

オタワシンポジウム

地球環境の将来  
— 日加 科学・技術の役割 —  
講演録

財団法人 本田財団

オタワシンポジウム

**地球環境の将来**  
**— 日加 科学・技術の役割 —**  
**講演録**

財団法人 **本田財団**

本田財団は1993年10月19日カナダの首都オタワに於いて、カナダ王立協会 (The Royal Society of Canada) と共催で「地球環境の将来～日加 科学・技術の役割」と題した二国間シンポジウムを開催いたしました。

このシンポジウムでは、持続する成長の為の社会経済システムおよび政治経済体制、宇宙からの環境モニタリングとカナダに於ける気候変化の研究、世界環境に対する科学・技術政策のあり方及び日加の役割について、講演及び活発な論議が展開されました。

この講演録は、このシンポジウムでの日本側出席者の講演とパネル・ディスカッションの内容を纏めたものです。

## 目 次

講演録 人間再生産の問題	竹内 啓 …… 1 東京大学経済学部 併任 先端科学技術研究センター教授
宇宙からの環境モニタリング	高木幹雄 …… 9 東京大学生産技術研究所教授
地球環境分野におけるわが国の科学技術政策	川崎雅弘 …… 17 新技術事業団専務理事 元科学技術庁科学技術政策研究所長
パネル・ディスカッション 科学技術分野における日本とカナダの役割	…………… 27

## プログラム

テーマ「地球環境の将来」 日加科学・技術の役割

(The Future of the Global Environment : The Role of Canadian and Japanese Science and Technology)

第一セッション 地球環境問題に於ける人間活動が与える影響

(Human Dimensions of the Global Environment)

議長：カナダ・リモートセンシング・センター

主任研究員 飯塚譲二博士

(Dr. Joji Iisaka, Senior Research Scientist,  
Canada Center for Remote Sensing)

### 1. 人間再生産の問題

(The Problem of Human Reproduction)

東京大学経済学部 併任 先端科学技術研究センター

教授 竹内 啓

### 2. 持続可能な社会計画

(The Sustainable Society Project)

ブリティッシュ・コロンビア大学持続可能な開発研究所

所長 ジョン・ロビンソン博士

(Dr. John Robinson, Director, Sustainable Dev.  
Research Institute, University of British Columbia)

第二セッション

環境の変化に対する科学の貢献

(Physical Dimensions of Environmental Change)

議長：カナダ王立協会カナダ地球気候変化プログラム

座長 ブライアン・ボーンホルド博士

(Dr. Brian Bornhold, Director, Canadian Global  
Change Program, The Royal Society of Canada)

1. 宇宙からの環境モニタリング

(Environment Monitoring From Space)

東京大学生産技術研究所教授 高木幹雄

2. カナダの気候変化に関する研究

(Climate Change Research in Canada)

カナダ環境庁大気環境部次官補佐

カーク・ドーソン博士

(Dr. Kirk Dawson, A/Assistant Deputy Minister,  
Atmospheric Environment Service, Environment  
Canada)

第三セッション

地球環境に対する科学・技術政策

(Science and Technology for the Global Environment)

議長：ワーテルロー大学地球観測所所長

エルスワース・ルドゥルー博士

(Dr. Ellsworth LeDrew, Director, Earth  
Observations Laboratory, University of Waterloo)

1. 地球環境分野における日本の科学技術政策

(Japanese Policy on Science and Technology for the  
Global Environment)

新技術事業団専務理事・元科学技術庁科学技術政策研究  
所所長 川崎雅弘

2. 地球環境の将来：カナダの科学・技術政策

(The Future of the Global Environment : Canadian  
S&T Policy)

カナダ産業及び科学政策庁次官補佐 アラン・ニマーク  
(Mr. Alan Nymark, Assistant Deputy Minister・Policy  
Industry and Science Canada)

第四セッション

日加科学・技術の役割 (Roles of Canadian and Japanese  
Science and Technology)

座長：カナダ王立協会科学アカデミー会長

ローレンス・マイサック博士

(Moderator : Dr. Lawrence Mysak, President, Academy of  
Science, The Royal Society of Canada)

パネル・ディスカッション (Panel Discussion)

パネリスト：経団連特別顧問 大河原良雄

東海大学工学部教授 内田裕久

カナダ政府漁業・海洋局局長

ゲオフ・ホランド

カナダ政府環境局科学顧問

アレックス・チシヨム

インテラ社副社長

マイケル・カービー

(Panel Members : Mr. Yoshio Okawara, Executive Advisor,  
Federation of Economic Organizations  
(Keidanren)

Dr. Hirohisa Uchida, Professor, Faculty of  
Engineering, Tokai University

Dr. Alex Chisholm, Science Advisor,  
Environment Canada

Mr. Michael Kirby, Vice President INTERA  
Technology Co., Ltd.

# 人間再生産の問題

東京大学経済学部 併任  
先端科学技術研究センター教授

竹 内 啓

最初に若干、自己紹介を付け加えさせていただきます。

私は統計学の教授として、長年東京大学経済学部におりました。ところが6年程前に東京大学が学内のいくつかの学部の共同事業として先端科学技術研究センター（略称 先端研）という研究所を作りました。私はこの社会・科学技術関連部門の責任者として、いわば経済学部から出向した形で行っておりました。

その間、経済学部の方も併任として教えておりました。先端研に参りましてから、私は文部省の科学研究賞を頂いて、重点領域研究「高度技術社会のパーспекティブ」を組織し、その研究代表者となりました。そこには200人位のいろいろな大学、いろいろな専門分野の方々が参加しておられます。その研究での最も基本的な課題は科学技術の発達によって、社会的発展・経済成長の必要性和自然環境と資源の有限性によって課せられた制約との間の「ディレンマ」をどのようにして解決するかということでありました。そうして我々の主なる関心はこのような3つの因子、すなわち社会的発展、自然の制約、科学技術の発達を調和させて、21世紀の世界が望ましい形で発展して行くコースを見出すことでありました。

その中で、我々は環境資源問題の中で、最も重要な、或いは少なくとも最も重要な問題の一つは、エネルギーの供給と消費の問題であることを知りました。そうしてそれに関して決定的な要素は世界の人口の大きさ、それがどの程度にまで、どの位の速さで成長するかということにあると認識しました。

最近「持続可能な発展」について、多く論ぜられております。しかし持続可能性ということは、その自然的条件と社会的条件が同時に満たされる場合にのみ、達成することができます。そうして社会的持続可能性について基本的な要素は、

人口、その大きさと構成であります。今では大体において、21世紀のある時期までに世界の人口は現在のほぼ2倍、100ないし120億程度になるだろうといわれています。そのことは世界中での生活必需品の生産は、その間に少なくとも2倍にならなければならないことを意味します。現在世界の多くの部分で過剰消費と物資や資源の浪費が行われていることは確かですが、しかし同時に世界には最低生活に必要な物資にも事欠く何億もの人々もいます。従って少なくとも人口に比例するだけの経済成長が行われなければならないということがいえます。

人口に関して最も重要な問題は、人口増加は経済成長の原因なのか結果なのかということであります。マルサスの考えによれば、人口は常に増大する傾向をもち、ただ食糧生産の限界によってのみチェックされます。

また19世紀初めのリカードの経済学によれば、人口と食糧生産は長期的には均衡状態に達することになります。その理論によれば、人口が過剰になると競争によって賃金が下り、その結果生産水準が低下して人口増加率が低下し、そうしてやがて人口と自然資源とのバランスが回復する。逆に食糧が豊富な場合には、最低賃金が高くなり、その結果人口増加率が高まり、人口が過剰になって賃金を正常な水準にまで引き戻すというのです。

しかし近代社会の経験は、このような理論が正しくないことを証明しました。そこでは低い出生率、低い人口増加率の下で高い経済福祉水準が達成されました。そうして今では多くの経済学者達は、人口増加は経済にとって外生的である、すなわち経済過程外部の要因によって決まると考えています。人口の成長率は経済学によって説明することはできないというのです。

しかし他方では、人口増加率は、平均所得が一定の水準に達した場合のみ、低下に転ずるということについて、多くの人々の意見は一致しています。その水準がどの程度であるか正確にいうことはできませんが、最低生存水準よりかなり上であることは確かです。従って持続可能性は人口の安定化を必要とするすれば、

そこまでにかなりの経済成長が必要だということになります。

ここで私は人口増加に関する若干の問題、特に出生率、或いはより一般に人間の再生産に関わる問題を指摘したいと思います。

私には近代社会には、或いは社会についての近代的な観念の中には、一つの奇妙な矛盾が含まれているように思われます。論理的にいつて、どんな社会でも存続するためには、その人口が大かれ少なかれ、一定の水準に維持され、その構成メンバーが新しい世代によって秩序正しく置き換えられて行くようになっていなければなりません。従ってどのような人間社会でも（或いは動物の社会であっても）その第一の関心事は、生態系の変遷に直面しながら、そのメンバーを再生産し、環境の圧力に対抗して、その大きさと構造を均衡させるような適当なシステムを維持することであるはずでず。原始的な社会では、その第一の特質は、人口の再生産のシステムにあります。ところが近代社会の最も基本的な矛盾は、その中に人間再生産の論理が内在的に組み込まれていないということであります。一方では医療と衛生の技術の進歩により、また一般的な経済福祉水準の向上によって、それは死亡率を押し下げ、生態系の圧力を下げ、人口の大きさに対する自然的な制約を除きましたが、他方では近代社会は、出産および子供の養育という人間の再生産の過程を、全く私的なものとして社会的なコントロールの外に追いやってしまい、そうしてまた人間の再生産に関わる社会的な行動についての伝統的な行動のルールを、それに代るものを確立することなく廃止してしまいました。

それ故、ある意味では近代社会は人口再生産の過程を規制する内部および外部のシステムを破壊してしまい、人口の変化を全く予測不可能なものとしてしまいました。上に述べたように、人口と自然資源の間の相互チェックの単純な理論はあてはまらないことが明らかとなりましたが、それに代わる満足すべき理論はできておりません。所得水準が上ると出生率が下がることを説明する理論も提案されていますが、それは一般には受け入れられませんし、また信頼できる予測を可能にする程のものではありません。

現在の世界において、我々は人口の問題に関して、非常に混乱した状況に直面しております。人間の再生産に関わる行動について、伝統的な行動の社会的ルールを大体において保持している国々では、近代的医療や衛生技術が最小限導入されても、疫病や飢饉による生態学的な制約が除かれてしまい、それによって人口と環境のバランスとその上に立つ社会システムの基礎が崩されて、人口は急速に増大しつつあります。他方、大部分の先進国では、出生率が大きく低下して、現在の人口が次の世代によって置き換えられないところまで下ってしまったために、長期的な人口減少と年齢構成の変化をもたらしています。またある国々では人口増加が急速な社会変容と同時に起こっています。

近代社会では、人間の再生産の過程は全く私的なこととされ、社会的な規制の外にあるものと考えられています。しかし同時に、社会はすべての人に最低の生活と教育を保障する責任を持つものとされています。そのことから、基本的なそうして深い意味を持つ矛盾が生まれます。すなわち社会は、そのコントロールのおよばない要因によって生み出された人々に対して責任を負わなければならないということになります。最も中央集権化された社会主義体制でも、特定の期間における人間の生と死の数を計画的に定めようなどとはしませんでした。

上記の事案は、人間行動の客観的な事案と規範的な論理の両面に影響を及ぼします。人間行動に関しては、近代社会は人間の再生産に関し、決まった行動のルールをもっていません。普通近代社会における人間再生産の基本的な単位は、いわゆる「核家族」であるとされています。「核家族」というのは、二人の自由な合意のみによって結ばれた男と女が一緒に生活し、両親の（或いは母親のみの）意志によって決められた数の子供を持っているというようなものと考えられています。しかしこのような観念からは、出生率の変化に関する洞察は生まれて来ません。

近代社会のいわゆる「家族」の概念には基本的な矛盾が含まれています。近代社会は不可能の人権を持った平等で独立な市民から構成されていると考えられて

います。ここで「市民」とは誰のことでしょうか。現実には、このような観念を提唱した近代初期の思想家達にとって、市民とは独立の生計手段と十分な財産と、そして多分何人かの従属家族員とを持った人のことでありました。ですから「市民」というのは実際には、妻や子供や家事使用人などをふくむ家族の家父長のことでありました。そうして家族員は独立の生計手段を持たず、家父長に従属していました。そこで、女性と子供、家事使用人、そして有色人種は「市民」の概念からは排除されていました。ようやく20世紀になって、女性や家事労働者、少数人種の人々が、完全に一人前の市民として認められるようになりました。しかし子供についてはなお問題が残っています。過去においては子供に対する親の権利は絶対でありました。そして子供は親の慈愛や保護の対象になることはあっても、子供が独立の「権利」を持つことは認められていませんでした。今では親と独立の、場合によっては親に対抗する子供の権利が論ぜられています。しかし赤ん坊や幼児を完全に独立な「市民」とみなすことは明らかに不可能であります。そうして社会や国家は、ときには子供達を保護し親による虐待を防ぐために家庭内に干渉し、親の権利を制限しなければならないこともあります。

しかしながら社会科学の諸分野、特に経済学では、今なお家族が（経済学の慣用語では「家計」という言葉が使われているが）単一の効用関数を持つ、消費と労働供給の独立の行動単位にみなされている、ということはそれが一人の人の完全な管理の下におかれているということを意味しています。しかし、現代のすべての夫にとって、家族のすべての支出を完全に支配するなどということは、旧き良き時代の夢に過ぎないことは明らかでしょう。

人間の再生産ということについては、その過程がどのように扱われるかという問題が生じます。もっと詳しくいえば、何人の子供をいつ生み、そうしてどのように育てるかという問題であります。前近代社会では、高い死亡率によるチェックと伝統的な行動様式がほとんどすべてを想定していたので、このようなことは問題とされることはありませんでした。しかし、近代の独立な市民という観念の中には、人間の再生産を含めすべての人間行動は、意識的な行為でなければなら

ないという考えが含まれており、そうして技術の進歩はそれを意図的にコントロールすることを可能にしたのであります。

しかしながら、人々が人間再生産の過程についてどのようにふるまうかを説明し、或いはどのようにそれを遂行すべきかを規定するような満足すべき理論はこれまで作られなかったのです。近代社会の歴史の過程の中で、性行為と子供の養育に関する行動構成や規範は絶えず変化して来ました。それはビクトリア時代の堅い、権威主義的な態度から、現代アメリカの享乐的な自由主義まで、大きく変化したのです。完全に独立な男と女から成る（或いは場合によっては同じ性の2人から成る）近代的な「核家族」というものの明確なイメージは存在しないし、そこで妻や子供の養育についての明確なルールというものも想定されてはおりません。現在では「家族」というものは独立な市民という概念と両立しないものであるから、それ自体解体するであろうという予測さえ行われています。

近代社会における矛盾のもう一つの面は、人間再生産のマクロレベルに現れています。近代社会においては、製造業およびある種のサービス業という近代的産業分野は、労働力に関しては決して自足的ではありませんでした。近代化の初期の段階では、近代産業は豊富な過剰労働力を抱えていた前近代的な農業部門から労働力を供給されました。後になって農業部門における労働力の蓄積がなくなってしまうと、労働力の供給と需要のバランスは危うくなり、ある時期には労働力不足は移民労働力によって補われ、またある時には持続的な高い失業率によって悩まされました。近代社会では、人間というものは最も重要な「再生可能な自然資源」であるにも関わらず、その再生産の過程の性質はよく理解されていません。

他方、非近代社会、あるいは開発途上国では過剰人口が負担となっており、持続可能な発展を妨げています。そこでもし持続可能な発展にとって人口が中心的な問題であるとすれば、それをコントロールする手段が考えられなければなりません。しかしそこには困難な点があり、まず第一は、人口変化における因果関係の不確実性であり、それが特定の政策の量的な効果を予測することを困難にして

います。一人当り所得と出生率の間には大まかな対応が存在しますが、出生率の変動は正確に予測することは難しいのです。

しかしもっと難しいのは、人口のコントロールに関わる倫理的な問題であります。単純に言えば、基本的な問題は、新しく人間が生まれるべきか否かを、誰がどのような理由で決定することができるのかということであります。もし個人主義の論理を極限まで押し進めれば、生まれるか生まれないかを選択する権利は一義的に出生以前のその当人に帰属すべきであるということになるでしょう。しかしそれは余りに馬鹿化しています。けれどもそれなら赤ん坊を生むか生まないかを選択する権利は、フェミニストの主張するように完全に母親のものでしょうか。それとも古い考えの人が主張するように夫や家長も何らかの権利を持つべきでありましょうか。或いは共同体、社会一般、ないし国家が何らかの形で関わることになるのでしょうか。このような問題がどちらかとは一層決められないことは明らかであります。

仮りに人口の大きさの変化が社会の関心事であるとしても、なお誰が将来世代の人口の「最適な」、或いは「望ましい」水準を決めることができるのでしょうか。人口過剰、或いは場合によれば人口過小も、将来の世代に対して悲惨な状況或いは大災厄をもたらすかも知れません。

しかし、現在の世代は、将来の世代に対して幸福であるために「適正な」大きさを持つべきであるなどと命令する権利があるといえるのでしょうか。

人口のコントロールが必要であり、道徳的にも受け容れられるものだとしても、なおそれを達成するための手段をめぐる倫理的な問題が生じます。一般に死亡率は操作することは問題外であるとされていますが、出生率に影響を与えるにもいくつかの方法があり、その中で道徳的な理由からなるものは許されるが、あるものは許されないと考えられます。しかし経済的刺激や社会的宣伝によるような間接的な方法であっても、場合によっては人権を侵害し或いは社会的モラルを損なうので疑わしいとされるかも知れません。現在中国政府が採っている「一人っ子

政策」に関わる政策は、基本的人権の重大な侵害として非難されてもよいようなものであります。しかしそれに対してはより緩やかな政策では中国の人口爆発は喰い止められていただろうかと反論することは十分可能であり、そして中国の人口爆発は中国のみならず全人類にとっての大災厄となる可能性があるのですから簡単に「一人っ子政策」を非難できないでしょう。

そこには更に哲学的、或いはイデオロギー的な問題も含まれています。カトリック教会は今なおいかなる出生制限の方法にも、神意に反するものとして反対しています。ですからカトリックの教徒は、信仰の自由の故にどのような人口政策の対象となろうとも免除されるべきだということになるのでしょうか。またある国民や少数民族は、イデオロギー的或いは政策的理由によって、彼等自身の仲間の数を増やす権利を要求しています。持続可能な発展を考える場合には、このような議論は完全に無視してしまってよいのでしょうか。答は簡単には出せないでしょう。

最後に、私はもう一度持続可能な発展を達成するに当って人口問題の重要性と、そこに困難で微妙な問題があることを強調したい。この問題の多くの側面、特に哲学的、倫理的問題が、より活発にかつより深く論ぜられることを期待したいと思います。

# 宇宙からの環境モニタリング

東京大学生産技術研究所教授

高木 幹 雄

地球環境問題は、世界中で大きな問題となっている。熱帯林の減少、土壌浸食、砂漠化、大気中の炭酸ガスの増加による温室効果、酸性雨、オゾンホール、エルニーニョ現象による異常気象等々は、毎日の話題となっている。人間活動は、大気、土壌、水、海洋が複雑に関連し合う地球システムに重大な影響を及ぼしている。

グローバルな視点から地球環境を科学的に観察し、理解し、さらに予測する研究は、米国では「地球システム科学」の名の下に進められている。地球システム科学と長期にわたる地球のグローバルな継続的観測を推進するためには、グローバルな地球環境に関する情報システムの確立、地球の諸現象を予測する数値モデルの開発が不可欠である。

長期にわたる地球のグローバルな継続的観測の面で、人工衛星を用いた宇宙からのリモートセンシングは、1960年に打ち上げられた気象衛星 **TIROS**、72年に打ち上げられた地球資源技術衛星 **ERTS**（現在の**LANDSAT**）以来、地球環境に関して貴重な情報を提供してきた。“**Mission to Planet Earth**”の名の下に、**SeaWiFS**、**RADARSAT**、**TRMM**、**ADEOS**等の種々のプロジェクトが開発中であり、特に、1990年代後半には、米国、ヨーロッパ、日本によって地球観測用の極軌道プラットフォーム（**POP**）が計画されている。これらのプログラムにより、一段とグローバルな地球環境の観測が進められ、我々の地球に関する理解が深められる。

地球システムを理解する上で、宇宙からのリモートセンシングは非常に有効であり、重要な役を演じている。多くの衛星、例えば、静止気象衛星であるひまわり（**GMS**）、**GOES**、**METEOSAT**、**INSAT**、極軌道衛星としては、**NOAA**、**LANDSAT**、**SPOT**、**SEASAT**、**NIMBUS**、**HCMM**、**MOS**、**ERS**、**J-ERS**等による宇宙からの地球観測は、グローバルな地球環境に関しての多くの非常に貴重な

情報を与えてきた。

宇宙からのリモートセンシングは次に示すような利点を有している。

(1) グローバルな観測が可能である。

静止気象衛星の場合には、全球画像が得られる。極軌道型の衛星の場合には、目的によって地上の分解能と走査幅は異なる。気象衛星 NOAA では、直下点で約 1 km の分解能で約 3,000 km の幅が観測される。地上観測用の LANDSAT、SPOT などでは、走査幅を狭くする代わりに分解能を 10 m 乃至 数 10 m で観測する。衛星を用いることにより、広範囲を可成りの分解能で観測できる。

(2) 周期的に継続して観測が可能である。

観測する対象によって、観測周期が異なって来るが、気象の様に変化の激しいものを対象としている静止気象衛星では、30分おきの観測も可能である。極軌道衛星では、海洋向きの NOAA 衛星は、1 km の分解能で広い範囲を 2 個の衛星により 6 時間おきに観測するが、一方、LANDSAT や SPOT のような土地利用の調査を目的としたものでは、観測対象（土地）が急変することはなく、高分解能が要求されるので、走査幅を狭くして、同一地点を十数日おきに観測する。

(3) 均質で再現性を有するデータが得られる。

衛星に搭載されているセンサの較正を機上で行い、そのデータも送られて来るので、均質で再現性を有するデータが得られる。勿論、可視や赤外のセンサでは、大気の影響を受ける。

(4) 色々なセンサが搭載されており、同時に同一地点を異なったセンサで観測出来る。

可視、近赤外、熱赤外などの光学的センサ、受動的なマイクロ波放射計、能動的な合成開口レーダ、マイクロ波散乱計、マイクロ波高度計、等々が目的に応じて搭載されている。

宇宙からの地球観測は、色々な衛星 (**multi-satellite**) で、色々なセンサ (**multi-sensor**)、色々な波長 (**multi-spectrum**)、色々な観測時期 (**multi-temporal**)、色々な分解能 (**multi-resolution**) で観測を行うという特徴がある。

しかしながら、多くの解決すべき問題がある。

#### (1) 前処理

前処理として、衛星データに、センサを校正し、大気の効果を除くために大気の状態を推定する放射量補正と位置を合わせ、地図化する幾何学的補正が必要である。各センサに対して高度なアルゴリズムが開発されねばならない。

#### (2) 観測される物理量と対象物との間の関係の理解

観測されたデータは物理的パラメータに変換される。観測される物理的パラメータと対象物との間の関係を理解することは、非常に重要で、かつ、多くの基礎研究を必要とする。観測される物理的パラメータと対象物との間の関係を理解するには、地上の検証が必要である。又、GIS (地理情報システムや気象観測、水文観測、統計データ等の他のデータと結合して用いることが、地球環境のより良き理解のためには、不可欠である。

70年代初めに、NOAA 衛星の重要性を認識し、そのデータの学術研究への利用を試みた。その後、1978年に NOAA シリーズの衛星は次の世代となった。日本においては、利用者がデータにアクセスすることが非常に困難であったので、1980年に受信局を設置することにし、以後、学術研究者には無料でデータが配布されている。その結果、特に海洋学における研究が推進された。1992年4月より、我々の局は国際地圏-生物圏プログラム (IGBP) が世界中の地上の植生をモニタリングするために世界中から全ての昼間の NOAA データを収集する“1 km AVHRR Land Project” に貢献するために EROS データセンターに全ての昼間の NOAA データを送っている。

日本では大気、海洋、陸地等の地球環境についての学術研究に衛星データを利用する基礎研究が貧弱であり、研究のための基盤が非常に弱い様に思えたので、

マイクロ波、データ処理、海洋学、気象学、土地利用等の地球環境の基礎から応用までの専門家を集めて1985年に3年間の特定研究「宇宙からのリモートセンシングデータの高次利用」を組織した。その結果、海洋学や気象学等の地球科学の科学者とデータ処理やリモートセンシング等の工学の研究者との間の密接な協力体制を持つグループが形成され、研究は高度な学術レベルに達した。このプロジェクトを通して、衛星による地球観測の重要性が認識され、90年代に向けて国際的にも衛星観測が非常に重要になる時勢に対応して、学術研究を推進するための重点領域研究を提案することになった。文部省科学研究費重点領域研究「衛星による地球環境の解明」は、1989年より3ヶ年のプログラムとして発足した。地球環境衛星データに関心を持つ150人の科学者が参加した。

このプログラムの特徴は、新しい視点から学術的な研究とそれを支援する共通な基礎研究を推進しようとする点にある。従来行われていない境界領域の問題、基本的な問題を取り上げている。気圏、水圏、地圏等の伝統的な独立した学問体系で十分に研究されていなかった境界領域の問題を、このプログラムは目指している。気圏と水圏と水文の境界領域の問題として、大気-海洋の相互作用のリモートセンシング、気圏と地圏の境界領域の問題として、蒸発散・積雪や降雨の相互作用系のリモートセンシング、水圏と地圏の境界領域の問題として、水循環や土壌水分のリモートセンシングを選択した。

境界領域の研究に不可欠な共通基盤技術として、観測の面では、今後の地球観測で気圏、水圏、地圏のいずれにも、重要な役割を果たすと期待されているが、我国では十分な基礎研究が行われていないマイクロ波リモートセンシングを取り上げた。他の共通基盤技術として、情報処理の面では、気圏、水圏、地圏のいずれにも必要ではあるが開発が遅れている先端的高度情報処理技術を取り上げた。

次の5つの研究項目を選定している。

A：マイクロ波による地球環境計測のための基礎的研究

研究代表者 廣澤 春任（宇宙科学研究所）

B：衛星による地球生物環境の変動解明

—気圏・地圏との相互作用—

研究代表者 村井 俊治 (東京大学生産技術研究所)

C : 陸域における水循環過程の解明

研究代表者 近藤 純正 (東北大学理学部)

D : 大気・海洋相互作用系のリモートセンシング

研究代表者 杉森 康宏 (東海大学海洋学部)

E : 地球観測情報の高次処理に関する研究

研究代表者 横山 隆三 (岩手大学工学部)

グループ内或いはグループ間の共通の問題に関する研究を推進するために、地理情報システム、エコクライメイトマップ、オゾン、陸域における水循環、海色、ワークステーション、NOAA 衛星データ解析のワーキンググループを設けた。

上述の2つのプロジェクトの経験から、衛星データはその利用者から余りにも遠いので、地球環境の研究のためのインフラストラクチャの建設が、学術研究を推進するために不可欠であることが認識された。地球環境の研究には、時間とともにダイナミックに変動する地上の現象を研究するための多くの処理されたデータを必要とする。最近では、殆ど全てのグローバルデータは、米国から供給されており、我が国の研究者はそのお蔭で研究を行っている。

そこで、新しい重点領域研究「地球環境のためのインフラストラクチャとその応用」を文部省に提案したが、インフラストラクチャの建設は3年間に学術研究を深めにとり重点領域研究に合わないということで採択されなかった。しかしながら、地球環境の基礎研究には、良いインフラストラクチャが必要である。このプログラムは採択とはならなかったが、文部省は次年度に我々の受信処理設備の充実を支援してくれることになっており、これがより良いインフラストラクチャを作るパイロット実験となると思われる。

カナダと日本には、地球環境のモニタリングに貢献するための RADARSAT、ADEOS 及び TRMM 計画がある。ADEOS (Advanced Earth Observing Satellite)

には二つの主要センサー；OCTS (Ocean Color and Temperature Scanner) 及びAVNIR (Advanced Visible and Near-Infrared Radiometer) が搭載され、AO (Announce of Opportunity) センサーとして、NSCAT (NASA Scatterometer : NASA/JPL)、TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer:NASA/GSFC)、POLDER (Polarization and Directionality of the Earth's Reflectances : CNES/LERTS)、IMAG (Interferometric Monitor for Greenhouse Gases : MITI)、ILAS (Improved Limb Atmospheric Spectrometer : Environment Agency) 及びRIS (Retroreflector in Space : Environment Agency) が搭載される。又、TRMM (Tropical Rainfall Monitoring Mission) も打上げられ、米国と日本で協力して運営されることになっている。日本は、PR (Precipitation Radar) を、米国はVIRS (Visible and Infrared Scanner)、TMI (TRMM Microwave Imager)、CERES (Cloud and Earth Radiant Energy System) 及びLIS (Lightning Imaging System) を提供する。日本航空宇宙工業会は、WEDOS (World Environment and Disaster Observation System) を提案しているが、観測用の26個の極軌道衛星 (24個の太陽同期衛星と2個の太陽非同期衛星) とデータの中継するための12個の静止衛星が計画されている。これらの衛星計画でも、センサーの設計、センサーの較正、検証、科学的利用、処理・蓄積・データベース等のデータ管理の基礎研究を推進する必要がある。基礎研究がなくては、衛星データは単に画像にしか過ぎず、基礎研究により物理的な意味付け、データの検証、地球環境のより良い理解が初めて可能となる。日本では、地球環境衛星の基礎科学的な研究は、十分に組織化されず、又、支持されて来なかった。カナダと日本の基礎研究における協力が、衛星による観測をより良く利用するためには、不可欠である。

電子工学の専門領域から、個人的には、衛星観測による地球環境の情報システムについて、カナダと日本との間で密接に協力することを提案したい。前に述べた様に、衛星データの前処理やデータ管理には、多くの問題が残されている。衛星データは、レベル0 (生データ) からレベル2 (放射補正及び幾何補正済データ) を経て、レベル3 (目的別のデータ : 例えば、海面温度) レベル1 (注記デー

タ)迄、段階を追って処理される。そして、レベル1以上の処理は、多くの計算を必要とする。科学的な利用者によってより良い処理アルゴリズムが開発された場合には、データ処理側へのフィードバックが必要になる。学術研究者にとって衛星データは廉価か無料である必要があり、我々の研究室で NOAA、SeaWIFS 及びGMS 衛星を受信する計画が進められている。第一段階は、現在の NOAA 衛星データシステムであり、次の段階で SeaWIFS 及び GMS 衛星を受信し、学術研究者に提供する。

第一段階は生データのデータアーカイブを設計し、実現している段階である。次の段階では、学術研究者に如何に使いやすいデータベースにするかが問題となるが、階層的なデータベース構造により解決されるものと思われる。又、遠隔地の利用者が学術情報ネットワークによってデータアーカイブやデータベースにアクセス出来る様にしなければならない。又、地球環境の研究のためのデータベースシステムは、地球環境の研究が統計データ、気象観測データ、水文データ、船舶による観測データ等の点の数値データ、地図、デジタル標高データや種々の地理情報システムや衛星観測画像の様な二次元データを必要とするので、新しい概念を必要としている。それ故、データを統合して扱う新しい多次元が必要である。近い将来には、地球環境の研究のためのセンターが整備されねばならないが、これは高速回線で結ばれた目的別に分散したデータベースから構成されることになる。

カナダと日本は、地球環境に関するグローバルなデータセットを作ると共に地域的な研究におけるお互いの経験を交換することで協力する必要があると思われる。又、リモートセンシングの科学技術の各側面で協力を続けるべきであることは言うまでもない。私見では、地球環境の研究のための情報システムは、基本的なインフラストラクチャであり、多くの解決すべき問題が残されているので、この面における協力が非常に重要である。カナダと日本は、コンピュータ、通信、マルチメディア技術で非常に高い地位を占めている。地球環境の研究のための新しい情報システムは、高速な処理、マルチメディアデータベース、超高速回線を

必要とし、それらを統合したものとなるので、この分野における両国の協力により、情報システムのブレークスルーがなされ、世界に貢献出来るものと思われる。

# 地球環境分野におけるわが国の科学技術政策

新技術事業団専務理事  
元科学技術庁科学技術政策研究所長

川崎 雅弘

## はじめに

地球環境の変化が近い将来に地球上の生物の生存を脅かすのではないかという懸念が高まっています。各国が早急に効果的な措置を講じて地球環境を保全し、同時に、今まで以上に集中的な環境調査を実施し、実態を正しく把握すべきであるという意見も環境問題に対する一般的な認識として定着しつつあります。

1960年代と1970年代に、わが国及びその他の先進諸国では公害が深刻な社会問題となりました。政府と企業は汚染物質の投棄や排出の規制、廃棄物処理技術の開発などにより公害を克服しました。しかし今日の地球環境問題と当時の公害とは、その性質、局面が異なります。すなわち、60年代、70年代の公害は単一の汚染物質が引き起こす局地的汚染でしたが、今日の地球環境問題はより複雑化しています。汚染物質は国境を越え、周辺諸国にまでおよびます。その主因には、工業化や都市化、モータリゼーションのみならず、自然現象や人間活動も含まれます。

各国が環境調査を推進し、環境保全技術を開発し、国際的な協力を進めることなしに、地球環境問題の現況を正しく把握し、それに対する実効ある措置を講ずることなどできません。本文では、環境政策全体の枠組みの中で、わが国の科学技術政策がどのように位置付けられるかをご報告致します。

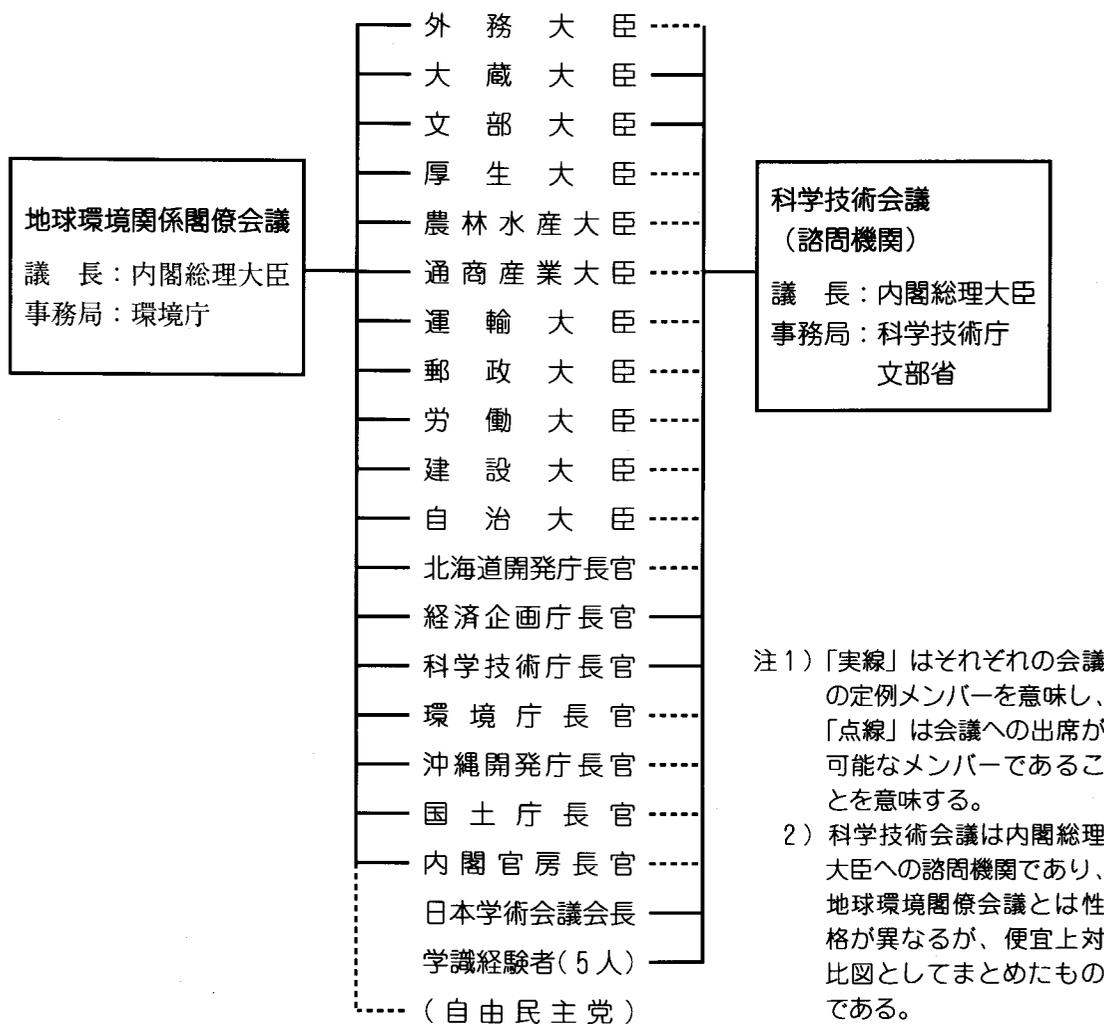
## 環境と科学技術政策に関する行政機関

表1はわが国の環境と科学技術政策を決定する行政機関を示します。この二つの組織は相互に依存しながら、主たる機能は所管省庁がそれぞれの政策分野で実施する様々な活動をそれぞれの目的に応じて調整できるようになっています。

今日の地球環境問題は単一の政策分野だけでカバーしきれものではなく、数多くの政策分野を統合してこそ実効があがるものです。このような視点にたち、政府は1989年5月に地球環境保全のための閣僚会議を置くことを決定しました。

科学技術政策に関しては、1959年に内閣総理大臣の最高諮問機関として法律に

表1 地球環境と科学技術に関する行政構造



(平成5年5月現在)

基づいて設置された科学技術会議（CST）は、各々の政策目標に沿って様々な活動を行う各省庁の調整役を担ってきました。特に大学と他の省庁が実施する科学技術活動の調整に期待が寄せられています。

さらに、地球環境問題に関連して、各専門分野の学者から成る測地学審議会が文部大臣の諮問機関として設置されています。

地球環境保全に関するわが国の科学技術政策は、地球環境保全のための閣僚会議と科学技術会議の両会議で審議されます。

## 地球環境政策における科学技術

地球環境関係閣僚会議は、1989年6月に「地球環境保全のための基本原則」を採択し、政策の指針としました。その骨子は以下の通りです。

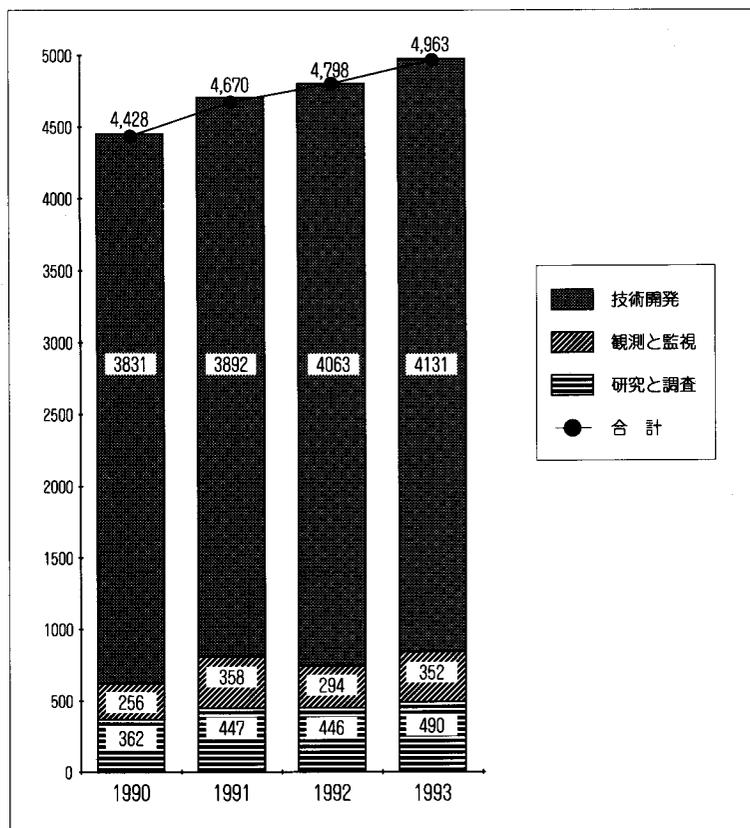
1. わが国は、総合的な見地にたち、必要な措置を講じて、環境保全のための国際共同プロジェクト政策に参加する。
2. わが国は、地球環境の調査研究、観測、監視を行い、基礎データの収集に努める。特に、大気、海洋、生物圏の観測（衛星による監視を含む）と、国際共同研究を進め、国際的な調査網、監視網の整備に努める。
3. わが国は、環境保全に役立つ技術の開発と普及に努め、国際プロジェクトにも参加する。
4. わが国は、環境保護を目的とする政府開発援助（ODA）を増やし、開発途上国の環境保全に寄与する。その一貫として、開発途上国の実情に合う技術に移転もしくは開発し、必要な人材を養成する。
5. わが国は、ODAの実施にあたり、開発途上国の環境保全に十分な配慮をする。その一環として政府は、手続き、ガイドライン、実行システムの策定を進め、更に人材育成にも努める。
6. わが国は、資源やエネルギーの保全を通じて、持続可能な経済成長を維持し、経済及び社会活動による環境への負担を軽減する。

上記基本原則の2、3及び6が科学技術活動を目指したものです。地球環境関係閣僚会議は、このような科学技術活動の調整と促進を図るため、1989年10月に「地球環境の調査研究、観測、監視を促進する総合計画」を決定しました。この決定において「地球環境関係閣僚会議は、調査研究、観測、監視及び環境保全技術の開発を総合的に推進するため、各財政年度当初に年間の活動計画を策定し、また毎年、その進捗状況について報告を求める」と唱っています。

このような決定は、総合計画を策定するプロセスにおいて様々な省庁によって、共同して、あるいは、しばしば競合的に実施される独自の科学技術活動を効果的に促進する点において、重要な意味を持っています。

図1のアクション・プラン予算が示すように、予算の伸び率は年平均で3～5

図1 「総合計画」の目的別予算 (単位：100万ドル≒1億円)  
資料：1991と1993年の総合計画(日本語版)より



%と、苦しい状況にあるわが国の財政予算の伸び率に比べ、高い伸びとなっています。「調査研究と監視」項目予算の約3分の2は気象観測衛星の研究開発(R&D)費用にあてられており、「技術開発」項目の大部分はエネルギー関連(原子力を含む)R&Dに支出されます。

図2 主要省庁の地球環境関連予算(単位:100万ドル≒1億円)

資料

1. 環境庁編1990年度「環境白書」
2. 「地球環境の研究と開発の促進に関する総合計画、1993年5月」

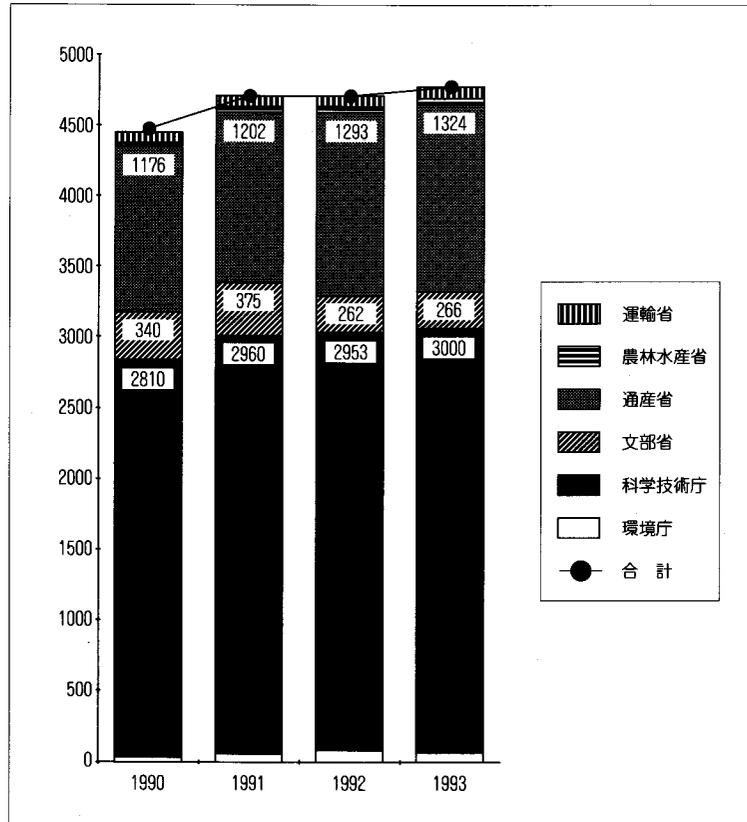


図2は予算の省庁配分を示しています。

科学技術庁の地球環境関連予算の10分の9は原子力利用のR&Dに配分され、残りは主に気象観測衛星の開発に充てられます。通産省の予算の5分の1は原子力を含む代替エネルギーR&Dに配分されます。環境そのものの調査研究に割り当てられる予算は相対的に低い割合にとどまっています。

総合計画の予算には、地球環境関係閣僚会議が1990年に採択した「温室効果防止のためのアクション・プログラム」も含まれます。温室効果防止のためのアクション・プログラムの骨子は以下の通りです。

1. 本プログラムは1991年から2010年までをカバーし、中間目標年を2000年とする。

2. 2000年以降に、一人当りCO<sub>2</sub>排出量は1990年の水準まで減少する。
3. 太陽エネルギー、水素エネルギーの開発、二酸化炭素固定技術の発達により、CO<sub>2</sub>の総排出量を、2000年以降に1990年のレベルで安定化させる。
4. メタンの放出量は現行レベルを超えてはならず、亜酸化窒素のような温暖化の原因となるその他のガスの放出量も現行水準以下に保つ。

## 科学技術会議の活動

科学技術会議は1990年6月に「地球科学技術の研究開発基本計画」を内閣総理大臣に答申しました。1989年5月に内閣総理大臣が同会議に諮問したのを受けて出された答申でした。その中身は、「地球環境保全のための基本原則」、「地球環境の調査研究、観測、監視を促進する総合計画」、「温室効果防止のためのアクション・プログラム」を正確に映しだしています。「地球科学技術の研究開発に関する基本計画」は、R & D活動の優先事項を以下のように規定しています。

1. 地球や自然現象についての科学的知識を蓄積する。
2. その知識に基づいて、地球気象の変化や地震、火山活動などの自然現象を予測し、予報する。
3. 人間社会の持続的発展に役立つ科学技術。例えば、天然資源の探査、自然界に存在するエネルギーの活用など。
4. 温室効果を防止し、環境保全に役立つ科学技術。
5. 観測、情報システムに共通する基礎技術。

基本計画は更に以下を強調しています。

1. 上記1～5に規定するR & Dは、巨視的、長期的視野にたち、総合的に進める。
2. 大学、国の研究機関、産業間の協力を進める。
3. 日本の地理的特性と科学技術に配慮し、科学研究の国際協力を進める。

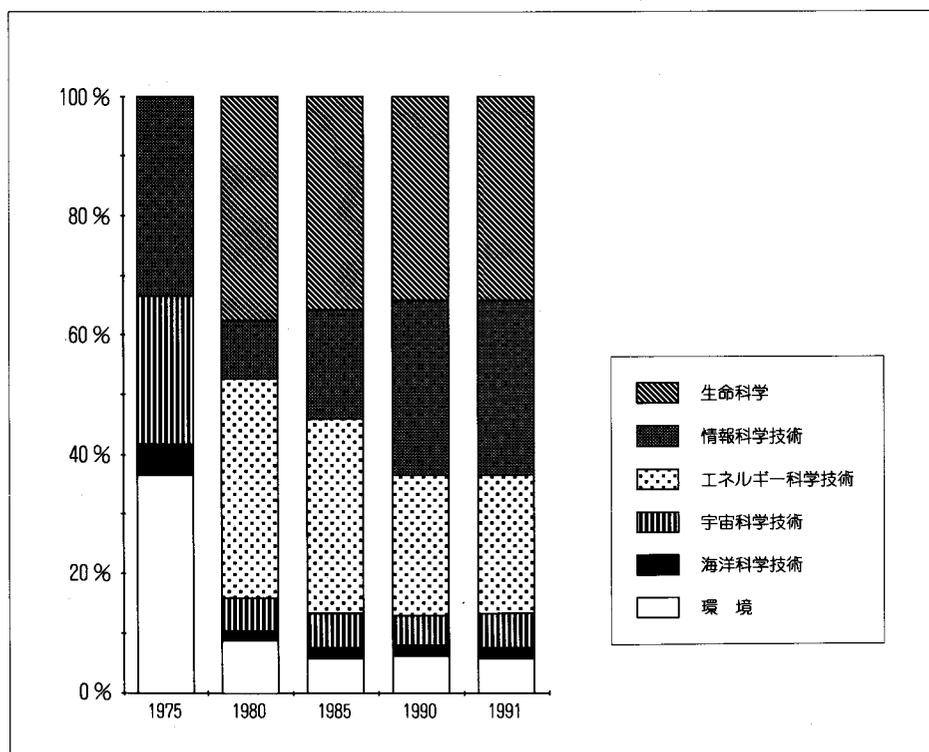
4. 政府は必要な人材の育成に努め、また
5. R & D、観測・情報システムの構築、研究者の国際交流に必要な資金を提供する。

国際協力について、同基本計画は、わが国がアジア太平洋地域を中心とする地球科学の研究を進め、更に IGBP、WCRP、ODP、STEP などの国際プロジェクトに参加することを提案しています。この計画も閣僚会議が採択した「総合計画」とほぼ一致します。従って、「温室効果防止のためのアクション・プログラム」と「地球環境の調査、観測、監視を促進する総合計画」は、ともにわが国の各省庁が行う科学技術活動の指針となっています。

### 環境分野における R & D 活動の現状

科学技術会議が答申した「地球科学と技術の研究開発に関する基本計画」と閣僚会議が採択した「地球環境の調査、観測、監視を促進する総合計画」に則り、わが国は、地球環境保全のための研究開発を進めています。

図3 主要目的別に見た研究開発費支出

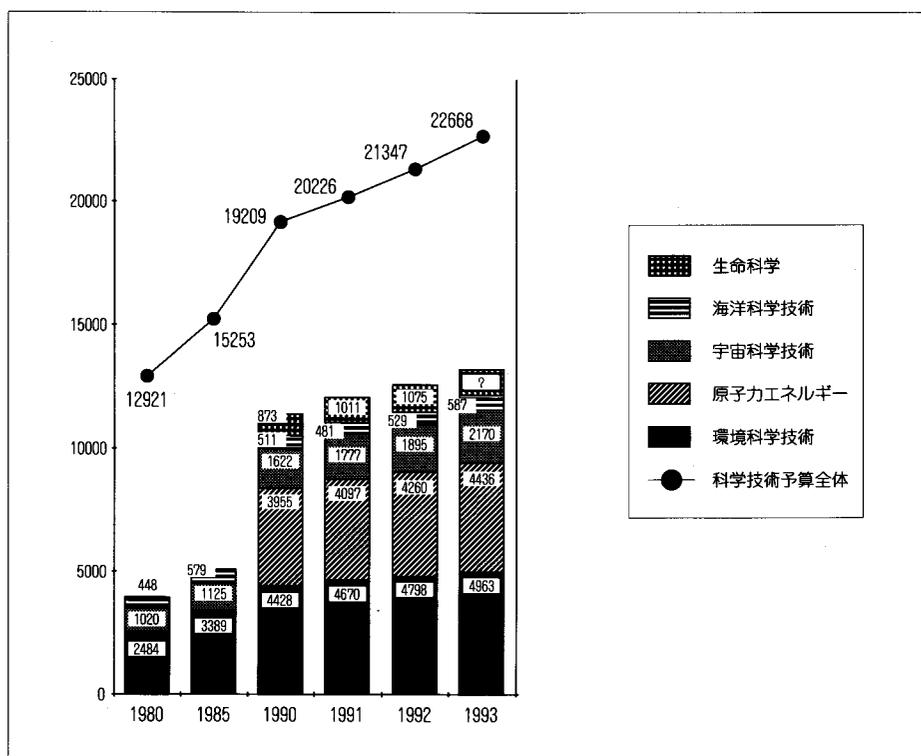


統計によると、環境関連R & D支出は、1991年に、R & D全支出の2%を占めるにとどまっています。図3は目的別R & D支出を示しています。わが国のR & D支出は、生命科学(11.5%)、情報科学技術(9.4%)、エネルギー(7.7%)に集中しています。わが国の環境関連R & D支出の大半を担うのは民間企業であり、R & D支出合計は図1の予算を下回っています。図1の項目には、図3で宇宙科学技術、エネルギー科学技術に分類されるものが含まれているからです。

図4 目的別に見た科学技術関係予算(単位: 1億円=100万ドル)

資料

1. 科学技術庁 科学技術政策局「科学技術関連予算(1993年)」
2. 環境庁「地球環境に関する総合計画(1991、1993年度)」
3. 科学技術庁「科学技術指標(1992年)」



他方、科学技術関連の政府予算は、地球環境(21.9%)、原子力エネルギー(19.6%)に集中しています。但し、エネルギー関連R & D及び衛星関連R & Dの一部は、図1の環境関連R & Dに含まれていることに留意しなければなりません。図4は科学技術予算の配分を示しています(環境関連R & D予算は図1と同じだが、項目によっては他の分野に二重に計上されているものもあります)。

## 最後に

これまで述べてきましたように、わが国は、社会、経済のみならず科学技術レベルでも地球環境問題に取り組んでいます。しかし政府は、政策（特に科学技術政策）の実施にあたり、科学技術の優先項目の中で公的資金を地球環境分野にどれだけ配分すべきか、また財政政策をどう安定させるかという問題に直面しています。この問題は一般的な科学技術政策についても同様です。

図5 主要国の研究開発構造（1990年）

	日本円*1)	米 国*1)	西 独	仏 国	英 国
GNP 兆円	458.6	765.9	217.4	131.9*2)	141.9
人口(百万人)	123.6	251.4	62.0*2)	56.2*3)	57.2*2)
研究開発費 億円	127,201	204,205	47,565*2)	41,215	23,593*3)
対GNP比 %	2.77	2.67	2.89*2)	2.33*2)	2.19*3)
政府負担率 %	16.8	43.5	33.2*2)	49.3*2)	36.7*3)
同上(除国防)	15.9	22.1	29.9*2)	33.9*2)	21.6*3)
予算(億円)	20,226	88,855	13,721	21,366	11,387*2)
同上対GNP比 %	0.44	1.16	0.63	1.23*2)	0.98*2)
(除国防関係予算)	(0.42)	(0.42)	(0.49)*2)	(0.69)*2)	(0.57)*3)
研究者数 万人	50.5	94.9*3)	6.6*4)	11.5*3)	10.2*3)
同上人口一万当	40.7	38.5*3)	23.5*4)	20.5*3)	17.9*3)
国際文献シェア*5)	7.7	35.6	5.8	4.9	8.2
特許出願件数*6)	317,609	82,956	43,265	15,468	24,031
特許登録件数*6)	54,743	50,185	6,904	8,301	4,234
ノーベル賞者数*7)	5(5)	159(140)	60(24)	23(7)	65(40)

注) \*1) 1991年、日=会計年度、米=暦年、米人口=1990年

\*2) 1989暦年

\*3) 1988暦年

\*4) 1987暦年

\*5) 1986年総文献数387,027件(科学技術政策研究所「体系科学技術指標」)

\*6) 同国人による1989年出願及び登録件数(「科学技術白書」平成3年版)

\*7) 1991年末現在。( )内は1946年以降(「科学技術白書」平成4年版)

図5は主要国のR&D支出の大きさと特徴を示しています。わが国のR&D支出の問題点は以下のように要約できます。

1. R&D支出の大半を民間企業が担っている。
2. 政府支出の割合は年々低下している。
3. 基礎研究で大学のシェアが低下している。
4. 国際交流が不十分である。特に、海外の学術誌への寄稿が少ない。

このような状況を受けて、政府は、科学技術会議の答申に基づき、1992年3月に「科学技術の政策指針」を採択しました。指針の中で、科学技術は以下のように定義されています。

1. 科学知識の蓄積。
2. 安全で快適な社会の建設。

加えて、以下のような優先事項も規定されました。

1. 生活環境と福祉の向上に役立つ科学技術を開発する。
2. 「センター・オブ・エクセレンス」の設立。
3. 国際協力活動の強化。
4. 地域開発に役立つ科学技術の振興。

上述の目標を達成するには、科学技術関連予算をできるだけ早い時期に現在の2倍に増やさなければなりません。

この中には、国内及び国際的な地球環境分野の科学技術活動を促進する費用も含まれなければなりません。

# 科学技術分野における日本とカナダの役割

——パネル・ディスカッション——

議長：王立カナダ協会 会長 ローレンス・マイサック氏  
パネリスト：経団連 特別顧問 大河原良雄氏  
東海大学工学部 教授 内田裕久氏  
カナダ政府 漁業・海洋局局長 ゲオフ・ホランド氏  
カナダ政府 環境局 科学顧問 アレックス・チショム氏  
インテラ社 副社長 マイケル・カービー氏

## ローレンス・マイサック

討論に参加できますことを光栄に思います。気象や環境について、日本とカナダで有意義なディスカッションができるのではないかと期待しています。それでは、プログラム順にパネリストをご紹介します。まず初めに大河原良雄元駐米大使をご紹介します。大河原氏は東京帝国大学政治科学・法律行政学部を卒業後、1942年に外務省に入省されました。ヨーロッパ、アジア、アメリカ合衆国を歴任された後に、オーストラリア大使に就任され、その後アメリカ合衆国大使を努められました。1985年に退官された後も、外務大臣や経済団体連合会の顧問、あるいは上級顧問として活躍されています。

続きまして、内田裕久博士をご紹介します。博士は東海大学応用物理学部材料科学科のご出身です。博士号はドイツで取得されました。ドイツのマックス・プランク研究所で長年にわたり金属を研究されました。1981年に帰国し、東海大学工学部の教授に就任されました。現在は、神奈川科学技術アカデミー、超磁性材料研究のプロジェクト・リーダーでもございます。

次に、マイケル・カービー氏をご紹介します。カービー氏はウインザー大学で自然地理学の学士号を取得された後、ウオータールー大学で遠隔知覚／映像処

理（リモート・センシング・アンド・イメージング）の修士号を取得されました。1976年、インテラ社に入社し、現在は、リモート・センシング事業で重責を担われています。日本との共同プロジェクト（宇宙開発）にも参加されました。現在は、日本と共同でレーダー技術を開発されています（日本の JIRST 1号計画）。

次いで、アレックス・チショム博士をご紹介します。大気に関する科学がご専門の博士は、アルベルタ大学とマックギル大学において気象学の修士号と博士号を取得されました。

1980年に、国立防衛大学で1年間、研究を続けられた後、雲やひょう、人工降雨などの大気物理や物理気象学の分野で優れた業績を挙げられました。その後、大気研究所の大気プロセス部門の理事を経て、大気研究所理事長に就任されました。現在は、カナダ政府環境局の科学顧問を務めておられます。

最後に、カナダ政府漁業・海洋局局長ゲオフ・ホランド氏をご紹介します。ホランド氏は、数学物理を専攻され流体構造の分野で修士号を取得されました。その後10年間は水力学の研究に従事されました。カナダでは現在の漁業・海洋局でキャリアを積み重ねました。沿岸の波動の研究に従事された後、大規模プロジェクトにも参加されるようになりました。「世界気象研究計画」の海洋調査、「世界海洋循環実験計画（WOCE）」にも参加されました。ホランド氏はまた国際舞台でも活躍されており、最近、「世界海洋学委員会」の上席副議長に就任されました。

メンバー紹介のついでに、簡単にパネル・ディスカッションの形式をご説明申し上げます。初めに各パネリストが4分～5分の短いプレゼンテーションを行います。プレゼンテーションの後、質疑応答に移ります。私としては、このセッションの目標は、カナダと日本が環境問題に関して将来的にどのような分野で連携や協力を行えるかということ、そしておそらくは、いくつかの優先分野を設定することを考えていくことであろうと考えております。

## アレックス・チショム

手短に話しを進めたいと思います。これからスライドをいくつか上映して、皆さんに環境に重大な影響を及ぼす項目をいくつか思い出していただこうと思います。カナダ環境局では、約10ヶ月前に科学フォーラムを実施いたしました。このフォーラムには国内からおおよそ50人の科学者が参加いたしました。カナダ環境局のスタッフの約4分の1に相当する人数です。ここで提起された優先事項は、出席した科学者はもちろんのこと、事前に協議を行った科学者の同僚の意見をも反映しています。最優先事項は地球の温暖化の問題となりました。第2番目は、午前の部で竹内教授から提起された人口増加と消費と経済成長の問題です。これについては、あまり時間をかけて協議していないので、どのように対処していけばよいか、まだよく分かりません。大気汚染については非常に多くの研究を行っています。パルプ工場、酸性雨、スモッグなどはすでに大気汚染の代名詞になりました。生物多様性は、正直なところ、少し意外でした。しかし、カナダが最近「生物多様性条約」に調印したことを考えると、頷けます。カナダ環境局は目下この問題のアセスメントを実施しています。少なくとも、私達がフレーザー川、セント・ローレンス川、グレート・レイクで実行しようとしているイコール・システムズ・サステナビリティの考え方にすでに取り込まれてるということになります。

最後は、私達が長年、取り組み続けているオゾン層破壊です。なかでも有害紫外線（UVB）の問題がクローズアップされています。

私がこれからお話ししたいと思うのはこの問題です。紫外線の量が大幅に増えていることについては論を待ちません。オゾン層は向こう20年もしくはそれ以上の期間にわたり破壊され続け、紫外線の量も増え続けるでしょう。紫外線に弱い作物に影響がでるとも予測されます。すでに淡水の水生動物の生態系にはその影響が認められます。どのような適応メカニズムが存在するか、このことを理解することが肝要なのです。生態系の自動制御は、食物連鎖による硫黄と窒素と重金属の蓄積によって、最近では非常に錯綜してきております。したがって、研究の必要性はまったく明白です。紫外線監視を実行することが必要です。これは、

世界のどこを見てもあまり実行されていないことがらです。私としては、カナダはこの分野でかなり先行しており、この問題で援助することができるといっても過言ではないと思っております。実験室における実験として、生物学的観点と物理学的観点の双方に立った理論モデルを確立することが肝要です。そして実際の生命世界で何が起きているのかということを見つけ出すために、フィールドにおける実験を実行しなければならないことは、いかなる意味においても疑いを含みません。

この関わりはまったくの三重連鎖として現れてきます。世界的な食物供給、特にあらゆる蛋白質作物は紫外線放射に大きく影響されます。淡水と海の両方のあらゆる種類の魚が影響を受けます。家畜にも影響があります。したがって、私たちとしては、適用できる技術を工夫して対処していくための方法を見つけだしていかなければならないことをもっと理解しなければなりません。生態系の限界はどこに引かれるのでしょうか。このようなことを理解し将来的に対処していくためには、まず何を知らなければならないのでしょうか。もちろん、究極的な課題は、私たちには国際的な協力活動をしていくことが必要だということに尽きるのです。何故なら、これは全地球上の問題だからです。ご静聴ありがとうございました。

## 大河原良雄

みなさんご承知のとおり、期待が大きければ大きいほど、失望もまた大きくなります。私もこのことを知っております。私は科学者でも学者でもありませんので、カナダと日本の二国間における広い枠組みの協力について述べてみたいと思います。それによって他の協力の基盤、特に本日の討議のテーマであります科学技術分野での協力体制の基盤の確立に資することができれば幸いです。私はたまたま以前に「カナダ―ジャパン2000」で、ピーター・ローヘッド氏と共同議長を務めました。その報告書のなかで、われわれは、カナダと日本は自然環境も政治や行政機構も国民の構成も異なっていることに言及いたしました。このあらゆる違いを利用して、二国が一緒に合わさればちょうどジグソーパズルのように相互

に補完し補強しあうことができるということに言及いたしました。この声明の背景には、同一価値を分かち合い民主主義と市場経済を断固として堅持するという言質が存在しております。

そこで私が考えますには、太平洋というものが間にあるにせよ、それを乗り越えるパートナーシップによって、二国間がもっと協力関係を広めていく基盤があるのではないかと思います。急激に変化する世界情勢のもとでは、いかなる国家といえども強い力で押し寄せてくる錯綜した問題に一国だけで対処しうるものではありません。カナダと日本には共通の目的があるのですから、基盤を確立することができるはずです。世界が急激な変化を遂げている今日、難民問題、人口増加、環境、麻薬といった複雑な問題は、さらに広く全世界的な問題に発展いたします。このような問題は世界のあらゆるコミュニティが直面する問題です。日本とカナダの関係は、これまでは主として、長年にわたって展開されてきた経済的接触からの経済問題に限られておりました。今こそ両国は協力関係を広め、両国が発展し続けていくために、経済関係だけでなく、政治、文化、科学、技術といった分野での協力体制を確立する時がきていると思います。

両国は分野を定めて技術開発と技術の発展に協力していかなければなりません。そのためには、日本とカナダは2000年までに、大気圏と海洋と天然資源の観察活動のための共同の観察衛星をもつべきです。午前の部で多くのスピーカーからこの協力分野についての話しがありました。私はフォーラム2000の共同報告に盛り込まれた活動について演者が触れられているのを聞いて非常に心強く思いました。今朝の新聞には、ロシアが原子力廃棄物を日本海に投棄したことが報じられておりました。日本の国民感情は、本日しばしば述べられている地球の温暖化や温室効果の問題にも増して、原子力に関係するこのような問題に自ずと敏感に反応いたします。私たちはまた、経済の近代化と工業化を進めてきている中国についても懸念しております。中国のこのような展開の結果、石炭の燃焼による大気汚染と酸性雨が生じており、日本にとって非常に困った問題になっております。このような問題は二国間だけの話し合いで解決することはできません。私たちに

は非常に緊密な多国間協力が必要です。カナダと日本の非常に緊密な協力、特に科学技術分野における協力が今日の緊急課題であると感じるのはこのためです。本田財団と王立カナダ協会の協賛によって、未来の地球環境に関する本日の会議が実施されたことはまことに時宜を得たものといわなければなりません。これは両国がこの方向で全面的に協力しようということの一つの証です。私はまた、先週の末に本田財団がカナダ先進技術研究所 (**the Canadian Institute for Advanced Research:CIAR**) の全面的な協力を得てシンポジウムを開催したことについても触れておきたいと思います。これは、民間部門においては、健康と人間の福利のために、両国がより緊密な協力関係に入ろうとしていることを示すものです。

### マイケル・カービー

議長とみなさんにまずお礼を申し述べます。本日この席で話しをさせていただくことを非常に名誉に思っております。また、私はたまたま、長年にわたってカナダと日本が実際の協力を進めている地球観測の一分野に身を置いておりますが、このことを名誉に思っております。カナダは、国立リモート・センシング・センターを通じて、また現在では数多くの研究所や大学を通じて、10年以上のあいだ地球観測分野で日本人科学者と一緒に作業を進めてきております。この共同作業からは、技術的な成果はいうまでもなく、他の分野においても大きな成果がもたらされております。これまでに生じたプログラムの例についてちょっと触れますと、一私は宇宙側に焦点を当てているのですが、そこには数多くのミッションがありました。例えば、**MOSS-1**や**JERS-1**や**RadarSat**といったものです。これらは現在次の開発段階へ移ろうとしております。また、カナダと日本が作業を進めてきている他の様々なプログラムがあります。そこでは、ヨーロッパ諸国やアメリカ合衆国からのデータも含めて研究されております。将来的にも日本側とカナダ側で計画される非常に多くのミッションが予定されており、必然的により以上の協力関係が築かれるべきであります。また、私の考えでは、これらのプログラムが国際的に有益なものになるためには、このような両国の協力が必要であると思います。このようなプログラムは将来的に両国がさらに密接な協力関係のも

とに作業を進める機会を提供することになると思います。しかし両国が協力するには、日本人に比べ、カナダ人が不得手とすること、つまり先ゆきの変化を読む戦略的な見方が必要となってきます。おそらくは、両国が共同で実行できる地球観察に必要なことは、地球観察に関する適切な科学技術を発展させていくために、両国が相互に戦略的なパートナーシップを確立することができ、共通の相互協力的アプローチを共有しうるような目的を発展させることだと思っています。そしてこの作業は、世界の環境ニーズに資するために、なんとしても実行されなければならないことがらなのです。私は、このためには日本側よりもむしろカナダ側にもっと強い意欲が必要だと思っています。

ここでの中心的な局面をいくつか挙げるとすれば、それは、すくなくともカナダ人の視点からいえば、戦略的なパートナーシップが必要であるということです。つまり、世代を越えて継続し世界の環境問題に貢献できるようなパートナーシップを、プロジェクトごとのベースで展開していこうということです。それは、日本人は戦略的なパートナーシップの展開に非常に優れているからです。言い換えれば、カナダや日本の目先の利益にとらわれたパートナーシップではなく、戦略的パートナーとして世界の舞台に乗り出して行って、他の諸国に貢献し、また両国の目的にも資するようなパートナーシップを展開していくようにすべきであるということです。

そのためにはどうすればよいのでしょうか。私としては、非常に心強く思われるようなことがらがすでに始まりつつあるとは思いますが、もっともっとその方向に注意を向け資源を投入する必要があります。技術の側についていえば、地球観察の視点から両国が分担できる確かな方法があります。スペースのセグメント化、地上のセグメント化と技術、人材の交流といった方法です。また、知識の交流は間違いなく実行できることがらです。また、データについていえば、データの保存や普及や分析を分担しあえます。

最後になりますが、この分野での戦略的パートナーシップを確立していくうえ

で注視しなければならない障害が存在します。二つの社会のあいだには、方法についての視点の違いと作業を進めるアプローチの違いが存在していることに注目する必要があります。また、最初に触れましたように、タイムフレームが重要です。私は多くを知っているわけではありませんが、日本人は長期的な数世代にまたがった視点から物事を見ようとします。一方残念ながらカナダ人は、誰が次の連邦政権を握るかによって、時の政府の意向に流される傾向があります。われわれとしては、過半数政権を確立したいと思っておりますが、その場合でもどうなるか分かりません。カナダでは、環境目的に資金や資源を割り振る予算競合は非常に厳しく、研究者達は環境問題への予算配分の後退について聞き及びもし、また影響を現実にも肌で感じとっております。しかしながら、われわれとしては、その上に立って、重複目的の無駄な作業を回避するために、いくつかの共通目的を整列させるように努める必要があります。日本とカナダのあいだに戦略的パートナーシップを実際に確立することができたならば、両国ともに最先端の技術を共有でき、適切なインフラストラクチャを共有することになります。私としては、政府優先政策と予算配分を産業分野と学術コミュニティ目的に適切に割り振ることの重要性を両国ともに認識する必要があると思います。この分野への日本の資金拠出はカナダを大幅に上回っておりますが、そのアプローチは非常に似かよっており、ある程度その点を利することができるのではないかと思います。

もちろん、両国ともこの分野では国際的によく認識されており、また優れた見通しをもっております。したがって、戦略に基づいたパートナーシップによって事にあたることができれば、それは世界の強力な手本になり、また、われわれのプログラムの将来的な発展に間違いなく資していくものになると考えます。ありがとうございました。

## 内田裕久

議長と会場みなさんにご挨拶を申し上げます。午前の中で指摘されていますように、両国は実際に協力関係を確立していかなければなりません。したがって、その例として、私はアジア、環太平洋地域の学者が実行している活動とプロジェクトを簡潔に紹介して、大学や研究所のような学術部門の重要な役割を指

摘してみたいと思います。

アジア、環太平洋大学学長会議は、東京の東海大学学長松前博士とマサチューセッツ州のタフツ大学学長のJ.メイヤー博士の唱道により、その第1回会議が1987年に東京で開催されました。この会議において、世界の平和に資するために、大学の教授がプログラムの交換や共同プロジェクトやカリキュラムのような問題について会議を開いて協議していく必要があるのではないかという問題が提起されました。この考え方に対する両博士の取り組み表明の結果、人々の調和と太平洋地域の自然生態系の調和を増大させるための国際的努力を目的として、大学学長、研究所理事、学者、研究者の一連の会議が開催されてきました。

これまで開催された主要な会議のうち、第1回会議は、「平和と安定のためにより積極的な役割を」という標語のもとに1987年に東京の東海大学で開催されました。第2回会議では「アジア太平洋地域の平和と発展のために」という標語が掲げられ、1989年に同じく東海大学で開催されました。第3回会議の標語は「地球環境保護と人類の未来」というもので、1991年にロシアのウラジオストックにあるファー・イースタン・ステート大学で開かれました。

ウラジオストック宣言に基づいて、「海洋環境プロジェクト北太平洋会議」と銘打ったワークショップが1992年の1月にホノルルで開催されました。参加大学は、東海大学、アラスカ大学、ハワイ大学、ブリティッシュ・コロンビア大学、ファー・イースタン・ステート大学です。これらの大学の間で組織された活動のひとつに、日本からハワイ諸島までのブイ漂流実験がありました。この実験は、ブイを流し、衛星によるブイの監視と海洋観察がこれらの大学の国際間協力によって続けられました。その狙いは、汚染漂流物が太平洋をどのような経路で流れるかということを確認するためです。

第4回会議は1993年9月にアラスカ大学の主催で同大学で開催されました。標語は「共通の海岸、共通の課題、太平洋の環境保全」です。

これらの各会議は、人類にとっての緊急課題を協議するための学術リーダーからなる国際グループの協議を実行してきており、各協議において、参加者の懸念と希望と計画を盛り込んだ声明が公表されております。その目標は高く掲げられており、なかには人間の力の及ばないものもあります。これを見ると、竹内教授が午前の部で指摘されたように、今日では直面する多くの問題について、政治や科学技術の旧来の方法では解決することができないということの証ともなっております。

伝統的な科学技術のパラダイムを構成する要素は、材料とエネルギーと情報です。しかしながら、冷戦の終了と東西の統合は、これまで以上に複雑で大きな問題を世界にもたらしております。このような問題については、価値観や意思決定プロセスには特定の文化や宗教や人種や地域の歴史によって様々な違いが存在するということを認識しなければなりません。このような問題は、旧来の政治や単純な技術方法では解決できないのです。

さらに、私たちはDNA制御、育児制限、心臓死と脳死の問題などの新たに登場した科学技術問題に直面しております。このような固有の科学技術問題に関しては、新しい倫理が必要だと思われれます。人類の将来にとって、伝統的な科学技術のパラダイムに生命と人道の要素を追加することが不可欠です。この観点からいえば、現在と次世代の人類の相互の公平な福利をはかるためには、効果的な環境教育を推進していくことが不可欠です。

世界人口の急激な増加と貧富の差の問題が地球環境と資源の利用問題に被さってきているために、このような大学会議では地球環境と地球の環境生態に関心を絞っていくようになってきております。

みなさん、私たち人類は時として自己中心的になりがちです。環境の衰退は、46億年になんなんとして続いてきておりこの先も50億年続く地球にとっての致命的打撃になるのではなく、人類にとっての致命的打撃になるということを私たちは認識しなければなりません。170万年間地球上に繁栄してきた人類は、あっと

いう間に大量の資源とエネルギーの消費によって地球環境に影響をもたらしたのです。私たちは時を遡ることはできません。地球環境を元に戻すことはできません。しかしながら、私たちの環境を保全するように行動し、他の生物との共存の道を探し求めていくなれば、人類の子孫は永く繁栄することができるでしょう。

この関係で、環境観察に関する国際的活動の重要性と学術分野での教育の重要性を強調したいと思います。前回のアラスカ会議宣言では次のように謳いあげております。

「自然科学、経済、政治分析、国際法、およびその他の分野を専攻する大学教授陣は、環境と生命資源を規制するプロセスを理解する義務を負う。教授陣は、人類の発展のための道を探究する義務を負い、これらの事項について教えていく義務を負う。」

次回の大学学長会議は、プリティッシュ・コロンビア大学が主催し、1995年にカナダのバンクーバーで開催されることになっております。わたしは科学技術分野と教育においてカナダと日本のあいだに協力関係が続いていくことを切に願ってやみません。

ありがとうございました。

## ゲオフ・ホランド

みなさんこんにちは。私の肩書きから、私の話題は海洋問題であると想像されたことと思います。私は、資金が乏しければ共通の優先問題に対処するために国際間協力や二国間協力を進めていくことが有意義であるという大河原氏のご意見に賛成します。カナダと日本は海洋について相互の利害を有しています。カナダは世界で最も長い部類の沿岸と広大な沿岸地域と領海をもっております。日本は島国で、社会と経済は海と海洋資源に密接に関連しております。両国の国土には地理的に大きな隔たりがありますが、北太平洋を共有しております。両国ともこれらの大洋の気象変化と海洋生物資源の維持性に影響を受けます。両国間にはす

で、新しい「北太平洋科学機構」による世界気象研究計画での協力関係が存在します。この組織は、ポスター・セッションの一部のなかに記載されているものです。また、これも大河原氏が指摘されたことですが、北太平洋をカナダと日本が共同で司りその計画のなかで協力していこうというフォーラム2000も存在します。

日本の東側沿岸の海流とカナダの東側沿岸の湾流は世界で最も重要な海流のなかに位置付けられます。この海流は性質が似かよっており、西側境界潮流の例として挙げられます。また、両海流は、漁業資源との関係で、気象と気候に大きな影響を与えます。カナダと日本の海洋学は関連海洋で起きるプロセスを理解し予測する必要性を分かち合っております。海洋とその変化の理解を深めていかなければならないという共通で基本的な問題に対処するには、より効果的な監視装置とシステムの開発が必要です。両国とも政府間プログラムである「世界海洋観察システム」、いわゆる「GOODS」への参加について強い関心を表明しております。GOOSは、「世界気象観察システム (CGOS)」の一部であり、気候変化から海洋の正常性や領海管理まで、海洋測定のあるあらゆる局面を守備範囲にしているシステムです。このプログラムでは、共同測定プログラムと新技術の開発が重要な部分を占めています。日本は多くの関連領域で強力な能力をもっております。多少の例を挙げるだけでも、海洋工学、エレクトロニクス、マイクロ・コンピュータ、衛星観察といった項目があります。カナダもまた、水中音響学、ロボティクス、情報システム、モデリングといった、海洋観察に付随する多くの専門的知識・技術を有しております。北太平洋における海洋観察と測定システムの必要性を考えれば、必要なデータを伝送し効果的かつ効率的に情報を提供するための自動化技術の開発に関するパートナーシップが必要であることは明白です。私たちはすでに衛星と観察システムについても聞き及んでおります。私たちにはまた、水中の特性を測定して水上に浮上し沿岸にデータを伝送することができるような装置を運用するための、世界測位システムとデータ伝送用の衛星が必要です。北極では、ここでも両国間には大きな地理的な隔たりがあるにもかかわらず、両国は北極の海洋学で名声と関心を分かち合っております。カナダは広大な北極地域を領

土として有しているために、北極調査に関しては日本よりも大きな機会に恵まれております。したがって、両国はトレーニングと北極気候測定プログラムで協力していくことができます。

両国の漁業においては、天候の変化による影響は両国共に研究しなければならない課題です。個々の生物種の温度変化だけでなく生物種と存在量の相互作用についても調査しなければなりません。今年は西海岸の気温が高かったために、さばのような種が北上してきて鮭の幼魚を餌食にしました。このようなことが続くと鮭は数年のうちに絶滅してしまいますが、この出来事は1年ごとの出来事にしかすぎません。しかし、このような変化がもっと固定的に続いたとしたら一体どうなることでしょうか。

人口についていえば、人口統計学によれば、50年先には世界の人口の80%が沿岸から…100マイル以内の地域に居住するようになるであろうといわれております。領海と公海の集中汚染問題について考えておかなければなりません。私の考えでは、集中汚染は地表の四分之三を占めるところ、つまり大洋まで広がると思っております。人類は海洋農場によって、またおそらくは海上に居住スペースを建造することによって、海洋スペースにまで進出しようとしております。これは10年以内にはやってこないかもしれないが将来にはきっとそうなると思っております。数週間前に私が日本を訪問したときに、私はそこで行われている深海作業に印象づけられました。研究者達は深海の生物の多様性について調査していたのです。これらはまだ研究されていない世界の生態系の一部です。深海生物は非常に高い水圧のなかで生き続けており、なかには摂氏300度の温度のなかで生きている生物が存在します。このような生物の性質を究明し利用することができるようになるだけでも、わたしたちの化学産業にこのような有機体がもたらす内容は想像を超えるものがあります。

日本人研究者はまた火山孔を調査しております。研究者たちは日本の沖合いの海底に隆起を発見しました。研究陣は最近の地震でできたものであろうと推測し

ており、数年にわたって監視しております。監視によってその地域を震源地とする地震の次回の発生を予測できるのではないかというのです。カナダの西側沿岸には、これまでに知られている生態とは全く異なった生物コミュニティが存在する入り江が存在します。両国は海底掘削プログラムで共同作業を実行し、プログラムから海洋科学の研究にもたらされる成果を分かち合うことができます。

これらのすべての分野において、私は、両国が協力体制を敷くことによって科学技術資源を大幅に節約できると思います。まず第一に科学プログラムで、そして必要な科学を定義していくことによって。次いで、その成果を必要な技術に移入していくことによって。両国の専門分野を合わせれば大きな相乗効果が期待できます。また関心分野でも相乗効果が期待できます。私は、両国を取り巻く海洋の異なったつながり、あるいは共通のつながりは二国間協力に成果をもたらす要因になりうるであろうと考えます。

ありがとうございました。

## 議長

ではこれから、パネルのメンバーに対する質問の場を開きます。

## ゴードン・マックビー

ブリティッシュ・コロンビア大学のゴードン・マックビーと申します。ジェフ・ホランド氏が海洋と北太平洋を横切る結びつきについて先ほどいわれたことについてもう少し掘り下げたいと思います。そして壇上または会場の日本人の方から、海洋監視や、海洋養殖の観点からの海洋生態系への関心、あるいはその他の観点から、このような交流や関係についてどう思われるかということを知りたいとおもいます。

## 内田裕久

ブリティッシュ・コロンビア大学の方だということなので、ブイ実験について少し詳しくご説明申し上げたいと思います。昨年10月に一連のブイを放ちまし

た。そして今年の1月に、そのうちのいくつかが、破片が寄せ集められる潮流と渦に乗ってハワイに到着しました。そして今年は100個のアルゴス観測衛星システムに基づいたブイを放つことになっております。もしこのブイがハワイに到着したなら、その後でアラスカ大学とブリティッシュ・コロンビア大学からの船を漂流させこれを確認することになっております。これまでに私達は非常によい協力関係を築いてきております。私はこの協力関係はますます広がり内容が濃くなっていくと思います。

### グラント・イングラム

ホランド氏がいわれた海洋側の問題について、私は、かなり成功している協力関係が1989年末から1992年まで続いたことを述べたいと思います。それは、日本の科学者との合同による北極観察でした。この例では氷の観察です。私達は海水の多様性を調査したのですが、日本の政府と大学から10人の科学者が参加しました。カナダからも同じです。このプロジェクトには全体計画をまとめるだけの資金がありませんでした。約35パーセントかそこらの資金しかありませんでした。そのために、残りの資金を集めなければならなかったのです。私の見解では、この計画は非常に成功したと思っております。そして、その後1年半のあいだ研究が続きました。日本の科学者の手でこのプロジェクトは現在も続いており、先行き5年か6年続く予定になっております。この資金は「日本－カナダ科学技術対外基金」から拠出されております。このプログラムを維持するための他の計画、または将来的に決まっている同様のモデルはなにかあるのでしょうか。

### 内田裕久

これまでのご質問に関連して、また私が先に述べましたことにつけ加えて申しあげますと、私達の実験はテレビ放送会社1社とFMラジオ会社1社及びジョン・レノン基金からの資金援助を受けております。つまり合わせて3つの支持者があるわけです。実験そのものは非常におもしろいものです。といいますのは、100個のブイを放つと、全部はハワイには到着せず、おそらく30パーセント程度が到着すると予想されているのです。いくつかのブイは別の国に流れ着いて、そこで

開けられます。そうしますと信号が失われます。またいくつかは日本の海上保安庁の巡視艇で回収され、信号は東京に戻ってきて、海上保安庁の職員から、「ブイを失くされましたね」という電話が入ります。また、ブイのバッテリーにも問題があります。バッテリーが壊れることもあるのです。1週間しか作動しないものもあれば、1ヶ月のものもあり、又1年間作動するバッテリーもあります。その原因は分かっておりません。いずれにしても、これは一つの共同実験にしかすぎないけれども、将来の協力関係への第一歩だと思うのです。この一連のアジア太平洋大学会議には3つの作業分科会があります。一つは衛星監視、一つは環境教育、そしてもう一つは太平洋の維持性に関する分科会です。これらの活動にもし関心がおありでしたら、情報をお送りします。ブリティッシュ・コロンビア大学でもなんらかの資料を送ることができるのではないかと思います。

### **大河原良雄**

フォーラム2000報告書のある特定部分について述べておく必要があるのではないかと思います。ホランド博士から、北太平洋の仕切についてのお話がありました。フォーラム2000の報告書では、北太平洋は、資源と社会環境と貿易において、地域諸国を結びつけるものであって、分割するものではないと謳っております。このプロジェクトの当初の目的は、漁業資源の維持性に影響する海洋汚染の原因となる要素を監視して見極めることです。この作業の実行によって汚染防止のために何をすればよいか決定することができます。先に述べましたように、重要な点は両国間の協力です。政府や民間レベルなどによる二国間の協力です。ただ、北太平洋を司るという考え方は、フォーラムのカナダ側メンバーで特に強調されました。そして日本のメンバーも基本的なアプローチには同意いたしました。進行中の連絡や話し合いのチャンネルを通じてこのアイデアがさらに広がることを願っております。

### **フランク・キャンベル**

私はカナダ天然資源局の人間です。日本人との協力関係についての他の例について述べさせていただきたいと思います。これは、再び「日本－カナダ科学技術

基金」の傘の下の作業ですが、エネルギー効率のよいハウジングについて日本人科学者と一緒に共同技術プログラムを展開してきております。私たちは、今年の6月、ちょうど最新ハウジング会議の直前に、ブリティッシュ・コロンビア州のウイスラーで非常にうまくいったワークショップを行いました。このワークショップでは、6分野の特定の共同プロジェクトを進める決定をいたしました。ただ私は、みなさんもお承知のとおり、特定の作業の定義や、各自の既存プログラム以外に両国が何をやるかということの定義する作業は時間のかかる作業であることを警告しておきたいと思っております。

### アラン・カースウェル

私はヨーク大学の者で、宇宙／地球科学研究所の者です。私は、カナダの緯度の高い北極地方でカナダ人と数名の日本人と一緒に作業を進めてきた最近の卓越した協力関係について少し述べたいと思っております。会場の多くの方は、グリーン計画のもとで、去年カナダ環境局の大気圏環境部が、ユーレカ気象基地の近くの北緯80度の地点に北極の成層圏観察実験所を設置したことをご存知だろうと思っております。この実験所は多くの目的をもっておりますが、そのすべては、長期的な視点から、多くのセンサーを使用して、北極成層圏を観察し、特にオゾン問題と関連化学に注目するという内容に関連するものです。おそらくみなさんが気づかれていない点は、この実験所の開設以来、日本人同僚の積極的で活気のある参加が得られているということです。私は、この例はこれらの研究者共通の関心に根ざしたグラスルート（草の根）から起きているプロジェクトの見本だと思っております。この基地は、成層圏変化観察に関する新しく展開されたネットワークのなかで、主要北極基地の一つに指定されています。この基地は、WMO から認定されており、アメリカ合衆国の NASA とのあいだで調整されています。

先の二人の方から、日本－カナダ科学技術基金の重要性について2つの例を聞きました。日本人科学者は、われわれが進めている作業、つまり光線の測定をサポートするための資金の一部を集めることができました。カナダ環境局は一つの光線の経費を負担し、日本人は、カナダ基金と併せて、つまり日本－カナダ基金

として、二番目の光線の経費をサポートいたしました。この二つのシステムは、実際にカナダの産業が構築したもので、カナダの産業は現在では技術を身に付け、海外にこの技術を販売しております。研究の最初の冬に、素晴らしいデータが得られました。そして、今日から約2週間後には、カナダ人と日本人で混成されるすべてのチームが再び北極へ参ります。私たちは、これまでカナダの北極で測定されたことのない多くの事項について測定を実施しようとしているのです。私がいいたいのは、プロジェクトの進め方に対する疑問です。つまり、科学者個人が、自分が関心のあるプロジェクトに、資金を捻出する方法を自ら探し出したうえで参加しなければならないようなプロジェクトの在り方を、科学者として放置しておいていいのかということです。AESでも、大学でも、日本の研究機関でも、各メンバーともプログラムに申し込んだうえで自らの所属機関に資金援助を申し込んでプログラムに参加することを余儀なくされているという現実です。このような協力関係は、長期的な視点に立脚しかつ戦略的に重要な研究であり、得るところは大であると考えます。したがって、この計画を両国間のより長期の戦略的協力プログラムの一部に組み入れることが戦略的に見て重要であると考えます。そうすることによって両国が共同で計画をたてることができ、計画が短期間であることから生じる変動要素に災いされなくてすむのです。私は、この計画はカナダの新しい卓越したイニシアチブであり、カナダ北極について新しい総合的な情報をもたらしてくれるものであると考えます。

### **ローレンス・マイサック**

私は、来週デリー市で人口問題に関する重要なサミット会議が開催されることを話しておかなければならないと思います。この会議は、世界の主導的な学術団体の唱道で始まったものです。それは、ロイヤル・ソサエティ・オブ・ロンドン、アメリカ合衆国の国立科学アカデミー、インド・アカデミー、第三世界科学アカデミーです。この人口サミットではこれまでに草案として声明文をまとめておりますが、王立カナダ協会でもこの声明文に調印しており、新聞で発表される予定になっております。私は本日、人口問題が討議されることを、又、世界中の学者が人口問題に強い関心を持っていらっしゃることを大変うれしく思います。

## マイケル・キーティング

私は地球変化計画（グローバル・チェンジ・プログラム）の理事を務めております。私の仕事は、主としてコミュニケーション・グループの議長役です。この観点から、ここにおられる私は日本の方々に問題を提起いたしたいと思います。われわれが取り組んでいる問題点の一つは、そしてみなさんは本日その問題を違った方向から聞かれてきたわけですが、複雑な科学的問題と発見内容と不確定要素を、はっきりいうならば、税金を支払う国民に一つまり、税金を支払う国民こそ、政治やビジネスや個人としての意志決定をするために情報を必要とする人々であるわけですが—このような国民にどのように伝達するかということです。というのは、先人がいうように、多くの政治決定や経済目標を設定する前提となる消費パターンを決定するのは最終的には民衆の意見だからです。

カナダで起きている問題の一つに、自分自身をどのように確立していくかという問題があります。科学研究コミュニティは、専門家が有している知識を聴衆全員に伝達するためにどのように行動していけば良いのでしょうか。つまり回りの専門家や、常に会議に参加するわけではない人々や、コンサルタントや、情報を必要としておりまた伝達者でもあるその他の様々な人々に。日本の方々は政府のあらゆるレベルの政策決定者や官僚や選出議員とどのように対話をはかるのでしょうか。環境変化の原動力であるビジネス・コミュニティとどのように対話をはかるのでしょうか。願わくはよい意味での原動力となるビジネス・コミュニティと。

日本や他の国ではこの点についてどのように対処しているか、示唆をお聞かせ願いたいと思います。また率直に言って、この点について両国間に協力関係が存在するのか、経験や知識の交換が存在するのかお聞かせ願いたいと思います。

## 内田裕久

私のお話のなかで申しあげましたとおり、私たちとしては科学技術に関する考え方を変えていく必要があります。というのは、これまで私たちは科学と技術は非常に強力なものであると考えてきたからです。しかし現在では、私たちはこれまでの科学や技術では解決できない多くの問題に直面しております。問題は国家

によって大きく異なります。そして、この錯綜はコミュニケーションや協力についてもあてはまるのです。私は、会場のどなたかに訊ねて答えを聞かせてもらいたいと思います。といいますのは、私の意見では科学技術のパラダイムの変化はまったく必要なことだからです。ということは、私たちとしては、エネルギーや材料や情報、そして生命や倫理についても、観点を別の位置に置き換えなければならないということです。この関係で子供や若い世代への教育が非常に重要だと思っております。年配者や成人と物事を議論して相手がその問題に気づいたとしても、すでに遅すぎるくらいがあります。意思決定や思考方法を変えていかなければならないということについては、多くの例があります。例えばDNA制御の例では、否定することも容認することもできます。他の例としては、竹内教授が述べられたように、人口管理問題は、産児制限の問題のみならず死亡制御の問題でもあるのです。これについてどう考えればよいのでしょうか。このような問題は、今持ち上がってきているパラダイム・シフトの問題に強く結びついていることがらです。対話と協力の困難さ、複雑さの例として、環境問題をとりあげても、それは簡単なことではありません。本日はカナダと日本の関係について協議を行っております。しかしながら、もしカナダとどこか貧しい国が環境問題について会議を開くとしたらどうなるのでしょうか。非常に困難です。その国家にとっての現実の問題は、宗教問題であったり、飢餓や貧困の問題であるかも知れません。今日私たちが議論していることは非常に理想的なことがらなのです。

### **大河原良雄**

パラダイムの変化ということは、こんにち私たちが遭遇している非常に重要な問題です。その問題は日常茶飯の出来事です。態度や位置を多少なりとも変えていかなければ、私たちはまず変化についていくことはできません。このところ日本では、非常に急速な展開や変化にうまく対処できておりません。特に科学技術分野についてこのことがいえます。川崎氏が先に述べられたように、日本では研究開発分野で問題が生じております。日本の研究開発は、主として民間部門の協力と企業で行われてきました。しかし、企業による研究開発は、当然のことながら産業への応用が重視されがちになります。多くの場合、純粋に企業のために行

われる研究開発は、社内研究となるために、特定分野の製品開発に向けられます。

しかしながら、昨今は日本政府は公共部門による貢献に力を入れてきております。政府資金の投入を増額し、政府による研究開発を強化していこうという動きです。ただ、川崎氏が述べられたように、この分野でさえも、予算の逼迫と様々な重要な要素について従来からの観念にとらわれがちであるために問題が存在します。しかし、日本は今こそ変化に挑戦しパラダイムを変えていかなければなりません。例えば、僅かずつであっても、民間部門と政府部門との割合を変えていかなければなりません。

しかし、関連する人々とどのように対話していくかという問題は、スピーカーがいわれるように別の問題です。情報革命の時代には、科学技術分野に直接関わりのない人々であっても、科学技術の変化している状況についていかなければなりません。

### **川崎雅弘**

数年前にカナダと日本両国は、科学技術分野における協力の問題についていわゆる学識経験者審議会を設置いたしました。この時に、カナダ国立科学協会 (the National Science Council of Canada) の首長でこの審議会の会長を務められた方は、カナダと日本との協力のために何をなすべきかということ提起されました。二番目の問題提起は、カナダと日本の協力で何ができるかということでした。私たちは現在、科学技術分野においてさらに協力を進めていくために、何をすべきかということを観察し、見直し、話しをするために同じような機能を必要としています。

### **ローレンス・マイサック**

日本におけるコミュニケーション問題について説明し、出された質問、特に地球環境問題との関係について答えられる方はどなたかいらっしゃらないのですか。様々な分野でこの問題提起に関する関心が寄せられてきているのです。私は、このような人々との話し合いのなかで、それを経験してきました。また私は、日本

の大企業も含め、ほとんどの主要企業には地球環境問題に対処するための特別部門が存在すると思います。主要な経営者団体でも、この問題に対処するための委員会を設置しております。その他にもいろいろな動きがあります。また、川崎氏が示されたように、日本のほとんどすべての省庁には、なんらかのかたちで地球環境を取り扱う部門が存在しています。しかしながら、最も重要なことは、問題についてどのようにして共通の理解を得ていくかということです。もちろん、私たちはそのための解決策をすぐに手に入れられるわけではありません。しかし私は、最も重要な問題は民衆とのコミュニケーションだと思っています。様々な科学分野に所属する学術研究者間の会話ではないのです。私は、社会学者がもっと関与しなければならないと思います。あるいは関与すべきだと思っています。地球環境が示していることは、社会学者の思考を変えていかなければならないということなのです。切り替えていかなければならないということなのです。特に、例えば経済学者を例にとれば、経済思考の基本的な枠組みに大きな変換が必要です。この問題には、資源の枯渇の問題も含まれており、通常の場合、資源は3つの要素で構成されます。労働力と資本の蓄積と天然資源です。現在の資源不足のほとんどは天然資源です。そして最も豊富なのは人間です。しかしながら、これまで私たちは、天然資源の浪費を代償にして人間の寿命を伸ばすことに営々と努力してきたのです。しかし、天然資源を犠牲にすることは絶対に許されません。したがって、私たちは考え方を変えなければならず経済思考も変えなければならぬと私は考えます。私は基本的にいって、異なった部門の人々と、つまり異なった原理に属する科学者と根本的な話し合いをする必要があると思います。同時にまた、異なった歴史的背景や経済構造などをもつ異なった国々から社会学者の参加を得ることができれば最も有益だと思っています。日本もカナダも国際協議にもっと関与すべきではないでしょうか。

## レス・シュミット

マクマスター大学のレス・シュミットと申します。大河原大使から、ロシアによる日本海への放射能廃棄物投棄の問題の話がありました。私は、この種の地球環境問題に関して2つのことを述べておいた方がこの討論会の記録のためによ

いのではないかと思います、それについて話しをしたいと思います。まず第一は、放射能廃棄物の管理について、カナダと日本は長いあいだ協力してきております。それは、マニトバのホワイトショア研究所の近くにあるAECLの地下研究所で行われております。もう一つは、日本とカナダがこれから始まろうとしている多国籍プロジェクトに参加している分野があるということです。それは、先にニマーク氏が触れられた IIASA（国際応用システム分析研究所）というプロジェクトです。カナダはこのプロジェクトに参加しております。国際応用システム分析研究所は、ウイーン近郊にある非政府組織です。現在の加盟国は、カナダと日本を含む15ヶ国です。新しいプロジェクトというのは生物圏の放射能の安全に関する研究です。このプロジェクトを実行している諮問委員会には、東京大学の竹内教授も8人の委員のなかの一人に含まれています。この委員会には6ヶ国が参加しております。ここでは、放射能投棄の環境問題のために利用できる現在の方法論のデータを収集し啓発していく作業についての、2年間プロジェクトの初期フェーズの作業が行われております。このプロジェクトは、特にアジア地域と旧ソビエトを対象にしておりますが、世界中の放射能投棄問題を視野に入れております。私としては単に、カナダと日本が協力している分野があるということと、協力関係は多国籍作業に広がる可能性が充分あり、またそうなっていくということをお願いしたかったのです。

### ゲオフ・ホランド

シュミット氏のお話にちょっとつけ加えたいと思います。海洋への放射能廃棄物の廃棄に関しては、日本もカナダも、廃棄物問題を取り扱っているロンドン会議の加盟国になっております。数週間のうちにこの会議が開催される予定になっております。カナダと日本は、この問題の現状を協議する政府間レベルの会議に参加します。また両国は、北極への廃棄物投棄問題（放射能廃棄物投棄問題の一局面）についても協力しております。それは国際原子力機関のプログラムで実行されております。

## ゴードン・マクビー

私は先に触れられた点にもう一度戻って、カナダとしてはどうすればよいかということについてコメントかアドバイスをいただきたいと思います。私は、川崎氏が日本の科学技術行政構造の組織図についてプレゼンテーションをされているときに、日本学術会議が科学技術会議のメンバーの一員になっていることに気づきました。カナダが現在抱えている問題として、カナダ学術会議は日本とカナダの協議、つまり太平洋2000などによく関与できるはずであるのに現在は消滅してしまっているという問題があります。カナダの多くの者がこのことを懸念しております。また多くの者が、日本-カナダ科学技術基金や海洋活動や両国間の橋渡しのフォローアップ問題を懸念しております。私は、カナダ側の対応としての審議会の設置について、その委員は確かに傑出した人々ではあるけれども、海洋計画の開発作業に従事している担当者に海洋学者が一人もいないことにがっかりしております。私はこれにはまったく驚きました。また、外務省（イクスターナル・アフェアズ）からのこの人物がブリティッシュ・コロンビア大学にわれわれを訪問したときに、海洋活動でこれまで行われてきていることに無知であることを知ったときには怒りを覚えました。私は2つの質問をしたいと思います。一つは日本側への質問です。それは、どのようにして学術会議への関心を政府にもち続けさせるかということです。別の言い方をすれば、日本の政府は学術会議に実際に関心をよせているかということです。私の経験からいえば、関心をよせていると思います。しかしそうだとした場合、どのようにそれを持続させていくのでしょうか。また、私はパネルのカナダ側のメンバーである私の二人の友人に訊ねたいと思います。私はみなさんを窮地に追い入れるようとしているわけではありません。そうではなくて、学術会議が解体されるようなカナダの状況を見過ごせないと思うからです。

実践科学が政策決定と離れているように見えます。また、本日壇上にその議長がいらっしゃるナショナル・アカデミーとしても何か役割があるのではないのでしょうか。

## 大河原良雄

科学団体について申し上げます。最近、日本の行政改革推進審議会は、行政機構について、現行の20の省庁から6つに縮小すべきであるという答申を出しました。その意味するところは、省庁の数を少なくした方が、政府としては各省庁に課された業務をもっと効率的にこなせるではないかということです。これは日本の現在の制度があまり効率よく動いておらず完全なものでないという一つの現れです。しかしこの答申案は受けがよくありませんでした。考え方はいいけれども現実的ではないという意見が強いのです。このことは、科学政策行政の分野においてさえも、各省庁にからんだ問題が存在することを示唆するものであり、確かに科学政策行政をもっと具体的な方法に整備していく必要があります。

## ゲオフ・ホランド

科学行政への省庁間のインプットの問題については、わが国には、わが国の日本科学技術基金とこの基金の管理者を通じて、ある種の国際政策の設定に携わっている職員が存在することを申しあげることができます。わが国にインプットがあることは間違いなく、また私たちは外務省の政策顧問に対して、科学協力のなるとかを理解させるように努め続けていることもまちがいありません。これは最良のやり方ではないかもしれませんが、しかし、学術会議が廃止された際に生じたギャップがそのまま埋められずに残っているのです。おそらく、外務省としてできること、あるいは、新しい政府がその科学技術政策を考えるにあたってできることは、このギャップを埋める作業だと思います。

## ローレンス・マイサック

科学政策に関して多少つけ加えるならば、私としては、アカデミー・オブ・サイエンスの内部には、かつて非常に小さな科学政策委員会が存在し、この委員会は基本的にいえば、何をすべきかということに悩み、またその作業は単なる学術団体の手に負えるものではないと感じていたという事実をいっておかなければなりません。この委員会は現在ではソサエティ全体の委員会に拡大されており、ソサエティの会員でありまたエンジニアリング・ソサエティの会員でもある非常に

立派なエンジニアが議長を努めています。この委員会には人間科学と社会科学の専門家も委員として入っております。この委員会は、これから一連の会議を開いていこうとしているところであり、この動きによって、少なくとも民間の手による現実化するアドバイスが出て、政府が耳を貸したり、あるいはなんらかの行動にでるようになることを願っております。

## ヒュー・モリス

私は、カナダ地球変化計画の議長を務めているものです。お許しいただけるなら、少し時間をいただいて、多少コメントを申しあげ、またマイク・キーティング氏がコミュニケーションについて質問されたポイント寄りのところに戻って再度質問したいと思います。私は、この問題は、アカデミーや知識人や科学者などにとって多少気持ちのよくない問題であるために、われわれとしては慎重に構えて敬遠しがちなところであると思います。しかしこの問題はゆるがせにできない問題です。ボーンホールド博士と私は数ヶ月前にウイスラーで開かれた「社会科学／人間科学協議会」主催の会議に招待されましたが、この件について触れさせてください。基本的な参加者は、無心論者と世界のあらゆる宗教の指導者とその他の学者です。このシンポジウムの論題は、「人口と消費」というものです。一般的にいうことができるのであれば、私の考えでは、人口統計や人口増大や地球の濫用の問題と合せ、環境問題がその会場の全員にとって一番の問題であったといっても過言ではないと思います。そこで何が起こったか想像してみてください。

シンポジウムでは、産業界からの代表者は私一人で、知識人としてまた一般的に博識な人の見本として集まっていた参加者にとっては、科学技術は悪の権化のように映っていました。本日論議されている環境問題に関する動きに付随する科学技術に対しても例外ではありませんでした。

このように、世の中にはあきらかにコミュニケーションのギャップが存在します。王立カナダ協会の地球変化計画には、当初から人間科学や社会科学の専門家が含まれていることを思い起こしていただきたいと思います。私は世界のどこを

探してもこのような基盤に立って出発している計画はないと思います。そしてマイサック博士もよく承知されておりますが、この計画で折々に開かれてきた会議では、仰天するようなきわめて興味のある討論が行われてきております。

私は日本とカナダのあいだの討論と話し合いの核心はこの点にあると思います。例えば示されている数字をみただけでも、1万人当たりの研究者の数からいけば、日本の数字はカナダや世界の大部分の国よりも多いと思います。日本ではそれだけ社会共同体（コミュニティ）のなかでコミュニケーションがよくとれていると考えなければなりません。おそらくわが国よりは、対話についての不満を聞くとき、政策決定者に影響を与えることができないと嘆くカーク・ドーソンの皮肉を思い出します。私はカナダ側の展望では、私たち科学者はコミュニティに影響を与えることができないと思います。しかしコミュニティこそ力が存在する場所なのです。政治家はコミュニティには敏感に反応するでしょう。しかし、政治家は科学者の立場を代弁する諮問委員の意見には耳を傾けません。このように、学術研究者や科学者とコミュニティとのコミュニケーションをめぐるこのような相互関係の問題は、明らかに世の中全体に存在するのです。私たちはみんなが語るような情報社会に住むようになってきてはいても、よくコミュニケーションのとれた情報交換や理解や知識の移転ははかられてきていないのです。

私は、社会の他の部分へのどのようにメッセージを伝達するかということについて、委員会や共同討議やその他の方法による両国の協力が必要であるという、先に述べられた示唆に従うことを提案いたします。どのようにすれば影響を与えることができるのか。どのような場合に効果が上がらないのか。お互いから学ぶことができるのではないのでしょうか。

### ジョン・ロビンソン

私は、そのコメントに従いたいと思います。このシンポジウムの標語は「地球環境の将来」となっております。私は、本日この標語が何を意味するかについて、二つのまったく異なった解釈を見聞いたしました。そこには、地球環境を組成し

ている生物物理システムの性質をどのように理解するのが一番よいかという問題と、このような自然システムの理解に関連する科学技術に関するあらゆる局面を束ねた問題の二面が存在します。カナダには、少なくとも全体的な科学技術政策が存在し、未来の地球環境に関する問題とは何を意味するかという視点を多少なりとも示しています。しかしこれまで一日中聞いているのは、地球環境の将来を考えるには研究者ではなく人々の関与を求めていかなければならないという茫漠とした表面の泡だけです。私は、これは地球環境の将来にとって非常に重大な問題であり、また、研究者と人々との結びつきを、これまでよりももっと直接的なものにすべき時が到来していると思います。私はこのような結びつきについて二つの点を提案したいと思います。

一点は政策の結合です。ここには世界クラスの先端的な研究を実行している二つの国の人達が集まっていますが、政策の舞台では、地球観察やその他の技術で適切に、鮮明に示されている問題、そして、その問題について物理の舞台である程度の理解を得ようと人類が作業を始めた問題を解決するために研究を実践活動に移していったいないという一般的な欠陥があります。私たちは、OECD 諸国はすべてエネルギー目標をもっていることを知っております。しかし、実際にはこれらの諸国は、国内のエネルギー政策とは全く矛盾する国際条約に調印しております。したがってここにはある種のギャップがあり、また、問題の所在を究明するために使われる額が巨額であることとその問題について実際に何かを実行するために使われる金額が余りにも少ないことの間、なにかつながりがあるのではないかと勘ぐりたくもなります。私は、自然科学コミュニティで「何が起きているかを話すことはできますが政策は私たちの仕事ではありません」と語られるような状況こそ問題視すべきだと思います。また、この問題は、赤字減らしの時期には一層大きくなります。というのは、カナダの科学技術の底辺は、産業競争力を強めることにますます向けられるからです。したがって、私たちがこの政策との結合を開始しなければ、国家の科学コミュニティでさえ、純粋研究のための資金を確保するうえでますます問題点に直面することになると思います。疑問を究明する純粋研究だけでなく、産業競争に関係のないあらゆる種類の研究の

予算も削られてしまいます。研究活動を環境問題を解決するための実践活動に結合させていくための一つの方法は、政策ループを作成することです。私たちは、どのようにすればそれぞれの環境研究活動を不動の一つの政策の輪に結合していくことが可能になるかということを真剣に考え始めなければならないと思います。

二点目は、地球の変化をもたらしている原因には、いくつか人間に起因するものがあるということです。炭酸ガスが約二倍に増加しているシステムについて理解しようと努め、そこで何が起きているか、結果はどうなるかということを考えるならば、私たちは原因としての人間の生態系を、このような変化の結果に合わせて、モデリング・アプローチに統合しなければなりません。IGBPでは物理学モデルと生物学モデルを結合する試みが順調に開始されております。私たちは次のステップを考えるべきでしょう。私がいふ次のステップとは、社会経済モデリングをそのループに結合することです。

IPCCを見ると、そこでは第二回アセスメント報告書の作成作業において、経済学や他の社会科学をかなり大幅に第三作業分科会に直接的に取り込もうとしております。しかし、そこで発見しようとしていることは、自分たちには物事がよく分かってないということなのです。IPCCは科学アセスメントです。それは科学を実行するものではありません。私たちはこのようなことをなにかする必要ががあります。私は、日本もカナダも地球環境の将来というような環境問題について国際的にリーダーシップの位置を占めているのですから、両国間で戦略的なパートナーシップにより、地球のほとんどの地域を対象にした研究を進め、このようなつながりを作っていければまことに適切ではないかと思えます。

### マイケル・キーティング

時間をとって申し訳ありませんが、一つ控えめな提案をしたいと思えます。本日の非常に興味深いワークショップの焦点はテクノロジーと科学のテクニックに絞られています。しかし、私たちは何が問題点なのかどのようにして知ることができるのでしょうか。環境に関する論題がことばの問題で処理されてしまうこと

に懸念を感じております。言葉の問題が横たわっていることは確かですが、ともかくはその問題は一応おいて、実際に存在する変化についてもっと語り合うという努力をしておりません。私たちが問題点の所在を知り実行しうる多くのことが存在する現在、環境問題は仕切られた鳩の巣に押し込められ、資金はカットされ始めています。その理由は、政治家が嫌いなのは悪いニュースだけであるといういわれによるものです。私は、限界と呼ばれる環境の枠組みがよく理解できたいま、経済を成功させ継続させていくための機会についてどのように効果的に対話をはかっていくかという研究をする実際の機会が存在することを示唆したいと思います。私は、環境パラメータや限界のなかでどのように作業を進めていくかということについての対話がうまくいったという成功物語について、人々からの示唆を歓迎します。問題についての議論の行き詰まりを打開するためには、それを足場にする必要があります。「誰かがそれについて何かをしなければならない」のです。

### ジョン・ホリンス

私はカナダ環境庁の者です。私は対話を望むというこの見解に関心を惹かれました。また私はそのことに同意します。しかしながら、数年前に私はある会議に参加いたしました。

トロントで開かれた国際原子力会議です。ここでも意思決定者と民衆のあいだの密接な対話の必要性が叫ばれておりました。対話をはかるという場合に、キーティング氏や私の友人であるロビンソン氏がまったく同じことをいっているのかどうか私には分かりません。ただ両氏は私が参加したこの会議でいわれた対話と少なくとも一部分は同じ意味でいっているかもしれません。両氏が実際に意味していることは、意思決定者や民衆となにかについて緊密に話し合いたいということなのです。

私の考えでは、対話というのは2方向の道路です。日本や他のどこかの国やわが国の卓越した学問社会のメンバーが対話をはかりたいと考えるときには、聞くことから始めなければなりません。私たちは少なくとも、様々な当事者が対話に持ち込む内容の価値を理解するために真剣な努力をしなければならないということを知る必要があります。地球変化の問題についての日本とカナダの協力を語るときには、人間の振る舞いのプロセスが非常に重要になってきます。私は私たちの友人がいま述べられた意見はまことに的を射たものであると思います。

私は文化の違いがあるにしても、日本人がお互いに話し合い、意思の疎通をはかり、時間をかけて、何千人もの研究者や、一般的研究にさかれるあのような対GNP比率の金額や、特に、地球変化研究を導き出している一種の決定を確保していくやり方を知りたいと思います。カナダ側からも多少の貢献はできると思います。といたしますのは、私は議長に申しあげますが、どのような欠点があろうとも、また人間のなす業である以上そこには自ずと限界は存在するにしても、カナダ政府がグリーン計画を制定した際のうまくいった原因の一つは、かならずしもグリーン計画のようなことがらに専門的なつながりをもっていないような関連する国民を、慎重に、そして私の考えではうまくチームに取り込んだことにあるのです。

この点から、私は、違った人生を歩んでいる日本人の人々のあいだのプロセスの動きを理解するために、カナダと日本のあいだで現在進められている作業、真剣な努力、おそらくは研究分野での作業を歓迎します。また、きわめて率直に言って、もし可能であれば、この共同作業を二ヶ国間設定よりも広いものにした方がよいと思います。しかしながら、日本人とカナダ人の協力が利用できるなら、もちろん明らかに利用できるわけですが、そこが出発点になるのではないのでしょうか。

発 行 者 宮 原 弘 光  
発 行 所 財団法人 本田財団  
〒104 東京都中央区八重洲2-6-20  
TEL. 東京 03 (3274) 5 1 2 5