とされている二酸化炭素の発生について考えてみたいと思います。先程エネルギーの専門家に「おたくは先月何kWhの電気を使いましたか」と質問すると、だいたい答えられないとお話しました。では、ここにいらっしゃる環境の専門家に「おたくは昨年1年間で、どのくらい二酸化炭素をお出しになりましたか」と伺ってみると、ぱっと答えられる方はおそらく

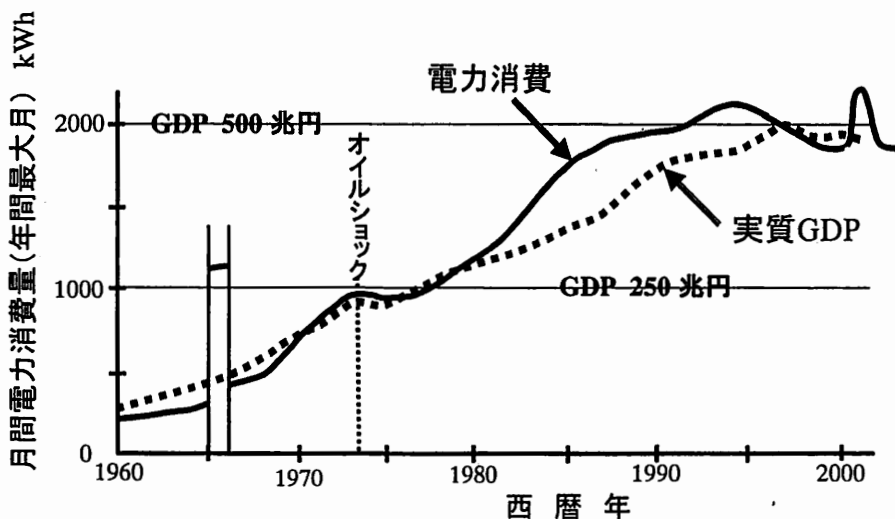


図2 ミクロ経済とマクロ経済

全部だと思います(笑)。これからまた恥を忍んで、わが家の現状をご紹介します。

電力消費と二酸化炭素発生との関係は、どの方法で電気を起こすかで大違いです。水力あり、原子力あり、火力ありますが、火力でも燃料が石炭か、重油か、液化天然ガスかによって発生量が違ってきます。東京電力の電源ミックスをもとにした kWh 当たりの二酸化炭素発生単価を使うと、わが家の年間電力消費に対応する二酸化炭素発生量は約 5 t (二酸化炭素としての重さで、炭素と酸素の両方を含みます) になります。

都市ガスの燃焼による発生量が年間約 2.5t、ガソリンの燃焼による発生量が年間 2.5t になります。これを全部合わせると 10t の二酸化炭素を、わが家の直接エネルギー消費分として放出しています。そのほかご飯を食べても、ビールを飲んでも、洋服買っても、全部エネルギー消費と関係していますが、それらを入れると際限がありません。電力、ガス、ガソリンの直接エネルギー消費分だけで 10t になります。

さて家庭は、可燃ゴミ、不燃ゴミ、リサイクルゴミなどの一般廃棄物として、大量のゴミを出して回収してもらっています。私が住む世田谷区の平均では、1人当たり年間約 900kg です。私の家は3人ですから、 $3 \times 0.9 = 2.7$  ということで、年間 2.7t のゴミを出して回収してもらっています。家庭から出る一般廃棄物をゴミ処理場に持っていくために、街の中をたくさんのゴミ収集車が走り回っているわけです。それに加えて、われわれが出す二酸化炭素をゴミとして処理しようとすると、わが家の分だけで 10t 余計に運んでもらわなければなりません。少なくとも今のゴミの3倍の重さの二酸化炭素を収集車に持っていかせてもらわなければなりません。これは、とてもじゃないけれど運んでもらえませんが、街が収集車で埋まってしまう。仕方なしにこれを空气中にばらまいてきましたが、そのしっぺ返しとして温暖化が現実のものとなってきました。それを知りながらやっているわけですから、まさに忸怩たるものがあります。

#### わが家の環境論争

さて、わが家ではどのような環境論争をしてい

るかということをご紹介します。うちでは、結構電気をふんだんに使っています。私自身は「省エネ、省エネ」とよくわめきます。例えば「無駄な電気は消して」と家内に言いますと、家内がちらりと私のほうを見て「何が無駄ですか」と聞き返します。使わない部屋の電気をつけていたり、使わない部屋のエアコンをつけていたりしたとき、私が「消して」と言うと、「こんな小さな家なんだから、家中全部明るくしていたほうがずっと気持ちがいい」と言うわけです。自分がいる部屋だけを冷房すると、ちょっと用事があって別の部屋に行って暑いと思って急にエアコンをつけても、涼しくなる頃はもうその部屋になくなるわけです。そうすると、家中の電気やエアコンを全部つけっ放しにしたほうが快適な暮らしができるのは明らかです。「だって、街灯だって人っ子一人いない真夜中に電気がついているんだから、家の中でだれもいないところに電気つけるのは当たり前じゃないの」と(笑)。こう言われると、「無駄な電気」という言い方がまったく主観的になってくるわけです。「必要だ」と言われたら無駄とは言えなくなるのです。

そこで、次の手は「電気を節約すれば電気代が減るじゃないか」「お金が節約できるんだよ」、こういう論調に切り換えるわけです。これは主観を避けた電気料金という客観論です。すると相手は「私はあなたにブランド品を買ってくださいと頼んだことありますか」と聞き返すので、私は「頼まれたことないね」と言います。「グルメレストランに連れて行ってくださいと言ったことありますか」と問われると、私は「いや、ありません」。家内が言うには「私は、電気が自分の生活を快適にするのに一番価値のある商品だと思っているからたくさん買っているのです。もしあなたが電気代を節約しろなんてけちなことを言うのだったら、替わりにさっさとブランド品でも買いますよ」と、脅しのようなことを言われます(笑)。

要するに、「価値のあるものにお金を使う、それが消費の原則でしょう」と言われると、もう勝てない(笑)。そのときは、「うーん、どうしましょう」ということなのです。さらに向こうが攻勢に出て、「何かにお金を使えば、必ずそのためにエネルギーを使うのよ」。例えば旅行に行けば、

飛行機はもちろんのこと、電車に乗っても、新幹線に乗っても、レンタカーを借りてもみんなエネルギーを使います。洋服を作るためにもエネルギーを使います。お金を使えばエネルギーを使うのに決まっているのだから、エネルギー消費を減らすためには、お金を使わないようにするより仕方がないのです。「こんなに世の中が不景気なのに、これ以上みんながお金を使わなくなったら日本経済は破滅よ」と家内が私に詰め寄ると、私は「そうだね、困るね、やっぱりお金は使ったほうがいいね」と、こう言うわけです(笑)。

日本の政府は、片や景気振興を唱えながら、片やエネルギー節約と言っているのです。だれが考えたって、この二つが両立するはずがありません。本当にわれわれが環境のことを考えて、エネルギーに極めてシビアになって節約しようと思ったら、われわれの経済はものすごい打撃を受けます。だから、政府はいろいろ言っていますが、プライオリティとしては経済が第一であって、環境は二の次というのが本音でしょう。経済に水を差さずにエネルギー消費を減らすには、エネルギーを有効に使う省エネしかありませんが、掛け声としての省エネでは効果が薄く、技術開発とインフラ整備の地道な努力を重ねるより仕方がありません。

さて、そこまで家内に言われてそのまま引っ込むのはやっぱりしゃくにさわりません。私は最後の手段に訴えます。それは環境です。いま景気がいいか悪いかなどは小さな問題で、われわれが子孫に対してどのような環境を残すかという方がずっと重要だと、矛先を切り替えます。「子供や孫のことを考えたらどうなのだ」と、こう訴えるわけです。でも敵はさるもの、そうは簡単には譲りません。

「われわれの祖先が、現在のわれわれのために何を犠牲にしてくれましたか。それぞれの世代は、自分たちが生きるのに精いっぱいだったでしょう」と言うわけです。そのとおりです。われわれの世代だって、限られた期間、たった一度だけこの地上に生存することを許されているわけです。地球的に見れば瞬間を生きているのです。そういう世代が後のことを考えて今の行動を律することが、本当に必要なことかどうか考えてみると疑問なところがあります。

例えば、われわれの数世代前のご先祖が子孫のことを考えて、ここにトンネルを掘ろうとか、ここに橋を架けようとか、そのときの生活を犠牲にして営々として働いて何かを残してくれたとすると、その人たちは今のわれわれの生活を見たら腹を立てるに決まっています。自分を犠牲にしてまで考えたその子孫が、このように飽食と浪費に明け暮れているのを見たら、彼らは「しまった、そんな子孫のために努力するくらいだったら、自分たちの人生をもっと楽しく生きたほうがよかった」と後悔するに違いないのです。今われわれが子孫のために何かしても「われわれの祖先は何か見当違いなことをやってくれた」と言われる予感がかかりあります。先の見えない未来のためにあれこれ思案し、場合によっては空振りに終わるかも知れない努力をするよりは、現在見えている問題、すなわちこの地球上で飢えや貧困に苦しんでいる同世代の仲間を救う方が先だ、そういうプライオリティの取り方に、私はより共感を覚えます。

このようなことを言うと、環境保護論者にまさしく挑戦しているようなところがありますが、われわれは子孫に対して、ただ単に資源の枯渇だとか、環境の劣化だとか、そのようなマイナスの遺産だけを残すというコンプレックスを持つ必要はありません。私は「いや、われわれは自分たちの後の世代に、われわれが残すマイナスよりも、もっと大きいプラスの遺産を残すのではないか」という考えを持っています。

それは何かと言いますと、簡単に言えば科学とそれに付随してくる技術の進歩と言っていいかもしれません。私が中学、高校の頃、星空を飽かず眺めながら宇宙はどうなっているのか当時の知識で随分と考え込みました。ところが、今の中学生、高校生が宇宙を眺めたら、私があつたころ眺めたのと宇宙観がすっかり変わっているはずです。ビッグバン理論が生まれたからです。それは、生命観についても同じであります。私が中学、高校、大学のときは、DNAなどというものは未知の存在でした。私が子供のころ生命を考えたのと、今の若い人たちが生命を考えるのとでは、その基盤が根本的に変わっています。そのような生命観や宇宙観に関わる、認識の根源を変えるような貴重

な知識を、われわれの世代が見つけたし、それを次の世代に伝えているのではないかと考えています。

私は、知識を貯え、それをわれわれに伝えてくれた祖先に対して、大きな尊敬の念を抱いていますから、少しぐらい行儀の悪いことをしてゴミの山を残したとしても、それを許します。このように、世代間の責任というのはそう一筋縄にいくものではないと思っています。祖先から現在のわれわれへ、われわれから子孫へという時間軸があって、その時間軸上でどのような責任を、お互いに持っているのでしょうか。今までわれわれはそのようなことを考える機会がなかったと思います。この環境問題を機にして、考える気運が出てきたと思います。しかし、それについてまだ、合意されただれもが納得するような考え方は存在していません。

それだけではなく、例えば温暖化一つとっても、南の島に住む人は海面が上昇して困ったことになりませんが、シベリアあたりに住んでいる人は農産物が増産になってうれしいと思うでしょう。地球上のどこにいるかで、どこに住むかによって利害が違うわけです。このような空間軸上の利害調整の問題、これもわれわれが遭遇してこなかった問題です。

さらにもう一つ、人間のことだけを考えているわけにはいかないことです。われわれには生物多様性というもう一つの軸があり、人類=ホモサピエンスは、その軸上のたった一つの種でしかないので。人類は、多様な生物との共生なしには生きられません。生物多様性という第3の軸の上で、ホモサピエンスがそれ以外の種に対して、どのような責任を持つのかという問題も新たに生じてきました。

これら、いずれの責任問題を取っても、今はまだ混沌としていて、だれも答えを出していません。このような問題に取り組むためには、環境学という新しい学問分野を生み出す必要があります。その環境学は、人文科学、社会科学、自然科学、工学、医学などの全分野にわたるまさに総合学となります。環境の問題についてだれでも同意できる、家庭内の論争など起こらない状況に持ち込むためには、まだまだこれからの道は長く、それだけこ

の環境学に期待されているところが絶大であると思っています。

#### これからの50年

残りの時間を使って、これから50年間のお話をしたいと思います。今年は21世紀のたったの2年目ですが、21世紀はとうの昔に始まったような感じがするほど、しんどい門出でした。去年(2001. 9. 11)のテロが21世紀の将来を暗示しているところがあって、大変重苦しいスタートをしました。そのような中、2050年までの人口を予測しますと、先進国、すなわち豊かな国の人口は約10億人で、ほとんど横這いで推移します。日本は、今はまだ僅かに増えています、間もなく人口の減少が始まります。それに対し、途上国、貧しい国全体の人口は今は約50億人近くですが、それが2050年には80億人に近づくと予測されています。2050年になると総人口は90億人に達して、豊かな人1人に対して貧しい人8人というようなアンバランスな世界になると予想されています。

これは政治的にも経済的にも極めて不安定な状況で、その中で世界全体を持続的発展に軟着陸させねばなりません。これが21世紀の前半が直面する最大の課題であります。このような中で、食糧、水、エネルギー、環境、こういうものを調整しながら、いかに破局的な争いにならないようにもっていくか、悩ましい問題が山積しています。しかし、このような状況の中で、科学と技術が問題解決に果たす役割は極めて大きいと私は思います。

エネルギー問題を例にとりて、少し大局的な見方をご紹介します。われわれが地球上で消費している年間エネルギーを基準として、それを1としますと、太陽から地球に降り注ぐエネルギー(地球の投影面積を通過する太陽のエネルギーの年間値)は1万になります。地球上でキャッチできる太陽エネルギー全体の、約1万分の1をわれわれが消費していることになります。そこで1万分の1の変換効率さえ実現できれば、消費エネルギー全部を太陽エネルギーで賄えるのですが、そう簡単には行きません。

しかし、植物は既に千分の1という変換効率を

達成している偉大な成功者です。地上と淡水、海水中に植物が繁茂しており、それが光合成という手段によって10のエネルギーに相当するバイオマスを固定しているのです。ですから、この先進的な成功者に相乗りさせてもらって、近ごろの遺伝子操作などのバイオ技術を使って、彼らの変換効率をさらに10%だけアップさせることができれば、固定エネルギーが10から11に増えることになります。そうすると、その増えた分1を分けってもらうだけで、われわれの全消費量が賅えてしまうのです。

さて、農産物、林産物、水産物として陸海に存在するすべてのバイオマスを合わせると、そのエネルギーは100相当だと言われているから、植物がちょうど10年分の生産をため込んだのが、現在バイオマスとしてこの地上にあるということになります。一方、確認されている石炭、石油、すべての化石燃料の埋蔵エネルギーが100相当と言われているから、これは、現在地球上にあるバイオマスをほとんど地下にため込んだのと同じ量で、われわれにとって100年分の消費に対応します。石油では、可採年数が掘れば掘るほど増えていくという不思議な現象がありますが、これもいつまで続くか分かりません。必ず限界があるわけですから、どこかで尽きてしまいます。

現在、バイオと化学の研究者が21世紀の前半に向けて一番関心を持っていることは、植物を遺伝子操作その他によって改造して、われわれがそのおこぼれを頂戴して、エネルギー問題の一つの

突破口を切り開くことです。

いつまでも化石燃料に頼り続けるということではなく、風力などの再生エネルギーはもちろんのこと、原子力、将来の核融合、その他あらゆる可能性を組み合わせ、長期的にエネルギーを確保していかなければならないと思います。

重ねて申し上げますが、これからの50年は、世界の人口を100億人以内に抑えて、持続的な発展への移行を確実にすることが最大の課題になります。人口はそのシナリオの一番の基点になりますから、最重要の因子として注目し続けなければなりません。そして、科学技術を富と利便への奉仕から、問題解決の担い手に変えていくことが大切です。それから、貧富の拡大に歯止めをかけ、宗教や民族の対立を、寛容と理解により克服しなければなりません。「そんな甘いことで克服できるのだったら、とっくに克服できている」と言う人もいますが、これが今や対立と紛争の最大の発火点であり、これを乗り切ることは至上命題です。

日本は、すでにかなり豊かです。しかし、安全で心がなごむ、世界中がうらやむような国にしてはじめて、胸を張って先進のモデルを世界に示すことができます。豊かさだけでアメリカと張り合うのではなく、心がなごむ国という日本の特色を出して、世界からうらやまれるような国をつくるのが、われわれの使命ではないかと思っております。

ご静聴ありがとうございました。(拍手)