

第 44 会期国連宇宙空間平和利用委員会 科学技術小委員会の開催結果について

平成 19 年 2 月 28 日

外務省

文部科学省

国土交通省

1. 概要

1959 年に国連の常設委員会として設置された国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)の下には、宇宙活動に係る諸問題について科学技術的側面からの検討を行う科学技術小委員会(科技小委)と、宇宙活動により生じる法律問題について専門的に検討を行う法律小委員会(法小委)が設置されている。第 44 回科技小委は、以下の日程で開催された。

- (1) 期間 2007 年 2 月 12 日(月)～23 日(金)
- (2) 場所 ウィーン(オーストリア)
- (3) 出席者 外務省在ウィーン国際機関日本政府代表部:
角大使、山川専門調査員

文部科学省:坂口宇宙国際協力企画官、松永係員

国土交通省:田中国土地理院測図部測図技術開発室長

宇宙航空研究開発機構:加来宇宙利用本部

衛星利用推進センター防災利用システム室参事
加藤総合技術研究本部事業推進部テクノロジスト
佐々木国際部主任

2. 今次会合での主な議題と結果

(1) 中国の衛星破壊実験関連

1 月 11 日(木)に中国が実施した衛星破壊実験に対し、議題 3 一般発言において 6 力国(米、日本、加、チェコ、仏、独)が宇宙空間の平和利用及び軌道上衛星の安全確保等を脅かすものであり、また、これまでの中国によるスペースデブリガイドライン策定に向けた取組と矛盾しているとの懸念を表明した(チェコは中国を名指しせず)。なお、ロシアは、(中国ではなく米国を念頭に、)兵器の宇宙配備は禁止されるべきであると発言。

また、議題 7 スペースデブリにおいては、9 力国(仏、米、豪、日本、韓、加、伊、チェコ、独)が今回の衛星破壊実験に対する懸念を表明(韓国、カナダは中国を名指しせず)。

これらの発言に対し中国代表団は **実験は他国を目標としたものではなく、他国に脅威を与えるものではない¹**、中国の宇宙平和利用に関するポジションは不変であり、引き続き中国は宇宙の軍拡競争には反対である旨発言。また中国は長征ロケットの後段におけるデブリ対策(なるべくすぐ下の軌道に落とす)をしていることも言及。デブリの発生については 40 パーセント以上が米国によるものであるとも指摘した。

¹ 中国は、他国に脅威と感じさせることを狙ったのではなく、衛星にミサイルを当てる技術があることを見せるデモンストレーションを行なったつもりなのであろう。弾効されないぎりぎりを狙っているようなので、これ以上繰り返さないものと思われる。

(2) スペースデブリガイドライン採択

昨年第 43 会期会合において WG から科技小委に提出された「国連宇宙空間平和利用委員会スペースデブリ低減ガイドライン」(別添参照)は、会合 8 日目の 2 月 21 日(水)において採択がなされた。本ガイドラインにおいては「意図的な衛星破壊の禁止」が盛り込まれており中国が採択に反対することも予想されたが、

中国はデブリガイドライン採択に対し目立った発言をしなかった²。

なお、ガイドラインにはロシアの提案より一部修正が加えられるとともに、2008 年以降も科技小委においてスペースデブリ低減ガイドラインのフォローアップが行われることとなった。今後 6 月に開催予定の COPUOS 本委員会において、本ガイドラインの採択について科技小委から報告が行われる予定。

(3) 宇宙システムによる災害管理支援

宇宙システムによる災害管理支援について、「災害管理・即時対応のための宇宙情報国連プラットフォーム(SPIDER)」プログラムが開始され、その事務局は国連宇宙部、ドイツ(ボン)及び中国(北京)に設置されたことが報告された。今次会合においては、会議事務局(国連宇宙部)より 2007 年～2009 年のワークプランが提示され、日本を含む関係機関が実施している災害管理支援プログラム情報の収集、利用機関が必要とする情報の収集、教育支援活動等が示された。なお、SPIDER の活動が災害チャーターや GEOSS の活動、参加国/参加国際機関の活動との冗長性を

排除して進められるべきであるとの方向性が示された。

また、災害管理に対する宇宙利用として 21 力国より発言があり、我が国もアジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)を中心とした「センチネル・アジア」プロジェクトによる協力を推進し国際社会に貢献していく旨の発言及びプレゼンテーションを行った。

3. 所感

(1) スペースデブリ低減ガイドラインについては、衛星破壊実験を実施した中国に対して懸念を表明した国が日本を含め 9 力国にのぼる等大きな関心呼んだ議題となった。ガイドラインの採択にあたっては、米国や仏、イタリア、日本、加等が非公式会合でガイドライン策定に向けた努力が実り、一部修正があったもののガイドラインが採択されたことは大きな成果であった。1996 年に開始された「スペースデブリに関する技術報告書」の検討以降、我が国は同ガイドラインの早期策定に向けて積極的に貢献してきた。本ガイドラインに法的拘束力はないものの、宇宙航空研究開発機構(JAXA)においてはこれまで本ガイドラインと同等の基準を自主的に適用してきており、今後ともデブリ低減に向けた取組を率先的に行うことでデブリ問題に対する各国の理解・協力を広げていく必要がある。

(2) 各国とも、一般発言や災害管理の議題において宇宙システム利用による災害管理の重要性に言及したうえで、具体的な災害管理プロジェクトの紹介が多くなされるなど、宇宙利用の一つとして災害管理活動がますます注目されている状況であった。こうしたなか、我が国から APRSAF での活動、特に「センチネル・アジア」プロジェクトの実施状況につき発言し、アジア太平洋地域での森林火災対応を例に活動状況を紹介したことにより、我が国の

² デモンストレーションにより、デブリを増やすことが必然的に起こったが、デブリを増やしたかったわけではないので、採択に当たって静かに行動したのであろう。喉元を過ぎるのをじっと待っていたものと思われる。

活動を各国にアピールすることができたと考えられる。

(参考)

(3) SPIDER については、当初既存の災害管理プロジェクトとの重複が懸念されていたところ、今後のワークプランの中で、災害チャーター、GEOSS の活動や各国/国際機関の活動を連携する活動を SPIDER の主な活動とする方向が出された。我が国としてはセンチネル・アジアの活動をアジア太平洋地域の主要な災害管理活動として育て、SPIDER の活動に必要な協力を行っていくための検討を行う必要がある。

(4) インド、中国、韓国等、近年積極的に宇宙活動を展開している国々に加え、タイやインドネシアについても各議題においてプレゼンテーションを行う等今次会合に積極的に参加していた。また、タイが会議場内のホールにおいてタイの宇宙活動をアピールする展示を行っており好評を得ていた。

我が国も、国際貢献活動の認知向上のために、同会合において引き続き発言及びプレゼンテーションを行う等、積極的にプレゼンスを示す必要がある。

4. 個別議事概要

(1) 議題採択、議長演説等

提案どおり議題を採択。2007 年はスプートニク 50 周年、宇宙条約 40 周年、IGY50 周年と宇宙の平和利用にとって節目となる年であること、また、第 61 回国連総会において創設が採択された SPIDER について、事務局より前回会合以降も多発した大規模自然災害に対し重要な役割を果たすものであり、今期会合において 2007 年の事業計画および 2008-2009 年のワークプランを議論し採択したい旨の発言があった。

(2) 一般発言

我が国を含む 34 力国、6 機関が、各々の宇宙活動の紹介(ロケット・衛星の開発、利用プロジェクト、リモートセンシング、国際協力等)や今次会合における重要課題(デブリ低減、災害支援管理等)への取組について発言を行った。

(3) 国連宇宙応用計画

国連宇宙部及び我が国を含む 7 力国から、国連に関連した宇宙利用活動状況として、リモセン技術、教育活動等をテーマとした宇宙応用化計画活動(ワークショップ、トレーニング等)の報告が行われた。

(4) UNISPACE- の勧告のフォローアップ

我が国を含む 7 力国、2 機関が、1999 年の UNISPACE- 勧告に関係した各国の取組状況のほか、SPIDER 及び衛星航法システムに関する国際会議(ICG)への各国の貢献について報告を行った。

(5) リモートセンシング

我が国を含む 7 力国、1 機関が、それぞれの地球観測衛星の打

上げ計画、観測ミッション(農業、資源探査、自然生態調査等)、全球地球観測システム(GEOSS)等への活動状況について報告を行い、持続可能な発展のためのリモートセンシング技術の重要性が議論された。また、我が国から、国土地理院より陸域観測技術衛星「だいち」等リモートセンシング技術を利用した地理空間情報作成に関するプレゼンテーションを行った。

(6) スペースデブリ

我が国を含む 16 カ国より、スペースデブリ低減活動について紹介がなされた。また、米、露、仏により 4 件のプレゼンテーションが行われ、特に米国より先月行われた中国の衛星破壊実験によるデブリ環境の変化等について発表が行われた。ガイドライン採択については、先述のとおり。また、2008 年以降もスペースデブリを定常議題として維持し、ガイドラインの各国での適用活動状況報告が行われる事となった。

(7) 宇宙での原子力電源(NPS)の利用

米国等 3 カ国より、NPS 利用における安全確保の重要性等の発言がなされた。NPS の利用については、今後の宇宙探査の発展に欠かせない要素であることを認識しつつも、安全な取扱技術が必要であることから、NPS の利用のための Safety Framework を 2010 年までに取りまとめる事とし、IAEA(国際原子力機関)と連携して WG の活動を行う計画が承認された。

(8) 地球近傍物体(NEO)

4 カ国から、小惑星や彗星等の地球近傍物体(NEO)の観測や衝突回避のための活動の重要性と取り組みについて発言があった。また、7 件のテクニカルプレゼンテーションが行われた。

(9) 宇宙システムによる災害管理支援

前述のとおり災害管理の重要性に関する発言が相次ぐとともに、

SPIDER 活動に対する期待が述べられた。テクニカルプレゼンテーションは日本を含め最多の計 10 件が行われた。

(10) 国際太陽物理圏観測年(IHY)宣言に向けた支援

13 カ国から惑星地球科学の発展と啓発、青少年への普及・教育活動への取組や、科学観測計画についての発言があった。我が国からは、本年 6 月に東京にて国立天文台が第 3 回 UN/ESA/NASA 国際太陽系物理圏観測年/国連基礎科学イニシアティブワークショップを開催する旨発言を行った。

(11) 静止軌道の物理的特性や技術的特性とその応用・利用

赤道直下のエクアドル他 5 カ国(ラテンアメリカ、東南アジア)より、静止軌道上の公平な利用の推進の必要性について発言があった。また、この議題の科技小委での継続性の意義について賛否双方の発言があった。オブザーバである国際電気通信連合(ITU)が COPUOS との連携の重要性について言及した。

(12) 第 45 回科学技術小委員会の議題案

スペースデブリについては今次会合が最終年度となっていたが、ガイドライン採択に伴いそのフォローとして今後も各国の取組を紹介していくこととなった。また、米・仏より提案された「衛星航法システム」が新規事項として議題化されることとなった。来年の第 45 回 COPUOS 科学技術小委員会は 2 月 11 日から 22 日までとなった。

(別添)

国連宇宙空間平和利用委員会
科学技術小委員会スペースデブリ低減ガイドライン
(JAXA 仮約)

1. 背景

宇宙空間平和利用委員会が1999年に「スペースデブリ技術報告」を発行して以来、現状のスペースデブリ環境が地球周回軌道の宇宙機にリスクを与えていることは共通の理解となった。本書では、スペースデブリは地球周回軌道や大気圏再突入途上にある非機能的なあらゆる人工物体であり、破片やそれらの要素も含むと定義される。デブリの数量は増大を続けているので、結果として潜在的被害に導く衝突確率は増大している。加えて、もしデブリが再突入で地球大気を通過するなら、地上における被害のリスクもある。従って、適切なデブリ低減策の早急な適用が、将来の世代のためのアウトースペース環境の保全に向けての正しく必須のステップである。

歴史的に、地球周回軌道上のスペースデブリの主たる発生源は、(1)長年に軌道を周回するデブリを発生する偶発的あるいは意図的な破碎事象、(2)ロケットの軌道投入段や宇宙機が運用の過程で放出したデブリである。将来は、衝突で発生した破片がスペースデブリの重大な発生源となると予想される。

デブリ発生低減対策は二つの大きなカテゴリに分けられる。それらは短期的に潜在的に危険なスペースデブリを削減(curtail)するものと、長年に亘ってデブリの発生を制限するものである。前者はミッション関連スペースデブリの発生の削減(curtailment)や破碎の回避をすることに係わり、後者は、運用中の宇宙機によって占め

られている領域から、運用を終了した宇宙機やロケット軌道投入段を除去するための運用終了手順に関するものである。

2. 根拠

ある種のスペースデブリは、ミッションの喪失や有人宇宙機の場合には人命の喪失に繋がる被害を宇宙機に与える可能性があるため、スペースデブリ低減対策の適用が推奨される。有人飛行軌道に対しては、スペースデブリ低減手段は乗員安全運用のために非常に重要(relevant)である。

幾つかの国家機関や国際機関によって開発された既存のプラクティス、スタンダード、コード及びハンドブックの基本的低減要素を反映した「低減ガイドライン」がIADCによって作成された。宇宙空間平和利用委員会は、地球規模のスペースコミュニティの間で広く受け入れられているハイレベルな定性的ガイドラインのもたらす利益に謝意を表わす。これを受けて、国連条約と原則に配慮しつつ、IADCガイドラインの技術的内容と基本的定義に基いて、一連の勧告ガイドラインを開発するために、当該委員会の科学技術小委員会に「スペースデブリワーキンググループ」が設置された。

3. 適用

加盟国と国際機関は国家メカニズムや独自の適用メカニズムを通して、これらのガイドラインが実行されることを保証し、最大限可能な範囲でスペースデブリ低減活動と手順を通じて、自主的に対策をとることが望ましい。

これらのガイドラインは新規に設計される宇宙機や軌道投入段(可能であれば既存のそれらを含む)のミッションプランニングと運用に適用できる。それらは国際法の下に法的にバインディングさ

れない。

従って、個々のガイドラインや要素を適用するに当たっては、例えば国連条約や他の宇宙活動の原則規定によって、例外が正当化される、可能性が認められている。

4. スペースデブリ低減ガイドライン

以下のガイドラインは宇宙機とロケット軌道投入段のミッションプランニング、設計、製造、運用フェーズ(打上げ、ミッション、廃棄)に配慮することが望まれる。

ガイドライン 1: 正常な運用中に放出されるデブリの制限

スペースシステムは正常な運用中にデブリを放出しないように設計すること。もしこれが不可能ならば、デブリ放出のアウトースペース環境に対する影響を最小限とすること。

スペースエイジの数十年間、打上げロケットや宇宙機の設計者は地球周回軌道上に多くのミッション関連物体の意図的な放出を許してきた。それらには、とりわけセンサーカバー、分離機構、展開物が含まれる。そのような物体がもたらす脅威を確認することで設計努力が促進される、そのことがこの種のデブリ源を削減するのに有効であることが実証されてきた。

ガイドライン 2: 運用フェーズでの破砕の可能性の最小化

宇宙機とロケット軌道投入段は偶発的破砕に至る不具合モードを避けるように設計すること。もしそのような不具合を生ずる条件が判明したなら、破砕を避けるように廃棄処置と無害化処置を計画し、実施すること。

歴史的に幾つかの破砕は推進系及び電力系のカタストロフィク

な故障などのスペースシステム不具合によって引き起こされてきた。不具合モードアナリシスに潜在的破砕シナリオを見込むことで、これらのカタストロフィクなイベントの確立は削減できる。

ガイドライン 3: 偶発的軌道上衝突確率の制限

宇宙機やロケット軌道投入段の設計やミッションプロファイルの開発の過程で、システムの打上げフェーズ及び軌道寿命の間に既知の物体と偶発的衝突を起こす確率が見積もられ、制限されること。取得可能な軌道データが衝突の恐れを示しているなら、打上げ時刻の調整や軌道上回避マヌーバが考慮されること。

幾つかの偶発的衝突が既に明らかになっている。多くの研究が示していることであるが、スペースデブリの数量・質量が増加しているので、新たなスペースデブリの主要因は衝突であるかもしれない。衝突回避手順が既に幾つかの国や国際機関で採用されている。

ガイドライン 4: 意図的破壊活動とその他の危険な活動の回避

増加する衝突リスクが宇宙運用に脅威を与えるとの認識により、宇宙機やロケット軌道投入段の如何なる意図的破壊も、その他の長期に残留するデブリを発生する危険な活動も避けなければならない。

意図的な破壊が必要な時、残留破片の軌道滞在期間を制限するために充分低い高度で行なわなくてはならない。

ガイドライン 5: 残留エネルギーによるミッション終了後の破砕の可能性を最小にすること

他の宇宙機やロケット軌道投入段への偶発的破砕のリスクを制限するために、全ての搭載蓄積エネルギー源は、ミッション運用に必要

でなくなる時点あるいはミッション終了後の廃棄処置の時点で排出するか、無害化しなければならない。

これまでのところ、カタログ化されているスペースデブリの数量の大きなパーセンテージは宇宙機や軌道投入段の破片に起因するものであった。それらの破砕の多くは意図的なものではなく、多くは多量の蓄積エネルギーを有する宇宙機やロケット軌道投入段の放棄から起きている。もっとも有効な低減策はミッション終了後の不活性化である。不活性化とはあらゆる蓄積エネルギー、すなわち残留推薬や圧縮流体を含み、電池の放電を含む。

ガイドライン6：宇宙機やロケット軌道投入段がミッション終了後に低軌道(LEO)域に長期的に留まることの制限

LEO領域を通過する軌道で運用を終了した宇宙機やロケット軌道投入段は管理された方法(controlled fashion)で軌道から除去すること。それが不可能ならば、LEO領域への長期的滞在(long-term presence)を避ける軌道に廃棄すること。

LEOから物体を除去する解決案を決断する際には、残存して地表に到達するデブリが、ハザードな物質による環境汚染めを含む、人間や財産に不当なリスクを課さないことを保証するために十分な(due)な配慮が払われなければならない。

ガイドライン7：宇宙機やロケット軌道投入段がミッション終了後に地球同期軌道(GEO)域に長期的に留まることの制限

GEO領域を通過する軌道で運用を終了した宇宙機やロケット軌道投入段はGEO領域との長期的干渉を避ける軌道に移動すること。

GEO領域近傍の宇宙物体については、将来の衝突の可能性はミ

ッション終了時にGEO領域より上方の軌道(GEOと干渉しない軌道あるいはGEO領域に戻ってこない軌道)に放つことで削減できる。

5. 改正手続

加盟国や国際機関によるスペースデブリ分野での調査は、スペースデブリ低減推進の便益を最大限にするための国際協調の精神の下に継続すること。

6. 参考

IADCスペースデブリ低減ガイドラインの本書の発行時点での基準バージョンはA/AC.105/C.1/L.260の付録に含まれている。

スペースデブリ低減対策に関係する更に詳細な記述と勧告については加盟国や国際機関はインターネットアドレス(www.iadc-online.org)でIADCスペースデブリ低減ガイドラインの最新版を参照すると良い。

訳注：斜字部分は原文も斜字。

下線部は2007年2月の採択時に追記。