

平成二十年四月十三日 入塾式記念講演

「『課題先進国』日本」

丁寧なご紹介をいただき、ありがとうございます。
ざいます。

今、「東京都出身」とご紹介いただきましたが、本当はどこで生まれたのかよくわからない（笑）。というのは、私が生まれたのは戦争中で、父親が出征した後でした。親が所帯を持っていたのが今の埼玉県蕨市、これはわかっている。母親は、父親が出征したので実家に帰った。それは栃木県の宇都宮市、これもわかっている。その後、宇都宮には軍隊がありましたから、空襲を受けられることがあるということで、疎開しております。そこが栃木県の鹿沼市で、たぶんそこで生まれたのではないか。ということ、最近では「栃木県で生まれた」と書いてあるものが多いです。別にどこで生まれてもかまわないのですが（笑）。三歳から東京に来ておりましたので、たしかに育ちは東京です。

最近、日本は政治的にもいろいろ混乱しておりますね。さまざまな問題があるのは、新聞なんかで読むとよくわかります。そこで、どんなふうを考えてやっつけていけばよいか。これは、われわれ大人に責任があるんですけれども、ぜひ諸君にも将来のことを考えてほしいと思う。

私が日本を捉えるのに使うのが、「課題先進国」という言い方です。いま申し上げたように、日本には、エネルギー資源が非常に少ない、廃棄物問題が大変だ、環境汚染、少子化、高齢化、様々な問題がある。日本の人口は二〇〇四年にピークを迎え、後は減っていく。現在、少しずつだけ減りは始めている状態です。このように、日本には「課題」がものすごく多い。「日本はもうだめなんじゃないか」と押しつぶされそうになる。けれども、今の日本は地球の未来像でもあって、もうすぐ他の国もみ

んなようになります。

なぜか。日本は非常に狭い国土で、天然資源がない。そこに、一億三千万という人口が住んでいる。それがみんな貧乏しなければ、いま起こっているような問題は起こらないけれども、日本はGDP（国内総生産）的には世界第二の大国です。みんなが貧しい生活をしていけば、エネルギー問題なんか起こりませんね。少子化というのは、国によって少しずつ違いますが、先進国に共通する問題です。ドイツでは、生まれてくる子供の数が日本以上に少なく、出生率を増やそうと必死で努力している。フランスでは、出生率の増加に成功しつつある。少子化は先進各国の抱える問題です。高齢化だけみれば、日本が一番進んでいます。日本では、昨年（二〇〇七年）の時点で、女性が一生の間に産む子供の平均が一・三四人です。本来は二人が普通でしょう。少し死ぬ人がいますから、二・〇八人でだいた

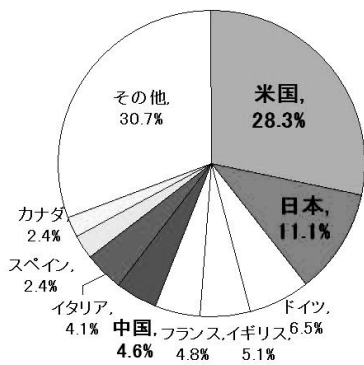
東京大学総長 小宮山 宏 先生

い人口の推移がフラットになるといわれています。日本は一・三四人ですが、中国は一人っ子政策が完全に成功していれば一・〇です。だから、日本は世界でいちばん高齢化が進んでいるけれども、高齢化のスピードがいちばん早いのは中国です。先日、中国のトップの人に聞いたのですが、中国は二〇二五年から二〇三〇年頃に人口のピークを迎えるということです。そんなふうには、少子化や高齢化は、世界の問題なのだね。エネルギー資源については、日本はずっと前から少ないけれども、今は世界中が石油はもうないと考えるようになってきた。私が皆さんぐらいの年の頃には、石油は一バレル二ドルといわれましたが、いま一バレル百ドルを超えました。世界中がエネルギーは残り少ないと考えるようになってきているし、事実、おそらくそうなるわけです。それはそんなに遠くない将来です。三、四十年先の話でしょうね。だから、高齢化だったら二十年後、エネルギー資源だったら三、四十年後には、日本の問題が「世界中の」問題になる。世界中がこの日本のように、狭くて、人口が多くて、その人たちがみんな高度な生活を営む、という時代が遠からず来る。

進国が自分たちの問題を解決して、それがモデルとなって世界に広がったという流れがあります。君らが歴史で習ったのだと、フランス革命なんかが典型的でしょう。民衆が、自分たちが食べられないから立ち上がって、自由・平等・博愛という、今の民主主義につながるものを、世界に先駆けてつくったわけです。それがあつた種の合理性をもつていたから、世界に広がっていった。最近では何でしょうか。たとえば、自動車社会はアメリカが世界のために築いたわけではない。フォードが自動車を大量生産して、みんなが乗れるようにしたいと、そこにある種の合理性があつたから世界に広まった。日本も、そういう「先進国」になるべきなのです。たしかに日本には問題が多いけれども、日本はその問題を「先進的に」抱えたのだと。エネルギー問題、温暖化の問題、少子化も高齢化も、間違いなく二十一世紀の「世界の」問題ですから。だから、日本は、自分たちの課題を解決することによって世界のトップに立つのだと、そういうふうに見えるのが我々にとつてよいでしょう。「課題先進国」という言い方は、そういう提案です。

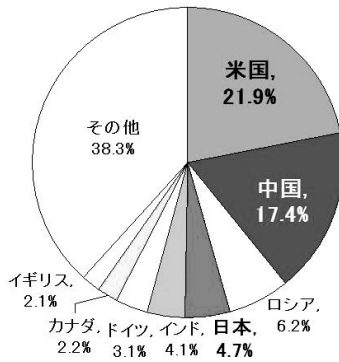
そんなこと言つたつて、そんな力が日本にあるのだろうか、と諸君は思うかもしれない。

【図1】 各国の国内総生産 (世界シェア-2004年)



World Development Indicators database
April 2006

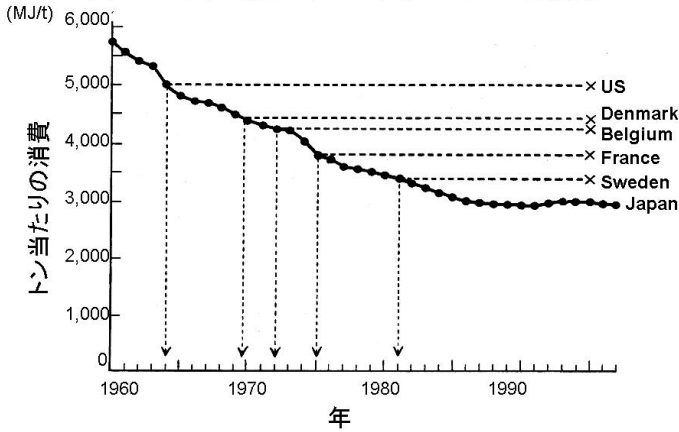
各国の二酸化炭素排出量 (世界シェア-2004年)



Energy Information Administration
International Energy Annual 2004

ない。ということ、力があるんだということ、少しデータで見ても良いでしょう。二〇〇四年時点での各国のGDPは、一位がアメリカで二八・三%、続く二位が日本の一一・一%です(図一・左)。先ほど言いました世界第二の大国というのは、これが根拠ですね。日本はこの年、世界の富の一一%を生産しているわけです。生産した一一%のうち九割は日本で使っている

【図2】 セメント生産のエネルギー消費



Source: Japan Cement Association

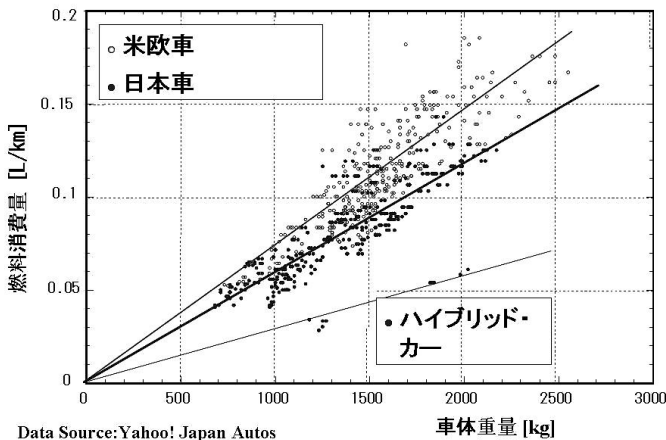
ので、日本は世界第二の国であると同時に、アメリカに次ぐ世界第二のマーケットを持っている。言い換えれば、それだけものを使っている。君らも僕も、そういう国にいたるのだね。そして、たくさんエネルギーを使って、たくさん二酸化炭素を出すといわれている。日本はCO₂の排出大国である。それはそれとおりなんだけど、二〇〇四年時点での各国の二酸化炭素排出量を見てみると、実は日本は四・七%しか二

酸化炭素を排出していません(図一・右図)。ちなみに、一位はやはりアメリカで二・九%、二位は中国の一七・四%。アメリカを見てみると、だいたい世界の四分の一くらいの生産でもって、世界の四分の一の二酸化炭素を排出している。大きな経済をもっている国は、だいたい経済に比例して大きなCO₂を排出する。だけど日本は、そういう主要国としては一番エネルギー消費が少ない、生産に対する二酸化炭素の排出が少ない国です。

どうしてそうなのか。それは、効率がよいからです。例えば、セメントの場合を見てみると、生産の効率というのは、技術がよくなるにしたがってよくなっている(図二)。同じセメント一トンをつくるのにも、どのくらいのエネルギーが必要かというのは、一九六〇年からの三十年でもって六割ぐらい減りました。これは技術開発が進んだからで、昔は「湿式法」でやっていたのが「乾式法」になり、「サスペンションヒーター」というもつと効率のよい仕組みを導入して、さらに「ニューサスペンションヒーター」になった。今、日本はすべて最先端の設備でつくっています。面白いのは、同じ先進国でもぜんぜん違うこと。アメリカなんて日本の一九六〇年代と変わ

らない。日本の一・八倍のエネルギーを使っている。では、なぜアメリカでは、日本の二倍近いエネルギーを使っているのか。セメント産業が成り立っているのか。それは、エネルギーを安くしているからだ。エネルギーを安くする政策をとっている。今でも、アメリカのガソリンは世界一安くて、日本の半額ぐらいです。だから、日本の倍使ったってやっていけるわけ。

【図3】 自動車の燃料消費



Data Source: Yahoo! Japan Autos

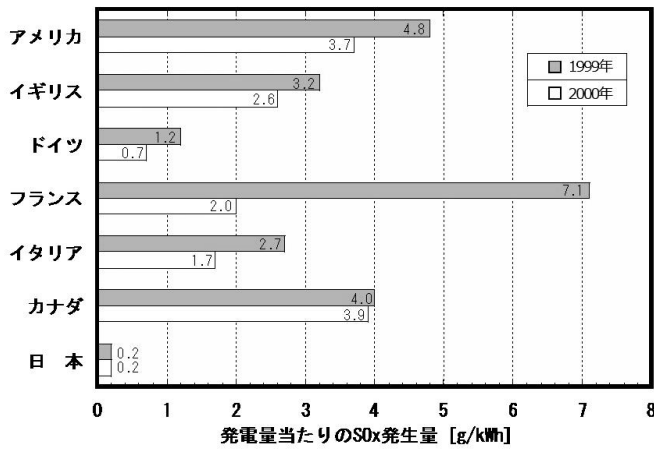
このように、日本のものをつくる効率は

非常に高い。実はそれだけじゃなく、エネルギーを使う「もの」自体の効率も高いんだ。たとえば、自動車。自動車というのは、単独では一番エネルギーを食う。だから、自動車の効率がよいというのは非常に大事なことです。米欧車と日本車を比較してみれば、日本の「もの」の効率のよさがはつきりわかります(図三)。米欧車はボルボ、BMW、GM等で、日本車はトヨタとか本田です。これを比較してみると、正確に二〇%、日本車はガソリンの消費が少ない。米欧車と日本車の技術の差です。これが、日本の自動車産業が世界でいちばん強い要因。加えて、ハイブリッドカーの開発も進んでいる。もっとエネルギー効率のよいものが出てきて、さらにエネルギーを省いていく。これはすごいことなんだよ。個人的なことですけど、私は一昨年の三月にトヨタのマークIIから、ハイブリッドカーのプリウスに買い換えました。これで、我が家のガソリン消費は三分の一に減りました。世界中の人が私と同じビヘイビアをとれば、世界のガソリン消費量が四分の一近くになる。だから、エネルギー消費を減らすということができる。日本はものをつくる効率も高いし、もの自体の効率も高いから、エネルギー効率でいうと日本は

「先進国」です。それから、環境に対しても、日本はいちばん気を遣って改善している国だといえます。たとえば、各国が火力発電で一キロワットアワー(kWh)発電するのにどれだけ硫黄を発生するか(図四)。石炭、石油、天然ガスには硫黄分(S)が入っています。火力発電というのは、これを燃やして電力を発生させるわけですが、燃やしてそのまま排出するものがSO₂となって大気中に排出される。こいつが雨に溶けて、硫酸とな

【図4】

東京電力ホームページより作成
<http://www.tepco.co.jp/csr/report/download/2006/015-j.pdf>
http://www.tepco.co.jp/custom/LapLearn/mission/env_02-j.html

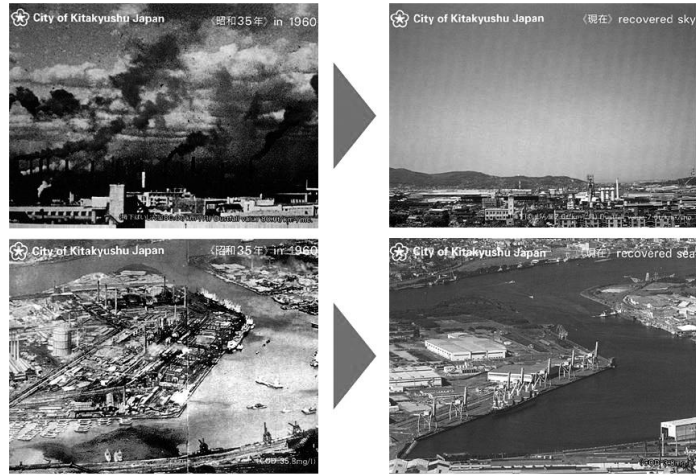


火力発電所からの硫黄酸化物排出原単位の国際比較

って降る、酸性雨になる。だから、このSO₂を何とかしないと公害になるわけです。二〇〇二年時点の各国の1kWhあたりの硫黄発生量を見ると、アメリカは三・七グラムで、日本は〇・二グラム。桁が違う。一九九〇年代前半に、硫黄を除去する「脱硫プラント」の世界の状況を調査したとき、稼動している四〇〇〇台のプラントのうち、八割にあたる三二〇〇台が日本で動いていた。さっきも話したとおり、セメントの例では、日本はアメリカの約半分のエネルギーしか消費していない(図二参照)。それぐらいしか消費していない国で、八割の脱硫プラントが動いている。要するに、一九九〇年代前半で脱硫をやっていた国は、ほとんど日本だけということです。それくらい、日本は環境規制を強めた国です。知らないだろ、君ら? こんなことは。ここに北九州から来た人いるかい? 一九六〇年代、私が学生のころの北九州市、洞海湾はひどい状態でした(図五・左図)。あそこには、八幡製鉄所を中心に、製鉄所や三菱化学があったんだけど、公害で海が赤くなって、ここに六回出入りした船のスクリーナーが溶けてしまった。ほんとうに溶けたんだよ。それが新聞紙上に出て、われわれは愕然としたわけ。それが今はどうな

北九州市の公害克服

【図5】



った。同じ場所とは思えないほどきれいになりました(図五・右図)。こういうことは日本中で起きている。世界中じゃないですよ。次は四日市、四日市公害は大変でしたね。あそこは石油化学のプラントです。四日市も、現在はすごくきれいになりました。その次に隅田川、隅田川は昭和四十二年、私が大学を卒業したころに川開きを中止したんです。臭くてやっていられないからね。それが、十年くらい前には白魚が戻

りました。もうひとつ、名古屋から来た人いる？ 藤前干潟って知ってる？ 藤前干潟は渡り鳥の営巣の場所で、今でも干潟が残っています。しかし一時、名古屋市は藤前干潟をゴミの埋め立て場に使おうとした。すると、市民の反対運動が起こった。それで、どうしたか。ゴミはずっと増えていく。これはしょうがない、みんなそう思っている。でも、結局、ゴミを減らそうという決断をした。増えていくところを、分別して七割まで減らした。それだけじゃない。埋め立てというのは、焼却した残りを埋め立てするわけですけども、燃やして残るものというのは何か。生ゴミなんてみんな燃やしてしまう。燃やさないものというのは、ガラスとか金属とかコンクリートとか、そういうものです。分別して燃やした結果、燃え残りがなんと十%に減った。みんな協力してゴミを十六種類に分別したことによって、増えると思っていたごみが減った上に、焼却時の残渣が一割に減った。当時、最新鋭の大きな焼却炉を二台作りましたが、一台は遊んでいます。これだけのことを、産業もできたし、市民もできた。

北九州、四日市、隅田川に藤前干潟。これだけのことをできたのは「モラルが高かったから」か、そうじゃない。必要があったからです。アメリカのような、非常に高度な産業先進国でも、北九州や四日市と同じようなことをやっている。けれども、アメリカは広い国で、工場と住宅街が離れていますから、被害が遅くなるわけです。日本は狭くて小さな国で、工場のすぐそばに人が住んでいますから、手ひどい目にあつた。対策をとらざるをえなかったから環境規制が強まって、改善できたんだよ。同じように、さっきのエネルギー効率の話だと、ガソリンが高いから、ガソリンを食わない自動車をつくるということが経済的に有利だった。日本にはどうしても解決しなければならぬ「課題」があつて、そして、それを克服した。日本には克服する力があつた。

なぜこんな話をするかというと、東京大学で、高校生相手に講義してインターネットで配信する実験を今やっています。そうすると、講義が終わってから質問が出るのだけど、若い人たちがみんな暗い。でもこれは、若い人たちのせいではないよ。どんなふうに暗いかというと、「日本は公害を出した悪い国ですね」「日本は自然エネルギー、風力エネルギーとか全然やっていない途上国ですね」、こんな話ばかりです。「だから、先進国に、ヨーロッパやアメリカ

かに学ばなくちゃいけない」——なんて、そんな時代は終わったんだよ。実は若い人たちが暗くなる必要はない、私はそう言いたい。私がここまで話してきたのは「データ」、事実だよ。自分の思いも言っているけどね。君ら、こんな話は知らないだろう。それは、大人がそう思っていないからです。大人がこのことを知らない、ここが問題。若い人は、ちゃんとした大人の話を聞かないとだめだよ。私は大丈夫だから、信用していいよ（笑）。

昔は、学者のことを「デワノカミ（出羽守）」といった。出羽守というのは人の名前ですね。「アメリカ『では』こうやっています。バークレー大学『では』こうやっています。オックスフォード『では』こうやっています」、 $\left\{ \right.$ では $\left. \right\}$ 「 $\left\{ \right.$ では $\left. \right\}$ 」 $\left\{ \right.$ では $\left. \right\}$ と論文を書く。そういう人たちのことを「デワノカミ」といって馬鹿にするわけです。でも、今でもいるだろ。新聞なんかでも、「アメリカではこうです」。それはそれでいいんだけど、世界の情報をきちんと取り入れ、正しく判断して、「アメリカではこうだから、日本はこうしましょう」というのが正しい先進国的な態度です。ほかの国のよいところで日本に導入できるようなものは取り入れていく、これは当

たり前。でも、今となつてはそれもほとんど無意味ですね。これまでは、日本が欧米をモデルに、よいところを導入して成長してきた。でも、これからは、「欧米が」「日本を」モデルにして、よいところを導入する。そういうイーブンな関係が先進国間の関係なんです。そういう意味では、「失われた十五年」(※一)などといわれるけど、本質的には「失われた四十年」ですよ。たとえば江戸時代、日本は鎖国して、産業・技術をほんとうに遅らせたけれども、一方で非常に洗練された文化が栄えた。ひとつの例が浮世絵です。浮世絵がなかったら、おそらく後期印象派(※二)は変わっただろう、といわれるくらいの衝撃を与えた。今朝の日経新聞にゴッホが浮世絵を模写したものと、もとの版画(歌川広重)が並んで載っていましたね。浮世絵はみんなが模写したくなるくらい衝撃だった。一八六八年に明治維新があつて、日本は世界史の表舞台に登場していくわけですが、浮世絵の例のように、日本は文化で欧米に遅れていたわけではない。あのころから日本食

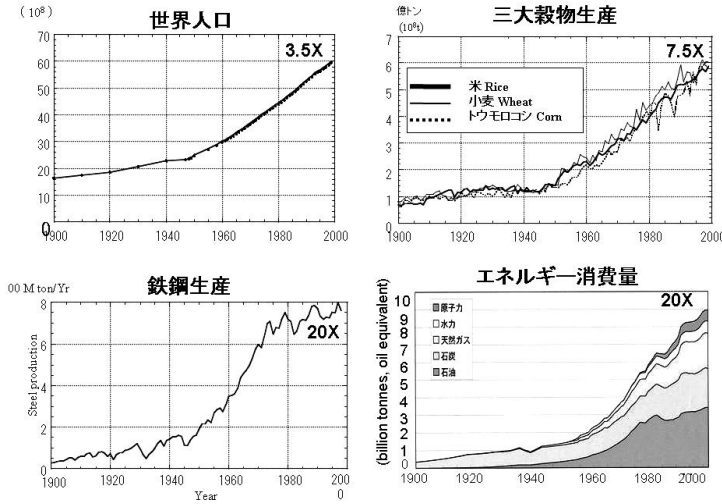
はおいしかったし、日本の花火を見ていると、外国の花火なんか子供だましだよ。各地のお祭りなども非常に洗練されている。では、何が欠けていたのか。黒船と日

本の船の大きさの差、黒船の積んでいた大砲と日本の銃の差、もう少し象徴的という産業・技術力です。産業・技術力の面で、あのとき圧倒的な遅れをとっていた。それで日本は、西欧からあらゆるものを導入しました。前島密(まえじま ひそか 一八三五〜一九一九 「日本近代郵便の父」)がイギリスに郵便システムを視察に行つて、視察の翌々年、一八七一年には郵便システムを完備してしまつた。そんなことができなかつた国って、他にないんだよ。なぜできたのか。それは、もともと日本に飛脚という制度が張り巡らされていたから。「町飛脚」「継飛脚」(※三)など、いろいろなシステムがあつて、藩と藩の間を越えたときには為替のようなシステムまであつた。だから、それをベースに、郵便システムを導入することができた。そのときやったことがすごい。それまでの飛脚を全員クビにして、駅など、使えるところは残した。そんなふうにして、明治維新のときから、いわゆる「追いつけ、追い越せ」が始まつたわけですよ。

そして、一九六八年、明治維新からちょうど百年後のGDPが世界第二位です。もうここで完全に追いついていますよ。こうなつたら、日本は先進国のひとつとして、

【図6】

20世紀の膨張



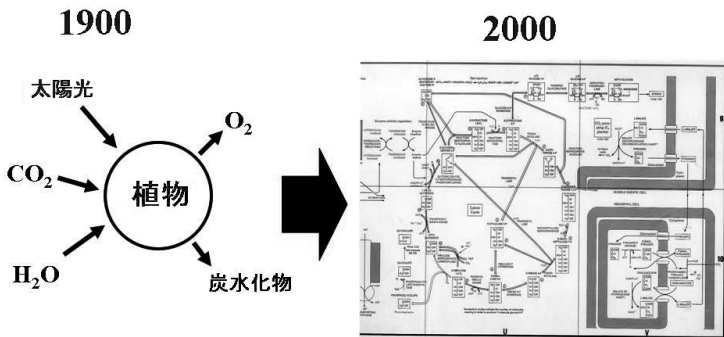
少なくとも自分で自分の未来を決めていくという心持にならなくちゃいけない。しかし、いまだになんていっていません。これは、政治のていたらくだよ。苦しいときに、自分たちで新しいモデルをつくることのできない。そこで諸君には、よく見て、よく勉強して、新しい時代をつくってほしいと思う。「キヤッチアップ」から「フロントランナー」の時代へ移っていか

なければならない。キヤッチアップの時代は四十年前に終わりました。「官僚システムの無謬性」という言葉があつて、官僚は絶対間違わない、だから前任者のやったことは絶対否定しない、という意味だけでも、そういう時代は終わった。間違わないのはなぜかというところ、真似しているから間違わないだけです。他からモデルを導入するから間違わない。「フロントランナー」は、自分たちでモデルをつくる。とうぜん試行錯誤するんだよ。だから、「無謬性」なんかじゃなくて、「勇氣ある挑戦と価値ある失敗」というビヘイビアになつていかなければならない。

もうひとつ考えておかななくてはいけないのは、知識がものすごく増えたことです。二十世紀は、ものすごくいろいろなものが膨張しました。人口も増え、エネルギーの消費量も増えて、そこから二酸化炭素や資源の問題などが出てきました(図六)。ひと言でいうと、地球は有限であるということがわかった、というのが二十世紀なんだね。二十一世紀のわれわれは、それを引きずって生きている。だけど、それよりもっと膨張したのは、知識なんです。光合成の例を見よう。左が一九〇〇年代の光合成の知識です(図七・左図)。この時代は、こ

【図7】

光合成に関する知識



れだけですべての知識だった。これだけ知っていればよいから、勉強するのは楽だった。ところが、今はこの中身がこんなにかつてしまつて、こんなにこまかくなつた(図七・右図)。うしろのほうの席じゃ、細かすぎて見えないくらい増えました。人口は増えたといつても三・五倍ぐらいのものですが、知識はたぶん千倍、一万倍に増えている。増えたのはよいことだけど、細分化してしまつた。だから、隣の人のこと

がわからないということが起こる。昔は、科学だ、法律だ、経済だ、そういう分かれ方だったのが、今は細かくなって、ひと口に法律といってもいろいろな法があつて、法律の本もすぐ増えた。非常に細分化して、お互いのことがわからなくなつた。ここが今の難しさなんです。

おもしろい例がある。皆さんは、そのうち卒業論文なんか書いて、よいものが書けると、どこかの雑誌に投稿しようということになるわけです。『ネイチャー (Nature 英)』誌や『サイエンス (Science 米)』誌なんか知っているとと思うけれど、そこに投稿すると専門家が読んでくれる。たとえば、環境・エネルギー問題であれば、小宮山先生に読んでもらえばこの論文が価値あるものかわかるだろうと、三人くらいで読む。これを、一九八二年にこういう実験をした人がいる。それは、最近その雑誌に投稿された論文を、もう一回、同じ雑誌に投稿するという実験でした(※四)。ダメだよ、これやっちゃ(笑)。違法だからね。それで、十二の論文をいろいろ著名な雑誌に投稿したところ、三十八人の著名な先生が読んで、そのうち再投稿とわかつたのは三人しかいなかった。みんな、新しい論文だと思つて読んだ。これは先生たちが不

勉強ということではありません。環境・エネルギー問題であれば小宮山先生がわかるだろうと思つたのだけれども、エネルギー問題に限っても実はものすごくたくさんあつて、そのなかで小宮山先生がわかるのはこれしかないというわけ。このことだつたらあの先生に聞けば全部わかると思つても、その先生がわかるという範囲はものすごく狭いのだね。

そういうとき、どうしますか。エネルギー問題を解決しなくてはいけないのに、エネルギー問題について全部わかつている人なんて今はいない。それでも先に進まなくてはいけないというのが、今の難しさです。ちゃんと議論していくシステムをつくらないといけない。しかしメールではダメです、目を見て議論しないと。メールを使うのは、事前に情報を交換するときだね。その後で、人と人が会つて話をする。それが新しいものをつくるときに不可欠なプロセスです。二十世紀、物質生産が膨張して環境資源問題が顕在化した。同じように、知識が膨張して、全体像が見えなくなつた。誰にも全体像が見えないから、大きな声を出せば何とでも言える。「朝まで生テレビ」なんていう番組は典型的だよ。要するに声の大きい人が勝手なことを言つ

ているだけ、あんなものは議論じゃない、といったら言い過ぎかな(笑)。一回きりしか見ていないけれど、議論になつていないと私は思つた。何かをつくりだすために議論するのだから、やはりきちんとした議論をしなくてはいけない。

それでは、どうすればよいか。大事なことは、「わかるまで考える」ということと、「頭の中の知識を構造化しようとする意識を持つ」ということです。この「知識の構造化」は私がいろいろな場所で言つていくことで、本当なら三日ぐらい泊り込みで説明したいけれど、いちばん大事なことは「人と話をする」ということです。

自分の頭で考える。小さいころから言われていると思いますが、自分の頭で考えるのはけっこう難しい。皆さんが他人の頭で考えているとは思つていないよ。でも、やはり大事なことです。申し上げます。必要なのは、具体的な問題で考えてみることだと思ふ。君たちは大学に入って、そういうことをする時間もある。たとえば、「エネルギー保存の法則」というのがあります。簡単にいつてしまえば、エネルギーは形を変えますが、なくなりません、ということですね。法則のことは、みんな知つていても、本当にエネルギーの保存がわかつて

いるということとは違う。こんなことを考えてごらん。水力発電は、ダムがあつて、下にタービンを置いて、落ちる水のエネルギーでもってタービンを回して発電する。発電機というのは、自転車についているダイナモと同じですね。あれを回して電気を得る。これが水力発電の原理だけれども、もしこれで電気をとらなかつたらどうなるのか。発電機を稼働しないで、ただ水を流せば、そりゃあ水は流れます。では、このとき、発電機を稼働していた場合にとれたはずの電気はどこにいったのか。発電しても発電しなくても、水が流れてくることは同じです。水はいずれ海に流れていく。水力発電の電気は、どこから来たのか。発電しなかつた電気は、どこへ行ったのか。このことを、ちゃんとわかる人は意外と少ない。駒場（東京大学教養学部）の熱力学の試験で一年生に出したことがあります。が、ちゃんと答えられたのはクラスで二人だけだった。それから、こういう問題を出したこともありません。掃除機を使うと、あのととき、明らかに電気を使っている。電気というのはエネルギーです。掃除が終わったとき、電気はどこへ行ったのか。電気が消えて、掃除する前と後の状況が同じなら、エネルギー保存の法則は成り立たない。

そうなれば、電気エネルギーがなくなってしまうたということになる。（舞台上の時計を手にとり）たとえば、これを下に落とすとする。すると、ここにあつた位置エネルギーが運動エネルギーに変わって保存されている。エネルギーは、形は変わっても量は変わらない。では、掃除機の電気はどこに行つたのか。この問題もちゃんとやると難しい。答えは、「部屋の温度が上がつた」。つまりどうということかという、和敬塾はそんなことないだろうけど、暖房がちやんとしてなくて寒いとき、電気ヒーターが五〇〇Wだから、代わりに掃除機とテレビをつけて合計五〇〇Wにすれば、同じ暖房効果があります。電気ヒーターなんか使うことないわけ。ステレオが五〇〇Wなら、ステレオをかけておいた方がよい。それで暖まる。ここらへんのがよくわかるというのが、エネルギー保存則がちやんとわかるといふことで、それがひいては世界のエネルギー問題をわかるところにつながる。だから、「水素エネルギー」なんていうのがとても怪しい話だとわかる。水素によって温度が上がるといふところまではわかります。では、温度が上がるといふことは何なのか。そこも考える。大学で学ぶ。「分子運動論」といふのを理系の

人は習うから、それをちゃんとやればわかるんだけど、やらないとわからない。そこが難しいところで、わからないことを考えているとノイローゼになってしまう。温度が上がることがどういふことか、考えてもわからないよ。これは、十七世紀に、世界でいちばん頭のよい連中が、五十年、百年かかつて考えたことですから。ダルトン (John Dalton 一七六六〜一八四四) の分子説とか、いろいろあります。水とは何か。温度が上がるといふのは何か。そこを、信頼できる人に教えてもらわないといけない。その人が信頼できるかどうか、判断するのは君らの感性だよ。悪い人を信じてしまうとまずいのだけど、これは君らが自己責任でやっていくしかない。

今、エネルギー保存則といったけれども、これはとても大切な原理のひとつです。原理というのは、そんなにたくさんはありません。熱力学には三つの原理しかない。原理が少ないということは、基本的知識はそんなに多くはないということなんです。でも、現象や事例は無限にある。ひとつひとつ考えていたらきりがありません。だから勉強する。だけど、三つや四つはとことん考えないとわかりません。本気で頭を使うということ、わかるまで考えるということ。納

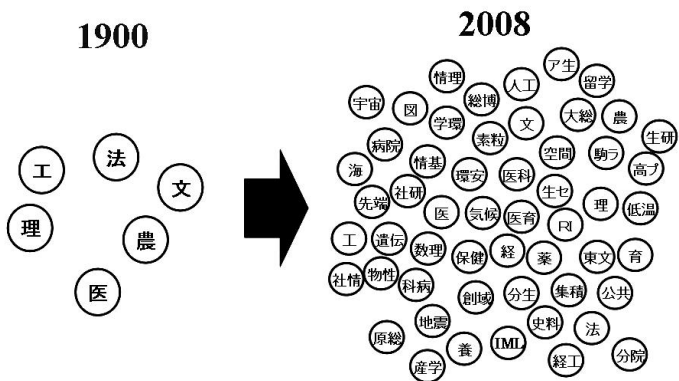
得するところまで考える。あと、「覚える」ということも必要だね。九九は覚えるよりしようがない。九九の原理というのもあるだろうけどもね。原理というのは「わかる」よりしようがない。「わかる」ために「考える」。楽しようとしてもダメなんだよ。最近の傾向だけでも、「Google」なんかを使ってレポート書いても、何の意味もない（会場より笑）。「Wikipedia」なんかで探すと、いろいろ出てくるけども、何の意味もないからやめた方がよい。わからなきやしようがないんだから。人生というのは、何かあるたびに毎回「Wikipedia」を使うわけにはいきません。結局、自分の頭に入る、自分をよくする、自分を高める、それ以外にない。努力しないとダメです。皆さんも、どう努力すれば自分に力がつくか考えたほうがよい。私も野球少年だったのだけど、どんなにやってもプロにはなれないのだと高校のときにわかりました。当時私はキャッチャーで、強いチームではなかったけれど、それでも、ぜんぶ勝つと甲子園で優勝できるということががんばった。左利きのよいピッチャーがいて、もしかしたら勝てるかもしれないと思っていたのだけど、一回戦で、当時とても強かった日大一高と当たってしまった。けっこうよい

草木の声を聞き
他者を感じる力
鳥の眼で見て
本質を捉える力
未来人の志を持って!
先頭に立つ勇氣

し決まったと思ったら、日大一高の三番バッターに苦もなく打たれた。すごいやつというのがあるんだよね。でも、いくらすごいやつといつても、日大一高の彼もものすごく練習してきたということは間違いありません。努力することが大事です。頭を使い、体を鍛える。頭も体も減りません。一昨日、東京大学の入学式で、「草木の声を聞き、鳥の眼で見て、未来人の志をもて」と新入生に言いました。これは言い換えれば、「他者を感じる力」「本質を捉える知」「先頭に立つ勇氣」を身につけていってほしいということです。三つ目、「勇氣」というのが、私は特に必要だと思う。わけでも、世界に発信する勇氣です。若いというのはいいですね。可能性がある。皆さんには、これからどんどん挑戦してほしい。僕ら大人もやっていますよ。僕らが若

試合ができるくらいにはこちらも強かったけども、彼の決め球は、右バッターのインコーナーにカーブがドロップ気味に来る球だった。とてもよい球なのに、よ

【図9】 東京大学組織の細分化



い人に対してしなければならぬ重要なことは、教育です。君らもみんな先生に要求した方がよいですよ。私は、教育というのは大人がきちんとやるべきことだと考えています。生まれて最初に覚えることは、お母さんを見て、真似すること。それが教育のスタートですから、大人がちゃんとやっていたら、子供はちゃんと育つに決まっている。そう思って、東京大学も一生懸命やっています。今いちばん大変なのは、知識の増

造化するかということ。東京大学の創設は一八六八年で、どこも古い大学は同じだと思いますが、昔は文学部・法学部・農学部・理学部・工学部・医学部の六つしかなかったのが、今は五十四の部門に分かれている(図九)。去年、早大総長の白井克彦先生がここでお話しになったそうだけれども、大学はいま細分化で大変なんだよ。こういう状況をいきなり若い人に叩きつけても、若い人が細分化してしまい、先ほど言ったように狭い範囲しか知らないということになってしまう。この対策として、いろいろなることをやりましたが、私はたとえば「学術俯瞰講義」を実施しています。これは学問を、「物質」「生命」「環境・人間」「社会・制度」「情報・数学」「哲学・文学」の六つに分けて、細部ではなく大きな像を講義するというものです。これ、やり方が大変なんだよ。つくるといっても簡単にはいかない。私は、まず「物質」の講義からスタートさせました。ノーベル賞の小柴昌俊先生(こしば まさとし、物理学者、東京大学名誉教授。ノーベル物理学賞)に第一回目の講義をやってもらって、最後の第四回目に私がやった。ノーベル賞と総長がやれば、ほかの先生も断わりにくくなるからね。「物質」の次に「社会・制

総括プロジェクト機構

- ・ジェロントロジー
- ・高速鉄道におけるブロードバンド通信(JR東海)
- ・知的資産経営総括寄付講座
- ・「水の知」(サントリー)総括寄付講座
- ・領域創成プロジェクト
- ・学術統合化プロジェクト
- ・現代ヨーロッパ経済史(CHEESE)研究連携ユニット
- ・健康・発達支援メカトロニクス研究連携ユニット
- ・先端地球物質科学研究連携ユニット
- ・サービスイノベーション研究連携ユニット
- ・生命・医療倫理学研究連携ユニット
- ・戸田御浜再生プロジェクト研究連携ユニット
- ・東大水フォーラム研究連携ユニット
- ・現代中国研究連携ユニット
- ・死生学研究連携ユニット

【図10】

- ・生命科学教育支援ネットワーク
- ・生命科学研究ネットワーク
- ・サステナビリティ学連携研究機構
- ・地球観測データ統合連携研究機構
- ・放射光連携研究機構
- ・生物機能制御化合物ライブラリー機構
- ・ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構
- ・知の構造化センター(ネットワーク)
- ・海洋アライアンス
- ・エネルギー関連研究ネットワーク
- ・トランスレーショナル・リサーチ・イニシアティブ
- ・数物連携宇宙研究機構
- ・IRT研究機構

度」、次に「生命」、「哲学・文学」……と進めています。これはまだ中身が本当によいものにはなっていないので、本当によくなったら必修にしようと思っっています。私が総長をしているうちに必修にしたかったのだけど、ちよつとまだ時間がかかると。それから、「縦割り」の弊害を克服するべく、様々な総括プロジェクトを発足しました(図十)。たとえば「ジェロントロジー寄付研究部門」です。「ジェロントロ

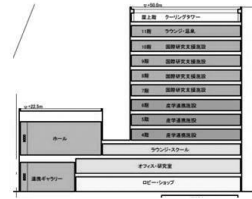
ジー(Gerontology)」は加齢学と訳されています。高齢化社会のための学問ですね。これは歴史的には、スウェーデンやノルウェーといった北欧の国々がリードしてきました。でも、いちばん高齢化が進んでいる日本で、高齢化社会のための学問がないなんておかしい。それで、秋山(弘子)先生という女性の教授がリーダーになり、お医者さんとか、経済学の公共政策をやっている人だとか、工学部でロボットをやっている人だとか、様々な人が集まって、社会科学から人文科学まで、高齢化社会の科学を研究しています。そういう、社会にとつて必要な、新しい学問を東京大学でつくりました。これが、私の総長としての「先頭に立つ勇氣」です。

それと今度、つくばエクスプレスの「柏の葉キャンパス」駅の前に、千葉大学と流山市と柏市と千葉県の協力で、東京大学「柏の葉駅前キャンパス」を建設します(図十一)。ここは実験場ですよ。二十一世紀の社会モデルをつくるための実験場。人間の活動は、産業にしても、インフラにしろ、人の生活のためにはある。日本は「ものづくり大国」だといいますが、何が問題かという、何をつくればよいかかわらなくなっている。何をつくるのかというこ

【図 11】

柏の葉駅前キャンパス

- 駅前研究室
- 生活の場
- 産学連携の場
- 国際連携の場



とが、何によって決まるか。それは人がどういう生活をするか、人がどういう生活をしたいかで決まる。そのためのものをつくり、インフラを作る。人間は、人間のために活動するのであって、何をつくるのかということは、基本的に人間がどういう生活をするのか、どういう生活をしたのかという事で決まる。他人のためにつくっているのではない。例えばアメリカ人のためにつくっているのではなく、自分たちのためにつくった

ものがアメリカに出ていくという状況、それが「課題先進国」です。すべての学術は、やはり人間のために生まれてきているのだから、「課題先進国」日本の課題を解決するために、東京大学は市民と一体となって学問の枠組みをつくっていく必要があると考えています。まずは高齢化社会のための学問が絶対に必要。数学も、そうした課題に即した実験をやる。都市工学の先生が柏の葉キャンパス駅の駅前研究室に常駐して、学生、市民と一緒に、柏の未来を設計していく。これからは、こういった参加型のアクティビティが、大学にとって大切になっていきます。産業が重要なのはそれとおりだけれど、産業が未来の生活を決められるわけではない。では、誰が決めるのか。政府が決めるのか。政府が日本の未来の生活を定めるなんてことはない。官僚が決めるのか、そんなことはない。昔はそんな形でやっていただけ、それはモデルを欧米から導入していたから。でも、これからは違う。未来はどこにもモデルがないんだから、自分たちで決める以外ない。アメリカが高齢化社会に入ってモデルをつくるのを待って導入する、なんてこともない。自分たちがこれまで一番よいエネルギーのモデルをつくってきたということ、

今日いやというほど言いました。環境汚染は、いま中国がすごい。北京には、晴れた日でも青空なんてありません。風がものすごく強く吹いた日の一瞬だけです。他の場所も、さっきの四日市とかの一九六〇年代の状況です。日本は、世界の課題を「先進的に」抱えているのだから、私たちが自分でモデルをつくる以外にない。そのためには、大学が、いろいろな社会の機能の知恵を集結する実験をしなければならぬ。これは大学以外にできません。いま日本でどこがやれるか考えてみたらよい。大学はいつたい何をやるのか。そりゃあ教育に決まっているけども、そのほかに、何を、どうやっていくのか。そういうとき、大学には、日本に対して、ひいては世界に対してやるべきことがある。他のところができないなら、我々がやる以外ないじゃないか。もちろん、我々ができるかどうか、という問題はあるけどもね。私はできると思う。柏で建設していく「柏国際キャンパスタウン」のコンセプトは、「世界の知が、社会の参加を得て、キャンパスと街で実験を行う空間」。私は大学を、そういうふうに位置づけたいと思う。

ところで、一九九七年の京都議定書では、

日本は二〇一二年までに二酸化炭素の排出を六%削減すると国際的に約束しています。私は一昨日の東京大学の入学式で、東京大学の三つのキャンパスでこの取り決めに参加すると宣言しました。二〇一二年までに、われわれは二酸化炭素の排出を十五%減らします。これは省エネによって可能です。どうせ社会全体がその方向にむかうのですから、大学も社会の中のひとつの要素として、社会と一緒にやっていくということだと思います。私は八年前からそう言っています。ゴア (Albert Arnold Gore, Jr.) クリントン政権副大統領。ノーベル平和賞)が京都議定書の頃に日本にやってきて、そのまま参加するはずだったんですよ。結局、アメリカが批准しませんでしたから、参加していませんけれども。でも次は、誰が大統領になっても、アメリカは必ず新しい枠組みに参加することになると思いますが。アメリカの政策はガラリと変わりますよ。そんなことはわかっているんですよ。というのは、やはりエネルギーの問題、気候変化の問題というのは、人類にとって本質的な問題ですからね。この問題の解決を模索することは、人類の基盤をつくることです。そのときに、大学も参加して一緒にやっていくことによって、さっき言ったよう

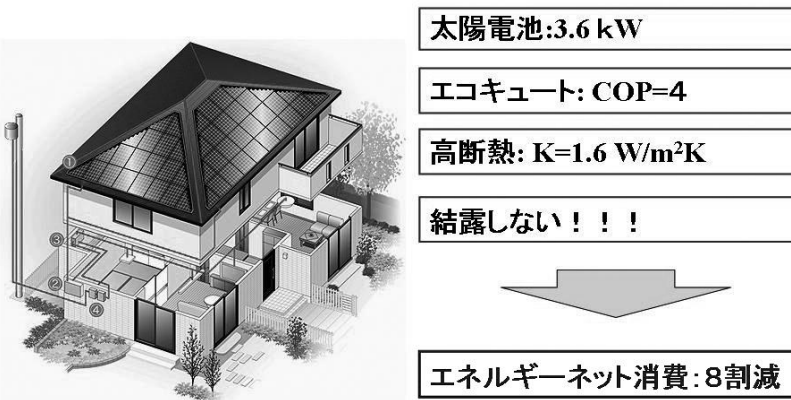
に、世界の知が大学に集まってくる。大学でその実験をしてモデルをつくる。日本が中心になってモデルをつくれれば、それは日本にとって不利なものにはなりません。だけど、他でつくられたモデルに追従したり、しなかったりすると、日本にとって不利なものになる。やはり、世界のルール作りのスタートから参加しなければいけない。あるいは、日本がそれをリードするのがいちばん理想的ですね。そのつもりでやっていたら、不利な条件を押しつけられることもなくなる。

そのために、私もこういう実験をやっています。「小宮山エコハウス」(図十二)。このあいだ、ニュージールランドから、小宮山エコハウスを見せてくれと人が来ました。それほどのものではないんだけど、でも、六年前に家を建て替えてから、それまでと比べてエネルギーが八割減っている。八割減だよ。家を建て替えれば、八割減らすことができるわけ。時間がないので簡単に話しますが、いまサブプライムローンで世界が揺れているのは知っていると思うけれど、あれは要するに家だろ。家というのは、ものすごく大きな産業なんです。これも「課題先進国」のよい例だね。いま日本で、アジアモンスーン気候にふさわし

い、省エネで快適な家のモデルをつくれれば、莫大な産業になる。アジアに出ていけるんだもの。いくらヨーロッパでよい家をつくっても、ここはアジアなんだから、スウェーデンハウスなんてダメです。アジアのよい家をつくらなさいといけません。これも、「課題先進国」日本と私がいう意味で、

【図 12】

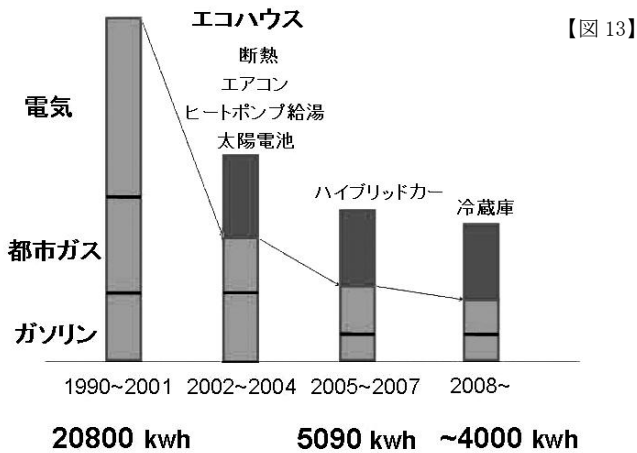
小宮山エコハウス＝アジアの家



日本がアジアにあることの利点だと思ふ。「テラーメイド医療」といつて、いま中村祐輔さん（東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター長・教授）が先頭に立って、三十万人の血液のゲノムを調べてカルテを対応させている。要するに、どういふ人がどういう病気になりやすいか、どういふ薬がどういう人に効くか、そういったことを調べているのだけでも、その過程でわかってきたのは、やはり日本人と西洋人よりは、日本人とアジア人のほうがゲノムの中身が近いということ。当たり前のことだよ。だから、日本で開発するテラーメイドのゲノム医療はアジアに進出しやすい。そういう有利な点があります。家のモデルも同じだよ。

ちよつと「小宮山エコハウス」の中身をいふと、建て替える前のエネルギーは二〇八〇kWhです（図十三）。家庭で使うエネルギー資源は、電気と都市ガスとガソリンです。家を建て替えて、家の広さは二倍近くになったけれど、使うエネルギーは半分になった。これは、冷暖房のエネルギー減が大きい。でも、実は暖房というのは、一回暖かくなれば切つてもよい。だけどさすがに寒くなる。それは、熱が逃げていくから。断熱をよくすれば、暖房のエネルギー

小宮山の私生活からのCO₂は8割削減した！



はどんどん減る。いちばん大きいのは、ガラスの窓から熱が逃げる。だからガラス窓を二重にするというのが最大のポイントです。でも、「小宮山エコハウス」はそう大したことはやっていない。悪いことをしていない大学の先生が払えるくらいのお金でやっているんだから（笑）。太陽電池を乗せたから、これでまただいぶ減った。二年前にハイブリッドカーを買ったから、ガソリンのエネルギーが三分の一になって、いまは計四〇〇〇kWhぐらいです。あと去年、冷蔵庫を買い換えました。まだ使

えるのを捨てるのはもったいないという妻と、約三年にわたる議論の末、私はほとんど議論に負けるんですけれど、ついに今回は勝って冷蔵庫を買い換えた。ここがとても大事なところで、ものを捨てるのはもったいないと言うけれど、冷蔵庫というのは鉄製だから、きちんとリサイクルされるものは回っていて、失われるわけではない。失われるのはエネルギーです。この話をしだすと長いから、このくらいにしておくけどもね。我が家はこのように、八割強の削減に成功して、だいたい以前の一割くらいになった。やはり私は環境が専門ですから、エコハウスや太陽電池やハイブリッドカー、何でも自分でやります。環境学者なんて、変だよ。口ばかり言っていないで、自分でやればよいじゃない。やはり、先頭に立たないといけません。総長もやっている（笑）。

これでおしまいとします。どうもありがとうございました。（拍手）

【註】

※一 失われた十五年：バブル崩壊後の政治的・社会的低迷。

※二 後期印象派：「Post-Impressionism（ポスト印象派・ポスト印象主義）」。白

権派によって日本に紹介された際に「後期印象派」と訳され、現在も一般に用いられる。印象派の後、フランスを中心として活躍した画家たちを指し、代表的な画家にゴッホ、ゴーギャン、スーラ、セザンヌなどがある。

※三 町飛脚(まちびきやく)・継飛脚(つぎびきやく) 江戸時代の飛脚制度の一種。「町飛脚」は一般の武士や庶民のための飛脚。「継飛脚」は公儀の飛脚で、急ぎの場合には江戸・京都間を七十時間ではないだとされる。

※四 Peters D.P., Ceci S.J. Peer-review practice of psychological journals: The fate of published articles, submitted again. The Behavioral and Brain Science, 1982.