

(海上自衛隊幹部学校 SSG コラム 197 2021/5/11)

いま、宇宙で何が起きているか —CSIS が『Space Threat Assessment 2021』を発表—

“60 年”

1961 年、旧ソ連が人類初の有人宇宙飛行を成し遂げてから、4 月 12 日で 60 年を迎えた¹。ひたすら「人が宇宙を飛行すること」を目指し、初めてその偉業を達成してから 60 年という長い歳月を経たいま、人類は宇宙で何をしようとしているのだろうか。

人類が宇宙への道を切り拓いた 60 周年の記念すべき日を目前にした本年 3 月末、米 CSIS エアロスペース・セキュリティ・プロジェクト²は『Space Threat Assessment 2021』を発表した。

宇宙開発各国のカウンター・スペース（対宇宙）兵器の開発・実験状況に関するこのレポートは、主要宇宙開発各国³のカウンター・スペース能力に関するオープンソースの情報を集約・分析し、より注意を払うべき分野を強調することを目的として、この 1 年間で明らかになったカウンター・スペースの状況の変化と新たな展開に焦点を当てて作成される年次報告書である⁴。すなわち、これを見れば、いま世界の宇宙開発国が、宇宙領域の軍事利用にどのように取り組んでいるのかが一瞥できる。日本ではおおむね、毎年桜咲き匂う季節に発表される。

しかし、このレポートには人類の宇宙史における輝かしい 60 周年を祝う賛辞はない。新年度、新学期のスタートを歓迎する桜の雰囲気にも甚だそぐわない。そこに書かれているのは、一層厳しさを増す宇宙の軍事化、兵器化に向けた宇宙開発各国の激しい競争の現実である。

我が国も、現大綱となる「平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱」において、宇宙領域はサイバー・電磁波とともに“宇サ電”を構成し、新たに「我が国としての

¹ 「初の有人宇宙飛行から 60 年 プーチン大統領『宇宙大国維持を』」NHK News Web、2021 年 4 月 13 日、<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210413/k10012970981000.html>

旧ソ連／ロシアは、人工衛星打ち上げ（1957 年・スプートニク 1 号）、衛星破壊実験成功（1968 年）、宇宙ステーション打ち上げ（1986 年・ミール）において世界初である。

² CSIS（Center for Strategic and International Studies：米戦略国際研究センター）の ASP は、米宇宙システムの安定性・弾力性向上のため、航空宇宙領域に関連する技術上・予算上・政策上の問題の分析や、航空宇宙部隊の運用コンセプトの研究を行っているプロジェクト。詳しくは、aerospace.csis.org を参照。

³ STA（Space Threat Assessment）2019 では記載順に中国・ロシア・イラン・北朝鮮・その他（エジプト・欧州・インド・イスラエル・日本・リビア・パキスタン・ウクライナ・非国家主体）、STA2020 では北朝鮮までは STA2019 と同じで、以降にインドが加わり、その他（フランス・イスラエル・日本・英国・非国家主体）、そしてこの STA2021 ではインドまで STA2020 と同じで、その他（フランス・イスラエル・日本・韓国・英国）となっている。ここ数年の STA において CSIS ASP は、中国・ロシアに対する脅威認識の下、イラン及び北朝鮮については潜在能力を含め継続的に動向を注視、また近年のインドの躍進に注目していると言える。

⁴ CSIS ASP（Aerospace Security Project）、*Space Threat Assessment 2021*, 31Mar2021, p.2

優位性を獲得することが死活的に重要」⁵な領域であると位置付けている。中国、ロシアという宇宙大国、そして核と弾道ミサイル能力の獲得に野心的な北朝鮮を隣国に持つ我が国が、宇宙領域における優位性獲得を本気で目指すのならば、いま宇宙で何が起きているのか、隣国たちは宇宙領域の軍事利用にどのように取り組んでいるのかを正確に知り、将来を見据えておくことは必須の事項であろう。

以下に、『Space Threat Assessment 2021』の意識を示すことで、その一助となれば幸甚である。

『Space Threat Assessment 2021』意識

(1) 概 観

2020 年は、COVID-19 によるパンデミックと、それに引き続く世界的な景気後退のために、不確実で予測不可能な 1 年であった。しかし、宇宙安全保障にとっては、2020 年は継続性と予測可能性の年だったと言える。

宇宙環境の最も劇的な変化は、約 900 の Starlink⁶衛星が LEO⁷上に追加されて 1,200 以上のコンステレーションを形成し、宇宙にある全衛星数の 3 分の 1 ほどを占めるに至ったことだろう。

米国の宇宙政策にも注目すべき動きがあった。トランプ (Donald J. Trump) 政権が 3 つの SPD (Space Policy Directives : 宇宙政策に係る大統領指令) を発出した⁸ほか、NASA はアルテミス合意⁹を発表した。USSF (U.S. Space Force : 米宇宙軍) 及び USSPACECOM (U.S. Space Command : 米宇宙軍司令部) の立ち上げ事業についても、この 1 年計画どおり継続的に予算が投入された。USSF はまた、初の Capstone Doctrine となる “Spacepower Doctrine for Space Forces” を示し、その中で同盟国との関係維持や官民統合の重要性を強調している。

「2020 年の各国の活動は、一部の例外を除き緩やかであった」と見る向きも

⁵ 「平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱」2018 年 12 月 18 日閣議決定、2 頁。

⁶ イーロン・マスク (Elon Reeve Musk) が CEO を務める米 Space X 社による衛星通信プロジェクト。完成すると、3 つの高度帯に渡って総数 12,000 基による 3 層のコンステレーションが形成される。

⁷ Low Earth Orbit : 低周回軌道。高度約 2,000km 以下。地表観測衛星や一部の通信衛星が多用する高度帯。

⁸ 3 つの SPD は以下のとおり。SPD-5 : 政府機関に対する政府及び商用の宇宙アセットをサイバー攻撃から保護するためのサイバーセキュリティの策定指示、SPD-6 : 宇宙における原子力推進システム開発のための政策のアップデート、SPD-7 : PNT 活動のための政策及びガイダンスの更新。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2021*, p.1

⁹ 月で得られた資源の所有や利用に関する基本原則等を含む、宇宙空間で活動する際の国際間の合意事項。2020 年 10 月、米国のほか、日本・カナダ・英国・イタリア・オーストラリア・ルクセンブルク・UAE の 8 か国が合意に署名した。米国が中心となって 2024 年の有人月面着陸や将来の火星探査等を目指す「アルテミス計画」を念頭に置いたものであるが、アルテミス計画そのものへの参加合意という意味ではない。日米欧豪などが連携して宇宙利用の国際ルールのフレームワークを率先して構築することで、独自の宇宙開発を進める中国をけん制する狙いがあるとみられる。「月探査『アルテミス計画』視野に 宇宙活動の原則で国際合意」NHK News Web、2020 年 10 月 14 日、<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201014/k10012662301000.html>

ある。しかし、世界がパンデミックとロックダウンから抜け出し、以前の開発計画の軌道に戻るとき、再び活動が活発になるかもしれない。その来たるべき時に備えて、ライバル達が刃を研ぎ、力を蓄える。2020 年はそんな一年であったと言えるかもしれない。

(2) カウンター・スペース兵器の種類

宇宙の戦略的重要性から、一部の国は敵の宇宙システムを破壊し劣化させ、敵の宇宙利用能力を低下させるために、カウンター・スペース兵器の開発を行ってきた。しかし、宇宙の戦略的重要性はまた、危機を抑止し、領域を保護して宇宙を平和的に利用しようという新しい取り組みにも拍車をかけてきた。先の“Spacepower Doctrine for Space Forces”において、「米宇宙軍は、武力紛争法・宇宙条約・国際法を遵守し、合衆国政府及び国防総省の方針に従い、宇宙を安全で開かれた環境とするために、あらゆる努力を行うべきである」と記されている。米国は、宇宙の軍事利用にも国際ルールを設けるべきであり、その実現のため行動しなければならない、と考えている。

カウンター・スペース兵器のうち、特に軌道上にデブリを生成するものは、繁栄と安全のために宇宙を利用しようとする全ての国家に対して深刻なリスクをもたらす。カウンター・スペース兵器は、その効果、配備態様、攻撃源の検出及び攻撃成果の特定の難易度、開発に必要な技術及び資源のレベルそれぞれにおいて、著しく異なる。

このレポートでは、カウンター・スペース兵器を①キネティック、②ノンキネティック、③電子、及び④サイバーという 4 つの能力グループに分類する。

① キネティック

衛星や地上セグメントを物理的に直接攻撃したり、近傍で弾頭を爆発させたりするもの。キネティック攻撃の 3 つの主要な形態は、直接上昇型 ASAT、共軌道型 ASAT 及び地上セグメント攻撃である。

直接上昇型 ASAT は、軌道上の衛星を攻撃するために地球から目標衛星へ直接発射される。共軌道型 ASAT は、初めに周回軌道上に投入された後、目標衛星に向けて移動する。地上セグメント攻撃は、衛星の指揮制御やミッションデータをユーザーに中継する地上局をターゲットとする。

キネティック攻撃は、攻撃位置の暴露を伴う強力な力の誇示とともに、目標システムに不可逆的なダメージをもたらす。宇宙空間でのキネティック攻撃の成功はデブリを生み、他の多くの衛星に広範囲に無差別な影響を与えるとともに、ISS のような有人宇宙ステーションまたはそれと同一軌道上にある衛星を攻撃した場合、唯一人命を奪う可能性のある攻撃活動でもある¹⁰。

¹⁰ ISS が度々実施したデブリ回避マニューバのうち、2020 年 4 月 19 日のものは、中国が 2007 年に自国の運用終了した気象衛星 Fengyun（風雲）1C を地上発射ミサイル SC-19 で破壊した実験により生じたデブリ

今日まで、他国の衛星に対してキネティック攻撃を実施した国はないが、直接上昇型 ASAT の実験に成功しているのは米国、ロシア、中国及びインドの 4 か国¹¹である。

② ノンキネティック

ノンキネティックのカウンター・スペース兵器は、人工衛星や地上セグメントに物理的な接触なく物理的影響を与える。攻撃は光速度で完了するため、第三者から発見しにくく、攻撃者の特定が難しい。

レーザーはミッションクリティカルなセンサー等を一時的に眩惑させたり、コンポーネント等を損傷させたりする。衛星攻撃のためのレーザーシステムには、高品質のビーム生成システム、補償光学システム¹²、正確なターゲティングのための高度なポインティング制御システムが必要となる。

高出力マイクロ波 (HPM) は、衛星の電子回路やメモリ内のデータ等に損傷を与えたり、プロセッサに強制的に誤作動を引き起こさせたり、さらに高出力を用いれば不可逆的な破壊に至らしめることもできる。

レーザー及び HPM いずれの場合でも、地上／洋上／空中、または他の衛星など、様々なプラットフォームを用いた攻撃が可能であり、様々な角度からの攻撃脅威が想定されるため、光速度での攻撃完了とあいまって、攻撃者の特定が困難なことが予想される。また攻撃者にとっても、攻撃成果の十分な確認を得ることが困難か、または限定的である場合が多い。

宇宙空間における核爆発は、公然と世界中の目に見える形で行われ、その高高度電磁パルス (EMP) の到達範囲内にある衛星全てに対し直ちに無差別に影響を与えるとともに、長期にわたり衛星の構造物等を汚染し劣化させる高濃度放射線環境を作り出す。宇宙空間での核兵器の爆発は 1963 年の部分的核実験禁止条約により禁止されており、100 以上の国が署名しているが、中国及び北朝鮮はこれに含まれていない。

との衝突を回避するためのものであった。*"Emergency maneuver by ISS to avoid debris underlines why space traffic management is crucial"*, GEOSPATIAL WORLD, 23Sep2020, <https://www.geospatialworld.net/blogs/emergency-maneuver-by-iss-to-avoid-debris-underlines-why-space-traffic-management-is-crucial/>

ISS は 1cm 級デブリとの衝突に耐えるホイップル・バンパー (多層外壁構造) を備えるが、それ以上の大きさのデブリとの衝突の危険性がある場合には軌道変更をもって衝突を回避する。JAXA、NASA、JSpOC (Joint Space Operations Center : 米戦略軍統合宇宙センター) などとの間で 24 時間 365 日デブリ監視に関する情報交換が行われており、軌道変更が必要と判断されると、太陽電池パドルの運用の一時停止や大電力消費を伴う実験を休止するなどの準備が必要となるほか、乗組員は緊急脱出用に常時連結されているソユーズ宇宙船区画に避難した上で、ISS 装備のスラスタや、ドッキング中の補給船のエンジンなどを利用して必要な回避マニュバを行う。「デブリと宇宙機の衝突を防ぐ JAXA 追跡ネットワーク技術センター SSA (宇宙状況把握) システムプロジェクトマネージャ 松浦真弓」JAXA、2017 年 3 月 13 日、https://www.jaxa.jp/projects/feature/debris/matsuura_j.html

¹¹ 衛星破壊実験の成功は、米国 : 1985 年、ロシア : 1968 年、中国 : 2007 年、インド : 2019 年。

¹² 低 LEO 上ではレーザーの大気中の通過に伴うエネルギー損失、拡散、屈折による強度揺らぎ (シンチレーション) 等の影響を補正する必要がある。

③ 電子 (Electronic)

電子によるカウンター・スペース兵器は、衛星～地上セグメント間で送受信されるデータ＝電磁スペクトラムをターゲットとした妨害や欺瞞を行う。

妨害（ジャミング）は、同じ無線周波数（RF）帯域でノイズを発生させることにより、衛星通信（アップリンク通信：地球から衛星に向かうコマンド信号等、及びダウンリンク通信：衛星から地上ユーザー等へ送られるデータ）を妨害する。欺瞞（スプーフィング：なりすまし）は、実際のダウンリンク信号に誤情報を注入したり、アップリンク信号に誤ったコマンドを載せて衛星に誤作動を起こさせたりするもので、電子攻撃の一形態である。GPS 受信機や携帯電話の全方向性アンテナは広角の受信域を持つため、ダウンリンクジャミングやスプーフィングの攻撃を受けやすい。

電子攻撃は、意図的な攻撃と自然偶発的な干渉を区別して検出し識別することが困難な場合があり、したがって真の攻撃であった場合でも被攻撃の認知及び攻撃者の特定が難しいという特性がある。さらにジャミング及びスプーフィングはいずれも、攻撃を OFF にすると通信が正常な状態に戻るという可逆性を有する。スプーフィングのうち、特にミーコニング（meaconing : m(islead)+(B)eacon+ing＝誤信号送信）と分類される欺瞞方法では、暗号化された軍用 GPS でさえスプーフィングされる可能性がある。ミーコニングは GPS 暗号の技術的な解読や複合化等を要しない。単に元の信号を正確にコピーし、ディレイをかけてブロードキャストするのみだからである。

ジャミング及びスプーフィングに必要な技術は広く一般に入手可能であり、かつ安価に構築できるため、国家間のみならず非国家主体間でも容易に拡散し得る。

④ サイバー

電子によるカウンター・スペース攻撃が衛星通信データ＝RF 信号／電磁スペクトラムに対して行われるのに対し、サイバー攻撃はそのデータフローを使用／送受信／制御する衛星システム全体をターゲットとする。衛星システムへのサイバー攻撃は、データトラフィックパターンを解析して、システムに影響を及ぼすエラーデータを混入したりするために、地上セグメント、エンドユーザーの機器または衛星自体に対して行われる。サイバー攻撃は、標的とするシステムに対する高度な理解が必要であるが、実行には多大なりソースを要しないため、民間グループや個人に委託され実行される可能性がある。また、攻撃対象となる衛星システムを運用する国家や非国家主体が内部のサイバー能力を欠いている場合は、脅威がより深刻となる可能性がある。

(3) 主要宇宙開発国¹³のカウンター・スペース能力への取組み

ア 中国

(ア) 概要

以前より過去のこの報告書でレポートしているように、中国は強力な直接上昇型 ASAT プログラム、共軌道型 ASAT に使われるデュアル・ユース・テクノロジー、そして電子及びサイバーによる広範なカウンター・スペース能力を有する。

世界的なパンデミックによる混迷をよそに、中国はまず科学宇宙ミッションで多くの成果を挙げた。2020 年 12 月、月探査衛星 Chang'e (嫦娥) 5 号は、そのサンプルリターン・ミッションにおいて約 2kg のレゴリス (月面砂) を地球へ持ち帰った。2019 年 1 月、初めて月裏側¹⁴への着陸に成功した同 4 号に搭載の月面探査ローバー Yutu (玉兔) 2 号は、その後 2 年以上を経た今もなお月面を移動し活動を続けている¹⁵。2021 年には、次期国家宇宙ステーションのコア・モジュールの打ち上げも計画している。

2020 年 3 月に打ち上げられた惑星探査機 Tianwen (天問) 1 号は、2021 年 2 月に火星周回軌道に投入され、同年夏頃火星に着陸できる公算が高い。

米国は 2021 年 2 月、NASA の「MARS2020」ミッションにより、小型ヘリ Ingenuity とともに火星探査ローバー Perseverance を火星に着陸させた¹⁶。UAE は、日本の H2A ロケットによって 2020 年 7 月種子島から打ち上げられた火星探査機 Hope を、2021 年 4 月火星周回軌道に無事投入した。中国はこれらに続いて火星を目指す 3 番目の国となる。

BeiDou (北斗) については、中国は 2020 年 6 月に最後の PNT¹⁷コンステレーション衛星を打ち上げた。現在 35 基の衛星で構成される中国版 GPS とも言える BeiDou は、120 か国以上に PNT サービスを提供してい

¹³ STA2021 年版で言及されている主要宇宙開発国は、記載順に中国・ロシア・イラン・北朝鮮・インド・その他 (仏・イスラエル・日本・韓・英) であった。本稿では、我が国周辺の宇宙大国・隣国として中国・ロシア・北朝鮮を取り上げることとした。

¹⁴ 月の公転周期と自転周期は約 27 日で一致しているため、月は常に地球に同じ面を向け続けており、その裏側は地球からは常に不可視状態であり、電波も到達しない。

¹⁵ 中国の無人月探査計画である「嫦娥計画」は 2003 年に開始され、2020 年の嫦娥 5 号をもって当初計画された 3 つのフェーズ全てを実現した。1～3 の各フェーズは以下のとおり。フェーズ 1 : 月周回ミッションは、2007 年嫦娥 1 号、次いで 2010 年嫦娥 2 号が、周回しながら月面の高精細画像を記録。フェーズ 2 : 月面ローバーミッションは、2013 年嫦娥 3 号が探査ローバー玉兔 1 号を降下させて月面探査を実施。フェーズ 3 : サンプルリターン・ミッションは、嫦娥 5 号に続き 6 号によるミッションも今後計画されている。嫦娥計画は、将来の有人月着陸に必要な技術を得ることに力点が置かれているとされる。寺門和夫『中国、「宇宙強国」への野望』ウェッジ、2017 年 2 月、142～157 頁。

¹⁶ 火星着陸時の鮮明な動画が音声とともに広くメディアに公開されたことは記憶に新しい。小型ヘリ Ingenuity は 4 月 20 日飛行実験に成功した。地球の僅か 1% の大気密度、強力で有害な宇宙線、100℃超の昼夜間温度差など、揚力と電力の獲得には過酷な環境下での実験成功が快挙とされた。「宇宙ヘリコプター」Yahoo! Japan ニュース、2021 年 4 月 12 日、<https://news.yahoo.co.jp/articles/9ace97e6fc1be0fd15feddd5c799557c9fb8f7b0> ほか。

¹⁷ Position, Navigation and Timing : 位置、航法及び時刻同期

る。2000 年、2 基の静止衛星によるサービスから始まった¹⁸BeiDou は 20 年を経てついに米国 GPS から独立し、中国国家は自らの PNT を手中にした。注目すべきは、BeiDou が中国の“一帯一路”イニシアチブの礎石となり、これの推進のため戦略的に利用されていることである。

中国の SLV (Space Launch Vehicle : 衛星打ち上げロケット) プロジェクトは、2020 年 3 月エンジントラブルにより長征 7 号 A が打ち上げに失敗しペイロードが失われたことで、やや後退するかと思われた。しかし同年 9 月、中国北西部の酒泉衛星発射センターから長征 2 号 F が打ち上げられた。そのペイロードは、X-37B にもよく似た宇宙往還機であった。この新宇宙機は 2 日間 LEO 上を周回した後、再び同地に戻ってきて 5km の滑走路に着陸した。米国は、この宇宙機が LEO を周回中、少なくとも 2 つの新たな人工物体をその近傍に確認しており、これらはこの新宇宙往還機によって配備された可能性が高いと見ている。また、前回の打ち上げ失敗からきっちり 1 年後の 2021 年 3 月、長征 7 号 A は再び実験衛星を抱いて打ち上げられ、今度は無事軌道投入に成功した。長征 7 号シリーズはミディアムクラスの多様なペイロードに対応し、今後長征ファミリーの主力となるロケットであり¹⁹、GEO²⁰への静止衛星投入や、次期中国宇宙ステーション向けカーゴのトランスポーターなどの役割が期待されている。

(イ) 宇宙開発体制

中国人民解放軍 (PLA : People's Liberation Army) 内の宇宙アセットとそのミッションに関する組織体制は不透明な部分が多い。衛星打ち上げや運用等の任務の多くは戦略支援部隊 (SSF : Strategic Support Force) のイニシアチブとみられる。SSF は「情報ドメイン」とも位置付けられる PLA のサイバー戦、電子戦、心理戦及び宇宙戦に取り組んでいる。専門家によれば、SSF 内の準独立機関である宇宙システム局とネットワークシステム局は、カウンター・スペース能力開発を含むミッションを共有しているとみられる。中国軍事研究センターは「SSF の設計に影響を与えたとみられる重要な思想の一つは、毛沢東時代から徹底して貫かれている“平時と有事の統合”である」と報告している。

火星探査などの科学宇宙開発は、国務院下にある国防科技工業局 (SASTIND : State Administration for Science, Technology and Industry for National Defense)²¹の管轄下にある中国国家航天局 (CNSA : China

¹⁸ 寺門、116 頁。

¹⁹ 寺門、77 頁。

²⁰ Geostationary Orbit : 静止軌道。高度約 36,000km。通信・放送・早期警戒衛星などが利用する。

²¹ 中国の宇宙計画の策定・実施、宇宙関連機関や企業の管理監督などを行う。国防科技工業局を指導しているのは、人民解放軍装備発展部である。有人宇宙飛行プロジェクト (載人航天工程弁公室 (CMSA) 及び関連

National Space Administration) が主導している²²。また、同じく国防科技工業局の管轄下にある中国航天科技集团公司 (CASC : China Aerospace Science and Technology Corporation) と中国航天科工集团公司 (CASIC : China Aerospace Science and Industry Corporation)²³は、科学宇宙技術を専門とする研究開発部門の 2 つの巨大国有企業である²⁴。

(ウ) カウンター・スペース兵器

① キネティック

中国は SC-19 直接上昇型 ASAT システム²⁵の運用試験を継続して実施している。しかし、中国はもはや米国に対し LEO、MEO 及び GEO への攻撃能力を誇示するためにキネティック実験を行う必要はなくなった。

悪名高い調査実験衛星 SJ-17 は 2019 年活動を再開し²⁶、11 月に GEO 上のテレビ放送通信衛星 Chinasat6B に近接、2020 年 1 月からは別の実験衛星 SJ-20 とランデブー、そして 4 月以降は GF13 (Gaofen (高分) : 高解像度地表観測衛星) に接近している。このような活動は RPO (Rendezvous and Proximity Operation ; ランデブー及び近接オペレーション) と呼ばれる。目標衛星への近接能力は、その衛星の綿密なディテールの取得や通信諸元等の調査が可能となるのみならず、攻撃プラットフォームとしても有効である。もともとは運用中の衛星や宇宙ステーションに対する機能やサービスの検査・維持等のため同一軌道上で複数衛星を同時運用する技術であり、したがってその開発が平和目的なのか軍事宇宙能力の獲得目的なのかを区別することは困難である²⁷。

天津大学は、宇宙空間で微小物体を除去するミッションを支援することを目的とした新しいロボットを開発した。このロボットは触手のようなアームを持っており、衛星に取り付けられて宇宙空間でデブリ等の破

機関) は国務院から切り離され、人工衛星発射センター (中国衛星発射測控系统部 (CLTC) 及び国内 5 か所の衛星発射センター) や管制センターとともに、装備発展部の指揮下にある。寺門、43 頁。

²² 対外的には CNSA が、中国を代表する国家宇宙機関という位置付けになっている。寺門、43 頁。

²³ 科技集团公司 (CASC) が主にロケット・人工衛星・宇宙機、科工集团公司 (CASIC) が主にミサイル・兵器システムを担当している。寺門、49 頁。

²⁴ 科学衛星、地球観測衛星、気象衛星、測位衛星などのデータは、中国科学院の各研究所及び国務院各部の機関で利用されているほか、軍用以外の衛星も軍民両用となっており、これらのデータは軍も利用している。国防科技工業局が人民解放軍の指揮下にある以上、中国の宇宙開発は、一部の民生分野や科学研究を除き、ほとんどが軍の指導下にあるとみてよい。寺門、43 頁。

²⁵ 2007 年、自国の運用終了した気象衛星 Fengyun (風雲) 1C の破壊実験に用いられた地上発射ミサイル。この時の Fengyun の高度は約 850km であった。中国はその後 SC-19 の改良や新型ミサイルにより、GEO にまで到達可能な直接上昇型 ASAT の試験を行っていることが指摘されている。

²⁶ SJ-17 は 2018 年 4 月から GEO 上に展開し、Chinasat6A 及び 20、及び同年 11 月には Chinasat5A に対し、RPO・接近・近接及び周回テストを幾度となく実施した。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2019*, Apr2019, p.13 それ以降 SJ-17 の活動は休止状態が続いていた。

²⁷ Ibid., p.13

片を掴み軌道上から取り除くという。しかし理論的には、ロボットアームは敵の衛星の把持にも使用することができる。さらにこのアームは、宇宙空間で制御不能な高速回転をしている可能性のある微小破片に対しては効果的とは言えない、極めて近距離での RPO を想定したデザインになっている可能性がある。このロボットの設計は、たとえそれが本意でないとしても、共軌道型 ASAT に適したものと分析せざるを得ない。

② ノンキネティック

一部のアナリストは、中国国内の 5 つの特定の場所を含む地上基地での大規模なレーザー兵器開発の疑いについて指摘している。その中には学術的プログラムや、兵器開発の可能性が低いものも含まれている。しかし最も懸念されるのは、この 5 つの中にレーザー兵器搭載のキネティック ASAT システムのテストを実施していることで知られる軍事基地が含まれていることである。そのような指向性エネルギーシステム開発がどの程度進捗しており、或いは稼働状態にあるか否かを示すものではなく、テストと宇宙システムとの関連等について公に入手可能な情報はない。

③ 電 子

2020 年 10 月、インドのメディアであるヒンドゥスタン・タイムス (Hindustan Times) は、インド・パキスタン・中国間で係争中のカシミール地方の一部であるラダク (Ladakh) の LAC (Line of Actual Control: 実効支配線) から 60km の地点に、中国が対携帯電話用ジャマーを配備したと中国を非難した。同筋によれば、この地域への妨害活動の実施は、同地域で活動中の人民解放軍の動きをカバーするためのものであるという。CSIS 研究チームの懸命の調査にもかかわらず、この主張を裏付ける別の情報源は得られなかった²⁸。

④ サイバー

最近、米国その他の宇宙システムに対する中国からのサイバー攻撃について、公に認知された事例はない²⁹。しかし、中国は既に金融や社会インフラ等他の領域におけるサイバー攻撃能力の証明に成功しており、積極的であり続けている。

²⁸ 一方、2018 年時点で、南シナ海スプラトリー諸島ミスターフ環礁等に配備された電子妨害システムは、この地域で活動しようとする RQ-4 グローバルホークのような無人偵察機が使用する GPS 信号を妨害し偵察活動の無効化を狙ったものであることが指摘されている。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2019*, p.15

²⁹ 2007 年 10 月及び 2008 年 7 月、米地質調査衛星 Landsat-7 を狙った中国発のサイバー攻撃が、ノルウェーの地上セグメントを経由して衛星間通信に少なくとも 12 分以上の干渉を引き起こしたとされる。また、2008 年 6 月と 10 月には NASA の地球観測衛星 Terra が中国のハッカーによって攻撃されたとしている。ハッカー達は「コマンド送信に必要な全てのステップは実行したが、発信はせずにおいた」との声明を出した。2014 年 9 月には米海洋大気庁 (NOAA) の気象衛星システムに対し中国ハッカーがサイバー攻撃を行い、NOAA は 2 日間のシステム停止を余儀なくされた。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2019*, p.16

イ ロシア

(ア) 概 要

この報告書で言及している他の多くの国のほとんどの産業が COVID-19 による減速を余儀なくされる中、ロシアの軍事宇宙開発は一定のペースを保った。昨年、ロシアは多くのカウンター・スペース能力をテストし、複雑な RPO を実施し³⁰、軍事宇宙インフラを拡張した。一貫した衛星打ち上げ能力、継続的なカウンター・スペース能力の向上、ISS を通じた民間科学宇宙への貢献などにより、ロシアは宇宙大国としての地位を維持しており、他の分野では時に競合することもある諸外国との関係の中、宇宙分野においては独自のユニークな対外関係を育んでいる。

(イ) 宇宙開発体制

ロシアの国家的な宇宙活動は、航空宇宙軍 (RAF : Russian Aerospace Forces) または Roscosmos³¹ プログラムのいずれかに分類される。RAF の傘下には、世界初の宇宙軍として創設されたロシア宇宙軍があり、ロシアの全宇宙アセットの打上げ、監視、脅威対処を任務としている。

NASA の長年のパートナーであり、日本・カナダ・欧州とともに ISS の主要メンバーを務めている Roscosmos であるが、2030 年の月着陸を経て 2035 年から始まる恒久的・研究的な月面基地計画を発表した。これについてロシアはかねてより中国との協議を進めてきており、Roscosmos は 2017 年、CNSA (中国国家航天局) との 5 年間の宇宙協力プログラムへの署名を経て、2021 年 3 月、「中国による国際月面基地建設への協力」に関する合意覚書に署名した。これに関し Roscosmos からは「国際パートナーである中国との、研究協力の強化及び宇宙空間の平和利用の推進を目的とした」計画である旨の声明がなされた。さらに両国は、将来の月及び深宇宙探査ミッションのためのデータセンターを建設する別の協定にも調印した。

これらの目標を達成するため、ロシアは新 SLV として Angara シリーズの開発試験を行っている。Angara シリーズは、ペイロードと目標軌道別にヘビータイプとライトタイプがあり、LEO～GEO への衛星投入に使い

³⁰ 例えば 2019 年 11 月に打ち上げられた Cosmos2543 は、その 3 日後に周回軌道を米国家偵察局衛星 (NRO : National Reconnaissance Office) USA245 に同調させた。これを知った USA245 は直ちに回避操作を行ったが、2020 年 1 月になり 2543 は再び USA245 に 50km まで接近し、245 が再び回避動作を取っている。これに対し米宇宙軍司令官ジョン・レイモンド (John Raymond) 将軍は「ロシアの衛星が我が衛星に意図的に接近したことを確信した」と述べている。ロシアのこの種の衛星には、低推力だが高効率の電気推進システムが利用されていると見られている。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2020*, p.23

³¹ ロシアの国営宇宙公社。旧ソ連時代は宇宙開発担当局が複数に分散していたが、ソ連崩壊後の 1992 年に前身となるロシア宇宙庁が設立、1999 年ロシア航空宇宙局、2004 年ロシア連邦宇宙局への改組を経て、2016 年国内宇宙関連民間企業と統合し国営企業として発足した。

分けている。2023 年から、Roscosmos 及び国防省向けの Angara シリーズが一括生産される予定である³²。Roscosmos はまた、パートナー国向けに通信及びリモートセンシング衛星システムを構築する計画があることを発表している。

2020 年、プーチン (Vladimir Putin) 大統領は、ロシアの政府中枢施設や重要な軍事インフラを標的とした通常攻撃に対し、核兵器を使用する権限を大統領 (つまりプーチン本人) に与える文書を承認した。このことは、核兵器に加えて敵国が将来的に Space to Earth の攻撃を可能とする宇宙配備兵器をもつことを潜在的脅威と捉えているロシアが、宇宙兵器からの攻撃を核と同等の脅威とみなし、各国も同様の認識をもってこれに対抗するであろうと考えていることを示している³³。

(ウ) カウンター・スペース兵器

① キネティック

ロシアは、旧ソ連時代から開発を続けている強固なキネティックのカウンター・スペース技術を基盤として、長く直接上昇型及び共軌道型 ASAT のテストを行ってきた。

直接上昇型 PL-19/Nudol システムのテストは、これまでに 8 回確認されている。2020 年 4 月、ロシア北部のプレセツク (Plesetsk) 宇宙基地から発射された 9 回目となるテストにおいて、PL-19/Nudol は LEO まで上昇し、3,000km 先の北極海に落下した。このテストは米宇宙軍が公に非難したものの、LEO 上へのキネティックな影響はなかった模様であった。ロシアはさらに同年 12 月 10 回目となる同システムのテストを実施し、これに業を煮やした米宇宙軍司令部は「ロシアによるこれらのシステムの継続的なテストは、米国と同盟国の宇宙システムに対する脅威の増大を示すものだ」との声明を出すに至った。

Nudol の反復試験に加えて、米国はロシアに対し、2020 年 7 月に行われた共軌道型 ASAT 試験についても非難した。

³² ここ数年のロシアの年間打上げ回数は、米国及び中国が概ね 35 回前後であったのに対し 2018 年 19 回、2019 年 20 回、2020 年 17 回と水をあけられていたが、Roscosmos の CEO ドミトリー・ロゴジン (Dmitry Rogozin) は、2021 年に 29 回の打上げ計画があることを発表している。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2019/2020/2021*, ほか。

³³ ロシアは、対外的には一貫して「敵国が宇宙空間に兵器を配備する意図」を重要な軍事脅威と認識しており、2014 年の連邦軍事ドクトリンでは「宇宙空間におけるあらゆる種類の兵器の配備防止に関する国際条約」の確立が国家の主要課題であるとしている。事実、2008 年の米ロ軍縮会議においてロシアは、中国との共同による「宇宙空間における兵器の配備防止、宇宙物体に対する武力の威嚇又は行使に関する条約」を提出したが、米国はこれを外交的戦略だとして受理しなかった。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2020*, p.20 また、2020 年 9 月の新戦略兵器削減条約 (新 START) における米国との交渉においてロシアは、ミサイル防衛システムや対衛星攻撃用の宇宙兵器なども制限対象にするよう求める案を提出している。「ロシア大使『宇宙兵器・ミサイル防衛制限を』米に要求」日本経済新聞、2020 年 9 月 17 日、<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO63978710X10C20A9FF1000/>

最近のロシアによる共軌道 ASAT 試験は洗練されたものが目立つ。一連の試験で確認されている主な衛星は、Cosmos2500 シリーズである。

2019 年 11 月、「国内衛星の状態監視」のため打ち上げられた Cosmos2542³⁴は、その内部に搭載していたさらに小型の 2543 を射出した。2543 は 2020 年 7 月、既に軌道上にあった Cosmos2535 に接近し、その近傍で小型の人工物体を発射したことが確認された。このようなロシアの“マトリョーシカ衛星”（ネスティング衛星と呼ばれる入れ子式の衛星）は、2017 年にも Cosmos2519 から射出された 2521 が確認されている。米宇宙軍司令部は一連の試験を非難し、Cosmos2543 のような能力は衛星を標的にし得るものであるとの声明を発表した。これに対しロシア国防省は、ネスティング衛星の配備はロシアの宇宙アセットの日常的な監視及び検査のためのものであると反論している。クレムリンは常に「ロシアは、宇宙空間を完全非武装化しいかなる兵器も宇宙空間に配備しないという目標に常にコミットし続けている」と主張している。

母衛星 2542 から射出された Cosmos2543 は、その後極めて活発な活動を続けている。この衛星は、他のロシア衛星と同期するように絶えず軌道を変更している。通常の衛星ではこのような動きは見られない。2020 年 9 月、2543 と 2535 は離れていったが、その後 2535 は新たに Cosmos2536 に近接し、2 基は数週間にわたってランデブーを続けた。この間 2535 と 2536 は極めて近接しており、2 基はドッキング動作を行ったのではないかという憶測が広がった³⁵。同 10 月に 2 基は分離したが、その後も距離を変えて RPO 活動を続けた。兵器試験ではないものの、軌道上にある衛星のこのような動きは極めて異例であり、この種の技術能力獲得の背後にある動機については疑念を抱かざるを得ない。

Cosmos の他にも、衛星 Luch は 2014 年の打上げ以来、昨年も GEO 高度付近で RPO 活動を継続している。CSIS のこれまでの分析によれば、Luch は欧州、英国、米国及びアジアの 7 つの衛星（衛星放送事業者のものを含む）の近傍での活動が確認されている。6 年以上に渡る Luch の活動においてはもはや珍しくもない行動であるが、通常 GEO 上の衛星は軌道上で静止することによって衛星ミッションに従事しており、これに相反する Luch の活動はその異質さをさらに際立たせている。

ロシアはミサイル防衛システムの開発も継続して行っている。公に

³⁴ CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2020*, p.23

³⁵ ドッキングの真偽を確実に確認するためには、SDA（Space Domain Awareness：宇宙領域認識）の向上なしには困難である。2535 と 2536 については、地上からの観測においてそれまで捉えられていた 2 基のユニークな（特徴的な）物体に代わって 1 つの物体しか確認できなくなったために、ドッキングの憶測が高まったに過ぎない。CSIS ASP, *Space Threat Assessment 2021*, p.14

ASAT 兵器と位置付けられていないものの、S-400 及び S-500 シリーズから成る地対空ミサイル (SAM) システムは、LEO の衛星に到達できる能力を有している可能性が高い。S-500 は S-400 の後継として 2021 年に完成する予定である。ロシア空軍及び宇宙軍のトップは、S-500 は極超音速兵器や衛星を宇宙空間で破壊する能力があると語っている。ロシア空軍 SAM 部隊のユーリ・ムラフキン (Yuri Muravkin) 副司令官は、SAM はカウンター・スペース兵器にも使用が可能だと主張しており、「航空脅威が徐々に宇宙脅威となってくるにつれて、航空と宇宙の境界線が曖昧になりつつあり、そうした動きは今後も続いていくだろう」と述べている。

② ノンキネティック

キネティック能力と同様に、ロシアは様々なノンキネティックのカウンター・スペース能力を維持している。プーチン大統領が 2018 年に発表したペレスヴェート (Peresvet)・レーザーは、TEL に搭載して使用されると考えられていたが、2021 年航空機への搭載計画が発表された。ペレスヴェート・レーザーは、2016 年に発表されたソコル＝エシュロン (Sokol-Echelon) レーザーに続き 2 番目の航空機搭載レーザーとして、ASAT 能力をもつものと見られる。ソコル＝エシュロンの主任設計官は、このレーザーシステムが 2002 年米国の弾道弾迎撃ミサイル (ABM) 脱退に対する対抗措置であり、「偵察に係る航空及び宇宙アセット」への対処を意図したものであると述べている。

③ 電 子

ロシアは電子におけるカウンター・スペース能力を拡大し続けている。ロシアの電子戦能力は 2000 年代初頭から着実に向上しており、2009 年ロシア初の電子戦部隊の設置によりさらに加速した。電子によるカウンター・スペース兵器の最近の開発は、移動式衛星妨害システムに焦点を当てており、衛星通信の広域的な抑圧を目的とした Tirada-2 などが含まれる。開発中のもう一つの大きな電子戦システムは、衛星通信チャネルの妨害に重点を置いた移動システム Bylina-MM がある。Bylina は地上型の自動モバイルステーションシリーズであり、AI を備えたモバイル式の妨害システムであると見られている。Bylina には、標的となるアセットの認識から攻撃方法の決定までを自動で行うシステムが含まれており、地上／空中／宇宙領域の幅広いターゲットに対して使用できる。また、レーダー偵察衛星への妨害能力があると見られる Krasukha-2 及び 4 と呼ばれるシステムもあると報じられている。

2021 年の衛星打ち上げ計画には、Space to Earth の諜報プログラム

である Liana コンステレーションに追加される衛星が含まれている。Liana 衛星群は通信傍受、及び自動車大の表面積の目標検出を任務とする。また、スレドピュト (Sledopyt) と呼ばれる地上 SIGINT サイトは、ロシア領土上空を通過する諸外国の衛星が発する通信シグナルにアクセス可能な能力を有する。さらに、宇宙電子戦に係る複合体システム施設の建築と見られるプロジェクトが進行中であることを示す情報もある。

④ サイバー

ロシアは、2020 年 12 月「史上最も破壊的なサイバー攻撃の一つ」とまで言われたサイバー攻撃能力を行使した。米サイバーセキュリティ会社 SolarWinds 社を通じてアクセスがなされたことから、このハッキングは一般に SolarWinds 社への攻撃として知られており、米務省、5 軍全てを含む国防総省や大手企業を含む 250 以上の政府機関・連邦機関や企業が影響を受けたとされる³⁶。バイデン (Joe Biden) 大統領は就任前、米国は将来のサイバー攻撃を迅速に抑止・阻止できなければならないとして、「我が国へのサイバー攻撃に直面して傍観してはならない」と述べている。SolarWinds 攻撃は、2017 年の NotPetya 攻撃³⁷のようなロシアを攻撃源とする大規模なハッキングの最新のものである。

ウ 北朝鮮

(ア) 概要

この 1 年、北朝鮮のカウンター・スペース活動は低調であった。北朝鮮が直接上昇型／共軌道型 ASAT を積極的に追及している可能性は依然として低い。一部に北朝鮮の核による EMP 脅威を強調する情報筋もあるが、北朝鮮がノンキネティック能力を向上させたとする兆候はほとんど得られていない。一方、北朝鮮はこれまで妨害による電子戦能力を実証しており、またサイバー攻撃の脅威は活発かつ現実的である。カウンター・スペースへの応用に最も大きな可能性があるのはこの 2 つの能力である。また、

³⁶ SolarWinds 社製品であるイントラネット／サーバー遠隔一括管理システム「Orion」を導入していた政府系機関や企業 3 万 3000 のうち、1 万 8000 が攻撃を受けたとする指摘もある。SolarWinds 社内のプログラム部門がロシア政府系ハッカーに侵入され、製品に不正なコードを埋め込まれたことに気づかず、アップデートなどを通じて顧客に配布された。これがクライアントのシステムにダウンロードされ、しばらく何も起かない期間 (最大 14 日) を経てバックドアを不正に設置し、攻撃者はここから難なく侵入して内部情報を検索し盗んでいたとされる。調査の結果、この国家型サイバー攻撃は遡って 2020 年 3 月から始まっていたことが分かり、発覚までの 9 か月近くの間、気づかれることなく被害が拡大していたことになる。「大手企業が次々と被害に ソーラーウィンズから連鎖した『サプライチェーン攻撃』の脅威」ITmedia ニュース、2020 年 12 月 24 日、<https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2012/24/news031.html> ほか。

³⁷ ウクライナの航空機メーカーであるアントノフ (Antonov) やキエフ (Kyiv) 国際空港、その他ウクライナ関連企業や政府系組織を集中的に狙ったとされるハッカー攻撃。Windows の脆弱性を突いてバックドアを仕掛け、そこから侵入して情報の搾取やさらにランサムウェアを仕掛けたりするマルウェア攻撃。OS プロバイダー、セキュリティベンダー、OS ユーザー及び攻撃者という様々な立場が関係して否応なく巻き込まれる「ルールなきゲーム」とも表現された。「WannaCry や NotPetya で使われた感染手法をめぐる攻撃者の狙い」ZDNet Japan、2017 年 12 月 20 日、<https://japan.zdnet.com/article/35112205/> ほか。

北朝鮮がイランとの間でミサイル及びロケットに関する技術協力を再開したとの情報があり、この2国間で関連技術の移転が行われている可能性がある。

(イ) 宇宙開発体制

北朝鮮は、国連安全保障理事会の報告書がその宇宙開発計画を国際平和に対する脅威であると位置づけているにもかかわらず、宇宙利用の平和的意図を主張し続けている。2020年5月、北朝鮮の国営テレビであるKCTV（Korean Central Television：朝鮮中央テレビ）は、国家航空宇宙開発局（NADA：National Aerospace Development Administration）による国家宇宙開発計画の宣伝特別番組を放映した。政府運営のポータルサイトネナラ（Naenara）は、北朝鮮の宇宙開発計画が「経済建設及び国民生活に不可欠な課題解決のために、科学技術を活用すること」であるとしている。しかし、イランとの協力関係と同様、北朝鮮の宇宙開発計画が弾道ミサイル開発の野望と密接に結びついていることが広く疑われている。

(ウ) 衛星打ち上げ能力

北朝鮮には、トンヘ（東海）³⁸及びソヘ（西海）³⁹の2つの衛星発射場がある。この1年で、トンヘサイトの使用に関するオープンソース情報は全く出なかった。ウェブサイト“38 North”は、2020年3月以降、通常のメンテナンス作業、除雪活動、日施活動等を示す画像分析を計3回公開したが、打上げ実施や準備を示すものはなかった⁴⁰。北朝鮮は自国衛星のための総合衛星管制センター（GSCC：General Satellite Control Center）を有する⁴¹が、現在これに隣接する場所に、科学試験のためと考えられる新たな施設の建設が進行中であることが確認されている。この施設の正確な目的は不明である。

(エ) カウンター・スペース兵器

① キネティック

北朝鮮が、現在進行中の弾道ミサイル開発計画とは別に、直接上昇型

³⁸ 北朝鮮北東端のムスダンリ（舞水端里）ミサイル発射場の正式名称。弾道ミサイル「テポドン」の発射基地があるとみられる。

³⁹ 北朝鮮北西端のトンチャンリ（東倉里）ミサイル発射場の正式名称。ニョンビョン（寧辺）核施設及びピョンヤン（平壤）ミサイル工場が近傍にある。2012年北朝鮮が初めて軌道投入に成功した人工衛星「光明星」3号2号機が打ち上げられた。

⁴⁰ いっぽうでトンチャンリのソヘ発射場は、2018年9月の南北首脳会談における合意文書において永久廃棄が明記され一旦は解体作業等が確認されたが、その後復旧に向けた動きが見られ、2019年3月、CSISはソヘが「通常稼働に戻った」との分析結果を発表している。「北朝鮮、ミサイル発射場『復旧の動き』と衛星写真」BBC News JAPAN、2019年3月6日、<https://www.bbc.com/Japanese/47464947>、「北朝鮮ミサイル施設、通常稼働に戻る 米の研究所が分析」朝日新聞デジタル、2019年3月8日、<https://www.asahi.com/articles/ASM382GHJM38UHB100C.html> ほか。

⁴¹ ピョンヤン近郊にあり、KCST（Korean Committee of Space Technology：朝鮮宇宙空間技術委員会）が運用している。

ASAT 開発計画を有することを示すオープンソースの情報はない。金正恩は 2021 年 1 月、固体燃料型の大陸間弾道ミサイルを開発すると宣言した。これが実現した場合、その技術を応用して補完的な直接上昇型 ASAT 能力を追究する可能性は考えられる。しかし、必要な弾頭誘導技術を欠いているため、北朝鮮が達成し得るものとしては、衛星軌道上に広くデブリを散布するような広域兵器であろう。

同様に、北朝鮮が共軌道型 ASAT を追究している動きも見られない。これまでのところ、北朝鮮は共軌道型 ASAT に必要な RPO やアクティブ誘導等に関する手段、技術、専門知識を示せていない。現在宇宙空間にある北朝鮮の人工物はほんの僅かであり、また二つの発射施設の活動は最小限の低調なものであることから、北朝鮮が直接上昇型／共軌道型 ASAT 能力の積極的獲得に動いているとは考えにくい。

② ノンキネティック

北朝鮮が何らかの新たなノンキネティック能力に関する進展をもたらしたことを示すオープン情報はない。長距離ミサイルに搭載した核兵器によって高高度 EMP 攻撃を企図する可能性を指摘する報告もあるが、この 1 年そのような能力の積極的追求を示す活動は報告されていない。

③ 電 子

北朝鮮はダウンリンク妨害能力を引き続き行使している。2020 年 4 月、北朝鮮は韓国に対する新たな GPS 妨害システムを配備すると発表した。昨年も、北朝鮮が半島沿いに妨害工作を続けているという報告が複数なされている。この 1 年の多くの報道によれば、それは軍事目標に対してでなく商業用ラジオ放送周波数や民間用 GPS 信号に対して多く行われている。2020 年 7 月、米陸軍は北朝鮮の電子戦組織、能力、技術及び戦術を詳述した“North Korean Tactics”という新しいマニュアルを刊行した。それによれば、電子妨害及び SIGINT を主な任務とする電子戦連隊について強調して記されている。

④ サイバー

米政府当局者曰く、北朝鮮が有する最大のカウンター・スペースにおける脅威はサイバー攻撃だ。北朝鮮の精鋭サイバー戦部隊、サイバー戦指導部隊（通称「Bureau 121」）は 6,000 人以上の規模で構成され、その多くは北朝鮮国内ではなく中国、ロシア、インド、マレーシア及びベラルーシなどで活動している。

ポンペオ (Mike Pompeo) 前国務長官は 2020 年 12 月、米国のサイバーセキュリティに対する脅威はロシアより北朝鮮のほうが大きいと表明した。2021 年 2 月、プライス (Ned Price) 国務省報道官は、米国及び

その同盟国を脅かす北朝鮮による悪意あるサイバー活動は、米国の対北朝鮮政策の継続的な見直しに繋がるであろうとの見解を示した。

北朝鮮はまた、サイバーセキュリティ研究者を標的としたサイバー攻撃を行っているとの疑いもある。2021年1月にGoogle社の研究者らが告発したこの攻撃は、洗練されたソーシャルメディア詐欺及びフィッシング技術を利用し、標的のコンピュータにハッカーが自在にアクセスできるように作動する悪意のあるコードへのリンクを、研究者が自らクリックしてしまうように作り込まれていた。

このような北朝鮮のサイバー攻撃は、特に宇宙システムを標的にしたものとみられないが、より洗練された、実現性・成功性の高いサイバー能力の開発に北朝鮮が継続して注力していることを示すものである。北朝鮮のハッカーらが、非合法な手段により、さらに高度な技術を獲得し知識と経験を増すにつれて、米国の衛星や地上セグメントを含む宇宙システム全体に対する脅威は、より鮮明なものとなってくるだろう。

おわりにーふたたび、“60年”

60年前、ガガーリンが人類で初めて宇宙を飛んだ1961年という年は、他にも

ーベルリンの壁が打ち立てられ、長く厳しい東西冷戦の幕開けとなった

ーピッグス湾事件が起こり、これによりカストロ政権がソ連と接近して、キューバ危機に至る導火線となった

ーソ連がツァーリ・ボンバ核実験を実施して人類史上最凶の核破壊力を地上に出現させ、核の恐怖と抑止という二律背反が世界を支配した

など、その後の世界情勢に重大な影響を及ぼす出来事が数多く起きた年であった。

ガガーリンが成し得た人類の栄光は、60年を経た今も色褪せることがない。翻って、RPO衛星の登場、サイバー攻撃の宇宙システムへの侵蝕、火星探査競争など、いま宇宙で起きていることが、60年後の宇宙の軍事利用に重大な影響を及ぼすトリガーとなるかもしれない。わけても、“死活的に重要”な宇宙領域の優位性獲得を目指す我が国は、野心的な隣国ひしめく宇宙領域でいま何が起きているのかを常に正しく把握し、将来に備えることが欠かせない。そのために、Space Threat Assessmentのようなアニュアル・レポートの定点観測は有益であろう。

2080年の宇宙から、今の私たちの宇宙はどのように見えるのであろうか。

(2021.4.23 脱稿)

(海上自衛隊幹部学校 未来戦研究室 遠藤 友厚)

(本コラムに示す見解は、海上自衛隊幹部学校における研究の一環として執筆者個人が発表したものであり、防衛省・海上自衛隊の見解を表すものではありません。)