

スペース・デブリ問題解決のための 政策指針についての考察

The consideration of policy guidelines for solving the space debris problem

田丸 幹*

目次

はじめに

1. スペース・デブリに関する問題の所在
 - 1 - 1. スペース・デブリの定義
 - 1 - 2. スペース・デブリ問題とはなにか
 - 1 - 3. スペース・デブリ問題に関する既存の宇宙関連条約の現状
2. スペース・デブリ問題に関する学説の分析
 - 2 - 1. 学説上の提案
 - 2 - 2. ILA による条約草案
3. スペース・デブリ問題解決のための政策指針についての検討
 - 3 - 1. デブリ問題に対する政策指針
 - 3 - 2. スペース・デブリを減少させる措置に関する法的課題
 - 3 - 3. スペース・デブリによる損害の賠償に関する法的課題

おわりに

*国際関係研究科博士後期課程

はじめに

1957年、ソ連が世界初の人工衛星となるスプートニク1号の打ち上げに成功したことによって人類の活動範囲は宇宙にまで広がった。初期の頃には他国に及ばず国家のハードパワー、ソフトパワーとしての側面が強かった各国の宇宙利用¹⁾も、衛星放送の受信やGPSによる位置情報の取得など、いまや民間の生活にまで浸透してきている。昨今重要視されているSDGs等の国際課題においても、気候情報や災害情報の分析、密漁の監視などにおいて人工衛星により取得される情報は欠かせないものである。

これらの宇宙利用には科学技術の発展が大きく寄与しており、その発展が今後の宇宙利用においても重要となることは言うまでもないことである。しかし一方で、宇宙利用を続けていくためにはその活動を規律する法制度などもまた重要である。なぜならば、宇宙利用は先端科学技術に深く関連する活動であり、先端科学技術の不確実性と急進性に鑑みれば、何の規制もなく行われることにより人類にどのような未来をもたらすのか分からないからである。よって、自然科学による技術の発展と社会科学による制度の構築は人類の宇宙進出の両輪として行われるべきものである。

スペース・デブリ（以下、本文では「デブリ」と呼称する）による問題は、技術開発と法整備の双方が重要であることを非常によく表わしている。現在、人類が宇宙活動を行っていく上で排出された廃棄物が地球を覆い尽くしており、宇宙の環境を汚染していることはもちろん、それらによって生じる損害が問題となっている²⁾。このデブリ問題においてもそれらを除去することで解決を試みる技術的アプローチやビジネスは既に出てきているが、問題解決の際の法制度上の問題は残り続けている。未だに法整備が成されていないのは、先端科学技術分野の課題のひとつであるデブリ問題が各国の安全保障や経済的利益に関わることや、宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）の加盟国が増加していることなどによるコンセンサス形成の難しさから、制度の

構築にまで至ることができないということが要因である（後述）。しかし、人類の宇宙へのアプローチが加速度的に進んでいる今日においては、これらの制度の構築は喫緊の課題であると言えるだろう。

本稿の目的は、デブリ問題を解決するためには、どのような指針に基づいた国際協力が必要であるのかを明らかにすることである。この目的のために、本稿ではデブリ問題に関する宇宙関連条約の条文や学説についての内容分析を行うことでその指針を導き出す。具体的な内容としては、まず第1節においてデブリ問題の現状を整理し、既存の宇宙関連条約ではその解決のために限界があることを示す。また第2節ではデブリ問題に関する学説を概観することで、これまでにデブリ問題の解決に向けてどのような議論があったのかを確認する。これらを踏まえた上で、第3節ではデブリ問題がどのようなものであるのかという根本的な問題から再考し、またデブリ減少のための措置やデブリ損害に対する措置に必要な法解釈、制度を分析することにより、デブリ問題を解決に導くための制度が一体どのようなものであればよいのかという指針を検討することとする。

1. スペース・デブリに関する問題の所在

1-1. スペース・デブリの定義

デブリ問題を論じる上では、まずデブリとはなにかを明確にする必要がある。そもそも「デブリ (debris)」とは、フランス語の「残骸」や「破片」を意味する単語に由来する。従って「スペース・デブリ」とは「宇宙物体の残骸や破片」という意味であり、本来的には「宇宙で排出されるゴミ」を意味しない。実際に、「宇宙で排出されるゴミ」の呼称については当初多くの議論があったが、現在ではそれらを「スペース・デブリ」と呼ぶことにある程度統一されている。国連や宇宙機関間デブリ調整委員会 (IADC) なども文書やガイドラインなどでこの語を使用している³⁾。

しかし、デブリを明確に定義するような国際的な合意は未だに存在しない。その理由には、「宇宙で排出されるゴミ」の多様性が挙げられる。単に「宇宙で排出されるゴミ」というだけであれば、例えば次のようなものがある。①機能を停止した衛星、②正常な打ち上げ活動に伴い排出される、ロケットの上段、ノズルカバー、衛星の連結具、衛星レンズの保護用キャップ、複数の衛星を打ち上げた場合の敷居装置などのミッション関連部品、③固体燃料ロケットから出るスス、④ロケットや衛星の劣化により剥がれた外部塗料、⑤残存推薬や過充電のために宇宙物体が偶発的に爆発した結果まき散らされた破片、⑥衛星同士、デブリ同士の衝突によりまき散らされた破片などである⁴⁾。デブリとは Alwes や Benkö, Schrogl らが定義するように、「機能しておらず、また将来的にも機能する見込みのない宇宙物体」⁵⁾であるということに関しては概ね合意があるように思われる。実際に COPUOS ではデブリを「地球の軌道上又は大気圏に再突入する、機能していない全ての人工物体で、その破片や要素を含む」としている⁶⁾。しかし、例えば①のような場合でも重要性を有する場合、例えば緊急時以外は機能を停止させている軍事衛星などはデブリとみなしえないとの学説や⁷⁾、たとえ制御不能な人工物体であっても有効なものも存在するとの指摘もある⁸⁾。この点に関して、Viikari は宇宙物体の機能性だけでなく目的にも着目する必要があると述べている⁹⁾。確かに、機能が停止し回復が期待できないとしてもその宇宙物体自体が機密情報を保持しているなどの場合は有用な場合があるであろう。2-2において触れる国際法協会 (ILA) のデブリの定義でも、簡潔ではあるが宇宙物体の目的に関して言及している。龍澤も目的に考慮してデブリを「地球周回軌道またはその外に打上げられた人工物体がその本来意図されたまたは運用開始後許可された機能を果たしておらず、かつ当該機能を維持しまたは回復することを合理的に期待できず、その大きさまたは状態に限らず、管理不可能かつ無用になっている場合のもの」¹⁰⁾と定義している。

以上の議論に鑑みて、本論文では龍澤の案をデブリの定義として採用する

こととする。この定義は、機能しておらず、また将来的にも機能する見込みのない宇宙物体をデブリとみる概ねの合意を含みつつも、「無用になっている場合のもの」とすることで目的が喪失していることにも言及しており、従来のデブリの定義の欠点を克服していると考えられるからである。

1-2. スペース・デブリ問題とはなにか

アメリカ航空宇宙局（NASA）の報告書によれば、2021年現在、宇宙服を貫通しうる塩粒ほどの大きさ以上のデブリは1億個以上存在する¹¹⁾。たとえ新たな宇宙物体の打ち上げを行わなかったとしても、他に何も手を打たなければ、デブリ同士の衝突による自己増殖現象でこの数は今後ますます増加すると予測されている¹²⁾。では、なぜスペース・デブリが問題となるのか。それは、これらが人類の宇宙活動や地上での活動を阻害するからである。デブリとの衝突などの懸念から、希望通りに宇宙物体の打ち上げができないといった事態も生じてくるだろう。また、デブリによる電波障害やその落下による地上損害などは、宇宙開発とは直接関係のない市民の活動にまで影響する。すなわち、現在のところ、デブリ問題とはそれらによる損害を中心として人類の活動が阻害されるという問題なのである。しかし、このようなデブリ問題は、宇宙および地上における人間の活動に主眼をおいた場合の問題であり、デブリ問題を地球を含む環境汚染問題の延長線上にあるものとして捉えていない。つまり、人間中心主義的な主観論的環境保護論からの問題として捉えられている（この点に関しては、第3節で検討する）。

1-3. スペース・デブリ問題に関する既存の宇宙関連条約の現状

デブリによる問題への対応としては、デブリの排出を避け、また減少させるような事前措置と、損害が発生した際にそれを補償する事後措置が考えられる。事前措置については、IADCやCOPUOSで採択されたデブリ軽減のためのガイドラインのようなソフトローによる対応がとられている。事後措

置に関しては、被害者の確実な救済のために実効性のある制度により解決が図られるのが望ましいが、既存の宇宙関連の条約は、損害に関する規定はあるものの、以下に示すようにそれらはデブリ問題に対して実効性のある規定であるとは言いがたい。ここではまず、既存の宇宙関連条約におけるデブリ問題への事前措置および事後措置について検討する。

デブリ問題への事前措置については、宇宙条約の第9条が関連する。この規定によれば、宇宙活動を行う当事国には宇宙空間の探査・利用には他の当事国の対応する利益に妥当な考慮を払って活動する義務がある。また、条約の当事国は宇宙空間の有害な汚染を避けて活動し、必要な場合にはそのために適当な措置をとることとしている。しかし、条約は「有害な汚染」の概念を定義しておらず、デブリがそれにあたるのかは明確でない¹³⁾。さらに、自国及び自国民が計画する宇宙空間における活動又は実験が他の当事国の活動に潜在的に有害な干渉を及ぼす恐れがあると信ずる理由があるときには、その活動又は実験が行われる前に適当な国際的協議を行う義務があり、他国の活動が自国に影響を及ぼすと考えられる場合にも協議を要請することができるとしているが、この協議が受け入れられなかった場合の手続きは規定されていない。このようにデブリに対する明示的な言及がないのは、宇宙関連条約がデブリ問題の深刻さが認識される以前に作成されたためだと思われる¹⁴⁾。デブリそのものを減少させるような規定をもつ条約は今のところ存在しない。

宇宙活動による損害の事後措置、つまり生じた損害に対する責任について宇宙条約第6条は、条約の当事国が月その他の天体を含む宇宙空間における自国の活動について、それが政府間機関によって行われるか非政府団体によって行われるかに関わらず国際的責任を有することを規定している。また、同条約第7条では宇宙物体を打ち上げもしくは打ち上げさせる場合、またはその領域もしくは施設から打ち上げがされる場合に、その物体が条約の他の当事国、自然人、法人に与える損害について国際的責任を有するとして

いる。つまり、民間の活動によって引き起こされた損害についてもその責任は打ち上げ国が負うことになるため、条約当事国は私人に対して宇宙法をはじめとした国際法を遵守させる必要があるわけであるが、その方法については各国に委ねられている。

宇宙物体は、基本的に国内での登録と国連への登録が必要である。宇宙条約の第8条は条約の当事国が打ち上げた宇宙物体を国内で登録することによって、それらが宇宙空間又は天体上にある間の管轄権及び管理の権限を保持することを規定している。しかしこの規定では、どの国が宇宙物体の登録を行い、その管轄権や管理の権限を行使する権利、義務を負うのかが明確ではない。これらを明確に規定したのが宇宙物体登録条約である。宇宙物体登録条約には、宇宙物体が地球を回る軌道又はその外に打ち上げられたとき、打ち上げ国の通報によって国連事務総長が提供された情報を記録する登録簿を保管し、公開することが定められている。この内、打ち上げ国が複数ある場合には協議によって一つの登録国が決定される。またここに言う「打ち上げ」とは、宇宙損害責任条約の第1条(b)の規定から、成功しなかった打ち上げも含むと考えられる。

宇宙物体により生じた損害の救済については、基本的に宇宙損害責任条約に基づいて行われる。ただし、これは外国及び外国人に適用されるものであって、自国民に生じた損害については当該国の国内法により救済されることになる。この場合にいう「外国」とは、宇宙損害責任条約第8条によれば、損害が発生した国及び永住者を含む自国民が損害を被った国のことである。

宇宙損害責任条約第2条～4条に基づく事例ごとの賠償責任は次のとおりである。ある宇宙物体が地上の物体に損害を引き起こした際には、なんら罪のない第三者に対するものであることを考慮して、社会に対して危険な行為を行う場合に過失の有無に限らず責任を負うという危険責任主義がとられている。一方で、他の宇宙物体に対して損害を引き起こした場合には、宇宙活動国がその利益のためにあえて危険の大きい活動を実施していると見な

して過失責任がとられることになる¹⁵⁾。またこの場合、連帯責任によって賠償がされる場合においては、過失の程度に応じて分担され、過失の程度が特定できないときは均等に分担される。

被害国は、このような損害の発生を知ったとき、またはその責任を有する打ち上げ国を確認したときから一年以内であれば宇宙損害責任条約に基づいて外交的経路により加害国に賠償請求を行うことができる(第10条)。慣習国際法である外交的保護権の行使には被害者が加害国の国内救済手続きを尽くしていることが必要であるが、宇宙損害責任条約ではそれらの手続きを経ずに請求を行うことが可能である(第11条1項)。ただし、被害者が打ち上げ国の裁判所に直接賠償請求をする場合には宇宙損害責任条約に基づく請求を行うことはできない(第11条2項)。また、請求文書を通知して一年以内に解決が得られない場合にはいずれか一方の当事者の要請により、打ち上げ国、請求国、それぞれが共同で決定する第三の委員の三人で構成される請求委員会を設置することができる(第14条)。この請求委員会は、宇宙損害責任条約に基づいて拘束力のある決定や勧告的な裁定を出したり、賠償額を決定したりする能力を持つ(第18、19条)。

損害額の算定には、「損害」の範囲が明確でないことなどから、国際法や関係国の国内法を補充的に適用する必要がある。宇宙損害責任条約の起草過程では、被害国や加害国の国内法を補充的に参照することも提案されていたが、コンセンサスを得られなかったことから「正義及び衡平の原則に従う」との文言にとどまった¹⁶⁾。ただし損害が確定した際には、第12条により、無限責任、完全賠償で損害額が算定される。

また、他の無過失責任を規定する条約と同様に、宇宙損害責任条約においても免責事由が規定されている。しかし、その条件は不可抗力的な自然災害によるものも認めないなど極端に絞り込まれている。具体的に免責されるのは、被害国である請求国または請求国の自然人、法人に重過失または損害を生じさせようとする故意による作為、不作為があり、打ち上げ国がそのよう

な事実を立証する場合のみである（第6条）。この場合でも、国際法に違反する打ち上げ国の活動により生じた損害には、いかなる免責も認められていない。このような絶対責任が採用されているのは国家が危険な事業に携わることを選ぶ場合にはその全ての結果について責任を負わなければならないという考え方からである¹⁷⁾。

ここまでで主に宇宙活動によって損害が発生した場合の事後措置について概観したが、デブリによる損害に対する事後措置の場合、次の点が大きな問題となる。それは、損害を発生させたデブリを特定できないという問題である。まず場所が宇宙空間である場合、数ミリ程度の微細デブリも多大な損害を発生させうるのであるが、そのようなデブリと損害の因果関係を特定することは困難である¹⁸⁾。一方、地上における場合には、微細デブリは大気圏中で燃え尽きるため大きな問題にはならないと考えられる。飛行中の航空機を含む地上に到達するようなデブリに関してはある程度の大きさを持つため、デブリ監視システムにより大部分はデブリによる損害であることを特定可能である。しかしその際も新たな問題が生じうる。それはデブリの損害を特定した機関の発表を、損害の原因となった宇宙物体の打ち上げ国が認めない場合があるという問題である。これは落下したデブリに打ち上げ国を特定するマーキングなどが無いときなどに十分に考えられる問題である。現実的には、そのような分析は複数の機関によって行われていることから言い逃れをするのは厳しいであろうが、政治的で複雑な問題にもなってくるため考慮に入れておく必要がある。損害を発生させたデブリが特定できないというのは非常に重大な問題である。なぜならば、現状ではこのような場合で損害が発生したときには、その被害者が無辜の市民であるかに関わらず、自費での補填にならざるを得ないからである。

以上のように、デブリ問題に関する既存の宇宙関連条約の規定は事前措置、事後措置ともに不十分なものである。これらに関しては新たな国際的な合意が必要だといえる。

2. スペース・デブリ問題に関する学説の分析

デブリによる損害の問題において、既存の国際的な法制度には不備があることは既に述べた通りである。しかし、デブリ問題を解決するような新たな制度は未だに存在していない。その理由としては COPUOS がコンセンサス方式を採用しており、議論が進みにくいことが考えられる¹⁹⁾。従って、デブリ問題を解決するためにはこれまでの解釈や制度だけではない別角度からのアプローチが求められる。

本節では、第3節で行うデブリ問題解決のための指針の検討にあたって、デブリ問題への対応についてこれまでにどのような学説上の議論があったのかを概観する。

2-1. 学説上の提案

一般的にゴミの問題に関する事前措置の解決案としては、そもそもゴミを出さないこと、既にあるゴミを回収すること、ゴミを別の場所に移動させること、自然消滅を待つことなどが主に挙げられるだろう。デブリ問題に関する学説上の提案も、基本的にはこのようなものが多い。ただし、自然消滅に関しては非常に長い時間がかかるため、期待はできない。

デブリ問題への事前措置の提案として、龍澤は、デブリの①サルベージ、②廃棄軌道への移動、③早期落下、④設計上又は宇宙ミッションそのものの規制を挙げている²⁰⁾。この内②～④については、法的拘束力こそないものの、現在では IADC や COPUOS のガイドラインで規制されるに至っている。④に関して Stubbe は、損害が発生した際の賠償金の支払い義務を明確化することによってデブリの発生を自主的に規制させる効果があるとしている²¹⁾。しかし、そのような厳格な法制度にデブリの主要排出国が参加するインセンティブは今のところないように思われる。それは規制が宇宙活動を委縮させるからであり、デブリの主要排出国である宇宙開発先進国にとっては

デメリットが大きい。それらの国々が参加しなければ、その制度は実効性を欠くものになってしまう。①の方法に関しては、導電性テザーによるものやレーザーを使用するもの、直接ドッキングをするものなどが考案されており、実際に計画も進んでいるが、まだ実用化されていないのが現状である。また、宇宙サルベージは法的課題も検討される必要がある。サルベージは、引き上げられる宇宙物体の登録国が実施する場合や登録国が他国に委託して実施する場合には基本的には問題がない²²⁾。しかし、登録国が同意していない場合には法的な問題が伴う。なぜならば、宇宙条約第8条は宇宙物体に関して登録国が管轄権及び管理の権限を有すると規定しているからである。この規定は当該物体が機能を喪失しているか、また破壊されているかについては言及していないためその状態によって必然的に登録国の管轄権及び管理の権限が消滅するわけではない。実際に、第8条を理由にいかなる状態のものであっても同意なしに他国の宇宙物体に干渉してはならないとする意見は存在する²³⁾。また、当該宇宙物体が未登録である場合に関しても宇宙関連条約には言及がないため、一般国際法の原則を参照する他にないように思われる。これらの点に関して龍澤は、国際海事法のサルベージに関する措置がデブリ問題にも援用可能であり、宇宙物体が活動しなくなって管理不能であり、且つ回収しようという望みと返還されようとする意志がなく放棄され捨てられている場合のみ引き上げることができるという基準を提案している²⁴⁾。

Pelton はより根本的な部分でのデブリ問題の解決を提案している。具体的には、①実効性のある国内法の制定、② IADC などの国際機関での積極的な議論の推進、③ COPUOS 作業部会での用語の再定義、④他の多様な宇宙フォーラム内での議論の推進である²⁵⁾。①に関しては Kisiel も主張しており、主要な宇宙開発国による国内法制定が国際的なコンセンサス形成にも繋がるとしている²⁶⁾。③に関しては非常に重要である。デブリ問題に関する法的定義はほとんどの部分で曖昧だからである。これらの定義なしには規制に関

する議論も的確には進まないであろう。一方で、COPUOSでのコンセンサス形成が難しい中で、定義を曖昧にしてきたからこそ遅いながらも議論が進んでいるという側面もある²⁷⁾。これらは議論を的確に進めるために時間をかけるのか、合意ができる部分からでも合意をしていくのか、といった非常に難しい問題である。もちろん厳密な定義がなされることが望ましいが、デブリ問題が喫緊の課題である以上、少しずつでも合意をしていく方が現実的であろう。実際に、そのようにしてCOPUOSのデブリ低減ガイドラインや宇宙活動の長期持続可能性(LTS)ガイドラインなどは採択されている。ただし、宇宙物体による損害や賠償の範囲など、重要度の高い用語に関しては速やかに定義がされる必要がある。

デブリ問題における事後措置、つまり損害が発生した後における措置に関しては基本的に賠償が問題となる。損害を発生させた宇宙物体が識別可能な場合は宇宙損害責任条約による解決がなされる。また、国内法により打ち上げ企業に対し保険の加入を義務づけていれば、より確実な対応が可能である。例えば、日本では宇宙活動法により打ち上げ企業に対し損害が発生した場合の保険の加入を義務づけている。このような国内法の制定が各国にも拡充していけば、補償においてより盤石な体制を築くことができるだろう。

問題は、識別不可能な宇宙物体が損害を発生させた場合であり、実際にデブリはその性質上多くのが識別不可能であると考えられる。以下では、識別不可能なデブリが損害を与える場合について、宇宙空間で発生した損害と地上で発生した損害の二つに分けて検討する。

龍澤は、宇宙空間で発生した損害について①基金の設立、②デブリを発生させている活動国の連帯責任、③損害を受けた宇宙物体の打ち上げ国の自己負担が解決案として挙げられるとしている²⁸⁾。これらの内、龍澤も述べているように、①と②は現実的には考えにくいであろう。なぜなら、①に関しては、デブリ問題の多くがこれまでの宇宙活動国の行為の結果生じたものである以上、公平性の観点から宇宙活動に新たに参入してきた国の合意が得にく

いと考えられ、②に関しては、一部で発生した損害の責任が全ての宇宙活動国にあると考えることに若干の無理があるからである。やはり宇宙空間における損害については、その危険が大きいことを予め了承しているという観点から、自己で負担するというのが理に適っているであろう。

デブリが地上に損害を発生させた場合については、龍澤は基金の設立による賠償が望ましいとしている²⁹⁾。これについては Pelton も有力な方法として提案している³⁰⁾。問題の性質を考慮すると、やはり基金の設立が有効な方法であろう。先述の通り、宇宙活動国はその危険を認識しながらもその利益が大きいがためにそれを実施しているのであり、それが無辜の市民に対し損害を与える場合には宇宙活動国が連帯して無過失責任を負うべきだからである。他の方法としては、宇宙監視能力の向上によるデブリの特定や、衛星情報の活用などによりもはや宇宙利用をしていない国などないことに鑑みて損害を受けた国の自己負担にする方法も考えられるが、科学技術の発展を待たなければならないことや宇宙活動にも進捗や規模の違いがあることなどから合意は得にくいと考えられる。排出元が特定できないデブリによる地上損害については、宇宙活動国がその規模に応じて資金を出資し、被害の救済に当てるのが最も合理的なやり方であると考えられる。

2-2. ILA による条約草案

デブリ問題に関しては、ILA が「スペース・デブリにより引き起こされた損害からの環境保護に関するプエノスアイレス国際規約」という条約案を 1994 年に作成している。これはデブリ問題が COPUOS などの本来議論されるべき場で議論されてこなかった一方で国際法学者らの議論により作成された条約案であり、注目に値する。もちろんこれ自体はなんら拘束力を有しないものの、今後同様の問題を議論していく上で参考となるものであろう。

同条約案はデブリ問題に関する用語の定義からはじまり、協力や予防、通報の義務、また損害が発生した場合の賠償と責任について規定されている。

第1条の定義に関する条文では、一般的に細かく定義されてこなかったデブリとはなにかについて「宇宙空間にある、活動中またはその他の有用な衛星を除く人工物体で、この状態の変化が予見可能な将来において合理的に期待できないもの」と定義し、簡潔ではあるが、宇宙物体の機能性だけでなく目的にも焦点を当てている。また「環境」という語に関して、地球環境のみならず宇宙空間及び国家管轄権外の環境を含むとしたこと、また「損害」を宇宙損害責任条約にいう人の死亡若しくは身体の障害その他の健康の障害又は国、自然人、法人若しくは国際的な政府間機関の財産の滅失若しくは損傷に加えて、国家の管轄内外における環境の全ての有害な形での変化としたことで、宇宙空間を含む環境それ自体の保護を謳っている点で既存の宇宙関連条約とは異なる要求をしている。「汚染」という語については、pollution と contamination を同義語としている。確かに、宇宙条約の起草過程でデブリが考慮されていなかったことを理由に contamination とデブリの関係を否定することに疑問があるという論者もいる³¹⁾。また、宇宙条約に使われている「汚染 (contamination)」という語の範囲を拡大できるという利点もあろう。しかし、そもそもそれらの言葉が指す汚染の種類は異なるのであり³²⁾、必然的にそれぞれの汚染、つまり一般的なゴミの散乱と生物及び放射線等による汚染への対処も異なることには留意しなければならないだろう。

第4条に定める防止、通報、協議及び誠実な交渉をする義務に関しては当事国及び国際機関がデブリによる損害を防止する義務を負うとし、損害を招く恐れがある際にはそれが自国か他国かに関わらず協議を要請できるとした上で、その協議を正当な理由無く拒否もしくは中断することは悪意があるものとみなすとしている。これは宇宙条約第9条にも見られる条文でもあるが、草案第4条が正当な理由のない協議の拒否もしくは中断を許していない点で宇宙条約第9条とは異なる。また同条文(f)においては、具体的な方法こそ示されていないものの、途上国の需要に特別の配慮を要請している。

草案の第6条から第9条は損害の賠償と責任、また紛争の解決について定

めている。しかし、損害の賠償と責任の条文については内容が極めて軽薄であり、デブリの排出元が特定しづらいことによる宇宙損害責任条約の有効性の欠如を克服できていない。

以上 ILA による「スペース・デブリにより引き起こされた損害からの環境保護に関するブエノスアイレス国際規約」条約案を概観したが、その前半部分、特に用語の定義や環境の保護そのものを謳っているという点では既存の宇宙関連条約との違いがみられるものの、特にデブリの排出元が特定しづらいという部分に関して宇宙損害責任条約をはじめとする既存の宇宙関連条約の欠点を克服することができているとは言いがたく、仮にこのまま国際的な場で採択されたとしても実効力を持つかどうかは大いに疑問が残る。

以上のように、デブリ問題に対する事前措置については国際協力も学説上の提案も少しずつではあるが COPUOS のデブリ低減ガイドラインのように実現されてきていることが分かる。一方で、事後措置については学説上の提案があるものの国際協力は進展していない。いずれにしろ、それぞれの措置をより確実なものとしてデブリ問題の解決に寄与させ、また宇宙関連条約との整合性を保たせるためには、既存の条約の改正や新たな合意、制度の構築などが必要である。

3. スペース・デブリ問題解決のための政策指針についての検討

前節までの議論で、デブリに関する問題の所在や問題に対応するための既存の法や学説による提案を概観し、それらの課題を明らかにした。今後ますます重要な課題となるデブリ問題を解決するためにはそれらの課題を克服する必要があるが、そのためにもまず、デブリ問題に対応するための政策指針について再検討しなければならない。なぜならば、既存の制度はデブリが地球を覆いつくしている現在の状況を想定しておらず、新たな政策指針が必要だと考えられるからである。そこで本節では、デブリ問題を解決するため

の要素を政策的指針、事前措置、事後措置に分けて明らかにすることにより、新たな体制を構築する上での基礎を提示したい。

3-1. デブリ問題に対する政策指針

第1節でも述べたが、これまでのデブリ問題をめぐる政策においては、人間中心的な、いわゆる主観的環境保護論の立場からの対応や提案が議論されてきた³³⁾。主観的環境保護論とは、自然をあくまでも人間が開発、利用していく対象であると捉える立場であり、人間のみを環境保護の主体として考えるものである。また、宇宙空間を人類の研究室であるとする考え方もあった³⁴⁾。つまり、宇宙空間は人類の研究室であるために、あらゆる実験の維持が出来る程度に環境を保護すればよいという考え方である。これらの立場から、1-2で述べたようにデブリが増加することによって人類の活動に制限が出るということが、デブリ問題とされた。

しかし近年主張されている非西欧的な価値観も取り入れた客観論的環境保護論はこれとは異なる要求をしている。この保護論は、人間以外の生物も自然からの利益を享受しているという考え方から、環境保護それ自体を目的とし、多様な選択肢の保存を図ろうというものである³⁵⁾。1982年に国連総会で決議された世界自然憲章でも、人間は環境保護の主体であると共に客体である旨記述されている³⁶⁾。宇宙空間とはまさに自然環境であり、客観的環境保護論は宇宙空間にも適用可能な概念である。環境を汚染することが将来的に人類を含む全ての生物にどのような結果をもたらすのかは未知である。デブリは地球外生命体も含むあらゆる種にとって有害かもしれず、そうであるならば、宇宙空間を含む環境の多様性の中に生きている人間自身の将来の多様な選択肢も狭める可能性がある。また自然環境はあらゆる種にとっての次世代に受け継がれるべき供託物であり、それに対して人類は処分権を持たない³⁷⁾。以上の理由から、デブリ問題は客観論的環境保護論の立場から論じられなければならないのである。

ただし韓が主張するように、デブリ問題を単に環境問題とのみ捉えることもできない³⁸⁾。それはデブリ問題が法や政治、軍事、ビジネスなどのあらゆる側面を持っているからである。デブリ問題は、デブリによって既存の環境が破壊され平衡が破られることであると共に、それにより人類の活動が制約されることでもあるというように、複合的な問題として捉えなおされる必要がある³⁹⁾。

3-2. スペース・デブリを減少させる措置に関する法的課題

上記のような政策指針をもとに、デブリを削減するための措置としては、デブリの排出規制や積極的な除去がある。本項ではそれら二つを実施する際に参照すべき法的課題や問題点について検討する。

まずデブリの排出規制についてである。宇宙条約第9条は「有害な汚染」を避けるように活動しなければならないと規定している一方、この条文が環境の保護を目的としているものなのか、単に他の宇宙活動への干渉を防ぐ目的のものであるのかについては議論がある⁴⁰⁾。これには既述の客観論的環境保護論の立場をとることで環境の保護を目的としているという解釈が可能であるが、既存の国際環境法の原則でも説明ができる。例えば、越境環境損害防止義務は、自国の活動が国家の管轄権を超える地域に関して環境損害を及ぼさないようにする責任があるとされている。これはICJの核兵器に関する勧告的意見でも確認された慣習国際法である⁴¹⁾。デブリの排出はまさに宇宙空間という国家の管轄権を超える場所における環境損害であり、条約当事国はそれを防止する義務を負うと解することができる。

デブリの積極的な除去については宇宙関連条約に明確な規定はない。2-1において、デブリのサルベージについての学説に触れたが、これらによれば少なくとも同意がある場合にはそれが他国のデブリでも除去が可能である。Zannoniは、他国のデブリの除去には同意が必要としながらも、その要請を恣意的に拒否することは宇宙条約第1条で保障されている「自由」の乱用で

あり、許されないとしている⁴²⁾。同意なしでのデブリ除去に関しては引き続き慎重な議論を要するが、合意できる部分から着実に実行していくことがデブリ問題という危急の課題には肝要であろう。この際、除去中に第三者に損害を与えてしまった場合の責任の所在を新たに明確にしておくことも必要である。宇宙損害責任条約ではデブリの除去を想定していないと考えられ、その際に生じた損害に関する過失の認定や賠償の分担を確定することは容易ではないからである。ただし、既述の COPUOS での状況から条約の改正や新しい立法をすることは困難であるように思われるため、デブリの積極的な除去に関するガイドラインを作成し、除去を行う者と除去をしてもらう者との間で予め責任の所在と賠償方法に関する合意を推奨するというのが現実的な手法であろう。

3-3. スペース・デブリによる損害の賠償に関する法的課題

本項では、デブリによる損害の事後措置としてその責任を明確化する条約が可能であるかを検討し、その後それ以外の制度の構築の可能性について議論することとする。

打ち上げ国が特定できるデブリによる損害の賠償は、宇宙損害責任条約に基づいて行われる。しかし損害を引き起こしたデブリの打ち上げ国が特定できない場合には、被害者が無辜の市民であるかにかかわらず、賠償を行う国が存在しないため大きな問題を伴う。これは宇宙損害責任条約が賠償責任を打ち上げ国に集中させていることに原因があると思われる。では、このような危険責任主義が機能できない場合に、賠償責任を他に求める条約の立法は可能であろうか。条約案としては、例えば、責任の所在を条約に参加し宇宙利用をするすべての国として、利用の程度に応じて生じた損害の賠償を分担するというものが想定できる。しかし、責任の明確化を目的とするような条約では、多くの国にとってはあえて参加するような魅力はなく、参加国が少なくなって実効性のあるものとはならないかもしれない。

この問題は、2 - 1 で触れたような国際基金の設立であれば克服されるのではないだろうか。そして、環境の保護それ自体を目的とした客観的環境保護論に基づき、責任の明確化ではなく損害への対応を主な目的とする基金とするのである。これを目的とすれば、単に損害を補償するだけでなく、デブリの積極的な除去費用の拠出を含んだ損害の予防にも活用することができ、デブリ問題への実効性は向上するだろう。このような基金は、新たな条約によって創設され、拘束力のあるものとして存在するのが好ましい。そうでなければ宇宙環境の保護や被害者の救済に十分な実行力を持たせることができないからである。これに関して、COPUOS の現状に基づいた新条約の設立の難しさがやはり問題となるだろう。しかし、デブリ問題の深刻さとデブリ除去技術は着実に進行してきており、近い将来になんらかの制度の確立の必要性に国際社会が迫られることが予想される。このような状況において基金の設立をデブリ損害に対する補償だけでなく、デブリ低減措置を含む損害への根本的な対応を目的にすることにより条約に参加するインセンティブを広げることは合意形成をより容易にする効果を持つのではないだろうか。

ではより具体的に、どのような基金が考えられるのか。Kisiel は、アメリカにおける包括的環境対策・補償・責任法がモデルとなるとしている⁴³⁾。この法は、土壤汚染への対応を目的に制定されたもので、特定の化学、石油製品の製造、輸入業者から税を徴収し、基金を設立する。そして、土壤汚染が確認されたが原因をすぐに特定できなかった場合や、特定できても汚染者が浄化をしない場合に、当局が基金を使って浄化にあたる。ここで問題にしているデブリ損害は排出元が不明であることを前提としており、またこの法が国内法であることからそのままデブリ問題に適用することはもちろんできないが、汚染の原因を特定できない場合でも浄化を優先しているという点で注目に値する。資金の拠出について Svárovská は、宇宙活動の規模に応じた程度で行われるべきと主張するが、具体的にどのような基準で宇宙活動の規模を測るのかについては述べていない⁴⁴⁾。これについては汚染者負担の原則

を考慮してデブリの排出割合を決定することや宇宙分野での市場規模などを基準とすることが考えられるが、参加国の分担金に直接関わることであるため、慎重な議論が必要である。しかしこのような基金の設立がなされれば、Tallisが必要であると主張する、デブリ除去技術の確立にインセンティブを与えるような共通のルールにもなるだろう⁴⁵⁾。

おわりに

現在、人類の宇宙進出は加速度的に進みつつある。人類の宇宙進出と密接な関係にあるデブリの問題は、この進出に伴ってこれからも懸念事項としてつきまとい続けるだろう。それは科学技術によって解決される問題でもある一方で、それらを規律していく法制度の問題や宇宙空間をどのようなものとして捉えるかという哲学的な問いでもあるのである。

本論文では、まず第1節においてデブリ問題の現状について明らかにした。そこでは用語の定義などの点において不十分な点が多いことや、問題の対処にあたって既存の宇宙関連条約では限界があることがわかった。そして第2節ではそれらに関わる学説上の提案を概観した。そこではデブリ問題の対応として学説上の議論はあるものの特に事後措置について制度の構築が追いついていないことがわかった。それらを踏まえた上で、第3節においてはデブリ問題の解決にあたってどのような指針で臨めばよいのかを検討した。ここでは、問題の解決にあたっての政策的指針の転換の必要性、つまりデブリ問題は従来の主観論的環境保護の立場からではなく、客観論的環境保護の立場から論じられるべきものであるということを示した。また、デブリを減少させる措置に関して、宇宙条約第3条から国際環境法の原則が適用できることを確認し、それにより既存の条文の解釈を広げつつ、積極的なデブリ除去に関するルール作りの必要性にも触れた。最後にデブリによる損害の賠償に関する検討を行い、排出元が不明なデブリによる損害に関してはその責

任を明確にするような条約よりも、デブリ損害により幅広く対応が可能な基金の設立が有効であることを示した。

これらの分析は、今後のデブリ問題に対する制度構築を考える上での基礎となる。特に、本論でも述べたデブリ問題に大きく貢献できると考えられる国際基金制度の構築を検討するための足掛かりとなったといえる。既存の法制度に不備がある以上、それを解釈などで克服しつつもデブリ問題に対処できる新たな制度の構築が求められる。このような制度については、今後検討していかなくてはならない。その際には、既存の基金や国際環境法の原則を参考にしつつ、予測不可能性のつきまとう先端科学技術に関わることゆえに、それらだけにとらわれないような新たな政策指針や哲学を発見していく研究も必要となるだろう。

注

- 1) 鈴木一人『宇宙開発と国際政治』、岩波書店、2011年、pp.3-13。
- 2) 例えば1978年に発生したデブリ落下事件（コスモス954事件）では、広範囲に放射能を帯びた破片が撒き散らされ、大きな問題となった。
- 3) 例えばCOPUOSが2021年に出したレポートにおいて、space debrisの語が用いられている。see Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Draft Report: V. Space debris*, 2021, A/AC.105/C.1/L.386/Add.2.
- 4) 青木節子「第2章宇宙活動の基本ルール」小塚荘一郎、佐藤雅彦編『宇宙ビジネスのための宇宙法入門』pp.27-92、有斐閣、2015年、p.58。
- 5) Detlef Alwes, Marietta Benkő, Kai-Uwe Schrogl. "Space debris: An item for the future", Marietta Benkő, Kai-Uwe Schrogl (ed.) *International space law in the making*, pp.233-270, Editions Frontières, 1993, p.236.
- 6) Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, 2007, p.47.
- 7) 龍澤邦彦『宇宙法システム』、丸善プラネット、2000年、p.87。
- 8) 八坂哲雄『宇宙のゴミ問題』、裳華房、1997年、p.11。
- 9) Lotta Viikari. *The Environmental Element in Space Law*, Martinus Nijhoff, 2008, p.33.
- 10) 龍澤邦彦、前掲書（注6）、p.88。
- 11) National Aeronautics and Space Administration. *NASA's efforts to mitigate the risks posed by orbital debris (2021)*, 2021. この報告書においてNASAはデブリを「もはや

有用な目的を果たさなくなった宇宙空間にある人工物体」と定義しているが、龍澤の定義案に内包されるものである。

- 12) 加藤明『スペース・デブリ』、地人書館、2015年、p.87。
- 13) Sara Dalledonne. "International environmental law and environmentally harmful space activities: learning from the past for a more sustainable future", *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, Vol. 13 No. 2, pp.139-151, Emerald Publishing, 2021, p.142.
- 14) 中村仁威「スペースデブリと宇宙諸条約上の損害責任の制度」『早稲田法学』95巻3号分冊1 pp.145-187、早稲田大学法学会、2020年、p.147。
- 15) 中村恵「第7章宇宙法の体系」国際法学会編『日本と国際法の100年』第2巻 pp.187-214、三省堂、2001年、p.202。
- 16) 青木節子、前掲書(注3)、p.53。
- 17) 龍澤邦彦、前掲書(注6)、p.250。
- 18) Anna Danylenko, Maksym Sokiran, Serhii Batishchev, Kateryna Slabko. "Space Debris: Legal Status and Liability Regime", *Advanced Space Law, Volume 10*, pp.4-13, International Society of Philosophy and Cosmology, 2022, p.8.
- 19) Jürgen Reifarth. "An Appropriate Legal Format for the Discussion of the Problems of Space Debris", *Environmental Aspects of Activities in Outer Space*, pp.301-309, Carl Heymanns Verlag, 1990, p.306.
- 20) 龍澤邦彦「宇宙破片の法的取扱いについての調査・検討」『平成10年度外務省委託研究報告書』pp.1-15、外務省、1999年、p.9。
- 21) Peter Stubbe. *State accountability for space debris*, Martinus Nijhoff, 2017, pp.456-457.
- 22) Rada Popova, Volker Schaus. "The Legal Framework for Space Debris Remediation as a Tool for Sustainability in Outer Space" *Aerospace 5* (2), 55. 2018, P.9 [https://doi.org/10.3390/aerospace5020055] last visited 17 April 2023.
- 23) Diego Zannoni. "Out of sight, out of mind? The proliferation of space debris and international law" *Leiden Journal of International Law 35*, pp.295-314, Cambridge University Press, 2022, p.311.
- 24) 龍澤邦彦、前掲書(注6)、p.9。
- 25) Joseph N. Pelton. *New Solutions for the Space Debris Problem*, Springer, 2015, pp.77-78.
- 26) Edwin Kisiel. "Law as an instrument to solve the orbital debris problem", *Environmental Law 51* (1), pp.223-240, Lewis & Clark Law School, 2021, p.238.
- 27) 青木節子「第5章宇宙法におけるソフトローの機能」中山信弘、小寺彰、道垣内正人編『国際社会とソフトロー』pp.87-112、有斐閣、2008年、pp.89-91。
- 28) 龍澤邦彦、前掲書(注6)、p.12。

- 29) 龍澤邦彦、同上。
- 30) Joseph N. Pelton, *supra* note 24, p.78.
- 31) 松掛暢「スペース・デブリに対する宇宙関連条約の適用可能性」『大阪市立大学法學雑誌』51巻2号 pp.365-398、大阪市立大学法學會、2004年、p.382。
- 32) 龍澤邦彦、前掲書（注6）、pp.91-92。
- 33) 龍澤邦彦「スペース・デブリによる宇宙空間の環境悪化への法・政策的対応」『法と行政』10巻第1号 pp.1-20、中央学院大学地方自治研究センター、1999年、pp.2-3。
- 34) Howard A. Baker. *Space debris: legal and policy implications*, Martinus Nijhoff, 1989, pp.87-89.
- 35) 龍澤邦彦、前掲論文（注32）、p.3。
- 36) United Nations General Assembly. *World Charter for Nature*. 1982, A/RES/37/7.
- 37) 龍澤邦彦、前掲論文（注32）、p.3。
- 38) 韓相熙「スペース・デブリの法的側面」『法学政治学論究』第31号 pp.213-246、慶應義塾大学大学院、1996年、pp.217-218。
- 39) 以下では「デブリ問題」という用語をそのようなものとして用いる。
- 40) 松掛暢、前掲論文（注30）、pp.378-381。
- 41) International Court of Justice. “Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion” *I.C.J. Reports 1996*, p.226.
- 42) Diego Zannoni, *supra* note 22, p.311.
- 43) Edwin Kisiel, *supra* note 25, p.233.
- 44) Nicol Svárovská. “Common but Differentiated Responsibilities for Space Debris Removal”, *Astropolitics*, 19:1-2, pp.1-17, Taylor & Francis, 2021, pp.10-11.
- 45) Joshua Tallis. “Remediating Space Debris: Legal and Technical Barriers”, *Strategic Studies Quarterly*, Vol. 9, No. 1, pp.86-99, Air University Press, 2015, p.97.

参考文献

- Baker, Howard A.. *Space debris: legal and policy implications*, Martinus Nijhoff, 1989.
- Benkő, Marietta., Schrogl, Kai-Uwe (ed.). *International space law in the making*, Editions Frontières, 1993.
- Böckstiegel, Karl-Heinz (ed.). *Environmental aspects of activities in outer space*, Heymann, 1990.
- Dalldedonne, Sara. “International environmental law and environmentally harmful space activities: learning from the past for a more sustainable future”. *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, Vol. 13 No. 2, pp.139-151, Emerald Publishing, 2021.
- Danylenko, Anna., Sokiran, Maksym., Batishchev, Serhii., Slabko, Kateryna (2022) “Space

- Debris: Legal Status and Liability Regime". *Advanced Space Law, Volume 10*, pp.4-13, International Society of Philosophy and Cosmology.
- Kisiel, Edwin. "Law as an instrument to solve the orbital debris problem". *Environmental Law 51 (1)*, pp.223-240, Lewis & Clark Law School, 2021.
- Pelton, Joseph N.. *New Solutions for the Space Debris Problem*, Springer, 2015.
- Popova, Rada., Schaus, Volker. "The Legal Framework for Space Debris Remediation as a Tool for Sustainability in Outer Space". *Aerospace 5(2)*, 55. P.9, MDPI, 2018. [https://doi.org/10.3390/aerospace5020055] last visited 17 April 2023.
- Stubbe, Peter. *State accountability for space debris*, Martinus Nijhoff, 2017.
- Svárovská, Nicol. "Common but Differentiated Responsibilities for Space Debris Removal". *Astropolitics, 19:1-2*, pp.1-17, Taylor & Francis, 2021.
- Tallis, Joshua. "Remediating Space Debris: Legal and Technical Barriers". *Strategic Studies Quarterly, Vol. 9, No. 1*, pp.86-99, Air University Press, 2015.
- Viikari, Lotta. *The Environmental Element in Space Law*, Martinus Nijhoff, 2008.
- Zannoni, Diego. "Out of sight, out of mind? The proliferation of space debris and international law". *Leiden Journal of International Law 35*, pp.295-314, Cambridge University Press, 2022.
- 加藤明. 『スペースデブリ:宇宙活動の持続的発展をめざして』(地人書館、2015年).
- 小塚莊一郎、佐藤雅彦編. 『宇宙ビジネスのための宇宙法入門』(有斐閣、2015年).
- 小寺彰、道垣内正人編. 『国際社会とソフトロー』(有斐閣、2008年).
- 鈴木一人. 『宇宙開発と国際政治』(岩波書店、2011年).
- 龍澤邦彦. 「宇宙破片の法的取扱いについての調査・検討」(『平成10年度外務省委託研究報告書』pp.1-15、1999年).
- 龍澤邦彦. 「スペース・デブリによる宇宙空間の環境悪化への法・政策的対応」(『法と行政』10巻第1号 pp.1-20、中央学院大学地方自治研究センター、1999年).
- 龍澤邦彦. 『宇宙法システム』(丸善プラネット、2000年).
- 中村仁威. 「スペースデブリと宇宙諸条約上の損害責任の制度」(『早稲田法学』95巻3号分冊1 pp.145-187、早稲田大学法学会、2020年).
- 中村恵. 「宇宙法の体系」(『日本と国際法の100年』第2巻 pp.187-214、国際法学会編、三省堂、2001年).
- 韓相照. 「スペース・デブリの法的側面」(『法学政治学論究』第31号 pp.213-246、慶應義塾大学大学院、1996年).
- 松掛暢. 「スペース・デブリに対する宇宙関連条約の適用可能性」(『大阪市立大学法學雑誌』51巻2号 pp.365-398、大阪市立大学法學會、2004年).
- 八坂哲雄. 『宇宙のゴミ問題』(裳華房、1997年).
- Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Draft Report: V. Space debris*, 2021, A/

- AC.105/C.1/L.386/Add.2. [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/aac_105c_11/aac_105c_11_386add_2_0_html/AC105_C1_L386EAdd02E.pdf] last visited 2 June 2021.
- Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. *Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, 2007, A/62/20. [https://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_62_20E.pdf] last visited 2 June 2021.
- International Court of Justice. “Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion” *I.C.J. Reports 1996*, 1996. [<https://www.icj-cij.org/case/95/advisory-opinions>] last visited 17 April 2023.
- National Aeronautics and Space Administration. *NASA’s efforts to mitigate the risks posed by orbital debris (2021)*, 2021. [<https://oig.nasa.gov/docs/IG-21-011.pdf>] last visited 17 April 2023.
- United Nations General Assembly. *World Charter for Nature*, 1982, A/RES/37/7 [https://digitallibrary.un.org/record/39295/files/A_RES_37_7-EN.pdf] last visited 2 July 2022.

