



JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR ADVANCED SPACE ACTIVITIES

宇 宙 先 端

宇宙先端活動研究会誌

JULY, 1988
VOL. 4—NO. **4**—

IN THIS ISSUE,

IS SPACE DEATH WORLD ?	S. SONOYAMA	109
COMERCIAL SPACE OPPORTUNITIES	J. L. CLAUDON	110
ANTARCTICA AND MOON BASE	K. OMURA, K. AIDA	123
HI-TEC PANSEE (9).....	S. MORIMOTO	136

宇宙先端

宇宙先端活動研究会誌

編集局

〒105 東京都港区浜松町2-4-1
世界貿易センタービル内郵便局私書箱165号

編集人

岩田 勉 TEL0298-51-2271 EX 341

編集局長

長谷川秀夫 TEL03-769-8230

編集顧問

久保園 晃	宇宙開発事業団理事
土屋 清	千葉大学映像隔測センター長
中山 勝矢	工業技術院中国工業技術試験所長
長友 信人	宇宙科学研究所教授
山中 龍夫	航空宇宙技術研究所宇宙研究グループ総合研究官

監査役

伊藤 雄一 日本電気株式会社宇宙開発事業部技師長

宇宙先端活動研究会

世話人代表

園山重道

世話人

石澤禎弘	伊藤雄一	岩崎茂弘	岩田 勉	上原利数	宇田 宏
大仲末雄	川島鋭司	菊池 博	五代富文	笹原真文	佐藤雅彦
茂原正道	柴藤羊二	鈴木和弘	竹中幸彦	鳥居啓之	中井 豊
長嶋隆一	長谷川秀夫	樋口清司	福田 徹	馬島亜矢子	松原彰二
森 雅裕	森本 盛				

目 次

1. 宇宙は死の世界か 1 0 9
2. 宇宙先端活動研究会定時総会記念講演
宇宙商業活動機会の醸成：欧州のアプローチ 1 1 0
3. 南極大陸と月面基地の対応 1 2 3
4. ハイテクパンセ（9） 1 3 6

（次回予告）

1. 人間工学シリーズ（4）

宇宙は死の世界か

園山重道

宇宙先端活動研究会も3周年を迎えることができ、御同慶の至りである。この活動の中で、私は常に人類の本格的宇宙展開を論じてきたが、先頃宇宙開発委員会の第一部会の席上で、通信放送衛星機構の松本理事さんが、ISYに関連して、宇宙は死の世界であるという持論を展開しておられた。その場は、このことを議論するような場ではなかったのですが、私も黙っていたが、このような論は、松本さん以外にも多くの人々が持っておられると思うので、我々も真剣に議論しておく必要があると思う。私の考えでは、地球上に発生した生物が海の中にのみ存在した頃に、もし知能を持っていたとすれば、彼らはやはり、地上の水のない所は死の世界だと思っていたに違いない。しかし、それから何千万年後かには、突然変異の積み重ね等によって、肺呼吸が出来るようになり、陸上に生物があふれ、巨大なものに生育して行った。今人間が、空気のない宇宙を死の世界と思うのも当然であるが、人間は、昔の生物が、突然変異を頼りに自らの体を変化させて行ったのに対し、科学技術をまとって宇宙に適応しようとしている。今日、地球上においても、もはや人間は科学技術の力に頼ることなしには生存して行けなくなっており、反面宇宙空間に、あるいは、月・惑星等の上に、快適な生存空間を造り上げるのに必要な科学技術力は既に持ったということが出来る。むしろ、この科学技術力をいたづらに地球上だけで行使していれば、地球上での科学技術成果の過密、爛熟の状態となり、その中で人類そのものが枯死することになりかねない。これを救う道は、今、宇宙は死の世界であるという恐怖を克服する人類の英知と決断にかかっている。

(世話人代表)

宇宙商業活動機会の醸成：欧州のアプローチ

1988年 7月11日

アリアンス[®]—ス東京連絡事務所

代表 J.L.クロードン

(翻訳：木場田)

1. 宇宙活動がもたらす利益の分類

- 国威発揚
- 技術開発
- 科学発展
- 商業機会（場合によれば）

私企業が巨大な投資を行うことなどできない（米国、ソ連、日本、中国などにおいても同様である。）

2. 欧州諸国は欧州宇宙機関（E S A）を通して基礎的な開発作業と投資を行っている。E S A活動は以下の通り分野別にそれぞれ指導国を持っている。

- 打上げロケット： フランス （+西独）
- 微小重力 : 西独 （+イタリア）
- 衛星 : 英国 （+フランス、西独）
- その他

どの国も協力計画と国内計画の両方を行っている。

商業化はE S Aのおかげではなく、開発作業の反映である。

3. フランスの場合

フランスの宇宙予算 : 1, 500 億円

多国間協力 : 36. 1% (主としてE S A)

二国間協力 : 11. 3% (主として西独)

国内計画	:	21.8%
技術計画支援	:	16.0%
一般運営費	:	14.8%

4. フランス宇宙産業売上高：2,000億円

宇宙産業就業人口：12,670人

- 産業界 : 9,000人 (製造)
- CNES : 2,170人 (開発)
- 研究所その他 : 1,500人 (研究)

5. たとえある技術が開発された後でも、産業界はその技術を他より先駆けて利用することにためらいがちである。(リスク要因)

フランス宇宙機関CNESは、政府開発宇宙技術の商業化のためにこれまで直接間接に13※の商業企業を設立した。その成功事例は「民活」といわれ、今日注目を浴びている。

1973: CTDA (リモートセンシング開発グループ)	フランス
1974: プロスペース (60ハードウェアメーカの協会)	フランス
1978: サテル・コンシル (通信コンサルティング企業)	フランス
1980: アリアンスペース (商業打上げ企業)	11ヶ国
1982: スポット・イマージュ (商業リモートセンシング)	3ヶ国
1983: インテスペース (衛星のシミュレーション試験)	フランス
1985: サット・コントロール (地球衛星コントロールシステム)	フランス
1986: アルゴス/CLSサービス (環境データ)	NOAA, CNES
1986: ノベスペース (宇宙技術移転)	フランス
1987: ロクスター (衛星電波位置決定)	フランス

(※この他に、S3R、米国スポットイマージュ、米国サービスアーゴスの各社がある。)

6. フランスと日本の違い

- CNESは資本金を有する私企業 (アリアンスペース社等) あるいは、資本金を必要としないG.I.E.s (営利団体) (GTDA等) を設立

することができる。

- NASDAQと違って、CNESは民間企業に出資できる。

7. これら事業の背景にあるものは何か

CNESの宇宙商業化スタディによれば、産業として最も成熟しているのは電気通信であり、その他の分野は高リスク産業であることが判明した。それらは有望ではあるものの、投資に対する回収に長期間かかる。そのような事業に関し私企業は、宇宙機関や政府の支援があってはじめて開始できる。御承知のように、電気通信の場合20年間の歴史がある。CNESのももとの役割は、基礎技術を開発する宇宙機関として、それら技術を用いてビジネスを開拓するためのマーケティングに関する知識とモチベーションを有する産業界、及びこれや新規事業の開発において主要な役割を演じる銀行と協力することであった。

これらの協力の結果が、通常の私企業基準にしたがった政府開発技術のマーケット化と商業化である。例としてアリアンスペースを考えると、そこにはCNES管理の下でESAによるアリアンの基礎開発と、アリアンスペース管理下の製造、マーケティング及び販売の間には明確な分離がある。

8. この独創的な方法（アプローチ）にははっきりした利点があると考えられる。それは、

- ① 宇宙機関（この場合CNES）のエンジニアは、新技術や新製品あるいはサービスの開発を要求するときにはいつも市場ニーズを意識している。アリアンやスポットの場合今日強力な商業的地位を占めているのは、製品やサービスそのものが商業活動精神に基づいているからである。技術のための技術といったことを避けることが重要である。技術は道具であり、目的ではない。
- ② このアプローチは、宇宙機関と産業界の間に実り多い対話と信頼関係を作り出す。フランスの法律によりCNESは、産業・商業的性格を

有する政府機関として識別されている。つまり、C N E S の技能・技術者は公務員ではなく、商業契約での従業員であるということであり、C N E S 自身、いわゆる民間企業のように商業的に運営でき、契約を締結することができる。

③ このアプローチは、プロモーションやマーケティングは先ず十分に時間をかけて商業ニーズを理解すること、さらにどのようなリスクが介在しているかがお客様本意のサービスを行うことを求めている。アリアンスペースは、1979年のアリアン初飛行2、3ヶ月前のパリエアーショーでM O U が締結され、アリアン初飛行後3ヶ月で設立された。一方、マクダネル・ダグラス、マーチン・マリエッタやジェネラル・ダイナミックスが現在商業活動を始めているが、その基礎的打上げロケットは開発されて何年もたっている。この結果、これら各社は、商業目的以外（軍事的）の条件や要求に基づいて作られているこのロケットを数年のうちに商業市場のニーズにあったものにしていく必要がある。

④ このアプローチはまた現実的であることを求める。我々は宇宙熱狂者に用心しなければならない。例えば、前にあげたリストには微小重力民間事業が無い。1980年C N E S は、衛星打上げ市場が明確にあったわけではないが商業ベースでの打上げサービスを提案した。それはまた、スポット衛星が打ち上げられる前にスポットイマージュ社を設立する時でも同じであった（それは諸国との関係を生み出し、新製品のプロモーション計画を作ることになる）。しかしながら微小重力に関しては、C N E S はそれは未だ基礎的研究段階であると考えている。C N E S はフランスの大製薬グループや企業の行う実験を促進支援する一方で、微小重力活動が商業的に成り立つまでまだ何年か待つことを決定している。従って、宇宙商業の試みをプロモートし、企業的リスクと賢明さの妥協点を見分けることが重要である。宇宙商業化の宣伝し過ぎからくる株主、銀行家や投資家からの不満を避けることは我々の責務でもある。米国や日本ではこの危険性があるように私には思

える。というのは、多くのシンポジウムにおける商業化に関するアカデミックな議論の故に。日本の場合、商業化に関する全ての技術的コンセプトの証明を求めたがっている故に。

- ⑤ このアプローチはまた、そしてこれが最も重要なことであるが、政府、宇宙機関（この場合C N E SやE S A）と民間企業との間に役割分担と明確な関係を求めている。再びアリアンスペースを例にとれば、E S AまたはC N E Sとアリアンスペースとの関係は契約関係である。E S AまたはC N E Sは技術を開発し、運用者としてのアリアンスペースは、例えば全打上げ施設の維持、更新及び向上といったものはもちろん、打上げ運用に関する全ての決定を現在に行っている。このことは、たとえE S AまたはC N E Sが打上げサービスを必要とする場合でも、彼らはこれらのサービスのための契約を締結し、アリアンスペースの顧客とならなければならないことを意味する。これら機関からのエンジニアリングまたはロジスティック的支援も商業上の契約の対象となっている。これと同じ原則がスポットイマージュの場合にも適用されている。
- ⑥ 宇宙商業化の開発に成功するためには、着実で一貫した長期の宇宙政策が必要である。例えばスポットイマージュとE O S A T（米国）の場合を例にとれば、E O S A Tは、もし新技術を開発するのに良好な環境を提供するための明確で、一貫した長期のコミットメントを持っていなければ、リモートセンシング技術開発において、生き残りに成功することができないであろう。これは、地上局や画像システムに数百万ドル投資しているブラジル、オーストラリア、日本、中国その他の顧客が、方針が変わりサービスが止まって運用システムがなくなることを今後2、3年に気づくことを避けるために必要なことである。

最後に、このアプローチはフェアなルールと競争を求めている。というのは商業化のあるところに競争があるからである。（欧州は打上げサービスを1980年にアリアンスペースで競争に着手し、リモートセンシングデー

タの分野では1982年にC N E Sがスポットイメージを発足させた。) 民間企業家間には普通の商業的關係がなければならない。国際的場においても同様であり、政府がかかわる範囲と、民間企業-民間企業家-がリスクを引き受ける範囲とを明確化するルールづくりが必要になる。

後記：この原稿は、7月11日に中退金ビルで行われた第3回宇宙先端活動研究会年次総会記念講演会で講演されたクロードン氏の講演原稿(OHP約30分)から翻訳転載したものです。また当日はクロードン氏より、講演の後、去る6月15日にギアナ宇宙センター(ELA-2射点)より打ち上げられたアリアン4型ロケット1号機の欧州各工場からの出荷、射場打ち上げ整備作業、打ち上げ成功に至るまでの一連の技術作業の貴重なVTR紹介(約1時間ラッシュフィルム)がありました。

なお、本原稿の翻訳にあたっては、宇宙開発事業団調査国際部の小場田氏の御協力を得ました。

DEVELOPMENT OF COMMERCIAL SPACE OPPORTUNITIES:
THE EUROPEAN APPROACH

JEAN-LOUIS CLAUDON, ARIANESPACE

11 JULY 1988

Space activity brings about several types of benefits:

- National prestige
- Some technologies
- Scientific means
- Military capability
- Commercial opportunities (maybe)

No private company can bear the huge investments alone
(it is the same in the US, USSR, Japan, China, etc.)

European countries do most of the basic development work and investments
through the European Space Agency (ESA).

All main areas of ESA activity have a leader country:

- Launchers: France (+ Germany)
- Micro-gravity: Germany (+ Italy)
- Satellites: Britain (+ France, Germany)
- etc.

Each country does both cooperative and domestic development.
Commercialization not by ESA, but reflects development work.

THE CASE OF FRANCE

FRENCH SPACE BUDGET : 150 bn ¥

Multilateral cooperation	36.1%	(mainly ESA)
Bilateral cooperation	11.3%	(mainly FRG)
Domestic programs	21.8%	
Technical pgm support	16.0%	
General Operating costs	14.8%	
	<hr/>	
	100.0%	

FRENCH SPACE INDUSTRY TURNOVER : 200 bn ¥

MANPOWER: 12,670 persons

- Industry : 9,000 (manufacturing)
- CNES: 2,170 (development)
- Labs, etc.: 1,500 (research)

Even after a technology has been developed, industry often hesitates taking the initiative to exploit it (risk factor).

The French space agency CNES has established directly or indirectly 13 commercial enterprises for the commercialization of government-developed space technologies. Its successful experience is attracting attention in this age of expanding "minkatsu."

1973: GTDA (Remote Sensing Development Group)	France
1974: PROSPACE (association of 60 hardware makers)	France
1978: SATEL CONSEIL (communications consulting firm)	France
1980: ARIANESPACE (commercial launch company)	11 countries
1982: SPOT IMAGE (commercial remote sensing)	3 countries
1983: INTESPACE (satellite simulation testing)	France
1985: SAT CONTROL (earth satellite control systems)	France
1986: Service ARGOS/CLS (environmental data)	NOAA, CNES
1986: NOVESPACE (space technology transfer)	France
1987: LOCSTAR (satellite radio determination)	France

DIFFERENCES BETWEEN FRANCE AND JAPAN

- G.I.E.s ("groupements d' interet economique")
require no capital.
- Unlike NASDA, the CNES can hold capital in a
private company.

What is the concept behind all these ventures? Cnes studies showed that apart from telecommunications, where industry and business are mature enough, other areas of space commercialization are high risk ventures, They are promising, but they provide only long term return on investments, Private companies for such ventures can reasonably -- according to reasonable investor criteria -- start and develop only with the support of space agencies and governments. As you know, it was also the case twenty years ago with telecommunications, The CNES' original approach has been to associate the space agency (which developed the basic technology) with industry (which has the marketing knowledge and the motivation to develop a business with these

technologies), and with the banks, which play a major role in the development of these new ventures.

The results of these associations are commercial ventures which market and commercialize government-developed technologies according to usual private company criteria. If we consider Arianespace for example, there exists a clear separation between the basic development of the Ariane family of launch vehicles by ESA under the management of CNES, and Arianespace's management of the production and of the marketing and sales.

We think that this original approach has certain advantages. First, the engineers within the space agency (the CNES in this instance) are always kept aware of market needs when they propose the development of new technologies and new products or services.

If Ariane, and now SPOT are in strong commercial positions today, it is certainly because the products and the services themselves were designed with commercial operation in mind. It is important to avoid doing technology for technology's sake. Technology is a tool, it is not an end.

Second, this approach creates a fruitful dialogue and a relationship of trust between the space agency and industry. Note that under French law CNES is classified as a governmental agency with industrial and commercial character ("Establishment public a caractere industriel et commercial"). This means that CNES technicians and engineers are not civil servants, they are employees with commercial contracts, and CNES itself can operate commercially and enter into commercial agreements just as any commercial company.

Third, this approach requires that promotion and marketing begin early enough to understand the market needs, and that executives develop a customer-oriented service, even if it implies higher risks. For example, Arianespace was created three months after the first flight of Ariane. In fact, the M.O.U. was signed at the Paris Airshow a few months before the first launch in 1979.

In comparison, McDonnell Douglas, Martin Marietta and General Dynamics' commercialization efforts are just beginning, many years after the basic launch vehicles were developed. As a result, these companies now have to catch up to adapt their launch vehicles, built under other (military) conditions and requirements, to fit and match the needs of the commercial market in the coming years.

Fourth, this approach also compels one to be realistic. We must beware of space enthusiasts. For example, there is no microgravity private venture in the above list. In fact, in 1980 CNES estimated that although there definitely was a market to launch satellites and to offer launch services on a commercial basis, that it was also valid to establish the SPOT Image Co. before the launch of the SPOT satellite (with all that it involves: establishing relationships with the various countries, and developing a promotion plan for that new kind of product), in regard to microgravity, however, CNES considered that things were still in the basic research stage. While CNES is encouraging and supporting experiments made by large French pharmaceutical groups and companies (Rhone-Poulenc, Sanofi and Pechiney), it decided to wait a few more years before having an activity of microgravity commercialization. In this regard, it is important that those who are promoting space commerce try and find the proper mix between entrepreneurial risk and wisdom. It is our responsibility to

avoid frustrating shareholders, bankers, and investors, by overselling space commercialization. I see the risk of this happening in the U>S> and in Japan, because of the numerous, symposiums and academic discussions on the subject, and because of the Japanese habit of seeking the proof of all technological concepts in their commercialization.

Fifth, to follow this approach also requires -- and this is extremely important -- a prosperous and clear relationship between the government, the space agencies (CNES and ESA in this case) and the commercial sector. To go back to the main example, Arianespace: the relationships between ESA or CNES and Arianespace are contractual relationships between the agencies, which have developed the technology, and Arianespace which, as the operator, is now making all decisions regarding launch operations as well as, for instance, the maintenance, refurbishment, and upgrading of all launch facilities. This implies, among other things, that when ESA or CNES need launch services, they have to contract for those services and become customers of Arianespace. Engineering or logistics support from any of these agencies is also subject to a commercial contract. These same principles apply to the relationship with SPOT Image.

Sixth, to succeed in developing space commercialization requires a stable, consistent, long term commercial space policy.

If we look, for instance, at the situation of SPOT Image and EOSAT, it is clear that EOSAT will not be able to survive and succeed in developing remote sensing if there is not a clear, consistent, long term commitment to developing the new technologies and to provide the right environment. This is necessary in order to avoid that the customers, those in Brazil,

in Australia, in Japan, in China, and elsewhere, who invest millions of dollars in ground receiving stations, in image processing systems, etc., find themselves three or four years from now without a system to operate because someone has changed his mind and stopped the service.

Finally, this approach requires some fair rules of competition, because where there is commercialization there is competition. (Europe initiated competition with Arianespace in 1980 for launch services, and in the remote sensing data area when CNES started SPOT Image in 1982.) Private industry cannot, and should not compete with government. There must be normal commercial relationships between the shareholders (including any government agencies) and the commercial entrepreneurs. Just the same, on the international scene chances are that some day there will be rules to define to what extent the governments are involved, and to what extent the private companies -- the private entrepreneurs -- should assume risks themselves.

南極大陸と月面基地の対応

大村 勝敏、会田 一夫

1. はじめに

月面基地構想を実現するに当たって、これまで人類が同様の前進基地を築いて次第に発展していったケースが大変参考になる。これらのケースは、民族の大移動や新大陸の発見移住等人類の歴史にとって数多くの例があり、人類の宿命とも言えるものかもしれない。最近の例でかつ状況も類似しているものとして南極観測基地があるが、月面基地構想をより具体化し、特にその初期段階の順調な発展・成長の目途をつけるためには、南極昭和基地の構築・発展の経過が大変参考になるのではないかと考えた。このため、初期の南極昭和基地の設営・建設等の経過をまとめた「南極6年史」(文部省刊行、昭和38年3月)を参考として、当時とはいろいろな面で差はあるものの国際協力で全世界的な学術探検活動を行った例として21世紀初頭と予想されている月面基地構想の実現に向けて、教訓を学びとり、より具体的な計画・戦略立案の参考にしてみた。昨今話題にされ、米国でもRide Reort等で月面基地構築の動きが盛んなようであるが、アポロ計画の成功例が最大限引用されるだけだったり、必ずしも最近の国際情勢や今後の世の中の動きを考慮していない議論が多いように見られる。また、我が国の例でもやたらに細かい技術論(実現性は分かっているものに限られる)が盛んで、月面基地全体を掴んだ、どう実現すべきかというような戦略論が少ないように見受けられる。核融合・高エネルギー物理学・ハレーすい星共同観測・超電導研究等での最近の学術・科学技術の国際協力動向を考えても空想的な夢の話から1歩1歩実現に向けての地道な検討コンセンサスの盛上げに対し、どの学界でも行っているような戦略的発想が今必要ではないかと思われる。1つの成功例として、我が国の南極昭和基地の例を取上げて、月面基地との対応について考えてみる。

2. 南極基地について

2.1 歴史

昭和27年初め、国際地球観測年（IGY）についての国際会議で昭和32年（1957年）～33年にかけて第3回 国際地球観測年として、18ヶ月間世界的に地球物理的現象を観測することが決定された。これは、1882～83年に第1回地球観測年（気象・地磁気等11ヶ国参加）、1932～33年に第2回地球観測年（気象・地磁気・太陽輻射・オーロラ・電離層等34ヶ国参加）として行われた50年周期の観測を技術の進歩に合わせ、25年周期にしようとするものであった。この時、我が国に南極地域の観測も呼びかけられ、それを受けて昭和30年7月に国際地球観測年特別委員会として第1回南極会議が開かれた。我が国への呼びかけに対し、昭和30年9月の第2回南極会議（ブリュッセル）で参加を表明し、昭和30年10月に文部省に南極観測実施統合本部が設けられ、その後多くの困難な問題を乗り越えて昭和31年11月に南極観測船「宗谷」が出発した。

32年1月に「昭和基地」が開設され、第1次越冬隊11名が約1年間冬期の南極で生活・観測している。その後、第6次越冬隊の帰国をもって、昭和37年に一旦中断されたが、昭和40年から新造砕氷船「ふじ」の就航とともに再開され、その後毎年行われており、今年（昭和47年）は第29次観測隊が出発したところである。

我が国の南極観測史について、概略の年表を表2.1-1に示す。

2.2 準備期間

昭和30年～31年にかけての南極昭和基地を開くにあたっての準備として表2.2-1に示すような組織により、それぞれの作業が進行した。詳しい経緯は省略するが、文部省の予算獲得、民間からの寄付集め、隊員の選定訓練、設営の検討・準備、観測準備、そして何よりも輸送手段としての「宗谷」の改装等多数の苦勞があった模様である。

経費面で見ると第1次～第6次（昭和31～37年）で総額は32億円が国家予算から支出されており、その他朝日新聞社から約1億円の寄付及び民間からの約8千万円の寄付が役に立っている。費用の内訳は図2.2-1に示すように「宗谷」の改装費及び輸送費が約70%と最も大きく、設営が12%、観測が10%となっている。

設営（昭和基地）の特徴は、既存の技術を出発点として利用し、また、山岳関係の知恵を活用している点にある。新規に開発された装備や設備もあるが、（雪上車、プレハブ）これもすでに使用されたことのあるものの改良で全く南極観測のためだけに開発されたものはなかった模様である。

「宗谷」の改装もすでに米国・ソ連・ノルウェー等に砕氷船が稼働しており、また、北洋での経験等も生かして船首の構造やヘリコプター・飛行機の搭載法など設計された。

表2.1-1 日本の南極観測史

年代	主 要 な 出 来 事
1956	観測船「宗谷」の改修後、第1次観測隊が出発する。
1957	昭和基地での隊員11名による第1次越冬観測をする。 (国際地球観測年)
1958	南極域の氷状が悪く、第2次越冬観測を断念する。
1959	観測船「宗谷」をヘリ空母方式に改造し、第3次越冬観測をする。 ワシントンで南極条約に署名する。
1962	第6次越冬観測隊の帰国をもって南極観測を打ち切る。 (昭和基地閉鎖)
1965	新観測船「ふじ」により第7次越冬観測隊が出発する。
1968	第9次越冬観測隊により南極点往復調査旅行をする。
1969	ロケット発射施設を建設する。 大気球による超高層観測をする。
1970	大陸内部氷床上に「みずほ観測拠点」を設置する。
1974	やまと山脈で隕石を探査する。
1976	国際磁気圏観測計画 (IMS) に参加する。 人工衛星テレメトリー観測を開始する。
1980	昭和基地とみずほ基地間に測線を設け、人工地震観測をする。
1983	新観測船「しらせ」が南極海域に初航海をする。
1985	セールロンダーネ山地に「あすか観測拠点」を設置する。

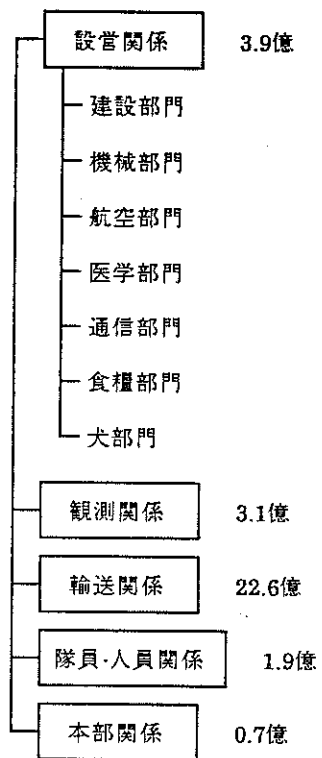
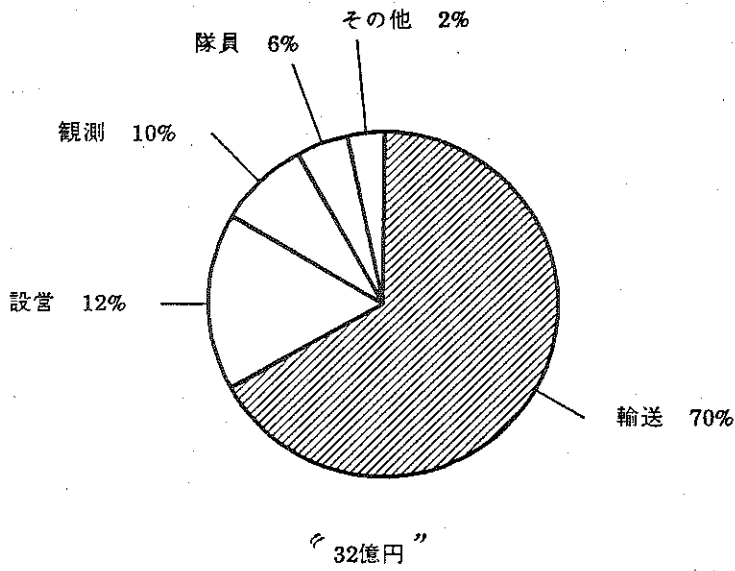


表2.2-1 準備期間等の組織

図2.2-1 経費分析



(参考) 日本の総予算の推移 (S. 30~)

年度	当初 (千円)	補正後 (億円)	南極比率
30	99,457,523	(1,126.3)	0.14%
31	1,034,922,520		0.074%
32	1,137,464,880		0.062%
33	1,312,131,164		0.047%
34	1,419,248,163		0.020%
35	1,569,674,702	(1,961.0)	0.020%
40	3,658,080,318	(3,773.0)	
50	21,288,800,073	(21,473.4)	
60	52,499,643,413	(53,992.5)	

2.3 南極基地の規模・設営

東オングル島北岸に昭和基地の設営点が定められた。1次隊として総計約325トンの資材が輸送されたが、はじめ昭和基地に100トン、中継地に100トン、第2仮集積地に125トンと輸送された。昭和32年2月1日から15日にわたって宗谷の接岸点から各種の手段で第1次越冬隊の成立のため151トンが昭和基地に運ばれ、並行して無線棟、居住棟、発電棟の3棟及びパネル棟が建設された。資材の内訳は表2.3-1に示す通りで食料11人×4ヶ月分、燃料220缶なども含まれる。昭和基地の設営・配置は図2.3-1にある通りであるが、訓練された隊員が組立可能な構造になっており、冬期には殆んど雪氷の下になるそうである。

2.4 越冬隊とその活動

11人の第1次越冬隊は、昭和32年2月～33年2月まで約1年間をはじめ南極地域で冬期を過ごした。この体験は貴重な情報として南極観測のため役立てられているが、同時に月面基地で人が生活する際の教訓にもなろう。「南極6年史」の本文によれば、次の4期に分けて記述されている。

- (1) 基地建設期（昭和32年2月15日～5月11日）
- (2) 冬ごもり期（昭和32年5月12日～8月4日）
- (3) 調査旅行期（昭和32年8月5日～12月10日）
- (4) 交替準備期（昭和32年12月11日～33年2月11日）

数々の苦勞や未知の環境への不安、克服の工夫等が記述されており、読み物としても面白い。

2.5 「宗谷」の改装・砕氷船

日本の砕氷船は、海上保安庁の所属で燈台補給船として使われていた宗谷を改装して利用した訳であるが、その改装内容やその後の「ふじ」設計への反映等は多くの経験が生かされていて、本来の開発はこうあるべきではないかという見本になろう。参考として、各国の砕氷船の比較を図2.5-1に示す。

2.6 技術（開発）面から見た南極基地

当時未開拓の分野としては、極寒及びブリザード等の気象条件に対する建物や装置の耐久性の問題や隊員の生活維持上の様々な問題その他細かい問題は数限りなくあったと思われるが、技術開発面から整理すると次のようになると思われる。

- (1) 建物・装置の耐久性……設計条件として、最悪ケースを設定し、それに耐えるように設計する。この他取扱易さなど専門技術がなくても使用・組立可能であること要。

2月	雪上車		T 建築	M 機械	R 通信	S 食糧	E 装備	N 燃料	K 観測	I 医療	X その他	計 Kg
	走行台数	乗り数										
1日	4	4	300	661		23	200	750	1,000		80	3,221
2	4	7	4,685	992	3,800	40	755		630		50	10,952
3	4	7	6,950	240	2,500	470	230		150		160	10,700
4	4	6	5,450	82	3,180	25	90	200				9,027
5	4	7	5,588	5,926		80	—	400	30	50	100	12,174
6	4	7	6,738	1,661	512	1,120	—	1,060				11,091
7	4	6	3,019	1,420		1,500	194	1,200	900	150	150	8,533
8	3	3	3,711	2,445		100	—			100		6,356
9	4	8	2,051	2,259		600	1,918	5,130		100		12,058
10	4	8	4,387			1,725	—	5,400	1,303	280		13,095
11	4	8	4,350	2,315	600	3,760	247	1,600		220		13,092
12	4	5	—			500	—	7,400				7,900
13	2	6	—	160		3,700	40	8,000		120		12,020
14	4	7	—	500		500	—	19,180	500	80		20,720
合計	53	93	47,229	18,661	10,592	14,350	3,674	50,320	4,513	1,100	540	151,079

表2.3-1 資材の内訳

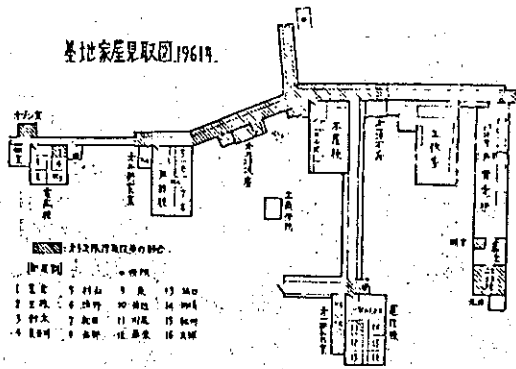
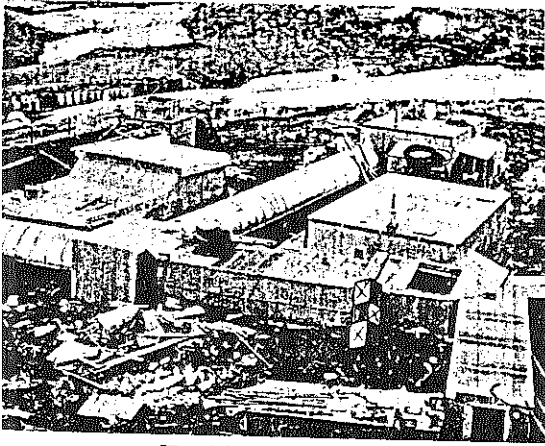
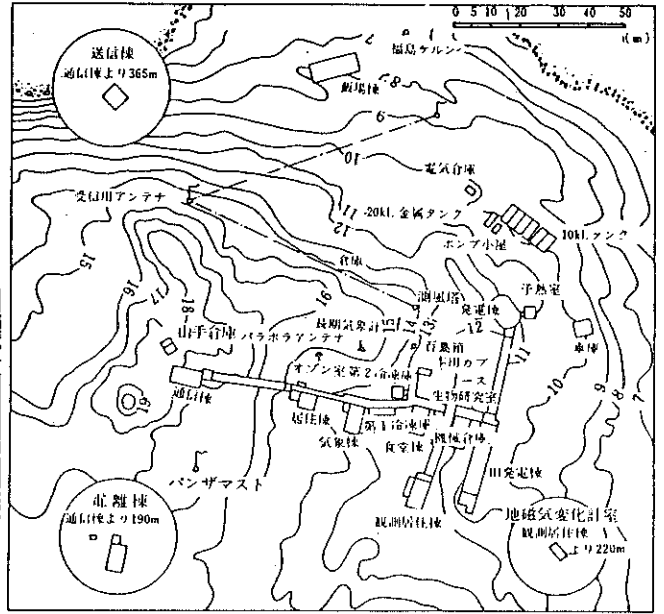


図2.3-1 (a) 基地家屋見取図



再開当初の昭和基地（第7次）
昭和41年1月



昭和基地建物配置図（第7次）昭和41年2月

(b)

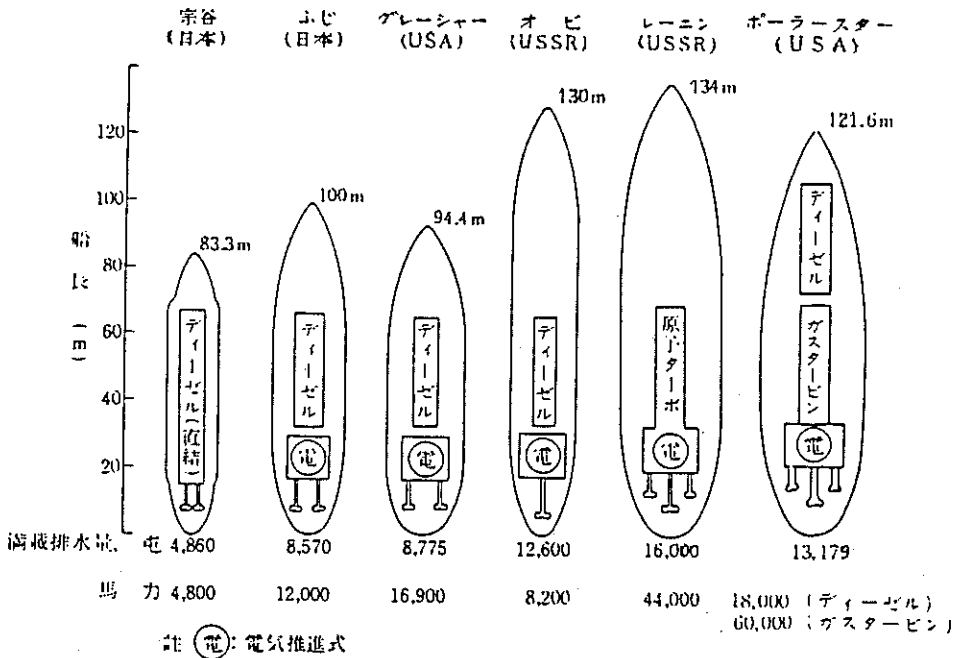


図2.5-1 各国砕氷船の比較

(注) 現在、就航している観測船「しらせ」は、「ふじ」の約2倍の砕氷及び輸送能力(約1,000ton)をもっている。

- (2) 物資の輸送……………必要資材として約300トンを想定し、その輸送が可能ないように立案・実行。実際には氷が流されたり、手順をめぐる意見対立など、実地にやってみないと分からぬ問題があったそうである。
- (3) 隊員と訓練……………人間が活躍する要素が大きいため、その選定や訓練に相当な努力がはらわれている。登山隊や探検隊の知恵が活用されたようである。
- (4) 資金……………当時の(GNP) 国家予算比で示すと、図2.2-1のようになり、物価の上昇率で単純計算すると昭和63年換算で総額約2,000億円(第1～6次まで)となる。文部省がきちんと目標を定め、国としてはっきりした意志をもって取り組んでおり、また、戦後の疲弊した日本国民の士気を高める対策もあって民間からの支援、寄付などの力も大きかった。

3. 月面基地と南極基地の対応

種々検討されている月面基地と南極昭和基地を比べ、類似点や全く相違している点を分析してみた。表3.1に対応を示す。類似点としては、大略下記がある。

- (1) 環境条件の悪さとある時期狭い所に人間が閉じ込められる可能性のある点。
- (2) 国際協力で事業が進められる点。
- (3) 当面科学観測、学術研究が中心。いずれは資源のような問題も出てくると予想される点。

相違点としては、

- (1) 真空・重力が1/6・14日間の昼夜(従って、100℃～-140℃の温度変化が発生)という全く未知の生活環境。
- (2) 南極はあくまでも研究・観測の場所だが、月面は資源や利用の面でかなり重視されている点。
- (3) 国際協力や国際世論の状況の差。
- (4) 輸送手段の決定的相違。従って、コストの大きな違い。

(1)については、宇宙ステーションをはじめとする宇宙開発技術の進歩により、克服可能であろう。問題は(2)～(4)のような意義づけ、支援・予算の関係で、NASAレポートが強調するように、「人類の進歩の方向として太陽系へ進出する。その前進基地として月面基地を作るべき。」というキャンペーンが米国内及び全世界にも支持されるかどうかが大変気にかかる。米・ソ冷戦時代からデタント時代になり、南北問題のような新しい状況も出てきた現在、米国主導の国際協力プロジェクトとして月面基地を実現させるのには多くの問題を解決せねばならない。

表3.1 月面基地と南極基地の対応

	南 極 基 地	月 面 基 地	備 考
目 的	IGY 地球観測の場所 国際協力(領土/資源)	天文・地球観測場所, 実験場所 地球外の人間居住区 太陽系への前進基地 資源の利用/国際協力	
環 境	極寒・ブリザード 白夜・雪氷	重力 1/6 真空(空気なし), 放射線被爆 14日間の昼・夜 (100℃~-140℃)	
輸送手段	・砕氷船・ヘリコプタ等 ・雪上車・犬ゾリ	① 地上→S.S.(シャトル・HOPE) ② S.S.→月周回S.S.へ (専用OTV) ③ 月周回S.S.→月面 (専用離着陸船) ④ 月面移動車, 作業車	
設 営	3棟, 発電/通信棟 建増し	各種案あり 1.S.S.モジュールの利用 2.Lava Tube/ガケの利用 3.コンクリートの利用	
発展形態	越冬11人 ↓ 20人 あくまでも観測基地	初期: 数人~10人 発展: 数10人~数100人 成熟: 数1000人 <月面都市>	
国際協力	IGY, 呼びかけ 64ヶ国参加 →100ヶ国(?)	NASA中心 ソ連, ESA, Canada, 日本, <u>先進国のみ(?)</u>	
利 用	恒久観測基地 観光・資源開発	資源利用 その他 <u>実験場・廃棄物処理場(?)</u>	
コスト	2~3000億円(FY63 換算)	2~6兆円(FY67 換算)	ROM

4. 月面基地の実現に向けて

大きなプロジェクトに様々な困難はつきものであるが、今春米国ヒューストンで行われた「第2回 月面基地及び21世紀の宇宙活動モデル シンポジウム」に参加した印象では、NASAの宇宙ステーション→月面基地→太陽系という壮大なシナリオも各種各様な意見があって、特に予算面での裏付けとなると相当難かしいように感じた。この方面を金余り(?)の日本に期待しているような状況も見られ、日本としても国際協力の一環として共同歩調で進むように出来たらと思った。

これらの状況を踏まえて表題について考えてみる。

4.1 計画案の作成

南極の場合は、広域観測のメッシュ点として役割りを課され、それを遂行するというような学術研究面での目的・意義が明確で、いわば「やらねばならぬ。(戦後の混乱期で人々の目標士気が落ちている時に)」という日本人にとって元気を奮い立たせる条件がそろっていたように思う。それに対し、月面の場合は、アポロ計画で月へ人類を一番乗りさせるという目標は達成されてしまっており、また、学術的にも経済的(資源的)にも、もう1つ元気を奮い立たせる目的・意義が分かりにくいという弱点がある。一部の学者や開発研究者がもの好きでさわいでいるといった印象が強いようである。従って、1つのシナリオとして日本も米国に協調して宇宙ステーションに引き続いて月面基地を建設するのだ、というアピールをするためには、各種のケーススタディを行って、実行計画案(複数)の作成とその予算見積りを国民に分かりやすい格好で提示できねばならない。単なる技術開発だけの話ではなく、例えば米国との開発分担とか将来どうするかといったシナリオ作りと、全体としての計画案を複数検討しなければならぬと思う。当然、有人・ロボットの区別や輸送の問題、宇宙ステーション技術の応用、資源利用等あらゆる技術的な問題点も検討の対象になろう。また、米国との協調や国際協力面での役割分担など政策的な方面も取込まねばならない。このシナリオをいわゆる”6兆円構想”の補遺版としてオーソライズすることが必要であろう。

4.2 初期段階の月面基地構築

南極の例に限らず、何もない所に新しいものが作られ、発展してゆくためには、特に初期段階(南極で言えば第1次越冬隊の成否)が大きく影響する。月面基地では、探検フェーズのアポロ時代を受けて数人~10数人の人間が生存する初期段階の月面基地がそれに当り、その成否が将来の鍵をにぎっていると思われる。このため、特に初期段階の月面基地構築で次のような配慮が必要ではないかと思われる。

- (1) 新しい技術に全面的に依存せず、従来ある使い馴れた技術をベースに、新しいものはオプションとして可能とするような考え方で進める。

- (2) 人間の生存を最優先に考え、そのために必要な技術・資材を余裕をもって運搬し、利用できるようにする。
- (3) 特に月面資源からの酸素供給や食料生産その他自活していける基本となる技術要素について目途をつける。これが可能になれば自活の可能性がひろがり、人員や住居の拡大も単なるリピート（ユニットの増設）でできるようにする。
- (4) 輸送手段や居住環境については、実験や経験に基づいた改善を行えるようなフレキシビリティを持たせる。
- (5) 初期の月面生存経験が充分その後の月面基地構築に反映できるように、技術開発期間やトレーニング期間を充分とった余裕のあるスケジュールを立てる。

4.3 技術開発計画／実験計画

開発シナリオを受けて、詳細技術開発・実験計画が立案されるが、その内容は、予算・必要性・優先順位・規模等十分吟味されたものでなければならない。また、全体として最もうまく行く計画とするには、システムデザイン、プロジェクト管理等の手法をとり入れ、ある所ばかり強調されたような計画でなく、全体としてバランスの取れた計画（国際協力で作るなら、開発分担とか役割分担とか）を立案せねばならない。1つの案として、開発分担・役割分担の例として、次のような事が考えられる。

- (1) 輸送手段（地上→宇宙ステーション、宇宙ステーション→月面ステーション、月面ステーション→月面）は全面的に米国が開発するものとし、その一部も日本が負担・参加する。利用は、有償とする。
- (2) 居住モジュールや生命維持装置等は宇宙ステーション技術でJEMとして開発したものをベースに、日本で開発する。その時、米国からの技術指導やチェックレビューは受けられるもの（有償で）とする。
- (3) 月面基地の各国の配置については、あらかじめ国際会議等で話し合い、決めておく。特に、相互協力・緊急時援助等の問題については、十分練っておく必要がある。
- (4) 将来の発展や人員の増大に対しては、各国の利害にまかせ、自由競争をある範囲で認めるような月面条約（？）を作り、制定する。開発意欲の向上をねらう。

4.4 国際協力の方法

国際協力で共同開発するような例は、いろいろな分野で盛んになって来ているが、その形態としては、大別して次の4種があると考えられる。

- A：システム設計からもの作りまで各作業グループに各国が対等に参加して全く同じように役割りを果たす。（国際ワーキンググループ）
- B：システム設計はどこかの国が行い、それから派生するサブシステム設計やハードウェア・ソフトウェアを各国がそれぞれの得意分野に応じて担当し、システム設計した国に持ち込んでインテグレーション試験を行う。
- C：システム設計・サブシステム設計・ハードウェア等の各設計をどこかの国で行い、その仕様書に基づいて、ものの製造・試験を行って納入する。
- D：独立に各国が似たような開発を行い、その間の状況や情報交換を行い、適宜国際協力する。

宇宙関係では従来は、Cのケースが最も多かったと思うが、宇宙ステーションではBのタイプに近いものとなり、また、日本の得意な分野ではAのケースもありうる。Dは、学術研究の方法としては一般的な方法である。

月面基地について、今後10～20年の宇宙開発技術の進歩や経験を考えると、Aのケースか、又はBのケースでもっと密な関係のあるシステム設計を行うことが可能ではないかと考える。21世紀初頭の月面基地構想での国際協力のあり方について、より深く検討する必要があると思う。

（筆者は共に、三菱電機株式会社に勤務している。）

（本稿は、「将来の宇宙活動ワークショップ」昭和63年 6月 1日～ 3日に発表したものを、ワークショップ事務局の了承を得て転載した。）

これは図 35 に示すように色々な分野に貢献できる学問になると思います。医学の面では、自律神経系のコントロール法等について新しい分析ができれば、宇宙医学に貢献できる筈ですが、問題提起に止めて専門の方にゆずることにします。ここでは思考系を例にして考察してみます。宇宙船で緊急事態のときに、超能力でコンピュータプログラムが作れたという事例に結びつく可能性に光明を求めて…… 21 世紀には解明できることでしょう。

デジタル通信工学、デジタル画像処理工学等はよく耳にする言葉ですが、デジタル精神工学は初耳だと思います。医学の方では、人間の神経系がデジタルシンゴ系であって、視覚情報の処理、心臓のコントロールなどがデジタル信号系であることがよく知られています。また最近、逆にコンピュータ技術の側が人間の脳の優れた処理機能を参考にして技術の進歩をはかろうというので、ニューロコンピュータなるものが登場しました。このようにせっかく急進展をしたデジタルエレクトロニクスがあるのですから、うんと考え方を広げてみると、面白いことがおこりそうです。

さて、その話はちょっと置いておいて、人間の精神状態をうまくコントロールすれば、スポーツの練習、健康保持、人材育成、教育等に役立つことは誰でも知っています。とくに人間が宇宙飛行をしようというときに、精神状態をコントロールできる機械があればどれだけ役立つか、想像に難くないところです。(孤独感、宇宙酔)

そこで、人間の精神状態を分析し、コントロール方法を検討する手段の一つとして、人間の神経系がデジタル信号系であることを利用し、脳の動きなどを予かじめデジタル信号処理系におきかえて考えてゆくと新しい応用分野が開けるものと考えて、“デジタル精神工学”という言葉をまず創りました。しかし、初めはまだ工学など縁遠い話で、人間の精神構造をブロック図(デジタルエレクトロニクスの構成を図で表わしたもの)であらわして、その動作を注意深く観察するという、いわばサイエ

ンスの段階からスタートする必要があります。この行為はおそらく、エレクトロニクス側にも、医学の側にも新しい視点をもたらさうものと思います。

(1) 命令の読出し能力

では先ず人間が行動を起すときの命令系統を図 32 のブロック図で表わしてみます。この系の特徴はスポーツの例で考えるとよくわかります。スポーツでは体の色々な部分にそれぞれ違った命令を出しています。しかし体の動きが速いので、その命令の一つ一つを脳で考えたり、意識したりして出しているヒマはありません。瞬間瞬間の命令群はパターンの型でメモリに入っていて、それを順番に読み出すことによって、同時に複雑な命令を出すことができるのです。自動演奏ピアノを思い浮かべてみてください。それぞれの鍵盤に対する命令パターンが円筒上に順番に並んでいます。人間の脳の中には円筒はないでしょうから、沢山の脳細胞に順序よく記憶され、読出し制御信号によって1パターンずつ並列に（同時に）命令が送り出されます。

読出し制御信号は、読出す細胞の番地（場所）と読出し順序を記憶した細胞から、必要なタイミングで送り出されるもので、これもパターンになっていると考えた方がよいでしょう。ただしこちらは、シリーズ（直列：時間的に順番に）パターンであるので論理が入り込むことができます。これは記憶動作のときにもう一度考えます。

頭脳労働での人間の特徴も、このようなコンピュータを頭にえがくとよくわかります。コンピュータと人間を比較して、論理的でなく直観的、分析的でなく全体的、繰返しでなく創造的と、俗にいわれています。しかし、人間は部分的に細かいことを精密に知っています（専門の仕事、特定の興味等）。その一方で全体をとらえる能力があるのです。ちょうどズームレンズで撮影するように、全体を粗く写したり、一部を拡大して精密に写したり自由自在で、しかもズームで狙う場所や拡大率を瞬間に如何ようにも選べるのです。また色々な加減乗除を、好みの精度で瞬間にやり、内挿・外挿等の推定や考えのつなぎ合せを簡単にやってしまいます。これらはまさにアナログコンピュータの機能です。

また、良い悪い、好き嫌い等の判断を直観的にやります。これは経験の積み重ねで自分なりの物指しができていて、瞬時にそれと比較するのでしょう。経験が少なくて目盛が粗いことは粗く、逆に目盛の細かいものは精密に判断します。しかも答はYes/

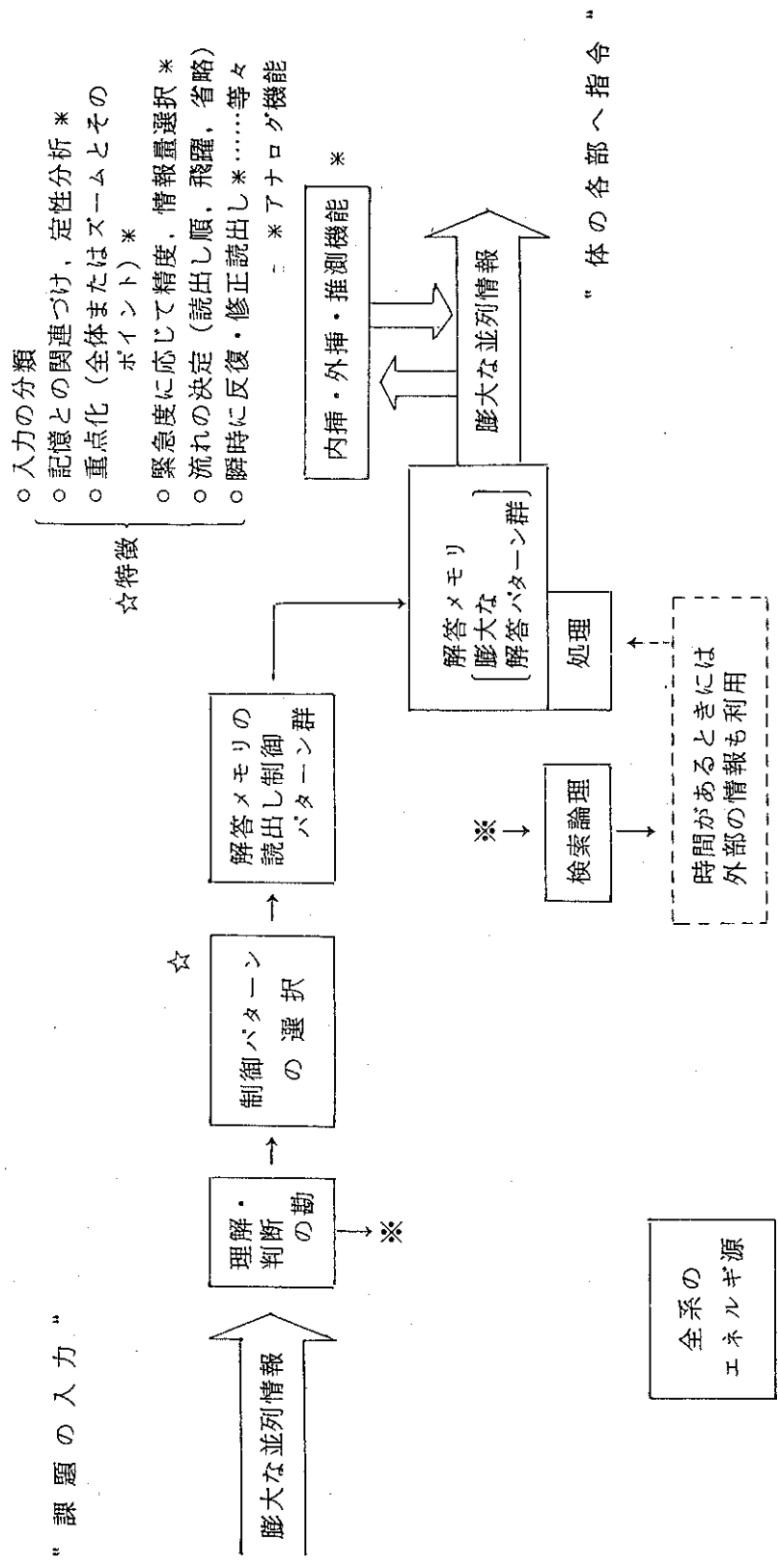


図 32 脳の命令読出し系 (論理思考の部分は情報量が少く、順次指令を出す単一線型なので省略)

No ではなく、曖昧なことが多いのです。色々な答のバランス点を見つける能力で、これもアナログ機能です。

これらの機能は読出し制御信号で作られるようです。ここを探れば、発想能力、判断能力等の源泉もつかめそうです。このような高度な読出しができるのは、記憶法に鍵があると考えてはどうでしょう。

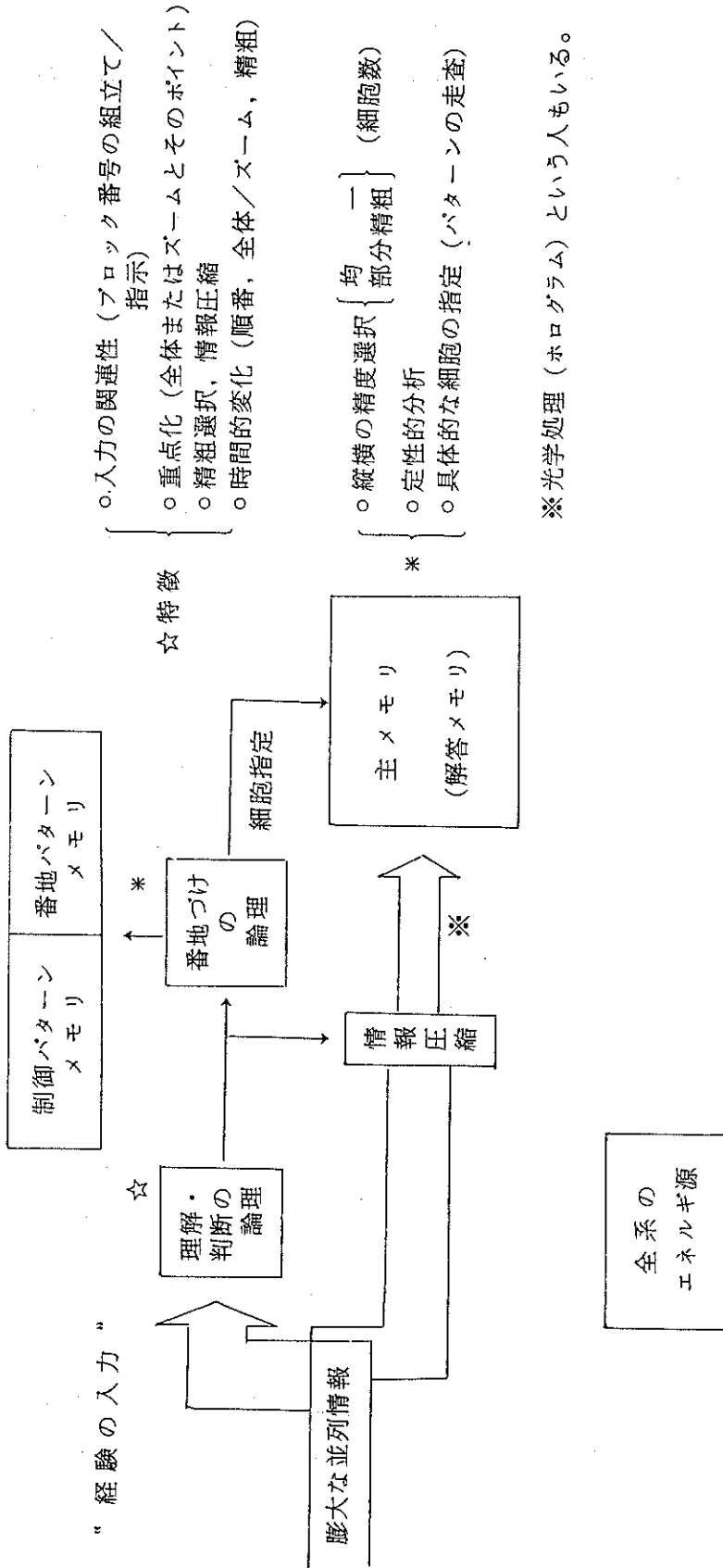
(2) 記憶するとき

記憶するときにも最も大切なことは、どのメモリ（細胞）に入れるかをきめる番地づけでしょう。誰でも、今入ってきた情報が何に関連するか分類して記憶することは無意識のうちにやっている筈です。この分類が上手な人は思い出すのも上手です。ではどこで上手になったのでしょうか。それは、せっかく覚えたから有効に使ってみようと思うことから始まると思います。使ってみると、ある事に役立てるのに更に良い分類がわかります。これを繰り返しているうちに、使用目的ごとに、それに適した枠組みを組立て、そこへ分類・分配して使いやすい番地づけで記憶するようになります。このような人は、記憶しながら情報を組立てる練習をしていることになります。ところが、ただ物識りになろうというので情報を無茶くちに詰めこむ人は、雑談として沢山情報がとびだし、また他人の批判も上手いのですが、自分の行動を作るのには役立てていません。

図 33 は記憶時の情報の流れを表したものです。入ってくる情報は膨大で、種々雑多なものが含まれています。人間の能力の第1は、この情報を理解し、判断することです。何に関連するものか、今まで入っているどの情報と並べておけばあとで使いやすいか……等々です。

これは情報を体系化して組立てる機能であり、この組立ての論理はパターンとして制御メモリに記憶されます。と同時に、主メモリの指定番地のゲートを開いて、膨大な情報を並列に記憶します。この能力はスポーツをするときに、なくてはならないものです。本を読むときなどは入力情報が一列に並んだ僅かなものなので、機能のほんの一部を使うだけですみます。

以上は、情報を種類別に分類し組立てておく機能で、瞬時に沢山の情報を関連づけて思い出す準備にあたります。この組立てる操作は、物ごとを分析するときにも使わ



※ 光学処理 (ホログラム) という人もいる。

画の鑑賞では、全体を見たりズームの場所や細かさを変えたりの繰返しでメモリに記憶する。
 スポーツでは、そのような時間がないので、同じ動作を繰返しして空白の部分を逐次埋めてゆく。
 Job では両面がある。

図 33 脳の命令 (情報) 記憶系

れますし、イメージの創造にも役立つ大切なものです。

つぎに大切なことは、入力を直観的に、かつ実に良いバランスでとらえることです。画の鑑賞をする例で考えましょう。まず全体を粗い精度で見て、構図、色あいや明暗、印象等を入力します。つぎに重点部分（とくに興味をもった部分）をズームで拡大し、その部分を一つの画として細かく観察します。つぎに別な部分をズームで細かく見たり、全体を見たり、これを何回も繰返して全体を頭に入れてゆきます。ここで人間の能力の第2としてあげられるのは、全体を粗く、重要部分を細く（しかし必要以上に精度をあげずに）記憶するという重点化機能と、興味のないところは記憶に残らないという重点化機能です。この重点化の上手い人は、ポイントをついているとか、適確であるといわれる人で、繰返し練習した成果といえるでしょう。そしてアナログ機能の代表的な部分でもあります。

スポーツの練習ではどうでしょうか。ある瞬間の体の各部の複雑な動作をメモリに入れる必要があるのですが、画を見る時のように時間がないのでとても無理です。一回目は全体を粗く、次は手を細かく、その次は足を……と何回も繰返し練習して、やっとなコマの動作パターンの記憶ができるのです。

以上の情報量と重要度に対応して取捨選択を行う機能も、繰返し操作もパターンとして制御メモリに記憶され、瞬時に主メモリから膨大な命令情報を出力する準備なのです。

このほか、数値でなく形でとらえ、論理に変換して記憶することもできるようです。例えば、電車は、四角で、細長く、沢山窓があり、車輪がついて、走るというように。これはかなりの情報圧縮になります。

(3) 全体系統

記憶と読出しを合わせた全系は図 34 のようになっていると思われます。機能の特徴を整理してみると；

- (I) 情報の関連を組立てて記憶 ——組立てパターンは記憶制御パターンであり、読出し制御パターンである。
- (II) 興味ある部分を抽出して記憶 ——情報圧縮パターン
全体もズームも最少限の精度で (変幻自在で情報最小化)
物によっては簡単な論理にして ——これも記憶／読出し制御用
これは重要部分を浮き彫りにする効果もある。
- (III) 数値でなく形でとらえている 形で演算するので速い(精度は最小限)

これらのうち、(II)と(III)はアナグロ的機能です。また主メモリへの記憶と読出しは、制御パターンで瞬時に（並列に）行っています。これらが、人間の即決能力を生みだしているようです。

もうひとつは、組立て能力です。この能力自身、創造性をもっているのが重要です。これに形でとらえる能力を加えると、メモリにないところを内挿・外挿・推測することができる筈です。これは新しい行動を作る能力であり、創造力でもあります。

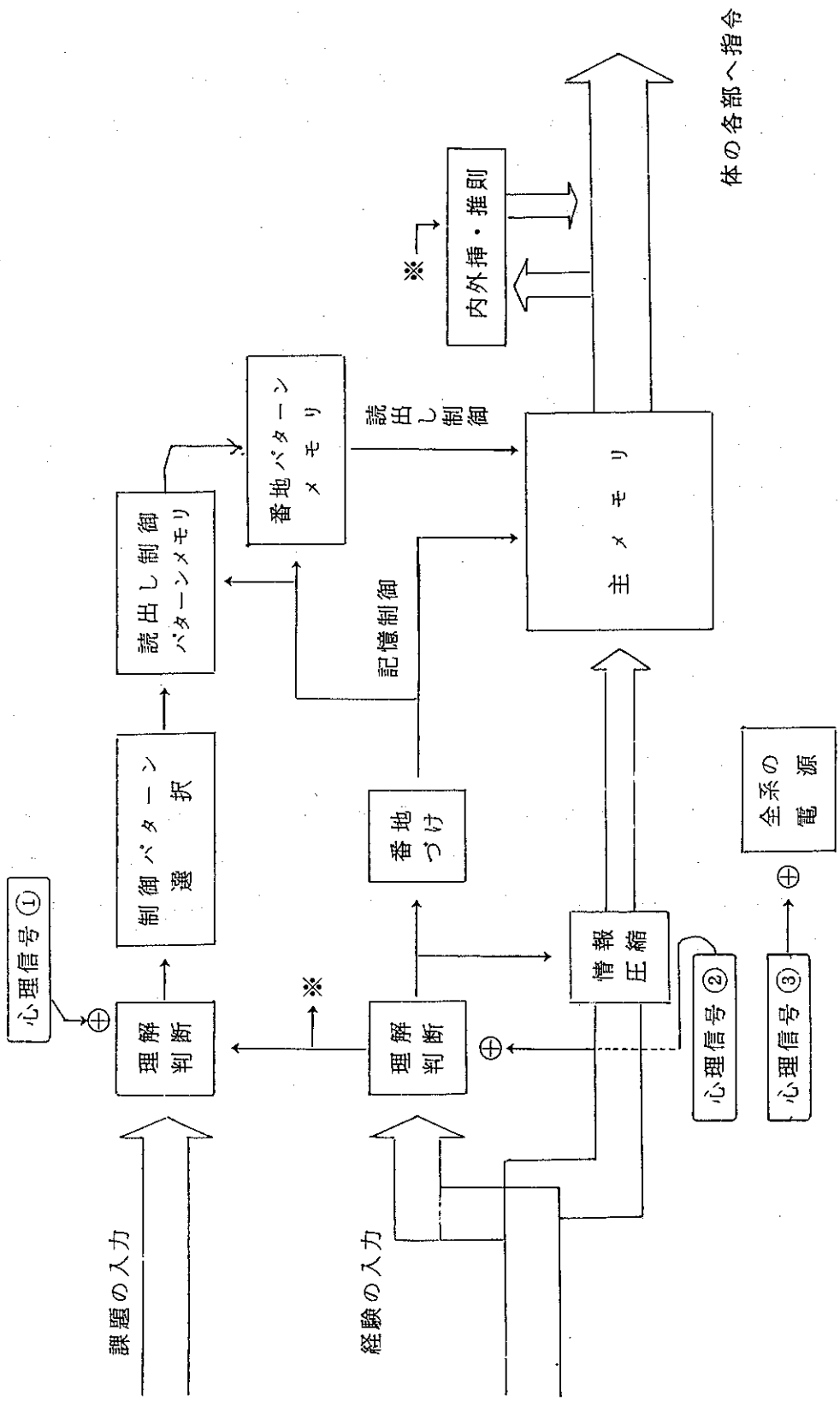
コンピュータと人間とを比較して、(a) 論理的でなく直観的、(b) 分析的でなく全体的、(c) 繰返しでなく創造といわれています。しかしもう少し深く考えると、(a) 沢山の論理を何回も何回も入力して直観パターンを完成している。(b) 沢山の分析を取捨選択精洗して全体パターンを作っている。(c) 組立ての試行錯誤の繰返しから創造性を導いていると考えられます。

(4) 心理状態の影響

図 34 に心理信号というのが示してあります。ここに色々な心理状態を入れて分析すると面白い結果がえられそうです。

例えば、ここに「自信」と入れてみましょう。心理信号①は、その場で効果が表われるところです。自信→やる気→集中力→高機能動作となって、受験でも仕事でも良い成果がでます。心理信号②③は長期的なものです。②に「自信」を入れると、自信→やる気→集中力をもって繰返し練習→機能向上となります。③では、自信→やる気

図 34 脳の思考系系図および心理状態の影響



→充電量増加→練習回数増加及び疲労防止→機能向上となります。

心理信号を色々と変えて分析してみてもはどうでしょう。「落ち込み」を入れると上と逆に機能低下という答がでるでしょう。「自惚れ」を入れると、入力拒否とか感度低下という答になりそうです。このほか、怒り、悲しみ、あがる（緊張）、ひがみ等入れかえてみて下さい。とくに、「セツパツマッタ」心理は超能力につながりそうですが、今後の課題ということになりそうです。

ヒラメキが起るのは「開放」された心理状態の時のようです。これは読出し制御パターンを統制している理性の力が弱くなって、制御パターンの指令で平常時と違う主メモリ情報を読み出してしまふからと考えられます。こう考えると、発明者が「一瞬に全体像がはっきり見えた」と言うことが多いのがうなづけます。

(5) 他分野への波及

図 35 に示すように、多くの分野で高度化の手段あるいは索引者として役立つようになると考えられます。

(6) この例の発想パターン

この例をデジタル精神工学で分析すると、図 36 のように脳神経とデジタルエレクトロニクスの 2 点にズームをあて、関連づけて組合せたものにすぎません。まだその程度に初歩的なものにすぎませんが、難かしく考えずに数多くトライしてみてもどうですか。

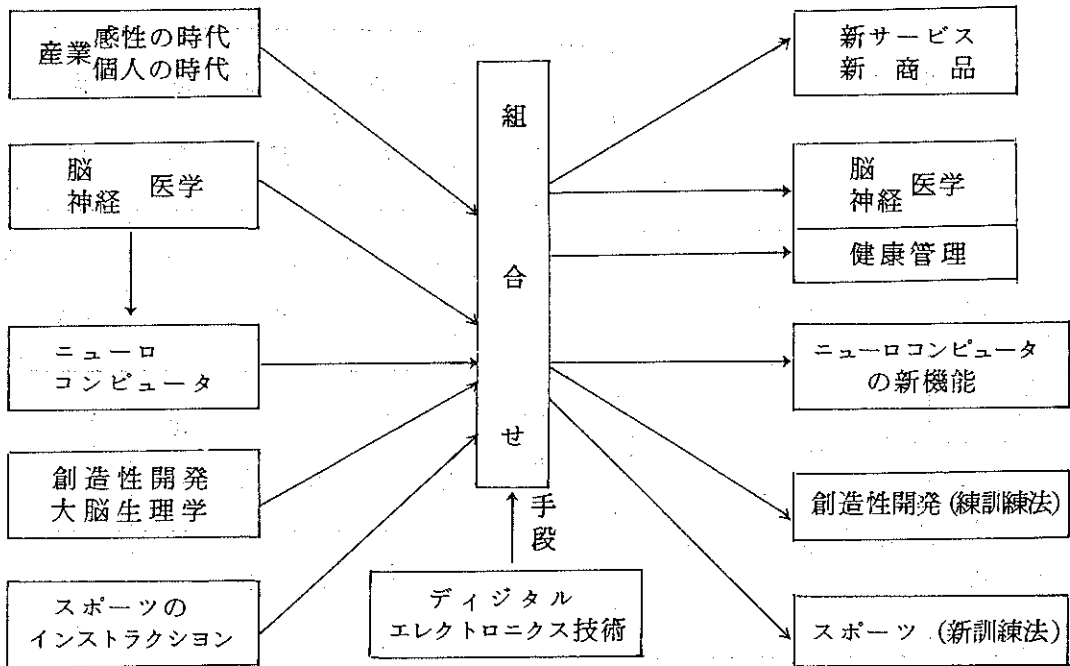
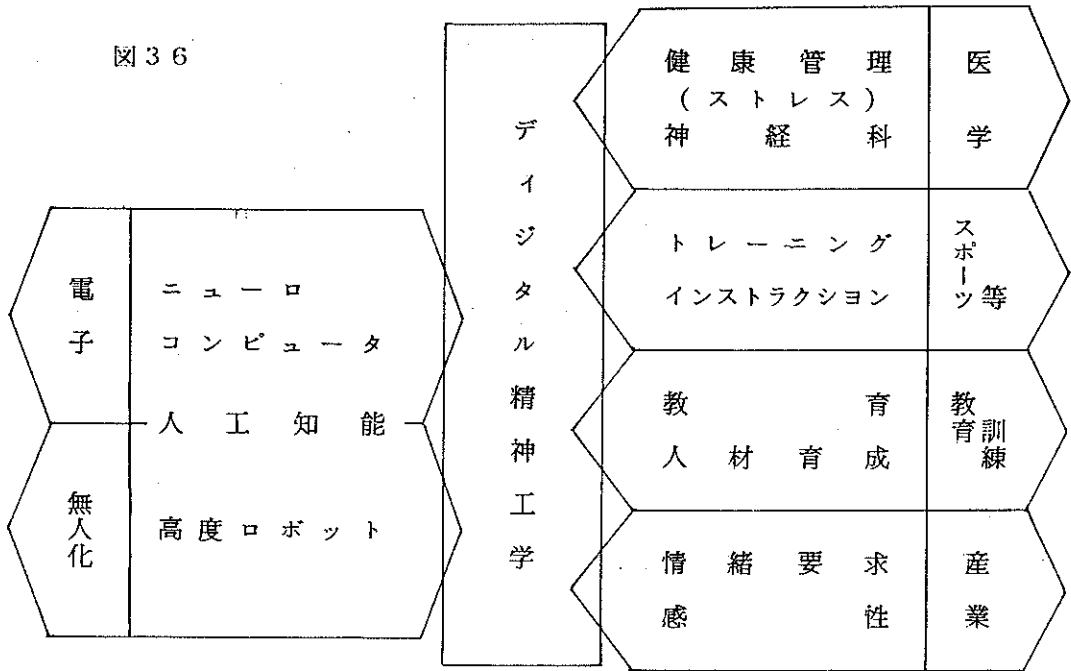


図 3 5

図36



宇宙先端活動研究会年次総会報告

昭和63年7月11日(月) 6時より東京都港区芝大門の中退金ビル8Fにおいて、標記年次総会が開かれました。

代表世話人挨拶(代理)の後、この一年間の活動報告および会計報告があった。また今後一年間の活動計画(主に会誌の発行及び研究会開催計画)を提案し了承された。会誌の発行は例年通り、年6回、研究会も6回程度開催する。なお、計画提案時に会員諸兄の活発な参加が要請された。

総会の後、記念講演としてアリアン・スペース社東京事務所在日代表のJean-Louis Claudon氏から『宇宙開発における商業活動とその展望』と題して約一時間に亘って講演があり活発な質疑が交わされた。この講演の内容については本誌に掲載してあります。

入会案内

本会に入会を希望する方は、申し込み葉書にご記入の上送付し、年会費をお振込下さい。

年会費：3000円(1988年6月～1989年5月)

会誌 無料(1988年7月号～1989年5月号)

なお、会費は主に会誌発行にあてる。

振込先： 振込口座(郵便) No. 2-21144
宇宙先端活動研究会 宛

会誌編集方針

- 1 『宇宙先端』は宇宙先端活動研究会の会誌で、年6回発行される。
- 2 論文の内容は、全て著者の責任とする。
- 3 投稿資格：原則として本会会員に限る。
- 4 原稿送付：投稿する会員は、A4版横書き（38×29）で、そのまま版下となるような原稿およびコピー1部を、東京都港区浜松町2丁目4番1号、世界貿易センタービル内郵便局私書箱第165号、宇宙先端活動研究会世話人兼編集人 岩田勉宛送付する。原稿は返却しない。
- 5 論文は未発表の原著論文に限る。ただし、他に発表したものの要約、解説等は歓迎する。掲載論文に対する質疑、意見、提案等、誌上討論は大いに歓迎する。
- 6 A4で20ページを超えるものは掲載しないことがある。宣伝、中傷、その他本会の趣旨から極端に外れる投稿は掲載できない。編集人は会誌の整合のため、著者に改稿を求めることがある。

*** 編集後記 ***

今回は原稿の集まりがよく、今まで遅れ気味であった発行の遅れを一気に取り戻し定時の発行にこぎつけることが出来た。投稿者に感謝します。

例年の事とは言え、梅雨末期の集中豪雨による被害のニュースを聞くにつけやりきれない気持ちになる。自然の力の恐ろしさ、その前の人間の非力さ、と言ってしまえばそれまでの事ではあるが、日本の宇宙開発は（日本に限った話ではなく、世界の宇宙開発のほとんど全ては）こういう被害の危険に曝されながらも地道な日常生活を送る多くの人々の日々の営みの中から生み出された価値の一部としての国家予算によって進められている。宇宙開発は、決して目先の事のみにとらわれて、小さくまとまってしまっただけではいけないだろう。しかし、開発のための開発、技術のための技術という「村社会の中の自己満足」に陥る事なく、最終的にはこういう「庶民の日々の営みの汗に報いるもの」でなければならないのではないのか。こういう風に考えたとき、宇宙開発の社会性にもう少し目を向けるのも、我々宇宙開発に携わるものの責任でないかと思えてならないこの頃である。（長）

宇宙先端	第4巻 第4号	頒価 1000 円
昭和63年7月15日発行		編集人 岩田 勉
発行 宇宙先端活動研究会		
東京都港区浜松町	世界貿易センタービル内郵便局私書箱165号	