

令和6年度 安全保障国際シンポジウム

安全保障目的の宇宙利用 —環境の変化と主要国の政策—



令和 6 年度 安全保障国際シンポジウム

安全保障目的の宇宙利用 —環境の変化と主要国の政策—

防衛省 防衛研究所

防衛省 防衛研究所

編集・発行 防衛省 防衛研究所

© 2025 The National Institute for Defense Studies and the individual authors

〒162-8808 東京都新宿区市谷本村町 5-1

www.nids.mod.go.jp

防衛研究所は、防衛省の研究・教育機関であり、防衛・安全保障に関する調査研究、幹部自衛官及び幹部職員の教育を行っています。

本書は、防衛研究所が開催した令和 6 年度安全保障国際シンポジウム（2024 年 12 月 11 日）の論文集です。本書で表明されている見解は、各執筆者個人のものであり、必ずしも執筆者の所属する組織や政府の見解を代表するものではありません。

本書の全部又は一部について、形態や手段を問わず、複製、情報検索システムによる保管、転送を行う場合は、出版者からの書面での許可が必要です。

ISBN 978-4-86482-153-7

翻訳・DTP 制作・印刷 （株）インターブックス

目 次

議長総括 5

【基調講演】米日同盟にとっての宇宙安全保障上の課題

スコット・ペース 19

第 1 部

安全保障目的の宇宙利用を取り巻く環境の変化

第 1 章 センシングとセンスマイキングをめぐる競争での勝利

ブライアン・クラーク 57

第 2 章 競争上の優位のための商業宇宙

ジョン・クライン 105

第 3 章 中国の拡大する宇宙能力及び対宇宙能力

ケビン・ポールピーター 137

第2部 安全保障目的の宇宙利用に関する主要国の政策

第4章 グローバルな宇宙時代における英国

ブレディン・ボウエン 157

第5章 日本の防衛宇宙政策

——2018年防衛大綱に基づく変化を中心に——

福島 康仁 181

第6章 防護と対処：バランスのとれたフランスの軍事宇宙政策

ジャビエール・パスコ 193

第7章 インドの国家安全保障宇宙政策

ラジエスワリ（ラジ）・ピライ・ラジャゴパラン 209

執筆者略歴 225

「安全保障国際シンポジウム」プログラム 231

議長総括

令和6年12月11日、防衛研究所は「安全保障目的の宇宙利用—環境の変化と主要国の政策—」をテーマとして安全保障国際シンポジウムを実施した。本シンポジウムは、安全保障対話の一助とすることはもとより、調査研究の質的向上、人的交流の活性化及び国際的な相互理解の促進を図るとともに、安全保障政策に寄与することを目的としたものであった。

シンポジウムは基調講演及び第1～第3セッションの全4部構成とし、第1セッションは「安全保障目的の宇宙利用を取り巻く環境の変化」、第2セッションは「安全保障目的の宇宙利用に関する主要国の政策」について議論を行い、第3セッションでは「総合討議」を実施した。議長は飯田将史防衛研究所理論研究部長が務めた。以下、シンポジウムの内容について、基調講演から第3セッションまでの順序で議長総括（要約）を示す。

基調講演は「米日同盟にとっての宇宙安全保障上の課題」と題して、スコット・ペース氏（米ジョージワシントン大学宇宙政策研究所長、米国家宇宙会議前事務局長）が行った。同氏は、日本が2023年6月に公表した「宇宙安全保障構想」（SSI）で①安全保障のための宇宙システム利用の抜本的拡大、②宇宙空間の安全かつ安定的な利用の確保、③安全保障と宇宙産業発展の好循環の実現、の三つのアプローチを採用したことに触れ、これらのアプローチと関連させつつ宇宙安全保障に係る多面的な課題と対応について述べた。

まず外交面では、ロシアが核兵器を軌道配置すれば明白な国際法違反となるものであり、ロシアの行動を変更させるために米日は緊密に協力しつつ国連において同志国と共に対応を考えていく必要があるとした。

次に軍事面では、中国、ロシア、北朝鮮を抑止するためには宇宙能力を他領域の諸能力と連携させて運用することが重要であり、自衛隊の統合能力及び領域

6 安全保障目的の宇宙利用—環境の変化と主要国の政策— (防衛研究所安全保障国際シンポジウム、2024年12月)

横断作戦能力の向上に期待すると述べた。また、自衛隊が保有を計画している反撃能力についてはTCPED（タスキング、収集、処理、利用、配布）プロセスを兵器システムに組み込み、同盟国・友好国との共通理解を確保しつつ宇宙能力を活用する必要があるとした。

さらに経済面では、中国との紛争に備えて、日本は宇宙産業を自国の経済安全保障及び自衛力の基盤として活用すべきであると指摘した。その第一歩として2024年4月の米日首脳会談の成果である、極超音速滑空体を探知・追尾するための将来的な低軌道コンステレーションに関する協力などに触れつつ、日本が国家安全保障宇宙能力を早期に獲得するために「買う（Buy it）」、「作る（Build it）」、「改善する（Improve it）」のアプローチを検討するように促した。なお、民間能力の活用に当たっては、防衛省が追求している各種衛星コンステレーションが戦闘ニーズとかけ離れてしまい同盟に貢献しなくなることがないよう注意を促した。

最後に日本への提言として、同氏は①宇宙能力を必要とする国家安全保障ミッションの特定、②国家安全保障に係る宇宙計画及び予算の策定、③同盟国の宇宙能力と相互補完的かつ相互運用可能な国家安全保障宇宙能力の優先的な開発の3点を挙げた。併せて、自衛隊の宇宙能力強化のために、情報セキュリティの改善、軍種間統合と省庁間協力の促進、蓋然性の高い統合シナリオを反映させた実戦的な訓練・演習の実施に優先的に取り組むべきとした。最後に、宇宙安全保障上の課題が米日防衛協力の重要な部分を占めつつあることを改めて指摘して講演を締めくくった。

第1セッションは「安全保障目的の宇宙利用を取り巻く環境の変化」に関して、ブライアン・クラーク氏（米ハドソン研究所防衛構想技術センター長）、ジョン・クライン氏（米ファルコンリサーチ・シニアフェロー）及びケビン・ポールピーター氏（米空軍大学中国航空宇宙研究所研究部長）が発表を行い、青木節子氏（慶應義塾大学大学院法務研究科教授：当時、現千葉工業大学特別教授）が発表者との討論を行った。

はじめにクラーク氏は「センシングとセンスメイキングをめぐる競争での勝利」と題した発表を行った。同氏は議論に入る前提として、米軍が全ての状況下で敵に対して圧倒的な優位を保つことが難しくなり、あらゆる地域において多様で有能な競争者が登場してきており、地域や相手の形態に合わせて適切な抑止力を形成する必要に迫られていることを指摘した。その上で、とりわけ米国との能力的な差を縮めつつある中国に対抗するため、センシングやセンスメイキングへの対抗手段といった非物理的攻撃力の運用が重要になると論じた。

同氏は、中国が近年センシングとセンスメイキングの能力を高めており、複数の宇宙ベースのシステムを構築・使用して軍事的成功を収めつつあるという認識に立ち、中国の向上する指揮・統制・通信・コンピューター・サイバー・情報・監視・偵察（C5ISR）能力に対抗するためには、例えば衛星による信号情報の収集に対する無人水上デコイからの電波発信による偽目標の創出、衛星に搭載した合成開口レーダー（SAR）による画像情報収集に対するデコイやジャミングなど、相手の能力に応じた対抗手段を講じることが必要であるとした。

また、相手の意思決定を誤らせ、遅滞させる上で、当方がより多様な能力と多くの選択肢を持つことの重要性にも言及した。対抗するツールが限られている場合には相手方は当方の出方を容易に予測・対応することが可能であり、対抗するツールの多様性を維持・向上させることで意外性の要素を持ち込むことが効果的であると説明した。

終わりに同氏は、これら非物理的攻撃力の開発には、産業界との連携が重要であり、政府の支援を通じた民間企業の技術革新を促すべきであること、また、平時の競争を通じた持続的な努力が、米軍の優位を取り戻す鍵となることを指摘し、発表をまとめた。

続いて、クライン氏は「競争上の優位のための商業宇宙」と題して、競争相手に対する優位性確保のために各国政府が商業宇宙活動をどのように利用しているかについて発表を行った。はじめに同氏は、打上げられる衛星の数が飛躍的に増加するなど、近年の商業宇宙活動は規模と多様性の両面で大幅な拡大を遂げ、

常に変化し続ける安全保障情勢において、重要な役割を果たしてきているとの前提に立ち、西側諸国の宇宙戦略では、政治的及び軍事的目標の達成における民間部門の重要性が強調されていることを指摘した。その上で、民間企業による技術革新は競争優位をもたらす重要な要素とされ、政府は民間技術を活用して戦略的目標を達成しつつ、コスト削減を図っていると論じた。

さらに同氏は、民間企業の活用は、政府が直接的なリスクを回避しつつ、競争や紛争での影響力を拡大する手段ともなり得るものであることに言及した。宇宙関連の技術は軍民両用であり、民間企業の技術やサービスを利用することで、政府は研究開発費用を削減し、必要な能力を速やかに入手することが可能になると述べた。とりわけ、様々な軌道や種類の衛星と関連システムにより構成されるハイブリッド宇宙アーキテクチャーの構築とその活用が、個々の衛星やその機能を利用するよりも効果的であるとの考えを示した。

同氏は最後に、戦時における商用衛星の利用には法的課題やリスクが伴い、事前の議論が不可欠であると指摘した。民間部門との連携を深化させ、技術革新を最大限に活用しつつ、商業資産を保護するための方策を講じる必要がある。宇宙戦略を成功させるには、平時から政府と企業の間で信頼を構築することが鍵になると述べて発表をまとめた。

第1セッションの最後にポールピーター氏は「中国の拡大する宇宙能力及び対宇宙能力」と題した発表を行った。同氏はまず、中国が打上げた軌道上の衛星数や種類は近年飛躍的に増大しており、月や火星での活動を含め、中国の宇宙活動能力は、量のみならず質においても目覚ましい発展を遂げていることを指摘した。その背景には、中国が国防白書で四つの重要な安全保障分野として海上、サイバー、核に加えて宇宙を挙げるとともに、より遠方への影響力の行使、情報収集や攻撃評価など、多様な機能のために果たす宇宙能力の重要性を強く認識し、自ら宇宙を自由に利用しつつ敵の宇宙利用を拒否する宇宙優勢の達成を目標としていることがあると述べた。

同氏はまた、幾つかの事例を示し、中国が直接上昇型対衛星(ASAT)兵器や

指向性エネルギー兵器、サイバー攻撃能力、電子戦兵器、同軌道兵器といった対宇宙能力の分野でも目覚ましい発展を遂げているとの評価を示した。その上で、これらの能力が日本や米国の宇宙計画に与え得る影響に対する懸念を表明した。

さらに同氏は、現状最大の懸念材料として、地球周回軌道投入後に完全に一周する前に軌道離脱して地上目標を攻撃する部分軌道爆撃システム（FOBS）に言及した。FOBSは、地球上のあらゆる目標に対して想定していない方向からの奇襲攻撃を可能とし、核弾頭を搭載する可能性も考慮すれば極めて大きな脅威となり得る。中国は従来の核の3本柱（トライアッド）にFOBSを加えて核の4本柱（クアッド）体制を構築することを構想している可能性があり、現状の核抑止体制に大きな影響を与えかねないと指摘した。

最後に同氏は、中国が様々な分野において宇宙計画を前進させており、それは中国の国力そのものの台頭を示すもので、日本と米国に対して大きな脅威を与えるものであることを再確認して発表を締めくくった。

第1セッションの討論では、青木氏から3氏に対するコメント・質問が提起され、各発表者から回答がなされた。青木氏はまず、3氏の発表は「宇宙領域の戦略的環境の変化」という同一のテーマの下、それぞれ焦点が異なるものではあるものの、①増大し続ける中国の脅威、②先進的で非伝統的なノンキネティックアプローチによる抑止体制強化の重要性、③商業主体の持つ宇宙能力が国家安全保障に及ぼす決定的な影響、④米国主導のノンキネティックアプローチにおける同盟国との協力的重要性、⑤軍と商業主体の信頼構築・効果的な任務分担的重要性といった、共通の結論が見られたことに言及した。

続けて青木氏は、日本政府は民間宇宙能力の活用は防衛的なノンキネティックアプローチに限定されると想定しているが、その場合でも民間企業の持つ宇宙アセットが敵国からの脅威にさらされないわけではないことを指摘した。続けて青木氏は、平時の軍事活動に民間の宇宙アセットが関わるとき、それが単に受動的な通信や画像提供であっても国家の軍事宇宙活動に一体化しているとみられるときには国家に対する平時の合法な範囲での報復を受けることになることや、違法

な干渉を相手国に対して行ったと判断されるときには対抗措置を受けることになるとの見解を示した。その上で青木氏は、国と民間企業はどのような取り決めを行い、どのように民間主体を保護するべきなのかという問題があると述べ、国と企業の間のリスク分担を具体的かつ詳細に事前に定めておくことが必要であると指摘した。

続いて青木氏は、発表した3氏に対して二つの共通の質問を投げかけ、その両方又はどちらか一方に対する回答を求めた。一つ目の質問は青木氏のコメントの後半部分に関するものであり、どのような方策で民間企業を守ることができるのか、そのためどのような取り決めをしておくことが重要であるかというものであった。二つ目の質問は、中国に対する情報優位を維持・構築していくための同盟国間の結束において日本が果たすべき役割について、特に日本が持つ優位性と、日本が今後急いで備えることが望ましい分野について、忌憚のない見解を問うものであった。

まずポールピーター氏は、日本と米国がより緊密に協力できるのは宇宙状況把握(SSA)であると考えられ、また、米国の打上げ手段や航法システム、リモートセンシングシステムの補完や冗長性の確保なども考えられると回答した。

次にクライン氏は、スターリンクを例に、紛争当事者ではない国の民間システムを攻撃対象とすることの倫理上の問題に触れ、こうしたシステムを同盟国の軍事アセットとみなすのか、また相手側から軍事アセットとみなされるのかについて、関係者の間できめ細かな調整・合意形成を行う必要があると回答した。日本の強みとして地理的な特性に加えて力強い産業基盤を挙げた一方で、憲法上の制約の中でいかに自衛のために応分の役割を果たしていくのかが継続的な課題であるとまとめた。

最後にクラーク氏は、日本の商業宇宙能力の利用に関しては、まずは通信衛星の利用などキルチェーンに含まれない部分に係る商業利用を進めていくことが可能であり、一歩進んで、交戦に至らず、交戦の計画段階でのミサイル情報などの扱いも可能性はあるだろうと述べた。その上で、キルチェーンに含まれるものと含まれないものをできるだけ明確に区別する作業は引き続き重要であり、その余地

は残されているとした。日本が強みを發揮できる部分としては、短距離・低速でありながらも安価で小型・簡便な無人システムの活用などが考えられると回答した。

第2セッションでは「安全保障目的の宇宙利用に関する主要国の政策」に関して、ブレディン・ボウエン氏（英グラム大学准教授）、福島康仁氏（防衛研究所政策研究部グローバル安全保障研究室主任研究官：当時、現慶應義塾大学総合政策学部准教授）、ジャビエール・パスコ氏（仏戦略研究財団所長）及びラジェスワリ（ラジ）・ピライ・ラジャゴパラン氏（豪戦略政策研究所シニアフェロー）が発表を行い、鈴木一人氏（東京大学公共政策大学院教授、地経学研究所長）が発表者との討論を行った。

最初にボウエン氏は「グローバルな宇宙時代における英国」と題した発表を行った。同氏は、英国の宇宙利用の在り方を「バイナリーシステム」であると指摘した。これは、英国の宇宙政策が、米国との「特別な関係」に依存する一方、欧州のシステムの一部に組み込まれており、両者の間を揺れ動くものであることを意味する。その上で同氏は、ドナルド・トランプ氏が米次期大統領に再選されたほか、欧州各国の政治的脆弱性が強まる中、英国の宇宙政策は困難に直面していると述べた。

同氏は、英国の安全保障面での宇宙政策は、歴史的に見て、衛星の打上げを含め、米国に依存する部分が大きかったとした上で、英国は長年独自の包括的な宇宙政策を示してこなかったと指摘した。同氏によれば、こうした中、英国は近年宇宙をめぐる包括的な政策文書を複数公表している。例えば、2021年の「国家宇宙戦略」では、今後10年間に宇宙関連分野で100億ポンドを支出する方針を示したほか、2022年の「防衛宇宙戦略」では、独自の宇宙能力を保有することが強調された。同氏は、英国の軍事宇宙能力の主要な分野は、衛星通信、宇宙領域把握（SDA）、ISR、宇宙コントロールであり、これらの分野の開発・打上げや、関連する米国企業への投資などを進めていると指摘した。

同氏によれば、日本、韓国、イタリア等のミドルパワーとの連携を模索してい

ることも、近年の英国の宇宙政策の特徴である。最後に同氏は、予算の削減を含め、リソースの制約が課題になり得るとの見通しを示した。

次に福島氏は「日本の防衛宇宙政策—これまでと次の10年」と題した発表を行った。同氏は、日本は2008年の宇宙基本法制定より前は防衛用途の宇宙利用を行っていなかったという誤解が依然として根強いとした上で、実際には50年以上にわたり防衛面での宇宙利用を行ってきたと指摘した。それは、通信から環境モニタリング（気象観測など）、ISR、測位・航法・時刻参照、ミサイル発射に対する早期警戒に至るまで、ほぼ全ての分野をカバーしてきた。あわせて、同氏は宇宙基本法の成立による変化として自衛隊が専用の宇宙関連能力の取得を検討し始めたことを挙げた。

続けて同氏は過去10年における進展の一つとして、防衛省・自衛隊がXバンド防衛通信衛星や宇宙監視能力、宇宙利用の優位を獲得するための能力の取得に取り組んできたことに言及した。このうち宇宙監視能力の整備を始めた背景については、宇宙利用に対するリスクが顕在化したことに加えて、オバマ政権期に米国防省が同盟国との宇宙分野での連携強化に本格的に取り組み始めたことなどが挙げられると指摘した。また、同氏によれば、日本の防衛宇宙政策の大きな転換点となったのが2018年の「防衛計画の大綱」と「中期防衛力整備計画」であり、これらの文書で宇宙利用の優位獲得が宇宙領域での新たな任務として加わり、関連能力の整備が始まった。

同氏は過去10年におけるもう一つの進展として専従部隊の創設を挙げた。上記の「防衛計画の大綱」と「中期防衛力整備計画」では宇宙監視と宇宙利用の優位獲得を担う宇宙領域専門部隊の設置が明記された。これを受け2020年に航空自衛隊に宇宙作戦隊が発足し、2022年にはその上級部隊である宇宙作戦群が立ち上がった。

最後に同氏は今後10年の見通しを述べた。2022年に閣議決定された戦略三文書（「国家安全保障戦略」、「国家防衛戦略」、「防衛力整備計画」）に基づき、民間の技術を活用した衛星コンステレーションの構築や、航空自衛隊の航空宇宙

自衛隊への改編、企業や同盟国・友好国との連携強化に向けた取組が具体化していくことを指摘して発表を終えた。

続いてバスコ氏が「防護と対処：フランスの軍事宇宙政策のタイトロープ」と題した発表を行った。同氏はまず、フランスの宇宙政策は1950年代にシャルル・ド・ゴール大統領によって開始され、独自の核抑止力強化のために偵察衛星などが運用されてきたと述べた。同氏はまた、1990年代以降、湾岸戦争やアフリカで実施した対テロ作戦で、フランスは衛星を活用してきたことに言及した。同氏はこれらの点に関連して、フランス国防省が2008年に発表した「防衛及び安全保障白書」の中で、「知識と予測」が第5の戦略機能として盛り込まれ、インテリジェンスと戦闘作戦の支援に宇宙システムを一層利用していくことになったと述べた。

さらに同氏は、2007年の中国によるASAT実験以降、複数の国が同種の実験を行ってきたことを背景として、フランスは2019年の「宇宙防衛戦略」などを通じてアクティブ・ディフェンスに関する取組を始めたと指摘した。同氏によればフランスは、宇宙作戦のための指揮・統制・通信・コンピューティングセンターの設置や、パトロール・ガード衛星(YODA)、軌道上レーザー(FLAMHE)、地上配備レーザー(BLOOMLASE)の開発などを2030年にかけて進めている。

同氏は、アクティブ・ディフェンスという軍事的取組が他国の過剰な反応を引き起こさないように、透明性の確保を目的とする外交活動で補完されるべきと述べて発表を終えた。

最後にラジャゴパラン氏は「インドの国家安全保障宇宙政策」と題した発表を行った。同氏はまず、インドの宇宙利用は長年にわたり民生分野を中心であり、軍事利用を推進する米国や旧ソ連等の宇宙政策を批判する立場にあったと述べた。同氏は、インドはこうした宇宙の軍事利用に消極的な姿勢を、中国が2007年にASAT実験を実施したことを契機に転換したと指摘する。同氏によると、インドでは、近隣からの脅威に備えるとともに、自国の宇宙アセットの保護を講じる必

要性が議論されるようになった。

同氏は、インドの安全保障面での宇宙利用をめぐる具体的な方策として、軍事用途の通信衛星、測位システム、宇宙アセット保護を念頭に置いた兵器（電磁パルス、レーザー、指向性エネルギー兵器等）の開発など、装備面での充実を図っている点を指摘した。同氏はこの点に関連して、ナレンドラ・モディ首相が2019年にインド独自のASAT能力の開発を進めることを表明したとしている。また、インド軍内に防衛宇宙局（DSA）を2018年に設立したことを始め、制度面の整備を進めていることも挙げた。また、同氏によると、2024年11月には、DSAが宇宙分野での軍事演習を初めて実施した。このほか同氏は、インド軍指導層が近年宇宙の軍事利用をめぐって積極的な発言を行っていることを指摘した。

最後に同氏は、インドが、中国をめぐり同様の視点を有する諸国との協力強化を志向していると述べた。それは、対米、対日など二国間での連携のほか、クアッドを始めとするミニラテラルの枠組みでの協力深化も含まれている。同氏は、インドの宇宙における对外協力は、従来途上国と実施するケースが多かった中、上記のように米国等先進国との関係強化が増えていることから、インドの宇宙政策の変化がうかがえると述べた。

第2セッションの討論では、鈴木氏から4氏の発表を受けてのコメントに続き、質問が提起された。（質問に対する回答は、時間の都合で第3セッションに持ち越しとなった。）

鈴木氏は、このセッションで提起された四つの国の宇宙政策は、それぞれに歴史的経緯・固有のコンテキストが存在しているとして、安全保障における宇宙政策は必ずしも特定の「敵」を対象としたものではなく、「誰が敵か」という問題は必ずしも決定的な要素ではないことがうかがえると指摘した。また、制度も重要であり、いずれの国も、それぞれのコンテキストに基づき制度を構築していると言えると述べた。さらに、リーダーシップも宇宙政策決定の重要な要素であるとして、本セッションで言及されたフランスのド・ゴール大統領やインドのモディ首相に加え、日本における河村建夫・官房長官や英国のマーガレット・サッチャー首

相の例を挙げ、各国のコンテクスト、制度に基づき政策を形成していくリーダーの存在が重要との分析を示した。

鈴木氏は、以上の前提を踏まえつつ、4氏に対し三つの共通の質問を投げかけた。第1の質問はリーダーシップの観点から、トランプ新大統領の宇宙に係る戦略が各国にどのような影響を及ぼすと予測されるかというものであった。第2の質問は制度の観点から、商業化の進展に伴い、各国の宇宙の安全保障利用に係るプログラムは今後どのように変化するかというものであった。第3に、イーロン・マスク氏が今後の宇宙利用・商業化にもたらす影響を問うものであった。これらの質問のうちの一つあるいは複数に対する回答を各発表者に求めた。

第3セッションでは、これまでの全登壇者による総合討議を実施したが、まず第2セッションにおける鈴木氏からの質問に対する発表者の回答がなされ、その後、聴講者からの質問に回答する形で議論が展開された。

第2セッションにおける鈴木氏の質問に対し、まずラジャゴパラン氏は、トランプ大統領の再登場により米国の不確実性と予測不可能性が高まるため、各国は米国をパートナーとしつつも自らのオプションを持ちたいと考え、米国に頼り過ぎず自ら負担を引き受けるようになるとの見方を示した。次にバスコ氏は、トランプ大統領の再登場で予測不可能になる米国との関係性において、宇宙利用に関して欧州が何を目指すのか、欧州が米国のパートナーとしていかなる貢献ができるのか、欧州が米国との関係性をどう管理していくのかが重要になると述べた。福島氏は、商業宇宙活動の進展と安全保障の関係について、米国防省は宇宙システムを基本的に自前で整備・運用し民間の宇宙能力はあくまで補助的なものとして使っていたが、最近では商業宇宙イノベーションをいかに効果的に活用するかという点に注力していると述べた。福島氏はまた、宇宙基本法成立前は自衛隊による衛星の保有が許されなかったこともあり、自衛隊には民間の宇宙能力の活用という点で長い歴史があると指摘した上で、最近では意図的な脅威の顕在化を受けた商業宇宙システムをどのように安定的に利用するかが課題になっていると述べた。最後にボウエン氏は、第2次トランプ政権の安全保障分野での宇宙政策が

第1次政権での政策と継続性を保つと予測した。ボウエン氏は米英の軍事宇宙協力も変わらず進められると考えられるが、マスク氏が英国の内政に介入しており外交的な摩擦を生じさせるリスクがあり注意が必要であると指摘した。

続いて聴講者からの質問に対する回答がなされた。まず第2次トランプ政権についてペース氏は、宇宙政策については継続していく可能性が高いとしつつも、実際に何を実行するのかが重要であり、その観点では航空宇宙局の長官としてジャレッド・アイザックマン氏が指名されたことは良い人選であると述べた。また、第2次トランプ政権は安全保障分野における民間宇宙能力の活用に関して様々な改革をしていくとの見方を示した。

次に、民間の宇宙イノベーションやサービスを国家安全保障にどう活用していくか、それに伴って民間が負うリスクをどのように局限するのかという質問に対してクライン氏は、民間企業に対する補償や保険がリスク局限のために必要であると指摘した。青木氏は、事前に民間企業と取り決めを行って条件を明確にしておくとともに、民間の衛星コンステレーションの強じん化や企業に対する経済的補償について配意が必要であると述べた。

続いて中国が2021年に発射実験を行ったFOBSの軍事的有用性についてポールピーター氏は、ソ連のFOBSと異なり中国のFOBSは極超音速技術を用いてミサイル防衛を回避しつつ高速で攻撃可能といった有用性があると回答した。また、中国がFOBSの実験を行った理由として、中国は自国の核戦力の脆弱性を克服して対米核抑止を確立したいと考えているのではないかとの見方を示した。それに関連して、中国は1990年代後半から米国のミサイル防衛に懸念を持っていて、それをいかに回避するかを考えてきたのであり、FOBSを含めた様々な長距離攻撃能力の保有は米国に対しより多くのジレンマをもたらすだろうと述べた。

さらに、ロシアが核搭載 ASAT衛星を開発しているとの疑惑についてパスコ氏は、フランスにとっても衝撃的なニュースであり、宇宙と核との関係性が近くなってきたことを示す軍事的なメッセージだと回答した。これに関連して、フランスの防衛当局はロシアの衛星による他国衛星への接近を憂慮しており、こうした好ましくない行動を思いとどまらせるためにSSAやアクティブ・ディフェンスを含め

た何らかの具体的な対応が必要だと指摘した。また、ロシアの好ましくない行動に対して各国が国連の中で一体となって声を上げシグナリングをしていかなければならぬと付言した。続いてボウエン氏は、恐れられるためにロシアは核搭載 ASAT 衛星の話をしているのかもしれない、それほど関心を持つべきでないと述べた。最後にラジャゴバラン氏が、宇宙システムへのサイバー攻撃であれ宇宙への核配備問題であれ、中露などの無責任な行動によって現在の国際規範が希釈されている懸念があり、基本的な原則を再度主張していく必要があるとコメントした。

【基調講演】米日同盟にとっての宇宙安全保障上の課題

スコット・ペース

1. はじめに

日本は宇宙大国である。日本の宇宙領域への影響力と依存度は今後数年の間に更に高まり、国家安全保障、経済安全保障、地政学的な位置づけと影響力を含む日本の戦略的国益のあらゆる側面に根本的な影響を与えると予想される。冷戦期には、宇宙能力へのアクセスは限定的で、宇宙活動は米国とソ連が主導し、スペース・パワーは主としてロケットと衛星の分野の能力によって規定された。商用宇宙開発によって宇宙における主導権の定義が広がり、宇宙用ハードウェアのみならず、技術的及び経済的メリットをもたらす可能性のある情報やデータサービスまで含まれるようになったが、それに伴って脅威の範囲も広がり、その対応の難しさも増した。

日本の宇宙能力は、同国の安全保障、日米安全保障同盟、そしてインド太平洋地域の安全保障の基礎を成す。日本は食料安全保障、航法、海洋監視、ミサイル防衛、通信、経済安全保障、気象、情報収集、自然災害対応・復旧、技術革新、科学など様々な分野で宇宙に依存している。日本の宇宙利用を脅かしたり妨げたりする、あるいは宇宙活動の長期的な持続可能性を損なう宇宙活動は、日本の安全保障に悪影響を及ぼすであろう。海洋や空と同様に、宇宙における活動は日本を世界とつなげる。したがって、束縛なく宇宙にアクセスし、宇宙を利用できることは、日本の安全保障、経済、生活様式にとって極めて重要である。

本稿では、米国と日本の軍事活動だけでなく、より幅広く米日同盟にとっての宇宙安全保障上の課題（そして幾つかの機会）に焦点を当てる。安全保障上の検討事項には、日本の国家安全保障の諸条件（技術、産業能力、国際外交など）を形作る民生用、商用、外交上の宇宙活動の支援も含まれる。この後の各節では、米日宇宙協力の背景、日本の宇宙安全保障環境、宇宙安全保障の主な課題、日本の自衛隊の強化を取り上げ、最後に幾つかの政策提言を試みる。

2. 米日宇宙協力

日本は当初、独自の宇宙科学能力を開発することを選び、1955年に「ペンシリコケット」を開発、1970年には日本初の人工衛星「おおすみ」を打ち上げた。これは中国が初の衛星を打ち上げたのと同じ年である。1964年に宇宙航空研究所 (ISAS)、1969年に宇宙開発事業団 (NASDA) が設立されたのに伴い、国際協力が増えていった。日本は米国からのライセンス供与の下で、米国のソーデルタ及びデルタロケットの設計に基づく N-I 及び N-II ロケットを開発した。ただし、米国は弾道ミサイル技術の移転と使用については厳しい制限を課した。やがて、日本は H シリーズやその他のプログラムを通じて、液体及び固体推進モーターを使用し、幅広いペイロード重量に対応できる独自の打ち上げ能力を開発した。

米日間の宇宙協力合意は当初はスローペースで始まったが、近年、その件数が急激に増え、対象範囲も拡大している。下の表 1 を参照されたい。

1969年	宇宙開発に関する交換公文
1990年	人工衛星の研究開発及び調達に関する政策及び手続に関する交換公文(米通商法スーパー 301条)
1998年	民生用国際宇宙基地のための協力に関する了解覚書
1998年	全世界的衛星測位システム (GPS) の利用における米日共同声明
2013年	日米宇宙状況監視 (SSA) 協力取極
2013年～現在	宇宙に関する包括的対話
2015年	国際宇宙ステーション (ISS) 参加を 2024 年まで延長
2020年	アルテミス合意原署名国、民生用月周回有人拠点に関する了解覚書
2023年	米日宇宙枠組協定

表 1 宇宙に関する主な米日間合意

1969年の交換公文は、主として米国から提供されるミサイル技術の保護及び管理方法を取り扱っている。その20年後、米国は日本の打ち上げ装置や通信衛星が、保護された国内市場を利用して世界の販売市場を席捲するのではないかとの懸念を抱いた。自動車やDRAM半導体、農産物をめぐる貿易摩擦が頂点に達しつつある中で、米日両国は1990年衛星調達合意を締結する。この貿易合意により、日本は国際的な商用サービスを提供する衛星については外国の供給業者を排除することができなくなった。ただし、科学研究や国家安全保障などの非商用目的に関しては、国内供給業者に限定することを認められた。この合意は現在も有効であり、地球低軌道(LEO)及び地球静止軌道(GEO)上のあらゆる種類の商用衛星に適用される。

1967年宇宙条約の批准を受けた1969年の国会審議において、日本は「もっぱら平和的目的のために」との文言を非軍事利用という意味に解釈することを選んだ。したがって、日本は軍事宇宙活動には従事しないことになった。これに対して、米国やその他の宇宙活動国は「平和的目的」を、この条約の下での宇宙の非侵略的な軍事利用を認めるものと解釈した。上記の日本の解釈はその後も長く継続され、2008年に可決された宇宙基本法で、日本国憲法第9条に合致する軍事目的での宇宙利用の可能性が開かれたことでようやく変更された。

日本は1970年代にスペースシャトル計画に参加しないことを選んだ一方で、欧洲とカナダは参加した。後の国際宇宙ステーション計画には、一つにはレーガン大統領と中曾根総理が共有していた国際的見解が要因となり、日本も参加した。いわゆるカーナビを含む全地球測位システム(GPS)の商業的応用が世界的に拡大したことから、米日両国は1998年にGPS協力に関する共同声明を発出した。それ以後、欧洲やその他の各国との衛星航法に関する合意が締結された。

過去10年間に、米日両国は民生用、軍用、商用の幅広い活動において宇宙協力を深めてきた。日本は米国と宇宙状況把握(SSA)データ共有に関する合意をいち早く結んだ国の一であり、年一回の宇宙に関する包括的対話を最初に開始し(後にフランスとも開始)、アルテミス合意の原署名国8か国の一である。軌道上への核兵器配備を目指す現在のロシアの取組を受けて、米日両国は国連

安全保障理事会及び国連総会と密接に協力しながら、1967年宇宙条約への違反と考えられるこの取組に対する国際的な反対勢力を組織しようとしている。長年の間に、日本は米国にとって随一ではないにしても、極めて重要な宇宙分野のパートナー国となった。両国の安全保障上の課題の拡大を踏まえれば、この関係が宇宙安全保障任務において更に重要性を増すのは間違いない。

国際法の下では、宇宙は「全人類に認められる活動分野」であり、主権の主張の対象とはならない。このことは日本や他の宇宙活動国にとって、自国の安全を保障する上でジレンマとなる。直接的にはコントロールできない領域の利用に依存していることになるからである。したがって、日本は自国の国益に対する支持と理解を確保するため、米国を始めとする他の同志国と連携しなければならない。特に、宇宙活動の条件が日本の国益に資するものになるように、そうした条件の策定において他国と積極的に連携することが必要である。

今日の宇宙活動は、冷戦期やポスト冷戦期とは全く異なる国際環境の中で行われている。急速な宇宙のグローバル化と民主化により、宇宙活動を実施する国や民間主体が大幅に増えた。独力で活動できる企業もあるが、政府の支援を必要とする企業もある。国の当局機関の数は劇的に増え、現在、国連宇宙空間平和利用委員会(UNCOPUOS)の加盟国は100か国に達している¹。この傾向は、宇宙活動国と宇宙に依存する発展途上国との間にある広範な利害の一致を反映している。どちらの側も、宇宙配備のインフラから得られるメリット(衛星航法、衛星通信、気象衛星、リモートセンシングなど)を確保できるように、宇宙が持続可能な形で平和的に利用されることを望んでいるのである。

日本は2023年6月に、宇宙安全保障アーキテクチャに関する国の計画の概要を示した「宇宙安全保障構想(SSI)」を発表した²。この文書は、それぞれ宇宙能

¹ United Nations. 2022. COPUOS Membership Evolution. <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/members/evolution.html>

² Japan. 2023. *The Space Security Initiative*. Tokyo, Japan: The Space Development Strategy Headquarters, June 2023. English Translation.

〔内閣府「宇宙安全保障構想」(令和5年6月13日宇宙開発戦略本部決定) https://www8.cao.go.jp/space/anpo/kaitei_fy05/anpo_fy05.pdf〕

力の軍事、外交、経済の側面を表す以下の三つの相互に関連するアプローチを通じて、宇宙システムの安全かつ安定的な利用を確保することを目指している。

- 安全保障のための宇宙システム利用の抜本的拡大（宇宙からの安全保障）
- 宇宙空間の安全かつ安定的な利用の確保（宇宙における安全保障）
- 安全保障と宇宙産業の発展の好循環の実現³

SSI の主要な要素には、宇宙領域把握（SDA）衛星、情報収集・警戒監視・偵察（ISR）衛星、宇宙配備の通信衛星、測位航法衛星、宇宙監視センサーなどが含まれる。また、SSI では、日本の宇宙安全保障の取組を支える強力な国内宇宙産業基盤と活発な技術革新の重要性も強調されている。民間部門の技術を活用することにより、日本は革新的かつ費用効率の高い国家安全保障のための宇宙アーキテクチャを構築することができる。この点は、商用の技術やシステムの利用を拡大することで、より低コストでアジャイル能力を実現しようとする米国の取組と同様である⁴。米国の場合には政府の要求の規模と範囲が違うため状況は著しく異なるが、いずれにしても、米日の安全保障協力により、両国による商用宇宙能力を活用し推進するアプローチが促進されると考えられる。

3. 宇宙の安全保障環境

宇宙領域には特異な物理的特性があり、公海、極地、そして恐らくはサイバー空間も含めた他の共有領域と同じように、宇宙もまた国家アクターと非国家アクターが国境を越えて相互作用する領域である。近年、宇宙から得られる情報への世界的な依存と、宇宙アセットに対する潜在的な敵対者からの脅威の増大を踏まえて、各国は宇宙における国益を守るために多くの措置をとっている。

³ Space Security Initiative, *Op. Cit.*

⁴ Defense Science Board. 2024. “Commercial Space System Access and Integrity – Final Report.” Washington, DC: U.S. Department of Defense, May 2024.

中国は軍隊の専門性と能力を急速に高めており、その中には軍事及び経済安全保障の目的で宇宙を利用し、中国共産党の力を強化する能力も含まれる。ジョージ・W・ブッシュ政権からオバマ政権の時期には、2007年に中国が行った対衛星(ASAT)実験に代表されるように、ロシアと中国のASAT実験のペースが加速した。ロシアと中国は、より直接的に宇宙に注力する方向に自国の軍隊を再編し、2015年にロシア航空宇宙防衛軍、2016年に中国人民解放軍戦略支援部隊(PLASSF)が創設された。その後、2024年に中国は戦略支援部隊を再び改編し、軍事宇宙部隊、サイバー空間部隊、情報支援部隊の三つに分割した。

オバマ政権は公式に宇宙を「戦闘領域」と呼ぶことには反対したが、サイバー攻撃を含む一定範囲の攻撃に対する宇宙システムの強靭性向上のための予算を提案した。第1次トランプ政権は宇宙を戦闘領域と認め、米国の宇宙分野の指導層に対し、民間部門や同盟国と密接に連携しながら「政府全体」で取り組むよう求める宇宙戦略を速やかに発出した。この戦略は、「宇宙アーキテクチャの強靭化」「抑止と戦闘オプションの強化」「基本的な能力・機構・プロセスの改善」「米国のためになる国内・国際環境の醸成」を四つの柱として強調している⁵。

米国の宇宙アセットをリスクにさらそうとする中国とロシアの行動と、宇宙を戦闘領域とする認識に、軍備管理に関する暗い見通しが重なり、米国の政権と議会における宇宙安全保障への関心が高まった。ロシアによる2014年のクリミア併合と2022年のウクライナ侵攻、南シナ海での中国による挑発の継続、そして中ロ両国からのサイバー攻撃により、「大国間対立」が再燃しており、こうした状況の中、長年の懸案である国家安全保障改革をめぐる危機感が更に高まっている。米国宇宙コマンド(USSPACECOM)は1985年に創設されたが、2001年9月11日のテロ事件後の2002年に廃止された。宇宙関連の任務は、核とサイバー関連の任務も担当する米国戦略軍に移された。新たな脅威環境への対応として、2019年8月にUSSPACECOMが再編成され、「紛争を抑止し、必要であれば侵略を打倒し、統合軍及び連合軍に宇宙戦闘力を供給し、同盟国・パートナーと

⁵ The White House, “President Donald J. Trump is Unveiling an America First National Space Strategy,” Fact Sheet, Washington, DC, March 23, 2018.

共に米国の極めて重要な利益を防衛するために、宇宙において、宇宙から、宇宙を通じて作戦を実施する」という任務を与えられた⁶。

2018年6月18日の国家宇宙会議の会合において、トランプ大統領は国防総省と統合参謀部に対し、宇宙を専門とする独立した軍種として米国宇宙軍(USSF)を創設するよう命じた⁷。これは、海軍省に属する海兵隊と同じように、既存の空軍省に属する軍種ということになる。2019年12月19日、トランプ大統領は超党派の支持を得て議会で可決された2020年国防権限法に署名し、これによって宇宙軍が創設された。これは、1947年国家安全保障法で空軍省が設立されて以来の米国新たな軍種の創設であった。バイデン政権もUSSFとUSSPACECOMを引き続き維持した。フランス、英国、日本などの米国的主要な同盟国も宇宙を専門に扱う独自の軍組織を設立した。

2022年10月12日、バイデン政権は「国家安全保障戦略」を発表した⁸。この戦略では、米国は「開かれ、相互接続され、繁栄し、安全で強靭な」インド太平洋地域に極めて重大な利益を有し、民主主義制度、報道の自由、及び市民社会への投資を通じてその目的を支援すると述べている。また、南シナ海への開かれたアクセスを求め、「世界と一般の米国人にとってインド太平洋地域よりも重要な地域はない」と指摘する。共有領域に関しては、世界が安全保障と繁栄のために海、空、及び宇宙に依存していることを強調している。

バイデン政権の国家安全保障戦略は、気候や環境の問題により重きを置いてはいるが、トランプ政権の政策や優先事項をおおむね継続していた。米国とその民主主義同盟国が直面する主要な戦略的課題は、「権威主義的な統治に修正主義的な外交政策を重ねる大国」に起因し、こうした国々が国際平和への脅威を生

⁶ Department of Defense, *U.S. Space Command*, <https://www.spacecom.mil/Mission/>

⁷ Loverro, Douglas. 2018. “Why the United States needs a Space Force,” *Space News*, June 25, 2018.

⁸ The White House. 2022. “National Security Strategy.” Washington, DC, October 12, 2022. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>

んでいる。ロシアと中国が呈する課題はそれぞれ性質が異なる。ロシアは平和的な国際体制に対する直接的な地域的脅威であるのに対して、中国は国際秩序を再構築する意図とそうするための力を併せ持っている。この戦略文書は、米国とその同盟国がロシアと中国の行動に影響を与えるような外部環境を形成しながら、国際的な安定と安全保障を維持するためにその両国と競争するにはどうすればよいかを提示している。

近年のロシアでは、2020年の反体制派指導者アレクセイ・ナワリヌイ氏の毒殺未遂などの過去の行為に対する欧米の制裁に加え、2022年のウクライナ侵攻に対する制裁も課されていることから、民生用の宇宙能力に著しい劣化がみられる。さらに、動員に対する国内の抵抗から、国外脱出を目指す若い層の技術者の流出が起きている。ロシアは依然として宇宙大国ではあるが、衰退しているのは確かである。既存の宇宙能力の維持がますます困難になり、大規模な刷新に乗り出す能力には欠けている。これに対し、Maxar (マクサー) 社が提供する衛星画像や、スタートリンクのモバイル通信、GPS 受信機などの欧米の商用宇宙能力は、ウクライナの軍隊によって様々な独創的な方法で効果的に活用されている。

2022年の中国共産党大会で習近平が3期目の党総書記として再選されたことは、国際的な宇宙安全保障環境にとって重大な展開であった。2022年の中国の宇宙白書の序文に述べられているように、中国の宇宙活動は習主席から明確に支持されている。

「広大な宇宙を探査し、宇宙産業を育成し、中国を宇宙大国に育てることは、我々の永遠の夢である」と習近平国家主席は述べた。宇宙産業は国家戦略全体の重要な要素であり、中国は平和的目的での宇宙空間の探査と利用という原則を守る⁹。

⁹ The State Council, People's Republic of China. 2022. *China's Space Program: a 2021 Perspective*. January 28, 2022 (in English). http://english.www.gov.cn/archive/whitepaper/202201/28/content_WS61f35b3dc6d09c94e48a467a.html

中国の宇宙産業はロシアよりもかなり堅調で、資金も十分にあり、運用実績も追いつきつつある。中国の宇宙能力は拡大を続けており、独自の宇宙ステーションを完成させ、月と火星への探査機の着陸を成功させた。欧米からの制裁と輸出規制のため、中国は現在のところ国際打ち上げ市場の主要な競合国ではないが、発展途上国に対する打ち上げサービス、衛星、その他の宇宙能力のマーケティングに盛んに力を入れている。その見返りに、原材料へのアクセス、中国製品の市場、軍事利用のための港湾や基地へのアクセスを獲得している。中国が全ての商用宇宙部門での競争力の獲得を意図していることを示すあらゆる兆候が存在する。

中国は軍隊の専門性と能力を急速に高めつつあり、その中には国家安全保障上の目標を達成するために宇宙を利用する能力も含まれる。その取組の一環として、中国の軍部が保有する対兵力宇宙兵器の性能がますます高まっていることが、2022年の米国防情報局の報告書で詳細に報告されている¹⁰。このような兵器には、地上配備の運動エネルギー・指向性エネルギー・システムや、各種の無線周波数妨害装置が含まれる。さらに、中国は様々な議論の場での外交活動にも積極的である。5年ごとに発行される宇宙白書の直近の版では、グローバルな宇宙ガバナンスについて次のように言及している。

- 国際連合の枠組みの下で、中国は宇宙空間に関する国際ルールの策定に積極的に参加し、宇宙空間活動の長期的な持続可能性を確保する上での課題に他の諸国と協力して取り組む。
- 中国は、宇宙環境ガバナンス、近地球物体の監視及び対応、地球保護、宇宙交通管理、宇宙資源の開発と利用といった分野に関するものなどの国際的問題に関する協議とその関連メカニズムの策定に積極的に参加する。
- 中国は宇宙環境ガバナンスに協力し、宇宙の危機管理と包括的ガバナンスの効率向上を図り、ロシア、米国及びその他の国々、並びに関連国際機関

¹⁰ United States. 2019. *Challenges to Security in Space*. Washington D.C: Defense Intelligence Agency. <https://purl.fdlp.gov/GPO/gpo116298>

と宇宙空間ガバナンスに関する対話を実施し、アジア太平洋宇宙協力機構(APSCO)の宇宙科学観測施設の建設を積極的に支援する¹¹。

大国として台頭しつつある中国が、孤立状態にありながら、軍事、経済、外交の各面を含めた宇宙能力のあらゆる側面を増強しようとしても驚くことではない。それよりも深く懸念されるのは、習近平があらゆる分野において強要するマルクス・レーニン主義のイデオロギー的同調性である。中国経済へのマルクス・レーニン主義的アプローチの強みと弱みは、国際関係に対するナショナリズム的で対立的なアプローチと共に、政府や学界の専門家の間で続いている議論のテーマであり、その点について本稿で扱う必要はない。しかしながら、宇宙関連の安全保障及び経済活動への中国のアプローチは、現在も将来的にも、同国のその他の政治的優先事項と切り離せないということは言えるであろう。宇宙における経済安全保障と軍事安全保障は同じコインの表と裏であり、どちらも中国共産党の覇権を強化するように意図されているのである。

今後10年間に宇宙活動が日本の経済的・軍事的安全保障にどのような影響を与えるかは、日本の自国及び地域に関する戦略的なビジョンによって決まる。あらゆる重要な国益は依然として地上にあるため、宇宙活動はそうした国益を強化し保護するための手段であり、宇宙活動自体が目的ではない。宇宙活動は、単に宇宙に機械を設置したり、人間を送り込んだりするだけのことではなく、そこにはそうした宇宙活動の指針となる人間の価値観や目標も含まれる。2016年に安倍総理が初めて提唱した「自由で開かれたインド太平洋」が目指す目標は、宇宙にも当てはまる。この点について、日本の外務省は次のように述べている。

「インド太平洋地域は、海賊、テロ、大量破壊兵器の拡散、自然災害、現状変更等の様々な脅威に直面。このような状況下において、日本は、法の支配を含むルールに基づく国際秩序の確保、航行の自由、紛争の平和的解

¹¹ The State Council. *Op. cit.*

決、自由貿易の推進を通じて、インド太平洋を『国際公共財』として自由で開かれたものとすることで、この地域における平和、安定、繁栄の促進を目指す」¹²

米国は、この「自由で開かれたインド太平洋」の概念を支持している。2017年の「国家安全保障戦略」では、この地域における米国の国益を説明する際に、インドとの防衛パートナーシップの強化を含めるため、「アジア太平洋」に代えて「インド太平洋」という用語を採用した。2021年にはブリンケン国務長官が、この概念は政府、軍隊、企業だけでなく個人にも適用されると強調し、次のように述べた。

「自由で開かれたインド太平洋を求めると言うときに我々が意味するのは、個人のレベルでは人々が自由に日々を送り、開かれた社会で生活するようになるということである。国のレベルでは、各国が自らの道とパートナーを選択できるようになる。地域のレベルでは、問題がオープンに対処され、ルールが透明性をもって実現されるとともに公平に適用され、物品、アイデア、人々が国、サイバー空間、公海を越えて自由に移動できるということである」¹³

日本はインド太平洋地域の多くの国々と密接な関係を有する。こうした関係は、地域開発目的の宇宙能力の利用や、SDA や海洋状況把握 (MDA) の目的での適切な情報共有を通じて強化することができる。各国間の恒常的な安全保障関係を強化することにより、各国は共通の懸念（違法漁業、海賊行為など）に関する協力を深めたり、紛争が生じた場合に、より効果的に相互の支援に向かったりできるようになる。通信、航法、リモートセンシングなどの宇宙能力の利用を拡

¹² Government of Japan. 2019. “Free and Open Indo-Pacific” Ministry of Foreign Affairs. <https://www.mofa.go.jp/files/000430632.pdf>
〔外務省「自由で開かれたインド太平洋」<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000430631.pdf>〕

¹³ Blinken, Antony J. 2021. “A Free and Open Indo-Pacific.” Speech to the Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia. December 14, 2021. <https://www.state.gov/a-free-and-open-indo-pacific/>

大すれば、発展途上国も宇宙におけるルールに基づく平和的な秩序に関心を抱くようになる。自由で開かれたインド太平洋戦略とおおむね同様に、このような協力は中国を標的にする必要はないが、こうした協力によって比較的小さい国々が中国からの経済的ないし軍事的压力に抵抗しやすくなる可能性がある。

日本の海上保安庁（海保）による海洋法執行活動は、日本と他のインド太平洋地域諸国との間の外交的関与の拡大につながる特に有望な分野である。この点は日本では既によく知られているが、宇宙を利用したMDAによって、同志国との相互運用性が促進されると同時に、限られた数の船舶や要員のより効果的かつ効率的な活用が可能になると考えられるのもまた確かである。ただし、海上協力の密接化への主な障壁として、海保と各国の海洋法執行当局の間に相互運用が可能な通信装備や手続がないことがある。装備面と法的な相互運用性は、海保と海上自衛隊（海自）との協力の密接化への課題でもある。過去には、海保から連絡を受けた米国の沿岸警備隊が米海軍に連絡し、その後に米海軍が海自に連絡するという状況があった。

4. 宇宙安全保障と主な軍事面の課題

宇宙システムに関わる日本にとって最も重大な脅威は、中国から、特に米国との対立の文脈において生じる。大量破壊兵器や弾道ミサイルを日本に対して使用する可能性がある北朝鮮は、深刻ではあるが二番目の脅威を呈する。これらの脅威に対する日本の抑止力は、米国の2020年の「国家宇宙政策」に示された抑止の原則を用いて明確化できる。米国の政策で説明されるところによれば、攻撃を抑止する能力は以下の五つの要素に基づく。

- 帰属特定 (Attribution) : 抑止されるべき対象を特定できること。
- シグナリング (Signaling) : ある行為が許容できないものであるか否かを伝達すること。これには行動規範が含まれ得るが、それと同義ではない。
- 信頼性 (Credibility) : 敵対者へのシグナリングを裏打ちする既知の、行

使された、又は実証された能力を有すること。

- 強韌性 (Resilience) : 「利益の拒否 (denial of benefit)」ともいう。各種の紛争において、敵対者から攻撃を受けても効果的に機能できるような国の能力の特性。
- コスト賦課 (Cost Imposition) : 外交的な抗議や経済制裁から武力紛争までが含まれ得る¹⁴。

米国の見方では、以上の抑止力の要素の各々を裏打ち又は実現するために宇宙システムが必要とされる。宇宙での行為が敵対国によるものだと特定するには、SDA が必要である。宇宙における行動規範の違反についての外交的又は政治的な不満表明はシグナリングの一形態であるが、配置済みの部隊を移動させるといったその他の行動も、敵対者に対するシグナリングとなり得る。信頼性を得るために、米国は軍用であれ民生用又は商用であれ、効果的に稼働することが証明された実際の宇宙能力を必要とする。強韌性のある機能を支えるにも、これらと同じ能力が必要である。容易には阻止や破壊ができない通信機能やミサイル警戒機能があれば、エスカレーション管理や危機安定性の向上が可能になる。日本にとっての問いは、日本はこれら全ての抑止力要素に対応する宇宙システムを必要とするのか、そしてその理由は何かである。

帰属特定：日本の SDA が向上すれば、宇宙環境での事象に関する知識が深まり、独自の検証が可能になる。そうなれば、宇宙における敵対的行為の原因を正しく特定できるという国際的な信用が高まり、拡大する。SDA の向上に寄与することで、日本は宇宙の安全性リスク情報に関する国際基準を推進し、その情報を適切な衛星所有者や運用者に、より効果的に伝えることもできる。

¹⁴ The White House. 2020. "The National Space Policy." Washington, DC, December 9, 2020. Page 27. <https://history.nasa.gov/NationalSpacePolicy12-9-20.pdf>

シグナリング：日本は、能動的デブリ除去に関する透明性と責任ある基準についての国際的議論を支援することができる。そのような基準は宇宙デブリのリスクの軽減に役立つとともに、衛星の近傍接近が友好的なものか、あるいは敵対的なものかの識別にも役立つ可能性がある。これらの利点はいずれも、アクター間のシグナリングと宇宙の信頼性向上に寄与し、誤解や潜在的な誤伝のリスクを低減すると考えられる。

信頼性：日本の宇宙能力の作戦面の信頼性と強靭性を実証することは、海や空などの他の作戦領域においてそうであるのと同様に、抑止力の重要な一部である。この実証は、電波妨害や弾道ミサイル攻撃など、宇宙システムへの意図的な干渉が起こり得る場合に特に必要である。宇宙に配備された通信・航法・ISR システムは、海自と航空自衛隊（空自）が日本と世界のその他の地域、特に米国とを結ぶ海と空の通信ラインへの作戦上のアクセスを維持する上で特に重要である。

強靭性（「利益の拒否」）：自衛隊は、通常の条件下と、宇宙ベースの情報へのアクセスが劣化した、又は阻止された場合の困難な条件下での宇宙能力の使用が共に演習に含まれるようにすべきである。例えば、自衛隊の艦船や航空機は、GPS が電波妨害を受けている条件下で稼働できなければならない。自衛隊と日本の文民指導部は、衛星が干渉を受けるおそれがある場合でも、相互に、また米軍との間で、安全な通信を行えなければならない。自衛隊は、高次の紛争に際して日本が攻撃を受けている場合に、日本の周辺地域の SDA 及び MDA を維持できなければならない。そうするためには、米国だけでなく、他の東南アジア諸国連合（ASEAN）諸国とも密接な協力が必要になる。

コスト賦課：日本は、自国の宇宙システムが攻撃された場合に、どのような外交的、軍事的、又は経済的な「兵器」を配備するかを検討する必要がある。対応計画を策定し、紛争の「エスカレーション・ラダー」の全ての段階における対応について、承認権者を決定しなければならない。コスト賦課の選択肢の中には、パートナー

や敵対者に対して公に伝達されるものもあれば、日米同盟内部の協議にとどめられるものや、敵対者に直接伝達されるものもある。

宇宙能力は国力全体の一部である。したがって、「宇宙」を陸、海、空、サイバーといった他の領域から切り離して取り扱うべきではない。台湾をめぐる紛争の場合、米国の戦略は、中国が、たとえ完全に撃退はされずとも、形勢が不利になった後に領土を譲渡したり、長期にわたり費用のかかる反撃を行わざるを得なくなったりするよりも、即時に重要な領土を獲得しようとするのを防ぐものになるはずである。米シンクタンクのランド研究所は、次のような必要性を伴う具体的な軍事能力について記している。

「侵攻部隊を迅速に鈍化させ、決定的な地点を保持すること、言い換えれば、敵対者が侵攻の主たる目標、すなわち台湾又は一つ以上のNATO加盟国内の重要な領域を奪取することを防ぐことに基づく、抑止及び防衛態勢の必要性」¹⁵

攻撃目標の獲得阻止に基づく抑止は、将来のコスト賦課やエスカレーション（核兵器などの垂直的なものであれ、領域外攻撃などの水平的なものであれ）による威嚇よりも信頼性が高い傾向がある。侵攻部隊を鈍化させるためには、米国、日本及びその同盟諸国は迅速かつ精密な水平線以遠の攻撃ができる強力な前方防衛を必要とするであろう。そのような防衛には、宇宙配備の通信・測位・ISRに加え、サイバーウォーズや電子戦による攻撃に対する強靭性も必要になる。戦争の決定的な段階は、何週間、何カ月もかからずに、数日で訪れることがある。したがって、配備済みの運用可能な能力が重要である。ランド研究所は、情報の必要性は紛争の開始時から存在するという点について次のように説明している。

¹⁵ Ochmanek, David A., *Determining the Military Capabilities Most Needed to Counter China and Russia: A Strategy-Driven Approach*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2022. Page 4. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA1984-1.html>.

「鈍化段階の期間を通じ、戦場一帯に感知及びターゲティンググリッドを確立及び維持する。このグリッドは、集中的防空、対宇宙兵器、サイバー攻撃、センサー・通信の妨害に際しても、敵の侵攻に関連する艦船、航空機、車両を発見、識別、及び追尾できなければならない。このグリッドは、堅牢なデータリンクにより陸海空の作戦センターに接続されている必要がある。また、それらの接続が一時的に切断された場合には、自律的に兵器を選定し、目標へ誘導できることも求められる」¹⁶

こうした情報の必要性を満たすことは宇宙の問題にとどまらず、複雑な管理と技術の問題であり、その点は軍隊にとどまらず産業基盤にとっても課題となる。とはいえ、宇宙に関して導入できる二通りの取組があり、その二つは相互に補強し合い、合わせて実施すれば一層高い効果が得られる。第一の取組には、日本の自衛能力を高める宇宙政策と、日米同盟を強化し、日本の宇宙活動により有利な環境を醸成するためのそれに続く諸政策が含まれる。第二の取組は、日本の宇宙産業基盤を強化することにより、宇宙を利用して経済成長を図る能力を高め、新たな技術革新と科学的理解を醸成するための施策である。日本が自衛目的で宇宙を利用するはどのような場合で、どのように利用するのかについての明確な方針があれば、日本の産業基盤に、宇宙能力に投資し、技術革新を進め、その能力を構築すべき分野はどこかがシグナルとして伝わる。日本の産業界にそれを信用し、それに基づいて行動してほしければ、明確で信頼できるシグナルを送る必要がある。

2024年4月にバイデン大統領と岸田総理の間で行われた直近の米日首脳会談の成果として、商用及び軍用の宇宙利用における重複した取組を含む、防衛・安全保障協力に関する幾つかの新たな取組が生まれた。例えば、次のようなものである。

¹⁶ Ibid

「米日両国は、将来的な地球低軌道（LEO）の極超音速滑空体（HGV）探知・追尾のコンステレーションに関する協力の意図を発表した。この協力には、実証協力、二国間分析、情報共有及び米国の産業基盤との協力の可能性が含まれる。米日の LEO 衛星コンステレーション間の統合は、コミュニケーションを改善し、両国の宇宙能力の強靭性を増大させる機会を提供する」¹⁷

LEO 衛星アーキテクチャに重点を置いているのは、幾つかの相互に関連する利益に対応するためである。第一は、弾道ミサイルよりも撃退が難しい HGV の検知と追尾の必要性である。第二に、LEO コンステレーションから得られる情報の利用により、インド太平洋において死活的に必要な宇宙配備の戦術的 ISR も実現できる。特に、従来の空中 ISR アセットは今後予想される脅威環境においては残存できないため、宇宙配備の解決策が重要になる。最後に第三として、LEO プラットフォームの大規模生産により規模の経済がもたらされ、商用のみならず軍事応用にもメリットが生まれる可能性がある。日本の産業界にはメガコンステレーション計画への参加に対する強い関心があるが、現状の日本の国内市場は小さく、国際協力が必須となっている。しかし、その協力が、例えば米国市場での販売や下請け、日本でのライセンス生産、あるいは別個だが互換性のあるシステムの統合など、どのような形になるのかは判然としない。

米国は、ミッションのニーズを満たす上で、純粹に民間のシステムや政府専用のシステムに依存するよりも、政府アセットと商用アセットを併用するハイブリッドアーキテクチャのソリューションへの関心を強めている。この点は、宇宙サービス向けの相互運用可能な統合型地上システムの構築に特に当てはまり、日本もこの動向に追随することが望まれる。このようなアプローチを取れば、より迅速に低成本で能力を獲得できるのに加え、相互運用性を確保する手段にもなる。例えば、ウクライナ軍は、米国の商用宇宙通信、商用 GPS 及び商用リモートセンシングデータソースを利用した極めて高度な作戦の実施に素早く適応した。存続に關

¹⁷ United States. 2024. "FACT SHEET: Japan Official Visit with State Dinner to the United States." Washington, DC: The White House. April 10, 2024. p. 7

わる脅威の圧力を受けながら、ハイブリッドシステムの価値を実証しているのである。

相互運用性の妨げとなる最も深刻な障壁は、恐らく技術的なものでも政治的なものでもなく、データと情報のセキュリティであろう。軍事目的ないし情報収集目的での宇宙由来データの共有は、同盟国に対しては機密上の制約を緩める努力が続けられているものの、現在もなお極めて慎重を要する。日本が自国側のセキュリティを確保し、米国との完全な統合や相互運用性を可能にするには、安全なデジタルインフラ、サイバーセキュリティ、政府・産業界のセキュリティ体制という3通りの基本的な取組を実現しなければならない。これらの取組はそれぞれが基盤的であり、相互に依存し合い、経済発展とセキュリティ向上の前提条件である。

宇宙活動は経済安全保障だけでなく、直接的な軍事的安全保障とも密接に関係している。このことは特に、あらゆる宇宙活動に基盤的な能力を提供している宇宙産業基盤を見れば明らかである。ウクライナの経験が示すように、兵站と長期化した紛争に持ちこたえる能力は、侵略に対抗する上で決定的に重要である。中国は展開の速い紛争の遂行を目指す可能性もあれば、宇宙やサイバーなど複数の領域にエスカレートさせる可能性もある。米国は、核エスカレーションを防ぐため、同盟国への核攻撃の拡大抑止を含む核抑止力の確保を最優先としている。十分な武器弾薬の備蓄と安全な産業サプライチェーンの確保は、攻撃者の現実的な勝利への期待を一切否定することにより、紛争の開始を抑止する上で不可欠である。運動エネルギー兵器であれ、電磁兵器であれ、サイバー兵器であれ、敵対者の攻撃に持ちこたえられる強靭なアキテクチャは、日本の抑止態勢を向上させ、安定化につながる。商用及び政府のシステムを共に含む多様な宇宙システムを活用したハイブリッドアキテクチャを通じて、強靭性を発揮できる。軍事的な弱さと同様に産業的な弱さも、安定を損ね紛争の誘発につながるおそれがある。

米日間の商業的なパートナーシップは、システム、サブシステム及び部品の販売や、ライセンス生産、共同開発など広範囲の事業活動を包括できる。米国と

日本では宇宙市場の規模が異なるため、相互の利益になるプロジェクトを見つけるのは難しい場合もある。しかしながら、米国は日本の製造能力によって米国側の不足分を補える可能性に気づき始めている。先進中距離空対空ミサイル(AMRAAM) やミサイル防衛システム「パトリオット」の共同生産に関する合意は、その一例である。米国の宇宙産業基盤には、適格な供給業者が一社しかないという状況が存在する。日本との共同生産パートナーシップにより、サプライチェーンの強靭性が強化され、より経済的で持続的な製造が可能になると考えられる。

5. 宇宙安全保障と外交上の課題

世界と地域の地政学的配置は、今後も注目度の高い有人宇宙飛行協力を下支えする力であり続けるであろう。ロシアの孤立が強まる中、国際的な有人宇宙飛行協力は、それぞれ米国と中国を軸とする新たな二極ブロックに分断される可能性が高い。中国ブロックは、先進国に対する訴求力は限られると見られるが、国際月面研究ステーション(ILRS) 計画において名目上はロシアと連携することだろう。中国、そしてロシアの中国との結びつきへの懸念から、インドは公式には非同盟にとどまりながらも、日米豪印戦略対話(クアッド)諸国との宇宙協力を拡大すると考えられる。したがって、日本はインドとの宇宙協力の促進において重要な役割を担う可能性がある。アジア・太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF) や ASEAN 諸国とのその他の関与を通じて、日本は地域全体にわたる宇宙協力の拡大を推進し、中国に代わる選択肢を提供できる立場にある。

2030 年に、あるいはそれより早く国際宇宙ステーション(ISS) 計画が終了した後、ISS パートナー国は新たな計画へと移行することだろう。日本の宇宙予算是引き続き民生宇宙活動に重きを置いているが、宇宙におけるロシアと中国からの脅威に加え、サイバー攻撃の脅威も増大していることから、日本にとって宇宙協力は米国との安全保障同盟の重要な一部となっている。従来の科学目的だけでなく商用や軍事上の目的で宇宙活動を行う国が増える中で、有人宇宙探査への日本の関与は、自らが依存する宇宙環境のガバナンスを構築する機会でもある。

そうするに当たっては、米国との戦略的パートナーシップが日本の最大の強みの一つになる。

日本は、米国人以外で初めて月に降り立つ宇宙飛行士を出したいという意欲を持っている。2021年12月28日に日本の岸田総理が最新版の「宇宙基本計画」に関して発表した声明には、「2020年代後半には、日本人宇宙飛行士の月面着陸の実現を図ってまいります」との一文が含まれている¹⁸。アルテミス計画はほぼ民生分野の計画ではあるが、再び月面に人間を着陸させるという取組は、国家安全保障のための計画でもある。深宇宙や月面で活動するために必要な輸送、通信、誘導、航法、電源などの能力は、全て軍民両用の能力である。こうした能力の開発を民間や企業、諸外国のパートナーが担えば、米宇宙軍などの国家の軍隊が主導する場合ほど挑発的に映らない。加えて、現在の米軍幹部と国防担当の文民指導者らは、地球上の米軍及び同盟国の部隊の支援と比べれば、月面活動は安全保障上の優先課題ではないとみなしている¹⁹。

米国と中国を含め、シスルナ空間（地球と月の間の宇宙空間）で活動する全ての国は、安全上の理由から、基本的なSSAやその他の情報を必要とする。月面活動に関する情報交換を目的とした民間の多国間フォーラムが設立される可能性が考えられる。国連宇宙部(UNOOSA)は加盟各国の承認を得て、衛星航法システムに関する国際委員会(ICG)を支援している。ICGは、米国、ロシア、中国、日本、欧州、インドなどの全地球航法衛星システム(GNSS)提供国との技術情報交換のための開かれた多国間フォーラムとなっている。同委員会は技術的な問題に対処し、透明性を向上させることはできるが、加盟各国の領域である運用上の意思決定には関与しない。「月面活動委員会(LAC)」が設置されれば、宇宙機やシスルナ空間でのインフラサービスを運用する各国のために同様の役割

¹⁸ Park Si-soo, 2021. "Japan wants a JAXA astronaut to be first 'non-American' to join a NASA lunar landing." *Space News*, December 29, 2021. <https://spacenews.com/japan-wants-jaxa-astronaut-to-be-first-non-american-to-join-a-nasa-lunar-landing/>

¹⁹ Hitchens, Theresa. 2022. "Kendall's 'message' to Space Force: support missions are central role." *Breaking Defense*. April 6, 2022. <https://breakingdefense.com/2022/04/kendalls-message-to-space-force-support-missions-are-central-role/>

を果たすことができよう²⁰。人類の月面着陸の再現を見据えれば、この種のフォーラムにおいて、考えられる宇宙飛行士の救助と送還のための手段やその他の相互支援形態について、国際法に基づいて協議することもできよう²¹。このようなフォーラムは安全上の懸念を動機とする一方で、月面活動の透明性と持続性の向上につながる行動規範の策定を促進することもできる。

米国では複数の政権が、宇宙における行動規範、特に破壊的な直接上昇方式の運動エネルギー兵器を用いた対衛星試験の自主的停止を強調してきた。ここで必然的に浮上するのは、次に何が起きるのかという問い合わせである。抑止の観点から言えば、規範はシグナリングの一部であり、その重要性はその規範がどの程度広く順守されるかにある。商業、科学及び探査の観点から言えば、行動規範は安全で責任ある宇宙活動を創出し、強化するための重要な要素になり得る。例えば、日本は同志国と協力しながら、接近・近傍活動（RPO）、衛星の燃料補給、保守管理、及び能動的デブリ除去の軍民両用に関する規範の設定において役割を果たすことができる。これらの能力は軍民両用であり、衛星の維持管理だけでなく、衛星に危害を及ぼす目的でも使用されるおそれがある。

宇宙に関わるその他の軍民両用分野で日本が主導できると考えられるのは、対地同期軌道以外やシスルナ空間におけるSDA、人間の着陸や資源活用のための月面安全地帯の設定、宇宙飛行士の救助・送還の手続といった分野であろう。中国はやがて月面に人間を送り込むと予想されており、その着陸予定地には日本、欧州及び米国の宇宙飛行士の着陸が予定されている南極域が含まれる。このような活動は軍事的脅威ではないものの、月面での安全で責任ある活動を確保する

²⁰ United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. 2024. "Draft mandate, terms of reference and methods of work for an Action Team on Lunar Activities Consultation (ATLAC) - Paper submitted by Republic of Korea, and Romania," United Nations, Vienna: June 25, 2024

²¹ *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space*. Entered into force December 1968. United Nations, New York. <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introrescueagreement.html>
〔外務省「宇宙飛行士の救助及び送還並びに宇宙空間に打ち上げられた物体の返還に関する協定（宇宙救助返還協定）」<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiho/treaty/htmls/B-S58-0189.html>〕

には、中国との協議や調整を行う必要があろう。月及びその周辺での行動規範を確立するに当たって、日本は重要な国際的役割を果たすことができる。

宇宙に関する国際的な法体制に突き付けられる最も深刻な課題は、ロシアが軌道上に核兵器を配備する可能性である²²。このような行為は軍事上及び全世界的な経済上の脅威となるのに加え、宇宙への核兵器配備は1967年宇宙条約第4条に対する明白かつ直接的な違反となる²³。条約違反となれば、日米両国は国際社会とともにどのように対応すべきかについては、明確ではない。条約の署名国は明らかに効果のない合意から離脱するのか。ロシアが違反行為をやめ、他の条項も順守することを期待して違反を許容するのか。あるいはロシアがウクライナへの侵攻に対して既に課されている制裁に加えて、更に国際的制裁を課すのか。そして最後の手段として、他の宇宙活動国はその兵器を武力で除去する準備をすべきなのか。

国際法と宇宙ガバナンスを効果的なものにする上で、国際社会が宇宙条約を存続させるために辞さないことがあるとすれば、それは何だろうか。ロシアは宇宙インフラを崩壊させ、世界規模の経済的大惨事を引き起こす可能性がある。ならば、宇宙に配備された核兵器は差し迫った脅威とみなされるべきだろうか。第4条の禁止事項を執行するため、軌道を周回する核兵器を破壊することは、国連憲章の下で合法なのだろうか。更に広い意味では、この状況は、軌道上の核兵器や宇宙を通過する弾道ミサイルを破壊し、宇宙空間内に重要なアセット（ミサイル警戒システムや核指揮統制システムなど）を防衛するに当たっての軍事的要件を、米国は明確に定義していないことを示唆するのだろうか。

²² Duchaine, Daniel. 2024. "Russia's nuclear threat to space is worse than a 'Cuban Missile Crisis' in space." Commentary in *Space News*, July 9, 2024.

²³ Article 4 of the 1967 Outer Space Treaty states in part: "States Parties to the Treaty undertake not to place in orbit around the earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction..."

1967年宇宙条約第4条は次のように定めている。「条約の当事国は、核兵器及び他の種類の大量破壊兵器を運ぶ物体を地球を回る軌道に乗せないこと（中略）を約束する」。

6. 日本の自衛隊の強化

歴史的な事情と過去の日本政府の政策から、自衛隊は現在、軍事的利益のための宇宙利用については限られた能力しか持たない。防衛省・自衛隊の制服組・背広組双方の高官らは、現代の軍事活動における宇宙の重要性を認識しているが、展開された部隊の間ではその認識がまだ現実となっていない。海自は米海軍と密接に協力しており、衛星通信と衛星航法システムを利用できる。空自も同様に米空軍と協力関係にある。最も遅れているのが陸上自衛隊（陸自）で、陸自車両は必ずしも軍用レベルの GPS を装備しておらず、堅牢な衛星通信も欠いており、水平線以遠の攻撃のための宇宙情報やレーダー情報を容易には利用できない。衛星画像へのアクセスは米軍では日常業務の一部だが、自衛隊の指揮官らはかなり高位でも、商用画像にすらアクセスできない。さらに、海保は法的及び技術的な理由で、海自との間で米国の海軍と沿岸警備隊のようにシームレスには連携できない。海保は中国の人民解放軍海軍、海警局、あるいは非正規部隊が引き起こす「グレーゾーン」事態に直面しているだけに、この点は特に懸念される。

日本周辺の安全保障環境は過去 10 年間に劇的に変化し、そのことが日本の国家安全保障戦略と国家防衛戦略の改定につながった^{24, 25}。これらの改定は自衛隊の強化を求めており、その中には弾道ミサイル防衛と米国との長距離攻撃能力への依存に加えて、独自の反撃能力の獲得も含まれている。日本を防衛するためには、自衛隊は自国の領土内だけでなく「水平線以遠」の目標をも探しし、その帰属を特定し、それに対して防御し、無効にすることができる必要がある。さらに、こうした能力は宇宙配備のサービスを利用した高度な情報システムを必要とする。要するに、自衛隊は宇宙を利用する能力を拡大しなければ、与えられた任務を成

²⁴ Government of Japan. 2022. *National Security Strategy*. Tokyo: National Security Secretariat. December 16, 2022. <https://www.cas.go.jp/jp/siryou/221216anzenhoshou/nss-e.pdf>
〔内閣官房「国家安全保障戦略」（令和 4 年 12 月 16 日国家安全保障会議・閣議決定）<https://www.cas.go.jp/jp/siryou/221216anzenhoshou/nss-j.pdf>〕

²⁵ Government of Japan. 2022. *National Defense Strategy*. Tokyo: Ministry of Defense. December 16, 2022. https://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/guideline/strategy/pdf/strategy_en.pdf
〔内閣官房「国家防衛戦略」（令和 4 年 12 月 16 日国家安全保障会議・閣議決定）<https://www.cas.go.jp/jp/siryou/221216anzenhoshou/boueisenryaki.pdf>〕

功させることはできないのである。

自衛隊を強化するには新しい装備も重要だが、それだけでは足りない。自衛隊を不測の事態に適応できる、より統合された柔軟な部隊に変革させることが必要である。米国の視点からすると、自衛隊は1986年のゴールドウォーター=ニコルズ法可決前の米軍と同じように見える²⁶。自衛隊の各組織は予算や注目度をめぐつて互いに争いながら、それぞれ自分たちの「サイロ」の中で活動している。統合された活動もしなければ、統合性が軍事的勝利に必要な価値観として強調されてもいい。米軍の各軍種との関係はかなり良好であるものの、自衛隊は米国との二国間協力を好み、オーストラリアや英国などと現実の紛争で予想されるような連合の形で協力するといった諸兵科連合作戦は苦手としている。

2022年の国家防衛戦略では、「いついかなるときも力による一方的な現状変更やその試みは決して許さない」との意思を明確にし、「こうした努力は、我が国一国でなし得るものではなく、同盟国・同志国等と緊密に協力・連携して実施していく必要がある」としている²⁷。2024年、国会は陸自、海自、空自、及び米軍部隊の間での指揮統制の連携を強化する目的で、自衛隊に統合司令部と統合司令官ポストを新設した²⁸。

弾道ミサイル防衛など幾つかの専門領域では、空自と海自の間に統合運用調整が存在するが、これはどちらかと言えば例外である。「レッド・フラッグ・アラスカ演習」などの一部の米日共同訓練では宇宙アセットを組み込んでいるが、これもよくあることではない。水陸機動団(ARDB)は米陸軍及び海兵隊との訓練(「ア

²⁶ The Goldwater-Nichols Department of Defense Reorganization Act of October 4, 1986 (Public Law 99-433, signed by President Ronald Reagan) streamlined the military chain of command, increased the authorities of the Chairman, Joint Chiefs of Staff, and the commanders of the unified and specified combatant commands, and enhanced the effectiveness of joint military operations.

1986年10月4日ゴールドウォーター=ニコルズ国防省改編法(Public Law 99-433、ロナルド・レーガン大統領が署名)は、軍の指揮系統の合理化、統合参謀本部議長と統合軍及び特定軍の司令官の権限強化、統合軍事作戦の有効性向上を実現するものであった。

²⁷ National Defense Strategy. *Op. cit.*

²⁸ The Japan News. 2024. “Bills to Create Joint SDF Headquarters Pass Diet; New Joint Commander to Ease Burden on SDF Chief.” *The Japan News*, May 11, 2024.

イアン・フィスト」など)を実施しているが、宇宙は重要な一側面ではない。「ヤマサクラ」や「オリエント・シールド」などの陸自との共同訓練は、領域横断的な側面は極めて限られ、多領域ではないのが普通である。陸自には電子戦部隊が既に新しく設置されているが、このような部隊が陸自以外の部隊を支援したり、統合司令部の下で活動したりするのかは定かではない。これに対して、米陸軍は各戦闘軍を通じて、多領域シナリオ(陸・海・空、サイバー、電子戦、宇宙)や領域横断作戦の訓練を実施している。

統合及び諸兵科連合作戦に加えて、自衛隊は領域横断作戦や多領域作戦の能力も向上させる必要がある。領域横断作戦では、例えば国家情報機関の情報源から陸自の使用者へというように、セキュリティが確保された異なるシステム間で情報が受け渡される。多領域作戦では、陸・海・空といった従来の環境的領域と、電磁スペクトル、サイバー、宇宙といった非従来的な領域とにまたがって作戦が計画され、実行される。宇宙能力は本質的に統合、領域横断、多領域を適用するものであることから、自衛隊の宇宙利用を促進することは、自衛隊の「戦力全体」の向上へのアプローチに役立つ触媒になり得る。ただし、「宇宙」や「電子戦」の任務を、その任務が統合作戦全体にどのように寄与するかを配慮しないまま、ある一つの軍種に割り当てるることは避けるべきであろう。

国家防衛戦略では、確かに次のように領域横断活動と宇宙領域活動が共に言及されている。「宇宙領域においては、衛星コンステレーションを含む新たな宇宙利用の形態を積極的に取り入れ、情報収集、通信、測位等の機能を宇宙空間から提供されることにより、陸・海・空の領域における作戦能力を向上させる。同時に、宇宙空間の安定的利用に対する脅威に対応するため、地表及び衛星からの監視能力を整備し、宇宙領域把握(SDA)体制を確立するとともに、様々な状況に対応して任務を継続できるように宇宙アセットの抗たん性強化に取り組む」²⁹。「防衛力整備計画」では、更に具体的に次のように述べている。「米国との連携を強化するとともに、民間衛星の利用等を始めとする各種取組によって補完しつつ、

²⁹ National Defense Strategy. *Op. cit.*

目標の探知・追尾能力の獲得を目的とした衛星コンステレーションを構築する。また、衛星を活用した極超音速滑空兵器（HGV）の探知・追尾等の対処能力の向上について、米国との連携可能性を踏まえつつ、必要な技術実証を行う」³⁰。

国家防衛戦略ではサイバーセキュリティ、電子戦、領域横断作戦、そして宇宙に関して明確かつ建設的な認識を示している。サイバー領域に関しては、防衛省・自衛隊に対し「自らのサイバーセキュリティのレベルを高めつつ、関係省庁、重要インフラ事業者及び防衛産業との連携強化に資する取組を推進すること」を指示している³¹。ただし、米国やその他の外国軍との協力を強化するためのサイバーセキュリティの必要性については、ここでは直接的に言及されていない。

最後の点として、「国家防衛戦略」では航空自衛隊に対し、次のように指示している。「航空防衛力の質・量の見直し・強化、効果的なスタンド・オフ防衛能力の保持、実効的なミサイル防空態勢の確保、各種無人アセットの導入に必要な体制を整備する。また、宇宙作戦能力を強化し、宇宙利用の優位性を確保し得る体制を整備することにより、航空自衛隊を航空宇宙自衛隊とする」³²。サイバー及び電子戦の任務と並び、宇宙を専門に扱う部隊を持つことは一歩前進ではあるが、自衛隊全体が軍種を越えた統合性と機関間協力（宇宙研究開発機構〔JAXA〕や国土交通省などの文民省庁との連携など）に关心を向けない限り、そのような部隊の実効性は損なわれてしまう。自衛隊に宇宙能力を効果的に組み入れるには、政策・計画面から指揮所、実動演習までのあらゆるレベルにおける改善と、専門性を持つ下士官の訓練が求められるであろう。

7. 外交力・経済力・軍事力の統合

日本は宇宙領域に関して「政府全体」によるアプローチをとり、経済、安全保障、科学、外交の各側面の取組を統合することを目指している。2022年版『防

³⁰ Defense Build-up Plan. *Op. cit.*

³¹ *Ibid.*

³² National Defense Strategy. *Op. cit.*

衛白書』は、このアプローチについて「宇宙開発戦略推進事務局が、政府全体の宇宙開発利用に関する政策の企画・立案・調整などを行っている」と説明している³³。宇宙安全保障への包括的なアプローチには、外交力、経済力、軍事力を統合することが必要である。このアプローチは、公式にはそう呼ばれていなくても、宇宙空間に対する「大戦略」とみなすことができる³⁴。

日本には米国との強力な戦略同盟があるが、日本が直面する様々な安全保障上の脅威を総合すると、恐らくは米日両国のみの軍事的・産業的能力を超える。特に、中国との紛争が拡大すれば、両国の産業基盤に大きな負担がかかるであろう。冷戦期には米国の防衛計画担当者らの間に、「2 1/2 戦争」、すなわち欧州で一つ、アジアで一つの戦争と、その他の場所で小規模な不測の事態への対応を遂行できるような部隊編成についての議論があった。紛争が欧州と中東で続き、アジアでも起きる可能性のある現在において、米国は複数の紛争を戦うだけでなく、そこへ物資を供給するのに四苦八苦している。冷戦終結以降、米国は製造適応力を失い、依然として技術面では世界のリーダーであるものの、戦時のニーズに応じた生産の急拡大は難しい状況にある³⁵。

中国による台湾の武力併合の試みは、日本への直接攻撃を除けば、最も深刻な脅威の一つであろう。2021年に安倍元総理が述べたように、「台湾有事は日本有事であり、すなわち日米同盟の有事」でもある³⁶。台湾が自らを防衛し、中国の強制に対する抵抗力を高められるよう支援することは、抑止努力の強化につながる。抑止力が強まれば、台湾の防衛を迫られるリスクは低下する。そして、抑

³³ Government of Japan. 2022. *Defense of Japan 2022*. Tokyo: Ministry of Defense. https://www.mod.go.jp/en/publ/w_paper/wp2022/DOJ2022_Digest_EN.pdf
〔防衛省『令和 4 年版防衛白書』https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2022/w2022_00.html〕

³⁴ Pekkanen, Saadia. 2024. “Japan’s Grand Strategy in Outer Space” chapter in the *Oxford Handbook of Space Security*, Pekkanen, Saadia M., and P. J. Blount, eds. 2024. pp. 334-362. New York, NY: Oxford University Press.

³⁵ Jones, Seth G., and Alexander Palmer. 2024. *Rebuilding the Arsenal of Democracy : The U.S. And Chinese Defense Industrial Bases in an Era of Great Power Competition*. Washington, DC: Center for Strategic & International Studies.

³⁶ Blanchard, Ben. 2021. “Former PM Abe says Japan, U.S. could not stand by if China attacked Taiwan.” *Reuters*. November 30, 2021

止は戦争よりもはるかに代償が少なくて済む。

米日両国の宇宙安全保障環境についての簡易 SWOT (強み・弱み・機会・脅威) 分析からは、両国が直面するリスク状況にはプラス面とマイナス面が混在していることがわかる。

強み	弱み
何十年にもわたる強力な同盟 経済力 世界をリードする技術 国際的価値観の一一致 安定した民主主義政府	対艦武器弾薬などの増産能力が限られる 軍の調達制度が迅速さに欠け、コストが高い ／日本の宇宙に関する要件が不明確 リスク回避型の防衛産業 自衛隊は宇宙経験が不足
機会	脅威
インド太平洋の諸同盟、ケアドのパートナー国 軍事宇宙への商用技術の活用 宇宙領域に関する国際法規の策定 複数の同盟国を支援する強靭な産業基盤	特に海洋、宇宙、サイバー領域における中国の軍事力の増大 ミサイルと核兵器を保有し、予測不能な北朝鮮 ロシアの中国・北朝鮮との日和見的な連携

表2 米日の宇宙安全保障に関するSWOT分析

中国による台湾侵攻の抑止という課題については多数の書籍や報告書があり、本稿で取り上げられる範囲を超える³⁷。宇宙能力は紛争に勝利するために必要だが、それだけでは不十分だという認識が一般的であり、中国は対宇宙能力により、台湾防衛に使用される米国と同盟国の宇宙システムの劣化又は排除を試みると予想されるとだけ言えば十分であろう。また、対艦・対空ミサイルなどの武器弾薬が極めて速いペースで消費されるとも認識されている。短時間での敗北は回避されると仮定すれば、中国との長期にわたる紛争に持ちこたえるには、大量の備蓄と産業界の急速な増産能力が必要となる。

³⁷ Pottinger, Matt, ed. 2024. *The Boiling Moat : Urgent Steps to Defend Taiwan*. Stanford, California: Hoover Institution Press, Stanford University.

〔マット・ポッティンジャー編著／尾上定正監訳、安藤貴子・三浦生紗子訳『煮えたぎる海峡：台湾防衛のための緊急提言』実業之日本社、2025年〕

連合して活動する同盟軍はアジア版 NATO である必要はないが、兵器システムの互換性と相互運用性は必要である。アジアで活動する連合部隊は、それぞれ物質的及び非物質的（政治的など）な制約を受けることが予想され得る。戦略研究家のジョン・クラインは著書『Space Warfare: Strategy, Principles, and Policy (宇宙戦争：戦略、原則及び政策)』の中で、「同盟や連合に必要なのは共通理解ではなく、様々な異なる視点や懸念についての理解を共有するよう努めることである」との見解を示している³⁸。紛争前とその遂行中に理解の共有を実現することは、恐らく同盟連合の軍事的、経済的、及び外交的統合のために宇宙システムが提供できる最も有益なタスクの一つである。

戦術的 ISR 機能における宇宙システムの重要性がますます高まっている。米国ではこれまでずっと宇宙システムが戦略的 ISR のレベルで重要である一方で、戦術支援の大部分は空中システムから提供されてきた。しかし、長寿命の航空アセットの脅威環境の変化を受けて、この状況が変わりつつある。戦術的 ISR は、TCPED (タスキング、収集、処理、利用、配布) 体制の一部なのである。

- タスキング (Tasking) : 脅威を特定し、どこから情報を収集するかを決定する。
- 収集 (Collection) : 公開情報、人間の知識、技術的情報などから情報を収集する。
- 処理 (Processing) : 関連のない情報を取り除き、データを整理し、レポートを作成する。
- 利用 (Exploitation) : 収集・処理した情報をを利用してリスクと脆弱性を特定し、それらを緩和するための戦略を策定する。
- 配布 (Dissemination) : 意思決定者が素早く理解し、それに基づいて行動できるような形態で情報を提供する。

³⁸ Klein, John J. 2024. *Space Warfare : Strategy, Principles and Policy*. Second edition. Abingdon, Oxon: Routledge. p. 103

日本が反撃兵器やその他の軍事能力を採用するには、自国のシステム用のTCPEDプロセスが必要になる。独自のTCPEDプロセスを策定し、遂行することで、自衛隊が統合作戦や諸兵科連合作戦を実施する能力の向上につながる可能性がある。宇宙システムを利用した実際性の高い演習を行うことも、同盟国やパートナー国との理解の共有や、日本の安全保障上のニーズに適合した宇宙システム及びサービスの要件を明確化する内部能力の醸成に役立つであろう。

革新的で競争力のある国内宇宙産業は、日本の国家安全保障目標を達成する上で不可欠である。歴史的には、日本政府は産業界に対して、打ち上げ機や衛星などの特定の宇宙能力を開発するための方向性を与えてきた。現在は状況が異なり、日本政府は新たな宇宙関連の製品やサービスの技術革新と開発を産業界に呼びかけているが、政府が何を、なぜ購入するのかを明確に示していない。そのため、企業はその要求シグナルをうまく受け取れず、対応もできずにいる。宇宙安全保障上のニーズが現実的なニーズと優先事項に基づいて明確化されていないことは、日本における良質な政策文書と実際の運用可能な能力との間の「つながりの欠落」である。

8. 日本への提言

日本は2022年に、しっかりとした国家安全保障戦略、国家防衛戦略、防衛力整備計画を策定した。こうした文書を補完するものとして、2023年6月には将来を見据えた「宇宙安全保障構想」が策定された。これらの文書は政策レベルでは非常に優れているものの、それ自体には防衛省や自衛隊が実践に移すまでの運用概念や技術的要件が明示されていない。米日両国の産業界は、政策や戦略的な方向性は理解できるが、どのように対応すればいいかがわからない。政府は具体的なプロジェクトを提案してはいるが、そのプロジェクトに至った要件は明確でないことが多いため、代替案を評価するのが難しい。理想的には、構想から実施までの透明性のあるプロセスの一部として、要件の策定、ないしは正式な要件のない新たな能力の提案の段階があるのが望ましい。

日本が宇宙利用を通じて国家目標を達成するために必要なこととして、1) 宇宙能力による支援が必要な国家安全保障任務の特定、2) 国家安全保障宇宙プログラム計画と、ミッション運用全体（地上システム、データの保存・取扱い、情報公開、データ利用、ユーザー用ハードウェア及びソフトウェアを含む）を組み込んだ予算の策定、及び3) 宇宙アーキテクチャの強靭性向上の目的で、同盟国の宇宙能力と相互補完的かつ相互運用可能で、ただし重複はしない国家安全保障宇宙能力の開発の優先化が挙げられる。3) の宇宙能力は完全に政府所有である必要はなく、商業的及び国際的パートナーとのハイブリッド能力で構成されるものでもよい。

自衛隊強化のために最優先とすべき宇宙関連の課題は、1) 情報セキュリティの改善、2) 統合任務と機関間協力の拡大、3) 自衛隊（及び海保）が直面すると予想される統合及び諸兵科連合シナリオを反映した実際性の高い訓練と演習である。自衛隊において宇宙の適用に関心を向けることは、これらの優先課題の各々を推進するための重要な触媒になり得る。関心や進歩がなければ、出現しつつある多領域の脅威に対して日本が必要とする協力を確保するのは難しくなるであろう。このような脅威への対処は個々の軍種だけでは達成できず、同盟国と共同しての統合での対応が求められる。

日本は、米宇宙軍が主催する机上演習「シュリーバー演習」に参加しているのと同様に、米宇宙コマンドによる多国籍の取組「オリンピック・ディフェンダー作戦」への参加も目指すべきである。NATOは宇宙を独立した作戦領域と位置づけており、日本はNATOのパートナー国としての重要性を増している。エストニアの首都タリンにあるNATOサイバー防衛協力センターは、「ロックド・シールズ（Locked Shields）」サイバー防衛演習及び「クロスド・ソード（Crossed Swords）」攻勢的サイバー作戦演習を主催している。宇宙作戦に特化したものではないものの、サイバーは日本が習熟する必要のある多領域作戦の不可欠な一部である。興

味深いことに、これらの演習には各国政府だけでなく企業も参加している³⁹。また、すぐにでも取り組むべきこととして、自衛隊はウクライナ軍が実際の戦闘状況下で商用の宇宙通信、航法、リモートセンシングをどのように活用しているかを、できる限り仔細に調査・観察することが必要であろう。

日本は、自国の経済安全保障と自衛能力の基盤としての商用宇宙産業の成長を促進すべきである。それを独自の取組と、米国の宇宙産業との協力の両方を通じて行うのが望ましい。商業的に利用可能な宇宙能力に自国の安全保障上のニーズに適合するものがある場合は、その購入を優先させるべきであろう。

軍事上の宇宙利用のニーズに応じた民間産業を振興する方法の一つとして、日本の専門家が参加して米国で製造できる少数の ISR コンステレーション衛星を選定することが考えられる。日本国内の小規模な衛星生産能力を拡大するには、大企業や非上場株式による民間投資を利用する方法がある。その上で、生産の一部又は全部を共同生産ライセンス契約の下で日本に移転し直す。共同生産が米日安全保障合意の一環である場合は、米国はこのビジネスケースが機能するようにライセンス料を免除若しくは助成する。このような枠組みの下であれば、日本は国内の生産能力をより早く獲得でき、米国は相互運用性を保証される。一部(あるいは場合によっては大部分)の衛星生産能力については日本政府が顧客になるが、日本の産業界が主導するのであれば、政府以外の顧客を開拓する動機も生まれるであろう。この漸進的だが計画的な枠組みを用いれば、輸出規制改革やその他の政策変更(豪英米3か国による安全保障枠組「AUKUS」の下で実現した原子力潜水艦に関する決めはその一例)にもより多くの時間をかけることができる。日本政府にとっての課題は、衛星そのものの生産だけに注力するのではなく、満たすべき性能要件を明確にすることであろう。

宇宙安全保障とそれに対する挑戦は、米日の安全保障協力及び防衛体制の一

³⁹ NTT Group. 2024. "NTT Group participated in Locked Shields 2024, an international cyber defense exercise organized by NATO CCDCOE" NTT Group press release. July 23, 2024.
〔NTTグループ「国際サイバー防衛演習「Locked Shields 2024」にNTTグループが参加〕(2024年7月23日) https://group.ntt.jp/topics/2024/07/23/locked_shields2024.html

部としてますます重要度を増している。日本はその同盟の一端として、国家目標に応じた宇宙能力を開発し、日本の安全保障を強化し、自由で開かれたインド太平洋地域に寄与しなければならない。そのためには、実動部隊レベルで相互運用可能で、国家安全保障のための米国や同志国などとの完全に一元化された統合作戦を可能にする宇宙安全保障プログラムの策定と実行を優先する必要がある。それによって必然的に、強固な連携・協力プログラムが生まれるだけでなく、自立した活気のある国内宇宙産業基盤も築かれるであろう。

参考文献

書籍及び報告書

- Bingen, Kari A., and Makena Young. 2024. *From Earth to Uchū : The Evolution of Japan's Space Security Policy and a Blueprint for Strengthening the U.S.-Japan Space Security Partnership*. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/earth-uchu-evolution-japans-space-security-policy-and-blueprint-strengthening-us-japan>
- Japan. 2024. *Defense of Japan 2024*. Tokyo, Japan: Ministry of Defense. https://www.mod.go.jp/en/publ/w_paper/wp2024/DOJ2024_EN_Full.pdf
 〔防衛省『令和6年版防衛白書』https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2024/w2024_00.html〕
- Japan. 2023. *The Space Security Initiative*. Tokyo, Japan: The Space Development Strategy Headquarters, June 2023. English Translation. https://www8.cao.go.jp/space/anpo/kaitei_fy05/engango_fy05.pdf
 〔内閣府「宇宙安全保障構想」(令和5年6月13日 宇宙開発戦略本部決定) https://www8.cao.go.jp/space/anpo/kaitei_fy05/anpo_fy05.pdf〕
- Japan. 2022. *Key Points of the Implementation Plan of the Basic Plan on Space Policy (revised in FY2022)*. Tokyo, Japan: Cabinet Affairs Office, 2022.
 〔内閣府「宇宙基本計画工程表（令和4年度改訂）等のポイント」https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy04/kaitei_fy04_gaiyou.pdf〕
- Jones, Seth G., and Alexander Palmer. 2024. *Rebuilding the Arsenal of Democracy : The U.S. And Chinese Defense Industrial Bases in an Era of Great Power Competition*. Washington, DC: Center for Strategic & International Studies. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=31253930>
- Klein, John J. 2024. *Space Warfare : Strategy, Principles and Policy*. Second edition. Abingdon,

Oxon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003452133>

O'Rourke, Ronald, and Library of Congress Congressional Research Service. 2024. "China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities--Background and Issues for Congress." Washington, DC: CRS Reports (Library of Congress. Congressional Research Service). RL33153, 16 August 2024. <https://crsreports.congress.gov/product-details?prodcode=RL33153>

Pottinger, Matt, ed. 2024. *The Boiling Moat : Urgent Steps to Defend Taiwan*. Stanford, California: Hoover Institution Press, Stanford University.

[マット・ポッティンジャー編著／尾上定正監訳、安藤貴子・三浦生紗子訳『煮えたぎる海峡：台湾防衛のための緊急提言』実業之日本社、2025年]

Rubinstein, Gregg A. "Comments on Japan-US Defense Equipment Cooperation." Presentation to Defense and Security Industry (DSEI) Japan Conference, Tokyo, Japan. November 29, 2019. https://www.dsei-japan.com/__media/conference-presentations/Mr-Gregg-Rubinstein-day-2.pdf

(United States) Defense Science Board. 2024. "Commercial Space System Access and Integrity – Final Report." Washington, DC: U.S. Department of Defense, May 2024.

https://dsb.cto.mil/wp-content/uploads/2024/07/DSB_Commercial-Space-Final-Report_ForPublicRelease.pdf

記事・論文・声明・演説等

Akiba, Takeo. 2024. "An 'epic' shift in Japan's defense posture." Commentary in *The Washington Post*, April 7, 2024. <https://www.washingtonpost.com/opinions/2024/04/07/japan-kishida-china-ukraine-akiba/>

Blanchard, Ben. 2021. "Former PM Abe says Japan, U.S. could not stand by if China attacked Taiwan." *Reuters*. November 30, 2021. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/former-pm-abe-says-japan-us-could-not-stand-by-if-china-attacked-taiwan-2021-12-01/>

Duchaine, Daniel. 2024. "Russia's nuclear threat to space is worse than a 'Cuban Missile Crisis in space.'" Commentary in *Space News*, July 9, 2024. <https://spacenews.com/russias-nuclear-threat-to-space-is-worse-than-a-cuban-missile-crisis-in-space/>

Hitchens, Theresa. 2023. "Space on agenda for Biden's trilateral summit with S. Korea, Japan." *Breaking Defense*, August 14, 2023. <https://breakingdefense.com/2023/08/space-on-agenda-for-bidens-trilateral-summit-with-s-korea-japan/>

Japan. 2024. "Integrated Air and Missile Defense." Tokyo, Japan: Ministry of Defense. https://www.mod.go.jp/en/d_architecture/missile_defense/index.html

[防衛省「統合防空ミサイル防衛について」<https://www.mod.go.jp/j/policy/defense/bmd/index.html>]

Japan. 2024. "Joint Statement of the Security Consultative Committee ("2+2")." Tokyo, Japan: Ministry of Foreign Affairs. https://www.mofa.go.jp/press/release/pressite_000001_00455.html

〔外務省報道発表「日米安全保障協議委員会（日米「2 + 2」）（概要）」https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/pressit_000001_00943.html〕

The Japan News. 2024. "Bills to Create Joint SDF Headquarters Pass Diet; New Joint Commander to Ease Burden on SDF Chief." *The Japan News*, May 11, 2024. <https://japannews.yomiuri.co.jp/politics/defense-security/20240511-185484/>

Johnstone, Christopher B. and Zack Cooper. 2023. "Getting U.S.-Japanese Command and Control Right." Commentary in *War on the Rocks*, June 28, 2023. <https://warontherocks.com/2023/06/getting-u-s-japanese-command-and-control-right/>

Jones, Seth G. 2024. "China Is Ready for War. And Thanks to a Crumbling Defense Industrial Base, America Is Not." *Foreign Affairs*, October 2, 2024. <https://www.foreignaffairs.com/china/china-ready-war-america-is-not-seth-jones>

NTT Group. 2024. "NTT Group participated in Locked Shields 2024, an international cyber defense exercise organized by NATO CCDCOE" NTT Group press release. July 23, 2024. https://group.ntt/en/topics/2024/07/23/locked_shields2024.html

〔NTT グループ「国際サイバー防衛演習「Locked Shields 2024」に NTT グループが参加」（2024 年 7 月 23 日）https://group.ntt/jp/topics/2024/07/23/locked_shields2024.html〕

Pekkanen, Saadia. 2024. "Japan's Grand Strategy in Outer Space" chapter in the *Oxford Handbook of Space Security*, Pekkanen, Saadia M., and P. J. Blount, eds. 2024. pp. 334-362. New York, NY: Oxford University Press. 10.1093/oxfordhb/9780197582671.013.19.

U.S. Space Force. 2024. "Remarks by CSO Gen. Chance Saltzman at the 2024 Air & Space Forces Association's Air, Space and Cyber Conference." Washington, DC: September 17, 2024. <https://www.spaceforce.mil/News/Article-Display/Article/3908375/>

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. 2024. "Draft mandate, terms of reference and methods of work for an Action Team on Lunar Activities Consultation (ATLAC) - Paper submitted by Republic of Korea, and Romania," Vienna: June 25, 2024. A/A.C.105/2024/CRP.12/Rev.2. https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2024/aac.1052024crp/aac.1052024crp.12rev.2_0.html

United States. 2024. "FACT SHEET: Japan Official Visit with State Dinner to the United States." Washington, DC: The White House. April 10, 2024. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/04/10/fact-sheet-japan-official-visit-with-state-dinner-to-the-united-states/>

〔外務省「ファクトシート：岸田総理大臣の国賓待遇での米国公式訪問」（2024 年 4 月 10 日、仮訳）<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100652150.pdf>〕

United States. 2024. "United States-Japan Joint Leaders' Statement." Washington, DC: The White House. April 10, 2024. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/04/10/united-states-japan-joint-leaders-statement/>

54 安全保障目的の宇宙利用—環境の変化と主要国の政策—
(防衛研究所安全保障国際シンポジウム、2024年12月)

releases/2024/04/10/fact-sheet-japan-official-visit-with-state-dinner-to-the-united-states/
[外務省「日米首脳共同声明『未来のためのグローバル・パートナー』」(2024年4月10日、
仮訳) <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100652148.pdf>]

第1部

安全保障目的の宇宙利用を取り巻く環境の変化

第1章 センシングとセンスメイキングをめぐる競争での勝利

ブライアン・クラーク

1. はじめに：ポスト・ドミナンス期における同盟国の強みの活用

米軍は過去半世紀の間、潜在的及び実際の敵対者に対する広範な優勢を享受してきた。米軍は、強力な同盟ネットワークと世界で最も強固な防衛研究開発（R&D）基盤に支えられ、ネットワーク化された精密誘導打撃戦という当時としては新しいアプローチを適用することにより、「砂漠の嵐作戦」、及び「アライド・フォース作戦」で敵対者を打ち負かした。また、イラクとアフガニスタンにおける反乱に苛立ちはしたもの、そのような主に戦略的な失敗は、米軍の能力に不足があるためとは考えられていない。

米軍のドミナンス期は、予測されたとおり、今や終わりつつある。冷戦後期に米国国防総省が開発したセンサー、精密誘導兵器、ネットワーク、データ処理能力は広く普及し、ウクライナ、紅海、及びコーカサスにおいて、国家及び非国家集団により戦闘に使用されている¹。それに加えて、精密誘導打撃戦の基盤技術（全地球測位システム、衛星通信、自律型ドローン）が商業化されたことにより、イエメンにおけるフーシ派反政府勢力のような敵対者が、国防総省における防衛費のごく一部に当たる費用で、米軍と同盟国軍を脅かすことが可能になっている。

米軍のドミナンスの衰えは、中華人民共和国（中国）との関係において最も顕著である。30年間に及ぶ近代化により、中国の人民解放軍（PLA）は国防総省の精密誘導打撃戦の構想を新たなレベルへ引き上げ、図1に示すように、あらゆるドメインに及ぶセンサーヤ、海、陸、空の何千もの誘導兵器発射装置から成る広

¹ Defense Intelligence Agency (DIA), *Iran: Enabling Houthi Attacks Across the Middle East*, (Washington, DC: DIA, 2024), https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Iran_Houthi_Final2.pdf; David Barno and Nora Bensahel, “Learning From Real Wars: Gaza And Ukraine,” War on the Rocks, December 6, 2023, <https://warontherocks.com/2023/12/learning-from-real-wars-gaza-and-ukraine/>.

範なネットワークを展開している。

西太平洋における PLA と米国の軍事力の非対称性は、その大半が中国の戦略地政学上の優位によるものである。PLA は重要な相互防衛の責任を有しておらず、その近代化及び戦力態勢において、台湾や南シナ海の支配、及び米国や同盟国による介入の防止といった狭い範囲における主要な利益の追求に集中できる²。対照的に、米軍は、中国やロシアのような直接的な挑戦者である国家のみならず、イランや北朝鮮、及びその非国家代理勢力といった、主に米国の同盟国に対する脅威となる対戦相手にも対処することが期待されている。PLA の構造と組織は、中国の「近海」の防衛に重点を置いている。PLA の空軍 (PLAAF) 及び海軍 (PLAN) は、複数の任務を行う軍隊を全世界に展開するのではなく、実質的な給油や兵站の能力を近代化の一部として配備しておらず、中国本土に拠点を置く PLA の防衛機能から離れて自衛と攻撃を行う能力を欠いたプラットフォームに

² Timothy Heath and Andrew S. Erickson, “Is China Pursuing Counter-Intervention?,” The Washington Quarterly, Volume 38, Issue 3, Pages 143-156, DOI: 10.1080/0163660X.2015.1099029.

よって今なお主に構成されている³。しかし、中国の対介入戦略を可能にする最も重要な要素は、世界最大のロケット軍と、新たな軍事宇宙部隊である。軍事宇宙部隊は、宇宙ベースのセンシング能力と対宇宙能力を追求すると考えられ、廃止された戦略支援部隊の一部に取って代わっている⁴。

³ 例えば、PLAAFは、米国の500機を超える空中空輸機数に比して、僅かに約2ダース(24機)を運用するに過ぎない。次を参照。Caleb Egli, "Fueling a Superpower: Reprioritizing the US Air Refueling Fleet for Great-Power Conflict," Air University, May 8, 2024, <https://www.airuniversity.af.edu/JIPA/Display/Article/3768313/fueling-a-superpower-reprioritizing-the-us-air-refueling-fleet-for-great-power/>; Mike Yeo, "Satellite Images Suggest China's New Tanker Aircraft Is under Production," Defense News, February 18, 2021, <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2021/02/18/satellite-images-suggest-chinas-new-tanker-aircraft-is-under-production/>.

PLANは、攻撃と防御を行える次の主要な戦闘部隊から成る。

- ・小型の航空母艦(欧州のCV(航空母艦)に相当)3隻。これに対し米国はより大型の原子力空母11隻。
- ・強襲揚陸艦3隻。これに対し米国は強襲揚陸艦10隻。
- ・ドック型輸送揚陸艦8隻。これに対し米国はドック型輸送揚陸艦23隻。
- ・巡洋艦8隻。これに対し米国は巡洋艦10隻。
- ・攻撃型原子力潜水艦6隻。これに対し米国は攻撃型原子力潜水艦50隻。
- ・駆逐艦25隻。これに対し米国は兵器搭載容量が50%多いアーレーバーク級駆逐艦70隻。より小規模な戦闘部隊では、PLANは次から成る。
- ・PLANフリゲート艦30隻。これに対し米国は同様の沿海域戦闘艦32隻。
- ・静粛性のある039A型通常動力型潜水艦(元型)24隻。第2列島線の外では静粛性を維持して稼働することはできない。
- ・より旧式の通常動力型潜水艦約24隻。
- ・中程度の係争環境で自衛に必要な容量の兵器のみを有する、より旧式のフリゲート艦と駆逐艦約24隻。米国には同等の退役艦がある。

次を参照。Office of the Secretary of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, (Washington DC: US DoD, 2023), <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/1/2023-MILITARYAND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>.

⁴ Namrata Goswami, "The Reorganization of China's Space Force: Strategic and Organizational Implications," *The Diplomat*, May 3, 2024, <https://thediplomat.com/2024/05/the-reorganization-of-chinas-space-force-strategic-and-organizational-implications/>; Office of the Secretary of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, (Washington DC: US DoD, 2023), <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/1/2023-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>.

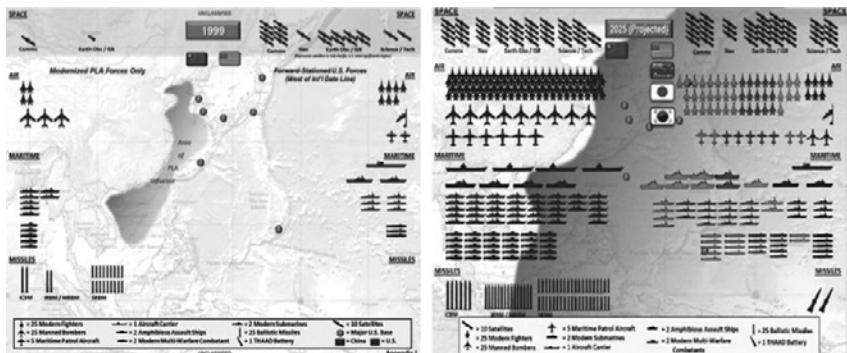


図1：西太平洋におけるPLAの態勢と地域配備の米軍及び同盟国軍との比較⁵

また、PLAは将来の衝突において「ホームチーム」となる可能性が高いことから、PLAの指導者たちは米軍に対抗するための構想と能力の開発に集中できるという余裕のある状況を得ている。図1に示すとおり、PLAは日本、台湾、豪州、韓国からの軍隊に対抗する可能性があるが、こういった米国の同盟国は米国のシステムに大きく依存しており、また相互運用性向上のため米国の戦術を模している。紛争においては、PLAはこれら同盟国の本国を攻撃することにより、同盟国による貢献を更に弱体化させることができる。なぜなら、同盟国の指導者たちは、本国の防衛に集中させるために比較的小規模な軍隊を撤退させざるを得ないからである。

紛争抑止のためのセンシングとセンスメイキングの劣化

中国の侵略を抑止するために、米軍は西太平洋において持続可能で残存可能な軍の態勢を導入する必要があると考えられる。軍事侵攻のように、急速に展開する大規模な紛争では、PLAが米国や同盟国における多数の目標を同時に攻撃しようとすれば、PLAの打撃能力は弱くなる。封鎖のような、長期的かつ烈度の

⁵ Brian Everstine's post on X, September 14, 2020, <https://x.com/beverstine/status/1305512270571745282>.

低いシナリオでは、PLAは個々の目標に対しより多くの兵器を使用できる。加えて、台湾シナリオとは異なり、争いが戦域レベルに進展しない限り、米軍は中国本土に反撃することはできないであろう。

西太平洋におけるPLAとの対称的なミサイル対防空の競争において、国防総省が優位に立つ可能性は低い。むしろ、非対称的なアプローチを取り、同盟国による作戦をPLAが理解し予測する能力や、米軍を正確に狙う能力を劣化させる必要がある。敵対者の指揮・統制・通信・情報・監視・偵察(C3ISR)を攻撃することは、既に米インド太平洋軍の指導者たちが目標として表明している⁶。しかしながら、歴史的に見て、対C3ISR作戦は、戦闘中に敵の攻撃を打破することに焦点を当てているが、PLAの能力の優位性により、米国と同盟国による電磁戦(EW)やサイバー作戦が阻止される可能性がある。米国と同盟国の対C3ISR作戦は、むしろ紛争防止に焦点を当てる必要があろう。PLAの指揮官は、米国と同盟国の部隊による当該地域での行動を目にするかもしれないが、正確な位置情報を取得できない場合、米国や同盟国どの部隊が計画される作戦において最も重要かが予測できない場合、又は狙った目標にPLAの兵器が正確に命中する見込みがない場合には、PLAは攻撃を断念する可能性がある。

PLAのセンシングとセンスメイキングを攻撃するというこのアプローチは、PLAの作戦構想である「システム体系戦」に内在する脆弱性を利用しつつ、米国のC3ISR能力、サイバー効果、EW効果における米国の強みを利用するものである。図2に簡潔に示すとおり、「システム体系戦」は偵察・情報システム、火力打撃システム、指揮システム、支援システム、情報対峙システムによる作戦を組み合わせ、PLAの計画担当者が米軍のシステム体系における主要な脆弱点であると評価したものを攻撃する⁷。

PLAによる「システム体系戦」の採用は、精密誘導打撃戦という米国が成功

⁶ Jon Harper, “Counter-C5ISRT is Top Priority for Nominee to Lead Indo-Pacific Command,” DefenseScoop, February 1, 2024, <https://defensescoop.com/2024/02/01/counter-c5isrt-samuel-paparo-indo-pacific-command-nomination/>.

⁷ Jeffrey Engstrom, *Systems Confrontation and System Destruction Warfare* (Santa Monica, CA: RAND, 2018), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1708.html.

したアプローチを模す試みとの側面もあるが、それに中国特有の特徴を加えたものである。米国の作戦は基本的に遠征作戦であるが、PLA の作戦は主として局地的である。戦闘中においては通信の維持が困難であることから、米国の上級士官及び政治指導者は、発射順序の決定、作戦行動の指揮、及び新たに生じる機会の活用といった作戦管理を現地の指揮官に頼ることが多く、これにより初動における優位を獲得する。対照的に、ほぼ全ての PLA 部隊 (PLA ロケット軍 (PLARF)、PLAAF 等) は中国国内に拠点を置いていることから、トップの PLA 指揮官及び中央軍事委員会 (CMC) は PLA 部隊と容易に通信を行うことができる。これにより上層部は作戦を直接管理することができ、現地の指揮官に頼る必要がなくなる。なお、中国の上級士官は現地の指揮官を有用又は忠実であると信じていない可能性がある⁸。

ヒエラルキー型の性質を持つ PLA の指揮・統制 (C2) により、偵察・情報システム及び火力打撃システムは、PLA の「システム体系戦」の最も重要な要素となっている⁹。PLA の指導者たちは、広範囲にわたる宇宙、地上、空中、及び海上配備システムから送信されるセンサーデータを統合する偵察・情報システムに依存している。その後、同データは長距離精密打撃のため、中国領土内又はその付近のミサイル発射装置に提供される。

⁸ Jackson, Kimberly, Andrew Scobell, Stephen Webber, and Logan Ma, *Command and Control in U.S. Naval Competition with China*, (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020), Pages 23-49. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA127-1.html; Larry Wortzel, "The PLA and Mission Command: Is the Party Control System Too Rigid for Its Adaptation by China?" Association of the US Army, March 2024, <https://www.usa.org/sites/default/files/publications/LWP-159-The-PLA-and-Mission-Command-Is-the-Party-Control-System-Too-Rigid-for-Its-Adaptation-by-China.pdf>.

⁹ Joel Wuthnow, "System Destruction Warfare and the PLA," Institute for National Strategic Studies, June 2024, <https://keystone.ndu.edu/Portals/86/PLA%20Systems%20Attack%20-%20JW%20update%20June%202024.pdf>.

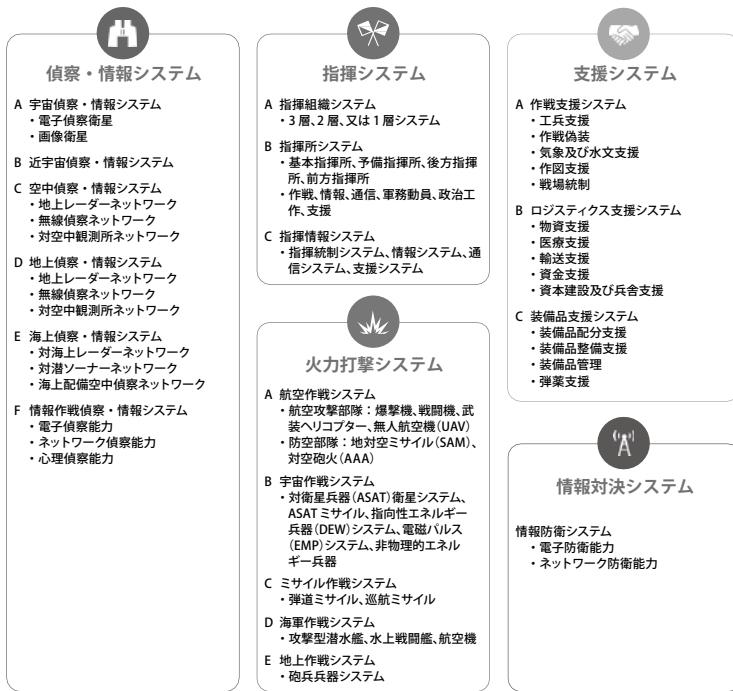


図2: PLA システム体系戦構想の概略

この中央集権的な構造によって、米軍と同盟国軍が PLA のセンシングとセンスマイキングを弱体化させることにより、優位性を獲得する機会が生じる。PLA の航空機と艦艇からの情報は複数のデータリンクにより送信されると考えられ、これによりレイテンシーが増大し、信頼性が低下すると考えられる。地上及び宇宙ベースのセンサーデータは、主に有線接続によりセンサーや地上局から司令部に伝達されると考えられ、航行中の艦艇や航空機に比べ、適時性と強靭性が大きくなる。しかし、いずれの種類のセンサーも、PLA の作戦状況図や意思決定を混乱させ得るジャミング、欺瞞、及び通信阻止に対し脆弱である。

センシングの混乱と劣化

米軍と同盟国軍は、地表及び上空において何十年にもわたって行われてきた、PLA センサーに対する EW とサイバー作戦の経験を活用することができる。センサーは全て無線周波数 (RF)、可視光、又は赤外線 (IR) 放射に依存しているため、偽の信号や不明瞭化する機能を有する信号、悪意のあるコンピューターコードに対し脆弱である。ハドソン研究所による過去の報告書で説明されているとおり、ソナーのような海中センサーは音響に依存しているため、同様に操作し、PLA の海底作戦状況図を妨害することができる¹⁰。

同盟国は、巧みに統制された取組で PLA のセンサーを欺く又は妨害することにより、PLA の作戦状況図や計画を混乱させられる可能性がある。しかし、これらの取組が成功する期間は限られている。効果的な対センシング作戦のためには、同じ地理的な位置や目標を扱っている複数のセンサーからの出力を偵察・情報システムがリアルタイムで組み合わせる可能性について対処する必要があろう。人工知能 (AI) 対応アルゴリズムの助けを得て、センサーフュージョンや人間のオペレーターを活用することにより、最終的には同盟国軍の真の位置や活動を決定できるようになるであろう。

敵対者のセンスメイキングに対する攻撃

そのため、同盟国軍は、PLA のセンスメイキングを攻撃することにより、PLA のセンサーフュージョンの劣化を図る取組を補完する必要がある。一つの方法は、あらゆるドメインにおける複数のセンサーからの出力を同時にまとめるために必要な通信ネットワークを妨害することである。合成開口レーダー (SAR) 航空機からのデータリンクのような信号へのジャミング又は割り込みがあった場合、偵察・情報システムのセンサーフュージョン能力は明らかに劣化する。また、データリンク

¹⁰ Bryan Clark and Timothy A. Walton, *Fighting into the Bastions: Getting Noisier to Sustain the US Undersea Advantage*, (Washington, DC: Hudson Institute, 2023), <https://www.hudson.org/fighting-bastions-getting-noisier-sustain-us-undersea-advantage-submarine-bryan-clark-timothy-walton>.

ヘコードを挿入してメッセージフォーマットを変更する等、より巧妙な手法を用いれば、センサーデータの統合を遅らせたり、データが他の場所や目標に関連しているように見せかけたりでき、その結果センサーフュージョンを挫くことができると考えられる。

米軍と同盟国軍はまた、対センシング作戦を予測困難な戦術や兵力構成と組み合わせることにより、PLAのセンスマイキングを弱体化させることができる。偵察・情報システムのAI対応アルゴリズムは、PLAの行動方針(COA)策定のための情報を提供するため、センサーデータと過去の米国の作戦やドクトリンとの比較を試みる。米軍と同盟国軍が、PLAによって既に確認及び研究済みのものだけというよりは、むしろ幅広い兵力構成や作戦構想を追求する、という可能性を確立することにより、PLAのAI及び予測計画プロセスへの依存を利用することができる。

国防総省の現在の連合統合全領域指揮・統制(CJADC2)における取組は、作戦行動の組立てや統制において指揮官により多くの選択肢を与えられるよう、より再編可能な戦力を実現する一助となる。陸軍のプロジェクト・コンバージェンスや海軍のプロジェクト・オーバーマッチにおいて進められた実験により、通信相互運用性の向上を通じて、米軍が利用可能なキルチェーンの多様性が増している。戦闘軍司令官レベルでは、CJADC2イニシアティブにより、統合火器ネットワーク(JFN)が初めてインスタンス化された。JFNは戦域全体にわたり指揮官、シャター、センターをつなぎ、調節可能な一連の攻撃の選択肢を提供することになる¹¹。

しかしながら、より幅広い COA を指揮官にもたらし、その結果、敵のセンスマイキングに対してもたらす不確実性がより大きくなるという点においては、通信の相互運用性よりも戦力設計の方が大きな影響を及ぼし得る。図 3 及び筆者のモザイク戦及び意思決定中心戦に関する研究において説明しているとおり、国防

¹¹ Mark Pomerleau, "Indo-Pacific Command to Test Prototype of Joint Fires Network This Year," DefenseScoop, March 21, 2024, <https://defensescoop.com/2024/03/21/joint-fires-network-indo-pacific-command-test-prototype/>.

総省は、PLA のセンスメイキングを実質的に劣化させるための戦力は、機能を少なくし（無人もあり得る）、部隊の数を増やし、細分化する必要があると考えられる。図 3 の上部に示している小規模な戦力は、構成手法の数が限られるため、狭い範囲の作戦構想及び戦術にしか対応できない。複数任務の艦艇や航空機から成る小規模な戦力であっても、PLA のような対戦相手にとっては、実質的な複雑さをもたらすとはいえない。各プラットフォームが多くの場合自己充足型のキルチェーンとして機能することから、たった一つの目標を攻撃するだけで無力化されるためである。

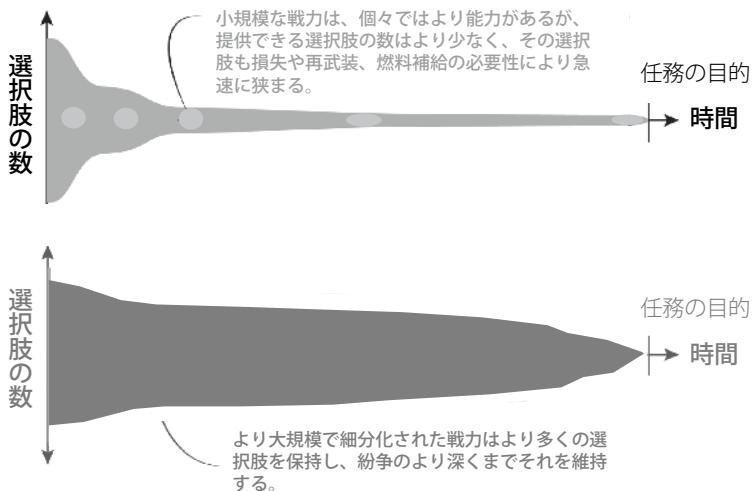


図 3：同盟国指揮官が取り得る選択肢

多数の個別部隊を含む大規模な戦力は、より小規模な戦力よりも洗練の程度は低いとしても、指揮官にとってはキルチェーンを構成する選択肢の数が増えると考えられ、そのため PLA のセンスメイキングに対しより困難な状況を生み出すと考えられる。また、細分化を有用なものとするのに、実際の兵器システムを用いる必要はない。デコイ又は模擬のプラットフォームや車両により、実物と同じように敵のセンスメイキングを複雑にすることができます、それにより敵対者は、より幅広

い米国の選択肢に備えるか、センサー情報の曖昧さを解消するために時間とセンシング資源を費やすことを迫られる。

クロストドメイン非物理的効果の重視

20世紀の戦争や21世紀のテロ対策に比べ、大国の包括的なセンシング及びセンスメイキング・アーキテクチャを弱体化させるには、米軍と同盟国軍には、より洗練されたEW及びサイバーアプローチが必要となろう。従前の対立においては、非物理的能力は、各々のドメインの中における紛争の異なる段階で使用されることが多かった。サイバーエクスプロイトやマルウェアは、平時における情報作戦やテロ対策作戦の一環として作成され、有線回線を介して展開されることが多かった。EWジャミングや偽目標は、戦闘中に敵のレーダーや無線通信にRFスペクトラムを通じて送信された。例えば、PLAの偵察・情報システムの大部分は、中国国外からはアクセスできない独立型ネットワーク上に構築されており、多くの冗長性のあるRFセンサーを組み入れている。

敵対者がデジタル技術を通信とセンシングに組み入れている場合、同盟国軍にとっては、強靭なセンシング及びセンスメイキングネットワークを作ろうとする敵対者の取組を防ぐ機会が生まれる。コンピューター制御の軍事センサーは、信号処理によりEW攻撃を検知し反撃するには優れているが、デジタルシステムにおいては、共通のセキュリティ上の弱点も存在する。また、潜在的対戦相手は、ハッキング対策のために軍事通信における独立型ネットワークの使用を増やしたもの、センシング、及びセンサーの相関やフュージョンを可能にするための宇宙、空中、及び海上配備のプラットフォームとの通信においては、今もなおRFアパートチャに依存している¹²。

¹² Mark Pomerleau, "Services Working to Convergence EW, Cyber Warfare Capabilities," DefenseScoop, September 30, 2022, <https://defensescoop.com/2022/09/30/services-working-to-convergence-ew-cyber-warfare-capabilities/>.

図4及び2020年国防総省「電磁スペクトラム優勢戦略」¹³に示されているように、これが示唆していることは、敵対者によるセンサー処理とフュージョンに打ち勝つためには非物理的効果を一層組み合わせる必要があるということである。例えば、従来のように「ネットワーク上の」サイバー効果を有線接続によりもたらすことに加え、RFアーチチャを通じて独立型ネットワーク内にもサイバー効果をもたらす必要があろう¹⁴。センサーや無線通信に到達するRF信号を操作したり不明瞭にしたりする従来のEW効果に加え、EW効果は、受信者による処理やEW効果が成功したか否かの検証作業を劣化させるサイバーエクスプロイトに依存することにならう¹⁵。

戦略的・運用レベルでの管理	戦術的・運用レベルでの管理	
ネットワークで展開されるサイバー効果	RF利用型サイバー効果	目標はコンピューター
サイバー利用型電磁戦	従来の電磁戦 (ジャミング、デコイ)	目標は電磁アーチチャをもつシステム

図4：非物理的効果間の新たな関係

サイバー対応EWやRF対応サイバー作戦のような攻勢的なクロスドメイン非物理的効果により、国防総省のC2に新たな考えがもたらされている。ネットワー

¹³ US DoD, *2020 Department of Defense Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy* (Washington, DC: US DoD, 2020), <https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Spectrum/2020DoD-EMS-SuperiorityStrategy.pdf>.

¹⁴ Director, Operational Test and Evaluation (DOT&E), *Cyber Assessment Program (CAP)* (Washington, DC: US DoD, 2023), [https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/FY2023/dotemanaged/2023cap.pdf?ver=DrwfCEmkKW0KX4UEQLFXg%3D%3D#:~:text=DoD's%20cyber%20posture%20remains%20at,systems%20that%20are%20essential%20to](https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/FY2023/dotemanaged/2023cap.pdf?ver=DrwfCEmkKW0KX4UEQLFXg%3D%3D#:~:tex t=DoD's%20cyber%20posture%20remains%20at,systems%20that%20are%20essential%20to).

¹⁵ Mark Pomerleau, "US Cyber Command Looking at How to Utilize Tactical On-the-ground Systems," DefenseScoop, January 16, 2024, <https://defensescoop.com/2024/01/16/us-cyber-command-looking-at-how-to-utilize-tactical-on-the-ground-systems/>.

ク上の米国の攻勢的サイバー作戦は、通常、運用レベルから戦略レベルにおいて、米軍サイバーコマンドのような戦闘軍司令官や国家指揮権限者（大統領又は国防長官）により認可される。このことは、サイバーツールの使用により、付帯的損害が即座かつ反復して生じる可能性があるという永続的な影響があることを反映している。攻勢的EW作戦は、通常、現地の指揮官や個々のオペレーターにより戦術レベルから運用レベルで統制されているが、これはその効果が一時的であり、目標とされたアーチャに限定されていることによる。サイバー作戦とEW作戦の双方における防護的な効果は、ほぼ常に、それよりもかなり低いレベルの権限で統制されており、自動化されていることが多い。

クロスドメイン非物理的作戦の刷新

攻勢的なクロスドメイン非物理的効果は、新たなC2アプローチを必要とする。他の軍事作戦と同様、非物理的効果をもたらすオペレーターは目標へのアクセスを必要とするが、大抵は一瞬でなされる。ネットワーク上のサイバー効果のためには、通常、上層部がリアルタイムで大陸間の距離で目標を監視し、適時に実行を許可することができる。対照的に、サイバー対応EWやRF対応サイバー効果をもたらす部隊は、大抵、司令部から遠く離れた通信がつながりにくい地域に置かれている。そのため、現地の指揮官は、目標となるアーチャがアクセス可能な時間内に上層部からの許可を得るのが困難となる可能性がある。

また、クロスドメイン非物理的効果は、従来のサイバー効果やEW効果とは異なるタイムスケールで起こるため、計画と実行が複雑になる。一たび許可されると、オペレーターはネットワーク上のサイバーツールを光速で送ることができ、その影響は数分から数時間続く。ジャミングやデコイの使用のようなEW作戦は数分から数時間行われるが、その理由は、効果が一時的であることと、通常はEWシステムが止められれば消散することである。EW作戦のように、クロスドメイン非物理的効果の場合、適切なアーチャへのアクセスが困難なために数分から数時間を要することがあるが、デジタルコードを含むことから、その影響はサイバー効果のように長時間にわたる可能性がある。サイバー対応EW及びRF対応サイ

バー効果については、他の軍事能力の導入方法と同様、ハイブリッド型 C2 アプローチが必要となろう。サイバー効果がインターネット上に存在することにより付随的損害を引き起こしたり、「野に放たれる」のを許したりすることから、軍及び文民の上層部は通常、ネットワーク上のサイバー効果をコントロールすることを好む。しかし、クロスドメイン非物理的効果は、実質的に隔絶された敵対者に対し使用され、他の軍や民間のネットワークに影響を与える可能性は低い。サイバー や EW における米の優位性を利用する機会を逸する事がないよう、上層部はクロスドメイン効果の種類やカテゴリーを承認するとともに、現地の指揮官に対し、所定の交戦規定に従って使用する権限を委任することが考えられる。

本報告との関係で最も重要な点として、クロスドメイン非物理的効果においてもまた、新たな能力開発アプローチが必要になる。米軍と米国サイバーコマンドは、軍事作戦に使用される頻度が低いことから、政府所有の「射場」において、比較的遅い速度で新たな攻勢的サイバーツールを開発している。対照的に、各軍は EW 要件開発やプログラムの修正のための堅固なインフラを有しており、時間はかかるものの、毎年、かなりの数の変更を行っている。国防総省には、有線ネットワークと RF デリバリーメカニズムの双方をモデル化し、電磁環境とサイバー環境にわたり活動を統合できるアプローチが必要となる。

国防総省による非物理的能力開発プロセスはまた、今日よりもその規模を拡大する必要があると考えられる。米軍は、平時の競争や危機の際、非物理的効果を使用する頻度を増やす必要がある。歴史的にはこのような作戦は戦闘時に限られており、同盟国軍の防護や敵の攻撃の実効性を低下させるために行われた。しかしながら、戦略地政学的に不利な状況により、諫止 (dissuasion) と抑止 (deterrence) の一部として、米軍と同盟国軍は敵のセンシングとセンスマイキングを妨害する必要があると考えられる。PLA が展開しているような能力への対センシング及び対センスマイキング・キャンペーンに対するアプローチについては後に詳述する。

国防総省は、対センシング及び対センスマイキング・キャンペーン実施のために、非物理的効果の「分厚い弾倉」を必要とするであろう。対センシング及び対センス

メイキング・キャンペーンに必要な規模と速度で非物理的能力を開発するために国防総省がとり得るアプローチについて説明した上で、最後に、国防総省がこの新たなプロセスを採用し、米軍がポスト・ドミナンス期において優位を取り戻すための提言を行い、本報告を締めくくる。

2. 抑止と諫止のための対センシング及び対センスメイキングの活用

同盟国軍は、抑止が失敗した後になってから戦闘中にC3ISR能力や対C3ISR能力に頼るよりも、抑止と諫止を支援するためにこれら能力における優位性を活用すべきである。従来、米軍は、敵対者の攻撃の成功を拒否すると脅したり、攻撃による利益を上回るような経済的・軍事的な懲罰を課したりすることで、抑止を追求してきた。ポスト・ドミナンス期においては、このアプローチは効力をなくしつつある。ロシアのウラジーミル・プーチン大統領は、第二次世界大戦以降最も包括的な経済的・外交的な懲罰に直面しても、2022年にウクライナを攻撃することを選択し、ウクライナが当初の急襲を持ちこたえた以降も侵攻を継続した¹⁶。イランに支援されたフーシ派反政府勢力は、イランに対する制裁や米軍と同盟国軍による反撃があったにもかかわらず、中東全域において米国の地上部隊や海軍部隊を定期的に攻撃している¹⁷。また、中国海警局及び海上民兵組織は、フィリピン、台湾、日本の海軍や警察部隊に対し恒常的に嫌がらせをしたり、周期的に衝突を起こしたりしている¹⁸。

米国とその同盟国は、中国の攻撃を諫止するためには、懲罰的脅しや拒否以上

¹⁶ Nadia Schadlow, "Why Deterrence Failed Against Russia," *The Wall Street Journal*, March 20, 2022, <https://www.wsj.com/articles/why-u-s-deterrence-failed-ukraine-putin-military-defense-11647794454>.

¹⁷ Oren Liebermann and Nikki Carvajal, "Biden Concedes Houthis Haven't Been Deterred from Carrying Out Attacks as US Launches Further Strikes," *CNN*, January 18, 2024, <https://edition.cnn.com/2024/01/18/politics/biden-houthi-strikes/index.html>.

¹⁸ Derek Grossman, "How to Respond to China's Tactics in the South China Sea," *Foreign Policy*, May 29, 2024, <https://foreignpolicy.com/2024/05/29/philippines-us-south-china-sea-gray-zone-tactics-alliance-military-treaty/>.

のことをする必要がある。ロシアのウクライナ東部における「グレーゾーン」作戦やクリミア併合のような漸進的な攻撃に対しては、従来の軍事力では対抗が困難な可能性がある。ロシアによる2022年ウクライナ侵攻のような、よりあからさまな行動の方が認識しやすいものの、猶予なく長距離から阻止することは困難である。中国の台湾封鎖は前者に近いと思われ、侵攻は後者により近いといえよう。

米軍と同盟国軍は、中国の偵察・情報システムへの依存を利用し、双方の種類の課題に対処することが考えられる。例えば、封鎖を実行している中国軍は、封鎖されている国への船舶による出入り地点及び護衛している可能性がある艦艇の位置を把握するために、正確かつ時宜を得た作戦状況図を必要とする。台湾侵攻の際、攻撃を行う中国軍は、ウクライナで起きたように紛争が長引いた場合に後で必要となり得る兵器を無駄にしないよう、目標に関する正確な情報が必要となる。

2022年の米国の国家防衛戦略(NDS)は、「キャンペーニング(campaigning)」のための努力の集中(line of effort)を通じてPLAのセンシングとセンスメイキングの弱点を利用する方法について提案している。「部隊を運用し、国防総省の広範な取組を同期させ、国防総省の活動を国力の他の形態と同期させ、競争相手による重大な強制を弱体化し、競争相手の軍事的準備を複雑化し、同盟国やパートナーと共に我々の作戦能力を強化する」ことを同戦略は国防総省に対し指示している¹⁹。

米国海兵隊のドクトリンでは、キャンペーニングは特定の時間と空間で特定の目的を達成するために設計された一連の作戦である²⁰。キャンペーニングでは、多くの歴史的な事例が裏付けているように、戦闘の勝利は長期的目的の達成を保

¹⁹ Lloyd Austin, *2022 National Defense Strategy of the United States of America*, (Washington, DC: US DoD, 2022), 1, <https://media.defense.gov/2022/Oct/27/2003103845/-1/-1/2022-NATIONAL-DEFENSE-STRATEGY-NPR-MDR.PDF>.

²⁰ US Marine Corps, “Campaigning,” in *Marine Corps Doctrinal Publication 1-2*, August 1, 1997, <https://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCDP%201-2%20Campaigning.pdf>.

証するものではないことを認識している²¹。キャンペーンは、第二次世界大戦中の連合軍による歐州奪還のように大規模な戦闘作戦と関連付けられることが多いが、マレーシアにおける英国の対反乱作戦のように、長期にわたる強度の低い活動でも構成される場合がある²²。上記及びその他のキャンペーンの成功には非軍事手段も大きな役割を果たしているが、本報告では軍事活動の適用に焦点を当てる。

国防総省は、中国の攻撃を諫止するために、対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンを利用することができる。抑止ほど研究・議論はされていないが、紛争が差し迫っていない場合には、諫止は競争や対立に影響を与える手段を提供する。戦闘員が戦争に向け突き進み、主要な決定が既になされている場合には、それを止めるには失敗の確実性か耐え難い懲罰しかない可能性が高いが、そうでない場合、諫止の努力により、敵対者が破壊的な行動に向かわないようにできる可能性がある²³。

エスカレーションの優位性の回復

中国の軍と準軍事組織は、台湾侵攻を支援するためには、激しくかつ大規模な火力キャンペーンを開始する必要があろう。歴史が示すように、水陸両用強襲は高いリスクを伴う作戦であり、多数の部隊を長期にわたり脆弱な状態にさらす

²¹ 恐らくこの最も良い例はウィリアム・ウェストモーランド（William Westmoreland）であり、多くの人はベトナム戦争において米国は目的を達成できなかつたと考えているが、米軍は戦った全ての戦闘に勝利したのだと傲然と主張した。次を参照。Neil Sheehan, *A Bright Shining Lie: John Paul Vann and America in Vietnam* (New York: Random House, 1988).

²² Robert W. Komer, *The Malayan Emergency in Retrospect: Organization of a Successful Counterinsurgency Effort* (Santa Monica, CA: RAND, 1972), <https://www.rand.org/pubs/reports/R957.html>.

²³ このアプローチの詳細は、次を参照。Bryan Clark and Dan Patt, *Campaigning to Dissuade: Applying Emerging Technologies to Engage and Succeed in the Information Age Security Competition*, (Washington, DC: Hudson Institute, 2023), <https://www.hudson.org/defense-strategy/campaigningdissuade-applying-emerging-technologies-engage-succeed-information-age-bryan-clark-dan-patt>.

ことになる²⁴。台湾やその同盟国が侵攻軍を阻止するのを防ぐために、PLAは東シナ海、南シナ海、フィリピン海の全域で艦艇、航空基地及び航空母艦を無力化する必要があろう。PLAの火力を低下させると侵攻が失敗する可能性が高まるため、米軍と同盟国軍は対センシング及び対センスメイキング作戦を用いることが考えられる。

通常、PLAは台湾及びその同盟国よりも実質的なエスカレーションの優位性がある。図5に示すとおり、偵察・情報システムと火力攻撃システムにより、PLAは近傍において、自らのグレーゾーン作戦の防衛を含め、様々な規模で大量の火力攻撃を行うことができる。同盟国軍はPLAの攻撃から自らを守る防衛能力を欠いており、同盟国軍が結集して大編成となればその限りではないが、これが現実的なのは大規模な紛争の場合のみであろう。加えて、同地域の米軍と同盟国軍は、グレーゾーンの対立への対応としての大編成は、過度に挑発的又はエスカレーションを引き起こすものであると考える可能性がある。

図5に示す非対称性により、米軍と同盟国軍は中国よりもエスカレーションにおいて不利である。例えば、中国の海上民兵組織と中国海警局船艇は、中国本土からの艦艇、航空機、防空、及び地対地ミサイルによる防護の下、フィリピンの漁船や沿岸警備船艇に対する嫌がらせや衝突を行うことができる。攻撃に直面した同盟国軍は、高いリスクを冒して対抗するか、あるいは、生存のため及び反撃の脅しのために、相当量の攻撃的・防御的火力を中国に近い激しい係争環境の中に持ち込む必要があると考えられる。しかし、そのような断固とした軍の態勢は、攻撃者は中国というより米軍と同盟国軍であるかのように見せることになり、逆効果となる可能性がある²⁵。

²⁴ Carter Malkasian, *Charting the Pathway to OMFTS: A Historical Assessment of Amphibious Operations from 1941 to the Present*, (Alexandria, VA: CNA, 2002), <https://www.cna.org/reports/2002/D0006297.A2.pdf>.

²⁵ こういったダイナミックな解決策案については、次で取り扱われている。Bryan Clark, Mark Gunzinger, and Jesse Sloman, *Winning in the Gray Zone: Using Electromagnetic Warfare to Regain Escalation Dominance*, (Washington, DC: CSBA, 2017), <https://csbaonline.org/research/publications/winning-in-the-gray-zone-using-electromagnetic-warfare-to-regain-escalation>.

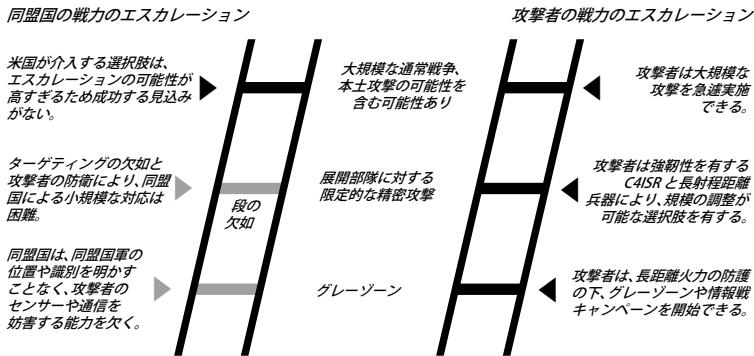


図5：同盟国軍（左）とPLA軍（右）のエスカレーションラダーの比較

適切なデリバリーシステムと効果があれば、米軍と同盟国軍は、図6に示すように、非物理的作戦を用いてエスカレーションラダーの下方における複数の段(rungs)を回復し、非対称性を転換することができる。例えば、米軍と同盟国軍は、ジャミングにより敵対者のセンサーを劣化させるとともに、電磁スペクトラム(EMS)の複数の領域にわたり長期間持続するデコイを展開することができる。米軍と同盟国軍は、センスメイキングを複雑にする行動により、対センシング作戦の影響を拡大できる。例えば、敵対者のオペレーターが過去のパターンに基づき、どの目標が本物であり最も価値があるかを判断する機会を拒否する分散型かつ再構成可能なフォーメーションを用いることができる。敵対する指揮官の計画に不確実性を生み出すことに加え、こういった行動は敵対者の偵察・情報システムの有効性に関する懸念を明らかにする反応を引き出す可能性がある。

非物理的効果はまた、潜在的な攻撃者をより高いレベルのエスカレーションへ引き上げると考えられる。米国と同盟国による対センシング及び対センスメイキング作戦に直面する中、意図した目標を確実に攻撃するため、全ての潜在的な目標を同時に攻撃すべく、より多くの兵器を使用する必要が生じる可能性がある。あるいは、敵の指揮官は目標の情報を更に明確にしてより効率的な攻撃を試みる可能性もあるが、こうした行動もエスカレーションを引き起こす可能性がある。PLA

は、正確な類識別情報を取得するため、又は火器管制レーダーで照射するために、米軍と同盟国軍にセンサープラットフォームを相当接近させる必要がある可能性があるが、これは挑発的と捉えられ得る。いずれにしても、対センシング及び対センスメイキングは、中国のエスカレーションラダーから下の方の複数の段を取り除くことになる²⁶。

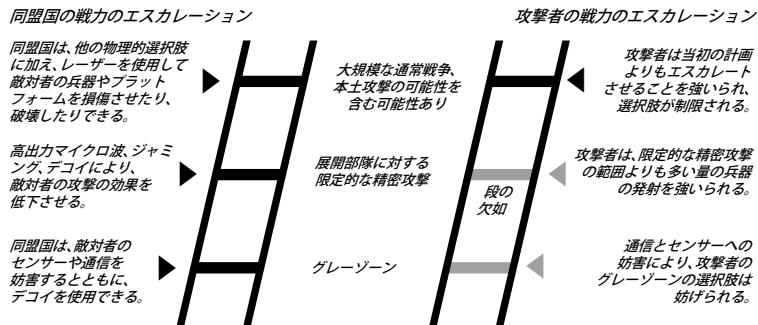


図6：効果的な対センシング及び対センスメイキング（左）がある場合の修正エスカレーションラダー

対センシング及び対センスメイキングはまた、それ自体がエスカレーションの選択性であることに加え、同盟国が小規模な物理的攻撃を実施する能力を回復させると考えられる。図6に示す現在のエスカレーションパラダイムにおいては、海上民兵組織の船舶を無力化する、あるいは侵入してきた爆撃機を強制着陸せざるといった小規模攻撃は、中国周辺地域では高いリスクを伴う。しかしながら、対センシング及び対センスメイキング作戦で補完することにより、このような小規模攻撃を、作戦完了まで覆い隠したり、中国の指導者がエスカレートの選択をしなくなるほど大規模な介入を要するものであるかのように見せたりすることが可能となる。

²⁶ Bryan Clark and Dan Patt, *Campaigning to Dissuade: Applying Emerging Technologies to Engage and Succeed in the Information Age Security Competition*, (Washington, DC: Hudson Institute, 2023), <https://www.hudson.org/defense-strategy/campaigning-dissuade-applying-emerging-technologies-engage-succeed-information-age-bryan-clark-dan-patt>.

えられる。

対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンの設計

今日の中国と米国の中間に存在しているような平時の競争においては、米国主導の対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンの目的は、中国の指導者たちを中国の目標へ続く最も破壊的な道から逸らすことであろう。図7に示すとおり、中国は台湾の強制的な統一のために追求し得る複数の異なるシナリオを有している。米国と同盟国から見て最も望ましくない経路は、侵攻、及びそれに続く爆撃や封鎖であろう。

偵察・情報システムを目標にすることにより、対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンは、侵攻シナリオにおいて最大の効果を発揮する可能性が高い。台湾やその近隣諸国への空爆は、事前に定められた照準点に依存している可能性があり、封鎖の実施は適時かつ一元的に組織された目標に関する情報に依存しない。対照的に、侵攻を行う際には、PLAの部隊は、侵攻を阻止しようとする可能性がある米国及びその同盟国の水上艦艇、潜水艦及び航空機を迅速に攻撃する必要がある。このような移動中の部隊に事前に照準することはできないが、侵攻を成功させるためには、PLAはこれらを無力化する必要があろう。

対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンは、侵攻を実行不可能にするわけではない。PLAには十分な能力の優位性があり、C3ISRのパフォーマンスが貧弱であったとしても成功する可能性がある。しかしながら、侵攻は他のシナリオに比し偵察・情報システムに依存する程度が高いことから、対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンにより、中国の指導者たちがそのシナリオを選好する可能性を引き下げ、他のシナリオの方を好むようにする可能性がある。このような他のシナリオも米国及び同盟国の指導者にとっては望ましくないかもしれないが、侵攻に比べれば破壊的ではなく、ペースは遅く、ディエスカレーションへの抜け道をより多く提供する可能性がある。

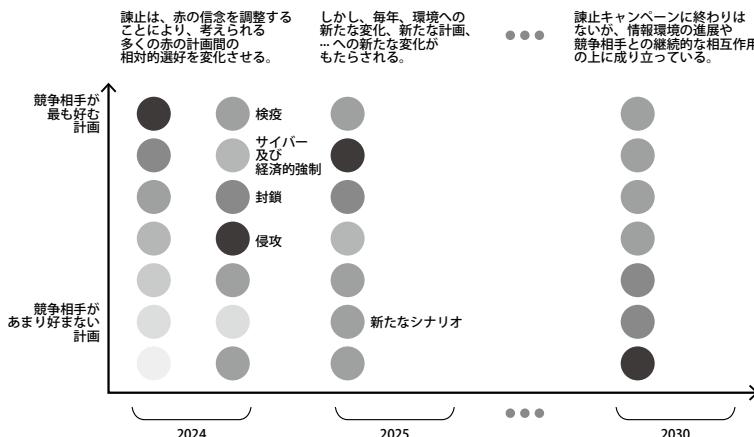


図 7：諒止戦略の実施

語れ、見せるな

米国及び同盟国は、ここ数年、エスカレーションラダーの下の方の段をより多く使用している。中国による領空や海域への侵入が増加していることに対し、日本の自衛隊は阻止行動や巡回を強化した。米海軍は、現在、中国が違法に領有権を主張している海域において、豪州、日本、及び欧州の海軍艦艇と共に定常的に「航行の自由」作戦を実施している²⁷。そして最も目を引くのは、フィリピンの排他的経済水域内のセカンドトマス礁やミスチーフ環礁等へのアクセスを阻止しようとする中国の漁船や海警局船艇に、フィリピン船艇がしっかりと対峙していることである²⁸。

このようなあからさまな措置は、中国のグレーゾーン作戦に対する同盟国の

²⁷ Reuters, “Allies, Partners Conduct Joint Naval Exercises in South China Sea for Free and Open Indo-Pacific,” Indo-Pacific Forum, October 4, 2024, <https://ipdefenseforum.com/2024/10/allies-partners-conduct-joint-naval-exercises-in-south-china-sea-for-free-and-open-indo-pacific/>.

²⁸ John Pollock and Damien Symon, “China Blocks Philippines Access to South China Sea Reef,” Chatham House, March 21, 2024, <https://www.chathamhouse.org/publications/the-world-today/2024-02/china-blocks-philippines-access-south-china-sea-reef>.

抵抗を国際社会に示すという点では有効である。しかし、今後の中国のグレーゾーン作戦やエスカレートさせる可能性がより高い攻撃行動を諫止するという点では、逆効果となる可能性がある。中国の指導者たちは恐らく、グレーゾーン作戦は地域覇権を確立し強要する中国の力と決意を示すものと考えており、同盟国が中国の侵入に公然と対抗することにより、その取組は中国の指導者たちにとってのレビューションリスクとなる。例えば、フィリピンの船員が座礁した戦車揚陸艦を運用していたセカンドトーマス礁への入り口を中国が閉ざそうとしたのに対し、フィリピンは公然と抵抗したが、これにより中国の指導者たちは、同艦に補給しようとするフィリピンの取組への妨害、嫌がらせ、封じ込めを図る取組を一層強化する必要に迫られる。中国が強力に対応しなければ、中国の指導者たちは、地域内の他国が係争中の領有権の主張について同様の立場をとるリスクを冒すことになる²⁹。

秘密裏の行動は、公然の行動よりも、中国の指導者たちに対しより大きな影響を与える。図8に示すとおり、同盟国軍は中国の指導者たちに対し二つの主要な経路で信号を送ることができる。一つは公然の行動であり、信号は世界の情報環境を通じて敵対者に送られる。もう一つは秘密裏の行動であり、基本的にクローズドフィードバックループの中で一方の競争相手からもう一方へと直接送られる。

²⁹ Andrew Taffer, "The Puzzle of Chinese Escalation vs Restraint in the South China Sea," War on the Rocks, July 26, 2024, <https://warontherocks.com/2024/07/the-puzzle-of-chinese-escalation-vs-restraint-in-the-south-china-sea/>.

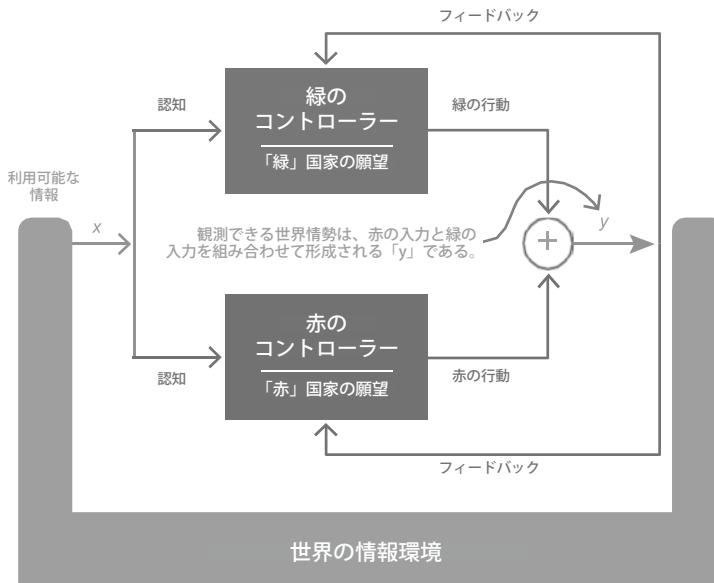


図 8：米国及び同盟国（緑）と中国（赤）の間の情報交換

対センシング及び対センスメイキング作戦は、図 8 のフィードバックループの働きを例示している。敵対者のセンサーヤや関連した C3 能力に影響を与えるよう設計されているため、ジャミング、デコイの展開、サイバー攻撃などの行動を認識するのは、通常は敵対者のみである。場合によっては、商用衛星センシングの事業者などの他者により、対センシング及び対センスメイキング行動が観測される可能性がある。しかし、このような企業や当該企業に依存しているアナリストは、PLA がこの作戦により影響を受けたか否かについては知り得ないと考えられる。中国当局者は、偵察・情報システムの潜在的脆弱性が明らかになることを避けるため、対センシング及び対センスメイキング作戦について不満を述べることは控えるかも

しない³⁰。

中国の指導者たちは同盟国の対センシング及び対センスメイキングの行動を認めないかもしれないが、効果的なジャミングや欺瞞は反応を引き起こすはずであり、PLA のオペレーターはその探知状況を明らかにしようとするとともに、自らのセンサーや C2 能力の脆弱性を修正しようとする。米国及び同盟国の監視者は、中国の反応を用いて、影響を受けたシステム、プロセス、組織が偵察・情報システム全体の中で持つ重要性、及び PLA や中国の指導者たちがシステムの不備に気付いているかについて、評価することができる。例えば、中国の ELINT (電子情報) 衛星に対するデコイやジャミング作戦の後に PLA がその軌道を修正したり、当該地域における ISR 航空機の数を増やそうと始めたりすれば、同盟国の指導者たちは、ELINT 衛星のパフォーマンスは既に不審なものである、あるいは同衛星は偵察・情報システムの重要なノードとなっている、と評価できる。更なる対センシング及び対センスメイキング作戦では、変更後の ELINT コンステレーションを目標とするか、又は他のセンサーやプロセスへと変更して、これらが偵察・情報システムにおいて果たしている役割を評価することができる。

意外性の弾倉

対センシング及び対センスメイキング行動は、敵対者のターゲティングを劣化させ、その計画を損なうことで、米国及び同盟国の戦闘活動を支援できる。しかし、上記の説明に示されるとおり、非物理的効果は平時の諫止キャンペーンにおいても重要である。この二つの適用は異なる種類のサイバー効果及び EW 効果を必要とし、オーケストレーション（最大の効果を達成しようと試みてイベントを配列すること：訳者注）も異なる。戦闘活動の間、米国及び同盟国は、オペレーターが戦闘時に実行しやすく、他の友軍が観測可能な、標準化された公然の非物理的

³⁰ Richard Manley, “Cyber in the Shadows: Why the Future of Cyber Operations Will Be Covert,” (Washington, DC: US National Defense University, 2022), <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/article/3105355/cyber-in-the-shadows-why-the-future-of-cyber-operations-will-be-covert/>.

効果に頼る可能性が高い。しかし、諫止キャンペーンを成功させるには、想定外の効果をもたらす対センシング及び対センスメイキング行動が必要となる。予測可能な同盟国による行動は、「航行の自由」作戦に対する今や当たり前となっている中国の外交上の抗議 (demarches) のように、形式的な反応を引き起こすと考えられる。PLA の計画や自信を損ない、中国が自らのシステム、プロセス、組織に対して有する認識について洞察を得るために、同盟国による非物理的行動は意外性のあるものでなければならない。

平時における対センシング及び対センスメイキング作戦に意外性が必要なことから、このような行動が秘密裏である重要性が増す。中国の国有の商用衛星監視コンステレーションをサイバー攻撃でシャットダウンさせるような、平時において意外性のある公然の行動は、中国指導者にとり、エスカレーションを引き起こす可能性が非常に高く断固とした対応が必要であると映る可能性があり、これは攻撃を諫止するという目標からすると逆効果である。対照的に、中国の指導者たちは、秘密裏の非物理的行動に対しては、実質上の反応をする可能性は低い。強い反応を示せば、攻撃者あるいは更に広範な対象に対し、根底にある脆弱性の存在を認めることになりかねないためである。

非物理的効果により、攻撃の諫止に新たな経路が生じる可能性があるが、同盟国軍にとっては、中国の指導者たちのシナリオ選好に影響を与える規模で、秘密裏かつ意外な非物理的効果を生み出す、という課題が生じる。サイバー効果やEW効果は、それが判明すると、敵対者はC3ISRの脆弱性を速やかに緩和しようとすると考えられることから、通常、長続きしない。平時において競争を継続するには、やがて何千もの非物理的効果を要すると考えられるが、通常兵器と異なり、各々の非物理的効果は異なるものである必要がある。このことは、国防総省は適応性のある効果を大量に生み出せるよう、インフラに投資する必要があることを示唆している。

図9に示すように、同盟国がEW又はサイバー活動を行い、敵対者が対抗策を展開したり、関連する脆弱性を発見、修正したりするに従い、同盟国の非物理的効果の弾倉は急速に消耗する。同時に中国は、同盟国による更なるサイバー攻

撃及び EW 行動を抑止するため、同盟国の利益に対し非物理的行動をとる可能性が高い。米国と同盟国の指導者たちが自信を持って競争を継続し、中国の指導者たちに対して PLA がセンシング及びセンスメイキングの優勢を維持することは不可能であると示すためには、同盟国軍は中国のものよりも分厚い非物理的効果の弾倉を持つ必要があろう。

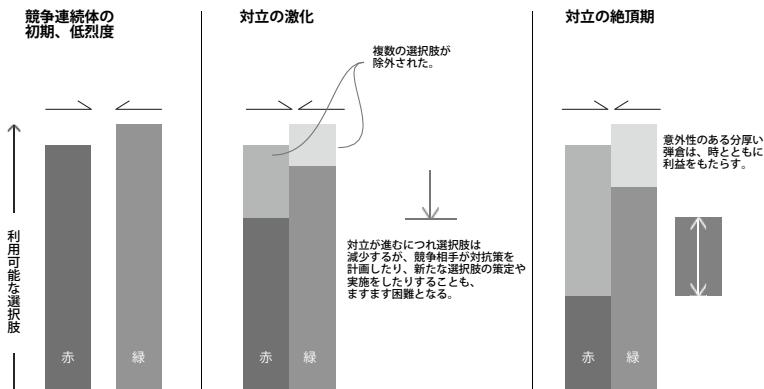


図 9：同盟国（緑）及び中国（赤）の非物理的能力の弾倉

米国はほぼ間違いなく世界で最も優れた非物理的効果のポートフォリオを開いている。また、米軍は各軍種において新たな一連の EW システムを配備しており、自衛を超えて、デコイの使用、欺瞞、スタンディング（近距離）ジャミングのような攻勢的効果を実行し始めている。例えば、陸軍では地上レイヤーシステムを兵士、旅団、師団レベルで展開している³¹。海軍は SLQ-32 Surface EW Improvement Program system（艦載型電子戦能力向上プログラム）の改良版をミ

³¹ Mark Pomerleau, "Army Pursuing New Electronic Warfare Architecture," DefenseScoop, August 21, 2024, <https://defensescoop.com/2024/08/21/army-pursuing-new-electronic-warfare-architecture/>.

サイル駆逐艦(DDG)に装備しており³²、空軍はスペクトラム戦航空団を新たな部隊や任務によって拡充している³³。

米国政府は世界で最も優れたサイバーシステム及びEWシステムとオペレーターを有しているかもしれないが、一般に、戦時には部隊、艦艇、航空機の防護に、平時には特定の高度に特化された攻勢的な活動に焦点が置かれている。国防総省のサイバーツール、EW技術及びシステムのサプライチェーンには、長期にわたるセンシング及びセンスメイキング競争に関与するために必要な多様性及び能力が欠けている。米軍は、平時の諫止キャンペーンのために、戦時に優位に立つために必要な最も優れた「銀の弾丸」から、数年にわたり持続する競争において敵対者のセンシング及びセンスメイキングを弱体化させるために必要な「鉛の弾丸」又は「真鍮の弾丸」まで、多岐にわたる効果を必要とすると考えられる。

次に、米国及び同盟国の対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンの概念について説明する。それに基づき、現在の及び今回提案する将来の非物理的なサプライチェーンの評価を行い、国防総省がEW及びサイバー効果開発の規模や速度をいかに改善できるかについて提言を行う。

3. 対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンの実施

米国と同盟国の部隊は、キャンペーンの一環としてEW及びサイバー効果を最も効果的に使用できる。国防総省のサイバー戦略に記されているように、極秘の非物理的「銀の弾丸」を少数用意したとしても、抑止や諫止への貢献とはならな

³² Sam LaGrone, “Navy Refining Plan for its \$17B Destroyer Electronic Warfare Backfit with 4 Test Ships,” USNI News, January 19, 2024, <https://news.usni.org/2024/01/19/navy-refining-plan-for-its-17b-destroyer-electronic-warfare-backfit-with-4-test-ships>.

³³ Greg Hadley, “Spectrum Warfare Wing Adds Two New Squadrons to Handle Growing Mission,” Air and Space Forces Magazine, May 1, 2024, <https://www.airandspaceforces.com/spectrum-warfare-wing-two-new-squadrons/>.

い³⁴。センシング及びセンスメイキングの観点からは、ごく少数の高度に洗練された非物理的ツールを戦時に使用することを計画している国防総省の指導者たちは、攻撃者がターゲティングの不備を数の力で克服するかもしれないというリスクを受け入れている。米軍と同盟国軍は、中国の近傍において PLA と対峙する可能性が高く、そこでは中国は軍需物資の量や補給において優位性があると考えられることから、この「銀の弾丸」アプローチが成功する可能性は低くなる。

国防総省のサイバー戦略は、非物理的能力をキャンペーンの一環として使用することを強調しているが、その主な関心は、米軍や公共インフラへの諜報や非物理的攻撃を妨害し、抑止することにある。米軍と同盟国軍は、マルチドメイン攻撃を抑止又は諫止しようとする場合には、サイバー空間や EMS にあるもののみならず、敵対者の作戦能力全般を劣化させる必要があろう。先に示したとおり、PLA の戦略と構想は、敵軍の位置と行動を把握し、長距離火器が照準するための偵察・情報システムの能力に依っている。そのため、米国の非物理的キャンペーンは、センシング及びセンスメイキングの競争に勝利することに焦点を当てるべきである。

同盟国軍が PLA のセンシング及びセンスメイキングを劣化させる経路は複数あるが、一つのアプローチは以下のとおりである。この例は、キャンペーンの一環として使用し得る能力や行動の種類を、秘密区分のないレベルで説明することを意図している。実際のキャンペーンはより複雑であり、秘密区分のある、かつ特化された様々な EW 及びサイバー効果を含むものになると考えられる。

センシング及びセンスメイキングにおける「オウンゴール」の回避

対センシング及び対センスメイキングの第 1 の原則は、「害をなさない」ことである。米軍と同盟国軍は、敵の偵察システムに対し、同盟国の欺瞞作戦を妨げるような、検知が容易な秘匿信号を提供することは避ける必要がある。例えば、モノ

³⁴ US DoD, *Summary of the 2023 Cyber Strategy of the U.S. Department of Defense* (Washington, DC: US DoD, 2023), https://media.defense.gov/2023/Sep/12/2003299076/-1/-1/2023_DOD_Cyber_Strategy_Summary.PDF.

スタティックレーダーやデータリンクは、過去半世紀の間に対空監視、早期警戒、ミサイル防衛に不可欠となったが、プラットフォームの位置のみでなく、種類や秘密区分まで明らかにし得る。

主にモノスタティックレーダーやデータリンクの脆弱性により、冷戦中、米軍は電波輻射管制(EMCON)作戦を重視した。当然のことながら、ソ連崩壊後はEMCONの重要度は低下した³⁵。しかし、近年、米軍はこのような慣行を作戦ルーティーンの一部として復活させた³⁶。EMCONには主に、敵軍に探知される可能性がある際は、無線通信やレーダーの使用を最低限にすることが含まれている。しかしながら、パッシブRFとシグナルインテリジェンス(シギント)センサーは至る所に存在するため、同盟国軍は、低確度傍受／低確度探知(LPI/LPD)通信と組み合わせたパッシブ及びマルチスタティックなセンシングへとますます舵を切る必要があろう。

図10に示すとおり、同盟国軍はモノスタティックレーダーとは異なる複数種の新たなセンシング様式を追求することができる。近くの無人機に搭載した複数のRF受信機により、同盟国は、敵軍の無線通信又はレーダー輻射を探知し、敵軍の地理的情報を特定できる。無人航空機やミサイルがRFエネルギーで敵の艦艇や航空機を照射することにより、同盟国軍のプラットフォームはEMCONにとどまつたまま、バイオペラティックなターゲティングを行うことが可能になる。同盟国は、地域のテレビ塔や携帯電話基地局からのバックグラウンドエミッションを利用して、パッシブレーダーを用いた敵目標を照射できる。また、同盟国軍は赤外線捜索追尾システム(IRST)などのIRセンサーを使用して、敵部隊をその熱特性により発見、類別することができる³⁷。

³⁵ Robert G. Angevine, "Hiding in Plain Sight—The U.S. Navy and Dispersed Operations under EMCON, 1956–1972," *Naval War College Review*, Volume 64, Issue 2, 2011, <https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol64/iss2/6>.

³⁶ Bryan Leese, "Living in TACSIT 1," *USNI Proceedings*, February, 2017, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2017/february/living-tacsit-1>.

³⁷ US DoD, "Selected Acquisition Report (SAR): F/A-18 E/F IRST," (Washington, DC: US DoD, 2023), https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/FOID/Reading%20Room/Selected_Acquisition_Reports/FY_2022_SARS/IRST_SAR_DEC_2022_final.pdf.

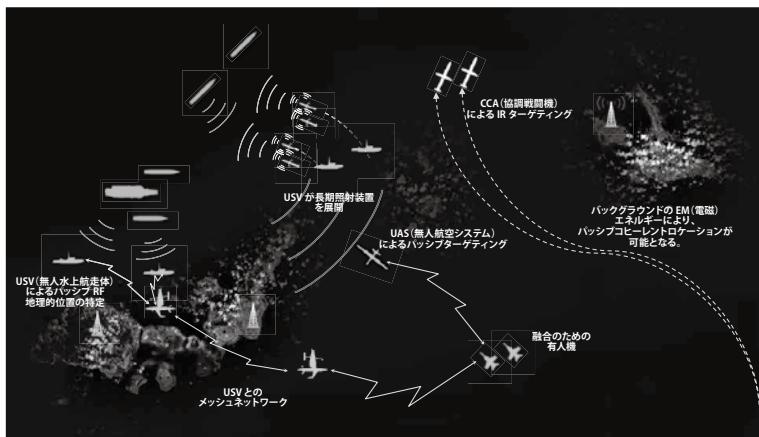


図 10：パッシブ及びマルチスタティックセンシングのコンセプト

パッシブ及びマルチスタティックセンシングは、通常、アクティブモノスタティックレーダーよりも探知距離が短く、精度に劣る。しかし、新興技術や技法は、同盟国軍がこのような欠点を緩和する一助となる³⁸。例えば、消耗型無人システムを用いれば、敵部隊にかなり接近したり目標に照射したりすることで、有人の艦艇や航空機に比し低いリスクで敵軍の探知が可能となる。より高密度のRF又は電気光学センサーは、レーダー、無線通信、又は赤外線放射に対し、より正確な方位を得ることができる。また、人工知能(AI)を用いて、人間による監視下で、実目標を用いた訓練をすることで、敵対者の目標の位置や類別の予測精度向上させることができる³⁹。

米軍と同盟国軍はまた、赤外線特性を減少させる必要がある。これは主にブ

³⁸ Jheng-Sian Li, Yung-Cheng Yao, Chun-Hung Chen, and Jyh-Horng Wen, "A Method to Improve the Accuracy of the TOA Position Location Solution in Multistatic Radar Systems," Proceedings - 6th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, IMIS 2012, Pages 500-505, 10.1109/IMIS.2012.36.

³⁹ Denghui He, Yuanhui Cui, Fangchao Ming, and Weiping Wu, "Advancements in Passive Wireless Sensors, Materials, Devices, and Applications," Sensors, Volume 23, Issue 19, 2023, Page 8200, <https://doi.org/10.3390/s23198200>.

ラットフォームの設計によりなされるが、偽装や熱源を追加することで、艦艇、航空機、車両の特性を不明瞭にし、敵の目標の類識別能力を低下させることができ
る⁴⁰。こういったアプローチは、ロシアやウクライナの部隊が、現在行われている紛争において、敵のセンシング及びセンスメイキングに対抗するために利用している⁴¹。

シギント・センサーを欺く

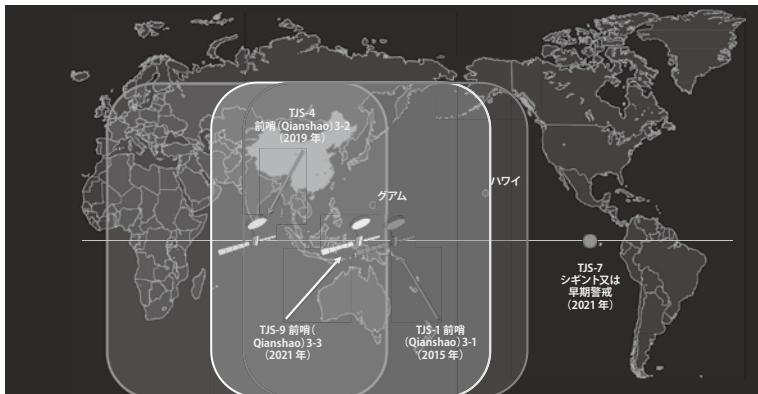
対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンは、デコイ作戦から始まると考えられる。敵のセンサーに対し多数の偽目標を作り出し、実目標からのリターンを曖昧にすることで、米軍と同盟国軍は PLA センサーの信頼性を低下させることができ、ひいては、PLA の指導者たちがターゲティングと評価情報に依存している計画に対して抱く信頼もおとしめることができる。デコイは主に無人車両であり、そのため、上述のとおりパッシブ又はマルチスタティックセンシングネットワークの要素として、二つの機能を果たすことができる。

このキャンペーンは、図 12 に示すとおり、シギント衛星に対する作戦に重点を置く。これは、シギント衛星が PLA の偵察・情報システムの主要なセンサーと考えられる可能性が高いことによる。商用及び軍用シギント衛星は広範なエリアを見るため、何百ものエミッターのおおよその場所を一度に特定し、周波数、パルス幅 (PW)、パルス繰り返し周波数 (PRF)、スキャンパターンなどの特徴を用いて、その類別を特定することができる。図 11 に示すような静止軌道 (GEO) にあるシギント衛星は、一度に半球ほぼ全体を見ることができる。しか

⁴⁰ “Better camouflage is needed to hide from new electronic sensors,” *The Economist*, March 29, 2023, <https://www.economist.com/science-and-technology/2023/03/29/better-camouflage-is-needed-to-hide-from-new-electronic-sensors>.

⁴¹ Dylan Malyasov, “Russia Uses Advanced Camouflage to Hide Their Iskanders from Ukrainian Drones,” Defense-Blog, April 19, 2022, <https://defence-blog.com/russia-uses-advanced-camouflage-to-hide-their-iskanders-from-ukrainian-drones/>; Sam Cranny-Evans, “The Role of Artillery in a War Between Russia and Ukraine,” RUSI Commentary, February 14, 2022, <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/role-artillery-war-between-russia-and-ukraine>.

し、GEO衛星は方位線を1本しか受け取れず、また衛星が高高度にあるためエミッターのビーム幅が拡大することから、エミッターの位置を正確に特定することはできない。地球低軌道のシギント衛星は、エミッターに対し運動しており、かつGEO衛星よりも数が多いことから、複数の方位線を受け取ることができ、そのためより正確な位置情報を得ることができる。



注：本図に示す全てのコンステレーションは静止軌道にある。

図 11：PLA シギント衛星の覆域⁴²

米軍と同盟国軍は、EMCONの実践によりシギント・センサーによる探知可能性を大幅に減らすことができるが、無線通信やレーダー作戦が必要となることもある。艦艇、航空機及び陸上部隊は、限定的ではあるが必要な輻射が敵軍に対し実行可能なターゲティング情報を与えることがないよう、実際の部隊から離れた場所でデコイを使用することができる。デコイは、同盟国の必要な輻射によって映る実際の目標に代え、あるいはそれに加えて、評価と追跡の対象となる多数の目標を提供することにより、敵のセンシング及びセンスマイキングを混乱させること

⁴² J. Michael Dahm, "Testimony before the U.S.-China Economic and Security Review Commission," March 21, 2024, https://www.uscc.gov/sites/default/files/2024-03/J.Michael_Dahm_Testimony.pdf.

ができる。シギント・コンステレーションの視界に偽目標が存在すると知ると、オペレーターは全ての探知の調査を余儀なくされ、それによりセンスメイキングプロセスが遅れ、恐らく同盟国軍に主導権を渡すことになる。

本物のように見えるデコイには、実物のプラットフォームから放射される信号を少なくとも幾つかエミュレートできるRF送信機を組み込む必要がある。低成本のデコイは、海軍のSPY-1や陸軍のパトリオットのような大規模なレーダーを完全に表すのに十分な出力を有している可能性は低いが、RFデコイは独創的な方策や新しい技術を利用して、現実的なシミュレーションを提供することができる。例えば、探知を避けようとするレーダーオペレーターは、低出力でシステムを操作したり、又はスポットビームを利用したりすることがある。抗争環境下で使用されるデコイは、このような要求水準が低いモードのいずれかで運用されているSPY-1又はパトリオットを模することができると考えられる。

波形の生成は、RFデコイのもう一つの重要な課題である。汎用性を持たせるため、デコイは信号を生成する際にソフトウェア無線(SDR)を使用する必要があるかもしれない。SDRは、アンテナハードウェアの制限の中で、パルス繰り返し周波数、パルス幅、周波数といった様々な信号特性を生成するようプログラムすることができる。しかしながら、SDRにはかなりの処理能力も必要であり、どの程度SDRに汎用性を意図するかにより、必要な処理能力は増大する⁴³。米軍と同盟国軍は、様々な無人システムに組み込むことが可能な、各々が狭い範囲の信号に特化したモジュール式の低成本かつ低出力のデコイ送信機を開発すべきである。

レーダーの出力と波形のエミュレーションは困難となり得るが、デコイはより簡単に実際の無線通信信号を作ることができる。無線機、特に地上部隊と車両が携行するものは小型で低出力であり、比較的低価格である。デコイのエミュレーターを作るよりも、米軍と同盟国軍は単に実際の無線機をデコイに組み込むべき

⁴³ Tore Ulversoy, “Software Defined Radio: Challenges and Opportunities,” *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, Volume 12, Issue 4, 2010, Pages 531-550. 10.1109/SURV.2010.032910.00019.

であり、それにより敵のシギント・センサーに忠実度の高い欺瞞を提供できる⁴⁴。装甲車やミサイル発射装置を模した無人車両を用いて、このアプローチを追求している企業も存在する⁴⁵。

海軍もアクティブ RF デコイを使用した実験を行っており、防衛関連企業は単なる自衛ではなく欺瞞のための RF デコイシステムの開発・展開を開始している⁴⁶。例えば、図 12 に示すように、Thales 社は同社の Halcyon 無人水上航走体 (USV) にフランスの Accolade 航空機搭載自己防衛デコイの EW ベイロードを組み合わせた水上デコイの実演を行った⁴⁷。



図 12：デコイ実験で使用された Thales 社 Halcyon USV

大半の対シギント作戦はデコイに依存しているが、サイバー作戦により、シギント衛星コンステレーションの処理システムに偽目標を作ることもできる。商用シギント事業者に対しては、有線ネットワーク経由でこういったサイバー効果を持ち込むことができるが、軍用シギント衛星コンステレーションはインターネットのようなグローバル通信ネットワークからはファイアーウォールで守られている可能性が高い

⁴⁴ Walker Mills, “A Tool for Deception: The Urgent Need for EM Decoys,” US Military Academy, February 27, 2020, <https://warroom.armywarcollege.edu/articles/tactical-decoys/>.

⁴⁵ Remy Hermez, “To Survive, Deceive: Decoys in Land Warfare,” War on the Rocks, April 22, 2021, <https://warontherocks.com/2021/04/to-survive-deceive-decoys-in-land-warfare/>.

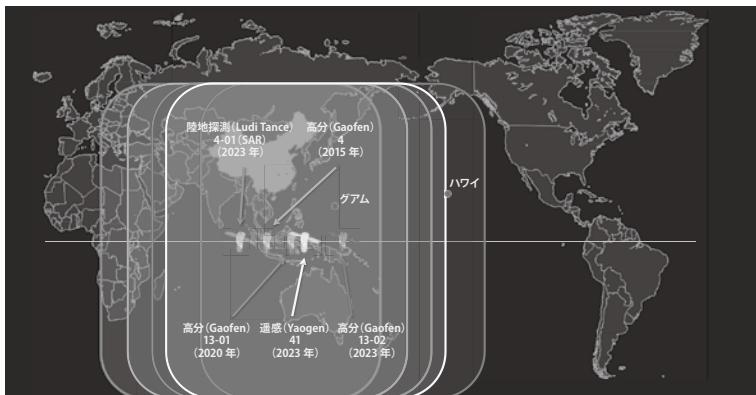
⁴⁶ David Tremper, “Unmanned Sea Surface Vehicle Electronic Warfare,” Naval Research Laboratory, 2007, <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdfs/ADA518455.pdf>.

⁴⁷ Thomas Withington, “Winning Accolades,” Armada International, February 5, 2020, <https://www.armadainternational.com/2020/02/winning-accolades/>.

い。その結果、同盟国軍はシギント衛星自体のアンテナのような RF アパーチャ経由で、こうしたサイバーツールを挿入する必要が生じるであろう。

画像センサーへの対抗

多数の RF デコイに直面する可能性がある場合、PLA のオペレーターは、広範な地域をスキャンして忠実度の高い合成開口レーダー (SAR) リターンや可視光及び赤外線特性を取得できる画像衛星に目を向けるであろう。PLA の偵察・情報システムは、図 13 に示すとおり、電気光学・赤外線 (EO/IR) 画像衛星コンステレーションと SAR 画像衛星コンステレーションの双方を使用している。



注：「高分 (Gaofen)」及び「遥感 (Yaogen)」衛星コンステレーションは EO/IR センサーを使用し、「陸地探測 (Ludi Tance)」は SAR センサーを使用している。本図に示すコンステレーションは全て静止軌道にある。

図 13：PLA の SAR 衛星及び EO/IR 衛星の覆域⁴⁸

EO/IR 及び SAR センサーには、各々、利点と欠点がある。SAR センサーはアクティブセンサーであるため、雲を透過でき、目標探知のために太陽光や熱源を

⁴⁸ J. Michael Dahm, “Testimony before the U.S.-China Economic and Security Review Commission,” March 21, 2024, https://www.uscc.gov/sites/default/files/2024-03/J.Michael_Dahm_Testimony.pdf.

必要としない。SAR センサーはまた、高解像度を達成するには大型かつ高価なセンサーを必要とする EO/IR 衛星に比し、武器ターゲティングの精度をより高めることができる⁴⁹。しかし、SAR センサーは地表を斜めから見るためにレーダー画像が歪む可能性があり、EO/IR 衛星の方がより多様な目標の類識別を実現する可能性がある⁵⁰。

SAR を欺く

対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンにおける EO/IR と SAR 画像衛星の最も重要な相違点は、デコイとジャミングに対する脆弱性である。レーダーは可視光センサーや赤外線センサーを妨害できるが、これらはパッシブセンサーであることから、レーダーオペレーターはセンサーの存在とその正確な位置について他の情報源から把握しなければならないだろう。SAR 衛星は、その照射のために探知され、その位置を特定される可能性がある。また、他のレーダーのように、SAR 衛星はノイズジャミングで妨害されたり、異なる場所にある異なるプラットフォームをエミュレートした偽のリターンを提供するデコイに欺かれたりする可能性がある⁵¹。

SAR ジャマーは、デジタル信号処理を用いてレーダーリターンを操作できるため、エミュレートするシステムや車両よりも小型化できる⁵²。図 14 に示す対抗手段

⁴⁹ G. M. Koretsky, J. F. Nicoll, and M. S. Taylor, *A Tutorial on Electro-Optical/Infrared (EO/IR) Theory and Systems* (Alexandria, VA: Institute for Defense Analysis, 2013), <https://www.ida.org/-/media/feature/publications/a/at/a-tutorial-on-electro--opticalinfrared-eoir-theory-and-systems/ida-document-d-4642.ashx>.

⁵⁰ Mark Ashby and Edmund Zelnio, “Multi-platform EO and SAR Fusion for Target ID,” *Proceedings of SPIE 12095: Algorithms for Synthetic Aperture Radar Imagery XXIX*, paper 1209505, May 31, 2022, <https://doi.org/10.1117/12.2624109>.

⁵¹ Hua Li, Zhenning Li, Kaiyu Liu, Kaijiang Xu, Chao Luo, You Lv, and Yunkai Deng, “A Broadband Information Metasurface-Assisted Target Jamming System for Synthetic Aperture Radar” *Remote Sensing*, Volume 16, Issue 9, 2024, Page 1499, <https://doi.org/10.3390/rs16091499>.

⁵² Dahai Dai, X. F. Wu, X. Wang, and Shunping Xiao, “SAR Active-Decoys Jamming Based on DRFM,” in *Proceedings of the IET International Conference on Radar Systems* (Edinburgh: IET, 2007), pp. 1-4.

の Leonardo AN/ALQ-260(V1) BriteCloud は消耗型デコイであり、これを組み込むことにより、防御対象の航空機に見えるようなリターンをレーダー誘導ミサイルに提供する⁵³。スウェーデンの Saab 社は、近年、Gripen 戦闘機用に同様のデコイ試験を開始した。これには推進システムが組み込まれており、防御対象の航空機から脅威を遠ざけることができる⁵⁴。また、図 12 に示した Thales 社のデコイ USV は、模擬対象の船舶のようなレーダーリターンを提供できるジャマーを搭載している。



出典：Leonardo社

図 14：防御対象の航空機を模す BriteCloud デコイ

上記に示したレーダーデコイの大半は、接近する兵器を防御対象のプラットフォームから遠ざけることを想定したものであるが、衛星レーダーや航空機搭載レーダーに対するデコイとして再利用ができる。このような対センシング及び対センスマイキング利用の場合、デコイが実際の米軍と同盟国軍に対する注意を引か

⁵³ Steven D'Urso, "A Deep Dive Into BriteCloud Advanced Expendable Active Decoy," The Aviationist, July 6, 2021, <https://theaviationist.com/2021/07/06/a-deep-dive-into-britecloud/>.

⁵⁴ Thomas Withington, "Decoy and Destroy," Armada International, October 7, 2020, <https://www.armadainternational.com/2020/10/decoy-and-destroy/>.

ないよう、防御対象のプラットフォームから離れたところで運用される必要があるう。

EO/IR を欺く

EO/IR 衛星は SAR センサーよりも欺くのが困難である。上述のとおり、防衛部隊は、EO/IR センサーに対し妨害あるいはデコイを使用するためには、同センサーが当該地域にあることを把握し、そのおおよその位置を知る必要がある。レーザーが利用できる場合には、防御対象のシステムの大きさにかかわらず、EO/IR センサーを妨害できる。EO/IR センサーを欺くためには、デコイがエミュレートしているシステムと同様の大きさと形状を有し、同程度の熱特性を有する必要がある。米国とそのアジアの同盟国は、冷戦後、デコイの広範な配備をほぼ停止したが、東欧の米同盟国はロシアによる攻撃の可能性を懸念し、デコイの研究開発と実証システムの配備を継続した。こういったデコイの大半は膨張式で、軽量かつ配備が容易である。多くはレーダー反射材を組み込んでおり、レーダー探知にも現れるようになっている。

図 15 に示すような膨張式のデコイは、チェコの Inflatelch 社により製造されており、また、ウクライナ軍に対して供給されている可能性が高い。上空のセンサーに対し可視光及びレーダー特性を提供することに加え、図 15 に示すようなより新型の膨張式システムには、赤外線センサーを欺くため、エンジンや発電機からの熱を模すヒーターが組み込まれている。これらの特性は数百ヤード以上離れた距離では本物のように見え、ISR 航空機や衛星のセンサーに対して効果的なデコイとなる。



出典：Inflatatech社

図 15：高機動ロケット砲システム (HiMARS) 膨張式デコイ⁵⁵

しかし、敵の無人航空機 (UAV) は、本物のシステムと区別できるほど膨張式のデコイに接近できる可能性がある。例えば、膨張式のデコイは、たとえレーダー反射材が組み込まれていたとしても、レーダーが探知目標を類識別するために用いる固い反射面 (hard edges) や、信憑性のある赤外線特性のためにヒーターを正確に配置する内部構造を欠いている。

デコイの開発者はデコイの忠実度を向上させており、同時に、大規模に配備し仮に喪失したとしても落胆しない程度に、デコイのコストと複雑さを低く抑えている。図 16 に示す組み立て中の木製レーダーのように、膨張式ではなく組立式のデコイは、その構造と動力発生においてより本物に近いデコイとなる⁵⁶。米国陸軍は、近年、ジョージア工科大学の学生と組み、3日間の「ハッカソン」において、

⁵⁵ Associated Press, “Inflatable Tanks, Missiles: Czech Firm Makes Decoy Armaments,” March 6, 2023, <https://apnews.com/article/czech-decoys-war-ukraine-russia-inflatable-a9c478adb9d7ecaa615cb19b25f4833f>.

⁵⁶ Isabel Coles, “How Ukraine Tricks Russia Into Wasting Ammunition,” The Wall Street Journal, October 2, 2023, <https://www.wsj.com/world/how-ukraine-tricks-russia-into-wasting-ammunition-799ed95f>.

実用的な欺瞞システムを組み立てた⁵⁷。



図 16：ウクライナの Metinvest 社におけるデコイレーダーの組み立て

実際のプラットフォームを効果的にエミュレートするには、デコイは、本物のシステムのように動き、防護される必要もある。そのため、機動性と擬装（カモフラージュ）という、実物の車両、艦艇、航空機を探知から守るために使用される手法を、デコイシステムにも用いる必要がある。ウクライナ軍やロシア軍が配備している地上デコイの多くは、実際の移動式のシステムを模るために移動させることができるが、これにより移動を行う部隊にリスクが生じる。より実物に近づけつつ部隊へのリスクを減らすために、図 17 に示すように、可視光及び赤外線デコイをけん引又は運搬できるか、あるいはそれ自体が敵の EO/IR センサーに対して本物のシステムをエミュレートできる無人車両を配備している企業が複数存在する⁵⁸。

⁵⁷ “GTRI, Army Team Up for Decoy Hackathon,” Georgia Tech Research Institute (GTRI), January 18, 2023, <https://www.gtri.gatech.edu/newsroom/gtri-army-team-decoy-hackathon>.

⁵⁸ Raider Targetry, “ATTLAS,” <https://raiderargettry.com/atlas-3/>; Nick Reynolds, ‘Heavy Armoured Forces in Future Combined Arms Warfare’, *RUSI Occasional Papers*, 12 December 2023, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/occasional-papers/heavy-armoured-forces-future-combined-arms-warfare>.



出典：Raider Targetry社

図 17：Raider Targetry 社の無人地上車両と細密な目標を組み合わせた可搬型移動目標システム (Mobile Moving Target System)

擬装は、単にデコイによる状況模倣の質を向上させる以上の利点をもたらす。実際のシステムとデコイシステムの双方を擬装することにより、両者の区別をより困難とすることが可能となり、忠実度が比較的低いデコイも効果を発揮できるようになる。多くの企業が、Saab 社の Barracuda シリーズ の擬装システムのように、複数の電磁スペクトラム領域にわたって作用する擬装を開発している⁵⁹。

センサーフュージョンの拒否

米国と同盟国のデコイ及び欺瞞作戦は、完璧ではない。デコイは実際のプラットフォームの放射や動作を完全に表すわけではなく、また、軍隊にとり、艦艇や航空機のような大型プラットフォーム用の視覚的デコイや赤外線デコイを配備し操作するのは、困難を伴うであろう。その結果、米軍と同盟国軍は、PLA のオペレーターが AI アルゴリズムの支援を得て、複数種のセンサーからのインプットを用い、偽の目標と真の目標を見分けるというリスクに直面すると考えられる。この

⁵⁹ Saab, Barracuda MCS, Saab, <https://www.saab.com/products/mcs-mobile-camouflage-system>.

プロセスは、同一の目標に対し複数の検知が関連付けられる場合、センサー相関 (sensor correlation) と呼ばれる。最新のデータ処理の到来により、現在、オペレーターは大抵の場合、複数のセンサーからのデータを組み合わせて单一の目標を作るセンサーフュージョンを追求している。センサー相関は、どのセンサーの探知目標が本物か偽物かを明らかにする一助となる。センサーフュージョンにより、防御側がジャミングや隠ぺいを試みたとしても、攻撃側は交戦に活用できる高品質のトラックを作り出せる可能性がある⁶⁰。

PLAの偵察・情報システムは、恐らく、宇宙配備のセンサーからの目標トラックと中国本土に地上配備されたレーダーやパッシブRF受信機からの目標トラックとを、中国近くの領域外に配備された航空機センサーや船舶センサーからの補完を受けつつ、相関あるいは融合させようとするであろう。米軍と同盟国軍がシギント、SAR、EO/IR衛星に対して用いているデコイ、ジャマー、擬装は、陸上や航空機に配備された同様のセンサーに対しても効果的と考えられる。しかし、地上、艦艇、航空機センサーは、宇宙配備のセンサーとは異なる特性を有すると考えられ、米国と同盟国の部隊を、宇宙配備のセンサーとは別のより予測困難な角度から見る可能性が高い。これにより、効果のあるデコイ作戦やジャミング作戦を行うことは更に困難となろう。

一方で、センサーフュージョンは理論上は簡単に見えるが、実際には困難である。データフォーマットやリフレッシュレート、検知に関連した特性は、センサーの種類によって大きく異なる。レイテンシーのレベルの相違により、複数のセンサーから同一の探知に関する報告がなされても、異なる目標に見える場合がある。また、配備されたセンサーからのデータはRF通信に依存しているが、これは環

⁶⁰ Joseph Peri, "Approaches to Multisensor Data Fusion," Johns Hopkins University Technical Digest, 2001, <https://secwww.jhuapl.edu/techdigest/Content/techdigest/pdf/V22-N04/22-04-Peri.pdf/>; Ashraf M. Aziz, "Fuzzy Track-to-track Association and Track Fusion Approach in Distributed Multisensor–multitarget Multiple-attribute Environment," *Signal Processing*, Volume 87, Issue 6, 2007, Pages 1474-1492, ISSN 0165-1684, <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2007.01.001>.

境条件やジャミング、電子欺瞞の影響下にある⁶¹。

同盟国軍は、センサーフュージョンが困難であることを利用して、複数のセンサーからのデータをリアルタイムで融合する PLA の偵察・情報システムの能力を妨害することができる。図 18 に示すように、デコイは偽のシギント、SAR、EO/IR 目標を作り出す。空中早期警戒機(AEW)が調査に送られると、そのセンサーはジャマーにより不鮮明となり、その通信は EW システムを搭載した小型 UAV により遮断される。SAR ジャマーは、実物の艦艇を SAR 衛星の周波数域内におけるノイズの壁の背後に隠すことになると考えられる。

図 18 に示すデコイとジャミング作戦は、主に無人システムを用いて行われると考えられる。EMCON を適用している艦艇をエミュレートする場合、USV は、シギント衛星や陸上の傍受施設を欺くためには、低レベルの無線やレーダーの輻射のみで十分である。SAR 衛星は長距離で作動しており、地球表面に到達するパワーは USV から可能なレベル内である。また、USV に搭載され、AEW 航空機や地上配備型短波(HF) レーダーのような地上のシステムに作用する無線やレーダージャマーは、目標とするシステムに更に接近することにより、出力の低さを補うことができる。

⁶¹ S. Hamed Javadi and Alfonso Farina, "Radar Networks: A Review of Features and Challenges," *Information Fusion*, Volume 61, 2020, Pages 48-55, ISSN 1566-2535, <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.03.005>.

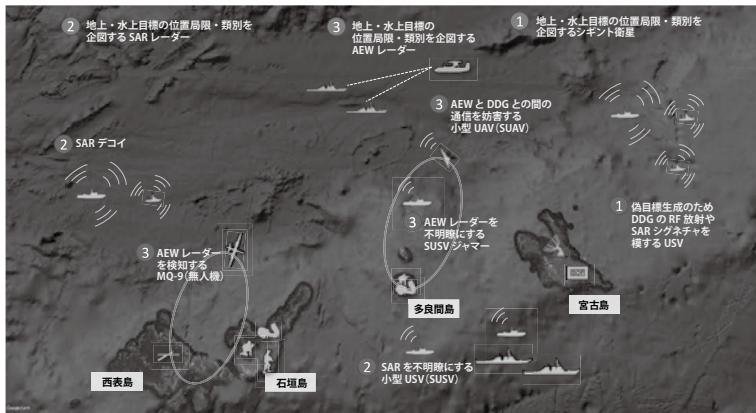


図 18：概念上の対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンにおける努力の集中 (lines of effort)

図 18に示すようなジャマーは、敵のネットワークやシステムにサイバーツールを送り込むのにも役立つであろう。配備された航空機や艦艇は広域インターネットに接続されていないかもしれませんし、また、PLAは恐らく、ジャミングや阻止の影響を受けにくくするため、地上配備のレーダーやシギント・センサーを有線接続していると考えられる。しかしながら、それでもサイバーツールをシステムのアンテナに送り込む「フロントドア」攻撃に対しては依然として脆弱である。

中国のような大国に対しては、米軍と同盟国軍は、大量同時攻撃の競争で勝利する可能性は低い。軍隊とその指導者たちは、単に戦争発生時に勝利を願うのみでなく、紛争抑止に焦点を当てる必要がある。国防総省には、中国の攻撃を諫止するような平時の対センシング及び対センスメイキング・キャンペーンを維持するため、堅固な非物理的能力開発プロセスや産業基盤が必要となるであろう。

4. 結論

米軍はもはや、あらゆる敵対者に対しあらゆるシナリオを通じて、あまねく圧倒

的優位にあるとはいえない。中国のような同等の競争相手に対する優位を取り戻すには、米軍は対センシング及び対センスメイキング作戦にますます頼る必要がある。こういった作戦は、戦時に敵軍の火力の有効性を軽減することに加え、敵対者の指揮官と指導者たちの、同盟国軍に正確に狙いを定め同盟国軍の将来の作戦を予測する自らの能力に対する信頼を損なわせることができる。

米軍と同盟国軍は、センシング及びセンスメイキングの競争において優位に立つには、相互運用性の向上、新たな拡散型低軌道 (LEO) 衛星コンステレーション、水上・水中・水域の上空における無人システムの継続的な進歩を通じて、自らの C3ISR 能力を向上させる必要がある。更に重要なことに、同盟国軍は、敵対者が同盟国軍の作戦状況図を見たり把握したりする試みを挫くよう、大量かつ多様な非物理的サイバー効果及び EW 効果を展開することも必要であろう。

国防総省の非物理的能力は、間違いなく最も優れている。しかし、米軍は野心的な要件を満たす比較的少数の優れた「銀の弾丸」効果を開発しているが、それが役立つのは、その使用が最大限の効果を発揮できる戦時のみである可能性がある。紛争を抑制するため、米軍と同盟国軍は、相手に対して相手の C3ISR 能力が戦闘では信頼性に欠けるかもしれないということを示すために、平時の競争で使用できる非物理的能力が必要となろう。

非物理的手段を通じて攻撃を諫止する平時の努力を継続するためには、広範な損害や永続的な損害を与える可能性が低いサイバー効果や EW 効果の分厚い弾倉が必要となろう。このような「真鎧」や「青銅」の弾丸は、相手側に与える損害がより大きいものに比べ、エスカレーションのリスクが低い。また、敵対者のシステムやネットワークにアクセスする難易度はより低いかもしれません、加えて一般的な攻撃方法を使用できると考えられることから、このような弾丸を大量に展開できる可能性が高い。

競争段階における非物理的効果もまた、たとえ通常はスタックスネット (Stuxnet) ウィルスのような攻撃やソーラーウインズ (Solar Winds) ソフトウェアに対するサプライチェーン攻撃ほど劇的なものではなくとも、想定外のものである必

要があろう⁶²。自己防衛ジャマーのような使用方法においては、予測可能な非物理的効果は望ましいが、対センシング及び対センスマイキングにおいては、相手に対しその C3ISR システムにより同盟国のサイバー攻撃及び EW 攻撃に対処できると示唆することになり、皮肉にも対戦相手を力づける方向へ作用する可能性がある。米軍と同盟国軍は、効果自体の新手のコーディングや波形、及び効果チェーン全体のデリバリーメカニズム、ターゲティングや戦術により、その非物理的能力に意外性をもたらし得る。

意外性をもった非物理的効果による分厚い弾倉を得るには、EW 及びサイバーサプライチェーンに対する異なるアプローチに加え、防衛産業基盤が必要であり、防衛産業が大規模に能力を構築し独自の革新を追求するインセンティブを与える必要があろう。本報告で提案するコンソーシアムとプロセスは、既存の取得及び契約権限を活用するものであり、政府が承認した情報やモデルを使用して産業界が新たなアプローチや効果を開発・評価するための「サンドボックス」となるだろう。政府は、最も有望な非物理的能力を競争価格で購入することにより、新たな効果への「けん引力」を生み出し、産業界主導の更なる革新を促すことになる。そのようなプロセスの一例は図 19 に示されている。

⁶² National Public Radio, “A ‘Worst Nightmare’ Cyberattack: The Untold Story of the SolarWinds Hack,” NPR.org, April 16, 2021, <https://www.npr.org/2021/04/16/985439655/a-worst-nightmare-cyberattack-the-untold-story-of-the-solarwinds-hack>; David Kushner, “The Real Story of Stuxnet,” *IEEE Spectrum*, February 26, 2013, <https://spectrum.ieee.org/the-real-story-of-stuxnet>.

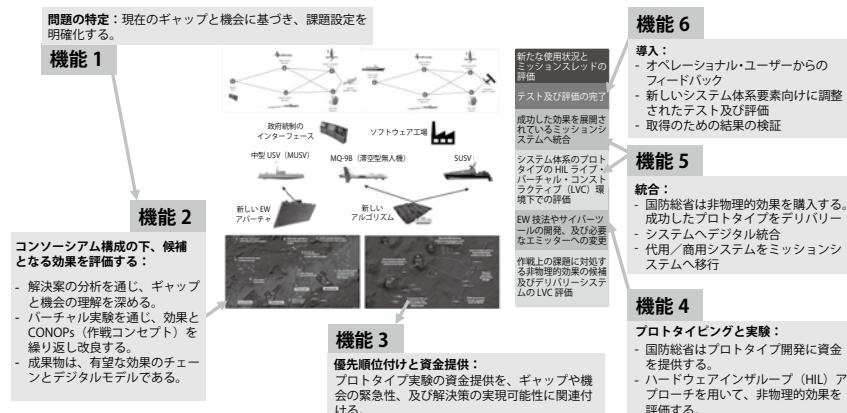


図 19：将来の非物理的能力開発プロセスの案

米国と同盟国の軍隊は、攻撃を抑止し打ち負かすために、もはや全般的な優勢に頼ることはできない。最近の複数の地域における事案を見れば、地域大国、国境を越えた組織、同等の競争相手の全てが、当該地域において、米軍と同盟国軍に圧力をかける能力や米軍と同盟国軍を上回る能力を得つつある状況が明らかである。非物理的効果により、国防総省が米国と同盟国が強みを持つ分野を利用して、対戦相手のセンシング及びセンスメイキングを弱体化させる取組を継続すれば、対戦相手を諫止する能力を回復する方法が得られる。しかし、このような強みを生かすためには、非物理的能力の購入と配備の方法を、物理的能力の購入と配備により近似させる必要があろう。

第2章 競争上の優位のための商業宇宙

ジョン・クライン

はじめに

商業宇宙エコシステムの台頭は、新規市場を開拓し、既存の市場を拡大とともに、刻々と変わり続けるグローバル安全保障情勢において重要な役割を果たしている。商業宇宙活動は過去10年で規模・多様性の両面で著しく拡大し、既製技術や市場参入障壁の低さをいかした新たな能力とサービスが誕生した。このような近年の展開は、起業家のイノベーションや投資、先進技術、コスト削減が原動力となり、宇宙産業の急拡大に寄与している。

宇宙技術、とりわけ商業宇宙技術は日々の取引や国際貿易において重要な役割を果たしている。また、需要拡大に伴い、年間打ち上げ衛星数が指数関数的に増加している（図1参照）。衛星の展開率は、商業衛星コンステレーションの打ち上げがけん引する形で、2014年以降10倍近くに上昇した¹。宇宙打ち上げ能力を有する国（欧州連合（EU）加盟国、日本、中国、インド、ロシア、米国）は、どの主体の衛星をいつ打ち上げるかという日程調整における支配力が増している（図2参照）。

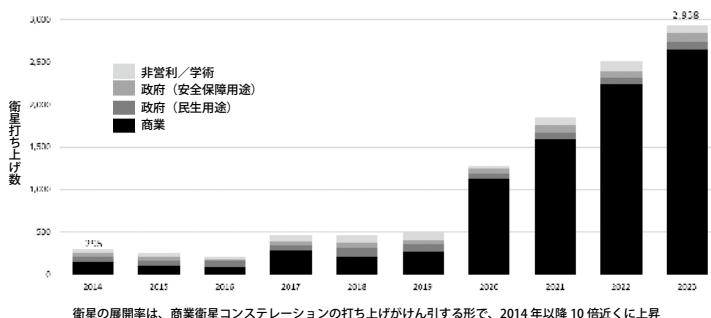


図1：運用主体別・年間打ち上げ衛星数（出典：BryceTech）

¹ Nickolas Boensch、筆者へのメール、2024年2月6日。

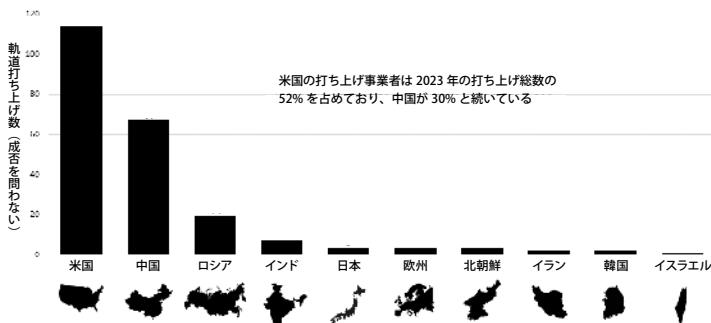


図 2: 国別・2023 年の打ち上げ数 (出典: BryceTech)

多くの西側諸国の宇宙戦略では、政治的・軍事的目的の達成における民間部門の重要性を認めている。例えば、フランスの「宇宙防衛戦略」は次のように説明している。「中央政府のほか、民間部門の主体は宇宙産業の経済的発展において重要な役割を果たしている。宇宙産業は今や、より柔軟かつより革新的で、他の経済分野との関係性が高まっている。米国と中国は、この重大な転換点が我々の社会の発展にとって重要なことを早くから理解してきた。欧州とフランスは紛争が起こり得る新たな領域から目を背けることはできない」²。宇宙企業による破壊的イノベーションの出現により、フランスによる宇宙能力開発のアプローチは変更を余儀なくされている³。

パリ政治学院（シアンス）公共政策大学院のフランソワ・ラフェヌ教授（欧州宇宙研究）によると、「フランスが 2019 年に公表した『宇宙防衛戦略』では、国家の能力を強化し、更なる強韌性を提供し、民間事業者による革新性の高いサービス及びシステムを活用するために、商業宇宙をより意図的に利用する必要があると強調している」⁴。戦略で提唱された「信頼できる事業者」という概念は、

² French Armed Forces Ministry, *Space Defence Strategy* (2019), 4, https://cd-geneve.delegfrance.org/IMG/pdf/space_defence_strategy_2019_france.pdf.

³ Armed Forces Ministry, 4.

⁴ François Raffenae, 筆者へのメール、2024 年 2 月 16 日。

産業界による関与拡大のための条件の定義を目指したものであるが、法律上の明確な定義が存在しないため、フランスの宇宙コマンドは既存の契約上の関係を超えた商業的統合の拡大に移行することができなかった⁵。ラフェヌ氏は、「明確に定義された商業的統合戦略が存在せず、フランスの計画法〔軍事計画法〕における役務調達予算が限られているため、これまでのところ、進捗は限定的である」と説明する⁶。

さらに、日本が2023年に公表した「宇宙安全保障構想」では、同盟国と商業部門の重要性が強調されている⁷。同構想では、今後10年間の宇宙安全保障に必要な日本の取組について記載されており、省庁の垣根を越えた取組である、日本の宇宙基本計画の一環としての関連する取組を反映している。同構想は、他の西側自由民主主義国家と協力する必要性について強調し、日本の宇宙安全保障の目的は「我が国が、宇宙空間を通じて国の平和と繁栄、国民の安全と安心を増進しつつ、同盟国・同志国等とともに、宇宙空間の安定的利用と宇宙空間への自由なアクセスを維持すること」であるとする⁸。日本は同盟国と協力するとともに、国内外で官民パートナーシップを強化し、商業宇宙部門の技術革新と成果を取り込むことを目指している⁹。

「商業的」の定義は困難

本稿の主なテーマは商業宇宙であるが、何が商業宇宙主体であり、何がそうでないかを最も適切な形で定義することについてコンセンサスを得るのは困難である。産業界が数十年にわたって宇宙能力及び宇宙サービスを提供する上で非常に重要な役割を果たしてきたことを踏まえると、「商業宇宙 (commercial space)」

⁵ Armed Forces Ministry, *Space Defence Strategy*, 9; Raffenue, メール。

⁶ Raffenue, メール。

⁷ The Space Development Strategy Headquarters, Japan, *Space Security Initiative* (June 2023), https://www8.cao.go.jp/space/english/anpo/kaitei_fy05/engano_fy05.pdf.

⁸ Strategy Headquarters, 4.

⁹ Strategy Headquarters, 4.

の定義が困難であるということは、一部の安全保障専門家やアナリストにとっては驚きかもしれない。しかし、正に商業宇宙の分類が困難であるからこそ、商業宇宙は宇宙における非正規戦の一環として特に重要なのである。

米国と西側の視点

何を「商業宇宙」とみなすべきかについては様々な定義がある。商業活動とは、民間部門の主体が、自身の金融資本をリスクにさらして、政府ではなく主として他の民間部門の主体又は消費者に対して商品又はサービスを提供することだとする見方もある¹⁰。これらの主体の例としては、直接受信衛星テレビ（例：DirecTV や DishTV）、衛星ラジオ（Sirius XM）、インターネットサービスを提供する商業衛星（例：Space X の Starlink や OneWeb）の事業者が挙げられる¹¹。

米国の政策の視点からは、商業的か否かの判断には通常二つの次元がある。第一の次元が政府以外の主体による、特に財務面でのリスクテイクである。一般的に、企業活動が商業的とみなされるには、少なくとも一部の民間資本がリスクにさらされるか、企業が民間部門に販売を行っていなければならない。第二の次元は顧客層の広さと政府顧客・非政府顧客間の関係である¹²。この二つの次元が取り上げられたのが 2020 年米国「国家宇宙政策」であるが、「商業的（commercial）」の定義について、商業宇宙部門が死活的に重要なことを指摘している¹³。国家宇宙政策は、「本政策において、『商業的』という用語は、民間部門の企業によって提供される商品、サービス又は活動を指し、これらの企業は、

¹⁰ Space Policy Online, “Commercial Space Activities,” *SpacePolicyOnline.com*, updated February 6, 2025, <https://spacepolicyonline.com/topics/commercial-space-activities/>.

¹¹ “Commercial Space Activities,” *SpacePolicyOnline.com*.

¹² Irina Liu, Evan Linck, Bhavya Lal, Keith W. Crane, Xueying Han, Thomas J. Colvin, “Evaluation of China’s Commercial Space Sector” (September 2019), 3, <https://www.ida.org/-/media/feature/publications/e/ev/evaluation-of-chinas-commercial-space-sector/d-10873.ashx>.

¹³ Executive Office of the President, *National Space Policy of the United States of America* (December 9, 2020), 20, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/12/National-Space-Policy.pdf>.

投資リスク及び活動の責任の合理的な部分を負担し、コスト抑制と投資利益率の最適化について典型的な市場ベースのインセンティブに従って活動し、既存又は潜在的な非政府顧客に対してそれらの商品又はサービスを提供する法的能力を有する」としている¹⁴。国家宇宙政策の定義には曖昧な表現が含まれており、「投資リスクの『合理的な部分 (reasonable portion)』とは何か」、「『典型的な (typical)』市場ベースのインセンティブとは何か」などの問題がある。このように表現が不明確なのは、恐らくより明確な表現について米国政府全体で合意が得られなかつたためであろう。また、「商業宇宙」の定義は、宇宙システムに直接関係のある商品、サービス及び行動に関係したものではない。しかし、国家宇宙政策においては、「商業的」という用語を非政府顧客に対する商品やサービスの提供という文脈において理解するのが最適であると説明されている。

商業宇宙の他の定義はより広範で、消費者向けの機器を販売する主体は、たとえそれを可能にしている衛星コンステレーションを政府が保有していても、商業宇宙に含まれる。こうした仕組みの例としては、全地球測位システム (GPS) の測位・航法・計時衛星コンステレーションである。これは米空軍が保有・運用しているが、幅広い消費者が自動車のナビゲーション、携帯電話、精密農業に利用している¹⁵。GPSを使用した消費者向け機器は民間企業が販売しているが、これらの機器を機能させている衛星時刻信号は米政府が無料で提供している¹⁶。

他のあり得る定義では、ボーイングとロッキード・マーティンの合弁企業であるユナイテッド・ローンチ・アライアンスを通じたものなど、主に政府顧客に対して能力やサービスを提供する商業的主体を含む¹⁷。しかし、この定義を批判する立場は、これらの主体は商業的ではないと捉えている。収益の大半を政府に依存し、政府が「アンカーカスタマー（基盤となる顧客）」としてリスクの大半を負っている

¹⁴ Executive Office of the President, 20.

¹⁵ U.S. Space Force, “Basics of GPS,” *Schriever.spaceforce.mil*, <https://www.schriever.spaceforce.mil/GPS/>.

¹⁶ “Commercial Space Activities,” *SpacePolicyOnline.com*.

¹⁷ Boeing Corporation, “United Launch Alliance,” *Boeing.com*, accessed June 15, 2025, <https://www.boeing.com/space/united-launch-alliance/>.

からだ。批判派は、これらの主体を商業的ではなく「政府委託業者 (government contractors)」と呼称している¹⁸。宇宙財団も「商業的」の定義について同様の区別を行っている。「製品を非政府顧客に提供する法的能力を有する民間企業によって提供される、あらゆる宇宙関連の取組であり、商品、サービス及び活動を含む」(傍点筆者)¹⁹。宇宙財団の定義に倣えば、商業的というためには、収益や売り上げが専ら、あるいは主として米国防省や米航空宇宙局などの政府顧客によるものではないことが必要となる。

これまでの議論で明らかになったように、政府顧客が積極的な役割を果たしているため、何が商業的主体とみなされるのかは不明確になり得る。特に米国や西側諸国において、ある主体が真に商業的か否かという点で疑義が残る場合、「準 (quasi)」という形容詞がこの曖昧さを強調する上で役に立つ。NASDAQ株式市場によると、準公共企業 (quasi-public corporations) とは、民間が経営するものの、政府から活動への支援を受けている主体であり、多くの場合上場している²⁰。一部の官民パートナーシップ (PPP) も政府と民間が結び付いていることから同じように考えられるかもしれない。世界銀行は、PPPについて、民間部門のイノベーションや専門知識を活用して必要なサービスの提供を支援する上で政府が使用するツールと位置づけている。これらの PPP は民間金融を利用することが多いものの、場合によっては、必要な公共サービスの提供を改善し、経済成長を促進する方法とみなされることもある²¹。したがって、以下本稿において、「準商業的 (quasi-commercial)」という用語を、民間部門で活動しつつも政府から多額の支援を受けている企業など、純粋な政府による行動・非政府による行動の境界が曖昧な主体及び活動を指す際に用いる。

¹⁸ “Commercial Space Activities,” *SpacePolicyOnline.com*.

¹⁹ Space Foundation Editorial Team, “Space Briefing Book,” *SpaceFoundation.org*, accessed June 15, 2025, https://www.spacefoundation.org/space_brief/space-sectors/.

²⁰ Nasdaq, Inc., “Quasi-public corporation,” *Nasdaq.com*, <https://www.nasdaq.com/glossary/q/quasi-public-corporation> (アクセス日: 2025 年 6 月 15 日)。

²¹ World Bank Group, “Public-Private Partnerships (PPP): How can PPPs help deliver better services?” *Worldbank.org*, accessed June 15, 2025, <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/ppp-massive-open-online-course-how-can-ppps-deliver-better-services>.

中国の視点

何が「商業宇宙」を指すのかについてコンセンサスがないという見解と一致する形で、国防分析研究所による2019年の研究「中国の商業宇宙部門に関する評価 (Evaluation of China's Commercial Space Sector)」は、中国の国有企業が果たす中核的役割を踏まえると、同国の商業宇宙部門について正確に理解するには、米国中心ではない別の定義が必要だと説明する。同研究の筆者らは、これまで、中国の宇宙分野における成果はほぼ全て中国政府、国有企業又はその子会社・サプライヤーによって実現してきたと指摘する。歴史的に、中国の宇宙産業は主に同国の中央政府・地方政府が統制する国有企業によって構成されてきた。1999年以降、中国航天科技集団 (CASC) と中国航天科工集団 (CASIC) の国有企業2社が中国における打ち上げ技術・宇宙技術ではほぼ複占状態となっており、CASC が打ち上げ技術・宇宙技術を監督する主たる国有企業となっている²²。

上記の理由から、同研究の筆者らは、中国における民間企業の区別は尋ねる相手によると指摘する²³。例えば、多くの国有企業は民間部門と商業活動を行い、家計や企業との間で商品やサービスの売買を行っている。しかし、これらの国有企業の多くが、利益を上げることよりも国家の目標を優先しており、純損失を計上してもそれを相殺する政府からの補助金を受けているため、従来的な市場からの圧力に直面することはない²⁴。

結局のところ、同研究の筆者らは、中国の民間企業について、「たとえ商業活動を行っていたとしても利益より公共政策上の目標を優先する組織ではなく、主に利益の追求のために経営されている企業」と定義し、「注目すべきは、この定義には国が完全に所有する企業が含まれ得るということである」と指摘する²⁵。この定義に従えば、中国の宇宙産業には大規模な国有企業から小規模な民間ス

²² Liu et al., “China’s Commercial Space Sector,” 1.

²³ Liu et al., 2-3.

²⁴ Liu et al., 3.

²⁵ Liu et al., 4, 27.

タートアップに至るまで、主として利益の追求を目指す様々な参加者が含まれている。これらの組織のうち、特に CASC、CASIC 及びその子会社は、民間部門との商品やサービスの売買を含む商業活動に従事している²⁶。したがって、中国では現在 78 社の商業宇宙企業が活動しているということになる²⁷。これらの企業の半数以上が 2014 年以降に設立され、大多数が衛星の製造と打ち上げサービスに特化している。中国は大方、政府契約と補助金を活用して市場で競争的優位に立つという、米国が策定した青写真を踏襲してきた²⁸。中国と米国にとって共通のテーマは、両国共に、政府と商業宇宙部門との間に強い関係が存在する時があるということである。

中国の宇宙企業は、書類上こそ民間企業に見えるかもしれないが、依然として政府の指導と統制に従い、一定の干渉を受け入れなければならない。中国の民間主体は、海外・西側諸国の潜在的顧客に対し、政府の統制や影響からは独立して経営している旨を主張することが困難かもしれない。純粋に民間の宇宙企業と多かれ少なかれ国家主体である宇宙企業との間の区別は依然非常に曖昧であり、政府が顧客であることが多ければなおさらである。中国の宇宙政策の専門家ナムラタ・ゴスワミ氏は「そのため、他のパートナーから信頼を得られないおそれがある」と指摘し、中国政府が自国の国家宇宙計画の所有権とリーダーシップについて透明性を欠いているのも状況の改善にはつながらない²⁹。

以下本稿では、「商業的」の解釈が多様であることを認めつつも、商業的主体の様々な行動や動機を説明するために「商業的」「準商業的」宇宙主体という用語を用いる。そのため、「準商業的」という用語を用いる場合、利益の追求や市場シェアの拡大など何らかの形で民間企業のように振る舞うものの、純粋に商業的な意味で経営を行っておらず、ほかにも非商業的な利害や関係を有している主体

²⁶ Liu et al., 2-3, 27.

²⁷ Liu et al., 6.

²⁸ Neel V. Patel, “China’s Surging Private Space Industry is out to Challenge the US,” *TechnologyReview.com* (January 21, 2021), <https://www.technologyreview.com/2021/01/21/1016513/china-private-commercial-space-industry-dominance/>.

²⁹ Patel, “China’s Surging Private Space Industry.”

について取り上げることを意図している。商業的宇宙主体と準商業的宇宙主体の双方を含めているのは、宇宙における非正規戦や競争において利用可能な関連能力やサービスが幅広いことを反映している。

競争上の優位のための商業的イノベーション

多くの安全保障専門家にとって、商業部門における技術革新は競合主体に対する競争上の優位を達成する機会と捉えられている。政府首脳はしばしば、宇宙企業に対する起業家的な関心や投資が、民生・商業的・国家安全保障的な宇宙の利用や宇宙へのアクセスに大きな変化をもたらすことを期待している。商業宇宙イノベーションは、宇宙に広がる国家安全保障上の利益を運用し、保護する新たな方法の開発に不可欠とみなされている。各国政府は、商業宇宙企業について、他の場合よりも少ない予算で戦略的・政治的目的を達成する源泉とみなしている。商業宇宙部門は競合国家間で競争上の優位を達成するための手段と考えられていることから、同部門は総合的・実践的な宇宙戦略を遂行する上で便利である。

さらに、政府の調達専門家は商業的イノベーションの活用を頻繁に追求することで、より迅速かつより機敏な調達プロセスを利用して新たな能力を得ようとしている。商業市場においてイノベーションが一定の速度で進む結果として、一部の国家安全保障・宇宙専門家は、商業的進歩が、どのサービスを商業化できるかだけでなく、どの任務領域を宇宙軍の焦点とすべきかを決定する際の参考となるべきであるとみている³⁰。その結果、政策立案者はどの宇宙機能が専ら政府による保有・運用とすべきで、どの機能が民間業者と統合、あるいは完全に外部委託しても良いのかについて理解する必要がある。

多くの国家安全保障アナリストは、宇宙における将来の競争や潜在的紛争において商業活動が重要な役割を果たすと予想している。戦略は、望ましい目的と利

³⁰ Doug Loverro, "If Commercial Space Is Ready to Set Sail, Why Are We Still Missing the Boat?" *Breakingdefense.com* (August 25, 2021), <https://breakingdefense.com/2021/08/if-commercial-space-is-ready-to-set-sail-why-are-we-still-missing-the-boat/>.

用可能な手段のバランスを取る役割を果たし（図3参照）、商業的主体は望ましい政策目的を支援するために利用可能な手段を提供する。この関係性によって、商業活動が競争、危機及び紛争において大きな役割を果たし得ることになる。

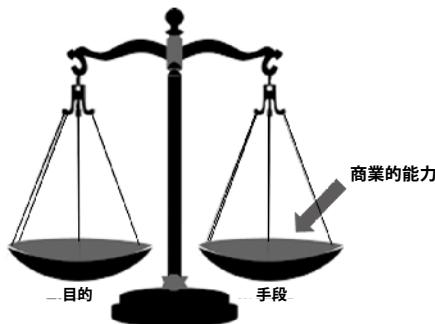


図3：戦略：目的と手段のバランス（筆者作成）

新たな商業技術を非対称的優位のために利用する

新たな商業技術を利用することは、宇宙戦の戦略において重要な役割を果たすだろう。これは、先進的な商業技術の利用が交戦国間で非対称的優位を構築する可能性があるからである。一般的に、正規戦・非正規戦の双方において長らく革新的技術が利用されてきたが、一方の競合主体が競合相手よりも能力面で劣位に立つ場合である非正規戦において特に顕著である。宇宙能力が相対的に低い国家は、潜在的な優位を追求し、紛争中に優位を得るために資する可能性があればあらゆることを試すだろう。そのため、劣位に立った側の宇宙戦略家の任務は、軍事バランスを有利な方へと変えることであり、その中には新技术と新たな戦争兵器の活用が含まれる。劣勢にある交戦国は、従来的な正規戦を避け、技術的優位が最大限の利益をもたらし得る非正規戦を選好する可能性が高い。多くの宇宙大国にとって、戦闘での優位を実現する单一かつ支配的な技術的解決策を見出すことの誘惑は余りに大きく、試さずにはいられないだろう。

海軍の歴史が革新的技術、軍事的優位と非対称的優位の追求の関係性を表している。例えば、魚雷を採用した当初こそ失敗に見舞われたものの、関連技術及び作戦構想を徐々に改善した結果、魚雷は最終的に作戦上の効果を發揮するようになった³¹。兵器技術の利用は、必ずしもその利用法が最初から十分に理解されていることを示すものではなく、有意義な結果を出せないこともある。ここでの教訓は、新技術の利用が戦術的・作戦的に必ずしも成功につながるとは限らないということである³²。また、他の海軍の経験の中で、新たな戦争の方法、とりわけ非正規戦が、非対称的優位を実現し、新たな作戦構想の形成につながることを期待して、新技術を試すきっかけとなった。海軍史家のベンジャミン・アームストロング氏は、「蒸気動力と水中戦に関する初期のイノベーションは、非正規戦が新たな破壊的海軍技術の早期採用の機会となつたことを示している」と指摘する³³。イノベーションと破壊的技術は非正規戦において重要な貢献を行っているものの、変化は変革としてよりも進化として起こることがあり、すぐに起こることを過度に期待するべきではない³⁴。

宇宙戦略家にとって、戦略的効果の実現という観点から、商業的イノベーションの適用を含む技術の効用について検討することは有用である。技術とその適用は、実現された効果と、戦争の戦略レベルでの紛争解決にプラスの影響を及ぼす結果の実現を除いて、あらゆる点において、戦略的には意味がない。とりわけ米国の国防機関においては、戦争の結果にどのような影響を及ぼすかという問題について理解されないまま、答えは常に優れた技術であるということが広く信じられていることが多い。より大きく、より速く、より高くが技術的成功の究極的な基準とみなされているが、そのようなデータは非現実の世界にしか存在しない³⁵。戦略的効果は攻撃目標によって決まるのであり、攻撃手段によって決まるのではな

³¹ Benjamin Armstrong, *Small Boats and Daring Men: Maritime Raiding, Irregular warfare, and the Early American Navy* (Norman, OK: University of Oklahoma Press, 2019), 193.

³² Armstrong, 193.

³³ Armstrong, 193.

³⁴ Michael Howard, *The Lessons of History* (New Haven, CT: Yale University Press, 1991), 4.

³⁵ Jeremy Black, *Rethinking Military History* (Abingdon: Routledge, 2004), 110.

い。したがって、先進技術自体が戦略的効果の実現の成否を決めるのではなく、むしろ重要なのは、技術がどのように用いられるのか、そして敵の意思決定の計算が影響を受けるか否かである。優れた宇宙戦略とは、政治的目的を達成し、軍事的にプラスの成果を挙げるために十分な戦略的効果を生み出す戦略のことである。戦略的効果は軍事的行為・行動を通じて得られる共通の通貨であり、これは紛争において費やされた不屈の精神、血と財によって生み出されるものである³⁶。

もう一つ重要な点は、先進技術とそれを成功裏に活用することは、戦闘部隊の士気を劇的に改善し得るということである。歴史家のジェレミー・ブラック氏は、「部隊に相手方よりも優れた武器を与えることは、その有効性のみならず士気をも高めるが、この点は無視されがちである」と述べている³⁷。宇宙戦戦略では、人間の活動が中核的役割であるということを受け入れなければならない。技術は戦争における重要な側面ではあるが、戦争は主として技術的背景を有した人間の活動であり、その逆ではないのである³⁸。先進技術は敵を打ち破ることができるという感覚を生み出し、それによって国家と軍隊が勝利を思い描き、これまで非現実的と考えられてきた宇宙作戦を実施できるようになるのである。戦闘における技術的成功は更なる成功につながり、宇宙領域における長期戦において交戦国の士気を高めることができる。多くの場合、戦争の勝敗は関係する国家の意識の中で決まるが、このことは宇宙戦にも当てはまる³⁹。宇宙戦における勝敗は国民の信念、態度及び行動にかかっているため、新技術を成功裏に適用することによる士気の向上を追求すべきなのである。

³⁶ Colin S. Gray, *Fighting Talk: Forty Maxims on War, Peace, and Strategy* (Westport, CT: Greenwood Publishing, 2007), 55.

³⁷ Black, *Rethinking Military History*, 111.

³⁸ Colin S. Gray, *The Strategy Bridge: Theory for Practice* (Oxford: Oxford University Press, 2010), 72.

³⁹ Colin S. Gray, *Irregular Enemies and the Essence of Strategy: Can the American Way of War Adapt?* (Carlisle, PA: Strategic Studies Institute, March 2006), 25.

宇宙戦略における技術の適切な位置づけ

技術が戦争遂行と戦略策定に及ぼす影響は、いまだに多くの軍事コミュニティの中で十分に理解されているわけではない。確かに、こうした誤解は、宇宙戦略の策定と実施において技術が果たす役割という点においても当てはまるかもしれない。歴史的経験に基づくと、宇宙関連技術の進展は、初めのうちは現在の軍事的・作戦的パラダイムに見合った形で活用されるだろう。したがって、短期的には、宇宙作戦は、陸海空・サイバー空間における作戦において、重要ではあるものの補助的な役割を主に担い続ける可能性が高い。宇宙での作戦又は宇宙を利用した作戦の戦略的優位が十分に理解され、効果的に活用されるまでにはしばらく時間を要するかもしれない。宇宙関連技術や宇宙兵器の進展が戦争の根本的な性質を変えることはないだろうが、これらの進展は戦争の遂行や特性を変えることになるだろう。

技術革新の適用を検討するに当たって、追求すべき適切なバランスや視点がある。トマス・マンケン氏は、適切なバランスを取ることの必要性について次のように進言している。「熱狂的支持者が技術をもてはやすという罪を犯しているのであれば、懷疑派は戦争における技術の役割を余りに軽視しがちである。技術は成功を決める唯一の要因でも、必ずしも最も重要な要因でもないが、その影響を無視すべきではない」⁴⁰。マンケン氏は、精密誘導とステルス技術の進化的発展が、先進技術の適用が広範な戦略的影響を及ぼした二つの例であると指摘する⁴¹。技術が軍事作戦の遂行に及ぼす影響についてバランス良く理解することで、宇宙戦略のより完全な一般理論の策定につながり、将来の作戦様式を示唆する可能性がある。

今から200年後の宇宙作戦は、現在の宇宙作戦とは大きく様相が異なることが予想される。未来の宇宙作戦が現在とどのように異なるのかについて手掛かりを得るには、帆船時代の海上作戦と現代の海上作戦を比較してみれば良い。ちょ

⁴⁰ Thomas G. Mahnken, *Technology and the American Way of War Since 1945* (New York: Columbia University Press, 2008), 220.

⁴¹ Mahnken, 227.

うど200年ほど前、大洋横断航海は主として季節の卓越風を利用しており、航海で季節ごとに決まった貿易ルートから外れようとすれば、目的地に到着するまでに途方もない時間を要するか、そもそも目的地に到着しないおそれがあった。石炭を燃料とする蒸気機関を利用するようになって初めて、大洋横断航海はようやく季節風のパターンによる制約を受けることなく航行できるようになったのである。

かつて航海が季節風のパターンによって左右されていたように、今日の多くの宇宙作戦は主として軌道力学や天体の引力に左右されている。将来、推進技術が発展し、核融合炉や先進電気推進駆動などのより効率的で豊富なエネルギー源を活用することで長距離宇宙旅行が可能になった暁には、宇宙旅行は飛躍的に増加するだろう。さらに、推進技術の改良によって、宇宙における国益は地球周辺の問題だけでなく、シスルナ領域以遠に拡大するだろう。

商業的代理勢力と間接的アプローチ

将来の危機や紛争における、外部の第三者（国家主体・非国家主体を問わない）を活用する宇宙主体への関心が高まりつつある。確かに、陸戦や海戦の歴史をひとくと、政治的目標や戦略的目的を実現するために武力を行使する際、第三者たる組織、集団及び参加者が利用してきたことが分かる。陸戦の遂行においては、金銭目的の兵士や傭兵（自発的な選択により報酬を得て戦う場合もあれば、第三者たる補助部隊が自国の政府によって他の当事者に貸す場合もある）が軍事作戦において極めて重要な役割を果たすことが頻繁にあった⁴²。海戦においては、米国の建国初期を含め、私掠船もまた重要な役割を担ってきた。金銭目的の兵士、傭兵及び私掠船のいずれも、戦争や戦闘における代理勢力の利用という概念と関係している。これらの第三者が国家主体や超国家主体であることも

⁴² Rodney Atwood, *The Hessians: Mercenaries from Hessen-Kassel in the American Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980).

ある⁴³。

「代理勢力 (proxies)」とは、他者のために行動する組織、団体及び参加者のことである。これらの第三者は、事態に影響を及ぼし、政治的目標を達成するべく、支援者又は後援者のために介入することがある。宇宙での非正規な形態による危機及び紛争においては、商業的・準商業的主体が政府又はその他の支援組織若しくは集団の代理として活動する可能性がある。これらの支援政府、組織及び集団は、商業的主体に対して、政治的目的や戦略的効果を実現する新興技術や新たな能力を提供するよう期待することがある。

また、商業的・準商業的宇宙主体を利用することで、支援当事者又は後援者は、無害な活動であれ、疑わしい活動であれ、第三者の商業主体に外部委託することで、自ら直接行動を起こさないで済む。商業宇宙代理勢力のおかげで、支援者は、軍事的エスカレーションの可能性や敵の脅威に対し直接さらされることなく、距離を置いたまま競争や紛争において結果に影響を及ぼすことができる。宇宙戦中に商業的代理勢力を利用することで、挑発的又は有害な活動を実施した主体の特定がより困難になり、それによって支援主体が商業的代理勢力の行為に伴う責任を問われることを防ぎ、敵によるその後の報復を回避することができる。

間接的アプローチとしての「商業的」

商業的・準商業的主体が望ましい政治的目的や軍事的効果を実現するための代替手段としての役割を果たすという発想は、間接的アプローチに対応する。これは、英国の戦略家 B.H. リデルハートがその著書、特に『戦略論　間接的アプローチ (Strategy: The Indirect Approach)』で取り上げたものである。リデルハートは同書で、間接的アプローチには、戦況の展開に合わせて戦略を調整すべきであるという考え方や、直接的で大規模な部隊間の交戦とは別に肯定的な成果

⁴³ Stephen Biddle, *Nonstate Warfare: The Military Methods of Guerrillas, Warlords, and Militias* (Princeton: Princeton University Press, 2021), xvi.

を実現することが含まれるとしている⁴⁴。間接的アプローチを競争戦略・戦時戦略に盛り込むことで、政策立案者や軍事指導者は犠牲者を抑えつつより大きな作戦上の成功を収めることができる⁴⁵。

リデルハートが商業的代理勢力の概念について取り上げることは一切なかったものの、支援政府、組織又は集団による商業的代理の利用がリデルハートの思想と合致するのは確かである。商業的・準商業的主体の利用によって、政府が自国の戦闘部隊の壊滅リスクを冒す必要なく政治的目標や軍事的目的を実現する上で役に立つ。商業宇宙部門の能力やサービスは、リデルハートが推奨するように、敵を動搖させ、自らの作戦的優位につなげることを含め、支援者が有利な状況や決定的な結果を実現するのに寄与する⁴⁶。商業的宇宙主体が間接的アプローチを構成している例としては、商業的・非商業的宇宙サービスを利用して情報作戦を実施し、競合相手の行動に関する世論を形成することや、商業的代理を利用して競合相手の宇宙通信ネットワークに対するサイバー攻撃を仕掛けること、準商業的主体を利用して（非協力的ドッキングのほか）ランデブー・接近作戦を実施し、敵を威圧することが挙げられる。

購買力と非対称的優位の構築

商業部門は、非対称的優位を構築するために支援者が新たな能力やサービスを購入できるようにすることでも宇宙戦略を支援することができる。基本的に、商業的代理勢力の支援者は、財務資本や経済力を他の形態の能力に転換し、戦略的効果を実現することができる。これは端的に言えば購買力である⁴⁷。政府、組織又は集団が自前の能力を保有していないとも、必要な財政的手段があれば、

⁴⁴ B. H. Liddell Hart, *Strategy: The Indirect Approach*, 2nd ed. (London: Faber and Faber, 1967, reprint BN Publishing, January 15, 2020), loc. 152 of 3881, Kindle.

⁴⁵ Liddell Hart, loc. 2442.

⁴⁶ Liddell Hart, loc. 2417.

⁴⁷ John J. Klein, *Understanding Space Strategy: The Art of War in Space* (Abingdon: Routledge, 2019), 131-32.

競合相手を抑止・威圧するために必要な能力を単純に調達することができる。政府又は組織の国内技術力が比較的低い場合でも、商業的能力やサービスを調達することで重大な政治的目标や戦略的効果を実現することができる。

支援国家、組織及び集団は、商業的宇宙企業と契約やサービス協定を締結して支援者の宇宙へのアクセスや宇宙利用を強化することがある。商業企業の新たな能力やサービスの調達を通じて、支援者は高性能な宇宙システムの研究開発費用に対して先行投資する必要がなく(多くの政府主導の宇宙プログラムでは一般的である)、特定の目的と期間においてのみそうした商業的サービスに対して支出する。技術研究開発に先行投資を行う必要がないため、支援者は費用を節減できるとともに、そのような契約形態によって、中堅宇宙国家や新興宇宙国家は、他の手段では入手できなかつたであろう能力やサービスへのアクセスを拡大することができる。重要なのは、多くの商業宇宙能力とその関連技術は性質上デュアルユースとみなされ得るため、宇宙システムが専ら無害なのか、それとも軍事的な意味合いを有するのかについて曖昧さが生じる。商業技術やサービスを調達することで、国家は追加的なデュアルユース能力を獲得し、競合国家に対する作戦上の優位を実現することにより競争的環境におけるリスクを低減させることができる⁴⁸。

商業的代理勢力の能力やサービスを調達する支援者はまた、戦争の戦略レベルにプラスの影響を及ぼし得る、あるいは戦略的効果を実現し得る、非対称的優位を構築することができる。経済力は他の形態の商業を活用した能力に転換することができ、少額の資金で大きな結果を収めることができる。商業を活用した非対称的優位の目的は、財政的手段を利用して能力を生み出し、競合相手の弱点に付け込むとともに優位を実現することにある。支援者が比較的少額の資金を投じることで、競合相手の抑止・威圧につながる可能性がある。結局のところ

⁴⁸ Dani Haloutz, "Air and Space Strategy for Small Powers: Needs and Opportunities," in *Toward Fusion of Air and Space: Surveying Developments and Assessing Choices for Small and Middle Powers*, eds. Dana J. Johnson and Ariel E. Levite (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2003), 148.

ろ、商業を活用した非対称的優位は、競合主体間の競争的環境における不均衡を利用して戦略的効果を実現するために活用されるだろう。競争戦略の一環として、商業的代理勢力の支援者は、非対称的優位を構築するに当たり、相手に対する自身の長所と短所を十分に把握しなければならない。それこそが競争戦略の役割である。すなわち、非対称的優位を利用し、敵の弱点を突くのである。

競争や紛争時における商業的能力の活用は、「役に立つ可能性があることは何でも試す」という指針の一環であるが、これは非対称戦と間接的アプローチという基本概念に対応したものである。能力を購入して潜在的な非対称的優位を実現する政府、組織又は集団の例を幾つか挙げると、平和一紛争の連続体において商業衛星通信の利用を保証するサービス協定を締結すること、主ペイロード又は相乗りのいかんを問わず、商業宇宙打ち上げサービスを購入すること、商業的な軌道上の整備・検査能力を調達すること、競争相手の衛星を検知・追跡する地上ベースの宇宙状況把握サービスを契約すること、非協力的な形で競争相手の廃衛星に対して利用する、能動的なデブリ除去能力を契約することや、競争相手を威圧する商業的な軌道上・デュアルユース宇宙能力を取得することなどがある。

民間軍事会社と宇宙傭兵

商業的主体は、とりわけ非正規戦の際の威圧と武力行使において、宇宙戦を直接支援することができる。この基本的な考え方の例として、今日民間軍事会社が日常的に利用されていることが挙げられる。民間軍事会社は、各国民政府、国際機関やその他の主体に対し、訓練、兵站、警備及び軍事サービスを提供する独立した企業である⁴⁹。ピーター・シンガー氏は、イラクやアフガニスタンにおける米軍の紛争中に民間企業がかつて果たした役割を取り上げる際に、これらの商業

⁴⁹ Rodrick H. McHat and Joe Moye, “The US Military Must Plan for Encounters with Private Military Companies,” *Brookings.edu* (March 30, 2021), <https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2021/03/30/the-us-military-must-plan-for-encounters-with-private-military-companies/>.

的主体について「戦争請負会社 (corporate warriors)」と呼称している⁵⁰。地上における民間軍事会社の業務は、小規模な訓練任務から、砲や主力戦車などの兵器プラットフォームを装備した練度の高い兵士最大数百人から成る戦闘部隊の提供に至るまで多岐にわたる⁵¹。

民間の軍事力を利用するという発想は以前からあり、戦争そのものと同じくらい長い歴史がある。実際、軍事史の大半において、民営化された部隊が利用された事例が確認できる。古代エジプトや古代ローマの支配者は、帝国軍を補完するために「傭兵軍 (armies for hire)」という民間部隊を利用していた⁵²。現代こそ恒常的な常備軍を維持することは一般的と思われるかもしれないが、歴史を通じて当たり前だったわけではない。資金を投じて自軍を編成することは破滅的なほど のコストがかかる可能性があり、戦闘部隊を借りることは保有するよりもはるかに安上がりなのである⁵³。

国際安全保障学者のショーン・マクフェイト氏は、「民間軍事会社 (private military companies)」と蔑称である「傭兵 (mercenaries)」を区別するために今日の様々な用語について次のように論じている。

厳密な意味において、誰が「傭兵」なのかについて専門家の間でコンセンサスはない。業界関係者や顧客、外部の専門家の一部は「M」から始まる言葉 [訳注：傭兵 (mercenary)] に汚名が着せられていることから使用を忌避し、これらの民間戦闘員に新たな名称を与えていた。民間軍事請負業者、民間警備会社、民間軍事会社、民間警備／軍事会社、民間軍事企

⁵⁰ P. W. Singer, *Corporate Warriors: The Rise of the Privatized Military Industry* (Ithaca, NY: Cornell University Press, 2003), 2–3.

⁵¹ Sean McFate, *Mercenaries and War: Understanding Private Armies Today* (Washington, DC: National Defense University Press, December 2019), 1, <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/strat-monograph/mercenaries-and-war.pdf>.

⁵² Alexander Casendino, “Soldiers of Fortune: the Rise of Private Military Companies and their Consequences on America’s Wars,” *Berkeley Political Review* (October 25, 2017), <https://bpr.berkeley.edu/2017/10/25/soldiers-of-fortune-the-rise-of-private-military-companies-and-their-consequences-on-americas-wars/>.

⁵³ McFate, *Mercenaries and War*, 10.

業、軍事サービス業者、作戦請負業者、有事請負業者といった具合である。1990年代にこうした新たな兵士の区分が誕生したことで、傭兵との区別に関して多くの論文が執筆されてきた⁵⁴。

しかし、マクフェイト氏は、そのような呼称が定着することはないとして、「これらの区分を明確に区別する線引きはなく、個々の軍事会社と市場の状況次第である」と指摘する。整理された類型論を追求する余り、学術界は往々にしてただでさえ複雑な現象を必要以上に複雑にすることが往々にしてあるが、こうした取組は誰の役にも立たない⁵⁵。民間軍事会社の定義が難しいからこそ、そして民間企業が日常的に戦闘力を提供しているという不快な認識もあいまって、この話題は宇宙戦戦略と関連するのである。

民間宇宙軍事会社は、将来の競争時や紛争時に顕著な役割を果たすことが期待されるだろう。これは一部の政策立案者や安全保障専門家にとって議論を引き起こしそうな認識であるが、歴史の経験に照らすと、民間部隊は長らく利用されてきた。さらに、その他の政府や非国家主体は、民間部隊がグローバルな自由市場部門に変質するコモディティ化に伴い、民間軍事会社モデルを模倣しつつある⁵⁶。マクフェイト氏は、民間軍事会社の現在と将来の利用について、「民間軍事産業は無視して差し支えない、規制可能だ、あるいは全面的な禁止が可能だと考えている人々は手遅れだ」と説明する⁵⁷。国家、団体及び集団は、民間宇宙軍事会社を利用することで、常設又は恒常的な宇宙能力を維持する必要なく準軍事サービスを外部委託することができる。また、宇宙能力や宇宙サービスを提供する民間軍事会社は、国家の関与を隠ぺいすることができるため、もっともらしい否認をもって報復や国際的な制裁を回避する⁵⁸。支援者は、民間宇宙軍事会社のお陰で、特に非正規戦を遂行する際に、競争的環境の変化に伴う複雑性に柔軟に対

⁵⁴ McFate, 6.

⁵⁵ McFate, 6.

⁵⁶ McFate, 26.

⁵⁷ McFate, 43.

⁵⁸ McHaty and Moye, “US Military Must Plan for Encounters.”

応できるようになる。

一般的に、民間軍事会社は、主に二つの方法で宇宙戦戦略を支援することができる。第一に、民間宇宙軍事会社は威圧的なプレゼンスを示す可能性がある。民間宇宙主体は、特に多くの宇宙関連技術にデュアルユースの用途があるため、プレゼンス、接近、及び武力による威嚇との認識を通じて政策目的に資するであろう。民間軍事会社の活動は、実際の武力や暴力の行使には至らないかもしれないが、それでもこれらの活動は宇宙戦戦略において大きな役割を果たし得る。民間軍事会社は、デュアルユースの宇宙能力をいかして兵站サービスを提供する可能性があり、こうした兵站サービスには能動的なデブリ除去、燃料補給、検査サービスが含まれるであろう。第二に、民間軍事会社は動搖を招き、一部の政策立案者の不快感を誘うかもしれないが、宇宙において、宇宙から、あるいは宇宙を通じて、警備・軍事サービスを提供するであろう。こうした警備・軍事サービスには武力の行使も含まれ得るので、敵に対して、係争上の一定の要求の受諾や過去の決定の翻意を強要するために、民間軍事会社を利用することができる。さらに、支援国家、組織及び集団は、非国家軍事部隊、契約業者、民間軍事会社を戦場に展開することを含め、武力紛争に至らない措置を講ずることによって、平和と戦争との間のグレーゾーンの間隙を突いた複雑な戦略の一環として民間軍事会社を活用することも可能であろう。

ハイブリッド宇宙アーキテクチャーとその潜在的なマイナス面

米国など、一部の政府や国防当局は、政府・民間のアーキテクチャーを融合させることで商業的な発展を活用しようとしている。多くの政府指導者にとって、民間部門はコスト節約と革新的な能力の導入を同時に達成する手段として捉えられている。確かに、民間宇宙部門は軌道上に堅牢で拡散的な能力を提供するために迅速に行動しており、既存あるいは計画中の商業宇宙能力を利用しないことは愚かだと考える向きもある。

米宇宙軍の宇宙キャップストーン・ドクトリンでは、「宇宙システム・アーキテク

チャー (space system architecture)」について、宇宙セグメント、地上セグメントとリンク・セグメントから成り、その全てが宇宙能力やサービスを可能にするマルチドメイン・アプローチを構成する、としている⁵⁹。第一に、宇宙セグメントは地球の大気圏を越えた軌道上の宇宙機から構成されており、この「宇宙機 (spacecraft)」は遠隔操縦されるシステム、有人システム又は自律的システムを指す。第二に、地上セグメントは宇宙機及び衛星の運用に必要なあらゆる地上設備を指し、管制ステーション、アンテナ、追跡ステーション、打ち上げ施設、打ち上げプラットフォーム、ユーザー設備が含まれる。第三に、リンク・セグメントは地上セグメントと宇宙セグメントとを接続する電磁波や関連する通信信号から成る。アップリンク信号は地上から宇宙機に、ダウンリンク信号は宇宙機から地上にデータを伝送し、クロスリンク信号は宇宙機同士間でデータを伝送する⁶⁰。

既存の宇宙アーキテクチャーを検討する際に、一部の宇宙専門家は、政府・民間のアーキテクチャーの一体化を抑止と宇宙における強靭性を劇的に改善する方法とみなしている⁶¹。様々な軌道系で運用される拡散・分散・多様化した能力を通じてリスクを分散することで抑止の取組は改善される⁶²。政府・民間の宇宙アーキテクチャーを統合することで、より多様な能力やサービスを実現する一方で、少数の高価値で精密な政府衛星の利用に伴う内在的な脆弱性を低減することが可能である⁶³。民間のシステムや能力を政府の宇宙アーキテクチャーに統合する国は、民間のイノベーション・サイクルの速度、新たな技術能力、拡散化した衛星、多様な軌道系を利用することで、競合相手に対し非対称的優位を実現できる可能性があり、しかも政府支出による取組のみを活用した場合と比較して大幅にコス

⁵⁹ U.S. Space Force, “Space Capstone Publication: Spacepower Doctrine for Space Forces” (June 2020), 5, 37, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1129735.pdf>.

⁶⁰ U.S. Space Force, 5, 37.

⁶¹ “Hybrid Space Architecture: Statement of Principles,” SmallSat Alliance, accessed June 15, 2025, <https://smallsatalliance.org/wp-content/uploads/2020/09/Hybrid-Architecture-Statement-of-Principles-v21.pdf>.

⁶² Office of the Assistant Secretary of Defense for Homeland Defense and Global Security, *Space Domain Mission Assurance: A Resilience Taxonomy* (September 2015), 6-7, <https://www.hsdl.org/?view&did=789773>.

⁶³ “Hybrid Space Architecture,” SmallSat Alliance.

トを節約できる⁶⁴。

ハイブリッド宇宙アーキテクチャー

本稿において、「ハイブリッド宇宙アーキテクチャー (hybrid space architecture)」とは、宇宙セグメント・地上セグメント・リンクセグメント全体において政府・民間の能力やサービスを一体化することを指す。「ハイブリッド宇宙アーキテクチャー」という用語は、少数の大型、精密で高価な政府衛星を小規模でコストの低い商業衛星の大規模コンステレーションと組み合わせる（組成されたアーキテクチャーは様々な軌道系にまたがる）という文脈において用いられる⁶⁵。もちろん、ハイブリッド宇宙アーキテクチャーの定義はほかにもある。例えば、スマールサット・アライアンス (SmallSat Alliance) はこの概念について次のように説明する。「ハイブリッド宇宙アーキテクチャーとは、新興の『ニュースペース』の小型衛星能力と従来の米政府の宇宙システムとの統合を指す」⁶⁶。商業宇宙の推進派であるチャールズ・ビームズ氏は、ハイブリッド宇宙アーキテクチャーについて、新旧の宇宙産業が軍事、民間やインテリジェンスのニーズを支援する統合された全体として運用する望ましい方法とみなしている⁶⁷。ビームズ氏は、「世界各地で宇宙能力が急速にはほぼ均衡する中で、我が国の政府は新たな商業宇宙部門とこれ以上競争するのではなく、新興商業宇宙部門のイノベーションを活用しなければならない。小規模な商業宇宙技術を統合することでこれを実現することができ、ごく少数の非常に高価なシステムに依存することに伴う内在的な脆弱性を軽減す

⁶⁴ Charles Beames, “Why Hybrid Systems will enable the United States’ Space Future,” *Forbes.com* (November 29, 2019), <https://www.forbes.com/sites/charlesbeames/2019/11/29/why-hybrid-systems-will-enable-the-united-states-space-future/>.

⁶⁵ Theresa Hitchens, “For Space Force, it’s Acquisition, Acquisition, Acquisition: 2022 Preview,” *BreakingDefense.com* (December 29, 2021), <https://breakingdefense.com/2021/12/for-space-force-its-acquisition-acquisition-acquisition-2022-preview/>.

⁶⁶ “Hybrid Space Architecture,” SmallSat Alliance.

⁶⁷ Beames, “Hybrid Systems.”

ることで数の面で強みとなる」⁶⁸。一般的に、ハイブリッド宇宙アーキテクチャーは政府・民間のコンステレーションが、それぞれが独立して稼働した場合よりも、統合的かつより効果的・効率的に稼働することと解されている。

米国防コミュニティの大勢は、ハイブリッド宇宙アーキテクチャーへの移行は不可欠と見ている。米宇宙軍作戦部長のジョン・レイモンド大将は、「我々が注目しているのは画一的で汎用なアーキテクチャーではなく、ハイブリッドなアーキテクチャーであり、大小の（宇宙機）を備えることで脆弱性を防ぐというものである」⁶⁹。レイモンド大将は、ハイブリッド宇宙アーキテクチャーの優位性について次のように説明している。「一握りの精密な能力ではなく、より拡散したアーキテクチャーに移行すれば、商業的な提携の機会が開けるとともに、同盟国やパートナーとの連携の機会も開ける」⁷⁰。例えば、宇宙通信の未来のアーキテクチャーは、精密な衛星と大量生産された衛星の双方を含み、性能が高いものと低いものが入り交じったものになる可能性がある⁷¹。ハイブリッドなアーキテクチャーはまた、リモートセンシングミッションの面でも有望である。高需要・低密度の政府保有の衛星ばかりに依存するのではなく、民間のリモートセンシング衛星を活用することで、観測範囲を桁違いに広げ、再訪周期は大幅に短縮される。これにより、政府が保有・運用するより精密なシステムが提供するセンシング能力を補強し、手掛かりを提供することができる。

ハイブリッド宇宙アーキテクチャーに伴う潜在的な法的影响

政府・民間の宇宙アーキテクチャーの一体化は法的な問題を提起する。この問

⁶⁸ Beames, "Hybrid Systems."

⁶⁹ John Raymond, as quoted in Sandra Erwin, "Raymond: U.S. Space Command Needs Satellites to be Built Fast, to be Survivable," *SpaceNews.com* (September 17, 2019), <https://spacenews.com/raymond-u-s-space-command-needs-satellites-to-be-built-fast-to-be-survivable/>.

⁷⁰ John Raymond, as quoted in Sandra Erwin, "Military Space Chiefs from 15 Countries Gather amid Growing Security Concerns," *SpaceNews.com* (April 4, 2022), <https://spacenews.com/military-space-chiefs-from-15-countries-gather-amid-growing-security-concerns/>.

⁷¹ Erwin, "Military Space Chiefs Gather."

題は、非正規な形態の競争や紛争においてハイブリッド宇宙アーキテクチャーを利用する際に十分に検討し、問題を軽減しなければならない。具体的には、正好にこの点について、ターゲティング及び区別の原則に関する問題が現在提起されている。軍事・民間の宇宙活動が一体化すると、民間の資産と軍事的資産の境界線が曖昧になり、理論上、商業的（民間）システムが武力紛争法に基づく正当な軍事的攻撃目標と解釈される場合が起こり得る⁷²。

武力紛争法の基盤の一つは合法的なターゲティングの原則であり、これには区別の原則が含まれる。合法的なターゲティングでは、可能な限り非戦闘員、文民及び民用物が戦争による被害を免れるよう、軍事目標（military objective）のみを狙うようにあらゆる実行可能な予防措置を講じなければならない⁷³。このターゲティングの原則を支えるのが、非戦闘員が損害を負わないように、可能な限り戦闘員と非戦闘員とを区別しなければならない、というものである。したがって、合法的なターゲティングにおいては、あらゆる「合理的な予防措置」を講ずることで、軍事目標のみが攻撃目標とされ、民用物に対する損害（付随的損害：collateral damage）や民間人の死亡又は傷害（偶発的傷害：incidental injury）を可能な限り回避しなければならない⁷⁴。軍事目標とは戦闘員及びその性質、位置、目的又は使用により、敵の戦闘能力又は継戦能力に効果的に資する物である。さらに、文民及び民用物は、これを攻撃対象としてはならない。民用物は、敵の戦闘能力又は継戦能力を支援又は維持する財産及び活動以外のあらゆる民間の財産及び活動から成る。ターゲティングと区別の原則は、武力紛争中に商用衛星とその利用を検討する際に影響を及ぼすことになる。

法学者でジョージタウン大学の法律学教授であるデイビッド・コプロウ氏は、民間・軍事宇宙インフラ及びアーキテクチャーを一体化するという今日では一般的

⁷² David A. Koplow, "Reverse Distinction: A U.S. Violation of the Law of Armed Conflict in Space," *Harvard National Security Journal* Vol. 13, iss. 1 (2022): 25-26, <https://harvardnsj.org/wp-content/uploads/2022/01/HNSJ-Vol-13-Koplow-ReverseDistinction.pdf>.

⁷³ U.S. Navy, U.S. Marine Corps, and U.S. Coast Guard, *The Commander's Handbook on the Law of Naval Operations*, NWP 1-14M/MCTP 11-10B/COMDTPUB P5800.7A (Aug 2017), 8-1, https://www.gc.noaa.gov/pdfs/CDRs_HB_on_Law_of_Naval_Operations_AUG17.pdf.

⁷⁴ U.S. Navy et al., *Commander's Handbook*, 8-3.

な慣行に伴う潜在的なマイナス面について指摘している。コプロウ氏は、民間・軍事宇宙システム及びアーキテクチャーの境界が曖昧になることで、商業的顧客及び外国にとって深刻な影響をもたらすと指摘している⁷⁵。

コプロウ氏は、武力紛争法の文脈におけるハイブリッド宇宙アーキテクチャーをめぐる懸念について次のように説明する。「このような一体化は、従来の武力紛争法における最も中核的な要件の一つである区別（又は識別）の原則に抵触する。同原則では、国家が戦闘中に合法的に攻撃を実施できる対象は軍事目標に限られ、文民又はその財産ではないとしている」⁷⁶。コプロウ氏はさらに、同原則の重要な帰結として「逆区別（reverse distinction）」について説明している。これは、国家は可能な限り自国の軍事アセットを民用物と分離しなければならない、というものである。こうした予防措置は、文民及びその資産を戦闘による破壊から免れるようにするとともに、敵が軍事目標に限定して武力攻撃を実施するに当たって区別を行えるようにするために必要である⁷⁷。しかし、コプロウ氏は、逆区別は若干「緩やかな」義務であり、絶対的ではないと主張する。したがって、当事者は「最大限」可能な限り軍事アセットと民間の財産を区別するために最善を尽くす義務を負っているにすぎない⁷⁸。

同じ懸念について別の見解を提供しているのが法学者のチャールズ・ダンラップ氏である⁷⁹。ダンラップ氏は、何かが「実行可能」か否かを判断することには、並列システムを構築するコストと実用性が当然に含まれると説明する。ダンラップ氏は、逆区別の帰結が実施できない可能性があることを指摘し、次のように説明する。「理論上、政府は自国軍向けに別途道路システム、電力網、石油精製施設、インターネット等を構築することができるかもしれない。しかし、そのような軍民双方のニーズを満たす主要なシステムについて構築することは、余りに膨大な

⁷⁵ Koplow, “Reverse Distinction,” 25-26.

⁷⁶ Koplow, 25-26.

⁷⁷ Koplow, 25-26.

⁷⁸ Koplow, 34.

⁷⁹ Charles Dunlap, as quoted in Amanda Miller, “Resilient Architecture vs. Civilian Risk,” *AirandSpaceForces.com* (February 16, 2022), <https://www.airandspaceforces.com/article/resilient-architecture-vs-civilian-risk/>.

コストを要するため実用的ではないだろう」⁸⁰。

民間・政府の宇宙能力の融合は定着しており、宇宙戦の遂行と武力紛争法やターゲティング・区別の原則とをいかに調和させるかをめぐる問題は、ハイブリッドなアーキテクチャーに関連して議論することが重要である。政策立案者や宇宙戦略家は、軍事目標を攻撃目標とし、民間・軍事宇宙システム・インフラを区別する最適な方法を検討する必要に迫られるだろう。ハイブリッド宇宙アーキテクチャーが利用される場合、こうした検討においては、商業的能力に悪影響を及ぼすことなく明確に敵の軍事衛星を狙う方法についても議論する必要がある。ハイブリッドなアーキテクチャーに政府のホステッド・ペイロード（商用衛星の余剰能力を活用し、追加のトランスポンダー、機器やその他の宇宙用物品を搭載すること）が含まれる場合、軍事計画担当者やターゲティング担当者は、非軍事的要素や機能も含む衛星の、特定の軍事的サブシステムや能力を狙う必要が生じる可能性がある⁸¹。このことは、軍事的・非軍事的目的双方のために利用される敵の衛星通信周波数帯に対するジャミングや干渉など、電磁波を使用する軍事・非軍事サービスの区別にも当てはまる。

必要な時に商業的なものはそこにあるのか

商業宇宙部門は、軍事作戦の遂行と戦略の策定において重要な役割を果たすだろう。その理由として、宇宙関連技術によって可能になった商業活動は、保護を必要とする死活的な国益と考えられること、あるいは商業宇宙部門は戦略目標の実現に寄与する手段を提供することが挙げられる。現時点では、後者の方が当てはまるようである。多くの国にとって、宇宙ベースの技術、能力やサービスは自国の軍隊による訓練と戦闘に組み込まれている。衛星通信、リモートセンシング、全地球測位サービスは、通常の軍事作戦を遂行する際に広く利用されている。軍

⁸⁰ Miller, “Resilient Architecture vs. Civilian Risk.”

⁸¹ Office of Space Commerce, “Category: Hosted Payloads,” *Space.Commerce.gov*, accessed June 15, 2025, <https://www.space.commerce.gov/category/government-business/hosted-payloads/>.

隊は宇宙能力の喪失に備えた訓練を頻繁に行っているため、一部の軍隊が宇宙由来サービスに「依存している」と言うのは過言かもしれないが、より頼るようになっていると言って差し支えないだろう。

商業宇宙活動により提供される製品やサービスの多くはデュアルユース性を有するため、純粋に軍事的な取組や関連システムと、商業的なものとを区別することが困難になることも少なからずあるだろう。軍事関連通信が商用衛星によって可能になるという、共有アーキテクチャーの場合もある。戦略家が検討しなければならない影響はあるものの、宇宙における軍事活動と商業活動の一体化は決して新しいものではない。陸上・海上・航空作戦では、いずれも軍事部門と商業部門の融合について検討しなければならなかった。サイバー同様、宇宙においても、戦略的効果を実現するため、軍事作戦と場合によっては一体化するような商業活動を狙って悪影響を与える手段と方法について検討する必要が生じるだろう。

戦争時、民間企業は政府を支援するだろうか。この問題は、国家安全保障アナリストの間で頻繁に提起される問題である。商業宇宙部門を包括的な宇宙戦略に完全に組み込むことを目指す場合、これは多くの軍関係者の脳裏をよぎる問題だ。前問について簡潔に答えれば「イエス」である。この問いと答えは、宇宙領域に限った問題ではない。航空宇宙産業、自動車産業や造船業は、紛争時に軍用製品やサービスを提供してきた歴史がある。自社の手に余る事態が生じない限り、民間企業は利用規約の水準やライセンス契約を順守しようとするだろう。契約を履行しなければ、企業は市場シェアや将来の収益を失うことになるからだ。要は、約束を守らないことは悪いことなのである。しかし、民間企業が紛争時に国を支援するのは、「当該契約を戦争開始前に締結している場合」であることは強調しなければならない。

商業部門が紛争時に最大の便益を提供できるようにするためにには、軍と商業パートナーが平時に信頼を構築する必要がある。信頼関係を構築し、商業製品、サービスや能力について情報共有をして初めて、国家は宇宙戦略を効果的かつ実践的な形で実施できるのである。

政府職員や軍関係者は時折、商業宇宙部門の能力は、非許容環境や敵対的

な宇宙領域で運用したり、そうした環境を耐えたりはできないと考え、商業パートナーやそのサービスは紛争中では利用できないものと想定している。そのような考えには根拠がない。多くの商業宇宙サービス事業者は毎日非許容環境で事業を行っている。商業宇宙企業は、攻撃主体が個人であるか、外国の軍隊であるか、その代理勢力であるかを問わず、日常的にサイバー攻撃にさらされている。多くの商業宇宙能力は政策立案者や軍人が一般的に考えている以上に堅牢かつ強靭である。商用衛星運用事業者は、衛星通信のジャミングやネットワークへのサイバー攻撃などの様々な脅威に日々対応しているため、より強靭になっている。また、商業宇宙分野における多くの中堅企業・大企業は、独自の研究開発を行って、ジャミングやサイバー攻撃下における運用改善に取り組んでおり、各国政府は商業パートナーの教訓をいかすことで恩恵を得ることができる。

革新的な商業宇宙能力を最善の方法で導入するために、企業や政府機関は、紛争発生前に特定のテーマについて十分に理解すべきである。こうした共通の理解を醸成すべき分野としては以下が挙げられる。

- 民間企業と政府の許認可当局
- 商業アセットを利用して軍事活動を支援することの影響
- 政府は商業宇宙アセットを軍事作戦の支援に利用する場合にこうしたアセットを保護する方法や手段を検討する
- 企業や株主は、商業宇宙アセットがキネティック攻撃やノンキネティック攻撃の目標になるなど、戦時中に政府にサービスを提供することの影響を検討する
- 米国の政策や許認可規制の影響を受ける企業などの民間リモートセンシング会社は、「シャッター・コントロール」など、戦時中に許認可を行う国が行使する可能性のある規制水準を理解する
- 政府と商業パートナーとの間で最も効果的かつ効率的な通信体制やアーキテクチャーを確立し、平時・紛争時においてデータ情報の円滑な流通を可能にする

- 商業パートナーが、秘密指定の有無にかかわらず、必要なあらゆるデータや情報にアクセスできるようにすることで、戦争時に合意した製品やサービスを提供できるようにする

今後を見据えて

商業的・準商業的宇宙活動は、政治的目標の達成と戦略的効果の実現に寄与することができる。確かに、商業宇宙部門には、市場シェアや顧客層の拡大、利益率の引上げなど、典型的な産業中心の関心事項があることも多い。政府もまた、従来的な形で産業に期待を寄せる可能性がある。技術教育を受けた労働力の実現、国内総生産の拡大、技術革新の推進、国家の威信向上といった具合にだ。こうした一般的に考えられている役割を踏まえても、競争、危機や紛争中に商業的主体は宇宙領域において重要な役割を果たし得る。

商業宇宙活動が宇宙戦において有用となり得るのには、間接的アプローチを支援し、非対称的優位を構築するという二つの理由がある。第一に、商業宇宙部門は、主要な軍隊や軍事行動とは別に、他者を威圧する代替手段であり、これは間接的アプローチの基本的な要素である。経済的に裕福な支援者や後援者は、商業的代理勢力の能力やサービスを購入して政策目標を達成し、軍事目的を実現することができる。商業的主体は、代理勢力や第三者として活動することによって、競合相手に対する支援者による威圧の試みを行うことができ、この中には競合相手が特定の行動方針を追求することを抑止したり、競合相手に対し現在行っている活動を中止させたりすることが含まれる。第二に、商業的イノベーションや新たな能力は、宇宙での非正規戦において利用可能な非対称的優位を構築することができる。商業部門は通常、大半の政府よりも迅速にイノベーションを進めることができるために、新たな能力やサービスを素早く市場に展開することができる。こうした恩恵があるため、政策立案者や軍事指導者は、商業宇宙活動と戦略や戦争の作戦技術との統合・協調を望むだろう。

最後に、商業的主体は非従来的・非正規な形で活動することが可能であるが、

商業的活動が性質上準政府的・準軍事的に見えるため、一部の政策立案者に不快感を与えるおそれがある。このことは、民間軍事会社が政府支援者のために警備・軍事サービスを提供している場合に当てはまる。政府・民間の役割や能力の融合は、紛争中に軍事目標と非軍事目標とを最適な形で識別する方法に関する法的問題を提起する可能性があり、こうした問題は戦争開始の前に議論を尽くさなければならない。

今後に向けた重要な教訓としては、西側の指導者と政策立案者は、競合相手や第三者の商業能力を攻撃目標にすることの許容範囲と政策的影響について検討し、意味のある対話を行わなければならないということである。もし西側諸国が、敵に実質的な軍事力を提供する商業能力やサービスを狙うとすれば、そうした行動は意図せぬ紛争のエスカレーションを招いたり、米国や同盟国の長期的利益に反する規範的行動の確立につながったりする結果となりかねない。

第3章 中国の拡大する宇宙能力及び対宇宙能力

ケビン・ポールピーター

拡大を続ける中華人民共和国（中国）の軍事力、経済力、政治的影響力に対する懸念が高まっている。中国の利権の拡大は、ますます強硬さを増すその態度とあいまって、米中の大国間競争の時代をもたらした。中国は世界の大国としての台頭に伴い、宇宙大国としても台頭してきた。宇宙大国を目指す中国の野心の原動力となっているのは、宇宙能力には中国の国力に大きく寄与する利点があるという信念である。中国は自国の宇宙プログラムを、中国を平和的な宇宙利用に注力する近代化途上国として表現すると同時に、政治的、経済的、軍事的な国益に資することを意図した総合的な国力の重要な表現であるとみなしている。そのことが中国の全体的な影響力に寄与し、更なる行動の自由を得られる能力の獲得と、国家安全保障の維持につながる。事実、中国は2049年までに「主要な宇宙大国」から米国と並ぶ「強力な宇宙大国」へ変容することを最終目標としている。

遠方の他国にまで戦力を投射し、技術力の高い敵対国に勝る能力を示すための中国の計画において、宇宙は中心的な役割を担っている。中国の軍部は宇宙を「戦争の新たな制高点」と呼び、中国が将来の戦争に勝利しようと思えば戦い取り、掌握しなければならない戦闘領域であるとしている。人民解放軍（PLA）の将校やアナリストらは、宇宙は「究極の高地」であり、宇宙を制する者が地表を制すると主張する¹。こうしたアナリストらは、宇宙配備のC4ISR（指揮・統制・通信・コンピュータ・情報・監視・偵察）システムを、現代の軍の「センサー・トゥ・シュー

¹ 例えば以下を参照。General Xu Qiliang's remarks on the 50th anniversary of the founding of the PLA Air Force, "Flying with Force and Vigor in the Sky of the New Century—Central Military Commission Member and PLA Air Force Commander Xu Qiliang Answers Reporter's Questions in an Interview," (飞在新世纪的天空——中央军委委员、空军司令员许其亮答本), *Sina.com*, (新浪网), November 1, 2009, <http://mil.news.sina.com.cn/2009-11-02/0625572165.html>. and eds. Jiang Lianju and Wang Liwen, *Textbook for the Study of Space Operations* (Beijing: Military Science Press, 2013), 13.

ター（目標検知から攻撃まで）」ネットワークの重要な一部と表現している²。それと同時に、PLA の軍事アナリストらは宇宙を、利用できなくすることで敵を弱体化させることができる重要な脆弱性ともみなしている³。宇宙の軍事作戦への統合を進めるため、PLA は 2024 年 4 月に同軍の宇宙作戦任務を実施する軍事宇宙部隊を設置した。

中国の宇宙プログラムは、情報を自由に利用し、かつ敵対国による情報利用を阻止する能力と定義される「情報優勢」を獲得するための PLA の取組を支援するものである。中国の軍事研究者らは米国の軍事作戦に関する分析に基づき、宇宙を PLA が「情報化」戦争に勝利する能力を持つ軍隊となる上で重要な要素の一つとみなし、情報の収集と送信において宇宙が担う役割と、敵対国による情報の収集と送信を阻止する必要性を認識している。事実、中国のほぼ全ての情報源は宇宙を「究極の高地」と表現し、その結果として、多くの中国のアナリストが宇宙戦は不可避であると結論付けている。

戦場としての宇宙の高度な重要性を理由に、中国のアナリストらは、将来の戦争では宇宙が重心となり、主導権を握る第一の条件は「宇宙優越 (space supremacy)」の獲得であると主張する。中国のアナリストらによれば、中国の宇宙プログラムは、同国が接近阻止・領域拒否 (A2/AD) 能力を保有するための取組において中心的な役割を担っている。長距離精密打撃兵器の開発は、スペース・パワーと切り離せないとアナリストらは主張する。長距離対艦巡航及び弾道ミサイルには、中国沿岸から何百 km あるいは何千 km も離れた敵艦を探知し、追跡し、ターゲティングを行う能力が必要である。このような能力があれば、アジアにある米軍基地やその同盟国の基地、さらには米国内 50 州にある目標に対する攻撃にも使用できる。また、中国の文書では、対宇宙能力を開発する必要性にも重点が置かれている。中国の軍事アナリストらは、米軍が宇宙に依存していることを指摘し、米国の宇宙能力の劣化は米軍の決定的な敗北につながる可能性があると結論付けている。

² Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 14.

³ Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 44.

米国の2020年の「防衛宇宙戦略概要」によれば、宇宙に配備された能力の可用性を確保することは「あらゆる領域における軍事的優勢の確立及び維持と、米国及び全世界の安全保障と経済繁栄の促進のために必須」とされている⁴。米宇宙コマンド司令官は、中国の宇宙プログラムを米国の「歩調を設定する課題(pacing challenge)」と呼び、米国は依然として最大の宇宙大国だが、中国は従来の米国の優勢な分野を脅かしかねない宇宙能力を開発しつつあると発言している⁵。同様に、米戦略コマンド司令官は2021年に、中国は「戦略的なブレイクアウト」を遂げ、それはより大胆になった中国を示していると述べた。さらに、中国は「いかなる領域においても、世界中で、国力のあらゆる手段を用いて、いつでも、どのような暴力の水準まででも一方的に紛争をエスカレートさせることができる能力」を有していると明言した⁶。

日本も同様に、軍事作戦における宇宙の重要性と宇宙システムへの脅威の増大を認識している。日本の2023年「宇宙安全保障構想」は、「今日、宇宙空間は、(中略) 国力をめぐる地政学的競争の主要な舞台となって」いるとし、恐らくは中国を念頭に置き、「宇宙空間における脅威は急速に拡大している。一部の国々は、地上配備型及び宇宙配備型の多様な衛星攻撃能力の開発・配備を進め」と指摘している⁷。この評価に基づけば、宇宙優勢(space superiority)は今や安全保障において「死活的に重要」であり、日本は宇宙利用によって国益と自国の宇

⁴ Department of Defense, “2020 Defense Space Strategy Summary,” https://csp.s.aerospace.org/sites/default/files/2021-08/Defense%20Space%20Strategy%20Summary%202017_Jun20_0.pdf, 1.

⁵ Sarah Al-Arshani, “China Is Rapidly Becoming a ‘Tremendous Threat’ in the Solar System, Says US Space Force Leader,” Yahoo.com, Dec. 5, 2021, <https://sports.yahoo.com/china-rapidly-becoming-tremendous-threat-005416067.html?guccounter=1>.

⁶ Statement of Charles A. Richard, Commander, United States Strategic Command, Before the Senate Armed Services Committee, Mar. 8, 2022, 2, <https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/2022%20USSTRATCOM%20Posture%20Statement%20-%20SASC%20Hrg%20FINAL.pdf>.

⁷ The Space Development Strategy Headquarters, Japan, “Space Security Initiative,” 2-3, https://www8.cao.go.jp/space/english/anpo/kaitei_fy05/engano_fy05.pdf.

宙システムの両方を守ることを目指している⁸。

宇宙プログラムを利用して軍事・経済・技術大国への変容を図ろうとする中国の取組は、絶対的及び相対的な意味の両方での米国と日本への挑戦である。潜在的な主要大国の地位に至るまでの中国の道のりの不透明感と、領有権の主張をめぐる紛争の可能性、そして宇宙技術の本質的な軍民両用性は、高まる中国の宇宙能力が米日の部隊に対して使用される可能性があることを意味する。そのためPLAは、中国が宇宙を軍事作戦によりよく利用し、敵対国の宇宙利用を阻止することを可能にする新たな作戦概念、技術的近代化、組織改革を伴う総合的な近代化の取組に着手している。

中国における宇宙技術の進歩

中国は2000年以降、打ち上げ装置、衛星、月探査、有人宇宙飛行、対宇宙技術を含む広範囲の宇宙技術において大幅な進歩を遂げてきた。中国の宇宙専門家らは、2045年までに世界をリードする宇宙大国になるための大まかな計画を示している。これらのアナリストによれば、中国は2030年までに宇宙プログラムにより軍の近代化を支援できるようになる⁹。この時点で、中国の宇宙技術の60%が世界に通用する水準に達している¹⁰。そして2045年までに、科学、技術、経済、軍事上のあらゆるニーズに対応する宇宙プログラムを持ち、一部の技術で

⁸ The Space Development Strategy Headquarters, Japan, “Space Security Initiative,” 4 and National Space Policy Secretariat, Cabinet Office, Government of Japan, “Outline of the Basic Plan on Space Policy (Provisional Translation),” https://www8.cao.go.jp/space/english/basicplan/2020/abstract_0825.pdf.

⁹ Yan Yujie and Wang Hui, “CASC Clarifies Building a Strong Space Power with a Roadmap,” (航天科技集团明确建设航天强国路线图), *China Daily*, (中国日报网), August 30, 2018, http://www.chinadaily.com.cn/interface/toutiaonew/53002523/2018-08-30/cd_36846561.html.

¹⁰ “China to Become a Strong Space Power By 2020 With More than 200 Satellites in Orbit and 30 Launches Per Year,” (中国2020年成航天强国在轨航天器逾200颗年发射30次), Xinhua, October 19, 2017, http://www.xinhuanet.com/politics/2017-10/19/c_1121823300.htm.

は米国をしのぐ世界有数の宇宙大国になるとしている¹¹。

宇宙能力

中国は2000年以降、強力な宇宙大国になるという目標を達成するための基盤を築いてきた。中国の打ち上げ装置は信頼できず、軌道上の中国の衛星は数基しかないという時代はとうに終わった。中国の打ち上げ衛星数は、2001年は1基のみであったが、2010年には米国と同数になり、翌2011年には初めて米国を上回った(図1を参照)。それ以降は中国と米国とでトップの座を争った。ただし2022年以降は、主としてスペースX社の成功により、米国がかなり大幅なリードを保っている。中国はロケット打ち上げ数が増えたのに加え、打ち上げ機の信頼性も向上している。2010年から2024年の14年間で、中国の打ち上げ機は488回のうち470回の打ち上げに成功し、成功率は世界の競合国に匹敵する96%に達した。

¹¹ “China to Become a Strong Space Power By 2020 With More than 200 Satellites in Orbit and 30 Launches Per Year;” “Strong Space Power: ‘Our Journey is the Sea of Stars’,” (航天强国：“我们的征途是星辰大海”) China Academy of Space Technology, (中国航天技术研究院), March 7, 2018, <http://www.cast.cn/3g/show.asp?m=1&d=6281>; Hu Wei, “CASC: To Strive to Push China to Forward Ranks of Strong Space Powers by 2030,” (中国航天科技集团：将力争到2030年推动我国跻身世界航天强国行列), Xinhua, June 27, 2019, http://www.xinhuanet.com/science/2019-06/27/c_138177326.htm.

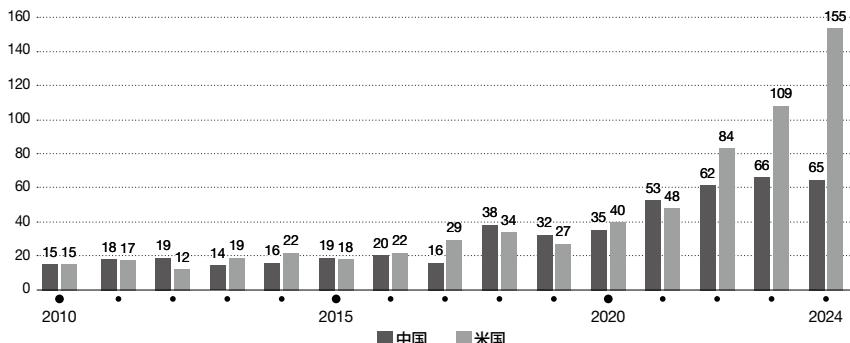


図1：米国と中国の宇宙打ち上げ成功数¹²

打ち上げ計画が活発化した結果として、それに付随する中国の衛星数も増加している。米宇宙軍によれば、2015年末から2024年10月までの間に中国の軌道上衛星数は620%増加し、2024年10月には1,015基以上に達していた¹³（図2を参照）。現在では、米国に次いで2番目の軌道上衛星数を誇る。このうち半数近くは情報収集・警戒監視・偵察（ISR）衛星である。これらの衛星は、「世界各地、特にインド太平洋地域一帯の米軍及び同盟国軍のモニタリング、トラッキング、ターゲティングを支援できる」各種の光学、マルチスペクトル、レーダー、及び無線周波数センサーを搭載している¹⁴。PLAの宇宙配備能力は、世界中の地上及び海上配備の目標を特定でき、PLAの海上部隊、航空部隊、ミサイル部隊に射撃修正、目標への再攻撃、あるいは目標の破壊状況の検証を行うための情報を提供することができる。中国は射程1,500kmのDF-21D弾道ミサイルやCJ-10地上発射型巡航ミサイル、射程4,000kmのDF-26弾道ミサイルに対応した宇宙配備のISR能力を利用し、西太平洋やインド洋、さらには南シナ海にある

¹² Jonathan's Space Report, "Orbital Launch Attempts by Country," <https://www.planet4589.org/space/stats/out/tab1a.txt>.

¹³ US Space Force, "Space Threat Fact Sheet," December 5, 2024.

¹⁴ Defense Intelligence Agency, "Challenges to Security in Space: Space Reliance in an Era of Competition and Expansion," March 2022, 11, https://www.dia.mil/Portals/110/Documents/News/Military_Power_Publications/Challenges_Security_Space_2022.pdf and US Space Force, "Space Threat Fact Sheet."

地上と海上の両方の標的を攻撃できるのである¹⁵。

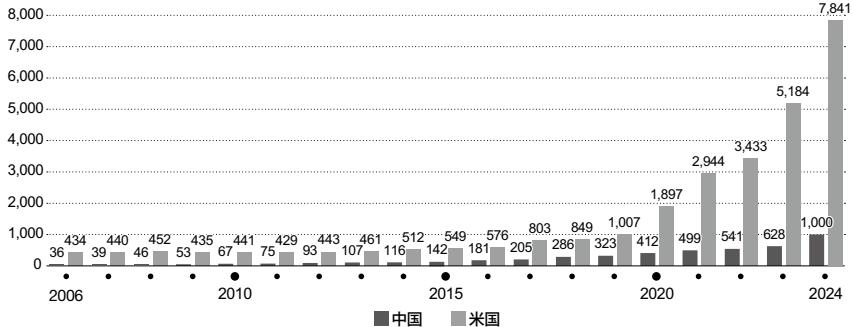


図2：米国と中国の軌道上衛星数

中国はまた、軍事ミッションに使用されると考えられるその他の種類の衛星も数多く保有している。米国防総省によれば、中国は2022年時点では少なくとも3基の早期警戒衛星を保有し、2023年には軍事通信専用の4基を含めて60基以上の通信衛星を運営していた¹⁶。2020年6月には、中国は航行と精密打撃を支援するGPS非依存システムである全地球衛星航法システム「北斗」を完成させている¹⁷。北斗は世界全体では10メートル、アジアでは5メートルの位置精度を実現している。加えて、北斗は中国とその周辺地域内で1,000文字以内のメッセージを

¹⁵ Office of the Secretary of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China* 2019, 2019, 44.

¹⁶ Office of the Secretary of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China* 2023, 2023, 44. <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/-1/2023-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>, 100 and 112 and Office of the Secretary of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China* 2024, 2024, 85, <https://media.defense.gov/2024/Dec/18/2003615520/-1/-1/MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA-2024.PDF>.

¹⁷ Office of the Secretary of Defense, “Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2021,” 94.

送受信できるショートメッセージサービスを通じて、PLA に指揮統制能力を提供する¹⁸。

対宇宙能力

中国は、米国の宇宙優勢に挑戦し、あらゆる軌道系において米国を脅かすことを意図した広範囲の対宇宙能力の開発と配備を進めている（表 1 を参照）¹⁹。このような能力には、直接上昇型ミサイル、指向性エネルギー兵器、電子戦システム、共軌道システムが含まれる。中国が対宇宙能力を急速に開発しつつあることは、そうした能力の戦時使用と、平時において潜在敵対国に対する抑止や強要にそれらをどのように利用するのかという点に関する懸念を引き起こしている。事実、2007 年に、運用終了した衛星を直接上昇方式の運動エネルギー迎撃体（Kinetic Kill Vehicle: KKV）で破壊して以降の中国の行動は、米国に向けられた中国の威圧的な活動において宇宙が果たし得る役割を際立たせてきた。2021 年には米宇宙軍の宇宙作戦次長が、「中国とロシアは共に、米国の衛星を運動エネルギー以外の手段で恒常に攻撃している」と発言したと報じられている²⁰。

直接上昇型ミサイル

PLA は、地球低軌道上の衛星を攻撃できる地上配備の直接上昇型ミサイルを配備済みであり、「高度 36,000 km の静止軌道までの衛星を破壊できる能力を

¹⁸ Kevin Pollpeter with Tsun-Kai Tsai, “To Be More Precise: BeiDou, GPS, and the Emerging Competition in Satellite-Based PNT,” CNA/China Aerospace Studies Institute, May 2024, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/Space/2024-05-20%20To%20Be%20More%20Precise%20-%20Beidou.pdf>.

¹⁹ General James H. Dickinson, Commander, United States Space Command, Presentation to the Senate Armed Services Committee, March. 1, 2022, 6, <https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/USSPACECOM%20FY23%20Posture%20Statement%20SASC%20FINAL.pdf>.

²⁰ Josh Rogin, “A Shadow War in Space Is Heating Up Fast,” *Washington Post*, November. 30, 2021, <https://www.washingtonpost.com/opinions/2021/11/30/space-race-china-david-thompson/>.

持つ対衛星（ASAT）兵器を配備する意図があるとみられる」とされる²¹。

指向性エネルギー兵器

PLAは、「衛星センサーの途絶、劣化、損傷を生じさせることができる複数の地上配備レーザー兵器を保有している」とも言われる。米宇宙軍は、「2020年代半ばから後半には、[中国は]衛星構体に損傷を与えることができる更に強力なシステムを獲得する可能性がある」と結論付けている²²。

電子戦システム

米宇宙軍によれば、「PLAの軍事演習では、宇宙配備の通信、レーダー及びGPSなどの航法システムに対する妨害装置を恒常的に取り入れている」²³。また、米宇宙軍は「PLAは、米軍の保護された超高周波数帯（EHF）システムを含む幅広い周波数にわたる衛星通信を狙った妨害装置を開発している可能性がある」と結論付けている²⁴。

共軌道システム

中国は対宇宙活動にも応用できる軌道上でのサービス及びメンテナンス能力の試験目的で、複数の衛星を打ち上げている²⁵。2022年1月には中国の衛星「実践21号」が、廃止になった航法衛星「北斗」を牽引し、廃棄軌道へ移動させた。表面上は宇宙デブリ緩和技術であるが、この能力は対宇宙活動にも応用可能である²⁶。

²¹ US Space Force, “Space Threat Fact Sheet.”

²² US Space Force, “Space Threat Fact Sheet.”

²³ US Space Force, “Space Threat Fact Sheet.”

²⁴ US Space Force, “Space Threat Fact Sheet.”

²⁵ Kristin Burke, “China’s SJ-21 Framed as Demonstrating Growing On-Orbit Servicing, Assembly, and Manufacturing (OSAM) Capabilities,” China Aerospace Studies Institute, December 2021, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/Space/2021-12-09%20SJ-21%20and%20China's%20OSAM%20Capabilities.pdf?ver=Fs8yAAIxIcQttob5nNFLow%3d%3d>.

²⁶ Andrew Jones, “China’s Shijian-21 Towed Dead Satellite to a High Graveyard Orbit,” *Space News*, January 27, 2022, <https://spacenews.com/chinas-shijian-21-spacecraft-docked-with-and-towed-a-dead-satellite/>.

種類	実施年	内 容	注記
直接上昇型	2007	KKV 試験	
	2010	ミッドコース弾道ミサイル防衛試験	
	2013	ミッドコース弾道ミサイル防衛試験	
	2013	KKV 試験	静止軌道までの試験。中国は「高高度科学ミッション」と称した。
	2014	KKV 試験	中国は弾道ミサイル防衛試験と称したが、米国は ASAT 実験と見ている。
	2015	内容不明の試験	
	2017	内容不明の試験	
	2018	ミッドコース弾道ミサイル防衛試験	
	2021	内容不明の試験	
	2022	内容不明の試験	
共軌道	2010	「実践」衛星 2基の近傍接近運用により、一方の衛星の軌道をわずかに変更。	
	2013	衛星 3基の近傍接近運用による宇宙デブリ除去とロボットアーム技術の試験	
	2016	Aolong (遨龍) 1号によるロボットアームを用いた宇宙デブリ除去試験	
	2016	実践 17号が ChinaSat-5A に接近	
	2018-2019	TJS-3衛星が中国、米国、ロシアの衛星の近傍での運用を実施	
	2019	TJS-3衛星が副衛星とみられる物体を放出	
	2022	SJ-21衛星が運用終了した衛星「北斗」を捕獲し、牽引して軌道に投入	
	2021	NEO-1衛星が模擬の軌道デブリを網で捕捉する試験を実施	
	2012	米ジェット推進研究所 (JPL) に対するコンピュータネットワーク攻撃	JPL のネットワークの「完全な機能制御」が可能になった。
サイバー	2014	米海洋大気庁 (NOAA) に対するコンピュータネットワーク攻撃	
	2017	インドの衛星通信に対するコンピュータネットワーク攻撃	
	2018	衛星運用者、防衛関連企業、通信事業者に対するコンピュータネットワーク攻撃	
	2006	米国のリモートセンシング衛星にレーザー照射	意図は不明。

表 1：中国の対宇宙関連活動²⁷

²⁷ Brian Weeden and Victoria Sampson, eds., *Global Counterspace Capabilities: An Open Source Assessment*, April 2024 and Clayton Swope, Kari A. Bingen, Makena Young, Madeleine Chang, Stephanie Songer, Jeremy Tammelieo, *Space Threat Assessment 2024*, April 2024.

軌道爆撃システム

中国は、地上の目標を宇宙から攻撃する技術の試験も行っている。2021年、中国は極超音速滑空体の軌道打ち上げを実施した。この兵器を用いれば、PLAは地球規模で通常戦力を投射し、米国の核抑止力を低下させる能力を獲得する可能性がある²⁸。米宇宙軍によれば、この試験に使用された兵器は「今までにPLAが開発した地上攻撃兵器の中で最も長い距離を飛行し（最大4万km）、飛行時間も最長（100分超）」であったという²⁹。

中国が軌道爆撃システムを開発している可能性があることは、同国のが「核戦力の三本柱（トライアド）」を発展させ、地上発射型核ミサイル、潜水艦発射型核ミサイル、核爆弾とミサイルを搭載した爆撃機に、宇宙発射型の極超音速滑空体を加えた「四本柱（クアッド）」を構築しようとする意図を示唆している可能性がある。中国の核抑止力に宇宙発射型の区分が加われば、中国は世界規模の潜在的な先制攻撃能力を獲得すると考えられ、そうなれば米国のミサイル防衛をすり抜けることができ、米中の危機管理に新たな不安定化要素が加わることになりかねない。さらに、宇宙配備の核爆撃システムの開発は、中国も署名している宇宙条約による核兵器の宇宙配備禁止に違反することになる。

PLAにおける宇宙作戦の指揮統制

PLAの宇宙能力の拡大と宇宙領域の重要性の高まりから、PLAの宇宙部隊を効果的に指揮統制するための組織改革の必要性が生じている。2015年12月31日、PLAに戦略支援部隊（SSF）が新設された。この組織は中央軍事委員会の直轄で、戦略レベルの宇宙・サイバー・電子戦及び心理戦の作戦を担当した。宇宙作戦は、PLAの衛星制御センター及び打ち上げ施設と、恐らくはPLAの対宇

²⁸ Defense Intelligence Agency, “Challenges to Security in Space,” 18.

²⁹ US Space Force, “Space Threat Fact Sheet.”

宇宙能力の一部を指揮する SSF の宇宙系統部の管轄となった³⁰。

その後 2024 年 4 月に、恐らくは SSF が期待された組織的成果を挙げていないとの認識から、同部隊は解体され、いずれも中央軍事委員会直轄の軍事宇宙部隊、サイバー空間部隊、情報支援部隊という三つの下位組織に分割された。この新たな組織について PLA から提供されている情報はほとんどないが、軍事宇宙部隊は以前の宇宙系統部と同じ任務を全てではないにしても、その多くを引き継いでいると想定される³¹。

打ち上げと衛星制御を担当する組織の指揮は軍事宇宙部隊が担っているが、PLA の対宇宙作戦はそれほど集約されていないようである。SSF の分割前に作成された中国航空宇宙研究所の報告書によれば、SSF が単独で利用していたのは宇宙配備の能力のみで、その他の能力は各軍種で利用できた。例えば、PLA の直接上昇型の能力はロケット軍や空軍で利用されると考えられる一方で、地上電子戦能力は各軍種で利用できる。他方、高出力指向性エネルギー兵器は SSF に利用されたと考えられるが、低出力の指向性エネルギー兵器は各軍種でも利用できる。同様に、攻勢的サイバー対宇宙兵器も、SSF でも各軍種でも利用が可能である³²。

PLA の作戦概念

PLA の宇宙作戦は、その全体的な作戦概念と本質的に結びついている。PLA は現代の戦争の特徴を、情報優勢、すなわち自らは情報を利用でき、かつ敵に

³⁰ Kevin Pollpeter, Michael S. Chase, and Eric Heginbotham, “The Creation of the Strategic Support Force and Its Implications for Chinese Military Space Operations,” RAND, November 10, 2017, https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2058.html.

³¹ “Defense Ministry Spokesperson’s Remarks on Recent Media Queries Concerning the PLA Information Support Force,” *China Military*, April 22, 2024, http://eng.chinamil.com.cn/VOICES/MinistryofNationalDefense_209794/16302634.html.

³² Kristen Burke, “PLA Counterspace Command and Control,” China Aerospace Studies Institute, December 2023, <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/CASI/documents/Research/PLASSF/2023-12-11%20Counterspace-%20web%20version.pdf>.

より情報使用を阻止できることを戦場における成功の重要な決定要因とみなす「情報化された局地戦争」と捉えている³³。PLAの近代化目標の主要な要素の一つは、ネットワーク化されたC4ISRシステムの開発であった³⁴。PLAは、1990年代後半に初めて一般に広まった米国の「ネットワーク中心の戦い」の概念を指針としてきた。ネットワーク中心の戦いは、プラットフォームからネットワーク、情報共有、状況把握の共有への重点のシフトを特徴とする情報優位を、指揮官の意図に関する知識、自己同期、戦闘力向上を特徴とする戦闘優位に変換することを伴う³⁵。ネットワーク中心の戦いが目的とするのは、「消耗型の戦争から」指揮の速度により特徴付けられる「より迅速で効果的な戦闘様式への転換を可能にする」ことである。その結果として生じる指揮速度の増大によって、敵の可能行動を排除し、敵の戦略を混乱させることを目指す³⁶。

PLAがネットワーク中心の原則を採用したことは、システム対システム(SvS)作戦の概念に表れている³⁷。ネットワーク中心の戦いと同様に、SvS作戦は「特に意思決定とセンサー・トゥ・シューターに要する時間を敵の意思決定サイクル内に収まるように短縮及び効率化することにより、作戦上の反応時間を加速して火力と機動性を高める」ことを意図している。SvS作戦に参加する部隊は「非線形の戦闘空間に分散して展開し、高い自主性をもって活動しながらも、一定の主導権を

³³ PRC Information Office of the State Council, *The Diversified Employment of China's Armed Forces*, April 2013, https://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2014/08/23/content_281474982986506.htm and Wu Changde, "Actively Adapt to the New System and Effectively Perform New Duties," (积极适应新体制 有效履行新职能), *China Military Science* (中国军事科学), no. 1 (2016), 37.

³⁴ Xu Xiaoyan, ed., *An Introduction to Military Informationization*, (军队信息化概论) (Beijing: Liberation Army Press, 2005), 61.

³⁵ "The Implementation of Network-Centric Warfare," Washington, DC: Office of Force Transformation, Jan. 5, 2005, 3-4.

³⁶ U.S. Navy Vice Admiral Arthur K. Cebrowski and John J. Garstka, "Network-Centric Warfare: Its Origin and Future," *U.S. Naval Institute Proceedings* 124, no. 1139 (1998).

³⁷ PRC Information Office of the State Council, *China's Military Strategy*, May 27, 2015, https://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2015/05/27/content_281475115610833.htm.

認められた集権的な指揮系統の中で作戦を同期化する」³⁸。

中国のアナリストらは、宇宙技術によって地上、航空及び海上作戦の有効性を高められることと、他国による宇宙利用を阻止する必要性から、宇宙を SvS 作戦の重要な要素と表現している。堅牢な宇宙配備の C4ISR システムは、将来のネットワーク化された PLA の重要な要素と評されることが多い³⁹。例えば、ある PLA 海軍上級大佐は、「現代の統合戦は宇宙情報システム支援と切り離せない。宇宙を制する者が宇宙における情報優越を持ち、したがって戦争の主導権を握る」と書いている⁴⁰。

宇宙配備の C4ISR システムを開発する必要性は、戦力投射と精密打撃の能力を開発する必要性から生じている。水平線以遠の地上及び海上の目標に対する攻撃用の長距離巡航ミサイルや弾道ミサイルの開発には、中国沿岸から何百 km も離れた敵の施設や艦船を検知し、追跡し、ターゲティングする能力に加え、それらの作戦を複数軍種に属する部隊との間で調整する能力が必要になる。その際にリモートセンシング衛星は、敵の部隊の配置に関する情報を提供したり、戦闘開始前に戦略的情報を提供したり、攻撃後の戦闘損害評価を支援したりできる。通信衛星は世界規模の接続性を提供し、広範囲に展開された部隊間の通信を支援することができる。さらに航法・測位衛星は、重要な位置情報を提供し、攻撃の精度を高めることができる。こうした能力により、通信の向上によって一つの軍種が他の軍種をよりよく支援できるようにし、かつ戦場の全体像の共有を通じて情報機能の統一を支援することで、異なる軍種間の統合部隊としてのまとまりも強化される。

³⁸ Kevin McCauley, “System of System Operational Capability: Key Supporting Concepts for Future Joint Operations,” *China Brief* 12, no. 19 (2012), http://www.jamestown.org/single/?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=39932#VenjnWeFOh1.

³⁹ Zhao Junfeng, Wang Haibo, and Chen Jinjun, “Assurance Requirements and Development Trends of Informationized Space Battlefields” (信息化太空战场的保障要求及发展趋势), *Wireless Internet Technology* (无线互联科技), No. 4, 2013, p. 184; Deng Jiekun, Shi Tongye, and Xie Jing, “ECM Capabilities of Space Information System” (空间信息对抗能力分析), *Aerospace Electronic Warfare* (航天电子对抗), No. 28, Issue 4, 2012, 4-6, 28.

⁴⁰ Deng, Shi, and Xie, “ECM Capabilities of Space Information System.” 4-6, 28.

しかしながら、情報は収集し、活用するだけでなく、敵がそれを利用できないようにすることも必要である。情報戦に関するPLAの文書は、先制攻撃に重点を置いている。PLAの情報源によれば、情報が物事を決定する性質と、その情報の使用によってもたらされる作戦のテンポの加速が、戦争における「決戦となる最初の戦闘」や「結果を決める単一の戦闘」につながる⁴¹。その結果として、PLAは紛争勃発の時点で、他の物理的領域での作戦が始まる前に、情報優勢を獲得するよう試みなくてはならないとPLAの文書は指摘する⁴²。情報優勢の欠如は勝利を危うくするおそれがある一方で、紛争の開始時点で情報優勢を獲得すれば、その後の紛争期間中の統合作戦の成功が可能になると考えられる⁴³。

軍事作戦における宇宙の重要性

地上、上空及び海上の目標に対する長距離精密打撃を可能にすることによるA2/AD作戦を実施するPLAの能力、及び敵対国による自国の宇宙アセットの使用の阻止において、宇宙作戦は重要な役割を果たす。中国は2015年の国防白書「中国の軍事戦略」の中で、初めて公式に宇宙を安全保障領域として規定した。同白書によれば、PLAは「広範囲の様々な緊急事態や軍事的脅威」に対応し、「あらゆる方面及び領域における軍事闘争に備える」ことができなければならぬ⁴⁴。その結果として、PLAは「新たな領域における中国の安全保障と国益を保護する」必要があり、「宇宙やサイバー空間といった新たな安全保障領域からの

⁴¹ Wen Bing, "Correctly Locate the Basic Point for Preparation for Military Struggle," *Study Times* (学习时报), July 2015.

⁴² Wang Zhengde (Editor-in-Chief), "Chapter 8: Confrontation in the Network Domain," (第七章：网络领域对抗), *Information Confrontation Theory* (信息对抗论) (Beijing: Military Science Press, 2007); Ye Zheng, ed., *Lectures on the Science of Information Operations*, (信息作战教程) (Beijing: Military Science Press, 2013), 174; Xiao Tianliang, *The Science of Military Strategy* (战略学), (Beijing: National Defense University Press, 2015), 147-148.

⁴³ Defense Intelligence Agency, "China Military Power: Modernizing a Force to Fight and Win," 2019, 45, https://www.dia.mil/Portals/110/Images/News/Military_Powers_Publications/China_Military_Power_FINAL_5MB_20190103.pdf "Information Dominance."

⁴⁴ PRC Information Office of the State Council, *China's Military Strategy*.

脅威には、国際社会の共通の安全保障を維持するために対応する」⁴⁵。したがって、「中国は宇宙の動態を常に把握し、その領域における安全保障上の脅威や課題に対応し、国の経済的・社会的発展に資する自国の宇宙資産を保護し、宇宙の安全保障を維持する」としている⁴⁶。

中国の軍事文書では2000年代初め以降、宇宙を新たな「高地」とみなし、宇宙優勢がなければ中国は他の全ての領域で不利な立場に置かれると結論付けてきた⁴⁷。例えば、2013年の『空間作戦学教程』の著者らは、将来の戦争は宇宙で始まる可能性が高く、「宇宙優勢とサイバー優勢の獲得が、全体としての優勢を獲得し、敵に勝利する上で死活的に重要になる」と予測している⁴⁸。そして、中国は宇宙を含むあらゆる領域からの敵の攻撃に備えなければならないと主張し、宇宙を核兵器、通常兵器、サイバー、及び核・通常併存型の脅威と並ぶ、PLAが直面する五つの主要な軍事的脅威の一つとしている。さらには宇宙作戦を、情報作戦、統合打撃作戦、防空、航空及び海上封鎖、島嶼占領作戦、領域拒否作戦、国境防衛作戦、サイバー作戦と並ぶ九つの「主要作戦活動」の一つに含めてもいる⁴⁹。

上記『空間作戦学教程』の著者らは、「軍事宇宙の強者が戦場の支配者となり、宇宙における優位性を持つ者が主導権を持つ。『宇宙』の支援を得ることにより勝利が可能になり、『宇宙』の欠如は敗北を確実にする」と結論付ける⁵⁰。そしてその結果として、宇宙戦は本質的に攻勢的なものであり、「積極的攻勢は戦争において勝利を実現する唯一の方法である」と断言する⁵¹。

上記のような評価の根拠となっているのは、PLAのアナリストらによる米国の

⁴⁵ PRC Information Office of the State Council, *China's Military Strategy*.

⁴⁶ PRC Information Office of the State Council, *China's Military Strategy*.

⁴⁷ China Academy of Military Science, *Science of Military Strategy* (战略学), (Beijing: Military Science Press, 2013), 96; and Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 13.

⁴⁸ Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 96.

⁴⁹ China Academy of Military Science Military Strategy Studies Department, *Science of Strategy*, 100.

⁵⁰ Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 1.

⁵¹ Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 73.

軍事作戦の評価である。中国の執筆者らは、依然として宇宙を現代の戦争に不可欠のものとみなし、米国は宇宙配備のシステムに大きく依存していると見ている⁵²。PRC の情報源によれば、米国の軍事作戦では、米軍が必要とする通信の 70% 以上、情報収集の 80% から 95%、気象予報の 100%、兵器の精密誘導の 90% 以上を宇宙に依存している⁵³。

米軍の宇宙への依存は、PLA のアナリストらから重要な脆弱性ともみなされている。対宇宙作戦は、敵側の宇宙能力を阻止、低下、無効化、又は破壊することが可能である。こうした作戦には、運動エネルギーによる手段やそれ以外の手段の使用による地上配備及び宇宙配備の両方の宇宙アセットに対する攻撃が含まれ得る⁵⁴。米国の衛星能力に関する中国の軍事メディアの記事では、米軍の軍事作戦における衛星への依存が強調されている。中国航天科技集団 (CASIC) の月刊誌『Winged Missiles Journal (飛航导弹)』のある記事は、米国の衛星を「戦場作戦の直接的支援に不可欠な手段」と表現し、米国は自国の衛星を破壊されれば「軍事的優位を失う」であろうと述べている⁵⁵。

おわりに

PLA による宇宙能力の開発は、米国とその同盟国の軍事的優勢の核心を突いている。長距離攻撃や米国の衛星に対する攻勢的宇宙コントロール手段の使用を可能にする宇宙ベースの情報収集や航法情報の取得は、効果的な A2/AD 能力の確立に向けた中国の取組において宇宙が顕著な役割を担うことを示している。

⁵² Wang Liping and Zhang Ya, “Development of Space War Based on Space Operation Exercises” (从太空作战演习看天战的最新发展), *Aerospace Electronic Warfare* (航天电子对抗), Issue 27, No. 3, 2011, 4-6.

⁵³ Jiang and Wang, *Textbook for the Study of Space Operations*, 65.

⁵⁴ Wang and Zhang, “Development of Space War Based on Space Operation Exercises,” 4-6 and Chen Baoquan, Yang Guang, and Li Xuefeng, “Research on System Combat Effects and Develop Policy of Space Electronic Attack” (空间电子攻击的体系作战效用及发展对策), *Aerospace Electronic Warfare* (航天电子对抗), No. 28, Issue 1, 2012, 11-13, 22-23.

⁵⁵ Song Yanxue, Zhang Zhifeng, and Qi Lihui, “Latest Developments in U.S. Anti-Satellite Weapons,” *Winged Missiles Journal*, (飞航导弹), January 31, 2008.

地上配備の C4ISR ノードに対するサイバー攻撃や運動エネルギー攻撃に統合される重要な宇宙配備の C4ISR 能力を利用できなくすれば、米軍及び同盟国の軍隊がこの地域に部隊を空路で派遣し、効果的に作戦を実施する能力が損なわれる可能性がある。PLA の紛争開始時に主導権を握ろうとする傾向がそこに伴った場合に、この戦略は更に効果的になり得る。

宇宙戦ドクトリンの策定は、情報化戦争を戦い、勝利するための要件に基づかなくてはならないと思われる。この概念の下では、戦争はもはやプラットフォームと別のプラットフォームの戦いではなく、あるシステムと別のシステムとの戦いでしかない。むしろ、宇宙を長距離精密打撃と統合作戦の主要な実現要因とするシステム・オブ・システムズ同士の争いである。また、宇宙は対宇宙能力を通じて、敵のシステムを劣化させるための主要な手段としても作用する。中国の文書は、紛争開始時の強力な攻撃を伴う宇宙優勢の獲得を強調している。中国の技術開発からは、PLA が運動エネルギーによる手段やそれ以外の手段を用いて全ての軌道上のあらゆる種類の衛星を攻撃することを意図した、広範囲の対宇宙能力を開発していることがうかがえる。重要な軍事プラットフォームに指向した非対称戦略を通じて情報化戦争に勝利する能力を持つ軍隊を確立するための中国の取組において、宇宙は今や顕著な役割を果たしている。その結果として、PLA は宇宙システムを、米軍における宇宙システムの見方と同じように、軍の不可欠な一部とみなすようになっている。

第2部 安全保障目的の宇宙利用に関する主要国の政策

第4章 グローバルな宇宙時代における英国

ブレディン・ボウエン

本稿では、英国の軍事宇宙分野の略史と現代の政策について、「グローバルな宇宙時代」のただ中にある英國を現下の米欧間の地政学的文脈に置きながら述べる。まず結論を提示すれば、英国は「バイナリー（二元）システム」に取り込まれ、一方に米国、もう一方に欧州連合（EU）という大勢力圏の板挟みになっている。英國政府は長らく、軍事面と情報面での米国への依存と、宇宙に関する経済面・科学面での欧州との統合に同時並行で対応してきたのである¹。

英國のEU離脱（ブレギット）はさしたる緊張や問題を引き起こさなかったが、米国や欧州に対する英國の位置づけに関わる緊張を高めたのはほぼ間違いない。ブレギットにより英國は、欧州システム全体を形づくる上で要となるEU内での重要な地位を失った。その欧州システムには欧州宇宙機関（ESA）も含まれる。さらに、領土回復主義的なロシアや北朝鮮の派遣部隊、EU内での権威主義的・ポピュリズム的な政治運動に対処しなくてはならず、ただでさえ不安定な欧州の地政学的情勢に、予測のつかない第二期トランプ政権が誕生したことで新たな不確定要素が加わる。EUが内向きになり、中国や米国との貿易戦争を戦わざるを得なくなる可能性もあることから、特に核、宇宙、ミサイル、情報の分野における英米の「特別な関係」は、更に緊張が高まるであろう。

したがって、宇宙安全保障に関して英國が直面する二つの最大の課題は、どちらかと言えば乏しい自国のリソースをいかに有効に活用するか、そして更に重要なこととして、それをどの方向に振り向けるかである。このような難解な問いに明確で簡単な答えはないが、本稿では現時点で英國政府が抱える軍事宇宙分野の課題や取捨選択を求められる点について、より幅広い理解を深めることを試みる。英國政府は「戦略防衛見直し（SDR）」を発表し、現代の防衛計画と軍事能力に

¹ 次を参照。Bleddyn E. Bowen, “British strategy and outer space: A missing link?”, *British Journal of Politics and International Relations*, 2018, 20:2.

おける宇宙システムの基本的な重要性を認識しているものの、宇宙分野の大規模な能力投資に関する優先事項を明確に提示してはいない²。

帝国喪失後の役割を見出せるか

英国がフランスや日本などの他の多くの先進国以上に、宇宙に関して他国への統合と依存を強めてきたのはなぜだろうか。その答えの大部分は、特に核、ミサイル、宇宙の分野における米国との「特別な関係」にあり、この関係が現在でも英國の宇宙安全保障と軍事力に支配的な影響を及ぼしている。したがって、この状況がどのようにして生じたかを探ることは、21世紀半ばにさしかかっていく中で、英國の宇宙能力が直面する構造的な条件を理解する上で重要である。

英國には宇宙に関する興味深い歴史があり、日本と同様に、1960年代に宇宙及びロケット技術に関してなされた重大な意思決定の遺産に今なお影響を受けている。現在、英國は主権的な打ち上げ能力を持たず、軌道上のアセットも極めて少ない。2025年か2026年には、ドイツのロケットファクトリー・アウクスブルクや英國のスカイローラなどの企業により、初の英國本土からの準軌道型小型衛星打ち上げ試験が実施される可能性がある。打ち上げ能力はないにもかかわらず、英國は米国やその他多くの同盟国や企業が提供する最先端の宇宙支援や情報を活用し、世界屈指の近代化された軍隊を開拓している。フランスは「歐州」の打ち上げ産業の支柱であり、軍では主権的な、又はドイツやイタリアと二国間で共同運用する各種の衛星を利用できるが、それに比べると、英國は直接的又は主権的な宇宙能力が圧倒的に少ない。

それでも英國は、宇宙時代が始まった時点ではソビエト連邦、米国に次ぐ第三位の宇宙大国になり得ると目されていた。しかし、大英帝国の崩壊と一連の経済危機が原因でほどなく追い抜かれ、やがて二大超大国が支配する新たな現実に

² UK Government, “The Strategic Defence Review 2025 - Making Britain Safer: secure at home, strong abroad”, 2 June 2025, <https://www.gov.uk/government/publications/the-strategic-defence-review-2025-making-britain-safer-secure-at-home-strong-abroad>

甘んじることになった³。核・宇宙技術の黎明期には、英国はこれらの新技術分野を新たな二大超大国に後れを取らないために重要な分野とみなし、投資を行っていた。フランスと同様に英國も、核爆弾や弾道ミサイルの計画を推し進めた。英國は、米国の1946年マクマーン法（原子力法）で、英國を含む全ての同盟国があらゆる核協力から締め出された経験を繰り返すまいと決意していた。これにより、英國がマンハッタン計画に支援と協力を提供した時代は大きく転換する。英國は独自の核兵器計画「チューブ・アロイズ」を強化し、米国は期待されたほど信頼できる戦後のパートナーではないという現実を計算に入れたのである⁴。

英アトリー政権の外相だったアーネスト・ベヴィンは、次のように発言している。

「我々はこれ〔核兵器〕が必要だ 私自身は構わないが、我が國の他の外相には米国の国務長官から、たった今私がバーンズ長官からされたような物言いを受けてほしくない。どのような犠牲を払っても、我々は国内に〔核分裂爆弾〕を持つ必要がある。何としてもその上に英國国旗を立てなくてはならないのだ」⁵

当然ながら、核兵器は核弾頭付き地雷でない限り、運搬メカニズムがなければ無意味である。英國が考えた運搬システムは、「ブルー・ストライク」と名付けられた中距離弾道ミサイル（MRBM）であった。英國国土内のサイロに格納し、ソ連の西部ないし北部やその他のワルシャワ条約機構加盟国に達するように設計することになっていた。オーストラリアのウーメラ試験場での試験も含め、1950年代まで開発と試験が行われたこのミサイルは十分に機能し、予算内で実現できたとする説もある。ある歴史家によれば、英國の戦時の国家技術力による最後の

³ 英国の衰退と核兵器、冷戦初期の関係については、次を参照。Richard Moore, *Nuclear Illusion, Nuclear Reality: Britain, the United States and Nuclear Weapons, 1958–64* (Palgrave, 2010); Kristan Stoddart, *Losing an Empire and Finding a Role: Britain, the USA, NATO, and Nuclear Weapons* (Palgrave, 2012)

⁴ Bleddyn E. Bowen, *Original Sin: Power, Technology and War in Outer Space* (Oxford University Press, 2023), pp. 68-70

⁵ Peter Hennessey, *The Secret State: Preparing for the Worst, 1945–2010* (Penguin, 2010), pp. 50-51

功績の一つであった⁶。ブルー・ストリーク・ミサイルは現在も、レスターにある国立宇宙センターに展示されている。

MRBMとしてのブルー・ストリークへの関心を失った英国政府は、欧州ロケット開発機関(ELDO)による最初で唯一の汎欧州打ち上げシステムの試みである衛星打ち上げ装置「ヨーロッパ」の第一段階として、このミサイルを提供した。第一段階でブルー・ストリークが使用された後、第二段階はフランス、第三段階は西ドイツのロケットが使用され、イタリアの試験衛星が搭載された。計画は失敗に終わったが、1973年のESAの設立への種をまき、やがてESAが「アリアン」ロケットシリーズの開発に成功した。英国もまた、打ち上げロケット(SLV)「ブラック・ナイト」と「ブラック・アロー」を開発した。衛星フェアリングが鮮やかな赤で塗られていることから「リップスティック」の愛称で呼ばれるブラック・アローは、1971年にオーストラリアから英國の衛星「プロスペロ」の打ち上げに成功した。

にもかかわらず、英國はブルー・ストリークとブラック・アローの計画をいずれも中止し、ESA設立時には欧州のロケット事業から完全に撤退していた。SLV活動を放棄した理由の大部分は、英國の軍事・経済・政治面での米国との関係にある。他の欧州諸国とは異なり、英國は核・ミサイル・宇宙技術、そして他の欧州諸国にはないレベルの情報共有・協力という面で、真に「特別な関係」の恩恵を受けていた。英國は衛星関連のあらゆる必要性に応じて打ち上げシステムの利用を認められた一方で、1960年代の米国は西欧諸国への軍用及び商用の打ち上げ協力には消極的で、「科学目的」の衛星に限って打ち上げに協力していた。米国は後にその他の北大西洋条約機構(NATO)同盟国に打ち上げシステムの利用を開放したものの、核及びミサイル、さらにその延長線上で SLVの技術開発へのド・ゴール主義的なアプローチを正当化した⁷。

ブルー・ストリークの計画中止に絡む重要な軍事的要因として、ブルー・ストリークは地上配備の抑止力であることから、ソ連の先制攻撃に対して本質的に脆

⁶ Richard Moore, “Bad Strategy and Bomber Dreams: A New View of the Blue Streak Cancellation”, *Contemporary British History*, 2013, 27:2, pp. 147, 149, 158

⁷ Bowen, *Original Sin*, pp. 72-74

弱であるとの見方が英國政府内の一派にあったことがある。この懸念が初めて呈されたのは1957年、国防省内でのことであった⁸。1960年代の核ミサイル「スカイボルト」と「ポラリス」に関する決定を受け、英國は独自に開発するよりはるかに少ない費用で米国が提供する最先端の運搬システムに依存できるようになったため、MRBMや大規模な弾道ミサイル装備の必要性がなくなった。ポラリスとその後継である「トライデント」に関する協定により、英國は弾道ミサイル搭載原子力潜水艦(SSBN)をライセンス供与により建造できるようになる。核抑止の問題が解決されたことで、英國単独の弾道ミサイル計画はその存在理由を失った。米国の衛星を通じた画像・信号情報を利用できるようになったことも、英國独自の弾道ミサイル・SLV計画継続の推進要因の喪失につながった。これと並行して、フィリングデールズ英空軍基地のレーダー基地が米国の弾道ミサイル早期警戒システム(BMEWS)の重要拠点の一つとなり、英國はスカイネット衛星通信システムへの投資を行った。この二つの動きは、軍事面での米国依存と産業・科学面の取組での欧州との統合という原則に照らせば例外であった。

宇宙と核の帝国

人類の宇宙時代の始まりは、歴史的に広大な領土を有していた中央集権型の産業国家、核兵器とミサイル技術、そして世界の周縁に取り残された地域社会や人々が核実験やロケット開発によって被った損害といった要素と切り離すことはできない。現代の他の宇宙大国と同様に、英國にも帝国主義と植民地主義の遺産があり、それがこの国の初期の宇宙開発を形づくっていた。英國は赤道上の打ち上げに最適な地域にはないが、ミサイルやSLVの試験場として十分とみなされる土地や、より赤道に近い打ち上げ地点をオーストラリアが提供した。ウーメラは主要な試験場であったが、周辺に住むアボリジニのコミュニティに悪影響を及ぼした。試験場そのものが及ぼす影響や、そうした地域に4,500人の欧州人や白人

⁸ John Boyes, *Blue Streak: Britain's Medium Range Ballistic Missile* (Fonthill, 2019), pp. 104-105

系オーストラリア人が住む町を建設することの社会経済的・環境的影響についてはほとんど考慮されなかった。帝国主義によって獲得した入植植民地の領土を宇宙産業に利用してきたのは、英國に限ったことではない。フランスはアルジェリアやギアナで、米国は太平洋地域やディエゴガルシア島で、ソ連はカザフスタンで、中国は新疆で、米国とイタリアはケニアで、それぞれ帝国主義的慣行と宇宙技術という共通の特徴を見せてている。この文脈においては、英國とインドの間での技術能力の逆転は注目に値する。現在では、英國企業が英國の衛星の宇宙への打ち上げをインド政府に有料で委託している。

アリス・ゴーマンとピーター・レッドフィールドの研究が示すとおり⁹、植民地本国は周縁地域に地理的に極めて興味深い場所があることに「突如として」気づいた。そこは長年の間、ほとんど価値がない土地か流刑地とされてきた場所だった。宇宙時代の到来でこうした土地が求められるようになり、帝国主義本国は宇宙時代の開発を推し進めた。今や大気圏外にまで触手を伸ばし始めた帝国は、既に何世紀にもわたる帝国主義によって周縁化され、大きな打撃を受けてきた人々やコミュニティに更なる犠牲を強いたのである。本稿の意図はこうした点を深く掘り下げることにはないが、このことは、グローバルな宇宙時代が、我々が「宇宙」について考えたり話したり、そこで活動したりするときには大抵は目に入っていないコミュニティに及ぼす極めて現実的かつ有形的な地上における影響を浮き彫りにする。このような周縁化された視点や経験を忘れず、我々にもっと馴染みのある歴史、すなわち「手を差し伸べる」本国の歴史に組み入れることが必要である。宇宙に関する政策や戦略を検討するときにも、同じことが当てはまる。21世紀の成熟期を見据えれば、このことは、多くのグローバルノース諸国は重量物の赤道上打ち上げや深宇宙への到達に理想的な場所に位置していないことへの注意喚起として役立つはずである。そのような国家は遠隔地利用に依存し続けるであろうし、クールー（フランス領ギアナ）や文昌（中国）の発射場などの脆弱な物流

⁹ Alice Gorman, “La terre et l'espace: rockets, prisons, protests and heritage in Australia and French Guiana”, *Archaeologies*, 2007, 3:2; Peter Redfield, *Space and the Tropics* (University of California Press, 2000)

チェーンに依存する可能性もある。

英国の主な宇宙政策文書

その後は冷戦期を通じて、英国は宇宙分野で米国への軍事的依存を深めていくのと並行して、特に ESA と後には EU を通じて、西欧の宇宙部門の経済・科学面での統合に参加した。英国では国としての主要な民生分野の「宇宙プログラム」ではなく、その代わりに国内の大学や小規模な高度技術産業が、欧州や米国の共同プロジェクトの一環として様々なプロジェクトを実施していた。軍用面では、宇宙ベースの軍事・情報プラットフォームに関しては米国に全面的に依存する中で、その例外としてスカイネット通信衛星が引き続き運用された。商用面では、英国の産業界は依然として通信分野で世界的に重要な地位を占め（インマルサット社など）、宇宙産業におけるニッチ部品製造、ダウンストリーム応用、サービス分野の強みを維持した。

英国の宇宙関連の科学・研究活動の大部分を監督する英国宇宙庁が設立されたのは、ようやく 2010 年代になってからのことである。以降初めて、政府による様々な宇宙政策文書が公表されるようになった。例えば、2014 年の「国家宇宙安全保障政策」、2015 年の「国家宇宙政策」、2021 年の「国家宇宙戦略 (NSS)」、2022 年の「国防宇宙戦略 (DSS)」と「統合ドクトリン文書 0-40 英国のスペースパワー」などである。大半が保守党政権下にあった 15 年ほどの間に策定されたこれらの文書を合わせれば、英国の官僚機構内であらゆる形態の宇宙政策が制度化されることになる。2021 年には英國宇宙コマンドが正式に発足し、以前の統合軍コマンドの任務の多くを引き継いだ。現在は、国防省における宇宙関連の訓練、広報、作戦、能力獲得の主要担当部局となっている。実際のところ、2018 年に筆者自身が主張した見解とは異なり、2025 年の時点では、英国の公式の戦略的思考や専門用語、より幅広い安全保障や防衛上の意思決定に関する公式の政策プロセスにおいて、宇宙能力は以前ほど「欠けている部分」でも

無視された領域でもなくなったといえる¹⁰。

2021年の NSS には、10 年間に 100 億ポンドを支出するという大枠の計画が示されている。その半分(約 50 億ポンド)はスカイネット 6 の費用である。約 14 億ドルは、宇宙ベースの情報収集・警戒監視・偵察 (ISR) の研究・開発・試験プログラム「ISTARI」を始めとするその他の国防省の宇宙プロジェクトに割り当てられている。2022年に発表された英国初の「国防宇宙戦略 (DSS)」では、宇宙能力への「保有・アクセス・協働」のアプローチが強調された。これは、英国が単独で持つ宇宙能力はかなり限られており、米国への依存と欧州との統合を長く続けてきた歴史があることを認めるものである。2021年に発表された防衛及び安全保障の「統合レビュー」は、防衛全般に関する文書において宇宙能力を重要視し、宇宙に特有の防衛問題に複数ページを割いている点が注目に値する¹¹。国防省において宇宙にこれほど関心が向けられ、大きく取り上げられることは 15 年前には考えられなかっただが、宇宙の軍事利用と、中国及びロシアの軍近代化と対衛星兵器開発による潜在的な脅威に関する米国の政策や論説に收れんしようとする欧州の全般的傾向と同調する¹²。2010 年代以前は、英国は宇宙政策を、特に明示的で公的な政府の声明や発言、中央からの指示が必要な分野とは考えてていなかった。上述のような宇宙政策の制度化は英国内の分権政府も動かし、スコットランド政府とウェールズ政府がそれぞれ 2022 年と 2021 年に独自の宇宙戦略を発表した。

NSS、「宇宙産業計画」、そして各分権政府の宇宙戦略では、2024 年夏に発足した労働党政権より前の英国政府は、主として経済成長、サービスや工業製品の輸出、対外直接投資のための宇宙利用に関心を持っていたことが強調されている。新しい労働党政権による成長重視の発言を考えれば、現在の英国宇宙政策

¹⁰ Bowen, 'British strategy and outer space'.

¹¹ UK Government, "Global Britain in a Competitive Age: the Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy", 16 March 2021, <https://www.gov.uk/government/publications/global-britain-in-a-competitive-age-the-integrated-review-of-security-defence-development-and-foreign-policy> (accessed 28/01/2025)

¹² Bleddy E. Bowen, "How to Approach Nato Deterrence and Defence Aspects", in Nicolò Fasola et al, *Space: Exploring NATO's Final Frontier* (IAI, 2024)

の主要な要素が継続されても驚くことではない。2025年のSDRでは優先事項の重要な変更は示されていないが、宇宙・地上配備の兵器について検討する可能性が初めて言及されている。ただし、SDRは確固とした政策的コミットメントではなく、むしろ一般的な見解や推奨される行動指針の概要に近い。政府の政策と意思決定は、もっと具体的であるとともに、SDRではできない形で得失評価に取り組む必要がある。労働党政権は、ウェールズでの深宇宙先進レーダー能力(DARC)を用いた軍用レーダー建設のコミットメントを既に再確認しており、スコットランドとシェットランド諸島にある小型衛星の打ち上げ能力に対する追加の公的資金投入も継続している¹³。

2023年国家宇宙戦略行動計画

2023年、英国政府は2021年NSSを更新した「国家宇宙戦略行動計画(NSS in Action)」を発表した¹⁴。ここに示された10項目計画は、当時の政権の優先事項を概観し、英国の宇宙政策を大まかに把握するのに役立つ。その10項目は次のとおりである。

1. 欧州の商用小型衛星打ち上げの市場を獲得する
2. 宇宙技術で気候変動対策に取り組む
3. 宇宙部門全体でイノベーションを起こす
4. 宇宙科学・探査により視野を広げる
5. 世界クラスの宇宙クラスターを育成する
6. 宇宙の持続可能性を高めるための世界的取組を主導する

¹³ UK Government, “Deep Space Advanced Radar Capability (DARC)”, 8 August 2024, <https://www.gov.uk/guidance/deep-space-advanced-radar-capability-darc> (accessed 28/01/2025); UK Government, “Scottish rocket launch boost to get Britain back into space race”, 29/01/2025 (accessed 29/01/2025)

¹⁴ UK Government, “National Space Strategy in Action”, 2023, <https://www.gov.uk/government/publications/national-space-strategy-in-action/national-space-strategy-in-action> (accessed 28/01/2025)

7. 宇宙技術を利用して公共サービスを改善する
8. 英国防衛宇宙ポートフォリオを実現する。
9. 将来の宇宙労働力の技能と意欲の向上を図る
10. 宇宙利用により輸送システムの近代化と変革を進める

このリストは極めて幅広く野心的で、打ち上げから防衛、労働力、陸上輸送まで、宇宙活動のほぼ全ての分野を網羅している。これらの優先事項の中には、全体として文字どおりの意味で特に反対すべきものはない。したがって、労働党政権の閣僚らが新たな英国の宇宙政策を策定するに当たっては、検討すべき材料が豊富にある。しかしながら、こうした取組や活動全体の調整に関しては疑問が残る。例えば、英国内での打ち上げへの関心はあっても、その関心に見合うような、打ち上げサービスへの確実な需要を生み出す英國出資の意欲的な衛星計画はない。そのような計画があれば、国内打ち上げ部門への民間投資が促進されることが期待できる。英國国防省は衛星配備の拡大には関心があるが、それらは英國の打ち上げ能力では支援できないクラスや軌道体制の衛星である。また、國が厳しく規制する英國高等教育制度における財政難が続いていることが¹⁵、英國の宇宙・科学産業の国際的な競争力の維持に必要な高度な人材の育成と技術とイノベーションの推進という英國政府の目標に、直接的な課題を突きつけている。

英國は、超小型衛星と極軌道向けの打ち上げ施設の開発を継続している。英國政府は何千万ポンドもの資金を提供したが、オーベックスやスカイローラといった企業が小型 SLV の開発を完了させるのに必要な財政支援が、商業的な関心によって強化されることも期待している。ESA もまた、英國の打ち上げ企業に様々な形で資金を提供してきた。本稿執筆時点で、国防省はこの種の打ち上げ能力に対する関心を明確に認められる形で示してはおらず、公表もしていない。DSS には、「我が国は独自の独立した打ち上げシステムの開発は行わないが、英國を

¹⁵ Tom Williams, “Public funding rebuke leaves universities looking for small wins”, *Times Higher Education*, 27 January 2025, <https://www.timeshighereducation.com/news/public-funding-rebuke-leaves-universities-looking-small-wins> (accessed 29/01/2025)

拠点とする宇宙打ち上げ活動の推進に関する英國宇宙庁への支援を継続する」と記されている¹⁶。この一文は、英国による打ち上げは英國の軍事的ニーズの充足を意図するものではないことを示唆しているが、英國政府は先頃、加盟国の打ち上げ能力向上を目的としたNATOの新たなイニシアティブ「STARLIFT」に対する英國の打ち上げによる貢献を喧伝した。したがって、英國による打ち上げのターゲットとしては、自國の軍事的ニーズよりも他国の軍事的ニーズが優先されている可能性がある¹⁷。

防衛に関する高度に保証された能力領域

國家宇宙戦略行動計画において特筆に値するのは、「防衛に関する高度に保証された能力領域」を取り上げた節である。ここでは、英國防省が「保証された」能力として関心を有する主な領域に焦点を当てている。こうした能力の中には保有されているものもあれば、信頼できるパートナーとの協働によるものもあり、多くは他国が保有するが、NATO加盟国が配備するシステムなど、英國のニーズ向けにアクセスが保証されていると信頼できるものである。

- 衛星通信
- 宇宙領域把握 (SDA)
- 情報収集・警戒監視・偵察 (ISR)
- 宇宙コントロール (強韌性、「防勢的宇宙コントロール」)

以上の能力領域について更に詳細な「技術的優先領域」が挙げられているが、

¹⁶ UK Government, “Defence Space Strategy: Operationalising the Space Domain”, 1 February 2022, <https://www.gov.uk/government/publications/defence-space-strategy-operationalising-the-space-domain> (accessed 28/01/2025), p. 32

¹⁷ UK Government, “UK to support NATO space launch capabilities and artillery supplies”, 17 October 2024, <https://www.gov.uk/government/news/uk-to-support-nato-space-launch-capabilities-and-artillery-supplies> (accessed 29/01/2024)

英国の既存の能力の程度は各領域によって異なる。加えて、これらの領域は将来的に更なる発展や拡充が進む余地があると考えられる。衛星通信は、英国が大規模な投資を（具体的にはスカイネット衛星コンステレーションに対して）行っている領域である。第4世代のスカイネット衛星2基は段階的に運用を停止しており、現在軌道上にある第5世代スカイネット衛星5基に加えて、第6世代スカイネット衛星3基が配備されると見られている。また、英国を拠点とする衛星通信事業者もインマルサットを含め複数ある。エアバスなどの他の企業も合わせれば、英国は通信部門に関しては、その宇宙関連能力全体と比較すれば有利な位置にあるのは間違いない。英国の衛星通信分野が保証された能力及びサービスとして拡大していくとすれば、この位置づけがそのための確かな産業的基盤になると考えられる。

2020年、ジョンソン政権は大規模衛星コンステレーションを運用する通信会社ワンウェブを、インドの通信会社バルティ・テレコムと5億ドルずつを出資して救済した。英国政府は、約600基の衛星を運用し、フロリダに製造拠点を有する同社の過半数の株式を所有したことになる。しかし、2022年にワンウェブはフランスの通信衛星運営会社ユーテルサットと合併し、新会社における英国政府の持ち株比率は減った¹⁸。さらに2024年2月、ユーテルサットはワンウェブ事業をエアバスに売却し、エアバスがワンウェブの単独所有者となったが、英国政府は引き続き株式の19%と、安全保障上の理由でクライアントを拒否する権利を保持している¹⁹。2024年初めの推計では、この株式の価値は2020年に政府がワンウェブを救済した際の半分とされている²⁰。ワンウェブが将来の英国の計画において

¹⁸ UK Government, “OneWeb merger with Eutelsat”, 26 July 2022, <https://www.gov.uk/government/news/onestar-merger-with-eutelsat> (accessed 28/01/2025)

¹⁹ Alun Williams, “Airbus buys out OneWeb from AOS jv, satellite manufacturing facility”, *Electronics Weekly*, 12 February 2024, <https://www.electronicsweekly.com/news/business/airbus-buys-out-oneweb-from-aos-jv-satellite-manufacturing-facility-2024-02/> (accessed 28/01/2025)

²⁰ UK House of Commons Treasury Committee, “Oral evidence: Work of UK Government Investments, HC 494”, 6 February 2024, <https://committees.parliament.uk/oralevidence/14262/pdf/> (accessed 28/01/2025)

て担う役割が——民生用にせよ軍用にせよ——もあるとしても、どのような役割になるかは未知数である。フランスのエマニュエル・マクロン大統領は、フランス国防省はワンウェブをユーテルサットの一部として衛星通信プロバイダーに育成することに関心を持っており、ワンウェブの今後100基の衛星はフランスで製造されると発表した²¹。

宇宙領域把握 (SDA) は、かつては「宇宙状況把握 (SSA)」と呼ばれたもので、英国が既存の強みと能力を有し、投資を拡大しているもう一つの領域である。米国 BMEWS の大きな部分を占めるのが、ノースヨークシャーズ地域にあるフィリングデールズ英空軍基地のフェーズドアレイレーダーである。このレーダーはまず何よりも弾道ミサイルレーダーであるが、その第二の任務は宇宙空間にある物体の検知と追跡である。この情報が米国の宇宙監視ネットワークに供給され、そこで米国と英国の情報を統合したものがハイウェイコム英空軍基地の宇宙作戦センターに送信される²²。この BMEWS と SSA/SDA の大まかな枠組みは宇宙時代の初期に出てきたもので、米英の「特別な関係」と相互防衛協定の重要な具現化の一つである。

英国を拠点とする DARC 計画は、スナク政権期に英米豪の三カ国間安全保障パートナーシップ AUKUS の「第二の柱」の一環として発表され²³、その後のスターマー政権でも再確認された²⁴。建設候補地はウェールズ南西沿岸のペンブルックシャー州にあるコーダー駐屯地である。この駐屯地には、英陸軍の主要な電子戦部隊である第14信号連隊が駐屯している。現地の計画が承認されれば、ここが英国初の宇宙追跡専用の軍事施設になると考えられる。レーダーハードウェ

²¹ Rachel Jewett, “France to Increase its Stake in Eutelsat, Military Reaches Agreement for LEO Access”, *Via Satellite*, 18 June 2025 (Accessed 18/07/2025)

²² UK National Space Operations Centre, “About us”, <https://www.gov.uk/government/organisations/national-space-operations-centre/about> (accessed 28/01/2025)

²³ UK Government, “New deep space radar will transform UK security”, 2 December 2023, <https://www.gov.uk/government/news/new-deep-space-radar-will-transform-uk-security> (accessed 28/01/2025)

²⁴ UK Government, “Deep Space Advanced Radar Capability (DARC)”, 8 August 2024, <https://www.gov.uk/guidance/deep-space-advanced-radar-capability-darc> (accessed 28/01/2025)

アの製造はロッキード・マーティン社に2億ドルで委託され、施設全体の完成は2030年に予定されている²⁵。DARCシステムは三ヵ所の拠点で構成され、英国の他にオーストラリアと米国に同様の施設が設置される。これらの施設が一体となり、南半球に設置されるセンサーも含めて、地球規模での静止軌道帯のレーダー探知範囲が拡大する。国防省から第14信号連隊員100名と、恐らくは民間請負業者も配置され、運営に当たる見込みである。

ISRに関しては、英国はISTARI計画に乗り出した。この計画は4基の研究・開発衛星から構成され、サリー・サテライト・テクノロジー社(SSTL)への委託により地球低軌道でのシステムとセンサーの試験を行う。「タイキ(Tyche)」は電気光学式可視光画像情報(IMINT)衛星で、2024年に打ち上げられた。2027年に打ち上げが予定されている「ジュノ(Juno)」も、やはり画像情報衛星である。「ティタニア(Titania)」は実験用レーザー通信衛星、「オベロン(Oberon)」は合成開口レーダー(SAR)衛星で、共に2025年か2026年に打ち上げられる見込みである。これらは研究・開発用衛星であり、数が少なく時間をずらして配備されるため、完全な実用コンステレーションとみなすべきではない。宇宙ベースのISRシステムに関する英国の次のステップが何かは定かではない。予算と人手の制約を考えれば、英国がこれらの衛星のいずれか一種類であっても大規模なコンステレーションを迅速に配備できるとは考えにくく、まして複数種類となればなおのことである。大規模衛星群によるISRシステムの建造と運用に関わる諸課題に加えて、新しいISRコンステレーション(及び数量が増加したSSAセンサー)の解析に係る負担が対処すべき課題として残る。この種の解析は技術的に極めて専門性が高く、また西側諸国の軍は全般的に人材確保上の問題を抱えているためである。

宇宙コントロールについては現段階では明確に定義されていないが、国家宇宙

²⁵ Mikayla Easley, "Northrop Grumman awarded \$200M deal for deep-space radar that will be hosted in Wales", *Defense Scoop*, 23 August, 2024, <https://defensescoop.com/2024/08/23/space-force-darc-radar-site-wales-cawdor-barracks-northrop-grumman/> (accessed 28/01/2025)

戦略行動計画は、電子戦やレーザーによる眩惑などの衛星干渉に対抗するための衛星の強化・強靭性対策に言及している。また、近年、ロシアと中国による好戦的とも受け取れる近接運用や軌道上運用がますます高度化していることに関連して、衛星の機動能力についても言及している。これらの要素は、英国防省の宇宙ドクトリンに述べられている防勢的宇宙コントロール活動と、その受動的及び能動的形態に対応すると考えられる²⁶。英国のドクトリンでは攻勢的宇宙コントロールについても言及し、定義しているが、「ソフトキル」の手段（電子戦、サイバー作戦）も含めた何らかの種類の攻勢的な対衛星能力の獲得を目指していることを文書で示した証拠は何もない。英国は、米国による直接上昇方式運動エネルギー迎撃 ASAT（衛星攻撃）システムの実験の一時的禁止に同意している。したがって、その種のハードキル能力は英国にとって当面は検討対象外である。

測位・航法・タイミング（PNT）システムは上記の能力リストに含まれていないが、PNTへの投資は2024年の「宇宙産業戦略」において目立つ形で取り上げられている。しかしながら、この戦略が策定された時期に英国の前政権がどのような種類のPNT開発に関心を持っていたかについての詳細は述べられていない。GPSや「ガリレオ」などの全地球航法衛星システム（GNSS）はもとより、準天頂衛星システム（QZSS）や欧州の静止衛星航法システム EGNOSなどの補強システムも、英国にとって当面は合理的な手段の範囲外であるものの、GNSSの広範な障害が生じた場合にレジリエントな本土上のバックアップとして機能し得るその他のPNT技術、特に宇宙配備型ではないシステムが存在する。例えば、eLORAN無線ビーコンやセルラーネットワーク測位システムなどである。

グローバルな宇宙時代

英国の宇宙安全保障の状況をやや詳しく見てきたところで、次は英国を現代の地政学的文脈において捉えることが重要である。表1からわかるとおり、英国は

²⁶ UK Government, “UK Space Power (JDP 0-40)”, 19 October 2022, <https://www.gov.uk/government/publications/uk-space-power-jdp-0-40> (accessed 28/01/2025)

2023年5月の時点で653基の衛星を保有又は登録している。このうち588基は、フロリダで製造され、欧州拠点の多国籍企業であるエアバスが完全所有するワンウェブ衛星である。これがどの程度まで真に「英国のシステム」であるのかは議論の余地がある。しかし、それでも残りの65基は英国保有であり、その大半は商用通信衛星である。

欧州規模で見れば、以上の事実は小さなことではない。しかし全世界レベルでは、英国は多くの指標に基づけば特に能力の高い国ではない。日本は衛星登録数では英国(ワンウェブを除く)とほぼ同等だが、インドと同様に大型衛星の打ち上げが可能な実用に資するSLV産業と能力を有し、主権的な宇宙利用が保証されている。また、こうした能力は将来的に予算が許せば、状況の求めに応じて強化することも可能である。当然ながら中国と米国は別の次元にあり、恐らく米国は他の追随を許さないレベルにある。しかし、中国も第二位の地位を確保しており、既にあらゆる形態の宇宙能力をかなりの規模で配備できる能力がある。ロシアも依然として重要な宇宙大国だが、長期にわたる衰退傾向にあり、ソ連時代の遺産に依存し続け、GNSS「GLONASS」などの重要インフラの近代化に苦労している。

欧州は全体として紙の上では重要な存在だが、断片化した複雑な政治構造のため、総体的な物質的潜在力が抑えられている。とはいえ、EUがコンセンサスを築き、予算を集めることができる分野では、物事が一旦動き出せば容易には止まらない。EUはGNSS「ガリレオ」や画像システム「コペルニクス」などの重要なシステムを開発した一方で、SLV「アリアン」に対する制度的な需要も生んでいる。基本的なアーキテクチャと資金調達に関して合意に達すれば、EUがやがて新しいセキュアな衛星通信コンステレーション「IRIS2」の配備に成功することを疑う理由はほとんどない。これほどのプロジェクトの産業規模に一国単独で匹敵できる他の宇宙大国はほほない。英国が将来的にこうした重要なシステムに何らかの形で参加するか、利用することはできるのかという点は、引き続きブレグジット後の英欧間の広範な合意結果に左右されることになる。

ただし、軍事衛星能力の大半は、依然として加盟各国と二国間協力に集中して

いる。さらに、宇宙における商業的及び産業的な事柄に関しては、欧州諸国は協働するのと同程度に競争もしている。いずれにしても、危機や戦争の状況においては、多くの欧州同盟国が利用できるリソースプールがあり、宇宙を作戦領域の一つとして認識し、衛星に対する攻撃は NATO 条約第 5 条の集団防衛規定に基づく対応を発動させる可能性があると明示的に述べている NATO が、その促進と統合の役割を担っている。

国・組織名	衛星総数 (保有又は登録)
米国	8,241
EU、欧州宇宙機関、 及び加盟国	1,204 (うち英國 58)
中国	978
ロシア	290
日本	110
インド	71
カナダ	52
韓国	38
トルコ	28
中華民国（台湾）	18
アラブ首長国連邦	18
ブラジル	16
その他	300

表 2：国別衛星数 (2025 年 3 月現在)²⁷

上の表を見ると、中国や米国だけでなく、重要なことに世界の他の国々も宇宙システムの拡大に参画していることがわかる。このような世界を「多極的」と呼ぶのは行き過ぎかもしれないが、実際のところ、現在では独立した宇宙能力拠点の

²⁷ Jonathan C. McDowell, General Catalog of Artificial Space Objects, 18 March 2025

数が40年前より増えており、これが将来の宇宙開発に大きな影響を及ぼす。中国は既に、米国や欧州との関わり合いを避けたいと望む国々に、質が高く幅広い宇宙サービスや共同協力事業を提供することができる。日本、インド、韓国、アラブ首長国連邦が様々な宇宙技術や産業において独自の能力群を拡充している中で、今後21世紀のうちには、米国や中国の直接的なコントロールや影響を受けない宇宙開発や宇宙事業の機会が更に出てくるであろう。

上記のような国々は、主権的な宇宙能力の拡大に関心を有しているのは明らかであるが、その一方でグローバル市場での輸出機会も模索すると考えられる。英国は今後も商用衛星通信能力と一部の特殊な商用画像システムや小型衛星バスの輸出国にはとどまるであろうが、EU、日本、インド、韓国が持てるリソースの多くを投入する分野で競争できるかどうかは現時点ではわからない。宇宙に関する開発、投資、イノベーションがアジアで進められる割合がますます増えていく世紀において、英国は自国の主権的な能力は比較的控え目であることを認識する必要がある。

戦略防衛見直し (SDR) : 「バイナリーシステム」の板挟み状態は続くのか

したがって、英国は常に同盟国やパートナー国に配慮しつつ行動しなければならず、宇宙への独自のアクセス手段を持たないため、大部分は同盟国や民間主体が提供する衛星・宇宙サービスに依存することになる。軍事・情報における宇宙システムに関しては、英国は米国に依存しており、これは英米政府間の「特別な関係」の有形の表れである。英国は核、ミサイル、情報収集に関わる米国の技術、情報、プロセス、慣行を利用できるという、他国は持ち得ない特権を享受し続けている。フーリングデールズとハイウェイコムの英空軍基地は、英国がこの関係性に深く組み込まれていることを示す具体的な例であり、そこでは宇宙・核分野の情報が両国間をかなり自由に行き来する。英国の政府通信本部 (GCHQ) と米国の国家安全保障局 (NSA) も密接なパートナー関係にあり、それはセキュアな衛星通信経由で大量の伝達が行われる情報パートナーシップである。上空 ISR 能力

の大部分と、当然ながら軍用 GPS サービスに関しては、英国防省は米国に全面的に依存している。

この関係は、自国の最小限の資源で同様の宇宙システムを作らなければならぬことを回避することにより、総体的に英國の役に立ってきたものの、このような依存的関係につきものの緊張が常に付きまとい、米欧関係が緊張すれば激化するおそれがある。フォークランド紛争の際は、米国が信号情報 (SIGINT) を含めたあらゆる宇宙ベースの情報を英国防省の求めに応じて共有するのを済ったことから、マーガレット・サッチャー首相は内閣の根強い反対に遭いながらも、自国の SIGINT 衛星「ジルコン」を開発する可能性を模索した²⁸。今後、英米関係が緊張するがあれば、それが英國の軍事宇宙利用に及ぼす影響は計り知れず、ファイブ・アイズ（英・米・カナダ・オーストラリア・ニュージーランドの五カ国的情報協定）の他の諸国まで巻き込むおそれがある。

軍事及び情報領域における英國の米国との関係は依存関係と説明できるのに対して、英國の（広義の）「歐州」との関係は「統合された」関係と呼ぶことができる。この呼び名は 2016 年にブレグジットのプロセスが始まる前後両方の状況を正確に表している。英國は従来、宇宙産業や宇宙科学の資源を歐州と共にプールしてきた。最初は ELDO と歐州宇宙研究機構 (ESRO)、次に ESA との間である。これらの組織の創設メンバーとして、またその中でも大国の一つとして英國は、ESA 及び最近までは EU の宇宙に関する主な任務と実績を推進してきた高度技術産業や大学研究エコシステムにおいて、大きな存在感を維持してきた。歐州の協力がなければ、英國の企業や大学は、その専門能力をもって貢献できる顧客や共同プロジェクトを見つけるのに苦戦していたであろう。従来、英國の民間宇宙予算の 75% 前後は ESA に直接流れ、英國が単独ではできない大規模共同プロジェクトの一部として還元されている。

現時点で、英國は ESA への予算拠出額で EU、ドイツ、フランス、イタリアに次ぐ第五位にいる。近年はイタリアと順位を争ってきたが、イタリアの拠出額が急

²⁸ Bowen, *Original Sin*, pp. 137-138

激に増えたことで、ESA 内の予算問題が決着したようである。ESA には各国の拠出比率に応じて還元額を配分するように努めるという「地理的配分」の原則があるため、ESA への貢献は極めて重要である。ただし、この原則は近い将来に見直される可能性がある²⁹。

主要な宇宙アクターとしての EU の重みが増し、EU の主たる委託先であり最大の寄与者としての ESA の地位が高まっていることから、EU と ESA の関係は依然として流動的な状態である。英国の EU 縛りにより、EU 圏外に主要な加盟国を持つことになった ESA 内の力学は変化した。スイスとノルウェーも以前から EU 非加盟だが、両国とも英国よりは小国で、欧州全体の経済・税関制度への統合の度合いがはるかに深い。全ての EU 組織から英国が離脱した現在、英国と ESA はこの新たな政治・制度的現実における道を引き続き探っている。EU が 2022 年に欧州全地球航法衛星システム庁 (GSA) を拡張して EU 宇宙プログラム庁 (EUSPA) を発足させたことで、長期的に見ると、ESA が「欧州」の主要な宇宙機関の座を追われるのではないかとの懸念が生じている。EU が資金提供する宇宙プロジェクトでは、参加や契約を得るために競争や交渉の余地は保証されておらず、プログラム内のセキュリティ関連の領域には非 EU 加盟国は参加できない。この現実は、2019 年に英・EU 間での「ガリレオ」離脱をめぐる議論に顕著に表れた³⁰。

領土回復主義的なロシアが武力と征服者の権利により領土の掌握を図り、1 万 1,000 人の北朝鮮の部隊が欧州で戦闘に参加し、米国がますます孤立主義を強める中で、欧州の NATO への寄与に関する懸念が再び高まりつつある。NATO は独自の主権的能力を追い求めてはいないが、それでも加盟国のリソースのプール化と、陸上軍事力と宇宙システムの間の相互運用性と互換性のプロセス

²⁹ Jeff Foust, “ESA to use launch competition to test georeturn reforms”, *Space News*, <https://spacenews.com/esa-to-use-launch-competition-to-test-georeturn-reforms/> (accessed 29/01/2025)

³⁰ UK House of Commons Exiting the EU Select Committee, “Oral evidence: The progress of the UK’s negotiations on EU withdrawal, HC 372”, 9 May 2018, <https://committees.parliament.uk/oralevidence/7948/pdf/> (accessed 28/01/2025)

の促進に重要な役割を果たすことができる。2022年の「戦略概念」と2019年の「宇宙政策」では、ロシアの攻勢と対衛星兵器開発を踏まえて、NATOにとつての宇宙安全保障と宇宙戦の位置づけを高めている。現在のところは少なくとも、NATO関係者の大部分は宇宙戦の脅威の全体像について同じ内容の発言をしている。宇宙領域における長期的な脅威の性質はもとより、その存在についてすら欧米間で意見が食い違っていた20年前と比べれば、これは著しい変化である³¹。

英国は米国への依存により、米国の宇宙システムの極めて経験豊富な利用者としてNATOの中で重要な位置に置かれており、したがって英国は、米国宇宙システムにそれほど統合されていないNATO加盟国軍の育成や訓練を支援することができる。しかし、この依存によって、今後、より広範囲な大西洋を挟んだNATOの関係が破綻した場合に、英国はより危うい立場に置かれることにもなる。英国の宇宙システムへの投資が継続するとしても、フランスやイタリア、ドイツ、スペインが何年も前から有している実用に資する主権的な宇宙能力の水準に達するにはまだ道のりは遠いであろう。これらの欧州諸国は、多くは衛星通信やISRの分野で、英国が従来参加してこなかったような二国間又は多国間の軍事宇宙能力を長年有している。しかしながら、今後数年の間にISTARIの試験段階が完了した後に、欧州内、あるいは欧州外にでも国際協力拡大への欲求があれば、英国にはその宇宙産業や軍事経験を基に提供できるものが数多くある。

ロシア・ウクライナ戦争は、大規模な通常作戦や「高強度戦争」における宇宙システムの重要性を改めて示した。筆者の見解では、宇宙システムの使用から得た「教訓」をめぐる議論の多くは、「最初の宇宙戦争」と呼ばれた1991年の湾岸戦争における米軍によるイラクに対する宇宙システムの使用に関する言説や、1990年代から2000年代の「軍事における革命(RMA)」に関する文献にみられた「透明な戦場」「ネットワーク中心の戦い」「情報優勢」といったやや誇張された主張をそのまま繰り返しているように見える。今回もまた、C4ISR(指揮・統制・通信・コンピュータ・情報・監視・偵察)システムにおける宇宙ベースの「バッ

³¹ Bowen, "How To Approach", p. 80

クボーン」の重要性により、この種のサービスをアドホックに集めたものでも集中配置された重装備の編隊の前進を鈍らせるのに有効であることや、限られた人員や備蓄弾薬の効率的な使用は可能であることが実証された。

当然ながら、現在及び今後のシステムの技術・戦術面の詳細と、こうしたシステムが新たな手法や機会をどのように実現できるかを学ぶことは重要である。しかし、宇宙システムの利用に伴って働く全体としての戦略的な力は、1990年代以降、劇的に変化してはいない。宇宙システムは現在でも、軍隊の効率性、殺傷力、機動性、残存可能性を高めることができる³²。ただし、だからといって有能な陸上部隊や、統合諸兵科連合作戦、政策のための実現可能な成果のみを求める政治中枢の必要性が減るわけではない。以上のこととは、グローバルな宇宙時代が始まった頃も真実であったし、今も依然としてそうである。この点は民間アクターが参加しても変わらない。戦争における民間の供給業者や戦闘部隊の存在もまた、欧州の政治・経済モデルの長年の現実だからである。

現在ではアジアに主要な宇宙大国が3か国（中国、日本、インド）、打ち上げ国が5か国あることから、英国、インド、日本、韓国が安全保障及び産業面での協力や連携を模索する十分な機会があると考えられる。英国とイタリアは、第6世代戦闘機プロジェクト「グローバル戦闘航空プラットフォーム」に着手した。英国と日本は2023年に付託事項合意に署名し、これによって将来の軍間協力に関して更に集中的な協議が可能になると期待される³³。韓国はかなり大きな宇宙投資に乗り出している。2023年には第4次宇宙開発振興基本計画の一環として、宇

³² 例えば、次を参照。Colin S. Gray, *Strategy for Chaos: Revolutions in Military Affairs and the Evidence of History* (Routledge, 2003); Colin S. Gray, *Another Bloody Century: Future Warfare* (Weidenfeld and Nicolson, 2005)

³³ UK Government, “UK and Japan sign arrangement to cooperate in space”, 17 March 2023, <https://www.gov.uk/government/news/uk-and-japan-sign-arrangement-to-cooperate-in-space> (accessed 28/01/2025)

宙関連の予算総額を約 19.5% 引き上げた³⁴。この予算には、新規 SLV と、「韓国型衛星航法システム（KPS）」と呼ばれる GPS 補強衛星を含む衛星群が含まれる。KPS と日本の QZSS は共に英國にとって重要な教訓になると考えられ、英國がどこかの時点で独自の PNT 関連の投資を検討する可能性もある。

2025 年の SDR は、英國の宇宙能力に関する支出や調達に関する主要な決定にはまだ結び付いていない。今回の SDR は、2022 年の国防宇宙戦略からの脱却というより、その継続である。SDR では宇宙に関する記述に数ページを割いてほぼ全ての能力領域を列举し、過去の公式文書にはみられなかった宇宙配備兵器への明示的な言及を取り入れている。英國には SDR で言及された全ての領域の能力を自ら開発し、配備するだけの余裕はないため、実証用モデルや ISTAR のような研究・開発用システムの範囲を超える能力の優先順位付けと財源に関する難しい選択が残されている。したがって、宇宙と防衛、特に新労働党政権の発足以降に再確認された前述のスカイネット、DARC、国内打ち上げのプロジェクト以外の英國宇宙コマンドの投資先に関して、政府の考えがどこにあるのかについて現時点で輪郭を描くことは不可能である。インド、日本、フランス、韓国を始めとする他の大国が更に大規模な通信又は ISR コンステレーションに着手する中で、英國はこうしたパートナー国との協力を深めるか、独自の大規模実用コンステレーションを開発するかしなければ、後れを取るリスクがある。

一部のアジアの宇宙大国から協力の機会が提示されているものの、現実には英國は米国と欧州の宇宙政策に最も大きく左右されるであろう。両大陸の情勢が変わり続ける中で、英國は両者との関係を調整する必要に迫られる。英國の宇宙政策は、ずっとこのような様相であった。英國は長年にわたって米国と欧州のバイナリーシステムの影響を受け、軍事、政治、経済、科学の各分野にわたって依

³⁴ Park Si-soo, “South Korea sets record space budget to bolster industry, develop new rocket”, *Space News*, 31 March 2023, <https://spacenews.com/south-korea-sets-record-space-budget-to-bolster-industry-develop-new-rocket/> (accessed 28/01/2025); Robert S. Wilson and Nicholas J. Wood, “Country Brief: South Korea”, August 2023, Aerospace Corporation, https://cspc.aerospace.org/sites/default/files/2023-08/Wilson-Wood_SouthKorea_20230802.pdf (accessed 28/01/2025)

存と統合の微妙なバランスを図ることを常に強いられてきたのである。

英国の歴代政権は、冷戦初期には軍事宇宙に関して米国に依存しながらも、欧州の宇宙科学及び産業において中心的な役割を保持してきた。米国がますます不安定さを増し、欧州では政治的な緊張が高まり、ロシアと中国からの通常兵器による軍事的脅威が存在し、ブレグジットがもたらした影響が残る現状において、宇宙能力の二大中枢の板挟みになっている英國では、宇宙分野における従来の役割の両方の側面が試練に直面している。領土回復主義的なロシアと、歐州で戦う1万1,000人を超える北朝鮮の部隊が、近いうちに耳目を集めることになるかはまだわからない。もしそうならなければ、英國は、周辺地域の安全保障環境がますます悪化する中で必要と考える宇宙能力の利用機会と開発に関して、更に大きな課題に直面することになろう。

第5章 日本の防衛宇宙政策 ——2018年防衛大綱に基づく変化を中心に——

福島 康仁

はじめに

本稿では、2018年に閣議決定された「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱」（以下、2018年防衛大綱）を契機とする変化を中心に¹、日本の防衛宇宙政策を分析する。日本の防衛宇宙政策に関しては2008年の宇宙基本法の制定を受けた変化に注目が集まることが多い。確かに宇宙基本法は日本の防衛宇宙利用の法的基盤を変容させた。防衛省・自衛隊による衛星の保有も同法の制定後に始まった。

だが、防衛宇宙利用の実態面では2018年防衛大綱を契機として、日本の取り組みはもう一段、新たな段階に入ったことに目を向ける必要がある。2022年の新しい防衛三文書（「国家安全保障戦略」、「国家防衛戦略」、「防衛力整備計画」）も²、2018年防衛大綱に基づく宇宙領域での取り組みを拡大させるものである。

1. 日本の防衛宇宙政策に関する誤解

日本の防衛宇宙政策を分析するにあたっては、広くみられる誤解を解いておく必要がある。宇宙政策に携わる国内外の専門家・実務家の間でも、日本は宇宙基本法の制定を受けて防衛宇宙利用を始めたという事実誤認が根強く残っている。確かに同法が制定される前の日本の宇宙利用は、1969年の国会決議と関連

¹ 「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」2018年12月18日国家安全保障会議決定、閣議決定。

² 「国家安全保障戦略について」2022年12月16日国家安全保障会議決定、閣議決定；「国家防衛戦略について」2022年12月16日国家安全保障会議決定、閣議決定；「防衛力整備計画について」2022年12月16日国家安全保障会議決定、閣議決定。

する国会答弁に基づき非軍事目的に限ることとされていた³。

しかし実際には、宇宙基本法が制定される遙か前に防衛庁（2007年からは防衛省）・自衛隊は宇宙利用を始めていた⁴。公開情報で確認できる限り1974年には航空自衛隊が気象衛星受画装置の運用を開始しており⁵、日本における防衛宇宙利用の歴史は半世紀以上前まで遡ることができる。宇宙利用が非軍事目的に限られる中で防衛庁・自衛隊が宇宙利用を行っていた根拠としては、一部の通信衛星（さくら2号など）については日本電信電話公社の公衆電気通信役務に関する公平・無差別原則、その他の衛星については一般化理論と呼ばれる1985年の政府統一見解が挙げられる⁶。ただし、上述の通り、こうした政府見解が表明される前から防衛庁・自衛隊は宇宙利用を行っていたことに留意する必要がある。

宇宙基本法制定前の防衛庁・自衛隊による宇宙システムの用途も幅広いものがあった。表1の通り、気象観測から情報通信、情報収集・警戒監視・偵察、測位・航法・時刻参照、ミサイル発射に対する早期警戒に至るまで、防衛庁・自衛隊は宇宙システムを利用していた。

さらに、防衛庁・自衛隊による宇宙システムの利用は補助的な用途にとどまるものではなかった。とりわけXバンド衛星通信について防衛庁・自衛隊は確達性と広域性に優れているとの認識に基づき、商業衛星を利用したXバンド通信を「自衛隊の部隊等を指揮統制するための基幹通信」に位置付けていた⁷。

もっとも、一般化理論の枠内では防衛庁・自衛隊が専用の衛星を保有・運用

³ 宇宙航空研究開発機構「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(1969年5月9日衆議院本会議)」https://www.jaxa.jp/library/space_law/chapter_1/1-1-1-4_j.html;青木節子『日本の宇宙戦略』慶應義塾大学出版会、2006年、175－177頁。

⁴ 防衛庁は2007年1月9日に防衛省に昇格した。日本の防衛宇宙利用の歴史については下記も参照。福島康仁「日本の防衛宇宙利用—宇宙基本法成立前後の継続性と変化」「ブリーフィング・メモ」2017年3月号、1－6頁、<https://www.nids.mod.go.jp/publication/briefing/pdf/2017/201703.pdf>。

⁵ 航空自衛隊航空気象群「航空気象群の沿革」<https://www.mod.go.jp/asdf/awsg/aboutawg/history/index.html>。

⁶ 一般化理論は利用が一般化している衛星及びそれと同様の機能を有する衛星については、自衛隊による利用が認められるという政府見解であった。青木『日本の宇宙戦略』180－189頁。

⁷ 衆議院「衆議院議員吉井英勝君提出自衛隊が保有する通信衛星と無人機の導入に関する質問に対する答弁書」2011年12月13日、13頁。

する敷居は高かった⁸。そのため、同じく表1の通り、防衛省・自衛隊は専ら国内外の民生衛星（すなわち、他省庁・他機関の衛星、外国政府の非軍事衛星）や、他国の軍事衛星、国内外の商業衛星の利用者にとどまっていた。

用途	衛星の属性と具体例	
気象観測	国内の民生衛星	例) ひまわり
	外国の民生衛星	例) 米国 NOAA
情報通信	国内の民生衛星	例) さくら 2 号
	外国の軍事衛星	例) 米国 FLTSATCOM
	国内の商業衛星	例) スーパーバード
情報収集・警戒監視・偵察	国内の多目的衛星	例) 情報収集衛星
	外国の民生衛星	例) 米国ランドサット
	外国の商業衛星	例) 米国イコノス
測位・航法・時刻参照	外国の軍事衛星	例) 米国 GPS
ミサイル発射に対する早期警戒	外国の軍事衛星	例) 米国 DSP

出典：筆者作成

表1 宇宙基本法制定前の防衛宇宙利用

日本の防衛宇宙政策における宇宙基本法制定の意義は、一般化理論を超える取り組みを可能とし⁹、防衛省・自衛隊による専用衛星の取得が問題視されなくなったことにある。実際、日本政府は2010年の「中期防衛力整備計画」（中期防）に、防衛用のXバンド衛星通信網を構築することを明記した¹⁰。これを受け、2017年と2018年に防衛省は、Xバンド通信衛星を1機ずつ打上げた。これらの衛星は防衛省が初めて保有する衛星となった。日本政府はまた、2013年の「国家安全保障戦略」において宇宙状況監視（SSA）体制を整備する方針を示し、同戦略に基づく防衛大綱と中期防を通じて自衛隊がSSAに取り組んでいくことを決

⁸ 一般化理論はあくまで「利用」を認めるものであるため、自衛隊による独自の軍事衛星の打上げ・保有は困難であったと指摘されている。青木『日本の宇宙戦略』190頁。

⁹ 防衛省宇宙開発利用推進委員会「宇宙開発利用に関する基本方針について」2009年1月15日、9頁。

¹⁰ 「中期防衛力整備計画（平成23年度～平成27年度）について」2010年12月17日安全保障会議決定、閣議決定、9頁。

定した¹¹。防衛省は2016年度に、運用システムと地上配備型レーダーで構成されるSSAシステムの設計・整備に着手した¹²。

2. 2018年防衛大綱がもたらした変化

こうした宇宙基本法制定後の取り組みを基盤としつつも、日本の防衛宇宙政策は2018年防衛大綱を契機として、もう一段、新しい段階に入った。第1に、日本政府は同大綱で、宇宙をサイバー・電磁波とともに「新たな領域」と呼び、陸海空という「従来の領域」に並ぶ防衛上の重要性を有すると位置付けた¹³。同大綱では、新領域に関わる能力の獲得・強化に優先的に資源を配分することも明記された¹⁴。同大綱が策定される10年ほど前まで日本の宇宙利用は非軍事目的に制限されていたことを考えれば、日本政府がこのような決定を行ったことは顕著な変化である。

日本政府が防衛における宇宙の位置付けを格上げした背景には、日本周辺には質・量に優れた軍事力をもつ国家が集中しており¹⁵、個々の領域における能力では劣勢になる恐れがあるという厳しい情勢認識があった¹⁶。日本政府はこうした認識に基づき、2018年防衛大綱において全領域の能力を融合した領域横断作戦により全体としての能力を増幅させ、日本の防衛を全うするという方針を掲げた¹⁷。

第2に、日本政府は2018年防衛大綱を通じて、防衛省・自衛隊の宇宙領域

¹¹ 「国家安全保障戦略について」2013年12月17日国家安全保障会議決定、閣議決定、17頁；「平成26年度以降に係る防衛計画の大綱について」2013年12月17日国家安全保障会議決定、閣議決定、18頁；「中期防衛力整備計画（平成26年度～平成30年度）について」2013年12月17日国家安全保障会議決定、閣議決定、9頁。

¹² 内閣府・文部科学省・防衛省「我が国のSSAシステムの整備に係る申し合わせ」2016年3月24日、https://www.cao.go.jp/others/kichou/pdf/kakusho_015.pdf；防衛省「宇宙（安全保障）に関する今後の取組報告」2022年3月、3頁。

¹³ 「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」2頁。

¹⁴ 同上、17頁。

¹⁵ 同上、3、9頁。

¹⁶ 同上、9頁。

¹⁷ 同上。

での任務に事実上、3つ目の柱を付与した。すなわち①陸海空の作戦に対する宇宙からの情報支援と②SSAに加えて、③宇宙利用の優位 (superiority in use of space) を獲得することが新たな任務として加わった¹⁸。宇宙利用の優位は米軍における宇宙優勢 (space superiority) に類似する概念であり、防勢と攻勢の両面が存在する¹⁹。実際、2018年防衛大綱では、防勢面に関して機能保証のための能力を強化すること、攻勢面に関しては相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を向上させることが明記された²⁰。後者は日本政府が初めて対宇宙能力 (counterspace capabilities) の保有を表明したという点で特筆に値する。ただし、「宇宙優勢」ではなく「宇宙利用の優位」と表記されたことは、宇宙という物理的空間ではなく宇宙システムが提供する機能に焦点を当てた概念であることを示唆している²¹。

宇宙利用の優位確保が2018年防衛大綱に盛り込まれた背景には、前述通り領域横断作戦によって日本の防衛を全うするという方針を日本政府が同大綱で掲げたことがある。こうした方針の一環として、日本政府は同大綱で新たな領域全てにおいて優位性を獲得することが「死活的に重要」になっているとの認識を明記した²²。同大綱では宇宙のみならずサイバーと電磁波の各領域においても相手方の利用を妨げることや関連システムを無力化するとの記載が盛り込まれた²³。相手方が作戦において利用する新領域の能力を減殺することで、海空といった個別領域における劣勢を可能な限り克服したいという日本政府の思惑があると考えられる。

日本政府は2018年防衛大綱とともに閣議決定した「中期防衛力整備計画（平成31年度～平成35年度）」（以下、2018年中期防）において、宇宙利用の優位

¹⁸ 同上、18頁。英訳は下記を参照。Japan Ministry of Defense, *National Defense Program Guidelines for FY 2019 and beyond*, December 18, 2018, p. 20.

¹⁹ 福島康仁「宇宙利用の優位をいかに確保するか？—論点の整理—」『エア・アンド・スペース・パワー研究』第7号、2021年3月、41頁。

²⁰ 「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」18頁。

²¹ 福島「宇宙利用の優位をいかに確保するか？—論点の整理—」41頁。

²² 「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」2頁。

²³ 同上、18－19頁。

を確保するために2019年度からの5年間で主として次の能力を取得・向上させることを決定した。まず、複数の測位衛星信号を利用したり情報収集衛星や商業衛星等を利用したりすることにより冗長性の確保に努めることが定められた²⁴。加えて、衛星の脆弱性への対応を検討・演練するための訓練装置や衛星に対する電磁妨害状況を把握する装置を取得した上で、電磁波領域と連携して相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を構築することが盛り込まれた²⁵。最後の点は衛星を弾頭の直撃等で破壊するキネティック・フィジカル攻撃ではなく、ノンキネティック・フィジカル攻撃と電子攻撃を用いる対宇宙能力のいずれか又は両方の取得を意味する²⁶。

宇宙利用の優位を獲得する際に基盤となるSSAについても、日本政府は2018年防衛大綱及び中期防で、大幅な強化を行う方針を示した。具体的には、宇宙空間の状況を地上のみならず宇宙から常時継続的に監視する体制を構築することを日本政府は決定し²⁷、そのために宇宙設置型光学望遠鏡(すなわち、SSA衛星)を導入すると表明した²⁸。

こうした宇宙関連能力の取得とあわせて、2018年防衛大綱及び中期防では、SSAと宇宙利用の優位確保のために航空自衛隊に宇宙領域専門部隊を新編することが明記された²⁹。これを受け、航空自衛隊は2020年に初の宇宙領域専門部隊として2佐が隊長を務める宇宙作戦隊を設置した。航空自衛隊はさらに、

²⁴ 「中期防衛力整備計画（平成31年度～平成35年度）について」国家安全保障会議決定、閣議決定、2018年12月18日、6頁。

²⁵ 同上、6－7頁。

²⁶ 対宇宙能力の分類については下記を参照。Kari A. Bingen, Kaitlyn Johnson, and Makena Young, *Space Threat Assessment 2023*, Center for Strategic and International Studies, April 2023, pp. 4–7; Almudena Azcárate Ortega and Victoria Samson, eds., *A Lexicon for Outer Space Security*, United Nations Institute for Disarmament Research, August 2023, p. 28; 福島康仁「宇宙は軍事的に『普通』の領域とみなされ始めたのか——宇宙利用の妨害に関する取り組みの対外公表状況を手掛かりとして」『安全保障戦略研究』第5巻第2号、2025年3月、97－98頁。

²⁷ 「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」18頁。

²⁸ 2018年中期防では地上配備型のSSAレーザー測距装置の導入も盛り込まれた。「中期防衛力整備計画（平成31年度～平成35年度）について」6頁。

²⁹ 同上、3頁；「平成31年度以降に係る防衛計画の大綱について」24頁。

2022年に宇宙作戦隊等の上級部隊として1佐が率いる宇宙作戦群を新編するとともに、同群の隸下に宇宙作戦指揮所運用隊を新設した。

3. 新しい防衛三文書のもとで進む取り組みの拡大

日本政府は2022年末に閣議決定した防衛三文書（「国家安全保障戦略」、「国家防衛戦略」、「防衛力整備計画」）を戦後の安全保障・防衛政策を実践面から大きく転換するものと位置付けたが³⁰、防衛宇宙政策については2018年防衛大綱が定めた方向性を踏襲した。新しい防衛三文書の意義は、2018年防衛大綱に基づく宇宙領域での取り組みを継承し、さらに拡大させる方針を示したことにある。

まず、作戦に対する宇宙からの情報支援については、新しい「国家安全保障戦略」（以下、2022年国家安保戦略）で日本政府は、国内の民間宇宙技術を活用して、衛星コンステレーションを構築することを決定した³¹。この点について「防衛力整備計画」では、衛星コンステレーション構築の目的が、スタンド・オフ・ミサイルの運用において必要となる目標の探知・追尾能力の獲得にあることが明記されている³²。目標とは敵の艦艇や地上部隊のことである。日本政府は2022年国家安保戦略においてスタンド・オフ防衛能力等を用いた反撃能力は日本への侵攻を抑止する上で鍵になるものと位置付けており³³、スタンド・オフ・ミサイルの運用を支える衛星コンステレーションもまた、日本の防衛上、極めて重要な役割を担うことになる。防衛省は2025年度末から、こうした衛星コンステレーションの構築を始め、2027年度末には本格的運用を開始する方針である³⁴。

加えて、「防衛力整備計画」では、極超音速滑空兵器（HGV）を探知・追尾するための衛星に関して、米国との連携を視野に入れながら、技術実証を行うこと

³⁰ 「国家安全保障戦略について」2022年、5頁；「国家防衛戦略について」2頁。

³¹ 「国家安全保障戦略について」2022年、23頁。

³² 「防衛力整備計画について」3、5頁。

³³ 「国家安全保障戦略について」2022年、17頁。

³⁴ 防衛省「防衛力抜本的強化の進捗と予算一令和7年度予算の概要一」2025年4月、8頁。

が盛り込まれた³⁵。これは飛翔中のHGVを探知・追尾する衛星コンステレーションの取得を検討するための取り組みである。

つぎに、SSAに関しては、2022年国家安保戦略において日本政府は、宇宙領域把握 (SDA) のための体制を強化することを明記した³⁶。SDAは米国防省が宇宙の戦闘領域化への対応として2019年に使用し始めた言葉である。SDAという用語が使われる際は、衛星や宇宙ゴミの軌道位置のみならず、衛星の利用・運用状況や意図・能力まで把握するという点が強調される³⁷。「防衛力整備計画」ではSDA衛星を2機以上とする検討を行うことが盛り込まれた³⁸。

防衛省・自衛隊によるSDAに関する取り組みは着実に進んでいる。宇宙作戦群は2023年にSDA任務を開始した³⁹。具体的には、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) や米宇宙コマンド (USSPACECOM)との間で双方向でのデータ共有を行うと同時に、SSA情報を国内の民間事業者に提供し始めた⁴⁰。2025年には、地上配備型宇宙監視レーダーの運用を始めている⁴¹。2026年度にはSDA衛星の打上げも予定されている。

最後に、宇宙利用の優位確保について、日本政府は防衛大綱にかわって策定した「国家防衛戦略」で、宇宙アセットの抗たん性強化に取り組む方針を示した⁴²。関連して「防衛力整備計画」には、複数の衛星測位信号の利用や民間衛星等の利用を進めることに加えて、衛星通信の抗たん性技術の開発実証に着手することや、抗たん性が高い通信波を多国間で共同使用することが盛り込まれた⁴³。最後の点

³⁵ 「防衛力整備計画について」5頁。

³⁶ 「国家安全保障戦略について」2022年、23頁。

³⁷ 防衛省「宇宙領域把握 (SDA) に関する取組」2023年11月28日、7頁、<https://www8.cao.go.jp/space/comittee/27-anpo/anpo-dai58/siryou2.pdf>。

³⁸ 「防衛力整備計画について」5頁。

³⁹ 航空自衛隊宇宙作戦群「宇宙作戦群の沿革」<https://www.mod.go.jp/asdf/ssa/second/history.html>。

⁴⁰ 防衛省「防衛省の宇宙交通管理に関する取組について」2024年3月、https://www8.cao.go.jp/space/taskforce/debris/stm/dai2/siryou3_2.pdf。

⁴¹ NHK「防衛省の宇宙監視レーダー 国内初の運用始まる 山陽小野田」2025年3月19日、<https://www3.nhk.or.jp/lnews/yamaguchi/20250319/4060022677.html>。

⁴² 「国家防衛戦略について」19頁。

⁴³ 「防衛力整備計画について」5頁。

について防衛省は、防護された対ジャミング戦術衛星通信（Protected Anti-jam Tactical SATCOM）と呼ばれる米国を中心とした枠組みに2026年度から参加する準備を進めている⁴⁴。

さらに、2022年国家安保戦略と「防衛力整備計画」では、「相手方の指揮統制・情報通信等を妨げる能力」の整備を拡充・強化していくことが明記された⁴⁵。2018年防衛大綱及び中期防において妨害対象は「指揮統制・情報通信」と記載されていたのに対して、2022年国家安保戦略と「防衛力整備計画」では「等」が加わり、詳細は不明ながら妨害対象が拡大したことが窺える。また「拡充」や「強化」という表現が用いられていることから、2018年防衛大綱及び中期防に基づき防衛省・自衛隊による対宇宙能力の取得が着実に進んできたことが推察される。

こうした取り組みの拡大にあわせて、日本政府は「国家防衛戦略」において、航空自衛隊を航空宇宙自衛隊とする方針を表明した⁴⁶。「防衛力整備計画」には、将官を指揮官とする宇宙領域専門部隊の新編も盛り込まれた⁴⁷。実際、2025年度には、宇宙監視や対処任務を担う宇宙作戦団（仮称）を新編することになっている⁴⁸。宇宙作戦団は宇宙作戦群等の上級部隊であり、将補が指揮官となる⁴⁹。対処任務は宇宙利用の優位を確保するための任務を指していると考えられる。航空宇宙自衛隊への移行については2027年度までに実施する方針を日本政府は発表している⁵⁰。

⁴⁴ 防衛省「宇宙安全保障に係る防衛省の取組について」2024年4月、8頁；防衛省「防衛力抜本的強化の進捗と予算一令和7年度予算の概要」20頁。

⁴⁵ 「国家安全保障戦略について」2022年、23頁；「防衛力整備計画について」5頁。

⁴⁶ 「国家防衛戦略について」24頁。

⁴⁷ 「防衛力整備計画について」15頁。

⁴⁸ 防衛省「防衛力抜本的強化の進捗と予算一令和7年度予算の概要」54頁。

⁴⁹ 同上。

⁵⁰ 首相官邸「令和5年度航空観閲式 岸田内閣総理大臣訓示」2023年11月11日、https://www.kantei.go.jp/jp/101_kishida/discourse/20231111kunji.html。

4. 今後の注目点

これまでみてきたとおり、日本の防衛宇宙政策は2018年防衛大綱を契機として新たな段階に入り、さらに2022年の新しい防衛三文書のもとで取り組みが拡大している。日本の防衛宇宙政策に関する今後の注目点の一つは、防衛省・自衛隊がいかに企業や同盟国等と連携していくかということである。長年、他者の衛星の利用者にとどまっていた防衛省・自衛隊が宇宙関連能力を着実に獲得してきた背景には、関連する知見を有する連携相手の存在がある。Xバンド防衛通信衛星はプライベート・ファイナンス・イニシアチブ(PFI)により特別目的会社が運用を担っている。SDAについても航空自衛隊はJAXAやUSSPACECOM等との連携を前提として、体制の整備を行ってきた⁵¹。

同様に、防衛省・自衛隊による今後の宇宙領域における取り組みの成否も他者との連携に依存する部分が大きい。目標の探知・追尾を行う衛星コンステレーションについて防衛省は、PFI方式で構築することを決定した。さらにXバンド防衛通信衛星とは異なり、この衛星コンステレーションについては衛星のみならず保有も民間事業者が担うことになっている⁵²。これはスタンド・オフ・ミサイルの運用を支える目標の探知・追尾能力の一つを民間に依存するという大胆な決断を防衛省・自衛隊が行ったことを意味する。防衛省・自衛隊は上記の衛星コンステレーションへの妨害に備えて、SDAや任務保証という観点でも関係する企業との間で連携する必要が生じると考えられる。

加えて、防衛省・自衛隊はHGVを探知・追尾する衛星コンステレーションについて、米国との間で実証協力や二国間分析、情報共有、同国の産業基盤との協力を追求している⁵³。日本はHGVを探知・追尾する衛星はもちろんのこと、従来型の早期警戒衛星を開発・運用した経験もないことから、米国の官民が有する知見は極めて重要である。第二次ドナルド・トランプ(Donald Trump)政権の「アメリカのためのゴールデン・ドーム」構想(当初は「アメリカのためのアイアン・ドーム」)

⁵¹ 内閣府・文部科学省・防衛省「我が国のSSAシステムの整備に係る申し合わせ」

⁵² 防衛省「衛星コンステレーションの整備・運営等事業実施方針」2025年4月、8頁。

⁵³ 外務省「ファクトシート：岸田総理大臣の国賓待遇での米国公式訪問」2024年4月10日、4頁。

ム」構想と呼称)の大統領令にはHGVを探知・追尾する衛星コンステレーションである極超音速・弾道追尾宇宙センサーの配備を加速させることに加えて、同盟国との間でミサイル防衛に関する協力を拡大させる方針が盛り込まれている⁵⁴。こうした機会を活用できるか否かという点が防衛省・自衛隊による関連する取り組みの行方に大きく関わっている。

⁵⁴ The White House, “The Iron Dome for America,” January 27, 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/the-iron-dome-for-america/>.

第6章 防護と対処：バランスのとれたフランスの軍事宇宙政策

ジャビエール・パスコ

フランスと軍事宇宙分野との早期からの「特別な関係」

フランスは5年前、新たな「宇宙防衛戦略」¹を公表したが、その時期と内容から、多くの人にとって驚きだったかもしれない。公表当時、政治の最高権力——すなわちこの場合はフランス大統領であるが——そのような主体から承認を受けた戦略を有する国はフランスを含めて少数にとどまっていた。無論、多くの宇宙開発国家が既に様々なレベルで戦略・軍事ドクトリンを策定していたが、これほど明確な政治的目的を盛り込んだものはなかった。策定に10か月を費やした本文書は、フランスの政治指導者が過去数十年にわたって有してきた宇宙との特別な関係を浮き彫りにしている。このような宇宙をめぐる主張を早期から（しかも他国と比べて高度に政治的な形で）行うこと、そして今日の衛星に対するリスクと脅威について指摘することは、主に歴史的な理由から、フランスでは宇宙が具体的な反響をある程度得てきたことを示唆している。

1950年代に戦略的自律を目指す動きが重要視されるようになったことで、原子力の習熟と並んで、宇宙分野は第二次世界大戦後の復興期における推進力となった。この非常に特徴的なドーゴール主義の時代において、原子力技術の開発は将来国家がエネルギー分野で自立するための条件であるだけでなく、主権的な抑止力を獲得することでもあった。これは抑止力の展開の完了と宇宙へのアクセスの双方に適した製造ラインを一から作り出すという、ロケット技術の開発と通じるところがある。

たとえ象徴的な価値しかないにせよ、軍事宇宙分野は国家の公共投資の優先事項と位置づけられ、今日に至るまで常に各大統領による核抑止力への特別な配慮の恩恵を受けてきた。この緊密な関係に異議が唱えられることはなく、む

¹ Space Defence Strategy, Report of the « Space » working group, 2019, DICOD, French Ministry for the Armed Forces, November 2019, 59 p.

しろ抑止力の信頼性強化が必要な時には勢いを得ることさえあった。例えば、1980年代中葉は、フランスの政治・軍事当局にとって、長距離弾道ミサイルに対して想定し得る新防衛システムの水準について、少なくとも象徴的にでも抑止政策の効率を評価することによって、その強化のために新たな戦略的可視性を必要とする時期であった。ロナルド・レーガンがかの悪名高い「戦略防衛構想」演説を行った際、1986年のHELIOS プログラムの開始（軍事観測とターゲティングに特化した初の地球観測衛星群）はこの点において雄弁であった。単なるロケット活動を超えて、宇宙システムそのものに新たに焦点が当たることで、今日に至るまで、フランスにおける宇宙と原子力が運命を共にすることが定まった。このような新たな展開は、抑止力の文脈では（シラキュース通信衛星群と合わせて）「持つていいれば便利な」能力として考案されたものだったのかもしれないが、フランスは急速に、発射施設から特殊な設計の宇宙システムに至るまで、幅広いポートフォリオの多かれ少なかれ軍事志向の宇宙プログラムを立ち上げることに意欲的な欧洲唯一の大國となった。こうした歴史が、欧洲諸国の宇宙活動と比較した際に、今日に至るまで認められる相違が生じた大きな理由となっている。

欧洲でも他にない政策

このように欧洲において宇宙と原子力が独特な形で密接に関連していることは、宇宙システムが歴代のフランスの政策立案者の目に価値が高いものとして急速に映るようになった理由の説明となる。宇宙システムと施設は、軌道上であれ地上であれ、それ自体を支援・防護すべき非常に重要なインフラとなった。この点は速やかにコンセンサスとなった。当時宇宙における安全保障は最優先課題としてはみられていなかった（当時宇宙に衛星を投入していた国家主体は非常に少なかった）としても、フランスの軍事衛星を安全かつ確実にすることが、次第にフランスの全般的な戦略・軍事態勢における主要な原理となっていった。米国による宇宙システム利用の発展と半ば並行する形で、フランスが1990年代（湾岸戦争）の軍事作戦支援や、野心的なテロ対策政策の一環として2000年代の北アフリ

カ・サヘル地域において繰り返し行われた作戦で衛星を活用したことは、長年のこうした認識を強化した。

2008年に公表された「防衛及び安全保障白書」では、「知識と予測」という新たな概念が、新たな形態の安全保障・軍事的脅威へのフランスの態勢強化を目的とした「第5の戦略機能」として浮上した。これは間違いなく、新たな国家的な「宇宙の瞬間」であり、今回はインテリジェンスと戦闘作戦支援における宇宙システムの利用拡大を求めるに至った。これはすなわち、新たな軍事的ニーズの一部を満たすことができる新たな能力を開発(例えば、早期警戒実験(SPIRALE)や電子情報軌道システム(ESSAIM)の開始など)することになる。HELIOS ファミリー自体が、この歴史的な戦略レベルの宇宙利用の象徴であるが、戦略的監視任務を保証するとともに、戦場でより活用可能な画像及び情報を軍に提供するより性能の高い衛星へと進化する必要があるということであった。

この大規模な見直しは、調整任務を担う「統合宇宙コマンド(JSC)」の創設につながった。2019年に新「宇宙防衛戦略」が公表された際、JSCは最終的にフランス空軍(併せて「航空・宇宙軍」に改名)の指揮下にある全面的な「宇宙コマンド」に改組されることになった。すなわち、宇宙はもはや抑止の秘密部隊として保管しておくのではなく、より従来的な作戦の役割の割合が増え、国防組織全体にとって欠かせないものとなるということが確認された。その結果、軍事的観点から見て、攻撃目標となるおそれがあることになった。

敵対的な宇宙活動抑止の論理

これまで遠回りする形で歴史について説明してきたが、フランスの軍事宇宙政策になじみのない読者にとって、このように政治的に明白な戦略を発表し、本文中で提起された「アクティブ・ディフェンス」など(挑発的とまでは言わずとも)幾分大胆な概念を推進する先端宇宙開発国家の一翼としてフランスが相対的に取ってきたリスクの解説に資するはずだ。既に言及したように、第一このタイミングは驚きではないはずである。同戦略が策定されたのは、複数の宇宙大国が実施し

た一連の衛星破壊実験の後だ。宇宙の再度の武器化の火蓋を(再び)切ったのは中国で、2007年1月のことであった。

ASAT実験の再開そのものよりも、そのような事象²が何らかの形で標準的な活動となるというような認識が一般化することは阻止しなければならない。フランスの視点からは、ASAT実験のような破壊的事象は「通常の活動」と捉えてはならず、2019年に策定された戦略もまた主要な目的としてその旨を明確にした。

戦略そのものの内容については、このような抑止力に基づいたアプローチに意図的に重点を置いており、同時に、たとえ暗黙のうちであっても、宇宙政策と原子力政策との間の密接な関係がこのように長期的な背景を有することについて示唆している。この密接性の文脈が、2019年の戦略の背景にある全般的な原理である——すなわち過去においても(現在においても)敵によるフランスの国家宇宙システムへの攻撃を抑止するというものである。ここでもまた、たとえ「抑止」の概念そのものがフランスのドクトリンの中で高度に体系化されており、核戦力のために留保されていたとしても、フランスのプログラムの歴史そのものを踏まえれば、核ドクトリンとの類似性は非常に自然に思われる。宇宙に関して言えば、軍事関係者は敵による宇宙システムへの攻撃を「抑止する」という言い回しを好む傾向があり、その根底には、何らかの意味上の混乱を招くことなく、宇宙に関する戦略レベルの論理を導入するという発想がある。

新戦略の重要な点は、(脅威やリスクを含む)新たな宇宙環境に焦点を置いてきたというものがある。初めて、将来的な宇宙の軍事利用が、(地球観測であれ、通信であれ、計時・測位であれ)従来の地球中心の用途を越える形で提起された。戦略発表の際の演説において、フロランス・パルリ軍事相(当時)は、宇宙におけるこの「アクティブ・ディフェンス」という新概念について強調し、(表現自体は演説や戦略そのものの中に含まれていないが)フランスは特定の宇宙兵器を配備すべきであると力説したのである。

これによりフランスは注目を浴びることになった。果てしなく続く国連主導の議

² インドやロシアなどの国がその後の10年で同様の実験を行うことになる。

論が10年以上も白熱し、主要宇宙大国の間でより安全で、より確実で、より持続可能な宇宙活動の発展に関して明白な差異が露呈したからだ。定義と方向性に関する不一致（宇宙兵器の定義の在り方については最も議論を招く問題の一つであった）は続き、宇宙兵器を禁止する条約を刷新するか、それともより責任に重きを置いた政治文書とするべきかという対立がみられ、外交官の間で何年も議論されてきた。言葉を選ばずに言えば、こうした根本的な相違によって、2008年頃から、同領域ではハイレベルの進展はほぼ完全に停止してしまったのである。

そのような困難な状況下において、フランスが「アクティブ・ディフェンス」という新概念を設定すると表明したことは、ある種の政治的賭けに見えるかもしれない。実際、これは策定中の概念のようなものであった。演説ではまず、このような軍事化の進展に向けた傾向について指摘し、それを阻止すべき時が来たことを認めている。戦略は、宇宙が聖域であった時期は残念ながら終わったことを認めているようである。それ以降、フランスの戦略は相互補完的と捉え得る二つの側面で展開されているようである。

一方では、過去にタブーとされてきた概念を提起することを含め、ナイーブさを脱却し、自国の防衛に向けて備えるという問題である。侵略的衛星³に対して防護を行う防御線の設定を示唆することは、宇宙における移動の自由という一般原則上最大の問題を提起した。同様に、軌道上で兵器を使用する可能性について言及することは、中露が軌道上の兵器の禁止を提案しているのとは相いれないようであり、能力よりも敵対的行為に焦点を当てていることが示唆される。この種の「実行することを宣言し、宣言したことを実行する」積極的な態勢は、上記で言及した「抑止」に基づく戦略の要を成す。

しかしそれ以上に、一部の対応するプログラムは、最新の軍事予算法の際に公表された。より正確に言えば、軍事省が2024～2030年フランス軍事計画法（LPM 2024-2030）を提出する際に、複数の新たな措置が提起された。

³ 当時、ロシアのルーチ・オリンプ衛星が、フランスのシラキュース軍事通信衛星の付近で機動を行ったことに繰り返し言及されている。

フランスの宇宙における活動の強化に必要なこと：

- 宇宙観測・聴取能力の更新
- 宇宙における不審又は攻撃的な行為を検知するための宇宙領域把握 (SDA) 能力の強化
- アクティブ・ディフェンスを通じたアセット防護技術
- とりわけ低軌道におけるアクティブ・ディフェンス
- このため、LPM 2024-2030 では以下の内容を規定している。
- 宇宙に対する、宇宙における、また宇宙からの行動を指揮する手段を含む、宇宙作戦のための指揮・統制・通信・コンピューティングセンター (C4OS) の設置
- パトロール・ガード衛星 (YODA、欧州初)、軌道上レーザー (FLAMHE プロジェクト)、地上配備行動 (BLOOMLASE レーザー) の計画。これらの能力は、2020 年代末までに運用可能になる。

2024 年～2030 年にかけて、フランスの宇宙における活動を強化するために 60 億ユーロを充てる⁴。

これらの新目標に沿った組織の設置

2019 年、フランス空軍（当時フランス航空・宇宙軍に改名）の下で宇宙コマンドが設置されたが、これはこの新たな全般的方向性と明らかに軌を一にするものであった。宇宙コマンドの目的は独自の「宇宙軍」となることではなく、今回の改編に伴う制度的影響はこれまでのところ象徴的な要素が大きい。それでも、軍事衛星を制御するという究極的な役割を含む権限範囲の拡大もあいまって、新コマンドの設置自体が軍と衛星能力との間の機能的関係の発展を示唆した。その後、

⁴ 以下を参照。<https://www.defense.gouv.fr/actualites/lpm-2024-2030-reussir-sauts-technologiques>.

軌道上に展開する軍事衛星を防護する可能性に備えることは、宇宙コマンドの明示的な任務として委ねられることになった。

したがって、今回の組織改編だけで、新たな防衛宇宙プログラムの公表が本来の意味で具体化できることになった。軍事大臣の演説⁵と戦略そのもの⁶のいずれにおいても、衛星防護という新任務が言及されている。その中には、接近する潜在的な敵対的衛星⁷を監視する能力と、とりわけ指向性エネルギー技術(特にその後2024年軍事計画法で公表されるレーザー)の潜在的利用を承認する対応手段が含まれる。実験的なYODAプログラムは、静止軌道における国の軍事衛星周辺における敵の行動を検知・監視するため、ある種の「見張り」ないし「守護天使」的な衛星の展開を試験することである。また、より運用的なEGIDEプログラムは、将来的に実際の運用能力の投入を計画している。

先般2024年9月の公式発表では、TOUTATISプログラムが紹介された。軍事省の声明によると、「地球低軌道(LEO)で2基のナノ衛星を使用し、運用防衛シナリオを検証する。この初の実証実験『TOUTATIS⁸』では、宇宙での干渉の試みに対する一連の知識と対応を実践するものである」。2024年11月、こちらも近年新たに設置された機関である国防イノベーション局(AID(仏:Agence d'Innovation de Défense)、軍事装備総局(DGA)傘下)は、「低軌道の危険な宇宙物体の捕捉をシミュレーションする」研究の開始を表明した。2022年に宇宙デブリを迅速に軌道から離脱させるための、受動型「発射・捕捉」システムの開発を目的として設立されたフランスのスタートアップDARK社に通知されたこれら

⁵ 以下を参照。https://www.defense.gouv.fr/content/download/563595/9727199/Discours_de_Florence_Parly%2C_présentation_de_la_stratégie_spatiale_de_défense_à_Lyon%2C_le_25_juillet_2019.pdf

⁶ Space Defence Strategy, Report of the « Space » working group, 2019, DICOD, French Ministry for the Armed Forces, November 2019, 59 p.

⁷ 同書、48頁。

⁸ ガリア人の神の名前に由来するが、フランス語で「宇宙での干渉の試みに対する行動技術の軌道上試験」という意味がある。

の研究⁹は、AIDによると、「緊急事態における高度な運用可能性を備えた宇宙防衛任務」の定義につながる見込みであり、「軌道上の特定地点に迅速に到達しつつ、気象学的制約と特定の軌道上の移動を回避できる複数ステージの宇宙アクセスシステムを特徴としている。その最終段階では、標的の捕捉に特化したロボット・モジュールを備えたものとなる」¹⁰。公式発表にあったように、この実験的プログラムは、2030年以降において「軌道物体の迎撃」のための運用能力の獲得を明確な目的としたものである¹¹。

このように、僅か5年以内に、フランスの軍事宇宙政策は、単に宇宙における危機に直面する可能性を認めることによって、大規模かつ幾分根本的なドクトリンの刷新が行われた。2024年～2030年軍事計画法で計画されているその後の対宇宙プログラムは徐々に形成されている。もっとも、数十年とは言わないまでも、過去数年間に主要な宇宙開発大国が行ってきた類似の取組——これは往々にして認知されていないのだが——と比較して規模は小さいかもしれない。この点において、フランスのアプローチは範囲において引き続きおおむね実験的であり、戦略内で推進されていた「抑止」の次元を強調している。ここでもまた「シグナリング」の側面が、2019年以降フランスの軍事宇宙分野で実施してきた全面的再編に直接影響を及ぼす最も重要な特徴の一つかもしれない。この開かれたコミュニケーションに基づくアプローチが直接示唆するのは、国家戦略の背景にある政治的原理を変えるには、軍事的次元だけでは不十分である、ということだ。

宇宙防衛戦略の必然的な帰結：積極的な透明性重視の外交

改めて透明性向上と協力拡大を求める声は、過去数年間のフランスの立場を形

⁹ 2023年、DARKは既にフランス国立宇宙研究センター(CNES)向けに宇宙デブリの破片を標的とした緊急迎撃に関する研究を実施している。本研究は、DARKによるシミュレーションの初の試験である。

¹⁰ 公式コミュニケについては次を参照。<https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/interception-dobjets-orbitaux-laid-lance-etude-preliminaire-dark>

¹¹ なお、2025年に、DARKの経済的問題により別の企業が選定されることとなった。

作ってきた。無論、これは高度に包括的なアプローチの表層的、あるいは少なくともさほど目立たない部分かもしれないが、今は機能していないEU主導の「宇宙活動に関する国際行動規範」プロジェクトなどにおいて指摘されているように、これは初期からの関与の産物であった。中露が能力重視の「宇宙空間における兵器配置防止条約(PPWT)」を積極的に推進していた正にその時である2008年には、フランスは宇宙における責任ある行動に関する国際的なコンセンサスを促進すべく早期の取組を積極的に進めていた。重要なのは、何らかの国際的に採択すべき「交通ルール」を実質的に提案し、軌道上の集団的共存のための共通の枠組みを提供することであった。

欧洲全体の取組であるこの初の試みが、国際社会から支持を得られることはなかった。2015年、主要国が正式な交渉開始を拒否したことで、欧洲連合が機微な領域において有力な外交プレイヤーとしての存在感を示す初の試みの一つが、一時的な終焉を迎えることとなった。時に比較的経験の浅い外交プレイヤーとして（以後しばしば言及されるように、恐らく国際社会に対する初期の関与が不十分であることもあいまって）、EUは多くの国が宇宙におけるリスクが高まっていることに対する意識が比較的低いことに悩まされていた。確かに2015年の時点では、過去10年で出現した、宇宙における桁違いの衛星数の増加やますます「競合的で混雑し競争的な」宇宙環境の出現という、その後の展開を予想していたアナリストはほとんどいなかつただろう。欧洲レベルで棚上げされていたものの、責任重視の取組は諦められていなかった。フランスと同志国にとって、これは特に国連総会第一委員会で議論されていた宇宙空間における軍備競争の防止(PAROS)の文脈において、国際的な議論を開放する鍵となっていた。

2020年8月、英国は「責任ある行動の規範、規則及び原則を通じた宇宙における脅威の低減」を求める国連決議案を提出した。当初中露はPAROSでの議論とは別に検討すべきと考えて文面に反対したものの、英國案は第一委員会で採

採択され、2020年12月7日、国連総会で大多数の賛成で採択された¹²。同決議の採決及び2021年7月の国連事務総長報告を経て、宇宙空間の安全保障に関する「オープンエンド作業部会（OEWG）」の設立に関する新たな決議案（Doc A/C.1/76/L.52）が提出された。

ロシアによるウクライナに対する戦争が主な要因となり、困難な状況の下で開催されたOEWGは、同盟パートナー（フランスを含む）との連絡チャンネルを維持することができ、まずは宇宙における責任ある行動に関する共同で合意された規則の必要性に重点を置いた英国のイニシアチブを支援し強化するために、一貫して強力な姿勢を探り続けた。この選択肢について検討し、また中露両国が擁護する条約プロジェクトとの整合性が高い、将来的に法的拘束力を有する文書採択の見通しについて検討するために、2024年に二つのOEWGを並行して設立する決議が採択されたことで、宇宙における将来的な取決めは相互信頼と透明性の強化次第ということになった。

フランスの役割は何か？

過去数か月においてフランスが表明した技術的・軍事的イニシアチブは、二面性のある政策とも言える政策に寄与するものとも理解され得る。また、フランスの観点からすると、同政策は正にこれから主要な政治的賭けが行われる分野である。

第一に、近年の決定がもたらすシグナリング効果により、フランスは、今日宇宙空間で最も活動的な宇宙大国とどうにか肩を並べることになった。これらの国は、対宇宙プログラムを有している。ここでも、これらの活動の大半は、報道で国際的に広く報じられているように、実際の運用軍事力として提示される前に、まずは同等の競争相手に対する戦略的シグナリングとして発出される。この点において、注意深く見てみると、世界各地で近年多くの対宇宙活動が展開されてお

¹² Resolution 75/36, “Reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours”, adopted by the General Assembly on 7 December 2020 (賛成 164、反対 12、棄権 6、無投票 11) 投票権を有する加盟国 193)

り、その大半が比較的注目を集めていることに驚くほかないだろう。

しかし第二に、これらの公式発表はまた、より広く公表することに対する開放性を醸成し、当然ながら集団的な透明性という難しい問題を提起する。これは、新たな形態の宇宙の軍事化を公表していると一部で捉えられる危険を冒しても、ある種のプラグマティズムを優先することと言える。一方、そのようなプラグマティズムは宇宙安全保障に関するより成熟し、より責任ある議論の新たな出発点となる可能性に賭けていると捉えられる可能性もある¹³。こうした議論が10年以上にわたって停滞しているのは明らかである中、これらの技術について軍事的成果につながることを恐れることなく議論を行う、あるいは議論の再開に共同で備えることさえ、結局のところ健全と思われる。例えば、整備・給油プログラムの導入が徐々に進みつつあり、これは衛星を接近させる手段を示唆するが、その潜在的結果に向き合い、制御するためには、ある程度の集団的責任は避けられない。同僚のラジャゴパラン博士が数年前に示唆したように¹⁴、宇宙安全保障問題をめぐる緊張が高まることで、効果的な多国間協議の再開が一層喫緊の課題となっている。

フランスの宇宙防衛戦略は、宇宙大国が軌道上のアセットを防護することの正当性を認めつつも、だからこそ、宇宙における相互信頼の醸成が喫緊に必要であると指摘する。この観点から、フランスの戦略の大部分は、宇宙では現時点では存在しない効率的な透明性メカニズムを促進する必要性を強調する試みと捉えることもできる。確かに、そのような取組を現時点で詳細に想像することは難しいだろう。対宇宙プログラムは世界各地で増加傾向にあり、かつてなく緊張の度合いを増す国際的な戦略環境は楽観を許さない。透明性をめぐる措置を詳細に特定することは、軍事的選択肢を制限するものと宇宙大国側にみなされがあれば、実現が難しくなるおそれがある。一見すると、宇宙における「透明性・信

¹³ これに沿って、カマラ・ハリス副大統領が提案した米国による直接上昇型対衛星ミサイルの使用のモラトリアムをフランスが支持したことは、一貫性があるといえよう。

¹⁴ Rajagopalan (Rajeswari Pillai), *It Is Time for Space Governance Talks*, The Diplomat, 21 May 2020 (<https://thediplomat.com/2020/05/it-is-time-for-space-governance-talks/>).

頼醸成措置 (TCBM)」を実現するには、少なくとも国家安全保障ドクトリンを真剣に再評価する必要がある。

現実的な前進の道筋は何か？

表明された野心や宇宙安全保障のパラドックスを踏まえると、他の機微な分野における既存のモデルを見るのは興味深い。より正確に言えば、宇宙における集団安全保障のあり得るシナリオに関する議論が国連レベルでは依然としてルールである中で、宇宙における TCBM の推進に焦点を当てることには複数のメリットがある。

TCBMに基づくアプローチは、第一に、OEWGにおいて既に議論されている「宇宙における責任ある行動」の概念の自然な延長と捉えることができる。そのため、否定的な政治的反応そのものを引き起こすことはないだろう。本質的に集団的行動であるため、各国の脅威評価に取って代わるように見えることはない。目標は単に、共通の基盤に立った上で集団的に認識した(そして合意した) 脅威のレベルを評価し、それを把握することである。当然ながら、この共通評価には示唆的価値があり、各国独自の評価に取って代わることなく政府間の議論への参画を促進する。究極的な目的は、各国の早い段階での敏感な反応と抵抗を最低限に抑えることである。また、そのような TCBM が何らかのアセットや能力の展開を阻止しようとする拘束的文書の形態を取ることはできない(当事国が拒絶する可能性が高く、良くても議論のペースが大幅に遅くなるだろう)。それにより、効率性を図るために、宇宙におけるあらゆるエスカレーションを防ぐための紛争軽減メカニズムの策定への参加については、各国の自主性に委ねるという考えが主に促進される。そのような文脈において、アセットを防護する権利を発展させることは、最善の集団的慣行に関する見解を共有する方法になると思われる。

既存の先例は？

宇宙における TCBM の提案は、各国が受け入れるかどうかという問題に直ちに直面することになる。そのような措置は、防衛宇宙政策に内在的な行動の自由に干渉するというリスクを伴うと捉えられるおそれがある。このように認識されると、かかる提案はその特性である合意ベースの性質、そしてその目的に逆行することになる。その点に、情報交換の内容について合意することにまず合意できる国家間での交換プラットフォームの創設と維持が主要な目的である提案の課題がある。国防の観点から、宇宙の機微度は非常に高いため、こうした内容に関して集団的に合意することはあらゆる議論において肝心なポイントとなるだろう。

このような全般的な機微度を踏まえると、これらの情報交換を組織化できるメカニズムという構想そのものが既に議論の余地が大きいにあるように思われる。しかし、そのような手段を探求するに際し、有用な先例となった既存の多国間メカニズムの例に倣うことができる。海空分野における主要な合意に加え、2002年に弾道ミサイルの拡散に立ち向かうためのハーグ行動規範 (HCoC) が、92か国によって採択された先例にも言及する価値がある。戦略的に高度に機微な問題について情報交換メカニズムの基盤を構築することを目的に提案された HCoC は、今日、政治的にまごうことなき成功を収めた数少ない多国間文書の一つであると言え、2024年現在の署名国数は145である。

正式には、このメカニズムは弾道ミサイル実験や宇宙ロケット打ち上げに関連する誤解の回避を目的としている。この事例では、3種類の自主的措置に依拠している。

- 弹道ミサイル又は宇宙ロケット発射の事前通知：署名国は、発射又は発射計画について、（実際には詳細とはいえないが）最も重要な情報を盛り込んだ端的な様式で提出することで事前通知する。様式は規範の事務局を運営しているオーストリア当局に送付され、署名国は閲覧できる。
- 弹道ミサイル及び宇宙ロケット活動に関する年次報告書の作成：各署名国は、弾道ミサイル及び宇宙ロケット活動に関する年次報告を作成する義務がある。

この分野での活動を行っていない署名国は、事前に記入済みの様式を使用することができる。

- 数か国署名国（あるいはプロセスの透明性を高めるため、場合によっては非署名国を含む）からの代表団を実験施設又は宇宙ロケット発射施設への観察に招待する選択肢：これは、関係国の裁量に任された任意の自主的行動である。例えば、フランスは HCoC に参加して以来、ギアナ宇宙センターに 2 度にわたり訪問団を招いた。他国（例：日本、米国、直近では韓国）もこの選択肢を実践するか、その計画がある。

運用面では、HCoC は何よりウィーンでの年次総会以外にも継続的な情報交換の機会となっている。専門家、当局者、政府の政策決定者間で常時意思疎通が行われていることが、この種の TCBM の効率を評価する上で今や最も決定的な論拠の一つであることに間違いない。実務面では、情報交換の利益と透明性という概念そのものの促進が大いに普及し、国際社会の大半から支持を得ているとみられる（弾道ミサイルや宇宙ロケット発射施設を保有していないが、国際安全保障問題に懸念を抱いている国を含む）。2024 年において署名国が多数に上っていることがその証左である。

狭い道に行く

この例は、上記の OEWG での議論を受けて、宇宙で同様の文書が実現可能かという問題を提起する。宇宙版 TCBM の原則は、新たな提案を必要としているこれらの議論の全般的な目的と一致していると考えられる。

この全般的な文脈において、フランスは 2019 年の宇宙防衛戦略に立脚し、責任ある行動の分野において具体的かつ実行可能な提案をする上でふさわしい立場にある。安全保障上の影響を評価すれば、内容・形式面の双方から、解決策は先駆的に考案可能である。拡散・弾道ミサイル政策という機微な問題に関して先例があることは、そのような提案の政治的な受容を促進し、宇宙部門における

革新的なアイデアを促す可能性がある。

このモデルに基づいて複数の異なる提案が行えるとしても、その範囲、限界と実務的見解を評価するために、軍事、外交、経済、産業レベルのあらゆるプレイヤーによる幅広い協議を想定していなければならない。こうした予備的な意思疎通の取組は、最初は国内レベルで行われるものだが、過去の欧州の取組においては常に欠けていたものである。軍事目的を設定し、外交的枠組みを規定した宇宙戦略を備えたフランスは、欧州の中でも、これらの教訓を踏まえてより積極的なアプローチを主導する上でふさわしい立場にいるかもしれない。政治・軍事の両面において宇宙での緊張のリスクを効果的に抑制することを目的とした合理的で透明性のある措置を促進する一方で、宇宙システムの安全保障を強化する正当な必要性を認識することは、少なくとも、数年前にフランスの宇宙防衛戦略が切り開いたかもしれない狭い道を示すものである。

第7章 インドの国家安全保障宇宙政策

ラジエスワリ（ラジ）・ピライ・ラジャゴパラン

はじめに

インドの宇宙プログラムは、これまでほぼ60年にわたって目覚ましい歴史を刻んできた。資源の限られた発展途上国であるインドは、当初は国の社会的・経済的発展に重点を置いて宇宙プログラムに着手したが、ここ数十年は宇宙プログラムの方向転換を図り、過去にないほど安全保障上のニーズを重視したプログラムを拡大せざるを得なかった。また、インドの利益が更に国際的に広がり、国際政治における影響力が高まるにつれて、安全保障問題へのアプローチもいくばくか変化してきた。さらに、インドのアプローチの変化と、重要な国際安全保障問題に関して自国をどう位置づけているかを理解したいという関心が世界各国の間で存在している。宇宙はそのような変化がより顕著になりつつある領域の一つであり、宇宙の安全保障情勢が急速に変化する中で、純粹に民生向けの宇宙利用から、軍事・安全保障面への意識を高めた利用へ移行しつつある。

インドの宇宙へのアプローチにおけるこの変化の主な推進要因としては、宇宙領域における脅威シナリオの変化と、より広範囲の世界規模の勢力均衡の変化が挙げられる。この勢力均衡の変化は、インド太平洋の地域的な勢力均衡にも顕著に表れている。

インドの宇宙プログラムとアプローチの変遷

ある意味では、インドの宇宙プログラムは近年、初期のインドの立場と比較すれば大きく変化してきた。かつてのインドは米国の戦略防衛構想（SDI）や、1970年代から80年代に米国とソ連が実施した対衛星（ASAT）実験を強く批判する立場をとっていた。この立場がある意味で変化し、倫理性や原則に基づく立場から、実利主義や国家安全保障上の利益によって条件付けられる立場へと変

わってきてている。これは事実上、インドが何十年も前から保持してきた、いかなる宇宙の軍事化にも反対し、宇宙利用は平和的目的に限るとする立場に縛られなくなったことを意味する。ただし、今のところはインドが公式の表現を完全に放棄したわけではなく、現場において、インドの宇宙プログラムにおける軍事利用事例が拡大し、今後も増え続けるとみられるということである。これはインドにとって容易な転換ではなく、インドのアプローチの変化は段階的かつ発展的に進んできたことを認識する必要がある。インドの現在の立場は以前よりはるかに調整と検討が行き届き、やはりある程度の緩和がみられる世界の安全保障規範それ自体への全体的なアプローチとの整合性も高まっている。

1960年代に始まったインドの宇宙プログラムは、目標が限定的で、リソースは更に限られたかなり控えめなもので、主として国の社会的・経済的発展を目指したものであった。しかしその後、国家安全保障の観点からの新たな検討事項が浮上し、宇宙計画を拡張せざるを得なくなつた。中国の宇宙能力の高まりは、インド、日本、米国を含む多くの宇宙大国が認識するところとなっている。中国は宇宙の平和的利用という表現を使い続ける一方で、現実には人民解放軍の指揮の下で軍事宇宙計画が盛んに進められてきた。2007年1月に中国がインド太平洋周辺に ASAT 兵器を導入し、それ以来実験を繰り返していることが、地域内の不安感と競争を更に増大させている。中国が新たな兵器システムを獲得しようとする根拠を、経済規模が大きいのだからそうするだけの余裕がある、自らが認識する安全保障上の計算によるなど、どのように理由付けようと、インド太平洋地域の諸国はこうした動きを自国の安全保障を脅かし、地域情勢を不安定化させるものと捉えている。加えて、歴史の重荷とこの地域における大国政治が、地域の安全保障ジレンマを加速させている。

ASAT 兵器には本質的に不安定化を招く性質があり、事実、2007年1月の ASAT 実験は、自国の宇宙アセットを保護するための新たな対宇宙能力を開発する必要性を含めて、インドがとるべき宇宙へのアプローチについての新たな議論を巻き起こした。一連の対宇宙能力を含め、特に中国に関するインドの安全保障上の懸念の増大が、インドの宇宙プログラムの新たな方向性の原動力となって

いるようである。しかし、この新しい方向性は、新たな宇宙安全保障パートナーシップを形成しようとするインドにとって重要性を増しつつある新たな国々との連携の緊密化ももたらしている。

インドの宇宙プログラムにおける二つ目の変化は、宇宙探査への意欲の高まりに関係する。それは、惑星間ミッションや、今後十年以内に小規模宇宙ステーションを設置するとの目標を含む。この変化は、インドの宇宙プログラムが技術的成熟度と高度化の面で一定の水準に達した中で、自然な成り行きと思われる。しかし本稿では、インドの宇宙プログラムと政策の国家安全保障面に関係する第一の側面に焦点を当てる。ただし、インドの月や火星へのミッションは技術力向上の副産物であった一方で、宇宙安全保障の強化とアジア全体での競争が、インドをこうしたミッションに駆り立てる要因となってきたことに注目すべきであろう。また、こうしたミッションによってインドの宇宙プログラムの認知度と注目度が高まったことで、宇宙に関する協力相手としてのインドの潜在的な役割が注目されている。したがって、インドが僅かな予算でもこれほど複雑なミッションに乗り出したのには、その鍵となってきた商業的な側面が僅かながらもある。無論、こうした複雑なミッションからは、派生的な技術上の恩恵も生まれた。インドの深宇宙コミュニケーション能力はその一例である。さらにインドは、このようなミッションを実証することは、主要な意思決定の場に参加し、グローバルガバナンスに関する議論におけるインドの発言力を高める上でも大いに役立つと考えている。

競争の激しいアジアの宇宙をめぐる情勢

インド太平洋地域全体と、インド、中国、日本という三つの定評ある宇宙大国は、米国、フランス、ロシアを含めた他の宇宙大国と積極的に協力してきたが、地域内協力はこれまでほぼなかったに等しい。インドと日本は様々な側面にわたる宇宙協力を確立してきたが、こうしたプログラムは地政学的な競争や対抗意識を動機してきたことから、この2か国と中国との協力は事実上皆無であった。また、域内には中国主導のアジア太平洋宇宙協力機構(APSCO)と日本主導の

アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) という二つの地域宇宙機関があるという事実は無視できない。それぞれの機関には加盟国が存在するが、加盟国にほぼ重複はなく、二つの地域機関間の協力の仕組みも存在しない。このことは、二つの組織間や、域内及びより幅広い文脈における広範な目標の間に、競争的な論調と主張を反映している。インドと韓国は APRSAF に参加しており、パキスタンは APSCO の加盟国である。

アジアの宇宙活動国の多くは、安全保障上よりも経済的な意図をもって宇宙プログラムを発展させてきたが、安全保障環境の不穏さが増していく中で、次第に重要な転換を図るようになっている。ここには、何もしなければ国家安全保障にも影響が及ぶ代償を払うことになりかねないという意識がある。インドでも日本でもこの変化は更に顕著になりつつあり、両国とも宇宙プログラムに一定の軍事的な側面を加え、国家安全保障の文脈における宇宙の効率的利用のための適切な技術の開発や制度策定を進めている。また、両国は二国間だけでなく地域及びミニラテラルにおいても、宇宙安全保障に重点を置いた協力を実行している。例えば、印日間では年一回の宇宙安全保障対話が開催されている。

国家安全保障を重視したインドの宇宙進出

インドの宇宙プログラムは全体として拡大してきたが、インド太平洋だけでなくそれ以外の地域でも軍事・安全保障面の推進要因が増大していることから、国家安全保障に関わる分野の重要性が大きく増している。新たに出現しつつある安全保障情勢を踏まえると、インドとその新たな域内の安全保障パートナー国多くの多くは、宇宙における抑止がまだ国家政策になっていない中でも、宇宙における抑止能力の強化を引き続き進めていくであろう。十分な多国間交渉を行わなければ、宇宙における抑止に向かうペースが加速する可能性がある。これは避けられることではあるが、そのための時間がなくなりつつある。

インドはこの政策変更に乗り出すのはやや遅れたが、各種の能力的要件への対応に関しては積極的で、これが実際には有益であった。例えば、「RISAT」シ

リーズなどのインドの初期の軍事衛星の一部は、インド軍の状況把握力の強化に役立っている。合成開口レーダー（SAR）を搭載した RISAT シリーズの衛星は、インド軍に特に大きなメリットをもたらしている。RISAT シリーズ衛星の配備は、2008年11月のムンバイ同時多発テロを背景に一層加速した。このときインド政府は、特に東西両面における安全保障の最新情報を安全保障当局に提供できる全天候型偵察衛星の必要性を痛感したのである。

インドが開発した最初の軍事専用衛星の一つは、2013年8月に打ち上げられたインド海軍の GSAT-7 である。この衛星は、インドの宇宙ベースの海上通信と電子情報収集の向上を目的としていた。インド本土から遠く離れた作戦領域で活動する海軍は、インド洋の安全保障の力学が変化する中で特に重要とみなされていたことを考えれば、この目的は全く理にかなったものであった。これ以降インドは、高度で安全な通信を確保し、軍事作戦における調整の強化を図る目的で、インド軍の他の二軍種向けにも GSAT-6、GSAT-7A などの多くの通信衛星を開発している。2019年にはインド宇宙研究機関（ISRO）が、ISRO と国防研究開発機構（DRDO）が共同製造した電磁情報衛星「EMISAT」を打ち上げた。この衛星はレーダーから放出される電磁波を感知することにより、軍による敵のレーダーの追跡・傍受能力を向上させることを目的としてインド軍向けに開発された。

インドは航法上の必要性から比較的小型の GPS も開発しており、他国の航法プログラムに頼る必要がないことからインド軍の作戦行動に役立っていると伝えられている。インドでは、より広範囲の安全保障上のニーズに関してパートナー国に依存してきた従来の経験から、他国への依存は脆弱性の一つだとみなされている。

インドは技術的な手段の強化に加えて、軍と文民機関の間における効果的な調整を行い、宇宙能力の円滑な利用を可能にするために必要な制度も確立してきた。初期に設置された機関の一つは、国防省統合国防参謀本部内の統合宇宙室（2010）である。これは、宇宙省とインド軍の間の効果的な調整を図り、様々な面で相乗効果を高めるまでのささやかな前進とみなされた。具体的には、この新しい組織はインドが直面する新たな脅威に対する共通理解の醸成を支援するとともに、「我が国近隣にある（中略）対衛星兵器、新種の重量物打ち上げ機や小型

打ち上げ機、各種の改良型の軍事宇宙システムなどの攻勢的対宇宙システム」に對して考えられる対応を検討することを目的としていた。これは重要な第一歩ではあったが、有効性と成果の面では実質的な進歩はみられなかった。

次に、三軍の中では海軍がまず率先して、2012年にインド海軍の通信・宇宙・ネットワーク中心作戦担当海軍主任参謀 (ACNSCSNCO) のポストを設置した。2015年には、インド政府は更なる制度的改革を考えていたと見え、国防省は海軍内にサイバー司令部、空軍内に航空宇宙司令部、陸軍内に特殊作戦司令部という三つの軍種司令部の設置に向けた最終段階に入っていたとされる。しかし、本格的な司令部の代わりに、防衛サイバー庁 (DCA)、防衛宇宙庁 (DSA)、特殊作戦部 (SOD) という三つの暫定組織が次第に発展し、2018年末近くに DSA が正式に設置された。この制度改革が、20年以上前から軍から求められていた本格的な航空宇宙司令部の設置につながるかもしれないと考える人は多い。その後、インド空軍参謀長で参謀長委員会議長でもあったアルプ・ラハ空軍大将が、これらの組織は本格的な司令部の設置までは「暫定的措置」にとどまると言った。DSA の設立から 7 年になる現在、軍事における宇宙の統合は深まっているものの、今のところはまだ本格的な司令部が誕生する兆しは見えない。

インドの宇宙政策アプローチの変化

インドは 2023 年に初めて国の宇宙政策を発表したが、この政策はかなり限定的で、特に宇宙安全保障の視点から見ると幾つもの欠陥がある。2023 年の政策はむしろ、スタートアップ企業や新たな宇宙産業に向けたインドの宇宙関連組織に関与する上での指針書に近いものである。同文書は、ISRO、公共事業体のニュースペース・インディア・リミテッド (NSIL)、インド国立宇宙推進認可センター (IN-SPACe) のほか、インドの宇宙計画の推進に参画する民間主体についても、その役割と責任を概説している。民間主体が果たし得る重要な役割を認め、インドの宇宙部門をより分かりやすく公開しているという意味では、確かに重要な文書である。インドの競争力を強化する上で、民間部門を明確に認めている

ことは特筆に値する。民間部門により大きな役割を与えれば、ISRO が先進的宇宙技術の研究開発、宇宙探査、及び非商用ミッションという当初の任務に戻りやすくなる可能性も考えられる。しかしながら、宇宙安全保障シナリオが急速に変化していることを考えれば、インド政府は宇宙安全保障問題に関するビジョンや、宇宙安全保障に対する脅威の増大への対応計画案についての見解を提示する機会を逸したと言える。インド政府が 2023 年にこの政策を発表するまでは、宇宙に関するインドの姿勢を理解するにはインド国会や国連などの多国間フォーラムにおける公式声明に頼るしかなかった。

インドは宇宙安全保障政策の諸側面については何一つ価値のある説明をしていないものの、安全保障の文脈における宇宙へのアプローチの仕方は、長年の間に微妙に変化してきている。過去数十年にわたって、インドは宇宙安全保障問題には教条主義的なアプローチや聖域的な考え方を採用してきており、それによって、宇宙の利用は平和的目的に限るべきとの見方が再確認され、宇宙の軍事化や兵器化に強く反対してきた。そしてその結果として、前述のとおり、インドは冷戦期を通じて米ソ双方の軍事宇宙計画や繰り返される ASAT 実験を声高に批判した。インドにはそのような能力はないため、それを持つ国を批判したと考えれば、インドの立場は当然ながら理解できるものであった。

しかし 2000 年代に入ると、インドの立場は重要な変化を見せ始めた。インドのアプローチの微妙な変化については多くの理由を挙げることができるが、考えるべき重要な点の一つは、インドはそれまで数十年にわたって、国際的な不拡散体制に統合されて、問題の一部になるよりも解決策に参画したいと考えていたことである。二つ目の重要な要因は、周辺地域の安全保障環境の変化である。当初の焦点はパキスタンであったが、1990 年代後半には脅威の焦点が中国にシフトしていた。特に懸念されたのは、中国によるパキスタンへの短距離・中距離ミサイルの移転を含めた複数領域にわたる中巴のパートナーシップと、地域内でより広範囲のミサイル拡散である。こうしたことの全てが、インドが宇宙とミサイル防衛の問題に関して新たな考え方を採用する必要性を突き付けていた。また、こうした変化によってインドの表現が相当に軟化し、軍事宇宙とミサイル防衛の問題

に関するインドの立場もより熟慮された、複雑な意味合いのあるものになった。

インドの宇宙への政策アプローチは1970年代から1980年代以降に大幅に進化してきたが、まだ完全な変化を受け入れるには至っておらず、宇宙利用は平和的目的に限るというかつての居心地の良い立場に時折回帰する。宇宙に関する議論は政治化されがちなこともあり、インドは自らも ASAT 実験を行っているながら、宇宙安全保障問題に関しては倫理的な主張をし、原則に基づいた立場をとる傾向がある。この傾向は、宇宙安全保障のグローバルガバナンスの側面において顕著にみられる。「透明性・信頼醸成措置 (TCBM)」などの政治的手段をインドはまだ全面的に支持していない。補助的な措置としては有効だが、法的拘束力のある手段の代わりにはならないとの見解を依然として保持しているのである。

宇宙安全保障上の脅威への対応

インドの宇宙安全保障環境は、20年ほど前から悪化してきた。2007年1月に中国が初めて ASAT 実験に成功したことは、インドにとって対応の準備が求められる近隣地域でのこの種の脅威に関する警鐘となった。事実、この出来事を機に、インドの政治、技術、軍事といったあらゆる分野の指導者層の間で、自国の宇宙アセットを保護する手段をいかにして開発すべきかについての議論が始まった。独特的経緯をたどって、インドは自国の宇宙アセットに対するあらゆる攻撃を抑止する手段として適切な対応策を開発すべきだという共通認識が生まれた。マンモハン・シン政権は、実証された能力を保有する時期までは決定しなかったものの、インド独自の ASAT 能力の研究・開発を認可した。インドの ASAT 能力の実証を行う決定は、ナレンドラ・モディ首相が 2019 年 3 月に下した。この決定は、核兵器不拡散条約 (NPT) を通じた核分野でのインドの経験によって条件付けられた可能性がある。米中の三大宇宙大国が既に ASAT 能力を実証しており、他の国に ASAT 実験を実施させないことが恐らくはこの 3 か国の国益になるとすれば、宇宙安全保障に関する NPT のようなグローバルな仕組みが実現される前に、実証された ASAT 能力を保有しておきたいとインドは考えたのである。

る。また、多国間主義の現状と大国間関係の悪化を考えれば、グローバルガバナンス措置の強化や新たな措置の確立は実現しないと想定せざるを得ず、したがって他国によるインドの宇宙アセットの破壊を抑止するために独自の能力を保有する必要性を感じたとも考えられる。この認識は、「新たな能力は「増え続ける我が国の宇宙配備アセットへの長距離ミサイルの脅威に対する信頼できる抑止力となる」とした外務省発表の声明に表れている。

ASAT 実験の実施もまた、宇宙の軍事化に反対するというインドが何十年も保持してきた立場の撤回を意味することを考えれば、容易な決断ではなかった。インドは米国とソ連の ASAT 実験も含めた軍事宇宙プログラムを声高に批判してきたため、奇妙な決断になるとも考えられた。しかし最終的に、国家安全保障上の考慮事項がインドの ASAT 実証実験に関する判断の決定的な要因となった。当然ながら、中国を抑止する上でインドの ASAT の抑止的価値をめぐる疑問はある。しかし、当面は中国に政治的メッセージを送ることになったとみられる。

一方、インドの国防研究開発界隈は、他の対宇宙兵器にも意欲的な姿勢を見せている。当時の DRDO 長官のサティーシュ・レディ博士は新聞のインタビューで、DRDO は「指向性エネルギー兵器 (DEW)、レーザー、電磁パルス (EMP)、共軌道兵器など多くの技術に取り組んでいる」と述べている。当然ながら同氏はそれらが政治的判断であることを明確にしたが、「軍事領域における宇宙の重要性は増している。安全保障を確保する最善の方法は抑止力を持つことだ」とも述べた。実はこれは軍部から聞かれる言い回しで、特にインド空軍の上層部も例外ではない。空軍もまた、「信頼できる航空宇宙戦力」を目指す取組の中で、「インド航空宇宙軍 (IAF)」への改称に向けて準備を進めている。しかしながら、こうした発言を読む際にはやや慎重さが必要である。官僚政治から予算の確保まで、こうした発言から読み取れる要因は数多くある。インドの指導層が宇宙安全保障情勢の悪化を懸念していないと言いたいわけではない。実際のところ、インドの指導層が宇宙安全保障問題やその対応に必要な緊急措置について十分に理解や評価をしてないことが、以前は懸念されていた。しかし、もうその心配はないようである。特にインドの周辺地域における宇宙安全保障については認識が広

がっていると見える。前述のように、インドの宇宙安全保障についての認識に関しては、2007年の中国の ASAT 実験が考え方を根本から変える契機となった。

事実、インド防衛宇宙庁は2024年11月にニューデリーで初の宇宙軍事演習「アンタリクシャ・アビヤス 2024」を実施した。この演習は、インドの軍事作戦における宇宙との統合を深めることを目的に行われた。この演習に際して演説した国防参謀長のアニル・チョーハン陸軍大将は、宇宙は「今やインドの国防・安全保障機構の重要な実現要因である。宇宙探査の豊富な遺産と増大する軍事能力を有するインドは、宇宙に配備される能力に突き付けられる課題に対応する上で有利な立場にある」と強調した。近年、軍上層部は国家安全保障や軍事作戦の文脈で宇宙利用についてかなりはっきりと主張するようになっている。過去に支配的だった躊躇するような姿勢はもうそこにはない。演習には防衛宇宙庁と陸海空軍の要員に加え、その他の専門部局や DRDO と ISRO の代表者も参加した。

適応力の制約

インドの民生宇宙機関である ISRO が、特にその小規模な運営予算を考えればかなりの成果を挙げている一方で、宇宙計画の拡大に伴って適応力に関する問題が深刻化しつつある。宇宙アセットに対する軍事及び安全保障面の要求事項が過去10年の間に増大し、ISRO は遅れを取り戻すのに奔走しているが、適応力に制約があり、それがインドの宇宙安全保障技術の信用性に影響し始めている。インドが周辺地域及び世界の軍事宇宙部門の急速な変化についていけなければ、インド政府は重要な国家安全保障能力を失うことになる。また、民生、軍事両面で宇宙への依存度が高まる中で、宇宙システムの脆弱性もそれに応じて増えていく。インドは、サイバー戦や電子戦を含めた様々な対宇宙能力を通じてインドの宇宙アセットの一時的な途絶、劣化、あるいは破壊を図ろうとする敵対国による試みを考慮に入れる必要が生じるであろう。つまり、それでなくとも余裕のない状態にあるインドの宇宙プログラムは、冗長化を図る手段の改善や宇宙システムの強靭性向上も含めた対応策の開発にも注意を向けなくてはならないということ

である。このため、既に深刻な適応力不足への対処を迫られているインドの宇宙プログラムに、更に多くの多様な要求事項が課されていくことになる。

インドの適応力不足は複数の領域にみられ、その各々で異なる対応が求められる。適応力の制約に影響している第一の要因は、ISRO の予算の少なさに起因する。20億米ドル前後の予算でインドはかなり目覚ましい成果を挙げているが、インドの宇宙プログラムへの増大する要求に対応するにはこの額ではとても十分とは言えず、競争力と有効性を維持したいのであれば、予算配分を見直す必要がある。国の宇宙予算を引き上げなければ、人材を定着させ、新規人材を引き寄せることができる ISRO の特性が無駄になってしまう。地域内外の各地に活発な民間部門があり、インドは民間部門の最良の人材の一部を需要のある欧米やアジアの他国に奪われることになるだろう。

インドが対処を求められる第二の点は、技術的領域、特に大型衛星の打ち上げ能力の制約に関係する。この分野では、インドはパートナー国との協力によって打ち上げ機の能力を高め、競争力のある大型衛星の打ち上げ国になることが可能である。宇宙安全保障パートナーシップを取り上げる次の節で、これを実現するための詳細について掘り下げる。

第三の点は、インドの打ち上げ目標に影響を及ぼし続けてきた発射台インフラの改善である。世界の商用宇宙市場から利益を得る能力に加え、国内の需要拡大についていくためにも打ち上げ数を増やさなければならない。コストと信頼性の面ではインドは一定の優位性があるが、打ち上げ数の増加に対応する能力は、少なくとも部分的には、設置済みのインフラによって決まる。この点については、政府及び ISRO の上層部から目を向けてもらう必要がある。

最後の第四の点として、インドは労働力の拡大に目を向ける必要がある。数年前に ISRO は、職員数は 1 万 6,000 人前後に過ぎず、拡大する宇宙関連の課題に対応するには不十分であることを認めた。その 3 年前の 2014 年にジテンドラ・シン首相府担当国務大臣はインド国会で人員不足に関する質問に答え、人員の不足はないと主張していた。この問題に迅速に対応する方法の一つは、インドの民間部門を取り込むことである。民間部門は有能な集団であり、政府による若干の

支援さえあればいいと考えられる。近年、インドの政治及び科学分野の指導層はこの重要なステップを認識しており、民間部門は ISRO と協働する合理的な機会があることに気付いている。しかし、例えば中国は民間部門を全面的に受け入れており、その中国を含む競争相手に負けたくないといンドが思うならば、民間部門の受け入れを更に速いペースで進める必要がある。また、民間部門が関与するには規制上の確実性と資金提供が必要であり、それがなければ最良の人材を呼び込むことは実現できないと考えられる。

現れ始めた宇宙安全保障パートナーシップ

インドの宇宙安全保障政策に関する議論において中国とその宇宙安全保障能力の話題が勢いを増す中で、インドは増大する宇宙の脅威とそれへの対処方法について同じような認識を共有する同志国とのパートナーシップの強化を目指している。この点に関しては、インドは日米豪印戦略対話（クアッド）及びその個々の参加国、さらにフランスとの宇宙安全保障パートナーシップの確立と強化に乗り出した。インド初の宇宙安全保障対話は 2015 年に米国との間で始まり、その後 2019 年に日本と、2021 年にフランスと同様の対話形式を開始したことも興味深い。それ以前のインドの宇宙へのアプローチであれば、インドが宇宙安全保障について協議する相手国としてはロシアのような国や、あるいはフランスまでは想像できても、米国や日本は考えられなかつたであろう。その意味で、宇宙安全保障情勢の変化が契機となり、宇宙分野の脅威に関する共通認識と、インドが現在と将来の宇宙における安全保障上の脅威に協力して対処できそうな相手国を認める上で必要な、ある程度の実利主義が生まれたと言える。インドはオーストラリアとの間でも充実した宇宙共同計画があり、その大部分は民生及び商用分野に該当するが、両国の社会、経済、国家安全保障における宇宙への依存度が高まる中で、印豪両国政府が宇宙安全保障の問題にまで対話の対象を広げるのは時間の問題であろう。

しかし、日豪印はいずれも米国と共にクアッドの宇宙活動に参加しており、こ

れには宇宙の安心、安全、及び持続可能性を確保するための宇宙規範を含む幅広い問題についての各国間の協議が含まれる。また、クワッドは全体として、責任ある行動の規範や規制に関する協議も行っており、ここでは中国の対宇宙能力と行動に重点が置かれている。従来インドは、宇宙のグローバルガバナンス対策に関しては法的拘束力のある検証可能な仕組みを主張する非同盟のG21諸国と協力していたことを考えれば、特にインドの視点から見ると、これは興味深くかつ重要な展開である。インドがクアッドのような比較的少数から成る枠組みに参加し、宇宙規範案について協力するというのは、インドの宇宙へのアプローチにおける大きな転換である。しかし、陸上の様々な地政学的问题にまたがる中国の強硬な態度と、その一連の対宇宙能力により、インドはある程度躊躇を捨てて、「ソフトな」抑止策にもなり得る同志国とのパートナーシップを構築せざるを得なくなつた。多国間諸機関の現状を考えれば、このような傾向は今後も続く可能性が高く、ミニラテラリズムが当面の解決策になり得るかもしれない。そうだとすれば、今後数年の間にクアッドやその他のインド太平洋地域内外の同志国とのミニラテラルなパートナーシップに弾みがつく可能性もある。インドとその新たな安全保障パートナー国にとってそれは、強靭化と冗長化を図ることで途絶や脆弱性を最小限に抑えることにより、多数の宇宙安全保障上の脅威に対する技術的な対応策を開発するための手段でもある。さらに、インドとその宇宙安全保障パートナー国は、宇宙領域把握 (SDA) を開発・強化し、宇宙気象やその他の意図的行為を含むあらゆる脅威に関する宇宙環境を把握する態勢を整えることも必要である。

しかしながら、宇宙において不正行為や無責任な行動が生じたときにそれを指摘できるように、インドが優先して取り組むべき分野はある。2022年12月の破壊的な直接上昇型 ASAT 兵器実験の禁止に関する国連決議の際に、インドが投票を棄権したのは、避けることができたはずの間違いである。同様に、大量破壊兵器 (WMD) を宇宙に配備しないという規範の再確認と延長を求めて日米が提出した決議案も重要なものであり、インドはこうした決議案を共同提案する積極的な加盟国にもなれたはずである。この決議案が提出された背景には、米国の報告書で、ロシアが宇宙での核爆発を伴う電磁パルス (EMP) 兵器を開発してい

る可能性が指摘されたことがある。このような爆発は、電磁パルスを生成するためだけだとしても、大量の宇宙デブリを発生させるのに加え、多数の衛星の無差別破壊につながる可能性がある。民生用及び軍用の通信から測位・航法及びタイミング(PNT)サービスや情報収集・警戒監視・偵察(ISR)、さらにその他様々な機能まで含めて、多くの部門に影響が及ぶことは言うまでもない。また、大量破壊兵器の宇宙配備は1967年の宇宙条約で既に禁止されているのは確かであるが、各国がいかなる罰も受けずに規範を破る例が増えている傾向を考えれば、この種の規範は法的措置であれ政治的措置であれ、繰り返し伝え、各国による再確認を得る必要があると思われる。宇宙における地政学的竞争は、各国が幅の狭い政治的目標を達成するために自国のコミットメントを放棄しても構わないと考えるところまで激化している。したがって、将来の世代に至っても宇宙が安心で安全な場所であり続けるように、新しい協定や合意に既存の規範を繰り返し盛り込むことが急務である。

インドは規範の策定や、限定期的にせよ宇宙活動が確実に規制されるような措置に積極的に協働するのに加え、インドの打ち上げ能力を補強するためにもこうした協働を更に進めるとともに、インドとそのパートナー国が大型衛星の打ち上げに重点を置きながら市場を占めることができるようなその他の協力の手段を見つける必要がある。こうしたことは容易ではなく、法律や規制上の課題もあるが、インドとその新たな安全保障パートナー国に至っては、何らかの変化をもたらすための意識的な政治判断を下すことが利益となる。

おわりに

インドにはまだ国としての包括的な宇宙政策はないが、それにもかかわらず、宇宙分野が直面している圧力の増大については一定の理解がある。このことは、宇宙安全保障情勢の変化に適応するためのインドの能力開発や制度的改革に表れている。また、これによって、米国、日本、フランス、オーストラリアなど、同じ立場をとる幾つかのパートナー国との宇宙安全保障パートナーシップの構築と

釀成に対する理解も生まれている。宇宙安全保障に関わる展開の先行きが不 安 視される中で、宇宙規範に関するクアッド協議などでインドが示してきた変化の一 部は、今後数年のうちに更に弾みがつくと予想される。しかしながら、ある一定 の分野については、インドは曖昧な態度を捨て、増大する宇宙安全保障上の脅 威への対策に事前対応的なアプローチで取り組む必要がある。

執筆者略歴（2025年4月現在）

スコット・ペース（米ジョージワシントン大学エリオット国際関係学部宇宙政策研究所長、国際関係実践学教授）

科学技術政策国際研究所長、国際科学技術政策修士プログラム長も務めた。また、トラクトンバーグ公共政策・行政学部教員も務める。研究分野は、民生・商用・国家安全保障宇宙政策、技術革新のマネジメントなど。2017年から2020年、米大統領副補佐官及び国家宇宙会議事務局長を務めた後、2021年1月にエリオットスクールに復帰。2005年から2008年、米航空宇宙局（NASA）プログラム分析・評価局長。NASAに務める以前は、ホワイトハウス科学技術政策局（OSTP）宇宙航空次長を務めた。1993年から2000年、RAND研究所の科学技術政策研究所（STPI）に務める。1990年から1993年、商務省副長官室宇宙商務局次長及び局長代理。1980年、ハービーマッド大学物理学学士、1982年、マサチューセッツ工科大学航空宇宙工学・技術政策修士、1989年、RAND大学院政策分析学博士。2021年、日本政府から旭日重光章を受章、2020年、国防長官室 Group Achievement Award、2008年、NASA Outstanding Leadership Medal、2005年、米国防省 Group Superior Honor Award (GPS 省庁間チーム)、2004年、NASA Group Achievement Award (コロンビア事故緊急対応チーム) を受賞。世界無線通信会議米代表団メンバー（1997年、2000年、2003年、2007年）。また、アジア太平洋経済協力（APEC）電気通信作業部会米代表団メンバー（1997年から2000年）。最近では、国連宇宙空間平和利用委員会米代表団メンバー（2009年、2011年から2017年、2022年から2024年）。米海洋大気庁（NOAA）商業リモートセンシング諮問委員会（ACCRES）委員であり（2012年から2017年）、副委員長を務めた。大学宇宙研究協会元理事、国際宇宙航空学会会員、米航空宇宙学会准フェロー、米宇宙学会フェロー。

ブライアン・クラーク (ハドソン研究所シニア・フェロー、同防衛構想技術センター長)

ハドソン研究所のシニア・フェローで、同防衛構想技術センター長も務める。海軍作戦や艦隊編成、電子戦、自律システム、軍事競争、5G 通信、指揮統制の研究を主導。ハドソン研究所で勤務する前は、戦略予算評価センター (CSBA) のシニア・フェローとして、国防総省ネット評価局、国防長官府、国防高等研究計画局のために新技術や戦争の未来に関する研究を主導していた。それ以前は、海軍作戦部長特別補佐官兼司令官行動グループ長として海軍戦略の策定を指揮し、電磁スペクトラム作戦、海中戦、遠征作戦、人員即応性管理において新たな構想を実行。25年間の海軍生活では、下士官及び将校として、2隻の原子力潜水艦の機関長や海軍原子力訓練部隊の作戦将校など、海上及び陸上における潜水艦の運用・訓練に従事。米国立戦争大学で国家安全保障研究の理学修士号、アイダホ大学で化学と哲学の理学士号を取得し、ワシントン大学で化学の大院研究を行った。

ジョン・クライン (米ファルコンリサーチ・シニアフェロー)

コードネームは「Patsy」。宇宙戦略の専門家であり、また、ワシントン DC 地区の複数の大学において学部、大学院、博士課程レベルで宇宙政策及び戦略コースを指導している。宇宙戦略、抑止、武力紛争法について定期的に執筆している。著書には、*Understanding Space Strategy: The Art of War in Space* (2019)、*Fight for the Final Frontier: Irregular Warfare in Space* (2023)、*Space Warfare: Strategy, Principles and Policy* (2006 and 2024) があり、その他多くの本の章や論文を執筆している。また、退役米海軍中佐であり、ジョージア工科大学の海軍予備役将校訓練課程 (NROTC) を経て任官した。22年間にわたり海軍飛行士官を務め、主に艦載機 S-3B Viking に搭乗。イラクやアフガニスタンにおける戦闘活動を支援した。第 24 対潜航空隊副長、対潜武器学校最後の校長を歴任。ジョージア工科大学航空宇宙工学学士、海軍大学院航空工学修士、海軍大学国家安全保障戦略学修士、英レディング大学戦略学博士。米海軍テストパイロット

学校の優秀卒業生である。27種類の航空機による2,700時間を超える飛行時間、及び600回を超える航空母艦アレスティング着艦の経験を有する。

ケビン・ポールピーター（米空軍大学中国航空宇宙研究所（CASI）研究部長）
 CASI勤務以前は、米海軍分析センターシニア研究員を務めた。中国の国家安全保障、主に中国の宇宙プログラムや情報戦争について、幅広い著作がある。最近の著作は、*To Be More Precise: BEIDOU, GPS, and the Emerging Competition in Satellite-Based PNT, Coercive Space Activities: The View from PRC Sources, The PLA and Intelligent Warfare: A Preliminary Analysis, China's Space Narrative: Examining the Portrayal of the US-China Space Relationship in Chinese Sources and Its Implications for the United States* 等がある。中国語の専門家であり、モントレー国際大学院国際政策学修士号、キングスカレッジロンドンの博士号を有している。

ブレディン・ボウエン（英ダラム大学政治国際関係学科（SGIA）宇宙政治学准教授、及び同大学宇宙研究センター（SPARC）共同所長）
 2本の単著 *Original Sin: Power, Technology, and War in Outer Space* (Hurst, 2022)、*War in Space: Strategy, Spacepower, Geopolitics* (Edinburgh University Press, 2020) の著者であり、複数の査読付き論文の著者でもある。主要研究分野はスペースパワーと戦略理論、宇宙政策と政治学、軍事宇宙史、技術と近代戦、宇宙における国際関係・安全保障及びインテリジェンスである。また、英国首相政策室、米国国家宇宙会議、米国宇宙軍、欧州宇宙機関、英国国防省、英国宇宙庁、英国議会、日本の内閣府を含む多くの政府機関への助言、説明、ブリーフィングを行った。ダラム大学勤務以前は、レスター大学、キングスカレッジロンドン、アベリストウイス大学にて教育と研究に従事した。

福島 康仁（ふくしま やすひと）（慶應義塾大学総合政策学部准教授）
 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科後期博士課程単位取得退学。博士

(政策・メディア)。日本国際問題研究所軍縮・不拡散促進センター研究員補、防衛省防衛研究所政策研究部グローバル安全保障研究室主任研究官などを経て、2025年より現職。専門は宇宙政策、宇宙安全保障。2013年8月から10月まで、米国ジョージ・ワシントン大学宇宙政策研究所訪問研究員。2022年9月から2023年6月まで、米国カリフォルニア大学グローバル紛争・協力研究所訪問研究員。著書に『宇宙と安全保障—軍事利用の潮流とガバナンスの模索』(千倉書房、2020年)、最近の共著論文に“Techno-Security Space Innovation,” Saadia M. Pekkanen, P.J. Blount, eds., *The Oxford Handbook of Space Security* (Oxford University Press, 2024)などがある。

ジャビエール・パスコ (仏戦略研究財団所長)

パリ・ソルボンヌ大学国際政治学博士。2016年10月よりパリの戦略研究財団(FRS)所長。それ以前は、FRS及びエコール・ポリテクニークのCREST(戦略と技術の関係に関する研究・評価センター)にて1980年代後半以降の宇宙、高等技術と安全保障関連研究に携わっている。安全保障のための宇宙の使用に関する複数のプロジェクトを実施しており、特に国内及び国際機関を支援している。また、20年以上にわたり、EU(EC及び欧州防衛機関(EDA))や欧州宇宙機関が支援する複数のプロジェクトを取りまとめた。こういったテーマについて多くの著作(書籍及び100を超える論文やペーパー)を発表した。直近の著作には『*La ruée vers l'espace : nouveaux enjeux géopolitiques*』, Paris, Editions Tallandier, 2024、『*Le nouvel âge spatial : de la Guerre froide au New Space*』, Paris, CNRS Editions, 2017等がある。また、パリのフランス軍事学校やパリ政治学院でも講義を行ってきた。国際的な学術誌であるSpace Policyの欧州関連の編集を担当しているほか、2012年に国際宇宙航行アカデミーの正会員に選出された。また、米に拠点を置くSecure World Foundation(SWF)諮問委員会のメンバーでもある。

ラジェスワリ（ラジ）・ピライ・ラジャゴパラン（豪戦略政策研究所（ASPI）（キャンベラ）常勤シニアフェロー）

ASPI 勤務以前は、ニューデリーにあるオブザーバー・リサーチ財団（ORF）の安全保障・戦略・技術センター（CSST）長を務めた。2020年、インド政府首席科学顧問室及びインド科学技術庁による科学技術イノベーション政策（STIP 2020）報告書のための「科学技術」作業部会共同議長を務めた。2018年から2019年、宇宙空間における軍備競争の防止（PAROS）に関する国連政府専門家会合（GGE）技術顧問、また、2020年4月から12月、パース米アジアセンターにおける非常勤インド太平洋フェロー、さらに、2012年には台湾国立中興大学国際政治研究所客員教授を歴任した。2018年から2024年、*The Diplomat*誌のアジア防衛シニアライター及び週刊コラムニストであり、主にアジア戦略問題について執筆していた。2003年から2007年、インド政府国家安全保障会議事務局（NSCS）局長補であり、5年間の勤務を経てORFに参与。NSCSに勤務する以前は、ニューデリーの防衛研究分析研究所研究員を経験した。ラジャパゴン博士は、十数本以上の著作、共著及び編集に携わっており、*Assessing India's Perceptions of China's Nuclear Expansion* (2025)、*In Pursuit of Nuclear Security: Reducing India's Risks to Nuclear Terrorism* (2024)、ORF-Global Policy Journal Special Issue, *Future Warfare and Critical Technologies: Evolving Tactics and Strategies* (2024)、*Military Ambitions and Competition in Space: the Role of Alliances* (2022)、ORF-Global Policy Journal Special Issue, *Future Warfare and Technology: Issues and Strategies* (2022)、*Military Ambitions and Competition in Space: The Role of Alliances* (2021)、*Global Nuclear Security: Moving Beyond the NSS* (2018)、*Space Policy 2.0* (2017)、*Nuclear Security in India* (2015)、*Clashing Titans: Military Strategy and Insecurity among Asian Great Powers* (2012)、*The Dragon's Fire: Chinese Military Strategy and Its Implications for Asia* (2009)などがある。また、編集された書籍や、*India Review*、*Strategic Studies Quarterly*、*Air and Space Power Journal*、*International Journal of Nuclear Law and Strategic Analysis*などの査読付きジャーナルに研究エッセイを発表している。さらに、*The Washington*

Post、*The Wall Street Journal*、*Times of India*、*The Economic Times*といった新聞にもエッセイを寄稿している。また、国連軍縮フォーラム（ニューヨーク）、国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）（ウィーン）、ジュネーブ軍縮会議、ASEAN 地域フォーラム（ARF）、欧州連合（EU）を含む国際フォーラムに招かれ登壇したことがある。X（旧 Twitter）のアカウントは @raji143、連絡はメールアドレス rajiraja@aspi.org.au; rajeswarirajagopalan@gmail.com まで。

令和6年度安全保障国際シンポジウム 「安全保障目的の宇宙利用—環境の変化と主要国の政策」

2024年12月11日(水)

9:30～9:35 開会挨拶：小林 一大（防衛大臣政務官）

9:35～10:05 基調講演：スコット・ペース（米ジョージワシントン大学宇宙政策研究所長、米国家宇宙会議前事務局長）

10:20～11:50 第1セッション「安全保障目的の宇宙利用を取り巻く環境の変化」

司会：福島 康仁（防衛研究所政策研究部グローバル安全保障研究室主任研究官）

発表：ブライアン・クラーク（米ハドソン研究所防衛構想技術センター長）

ジョン・クライン（米ファルコンリサーチ・シニアフェロー）

ケビン・ポールピーター（米空軍大学中国航空宇宙研究所研究部長）

討論：青木 節子（慶應義塾大学大学院法務研究科教授）

13:30～15:20 第2セッション「安全保障目的の宇宙利用に関する主要国の政策」

司会：飯田 将史（防衛研究所理論研究部長）

発表：ブレディン・ボウエン（英グラム大学准教授）

福島 康仁（防衛研究所政策研究部グローバル安全保障研究室主任研究官）

ジャビエール・パスコ（仏戦略研究財団所長）

ラジェスワリ（ラジ）・ピライ・ラジャゴパラン（豪戦略政策研究所シニアフェロー）

討論：鈴木 一人（東京大学公共政策大学院教授、地経学研究所長）

15:35～16:35 第3セッション「総合討議」

司会：福島 康仁（防衛研究所政策研究部グローバル安全保障研究室主任研究官）

16:35～16:40 閉会挨拶：今給黎 学（防衛研究所長）

ISBN 978-4-86482-153-7

