

日本記者クラブ会報

東京都千代田区内幸町二丁目
日本プレスセンタービル9階
◎社団法人 日本記者クラブ
電話〇三三〇三二七二一

研究会「軍事技術」(一)

スペースシャトルの裏側

—宇宙空間の軍事利用の実態—



青木日出雄

(評論家・航空ジャーナル主筆)

宇宙空間の軍事技術は——軍事技術はほとんどがそうなんですけれども——現在ある技術と、可能性が高くていま開発中の技術と、将来、そんなことがあるかもしれないという夢物語のような話とが、時にごっちゃに扱われます。夢の話も必要ですが、本日は、夢の話と申しあげようとは思っていません。現実の話と夢の話とはひとつ切り離してお考え願いたい。

私もマスコミの一員ですが、マスコミはよく「スペースシャトルの軍事利用」と書きます。これは間違いです。利用というのは、ある目的でつくったものを、何か他の目的に転用するということです。スペースシャトルは、最初から軍事目的を持っていました。別に

軍事に利用したわけではない。あれは軍事そのものであるというのが、軍事に関係する者の認識です。

シャトル開発の経緯

ご存じのように、スペースシャトル構想が最初に公表されたのは、NASAからです。アイデアとしてはNASAのミューラー次長の一九六八年二月七日のアメリカ下院での説明が発端です。アポロ計画に次ぐ計画として、宇宙とのあいだの連絡輸送、人間が行ったり来たり出来るものをつくりたい、というのがNASAのアイデアの発端でした。

六九年一月、NASAはロッキード、GD、MDC、

ロッキウエルの四社と研究契約を結び、同年四月、スペースシャトルのタスクグループが出来るわけです。

これだけを見ますと、初めからNASAの仕事だったような感じがしますが、実はそうではありません。アメリカ空軍には一九六二年〜六三年にかけて、ダイナソア計画がありました。それまでの超音速機とかミサイルの研究を結びつけたものでした。大気圏外へ一回打ち上げて、それが戻ってきますと大気圏に入るところでジャンプをするので、そこでバウンドをさせながら、大気圏と大気圏外の間で地球をグルッと回って見たらどうかという計画でした。ただ、これがうまくバウンドしてくれるかどうか怪しい。空気の密度がだんだん薄くなるので、海面上のようにはきれいにジャンプしません。結局、このダイナソア計画は、六三年まで研究を続けて、ダメだということで放棄した。

宇宙天体条約の成立

このあと、こんどは宇宙で地球を回る軌道に核兵器をのせてはどうかという研究を、アメリカとソ連がほとんど同時に始めました。いわゆる地球周回兵器を考えたわけです。当時、ソ連のフルシチョフ首相が地球ロケットという演説をして、地球軌道にのせる核兵器についての話をしています。同じ時期にアメリカもこの研究をやっているわけです。ところが、一九六七年に宇宙天体条約が出来ます。地球を回る軌道に核兵器などの大量破壊兵器をのせてはならない、ということが決まります。

「地球を回る軌道」というのは、地球を一周する、という意味です。なぜ地球を一周などという定義が出

来たか。実はそれ以前にアメリカにもソ連にもICBMがあります。これは高度一、〇〇〇キロ以上の大気圏外に飛び出しますので、大気圏外を通る大量破壊兵器というにしますと、アメリカもソ連もミサイル戦略が全部崩れてしまう。ミサイルの開発後に宇宙天体条約の協議が始まったため、地球を一周以上する軌道に上げてはいけぬという事になったわけです。

そうしますと、地球を一周しなければよろしいという事になる。それで一周以内で止まるもの、すなわち部分軌道兵器(FOB)を考えたわけです。当時、アメリカでもソ連でも、すでにミサイルに対する探知技術とか防衛技術についての研究が進んでいました。一番先に配備したのはアメリカです。BMEWS(弾道弾早期警戒装置)で、北極圏をはさむ世界の三か所に大型レーダーを設置して、ソ連から飛んでくるミサイルを発見しようとしたわけです。そうすると、そちら側にはミサイルを監視するバリアがあるので、反対側を回して、南極を通してアメリカを攻撃する軌道兵器をつくつたらいいだろう、というのがソ連のFOB計画です。同じようなことをアメリカも考えまして、両国で研究が始められたわけです。

実際これについての実験をしたのは、ソ連のほうだけ、一九六六年〜一九七一年まで一七回の実験を行った。FOBは、見つかりにくいということをまず考えたので、非常に低い地球軌道、約一五〇キロの軌道で飛ばすことを考えていました。ところが、これも探知技術がどんどん進んできたので、ほとんど意味がなくなる。アメリカ側では、探知技術がある程度まで進んだので、こっちで発見出来るものなら、相手も見つ

けられるだろうということで、このFOB計画を放棄します。

そこで次に考えたのが、宇宙ステーションの建設計画です。そして、宇宙ステーションと地球を往復する輸送船がほしいという、アメリカ空軍の考えがNASAの研究と合体して、『宇宙輸送船の開発について』というNASAと国防総省との共同レポートが出来る。一九六九年六月です。これがスペースシャトル計画の出発点だったと考えていい。

クロスレンジで論争

NASAと国防総省とは連絡を取り合って、七一年一月に設計の基本計画案を出す。この基本計画案によると、ペイロードは六万五、〇〇〇ポンド(約三〇トン)、軌道の高さ二〇〇マイル(二八五キロ)。現在、東西軌道で飛ばしますと、約二九トンのペイロードです。ほとんどこの企画のままですが、軌道の高さは二〇〇キロ〜二五〇キロのあいだです。いまの軌道要素は、この基本計画から少し変わっています。

また、七一年の基本計画案の中で明らかにされた概念図では、すでに現在のスペースシャトルのデルタ翼に近い主翼が想定されていた。それまでにNASAと空軍とのあいだでいろいろな論争がありました。特に主要な論争点はスペースシャトルが地球に帰還をするときのクロスレンジをいくにするか、ということでした。

スペースシャトルは、上昇していくときだけ推力があります。エンジンは上がっていくときだけに使われます。帰ってくるときは、ただグライダーング(滑空)してくるだけです。そして大気圏に再突入してど

こまで飛べるかというのが、このクロスレンジです。現在のスペースシャトルのように、東西軌道でグルグル回っているなら、あまり差しつかえないわけで、別にクロスレンジが大きくとれなくてもいい。

ただ大気圏へ突入するタイミングを間違えると、とんでもないところへ行ってしまうおそれがある。また、先ほどのダイナソアのように、もし飛び込んだときにバウンドしたらどうなるか。一回バウンドすると、数百キロ離れてしまいますので、バウンドをしたときには、クロスレンジが必要になるわけです。

有人偵察飛行との関連

しかし、国防総省がそのときにクロスレンジについて主張したのは、基本的にはこうした点からではなく、将来の宇宙連絡船を利用しての有人偵察飛行との関連からです。有人偵察飛行の場合は、東西の軌道ではなくて、南北の軌道に飛ばす必要があります。ソ連の上を通るためには、南北の軌道がいるわけです。それもグルグル回っていると、キラー衛星におとされてしまうので、一周か二周で地球に帰還したい。飛行時間は一時間から三時間です。

完全な極軌道で北極と南極の上を通ることにして、もし一時間で元に戻るとすれば、その間に地球は一度自転します。二四時間で三六〇度回りますから、一時間では一五度自転する。赤道上での一時間一五度の移動距離は九〇〇マイル(約一、六七〇キロ)です。そうしますと、打ち上げて一時間経つと約一、七〇〇キロずれることになる。そこで、クロスレンジの飛行能力がないと元のところへ帰れない。

アメリカの東海岸から飛び上がると、一時間経って

降りると西海岸に着陸出来るが、もし二周、三周しますと太平洋のまん中になってしまう。西海岸から上がると、当然戻ってくる時は太平洋のまん中になる。元のところへ戻るためには相当大きなクロスレンジがいる。

これがなければ、スペースシャトルにあんな難しいデルタ翼をつける必要はないわけです。直線翼で結構なんです。しかし直線翼ではクロスレンジがとれないので、大気圏外でも大気圏に入ってもある程度の飛行が出来るといふことで、ちょうど超音速旅客機コンコルドと同じような変形デルタ翼（オージーウィング）になっている。つまり、ああいうデルタ翼になったのは、実はNASAと国防総省の共同研究で、軍用に使用したいということがあったからです。

七一年一月に基本計画案が出たときに、すでに軍用目的ということが非常に強く打ち出されていた。

国防総省が約二二%を負担

正式にこの計画がスタートしたのは、七二年一月五日のニクソン大統領の承認後です。ニクソン大統領は、NASAの研究と国防総省における使用の両方に使うということ、これを承認しています。片方だけだったら、この承認は得られなかったらうといわれており、このことは当日の発表の中にもはっきり出ています。

このときNASAと国防総省で予算の分担があつて、スペースシャトルの直接費のうち約六分の一、一八%ほどを国防総省がもつことになっています。そのほかスペースシャトル計画に対する要員の差し出し、訓練、個人装具についての開発、これらについても直

接費とは別に国防総省が負担している。空軍、海軍の軍人を現役のまま差し出して、その給料は国防総省で払う。こういうものはスペースシャトル計画の経費には入れていないので、実際には六分の一よりもっと多い。大体二二、三%になると思います。これを国防総省予算でもつことに決まっています。最初からそういう形でスタートしたということです。

七二年の三月一七日に、シャトル計画のRFP、すなわち各社に対するプロポーザルのリクワイアメントが出て、同年四月に発射地と着陸地を指定する。東海岸のケネディ宇宙センター（KSC）と西海岸・カリフォルニアのバンデンバーグ空軍基地の二つを指定しています。

バンデンバーグが選ばれたのは、もちろん空軍基地です。軍が使うのはバンデンバーグという考えだったわけです。ケネディ宇宙センターから打ち上げるのは全部NASAで、バンデンバーグから上げるのは空軍、とよく書かれる場合がありますが、決してそうではない。ケネディ宇宙センターから上げるものについても、軍の——DOD（国防総省）という指定があります。——ものがあるわけです。

衛星の設置、特に静止衛星の設置は東西軌道でないと思いませんので、主として衛星の設置に使う場合にはケネディ宇宙センターから上げます。極軌道を通じて衛星設置をする必要のあるものもあります。有人の偵察飛行はもちろん極軌道になります。このときにはバンデンバーグを使う、ということに分かれておりますが、ケネディ宇宙センターから上がるものも、一部については国防総省の目的で飛ぶ。

いずれにしても、一九七二年一月のニクソンの決定

から、同年四月の発・着地の決定に至るまで、その経緯はすべて国防総省が使うということのほうが主になって、いろんな論議が行われた。

当時発表されたスペースシャトル計画では、一九九二年までに四八七フライト、そのうちの一三五回、約二五%については、国防総省の目的に應ずるものとなっています。NASAから出ている資料でも、この一三五回については目的が書いてありません。ただDODと書かれています。いま、だいが計画が遅れていまして、改訂されました。現在は一九八七年までの飛行日程が明らかにされていますが、これが七二回。そのうち二五回の、三五%についてはDODの指定です。二五回飛行のうち、バンデンバーグから上がるのは八回だけで、あとの一七回は軍事目的による飛行ですが、ケネディ宇宙センターから上がります。ケネディ宇宙センターから上がるものを含めて、二五回のDODのフライトについては、内容を説明しないということになっています。

シャトルの軍事目的は何か

以上のようなことで、最初から現在に至るまで、軍事目的が二五%あるいは三五%といった幅でとられていた。ですから、決して軍事に利用したのではなくて、それが初めからの目的であったということ。次に軍事利用の目的ですが、ある種の出版物では、いわゆるスターウォーズのような直接攻撃兵器に使われる、といった書き方がされているわけですが、しかし、けっしてそうではありません。

まず一番基本的には一九六七年の宇宙天体条約があります。地球軌道にのるものと月その他の天体に、軍

事基地を設置することが禁止されています。また、いずれの場合も大量破壊兵器を持ち込むことは禁じられています。したがって、スペースシャトルが軍事目的で飛ぶといっても、別にこれから核爆弾を落とそうというわけではない。

それでは何に使うのか。いままでに国防総省が明らかにしているのは、まず第一に衛星の設置です。

宇宙に有人基地をつくるのが出来るのかどうか。それをどの程度まで軍事目的に使えるのか。そこにちょっと疑問があるわけです。地球軌道については大量破壊兵器をのせてはいけません。月およびその他の天体には軍事基地をつくってはいけません。この二つの規定は宇宙天体条約で定められています。しかし、有人の軍事基地を地球軌道にのせて回すことについては、ちょうどグレーゾーンになる。どっちにもひっつかかっていないようにも思える。ただ精神からいうと、どうもひっかかりそうにも思える。

将来、宇宙天体条約が何かの形で改訂される場合には、宇宙空間に純粹の軍事目的の基地を置くことも禁じられるかもしれないという考えが、アメリカ側にはあるわけです。もちろんソ連側にもあります。ですから、ソ連もこれまで宇宙ステーション計画はずっとやっています。一回も軍事目的とはいっていません。

いまの軌道では静止衛星ムリ

これは将来どうなるか分からないということで、その説明は引つ込めまして、アメリカ国防総省としては、第一の目的は衛星を簡易に安い経費で設置することといっている。人工衛星を地球からロケットで一回ごとに打ち上げると、スペースシャトルを使って設

置をするのでは、一ケタ値段が違ってきます。したがって、安い価格で衛星を設置するためだ、と説明しているわけです。

ただまだ問題があります。いまスペースシャトルが通っている二五〇キロくらいの軌道上では、設置して役に立つ衛星というのは限定されます。そんな低い軌道では静止衛星は絶対に置けない。二〇〇キロ前後の軌道を通るのは偵察衛星です。

しかし、偵察衛星は全部楕円軌道で、近地点が二〇〇キロ〜二五〇キロくらいというところを通っている。したがって、実際に偵察衛星を設置するには、そこへ置いたのではダメです。次の新しい軌道まで打ち上げなければいけない。そのために IUS (Interim Upper Stage) と呼んでいます。もう一つ上のステージまで衛星を打ち上げるシステムが必要になります。それで、アメリカ空軍が主としてこれを開発することになった。

将来はスペース・タグ——実現するのは九〇年代以降になると思いますが——というスペースシャトルから出て行く輸送機関を使って、衛星を引っ張り出した元へ戻ってきたり出来るもの、つまり軌道を変えてもっと高い軌道まで持つていたり、それを回収したり出来るものをつくらうという計画です。これもアメリカ空軍の担当です。

ですから、衛星設置についての最大の使用者は、実はアメリカの国防総省だということになります。現在 NASA では商業目的に使うための衛星設置が大きな目的になっていますが、実際にいま予想されている衛星設置の最大の使用者は、アメリカ国防総省であると理解していいのではないかと。

米ソのけん制

実は現在でも、いわゆる人工衛星のうち、その大部分が軍用目的です。将来とも衛星利用は軍が主になるだろうと思います。

ところで、ご存じのようにスペースシャトルの第一回の飛行は八一年四月一二日から四月一四日まででした。当時、私たちが注目したことがあったわけです。

当時からソ連の友好国の宇宙飛行士を打ち上げる計画がずっと続いています。友好国から選抜された宇宙飛行士が、ソ連の人工衛星に乗って現在も往復しているわけですが、四月一四日にスペースシャトルが着陸して三日後の一七日に、ちょうどモンゴルの宇宙飛行士の飛行が終わりまして、モスクワで勲章の授与式がありました。そのときのブレジネフ書記長の演説の中に、「宇宙空間に兵器は一切持ち込まれてはならない。われわれは大気圏外の軍事利用を阻止し、人道的な目的の研究にのみ協力をする」という一節があったのです。スペースシャトルの軍事目的の使用に対するけん制をやったわけです。

同じ八一年の八月に、ソ連は国連で「地球軌道上にいかなる兵器をも配備することを禁止する条約を締結する」と提案した。ブレジネフ書記長の談話が、すぐ実行行為に移されたということです。

それ以前に、実は地球軌道に兵器らしいものをのせていたのはソ連の側で、ご存じのキラー衛星というのがあります。ソ連は十数年間研究実験をやっています。そのあたりも考慮したのだと思いますが、アメリカ側もスペースシャトルの飛行がいよいよ迫りました。二か月前に、大々的にソ連のキラー衛星について、あ

これは脅威であるという発表をした。それは別に、そのときにキラー衛星の脅威をアメリカ側が感じていたわけではなく、スペースシャトルの軍事使用について、ソ連が必ず反発してくるものと予想して、事前にソ連をけん制したわけだ。

あのとき日本の新聞にもずいぶん大きく出ましたけれども、アメリカのソ連のキラー衛星の脅威についての発表は、実はそのあとのスペースシャトルの問題を予想してのことだった、と考えるとよいと思います。

そのへんの経緯は別として、いかなる兵器も軌道上におけないということになる。ソ連も自分で自分の手を縛ってしまうことになる。私たちが非常に興味を持って見たのはその点です。初めはスペースシャトルが降りた直後だったものですから、ブレジネフはカーッとしていつてしまったのか、と考えたのですが、実際に四か月後に国連に問題提起しましたので、やはりソ連は本気でそう考えてきているのだな、というふうに感じたわけだ。

ソ連のシャトル研究

実はソ連もスペースシャトルのようなものの研究をしていたわけだ。一九七八年に、ツポレフのTU95ベアという爆撃機、時どき日本の周辺にも姿を見せませんが、あれの上にデルタ翼の模型の無人機を積んでグライダーングをさせるといふ実験を行っています。

アメリカは、模型実験は風洞だけでやり、実際に飛行を始めたのは、747の上にスペースシャトルの本物といえますか、101号を積んで飛ばしたのが初めてです。ソ連は模型を飛ばすことから始めたわけだ。アメリカのスペースシャトルが上がりました翌年、

八二年六月に、ソ連はスペースシャトルの原型機らしいものを打ち上げています。たしか、カプシアンヤールから打ち上げられて、インド洋に降りたと記憶しています。地球軌道を半周してすぐ大気圏突入をやって、インド洋に降りていますので、これは間違いなくスペースシャトルの基礎実験であろうと、私たちが想像したわけだ。これは無人機で、操縦をしていないからクロスレンジのとりようがないということから、海の上へ降りた。これはまあある程度分らないこともないんですけども、スペースシャトルで宇宙と地球を往復するのに、なぜインド洋で洋上回収しなければならなかったかは、私たちがいくら疑問に思っているところだ。

いずれにしても、ソ連も、スペースシャトルの研究だけはやっているようです。しかし、まだ実現するという段階には至っていません。

スペース・コマンドの誕生

これで、はつきりアメリカが優位になったのですが、スペースシャトルが飛びましてから、アメリカの側にはつきりした動きが出てきます。昨年の九月一日、スペース・コマンドが誕生しました。

アメリカの宇宙関係の業務、すなわち宇宙を飛んでくるミサイルの警戒とか、宇宙船の監視をするのはNORAD（北米大陸防空軍）の司令部です。実際には世界中の軌道を飛んでいるものは、すべて国連に登録されるわけで、そしてその実務を扱っているのはアメリカ空軍ですから、みんな扱うわけですけども。

昔はADC（Aerospace Defence Command）が担当していました。ところがアメリカ空軍の中でADCが

解散しまして、その業務を現在のTAC（Tactical Air Command）に移管した。現在、アメリカ本土で防空任務についている戦闘機はすべてTACの担務です。業務移管のとき宇宙関係業務だけを切り離して、SAC（Strategic Air Command）に移した。ちょっと変な格好だったのですが、司令部の宇宙についての担当は、SACということになっていた。

一九八〇年代中期に新しいコマンドをつくって、それに移管するという予定でした。ところが、急に繰り上がります。SACがわずか三年だけ担当して、一九八二年九月一日に新しくスペース・コマンドがつくれ、そこへ移管されることになった。

スペース・コマンドは、もちろん以前からアイデアもあつたことであり、準備もしていたことですが、実現が繰り上がったのは、スペースシャトルが成功したからです。司令部はNORADと同じシャイアン山にあります。スペース・コマンドがとりあえず担当するのは、国防総省が管理するスペースシャトルの業務についてだけです。現在まだ宇宙監視についてはNORADの担当です。

この前、ソ連の原子炉衛星が落ちる落ちないという騒ぎのときに、何かというとNORADが登場していましたが、宇宙監視については現在まだNORADが担当しています。いずれはこれもスペース・コマンドに移管される。おそらく八五年〜八七年くらいになると思います。その頃になればスペース・コマンドに全部移管されることになる。

そういう中途半端なところで、スペース・コマンドを予定よりも早く設置したのは、スペースシャトルが出来て、国防総省によるその実用化飛行が迫ったか

らと考えてよい。

以上の点から、スペースシャトルが軍事目的で使われ、そのうちのほとんどの仕事が衛星の設置である、ということについては、理解していただけたのではないかと思います。

十分でないクロスレンジ

そのほかの目的も当然持っています。しかし、東西軌道でペイロードが二九トン程度のもも、極軌道で飛ばしますと、ペイロードが半分、大体一五トン前後に減りますので、その他の軍事目的に使うには、いまのままではちょっと足りない。

現在、アメリカが持っている一番大きな衛星、ビッグバードとかKH-11でも、総重量が一〇トンちょっとですから、一番大きな衛星でも東西軌道なら同時に三個までは設置が出来る。通常の通信衛星とか警戒衛星ですと、二トンから三トンですので、一〇個以上の設置が出来るわけです。したがって、この目的では問題はない。しかし、将来ほかの目的に利用するとなると、現在のスペースシャトルのペイロードでは足りないのではないか。また現在のスペースシャトルは最大約三、〇〇〇キロのクロスレンジを持っていますが、このクロスレンジでも足りないのではないかという問題もあります。

そうした関係もあって、日本の沖縄にある嘉手納基地も、スペースシャトルの緊急着陸地に指定されています。もしスペースシャトルの帰還に何か間違いが起こった場合ということで、沖縄の嘉手納、スペインのロタ、ハワイの三か所が緊急着陸地に指定されているわけです。国防総省がスペースシャトルを偵察飛行

のようなものに使って、一周か二周で地球に帰還させるといふ場合、もしそのときにクロスレンジが大きくなりすぎると、どうしてもカリフォルニアには降りられないという事態が生じる。そうしたときにも使うということで、スペースシャトル計画のずんぶん早い時期に、この緊急基地が決められています。

ただスペースシャトルの緊急着陸地も、そうたくさんつくるわけにはいきません。太平洋を越えてとか、インド洋を越えてその中間までしか行けない場合、というのが出てくる可能性があります。そうすると、現在のスペースシャトルの三、〇〇〇キロ程度のクロスレンジでは足りない、ということになります。また緊急着陸地の天候が悪かったらどうなるか、という問題もあります。

それで、軍用目的に使う第二世代のスペースシャトルは、もっとクロスレンジが大きく、もっとペイロードが大きくなければならない、と主張されています。いわゆるスペースシャトルのステージ2という計画です。現在まだ国防総省自体も予算の積算をしていないようですし、もちろん大統領の承認も得ていませんので、いつ始まるかは分かりません。しかし、ほぼ目標とされているのは、二〇〇〇年代初めの実用化のようです。八〇年代末に開発にかかって、九〇年代の終わりから二〇〇〇年代にかけて実験、実用化に移りたい、と考えているようです。

約八割が軍事用衛星

そういうことで、当面の目標は、軍事目的の人工衛星の設置に絞られている。その人工衛星も最初から軍用の目的、あるいは軍用の目的を考えた上での開発が

主だったと思います。

ご存じのように、最初の人工衛星は一九五七年一月のソ連のスプート尼克一号でした。それ以後も大部分が軍用目的で打ち上げられた。実用衛星になったのは、一九五八年のアメリカの通信衛星からです。現在までに約二、〇〇〇個の人工衛星が打ち上げられました。昨年版の「シブリー」の統計によれば、一九八一年一月三十一日までに、打ち上げられた人工衛星は一、九一七個です。

そのうち写真偵察衛星が七七六個、電子偵察衛星が二〇四個、ミダス(MIDAS)等の赤外線探知衛星が二二個、早期警戒衛星が四七個、海洋監視衛星が五〇個、ソ連のFOBS(部分軌道兵器)が一七個、同じくソ連のキラー衛星等のA・S・A Tが三三個で、合計一、一四九個が純粋の軍事用の人工衛星です。いままでに打ち上げられた人工衛星の約六〇%です。そのほかの七六八個は、航海衛星、通信衛星、気象衛星、測地衛星で、民間用と軍用とを兼ねたといえますが、区別が非常につきにくいものです。

実際には、航海衛星も通信衛星も軍用目的の方が大きいわけです。仮にこれを一番少なく考えて、これらの半分を軍用衛星としても、八一年末までに上がった人工衛星のうち八〇%は軍事目的で、民間用といえますか、軍事以外の目的に使っているのは二〇%しかないということになる。

最も多い写真偵察衛星

一番多く飛んでいるのは、七七六個の写真偵察衛星です。これには地域監視衛星と精密査察衛星の二種類があります。アメリカの場合、ディスカバリー計画で

五九年二月に上げたのが最初の写真偵察衛星です。そのあと六〇年一〇月にサモスを上げています。このあたりはみんな地域監視衛星だったと考えているのですが、サモスになりましたから、いままでのカプセルによる写真回収から、電送方式に変わっています。写真を写して、それを電子符号に変えて上から送っていく。カプセルで放出しないで、写真を送れるようになったわけです。

このサモスで見つけたのが、ソ連のICBM基地です。ICBMの基地を数えたのはサモスですから、精密偵察衛星のうちに入れていいかもしれないが、このへんはどちらにも分類が出来そうな中間的な存在です。いまの技術では広域の偵察衛星でも、ICBMの基地くらいは分かるので、その程度の精度だったのかなとも思いますが、いつから精密偵察が出来るようになったかについては、アメリカは発表していません。

ソ連の地域監視衛星は、一九六二年三月のコスモス四号が最初です。コスモス衛星が上がりまして、もう四つ目には写真偵察衛星を上げていたのですから、非常に早い。精密偵察衛星らしいものが上がりましたのは、六三年一月のコスモス二二号です。このときは楕円軌道で非常に低い軌道まで入ってきたので、これは精密偵察衛星だろうと考えられた。

一九六八年三月のコスモス二〇八号から、撮った写真のデータ送信を始めています。一九七五年三月にコスモス七二〇号が上がりましたが、このときから軌道要素が変わり、データの電送方式も変わっていますので、ソ連の写真偵察衛星にも何か大きな変化があったと考えていいのではないかと。

ビッグバードから精密偵察に

アメリカで、はつきり精密偵察衛星が上がったといわれているのは、一九七一年六月のビッグバードからです。ビッグバードには、広域偵察のための写真偵察装置と精密偵察のための望遠偵察装置をのせていると、アメリカは発表しているので、少なくともこのときからはつきり精密偵察が可能になった。

アメリカ側の変化は、一九七六年一月に打ち上げられたKH・11からです。このときから、主たる偵察結果の通報方式がデータ電送になった。ビッグバードもデータ電送をやっていますが、主たる方式はカプセルを使って、宇宙で一回写真をはね出して、それを飛行機で拾うという方法です。KH・11にもその装置が付いていますが、主としてデータ電送を使っています。KH・11が七六年に最初に打ち上げられてから、全部KH・11に変わったのかというと、そうではありません。現在でもアメリカはKH・11とビッグバードとを交互に打ち上げています。

アメリカは発表していませんが、写真偵察衛星の精密偵察について、やはり解像度に問題があるのではないかと。現在まだ写真で写してそのフィルムを地球上で回収する、という方式でないと完全に精密なデータはとれないのではないかと。

余計な話ですが、現在の人工衛星で地球上の何でも見える、人間の顔が見えたとか、階級章が見えたとかいう話がよく出てきますが、これはだいたい嘘が混っています。現在の写真偵察技術のレンズの解像度と、もっと大きいのはフィルムの解像度ですが、これとの技術の話です。超望遠の、衛星につけるようなカメラを

使って、最新のフィルムの粒子の大きさまで見るとすれば、人間の顔くらいまで識別できるだろうという話です。現にそんなものを見ているということではありませんが。見てもあまり意味がありません。現在もKH・11とビッグバードの両方を飛ばしているというのは、まだ写真でなければ細かいものは分からないという段階でしょうし、もし写真で人間一人まで写るようになることとなりますと、フィルムの大きさとか、カメラの写角とかの制限がありまして、非常に狭い範囲しか写らない。

もし狭い範囲をフィルム一コマに写しますと、後楽園球場一つを写すのにフィルムが数百本必要で、それではビッグバードから打ち出すカプセルの大きさに合わない。相当細かいたるまででは写すだろうけれども、粒子一つづつが見えるような単位まで写したのではフィルムがもたないし、また、そんな意味もあまりないので、実際にはやっていない。

写真偵察衛星、特に精密写真を撮る偵察衛星は楕円軌道をとっていきまして、地球に一番近くなってくる近地点、それが写真を写す場所です。この軌道は時どき変わりますが、この近地点を見ると、どこの写真を撮っているかが推測出来ます。逆にいうと、その地点しか精密写真は撮っていないということです。写真偵察衛星によって精密写真が撮られている場所はごく限られています。アメリカもソ連も、相手がやっていることはよく知っているわけです。

何か必要がある場合には、そこが近地点になるような衛星を飛ばすか、あるいはいま飛んでいる衛星の軌道を変えてやらなければいけない、ということが起こるわけです。

フォークランド紛争と人工衛星

最近の例では、昨年の四月フォークランド紛争が起きたときに上がっていましたのは、アメリカはKH・11でしたが、八二年五月一日にビッグバードを一つ打ち上げています。何のために打ち上げたかは発表していません。しかし、わざわざ写真偵察のビッグバードを打ち上げたのは、やはり、何か関連があったものだろうと考えていい。アメリカの場合には、偵察衛星を非常に大きくしています。年間四個くらいしか打ち上げないで、それでいろいろなものを兼ね備えている。重さが一〇トンもあるわけです。

ソ連の場合にはそうではなくて、現在打ち上げている衛星もまだ単能です。写真偵察をしているものを組みまして、広域偵察と精密偵察とを別の衛星に担当させています。広域偵察の衛星でデータ電送をやつて見つけて、その場所について精密偵察衛星が写真を写して、ソ連の上でカプセルを投げ出させて回収する、という方法をとっているようです。もちろん電子偵察衛星も別に打ち上げていますので、最近ソ連の衛星の方が圧倒的に数が多い。

ソ連は発表しないのでよく分かりませんが、フォークランド紛争のときに打ち上げたソ連の衛星は、八二年四月二日に打ち上げたコスモス一三四七号から六月二日に打ち上げた一三七二号まで二六個です。軌道要素からしますと、それまでは何の関係もなかったアルゼンチンの沖で一番近地点になる衛星が九個です。この九個は間違いなくフォークランド紛争に関連して上げたものだと思います。こういうように、何かあったときに上げてやらないと、特定のものを偵察すること

が出来ないわけです。

そういうような事情ですので、スペースシャトルを使って、一度に衛星をいっぱいバラ撒いてくる方法は非常に有利なわけです。スペースシャトルが完全に実用化しますと、これを使って非常に安価に、適宜適切に必要な衛星を設置することが出来ることになりました。

偵察衛星の中には、電子偵察衛星（フェレット）もあります。アメリカの場合は、電子偵察衛星を別に打ち上げていまして、衛星から小衛星として外へ投げ出すという方法をとっています。現在のビッグバードやKH・11は、それも兼ねていると思います。

ソ連にも、写真偵察衛星と電子偵察衛星を兼ねているものがあります。電子偵察専用に使っているものもあります。フォークランド紛争中に打ち上げて、間違いなくフォークランドに関係があるという九個のうちで、二個は明らかに電子偵察衛星です。軌道がまるで違いますので、間違いなく電子偵察用の衛星です。

海洋監視衛星

偵察衛星は、主としてソ連とアメリカが打ち上げているわけですが、これについては中国も打ち上げています。七五年七月に打ち上げた中国第三号衛星から偵察衛星で、七八年一月に打ち上げた中国第八号までの間に、三個、偵察衛星らしいものがあります。軌道要素から、そう考えられるわけです。

その次は、偵察衛星に非常に近いものですが、有名なのが海洋監視衛星です。レーダーを使って、航行中の船を見つける衛星です。これはソ連の方が早く、一九六七年末にテストを行っています。はっきりした

海洋監視衛星である、ということになっているのは、

六八年一月に上げたコスモス一九八号からです。原子炉を使った海洋監視衛星になりましたのは、七四年五月のコスモス六五一号からです。これがいままでに二回事故を起こした。七八年二月にカナダに落ちたコスモス九五四号と、今年の一月に大騒ぎになりましたコスモス一四〇二号です。

海洋監視衛星は、ソ連の専用かというところ、そうではありません。アメリカも七一年からやっています。アメリカの場合は原子炉を使っています。普通の動力を使いレーダーで海洋監視をするので、あまり能力は大きくない。レーダーの電源能力が非常に小さい。実用化したのは七六年四月からです。親子型衛星を上げて、一つの衛星から三つの小衛星を打ち出した。レーダーの能力が小さいので、そんな方法をとったんだろうと思います。海洋監視衛星は別にソ連の専売ではありません。

原子炉衛星

問題になった原子炉衛星もソ連の専売ではありません。原子炉衛星を始めたのは、ソ連もアメリカもほとんど同じ時期で、六〇年代の初めからです。アメリカはスナップ計画で一〇個ほど打ち上げていますが、それらの全部が原子炉ではなく、通常動力のものも入っています。

原子炉衛星は、寿命が終わったところで恒久軌道に軌道変更します。地球に戻ってこないようにして核燃料の半減期を待つ。これが米ソともに採用している方法ですが、一九六四年四月のスナップ九号は、打ち上げたときにすでに失敗したと記憶しています。打ち上げ

のときに軌道が変わってしまつて、大気圏に再突入して、たしかあのときにインド洋が一部汚染されたとかで大騒ぎになりました。あまり確認はされていないのですが……。

原子炉といいますが、出力〇・五八Wかなにかの非常に小さい、燃料電池に似たような原子炉ですけれども、汚染事故というので大騒ぎになりました。以後、研究はやっていきますが、アメリカは原子炉をのせたものは上げていません。核燃料電池のものは、現在でも特に軍用については使っているらしいのですが、公表はされていません。アメリカは原子炉衛星は上げたことがないと、今年の初めに書いた新聞もあります。これは間違いです。

昨年の一二月だったと思いますが、アメリカの国防総省のDARPA（防衛新技術開発局）が、新しい宇宙用の原子炉SP100の研究開発について発注を行いました。現在ソ連の海洋監視衛星に使われているものは最大出力で一〇KWくらいだと思いますが、その一〇倍、一〇〇KWということですから、非常に大きな原子炉です。これが宇宙計画用、衛星搭載用として発注されています。ソ連の原子炉衛星の騒ぎが起こる前に発注しましたので、非常に間の悪いことになったようですが、アメリカが原子炉衛星を考えていないわけではない、ということの証拠みたいなものです。

SP100の研究開発

何のために一〇〇KWの原子炉が必要なのか。ソ連のように衛星からリーダーを使って、海洋監視をするというのなら、一〇KW以下で十分なのです。一〇〇

KWの原子炉を衛星に積もうというのは、スペースウオーミたいになります。将来ビーム兵器かなにかを使うときの電源ということで、いまから開発発注をしたのではない。現在まだ電子炉そのものを開発するという段階ですから、実用化の時期は一九九〇年代末か、あるいは二〇〇〇年代からと考えていいのではない。

コスモス一四〇二号の怪

また少し脱線します。ソ連の海洋監視衛星もデータ電送をやっています。衛星から見つけたものをストックしておいて、ソ連の上へきたときにデータをサーッと電送して、それを地上で受けるわけです。写真真察ではないので、カプセルを打ち出す必要はないわけです。

問題になりましたのは、実は事故を起こしたコスモス一四〇二号です。昨年の八月三〇日に打ち上げられた衛星です。現在のソ連の海洋監視衛星は、通常二個が一組になって一八〇度違った軌道で回っています。衛星で見えないブラックアウトの時間を短くするためです。組にすることによって、わりに連続して一つの目標を観測出来る。地球はどんどん回るので、次に衛星が回ってきたときにはズレてしまふ。したがって、ある程度の監視を続けるには、衛星を二個とか三個とか組にして、同じ軌道を回したほうが有利なわけです。通常は二個を組にして回している。コスモス一四〇二号は、五日後の九月四日に打ち上げられたコスモス一四〇五号と、組になって回っていたわけです。

時期が問題なんです。ちょうどアメリカの太平洋艦隊が、北部太平洋地域で空母機動部隊の大演習をする

という時期だった。この演習については公表されていたので、これに合わせて打ち上げたのではないかと、という疑いがあるわけです。九月の初めにアメリカの空母機動部隊が演習中に、ソ連のバックファイアから攻撃動作をされた、という報道があったのを記憶でしょうか。発表されたのがたしか二か月近くあとだったと思いますので、時期がまるでズレていたので、関連がよく分らなかったわけです。

私たちが注目したのは、バックファイアが上がった場所が、カムチャツカのペトロパブロフスクだったことです。アメリカの演習のときに、ソ連の飛行機が出てくるというのは珍しくありません。いままでですと、空母機動部隊に接近して、アメリカの戦闘機が上がって、その横をソ連機が飛んでいるといった写真もずいぶんありました。

機動部隊の上を横切ったとか何とかで騒ぎになるのですけれども、このときだけはそうではありません。アメリカは早期警戒機E2Cによって、バックファイアを発見しています。ソ連機はアメリカの空母機動部隊に接近することなしに、相当離れたところでミサイルの発射行動らしい戦術行動をとった。まるでアメリカの機動部隊を見ないで行動しているわけです。これが問題になった。

実際にそのときに上を通っていたであろうというのは、このコスモス一四〇二海洋監視衛星しかありません。いままでならば、そこで何か見つけても、あとでソ連の上を通過するときにデータ電送をやったのです。そんなことをやっていたら飛行機が飛び出すのは間に合いません。ひよっとすると、ソ連の海洋監視衛星が即座にデータ送信して、それが地上基地と関連

して、飛行機が飛び出すという攻撃行動が可能なシステムがあるのではないか、という疑いが起きます。そうでないと、九月初めのアメリカの空母機動部隊に対する、バックファイアの行動が説明出来ない。これがアメリカでもいぶん問題になったらしい。それが発表が非常に遅れた理由でもあると思います。

そのときから、コスモス一四〇二号は注目のマトでして、あとで軌道がフラフラしてまいりましたので大騒ぎをした。アメリカも多少意図的に一四〇二号の軌道変更を発表した気配があります。初めはたしか国防総省の関係者のリークという格好で出たと思うのですが、あとで正式発表した。一九七八年のカナダの事故のときも、同じような軌道変更の失敗があつて、危ないということになったが、墜落直前まで発表していません。

なぜ今年のコスモス一四〇二号の事故だけ非常に早い時期に発表したのか。原子炉衛星が頭の上に落ちてくるといわれても、傘をさしてもしょうがありませんし、何も分かりませんから、発表されても混乱をするばかりで非常に困るのです……。

なぜ前の事故のときとこんどの一四〇二号の事故のときで、アメリカ側の対応の仕方が違ったのかについては、いくらか勘ぐれるところもあるわけです。いざいざにしても、コスモス一四〇二号という海洋監視衛星は、ちょっと特殊で注目のマトだった。

航海衛星

そのほか軍用にはつきり使っているのは、航海（航行）衛星です。これもいぶん上がっています。五九年から上がっていますが、ナビスター (Navstar) とか

グローバル・ポジショニング・システム (GPS) という、地球上のどこにいてもポジジョンがはっきり分かるシステムが、これによって可能です。これの受信装置は陸上用にもいま開発されていて、ヒューズ社が担当しています。

このグローバル・ポジショニング・システムで完全な装置を使うと、衛星が二四個上がつていれば、大体一〇メートルから十数メートルというオーダーで位置決定することが出来ます。現在、ナビスターは上げ方を少し変えており、一八個の衛星を六個ずつ三つの軌道に上げています。二四個から一八個に減つたので、現在のポジショニング・システムでは誤差が二〇メートルのオーダーになります。いざいざにしても、二〇メートルから二十数メートルくらいの誤差で完全な位置測定が出来る。

いろいろな使い方があります。走っている艦隊、潜水艦、飛行機などの位置測定に使えます。それぞれ高い精度があるんですけれども、いま一番目標になっているのは、ミサイルの位置決定です。

ミサイルと衛星システム

アメリカがソ連を攻撃するためのミサイルにはいろいろ歴史があります。巡航ミサイルから始まって、現在の弾道ミサイルに変わって、またいま新しい形の巡航ミサイルが出てきた。一番初めの巡航ミサイル、潜水艦発射のレギュラスとか、地上発射のスナークとかを使ったときは、巡航ミサイルに星を観測させて位置を決定し、目標に向かわせた。つまり、星を見つめながらというミサイルだった。

これが現在の弾道ミサイルに変わり、慣性航法装置

(INS) —— 現在は飛行機が使用していますが—— を使って位置決定をするようになった。これはジャイロを使うのですが、現在航空用で使っている普通ののもので、一時間に二マイル(約三五〇〇メートル)くらいの誤差が出ます。ICBMに使うものは非常に精度が高いのだからと思うのですが、INSの精度を上げて、技術的にいえば一時間当たり、一マイル程度の誤差はやむを得ないわけです。

特にICBMやSLBMは非常に大きいG(重力加速度)がかかるので—— いまは回転部分のないレーザージャイロなどを使っていますが—— どうしても誤差が出てきます。もつと困りますのは、地球はふくれたり縮んだりしますので、地球上の二地点間距離はごくわずかですが、どうしても動きます。数メートルはズレがあります。現在のINSを使っても、一、〇〇〇メートル以下の命中精度を確保することは非常に難しい。機材を改良して技術的に精度を上げていっても無理で、どこかでそれを修正するディファレンス・システムがいるわけです。

そこで、現在開発しているのは、もう一度元に戻りまして、ミサイルにナビスターのグローバル・ポジショニング・システムを使わせて、終段の誘導をしようという方法です。アメリカ海軍が配置を始めたトライデントが、これを採用しています。水中発射のミサイルは、潜水艦から圧縮空気みたいなものを使って一回水面まで押し出して、そこで点火後飛び上がるといふ方法をとるので、この方式からも相当の誤差が出てきます。地上発射のミサイルよりは、ずっと命中精度が悪くなります。数百メートルとか一〇〇メートル以下の誤差範囲で、目標に命中させることは不可能です。

それがトライデントになって非常に高い精度になっているのは、実は飛行中にナプスターを使って、そこで位置測定をやり、位置修正をやつてぶつかる場所を決めるからです。

現在の戦略兵器体系の中で、弾道ミサイルとか潜水艦発射のミサイルを考えると、衛星システムはこれらと非常に大きな関連を持っています。

早期警戒衛星

そのほかに衛星では、ミダス(MIDAS)のように、ミサイルが打ち出されたときに、その赤外線を探知して警報を出すという早期警戒衛星があります。これは航海衛星が兼ねている場合が多いようです。航海衛星は一八個もグルグル回っているので、これが赤外線探知も兼ねていると、非常に有利になる。

ところで、現在実用化されているミサイル要撃システムは、飛んできて大気圏に突入するかどうかというあたりで要撃するものです。マッハ20くらいのスピードになっていますし、大気圏に突入するときに大気の影響で軌道が変わりますから、コンピュータで計算をするとしても、これは非常に難しい。

一番重要な要撃は、相手のミサイルが上昇するときです。スペースシャトルのビデオをごろんになつても分かるように、上がっていくときのロケットは極めて遅い。もしこの上昇フェーズでおとすことが出来るならば、おとすという技術からいうと極めて簡単です。

ただそうすると、向こうのミサイルが上がってくるのを、その場で探知しなければいけない。それも、ただ上がりましたよ、というだけでなくて、そのポジショニングをしなくてはならない。そのためには多数の

衛星が上がっている必要があるもので、航海衛星に兼ねさせたほうが楽です。そういうことから、これに早期警戒も兼ねさせるといふ方向に進んでいるわけです。

通信衛星の半分以上は軍用

偵察衛星に次いで数が多いのは通信衛星です。現在上がっている通信衛星のうち、半分以上を利用しているのは軍です。民間の通信とか、放送用の衛星はごくわずかです。軍の通信系に使っているものが非常に多い。

アメリカの場合ですと、国防総省の持っている国防衛星通信システム(DSCS)があります。これは大統領直轄のNCA(国家最高司令部)と、全世界に点在しているアメリカ軍とを結ぶ通信網です。最も主要な通信網です。そのほかにアメリカ軍部隊の指令を流したり、あるいは一般の管理、通信用に使っているシステムもあります。代表的なものはアメリカ空軍のAFSATCOM(エア・フォース・サテライト・コミュニケーション・システム)です。これが一般の管理システムです。航空機や艦船など移動しているものを担務している通信衛星システムとして代表的なものは、海軍のFLEET-SATCOMです。

これらは全部、使用目的も違うし、使用条件も違う。DSCSですと止まっているものと止まっているもの、FLEET-SATCOMですと動いているものと動いているもの、AFSATCOMですと動いているものと止まっているもの、というふうに各々通信の条件が違いますし、周波数も違うし通信の方式も違います。各々、独自の衛星を使っています。

このほとんどが静止衛星ですので、三万六、〇〇〇

キロの赤道の上の軌道しか使えないわけですから、宇宙は非常に混雑していて、数度置きに衛星が並んでいる、というようなことがいわれますが、この通信のシステムで多くを食っているということです。

衛星を使つての対潜水艦通信

いま新しくやっているものが二つあります。一つは、電波による通信システムに衛星を使うこととは別に、光通信に衛星を使うということです。日本で行っているケーブルを使う光通信ではなく、光学系のもの通信に使おうと別に考えているわけです。これをOP-SATCOM(オペティカル・サトコム)と呼んでいます。レーザーを使つて海面下の潜水艦との通信をやる、ということなんです。

もぐっている潜水艦に対する通信を、その都度浮かび上がらせてやれば、位置を発見されてしまう。それで、現在アメリカの場合、特に弾道ミサイル潜水艦は一切浮かび上がらない。海の中でも何となく通じる超長波を使っている。アメリカ海軍の超長波の通信システムが、日本にも設置されていますが、陸上からの超長波通信システムでは、海面下数メートルまでしか届かないし、雑音も非常に多い。

やむを得ず現在は、潜水艦の上に飛行機を飛ばして、長いアンテナをぶら下げて、そこから超長波通信をやっています。これをTACAMOと呼びます。通信を担当している飛行機の下には、原子力潜水艦がいるというふうな変なことになっています。日本の近くでは、現在この部隊はグアムにおりまして、時どき厚木にも降りてまいります。C-130を使っています。

この超長波通信システムを変えて、レーザーに通信電波をのせるといいますか、変調して使うと、衛星から発信しても、うまくいくと海面下五〇メートルくらいまでは届く。将来はもっと深くまで入れるかもしれない。大気圏外ではほとんど減衰しませんので、大気圏を貫いても五〇メートルくらいの到達範囲はあるといわれていますので、衛星を使っての対潜水艦通信が出来ることになりそうです。そのため主としてレーザーを使う光学衛星通信システムの開発を行っているわけです。

TACAM用の飛行機として、いまのC-130ではあまりにも遅過ぎるというので、アメリカ海軍が707を発注していますから、まだあまり自信がないのかもしれませんが。

しかし、八〇年代中期にはオプティカル・サトコム・システムが出来るのではないか。

電磁パルスへの対抗措置

もう一つ現在使っている通信衛星では、核爆発にあったときの電磁パルスに耐えられない、という問題があります。大型の核爆発があったときに、通信が途絶したり、磁気あらしのような現象が起きたりすることは分かっています。アメリカはB-52にはEMP（電磁パルス）に対抗するためのシステムを付けていますが、これが衛星には付いていないわけです。いまのアメリカ軍の衛星通信システム——それがほとんど根幹をなしているのですが——は核爆発にまことに弱いというものが最大の欠点です。これに対する対抗措置をとるといいますが、いまの通信衛星システムの中の最大の目標です。

一九八一年一〇月だったですか、レーガン大統領が就任して一〇か月経って、はじめて国防に関する演説をしたことがあります。その中に、アメリカ軍の指揮、通信組織を近代化して核戦争能力を強化する、という一項目があります。内容を説明していませんが、実はこれです。EMPに対して、現在のアメリカ軍の通信システムを強固にするというのが、ここでの問題だったわけです。

このようにいろいろな軍事目的の衛星があるわけですが、では、対抗手段は何か。何とかして相手の衛星を妨害する方法はないか。軍事屋ならば、だれでも考えるわけです。それがアンチ・サテライト、私たちがA・S・A・Tと呼んでいるものです。

軍事衛星への対抗手段

衛星に対抗する手段は三つあります。一つは、相手の衛星に対して高速通過する方法。こちらも衛星を上げて、向こうが近地点に入ってくるとき、適当な軌道のときに、その横を通してぶつけてしまおうという方法。高速通過法と呼んでいます。

二つ目は、同一軌道面通過法です。向こうの衛星が上がっているの、ほとんど同じ軌道にこちらの衛星も上げておいて、必要なときに軌道を近づけて行って、ぶつけるなりなんなりで妨害する。

三番目が直接要撃法です。いわゆるバスケケットボール・ショットなども、これに入るんですが、回っている衛星があったら、地上からでもどこからでもいいんですが、何かを撃って、軌道にのせないでぶつけてしまおう。これは衛星でなくても、ロケットでもなんでもぶつけてやればいいわけです。前の二つは、こちらも

衛星を使うという方法です。

ずいぶん前から、アメリカもこれについての研究をやっていたのですが、具体的に打ち上げを始めたのはソ連です。一九六七年一〇月にコスモス一八五号、一八六号、一八八号という三つの衛星で、軌道上で会合実験を行っています。会合した衛星を爆発させて、同じ軌道上で破片をバラ撒いて、その中を通過させるといふ実験を始めたのが、六八年一月。目標衛星のコスモス二四八号に対して、二四九号、二五二号と打ち出しました。一つは失敗したらしく、続けて二つ打っています。衛星が姿を消したので、爆発させて軌道上にバラ撒いたと考えられます。

ソ連のキラー衛星

ソ連のキラー衛星の実験には波があります。なぜあいう一〇年もの波があつて時どき思い出したようにやるのだろう。想像にすぎませんが、前に配置したICBMが余って撤去したものを、キラー衛星用に使っているようです。

一九七〇年代に、とりわけ数多くの実験を相次いで行っています。この頃、フルシチョフの時代に地球ロケットと称して配置したSS9ミサイルを、ソ連は撤去した。これをキラー衛星の実験に使って、ロケットF1という名前でもソ連は発表していますが、実はF1ロケットはSS9ミサイルの弾頭を抜いたものです。

あれが歴史上、一番大きいミサイルですが、ものすごく大きなミサイルを配置し、一〇年以内に撤去してしまいますので、ミサイルに何か問題があったと思われまふ。ばく大なお金をかけたミサイルを撤去するといっ

たのでは、責任問題になってしまふので、ほかにも利用方法があるということを使つたのではないか。この撤去時期に合わせて、相次いでキラー衛星の実験がありました。

アメリカが抗議したのは一九七七年の第一六回の実験のあとで、SALT IIの交渉の中で持ち出していません。そのときにソ連側が、アメリカのキラー衛星に関する抗議に対抗して持ち出したのが、スペースシャトルです。

最初の話に戻りますけれども、七七年にキラー衛星についてアメリカが抗議をしたら、おまえのほうだつてスペースシャトル計画を進めているではないか、とソ連側にはね返された。それでこのときの抗議はうやむやに終わってしまった。こうした経緯がありますので、スペースシャトルの飛ぶ直前にキラー衛星の話で大々的にアメリカが持ち出した。そう考えるべきではないか。

アメリカは直接要撃法

ただソ連のキラー衛星がどのくらい能力があるものか、どれくらい有効なものかについては、だいぶ疑問があるのです。高速通過をやるにしろ、同一軌道面での衝突をやらせるにしろ、どうしても相手の衛星が数度回ってくれませんか、軌道要素を測れません。その後で自分のほうがどの軌道に上げるかを決めて打ち出すわけなので、その間に相手の衛星は何回か回ってしまふ。

実はこれがスペースシャトルの計画なんです。一回か二回で降りてしまおうというのは、そのためです。極軌道でソ連の上を通っても、相手にキラー衛星があ

っても、一、二回の通過なら絶対おとされない。スペースシャトルは、これを狙っているわけです。ただ、それをやるには、二、〇〇〇キロとか三、〇〇〇キロのクロスレンジがいる。こういう話が全部一緒になっているわけです。

そこでアメリカでは、ソ連の方法ではダメだということで、直接要撃法をやっています。今年の初めから実験が始まりました。F15にA・S・A・Tという二段式のロケットを積んで、これをぶつけてやろうという方法です。それはいいんですけど、このロケットを打ち出すには、初めINS（慣性航法装置）を使って慣性誘導で上げて、最後に相手の衛星にぶつけるのは赤外線誘導でやろうということなんです。慣性誘導で飛ばすには相手の衛星軌道がいるわけです。この衛星軌道を見つける方法は、やはりアメリカ側の衛星を使って見つけたら、将来、スペース・コマンドに移管される衛星監視システムを使ったりするわけです。そして、これをリアルタイムに動かしていかなくてはならない。

そういうことがありますので、実はスペースシャトルでは、現在上がっている衛星や何かからの直接の通信リレーをやる、衛星システムの中で通信中継を行うための衛星も上げるわけです。第一回の軍用目的ということで持つて上がったのは、その衛星です。

こんなふうに人工衛星とスペースシャトルとは、いろいろところで噛み合っているとお考えただければよろしい。

質疑応答

井出（個人） 二つ質問します。一つは相手のICBMがくるのを探知してやっつける場合ですが、普通の平和的な衛星の打ち上げと、敵対的なICBMの打ち上げの判別方法はどうか。上がる途中でやっっちゃえば一番いいという話がありました。上がる途中のものは、どこを目ざしているのかわからない。たとえばの話ですが、ソ連からICBMが上がって、それはオーストラリアを攻撃するのが目的なのに、アメリカを攻撃すると誤まって、アメリカが反撃することがあるのかないのか。

もう一つ、デリンジャー現象の話がありました。これは電離層が乱れることによって、短波の通信が乱れることと理解していたわけですが……。しかし、いまの衛星で使っている高周波は、電離層が乱れることによって影響されない。衛星通信になってからは、デリンジャー現象なんて全然いなくなりましたね。あれは短波でなくて、ああいうものだから電波に影響がなくなつたと理解していたのですが、核爆発の場合、なぜ電波に障害が出るのか。

青木 相手のICBMを見つかるシステムもだんだん変わってきました。アメリカの場合、一番初めに配置したBMEWS（弾道弾早期警戒装置）のやり方は、非常に遠距離まで見えるレーダーを使います。地球は曲面ですから、下のほうは見えないわけです。そこでICBMが大気圏外へ飛び出して、一、〇〇〇キロくらいまでの高度に上がったところを見つけよう、というシステムです。アラスカ、イギリス、グリーンランドの三か所にステーションを置いています。こ

れでも十分見つけることが出来ます。三か所のうちの少なくとも二か所で重複することが出来る、というのが最初のシステムだったわけです。

その次に配置したのが、たとえばコブラディーンのリーダーで、現在アリュウシヤンのシエミヤに置かれています。

それからA B M (弾道弾迎撃ミサイル)に使っていたリーダーの利用。グランドフォークスのA B Mの基地で、リーダーだけ働かしています。これは、大気圏に再突入するくらいに高度が下がってきたとき、ミサイルの弾頭を捕捉して追跡しようというリーダーです。この方法ですと、向こうの弾頭が通っていく弾道の計算が出来るので落下地点が分かる。

これと並行して開発されたのが、相手のミサイルが打ち上げられた位置を出来るだけ正確に把握しようというやり方です。航海衛星を利用して発射探知するわけです。最初の発射探知はミダスという衛星を使いまして、わずかに一個か二個上げている赤外線探査衛星で、ロケットを打ち上げた赤外線を見つけて警報しよう、という方式だった。次の早期警戒システムでは、それを数個組み合わせ、大体の位置索定が出来るようにしようとした。現在、航海衛星や測地衛星にも赤外線探査を兼ねさせているのは、出来るだけ相手のミサイルの発射基地を確定しようとしてです。ミサイルの発射基地が分かれば、そこに置いてあるミサイルの能力が分かっているので、ミサイルの種類やその能力から、大体どの位置を狙っているかが分かるわけです。

S S 11を置いてある基地と、S S 18を置いてある基地は違うのです。なぜ違うのかということと、どこにそれが配置されているかが分かれば、それが目標とし

ている大体のエリアも決まります。どこの基地のどのミサイルが打たれたら、大体どこに落ちるということが分かるわけです。その後で弾道などを計算すればいいわけです。一番確実なミサイルの情報は、まず相手の発射位置を見つかることです。軍用ミサイルの発射基地以外では、ソ連でもわずか三か所から一般用の衛星が打ち上げられているにすぎませんので、そこからはずれていけば軍用衛星になるということです。

ただ、そこで対抗措置をすぐとって、こつちもミサイルを打つていいかどうかは問題ですが、もし間違いないとか、なにかあれば、ホットラインを使えるではないかということですが。

これは核戦略とか、核ミサイルの配置とかの話ではないと、ちょっと分かりにくいと思うのですが、少なくともアメリカを狙っているのか、オーストラリアを狙っているのかの区別はつくということです。もつとはっきりいえば、アメリカの中でもどの部分を狙っているかは、発射したときから大体の推定がつくところまで現在は進歩している。

井出 それは弾道計算なしに発射基地で……。

青木 発射基地で見つけることが出来ます。ただ、具体的にどこに落ちるか分かりませんので、こんどは次の段階で弾道計算をして、それに対する要撃をやろうということになるわけです。

井出 もうちょっと大雑把にいうと、通信衛星を打ち上げるときのロケットですね。それはミサイルと同じじゃないか。その識別をどうするのかということなんですが。

青木 実際には非常に困る問題としては、現在一番多く打ち上げるのは、ソ連の場合カスピ海の横にあり

ますチュラタムですね。チュラタムのソ連の宇宙計画による打ち上げ基地のすぐ横に、実はミサイル基地があります。この区別がつかない。現在、それに対して処置をとっていないというのは、ある種の信頼関係で、現在の状況であそこからミサイルを打ってくるはずがないということになっているわけです。最高位置、B M E W S (弾道弾早期警戒装置)で見つかる位置まできますと、はっきり軌道要素が変わりますので、人工衛星であるか、それとも大気圏外へ飛び出して落ちてくるミサイルであるか分かります。

一般的には、警報が出るのはその時期ということになっています。大概の本に、最高位置にあったときに警報が出て、それから余裕時間が一分三〇分のあいだである、と書いてあるのはそのためです。実際には、いまのアメリカの探知システムからいえば、その前から探知が出来ていて、警報を出して処置をとるのはあとということですが。

電磁現象については、私、専門でなくて、何とも申しあげようがないんですけれども、ご指摘のとおり衛星通信で使っていますのは、E H Fでして、非常に高い周波数です。

E H Fの周波数が核爆発で妨害された最初のはつきりした例は、一九六八年でしょうか。ソ連の五〇メガトンの核爆発実験が、このときありました。いままで一番大規模な実験でした。このときアメリカの衛星通信システムが全部止まった。あれがいままでの最高規模です。

近いところで爆発したときに、どれくらいの影響があるのか。これはいままでも軍用でしか実験をしていませんし、データもまったく公表されていませんの

で、私たちには分からない。分からないんですが、それ以後、これが問題になって、大統領も演説をやり、実際に予算をつけて、ああいう防護措置をやるのですから、アメリカ側での核実験でも分かったのだと思います。

通説としまして、これが起きると現在は超高周波の通信電波についても途絶する、それも相当の長時間にわたって止まるといわれています。それだけは確認されているわけです。

井出 つまり電離層とは関係ない……？

青木 関係ありません。現象として、短波に対するドリッジ現象と同じような、電波伝播の振動とか雑音とかの現象が起こることです。

山本(読売) アメリカもソ連も近い将来、宇宙ステーションをつくる。そのへんが宇宙天体条約では、いわゆるグレーゾーンに属している。将来、そこへ条約に反してこつそり攻撃用核兵器とか、あるいはレーザー兵器とか、そういうものを持ち込んで、そこを軍事基地化するというような可能性があるので、そこを軍か、と素人考えで疑いを持っているわけです。その場合に、それを科学技術的に検証する手段、あるいはこれは条約違反ではないかといつて、相手を攻める手段が現実的に考えられるだろうか。

青木 いまのところ信頼関係で成り立っているわけです。宇宙天体条約がある限り、それに違反するようないことはしないであろう、ということ成り立っています。現実にはいままでアメリカもソ連も、条約違反には非常に神経質で、とりわけソ連は大変に神経質です。どうでもいいようなことまで、ソ連はいろいろと弁解します。

それから宇宙ステーションに一個や二個の核兵器を持ち込んでも、現在、地上に配置してある核兵器の量が圧倒的に多いものですから、違反していくつか持ち込んでみても、相手に攻撃させる口実をつくるだけで、現実にはそう利益はないだろうということですね。

人間が乗る宇宙ステーションが将来出来た場合には、当然、双方の相互乗り入れみたいな査察方法になるだろうと、これはソ連に聞いてもアメリカに聞いても、同じ説明をするので、そうなるのではないかと思うのです。そういうことからしますと、宇宙ステーションに大量破壊兵器が持ち込まれる可能性はまずないのではないかと。

ただ問題になるのは攻撃兵器になる、小規模な爆発兵器とか、一九九〇年代の終わりから二〇〇〇年代には出てくるであろうレーザーとか、ビーム兵器の破壊力を持ったもの……。こういうときにいったいどうなるのだろうかということですね。パッタパッタと相手のミサイルをなぎ倒すものが出てくれば、スターウォーズが出来ないとはいえないわけです。SP-100などという一〇〇KWの原子炉は、やはり、それを目標にしているとしたら考えられない。レーザーについては、米ソともに実験を進めています。人工衛星には積んでいませんが、飛行機に積んで上からミサイルに当てる実験はやっているわけです。

ただ、いままでの歴史から考えると、軍備というのは、何かの兵器があるところまで進みますと、絶対兵器に近いようなものについては、必ずそれについての制限条約が出来る。そういう繰り返しを信頼していいのではないかと。ビーム兵器についても実用化するときになれば、必ず何らかの制限条約が出来ると考えてい

てのではないかと。

きょうは触れませんでしたけれども、衛星を使っての査察とか軍備管理とかを、米ソ以外の第三国が管理する方法はないのかとか。その技術的可能性はどうなのかとか。これはまた別の問題としてあるわけですね。何かの方法で日本だつてやろうと思えば、出来ないことはないわけです。核兵器を持っていない国が、あるいは宇宙の軍事利用をやっていない国が、国連の査察機関として独立してやるといふ方法もあります。いろいろな形で制約をすることはあり得るのではないかと。

少なくともいままでの進み方とか、いままでの考え方の延長線上で考える限りにおいては、映画の「スターウォーズ」のようなことは、将来とも起こらないと私は考えています。

山本 精密査察の場合、その目的のためにどうしても秘密に打ち上げなければならぬ。しかし、実際にはそれは難しい。そこでいま飛んでいる衛星の軌道を変えて、別のところの精密査察に転用するようなことは可能なのか。

青木 出来ないことはありません。実際にそれをやっている衛星もあります。アメリカがビッグボードやKH-11を大型の衛星にしたのは、寿命が長くなり、必要に応じて偵察対象を変えられるからです。小さい衛星では、一回くらいは変えられても、二回、三回と変えることが出来ない。

これもちょっと思想的な話になりますが、こと宇宙については米ソの地球分割体制、一種のヤルタ体制みたいなになっています。私たちも、発表された軌道要素からある程度は推定出来ますが、その衛星がいったい

どこで写真撮影が出来るのかを正確に知っているのは、アメリカとソ連だけです。あれだけの数の衛星が上がっていて、それが本当に何に使われて、どこを撮影しているかが分かるのは二か国だけなんです。この体制はまことに望ましくない。やろうと思えば、そういう設備をつくって、そういう活動をすれば、ほかの国でも出来ることですから、そうした体制自体も変えていく必要があると思います。

これだけの面からいいますと、核戦略についても、何のことはない、米ソ馴れ合いではないか、と腹が立つことがあるわけです。何しろ査察によって成り立っている。軍事利用といっても、査察体制がある意味では、はっきりした戦争抑止力になっている。査察をすることにによって戦争が起きないわけですね。そういう面もありますので、それを現在のように米ソだけに管理させておいていいのかどうかは問題です。

三沢（読売） 第三者の査察ということですが、たとえば核利用でいいますと、IAEAのようなことだと思いますが、そういう機関をつくるのか、国連で何かの組織をつくるのかという声が、実際に多国間交渉の場に出たことはあるのか。

もう一つは、けさ（七月十九日）のニュースですけれども、NASAの長官のベックスが、八五年にスペースステーションのため二億ドルを、大統領に要求するという話が出ています。ちょうど昨期的には、スペースステーションのコントラクターがプロボーザルを出したばかりなのですけれども、その内容の中に、軍事目的が含まれていると想定されます。そのプロボーザル自体はガバメント・オンリーということで公開されておられませんけれども、中身の軍事について、どん

なものがあがっているか、もし分かりましたら教えていただきたい。

青木 これは二つとも、実は分からないことです。前のほうは、外務省の担当者に聞いてみないと分からないわけですね。いままで国連でどこまで出たのかというのとは分らないわけですが、私たちの承知をしている範囲では、国連が宇宙については管理する。これは決まっています。国連管理になっているわけですから、衛星を打ち上げますと、登録する先は国連です。その監視とか、追跡とかの実際の業務については、アメリカに委託しています。それを担当しているのが、アメリカ空軍のNORADということになっています。アメリカに委託した経緯はそれを追跡するシステムを持っていたのが、当時アメリカ空軍だけだったからです。追跡するシステムといえますか、計算出来るコンピュータを持っていたのも、NORADだけだったわけです。

そのあとでアメリカとしてやったのは、当時持っていた追跡ステーションの拡大、たしか三か所くらいしか持っていなかったのですが、日本にもペーカンカメラをよこして、追跡の補助をしてくれるよう依頼がありました。あちらこちらにネットワークを広げた。が、一貫して初めから委託され、現在までその任務を続けているのは、アメリカ空軍です。

ところが、あれは一九五〇年代の話で、もう二十年経ちました。いまや日本にしろヨーロッパ諸国にしろ、ある程度の肩代わりをしろといわれれば、出来ない状態ではない。将来、もしそちらのほうがいいんだとなれば、第三国が管理することは不可能ではないと、私は考えています。

現在、核拡散防止条約がありますが、私たちが一番心配しているのは、核兵器が使われることについてです。核拡散防止条約で現在の核クラブ五か国の権利は守られているわけですから、その査察については核クラブに入っていない国が、これについてもそれを要求する権利があるのではないかと思うのです。

二番目のスペースステーションについては、私がグレーゾーンになるのではないかと申しあげたのは、兵器の設置についてです。いままで討議されてきたのは、査察を強化するためにスペースステーションを利用するということです。スペースステーションを利用して、米ソ間の軍備管理のための査察を行うのであれば、それは問題ないという考えです。査察をすることについては、国防総省も関係するんだという話はだいぶ前からありました。

それが具体的にどんな形になり、どこまでやるかというの、プロボーザルが発表されていませんので、何とも分からない。いままでの話の内容からいえば、査察になっているということですが。

また、スペースステーション計画については、NASAが持っていたスペーススラブ計画がなくなって、次にスペースステーションの計画を進めてきたので、形の上では初めから国防総省との共同計画ではありません。NASAの計画に国防総省が乗せてもらうという形です。その点でスペースシャトルの経緯とは少し違います。