

【自由論題：人工衛星に対する電磁波妨害】

（研究ノート）

人工衛星に対する電磁波妨害の法的整理

－武力紛争前の Non-kinetic／Reversible
な電磁波妨害（Jamming）を焦点として－

前 航空自衛隊幹部学校付
1等空佐 佐々木 泰成

はじめに

戦略国際問題研究所(CSIS: Center for Strategic and International Studies)（以下「CSIS」という。）は、2018年以降、毎年公表している“SPACE THREAT ASSESSMENT”において、「一部の国は、宇宙システムを混乱・劣化・破壊するため、対宇宙兵器能力を増強し、他国の宇宙利用を危険に陥れようとしている」と指摘している¹。

対宇宙兵器能力は、人工衛星（以下「衛星」という。）攻撃用のミサイルに代表される Kinetic²な手段や、電磁波やサイバーといった Non-kinetic³な手段に分類されており、現在、様々な国際会議や研究プロジェクト等の場において、武力紛争前及び武力紛争時における衛星攻撃等への法的規制に関する議論が行われている。

2023年5月時点で、衛星総数は7560基（そのうち静止軌道は590基）⁴であり、各国による衛星利用は年々増加している。また、我が国は、同年6月に宇宙安全保障構想を策定し、「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）」を課題として掲げている⁵。

このように、各国が宇宙利用を推進し、宇宙領域に係る能力構築に取り組む中、衛星に対する脅威について、国際法上の法的規制の現状を把握することは重要である。特に、衛星に対する攻撃（以下「ASAT」という。）において、Kinetic／Non-reversible な手段である対衛星ミサイルの使用が、スペースデブリを大量発生させたことで国際社会から非難を受ける等、武力紛争前に実行され難くなっている⁶ことから、サイバーと同様に平時からグレーゾー

ンにかけて実行される蓋然性があり、行為主体の特定に困難を伴う Non-kinetic/Reversible⁷な手段である電磁波妨害の法的規制に係る研究は自衛隊にとって有益である。また、宇宙安全保障構想には、「防衛省・自衛隊は相手方の指揮統制・情報通信等を妨げる能力を保持」との記載がある⁸ことから、衛星に対する電磁波妨害を焦点とした法的規制の現状整理は、適切な防衛力整備及び能力行使に係る検討の資となる点においても意義がある。

千葉工業大学の青木節子特別教授は、ASAT が「衛星の物理的破壊から衛星機能の破壊に移った」と指摘し、サイバーという手段に焦点をあて、「武力紛争時における衛星等への攻撃」及び「平時における衛星等の機能低下」に係る国際法上の検討から示唆に富む見解を導出している⁹。他方で、サイバーと同様に Non-kinetic/Reversible な手段である電磁波に焦点をあて、「武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害の国際法上の法的規制の現状整理」を主題とした研究は、現状、我が国では見当たらない。

そこで本稿では、電磁波と同様に Non-kinetic/Reversible な手段に分類されるサイバー分野における国際法上の検討を参考に、「武力紛争前の衛星に対する Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害は、現行の国際法上、国際社会においてどのように認識されているのか」について、明らかにすることを試みる。そのため、まず、ASAT 手段の分類及び電磁波妨害の特徴を明らかにし、次に現行の衛星に対する Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害の脅威について確認する。また、この研究を通じて整理した、または明らかにした事項を踏まえ、武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害に関して、我が国が留意すべき今後の課題提示も試みる。

1 衛星に対する攻撃（ASAT）手段の4分類

CSIS は、“SPACE THREAT ASSESSMENT”において、「攻撃態様が物理的なのか、非物理的なのか」、「攻撃効果が物理的（破壊・損傷）なのか、非物理的（機能不全・機能低下）なのか」によって、ASAT 手段を分類する¹⁰。ただし、「攻撃態様が物理的にも関わらず、攻撃効果が非物理的」という場合は、現時点で、「衛星搭載のアームにより、攻撃対象となる衛星の姿勢を損傷させることなく変更して、衛星の機能発揮に支障を与える」等の極めて限定された状況¹¹でしか想定されないことから、代表的な分類パターンは、「Kinetic/Physical（物理的攻撃態様－物理的效果）」、「Non-kinetic/Physical（非物理的攻撃態様－物理的效果）」、「Non-kinetic/Non-physical

（非物理的攻撃態様－非物理的効果）」の3つとしている。さらに「Non-kinetic/Non-physical」は、「Electronic」と「Cyber」に細分化している¹²。

本稿では、ASAT 手段の分類として、CSIS による①「Kinetic/Physical」、②「Non-kinetic/Physical」、③「Electronic」、④「Cyber」の4分類を採用する。また、この4分類に関係する重要な概念として、【Reversible（可逆的）】¹³という用語に注目する。【Reversible】とは、攻撃効果（影響）が一時的であり、簡易に従来機能に復旧可能（可逆的）な状態を意味し、反意語である【Non-reversible】や【Irreversible】は、攻撃効果（影響）が甚大、または長期的、あるいは物理的損傷を伴う等、従来機能が自然復旧しない（非可逆的）状態を意味する。

ASAT 手段の4分類で想定される攻撃効果を考えると、一般的には、①「Kinetic/Physical」及び②「Non-kinetic/Physical」は、【Non-reversible・Irreversible】となり、③「Electronic」及び④「Cyber」は、【Reversible】となる。ただし、CSIS の整理では、④「Cyber」は、攻撃対象や攻撃による影響度によっては、【Non-Reversible・Irreversible】となる場合がある¹⁴。

なお、本稿が研究対象とする衛星に対する電磁波妨害は、③「Electronic」の分類中、地上局等から衛星に送られる信号を妨害する「Uplink Jamming」を基本とする。次頁に掲載する ASAT 手段の分類（Types of Counterspace Weapons）の図を参照されたい。

Types of Attack	Kinetic Physical			Non-kinetic Physical			
	Ground Station Attack	Direct-Ascent ASAT	Co-orbital ASAT	High Altitude Nuclear Detonation	High-Powered Laser	Laser Dazzling or Blinding	High-Powered Microwave
Attribution	Variable attribution, depending on mode of attack	Launch site can be attributed	Can be attributed by tracking previously known orbit	Launch site can be attributed	Limited attribution	Clear attribution of the laser's location at the time of attack	Limited attribution
Reversibility	Irreversible	Irreversible	Irreversible or reversible depending on capabilities	Irreversible	Irreversible	Reversible or irreversible; attacker may or may not be able to control	Reversible or irreversible; attacker may or may not be able to control
Awareness	May or may not be publicly known	Publicly known depending on trajectory	May or may not be publicly known	Publicly known	Only satellite operator will be aware	Only satellite operator will be aware	Only satellite operator will be aware
Attacker Damage Assessment	Near real-time confirmation of success	Near real-time confirmation of success	Near real-time confirmation of success	Near real-time confirmation of success	Limited confirmation of success if satellite begins to drift uncontrolled	No confirmation of success	Limited confirmation of success if satellite begins to drift uncontrolled
Collateral Damage	Station may control multiple satellites; potential for loss of life	Orbital debris could affect other satellites in similar orbits	May or may not produce orbital debris	Higher radiation levels in orbit would persist for months or years	Could leave target satellite disabled and uncontrollable	None	Could leave target satellite disabled and uncontrollable

図 1-1 ASAT 手段の分類 (Types of Counterspace Weapons)

出典：Center for Strategic and International Studies, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, April 2022, p.6.

Types of Attack	Electronic			Cyber		
	Uplink Jamming	Downlink Jamming	Spoofing	Data Intercept or Monitoring	Data Corruption	Seizure of Control
Attribution	Modest attribution depending on mode of attack	Modest attribution depending on mode of attack	Modest attribution depending on mode of attack	Limited or uncertain attribution	Limited or uncertain attribution	Limited or uncertain attribution
Reversibility	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible or reversible, depending on mode of attack
Awareness	Satellite operator will be aware; may or may not be known to the public	Satellite operator will be aware; may or may not be known to the public	May or may not be known to the public	May or may not be known to the public	Satellite operator will be aware; may or may not be known to the public	Satellite operator will be aware; may or may not be known to the public
Attacker Damage Assessment	No confirmation of success	Limited confirmation of success if monitoring of the local RF environment is possible	Limited confirmation of success if effects are visible	Near real-time confirmation of success	Near real-time confirmation of success	Near real-time confirmation of success
Collateral Damage	Only disrupts the signals targeted and possible adjacent frequencies	Only disrupts the signals targeted and possible adjacent frequencies	Only corrupts the specific RF signals targeted	None	None	Could leave target satellite disabled and uncontrollable

図 1-2 ASAT 手段の分類 (Types of Counterspace Weapons)

出典：Center for Strategic and International Studies, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, April 2022, p.7.

2 電磁波妨害（電子攻撃）の特徴

敵の電磁波利用を妨害し、敵の電磁波利用の妨害から味方を守ることは作戦上の常道である。電磁波妨害は、「敵による電磁スペクトルの使用を拒否しつつ、味方の使用を確保する術」と定義される電子戦に含まれる¹⁵。電子戦は「電子攻撃（EA: Electronic Attack）」、「電子防護（EP: Electronic Protection）」、「電子戦支援（ES: Electronic Warfare Support）」で構成される¹⁶が、本稿に深く関わるのは、電子攻撃と電子戦支援である。

電子攻撃は、「相手の通信機器やレーダー等の受信機に対して干渉電波を放射することによって妨害し、相手の通信や索敵などの能力を一時的に低減・無効化すること」¹⁷であり、妨害手法には、情報を伝送する能力を干渉信号により妨げるノイズ系、誤った信号を相手に受信させることで、情報の適切な処理を困難にする、または搬送した情報の復元を困難にするディセプション系がある。“SPACE THREAT ASSESSMENT”は、このノイズ系をJammingとして、ディセプション系をSpoofingとして表現している¹⁸。

電子攻撃の成功に必要な電子戦支援は、「敵の信号に関する情報収集活動であり、どの種類の電波源がどこから発信されるのかを探知し、我々の電子攻撃や敵からの電子防護に必要な、相手方の電磁波利用情報を収集・分析すること」と定義される¹⁹が、この能力は、妨害側にとっては攻撃目標を選定する際のターゲティングに、防護側にとっては妨害主体を特定するためのアトリビューションに活用される。

本稿では、電磁波妨害の特徴として次の3点を挙げる。

第1に、Jamming及びSpoofingともに不可視のため兆候が察知されにくく、攻撃を止めれば通信が正常に戻るという可逆性を有していることから、攻撃者の帰属の特定が難しいという特徴がある²⁰。そのため、紛争前や紛争の初期段階で隠密裏に敵の能力を劣化させる手段として使用される可能性が高い²¹。この特徴については、同じくNon-kineticな手段であるサイバーも同様である。

第2に、偶発的な干渉現象との区別が困難なため、妨害と断定することが難しいという電磁波固有の特徴がある²²。すなわち、電磁波干渉を意図的に起こして、正常な電磁波利用を妨害した行為なのか、自然環境または人的過誤により生じた電磁波干渉によって電磁波利用が阻害されたのかは、電磁波干渉という事実だけでは判断できないということである。妨害と断定するためには、他の情報ソースを活用した総合的な分析評価、いわゆるインテリジ

エンス活動が必要となる。

第3に、電磁波の性質として、信号発信源と信号受信対象の相対距離、及び使用する周波数帯に応じて、電磁波の影響範囲（信号の指向範囲）が拡大することから、一般的に低い周波数帯かつ高出力の電磁波を妨害信号として使用する場合は、対象衛星の近傍に位置する同機能の衛星にも付随的影響（被害）が生じる可能性があるという特徴がある。

3 Non-kinetic／Reversible な電磁波妨害の脅威の現状

セキュアワールド財団は、“GLOBAL COUNTERSPACE CAPABILITIES”において、現在の軍事作戦は、衛星に対する非破壊的な攻撃能力のみが積極的に使用されていると指摘しており、米国、ロシア、中国及びイランのNon-kinetic／ReversibleなASAT能力について次のように評価する²³。

- ・米国は、地球全体に展開し静止通信衛星への通信（Uplink）を妨害する攻撃型対宇宙空間システム（CCS: Counter Communications System）を確立し、CCS能力向上のため、Meadowlandsプログラムを開始している。
- ・ロシアは、複数種類のEW（Electronic Warfare）システムを装備して、特定の衛星通信ユーザーターミナルを妨害可能であり、地上施設から広範囲にわたって地上局から通信衛星に対する通信（Uplink）を妨害する能力を有している可能性が高い。
- ・中国は、軍事作戦での使用について公の事実はないが、対宇宙空間を目的としたEW能力の研究開発の証拠や、それらの配備に関する情報がある。
- ・イランは、民生用衛星信号の放送への持続的な干渉能力を実証している。

また、米国防情報局（DIA: Defense Intelligence Agency）は“CHALLENGES TO SECURITY IN SPACE”において、「中国人民解放軍は、おそらく複数種類の宇宙における通信を拒否することを目的としたJamming技術を演習に日常的に取り入れている」と指摘し、「軍事偵察プラットフォームを搭載したSAR衛星及び軍事保護された周波数帯域のSATCOM（Satellite Communication）を標的にするJammerを開発中」と推測している²⁴。

なお、CSISは“SPACE THREAT ASSESSMENT”において、「衛星または地上局が使用する無線周波数信号に対する電子攻撃が確認されている」、「ウクライナのスターリンクへのアクセスをロシアが効果的に妨害しよ

うと繰り返し試みて失敗した」と指摘する²⁵。また、「多くの種類の衛星信号を妨害したり、欺瞞したりするために必要な技術は、安価に市販され、国家及び非国家主体への普及が比較的容易になっている」と指摘している²⁶。

各機関等の報告書から、衛星に対する Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害の脅威動向は、以下の点について考慮が必要になるとと思われる。

まず、衛星に対する妨害能力を有する主体が増加しているという点である。過去、衛星に対する妨害能力を有する国は米国及びソ連のみであった。しかし、現在、中国やイランは、ASAT 目的の妨害能力の開発を行っている。また、非国家主体も、比較的容易に電磁波妨害装置を入手できる状況にあると言える。この主体の増加は、Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害が ASAT として使用されるリスクを高めている。

次に、電磁波妨害を含む ASAT が、「保有によって相手への牽制を期待する能力」から「使用によって実効果を期待する能力」へと変化してきているという点である。過去、ASAT が検証や宣伝の目的で、自国衛星に対して使用されることはあっても、相手に対して直接使用されることはなかった。一方、現在では、衛星に対する電磁波妨害が疑われる例がある。これは、近年、宇宙システムの作戦・戦術面での利用が深化し、攻撃対象としての衛星の価値が高まったことが背景として考えられる。すなわち、Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害が ASAT として使用される蓋然性が高まっている。

なお、Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害による我が国への具体的な脅威だが、日本の防衛に重要な X バンド防衛通信衛星及び情報収集衛星等に対する非物理的で可逆的な破壊、または機能低下等があると指摘される²⁷。

4 武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害の国際法上の法的規制

武力紛争前という法的には平時に分類される時期における、衛星を対象とした電磁波妨害の法的研究に取り組むにあたっては、同行為に関する国際法上の現行解釈を把握しつつ、法的規制の現状を整理する必要がある。しかしながら、「電磁波領域の安全保障に関する議論は、我が国ではほとんど進んでおらず」との指摘がある²⁸ように、アクティブ・サイバー・ディフェンス関連で法的検討が進むサイバー分野と比較して、電磁波分野の法的課題の検討は十分に進んでいるとは言いがたい。この傾向は国際社会においても同様であると思われ、事実として電磁波分野に特化したサイバー分野における“Tallinn Manual”²⁹のような明確な国際的ガイドラインは存在しない。

そのため、本稿では、電磁波妨害とサイバー攻撃が帯びる Non-kinetic/Non-physical という共通項に着目し、サイバー分野の国際法上の法的検討状況を参考にして、電磁波分野への法的解釈の援用を試みる。また、衛星に対して影響を及ぼす行為という点にも着目して、宇宙分野における国際法上の法的検討状況についても考慮するものとする³⁰。

（１）Non-kinetic/ReversibleなASAT禁止の国際法はあるのか

国際宇宙法の根幹を成す宇宙条約は、「大量破壊兵器を地球周回軌道に乗せること」及び「大量破壊兵器を宇宙空間に配置すること」を第4条で禁止するが、国連憲章2条4項が禁止する「武力の行使又は武力による威嚇」とならない限り、宇宙の軍事利用自体を禁止してはいない。宇宙条約を改正し、規制を高めようとする試みは長年続けられている模様だが、例えば、地上から宇宙への攻撃は、宇宙空間の法的下限が定まらない現状では、ミサイル防衛に抵触する可能性があること等から、条約改正の交渉段階にも至っていない³¹。また、ASAT全般の禁止から法的検討を始めるべきとの意見もあったようだが、ASATの形態が多様であるため、定義問題に逢着せざるを得ない³²との判断がなされ、現在の宇宙条約の規定に落ち着いた模様である。

宇宙条約以外で、ASATを部分的にはあるが禁止する国際法は存在するとの主張がある。それは、環境改変技術敵対的使用禁止条約(ENMOD)である。ASATによって宇宙空間の衛星にNon-reversibleな影響を及ぼす恐れのあるスペースデブリを発生させる行為は、「(人類の福祉に有害な影響を与える)破壊、損害又は障害を引き起こす手段として、広範、長期的又は深刻な効果をもたらすような環境改変技術の敵対的使用の禁止」(第1条)に該当するとの主張であるが、どのくらいのスペースデブリが発生すれば国際法違反と見なされるのか明確な基準もなく、その閾値は高いとの指摘がある³³。

つまり、ASATは限定的に、あるいは部分的に現行国際法でも禁止される可能性はあるが、換言すれば、ASATという行為そのものとしては、国際法上一般的に違法とされていない³⁴とも理解できる。特に、多くの国が解釈手法として、「ローチェス・ルール」³⁵という、「禁止されていないことは許される(合法)」との主張を行う傾向にある³⁶ことを考慮すれば、国際法上の武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害の法的位置づけは、Non-kinetic/ReversibleなASATとして、行為自体が禁止されていないと解される。

（２）衛星に対する電磁波妨害は国際法上の違法行為となるのか

一般的に衛星に対する電磁波妨害は、妨害行為の終了後には、通常機能を

発揮（復旧）することが可能（可逆的影響）と認識されていることから、「衛星に対する通信妨害の場合、通信能力がゼロまで落ちないと被害には該当しない。中途半端な妨害は主権侵害とまでは言えず、現状では国際法では対応できないのではないか」という見解がある³⁷。

他方で、“Tallinn Manual”は、サイバー攻撃を念頭にした内容ではあるが、「物理的損害が発生せず、現状復帰が比較的容易な状況であっても、社会福祉、選挙、徴税、外交、主要な国防活動等の政府のみが実施主体として行いうる固有の機能（本質的な政府機能）の遂行を阻害した場合は、主権侵害に該当する」と記載する³⁸。ただし、英国やドイツのようにこの内容を認めていない国もある³⁹ため、国際法上、一般化した解釈とは言い難い⁴⁰。

また、衛星自体は軌道を周回し続けていても、地上からの Non-kinetic な ASAT によって、衛星の機能が損傷した場合は、慣習国際法上の不干渉原則違反を主張できるかもしれないとの指摘もある⁴¹。その場合、未だ条約化に至ってはいないものの、国連国際法委員会による国家責任条文第 2 条等を援用し、国家による国際違法行為であると国際司法裁判所へ提訴することは可能かもしれない。しかし、その場合でも、青木教授は、「現行の国際宇宙法は、地上損害や宇宙物体に対する物理的損害を根拠とした賠償責任追及に重点を置いており、機能損害に対応する明確な規則が存在しないため、国際宇宙法の規定に基づく問題解決は困難」との見解を示している⁴²。

ここで、宇宙領域に関連した法的解釈の有無について探るため、宇宙に関する 2 つの国際法マニュアル⁴³である、“McGill Manual”及び“Woomera Manual”の電磁波妨害に関する規定を確認する。

“McGill Manual”は、「国は、国際電気通信連合 (ITU: International Telecommunication Union) (以下「ITU」という。) 憲章に従い、かつ、国際宇宙法を含むその他の適用される国際法の規則に従って、軍用無線設備に関する完全な自由を保持（傍線筆者。以下同じ。）する」(規定 142)、「国家は、ITU 憲章の軍用無線設備に関する規定に定める場合を除き、一般国際法に従い、国は、妨害及び／又は無線サービスのなりすましにより、他国の管轄下及び／又は管理下にある通信に意図的に有害な妨害を与えることを控えなければならない」(規定 143)⁴⁴として、軍用無線設備による妨害について、ある程度の自由を認めていると解される。

“Woomera Manual”は、「国家は、ITU 憲章及び規定の下で、軍用無線設備に関する完全な自由を保持・・・(中略)・・・ITU の義務に可能な

限り従わなければならない」（規定 19）⁴⁵として、“McGill Manual”と同様に ITU 規定等をルールとして採り込んでいる。

このように、宇宙における通信妨害等に関する国際法マニュアルは、現行の ITU 法体制に準拠したアプローチで作成されていることから、当該マニュアルの規定を根拠として、国家（軍）が行った衛星に対する電磁波妨害の違法性を問うことは難しいと解される。

青木教授も、「ITU の無線規則に従って行う無線通信業務に対して、当該国の国民は、有害な混信を生じさせないように無線設備を運用する義務を課されるが、軍用無線設備には、そのような義務は課されず、また、虚偽の信号を送信・流布することも禁止されていない」との見解を示す⁴⁶。

ただし、青木教授は、「国際宇宙法の新たな秩序作りのため、国連等は ASAT 防止、デブリ低減及び周波数・静止軌道位置管理等を全て潜在的に有害な干渉の回避という宇宙条約第 9 条の義務から導き、具体的な義務内容と実現手続を付与しようと試みている」⁴⁷、「ITU では、現在有害な混信の防止と迅速な停止措置に関して、宇宙の TCBM⁴⁸に関する ITU の役割強化の点から、国際宇宙法の適用を積極的に進める取り組みが行われている」⁴⁹と解説しており、今後の ITU 法体制の変化については留意が必要である。

以上を踏まえると、国（軍）が関与した衛星に対する電磁波妨害によって、政府活動に支障が生じた場合、主権侵害と主張できる可能性はあるが、全ての電磁波妨害を国際法上の違法行為とするのは、現状では困難と解される。他方で、電磁波妨害により生じた被害程度によっては、国際司法裁判所等への提訴は可能と思われることから、本稿第 5 項第 1 号で言及する。

なお、非国家主体による衛星に対する電磁波妨害についてはどうなるのか。ITU は、国家主権の尊重への配慮が強固なために、構成国を法的に非難することができないと言われるが、国家（軍）による行為でない場合、衛星通信の受信妨害、不正使用、信号欺瞞等に対しては、是正措置が可能とされ、国家の意向を受けない組織が違反者と特定された場合、緊密な国家間協力によって、対処しうるとされる⁵⁰。

（3）Non-kinetic/Reversible な ASAT は武力行使になるのか

国際法は、国に対する外部からの軍事的脅威を除去しようとして戦争や武力行使の違法化を確保し、違法な武力行使が生じた場合の抑圧のための制度の整備を進めてきたとされる⁵¹。直接的に物理的効果が生じないとされる Non-kinetic/Reversible な ASAT は、武力行使とみなされるのであろうか。

まず、ASATが武力行使とみなされるか否かの判断事例を確認してみると、2021年にブリュッセルで行われたNATO首脳会合は、宇宙空間への攻撃がNATOの集団防衛条項（第5条）を自動的に発動する可能性について明らかにしたが、いかなる行為が第5条の発動につながるかは、状況に応じ、北大西洋理事会が決定するとして、明確な発動基準等は示さなかった⁵²。これは、宇宙先進国である米国を含むNATOが、ASAT等の宇宙領域における行動は武力行使になりうると示唆したのと同時に、武力行使とみなされる閾値については、未だ国際社会のコンセンサスがなく、全てのASATが国際法上の武力行使として扱われるわけではないとの立場を示したと解される。

次に、Non-kinetic／Reversibleな電磁波妨害の実行事例を確認してみると、以前から他国の防空システムへの電磁波妨害は少なからずあったが、それだけでは国際法上の武力紛争とされてこなかったこと⁵³等から、国際社会は、電磁波妨害だけでは、武力行使とみなしてこなかったと解される。

国際法の議論についても確認する。「物理的な破壊をとまわなくても、コンピューター制御システムへの損傷や動作の中断によって害（人の死亡や傷害、物の損壊）が生じることを意図して衛星機能を停止させることは、攻撃に含まれる」との見解がある⁵⁴一方で、非物理的な方法で衛星を停止させることが攻撃⁵⁵と言えるか否かは議論の余地があるとの意見もあり⁵⁶、上智大学の石井由梨佳教授は、「電波妨害は一時的な機能障害を伴うだけ（通信に対しての干渉）であるので、攻撃には当たらないと解される」との見解を示している⁵⁷。また、多くの研究者や実務家は、「伝統的な運動エネルギー兵器以外(Non-kinetic)であっても、伝統的な運動エネルギー兵器(kinetic)を用いた場合と同じ結果(Physical／Non-reversible・Irreversible)を引き起こせば、武力行使を認定しうる」との見解を示している⁵⁸。

以上を踏まえると、Non-kinetic／ReversibleなASATとしての電磁波妨害という行為だけでは、現状、武力行使とみなされる可能性は低いが、その一時的な影響によって、意図的に他のシステムの損傷や人的損害を引き起こされた場合は、武力行使とみなされる可能性もあると解される。

それでは、Non-kineticなASATが武力行使とみなされる場合の基準は、どのような項目が想定されるのか。サイバー攻撃を題材として、国際法上の法的整理を試みた“Tallinn Manual”⁵⁹の策定を主導した米海軍大学のマイケル・シュミット(Michael N Schmitt)教授の理論を以下で確認する。

（４）Non-kineticなASATの武力行使認定基準

シュミット教授は、攻撃方法や標的の性質よりも生じた結果（被害規模）を重視して武力行使⁶⁰とみなされる基準設定を試み、議論枠組を構築した。

シュミット教授の基準は、①被害規模、②（被害が生じる）即時性、③直接性（因果関係の明確性）、④侵入性（標的国で被害が生じるか否か）、⑤（被害の定量的な）測定可能性、⑥合法性の推定（武力を用いた強制は違法の推定が働き、それ以外の強制は合法の推定がかかることを意味）、⑦国家の関与、⑧軍事的性格の8項目から成り、武力行使に該当するか否かは、これらの基準に照らして判断しうるとされた⁶¹。

この8つの基準に関して、「基準数が多すぎる、多くは主観的にしか定まらない基準で構成されているため、政策決定者の決断のために明確な指針を与えない」等の批判はある⁶²が、Non-kineticな手段による武力行使の判断基準を国際法学者が提示したという点は有益である。また、サイバー分野と電磁波分野は、サイバー分野の一部において及ぼす効果（影響）に例外はあ

るものの、ともにNon-kinetic/Reversibleな手段であり、かつ両者とも「非法的文脈で新領域と称されるが、新法的ドメインとなるかは疑わしく、特定の害敵手段として扱うのが適当である」との見解がある⁶³ように、一般的には、法的ドメインにおける両者の位置付けは同様と言えることから、電磁波分野における検討においてもシュミット基準は準用可能と考える。

衛星に対する電磁波妨害を、シュミット基準に当てはめて考えてみる。電磁波妨害はReversibleな手段であり、妨害行為が対象に直接的に実行されている間にしか、影響（被害）は生じない。換言すれば、妨害の実施間は、②即時性、③直接性、④侵入性に該当する状態が生起していると言える。また、⑥合法性の推定は、シュミット教授自身が曖昧であることを認めつつ、「武力を用いた強制は違法の推定が働き、それ以外の強制は合法の推定がかかることを意味する基準」と説明する⁶⁴。そのため、電磁波妨害に関して⑦国家の関与が証明され、かつ、その行為が⑧軍事的性格とみなされた場合、シュミット教授の整理によれば、電磁波妨害は、正当性の欠如した強制力との判断になる。つまり、⑦国家の関与及び⑧軍事的性格がともに該当する状態であれば、⑥合法性の推定は、違法の推定として評価されると言える。

以上を踏まえると、衛星に対する電磁波妨害が単体行為として武力行使に該当するか否かの判断において特に重要となる基準は、①被害規模、⑤測定可能性、⑦国家の関与、⑧軍事的性格の4点になると解される。

ただし、これらの4つの基準に該当することを証明するのは被害国であり、そのためには、正確なアトリビューション能力によって、攻撃者の帰属の特定が難しく偶発的な干渉現象との区別が困難なため、妨害と断定することが難しいといった電磁波の特徴を克服すること、及び電磁波妨害によって生じた影響（被害）を正確に提示することが必要となる。ただし、これらの結果の開示には、情報面や作戦運用面におけるセキュリティ上の保全リスクを伴うことから、衛星個々の影響（被害）次第ではあるが、電磁波妨害という単体行為だけで、国際法上の違法な武力行使の適否について争うことは、多くの国にとって、ハードルが高いと言えるかもしれない。

なお、①被害規模及び⑧軍事的性格の基準に関しては、「単独では武力行使を構成しなくても、同国による他の行動と集積させることで総合的に武力行使の敷居に達する余地が国際法上、残されている」との法的解釈⁶⁵について留意しておく必要がある。この解釈は、「集積理論」と呼ばれ、国際司法裁判所が、個別的にみれば武力行使に至らない一連の行為を集積させることで、武力行使と評価する可能性を否定しなかったことに着目するものである⁶⁶。

（5）Non-kinetic な ASAT に関する我が国の法的立場

電磁波妨害と同様に Non-kinetic な ASAT に分類されるサイバー攻撃は、一般的に攻撃対象に物理的被害を引き起こすことが稀であると考えられているため、「本質的には国連憲章第 2 条 4 項における武力による威嚇又は武力の行使には該当しない」と主張する国は一定数存在する⁶⁷。しかし、日本政府は「サイバー行動であっても一定の場合には、国連憲章第 2 条 4 項が禁ずる武力による威嚇または武力の行使に当たり得る」と認めている⁶⁸。また、「重要インフラに対するサイバー行動によって物理的被害や機能喪失を生じさせる行為は、場合によっては違法な干渉等にも当たり得るが、いずれにせよ主権の侵害に該当し得る」、「主権の侵害は違法な干渉に当たらなくとも国際法違反を構成する場合がある」として、Non-kinetic な ASAT としてのサイバー攻撃の国際法抵触基準は明示しないものの、国際法違反を構成し得るとの立場を示している⁶⁹。この状況を鑑みると、日本政府は、Non-kinetic な ASAT としての電磁波妨害についても、その影響（被害）によっては、今後、国連憲章第 2 条 4 項が禁ずる武力による威嚇や武力の行使、国際法上の違法な干渉、または主権の侵害として整理する可能性がある。

なお、日本政府は、国家責任条文については、「条約として採択されておらず、個々の条文が慣習国際法を反映しているか否かについては個別に精査

を要する」として、現時点では、完全な適用には慎重な姿勢を示している⁷⁰。

（6）小括

「ASAT 自体が国際法で禁止されるのか」、「衛星に対する電磁波妨害は国際法で禁止されるのか、武力行使とみなされるのか」について、それぞれ確認した結果、現状では、ASAT 全般が国際法違反として禁止されてはならず、衛星に対する電磁波妨害は、国際法違反を問われる可能性はあるものの、国家（軍）が妨害主体であった場合には、ITU 規定や国家実行を踏まえると、これを直ちに国際法違反と確定することは難易度が高いとの解釈に至った。

また、Kinetic または Non-kinetic な手段による ASAT が、衛星等に Physical/Non-reversible・Irreversible な被害（直接被害、または意図的な間接被害）を起こした場合、その規模（単体被害または累積被害）等に応じて、被害国は国連憲章が禁止する武力行使であると主張することは可能だが、Reversible な被害に収まった電磁波妨害による ASAT を武力行使と主張することは、シュミット基準等を参考にしても同じく難易度が高いと思われる。

すなわち、「武力紛争前の衛星に対する Non-kinetic/Reversible な電磁波妨害は、現行の国際法上、国際社会において明確な国際法違反であると認識されてはいない」と理解することができるのではないだろうか。

電磁波妨害が国際法違反として国際社会において大々的に争われた実績がないことも、その証左と言えるかもしれない。そして、電磁波の特徴である攻撃者の帰属特定が難しいこと及び偶発的な干渉と妨害の弁別が難しいこと等は、国際法違反の立証の難しさに一層拍車をかけていると思われる。

なお、我が国では、能動的サイバー防御の導入に向けて Non-kinetic な手段に係る法的整理が進められているが、その結果次第で、我が国における電磁波分野の法的解釈にも影響が生じる可能性について留意する必要がある。

5 武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害の課題

本稿で明らかにした、武力紛争前の衛星に対する電磁波妨害に係る現行の国際法上の国際社会の認識等を踏まえ、今後、我が国が考慮すべき課題について、次の2点を提示する。

（1）衛星に対する電磁波妨害に係る国際法上の国家責任の追及

前述のとおり、国際法上の国家責任（損害賠償責任を含む。）を追及するには、被害国が被害規模及び加害主体について立証する必要がある。サイバー・宇宙・電磁波等の新領域においては、従来兵器による攻撃とは異なり、

「攻撃者が誰で、その意図が何なのか」が判りにくいとされることから、攻撃の帰属を特定して、国家に帰属する攻撃であることを確認するための、アトリビューション能力の獲得が重要である⁷¹。アトリビューションを行うには、干渉波の地上発生源を標定する専用装置のほかに、行為主体及び行為目的を特定するためのインテリジェンス活動が必要となる。また、一般的に国家によるインテリジェンス活動は、保全が求められることから、エビデンスの公開には、国家としての慎重な判断及び開示手続きが求められる。

そして、衛星に対する電磁波妨害が生じた際に、必要に応じて、アトリビューション能力を駆使して実行されるのが、公開の場における攻撃の帰属認定であり、通常は複数国家が特定国家を攻撃者として名指し非難することで、攻撃の停止や抑止を企図する行為である「パブリックアトリビューション」である⁷²。

ここで我が国が考慮すべき課題となるのが、このパブリックアトリビューションを実施するとした場合、その立証をどこで行うかである。武力紛争前における電磁波妨害による ASAT を、国連憲章が違法とする武力攻撃であると主張するのであれば、国連安全保障理事会または国連総会において訴えることになる。しかし、電磁波妨害による ASAT が、Reversible な影響に留まるのであれば、各国から違法性の同意を得ることは難しいと思われる。特に電磁波妨害能力を有している常任理事国等は、自らの行動に制約を課す可能性がある訴えに賛同する可能性は低いと思われる。そう考えれば、国家に対する違法な干渉として、国際司法裁判所に訴える方が現実的かもしれない。

ただし、訴えの対象となる国家が審理を受諾しない限り、法廷は開かれず、司法判断が行われないリスクがある。従って現状は、国際法上での責任を公的に問うよりも、国際法違反であることを国際社会に具体的なエビデンスを付して、広報の場で宣伝することで、妨害主体に衛星に対する電磁波妨害を思い留まらせることが実効的な対応と言えるのかもしれない。

もっとも、今後、宇宙関連の国際法において、明確に ASAT の全面禁止が規定された場合や ITU の国家に対する権限強化が図られた場合には、衛星に対する電磁波妨害について、国際法上の国家責任の追及が可能となるかもしれないが、その実現は未だ遠いと思われる。

（2）衛星に対する電磁波妨害に係る国際法上の違法性阻却事由

陸海空の物理空間における越境法執行活動は、領域国の同意や要請がなければ国際法上、違法とされる。許容されるのは、国際法上の違法性阻却事由

として、対抗措置または緊急避難が援用される場合である⁷³。では、仮に電磁波やサイバーといった Non-kinetic な手段による妨害（影響）活動が違法とされた場合には、どのような対応が可能なのか。例えば、米軍であれば、電磁波妨害には、電磁波妨害で対抗しており、自衛権行使ではなく、国際法上の対抗措置として対応することになると考えられる⁷⁴。

シュミット教授が推奨する対応策は対抗措置であり、“Tallinn Manual”の3項目（主権規則＋領域国の相当の注意義務＋対抗措置）を採用すれば、容易に法的整理が可能と主張する⁷⁵。例えば、「A国が自国領域内の対処を怠ったため、B国への相当の注意義務違反という国際違法行為が成立し、B国は対抗措置を援用して、A国の国際義務違反を中止させるための措置を採ることが可能」という整理である⁷⁶。

“Tallinn Manual”は、国際法上違法な（ただし、武力攻撃には至らない程度の）サイバー攻撃に対しては、被害国は対抗措置をとり得るとし、対抗措置が容認されるためには、均衡性等の要件を満たし、被害国のみ（被害国以外の第三国が対抗措置をとることは通常はできない）が対抗措置（サイバーであるか否かを問わない）を採ることができるとしている⁷⁷。

国家責任条文では、ある国が国際法違反を先行して行っている場合、それを止めさせる自力救済のための対抗措置として違法性阻却を主張することは可能だが、当該措置は第三国に対する違法性までを阻却するものではないとする⁷⁸。また、この自力救済の権利は、相手国が違反した義務の遵守を促すためにのみ認められるため、対象が国であること及びその国が先行して違反行為を行っており、かつその違反行為によって被った被害と均衡する対応でなければならないといった制約があるとしている⁷⁹。

“McGill Manual”は、国連憲章に反する威嚇または武力の行使を禁止する一方で、「宇宙活動に関する国際的に不正な行為について責任を負う国に対し、その国が関連する義務を遵守するよう促すために、国際法に従ってのみ対抗措置(Countermeasures)を講ずることができる」、「非友好的行為又は国際的に不正な行為に対応するため、他の国に対して報復行為(Retorsion)を行うことができる」としており⁸⁰、“Woomera Manual”も、国連憲章に反する武力行使、威嚇等については同様に禁止するが報復及び対抗措置は可能としている⁸¹。

青木教授も、いわゆるキラー衛星に対して、日本の衛星運用に対する危険が許容限度を超えたが、相手方の行為が国際法違反とまでは判断できない

場合に、「相手方からの行為が明らかに宇宙条約9条の妥当な考慮義務または有害な干渉回避義務に反しているとの理由により、国際法に合致した形で実施する、可逆的なJamming（電波妨害）やSpoofing（欺瞞）は、対抗措置として採りうる手段である」との見解を示している⁸²。

以上を踏まえると、電磁波妨害のような Reversible な ASAT は、限られた条件下において、現行の国際法でも実行可能と解される。そのため、我が国が考慮すべき課題となるのが、宇宙領域における国際法の現行議論の進捗を適切に把握し、現在の ASAT の違法性阻却事由を正確に理解することである。サイバー分野のみならず、電磁波分野についても、国際法上の検討状況や法的整理の結果をタイムリーに認識しておかなければ、いざという時に相手の違法な活動を非難することはできず、また自らが対抗措置等を講じた場合にその正当性を適切に主張することはできない。

なお、もうひとつの違法性阻却事由である緊急避難は、濫用の危険性が常に伴うため、国家責任条文では、「重大かつ差し迫った危険から根本的利益を守るために当該国にとって唯一の方法」である場合に緊急避難の抗弁が認められ得る等の制限が設けられた。また講じられる措置も唯一の方法でなければならないため、他国や国際組織からの協力が得られる等の他の選択肢がある場合、緊急避難を援用することはできないとされた⁸³。そのため、衛星に対する電磁波妨害において緊急避難が主張される例は、対抗措置として実施した電磁波妨害が、電波特性によって、妨害対象の衛星近傍に位置する第三国の衛星にも Reversible な影響を及ぼした場合の抗弁に使用される程度に限定されると思われる。

おわりに

現代戦は、Kineticな手段とNon-kineticな手段が平行して使用され、平時と戦時の境目が曖昧になっているのと同時に、武力紛争前から情報戦やサイバー戦が始まり、危機の進行に伴って、行使される手段の烈度が上がっていく傾向にある⁸⁴。特に、電磁波妨害は、Kineticな攻撃と異なり、物理的破壊を伴わないため、いわゆるグレーゾーンで利用されやすいという特徴⁸⁵に加え、宇宙領域では、KineticなASATが、スペースデブリを多く発生させて忌避されることから、Non-kinetic/ReversibleなASATが、実効的な手段として注目され、実行される可能性が高まっていると思われる。そのため、国際社会で先行して議論されているサイバー分野だけでなく、電磁波分野に

についても国際法上の現行解釈（学説を含む。）の把握とその法的課題への適切な対応が、今後重要になってくるのは明らかである。

本稿では、上記の問題意識から、武力紛争前のNon-kinetic／Reversibleな電磁波妨害を焦点とした法的研究に取り組み、「武力紛争前の衛星に対するNon-kinetic／Reversibleな電磁波妨害は、現行の国際法上、国際社会において明確な国際法違反であると認識されていない」との結論を導いた。そして、我が国が考慮すべき関連する課題として、国際法上の国家責任の追及と違法性阻却事由の2点を提示した。

なお、本稿では具体的な考察は行わなかったが、航空自衛隊が航空宇宙自衛隊になった暁には、商用衛星への妨害に対して、国際法上の自衛権や対抗措置等を行わしめるかの法的検討が必要になると思われる。また、グレーゾーン事態において烈度の高い電子攻撃を受けた場合、一例としては自衛隊法第95条を根拠に、対応する可能性も考えられるが、平時における措置となることから、電波法や防衛省の規定等も含めて、国内法と自衛隊の行動との関係の更なる検討と再整理が必要になってくることを最後に付言する。

¹ Center for Strategic and International Studies, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, April 2022, p.2.

² 物理的かつ直接的に対象に影響を及ぼすこと。Kinetic Physical との表現もある。Ibid., p.3

³ 非物理的に対象に影響を及ぼすこと。衛星に与える影響が直接的破壊に至る場合、Non-kinetic Physical として、Non-kinetic 単体と区分される表現もある。Ibid., p.3

⁴ “UCS Satellite Database”, Union of Concerned Scientists, 1 May 2023, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>.

⁵ 宇宙開発戦略本部「宇宙安全保障構想」2023年6月13日、5、9-10頁。

⁶ 2022年4月に米国家宇宙会議議長としてハリス副大統領（当時）が「米国は直接上昇方式ミサイルを用いたASAT実験を今後実施せず、それを宇宙での責任ある行動として国際規範とする」旨を演説した。また、同年5月から9にかけて、カナダ、ニュージーランド、日本、ドイツ等が米国の同政策を採用する旨を宣言した。

青木節子「宇宙安全保障と国際法」『国際問題』No.716、2023年、55頁。

⁷ Reversible は、影響（効果）が可逆的（一時的）であること。本稿第1章参照。CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, p.4

⁸ 宇宙開発戦略本部「宇宙安全保障構想」、9頁。

⁹ 青木節子「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」『国際法外交雑誌』第115巻第4号、2017年、359、379-380頁。

¹⁰ CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, pp.6-7.

¹¹ 「Orbital grappling satellites are another form of kinetic attack」、「kidnapping」と表現され、衛星を破壊することもあれば、衛星を破壊せず、デブリも発生させない場合もあると CSIS は指摘しており、Kinetic／Physical（物理的攻撃態様－物理的効

果)における Co-orbital ASAT の例外として分類している。

CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, p.6; Center for Strategic and International Studies, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2024”, April 2024, pp.3,35.

¹² CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, pp.6-7.

¹³ 以前は、攻撃による破壊度合に着目した「lethal」、「Non-lethal」という用語も使用されていたが、現在は「Reversible」、「Non-reversible / Irreversible」という用語が一般的に使用されている。また、同種概念として、攻撃効果が永続的か否かという点に着目した「Permanent」、「Not permanent」という用語も使用されている。

CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, pp.3-4,6-7; CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2024”, p.6.

¹⁴ CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, p.6-7.

なお、CSISは、高出力電磁波による攻撃は、Jammingではなく、**high-powered microwave**であり、③Electronicではなく、②Non-kinetic/Physicalと分類する。

¹⁵ 笹川平和財団新領域研究会『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』ウェッジ、2024年、270-271頁。

¹⁶ 同上、274頁。

¹⁷ 同上、274頁。

¹⁸ CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, p.4.

¹⁹ 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、274頁。

²⁰ CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2022”, pp.3-4.

²¹ 鈴木一人「各国の宇宙政策と我が国の課題」『宇宙政策の動向（科学技術に関する調査プロジェクト2016報告書）』2016年、5頁。東京大学の鈴木一人教授は、このことを「宇宙のパールハーバー（Space Pearl Harbor）」との表現で紹介している。

²² Defense Intelligence Agency, “2022 CHALLENGES TO SECURITY IN SPACE”, March 2022, p.44.

²³ Secure World Foundation, “GLOBAL COUNTERSPACE CAPABILITIES”, April 2024, pp.17-21,24.

²⁴ DIA, “2022 CHALLENGES TO SECURITY IN SPACE”, p.17.

²⁵ CSIS, “SPACE THREAT ASSESSMENT 2024”, p.14.

²⁶ Ibid., p.5.

²⁷ 青木「宇宙安全保障と国際法」、52頁。

²⁸ 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、270頁。

²⁹ タリン(エストニアの首都)にあるNATOのサイバー防衛協力センターで行われた法律専門家による研究プロジェクトで作成された学説。政府間の合意文書ではないが、包括的にサイバー攻撃に関する国際法ルールを提示したものがないことから、国際社会において一定の権威を有する文書。中谷和弘「タリン・マニュアルについてーサイバー攻撃に関する国際法ー」『情報処理』Vol.61 No.7、2020年、687-691頁。

³⁰ 本稿における国際法の理解は、青木教授の解説（青木節子「宇宙の軍事利用を規律する国際法の現状と課題」『総合政策学ワーキングペーパー』2005年、5、13頁。）に基づくものであり、次の内容である。

①国際法は主として国家間を規律するルールと定義される。条約、国際慣習法、法の一般原則（条約も国際慣習法も存在しない場合に国際裁判で適用する各国の国内法の共通部分）という形式的法源（正式に法的拘束力をもつもの）として存在。

②国際法は形式的法源とともに、正式な法とは認知されないが実際に多くの国が採用する実質的法源があり、国連決議、政府間国際組織の決議等、国際司法裁判所の判決、重要な国際会議の宣言等に加え、覇権国の国内法や国内政策が該当。

³¹ 青木「宇宙安全保障と国際法」、51頁。

³² 青木「宇宙の軍事利用を規律する国際法の現状と課題」、19頁。

³³ 石井由梨花「武力紛争時における民間衛星への攻撃の可否」『第3回先端的な宇宙

活動の法的課題研究会』2022年、6頁。

34 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、261頁。

35 公海上でフランス船舶ローチェス号の過失により同船舶とトルコ船舶ボス・クルト号が衝突し、沈没した事件について、常設国際司法裁判所は、1928年、トルコ刑法の適用を禁止する国際法がないことを理由に、トルコ刑法の域外適用を認めた。現代では、この判決に基づき、国際法規で禁止されていない事項の実施は適法と主張される。青木「宇宙の軍事利用を規律する国際法の現状と課題」、17頁。

36 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、64-65頁；青木「宇宙の軍事利用を規律する国際法の現状と課題」、24頁。

37 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、266-267頁。

38 同上、235頁。中谷和弘、河野桂子、黒崎将広『サイバー攻撃の国際法—タリン・マニュアル2.0の解説【増補版】—』信山社、2023年、18頁。

39 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、236頁。

40 明治大学サイバーセキュリティ研究所の河野桂子博士は、タリン・マニュアル2.0の作成時の議論において、「専門家らの間で合意されたのは、インフラの部品交換を要する被害は、物理的損害が生じた場合と同様に主権侵害にあたるという点だけである。部品交換は特段要さず、一時的にインフラの機能が失われる程度の被害しか生じない場合、主権侵害とは考えなかった」との見解を示している。河野桂子「武力攻撃未済のサイバー攻撃に関する国際法—タリン・マニュアル2」を題材に—」防衛研究所、2017年、3頁

41 青木「宇宙安全保障と国際法」、52頁。

42 同上、52頁。

43 令和元年度防衛白書(163頁)は、宇宙空間における新たな法的課題に関する、宇宙関連の国際場裡における議論として「宇宙の軍事利用に適用可能な国際法マニュアル(MILAMOS :Manual on International Law Applicable to Military Uses of Outer Space)」及び「軍事宇宙活動に関する国際法についてのウーメラ・マニュアル(The WOOMERA Manual on the International Law of Military Space Operations)」の策定プロジェクトを紹介している。また、MILAMOSは、マクギル・マニュアルとも表現され、本稿は後者を使用する。

44 Ram S. Jakhu, Steven Freeland, “McGill Manual on International Law Applicable to Military uses of Outer Space”, McGill University Press 2022, pp.18-19.

45 Jack Beard, Dale Stephens, David Koplow, “The Woomera Manual on the International Law of Military Space Activities and Operations”, Oxford University Press 2024, p.185.

46 青木「宇宙安全保障と国際法」、53頁。

47 青木「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」、379頁。

48 Transparency and Confidence-Building Measures の略で透明性と信頼醸成措置と訳される。

49 青木「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」、379頁。

50 同上、379頁。

51 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、66頁。

52 発動の閾値を示さないことで、相手を抑止する戦術との指摘有。同上、250-251頁。

NATO, “Pre-ministerial press conference by NATO Secretary General Jens Stoltenberg ahead of the meetings of NATO Defence Ministers”, 11 Oct 2022, <https://www.nato.int/en/news-and-events/events/transcripts/2022/10/11/pre-ministerial-press-conference>.

53 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、71頁。

54 William Boothby, “The Law of Targeting”, Oxford University Press 2013, p.129; Yorman Dinstein, Arne Willy Dahl, “Oslo Manual on select topics of the law of

armed conflict”, Springer International Publishing 2020, p.9.

55 武力紛争法上の「攻撃」を意味しており、石井教授は、ジュネーブ諸条約第一追加議定書第 49 条の「攻勢としてであるか、防御としてであるかを問わず、敵に対する暴力行為」との定義を引用している。石井由梨佳「国際的武力紛争における軌道上人工衛星の保護」『国際法外交雑誌』第 122 巻第 1 号、2023 年、52-53 頁。

56 石井「武力紛争時における民間衛星への攻撃の可否」、2 頁。

57 石井「国際的武力紛争における軌道上人工衛星の保護」、52-53 頁。

58 青木「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」、375 頁。

59 平時（武力攻撃に至らないサイバー攻撃が発生している状況）に適用される国際法を主要な考察対象とし、既存の慣習国際法がサイバー空間にも適用されるという前提で、サイバー攻撃に適用される国際法を明文化し、コメントリとともに記述する。河野桂子「武力攻撃未満のサイバー攻撃に関する国際法－タリン・マニュアル 2』を題材に－」防衛研究所、2017年、2頁；中谷「タリン・マニュアルについて－サイバー攻撃に関する国際法－」、687頁。

60 タリン・マニュアルでは、ニカラグア事件判決における武力攻撃と武力行使の区別の基準を武力行使認定基準に用いる。Michael N. Schmitt, “Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations”, Cambridge University Press 2017, p.48.

61 Schmitt, “Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations”, pp.48-51.

62 青木「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」、375-376 頁。

63 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、80-81 頁。

64 青木「宇宙資産に対するサイバー攻撃に適用可能な国際法の検討」、375 頁。

65 黒崎将広「能動的サイバー防御の国際法枠組み－武力未満と違法性阻却による正当化の可能性－」『国際問題』NO716、2023 年、31 頁。

66 同上、31 頁。

67 同上、30 頁。

68 同上、30 頁。

69 外務省「サイバー行動に適用される国際法に関する日本政府の基本的な立場」2021年5月28日、3頁。

70 同上、3 頁。

71 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、348 頁。

72 同上、98頁。

73 同上、228頁。

74 同上、267頁。

75 同上、228 頁。

76 他方で、シムミット教授は、アメリカサイバー軍の越境作戦について、ロシアは、主権侵害を主張することが可能であると考えているようである。同上、228-229 頁。

77 中谷「タリン・マニュアルについて－サイバー攻撃に関する国際法－」、689頁。

78 黒崎「能動的サイバー防御の国際法枠組み－武力未満と違法性阻却による正当化の可能性－」、32 頁。

79 同上、32 頁。

80 Jakhu, “McGill Manual on International Law Applicable to Military uses of Outer Space” p.17.

81 Beard, “The Woomera Manual on the International Law of Military Space Activities and Operations” pp.201,222,226,241,243.

82 青木「宇宙安全保障と国際法」、53 頁。

83 黒崎「能動的サイバー防御の国際法枠組み－武力未満と違法性阻却による正当化の可能性－」、33 頁。

⁸⁴ 笹川『新領域安全保障 サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』、347頁。

⁸⁵ 同上、278頁。