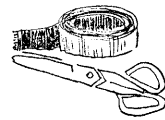


# 星 についで



はじめに

みなさん、帚星<sup>ほうせい</sup>つまり彗星<sup>すいせい</sup>をごらんになったことがおありでしょうか。私自身も、実は本当に肉眼で見えるほど大きなものは見たことがないんですが……。

ハレー彗星というのが有名ですね。それに、『戦争と平和』に、ピエールが帚星を眺めて非常に感慨にふける場面がありますが、ああいう大きな帚星が天にかかっているというのとは、おそらく非常に何か強い印象を与えるものなのでしょう。

私が天体を見て強い印象を受けた記憶の一つに、丁度皇太子殿下がお生まれになった年でしたが、火星と金星が月に入った時です。それが一つの印象深い現象でした。

おそらく、原始的な、空気がまだ澄んでいた頃、人類がこ

柳 瀬 睦 男

うして空を眺めて、いろいろな感慨にふけたことは、想像にかたくないと思います。

例えば、聖書でも、神がアブラハムに、「テントから外に出てごらん下さい、この星の数のように沢山の子孫ができる」と告げられたりがあります。西欧の文化圏では、天体は霊的な物体であって、地上のものと全く違っている、従って動きは完全である、という思想がありました。完全とは何かと言いますと、円運動をするはずだということです。それから先は非常に美しい夢が描かれていて、天球というのは、ガラス玉みたいなものであって、その上に天体がはりついていて、それがお互いに動くので、こすり合って天体の音楽が奏でられるというようなことが考えられていました。

天体というのは、星も月も、太陽も含めて地上の物体とは違うものだという気持ちですが、昔からあったと思います。今で

も子どもたちはそう思っているでしょうし、大人も少しロマンチックになれば、星とか月とか言うのは、何か我々と違った物であるということを考えがちになるからだと思うのです。

### 自然科学の発達でわかる宇宙の不思議さ

ところが自然科学が発達してきて、一番大きな変革は、天体が地上の物体と同じものだということがわかったことです。それと、天体は円運動をしていないということ。観測の結果、一般的には楕円運動をしているということになった。

コペルニクスは非常に敬虔なキリスト教徒でもありませんし、人間として立派な人であったようですが、その彼がまず最初に、天体とは地球が真中であって天体と地球は全然別なものである、というそれまでの考え方を變えるきっかけを作ったのです。その後ケプラーが出て、ケプラーの三つの法則というのを見つけて、円運動をしていないと言いだした。やはり円運動をしていないと言いだすのに、非常に躊躇したようです。つまり、今までの考え方をがらっと変えてしまわなければならない。しかしそうしなければ、今までの実験結果は説明できないので、踏み切ったのだと言われています。そ

れからニュートンによって、天体もやはり地上の物体と同じものだということが証明されたのです。

もちろんその頃はまだ、天体が何からできているかはよくわからなかったのですが、それから何百年かかかって、結局、地上の物質は九十何種からの原素でできていて、組成はいろいろ違うけれども他の天体でも地上で見られない原素はほとんどないということが、はっきりして来ました。現在では、御承知のように、数種類の安定な素粒子が集合・離散してこの宇宙はできているということになったわけです。

### ☆

このように自然科学が発達してくると、まあ、非常に夢がなくなり、つまらなくなっただけですけど、しかし一方では、新しい夢も出て来ました。

その一つは、私の考えでは、例えば宇宙には始まりがあったか、というふうなことです。

一九三〇年頃に、ハッブルという人が、宇宙は天体の全部が外に向かって爆発的に膨張していると、観測の結果言い出しました。それだったら逆にたどっていくと、宇宙には始まりがあって、今から何億年前には宇宙は原始的な固まりであって、それが爆発的に広がって今のよう宇宙になったと

推論されるわけですね。

炭を熾すと始め真赤になりますね。けれどもそのまま置いておくと、だんだん冷えてきます。すると最初の赤いのがだんだん赤黒くなって、ついに光が見えなくなって、ただぬくもりだけが残る。宇宙も最初にもすごい爆発をして、高い温度になって、それがだんだん冷えてきて、今そのぬくもりが残っているということがわかりました。逆に言うところ今の程度冷えているから、どの位前には真赤だったかということが大体わかるわけでしょう。それと、星の遠さかっているスピードから逆算して、大体百億年前に大爆発をしたのではないかといわれているのです。

その推論に対しては、まあいろいろな議論もあるのです。その最初の固まりができる以前はどうなっていたのか、などということもあるわけですね。それは、今までの物理の知識を動員しても、全然わかりません。

でも、やはり最初に大爆発があったことは考えられる。その時に、今、宇宙のあらゆる物を作っている素粒子が生まれ来てたと考えられます。ですから私たち人間の身体も、最初の爆発の時できた素粒子がもとになっているわけです。要するに、私たちの身体も、宇宙を作っている素粒子から生まれ

た、すなわち「私たちも空から生まれた」ということになるわけですね。

自然科学の発達によって宇宙から夢がなくなったといいますが、こう考えてみると、「散文的な」自然科学の結果から出て来た新しい「散文的でない」話だと思えます。

☆

私が小学生の頃、やはりSF映画がありまして、宇宙船に乗り、光の速度よりも速い速度で飛んでいくわけです。（光よりも速く物体は進めないというのが、相対性理論なんですけど）光の速度より速いのですから、その宇宙船から地球を見ると、昔のことが見えるのです。自分がまだ知らない光景が出て来て、自分の奥さんが昔、誰か恋人と逢引きしている……なんていうのが出て来たのをおぼえています。

過去の地球上の出来事が見られるというのはSFであって現実にはありえないのですが、今我々が見ている星は、我々が生きているよりはるか以前に星から出て来た光を見ているわけです。宇宙は大きいので、光の速度でも大変時間がかかるんですね。もっとも遠い星雲になると、今から何億年も前にその星を出発した光が、今見えているわけですね。

空を眺めるということは、ただ平面的に眺めているのでは

なく、時間的に奥行きのある空を見ているわけですね。空間的に遠いというだけでなく、時間的にも遠いものを見ている。人間の存在が、ただ現在のものだけでなく、過去のもの全部含めて、今それをとらえているのだということが自然科学の結果よくわかってきたので、それもまた、自然科学によってもたらされた夢の一つであるような気がいたします。

### 不思議な星の話

英語の童謡で “Twinkle twinkle, little star” というのがありますね。“How I wander what you are” その「何か」ということが問題なのです。昔は地上のものと全く異なるものだと考えていたのが、地上と同じ素粒子でできていることがわかった。ところが同じ素粒子でできているといっても、でき方がいろいろあって、自然科学が進歩するにつれて、我々の想像もつかなかったような星がみつかって来たのです。そのいくつかを、ここで御紹介しましょう。

#### ☆

みなさんお聞きになったこともあると思いますが「準星」というのがあります。つい十何年前に初めて見つけたのも

のです。星座表を見ますと、そこにちゃんと出ていまして、つまり、太陽系の銀河系宇宙の中にある星だと言って誰も疑わなかったのです。ところがたまたまある機会に、偶然ラジオ・スター、つまり電波だけ出している星があってそれを調べていたら、そのそばに変わった星がある。そこでためにその星のスペクトルを調べてみたら、とんでもない遠い星だということがわかった。それまでの天文学者の常識では、その星は太陽系の中の星だから、わざわざスペクトルを測る必要はないと思われていたわけです。

太陽系の属している星雲である銀河系宇宙は、円盤の形をしています。こういう星雲が宇宙には何千万と浮いていて、一つ一つの距離が何百光年、つまり光の速さでいっても何百万年もかからなければ行けないような遠い所に沢山星があつて、それがまたクラスターというグループを作っているわけです。それが全体にもすごいスピードで散らばって行っているというのが、今の宇宙の姿です。

ちょっと考えてもわかりますように、この宇宙、つまり我々の銀河系宇宙の星だと近いから、まあ太陽位の大きさでも見えるわけです。ところが他の星雲に行ってしまうと、あまり遠くて一つ一つの星は見えない。せいぜい、アンドロメ

ダ星雲とかいろいろありますね。その星雲の格好がわかる程度です。

ところがですね、準星は銀河宇宙の外、地球から見ると何十億光年という宇宙の果てにあるんですけど、不思議なことに星雲ではない。非常に小さい、太陽より少し大きい位の大きさのものであることがわかった。それは一体どういうことなのか。つまりたった一つの星であるのに、星雲全体よりもっと強い光を出している。そんな星がどうして可能なのか、僕らにはよくわからないのです。しかも、ものすごい光で輝いているだけでなく、その光が周期的に変わるのです。それがなぜかということも、よくわからない。

☆

この頃、通俗的な本にも出て来ますし、SF好きの中学生や高校生にも関心をひいているのに、ブラック・ホールというのがあります。ポールの小説に、何でもそこに吸い込まれてしまううず巻きの話がありますが、ああいう形で、何でもそこに吸い寄せられてしまうのがブラック・ホールで、宇宙の方々にそういう魔の淵のようなものがあるというのです。本当にあるのか、ないのか、今ちょっと議論があるわけですが、まあ大体あるだろうということになりました。

ブラック・ホールというのは、どういふことなのかと言いますと、みなさん中性子星というのを聞きになったことがおありでしょうか。

原子というのは真中に原子核がありまして、回りに電子がまわっている。原子核は、原子全体を一キログラムの球とすると、パチンコの玉位の大きさなのです。そのパチンコの玉に、重さのほとんど九十九パーセントが集中しているので、原子核というのは密度が高くて、相対的に言えば極端に重いわけですね。

中性子星というのは、星全体が中性子でできていまして、つまり原子核と同じ密度のものがぎっしりと空間全部に詰まっているような星なのです。それは、とてつもなく重い星になるわけで、我々の想像できないような状態にあるのです。

たとえば、セラチンの中に無理に鉄の玉を入れると、その玉の回りのセラチンはぎゅっと縮みますね。そういうふうにも、ものすごく重い中性子星が空間にありますと、その回りの空間は、ものすごい勢いで歪みができてしまう。歪みができるとどうなるかというと、レンズと同じことで、光が曲るわけです。あまり歪みが大きくなると、光がどんどん曲るから、光は外へ出られなくなるわけですね。そこで、そこから

は光が出て来なくなる。だからブラック・ホールと言われる。つまりそこからは光が出て来ないような場所ができてしまうのです。

宇宙の方々に、魔の淵のようなものがあったって、物が行くとみんなその中に吸い込まれちゃう……なんて考えると、最初にも申しましたように、自然科学は散文的なつまらないものだと思っっているけれども、大変楽しい想像をかきたてるものが出て来るのです。

☆

最近わかったのには、その他、X線を出す「X線星」とか、非常に規則的にパルス（電波）を出す星「パルサー」とかがあります。最初にパルサーが見つかった時には、理性を持った人間のようなものが出て、それが送っているんだろうと大変興奮しました。けれども調べてみると、そうじゃなくって星が送っていることがわかりました。

そういうふうには、天体に関しては、私たちの知らないことはまだまだ多い。これから先どういものがみつかるか、また楽しいわけです。

おわりに

子どもが天体に興味を持つようになるには、私はちょっと勝手なことを言わせていただきますが、やはり親が天体に対する親なりの知識と興味と、そういう面白いものが沢山あるんだということを知っていた方がいいのじゃないかと思えます。つまり、空には不思議なことが一杯あると親の方が知っており、親のイメージジョンが豊かであれば、自然に子どももいろいろなことを考えるようになるのではないか。それから子どもがいろんな不思議なことを言っても、親の方にそれを受けとる豊かさが、もつとできるんじゃないかという気がします。

自然科学というのは、空想とかイメージジョンがなく、決められた枠だけでしかないように思われているのは、とても残念に思います。しかし、かりにその枠の中だけで考えても、今までいろいろ申し上げましたように、非常に面白いことが一杯あるということをおき上げておきたい気がいたします。

（上智大学）

（お茶の水女子大学で行なわれた「幼児の自然認識と教育」の研究会の講演を収録したものです）