

第8章 宇宙利用上の脅威と日本の対応

青木 節子

はじめに：問題の所在

本稿は、宇宙利用上の脅威に対して、日本がいかに対応しているのか、またより望ましい対応はどういうものかという点について記述するものである。

宇宙利用にとっての脅威は、純粋に安全保障上の脅威と安全な利用を阻害する脅威とに分けることができるだろう。そのうち、安全保障上の脅威は、日本にとっての脅威とその対応を中心に考えるべきものであろうが、安全な利用に対する脅威は、国際社会全体の問題であり、外国に対するものと日本への脅威を分けて考えることは無意味である場合が多いと推定される。さらに宇宙利用の安全保障上の脅威としては、突発的、短時間に生じるものだけでなく、国際社会の政治経済状況の緩慢ではあるが持続的な変化のために、日本の自由で安定した宇宙利用が次第に困難になっていく状態自体を指す場合も想定される。

そこで、以下、安全保障上の脅威、安全な利用に対する脅威の順で、現在日本が取る施策と今後実施すべき措置について考察し、最後に結論において、国際環境の変化により日本の宇宙利用が困難になるという可能性にはどのように対処すべきかについても若干の私見を記述する。

1 安全保障上の脅威

純粋に安全保障上のものとしては、対衛星 (Anti-Satellite) 攻撃 (以下「ASAT」)、すなわち、日本の衛星が宇宙空間で攻撃を受け、物理的または機能的¹に破壊される場合が典型的な脅威として考えられるだろう。ASAT の脅威に対しては、① ASAT を防止するための行動、② 抑止措置、③ 抑止に失敗した場

¹ 衛星の機能破壊は同時にサイバー安全保障の問題でもあるが、本稿ではこの点には踏み込まない。

合の被害軽減のための措置を取ることになる。これは、宇宙基本計画²に記載される宇宙システムの抗堪化という課題と重なるところが多いと思われる³。さらに、衛星への攻撃という④武力の行使に対する対抗措置、としての適切な行動を考えることも必要である。

(1) ASAT 防止

ASAT を防止するために最も本質的なことは、ASAT が国際法上禁止された行動であると国際社会全体が合意し、履行確保のための実効性ある法的措置を備えることであるが、現状、それは実現していない。宇宙条約(1967年)⁴は、天体の非軍事化には成功した⁵が、宇宙空間については、大量破壊兵器を地球周囲軌道に乗せること(place)、またはその他の方法で大量破壊兵器を宇宙に配置する(station)ことを禁止しているだけだからである。2007年1月に中国が行ったASAT実験は、中距離弾道ミサイルに通常兵器を搭載したものであった。

もちろん、国際社会は、禁止の範囲を通常兵器に広げるための努力を怠っていないわけではない。1979年に設置された軍縮会議(Conference on Disarmament: CD)⁶では、これまで9回、宇宙空間へのいかなる兵器の配置、およびいかな

² 宇宙開発戦略本部「宇宙基本計画」(平成27(2015)年1月9日)。

³ 同上、特に12-13頁。

⁴ 「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」(以下「宇宙条約」)。1967年10月10日発効。日本は原加盟国。2016年1月現在加盟国は104カ国である。

⁵ 宇宙条約第4条。月その他の天体はもっぱら平和的目的のために(exclusively for peaceful purposes)条約のすべての当事国によって利用されると規定されるが、平和的目的とは、非軍事(non-military)ではなく非侵略的(non-aggressive)な利用と解するのが通説なので、天体は平和的目的の軍事利用の可能性があることになる。しかし、具体的に①軍事基地、軍事施設及び防備施設の設置、②あらゆる型の兵器の実験、③軍事演習の禁止が明記されているため、現状では、南極条約(1959年)(第1条)と同様、非軍事利用にとどまるであろうと考えられている。しかし、南極条約では、具体的禁止事項の前に「特に(inter alia)」の語が置かれ、例示列举であることが明らかであるが、宇宙条約においては、そのような限定はなく、禁止事項以外の平和利用に該当する軍事利用も将来は可能となるかもしれない点に注意が必要である。

⁶ 1984年までは、軍縮委員会(Committee on Disarmament: CD)と称されていた。

る攻撃的な軍事利用も禁止するための包括的な軍縮提案がなされている⁷。また、ASAT兵器のみに焦点を当てた条約案もさまざまなものが提案されている⁸。しかし、すべて提案にとどまり、交渉が開始された条約案は1つもない。いかなる意思決定にもコンセンサスを要求する軍縮会議で、加盟国65カ国のコンセンサスが醸成される見込みはほとんどないことも大きな理由の1つであるが、多くの場合、自国に有利な抜け道やライバル国を牽制することが真の目的であろうと推定される条約案が提出されることも大きい⁹。そもそも、①包括的に「宇宙兵器 (space weapons)」、「宇宙における兵器 (weapons in outer space)」等を定義することが困難であり、②ASATとミサイル防衛 (Missile Defense: MD) を区別することもまた、外形行為からは困難である。それに関連して、③適切な検証措置を提示することができない。そのため、近い将来、ASATを国際法で禁止することは不可能であろうというのが軍備管理コミュニティの一般的な推定である。

したがって、現状では、ASATの兆候がみられた場合、相手方への警告とともに事情の説明を求め速やかに危機を回避すること¹⁰、軌道位置変更等により自国の衛星を防護することなどが可能な措置となるが、そのための前提として、宇宙物体の存在位置を確認する監視網が必要である。これは、自国の監視能力向

⁷ イタリア (1979 年)、ソ連 (1982 年、1984 年) (同じ提案を国連総会に対しては、1981 年、1983 年に提出)、ベネズエラ (1988 年)、ペルー (1989 年)、中国 (2001 年)、ロ中共同提案 (2002 年、2008 年、2014 年) である。21 世紀に 3 回行われたロ中共同提案は、タイトルの細部は若干異なるが (第 1 回の deployment が第 2 回以降 placement に変わるなど)、「宇宙空間における兵器配置および宇宙空間物体に対する武力による威嚇または武力の行使の防止に関する条約 (Treaty on the Prevention of the Placement of the Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force against Outer Space Object)」の略称である PPWT 提案として良く知られ、米欧日が進める非拘束的文書による宇宙安全保障向上に対して、条約による軍縮を目指すものとして対比される。なお、PPWT で定義される「宇宙空間物体 (outer space object)」は、国連宇宙諸条約で用いられる「宇宙物体 (space object)」とその範囲が異なる可能性がある。

⁸ ASAT 兵器の完全禁止案としては、see, e.g., CD/726 (19 August 1986), p. 26; CD/905, CD/OS/WP.28 (21 March 1988), pp.15-16. 高高度配備の ASAT 兵器のみ禁止または ASAT 目的のみで設計製造された兵器を禁止するなど部分的な ASAT 兵器禁止案としては、see, e.g., CD/642 (4 September 1985), p.123; CD/870 (12 September 1989), para. 30.

⁹ たとえば、21 世紀の 3 つのロ中共同提案は、米国が優位にある宇宙配備型の MD システムを禁止することが真の目的であると考えられている。

¹⁰ 単なる事故との識別を行うためにも危機管理ネットワークがあることが望ましい。

上を前提として、米国を中心とする西側有志国との連携強化による宇宙状況認識 (Space Situational Awareness: SSA) 向上による対応以外に方策は考えにくいであろう。宇宙物体情報の収集と共有は、安全保障上の考慮が強く働くとともに、情報の流出は軍事的な衝突も招きかねない面もある¹¹。したがって、これは、国連を中心に普遍的な情報共有を目指して努力をする、ということが現実的には難しい分野である。有志国の間で具体的な取極を実施していかざるを得ず、その分、宇宙の安全で安定した利用 (後述本稿 2) という目的は、一部犠牲にせざるを得ない部分があるだろう。

(2) ASAT の抑止

防衛の基本方針¹²に基づき、日本は、攻撃を受けたら同等以上の軍事的反撃を行う意思と能力を示すことにより敵の攻撃を思いとどまらせる「懲罰的抑止」(または「報復的抑止」)ではなく、攻撃の費用対効果が合理的水準に達しないことを示し、潜在的敵国に日本の衛星への攻撃を思いとどまらせるという、軍事力を伴わない「否定的抑止」による宇宙の抗堪性向上を目指すことになる。そして、そのような抑止を、第1に日本自身の努力、第2に日米同盟の深化、第3に米国以外の友好国との信頼・協力により達成するという方策が考えられている¹³。そのような抗堪性の向上は、①衛星や地上局等の宇宙システムの強靱化¹⁴、②安全保障目的の衛星機数の増加 (即応型 (responsive) の小型衛星というより安価な衛星を用いた機数増も含む)、③米国を中心に友好国の衛星に相乗りペイロードを搭載しあうこと (「ホステッドペイロード」) 等の手段によることとなるであろう。現在開始しているものもあると思われるが、その質量の拡充が強く求められている。

従来4機体制であった情報収集衛星について、光学・レーダー衛星4機に時

¹¹ 米国防務省戦略軍統合宇宙運用センター (JSPOC) が世界中に無償で提供する標準的な軌道混雑情報以外の、協定、取極、契約等に基づく精密情報を指している。

¹² 「平成26年度以降に係る防衛計画の大綱について」(以下、「防衛大綱」)(平成25(2013)年12月17日、国家安全保障会議決定、閣議決定)、4-5頁。

¹³ 宇宙基本計画、注2、4-5頁、12-14頁。「国家安全保障戦略について」(平成25(2013)年12月17日、国家安全保障会議決定、閣議決定)12-21頁。「防衛大綱」、注12、4-11頁。

¹⁴ サイバー攻撃に対するソフトウェア面での強靱化を含む。

間軸多様化衛星 4機、データ中継衛星 2機を加えた合計 10機の整備を行うという純粋な形での機数増検討を決定したことはそのような努力の一環である。このうち、光学、レーダー、データ中継衛星を基幹衛星と指定し、撮像時間の増加、時間解像度の向上を目指す衛星を時間軸多様化衛星と名づけた。後者については、平成 28年度に、小型代替衛星などの実証研究に着手する。そして、平成 28年度以降、光学衛星 6号機の開発・運用、光学衛星 7-8号機、レーダー衛星 5-7号機、およびデータ中継衛星初号機の開発を行い、平成 31年度から光学衛星 9号機、平成 33年度からレーダー衛星 9号機の開発を、平成 35年度から光学衛星・レーダー衛星 10号機の開発を行うという形での機数増を行うことが計画されている¹⁵。10機体制実現に向けては、厳しい財政状況の中、運用寿命の計算を含めてのコスト縮減方策等を検討する必要がある、決して容易ではないが、否定的抑止を高めるためにこれは必要な措置であろう。

(3) ASAT の被害軽減

抑止に失敗して日本の安全保障衛星が物理的または機能的に破壊された場合は、即応型小型衛星の迅速な打上げ、ホステッドペイロードへの切り替え、高解像度の商用衛星の活用等により対応することになるだろう。そのためには、現在の種子島と内之浦射場に加え、空中発射、海上発射も含めて新たな射場の設置の可能性を考慮することが必要となろう。平成 27年度は、米国のスペースポート等を含む各国の主要射場の状況調査を含め、即応型の小型衛星等を打ち上げる新たな射場の在り方の検討を開始した。今後、慎重な検討が行われるものと思われる¹⁶。

¹⁵ 宇宙開発戦略本部、「宇宙基本計画工程表（平成 27 年度改訂）」（平成 27（2015）年 12 月 8 日決定）8-9 頁。

¹⁶ 同上、23 頁。なお、射場の管理は、平成 28 年度以降に、2016 年 3 月 4 日に衆議院に提出された「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律案」（法案第 41 号）に基づく許可・監督制度に含めて考える必要がある。

(4) 武力の行使に対する対抗措置

敵国または非国家主体により日本の衛星が破壊されたときには、相手方に対してどのような措置を取り得るだろうか。自衛権行使の要件には武力攻撃 (armed attack) の発生が含まれ (国連憲章第 51 条)、さらに慣習法上の要件として緊急性、比例性の要件が満たされる必要があるというのが通常の国際法解釈である¹⁷。そして、武力攻撃に当たらない単なる「武力による威嚇又は武力の行使 (threat or use of force)」 (同第 2 条 4 項) に対しては、被害国には反撃としての武力行使以外の「均衡性のとれた対抗措置」のみが許容されると解される¹⁸。武力行使を伴う対抗措置が許容されるとする学説や実行もあるが、国際司法裁判所判決は、基本的には、相手国からの武力攻撃に対しては自衛権の行使、武力の行使に対しては武力以外の手段を用いた比例性のある対抗措置という二分法を維持している¹⁹。

したがって、衛星に対する武力攻撃が成立する場合には、自衛権行使の可能性は否定されないことになるが、国際公域である宇宙空間を周回する日本国または日本国民の所有する無人の物体の破壊に対して武力攻撃が発生する余地はあるのだろうか。仮に衛星を公海上の船舶と同一の法的地位にあるものと考え、船舶に対する攻撃が自衛権行使の契機となり得る場合を想定してみた。国際法上、公船であるか私船であるかを問わず、公海において船舶が武力攻撃を受けた場合、当該船舶の旗国が個別的自衛権の行使として、その攻撃を排除し得るというのが日本の確立した行政解釈である²⁰。ただし、船舶に対する武力攻撃が成立するには、日本船舶 1 隻への攻撃では足りず、大規模性、組織性、計画性が存在することが要件とされる²¹。

¹⁷ たとえば、杉原高嶺・水上千之・白杵知史ほか著『現代国際法講義 (第 5 版)』 (有斐閣、2012 年) 436-440 頁。

¹⁸ たとえば、柳原正治・森川幸一・兼原敦子編『プラクティス国際法講義 (第 2 版)』 (信山社、2013 年) 376 頁。

¹⁹ 対ニカラグア軍事活動事件 (本案)、*ICJ Reports 1986*, para. 191.

²⁰ 衆議院予算委員会議録第 6 号 (昭和 58 (1983) 年 3 月 15 日) 2 頁。

²¹ 衆議院武力攻撃事態への対処に対する特別委員会議録第 4 号 (平成 14 (2002) 年 5 月 8 日) 34-35 頁。衆議院内閣委員会議録第 17 号 (昭和 46 (1971) 年 4 月 22 日) 20 頁。衆議院予算委員会議録 15 号 (昭和 61 (1986) 年 2 月 22 日) 12 頁。浅田正彦『憲法上の自衛権と国際法上の自衛権』村瀬信也編『自衛権の現代的展開』 (東信堂、2007 年) 266 頁。

これを衛星に当てはめて考えると、政府または私人の保有する日本の衛星数機以上に対する組織的かつ一定規模以上の破壊攻撃があった場合に、公海上の自国船舶が攻撃されたことと同一視して考え、自衛権行使の契機となる武力攻撃がなされたと解し、相手国に ASAT 攻撃を行うことについても違法性が阻却されると言い得るのであろうか。この点については、判断は難しく、否定的に解される可能性が高い。なぜなら、船舶は国籍をもち通常ヒトが乗船しているが、衛星は国籍を付与されず、登録に基づき国家が管轄権および管理 (jurisdiction and control) を行使する²²という整理がなされるに過ぎないからである。船舶・航空機と異なり国籍をもたず、かつ、無人の物体である点が、「自国に対する武力攻撃」を擬制する上での障壁となると考えられるのである²³。

衛星に対する攻撃には、武力行使を伴わない均衡性を保った対抗措置が可能であるにすぎない、と暫定的に結論づけるならば、ASAT 攻撃に対する耐性を高めるしかない。ますます、SSA 協力の拡充、宇宙システムの強靱化、抗堪性の向上を目指す必要がでてくるといえよう。宇宙基本計画に基づく情報収集衛星の機数増をはじめとする措置の実行が重要である。

2 安全な利用を阻害する脅威

(1) 宇宙の混雑という脅威

人為的に生み出される宇宙の安全な利用に対する最大の脅威としては、低軌道 (LEO) や静止軌道 (GEO)²⁴の混雑に伴う衝突事故や宇宙ゴミ (スペースデブリ) の増加、それらに伴う宇宙活動自体のコストの増加を挙げることができる。混雑の原因は、宇宙活動国や企業の数が増大したことにより宇宙物体の打上げ数が増加することであり、特に最近では、多い場合には 1,000 機にのぼる衛

²² 宇宙条約第 8 条。

²³ この点、有人宇宙ステーションへの攻撃については、登録を隠れた国籍とみなすことにより、武力攻撃に対する自衛権行使を許容する論理が整理しやすいだろう。

²⁴ LEO の確立した定義はないが、宇宙機関間デブリ調整委員会 (IADC) の作成した IADC デブリ低減ガイドライン 3.3.2.(1) は、地球表面から 2,000 km の高度までの球状領域とする。GEO とは、軌道周期が地球自転周期と同じ地球周回軌道をいい、高度約 35,786 km である。

星を群（コンステレーション）で用いる測位、通信システムが計画されているため、実現すれば、低軌道の逼迫はいっそう深刻なものとなるであろう。そして、多くの衛星が運用されれば、周波数や軌道位置の逼迫もそれに伴いより深刻になる。宇宙は広大無辺ではあるが、現在の宇宙活動に特に適した軌道は限られているため²⁵周波数や軌道位置、軌道経路²⁶などの混雑は新たな宇宙活動のコストを上げるものとなっている。混雑の類型としては、大別すると物理的なスペースデブリと排他的権利としての周波数・軌道位置の問題に分けられる。

（2）物理的な混雑への対応

前者については、打上げが増加すれば、打上げに伴い宇宙に捨てられるロケット上段や衛星のカバー・敷居などのゴミも必然的に増加し、また、運用中の衛星の破碎、軌道上での衛星同士、衛星とデブリ、デブリ同士の衝突によるゴミの排出の可能性も看過できない。機能終了後に宇宙を周回し続ける衛星もスペースデブリである。スペースデブリ低減のためには、宇宙機関間デブリ調整委員会（IADC）²⁷と国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）²⁸のデブリ低減ガイドライン、現在COPUOS 科学技術小委員会で作成中の長期持続性ガイドライン（未採択）等²⁹の

²⁵ LEO のうち 250-400km 付近の偵察衛星、650-900km 付近の移動通信衛星、気象衛星、リモートセンシング衛星の運用に適した軌道や通信・放送に好都合な GEO などを目指す。

²⁶ 最近までは GEO の混雑が懸念されていたが、今後は LEO の混雑も同様に大きな問題となるであろう。

²⁷ 米国の主導で 1993 年に設置された、スペースデブリ低減を図る宇宙機関間の国際組織である。2016 年 1 月現在、13 の宇宙機関（そのうち欧州宇宙機関（ESA）は国際機関）から構成される。2002 年に初のスペースデブリ低減ガイドラインを採択し、その後、技術の進歩に従い、補則や改正を行っている。

²⁸ 1959 年に国連総会の常設補助機関となる。2016 年 1 月現在 83 カ国が加盟する。2007 年に COPUOS 科学技術小委員会、本委員会が採択したスペースデブリ低減ガイドラインを作成し、同年 12 月、国連総会で支持（endorse）された。国連総会決議という地位をもたない技術的な非拘束文書ではあるが、実質上の規範として効力をもつ。

²⁹ 長期持続性ガイドラインの検討は 2010 年に開始したが、2016 年 2 月の科技小委でも合意に至らなかった。しかし、15 のガイドラインが合意可能に向けて最も成熟したものとして提示されており、仮に今後ガイドライン全体の最終合意に時間がかかっても、それが新たな宇宙活動の基準となる可能性を秘めている。See, e.g., A/AC.105/933 (6 March 2009), p. 31, para.20; A/AC.105/1109 (9 March 2016), paras. 213- 248.

法的拘束力を持たない技術的な国際合意を国内法規則に採用し履行することが現状では最善の方法といえる。

デブリ低減策の強化と宇宙物体の衝突事故防止等も含むが、より広範に宇宙での安全な行動のモデルを示唆するものに、EUで2008年に採択され、2012年以降、国際規範化の努力が追求される「宇宙活動に関する行動規範（案）」が存在する³⁰。同規範案は、2015年以降、ロシア、中国、新興宇宙活動国等の世界的な行動規範は国連の枠組で議論すべきであるという主張、行動規範のような非拘束的文書ではなく条約化をめざすべきであるという主張、米露関係の悪化等もあり、採択に向けた勢いを失ってしまった。そのため、近い将来、国際行動規範が採択される可能性は低く、宇宙活動の新たな安全行動基準を国際的に履行し、いっそう高い基準の安全追求を安全保障の追求に近似したものとしようとする試みはいったんは頓挫したといえそうである。しかし、安全追求のために必要な行動のメニューは行動規範により示されたという点を活かし、今後好機が訪れたときに別の名称であっても行動規範の内容をまとめあげ、国際的に履行できるように、日本は指導力を発揮すべきであろう。宇宙の安全な利用を追求する方策に含まれる衛星攻撃禁止は、日本の安全保障にも直接に利益となるからである。

国連総会等の場で行われる宇宙の透明化・信頼醸成措置 (Transparency and Confidence Building Measures: TCBM)³¹についての検討の成果も、世界的に追求すべき安全策を含むものとして日本は率先して支持するだけでなく、新興宇宙活動国等がそれらに合致して行動するように、啓蒙活動やデブリ低減に向けた能力開発支援を行う必要があるだろう。

³⁰ EU, 17175/08, PESC 1697, CODUN 61 (17 December 2008). その後2010年10月11日、2012年6月5日、2013年9月16日、2014年3月31日に改正された。

³¹ A/68/189 (29 July 2013). 日本は2011年に設置された政府専門家グループ (GGE) のメンバー国ではなかったが、最終報告書には日本を含む非メンバー国、国際機関等からの見解も反映されている。

(3) 周波数・軌道位置の排他的利用権の逼迫

後者の周波数や軌道位置の逼迫は、デブリののような直接的な衝突事故を招かないだけに、いっそう抜本的な解決は困難な面がある。長期的には先進宇宙活動国と新興・後発活動国との間の緊張を高めるなど、国際政治的な面から安定した宇宙活動を阻害しかねない重要な脅威となり得る。日本の取るべき方策としては、国際電気通信連合 (ITU) の無線規則に従った上で、緩和された現行の行動規則に大胆に則ることも今後必要な行動となると考える。1990年代に問題として認識されたペーパー衛星問題は、解決した、というよりは、条件づきで適法な行為と認められた、と認識するところから日本の安定的な宇宙利用を考えるしかないのではないか、という意味である。ITU では、一定の軌道位置の利用 (bringing into use) を軌道位置の排他的利用権を取得してから7年以内に行う方法として、申請した衛星の打上げが実現しない場合には、他者 (国、国際機関、企業等) から衛星を借りてきて申請位置に移動させ、「3ヵ月間」申請した軌道位置で使えば使用実績となる、という形を2012年の世界無線会議で正式に認めた³²。長く、抑制すべきと考えられてきた形での宇宙の場所取りが、軌道位置の経済的価値ゆえに認められてしまったともいえるのである。ペーパー衛星がある意味認めてしまった ITU のやり方に日本も躊躇せずに従うことも一案といえそうである。

上記の人為的な脅威とは別に、地球近傍天体 (NEO) や宇宙天気をもたらす自然の脅威については、COPUOS 科学技術小委員会や宇宙機関間の協力、さらには国連安保理など、国連による協力体制構築と能力涵養に積極的に関与することになるであろう。

³² See, e.g., Setsuko Aoki, "Efficient and Equitable Use of Orbit by Satellite Systems: "Paper Satellite" Issues Revisited", *Proceedings of the International Institute of Space Law 2013* (2014), pp. 229-246.

3 おわりに

以上、宇宙利用上の脅威を安全保障上の脅威と安全な利用に対する脅威に分類してそれぞれ日本の対応策を論じた。上記は、現在の国際政治状況を背景にした考察であったが、今後、国際環境の緩慢な変化により、日本が宇宙利用を妨げられる状況、たとえば外国ロケットによる打上げが行いにくい状況、外国衛星またはその部品や技術を輸入しにくい状況も生じることがないとはいえない。それは、必要なときに必要な打上げができず、安全保障上必要な衛星画像が入手できない、という脅威に直結する。このような状況を回避するためにとりうる措置として、打上げ能力の確保と国産情報収集衛星の維持が最低限求められるだろう。そのためには、日本が存立しうる最低限の射場、ロケット、多様な衛星群、SSA 能力を維持し、状況の変化に応じて発展させられるように準備しておかなければならない。経済効率を度外視しても守らなければならないのが、自国の安全保障である。