

国際宇宙ステーション(ISS)の国際動向と日本の位置付け

- 米国、ロシア、欧州(11カ国)、カナダ、日本が参加する多国間共同プロジェクト。
- 現在各国で合意されている計画は2015年までであり、米国は2016年から2020年までの計画延長を各国に提案。我が国は2016年以降の参加を基本とし、今後、我が国の産業の振興なども考慮して各国と調整。
- 日本は、毎年約400億円を支出。2010年度までに約7100億円を支出。これは我が国において情報収集衛星に次ぐ予算規模の事業。
- これまでに日本実験棟「きぼう」の建設及びHTVによる補給の技術を確立。宇宙飛行士6名が国際宇宙ステーションで実験や補修に従事。実験棟において、微小重力や宇宙放射線等の宇宙環境を利用した材料・生命科学、宇宙医学等の実験を実施。

ISS 年間予算	約400億円
H2B/HTV 調達	約250億円
実験棟運営費	約90億円
実験棟利用費	約60億円

累積経費(～2010年度)	約7100億円
実験棟開発費	約2500億円
実験装置開発費	約450億円
HTV 開発費	約680億円
地上施設・飛行士訓練費・打上費	約2360億円
運用費	約1100億円

(※上記にH-IIロケット開発費は含まれない)



政策上の課題と方向性(国際宇宙ステーション(ISS))

1. 課題

- ① 国際宇宙ステーションは、「きぼう」やHTV/H-II Bの開発によって宇宙産業の技術力向上に寄与した面があり、その継続的運用・打上げは、産業基盤と技術力の維持に貢献するが、産業基盤と技術力の維持は官需だけに頼るのではなく国内外の需要を取り込みつつ、できるかぎり効果的に実施していく必要がある。
- ② 国際宇宙ステーションは、日米欧加露の世界15カ国協働で進めている有人宇宙活動に日本がアジア唯一の重要なパートナーとして参加し、国際的プレゼンスの発揮に寄与し、また日本人宇宙飛行士の活躍による教育・啓発効果を産んでいる。
- ③ 「きぼう」の利用については我が国の産業競争力強化に繋がる成果は現時点では明らかではないが、他方、生命科学や観測等の分野では成果が得られつつある。

2. 方向性

- ① 本プロジェクトに年間400億円の予算を要している現状を踏まえ、2016年以降の国際宇宙ステーションへの参加、運用継続に当たっては、国際パートナーとのプロジェクト全体の経費節減努力を進めるとともに、運用の効率化やアジア諸国との相互の利益にかなう「きぼう」利用の推進等の方策により経費圧縮を図るべきである。
- ② 今後、有人の特徴を活かすなど更に研究内容を充実させ、具体的な成果を出す工夫が不可欠である。

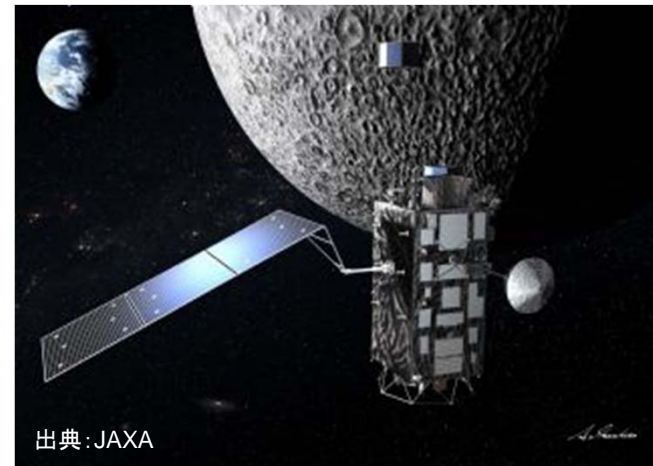
宇宙探査・宇宙科学分野の国際動向と日本の位置付け

- 宇宙探査・科学分野の日本の競争力は世界第3位(※)。
- 科学衛星の最近の主な成果としては、太陽極域磁場の反転を捉えた「ひので」、赤外線天体カタログを公開した「あかり」、銀河団衝突現場を観測した「すざく」など、多くのプロジェクトが世界的に高い評価を受けている。
- 探査機の最近の主な成果としては、世界初の小惑星サンプルリターン「はやぶさ」、月探査の「かぐや」が挙げられる。
- 探査機「あかつき」は金星周回軌道への投入に失敗(2010年12月7日)。2015年以降の投入を目指し軌道制御を実施。



出典: JAXA

はやぶさ
小惑星探査機
(日本)



出典: JAXA

かぐや
月周回衛星
(日本)

主要国の宇宙探査・宇宙科学分野の動向

米国

- アポロ計画による有人月面探査を実現。オバマ大統領は有人の小惑星探査と火星探査を表明。
- 2012年2月、2016年～2018年に火星から試料を持ち帰る計画を予算不足から断念。同年8月、**火星探査車「キュリオシティ」の火星着陸成功**。同月、火星の内部構造や地殻変動を調べる無人探査機を2016年3月に打ち上げると発表。
- 太陽系の全ての惑星を無人探査、彗星、小惑星探査も実現。
- ハッブル宇宙望遠鏡に代表される宇宙天文学で世界をリード。
- 超大型ロケット(SLS)の開発。多目的有人宇宙船(MPCV)の開発。ISSにおける探査向けの技術実証を推進。

欧州

- 月、火星、金星及び彗星の無人探査に実績あり。米国と協力しての土星探査実績あり
- 今後、水星、火星及び木星への探査計画あり
- 各種天文観測衛星実績あり

ロシア

- 旧ソ連時代に火星、金星探査に大きな実績。
- ソ連崩壊後初めてとなる火星探査機(フォボス・グルント)は軌道投入に失敗(平成23年)。

中国

- 月周回軌道に無人探査機2機(嫦娥)の実績あり
- ロシアと協力して打上げた火星探査機(萤火1号)は軌道投入に失敗(平成23年)

インド

- 月周回軌道に無人探査機(チャンドラヤーン)の実績あり
- 火星の探査計画を閣議決定(2012年)。小型探査機を打上げ予定(2013年)。

政策上の課題と方向性(宇宙探査・宇宙科学分野)

1. 課題

- ① 厳しい財政状況の下で、政策的観点から行う月探査や国際有人探査等が宇宙政策の全体の中でどのようなプライオリティを与えられるべきか。また、実施する場合はどのように実施するか精査が必要である。
- ② 宇宙科学研究所(ISAS)の成功の鍵は、全国の研究者間の激しい競争の中でプロジェクトが評価・選定され、選定後は研究者が協力して進めるという仕組みが確立していることによるものと考えられ、ISASの意思決定の独立性が不可欠である。

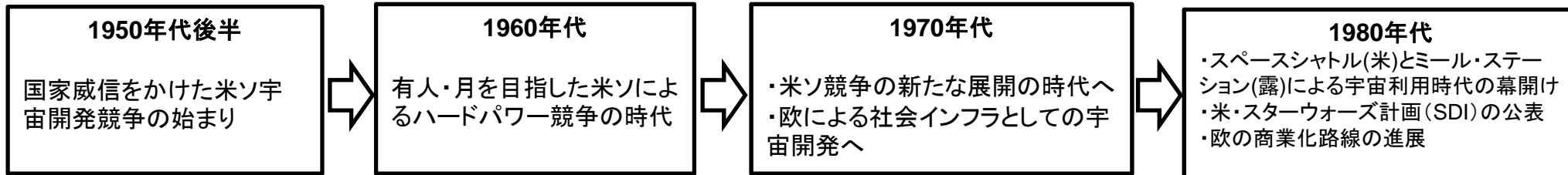
2. 方向性

- ① 宇宙探査(有人・無人双方を含む)については、安全保障・外交、産業基盤の維持、産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から判断されるべきであり、長期的な展望に基づく計画的な推進が必要である。
- ② 宇宙科学については、JAXA内ではISASにプロジェクトを一元化し、理学・工学の双方の学術的視点からの評価の下で宇宙科学プロジェクトの優先順位付けを行って、スケジュールの調整を行いながら、一定の予算規模で学術コミュニティと一体となって継続的に実施すべきである。

まとめ

- 本年7月、我が国宇宙政策の司令塔として内閣府宇宙戦略室を設置。
- 宇宙政策の基本は、
 - ①宇宙利用の拡大
国民生活の質の向上、安全安心、安全保障等。
 - ②自律性の確保
産業基盤の維持、向上。国際競争力確保。
- 厳しい財政事情の中で、重点化と効率化が不可欠。
- 国は宇宙外交による国際貢献、仲間作りを。
- 民間は国際展開による事業拡大を。
- これらを踏まえた総合戦略が必要。
- 天は自ら助くるものを助く。－ 意識改革と自助努力。

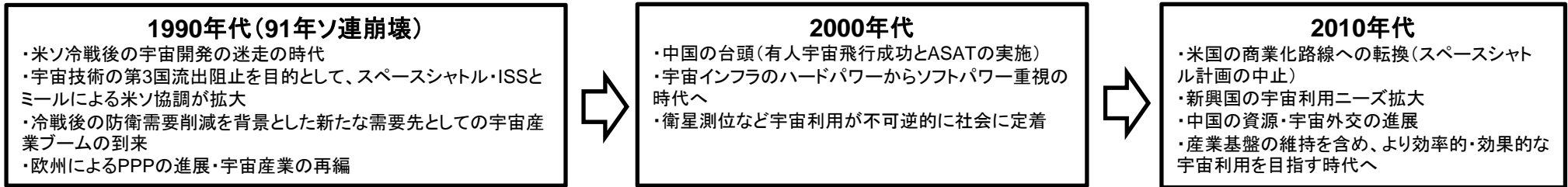
世界の宇宙開発利用の変遷(1) 1950年代～冷戦終結まで



米国	1957年 バンガードロケット打上げ失敗 1958年 航空宇宙局(NASA)発足	1961年 ケネディ大統領「アポロ計画」公表 1961年 有人宇宙船「マーキュリー計画」成功 1969年 アポロ11号により月面着陸成功	1972年 アポロ17号、最後の月面着陸、アポロ計画中止 1973年 宇宙ステーション「スカイラブ」建設開始 1978年 GPS開発着手	1981年 レーガン大統領、スペースシャトル計画開始 1983年 レーガン大統領、スターウォーズ計画(SDI)公表 1984年 国際宇宙ステーション(ISS)計画を提唱
ソ連	高度経済成長期の宇宙開発競争		高度経済成長の終焉と有人宇宙滞在を舞台とした新たな競争の時代	
	1957年 スプートニク1号打上げ成功	1961年 ガガーリン「ポストーク」1号による有人宇宙飛行成功 1962年～1970年 ゼニット偵察衛星58回成功 1967年 ソユーズ、有人周回飛行に成功(月面着陸は断念)	1970年 第9次5ヵ年計画で宇宙システムの開発、インフラ化を提唱(ASAT、IT、シリーズ化)を重視	1982年 グローナス初号機打上げ 1986年 ミール宇宙ステーションの中核モジュール打上げ(西側への技術と経済のキャッチアップが目的)
欧州		1962年 ESRO(欧州宇宙研究機構)・ELDO(欧州ロケット開発機構)発足(米・ソ、ハードパワー競争への追従) 1965年 仏、人工衛星打上げ成功	1975年 欧州宇宙機関(ESA発足)、ハードパワー競争の放棄、社会インフラとしての宇宙開発にシフト 1979年 アリアンロケット成功(打上げビジネス参入)	1982年 仏、SPOT image社設立(商業画像市場の開拓) 1986年 仏、SPOT衛星打上げ、商業市場へ 1988年 英、スカイネット衛星PFI導入 1987年 英、有人プログラムへの不参加決定
中国	1958年 毛沢東、衛星開発プロジェクト(581計画)、ロケット開発(1059計画)開始	1960年 中ソ対立によるソ連技術者の中国からの撤退 1964年 中国独自の東風2号打上げ成功(1964年 核実験成功) 1966年～1976年 文化大革命	1970年 長征1号ロケット成功 1971年 有人宇宙飛行プロジェクト「714計画」スタート	1984年 人工衛星打上げ成功(世界で5番目) 1987年 長征3号により打上げサービス開始 1988年 米中打上げ割り当て合意
	低成長期の宇宙開発の時代			
インド		1969年 インド宇宙研究機関(ISRO)発足	1972年 宇宙庁(DOS)発足 1975年 インド初の衛星「アリアバータ」をロシアで打上げ	1980年 独自のロケット「SLV」打上げ成功 1982年 初の実用衛星「INSAT-1A」打上げ成功 1988年 独自の実用開発衛星「IRS-1A」(リモセン)打上げ成功
日本	1955年 東大・生産技術研究所、ペンシルロケット発射実験	1960年 総理府に宇宙開発審議会発足 1963年 ミューロケット開発着手 1968年 宇宙開発委員会設置法成立 1969年 宇宙開発事業団(NASDA)発足 国会平和利用原則決議	1970年 実験衛星「おおすみ」打上げ成功 1977年 ひまわり1号打上げ成功 1978年 ランドサット受信開始 1978年「宇宙開発政策大綱」決定	1981年 HIロケット開発着手 1986年 H-IIロケット開発着手 1988年 ISS政府用協力協定(IGA)署名 1985年 「一般化理論」政府見解国会答弁
	高度経済成長期の技術キャッチアップによる宇宙開発時代			

(本資料は宇宙開発データブック2000(編集NASDA)、完全図解宇宙手帳(渡辺勝巳著)、宇宙開発と国際政治(鈴木一人著)等から宇宙戦略室が作成。)

世界の宇宙開発利用の変遷(2) 冷戦終結から現在まで



米国	1992年 上院ISSの予算、一票差で可決 1998年 ISS運用開始 1998年 輸出管理強化へ 1999年 対中輸出規制の開始	2004年 ブッシュ大統領有人月面着陸を含む「コンステレーション計画」決定 2005年 商用軌道輸送システムプログラム(COTS)プログラム開始 2009年 商業物資輸送サービス(CRS)プログラム開始 ・第三国への輸出規制強化により海外市場への展開に制約	2010年 商業物資輸送サービス(CCDeV)計画開始 オバマ大統領「コンステレーション」計画中止 2011年 スペースシャトル中止(135回の飛行実績)、商業再利用サブオービタル研究プログラム(CRuSR)開始 2020年 米国によるISS運用継続予定(NASAの有人飛行は2020年までか)
金融規制緩和を背景として宇宙商業化ブームの時代		低成長期の宇宙開発	
ロシア(ソ連)	1991年 ソ連崩壊 1992年 ロシア宇宙機関(RSA)発足 1993年 ISS参加 1993年 米ロ打上げ割り当て合意 ・CISロケット(プロトン)活用による商業打上げサービス参入(ILS・米ロ合弁会社)	2000年 ブーチン政権発足 2001年 ミール廃棄処分 2006年 中長期宇宙計画発表・グローナスの完成を重視(ソフトパワーとしての宇宙を重視)	2011 スペースシャトル中止後、ソユーズがISSへの世界唯一の有人輸送手段に。
冷戦時の遺産を宇宙ビジネスに転用			
欧州	1998年 宇宙産業再編加速 1999年 欧州航空宇宙防衛会社(EADS)設立	2004年 商業打上げ支援のためのEGASプログラム開始 2005年 タレス・アレニア設立 2007年 ガリレオPPP断念	2011年 ガリレオ実証機2機打上げ
中国	1992年 共産党、有人宇宙飛行を決定 1993年 国家航天局(CNSA)発足 1996年 長征3Bロケット失敗(米ロラル社のインテルサット衛星による技術流出の懸念が顕在化) 1999年 対中輸出規制の開始	2003年 神舟5号、有人宇宙飛行成功 2007年 衛星破壊実験(ASAT)実施 嫦娥1号で無人月面探査成功	2011年 天宮宇宙ステーション建設開始 2012年 中国初、女性宇宙飛行士が有人飛行
高度経済成長期の宇宙開発へ移行		宇宙・資源外交の進展(ナイジェリア、ベネズエラ、ボリビア)	
インド		2008年 チャンドラヤーン月探査衛星打上げ成功、印ロ覚書にて2013年に印宇宙飛行士をソユーズで打上げすることで合意	2012年 火星探査ミッション閣議決定 2013年 印初の宇宙飛行士をソユーズで打上げ予定
日本	1990年 「非研究開発衛星の調達手続き等について」 TBS秋山氏による民間初の宇宙飛行(ソユーズ宇宙船) 1991年 JERS-1 H-I ロケットで打上げ成功 1992年 毛利衛、スペースシャトルで日本人初の宇宙飛行士 1994年 H-II Aロケット完成 1998年 テポドン発射を背景とした情報収集衛星(IGS)導入決定。同年、弾道ミサイル防衛(BMD)理論の官房長官談話。同年、ISS政府協力協定(新IGA)批准	2003年 (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)発足 2007年 H-II Aロケット民営化 2008年 宇宙基本法施行 2009年 宇宙基本計画決定	2012年 内閣府宇宙戦略室・宇宙政策委員会発足
「非研究開発衛星の調達手続き等について」を受けてR&D路線へ逆行		低成長期・財政再建時期での新たな宇宙政策を模索する時代	

我が国の宇宙開発利用政策の変遷

1950年代	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2010年～
1952年 東大生産技術研究所発足 1952年 航空工業懇談会発足(現(社)日本航空宇宙工業会(SJAC))	1960年 総理府宇宙開発審議会設置 1964年 東大宇宙航空研究所発足 1968年 宇宙開発委員会設置法施行 1969年 宇宙開発事業団(NASDA)発足、国会平和利用決議	1978年 宇宙開発政策大綱決定(BS、CS、気象衛星などの利用重視路線)	1981年 宇宙科学研究所(ISAS)発足 1984年 宇宙開発政策大綱改訂 1985年 「一般化理論」政府見解国会答弁 1989年 宇宙開発政策大綱改訂	1990年 「非研究開発衛星の調達手続き等について」 1996年 宇宙開発政策大綱改訂 1998年 IGS導入決定、BMD理論談話	2003年 (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)発足(NASDA、ISAS、NALが統合) 2008年 宇宙基本法施行 2009年 宇宙基本計画決定	2011年 「宇宙空間の開発・利用の戦略的な推進体制の構築について」閣議決定 2012年 内閣府宇宙戦略室・宇宙政策委員会発足

高度経済成長期の中での技術キャッチアップの宇宙開発

「非研究開発衛星の調達手続き等について」を受けてR&D路線へ逆行

R&D偏重に対する見直し

ロケット

1955年 東大生産技術研究所ペンシルロケット発射実験、航空技術研究所(後の(独)航空技術研究所(NAL))を設置(総理府)
1958年 2段式、K(カッパ)-6型ロケット、高度60kmに到達

1962年 鹿児島宇宙空間観測所(現内之浦宇宙空間観測所)開設
1964年 L(ラムダ)-3型ロケット、高度1,000mに到達
1969年 日米宇宙開発協力に関する交換公文(ロケット、衛星)
1969年 種子島宇宙センター開設
1970年 M(ミュー)ロケット開発開始

1975年 N-Iロケット1号機打上げ
1977年 N-I3号機で日本初の「静止衛星」きく2号打上げ成功(世界で3番目の静止衛星打上げ国)

米国からの技術導入の時代

1970年 ラムダロケットで人工衛星「おすみ」打上げ成功(世界で4番目に自力で人工衛星を打ち上げた国)
1977年 「ひまわり」打上げ成功
1978年 ランドサット受信開始

1981年 純国産H-Iロケット開発着手
1986年 H-Iロケット打上げ成功(国産初のロケット)
・H-IIロケット開発着手

国産ロケット開発時代

1983年 通信衛星2号(CS-2a,-2b)「さくら2号-a,-b」打上げ成功
1984年 放送衛星2号(BS-2a)「ゆり2号-a」打上げ成功
1986年 放送衛星2号(BS-2b)「ゆり2号-b」打上げ成功
1985年 スペースシャトル搭乗科学技術者3名決定
1988年 ISS政府間協力協定(IGA)署名
1989年 IGA国会承認

1994年 H-IIロケット完成
1997年 M-Vロケット1号機打上げ成功

1990年 「非研究開発衛星の調達手続き等について」
1998年 情報収集衛星(IGS)導入決定
1992年 毛利衛、スペースシャトルで日本人初の宇宙飛行士
1998年 ISS政府協力協定(新IGA)批准

2006年 M-Vロケット中止
2007年 H-IIAロケット民営化
2009年 GXロケット開発中止

2005年 GEOSSプロジェクト開始
2009年 日本実験棟「きぼう」完成。同年、H-II BロケットでHTV打上げ成功(宇宙ステーション補給機)。

2012年 H-IIAによる最初の商業打上げに成功(コンプサット3(韓国))

2010年 準天頂衛星「みちびき」初号機打上げ成功
2011年 実用準天頂衛星閣議決定
2010年 小惑星探査機「はやぶさ」帰還(世界初の小惑星サンプルリターン)

衛星開発

宇宙科学等
有人

(本資料は宇宙戦略室で作成)