

座 談 会

将来の鉄鋼研究体制について*

出席者

(座長) 本会会長

東京大学名誉教授

八幡製鉄株式会社常務取締役

日本学術振興会第19委員会委員長

科学技術庁計画局長

富士製鉄株式会社常務取締役

日本鋼管株式会社常務取締役

鉄鋼技術共同研究会幹事長

(司会) 本会理事

塩 沢 正 一

三 島 徳 七

島 村 哲 夫

沢 村 宏

久 田 太 郎

平 世 将 一

富 山 英 太 郎

山 岡 武

伊 木 常 世

塩沢 お忙がしいところありがとうございます。

さて、わが国鉄鋼業の発展は驚異的であつて、昨年度、鉄鋼生産国として世界第5位に至つたことも御同慶にたえない。しかし今後さらに飛躍して、量、質ともに世界の水準以上に出るためには、多くの面において研究の余地があると存じております。

ところで技術面についても、関係各社におかれて重要課題として取り上げられておる研究所の新設、拡張、研究陣の強化などについて、多大の成果をあげておりますが、わが国鉄鋼業全体として、将来の研究体制をいかにすべきかについては、当面する重要問題の一つと考えておるわけであります。現在、日本鉄鋼協会、日本金属学会、日本学術振興会第19および第54委員会、鉄鋼技術共同研究会などの発表機関によつて、研究発表が行なわれており、多くの有益な資料が提供されておりますが、まだまだ十分でないという声も聞くのであります。また、大学および付属機関、業界の研究機関などにおける研究設備についても、個別研究がいいのか、あるいは共同研究にすべきか、いろいろな問題があると思ひます。

つきましてはこの機会に、将来の鉄鋼研究体制につき、官界、学界、業界の指導者であられる方がたに御出席願ひまして、御高説を承わりたく存じ、ここに座談会を開いた次第でございます。皆さんがたには、しばしば海外に旅行され、各国の情勢を御存じのことから、国の内外から御覧になつた事柄についてお話を承

わり、研究体制に対する資料といたしたいと存じます。

なおこの座談会の司会を伊木理事にお願いしたいと思ひます。どうぞよろしく。

伊木 それでは不肖私が司会を勤めさせていただきますが、あまり司会の経験がないので不手ぎわな点はお許し願ひます。それからこの座談会は、フリートキングで話を進めていただきたいので、ぜひ楽な気持ちで、御自由に御発言を願ひたいと思ひます。また時間の関係から、御指名申し上げる場合に、あるいは順序不同といふことがあるかもしれませんが、この点も併せて御了承願ひます。

今、会長からお話がありましたように、日本の鉄鋼業が昭和40年度には粗鋼で2,600万tぐらいになる、昭和45年には3,500万tを越すであろうというふうに、量的な発展も期待されておりますが、それに伴つて質の面でも、大いに良い鋼材をつくらなくてはならない。結局良い鋼材を安い値段で、多量につくらなければいけないのではないかと思つておりますが、それには、従来ともいろいろいわれておつた日本の鉄鋼関係の研究はどの様にしてやつて行くのが一番よからうかという問題、公共の研究機関なり、あるいは業界のもつておる研究機関を、どういう形でやつていつたらいだらうかという問題、それから今後10年間にどういふ問題をつかまえてやつていつたらいだらう。例えば3,500万tつくるのに、相当の鉄鉱石なりあるいは強粘結炭なりを手当てしなければならないと考えますが、そういう問題に対しても、どういふ方法でやつていつたらよからうかという問題について、ぜひ御高説を拝聴したい。

* この記事は、去る2月26日午後4時より6時まで、丸の内会館において行なわれた座談会の記録である。

今までいろいろと学校関係あるいは研究所関係、また民間との接触も非常にもつておられ、また外国の研究所活動状況などもつづきに御承知の三島先生から、まず口火を切ってお話をいただきたいと思います。

三島 それでははなはだ僭越ですが私から……。私が歐洲視察に出掛けたのは昭和 28 年の秋で、その報告は、29年の鉄鋼協会誌の 7 月号と 8 月号に、載せてあります。ヨーロッパ諸国の当時の研究の仕方、特にフランスの鉄鋼研究所、IRSID と、鑄物工業の技術センターの組織、内容およびその運営状況について特にくわしく書いておきましたし、また数カ所で講演もしまして、イギリスの研究協会 (Research Association)、スウェーデンの Jernkontoret その他についても一通り、どんな制度でやっておるかということをもとめて書いておきましたから御覧下されば結構です。また、先般、IRSID の所長 Allard さんが来朝して同研究所の組織や運営方針および鉄鋼業との関係について詳しい講演をされましたが、皆さまもお聞きになった通りで、大体の骨子は、私が 7 年前に参つたときとあまり変わっておりませんようですが、その後どんどん発展して立派な業績をあげておられる様子で、日本の鉄鋼業界として大いに学ぶ所があったと信じます。

また最近の調査報告としては、例の科学技術会議の海外調査団として 9 名の専門家が去年の 9 月から約 1 カ月おもに欧州諸国における科学技術振興に対する政策の状況と科学技術の現状を視察され、その結果をまとめた科学技術会議海外調査団報告書というものができております。科学技術会議はこれらを参考にして 10 年後を目標とするわが国の科学技術振興の根本方策をきめる予定になつております。私はこの報告書をもらいましたので、よく読んで見ましたが、大体そんなに変わったことはないようです。やはり欧州の先進国すなわち英、独、仏などでは数年乃至 10 年前に科学技術振興に対する根本方針が決まり、爾来、政府、学会および民間産業界とが一体となつてその推進に努力を傾注し、すでに立派な成果をあげている現状である。これらの諸国と競争して産業立国をめざす日本としては、この際この面において格段の努力を必要とすることを痛感するものであります。すなわち独、仏両国でも敗戦の痛手から立上つて戦前の科学技術水準を完全に回復し、さらに新たな前進を行いつつありますし、イギリスは最近新に設けた科学技術大臣に保守党の有力者を据え、フランスは副総理ジャキノ氏を科学技術担当者にするなど、為政者の強烈な熱意があらわれている。しかも、これら先進国が、欧州共同原子核研

究所の例にみられるように、最近は科学技術面においても単なる国際交流の域をこえて、急速に国際協力体制を結成する方向に進みつつあり、近き将来飛躍的進歩が予想されることは、特に注目すべき事態である。また最近島村さんが団長のミッションも、最も新しいところを見て来られておることですから、私の感想はむしろ修正しなくてはならない点が多いと思いますけれども、昭和 28 年にヨーロッパを 3 カ月回つて帰えつてきたときの印象が、いまだに変わらないのです。

私が帰朝報告を書いた当時はまだ科学技術庁はなかつたので、通産省へ行つて強く私の印象を述べ、特に IRSID の行き方、その組織や産業界との連携をくわしく強く報告し、その基本となつた 1957 年の議会で決定した 16 条よりなる法律を翻訳してさし上げ、是非わが国でもこれに類するものを設立したいと進言したのでした。あいにくその当時は、わが鉄鋼業界が不景気でしたので、業界が主体になつて、IRSID のような研究機関をつくることは、ちよつと無理でした。当時の事情では先ず通産省が音頭をとつて企画し、民間産業界がそれに協力するという行き方より致し方がなかつた。しかし当時はそれも実現できそうもなかつたので、一応あきらめる外なかつた。その後数年の間に内外の状況は非常にかわり、わが国の鉄鋼業も欧州先進国と肩をならべるまでに進展し、いよいよこの辺で将来の大発展にそなえて、しつかりした研究対策をたてねばならぬ時が来たと思う。それには民間鉄鋼企業体が主体になつて計画をきめ、運営の方針、その他いろいろなことができ上がったのを政府に見せて協力援助を求めるようにし、政府はこれを全面的にバックしようというふうに行くべきだと思うわけですが。最近立派にでき上りつつある科学技術庁直属の金属材料技術研究所の計画案も、数年前私が通産省の有志と協力してつくつたものが元であります。その当時科学技術庁はまだできておらず、当然通産省が責任をもつべきお役所でありましたので、通産省の所管内に設置するつもりで立案したのですが、案ができ上がったときに、丁度科学技術庁ができ、そちらにもつて行つたという次第なのです。

したがつて私は、将来半官半民のような制度でいきたい。その趣旨は、人間が少ない。優秀な研究者は日本には非常に少ない。それで民もやり官もやり、方々に研究所を建てると、人は結局足らなくて兼任制になるのですから、なるべく中心にしつかりした研究所を一つ置いて、そして国内の鉄鋼関係の優秀な人は大学にもおるし、国立の研究所にもおるし、民間会社関係の研究所に

もおられるんですから、それをうまく、頭を総合して運営するという制度にしてもらえばいい。

中央に国立の研究所をつくつて、そう優秀な人を多数集めてしまうと、ほかの方は手うすになつてしまいますから国全体として見ると決して最善の策といえない。中央研究所で是非あの人をとマークされる位の人には現在勤務中の会社なり研究所でも手離せない人物である。そういう掛替のない人は必ずしも中央研究所の建物に研究室を持たれなくとも、頭さえ貸してもらえばよい。例えば八幡の研究所におられる人で、この人にこのテーマに是非参加してもらわなければいけないという場合には現職のままでやれるよううまい制度を作つて、ある期間だけその研究問題に参加してもらえるようにする。このような方法で、国家的重要研究には全国の優秀な人をうまく総動員して、委員会組織なり研究会組織なりで、根本となる研究の方針をよく相談して決めさえすれば、あとは必ずしも一つの建物に研究者が集まつて来なくても、現在の職場におりながら一定期間会社の方の仕事を減して、例えば1週間のうちに2日だけは国のための研究に借用するといったことができるんじゃないか。

そのようなことをうまく運営するには公務員法では何としてもうまくいかない。やはりすぐれた研究者や科学技術者を優遇して研究し易くせねば、結局研究を気持ちよく進められませんから、それには予算も多く必要です。また人の待遇とか処置も、公務員法でしぼられたような給料の払い方ではまずいから、そういつたようなことで、半官半民のような特殊な研究機関にすることを私は強くいつたんですが、当時はちょうど鉄鋼界は不況で今日のようなことでありませんでしたから、会社方面からの出資を強く要望できませんでした。時の来たるのを待つて実現しようとあきらめたのです。通産省に私の案を説明したときは、特殊法人にする意見も出ましたが、結局大蔵省の意見で官営でやるということに決つたわけです。従つて私の考えとしては将来鉄鋼業界の意見がきまつて、業界に共通な重要研究を官民合同で強力に実施したいという問題が起れば、科学技術庁の金属材料技術研究所にある特殊な施設などは是非使用できるように相談を進めるべきだと思つております。

フランスにしてもイギリスにしても、大体民の方がそういうことでふみきれば、政府は大体それと同額に近い補助をしております。どこも、民が10億つくれば、それを有効に成績を上げて行くのには、どうしても18億いるというときには、政府側がスタートの何年間、3~5年間くらい適当な額の補助金を与えている。例えば

IRSID の場合もほとんどそうですし、イギリスの鉄鋼関係の Research Association の予算も、ほぼ同じやり方だ。私が行つたときの調べでも、大体政府が50~40%補助金を出してバックして、民間業界側は50~60%出しておるといふような形であつた。IRSID だけは、はつきりと各鉄鋼会社の全売上げ高の0.3%、年によつては0.4%、を醸金する。それは法律で認めておりまして、税金の方もそれに対しては免税というか、非常に都合のよい措置をとつている。したがつて日本の場合にも、やはり民から売上げ高の0.3%とか或は1t当り何円とかを醸金して、はつきりした金額をつくれば、政府は出し易くなるよう税制を改正して便宜を与えるようにし更に場合によつては適当な額の補助金を出すというように官民互に協力せねばならぬ。

これが私本来の趣旨であります。また何もかも1研究所でやるということはむずかしいでしょうから、やはり、先ず国として最も重要な問題を慎重審議して決めるコミッティが中央にあつて、そこが毎年いくつかのテーマを決める役目をし、国策的にこの1年は何をやる、1年ですまないものは更にある期間継続を認めるということにし、毎年比較的少数の例えば3つなり4つの問題を取り上げて、それに重点をおくという行き方をするのがよいと思う。最近になつて八幡製鉄をはじめ鉄鋼関係の大きな企業が各自中央研究所なり、または今まであつた研究所をさらに拡大増強して、立派なものにしようという計画が、昨年あたりから発表されてきましたので、非常に結構なことだと考えております。

と同時に、それはそれとして、もう一つ考えていただきたいのは、やはり中央に、共同研究のできる組織なり研究機関をもたれたらどうか。これはさつき申したように、この頃の研究設備が非常に高価なものが多いから、そういうものをどこの会社も据えることは、巨額の経費もかかるし、もう一つは、最初に申した人的資源が不足になる。どこの会社にも、研究所の所長、部長になるという人は、必ずしも全部もち合わせがなくて、多少方々から集めなければいけないということが、必ず出てくる。そうすると、全国的に見てみんなが満足するほど人はおりませんで、某研究所は比較的よく集まつたが、他の研究所はどうも手薄だとか、希望通りいかなくて、予定の半分しかいい人が集まらないということも起つてくる。これは国全体としては非常にいかな事である。従つて国策的な共通問題を共同で研究組織または研究機関を設け、すぐれた研究者が一致協力して重点的に研究できるというふうにすれば、人の節約にもなり研究費も効率よ

く使えると思う。そういうことで、去年ぐらいからこの問題を提案して見たいなあという気持ちが出ました、

政府も、ちょうど科学技術の振興を強く叫び、いろいろの予算をとろうとするときでありますから、今日の座談会のような趣旨のことは、非常に時宜を得たと思いますので、この懇談会は今日1回ではとうてい纏らぬでしょうから、今後有志が寄つて、いろいろディスカッションして、鉄鋼関係の将来の研究の行き方を、ぜひ一つずつあげてもらいたい。そしてそれを政府にも進言して、官民うまく手をつないで、日本鉄鋼業の今後の大きな発展にふさわしい行き方をさせていただくことを希望する。私の今の気持ちはそういうことであります。

伊木 今、三島先生から、鉄鋼の研究は業界が相当推進力をもつて押して行かなければいけないというお話がありましたので、たまたまわれわれの団長としておいでになりました島村常務からお話を伺いたいと思います。

島村 ただいま三島先生からお話がございましたように、長年御主張になつておられる点が非常によくわかりました。

私たまたまイギリス、ドイツ、フランスを視察して感じたことは、一応日本が、10年後に3,800万トンの生産をするということになると、その規模は相当なものである、フランスを昨年凌駕したわけですが、数年しておそらくイギリスを凌駕するだろうという感じがいたします。ドイツはなかなか破れないような感じがいたしますけれども、とにかく世界的な規模になるわけです。

設備の面からみて、あるいは技術の面からみて、一応形は欧米の一流製鉄国と同じスタート・ラインに立つておるように思いますが、細かに考えると、例えば、一応溶鉱炉、製鋼、圧延と、大体日本で一部のものを除けばできますが、その基礎になつておるデザイン、あるいは技術というものは、みな外国から持ってきたものである。それで、これから本気になつて10年後に3,800万トンをつくるためには、設備をつくる技術も欧米なみにならなければならないし、その筋金になる鉄鋼の基礎的な研究分野も、欧米に負けられないような速度で進んでいかないと、やはり表面的だけ世界のレベルになつたといつてもすぐ追い越される、その基礎はやはり教育と研究だという感じがするわけです。

大学の卒業生の素質も、日本は22、3才で出てくるが、向うは25、6才で卒業してくる。年令において完全に2年の差がありますし、またドイツでは工科大学に入る前には、半年間実際の工場実習をやらなければいけないという条件があつて大学に入る人の素質が違ふ。ま

た、いいことか悪いことかしらないが、兵役に1年間行つてから大学に入る。そういうことで相当日本の鉄冶金の教育とは違ふ。それで鉄冶金の工科大学というのは4つしかないわけです。それで卒業生の数は日本と同じか、ちよつと多い程度ですから、1つの学校の学生の収容人員は非常な差があるわけです。その研究施設あるいは学生に教える実験設備は、日本とは非常な違いであつて、だからこの大学の教育については、一方では急に学制を変えるわけにゆきませんから、大学生をとつた会社が、少なくとも2年ぐらい、会社に合うような教育をする必要があるという気がして、八幡でも今後大学出は2年間教習させるという制度をとることになつたわけです。

大学においても、やはりある程度、今の学制と同じ制度とすれば、強力な大学院のようなものを、主な大学に置くということも必要だし、あるいは大学と研究所あたりの関連を、欧米にいろいろ例があるような関係をもたせるかどうかというようなことが必要です。

この間、アメリカの研究所のことを書いてあるものを見ますと、鉄鋼に限らない研究所ですが、従業員1人当たり平均して年間11,000ドルを使っている。これは研究者と、そこ働いている工員、作業員、事務員を合わせたものの平均です。その経費のうちで70パーセントを人件費に使つておるということですから、400万円の70パーセントは280万円です。これをちよと考えると、アメリカと日本の賃金の差を日本が7分の1とし、その他の経費をアメリカと同じとすると160万円ということになる。八幡現地の研究所が年に大体10億から11億ぐらい使つておられて、人が600人大体やはり150万円ぐらいいるということになつて、面白い比較であつて、日本人のいろいろの学者の方がアメリカに相当呼ばれて行つておられますが、待遇がいいから大いにおいでになるわけですが、この問題は、仮にアメリカが日本に来て研究所を持つとすると、アメリカの400万に対して日本では160万ですむということになる。

また、仮に1,000億の売上げの会社があるとすると、その売上げの1パーセントを使うということは、年に10億使うことになる。それはアメリカなみにいうと25億かかる。ものは考えようで、ただし素質が、アメリカの研究者と日本の研究者は1対1で競争できるか、これはおそらく問題なく1対1で競争できると思う。

また税制などの改正によつて、研究費を相当出せるような仕組にだんだんなりつつあるように聞きますけれども、これはぜひ一つ、そういう研究費を十分出せるようにしていただきたいと思います。

それからヨーロッパに行つて感ずることは、やはり業界が一体になつて、共同研究所のようなものをつくる必要があるということ、痛切に感じて、三島先生が数年前にお感じになつたことと全く同感であります。

ただそれでは、具体的に日本でどうするか各社がばらばらに研究所を持つておられるし、それを全部共同にして、プールしようということを考えると、なかなか全部に及ぼすということは困難だ。

それから共同研究のむずかしさということを私たちが経験するのは、共同研究の場合主体がどこかということになるわけです。どこまでもアシスタントを会社の人がして、研究所や大学が中心でお進めになるということに徹すれば、うまく行きますけれども、おれが、おれがというのがやはりありまして、そういう一つの心配をもつわけです。

また先生がおつしやつたように、国として、あるいは業界として取り上げなければならないと思はれる重要問題をずつと並べて見る。商売に直接影響するような製品などは、なかなかすぐに共同とはゆきませんし、そういうところは大いに競争させていいと思うが、相当時間を要するような研究、原料燃料などの問題とか、あるいは非常に基礎的な問題については、やはり当然共同研究をやるべきである。特に感ずるのは、この前6カ国の共同体をたずねまして、研究についてはどういうふうに行っているかを聞いたわけです。やはり共同でやつていく方針であります。

直接還元の問題については、6カ国の各代表をもつて委員会を形成し、それにはイギリスがこの研究については加わつて、7カ国でやっているのをみると、日本が各社ばらばらでやっているということは、非常に間違つてはいないかという気がしますが、すぐ共同研究所をつくるがいいかという問題は、やはり従来の伝統が各々官民にあることだから十分検討していただいて、進めて行き、そしてそういう経費は当然、税金の方からもある程度便法をとつていただくということにもなるでしょうそれをやらないと、一番最初にお話したように、今後の国際的な競争には打ち勝てないという気がいたします。なお共同研究所の中小企業に与える影響も大きいと思う。

伊木 今、島村常務からお話がございましたように、拡張計画をやるにしても、外国の機械を使つてはだめだ。できるだけ日本で、独自の機械がどんどんできるようにしなければいけないということは、実はわれわれまいつたときに、BISRA で Plant Engineering

Department というものがあつて、研究所に設備の研究改善をするという一つの研究部があるわけです。こういうものはどうしても日本でも学ばなければいけない。

それから先ほどの技術員の教育ですが、あれもフランスの IRSID には、大学の卒業生で会社に入つた者を再教育するというようなシステムがあるように聞いてきた。こういうものも大いに学ばなければいけない。

研究員の素質とか、あるいは研究員の待遇ということに関して、長らく京都大学におられました沢村先生ひとつ、どういうふうにお考えですか。

沢村 京都大学では、せまい範囲ですが、大学の4年だけでは不完全だから、修士コース1年を加えて、5年制でやらして出さなければならないということ、をずつと前から主張しておりまして、ある学科ではそれを実際に、自主的に実行しているところもあるような次第であります。冶金としては、やはりそれが制度化しないと、正式に認められるようなことにならないと、文部省の意志に反してやることはどうも具合が悪いからということで、実際にやつていないわけです。そういったようなことも是非ひとつ、将来文部省の方でも考えていただいて、やつていただくように考慮願いたいと思います。

それよりも実は私、今日は外国においでになつた方がたが沢山お見えになつておりますが、その方がたのお話を承りたいと思つて来たわけでした。私は戦争後一度も外国へ行つておりませんので、外国のことは全然知らないわけです。

それで、ご承知のように日本学術振興会第19委員会において、昨年創立25周年記念式典がありまして、その機に事業の一つとして、最初は BISRA とか IRSID のような研究所をつくるようなことを宣伝して、それを実現するように努力するような会議をつくろうじやないかということで出発したわけですが、いろいろその後検討いたしまして、もう少し深く入つて、日本の鉄鋼研究を盛んにして、同時に成果を上げるにはどういう方法をとるべきであるかについて、研究しようじやないかということになり、鉄鋼研究対策懇談会を置くことになりまして、現在まで3回の会合をもつたわけです。その会合においては、まずわれわれあまり外国の事情を知らないの、いろいろの正確な資料を集めて、そしてまずわれわれが勉強して、いろいろのテーマについて研究を進めていこうじやないかということで、その資料を集め、かつ集めながら、懇談会の委員が互いに勉強しあつている状態であります。

ちようどこういう懇談会ができて、この懇談会と目的

は同じようなものであり、私どもは、かねてからこういつたしつかりした機関において、そういう懇談会なり、あるいは研究会がもたれることを希望しておつたわけです。先ほど三島さんからお話がありましたように、なかなか急にはできないと思いますが、ぜひ長く研究を続けていただくことを希望する次第であります。

そういうことになる、あるいは学術振興会の方の委員会は、もうやめてもいいじゃないか、ある場合にはそういったことが起こるんじゃないか、あるいはまた、委員会の下部組織として、あるいは特殊の研究問題を学振の方でやるという方法もあるんじゃないか、そういうふうに考えております。なかなか早急にいい案もできないと思いますので、ときどきこういう会合をおもひ願ひまして、御意見を交換するようにしていただきたいと思ひます。

伊木 科学技術庁の久田局長がおいでになりましたが、先ほど三島先生から、大いにこれから鉄鋼研究なり鉄鋼技術を伸ばすには、ぜひとも業界が、むしろリーダーシップをとつていかなければいけないというお話でございましたし、今島村常務もその通りだという御発言があつたわけですが、科学技術庁の立場からそれに対して御意見を願ひします。

久田 最近の科学技術の研究の非常に大きな特徴というか、傾向の一つは、民間の研究がものすごく盛んになつてきたことだと思ひます。例えば日本の場合でも、おそらく研究投資の半分以上が民間だと思ひます。これはちよつと古いが、昨年の中頃、私どもで報告した産業界における研究活動調査の結果でも、民間の研究投資が年間約 350 億円という数字が出ております。これが総売上げ高に対する比率は 0.8% です。アメリカの NSF も同様の調査をしておりますが、向うは 0.9% の比率です。比率からいえば違なわいが、売上げ高の元の数字が違いますから、民間で支出している研究費の絶対値は確か 30 数倍という数字が出ておると思ひますが、いずれにしても研究投資は日本で非常に盛んになつてきたといへると思ひますし、各国ともそうです。

ただ日本と若干違ふ点は、各国とも軍事費が相当大きなファクターを科学技術の研究の中に占めており、これが委託研究費として民間に出ている。どの程度かという、米国の例でも英国の例でも、業界によつて違ふけれども、大体民間自体が（われわれ支出研究費と使用研究費を分けておりますが）自分の方で支出している支出研究費の倍ぐらいを使用研究費として使つている。つまり支出をする同額ぐらいを政府からもらつている。です

からさつきのアメリカの売上高に対する比率 0.9% は、大体 1.8% を使つておるということになります。ですから日本との差はますます大きくなつていく。

日本の場合はどうかといひますと、350 億円に対して、民間へ政府などから入ってくる金は約 10 億円で約 3% です。一方民間から外へ出ているのはやはり 3% です。だからほとんど政府から民間へ出る分はキャンセルされるわけです。

民間で他へ研究費を出す場合の例として、例えば電力中央研究所というのがありますが、そういったところへ金を出すというのがありますから、一種の共同研究に出しているということで、これは民間自体が使つていてみてもいいでしょうが、いずれにしても日本では、それらは微々たるもので、ほとんど民間自体の力において民間の研究が行なわれているとみていいと思ひます。

ところがヨーロッパあたりをみますと、この間、ガットの総会に来た OEEC のウィルグレス氏という研究関係のことを担当している人ですが、この人の意見では、イタリーには第二次大戦後ほとんどみるべき科学技術政策はない。ところがその技術水準を維持しているのは、実はモンテカチニーとフィアットなどの有力会社の研究努力によるものだということをいつている。そういう傾向は、研究投資の面からいつても、イギリスやフランス、ドイツでも相当顕著だと思ひます。大体、国と同じぐらいの経費を民間が投じている。

1 例としてイギリスの場合を申しますと、イギリスの研究投資は、大体 4,000 億円ぐらい、そのうち民間が 1,000 億円ぐらい、政府の 3,000 億円のうち 1,000 億円は民間へ出ている、ですから実際使つているのは、政府機関と民間で 2,000 億円ぐらいずつという計算のようです。西ドイツでも、全投資が 26 億マルク、そのうち 10 億マルクぐらいが民間の投資というような数字が出ておりますが、そういうふうに民間の研究努力が盛んになつてきたということは最近のいちじるしい世界的な傾向です。ですからそういう傾向のときに、それをさらにプロモートする方法はどういう方法があるかということが問題です。

最近、大学卒業生が官庁をあまり志望しないので民間へとられて困るということを感じていられるんですけども、しかし民間の研究がそれほど盛んなら、民間にいい人が行かれることは大変結構であつて、同時に官庁研究所も魅力あるものにして役所へもいい人が来てもらうことが必要なんです。事実、民間でいい研究というか、

要するに昔よりはかなり基礎的な面にも研究の手が伸びつつあるということがいえると思うのです。

ただそこで、今の共同研究というようなものの考え方の問題になるんですが、フランスで商工省の技監のシェーブ氏に会っているいろいろ聞いたが、フランスの商工省には研究所は2つしかない。1つは鉱山地質で1つは化学、2つしかないのはどういうわけかと聞くと、地質鉱山はいろんな地質図をつくったり、全国的な調査をするのが仕事だから、民間でできないから政府がやっている。化学の方は、どうも民間で競争が激しくて、共同研究体制がどうしてもつくれないから、やむを得ず政府がやっているという説明なんです。そのほかの分野はどうかというと、大体研究組合というものでやる。その理屈通りかどうか知りませんが、2つしかないという現実が事実でしょうし、おおよそそういう考えなんだろうと思うんです。事実 IRSID とか、代表的な研究所は実に立派なもので、私の専門ではないのでよくわかりませんが、内容の充実した非常にいい研究所だというふうに見てきました。

そういう共同研究という問題には、今の共同研究所を持つということと、ただ一つの研究組織を持つて、研究をそれぞれ分担してやるという2つあると思いますが、話のついでに、研究組合という話が出ましたので、そのことを申しますと、イギリスが発祥の地といつて、非常に自慢しており、よそでも真似するけれどもうまくいっていないとイギリスではいつておりますが、私は必ずしもそうではないと思いますが、とにかくイギリスは非常に盛んだ。研究組合という制度で民間の研究をプロモートしている。

それで、例えば民間の研究助成ということを政府がやる場合に、重点がそこにありまして、税制というような問題は比較的軽く考えるのがイギリスの現在のポリシーのようです。それで研究組合の助成は、Dept. Sci. & Ind. Res. (科学技術研究庁) が予算をとつて援助しております。5カ年計画の中に研究組合の助成というものがあつて、相当計画的にやつております。

フランスは、一応真似したんですが、法律が2、3種類ありまして、同じ研究組合といつてもいろんな種類があるようです。加盟している会社は、一定の賦課金のようなものがあつて、それを強制的に出さなければいけないという法律でしばられているようなタイプのものと、もつとルーズなつながりでつくられている研究組合とか、いろいろあるようですが今いつたように商工省の考えはそういうことで、相当研究組合を助成しようとして

おるようです。

またイタリアもそういうものがあるといいましたが、あまり詳しく存じておりません。ドイツでもやはり研究組合の話の聞きましてけれども、ドイツは民間の研究助成は税制に重点をおいてやつております。そして研究組合というのはあるんですが、それ自体が研究所を持つて何かやるというのではなくて、それが一つのコンサルティング、オーガニゼーションで、そこへ問題をもつて行くと、それを解決してくれる大学や研究所を紹介斡旋してくれる。そういうやり方が中心で、研究所を持つて実際の研究をやることには、そんなに力を入れていないというような表現をしておりました。

そこで、日本でどうしたらいいかということですが、われわれ役人として、ただ紙の上で考えれば、一つ共同研究をぜひおやり下さいというわけです。しかし共同研究というのは、本当は私は非常にむずかしいことだと思うんです。現実には BISRA などを見ても私には専門外でよくわかりませんが、そんなにいい研究をやっているのかどうか、私個人的には若干疑問をもつたような印象でした。ただ IRSID だけはそうでないような感じでしたが、そのへんの運営の仕方が、所長の人によるのか、あるいは国としてのやり方が違うのかわかりませんが、英国で2つ3つ見た研究組合の研究所は、なるほど組織としてはよくできておりますが、どうも研究の内容がどれだけ価値があるかというエバリエーションを私個人としては高くしなかつた。そういうことで、研究所があるかどうかやっているんだというのではちよとまずいんで、やる以上は実質的な効果が上がらなければいけないんですから、そのへんが実際おやりになるときに相当御検討願わなくてはいけないと思う。原則的にはぜひ共同研究をおやりなさいということですが、そういう実質的な効果があがるように、形だけ共同研究をつくつてみたが、実は非常なおざなりで、しかも大事なことは各社で別にやるということになつては困るわけです。

私は、やはり研究は人の問題だとたびたび申し上げるんですが、そういうことをよくお考えになつていただかないと、われわれが何か紙に書くときは共同研究を推進すべしとかいうのですが実際にやられるときに、共同ということとはなかなかむずかしいと思います。日本は特にむずかしい。

ただ最近、一つの会社とか一つの工場ではとてもやりきれないというような大きな研究テーマが出てきて、そういうテーマについては必然的にも共同研究が行なわれるという面がかなり出てきている。それが案外基礎研究

の面で、例えば原子核の研究というようなものは、アメリカやソ連は別として、ヨーロッパ各国あたりは、共同研究機関を作つてやつているようなことで、1国をもつてしてもできないような情勢が出ておる。例えば最近問題の宇宙開発研究とかいう問題になつてきますと、当然1つの国ではやれない。共同研究は分野によつて、あるいは問題によつては必至の勢にあると思う。ですからそういう共同研究をやるときに、どういう場合が一番いいのかという研究の研究というか、研究管理という言葉がありますが、研究のマネジメントをどうやつたらいいかということは、特に共同研究の場合に皆さんによくお考えいただきたい。私どもうまい考えはないんですが、そういうことを御検討願いたいというような気がいたします。

三島 大体ヨーロッパも、政府の方がバックして援助するのは、1対1か、少し政府が少ないぐらいの程度です。6対4か、いいところは5対5となつていところもあります。

久田 大体1対1といいましたが、英国では民間支出1,000億に対し政府の助成850億という線を出している。

伊木 共同研究はなかなかむずかしいというお話ですが、たまたま富士製鉄の平世常務が御出席になつておられますので、富士製鉄は中央研究所をお持ちになり、それ以外に作業所に研究所を沢山お持ちになつていんですが、各作業所の研究問題、あるいは中央研究所のあり方というものを聞かせたいと思います。

平世 共同研究がいかにむずかしいかということは、同じ会社の中において体験しております。私も研究は人であると思う。だから三島先生にも申し上げるんですが、家はいつでもできる。機械はいつでも買えるんだ。人を集めるのは一番悩みなんです。作業所は現場的な応用的のものをやり、中央は基礎的のものをやるんですが高遠な理論は、各学校にいろいろ大家の先生もいらつしやるんですから、その援助を得、御指導を得てやりたい。そういう構想で中央でやる。今おつしやつたように研究管理とか研究行政の部分は今まで全然ないんです。

富士製鉄は各作業所まちまちで、そのときの所長の意向で右へ行つたり左へ行つたり、私は悪口をいつたんですが、風のまにまに、波のまにまに動いているだけで、社長がこれに気づかれたのはえらいと思うが、それはいかん。同じようなことを各作業所でやることはやめようじゃないかということを、中央で話し合うわけですが、どうも1年ぐらいたつとまた同じことになる。

いい例はラテライトの例で、広畑でやれば室蘭でもや

る。釜石もやる。先般、一体日本中でどのくらいやつているか調べに歩かせた。全部歩いたら日本全国で48カ所やつておつた。その48カ所が大体95パーセントまで同じことをやつている。逆にいえば、恥さらしみたいなものじゃないか。そういうことで、ひとつ共同研究組織をもたなければいけない。

先般、研究所長会議をやつたときにいつたんですが、実に1年、2年じゃない、古いのは戦時中からやつている研究課題も随分ある。これは要するに、常識的に考えてもなかなか難問だろうと思うんですが、こういう課題はやはりある程度の共同研究的にいつて、ここまでは難かしいから、こういうことはこうだということを発表し合えれば、同じ間違いを2度やらないんじゃないか。戦時中にはいろいろなことの発表がなかつたし、隠しておつたという関係で、また同じことをやるんじゃないかという気がするんですが、そういうものは共同研究でやつていくといいんじゃないかという気持ちがあるんです。

先ほど島村さんがお話になつたように、われわれのところでも、ある作業所でやつていると、ほかの作業所の連中が来て、同じ会社の中でもなかなか雑音が入る。みなその人の立場で、おれだつたらこうやるんだということが出てきますから、この調整を所長がやるべきことになつておりますが、所長もなかなか忙がしいし、手が廻らないということで、中央でやつた方が少しはいいんじゃないか。今は実力がないから何もできないんですが何か指示してそういうふうにもつていつて仲人役を勤めたい、同時に各作業所で研究員の質によつて、こういう方面がいい人と、他の方面がいい人と、おのずから特色が出るんじゃないか。例えば、具体的に言つた方がよいかも知れないが、広畑は圧延、還元なら釜石、転炉なら室蘭でやろうというふうに、個々にやつて、人員配置も、ほかの方からもそつちへ移してやつた方がいいんじゃないか。その上のことの研究を中央がやるし、仲人として相互の重複したことの調整をやつていかなければ嘘だと思う。同じ鉾石還元をみながやる。中央もやれば作業所もやるというような現況は、愚の骨頂だと思つているんです。そういうことにもつてゆきたいと思つていても未だ人員配置もできないもんですから、中央の研究所の人も、各作業所にばらまいておるのが現状です。

いま一つわれわれのところで悩んでいるのは、理論というか基礎知識というか、その程度を各研究所共上げたいと思つているんです。その上げる指導者というか、訓練方法、教育方法で参つているんです。もう少し上がるべきだ。アメリカの連中に聞いても、昔の30年、40年の

勉強では間に合わない。相当むずかしいことをやっているが、それを応用した研究が、誰と誰がやっているか、全研究所を聞いてみたが、誰もやっていない。大きなブランクじゃないか。実は教えてくれる先生もなければ指導者もない。行つてやつて来い、留学させてもいいというが、それではこれがよかろうという人がいないんです。そういうふうに、もう一段研究を伸ばすがための指導の基礎がない。学校や他の研究所、地方研究所的な機構の中においても、なかなか少ないんじゃないか。ところが日本でそんなことをすれば、食つていけないから、手近かなものからやらざるを得ないが、それを何とか国も援助し、われわれもできるだけのことをして、もう一步上がったグルンドができるような人の教育ができるような機構と人が出てきてもらいたいという気がします。何だか、ある程度までいつて、もう一つ壁をつき破つていくことができないような気がいたします。

島村 具体的にどうするか、共同研究というのは非常にむずかしいことがあるけれども、例えば、鉄鋼協会など学会が、春秋開かれ、論文が1年に沢山できる。考え方によつてはこれは共同研究のスタートです。互いに委員会も何もできなくて、やはり共同でやつておる進め方だろうと思う。それにつけても、私はどうしても鉄鋼協会の強化が必要だという感じです。

イギリスでもドイツでも、非常に強力な人が、理事長のような職についている。イギリスの協会は Mr. Marley が実力者で、ドイツでは Dr. Petersen の後任として今度は Dr. Thomas という実力者がやっている。みんながあの人ならという人ばかりである。上に会長がおられるが、会長は何年に1回交代しているんだけど、その理事長にえらい人を、熱心な人をもつてきている。また委員会が沢山あつて、この前私たちがドイツの鉄鋼協会をたずねたわけですが、10何人かずつと委員会の委員長が並ぶんです。相当有名な方で、みなそれは片手間にやっているんじゃない。鉄鋼協会がフルタイムで月給をあげている。

だから、今日本の鉄鋼連盟にも技術課があるけれども、そういう技術は全部、鉄鋼連盟は鉄鋼協会へ聞くんだ。だからもう少し沢山各会社から金を集めて、そういう永久的な委員会のようなものを、ぜひつくられる必要があると思うんです。

そして、すぐは共同研究にいかないにしても、専門家が集まられて、こういうことは共同研究でいいじゃないか、例えばベルギーのレージェにロー・シャフトであつたけれども、あの溶鉱炉に横からガスや重油を入れた

りして、コークスの使用を減すことを共同でやっている。だから東京の金属材料技術研究所を強化するなりして、本当にぎつくばらんにデイスカスして試験溶鉱炉はいくつも建てる必要はなからう。その代り日本のエキスパートが集まつて研究を進めていくようなことはどうですか、山岡さん、鉄鋼協会に会費を増すということは…

富山 鉄鋼技術共同研究会ができたのは、山岡さんのときですか。

三島 私が会長のときに初めてつくつた。

富山 あれは相当成果を上げた。鉄鋼協会がやはり金がないので、その面を鉄鋼連盟が負担しておつた。もう何年になりますか。

三島 私が会長のときですから10年位前のことです。通産省重工業局長と日本鉄鋼協会会長、鉄鋼連盟は藤井さんが専務でしたが、その3人で哲約書を作り、三者共同で研究調査をすることにし、費用を鉄鋼連盟が持ち、研究テーマは3者で相談して決め、研究調査実行は鉄鋼協会の委員会なり部会なりがやる。重工業局は原局の立場からそれをバックして推進協力につとめることにした。私はその時共同研究調査を強力に進めるには有力なスタッフを設ける必要があると思い、高給な専任者3名をおく考を起したが予算の面でやめになつた。

私の次の会長が山岡さんで、そのときから鉄鋼連盟の組織も変わり共同研究も漸次好転した次第です。

こういう問題は外国ではフェデレーションでやっているが、日本の鉄鋼連盟は外国のフェデレーションに劣るぬように技術と研究面にもつと力を入れなければいけないと思う。労務や統計の仕事も必要だがもつと技術の方にも資金を集めて鉄鋼協会なり委員会なりに渡して研究と技術の向上に使つたらよいと思う。無論研究テーマは鉄鋼協会と鉄鋼連盟と通産省重工業局との3者合同で相談して決める。

先刻話の出たように、ラテライトの処理をどうすべきかという問題は単に1社の問題でなく、皆でやるべき問題だと思う。またあるいは、外国に大きな鉄鉱資源があつて、これを日本の手に入れれば、鉄鉱石の面で非常に安心できるというのなら、その処理方法の研究は各社共同でやるべきで、それが成功すれば、日本の鉄鋼業者がみなその恩恵をうけるというようなこれは極端ですがそういうものであれば、衆知をあつめ研究費を出し合つて急速に解決すべきである。しかしさて共同研究を実施するとなると、人の問題や組織の問題その他むづかしいことが沢山出てくるであろうが、それはまた別に討議すべき課題である。

重要問題は官民合同で国策的にやらなければいけないという例で思い出したが、私が 1957 年秋にアメリカに行つた際、彼らはマンガンの不足に困つた結果、平炉のslagの中に含むマンガンの回収を重要課題にとりあげ、その解決をいそぐためにピッツバーグの郊外にある鉱山局の研究所に試験炉を置いて、これで官民の研究者が集つて熱心な共同研究をやつておりましたが、そういうような国全体に共通な重要問題は日本にもいろいろ存在しておると思います。そういった大事な問題を取りあげて共同研究を行う必要がある。もちろん重要テーマの選定は前に申した鉄鋼協会、鉄鋼連盟、通産省重工業局の3つの主脳者の方が中心となつて慎重に決めるようにせねばなりません。

島村 今鉄鋼協会は1年にいくぐらい会社からとつていのですか。

山岡 協会の年間経費が1,700万円ぐらいでその内約500万円は維持会員の各社からです。

島村 鉄鋼連盟とか輸出組合とか鋼材クラブとか、金をとるのは実に多い。技術振興だから、伊木さんたち理事団で、各大きな会社の社長にいえばね。

平世 鉄鋼連盟の運営委員会にかけてほかの連中の仕事なくなつては困るから、連盟が反対しないようにして、このうちのトン50円なら50円、10円なら10円だけは連盟会社の研究に寄付しようじやないかという気運をつくりそれに合うような案を出してもらえば、行くのではないかと思う。

三島 私が前に申した共同研究組織をつくつたときはたしか昭和23年ぐらいで、日本はまだそんな気持ちは出ないときでした。そのとき私は鉄鋼協会に専務理事として会長に準ずる人で大学の名誉教授級の人を、そのときに月給10万円、その下に製鉄、製鋼、圧延加工と3つの部を設け、その部長は月給7,8万円、それだけスタッフをつくつて、その下に適当な委員会をつくつたら、うまくいけるからといつたんですが、とても当時そんな金は出なかつた。連盟の藤井さんと相談したし、その次に山岡さんが会長を引きついで下され、またその後どの会長もそれを引きついで非常に推進されましたので、私の会長のときに比べたら、かなりのところへ進んできておりますから、これが強化すればおつしやるようになっていくと思います。

山岡 鉄鋼技術共同研究について申し上げます同研究会は鉄鋼協会と鉄鋼連盟と重工業局との3者で組織している研究会で鉄鋼業界だけが持つてゐる特殊の会でほかの学会でこういう組織を持つてゐるところはないと思ひ

ます。その生立ちは皆さん御存じだと思いますが、この際ちよつと説明して置きます。鉄鋼協会には従来、製鉄関係の鉄鉄部会とか、そのほか製鋼部会、圧延部会とか、いろいろな研究部会がありました。ところが戦時中に通産省の中に同じような委員会ができ、また鉄鋼連盟の中にも同じような会ができてまして、そしてどうも集まつて来るメンバーは大抵同じ人で、ただ主催者が違う。主催者が違うから目的とするところが多少違うという位のものでした。

終戦後になつて、どうも同じような会があつて、同じようなメンバーが集まつて金もかかるし、第一委員にひつぱり出される会社が困るということで、主催者が違うから出ないこともできないし、大抵その委員会には一級の人物が出ております。これはどうしても一つにしなければいけないということで、三島先生が鉄鋼協会会長のときに、連盟の専務理事が藤井君で重工業局長は始関さんの時代でしたが、3者で数回寄りまして、まず鉄鋼技術の研究連絡会をつくるというので、3者で鉄鋼研究連絡会というものを昭和23年につくりました。そして3者がいつも寄つて、研究題目を決めるとか、研究上の打合せをしました。この時はすべて鉄鋼協会の製鉄部会というような研究部会を主体にして、それに援助してやつていくという形にしてやつておりました。

しかし鉄鋼協会は終戦後非常に財政が困難で、鉄鋼協会自身からはほとんど費用は出ない。鉄鋼連盟などから内緒の金で何万円とか数10万円出してもらつて、例えば印刷物のようなものをつくるのにも、みな連盟の資料とか鋼材クラブの資料とかいう名目で印刷してもらつてやつておりました。そして役所の方は、やはり役所の名前でいくと、会社の方で面例な調査資料を作る場合にも役所からの希望とすれば出揃うので、役所の名前をそういう方に利用した。今三島先生がおつしやつた連絡会がそれであります。それから数年その形でやつておつたら、どうも費用を連盟の方で、ヤミで出しておるのでやりにくいから、これをヤミでなく、本当の連盟の予算として出せるようにしてくれ、それには連盟が主体になつてやるという形にしてくれ、それで昭和29年に組織変えまして、鉄鋼協会と鉄鋼連盟、重工業局の3者が各々みな主体だ。その連合会として鉄鋼技術共同研究会という名前にして、それで連盟から公然と援助費をもらうことにした。そのときに、今から考えるとわずかな金ですが、年間に52万円まず最初にもらつた。それでも非常に助かりました。

そういうふうにして今日まで、鉄鋼協会の研究部会は

一応鉄鋼技術共同研究会の一つの研究部会という形で、ずっと運営しております。只今研究部会は製鉄、製鋼、鋼材、特殊鋼、熱経済技術、品質管理、調査、新技術開発の8部会で各部会とも熱心に活動して、成果を上げております。各部会が、数年やると立派なレポートができそれを本にして発行して居ることは皆様御承知の通りであります。その印税は鉄鋼協会に収めるようにしてあります。今日共同研究という問題が皆さんのお話に出ておりますが、これはもう、ドイツ、イギリスフランスなどで実行されていることで日本の如きあまり財政豊かでない国は、何としても共同でいくような形にもつていきたいと思っております。ただ現在の鉄鋼技術共同研究会というものは専属の事務局は持たず事務は協会、連盟、重工業局の3者で分担経費は協会、連盟で分担しております。将来こういう形でよいかどうか、時勢の進運に応じて内容はもち論形も名前も変えていかなければならないと思います。大体島村常務のいわれたような構想なども、大いに参考になると思います。

三島 私は、時期がまさにいいときにきていると思います。私どもがやつたときは、産業界不振の一番悪いときでしたから実行できなかつた。その後時の来るのを待つておつた次第で、今年に殊にすべての情勢が政府の方でも、民間側でも、日本将来の発展は産業を科学技術の研究に基づいてやらなければ、世界一流の仲間にはいれないということは、みな思っておりますし、鉄鋼業はもち論、その関連の産業も景気がよくて、鉄鋼生産量も世界第5位に躍進するというまことによろこぶべき年で、ただ今話題になつておることも実行するには最も好都合な時だと確信します。この際お互いに懇談討議して初めから立派なものはできませんが、だんだんとその方向へもつていつて、理想が実現いたすよう努力すれば、私は遠からず実を結ぶと思います。

伊木 最後に富山さんどうぞ。

富山 私も昨年でしたが、社内の研究機構を確立してやろうということで、一応案だけはつくつたわけですが、ごく一部のものしか実現できない。今日お話を伺っていると、皆さんお話しことは大体同じようで、共通の問題は共同でやろう。個々の問題は個々でやろう。個々のものは各社が各々の責任においておやりになるんで

すが、これでさえもおつしやるようになかなかむずかしいわけです。共同となると非常にむずかしい。

結局つき当るところは全く人です。金の問題については、何といつても先ほどお話の出ましたような税制上のある種の緩和をしていただくことが金が出るもとだし、人については、特別に今ほかの人を求めようというのもむずかしいかもしれませんが、あるいはお役所などには非常に熱心な人があつて、その人を、いわば協会なり連盟といつたところを歩いて、ある種の構想なりプランニングいわゆる企画をする。誰かが専門にこの仕事に1年か2年かからなければいけない。研究所の運営となるとこれはまた人の点がむずかしい。研究行政ということ程むずかしいものはない。どうしても研究所の運営はむずかしいと思いますが、それでなく、下ごしらえの人を誰かやつてもらわなければいけない。そうしなければ、この座談会だけのことに終つてしまう。金と人という、ありきたりのことになつてしまうが…。

三島 フランスでもドイツでも、みなそういう人がおつたので今日の成果が生れたのだし、現在もまた立派な中心人物があつて、さらに躍進を続けておる次第です。

やはり人間が一番の問題です。それと金でしょう。専属の人に優遇した給料をさしあげて、ひとつ進んでやつてやろうという人が出てきたら、きつとうまく進むでしょう。パートタイムの人じゃいけない。そういう人を誰か見つけるようお互に努めねばならない。皆さん御承知の日本學術振興会が創設されたときに波多野さんという海軍中將がおられたが、ああいう人がおられたからこそ、學術振興会があれだけ伸びたわけですから、やはり熱心な人を得ることです。

今日のお話で、どなたも賛成だという点においては問題ない。実行方法はむずかしいという点もまた同じなんです。今からさじを投げようというのでは、すたれてしまうから、困難にうちかつて、だんだんと進めていくよう御尽力願いたいと思います。

伊木 先ほど皆さんからお話がありましたように、これで打ち切るということではなく、今度はまた階層を変え、研究所長クラスあるいは研究の第1線に立っている人たちの考えも伺うチャンスを作つて行きたいと思ひます。どうもありがとうございました。