

## 久 平林

Thinking of the Universe

宇宙の公案 2

撮影/川口雅也

地球外文明探査——日ごろ天文学に関心がなくとも、異星文明探しの話となると心動かされる人は多い。はたして私たちはひとりぼっちなのか？ それとも宇宙に仲間がいるのか？ ヒトは遠い昔から、こんな素朴で、とても深遠な問いを星空に向けて発し続けてきた。そして最近、この問いに対して科学的アプローチを可能とするほどに、宇宙科学や生物科学を始めとする諸科学が進展し、「宇宙に仲間を探すこと」が、学問的にも充分に意味のあるものとなっている。もし、ETからの信号をキャッチしたら、私たちはどうすればよいのか。文部省宇宙科学研究所・平林 久 助教授の「宇宙宛ての返信文」をご紹介します。

## Wow 信号

アメリカのオハイオ州立大学には、アマチュア無線でも有名で電波天文学で名高いクラウス教授がいました。変わった電波望遠鏡を作って宇宙の電波源のカタログを作り、地球外文明の探査も早くから手がけました。長いこと、電波でET探しをしてきた中で、おかしな信号も見つかりました。もちろん、それらの方向を再び調べてみましたが、奇妙な信号は繰り返されませんでした。これらの信号は、記録したチャートに「Wow」と書き込まれたことから「Wow 信号」と呼ばれました。

アメリカ・ハーバード大学のポール・ホロビッツ氏による5年間のSETI探査でも、そんなケースに出会っています。また、1992年に始まったNASAの探査でも同じようなことがありました。たぶん、その正体は混信による疑似信号なのでしょう。しかし、ポール・ホロビッツとカール・セイヤン教授が専門誌に発表したハーバード大探査の例では、疑似信号が銀河面に多いのが、ちょっと気にかかります。

オハイオ州立大学で、現在もSETIを続けているデイクソン教授は、オモチヤの電子ボックスを作り、「見つかった宇宙文明が邪悪なものなら、これでレーザー砲を放射して滅ぼすことができるのです」と、かつてNHKの取材に語っていました。宇宙文明を探すことをSETIといいますが、「Search for Extra Terrestrial

Intelligence」の略です。天文学者の科学組織である国際天文学連合(IAU)のなかには、このSETIを扱う第51分科会が設けられています。

もしかしら、地球外文明からの信号は来週にも見つかるかもしれません。

## 「地球外知性体発見後の行動に関する原則」について

さて、宇宙文明からの信号が見つかったら、返信をどうするかが問題です。まずは、返信自体をするか否かが問題となります。さらに返信をする場合にどんな内容を盛り込むのかも検討が必要でしょう。かつては地球外文明を探して見つかったらどうすべきかという問題は、それほど真剣に考えられていなかったように思います。しかし、NASAが1992年に大がかりにSETIを始めたところから、発見後の対応を考えようという機運が高まってきました。

そこで「Post-Detection Protocol」が作成されました。「地球外知性体発見後の行動に関する原則」についての宣言」という2ページの文書です。SETIに関係する機関や個人が署名して発効させるもので、私のところにもIAF(国際宇宙航空連盟)の委員長から、趣意書と宣言参加依頼が送られてきました。宣言は9か条からなり、

- 1 確認義務
- 2 宣言参加者への通報と確認体勢
- 3 国連・関係国際学術団体への通報
- 4 公的媒体での発表
- 5 確認用情報の公開
- 6 継続観測・記録・利用
- 7 電磁波チャネルの場合の周波数保護
- 8 合意以前の応答の禁止
- 9 本宣言に対するIAFとIAUの委員会の役割

が述べられています。今後は、この宣言に

基づいて返信に関するルール作りが進められていくものと思います。

## WHO ARE WE?

さて、返信が決定した場合、そこに含むべき内容としては、太陽系の情報、地球の自然のさまざまな情報、人類の社会の情報、文化の情報といろいろあるでしょう。しかし、宇宙文明はすべて共通の宇宙に住んでいますので、物理学のデータが通信の共通の基盤になります。ですから、まずは物理学をもとに相手にわかる情報を送ることになります。問題は文化的情報や精神的情報です。理屈っぽくて味の無い人(異星人?)とは話が楽しめませんが、相手の宇宙文明がどんな内容に興味があるのかはまったくわかりません。それは、相手の文明が私たちの想像を絶するものであろうと考えられるからです。

生物学的な意味で、私たちの生体を紹介するために「ヒトゲノム・プロジェクト」で決定されたヒトのDNA情報を送るといふのは、たやすいことです。連綿たる進化の記憶を残した冗長な情報。ヒトを定義するのじつに手ごろな情報です。しかし、この考えにはさまざまな意見が出そうです。「そんなに何もかも見せてしまうなんて恥ずかしい」「悪用されそう」なんて意見も出るでしょう。

## 蛍の光

返信は急ぐ必要はありません。宇宙文明からの信号の受信は、突然、外人に話しかけられて、ドギマギするようなものです。あせる必要はないのです。なにしろ相手は何千年も何万年も離れていると考えられます。1年や2年遅れてもどうということはありません。相手は私たちが気づいた





北八ヶ岳山中、長野県白田にある  
宇宙科学研究所・白田宇宙空間観  
測所64メートルアンテナにて。

SETI——それは、宇宙における私たち“ヒト”の存在の意味、

あるいは“地球文明”の存在の意味を問い直すことでもある。

異星文明を探索するという行為を通じて、逆に私たち自身のあり方を考えること。

今日の人類社会において、SETIの持つ最大の意義は、その点にあるのかもしれない。

もちろん、電波によるメッセージの発信も行なわれています。NASAのSETIにも使われているプエルトリコのアレシボ電波天文台の305メートルアンテナは、アメリカ・コーネル大学の運営による、電波天文・電離層・レーダー天文研究用の施設です。アンテナの光学系はユニークで、疑似焦点部分に特殊フィードをつけて焦点とします。直径305メートルの反射面は地表に固定してあるので、疑似焦点を空中で移動させて、ある範囲の追尾が可能のように設計されています。

### アレシボのメッセージ

もちろん、電波によるメッセージの発信も行なわれています。NASAのSETIにも使われているプエルトリコのアレシボ電波天文台の305メートルアンテナは、アメリカ・コーネル大学の運営による、電波天文・電離層・レーダー天文研究用の施設です。アンテナの光学系はユニークで、疑似焦点部分に特殊フィードをつけて焦点とします。直径305メートルの反射面は地表に固定してあるので、疑似焦点を空中で移動させて、ある範囲の追尾が可能のように設計されています。

### ボイジャーのメッセージ

さて、じつを言うと、宇宙への返信はすでに過去にいく度か行なわれています。正確には返信ではなく発信です。電波を受信するスタイルのSETIに対して、もっと積極的な姿勢に立つて宇宙に向けて地球からメッセージを送ろうという試みです。中でもドラマチックなのは、惑星探査を終え太陽系外に向かった探査機に積まれたメッセージでしょう。惑星がうまく並ぶ時期を利用して打ち上げられた惑星探査機ボイジャーは、次つぎと惑星をスイングバイして、10年余りで太陽系を駆け抜けました。外惑星の驚くべき表面映像、各惑星のリング、木星の衛星イオの火山、新発見の衛星たちの個性的な表情など、グラランドツアーをみごとに果たしながら、私たちに素晴らしい情報を発信してくれました。

そして、この2機のボイジャーには、それぞれ宇宙人へのメッセージのレコードが積まれています。また、先に太陽系を離脱した2機のパイオニア探査機にも宇宙人へのメッセージのレコーフが積んであります。

ことにも気がついていないのですから。また、返信をしても、この場合、相手方からの再返信を捉えて双方方向の通信が成り立つのに千年、万年オーダーの時間がかかるわけですから、例えば、勝手に返信をした人が得をするわけでもありません。ですから、SETIが成功しても、返信はしばらくは片方向の独り相撲ということになります。

この点は、SETIにおける返信作業のもっとも特徴的な部分です。ことによれば、相づちのない独白のような返信を送ることに、私たち人類は飽きてしまうかもしれません。あるいは、返信を続ける中で、ETの信号に触発されて急激な進化を遂げていくのかもしれない。さらに、それによって、私たちの文明が安定な超文明に至るのか、逆に無理がきて減ってしまうのか、さまざまな可能性が考えられるでしょう。もちろん、宇宙文明からの信号がどこまで解読されるかによっても、私たちの態度はずいぶん変わってくるはず。

ところで、ここで一つだけ補足することがあります。今まで私は、相手の信号が何千何万年と離れていると仮定して話を進めました。しかし、彼らもつとつと近くに存在する場合は、気をつける必要があります。宇宙文明との距離が近いと、将来の直接交渉や、情報のターンアラウンドタイムが時間的に短すぎて、のんびりと私たちが発展していくことが難しくなります。虫の放つ光は愛の明滅信号です。ところが恐ろしい種類の虫がいて、光の明滅で獲物をおびき寄せて食べてしまうものがあるといえます。

こう考えると、どんなケースがあるかもしれないのが現実の宇宙なので、信号を受けてから返信するまでに、慎重に考える必要があります。そして、安全だとわかってから、返信を送るべきです。

逆に見つかった宇宙文明が邪悪な文明でないことがわかったのに、ディクソン教授がうっかりレーザー砲のボタンを押してしまったらたいへんです。ディクソン教授が電子ボックスを解体して武装解除して初めて、お互いの文明間に「スターウォーズ」勃発の危機が避けられるというわけです。

### コロンブスの夢

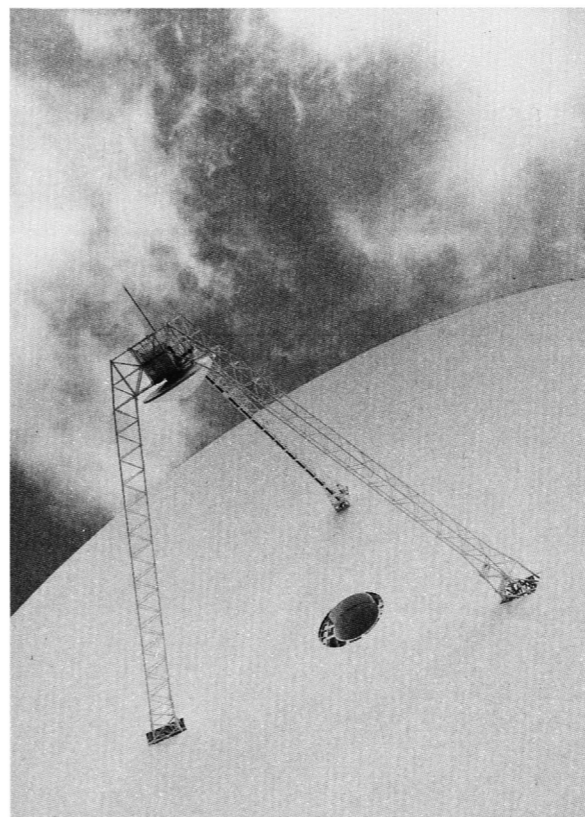
1992年秋、NASAは本格的な地球外文明のマイクロ波探査を始めました。コロンブスが500年前に新大陸に到達した10月12日のことでした。これに先立つこと32年前の1960年に、いわゆる「オズマ計画」が行なわれました。電波天文学者のフランク・ドレイク博士が、アメリカの電波天文台で、太陽に近い2つの星に初めて聞き耳を立てたのです。以後、アメリカ・旧ソ連・オーストラリア・アルゼンチン・カナダなどで、いろいろな人がいろいろな電波望遠鏡を使って調べていますが、異星文明からの信号は未だに見つかっていません。

NASAの計画はその中でもずば抜けた探査能力を持っていました。しかし、NASAは、周到な用意をして始めた電波による大規模な宇宙文明探査を、経費削減のために1年でやめてしまいました。そこで、SETI研究所という、NASAから独立した公的研究組織のグループは、世界中の民間からの寄付で探査を続行しようとしています。

このたいせつな試みの挫折を救うのは、人類の共通の問題だということ、日本でも募金委員会が発足しました。もちろん、この探査成功の目標に向かって努力することはいせつですが、私はSETIの重要性を理解してもらいたいこともそれ以上に重要と考えています。SETIは宇宙と私たちの根源的な謎に触れるものだからです。

コロンブスの偉大なところは、時のスペインのイサベラ女王に、何年にもわたって辛抱強く未知の大航海の話を持ちかけたことです。子どものとき読んだコロンブスの本では、コロンブスが国に帰りたいという船員たちをなだめなため航海を続けていくようと、クライマックスで「陸だ、陸だ」と船員が叫ぶところが圧巻でした。

1492年という年の初めは、ヨーロッパとアラブの長い戦いが終わり、イベリア半島からアラブの勢力が撤退した、ヨーロッパ文明にとって歴史的な時でした。このことによって、イサベラ女王がコロンブスの途方もない大航海の話聞く気になったのでしよう。それから500年経った歴史的那一天に、NASAが大規模なSETIを始めたのは意義深いことでした。今日、十分に科学的研究の対象になりつつあるとはいえ、一般にはいまだ夢物語としてのイメージが強いSETIを続けるためには、コロンブスのような粘り強い説得活動が必要なのだと思います。



はたして、地球外文明はユーモアを解するのか、とても興味がありますね。

知的で穏やかな「笑い」を理解する感性や精神構造をもった文明ならば、自滅することなく、

高度な銀河文明へとすくすくと育っていきけるのではないかと思います。——地球文明の行方？

世界中で、今よりもっと多くの人たちが微笑むことのできる社会を創り出せるかどうかでしょうね。



1974年、アレシボのアンテナの鏡面の網を張り替えて、波長6センチの電波も受けられるようにしました。この改造を記念して1974年11月16日、ヘルクス座の球状星団M13に向けてアレシボから宇宙へのメッセージが発信されました。カール・セイガン教授とフランク・ドレイク博士によるものです。信号は23×73の素数の積の数だけの0と1のビットパターンで、数

・遺伝情報・人・太陽系・アレシボアンテナなどの概念が織り込まれていました。2万5千年後に、30万個といわれるM13の星ほしにメッセージが降り注ぐはずですが、

発信されて今年でちょうど20年。したがって、情報を担った電波はさらに5年経ってやっと道のりの千分の一だけ進むことになりま。

### アルタイルへのメッセージ

さらに1983年8月、アメリカ・カリフォルニア州のスタンフォードにある46メートルアンテナから、日本の子どもたちの音声メッセージと科学映像のメッセージが、七夕の牽牛星・アルタイルに向けて送られました。科学映像の方は、当時の野辺山宇

宙電波観測所の森本雅樹先生と私とで作りました。

環境も文化も違う、見たことも聞いたこともない相手に伝わる信号は何であるかと真剣に考え、文案作りを楽しみました。森本さんのお宅にこもって、朝から晩まで酒

浸りで、結局13枚の絵を作りあげました。相手の理解を促すために、コンピュータのプリントストラップのようにやさしいことから丁寧に始めて、相手にわかるようにわかるように工夫しました。

アルタイルまで16光年ほどですから、ちょうど2000年ごろに電波が届きます。

アルタイル星系に文明があったら、21世紀の初めに返事が来そうですね。

### 辛口のわかるあなたに

ボイジャーは素晴らしいメッセージを載せていましたが、はたして宇宙人と遭遇できるのでしょうか。私はまったく悲観的ではありません。光り輝く太陽は、深淵の宇宙の中で何となく目立つものです。あなたは太平洋の真の只中で難破したとき、動けなくなつた船からボートで離れようとするでしょうか。大きな船はそれだけで目立つものです。そういう目立つものから離れ、ひとりボートで広大な太平洋にエッチラオッチラ漕ぎ出したら、ますます発見されにくくなつてしまいます。

アレシボから電波を発信した球状星団M13には宇宙人がいるのでしょうか。星の光の観測から、球状星団中の星は古い星たちであることがわかっています。これらの星ができたときには、銀河の中の重元素の生成が充分に進んでいないので、生命をつくる原子に富んでいません。送られた3分間の電波は、2万5千年後にささなみのように、球状星団の30万個の無人の星ほしを洗っていくだけなのかもしれません。

アルタイルは、わし座の1等星です。表面温度は7500度で太陽より高めです。アルタイルの赤道での自転速度は秒速260キロメートルもあります。太陽の秒速2キロメートルに較べるとたいへんなスピードです。ですから、強烈な遠心力でひしゃげた形をしているはずですが、それに太陽よりずつと若そうですね。実際問題として、このような星系環境には生命は存在しにくいと考えざるをえません。

もう人生の機微がわかるあなただから、お酒でいえば辛口がわかるかもしれない。ただだから言うのです。ボイジャーも、ア

レシボも、アルタイルも、これらいずれの試みも、プロの立場からみると、ずいぶんと無理な試みといえるものなのです。

### 「地球の仲間を求めて」

『宇宙の仲間を求めて』と題した私の文章を、小学校5年生の国語の本に9ページにわたって載せて頂いています。私たちがアルタイルに通信電波を送った話と、SETIの先駆者であるドレイク博士のオズマ計画のことを書きました。未来を担う子どもたちに、宇宙と私たちのつながりを考えるきっかけになってほしいと思つて筆を執つたものです。

先にも触れましたが、私たちがアルタイルに発した電波は、発信した当の本人たちがほとんど忘れていた(?)というのに、今も宇宙の闇のなかにひたすら進み、全行程の3分の2ほどに達しています。

ところが、電波がまだアルタイルに届いていないのに、子期せぬ返信が私のもとに届くことがあります。年末から年明けにかけて、いろいろな小学校の生徒さんと先生方から手紙が届くのです。イギリスの日本人学校のみなさんからも届きました。大阪の先生方の授業研究会に招かれて、講演をしたこともありま。私の文章の研究授業では、生徒さんたちが声をそろえて朗読してくれました。深とした朗読は密教の声明のように響きました。

私は先ほど、辛口のわかるあなたに、ボイジャーも、アレシボも、アルタイルへの発信もまったく意味のない試みだったのではないのかと言いました。しかし、私は「それはどれもすばらしいことだった」と考えます。なぜなら、それらの信号は、どれも宇宙に向けて放たれたものでありながら、ほんとうは私たちの心に向けて発信されたものだと思うからです。

### RAPUNZELの塔

今、私は長野県、北八ヶ岳白田の深宇宙観測用アンテナと共にいます。PKS1830-211という、アインシュタインリングを伴う重力レンズの観測にきています。何億光年もの彼方のクエーサーとおぼしき天体と私たちとの間に、見えない天体があつて、その重力のレンズ効果で、ふたつのクエーサー像とリングが見えているらしいのです。宇宙はいろいろなものに満ちていて、何億光年の行程の中には意外なものも隠れています。私たちのアンテナは何億光年も先の電波を捉えています。このような広大な距離の間には、きっと宇宙文明が息づいているのかもしれないと思つて

そして、いつの日か、白田でもSETIができることを願っています。計画名はもう考えてあります。「RAPUNZEL (フアンツェル)」です。これはグリム童話に出てくる少女の名まえ。魔法使いのしわ

で、塔に幽閉された少女です。RAは「Radioastronomy」、ELは「Extraterrestrial Life」とか「言葉遊びでいけそう。それに、PUNといったら駄洒落のこと。駄洒落精神で一気に駆け抜けよう」。Radio Astronomical Project at Usuda N... Z... Extraterrestrial Life.

そう、最初に心あり、そして事を伴わせるのです。

### 平林 久 (ひらばやし・ひさし)

1943年長野県生まれ。宇宙科学研究所助教授。96年打ち上げのMuses-BによるスペースVLBI観測計画推進に没頭。専門は電波天文学。「昔、アマチュア無線の免許をとりましたが、十通話ほどで飽きてしまいました。"どんな無線機でどこから"ということを伝えあい、交信カードを送りあっても、もはや好奇心を満足させるものはあまりないことに気づいたのです。伝えあう内容が問題だったのです。"情報を発信するものが生命だ"という考えがあるようです。生命の大事な特徴を捉えていると思つて

