

## 第 12 章 宇宙の軍事応用

### 12.1 軍事活動の状況

公式には長い間その存在が否定されていた軍事衛星は、一般公刊物ではスパイ衛星と呼ばれることが多い。監視衛星の範疇であることを特定するに過ぎないこの用語は直ちに、宇宙の軍事利用の合法性 (図 12.1)に関する疑問を引起こす。

月その他の天体を含む外宇宙 (Outer Space) の探査と利用における国家活動を管理する原則に関する条約が、こうした疑問に対する基本的な参照文書となる。しばしば外宇宙条約もしくは 1967 年条約と呼ばれるこの最初の大きい条約は、「外宇宙の平和目的の探査と利用の進展に関する全人類に共通した関心」を認知している。

諸々の国際条約と同様に、この条約は非常に短い文言で作成された。

さらに、共通行動に言及する可能性が無かったので、1967 年条約は海洋法や航空宇宙法を監査する対応する諸条約に比べずっと寛大な姿勢で特徴付けられている。

このアプローチは、この条約を発効させるのに責任を負っている国連委員会の米国代表によって強く支持されたが、最初は未だ何の宇宙能力も持っていない非常に多くの国々からの反対に遭ったこれらの国々は、宇宙大国の後塵を拝した地位を、決して抜き返せないように運命付けられてしまうと見たのである。

その一環としてソ連も米のポジショニングに対する懸念を表明した。

実際、衛星が上空を飛ぶ領土の主権に関する疑問が挙げられている。

宇宙での衛星軌道に影響を与える特定の技術的制約(第 2 章と第 3 章を参照されたい)から、静止衛星でないあらゆる衛星は定義により、その軌道傾斜角より低い緯度にある地表の全地域の上空を飛んではならないことを意味する。

加えて、領土の上空を衛星が飛ぶことをソ連は妨げることができないという事実と、ソ連が国際地球物理年に参加することで目撃したとして、さらに明らかなことには Sputnik を軌道に送ったことによる先行事例による、この事態に対する暗黙の了解が、本原則に対してさらに反対することは不可能であると解された。

そこで、国家的関心を防護するという考えにより、より現実的な考え方にウェイトを置かざるを得なかった。国家主権を支持する国々は、大量破壊兵器が許されないという保証と宇宙を平和目的に利用する義務しか得られなかった。

真の合意が何も無かったことと妥協を見出そうという願望が最終テキストの曖昧さに明確に現れており、広範囲の解釈の余地を残したままである。

厳密な読み方をすれば、「平和的な」という用語は当初、総ての軍事利用を排除している。

これは、例えば今日インドが、なお採っている立場で、「平和目的」は定義によって民間応用のみに関するものと考えている。

しかし、他の大部分の解釈によれば、攻撃的な軍事活動だけが排除されている。

諸国家の月その他の天体に関する活動を管理する条約や月条約が 1970 年に調印に付され、結果的に諸活動が排他的に平和的な性質のものでなければならないが、軍用の要員や器材の使用は、平和目的のみに資するのであれば、禁止されていないと規定する敗者の解釈が確定された。

しかし、様々な理由により、この条約は非常に少数の国によってしか調印されなかった。

したがって、軍事衛星は、「平和目的」が「攻撃目的」の反対語であると理解される限り、存在が許されている。曖昧さが残り、実行が軍事ユーザの立場を強めるものとなった。

この 30 年以上に渡り、相当数の軍事衛星が宇宙に送込まれ、米口以外の国々も今や、限定される場合があるとは言え軍事宇宙能力を保有している、若しくは彼ら自身のプログラムを持っている。

それでも、たとえ「平和的」が「非攻撃的」を意味すると取ることが受け容れられたとしても、宇宙システムの攻撃的使用と防御的使用を分かつ線もほとんどまともには定義されていない。

観測は、攻撃に対する警戒に資すると同時に攻撃の準備にも資するし、航法位置標定システムは困難に遭遇している船舶を標定するのと同様、ミサイルの精度を向上させるにも有効であろう。

既存の軍事宇宙システムの間では、多くの軍事衛星がその民生相当物、すなわち科学衛星、通信衛星、気象衛星、観測衛星、および航法衛星と非常に類似した役割を全うしている。

こうした衛星は、どちらかと言うと特定の技術的仕様を含み、それはしばしば衛星とデータを防護するシステムのように防御的なことが多いが、そうでないケースではむしろ特定の運用に関わる要求を満足している。

他のミッションは目的において軍事専用だが、諸国間の関係を安定化させるのに役立つかもしれない。例を挙げれば、核の使用を思い止まらせる文脈の中でセット・アップされた早期警戒システム、あるいは危機の時に向けて設計された電子情報収集システムがある。

この第 1 のカテゴリと共に、潜在的に攻撃的な能力によって特徴付けられている他の使用が、少なくとも暗黙の内に認められて来た。

こうしたシステムには ASAT(Anti-SATellite、衛星攻撃)システムや ABM(Anti-Ballistic Missile、弾道ミサイル攻撃)システムが含まれ、あるいはもっとシンボリックなものとしては当時スター・ウォーズと呼ばれた米国の戦略防衛構想や今日の NMD(National Missile Defense、国家ミサイル防衛)が含まれる。

NMD の場合、それが抑止目的に資するという主張だけが、そのサポートに際して訴えることができる。

1990 年代の始めから、デュアル・ユース若しくはデュアル・パーパスという用語で説明される軍事能力と民生能力の両方を搭載した衛星によって新たな次元がもたらされた。

一つの例は別々に検討された標定システムと航法システムによって与えられている(11 章)。

軍事衛星は戦力増倍器(フォース・マルチプライヤ)として認識され、民生用途の開発を通して、ますます多くの国々の手の届く範囲になって来た。

こうした条件下で、米は自身をソ連崩壊後に残る唯一の軍事宇宙超大国であることを見出し、宇宙が同国の安全保障におけるキー要素となり、あらゆる可能性のあるリスクを除かなければならないと考えている。

こうして「宇宙管理（スペース・コントロール）」というコンセプトが基本的なものとなった。衛星が平和を保証し得るといふこの考えが、最初に軍事衛星の存在を正当化するために前面に押し出され、変容させられた。

世界の平和維持者としての米国の位置は、ある種の独占をイメージさせておくには充分であった。この逆転した傾向は、宇宙を潜在的戦場として扱う計画の拡散によって確定的なものになった。同時に、あらゆる国々による宇宙の無制限使用という基本原理と宇宙への自由なアクセスには暗黙の内に疑問が持たれて来た。

来る数十年間には、この宇宙の軍事使用を管理する基本原理における進展が、促進する者もあれば、同時に不安定化させる要因と認知している者もあるが、宇宙開発における主要な変化の一つを具体化するのには確かであろう。

新たな国々、特に特定の欧州諸国が、不安定性に悩まされている世界の文脈の中で、彼ら自身の監視手段を取得するという意図を表明した。

したがって宇宙大国間の相対的強さは、米が同国の現在の役割を世界の警察官と認める中で、段階的に変容を遂げそうである。

図 12.1. 米国軍事偵察衛星によって撮られたソ連の造船所の画像。

## 12.2 情報の収集

軍事ミッションを遂行している広範囲に亘る宇宙ピークルの間では、非常に多くの衛星が高分解能観測、核爆発検知、弾道ミサイル発射事象の早期警戒、海洋監視および通信監視といった監視ミッションに参与している。

米ソは共に軍事情報収集のために同じタイプのシステムを開発したにも拘らず、より詳しい分析により、両国の国家能力と国際舞台において演じたいと思っている役割の違いに応じて異なる戦略があったことが明らかになっている。1990年代の初頭以来、低迷するロシア経済により、保有するそこそこの能力が総合的な米国覇権の脅威に対抗するような新たな出演者の登場にも拘らず、米とそれ以外の諸国の間に明白な不均衡が生じることとなった。

### 各種偵察衛星

地球観測は最初、軍事的理由により開発された。衛星は、殆ど接近ができない地域の戦略情報を取得する想定を越える機会を提供した。米国の実験的偵察衛星 Discoverer と SAMOS は 1959 年早くに打上げられたが、ソ連は宇宙からの無制限の観測という考えに敵対していたままだった。ソ連は極めて昔からの手段を用いて他の社会の情報をもっと素早く取得できていたからである。Nikita Khrushchev は、1962 年に打上げられた Kosmos 4 衛星という形で自国の宇宙配備観測能力を開発する選択をする前に、直ちに総ての U2 スパイ機共々衛星を射落とすと脅しをかけた。

偵察衛星は純粋に数値的な観点から見ると、最大数の軍事衛星カテゴリを形成している。主な系列には米の KH(Key Hole)衛星と当時のソ連の Kosmos 衛星がある。その特性が技術的進展、さらにはミッション目的の変化に応じて推移する幾つかのタイプの宇宙船がある。後者は、戦略的・戦術的観測から、軍縮条約が守られているかあるいは紛争の被害の評価のチェックに及ぶ。

1995 年にイスラエルと仏が、スペインと伊の協力を得て初めて、35 年以上続いていたロシアと米の寡占状態を打壊した。2000 年には中国が、同国の FSW 回収可能カプセル・プログラムによる控え目な侵略に続いて、データを地上局にデジタルで送信する最初の写真偵察衛星を上げた。「資源」を意味する Zi Yuan を冠した Zi Yuan 2 が、中国語で ZY-1 としても知られていた中国・ブラジル地球資源衛星バス(第 9 章参照)を用いていることはほぼ確実である。高度 500 km に打上げられているので、この衛星は分解能 5 ~ 10 m を持っていると思われる。それは軍事目的にはどちらかというところ不十分である。

ソ連の偵察衛星は数において常に米の対抗馬を大幅に凌駕していた。ソ連の偵察衛星の寿命が異なっているのは寿命問題に対する米とは極めて異なるアプローチに根差していて、この不釣り合いの理由を説明している。ソ連においては、衛星と打上げピークルの大量生産により、より低いコストでの着実な生産が可能であった。衛星と打上げピークルの生産に関して米は、限定された数のずっと洗練されたモデルを開発することを選択し、3 年に及ぶ寿命を持たせた。ソ連が崩壊した時、この状況は徐々にひっくり返された。ロシアがもはや連続的な宇宙配備監視を維持する手段を持たなかったからである。

文献では、米の偵察衛星(図 12.2)は事後に、米空軍によって運営されていて内容が殆ど知られておらず CIA の Corona プログラムが成功であることが立証された 1962 年に終息した SAMOS プログラムを除いて頭に KH を関して分類されて来た。1995 年 2 月、Clinton 大統領が Corona , Argon および Lanyard の各プログラムから 86 万枚の写真を公的に入手できるようにする決断をし、この第 1 世代を取巻くミステリの幾らかが最終的には晴らされた。これらのプログラムにおいて遭遇した、衛星軌道取得、写真現像あるいはデータ送信に係る数々の困難についてより正確な概念を形成する機会になった。

Corona プログラムは 13 年間続き、KH 1 から KH 4 までにラベル付けされた 4 つの衛星世代を形成した。これらの系列の最後のものはさらに 3 つのシリーズ、KH 4 , KH 4A および KH 4B に分類された。1958 年 2 月に Eisenhower 大統領の承認を受け、本プロジェクトは国際的な緊張が高まっていた期間

のソ連の領土と東側諸国に関する情報を取得するのを目的とした。ミサイル・ギャップ(技術格差)は当時の主な先取事項の一つであった。Corona シリーズの最初の衛星群はパノラマ視カメラ・システムを装備し、現像されたフィルムは後で米空軍によって採集される回収ビークルに積載された。画像分解能は当初、10 ~ 12 m であった。最初、これらの衛星は1週間以上運用されることは無かったが、その寿命は段々延伸し、1960年代終りから1970年代始めにかけてのKH 4B シリーズについては19日間になった。その頃には、分解能は2 ~ 3mまで向上した。多くの場合、これらの衛星とその後継機は、ソ連の軍事ポテンシャルについてのより深い知識を得るのに使われ、最終的には1970年代のSALT および ABM 武器管理条約へとつながり、他の手法では実行できない各条約の検証手段を提供した。各条約の条文において言及されている軍事宇宙監視システムのむしろ暗黙の認識は、些か曖昧な用語「各国の技術的手段」の下で、この同じ時期に始まっている。

KH 1 シリーズの先陣を切る最初に知られた打上げは1959年6月のもので、1960年9月までに行われた全部で10回の打上げの一つである。成功したのは1回だけである。これら最初の実験衛星群は、大統領自身によって究極の戦略的重要性があると判断され、Discoverer カプセル・プログラムの背後に隠されていた。Discoverer カプセル・プログラムは何も知らされていない大衆の大いなる関心を引いた。

KH 2 と KH 3 の両シリーズは、多くの問題が完全解決からは程遠い状態だったものの、大いなる改善を示した。軌道取得と写真撮影ミッションはどちらも、それに引続くフィルム回収と同様、相変わらず難問であった。1962年始め、最初に実験期間が終わり、KH 4 シリーズはその総ての開発と共に転換点を記した。

KH 4 世代は、Corona/Discoverer プログラムの最終期間と期を一にしている。最初のKH 4 シリーズは、未だに7日を下回る寿命しかなかったが、約20回の打上げ(18 ~ 23回目は輸出品による)に成功した。それ以来、2式のパノラマ視カメラ・システムが組込まれ、幾つかの難問が残っていたものの、このシステムは操作員の経験に頼ることができた。

KH 4A シリーズでは、2つの回収ビークルの使用により、ミッションを2週間に延伸することができた。このタイプの衛星50基が1963 ~ 1969年に打上げられ、その内の幾つかは、一定の地表照度の恩恵を享受するために降下軌道に従った。

最終的に1967 ~ 1972年に16回の打上げが行われたKH 1B シリーズでは寿命が19日間に到達し、シリーズ全体の成功率が最高となった。

KH 5 衛星シリーズは、コード・ネームのArgonによっても知られているが、補完的なミッションを担っていた。KH 5 衛星シリーズは大規模地図作成用に設計されていた。単一低分解能カメラを装備し、KH 5 衛星シリーズの寿命は約29日間であった。1962年5月 ~ 1964年8月に打上げられた12基の衛星の内、7基が成功しそれらの環境でのCorona画像を配するよう運営された。

KH 6 衛星シリーズは、Lanyard 衛星として知られているが、1963年にどちらかという短い実験が実施され、3基が打上げられ、1基しか成功しなかった。1フレームのステレオ画像(約60cm)だけを装備している。唯一の運用に供されたLanyardの寿命は33日間であった。

コード・ネームGambitの下で、KH 7 と KH 8 のシリーズは、未だに公開化されていない最も早期のプログラムなので、これら2種類のシステムについて入手できる情報は厳しく制限されている。

多くのKH 7 衛星は1963 ~ 1967年に打上げられ、38回の試みの内36回が成功した。これらの衛星は寿命が短く約5日間で、近地点は150 kmの低さで、分解能50 cmの画像を供給したであろう。

KH 8 という名称で進められた改良バージョンは、同システムで1966 ~ 1984年に50回以上の打上げを行うという意図的利用が為された。KH 8 は30日間を越える寿命を持ち、その後50日間に延伸され、同じく低い(135 kmの)近地点を有し、15 cm レンジの画像分解能が得られた。正に最終のKH 8 までで、これらの衛星は1970年代末から1980年代初頭にかけての宇宙応用を支配していた最適使用の仕組みに全面寄与した。

KH 9 衛星は Big Bird としても知られ、1971 年に登場した(KH 9A)。このシリーズ最終号機(KH 9B)は 1986 年に打上げられたがその軌道に到達しなかった。これらの衛星により、宇宙配備偵察写真撮影は完全に運用に供し得るものとなった。徐々に延伸された衛星寿命は偵察衛星の主な特長の一つとなった。

1971 ~ 1973 年に打上げられた本シリーズの最初の 6 基については寿命が 52 日間(KH 8 の成果を踏襲し)であったが、その後の 2 基では 90 日間が達成され、1974 年 10 月以降に打上げられた衛星は総て 138 日間であった。この傾向は継続し、1, 2 回の後退はあったものの、1980 年 6 月に打上げられた KH 9B シリーズの 1 号機は、記録となる 216 日間の間、運用に供されていた。そうした条件下で打上げ頻度が下がった。この KH 9 シリーズはさらに 15 年間継続されたが、約 20 基の衛星しか軌道に投入されなかった。このことはわずかに長い期間に亘り 53 回に及んだ KH 8 シリーズの打上げと比較されるべきで、この領域において達成された著しい進展を示すものである。

114 ~ 271 km という比較的低い高度で運用され、KH 9 衛星は分解能約 50 cm で画像を提供することができ、元々 MOL(Manned Orbital Laboratory、有人軌道上実験室)向けに米 DoD(Department of Defense、国防総省)が計画した KH 10 カメラを用いるとステレオ能力が得られた。

KH 11 系列はコード・ネームが Kennan および Crystal で、1976 年末にさらなる分岐点を記した。KH 11 シリーズの 1 号機は CCD を装備し、データを無線で送信した。これらの衛星は 1981 年から 3 年間に及ぶ寿命を有し、どちらかと言うと例外的なケースとなった同シリーズ 6 番目の衛星に至っては 10 年間に及び、シャトル事故以前で最も成功した打上げとなった。ペアで運用された KH 11 は午前と午後とで交互に観測を実施した。宇宙望遠鏡で使われたものと類似のミラーを備え、KH 11 のセンサは分解能 10 cm 台を達成したと思われる。

約 10 年間に亘り、この衛星は米の宇宙配備偵察の旗艦的存在であった。典型的なシナリオには、KH 11 データを補完するため春季の KH 8 および KH 9 衛星の打上げが含まれた。以前使われていた広視野システムの消滅は、共に同じタイプのサービスを提供する 1972 年の Landsat とそれに続く 1986 年の Spot という民間衛星の開発によって説明される。

1980 年代末に現在使用されているシステムが、KH 12 と呼ばれることもある新バージョンの KH 11(先進型 KH 11)の打上げと、コード・ネーム Lacrosse によって進められている初のレーダ衛星登場によって、最終的に確立された。

新型 KH 11 システムが最初に認知された例は 1992 年 11 月に遡り、高度が 300 ~ 500 km に存する太陽同期軌道上で運用されていた。その大きな機動性により、対応するフレキシブルな用途への適用が可能となった。ところが視程の問題によって光学システムに課される制約は、全天候で機能し得るレーダ・システムによってしか克服できなかった。このシリーズのさらなる打上げは、1995 年 12 月と 1996 年に、次いで 1999 年 5 月と 2001 年 10 月に行われたようである。

1982 年に試験され 1983 年に承認された Lacrosse システムは、1988 年末から利用可能となった。スペースシャトルによる打上げの制約に対応する軌道傾斜角  $57^{\circ}$  と 650 ~ 700 km の範囲の高度で、最初のレーダ・イメージャは殆ど無制限の観測能力を確立した。2 番目の衛星は 1991 年 3 月に打上げられ、もう 1 機が 1997 年に打上げられ 9 年前に打上げられた 1 号機をリプレイスしたと思われ、2000 年 8 月の新たな打上げはレーダ能力を増進している。

2002 年、米はこうして主に可視波長域ではあるが近赤外域と熱赤外域も含むものをレーダと一緒に作ったリアル・タイム・データの連続的な流れの恩恵が得られるようになっていく。この何処でも光学システムに対しては 10 cm より、レーダに対しては 1 m より細かい分解能で、ある範囲の分解能に亘って観測ができる能力は今日の世界において極めて唯一性の高いものである。

新しい分岐点が、2001 ~ 2003 年間に計画されている最新の KH システムに係る宇宙配備偵察プログラムの歴史の中で訪れるだろう。各々の KH を順に新しい、同じ性能レベルのもっと柔軟なシステムで入れ替えしようとする(拡張撮像システムとしても知られる)8X プロジェクトは米連邦議会では全員一致では受入れられなかった。ますます多くの議員たちが、この形態の諜報に関するより掘下げ

た反映を要求している。諜報コミュニティにおける伝統的な位置付けはもはや、新しい戦略的状況の中では無関係である。観測衛星に固有の文脈の中で、この質問をすることは FIA(Future Imagery Architecture、将来画像アーキテクチャ)として知られる統合された枠組みの中で、小型衛星のアイデアを再評価することにつながる。Earthwatch、Orbimage、Space Imaging(訳注 1.)といった新しい高分解能の民生衛星プログラム登場により、全地球規模分析に対する需要が生まれた。並行して新しい防衛部局が設立された。National Imagery and Mapping Agency (pp. 83 ~ 84 参照)(訳注 2.)がそれで、その任務はより伝統的な情報源での新たなデータ到来を調整することである。これらの画像の利用は今や、軍事・民生を問わず総ての米コミュニティを潤すものでなければならず、その結果、新しい部局は総ての米あるいは海外からの依頼に対して、いったん公的な受領が為されれば、最短の通告期間で応答する能力を有する統合化された機関になるに至った。

当時のソ連の宇宙配備観測能力は米の状況と比較すると、特定の全般動向は類似したものに見えたとしても、特に黎明期においてはかなり対照的な様相を呈している(図 12.3)。

宇宙配備観測の基本的原理は元々、ソ連の政治的リーダーたちの目には脅威と映っていた。彼らが厳しく閉鎖し、妬みを抱いてガードしていた領域に関する新諜報手段を米にもたらずものだったからである。したがって最初の偵察プログラムは、彼らが妨げられる立場になかった米の主導権への応答として審査されたに違いない。

宇宙におけるソ連の軍事活動に関して入手可能な情報は、1990 年代初頭の宇宙セクタの開放にも拘らず、未だに些か断片的である。ちょうど、NRO(National Reconnaissance Office、国立偵察局)の存在が米政府によって正式に認められたのが、その創設 32 年後の 1992 年になって初のことであった米におけるのと同様に機微なエリアのままである。宇宙配備偵察の分野におけるソ連の能力は、極めて少数の側面についてしか知られていなかった。関係者の大部分は使われていたシステムについて不完全な知識しか持っていないことがしばしばであった。打上げの一覧表は様々な衛星の軌道を研究することによって確立できたが、それらの技術的特性を評価するのは相変わらず難しく、系列の特定に関してですら解釈結果が食違うことがしばしばであった。

最初の 2 つの世代の Kosmos 衛星は、Zenit 2 および 4 カメラを装備していた。

最初の Zenit 2 は 1962 年 4 月 24 日に打上げられ、1967 年まで定期的に使われた。これらの回収可能な衛星は、平均して高度 200 ~ 300 km の軌道に投入され、約 8 日間の寿命を持っていた。これらの衛星は分解能 2 ~ 3 m と評価されていた画像を提供し、それらを最初の KH システムに比肩し得るものとしていた。

Zenit 4 の 1 号機は 1963 年末に打上げられ、僅かに長い 13 日に及ぶ寿命を有した。これらの衛星は低分解能システムであったと考えられている。これらの衛星は 1970 年まで利用され続け、第 1 世代、次いで 3 世代の各衛星を補完していた。

第 3 世代の Kosmos 衛星は 1968 年に登場し、例外的に長期に亘り存続していたことが分かっている。このシリーズの最終体は明らかに 1994 年という最近に打上げられた。これらの衛星の特性軌道傾斜角は、Plesetsk 基地からの打上げに対しては  $63^{\circ}$ 、 $73^{\circ}$ 、 $87^{\circ}$  で、Balkonur 基地からの打上げに対しては  $65^{\circ}$ 、 $-70^{\circ}$  であった。これらの衛星は分解能 5 ~ 10 m の民間リモート・センシング・データを取得しており、1991 年以降、民間のものになったと考えられている Resurs 衛星に極めて類似している。加えて、場合に応じてもっと高分解能の画像も可能とする軍事目的のために、地図作成も実施した。幾つかの名称が使われ、恐らく、ミッションの狙いによっていたのだろう。データは Vostok カプセルを介して送信された。ミッションは 1 ヶ月程度継続することがあるが、Vostok カプセルは通常、10 ~ 14 日後に軌道を離れる。これらの衛星打上げと配備のフレキシビリティは、第 4 世代に至るまで損なわれずに継承されたが、ロシア製宇宙配備偵察の特徴的な長所である。

Yantar、トポグラフィ(地勢学)の探査の関係者にはあるいは Kometa、としても知られる第 4 世代は、1975 年にそのデビューを果たした。順々に解放することが可能な取外し可能キャニスタというシステムにより、ソ連のカプセルは 6 ~ 8 週間というより長期に亘り使用が可能であった。これらの衛星の軌道傾斜角は  $62^{\circ}$  ~  $70^{\circ}$  の範囲内にあった。これらの衛星は高機動性を有している。近接・高

分解能観測を完遂するためである。危急の時にはこれらの衛星の幾つかをセンシティブと考えられる地域上空で1日1回軌道変更させることができた。疑うべくも無くロシアの防衛予算の制約とロシアの国際舞台における出演者としての相対的な凋落に関連して1993年以降は徐々に数が減りながらも、1982～2001年に130基以上が打上げられた。

第5世代は最初、1982年に打上げられてサポートされ、地球へデジタル形式で画像を送信できる最初のものとなった。8ヶ月の最長寿命により、これらの衛星は広範囲の地域をカバーするよう設計された。これらの衛星の大きな機動性は、危急の時にしばしば求められた。こうした衛星が22基、1982～2000年に打上げられた。Yantar 4K-S1衛星は写真デジタル監視を実行したが、理論的に米の同等物とされるKH 11より大幅に短命だった。Arkon 1衛星が、長い寿命を持つよう設計された初の電子光学送信システムであろう。ただし、直ぐに故障してしまっただが。

第6世代のOrletz-1は1989年に登場し、むしろ第4世代Kometa衛星に類似した構成のシステムで、寿命は2乃至3ヶ月であった。1994年まで毎年約1回、時宜に応じて打上げられ、これらの衛星はその後、1997年に1回使われた他は使われなかった。

見かけ上、第7世代(Orletz-2)は1994年の高分解能衛星Kosmos 2290の打上げで登場した。そのミッションは8ヶ月かそこら続いたようで、シリーズ2号機は2000年に打上げられたのみである。

この印象的な偵察衛星飛行隊の軌跡において、少なくともある期間には、このタイプのミッションにおける衰退しつつあるロシアのプレゼンスが大変際立ったものである。1996年春から1997年秋にかけて、および2回の極めて例外的な打上げの失敗の後、唯一利用可能なデータはResursまたはPrirodaタイプの衛星によってもたらされるものだけで、それらはそれ以来「民間衛星」となった(第9章参照)。1997年6月のOrletz 1タイプ衛星の打上げにより、ロシアがこの種の活動を諦めたわけではないことが示されている。このことは1997年の新世代Arkonの打上げと1998年のYantar 1基およびKometa 2基、次いで1999年のYantar 1機の打上げで確認されている。ただし、恐るべき打上げと衛星リソース(の経費)を節約する必要性が確かに重くのしかかっているに違いない。それはかなり不規則なこの分野への関与となった2000年の3機の衛星打上げ(Yantar 1機, Orletz 2機)と2001年のYantar 2機の打上げにも現れた。2000年に打上げられたGeyzer中継衛星は、画像送信専用で、観測をより長時間に亘って継続することを可能にし、最新世代衛星の寿命を延伸させるべきである。

他の国々はこれらの活動に関してずっと小さな役割しか演じて来なかった。1995年のイスラエルの衛星Ofeq 3と仏の衛星Helios 1(スペインおよび伊との共同取組み)の打上げが、宇宙からの情報に関する新しい、独立した情報源の登場を記した。これらの2つのシステムは、それらが具現化する個々の国家政策によって決定された異なる技術的特長を有している。

Heliosは、最終的に1982年に取止められたSAMRO(SATELLITE MILITAIRE DE RECONNAISSANCE OPTIQUE、光学偵察用軍事衛星)プロジェクトに対する提案の8年後である1986年に開始された。元々のミッションはソ連圏の監視となるはずであった。1995年に全く異なる戦術地政学的文脈の中で打上げられ、この衛星は最終的に世界中を監視するミッションに向け直された。湾岸戦争と欧州の独立情報源へのアクセス不能性が、このプログラムにおける政治的関心をさらに亢進した。1991年にWEU(Western European Union、西欧連合)は衛星観測センタをTorrejonに創設した。その任務は特殊環境における民間画像およびHelios画像の処理で、欧州協働の第1段階に対応する。

Helios 1Aは、そのプラットフォームを利用しているSPOTと同様、太陽同期軌道に沿っているが、高度は685 kmである。

(訳注1.) Space ImagingはOrbimageに買収された後、GeoEyeというブランド名に変わっている。

(訳注2.) NIMAは現在NGA(National Geospatial Information Agency)という呼称に変わっている。

## 12.3 通信

現代の軍事運用とさまざまな危機状況に対応するために、衛星は必要欠くべからざるツールとなった。衛星は、直接到達できない野外の部隊と本部の接続や、統制下にない地域の衛星偵察データのリアルタイム伝送に、使われている。すでに米軍の長距離通信の4分の3は衛星が行っており、地上回線は補完にすぎない。情報源の多様化とそれらのもたらずデータの統合は、衛星通信システムのさらなる発展を促し、通信衛星抜ききの軍事活動はもはや想像できない。

通信分野における静止衛星の役割が増加していることは、その他の衛星軌道がなくなることを意味しない。(図 12.7) その必要性は、第一には、地理的な性質である。緯度70度以上の地域は非静止衛星によってカバーするほかない。その代表的なものは、ソ連(今のロシア)のモルニア衛星である。非常に特徴的な軌道によって、バルト海から太平洋までの民生用・軍用の電話からテレビにいたるまでの幅広いサービスを提供する。

極地方の軍事基地との通信を伝送する米のSDS(Satellite Data System)衛星も、同じ軌道を用いている。

これらの衛星は軽量であるため、一本の打上ロケットで複数の衛星を軌道投入して衛星群として打上げることや、重量ペイロードといっしょに打上げることができる。これによってミッション全体のコストはさらに下がる。これらの軽量衛星システムは、アマチュア無線愛好家たちによって支持されてきた。

運用中のほとんどの非静止軌道衛星はロシア衛星であり、一般には低周回軌道であるが、1980年代末以降は変わった地球同期軌道や静止軌道をとっている。ソ連(ロシア)の宇宙活動の伝統的特長として、民生用と軍用の混同があるため、ある特定の衛星群の任務を特定するのは難しい。しかしながら、電話、政府用・軍用通信からテレビ放送にいたるまでの幅広いサービスがモルニア衛星によって達成されていることがわかる。

低周回軌道は、軍のニーズに供されており、とくに国内の司令部と船舶・航空機・地上部隊との戦略的通信リンクのために使われている。いくつかの衛星は、特別な設計によって長距離通信を提供し、低出力送信機から送られる情報を集めて、しばしばほぼリアルタイムで地上局に転送する。

通信リンクの全体は、密接に一体化した3つの主要なタイプのシステムによって、提供される。(図 12.8) これらの低軌道衛星はストレラ衛星と呼ばれているが、高度1500kmの軌道に打上げられ、傾斜角は74度である。小型のコスモス衛星8機が一度に打上げられ、いまだに運用中のものもある。それらの衛星は、個別に打上げられたやや重いコスモス衛星によって補完される。最初の3機は高度780-810kmに投入され、傾斜角は74度で、それぞれ120度ずつずれた軌道上を移動する。最後に、1985年以降、新しい衛星システムが高度1400kmの直交する軌道に、それぞれ6機の衛星群として傾斜角83度で投入された。これは8機で群を構成する第一世代に取って代わるためであると思われる。ラドゥーガとポ

トック (ITU への登録に際して付けられた名称で呼ばれている) を加えて、ロシアの軍事宇宙通信システムは勢ぞろいとなる。2000 年に打上げられた新しいロシアのゲイザー (ポトック) 衛星は、計画は遅れてはいるが新システムが導入されていることを示している。

米の非静止軌道軍事通信衛星システムは、IDSCS と SDS シリーズのみである。IDSCS (初期防衛衛星通信システム) は、1976 年に登場し、赤道上の静止軌道よりやや低い軌道に投入された。衛星群が全体として毎日移動することで、一衛星が故障したとしてもカバレッジを保つことができる。このシステムの特徴は、比較的安いコストで、秘匿通信を提供できるところにある。これは、長距離戦略通信 (16,000km まで) と高解像度画像の送信を提供した。

米の SDS 衛星は非常に変わった軌道を取り、しばしばキーホール (KH) 偵察衛星といっしょに打上げられた。実際、それらは長い間 KH 衛星のデータダウンリンクを担当していた。初期のころは、むしろジャンプサットという名称によって知られている 2 機の衛星によって行われ、最後の 2 機は 1987 年 2 月と 1988 年にそれぞれ打上げられたが、これらの任務は徐々に静止軌道上にある NASA の TDRS (追跡データ中継衛星) に引継がれた。この種のシステムは多大な節約をもたらす。1980 年代に再び脚光を浴びることになったライトサットタイプの小型衛星プロジェクトは、IDSCS の背景にあるもともとの考えに近いものがある。

他の軍事利用に関して、将来の衛星通信システムは、既存のシステムにくらべて大きく異なる設計となるであろう。この分野の新しい流れは、二つの流れに沿うことになる。

まず、大規模な戦闘の起こる確率が著しく低くなり、湾岸戦争以来、脅威の源についての考えがかわった。これは、地域規模で行われる短期間の行動への需要が増えた一方で、ある種の軍事行動が著しく削減されたことを意味する。こうして、かつて多数の異なる周波数で展開されていた秘匿軍事通信の主要部分が、現在は非常に高い周波数の狭い帯域の中に落ちて、控えめで小規模の運用に適している。(EHF, 20-44GHz)

米のミルスター計画は 1982 年に始まり、この周波数帯域では最先端の衛星である。2 機がすでに運用中であり、2002 年までに新たに 4 機が加わる。システムが完成すると、米の将来の EHF 通信の土台となる。

この衛星は、より低い帯域でも運用でき、全世界を覆域として、重量 10kg 以下の携帯端末による秘匿性の高い受信を可能にする狭いビームをもつ。米国防省は、直径 0.25-1.25m の携帯アンテナを使って 20-30GHz で 1.544Mbps の高速リンクの実験も行っている。これは NASA の ACTS (先進通信技術衛星) 計画にも取入れられた。先進 EHF 衛星 (AEHF) 計画は、ミルスター計画の後継として現在研究段階にある。ミルスター計画には巨額 (170 億ドル) の予算がかかったが、もともと核戦争を念頭においていたためと思われる。同様に、現在、他の周波数帯を含めての既存の通信手段の再構築も行われている。これはとくにこれまで DSCS (防衛衛星通信システム) によって使用されていた 7.2-8.4GHz が対象となっている。この衛星シリーズは、これまで間断なく改良を重ねてきた。一例が、1982 年の UHF 帯を搭載した DSCS III 衛星の登場であり、あるいは衛星の戦術的性能を向上させる改良を含む現在の DSCS 開発計画 (通信帯域の拡張、低雑音増幅器など DSCS サービス寿命向上計画 (SLEP))

がある。同様の再構築の試みとして、2008-2010年の期間に、Ka帯で運用している商業衛星が広帯域ギャップ・フィラー(つなぎ)衛星として調達される予定である。これらは保護されていない軍事通信の大部分を伝送することになっている。

第二の主な発展は、大衆市場電子機器の進歩と将来これらの周波数での純軍事衛星の利用に疑問を呈することになりかねない商業衛星群の登場である。予算節約の必要性和、共同軍事行動の増加により、米はこれらの新システムを同盟国の軍事運用の標準として提案している。そのためのプロトコルは、まだ検討段階にある。これが地球放送サービス(GBS)のめざすところでもある。これは大容量データを、すべての軍事ユーザ(恐らく戦場の個々の兵士にまで)に配信するシステムである。このシステムは、膨大な帯域を提供するものの、柔軟な利用が可能である。これは2002年に10倍に増加すると予想されるデジタルデータ伝送要求に対応しなければならない。

GBS計画は、大きく3段階に分けられる。第一段階では、商業衛星を使って軍事放送の試験を行う。この種の運用は1996年に防衛情報システム庁(DISA)と国防省のDARPAによるボスニア指揮管制向上システムによって実施された。第二段階では、米・海兵隊の3機のUHF後継衛星(UF0-8,9,10)にKa帯でのGBSペイロードが搭載されて打上げられた。2006年に予定されている最終の第三段階では、GBSはAWG(先進広帯域ギャップ・フィラー衛星)タイプの将来の米の軍事衛星と地上の情報ネットワークに対応することになっている。

GBS計画は、1994年から1995年にかけて米の軍部指導者たちの間で、意識が変わりつつあったことを反映している。彼らはミルスターのような技術的予算的超過をやめなければならないときが、ついにきたと感じていたのだ。新計画は、商業市場で利用可能となる向上した性能を期待して一般消費者の立場に立ちたいと願ってきた米空軍が考えていた宇宙アーキテクチャの現れである。しかしながら、内部議論はまだ終わっていない。今のところ、GBSは既存あるいは計画中の純粋軍事計画の代替としてしか認識されていない。

他の国の場合、商業衛星に軍事用の特別な中継器が搭載されている。たとえば仏のシラキューズ1,2システムは、商業通信衛星に搭載されている。同じ狙いからEHFの実験ペイロードが、実験衛星Stentorで試験される。(訳注3.)この慣行の例外となっているのが英である。かなり早い時期から、NATO衛星シリーズと類似のSkynet衛星システムを展開している。1997年に欧州内で、軍事宇宙通信の分野での欧州諸国間の協力が検討されたが、1998年に英が撤退して計画は頓挫した。他にも、純欧州的なものから、環大西洋的なものまで、いくつかの選択肢があるが、最終的な決定に至っていない。軍事指揮通信システムの一般アーキテクチャは、きわめて大規模な通信設備となる。とくに複数国が参加して統合運用が行われるときは、NATOの枠組みか、あるいはこれから生まれる欧州安全保障防衛システム(ESDI)といった同盟国による協調という選択肢に落ち着くであろう。今のところ計画は、個別国家か二国間ベースで進められている。初の仏の純軍事衛星シラキューズ3は、2006年に打上げられる予定で、ギャップ・フィラーという中間衛星は研究中である。英はスカイネット5という自前衛星を開発中であり、独はDMilSatcomという自国衛星を検討してい

る。

(訳注 3.) Stentor 衛星は 2002 年 12 月の Ariane-5 の打上げ失敗によって喪失した。

## 12.4 宇宙：新しい戦場か？ Space: the new battlefield?

今まで述べてきたようなシステムを所有している国は、軍の使命として、宇宙を国家安全保障の本質的な要素としてとらえている。

通信衛星や航法衛星は（[11章参照](#)）、偵察システムと共に軍事行動における重要な役割を果たす。最新の戦略として、特に組織編成に関しては、宇宙を戦闘上の決定的要素としてとらえている。米の専門家は”宇宙を利用できる能力無しでは、世界でもっとも力のある国でもいかに大規模であっても通常の戦闘では、全く優位性を持たないであろう”ことを認めている。常識的に、宇宙技術（例：発射、追跡、探知）分野の先進国は敵の戦力を大幅に弱体化させるために、敵の衛星を攻撃するであろう。しかも、衛星はぜい弱なのである。機動性に優れた稀な衛星を別として、軌道は予測しやすく、搭載されている副装置は壊れ易い。そして、予備能力を準備しておく事は可能とは限らないのである。最後に、地上との連携がそれ以外の弱点となっている。特にこれらの衛星への指令の送信が弱い。それ故、軍事用宇宙システムの監視（[fig12.9](#)）及び防御が今日、戦略的な優先性を持ってきていることも驚くような事ではない。

米において、宇宙支配が、宇宙における米の優位性を維持する為の新しい考え方として現れてきている。二つの主要な点が好まれている理由だ。一つ目は、民間及び軍の戦略的な宇宙システムの優れた防御となる点である。そして、これが情報優位の維持となる。二つ目は、必要が生じた場合の宇宙及びその利用に関する支配力である。これらは、敵を一時的あるいは永久的に無力化する宇宙兵器への最初の一步である。

この最後の考えは新しいものではない。宇宙旅行の開始以来、定期的に出てくる考え方である。例えば、1960年代初め米空軍は、宇宙は海のように、大国間の争いの場所にいずれなるとの考えのもと、衛星軌道の攻撃兵器や他の宇宙兵器計画の熱心な提案者であった。結局、核時代の幕開けがそのような開発を見当違いのものとし、さらに政治支配者にも定期的に拒否されて来た。世間に知られているもっとも古い宇宙中継システム、あるいは宇宙中継攻撃兵器の検討は、1950年代の終りである。しかしながら、技術的、政治的な理由により、ほとんど進展はなかった。

米は、1960年代はじめにいくつかの衛星攻撃ミサイルの試験を実施したが、技術的に不十分であり効果的なミサイルを作出す事は出来なかった。例えば、ZeusやNike-Xミサイルは、衛星が低高度でこれらのミサイル基地を通過する時のみ攻撃が可能であった。さらに悪い事に、選択的な行動を取る事が出来ない為、攻撃目標のみでなく全体へ影響する核爆発の引金を引く事となる。結果として、米陸軍によって進められたマーシャル諸島のクウェジェリン環礁での試験は1968年をもって終了した。同じく、ポリネシアのジョンストン島で進められてきたThorミサイルによる米空軍の試験も1975年に終了した。そのようなシステムは、衛星攻撃システムよりはむしろ、宇宙配備爆弾迎撃防衛として考えるべきである。事実、核弾頭発射の可能性は決して宇宙時代の始まりにおいて完全に捨去られ事はない。

ソ連の FOBS (部分軌道爆撃システム) 試験は、1966年から1971年の間に行われたようである。宇宙からの発射における技術的特徴は、戦略的な優位性もたらしめる事である。地球の回転と同じ方向で軌道に到達することは非常に容易なので、米は防衛上のもっとも一般的な方法を出し抜き、太平洋から攻撃すると思われる。しかし、システムの欠点、運用上の柔軟性の欠如、不正確さや制御上の問題はあまりにも大きく、結局その廃棄へと繋がった。むしろ新しい弾道ミサイルの方が大幅に優れていたのであった。

宇宙征服への出発より、衛星攻撃兵器は、ソ連の偵察衛星を無力化するという特別な願望とともに常に最前線にあった。それゆえ衛星攻撃用衛星の開発が好まれた。今日 Poliot として知られるものは、1963年と1964年に初めて試験が行われた。

1968年から1971年の間に実施された試験はソ連の能力を実証し、必要であれば衛星の近くで榴散弾 (shrapnel bomb) を爆発させ衛星を破壊できるというものであった。しかし乍ら、そのようなミッションに要求される技術は、ランデブーミッションにおいてもっと慎重な手順で試験する必要がある。それらは、有人宇宙計画では当り前の事である。1966年に実施された米のジェミニとアジェナによるランデブー試験は、米がソ連とほぼ正確に同等の能力を持つ事を示したものであった。NASAによって実施されたこれらの試験は、数年間に亘り衛星監視技術プログラム (Satellite Inspector Technique Programme) を研究していた国防総省によって支援された。アジェナによる初試験は1962年に計画されていたが、行われなかった。とういのは、監視衛星が個々のソ連の衛星に対して必要とされたものであったため、現実性が無い事が証明されたのだ。

この期間、米はあまりにも危険な ASAT システムを開発する事を望んでいなかったようである。なぜなら、この事がソ連に同等能力を開発させる事になるからである。米は、疑いなく宇宙軍事システムに重点を置いており、宇宙への考えを可能な限り維持する事を好んでいた。さらに、ソ連は低軌道衛星のみを恐れ、これらに対してのみ幾つかの対策を持っていた。

1976年に、4年間の空白の後、新たな戦略的な試みをソ連が採用した。彼らは、目標となる衛星を決定する前に異なる軌道を回ること、大幅な機動が可能な迎撃衛星を開発した ([fig.12.10](#))。この一つの軌道から他の軌道へと変更する能力は、敵側の仕事を非常に複雑にすることを狙ったものだった。これは、どの衛星が危険であるかを正確に決定する事を不可能とし、その結果その防御計画も不可能とした。

米のこの脅威への対応は航空機からの2段階 MHV 対衛星兵器の発射であった。これは、1977年にフォード大統領によって進められた。このシステムのポイントは、標準衛星の展開の制約を無くすことであった。事実、高度の制約が残ったものの、システムが実行される中で空中発射の柔軟性が高まり、さらに攻撃目標に対する位置決定も非常に柔軟になった。新しいソ連の監視衛星の出現によって、特に太平洋の監視によって、米軍の安全が脅かされるようになったと考えられこのシステムも見直しが行われた。にもかかわらず、カータ政権による本件の確認はソ連側との交渉を実施すべきとの提案と併せて行われた。

米の対衛星攻撃プログラムは、何らかの譲歩として提供されるか、交渉が決裂した場合の保証として確保された。

宇宙兵器プロジェクトが、カータ政権後半にさしかかった頃で米ソの関係が緊迫し、戦略防衛構想(1983年3月発表)により為された政治的な攻撃があった1980年代初めに再び脚光を浴びた。再び、結果としては野望が満たされる事はなかったが、研究はしっかりとしたかたちで維持された。これらの一時的に孤立した出来事とは別に、衛星攻撃の主要研究は、対ミサイルプログラムの限定された部分として再編された。対弾道弾用システムの戦略上の重要性は、国際情勢に密接に関連している。対ミサイルシステムは、基本原理が双方の脆弱性に起因している核武装を直接的に思いとどまらせる。ソ連及び米の限定的な防衛システム ガロッシュ及びセーフガードは、1972年のABM条約へと続いた。ABMは、あらゆるミサイル迎撃ミサイル開発を禁止し、特に、現状の防衛力におけるABM能力に関連する宇宙利用に基くあらゆる警告や戦闘システムの使用を禁止している。しかし乍ら、条約は新技術の研究を禁止せず、そして米ソの双方で探求された。1970年代終りの米ソ会談の困難さは、ミサイル防衛用のより急進的な認識を用意していれば効果があったであろう。それ以外でも、カータ政権下のスペース・シャトル計画に新たな興味をもたらした。初めから、シャトル計画の主な弁明の一つは、新兵器実験のためのプラットフォームとしての利用であった。

1978年のヘルシンキでの対衛星攻撃用兵器の定義及び配備に関する2国間会談が、わずか3つのセッションの後に決裂した。これらの兵器の定義に関しての相違が大きすぎ、ソ連は1980~1982年の一方的な猶予期間にさらに試験を実施した。米はMHV計画を推進した。1985年のいくつかの成功にもかかわらず、ソ連のASAT衛星システムのようなこのシステムは、低高度に制限された。その一方で、今日では非常にたくさんの衛星、特に偵察と海洋監視衛星や、あるいはミール宇宙ステーションでさえその潜在的な役割を持っている。1986年以降、米議会がMHVを支援するのがより厳しくなった時、国防総省は対衛星攻撃の計画を再編成する案を提唱した。地上または空から新打上げロケットを使用し、静止軌道に到達させる事を主張した。

このプロジェクトは、政治的には受容れられなかった。高額なことに加えて、SDIの時以上に熱意があったために苦しんだ。結局、1988年に5機の迎撃機が入手可能であったにもかかわらずこの計画は棚上げされた。1989年にソ連がTsyklonを使ってバイコヌール基地に衛星攻撃用衛星の部隊を配備し、それによって彼らの能力が失われなかった事を示した。米国防総省の評価によると、どの程度の発射装置が作られるかによるが、2日から1週間で約10の米の低軌道衛星を破壊するのに十分な能力を持ったとされていた。たとえソ連の発射能力が優れたままであったとしても、彼らのシステムは深刻な弱点、すなわち攻撃時の基地の脆弱性に苦しんだであろう。1983年のレーガン大統領によるスターウォーズ計画の発表以来、宇宙兵器の考えが一般大衆にもスターウォーズのテーマとしてその重要性が取上げられた。基本的な考え方は、米本土防衛のための完璧な防衛システムの構築を目指

していた。これは宇宙で配備されたものと同時に、地上及び空で配備されたシステムによって提供されることになっていた。1967年の条約は、ただ大量破壊兵器配備を禁じるものなので、これが条約の違反になるかは議論されなかった。防衛手段としての拡大は、数百に及ぶ早期警戒、偵察及び通信衛星により、全ての敵ミサイルを発射からその後の段階において ([fig.12.11](#)) 撃落するのが目的であり、最終段階では、一握りの弾頭が残るのみである。

この壮大なアイデアの背後で、いくつかの問題が SDI の概念によって生じた。まず米領土を完全に安全な場所とすることで、SDI は核抑止力の 1 つの理由になっていたものを否定した。それは、相互の脆弱性を崩し軍事バランスを壊すことを意味した。抑止力が働かない可能性を考えると、優位な側からの大規模な紛争への進展を防ぐものがない。欧州の国々を驚かせる事無く、この議論は徹底的にソ連によってなされた。少なくとも専門家たちが注意している限りにおいては、米のプロジェクトの実現可能性はユートピアに閉じ込められており、それは理論的なものに過ぎなかった。

この観点からは、SDI がソ連の政権を不安定にすることへの効果はなかった。それが比較的低いコストで防衛力を脅かす可能性が高くなった時には、ソ連の国家安全保障はもはや問題ではなくなる。他方では、そのようなプロジェクトによる技術的野心は、ロシアの産軍複合体と対決することとなった。彼ら自身の限界がどうであれ、米に対する対抗政策を採用せざるを得ないのだ。さらに、SDI の実現性が僅かであっても、開発される対弾道弾用システムは、対衛星攻撃用の可能性を否定できない。事実、衛星の数や速度と位置の関係で、弾道ミサイルの動きの予測やそしてそれらの大きさを捕らえるための問題を簡単にするなら、そしてもし単独国家がそのような能力を持つなら、間接的であっても、他の宇宙空間の利用者は脅かされていると感じるであろう。

この観点から、SDI 計画の支援者は、攻撃用と防衛用の宇宙武器の相違を明らかにするために努力した。最初は、平時に敵対者の資産を破壊させることに使用することができた。次は、例えば弾道ミサイルに対する最後の陸上防衛のような、敵の兵器に対してのみ使用出来るようにした。これらの定義付けもかわらず、区別はかなり曖昧なままだ。

配備計画が示された時、SDI の背後のテーマは 1987 年によりずっと繊細ではない問題であった。それが持つ、克服し難い技術的な難しさで、SDI プロジェクトは 1990 年代の初めに重大な転換点をむかえた。それは、たくさんの小さい衛星(「輝かしい目」と「輝かしい小石」と呼ばれている)の組合せによるものであった。最初の機能としてソ連のミサイルを見つけることができるセンサとクレイ 1 タイプのスーパーコンピュータと同等のコンピュータを備えている。それらの目的は敵ミサイルの弾道を確認し予測することだった。それらは把握した座標を衛星の第 2 セットに伝えることになっており、そしてそれが直ぐに表示される。このようなシステムは、多くの利点を提供した。数本の軌道にそれらに乗せることで、敵に理論的には可能な大規模な攻撃を思いとどまらせることができ、あるいは、少なくとも生存可能性を増やす。「輝かしい小石」は大量生産され、それゆえに比較的安価

である。何人かの専門家によると、それらは、元来計画されたブースト監視や追尾を行っている高価な衛星に取って代わることでさえ可能とのことであった。最後に、それら自身を搭載したコンピュータによって完全に独立した方法で目標へと導く能力は、地上局との通信システム使用を減らし、同様に応答のために必要とされている時間も減らした。

システムは、現時点では使用可能ではなかった。同様に SDI の枠組み内にも、あるいは G. ブッシュが構想を示した目的や方法が曖昧であった GPALS にも取入れられなかった。たとえば、ブッシュが何人かのアナリスト以上に、多くの確信に基いてこのプロジェクトを支持したとしても、この計画を達成させるのが事実上困難であることは明らかであった。最初の展開フェーズ(1993 年)は、地上及び宇宙に武器システムを確立し、センサと一緒に地上のミサイル兵器庫を防護することであった。これは、防衛計画の一部であり、その戦略は大幅に変更された。

湾岸戦争は、超大国としてのロシアの権威の緩やかな低下、及び米への弾道ミサイルの脅威の再定義を通して、米の対弾道弾プログラムの再検討を促し、SDI は 1933 年にクリントン大統領によって公式に終了した。

米政府は、MD が以前の NMD も TMD も網羅したかたちで配備されるようになる事を主張している。それは、宇宙空間監視とミサイル探査を地上のミサイル迎撃用ミサイルー式 ([fig.12.11](#))とを密に連携させることにより可能とする。宇宙セグメントは宇宙配備の赤外線システム(SBIRS)と呼ばれて、2004-2005 年にかけて、防衛支援プログラム(DSP)衛星に取って代わるであろう。それは SBIRS-High、SBIRS-Low(訳注 4.)の二つの異なったレイヤを持ち、SBIRS-High は静止衛星 4 基と長楕円軌道衛星 2 基によって構成されている。

主な役割は赤外線探知能力改善と、データ更新である。システム能力は先程の防衛支援プログラム(DSP)に比べて相当に高められている。DSP は、2 つの理由から短距離ミサイル探知能力はお粗末だ。一つは、その探知装置は十分に鋭敏ではないこと。二つ目は、その衛星センサ走査周期が 10 秒で 1 回転という機能によって制限されていることだ。SBIRS の上の層はこの下の層(LEO 衛星によって構成)が弾道分析を微調整する間、敵ミサイルの探知を開始する。第二の構成成分、SMTS あるいは SBIRS-Low(訳注 4.)と呼ばれている、は SDI により発展してきた「輝かしい目」によって構成されている。これらの衛星は組合せで作動し、従って地上の防衛体制に最新情報を供給することが可能となる。最新のものは、GBI(Ground Based Interception)か、THAAD タイプの要撃ミサイルを目標に誘導する。最終段階では、これらのミサイルが装備している赤外線誘導システムによって実行される。

まだ研究段階だが、最終的に採用される高度に基くが、下の層は 18~24 基の衛星で構成されているが、この層が実際に実行されるという保証は無い。クリントン政権の間、政府自体は外国に展開した部隊を防御するためにより制限されたシステムを強く要求する一方で、米議会は全てひっくるめた計画を求めているようであった。さらに、1972 年の戦略兵器削減条約 SALT 1 への抵触問題やその他の制限も存在する。

現在のブッシュ政権は議会の見解にお墨付きを与えることを決心した。TMD を含むこの新

プログラムは、SDI より野心的ではなく、宇宙に配備する兵器拡散を伴わない。米に残った唯一の対衛星攻撃用の能力は大気圏外ミサイルによるものか、まだ研究中である宇宙あるいは空中でのレーザーのような装置の使用によるものである。そして、これらは弾道弾の迎撃を主目的として設計されており、2015-2020 年より以前に使用可能となる可能性はかなり低い。

実際、宇宙に配備した兵器（1996 年末以来の宇宙支配の考えによる）の、これが法的な難しさについて正確に解決されたことを意味しないが、基本的な枠組みは変化を遂げている。宇宙に配備した兵器の考え方を擁護することは、直接に米の衛星を防護することができるような宇宙に関する法律制定の必要性を含んでいる。このロビーによると、国家戦略は今世紀の間に計画されている軍事衛星と低高度で周回している民間衛星の組合せによる。運動エネルギーASAT 衛星、KE 衛星は、大西洋を横切って、このような考えに基づき最初に設計された米の攻撃衛星となるであろう。他のアプローチは、それらが空中レーザーか、あるいは直接的な宇宙からのレーザーかに拘わらず、さらにレーザーに関する調査継続を行う事である。

高額な費用を考えると、もしそれらが受入れられるならば、宇宙兵器計画は健全な議論に基づかなければならない。変化は冷戦の発生以来生じてきた。数多くの困難さによって抑えられているロシアの計画が旧ソ連の脅威の影となっており、また、米当局によって敵対的であると明言されたわずかの国々が重大な問題を引起こすものとして扱われている。欧州の宇宙計画(主な部分は仏である)は、比較的控え目であり、アジアの宇宙開発能力は少なくとも短期的には、ほとんど脅威をもたらすとは考えられない。

この問題に関する前の民主党政府による抑制の後、ブッシュ政権は最近、宇宙の軍事利用への更なる努力を要求したが、1 つの問題点が解決されるべく、残っている。これらの宇宙兵器計画は、統合が目下の課題となっている世界の軍事予算の流れの中で、他の宇宙計画と直接競合することとなるのである。

(訳注 4.) SBIRS-Low は現在、SSTS(Space Surveillance and Tracking System)と呼ばれている。