

# 科学技術講演会

有馬朗人氏

環境とエネルギー

～地球の危機を救うための科学技術～

2008年3月24日

## Profile



有馬朗人 (ありま あきと)

生年月日 昭和 5年9月13日  
学歴 昭和28年3月 東京大学理学部物理学科卒業  
昭和33年8月 理学博士

### 経歴

平成 元年 4月 東京大学総長 (平成5年3月まで)  
5年 4月 文部省学術顧問 (平成6年3月まで)  
10年 7月 参議院議員(平成16年7月まで)  
文部大臣 (平成11年10月まで)  
11年 1月 科学技術庁長官 (平成11年10月まで)  
12年 6月 (財)日本科学技術振興財団会長 (現職)  
16年 7月 科学技術館 館長 (現職)

### 受賞等

平成10年 6月 レジヨン・ドヌール勲章 (フランス)  
14年 9月 名誉大英勲章  
16年11月 文化功労者、旭日大綬章 等

### 著書

著書「原子と原子核」「量子力学」  
「物理学は何をめざしているのか」他。  
句集「母国」「耳順」「不稀」「分光」など。

# 科学技術講演会報告



司会・新城：

お忙しい中お集まり頂き、大変ありがとうございます。

本日は科学技術講演会ということで、有馬先生にお越し頂き、今年6月に開催されるG8関連のイベントの先頭を切って、県民の皆様を対象とした講演を開催させていただきます。

私は、本日の司会を担当します沖縄県の新城と申します。よろしくお願ひ致します。

まず最初に主催者を代表しまして、統括官の松本から開会の挨拶を申し上げます。

松本：

みなさまこんにちは。沖縄県企画部科学技術統括官の松本と申します。本日は年度末のお忙しい中お集まり頂きまして、誠にありがとうございます。また有馬先生におかれましては、大変お忙しい中にありまして、本講演会の講師を快くお引き受け頂きましたことに心から御礼申し上げます。

さて、先程司会からもありましたとおり、本日の講演会は北海道の洞爺湖で開催されますG8サミットに先立ち、本県において今年6月に開催されますG8科学技術大臣会合のイベントとして、県民気運の盛り上がりを図るということで開催したものでございます。今回のG8科学

技術大臣会合の沖縄開催が決定された背景には、科学技術大学院大学の設置が、今まさにここ沖縄で進められていると言うことが大きな要因としてあげられます。本県での開催は、大学院大学を世界にPRする絶好の機会だと思っています。

本日は、元文部大臣兼科学技術庁長官で、現在は財団法人日本科学技術振興財団会長であり、また沖縄科学技術研究基盤整備機構運営委員会の共同議長でもあります有馬朗人先生から、G8来賓会合の想定テーマとも関連します「環境とエネルギー・地球を救うための科学技術」と題して、科学技術が担う役割やその重要性等についてご講演いただきます。

この講演会を通して皆様の科学技術に対するご理解をより一層深めて頂くと共に、6月のG8科学技術大臣会合の成功に向けてご理解ご協力を賜りますようお願い申し上げます。沖縄科学技術大学院大学設置促進県民会議では、今後とも大学院大学設置への内外の関心を高めるよう勤めて参る所存でございますけれども、大学院大学がより身近に感じ、地域に根ざした教育研究機関として発展していきますよう、皆様のご支援ご協力を重ねてお願い申し上げまして挨拶いたします。



新城：

それでは有馬先生のご講演に入ります前に、簡単ではありますがプロフィールを紹介させていただきます。

本日講師としてお願いしております有馬朗人様についてですが、昭和5年のお生まれでございます。昭和28年東京大学理学部物理学科をご卒業後、昭和33年に理学博士、昭和35年東京大学講師、助教授、さらにはニューヨーク州立大学校教授などを経て、昭和50年東京大学理学部教授となりました。平成元年から4年間、同大学総長を務められ、この間、国立大学協会会長なども歴任なされ、平成5年同大学名誉教授、同年理化学研究所理事長、平成7年と9年にはそれぞれ中央教育審議会会長職にも就かれております。平成10年からは参議院議員となられまして、文部大臣と科学技術庁長官を歴任なされ、教育問題や科学技術、政治制度問題を中心に活躍されてきております。

主な著書に、「原子と原子核」「量子力学」「物理学は何をめざしているのか」などのほか、俳諧にも通じておられ、句集も数多く出版されております。

それでは有馬先生に、本日の科学技術講演会、G8科学技術大臣会合の成功に向けまして、「環境とエネルギー」と題しましてご講演をちょうだいしたいと思います。よろしくお願い致します。

## 「環境とエネルギー

### 地球の危機を救うための科学技術～

有馬 朗人 氏



有馬：

みなさんこんにちは。有馬朗人でございます。

外国人は日本人が講演の初めに有馬朗人でございますって言うのが不思議ではないらしいですよ。ここに今日、沖縄大学院から外国人のバックマン氏が来ておられますけど、外国で講演するときにはスピーカーは誰それと紹介されると、そのあとは「私は誰それ」って言わないの。言わなくて済むじゃないですか、司会の人があれば丁寧に言ったんだから。ところが日本でこれやらないと怒られるんですよ。私、生まれて初めて大臣になった時に、NHKや何か来てインタビューされたときに、文部大臣有馬朗人氏ですって紹介があったので、これから何やるかっていう話だけをしたら、あとで手紙が来て、なんでお前は有馬朗人だと最初に言わないのかっていうブラックメールが来たんです。私はそれ以来そういう文化かなと思い直して、今日も有馬朗人ですと申し上げた次第です。

こういうところに文化の違いというのがあるんですよ。なんでこんな話から始めたかという、外国で講演するときと日本の講演との違い

があるから。今日は沖縄ですので、どっちのやり方をやろうかと思ったんですが、世界に確固たる沖縄大学院大学を作るんだから、外国流で自己紹介をしようと。それでみなさんを笑わせました。講演の最初に笑わないと、ヨーロッパなんかの講演ではアウト。

これから日本のやり方をいたします。準備が不十分でございまして、今日の講演は皆さんに本当にお役に立つかどうか分かりませんが、ひとつお許し頂きたいと思えます。というのも昨日は3時間にわたってNHKで日本の科学技術は大丈夫だろうか、日本の学力がこんなに下がっていて大丈夫だろうかという討論会をいたしました。3時間ですよ。それでくたびれ果てまして、今日の準備が十分にできなかったのでお詫び申し上げます。これが日本流のやり方です。



NHKだし、なぜ張り切ってやったかという、学力は下がってないんですよ。皆さん下がってると思ったら間違い。ちゃんときちっと、学力を測れば下がってないということがはっきりしてくる。文部省そして今の文部科学省では長い間学力を測っていました。これを見ますと、皆様方が若い時よりは今のほうが学力は上なんです。だいたい二元一次方程式って言うところちょっとわかりにくいんですが、 $x$ と $y$ を使って方程式を立てて解く。これを二元一次方程式、鶴亀算と言う。これの成績なんて皆さんが若い頃、

私と同じくらいの年齢前後の方くらいが若い頃は、中学校で40%か30%が解けた。今は70%の子が解けるんです。ですから学力は長期に見ると下がっていない。上がってるんです。この10年くらいで比べますと、不思議なことに2000年頃、私が文部大臣をやっていた頃が一番悪かった。ちょっと下がったんです。でもその後また上がったんです。いわゆるゆとり教育、私はゆとり教育導入者というんで、昨日も被告人として呼び出されたんですけどね。なんでゆとり教育やったのかってやられたんですが、ゆとり教育になったらガタっと上がったんですよ、成績は。

国際規格でただPISAという高等学校1年生の試験があってそれがちょっと悪かったと言うことがあったんだけど、それも丁寧に見ますと、理科で言うと2000年に31カ国で2番、そして2003年に40カ国になって2番、そして2006年57カ国に増えて6番になった。ところがあらゆる新聞社が、去年の11月の終わり頃、昨日もNHKがそれと同じことを言うわけ。2番2番6番、なんだこんなに下がって。これで日本の科学技術力は大丈夫か。特集を組んで昨日は被告になったわけです。だってね、40カ国が17カ国も増えて57カ国の中で2,3番下がったって、驚くことないじゃないですか。現に、日本が6番だけど5番と6番を比べると同じ点数なんです。全く同じ点数。ちょっとエストニアが最良されていて何かの理由で一つ上で5番なんです。日本が6番。日本はちょっと大きいからしょうがないってガマンしてるんですけど。相手は小さな国ですからね。全く同じ点数でちょっと何か最良することがあって、全く点数同じけども5番と6番。そして台湾が新しく入ってきて一つ上に来るわけですよ、4番。4番と5,6番の点数は1点の違い。

入学試験の点数、よく東大は怒られましたよ。1点2点の差で落っこしたり入れたりするのを

どうしてやるんだって怒られた。1点くらいだったら私はその言葉をお返しして、4番と6番違わないじゃないのと。1点の違いだよと。なんのことはない、2番2番6番じゃなくて2番2番4番に違いない。4,5,6とほとんど同じ点数ですもんね。17カ国も増えて2番2番が4番になったって驚くことないじゃないですか。

なんでそれを大げさに言うか。どうも今日もマスコミの方おられるかも知れませんが、マスコミの人はなるべく悪くなると喜ぶんですよ。日本の経済上がったら誉めやしませんよ。経済が下がれば喜ぶ、暴動が起これば喜ぶ、学力が下がれば喜ぶ。何でも悪い方を喜ぶわけね。今日マスコミの方おられたらよろしく、今日は誉めてくださいよ。要するに日本の国民を誉めて欲しいんです。学力下がった下がったって言うもんだから。本当は下がってないでしょ、今申しましたように。文部科学省の調査によると上がってるんですよ、今。でも下がった下がったって言うもんだから、子どもたちが元気なくなっちゃって、下がった下がったと言う、今の教え方悪い、先生方が悪いって、先生まで連れてきて、高校生が私の前で報告するわけです。こんなに学力下がったそうですって。要するに新聞のデータで見えますから、下がったそうです、困ったもんです、もっといい教育もしてください。最後はなんて言うかということ、先生達の教育をちゃんとしてくださいと、先生がいるのにそう言うんです。私はそんなことはない、日本の先生達は本当に優れているんですよ。小学校も中学校も高等学校も、私も大学の先生だから自分を入れるのは悪いけど大学も、日本人は本当によく頑張ってる。誉めて頂きたい。日本人は何かということ出てきた杭は打て、あるいは出てきた釘はと言います。出てきた釘は打て。これが日本の習慣。ところがヨーロッパやアメリ

カは、キーキーいう車には油を差せて言うんです。どういうことかということ、走りたくてしようがない、キーキーいってるのはもっと走れるように油を差せと。出てきた杭を打つ、釘を打つんじゃないで、出てきたらもっと伸ばして出してやれと。というわけで私がぜひお願いしたいのは、日本の小学校中学校高等学校の先生は大変頑張っておられますので、ひとつ誉めてやってください。日本の子どもたちはいくら悪くたって小学校中学校の理科の力は世界で必ず5番ないし6番に入る。ですから大丈夫です。そういうことで誉めて頂きたい。



特に、日本ほど教育に金を使わない国はないんです。ハッキリ申しませう。最低です、世界で。先進諸国中最低に近い。まず具体的にGDPあたりで見ます。そうすると初等教育に対しては日本は2.7%。2.7%とはどういうことかということ、一番ビリがトルコ、次がギリシャ、トルコが2.5%、ギリシャが2.6%くらい、日本が2.7%。アメリカはそれの1%くらい上。最近フィンランド、フィンランドって皆さんおっしゃる。フィンランドはPISAという国際規格で1番になったというので、皆さんフィンランド、フィンランドって言う。フィンランドの教育費のGDPあたりのお金は、日本よりも1.2%も上なんです。だからフィンランドの先生はみんな修士を持っている。小学校中学校高等学校の先生みんな修

士。そして教えることは数学なら数学しか教えない。

日本の先生は大変ですよ。私も心配だから、どうしてこんなに忙しいのって聞いたら日本の先生は大変だ。理科の先生のところに行って、「あなた忙しい？」と聞きますと、いやあ、「理科は大変なんです」と言うんです。「実験やろうと思うとその準備ができない」と。「何故できないんだ」と聞きます。そりゃそうなんです。「午後は私はもっとも忙しい時期です」。「何が忙しいの？」 「野球の部活の指導をしています」と。要するに、フィンランドだったら授業やればさっといなくなっちゃうくらいですよ。居ても他のことはしない。算数なら算数、理科なら理科しか教えない。アメリカの先生もそういうところあるね。今は変わったかもしれないけれど、一昔前だったらフランスの先生は帰っちゃいます、家へ。ところが日本の先生は授業が終わっても、部活の指導をしたり生活指導をしたり、夕刻は夕刻で点数をつけたり報告書を書かされる。この理由はGDPあたりのお金がこんなに少ないからだということはお分かりいただけますよね。もっと部活や生活指導、戦線、雇患準備をする助手などを増やす必要です。

GDPあたりもうちょっと、せめてアメリカ並みにあと1%くらい余計に出してもらえれば、その分でクラスの編成を小さくする、そしてまたたくさん先生をお願いすることもできるわけです。日本はそれができない。全てを現在の先生がやるわけです。こんなに努力をされていて、大変な努力をされていて、そして皆さん先生達が悪いって言うじゃない。教育再生会議や中教審なんてもっと教育予算を増やす努力をして欲しい。なんです。ところが10年ごとに免許を書き直せなんていう方針を出す。免許書き直すんだったらそれだけ1年間大学に行かせてやって欲

しい。半年だけでも行かせてやって欲しい。金を出して行かせてやって欲しい。それもしないでにおいて、先生達の努力だけで大学行け、講習を受けろなんて無理ですよ。

というわけで、いかに教育で日本がいかに貧しいか。もっと悪いのは大学。大学はGDPあたりの0.5%しか大学に出来ないんですよ。だから日本の大学はみんな貧乏ですよ。日本ほど授業料取ったり入学金取る国はないですよ。日本と韓国くらい。アメリカも多いですけどアメリカは奨学金がものすごく多い。GDPあたりで言うとアメリカは1.2%公務的財政支出費を使って大学をサポートしている。日本の2倍以上です。ドイツだって1%、2倍。フランスも2倍。イギリスはちょっと悪いけどそれでも1.8倍。よくこれだけしか金くれないで大学にもっと頑張れ、やれイノベーションやれってよく言えたもんだと思うんです。

だから私は大学陣に向かって、もっとサボろうって言うんです。世界最低ですよ、0.5%っていうのは。どうして日本の大学はやっていけるのか。皆さんのお金ですよ。ヨーロッパだとお父さんお母さんが子どもを大学へ送るためのお金は、GDPあたり0.1%、ドイツ。0.2%がフランス。それに対して日本は0.8%。国費が0.5%。皆さん方のお金が0.8%、GDPあたり。それだけを高等教育に使ってくださってます。すなわち、坊ちゃんなりお嬢さんたちを大学に行かせるための授業料であるとか入学金であるとか、生活費も全部見てるわけです。ドイツやフランスは親は見ませんよ、もう。さすがにドイツやめたようだけど、10年前くらいまでは、たまたま大学をドロップアウトするとどうなるかということ失業保険をくれたくらいなんです。それくらい国が優遇してるんですよ。これで日本はイノベーションもへったくれもないじゃないですか。

日本の大学もそれにしてはよくやっていますよ。

私が東大の総長になったときに、年間に使える国公立全ての大学の教授達が使える研究費が、科学技術の研究について使えるお金が、科学研究費補助金という研究費が、科研費という言葉がありますが、これが1年辺りで500億円。1社が、大きな会社、日立とか東芝とかああいう大きな会社が使えるのが4000億円、1年間。日本中の大学の先生が使えるお金が1年間で500億円。なんともならないじゃないですか。それで私は大学貧乏物語というキャンペーンをやりまして、日本中の大学をオーガナイズしてキャンペーンをやって、いろいろな大臣から新聞社から財界からキャンペーンをして東大つれてきたり京大につれてきたりして一番汚いところを見せるんです。うっかり歩けば落ちこちるようなところを見せて、大学はこんなに貧乏だと。さすがに分かってくれて、ようやく95年に科学技術基本法というのを作ったんです。その基本法に従って1996年から5カ年ごとに17兆円、24兆円、そして今25兆円科学研究費にお金が出るようになって、これでやっと国公立の大学が息をついたわけです。

その時に科学研究補助金は500億円だったと言いました。それが平成元年から少しずつ上がって行って今2000億円になりました。大変ありがたかった。それは科学技術基本法のお陰なんです。その時に、お願いに行った人たちは、橋本龍太郎さんとか山崎拓さんとか加藤紘一さんとか何人かいて、その中の一人が尾身幸次さんなんです。

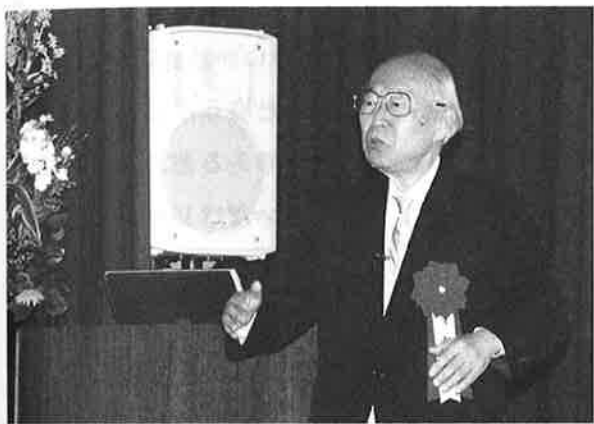
なんでこんな話をしたかという、私が文部大臣を1999年にクビになって2000年に自由にしていた時、尾身幸次さんがちょうど科学技術担当大臣でかつ沖縄担当大臣。あるパーティで尾身大臣が、おい有馬さん、沖縄担当大臣になっ

たけど何か面白いことはないですかっておっしゃるから、そうですね、もちろん公共投資も大切だけど教育を考えて頂きたいと申し上げた。もちろん初等教育、これはあるんだけどもそっちのほうは文科省がやるだろうから、もう一つ違うことをやって欲しいと言われました。そこで私は世界で超一流の大学院を作ってくださいと言いました。私は東京大学でとうとうできなかったことがある。どういうことか。講義を全部英語でやること。教員の半分が外国人であること。これは日本中の大学に随分アピールしたけどとうとうできませんでした。最近はいくつかそういう大学できましたね。けども随分長い間できませんでした。依然として東大も京都大学もそうになっていません。何故できないかという、先生方が英語でしゃべるのが面倒くさいからね。でも英語でやらないと今世界の中心になれないんですよ、残念ながら。

バックマンさんのいる前でそういうこと言っちゃ悪いけど。50年英語が続くか知りませんよ。私が学生の頃はドイツ語でしたよ。戦後であつたけど私の教科書は全部ドイツ語でした。その頃は私もドイツ語が堪能だった。ところが終戦後10年くらいたつと全部英語に切り替わる。完全に英語になる。だからあと30年くらいたつと中国語になってるかも知れない。分かりませんよ。残念ながら日本語にはまずならないかも知れないけどね、中国語にはなるかも知れない。けども少なくともこの50年はインターネットが続く限り、50年は英語ですよ。国際ショナルランゲージは。その時英語でやらなかったら中国やインドや、ベトナムや韓国や、アフリカから呼べないですよ、留学生を。呼んでも日本語を無理矢理教えても、教わる方も大変だし教える方も大変です。もちろん日本語を教えなきゃいけない日本の文化を理解してもらわな



ければいけないけれども、博士くらいは英語で取れたらいい。修士くらいは英語で取れるようにすべきだと私は思っていました。だから沖縄大学院大学を作ってください。そこは半分以上は外国人であること。そして言葉は英語であること、ということ尾身大臣にお願いしたら、それはいいね、やろうと言ってやったのが沖縄大学院大学。



皆様方それを、こんな夢みたいな話を引き受けてくださって誠にありがとうございます。もうすでに20人の研究者が集まって、これは詳しくはバックマンさんにお聞きくださればありがたいけど、バックマンさんが沖縄大学院大学からもらう給料より遙かにいい給料をアメリカのNIHという研究所から貰っておられた。そこの全体の局長をしておられた。それを辞めて沖縄に来てくださった。こういう方が今、中心になって大学院大学を恩納村でやってくださってる。ここまでよくきたもんだと思いますよ。というわけで非常に未来は明るいですから、どうぞひとつよろしくお願ひ致します。

こんな話してたらいつまでも続きますので、本題に移らせていただきますが、新城さん、こんな感じで3時間やると大変ご迷惑ですからね。30分たったら30分たたって言ってちょうだい。もう30分たっちゃったようですので、あと1時間でやりますから何分経ったか時間を教えてください。

さいな。

今日話をしてみたいのは環境問題とエネルギー。これは何故かという、あと50年人類が本当に大丈夫だろうかという問題を考えてみたいんです。エネルギー問題、公害と破壊問題、地球温暖化問題、食料問題、自然災害の問題、これらの問題についてこれからお話してみたいと思います。

エネルギーの消費が随分増大してきていることは皆さんご存じの通りだと思います。エネルギーというのはそもそも人間はどれだけあれば十分かということ、キロカロリーで勘定しまして、2000kcalあればいいんです。糖尿病になるとよく分かりますよ。私は糖尿病ですから、昔は大食いで大飲みでした。しょっちゅう歌舞伎町を歩いてましたからね。それで糖尿になっちゃった。そうするとお医者さんから1日1500、せいぜい1600kcalでガマンせよときつく言われました。要するに2000kcalあれば人間死なないんです。ですからもともと原始人は2000kcalでありました。農業もエネルギーを使うんでありまして、高度農業時代になりますと相当使うようになります。産業革命が1760年頃イギリスで起こりますと急激に石炭や石油資源を使うようになります。現在、一人の人間が使う量に比べまして200倍くらい余計にエネルギーを使うようになったんです。これがそもそも問題なわけですね。

そしてまた驚くべきことは人口です。200年ほど前まではせいぜい地球全体を見ても10億人いたかないかです。それが急激に増えてきて、こういうふう伸びてきた。これがいったい何人まで伸びるかが問題ですが、今60億人という状況になりました。この60億人が毎日食べるエネルギーを消費している。問題はこれからどのくらいの人口になるかということでありまして、少し前までは2050年に100億人になると言わ

れてきましたが、最近では、例えば中国の少子化政策等々でそれほどではなくて、80億人くらいで止まるだろうと言われていました。80億人といっても大変なことですね。今60億人。あと20億人増えるんです。20億人というは現在の中国とインドを全部合わせた人口。中国が13億人、インドが10億人ですからだいたい23億人。それが今から20年の間に増えるわけです。



どこが一番増えるかという、これから伸びるところが中国。今13億人が2030年には14億人になるだろうと思われま。特にインドが8億人からすでに10億人を超えつつあるようすが、2030年には15億までになるだろうと。すなわち2005年から2030年の間に、中国は13億から14.5億人に、インドは10.9億から15億になるだろうと言われてます。そしてまたアフリカが猛然たる勢いで増えてくる。これは放っておいても伸びますね。このことがいかなる問題を引き起こすか。一人当たりいったいどれだけエネルギーを使っているかという、石油換算にいたしまして、一人一年間にどのくらい使うかという、カナダ・アメリカ人が8トン、フランス・ロシア・韓国・日本が約4トン、それに対して中国は1トン、インドは0.5トンです。要するに中国人一人当たり比べて日本人は4倍使ってるんです。アメリカ人は8倍使ってるんですよ。ですから後から申しますが、我々先進諸国は何とかしてこれを半

分に持って行きたい。なぜならば中国やインドの人に向かって、あなた方はこれからエネルギー消費の増加を止めておきなさいというわけにはいかないですよ。増えざるを得ない。その時に限界を示さないといけない。日本人が4倍使ったら当然4倍まで持って行きたいと思うでしょう。インドも8倍使うようになる。中国が4倍使うようになると大変ですよ。何故かという、一人当たりで見るとたいした違いじゃないように思う。なんだ2倍じゃないか、あるいは4倍じゃないかと思いいなるだろうけど、人口が10倍いるわけ。このことを考えると、単にエネルギー消費を少なくしなさいだけじゃ済まないと思うんです。エネルギー消費をなるべく節約しなきゃいけない。これはやらなきゃいけません。我々の生活水準は少し下げて、そして中国人やインドの人たちがそのくらいまで伸びてくるとは覚悟しなければならぬ。その時にどうすればいいか。

まずエネルギー消費がどのくらい続くだろうかということですが、石油ですと、せいぜい40年くらいしかもたないと言われてます。天然ガスが60年、石炭が200年。原子力のウラン235でも60年くらいです。これは今の使用量で割ったものである、使用量がどんどん伸びていったらどうなるだろうかという問題があるわけです。どのくらい伸びるか。中国の自動車の数を勘定しましょう。10年ほど前まではたいした数じゃなかったけれど、今40人に1台まできたんですよ。そして2030年になりますと全体で2億7千万台になりまして5人に1台になる。日本人やアメリカ人は一人に1台ですから、やがて中国が一人一台になる。13億の自動車が走るわけです。

というわけで、今後どこでエネルギー消費が増えていくかという、アメリカとかOECD諸国、日本も含めてそれほど増えないでしょうけど、

アジア諸国がわっと増えていくことは間違いありません。特にアジアの中でも増えるのが中国ということになるかと思いますが。OECD諸国もなるべく減らしていくというのでパーセンテージはどんどん減っているけども、中国を含めた非OECD諸国がエネルギー消費をどんどん伸ばしていきます。半分以上がやがてアジア諸国になるでしょう。非OECD諸国になるだろうと思います。その中でどこが特に増えていくだろうかと、中国及びインドが伸びていくだろうと。

というわけで消費は今後中国を中心にして伸びていく。先程パーセンテージで示しましたけど、絶対額で示しますと、日本やその他の国々がそれほど伸びないときに、これはアジアの中だけですが、特に中国とインドが急激にエネルギー消費が増えていくだろうと。2005年から2030年の間に2倍に増えるだろうと。中国が現在32億トン使っているのが65億トンになるだろうと。インドも15億トンが31億トンになるだろうと。2.1倍、場合によっては3倍になるかも知れない。



こういうふうに急激に増えていくだろうということを考えましたときに、我々の将来はどうなるかも一度見直してみましよう。

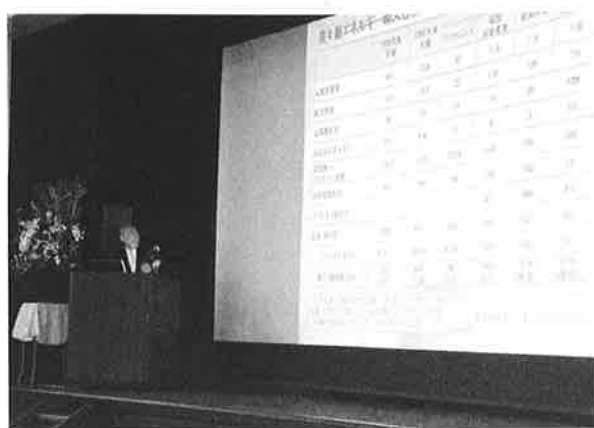
先程申しましたように現在の使用量で割っても石油が40年、天然ガスが60年、石炭が200年くらいしか持たないんですから、今のよう

にどんな国で、特に中国やインドで消費量が増えていったらどうなるんだろうか。当然化石燃料、石炭とか天然ガスの量が消費量が増えていくだろう。それに比べて原子力や水力はほとんど増えません。今のままですと。こういうふうに化石燃料はどんどん増えていく、そうすると先程申しました化石燃料の将来というのは40年なんてのんびり言ってられなくて、30年か20年くらいでなくなってくるんじゃないかとすら思われます。その間、中国やインドの経済力はどんどん伸びていく。結局はアメリカや日本なんかと同じように一人1台の自動車を持つようになる。これが理想でありますから、中国も先程申しましたように一人1台持つ時代がやがてくるだろう。今40人に1台、やがて5人に1台というふうになるだろう。更に1人1台になる。そしてタイとかインドも一人1台の時代になるだろうと。こういうことを考えると大変な勢いで一次エネルギーが減っていくだろうと思われるわけです。そして色々な推測がありますが、2050年くらいになりますと現在の使用量はどうみても1.5倍から2倍になる。こういうときには石油・石炭はもう今我々が言っているよりは遙かに早く寿命が来てしまうと思われるわけです。もちろん非常に楽観的に見る人もいまして、まだ掘り出されてない、見つかっていないものが石油、オイルサンドというものがあって、そういうものを全部合わせると280年くらい持つよという楽観説もあります。あるいは海底にメタンハイドレードというものがあるんだと、そういう話もあるけども、これは掘り出すのが大変なことです。お金がものすごくかかる。ですからうんと金を使えばあるいはもうちょっと寿命が延びるかも知れない。それにしてもここに一つの科学技術の働く余地があるわけです。技術を進めてもっと安く今では掘れないような石炭を

掘り出すとか、今では使えないような石油を採掘するとか、そういう技術を進めていかなければならない。こういう時代が来るでしょう。そこに技術を発展させていかなければならないということがあるわけです。

そういうとかなりの人が、新エネルギーがありますよとおっしゃるでしょう。私も新エネルギーは絶対にやるべきだと思いますが、本当に間に合うであろうかということについてお話してみたいと思います。再生可能エネルギーはかなり有望であります。これはちょっと古いデータですが、1998年、日本は一次エネルギーが5.2%再生可能エネルギーだ。特にスウェーデンは28.1%。電力にいたしますと日本でも10%、スウェーデンは50%が再生可能エネルギー。このくらい再生可能なら大丈夫じゃないか。再生可能エネルギーというのはいくら使っても再生できるという夢のエネルギーです。しかしながらちょっと待てよと。その再生可能エネルギーの中で本当に我々が新エネルギーと言ってるのはどのくらいあるだろうか。これは1999年、ですから古いということをやっと頭に入れて、今ドイツやイギリスなどがどんなふうに努力してきたかと言うことを後で申し上げます。1999年、2000年頃はどのような状況だったかという、先程の優等生であるスウェーデンで見えますと、風力はゼロ、地熱も太陽もゼロ。要するに再生可能エネルギーっていうのは北部の方の山にある、滝を使ったりする水力とバイオマスを使った14.5%。要するにバイオマスと水力が再生可能エネルギーの最たるものであります。日本もそうですね。ドイツはこのときどうだったか。あのくらい風力風力というところだって0.1%に過ぎなかったんです。EU全体の数字はここに書いてあるとおり、バイオマスと水力で再生可能エネルギーをまかなっている。そこで再生可能エ

ネルギーというときにはお気を付けになって頂きたい。水力を入れて言う場合と、水力をはずして新エネルギーを再生可能という両方ありますので、ここまでの再生可能エネルギーの中には水力を入れておきました。あとでこれを分けます。



日本を見てみましょう。2000年どうなったか。2000年に一番優等生は黒液。聞いたことないものですね、黒液ってなんだらう。廃材ってなんだらうとお思いだらうけど、一番優等生で490という単位、これは石油換算にして万キロリットル石油換算ですが、490。太陽は8、風力は6に過ぎない。ですからここは本当の新エネルギー。水力は除いてあります。新エネルギーの中で一番の優等生は黒液・廃材。次が廃棄物・バイオマス。あとのものは勘定に入れなくても良いくらいのものでした。そこで国はどうしたかというと、これから10年間、2010年の間に太陽光発電を8からずっと大きくして118まで大きくしよう。風力も6から134まで、20倍くらいにしよう。こういう努力をしよう。大変な努力です。こういう努力をした結果どうなるだらうか。2000年には新エネルギーの一次エネルギーに対するパーセンテージは1.2%。そしてこれだけ努力をして、風力なんか20倍30倍にし、太陽も20倍30倍にするような努力をして、10年経って3%。10年の間に一次エネルギーに対して3%程度まで新エ

エネルギーでやれることになるでしょう。

しかしここで技術について触れておきましょう。優等生の黒液って何かというと、これは20年ほど前にヘドロ公害というのを聞いたことがおありになると思う。田子の浦あたりがヘドロでドロドロになって海が汚れたという話をお聞きになったことがある。そのヘドロを固めて、そしてまたパルプを使ったあとの廃材を燃やすことによって熱を取り出したり電力を起こすというのが一番の優等生です。すなわちヘドロで捨ててたような公害を取り除いてそれでエネルギー源にすることが非常に大きな新エネルギーになったんです。ですから新エネルギー技術を進めることによって、今使えないような廃棄物であるとか廃材であるとか、ブラックリキッド、こういうものを新しいエネルギー源として使うことができる。ここに技術の重要さがあるわけです。

もう一つ技術を活用しなきゃいけないのがバイオマス。これはもう20年くらい前から、あるいは30年くらい前からブラジルでやってました、トウモロコシやサトウキビからエタノールを取る。そのエタノールを自動車に使うということではありますが、現在アメリカでは石油換算で、1400万キロリットル、ブラジルで1500万キロリットルのエタノールを生産している。これを使って自動車を走らせているわけです。これがこの頃流行りのエコなんとかっていうやつですね。でもまだまだ高い。それと熱効率が悪いという問題がある。しかし最大の問題は、にわかにかこの5年、とくに3年と言ったほうがいいのかも知りません。にわかにか起こってきた問題は、牛や馬が困っちゃった。アメリカの牛たちがもう結構と言い出しちゃった。なぜかという、餌が高くなって困ってるんですよ。要するにトウモロコシなんかみんなエタノールにしちゃうもんだ

から、自動車を走らせるのに使っちゃうもんだから、餌がなくなってきた。そこでバイオマスに対する反論が今出てきている。

私はそうだと思う。ですから食料になるものを、皆さんも困るでしょう。せっかくサトウキビやトウモロコシやなんかでウイスキーを作ったりして喜んでるのが、あるいは焼酎もそうですよね。そういうもの飲めなくなりますよ。みんな自動車に行っちゃいと困るでしょ。皆さん食べたい飲みたい。そういう食料になったり飲み物になる、それはバイオ・エネルギーとしては使わないようにしましょう。そしてサトウキビの絞りかすであるとか、トウモロコシの葉とかくきとか燃やすよりしょうがないようなもの、そういうものをどんどん活用してエネルギー源にするという研究をしていかなきゃならない。ここに科学技術の発展を必要とするところがある。バイオマスは非常に有望です。ですが人間の食べ物や動物の食べ物や飲み物にならない部分を使って、今までは捨てていた部分を使って、発電をしたりエネルギーを取り出すということを考えなければならない。



燃料電池というのが一つあります。メタノールだとか天然ガスから燃料電池を動かすというやり方がありますが、この水素をどうやって取り出すかが問題なんです。水素を鉄鋼産業でコークスを作るときにそこからの副産物で出てくる水素を使うとか、原子力の電力を使う、色々な考案が今行われていますが、燃料電池のための水素を取り出すのに普通の天然ガスや何かを使ったんじゃあまり有効ではありませんで、なんらかの恰好で科学技術を進めて別の方法で水素を取り出すということを考えなければいけない。そういうところに科学技術を発展させる必要があるわけです。こういうことを沖縄大学院大学なんかで将来やって欲しいと想ってるわけです。



現在新エネルギーはどのような状況であるか。日本では大変な努力をして10年間に1%から3%に伸ばそうとしています。現在、地熱だとか新エネルギー、そういうものを全部合わせてせいぜい1%くらい増えてまいりました。先程の1%にさらに加わりつつあるんですが、これは電力で見ますので、先程の一次エネルギーで見ればもうちょっと多いんですが、電力で見ますとやっとなら0.3プラス0.6の1%くらいです。イギリス、あるいはアメリカはどのくらいかと言うと、新エネルギー等々いろんなものをかき集めて、2.5%に過ぎない。もちろん水力とか原子力は取

り除いてありまして、本当に新エネルギーとさまざまなものを合わせて2.5%。イギリスも2.5%。フランスは1.1%程度です。フランスはやっぱり少ないですね、ほかの国に比べて。フランスは原子力を一生懸命やっていますのであまり新エネルギーに凝っていないせいもあるんでしょう。

ここでどういうことが起こったかという、アメリカ・イギリス・フランス。そこでとってもこの程度の新エネルギーでは将来を救えないということで考え直し始めました。どういうふうに考え直したかという、原子力を考えなければいけないだろうということでもあります。何故原子力を考えなきゃいけないかという、化石燃料でない、化石燃料を減らすことには影響を及ぼさない。もう一つの大きな理由は、二酸化炭素を出さないということです。二酸化炭素を出さないで、しかも化石燃料でないものを使おうとすれば、原子力しかないということになってきたわけです。新エネルギーがとっても間に合わない。今のところ新エネルギーで頑張っているのはドイツだけあります。でもやっぱりそんなに多くはないことをあとでお話します。

一度日本の新エネルギー状況をもう一度復習しておきましょう。現在、2005年になりました。一生懸命やった甲斐がありまして、1%からまだ3%にいきませんがちょうど真ん中の2%まできました。2010年にはまあまあ2.6%、うまくいけば3%までいこうという状況です。こういうことをご承知のように、3%までいくのは大変なことだということがこれでお分かり頂けたと思う。ですから新エネルギーは絶対進めていかなければならないけれどもこんな調子です。そこで抜本的に新エネルギーを進めようと思ったらどうすればいいか。税金を取るよりしょうがないですよ。エネルギー税を取ってそれでもっ

て日本中の小学校から皆さんの新しい家は、あるいは古い家でもいいです、全部太陽バッテリーで覆うとか、こういうことをすればもうちょっと早くできます。膨大なお金がいる。一軒の家に太陽エネルギーの装置を付けようと思うと、だいたい250万円。ですからみなさんが250万円ずつ国に出すなり、自分の家は強制的に太陽電池を置くと、こういうことをすればいいんです。簡単に言うと、一軒が300万くらい一度投資する。それがせいぜい10年か20年でしょう。あとは機械が壊れちゃう、置き換えなきゃならないようなことがあるでしょう。それでもそのくらい努力しなければならないあるいは新エネルギー税として大きなお金を皆さんから税金としていただくか、そういうことをしないといけない。皆さん新エネルギーという総論賛成ですよ。いざやろうとすると高いと言う。電力会社にやってもらえばいいと。電力会社がやれば電力会社が困るからどうするかというと、電力を上げるよりしょうがない。

電力をうんと高くするか、皆さんから税金を取るか強制的に法律でもって自分の家に太陽電池を置くか。こういうことでもしない限り新エネルギーは伸びないです。覚悟しますとおっしゃれば別ですよ。このくらい考えないといかんと私は思ってるんですよ。私はしてもいいと思う。そのくらいしないと仮に原子力を今まで通りやっていったって、石油の消費量だとか石炭の消費量は落とせません。すなわち二酸化炭素は減らせませんよ。ですから二酸化炭素を減らすためにも新エネルギーを伸ばさなくちゃいけない。伸ばすときには皆さんからそのくらいのお金を頂くとすることを考えなければいけないだろうと思いますので、真剣にお考え頂きたいと思います。

ドイツも随分努力したと言うことを申しまし

た。目標も他の国に比べて遙かに高く伸ばそうと思ってるんですが、しかしそのくらい努力してもこんなもんです。それでも努力したことを誉めましょう。1999年に風力発電が一次エネルギーの中で占めている割合が、先程お示したように0.1%でした。それが現在2005年には0.7%になった。つい最近もドイツ人の親友がやってきまして話をしてたんです。ドイツはずいぶん風力をやってるそうだねと言ったら、大変だよと。近所の公園全て風力になっちゃったよと。これからどうなるんだろうと思うくらいあちこちにプロペラが周ってるよと言ってました。そのくらいやってこんなものですよ、これは厳然たる事実。それで私はそのドイツの友人にも言ったし、ドイツにも行ったことあるんで、あなた方図々しいよねと他の人にも言いました。なぜか。ドイツでは原子力やらないっていうんです。「それは結構だ」。では電力どうするの?」「フランスから買ってるんじゃないの?」っていったらその通りだと。フランスはほとんど原子力ですよ。フランスで発電したものを買えば、原子力も使ってることじゃない。イタリアもそうなんだ。「私のところは原子力やりません」と言うから、フランスからも買わないんだよと言ったら、うんと買ってますと。要するに自分のところはやらないけどフランスがやるならいくらやってもいいよというんです。時々ライン川にフランスの原子力発電所が並んでるのを見てドイツ側から文句言う人がいるんです。

こういう状況である。でもドイツも実は20%は原子力ですからね。そしてMOX燃料も沢山の原子力発電所で使っています。彼等はきわめて現実主義ですね。20%の原子力を風力で置き換えると言ったら、今0.7%だから大変な時間がかかりますね。6年かかって0.1から0.7%。0.6%を6年かかってやってますから、1年間0.1%ずつ。

0.1%でもって30%を置き換えるには何年かかったらいいでしょうか。20%でもいいや。20%を0.1%のスピードで変えるにはどのくらい時間がかかるでしょうか。というようなことを考えると大変な時間がかかるということがお分かりだろうし、もうすでに至る所プロペラが廻ってるわけですからそれ以上プロペラを置けないよという時期も来るでしょう。

ここに技術の問題がある。もう一つ問題は、風力にしても太陽にしても、風が吹いてりゃいいんですよ。吹かない。どうしますか。太陽が隠れちゃったらどうしますか。そうすると結局はどこからか電力を買ってこなきゃ、持って来なきゃいけない。すると火力発電や原子力発電をやらなきゃならない。

ここに科学技術がいるわけです。なんとかして安全な原子炉を作る。核融合を発展させる。新しいバイオマスを進める太陽発電や風力発電の効率を上げる。こういう科学技術を進めていかなければならない。これは若い人の力がないといけない。皆様方はダメとは申しませんよ。私の年齢になって今から新エネルギーの研究をするよといっても困るわけで。今でも私は論文を書いています、それは理論物理の論文でこれは書けるわけですよ。そうとう馬鹿になっても年取っても書けるものです。理論物理は易しいから。だけど科学技術、特に新エネルギーをやれっていうとこれは難しいんですよ。なかなかできない。ですから若い力がなきゃいけない。しかも国際的に協力して行かなきゃならない。こういうことが沖縄大学院大学でやれるわけです。そういうことを私は念願してるわけですね。

太陽光発電や風力発電は非常に良いんだけど、今申しましたように問題もあります。この表には利点と欠点を書いてあります。この表で困ったことに私は日本語でどうしてこうメリットと

かデメリットって書くんでしょね。これは私が書いたんじゃないで誰かが書いてくれたんだと思うけど、どうして利益、特典とか利点とか欠点って書かないのかしらね。私はせっかく日本語があるんだから日本語でやればいいと思って、私が大臣だったときに、ある官僚が書いてくれた答弁の片仮名語を全部日本語に書き直したんですよ。書けるんですよ。だってそうでしょ。メリットじゃなくて利点でいいじゃない？デメリットじゃなくて欠点でいいじゃない。メリット・デメリットと片仮名英語でやったら通じるかって言ったらなかなか通じないんですよ。カタカナ英語はね。余計なこと言いますとまた時間が長くなるもとへ戻しましょう。

要するに、メリット、利点は、たしかに太陽エネルギーですと枯渇することがないですとか二酸化炭素を出さない。同じように風力も枯渇しない、二酸化炭素を出さない。大変な利点です。だけど今言ったように、太陽が止まっちゃったら、すなわち雨が降ったり暗くなったら、曇ったらどうか、夜になったらどうするか。風が吹かなくなったらどうするかというデメリット、欠点がある。そういう問題を考えなければなりません。それともう一つは、燦々と降ってくると言ってもそのエネルギーの密度は非常に低いんですね。ですからよっぽど集めなきゃいけない。ここに100万キロ、原子力発電機は出力がほしい100万キロワットですが、その一基と同じくらいのエネルギーを太陽発電で出そうとすると、どのくらいの面積がいるかというと、山手線全体くらい。沖縄本島全部に太陽電池をわーっと敷き詰めるとほしい200~100万キロワットくらい。そのくらい面積がいるんです。能率が悪い。

でもさっきから繰り返しますが、日本中の家が全部太陽電池を置けば相当いけます。家庭



電力の4分の1くらいまでやれるんですね。日本中の電力の相当をカバーできますのでそれをやるべきだと思う。それに対して原子力はいろいろ問題点もあります。高レベル廃棄物をどうするか大問題があるけども、いつでも電力を起こせるし、二酸化炭素を全く出さないという利点もある。

そこで次の問題に入りたいと思います。

公害と環境破壊の抑制をしましょうということです。ゴミと廃棄物問題。産業廃棄物というのがあります。中でも有名なのが有機水銀。これは水俣病と言われている。未だに水俣病の患者がいるんです。そこでちょっと一言申しておきましょう。50年前に熊本大学の先生達は水俣病は日本チッソという工場から出てくる水銀を、廃棄物として海に流し込んだために、海の中の魚が食べて、それを人間が食べるために水俣病が起こるんだということを見つけていました。ところが自然科学者、技術者の中にそんなことはないと言った人がいた。中に甚だしい科学者がいて、海底で何かが爆発して毒気が出たんだと。こういうことすら言った変な人がいました。あえて名前は言いません。でも、熊本大学の人はいやそうじゃないんだと盛んに言っていたために、農林水産省は魚を食べさせるのを止めよう、すなわち魚を取るのを止めようと言いました。厚生省もそう言った。その時に、通産省はなんて言ったかという、待て、日本チッソというのは大変重要な工場だからその生産を止めるわけにはいかない。しかも水俣病を起こすのは有機水銀だと言っているのは熊本大学の医者だけじゃないか、他の科学者は、技術者はそうではないと言ってる人すらいるじゃないか。だからはっきり決まるまでは待てと。これも一理ありますよね。なぜかという農林水産省なり厚生省の人たちが言うように、魚を取

らないことにすると漁猟権を保証してやらなきゃいけない。相当なお金があるわけですよ。国費があるわけです。ですから通産省としては日本チッソを止めるだけの問題ではなくそういう国費をそういうところに使うには、よっぽどの証拠がなきゃならないとこれも一つの考えですよ。



だから結局止められなかった。そしてやがて日本チッソの中にいたお医者さんが廃液をネコに食べさせたらネコが水俣病を起こしたとか、そういうことがはっきりしてきたんです。いよいよ水俣病は有機水銀だと分かって、有機水銀が原因だと言ったときにはもう何万という患者がいて、そのために補償をださなきゃならなかった。ですからそのため日本チッソは破産するくらいの大変な賠償金を出すことになる。その後もぐずぐずしてたので、私も一昨年辺りは盛んに環境省の手伝いをさせられまして、何か解決策考えてくれよって1年間やったんですけどとうとう何もできませんでした。結局政治解決と言うことで去年あたりまた大騒ぎになったわけですが、結局裁判に国は負け、補償するために国が日本チッソと一緒に賠償金多額なものを出さざるを得なくなってるわけですよ。もし50年前に水俣病はどうも水銀によって起こってるんだ、魚を食べることで起こってるんだと疑わしい時期に止めておけば、その時に何千万か知ら

ないけどお金を投資しておけば、何十億というお金を使わずに済んだわけですよ。

なんでこんなことを私は言ってるのか。なぜこういうことをここで特に言ってるかということ、今我々が直面している二酸化炭素問題はこれに非常に似てるんです。規模はもっと遙かに大きい。温暖化の原因が二酸化炭素であると言われて、科学者の90%私も含めて、もっと多いかも知れない。少なくとも90%の科学者は人間が生み出す二酸化炭素によって地球の温暖化が進んでるんだと信じています。計算の結果、研究の結果そうだと信じている。しかし10%以下の科学者、技術者が未だに反対している。政治家が反抗している。ブッシュさんが反対する。ブッシュのブレインが反対している。私の友人であったアメリカ人のノーベル賞学者まで反対してる人がいましたよ。亡くなりましたけどね。疑わしいところがある。だけど今のうちに疑わしいうちに対策を講じておくべきだと水俣病の例を考えて言ってるわけです。今、1兆円、いやもっと多額かも知れませんが、世界が投じて二酸化炭素問題に対策を講ずる、そのほうが今から30年40年経って完全にノーコントロールな状態になってから何千兆円を講ずるより遙かに安いんです。しかも今だったらまだ戻せる。戻せなくなってから対策を講じても遅い。ということで私は水俣病の教訓を詳しく述べた次第です。

空気公害についてお話ししましょう。化石燃料の問題は、なくなるよという問題が一つ。もう一つは燃やせば硫黄化合物だとか窒素化合物ができて、あるいはPMという小さな微粒子が出ますことによって空気公害が起こる。これと杉花粉が結びつけば花粉症になったりする。ぜんそくを起こしたりする。そしてまた木を枯らす酸性雨の問題が起こってくる。こういう問題があるわけですね。次にあまり詳しく申しません

が、ここで大変訴えたいことは、我々日本人は食べ残しを辞めようじゃないかということです。家庭生活でどのくらい廃棄物を出しているか勘定してみてもびっくり仰天したんです。大型器具、特に自動車だとかTVを廃棄するせいもあるんでしょう。食べ残し、ポリエステルビニール云々を捨てることがあるでしょう。1年間に総量5000万トン我々は廃棄物として出してるわけです。ゴミ処理してるわけです。これを360×日本人の人口で割ってみました。一人あたり1日1kg出してるようです。私の勘定が間違えてるといけないからチェックしてください。私の勘定では、1kgくらいになるようです。我々が産業廃棄物が4億トン。もちろん5000万トンに比べたらずっと多いですけど、それでも我々は相当なゴミを出してるわけです。これをなんとか減らそうじゃないですか。それにはポリエステルを捨てることを止めるとかビニールを捨てることを止めるとか、紙容器を大切に作る、いろんなことがあると思います。そして食べ残しをしないようにと言った理由は、勘定してみてもびっくりしたんですが、皆さんが食べ残ししてホームレスがそれで助かってるようなところもあるんだけど、ホームレスが食べてくれればいいですよ。だけどあれを全部集めて仮にうまい方法で安全にアフリカに送ることができる、アフリカの飢えを半分救うことができるんですよ。これが実現するようだったらもう少し食べ残ししてくれと言いたい。2倍食べ残しして送ればアフリカの飢えが完全に救える、そのくらいの量を我々は食べ残ししている。アメリカ人もそう。でもアメリカは偉いんです。アメリカ人は食堂で食べ残しをするときに、私、犬を持ってるんですが言うんですけどドギーバッグっていうのをくれるんです。その中に入れて帰ってうちで食べればいいんです。日本でドギーバッグをくれていった

って、料亭なんか行くと、いやー衛生上だめです。この家から出しちゃダメですって言うてくれないことが多い。だからもっと積極的に、私は弁当箱持って行くことにして黙って入れて持って帰りますけどね。そのくらい食べ残しはもったいないのでこれを節約して頂きたい。そのくらい我々はゴミ処理を考えなきゃいけない問題があると言うことをここで訴えたかったので



そこで、小泉さんがヨハネスブルグに行かれた頃に日本の政策としてリデュース・リユース&リサイクルということを言い出しました。リデュースはなるべく節約せよ、リユースはもう一回使え、リサイクルはさらにそれを作り直して新しい製品にせよというものです。またマータイさんがもったいない運動ということ、日本語を勉強してもったいないという運動を起こしてくれました。これは絶対やるべきだと思います。と言うことは廃棄物処理を考えた時に考えるべきですし、またエネルギーを使いすぎないようにするためにも3R運動を我々はやっていかなきゃならない。そのことによって我々はエネルギーの使う量を減らす、消費する食べ物を半減する、そうしてこそ我々はこれだけ努力してるんだから、中国よインドよアフリカの人々よ、あなた方がエネルギーを消費するときもなるべく増やさないようにやってくださいと

言えるわけです。我々が努力しないで、我々は自動車一人1台走らせておいて、あなた方は自動車なんか乗ったらいかんよなんて言えないでしょう。私の研究生だった人が今上海交通大学という一流の大学の教授になりました。時々私もそこに行って講義をするんですけど、学生諸君やその教授たちに、君達の希望は何かと聞くと、今お金貯めてましてねってと言う。何買うんだい？自動車買うんですという答えです。

ちょうど30年前「マイカー」っていう本がありましたかな。日本語の本があったと思う。我々の夢も一人自動車1台ということだったんです。ちょうど中国の人たちがそういう状況です。インドもそうなりつつある。だから我々自身が節約していくことによって、我々がエネルギー消費を減らすことによって、彼らにそこまではいいよという限界を示すことが必要です。やっぱり人に頼むときは自分たちが行動を起こさないといけない。エネルギー問題、地球環境問題の一番重要なことは我々だけで考えてもダメなので、世界全体で平等ということを最初に考えなきゃいけない。結論的には人類は皆平等にエネルギーを使う。平等にエネルギーを使ってそれを平等にリデュース・リユース・リサイクルをする、もったいない運動をするというように持って行かなくちゃいけない。ですから我々が努力することはやがてこれからどんどん追いついてくる人々に対しても言えることであって、我々がまず努力しなければいけないということを申し上げておきましょう。

温暖化の問題について申し上げたいと思います。

これはみなさんよく色んなところでご覧になってるんでお分かりかと思いますが、南極にある氷、それにボーリングをしていきまして、何千年前、何万年前の氷を分析することによって

二酸化炭素がこういうふうが増えてきたということが最近科学的に分かるようになったんです。凄い技術でしょ。そしてこういうことは、もっと直接的に、短い期間であります、いろんなところ、例えばハワイのマウナロアであるとか南極点とか日本のいろんなところで二酸化炭素の量を計ってますが、こういうふうにはギザギザになります。なぜかというとな夏になると増える、冬になると減るという一年間の運動ですが、問題は平均値がずっと増えてきている。毎年の振動はいいんだけど平均値が上がると言うことで明らかに地球の周りの空気の中にある二酸化炭素の量は増えてきているということがハッキリ分かるわけです。

このことから、ただちに温度が上がっていくということと結びつけられるかどうかはいろいろ問題があることは先程申しました。しかしはっきりとしていることは、この100年くらいの中に日本は1℃近く、0.6度から0.8℃世界的に温度が上がってきている。こういうことがはっきりしてまいりました。これはちゃんと実測に基づくデータであります。

これはもっと古い話ですが、過去40万年で南極の平均気温が上がったり下がったりしていることと、二酸化炭素がどう変化しているか調べたものでございまして、氷河の時代が来て温度が低くなったり、また温度の高い時期が来ると同時に二酸化炭素が減ったり増えたりしている。二酸化炭素が増えたり減ったりしていることと温度が上がったり下がったりしていることは非常に良く関係していることがこれでお分かりでしょう。

また面白いことがあって、今から10年くらい前はかなり気温が下がってる時期があって、地球寒冷化という話が20年くらい前にありました。今地球は間氷期です。間氷期の度には氷河期が

きたりするんだから心配することないよ、そのうち我々は寒い寒いということになるよという人もいます。ただ、気を付けるべきことは、期間です。要するに何万年もかけて何千年もかけて温度が上がったり下がったりする。それに比べて今は100年くらいで1℃くらい上がっていく。これからの問題は2℃上がったらどうだろうかということで世界中で大騒ぎしている。これからの50年間に2℃上がっても良いだろうか。もうちょっと長くして100年でもいい、100年間に2℃か4℃上がっても良いだろうかという大激論をやっている。現在分かっていることは、これは3次報告でちょっと古い、IPCCの国際機関の報告であります、平均温度が先程申しましたように20世紀中に約0.6℃上がった。平均海面水域は10cmから20cm上がった。暑い日は明らかに増加した。寒い日は減った。大雨の日が北半球で増えた。また一方で干ばつが一部で非常に増えている。オーストラリアの干ばつ、一昨年ですか、大変でありました。氷河がどんどん減っていく。積雪面積がどんどん減っている。グリーンランドあたりの氷が減っている。こういう問題がある。

この0.6℃というのは今までもありましたが、今のスピードで二酸化炭素をさらに増やしていくと、4℃か6℃とか上がることになる。なんとかしてそれを2℃でくい止めようっていう話をしている。そのためにどうすればいいかというと、地球上の今ある二酸化炭素を半減させるくらいの努力をしていかなければならない。大変なことですよ。まずその前に、特に沖縄の方達にはなるべく奥の方にお住まいになることをオススメしておきましょう。海岸地帯から即刻引き上げた方がいいですよ。あと100年もすれば1mくらい上がるかも知れない。これは冗談じゃなくすでもう南方諸島で起こってることです。1m上

がったら日本の砂地が90%なくなっちゃう。そして1m上昇すると湾港対策だけで7.8兆円いるという予想があります。世界でも大変な問題になるだろう、そしてマラリアが増えてくるだろう。それからブナ林なんてほとんどなくなっちゃうだろう。

こういう色々な問題が起こってきたので京都議定書というのが1997年に作られたわけです。この京都議定書は、1990年の二酸化炭素を出発点にして、日本はそれから6%減らせとかなんとか、こういう議定書でありまして、日本は0.6で、6%減らせ、アメリカは7%、EUは8%減らせと、こういう条件が提案されたわけです。これをまとめる際には、ゴア、当時のアメリカ副大統領が大変な努力をされた。しかしながら現アメリカ政府は、科学者のいうことを信用しない人が多いんですね。日本でも経済界の人の中には信用しないとか信用しない振りをする人もいます。それはどうしてかという二酸化炭素を減らすような努力をしなければいけないから、そしてそのためにはお金がいるからです。



そこで長い間この議定書は国際条約になりませんでした。ですけれども二酸化炭素問題はますます大問題になってくる。しかしこの二酸化炭素を出すのをやめろやめろという経済発展が止まってしまう。サステナブルディベロップメントという言葉がある。地球の状況を保全したままで発展させる、経済発展させる。そうい

うためには禍を転じて福とせよ、というのが私の説です。二酸化炭素を出すな出すなというのでなく、出しても良いよと。積極的に出しなさいよ、だけどそれは吸収して閉じこめちまえと、こういう技術を開発させればいいわけです。先程のようにヘドロ公害を取り除いて新エネルギーの素晴らしいものを作り出すようにすればいい。ハイブリッドカーのようなものを発展させる、省エネルギー技術をもっと盛んにする、こういう積極論に行かなければならないと思うのです。

現に日本は、CO2を出さないという点ではGDPあたりで見ますと優等生です。中国とかロシアとか問題なところがあるわけですね。日本が努力してることはこの国が一番分かると思う。日本は工業界、産業界が大変努力して、かくのごとくGDPあたりのエネルギー消費を減らしてきている。CO2を出すのを減らしてきている。ここはエネルギーで当たっておりますが、石油をなるべく使わないように、エネルギーを使わないようにこういう努力をした。これは科学技術の発展です。日本は硫黄公害が殆どなくなりました。先程石油を燃やすと硫黄化合物が出てくる、それがぜんそくの素の一つだといいました。日本はなくなった。中国に行くと今でもモヤモヤっといっぱい硫黄が出てくる。窒素化合物は出てくる。なんとか中国も日本と一緒に硫黄公害を取り除くべきだと想ってます。なぜ硫黄公害がなくなったかという、日本の電力会社が大変な努力をして、燃やしたガスの中から硫黄を取り除く技術、脱硫技術を開発させた。脱硫技術を開発させたことによって、皆様方がお使いになる硫黄は山で掘ってくるんじゃなくて脱硫で取った硫黄で済むようになった。こういうことがあるわけですね。ですから技術を進めていかなければならない。

さて京都議定書は、日本では2002年に国会で承認され、2004年にロシアが批准したことにより、2005年に発行しました。アメリカとオーストラリアという2大国を除いて他の国が全部入ったことによって議定書の条件が満たされたのです。その後2007年にオーストラリアが批准しました。日本は1990年のところを出発点にしてここから6%減らすという約束をしたわけです。その間になんと2006年には6.4%増えちゃったんです。だから6%減らすなんていうのはもう昔の話でありまして、6.4%+6%減らさないといけません。大変ですよ。だから我々はうんと努力をしなくちゃならない。これは世界中の問題。そこで、いろんなあまり二酸化炭素に問題のない国から二酸化炭素権を買ってくるということを今やっていて、お金で解決しようと思っるところもあるんですがなかなか難しい。



そこで将来どうなるんだろうかという心配です。CO<sub>2</sub>の排出率を見ても2005年がこの程度であります。その後アジアが問題です。北米はあまり変わらないかも知れませんがそれでも増えてる。一方このようにアジア諸国が猛然と増えている。そのアジア諸国の中でも中国が猛然たる勢いで二酸化炭素の排出量を増やしていくでしょう。ここに国際的に協力して行かなくてはならない問題があるわけです。この辺で国際的に仲良くやっていかないとこの地球温

暖化の問題、地球環境の問題は解決できない。我が日本だけが努力してもダメなんです。アメリカだけが努力してもダメなんです。しかも中国やインドは先程申しましたように日本の人口の十何倍あるわけです。こういう問題を将来どうしていったらいいのか、そして二酸化炭素をさらにどんどんはき出していこうと言うところが中国でありインドである。アメリカはだいぶ制限するようになりました。やっとなんかいいことには言わないことにおこうね。でもやっとなんかいい。

こういう新興国、中国・インドに対してあなた方二酸化炭素を出すのは辞めなさいと言えないということを繰り返しましょう。どうしたらいいか。国際協力をしていかなければならない。その時の一つが原子力であります。原子力は日本では非常に評判が悪い。しかしながらやむを得ないものだという事もお認めいただかなければならないと思います。それが原子力ルネッサンスと最近言われるようになったことで、原子力は大変いいことは二酸化炭素を出さないということでして、そういう点で今アジア諸国でも大変多くの国々で、イギリスもアメリカも原子力を長い間やめていましたけども、いよいよ再出発をしようとしています。そこで問題は、世界中で原子力の技術者が非常に減ってしまったことです。日本でも減っています。教育の問題があるということを申し上げておきます。

食糧問題。私が愕然としている問題であります。2001年でアジア諸国はいったいどんな自給率を穀物に対して持っていたでしょうか。タイ、ミャンマー、この辺はまだ十分に自給できますね。この麦を作ってみてがっかりしたのは中国です。中国がすでに輸入国だということをしみじみ認識しました。自給率95%。5%は輸入しな

ければならない。日本はなんと28%ですから穀物に関しては70%輸入しなければならない。韓国も同じようなものです。ですから、これが食糧安全をどうするか、保証できるかという大きな問題の一つです。ただ、いろんなものを穀物以外ものまで全部考えますと、まだ日本は40%自給自足できる。40%ですよ。私は、皆さんの中にもそういう方おられるかも知れないけど、戦争・戦後の厳しい時代のことを考えると大変心配です。サツマイモの葉っぱを食べたんですよ。お吸い物なんかで。サツマイモの茎も食べた。そのくらいしなければ食べ物がなかった。サツマイモなんて本当に貴重なものでしたよ。そう言う時代があったことを考えますと、この食料の輸入率を考えると大変将来が心配。ところが、それはそれで済まないんですよ。中国はこの頃やっぱり、経済成長のため煮豚を食べる量がうんと増えた。もともと豚の好きな国民である、それがさらに牛肉を食べる量も増えている。世界の中で相当のパーセンテージを中国人がばくばく食べるようになってきた。そして中国の食糧生産はどんどん減ってきた。ちょっと2004年で復活しましたがまた減っちゃったようです。かつてのような大きな農業力はもうない。そして中国の大問題は水不足。「黄河断流」っていう本が今売れてますが、非常に面白い本です。黄河の水がもう来なくなってしまった、北京あたりに。そしてその水をどんどん使うために何が起こったかという、畑がヒ素化してしまった。地下にあるヒ素であるとか、食塩とかがですね、塩が水と共に溶けて表面に来て、表面を覆ってしまうことによって畑にならなくなってしまった。こういう問題が中国に起こり、インドに起こり、パキスタンに起こっている。ですから食料が必要であるアジアにおいて、畑が荒廃し来てきている。ここにまた科学技術の働く

場所がある。農業技術を発展させそういう問題を解消していかなければならない。また、海の水を真水にするっていう技術は日本が一番進んでいる。海の水を真水にするような技術を進めていかなければならない。もう中国は世界で最大の大豆の輸入国になっています。今のうち豆腐はたくさん食べておいてください。もうすぐ豆腐は貴重なものになりますよ。そして、これちょっと古いデータですが、レスター・ブラウンという環境論者がいます。大変いい本を書いている。その人の1995年のずいぶん古い、10年前の本を引っ張り出して読んでみましたら、ちゃんと予言が書いてありました。1990年、先程示したようにすでに中国は生産量よりも消費量の方が大きくなって、輸入しなきゃならない状況になっている。それが2030年になりますと、生産量と同じくらい輸入しなければならない。生産量の二倍を食べてしまう。穀物ですが、食べてしまうということになります。そしてまたさらに愕然とするのが、インドはもう1990年頃にトントンになっていて、2030年になりますとやはり輸入国になるであろう。アメリカだけです、生き延びるのは。アメリカはいい国ですね。どこか掘れば石油が出てくる、どこか掘ればウラニウムが出てくる。畑はいっぱいある。今のうちにアメリカに全員で移民したらどうかと思ってるんですけど、そうはいきませんか。これは冗談ですけど、アジアは大問題に直面するだろうというわけです。アジア人口はさらに伸びてくるだろうということは先程申しました。最後に自然災害について簡単に申し上げて終わることにいたしましょう。

アジア地区ほど津波が起こるところはありません。そして日本近海、沖縄、台湾、このへんはずっと地震が起こる。火山地帯ですから地震はしょっちゅう起こる、そして津波が起こる。

こういうことでアジア地区の津波災害はついこの間もインドネシアで起こって大騒ぎになったことがありました。世界中を見たとき、自然災害はそれほどアジアが多いわけではありませんが、だいたい世界の自然災害の3分の1くらいから40%くらいアジアで起こっている。そんなもんかとお思いだろうけど、問題は死者ですよ。圧倒的にアジアが死者が多いんです。そしてもっと被害量が圧倒的にアジアが多いんです。要するにアジアの人というのは、天災に対して無防備なんだ。日本はそうとう防備するようになってますが、アジア人は無防備です。その無防備の一番いい例がこの前の、数年前に起こったインドネシアから起こって、タイランドとかあの辺に大変な洪水を起こした、インドまで起こした、ああいう津波の問題。あのときもまったく津波なんて知らなかった、可哀想なことになりましたね。こういうことでアジアではなんとか災害を防いでいかないといけない。すなわち、天災・災害の起こす災害の防止のための地球科学技術を発展させていかなければならない。自然災害についての教育を、日本はかなり良いといってもやはりさらにちゃんとしないといけませんし、さらにアジア諸国の人々にこのことを伝えていかないといけない。そう言う意味で教育が大変大切です。

国連では5年ほど前から、持続的発展のための教育10カ年ということをやっております。今年で5年目くらいで、私もこの最初のころニューヨークで講演を頼まれて、その時私は先程申しましたReduce, Ruse and Recycleを先進諸国がちゃんとやれば、この持続的発展は可能なんではないかとやや楽観的な話をしたのですが、今反省をしています。アジア諸国の人口を考えた場合、大変このReduce, Ruse and Recycleという提案が不完全だったと思っています。なぜか

というと、日本は1億、アメリカは2億、EU諸国が2億、プラスアルファしても数億の人々に対してReduce, Ruse and Recycleは有効ですけども、その他の国々に対してこれは強制できない。先程から申し上げてるとおりです。ですから、持続的発展のための教育10カ年というのはやはりもうちょっと付け加えていかなければならないことだと想っています。

どういうことを付け加えなければならぬか、いろいろありますけども、やはり積極的に科学技術を進めて行かなきゃならないということが一つであります。結論を申し上げます。繰り返し申し上げますように先進諸国の一つとして日本は、3R政策を世界にさらに広げていかなければならない。特に日本は省エネルギー、二酸化炭素を減らすということを努力していかなければならない。しかしこういう抑制政策だけでは世界を救えない。世界を救うためには、科学技術を積極的に進めることによって、この地球のおかれている危機的な状況を、禍を転じて福となしていかなければならない。まず省エネルギー技術を発展させていく。日本は努力したことを申し上げました。新エネルギーをより積極的に開発していく。場合によっては国税を増やすなりしながらでも新エネルギー開発をさらに進めていかなければならない。そしてCO2を閉じこめるような科学技術、方法を見つけ出す。





そしてまた安全な原子力、使用済み核燃料の処理をもっと安全に行う努力をしていかなければならない。そしてまた30年くらい経つと、成功すると信じておりますが、現在世界中でイーター計画というのを進めている、核融合炉の実現を図っていかなければならない。こういう科学技術を進めることによって、エネルギー問題を解決し、CO2の問題を解決していかなければならない。そしてまた、安全な食糧を増産する方法を、農業技術を進め農業科学を進めることによって、進めていかなければならない。水不足の危機を救っていくために、さらにまた塩水を安く真水にするような方法を開発していかなければならない。この点は日本が非常に優れた技術を持っています。

こういうふうなことで、勿論節約はしなければいけないし、もったいない精神を普及させなければいけません、科学技術を積極的に進めることによって安心して世界中の人々が、極端に言えばエネルギーを使えるだけ使ってもいいよという状態にして、しかも地球の環境を安全に保つ方法を作り出すことができれば、人類にとって素晴らしい時代が来ると思う。なかなかこれは難しい。それまで、この30年、50年の間をどうするか。そこで一番重要なのはやはり省エネルギーを図る、CO2を減らす努力をするという抑制策をまずとっていかなければならない。一方で30年くらいを規模にして抑制策をとりながら、一方で長期的に100年の長期をねらって違う技術を進めていく。そして化石燃料に頼らない新しい時代を作っていく。このことを考えなきゃならないと思います。

化石燃料というのは実は素晴らしい財産なんですよ。地球が45億年かけて溜めた財産です。この財産を我々の世代で使い切って良いんでしょうか。これこそ大なる負の遺産ですよ。子

孫に対して宝ものを残してやらないわけですから。この地球が持っている素晴らしい財産を、何とかして我々は使い切らないように、次世代の人々に十分残していく努力をしなければならない。そういうことをするためにも我々は科学技術を進めていかなければならない、ということを最後に申し上げて私の講演を終わらせて頂きましょう。

長い間ご静聴ありがとうございました。

新城：

質疑に入る前に祝電が届いてございますので簡単にご紹介させていただきます。発信者は衆議院議員西銘恒三郎様でございます。「本日G8科学技術大臣会合の成功に向けた講演会が盛会に開催されますことを心からお慶び申し上げます」。以上でございます。

実は本日の会場に小学6年生のお子様ぜひとも先生のお話をお聞きしたいということで、すごい熱意を持ったお子様がいらして頂いています。ご起立のうへ拍手でお願いします。

それではご来場の皆様、有馬先生のお話なかなか聞けない内容、そして今ご紹介しましたお子様を含めて、沖縄の将来は明るいものだと深く心に留め置かれたんじゃないかと思います。それでは2,3受付させて頂きたいと思います。

質問1：



環境エネルギー問題について非常に分かりやすく説明して頂いてありがとうございました。先だって、ある雑誌のコラムを読んだんですけど、地球物理学者が書いたコラムで、地球の温暖化についてはCO2よりも雲の影響のほうが大きいんだと。雲については、凝結核に宇宙線が凝結核になるんで、宇宙線の増減によって温暖化か寒冷化か決まるというふうに書いておられて、私は今まで凝結核は海塩だとか火山灰だとか地球起源のダストがなるものだと思っていたものですから、非常に初耳だったんですけども、先生これについてどうですか。

有馬：



そういうこともありますね。ただね、そのお話の宇宙線は太陽が原因ですからね。太陽の活動が大きくなったり小さくなったりする、例えば太陽にある黒点の数が変わるわけです。そ

ういうことで宇宙線の量が増えたり減ったりする、そのことが原因の一つだという説もある。どうもしかしそれは、その説に従わないような温暖化が進んでいるということで、そういう原因はまったくゼロとは申しませんが、それが大きな原因ではないということになっております。ただそういうこともあるんですね。

質問2：



先程水俣病のお話、非常に感動しました。その中で沖縄大学の先生で宇井先生という方がいまして、すごい厳しい先生だったんですけどとっても優しい先生でした。どうにかこの先生を継承して、また東大で大変ご苦労されたっていう話も聞いてましたので、この先生の精神を継承していけるようなことができたらすごく感じました。沖縄の一番の問題は、ゴミの最終処分場がパンク状態になってまして、科学技術でゴミ問題までも解決することができたらなど。そしたら沖縄の産業、観光もよくなっていくんじゃないかなと思っています。それで、その建学に当たってその部分までできたらなど。何かご提案があったらと思っています。

有馬：

今のご意見で分かりました。宇井純さんって私が東大総長の前から東大の助手でして、あそこでも自主的な教室をやったりしてたこともありますけどね、一面では協力することもありま

した。宇井純さんと一緒にやっていた人を環境安全センター長にしたこともあるんですけどね。今のコメントに対して私も考えるところがあって、一つ心配されることは、この前沖縄の海岸を歩いていたら、いっぱいPETボトルだとか廃棄物が来てるのね。あれを見るとかなり中国製が多いんですよ。中国、それと韓国です。それから日本海側の島根県とかあっちのほうも大変韓国製のもが来ている。それが場合によって危険なこともある。それを取り除く努力しなきゃならないけど、そのまず前に、これも国際的に中国や逆に日本が流してるものが他の国に影響を与えてることもあり得るんで、国際的にあいうゴミ処理に関してきちっと協議をして、そういうゴミが流れないようにするという努力をしなきゃいけないと思っています。これはあまり言われてないことを今のご指摘から感じたことです。



新城：

それでは長時間お疲れの有馬先生に今一度拍手をお願いします。以上をもちまして本日の講演会は終了です。

