

2012 年の世界の衛星打上げ動向

2012 年は 27 か国 4 機関により計 131 機の衛星が打ち上げられ、そのうち 73 機は有人宇宙飛行および宇宙応用を目的とする実用衛星であった。有人宇宙飛行の分野では 4 か国 1 機関から計 12 機の有人宇宙船や物資補給船が打ち上げられ、宇宙応用の分野では通信放送衛星・地球観測衛星・航行測位衛星が 20 か国 4 機関から 61 機打ち上げられた。

そうした中、2012 年は 2011 年までと比べて各国の宇宙開発動向に顕著な変化が生じている。米国では、米航空宇宙局 (NASA) のスペースシャトルが退役し、有人宇宙輸送能力が空白期間に入ったこと、米国民間企業の宇宙船が国際宇宙ステーション (ISS) とのドッキングに成功したこと、中国の有人宇宙船が軌道上の衛星とのドッキングに成功し米ロの有人宇宙技術に追いついたこと、中国のロケット打上げ回数が米国を大幅に上回ったこと、欧州のロケットが大型・中型・小型の 3 機種を使い分ける体制になったこと、東欧諸国などで新たな衛星保有国が増加したことなどがあげられる。特に中国の躍進ぶりは目立ち、宇宙活動の主要国が「米ロ二大国」といわれた時代から「米ロ中三大国」の時代に移行しつつあるといえる。中国は 2011 年から 2015 年までの 5 年間で 100 機の衛星の打上げを計画するなど、一段の飛躍が見込まれる。

日本は第一期水循環変動観測衛星「GCOM-W1 (しずく)」と宇宙ステーション補給機「HTV-3 (こうのとり 3 号)」を打ち上げ、その他の小型衛星と合わせて保有衛星が計 9 機増加した。さらに欧州宇宙機関 (ESA)、インドも保有衛星数を増やしている。この他、欧州・アジア・南北アメリカの諸国でも通信放送衛星および地球観測衛星の保有数が増加した。

2013 年も既にアゼルバイジャンが初の静止通信衛星を保有することとなり、実用衛星を保有することで宇宙開発に参加する国が今後増加していくと見込まれる。

図表 2012 年の保有国別・目的別の衛星打上げ数

衛星保有国別	有人宇宙飛行 ¹⁾	宇宙応用を目的とする衛星			その他	計
		通信放送	地球観測	航行測位		
米 国	1	5(5)		1	23(1)	30(6)
中 国	1	4(4)	9(1)	6(2)	6	26(7)
ロシア	8	3(3)	1		9(1)	21(4)
日 本	1	1(1)	1		6	9(1)
欧州宇宙機関	1			2		3
インド		1(1)	1			2(1)
その他の国等		18(18)	8(1)		14	40(19)
計	12	32(32)	20(2)	9(2)	58(2)	131(38)

() 内は静止衛星数内訳

注1) 有人飛行には物資補給船を含む。

出典：各種資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

2012年の世界の衛星打上げ動向

辻野 照久
客員研究官

1 はじめに

国際宇宙ステーション (ISS) には毎年日本人宇宙飛行士が約半年間搭乗し、船内での実験や船外活動などで活躍している。2012年は有人宇宙飛行の分野で12機の有人宇宙船や物資補給船が打ち上げられた。一方、宇宙応用の分野では、世界各国で広く普及している衛星放送・天気予報・カーナビなどのサービスを提供するために欠かせない通信放送衛星・地球観測衛星・航行測位衛星が既に社会インフラとして定着しており、2012年には20か国4機関から61機打ち上げられた。2012年

の有人宇宙飛行および宇宙応用を目的とする衛星の一覧を文末の別表に示す。この表には記載していないが、この他に米国航空宇宙局 (NASA) の科学衛星や宇宙開発新規参加国の技術試験衛星など58機も打ち上げられている。

2012年は2011年までと比べて各国の宇宙開発動向に顕著な変化が生じている。2011年にNASAのスペースシャトルが退役したことにより米国の有人宇宙輸送能力が空白期間に入ったこと¹⁾、米国民間企業が開発した宇宙船が国際宇宙ステーション (ISS) とのドッ

キングに成功したこと²⁾、中国の有人宇宙船が軌道上の衛星とのドッキングに成功し米口の有人宇宙技術に追いついたこと³⁾、中国のロケット打上げ回数が米国を大幅に上回ったこと⁴⁾、欧州の打上げロケットが大型・中型・小型の3機種を使い分ける体制になったこと、東欧諸国などで新たな衛星保有国が増加したことなどがあげられる。

本稿では2012年に打ち上げられた有人宇宙飛行や宇宙応用に供される実用衛星の状況についてまとめた。

2 実用衛星保有国の動向

2012年は27か国4機関の計131機の衛星が打ち上げられ、そのうち73機は有人宇宙飛行および宇宙応用を目的とする実用衛星であった。図表1に2012年に打ち上げられた衛星の国別・ミッション別内訳を示す。

(1) 米国

米国は将来の宇宙探査用の多目的有人宇宙船「オリオン」や重量

級打上げロケット「SLS (Space Launch System)」を開発中であるが、予算節減などの制約もあり、運用開始までにはまだ数年を要する。NASAは2011年にスペースシャトルを退役させたため、ISSへの米国人宇宙飛行士の輸送をロシアに頼っている。NASAは、当面のISSへの輸送能力の空白を補うため、「商業軌道輸送サービス (COTS=Commercial

Orbital Transportation Services)」を民間企業2社と契約している。そのうち、スペースX社は2012年10月に回収型宇宙船「Dragon CRS-1」の打上げ、ISSへのドッキングおよび帰還カプセルの回収に成功した。

通信放送衛星5機のうち2機は商業通信放送衛星で、ロシアと欧州から打ち上げられた。他の3機は米空軍などの通信衛星

で、米国から打ち上げられた。航行測位衛星は米空軍が中高度（約20,000 km）軌道にGPS衛星を1機打ち上げた。

(2) 中国

4回目となる有人宇宙船「神舟9号」で初めて軌道上の「天宮1号」（2011年打上げ）へのドッキングに成功し、米国の有人宇宙技術に追いついた。中国初の女性宇宙飛行士も搭乗した。

その他、静止通信衛星4機⁵⁾、地球観測衛星8機⁶⁾、静止気象衛星1機⁶⁾、航行測位衛星6機⁷⁾（静止衛星2機を含む）などさまざまな実用衛星を打ち上げた。特に航行測位衛星は、静止衛星5機と準天頂衛星5機からなる中国を中心としたアジア太平洋地域の航行測位衛星システムが完成し、米国やロシアの航行測位衛星の信号も同時に受信できる複合型測位信号受信装置を利用した測位システムのサービスを開始した。

(3) ロシア

ロシアはISSへの搭乗員および物資輸送で着実に成功を重ねており、2012年も有人宇宙船「Soyuz」と物資補給船「Progress」各4回で計8機が打ち上げられ、ISSの円滑な運用を維持することに貢献した。7月17日に打ち上げられた有人宇宙船「Soyuz TMA-05M」には我が国から（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA）の星出彰彦宇宙飛行士が搭乗し、ISSでの任務を終えて11月19日に無事帰還した。

ロシア通信企業の商業通信衛星は3機打ち上げられたが、そのうち1機はロケットの軌道投入失敗により静止衛星とはならなかった。また別の1機はロケットの軌道投入失敗後、衛星自身の推進力で所定の静止軌道に到達したもの

の、燃料を消費したため運用可能期間が短くなる可能性がある。

地球観測衛星は火山観測を行う「Kanopus-V 1」の軌道投入に成功した。

(4) 日本

日本は5月に米国と共同の第一期水循環変動観測衛星「GCOM-W1（しずく）」、7月に宇宙ステーション補給機「HTV-3（このとり3号）」を打ち上げた。この他、スカパーJSAT(株)は欧州のロケットにより商業通信衛星「JCSAT-13」を打ち上げ、JAXAや大学等の小型衛星5機と合わせて計9機が新たな保有衛星となった。

(5) 欧州宇宙機関（ESA）

欧州の宇宙開発の中心となっている欧州宇宙機関（ESA）は国際宇宙ステーションへの自動輸送機「ATV-3」と航行測位衛星シ

ステム「ガリレオ（Galileo）」の軌道上実証機（IOV）2機を軌道に投入した。「IOV」は2011年打上げの2機と合わせて4機になり、地上での実証試験に供する体制が整った。

(6) インド

インド宇宙研究機関（ISRO）はCバンド合成開口レーダを搭載した地球観測衛星「RISAT-1」を自国のロケットにより打ち上げた。また、官営事業として一般に利用される通信放送衛星「GSAT-10」を欧州から打ち上げた。

(7) その他の国等（15か国3機関）

欧州、アジア、南北アメリカなどにおいて2012年に新たな通信放送衛星および地球観測衛星を保有することとなった国および機関を図表2に示す。実用衛星以外の技術試験衛星も数機が軌道に投入された。

図表1 2012年の保有国別・目的別の衛星打上げ数

衛星保有国別	有人宇宙飛行 ¹⁾	宇宙応用を目的とする衛星			その他	計
		通信放送	地球観測	航行測位		
米国	1	5(5)		1	23(1)	30(6)
中国	1	4(4)	9(1)	6(2)	6	26(7)
ロシア	8	3(3)	1		9(1)	21(4)
日本	1	1(1)	1		6	9(1)
欧州宇宙機関	1			2		3
インド		1(1)	1			2(1)
その他の国等		18(18)	8(1)		14	40(19)
計	12	32(32)	20(2)	9(2)	58(2)	131(38)

() 内は静止衛星数内訳 注1) 有人飛行には物資補給船を含む。

出典：各種資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

図表2 欧州およびその他の国等の内訳 () 内は2機以上の場合の機数

地域	通信放送衛星 (18)	地球観測衛星(8)
欧州	イギリス(2)、ルクセンブルク、スウェーデン、オランダ、ユーテルサット(2)	フランス(2)、欧州気象衛星機構(ユーメトサット)(2)
アジア	アラブ首長国連邦、インドネシア、ベトナム	大韓民国、トルコ
南北アメリカ	カナダ、ブラジル、メキシコ	ベネズエラ
その他	インテルサット(5)	ベラルーシ

出典：各種資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

3 ロケット打上げの動向

2012年の1年間における主要国の打上げ回数は、ロシアが27回（シーロンチ社の打上げを含む）、中国が19回、米国が13回、欧州が10回、日本とインドが各2回であった。中国のロケット打上げ回数が米国を上回り、宇宙活動の主要国が「米ロ二大国」といわれた時代から「米ロ中三大国」の時代に移行しつつあるといえる。

2012年は「打上げ失敗」は1回もなかったが、ロシアはロケットの不具合により計画通りの軌道に投入できない「軌道投入失敗」が相次いだ。衛星が所定軌道に投入されなかった場合でも、衛星自身のエンジンで所定の静止軌道に到達したものもあった。ロシアは近年の相次ぐロケット打上げ失敗や軌道投入失敗により宇宙技術に対する信頼度が大きく低下し、企業再編成や人材育成などの取り組みを開始しているところである。

欧州は南米ギアナ射場から初め

て小型のヴェガロケットの打上げに成功し、主力のアリアン5型ロケット、ロシア製のソユーズロケットとともに大型・中型・小型

の3種類のロケットを運用するようになった。

各国の機種別ロケット打上げ回数を図表3に示す。

図表3 2012年の主要国のロケット打上げ回数

ロケット 打上げ実施国	ロケット種類別打上げ回数			打上げ数 合計
	プロトン	ソユーズ	ゼニット他	
ロシア	11	12(8)	4	27(8)
中国	長征2 6(1)	長征3 9	長征4 4	19(1)
米国	アトラス5 6	デルタ4 4	ファルコン他 3(1)	13(1)
欧州	アリアン5 7(1)	ソユーズ 2	ヴェガ 1	10(1)
日本	H-IIA 1	H-II B 1(1)		2(1)
インド	PSLV 2			2

()内は有人宇宙船および物資補給船の打上げ回数の内訳

出典：各種資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

4 重量区分による衛星数の分布

2012年に打ち上げられた衛星の重量区別の分布は、大型衛星(3,000 kg以上)53機、中型衛星(500 kg~3,000 kg)25機、小型衛星(500 kg未満)53機であった。打上げ時の重量が最大であった衛星はESAの「ATV-3」の20,750 kg(うち輸送物資7,300 kg)である。日本の「HTV-3(このとり3号)」は16,500 kgでこれに次ぐ大重量の衛星である。国別の衛星打上げ数を重量区分で集計した結果を図表4に示す。

図表4 重量区分による各国の衛星数

国	重量区分	大型衛星 (3,000 kg 以上)	中型衛星 (500 kg~ 3,000 kg)	小型衛星 (500 kg 未満)	計
米国		13	3	14	30
中国		11	4	11	26
ロシア		10	5	6	21
日本		2	1	6	9
欧州宇宙機関		1	2	0	3
インド		1	1	0	2
その他の国等		15	9	16	40
計		53	25	53	131

出典：各種資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

5 今後の展望

米国では2013年3月にスペースX社がドラゴン宇宙船の打上げおよびISSへのドッキングに成功した。NASAとのCOTS契約としては2回目となる。今後2016年までにさらに10回の物資輸送を行う計画である。もう一つのCOTSの契約先としてオービタルサイエンシズ社(OSC)が2013年にアンタレス(旧称トーラス2型)ロケットによりISSにドッキングするシグナス宇宙船を初めて打ち上げる予定である。

スペースX社は今後主力のファルコン9ロケットの大量生産を計画しており、ISSへの輸送サービスだけでなく、世界各国の

静止衛星の打上げも受注することで、欧州やロシアの商業打上げのシェアを奪っていく可能性がある。

中国は2011年から2015年までの5年間で100機の衛星を打ち上げる計画で、有人宇宙船・中高度周回型航行測位衛星・各種の地球観測衛星などで一段の飛躍が見込まれる。2013年には有人宇宙船「神舟10号」と月面着陸機「嫦娥3号」の打上げを計画している。2014年運用開始を目指して海南島に新たな射場を建設中であり、米国のデルタ4(重量級)に次いで世界第2位の打上げ能力となる大型ロケット「長征5型」や有人宇宙船打上げ用の「長征7型」を

開発中である。

インドは静止衛星打上げ用ロケット「GSLV」の開発が難航しており、宇宙ミッションの進展が遅れているが、2012-2017年の5年間で58ミッション(ロケット打上げ25回、衛星30機、太陽系探査機3機)を実施する計画を発表した。

2013年に入って、アゼルバイジャンが初の静止通信衛星「Azerspace」を保有することとなった。さらにボリビア・トルクメニスタン・ラオス・アンゴラ・スリランカなどが独自の静止通信衛星の保有を計画しており、新たな宇宙開発国になると見込まれる。

参考文献

- 1) 科学技術動向 2005年6月号レポート「各国の宇宙輸送システム開発動向 —スペースシャトル退役がもたらす変化—」
- 2) 科学技術動向 2011年6月号トピックス「アポロ計画以来の重量級ロケットを民間企業が開発」
- 3) 科学技術振興機構「中国の宇宙開発事情(その2) 有人宇宙飛行」:
http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1301/r1301_tsujino1.html
- 4) 科学技術振興機構「中国の宇宙開発事情(その1) 宇宙輸送」:
http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1212/r1212_tsujino1.html
- 5) 科学技術振興機構「中国の宇宙開発事情(その4) 衛星通信」:
http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1302/r1302_tsujino1.html
- 6) 科学技術振興機構「中国の宇宙開発事情(その5) 地球観測」:
http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1302/r1302_tsujino2.html
- 7) 科学技術振興機構「中国の宇宙開発事情(その6) 航行測位」:
http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1302/r1302_tsujino3.html

執筆者プロフィール



辻野 照久

科学技術動向研究センター 客員研究官
<http://www.nistep.go.jp/index-j.html>

専門は電気工学。旧国鉄で新幹線の運転管理、旧宇宙開発事業団で世界の宇宙開発動向調査などに従事。現在は宇宙航空研究開発機構国際部特任担当、科学技術振興機構研究開発戦略センター特任フェローも兼ねる。中国語の科学技術文献読解を得意とする。

別表 2012年の主要国の実用衛星打上げ状況

1) 有人宇宙飛行関連のミッション

国際標識番号	月	日	衛星名	軌道*	保有国	ミッション	打上げロケット
2012-004A	1	25	Progress M-14M	4/28 消失	ロシア	物資補給船	ソユーズU
2012-015A	4	20	Progress M-15M	8/20 消失	ロシア	物資補給船	ソユーズU
2012-010A	3	23	ATV 3	10/3 消失	欧州宇宙機関	物資補給船	アリアン5 ES
2012-022A	5	15	Soyuz TMA 04M	9/17 帰還	ロシア	有人宇宙船	ソユーズFG
2012-032A	6	16	神舟9	6/29 帰還	中国	有人宇宙船	長征2F
2012-037A	7	15	Soyuz TMA 05M	11/19 帰還	ロシア	有人宇宙船	ソユーズFG
2012-038A	7	21	HTV-3	9/14 消失	日本	物資補給船	H-II B
2012-042A	8	1	Progress M-16M	2013/2/9 消失	ロシア	物資補給船	ソユーズU
2012-054A	10	8	Dragon CRS-1	10/28 回収	米国	物資補給船	ファルコン9
2012-058A	10	23	Soyuz TMA 06M	ISS	ロシア	有人宇宙船	ソユーズ-FG
2012-060A	10	31	Progress M-17M	ISS	ロシア	物資補給船	ソユーズU
2012-074A	12	19	Soyuz TMA 07M	ISS	ロシア	有人宇宙船	ソユーズFG

*注：軌道は2013年2月現在の状況を示す。

消失 = ISS から分離後大気圏再突入で消失、帰還 = ISS から分離後搭乗員が地球に帰還、回収 = ISS から分離後物資を搭載したカプセルを回収、ISS = ISS に接続中（軌道高度約400km、軌道傾斜角51.6度）。

出典：各種資料に基づき科学技術動向研究センターにて作成

2) 通信放送関連のミッション

国際標識番号	月	日	衛星名	軌道	保有国	ミッション	打上げロケット
2012-003A	1	20	WGS-4	静止	米国	通信	デルタ4M(5,4)
2012-007A	2	14	SES-4	静止	オランダ	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-009A	2	24	MUOS 1	静止	米国	通信	アトラス5
2012-011A	3	25	Intelsat-22	静止	インテルサット	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-013A	3	31	Apstar-7	静止	中国	商業通信放送	長征3B
2012-016A	4	23	YahSat 1B	静止	アラブ首長国連邦	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-019A	5	4	AEHF 2	静止	米国	通信	アトラス5
2012-023A 同 B	5	15	JCSAT-13 Vinasat-2	静止 静止	日本 ベトナム	商業通信放送	アリアン5 ECA
2012-026A	5	17	Nimiq 6	静止	カナダ	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-028A	5	26	中星2A	静止	中国	通信	長征3B/E
2012-030A	6	1	Intelsat-19	静止	インテルサット	商業通信放送	ゼニット3SL
2012-035A	7	5	Echostar 17	静止	米国	商業通信放送	アリアン5 ECA
2012-036A	7	9	SES-5	静止	スウェーデン	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-040A	7	25	天鏈1C	静止	中国	データ中継	長征3C
2012-043A 同 B	8	2	Intelsat-20 HYLAS-2	静止 静止	インテルサット イギリス	商業通信放送	アリアン5 ECA
2012-044A	8	6	Telkom 3	静止	インドネシア	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-045A	8	19	Intelsat-21	静止	インテルサット	商業通信放送	ゼニット3SL
2012-051A 同 B	9	28	Astra 2F GSAT-10	静止 静止	ルクセンブルク インド	商業通信放送	アリアン5 ECA
2012-057A	10	14	Intelsat-23	静止	インテルサット	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM

2012-061A 同 B	11	2	Yamal-300K Luch-5B	静止 静止	ロシア	商業通信放送 データ中継	プロトンM/ブリーズM
2012-062A 同 B	11	9	Eutelsat 21B Star One C3	静止 静止	ユーテルサット ブラジル	商業通信放送	アリアン5 ECA
2012-065A	11	20	Echostar 16	静止	米国	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-067A	11	27	中星 12	静止	中国	商業通信放送	長征 3B/E
2012-069A	12	3	Eutelsat 70B	静止	ユーテルサット	商業通信放送	ゼニット 3SL
2012-070A	12	8	Yamal-402	静止	ロシア	商業通信放送	プロトンM/ブリーズM
2012-075A 同 B	12	19	Skynet-5D MEXSAT-3	静止 静止	イギリス メキシコ	通信 商業通信放送	アリアン5 ECA

出典：各種資料に基づき科学技術動向研究センターにて作成

3) 地球観測関連のミッション

国際標識番号	月	日	衛星名	軌道*	保有国	ミッション	打上げロケット
2012-001A	1	9	資源 3A	極	中国	地球観測	長征 4D
2012-002A	1	13	風雲 2F	静止	中国	気象観測	長征 3A
2012-017A	4	26	RISAT-1	極	インド	地球観測	PSLV
2012-020A	5	6	天絵 1B	極	中国	測量	長征 2D
2012-021A	5	10	遥感-14	極	中国	地球観測	長征 4B
2012-025A 同 B	5	17	GCOM-W1 KOMPSAT-3	極 極	日本/米国共同 韓国	地球観測	H-II A
2012-029A	5	29	遥感-15	極	中国	地球観測	長征 4C
2012-035B	7	5	MSG-3	静止	ユーメトサット	気象観測	アリアン5 ECA
2012-039A 同 B	7	22	Kanopus V1 Belka-2	極 極	ロシア ベラルーシ	地球観測	ソユーズ FG
2012-047A	9	9	SPOT-6	極	フランス	商業地球観測	PSLV
2012-049A	9	17	MetOp B	極	ユーメトサット	気象観測	ソユーズ 2-1a Fregat
2012-052A	9	30	Francisco Miranda	極	ベネズエラ	地球観測	長征 2D
2012-064A	11	18	環境 1C	極	中国	地球観測	長征 2C
2012-066A-C	11	25	遥感 16A, 16B, 16C	1100km 63.4°	中国	地球観測	長征 4C
2012-068A	12	2	Pleiades HR2	極	フランス	地球観測	ソユーズ ST
2012-073A	12	18	Gokturk-2	極	トルコ	地球観測	長征 2C

*注：軌道は2013年2月現在の状況を示す。

静止＝静止軌道（GSO）、極＝太陽同期極軌道（SSO）。LEO衛星は高度（km）と軌道傾斜角（°）で示す。

出典：各種資料に基づき科学技術動向研究センターにて作成

4) 航行測位・測地関連のミッション

国際標識番号	月	日	衛星名	軌道*	保有国	ミッション	打上げロケット
2012-008A	2	24	北斗 2 G5	静止	中国	航行測位	長征 3C
2012-018A-B	4	29	北斗 2 M3, 同 M4	中高度	中国	航行測位	長征 3B
2012-050A-B	9	18	北斗 2 M2, 同 M5	中高度	中国	航行測位	長征 3B
2012-053A	10	4	GPS 2F 3	中高度	米国	航行測位	デルタ 4M+(4, 2)
2012-055A-B	10	12	IOV 1.3, 1.4	中高度	欧州宇宙機関	航行測位	ソユーズ ST
2012-059A	10	25	北斗 2 G6	静止	中国	航行測位	長征 3C

*注：軌道は2013年2月現在の状況を示す。

静止＝静止軌道（GSO）、中高度＝中高度周回軌道（MEO）

出典：各種資料に基づき科学技術動向研究センターにて作成