

本田財団レポート No. 1

「ディカバリーズ国際シンポジウム ローマ1977」の報告

**DISCOVERIES
International
Symposium**

Honorary Chairman
Dr. Soichiro Honda
Founder

Symposium Committee

1977 Chairman
Prof. Eduardo R. Caianiello
University of Salerno

Vice Chairman
Prof. Torgny T. Segerstedt
Rector, University of Uppsala

Committee Members

Dr. Guido Botta
Mass Media Expert
Univ. of Social Studies, Rome

Prof. Piero Caldirola
University of Milan

Prof. Vincenzo Caglioti
Honorary President, CNR

Dr. Enzo di Giulio
President, UNICHIM, Italy

Prof. Luigi Mendia
University of Naples

Prof. Father Pittau, S.J.
Rector, Sophia University, Tokyo

Managing Director
Dr. Livio Biagini
Industrialist, Caracas

Secretary General
Prof. Shuhei Aida
Univ. of Electro-Communications, Tokyo

DISCOVERIES SYMPOSIUM IN ROME

November 7-11, 1977 / 1977年11月7～11日

First session : 第1セッション

*Culture and society — Society as seen by the
Anthropologist, the Structuralist, the Planner,
the Marxian Historian.*

文化と社会——人類学者、構造主義者、マルクス主義歴史学者、
カトリック者から見た社会

Second session : 第2セッション

*Credibility crisis of science and technology.
The "Golden Age" myth — Technology vs. human
welfare.*

科学技術に対する信頼性の危機——“黄金時代”の神話——技
術と人間の福祉

Third session : 第3セッション

*Energy vs. humankind — Are there alternative
sources of energy? — Is big optimal? (Industry,
chemistry, pollution) — Is the scientist an architect
of disaster? — Genetic engineering, iatrogenic
diseases.*

エネルギーと人類——代替エネルギー源は存在するか——“大
きなこと”は良いことか（工業、化学、公害）——科学者はこ
の危機の責任者か

Fourth session : 第4セッション

*The intercultural shock — Tasks and failures of mass
media communication — Pollution through information.*

文化間のショック——マスメディアによるコミュニケーション
の役割と欠陥——情報を通しての汚染

Fifth session : 第5セッション

*Hypothesis of an approach to global planning
stemming from Eastern and Western thought alike.*

東洋的思考と西洋的思考の集合を基盤とした全地球的な計画立
案に関する仮説

SYMPOSIUM PARTICIPANTS

シンポジウム参加者

Prof. Leo Apostel

Faculteit van de Letteren en Wijsbegeerte, Belgium

Prof. Kazuhiko Atsumi

Director, Institute of Medical Electronics,
University of Tokyo, Japan

Prof. Santiago Bonomo

Professor, University of El Salvador, Venezuela
Sociologist and Economist

Prof. Ulrich Briefs

Wirtschaft und Sozialwirtschaft Institut D.G.B.,
Germany

Prof. Giuseppe Caglioti

Professor of Solid State Physics
Politecnico di Milano, Italy

Father John Carrol

Dean, Faculty of Social Sciences
Pontificia Università Gregoriana, Italy

Prof. Brunetto Chiarelli

Secretary General, European Association of
Anthropology
University of Turin, Italy

Dr. Zvonimir Damjanović

Director of Center for Multidisciplinary Studies,
Yugoslavia

Prof. Giacomo Della Riccia

Professor of Mathematical Statistics
Ben Gurion University of Negev, Israel

Prof. Egeria Di Nallo

Associate Professor, Institute of Sociology
University of Bologna, Italy

Prof. R.G. Edwards

University Physiological Laboratory, U.K.

Prof. D. Ekong

Vice Chancellor, University of Port Harcourt, Nigeria

Prof. Achille Lucio Gaspari

Associate Professor of Experimental Surgery
Faculty of Medicine, University of Chieti, Italy

Dr. Harry E. Gunning

President, University of Alberta, Canada

Prof. Gunnar Hoppe

President, Stockholm Universitet, Sweden

Prof. Harold A. Linstone

Professor of Systems Science, Portland State University,
U.S.A.

Dr. Fred Margulies,

Secretary of Austrian Federation of Trade Unions
of Salaried Clerical, Austria

Prof. Maurice Marois

Faculty of Medicine, Paris
Director, Institut de la Vie, France

Prof. Robert E. Marshak

President, City College of New York, U.S.A.

Prof. Sidney Michaelson

Dept. of Computer Science, Edinburgh University, U.K.

Dr. Umberto Montalenti

Director for Innovation and Research Planning
and Promotion, FIAT, Italy

Prof. Gabriele Morello

Director of I.S.I.D.A., Italy

Prof. Roberto Moreno

Director, University College
The Canaries

Prof. H.J. Barrington Nevitt

Consulting Engineer,
Center for Culture and Technology
University of Toronto, Canada

Prof. Brano Palomba

Associate Professor of Histology
University of Los Andes, Venezuela

Prof. Pietro Perlingieri

Dean, Faculty of Economics and Commerce
University of Salerno, Italy

Prof. Ilya Prigogine

Université libre de Bruxelles, Belgium
Service de Chimie Physique II

Prof. Carlo Pucci

Professor of Mathematics
University of Florence, Italy

Prof. Anders Rasmuson

President, Royal Institute of Technology, Sweden

Prof. Roger Revelle

Director of Center on Population Studies
Harvard University, U.S.A.

Prof. José Garcia Santesmases

Director, Institute of Electricity and Automation
Faculty of Sciences, City Universities Madrid 3, Spain

Prof. Alwyn C. Scott

Professor of Electrical and Computer Engineering
University of Wisconsin, U.S.A.

Mrs. Nanami Shiono

Authoress
Firenze, Italy

Dr. Jean Claude Simon

Professor at the University Pierre et Marie Curie
Paris, France

Prof. Marcello Siniscalco

Member of Sloan-Kettering Institute for Cancer
Research and Professor of Biology, Cornell Medical
School, New York, U.S.A.

Prof. Shuji Takashina

Associate Professor, University of Tokyo, Japan

Prof. Toshiro Terano

Professor, Dept. of Systems Science
Tokyo Institute of Technology, Japan

Dr. Solveig Wikström

Associate Professor
Dept. of Business Administration
University of Stockholm, Sweden

『ディスカバリーズ』ローマ・シンポジウム報告

——メガクライシスの認識と対応——

合 田 周 平*

国際シンポジウム“ディスカバリーズ 1977”は、1977年11月7日より11日までの5日間、イタリアのローマで開催された。今回のテーマは、現代文明のなかに発生しつつあるカストロフィーを、さまざまな分野から学際的な視野にたって論じることであった。全体として、自然科学的方法論や科学技術的手法が、人間の精神活動も含めた問題の把握と解決に、どこまで有効性をもちうるかという点に議論が集中したといえる。このシンポジウムを通して、ディスカバリーズの志向している学際的アプローチは、人類が直面している諸問題の解決に、本質的な役割をはたすことが再確認された。

Report of DISCOVERIES International Symposium, Rome, 1977

—review to cope with megacrisis—

Shuhei AIDA*

The DISCOVERIES International Symposium, 1977 was held in Rome, Italy for five days from November 7 to 11, 1977. The theme was to discuss the catastrophes being generated in modern civilization from an interdisciplinary viewpoint. It can be said that the discussions at the symposium concentrated on to what extent natural science methodology and technological methods being effective in grasping and resolving various problems, including the mental attitudes of mankind. It was perceived through this symposium that the interdisciplinary approach DISCOVERIES International Symposium aims at would contribute substantially to resolving the various problems with which human-kind is confronted.

1. 文明のふる里に集う

独特の古代の景色を眼下に見おろす、ローマのヒルトン・ホテルで、去る1977年11月7日より11日までの5日間、「ディスカバリーズ」国際シンポジウムが開催された。

本シンポジウムは、人間技術の探究を、広く学際的な視野に立って論じようとするもので、その第1回は、1976年10月、東京で開催されたものである。それらの内容については、すでに「ディスカバリーズ学事始」(ダイヤモンド・サービス社)や「技術人精神」(ダイヤモンド社)などに、その目的なども含めて詳しく論じられている。そこで、ここでは今回のシンポジウムを通じて、提起されたいくつかの課題を紹介し、いわば文明のふる里ローマで提起された、ディスカバリーズ学の序曲を紹介しよう。

今回のメインテーマは、“On the Humane Use of

Human Ideas”(人間のアイディアを人類のために活用しよう)というタイトルのもとに、主として、現代文明のなかに発生しつつある、カストロフィー(破局の問題)をさまざまな分野から論じることであった。一般的に言うと、“現代文明はどこへ行くのか”“文明の影響がどこまで及ぶのか”ということ、とくに西欧文明を生んだ西欧の文化を考え、その長いプロセスを把握することが、今後の新しい文明づくりに、どこまで有効に作用するだろうか……という歴史学的未来思考なども含まれていた。

これらのことは、いわば具体的な「ディスカバリーズ・プロジェクト」を模索し確立することで、文化と社会が科学的技術をどのように支え、またそれらによって、どのように発展し、さらに逆に現代人が疎外されてきたか、ということ論じることでもある。

「ディスカバリーズ」のシンポジウムが、こうした内容を志向して、ヨーロッパで開催された大きな意義のひとつには、文明の変化に富んだ長い歴史をもつ、イタリアのローマにおいて、現代文明の基本

*電気通信大学教授(システム工学)
Professor, Univ. of Electro-Communications

的な思考とその基礎、あるいは本質的なものを、確実に把握するための論議の場をつくりあげることであった。

われわれは、いまあまりに安易に、現代文明の表面的な現象を捉え、これを無責任に利用、あるいは批判しすぎているのではないだろうか……。ヨーロッパの人間たちが、長い歴史を経て、試行錯誤の中で、手づくりでつくりあげてきた現代文明の手法をのみ日本に導入し、その成果をあまりにも安易に、活用し批判しはじめたところに、少なくともわたしの反省はあるのである。

もちろん、現代文明には批判されるべき多くの点がある、内在していることも事実であるが、批判するには、それなりに、西欧文明の探究をおこなってはならないのである。ディスカバリー学は、こうしたアプローチで文明への批判を総合化し、新しい文明の創造に、ひとつのジャンルを開き、これを実践することを目的としたものである。

2. 福田首相のメッセージ

ローマで開催された「ディスカバリーズ国際シンポジウム」は、いわばわが国が、ヨーロッパで主催する、きわめて稀な知的イベントのひとつである。というのは、今回の主催団体が「ディスカバリーズ国際委員会」とCNR（イタリア科学技術会議）の共催であるが、事実上は、財団法人「本田財団」、ならびにディスカバリーズ東京シンポジウムの主催者である国際交通安全学会が、これを物心両面から支援したからである。

ローマへの出発をまえにして本田財団設立に大きく貢献された本田宗一郎氏と筆者が、ディスカバリーズ学という世界的にも意義のある、活動の一環としてシンポジウムをヨーロッパ諸国で継続的に開くことについて、福田首相の精神的な協力を求めたところ、はからずも福田首相の賛同を得て、シンポジウムへのメッセージを戴くことになった。

開会式には、参加者の属する16カ国の国旗がかざられ、40余人の学者、研究者を一堂に集め、ローマシンポジウム委員会委員長、E. R. カイアニエロ教授の開会宣言に始まった。ついで、イタリア駐在の藤山日本国大使の祝辞につづいて、つぎのような福田首相のメッセージがよみあげられた。

『ディスカバリーズ国際シンポジウム1977の開催に当り、本シンポジウムの成功を心からお祈り申し上げます。ディスカバリーズ国際シンポジウムの成

果は、現在、われわれ世界人類が当面している、幾多の困難に光明をもたらすものと信じます。

高度な文明の発達、科学技術の進歩が一方で精神的負担をますます増大する傾向があるとすれば、従来の方法論と手法だけでは、その解決策を見出すことは至難であります。発想を転換して、古いものと新しいものの価値を再評価し、組み立て直すことが必要であると思います』

今ほど、国際的な英知の結集を求められているときはありません。ご列席各位の真剣な研究、討論の結果に心から期待いたします』

ASEAN歴訪以来、国際交流の実践に意欲をもやす福田首相のメッセージは、参加者に国際社会での重みを与え、その結果、イタリアのレオーネ大統領も、全員を官邸に招待し、ディスカバリーズ活動に賛同の意を示してくれたのである。

3. シンポジウムの議題

さてシンポジウムの内容は、つぎの5セッションよりなり、それぞれにふさわしい論議がなされた。

第1セッション

文化と社会——人類学者、構造主義者、マルクス主義歴史学者、カトリック者から見た社会

議長、J. キャロル教授、ローマ・グレゴリアー大学社会科学部長

第2セッション

科学技術への信頼の危機——“黄金時代”の神話——技術と人間の快適な生活との対決

議長、R. マルシャーク教授、ニューヨーク市立大学学長

第3セッション

人間活動に適するエネルギー——他のエネルギー源は存在するか——“大きなこと”は良いことか(工業、化学公害)——科学者はこの危機の責任者か

議長、H. ガニング教授、カナダ・アルベルタ大学学長

第4セッション

文化間のショック——マスメディアによる情報伝送の課題と欠陥——情報汚染と操作

議長、R. レヴェル教授、アメリカ・ハーバード大学人口中央研究所所長

第5セッション

東洋と西洋の思考による総合的計画の立案に関する仮説

議長、ダミヤノヴィッチ教授、ユーゴ総合計画研

究所所長

つぎに、それぞれのセッションで論じられた要約を述べよう。

4. 文化と社会の相関

第1セッションの冒頭で、ベルギーのアントワープ大学L.アポステル教授は、人類の歴史について、歴史が歴史家によって客観的に記述される歴史書と、真実の歴史そのものとの相互作用について述べた。アポステル教授は、人間社会の発展は、“オートダイナミックス”であることを強調した。

いうまでもなく、文化と社会はつねに一体化してその様相を、われわれひとりひとりのまにに現わすと同時に、そのなかで人間は生活し、さまざまな、思想的あるいは経済的にかかわりをもっている。

人間の社会は、動的であり、しかもそれは自律的に繁栄し、あるいは衰退する。こうした変化は、基本的には外的な要因より、むしろ内的な要因によって誘発される。

このことは、現代社会にもあてはまるもので、さまざまなコンフリクト（矛盾）をもつわれわれの社会は、まさに不安定なシステムとして位置づけることができる。具体的には、科学技術の発展に起因する環境問題もそのひとつであり、その意味で、いまや科学技術は人類の歴史を内側より左右する原動力的役割を果たしている。

社会はつねに新陳代謝を可能にする、多くの機能をもっている。これらの機能が、スムーズに働かなくなると、社会のなかに、あたかも生物がそうであるように、さまざまな障害を起こすのである。

このようなことは、従来ともすると社会が発展した結果であると考えられ、歴史的な観点で、これまで社会にみられた多くのコンフリクトが、正当化されてきたのである。しかし、科学技術の発展が、社会構造を変革し、これまでの人間のこうした考え方を、基本的にくつがえさざるを得なくなってきたのである。

アポステル教授は自らを非正統派のマルクス主義者と称し、近代マルクス主義者によっては、否定されがちだが、近代の社会学的理論の多くが、マルクス主義的であることを強調した。

この点については、他の社会学者も同意したが、すべての社会学者が社会に対して同じ考え方で、アプローチしているとは限らないという指摘がボローニャ大学のエゲリア・ディ・ナアロ教授からなされた。

たとえば、ナアロ教授は、社会は実際きわめて複雑なものであり、よくみかける社会モデルも設計者の信念と社会環境によって左右され、とくに、資本主義社会による消費生活が、若い人々の生活態度や価値観に与える影響は大きく、それが今日の社会不安のひとつの原因であるとの見解も示され、これらをいかに把えて、現代社会を考えるかが、大きな問題として提示された。

パリ大学のJ. C. シモン教授は、情報工学の立場から、情報システムの利用範囲がますます拡大するにつれて、それに対する価値が大きく変わってきたことを指摘した。つまり、情報システムの発展がかつて人類が夢見ることさえできなかった各種の社会構造をつくりあげることの可能性を述べるとともに、同時に社会のもつ不確実性を指摘し、その複雑性の壁の存在を確認することの必要性を論じた。つまり、われわれの技術は、その複雑性の壁を越えると、それがもつ信頼性は急速に失い多くの誤りを犯す可能性が増大するのである。

その代表的なものとしてシモン教授は、コンピュータを例にあげて述べた。コンピュータの出現は、社会の中に存在する、きわめて複雑なシステムを分析し、これらの状況を適確に把握し、それらをもとに、モデルをつくりあげ、いわゆる未来予測をもある程度可能にするが、コンピュータを用いて、社会を構築したり、社会に指令を出すことなどは、不可能であることが明らかになりつつある。

さらに、現代の物理学による多くの手法も、きわめて分析的なものが多く、いわゆる社会をつくる、あるいはデザインの問題になると、手も足も出なくなるのではないだろうか……。ミクロな技術が必ずしもマクロな技術に連続していないのである。

われわれが、われわれの文化をいかに認識し、これを社会のなかで、どのように位置づけるかという課題は、きわめて重要なことのように思える。とくに、ヨーロッパの文化と社会の歴史的なプロセスをつかむことは、われわれが今後の新しい文明を考えるとき、きわめて大きな意義をもつものと言わざるを得ない。

なぜなら、現在われわれが享受している多くの文明は、それが明らかにヨーロッパの文化と社会の中に、成立してきたからである。こうした文明の成長の歴史を、われわれはいま科学的手法で、把えることができるだろうか。社会のなかで文化が果たした役割、さらに文化の形成に社会が与えた影響を、わ

れわれは物理科学的なメカニズムとして解明することができようか。

この答えは明らかにノーである。しかし構造主義者や歴史的なマルキストたちの、きわめて論理的な“表現法”に、ある種の新しい期待をもつことも可能ではなからうか。

さきの、アポステル教授による、「研究者はつねに社会環境からの影響を受けている」との主張を否定することはできないが、ピエロ・カルジローラ教授(ミラノ大学)が指摘したように現代文明を支えてきた物理科学上の研究が政治体制のいかに問わず、ひとつの真実に到達しつつあることも認識しなければならない。

第1セッションでは、われわれの社会を文化人類学的に構造主義的な計画法に乗って、さまざまな視座から科学的に考えてみようとする論議がなされ、そうしたひとつの渦を提供したことに、ささやかな知的満足を、出席者一同が僅かではあるが覚えたのである。

5. 科学技術への信頼と危機感

われわれ現代人は、いまメガクライシス(巨大危機)のなかにいる。第2セッションはこうした認識のもとに、科学技術を評価することから始まった。

アメリカのポートランド州立大学、H. リンストン教授は、現代文明のなかで、人類は一定の航海原則を身につけるべきことを主張した。つまり、経験豊富な航海者が危険物を巧妙にさけ、つねに危機を回避して、順調に航海することを例にいくつかの問題を提起した。

その第1として、現代の機械文明の成長が、頭打ちとなるのは明らかであるが、さりとて、無成長や減速の成長は、人類の進歩と前進に終止符を打つことになりかねない。従って、われわれ科学技術者も高い理念のもとに開拓者精神を発揮して、より知的かつ精神的な人類の成長をも促進する研究テーマをかけるべきである。

第2は、現代の社会をより適確に認識することで、そのために多くの知識集団を育成し、彼らが協力しうる時間的かつ資金的余裕が必要である。

そして、21世紀の人類は、その活動において選択範囲がせばまるのではなく、現代人の英知ある計画により、より拡大されることが可能である。一方、この種の拡大は、その運用を誤れば、世界を破滅に導く危険性も大きいので、誤用を防止する努力をす

べきであると主張した。

そこで、大切なことは、ディスカバリーズ・プロジェクトの目的のひとつとして、いかにして科学技術時代の規範とその適用範囲を決めるかということである。しかし、こうした人間の技術進歩と自らの規制にかかわることは、多くの場合、解決しがたいジレンマを生む。その結果、一般大衆のなかに科学的価値についての疑問と、科学的発展に対してまで自信を喪失する現象がみられるようになる。

こうしたことから、先進諸国における、知識人の多くは、いまや科学技術の展開が、われわれ人類社会に、きわめて大きな危機をもたらすことを警告している。一方では、まだまだ科学技術は、人類の繁栄に、計り知れないほどの大きな力をもつと確信する、いわゆる科学的楽観主義者も少なくはない。

これらの、ゆれ動く両極端のなかで、われわれの現代文明はその内側から、さまざまなレベルで多くの矛盾(コンフリクト)を生みつつある。とくに先進工業国においては、科学技術に対する危機感は、あたかも常識となりつつある。

しかし、科学技術の本質は、そんなに人類にとって危機に満ちたものだろうか。もちろんこれまで受け入れられてきた、科学技術の驚異的な発展は、今後われわれの地球上では、明らかに不可能なものとなりつつある。だが科学技術によるあらゆる革新がここで止まってしまってもよいのだろうか。いま、われわれに大切なことは、人類の成長や科学技術の進歩を止めることなく、それらに対する尺度を変えることである。

一般的にいうと、科学技術と人類との相互に存在する、価値感を変革することである。このことは、新しい文化に基礎を置いた科学技術の創造を意味するものである。

いずれにしても、ますます複雑化の一途をたどるわれわれの社会にあって、科学技術の運用に当たっては、より慎重な配慮と十分な計画期間とともに、学際的な広汎な知識が要求されている。具体的には、社会のなかでいかにカタストロフィーやコンフリクトのない集団をつくりあげるか、という課題である。

これらのことは、現代の物理科学優先の路線をもっては不可能である。つまり、社会のなかに新しい倫理的な正しい精神の介在が必要とされるのである。

今回のシンポジウムでも、このテーマには最も大きな関心が寄せられたが、それらをどのように表現するかということに、かなり手間どったように思え

た。そこには、当然のことながら言葉の問題もあるが、それより科学技術そのものに対する、各人の認識の相違の方が、より大きな要因のように思えた。

つまり、現代文明のなかで生活している多くの知識人が、その基本である科学技術について、統一のとれた自己認識をもつことができないということである。このことは、ある種の奇異感を与えた。共通性をもつべき科学技術が、あるいは共通性を旗じるしに開発されてきた科学技術が、今やそうした市民権を失っているのである。こうした現象は、裏を返せば、科学技術がそれだけ人間化された証拠であるとも考えられ、今後の展開にとって、きわめて重要なことなのかも知れない。

6. エネルギー思考の変革

科学者や技術者は、エネルギー問題について、多くの具体案を提示するが、それをどう選択し、実現するかが、今後の大きな課題である。

エネルギーと人類というテーマによる第3セッションでは、まず議長のH. ガニング教授のこのような言葉から始まった。先進諸国は、いまや増大の一途をたどるエネルギー需要を、いかにまかなうかという難問に頭をかかえている現状である。このことには、いうまでもなく人口増加も大きく起因しているとして、次のような数字をあげた。

人口増加の割合のすさまじさは、例えば人類の誕生から人口10億になるまでに、5万年を要したが、20億になるまでには100年、30億になるまでに50年、ついで40億となるのに僅かに15年（1960～1975年）しかかからないのである。

もちろん、世界的にみてこうした人口増加は、そろそろ頭打ちの状態にあるが、文明社会で人間活動に要するエネルギーは、1日当り15,000キロカロリーとなり、このことは石油約1.5リットルに相当する。

エネルギーを考えると、わが国ではどうしてもハードな思考というか、発電機や発電所というブツが、主たる対象となりがちだが、とくにヨーロッパ人のエネルギー観は、かなりのところまでソフトなフローとして、エネルギーを把えていることがうかがえた。

このことは、コンピュータなどの情報についてもいえることで、とくにフランスでは、コンピュータは、ハードウェアの産業として位置づけられず、ソフトな情報の側面から把えられている。こうした技術観も、長いヨーロッパ文明の歴史によるものと考

えられた。

従って、エネルギーについてのいくつかの議論も、エネルギーの形態変化に重点をおいた、技術開発についてのものが多く、物理学的にみると、熱力学の第2法則を軸とした、省エネルギー化の必要性などが提起された。具体的には、ウンベルト・モンタレンティ博士（フィアット研究所）から、1800℃の熱源をもって、1回の使用に供給するというのではなく順次低温利用を考え、それを実現するシステムづくりなどが提案された。

このシステムは「準トータル・エネルギー」システムあるいは「エネルギー直列方式」とよばれ、高温で発生したエネルギーが、一連の直列的なステップを経て、その一部がつつぎと消費され、次第に低温のエネルギー消費に移行して、最終的には5℃程度の熱源となるシステムである。

このためには、それぞれのステップで効率よく熱エネルギーを活用するための立地条件その他、複雑なシステム計画が必要である。さらに、エネルギー・システムについていえることは、高次（高温）の熱を生むことが可能な燃料を、低次（低温）、たとえば部屋の暖房のみに用いずに、つねにエネルギーの最適レベルを設定し、よりマクロ的にエネルギー供給システムを把えることの重要性である。

一般的に、エネルギーを考えると、人類が生物として生存するために要するエネルギーと、社会における人間活動に要するものとの2種類に分類することができる。こうした、人類生存の大きなシステムのなかで、エネルギーを把え位置づけることの意義は、きわめて大きく、今後のエネルギー開発の技術哲学の基本となる、といっても過言ではない。

目下のところ、エネルギー資源は、石油、石炭、原子力、天然ガス、自然エネルギーの外には考えられず、われわれは、これらのエネルギー資源を、最も適したエネルギー形態に変換して、文明活動の手段を提供してきたのである。エネルギーは、あくまでも文明活動において、ある目的を達成するために欠くことのできない手段である。

こうした手段であるとの考え方を、わが国でも多いに学び、日本のエネルギー政策を決定すべきである。とくに、エネルギーの場合、エネルギー資源をいかに効率よく変換し、これを目的地まで輸送し、さらに余りのエネルギーをいかなる手段で貯蔵するか、という三つの技術が大きな意味をもっている。

これらの技術的側面の他に、国際関係、価値観、

産業活動、生活様式、人口など、その国情によりさまざまな要因がエネルギー政策の立案に作用するのである。

ついで、ナポリ大学のL. メンディア教授は、ローマクラブのメンバーとして活躍した実践をふまえて、科学技術の最適利用を、社会のなかでどう位置づけ実践すべきかを環境問題との関連で論じた。

つまり、技術の発達を“汚染源”として捉え、この拡散状態を分析することから、地図の等高線になぞらえ等汚線をもうけ、技術による開発の地理的分布と汚染地域がほぼ一致し、しかもかなりの片寄りをもつことを指摘し、今後の開発計画にこのことを十分に取り入れることを提案し、化学関連の研究者から化学農業と環境問題についていくつかの議論がなされた。

この点については、東京大学の渥美和彦教授も、「人類理解のための巨視的および微視的方法における確証的調和」と題する論文で間接的に強調している。渥美教授によると、人間は全体としては、それぞれの部分の単なる集合よりはるかに大きな力を有するのである、ということであったが、この意見については誰も反対意見がなく、これらのことはニューヨークのコネル医科大学のシニスカルコ教授およびルッザード博士の2人の医学者の報告書によっても確認された。その他生きものの形体とその遺伝における、遺伝子の働き、とりわけ、病気に対する抵抗力の問題がとりあげられ、遺伝と環境は独立のものであるが、これらを切り離して考えることはできず、また化学物質による環境の変化が、遺伝に及ぼす影響についても、無視することができない、またはすべきでないとの意見もあった。

ルッザード博士によると、遺伝と人種との関係を遺伝的に分類すれば、多種多様の原則が見出され、単一の人類という概念から生れた人種という概念を事実上無意味にする恐れがあるということであった。しかし、このとき基本的な問題は、科学ではなく、むしろ感情に左右されるように思われる。

このセッションは、これまでのディスカバリーズ・シンポジウムのうちでも、もっとも現実に志向したものであった。内容については、多少なりとも反対意見があったにもかかわらず、それぞれの専門分野を超えて、現代文明が直面している、基本的諸問題については、全員がその正当性を認めたことは興味あることであった。

このことの重要性についてカニング議長がとくに

発表し、ディスカバリーズ国際シンポジウムの学際的性質は、世界の諸問題を理解し、解決するためのきわめて重要な第1歩として、とくに歓迎すべきであると述べた。

7. 文化ショックを超えて

文化交流が進めば進むほどに、文化の相異や格差を意識せざるを得ない。これは、どこかが高級で、どの文化が低級であるという議論ではなく、自然発生してきた人間集団にみられる、人間そのものの考え方や、行動からくる表現の問題であろう。

このことは、ディスカバリーズ学のような学際的研究にとっては、さけて通ることのできないことで、いわば文明の質を考えると、きわめて重要な要素である。

とくに、文化的情報が、いわゆるマスコミに乗って、世界をかけめぐる現在、人間とコミュニケーションの課題を論じないわけにはいかない。この問題については、西欧と東洋諸国における、知的コミュニケーションの表現についての相違点などが、問題提起された。つまり、西欧においては、情報の表現形態では、時間的要素をあまり重視しない。どちらかという点点的な視覚的情報が優先される。これに反し、東洋ではおもに音響的な情報伝達の要素が主体となっている。すなわち、時間的要素が取り入れられ、同時併行の音響空間に似ている。言いかえると、オーケストラなどの形態が、東洋的な情報伝達であり、中心点はどこにでも存在し、それらの境界線はどこにも明確なものとして存在していない。

こうした、東洋にみられる情報表現の概念は、そのまま文化的な表現にも、つらなるように思える。西欧の文化は、多くの場合イエスカノーカ、という2次元の世界で論じられる。かつて、中世における魔女狩りでは、悪魔か神かの両極端に人々の心がゆれ動き、多くの悲劇を生んだことは記憶に新しい。これに対し、東洋の文化には、その中間を重んじる傾向があり、これがそのままユートピアの思想や、地獄の考え方の中にも反映されている。

例えば、西欧のユートピアは、“私もアルカディア地方に行った”という物理的あるいは地理的な表現によって、ユートピアの世界を経験したことを示すが、東洋ではどこにいても、自身の心がまえひとつでユートピアに到達しうることを教えている。地獄の思想についても同様であるが、西欧の信仰と東洋の信仰などを考えると、そう簡単に割り切ることの

できない、多くの要因を含んでいる。

あるいは、西欧と東洋を2分割すること自体に、さまざまな問題を残すと考えられ、今後ますます推進される、異文化間の交流のなかで、それがどのように、人間集団の活動に作用するのか、容易に計り知れないものがある。

かつて、中世のヨーロッパでは、科学ショックなるものを経験して、今日の文明にまで発展してきたが、いまわれわれはそのなかで改めて文化の相違からくる、ショックを受けつつあるといえる。この種のショックは、人間活動の本質にかかわるだけに、今後さまざまなレベルにおけるコミュニケーションの分野で、討論されるべきものである。

文化間ショックと題した、第4セッションは、こうした本質的問題をかかえ、レヴェル教授の司会のもとに開催された。まず、ウィスコンシン大学のA・スコット教授は、「計量、測定、論理的推論、概念化、数学的公式化だけが人間的知識に到達する確かな方法だという合理主義者の主張は、幾人かの科学者の直観に基づいている。しかし一方、認識の他の様式、たとえばあいまい性の問題などが必要だとする見解も、合理的な議論によって支えられているのである」と述べた。このことは、第4セッションにみられる逆説的な二重性をよく表現している。

技術的進歩と貧困の問題が、レヴェル教授から述べられた。例えば、アメリカのような技術化社会に於いても、未だ貧困が見出し得たのである。つまり、国民所得のうち、もっとも裕福な20%の人の手に渡る分は、もっとも貧困な20%の人の手に渡るその6倍弱というところである。

さらに、ケニアの状態と対比すると、そこでは富裕階級の収入は、貧困階級のその18倍に達したし、エクアドルは、国民所得の4分の3近くが、もっとも富裕な20%の人々の手に渡り、もっとも貧困な人々の手にはそのたった5分の1が渡ったに過ぎなかった。すべての技術的先進社会において、貧困階層の仕事は、だんだん質の悪いものではなくなっている。このことは、アメリカにおいて事実上召使がいなくなったことからもうかがわれる。

ついで、トロント大学のB・ネヴィット教授は人間集団における情報伝達について、西洋と東洋とのコミュニケーションを精神分析的な立場を導入しつつ論じた。つまり、西洋の情報の提示は分離された中心点をもつ、視覚的な絵画的なものであるが、東洋的方法は、すべてがみな同時にかつ、時間的に進行

する。これは聴覚的空間であり、例えばシンフォニーを聞く構造に似ている。このことは、遍在する中心点と境界がない。ネヴィット教授によれば、これらの2種の提示（「離散的」と「同時的」のそれぞれ）を機械的に一方から他方へ翻訳するのは、不可能ではないにしても困難であり……また、このような交換が可能としても、それは人間の頭脳内でのImaginativeな領域でのことに違いない。

東京工業大学の寺野寿郎教授による「言語のあいまいさ」についての論議は、情報伝達に関するネヴィット教授の指摘をあいまい理論の確立により、ひとつの方法論・手法として意味づけるものとして関心をひいた。

技術はつねに人間による文化のなかで育成される。われわれは、以上のことを考えながら議長のつぎの結びの言葉に耳を傾けていた。

「我々は新しい技術に対して、物事を悪い状態からより良い状態へ変え得る、ということ以上を求めてならない。」

8. 東西文化の調和

ASEAN諸国やアフリカなどの新興諸国にとって、どのように文明を導入し、国づくりに役立てるかということは、先進工業国の悪例をまざまざと見せつけられているだけに、ひとつのジレンマを生む。つまり、自然はあくまでも自然であり、科学技術の導入以前は、まさにそれとの戦いの日々である。

われわれの歴史がもし、未来のデザインに役立つとすれば、それはこれまでの文明の発展のプロセスを把握することから、可能となるのではないだろうか。歴史は人類の未来にどのように役立てうるか、という大問題のなかで、発展途上の国々にとって、現代文明をどのような形態で、トランスファー（移行）するかということは、現実的なテーマである。こうした事柄を背景として、第5セッションはユーゴのダミアノビッチ教授を議長に開かれた。まず、アフリカのナイジェリア代表として、ポート・ハーコート大学副学長のD・エコング教授は、文明の価値を含めて、注目に値する発言を行なった。

調和ある文明をめざすとき、われわれは現代の文明がもつ方法論や手法について、その意義と限界を明確にする必要がある。多くの場合、これらの方法論は、自然科学に基礎をおいたものが多く、自然科学の範囲ではきわめて有効に作用するが、複雑な社会システム、とくに人間にまつわるシステムにそれ

らを導入するとき、さまざまな制約があることに注目しなければならない。

このことは、都市問題や環境問題の把握と解決に現代科学の方法論や手法が、いかに無力であるかをみても明らかである。例えば、エコング教授は進歩した技術の爆発という現代における突然の衝撃が、すべてのことが魔術と先祖の魂によりつくられている、とさえ考えている国々にもたらされていることを強調した。

彼の発言は、高度に産業化された現代社会の物質的便益さの中に、居心地よく落ち着いている人達が、「自然とその単純な生活へ復帰することが、我々のすべての問題に対する解決法だ」と主張してきたことに対する警鐘ともなった。つまり、「前技術化時代を、地球上において天国視することは、現実とは全く無関係の神話にすぎない」とエコング教授は述べた。

ついで、1976年度ノーベル化学賞に輝いたブラッセルの自由大学 I・プリゴジンヌ教授は、文明が構造的安定性を失って、新しい文明の構造が出現するプロセスを、専門とする化学反応のカタストロフィーとして捉え、これらを分析するための最新数学的方法論について述べた。

これらの方法論は、いわゆる自然科学に源を発しているが、ある種の制約のもとに他の大規模で複雑かつ自由に統合されたシステムに応用しうる。例えば、全体的社会という枠組みでの、人間集団のシステムなどがこれにあたる。プリゴジンヌ教授は、かつてある期間、この方法論をもとに田園的環境の地域に街を建設したときおこる都市化による影響を調査した経験を述べた。

ローマ大学の V・カヨッティ教授も指摘したように、この種の研究は、まず実験によってその理論の有効性を検証し、そこから人類への便益を引き出すことに目的がある。

そこで、いまわれわれがなすべきことは、現代の科学技術の実践を通じて、それらの有効性を再評価するとともに、それらを通じて人類に役立つ新しい技術を開くことに努力することである。その具体策として、農業や林業の分野に、人工衛星などを用いた全地球的な規模での、資源開発システムをつくりあげることの必要性なども討論された。

さらに、文化交流の分野でも、コンピュータと電信電話などのエレクトロニクス技術をフルに活用して、コミュニケーションの迅速化、正確化を図り、人類の平和により貢献するためのシステムづくりの

重要性も提起された。

最後に、イタリア在住の作家、塩野七生氏が、イタリア社会と歴史からみた社会科学的考察を述べ、ことに民主主義に対する独自の見解は西洋社会の知識人にひとつの“ざわめき”を与えた。ことに文明と宗教の交差するなかで、寛容と理解のもとに、東洋と西欧の文化から、調和ある文明づくりに努力することが、今後の大きな課題であろう。

われわれ参加者一同は、現代文明のなかでそれらが発展したことから起る、さまざまなコンフリクトを経験し、その結果もたらされるカタストロフィーを、トリガー（引き金）として、新しい人間から出発する文明づくりを模索しはじめたことを、実感として感じる事ができた。今回の「ディスカバリーズ・シンポジウム」は全体として、自然科学的な方法論や手法が、どこまで人文科学的な人間の精神をも内在した、問題の把握と解決に有効性があるのか、ということへしばしば議論が集中した。

このことは、さらに西欧と東洋という異質の文化が、その基盤にあることを考えると、問題の所在をますます複雑なものとしていると言える。

いずれにしても、学際的、国際的な研究者による、今回のシンポジウムのまとめとして、

(1) ディスカバリーズ学が指向する学際的アプローチは、現代の社会が直面している人口、食糧、エネルギー資源などの諸問題の解決のために、価値あるばかりではなく、本質的なことである。

(2) 新しい科学技術の手法、とりわけコンピュータを基礎としたデータ分析は、今後もミクロとマクロの双方から発展させることが必要であるが、同時に、何世紀にもわたって役立ってきた演繹法、帰納法といった分析手法も大いに活用しなければならない。

これらのことを、一般的に言うとき、世界の事柄をよりシンプルに構造化し、表現する技術こそ、現代文明に必要なのである。そのためには、科学者は詩人たなるべく努力し、詩人は科学者たなるべく努めることであろう。

シンポジウムの灯は、今秋のバリから1979年秋にはストックホルムへと引きつがれ、具体的なプロジェクトを提言し、その実践のために努力することを目的としている。

first session: discovering discoveries in Rome

Where is modern civilization going, how is it affected by scientific and other cultures, and how can the cultures of the western world and those of the orient — notably Japan — be combined to ensure a safe and humane future for planet Earth? These were among the major questions to be discussed in Rome at the second International Symposium of top world scientists and humanists organized last November by the "Discoveries Project" sponsored by the Japanese Honda Foundation under the direction of Dr. Soichiro Honda. The first sessions of the Symposium, opened with an address by Professor Eduardo Caianiello, Director of the Cybernetics Laboratory of the Italian National Research Council and Chairman of the Symposium Committee, were devoted to the relationships between cultures and society and the apparent crisis of credibility between science, technology and human welfare.

The Symposium began with the auspicious blessing of a special message from the Japanese Prime Minister, Mr. Takeo Fukuda, read by the Japanese Ambassador in Rome, Mr. Fujiyama, which paid tribute to Dr. Honda's initiative in bringing together some 40 leading academics from 15 countries and over 30 disciplines to look at the world's problems and how they might be resolved by the combined efforts of sociologists, technologists medical doctors and others who all too rarely work together. The Discoveries Project is in fact an unique effort to look at these problems as part of an interrelated whole.

The first session was chaired by Father John Carrol, Dean of the Social Sciences Faculty of the Gregorian University in Rome. It was devoted to a lively but profound analysis of the structure of modern society from divers viewpoints. In the opening paper, Professor Leo Apostel of the University of Ghent, drew attention to the interactions between objective history (history which has happened) and the process by which it is recorded by historians. Professor Apostel stressed that the development of human society was an "autodynamic" process, that is the causes of change were basically internal rather than external. This meant that changes must always result from internal conflicts within society which must therefore be considered as an unstable system. Further, all human society was affected by environmental developments, resulting from technological developments, which meant that tech-

nology was the driving force of history.

Because society must be continually renewing itself, its processes of reproduction must also affect its autodynamism. The resulting extremely complex interrelationships between societal structures and beliefs could show the need and justification for views of history changing as society itself develops. Professor Apostel, who professed himself to be an unorthodox Marxist emphasized that much of this societal theory was Marxist — though not commonly so claimed by "modern Marxists."

Professor Egeria Di Nallo (Bologna University) agreed with much of this, but pointed out that not all sociologists had the same view of society. To her, society was very complex indeed and any models adopted would be affected by the beliefs and social ambience of the modellers. Professor Di Nallo referred to the immense effect of capitalist consumerism, particularly on youth, and saw here the source of much of today's discontent which could and did lead to drug taking, terrorist activities and other evidence that youth felt deceived and denied the life which it had been promised by the preceding generation.

The growing value and use of complex computer representations of developing society was described by Professor J.C. Simon (Paris University) who pointed out that modern computer programs and machines offered a hitherto undreamed of ability to carry out modelling of various societal structures. Nevertheless, he stressed a form of "uncertainty principle" which must prevent any complex computer representation from ever being completely free from error. There was, he explained, a "wall of complexity" beyond which error susceptibility increased very rapidly indeed.

Professor Piero Caldirola (Milan University), while not denying that Professor Apostel's claim that societal ambience could affect attitudes of researchers, believed there were some basic truths of nature which were not so affected, and cited physics research in many countries as leading to the same truths whatever the political regime might be. In this Professor Caldirola was strongly supported from the floor by Professor Roberto Marshak of the City College of New York.

Professor Brunetto Chiarelli, University of Turin and Secretary General of the European Association of Anthropology, traced the story of mankind's gradual rise from purely animal status to

his intellectual achievements of today. Pointing out that nearly all technological advance dated from the Industrial Revolution, he was not surprised that this sudden flowering of science had taken society aback. Scientists had suddenly reached the point where their social and ethical responsibilities went far beyond the simple creative impact of their work. There was never a greater need than now for bridge-building between these scientists, sociologists, and the people as a whole.

second session: quo vadimus ?

"The prevalent view among intellectuals today is that problems are difficult to isolate or identify, and that they are converging to a single megacrisis". On the other hand, "most non-intellectuals are technological optimists: they are convinced of an affluent tomorrow for all mankind with the aid of technology".

These two extremes of current thought about the future of our world civilisation were quoted by Professor Harold Linstone (Portland State University, USA) in his address to the Second Session of the "Discoveries" International Symposium in Rome. The Session, under the general title *Credibility Crisis of Science and Technology*, was chaired by Professor Robert Marshak of the City College of New York and brought into focus (albeit "fuzzy" in contemporary jargon of advanced systems analysts) the disquiet that many ordinary mortals — who comprise the vast majority of the human race — feel about a future to which they and their descendants are committed but over which they have little or no control.

Professor Linstone, who proclaimed his talk as a discussion of some navigation rules (for steering clear of the extremes cited) listed 8 points to help an experienced navigator "skirt hazards skilfully, avoid catastrophes, and make the journey smooth".

His first point was that although continued exponential growth was admittedly and clearly impossible on our planet, the other extreme of no growth would mean an end to evolution and forward movement. "Searchers must therefore look for growth, but growth in a new dimension" he said, and in particular suggested intellectual or spiritual growth as valuable fields for exploration.

Secondly, recalling that increasing complexities in our world system mean that longer lead times and more knowledge are needed "to change course in a non-catastrophic way", Professor Linstone

The opening of these many questions in such an erudite academic atmosphere gave a clear indication of the concern of those present at the Symposium for their collective and individual responsibilities towards the world. For the moment no real conclusions emerged, nor was this the case in the second (afternoon) session chaired by Professor Marshak ... beyond the possibly frightening conclusion that the problems ahead were gigantic in both complexity and importance.

advocated forward planning that enlarged rather than reduced the option for future generations ... concentrating hard on selected barriers to safeguard against misuse (for example leading to world destruction).

Other points included the encouragement of changes in individual attitudes ("the individual cannot escape responsibility"), encouragement of organisational innovation (the antithesis of over-bureaucratisation) and reduction of ignorance and "trained incompetence" ("those trained in Science must develop a better understanding of behavioural and social systems; those trained in the "soft" fields should be able to comprehend enough science and technology to discuss vital science policy issues"). Finally, and perhaps of special relevance to the "Discoveries" Project itself, "do not stretch the paradigms of the scientific era beyond their realm of applicability".

In contrast to this wealth of navigational advice, other speakers in the Session seemed rather to concentrate on what to do when the rudder fails and the rocks or sandbanks are already beneath the keel.

Professor A. Rasmuson, President of the Royal Institute of Stockholm and Professor S. Wikström of Stockholm University dealt with institutional problems which could (and had) lead to questioning by the public of "scientific values" and the widespread disappearance of confidence in practical scientists and even the "scientific approach". The exploitation of scientific developments for profit — particularly in large industrial/commercial and often multi-national concerns had led to calls for more government control and direction, which could result in unresolvable dilemmas when the exploiting concerns had much greater knowledge of the science and technologies involved than the would-be controller.

Reference was made to several recent disasters (notably the Seveso chemical disaster in northern

Italy) where the full nature of risk from a large-scale industrial process was not perceived until that risk materialised as an accident. Official regulation was clearly needed, but the institution of appropriate regulatory criteria was a complex and difficult matter".

The Seveso disaster was also looked at in discussion on a paper by Dr. Lucio Gaspari, Professor of Experimental Surgery at Chieti University, from which it was clear that medical doctors had for decades, probably for centuries, been obliged to come to terms with ethical questions that had only recently begun to trouble seriously most scientists and technologists in other disciplines. Dr. Gaspari's comments were in fact a most valuable commentary on some of the questions raised at the present time concerning many branches of science and the public: on information communication (when possibly the knowledge of approaching early death was better withheld from a patient); on the ethics of abortion, even when technically it was undoubtedly desirable; on relative values when lives — notably of "experimental" animals — were endangered or lost in order to preserve others; on the ethics of "buying and selling" medical attention and services which enabled wealthy individuals or important State personalities to obtain excessively expensive treat-

ment (often with little or no real benefit) using finance and services which might well be more effectively applied elsewhere.

A further paper, presented by Professor Ulrich Briefs (Dusseldorf Institute for Economic and Social Studies) raised questions of ethical and social consequences of the exploitation of new scientific and technological developments: some of his points were emphasised by Professor Carlo Pucci (University of Florence) who in particular suggested that the complexity of social problems created by science and technology could grow much faster and acquire much greater significance than the science and technology concerned.

This afternoon Session of the "Discoveries" International Symposium was characterised by much forthright declaration, though as with the morning Session it was not easy to perceive any major conclusions, as opposed to suggestions and recommendations from some speakers. Returning finally to Professor Linstone, one such recommendation (under organisational innovations to be encouraged) was to "enforce equal justice (e.g. jail for political corruption and other white-collar crimes)". Although he did not specifically say so, it may be presumed that the "other white-collar crimes" should include corruption by scientists particularly of their science.

third session: de re energetica

"Scientists and engineers should give good, solid advice, but in the end it is the people who must decide". With these words Professor Harry E. Gunning, President of Alberta University, Canada, opened the third working session of the "Discoveries" International Symposium in Rome. Under the general title Energy versus humankind, the session was devoted to growing world demand for energy and how to meet it, whether the scientist was (or would be) responsible for major world disasters, and questions of genetic engineering in relation to a continually expanding world population.

At the opening of the session, Professor Gunning in the chair drew attention to some frightening numbers which were already very much in the minds of most participants.

World population, he said, had taken:

- 50,000 years to reach 1 billion
- 100 years more to reach 2 billion
- 50 years more to reach 3 billion, and
- 15 years (1960–1975) to reach 4 billion.

Secondly, assuming population soon began to level off (a not particularly likely hypothesis but a useful one for practical forecasting), its total expected energy needs over the coming years would be some 10^{17} – 10^{18} calories per year, to be set against estimated coal reserves of 8×10^{18} calories, and/or nuclear power reserves equivalent to 10^{20} calories without use of fast breeder reactors, or 10^{21} – 10^{22} calories with breeders.

As to other sources, it was generally recognized that economically exploitable oil reserves (reserves which would not cost more in energy to extract than they would yield when extracted) were at most sufficient for some 20 years at present consumption rates, with natural gas in a similar position. Lastly, the so-called "renewable" sources (solar, wind, tides, geothermal, etc.) could not be expected to meet more than 1% or at most 2% of the world community's total demand for very many years (at least 100 and probably much longer).

This was the basic dilemma before the world,

said Dr. Gunning, and for realists it must mean either that total world demand had to be drastically reduced, or that massive further use of coal and nuclear energy had to be envisaged. The decisions ahead would therefore be inevitably difficult and painful, and above all it would be difficult to convince some sectors of the population of their necessity.

This sombre message was taken up by Dr. Umberto Montalenti (Fiat Research, Turin), who presented data for the world and particularly for Italy which fully confirmed the "energy crisis" as real, challenging and probably unsurmountable without substantial changes in life styles at least in the more developed countries. Dr. Montalenti generally avoided discussion of alternative energy "mixes", but concentrated rather on two basic requirements:

- to obtain more energy, by whatever means, and
- to use less, by every possible economy.

In a special proposal for the latter, he introduced an interesting version of a "quasi-total-energy" system which he termed energy cascading and which envisaged energy, originally produced at high (1800°C) temperature passing through a cascade of stages where a portion was used and the remainder was passed on to the next (lower temperature) stage and so on until finally the only rejected heat was at 5°C. But such a system required complex planning, including careful siting to enable each stage of the cascade to be efficient. It was however indicative of a new and spreading maxim in the energy supply field: do not use fuel which can produce high-grade (high-temperature) heat for producing only low-grade heat — e.g. for space warming. Instead, energy should always be used "at its most appropriate level".

The next speaker was Professor Luigi Mendia of Naples University, who countered Dr. Montalenti's proposals for optimization of energy use from the energy viewpoint with a call for optimal use of technology in relation to respect and preservation of social freedom and dignity. Professor Mendia proposed that technical developments should be analysed as "pollution sources", geographic diagrams being constructed to show lines of isopollution joining points of equal pollution in the same way as isohars are used join points of equal pressure. He showed that such isopollution lines were likely to coincide largely with the geographical concentration of technological developments. From this a strategy for pollution control, beginning with carefully planned land use and ending with necessary technical control measures, was built up.

Next, a representative of the large Italian Montedison chemical concern, Dr. Di Giulio, gave an account of the chemical industry which was at

once fascinating and sad. He explained how industrial chemists, once among the proudest servants of the community in providing fertilisers for improved crops, pesticides, and many other beneficial chemical products, were now reluctant to launch new products because their harmful effects, if any were found, would be given wide prominence and emphasis whilst their benefits would be forgotten. In the case of pesticides in particular, he envisaged the discontinuance of the use of some of the more effective ones as being followed before long by several ravages of crops as the pests began again to gain control. Though he quoted no figures, there was here a clear case for some form of cost/benefit and wish/benefit analysis.

This point was indirectly emphasised in a paper by Dr. Kazubiko Atsumi (Tokyo University) entitled Corroborative Harmony in Macroscopic and Microscopic Approaches to towards understanding Human Beings. Dr. Atsumi's plea that humans were in totality much more than the sum of their parts was clearly a viewpoint with which no-one disagreed, and this fact was confirmed by reports from two more medical doctors, Professor Siniscalco and Dr. Luzzatto from the Cornell Medical School in New York. Two complementary papers dealt with the role of genes in the transmission of heredity and above all resistance to disease, and illustrated that neither genetic transmission could be considered separately from the environment, nor could (or should) important environmental changes be permitted without consideration of their possible genetic effects.

An incidental observation on the relation between genetics and race, dealt with at some length by Dr. Luzzatto, appeared to be that genetical classification could enable a very wide variety of diverse (and somewhat arbitrary) rules to be developed which could and would make the concept of race — virtually meaningless. The basic motivation here, in fact, would seem to depend on emotion rather than science.

Finally Professor Giuseppe Caglioti (Nuclear Engineering Institute, Milan Polytechnic) dealt with some applications of basic thermodynamic concepts (notably the 1st and 2nd laws) in fields beyond that of conventional thermodynamics. He showed, with great erudition, that in fact the entire societal "milieu" could be analysed by a form of thermodynamic consideration... not excluding artistic activities such as music and poetry.

Following the formal papers, Professor Piero Caldirola (Milan University) delivered a substantial declaration on the present and expected development of thermonuclear fusion — a timely reminder to all present that the energy situation today could one day (though probably not for several decades at least) be revolutionised by developments in

applied physics.

This was perhaps the most practically oriented session so far of the "Discoveries" Symposium, and towards the end it was interesting to note that, despite some more or less superficial disagreements, the basic problems before mankind were recognized by all irrespective of Scientific discipline (with capital S).

The significance of this was stressed by the

fourth session: interdisciplinary shocks

"The rationalist assertion that counting, measuring, logical inference, abstraction, generalisation and mathematical formulation provide the only sure approach to human knowledge rests on the intuition of certain scientists; while the emerging view that other modes of perception are necessary is supported by a rational argument".

This remark, by Professor Alwyn C. Scott of Wisconsin University (USA) characterised the somewhat paradoxical duality of reasoning which seemed to be emerging during the fourth working session of the "Discoveries" International Symposium in Rome. Throughout the three previous sessions it had been frequently detectable beneath the surface of the discussions, showing through in interchanges with, notably, "pure" physicists and "pure" philosophers (if either of these terms is acceptable to those so described). Such duality is a highly significant and probably inevitable result of bringing together practitioners of so many different disciplines and requiring them to address the same subjects in a simultaneous and concerted effort towards intellectual cross-fertilisation. If the "Discoveries" Project is noteworthy (as it certainly is) for bringing together Occidental and Oriental approaches to understanding, it is surely no less noteworthy for similarly combining many branches of academy which in normal life are separately and independently pursued.

The fourth session, despite its title The inter-cultural shock — Tasks and failures of mass-media communication, turned out to be a wide-ranging discussion of many facets of modern technology and their influence on "the quality of life". The session was chaired by Professor Roger Revelle (Harvard University), who brought a degree of optimism to the meeting (see remarks on optimism by Professor Linstone in the Second Session) by recording that although poverty was still to be found in the technological society of the United States" ... "the share of the national income re-

ceived by the richest 20% of the people is less than 6 times that of the poor whereas in (e.g) Ecuador three quarters of the national income went to the richest 20%, and only one fortieth to the poorest. "In all technically advanced societies" the Professor concluded, "the work of the poor is becoming less degrading" ... as could be seen from the virtual disappearance of servants in the US (1)

Dr. Gunning expressed special gratitude to Dr. Soichiro Honda for having made such a meeting of intellects possible.

ceived by the richest 20% of the people is less than 6 times that of the poor whereas in (e.g) Ecuador three quarters of the national income went to the richest 20%, and only one fortieth to the poorest. "In all technically advanced societies" the Professor concluded, "the work of the poor is becoming less degrading" ... as could be seen from the virtual disappearance of servants in the US (1)

A further point made by Professor Revelle, which is well-known but perhaps not often enough recognised, was that manual labour, however morally ennobling it might be counted, was an extremely expensive way of producing power. Considering only the minimum cost of maintaining a man on a very meagre diet — estimated as at least 15 US cents per day, and that the maximum work output obtainable from the man would at best be about a kilowatt-hour, this was obtainable from a diesel engine or electric motor for less than one fifth of that cost. That made any form of slavery highly uneconomic, whether it might be "conventional" slavery involving chains and cotton-picking, or the "brutalising drudgery" of the early days of the industrial revolution.

A particularly interesting paper in this session, and one which did in fact consider some of the problems of mass-communication, was that of Professor Barrington Nevitt (Toronto University) who examined the differences between the intellectual processes of communication in western and eastern countries. The western "presentation of information", as Professor Nevitt saw it, was in visual space with "separate centres and fixed boundaries": these had to be examined (read) by a logical and sequential process which not only required time but was disturbed by incorrect sequencing. On the other hand, the eastern method comprised a simultaneous presentation, with "everything going on all at once and all the time": this was acoustic space, structured like a symphony and having "centres everywhere and boundaries nowhere". The comparison between conventional

sequential reading and "speed-reading", where whole pages of type are — or should be — absorbed in one and the same instant, was stressed in the subsequent discussion whence it appeared that many of today's youth, brought up with a large and continuing input of televised information, had developed a facility for instantaneous comprehension of a screen full of data, and were in fact in difficulty if confronted by sequential information presentation as in a book or newspaper. According to Professor Nevitt, these two types of presentation ("diachronic" and "synchronic") were difficult if not impossible to translate mechanically one to the other... and if such interchange were possible it must be within the human brain.

Many conclusions were drawn in the paper from this and its dependent theses: probably the most stimulating result however was the emphasis on the "complementarity" of a communication system and information communicated, suggesting that ignoring the former would (almost) inevitably lead to ambiguity and inaccuracy in the latter.

Another paper in this session, by Professor Gabriele Morello (Palermo University) dealt with the time-sequencing of information transmission over substantial periods from past through present to future, and analysed the dependence of any one of these periods on the others. Showing that different people had different "orientations" in this respect — interpreting received data according to their method of perception (in relation to the past, in relation to the present alone or in combination with past and even future, or in relation mainly with the future) Professor Morello arrived at tentative specifications in this respect for business executives, personnel managers, salesmen,

researchers, and even successful partners in marriage.

Next Professor Tosbiro Terano (Tokyo Institute of Technology) gave a descriptive talk on "Fuzziness in Language" and its implications for information communication. The use of "Fuzzy Set" symbolic techniques (whether these are truly mathematical or not is perhaps yet to be demonstrated) seems undoubtedly capable of helping certain forms of system analysis, and Professor Terano's development of a somewhat "fuzzy" theme was instructive and illuminating. It certainly threw into relief some of the differences in the methodologies of comprehension to which Professor Nevitt had drawn attention.

Other contributions in this session were from Professor José Roberto Moreno (Las Palmas) and Professor José García Santesmases (Madrid) whose contributions certainly supported the Chairman's view — at the end of his paper — that "All experience shows that the solutions to one set of human problems almost always bring new problems in their train".

"We should not ask more from new technology" he said, "than that it is likely to make things go from bad to better".

In view of the frequent accusations that new technologies are in fact doing just the opposite, it may be opportune to remark that, in reality, it all depends on how they are used. It is up to us.

(1) The provocative implication that service is necessarily degrading was — perhaps fortunately — not taken up in subsequent discussion.

fifth session: from intercultural shock to harmony

The fifth and last "purely academic" session of the Honda Foundation's second "Discoveries" International Symposium, held in Rome in November 1977 under the auspices of the Italian National Research Council, was particularly noteworthy for two reasons. In the first place, there was a short paper from a representative of a Developing Country (Nigeria) which, with an elegant simplicity that must itself have inspired those who heard it, emphasised the enormous and sudden impact of the explosion of advanced technology on countries where — well with living memory — "everything was viewed in terms of magic and the intervention of ancestral spirits". The paper was presented by Dr. Donald Ekong,

Vice-Chancellor of the University of Port Harcourt, who also had a lesson for those who — comfortably installed amidst the material benefits of highly industrialised modern societies — advocated a return to "nature and the simple life" as the solution for all our problems. "It is a myth not related to reality" said Dr. Ekong "to regard the pre-technology era as a kind of heaven on-earth".

The second specially significant contribution came from the other end of the development scale. A long and deeply philosophic paper from Professor Ilya Prigogine, of the Free University of Brussels and winner of the 1976 Nobel Prize for Chemistry, described some of the latest mathematical method-

ologies for analysing non-linearities in chemical and other reactions at points close to loss of structural stability and the appearance of new structures ("bifurcation points").

Although these methodologies originated in the so-called natural sciences, they were clearly applicable to other large, complex and randomly-coordinated (if this is not too paradoxical) systems such as those of human communities within the framework of overall society. Professor Prigogine spent some time examining in this way the impact of developing urbanisation following the implantation of a town in a hitherto mainly rural environment. No summary (let alone a very short one) could possibly do justice to this introduction to "guided intuition" in approaching the present limits of mental representation and analysis. The paper (available to participants in a slightly different form – and in French) must be studied in detail and in full.

Among other papers in this fifth session of the Symposium, which was chaired by Professor Zvonimir Damjanovic, Director of the Centre for Multidisciplinary Studies at Beograd, Yugoslavia, one from Professor Vincenzo Caglioti (Rome University) drew attention to the need for practical application of theories in order (a) to verify by experiment their validity and (b) to derive some benefit for mankind from the work. This was perhaps a useful reminder to those with tendencies to allow their academic cogitations and conclusions to become an end in themselves, rather than means to an end.

Another paper, from Professor Gunnar Hoppe, of Stockholm University, described some of the remarkable technological tools now used for

"remote sensing" of data needed (eg) for practical management of agriculture or forestry on the world, or at least continental, scale. Observational aircraft, satellites, etc. of immense complexity were now able to provide such data in a constant stream of dynamic information: combined with computers for analysis and trend-prediction, they opened for the world a new level of surveillance, verification and control.

Professor Jacques Della Riccia (Ben Gurion University, Israel), clearly another participant whose academic work was necessarily close to the ground of practical problems, reiterated a call that had been heard earlier in the Symposium, notably from Professor Marshak of New York City College. While not denying the fascination of new types of symbolic mathematics and logic, Professor Della Riccia reminded all his colleagues of the highly reputable ancestry of more conventional systems for representing dynamic processes, and insisted that these still had important contributions to make to an improved world and society.

Finally, Mrs. Nanami Shiono, former researcher in social sciences in Japan and now living in Italy, contributed both oriental wisdom and feminine understanding to the meeting. It was perhaps both fitting and relevant, at a meeting in this Eternal City which has contributed so much to the evolution of both civilisation and religion through the ages, that one clearly imbued with another form of these two attributes should make it so clear that they, and indeed humanity itself, were and are indivisible.

"Let us all go forward together" she said, "in tolerance and understanding." The simplicity and urgency of this call will surely not fall on deaf ears.

closing session: Roma locuta est sed non finita est causa

The second International Symposium organised by DISCOVERIES (Definition and Identification Studies on Conveyance of Values, Effects and Risks Inherent in Environmental Synthesis) – the international movement which, sponsored by the Honda Foundation, is devoted to a combined oriental/occidental approach to the problems confronting planet Earth – came to an end with a summarising session under the chairmanship of Professor Eduardo Caianiello (Professor of Theoretical Physics at Salerno University) and in the presence of Dr. Mario Pedini, Italian Minister for Science.

Dr. Pedini, on behalf of his government, congratulated the DISCOVERIES Committee on the organisation of the Symposium, and the Honda Foundation for its foresight in having arranged it. Dr. Pedini wished continuing success for the endeavours behind the movement, particularly for the next Symposium scheduled in Paris in 1978, and the subsequent one proposed in 1979 in Stockholm.

Professor Caianiello, after replying to these encouraging wishes, called on each of the five Session Chairmen for a brief appreciation of what had been

achieved.

- 1st Session: Father John Carrol, Dean of the
Social Sciences Faculty, Gregorian
University, Rome.
- 2nd Session: Professor Robert Marshak,
President, City College of New
York.
- 3rd Session: Professor Harry Gunning,
President, University of Alberta
(Canada).
- 4th Session: Professor Roger Revelle,
Harvard University, U.S.A.
- 5th Session: Professor Zvonimir Damjanovic,
Director, Centre for
Multidisciplinary Studies, Beograd,
Yugoslavia.

Despite the quite considerable divergence of views during the sessions, there was in fact complete unanimity in believing that (a) the interdisciplinary approach of DISCOVERIES was not only valuable but essential for the resolution of today's problems of population, food and energy supply, raw materials, and above all improved human understanding; and (b) although novel methods of scientific approach (especially of symbolic representation and computer-based analysis) were to be encouraged, it would be very stupid indeed to allow these

to displace the traditional methods of analytical deductive and inductive science which had served so well for centuries.

But a marriage of these methods with the new was both desirable and probably essential. The problems of the world were too great, too complicated, and too universal in content to be resolved without recourse to every intellectual approach that could be found. Pure mathematics, physics and chemistry, and medicine should combine with philosophy, social science, and above all the humanities. The Future was the concern of all the world and all mankind: its fruitful pursuit demanded a holistic approach at every level, scientific technological, artistic and humane.

The conclusion — simple of expression but most complex and difficult of realisation — was that "engineers should be encouraged to become poets, and poets to become engineers." All between must inevitably benefit.

POSTSCRIPT

Dead Certainty we used to seek
Till Bohr and Heisenberg had led
The vanguard of a new critique
And Certainty was very dead

by Bruce M. Adkins,
Rome, 1977