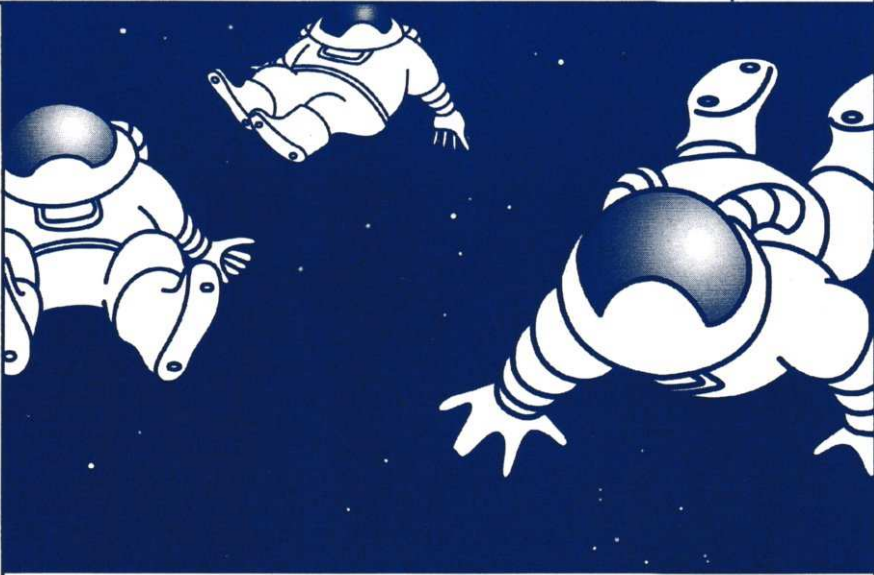


宇宙先端活動研究会誌

JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR ADVANCED SPACE ACTIVITIES



宇宙 先端

SEP/NOV 1999 VOL.15-NO

1A, A 5/6

宇宙先端 1999年9月/11月合併号 (第15巻第5/6号)

目次

平成11年度「宇宙先端活動研究会」総会結果報告	81
事業報告書 (FY10)	82
会計報告書 (FY10)	84
1999年総会記念パネルディスカッション 「有人活動はやるべきか？」	85
宇宙世代フォーラムに参加して	
	ウダ レイ . . . 109
有限の中の無限 ～主観的定常宇宙論～	
	白石 篤史 . . . 118
「宗教と宇宙」 - T君への返書 -	
	原 宣一 . . . 128

表紙： 和田 洋平

宇宙先端活動研究会

代表世話人

五代 富文

事務局

事務局長 福田 徹

事務局委員 岩本 裕之、澤 倫子、川島 興子、岩井 咲愛子
森本 幸一

編集局

編集顧問 岩田 勉

編集人 福田 徹

編集局長 平原 正仁

編集委員 伊達木 香子

入会案内

本会に入会を希望される方は、所定の事項を記入した入会申込書をFAXまたは封書で本会事務局連絡先まで送付するとともに、本年度の年会費を支払って下さい。会員には会誌（年6冊）が配布されます。なお、年会費の支払方法は「99年度年会費納入のお願い」を参照して下さい。会費は主に会誌の発行にあてられます。

入会申込書記入要領

- 用紙A4版
- 「宇宙先端活動研究会入会希望」と記入
- 以下の事項を記入
 - 氏名（ふりがな）、年齢、性別
 - 勤務先名称、住所、電話、FAX、E-mail
 - 自宅住所、電話、FAX、E-mail
 - 会誌送付先（勤務先または自宅）
 - その他要望など

事務局連絡先

〒105-8060 港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル29F
宇宙開発事業団人事部人事課
澤 倫子

TEL 03-3438-6050 FAX 03-5402-6937

平成11年度「宇宙先端活動研究会」総会結果報告

平成11年10月6日に、久しぶりの総会を宇宙開発事業団本社（東京都港区浜松町）において実施しました（前回の開催は、ずいぶん前の話のようなので、関係者にも当たりましたが、何年ぶりであるか特定できませんでした。（`;））。

総会には約60名の参加があり、平成10年度の事業報告及び会計報告などを行いました。なお、今後、総会を毎年実施することが確認されました。

さらに、記念イベントとして、パネルディスカッション「有人宇宙活動は必要か？」を作家2名及び宇宙開発事業団職員3名のパネラーにより実施し、会場の会員も交えて活発な意見がなされました。

なお、総会終了後、懇親会を引き続き開催し、宇宙開発の現状と将来そして思い出などの話で大変盛り上がり普段顔を合わせることの少ない会員間の交友を図る良い機会となりました。

以上

平成11年10月5日

「宇宙先端活動研究会」事業報告書（FY10）

- ・ 会報「宇宙先端」年6冊発行
（掲載作品については、別紙「掲載作品リスト」を参照願います。）
- ・ 宇宙作家クラブとの意見交換（共同イベントについて）

以上

<掲載作品リスト>

1998年7月号

- 宇宙教育システムの創設に向けて（浅井 義彦）
- 企業派遣研修をふりかえって（前田 剛）
- 幻の宇宙戦艦“ズベズダー（星）”—ソ連の有人宇宙開発こぼれ話—（大田 憲司）
- 異文化と摩擦（19）—ひとつの結論—（森本 盛）

1998年9月号

- 何故、宇宙開発を行うのか（福田 徹）
- 100冊の宇宙関係の本を出版します（平原 正仁）
- 異文化と摩擦（20）—言葉を理解する力—（森本 盛）
- 人類宇宙学（7）衛星システム設計（降水現象予測）（前衛科学技術研究集団）

1998年11月号

- 「テポドン」に思う（小野 英男）
- 「おりひめ」「ひこぼし」の再会にかけた20日間—ETS-VII 第2回ランデブッキング実験の記録—（空野 正章）
- 異文化と摩擦（21）—研究者さえ分からぬ“R&D”—（森本 盛）
- 人類宇宙学（8）—狙い整理—（前衛科学技術研究集団）

1999年1月号

- JEMの安全・開発保証（原 宣一）
- 異文化と摩擦（22）—舶来ブラックボックス（1）—（森本 盛）

1999年3月号

- 人工衛星を見る（福田 徹）
- 宇宙開発における日中知的パートナーシップ—知的相互依存の関係を指して—（光盛 史郎）
- 異文化と摩擦（23）—舶来ブラックボックス（2）—（森本 盛）

1999年5月号

- アポロ計画のリスク許容値と確率論的リスク評価（原 宣一）
- 異文化と摩擦（24）—ブラックボックス対策—（森本 盛）

以上

平成 1 0 年度会計報告

平成 11 年 10 月 5 日現在

<収入の部>

収入合計	591,647 円
（内訳）平成 9 年度繰越分	156,647 円
平成 10 年度会費	435,000 円

<支出の部>

支出 合計	501,308 円
（内訳）第 1 号（印刷費、送料、振込手数料）	83,731 円
第 2・3・4 号（印刷費、送料、振込手数料）	264,066 円
第 5・6 号（印刷費、送料、振込手数料）	151,369 円
宛名ラベル購入費	2,142 円

<収入>—<支出>=90,339 円

平成 11 年度へ繰越し

以上、報告します。

1999年総会記念パネルディスカッション

「有人活動はやるべきか？」

事務局報告

平成11年10月6日の1999年総会と併せて、「有人活動はやるべきか？」をテーマに行ったパネルディスカッションの内容をここで紹介する。パネラーは、宇宙関係の執筆作品のある作家2名、宇宙開発事業団（NASDA）職員3名から構成される。司会は本誌編集長である平原正仁。

＜パネラーの紹介＞

以下の紹介は、司会者の独断により編集したものであるため、ご本人の意に反する場合もあり得ますことご了承下さい。

川端 裕人（かわばた ひろと）

- ・ 日本テレビに入社し、科学技術庁／気象庁の担当記者として活躍。
- ・ 97年退社、文筆業に専念。
- ・ 98年「夏のロケット」で第15回サントリーミステリー大賞優秀作品賞。
- ・ 人間の営みとしてのテクノロジーサイエンスをテーマとして小説を目指している。
- ・ 現在は、文芸春秋において「ソロモンの指輪を探して」を連載。

笹本 佑一（ささもと ゆういち）

- ・ 84年に「妖精作戦」でデビュー。
- ・ 今年、「第38回SF大会」において、日本長編部門において星雲賞を受賞。
- ・ 趣味は、クラシックカー、バイク、映画、音楽など。
- ・ 将来は、映画を撮りたいと思っている。
- ・ ファンによる笹本先生「黙認」のHPがあり、この中で先生が寄稿された文「西海岸航空宇宙の旅1995年」などが読めます。

辻 政信（つじ まさのぶ）

- ・ 85年NASDA入社
- ・ 地球観測センターにおいて、地球観測衛星データの受信、解析業務に就く。
- ・ その後、2年間休職し、青年海外協力隊としてペルーにおいて電子工学の講師として活躍。
- ・ 復職後、タイの地球観測データ受信局に派遣され、局の運営支援に従事。
- ・ 現在は、企画部企画課において事業団の全体プログラムの統括という重要な

業務に従事。

- ・ 趣味は、アマチュア無線衛星を利用した無線交信。スペイン語が得意。
- ・ 南米仕込みのダンスを楽しみたい方は、是非、辻さんにご連絡を。

有田 誠（ありた まこと）

- ・ 90年にNASDA入社。
- ・ 種子島においてロケット打上げ作業に従事。
- ・ その後、J-1など小型ロケットの開発に活躍。
- ・ NASDAの将来輸送系を担う男として囑望されている。
- ・ 趣味は、スキー、テニス、ダイビングなどいろいろ。
- ・ 現在は、趣味を犠牲にすることもいとわれない子煩悩なパパ。

岩本 裕之（いわもと ひろゆき）

- ・ 91年にNASDAに入社。
- ・ 計画管理部において宇宙環境利用のプログラム管理に従事。
- ・ その後、(株)ロケットシステムに出向し、商業打上げ受注のため活躍。
- ・ その後、本年10月1日まで、企画部において平和利用問題等の宇宙開発を実施するに当たり生ずる問題に取り込む。
- ・ 趣味は登山、バイク。登山では、大学中にヒマラヤで6,500mの山の登頂に成功。
- ・ つまらない(!)個人HPあり。

司会（平原）：このテーマにあたっての1分間意思表明を。

川端：テーマを初めて聞いたとき「問題の立て方が違うのではないか」と思ってしまいました。つまり、「やるべきか」ではなくて、「やりたいかどうか」ということ。ここにいる多くの人はいやると心の中で思っていると思う。私もそう思う。で、関心があるのが、それがいつ可能になるのか、自分が生きているうちのことなのか、ということです。先日ノンフィクションの仕事で第一次南極観測隊の集中インタビューを行ったのですが、日本があんなに貧しい時代に南極観測という大きな仕事を出来たのはなぜか、と聞くと皆一様に同じ答えだった。実は、できたかできなかったかの瀬戸際だったというんです。オリンピックと並ぶ「文部省の2大愚拳」と批判されていて、結果を出すことで世論をねじ伏せた形です。できるかもしれないという可能性を感じるセンスのある人がいて、それに飛び込む勇気のある人たちが複数いたということだったと思います。とすれば、「有人飛行うんぬん」という議論

も、可能性のうねりを感じ取るセンスを我々がいかに持つか、うねりを自ら作るにはどうしたらいいかということになると思います。結局、やりたいかどうか、ということに帰ってくる。

笹本：人間が文明というものをも持って地球上で生活していこうと思うと、大体2億から3億人というのが地球上の環境を保ったままで、人間が文明生活を行える限界だそうです。僕はこの地球環境を維持するためにはやはり宇宙空間に出て行くしかないだろうと考えます。宇宙空間というのは人間がいくら自然破壊的なことをやってもそれに許容することができるものです。従って、宇宙空間に行くか、残してきた文明を捨てるしかないんじゃないかと思います。今日は、今の日本の有人宇宙開発は実際のところはどうかというのを聞きに来たわけです。

辻：テーマを聞くといくつかのレベルに分かれると思います。まず一つ目が、人類は宇宙に飛び立つべきか。二つ目が、自立型JEMなど日本は宇宙に人を送るべきか。三つ目が、日本は独自の宇宙輸送システムを持つべきか。そして最後の四つ目が、日本は現在のプロジェクトを抑えて有人活動にシフトすべきか、自立型JEMの研究を優先させるべきか、ということです。しかしまずは、多くの人が参加する、体験できる宇宙開発を進めていくことが大切だと思います。限られた人だけでない、もっというとアマチュアが参加できるような、関心が有りさえすれば参加できるような宇宙開発が本来だと思うのです。

有田：私がここに座っている理由はないと思うのですが、あえて言えばNASDA内部の分科会的なものであるロケット人間研究会に所属していることによるのだと思います。これは五代さん（NASDA 副理事長、宇宙先端活動研究会代表世話人）の呼びかけで始まったもの。米国ではコマーシャルにあったように宇宙観光への関心が高まっている中で、X-PRIZE というものが出来ていて、高度100キロメートルに人を3人乗せて無事に帰ってきてさらに、1週間位後にもう一度飛ばし再使用性を実証できたらテンミリオンダラー（1000万ドル）の賞金が出ます。リンドバーグの「翼よあれがバリの灯だ」というのもこれと同じ賞金目当て飛んだもので、セントルイスの人々が作った、スピリット・オブ・セントルイスという賞金なのだが、このX-PRIZEでも同様にセントルイスの人々が中心になって金を集めて賞を設立しており、世界中から15チーム位がすでにエントリーしている。五代さんもせっつかれており、日本からもエントリーすべく検討中。ボランティアでやっているのになかなか進まないが、どんなロケットにしようか、どんな機体にしようかなどの検討をしてきたので、これのためによばれたのかなと思っています。宇宙観光を産業化して宇宙を活性化させるのは民間からで、国の力を動かすこ

とはなかなか出来ないという発想から、ボランティア又はサークルからやろうとしたものですが、これについても紹介出来れば良いと思っています。

岩本：自分はそもそも文系出身で、経済が専門だったのでどちらかというと庶民的な考えで宇宙開発に接してきました。そもそもがSFに憧れ、(宇宙戦艦)ヤマト、(銀河鉄道)スリーナイン、(機動戦士)ガンダムを見て宇宙開発を考えてきたので人間が宇宙に行くことを当然と思ってNASDAに入りました。しかし実際にはそれが難しいということも最近感じています。ただ、企画部という部署柄、宇宙教室や講演会などで一般の人々と接する機会が多いのですが、人々はいつ自分が宇宙にいけるの?と質問してくることが多い。そこからすると、国民は自分たちに直接関係のあるところで、国は何をしようとしているのから、ということに一番関心を持っている気がします。逆に政府は全くそういう考えはない。アメリカはアポロ計画などで国家政策として宇宙へ行こう、月へ行こうと言うが、日本はなかなかそうはならない。科学技術庁の政策の中には入っていない。政治家の小淵さんが、日本もアポロ計画の様な夢のある計画をやりたいねと言っていた記事を読んだので、日本でもアポロ計画をやるのかと思ったが、「アポロ計画のような」だからきっと宇宙じゃないものになってしまうのでしょうか。そういう政府と国民のギャップを埋めて有人開発について議論できれば、と思っています。ヒマラヤなどには興味があり、宇宙も行きたい。それも宇宙飛行士ではなく、一般人として行きたいという思いでいます。

司会(平原)：全ての有人活動に反対をする、有人活動絶対だめだというようなパネラーの方はいらっしゃらなかったと思います。それでは、今後、その有人宇宙開発の意義と重要性を、どういったところに見いだせば、日本の宇宙活動が発展するかということを意見を交換していただければと思います。それでは、川端様からまたお願いします。

川端：僕これについて、非常に素朴な疑問をもってまして、有人飛行でできることとできないことは、常に問題になりますよね。無人でできることまでは、全部無人でやればいいんじゃないか、有人でなければだめのところを有人でやれば良いのではという議論をよくききますが、どこまでできてどこまでできないかというのは、案外線を引にくいものだと思うのです。それについてどなたかのご見解を伺ってから、話したいと思いますが。

有田：辻さんがいいかもしれないですね。(笑)

辻：私もそれほど専門家ではないので、大雑把に言います。人間を機械に例えて言うと非常に故障しやすい機械でして、地球から離れて遠くの星に行って活動することは、なかなか難しい。例えば、火星にいて盲腸にでもなっ

てしまったら、非常に困るわけです。地球近傍での活動で、放射線が少ない環境ならば、ロシアの飛行士の例ですと、一年くらいの活動であればできる。一方、有人の非常に大きなメリットというのは、曖昧な作業をうまく行える、臨機応変にできることです。無人の飛行では、衛星もそうですが、うまい仕掛けを地上で作って置いて、それを宇宙へ持って行き、宇宙で作って入れた仕掛けを動かす。臨機応変に壊れた物をその場で直すというのは、無人ではできない。また、有人の場合、人が乗るため非常に高い信頼性のもの、航空機に近いものにしなければならない。さらに、人間は非常に壊れやすい機械であるため、加速度に係る問題もあります。

川端：例えば、素人が宇宙に行くとするれば、まず、地球軌道に宇宙ホテルがあって、その先に、月面などにホテルができたり、さらに、火星に植民地ができるんじゃないか、なんてことを想像します。おそらく、一般の人に有人宇宙活動を聞いてみれば、まず、宇宙ステーションをイメージして、それからさきは、月へ火星へという具合に単純につながっていく。今聞いたお話ですと、おそらく、スペースシャトルや宇宙ステーションで行うような実験や、衛星の打上げ後の状況チェック、近い将来、月の資源を調査する時に人間を送り出すなどの開発マターと、もっと遠未来の「日常生活としての宇宙」マターとで大きく分かれると思います。僕からのサジェスチョンとしては、今非常に注目していることで、「環境経済」があります。環境問題を経済学に組み込もうとするプロジェクトがいま世界中の何方所かで試みられているのですが、それは、宇宙に出ていくデメリットを考えるのではなくて、地球をそのまま開発し続けるデメリットを考えるものです。例えば、このまま熱帯雨林を開発し続けると復元のためにどれだけコストがかかるのかですとこあ、いま現在の地球上のエネルギーフロー、マネーフローみたいなもの全て、シミュレーションができるようなデータを集めているのが現段階です。今後10年くらいで、かなり現実的な環境経済のモデルが登場してくると思います。そのモデルに乗った経済学の延長線上で、タイムスケールを長く取ると、実は案外、火星に植民地を作るのがコスト的に有利、などという結論が出るかもしれない。その上で冷静な判断をしてみたいと思います。若干、本題とずれてしまうので、これくらいにしておきます。

笹本：宇宙開発サーバの松浦さん（日経ビジネス記者）を存じでしょうか。彼は、ここ100年が、人類が宇宙に行くことが可能な期間である。どう楽観的にみても、ここ100年で地球上の石油エネルギー使い切り、それ以前に他のエネルギーをみつけないければ、宇宙空間に行くことさえできなくなってしまうという考えをもっています。

司会（平原）：意見をお聞きしていると、まず辻さんが言われたのは、どちらかという技術的な方向からの有人、無人の区別。一方、作家の川端様、笹本様の方は、どちらかという、人類の必要性、まさしく、目的論的な形として宇宙へ出ていくという議論を展開されております。ここで、今度は、岩本さんの方に、そういった有人活動を今後NASDAが実施するという際に、どちら側のスタンスから考えるとよいかコメントをいただければと思います。

岩本：NASDAの中で有人をやるか無人をやるかというのはすごい大テーマになってまして、実は、今NASDAは宇宙開発政策大綱などの見直しの時期にきており、有人宇宙活動の将来の方向性をもっと現実的につかむべき時期にきています。その中で、有人をやることに反対をする議論はされていないのですが、予算が2000億しかないということが重要です。NASDAの活動を全て有人にシフトすると、2000億全て使われてしまう。そんな状況で、本当に有人宇宙開発はよいのか、たとえば3倍4倍に予算をふやしてくれるのであれば、有人をやれるというのが今のNASDAの中の議論の中心です。そう考えれば、今、目的なのか技術なのかと言うときに、2倍3倍に予算をどう増やしていくというのは、どちらかという、技術としての有人の必要性とよりは、日本が何らかの必要があって有人をやらなければならないという大きな政策判断、そうした目的、とか意義というほうが強い役割を持っていると思います。

笹本：端的に年間2000億円でどの程度の宇宙開発ができるのでしょうか。
（笑）

岩本：それは全部を有人につぎ込んだとしてですか？

笹本：2000億の中で有人に予算を割っていくことは難しいことだろうし。
米ソはこれまで相当の予算をつぎ込んでいると思いますが。

有田：参考になるかどうかわかりませんが、例えばシャトルのオービタ1機つくるのに2000億ぐらいかかると言われています。ただしこれには開発費は含まれていません。つまり、チャレンジャーが爆発し、その代替のためにエンデバーをつくりました。その時に2000億かかっているんです。われわれの感覚だとシャトル・システムでは、そのお金の10倍くらい開発にかけないとその製造するベースまで整備することは難しいと思います。10年間ひたすらやりつづけてそこにいけるかどうかというような話だと思います。

福田（宇宙先端活動研究会事務局長）：会場からいいですか。アポロが11兆くらいかかっています。あまりそういう高い話を聞くとまずいんじゃないか

ということで、だいぶ前に月惑星協会で、月面の拠点をつくる場合、建設はロボットでやって最後に人が行くというもので、たしか3兆円という試算を出していました。かなり安めの試算だと思いましたが、3兆円というと、3000億円で10年ということで、なんとなく手が届きそうです。ただし、全ての技術力を投入することになる。

笹本：さらに、すごく乱暴にまとめると、シャトル程度の、あの今実際にできるのはシャトル程度の研究をしかできないということでしょうか。今のNASDAの実力から見たとして。

有田：それもできるかどうかというところだと私は思います。彼らには我々よりもはるかに多い、NASAと軍を合わせると30倍の投資を何十年間もやっているわけです。NASAだけ見ても十倍の投資を何十年間やっています。その裾野の差は圧倒的です。ですから、非常に楽観的に考えて、できるかどうかということじゃないかと私は思います。

岩本：ただ、NASDAは開発機関なので全て日本で開発しようというのが前提にあります。しかし、発想の転換をして、ロシアのロケットやX-PRIZEに出ているような民間で開発されたゼグラムなどを買ってきて、軌道に出るまではそれですませる。そして軌道にでてからステーションとかそういったものにNASDAではお金をかける。考え方を考えることによって2000億で、どこまでできるかが変わってくると思います。

笹本：僕の方の考え方だと、だいたい大型旅客機を作るのに1兆円。宇宙船を作るのに、同じ値段でできるわけないから、多めに見積もって、3兆円。それでは、10年かかります。ところで、宇宙作家クラブの掲示板にでた議論なのですが、NASAが最初に宇宙飛行士にやらせた仕事の中に広報がありました。いろんなところに行って話して回る。それも強制的にです。子供のころに自分と同じ言葉（言語）をしゃべる大人がこれから僕宇宙に行きますって話しを見て育った子供が、いま大人になってシャトルの打上げを見ている。それを日本の子供も見ているれば、日本も有人飛行をすべきかどうかではなくて、実現しているのだから、そこを起点としてこれからどうするかを考えますよね。ところが、日本は同じ言葉（日本語）で喋る人が行ったのが、90年代最初の秋山さんが最初で、その後、僕たちも行けるんだというパブリシティを上げている段階だと思います。

司会（平原）：岩本君の意見のように、お金をなるべくかけない努力はできると思いますが、それには限界があるかと思っています。いくら節約してもこれまで以上のお金がかかるっていうのは、みなさんに共通した意見だと思いますがいかがでしょうか。それでは、どういった意義、重要性を見極めれば予算

を確立できるのかという方の議論にもう一回戻っていただければと思います。

川端：やはり広報ではないでしょうか。体験談ですが、毛利さんの初フライトの時に、最初っから最後まで、まずフロリダ、それからハンツビル、またフロリダに戻ってというふうにつきあいました。その当時テレビ局の記者だったので。その時、宇宙授業がありましたよね。記者達はNASAセレクトで見えていたのですが、周りの記者さんたちが、「こんなことつまねえよな」なんてシラけている人がけっこういるんです。僕はその隣でくいつくように、こんな目して、涙流れそうになりながら、もう、すっげーな、こんなこと日本語でやっているよと思いつつながら観ていたんですけど。それで思わず、その時に、大先輩に当たる記者に、「これで感動できなかつたら記者じゃない」って言ったら後で、すごくいじめられました。でも、そんなシラけた感覚が、マスメディアにはありますよね。大体マスメディアの中核を担っているのが、記者さんたち30代、デスクの方も30代後半から40代、もう一つ偉くなって役員になると、社会部長になると50代狭間くらいからの世代という感じですよ。大体それくらいの世代というのは、子供の頃に宇宙飛行を他人ごととしてとらえています。もちろん、特殊な感受性を持った一部の人は、あのアポロの宇宙飛行を非常に強烈に感じ、その多くがひよっとしたら、NASAの中に入っているかもしれませんが、多くの人にとっては「他人事」だった。私がのちに宇宙関係の小説を書こうかと思った時、その間を埋めてみたいと思ったんです。それでSFでない宇宙物というのを書いてみたくて、それが僕のデビュー作になったんです。それから、ちょうど今日買ってきたところですが、みなさんご存じですか？漫画です。『パスポート・ブルー』。これは石渡治さんという人が書いていますが、非常に力のある漫画家さんで、10年前の大ベストセラー『B・B』の作者です。その方が、去年連載を始めたSFではない宇宙物。よくできていて、今日読んで結構熱くなっちゃいました。ところが、こういったものですか、私の書いた‘SFではない宇宙物’を人に読ませると、ある人はずーっと入ってきてくれますが、半分ぐらいの人は気恥ずかしい気分になってしまう。どうやら、宇宙開発って、なんか気恥ずかしいらしいですよ、一般の人にとって。それを長い目で見て替えていかなければいけないと思っています。そのためには、やはり毛利さんにはもっと話してもらわなければいけない。とにかく今の日本を包むこの他人事という当事者感覚のなさみたいなものをじっくりと変えていかなければならない。広報には、それができる可能性がありますよね。

辻：たしかに、自分が参加できる宇宙開発というところに非常に関係があり

ます。他人ごとで誰かが予算をとってきてくれて、ときどき何か面白いことを見せてくれる宇宙開発というよりは、参加できる宇宙開発という方向になっていくでしょう。ペプシコーラの懸賞になったゼグラム社の観光など、ああいう民間の宇宙観光事業が立ち上がっていけば徐々に普通の人が宇宙に行くことができる。そして、普通の人が宇宙で実験などをしたりすることが頻繁にできるようになってくる。先程の議論の中で、いかに予算をとるかという方向に話が行きましたけれども、本当はいかに予算をとるかではなくて、とってきた予算を使っていかに宇宙を事業として、あるいは、だれもが宇宙にいけるように変えらえるか、というところがポイントなんです。

笹本：さきほどロボットでかなりの作業ができるということが話題になり、確かに火星に行ったロボットがいろいろな成果をあげています。しかし、実際にそこに行ってどうだったかというのを我々にわかる言葉で話してくれるのは人間だけなので、やはり人間に行ってもらわなければならないと思います。火星の気圧が何気圧で温度がどれくらいというのは、数字では出てきますが、それが具体的に寒いのか冷たいのかそれとも暑い（熱い）のかというのは伝えてくれない。そういう一般大衆にわかる言葉で話さないといけな。臨界事故でもシーベルトという単位を分かっていない人が多いですし、それ以上に臨界という言葉を知っていない人が多いですから。

川端：現在の原子力技術開発というのは、科学技術庁の役人が、大きな声で、あれはメーカーを食わせるためにやっているんだと公言しているくらいの状態になっていますよね。どこかで、宇宙開発でもこうした方向になれば良いのですが。ほとんどメーカーも重なるわけですから。

笹本：公共事業としての宇宙開発というのは、実は、有人へ移行することを可能とします。アポロ計画を実施する拠点となったジョンソン宇宙センターとケネディ宇宙センターがあれほど離れたところであって、さらに全米中にいろいろな施設が散らばっているのは、産業振興で票稼ぎのためにやったからというものもある。それだけの金を公共事業としてばらまいて、その結果あれだけ技術を得ることができた。そしてなによりアメリカというでかい国を一つにできた。そういう風に考えると年間何十兆円で公共投資で景気対策とかをやっているのであれば、これから先はSF作家の無責任な妄想ですが、年間1兆円ずつ20年かけて、日本独自で火星の有人宇宙飛行をやると経済対策にもなるし、なにより、日本人が元気になれると思います。そういうふうな事業を日本が独自に始めたとすれば、日本人として少しは誇りが持てるのではないかとも思えます。実際にNASAの火星飛行の予定をみると、8年から14年かけて2010年までに実施するというスケジュールがありますよね。

司会（平原）：それでは、またこちらで、話の筋道をちょっと修正させていただきます。今のお話のなかでは、なぜアメリカで宇宙開発がこんなに大きくなったかと言えば、国威発揚とか、笹本さんが言われた票を集めるための公共事業であったとか、そういういろいろなものがあるかと思います。そう考えると、宇宙開発をやる上できっかけとなる意義、重要性っていうのは、きっかけ自体は何でもよくて、ただ、それをやる思い切りがあるかが問題と思いますが、この辺についてはどう考えられるでしょうか。

有田：テポドンみたいなものがあれば、ということですか？（笑）

司会（平原）：というより、北朝鮮もお金がないのに思い切ってああいうことをやっているわけですね。

笹本：テポドン一発で情報収集衛星が決まったわけですからね。

有田：あれで2000億ですよ。

岩本：隣の国である中国が有人をやると聞いて、もっと日本の政治家が危機感を持つかなと思いましたが、いまいち動かなかったですね。国威発揚の観点から、中国がやるのなら、アジアで主導権を取る必要性から日本もやらなきゃいけないとか、もっと動いても良かったと思います。これから10年20年後に有人をやるというのではなく、このようなきっかけで少しずつでも有人に着手できると良いのですけど。

笹本：NHK教育テレビのサイエンス・アイ「宇宙デジタル図鑑」において、ハイパーノバという現象が、地球から3000光年以内でおきると、地球上の生物の90%が死滅すると紹介しています。実際今まで5回あった地球大変動のうちの何割かは、それで起きたのではないかという話があります。ひょっとして、ハイパーノバが起きるのが、ものの20年先、30年先だとわかったとしたら、その間にいろいろなことができるのだと思う。

辻：そうですね。経済活動のかなりの部分を宇宙開発に振り向けることになりますね。

笹本：僕の感覚だと、今の宇宙飛行っていうのが、第1次世界大戦以後の飛行機と同じ流れだと思っています。おそらく、戦争でもおきれば、宇宙空間が民間活動の場になる。もう一つの可能性としては、もし仮にロシアがアポロ計画にも勝っていたとしたら、たぶん、70年代は火星に対する競争になっていた。火星に対する競争というのは、往復のためのインフラを作る必要があると思いますので、かなり違った未来が来ていたんじゃないかと思っています。

辻：ただ、できればこの平和な状態で宇宙開発を続けて、宇宙観光事業を進めていただきたいと思います。

有田：そうですね。（笑）

岩本：観光と言えば、先日宇宙飛行士候補が3人決まった時に彼らと話をしたときに、おまえらを火星につれて行ってやるからなっていうと、みんな、火星はいい月くらい行きたいと言うんです。結局火星の場合、行くのに半年、向こうにいて半年、また帰るのに半年、と1年半のミッションになってしまふ。月だと1週間で済む。宇宙ステーションだとその辺を散歩するような感覚。宇宙飛行士でさえそう感じるのであれば、庶民はもっと地球近傍だけでいいのかなと感じます。そういう意味で、地球を脱出して他の惑星に移るといふのと、今みんなが求めている観光程度できればいいといふのはかなりまだギャップがあるのではないかと感じています。

有田：時間的な感覚では、月は一番お手軽なのかもしれません。地球が丸く見える、一つのボールに見えるようになるには、月まで行かないとそうならない。静止軌道でも丸く見えるとは思いますがけれども、それくらいまで行かないと、なかなか宇宙っていう実感が無いかなと思います。高度100 km以上は宇宙だと定義されても、高度100 kmでは、ほとんど目の前みんな地球で、丸いことはもちろんわかるけれども宇宙っていう実感が湧くのかという疑問があります。ただし、高度100 kmまであがる技術的難易度と人工衛星にする難易度、さらに月まで行く難易度が、実は難しさが、10倍100倍っていうふうになっていく。2倍3倍の話では残念ながらない。そういうところに技術のジレンマがあります。また、現実には、月や火星まで行ってみたいという人は少数であると思います。一方、宇宙のすれすれまで飛ぶというX-PRIZEのミッションが、どれだけ受けるのかといふのは、聞いてみると人様々です。6分間くらいの宇宙飛行でいくら払ってくれますか、といふのも、感化されている人かされていない人かですごく違います。百キロでも行ってみたい、1千万円出しても良いという人もいれば、百キロでは一銭も出したくないという人もいます。6分ではまだまだ行きたい人といふのは少数かもしれません。(米国の)ゼグラムは、よく考えていて、2段式ロケットを使うのですが、一段目は飛行機みたいなもので、2段目に宇宙船みたいなものが乗っている。飛行機の状態でだいぶ長く飛ばらしい。何時間も飛行機として飛んで、それで少し宇宙に行ってそのまま地球に帰ってくる。それで、それらしい気分させる。そういうことでもしない限りなかなか満足してもらえない気がします。

笹本：宇宙空間で6分間といふのは、完全に日本的な考え方ですね。クイーンエリザベス2世で105日といふ1千万どころか3千万円くらいかかる豪華客船での旅に平気で行く人もいます。僕もフリーなので失職の心配もなく行ける。そういう立場だと火星に行ってみたり、現実的な問題として南極観測隊としての話があったりすればかなり考えると思います。

川端：南極観測隊は越冬隊で参加すると1年半は居なければならない。はじめのころはみんな山男でした。岩本さんばかりだったのです。ヒマラヤとこの山へ送りこまれて死んでも悔いはないという人ばかり。ペルーで2年というのも同じようなものなのではないかと思います。

辻：周りに人がいるので人と接する楽しみがある。しかし、宇宙でポツンと一人にされてしまった場合、何をするかという問題があります。どういう心理状態になるでしょうね。

笹本：僕はTVゲームをやったりして、いくらでも時間をつぶせる。最近の若い人たちは、時間をつぶすという点からはかなり偉大なものを築いているので、その点は問題ないと思います。でもやはり話たがるかなとは思っています。

辻：宇宙の真っ暗な闇の中の同じ景色をずっと見ていたいと思いますか。

川端：それはないと思います。

笹本：天文学者を望遠鏡と一緒に乗せたらどうでしょう。ハッブル望遠鏡みたいなものに。だいたい、人間を乗せて金をかけてやると暇にしておかないと思います。次は衛星をこっちに向けてくれなどのリクエストに応えるため暇な時間がなくなるので。

辻：宇宙に出る楽しみというのは何でしょうか。

笹本：やはり誰も見たことがないものを見られるということではないでしょうか。作家の人たちもそうですが、自分にしかできない仕事をしているというのを感じる時があると思います。俺にしか書けないというものを。

川端：それでは最初の何人かしか経験できない。

笹本：それでも、南極へ砕氷船に乗っていくなれば、今でもわくわくすると思います。

川端：そうですね、百何十人くらいの人が40回ぐらい行っていますけどそうですね。

笹本；私などは、それこそ取材で飛行機に乗るのにも喜んで乗っていく。

川端：宇宙の存在そのものに魅力があるんでしょうね。

辻：そういう点では、日本はロボット、バーチャルリアリティの技術が進んでいます。スペースシャトルでも一部利用したように、目玉のカメラを軌道に投入して、まるであたかも宇宙にいるような感覚を味わうというのも面白いと思います。有人飛行に金がかかるというのであれば、こういった代替手段でまずは味見をしてみるというのはどうでしょう。将来はもちろん宇宙に向かって行くのですけれども。

司会（平原）：皆さんの話をきいていると、やはり一般の人たちが宇宙に行つて、そうしたわくわくした宇宙空間を楽しめるという時が近づいてこないと、

有人活動というものができないということになってしまいます。しかし、そうなるためには、既に有人活動があらかじめ確立されていなければならない。にわとりと卵のような関係です。その点はどう考えるのでしょうか。

笹本：宇宙空間の疑似体験という点では、ある程度、映画やTVメディアが、例えば「2001年宇宙の旅」について（原作者の）アーサー・C・クラークが聞いた感想の中で一番嬉しかったのは、ロシアで初めて船外活動をしたレオーノフが「私は宇宙に2度行って来たような気分になった」というものだったといえます。あと、NASAの宇宙飛行士、NASDAの宇宙飛行士でも多いと思いますが、スターウォーズ、スタートレックのファンというのは山のようにいると思うので、宇宙空間の疑似体験という意味では映画やTVで多くの人が体験していると思います。あと、もちろんジュール・ベルヌの月世界旅行がなければ、アポロ計画も始まらなかったでしょうし。宇宙戦艦ヤマト、999、ガンダムという話がでましたが、それも疑似体験を提供しています。そもそも「宇宙作家クラブ」というものがそうやって（宇宙空間の疑似体験を提供して）世の中の若い連中をだまくらかそうというものですから。

川端：さっきまで不可能に思っていたようなことが急に実現することもありますけど、それは何か「相転移」する時です。そうした相転移を起こすにはどうしたら良いかを常々考えているんです。いろんなファクターがあり、きわめて複雑なこの社会の中で常に宇宙に関する関心を維持し、やがてそれが増大していくようなポジティブ・フィードバックが起こせばいいのです。宇宙作家クラブもそういうのが起きればいいなという趣旨だと思っています。そういえば百冊文庫計画というのもありましたよね。

司会（平原）：ここでパネルディスカッションは中断させていただいて、今までの議論についてフロアの方からもし意見なり質問なりがあれば、良い機会なので表明頂ければと思います。

小林（早稲田大学航空宇宙研究会（WASA）会員）：小林と申します。スペースシャトル・ディスカバリーで向井さんがライフサイエンス分野において東北大の実験を実施したが、結果、様々な問題が生じた。慣れない宇宙実験を実施することにより、データの不備や手際の悪さ、実験空間の制約などを原因として、色々な支障をきたした。これからは、技術者を宇宙に派遣するというよりは研究者を宇宙に派遣し、長いスパンで実験を行うことが大切と考える。

司会（平原）：今のご意見は、ライフサイエンス分野の成果をどんどん出していくことで、有人宇宙活動を活発化させようという考え方だと思います。そ

の関係についてパネラーの方から何かご意見があればお願いします。

辻：実験の機会を沢山設けるといふ方向に行くとするれば、無人でテレサイエンスを行うという方向もあると思いますが、有人の方が有利なのか、それとも有人にこだわらず実験機会さえ多ければ良いのか、どうでしょう。

小林（WASA 会員）：研究者を宇宙に送り、有人で実験する場合、実験機器の故障などいろいろな場合に対応できます。

辻：有人の方向を押し進める意見ですね。

笹本：ISS（国際宇宙ステーション）が完成すれば、おそらく長期に渡り宇宙で実験をするというのは随分楽になるのではないかと思います。また、サリュート時代からロシアは生物学研究を行っていますが、そこら辺の情報の共有化を進められれば良いと思います。素人から見れば、毛利さんが行ったメダカの実験は、そんなの他に誰もやっていなかったのかと思いました。また、これも毛利さんの体に多くの機器を取り付けて行った生理現象の実験は、日本人の生理現象は違うと思ってやったのか、それとも他の誰もやっていなくて日本が初めてやったことなのでしょうか。そこら辺も（情報の共有化がされていないため）よく分からない。どうせやるのならやる意義のある実験を行うべきと思います。

司会（平原）：では、ここで専門家の福田さんの方からご意見をお願いします。

（笑）（編注：福田氏はNASDAにおいて宇宙環境利用に関わる業務に長年従事していた。）

福田（宇宙先端活動研究会事務局長）：確かに毛利さんが飛んだときは、「第一次材料事件（FMPT）」という名のとおりに日本にとって初めての宇宙実験であったため、実験の内容的には簡単で、サイエンス的には第一線のものとは言い切れないものもありました。もちろん中には第一線のものもありましたが。しかし、実験の回を重ねる内に、先ほど紹介のあった東北大の実験もそうですが、第一線級のものになってきています。ただし、その点をわかりやすく説明するというのは別途求められていると思います。

笹本：「かけはし（COMETS）」のリカバリーの様子をレポートした本が出まして、それを見た友人の感想の中で、なんて前ふりの長いサスペンスだ、というものがありません。すごいことをやっているだけで、すごいというの分かりにくい。分かれば面白いんだけど、というのがありません。

司会（平原）：その他にも、ご質問などあればよろしくをお願いします。

小野（宇宙先端活動研究会会員）：私は宇宙にどっぷり浸かっている宇宙少年なんですけれども、今日はディスカッションというには、やはり相手がいないければいけない。ところがみんな仲良しクラブで、友人活動なんて止めてし

まえという議論は全く出てこない。そこで一生懸命考えているのですが、やはり一番必要なのはお金なんですね。そこで誰が一番お金を持っているのかと言えば「おばちゃん」なんです。私いろいろなサークルで「おばちゃん」と付き合っているんですけど、宇宙開発をやったのと聞かれるんですけども、なぜやってたかを説明する時に説得力があるように言えない。なぜ、「おばちゃん」たちにとって宇宙開発で幸せになるのか、役に立つのかを言えない。気象衛星の「ひまわり」とか、最近ならカーナビとかありますが、だってそんなのなくても生きていけるじゃないとおっしゃるんですよ。ですから、いま日本で有人宇宙活動をやるとか、世界でやるとか、そういう話をする前に、まずなぜ宇宙開発が必要なのかというのを挙げて、もう一回、ディベートの中で教えていただきたい。「おばちゃん」達や、子供や、そしてワイフにも「パパ偉いことやってるんだろうけど、何やっているんだか分からない」と言われています。何かそういった意見がありませんか。

司会（平原）：これからまだパネルディスカッションが続きますが、そのためにすごく有効な意見をいただきましてありがとうございました。それでは、最後にまたご意見をいただく機会がありますので、これから小野さんや小林さんのご意見をふまえて、ネガティブな方向から、つまり「おばさん」を喜ばすためにはどうするかとか、いやそんな「おばさん」喜ばすのは時間がかかるから、そういうのはターゲットにするのは止めようとか、そういったご意見をパネラーの皆様からいただければと思います。

川端：「おばさん」の生成プロセスというのは非常に興味があるんですが、僕が小学生の時に卒業文集みたいなもので、宇宙飛行士になりたいと書いた同級生が何人かいます。半分は女の子でした。しかしその中で今も宇宙に興味を維持している女性というのは極めて少ないと思います。どの段階でどうスポイルされるのか不思議で仕方ないのですが、どなたかご存じの方いませんか。

笹本：おそらく日常生活の中で、女性を発揮する機会がなくなるのではないかと思います。ですから、（短歌の）下の句募集というのにどさっと応募がきたり。

有田：それはあまり性別は関係ないですよ。むしろ「おばさん」が多かったり。

辻：自分が参加できるというのが重要ですよ。宇宙がちょっと手が届かない、誰かがやっていることというのをすごく感じていると思います。

有田：ただ、プロ野球が嫌いなのというより好きではないという「おばさん」は多いと思いますが、その「おばさん」達にプロ野球は面白いから観ろ観ろというのはナンセンスですよ。それってサルベージ（救出）すべきか、それ

に意味があるのか。いや、税金使う限りは必要と思いますが、そういう意味では税金を使うことにより限界というも見えてくると思います。

笹本：ちょっと話はそれますが、東名阪、西名阪という高速道路がありまして、間に無料区間があります。どうして無料かという、「天理教」という宗教がありまして、それは現世利益の宗教なのでその部分はただで（土地を）やるからただにしろという、なるほど現世利益の宗教だなと、こちらまでありがたい宗教だなと思いました。やはり「おばさん」方には現世利益というのが一番向いているのではないのでしょうか。

ウダ（宇宙先端活動研究会会員）：「おばさん、おばさん」とおっしゃられるのですが、では一般的な「おじさん」は宇宙開発についてどう思っているのか考えた方がよいと思います。ここにいらっしゃっている方は推進派の方と思いますが、例えば環境系の方とお話したりすると、これだけ環境が破壊されていて、それでお金が必要で、まあ、飢えている人がいるというのは別にしても、宇宙開発をやるというのは、化学物質を大量にばらまいたり、エネルギーを無駄に使ったりと、そういうことに論理立てて宇宙開発に反対している方がいます。しかし、そういう人たちを説得するすべがない。いろいろ言っはみるけれども決定打はないんですよ。むこうは、こうしている間にも環境は破壊されているという決定打を持っているんですよ。こっちは何もないので、お茶を濁して帰ってくるようになってしまう。

川端：「おじさん」というのは具体的にどういう人たちなのですか。どういう団体に所属しているとか。環境意識の強い人ですか。ここに、僕はノンフィクション作家と書いていますが、実は、一番書くことが多いのは環境問題なんです。それで、僕のことを「エコ野郎」と思っている人が多いんです。その僕が宇宙開発には非常に肯定的なんですね。たしかに、エコロジーの流れの中に「ディープエコロジー」という一派があって、人間以外の生命や、時には景観にすら「存続する権利」を認めようとする人たちがいます。そんな人たちにとって「開発」の権化であるような宇宙進出は相容れない概念です。でも、ぼくはそれには違和感を持っていて、「環境問題は人類のサバイバル問題以上でも以下でもない」と信じています。そして、「サバイバル問題」を宇宙につなげていくロジックというのあ十分可能なんです。「おじさん」たちというのは結構理屈が好きですから可能性のあるオートナティブ（選択肢）として認めさせるところまでは結構簡単だと思いますが。

辻：こうしている間にも環境を破壊しているというのは、人類が地球の資源を食い尽くそうとしている、だから人類は宇宙に出ていかなければならないというのは言えると思います。

笹本：エコロジーなんて言うのは所詮、人間のエゴでしかないわけですが、な

んと言っても、環境が悪くなって人間が滅亡しては困るよという共通の認識はあります。

川端：これまでの人間中心主義を反省して生命中心主義へいこうというのが今のエコロジー推進主義者の主流な考え方ですけど、その論理ってつきつめると破綻しているんですよね。結局、いろいろ考えて行動するのは人間なんですから。

笹本：環境保護活動をやっているというのは、やはり宗教みたいなものですよ。そういう風にやっていることで、毎日、結局を電気使って生活して地球を汚しているにも拘わらず、なんか地球に対していいことをしているような気になれるんですよ。

ウダ（宇宙先端活動研究会会員）：宇宙をやっている人も宗教のようだと思いますが。

笹本：宗教ですよ。私は、環境保護派の方々を説得できます。あと百年も経たないうちに、地球上の化石燃料が全てなくなると言えば、そう思うでしょ。

司会（平原）：お話の途中ですが、「おばさん」の話が途中から「おじさん」をどう説得するかに話が変わってしまい、これから司会（平原）者としてもどう話を持っていくか悩むところですが。

松本（宇宙先端活動研究会会員）：航空技術研究所の松本ですが、よろしいでしょうか。ここで、少しネガティブな問題を取り上げてみてはいかがでしょうか。例えば宇宙開発をする途上において犠牲者がいたことについて。

笹本：これに関しては、今日ここに来る前にすごく危険な発言をネット上でしました。宇宙開発をやっていて、犠牲者が出るとする。きっと日本の宇宙開発は中止されるでしょう。ではそれが、世界の宇宙開発にどのように影響を与えるのか？そこまで考えると、大した影響はないだろうなと思ってしまうのです。つまり、今のままでは、日本の宇宙開発は、世界の宇宙開発に影響を与える規模で行われまいだろうという予感の裏返しでしかない。

川端：日本の社会が許容できるかではなくて、日本の社会が宇宙開発に託す何かが、それだけの犠牲者を許容できるかどうかだと思います。例えば黒部ダムの建設でどれだけ死んだかなんて、今からは信じられない。たしか、2百何十人という数が、亡くなっています。ちょっとダムを造るだけ、数十万キロワットの電力を発生させるだけのことで、何百人の犠牲者が出ても、慰霊碑を建てて、英雄扱いにしてそれで、OKなのが、日本の社会。だからといって、犠牲者が出ても良いということでは全くないのですが、結局、日本の社会が、宇宙開発に何を託すかの転換がおこるかどうかの問題だと思います。

笹本：僕が思ったのは、宇宙開発が公共事業と認められるかどうかということです。公共事業と認められれば、何をしようが、何処でやろうが、公共の利

益がなくなっても、突っ走るのが日本の社会。そこまで持っていければ、人が死のうと有人を続けられる。かなり乱暴な意見ですが。公共事業で何人か、原子力関係で何人か、お亡くなりになるでしょう。それによって誰も日本の国是として原子力推進・土木工事をやること自体が、揺らいでないのは公共事業だからだと思います。「公共の利益」という言葉には、すごく魔力がありますから。そうでなくて、ごく一部の人間が、チャレンジャブルに宇宙開発をやって失敗しても、宇宙開発は中止されてしまうだろうし、逆にポシャった事で、世界の宇宙開発に大きな影響を与えないと思います。

川端：ここで、僕が是非お願いしたいのは、X-PRIZE で絶対人を殺さないでねということです。それは致命的になるだろうから。

有田：例えば、飛行機の世界においても、事故のせいで葬り去られたものは何種類かあるので、やはり致命的です。特に他に選択の余地のあるものであれば、全く致命的なものになるでしょうね。だからといって、ジェット機そのものが、なくなったかということそうではない。そこがまた注目に値するポイントかなと思いますね。

笹本：1959年のカッパー8号の墜落事故というのが、夜の事故だったので、見た人は、ああ綺麗だなぐらいのものだったそうですが、もしその時に人が死んでいたら、間違いなく日本は人工衛星を4番目に打ち上げた国にはなれなかっただろうということは、宇宙研の人から聞いたことがあります。その通りだと思います。

有田：例えば、『夏のロケット』の中で、犠牲者を出さなかったことに理由はありますか？それともそんなことは、考えもしなかった？

川端：いや、一番簡単なオチは、死んでみんなが悼んでお終いって言うのが一番簡単だなと思ったのですが、あっけらかんと最後まで成功して小説として、成立させたいなと思ったのです。間抜けなヤツが間抜けなこととして何か気持ちいいねという雰囲気を出したかった。僕は、X-PRIZE がもし成功して、誰にも頼まれずにやった連中が、戻ってきたときに日本のメディアがどう反応するかにとっても興味があります。

笹本：堀江さんの太平洋横断みたいな事になるのではないかと思います。つまり、最初に行ったときには、またよけいなことやりがあってばかやろうとなっていて、それがサンフランシスコの市長に歓迎されると、手のひら返したように受け入れる。

川端：それって実をいうと、白瀬中尉の南極探検と同じパターンなんですよ。ニュージーランドで大歓迎されたとたんに日本のマスコミが態度がパーッと変わるんです。それまで何で行くのかと、みんなバカ扱いされていたのが。ひょっとして、宇宙に関してグッと引き寄せる何かの起爆剤になるのかなと。

もしもX-PRIZEで日本のグループが優勝しちゃったりしたら、面白いことになるのでは思ってるんですけど。やりましょうねホントに。

有田：ちょっと出遅れていますけど（笑）

司会（平原）：ここまでの話を聞いていますと、やはり、逆境の中で、異端児みたいな人が大きな事をやり遂げる、つまり、国民の大勢がそちらの方に向くまで待つという方法もあるけれども、そういった異端児、何か特別な人、何が何でもこれをやるというような人がいれば、日本の有人宇宙活動ももっと大きく育つ、というような結論も導き出せるのでしょうか？

笹本：実際日本の宇宙開発も、糸川英夫という一人の異端児の手によって始まりましたから。もちろん他に係わった人は多くいますが、あの人がいなかったら、今の日本の宇宙開発はなかったと思います。

川端：問題は、歴史上何かを変えた人だけ記憶されているけれども、何かを変えずに終わった人は記憶されてないってことですよね。今これからやる人にとって、変えられるか変えられないかはやってみないと分からない。

笹本：今でこそ糸川英夫は偉人っていうことになっているけども、当時自ら作った宇宙研を辞めざるを得ないようなバッシングにあった、それが結局日本の現実です。例えば開発の資源を得るために、NASAの人がX-PRIZEをやった場合に、いやしくも公団の社員が企業の所有物を私物化して、そんな金儲けに使って、とおそらく言い出すことは想像に難くないわけです。バカ野郎だと思いますね。

川端：何かのきっかけにそれが、パッとひっくり返る瞬間があれば、成功だと思うのですね。

笹本：それにそアメリカ大統領がおめでとうと言ってくれるとか。

司会（平原）：そうすると、以前に岩本君と僕との私的な会話の中で、宇宙開発NASAの職員が、宇宙開発NASAという心地よい組織の中で宇宙開発をやるにはやはり限界があると、言っていてたと思うのですが、その発言の趣旨は、今川端さんや笹本さんが言われたことと、同じような事を示唆していると思うのですが、その辺について岩本君の意見も聞きたいのですが。

岩本：それは、全く覚えてないのですが、（笑）、今宇宙開発事業団で仕事をしていて明らかなのは、やはりある意味でNASAという組織を守りつつ、大蔵省からもらう予算の範囲で、みんな考えてしまうようになってしまっているということ。今回、X-PRIZEがすごいと思うのは、民間の力でそういうしがらみはずしてやること、民間の力というときに彼らの目的は金儲けであって、それがすごいパワーになります。我々の「日本としての政策」だからまあこんな程度、まあ、チョコチョコやっつけていこうというのに比べ、金をもうけなきゃいけないんだ、出来なかつたら点数表付けられて、成績が悪くて怒鳴られて、そういう世界が宇宙開発に関しては楽な姿勢になっている。もっと競争にさ

らしてやっていっても良いのではないかなと考えています。逆にそうしないと、本当の事業としては進んでいかない、悪い言葉で言えば、国のお遊びで終わっちゃうのかなというのが今の状態です。

笹本：初期の宇宙開発が国の主導で、すべて公共事業という形で進められたましたが、結局それが現在の莫大な宇宙産業のコスト高を招いたという話を読んだことがあるんですが、それについて、内部の方から見て如何でしょうか？

司会（平原）：どうでしょう、有田さん。いつもメーカーの方々と一緒に仕事している立場としては、

有田：高いですね。高いですけども、要は、ほとんどが人の金っていうのがあります。つまり、人をかけずに、例えば川端さんの『夏のロケット』のように一人天才的な人がNASDAのエンジングループにいて、その人がすべての設計が出来て、ロケットのすべての図面が写けるという具合に、その人のマンパワーの中で出来るロケットがあるとしたら、それはやはり、まあ北朝鮮のロケットの域を出ないだろうと感覚的には思います。つまり、H-IIとかサターンとかシャトルとかという大きなシステムというのは、一人の天才がいて、その人が作り上げることはほとんど出来ない。何人の凡人がいれば出来るか、やはり凡人の方が多いですから、その人達を食べさせていくのにいくらかかるかと言う事でほとんどコストが決まるように思います。それが、高いか安いかという議論はありますが、1を1日拘束したら10万円で、それが高いか安いのか、道路工事をしている人たちよりは高いかもしれない。でもそれは一般の人の感覚からはずれているかもしれない。

笹本：（ロケット開発者の一人）フォン・ブラウンの言葉に「これからの宇宙開発は、組織だった巨大な政府の手によってしか為し得ない。」というのがありますが、僕自身もずっとそう思っていたわけです。ところが、内之浦に行って（文部省宇宙科学研究所の）ミュー5の打上げを見た瞬間にその信念がガラガラと崩れました。実際、宇宙研っていうのは予算も人員もNASDAの十分の一で、それにもかかわらず立派にロケットをあげて、地球重力圏外への飛行までやっています。ああいうのを見ていると、きっとこいつら、ほっとくとそのうち人間打ち上げるぞ、と思うんです。、ミュー5はアトラス・マーキュリーよりもパロッド搭載能力がありますから。例えばミュー5にカプセルを乗せれば簡単に人を運べますから。

有田：その代わりその人は死にます。加速度が全然大きいですから。私はJ-1ロケットの開発を宇宙研とやっています、ロケットの上半分は宇宙研のものですが、ではコストはどうなるかっていうと、半分にはならない。まあ、8割にはなっても半分にはならない。宇宙研は確かにすばらしい先生方が集まってやっておられて、私はあそこの人をみんな好きですが、やはり十分の一になるという話ではない。お金の話で質的な変化をもたらすのだとしたら、それはやはり、コストは十分の一にならなくては行けない。そういうことは、宇宙研のやり方を持ってしても出来ない。やりたいという気持ち、ロケットが好きだという気持ちを、彼らが元々持っているっていうのは、その通りですが。

笹本：ところが、NASDAが自らの手でH-IIをH-IIAに変えて、三分の一迄コストが下げられる。三分の一になるならば、さらにもう三分の一ならもっと良いという話だけ。

しかしH-IIの総開発費が2700億円というのを聞いてびっくりしました。シャトル一機の製造に、製造段階に行くまでの開発・整備費などは除いて2000億かかるというのから言えば、ロケットシステム丸ごと作って2700億って言う数字は、どれだけの数字かというのと、実際海外で、「ロケットの開発に2700億かかった」というと、「それはエンジンだけの開発費だろう？」と言われたそうです。とすると、実際日本が一番安くできるのではないかと思うんですけども。

有田：その代わり、「泣いている人」が多いんですよ。有田さん、これじゃあきついですよみたいな話は必ずあるわけです。それが、本音がどうかは分かりませんが、最初J-1を始めたときの話ですが、宇宙研は儲からないからと言っていたメーカーさんと仕事することになりました。他のメーカーでは作れないですから。そうすると、はい分かりましたということで、NASDAが考えているのと比べて2倍3倍のコストで持ってくるわけです。まあもちろん某自動車メーカーなんかは両方やってるのでだいたい相場は掴んでいます。宇宙研としかつき合いのない会社は、だいたい倍ぐらいの見積を持ってきます。それで結局NASDAは宇宙研より安く、値段を下げてしまうわけです。NASDAで儲けようと思ったのに、なんて言ってますが（笑）。そのくらい最近ではNASDAはコスト意識が強くなっていて、ミュー5の能力の1.5倍で値段は半分というロケットを考えてるわけです。そういう時代になって来たということです。

小野（宇宙先端活動研究会会員）：ちょっと一言よろしいでしょうか。私もメーカーとして、長い間NASDAの衛星と、宇宙研の衛星とをやってきました。一番のポイントは、確かに10対1ぐらいの差は出ます。それはつまり安心料です。後から何かおきるかもしれない、何かおきたときに何を言われても大丈夫なようにデータを取っておく。それをやりだしたら猛烈にコストがかかる。それはもういいよといわれたら、本当にかからない。もう一つは量産効果。量産効果は大きくて、アメリカの会社を見ると、ロケットがゴロゴロ転がっている。衛星でも最低単位で6機まで注文が来る。日本では1機だということで、比べものにならない。ただ、今言ったように安くなるかどうかということは、やはり日本の予算規模が大きくなって大量に、少なくとも1機じゃなくて、半ダース位一気に注文が来るようになれば、すごく安くなります。

司会（平原）：パネルディスカッションの方も随分熱を帯びてきた頃なのですが、時間との関係もあります。また、有人活動の話というのは、多分明日の朝までやっても、結論は出ないと思います。ついてはここで、パネルディスカッションは終了にさせていただきます。最後にまた、フロアの方々からの意見をいただいて、今回のパネルディスカッションを、終了とさせていただきますと思います。それでは、意見をお願いいたします。

福田（宇宙先端活動研究会会員）：今日のせつかくの会合をぶちこわすというか、足を引っ張る形になるかもしれませんが、大変今日の話はつまらないと思いました。なぜかという、NASDAでやるべき事、考えることと、宇宙先端が考えることをゴチャゴチャにしているのではないかと思ったのです。これは司会（平原）者の責任もあると思う。予算がないと言うからコストの話になってしまった。予算がないのは、今に始まったこと

ではない。私の時代からあった。私は、以前宇宙くじというのを考えました。宇宙を成功させるためには、宇宙くじって言う物があってもいいんじゃないか、と。我が家には家訓が一つあって、賭博はやってはいかんよと。生活をかけずに楽しみにやる分には良いと言うぐらいの話であって、楽しみに宝くじは、年に2、3回は買っていますが、その私が、やるべきではない賭博だけど、それをやってでも、予算とらなくちゃいかんんじゃないかと、言う厳しい状況の下でやってきた。NASDAの予算が厳しいというのは、一つ宿命みたいなものであって、それを今更言うのは間違っている。さっきからみんなが、百年先の話を出しますが、それに対して、そうだと、違うとも言わない。それはおかしい。こういうところから、持って行って、宇宙に人類を持っていく必要があるとかなないと、そういう議論をすれば世間を納得させるようなストーリーが出来るかもしれない。大蔵省を納得させるようなストーリーと世間を納得させるようなストーリーを分けなくちゃいけない。話が違うと思うんですよ。で、世間を納得させる、みんなが自分を納得させるような、宇宙へ人類を送るような話をするべきではなかったのか？で、宇宙先端を作ったと言われている園山さんは理事長としての立場、でも、本に意見を書くときは、くだらん事を書いているわけですよ。しかし、口答で喋っているときはやはり人類は宇宙に送り込む必要がある、環境問題にしろ、資源問題・人口問題で食えなくなるにしろ、その時に白人ではダメなんだ、日本人でないとダメだという説が入ってるんです。放射線に強いのか、更にそういった能力もあって知能もあってという必要条件から、的確なのかどうかよく分かりませんがそのストーリーに関して、私は全面的に納得している訳ではない。まず宇宙に出ていく必要が、環境問題か太陽の寿命の問題か知らないが、今後の科学の進歩に従って解明されて行くのでしようが、我々が納得するような宇宙開発の理由がディスカッションによってコンセンサスを得られるようになれば、それはもう、宇宙開発に取り組まざるを得ないし、日本が、やるべき事も詰まっていきたいと思います。もう一つはそうやっていくためには、そこらの技術じゃダメで、足りないところや埋めるべきところがたくさんある。今からやったら間に合わないかもしれない。だからといって、やめてしまうのかは、利根的な問題になりますが、人類は滅亡する方がいいのか、それとも滅亡の危機に際しては宇宙に出て行って広がって行かなくてはならないのか。それは、科学では解決できない点も含まれるわけですが、そのあたりも疑問がある。そのためにやっていくことは、目先のことでいいし、予算がなければそっちに行っても良い。大きな目的があったって、そこに至る道はいくつもありますから。全く反対方向に進んでいってもぐるっと回ります。磁力線がそうであるみたいに。ただ、少なくとも、目標地点が決まっていない限りは、そこに行くことは出来ない。目的を決めるべきだ。そういうことで、司会者の導き方には問題があったように思います。

司会（平原）：どうも、叱咤激励ありがとうございます。私も悲しいかなNASDAの人間として、どうしても、大蔵側の見た視点にも立ってしまうのかなと思うところかと思えます。この会の趣旨自体が、我々が普段、内輪でやっているものをみなさんにも意見をいただいて矯正をしていただくような趣旨もあると思えますので、みなさま今後とも宜しくお願いいたします。それでは、次の方。

小平（宇宙先端活動研究会会員）：本当に宇宙にだけ目を向けていて良いのでしょうか。人類の出ていくフロンティアには海洋開発という道も残されている。宇宙に人類を持っていくことの意味がハッキリしない。ただ、ここは宇宙開発NASDAだから、あんまり言っても仕方がないが、海洋に目を向けても良いと思います。

笹本：海洋開発といっても、どのレベルを指すでしょうか？そこが難しいと思うのですが、つまり、人間の活動域を海中まで拡大するのか、アクアポリスのようなものを作って住むと言う事なのか、それともエネルギー問題を解決するために海に行くのか？

小平（宇宙先端活動研究会会員）：最初の方です。

笹本：条件としては、海は、100メートル潜っただけで、10気圧です。ところが宇宙空間は、何処であっても均等で、内側からの1気圧に耐えるだけです。圧力的には宇宙空間の方が有利だと言う話を聞いたことがあります。さらに、海の中だと圧力以外に波もある、光が届かないというデメリットもあって、宇宙空間の方が、行くのは大変だけど行った後が楽だと言う事だそうです。

岩本：確かに社内ですべて議論したことがありまして、宇宙開発は色々ある選択肢の一つ。宇宙もあるし、海洋もあるでしょう。宇宙がいいとなれば、そちらに進めばいいでしょう。極端な話ですが、海洋科学技術開発センターと協力して未踏領域拡大NASDAというものを作って、例えば、人口爆発に対応するものを作っても良いんじゃないかという案もその際に出ました。そういう意味では今おっしゃったような話は意義がある。ただ、私達は、NASDAの人間なので、宇宙を中心に据えて議論を進めるわけですが、もう少し広い視点で、本質は何処にあるのか人口増加なのか、エネルギーなのかを考えなければ行けないのは確かです。

司会（平原）：では今日の結論をまとめさせていただきます。まず、どういうことを宇宙開発の意義とするか？意義とか重要性とかを考えるときにすべての国民・人類が参加できることが重要である。しかし、ある一人の異端児、つまり誰か強烈なエネルギーを持った人間が宇宙開発に取り組むことによってブレイクスルーが出来る。いずれの方法を採るにしろ、何かの観念的な転換、これは、川端さんもおっしゃっていたことですが、こういったところが、今後の日本の有人宇宙活動をこれから発展させる為には必要。きっかけが、どのレベルまで、どういう場所から生じるかは、なかなか予想はできず、今回のパネルディスカッションでも、結論までは至らなかった。今回の議論を総括すると、このように思うのですが、パネラーの方で、加えて言うことがあれば、お願いします。

川端：僕はこの会の意図を良く理解していなかったかもしれなくて、ちょっと反省もしているのですが、実を言うと、ご意見いただいた方々の中で、基本的に有人宇宙を肯定したいという気持ちを心の中にお持ちでない人は、やはりゼロだと思うのです。この意見は、あまりにも書生論的で、少し気恥ずかしくも思うのですが、もう一度繰り返させて下さい。観念の転換、別の言葉で言うとポジティブ・フィードバックをおこす出来事が起きないと、日本が多分自らの有人宇宙活動をやることは、近い将来はないと思います。それがどこから生じるかは分かりませんが、一人一人が自分の出来ることをやっ

ていると、案外何かのきっかけで“ヒュッ”と変わるとか、例えば笹本さんの書いた、ある小説がすごく売れてそれによって何か変わるということが実はあるかもしれない。それは、国民全体がある種、無気力、アパシーみたいな状況に落ち込んでいつている時に、自分たちも「とは言っても所詮は〇〇だしさー。」とか「そもそも意義が…」とか言うことを言い出すときりがないわけです。僕的なメッセージとしては、若い方も、ご年輩の方も、自分の生きている時間の中で、これはアメリカ人がすごくいい言葉で表現しているのですが、“Make a Difference”という言葉を使います。「違いを作る」という意味ですが、“a”がついているのが、ポイントで、一人の人間が、ちょっとした違いを作ることができる。僕の世代は、子供の頃にしらけ鳥が飛んだ世代で、最初に新人類と言われた世代でもあるんですが、そういった連中と話していると、自分が何かを変えても社会は変わらない、という無気力に満ちてるんですよ。で、それは僕の世代だけではなくて、程度の差こそあれ、その前後の年代にもこの傾向はあると感じています。それが、個々人の違いが、個々人の行動が、何かのきっかけがあったときに、相転移を起こすというようなことは、今の複雑系科学ではないですけど、あると思います。書生論的で気恥ずかしくてしょうがないですけども、あえて申し上げたかったことなので、この会の性質とは違うかもしれませんが、来た以上言おうと思っていたことです。

司会（平原）：ありがとうございました。私のつたない総括を補足していただいて、ありがとうございました。それでは、本日のパネルディスカッションは、これで閉会させていただきます。みなさんありがとうございました。

以上

<本パネルディスカッション内容の書き起こし協力者>

相原 素樹
伊達木 香子
平原 正仁
森本 幸一
(五十音順)

宇宙世代フォーラムに参加して

ウダ レイ

はじめに

1999年7月19日から30日にかけて、ウィーンで国連宇宙会議が行われた。その一環として、宇宙世代フォーラム（Space Generation Forum、SGFと略称）が開催された。筆者は、SGFの日本連絡窓口を担当し、SGFの会議の前に日本からの意見を集約することを目的とした日本シスター会議を組織する一方で、ウィーンで行われたSGFにモデレーターとして参加した。

本稿では、宇宙世代フォーラムの意義、会議のプロセス、個人的感想などについて、述べていきたいと思う。

1. 宇宙世代フォーラムの意義

宇宙世代フォーラムは、国連の宇宙会議、UNISPACE—IIIの一環として企画された、若者向けの会議である。そのゴールは、「世界中から集まった若者が一堂に会し、将来の宇宙開発についてアイデアやビジョンを発表したり討論する中で、提言を採択し、国連宇宙会議参加者の目にふれるようにする」ということであった。具体的には、十の提言を選び、全体会議の報告書に反映させるよう、働きかけるという手順をふんだ。

全体会議の報告書に反映させるには、7月23日までに提言を作らなければならないという時間的な制約があり、第一週はかなりのタイトスケジュールであった。この短い期間で十分な討議ができたかどうかは疑問の残るところであるが、ともかく、多数決による採択により、十の提言が選ばれた。国連のような場で、多数決という手段をとると、やはり無難な線に落ち着くようであり、提言の内容自体はさほど目新しいものではない。（末尾に提言を載せておくので、参照されたい。）しかしながら、話し合いのプロセスや、インフォーマルな場では、もっと若者らしい澁刺としたアイデアが出ていたことは付記しておく。

宇宙世代フォーラムの意義はどこにあったのだろうか。私の個人的見解をまとめてみよう。

- 1) 世界中の若者を集め、宇宙開発のビジョンを話し合う「場」を作ったこと。

このフォーラムの最大の意義は、世界中の若者を集め、宇宙のことについて話し合う「場」をつくったということに尽きるだろうと思う。この「場」は、教育の場ではなく、それぞれの考えや知見をインプットし、新しい発想を生み出すことを意図した場であった。結果として、違うバックグラウンドの人たちと交流することなどによる教育的効果があったのは確かであるが、それは副産物であって、目的ではない。あくまでも、「未来の宇宙開発」を担う人々による「宇宙開発ビジョン」策定への参加を意図したものであったと思う。

2) 国連の提言策定に若者が関与する機会をつくったこと。

宇宙世代フォーラムの開催によって、国連という公式の場で作られる「公式見解」である提言策定に、ほんの一部ではあっても、若者が参加することが可能になった。提言をしたからといって、それが実行される保証があるわけではないが、若い世代が考え、議論したことが、国連の公式な報告書に反映され、政策決定者に影響を及ぼす可能性を創出したという点で、意味があったといえる。

3) ボランティアによる運営でやりとげたこと。

また、予算のない中で、参加者とほぼ同世代といってよい、国際宇宙大学（ISU）の卒業生を中心とするボランティアが手弁当で集まり、企画から運営まで、とにもかくにもやり遂げた、というところにも意義があったと思う。むろん、フルタイムの専任スタッフが一人もいないという状況での会議運営は、不手際も多く、ボランティアスタッフの一人としては疲れ果てたというのが本音である。しかしながら、「予算がないからできない」といって尻ごみしていたら、何も起こらない。「宇宙世代フォーラム」自体が存在しなかったかもしれないことを考えれば、ISU卒業生の強力なネットワークをバックにしたボランティアスタッフによる運営という発想は、悪くなかったと思う。

4) 新たなネットワークを構築したこと。

インターネットの活用により、会議後のコミュニケーションも続けていけるネットワークができています。会議終了後も、メーリングリストは十数個継続しており、幅広い意見交換の場が開かれています。このようなゆるやかなつながりができていくことによって、人のネットワークができ、将来的に何かが生まれる素地ができる。宇宙は果てしなく広いのだが、宇宙関係者のネットワークは意外に狭い。どの会議に行っても、同じような顔ぶれがそろっていて、誰もが誰もを知っている、というのが宇宙業界の特徴のようである。「宇宙世代」のネットワークは、そのような枠におさまらず、広がっていくことを期待したい。

2. 宇宙世代フォーラムのプロセス

2.1 会議にいたるまで

宇宙世代フォーラムでは、参加者を広く全世界から集めるために、インターネットを使っての公募という形もとられた。申込書がホームページにあって、インターネットから直接申し込むことができる。このような形はよかったと思うのだが、問題は、受け皿のキャパシティであった。申し込み受付からセレクション、手続きまでこなすには、人手が必要である。しかし、スタッフは、世界中に散らばった ISU の卒業生であり、他に仕事を持ちながら、ボランティアで運営に携わっている人がほとんどであった。もっともらしい「委員会」の名前がいくつもあっても、実質的には、ほんの数人で切り盛りしていたのが実情だったように思う。そのうえ、顔を合わせてのミーティングも持てないため、コミュニケーションは容易ではなかった。電話会議とメーリングリストを使って、やりくりしていたが、すべての業務が遅れがちとなってしまったことは否めない。

二週間の会議に先立って、広く意見を集めるために、二つの方策が採られた。「電子会議室」と「シスター会議」である。前者は、インターネットを使って、世界中からの参加者の意見を広く吸い上げる、というものであり、後者は、世界各国の ISU 卒業生が中心となり、本会議に先立って、ローカルな会議をそれぞれ組織するというものであった。

1) 電子会議室

インターネット上に設置された電子会議室は14にわかれ、それぞれにモデレーターがついて、いわゆる電子討論を行った。トピックによっては、かなり活発だったところもあったようであり、ウイーンに着くなり、自分の提言に投票してもらおうべく、意見を開陳し、「ロビー活動」に勤しむ人も見かけた。また、それぞれのセッションでどんなことが話されるのかについての情報がそこから得られたので、本番の会議の準備に役立てることもできた。これらの結果をもとにして、ドラフトレポートが作られ、本番ではどのような体裁で提言をつくれればよいのかという目安として、事前に公表され、参加者に配布された。

2) シスター会議

シスター会議は、イギリス、南アメリカ、タイ、オランダ (ESTEC) など、世界各地で行われた。会議のやり方やテーマの選定などは、それぞれに一任され、自由に行うことができた。宇宙世代フォーラムでは、「小グループによるフランクな話し

合い」が奨励されていたせいか、十人ぐらいの小グループでのディスカッションという形式をとったところが多かったようである。

ここで、日本のシスター会議のことについてふれておこう。

私が、日本側の窓口を買って出たのが、すでに5月末のことであった。宇宙世代フォーラムの国連側担当をしていた ISU 時代の友人が、「日本で手伝ってくれる人がいない」と困っているのを知って、つい引き受けてしまったのである。当初、私には日本でシスター会議を組織するなどという大それた考えはなかった。しかし、日本からのインプットが何もないという状況を何とかしたいと考え、参加者の皆さんとお会いして話しているうちに、正式な会議は難しいかもしれないが、メーリングリストを使ってのオンラインディスカッションはできるような気がしてきた。日本人参加者4名のすべてが共通に興味を持っていた「宇宙教育」をテーマに、メーリングリストでディスカッションをすることにした。あまりにも広いテーマで、拡散しすぎる傾向はあったが、地理的・時間的な制約から自由であるというメーリングリストの特性を活かし、宇宙教育に関するさまざまなこと、たとえば、マンガの教育的効果から大学での専門的宇宙教育にいたるまで、意見を出し合い、レポートとしてまとめた。

我々の好対照が、カナダのシスター会議であった。当初の計画を見ると、素晴らしい企画が目白押しであったが、ふたをあけてみると、「予算がつかなかったので、すべてキャンセル」という結果であった。日本のシスター会議は、「もともと予算はないので、できることだけボランティアで」というスタンスであったので、レポートとホームページという形でのアウトプットは、少なくとも出すことができた。

2.2 会議中

私は、二週間の会議日程のうち、最初の一週間のみ滞在であった。その間の会議の様子を、ご紹介しよう。

7月18日(日)に、ほとんどの参加者が到着。受付や手続きなどを宿舎となっていたホテルにて行う。ホテルは、国連からやや離れたところ(地下鉄で45分くらい)にあったが、スタッフ・参加者のほぼ全員が同じところに宿泊していた。

19日は、午前中はUNISPACEIIIの開会式に参加。午後は、宇宙世代フォーラムのオープニング。20、21、22日の三日間は、小グループに分かれてのディスカッションと提言の作成、23日は、投票による提言の採択。夜には、アイマックスシアターやパーティなど、いろいろな行事がセットされていた。

ここで、ディスカッショングループの分け方と提言の選び方について、説明してお

こう。

まず、参加者は、三つのパラレルセッションに分かれる。そこでセッションのチェアから説明を受け、4, 5組の小グループに分かれる。そこで、一日に三つ（二日目から二つになった）の提言をつくり、グループごとに、プレゼンテーションを行う。その後、投票により、セッションごとに一日に五つの提言を選ぶ。そうすると、三日間のディスカッションが終わると、四十数個の提言ができていくことになる。その中から全員投票により、十の提言を選ぶという段取りである。

このグループ分けの仕方は、直前まで運営スタッフの悩みの種であった。というのは、どのグループにどれくらいの人が行くのか、見当がつかなかったのである。三つのパラレルセッション（Human Mind, International, Science-Technology-Commercialization）に分かれたあと、それぞれ4, 5のテーマ別的小グループに分かれてディスカッションを行う。しかしながら、誰がどのグループに行きたいのかというアンケートはとってあるものの、変更は自由ということになっていたため、どのセッションにどのくらい人が移動するか、つかむのは不可能であった。

苦肉の策として、イエロー、ブルー、グリーンの三色のカードが用意された。朝一番の全体セッションの際、参加者に、どのセッションに出るか、確認してもらうのである。そこで渡されたカードの色にしたがって、パラレルセッションの部屋に移動するという手はずであった。こうしたからといって、人数をつかめたわけではないし、その色ではない部屋へ行ってしまふ参加者もいたが、少なくとも混乱を減らすことはできたようであった。

三日間のディスカッションは、日ごとにテーマがあり、20日は Individual、21日は Society、

22日は Cosmos ということになっていた。マトリックス図を考えるとわかりやすい。たとえば、私が担当したアウトリーチ（普及活動）のグループは、20日は、個人の立場からアウトリーチを考え、21日は社会のレベルから、22日は宇宙のレベルから、ということになる。当然、うまくはまらないところも出てくるのであるが、それは臨機応変にモデレーターが対処した。22日の投票が終わったところで、合計四十数個の提言が選ばれた。

それからが大変で、その四十数個の提言は所定の書式にて書きなおして、その日の夜二時まで提出するように、参加者は求められた。その際、「敗者復活戦」のごとく、選ばれなかったが、どうしても再提案したいものがあれば、提出を認められた。この日は、ちょうどウイーン市主催のパーティがあった日だったが、パーティの後で、深夜遅くまで、自分たちの提言を練りなおすグループの姿がホテルのあちこちで見られた。翌日には、スタッフが徹夜でタイプアップした提言が配布され、

それをもとに全員が投票して、提言を十個に絞り込み、選ばれた十の提言についてのプレゼンテーションが行われた。

2.3 その他

この一週間には、合間をぬって、ビデオ会議も行われた。相手先のひとつは、イギリスのシスター会議であり、もうひとつは、タイで同時期に行われていた ISU のサマーセッションであった。多少、画面が不安定なところもあったが、遠く離れた人たちと、直接、目に見える形でコミュニケーションをとるとというのは、お互いに刺激になるようであった。

また、時間がタイトな中で、うまく「日本のシスター会議の発表」という時間を頂くこともでき、ISAS の水野さんを中心に、日本の宇宙教育について、短時間ではあったが、プレゼンテーションをすることもできた。

3. 個人的感想と今後の展開

今回は、ご縁があって、宇宙世代フォーラムに関わりを持つことになった。おかげで、多くのすばらしい出会いに恵まれ、得がたい経験をすることができた。

正直なところを言うと、この一連のことをボランティアベースでやるのは、かなり無理があった。私はフリーランスであるが、その意味は、「仕事をしなければ収入はない」という意味である。そのうえに、渡航費などの経費もすべて個人負担である。徹夜して作業をしているときなど、しらじらと明けてくる窓の外を見ながら、いったい私は何をやっているのだろうかと思うこともあった。また、組織に所属しないボランティアとしての活動であったがために、「責任の所在が不明確で信用できない」と思われることもあり、やりにくいところも多少あった。組織から離れて数年たつと、そのような反応にも慣れてくるのだが、実際に成果をあげようとする、やりにくいではすまない。

また、前述のとおり、寄せ集めのスタッフによる会議運営であったこともあり、普通ならそれほど苦勞しない部分に、かなりのエネルギーをとられた。たとえば、受付など、手順を決めて人員を配置すればすむものであるが、それをしていないがために、モデレーターからチェアまで総動員で、入り口に立って受付業務にあたった。効率の悪いこと、はなはだしかったのであるが、会議というものは、はじめたが最後、効率がよかろうか悪かろうか、それで最後まで通すしかないことが多い。

しかし、そういったことすべてを考えても、私は、やはり参加してよかったと思う。宇宙世代フォーラムに関わらなければ、決して得られなかっただろうものが、確かにある。日本のシスター会議を組織したおかげで、そうでもなければ知り合えなかったさまざまなバックグラウンドを持つ日本の若手宇宙関係者とも親交が持て、終わってからも、楽しい時間を持つことができている。宇宙教育について、こんなに真剣に考え、話し合うことができたのも、大きな収穫である。また、ISU時代のクラスメート三十名のうち、半分近くが、ウイーンに来ていたので、さながら同窓会のように、本当に楽しかった。一年近くをともに過ごした共通体験があるせいか、すぐに学生気分に戻る。みなでとった写真を見ると、誰もが満面の笑みを浮かべているのが、なんとも嬉しい。

また、月並みではあるが、助けてくれる人たちの暖かさを、こういうことがあると、身に染みてありがたく感じる。宇宙教育のレポートを作成しながら、予算があればと、これほど痛切に思ったことはなかった。しかし、予算があれば、これほど人のありがたみを感じることもなかっただろうと思う。多くの方が、英語のブルーフリーディング、ホームページ作成、原稿書きなど、網渡りのようなスケジュールにつきあってくださり、一銭の得にもならないのに、文字通り、睡眠時間を削って、協力してくださった。心からの感謝を申し上げたい。

今回は、日本は出遅れたせいもあり、シスター会議をオンラインで行うのがやっとであった。しかし、このような「場」、つまり、宇宙世代フォーラムのミニ版あるいはアジア版のようなものを、日本でもできるとよいと思う。国際貢献とか、教育啓発とか、大上段に立って立派なことを言うのもよいが、人が集まる場をつくることによって自然に生まれてくるものを、地道に育てていくことが、結果として貢献や教育につながるということ、そして、そのようなところに新しい価値あるものが生まれてくる可能性があるということを強調したい。

宇宙世代フォーラム終了後、残ったものは、レポートとネットワークだけであろうか。私は違うと思う。そこに参加していた若い世代の一人一人が、いろいろな意味で影響を受け、その人なりに受けとめ、心の中にそれぞれの形で残ったものこそが、実は重要な意味を持っていて、未来を形作っていくのだと思う。

以上

■ 関連 URL

▼宇宙世代フォーラム

<http://www.space-generation.org/>

- ▼ 宇宙世代フォーラムシスター会議日本版レポート
<http://www.cfnode.com/sgf.jp/>

■宇宙世代フォーラムで採択された十の提言

●Universal Space Education

1. An appeal should be made to the Office for Outer Space Affairs and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) to develop a space education curriculum, to be implemented by Member States in their education curricula. The dissemination of resources and knowledge should be a cooperative effort to improve literacy involving Governments, corporations and non-governmental organizations at the national and international levels.

2. A space Prize, having the equivalent status of the Nobel Prize, should be awarded in recognition of outstanding achievement in the area of peaceful applications of outer space for the benefit of society, in order:

- (a) To advocate the peaceful uses of outer space;
- (b) To increase awareness of achievements made towards bringing outer space closer to society;
- (c) To promote international cooperation through professional interaction

●Meeting basic needs from an ethical standpoint

3. The United Nations and mobile satellite communication operators should work together to establish a memorandum of understanding on priority access to mobile satellite communication networks during disasters and emergencies.

4. Given the many programmes throughout the world aimed at providing developing countries with useful space technologies, there should be a programme for promoting the implementation of those technologies, taking into account cultural and ecological differences, in exchange for the discontinuation of activities harmful to the Earth.

●Cooperation among nations

5. An international space Authority should be constituted to make possible:

(a) Oversight and enforcement of a balanced regulation of the multiple interests in space;

(b) Access for all peoples to the material benefits and knowledge and understanding resulting from the exploration and use of space resources;

(c) The pooling of resources of nations and industries for the creation of space infrastructure missions and enterprises for the optimal development of large-scale space endeavors.

6. An international entity should be created, charged with maximizing the economic value of all space activities by facilitating long-term investments to accelerate space exploration and development, bringing the full benefits of space technology to all nations and promoting public awareness worldwide.

● An enduring human presence on Earth and in space

7. An appeal should be made to the United Nations to recognize the hazards and dangers in outer space that threaten the Earth and to take adequate, proactive measures to mitigate or prevent the risks involved.

8. An international center for space medicine should be established to provide a sound basis for the development, promotion and application of state-of-the-art space medicine for the benefit of humanity on Earth and in space.

● Maintaining accountability with regard to the objectives

9. Given that young people have a responsibility to take an active role in the promotion and development of space, it is recommended that a youth advisory council be established as part of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space.

10. The Space Generation Forum should be held every five years, with an annual follow-up meeting. The link with the International Space University should be maintained, and the annual follow-up meeting should be held in parallel with the annual conference of the International Astronautical Federation.

有限の中の無限
～～主観的定常宇宙論～～

白石篤史
宇宙開発事業団技術研究本部
先端ミッション研究センター
月利用推進研究室 勤務

20世紀も末というのに地球の生命の起源はいまだに諸説紛々。かといって進展がないわけではけっしてありません。それでも今世紀はじめころに比べれば私たちの知識は格段に増えていますし、その増加の勢いもまったく衰えを見せません。

私が子供のころは、当時学界を沸騰させていたDNA分子構造の解明を端緒とする分子生物学はまだ子供向けの科学読み物まで「下って」きていませんでした。コアセルベートの白黒顕微鏡写真と長時間の放電で生成した有機物混じりの物質で茶色く変色したミラーのフラスコの写真だけで、私たち純真な子供らは「最初の細胞って、意外と簡単にできるものなんだなあ」と思いこまされていたものです。

しかしその後、中学高校と勉強を進め、世間でも分子レベルでの研究が進めば進むほどに、生き物の「自然発生」という現象の私たち素人の直感に訴える「ありそうなさ」の印象がどんどん強まってきました。科学者たちのとまどいはときには高校の生物の教科書や参考書からも読みとることができます。中学校までは教科書に書いてあることは唯一の真実だったのに、いきなり諸説併記がはじまるのですから。

曰く酸化的大気への荷電粒子宇宙線の照射による有機物の合成、原始海洋の浅瀬で起こった濃縮と化学反応の繰り返して生まれるRNAワールドやタンパク質ワールド。彗星の衝突で地球に供給される宇宙空間起源の光学活性アミノ酸、増殖する粘土鉱物生命の有機物への乗り換え……………私はそうではありませんでしたが、優秀な生徒ならばこのあたりから研究職への道を歩み始めたりするわけですね。

これらの問題を一気に解決してしまう反則ワザのひとつに「生命の地球外起源説」というものがあるのを皆様ご存じと思います。その中には、「生命の起源物質が地球外から来た。生命そのものの発生の場はやはり地球だろうけれど」という謙虚なものから、「地球での自然発生がむずかしい？ なら最初の生命は地球外の天体から来たことにしたらどうだろう？ そうすれば生命起源の問題は一挙解決！」という大胆なものまであります。

生命と非生命の境界という問題においては前者は他の地球発生説とそれほど違いはありません。問題は後者です。これに対する批判は誰でもすぐに思いつきます。この説は、最初の生命がどうやって生まれたかというそもそもの疑問にはまったく答えてくれていないのです。

さて、本稿ではこの反則ワザをちょっと弄んでみたいと思います。温新知故。過去を語るにはまず未来から。話はすこしばかり離れた方角からはじまります。

1 未来の記憶、とか

幸か不幸か、生き物としてはめずらしく人間は目の前に存在しないものを想像することができます。その力を流用して私たちが将来も生き続けたいならどんな環境に適合しなければならなくなるのかをシミュレーションしてみましょう。……というよりも、空想してみましょう。(付図、「現在」の点線の右側を参照)

1.1 恒星と核融合の時代

私たちにとって居心地のよい今の地球の環境はさほど長続きするものではありません。太陽の赤色巨星化とともに、こんな時代は長くてもあと50億年程度で終わってしまいます。私たちはきっと、それに対抗して生き延びようとするでしょう。他の星系に移住するかもしれません。あるいは赤色巨星に呑まれかけたちょっと熱めの地球で生きられるような生き物に自らを改変するかもしれません。いずれの手法を採るにせよ、私たちは太陽系の生涯を越えて、まずは数百億年くらいは寿命を伸ばすことはできるでしょう。

次の危機は恒星の消失です。恒星は誕生時の質量が大きい物ほど短命です。太陽程度の星は赤色巨星分岐に入るのが生まれて100億年ほど経ったころ。太陽質量の2倍の星で13億年程度。反対に、太陽質量の0.5倍程度の星は1700億年という長寿を誇ります。褐色矮星スレスレの小質量赤色矮星なら、数百兆年単位の栄華も夢ではありません。

もっとも恒星の存在にこだわる理由はそれほど強くありません。人間のような知的生物の関与なしでも自然に発生してくれるエネルギー源として恒星はとても使いやすいかもしれません。しかし、核融合でエネルギーを絞り出すことのできる鉄より軽い元素を集めることさえできれば、原理的には恒星なしでも私たちは食いつなぐことができます。これに成功すれば、私たちの寿命は最後の恒星が燃え尽きる時を越えてさらに数桁伸びるでしょう。

1.2 ブラックホールの時代 (その1)

ではその次は？ 恒星もなく、手の届く宇宙空間は分裂も融合もさせることのできない鉄の原子核ばかりになってしまったときが宇宙における生き物の最期になるのでしょうか？

いいえ、この世界にもまだエネルギー源になるものはあります。その時にもまだたくさん漂っているであろう黒色矮星（長い時間の内に冷めきった白色わい星）やかつての惑星、それにブラックホールもとりまぜて互いにぶつけあえば重力エネルギーが解放されます。さすがに現生の地球の生物のように炭素化合物から成る生き物が自らを維持し続けることはこの時代には難しいかもしれません。しかし、私たちが分子化合物で作られているように、なにか他の、より低温で機能する「プラットフォーム」上で活動する生き物を私たちが生み出すことができれば……（私はこの点に関してはかなり楽観的に想像しています）……うまくいけば、後継者を知的生物にすることすらできるかもしれません。

その生き物たちの目には、一切の核融合反応を失った銀河系が速度の高い天体を「蒸発」させるように放り出しながら中心にむかって収縮していく姿が見えるはずですが、そこではまず、放り出される天体が持ち出す相対的に大きな運動エネルギーが使えます。収縮していく銀河系の残骸は太陽系生成時の星間物質の動きに似ていますが、中心に太陽のようななにかが輝き出すことはありません。中心核のブラックホールに黒色矮星や鉄の屑が吸い込まれるきらめきがときたま見えるだけです。

この「ときたま」が問題です。これは観察者の時間スケールによってはぜんぜん違ったものになります。さきほど言及した私たちの後継生物を構成する「プラットフォーム」は、使えるエネルギーが私たちより格段に小さいぶん、私たちよりも何桁か、あるいは何十桁かゆっくり動作するはずですが、主観的な時間スケールの選択を適切に行うことができれば、彼らの目に映る「ポスト恒星時代」の銀河系は黒色矮星や惑星のつぶつぶを激しく放出しながら膨大な質量を中心のブラックホールで消費し、結果として暖かい放射を周囲の銀河間空間にもたらすという、私たちにとっての太陽のように見えるはずですが。

1.3 陽子の時代

この「太陽のようなもの」もやがては機能しなくなります。それは銀河系が収縮しきったとき、すなわちすべての黒色矮星が銀河間空間に「蒸発」するかブラックホールに落ち込むかしたときです。

もはや私たち現在の生き物が慣れ親しんだ銀河系の形は存在しません。かつて銀河があったところにはたったひとつの大きなブラックホールが残るばかり。ハッブル宇宙望遠鏡が深宇宙に捉えるあの無数の銀河系のほとんどが、みな一個ずつブラックホールに置き換えられるのです。ブラックホール間空間の広さは、宇宙の膨張に伴っていまの銀河系間空間に比較してはるかに大きくなって

いるでしょう。何桁くらい大きいのか、定量的なことは知りません。その広大な空間は、収縮中の銀河系から放り出された黒色矮星と、現在の3 Kよりも何桁も低くなった宇宙背景放射と、同じように宇宙の膨張によってエネルギーを大幅に失い希薄になったかつての高エネルギー宇宙線によって薄く満たされています。

その時には私たちはなにを糧に生きられるでしょう？ まだまだ大丈夫です。どんどん質は落ちていきますが、選り好みさえしなければ食料……利用可能な自由エネルギーはまだ存在します。次は宇宙に散らばった黒色矮星たちが食料になります。さきほど同様のプラットフォームの乗り換えがふたたび必要になるでしょう。そこにある、おそらくは鉄か、あるいは中性子星に近い高密度の安定な質量の塊をどうやって食べるのか？ ……陽子崩壊が使えます。陽子の半減期は確定はしていませんが大統一理論によれば $10^{30} \sim 10^{32}$ 年と言われています。これは現生の地球の生き物にとってはとてつもなく長く感じられます。ブラックホールに落ち込む黒色矮星の放射をあびて銀河系の周辺で生きてきた生き物にとっても長いかもしれません。しかしそれらよりさらに数十桁ゆっくり生きる生き物にとってはどうでしょう？ ただの陽子のかたまりが私たちにとってのウランやプルトニウムのように見える時間を生きる生き物にとってはこんな美味しいものはないではありませんか。

1.4 ブラックホールの時代（その2）

さらに時間の進みを速めましょう。陽子のようなハドロンがすべて崩壊してしまったら……そのころ、宇宙に存在する質量は事実上ブラックホールのみ。かつて炭素でできた生き物が宇宙を闊歩していたころには3 Kという超高温だった宇宙の背景放射は、あるのかどうか検出するだけでも「すごく」長い時間がかかる超低周波になっています。ふとあたりを見回したとき、さて食べられる物は……そうですね。まだブラックホールそのものがあります。

ブラックホール同士をぶつけて重力エネルギーを解放するという手がまず考えられます。でも、それをやってしまうとあまり長持ちしません。人為的に手を加えなくとも太陽のようなエネルギー源になってくれる、という使い勝手の良さもありません。

それよりも、ブラックホールのエネルギーを細く長く絞り尽くす手段があります。ブラックホールはただ置いておくだけで熱源になります。その放出するエネルギーは質量の二乗に反比例します。従って、ブラックホールの温度は質量の6乗に反比例することになります。太陽程度の質量のブラックホールですらその放射温度は0.01 Kととても低くなってしまいます。ましてや銀河系の質量ともなれば……でもちょっと待ってください。宇宙は膨張しつづけてい

ます。背景輻射の温度も下がりつづけています。背景輻射の温度が自身よりも高い内は、個々のブラックホールはそれをも吸収しつつ星の残骸を吸い込むことなしてもごくわずかずつ太っていきます。しかし宇宙が十分に大きくなって温度と物質の密度が下がれば……そうです。小さい方から順番に、すなわち温度の高いほうから順に、宇宙に残るブラックホールたちは熱源に変わっていきます。(ブラックホールの蒸発速度が宇宙の冷却より遅く、両者がどこかで平衡してしまった場合にはここには「食べられる」自由エネルギーが生まれませんが……ここはプロの人の定量的な助けをいただきたいところです)。時間のスケールこそ何十桁か異なりますが、これはまるで、宇宙の「晴れ上がり」の時に放射からとりのこされた中性原子たちの姿をみる思いです。

この時代の生き物がどんな物質でできていてどのような生活をしているのか、そこまでは想像できません。しかし、熱源と、熱の捨て場となる背景の温度さえあれば……わずかでも温度の差がありさえすれば、そこには使えるエネルギーがあり、生き物が生きる余地はあります。徐々に身を削りながらとてつもなく波長の長い光を放出するブラックホール群を私たちにとっての太陽のように眺める生き物がいても不思議はありません。

ブラックホールがすべて蒸発したあとの宇宙はどうなっているのか。そこにはまだ私たちの糧が残っているのだろうか。

おそらく、周期が非常に長い電磁波にみたされただけの空間になるのでしょう。そんな光でも時には偶然の相互作用の結果電子対を生み出してしまうこともあるかもしれませんが、それが大勢を左右することはありません。

残念ですがここが私のような素人の想像力の限界です。ただ、たとえこのように均一に見える空間であっても、宇宙の膨張が続く限りはなんらかのエントロピーのムラが、自由エネルギーがどこかに生まれているでしょう。膨張が続く限り、食料はどこかにはあるのです。まだ私たちが見つけないだけなのに違いありません。

2 視点の変換

さて、このような超未来の宇宙に、期待通り知性をもったものがいたとしましょう。いない理由はいまのところ思い当たりません。彼らは彼らの宇宙を探求した末、宇宙の起源について結局は私たちと同じ発見をし、自分たちの起源について同じ疑問を見いだすことになります。

すなわち、宇宙はビッグバンではじまった。我々生物はそのあまりの複雑さ故に自然に生まれたものとはとても思えない……と。

彼らの科学は語ります。曰く：

- ……………宇宙が生まれた直後、まだ十の十乗年程度しか経っていなかったころ、宇宙は「晴れ上がって」はいたもののまだ3Kという超高温状態で、とても我々のような生き物が落ち着いて生きられる環境ではなかった。
- ……………高エネルギーの加速器を使わないとけっして作れない、きわめて寿命の短い陽子や中性子という重粒子が宇宙を満たしていた。それらはすぐに崩壊し、多数の電子-陽電子対（ポジトロニウム）を形成するがそれらもまもなく合体して輻射となって現在に至る。
- ……………相対的に重力の効果は小さかった。ちょっとした質量の集まりがあっても、個々の粒子の固有運動が大きくそれらに影響されるヒマはなかったはずだ。
- ……………質量の一部は一時的にブラックホールという状態を成すことが理論的に導かれる。これはバリオンよりは少々長い寿命を持ち得るが、いずれにせよ宇宙のごく初期、十の百乗年以前にすべて「蒸発」してしまい、宇宙には残らない。
- ……………これらのフェーズはあっという間に通り過ぎてしまい、宇宙は急激に冷却していく。やがてこの、我々が生きていくよく冷めたほどよい環境に落ち着く。

彼らの物理学が明らかにするものは、私たちが知る物理学と基本的に変わらないはずですが。しかしあまりの長寿命故に、同じ物理学であっても彼らの目には大きく違うものとして映じます。私たちと同様に、彼らは膨大なエネルギーを集中させて実験装置の中で極めて短寿命の高エネルギー粒子……………陽子や中性子……………を作りだし、その性質を研究するかもしれません。しかし、それらのハドロンを組み合わせた原子核やそれに電子が結合してできる原子分子、核融合という現象やそれを継続して行う「恒星」という装置、それらのプラットフォームに支えられる生命などという高次の構造の存在まで彼らの想像が及ぶかどうか、私ははなはだ心許ないと思います。おそらくは、彼らに見えるのは基本的な粒子の部分だけです。

「プラットフォームの乗り換え」のたびに、主観的な長さそのままに、生物の時間の流れは何桁も遅くなっていきます。たとえ、自分たちを生み出した直前の生き物のことをかろうじて覚えていたとしても、それより以前の記憶の保持は難しいでしょう。不可能ではないはずですが、具体的にどうすればよいのか私にはイメージが湧きません。よって立つ物質すら違うのですから。

3 視線の変換

さらに想像を広げます。この、十の何百乗年か未来の「生き物」から見た「初期」の（すなわち私たち地球の生き物が生きている3Kの）宇宙を、なるべく

彼らの立場から想像してみてください。そのイメージは、そっくりそのまま私たちの見る「宇宙開闢後の数万年間」に重ねることができませんか（付図の左半分を参照）？ いずれも、それぞれの主観的な時間の感覚において「灼熱の中であつという間に終わってしまう」、「生きる物の生まれる以前のはるかな過去の」世界なのですから。

そこで、ひとつの疑問が浮かびます。宇宙開闢後の数万年間は、ほんとうに、生きる物のない世界だったのでしょうか？ 遠い未来の何者かがふりかえる現在の宇宙が彼らにとって灼熱の死の世界であるのと同様に、私たちがビッグバン直後の宇宙を振り返るときにもなにかその時代に存在していた生物……のようなもの……を見落としている可能性はないでしょうか。

ここからは完全に妄想の世界です。

地球の生き物が生まれてから三十数億年。人間の個体の寿命はそれをだいたい8桁下まわります。人間ひとりが生涯に使うエネルギーは一日あたり2000kcalとして100年で300GJ（ギガジュール）になります。

私たちの目前にヒトという実例がある、というだけの根拠しかありませんが、以下の仮定をします。

ある物理的なプラットフォーム上で生き物が発生して知性を得るまでに要する時間とそこに生きる知性ある生き物の寿命が8桁の範囲に収まるものとしましょう。また、演算という行為の実現には廃熱の捨て場が必要、すなわち、現実には自由エネルギーの消費が必要であることも理論的に明らかになっていたと思います。自然進化によって生まれた知的生物の脳がそれほど効率の良い動作をするとも思えませんので、それも実績にあわせて一個体あたり生涯に一律300GJを要する、としてしましましょう。

けっこう乱暴な話ですが、約8桁の時間スケール、すなわち一個体の寿命とその進化に要する時間の間安定で、かつ一個体の寿命の間に約300GJの自由エネルギーを消費できる環境が整えば、そこに知性ある生き物が存在できるんじゃないか、という思いにかられませんか？。

たとえば、ビッグバンモデル直後の宇宙のモデルから適当にひとつの時点を選んで諸々の数値を見てみます。

ビッグバン後、約1秒の世界では、宇宙の地平線までの距離は十万キロメートル程度（参考文献1のグラフに定規を当てて読みとったので少々不正確です）、温度は百億K程度。そして宇宙の冷却に伴ってハドロンのスープの中で原子核が生まれようとしています。どうです？ 急激な宇宙の膨張の中で、一世代一個体あたり300GJのエネルギーを消費する生き物が一億世代程度過ごす時

間と空間とそれを許す程度の自由エネルギーなど、いくらでもありそうな感じがするではありませんか。彼らは、遠い将来の宇宙が極寒で希薄な世界になってしまうことを予測できるでしょう。原子核と電子の結合によって、原子や分子という次の時代の高次構造が生まれるところまで予測できるかもしれません。しかし、自分達よりも何十桁も長い寿命と低い活動性を持つ生物の詳細は、その存在を空想することはできるでしょうが具体的なシミュレーションまではけっこう難しいだろうと思います。

さらに 10^{30} 倍ほどさかのぼって、インフレーション（が正しいかどうかは別として）の真っ最中。爆発後 10^{-34} 秒の宇宙に生きる知的生物の目で周囲をみます。彼らにとっては、 10^{-34} 秒が私たちにとっての100億年くらいに相当すると考えればよいでしょう。一世代あたり 10^{-42} 秒くらいでしょうか。宇宙の地平線までの距離は 10^{-50} センチ。しかしそれすらも、そこに生きる生物にとっては私たちにとっての数百億光年と同じです。それだけ速く生きているわけです。彼らの目に空間の相転移で発生するエネルギーの奔流はどのように見えているのかはわかりませんが、それすらも飯の種にできるに違いありません。私たちが恒星の光と3Kの黒体の温度差を食べて生きているように。そして、ひとつの生物種が、ひとつの知的生物の個体が、生涯に消費する自由エネルギーの量はどちらも同じになり得るのです。

もし……もしも、以上の妄想が現実だったならば。

おもしろいことに、「生命の地球外起源説」がいきなり現実味を帯びてきます。

4 そして、生命の生命起源説

私たち、地球の生き物はどこから来たのか？ 膨張を続け、水素を使い果たし、星々が消えゆく宇宙の中で、私たちはいつかきっと次世代の宇宙で生きられる後継者を作ろうとします。では、私たち自身が、かつての（私たちにとっての）超高温高圧の世界に棲んでいたかもしれない主観的時間の流れのものすごく速い何者かの手によって作られたものではないと……私には言い切れません。

一世代あたり300GJの自由エネルギーの消費と少なくとも8桁世代ぶんの時間は持続する安定な環境。時間軸を対数目盛で表したグラフの中では、この要求を満足するひとつの時代はおそらくどの時期の宇宙にも存在できます。時間の長さや空間の大きさの絶対値は、ビッグバンの最初の瞬間に近づくにつれて限りなくゼロに近づいてしまいます。しかし、時間軸を横軸の対数目盛で表したとたんに、最初の瞬間は無限の左方に飛び去り、同じグラフの中で宇宙の果てよりも遠い右方にあった十の数十乗年後の世界が手の届くすぐ間近にやってきます。縦軸には、そうですねえ。たとえば左側の縦軸におのおのの時代に生きる代表的な知的生物の一個体が生涯に消費する総エネルギーをジュール

単位でプロットしましょう。そして右側の軸には、その生物のエネルギー消費を対数目盛でワット単位でプロットしてみましょうか。いずれも横軸と同じく対数目盛で。すると……………

私の妄想の世界の中では、そのグラフの横軸のどのあたりに注目してもその付近の生き物が生まれて知的生物に進化するまでの時間やその生物の一世代の長さはほぼ同じくらいの長さになっているのです。さらに、各時代の知的生物が生涯に消費するエネルギーもだいたいオーダーとして100メガジュールプラスマイナス二～三桁程度の範囲でほぼ一定になります。ただ生き物の生きるワット数だけが、傾きがほぼ一定の右下がりの直線として時代とともに小さくなっていきます。

これを、生物宇宙とでも名付けましょうか。あるひとつの生き物が、あるいはある物理的なプラットフォーム上の生物が進化し、滅びるまでの期間に扱う情報やエネルギーの量を基準に表した宇宙の姿です。

そして、ここが重要なのですが……………この「生物宇宙」では、生命の地球外起源説の難点だった「最初の生命の問題」は無限の過去に、無限の左方におしやられてしまうのです。生命は、どこまでさかのぼってもそれに先立つ別のプラットフォーム上の生物の手によって作られた、とすることができてしまうのですから。従って「最初の生命」は考える必要がなくなります。

以上、生命の地球外起源説という反則ワザを、対数目盛による「見かけの無限」の導入という反則ワザで裏打ちしてみました。いかがなものでしょう。

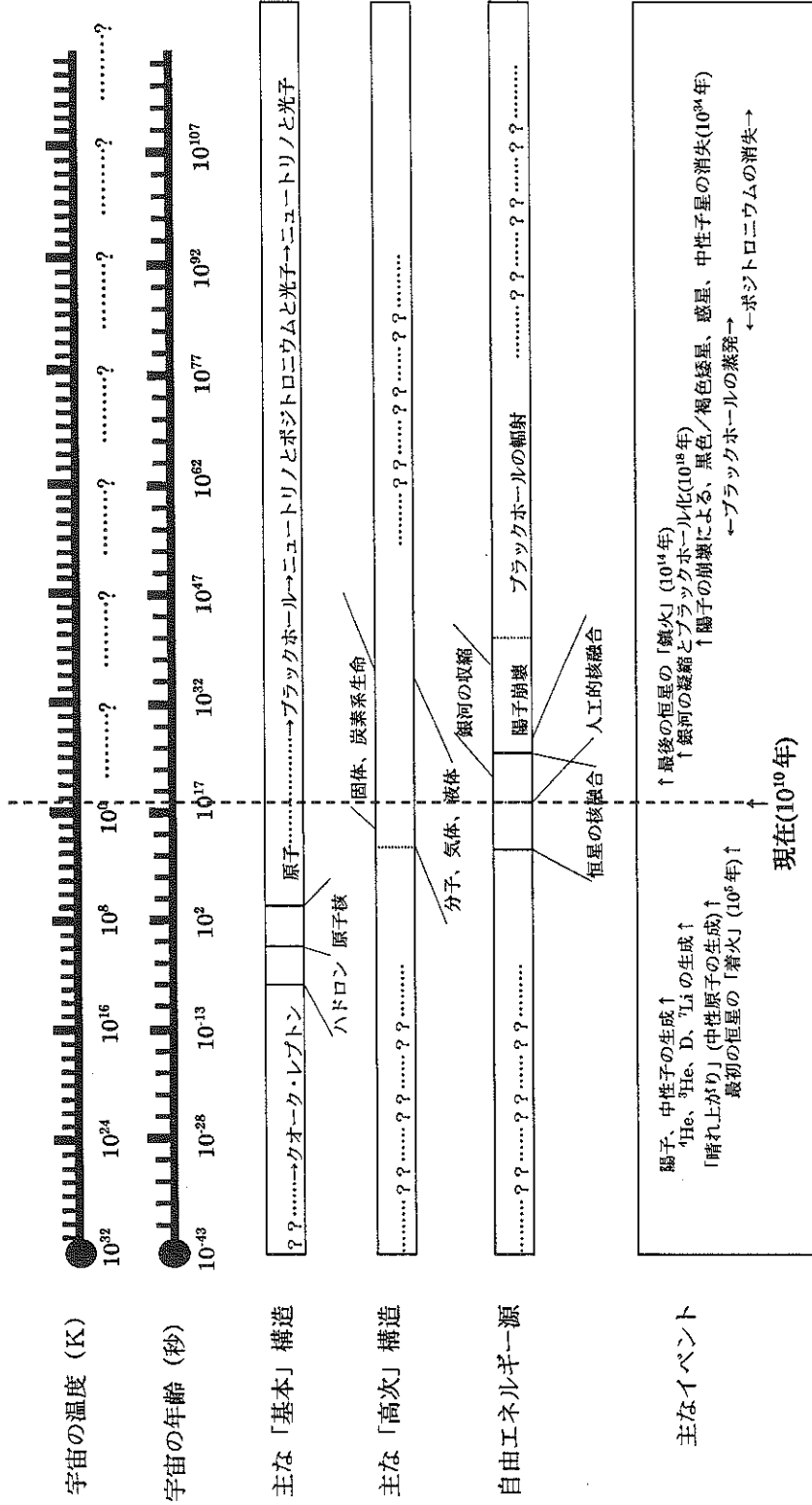
1999年10月05日

白石篤史

mgg00545@nifty.ne.jp

参考文献

- 1 「宇宙の未来」 D. A. ダイカス他 日経サイエンス 1983年5月号
- 2 「インフレーション宇宙」 A. H. グース他 日経サイエンス 1984年7月号
- 3 「星の進化と週末」 現代天文学講座7 恒星社 1988年
- 4 「宇宙創成の謎に挑む高エネルギー物理学」 JLC計画提案パンフレット
高エネルギー加速器研究機構 1999年
- 5 「電子・陽電子リニアコライダー計画」 JLC計画提案パンフレット
高エネルギー加速器研究機構 1999年



付図 宇宙の過去と未来

参考文献4および5の図をトレースし、加筆したものです。各イベントの正確な位置については参考文献1および2を御参照ください。

宗教と宇宙

= T君への返書 =

原 宣一

(宇宙開発事業団安全・信頼性管理部勤務)

T君、長文のお便りありがとうございました。考えてみれば、私が今まで貰った手紙の中で、一番長文であったように思います。学生時代に特別親しかった訳でもない私に、こんこんと諭すような丁寧なお手紙を下さいました。私は何か応答せずにいられない焦燥感のようなものを感じ、ワープロに向かっております。

私たち東京大学航空宇宙学科同期の卒業生 50 名の中で T 自動車(株)に 5 名が就職しました。その 5 人の中で T 君だけが、いわゆる働き盛りの 30 代でさっさと会社を辞めてしまったのでした。T 君は人生を真摯に生きて行こう決心をされたからなのでしょう。T 君はどうして GLA に入会してしまったのか、私はそのころ不思議でなりませんでした。(GLA: God Light Association)

私は現時点で、自分の人生に迷いがあるとは思っておりません。私が宇宙開発事業団に勤めていることはご存知でしょう。同じく同級生の A 君も事業団です。彼のほうが事業団勤務は先輩です。

さて、事業団勤続 20 年表彰を貰った頃でしたから、50 才を過ぎていたかも知れませんが、私は、何故日本は宇宙開発をやるのか、じっと考えて見たことがございます。もし、否定的な結論であれば転職することも覚悟して、まじめに考えてみたのです。そのときに、人生についても悟ったような気分になりました。今もその時の心境を維持しております。従って、T 君が書いてくれたお手紙の中で、合点が行かないところをはっきり認識できるのです。私のご返事はいささか長文になるかと思いますが、同意できない部分とその理由を説明させて頂きたいと思います。

私は人生の途中から宗教に傾倒する人に二通りあると思っております。ひとつは、本当に人の生き方について思うところがあって自分に忠実に生きる人です。T 君もこの一人だと思います。しかし、平凡なサラリーマン生活を嫌い、手っ取り早く金儲けをするために宗教家になる人も居るに違いないと怪しんでいます。

そうです、世間では人の弱みに付け込む商売が儲かると言われております。医者と弁護士と坊主だ、と言うのです。早まって怒らないで下さい。このよう

に言われる人は常に「悪徳」と形容詞の付く人たちですから。一般的には医者も弁護士も社会的に地位の高い職業です。

お坊さんについてはどうもよくわかりませんが私の故郷、三重県の津でお世話になっておりますお寺のお坊さんは良い人です。大きな声で一生懸命お経を読み上げてくれますから。何となくこのお坊さんのためにお布施を差し上げなくてはという気になります。

私自身の宗教観はこの手紙を全部読み終えて下されば分かると思います。葬式にも良く参ります。人並みにお香典を包んだり、お焼香や手を合わせて拝んだりもします。教会の儀式に参列することも、神式であることも全く厭いません。しかし、正直に言いますと、私は残った人や周囲の人に対して弔意を示すために、その場に合せて手を合わせたり頭を垂れたりしているだけです。故人に対しては、生前の日々を思い出すことに努めるだけで、故人がこれからどうなって欲しいと本気で祈ったりすることは全くありません。

津高校時代の友達で F 君がいます。彼は自分で建築事務所を開いていたのですが、あるときヤマギシ会に入ってしまった。ヤマギシ会は宗教でなく共同生活社会を目指す一団です。家族一緒に財産を全部差し出して入会します。宗教家が出家する以上に決心がいるに違いありません。ヤマギシ会は開祖の山岸氏が亡くなって、現在はグループ指導だそうです。きっとこの会の幹部にでもなれば、平凡なサラリーマン生活とはかけ離れた生活がおくれるでしょう。アフリカのどこか 1 種族の酋長のような生活で、面白いのかもしれない。私は津に帰ると F 君がどうしているか、興味深く彼の消息を聴くことにしています。

私には、T 君や F 君のように、自らの意思で境遇の大変身を遂げられる人を羨望の目で見るときがあります。心の中では「お前は意気地が無いだけだろう」と問いかけ、「いや、長男は冒険ができない」と言い訳をしています。しかし、考えてみると私には人生の大きな岐路に立ったような覚えがないのです。私は運命に流されっぱなしだったのでしょうか。強いて言えば、自ら大きな岐路に立たないようにしてきたように思えるのです。大決心をしなくて済むように世渡りをしてきたのに違いありません。

この地球上に人類の祖先が出現したのが約 500 万年前でありました。そのずっと前に、宇宙開闢は約 150 億年前と物理学者は言うております。すなわち、

人類が出現する前に「大自然」があったことは確かなことであります。地球上の生物は何回か絶滅して、その度に後で別の種が栄えたという歴史があるようです。とにかく、5千年前には人類が強靱な筋肉や鋭い牙や角を持っていないにも拘わらず他の動物に勝って、現在の繁栄があるのです。その理由は、人類が考える力を持っていたことです。考えることで道具の利用や火の利用が可能となったのです。

しかし、道具を使う動物は人間に限りません。そして、頭脳の大きさにしても人間より大きい頭脳を持つ動物もいます。人間を地球の支配者にした本当の理由は、仲間同士で意志の疎通を図る通信手段を発達させたことなのです。単に仲間同士で意思の伝達を図るだけなら殆どすべての動物に見られます。

通信手段を発達させたことが大きいのです。通信手段としては、最初は人間も奇声を発するだけであつたでしょうが、だんだんと言語として複雑な意思伝達が可能になりました。文字の使用、記録媒体の発達によって、一方向的ながら未来人への通信も可能となっています。先祖が残してくれた家訓や奥義書などその良い例です。そして、今や現代人同士なら、地理的には地球の反対にいる人とも会話を交わせます。

考えることが出来る能力は、通信手段を発達させて、現代の科学技術に見るような人類発展の鍵でありました。しかし、考えることができる能力は、将来に対する恐怖の念に取り付かれる原因ともなりました。多くの自然災害が予告もなく、やってきました。今でも自然災害は発生メカニズムに説明が付けられたぐらいで予知はなかなかできません。説明の出来ない現象はすべて恐怖の対象でありました。未来予測は未だに限定された範囲でしかできません。

歴史を見るとこの人類の恐怖を救うことに貢献した（あるいは利用した？）のが宗教でありました。宗教とは全知全能の神の存在を前提として、人類が合理的に説明出来ない現象はすべて「神の意志」であるとするものであります。そして、宗教家はひたすら「神の意志」を理解し、これを他人に説いてきました。

しかし、宗教家は人間でありますから、本当は「紙の意志」を理解できたわけが無いのです。ただし、理解したと錯覚したのであろうと、創作であろうと、どちらでも良いことでした。その説明の内容の良否が結果を左右します。

この「神の意志」を人類の発展に逆行するような「教え」が極端な宗派は長続きしませんでした。キリスト教、イスラム教、ヒンズー教、仏教は世界4大宗教と言われております。これら宗教の「教え」は人類の発展に貢献するものであったからこそ、現代まで続いているのに他なりません。これらの宗教はいず

れにおいても尊敬に値する宗教家が輩出したということでしょう。しかし、どの宗教家も人間であったことに違いありません。

人間はしばしば、間違いを犯すことは逃れようのないことであります。間違いを犯しても、これを教訓として後世に言い伝えることによって、人類は発展してきたのです。宗教家は人間でありましたから「神の意志」の理解においても、時に間違いを犯してきたに違いありません。

教会は月が丸い球体であることさえもなかなか認めませんでした。これは「神の意志」が間違っていたのではなく、宗教家が間違っていたことの一例に過ぎません。このような間違いは人類にとってそれほど大きな実害はありません。

最も罪深い間違いは、自分の宗教が唯一正しいものと思い込むことであります。このために生じた戦争は数限りなくあります。地球上に他民族の存在や他宗教を認めないのが「神の意志」と説く宗教であるならば、論理的に考えて、絶対に平和はやってきません。全世界が一宗教に統一されれば世界平和が訪れるという説明は魅力的ですが、現在において複数の宗教が実在しているのですから無理な話です。

自分の信じる宗教が教義とする「神の意志」に対して、常に宗教家の理解が間違っているかもしれないと点検することが必要であります。

もう一つの愚かな宗教家の間違いは、「神の意志」を説明する手段として自ら「神」であるとか、「神の使者」だとか言うてしまうことです。他人をそのように祭り上げてしまうことも同罪です。このためには一つか二つミラクルを示せば良いのです。彼らが示すミラクルとしては、透視能力であったり、予言であったりです。いずれも仮に真であったとしても大したことではありません。自然界に4つの力が存在することの方が人類にとってずっと大きなことです。

20世紀になって、やっと自然界に4種類の力が存在することが判ったぐらいで、それらが何故存在するのかは説明がついていません。一步踏み込めば、まだまだ未知のことばかりです。それでも現代は、誰の目にも触れるような普通の事象は、殆どニュートン力学、他で説明がつかます。一応納得できる状態にあると言ってもいいのではないのでしょうか。

一部の宗教家が示すミラクルのような現象は、一流の手品師なら殆ど同じことをやって見せてくれます。手品師もタネを教えてくださいませんから不思議なことは同じです。

私が目に触れることで最も不思議なことに挙げたいのは「気」です。合気道や

気功の達人は多勢の武芸家を、殆ど手を触れる程度で投げ飛ばすことができるからです。この現象は再現性がありますから、科学の研究対象になり得ます。何時でも誰でも観察できるし、体験できるのです。実際に科学的に研究している人もいますが、未だに良く解明されておりません。

私はTV画像を何度も見て、投げ飛ばされる人たちがニュートン力学に反したものでないことはすぐ分かりました。投げ飛ばされる人たちは、術者から物理的な力を受けているのではなく、いずれも自分の足の筋肉で動いているのです。従って、「気」のなぞは物理学者でなく生物学者が解かなければならない問題かも知れません。

私自身も一度だけ「気功」の体験講習会に参加したことがあります。このときの先生は女性で、それ程達人でもなかったのかもしれませんが。老若男女で30名ぐらいの参加者がありましたが、疑り深い私だけは少しも飛ばされませんでした。この時の私の結論としては、「気功」はどうも暗示にかかり易いか否かの問題である、と致しました。次の機会があれば参加したいと思っております。

T君の手紙の中で、私が怪しんでいるのは、次の『 』で引用した部分です。『・・・、高橋信次先生は自らの人生の長くないことを述べ48才までの自らの人生を予言され、それ以降は無い、と述べておられました。私たちは冗談だと思っておりましたが、本当に予言通り48歳でこの世を去られ、以後高橋佳子先生にその道を引き継がれています。

この高橋佳子先生がまた凄い人で信次先生の衣鉢を受け継ぎ、今日に至っています。この場で・・・』

自分の死期が近づいたことを知って、死んで行く人はこれまでもいたのではないのでしょうか。死亡時の年までピッタリあてる人は少ないかもしれません。しかし、一万人の人が全部自分の死亡時の年齢を言い当てるとしたら、出鱈目でも、それらしい数字として20から80ぐらいの間の数字を言えば、200人ぐらいは当たってしまう勘定になりませんか。

T君が心の底で、「凄い人」に巡り合いたがっていたから、すべて神秘的な力の持ち主のように映ってしまうのに違いありません。私はT君が、前述の間違ってしまった宗教家になるのではないかと心配するのです。

T君はソニーの研究者にも仲間が居るし、やはり僕達の同級生でプラズマの研究者になったI君も仲間だと言って、いかにも科学者にも信者が多いように説明されています。科学者が権威付けに利用されているかに見えます。しかし、オウム真理教にも科学者を目指した人達が大量に居るように、真理の追究に科学

的な方法を忘れてしまう科学者もいることでしょう。

I君は僕とは教養学部の時からの同級生で良く付き合った友達です。彼は受験生時代でもないのに、電車の中で単語帳を見ていた程の勤勉家でした。航空学科を卒業したのに、何時の間にか、プラズマ物理の学者になってしまいました。私が見るところ彼のようなタイプは、勤勉であり過ぎてだまされやすいのです。

『I君が高橋佳子先生と話して驚いたことがありました。それはもう何年も前に無くなった彼のお父さんと彼に関わることでした。その時、絶対に他人が知る筈のない彼と父親の物語・逸話が次々と語られたと言います。』

この説明にも、私は別に驚かされません。I君の意識が前後してしまえば簡単にそのような錯覚に囚われるでしょう。

『仏教に観自在と言う言葉があります。また虚空蔵という言葉があります。観自在菩薩・虚空蔵菩薩と言った言葉でそれは知られると同時に、これらの人は今や仏典上の伝説上の人物でしかない訳ですが、通常の認識とは全く違った認識をする方たちのことを指します。

私は高橋信次先生や高橋佳子先生を通してその様な認識のあることをそれこそ科学的にも客観的にも認識して参りました。この宇宙にはどんな体験も一切が把握されている世界、次元があるとこれらの人は語ります。正に「虚空蔵」にあるものを「観自在」する人が居ると言うことです。そんなことを信じることができるのでしょうか。でもそれは事実だと断言できます。

実は高橋信次先生や高橋佳子先生には釈迦の世界にもイエスの世界にも自在にコンタクトできることは良く判かりました。I君にとってもそれは今や自明の理でしょう。』

T君がこのような説明をするのを見ると、怪しげな宗教になりかかっていると忠告せざるを得ません。科学的に認識するとはどういうことか忘れていませんか。常に、現象の再現性を誰の前でも示せますか。T君が自分の世界の範囲でなら何を事実と断言しようと勝手ですが、私にはせいぜい伝聞情報にしか聞こえません。

「釈迦の世界にもイエスの世界にも自在にコンタクトできる」に至っては、何をか言わんや、T君がそのように思い込んだだけです。

T君、私は批判ばかり書いてしまいました。きっとT君からみたら私は救いようのない奴と思われるでしょう。T君が読むように薦めてくれた高橋佳子著「明智の源流へ」を私は読みました。この本は日本の10人の偉大な宗教家とされる

最澄、空海、法然、親鸞、蓮如、道元、明恵、道宗、鉄眼、良寛の生き方を調べて著者の見解が入っています。私は、日本史はもとより仏教史には疎いので良く分かりませんが、主観的解釈が多い書き方であるとは思いますが。しかし、この本から、高橋佳子女史が釈迦の世界とコンタクトできるとは思えません。著者自身もそのようなことは一切書いておられないではないですか。T君の一方的な願望の入った思い込みを危惧する次第です。

自然科学者は人類の英知を寄せ合わせて、少しずつ「自然」の理解を進めてきました。これらの進歩はニュートンやアインシュタイン等の天才によるところが大きいことは確かですが、彼らとその頭脳を発揮できた陰にはそれまでの知識の積み重ねがあったわけであり、経済的繁栄も必要でありました。延いてはすべての人類が関わって、今日までの「自然」の理解が進んだものがあります。

宗教家の説く「神の意志」（T君のところで、「神理」と表現されている概念です。）とは、人類全体が進めてきた「自然」の理解が進むまでの仮の解釈であります。そして、人類の目的が「神の意志」の理解とするか、「自然」の理解であるとするか、どちらでも同じことであり、これにはまだまだ時間がかかることでもあります。

「自然」の理解はもっともっと人類の知識を発展させる必要があります、そのためには人類が平和に繁栄する必要があります。このためにも宗教は多くの人にとって必要ですが、人類の目的達成を阻害しないように「神の意志」の解釈を間違わないように願わざるを得ないのです。

宇宙開発も「自然」の理解のために不可欠な活動であると確信したとき、私は自分の人生に迷いはないと言いたのです。

ついに新しい千年期に突入いたしました。仕事のこと、子供の教育のこと、住む人が居なくなった実家のこと、差し迫ったアクション・アイテムのことをあれこれ考えていますと、年は明けてもやはり煩惱の世界に漂っていることに変わりがないことに気がつきます。先に自分の人生に迷いが無いと言ったのは言い過ぎだったようです。

(了)

投稿募集

宇宙先端は会員の原稿によって成り立っています。軽重、厚薄、長短、大小を問わず奮って投稿を！（下記を参考にして下さい。）

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、B5版横書きまたはA4版横書きでそのまま版下となるような原稿およびコピー1部を、宇宙先端研究会編集局宛送付する。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。

原稿送付先：〒105-8060 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル28階
宇宙開発事業団業務部業務管理課 平原 正仁

編集に関するお問い合わせは下記へ。

平原 正仁（編集局長） TEL 03-3538-6148 FAX 03-5470-4204

E-MAIL: Hirahara.Tadayoshi@nasda.go.jp

福田 徹（編集人） TEL 03-3438-6127 FAX 03-3435-7626

E-mail: MSJ00573@niftyserve.or.jp

99年度年会費納入のお願い

宇宙先端の印刷と郵送の経費は会員の皆さんからの会費によって賅われています。下記のいずれかの方法により、99年度年会費（3,000円）を納入されるよう、よろしくお願いいたします。

なお、宇宙先端の年度は7月から始まり6月に終わる変則的なものですのでご注意ください。

1. 財務担当に直接払う

財務担当：澤 倫子 [宇宙開発事業団人事部人事課]

2. 郵便振替

口座番号：00120-0-21144

加入者名：宇宙先端活動研究会

3. 銀行振込 富士銀行浜松町支店 普通3167046

編集後記

とうとう2000年。1999年「恐怖の大王が地上に降りる」というノストラダムスの大予言を克服した人類は、今後どこへ向かうのでしょうか？そして宇宙開発活動の未来は？

昨年は、10月に「宇宙先端活動研究会」総会及び記念パネルディスカッション「有人活動はやるべきか？」、そして12月には、宇宙作家クラブ及びスペース2001との合同イベント「講演会：日本独自の飛行を目指して」を実施し、普段、顔を合わせる機会がない会員間の交友の機会を持つことができ、事務局としては、まずまず有意義な一年であったと考えております。

2000年においても、総会をはじめとするイベントを開催し、積極的に会員間の交友の場を提供していきたいと考えています。みんなで宇宙開発活動の未来について熱く語り合いましょう。

それでは、2000年もよろしくお願ひします。

平原 正仁
(宇宙先端編集局長)

P S 今回から表紙を変えました。伊達木（編集局員）のいここにあたる和田洋平さん（美術大学生）に作成いただいたものです。和田さんありがとうございました。

宇宙先端活動研究会誌 宇宙先端 第15巻第5/6号

平成11年11月15日発行（頒価 2,000円）

編集人 福田 徹

編集顧問 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

無断複写、転載を禁ずる。