

1 日本

【要 旨】

日本の宇宙開発利用は、昭和30年以来、平和利用（非軍事利用）を前提に研究開発主導で進められてきた。平成20年の宇宙基本法制定により、宇宙開発利用の理念に、安全保障を含む国民生活の向上や宇宙産業の強化等が含まれたほか、民間事業者等による宇宙活動等に関する法整備も進められており、平成28年には人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律、衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律が制定された。

日本の主なロケットはH-IIAロケットとH-IIBロケットであり、現在はH3ロケットの開発に着手している。また、主に科学衛星の打上げにイプシロンロケットが使用されている。人工衛星については民生分野（気象、通信・放送、地球観測、測位など）、安全保障分野、宇宙科学分野において開発、運用されている。

日本の宇宙開発利用は、宇宙基本法の制定後に新たな展開を見せているが、今後の具体的な政策展開は現在検討中である。

I 宇宙政策

1 宇宙政策形成の経緯

(1) 戦後の宇宙開発の幕開け

戦後、日本では「日本国との平和条約」（いわゆる「サンフランシスコ平和条約」。昭和27年条約第5号）によって主権を回復するまで、航空機や兵器の研究開発が禁じられ、事実上、ロケット技術の研究開発も不可能であった⁽¹⁾。昭和30年のペンシルロケット水平発射実験で幕を開けた日本の宇宙開発は、当初「平和利用」についての議論がなされないまま進められた。当時、日本の科学者・技術者は、宇宙開発は純粋に「研究開発」の問題であり、それゆえ「平和利用」であると捉え、このような単純な理解が一般にも広がっていた。このため、日本のロケット開発を「平和利用」に限定するという制約をかける必要もなかったと言われている⁽²⁾。

(2) 宇宙開発事業団の設置と宇宙の平和利用原則

昭和44年、内閣が宇宙開発事業団（National Space Development Agency of Japan: NASDA）の設置に向け、その設置法となる宇宙開発事業団法案を国会に提出すると、国会審議において「平和利用」に関する規定がないことを強く懸念する声が挙がった。自由民主党、日本社会党（当時）、民主社会党（当時）、公明党の4党は、同事業団設立の目的に「平和の目的に限り」を加えた修正案

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2017年2月13日である。

(1) 吉岡斉「宇宙科学の草創期」中山茂編集代表『通史 日本科学技術 第2巻』学陽書房、1995、p.108。

(2) 鈴木一人『宇宙開発と国際政治』岩波書店、2011、pp.175-176、179、181。なお、宇宙開発委員会（後述）の前身である宇宙開発審議会（昭和35年設置）は日本の宇宙開発における基本原則の一つとして「平和目的利用」を示していた。宇宙開発審議会「宇宙開発推進の基本方策について（諮問第1号に対する答申）」（昭和37年5月11日）

を提案し、同年これを反映した「宇宙開発事業団法」（昭和44年法律第50号。現在は廃止。）が成立した。さらに、上記4党は、同法案の審議に合わせて衆議院本会議で「わが国における宇宙の開発及び利用の基本に関する決議案」を提出し、可決された。このいわゆる「宇宙の平和利用決議」により、我が国の宇宙開発利用は平和の目的に限り行うこととされ、また「平和の目的に限り」は、「非軍事」を意味するものであると解釈された⁽³⁾。

爾来（じらい）、日本の宇宙開発利用は平和利用すなわち非軍事利用の目的に限るという原則の下で進められてきた。その中で、自衛隊による人工衛星の利用が軍事利用に該当し、上記「宇宙の平和利用決議」に反するのではないかという指摘が国会でなされた⁽⁴⁾。これに対し、昭和60年、加藤紘一防衛庁長官（当時）が、その利用が一般化している人工衛星及びそれと同様の機能を有する人工衛星については自衛隊による利用が認められるものと考えている、との見解を示し⁽⁵⁾、自衛隊においても商業的に入手可能なサービスと同等の技術水準の人工衛星であれば利用可能となった。しかし、その後、日本を取り巻く安全保障環境が変容するにつれて、次第に安全保障上の宇宙利用の重要性が高まり、「宇宙の平和利用決議」の解釈が改めて問われるようになった⁽⁶⁾。

(3) 宇宙産業が置かれた状況

平和利用に関する原則に加え、日本の宇宙開発利用におけるもう一つの重要な課題が宇宙の「産業化」であった。1980年代、日米貿易摩擦が激化し、米国は日本の閉鎖的な政府調達市場を国際市場に開放するよう圧力をかけてきた。その結果、平成2（1990）年に日米衛星調達合意⁽⁷⁾がなされ、日本政府とその関連機関が「非研究開発衛星」（実用を目的とする衛星）を調達する際には、全て一般競争入札にかけなければならなくなった。当時の日本は、海外の主要衛星メーカーに対抗できる競争力を持っておらず、この合意は日本にとって大きな打撃となった。同合意を撤廃するという議論もあったが、グローバル化が進み競争が激化した宇宙機器市場に逆行する選択は困難であるとの判断から、国際競争力強化を目指した産業政策が議論されるようになった⁽⁸⁾。

(4) 宇宙政策を統括する組織の欠如

昭和43年、日本の宇宙開発利用を総合的かつ計画的な推進に資するため、総理府（当時）に宇宙開発委員会が設置された。同委員会は、宇宙開発に関する重要事項について企画、審議、

(3) 第61回国会衆議院科学技術振興対策特別委員会議録第11号 昭和44年5月8日 pp.5-6.

(4) 例えば、NASDAと日本電信電話公社（当時）が共同開発した通信衛星「CS-2」の自衛隊による利用（第98回国会衆議院外務委員会議録第7号 昭和58年4月27日 pp.35-39）、海上自衛隊の米国派遣訓練時における米国海軍の通信衛星の利用（第102回国会衆議院予算委員会議録第4号 昭和60年2月5日 pp.3-4）などがある。

(5) 第102回国会衆議院予算委員会議録第5号 昭和60年2月6日 p.3.

(6) 例えば、平成15年に弾道ミサイル防衛システムを整備することが閣議決定（「弾道ミサイル防衛システムの整備等について」平成15年12月19日閣議決定）されたが、日本が米国の人工衛星に依存せず自律的なミサイル防衛を機能させるために必要な早期警戒衛星の配備は、宇宙の平和利用すなわち非軍事利用の原則下では実現が極めて困難であった。鈴木 前掲注(2), p.199.

(7) 「人工衛星の研究開発及び調達に関する政策及び手続に関する日米間の交換公文の附属書I（人工衛星の研究開発及び調達に関する政策及び手続）」1990.6.15. JAXA ウェブサイト <http://www.jaxa.jp/library/space_law/chapter_4/4-2-2-1_j.html>

(8) 鈴木 前掲注(2), pp.187-188, 202.

決定を行い、その決定に基づいて内閣総理大臣に意見を述べる役割を担うものとされた。平成13年1月の省庁再編後も、同委員会は文部科学省の下で我が国の宇宙開発の長期的かつ基本的な方向を見定めながら、「宇宙開発に関する長期的な計画」等の調査審議を行うとされた⁽⁹⁾。

しかし、同委員会や総合科学技術会議⁽¹⁰⁾は宇宙開発利用に係る政策を調整する機能を有しておらず⁽¹¹⁾、宇宙開発利用に関わる様々な省庁を統括する組織が存在しないために、日本の宇宙政策が機能せず、宇宙産業も十分に発展しないといった指摘がなされた⁽¹²⁾。

(5) 宇宙基本法の制定

前述したような情勢に鑑み、平成20年、自由民主党、公明党、民主党（当時）の3党合意に基づく議員立法により、日本における宇宙開発利用の基本法となる宇宙基本法案が国会に提出され、可決された。

「宇宙基本法」（平成20年法律第43号）では、日本国憲法の平和主義の理念にのっとり（第2条）、従来宇宙科学研究や宇宙技術開発に特化して進められてきた宇宙開発利用に関する総合的な施策を策定し（第8条）、我が国の安全保障に資するものとしても位置付け（第14条）、専守防衛の範囲内で防衛目的での利用は可能であるとした⁽¹³⁾。

また、宇宙開発利用を宇宙産業の技術力及び国際競争力を強化し、我が国の産業振興に資するものとして位置付け（第4条）、民間事業者の宇宙開発利用を促進する規定（第16条）も盛り込んだ⁽¹⁴⁾。

さらには、宇宙政策を総合的、一体的に進めるため、宇宙開発利用の司令塔となる宇宙開発戦略本部を内閣に設置することが定められた（第25条）。本部長は内閣総理大臣であり、内閣官房長官及び宇宙開発担当大臣が副本部長、他の全ての国务大臣が本部員となる（第28～30条）。また、宇宙開発戦略本部の役割として、宇宙開発利用施策の総合的かつ計画的な推進のための宇宙基本計画を策定することも定められた（第26条）。

2 宇宙基本計画

宇宙基本法に基づき、これまでに第1～3次の宇宙基本計画が策定されている。同計画は、日本の宇宙開発利用に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために策定されるものであ

(9) 宇宙開発委員会事務局「宇宙開発委員会について（概要）」2011.1. 文部科学省ウェブサイト <http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/uchuu/aboutsac/sac.htm>

(10) 平成13年1月に内閣府に設置された。科学技術の総合的かつ基本的な政策の企画立案及び総合調整を行う。

(11) 第169回国会衆議院内閣委員会議録第14号 平成20年5月9日 p.3.

(12) 阿部昌弘「宇宙開発利用に関する施策の総合的・計画的推進」新日本法規出版株式会社ウェブサイト <<http://www.e-hoki.com/law/diet/149.html?hb=1>>

(13) 第169回国会参議院内閣委員会会議録第14号 平成20年5月20日 p.2. 「宇宙の平和利用決議」との整合性について、法案提出者は、同決議が採択された当時に比べ宇宙開発利用の状況は大きく変わっているが、宇宙開発利用が進展する中においても、軍事的利用は一切認めないとするのが決議の趣旨とは考えにくい、という観点から、決議の文言及び趣旨に反するものではなく、本法案により同決議を否定ないし無効にするようなものではない、と説明している。

(14) 第16条は、国は国際競争力の強化を図るため、物品及び役務の調達を計画的に行うよう配慮する、と規定していることから、国会では日米衛星調達合意の見直しについての質問がなされた。これに対し法案提出者は、同合意が日本の宇宙産業に深刻な影響を与えた側面はある、と述べた上で、日米衛星調達合意が日米双方にとって合理的なものなのか、衛星調達の在り方についての再検討が行われることを希望したい、と答弁している。第169回国会衆議院内閣委員会議録第14号 前掲注(11), p.8.

り、日本の宇宙開発利用の最も基礎となる計画として位置付けられている。宇宙基本計画は、10年程度を見通して策定された5年間の基本方針とその方針を実現するための施策を示したものとなっている。

(1) 第1次宇宙基本計画

第1次宇宙基本計画（平成21年6月2日宇宙開発戦略本部決定）では、宇宙開発利用を「研究開発主導」から「利用ニーズ主導」に転換することを示した。次に、基本的な方針として、宇宙基本法で掲げた宇宙開発利用の基本理念に基づき6つの方向性を示した。すなわち、①宇宙を活用した安心・安全で豊かな社会の実現、②宇宙を活用した安全保障の強化、③宇宙外交の推進、④先進的な研究開発の推進による活力ある未来の創造、⑤21世紀の戦略的産業の育成、⑥環境への配慮、である。⁽¹⁵⁾

上記6つの方向性を実現するための施策としては、5つの衛星システム（アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム⁽¹⁶⁾、地球環境観測・気象衛星システム、高度情報通信衛星システム⁽¹⁷⁾、測位衛星システム、安全保障を目的とした衛星システム⁽¹⁸⁾）の構築と、4つの研究開発プログラム（宇宙科学プログラム、有人宇宙活動プログラム、宇宙太陽光発電研究開発プログラム⁽¹⁹⁾、小型実証衛星プログラム）の推進を掲げた。⁽²⁰⁾

なお、同計画の特徴として、大型・中型・小型衛星について各年度の打上機数及び各衛星の開発・打上費用の想定がそれぞれ具体的に示されている⁽²¹⁾。

(2) 第2次宇宙基本計画

第2次宇宙基本計画（平成25年1月25日宇宙開発戦略本部決定）では第1次宇宙基本計画と同じく「従来の研究開発に重きを置いた施策から、利用を重視し、出口戦略を明確にしたものへ」として、厳しい財政事情の中で重点的に行うべき分野を絞り、最大限の成果を上げるという方向性を示した。

基本的な方針としては、宇宙利用の拡大（産業、生活、行政の高度化及び効率化、広義の安全保障の確保、経済発展の実現）と自律性の確保（民需確保などを通じた産業基盤の適切な維持及び強化）を掲げつつ、厳しい財政事情を踏まえ、「安全保障・防災」、「産業振興」、「宇宙科学等のフロンティア」という3つの課題に重点を置いた。

上記方針を実現するための施策としては、4つの社会インフラ（測位衛星、地球観測衛星、通信・放送衛星、宇宙輸送システム）の整備、3つのプログラム（宇宙科学・宇宙探査、有人宇宙活動、宇宙太陽光発電研究開発）の推進、8つの横断的施策（宇宙利用拡大のための総合的施策の推進等）などを示

(15) 「宇宙基本計画—日本の英知が宇宙を動かす—」（平成21年6月2日宇宙開発戦略本部決定）pp.2, 5-11. 内閣府ウェブサイト <http://www8.cao.go.jp/space/pdf/keikaku/keikaku_honbun.pdf>

(16) 衛星画像データを用いてアジア地域における災害時の情報把握、地殻変動の予測・監視、農業・漁業の生産性の向上、エネルギー・資源探査等のニーズに対応する衛星システム。

(17) 災害時の通信手段の確保のため、通常の携帯基地局等の地上システムと衛星通信のシステムを1台の携帯電話端末で共用できるシステム。

(18) 情報収集衛星の機能拡充・強化や、早期警戒機能のためのセンサの研究等。

(19) 宇宙空間で太陽エネルギーを集め、そのエネルギーを地上に伝送して利用するという宇宙太陽光発電についての経済性、技術的課題、安全性を確認し、小型衛星等を用いて実証を進めるプログラム。

(20) 「宇宙基本計画—日本の英知が宇宙を動かす—」前掲注(15), pp.12-25.

(21) 同上, p.55.

した。⁽²²⁾

(3) 第3次宇宙基本計画

第3次宇宙基本計画（平成28年4月1日閣議決定⁽²³⁾）は、第1次及び第2次宇宙基本計画と異なり、計画策定の前に安倍晋三内閣総理大臣から安全保障と産業振興を2本柱とする旨の指示が出された⁽²⁴⁾。同指示を踏まえ、第3次宇宙基本計画には、「国家安全保障戦略」（平成25年12月17日閣議決定）に示された新たな安全保障政策が反映されるとともに、産業界における投資の「予見可能性」を高め、産業基盤を強化するため、「今後20年程度を見据えた10年間の長期整備計画」と位置付けられている⁽²⁵⁾。

同計画は、宇宙政策の目標として、宇宙安全保障の確保、民生分野における宇宙利用推進、及び産業・科学基盤の維持・強化、の3つを掲げた。その具体的取組として、①各分野における宇宙プロジェクトの実施方針、②個別プロジェクトを支える産業基盤・科学技術基盤の強化策、③宇宙開発利用全般を支える体制・制度の強化策、④宇宙外交の推進及び宇宙分野関連の海外展開戦略の強化の方向性、についてそれぞれ取組内容を示した。

①については工程表⁽²⁶⁾が策定され、(a)測位、(b)情報収集、(c)陸域・海域観測、(d)気象観測、(e)温室効果ガス観測、(f)その他のリモート・センシング及びセンサ等技術の高度化、(g)通信放送、(h)宇宙輸送システム、(i)宇宙状況監視（Space Situational Awareness: SSA）⁽²⁷⁾、(j)早期警戒機能、(k)宇宙科学・探査、(l)有人宇宙活動、(m)将来を見据えた研究開発、の各分野について、平成37年度⁽²⁸⁾までの取組を示している（図1）。

(22) 「宇宙基本計画」（平成25年1月25日宇宙開発戦略本部決定）pp.6-7, 14-43.

(23) 第2次宇宙基本計画までは、宇宙開発戦略本部が宇宙基本計画を決定していたが、「内閣の重要政策に関する総合調整等に関する機能の強化のための国家行政組織法等の一部を改正する法律」（平成27年法律第66号）の施行に伴い、宇宙開発戦略本部が宇宙基本計画案を策定し、これが閣議決定されることとなった。

(24) 同計画が策定される前に開催された宇宙開発戦略本部第8回会合（平成26年9月12日）において、安倍晋三内閣総理大臣は、「新計画は、安倍政権の新たな安全保障政策を十分に反映するとともに、投資の「予見可能性」を高め、宇宙産業基盤を強化するため、10年の長期整備計画とする」との指示を出した。「第8回宇宙戦略本部議事概要」2014.9.12. 首相官邸ウェブサイト<<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/utyuu/honbu/dai8/gijiyoushi.pdf>>

(25) 「宇宙基本計画」（平成28年4月1日閣議決定）p.3. 内閣府ウェブサイト<<http://www8.cao.go.jp/space/plan/plan3/plan3.pdf>>

(26) 工程表は、毎年、宇宙政策委員会において分野ごとに進捗状況が検証され、宇宙開発戦略本部において改訂される。宇宙政策委員会については「II 1 宇宙政策に関わる行政組織」を参照。

(27) 安定的に宇宙空間を利用するため、不審な人工衛星や宇宙デブリをレーダや光学望遠鏡などで探知・識別し、専用のシステムでこれらの軌道を解析してカタログ化すること。「新たな宇宙状況監視（SSA）システムの構築」2014.1. 文部科学省ウェブサイト<http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1343026.htm>

(28) ただし、総括表には平成46年度まで示されている。

図1 宇宙基本計画工程表（平成27年度改訂）の概要

		27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度	34年度	35年度	36年度	37年度	
測位	準天頂衛星	準天頂衛星初号機「みちびき」体制の維持・運用及び後継機の開発 ▲											
		準天頂衛星2、3、4号機の運用(4機体制)							準天頂衛星5、6、7号機体制の運用(7機体制) ▲				
情報収集	衛星光学	光学4号機運用		光学5号機運用					光学6号機運用(光学4号機後継機) ▲				
		光学7号機運用(光学5号機後継機)							光学8号機運用(光学6号機後継機) ▲				
	衛星レーダ等	レーダ3号機運用		レーダ4号機運用			レーダ予備機運用 ▲						
		レーダ5号機運用		レーダ6号機運用 ▲					レーダ7号機運用 ▲				
データ中継衛星1号機設計・製造 ▲							運用 ▲						
レーダ8号機運用													
陸域・海域観測	光学衛星	先進光学衛星の開発 ▲							運用・利用				
	レーダ衛星	陸域観測技術衛星2号の運用・利用							先進レーダ衛星(仮称)の開発 ▲				
気象観測	静止気象衛星	静止気象衛星ひまわり8号の運用・利用							軌道上待機運用				
		製造 ▲	静止気象衛星ひまわり9号の軌道上待機運用							運用・利用			
温室効果ガス観測	観測技術衛星	温室効果ガス観測技術衛星2号機の開発 ▲			運用・利用								
		温室効果ガス観測技術衛星3号機の開発 ▲							運用・利用				
その他のリモートセンシング及びセンサ等技術の高度化	水循環変動観測衛星運用		運用										
	気候変動観測衛星開発 ▲		運用										
	全球降水観測計画／二周波降水レーダ運用												
	雲プロファイリングレーダ開発 ▲		雲エアロゾル放射ミッション ▲										
通信放送	試験衛星	技術試験衛星(9号機)の開発 ▲							運用・実証実験				
	光データ	光データ中継衛星の開発 ▲							運用・実証実験				
	μバンド	Xバンド防衛通信衛星運用・利用(1号機) ▲							Xバンド防衛通信衛星運用・利用(2号機) ▲				
宇宙輸送システム	液体ロケット	H-II A/Bロケットの運用⇒H3ロケットに順次移行							実運用				
	固体ロケット	イプシロンロケットの基幹システムの維持や施設整備の老朽化更新、高度化されたイプシロンの運用 ▲ 高度化初号機											
SSA	宇宙状況把握(SSA)体制構築												
早期警戒機能	先進光学衛星への相乗りによるセンサの実証研究												
宇宙科学探査	小惑星探査機はやぶさ2の運用												
	開発 ▲	水星探査計画(Bepi Colombo)の運用											
	開発 ▲	ジオスペース探査衛星の運用							戦略的に実施する中型計画1の検討 ▲				
	公券型小型計画2の検討 ▲							公券型小型計画1に基づく衛星の運用 ▲					
							公券型小型計画3の検討 ▲						
							公券型小型計画3に基づく衛星の運用 ▲						

(注1) ▲は打上げを表す。

(注2) 元号は全て平成。

(注3) 平成28年12月13日に「宇宙基本計画工程表(平成28年度改訂)」が決定している。

(出典) 「宇宙基本計画工程表(平成27年度改訂)」(平成27年12月8日宇宙開発戦略本部決定)内閣府ウェブサイト <http://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy27/kaitei_fy27.pdf> を基に筆者作成。

3 宇宙に関連する安全保障政策

(1) 日本の政策

日本における宇宙に関する安全保障政策は、平成 25 年 12 月 17 日に閣議決定された「国家安全保障戦略」、同戦略を踏まえて策定された「平成 26 年度以降に係る防衛計画の大綱」、及び同大綱に従って策定された「中期防衛力整備計画（平成 26 年度～平成 30 年度）」に示されている⁽²⁹⁾。

「国家安全保障戦略」では、「宇宙空間の安定的利用の確保及び安全保障分野での活用の推進」を日本が採るべき国家安全保障上の戦略的アプローチの 1 つとして位置付けている。また、安全保障上の宇宙利用の方針として、①情報収集衛星機能の拡充・強化、②我が国が保有する各種衛星の有効活用、③宇宙空間の状況監視体制の確立、④国家安全保障に資する宇宙開発利用の推進、を掲げている。

「平成 26 年度以降に係る防衛計画の大綱」は、宇宙空間における対応を重点的に強化するとし⁽³⁰⁾、「中期防衛力整備計画（平成 26 年度～平成 30 年度）」は、宇宙の安全保障実現のための具体的方法として、①情報収集衛星の能力向上、② X バンド衛星⁽³¹⁾ 通信網の着実な整備及び防衛省による保有、③早期警戒衛星⁽³²⁾ における同盟国との協力及び我が国での技術的実現可能性の検討、④宇宙状況監視への取組、⑤海洋状況監視⁽³³⁾（Maritime Domain Awareness: MDA）への衛星等の宇宙技術の活用、⑥人工衛星の抗たん性⁽³⁴⁾の向上、を挙げている⁽³⁵⁾。

また、防衛省は、平成 20 年に決定した「宇宙開発利用に関する基本方針について」を、上記 3 文書に基づき平成 26 年に改訂した。同方針は、宇宙空間を宇宙利用の目的ごとに 3 つの空間に大別して利用を進めていく方針を示した。すなわち、①人工衛星を用いた情報収集等の諸活動を行うための「活動空間」、②地上の活動の指揮統制・情報通信を支えるための「基盤空間」、③宇宙空間における各種事態に、早期警戒を含めた対処を行う観点からの「対処空間」、である。また、同方針は、軌道上の人工衛星を攻撃する対衛星兵器や宇宙デブリ（スペースデブリ、宇宙ゴミ）⁽³⁶⁾などの宇宙物体の動きを把握する宇宙監視に当たる専門部隊の創設を検討している⁽³⁷⁾。

(29) 実際の取組状況については、「IV 2 人工衛星・探査機等」の「(2) 安全保障分野」を参照。

(30) 「平成 26 年度以降に係る防衛計画の大綱」（平成 25 年 12 月 17 日閣議決定）p.18.

(31) 自衛隊が作戦部隊の指揮統制や作戦情報支援などの部隊行動に関わる重要な通信に使用する X バンド（マイクロ波の周波数帯域の一つ）を使用する通信衛星。

(32) 宇宙空間からの弾道ミサイル発射を探知する人工衛星。

(33) 海洋に関連する多様な情報を集約・共有することで、海洋の状況を効果的かつ効率的に把握すること。「我が国における海洋状況把握（MDA）について」首相官邸ウェブサイト <<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/mda/index.html>>

(34) 軍事施設が、敵の攻撃に耐えてその機能を維持する能力。

(35) 「中期防衛力整備計画（平成 26 年度～平成 30 年度）について」（平成 25 年 12 月 17 日閣議決定）防衛省ウェブサイト <http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/guideline/2014/pdf/chuki_seibi26-30.pdf>

(36) 宇宙デブリとは、何らかの有用な機能を喪失した後も地球軌道上に留まっている人工物体であり、多くは使用済みとなった人工衛星、ロケットの一部、それらの破片等である。“Space Debris and Human Spacecraft,” 2016.7.28. NASA website <http://www.nasa.gov/mission_pages/station/news/orbital_debris.html>

(37) 防衛省宇宙開発利用推進委員会「宇宙開発利用に関する基本方針について（改訂版）」2014.8.28, pp.3-8. <http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/meeting/board/uchukaihatsu/pdf/kihonhoushin_201408.pdf>

(2) 日米間の協力

平成28(2016)年に閣議決定された第3次宇宙基本計画は、日米同盟強化に向けた取組の一環として、安全保障面での日米宇宙協力強化の必要性を指摘している。平成25(2013)年10月の「日米安全保障協議委員会」(「2+2」閣僚会合)の結果⁽³⁸⁾等を踏まえて平成26(2014)年5月に開催された日米両国政府の事務レベル協議では、日米宇宙協力の具体的な関心分野として、米国のGPSと日本の準天頂衛星システム(Quasi-Zenith Satellite System: QZSS)⁽³⁹⁾による衛星測位、宇宙状況監視⁽⁴⁰⁾、宇宙を活用した海洋状況監視⁽⁴¹⁾、リモートセンシング・データ・ポリシーの整備⁽⁴²⁾等が挙げられている。⁽⁴³⁾

また、平成26(2014)年4月締結の「日米防衛協力のための指針(新ガイドライン)」には、宇宙システムの抗たん性の確保、宇宙状況監視に係る協力の強化が明記された⁽⁴⁴⁾。さらに、平成27(2015)年9月には、日米の政府関係者が参加する「宇宙に関する包括的日米対話」の第3回会合が開催され、宇宙状況監視に係るさらなる協力の促進、海洋状況監視のための宇宙利用に関する協力の機会追求、米国のGPSと日本の準天頂衛星システムの連携が確認された⁽⁴⁵⁾。

(3) 国際協力

日本は、EUが中心となって進めている「宇宙活動に関する国際行動規範」(International Code of Conduct for Outer Space Activities: ICOC)⁽⁴⁶⁾の策定に向けた国際的な議論に積極的に参加している。また、国連の宇宙空間平和利用委員会(Committee on the Peaceful Uses of Outer Space: COPUOS)で平成28(2016)年に一部合意された「宇宙活動の長期的持続性ガイドライン(Guidelines for the long-term sustainability of outer space activities)」の検討において、平成24～26(2012～2014)年に日本人として初のCOPUOS議長を務めた堀川康氏⁽⁴⁷⁾と連携するなど積極的に貢献した。⁽⁴⁸⁾

(38) 同会合の共同発表では、宇宙における協力として①日米宇宙状況監視(SSA)協力の取極の締結、②JAXAによる米国へのSSA情報提供の早期実現、を歓迎することが盛り込まれた。「日米安全保障協議委員会(「2+2」)共同発表」外務省ウェブサイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000016026.pdf>>

(39) 準天頂衛星システムについては、「IV2 人工衛星・探査機等」の「(1)民生分野」を参照。

(40) 具体的には、SSA関連施設及び運用体制の構築を予定している。「宇宙基本計画」前掲注(25), pp.19-20.

(41) 具体的には、衛星情報の試験的活用、米国との連携強化を予定している。同上, p.20.

(42) 衛星データ販売事業者等に対する画像データの取扱いに関するルール。

(43) 「宇宙基本計画」前掲注(25), pp.5-6.

(44) 「日米防衛協力のための指針」2015.4.27, p.16. 外務省ウェブサイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000078187.pdf>>

(45) 「共同声明 宇宙に関する包括的日米対話 第3回会合」2015.9.11. 外務省ウェブサイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000099584.pdf>>

(46) EUは、2008年に「宇宙活動に関する行動規範案」を取りまとめた後、これを国際的なルールとするため、2014年に同規範案の改訂版を公表した。改訂版は、他国の宇宙物体への非干渉、宇宙物体の衝突や宇宙デブリ発生リスク低減、履行状況等を議題とする2年ごとの会合開催などのルールを規定しており、EUは2017年1月現在もこれを国際的なルールとすべくEU以外の国との調整を続けている。詳細は、本報告書の「国際宇宙法」における「III2 「宇宙空間のガバナンス」構築のためのルール作り」を参照。

(47) 就任当時、宇宙航空研究開発機構(Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA)の技術参与であった。

(48) 『平成27年版外交青書』pp.173-174; 『平成28年版外交青書』p.129; 外務省総合外交政策局「宇宙に係る外交政策の推進」2013.6. 外務省ウェブサイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/space/pdfs/seisaku.pdf>>

II 宇宙政策に関わる行政組織及び予算

1 宇宙政策に関わる行政組織

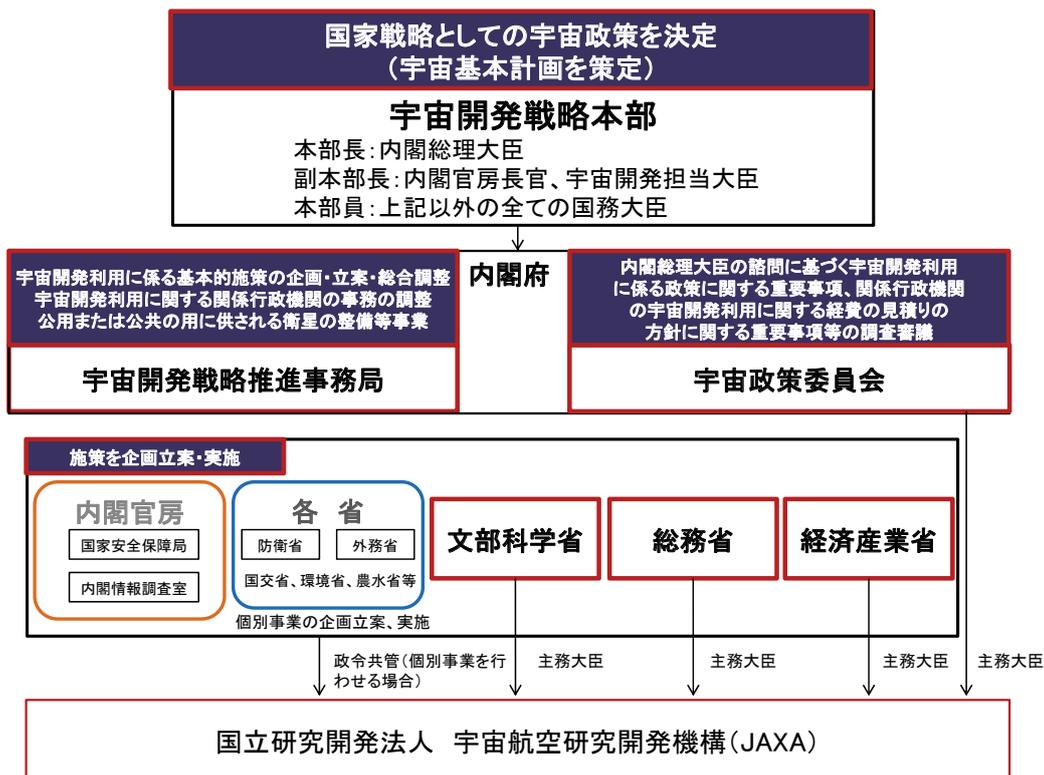
(1) 総合的な推進・調整機関

宇宙政策に関わる行政組織の体制は図2に示すとおりである。

宇宙開発利用に関する施策は、前述のとおり、府省横断の統一的な機関である宇宙開発戦略本部によって、総合的かつ計画的に推進されている。その所掌事務は、①宇宙基本計画に係る案の作成及び実施の推進、②その他宇宙開発利用に関する施策で重要なものの企画に関する調査審議、③当該施策の実施の推進及び総合調整、である⁽⁴⁹⁾。

宇宙開発戦略本部の決定に基づいて具体的な政策の立案に関わる作業を担当する事務局として、内閣府に宇宙開発戦略推進事務局⁽⁵⁰⁾が設置されている。同事務局は宇宙基本計画等の宇宙政策に盛り込むべき事項の企画立案や、各府省が独自に立案・実施する宇宙政策の調整などを担当する。

図2 宇宙政策に関わる行政組織の体制



(出典)「宇宙空間の戦略的な開発・利用の推進」内閣府ウェブサイト <<http://www.cao.go.jp/about/doc/space.pdf>> を基に筆者作成。

(49) 宇宙基本法第26条

(50) 平成28年4月1日、「内閣官房宇宙開発戦略本部事務局」と「内閣府宇宙戦略室」が統合され、「内閣府宇宙開発戦略推進事務局」に改組された。これは、「内閣の重要政策に関する総合調整等に関する機能の強化のための国家行政組織法等の一部を改正する法律」（平成27年法律第66号）による内閣府設置法（平成11年法律第89号）の改正に基づくものである。

また、内閣府には宇宙政策委員会が設置され、有識者の専門的見地から日本の宇宙開発利用に関する政策の重要事項等について調査・審議を行っている⁽⁵¹⁾。

国家安全保障局は内閣官房に設置された国家安全保障会議の事務局であり、宇宙分野を含めた国家安全保障に関する外交・防衛政策の基本方針・重要事項に関する企画立案・総合調整を行っている⁽⁵²⁾。

(2) 個別の施策立案・実施機関

日本の宇宙開発利用に関する個別の施策立案及び推進には、様々な省が関与しているが、その中心となっているのは、文部科学省、総務省及び経済産業省であり、それぞれの所掌事務は表1のとおりである。3省のほか、必要に応じて政令に基づいて宇宙利用を所管する府省があり、内閣官房内閣情報調査室の内閣衛星情報センター（情報収集衛星の開発・運用）、防衛省（情報収集・防衛のための衛星利用、早期警戒機能のためのセンサの研究）、警察庁（画像解析の運用及び通信衛星の利用）、環境省（地球観測衛星データの利用、温室効果ガス専用観測衛星（Greenhouse gases Observing SATellite: GOSAT）の開発協力）、農林水産省（気候変動観測衛星による情報収集、衛星画像の利用）、外務省（宇宙外交の推進、国際的なルール作りへの参加）が含まれる。また、内閣府は、宇宙開発利用に係る政策の総合調整を行うほか、準天頂衛星の開発・整備・運用を行っている⁽⁵³⁾。

(3) 中核的な実施機関

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA）は、政府全体の宇宙開発利用を技術で支える中核的な実施機関として位置付けられている⁽⁵⁴⁾。JAXAは平成15（2003）年、宇宙科学研究所（Institute of Space and Astronautical Science: ISAS）、航空宇宙技術研究所（National Aerospace Laboratory of Japan: NAL）、NASDAの3機関を統合して設立された。内閣府、文部科学省、総務省、経済産業省が所管する。

JAXAの目的、業務の範囲等は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構法（平成14年法律第161号。以下「JAXA法」という。）で定められており、同法に基づき、JAXAは宇宙に関する基礎研究や基盤的研究開発から人工衛星の開発・打上げ・追跡・運用に至るまで幅広い業務を行っている⁽⁵⁵⁾。

JAXA法は、昭和44年に制定されたNASDA法を引き継ぐ形で平成14年に制定され、その後、

(51) 内閣府設置法（平成11年法律第89号）第38条に基づき平成24年7月に設置された。科学者、法学者、企業役員、宇宙飛行士経験者らで構成される。内閣府宇宙戦略室「内閣府における新たな宇宙開発利用の推進体制について」2012.7. 内閣府ウェブサイト <<http://www8.cao.go.jp/space/comittee/dai1/siryou2.pdf>>

(52) 「国家安全保障局」内閣官房ウェブサイト <<http://www.cas.go.jp/jp/gaiyou/jimu/anzenhosyou.html>>

(53) 内閣府設置法（平成11年法律第89号）は、所掌事務に「多様な分野において公共の用又は公用に供される人工衛星等（人工衛星及び人工衛星に搭載される設備をいう。）で政令で定めるもの及びその運用に必要な施設又は設備の整備及び管理に関する」（第4条第3項第7号の6）を挙げている。

(54) 「宇宙基本計画」 前掲注(25), p.15.

(55) JAXAの業務の範囲は以下のとおり。①大学との共同その他の方法による宇宙科学に関する学術研究、②宇宙・航空科学技術に関する基礎研究、宇宙・航空に関する基盤的研究開発、③人工衛星等の開発及びこれに必要な施設・設備の開発、④人工衛星等の打上げ・追跡・運用及びこれらに必要な方法・施設・設備の開発、⑤上記業務に係る成果の普及及びその活用の促進、⑥③、④の業務に関し、民間事業者の求めに応じた援助及び助言、⑦機構の施設・設備を学術研究、科学技術に関する研究開発、宇宙の開発・利用を行う者に提供すること、⑧宇宙科学、宇宙・航空科学技術に関する研究者・技術者の養成と資質の向上、⑨大学の要請に応じた大学・大学院における教育への協力、⑩上記業務の附帯業務（JAXA法第18条第1項）。

表 1 宇宙政策に関わる主な省庁の所掌事務

省庁名	所掌事務等
文部科学省	<ul style="list-style-type: none"> ・宇宙開発に係る基盤的研究開発、科学技術水準の向上を目的とする宇宙技術開発及び宇宙利用推進を行う。具体的には、宇宙科学・科学教育、大規模なロケット・人工衛星の開発、国際宇宙ステーション等を所掌する。 ・科学技術・学術審議会の研究計画・評価分科会に宇宙開発利用部会が設置され、宇宙開発利用に関する重要事項（ロケット打上げや国際宇宙ステーションの運用等）の調査審議を行う。
総務省	<ul style="list-style-type: none"> ・宇宙の研究・開発・利用に係る情報の電磁的流通*と電波の利用に関する政策の企画・立案及び技術研究・開発を行う。具体的には、周波数帯の割当て等の衛星通信・放送や測位システムの開発・利用を所掌する。 ・情報の電磁的流通及び電波の利用に関する政策に関して情報通信審議会が設置され、その分科会である情報通信技術分科会に衛星通信システム委員会やITU**部会衛星・科学業務委員会がある。
経済産業省	<ul style="list-style-type: none"> ・宇宙産業に関する政策を所管する。具体的には宇宙機器産業の国際競争力強化に向けた高機能、低コスト、短納期を実現する高性能小型衛星の技術実証や人工衛星による資源探査等の宇宙利用の拡大等を行う。 ・製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室が同省における宇宙利用に関する事務を総括し、鉱工業の発達及び改善を図るための宇宙の開発に関する大規模な技術開発を所掌している。また、産業構造審議会の製造産業分科会に航空機及び宇宙産業に関する航空機宇宙産業小委員会が設置されている。

* 符号、音響、影像その他の情報の電磁的方式による発信、伝送又は受信をいう。「総務省組織令」（平成 12 年政令第 246 号）第 10 条第 1 項第 1 号。

** 国際電気通信連合（International Telecommunication Union）

（出典）「文部科学省組織令」（平成 12 年政令第 251 号）；「総務省組織令」（平成 12 年政令第 246 号）；「経済産業省組織令」（平成 12 年政令第 254 号）；科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙開発利用部会「文部科学省における宇宙分野の推進方策について」<http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/059/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2012/12/19/1329049_001.pdf> を基に筆者作成。

平成 20 年に制定された宇宙基本法を受けて、平成 24 年に改正された⁽⁵⁶⁾。その改正における主な変更点は以下の 3 つである。

第一に、JAXA は主務大臣から、安全保障上の宇宙利用について協力することが求められるようになった。宇宙基本法の制定に伴い、JAXA の目的として「平和の目的に限り」とされていた部分が「宇宙基本法第 2 条の宇宙の平和利用に関する基本理念にのっとり」に改正された（第 4 条）。これにより、JAXA においても専守防衛の範囲内で防衛目的の宇宙利用が可能となった。また、主務大臣が JAXA に必要な措置を求めることのできる条件として、新たに国際協力の推進、国際的な平和・安全維持のため特に必要がある場合又は緊急の必要がある場合が追加された（第 24 条第 1 項第 2 号）。これにより、主務大臣は安全保障上の宇宙利用において JAXA に協力を求めることができるようになった。

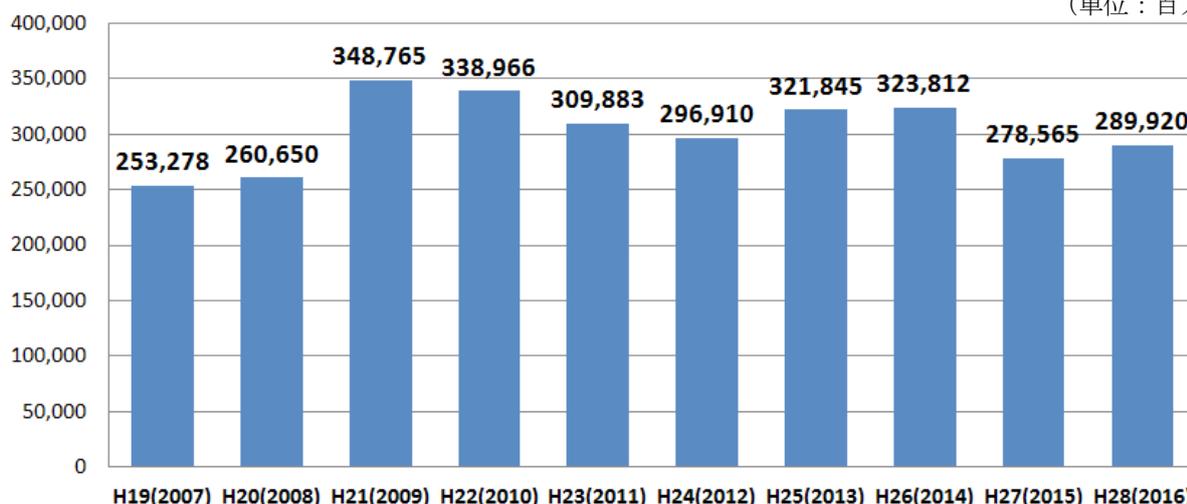
第二に、主務大臣が追加された。従来の文部科学大臣と総務大臣に加えて、人工衛星の開発、打上げ、運用等に係る業務に関して、宇宙利用の推進については内閣総理大臣、民間事業者への援助及び助言については経済産業大臣が主務大臣となった（第 26 条第 1 項第 5～8 号）。内閣総理大臣が主務大臣となり、また業務に応じて主務大臣が加えられたことで、日本の宇宙開発利用における JAXA の中核機関としての位置付けがより明確になった。

第三に、宇宙基本法が宇宙開発利用を産業振興に資するものと位置付けたことを受けて、JAXA が人工衛星の開発、打上げ、運用等に関して、民間事業者の求めに応じて援助及び助言

(56) 「内閣府設置法等の一部を改正する法律」（平成 24 年法律第 35 号）

図3 宇宙関係予算の推移

(単位：百万円)



(注) 各年度とも当初予算である。

(出典) 文部科学省科学技術・学術政策局『科学技術要覧 平成28年版』2016, p.190. <http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2016/09/28/1377328_06.pdf>等を基に筆者作成。

表2 平成28年度宇宙関係予算(府省別当初予算)

		合計 2899億円			
		平成28年度予算	平成27年度予算	(単位：百万円)	
		平成28年度予算	平成27年度予算	平成28年度予算	平成27年度予算
【内閣官房】		61,870	61,370	【農林水産省】	190
○情報収集衛星関係経費		61,870	61,360	○被災地域の農作物等復興状況の把握	20
【内閣府】		15,234	15,240	○漁業取締のための船舶監視システム(VMS)運用	170
○中央防災無線網の整備・維持管理等		161	203	【経済産業省】	3,041
○準天頂衛星システムの開発・整備・運用		14,461	14,622	○超高分解能合成開口レーダの小型化技術の研究開発	500
○宇宙利用拡大の調査研究		316	302	○宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業	350
○戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)	50,000の内数	50,000の内数	50,000の内数	(SERVISプロジェクト)	
【警察庁】		1,155	858	○ハイパースペクトルセンサ等の研究開発	1,150
○高解像度衛星画像解析システムの運用・通信衛星の使用等		1,155	858	○太陽光発電無線送電高効率化の研究開発	250
【総務省】		5,960	2,422	【国土交通省】	10,206
○海洋資源調査のための次世代衛星通信技術に関する研究開発		81	81	○準天頂衛星を利用した航空用衛星航法システム(SBAS)による測位補強サービスの実現	248
○宇宙通信システム技術に関する研究開発		2,458	1,962	○G空間情報の円滑な流通促進に向けた検討	81
【外務省】		259	158	○静止気象衛星業務等	8,243
○衛星画像判読分析支援		245	144	○人工衛星の測量分野への利活用	868
○宇宙外交推進費		13	14	【環境省】	5,668
【文部科学省】		152,386	152,414	○いぶき後継機開発体制整備等	3,344
○次期技術試験衛星		463	—	○衛星による地球環境観測経費	1,041
○小型月着陸実証機(SLIM)		2,297	—	【防衛省】	33,951
○新型宇宙ステーション補給機		1,958	—	○衛星通信、商用画像衛星の利用等	32,673
○H3ロケット		13,522	12,545	○宇宙を利用したC4ISRの機能強化のための調査・研究	1,074
○宇宙状況把握(SSA)システム		698	212		
○革新的衛星技術実証プログラム		2,095	920		
○ジオスペース探査衛星(ERG)		7,091	2,037		
○温室効果ガス観測技術衛星後継機(GOSAT-2)		1,788	1,369		
○気候変動観測衛星(GCOM-C)		4,973	1,971		

(注1) 記載した事業は、各府省の主要事業を抜粋したもの。

(注2) 平成27年度に「—」と示した項目は平成28年度からの新規事業である。

(注3) 内数表記の金額は、合計又は各府省の小計には含まれない。なお、「50,000の内数」とは、内閣府の平成28年度当初予算のうち「科学技術イノベーション創造推進費」の予算500億円に含まれる金額という意味である。内閣府「平成28年度予算(案)」2015.12, p.9. 内閣府ウェブサイト<http://www.cao.go.jp/yosan/soshiki/h28/yosan_gai_h28.pdf>

(注4) 四捨五入の関係で合計は必ずしも一致しない。

(出典) 「平成28年度予算案(宇宙関係予算)」内閣府ウェブサイト<<http://www8.cao.go.jp/space/committee/dai45/siryout2-3.pdf>>を基に筆者作成。

を行うことが明確化された（第18条第1項第6号）。

2 各機関の予算

政府全体の宇宙関係予算（当初予算）の推移（図3）と平成28年度宇宙関係予算における府省別主要事業の予算（表2）を示す。平成28年度の宇宙関係予算（当初予算）は2899億円であり、平成27年度の当初予算と比べて113億円（4.1%）増加している。宇宙関係予算の総額は、平成20年の宇宙基本法の制定後に増加したが、その後はやや減少傾向にある。

III 宇宙開発利用に関わる法制度

宇宙開発利用に関わる法制度については、日本の宇宙開発利用の基本的枠組みを示した宇宙基本法⁽⁵⁷⁾と、JAXAの目的や役割等を定めたJAXA法⁽⁵⁸⁾をこれまでに紹介した。

これらに加え、平成28年11月16日には民間事業者等における宇宙活動に関する規制等を定めた2つの法律「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」（平成28年法律第76号）及び「衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律」（平成28年法律第77号）が制定された⁽⁵⁹⁾。宇宙基本法では、宇宙活動に係る規制や宇宙開発利用に関する条約その他の国際約束を実施するため⁽⁶⁰⁾、また国際社会における我が国の利益増進及び民間における宇宙開発利用の推進に資するような法制の整備を実施していくことが定められており（第35条）、両法律の制定はこれを踏まえたものである。

以下に、両法律制定の背景と概要について説明する。

1 人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律

日本において民間事業者による人工衛星等の打上げや人工衛星の管理といった宇宙活動が進展する中で、①事業リスク低減による予見可能性の向上、②人工衛星の打上げに伴うリスクに対する公共の安全の確保、③損害発生時の被害者の保護、が求められている⁽⁶¹⁾ことから、同法は、人工衛星等の打ち上げ及び人工衛星の管理に関する国の許可制度、これらに起因する損害に対する賠償に関する制度を設けることとしている。

第一に、人工衛星の打上げについては、その都度許可を受けなければならないとし（第4条）、その許可申請手続の迅速化のため、人工衛星の打上げ用ロケットの型式認定制度、打上げ施設の適

(57) 「11 宇宙政策形成の経緯」を参照。

(58) 「II 1 宇宙政策に関わる行政組織」を参照。

(59) 「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」が公布から2年以内、「衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律」は公布から1年以内の施行を目指し、政省令の整備を行うこととされている。「宇宙基本計画工程表（平成28年度改訂）（案）」（宇宙開発戦略本部第14回会合その3）2016.12.13, pp.44-45. 内閣府ウェブサイト <<http://www8.cao.go.jp/space/hq/dai14/siryous3-3.pdf>>

(60) 「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」（いわゆる「宇宙条約」。昭和42年条約第19号）は、宇宙空間における非政府団体の活動は、条約の関係当事国の許可及び継続的監督を必要とすると規定している（第6条）。米国やフランス等では法律に基づき、民間組織の宇宙活動に係る規制が行われている。

(61) 第192回国会参議院内閣委員会会議録第3号 平成28年11月1日 p.1.

合認定に関する事前認定制度が導入された（第13条、第16条）⁽⁶²⁾。

第二に、人工衛星の管理については、人工衛星ごとに許可を受けなければならないとした（第20条）。

第三に、内閣総理大臣による監督を規定し、法律の施行に必要な限度において、許可を受けて人工衛星を打ち上げる者への立入検査、指導・勧告、是正命令等ができるように定められている（第31～33条）。

第四に、人工衛星や打上用ロケットの落下等による第三者への損害は、人工衛星の打上げや人工衛星の管理を行う者の無過失責任としている（第35条、第53条）。また、人工衛星等の打上げに係る許可を得た者に、民間保険契約の締結等の損害賠償担保措置を講ずることを義務付けている（第9条）。さらに、同措置では埋めることのできないロケット落下等の損害賠償については政府が補償することとした（第40条）。

2 衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律

同法は、日本において、衛星リモートセンシング⁽⁶³⁾記録の民間事業者による利用が急速に拡大しつつあるという現状を踏まえ、同記録の悪用を防ぐとともに、これを利用する産業やサービス振興の基盤が必要であるという認識に基づき、制定されたものである⁽⁶⁴⁾。

第一に、衛星リモートセンシング装置の使用を許可制とし（第4条）、その使用者は、同装置の不正な使用を防止するための措置を講ずるとともに故障時・使用終了時の措置を講ずることが義務付けられている（第8条、第11条、第15条）。また、申請した受信設備以外の使用を禁止し、許可に係る軌道以外では機能停止が義務付けられている（第8条）。

第二に、衛星リモートセンシング記録保有者は認定を受けた者や特定取扱機関が適正な方法により行う場合を除き、その記録を提供してはならないとしている（第18条）。

第三に、衛星リモートセンシング記録を取り扱う者は、記録を適正に取り扱うことができる旨の内閣総理大臣の認定を受けることができる（第21条）⁽⁶⁵⁾。

第四に、内閣総理大臣は、国際社会の平和及び安全の確保並びに我が国の安全保障に支障を及ぼすおそれがあると認める十分な理由があるときには、範囲及び期間を定めて、記録の提供の禁止を命ずることができることとしている（第19条）。

IV ロケット・人工衛星等の研究開発動向

本章においては日本のロケット及び人工衛星の種類と機能概要、また宇宙探査の動向について述べる。

(62) ただし、JAXAは簡略化した手続により認定を受けることができる（第19条）。

(63) 人工衛星に搭載されて、地表若しくは水面又はこれらの上空に存在する物により放射され、又は反射された電磁波を検出し、その強度、周波数及び位相に関する情報並びにその検出した時の当該人工衛星の位置その他の状態に関する情報を電磁的記録として記録し、並びにこれを地上に送信すること。

(64) 第192回国会参議院内閣委員会会議録第3号 前掲注(61)

(65) 認定は、内閣府令で定める記録の区分に従うものと規定されている。

1 ロケット

現在、日本は基幹ロケット⁽⁶⁶⁾として、液体燃料ロケット⁽⁶⁷⁾の技術を保有している。また基幹ロケット以外にも、固体燃料ロケット⁽⁶⁸⁾の技術を有し、2系統のロケットにより小型衛星から大型衛星まで自立的に打ち上げる能力がある。また、小型ロケットの開発も進められている。

(1) 基幹ロケット（液体燃料ロケット）

日本は戦後、実験用液体燃料ロケットの研究を行っていたが、昭和45年、平和利用と輸出禁止を条件として、米国からデルタロケット⁽⁶⁹⁾の技術を導入し、これを基にN-Iロケット、N-IIロケット、H-Iロケットの開発を進め、人工衛星の打上げを行った。

その後、国産技術を確立し、米国への技術依存から離れるため⁽⁷⁰⁾、燃料に液体水素、酸化剤に液体酸素を使った世界水準の液酸液水ロケットエンジンを新たに独自開発⁽⁷¹⁾するなど純国産となるH-IIロケットの開発が進められた。H-IIロケットは、平成6年から打上げを開始したが、平成10年、5号機が打ち上げた人工衛星を予定していた軌道へ投入することに失敗した。平成11年には8号機の打上げにも失敗し、その後予定されていた7号機の打上げは中止され、H-IIロケットの運用は終了した。

H-IIロケットの経験から得られた技術は、平成8年から開発を始めたH-IIAロケットに活かされることになった。その後、さらに能力を高めたH-IIBロケットを平成15年から開発し、現在、H-IIAロケットとH-IIBロケットが運用されている。

H-IIAロケットは全長53メートル、重量289トン⁽⁷²⁾であり、約4トンの人工衛星等を静止軌道⁽⁷³⁾に投入する能力（以下「打上能力」という。）を持つ。平成13年の試験機1号機打上げから、平成29年1月までに計32回の打上げを行い、31回成功している⁽⁷⁴⁾。

さらに大型のH-IIBロケットは全長56.6メートル、全備重量⁽⁷⁵⁾531トンであり、約8トンの人工衛星等の打上能力を持つ⁽⁷⁶⁾。同ロケットの主な目的は国際宇宙ステーションへの補給機である「こうのとり」（H-II Transfer Vehicle: HTV）の打上げであり、平成21年から平成28年12月

(66) JAXAはH-IIAロケットを基幹ロケットと位置付けている。「基幹ロケット高度化」JAXAウェブサイト<<http://www.jaxa.jp/projects/pr/brochure/pdf/01/rocket08.pdf>>

(67) 液体燃料ロケットでは、一般的に燃料（液体水素など）と酸化剤（液体酸素など）を別々のタンクに入れパイプを通して燃焼室に送り込む。送り込む方法としては、ガス式、タービン式などがある。推力を調節することができ、精密な軌道投入が可能であるが構造が複雑なため、開発・製作・取扱いなどが難しい。「固体ロケットと液体ロケット」JAXA宇宙情報センターウェブサイト<http://spaceinfo.jaxa.jp/ja/solid_liquid_rockets.html>

(68) 固体燃料ロケットでは、一般的に燃料（ポリブタジエン系の液体合成ゴムなど）と酸化剤（過塩素酸アンモニウムなど）を均一に混ぜ合わせて固めたものを使用する。部品数が少なく構造が簡単で信頼性が高く、開発・製作・取扱いが容易でコストもあまりかからない。同じ大きさの液体燃料ロケットに比べ、大きな推力を出すことができるが、燃料効率は悪い。また再着火ができないので精密な軌道投入がしにくい。同上

(69) 1960年代に使用された米国の液体燃料ロケット。

(70) 鈴木 前掲注②, pp.185-186.

(71) 「日本の液体水素エンジン技術のこれまでの取組みと世界との水準」JAXAロケットナビゲーターウェブサイト<<http://www.rocket.jaxa.jp/basic/engine/finish/>>

(72) 標準型の場合。補助ロケットを追加した場合の最大重量は443トンである。

(73) 高度約36,000キロメートルで軌道傾斜角がゼロの地球同期軌道。

(74) これまでの失敗は、平成15（2003）年に打ち上げた6号機のみである。「H-IIAロケット」JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/projects/rockets/h2a/index_j.html>

(75) ロケット本体と燃料を含む重量。ペイロード（人工衛星等）は含まない。

(76) 「H-IIBロケット」JAXAウェブサイト<<http://www.jaxa.jp/projects/pr/brochure/pdf/01/rocket05.pdf>>

までに計6回の打上げを行い、全て成功している⁽⁷⁷⁾。

平成25年、H-IIA ロケットの後継機となるH3 ロケットの開発が決まり、平成26年から開発が始まっている。H3 ロケットは、世界のロケット需要に応えるロケットとして、柔軟性⁽⁷⁸⁾・高信頼性・低価格の3要素を実現した使いやすいロケットを目指している⁽⁷⁹⁾。全長63メートル、全備重量574トン、打上能力6.5トン以上とされ⁽⁸⁰⁾、H-IIA ロケットとの比較では、打上能力は1.5倍、打上費用は半額(約50億円)⁽⁸¹⁾となる。

(2) 固体燃料ロケット

昭和30年に、東京大学の糸川英夫教授(当時)が現在の東京都国分寺市で実施したペンシルロケット⁽⁸²⁾の水平発射実験が、日本の固体燃料ロケット研究の始まりと言われている⁽⁸³⁾。同教授は、さらに秋田県で昭和30年にベビーロケット⁽⁸⁴⁾、昭和31年にカップロケット⁽⁸⁵⁾の発射実験を実施した。カップロケットについては改良が続けられ、昭和33年の国際地球観測年(International Geophysical Year: IGY)⁽⁸⁶⁾において上層大気の流れ・気温等の観測データを提供するなど活躍した⁽⁸⁷⁾。

その後、ロケットの大型化に伴い、昭和36年から試験場を鹿児島県肝属郡内之浦町(現在は肝付町)に建設することになった⁽⁸⁸⁾。昭和38年に初めてラムダロケット⁽⁸⁹⁾の発射試験を行ったが成功しなかった。しかしその後、昭和45年2月11日にラムダ4Sロケット⁽⁹⁰⁾により日本で初めて人工衛星の打上げに成功した。

ラムダロケットの後継機としてさらに大型のミューロケット⁽⁹¹⁾が開発され、昭和41年に予備試験機が打ち上げられた。その後、様々なタイプのミューロケットが開発され、平成18年に運用が終わるまでの間、彗星探査機、惑星探査機等の科学衛星を打ち上げる際の主力ロケットとして活用された。M-V(ミュー5型)ロケットは全長30.9メートル、重量140.4トンで世界

(77) 「H-IIB ロケット:「こうのとりの」6号機、打ち上げ成功!」2016.12.10. JAXA ウェブサイト <http://www.jaxa.jp/projects/rockets/h2b/index_j.html>

(78) 補助ロケット等の個数や組合せを変えることにより、様々な大きさや軌道の人工衛星の打上げに対応できる。

(79) 「H3 ロケットとは」JAXA ロケットナビゲーターウェブサイト <<http://www.rocket.jaxa.jp/rocket/h3/>>

(80) 「H3 ロケット主要諸元」JAXA ロケットナビゲーターウェブサイト <<http://www.rocket.jaxa.jp/rocket/h3/ability.html>>

(81) 岡田匡史「H3 ロケット基本設計結果について」2016.7.20, pp.12-13. ファン!ファン!JAXA! ウェブサイト <http://fanfun.jaxa.jp/jaxatv/files/20160720_h3.pdf>

(82) 超小型(全長23センチメートル)の固体燃料ロケット。

(83) 糸川英夫『ロケット』日本放送出版協会, 1965, p.116.

(84) 全長1.2メートルの2段式固体燃料ロケット。

(85) 各種形態があり、1段式又は2段式、全長2.4～11.39メートルである。「I. M系ロケットと観測ロケット」2011.2. 文部科学省ウェブサイト <http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1299095.htm>

(86) 世界の科学者コミュニティを代表する国際学術連合会議(ICSU)が、地球物理学的な現象の解明のため、1957年7月～1958年12月に実施した国際共同観測事業。

(87) 昭和33(1958)年6月に完成したK-6型(到達高度40キロメートル、第1段直径25センチメートル、第2段直径16センチメートル、全長5.4メートル、重量255キログラム)による。IGYでロケットによる観測を行ったのは米ソ英日の4か国であった。「カップ6型の完成」ISAS ウェブサイト <http://www.isas.jaxa.jp/j/japan_s_history/chapter01/04/04.shtml>

(88) 「日本初の人工衛星打ち上げ」JAXA 宇宙情報センターウェブサイト <http://spaceinfo.jaxa.jp/ja/japan_first_satellite.html>

(89) 全長15.5～17.42メートル、2段式又は3段式の固体燃料ロケット。昭和38年から運用。各種形態がある。糸川 前掲注(83), pp.113-115.

(90) 全長16.5メートル、1段目外径が735ミリメートルの4段式。「L-4S型ロケット」2011.2. 文部科学省ウェブサイト <http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1299719.htm>

(91) 4段式(全長23.6メートル)、3段式(全長20.2～27.8メートル)と各種形態がある(M-Vロケットを除く)。「I. M系ロケットと観測ロケット」前掲注(85)

最大級の固体燃料ロケットである⁽⁹²⁾。

イプシロンロケット⁽⁹³⁾は、ミューロケットの後継機として平成22年から開発が始まり、平成25年に試験機が打ち上げられた。平成28年12月に強化型の2号機が打ち上げられ、成功した。全長24メートル、全備重量91トンであり、低軌道へ1.2トンの人工衛星等を打ち上げる能力を持つロケットである。500キログラム以下の小型衛星打上げでの利用をさらに促進するため、低コスト化を目指しており、M-Vロケットの技術（上段高性能モータ技術⁽⁹⁴⁾、システム全体の設計製造技術など）を継承するとともに、H-IIAロケットの技術も活用して開発された⁽⁹⁵⁾。また、調達・信頼性・品質の安定化とコスト低減のため、機器・部品・技術の基幹ロケットとの共通化を図っている⁽⁹⁶⁾。

(3) 小型ロケット

前述のとおりイプシロンロケットは小型衛星の打上げ用として開発が進められているが、現在は100キログラム以下の超小型衛星を打ち上げるための小型ロケットの開発も進められている。

SS-520は既存の観測ロケット⁽⁹⁷⁾S-520の第1段ロケットと新規開発された第2段ロケットを組み合わせた2段式観測ロケットである。全長9.65メートル、重量2.6トンで、140キログラムの観測装置等を約800キロメートルの高度まで打ち上げる能力を持っている。さらに、小型の第3段ロケットを付け加えることによって超小型衛星を打ち上げ、地球周回軌道に投入することも可能とされる。⁽⁹⁸⁾

なお、インターステラテクノロジズ社等のベンチャー企業⁽⁹⁹⁾も小型ロケットを開発している。

2 人工衛星・探査機等

日本で最初の人工衛星は昭和45年2月11日に前述のラムダ4Sロケットで打ち上げられた試験衛星「おおすみ」である。この人工衛星は打上げの技術習得と人工衛星の工学的試験を目的として打ち上げられた。打上げ後に地上での信号電波受信に成功し、14～15時間にわたる

(92) JAXA「M-Vロケット」<<http://www.jaxa.jp/projects/pr/brochure/pdf/01/rocket02.pdf>>

(93) M-Vロケットの後継として開発された固体燃料ロケット。「イプシロンロケット」JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/projects/rockets/epsilon/index_j.html>

(94) M-Vロケットで確立した2段目、3段目の固体燃料ロケットモータ技術。「イプシロンロケットの開発及び打上げ準備状況」（科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会宇宙開発利用部会（第9回）2013.4.4, p.4. 文部科学省ウェブサイト<http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/059/shiryo/_icsFiles/afiedfile/2013/04/19/1327888_04.pdf>

(95) 森田泰弘「イプシロンロケットの開発状況及び打上げ準備状況について」2013.5.21, p.3. JAXAウェブサイト<<http://www.jaxa.jp/projects/rockets/epsilon/pdf/epsilon20130521.pdf>>

(96) 同上

(97) 天体物理学における観測、上層大気の研究、宇宙プラズマ物理学等における観測や材料科学、ライフ・サイエンスのための微小重力実験の分野に使われるロケット。日本にはS-310、S-520、SS-520の3機種がある。「S-310/S-520/SS-520（観測ロケット）」JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/projects/rockets/s_rockets/index_j.html>

(98) 「観測ロケット」JAXA宇宙科学研究所ウェブサイト<http://www.isas.jaxa.jp/missions/sounding_rockets/>;「観測ロケットSS-520」JAXA宇宙科学研究所ウェブサイト<http://www.isas.jaxa.jp/missions/sounding_rockets/ss-520.html>平成29年1月の実験では、打上げ後に通信が途絶したため第2段ロケットの点火が中止された。「SS-520 4号機実験結果について」プレスリリース2017.1.15. JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/press/2017/01/20170115_ss-520-4_j.html>

(99) 「V 3 宇宙ベンチャー」を参照。

通信が行われた。⁽¹⁰⁰⁾

その後、日本では、電離層⁽¹⁰¹⁾・宇宙線⁽¹⁰²⁾観測衛星、太陽観測衛星、静止気象衛星、X線観測衛星、資源探査衛星、小惑星探査衛星、月探査衛星、地球観測衛星など様々な目的の科学衛星や実用衛星が開発されてきた。また、探査機「はやぶさ」は世界で初めて小惑星からのサンプル回収を成功させた小惑星探査機として知られている(表2)。

以下では、日本における主な人工衛星・探査機等について、民生分野、安全保障分野、宇宙科学分野等の分野別にこれまでの経緯と現状を説明する。

(1) 民生分野

(i) 気象衛星

日本では昭和52年7月の気象衛星「ひまわり」の打上げから静止気象衛星⁽¹⁰³⁾の利用が始まった。その後、継続的に打上げを行い、現在は平成26年10月に打ち上げられた「ひまわり8号」が運用されている。また、平成28年11月には、継続的な運用のため「ひまわり9号」が打ち上げられた。なお、平成17～18年に打ち上げられた「ひまわり6号」と「ひまわり7号」は運輸多目的衛星⁽¹⁰⁴⁾であり、気象観測のほか航空管制システムを兼ねている⁽¹⁰⁵⁾。

世界気象機関(World Meteorological Organization: WMO)は、世界気象監視計画(World Weather Watch: WWW)⁽¹⁰⁶⁾の重要な柱として、複数の静止気象衛星及び極軌道気象衛星⁽¹⁰⁷⁾から構成される世界気象衛星観測網を展開している。日本は、同観測網において、アジア、オセアニア及び西太平洋地域の観測を担い、昭和52年から現在まで30年以上、「ひまわり」による長期的かつ安定的な観測を継続している。⁽¹⁰⁸⁾

(ii) 通信衛星・放送衛星

日本で衛星通信が本格的に始まったのは、昭和38年11月に日米間で初のテレビ衛星中継の公開実験が日本放送協会(NHK)により行われてからである。これは、米国の通信衛星「リレー(Relay)1号」により、米国からのテレビ映像を国際電信電話株式会社(KDD)茨城宇宙通信実

(100) 「試験衛星「おおすみ」」2011.2. 文部科学省ウェブサイト<http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1298647.htm>

(101) 紫外線により大気分子や原子の一部電離している、高度90～1,000キロメートルの領域を電離圏又は電離層と呼ぶ。「超高層大気」理科年表ウェブサイト<https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/kisyo/kisyo_006.html>

(102) 宇宙空間を高エネルギーで飛び交っている極めて小さな粒子(原子核や素粒子など)。「宇宙線とは」東京大学宇宙線研究所ウェブサイト<<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/about/cosmicray.html>>

(103) 気象観測を目的に静止軌道上に配置された人工衛星。「静止気象衛星「ひまわり(GMS)」JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/projects/sat/gms/index_j.html>

(104) 運輸多目的衛星(Multi-functional Transport Satellite: MTSAT)は、航空管制と気象観測の2つの機能を持つ静止衛星である。「気象衛星による観測」気象衛星センターウェブサイト<<http://www.jma-net.go.jp/msc/ja/general/observation/gms/index.html>>

(105) 「運輸多目的衛星新1号「ひまわり6号」(MTSAT-1R)」2011.2. 文部科学省ウェブサイト<http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1299538.htm>;「運輸多目的衛星新2号「ひまわり7号」(MTSAT-2)」2011.2. 文部科学省ウェブサイト<http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1299539.htm>

(106) 世界の国々が効率的な気象業務を行うためWMOが実施している取組。統一された方法による大気や海洋の観測、データの迅速な交換、高度なデータ処理に基づく気象情報の作成・提供を行う。

(107) 極軌道気象衛星とは、北極上空から南極上空に回る軌道又はそれに近い軌道傾斜角(赤道と軌道のなす角)を持つ起動を周回する気象衛星。

(108) 「気象衛星による観測：世界の気象衛星観測網」気象衛星センターウェブサイト<<http://www.jma-net.go.jp/msc/ja/general/observation/www/index.html>>

験所（当時）で受信するものであった⁽¹⁰⁹⁾。昭和 39（1964）年には東京オリンピックの映像を、米国の通信衛星「シンコム（Syncom）3号」を通じて国際中継することに成功（音声は海底ケーブルや短波で送信）し、世界の国々へ鮮明な映像を送った。このように日本の衛星通信利用は、米国の通信衛星を利用した地上局の整備から始まった。⁽¹¹⁰⁾

その後、昭和 42 年には米国の通信衛星「インテルサット（Intelsat）II 号 F-2」により日米間で商業用の衛星通信サービスが始まった。昭和 44（1969）年にインド洋上に「インテルサット III 号 F-3」が打ち上げられたことで、人工衛星による世界的な衛星通信ネットワークが完成した⁽¹¹¹⁾。

昭和 60 年に電気通信事業が自由化され、民間企業が通信事業を営むことができるようになると、日本通信衛星企画株式会社、宇宙通信株式会社、株式会社サテライトジャパンの 3 つの衛星事業会社が誕生した（現在は、スカパー JSAT 株式会社に統合されている）。これらの企業は、平成元年に「JCSAT-1」、「スーパーバード A」という 2 機の通信衛星を打ち上げた。民間テレビ放送各局は、これらの通信衛星を使った番組素材収集（SNG）⁽¹¹²⁾を本格的に導入した。⁽¹¹³⁾

通信衛星の一種である放送衛星（BS）は、昭和 53 年 4 月に NASDA（当時）が NASA のデルタロケットにより打ち上げた実験用放送衛星「ゆり 1 号（BSE）」が日本初のものである。昭和 59 年 1 月には、放送衛星「ゆり 2 号 a（BS-2a）」を N-II ロケット 5 号機で打ち上げたが、中継器の故障により 1 チャンネルのみで試験放送を開始した。昭和 61 年 2 月、放送衛星「ゆり 2 号 b（BS-2b）」を N-II ロケット 7 号機で打ち上げたことで 2 チャンネル体制となり、平成元年から本放送を開始した。平成 12 年からは BS デジタル放送に移行している。⁽¹¹⁴⁾

通信衛星（CS）を用いたテレビ放送（CS 放送）については、平成 4 年、衛星事業会社⁽¹¹⁵⁾が通信衛星「スーパーバード B」を打ち上げ、同年、これを使用した日本初の CS アナログ放送が開始された。平成 7 年には衛星事業会社が CS デジタル放送用の通信衛星「JCSAT-3」を打ち上げた⁽¹¹⁶⁾。

平成 21 年、総務省は BS デジタル放送と東経 110 度 CS デジタル放送（東経 110 度にある通信衛星によるもの）を「東経 110 度衛星放送」⁽¹¹⁷⁾として一体的に普及していく方針を公表した⁽¹¹⁸⁾。平成 21 年 2 月に制度整備を行い、BS デジタル放送と東経 110 度 CS 放送を制度上統合して「特

(109) その 3 時間後に行われた 2 回目の実験でジョン・F・ケネディ大統領暗殺を伝えるテレビニュースの映像が送られてきた。「日本の衛星通信 50 年：PART 1. 日本の衛星通信の幕開け」2013.10.24. KDDI Time & Space ウェブサイト <<http://time-space.kddi.com/special/specialreport/20131024/index.html>>

(110) 同上；「人工衛星 Q&A：衛星による通信・放送の“初めて”は？」JAXA サテライトナビゲーターウェブサイト <http://www.satnavi.jaxa.jp/basic/q_and_a/info/a3.html>

(111) KDD（当時）は、インド洋上の通信衛星を利用して日欧間の衛星通信サービスを行うため、1969 年 5 月 10 日、山口県に山口衛星通信所を開設した。「日本の衛星通信 50 年：PART 2. 変わり続ける衛星通信の使命」2013.10.24. KDDI ウェブサイト <http://time-space.kddi.com/special/specialreport/20131024/index_2.html>

(112) Satellite News Gathering. ニュース素材や番組素材を、取材現場などから通信衛星を経由して放送局などに伝送する番組素材収集システムをいう。

(113) 「パイオニアヒストリー」スカパー JSAT ウェブサイト <http://www.sptvjsat.com/sp_world/worldtop/history/pioneer_history/index2.html>

(114) 「歴史」NHK ウェブサイト <<https://www.nhk.or.jp/bunken/about/history.html>>

(115) 宇宙通信株式会社（当時）。現在はスカパー JSAT 株式会社。

(116) 「パイオニアヒストリー」前掲注 (113)

(117) BS デジタル放送、東経 110 度 CS デジタル放送とも、東経 110 度にある人工衛星を用いる。「平成 23 年以降に開始される予定の新たな BS デジタル放送等に係る委託放送業務認定申請受付」総務省ウェブサイト <http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/090220_2.html>

(118) 「平成 23 年以降に開始される予定の新たな BS デジタル放送に係る委託放送業務認定に関する基本的方針」『関連資料』（「平成 23 年以降に開始される予定の新たな BS デジタル放送等に係る委託放送業務認定申請受付（平成 21 年 2 月 20 日）」の関連資料）pp. 関 (30)- 関 (31). 総務省ウェブサイト <http://www.soumu.go.jp/main_content/000009994.pdf>

別衛星放送」と呼称し、それ以外を「一般衛星放送」（現在は「衛星一般放送」とすることにした⁽¹¹⁹⁾。こうした流れの中、平成23年、放送衛星とCS放送用通信衛星を一体化したBS/CSハイブリッド衛星が東経110度に打ち上げられた⁽¹²⁰⁾。

(iii) 地球観測衛星

日本で最初の地球観測衛星は、昭和59年にN-IIロケット8号機によって打ち上げられた海洋観測衛星「もも1号(MOS-1)」⁽¹²¹⁾である。可視光、赤外線、マイクロ波の観測センサを搭載していた。

平成4年にH-Iロケット9号機で打ち上げられた「ふよう1号(JERS-1)」⁽¹²²⁾は資源探査を主目的とし、全陸域のデータを取得して国土調査、農林漁業、環境保全、防災、沿岸監視等に係る観測を行う地球観測衛星であった。日本初の合成開口レーダ⁽¹²³⁾搭載衛星でもある。

現在運用中の主な地球観測衛星としては、陸域観測技術衛星「だいち2号(ALOS-2)」、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき(GOSAT)」、水循環変動観測衛星「しずく(GCOM)」、技術実証衛星「ASNARO(アスナロ)-1」がある。「だいち2号」は、地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査などへの貢献を目的とし、高度628キロメートルの軌道を約97分で回り、少しずつ軌道をずらしながら、合成開口レーダ(PALSAR-2)により地表全域を観測している。「いぶき」は、地球大気全体の二酸化炭素やメタンなどの濃度分布を宇宙から観測する。「しずく」は、人工衛星から地球環境の変動を長期的に観測している。「ASNARO-1」は、大型衛星に劣らない機能、低コスト、短期の開発期間を実現する小型光学衛星⁽¹²⁴⁾で、50センチメートル以下の分解能を持つ光学観測センサを搭載している⁽¹²⁵⁾。

(iv) 準天頂衛星(測位衛星)

米国で軍事衛星として開発されたGPS衛星は、現在全世界に提供され、カーナビゲーション(カーナビ)、測量など幅広く民生利用が行われているが、地形上の制約からGPS衛星の電波を十分に受信できず安定した位置情報が得られない場所もある。準天頂衛星システムは、日本のほぼ天頂(真上)を通る軌道を持つ複数の測位衛星を組み合わせたもので、常に1機の測位衛星を日本上空に配置することができるため、GPS衛星を補完し、安定した高精度の測位を行うことができる。このシステムは、日本独自の衛星測位システムであり、準天頂衛星の初

(119) 総務省情報流通行政局衛星・地域放送課「衛星放送の現状(平成28年度第3四半期版)」2016.10.1, p.1. <http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eisei/eisei.pdf>

(120) 「バイオニアヒストリー」前掲注(113)

(121) 「海洋観測衛星「もも1号」(MOS-1)」JAXAウェブサイト<http://www.jaxa.jp/projects/sat/mos1/index_j.html>

(122) 「地球資源衛星1号(JERS-1)」JAXA地球観測研究センターウェブサイト<http://www.eorc.jaxa.jp/JERS-1/index_j.html>

(123) 人工衛星や飛行機などが移動しながら異なる位置で観測を行い、得られたデータを人工的に合成することで見かけ上のアンテナ径を上げ、大きな開口を持ったアンテナと同等な画像が得られるようにするレーダ技術。「干渉SARってなに？」干渉SARのしくみ初級編」国土地理院ウェブサイト<<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/mechanism/mechanism01.html>>

(124) 「小型化等による先進的宇宙システムの研究開発」(経済産業省資料)<http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/space_industry/pdf/yosan23_4utyuu.pdf>

(125) 「技術実証衛星「ASNARO(アスナロ)-1」の打ち上げに成功しました」2014.11.6.経済産業省ウェブサイト<<http://www.meti.go.jp/press/2014/11/20141106003/20141106003.html>>

号機は「みちびき」と呼ばれている。⁽¹²⁶⁾

準天頂衛星を利用した主なサービスとしては、災害・危機管理通報サービス、測位の誤差のうち電離層情報などの誤差軽減に活用できる情報（サブメータ級測位補強情報）の送信、航空機などに対して測位衛星の誤差補正情報や不具合情報を提供する衛星航法補強システム（Satellite-based Augmentation System: SBAS）信号配信サービス等がある⁽¹²⁷⁾。

今後、既に打ち上げられている1号機の維持・運用、2～4号機の開発整備（平成29年度末まで）に加え、平成30年度には4機体制運用、平成35～36年度には7機体制の確立が計画されている。安倍総理は、第13回宇宙開発戦略本部の会合（平成28年8月）にて、今後重点的に取り組む課題の一つとして、準天頂衛星により平成30年に実現する精密な測位を、農業や建設業の生産性の抜本的向上につなげていくための技術やビジネスモデルの確立を挙げている⁽¹²⁸⁾。他方、近年は測位衛星による測位システムに対する妨害への対策の重要性が高まっており、内閣府等5府省が米国におけるGPS運用等での対策動向を調査することになっている⁽¹²⁹⁾。

(2) 安全保障分野

防衛省は、昭和52年から商用通信衛星の回線を借りる形で衛星通信の利用を始めた⁽¹³⁰⁾。爾来、気象衛星情報の取得（昭和57年）、商用衛星画像の取得（昭和60年）、米国GPS衛星の測位データ利用（平成5年）、米軍の早期警戒情報の利用（平成8年）、さらに前述した情報収集衛星の導入決定（平成10年）という形で宇宙利用を拡大してきた。

(i) 情報収集衛星

平成10（1998）年8月、北朝鮮は何らかの飛しょう体をほぼ東の方向に向けて発射し、その一部（ロケットの1段目と推定される。）は日本海に、それ以外（2段目以降と推定される。）は日本の東北地方上空を通過して三陸沖の太平洋に落下した。北朝鮮は、これを人工衛星「光明星（광명성）1号」の打上げであるとし、打上げは成功したと発表した。この事件をきっかけに、日本が独自に偵察能力を獲得することを希求する声が高まり、同年12月に情報収集衛星（Information Gathering Satellite: IGS）の導入が閣議決定された⁽¹³¹⁾。

日本の情報収集衛星は、平成15年の光学1号機、レーダ1号機の打上げに始まり、平成28年12月現在、光学3、4、5号機、レーダ3、4号機、予備機の計6機が運用され、地球上の特定地点を1日1回以上撮影できる態勢となっている⁽¹³²⁾。第3次宇宙基本計画の工程表（平成28

(126) 「みちびきとは」内閣府みちびき（準天頂衛星システム）ウェブサイト <http://qzss.go.jp/overview/services/sv01_what.html>;

(127) 「SBAS 配信サービス」内閣府みちびき（準天頂衛星システム）ウェブサイト <http://qzss.go.jp/overview/services/sv12_sbas.html>

(128) 「第13回宇宙開発戦略本部議事概要」2016.8.8, p.2. 内閣府ウェブサイト <<http://www8.cao.go.jp/space/hq/dai13/gijiyousi.pdf>>

(129) 「宇宙基本計画工程表（平成27年度改訂）」（平成27年12月8日宇宙開発戦略本部決定）内閣府ウェブサイト <http://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy27/kaitei_fy27.pdf>; 「宇宙基本計画工程表（平成28年度改訂）（案）」前掲注(59), p.46.

(130) 内閣府宇宙戦略室「我が国の宇宙安全保障をめぐる動向」（宇宙政策委員会宇宙安全保障部会第2回会合資料2）2015.4.28, p.5. <<http://www8.cao.go.jp/space/committee/27-ampo/ampo-dai2/siryoku2-1.pdf>>

(131) 「情報収集衛星の導入について」（平成10年12月22日閣議決定）

(132) 内閣府情報センター「情報収集衛星の概要」内閣官房ウェブサイト <<http://www.cas.go.jp/jp/gaiyou/jimu/pdf/csicc2.pdf>>

年度改訂案)では、情報収集衛星の機能強化・機数増を掲げ、計10機とする計画について検討するとしている⁽¹³³⁾。

(ii) Xバンド通信衛星

防衛省は、主として作戦部隊の指揮統制を目的とし、民間企業が保有するXバンド通信衛星3機による衛星通信システムを利用してきたが、このうち2機が平成27年度中に設計寿命を迎えるため、後継衛星を防衛省が打ち上げ、画像・映像等に適応できる高速大容量化を始め、電波環境への対応能力を強化するなど、高い能力を保持することを目指している⁽¹³⁴⁾。この事業では、民間の資金・能力等を活用して経費負担を軽減・平準化する観点から、PFI⁽¹³⁵⁾方式を採用し、19年間の長期一括契約を締結した⁽¹³⁶⁾。

(iii) 早期警戒衛星

早期警戒衛星は、弾道ミサイル発射を赤外線センサにより探知する軍事目的の人工衛星である。冷戦時代、米ソが運用していたが、現在本格的に運用しているのは米国のみである。日本では平成8(1996)年から米軍の早期警戒情報を利用する形をとってきたが、弾道ミサイルの脅威に直面している日本も、独自に早期警戒衛星を保有すべきであるという議論がある⁽¹³⁷⁾。防衛省は平成25年度から人工衛星への赤外線センサ搭載に関する研究をJAXAと共同で開始しており、平成32年の打上げを目指している⁽¹³⁸⁾。

(iv) 宇宙状況監視(SSA)

宇宙空間では宇宙デブリが急速に増加しており、宇宙デブリと人工衛星が衝突して人工衛星の機能が失われる危険性が増大している。また、各国における対衛星兵器に関連する技術の進展に伴い、宇宙空間の安定的利用に対する脅威が増大している。宇宙デブリ等から人工衛星を防護するため、諸外国は宇宙を監視し、正確に状況を認識するためのSSA能力の充実に努めている。

日本では唯一JAXAが自らの人工衛星等の追跡と宇宙物体の軌道解析の研究を目的として限定的なSSAを実施している。平成23(2011)年6月の日米安全保障協議委員会では、SSAが

(133) 内閣府宇宙開発戦略推進事務局「宇宙基本計画工程表(平成28年度改訂)(案)のポイント」(宇宙開発戦略本部第14回会合 資料2) 2016.12.13. <<http://www8.cao.go.jp/space/hq/dai14/siryou2.pdf>>

(134) 防衛省「次期Xバンド衛星通信整備事業に関する基本的な考え方」2011.8, pp.1-2. <<http://www.mod.go.jp/j/procurement/pfi/siryou/xband.pdf>>;「防衛省の宇宙利用についての考え方について」2013.4.24. 内閣府ウェブサイト <<http://www8.cao.go.jp/space/committee/yusou-dai3/siryou2-3.pdf>>

(135) Private Finance Initiative. 公共施設等の建設、維持管理、運営等において、民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用することで、事業コストの削減、より質の高い公共サービスの提供を目指す手法。内閣府ウェブサイト <http://www8.cao.go.jp/pfi/pfi_jouhou/aboutpfi/aboutpfi_index.html>

(136) Xバンド通信衛星は、輸送時に損傷した1号機の打上げが平成30年に延期されたが、2号機が平成29年1月に打ち上げられた。防衛省「Xバンド防衛通信衛星「きらめき2号」の打上げ結果について」2017.1.24. 防衛省ウェブサイト <<http://www.mod.go.jp/j/press/news/2017/01/24d.html>>

(137) 自由民主党政務調査会宇宙・海洋開発特別委員会「国家戦略の遂行に向けた宇宙総合戦略一提言一」2014.8.26, p.8. <http://jimin.ncss.nifty.com/pdf/news/policy/126071_1.pdf>

(138) 小山正敏「2波長赤外線センサの研究及び衛星搭載型2波長赤外線センサの研究の紹介」『航空と宇宙』751号, 2016.7, p.9. <<http://www.sjac.or.jp/common/pdf/kaihou/201607/20160702.pdf>>;「宇宙基本計画工程表(平成27年度改訂)前掲注(129), p.25;「宇宙基本計画工程表(平成28年度改訂)(案)」(宇宙開発戦略本部第14回会合その2) 2016.12.13, p.25. <<http://www8.cao.go.jp/space/hq/dai14/siryou3-2.pdf>>

将来のあり得べき日米協力分野の一つとして位置付けられた⁽¹³⁹⁾。その後、日本は、SSA のための基礎的運用研究として、人工衛星等に対する地上レーダの探知・追尾能力等の技術的な検証を実施している⁽¹⁴⁰⁾。

(v) その他

宇宙安全保障の確保に関する調査として、宇宙システム全体の抗たん性強化に関する調査、即応型小型衛星⁽¹⁴¹⁾等に係る運用上のニーズや運用構想等に関する調査が行われている⁽¹⁴²⁾。

(3) 宇宙科学分野

日本における宇宙科学研究は東京大学宇宙航空研究所を中心に進められてきた。同研究所は、昭和 56 年に、全国の大学の共同利用機関として宇宙科学研究所となり、平成 15 年 10 月には、宇宙開発事業団 (NASDA)、航空宇宙技術研究所 (NAL) と統合して、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の中の宇宙科学研究本部となった。平成 22 年から JAXA の宇宙科学研究所となり、宇宙科学の分野における中心的存在となっている⁽¹⁴³⁾。

日本では、月・惑星探査、小惑星探査、宇宙天文学の分野に人工衛星や探査機が使われている (表 2)。しかしながら、小惑星探査機「はやぶさ」は、「サンプルリターン」を成功させたものの、数々の不具合に遭遇した。金星探査機「あかつき」は、当初予定されていた軌道投入に失敗し、その後、軌道投入に成功したが当初計画とは異なる運用となっている。また、平成 28 年 2 月に打ち上げられた X 線天文衛星「ひとみ」は異常が発生し運用できなくなった。これらの事例に示されるように、宇宙科学分野の人工衛星・探査機の計画は必ずしも順調には進んでいない。⁽¹⁴⁴⁾

(139) 「日米安全保障協議委員会 (「2+2」) 共同発表 (仮訳) 防衛省情報検索サービスウェブサイト <http://www.clearing.mod.go.jp/hakusho_data/2012/2012/html/ns329000.html>

(140) 防衛省「防衛省における宇宙開発利用の取り組みについて」2014.10.17, p.15. 文部科学省ウェブサイト <http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/071/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2014/10/22/1352273_1.pdf>

(141) 警戒が必要な地域上空の観測、大型衛星の代替、リスクが顕在化した場合の影響を局限化することを目的とする人工衛星。

(142) 「宇宙利用拡大の調査研究」(宇宙政策委員会第 45 回会合参考資料その 2) 2016.2.3. 内閣府ウェブサイト <<http://www8.cao.go.jp/space/committee/dai45/sankou1-2.pdf>>

(143) 「歴史」JAXA 宇宙科学研究所ウェブサイト <<http://www.isas.jaxa.jp/about/history/>>

(144) 「X 線天文衛星「ひとみ」はなぜ失敗したか (2) 引き継ぎ不足が招いた運用ミス」2016.6.26. Sorae.jp ウェブサイト <http://sorae.jp/02/2016_06_26_astro-h.html>

表2 日本の宇宙科学分野における主な人工衛星・探査機

	名称	説明
1	月周回衛星 かぐや (SELENE)	平成19年9月に打ち上げられた「かぐや」は同年10月に月周回軌道に入り、最終的に高度約100キロメートルの月周回軌道に投入された。蛍光X線分光計、ガンマ線分光計、マルチバンドイメージャ等各種計測器による測定データ、高解像度(ハイビジョン)カメラによる月面の写真等を取得することにより大規模な月探査を行った。平成21年2月にさらに低高度の観測を行い、同年6月に運用を終え、月の表側に制御落下した。
2	金星探査機 あかつき (PLANET-C)	平成22年5月に打ち上げられた「あかつき」は、同年予定されていた金星周回軌道への投入に失敗した。平成27年12月、軌道投入に成功し、赤外線・紫外線・大気光カメラ等により低層雲、水蒸気、活火山などの計測を行っている(平成28年12月現在)。
3	小惑星探査機 はやぶさ (MUSES-C)	「はやぶさ」は、平成15年5月に打ち上げられ、平成17年夏に小惑星イトカワに到達した。その表面を観測、サンプル採集を試み、平成22年6月に地球に帰還、大気圏へ再突入した。その行程は約60億キロメートルに及び、イオンエンジンの実証試験も行った。地球重力圏外にある天体の固体表面に着陸し、そのサンプルを採集し持ち帰ることに世界で初めて成功した。
4	小惑星探査機 はやぶさ2 (Hayabusa2)	「はやぶさ2」は「はやぶさ」の後継機で、小惑星リュウグウを探査しサンプルを持ち帰ることを目的とし、平成26年12月3日に打ち上げられた。リュウグウには有機物や水が含まれていると考えられており、地球誕生の謎、海の水の起源や生命の原材料となった有機物の起源を探ることを目指している。平成30年、小惑星に到着し、平成32年末に地球に帰還する予定である。
5	その他の科学衛星	日本は各種のX線観測天文衛星を打ち上げており、この分野で世界をリードしている。「すざく (ASTRO-EII)」(平成17年7月打上げ)、「あすか (ASTRO-D)」(平成12年7月打上げ)、「ぎんが (ASTRO-C)」(昭和62年2月打上げ)、「てんま (ASTRO-B)」(昭和58年2月打上げ)、「はくちょう (CORSA-b)」(昭和54年2月打上げ)等である。電波天文衛星「はるか (MUSES-B)」は平成9年2月に打ち上げられ、単独での観測のほか、地上における電波望遠鏡と共同して軌道上での電波観測を実施した(平成17年11月終了)。「ひてん (MUSES-A)」(平成2年1月打上げ)は工学実験衛星であるが、月周回軌道に入り、科学衛星としての役割も果たした。

(出典)「月周回衛星「かぐや (SELENE)」」JAXA ウェブサイト <<http://www.selene.jaxa.jp/>>;「金星探査機「あかつき」特設ページ」JAXA 宇宙科学研究所ウェブサイト <<http://www.isas.jaxa.jp/j/enterp/missions/akatsuki/compile/index.shtml>>;「小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C)」JAXA ウェブサイト <http://www.jaxa.jp/projects/sat/muses_c/index_j.html>;「小惑星探査機はやぶさ2特設ページ」ファン!ファン!JAXA! ウェブサイト <<http://fanfun.jaxa.jp/countdown/hayabusa2/overview.html>>;「「はるか」の成し遂げたこと」JAXA 宇宙科学研究所ウェブサイト <http://www.isas.jaxa.jp/j/japan_s_history/chapter09/02/07.shtml>等を基に筆者作成。

(4) 国際宇宙ステーション

(i) 国際宇宙ステーションの建設

国際宇宙ステーション (International Space Station: ISS) は、地球及び宇宙の観測、宇宙環境を利用した研究や実験を行うための有人実験施設であり、米国、ロシア、日本、カナダ及び欧州宇宙機関 (European Space Agency: ESA) が協力して運用している。地球周回軌道は高度約400キロメートルの低軌道であり、地球を約90分で1周(1日で約16周)している。ISSのモジュール⁽¹⁴⁵⁾は、平成10(1998)年11月から40回以上に分けて打ち上げられ、宇宙空間で組み立てられて平成23(2011)年7月に完成した。⁽¹⁴⁶⁾

(145) ISSの構成単位。仕事場となる「実験モジュール」、生活の場となる「居住モジュール」等。「ISSの構成」JAXA 宇宙ステーション・きぼう広報・情報センターウェブサイト <<http://iss.jaxa.jp/iss/about/config/>>

(146) 「ISSとは」JAXA 宇宙ステーション・きぼう広報・情報センターウェブサイト <<http://iss.jaxa.jp/iss/about/>>

(ii) 日本実験棟「きぼう」及び宇宙ステーション補給機「こうのとり」

日本は、ISS に関して、日本実験棟「きぼう」及び宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)⁽¹⁴⁷⁾の開発・運用を行っている⁽¹⁴⁸⁾。

「きぼう」は、日本が開発を担当した実験モジュールで、宇宙飛行士が長期間活動できる有人施設であり、最大4名まで搭乗できる。実験スペースとして「船内実験室」及び「船外実験プラットフォーム」、保管スペースとして「船内保管室」、船外装置を輸送する「船外パレット」、実験や作業に使用する「ロボットアーム」、「衛星間通信システム」の6つから構成されている。日本以外の各国は、ロシアが「ザーリャ」と呼ばれる基本機能モジュールのほか、2つの実験モジュール、居住スペースとなる「ズヴェズダ」、搭乗員の緊急帰還機(ソユーズ)などを担当している。欧州はESAの中から11か国(イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、スイス、スペイン、オランダ、ベルギー、デンマーク、ノルウェー、スウェーデン)が参加し、主に実験モジュールを提供している。カナダ宇宙庁(CSA)はISSの組立てや、装置の交換に使用するロボットアームを提供している。⁽¹⁴⁹⁾

HTVは、前述したように、ISSへ補給物資を運ぶために、日本が開発・運用している無人の宇宙船である。食糧や衣類、各種実験装置など最大6トンの補給物資をISSに送り届け、補給を終えた後は、用途を終えた実験機器や使用後の衣類など不要品を積み込み、大気圏へ再突入し焼却処分している。

ISSの当初の運用期間は平成28(2016)年までの予定であったが、平成27(2015)年12月22日、日米両国政府が2024年までのISSの運用延長に合意した⁽¹⁵⁰⁾。

V 宇宙産業等の基本情報及び動向

1 政策動向

日本では、前述したように、平成20年に成立した「宇宙基本法」及び同法に基づいて策定された「宇宙基本計画」により、宇宙開発利用における産業振興が重要視されるようになった。

平成28年7月、内閣府宇宙開発戦略推進事務局は、海外の企業が非常に速い速度で動いている中、日本の宇宙産業が現状のまま推移すれば成長のチャンスを失いかねないとの認識を示した上で、産学官の有識者で「宇宙産業ビジョン」をまとめ、①我が国が将来目指すべき宇宙産業・ビジネスの絵姿(ビジョン)、②政府で対応すべき取組の在り方(必要な政策・施策等)、③産業界・企業やそのステークホルダーに期待される役割、について検討すると述べている⁽¹⁵¹⁾。

そこで、本章では日本の主な宇宙関連企業や宇宙ベンチャーの状況を紹介する。

(147) 「宇宙ステーション補給機「こうのとり」HTV」JAXA宇宙ステーション・きぼう広報・情報センターウェブサイト <<http://iss.jaxa.jp/htv/overview/>>

(148) 「国際宇宙ステーション(ISS)計画」2010.3. 文部科学省ウェブサイト <http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/space/kaihatsushi/detail/1291120.htm>

(149) 「各国の果たす役割」JAXA宇宙ステーション・きぼう広報・情報センターウェブサイト <<http://iss.jaxa.jp/iss/about/partner/>>

(150) 「プレスリリース 国際宇宙ステーションの運用延長参加に対する日本国政府決定について(国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 理事長談話)」2015.12.22. JAXAウェブサイト <http://www.jaxa.jp/press/2015/12/20151222_iss_j.html>

(151) 「国内外の宇宙産業の動向や今後の政府の検討方針について聞く」2016.7.14. 日本経済団体連合会ウェブサイト <http://www.keidanren.or.jp/journal/times/2016/0714_08.html>

2 主な宇宙関連企業

日本における宇宙関連産業の市場規模は約 3200 億円である⁽¹⁵²⁾。主な宇宙関連企業には、ロケット製造メーカーとして三菱重工業、IHI エアロスペースが、衛星製造メーカーとして三菱電機、日本電気及び NEC スペーステクノロジーがある。

(1) 三菱重工業

三菱重工業 (MHI) は N-1 ロケットの開発から一貫して液体燃料ロケットエンジンの開発と液体燃料ロケットシステムの開発を担当してきた。現在は H-IIA 及び H-IIB ロケットの製造、打上げを行っており、次世代基幹ロケットである H3 ロケットの開発においてもプライムメーカー⁽¹⁵³⁾となっている。

(2) IHI エアロスペース

IHI エアロスペース (IA) は、日産自動車の宇宙航空事業部が石川島播磨重工業 (当時。現在、IHI) に事業譲渡されたことにより発足した⁽¹⁵⁴⁾。IA は、固体燃料ロケットの開発・製造を行っており、現在はイプシロンロケットの開発におけるプライムメーカーである。

(3) 三菱電機

三菱電機 (MELCO) は、1960 年代に宇宙事業に参入して以来、通信・放送、測位、地球観測、物資輸送などを行う様々な人工衛星等を製造している。これまでに、気象衛星「ひまわり 7 号」、太陽観測衛星「ひので」、温室効果ガス観測衛星「いぶき」、準天頂測位実証衛星「みちびき」、商用通信衛星「スーパーバード C2」、情報収集衛星 (IGS) 等大型の衛星を開発・製造している。

(4) 日本電気及び NEC スペーステクノロジー

日本電気 (NEC) はこれまでに、日本初の人工衛星である「おおすみ」、火星探査機「のぞみ」、電波天文衛星「はるか」、月周回衛星「かぐや」、X 線天文衛星「すざく」、小惑星探査機「はやぶさ」、技術実証衛星「ASNARO-1」等の科学衛星や、気象衛星「ひまわり」シリーズの開発製造を行っている。

NEC スペーステクノロジーは、人工衛星に搭載する機器などの製造を行っている。平成 13 年に東芝の航空宇宙システム事業部と NEC の宇宙開発事業部とが分離統合して、NEC 東芝スペースシステム (NT スペース) が発足した。平成 27 年 5 月に東芝が保有する NT スペースの株式の全てを NEC が取得して NEC の 100% 子会社となり、NEC スペーステクノロジーに社名変更した⁽¹⁵⁵⁾。

(152) 日本航空宇宙工業会「航空宇宙産業データベース」2016.7, p.4. <http://www.sjac.or.jp/common/pdf/toukei/7_database_H28.7.pdf>

(153) プロジェクトにおける主契約会社 (システム取りまとめ会社) を指す。

(154) 「株式会社 IHI エアロスペース会社概要」IHI ウェブサイト <<https://www.ihico.jp/ia/company/about.html>>

(155) 「NEC スペーステクノロジー 社名変更のご挨拶」2015.5.15. NEC スペーステクノロジーウェブサイト <<http://www.necspace.co.jp/press/2015/0401.html>>

3 宇宙ベンチャー

日本は、いわゆるベンチャー企業が育ちにくい環境であると言われており、宇宙産業においても同様であるが、その中でもいくつかの挑戦的な企業が出てきている（表3）。

表3 日本の宇宙ベンチャー（代表的なもの）

	会社名	説明
1	アクセルスペース	平成20年、東京大学、東京工業大学で生まれた超小型衛星技術を基に設立された。平成25年に10キログラムの超小型衛星「北極海域の海水観測」衛星を打上げ、北極海航路の海運会社に海水データを提供することを始めた。分解能2.5メートルの商用超小型衛星グループを50機ほど打上げ、農林業監視、インフラモニター等に活用する計画を公表している。
2	インターステラテクノロジズ	平成15年に設立された会社で超小型衛星打上げのための小型ロケットの開発を進めている。宇宙空間(高度100キロメートル以上)に達する宇宙観測ロケット「モモ」を開発し、その1号機の打上準備を進めている。また、平成28年3月に推力1トン級のロケットエンジン*の50秒間の地上燃焼実験に成功している。
3	PDエアロスペース	宇宙機(ロケット、宇宙船)の開発を目指している。高度50メートル～10キロメートルを目指す多目的観測機(無人)、高度100キロメートルの微小重量実験**、高高度大気観測機(無人)、高度100キロメートルの宇宙旅行用宇宙船(乗客6名及び乗員2名が搭乗)、超小型衛星を高度400～500キロメートルの太陽同期軌道に投入する空中発射ロケット(無人)の開発を進めている。
4	アストロスケール	平成25年に日本人がシンガポールにおいて設立した会社で、日本に研究拠点を有している。宇宙デブリを除去するための研究を進めている。平成28年3月、産業革新機構が34億円の出資を決めている。
5	ispace	米国グーグル社がスポンサーとなっている月面探査国際レース「Google Lunar XPRIZE」***に参加するため、月面探査車「HAKUTO(ハクト)」を開発している。打上げは平成28年後半以降に計画されている。
6	キヤノン電子	平成24年11月、同社内に宇宙技術研究所を発足させ宇宙ビジネス参入の準備を始めた。東京大学の中須賀真一教授が提唱している「ほどよし信頼性工学」の考えを踏襲し、ほど良い信頼性で超安価な衛星システムを構築する。衛星の重量は100キログラム以下と想定している。打上げは平成29年3月に予定されている。

* このエンジンは推進剤にエタノールと液体酸素を使い、高度100キロメートルの宇宙空間に到達するためのロケットのメインエンジンとして位置付けられている。

** 無重力(無重量、微小重力とも言う)で行う実験。「無重力実験の紹介」JAXA宇宙ステーション・きぼう広報・情報センター<<http://iss.jaxa.jp/education/parabolic/experiment.html>>

*** 米国XPRIZE財団が主催する民間初の月面探査ロボット国際レース。「月面へ探査ロボットを着陸」させ、「500メートル以上移動」し、「月面の動画を地球に送信する」ことが目標である。最初に成功させたチームに賞金総額2000万ドル(約25億円)が贈られる。

(出典)「Axelspace.」アクセルスペースウェブサイト<<https://www.axelspace.com/>>;「地球観測画像データのプラットフォーム「AxelGlobe」が本格始動」2015.12.10.アクセルスペースウェブサイト<<https://www.axelspace.com/info/news/20151210/axelglobe-start/>>;「Our Mission.」インターステラテクノロジズウェブサイト<<http://www.istellartech.com/>>;「インターステラテクノロジズ、10kN級ロケットエンジンの50秒間の燃焼試験に成功」2016.3.6. Sorae.jpウェブサイト<http://sorae.jp/030201/2016_03_06_ist.html>;「民間主導の宇宙開発」PDエアロスペースウェブサイト<<http://www.pdas.co.jp/>>;「Astroscale.」アストロスケールウェブサイト<<http://astroscale.com/>>;「アストロスケール社について」IDEA OSG1ウェブサイト<<http://www.ideaosg1.com/mission/astro/>>;「宇宙ゴミ除去めざすベンチャーに34億円産業革新機構」2016.3.2.朝日新聞ウェブサイト<<http://www.asahi.com/articles/photo/AS20160301005840.html>>;「ispace.」ispaceウェブサイト<<http://ispace-inc.com/jpn/>>;「2016年後半に「打上げ」決定「アストロボティック・テクノロジー社」と「相乗り」月面輸送契約を締結」HAKUTOウェブサイト<[http://team-hakuto.jp/1549/?lang=ja](http://team-hakuto.jp/1549/?lang=ja;)>;早川義彰「キヤノン電子の宇宙ビジネスに対する取り組み」2014.6.内閣府ウェブサイト<<http://www8.cao.go.jp/space/seminar/fy26-dai1/hayakawa-1.pdf>>;「キヤノン、小型衛星来春に」『日本経済新聞』2016.10.6を基に筆者作成。

VI 今後の課題

宇宙基本法の制定以来、日本の宇宙開発利用は勢いを取り戻し、宇宙予算も順調に推移しているように見える。しかし、現在、宇宙政策委員会産業振興小委員会で議論されている「宇宙産業ビジョン」は、平成30年度の具体化を目指しているとされ、まだ具体的な形を見せおらず、今後の民営化、商業化、とりわけ米国を中心に進むベンチャー企業の参入に対して、どのような政策が展開されるのか明確になっていない⁽¹⁵⁶⁾。安全保障については、宇宙基本法及びJAXA法改正によって積極的に取り組む方針となり、宇宙基本計画で方向性が示されたものの、具体化はこれからである。

前述した「はやぶさ」、「あかつき」、「ひとみ」の事例が示すように、近年JAXA宇宙科学研究所関連の科学衛星の失敗が目立っており、宇宙開発における研究開発と科学と産業（製造メーカー）との連携の在り方が議論になっている⁽¹⁵⁷⁾。

日本の有人宇宙活動はISSにほぼ限定されており、ISS終了後の見通しが立っていない。有人宇宙活動について将来の方向性が定まっていないのは米国等も同じではあるが、日本の宇宙関係者の中でコンセンサスができていないのが問題であるとの指摘もある⁽¹⁵⁸⁾。

執筆：公益財団法人未来工学研究所	研究員	いとう わかこ 伊藤 和歌子	(I～III)
同上	研究参与	にしやま じゅんいち 西山 淳一	(IV～VI)

(156) 「宇宙基本計画工程表（平成28年度改訂）（案）」（宇宙開発戦略本部第14回会合その2）前掲注(138), p.30.

(157) 「X線天文衛星「ひとみ」はなぜ失敗したか(2)引き継ぎ不足が招いた運用ミス」前掲注(144)

(158) 「社説 宇宙ステーション 有人活動の将来像こそ」『毎日新聞』2016.1.8; 「【主張】このとり 宇宙開発の将来像を示せ」『産経新聞』2016.12.15.