

No.139

February 27, 2009

Information

講 演

2008年5月15日(木)・第11回通常総会特別講演(東京・虎ノ門パストラル)

講師・演題

小宮山 宏：『課題先進国』日本

社団法人

日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

日本工学アカデミーの使命

社団法人日本工学アカデミーは、広く学界、産業界及び国の機関等において、工学及び科学技術並びにこれらと密接に関連する分野に関し、顕著な貢献をなし、広範な識見を有する指導的人材によって構成されており、工学及び科学技術全般の進歩及びこれらと社会との関係の維持向上を図るため、下記の諸活動を通じて、我が国ひいては世界の発展に資することを目的とする。

記

- 1) 国内外の工学・科学技術政策、教育等に関する調査研究、提言活動を積極的に行う。
- 2) 国内外における学際・業際的及び新技術領域の活動を推進することに資する調査研究等の諸活動を積極的に行う。
- 3) 国内外の工学、科学技術の健全な進歩発展に寄与するための教育活動、及び一般に対する普及、啓発活動を推進する。
- 4) 上記の諸活動を効果的に実施するため、国内外の諸団体、特に海外の工学アカデミーとの連携を強化し、共同事業等を推進する。
- 5) 上記の一環として国際工学アカデミー連合の主要メンバーの一員として、特に近隣諸国における工学アカデミーの設立に対して、良きアドバイザーとしての責務を果たす。

2000年7月19日理事会

『課題先進国』 日本



小宮山 宏 (こみやま ひろし)

1967年	東京大学工学部化学工学科卒業
1988年	東京大学工学部教授
1995年	東京大学大学院工学系研究科教授
2000年	東京大学大学院工学系研究科長・工学部長
2003年	東京大学副学長
2004年	国立大学法人東京大学理事 東京大学副学長兼務 東京大学大学院工学研究科教授兼務
2005年	国立大学法人東京大学総長

司会者(山田専務理事) 東京大学の小宮山総長が、到着されました。先生に資料をご用意いただきましたので、事務局が配っております。皆様のお手元に行き渡るまで先生にも一息入れていただき、その時間を利用して、いまさら小宮山先生のご紹介をするのも必要ないことと存じますけれども、型どおりということでご紹介させていただきます。

先生は1972年に東京大学の大学院工学系研究科化学工学専門課程博士課程を修了され、1988年に東京大学の工学部教授に就任されました。その後、ちょうど2000年に工学部長、2003年に副学長になられて、ご承知のとおり2005年4月に第28代東京大学総長にご就任されました。

ご専門は化学システム工学、地球環境工学、機能性材料工学等々と、たいへん幅広いご活躍をされていらっしゃいます。東京大学総長にご就任されて以降、東京大学アクション・プランということでたいへん精力的に大学改革にご活躍されていらっしゃいまして、皆様もよくご存じのとおりでございます。

それから申すまでもございませんが、「地球持続の技術」あるいは「知識の構造化」というような、たいへんすばらしい著書をたくさんお書きになっていらっしゃいます。昨年の九月には『課

題先進国』日本」というご本を出版されまして、今日はその内容について詳しくお話しいただけるのではないかと思います。私も日本工学アカデミーは将来何をすべきか、そういったことに対しても示唆に富むお話ではないかと、たいへん期待しております。

お手元に資料は渡りましたでしょうか。ご覧いただきながらお話を伺いたいと思います。それでは、小宮山先生、よろしく願いいたします。

小宮山宏講師 ご紹介いただきましてありがとうございます。小宮山でございます。

めぐりには「『課題先進国』日本と工学の役割」と書いてありますが、「工学、工学」とあまりにいうとだいたい嫌われるものですから、資料にも「『課題先進国』日本」としか書いてありません。中身をみていただければ、いかにも工学から発想している、一言でいうと「要素とシステム」ということなのです。そういう意味で、話をずっと聞いていただくと、工学ということについて、先生方にはそのまま受け入れていただけるのではないかと思います。

(スライド1、2次頁)「『課題先進国』日本」と申します意味は、いまの日本にはさまざまな課題があって、これらの課題というのは世界の先進的な課題である。したがって、明治維新以降やって

スライド1

日本工学アカデミー通常総会特別講演



「課題先進国」日本

東京大学総長 小宮山 宏

2008.5.15

スライド2

背景1 「課題先進国」日本

- ヒートアイランド現象
- エネルギー資源少
- 廃棄物増加
- 環境汚染
- 少子高齢社会

- 国土面積: 世界60位
- 人口: 世界10位



● GDP: 世界2位

きた、モデルをみていいモデルを取り入れていくというスタイルでは、もう対応ができない。しか

し逆に、自分たちの課題を解決していくことによって世界に新しいモデルを提案できる。そういう意味で、本当の先進国の時代に入ったのだということなのです。

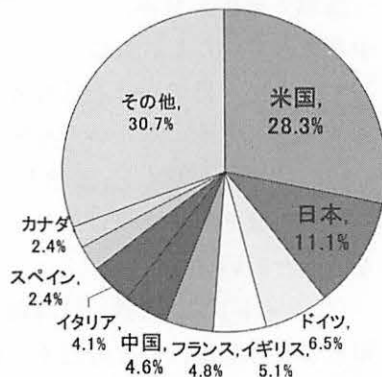
たとえば多くの問題は、国土がひじょうに狭くて天然資源がないことと、そこに世界で10番目に多い1億3,000万人という人口を抱えていて、われわれの生活レベルがひじょうに高いことから生じています。しかしよく考えてみると、間もなくBRICsが先進国になると、地球上がまさに、資源のない狭いところに多くの人々がレベルの高い生活を営んでいるという、いまの日本の状況になる。したがって日本が自分たちの課題をいま解くことが世界への貢献であるし、それが日本の国際競争力の根本的な源泉であらうということがいえます。

日本は国内のGDPが世界第2位で、これはご案内のとおり、貿易国家とては貿易の割合は10%です。世界第2位のGDPということは、世界第2位のマーケットでもあるということで、巨大な国なわけです。

(スライド3)一方で新聞では、日本は二酸化炭素の排出大国ということをいわれますが、実際の数値は4.7%なのです。アメリカなどをみればGDPの大きさとだいたい比例しているわけですが、日本はそれと比べるとGDPが11.1%でCO₂

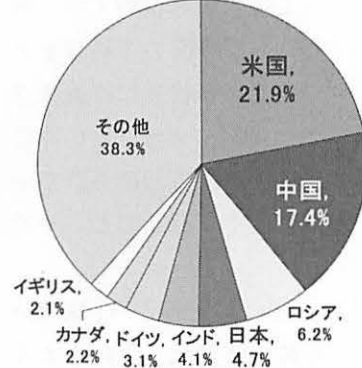
スライド3

各国の国内総生産
(世界シェア-2004年)

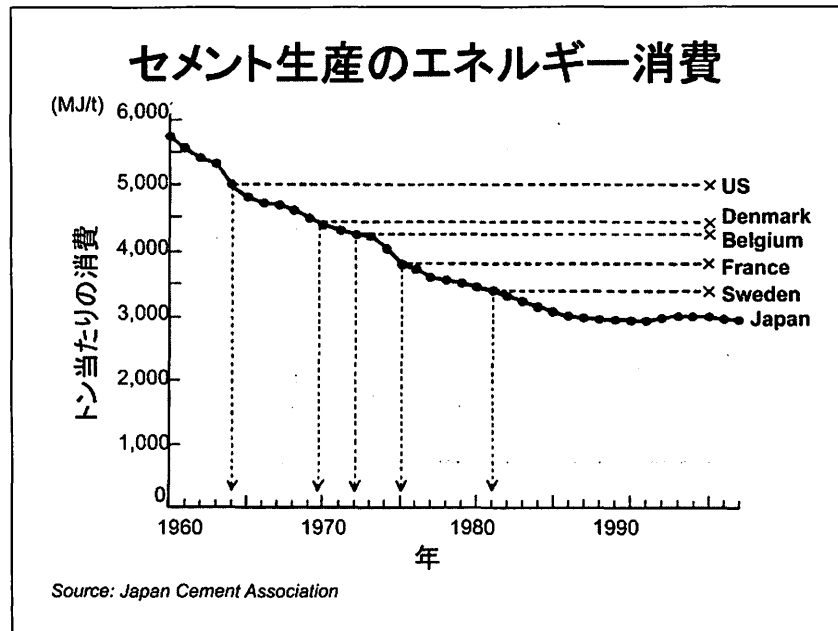


World Development Indicators database
April 2006

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



排出量が4.7%ですから、CO₂排出量がひじょうに少なく、エネルギー効率が低いわけです。中国をみると、逆ですね。4.6%のGDPで17%のCO₂排出量ですから、ひじょうにエネルギー効率が悪いといえます。

鉄、化学、セメントといったエネルギー多消費型の素材づくりと、人間が使っている自動車とか家電といった2つに分けて、まず生産の方のエネルギー消費をみてみましょう。

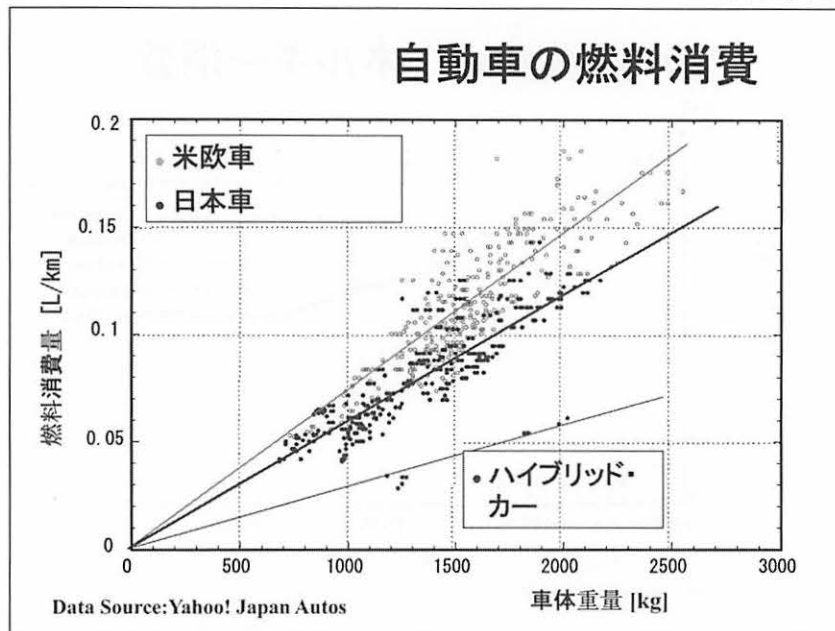
(スライド4)鉄で画いてみてもいろいろなもので画いてみても、エネルギー消費はだいたいこの図の推移と同じようになるわけですが、1960～1970年からエネルギー効率が急激に上がっています。セメントですと、現在は昔のエネルギー消費のだいたい半分になっています。湿式法が乾式法になって、サスペンションヒーターというエコマイザーがついて、ニューサスペンションヒーターがついて、日本で稼働しているプロセスは100%ニューサスペンションで動いていて、もちろん世界で一番効率が高いわけです。このデータのおもしろいのは、ほかの国がどの辺にあるのかが書いてあるところです。アメリカがこんなところにいる、日本の1.8倍です。そろそろ湿式法がなくなったというようなことを聞いております。

中国の生産は、たぶんこらあたり(日本の1.5

倍)だと思うのです。中国はものすごく新しいプラントも少し入っているのですけれども、多くの生産が小型の古いもので行われております。いま世界のセメントの45%が中国で生産されておりますので、先ほどのGDPとCO₂排出量のグラフで中国をみると、中国に最先端のセメントプロセスを入れてもらうことが、地球にとっていかに重要かがわかります。これはまさに技術の問題なわけで、アメリカも同じです。

(スライド5 次頁)一方で人間の生活にもっと近いところでみると、自動車が一番わかりやすい例ですが、自動車は地面とタイヤとの摩擦に逆らって仕事をしますので、横軸に車体の重量をとって縦軸に燃料消費量をとると、理論的に直線に乗ります。トヨタのカatalogなどは、燃費をとるから逆数になる。直線が美しいということで、このほうが美しいわけです(笑い)。

これはカタログから無作為にプロットしておりますが、米欧の車と日本の車は明確に分かれます。同じ重さの車でも、燃料消費量は20%も違うわけです。ハイブリッドになると、さらにその半分になります。私は去年の3月にマークⅡからプリウスに乗りかえましたけれども、マークⅡのときにはリッター7キロでした。プリウスはメーターに出るのでおもしろいのですけれども、リッター21.5キロですので3倍の効率になっています。車

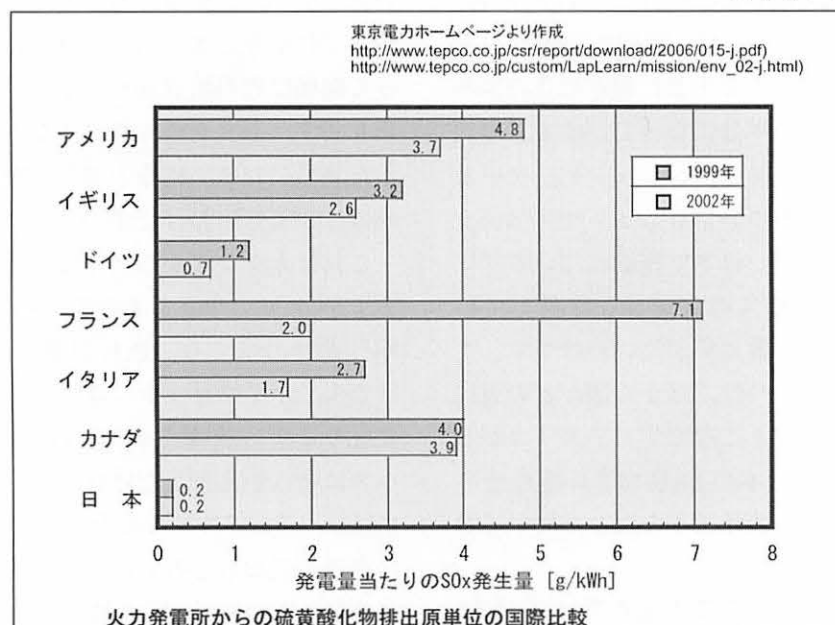


に乗る全員が私と同じビヘイビアをとると、世界のガソリンの消費は3分の1になるということです。これは日本の技術が高いということと、技術というのはものすごく大きいことを示しています。

いわゆる普通の、技術屋ではない方は、省エネというと「電気を消そう、暖房温度を下げよう」ですよね。しかし私たちが省エネというと、まず技術を頭に描く。節約でもっていける部分というのは、たぶん20%なのです。いろいろな実験を

するとだいたいそうなのですが、街や何かで実験したりして一生懸命やっていると、それで20%ぐらい減ったと出ます。けれども技術というのはそうではなく、半分になる、3分の1になるという大きな効果があるからこそ、やはり技術なのです。今日は、気持ちよく「技術、技術」といわせてもらいましょう(笑)。

(スライド6)これは電力会社のホームページからとっている図で、火力発電所の1キロワットアワー当たりに発生する硫黄のグラム数をとったも



のですが、ともかく圧倒的に日本は少ない。

私は1990年代前半に世界の脱硫プラントを調べたことがあるのですが、当時世界で4,000台の脱硫プラントが動いていたのですが、その8割の3,200台が日本で動いていた。つまり5%しかエネルギーを使っていない国が、8割の脱硫プラントを動かしていたということです。極論すると、当時脱硫をやっていたのは日本しかなかったといっているぐらいの状況だったわけです。

ところがこういうことが、世間ではほとんどいられない。いわないのがなぜ悪いかというと、若い人がものすごく暗いことにつながっていると思うのです。高校生を対象にしたインターネット上の講義があるのですが、今年も第1回目を私がやらされました。講義は1時間ぐらいやったのですが、その後に1時間半ほど質問を受けたのです。三十数校の高校生たちがネットの向こう側にいるのですが、彼らの質問の前提が「日本は環境を汚した悪い国」「自然エネルギーを取り入れない悪い国、後れた国」という認識です。「ドイツはものすごく進んでいる国なので、学ばなければいけない」という話しかしない。これはやはり、われわれの責任だと思うのです。われわれがいかに一生懸命やってきたかを、ちゃんと伝えないとはいけません。あれだけ若い人が暗いと、教育といったって何といったって、私は成り立たな

いと思います。ぜひ若い人には、こういういい話を伝えていきたいと思っています。

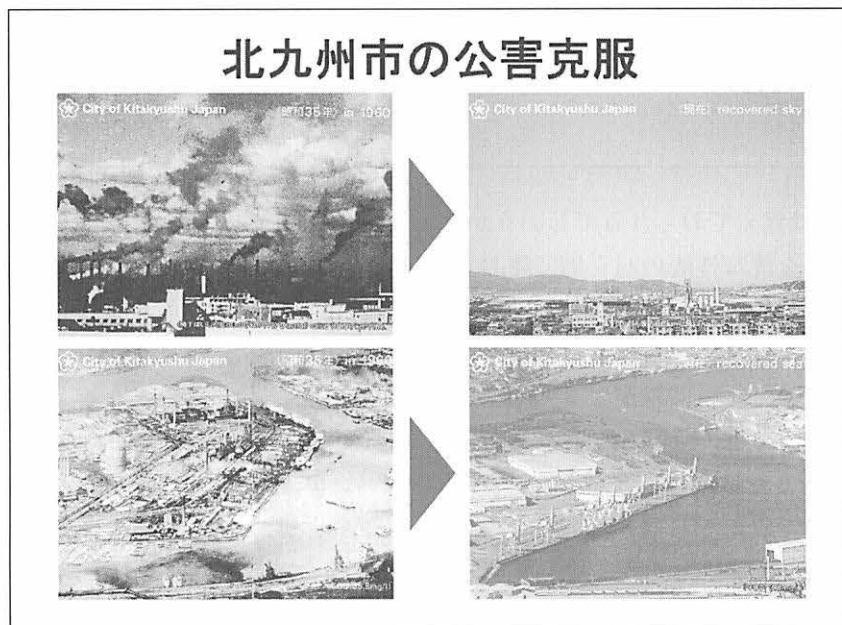
ただ、なぜあれだけのことをやったかというと、課題があったからだといいたいのです。企業はモラルでやったのではなく、課題があったからこそこういう経験をしたわけです。

(スライド7)これは北九州の事例ですが、モクモクと煙が出ていて空が曇っているのは、日本の成長の証なのだということが、私の小学校の社会科の教科書に明確に書いてありました。しかし日本は人口密度の高い国ですから、この空の下に人が住んでいるのですよね。広いところであれば遠くに工場をつくっておくことができますが、われわれはこの下に住んでいたのです。これは洞海湾ですが、同じ場所がいまはここまで回復し、洞海湾もきわめてきれいな海になっている。このようなことが、日本中で起こったわけです。

(スライド8 次頁)四日市もひどい目に遭いましたが、いまはこうようになってきています。

(スライド9 次頁)昭和42年というのは、私が大学を卒業したときです。これが当時の隅田川の状況でしたが、いまは屋形船でてんぶらを揚げて、一杯飲めるようにまで回復しました。このころはもう臭くてどうしようもない時代でしたが、すでにシラオオも戻って10年ぐらいたつのではないのでしょうか。ここまでがんばってやったのです。

スライド7



四日市市の公害克服



昭和30年代



現在

四日市公害資料館HPから

昭和42年の隅田川



環境省 図で見る環境白書 昭和57年
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/env11/eav110000000000.html>

現在の隅田川



東京屋形船案内
http://www.t-yakata.com/tyh_dkship.htm

(スライド10)これは覚えておられるでしょうか。名古屋市の藤前干潟を焼却残渣の埋立場に使おうという話が出て、これに市民が大反対した。名古屋市はどうしたかという、ごみを減量しようという方向にいったわけです。ごみがずっと増えていくだろうというので、ごみの16種類の分別に市民が協力した。いまでは逆に、ごみが7割までも減ってきているのです。

それより大きいのは、分別したから焼却残渣がないということです。焼却残渣が10分の1に減っ

た。最新鋭の大きな焼却炉を2台つくっているのですが、ごみが減ったことでそのうち1台がいまは動かさなくてもよくなり、焼却残渣が10分の1に減ったから埋立場も必要がなくなってしまったわけです。

(スライド11)いままでだって、課題はあったのです。エネルギーが日本は輸入国で値段が高いから、エネルギー効率をよくするというのが経済合理性に合っており、それを解決する力があったわけです。それだから藤前干潟の環境の問題にして

名古屋市 藤前干潟の保全

(ごみ非常事態宣言

20世紀中に20%、20万トンのごみ減量等→埋立量の減少)



写真提供 伊藤 真

課題先進国「日本」

資源が乏しく、人口密度の高い産業先進国

21世紀地球の未来像

モデルが成功すればデファクトとなる
世界に導入される

も、課題を克服するだけの実力を示してきた。だから、いまわれわれに多くの課題が残っているということは、逆にチャンスである。というのは、BRICsあたりが先進国になるのはおそらく30年かからないかもしれませんが、そのころには日本は確実に21世紀の地球の未来像になるからです。かつてフランスは、自由と民主のためにフランス革命をやった。あれは自分たちの問題を解決するためにやったわけですが、ある種の合理性があったので、世界に発展した。すべてそうですね。ドイツは化学産業をつくり、イギリスは権利の章典を定め、アメリカは20世紀をさまざまな面で牽引した。それはもともと自分たちのためにやったわけですが、それらは世界に発

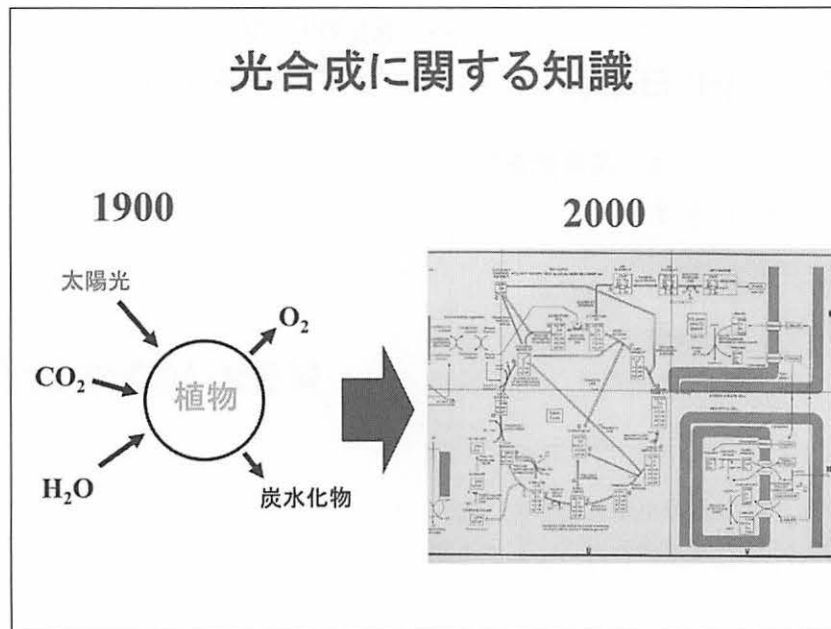
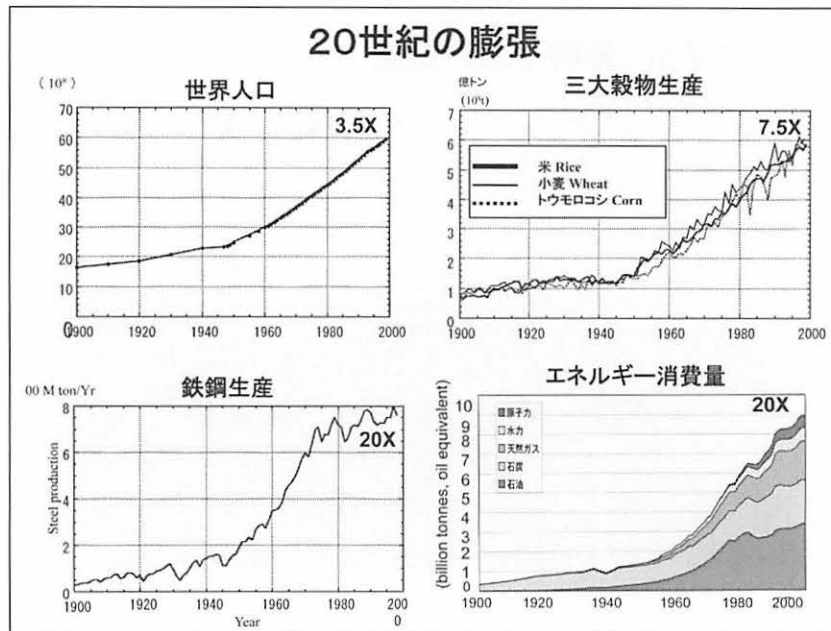
展していきました。要するに、いま日本は本当に世界のトップにいて、それだけの実績も過去にあるのだということをいいたいのです。

背景2:知識の爆発的増大

(スライド12)そういうときに、モデルを導入してくることと、自分たちで新しいモデルをつくっていくことの間には、ものすごく大きなギャップがありますよね。おそらく、いまそこで苦しんでいるのだと思います。

もう1つの、課題先進国になったとき、いまはどういう世界の状況にあるかをみてみたいと思います。

(スライド13 次頁)1つは、われわれは20世紀の膨大な膨張の結果を得ています。世界の人口が



3.5倍、穀物の生産が8倍ぐらい、鉄生産はだいたい鉄で代表できるわけですが、20倍ぐらいに増えているのです。エネルギー消費も、それに応じて20倍ぐらいになっています。これは皆さんよくご存じのとおりで、そういう膨張の結果、二酸化炭素問題だとか、要するに人間の活動に対して地球が小さくなったということです。そういう資源問題、環境問題が生じたということです。そういう資源問題、環境問題が生じたということがよくいわれる、みんなが知っていることです。

ところがもう1つ大事なのが、これは大学にと

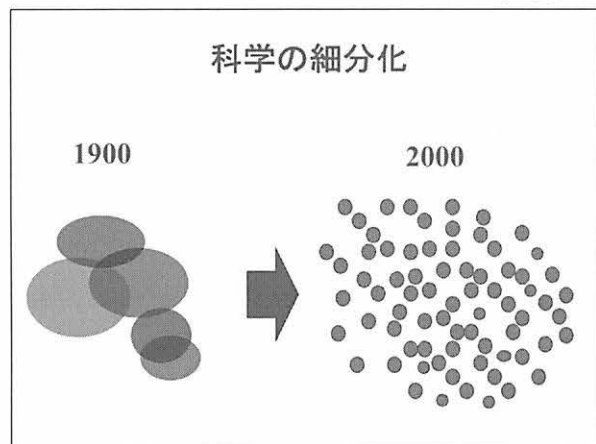
っても企業にとってもおそらくそうなのだけれども、知識の爆発が起こったということだと思います。

(スライド14)この光合成のケミストリーをみると、1900年にはこれがすべての知識だったのです。そういう意味でいうと、ある種、楽な時代でもあったわけですが、それが2000年までにこんなに増えている。見にくいかもしれませんが、ここにはこのケミストリーの中身が書いてあり、よくみるとCO₂、H₂Oと書いてあって、これがいわゆるカルビンサイクルというものです。

触媒となる酵素も示してあります。これは2000年の知識ですが、いまはこの酵素がどんどんゲノムと対応されてきています。たとえば、これはカルシウムチャネルとかイオンチャネルというものですが、この状況では棒で書いてありますが、ここがいまではたんぱく質の分子レベルでわかってきています。すでに光合成のケミストリーの知識はこれの10倍ぐらいに増えてきているわけで、1900年の時の1,000倍ぐらいに増えたのですね。

人口が3.5倍というのも比ではなく、昔は風車でゴットンゴットンと動力をとっていましたが、原子力発電所では部品の数だけでも300万などといえますよね。ですから1つの領域の知識が、20世紀の間に1,000倍といったところで増えたのだと思います。知識というか、ここらあたりの議論が始まるとたいへんですけどね。

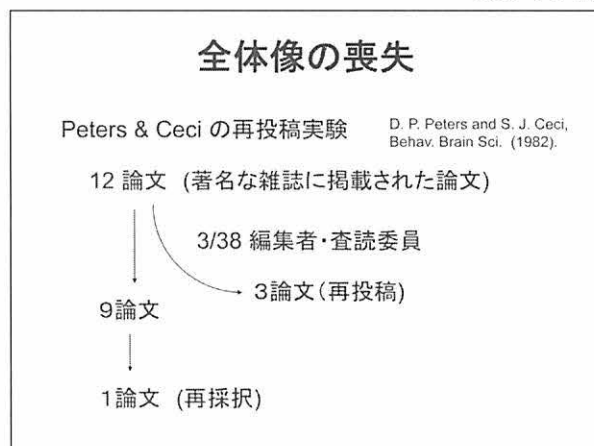
スライド15



(スライド15)知識が増えたことは人間にとって当然いいことなわけですが、科学の細分化という問題が起こった。昔の先生たちと話すと、とても困ることがときどき起こるのです。私は、昔はこういう状況だったのだと思います。つまり科学というものがあって、法律というようなものがあって、だから科学の先生と法律の先生が話をすれば、お互いがある程度わかり合えた。けれどもいまは、化学、有機化学、有機化学の中の錯体有機化学か何かで、その錯体有機化学をテレフタル酸の合成にアプリケーションする化学とか、さっきの1,000倍とか1万倍にふえた知識に応

じて、領域が細分化されている。学術会議に登録されている学会の数が、1,000を超えましたよね。これは80ぐらいしか書いていないですが、学会の数だけでもこれの十数倍あるという状況にきているわけです。

スライド16



(スライド16)全体像を個人が喪失したという意識はみんなだいたい前から感じておりまして、これは「Behavioral and Brain Science」という行動心理学のトップジャーナルに1982年に出た実験で、「Nature」とか著名な雑誌を選んで、そこに3年以内に出た12種類の論文をそのジャーナルに再投稿するという危険な実験をした人がいるわけです。その結果、立派な雑誌だから、1つの論文をそれぞれ編集者、査読委員の3人はみたわけです。そのうち、再投稿だということに3人しか気づかなかった。35人は知らずに査読をしたという状況です。

これはやはり、この先生はこの分野での専門家であり、それはたぶん正しいのだけれども、その先生がカバーしている領域というのは、周りで見ているより狭いということです。これは1982年ですから、それから25年たっている状況です。そういう状況を踏まえた上で、いかにして全体像を共有するか、そのためのことを考えないといけないと思います。

(スライド17 次頁)つまり20世紀というのは膨張の世紀で、よくいわれるけれども、もう1つは全体像がみえなくなったという状況です。どうやって社会の新しいモデルをつくり、プラントの設

20世紀は膨張の世紀

物質生産の膨張
環境・資源問題

知識の膨張
全体像が見えなくなった

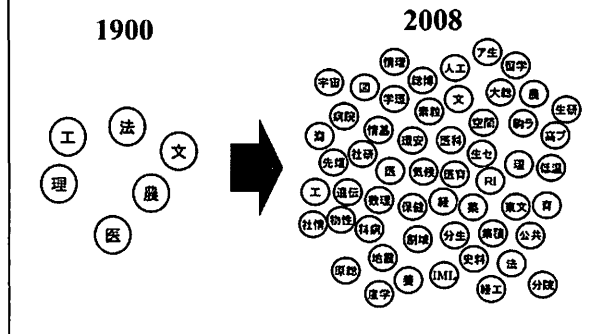
計もそうですが、いかに全体像を共有して前に進んでいくかということが必要だと思います。

解としての「知の構造化」

(スライド18)私は「解としての『知の構造化』」ということを書いて、ずっとやってきております。いま、知の構造化センターというのを東京大学につくりまして、ちょうどおいでになる松本前工学系研究科長(副学長)がセンター長です。総長の仕事というのはほとんどおもしろくないのですけれども、ときどきおもしろい話も聞かせてもらえます。昨日は知の構造化センターの5人、准教授をヘッドに助教の人たち、ドクターをとったばかりの若い研究員の人たちが、知の構造化センターで何をやるか、カルテの電子化で医療を支援するシステムだとか、ウェブでどうするかという話を聞かせてくれました。本当に楽しかったのですが、そういう知の構造化の動きというのが相当広がってきております。私は、これは工学が中核になっ

てやっていくべきことだろうと思います。

東京大学組織の細分化



(スライド19)大学の組織というのもたいへんで、1900年にはこれだけだったのです。ここのところにそれぞれ教授会があって、総長のということなど聞かない。だから大学の先生というのは、たいへんなのだと思います。

ところが、いまの東京大学の構造というのはそんなものではない。これだけ教授会があるというすさまじい状態で、しかし先ほどの絵をみていただくと、ここに戻せということではないですね。宇宙線研はもともと理学部から出たのだから、理学部に入ればいいではないかといったって、それではノーベル賞をとれないのです。やはり海洋研があるからマッコウクジラが1,500メートルまでなぜ潜るかとか、ダイオウイカを食いに行くらしいとか、ウナギの産卵がマリアナ海溝の一番深いところで行なわれているとか、そんなことはどうでもいいという人もいるのですけれども、これはやはり大事なことです。ウナギの稚魚というのは泳げないのです。ウナギの稚魚のシラスが泳げるようになるのは、陸地の本当に直前に来てからで、そこまでは流れるのです。温暖化で黒潮の流れが少し変わるという計算があるのですが、そうになると、本当かどうかわかりませんが、いままでは日本や中国にいたシラスがインドに行ってしまうというようなことも考えられる。だからやはり、そういうことは重要なのです。

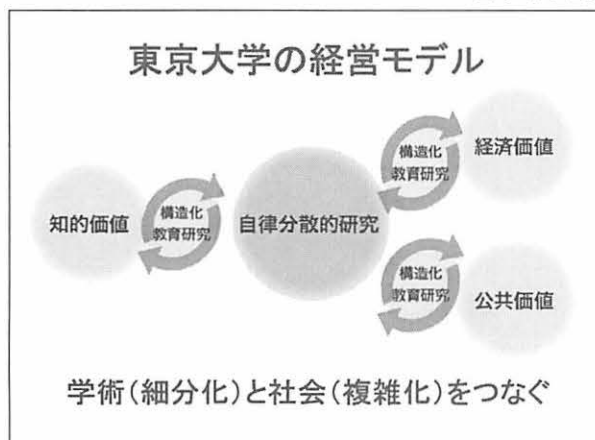
この細分化にしても、多すぎるからこれだけ減らしたのです。このあいだ「あと3つは減らす」

といたら、それが物議を醸したので、あまり中ではいわないのだけれども、外ではいっています(笑い)。でも、それで不幸になった人はいません。国際産学連携センターというのをこのあいだ発展的に解消したのですけれども、これは生研と先端研がリードしてひじょうに早い時期につくったのです。その当時は先端的なものだったわけですが、いまは産学連携本部というのを全学につくったわけです。だからそこに吸収合併するというのは、至極当然な話です。生研と先端研でつくったから教授ポストをその両方に全部返して、先生たちも戻って、あと純増という形で文科省がおまけをつけてくれたのがいくつかあります。それは、半分は努力したところに返して、もう半分は本部がもらうという、きわめて工学的なものですから、1人も不幸にならないわけです。

そうしましたら、では俺も潰したいというのが、遺伝研と遺伝子の分析です。最初のころは、遺伝子の分析というのはたいへんなことだったわけです。だから東大にセンターを最初につくったのですが、もう全然違う時代になり関係がなくなってしまった。これも、喜んで潰れてくれたのです。それから工学系の高温プラズマですが、この方も喜んでつぶれてくれて、いまはこのようになっている。

つまり私が何をいいたいかというと、いまこの構造が最適化されているわけではなく、再編成はしますけれども、昔に戻るといふ議論は知の爆発という現状を反映していない議論なのだとこのことです。

スライド20

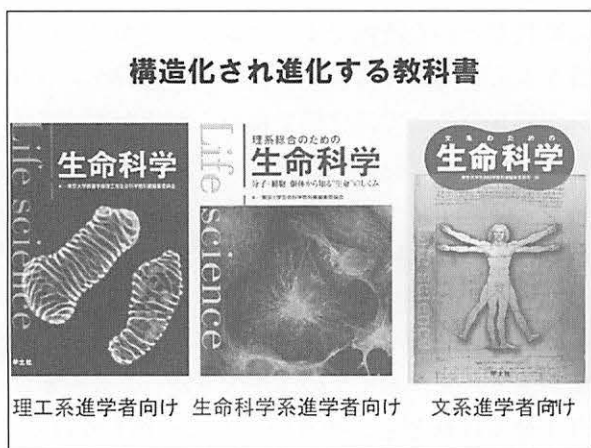


(スライド20)私たちのいまのモデルというのは、こういう考え方です。知識がものすごく増えて、それが社会の価値と結びつきにくくなっている時代だという認識です。フレミングがノーベル賞をもらったときには、やはり抗生物質ペニシリンができたことで、化膿で死ぬ人が死ななくてすむようになった。抗生物質という知的価値が生まれて、ファイザーが大もうけする。昔のノーベル賞とは、だいたいそうですね。

ハーバー・ボッシュがアンモニアを合成して、農業生産が上がって、鉄触媒というような知的価値が生まれて、ドイツのヘキストかワッカーか知りませんが、そういうところがもうけた。3本足のトランジスタができて、量子力学がすさまじい発展をして、こんな大きかったラジオが手に乗るようなものになって、ソニーがもうける。そういった科学の発見や発明が人間の価値と結びついたというのが、20世紀が科学の黄金時代といわれる1つのゆえんだと思うのです。

しかし、いまはやはり違うわけです。ひじょうに細分化されています。0.1ミクロンでもって1ミクロンの深さの穴を掘り、そこにメタルを埋めるというのはたいへんな技術ですが、それだけで3本足のトランジスタが起こしたのと同じようなイノベーションが起きるわけではありません。これを、どうやって価値に結びつけるか。こういうところだったら産学になるのだらうと思いますが、ここにも相当気を遣わないといけません。大学というのは優秀な教授を集めて、基本的にはその人たちに勝手にやらせてもらうという構造を失ったら、企業とは違うブレークスルーの種はやはりできないのです。ここにそういう構造を使うわけです。というのは、先生たちも大きな構造を見失いますから、そこに逆回りがついているのです。一方向だけではなく、逆回りがあるので、自律分散的に、みずからの確信に基づいて研究する先生たちの研究に、人間にとっての価値が反映していくという構造をつくりたい。そのために、いろいろなことをやっております。細分化した学術と社会の複雑化したニーズと申しますか、そういうものとのギャップをつなぐというのが、大学にとっていまは不可欠だろうと思ってお

スライド 21



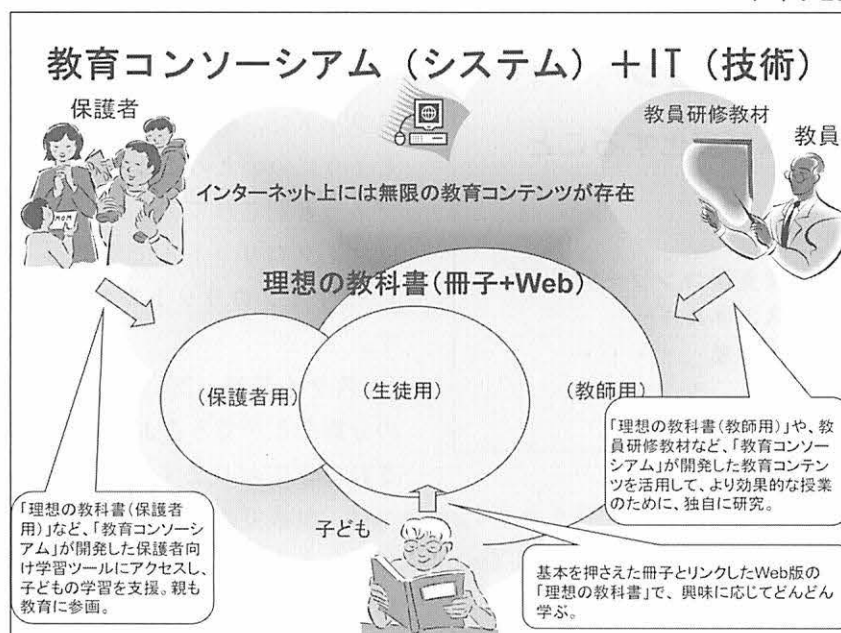
これをやっている過程でおもしろかったのは、これはみんなトップの先生たちがやったわけですが、先生たちでも間違っていたということです。優秀な先生たちというのは、俺は知らなかったとか、俺は間違っていたということがいえるのです。「やって、とてもよかった」と、書いた先生たちがおっしゃっていました。いまの生命科学のスピードはそれぐらい速いわけですよ。だから、いまの段階ではこれは世界で一番いい、構造化された教科書だと思います。だけれども、どんどん進化してしまうわけです。それに応じて、これは全部をITで実証してあって、こいつをWikipediaのように、みんなが直すという形をとっていく。ライセンスとか、だれが直せるかといったような構造はもちろん必要ですが、自然と進化していく教科書にしたいと思います。

それでまた補習とかといった話が出るのですが、そんなことはしません。いまは、ゲーム感覚のツールができています。クリアしなければ、医学部には進学させない。私はそれでいいと思うのです。自習する、自習させるツールだけはこっちでつくる。もちろん、DVDに入れたものです。そういう環境はつくるけれども、補習などはしない。私は基本的には、こういう形でいきたいと思っています。物理のものもつくる。それをクリアしなければ、工学部のこことここには進学させない。建築はいいけどなどといったら、だめですか(笑い)。

スライド 22



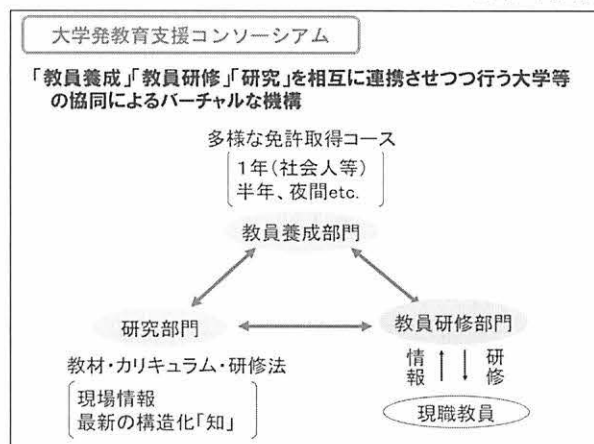
(スライド22)もう1つ、「学術俯瞰講義」とい



うのを始めました。まだそんなに、すごくいいというわけでもないのですが、大学に入りたての人たちにいきなり細かいことを教えない。ただし、先端と乖離させないように、学術の地図のようなものを教えるということで講義しています。第1回目は小柴先生が、宇宙はどうやってできたかを講義された。その次に、元素はどうやって増えてきたか。それから物性論ですけども、原子がくっつくって個体になったり分子になったりして、どういう性質になるか。そして最後に私が、人間はどんな物質をどのようにつくってどう使っているかという話をやりました。物質の科学のような、14回の講義です。

それから社会の形成についてですが、生命科学はできがよいのです。一生懸命注意をしたのですが、浅島先生と廣川先生というすばらしい、ノーベル賞をとってもおかしくない先生たちがやるのだけれども、やはり自分の話をしてしまって生命科学にならない。先ほどの、文系のための生命科学の教科書をつくりましたから、あれをベースに生命科学の俯瞰講義をつくり直そうというように、いまっております。

また哲学も全然だめで、6人の先生が勝手に自分のことをしゃべった。哲学はそれでいいのだという説もあるのでありますが、私は大学に入りたての学生に哲学を教えるというのは、自分はこう



考えるがいまの全体はこうなっているというような哲学の講義をすべきだろうと思うので、これも何とかつくりかえたいと思っております。

(スライド23、24) 教育コンソーシアムというのは、教育に対する、先ほど申し上げた生命科学のようなトップレベルのコンテンツです。あとはITがありますから、それで表現を上手にすれば、高校の先生のツールにもなるし、小学校の先生のツールにもなる。あるいは、父兄がいろいろ勉強するためのツールにもなるというような考えのもとに、いまやっております。

(スライド25 次頁) 20世紀というのはやはりさまざまな世紀で、地球が小さくなった、知識があまりに大きくなったということがありましたけれ

イノベーション 社会システムが変化すること

ex. 在宅医療
温暖化産業
大学発教育支援コンソーシアム
バイオマスエネルギー
リサイクル産業

ども、パラダイムが変わるのだろうと思うのです。そしていま、新しい社会のシステム、モデルをつくっていく必要があるのだということが明確になり、それが社会全体として要求されているのだと私は思っております。それで、イノベーションということがいわれている。つまり、社会システムがパラダイムシフトに対応していく。そこで、だれがそのモデルづくりをしていくのか、モデルの提案、実験をしていくのか、問われているのだろうと思っております。

(スライド26)そしてたとえばこの診断チップというような、すごい知の結集でもって、少ない血液、速い時間で全部分析ができるのです。原理的にはそうですし、事実、相当開発されだしており

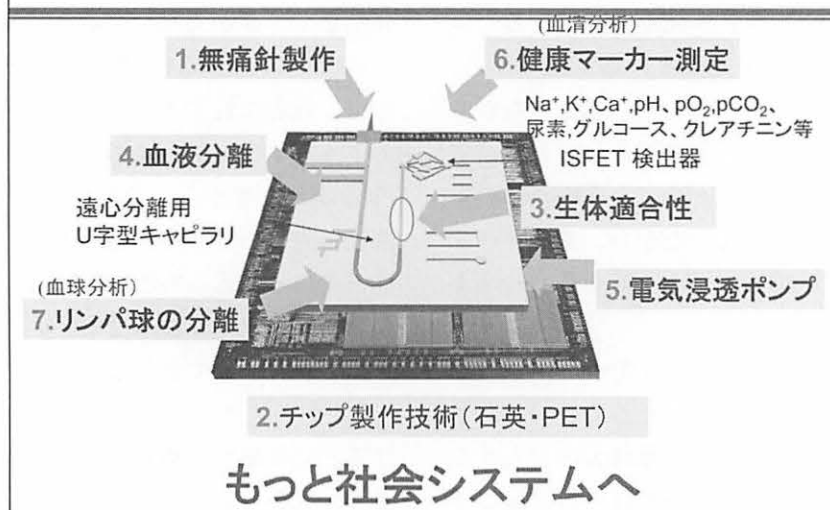
ます。こういうものが、今後の商品になっていくでしょう。

(スライド27)これは北森先生からもらってきたスライドで、細かく書いてありますけれども、ひじょうにいいということです。人間ドッグに行くと、ブスッと刺されて5ccとられますけれども、これはマイクロリットルですよ。蚊の針のような、1~5マイクロリットルで分析できて、速いのです。

(スライド28、29 次頁)さまざまなアレルゲンの分析などができるようなチップが、すでに開発されてきております。前立腺がん和大腸がんの2つは、血液で、マーカーで測定できるようになっておりますね。いまは分析に50時間、2日ぐらいはかかるため、がんの結果というのは人間ドッグをやって数日たってからしか送られてこない。けれども、これでやれば30分で分析ができるというようなものが、もう本当にできているのです。これができるようになると、革命が起こると思います。

(スライド30 次頁)つまりいま、医療費の問題とか後期高齢者の問題というのがありますが、あれの何が間違っているかという、医療費を30兆円に抑えようという発想がそもそも間違っている。医療費というのは、いま一番伸びなくてはならないもので、GDPが伸びることの相当部

診断チップ(医療問題に答える技術)



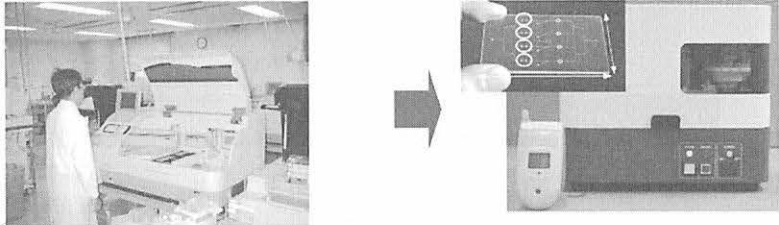
分は医療費です。30兆円が100兆円になるということが、私は日本のGDPが伸びることだと思います。問題は、あと70兆円をどうやって払うかということです。先生方だったら、やはりお忙しいから「ちょっと前立腺がんが」などといったって、なかなか病院に行かないではないですか。奥さんにいわれて、もうしょうがなしに行くかという感じです。だけれども、こういうものでできるなら、やはり数千円でチップを買ってやりますよね。

(スライド31 次頁)いまはカルテの電子化などについても、まさに昨日の知の構造化センターの若い人たちがすごいことをいっていましたが、カルテがどんどん電子化されて、その後ろにゲノムの情報も接続されるわけでしょう。たとえば、肺がんにはイレッサがものすごくいいのですが、実際は全体の3分の1の人にはものすごく効くけれども、残りの3分の2の人には効かなくて、一部の人は肺炎を起こして亡くなってしまう。

では、どうやってその3分の1の人を見分ける

スライド27

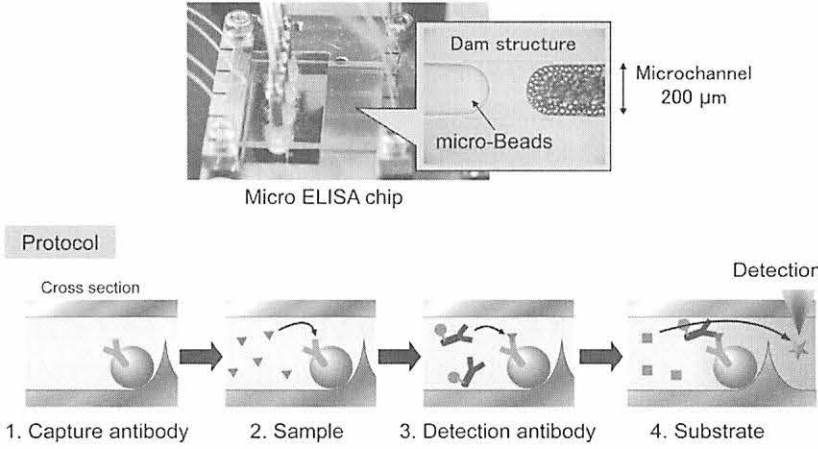
Micro Diagnostic Blood and Serum Analysis Systems (μ -ELISA)
(cancer, allergy, heart disease, etc)



• Assay time	: day, hour	→	min, sec	No wait
• Serum volume	: 0.1-1mL	→	1-5 μ l	No pain
• Operation	: specialist	→	public	
• Price	: more than 100k\$	→	less than 10k\$	
• User	: huge hospital	→	personal	

スライド28

micro-ELISA chip



Micro ELISA chip

Protocol

Cross section

Dam structure

micro-Beads

Microchannel 200 μ m

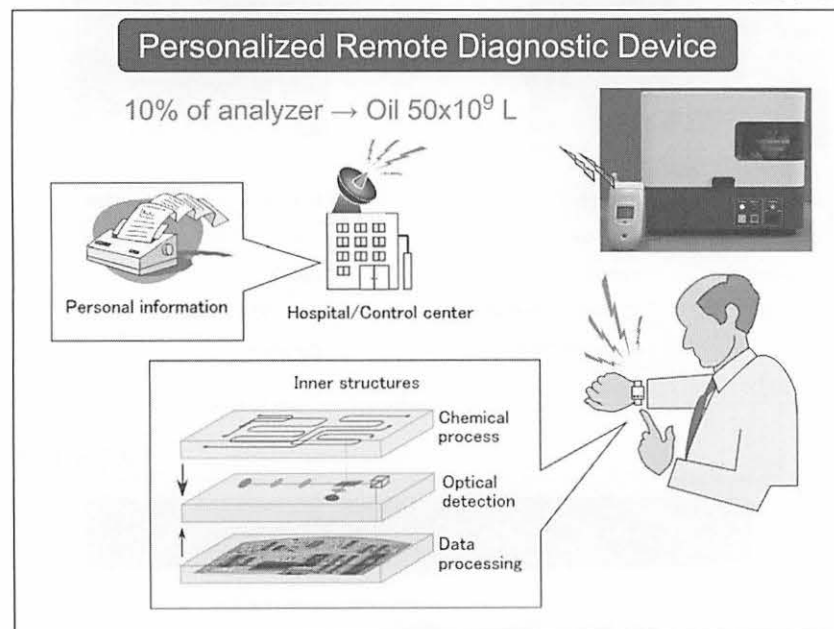
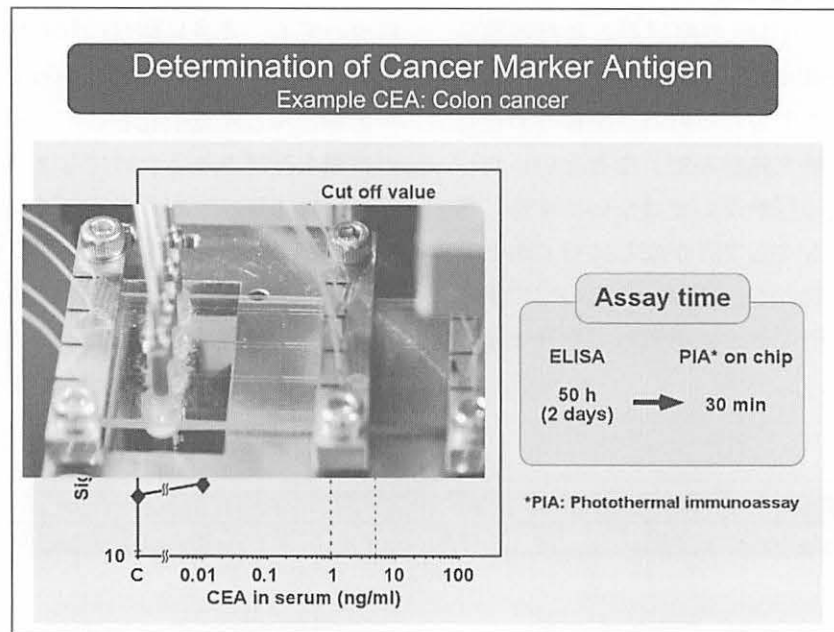
Detection

1. Capture antibody

2. Sample

3. Detection antibody

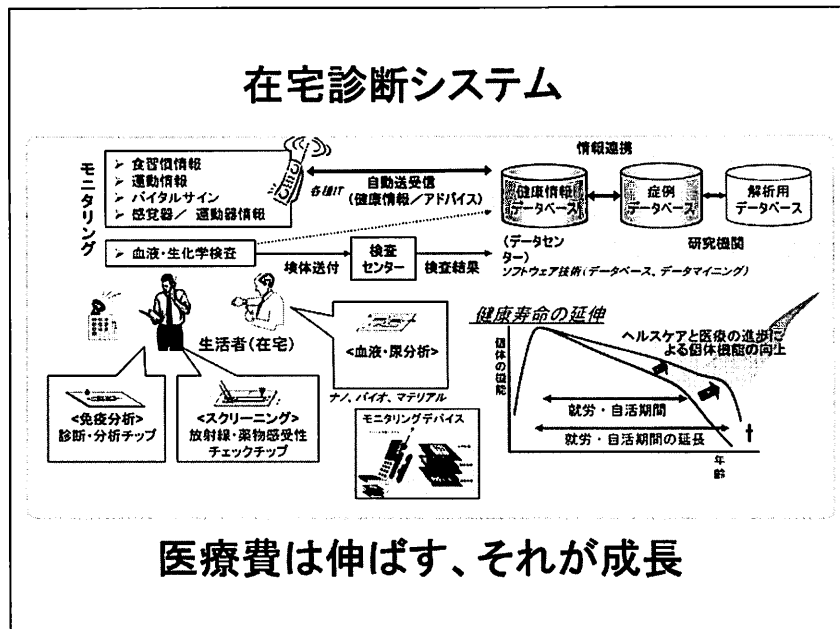
4. Substrate



か。遺伝子で見分けることができるというのが、中村祐輔さんなどの最近の実験ですね。ここにゲノムがついていれば、相当部分は30兆円の外でやれるわけです。そこに、大きな産業ができる。こういうシステムをどのようにつくろうかというのが、いま日本がやらなくてはならないことで、30兆円にするためにどうやって安くさせようかというようなことばかりやっているからだめなのです。全体の設計をきちんと出していくのが、必要なだろうと私は思います。

(スライド32)ただ、大学もいっているだけではなくて、実際にやらなくてははいけません。そこで東大は、柏に3つ目のキャンパスができてございまして、そこで街の中での実験をスタートしております。

(スライド33)日本は間違いなくものづくりの得意な国で、これは今後も継続すべきことなのだろうと私は思っているのです。けれども問題は、このあと何をつくっていいかわからなくなってしまったということです。いままでは鉄をつくれればい



柏の葉国際キャンパスタウン

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いつつ、
21世紀の社会モデルを創造する空間

日本の競争力

強み：ものづくり大国
弱み：何を作ったらよいのか分らない
生活が目標を決める
=高齢化社会、持続的社会 etc.
具体像をつくるのが競争力の源泉

ハリウッドだった！

いとか、テレビをつくれればいいとかやっていたのだけれども、このあとパラダイムシフトを起こして社会が変わっていくかもしれないときに、ヨーロッパは一生懸命規格をつくってしまおうとしているわけです。キャップ・アンド・トレードなどというのでやっしまおうとか、世界の大学にグリーン度でランキングをつけてやっしまおうとか、土俵づくりをしようとしているわけです。

私はやはり、だれがどういう土俵にするのが大事だと思うのです。日本の日の丸飛行隊がジャンプであれだけ圧勝しても、スキージャンプの長さを身長に比例するだとか、彼らはルールを決めてしまうわけです。昔から、そうではないですか。私が記憶しているのは、1956年のメルボルンオリンピ

ック、古川勝、吉村昌弘の金銀メダルです。競泳の200メートル平泳ぎで、150メートルぐらいで負けていたって、最後に50メートルぐらい潜ってしまっって確実に勝つというものでした。ところが、そのあとすぐに潜水が禁止になりましたよね。古川がメダルをとれるようになったら、一度でも頭が沈んではいけないといわれて、古川は金メダルをとれなくなったわけです。

やはり土俵をだれがつくるかというのが大きくて、いまはまさにパラダイムシフトに向かって土俵づくりをするときです。そのときに大事なことは、生活の目標だと私は思うのです。ものづくりの目標というのは、結局インフラにしろ、ものにしろ、家にしろ、今後どういう生活をするのかに

よって決まってくる。それは高齢化社会と持続的
社会ということだと私は思いますけれども、そこ
をどうやってつくるのか。

20世紀というのは、ハリウッドだったと思う
のです。アメリカンドリーム、あの生活をしよ
うよという時代でした。日本も、ヨーロッパのか
なりの部分も、象徴的にいえばハリウッドのよう
な広くてプールのある家を目指してやってきて、
破綻したわけです。今後の目標は、持続型であり、
活気ある高齢化社会をどうやってつくるかとい
うことだと私は思います。だから、ここをやらな
くてはいけません。

(スライド34)そのために、いま柏で社会連携の
プロジェクトを、千葉大学、柏市、千葉県、それ

スライド34

柏社会連携プロジェクト

- ・ 駅前研究室
- ・ オンデマンドバス・自転車共用利用・
ペロタクシー実験・LRT構想
- ・ 柏の葉キャンパスシティITコンソーシアム
- ・ 柏ジェロントロジープロジェクト
- ・ 十坪ジムプロジェクト
- ・ ほのぼのプロジェクト
- ・ ケミレスタウンプロジェクト
- ・ 柏の葉診療所
- ・ 柏の葉鍼灸院
- ・ 柏エコ・ライフイノベーションプロジェクト

から産業ではキッコーマンの茂木さんがヘッドに
なり、三井不動産が手伝ってという感じで、一生
懸命やっているのです。その1つとして、都市工
学の北沢研究室が駅前に研究室を設置、常駐して、
市民と話をしております。都市工学が研究室に沈
思黙考してどうなるのだと叱咤激励を飛ばしまし
て、ほとんどの人はいうことを聞いてくれません
けれども、勇気のある人が駅前に出るわけです。

それから、オンデマンドバスとかペロタクシー
とかというものの実験をしております。

またキャンパスシティITコンソーシアムとか、
ジェロントロジーはご存じの方もおられるかと思
いますが、高齢化、加齢学です。これは秋山先生
という女性の先生がおられて、世界のハブになり
つつある強いグループがこの数年間でできていま
す。秋山先生自身がジェロントロジーで、もう
30年やっておられる先生です。

十坪ジムというのは、小林寛道さんという、駒
場のスター教授がつくられているジムです。この
人のつくったマシンを使うと、100メートルを15
秒ぐらいで走る人が、1秒以上本当に速くなる。
体育の講義が半年間で終わったときには速くなる
という、彼はテレビにも何度も紹介されている名
物教授なのです。その人が、自分が年をとったか
らだろうと思いますけれども、高齢者が楽しく運
動のできる場として、柏に十坪ジムというのをあ

スライド35

柏国際学術都市(サステナブル都市)

2030年までに35% 削減
活気ある持続型、高齢化社会モデルの構築



Axis of campus and green



Vegetation network



Bicycle road network

多様性ある人類社会モデル構築のため
大学は社会と共に大胆な実験、検証を行う

ちこちにつくっているのです。ここで本当に運動をして、和船をこぐ運動というのが筋肉にひじょうにいいのだとか、脳にはこれがいいのだとかいってやっております。

ほのぼのプロジェクトというのは、大武美保子さんという機械工学の若手のエースが行っているものです。彼女は石井先生の最後のドクターで、三十数歳とお若いのですが、研究員は全部社会人で、一番若い人が65歳です。

ケミレスタウンプロジェクトは、千葉大学の実験です。

それから、柏の葉診療所、柏の葉鍼灸院も千葉大学のものです。千葉大学は東洋医療にひじょうに強いところで、こんなことをやっています。

(スライド35)そこではサステナビリティ、それから高齢化社会のモデルづくり、社会づくりの実験をするという位置づけですから、柏のここ全体を何とか特区にしてくれといっています。成功しかかっても最後に潰れるということのないように、何とかならないかと思っているのです。これはうちが進んでいますけれども、世界の大学と連携してやっております。なぜかという、いまはグローバリゼーションの時代で、われわれが恐れなくてはならないのはユニフィケーションだと思うからです。何でもかんでも、スターバックスだのなんかばかりになってしまてはいけません。地域の大学というのは、それぞれ地域の文化とか気候とかを代表している面がありますので、やはり大学がやろうということで、スイス工科大学とか、イエール大学とか、オーストラリアナショナルとか、北京大学とか、相当のところが一緒にやろうというように、いまいっております。

(スライド36)東京大学では、2012年までにCO₂をどうやって15%減らすか、2030年までにどうやって50%減らすかという、アジェンダをつくるコミットをいたしました。これは相当かけて、東大でどのようにエネルギーが使われているかというのが、ようやくかなりの精度で把握できたのです。そうしたら、実験が30%ぐらいと、意外と少ないのです。ですから、普通のオフィスと、そうべらぼうには違いません。冷暖房が30%、照明が20%です。その他の中で一番大きいのは

スライド36

東大サステナブルキャンパスプロジェクト

2012年までに CO₂ 15%減

2030年までに 50%減

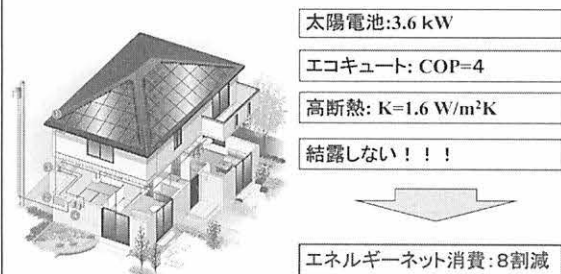
実験30%、冷暖房30%、照明20%、その他20%
できる！

大学がイノベーションを先導する

冷蔵庫、冷凍庫ということで、これならできると、大学でイノベーションを先導するといつて、いま一生懸命やっております。

スライド37

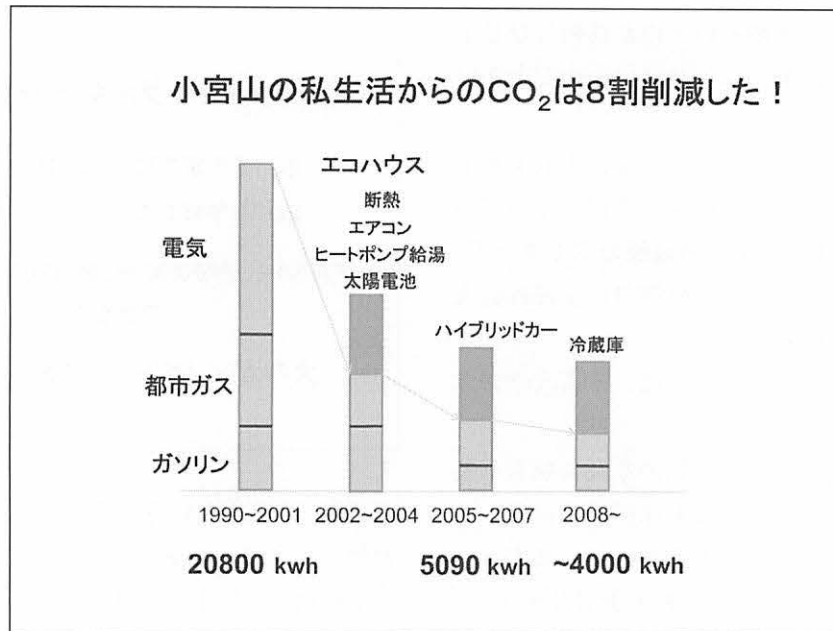
小宮山エコハウス:アジアの家



要素技術の融合には実験が速い

(スライド37)これは私も家でやっています、私の家は8割減りました。6年前に家を建てかえることがございました。

(スライド38 次頁)それまで電気と都市ガスとガソリンを使っていましたが、CO₂削減に一番大きいのは断熱ですね。断熱をやって、エアコンを取りかえて、ヒートポンプの給湯にして、太陽電池を入れました。ほかにも小さいものがありますけれども、それでエネルギーネット消費量がだいたい半分になって、太陽電池でそのうちの6割ぐらいを供給するので、8割ぐらい減っております。さらにハイブリッドカーに買いかえて、このガソリンの部分が3分の1になった。そこから、去年冷蔵庫を買いかえたのですが、ここはまだ実



験していないので予想値です。計算によれば、プライベートの生活でCO₂の排出を8割ぐらい減らしています。

これはとても大きいことで、いま日本のCO₂削減の政策で一番間違っているのは、減らしにくい製鉄とか、要するにものづくりのところだけでやろうとしているところです。実をいうと、その53%が家庭とオフィスと運輸です。そして運輸の8割は、自家用車です。要するに、半分以上がここなわけです。ですから、ここのところをやら

ないでいるのは大間違いなのです。

(スライド39)私は悪いことをしていませんし、しかも大学の先生ですから、皆さんより貧しい。それでも、377万円のアディショナルなコストで、毎年31万円分のエネルギーを削減できる。私が計算したときからガソリンがだいぶ高くなって、このあとおそらく電気代も上がります。これだと12年なのですけれども、たぶん8年ぐらいで元がとれてしまうのではないかと思います。値上がりを期待しているわけでもないのですけれども

エネルギーとコストの収支				
事項	コスト10 ³ ¥	利得 %	10 ³ ¥	
効率改善				
断熱 1.4 w/m ² K	750			
エアコン cop 4	0			
ヒートポンプ給湯	610-120(補助金)	43(sum)		140
冷蔵庫		5(未確認)		
⋮				
ハイブリッドカー	679	13		60
⋮				
再生可能エネルギー				
太陽電池 3.6kw	2360 -360(補助金)	19		110
風力				
ライフスタイル				
	3770	81%		310

(笑い)。

スライド40

アジアに位置するメリット

- 1 エコハウス
- 2 都市(廃棄物、巨大都市構造)
- 3 ゲノム医療
- 4 ロボット
- 5 漁業...

自らの課題解決がアジアモデルをリード

(スライド40)アジアに位置するメリットというのは、気候とか文化が比較的近く、たとえばゲノム医療などという話を申し上げましたけれども、中村さんのほうでも明確にゲノムはアジア人同士のほうが近いということなので、日本で開発したゲノム医療というのは、アメリカで開発したゲノム医療よりもアジアに入りやすいというのは確実です。小宮山エコハウスというのは、スウェーデンハウスよりは上海に入りやすいはずであります。

そうした意味で、日本が自分で自分の答えを出すことが、成長するアジアをリードする。私は、これがアジアと仲良くすることの、一番いいやり方なのではないかと思っています。

スライド41

膨大な温暖化対応産業が待っている

断熱 3倍 × エアコン効率 3倍
= 冷暖房エネルギー 9分の1

家庭の電力消費の20%
東大の電力消費の30%

アジアの住宅産業

(スライド41)膨大な温暖化対応産業というのは、いまやればできるのだと思います。住宅産業

というのは、本当に大きな産業です。サブプライムローンなどは、住宅産業ですからね。

スライド42

2050年日本の電力構成

原子力発電	40%
自然エネルギー	40%
水力発電	8%
太陽電池	16%
風力発電	8%
バイオマス発電	8%
火力発電	20%

システムモデルとしてのビジョン2050

(スライド42)これは、2050年の日本の電力構成についてです。

スライド43

CO₂ゼロエネルギー安定供給システム

エネルギー資源	
原子力	40%
自然エネルギー	40%
(火力発電)	20%
平準化技術	輸送制御技術
揚水発電	パワーデバイス
エコキュート	グリッド技術
エコアイス	直流送電
プラグインハイブリッド	
電気自動車	

文明はここに向かう

(スライド43、44～47 次頁)ここらあたりの資料で、私はアジアもとてもおもしろいと思いますし、鉄の循環システムの資料もございます。

(スライド48 次頁)日本の環境対応とか、エネルギー効率とか、いい点を最初に挙げたわけですが、世界においてこの国が好き、嫌いというのを、BBCがここ3年ぐらいあちこちで調べていて、図のように日本はカナダと並んで54%の好感度で1位です。ネガティブなのがカナダより少し多いのですが、このほとんどはお隣の国、中国と韓国で、これらを除くと日本の好感度は世界で1位です。

アジアでのエネルギー用米開発



さとうきび
(ブラジル)



とうもろこし
(アメリカ)



米(アジア)

Akiyoshi Sakoda (IIS/UT)

アジアのバイオマスは米

太陽エネルギーは1万倍
 エネルギーは食料の10倍
 バイオマス: 米6億トン
 1トン9千円、石油5万円
 3期作で1期作より低い収率
 収量3倍にし、2期分は多収量米
 水田は持続可能
 遺伝的改良品種でさらに増産も
 アジアの水田耕作権を得よ

システムが先、要素技術はその次

すでに資源大国

鉄、アルミニウムはリサイクルされている
 貴重な元素が、世界生産の数分蓄積されている
 金属元素のリサイクルシステムを作れ
 必要な要素技術の開発を急げ
 海外にあるなら買え(基幹要素は不可欠だが)

システムが要素技術に優先する時代

鉄の循環システム

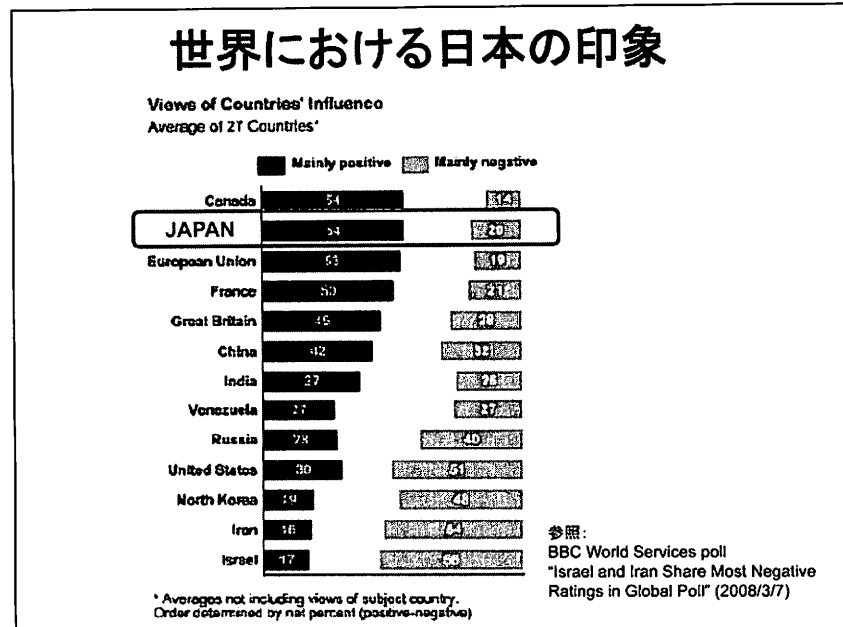
	蓄積量	スクラップ	鉄鉱石
1995年	100億トン	3億トン/年	5億トン/年
2050年	300億トン	10億トン/年	2億トン/年

融解は還元の25分の1
 経済原理でリサイクルされている
 人工物の飽和と資源の枯渇

まして、東京大学には2,500人の留学生がいるのですが、インドからの留学生は東大に13人しかいないのです。これはおかしいというので日本全体を調べてみると、いま日本には11万人の留学生がいますけれども、インドからの留学生は500人しかいません。日本中で、インドからの留学生というのがボイドです。

IITに7つのキャンパスがあって、そこと交換のアグリメントを結ぶために行ってきたのですが、そこで聞いたのは、インドで一番知られている外国はやはりアメリカなのだということです。それで二番目が日本、宗主国であったイギリスはすでに3位です。そして一番好きな国という、圧倒的に日本だそうです。だからインドが、宗主

私は、インドに先々週行ってまいりました。インドはいま、日本で留学生のボイドになっており



国がイギリスだからとか、英語の国だからアメリカに行くのはしょうがないのだとか、そんなことをいうのはうそです。

もちろんわれわれは、英語だけでやれるコースを、もうすでに25もっております。だけれども、それだけの必要はないと向こうの人がいうのです。企業がインドの人たちを現地で雇うのに、日本語教室をやっておられるのが結構成功しているらしいですが、要するに留学生用に向こうで日本語教育をやれば、日本語を勉強して日本に入ってくる人たちがたくさんいるという。だからもちろん両方なのですが、ただ国際化するために、英語の教育を増やすというだけで考えていく必要は全くない。確かに、ほとんどのアジアの国に行ったら、台湾はもちろんですけども、インドネシアだって、タイだって、ベトナムだって、ひじょうに親日的ですよ。こういういい点がたくさんあります。

(スライド49 次頁)それからイノベーションについてですが、日本はイノベーションが後れたといわれているけれども、このエコノミストの調査報告ですと、イノベーションインデックスは日本が1位です。特許の何とか制度だとか、これは要するに、政府はあまりよくやっていないけれども、とにかく1位だという結論なのです。そんなに力を入れていないのに、何でうまくいくのだという

議論をしています。もちろん悪いことはたくさんあるし、スイスのIMDなどは、日本は弱いという。弱いということを、すぐに書くではないですか。弱いということは書かれるけれども、こういうのは出ないです。

(スライド50 次頁)それから、これはパリストテクノロジーのLeading Higher Education Institutionsです。ハーバードが1位で、東京大学が第2位です。こういうのは、新聞に絶対出ないでしょう(笑い)。

東京大学は、タイムズで去年18位に落ちたのでしたか。タイムズばかり注目して、その上、落ちたときしかいわないでしょう。北京大学が上に入ったというのは、皆さんたぶんご存じでしょうが、北京大学は今年30位か、あそこから外れています。というのも、だれがみても、またどういうインデックスからしても、東京大学が北京大学に抜かれているはずがありません。それで東京大学は、今度17位に上がったのかな。

というようなことで、これはひじょうに偏見をもった見方ですけども、これをみていただければ、ベスト10のうちの5つがフランスですから(笑い)。私は、これが先進国のビヘイビアだと思います。タイムズにランクされて、あるいはニューズウィークにランクされて、何でそんなことで一喜一憂しなければいけないのですか。私は日本

Innovation index (Economist Intelligence Unit)

2002-2006

	Innovation performance			Innovation enablers				
	Patents per m	Innovation performance index	Rank	Direct inputs index	Rank	Innovation environment index	Rank	Aggregate innovation enablers index
Japan	1213.103	10.00	1	9.50	11	6.88	23	8.71
Switzerland	501.797	9.71	2	9.88	4	8.50	5	9.46
USA	350.495	9.48	3	9.88	4	8.53	3	9.47
Sweden	334.625	9.45	4	9.94	2	8.24	10	9.43
Finland	321.717	9.43	5	10.00	1	8.48	6	9.54
Germany	300.296	9.38	6	9.56	7	7.95	14	9.08
Denmark	259.764	9.29	7	9.94	2	8.61	1	9.54
Taiwan	253.973	9.28	8	9.06	14	7.68	16	8.65
Netherlands	198.294	9.12	9	9.63	6	8.37	8	9.25
Israel	192.058	9.10	10	9.56	7	6.85	24	8.75
Austria	141.320	8.91	11	8.69	18	7.31	22	8.27
France	139.483	8.90	12	9.44	12	7.52	19	8.86
Canada	127.846	8.84	13	9.50	9	8.20	12	9.11
Belgium	119.155	8.80	14	9.06	14	7.69	15	8.65
South Korea	115.598	8.78	15	9.13	13	6.53	35	8.35
Norway	106.303	8.73	16	8.44	19	7.38	21	8.12
Singapore	105.291	8.72	17	8.81	16	8.61	2	8.75
UK	105.108	8.72	18	8.81	16	8.52	4	8.73
Ireland	69.879	8.46	19	8.44	19	8.42	7	8.43
Italy	64.284	8.41	20	7.06	26	6.35	40	6.85

Appendix A: Innovation index

"Innovation: Transforming the way business creates" (May 2007)

Leading higher education institutions (Paris Tech)

Rank	Institution	Score	Shanghai
1	Harvard Univ	100.0	yes
2	Tokyo Univ	91.1	yes
3	Stanford Univ	88.6	yes
4	Ecole Polytechnique	55.1	yes
5	HEC	50.0	no
6	Univ Pennsylvania	48.1	yes
7	Massachusetts Inst Tech (MIT)	38.0	yes
8	Sciences Po - Paris	37.3	no
9	ENA	32.9	no
10	Ecole des mines de Paris	31.6	yes
11	Keio Univ	30.4	yes
11	Univ Oxford	30.4	yes
11	Yale Univ	30.4	yes
14	Columbia Univ	29.1	yes
15	Pennsylvania State Univ - Univ Park	26.6	yes
15	Univ Wyoming	26.6	yes
15	Waseda Univ	26.6	yes
18	Chalmers Univ Tech	22.8	yes
18	Chuo Univ	22.8	no
18	Duke Univ	22.8	yes
18	Osaka Univ	22.8	yes

2008.1.12

OECD Education Ministers Informal Meeting

でランキングをやってもらおうかと思ったのだけれども、かえって悪くなるのではないかってやっていないのです。

(スライド51、52)ともかく、そんなに悪い話ばかりではないと思います。

(スライド53、54)私が申し上げたいのはここでありまして、資源が乏しい、人口密度の高い先進国というのが地球の未来像であって、課題もあるけれども、われわれは実績ももっている。だから「課題解決先進国『日本』」にもっていく。その一

端として、医療の例とか二酸化炭素と関連した新しい産業とかということを申し上げたわけであります。私はこれが日本の世界史的な役割だし、本質的な競争力の源泉だろうと考えております。

最初に申し上げたとおり工学のことはほとんどお話ししなかったのですが、いまの話をお聞きいただければ、なぜ工学の時代かは自明のことだろうと思います。どうもご清聴ありがとうございます(拍手)。

司会者 小宮山先生、本当にありがとうございます

スライド51

社会システムが制約を受ける時代に入った

地球の有限性
知識の細分化
情報技術革命
グローバリゼーション
システム選択の幅の減少

スライド53

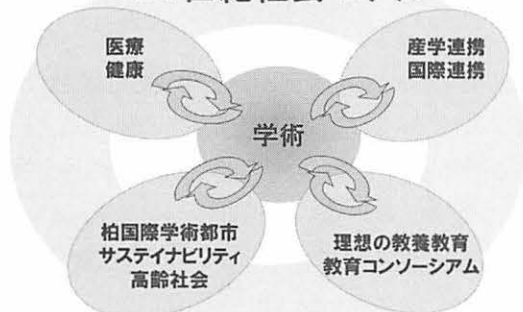
課題先進国日本

資源が乏しい、人口密度の高い先進国
地球の未来像
課題も実績もある
課題解決先進国「日本」になる
日本の世界史的役割かつ競争力の源泉

工学の時代

スライド52

21世紀社会モデル



スライド54

小宮山 宏

「課題先進国」 日本



2007年9月10日発売 中央公論新社

した。たいへんすばらしい、われわれの将来を指し示していただいたようなご講演だったと思います。本来ならば皆さんからいろいろご質問をお受けしまして、先生にお答えいただきたいのですが、たいへん残念なことにこの会場の次の予定もありますので、質問はなしとさせていただきます。お許してください。

幸いなことに、小宮山先生は後ほどの懇親会にもご出席いただけるということでございますので、懇親会の席で直接いろいろと訾訾に接することができるのではないかと存じます。改めて大きな拍手でお送りしたいと思います（満場拍手）。本日はありがとうございました。

——了——

2009年 2 月27日

編集発行

(社)日本工学アカデミー

〒108-0014 東京都港区芝 5-26-20

建築会館 4 F

Tel : 03-5442-0481

Fax : 03-5442-0485

E-mail : academy@ej.or.jp

URL : <http://www.ej.or.jp/>