2021年度第3回宇宙法規範形成研究会

宇宙活動における原子力電源の利用と国際規制枠組み ~月面有人活動を見据えて~

2022年1月20日

東京大学 未来ビジョン研究センター 客員研究員 防衛大学校 非常勤講師

高屋友里

目次

- 1. はじめに
- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
- 4. NPS事故に関するIAEA条約
- 5. まとめ

1. はじめに

- ① 本研究の射程
- ▶ 問題提起: -宇宙用NPSの利用および事故に関する既存の法規範は、 天体上におけるNPSの利用および事故にも適用されるのか?
 - 天体上におけるNPS利用の透明性は確保されるのか?
- > 研究対象とした関連条約:

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

1986年原子力事故援助条約

1986年原子力事故早期通報条約



- 1. はじめに
 - ② 背景 NPSの利用に関するWGの再設置

国連資料では 宇宙NPSと表記する場合も多い

➤ 2021年4月19日 (UN Res. 75/92, para. 5)

COPUOS・STSCにおいて「宇宙空間におけるNPS(以下、NPS)の利用に関する作業部会」が再招集

→ 2017年に決定した多年度計画(2017-2021年)における以下の作業目的を確認

2009年「宇宙空間におけるNPS応用に関する安全枠組み(

2009年NPS安全枠組み

| の履行を促進

1992年「宇宙空間における原子力電源の使用に関する諸原則(

1992年NPS原則

| における

技術的な内容および適用範囲に関する潜在性を高めること

NPSの利用状況について各国および国際機関はSTSCへ報告し,

NPS安全枠組みがNPS原則の履行を促進している相互作用性が評価された

→ 現在の多年度計画(2017-2021年)は延長が決定されたため

2022年に最終報告書がまとめられる予定である(2022年のSTSC:2月7-18日)

- 1. はじめに
 - ③ 多年度計画(2017-2021年)の内容 (※2022年まで延長)

目的1. 以下を通じて、2009年NPS安全枠組みの履行を促進させること

- a. 宇宙NPSアプリケーションの利用を計画・検討している加盟国および国際政府間機関に対し、 利用計画、これまでの進捗状況、直面・予期される問題について要約・議論する機会を与える
- b. 宇宙NPSのアプリケーションをすでに使用している加盟国および国際政府間機関に対し、
 (a)で示された問題に関する経験、およびNPS安全枠組みを履行する特定のミッションにおける
 経験についてプレゼンする機会を与える

目的2.以下に基づき、

1992年NPS原則

に関する知識向上と実行、

技術的内容および適用範囲の拡充可能性についてWG内で議論すること

- a. 同原則の履行における具体的な経験
- b. 宇宙用NPSに関する科学技術の発展に関する知識
- c. 放射線保護および核の安全性に関する、国際的に受け入れられている規範、基準、実行に関する知識

目次

- 1. はじめに
- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
- 4. NPS事故に関するIAEA条約
- 5. まとめ

- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
 - ① 宇宙活動におけるNPSの必要性と開発
- ➤ NPSの必要性

一般に、地球軌道や太陽光の届く天体上に配備される宇宙物体は、その電源を太陽光エネルギーに頼る

しかし次の場合にはNPSが必要となる

- ① 深宇宙探査や惑星間探査など太陽光が届かない場合
- ②有人居住施設など大きな電力を必要とする場合
- ③ローバに搭載する小型な電源が必要な場合

- ➤ NPSの開発
 - ① 米国: 1960年代から1970年代初めにかけて宇宙用NPSの技術開発を進める

有名なSNAP計画では放射性同位元素を熱源とする発電装置(RPSs)と

原子炉を熱源とする発電装置とを開発

② 旧ソ連: プルトニウムまたはウラニウム原子炉型NPSを開発

(冷戦当時, 大型原子炉を搭載させたスパイ衛星を低軌道に配備)



コスモス954号事件を契機に国際規制の必要性が認識される

- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
 - ② NPS規制の必要性 コスモス954号事件

1977年9月18日, ウラン235の同位元素により濃縮されたウラニウム原子炉を搭載したコスモス954号衛星は, 旧ソ連により打ち上げられ, 翌1978年1月24日, 地球大気圏に再突入する際に, カナダ西海岸のクィーン・シャーロット島北部でカナダ領空に侵入した. 再突入および崩壊に際し, 衛星の残骸が, アルバータ州およびサスカチュワン州を含むカナダ領域に落下した

落下物はカナダ政府のホワイトシェル原子力施設へ送られ,破片の一部が致死量の放射能を帯びていた事実が明らかになっている

1981年に公表されたコスモス954号事件外交解決文書 にもとづき

旧ソ連は同衛星の崩壊事故に関して総額300万カナダドルをカナダ政府に対し支払うとし(第1条),カナダも受領に合意(第2条).

同請求は1972年宇宙損害責任条約および国際社会における国家実行に基づいてカナダにより提起されたものであり,危険な放射能を帯びた衛星の残骸をカナダ領域の広範囲な地域に落下させたこと,及び,カナダ領土の一部を使用不能とする残骸の存在は同条約が規定する「財産の損害」を構成するとされた

この点、文献により諸説分かれます・・

1992年NPS原則

- ③ 1992年NPS原則
- カナダ → 国連事務総長に対し事件について通報
 - → COPUOSに対しNPSの安全な利用に関する国際制度の構築を提案

COPUOS → 国連総会に対し、 宇宙空間でのNPS利用における技術面・安全面を検討する作業部会の設置を要求

- 1978年11月10日の国連総会決議33/16の採択を以て1979年2月に専門家作業部会が招集
- 専門家作業部会はSTSCすべてのメンバーに開放
- LSCもSTSCの提言を積極的に法的文書にしたためる

「14年後・・〕

1992年 COUPOS議長が次の文書を作成



「総会による採択のための委員会によるコンセンサスに基づく勧告目的での一組の原則案を含む文書」



1992年12月14日 国連決議第47/68 「宇宙空間における原子力電源 (NPS) の使用に関する諸原則」が 無投票で採択

2. 既存のNPS関連規範とその評価

④ 2009年NPS安全枠組み

▶ 背景

- 宇宙ミッションで利用されるNPSは、地上用NPSと比べ、その利用頻度は低く、 また、ミッション毎に安全基準が異なることから国際原子力機関(IAEA)が作成する 地上用NPSに関する安全基準文書において取り扱われてこなかった
- 2007年STSCとIAEAは合意を交わし、各国のNPS利用に関するNPS安全枠組みを作成
- ▶ 内容
 - NPS事故に備えるよう準備する項目として、緊急事態を想定した計画、訓練、リハーサル、および潜在的な事故の通達に関する書面準備を含む、手続きや通信に関する追加議定書を策定するよう定めている

2009年NPS安全枠組み

2. 既存のNPS関連規範とその評価

④ 2009年NPS安全枠組み

2009年5月19日 (A/AC.105/934) 「宇宙空間におけるNPSアプリケーションのための安全枠組み」

目的: 宇宙用NPSを利用する際に生じるリスクを低減するため、

国家および国際機関が安全枠組みを構築するにあたり基礎となる

安全枠組みモデルをハイレベルガイダンスとして示す

構成: グループ1 宇宙用NPSミッションを許可する政府へのガイダンス

安全に関する政策・要件など

グループ2 宇宙用NPSミッションを行う機関へのガイダンス

安全に関する責任など

グループ3 宇宙用NPSアプリケーションの設計開発に適用される

ガイダンス

核の安全に関する技術能力など

Safety Framework for Nuclear Power Source Applications in Outer Space



Jointly published by the

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Scientific and Technical Subcommittee

and the

International Atomic Energy Agency





Source: https://www.unoosa.org/pdf/publications/iaea-nps-sfrmwrkE.pdf



2. 既存のNPS関連規範とその評価

⑤ STSCで示された両規範に対する評価:ロシアの場合

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

➤ ロシア (A/AC.105/C.1/L.388)

両規範の経験について:

- NPSを搭載した宇宙機の安全な運用のため、

技術的措置に関する規制文書の制度を設けた

- NPSを使う宇宙機は、すべてのライフサイクルでの安全性が重要である

→ 設計の早い段階から 2009年NPS安全枠組み

が検討されるべき

- ExoMars計画(ROSCOSMOSとESAの共同プロジェクト)では、

ExoMars-2016が打ち上げられているが、ExoMars-2020では火星に送る予定の

ロシアのサーフェス・プラットフォームに欧州のローバの両方に

放射性同位元素熱源(RPSs)のNPSを搭載する予定

その安全な利用には 1992年NPS原則 が定める安全基準を満たすことが絶対的要件である

- ExoMarsにおけるRPSsの安全性はロシアのアプローチに基づいており、

2009年NPS安全枠組み にある勧告および 1992年NPS原則 にある安全基準に関する原則

の履行により進められてきた

2. 既存のNPS関連規範とその評価

⑤ STSCで示された両規範に対する評価:ロシアの場合

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

➤ ロシア (A/AC.105/C.1/L.388)

両規範の経験について:

[つづき] さらに 1992年NPS原則 に従い、RPS回収作業における放射能を完全に払拭するため IAEA基準 (放射性物質の安全な輸送規制 / 安全基準 No. TS-R-1 2009年版)

を超えないように配慮している

- RPSモードにおける、事故の条件下における動作試験も行なっている
- 制御方法に関し、RPS製造基準に使われる技術は、設計開発の時点で使われるRPSモデルの 製造技術に基づく
- 各RPSは、宇宙技術証明(certification)のための連邦制度による証明に従って設計される (1992年NPS原則 の要件に従って設計されている場合に発行される証明)



1992年NPS原則

よび 2009年NPS安全枠組

の組み合わせは

NPSの開発利用における安全性の確保に適切な手段である

⑥STSCで示された両規範に対する評価:米国の場合

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

- ➤ 米国 (A/AC.105/C.1/L.389)
 - 宇宙政策指令-1に基づく月の長期有人探査利用および火星への有人ミッションにおいて 放射性同位体熱源(RPS)および電力および推進に使われる核分裂炉は重要な役割を担う
 - 過去、NASAはアポロ計画および火星探査においてNPSを利用
 - 2020年7月30日打ち上げの「Mars 2020 Perseveranceローバー計画」においても使用

2019年8月20日

「宇宙核システムをもつ宇宙機の打ち上げに関する大統領覚書

(National Security Presidential Memorandum-20) J

→ 商業利益のために開発された宇宙核システムに関するリスク通達プロセスを設置



1992年NPS原則

および

2009年NPS安全枠組み

の趣旨目的に従って策定

2. 既存のNPS関連規範とその評価

⑥STSCで示された両規範に対する評価:米国の場合

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

➤ 米国 (A/AC.105/C.1/L.389)

「宇宙核システムをもつ宇宙機の打ち上げに関する大統領覚書」

関連省庁: 国務省・国防総省・エネルギー省

環境保護局·NASA·核規制委員会

国家安全保障問題担当大統領補佐官

科学技術大統領補佐官·科学技術政策局

目的: RPSおよび電源・推進のための核分裂炉を含む

核システムを搭載する宇宙機打上げの手続きを更新

内容: 民間企業のNPS打上げに対する認可手続きを含む(第4条)

https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidentialactions/presidential-memorandum-launch-spacecraftcontaining-space-nuclear-systems/ PRESIDENTIAL MEMORANDA

Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems

INFRASTRUCTURE & TECHNOLOGY | Issued on: August 20, 2019

MEMORANDUM FOR THE SECRETARY OF STATE

THE SECRETARY OF DEFENSE

THE SECRETARY OF TRANSPORTATION

THE SECRETARY OF ENERGY

THE ADMINISTRATOR OF THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

THE ADMINISTRATOR OF THE NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE

ADMINISTRATION

THE CHAIRMAN OF THE NUCLEAR REGULATORY COMMISSION

THE ASSISTANT TO THE PRESIDENT FOR NATIONAL SECURITY AFFAIRS

THE ASSISTANT TO THE PRESIDENT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY AND

DIRECTOR OF THE OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

SUBJECT: Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems

2. 既存のNPS関連規範とその評価

⑦新たな課題

1992年NPS原則

2009年NPS安全枠組み

1992年NPS原則

および

2009年NPS安全枠組み

の組み合わせで十分であると評価する国が多い

まだ検討課題はあるのか?

既存のNPSに関する法規範が、天体上の活動に十分対応できるのかが問題

- ➤ 天体におけるNPS利用
 - 月や火星への有人探査計画を打ち出す宇宙活動国の急速な増加
 - 天体上におけるNPS利用の透明性は?ミッション終了後は?

(例:<mark>2014</mark>年中国のNPS搭載月面ローバー)

- ➤ 天体上におけるNPS利用がもたらすであろうリスク
 - 天体上におけるNPS事故
 - 人体に対する放射能被曝リスク
 - NPSを搭載した宇宙物体の地球軌道での衝突リスク
 - NPSを搭載した宇宙物体の大気圏再突入失敗による地表の放射能汚染リスク



天体上におけるNPS利用に関する透明性確保が不可欠

目次

- 1. はじめに
- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
- 3. 天体上におけるNPS利用に対する適用可能性
- 4. NPS事故に関するIAEA条約
- 5. まとめ

- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
 - ① 1992年NPS原則
- ➤ 総じて NPSの利用に適用される1967年宇宙条約の関連条項を確認・補完する内容
- ▶ 概要

国連憲章および1967年宇宙条約をはじめとする国際法が適用される(原則1) 宇宙空間における放射生物質の量およびそれに含まれる危険を最小限にするため、 NPSの利用はそれを利用するしか合理的な運用ができない宇宙ミッションに限られる(原則3).

▶ 安全性(原則3)

放射線被曝を避けるための一般的な目標(原則3(1)(a)(b)(c)(d))原子炉型NPSの場合(原則3(2))放射性同位元素(RPSs)型NPSの場合(原則3(3))

※どちらのNPSを利用するにも、国家は放射線の危険から個人、住民、および生物圏を防護する措置を 講じなくてはならず、両NPSの設計や運用において環境汚染を引き起こさない義務を負う.

次のスライドへ

3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性 ① 1992年NPS原則

第1原則

国際法の 適用 宇宙空間における原子力電源の使用を含む活動は、特に<mark>国際連合憲章</mark>並びに 月その他の天体を含む<mark>宇宙</mark> 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を含む国際法に従い行われるものとする。

第3原則

安全基準

宇宙空間における放射性物質の量及び関連する危険性を最小限にするために、宇宙空間における原子力電源の使用は、原子力電源以外によっては合理的に行うことができない宇宙ミッションに制限される。

2. 原子炉 型NPS

- (a) 原子炉は次の条件で運用することができる。 (i) <mark>惑星間ミッション (ii) 2 (b) に定める十分に高度な軌道 (iii) 地球低軌道</mark> (ただし、そのミッションの運用部分が終了した後十分 に高度な軌道に置かれることを条件とする。)
- (b) 十分に高度な軌道とは、当該軌道上での寿命が核分裂生成物が十分に崩壊してほぼアクチニド活動になるのを可能にするのに十分長いものである。十分に高度な軌道とは既存の及び将来の宇宙空間のミッションへの危険性並びにその他の宇宙物体との衝突の危険性が最小限に維持されるようなものでなければならない。 「省略〕
- (c) 原子炉は、高度に生成されたウラン235のみを燃料として使用する。設計は、核分裂生成物並びに活性物質の放射性崩壊を考慮するものとする。
- (d) 原子炉は、その運用軌道又は惑星間飛行経路に到達する以前に臨界にしてはならない。
- (e) 原子炉の設計及び建設は、運用軌道に到達する以前に、ロケットの爆発、再突入、地上又は水面への 衝突、沈水又は炉心への浸水を含む、すべての起こり得る事故の間、臨界になり得ないよう確保する ものとする。
- (f) 十分に高度な軌道(十分に高度な軌道へ移動させる活動を含む。)における寿命以下の寿命の軌道上での運用期間中核動力炉を搭載する衛星の失敗の可能性を著しく減ずるために、原子炉の効果的な及び管理された処分を確保するための高い信頼性のある運用システムがなければならない。

3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性 ① 1992年NPS原則

第3原則 (続き)

安全基準

3. ラジオアイ ソトープ (RPS)型 NPS

- (a) ラジオアイソトープ電池は惑星間ミッション及び地球の重力場を離れるその他のミッションに使用することができる。当該電池はまた、そのミッションの運用部分の終了の後、それらが高度な軌道に置かれる場合には、地球軌道上においても使用することができる。いずれにしても、最終の処分は必要である。
- (b) ラジオアイソトープ電池は、適切な場合には、高度の楕円又は双曲線軌道を含む、予測可能な 軌道条件の下で大気圏上層部への再突入の際の発熱及び空気抵抗に耐えるように設計され及び建設 される。衝突の際に、衝突地域は回収活動により放射能が完全に除去され得るように、アイソ トープの閉じ込めシステム及び物理的形状により、いかなる放射性物質も環境に拡散しないよう確 保する。

第4原則

安全性評価

3. [宇宙条約] 第11条に基づき、実行可能な限度で、打上げのおおよそ予定された時間的枠組みの表示と共に、打上げに先立ち、公に提供されるものとし、かつ国際連合事務総長は、各打上げに先立って可能な限り迅速に国家がどのようにこの安全評価の結果を入手することができるかについて通知される。

宇宙条約第11条

月その他の天体を含む宇宙空間における活動を行なう条約の当事国は、宇宙空間の平和的な探査及び利用における国際協力を促進するために、その活動の性質、実施状況、場所及び結果について、国際連合事務総長並びに公衆及び国際科学界に対し、実行可能な最大限度まで情報を提供することに同意する。国際連合事務総長は、この情報を受けたときは、それが迅速かつ効果的に公表されるようにするものとする。

3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性

② 1992年NPS原則一再突入における情報提供と援助

第5原則	再突入の通告	[NPS搭載宇宙物体が]機能不全で地球への放射性物質の再突入の危険がある場合には、適時関係諸国に通知する。この通知は以下の形式に従うものとする。
	1(a) システム要素	(i) 事故の場合に、追加の情報又は援助を得るために接触することができる 機関の住所を含む一又は複数の打上げ国名 (ii) 国際的名称 (iii) 打上げが行われた日及び場所 (iv) 軌道寿命、飛行経路及び衝突地域の最良の予知に必要な情報 (v) 宇宙機の一般的機能
	1(b) NPS <mark>放射線の</mark> 危険に関する情報	(i) 原子力電源の種類(ラジオアイソトープ方式/原子炉方式) (ii) 燃料及び地上に達する可能性のある放射能汚染された及び/又は 核分裂中の部分の 予想される物理的形状、量及び一般的な放射線の性格。 「燃料」とは、熱又は動力源として利用される核物質をいう。
		この情報はまた、国際連合事務総長に伝達されなければならない。
	2. 機能不全となっ た際の通告義務	上記の形式に従った情報は、機能不全が明らかになり次第直ちに、 打上げ国によって提供されなければならない。[…]
	3. 更新情報の通達	更新された情報はまた、上記と同じ頻度で <mark>国際連合事務総長</mark> に伝達される必要がある。

3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
 ② 1992年NPS原則一再突入における情報提供と援助

第6原則	協議	第5原則に従って情報を提供する国は、合理的に実行可能な限り、 その他の国により求められる一層の情報又は協議の要求に迅速に応じなければならない。
第7原則	国家への援助 1. 情報共有義務	原子力電源を搭載する宇宙物体及びその構成部分の 地球大気圏への予想された再突入の通告により、 宇宙監視及び追跡施設を有するすべての国は、国際協力の精神において、 原子力電源を搭載する機能不全の宇宙物体に関して自国が有する利用可能な関連情報を、 影響を被る国が事態を評価し、必要と考える予防措置を執ることができるように、 可能な限り迅速に、国際連合事務総長及び関係国に連絡する。
	2. 再突入後の援助	原子力電源を搭載する宇宙物体及びその構成部分の地球大気圏の再突入後、(a)打上げ国は、原子力電源が地表に衡突する地域の位置を確認し、再突入する物質を探知し及び回収又は浄化活動を実施するための援助を含む、現下の及び起こり得る有害な効果を除去するために必要な援助を直ちに提供する。 (b)打上げ国以外の、関連技術能力を有するすべての国及び当該技術能力を有する国際機関は、可能な限度で、影響を被る可能性のある国による要請に基づいて、必要な援助を提供する。
		(a) 及び(b)に従って援助を提供するにあたって、開発途上国の特別な必要を考慮する。

- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
 - ③ 1992年NPS原則における課題

1992年NPS原則

- > 適用範囲の限定性
- 前文第6節 NPS原則の適用条件
 - ①宇宙空間におけるNPSであり
 - ② 宇宙物体上で、推進目的をのぞく、電力発電に充てられており、かつ
 - ③ 同原則の採択時に使用されているシステムや遂行されるミッションの電力源と 一般に同等の特徴をもっていること
- 1967年宇宙条約をはじめとする国連宇宙諸条約は 「月その他の天体を含む宇宙空間」という文言が使っているが NPS原則は<u>「宇宙空間」としか記されていない</u>ことから,上述①の条件が満たさないゆえ, 天体上におけるNPSの利用には適用されない一般的には解釈される



これからますます必要になるのに?

③ 1992年NPS原則における課題

1992年NPS原則

元国連宇宙室室長Jassentuliyana氏の見解は・・・

「NPSの天体上での使用計画は近い将来実施されないだろうという想定のもとに, 適用の意思を暗黙に含めながら,原則の適用範囲を宇宙空間に明示的に絞った」 (・・条約の解釈としてどうなのか・・)



だが、実際に月面着陸を予定しているNPS搭載ローバを想定すると、 宇宙空間を航行中には同原則が適用され、

天体上に着陸した途端に適用されないのでは<u>合理性を欠く</u>のも事実・・

参照: 龍澤邦彦『宇宙法システムー 宇宙開発のための法制度』(丸善プ ラネット株式会社,2000年)70頁



原子炉型および放射性同位元素型NPSが 「惑星間ミッション」における利用と適用条件に記されていることから,

天体上において利用されるNPSにも同原則は適用されると考えたい・・(結論保留)

- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
 - ④ 2009年NPS安全枠組みにおける課題

▶ 法的拘束力のない文書(ガイダンス)

安全に関する政策・要件など

安全に関する責任など

核の安全に関する技術能力など

- ➤ NPSの利用における透明性措置、情報共有制度に特化した条項はない.
- ➤ 各国はNPSの利用に関する情報を、STSC/NPS作業部 会において共有するのみ

Safety Framework for Nuclear Power Source Applications in Outer Space



Jointly published by the

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Scientific and Technical Subcommittee

and the

International Atomic Energy Agency







目次

- 1. はじめに
- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
- 4. NPS事故に関するIAEA条約
- 5. まとめ

- 4. NPS事故に関するIAEA条約
 - ① 宇宙デブリとNPS搭載の宇宙物体との衝突リスク
- ➤ 国連決議47/67(1992年1月14日)para. 24 「加盟国は宇宙物体、特にNPS搭載の宇宙物体の衝突問題についてより注意を向けなくてはならず、 調査の継続を求める」「STSCへ情報を提供すること」
- ➤ 国連決議48/39(1993年12月10日)para. 27 「宇宙デブリ、NPS搭載の宇宙物体の安全性、その物体と宇宙デブリとの衝突に関する問題に関する国家調査」



以来、<u>毎年</u>STSCに各国および国際機関の調査結果が提出されている 2021年は8月11日から11月11日までの3カ月間に提出)

IAEAの回答:

NPS搭載の宇宙物体の衝突が起こった場合、NPSは大気圏へ再突入するであろう

- ① 国際緊急準備対応枠組み(International Emergency Preparedness and Response framework)
- ② 放射能および核の緊急事態に関する機関間委員会、IAEA、国連宇宙室およびその他の機関とともに、 国際機関の共同放射能緊急管理計画

(Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations :JPLAN) に従い、関連する国際機関の役割・能力を明らかにし、調整メカニズムを提供する

- 4. NPS事故に関するIAEA条約
 - ② IAEA国際緊急準備対応枠組み

➤ 国際緊急準備対応枠組み(International Emergency Preparedness and Response Framework)とは?

EPR枠組みの法的根拠:

1986年原子力事故早期通報条約

1986年原子力事故援助条約

条約以外の規範:

緊急事態準備対応に関するIAEA安全基準

EPR枠組みの運用体制:

国際運用調整(International Operational Arrangements)

- 事故および緊急事態における通信のための運用マニュアル (IEComm)
- IAEA 対応支援ネットワーク(RANET)
- 国際機関の共同放射能緊急管理計画

中心となる組織:

目的:

IAEAおよび放射能および核の緊急事態に関する機関間委員会

放射能および核の緊急事態において機関間の調整メカニズムを提供



天体上におけるNPS事故にも対応しているの?

- 4. NPS事故に関するIAEA条約
 - ③ 起草背景

➤ 1986年チェルノブイリ原子力事故を契機に、2つの条約がIAEA主導で創設された.

1986年原子力事故早期通報条約

1986年原子力事故援助条約



Q. 宇宙用NPSに関する条項があるか?A. ある



Q. 天体におけるNPS利用にも適用されるのか? A. ・・・調べてみよう!

- 4. NPS事故に関するIAEA条約
 - ④ 1986年原子力事故早期通報条約

1986年原子力事故早期通報条約

▶ 適用条件

NPSを搭載した宇宙物体において、以下の「原子力事故」が発生した場合

- ① 宇宙活動において放射性物質を放出しており、または放出する恐れがあり、かつ
- ② 他国に対し放射線安全に関する影響を及ぼし得るような国境を越える放出をもたらしている、 またはその恐れがある場合
- ▶ 情報共有義務

締約国は、直接にまたはIAEAを通じて、事故に関する情報を提供し(第2条(a)) 被害国となる国に対し放射線の影響を最小限に留めるための情報を提供しなくてはならない(第2条(b))

> 課題

同条約の適用範囲は「すべての原子炉(所在の如何を問わない.)」(第1条2項(a))のほか 「宇宙物体における発電のための放射性同位元素の利用」(第1条2項(f))と明記 →それでは原子炉型NPSは適用外?

天体上の NPSは対象 では?

1986年原子力事故援助条約

4. NPS事故に関するIAEA条約 ⑤ 1986年原子力事故援助条約

> 適用範囲

締約国の領域内、管轄権もしくは管理権内において生じた原子力事故もしくは放射線緊急事態において 援助が必要な締約国は他の締約国に直接もしくはIAEAを介し 援助を要請することができる(第2条1項).

- > 課題
- ① 地球軌道や天体上における原子力事故や緊急事態は排除されていないが 前文冒頭で記される「原子力活動(nuclear activities)」に NPSの「利用」が該当するかについては考察が必要

天体上のNPS利用は 原子力活動?

②情報共有の対象がNPS事故関係国のみ

天体上のNPS利用・事故に関する 情報共有は十分か?

目次

- 1. はじめに
- 2. 既存のNPS関連規範とその評価
- 3. 天体におけるNPS利用に対する適用可能性
- 4. NPS事故に関するIAEA条約
- 5. まとめ

5. まとめ

- > 1992年NPS原則 天体上のNPS利用に適用されない可能性がある
- > 2009年NPS安全枠組み NPSの利用における透明性・信頼醸成措置、情報共有制度に特化した条項はない.
- 1986年原子力事故早期通報条約
 - 原子炉型NPSに適用されるか否かについて曖昧性が残る. 同条約が「すべての原子炉に適用される(所在の如何を問わない.)」と明記する一方で 「宇宙物体における発電のための放射性同位元素の利用」における事故に適用されるとして 原子炉型NPSの利用への適用性に関する記述に欠けている
- 1986年原子力事故援助条約
 - 「原子力活動」の定義に、天体上におけるNPSの利用が含まれるかが不明確
 - NPS事故に関する情報は公衆(public)やCOPUOSにおいて共有されるのではなく 援助要請国および援助国の間でIAEAが伝達するのみであるため 天体上の NPS利用における透明性確保に十分寄与しない

天体上におけるNPS利用・事故に国際枠組みが十分対応できるよう今後考察が必要である

「補足」

アルテミス合意でもMVAベストプラクティスでもNPSは扱っていない

天体上におけるNPS利用・事故に国際枠組みが十分対応できるよう今後考察が必要である

- ▶ 1967年宇宙条約
 - 第5条「宇宙飛行士に対する援助」

天体上の活動において生命または健康に危険となる恐れのある現状が発見したときは、 当事国または国連事務総長に通報する

- 第9条「宇宙活動の協力」

[…] 有害な干渉を及ぼす恐れがある(と信ずる)場合は、国際協議を要請できる



NPT搭載の宇宙物体が月面着陸に失敗した場合、警報を出すといった迅速な対応がとれるか? 天体上のNPS事故災害マニュアルに相当するものが必要では?

- ➤ 1969年宇宙救助返還協定 → 主に地球上での救助援助を対象としている (自国の管轄下にある領域)
- ▶ 1972年宇宙損害責任条約 → 天体 = 地表以外の場所 → 過失があるときに限り賠償責任を追う メ天体







END

yuritakaya@gmail.com