

Title	国際宇宙交通管理(STM)レジームによる国際宇宙ガバナンス確立の必要性
Sub Title	Necessity of Establishing International Space Governance by an International Regime for Space Traffic Management (STM)
Author	竹内, 悠(Takeuchi, Yu)
Publisher	慶應義塾大学大学院法学研究科内『法学政治学論究』刊行会
Publication year	2019
Jtitle	法學政治學論究 : 法律・政治・社会 (Hogaku seijigaku ronkyu : Journal of law and political studies). Vol.120, (2019. 3) ,p.69- 94
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10086101-20190315-0069

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

国際宇宙交通管理（STM）レジームによる 国際宇宙ガバナンス確立の必要性

竹 内 悠

- 一 はじめに
- 二 宇宙交通管理（STM）を巡る近年の動向
 - (一) 米宇宙政策におけるSTMへの注目
 - (二) 国際社会の動き
 - (三) 近未来の動向
- 三 STMとは何か
 - (一) 宇宙物体の運用の実際
 - (二) STM概念の登場とその理論
 - 1 基盤となる共通のデータベース
 - 2 軌道上マヌーバに関する情報共有規則
 - 3 衝突回避のための交通規則
 - 4 交通管理規則の違反に対する責任関係
- 四 STM概念の法的位置づけ
 - (一) 既存の国際法体系におけるSTM概念の萌芽
 - (二) 宇宙空間の法的性質
 - (三) 国際STMレジームの構成要素
 - (四) 国際STMレジームにおける法的責任
- 五 おわりに

一 はじめに

人類の宇宙開発の歴史が六〇年を超え、我々の日々の活動の宇宙への依存度は日増しに高まっている。自動車や航空機、船舶などはいまやGPSなどの測位衛星が利用できることを前提に運航されているほか、気象予報は、地上から約三万六千キロの静止軌道に配置された「ひまわり」のような気象衛星のデータだけでなく、大気中の水分量や地表面の温度などを計測するセンサーを搭載した地球観測衛星群の観測データなどをも組み合わせることで現在の精度の高い天気予報を実現している。だが、それらが運用されている宇宙空間は、実は当初想定されていなかった混雑を経験している。現在宇宙空間を周回する人工物体のうち、運用中の衛星は全体のわずか五%強しかなく、それ以外の物体は、運用を終了したまま軌道を周回し続けている衛星や、衛星を軌道へ投入して役割を終えたまま放置されているロケット上段部、あるいはそれらが何らかの原因で破砕した破片等のいわゆるスペースデブリになっている⁽¹⁾。その数は、観測可能な直径一〇cm以上のもので約一万九千個、直径一mm程度のもので含めると約一億個程度が周回していると試算されている。特に、通信や放送のために有用な静止軌道へ移行するための遷移軌道付近や約九〇分で地球を一周するために地球観測に有用な地上から約五〇〇〜八〇〇km程度の低軌道に集中していることが分かっている。米政府が二〇一一年に発行した国家安全保障宇宙戦略⁽²⁾が直言しているように、現代の宇宙空間は、急速に混雑し、競争が激化 (congested, contested, and competitive) しつつあるのである。これに加えて、今世紀に入ってから、低軌道や地上から八〇〇〜一五〇〇km程度の中軌道と呼ばれる軌道に数百機から千数百機の小型衛星を投入して地上のスマートフォンサイズの端末に対する通信サービスを提供しようとするいわゆるメガコンステレーションによるビジネス開拓が始まっている。現在存在している約四千機の人工衛星の数が数年で数十倍に増加する現実が近づいている⁽³⁾。

これに加えて、一つの衛星を母船にして他の衛星に燃料補給や修理サービスを提供するような軌道上サービスのシステムや、地上から約一〇〇km程度の高度までの弾道飛行によって無重力状態や宇宙に浮かぶ地球の様子を楽しむ宇宙観光業、さらには、民間宇宙ステーションを建設して宇宙旅行を営もうとするビジネス等、様々なビジネスが参入しようとしている。人工衛星はいまやこれまでのような同一軌道上を周回する衛星やスペースデブリのみならず、大量の小型衛星、不規則な動きをする宇宙機や国際宇宙ステーション以外の滞在型人工物体、弾道飛行を実施するサブオービタル機等をも避けて運用しなければならなくなる。

これらの複雑化する宇宙環境に対応するために必要な概念として現在注目を集めているのが宇宙交通管理 (Space Traffic Management: STM) である。STMに世界中の宇宙政策関係者の注目が集まりだしたのは、米宇宙政策においてSTMの概念が用いて語られ始めた二〇一六年頃からである。本稿では、これらの状況を紹介しつつ、現在の宇宙空間をめぐる状況にSTMが貢献できる可能性と課題について論じたい。

二 宇宙交通管理 (STM) を巡る近年の動向

(一) 米宇宙政策におけるSTMへの注目

世界の宇宙政策が良くも悪くも最大のプレイヤーである米国の政策決定に左右される傾向は冷戦時代から変わらな
い。STMも後述するとおり概念としては一〇年超の歴史を持ちながら、政策において注目を集めたのは二〇一五年
一月にオバマ大統領が「二〇一五年宇宙法」に署名して以降である点で、その例外ではない。この法律はオバマ政
権最後の宇宙関連法であったことから、多岐にわたる論点を含んでおり、天体上の資源に対する発掘した米国民の

所有権の容認やサブオービタル機に対する本格的な規制モラトリアムの二〇二三年までの延長など注目すべき点の多い法律だったが、同時に同法は政府に対してS T Mに関する検討を指示していた。それは従来、戦略軍統合宇宙作戦センター (Joint Space Operation Center : J S O C)⁸⁾ が担ってきた、宇宙状況監視 (Space Situational Awareness : S S A) に基づく衝突回避のために宇宙物体の軌道情報を提供する業務のうち、民生機関への情報提供業務を、民生用宇宙交通管理 (Civil Space Traffic Management : C S T M) として、軍ではない民生行政機関へ移管すべきか否かの検討であった。これに対して翌年には大統領府科学技術政策局 (O S T P)、連邦航空局 (F A A) を傘下に持つ運輸省、宇宙機関としての連邦航空宇宙局 (N A S A) が答申し、いずれもが、C S T M機能をJ S P O CからF A Aへ移管させるべきと結論付けた。国防省とF A Aはこれに基づいて移管のための共同プロジェクトを立ち上げて、S S Aデータの収集から解析、データの流通、C S T Mとしてのデータ提供の方法、軍の秘匿データの扱い等の様々な検討に着手した。F A Aは航空管制における情報提供の実績を背景に、八年程度でC S T Mのためのシステム立ち上げを含む業務移管を完全に完了する自信を見せた。F A AはC S T Mに係る一定の規則も作成する意図を示し、宇宙機運使用者のC S T Mの利用を義務付けることなどを検討していた模様⁹⁾だ。

しかし、トランプ・ショックはここにも影響を与えた。二〇一六年一月にトランプ大統領が当選すると、商業重視の共和党が与党になったことも相まって、規制的な官庁であるF A Aの権限拡大にもつながる前記の流れに逆風が吹き始めた。トランプ政権を巡る様々な政治的「事件」も背景に、政権の中で宇宙政策の優先順位が相対的に低下し、N A S A長官が一年以上も任命されないなどの特異な状況が続く中で、C S T Mを巡る政策も宙に浮いたままの状態が続いた。この状況下で、奇しくも米国内ではS T Mを巡る議論が活発に交わされることとなり、その結果大きく三つの論点に収斂していった。一つ目はオバマ政権が残した、C S T M機能を国防省から民生行政機関へ移管すべきとする論点、二つ目は宇宙資源探査や軌道上サービス等の新たな宇宙活動を民間が行おうとするときにどの当局

がどのような基準で許可するべきかの論点、そして三つ目が小型衛星コンステレーションやサブオービタル機による宇宙旅行等のすでに既存の体制で許可が出されつつある活動に対する安全規則に関する論点である。特に共和党権が標榜する産業振興との親和性から二つ目と三つ目の論点が大きく取り上げられるようになり、トランプ政権が一九九三年以来復活させた米国家宇宙会議 (National Space Council) において、二〇一八年六月一八日に宇宙政策大統領令第三号が採択され、⁽¹⁰⁾ 商務省を主体とする体制を構築して、米国の STM 政策を牽引する方針が決定された。これによって、商務省に商業宇宙政策局 (Space Policy Advancing Commercial Enterprise (SPACE) Administration) を整備して STM を含む STM の体制を構築することとなった。⁽¹¹⁾ 同局の母体となるのは商務省傘下で地球観測衛星 Landsat シリーズを運用している米国防海洋大気庁 (NOAA) ではなく、現員三名の商業宇宙室 (Office of Space Commerce) であるので、今後新たな予算編成を伴う大規模な組織改革が必須となる。

(二) 国際社会の動き

米国で政策転換が起こった背景には国際的な機運の高まりも作用していた。宇宙環境の悪化に関する国際的認識が高まった二〇〇〇年代後半頃、宇宙活動に関するルール作りの議論は再燃し、宇宙先進国の主導権争いも巻き込んで三つのイニシアチブとして表出していた。第一は、国連宇宙空間平和利用委員会 (COPUOS) においてブラッシェ議長 (仏、二〇〇六～二〇〇七年期議長) の提唱による「宇宙活動の長期的持続可能性」議題 (LTISSA) である。これは二〇一一年から科学技術小委員会の元に作業部会 (WG) 及び (A) 地上の持続可能な開発のための持続可能な宇宙開発、(B) スペースデブリ・宇宙運用・宇宙状況監視 (SSA) のためのツール、(C) 宇宙天気及び (D) 規制体系・新規参入者へのガイダンスの四つの専門家会合 (EG) を設置して議論され、宇宙運用のリスクを低減するべく協調して行動するすべての宇宙機運用者に適用可能な「自発的推奨ガイドライン」の作成を目指した。⁽¹²⁾

議題の会期が二〇一八年まで延長されたが、ガイドラインの採択には至らなかった¹³⁾。第二は、二〇〇八年にEUが国際社会に提案した「宇宙活動に関する国際行動規範案」(I O C C)で、宇宙活動の安全保障 (security)、安全運用 (safety) 及び持続可能性 (sustainability) について、各国の政治的コミットメントを確保した形での採択を目指したが、二〇一六年以降は進展していない¹⁴⁾。第三は、国連総会の諮問に基づいて二〇一二年に設置された「宇宙の透明性信頼醸成措置 (T C B M)」に関する国連政府専門家会合 (G G E) であり、二〇一三年七月に最終報告書を提出してすでにその活動を終了している。この最終報告書は、宇宙のT C B Mを深化させる上で、関連施設の相互訪問や政策・活動に関する情報交換等の伝統的なT C B Mの有効性、不拡散の分野で発展してきた手法の有効性、国際協力の有効活用の必要性等を報告している。これらの動きは、見方によっては米国とロシアと欧州という伝統的宇宙先進国の主導権争いのようにも見えるが、より包括的な概念であるS T Mの実現を念頭に置き、その国際レジームへとつながる議論であると考えられることもできる¹⁵⁾。すなわち、宇宙空間の混雑と運用主体の加速度的な増加がいよいよ輻輳化した宇宙交通の現場を作り出している危機感が共有され、宇宙機の往来を「交通」として捉えてこれらを総体として「管理」するというS T M概念の導入が必要不可欠になりつつあることが各国でも認識されつつある中で、S T Mレジーム構築に向けたルール整備の初期段階が表出したのが、これら三つのイニシアチブだったと見るべきである¹⁶⁾。このように考えれば、上記のイニシアチブの大半が採択に至らなかったことをきっかけに専門家有志によるS T Mのための規則案作成に拍車がかかっていることも合致する。

(三) 近未来の動向

前節までに述べた動きに加えて、近年明らかになってきた技術開発の動向もS T Mの必要性に現実味を加えている。第一は、メガコンステレーションによるビジネス展開の本格化だ。小型衛星の集団による通信サービスの提供という

構想は一九九〇年代から存在したが、それらの計画が実現に至らなかつた当時とは異なり、既に Boeing 社のような既存宇宙産業を含む企業が地上から約六〇〇kmの低軌道から一万kmの中軌道までの軌道におけるメガコンステレーション計画を公表しており、Space X 社や Orbis 社等のベンチャー企業が既に試験機の運用に成功したり、必要な政府の許認可取得等の準備を進めている。すなわち今後数年以内には、メガコンステレーションが存在する軌道面を横切る活動が物理的に制限される現象が生じる恐れがある。またそればかりか、小型衛星が増加することで、SSA 観測網が捉える宇宙物体が増加し、観測頻度が増えない限りは軌道決定や軌道位置の正確性が向上しないため、既存宇宙物体に対する接近情報の頻度が劇的に増加することが懸念されている。⁽²¹⁾ 追跡対象の宇宙物体の増加に対して軌道決定に必要な観測の頻度が追いつかない状況になる恐れがある。

第二は、米空軍における観測技術能力向上のための Space Fence 観測施設が二〇一九年から稼働する見込みであることだ。⁽²²⁾ Space Fence は、米空軍がマーシャル諸島クエゼリン環礁に建設を進めているレーダー観測施設で、本格的に稼働すれば現在 JSPOC が検知している宇宙物体のおよそ一〇倍の数が観測可能になるとされる。他方で、南半球にも類似施設の建設構想はあるものの、現時点では一地点での観測のため、同じ精度での観測頻度は増加せず、複数観測によって軌道決定に至る物体の数は従来の能力に限られる。ここにも追跡対象物体と軌道決定に必要な観測頻度との不均衡が近い将来に生じる懸念が出ている。

三 STMとは何か

前章では、現在 STM 概念に対する重要性の認識が急速に高まり、政策の表舞台に登場するようになった経緯と背景を紹介したが、本章ではそもそも STM とはどのような概念かについて、若干の歴史的及び理論的評価を行う。

(一) 宇宙物体の運用の実際

宇宙物体は宇宙空間において太陽からの輻射圧、地球の不均一な引力、地球表層大気等からの様々な影響を受けながら飛行しているため、単に一定の軌道を周回しているわけではない。これらを運用する場合には通常、運用者がその物体との通信を確立してその位置を常に正確に把握し、必要に応じて軌道や姿勢を制御することで実施している。

したがって宇宙物体の軌道情報は、今後の運用による移動計画の情報も含めて、その運用者が熟知している。他方で、他の宇宙物体との衝突を回避するためには他の物体の軌道情報を得た上で、自己の宇宙物体の今後の軌道との接近状況を解析によって割り出すことで一定の衝突リスク範囲内への接近可能性を検知する。すなわち、他の宇宙物体との衝突を回避するためには、自己が運用する物体の情報のみならず、宇宙空間に存在しているすべての宇宙物体の軌道情報を集約したデータベースに頼る必要がある。こうした宇宙物体情報を観測してデータベース化することを宇宙状況監視 (SSA) といひ、現在世界最大のSSA能力を有しているのがJSPOCである。JSPOCは、世界中に独自に展開した観測能力によって取得した宇宙物体の観測情報から軌道が特定できる直径一〇cm以上の宇宙物体をカタログ化して、登録制のSpace-Trackというウェブサイトを通じて二行軌道要素形式 (Two Line Element : TLE) で公表している⁽²³⁾。加えてこれらのデータを用いて接近解析を実施し、接近リスクの可能性がある衛星の運用者に対して、接近情報 (Conjunction Summary Message) を提供して注意を促している。また、JSPOCは各国の軍や宇宙機関をはじめとする主要な衛星運用者との間でSSA共有協定を締結し、運用者の求めに応じてより詳細なデータの交換を実施し、衝突回避に貢献している。これは、衝突回避に必要な軌道変更運用のための衛星燃料を節約して運用寿命を延ばしたい衛星運用者にとって有益なサービスとして広まり、二〇一八年一〇月の時点で一六の政府、七〇の商業運用機関、二つの国際機関と締結している⁽²⁴⁾。またJSPOCにとっても運用者からの情報を入手することでデータ

ペーシの精度向上が期待できるメリットがある。したがって、現在の衛星運用者は、自らの通信手段等を用いて得た衛星そのものからの情報とJSPROCから得られる情報を用いて他の宇宙物体との接近を解析し、衝突回避運用の判断をしながら運用しているといえる。

(二) STM概念の登場とその理論

STMの概念が初めて登場したのは、宇宙環境悪化の深刻さが真剣に議論されるようになった一九九九年、米国防空宇宙学会(AIAA)においてである。⁽²⁵⁾これは宇宙空間における宇宙機の運用を総体として宇宙交通と捉え、円滑な交通を確保するために一定のルールを導入してこれらを管理するという概念の提唱であり、これまでの宇宙五条約を中心とした国際ルールに一石を投じる概念となった。STM概念はAIAAによって国際宇宙航行アカデミー(AIA)に研究を委託する形で理論的な整理が行われ、二〇〇六年にIAA報告書の形で公表された。⁽²⁷⁾同報告書は、STMを「宇宙への安全なアクセス、宇宙空間での運用及び地球への帰還において物理的障害及び電波干渉を防ぐための技術的、規制的なルール一式」⁽²⁸⁾と定義し、宇宙交通の現状を分析したうえで、包括的な宇宙交通管理レジーム構築のための検討事項を、安定した情報伝達、通報システム、交通管理、管理のための国際組織という四つの観点から整理した。⁽²⁹⁾この報告書はSTMの必要性を世に訴える問題提起の役割を果たし、以降学界ではSTMを扱った研究が漸増してきたが、これまでのところ同報告書よりも優れた定義を示した研究は寡聞にして知らない。⁽³⁰⁾それによれば、STMを実現するためには宇宙諸条約に加えて国際的な政府間協定に基づく包括的なSTMレジームが必要であり、そのレジームによって次の要素を規定する必要があるとした(和訳及び傍線は筆者)。

1. 情報ニーズに対する手当て

- ・ 軌道及び周波数に係る必要なデータの定義
 - ・ 政府及び民間の情報源によるデータの準備
 - ・ データフォーマット、データへのアクセス及び衝突警報をサービスとして実施するデータベース及びデータ配布メカニズムの設置
 - ・ 宇宙天気情報サービスの設置
2. 通報システム
- ・ 登録条約より精緻な打上げ前通報
 - ・ 宇宙物体の運用終了情報の提供
3. 交通管理
- ・ 衝突回避のためのデータベースを用いた交通管理規則
 (次のものを含む: 打上げ安全規則、有人宇宙飛行/宇宙旅行安全規則、軌道ゾーニング、軌道上の交通規則、優先マナーバ規則、静止軌道特有規則 (ITU規則との整合)、低軌道衛星群特有規則、デブリ低減メカニズム、再突入安全規則、環境保全規則)
 - ・ 「宇宙物体」の定義の明確化 (有用な物体とデブリの峻別を含む)
 - ・ 交通規則の違反による損害に対する責任及び「過失」の定義の明確化
 - ・ 打上げフェーズの責任分界点と「打上げ国」概念の定義の明確化
 - ・ 国際約束を履行するための、保険調達を含む国内責任体制の主な特徴と枠組みの提供
 - ・ 履行確保措置 (情報へのアクセス権停止等) と紛争解決手続き
 - ・ ICAO、ITUその他の関連機関との関係の整理
4. 組織

- ・初期における規則のモニタリングは国連宇宙部 (UNOOSA) を事務局とし、UNCOPUOSにて実施
- ・二〇二〇年以降は…
- ・現在の宇宙諸条約を取り込んだ「包括的な宇宙条約」によって担保されるべき。
- ・宇宙交通管理機能などの運用上の監督機関は、UNCOPUOS/UNOOSAや国際民間航空機関 (ICAO) のような既存の国際機関を拡張することで担うことが可能。二十年後を見据え、「包括的な宇宙条約」の締約国が委任した非政府機関が担うことも可能。
- ・民間による宇宙活動は航空交通と同じ法的地位に基づいて展開されるべき。

特に傍線を付した箇所が、宇宙活動に関わるすべての当事者が遵守する共通規則の制定を要する部分である。すなわち、①共通のデータベースに基づいた、②軌道上マヌーバに関する情報共有規則と、③衝突回避のための交通管理規則を制定し、④それに違反した場合の責任関係を明確化するための規則が、STM実現のために必要な規則群なのである。これらは次に掲げるとおり、現行の運用においても部分的には実施されているものの、総体としてカバーされていないことに課題がある。

1 基盤となる共通のデータベース

前述したJSPOCの保有するデータベースがもつとも広く使われているが、ロシアは類似の能力を有しているほか、欧州各国や日本も部分的な能力を有している。⁽³²⁾ JSPOCからの接近情報と衛星運用者が保有している軌道情報が整合しない場合には、両者の解析が保有する誤差やその誤差の根拠などを解析してデータの確からしさを検証する必要がある。この検証は往々にして短時間で実施しなければならないうえ、誤差の根拠は観測能力の性能限界という

各国における国家安全保障上の機密事項に当たることが多いため、一定の推測の基での運用を余儀なくされることも多いという。だが、各データベースにおいて誤差情報の起源を明らかにせずとも、一定の加工を加えたデータベースを共通化することは、それぞれの当事者が共通のデータ形式や表示形式を用いることができれば技術的には解消できるとされる。

2 軌道上マヌーバに関する情報共有規則

データベース上での軌道が正確だったとしても、衛星運用者が大きく軌道変更（軌道上マヌーバ）をする場合には予めその動きをデータベースに予定しておかなければ、軌道変更前の情報に基づいて回避行動をとったところ、軌道変更後の他衛星に衝突してしまうということが起こり得る。軌道上マヌーバは当該宇宙機の運用者しか把握していないため、その運用者がデータベースを介して他の運用者へ共有する方法を規則化しておく必要がある。これは、JSPOCがSSA共有協定で部分的に実現しようとしているものだが、現状では協定を締結していない運用者の情報はカバーできていない。情報に漏れがあつた場合には結局のところ前記1のデータベースの欠陥にもつながる。

3 衝突回避のための交通規則

前節で紹介した宇宙機の運用方法は、現在の実行上とられている方法ではあるが、規則として確立されているものではない。航空機では衝突コースに乗った場合には相互に右旋回して回避するなどの運航規則が確立しており、⁽³³⁾宇宙機にもこうした交通規則を共通化する必要がある。

4 交通管理規則の違反に対する責任関係

前記のような交通規則や共通データベースの使用、情報提供等を規則として定める場合、その違反がどのような効果を持つかを併せて設定しなければ実効性を弱めることになる。したがって、宇宙物体の運用中に生じた損害が、交通規則に対する違反や共通データベースへの情報共有の懈怠が原因だった場合等には、当該違反者に過失が認められなければならない。既存の国際法体系でも軌道上損害の場合には過失責任が適用される点では同様だが、情報共有を怠った運用者にまで過失責任を及ぼすべきかは課題として残る。更に、現行の法体系では地上損害に対しては打上げ国に無過失責任が課されるため⁽³⁵⁾、交通規則に違反した運用者の国籍国ではなく、地上損害を起こした宇宙物体の打上げ国が責任を負うことになり、この点で齟齬を来す。

四 STM概念の法的位置づけ

(一) 既存の国際法体系におけるSTM概念の萌芽

I A A 報告書はSTM実現のための新たな包括的な宇宙条約の必要性を説くが⁽³⁶⁾、現代国際法体系においてSTMを実現するための規則群は部分的ではあるがソフトウェアとしての対応が図られてきた。

一九六七年の宇宙条約採択以来、宇宙活動への規律の根本を成してきた宇宙五条約体制は、各国の宇宙活動の自由(宇宙条約一条)を原則としつつ、国家責任の法理によって損害を担保することで規律を維持し、民間宇宙活動をも国家の活動と擬制して国家責任によって一本化した賠償責任方式が敷かれている(同六条⁽³⁷⁾)。一方で、STMのために必要となる情報の共有に関しては、宇宙飛行士の生命や健康に危険が及ぶ恐れのある宇宙空間における現象(同五

〔条〕や他国の宇宙物体の返還に当たつての同物体の識別のための資料（同八条）、他国の宇宙活動に有害な影響をもたらす恐れのある活動に関する事前協議（同九条）、自国の宇宙活動に関する一般的な情報公開（同一条）等に限定され、STMのための運用者間の安定した情報伝達や通報システム、交通管理ルール等は想定されていない。STMのための規則は、宇宙条約九条に規定される、他国の宇宙活動に有害な影響をもたらす恐れのある活動に関する事前協議要請が適用されるようにも思えるが、同条の明確な発動は公表されている限り実施されていない。むしろ宇宙環境悪化の最大の原因であるスペースデブリの発生についての国際的責任の考え方についてすら争いがあるのが現状である。⁽³⁸⁾ 宇宙五条約を採択してきたCOPUOSにおいては、STMの必要性を提唱する国もあったようだが、自らの宇宙活動の可能性を確保しておきたい宇宙先進国の意向も踏まえて、新しい国際立法は行われずに約半世紀前の外形を留めたまま現在に至る。⁽⁴⁰⁾

だが、この体制はSTMの必要性をはじめとする宇宙運用に必要な今日的課題に対応しきれていないため、国際社会はソフトウェアによってギャップを埋める努力を続けてきた。⁽⁴¹⁾ 宇宙諸条約の解釈を統一することで既存条約を今日的課題に対応できる規則に引き直す試みとして、「締約国及び国際機関の宇宙物体の登録方法に関する勧告」⁽⁴²⁾（二〇〇七年）や「打上げ国」概念の適用」決議⁽⁴³⁾（二〇〇四年）などが採択され、実務的なガイドラインとしての機能が期待された「COPUOS科学技術小委員会スペースデブリ低減ガイドライン」⁽⁴⁴⁾（二〇〇七年）や「宇宙活動に関する国内法制への推奨事項」⁽⁴⁵⁾（二〇一三年）などが採択されてきた。これらのソフトウェアは、各国が政府レベルで問題意識を共有し、解決のための必要な措置を議論する契機となったり、技術的に望ましい基準を示すモメンタムを醸成したりするなどの効果は認められる。だが総じて、STMのために必要な規則群の役割としては不十分であった。⁽⁴⁶⁾ したがって、現代の宇宙空間における往来は、交通としての統制が確立していない状況にある。

表 1 交通管理における国家の権利義務の設定

	陸上	海上	空域	宇宙
物体に対する 国家管轄権	国籍国	旗国	国籍国	登録国
領域に対する 国家管轄権	領土＝排他的主 権	領海＝領域主権	領空＝排他的主 権	なし【*1】
機体の登録	車両登録	船舶登録	機体登録	宇宙物体登録
無登録物体の 扱い	無登録車は通行 不可	無国籍船は拿捕 の対象／入港禁 止	無登録機は航空 管制の対象外／ 着陸／通航拒否	法的制裁なし【*2】

(二) 宇宙空間の法的性質

前節で見たようにSTMそのものを担保する法的根拠は現行国際法には存在していないため、STMの実現に当たってはそれぞれの規則群について当事者同士の合意を形成していくことが必要不可欠になる。だが、宇宙活動においては、国際宇宙法が設定し、半世紀にわたって実行されてきた宇宙空間の法的な性質から、交通管理に対するインセンティブが働きにくい構造的な問題がある。表1は、他の交通分野との比較において、それぞれの空間に対する国家の権利義務がどのように設定されているかを整理したものである。ここにおいて宇宙空間は、既存の交通管理が行われている空間に対して決定的に異なる点が二点存在する。

第一は、宇宙空間には、領域に対する国家主権が及ばない点にある（表1中の【*】）。陸上、海上、空域はいずれにおいても国家が主権を有する領域と隣接しているため、各国は当該領域の管理責任を果たすためにも国際領域以外のそれらの領域を統制するインセンティブがある。しかし宇宙空間は領有権を一般的に禁止されたため（宇宙条約二条）、主権国家から空間として統制するインセンティブをも奪った形になっている。陸上はもちろん、領海、領空においては、その統制に対して専門の要員や装備を具備して他国からの侵入を防ぎ、その裏返しとして当該空間の秩序を維持するツールとして交通管理が行われてき

たと考えられる。すなわち沿岸国が自らコストを負担してでも一定の交通管理を実施することでその空間を掌握し、領域における主権を維持するというインセンティブが生まれている。加えて、特に航空機が高速で往来する領域においては、領空ではない公海上空の空域にあっても、ICAOでの国際調整に基づいた飛行情報区 (Flight Information Region: FIR) が割り当てられており、平時における円滑で安全な航空運航が沿岸国のコントロールによって維持されている。これは沿岸国が単にコストを自ら負担する以上に、高速で自国領空へ接近する航空機を早期に認知できるメリットもあり、またそうした異常な行動を取る航空機を察知するための参照情報としての日常的なFIR管制業務にもメリットを見出していると考えられ、国際的に広く受け入れられているものといえる。⁴⁸⁾ 他方で、宇宙空間においては、領域そのものに対する国家管轄権の行使が認められていないために、宇宙空間が特定の国家のコントロール下に置かれることが恒久的に排除されており、その反射として、主権国家がコストをかけて当該領域の往来を管理するインセンティブも抑制していることになる。

第二に、国際的な認知を与えない物体に対する扱いに特徴がある(表1中の【*2】)。陸上、海上、空域のそれぞれの空間においては、船舶や航空機は特定の国家への登録が義務付けられており、その登録を識別番号や国旗掲揚などによって表示することが、国際領域における当該物体を認知する手段として求められている。これは国際領域における登録国による保護を前提とするばかりか、当該登録国にその船舶や航空機を国際基準に合致させた形で運航させる責任を負わせ、それによって安全で円滑な空間秩序を維持するというシステムが構築されているといえる。⁴⁹⁾ そして、特定の国家に登録されていない国籍不明の機体や船体は、領海や領空では通航や管制の拒否や、強制措置の対象となる。また公海上においては、軍艦による臨検や拿捕の対象となる正当な理由にもなりうる。すなわち、船舶や航空機においては、特定国での登録によってその庇護下で運航することが前提となっており、登録しなければ運航者が被る不利益が大きいために運航者に登録のインセンティブが存在する制度設計となっている。他方、宇宙空間においては、

宇宙物体登録条約に基づく宇宙物体登録が求められている点は他の空間と同様であるが、その表示に関する義務がなく、また、宇宙物体登録が実施されていなかったとしても、事実上なんらの制裁措置も規定されていない。宇宙物体登録の条約上の効果は、当該物体に対する管轄権と管理の権限の設定（宇宙条約八条）であるので、物体登録の実効性を高める観点では、無登録物体に対する何らかの履行確保措置が条約批准国の国内法において規定されることが期待されているとも思えるが、条約上の不利益が認識されていない以上、国内法による実効性確保にも自ずと限界があると言えよう。現時点では、宇宙物体登録を実施していない物体の運用や所有に対して制約を加えようとする国内立法は見当たらない。したがって、宇宙空間において国家が管轄権を有する唯一の要素である宇宙物体だが、運用者が特定の国家に登録しなかったとしても特段の実体的不利益は生じないこととなり、たとえ登録を奨励する国内規則⁽⁵⁾が存在していたとしても、それを積極的に実施する運用者のインセンティブが低いものと理解せざるを得ない。

以上の二点において、現代国際宇宙法体系の原則が、混雑した宇宙空間に対して秩序をもたらすべき動機を、規制者、被規制者の両面から妨げており、宇宙空間は本質的に領域としてコントロールしにくい空間であるということができよう。だがそれは、プレイヤーが少なく、永く自由な活動空間として広がってきた宇宙空間に対し、規制を設けることに国際社会、特に宇宙先進国が消極的だった歴史であり、無秩序社会（anarchical society）たる国際社会の表現そのものというべきである⁽⁶⁾。むしろその歴史を否定して一朝一夕に宇宙空間に新たな管轄権設定を標榜しようとすることは、理想主義的に過ぎ、今日において目指すべきは、これまでの国家実行使が積上げてきた宇宙空間の性質に立脚しつつ、国家による機能的な管理をどのように形成していくかという点である。すなわち、STMを実現する具体的な道筋は、国家主権の拡大を企図するものではなく、宇宙物体の運用者とそれらの所属国の互恵的な関係を制度的に保障し、安全運用を実態的に手当てする体制の構築を第一とすべきと考えられる。そのためにも新たな国際立法ではなく、安全運用のための共通ルールの集合体としての国際レジームによる統制が必要となる。

(三) 国際STMレジームの構成要素

国際STMレジームは共通規則の集合体となるべきだが、必ずしも国際法上の法的拘束力を求めるものではない。前節で述べたように、国際社会においては立法者たる国家が、自らの義務と権利を比較考量の上で義務を引き受けてもなお利益があると考えられるまでに環境が成熟していない現状にあって、国際法上の法的拘束力を求めることは性急な強請でしかない。国際STMレジームの第一の目的が宇宙活動の安全運用の実現にあると捉えれば、現在及び近い将来に宇宙活動に参加するすべての運用者が準拠できる共通の運用規則を共有することを第一の目的に据えるべきである。この点、運用者の意思が最もよく反映された文書として、L T S S AにおけるE G I B報告書がある⁽⁵²⁾。この報告書は近年の関連文書の中でも特に国連に招集された各国を代表する宇宙運用の専門家が自らの専門性に立脚して意見をまとめた文書で、実質的に世界の宇宙運用の専門家の総意とも言える文書である。この報告書が直ちに実施すべき事項として、軌道情報を交換する際のデータ形式の共通化と衛星運用者の連絡先情報の共有化の二点を挙げている点はより注目に値する⁽⁵³⁾。そしてこれらの実現に当たって生じうる法的、政治的課題は比較的小さい。むしろどの国が推奨するデータ形式とするか、非公開の連絡先をどの程度許容するか等の小さな課題は残るが、国際STMレジームの構築はこれらを実施することで直ちに着手できると考える。

他方で、実務的に極めて重要かつ、特に政治的に困難な課題を抱えている要素が、S S A情報の共有化、軌道上マヌーバ情報の共有化のための規則である。これらには大きく三つの政治的課題がある。第一に、これらの規則は、運用終了後に必ず廃棄できるような余分な燃料の搭載や交通規則に従って回避行動が取れるような推進系機器の搭載、あるいは追跡を容易にするための識別用通信機器の搭載といった、打上げ重量が厳しく制限される性質の宇宙機に対して追加の搭載機器を求めるものとなることも考えられるため、一カ国のみで導入すると当該国の宇宙産業の国際競

争力を阻害することが懸念されている。したがって、真に必要な規則と、導入の順位付け等が困難であり、これまでの国際的なイニシアチブがコンセンサスに達しなかった原因もそこにあると考えられている。

第二は資金的課題である。共通データベースの運営主体及び交通管理規則の監督主体は中立的な機関である必要があるが、これまではそうした機能が存在していなかったため、現存する諸機関に加えて何らかのコスト負担が必要となる。これは、民生用の情報提供からは撤退することが決まっているJSPOCに代わってその機能を引き継ぐ米国の民生用機関に頼るのか、あるいは国際的なデータベース運用機関を立ち上げるのか、あるいは国際航空法の運用と浸透に実績を有するICAOにその役割を追加するのか、といった議論を惹起している。これらは常に国際的なコスト分担の議論と表裏一体である。

そして第三の課題は隠然と立ちはだかる安全保障上の課題であり、これがこれまでの議論を引き延ばしてきた真の原因とも目されている。すなわち、データベースを共通化した場合に、既にSSA能力を保有する国々が、これまで意図的にデータを共有してこなかった安全保障目的での衛星群の情報等が拡散することを懸念して各国内で反対しているというものである。このような安全保障上の懸念から、STMに必要な規則作成に消極的な姿勢は、米国がICOCの議論において、過剰な自衛権の主張とも解され得るような論拠に基づいて、政府衛星に関する情報開示を拒む姿勢を示したことに現れているとする見方もある⁵⁴⁾。

他方、衝突回避のための交通管理規則は、その作成は比較的容易と想定されるが、SSA情報及び軌道上マヌーバ情報が共有化されていなければ、目を奪われた状態に等しく、交通管理規則のみが備わっていても機能しない。したがって、交通管理規則とSSA情報及び軌道上マヌーバ情報の共有化は、その作成は並行して検討できるが、実施にあたっては両輪として機能しなければならぬ。これらの安全運用規則群が国際STMレジームの中核的構成要素となる。

(四) 国際STMレジームにおける法的責任

最後に前節で指摘した規則群が作成できた暁に検討すべき国際STMレジームにおける法的責任について論じる。ただし、前述のとおり国際STMレジームは宇宙空間の安全運用を早期に実現することで実効性が確保されるため、あくまで前節までに整理した規則群の作成が、本項での指摘に優先することは言うまでもない。

第一に、国際STMレジームの安全運用のための規則群がSTMに必要な事前統制規則であるのに対し、事後統制としての損害賠償責任を整備する必要がある。すなわち軌道上での損害に対する過失認定のあり方を再検討する必要がある。軌道上損害に対しては、打上げ国の過失責任が課されている現行法制上では、過失の立証責任は損害の立証と併せて請求側に帰する。しかし、安全運用規則群の運用が開始され、運用者間でこれらの規則に従って運用することが一般的と考えられるような実行が集積されれば、安全運用規則群に対する違反を根拠に過失を推定する余地が出てくる。もともとこの認定は安全運用規則群の一般性の立証がなされた時点で初めて広く認められるようになる。思えるが、他方で原因運用者側の過去の実行から、当該運用者に対抗できるような一定の過失推定を立証する余地もあり得る。あるいは、安全運用規則群の作成、運用を通じて国際STMレジームが成熟化すれば、立証責任の原因者側への転換や過失推定のための条約改正も考え得る。もともと、そのような状況下で、条約上の責任を負う可能性が増大した国家によって、宇宙機運用者が安全運用規則群に違反した場合の国内制裁措置が国内法として先行して整備されることも考え得る。これらの変化は、安全運用規則群の作成、運用を通じた国際STMレジームの成熟によってその環境が整備されていくものと考ええる。

第二の論点は、打上げ国責任の再構成の必要性である。現行国際宇宙法では、打上げ国にあらゆる責任を集中させているが、本稿で指摘してきたとおり、現在の宇宙機運用の実体としては、宇宙機の運用者が主役となるべき場面が

数多く存在する。成立から半世紀を経て、この責任集中制度は、運用者の責任を顕在化させる方向で見直されるべきと考える。少なくとも、第一の論点で指摘したように、安全運用規則群への違反が過失責任を構成するとしても、国際法上は打上げ国の過失責任とされている現状にあつては、軌道上で譲渡された運用者や運用を委託された運用者等が引き起こした損害について、それら運用者の所属国が打上げ国として認定されずに責任を負わせることができない恐れも出てくる。すなわち、国際社会が認識しながら十分に対応できてこなかった、現代宇宙活動への国連宇宙五条約体制の不適合の歪みが、限界に達する恐れがあると言わざるを得ない。

以上のとおり、国際STMレジーム実現のための主要な法的課題を指摘したが、これらの詳細な検討は別稿に譲りたい。

五 おわりに

国際社会は国連宇宙五条約体制を墨守したまま昨年、宇宙条約発効五〇周年を祝賀した。だが、急速に混雑し、競争が激化しつつある宇宙空間にあつて、安全かつ持続可能な宇宙活動を継続するにおいては、STMの概念を導入して宇宙機の往来を「交通」として再整理する必要性が生じつつある。本稿ではこれを導入するための機運が高まっている背景として米国における政策的議論、国際社会における認識の高まり、そして新たな技術動向の三点をSTM概念の理論とともに概説した。そのうえで、宇宙空間が元来国家によるコントロールに不向きな空間であることをその法的性質から再整理し、そのような空間においてなおガバナンスを及ぼすためには、国際STMレジームを用いて運用者における共通基盤の醸成から始めるべきというボトムアップでの対応を提唱した。

航空機が人類の輸送手段として今日の栄華を獲得するのに要した時間はおよそ一〇〇年である。宇宙開発の歴史が

新たな半世紀に入った今日にあって、宇宙機が高度な輸送手段として活躍する次なる半世紀へ向けて国際STMレ
ジーム構築のための検討を開始する時期が来たと言えよう。

- (1) 加藤明『スペースステブリー：宇宙活動の持続的発展をめざして』地人書館、二〇一五年、一四―二五頁。
- (2) *National Security Space Strategy (Unclassified Summary)*, United States Department of Defense & Office of the Director of National Intelligence, 2011.
- (3) Caleb Henry, "LEO and MEO broadband constellations mega source of consternation", *Space News*, March 13, 2018.
- (4) Sandra Erwin, "In-orbit services poised to become big business", *Space News*, June 10, 2018.
- (5) Dylan Taylor, "Capital Contributions: Space tourism investment prospects in the near future", *Space News*, June 13, 2017.
- (6) 小塚莊一郎・佐藤雅彦編著『宇宙ビジネスのための宇宙法入門(第2版)』有斐閣、二〇一八年、二八―三〇八頁。
- (7) H. R. 2262: *Space Act of 2015*, 2015.
- (8) 「NASAは、二〇一八年七月に「Combined Space Operation Center: COSAOC」として改組されたが、本稿では前後関係における使い分けの煩雑を避けるため「NASAOC」表記する。
- (9) Office of Commercial Space Transportation, FAA, "Towards a Civil Space Traffic Management System" (2016), https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ast/media/6_space_traffic_management_plans.pdf (last visited 15 November, 2018).
- (10) Presidential Memoranda, *Space Policy Directive-3, National Space Traffic Management Policy*, June 18, 2018.
- (11) Jeff Foust, "Commerce Department to create "SPACE Administration"", *Space News*, May 27, 2018.
- (12) A/66/20, Annex2, O. C. 19.
- (13) United Nations Office of Outer Space Affairs (UNOOSA), "Long-term Sustainability of Outer Space Activities", <http://www.unoosa.org/oosa/de/outwork/topics/long-term-sustainability-of-outer-space-activities.html>, (last visited at 15 November, 2018).
- (14) 外務省ホームページ「宇宙活動に関するEU行動規範」<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/space/kokusainkoudou.html> (last

- visited 15 November 2018). 参照。
- (15) A/RES/65/68.
- (16) *Report of the Group of Governmental Experts on Transparency and Confidence-Building Measures in Outer Space Activities*, A/68/189 (2013).
- (17) 竹内啓「宇宙交通管理のための法的課題」五五号、勁草書房、二〇一四年、七—九頁。
- (18) 見解を共有するフォーラム「Kai-Uwe Schrogl, et al., “Space security and the European Code of Conduct for Outer Space Activities”, 4 UNIDIR DISARMAMENT FORUM “A SAFER SPACE ENVIRONMENT?”, 2009; Kai-Uwe Schrogl, “Space traffic management: The new comprehensive approach for regulating the use of outer space—Results from the 2006 IAA cosmic study”, 62 ACTA ASTRONAUTICA, 2008, p. 272.
- (19) Yu Takeuchi, “Space Traffic Management as a Guiding Principle of the International Regime of Sustainable Space Activities”, 4 *Journal of East Asia and International Law* 2, 2011 参照。また、二〇一五年にオランダの「ケムラ」STMのことはSTM実現のための議論として認識が表明されたり (A/C.105/C.1/2015/CRP.15, 2016)、二〇一八年からCOPOSS 法律小委員会において「STMの法的側面に関する情報交換」が議題化されたりするなどの変化が見られる。
- (20) Caleb Henry, *supra* note 3; Alistair Barr and Andy Pasztor, “Google Invests in Satellites to Spread Internet Access”, *The Wall Street Journal*, June 1, 2014.
- (21) Glenn Peterson, Marlon Sorge, and William Aitor, *Space Traffic Management in the Age of New Space*, The Aerospace Corporation, April 2018, available at https://aerospace.org/sites/default/files/2018-05/SpaceTrafficMgmt_0.pdf (last visited at 15 November 2018).
- (22) Roger Mola, “How Things Work: Space Fence”, *Air & Space Magazine*, February 2016, available at <https://www.aitspacemag.com/space/how-things-work-space-fence-180957776/> (last visited at 15 November 2018).
- (23) <https://www.space-track.org/>, (last visited at 15 November 2018).
- (24) United States Strategic Command Public Affairs, “USSSTRATCOM, Thailand sign agreement to share space services, data”, October 11, 2018, <http://www.stratcom.mil/Media/News-Article/> (last visited at 15 November 2018).
- (25) 青木節子「先進国の宇宙開発利用における「宇宙交通管理」概念の発展」宇宙開発戦略本部宇宙開発戦略専門調査会宇宙

- 活動に関する法制検討ワーキンググループ第三回(二〇〇九年三月一二日)資料、available at <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/utryuu/housei/dai3/siryuu4.pdf> (last visited at 15 November, 2018)。
- (26) 月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約(宇宙条約)(一九六七年)、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(救助返還協定)(一九六八年)、宇宙物体により引き起こされる損害についての国際的責任に関する条約(損害責任条約)(一九七二年)、宇宙空間に打ち上げられた物体の登録に関する条約(登録条約)(一九七五年)及び月その他の天体における国家活動を律する協定(月協定)(一九七九年)をいう。
- (27) KARL-WE SCHROGL, et al, COSMIC STUDY ON SPACE TRAFFIC MANAGEMENT, International Academy of Astronautics (IAA), 2006.
- (28) *Ibid* at p. 17.
- (29) *Ibid* at p. 91-92.
- (30) 例々⁴⁴ SPACE TRAFFIC MANAGEMENT, International Space University, 2007; William H. Ailor, "Space traffic management: Implementations and implications", 58 ACTA ASTRONAUTICA, 2006; Setsuko Aoki, "Space Traffic Management for the Prevention of Weaponization of Outer Space", 51ST COLLOQUIUM ON LAW OF OUTER SPACE, INTERNATIONAL INSTITUTE OF SPACE LAW (IISL), 2009.
- (31) *Supra* note 27, pp. 91-92.
- (32) Brian Weeden, "Space Situational Awareness Fact Sheet", May 2017, available at https://swfound.org/media/205874/swf_ssa_fact_sheet.pdf (last visited at 15 November, 2018).
- (33) 国際民間航空条約(シカゴ条約)付属書二「航空規則」。
- (34) 宇宙損害賠償責任条約三条。
- (35) 宇宙損害賠償責任条約二条。
- (36) *Supra* note 27, p. 92.
- (37) また、自然人が被った損害について国内救済措置を尽くすことなく、被害国が加害国に請求できる(損害責任条約二一条一項)。
- (38) 青木節子「宇宙の探査・利用をめぐる「国家責任」の課題」「国際法外交雑誌」第一一〇巻二号、二〇一一年、四一頁:

- Ram S. Jaku, "Iridium Cosmos Collision and Its Implications for Space Operations", Kai-Uwe Schrogl, et al. eds., *YEARBOOK ON SPACE POLICY* 2008/2009, 2010, p. 257.
- (39) *Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Fifty-third session*, A/65/20, 2010, O. C. 160.
- (40) 宇宙諸条約の現代的課題については、青木節子「前掲論文」(注38)、青木節子「衛星の所有権移転に伴う「打上げ国」の損害責任問題」(「空法」第五四号、二〇一三年、及び竹内悠「前掲論文」(注17) 参照。
- (41) *Imgard Marboe, Soft Law in Outer Space*, Herbert, 2012.
- (42) A/RES/62/101.
- (43) A/RES/59/115.
- (44) A/RES/62/217.
- (45) A/RES/68/74.
- (46) 竹内悠「前掲論文」(注17)、五―七頁。
- (47) シカゴ条約付属書一「航空交通業務」。
- (48) 無論、FIRと防空識別圏 (Air Defense Identification Zone : ADIZ) は異なるもので、後者は厳密には法的に認められ
た空域ではなく、各国が独自に運用してゐるものである(「防空識別圏について」平成26年度防衛白書「防衛省、二〇一四
年、一八四頁)。
- (49) たとえば、瀬田真『海洋ガバナンスの国際法』三省堂、二〇一六年、一一―一九頁。
- (50) たとえば、日本では、二〇一八年一月から、宇宙物体登録に係る届出を強化し、人工衛星管理許可の許可条件として、
宇宙物体登録のための届出を義務付ける(内閣府宇宙開発戦略推進事務局「宇宙物体登録に係る届出マニュアル」、二〇一
八年一月一五日)。これにより、宇宙物体登録のための届出を実施しない事業者に対しては、人工衛星管理許可の取消を
含む罰則が課せられる可能性がある(宇宙活動法六〇条以下)。しかし、登録の届出の不備を理由に衛星管理許可そのもの
を取り消してしまつては、当該衛星が軌道上で管理者を失つてしまいかねないため、現実的ではなく、行政指導等によつて
適切な届出を指導するか、悪質な場合には将来に亘つての許認可の不発給などが不利益処分として考えられる。
- (51) *Hedy Bull, The Anarchical Society*, Columbia University Press, 1977 参照。
- (52) A/A.C.105/2014/CRP.14.

- (53) *Ibid.*, pp. 28-29.
- (54) Comments of Mark Gubrud to Michael Krepon, "Space Code of Conduct Mugged in New York", *Arms Control Wonk*, August 5, 2015, available at <https://www.armscontrolwonk.com/archive/404712/space-code-of-conduct-mugged-in-new-york/> (last visited at 15 November 2018).

竹内 悠 (たけうち ゆう)

所属・現職

慶應義塾大学大学院法学研究科後期博士課程

宇宙航空研究開発機構有人宇宙技術部門事業推進部主任

最終学歴

マギル大学法学部航空宇宙法研究所修士課程

所属学会

国際法学会、空法学会、アジア国際法学会日本協会、国際宇宙法学会 (IISL)

専攻領域

国際法

主要著作

小塚莊一郎、佐藤雅彦編著 (共著) 『宇宙ビジネスのための宇宙法入門 (第二版)』(二〇一八年、有斐閣)

「宇宙交通管理のための法的課題」空法五五号 (二〇一四年)

"Space Traffic Management as a Guiding Principle of the International Regime of Sustainable Space Activities", *4 Journal of East Asia and International Law* 2 (2011).