

開会挨拶

間宮 馨
宇宙航空研究開発機構副理事長



おはようございます。宇宙航空研究開発機構、略称 JAXA の副理事長を務めております間宮です。本日はお忙しいところかくも多数お出かけくださりまして有難うございました。

昨年は、ご承知のとおり宇宙において色々な事があり、衛星、ロケット共にトラブルに見舞われました。今現在原因究明の作業を続けており、あのようなことが二度と起こらないように万全の策を講じて参りたいと思っております。しかしながら、我々としてはこれに挫けることなく宇宙開発を更に前進させていきたいと思っております。そのひとつの方向として、今日のシンポジウムが位置付けられるわけですが、その主旨をお話したいと思っております。

皆さん、よくご存知のように、1960年代から1970年代にかけて、アメリカと当時のソ連が月をめぐる激しい競争を演じたわけですが、当時の有名なアポロ計画という事でアメリカがまず月に着陸したという事がございます。しかし、これらは当時の冷戦構造の中で、いわば国の威信を懸けた競争ということにして、科学的観点から見た場合に必ずしも十分なものでは無かったという事です。もちろん米国のアポロ計画、あるいはソ連のルナ計画により、非常に多くの科学的成果が得られたという事も事実で、マグマの海の発見等、月の起源、進化に関する情報、ひいては、惑星科学全体に関する情報が広がったという事も事実でございます。ただ同時に月に関してもさらに深い、多くの謎を残したという事です。

それからしばらく飛び、1990年代に入り、米国が、2回、クレメンタイン、ルナ・プロスペクターと呼ばれる小型の月探査機を飛ばしたわけですが、この二つの衛星の観測結果は月の極地方に氷が存在する可能性が高いという事を示しており、月の利用について新しい可能性を提示しています。

これらの背景を踏まえて、JAXA は、ルナーA、セレーネという2つの補完的で、全く異なった科学的データを得る月探査機を開発しています。ルナーA はペネトレータと称される地震計などを積んだ槍ですが、これを月に打ち込み、月の地震、あるいは熱流量の観測から月の内部構造に関するデータを取得しようとしています。一方、セレーネでは、月を周回し、多彩なりモートセンシング活動により、月面上の地形であるとか、元素、鉱物、重力場、あるいは磁場等に関するデータを全表面について取得する予定です。これらの観測データはいずれも月の起源と進化を理解する上で極めて大きな役割を果たすもので、将来の月の

利用を検討する際の基本的データとして広く使われることになると考えています。

翻って、外国の状況を見ますと、再び月を目指す機運が高まっています。つい先日ブッシュ大統領が新宇宙政策で提唱されたように、米国は、有人月探査を新たな目標にするようです。欧州の ESA は、昨年スマート 1 と称される月の周回衛星を打ち上げており、これは、現在月へ向かっているところです。また、将来の月・惑星計画である「オーロラ計画」を ESA は進めており、月面において種々の活動を行なう事が検討されていると聞いています。中国は「嫦娥」（じょうが）という計画を進めているようです。「嫦娥」というのは月に住む天女を表す言葉だそうですが、この 1 号機である月周回衛星の開発が正式に了承され、およそ、3 年後に打上げられると報道されています。更に、インドも月探査衛星を 2008 年に打上げる事を目指しているようです。

本シンポジウムでは、まず、わが国及び各国・機関の月探査計画の最新の状況と今後の計画を説明します。これらの講演で、各国・機関そして月探査の担当者が、どのような目的で、今何を行い、今後何をしようとしているかを理解して戴ければと思います。

次のパネル討論ですが、これまでのシンポジウムと多少異なった雰囲気、議論が展開されるかもしれません。月は地球にもっとも近い天体です。特に、日本人は昔から月を眺め、身近のものと感じて、歌や音楽、あるいは絵画のモチーフとして月に親しみを感じていました。このような文化的背景をもつわが国が月の探査に乗り出すというのはある意味で自然な事であると言えるでしょう。パネルディスカッションの中では、今後、わが国は月探査をどのように進めるべきか、またこれを梃子に宇宙開発をどう発展させるべきか、その中でわが国はどうすべきかについて月科学や技術開発という側面だけではなく、経済、社会、文化等の多様な視点から、幅広い議論が行われると期待しています。

これから、夕方 5 時まで、長いシンポジウムですが、月探査、そして宇宙開発の状況を理解して戴くとともに、講演や討論を楽しんで頂ければ幸いです。

少し長くなりましたが、これで冒頭のご挨拶を終わります。

基調講演 「日本における月探査と将来展望」

五代富文 IAF（国際宇宙航行連盟）前会長
元宇宙開発委員会委員



おはようございます。五代です。この月シンポジウムの先頭を切ってお話します。今日は専門家もおいでですが、一般の皆さんも月に非常に興味をお持ちで、月に対してどのように私たちは関係してきたのか、これから月探査計画をどうしていくのか、どのように月を調べていくのか、月利用をどう考えているのか等、月に関する総括的な話をします。このあと外国と日本側から講演がありますし、またさらに、様々な分野の方によるパネルディスカッションがあります。私自身も大変これらに興味を持っていますが、この一日のシンポジウムの中に、皆様方もこれから、どのように月に対応していくのか考えていただければと思っています。

したがって、私はこれからオーバーオールな話をさせていただきます。

これは、皆さんもよくご存知でしょうが、地球を考えるのに象徴的でいい写真だと思います（資料 1）。手前のグレーの部分が月です。そして、その向こうに地球が見えます。これがブルーです。地球上でいうと、太陽が出るのが日の出であり、月が出れば月の出、それに対して、月から見たときの地球の出を Earthrise（アースライズ）といいます。非常に興味深い、全てがここに象徴されています。



資料 1

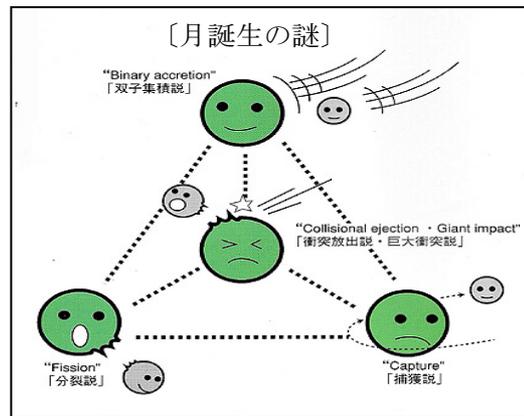
日本だけとは言いませんが、地球から一番近い空に浮かぶ月に対して、私たちは、神話、伝説、あるいは文化、文学、文芸で特別な関心をもっています。中秋の名月、お茶やお菓子をいただくとか、ともかく楽しむとか、様々です。月にはウサギがいるとか、中国ですと亀がいるとか国によって違いますが、非常にわれわれと密接な心のつながりがあります。

図にあるのはガリレオ・ガリレイが望遠鏡で月を覗いて、スケッチしたものです（図略）。月には、科学的でない部分、かぐや姫に代表されるように、私たちとの心とつながりがあることがまだまだ多くあります。ツオルコフスキー、ゴダート、オーベルト等、後に有名になった学者が、宇宙に対して科学的、技術的に研究発表をしたわけです。宇宙旅行の可能性も調べられるようになりました。そして、1930 年頃になり、ドイツ宇宙旅行協会ができて月旅行がブームになりました。

次の図は「月の女」という映画の広告です（図略）。真中の絵は宇宙旅行協会に参画したフォン・ブラウンが、月旅行ロケットのコンセプトを書いたものです。月は古来から人々の興味の対象でありましたが、また更に近づいて、自分たちも月に行けるのではないか、月に行って何ができるのかとなってきました。

距離 40 万km、直径 1/4
重力 1/6、質量 1/80
平均密度 地球の 60%
高真空、宇宙放射線と太陽風
-160 ~+120°C
昼・夜 14.8 日
表側と裏側の差
多くのクレーター、岩石、レゴリス、揮発性物質(水)
地球・太陽と同じく46 億年

月のプロフィール (資料 2)



資料 3

月は何かという、非常に簡単なプロフィールを書きました (資料 2)。地球からどれぐらいの距離かと言いますと、光が 1 秒間に届く距離ですから、天文学的に言うと極めて近いものです。40 万キロメートル弱ですが、これは静止軌道のおよそ十倍です。

特徴的な事は、地球以外にも様々な惑星に月があるわけですが、この地球の月は一つで、しかもかなり大きいという事です。直径が地球の四分の一もあります。

一番下欄にあるように、地球そして太陽と同じく、月は誕生してから 46 億年だという事です。同じ頃に誕生したにも関わらず、上から三番目の欄にあるように、平均密度は地球の 60%と、地球とは様子が違います。この辺が月の特徴であると思います。当然大変な真空中で、まともに放射線を浴びますし、陽が当たれば高温、夜になれば非常に低温になるところは、他の天体とも共通なところもあります。

月の科学、月がどのように誕生したかという事を調べるために探査機を飛ばしていますが、相変わらず月はどのように生まれたのか大きな謎があります。

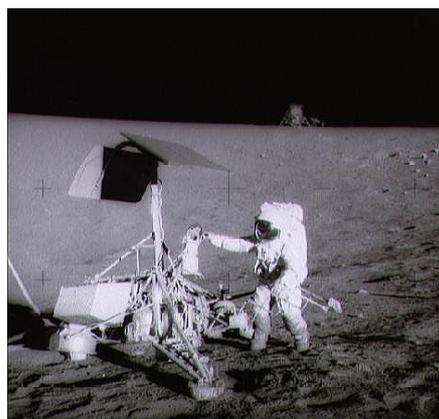
ここに四つの仮説がありますが、今もっとも確からしい月誕生の仮説が、真中にある巨大衝突説です (資料 3)。しかし、それまでにも、上の絵にある双子説、あるいは地球から分裂した左下の絵、それから他の天体が地球に捕らえられた右下の絵、と色々ありました。誕生の謎を解明していく事が、科学的には重要なポイントでしょう。

年月	米国	旧ソ連
1959.1		ルナ1 (5000 km 通過)
1959.9		ルナ2 (晴れの海に衝突)
1959.10		ルナ3 (裏側撮影) 4-8号(1965)は失敗
1961.8-1964.2	レインジャー6 (衝突/写真) 1-5号失敗 7-9成功	
1966	サーベイア1 (1966.6 軟着陸) 2-7(~1968)	ルナ9 (1968.2 嵐の海 軟着陸) 13成功(1968.12嵐の海)
1966	ルナオービタ1 (1966.8 周回) 2-5成功(~1967)	ルナ10 (周回 1966.3) 11~12(1966)成功
1968.9		ゾンド5 (往復) 1-4 月-惑星探査試験 6-8(~1970)成功
1968.10	アポロ8 (有人 10周回飛行)	
1969.7	アポロ11 (有人 月面着陸)	
1970.9		ルナ16 (サンプルリターン) 20(1972)成功
1970.11		ルノボート1 (ルナ17 無人月面着) 2号(1973)
1972.12	アポロ17 (NASA 月計画終了)	
1976.8		ルナ24 (ソ連月計画終了)

米ソの 15 年にわたる月探査レース (資料 4)

先程挨拶にもありましたが、月に実際に探査機が行く、あるいは人間が行ったわけですが、これは、米ソの月レース、競争でした。一番最初は 1959 年旧ソ連です。これからおよそ 15 年ないし、17 年の間、米ソの激しい月レースが象徴しています (資料 4)。そして、例えば右欄の旧ソ連ルナ 1 号でわかるように、最初はともかく月の

横を通す事だけで技術的に大変でした。ルナ2号になって月に衝突できた。いわゆるハードランディングです。それからルナ3号が、月の周りを回って写真撮影に成功しました。旧ソ連に約2年遅れてアメリカが、左の赤欄のレンジャー6が衝突直前に写真を取ります。6号という事はその前に1~5号まであるわけですが、これは全てうまくいかなかった。今以上に宇宙技術はとても難しい事でした。



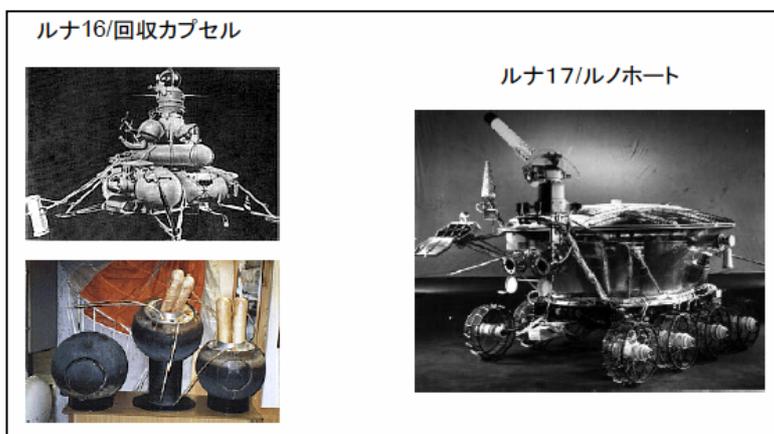
資料5 サーベイヤー3 (無人)
アポロ11 (有人)

6号が成功してからは、レンジャーは7, 8, 9号と連続して成功しました。アメリカでは、レンジャーという激突する探査機、サーベイヤーという無人で月に着陸する探査機、それから月の周りを回すルナオービタ、この3つが有人月探査の前段階の探査機でした。1960年代中に月に人を降ろして無事に地球へ戻すというアポロ計画は、ケネディー大統領の有名な演説で始まったわけです。この頃は非常に米ソの激しい冷戦の時期でした。ただこの間を見ても、とても数多くの事柄が、短い年月の間にされているという事がわかります。そしてアメリカの場合ですと、最後のアポロ17号が1972年ですから、わずか十数年の間でこの一大プロジェクトが終わっているわけです。

ソ連の方は、有人月飛行は結局出来ませんでした。けれども、特筆すべきは無人で探査機を月に送り、そして月の岩石を拾って地球に戻すというサンプルリターンを成功させている事です。また無人の月面車、これをルノホートといいます。これを月の上を走らせて観測しています。

この写真は、先の方に見えるのはアポロ11号で、ここに立っている宇宙飛行士が地球から乗ってきたものです(資料5)。アポロ11号から150m離れたところに、サーベイヤー月無人着陸船があって、そこに宇宙飛行士が見に行っているところです。私が昔アメリカにいたときに、サーベイヤー探査機の前のレンジャー探査機をJPLが行っていたのですが、

幾度も失敗してJPLは何だと言われていた時代でした。また、このアポロ11号が着陸したときに、テレビ解説をしていたのを思い出し、アポロも昔になったという感想をもっています。この写真は、面白い事に無人の着陸船と有人の探査機の両方が、一緒に写っている印象的なものです。そして旧ソ連の写真です(資料6)。



資料6 旧ソ連の月探査機

年	米国	ロシア	日本	欧州	中国	インド
1990.1			はごろも(周回)			
1990.1			ひてん(周回)			
1994.1	クレメンタイン (USAF)					
1998.1	ルナ・プロスペクタ (極への衝突実験)					
2003.9					SMART-1 (電気推進、16ヶ月)	
2004~	ブッシュ新宇宙政策		ルナーA(探測機) (1999 → 2004)			
2005			セレーネ(探測機のみ) (2003 → 2005?)			
2007~					嫦娥(極周回)	
~2008						Chandrayan (極周回)
~2010					着陸	
~2020					サンプリング	
~2030					火星有人 (オーロラ計画)	

米ソレース後の月探査 (資料 7)

(資料 7)。日本は 1991 年 1 月に「はごろも」と「ひてん」、「ひてん」の方が小さい衛星ですが、これらが月を周回しました。世界で 3 番目の月探査です。左欄には、アメリカのクレメンタインと、ルナ・プロスペクタがあります。クレメンタインは国防総省が月へ飛ばした特異な衛星です。その後また、何年も空白があり現時期になっているわけです。この緑の線が現在を示しています。ヨーロッパは長い間、月については探査をしていませんでしたが、昨年スマート 1 という衛星を打ち上げました。電気推進で徐々に月に軌道を近づけていく探査機で、現在月に向かっていきます。

そして現在、2004 年ですが、この後詳しい説明がありますが、日本のルナ A という、槍を月面に突き刺して、月の内部構造を探る探査機が上げられます。槍の技術的難しさから数年の遅れが発生したのですが、今年打ち上げができるだろうと思っています。SELENE (セレーネ) はかなり大きな月探査機で、月を回りながら全ての面から探ろうというものです。すでにアポロ計画で全部探られているのではという疑問がありますが、そうではなく、アポロは月の非常に狭い部分を、しかも当時の観測精度で測ったものです。SELENE によって、月全体の詳細がわかると考えられています。

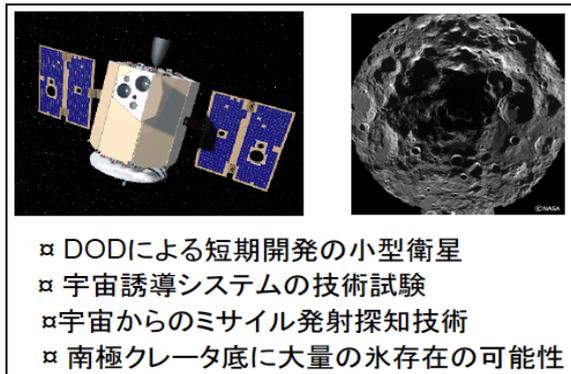
それから中国ですが、これはご存知のように昨年 10 月に有人宇宙船を打ち上げました。その後「嫦娥」(じょうが) と言う月周回衛星、その先には着陸船、さらに月岩石を地球へ戻そうという計画があります。インドにつきましても、チャンドラヤンという月周回衛星を 2008 年までには打ち上げるといことです。

この様に月探査がにぎやかになってきたのが現状です。そのような時期、ヨーロッパは昨年、後で述べますが、2030 年頃を目標に火星に人を送る「オーロラ計画」を承認しています。

それと、一番トピックス的な事は、今から一週間前にブッシュ大統領が発表した米国の新宇宙政策です。これについてもこの後詳しく NASA の方から説明があります。こ

左上側がルナ 16 でその月面着陸船です。左下にあるように、岩石を入れたカプセルを地球に戻す事に成功しました。右側がルナ 17 で運んだ月面車ルノホートです。

さて、その米ソの月レースが終わり、およそ 17 年ぐらい過ぎたでしょうか、宇宙探査は火星、金星等他の天体が注目されて、月はおいておかれました。この表には、1990 年から今までと、これから先の月探査機などを書いてありますが、真中の欄に日本があります



- ✦ DODによる短期開発の小型衛星
- ✦ 宇宙誘導システムの技術試験
- ✦ 宇宙からのミサイル発射探知技術
- ✦ 南極クレータ底に大量の氷存在の可能性

クレメンタイン探査機 (資料 8)

の様にヨーロッパ、アメリカ、中国もが、月・火星・有人について長期的な計画をもっています。日本はルナA、SELENEといった月探査計画を考えていますが、その先は一体どうなのか、長期プランはどうなのか、といったような長期的視点はまだというのが現状です。

これは、アメリカのクレメンタイン衛星です（資料8）。この衛星のポイントは国防総省が実験をした

という事です。これは別に月を狙ったというわけではなく、軍事技術チェックのために月を利用したという事です。ただ、非常に有意義であった事は、一番下に書いてありますが、月南極のクレーターの底に大量の氷があるようだということを見つけた事です。今まで月には水気がないと言われていたのですが、これから人類が月で活動しようとする時に必要なもの、酸素、水素がここで入手できる可能性がある事を示したわけです。

ヨーロッパのオーロラ計画は、後ほどヨーロッパの方から説明があるように、火星の有人探検を目指すものです。そのために必要な技術として、再突入実験機や、様々なローバー、要するに火星車等々の開発・試験等、非常に長いスパンのロードマップを作っています（資料9）。

一週間前のブッシュ新宇宙政策ですが、これは新聞にも掲載されていたように、まずは日本も参加して組み立てをしている国際宇宙ステーション（ISS）を2010年に完成をさせます。そして、今もそうですが、スペースシャトルはいろいろトラブルを抱えているので、次世代の有人宇宙船、crew exploration vehicle（CRV）という名前ですが、これを2008年から開発してスペースシャトルを廃止し新たにCRVを使用します。そしてまず、無人探査、そして将来の火星への有人飛行のための有人月面基地を作ろうというロードマップを発表したわけです（資料10）。この中のポイントに国際協力を進めたいという事があります。

予算はまずは当面それほど多い額ではありませんが、NASAの予算を伸ばそうという事です。そしてこの詳細については諮問委員会がこのあと4ヶ月で検討します。

ここで興味があったのは、実は諮問委員会の議長がピート・オールドリッジでした。オールドリッジはわたしの友人で、前国防長官でありエアロスペースコーポレーション社長であり、そして宇宙開発事業団の評価委員会メンバーとして、日本に来てもらい一緒に議論した仲間です。IAFという私が会長であった国際宇宙連盟の仲間でもあります。

火星有人探検をめざす (2003.12 Mars Express)	
2007	再突入実験機
2009	火星探査ローバー(ExoMars)
2011/2014	火星サンプルリターン
2014	有人技術実証(軌道組立、ドッキング)
2018	有人技術実証(エアロブレーキ、軟着陸)
2024	有人月着陸
2026	火星への自動ミッション
2030/2033	火星有人着陸

欧州の太陽系探査（オーロラ計画）（資料9）

ブッシュ新宇宙政策 (2004.1.15)



ISS 完成 (2010 長期宇宙旅行の人への影響研究)

有人宇宙船 (CEV 2008無人 ~2014有人 スペースシャトル退役)

月の無人探検 (2008)

有人ミッション 月面基地 (2015~2020)

火星への有人飛行

国際協力 予算増額 (10億ドル/5年)

諮問委員会 (4ヶ月 Pete Aldridge)

ESA 協力の可能性 (J.J. Dordain長官)

資料 10

名称	目標・成果	課題
はごろも・ひてん	1990年 世界3番目の月周回	
ルナーA	月の内部構造・熱構造	当初より4年遅れ ペネトレーター (月震計・熱流計)技術開発で困難
セレーネ	月の総合観測 (周回衛星とリレー衛星)	当初より2年遅れ 宇宙開発全体遅れ
セレーネB	軟着陸	年次不明確 セレーネより着陸機能を分離

資料 11

日本の月探査、これについてはこれから 3 人の方から発表がありますが、すでに飛んでいる「はごろも」と「ひてん」、それからルナ A、SELENE があります。更に、SELENE-B という月面着陸と月面車計画があります (資料 11)。もともと原案の SELENE では、月を徹底的に周回軌道から観測すると同時に、月に降りてその場で観測するというコンセプトだったので、技術的、財政的なことから軟着陸の部分はずしました。それが今の SELENE です。SELENE-B は、従って開発はされていませんが、研究は続けています。

このイラストは、この後で説明があります「ルナ A」。左側が探査機、右側がペネトレータという槍を衛星から月に向かって放出し、それが刺さった絵です (資料 12)。これで月の地震、つまり月震等をはかり、月の内部構造を探るものです。

これは同じく専門の方から説明がある「SELENE」です。右がイラスト、左側が実際の衛星をチェックアウトしているところです (資料 13)。探査機 SELENE-B は研究レベルですが、この左の二つのイラストが目標です。ピンポイントに軟着陸して、そしてローバー、要するに月面車で地質を調査しようというものです。こういったものは紙の上の研究だけでなく、関連の技術研究が活用できます。月面軟着陸とは直接関係は無いのですが、図にあるような垂直離着陸ロケット実験は日本で今まで何回もしております (資料 14)。軟着陸にはこういったベースがあり、また、下図にあるのは月面車、これは要するにロボットですが、これについても色々なハードウェアを作って、月面を想定した場所を走らせています。ロボットについては、日本は得意中の得意ですからこういった技術基盤は十分にあると考えています。

それからもう一つ、ヨーロッパでオーロラ計画が承認されていますが、そのヨーロッパ宇宙機関 ESA の長官である J.J. ドーダンが、すぐブッシュ新宇宙政策に対して協力の検討をしたいと申しました。ドーダンも、IAF の仲間であり宇宙開発事業団の評価委員会メンバーで、しかも、かつて日本に長期滞在して日本のロケットエンジン開発に参画した人物です。



資料 12



資料 13

それでは何故、日本は月を目指すのか。これは総論を書いています(資料15)。要するにこの中で、どういう事を目指してどこにウエイトを置いて、どんなステップで行くのが、これからの非常に重要なところ。国の威信については今更という事で書いていません。例えば、この一番上の総合科学技術というのは、宇宙開発の中でも非常に難しい月探査機を開発することによって、極限技術を組み込んだシステムをまとめようというものです。科学技術創造立国を目指す日本ですが、部分部分を発展させるだけではなくて、その全体をいかにまとめていくか、これこそ将来にわたって日本産業に重要ではないかという事です。

二番目は月の科学です。また、国民の夢と希望に応えることは当然の事です。宇宙インフラ構築については、例えば以前に清水建設で検討されました。月から火星に行く、あるいは月でエネルギーを取る時には、どういう構造、構築物をどう作ったらいいか、という研究はずっとされていました。

これは総論ですけれども、「なぜ日本は月を目指すのか」、これが今日あるいはこれから、大いに皆さんが考えて議論していただきたい事です。

「月で拓く宇宙計画」のなかで、論点と書いてありますが、短期ばかりでなく、中長期的検討を是非して頂きたい(資料16)。宇宙開発委員会では、10年を見て5年の計画というのはあります。しかし、それでは現在の計画そのものになってしまう。その先30年ぐらいを見て、どういうふうに宇宙開発を進めていくのか思想を入れる事が、特に宇宙開発には重要です。そこについては日本では、あまり議論されないのです。という事で、私は産学官の共同委員会というのか、もっとオープンにしてフォーラムにするのか分かりませんが、こういうような論点で大いに議論して、まとめて、提案を作るべきだと思っています。

そのときに、フロンティア開拓という考えが重要です。日本でフロン



資料 14

なぜ日本は月をめざすのか (資料 15)

- ・総合科学技術
- ・月の科学
- ・国際競争と協力
- ・先端技術開発
- ・国民の夢と希望
- ・宇宙インフラ構築
- ・将来の月利用

月で拓く宇宙計画

論点 (産学官共同委員会の設置)

フロンティアへの日本の対応は(南極)
世界初の科学 and/or 技術革新の推進力
無人(高度ロボット工学) and/or 有人
独自・リーダーシップ and/or 国際協力・分担
資金はどうするのか(日本の宇宙開発の目標)
有人火星への発展は

近未来
 月の科学 技術開発

遠未来
 月の科学 人類生存域 宇宙インフラ(火星への飛行)
 月資源(究極のヘリウム3核融合) 月面天文台(究極の天文台)

資料 16

ティアと言うと南極、あるいは深海等がありますが、究極のフロンティアは宇宙です。すぐに商売になるかという点、そのような事はありませんが、この先、人間が進出する重要な領域だと思います。明らかに宇宙開発というのは、実用の部分も当然ありますが、フロンティアという意識が当然強い。目先ではないフロンティアへ日本はいったいどう対応するのか、その代表選手である宇宙ではどうなの。今、これだけ世界中で色々と長期構想を考えているのに、日本はどうなの。ということ議論する必要があります。

その時に最初は科学、月の科学が重要ですが、同時に技術革新、技術的な開発が重要です。この科学と技術のバランスという点、順番は当然ありますが、この具体的な議論も重要でしょう。

一体無人で行うのか、無人を行ってから有人に行くのか、有人を最初から行うのか、色々あります。日本の場合ですと、有人は非常に予算がかかりますが、宇宙飛行士が何人もいて宇宙飛行に経験があります。一方、無人は高度ロボット工学で、非常に技術的な波及効果は大きいですが、この辺をどういったようにするのかといったような問題があります。

それから、独自開発といっても国際協力の時代ですから、本当の独自路線はないでしょうが、その中でも日本がリーダーシップを取る、ここの部分は日本だということ、日本の分担をどうするのかという議論があるでしょう。

それから、全ての元は予算ですので、その資金はどうするのか。この数年間、予算が非常に厳しいのは事実です。ですから長期的に日本の宇宙開発は何を目指すのかによって、そこに重点を置いて、今まではこうだけど、これからはこうだという、そういう議論が重要です。

アメリカですら有人火星への発展はどうなの、という議論がされています。しかし、アメリカもヨーロッパも、こういう有人火星という発展を考えているわけです。これは以前に戻って、70年80年前のヨーロッパで出来た宇宙旅行協会の理念が宇宙開発の原点であるという点へ繋がるものです。

下に書いてあります近未来、遠未来は、どの程度の年次かという事です。人間は月も含めた宇宙に生存して、そこで発展していく。月は火星へ飛行するための途中のステップとして、宇宙インフラだと考えることも出来ます。月自体が目標であるともいえます。月にはヘリウム3が無限にあり、これは究極的な理想的核融合の燃料です。現在、ヨーロッパと日本が争って ITER (イータ) という核融合施設の誘致合戦をしているところですが、そのイータ核融合炉の先か、更にその先か分かりませんが、月開発によって日本がエネルギー資源国になるかもしれません。地球の資源・エネルギー問題を根本的に解決する可能性もあると思います。また、将来の月面天文台は最も究極的な天文台です。ハワイの天文台に次いで、チリ高地にアメリカ、ヨーロッパ、日本で ALMA (アルマ) という天文台の計画が始まったところですが、その次か、そのまた次か分かりませんが、月面天文台の先までつながるものだと思います。

最後に、こういうものもありましたということで、残念ながら実現いたしませんでしたが、月を使っただけのビジネスを紹介します (資 17)。これはアメリカでも行われましたが、日本の場合「アースライズ 2001」計画といって、21 世紀元旦に月から画像をライブ中継するものでした。月に飛んでいく途中も絶えず地球の写真を送ってくるのですが、月に着陸し

て、そこからずっと地球を眺める。

最初に話したように、ともかく月は地球の四分の一サイズですから、月から見ると非常に大きなものが地球です、間近に地球が見えます。こういう事業を行おうと、日本の企業が集まり、宇宙啓蒙広告事業を計画しました。放送、広告代理店、エンジニアリング、商社、電気、通信、商事、損保、銀行というグループで計画しましたが、数百億円という予算がなかなか集まらないという事で、今停止していると聞いています。タイムカプセル事業もその一つです。大阪万博でタイムカプセルをしました。これは、その非常に長期間のもの、長い期間にわたる人類のタイムカプセル事業です。

私の話は非常にオーバーオールでしたが、これから皆様が欧米や中国・インドの計画や考え方、更にパネルをお聞きになり、皆様自身が議論をされるバックグラウンドになればと思ってお話しました。どうもありがとうございました。

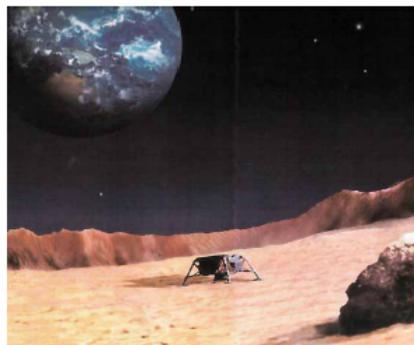
日本の商業計画 (Earthrise 2001計画)

21世紀初めに(2001年元旦)月からのライブ画像

日本の諸企業による宇宙啓蒙・広告事業

(放送、広告代理店、エンジニアリング、商社、電機、通信、商事、損保、銀行)

映像事業・タイムカプセル事業・月周回/着陸船の開発



資料 17

