

第1章

宇宙安全保障

世界の動向と日本の取り組み

宇宙空間は新たな安全保障上の争点領域として注目を集めるようになってきている。その背景には、宇宙システムへの依存が世界的に深化する一方で、その安定的な利用を当然視できない時代が到来しているという事情がある。

宇宙利用は先進国や大国のみが行うものではなくなった。今では中小国や非国家主体（企業や研究機関など）が人工衛星を保有・運用するようになってきている。衛星を自ら保有・運用していない場合でも、公的機関や企業が提供するサービスを通じて、その恩恵を受けられるようになってきている。

米国による軍事宇宙利用も深化している。湾岸戦争を契機として、米国では陸海空での作戦に宇宙利用を統合する取り組みが進んできた。加えて、宇宙の軍事利用は世界的な広がりを見せており、欧州各国や中国、インドなどが軍事衛星や軍民両用衛星の整備に力を入れるようになってきている。

その一方で、宇宙システムの安定的な利用を当然視できた時代は終焉しつつある。軌道上の人工物体が増加しており、運用中の衛星に宇宙ゴミや他の衛星が衝突するリスクが増大している。また、他国の宇宙利用を妨害するために対宇宙兵器の開発に力を入れる国が存在することも潜在的な不安定要因となっている。このため宇宙システムに依存する国々は、その安定的な利用を確保するための取り組みを強化している。

日本は2008年の宇宙基本法の成立を契機として、宇宙安全保障への取り組みを本格化させてきた。とりわけ2015年1月の新しい「宇宙基本計画」は、宇宙安全保障の確保を重点課題として位置付けている。こうした中、防衛省・自衛隊による能力整備が進み始めている。2016～2017年にかけて打ち上げ予定の次期Xバンド防衛通信衛星2機は、防衛省・自衛隊が初めて保有する衛星となる。また、宇宙は日米防衛協力において不可欠な役割を果たしていることから、両国は安定的な宇宙利用の確保に向けた協力を始めている。

1 世界的に進む宇宙システムへの依存

(1) 生活に浸透する宇宙利用

もともと人工衛星の打ち上げは、冷戦期に米ソが政治的・軍事的な目的を達成するために始めたものである。米ソによる有人宇宙活動や惑星探査は、互いの総合的な国力を世界に誇示するためのものであった。有人月面着陸を成功させた米国のアポロ計画はその代表例である。米ソはまた、各種の軍事衛星・軍民両用衛星を打ち上げ、核抑止や軍備管理に活用していた。

こうした中、1980年代から宇宙の商業利用が活発化し始め、宇宙利用は日々の生活に浸透するようになった。2014年における衛星産業（衛星サービス業、衛星製造業、衛星打ち上げビジネス、地上装置の販売業）の収入は全世界合計で約2,030億ドルであり、10年間で2.3倍に拡大した¹。このうち衛星通信ビジネスや地球観測ビジネスといった衛星サービス業は最も大きな割合を占めており、全世界で約1,229億ドルの収入をあげた²。これは2009年比で約1.3倍の拡大である³。

衛星サービス業につぐ割合を占めるのが地上装置の販売業であり、全世界で約583億ドルの収入をあげている⁴。その半数超は衛星測位に関するものである⁵。衛星測位ビジネス興隆の契機は全地球測位システム（GPS）の民間開放である。GPSはもともと米国が軍事目的で整備を始めた衛星測位システムである。だが、1983年に誤って旧ソ連領空に進入した大韓航空機が撃墜されたことから、ロナルド・レーガン大統領は精度の高い航法を可能とするGPSの利用を民間に開放する決定を行った⁶。2000年にはビル・クリントン大統領の決定により、民生用シグナルの精度を意図的に低下させる措置が停止された⁷。GPSの完全運用開始から20年以上が経過した現在、同システムが提供する測位・航法・時刻参照（PNT）機能は世界的な経済・社会インフラへと変化している（図1-1参照）。米国以外にもロシアや欧州連合（EU）、中国、インド、日本が全世界もしくは各地域をカバーする衛星測位システムを整備中である。今後、

図 1-1 GPS の用途



(出所)「資料 1 宇宙開発利用の現状及び課題」宇宙政策委員会第 3 回会合、2012 年 8 月 29 日、23 頁を一部加工。

衛星測位は世界各国の人々にとって一層身近なサービスとなることは間違いない。

(2) 深化する米国の軍事宇宙利用

もともと、商業宇宙利用の進展に伴って、軍事目的の宇宙利用が衰退したわけではない。米国は 1991 年の湾岸戦争を契機として、戦闘作戦での宇宙利用を本格化させた。前述のとおり冷戦期における軍事宇宙利用の中心は核抑止や軍備管理を下支えすることであり、戦闘作戦での利用は限定的であった。ベトナム戦争で米国は通信衛星や気象衛星を活用したが⁸、当時、大半の軍事宇宙システムは整備途上にあった。一方、軍事宇宙システムの整備がある程度進んだ 1970 年代や 1980 年代に米国が国家の正規軍を相手とした新たな大規模通常戦争に従事することはなく、宇宙を包括的に活用する機会は到来しなかった。

それに対して湾岸戦争は米国にとってベトナム戦争以来の大規模兵力を運用した通常戦争であり、軍事宇宙システムを活用する機会が十分に存在していた。実際、湾岸戦争は「最初の宇宙戦争」と呼ばれるほど、米国により各種の衛星が活用された⁹。使用された衛星は偵察衛星から民生用地球観測衛星、早期警戒衛星、軍事気象衛星、民生用気象衛星、軍事通信衛星、商用通信衛星、測位衛星に至るまで幅広い¹⁰。

象徴的なのは早期警戒衛星の活用法である。米国の早期警戒衛星は主としてソ連の大陸間弾道ミサイルの発射を探知するために開発されたものであったが、湾岸戦争では戦術弾道ミサイルであるスカッドの発射探知に用いられた¹¹。また、GPSは地形的特徴に乏しい砂漠地帯での行動を効率的に行うことを可能にし、多くの兵士が商用のGPS受信機を携行した¹²。このように、宇宙システムは大統領や核戦力運用部隊、情報機関のみならず前線に展開した個々の兵士にとっても重要な存在となり始めたのである。

湾岸戦争後、米国は、陸海空の作戦に宇宙利用を統合する取り組みを本格化させた。1999年のコソボ紛争におけるユーゴ空爆では、統合直撃弾（JDAM）と呼ばれるGPS誘導弾が初めて実戦投入された。JDAMは、悪天候時にレーザー・電子光学誘導弾の使用が制限された湾岸戦争の教訓をもとに開発されたものであった¹³。「天気との戦争」と呼ばれるほど悪天候に悩まされたユーゴ空爆において、JDAMは米軍内で高い評価を得た¹⁴。その後、GPS誘導弾はアフガニスタンやイラクでの戦闘作戦に大量投入され、レーザー・電子光学誘導弾と並ぶ主要な誘導弾となった¹⁵。また、衛星通信の需要は湾岸戦争時に1Mbps/5,000人であったものが、2003年のイラクへの軍事行動では51.1Mbps/5,000人まで増加した¹⁶。対テロ作戦で多用されている滞空型UAVの運用もGPSと衛星通信によって支えられている¹⁷。このように宇宙システムなしには作戦が成立し得ないほど、軍事面における米国の宇宙依存は深化している。

(3) 世界的に拡大する軍事宇宙利用

軍事目的の宇宙利用に熱心なのは米国だけではない。ロシアは国力の回復に伴って、軍事宇宙活動を再び活発化させている。米国と同様、偵察衛星から軍事通信衛星、測位衛星、早期警戒衛星、気象衛星に至るまで多様な軍事衛星および軍民両用衛星を運用している。特にグローナス測位衛星については2000年代に入り再び整備に力を入れてきている。2011年には全世界をカバーできる体制が約15年ぶりに復活した¹⁸。2015年12月現在、露国防省はグローナスの実利用を開始するための最終試験を行っている¹⁹。

ロシアはこれらの衛星を2015年9月に開始したシリアでの作戦に利用している。ヴァレリー・ゲラシモフ参謀総長は2015年11月の記者会見で、計10機の画像偵察衛星、民生用地球観測衛星、信号偵察衛星をシリアでの偵察に用いており、一部の衛星については作戦支援に適した軌道に再配置したと述べている²⁰。ロシアはまた、グローナスを誘導に用い得るKAB-500S航空爆弾やカリブルNK/3M-14T水上艦発射巡航ミサイル、カリブル/3M-14潜水艦発射巡航ミサイル、KH-101空中発射巡航ミサイルを同作戦で初使用している²¹。

フランスはロシアを除けば、欧州で最も活発に軍事宇宙利用を行っている国である。すでに実運用を行っている画像偵察衛星や軍事通信衛星に加えて、信号偵察衛星や早期警戒衛星の実用化に向けて実証衛星の打ち上げを行ってきた。2020年には3機の実用信号偵察衛星を打ち上げる予定である²²。伝統的にフランスは、自立的に情勢を評価し意思決定を行うための手段として衛星による情報収集を重視してきた²³。1980年代に同国初の画像偵察衛星の整備を計画した目的は、核戦力の運用に必要なターゲティング情報を収集することにあつた²⁴。2003年の米英主導の対イラク武力行使に際しては、主として画像偵察衛星で収集した情報をもとに戦争への不参加を決断した²⁵。最近ではウクライナ情勢に関して自国の画像偵察衛星や軍民両用の地球観測衛星による自立的な情報収集を行っている²⁶。さらに2010年代に入ってから、作戦・戦術

レベルでの宇宙利用を活発化させている。2010年には衛星により軍事作戦の支援を行うために統合宇宙コマンドを設置した²⁷。リビアやマリ、中央アフリカ共和国での作戦では、実際に偵察衛星や軍民両用の地球観測衛星、通信衛星を活用している²⁸。

欧州ではこのほかにもドイツやイタリア、スペインなどが偵察衛星や軍民両用の地球観測衛星、軍事通信衛星、軍民両用の通信衛星を運用している²⁹。英国は民間資金等活用事業により企業が保有・運用する軍事通信衛星を利用している³⁰。

欧州域内では軍事宇宙協力も活発である。光学・赤外線センサーを搭載した画像偵察衛星を保有するフランスは、合成開口レーダーを搭載した画像偵察衛星を保有するドイツ、イタリアとの間で協力関係にある³¹。フランスはまたイタリアと共同で軍事通信衛星と軍民両用の通信衛星を打ち上げている³²。EUによる安全保障目的の宇宙利用も進み始めており、ガリレオ測位衛星に加えて地球観測衛星の整備が進んでいる³³。

一方、東アジアでは、中国が最も活発に軍事宇宙利用を行っている。中国は湾岸戦争をはじめとする他国の戦争から得た教訓として、現代戦に勝利する鍵は「情報ドミナンス」（制情報権）にあり、宇宙はその不可欠な要素であると判断したといわれる³⁴。中国は軍事目的に利用可能なさまざまな衛星を整備している。中でも測位衛星「北斗」については軍民両用衛星であることを明言しており、2015年9月の抗日戦争勝利70周年記念パレードに際しても整備の進展を誇示している³⁵。北斗によるPNTサービスは2012年にアジア太平洋地域で始まっており³⁶、2020年頃には全世界でのサービスが始まる予定である³⁷。中国は今後、宇宙の軍事利用を一層活発化させる姿勢を示しており、早期警戒衛星の実用化に向けて実証衛星の打ち上げも計画しているといわれる³⁸。また2015年12月に新設された戦略支援部隊の任務には、サイバー戦や電子戦に加えて宇宙からの作戦支援が含まれているとみられている³⁹。

インドは従来から宇宙の民生・商業利用を積極的に行ってきたが、2000年代後半から軍事宇宙利用にも注力し始めている。2009年には合

成開口レーダーを搭載した画像偵察衛星を初めて打ち上げた⁴⁰。2013年と2015年には1機ずつ軍事通信衛星を打ち上げている⁴¹。また2013年に初号機が打ち上げられたインド地域航法衛星システム（IRNSS）は、軍事利用も念頭に置かれている⁴²。

オーストラリアは軍事衛星を保有していない一方で、宇宙の軍事利用は活発に行っている。米空軍の広帯域全地球衛星通信（WGS）システムの共同調達・利用を行っている⁴³。また豪軍は2012年にインテルサットが打ち上げた商用通信衛星に中継器を相乗りさせて利用している⁴⁴。米軍も同中継器を利用しており、豪軍はその見返りとして米海軍の移動体通信衛星（MUOS）へのアクセスを確保している⁴⁵。

韓国は打ち上げを他国の機関や企業に依存しつつも、多目的の地球観測衛星を1999年から保有している⁴⁶。2015年7月には空軍宇宙情報状況室を設置した⁴⁷。2022年までに偵察衛星5機の打ち上げも検討しているといわれる⁴⁸。

このほか中東ではイスラエルが1988年から偵察衛星の打ち上げを行っている⁴⁹。地球観測衛星や通信衛星の保有・運用はアフリカや南米でも進んでおり、今後、宇宙を潜在的に軍事利用可能な国家の数は着実に増加していくと考えられる。

2 宇宙利用を当然視できない時代の到来

(1) 宇宙空間の混雑と諸外国による対宇宙兵器の開発

軍民両面において宇宙システムへの依存は世界的に深化している一方で、宇宙利用を当然視できない時代が到来している。その一因は、地球周回軌道の過密化が進んでいることである。軌道上の人工物体（10cm以上）の数は2000～2010年の間に2倍以上（約9,600個→約2万2,000個）に増加した⁵⁰。さらに2015年には2万3,000個を超えるまで増加している⁵¹。このうち運用中の衛星は1,300機程度であり、残りは運用を終了した衛星や使用済みロケット、破片などである⁵²。例えば低軌道上の物

体は秒速約 7~8km で地球を周回しているため、1cm 程度の小片でも衝突により衛星に壊滅的な損傷を与えることになる⁵³。

軌道上の人工物体は 2000 年代後半に入り、急増した。これは 2007 年と 2009 年に宇宙開発史における 2 大宇宙ゴミ発生事案が起きたためである。2007 年、中国は高度 860km の低軌道上で自国の古い気象衛星を破壊した。これにより 10cm 以上のものだけでも 3,400 個近い宇宙ゴミが発生した⁵⁴。さらに 2009 年には米露衛星衝突事件が起きた。軌道上において衛星同士が衝突したのは史上初めてのことであった。同衝突により、10cm 以上のものに限っても約 2,200 個の宇宙ゴミが発生した⁵⁵。これらの宇宙ゴミは今後数十年にわたり、地球を周回し続けると考えられている。

解説

衛星破壊と宇宙のゴミ問題

軌道上における衛星破壊は、多数の宇宙ゴミを発生させる。これまでに衛星破壊を行ったことがあるのは、旧ソ連（ロシア）、米国、中国の 3 カ国である。旧ソ連は 1968 年から 1982 年にかけて 20 回の衛星破壊実験を行い、10cm 以上のものだけで 700 個以上の宇宙ゴミを発生させた⁵⁶。だが、1983 年には同種の実験に関してモラトリアムを宣言し⁵⁷、その後は衛星破壊を行っていない。

米国は 1985 年に衛星破壊実験を行い、10cm 以上のものだけで 285 個の宇宙ゴミを発生させた⁵⁸。ハイテン米空軍宇宙コマンド司令官は実験当時を回顧して、発生した宇宙ゴミは想定以上であったと述べている⁵⁹。米国はまた 2008 年に、打ち上げ直後に管制不能となった自国の偵察衛星を破壊した⁶⁰。これにより 10cm 以上のものだけで 174 個の宇宙ゴミが発生した⁶¹。2008 年の衛星破壊は安全上の措置として取られたものであり、1 回限りのものであることを米国は強調している⁶²。

中国は 2007 年に衛星破壊実験に初めて成功した。前述のとおり、同実験は宇宙開発史上最大の宇宙ゴミ発生事案となった。今後の注目点は、中国が衛星破壊を伴う ASAT 兵器の開発を重視し続けるのか否かという点である。中国が同種の兵器を使用する敷居は上昇している。これは中国自身が軍民両面で宇宙システムへの依存を深めているためである。中国が運用する衛星の数は、2015 年にロシアを抜いて世界 2 位となった（2015 年 8 月末時点で米国が 549 機、中国が 142 機、ロシアが 131 機）⁶³。2022 年には中国版の宇宙ステーションが完成し、中国の宇宙飛行士が長期間、宇宙空間に滞在するようになる見込みである⁶⁴。その場合、大量の宇宙ゴミを発生させる衛星破壊兵器の使用は制約されることになる。

宇宙利用を当然視できない時代が到来しているもう1つの理由は、諸外国による対宇宙兵器の開発が進んでいることである。対宇宙兵器は他者の宇宙利用を妨害するための兵器であり、軌道上の衛星を対象とする対衛星（ASAT）兵器以外にも衛星と地球局を結ぶ通信リンクなどを対象とするものが存在する。対宇宙兵器自体は新しいものではなく、冷戦期に米ソが研究、開発、実験を行い、一部を実際に配備していた。それにもかかわらず、近年、対宇宙兵器の問題に注目が集まるようになってきている理由は、第1に宇宙利用を妨害する能力が米露以外にも拡散していることであり、第2に宇宙システムへの依存が世界的に深化したことで、攻防両面における宇宙システムの価値が高まっていることである。

こうした中、中国は最も熱心に対宇宙兵器の開発に取り組んでいる国家であるとみられている。中国は前述のとおり「情報ドミナンス」（制情報権）が現代戦に勝利する鍵であり、「宇宙ドミナンス」（制天権）はその不可欠な構成要素であると考えている⁶⁵。対宇宙兵器は宇宙ドミナンスを獲得するための手段である。中国が2007年の衛星破壊実験に使用したのは、運動エネルギーを用いるASAT兵器であった。具体的にはDF-21C弾道ミサイルの派生型とみられるSC-19であり、低軌道上の衛星を射程に収める⁶⁶。衛星破壊を伴う実験は2007年のみであるが、その後も中国はSC-19の発射試験を繰り返していると考えられている⁶⁷。

同じく運動エネルギーを用いたASAT兵器としてDN-2の開発も中国は進めているとみられている⁶⁸。DN-2は静止軌道上の衛星まで射程に収める可能性が指摘されている⁶⁹。中国が大気観測のためと発表した2013年のロケット打ち上げは⁷⁰、DN-2の試射であったとみられている⁷¹。さらに中国は2015年10月にDN-3と呼ばれる同じく運動エネルギーを用いるASAT兵器の試射を行ったといわれている⁷²。このほかにも中国は指向性エネルギーや電波妨害（ジャミング）を用いる対宇宙兵器を保有しているとみられている⁷³。

インドは2007年の中国による衛星破壊実験を受けて、ASAT兵器の開発に関心を示し始めた⁷⁴。2012年、V・K・サラスワト国防研究

開発機構（DRDO）長官はアグニ V 弾道ミサイルの試射成功に際して、同ミサイルは今後の ASAT 兵器開発の道を開くものであると発言している⁷⁵。

東アジアではこのほか、北朝鮮が電波妨害兵器を保有している。2010年から2012年にかけて、北朝鮮は南北境界線付近で繰り返し GPS へのジャミングを実施した⁷⁶。2012年の事例では付近を飛行・航行していた航空機 1,016 機と船舶 254 隻の GPS 利用に障害が発生している⁷⁷。

米露もまた対宇宙兵器の開発を継続している。ロシアが開発を継続する理由の1つは、米国が宇宙空間に弾道ミサイル防衛システムを配備した場合に備えることにあるといわれる⁷⁸。2009年には航空機搭載型レーザーであるソコル・エシュロンによる衛星への照射実験を行った⁷⁹。2015年11月には運動エネルギーを用いる ASAT 兵器であるヌードリの試射に初成功したといわれる⁸⁰。ジャミング装置については配備済みである⁸¹。

米国のバラク・オバマ政権は、もともと宇宙コントロールに言及すること自体、消極的であったが、ここ数年、その姿勢を変化させている。これは他国が宇宙の作戦・戦術利用を活発化させていることを念頭に置いて、敵対的な宇宙利用を拒否する必要性を認識し始めているためである。2014年3月に米国防省が公表した「4年毎の国防計画の見直し」では、敵対者が宇宙を利用して情報収集・警戒監視・偵察（ISR）を行ったり精密打撃を行ったりすることに対抗するためのイニシアティブを加速させるとしている⁸²。2015年2月に公表された米空軍の2016年度予算の概要では、衛星通信へのジャミングを行うための対通信システムの更新を行うなど宇宙コントロールへの投資を増加させたことが明記されている⁸³。米国はまた有事の際に敵対者による GPS 利用を拒否するために、対象となる地域で GPS の民生用シグナルに自らジャミングを行うことを宣言している⁸⁴。

さらに2015年9月に公表された米空軍の「将来作戦コンセプト」では、敵対者による宇宙の作戦利用に対抗する必要性が明記されている⁸⁵。

同時に、宇宙環境に与える影響とバランスをとる旨も同文書に明記されている⁸⁶。これは物理的破壊を伴わない手段を重視する姿勢を米空軍として明確化したものである。米国に限らず宇宙システムへの依存度が高い国家にとっては、いかにして副次的被害を出さない形で相手の宇宙利用を妨害するかが今後の焦点となる。

なお、他者の宇宙利用を妨害するにあたっては、陸海空の通常戦力による攻撃で地球上の関連アセット（衛星の管制を行う地上施設、ユーザー端末、射場など）を破壊したり、衛星の管制やデータ処理を行うコンピュータにサイバー攻撃を行ったりするという方法もある。2007年と2008年には米国の民生用地球観測衛星がサイバー攻撃を受けた⁸⁷。2014年には米国の民生用気象衛星のデータネットワークがサイバー攻撃を受けている⁸⁸。さらに、軌道上においてランデブー・接近運用（RPO）を行う能力は、キラー衛星に应用可能である。中露によるRPO実験は必ずしも透明性が高くないことから、その目的について議論を呼んでいる⁸⁹。

(2) 宇宙利用の安定確保に向けた主要国の取り組み

宇宙利用を当然視できない時代が到来する中、多数の衛星を保有・運用する主要な宇宙活動国は宇宙利用の安定を確保するための取り組みに力を入れている。最も熱心なのは米国であり、その背景には宇宙利用環境の変化に対する強い危機意識が存在する。2011年にロバート・ゲイツ国防長官とジェームズ・クラッパー国家情報長官は、米国初の「国家安全保障宇宙戦略」（NSSS）を議会に提出した。NSSSでは宇宙利用をめぐる戦略環境認識の1つとして、宇宙空間がますます軍事的な挑戦を受ける領域になっていることが挙げられている⁹⁰。

こうした認識に基づきオバマ政権は、多層抑止と抗たん性（レジリエンス）、宇宙状況認識（SSA）の強化を通じて、安定的な宇宙利用を確保しようとしてきた。多層抑止は4層構造である⁹¹。1層目は、宇宙活動に関する国際規範を強化することである。衛星破壊を無責任な活動と

みならず規範を醸成することで、そうした行為を行う敷居を上げることを狙ったものである⁹²。2012年にヒラリー・クリントン国務長官が、EU主導の宇宙活動に関する国際行動規範案の協議を支持すると発表して以降、積極的な取り組みを行ってきた⁹³。

多層抑止の2層目は、コアリションの形成である。これは、ある主体が米国の宇宙利用への妨害を行った場合、米国だけでなく米国の同盟国からもそれが敵対行為として認識される状況を作り出すことで、攻撃の敷居を上げることを狙ったものである。2014年9月に



連合宇宙作戦構想に関する覚書締結
(U.S. Strategic Command photo)

は米英加豪の4カ国間で、連合宇宙作戦構想に関する覚書を締結している⁹⁴。

多層抑止の3層目は、後述する抗たん性の強化である。これは抑止理論における拒否的抑止を宇宙に適用した考え方であり、攻撃を行ってもそれに見合う効果がないと敵対者に思わせるものである。

多層抑止の4層目は、攻撃への対応能力の保有である。2012年に改訂された米国防省訓令「宇宙政策」では、宇宙で反撃するとは限らず、軍事的対応にも限定されないことが明記されている⁹⁵。例えば、2003年のイラクへの軍事行動では、対GPSジャミング装置を米国は空爆で無力化している⁹⁶。また米空軍の「将来作戦コンセプト」では敵対者による衛星へのレーザー照射を無力化するために、レーザーの発信源に対してサイバー攻撃を行う場面が描かれている⁹⁷。

同時に米国は抑止の失敗に備えたレジリエンスの強化を進めている⁹⁸。これは宇宙利用がある程度制限された場合でも引き続き任務の継続に必要な機能を維持することを目指した取り組みである。米空軍はこうした考えに基づき、分散型宇宙アーキテクチャを構築する構想を進め

ている⁹⁹。限られた数の大型衛星にペイロードを最大限搭載する現在の集約型宇宙アーキテクチャでは、個々の衛星が利用できなくなった際の影響が大きい。そのため米空軍は可能な限り個々の衛星を簡素化するとともにペイロードの分散を図ろうとしている。2020年頃の打ち上げを目指している次期軍事気象衛星（WSF）や、2020年代半ばに整備予定の先進超高周波（AEHF）衛星通信システムと宇宙配備型赤外線システム（SBIRS）の後継については、こうした発想に基づく検討が進んでいる。

多層抑止と抗たん性強化の基盤となるのがSSAの向上である。ある衛星が利用できなくなった際に、それが宇宙ゴミの衝突によるものか、意図的な妨害によるものかをまずは判断することが求められる。そのため米国は宇宙監視能力の強化に努めている。2014年7月には静止軌道上の目標を静止軌道の近くから偵察する地球同期宇宙状況認識プログラム（GSSAP）衛星を2機打ち上げた¹⁰⁰。2016年には、米国からオーストラリアに移設する宇宙監視用のレーダーと光学望遠鏡の共同運用を開始することで、南半球での宇宙監視網を強化する予定である¹⁰¹。2018年後半にはスペースフェンスと呼ばれる宇宙監視レーダーの初期運用も開始する予定である¹⁰²。スペースフェンスは2013年に運用を終えた空軍宇宙監視システム（AFSSS・旧スペースフェンス）の代替である¹⁰³。新しいレーダーは約20万の人工物体を追跡可能であり¹⁰⁴、過去50年近い地球近傍に関するSSAにおいて最も重要な能力向上となる¹⁰⁵。

加えて、米国防当局は他の衛星運用者が保有するSSA情報の活用を推進している。米戦略軍は、衛星を保有・運用する他国政府や企業との間でSSA共有協定の締結を進めている。2016年1月時点で、10の政府（オーストラリア、日本、イタリア、カナダ、フランス、韓国、英国、ドイツ、イスラエル、スペイン）と2つの国際機関（欧州宇宙機関、欧州気象衛星機構）、51の企業体と協定を結んでいる¹⁰⁶。これは単に米国がSSA情報を提供するのではなく、協力相手からの情報提供を期待するものである。

現在、米国の取り組みは新たな段階に入り始めている。ジョン・ハイ

テン米空軍宇宙コマンド司令官は2014年9月の講演で、宇宙空間は軍事的な挑戦を受ける領域であるのみならず、脅威にさらされた領域であり、戦闘領域であるとの認識を示した¹⁰⁷。これは2014年夏に米国防省が行った宇宙に関する「戦略ポートフォリオ見直し」(SPR)を反映した発言であると考えられる¹⁰⁸。SPRの目的は、宇宙における脅威に対処し、戦争が宇宙に及んだ場合でも対応できる態勢を構築するために必要な新戦略を策定することにあった¹⁰⁹。SPRを通じて、宇宙任務保証(スペース・ミッション・アシュアランス)が新たな鍵概念として位置付けられることとなった¹¹⁰。これは宇宙における脅威が存在する中でも任務達成に必要な機能を維持することを主眼とするものである。SPRに基づき米国防省は2016会計年度から2020会計年度にかけて5億ドルを宇宙防護と呼ばれる活動に投じる予定である¹¹¹。こうした中、米国防省と情報コミュニティの連携も強化され始めており、2015年10月には、統合・機関間・連合宇宙作戦センター(JICSpOC)の試験的運用が開始されている¹¹²。

これまで見てきたとおり米国は安定的な宇宙利用を確保するための取り組みを主導してきた。他方で、新たな国際的ルールの方針については、米国以外の国々がイニシアティブをとっている。またSSAやジャミング対策については徐々にではあるが米国以外の国々による取り組みも進んでいる。国際的なルール作りについては、中露がジュネーブ軍縮会議(CD)で軍備管理条約案を提案している。両国は、宇宙空間における兵器配置防止条約(PPWT)案を2002年と2008年、2014年に提出した¹¹³。ただし、いずれの案文についても米国は根本的な欠陥があるとしている¹¹⁴。CDでの議事進行はコンセンサス形式で行われるため、中露の条約案が交渉段階に入る見込みは立っていない。一方、EUは、国連やCDの枠外で宇宙活動に関する国際行動規範案の協議・交渉を主導しており、2015年7月にはEUの欧州対外活動庁が初の多国間交渉会合を主催した¹¹⁵。

SSAについては、ロシアが米国に次ぐ能力を有している。レーダーと

光学望遠鏡で構成されるロシア宇宙監視システム（RSSS）で収集した情報に基づき、軌道上の衛星に関するデータベースを構築している¹¹⁶。ロシアは今後、RSSS の能力向上を図っていく予定である¹¹⁷。

欧州では英国、フランス、ドイツ、ノルウェーも宇宙監視レーダーを運用している¹¹⁸。また EU は加盟国の宇宙監視アセットを活用した宇宙監視・追跡（SST）サービスの準備を 2014 年から始めている¹¹⁹。北米ではカナダも 2014 年から宇宙監視衛星の運用を開始している¹²⁰。これらの国々は米国との SSA 協力を深めており、2014 年 4 月には米英加豪仏独の 6 カ国で SSA に関する机上演習を実施した¹²¹。2015 年 10 月には、新たに日本が加わって 2 回目の机上演習を実施している¹²²。

東アジアでは、中国が 2015 年 6 月に、宇宙ゴミ観測・応用センターを国家航天局に設置した¹²³。インドは 2015 年中に、低軌道を監視するための複数物体追跡レーダー（MOTR）を稼働させる予定である¹²⁴。韓国もまた、2019 年までに宇宙監視用の電子光学システムを空軍内に設置予定である¹²⁵。

中韓はまた、衛星測位へのジャミング対策に取り組んでいる。2013 年、中国の国防科学技術大学衛星測位センターは北斗システムへの電波干渉を防ぐ電磁シールドの開発に成功したと発表している¹²⁶。韓国は前述の北朝鮮による GPS ジャミングを受けて、eLoran と呼ばれる地上配備型電波航法システムの整備を進めている¹²⁷。2016 年までに韓国全域での初期運用を始め、2018 年には完全運用を開始する見込みである¹²⁸。

宇宙利用の安定確保に向けた今後の国際的課題としては、1 つにはルール作りをいかにして進めていくかという問題がある。前記の宇宙活動に関する国際行動規範案の多国間交渉会合では、行動規範に含めるべき内容や今後の具体的な交渉を行う場について各国間における意見の相違が明確にあらわれた¹²⁹。可能な限り多くの関係国を関与させながら交渉を進めていけるかどうかは今後の大きな焦点である。また SSA の強化も重要な課題である。宇宙利用に対する意図的な妨害が行われた場

合に発信源を早急に探知・特定する能力を国際的に強化していくことによって、妨害行為を抑止する効果が期待できる。さらに同盟国・友好国の間では、意図的・非意図的な妨害により宇宙利用に制約が生じた際に任務継続に必要な能力を融通し合ったり、意図的な妨害に共同で対応したりする態勢を整備していくことが重要となってくるだろう。

3 日本の宇宙安全保障政策

(1) 宇宙基本法成立前後の変化

日本は宇宙開発の当初から、軍事目的での宇宙利用を禁じてきた。宇宙活動に関する基本法がなかった日本は、実質的な国家宇宙機関であった宇宙開発事業団（NASDA）を設立するための宇宙開発事業団法（1969年）の中で、宇宙は「もっぱら平和目的」で利用するものと規定し¹³⁰、その後の国会決議や政府答弁では、事業団法にいう平和目的が非軍事的活動を指すとした¹³¹。実利用分野での宇宙開発を進める科学技術庁系のNASDAと、学術分野での宇宙探査を担当する文部省系の宇宙科学研究所の双方とも、こうした解釈の下で非軍事的な宇宙開発を進めることとなった。この宇宙開発方針は、総合的な国家宇宙政策を審議する宇宙開発委員会（1968年設立）が数次にわたって策定した宇宙開発基本計画などにおいて継続的に踏襲された。

こうして始まった日本の宇宙開発であるが、宇宙利用が社会全体にとってより身近なものとなるにつれて、1970年代末以降、社会にとって一般的となった宇宙活動分野（例えば衛星通信やリモートセンシング）に関しては安全保障目的での利用も可能とされるようになった（いわゆる一般化理論）。ただし、安全保障に関わる部門が、衛星を自ら運用することに関しては引き続き自制を継続することとした。そのため、日本が安全保障を目的として当時行っていた宇宙活動とは、一般に市販されている衛星画像を購入して、それに専門的な解釈を加えて情報として活用する、インテリジェンス面での利用がほとんどであった。

その後、1998年には北朝鮮による長距離弾道ミサイル・テポドンの発射兆候を自ら察知できなかったことを契機として、日本も情報収集衛星を開発・運用することとなった。これは、日本の安全保障部門が衛星の受動的な利用者から能動的な運用者に変化したことを意味する。

このように日本は安全保障目的の宇宙利用を少しずつ広げてきたものの、先進宇宙活動国と比較した場合、そのレベルは十分とは言い難かった。そのため、国際法に従いつつ、憲法の理念にのっとり、日本の宇宙開発・利用を行うべきとの機運が起こることとなった。こうして、それまでの研究開発主体の宇宙開発から、安全保障分野を含む利用者ニーズを十分意識した宇宙利用への転換が模索され始めた。

2007年には、与党であった自由民主党と公明党の議員が宇宙基本法案を衆議院に提出したが、継続審議となった。翌年には、野党第1党であった民主党も加わる形で、再び衆議院に3党の共同法案として提出し、衆議院、続いて参議院での審議を経て、可決、成立した¹³²。当時の参議院は野党勢力の方が大きいねじれ状態であったにもかかわらず、問題なくこの法律が成立したことは、日本全体で宇宙開発を行うべきこと、その中には安全保障も重要な一部分として含まれることについて、当時の与野党の間に超党派的な合意が形成されていたことを示している。そのため、政権交代が連続したその後の政治状況下でも、宇宙開発に大きな障害が起こることはなかったのである。

成立した宇宙基本法は、6つの基本理念に立っている。すなわち、平和利用、国民生活向上、産業振興、人類社会発展、国際協力、環境配慮である。この基本理念の下で取られる施策の1つに安全保障がある。そこでは、非軍事利用のみが許容されるとしてきた従来の原則を、非侵略的利用を許容するグローバル・スタンダードへと変更するに至った。具体的には、第1条で日本の宇宙活動が世界平和に貢献するものであることを定め、国際法と憲法の理念にのっとり（第2条）、国際社会の平和と安全、日本の安全保障に資すること（第3条）を明確にしている。憲法に従いつつも、宇宙空間には国連憲章を含む国際法が適用されるこ

とが国際法上の共通理解である¹³³。国連憲章はその第2条第4項において武力行使を禁じるとともに、第51条においては、その例外として武力攻撃が起こった際の個別的、集団的自衛権の行使を認めていることから、宇宙空間でも国家の自衛権行使は認められている。このことから、日本も、宇宙空間では地上と同様に非侵略的利用が可能となったのである。さらに、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の所管見直しによって、文部科学省と総務省に加えて内閣府と経済産業省も所管官庁となり、さらに、必要に応じてそのほかの省庁も加わるようになった¹³⁴。

(2) 宇宙基本計画の策定と日本の安全保障

2009年と2013年に定められた2つの宇宙基本計画では¹³⁵、安全保障利用の具体化はまだ、それほど行われていない。情報収集衛星の機能強化を明言しているものの、早期警戒技術についてはその実証検討を示唆する程度であった。ただ、自衛隊の情報共有、指揮・統制について触れ、さらに測位衛星の活用検討を進めるとするなど、安全保障面での宇宙利用の推進を指向している点では変化の兆しを示すものであった。

宇宙基本計画は、宇宙開発利用に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために宇宙開発戦略本部が作成する、日本の宇宙活動の基本方針である¹³⁶。10年程度を視野に入れつつ直近の5年間の政府方針を定める第1次基本計画は2009年6月に決定された¹³⁷。その約3年半後の2013年1月には、第2次基本計画が決定された。ここでも、第1次基本計画と同様の期間が想定されている¹³⁸。2015年1月に決定された第3次基本計画は、第2次基本計画の決定から2年で策定された。これは、2013年12月に定められた「国家安全保障戦略」との整合性を保ちつつ、宇宙開発利用をより円滑に進めることが重視されたためであろう。従来の基本計画以上に安全保障という側面を重視している。

宇宙基本法第24条は、宇宙開発戦略本部が宇宙基本計画を作成することを定めている。また、外部有識者で構成される宇宙政策委員会は、内閣総理大臣の諮問に応じて、宇宙基本計画を含む宇宙開発利用に関す

る政策や経費の見積りの方針に関する重要事項について調査審議している。宇宙政策委員会は、2012年7月に内閣府設置法に基づき設立されたもので、宇宙開発利用案件に対する政策案や見解を表明してきた¹³⁹。例えば宇宙政策委員会の基本政策部会は、中間とりまとめにおいて、宇宙の安全保障利用が重要となっており、その強化が求められていること、日米間での宇宙分野での安全保障協力を深化させることによって、日米同盟をより強固なものにするよう求められていることなどを明示している。こうした見解が、相当程度、宇宙基本計画に反映されたとみることができよう¹⁴⁰。

第3次基本計画ではまず、環境認識として宇宙開発利用における安全保障の重要性が述べられている¹⁴¹。とりわけ、米国、欧州、ロシア、中国などの宇宙活動先進国において関連する活動が顕著であると指摘されている。

日本においても、1957年の「国防の基本方針」にかわり「国家安全保障戦略」が策定されたことを踏まえ、自衛隊の運用やさまざまな状況を的確に認識するために、人工衛星の有効活用を図るだけでなく、宇宙開発利用に関しては国家安全保障に資するように配慮することとされた¹⁴²。

さらに、アジア太平洋地域における米国の抑止力の果たす役割を考え、安全保障を意識したいくつかの事項が日米間の宇宙協力の対象とされることとなった。例えば、衛星測位、SSA、海洋状況把握（MDA）、リモートセンシングのデータ取り扱いに関する方針などである¹⁴³。

加えて、宇宙ゴミなどの問題が世界各国の懸念になっていることを考え、宇宙空間の安定的利用確保に努める必要があることや¹⁴⁴、安全保障の分野で積極的に宇宙利用を行ってこなかった日本の宇宙開発利用の特性上、産業振興と安全保障とが関連してこなかった点を踏まえ、今後の宇宙開発利用体制を適切に考慮する必要がある点が指摘されている¹⁴⁵。

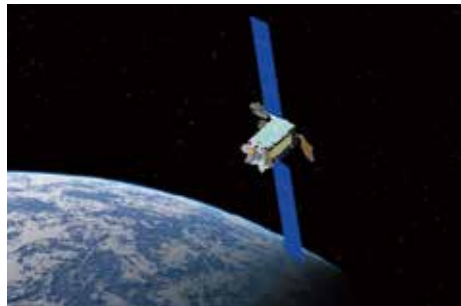
上に挙げたような前提に立ち、第3次基本計画は以下の3つを安全保

障に関わる分野として取り上げている。初めに取り上げているのは宇宙をいかに安全に保つのかという視点である。安全保障目的であれ、それ以外の目的であれ、宇宙を安定的に利用し続けるためには、宇宙空間そのものが安全な状態に確保されていることが必要である。第3次基本計画では、同盟国等との衛星機能の連携強化や、人工衛星へのミッション器材の相乗り(ホステッドペイロード)、商用衛星の利用、即応型小型衛星の整備、地上システムとの補完等により抗たん性を確保することが示された。

さらに、増えすぎた宇宙ゴミを回避するために諸外国との間でSSA情報を共有するとともに、EUが提唱する宇宙活動に関する国際行動規範の作成に協力することで、宇宙空間の安全確保に向けた法の支配確立に努力するとしている¹⁴⁶。

次に挙げられているのが、宇宙空間を利用して日本の安全保障をいかに確保するのかという点である。測位、通信、情報収集などのために宇宙システムを強化することがうたわれている。具体的には、日本独自の宇宙システムである準天頂衛星を充実させることによって他国のシステムに依存せずに持続的測位を可能にするための検討を行うこと、抗たん性と秘匿性に優れた次期Xバンド防衛通信衛星を整備すること、さらには、情報収集衛星をより充実させることによって能力強化を図るとされた。

最後に強調されているのが宇宙協力である。第3次基本計画においては、米国との連携・協力が重視されている。これは、「国家安全保障戦略」が、米国との宇宙空間における安全保障協力を通じて日米同盟の抑止力と対処力を向上させるとしているためである¹⁴⁷。



Xバンド防衛通信衛星(イメージ)(提供:防衛省)

米国が運用している衛星測位システムである GPS と日本が構築を開始した衛星測位システムである準天頂衛星システムとの連携や、SSA や MDA に関する協力を進めることが明記された。加えて、日本と価値観や戦略的な利益を共有する国々との協力強化が掲げられており、具体的な協力相手として、欧州、オーストラリア、インド、東南アジア諸国などが挙げられている¹⁴⁸。

(3) 宇宙安全保障に関する国際協力

日本の安全を図るために必要とされる宇宙の安全保障利用は、日本単独で全うできるものではない。まず考えられるのは、日米安全保障体制の中での宇宙活動分野における協力の深化である。例えば、SSA について米国の世界的な監視網を東アジア部分で日本が補完し、日米連携に基づく SSA システムを構築することが有効なアプローチである。平成 28 年度も関連予算が求められているところである¹⁴⁹。整備する SSA 用センサーの方式や個数については、平成 28 年度に予定されているシステム全体設計において具体化されることとなっている。(次頁 図 1-2 参照)

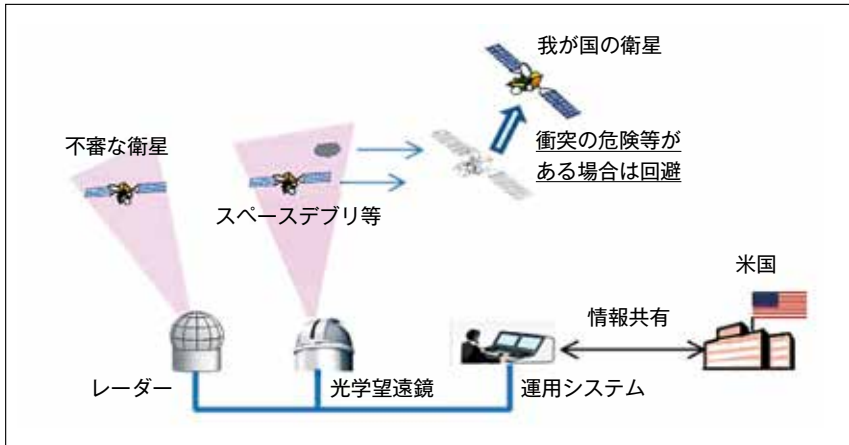
また、海洋における安全保障や安全な航海の確保、自然災害や環境汚染への適切な対処に資することを目的とする MDA に関しても、日米が互いに協力できることはあるであろう。現在、すべての大型の船舶は、その基本情報（識別信号、位置、速度など）を発信する自動船舶識別装置（AIS）を装備することとなっている。しかし、AIS の電波は超短波（VHF）であるため、地上では沖合 50km 程度より近い船舶が発する電波しか受信できない。電波は垂直方向にも届くことを利用して宇宙から受信すれば、AIS 信号を発する船舶の位置をグローバルに把握できる。この分野では米国が先行しているが、日本の JAXA など試験を積極的に行っており¹⁵⁰、今後、日米協力を進めることによって、法執行機関などが、AIS 以外の各種データを組み合わせることでさまざまな船舶の動きを探知することができる可能性がある¹⁵¹。

欧州との協力も、日本の宇宙安全保障にとって重要である。EU の国

際行動規範案は、宇宙活動を行う国家間の信頼醸成に資するものである。日本は、規範案に関するオープンエンド協議に積極的に参加するとともに、アジア太平洋諸国へのアウトリーチ活動を行ってきた。

現在の世界で、人工衛星や打ち上げロケットといった宇宙機器を製造し、関連する地上システムを構築できる国は、米国、欧州、日本、インド、イスラエル、ロシア、中国などほんの一握りである。これらの国家間で緊張が高まり、対立が深まることは世界が望むところではない。宇宙システムは今や、世界の公共財としての性格が一層強まっている。こうした観点において、日米欧と中露の間でも国際協力が行われることが望ましい。しかし、地上における緊張関係は容易に宇宙活動に影響を与え得るため、そうした国際協力の深化は容易ではない。ロシアについては、国際宇宙ステーションの参加国でもあり、一定程度の国際協力が進む余地がある。一方、中国はロシアからの技術援助を受けた後、独自にその活動を発展させてきたこともあり、協力があまり進んでいないのが現状である。他方で、SSA はすべての宇宙活動国に利益をもたらすため、協力可能性のある分野である。こうした共通利益を強調すること

図 1-2 日本の宇宙監視システム（イメージ）



(出所) 防衛省「我が国の防衛と予算(案)―平成 28 年度予算の概要」2015 年 12 月 24 日、13 頁。

で、例えば日本が中国に宇宙協力を提案することは、相互の信頼醸成にも資すると期待される。

(注)

- 1) The Tauri Group, *State of the Satellite Industry Report 2015*, Satellite Industry Association, September 2015, p. 5.
- 2) Ibid., p. 11.
- 3) Ibid.
- 4) Ibid., p. 27.
- 5) Ibid., p. 28.
- 6) White House, "Statement by Deputy Press Secretary Speaks on the Soviet Attack on a Korean Civilian Airliner," September 16, 1983.
- 7) White House, "Statement by the President Regarding the United States' Decision to Stop Degrading Global Positioning System Accuracy," May 1, 2000.
- 8) US Air Force, *Space Operations: Air Force Doctrine Document 2-2*, November 27, 2006, pp. 34, 36.
- 9) Peter Anson and Dennis Cummings, "The First Space War: The Contribution of Satellites to the Gulf War," in Alan D. Campen, ed., *The First Information War*, AFCEA International Press, 1992, pp. 121-133.
- 10) Ibid.
- 11) Jeffrey T. Richelson, *America's Space Sentinels: The History of the DSP and SBIRS Satellite Systems*, Second Edition, Expanded, University Press of Kansas, 2012, pp. 157-175.
- 12) Anson and Cummings, "The First Space War," p. 127.
- 13) US Air Force, "Fact Sheet: Joint Direct Attack Munition GBU-31/32/38," June 18, 2003.
- 14) US Department of Defense, *Report to Congress: Kosovo/Operation Allied Force After-Action Report*, January 31, 2000, p. 97.
- 15) Joseph Rouge, *Air and Space Integration - In a Contested Environment*, National Security Space Office, April 9, 2010; Benjamin S. Lambeth, *The Unseen War: Allied Air Power and the Takedown of Saddam Hussein*, RAND Corporation, 2013, pp. 180-181.
- 16) Rouge, *Air and Space Integration*.
- 17) US Air Force, "General John Hyten, 'AFSPC: Defending our Edge' AFA - Air & Space Conference and Technology Exposition," September 16, 2014.

- 18) Jana Honkova, “The Russian Federation’s Approach to Military Space and Its Military Space Capabilities,” *George C. Marshall Institute Policy Outlook*, November 2013, p. 20.
- 19) *Sputnik International*, December 7, 2015.
- 20) *Daily Beast*, December 16, 2015.
- 21) *Sputnik International*, October 3, 2015; *Defense News*, October 18, 2015; *Jane’s Missiles & Rockets*, October 21, 2015; *Defense News*, December 9, 2015; Dave Majumdar, “Ready for War: Russia’s Stealthy Kh-101 Cruise Missile Debuts in Syria,” *National Interest*, November 18, 2015.
- 22) *Space News*, December 10, 2014.
- 23) Guilhem Penent, *Space in a Changing Environment: A European Point of View*, The Institut Français des Relations Internationales, April 2015, p. 14.
- 24) Bernard Rogel, “Operational Benefits from Space,” in Gilles Lemoine, ed., *Space for Operations*, Revue Défense Nationale, 2011, p. 59.
- 25) *Defense News*, February 26, 2015.
- 26) *Space News*, September 4, 2014.
- 27) *Space News*, April 25, 2010; Guilhem Penent, “Space, Luxury or Necessity: Situations and Prospects for France after the *Livre Blanc* and *Opération Serval*,” *Space Review*, July 29, 2013.
- 28) Penent, *Space in a Changing Environment*, p. 14; Penent, “Space, Luxury or Necessity.”
- 29) Martin Hellman and Wolfgang Rathgeber, “European Member States Satellite Programs,” in Kai-Uwe Schrogl, et al., eds., *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs*, Vol. 2, Springer, 2015, pp. 831-842.
- 30) UK Army, “Satellite Communications: SKYNET V,” UK Army website.
- 31) Yves Arnaud, “International Military Cooperation,” in Lemoine, ed., *Space for Operations*, p. 21.
- 32) Italian Space Agency, “Athena-Fidus Successfully Launched by the Italian Space Agency,” February 6, 2014.
- 33) European Commission, “Space,” Growth website.
- 34) Dean Cheng, “The PLA’s Interest in Space Dominance: Testimony before US-China Economic and Security Review Commission,” The Heritage Foundation, February 18, 2015, p. 2.
- 35) *Xinhua*, September 1, 2015.
- 36) 『人民網』（日本語版）2012年12月28日。
- 37) 『人民網』（日本語版）2011年12月28日。

- 38) 『47 News』 2015 年 8 月 24 日。
- 39) *China Military Online*, January 6, 2016.
- 40) National Remote Sensing Centre (NRSC), Indian Space Research Organization, "RISAT-2," NRSC website.
- 41) Ajey Lele, "GSAT-6: India's Second Military Satellite Launched," *IDS Comment*, August 31, 2015.
- 42) Ibid.
- 43) US Department of State, "Memorandum of Understanding between the Department of Defense of the United States of America and the Department of Defence of Australia Concerning Joint Production, Operations, and Support of Wideband Global Satellite Communications."
- 44) Intelsat General Corporation, "Australian Defence Force (ADF)," Intelsat General Corporation website.
- 45) *Space News*, April 29, 2010.
- 46) GlobalSecurity.org, "Korea Multi-purpose Satellite (KOMPSAT)," GlobalSecurity.org website.
- 47) *Yonhap News Agency*, July 8, 2015.
- 48) *Yonhap News Agency*, January 19, 2015.
- 49) Israeli Ministry of Science, Space and Technology, "Space in Israel," Israeli Ministry of Science, Space and Technology website.
- 50) US Department of Defense and Office of the Director of National Intelligence, *National Security Space Strategy-Unclassified Summary*, January 2011, p. 1.
- 51) US Air Force Space Command, "Small Satellite 2015 Keynote Speech: Commander, Air Force Space Command General John E. Hyten," August 10, 2015.
- 52) Union of Concerned Scientists (UCS), *UCS Satellite Database*, UCS website.
- 53) JAXA 「スペースデブリに関してよくある質問 (FAQ)」 JAXA ウェブサイト。
- 54) NASA Orbital Debris Program Office, "Fengyun-1C Debris Cloud Remain Hazardous," *Orbital Debris Quarterly News*, Vol. 18, Issue 1, January 2014, pp. 2-3.
- 55) NASA Orbital Debris Program Office, "An Update of the FY-1C, Iridium 33, and Cosmos 2251 Fragments," *Orbital Debris Quarterly News*, Vol. 17, Issue 1, January 2013, pp. 4-5.
- 56) NASA Orbital Debris Program Office, "Chinese Anti-satellite Test Creates Most Severe Orbital Debris Cloud in History," *Orbital Debris Quarterly News*, Vol. 11, Issue 2, April 2007, p. 3.
- 57) GlobalSecurity.org, "Co-orbital ASAT," Globalsecurity.org website.
- 58) Brian Weeden, *Through a Glass, Darkly: Chinese, American, and Russian Antisatellite*

- Testing in Space*, Secure World Foundation, March 17, 2014, p. 25.
- 59) US Air Force Space Command, “Small Satellite 2015 Keynote Speech.”
 - 60) Missile Defense Agency, US Department of Defense, “One-Time Mission: Operation Burnt Frost,” Missile Defense Agency website.
 - 61) Weeden, *Through A Glass, Darkly*, p. 26.
 - 62) Missile Defense Agency, US Department of Defense, “One-Time Mission.”
 - 63) UCS, *UCS Satellite Database*; 『人民網』(日本語版) 2015 年 4 月 29 日。
 - 64) 『人民網』(日本語版) 2015 年 3 月 5 日。
 - 65) Cheng, “The PLA’s Interest in Space Dominance,” p. 3.
 - 66) Weeden, *Through a Glass, Darkly*, p. 9.
 - 67) Ibid., p. 17; US Department of Defense, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2015*, May 2015, p. 14.
 - 68) *Washington Free Beacon*, May 14, 2013.
 - 69) US Department of Defense, *Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2015*, p. 14.
 - 70) *People’s Daily Online*, May 14, 2013.
 - 71) US Department of Defense, *Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2015*, p. 14.
 - 72) *Washington Free Beacon*, November 8, 2015; *IHS Jane’s Defence Weekly*, November 10, 2015.
 - 73) US Department of Defense, *Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2015*, p. 14.
 - 74) Bharath Gopalaswamy, “India and Space Security,” in Rajesh Basrur and Bharath Gopalaswamy, eds., *India’s Military Modernization: Strategic Technologies and Weapons Systems*, Oxford University Press, 2015, p. 157.
 - 75) *United Press International*, April 23, 2012.
 - 76) Sang Jeong Lee, *GNSS Vulnerability Issues in Korea*, presentation at the Application Subgroup Meeting, Working Group on Enhancement of Global Navigation Satellite Systems Service Performance, the International Committee on GNSS, May 14, 2013, p. 3.
 - 77) Ibid.
 - 78) Honkova, “The Russian Federation’s Approach,” p. 20.
 - 79) Ibid., pp. 36-38; Russian Strategic Nuclear Forces, “Russia has been Testing Laser ASAT,” October 8, 2011.
 - 80) *Washington Free Beacon*, December 2, 2015; *Sputnik International*, December 3, 2015.

- 81) Senate Armed Services Committee, "Statement for the Record, Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community, James R. Clapper, Director of National Intelligence," February 26, 2015.
- 82) US Department of Defense, *Quadrennial Defense Review 2014*, 2014, p. 37.
- 83) US Air Force, *Fiscal Year 2016 Budget Overview*, February 2015.
- 84) National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing, "Frequently Asked Questions about Selective Availability," GPS.GOV website; White House, "Fact Sheet: U.S. Space-Based Positioning, Navigation, and Timing Policy," December 15, 2004.
- 85) US Air Force, *Air Force Future Operating Concept: A View of the Air Force in 2035*, September 2015, p. 19.
- 86) Ibid.
- 87) *Bloomberg*, October 27, 2011.
- 88) *Washington Post*, November 12, 2014.
- 89) Brian Weeden, "Dancing in the Dark Redux: Recent Russian Rendezvous and Proximity Operations in Space," *Space Review*, October 5, 2015.
- 90) US Department of Defense and Office of the Director of National Intelligence, *National Security Space Strategy-Unclassified Summary*, p. 3.
- 91) US Department of Defense, "Fact Sheet: DoD Strategy for Deterrence in Space."
- 92) US Department of Defense, "Fact Sheet: International Code of Conduct for Outer Space Activities."
- 93) US Department of State, "International Code of Conduct for Outer Space Activities: Press Statement, Hillary Rodham Clinton," January 17, 2012.
- 94) *DOD News*, September 23, 2014.
- 95) US Department of Defense, *Department of Defense Directive: Space Policy*, No. 3100.10, October 18, 2012, p. 2.
- 96) *DOD News*, March 25, 2003.
- 97) US Air Force, *Air Force Future Operating Concept*, p. 19.
- 98) US Department of Defense, "Fact Sheet: Resilience of Space Capabilities."
- 99) US Air Force Space Command, *White Paper: Resiliency and Disaggregated Space Architectures*, August 21, 2013.
- 100) US Air Force Space Command, "Geosynchronous Space Situational Awareness Program (GSSAP)," April 15, 2015.
- 101) Australian Department of Foreign Affairs and Trade, "AUSMIN Joint Communique 2013," November 20, 2013; "US Space Radar at Exmouth," *CASG Bulletin*, 2015.
- 102) Lockheed Martin, "Lockheed Martin's Space Fence Program Completes Critical

- Design Review,” September 28, 2015.
- 103) US Air Force Space Command, “End of an Era for AFSSS,” October 9, 2013.
 - 104) Lockheed Martin, “Tracking Space Debris,” Lockheed Martin website.
 - 105) Senate Armed Services Committee, “Statement of Honorable Deborah Lee James, DoD Executive Agent for Space and Secretary of the Air Force, and General John E. Hyten, Commander, Air Force Space Command, before the Subcommittee on Strategic Forces, Senate Armed Services Committee on Fiscal Year 2016 National Defense Authorization Budget Request for National Security Space Activities,” April 29, 2015, p. 11.
 - 106) US Strategic Command, “Center for a New American Security, Adm. Cecil D. Haney,” January 22, 2016.
 - 107) US Air Force Space Command, “Friday Space Group ‘Space Power for the Warfighter’ Seminar, Commander, Air Force Space Command General John E. Hyten,” September 19, 2014.
 - 108) Senate Armed Services Committee, “Fiscal Year 2016 National Defense Authorization Budget Request for National Security Space Activities,” p. 3.
 - 109) Ibid.
 - 110) House Committee on Armed Services, “Statement of Douglas Loverro, Deputy Assistant Secretary of Defense (Space Policy), before the House Committee on Armed Services, Subcommittee on Strategic Forces on Fiscal Year 2016 National Defense Authorization Budget Request for National Security Space Activities,” March 25, 2015, p. 4.
 - 111) *Space News*, July 2, 2015.
 - 112) US Department of Defense, “News Release: New Joint Interagency Combined Space Operations Center to be Established,” September 11, 2015; *Space News*, October 27, 2015.
 - 113) Conference on Disarmament, “Letter Dated 27 June 2002 from the Permanent Representative of the People’s Republic of China and the Permanent Representative of the Russian Federation to the Conference on Disarmament,” CD/1679, June 28, 2002; Conference on Disarmament, “Letter Dated 12 February 2008 from the Permanent Representative of the Russian Federation and the Permanent Representative of China to the Conference on Disarmament,” CD/1839, February 29, 2008; Conference on Disarmament, “Letter Dated 10 June 2014 from the Permanent Representative of the Russian Federation and the Permanent Representative of China to the Conference on Disarmament,” CD/1985, June 12, 2014.
 - 114) Conference on Disarmament, “Note Verbale Dated 2 September 2014 from the

- Delegation of the United States of America to the Conference on Disarmament,” CD/1998, September 3, 2014.
- 115) European External Action Service, “Draft International Code of Conduct for Outer Space Activities,” Version March 31, 2014; Ministry of Foreign Affairs of Japan, “Chair’s Summary: Multilateral Negotiations on an International Code of Conduct for Outer Space Activities, New York, July 27-31, 2015.”
 - 116) GlobalSecurity.org, “Russian Space Surveillance System (RSSS),” Globalsecurity.org website.
 - 117) Ibid.
 - 118) Brian Weeden, “SSA Concepts Worldwide,” in Schrogl, et al., eds., *Handbook of Space Security*, Vol. 2, p. 993.
 - 119) European Commission, “Space and Security,” Growth website.
 - 120) National Defence and the Canadian Armed Forces, “Sapphire Satellite System is Declared Fully Operational,” January 30, 2014.
 - 121) Bill Delaney, *Space Situational Awareness (SSA) Tabletop Exercise (TTX)-Learning Together*, presentation at the International Symposium on Sustainable Space Development and Space Situational Awareness, February 26, 2015.
 - 122) Ibid.
 - 123) 『人民網』（日本語版）2015年6月12日。
 - 124) M. Y. S. Prasad, *ISRO’s Space Assets and Operational Capabilities*, presentation at the International Symposium on Sustainable Space Development and Space Situational Awareness, February 27, 2015.
 - 125) *Yonhap News Agency*, July 8, 2015.
 - 126) 『人民網』（日本語版）2013年2月5日。
 - 127) *Inside GNSS*, April 24, 2013.
 - 128) Ibid.
 - 129) 外務省「『宇宙活動に関する国際行動規範』多国間交渉会合」2015年9月8日。
 - 130) 宇宙開発事業団法（昭和44年法律第50号）第1条。
 - 131) 我が国における宇宙の開発及び利用の基本に関する決議（昭和44年5月9日衆議院本会議）、宇宙開発事業団法に対する附帯決議（昭和44年6月13日参議院科学技術振興対策特別委員会）など。
 - 132) 宇宙基本法（平成20年法律第43号）。
 - 133) 月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約（宇宙条約）（1967（昭和42）年）第3条。
 - 134) 宇宙基本法附則第3条、宇宙航空研究開発機構法（平成14年法律第161号）第26条。
 - 135) 宇宙基本計画（平成21年6月2日宇宙開発戦略本部決定）、宇宙基本計画（平成25

- 年 1 月 25 日宇宙開発戦略本部決定)。
- 136) 宇宙基本法第 24 条。
 - 137) 宇宙基本計画 (平成 21 年) 第 1 章。
 - 138) 宇宙基本計画 (平成 25 年) 第 1 章 1-2。
 - 139) 内閣府設置法 (平成 11 年法律第 89 号) 第 38 条一イ。
 - 140) 宇宙政策委員会基本政策部会「中間とりまとめ」2014 年 8 月 20 日。
 - 141) 宇宙基本計画 (平成 27 年 1 月 9 日宇宙開発戦略本部決定) 4-6 頁。
 - 142) 同上、4-5 頁。
 - 143) 同上、5-6 頁。
 - 144) 同上、6 頁。
 - 145) 同上、8-9 頁。
 - 146) 同上、12-13 頁。
 - 147) 国家安全保障戦略 (平成 25 年 12 月 17 日国家安全保障会議決定、閣議決定) 19 頁。
 - 148) 宇宙基本計画 (平成 27 年) 13-14 頁。
 - 149) 防衛省「我が国の防衛と予算 (案) —平成 28 年度予算の概要—」2015 年 12 月 24 日、13 頁。
 - 150) JAXA「SPAISE (衛星搭載船舶自動識別システム (AIS) 実験)」JAXA ウェブサイト。
 - 151) 日本航空宇宙工業会『平成 22 年度 我が国の海洋分野における宇宙利用に関する報告書』2011 年、2-33-2-55 頁。

第 1 章担当：福島康仁 (代表執筆者、第 1 節・第 2 節)、
橋本靖明 (第 3 節)

