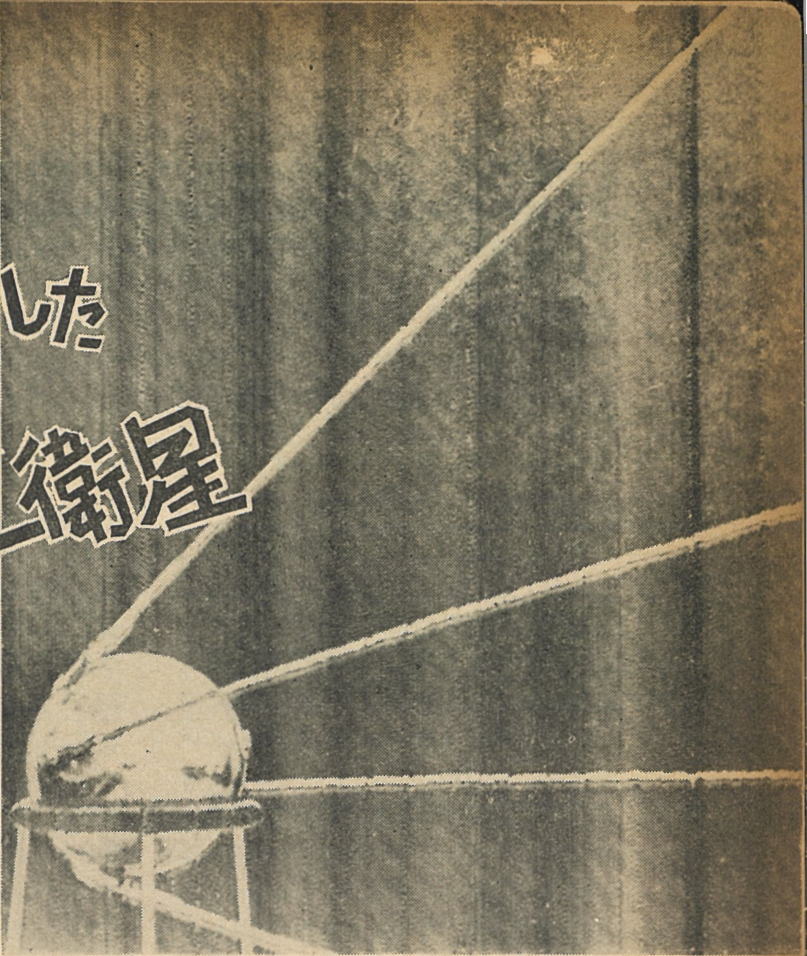


夢を実現した 人工衛星

人工衛星は、宇宙を観測するための、いわば地球から空にあがった科学者です。私たちはこの科学者を使って、未知の空間にふれることができます。これから、人工衛星という科学者の行動をしらべましょう。



★ なぜ落ちないのだろう

運動会のリレー競走で、負けまいと思ってカーブのところを全力で走ろうとすると、どうしてもからだはコースの内側から、外側へいこうとします。

同じように、人工衛星が地球のまわりを猛スピードで走ったとすると、地球の表面の近くから、遠くの方へ飛んでいこうとします。このように、円をかいて運動している物体には、中心から外の方に飛びだそうとする力——遠心力——が働くのです。

また、誰かが空に石ころを投げたとします。石ころはすぐに落ちてきます。ジャイアンツの宮本選手の打った大ホームランでも、すぐ落ちてきます。石ころやボールが落ちてくるのは、地球の引力——重力——が下の方に引っばるからです。

もし、遠くへいこうとする遠心力と、落ちてきようとする引力がちょうどつり合ったら、空に打ち上げた人工衛星は、一定の軌道をかきながら地球のまわりを回わるでしょう。しかし、そうする

には衛星自身も持っているスピードが、大きな役割をすることを忘れてはなりません。つまり、人工衛星を飛ばすには、引力と遠心力がつり合うようなスピードを、衛星に与えてやればいいのです。あとは、じゃまものさえなければ、空気のない空間を慣性で飛び続けるのです。

★★ どのくらいのスピードがよいのか

地球が人工衛星を下に引っばる引力、人工衛星が軌道の外へ飛びだそうとする遠心力、この2つがつり合うスピードは、計算で秒速 7.6キロとされています。もちろんこの数字は、地球に近いところ（約500キロ）で考えたもので、高さが2倍になれば、引力は4分の1になりますから、衛星の速さはもっと小さくすみませす。

もし、人工衛星に秒速 7.6キロ以上の速度を与えたらどうでしょう。この場合は長円をかきながらまわり、速さははやいほど軌道は、タマゴ型の長円になります。ソビエトの人工衛星は秒速 8キロでまわっていますが、軌道の高さは遠地点で900キロ（第2号では1700キロ）、近地点で250キロとい

います。わずかながら長円をかいているわけです。では反対に、速さが秒速7.6キロより落ちてきたらどうでしょう。遠地点がしだいに低くなって軌道は円になり、しまいには大気層の中で、空気とのマサツ熱のために燃えてしまうでしょう。いま飛んでいる人工衛星も、毎秒8キロという高速で、何回も空気やそのほかのこまかい粒子に衝突しているうちに、その抵抗のために少しずつ落下して、やがては空気層に入っていきます。

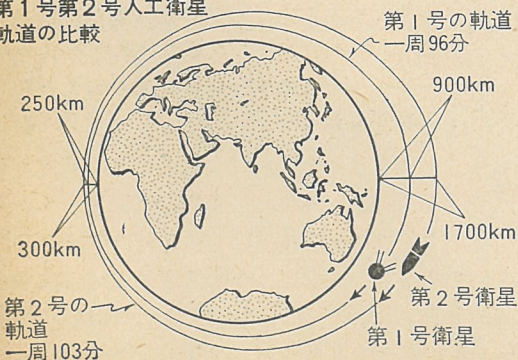
★★★ 地球の上をどう飛んでいるのか

誰かが第1号人工衛星の乗客になって、窓から地球をながめていたとしたら、どうでしょう。人工衛星は、発射された通りの軌道（赤道と65°の角度）を忠実に、秒速8キロの速さでまわっていますし、地球がじっとしている限り、同じところを帯のようにぐるぐるまわることでしょう。ところが、地球は自転といって、北極と南極を軸にして東へコマのように回っています。したがって、人工衛星が地球を1周する96分のあいだには、地球は経度で約22度半も東へ動いてしまいます。 $(360 \times \frac{96}{24})$ たとえていえば、東京の真上を通った人工衛星は、1周してくると北京付近を通ることになるのです。

こんなぐあいにくり返していくと、人工衛星は地球の88%、つまりほぼ9割を軌道でおおってしまうことになります。通らないのは、北極と南極に近い部分ですが、これは衛星の軌道が地球にななめにタスキがけをしているからです。

★★★ どのようにして打ち上げたのか

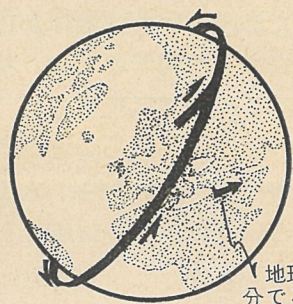
第1号第2号人工衛星軌道の比較



人工衛星の重さは、1号が83.6kg、2号が508.3kgと発表されています。こんなに重いものを、どうしたら地上からあれほどの高さに運びあげ、その上で秒速8キロものスピードを与えることができるのでしょうか。

なにしろ空気のまったくない宇宙の空間に飛びださせるのですから、空気がなくても飛ぶことのできるロケットが、ぜったい必要です。では、ロケットをどのようにして使ったのでしょうか。

現在、私たちの知っているロケットの燃料では秒速2.7キロしかスピードがだせません。そこで、秒速8キロもだすためには、そのようなロケットをいくつも



つないで(2.7+2.7+……=8になるようにして)やるのです。計算で、3つ組み合わせればよいことがわかります。(あるいは、ソビエトではもっとすぐれた燃料を発見して、2つぐらいですませたかもしれません)

こうして、組み合わされた3つのロケットは、まず最初のロケットが活動して2.7キロの秒速がえられるでしょう。そしてこの第1番目のロケットの燃料がなくなったら、スピードのついた第2番目のロケットが活動して、2.7+2.7=5.4キロのスピードでぐんぐん上昇し、第3番目のロケットにバトンをわたすのです。

最後のロケットは8.1キロのスピードで、地球に水平に飛びながら、人工衛星を切りはなします。だから人工衛星には同じ8.1キロのスピードが与えられています。

★★★ なののために飛んでいるのか

世界中の学者たちでも、地球の外側についてはほんの少ししか知っていません。まして濃い大気層のむこう側は、ほとんど未知の世界といってもよいくらいです。

超高空では空気はどのくらい薄いのか、どんな

ものを含んでいるのか、さらに、宇宙線や太陽光線の性質、地磁気の正体はどういうものなのか、というぐあいです。

1700キロもの高層を飛ぶ人工衛星は、こういうことを観測するにはもってこいです。ですから、第2号衛星にはこれらのことを観測する計器がつけられ、送信機によって地上の科学者たちに報告が送られているのです。

さらに、第2号衛星にはライカ種という犬がのせられ、人間が宇宙旅行をする前の、貴重な動物実験も行われたといわれています。

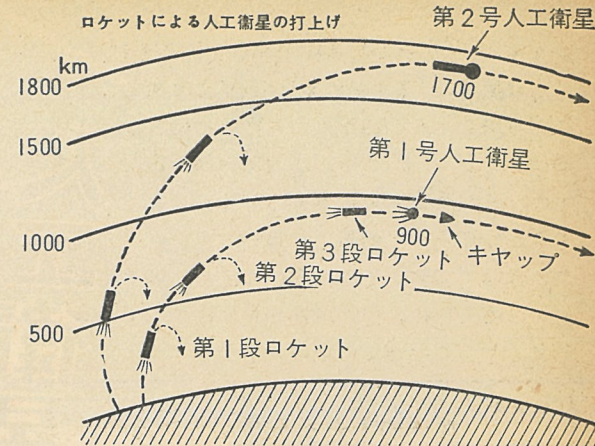
このような、人工衛星が直接に観測したり実験していることと別に、人工衛星の飛ぶ状態をくわしく追うことによって、逆に地球自身のようすを知ることでもあります。軌道のずれや速度のおとろえから、高層の空気の多少や地球の正確な形がわかったり、自転の速度や変化、地図の違いなどがたしかめられたりすることがそれです。

★★★ 戦争とどうして関係があるのか

“人工衛星は戦争のにおいがする”とか、“ソビエトの人工衛星には価値に疑問がある”などといって、人工衛星と戦争との関係を心配しながら考えている人もいます。

しかし、もし私たちの上を飛んでいる人工衛星が兵器であったとしたら、こんな恐ろしいことはありません。いや、兵器に利用するために人工衛星を飛ばしているのだとしても、たいへんなこと

	スプートニク	
	1号	2号
呼び名	1957アルファ	1957ベーター
発射日時	1957年10月4日	1957年11月3日
本体	終段ロケットから打ち出された球形体	終段ロケットそのもの
直径	58cm	—
重量	83.6kg	508.3kg
軌道が赤道面となす角	65.2度	65度
周期	95.2分	103.7分
回転数(1日)	15回	14.118回
最遠距離	900km	1.700km
搭載物	送信機(と電池)	各種観測器械測定器械
搭載生物	なし	犬1匹(重量約5kg)
送信周波数	20.005メガサイクル 40.002メガサイクル	20.005メガサイクル 40.002メガサイクル



です。みなさんがよく新聞で見たりするICBMは、何千キロも離れた海のむこうの大陸まで飛んでいく超大型の兵器です。ところが、発射はしても命中するかどうかが、いまのところわからないのです。その理由は、空気の密度がわからないので1千キロも上昇するICBMが、どんな弾道をえがいて飛ぶのか計算できないことと、太陽や宇宙線からくる放射能で、ICBMにつんだ原木爆が爆発するかもしれないというおそれ、などがあげられます。ですから、もし大気層まで落ちてきても燃えないで、地上におろせる人工衛星が完成されたときは、ICBMという恐ろしい兵器も、より強力になるということを予想しているのです。

★★★ 宇宙旅行の夢を実現する

宇宙旅行は人間の長い、しかも大きな夢の1つでした。人工衛星は、それが空想でなく現実になってきつつあることを、私たちに教えてくれました。ソビエトはもちろん、アメリカも月をめざすロケットの計画を進めています。これはファー・サイド(向こう側)計画とよばれ、ロケットが月の裏側をまわって帰ってくることなのです。

さて、人工衛星の速度を秒速8キロからだんだん増してやると、軌道はしだいに長円になってついには月の裏側までとどくこととなります。こうして月の表面がしらべられ、つぎに無人探検車が着陸し、月世界についての調査がおわり、強力なロケットが完成すると、いよいよ宇宙旅行の出発です。「みなさん、月への往復切符はいつ売りだされるでしょうか。みなさんが生きていうちには、ぜひ実現してもらいたいものですね」