



TERCOM

人を育て未来を創造

Develop My Talent,
Create Our Future

陸自の宇宙に係る取り組みの方向性 (参考資料)

目次

要旨、要旨(各項)

(参考1-1) 「新大陸」アメリカの人口推移・出来事

(参考3-1) 宇宙の意義・価値の変遷

(参考3-2) 月の意義・価値

(参考3-3) 南極大陸の国際化・非軍事化の経緯

(参考3-4) 宇宙での国際紛争に係る条約等

(参考4-1) 陸自に係る論点の検討

(参考4-2) 宇宙利用に係る役割区分の検討

(参考4-3) 衛星コンステレーションへの対応の検討

(参考5-1) 各国及び我が国の宇宙に係る取り組み

(参考5-2) 陸自の宇宙に係る取り組みのロードマップ

本研究は研究員個人の見解であり、所属組織の見解を示すものではない。

**Leading Innovation
of the JGSDF**

本研究は、人類の宇宙進出が進んだ場合、2080年頃までの間に陸上自衛隊として必要になる宇宙安全保障上の取り組みを網羅的に考察したものである。

2023年現在、諸外国では宇宙を「戦闘領域」と認識し、宇宙軍の設立やSDA等の宇宙安全保障上の活動が活発化している。我が国でも今後20年程度を射程とした宇宙安全保障構想が公表され、我が国としての宇宙安全保障上の取り組みが明らかになりつつある。

他方で、陸上自衛隊としての宇宙安全保障上の取り組みは未だ明らかになっておらず、諸外国、海空自衛隊、我が国の民間企業、他省庁等との連携や、将来を見据えた長期的な取り組みに遅れが生じる恐れがある。仮に人類の宇宙進出が順調に推移した場合、その遅れは我が国の将来的な利益に多大な影響を及ぼす可能性がある。

このため、本研究では、人類にとって宇宙の意義が最大化と思われる「宇宙の活動領域化」シナリオに基づき、人口予測や未来予測が参照可能な最も遠い時期である2080年頃までの期間を射程として、陸上自衛隊として必要になる宇宙安全保障上の取り組みを網羅的・多角的に考察し、その結果を「陸上自衛隊の宇宙に係る取り組みの長期的な方向性」として整理した。

本研究の結果、我が国の宇宙安全保障の内容上の焦点は次の通り変化すると推測した。

2023年現在では宇宙安全保障構想に記載されている「宇宙からの安全保障」「宇宙における安全保障」「宇宙産業の支援・育成」の3点が焦点であるところ、2080年頃までには「地球における宇宙利用の優越」「宇宙空間における宇宙利用の優越」「月面を含むシシ火等火星等の天体における宇宙利用の優越」の3点が焦点化されると思われる。

また軍事と宇宙の関係の観点では、2023年現在、既に顕在化している「軍事力の基盤としての宇宙」の他、2080年頃までには「重要防護対象としての宇宙」「作戦空間としての宇宙」という関係が新たに生じられると思われる。

これらを受けて陸上自衛隊として必要になる宇宙安全保障上の取り組みは①宇宙利用による作戦能力の強化②宇宙能力の防護・復旧能力の強化③敵の宇宙能力の破壊・妨害能力の強化④宇宙能力の代替・補完能力の整備⑤宇宙における国民保護・施設防護等への対応⑥宇宙における殺傷・破壊能力の獲得⑦宇宙における緊要地形の特定・活用、の7点に整理される。これらのいずれも2023年現在は端緒にあり、今後取り組みを強化・加速する必要がある。

結論としては、陸上自衛隊は超長期・政府横断的な視点に立ち、将来的な国益を見据えて、宇宙に係る取り組みを先行的に実施していく必要があると言える。

要旨(各項)

1 宇宙利用の状況の展望

本研究のはじめに、2080年頃までの間に宇宙利用が一般化し、人類の活動領域が宇宙まで拡大する状況を確認。2023年現在は宇宙での有人活動範囲は限定的であり定住人口は存在しないが、最も宇宙利用が進んだシナリオの場合、2080年頃までに、宇宙利用の形態の多様化、宇宙での活動領域の急拡大、宇宙人口の急増が生起し、宇宙の価値が地球同等以上に増大する可能性。防衛省・自衛隊は、こうした展望を背景とした宇宙安全保障状況の変化にも適切な対応が必要と言える。この際、新大陸アメリカの人口急増の歴史は参考になる。

(参考1-1)「新大陸」アメリカの人口推移・出来事

2 宇宙安全保障の状況の展望

宇宙利用の状況変化に伴い、宇宙安全保障の状況も変化。宇宙安全保障上の焦点は2023年現在の①宇宙からの安全保障、②宇宙における安全保障、③宇宙産業の支援・育成から、2080年頃までに①地球における宇宙利用の優越、②宇宙空間における宇宙利用の優越、③月面を含むシナリオ火星等の天体における宇宙利用の優越の3点に変化。軍事と宇宙の関係も2023年現在の「戦闘領域」から2080年頃にはより複雑化が予想される。

3 軍事と宇宙の関係の方向性

宇宙安全保障の状況変化を踏まえ、軍事と宇宙の関係も変化。その結果、2080年頃までに軍事と宇宙の関係は①軍事力の基盤②重要防護対象③作戦空間、の3つに収斂。この際、「新大陸」「橋頭堡」となり得る月の意義・価値は特に高く、シナリオが地域上の焦点となる。また、現在は宇宙条約等に基づく国際法秩序により、宇宙・月は非軍事的に利用され、国家領有も認められていないが、今後、宇宙でも武力行使を含む国際紛争の生起や国家による月等の領有化等の軍事化が進む可能性がある。この際、「新大陸」としての南極大陸が国際化・非軍事化された経緯は示唆に富む。本研究では、将来的には宇宙での国際紛争による武力行使の許容、月の領有化・軍事化、宇宙・月等天体の「作戦空間」化が進行するように宇宙国際法秩序が変容すると想定した。

(参考3-1)宇宙の意義・価値の変遷

(参考3-2)月の意義・価値

(参考3-3)南極大陸の国際化・非軍事化の経緯

(参考3-4)宇宙での国際紛争に係る条約等

4 宇宙に係る新たな任務・課題

軍事と宇宙の関係の変化に伴い、防衛省・自衛隊として対応すべき宇宙に係る新たな任務・課題の生起が予想される。新たに想定される防衛省・自衛隊の宇宙に係る任務・課題や、陸自に係る論点も顕在化し、対応の検討が必要になる。本研究では、陸自に係る論点を7つに整理し、あわせて喫緊の課題として宇宙利用に係る官民間等の役割区分や、衛星インステレーションへの対応も検討した。

(参考4-1)陸自に係る論点の検討

(参考4-2)宇宙利用に係る役割区分の検討

(参考4-3)衛星インステレーションへの対応の検討

5 陸上自衛隊の宇宙に係る取り組みの長期的な方向性

前項までの考察・検討を踏まえ、2080年頃までの間に取り組むべき事項を「軍事力の基盤」「重要防護対象」「作戦空間」の3つの軍事と宇宙の関係の観点から整理し、陸自の宇宙に係る取り組みの長期的な方向性を明らかにした。この際、2023年現在の各国及び我が国の宇宙に係る取り組みを参照し、あわせて喫緊の焦点となる2040年代までの陸自の取り組みをロードマップとして整理した。結論としては、陸自は我が国の他の宇宙安政策との節調や官民間の連携を図りつつ、超長期的視野から宇宙に係る各施策に先行的に取り組む必要がある。

(参考5-1)各国及び我が国の宇宙に係る取り組み

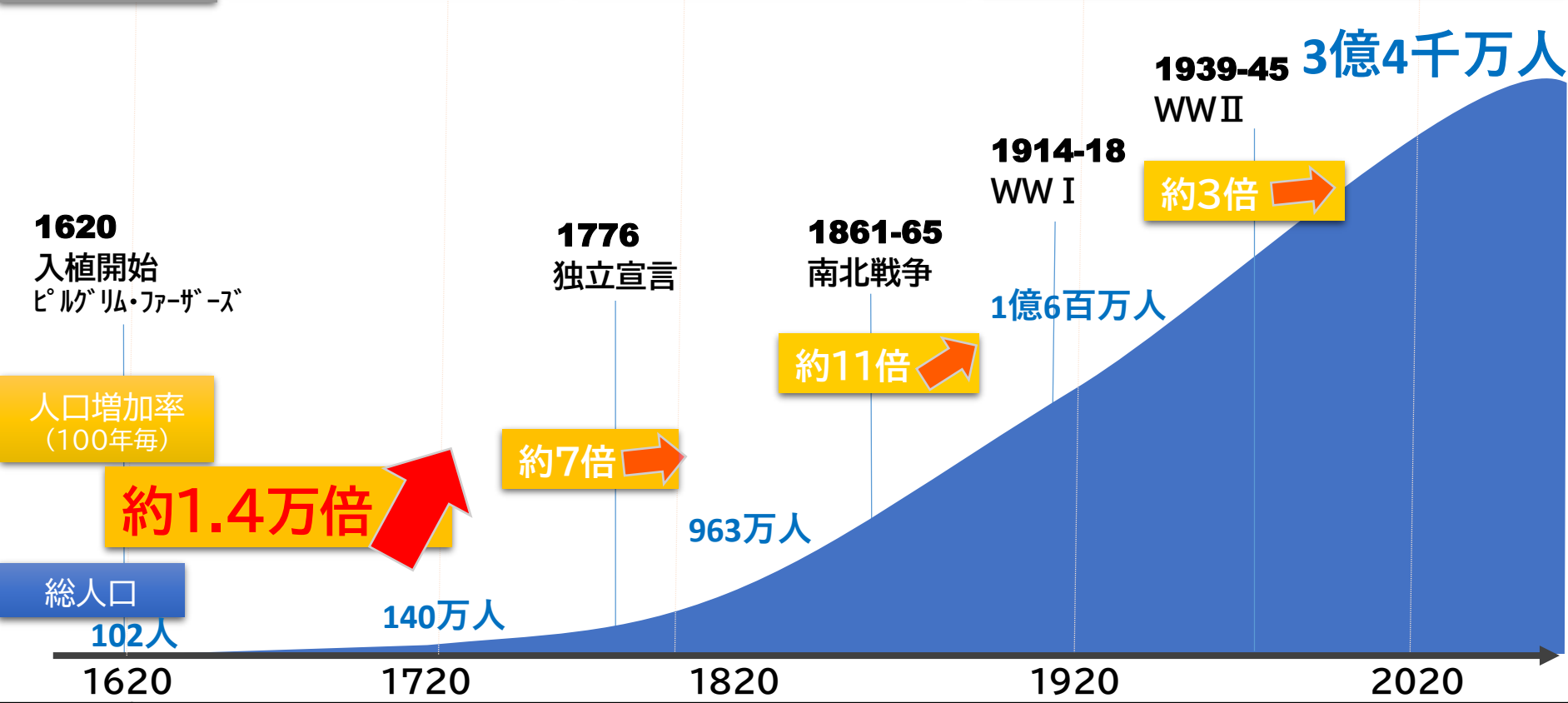
(参考5-2)陸自の宇宙に係る取り組みのロードマップ

(参考)「新大陸」アメリカの人口推移・イベント

参考資料1-1

趣旨 「新大陸」アメリカ発見後の人口推移、人口増加率と各時期における国家的イベントを整理したもの。

各時期の
国家的イベント



総括

○ 新大陸アメリカ(北アメリカ)の人口は入植開始当初の100年間は極めて急激に増加(約1.4万倍)
 ⇒ 「新大陸」アメリカ発見後の歴史的事実と同様に、人類の宇宙進出本格化時には宇宙における「新大陸」である月や火星等で急激な人口増加(1万倍程度)や、その後の宇宙国家の建国、独立・内戦の生起、大国・覇権国化等の出来事が生起し得る。

※出典：アメリカ合衆国統計局人口統計資料、McEvedy & Jones(1978)等を参考に作成

(参考)宇宙の意義・価値の変遷

参考資料3-1

趣旨 宇宙の一般的意義・価値、軍事的意義・価値の変遷を整理したもの。

意義・価値の 根源・背景	宇宙の一般的意義・価値	宇宙の軍事的意義・価値
物理的 特性	○ 宇宙は「 究極の高地 」 (地球上のどの地点よりも高高度。約100km以上)	⇒ 地形影響を受けない偵察による 敵情の常時把握 が可能 広域の共同・統合作戦に必要な 見通し線外通信 が可能
	○ 宇宙空間には大気・気象が存在しない。	⇒ 超音速の航空機・ミサ ル等が利用可能
	○ 宇宙及び天体はどの国家にも属さず、国境が無い。	⇒ 常時、 全世界に対する合法的な偵察、通信 を実施可能
冷戦期 (~1990's)	○ 大国間競争の手段(ハード・パワー/ソフト・パワー)	⇒ 核兵器システムの必須構成要素 (ハード・パワー) = 米ソ核戦力の安定化のため相互に攻防が抑制され「 聖域 」化(軍事紛争は生起せず) 月探査等を通じた陣営・体制の優越の証明(ソフト・パワー)
現在 (~2020's)	○ インフラ化の端緒(経済・社会・軍事)	⇒ 現代的な情報化・無人化した「 軍事力の基盤 」 (長射程精密誘導火力、UAV、戦場の可視化、グローバルC4ISR) = 核戦力以外の通常戦力のインフラとなり、相互に攻防が抑制されなくなり、米中以外の中印の能力進展も相まって「 戦闘領域 」化
将来 (~2080's)	○ インフラ化の完成(=宇宙依存の深化) + ○ 経済・社会活動領域 = 生活圏化(資源採取、居住等)	⇒ 軍事・社会活動の基盤として「 重要防護対象 」化 宇宙での資源地域や軍事上の攻防の場として「 作戦空間 」化

総括

- 宇宙の軍事的価値・意義は、宇宙空間の物理的特性に基づく他、宇宙の(一般的)意義・価値に伴って変化
- 物理的特性に基づく軍事的価値・意義は、究極の高地かつ地形・気象の影響を受けないこと。
- 現在の宇宙の軍事的意義・価値の「**軍事力の基盤**」に加え、将来的には「**重要防護対象**」「**作戦空間**」の観点が追加

⇒ 従来の「宇宙をいかに軍事利用すべきか」という点だけでなく、**聖域から戦闘領域に変化した宇宙において「守らなければならないものは何か」「人類の活動領域である宇宙で軍事が果たすべき役割は何か」**を検討する必要が生起

(参考)月の意義・価値

参考資料3-2

趣旨 月を含むシフト空間の特性に基づき、2080年頃までの間の一般的・軍事的意義・価値を整理したもの。

特性	月の一般的意義・価値	月の軍事的意義・価値
既知の特性 (～90年代)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地球に最も近接する唯一の衛星であり、広大な地表面積を有する ※(約3800万km²、アフリカ+オーストラリア大陸に相当) ○ 月はどの国家にも属さず、国境が無い。 	⇒ 全ての国家が自由に利用可能な領域であり、「宇宙における新大陸」とも言える。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 常に表面を地球に正対し、地球から月裏面は不可視 	⇒ 地球から見た場合、「究極の制高点・瞰制点」となり得る。また特に月の裏面は地球からの隠蔽蔽が良好
近年顕在化した特性 (00年代～)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 月での持続的活動・深宇宙探査に利用可能な豊富な資源が存在 (水・鉱物資源 等) ⇒ 地球からの資源輸送が不要 = 輸送費用を削減可能 	⇒ 経済的に高い価値を持ち、軍事的争奪の焦点になり得る。また資源を先占した国家は合法・永続的な有意性を確立し得る。また、人類にとって「宇宙進出の橋頭堡」となり得る。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 人類の活動にとって特に有意義な高価値地域が点在 (高日照率地域、地下巨大縦穴構造、永久影、核・鉱物鉱床 等)し、人類の持続的活動が実現する可能性 	⇒ 人類の宇宙活動の根拠地となり得、経済的にも価値が高い地域が点在するため、軍事的争奪の目標になり得る。人類にとって「宇宙における係争地域」となり得る。

総括

- 月は、従来から全ての国家が自由に利用可能な究極の制高点・瞰制点としての意義・価値が存在
- 近年、科学探査により豊富な資源や高価値地域の存在が解明されつつあり、月の意義・価値が飛躍的に増大
- 月は広大な面積、希少資源を有し、かつ人類の居住可能性が存在するため、宇宙における係争地域となり得る。また、火星等の深宇宙進出時には月の資源利用の必須化が予期され、月は人類の宇宙進出の橋頭堡ともなり得る。

⇒ 総論としては、今は「宇宙への大航海時代」の端緒。大航海時代に新大陸を「発見」し「先占、領有」したヨーロッパはその後の世界の覇権を獲得。同様に、宇宙における新大陸である月の「先占、領有」は次の時代の世界の覇権を左右

⇒ また、火星等、深宇宙への進出時には、月の資源・場所の利用が重要。このため、今後数百年にわたると想定される「宇宙への大航海時代」に地球上の国家が参画するためには、少なくとも月の自由な利用の確保、可能であれば「先占、領有」は不可欠。換言すれば、月を制したものは地球上・シフト空間における宇宙利用、そして深宇宙への進出を制する。

⇒ これらを背景として、2000年代以降、月探査・開発をめぐる各国の競争が激化し、シフトにおける自国の有利化を企図

(参考)月における高価値地域・資源量の推定

参考資料3-2-1

趣旨 月における代表的な高価値地域及び推定される資源量、深宇宙進出時の価値について説明するもの。

巨大縦穴構造

- 月地下の縦穴・横穴連結構造
- 利用に適する大規模なものは**3か所のみ存在**
- 対隕石・放射線防護、寒暖差の緩和、気密性の確保等の観点から居住施設構築等に最適

高日照率地域

- 年間80%以上日照がある地域
- 1か所あたり数百m²。**5か所のみ存在**(北極側2、南極側3。うち、表面側は2か所のみ)
- 月面上で太陽光発電に最適。月地球間通信所・I礼拝TM-送信所にも適

水資源

- 月の土壤(ゴリス)に付着、又は永久影に氷の状態が存在
- **比較的潤沢に存在**する可能性(直径20kmのクレーター内だけで約180万ト)と推計)
- 電気分解で水素を産出し、**燃料**として利用可能

金属資源

- 月の岩石又は鉱脈に化合物の形態で存在。酸化チタン等
- **比較的潤沢に存在**する可能性が高いが、利用するためには熱等による還元が必要。また炭素が希少なため炭素含有の合金(鉄合金)は生成困難

月における高価値地域

永久影

- 日射が当たらない凹凸地形
- 月の南極・北極に集中。極低温(-190℃)であり氷存在の可能性
- 水資源確保が可能。極低温のため超電導状態による核融合発電や電力保存に適

核・鉱物鉱床

- 希少資源の高濃度含有地層
- 特に高品位のウラン・酸化チタン等の有用資源が集中的存在の可能性
- 燃料や有用な鉱物が高効率で採掘・確保可能

月の推定資源量

燃料

- 月の鉱脈にウランが存在。月の土壤中には太陽風によりヘリウムが蓄積
- **比較的潤沢に存在**する可能性。ただし、利用のためには核分裂炉・融合炉等が必要になるため、エネルギー源としては太陽光に劣る可能性

食糧

- 月面には化合物の形態を含めて炭素質がほぼ存在しないため極めて希少
- **地球から運搬する必要(運搬する場合、1kgあたり約1億円必要)**。また炭化物のリサイクルが重要

総括

- 月の資源は比較的多量に存在するが、**食料は地球からの運搬が必要であり希少**
- 月の資源の価値には、月・宇宙での利用価値の他、地球からの運搬費用(2023年現在は**1kgあたり約1億円**)も包含
- また、高価値地域同士が重複・隣接している場合、更に価値が高まる(例 巨大縦穴構造に隣接する高日照地域や永久影)
⇒ 月における安保の観点からは、当面の**地域的焦点は高価値地域の獲得**となり、**内容上の焦点は食料(炭素)の確保**となる。また、月の資源の利用の可否は、将来的な火星等深宇宙進出を容易にし、**人類の深宇宙への活動領域拡大を加速**

(参考)南極大陸の国際化・非軍事化の経緯

参考資料3-3

趣旨	月をめぐる領有権主張や武力行使に係る推移予測の参考として南極大陸の経緯を参照・分析するもの。
全般	<ul style="list-style-type: none"> ○ 宇宙や月は真空、高温低温等の極限環境の地域であり、また地球から遠いため、人類活動が制約され、現在は「宇宙条約」や「月協定」に基づき、宇宙及び月は特定国家の領有権主張や武力行使は禁止 ○ 他方で月の価値の増大等を背景とした各国の月探査競争激化や「月協定」等の実質的な死文化等の背景が顕在化^{※1} ⇒ このため、宇宙及び月の領有権主張、武力行使に係る国際合意が今後大きく変化する可能性が存在。この際、極限地域であり、かつ国際合意により国際化・非軍事化された南極大陸の歴史的経緯は宇宙、月等の推移予測の参考となり得る。
現状	<ul style="list-style-type: none"> ○ 南極大陸^{※2}は、遠隔地かつ極低温・強風等の極限気象条件のため、歴史的に人類の定住困難な未踏地域 ○ 19世紀の発見以降、科学技術の進歩に伴い、20世紀には南極探査が実現し、一部国家は南極の領有を主張 ○ その後、1954年の南極条約により領有権の主張は棚上げされ国際化・非軍事化が実現
分析	<ul style="list-style-type: none"> ○ 南極条約締結過程における領有権主張棚上げの理由は不明だが、事実関係としては①当時、超大国の米国が領有に不同意、②領有で獲得可能な利益(地下資源等)が不明確な状態 ○ これらの事実に基づく、各国による南極の領有権主張の棚上げ理由は、米国等との国際関係の維持や国際紛争回避の利益が、南極の領有による利益を上回ると各国が判断したため、と推測可能
国際法上の補足	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国際法上、国家による無主地の領有には①無人地への国名標柱の明示②居住者への継続的行政行為(徴税等)の実施③国家の公共施設(気象観測所)の継続的運営、等の手段による「実効的支配(effective control)」に基づく「先占(occupation)」が必要。今後、宇宙や月面の「実効的支配」や「先占」が可能になることは十分想定可能 ○ 国際法は国家実行の積み重ねで形成される。現状、各国の立場は不明だが、中国やインドによる月探査等は月等の領有化が目標の可能性もあり、米国等が追認した場合、国家による月等の領有化が国際法化・規範化する可能性は存在
宇宙・月へのインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ○ 整理すると、ある地域の国際化・非軍事化には、①圧倒的な大国による主導(強制)、②領有化・軍事化の利益が不明確(又は得られる利益が不利益よりも小)のどちらか又は両方の条件が必要な可能性 ○ 月は米中インド等による探査・開発が均衡しつつあり、①圧倒的な大国による主導(強制)は困難。また、月探査の進展に伴い、月の資源等、得られる利益が明確②の観点でも国際化・非軍事化の条件を満たさなくなりつつある。 ○ 以上の理由により、南極大陸の歴史的経緯を踏まえると、各国による月の領有化・軍事化の動因は増大しており、将来的に月で係争が生起する可能性を否定することは困難と結論できる。 ⇒ したがって、今後、我が国も月等を作戦空間とした軍事活動や有利な宇宙国際法秩序の形成を検討する必要

※1 月協定は米中ロや我が国は未批准のため、各国の月探査において拘束力を有しない。一方、宇宙条約に基づく月等天体の領有禁止に係る規範は有効

※2 南極大陸は南極条約により「南緯60度以南の地域」と定義。面積は約1300万km²(オーストラリア大陸の約2倍)、月の約三分之一(出典:浅田正彦編『国際法』東信堂、2022年)。

総括	<ul style="list-style-type: none"> ○ 南極大陸が国際化・非軍事化した背景条件が月では失われつつあり、月の領有化・軍事化の可能性が高まりつつある。 ○ 今後の各国の動向によっては月の領有化・軍事化が国際法的に可能になる可能性がある。 ⇒ このため、今後の月等を作戦空間とした軍事活動や我が国に有利な宇宙国際法秩序の形成を検討しておく必要がある。
----	---

(参考)宇宙での国際紛争に係る条約等について

参考資料3-4

趣旨 2023年現在、宇宙での国際紛争の予防・解決に係る主な条約等の内容を要約・整理したもの。

条約等名称	実効性	概要
宇宙条約 (1967年発効)	○	○ 正式名称は「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」。国家による宇宙活動に係る基本的かつ権威を有する国際条約。我が国は批准済み。
月協定 (1984年発効)	△	○ 正式名称は「月その他の天体における国家活動を律する協定」。我が国は未批准。国家による月の探査、資源開発、軍事活動等について規定しているが、批准国が少ない。
宇宙における責任ある行動規範 (2022年議決)	不明	○ 20年に国連総会で決議された法的拘束力のある行動規範 ○ 近年、混雑化する宇宙空間の持続的活用のためにリスク低減が不可欠。そのため物体の発射、最低安全基準、デブリ低減措置、宇宙状況監視、軌道上サービス等、宇宙空間における責任ある行動の規範として制定
マギル・マニュアル (McGill Manual) (2023年公表)	-	○ 政府関係者等に対して宇宙領域で適用される 国際宇宙法のルールを解説し、判断指針とすることを目的として編さんされたマニュアル (※法源ではなく参考資料) ○ 本マニュアルで平時及び緊張期に適用される既存の宇宙国際法が明確化。一方、宇宙での武力紛争時に適用される宇宙国際法は意図的に明示されておらず、今後の合意が必要。 ○ 本マニュアルによる宇宙国際法の法源は、宇宙条約、救助帰還協定、責任条約、登録条約、月協定の5つ。平時における宇宙での軍事活動に適用される条約は、上記の他、国連憲章、部分的核実験禁止条約、環境改変技術の軍事的・敵対的使用禁止条約、国際電気通信連合憲章・条約であるとされる。

国家による宇宙での軍事活動、宇宙での武力行使は国際法上可能か。

○ 結論は、宇宙空間、月その他の天体(以下「月等」)での**平時における軍事的性格を有する活動は適法**。有事における違法かつ敵対的な武力行使に対して、管轄権を有する施設・人員の**自衛目的であれば武力行使を含む軍事活動は可能**であり適法。
マギル・マニュアルによる整理は以下の通り。

- 宇宙活動は、月等を含む宇宙空間を探査・利用する活動。国家は、軍事的性格の活動を含む宇宙活動の自由を享受する。
⇒ 軍事目的に基づく宇宙での軍事基地の建設や兵器の配備は禁止。ただし**平和目的に基づきデブリ低減可能な基地建設、機材の配備や、軍人の使用は可能**
- 月等に存在する人工物・人員は当該国の管轄権に服する。ただし月等の土地・空間の国家による取得・占有は禁止
⇒ 月面領土の占有は法的には困難だが月面基地等の管轄権は存在。そのため**月南極等への基地建設及び独占利用は可能**
- 月等を含む宇宙空間でも武力による威嚇または行使は禁止。ただし武力攻撃への自衛権は宇宙でも国家の固有の権利。その際、宇宙の物理的・法的特性の考慮が必要
⇒ 宇宙システムへの攻撃・妨害へは同等の「**対抗措置(Countermeasures)**」や国際法の範囲内の「**返報(Retorsion)**」が可能。**非核兵器的な破壊は武力行使に該当の可能性が高く、武力行使での対抗が可能**。ただし、この際、デブリの発生等は最小限に抑える必要。**非核兵器的な妨害・機能破壊の武力行使該当当否は議論の余地が存在も、「対抗措置」や「返報」は許容され得る**。

(参考)陸自に係る論点の検討(1/2)

参考資料4-1-1

趣旨 2080年頃までの陸自に係る論点ごとに、対応の方向性(案)を幅を持って検討したもの。

陸自としての論点	対応の方向性(案)
<p>① 陸自として強化すべき宇宙由来の作戦・戦闘機能は何か、またその優先順位は。</p>	<p>① 宇宙由来の陸上作戦・戦闘機能のうち、特に影響するのは通信、測位、情報(偵察・観測)衛星による機能。陸自の予想される作戦地域で宇宙利用以外で発揮しづらいのは情報衛星による機能(離島島嶼間等の見通し線外を含む地域における作戦)。また、長距離精密火力や無人航空機等の運用時は通信、測位衛星による機能が必須 また、宇宙太陽光発電電が実現した場合、離島等に対する兵站(燃料・輸送)が容易化するため、活用が必要 ⇒ このため、陸自としては宇宙由来の情報機能強化を最優先とし、次いで通信・測位機能の強化が必要。また、兵站機能としても活用</p>
<p>②-1 SDA能力の一部を陸自は担任すべきか、するとすればどのような能力か。</p> <p>②-2 防衛・再構築能力を陸自は担任すべきか、するとすればどのような能力か。</p>	<p>②-1 SDA^{※1}衛星以外のSDAアセットは地上に存在。不可欠性を有し陸自以外による防護・機能代替は困難 ⇒ このため、陸自としては最低限のSDA機能保証のため限定的な対宇宙観測能力の保有が適当</p> <p>②-2 軍事力発揮のための基盤的機能として、防護・再構築能力の保有が極めて重要。宇宙システムのうち衛星地上局、ロケット発射施設等の地上アセットは陸自以外による防護及び機能代替が困難 ⇒ このため、陸自としては衛星地上局、ロケット発射施設等の重要防護施設警護能力の保有が適当</p>
<p>③ 対宇宙能力を陸自は保持すべきか、するとすればどのような能力か。またコンステレーションの対応策はあるか</p>	<p>③ 対宇宙能力は目標との関係から地(※海空含む)対宙、宙対宙、宙対地能力に大別。また、手段としてキネティック、ノンキネティックに大別。地対宙能力のうち陸上配備型は陸自以外による防護が困難。キネティック手段は直接上昇型対衛星兵器(DS-ASAT)、ノンキネティック手段は対衛星レーザー、電波放射、サイバー攻撃が代表例。このうちDS-ASATは政府として実験の禁止を表明しており、また宇宙空間の混雑化に伴いキネティック手段による宇宙環境汚染のデメリットも増大すると考えられることから保有は適当ではない。 特にコンステレーションへの対策が必要となるが、物理的破壊による対応は付随的被害(デブリ・ケースター・シフト・ロム)や復旧・即応能力の向上に伴う破壊効果の低下に伴い否定されつつある。したがって、仮に対策を取る場合、ノンキネティック手段による妨害を図ることが優先手段となる。一方、地上施設に対する破壊効果は高いため、地対地能力は有意義 ⇒ このため、陸自としては地対宙能力のうち陸上配備型のノンキネティック手段を保有することが適当。この他、敵の地上局等に対する地対地能力(長距離ミサイル、UAV等)の保有が適当。コンステレーションに対してはサイバー・電磁波手段による妨害、地上管制局等に対する攻撃能力で対応する。</p>
<p>④-1 宇宙利用の代替・補完能力を陸自は保持すべきか、するとすればどのような能力か。</p> <p>④-2 陸自の非宇宙由来型の基盤的機能を向上させるべきか、するとすればどの能力をどのように向上させるか。</p>	<p>④-1 宇宙代替・補完能力とは宇宙利用で可能になる情報・指揮通信等能力を、宇宙利用以外の手段により代替・補完し得る能力のこと。彼我の攻防の激化に伴い宇宙利用能力の一時的・恒久的喪失や、インフラ化に伴う影響の甚大化が想定され、かつ陸上配備型の代替・補完手段は陸自以外による防護が困難 ⇒ このため、陸自としては宇宙代替・補完能力を保有することが適当であり、この際、喪失による軍事的影響が甚大な宇宙由来の各能力の代替・補完能力の保有が効率性・優先度の観点からは適当</p> <p>④-2 非宇宙由来型の基盤的機能は、宇宙代替・補完能力により実現する機能とほぼ同義。 ⇒ このため、陸自としては非宇宙由来型の基盤的機能の向上を図り、この際、宇宙代替・保管能力となり得る能力を、宇宙代替・補完の観点で効率的・効果的に向上させることが適当</p>

部 分 総 括

- 宇宙由来の作戦機能として、情報、測位、通信機能の強化が必要
- SDA機能保証のため、地上配置型SDAアセットの防護、限定的な対宇宙観測能力の保有が必要
- 宇宙システムの強靱性確保のため、衛星地上局等の地上配置型宇宙システムの警護能力保有が必要
- 対宇宙能力の一部として、地対宙能力のうち地上配備型のノンキネティック手段の保有が必要。コンステにはノンキネティック手段で対応
- 重要インフラ防護及び軍事的強靱性確保のため、宇宙代替・補完能力の保有が必要

(参考)陸自に係る論点の検討(2/2)

参考資料4-1-2

趣旨 2080年頃までの陸自に係る論点ごとに、対応の方向性(案)を幅を持って検討したもの。

陸自としての論点	対応の方向性(案)
<p>⑤ 宇宙で活動する国民から必要とされる任務は何か。また陸自がその任務に対応する必要があるか。あるとすればどのような能力が必要か。</p>	<p>⑤ 宇宙で活動する国民は、活動環境の特性が地球と異なる点を除けば、原則的には地球上で活動する国民と同様、国家による生命・身体・財産の保護に係るニーズを有すると思われる。また、今後の国家実行を通じて宇宙及び月等の天体が国家主権の及び領域となる国際法規範が形成された場合、宇宙においても国家の領域及び主権の防衛に係る任務が必要となる状況は想定される。さらに、その際に必要とされる能力の上限は、宇宙における最も深刻な殺傷・破壊を伴う他国のキレックな武力行使による月等天体の領域・主権の侵害への対応能力に焦点を合わせるべきと想定される。 ⇒ このため、陸自としては、宇宙の国家主権領域化に伴い、地上と同様の各種任務(国民保護、災害派遣、防衛出動等)が宇宙、特に月等天体の表面でも必要とされ、対応能力が必要となる想定をしておくことが適当</p>
<p>⑥ ③に同じ。ただし、追加として月対月、月対宙、宙対月の対宇宙能力はどのような能力か。陸自はその能力を保有すべきか。</p>	<p>⑥ 対宇宙能力のうち宙対宙能力は、月対月、月対宙、宙対月、宙対宙能力に大別。手段はキレック、ノンキレックに大別。宇宙が国家主権領域化した場合、宙対月、宙対宙能力以外に係るアセットは、月等天体の表面へ配置され、その防衛は月等天体表面での防衛任務と一体化が想定 ⇒ このため、陸自としては月等天体表面での防衛任務に係る月対月能力及び月対宙能力の保有が適当。また、宇宙と月等天体表面の境界が定義された場合、その範囲内での宙対宙能力、宙対月能力の保有も適当。さらに、境界が定義され、他の組織との統合・共同作戦が必要となった場合、宇宙における統合・共同作戦能力の保有も適当</p>
<p>⑦-1 宇宙における軍事的な要域・緊要地形は何か。またそのために陸自として対応する必要があるか。あるとすればどのような対応が必要か。</p> <p>⑦-2 宇宙緊要地形に適した作戦・戦術はどのようなものか。またそこで用いる装備・施設としてどのようなものが必要か。</p>	<p>⑦-1 緊要地形は「支配又は占領することにより彼我の戦術行動に決定的な影響を与える地形」であり「任務、部隊の大小及び戦況進展の度合いによって選定の要領が異なる」。係る観点から宇宙における要域・緊要地形とは、月等天体表面における緊要地形(月南極点、月裏面等)と、宇宙空間における緊要地形(地球・月等周辺の人工衛星軌道、ラグランジュ点等)と想定。このうち、月等天体表面における緊要地形は資源地域、重要防護施設等の配置と密接に関係。宇宙空間における緊要地形は天体物理学上の固有点であり、直接人間による活動が実行される場ではなく人工衛星や宇宙ステーション等によって利用されると想定 ⇒ このため、陸自としては月等天体表面での防衛任務の一環として緊要地形の識別・獲得・利用能力の保有が適当。宇宙空間における緊要地形は、宇宙ステーション等の構築物により実際に人間が活動する場合は重要防護対象となり得る他、地対宙、月対宙能力の観点からの対応が適当</p> <p>⑦-2 天体表面を含む宇宙は、人間の生存に適さないため、長期間にわたる保持のためには装備・施設が必要。また、特に月面は天体直径が小(地球の1/4)、低・無重力(地球の1/6)、大気が無くほぼ真空、磁場欠如、表面土質が微細なガラス質粒子(レゴリス、直径0.1mm以下)等の特質の影響により、見通し線距離が短い(約3km)、火砲等弾道の低落差変化、宇宙放射線による人体損傷・通信障害、大気が無く地球上では消滅する微小な隕石の衝突が極めて多い、等の作戦・戦術に影響する宇宙地形・宇宙天気上の特質が存在 ⇒ このため、陸自としては宇宙緊要地形での作戦・戦術では、上記の宇宙地形・宇宙天気上の特質に対応した装備・施設が必要</p>

部分総括

- 宇宙における主権・国益擁護のため、宇宙における各種任務(国民保護、災害派遣、防衛出動等)への対応が必要
- 宇宙における各種任務遂行のため、宇宙における対宇宙能力及び宇宙における統合・共同作戦能力の保有が必要
- 対宇宙能力の発揮のため、宇宙における緊要地形の識別・獲得・利用能力の保有が必要
- 宇宙における緊要地形の獲得等のため、宇宙地形・宇宙天気に対応した装備・施設が必要

(参考)宇宙利用に係る役割区分の検討(官民・省庁間)

参考資料4-2-1

趣旨 我が国の宇宙利用に係るアクター間の役割を整理し、特に防衛省・自衛隊、陸自の役割を明確化したもの。

宇宙利用に係る ステークホルダー	全般・特性	関係する役割				
		総合指示	宇宙開発・ 科学探査	宇宙の安全 保障利用	宇宙の 民生利用	
官	内閣府 (国家安全保障局、 宇宙開発戦略推進事務局)	○ 我が国の宇宙利用に係る政策文書の企画立案機能 (国家安保戦略、宇宙安保構想、宇宙基本計画等)	○	○	○	○
	文部科学省 (宇宙航空研究 開発機構JAXA)	○ 宇宙基本法を踏まえ、宇宙開発利用を学術研究・教育面から管掌 ○ JAXAは、軍事利用を含む宇宙の平和的利用の基本理念にのっとり宇宙科学 技術に関する基礎研究、基盤的研究開発を実施	-	○	△	△
	国土交通省 (海上・港湾・航空 技術研究所)	○ 運輸産業のため海上・航空交通に係る電波航法の基盤的技術開発を実施	-	-	△	○
	総務省 (情報通信研究機構NICT)	○ 情報の電磁的流通、電波利用に係る技術の研究開発等を実施 ○ NICTは、次世代無線通信ネットワーク、宇宙天気等に係る研究を実施	-	-	△	○
	防衛省 ・自衛隊	○ 宇宙安全保障の目標である、宇宙空間を通じた国の平和と繁栄、国民の安全 と安心の増進、宇宙空間の安定的利用と宇宙空間への自由なアクセスの維持の ため、「宇宙からの安全保障」と「宇宙における安全保障」施策を管掌	-	-	○	△
民	民間企業	○ 技術革新に伴い、宇宙関連のベンチャー企業が増加(いわゆるNewSpace) ○ 一部企業は国家を能力的に大きく凌駕し、主要プレーヤー化(SpaceX社等) ○ 一方で、国内・国際法上の制約等により、国家の関与が必要な場面も存在 (SpaceX社によるクミア地域のSTARLINK事業の国防総省への譲渡等)	-	△	△	○

※この他、環境省(地球観測衛星の運用)、外務省(国連宇宙空間平和利用委員会COPUOS)、経産省(新ILR - 産業技術総合開発機構NEDO)等も含まれる。

総括

- 民間企業は技術革新に伴い宇宙開発利用の主役となりつつあるが、**リスク・責任負担には限界が存在**
- 官側は長期的・大規模投資等、民間企業では負担が困難なリスク・責任負担及び国家の権限に属する事項(総合調整、許認可、国際交渉等)の実行主体として存在感
- 防衛省・自衛隊は軍事組織としてリスク・責任負担が可能。特に法的に武力行使を実施可能な唯一の組織
⇒ このため、民間企業主導でデュアルユースの宇宙開発利用を進めつつ、**武力行使を含む安全保障に係る宇宙利用については防衛省・自衛隊が主体的に取り組む必要**

(参考)宇宙利用に係る役割区分の検討(陸海空自間)

参考資料4-2-2

趣旨 我が国の宇宙利用に係る陸海空自衛隊間における陸上自衛隊の役割を明確化したもの。

防衛省・自衛隊内の宇宙利用に係るステークホルダー	全般・特性	分析
陸上自衛隊	<ul style="list-style-type: none"> ○ 主として陸上で活動し、多数の陸上アセット・設備を保有 ○ 陸上移動が主となるため、機動性は低いが、原理的に生残性は高い ○ 陸上施設の警備・防護能力は陸海空自衛隊の中で最も高い。 ○ 人間が主体であれば多様な環境下における多様な任務に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 宇宙システムのうち、地上施設の配備適地を保有し、かつその防護能力も有するため、陸上配備型で固定的な宇宙アセットの運用や防護に適 ○ 機動性が低いが生残性が高いため、システムの強靱性強化のための分散・代替に資する ○ 将来的に人間が主体となって宇宙活動を行う際に宇宙環境に適応した多様な任務に対応可能
海上自衛隊	<ul style="list-style-type: none"> ○ 主として海上で活動し、多数の海上アセットを保有 ○ 海洋を通じた高い戦略・作戦機動性を有するが、原理的には生残性が低い ○ 陸上施設の防護能力は低い ○ 艦艇アセットが主体であり、多様な環境下での艦艇様アセットの運用任務に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 宇宙システムのうち、艦艇等搭載型で機動的に移動する必要があるものの運用に適 ○ 一方、生残性が低いため、分散、防護や代替処置が必要 ○ 将来的に宇宙における艦艇様のアセット(宇宙輸送船等)の運航任務に対応可能
航空(宇宙)自衛隊	<ul style="list-style-type: none"> ○ 主として空中で活動し、多数の航空アセットを保有。また宇宙状況把握(SSA)、宇宙領域把握(SDA)を担任 ○ 航空機による高い機動性を有するが、原理的に脆弱であり生残性が低い ○ 陸上施設の防護能力は低い ○ 航空アセットが主体であり多様な環境下での航空機様アセットの運用任務に対応可 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 宇宙システムのうち、現状のSSA・SDAや航空機搭載型で機動的な運用に適 ○ 一方、生残性が低いため、分散、防護や代替処置が必要 ○ 将来的に宇宙における航空機様のアセット(宇宙戦闘機等)の運航任務に対応可能

総括

- 一般論として、陸海空各自衛隊の特性を踏まえた、適した任務への対応が効率的
- 陸自は**陸上配備型・固定的運用な宇宙アセット運用**やその**防護**、将来的には**宇宙環境に適応した多様な任務に対応可能**
- 海空自は原理的な脆弱性を有するため、それぞれの保有アセットの**防護・代替等を陸自も含め分担、処置する必要**

(参考)衛星コンステレーションへの対応の検討

参考資料4-3

趣旨 陸自に係る論点のうち、特に2040年頃までのコンステレーションへの対応について検討したもの。

全般状況

- 2023年現在打ち上げ費用の低減等により、高頻度大量の衛星打ち上げが実現し、コンステレーション構築が進行。2040年頃までの間、米国、中国等によるコンステレーション構築が進み、より大規模なコンステレーションが実現見込み
- 通信、測位、情報ISRコンステレーションも普及し、少なくとも2040年頃までの間は軍事上の喫緊の焦点として対応が必要。※2050年代以降は月等の利用が本格化し状況が変化
- 各コンステレーションは数量、軌道高度に差があり、破壊・妨害に係る評価が異なるため、下表に整理し、処置・対策を含む総合評価を実施

種類	数量	軌道高度	評価		総合評価(処置・対策)
			破壊	妨害	
通信	数千 ～数万	低軌道 (高度約5百km)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 低軌道に存在し、ミサイル等による物理的破壊は比較的容易 ○ 多数機の全破壊は極めて困難 ○ また、破壊時のデブリ発生量が多く、周辺軌道への付随的被害が甚大 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 衛星高度が低く、地上からの電磁波等による妨害が容易 ○ サイバーによる妨害は有効 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 数量が多く、物理的破壊は困難であり、非物理的妨害が有効(サイバー、電磁波)
測位	数十	中軌道 (高度約2万km) 静止軌道 (高度約3.6万km) 準天頂軌道 (高度約3.6万km)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 静止軌道に存在し、ミサイル等による物理的破壊がやや困難 ○ 比較的少数機であり全破壊可能 ○ 破壊時のデブリによる静止軌道汚染は影響が大 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 衛星高度が高く、衛星が発する電波強度が弱いため、地上からの電磁波による妨害が有効 ○ サイバーによる妨害は有効 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物理的破壊は可能な一方、軌道への影響から制約が大 ○ 原則的には非物理的妨害が有効(サイバー、電磁波) ○ 真に必要な場合、物理的破壊は可能
情報ISR	数十 ～数百	低軌道 (高度約5百km) 静止軌道 (高度約3.6万km)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 低軌道衛星はミサイル等による物理的破壊が比較的容易。静止軌道衛星はやや困難 ○ 比較的多数機のため、全破壊はやや困難 ○ 破壊時のデブリによる軌道汚染は低軌道・静止軌道どちらも影響大 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 低軌道の場合、衛星搭載のセンサーに対する妨害が有効(可視光、電磁波等)。 ○ 静止軌道の場合、センサーに対する妨害はやや困難(赤外線等) ○ サイバーによる妨害は有効 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 物理的破壊はやや困難であり非物理的妨害が有効 ○ 衛星搭載センサーに応じた非物理的妨害が有効(サイバー、電磁波、レーザー)

総括

- 全般として、彼我相互に破壊能力を有している場合は、コンステレーションの物理的破壊は効果低、制約大であり困難
⇒ このため、彼我相互の破壊・妨害が抑止される結果、彼我双方の宇宙利用が困難化・無効化される可能性は低
- 妨害手段としてはノックアウト手段が有効であり、防護の観点からもノックアウト手段に対する防護が重要
⇒ 全てのシステムに対してサイバーによる妨害は有効。通信、測位及び情報ISR(一部)には電磁波による妨害が有効
- 強靱性向上のためには他国連携を含む衛星の機数増加、サイバー・電磁波防護による妨害効果の低下が有効
- 測位衛星に限定した場合、破壊手段としてキック手段の保有も有効(ただし行使の制約は大)。また、彼による物理的破壊の可能性も相対的に高いため、独自の測位システム保有、非宇宙由来の高精度測位システム保有は有効(非GNSS航法等)。

(参考)各国の宇宙に係る取り組み(1/2)

参考資料5-1-1

趣旨 2023年現在判明している主要国の宇宙利用・進出に係る取り組みを目的区分※ごとに整理したもの。

目的区分	米国	中国	ロシア	インド
全般	<ul style="list-style-type: none"> ○ 18年、宇宙を戦闘領域と認識 ○ 19年、宇宙軍を新編。20年国防宇宙戦略で中口を深刻な脅威とし①宇宙領域での優位性確保②宇宙能力による統合作戦支援③宇宙領域の安定性確保を目標と規定 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 15年、戦略支援部隊を設立し「制天権」獲得を宇宙軍事闘争の核心と位置づけ ○ 米国の中台紛争への介入抑止・対抗手段として対宇宙作戦能力を向上 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 15年、航空宇宙軍を新編 ○ 16年、国家宇宙戦略を公表。シリアの軍事作戦で有用性を認識した宇宙能力強化のために宇宙システムの構築を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 21年、有人宇宙飛行計画を公表し、24年の実現に向け推進中
宇宙における安全保障 (宇宙の安全・安定利用確保：宇宙STA、月探査、法秩序形成)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国際宇宙STAの建設運営を主導 ○ 17年以降、アルテミス計画で月南極周辺の探査や月軌道STA建設を推進 ○ 21年の宇宙での行動規範に係る国連決議、22年の対衛星(ASAT)ミサイル実験の停止決議の採択等を通じて宇宙紛争予防や敵対的な宇宙利用抑止のための法秩序を形成中 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 23年末独自の宇宙STA完成予定 ○ 19年、月の裏面への無人探査機着陸に成功。23年、月の地下の構造を解明。26年頃に月南極探査、28年頃に月面基地建設、30年までに月面有人探査を計画 ○ 14年、宇宙に最初に兵器を配置しない決議案(NFP)をロシア・インドと共同で提出したが、近年は不参加 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 運用停止のキューブ、ミールSTAに続き30年までに独自の宇宙STAを計画 ○ 23年、月南極への無人探査機着陸を試みたが失敗 ○ 14年以降、NFPを提出し続けるが未採択。22年、提出を主導した宇宙空間における軍備競争防止に係る決議(PAROS)が国連で採択 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 30年までに独自の宇宙STA計画 ○ 23年、月南極への無人探査機着陸に世界で初めて成功 ○ 14年にロシア・中国と共同でNFPを提出したが、近年は不参加。22年、ロシアと共同提出のPAROSが採択
宇宙からの安全保障 (安全保障のための宇宙システム利用：衛星コンステレーション、極超音速ミサイル、早期警戒システム等)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 観測、測位、通信衛星のメガコンステレーションを構築中(国防宇宙アーキテクチャ) ○ 空中発射型極超音速ミサイルを開発中(HAWC、ARRW等) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 20年に測位・観測衛星システム(北斗・高分)が完成。最大4万機のメガコンステレーション(GW³プロジェクト)を計画 ○ 極超音速弾道弾(DF-17)、空中発射型極超音速ミサイルを開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 11年以降、独自の測位衛星システムを運用(GLONASS)。30年までに最大600機のメガコンステレーションを計画(スプートニク) ○ 極超音速弾道弾(Iskander M、Avangard)、空中発射型極超音速ミサイル(キジヤール)を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 16年以降、独自の測位衛星システムを運用中(NavIC)。その他のメガコンステレーション計画は未公表 ○ 極超音速弾道弾(シャウリヤ)を開発 ○ 中国の核軍拡に対応するため早期警戒システム整備の必要性が指摘
宇宙に対する安全保障 (敵の宇宙利用の妨害：ASAT、宇宙代替手段)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 08年、自国の衛星を海上発射型ミサイルにより破壊(ASAT実験と同義) ○ 23年、実際の衛星に対するハッキングコンテスト(Hack-A-Sat)を実施し、サイバー攻撃への対抗策を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 07年、地上発射型ミサイルによるASAT実験に成功 ○ 22年、衛星による他衛星の軌道変更をキヤ衛星に成功(実践21号) ○ 08年、衛星へのサイバー攻撃を実施 ○ 衛星攻撃用レーザー兵器等を開発中 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 21年、地上発射型ミサイルによるASAT実験に成功 ○ 14年、キヤ衛星とみられる不審な挙動の衛星を打ち上げ(ルチ) ○ 22年、スターリンク衛星へのジャミング、通信衛星へのサイバー攻撃を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 19年、地上発射型ミサイルによるASAT実験に成功

※ 宇宙安全保障構想(R5.6)では取り組みを「宇宙からの安全保障」「宇宙における安全保障」「宇宙産業の支援・育成」の3つに区分。ここでは、「宇宙産業の支援・育成」に代えて「宇宙に対する安全保障」の視点を加え考察

※ 出典：「防衛白書(令和5年版)」171-174頁、「宇宙空間における軍事・安全保障面での制度的枠組み」軍縮会議日本政府代表部R5.4.11、岡崎研究所「中国核軍拡で危惧される中印パ3国の核軍拡スパイラル」WedgeONLINE2023年6月28日配信等

総括

- 主要国は**宇宙を戦闘領域**と認識し、**宇宙軍事組織を新編・再編**し、宇宙能力を強化
- 宇宙における安全保障として、宇宙STAや月面基地を構築しつつ**月及び月南極の探査**を実施。同時に、主に国連決議を通じて宇宙紛争予防及び他国の宇宙軍事利用を制約し得る**新たな宇宙国際法秩序**の形成を企図
- 宇宙からの安全保障として、**衛星コンステレーション**、特に**独自の測位衛星システム**に注力
- 宇宙に対する安全保障として、**地上発射型ASAT**実験を実施。その他、キヤ衛星、サイバー攻撃等**破壊・妨害**手段を開発

(参考)各国の宇宙に係る取り組み(2/2)

参考資料5-1-2

趣旨 2023年現在の我が国の宇宙安全保障に係る取り組みを目的区分ごとに整理したもの。*1

目的区分	我が国の宇宙安全保障に係る取り組み	主要国と比較した場合の差異・評価
全般	<ul style="list-style-type: none"> ○ 23年、初の宇宙安全保障構想を公表 ○ 同構想は宇宙をめぐる安全保障環境の現状と課題として以下の点を指摘 <ul style="list-style-type: none"> ① 21世紀の紛争では宇宙利用が地球上における軍事的優位性に直結 ② 宇宙空間は国家間競争の主要な舞台。将来的には月の経済的意義向上に呼応し、シムラ領域まで競争領域拡大の可能性 ③ 宇宙安全保障の目標は「宇宙空間を通じて国の平和と繁栄、国民の安全と安心を増進しつつ、同盟国・同志国等とともに、宇宙空間の安定的利用と宇宙空間への自由なアクセスの保持」 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 21世紀の紛争では宇宙利用が地球上における軍事的優位性に直結と認識しているが、宇宙安全保障構想の目標に「宇宙における優位性の確保」が謳われていない。 ⇒ 取り組みの方向性としては、①宇宙における優位性の確保の追求、②宇宙利用の代替・補完手段の開発による地球上における軍事的優位性の確保、のいずれか、あるいはいずれもの追求が必要
宇宙における安全保障 (宇宙の安全・安定利用確保: 宇宙STA、月探査、 法秩序形成)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 88年以来、当初から国際宇宙ステーション計画に参画(中口は他の参加国の反対により参加できず、独自の宇宙ステーションを建設) ○ 20年、アルテミス計画参加に関する国際合意(アルテミス合意)締結。23年、月面無人探査機を打ち上げ(月南極の探査) ○ 20年、宇宙での行動規範に係る国連決議案を提案、採択。22年、ASATミサイル実験の禁止決議に賛成 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中口印が他国の反対等により独自の宇宙ステーション建設を余儀なくされたのに対し、我が国は現在及びアルテミス計画の両者における宇宙ステーション建設に参画しており、優位性(国際協力)を確保 ○ 宇宙での行動規範、ASAT実験禁止決議等の国際法秩序形成により、抑止力を形成し、宇宙空間の安定的利用と宇宙空間への自由なアクセス保持に寄与 ⇒ 取り組みの方向性としては、宇宙ステーション等を通じた優位性(国際協力)を抑止力として安全保障に活用し宇宙における敵対的行動(キネティック・ノンキネティック)等を抑止し得る国際法秩序形成を図りつつ、抑止困難な敵対的行動に対する物理的対処能力が必要
宇宙からの安全保障 (安全保障のための宇宙システム利用:衛星 コンステレーション、早期警戒システム等)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 03年以降、光学・レーザ情報収集衛星を逐次整備中である他、23年以降、我が国のミサイル等の目標や敵のミサイル等の早期警戒・探知・追尾能力を有する観測衛星及び小型SARのコンステレーションを計画中 ○ 10年以降、独自の準天頂軌道測位衛星システム(みちびき)を逐次整備 ○ 26年以降、極超音速弾道弾(島嶼防衛極超音速滑空弾、HGV)を整備予定 	<ul style="list-style-type: none"> ○ コンステレーションは小規模であり最低限の宇宙システムは自国で整備可能と見られるが、強靱性やグローバルにおける宇宙利用能力では中口印等に劣後 ○ 極超音速弾道弾を整備予定だが、敵の無効化策への処置対策が未着手 ⇒ 我が国周辺地域に限定すれば測位衛星システムの強靱性は確保。他方で通信、観測衛星の強靱性では劣るため、何らかの代替処置が必要。敵による極超音速弾道弾の無効化策への処置対策を図る必要がある。
宇宙に対する安全保障 (敵の宇宙利用の妨害: ASAT等)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 19年、探査機による小惑星への着陸・試料回収に成功(はやぶさ2)≒米CSISはキネティック衛星と同能力を獲得と評価* 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地上発射型ASATミサイル実験は禁止を表明したものの、キネティック衛星能力は既に保有。電磁波、サイバー手段等による敵の宇宙利用妨害能力整備は未着手 ⇒ ASAT、キネティック衛星等のキネティック手段に係る能力は引き続き各国同等に保持しつつ、今後は電磁波、サイバー等のノンキネティック手段の能力整備を図る必要
総括	<ul style="list-style-type: none"> ○ 宇宙安全保障に係る取り組みとして「宇宙における優位性の確保の追求」及び/あるいは「代替・補完手段開発」が必要 ○ 宇宙ステーション等を通じた国際協力による優位を活用し、敵対的行動を抑止し得る宇宙国際法秩序形成を行いつつ、ワトワ(非拘束的合意)/ハドワ(条約等)で抑止困難な敵対的行動に対する物理的な対処能力が必要 ○ 周辺地域における測位衛星の強靱性を活用しつつ通信・観測・早期警戒衛星の代替処置が必要 ○ 電磁波、サイバー等のノンキネティック手段による敵の宇宙利用妨害能力の整備が必要 	

*1 出典: 内閣府宇宙開発戦略本部「宇宙安全保障構想」令和5年6月13日決定

*2 西山淳一「ASAT技術の評価を通して技術情報保護を考える」日本戦略研究フォーラムhttps://jfss.gr.jp/index.php/Home/Index/kiho_page/id/440

(参考)陸自の宇宙に係る取り組みのロードマップ

参考資料5-2

趣旨 我が国の宇宙安保関連諸施策を踏まえた陸自の宇宙に係る取り組みをロードマップとして示したもの。

時期	2020年代	2030年代	2040年代
我が国の宇宙安全保障関連施策	民間SAR衛星コンスタ構築 月面有人探査 月軌道宇宙ステーション(ゲートウェイ) マルチGNSS受信機の装備化 SDA地上設備の新設 SDA衛星の打ち上げ	情報収集衛星10機態勢確立 準天頂衛星システム7機態勢確立 再使用型ロケット実用化 月軌道有人宇宙ステーション	月面居住施設構築(10名程度常駐) 火星有人探査宇宙船 月面資源採掘・生産設備構築(百人程度常駐) 低軌道大規模宇宙ステーション(数百人常駐) 宇宙エレベータの実証実験
軍事力の基盤	①宇宙利用による作戦能力の向上	宇宙由来の情報等機能の強化 宇宙利用を前提とした組織(Space-Ready Army)・運用への変革 方面・D/B宇宙作戦センター(ArmySpOC)の構築・運用 陸海空通信の衛星通信ネットワークによる接続 衛星測位・通信機能搭載の装備品の整備(火炮、ビークル(無人機含む)、砲弾、個人携行端末)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><凡例> 宇宙安全保障構想等の既定事項 </p> <p>本研究のアウトプットとしての陸自の取り組み </p> </div>
	②宇宙能力の防護・復旧	限定的SDA能力の保有 地上施設警護能力の保有 独自のSDA設備(光学・電波望遠鏡)の保有 宇宙関連の重要防護施設の特定、警備計画の立案、警備訓練の実施(空自地上局等)	
	③敵の宇宙能力の破壊・妨害	ノンキレック手段の保有 対宇宙ノンキレック妨害能力(サイバー、電磁波、レーザー)の保有 敵宇宙システムに対する対地攻撃能力(長距離精密誘導弾、UAV等)の保有	
	④宇宙能力の代替・補完	代替・補完能力の保有 非宇宙由来型能力の向上 想定作戦地域で機能発揮可能な非宇宙由来の情報・通信・測位機能の保有(高高度UAV・飛行船・気球等アセット、狭域メッシュネットワーク、量子ジャイロ等)	
重要防護対象	⑤宇宙での国民保護、施設防護	宇宙任務対応能力の保有 月面等における国民保護、重要施設防護要領の検討 月面における武力行使要領の検討	
	⑥宇宙における敵の殺傷・破壊	地/宙対宙兵器・装備の保有 地上/宇宙 対宇宙兵器・装備の保有(対月面ミサイル、宇宙対人兵器等) 宇宙・月面における統合・共同作戦能力の保有	
作戦空間	⑦宇宙における緊要地形の特定・活用	宇宙地誌の整備 宇宙・月面における地理及び宇宙天気の情報・戦術上の価値・影響の検討、宇宙地誌の継続的整備	
		宇宙作戦・戦術の開発 宇宙作戦・戦術の開発、宇宙ドクトリンの整備、宇宙任務に適応した部隊編成・運用への変革	
		宇宙地形・天気対応装備の開発 宇宙作戦を有利に進めるための宇宙に係る国際法秩序・交戦法規の形成の主導 宇宙地形・宇宙天気の対応装備の開発	

総括 2080年頃を見据えて、宇宙利用の状況に応じた各時期ごとの安全保障上の焦点を踏まえつつ、政府横断的な全体最適の視点から陸自の宇宙に係る取り組みを**先行的に推進することが必要**