

昭和五十八年七月十日印刷 早稲田人文自然科学研究第二十四号
昭和五十八年七月二十日発行

編集兼
発行人

大 畑 弥 七

東京都新宿区西早稲田一六一

発行所 早稲田大学社会科学部学会

東京都新宿区西早稲田一六一

早稲田大学社会科学部事務所内

制作・印刷 株式会社 行人社

R・T・ルード J・S・トレフィル著

出口修至訳『さびしい宇宙人』 地人書館（一九八三年）

小 山 慶 太

ホレーシオよ、この世には、お前の哲学とやらで夢
見られる以上のものが存在するのだ。（シェイクスピア『ハムレット』第一幕五場）

二年前、初めて社会科学部の教壇に立ったときのことである。物理の講義を終えて、「何か質問は？」と問いかけると、前の方に座っていた学生が元氣よく手をあげてこう云った。「先生、UFOって本当にいますか？」

講義を担当する者にとって、学生諸君の質問は大歓迎である。しかし、これにはいささか面食らった。云うまでもなく、講義のテーマに空飛ぶ円盤を選んだわけではない。こちらとしては、文科系の諸君が一年間興味を持って聴いてくれるよう、最初に物理学という学問の全体像を、その歴史、哲学、現代のトピックスなどを織り交せて紹介したつもりだったのである。昔から、「文科と理科」の対比はよく引き合いに出されるが、講義を超越したこの

質問は、私にとって、まさに「未知との遭遇」を経験した一瞬であった。

ところで、この学生ならずとも、地球外文明の存在は大方の興味を引くところである。実際、少し前迄はSFの世界に限られていた地球外知的生命体の探索が、現在では科学の射程内に入って来たのである。最初の異星人探しは、一九六〇年アメリカで、完成したばかりの大型電波望遠鏡を使って行われた。もしも、どこかに文明の進んだ異星人が存在するのならば、彼らは自分達の存在を知らせるために、電波を発信しているのではないかと考えたのである。この試みは、お伽話「オズの魔法使い」に登場するオズマ姫に因んで「オズマ計画」と名づけられ、電波望遠鏡は鯨座タウ星に向けられた。爾来、いくつかの観測がなされて来たが、今のところ異星人の存在を示す証拠は得られていない。

さて、オズマ計画が行なわれた年に、その中心となったアメリカのグリーンバンク天文台で、地球外文明存在の可能性を検討する会議が開かれた。そして、その成果として、われわれの銀河系内に存在する知的文明（電波を使って通信を行える）の数を推定する式が提案された。この式は、グリーンバンク方程式として知られている（呼び方は他にもいくつかあるが、本書ではこの名前を採用している）。それによると、銀河系内の通信可能な文明の数は、

$$N = R f_m f_p f_l$$

で与えられる。ここで、右辺の記号は、それぞれ次の通りである。

R …一年間に銀河系内に誕生する星の数。

f_p .. 誕生した星が惑星を持つ確率。

n_e .. 惑星を持つ星一つ当たりについて生命生存に適する惑星の数。

f_i .. そのような惑星上に生命が生まれる確率。

f_e .. 生まれた生命が知的に成熟するまで進化する確率。

f_c .. 知的生命体が星に向って交信を行なう文化を發展させる確率。

L .. そのような文化が実際に交信を試みるのに費やす年単位の時間。

要するに、星の数に各プロセスごとの確率を順に掛け、最終的に銀河系内の知的文明の数を算出するわけである。

本書はまず前半で、グリーンバンク方程式の各項をひとつひとつ詳細に検討している。さらに後半では、人口の増加がもたらす人類の将来、その結果予想される宇宙への移住へと議論を進めている。前半の面白さもさることながら、後半は訳者も指摘しているように、文明の形態を多角的に考慮した文化異星人類学とでも形容すべき様相を呈している。これは、大規模な学際研究と称して然るべきであろう。

さて、グリーンバンク方程式の中には、算定することが困難な項も含まれている。たとえば、知的生命体が交信を望む確率や交信を試みる時間である。これらは、ほとんど推測の域を出ない。本書の一節に「星を直接見ることで、厚い雲で覆われた惑星上で発達した文明が、我々の考える以上の信号を我々の受信器に送信してくるということとはありそうもない」という指摘がある。なるほど、もっともな気がする。しかし、もっともな気はしても、こ

のような傾向を数値で明確に表わすことは、きわめて難しい。

一方、その値をかなり正確に決定できる項もある。星の進化や惑星大気の形成、有機分子の生成や動植物の進化過程などについては、現代科学の成果を信頼して議論することができる。そして、そこから示唆される結論は、生命が生まれるのは、地球とよく似た環境の星に限られるということなのである。これは、きわめて当り前のようでもあり、また奇妙かつ意外な感もする。著者達は、このように異惑星上に生命が生まれる可能性をせばめようとする科学の結論を、「差別主義」と表現しているが、この「差別主義」はかなりの説得性を持っている。希望的には、地球とまったく異なる環境においても、そこはそなりに環境に順応した生命が生まれても不思議はないように思える。

たとえば、地球の生物は炭素を基にできあがっているわけであるが、他の元素を中心に構成される生物の可能性は考えられないのかという疑問が当然出てくる。これについては、次のように否定されてしまう。生命系の基となる元素の必要条件は、まずそれが銀河系に豊富に存在すること。そして、長い鎖状分子を作る化学的特性を持つことである。そこで、この二つの条件を満たす元素はと云うと、炭素の他に珪素があげられる。しかし、地球の環境では、珪素は高々数十の原子を含む鎖状分子しか形成できず、これではとても生命体の遺伝子を作ることはできない。珪素が、十分長い鎖状分子を形成するには、マイナス二〇〇℃以下の温度が必要になる。しかし、この温度まで下がると、化学反応の進行速度が大幅に減少し、生命が発生するまでの時間は、宇宙の年齢を越えてしまうことになる。したがって、異星人の姿、形はともかくとしても、彼らもまたわれわれと同じ炭素に基づく生命体と考えざるを得ないのである。

他にも、太陽の質量、太陽と地球の距離、地球の半径などが、現在の値から僅かでもずれると、生命発生の確率は激減することも、星や惑星大気の進化から指摘している。

そこで、著者達は、次のような印象を述べている。十六世紀のコペルニクスの転回以来、われわれは地球が宇宙の中で特別な星でないことを知った。そして、天上界はアリストテレスが述べたような完全不変な世界ではなく、生成消滅を繰り返す世界だったのである。グリーンバンク方程式を見積る際にも、「太陽系、あるいは地球は、何ら特別の存在ではない」と云う「メディオクリティの仮説」と呼ばれる一般哲学の考えを抛り所としている。ところが、科学的裏付けがしっかりするにつれ、「差別主義」がますます強固なものになって来たのである。グリーンバンク方程式の値は、この式が提案された当時の見積の千分の一にまで下ってしまっている。そうだとすると、地球はこの宇宙の中で、やはり唯一特別の存在に思えてくると云うのである。ここに至って、コペルニクスの転回がもう一度起きるのかもしれない。

このようにグリーンバンク方程式の教えるところは、かなり悲観的であるが、それでも著者達は、適正な規模においての異星人探索は継続すべきと提言している。さらには、将来の人口増加に伴い、人類が宇宙へ移住する可能性にまで話を発展させている。月の資源開発から宇宙植民島の建設、星間旅行へと筆は進んで行くが、そこでは技術的な事柄だけでなく、「宇宙に定住した人間は地球への郷愁を感じないのか」と云った精神面の問題にも触れている。かつてヨーロッパからアメリカ大陸に移住して来た開拓民が、フロンティア精神を発揮して、新しい国を築いたのならば、メディオクリティの仮定は、いつの日か人類が宇宙に定住することも否定しないのかもしれない。いずれにせよ、人類が銀河系全体に広がって行く未来図を、本書の後半で一気に描き上げる筆の運びは、きわ

めてエネルギーギッシュである。このような発展指向性は、訳者も指摘する如く、膨張への道を選ぶアメリカ文明に根ざしているのかもしれない。

さて、著者達の予想に依れば、人類が地球外へ生活圏を拡大し始めると、三千万年で人類は銀河系を征服すると試算されている。この結論を逆に考えれば、「もし銀河系内に高度な文明が数多くあるなら、少なくともその一つの植民化の波が、現在の地球に届いているはずである」と云うことになる。それにも拘らず、地球上に異星人が来た痕跡がないのは、やはりグリーンバンク方程式の悲観論的結論が正しいからなのであるか。

本書の原題は、“Are We Alone?”である。さびしいのは宇宙人ではなく、われわれの方だと云うことを物語っているのかもしれない。そして、われわれが宇宙における唯一の存在だとすれば、宇宙の時間、空間のスケールをもってしても生命が生まれる可能性は、チンパンジーがメチャクチャにタイプライターを叩いて『ハムレット』を書き上げるほどの気の遠くなるような偶然の重なり以外の何ものでもないのである。

本書には各章の初めに、気のきいた寸言が載っている。冒頭に引用したのもそのひとつである。『ハムレット』のこの一節は、本書を読み終えた後、あらためて意味深いものに感じる。科学が導き出す結論の説得力は十分認められるものの、一方において「でも、ひょっとしてどこかに……」と思う夢が、科学のあらたな前進を促すのではないだろうか。