

# 20世紀の宇宙開発利用のあゆみ

## はじめに—宇宙開発利用の基礎知識

### 人工衛星の原理

#### 質問1

人工衛星はなぜいつまでも地球の周りを回っているのですか？



初速度が遅いとD、E、F、Gで落下する。  
←ある速度以上ではAのように1周する。  
切手に描かれた衛星は欧州宇宙機関のECS。  
1985年にユーテルサットに移管された。  
国際標識番号(ECS-4): 1987-078B  
(1987年の78番目の打上げで2つ目の  
周回物体であることを示す)  
(イギリス、1987年発行)

人工衛星とは、地球を周回する人工物体です。ロケットで打ち上げられた物体は、ある速度以上になると、地球の中心を通る平面内で周回するようになります。空気の抵抗がほとんどないため、ニュートンの力学法則に従っていつまでも運動を続けます。このような原理を利用して米国、ロシア、欧州、日本、中国、インドなどで6,000機以上の人工衛星が打ち上げられ、通信放送、地球観測、測位などで生活に役立っています。

### ロケットによる推進

#### 質問2

宇宙では空気がないのに、ロケットはどうして飛べるのですか？



ロケットの到達速度(V)は最初の重量 $m_0$ と最終重量 $m$ の商の自然対数(ln)に比例する。Wは比推力(Specific Impulse)と重力加速度の積。

(ポーランド、1963年発行)

ロケットは人工衛星を軌道に投入するために地球から宇宙へ輸送する手段です。宇宙空間は空気がないので、航空機のような空気の存在を前提にした仕組みでは飛行することができません。ゴム風船が空気を噴き出しながら飛ぶのと同じ原理で、燃料を燃やしてできたガスを噴射して推進します。切手の数式は、ロシアのツィオルコフスキーが見出したロケットの速度に関する公式です。

### 微小重力環境の利用

#### 質問3

宇宙では無重力だといいますが、重力がないと何ができるのですか？



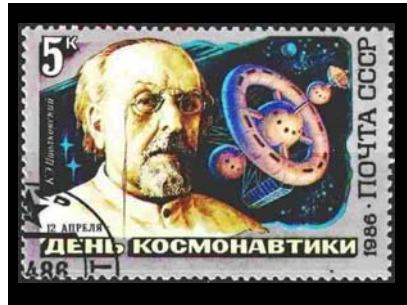
地上での重力加速度(G)は約 $9.8\text{m/sec}^2$ 。宇宙での微小重力はその百万分の1。0.000001Gをマイクログラビティという。この重力では電磁気力など他の力が優勢になり地上では見られない現象が現れるようになる。

(ソビエト連邦、1980年発行)

地球を周回する宇宙船の内部は、地球の引力と遠心力がほぼ釣り合っていて、ほとんど重力がない空間となります。微小重力環境では、地上では作れない画期的な材料が作れる可能性があります。宇宙船内で活動する人は、天女のように浮遊したり、自在に宙返りをすることもできます。

# 1956年まで-宇宙への夢と挑戦

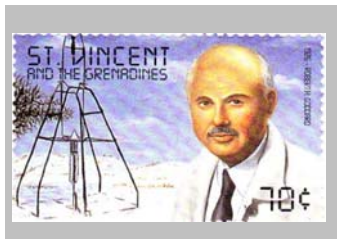
## ツィオルコフスキーの研究業績



(ソビエト連邦、1986年発行)

ソ連の科学者コンスタンチン・ツィオルコフスキー（1935年没）は、多段式ロケットの原理から人工重力を発生させるリング型の宇宙ステーション構想まで、自在な宇宙活動を考え出した宇宙開発のパイオニアです。

## ゴダードのロケット実験



(セントビンセント、2005年発行)



(米国、1964年発行)

米国のロケット技術者ロバート・ゴダード（1945年没）は1926年に初めて液体燃料エンジンのロケット打上げ実験を行いました。上昇高度はわずか12mほどでしたが、その後の大型ロケット開発につながる重要な一歩でした。

## 第7回国際宇宙会議



(イタリア、1956年発行)

第7回国際宇宙会議（IAC）は1956年にローマで開催されました。米国とソビエト連邦が世界初の人工衛星打上げ成功を競っていた頃、宇宙関係者の間では人工衛星の軌道投入は必至と考えられていたことが窺えます。切手に描かれている衛星はイタリアのサンマルコと同じ球形です。

# 1957年—ソ連が世界初の人工衛星を打上げ

## スプートニク1号

国際標識番号: 1957-001A



(ソビエト連邦、1957年発行)

(ルーマニア、1983年発行)

(ポーランド、1963年発行)

ソビエト連邦は1957年10月4日、世界最初の人工衛星スプートニク1号を打ち上げました。左はソ連が直後に発行した記念切手で、中央は衛星の形状が忠実に描かれており、右は衛星の軌道（遠地点945km、近地点228km）が示されています。内側の円が地球を表しています。衛星質量は約84kgです。

## スプートニク2号

国際標識番号: 1957-002A



(アルバニア、1962年発行)



(モンゴル、1982年発行)

スプートニク2号は1957年11月3日に打ち上げられ、世界で2番目の人工衛星になりました。有人宇宙飛行に先立って「ライカ」という名前の犬を搭乗させました。犬の種類としての「ライカ犬」ではありません。衛星質量は約500kgです。



打上げロケットは現在のソユーズとほぼ同じスタイルでした。 (モルジブ、2007年発行)



# 1958年－米国も最初の衛星を打上げ

## エクスプローラ1号 国際標識番号: 1958-001A



(ルーマニア、2008年発行)



(ポーランド、1963年発行)

米国最初の人工衛星エクスプローラ1号は、1958年2月1日、世界で3番目の人工衛星としてジュピターC型ロケットにより打ち上げられました。

左の切手は打上げ直後のロケットと飛行中の衛星を同じような大きさに描いていますが、衛星は長さ2m、質量14kgと非常に小さく、ロケット先端の避雷針のような部分が衛星になります。右の切手では衛星の軌道（遠地点2550km、近地点358km）が示されています。

エクスプローラ1号に搭載された観測装置は、NASAのバン・アレンが設計したもので、後に地球を取り巻く放射線帯がバン・アレン帯と呼ばれるようになりました。

米国はこの年、エクスプローラ・シリーズの他、パイオニア・シリーズやディスカバラ・シリーズなど計7機の衛星を次々に打ち上げ、衛星数ではソ連を上回りましたが、総質量は200kg以下で、ソ連のスプートニク3号にはるかに及ばない小型衛星ばかりでした。

## スプートニク3号 国際標識番号: 1958-004B



(ソビエト連邦、1958年発行)



(中国、1958年発行)

ソ連は1958年5月15日、ソ連として3番目、世界で6番目の衛星を打ち上げました。

質量1,327kgと当時としては極めて大型の衛星で、ソ連のロケット打上げ能力が急激に向上していることがわかります。しかし、観測機器は失敗に終わったため、放射線帯の発見では米国に後れをとってしまいました。

宇宙開発の初期は米ソ両大国の激しい競争があり、技術も進歩しましたが一方で打上げ失敗なども多数ありました。

当年の衛星打上げ数	21	うち失敗数	13	成功数	8	累積衛星数	10
当年のロケット打上げ数	21	うち失敗数	13	成功数	8	累積打上数	10

# 1959年ーソ連は月探査機を打上げ

## ルナ1号

国際標識番号: 1959-012A



(ソビエト連邦、1959年発行)



(ソビエト連邦、1959年発行)

ルナ1号は1959年1月2日に打ち上げられ、初めて地球外の宇宙空間に飛び出して月から6,000kmのところを通過し、太陽を回る軌道に入った世界初の人工惑星です。

## ルナ2号

国際標識番号: 1959-014A



(中国、1960年発行)



(ソビエト連邦、1959年発行)



(ポーランド、1963年発行)

ルナ2号は1959年9月12日に打ち上げられ、9月14日に月に命中しました。これは地球以外の天体に到達した初の人工物体です。月に届いたのはソ連の国章でした。

## ルナ3号

国際標識番号: 1959-008A



(ソビエト連邦、1959年発行)



(中国、1960年発行)



(ポーランド、1963年発行)

ルナ3号は1959年10月4日に打ち上げられ、月の裏側を初めて撮影し、画像を電送してきました。月は公転周期と自転周期が約27.2日と等しいため、地球から月の裏側を見ることはできません。

当年の衛星打上げ数	25	うち失敗数	11	成功数	14	累積衛星数	24
当年のロケット打上げ数	25	うち失敗数	11	成功数	14	累積打上げ数	24

# 1960年—米国の衛星ミッションが多様に

## タイロス1号

国際標識番号:1960-002B



(バハマ、1973年発行)

タイロスはNASAが実用気象衛星を目指して開発したスピン安定型周回衛星です。衛星に搭載されたテレビカメラが、衛星のスピンによって回転することを利用して、広い範囲の画像を取得します。日本ではひまわり5号までスピン型の気象衛星でした。

## エコー1号

国際標識番号:1960-009A



(米国、1960年発行)

エコー1号は直径30mの風船のような衛星です。中継器はなく、広い面を使って電波を反射させる受動型の通信衛星です。

## パイオニア5号

国際標識番号:1960-001A



(アラブ首長国連邦シャルジャー、1964年発行)

米国の宇宙科学衛星、パイオニア5号は1960年3月11日にソーエイブルロケットにより打ち上げられました。

当年の衛星打上げ数	43	うち失敗数	23	成功数	20	累積衛星数	44
当年のロケット打上げ数	41	うち失敗数	11	成功数	19	累積打上数	43

# 1961年－米ソが有人宇宙飛行を競う

## ポストーク1号

国際標識番号:1961-012A



(ソビエト連邦、1961年発行)



(ルーマニア、1983年発行)



(ポーランド、1963年発行)

ポストーク1号はガガーリンが搭乗した世界初の有人宇宙船で、1961年4月12日打上げです。ポストーク宇宙船は6号機まで打ち上げられました。



(ポーランド、1963年発行)

## マーキュリー計画



(米国、1962年発行)



(英領アスンシオン、1971年発行)

米国はマーキュリー計画でフリーダム7 (シェパード)、リバティーベル7 (グリソム)、フレンドシップ7 (グレン)、オーロラ7 (カーペンター)、シグマ7 (シラー)、フェイス7 (クーパー) の6機の有人宇宙船を打ち上げました。( )内は搭乗した宇宙飛行士名です。最初の2機は人工衛星ではなく、弾道飛行(サブオービタル)でした。

## ベネーラ1号

国際標識番号:1961-003A



(ソビエト連邦、1961年発行)



(ソビエト連邦、1961年発行)

ソ連は1961年2月12日に初の金星探査機ベネーラ1号を打ち上げました。これはソ連の9番目の衛星です。途中で通信が途切れてミッションは失敗に終わりました。

当年の衛星打上げ数	55	うち失敗数	17	成功数	38	累積衛星数	82
当年のロケット打上げ数	52	うち失敗数	17	成功数	35	累積打上数	78



# 1962年－宇宙開発の第三勢力が出現

## エアリエルー1

国際標識番号:1962-015A



(ポーランド、1966年発行)

イギリスの最初の衛星エアリエルは1962年4月に米国のデルタロケットで打ち上げられました。イギリスは世界で3番目の衛星保有国です。

## アルーエットー1

国際標識番号:1962-049A



(カナダ、1966年発行)

カナダの最初の衛星アルーエットは1962年9月に米国のソーアジェナロケットで打ち上げられました。カナダは世界で4番目の衛星保有国です。

## フランス国立宇宙研究センター(CNES)設立



(フランス、1982年発行)

フランス国立宇宙研究センターは1962年に設立されました。ロケット、人工衛星、地上設備の開発を行っています。左上に描かれた衛星は、国際標識番号1981-094Aのオーレオル3号です。

## マルス1号

国際標識番号:1962-061A



(ソビエト連邦、1962年発行)

ソ連は1962年11月1日に初の火星探査機マルス1号を打ち上げました。しかし、モルニャロケットの不具合のため、打上げ失敗となりました。



(ソビエト連邦、1964年発行)

当年の衛星打上げ数	97	うち失敗数	17	成功数	80	累積衛星数	162
当年のロケット打上げ数	82	うち失敗数	10	成功数	72	累積打上数	150



# 1963年－静止衛星実現へ大きく前進

## 静止軌道を計算した軍人



(オーストリア、1992年発行)

## 120度間隔で静止衛星を配置



(スリナム、1982年発行)

## シンコム2号



(モナコ、1965年発行)

静止衛星とは、赤道上空の高度約35,786kmの円軌道を、地球の自転と同じ周期（約23時間56分）で周回する衛星です。時速約10,000kmという高速で飛行していますが、同じ角速度で自転している地球からは静止しているように見えます。

このような静止衛星の原理を計算で見出したのはオーストリア＝ハンガリー帝国生まれの軍人・ポトクニクです。

静止衛星は120度の間隔で3機配置すると、極域を除きほぼ地球全体をカバーできます。これを通信衛星に応用することを提唱したのはSF作家アーサー・クラークです。

1963年に打ち上げられたシンコム2号は、軌道傾斜角が0度でなかったため、世界最初の静止衛星にはなれませんでした。技術的には静止衛星実現へ大きく前進したといえます。

## 初の女性宇宙飛行士



(ソビエト連邦、1964年発行)

バイコフスキ(左)とテレシコワ(右、最初の女性宇宙飛行士)はボストーク5号と6号で編隊飛行を行いました。

## ケネディ大統領が遺したアポロ計画



(セイシェル、1976年発行)

ケネディ大統領は人類の月着陸を指示しましたが不幸にも1963年に暗殺されてしまいました。しかし、彼の宇宙政策はアポロ計画として1969年に結実します。

当年の衛星打上げ数	88	うち失敗数	15	成功数	73	累積衛星数	235
当年のロケット打上げ数	70	うち失敗数	15	成功数	55	累積打上数	220

# 1964年－米国の惑星探査機は月へ火星へ

## レインジャー7号

国際標識番号:1964-041A



(ルーマニア、1965年発行)

米国は1964年7月28日、月に向けてレインジャー7号を打ち上げ、写真撮影に成功しました。

## マリナー4号

国際標識番号:1964-077A



(ルーマニア、1965年発行)

さらに同年11月28日、火星へ向けてマリナー4号を打ち上げ、写真撮影に成功しました。

## サンマルコー1号

国際標識番号:1964-084A



(ポーランド、1966年発行)

イタリア最初の衛星シリーズです。  
 米国のスカウトロケットで、ケニア沖のサンマルコ射場から打ち上げられました。  
 イタリアは世界で5番目の衛星保有国となりました。

## シンコム3号

国際標識番号:1964-047A



(ルーマニア、1965年発行)

最初の静止衛星は1964年打上げのシンコム3号で、東京オリンピックの中継も行われました。

## インテルサット設立

(国際電気通信衛星機構)

インテルサット1  
 (アーリーバード)  
 国際標識番号:  
 1965-028A



(ギニア、1972年発行)

インテルサットは人工衛星による国際通信を商業的に行うための組織です。最初の衛星は1965年に打ち上げられ、質量は39kgでした。その後大型化し、4型は約600kgです。



(ブラジル、1978年発行)

- 1型
- 2型
- 3型
- 4型
- 4A型
- 5型

当年の衛星打上げ数	123	うち失敗数	16	成功数	107	累積衛星数	342
当年のロケット打上げ数	100	うち失敗数	13	成功数	87	累積打上数	307

# 1965年－世界初の宇宙遊泳に成功

## ボスホート2号 国際標識番号:1965-022A



(ソビエト連邦、1965年発行)

ボスホート2号はベリャーエフとレオーノフを乗せて1965年3月18日に打ち上げられ、レオーノフは世界初の宇宙遊泳を行いました。

## ジェミニ4号 国際標識番号:1965-043A



(米国、1967年発行)

ジェミニ4号は1965年6月3日に打ち上げられ、搭乗したホワイトは米国人として初めて船外活動 (EVA) に成功しました。ジェミニ宇宙船は計10機打ち上げられました。

## フランスは自力で初の技術試験衛星「A-1」を打上げ

国際標識番号:1965-096A



(仏領ウォリス・フーツナ、1965年発行)

A-1は1965年11月26日に打ち上げられたフランス最初の衛星で、フランスは世界で3番目の自力での衛星打上げ、6番目の衛星保有国となりました。左の射場はかつてフランスがアルジェリアに所有していたハンマギル射場で、ロケットはダイヤモンド-Aです。

当年の衛星打上げ数	166	うち失敗数	12	成功数	154	累積衛星数	496
当年のロケット打上げ数	124	うち失敗数	12	成功数	112	累積打上数	419



# 1966年ーソ連は初の月面軟着陸に成功

## 初めて月に軟着陸したルナ9号

国際標識番号:1966-006A



(ソビエト連邦、1966年発行)

ルナ9号は1966年1月31日に打ち上げられ、初めて月面に軟着陸しました。

## 初めて月の孫衛星となったルナ10号

国際標識番号:1966-0027A



(ソビエト連邦、1966年発行)

ルナ10号は1966年3月31日に打ち上げられ、月を周回する軌道への投入に初めて成功しました。

## 米国の天文観測衛星OAO-1号

国際標識番号:1966-031A



(アラブ首長国連邦シャルジャー、1964年発行)

OAOとは、軌道上天文台を意味します。最初のOAOは1966年4月8日にアトラスロケットにより打ち上げられました。この切手はそれより以前の開発段階で発行されています。

当年の衛星打上げ数	166	うち失敗数	21	成功数	145	累積衛星数	641
当年のロケット打上げ数	132	うち失敗数	14	成功数	118	累積打上数	537

# 1967年－米ソの宇宙飛行士が死亡事故

## アポロ1号の搭乗員が火災事故で死亡



(ルーマニア、1972年発行)



1967年1月27日、リハーサルでアポロ1号のカプセルに搭乗していた宇宙飛行士3名が、船内の火災のため全員死亡しました。アポロ2号とアポロ3号は前年にサターンIBで打ち上げられ、計画された試験を行っています。

## アポロ4号でサターンVロケットの初打ち上げ

国際標識番号: 1967-113A



(ルーマニア、1972年発行)



(セイシェル、1969年発行)

アポロ4号は1967年11月9日に打ち上げられました。サターンVロケットは100t以上の物資を積載でき、米国史上最大の性能を持つロケットです。

## ソユーズ1号は回収失敗で宇宙飛行士が死亡

国際標識番号: 1967-037A



(ソビエト連邦、1983年発行)

ソユーズ宇宙船は、1967年4月23日に1号機が打ち上げられました。しかし、不運にも回収に失敗し、搭乗していたコマロフ宇宙飛行士は死亡してしまいました。

ソユーズ宇宙船の内部は、宇宙飛行士が3人着席できるようになっています。またドッキング装置を備えています。

当年の衛星打上げ数	170	うち失敗数	12	成功数	158	累積衛星数	799
当年のロケット打上げ数	139	うち失敗数	12	成功数	127	累積打上数	676

# 1968年－米国は有人月周回飛行に成功

## アポロ7号

国際標識番号: 1968-089A



(ルーマニア、1972年発行)

## アポロ8号

国際標識番号: 1968-118A



(中央アフリカ、1969年発行)



(米国、1969年発行)

NASAは1968年1月にアポロ5号、4月に同6号を無人で打ち上げ、10月11日にアポロ7号で有人飛行を再開しました。3人の宇宙飛行士が月への飛行より長時間の地球周回飛行を行いました。

同年12月21日、アポロ8号は世界で初めて有人月周回飛行に成功し、印象的な地球の写真を撮影しました。月の周囲を周回しているのはアポロ司令船です。

## ソ連はソユーズ3号で有人ドッキングを試みるも失敗

国際標識番号: 1968-094A



(ソビエト連邦、1969年発行)

1968年10月26日、ベレゴヴォイ宇宙飛行士を乗せたソユーズ3号が打ち上げられ、前日に打ち上げられていた無人のソユーズ2号とドッキングを試みました。しかし、宇宙飛行士の手動操作のミスなどで燃料不足となり、ドッキングに失敗しました。死亡事故を引き起こした1967年のソユーズ1号、衛星名はコスモスと名づけられたソユーズ型宇宙船試験機、ソユーズ3号のドッキング失敗などの経験を経て、1969年にはソユーズ4号と5号の有人宇宙船同士のドッキングに成功しました。ソユーズ宇宙船は若干の改良が加えられつつも基本的な形態はそのまま、2009年からは国際宇宙ステーションへの搭乗員輸送で年間4機を打ち上げる体制になっています。

当年の衛星打上げ数	155	うち失敗数	17	成功数	138	累積衛星数	937
当年のロケット打上げ数	128	うち失敗数	9	成功数	119	累積打上数	795



# 1969年—人類月に立つ

## アポロ11号

国際標識番号: 1969-059A

(大韓民国、1969年発行)



- ①サターンVロケット第2段分離
- ③アポロ司令船の月周回軌道
- ⑤洋上へ帰還
- ②サターンVロケット第3段分離
- ④月面での探査活動



(ベルギー、1969年発行)



(ドミニカ国、1970年発行)

⑥3人の宇宙飛行士と着陸地点

⑦着陸船と星条旗

1969年7月16日、NASAは月に向けて3人の宇宙飛行士を乗せたアポロ11号を打ち上げ、月周回の司令船から2人の宇宙飛行士を着陸船で月面に着陸させることに成功しました。アポロ11号に搭乗した宇宙飛行士は⑥左からアームストロング、コリンズ、オールドリン。

## ソ連はソユーズ4号・5号の有人同士ドッキングに成功

国際標識番号: 1969-004A、005A



(ソビエト連邦、1969年発行)

ソ連は1969年1月14日にシャタロフを乗せたソユーズ4号を、同月15日に3人の宇宙飛行士を乗せたソユーズ5号を打ち上げ、ドッキングに成功しました。

当年の衛星打上げ数	147	うち失敗数	16	成功数	131	累積衛星数	1068
当年のロケット打上げ数	125	うち失敗数	15	成功数	110	累積打上数	905

# 1970年－日本と中国も自力で衛星打上げ

## 日本初の衛星「おおすみ」

国際標識番号:1970-011A



(日本、2003年発行)

わが国最初の人工衛星「おおすみ」と、それを打ち上げるラムダ4S型ロケットは東京大学宇宙航空研究所（現在はJAXA宇宙科学研究所）が開発し、1970年2月11日に打上げに成功しました。これにより我が国は世界で4番目の自力での衛星打上げ国、9番目の衛星保有国となりました。

## 中国初の衛星「東方紅1号」

国際標識番号:1970-034A



(中国、1986年発行)

中国最初の衛星は1970年4月24日長征1型ロケットにより打ち上げられました。中華人民共和国の国歌である「東方紅」の曲を発信しました。これにより中国は世界で5番目の自力での衛星打上げ国、10番目の衛星保有国となりました。

## ソ連のルナ17号とルノホート1号

国際標識番号:1970-095A



(ソビエト連邦、1970年発行)



(ドイツ民主共和国、1970年発行)



(ソビエト連邦、1970年発行)

ソ連は1970年11月10日にルナ17号を月に向けて打ち上げ、搭載されたルノホート1号は自走式の月面走行車（ローバ）として地球からの指示で月面を走り回りました。

当年の衛星打上げ数	141	うち失敗数	10	成功数	131	累積衛星数	1196
当年のロケット打上げ数	134	うち失敗数	10	成功数	114	累積打上数	1019

# 1971年ーソ連の宇宙飛行士の死亡事故

## ソユーズ11号の搭乗員3名が死亡

国際標識番号: 1971-057A



(ソビエト連邦、1971年発行)

ソユーズ11号にはドブロヴォルスキー（左）、ヴォルコフ（中）とパツァエフ（右）が搭乗し、サリュート1号に移乗しましたが、帰還時に宇宙船の気密保持装置が故障して、3人とも死亡しました。

## アポロ14号

国際標識番号: 1971-008A



(トーゴ、1971年発行)



(マリ、1973年発行)



(トーゴ、1971年発行)

前年のアポロ13号は月面着陸を果たせなかったものの、NASAはアポロ14号で再び月での科学採集活動を実施しました。アポロ14号は1971年1月31日に打ち上げられました。

## アポロ15号

国際標識番号: 1971-063A



(米国、1971年発行)

アポロ15号は1971年7月26日に月へ向けて打ち上げられました。  
アポロ15号では、初めて月面ローバを使った調査を行いました。

当年の衛星打上げ数	164	うち失敗数	14	成功数	150	累積衛星数	1346
当年のロケット打上げ数	133	うち失敗数	13	成功数	120	累積打上数	1139



# 1972年ーランドサット1号を打上げ

## 米国の陸域観測衛星ランドサット1号

国際標識番号:1972-058A



(タイ、1982年発行)

ランドサットはNASAが気象衛星ニムバス2号の衛星バスを利用して開発した最初の本格的な地球観測衛星です。1972年7月23日に打ち上げられました。

我が国では当時の宇宙開発事業団 (NASDA) が埼玉県鳩山町に受信局を設置しました。この衛星は当初はアーツ (ERTS) と呼ばれていました。

## アポロ16号

国際標識番号:1972-031A



(中央フリカ、1972年発行)

アポロ16号は1972年4月16日に打ち上げられました。

## アポロ17号

国際標識番号:1972-096A



(中央フリカ、1972年発行)

アポロ17号は1972年12月7日に打ち上げられました。これでアポロ計画は終了しました。

## ベネーラ8号が金星軟着陸に成功

国際標識番号:1972-021A



(ソビエト連邦、1972年発行)

ベネーラ8号は1972年3月27日に打ち上げられ、金星に軟着陸して表面のデータを送ってきました。

当年の衛星打上げ数	133	うち失敗数	7	成功数	126	累積衛星数	1472
当年のロケット打上げ数	113	うち失敗数	7	成功数	106	累積打上数	1245

# 1973年－スカイラブ計画

## スカイラブ計画

国際標識番号 打上げ日

1号	1973-027A	5月14日
2号	1973-032A	5月25日
3号	1973-050A	7月28日
4号	1973-090A	11月16日



(米国、1974年発行)



(ジブラルタル、1978年発行)

スカイラブとは宇宙の研究室のことです。アポロ計画からスペースシャトル計画に移行する途中の、いわば小型宇宙ステーションでした。

1973年に打ち上げられたスカイラブ1号は無人のモジュールで、その後2号から4号までアポロ司令船と同型の有人モジュールが3回打ち上げられ、1号とドッキングしました。



(マリ、1973年発行)



(英領アスンシオン、1975年発行)  
スカイラブから撮影した  
アスンシオン島(大西洋)

## マリナー10号

国際標識番号: 1973-085A



(米国、1975年発行)

マリナー10号は1973年11月3日に金星と水星の探査を目指して打ち上げられました。

1974年2月に金星を撮影し、同年3月から7月に水星に3回接近して撮影を行いました。

当年の衛星打上げ数	142	うち失敗数	9	成功数	133	累積衛星数	1605
当年のロケット打上げ数	116	うち失敗数	7	成功数	109	累積打上数	1354

# 1974年—独仏共同衛星を打上げ

## 独仏共同衛星「シンフォニー1号」

国際標識番号: 1974-101A



(フランス、1976年発行)



(ドイツ連邦共和国ベルリン地区、1975年発行)

静止通信衛星シンフォニーはフランスとドイツの共同プロジェクトで、2機打ち上げられ、1号機は1974年12月18日、2号機は1975年8月27日に打ち上げられました。

## サリュート3号を打上げ

国際標識番号: 1974-046A



(ソビエト連邦、1974年発行)

サリュート3号は1974年6月24日にプロトンロケットにより打ち上げられました。ソユーズ14号は同年7月3日にポポヴィチ (左) とアルチューヒン (右) を乗せて打ち上げられ、サリュート3号にドッキングして移乗し、7月19日に帰還しました。

## サリュート4号を打上げ

国際標識番号: 1974-104A



(ソビエト連邦、1974年発行)

サリュート4号は1974年12月26日に打ち上げられました。翌年1月10日、ソユーズ17号はグバレコ (左) とグレチコ (右) を乗せて打ち上げられ、サリュート4号にドッキングして移乗し、2月10日に帰還しました。

## オランダは「ANS」を打上げ

国際標識番号: 1974-070A

ANSはオランダ・イタリアが共同で開発した天文観測衛星です。1974年8月30日に米国のスカウトD-1ロケットにより打ち上げられました。オランダは世界で11番目の衛星保有国になりました。

## スペインは「INTASAT」を打上げ

国際標識番号: 1974-089C

INTASATはスペインの宇宙機関INTAが開発した衛星です。1974年11月15日デルタロケットで打ち上げられました。スペインは世界で12番目の衛星保有国になりました。

当年の衛星打上げ数	133	うち失敗数	7	成功数	126	累積衛星数	1731
当年のロケット打上げ数	113	うち失敗数	7	成功数	106	累積打上数	1460



# 1975年—米ソが共同宇宙飛行

## アポロ・ソユーズ共同飛行計画

アポロ18号

国際標識番号: 1975-067A

ソユーズ19号

国際標識番号: 1975-066A



(オートボルタ、1975年発行)



(米国、1975年発行)



(オートボルタ、1975年発行)



アポロ18号

ソユーズ19号

(ブータン、1975年発行)

1975年7月15日、米国のアポロ宇宙船とソ連のソユーズ宇宙船が同日に打ち上げられ、ドッキングして両国の宇宙飛行士が共同作業を行いました。

### N-Iロケット初打ち上げ

国際標識番号: 1975-082A



(キリバス、1980年発行)

宇宙開発事業団 (現JAXA) は1975年9月9日、種子島宇宙センターからN-Iロケットにより技術試験衛星「きく1号」を打ち上げました。

### インド初の衛星打ち上げ

国際標識番号: 1975-033A



(インド、1975年発行)

インド初の衛星アーリアパータは、1975年にソ連のコスモスロケットで打ち上げられました。これによりインドは世界で13番目の衛星保有国となりました。

当年の衛星打ち上げ数	159	うち失敗数	8	成功数	151	累積衛星数	1882
当年のロケット打ち上げ数	132	うち失敗数	7	成功数	125	累積打上数	1585

# 1976年ーインドネシアも衛星保有

## インドネシアの「パラパA1」

国際標識番号:1976-066A

パラパA1  
A2も同型



デルタ  
ロケット



パラパB1

パラパB-2P



(インドネシア、1983年発行) (インドネシア、1987年発行) (インドネシア、1983年発行)

パラパはインドネシアの静止通信衛星です。最初のパラパA1は1976年7月8日に、米国のデルタ2914型ロケットで打ち上げられました。これにより同国は世界で14番目の衛星保有国となりました。その後、パラパ衛星シリーズは、A2・B1・B2・B2P・B2R・B4・C1・C2・Dと計10回（衛星数は9機）打ち上げられています。

衛星バスは有名な米国ヒューズ社（現在はボーイング社に統合）のスピ安定型です。

## 火星探査機「バイキング」が火星に着陸

国際標識番号:1975-075A



(米国、1978年発行)

NASAの火星探査機バイキングは1975年に2機が打ち上げられ、1976年火星に到達しました。火星の軟着陸に成功し、現地の観測が大きく進展しました。

## ソ連の直接放送衛星「エ克蘭1」

国際標識番号:1976-066A



(ソビエト連邦、1981年発行)

エ克蘭とは、ロシア語で「映画」という意味です。ソ連初の直接放送衛星で、1976年10月26日にプロトンロケットにより打ち上げられました。

## ルナの最終号機「ルナ24号」

国際標識番号:1976-081A



(ソビエト連邦、1976年発行)

ルナ24号は1976年8月9日に打ち上げられ、月の土壌を採取して地球に持ち帰りました。

当年の衛星打上げ数	160	うち失敗数	3	成功数	157	累積衛星数	2039
当年のロケット打上げ数	131	うち失敗数	3	成功数	128	累積打上数	1713

# 1977年－日本初の静止気象衛星を打上げ

## 日本初の静止気象衛星「ひまわり」

国際標識番号: 1977-118A



(日本、1984年発行)

「ひまわり」の名前でおなじみの気象観測衛星です。ほぼ同じ形の衛星で5機が打ち上げられました。最初のひまわりは1976年12月15日に米国のデルタ2914型ロケットにより打ち上げられました。2号機以降はN-II (2機)・H-I・H-IIロケットでの打上げでした。

静止位置はずっと東経140度です。

最初の5機はスピン安定型でした。本体の回転を利用して、観測装置が地球を走査します。このとき地球を向いているアンテナは逆方向に同じ速度で回転して、向きを一定に保っています。このようなアンテナのことを「デスパンアンテナ」と呼んでいます。

## 欧州の静止気象衛星「メテオサット」

国際標識番号: 1977-108A



(フランス、1983年発行)  
(青の濃淡刷色違い)

欧州の静止気象衛星メテオサットは欧州宇宙機関 (ESA) が開発しました。

運用は欧州気象衛星機構 (ユーメトサット) が行っています。メテオサットは現在改良型のメテオサット第2世代 (MSG) となり、ESAは第3世代のMTGを開発しています。

また、ユーメトサットは極軌道気象観測衛星「メトッパ」も運用しています。

## ソ連の極軌道気象衛星「メテオール」

国際標識番号: 1969-029A



(キューバ、1980年発行)

メテオール1-1は1969年3月26日、ポストークで打上げ

## 中国の極軌道気象衛星「風雲1号」

国際標識番号: 1988-080A



(中国、2000年発行)

風雲1号Aは1988年9月6日、長征4で打上げ

当年の衛星打上げ数	143	うち失敗数	7	成功数	136	累積衛星数	2175
当年のロケット打上げ数	130	うち失敗数	6	成功数	124	累積打上げ数	1837



# 1978年ーチェコスロバキアが3番目の宇宙飛行士輩出国に

## ソユーズ28号 国際標識番号: 1978-023A

チェコスロバキアとの  
インテルコスモス計画



(チェコスロバキア、1979年発行) (ソビエト連邦、1978年発行) (チェコスロバキア、1979年発行)  
1978年3月2日、チェコスロバキアのレメクがソユーズ28号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しました。チェコスロバキアはソ連、米国に次ぎ、世界で3番目の宇宙飛行士輩出国となりました。

## ポーランド・東ドイツとのインテルコスモス計画

### ソユーズ30号 国際標識番号: 1978-023A



(ポーランド、1978年発行)  
1978年6月27日、ポーランドのヘルマシェフスキー宇宙飛行士がソユーズ30号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しました。

### チェコ初の衛星 マギオン1号 国際標識番号: 1978-099C



(キューバ、1987年発行)

チェコスロバキアのマギオン1衛星は1978年10月24日にコスモス3Mロケットにより打ち上げられました。これにより同国は世界で15番目の衛星保有国となりました。

### ソユーズ31号 国際標識番号: 1978-023A



(東ドイツ、1978年発行)  
1978年8月26日、ドイツ民主共和国のイエーン宇宙飛行士がソユーズ31号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しました。  
この切手はソユーズとサリュートのドッキング状態を詳細に描いています。

当年の衛星打上げ数	165	うち失敗数	4	成功数	161	累積衛星数	2336
当年のロケット打上げ数	128	うち失敗数	4	成功数	124	累積打上数	1961

# 1979年－欧州のアリアンロケット初打上げ

## アリアン1号初打上げ

ギアナ  
宇宙  
センター



(フランス、1991年発行)



(フランス、1979年発行)

国際標識番号: 1979-104A



(スイス、1979年発行)

アリアンロケットはフランス国立宇宙研究センター (CNES) が中心となり、欧州宇宙機関 (ESA) の主要プロジェクトとして開発が進められていました。

1979年12月24日、最初のアリアン1号がESAの技術試験衛星「CTS-1」を搭載して打ち上げられました。その後、アリアン2・アリアン3・アリアン4を経て、現在はアリアン5が欧州の衛星のみならず、アジアや中南米の衛星など世界の大型商業衛星の半分程度の打上げを毎年行っています。

↓ ESAのマレックス

## インマルサット設立

(国際移動体通信衛星機構)

マリサット→

国際標識番号: 1976-017A



国際標識番号: 1981-122A

インマルサット独自の衛星  
(2008年までに12機打上げ)  
最初の衛星はInmarsat 2-F1  
国際標識番号: 1990-093A

(仏領南極地方、1986年発行)

インマルサットはかつては国際海事通信機構といい、海難救助のSOS信号を中継することを主目的としていましたが、今では国際移動体通信衛星機構と名称を変え、航空機や船、高山や辺境の旅行者などに利用されています。

## ソユーズ33号

国際標識番号: 1979-029A

ブルガリアとの  
インテルコスモス計画



(ブルガリア、1979年発行)

1979年4月10日、ブルガリアのイワノフ宇宙飛行士がソユーズ33号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しようとしたのですが、ドッキングに失敗しました。ブルガリアは1981年に「Bulgar 1300」衛星を打ち上げ、同国は世界で16番目の衛星保有国になりました。

当年の衛星打上げ数	126	うち失敗数	4	成功数	122	累積衛星数	2458
当年のロケット打上げ数	110	うち失敗数	4	成功数	106	累積打上数	2067

# 1980年ーインドが世界で7番目の自力打上げ国に

## SLVロケット初打上げ

国際標識番号: 1980-062A



1980年7月18日、  
スリハリコタ射場からSLVロケットに  
よりロヒニ1号を打上げ。  
世界で7番目の自力打上げ。  
(6番目は1971年イギリス)

(インド、1981年発行)

インドのロケットはSLVから始まり、発展型のASLV、極軌道用のPSLV、静止軌道用のGSLVと着実に発展してきています。GSLVは中心機体が固体推進剤、補助ブースタが液体推進剤です。上段極低温エンジンの国産化を試みた2010年の打上げは軌道投入に失敗しました。

## あやめ2号静止化失敗

国際標識番号: 1980-018A



(キリバス、1980年発行)

日本から静止衛星を打ち上げるには、種子島宇宙センターの射場から真東に打ち上げ、小笠原諸島を経てハワイの南方にあるキリバス共和国クリスマス島で追跡を行います。

1980年2月22日、あやめ2号がN-Iロケットにより打ち上げられましたが、アポジモータ点火後に通信途絶となり、衛星の静止化に失敗しました。

## ハンガリー・ベトナム・キューバとのインテルコスモス計画

### ソユーズ36号

国際標識番号: 1980-041A



(ハンガリー、1980年発行)

1980年5月26日打上げ

ハンガリーのファルカス  
ソユーズ35号で帰還

### ソユーズ37号

国際標識番号: 1980-064A



(ベトナム、1980年発行)

1980年7月23日打上げ

ベトナムのトアン  
ソユーズ36号で帰還

### ソユーズ38号

国際標識番号: 1980-075A



(キューバ、1980年発行)

1980年9月18日打上げ

キューバのメンデス  
ソユーズ37号で帰還

当年の衛星打上げ数	135	うち失敗数	6	成功数	129	累積衛星数	2587
当年のロケット打上げ数	109	うち失敗数	4	成功数	105	累積打上数	2172



# 1981年ースペースシャトルの運用開始

## スペースシャトルの打上げ



(グレナダグレナディンズ、1978年発行) (グレナダ、1981年発行) (グレナダグレナディンズ、1978年発行)  
 スペースシャトルの運用は1981年に始まりました。2011年には運用を終了する予定です。  
 スペースシャトルはケネディ宇宙センターから離陸後、両側の補助ロケットを切り離し、軌道投入直前に外部タンクを切り離します。その後シャトルのエンジンで加速します。

## スペースシャトルの着陸

グライダーのように無動力で着陸します。



(グレナダ、1981年発行) (マリ、1981年発行) (米国、1998年発行)  
 ランディングギアを出してタッチダウン。 パラシュートで減速。  
 旋回して着陸態勢。

## モンゴルとのインテルコスモス計画

### ソユーズ39号

国際標識番号：1981-029A



1981年3月22日、モンゴルのグラグチャがソユーズ39号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しました。

## ルーマニアとのインテルコスモス計画

### ソユーズ40号

国際標識番号：1981-042A



1981年5月14日、ルーマニアのブルナリウがソユーズ40号で打ち上げられサリュート6号に搭乗しました。

## インド初の静止衛星「アップル」

国際標識番号：1981-057B



(インド、1982年発行)  
 1981年6月19日、アリアン1型ロケットで打ち上げられました。

当年の衛星打上げ数	159	うち失敗数	3	成功数	129	累積衛星数	2743
当年のロケット打上げ数	126	うち失敗数	3	成功数	123	累積打上数	2195

# 1981～1982年－国連宇宙平和利用会議を開催



(オーストリア、1982年発行)

## 国連宇宙平和利用会議(第2期)「ユニスペースⅡ」



(ガボン、1982年発行)



(中国、1982年発行)

国連宇宙部 (UNOOSA) はウィーンにあります。国連宇宙平和利用会議 (UNISPACE) は1968年に第1期、1982年に第2期、1999年に第3期が開催されました。

## スペースシャトルのミッション



(マリ、1981年発行)  
軌道上を周回。



(モーリタニア、1981年発行)  
人工衛星の放出。



(スリナム、1982年発行)  
国際協力で宇宙実験を実施。

## サリュート7号とソユーズ41号

サリュート7号  
国際標識番号: 1982-033A

フランスとの  
インテルコスモス計画



(ソビエト連邦、1982年発行)

ソユーズ41号  
国際標識番号: 1982-063A

1982年4月19日、サリュート7号が打ち上げられました。続いてソユーズT-6でフランスのクレティンが6月24日に打ち上げられサリュート7号に搭乗しました。

当年の衛星打上げ数	156	うち失敗数	15	成功数	141	累積衛星数	2884
当年のロケット打上げ数	129	うち失敗数	8	成功数	121	累積打上数	2256

# 1983年－欧州衛星通信の基礎作り

## ESAが静止通信衛星「ECS」を打上げ



(ルクセンブルク、1983年発行)



(モナコ、1985年発行)

欧州宇宙機関 (ESA) が開発した欧州通信衛星 (ECS) は1983年6月16日に1号機が打ち上げられましたが、静止軌道投入に失敗しました。

その後1985年までにさらに4機が打ち上げられ、静止化に成功したのは3機でした。

これらの衛星は1985年に設立された欧州電気通信衛星機構 (ユーテルサット) に移管されました。

## 宇宙開発事業団と日本電信電話公社が静止通信衛星「CS-2a」を打上げ

国際標識番号: 1983-006A



### さくら2号

CS-2aは宇宙開発事業団 (NASDA、現JAXA) と日本電信電話公社 (現NTT) が6対4の割合で資金を拠出して開発した静止通信衛星です。1983年2月4日に種子島宇宙センターからN-II ロケット3号機により打ち上げられ、軌道投入後は筑波宇宙センターで衛星の追跡管制が行われました。スピン安定式の衛星で、質量は静止軌道投入後で約350kgでした。

当年の衛星打上げ数	162	うち失敗数	2	成功数	160	累積衛星数	3044
当年のロケット打上げ数	129	うち失敗数	2	成功数	127	累積打上数	2383



# 1984年－中国が静止通信衛星を打上げ

## 中国の静止通信実験衛星「STTW-T2」

国際標識番号: 1984-035A



← 静止通信衛星 →



← 長征3型ロケット

(中国、1986年発行)

中国は1984年1月29日西昌衛星発射センターから長征3型ロケットにより、初の静止衛星を目指すSTTW-T1を打ち上げました。この時は静止軌道投入に失敗しました（国際標識番号：1984-008A）が、続けて4月8日にSTTW-T2号を打ち上げ、初の静止化に成功しました。STTWとは、「Shiyan Tongbu Tongxin Weixing」（試験同步通信衛星）の略です。地球の公転と静止軌道への投入を関連付けて描いた珍しい図案です。

## ソユーズ T-11号

国際標識番号: 1984-032A

インドとの  
インテルコスモス計画



ソユーズ T-10で帰還

(インド、1984年発行)

1984年4月3日、インドのシャルマがソユーズ T-11号で打ち上げられサリュート7号に搭乗しました。インドは今後ロシアの協力を得て自力での有人宇宙飛行実現を目指しており、中国に続き4番目の自力有人宇宙飛行国となる可能性があります。

## ソ連の金星・彗星探査機ベガ1号・ベガ2号

国際標識番号: 1984-125A 12月15日打上げ 国際標識番号: 1984-128A 12月21日打上げ



(マダガスカル、1987年発行)



(マダガスカル、1987年発行)

ベガは金星とハレー彗星を意味し、1986年のハレー彗星接近に先立って2機打ち上げられました。

当年の衛星打上げ数	167	うち失敗数	0	成功数	167	累積衛星数	3211
当年のロケット打上げ数	129	うち失敗数	0	成功数	129	累積打上数	2512

# 1985年－米ソに次ぎ欧日もハレー彗星探査機を打上げ

## 人工惑星技術試験衛星「さきがけ」

国際標識番号: 1985-001A



(マダガスカル、1987年発行)

「さきがけ」は1985年1月7日に打ち上げられ、日本初の地球重力脱出ミッションの工学的テストを行いました。

## 日本のハレー彗星探査機「すいせい」

国際標識番号: 1985-073A



(マダガスカル、1987年発行)

「すいせい」は1985年8月18日に打ち上げられ、ハレー彗星に接近して観測に成功しました。

## 欧州のハレー彗星探査機「ジオット」

国際標識番号: 1985-057A



(ドイツ連邦共和国、1986年発行)



(マダガスカル、1987年発行)



(アイルランド、1991年発行)

欧州宇宙機関 (ESA) は1985年7月2日にアリアン1型ロケットにより欧州のハレー彗星探査機ジオット (Giotto) を打ち上げました。

## アラブサット1A

国際標識番号: 1985-015A



(ジブチ、1985年発行)

サウジアラビアに本部を置く国際衛星通信機関でしたが、現在は同国の企業です。

## ブラジルサット-1

国際標識番号: 1985-015B



(ブラジル、1985年発行)

ブラジル初の衛星です。これにより同国は世界で17番目の衛星保有国になりました。

当年の衛星打上げ数	169	うち失敗数	4	成功数	165	累積衛星数	3376
当年のロケット打上げ数	125	うち失敗数	4	成功数	121	累積打上数	2633

# 1986年ーチャレンジャー事故

## STS-51L

打上げ失敗番号:1986-F01-1



(ウガンダ、1987年発行)

STS-51L (チャレンジャー) は1986年1月28日、打上げ73秒後に爆発し、搭乗員7名が死亡しました。チャレンジャー事故で亡くなった7人の宇宙飛行士の中には、日系人のオニヅカも含まれます。

爆発の原因は補助ロケットブースタのOリングの気密漏れによる燃料漏洩でした。

チャレンジャーを失った米国は、代替機としてエンデバー号を製造し、1988年から打上げを再開しました。

## アリアンロケットで2衛星を同時打上げ

1986年2月22日

同時打上げの衛星が両方とも切手になりました。

### ②スウェーデンの科学衛星「バイキング」

国際標識番号:1986-019B



(スウェーデン、1986年発行)

バイキングはスウェーデンが開発した小型の科学衛星です。磁気圏の探査を行いました。

フランスのSPOT衛星と一緒にアリアン1型ロケットで打ち上げられました。

これにより同国は世界で19番目の衛星打上げ国になりました。

### ①フランスの地球観測衛星「スポット」

国際標識番号:1986-019A



(仏領南極地方、1986年発行)

スポット衛星はフランス宇宙機関のCNESが開発しました。CNESが設立したスポット・イマージュ社が商業的に運用しています。計5機打上げ。

日本では埼玉県地球観測センター(JAXA)などで画像を受信しています。

当年の衛星打上げ数	150	うち失敗数	14	成功数	136	累積衛星数	3512
当年のロケット打上げ数	110	うち失敗数	7	成功数	103	累積打上数	2736



# 1987年－ミール宇宙ステーションの拡張

## ミール宇宙ステーションに「クワント」を接続

国際標識番号: 1987-030A



(キューバ、1988年発行)

ミール宇宙ステーションの最初の要素である基本モジュールは、1986年2月19日にプロトン-Kロケットにより上げられました。1987年3月31日、クワント（切手の右端）が打ち上げられ、基本モジュールに接続されました。クワントは天文観測などを行うモジュールです。

## 最後のインテルコスモスはシリアと

国際標識番号: 1987-063A



(ソビエト連邦、1987年発行)



(シリア、1986年発行)

1987年7月22日、シリアのファリスはソユーズTM-3で打ち上げられてミールに搭乗し、ソユーズTM-2で7月30日に帰還しました。この後は国際共同飛行計画に移行します。

## 「クワント2」を接続 1989年11月26日打上げ

国際標識番号: 1989-093A



(ソビエト連邦、1989年発行)

手前上方のモジュールです。

## 「クリスタル」を接続 1990年5月31日打上げ

国際標識番号: 1990-048A



(ソビエト連邦、1990年発行)

手前下方、物質実験を行うモジュールです。

さらにスペクトル(1995)、プリローダ(1996)を接続。

当年の衛星打上げ数	140	うち失敗数	4	成功数	136	累積衛星数	3648
当年のロケット打上げ数	114	うち失敗数	4	成功数	110	累積打上数	2846

# 1988年ーソ連版シャトルの帰還成功

## ソ連の宇宙往還機「ブラン」が地球を2周

国際標識番号: 1988-100A



衛星と認められるためには、地球を2周以上することが必要です。

(ソビエト連邦、1988年発行)

ブランは1988年11月15日にバイコヌールからエネルギアロケットにより打ち上げられ、地球2周後に同じ場所への帰還に成功しました。

## ルクセンブルクの初の衛星

国際標識番号: 1988-109B



ルクセンブルクのSES社は1988年12月11日、アリアン4型ロケットにより静止通信衛星「アストラ1A」の打上げに成功しました。

(ルクセンブルク、1988年発行)

これにより、ルクセンブルクは21番目の衛星保有国となりました。

## イスラエル初の衛星

国際標識番号: 1988-087A



(ガイアナ、2000年発行)

イスラエルは1988年9月19日、シャピットロケットにより同国初の衛星「オフエク1号」を打ち上げました。同国は世界で8番目の自力打上げ国、世界で20番目の衛星保有国になりました。

## ブルガリア・アフガニスタン・フランスとの国際共同飛行

### ソユーズTM-5

国際標識番号: 1988-048A



(ソビエト連邦、1988年発行)

1988年6月7日打上げ  
ブルガリアのアレクサンドロフ  
ソユーズTM-4で帰還

### ソユーズTM-6

国際標識番号: 1988-075A



(ソビエト連邦、1988年発行)

1988年6月7日打上げ  
アフガニスタンのモハマンド  
ソユーズTM-5で帰還

### ソユーズTM-7

国際標識番号: 1988-104A



(フランス、1988年発行)

1988年11月26日打上げ  
フランスのクレチアン  
ソユーズTM-6で帰還

当年の衛星打上げ数	149	うち失敗数	5	成功数	144	累積衛星数	3929
当年のロケット打上げ数	121	うち失敗数	5	成功数	116	累積打上数	2962

# 1989年ーインテルサット5型から6型へ

## インテルサット5型の最終号機

国際標識番号: 1989-006A



(ジンバブエ、1985年発行)

インテルサット5 F-15は1989年1月27日アリアン2型ロケットにより打ち上げられました。インテルサット衛星初の3軸姿勢制御方式で、米国フォード社製です。質量1040kgの中型衛星です。

## インテルサット6型の初号機

国際標識番号: 1989-087A



(南アフリカ共和国シスカイ地区、1992年発行)

インテルサット6 F-2は1989年10月27日、アリアン4型ロケットにより打ち上げられました。インテルサット4型までと同じスピニング安定型に戻りました。ヒューズ社製。質量2560kgの大型衛星です。

## ドイツの「コペルニクス-1」

国際標識番号: 1989-041B



(ドイツ、1991年発行)

ドイツは1989年6月5日に通信衛星「コペルニクス1」、同年8月8日に直接放送衛星「TV SAT-2」をいずれもアリアン4型ロケットで打ち上げました。

1986年のTVサットー1は太陽電池パネルの不具合で失敗に終わりました。

## ドイツの「TVサット-2」

国際標識番号: 1989-062A



(ドイツ連邦共和国、1986年発行)

## H-Iロケット5号機を打上げ

国際標識番号: 1989-070A



(ガーナ、1992年発行)

日本のH-I型ロケットは、1986年8月から運用が開始され、1992年まで計9機が打ち上げられました。1989年9月5日には5号機で気象衛星「ひまわり4号」打上げに成功しました。

当年の衛星打上げ数	138	うち失敗数	1	成功数	137	累積衛星数	3929
当年のロケット打上げ数	102	うち失敗数	1	成功数	101	累積打上数	3063



# 1990年ーハッブル宇宙望遠鏡を地球周回軌道へ投入

## ハッブル宇宙望遠鏡の打上げ

国際標識番号:1990-037B



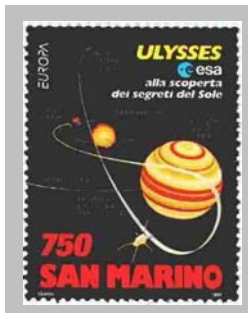
(アイルランド、1991年発行)

銀河系も超えてはるか数十億光年先の宇宙観測で活躍するハッブル望遠鏡 (HST) は、1990年4月24日にスペースシャトルSTS-31で打ち上げられ、地球周回軌道に放出されました。3回の補給・修理ミッションで寿命を延ばし、観測能力を増強しています。

HST修理ミッションは1993年 (STS-61)、1997年 (STS-82)、1999年 (STS-103)、2002年 (STS-109)、2009年 (STS-125) の5回行われました。スペースシャトルは2011年で運用を終了する予定で、今後HSTの補給や修理を行うことはできなくなります。

## 太陽観測機「ユリシーズ」の打上げ

国際標識番号:1990-090B



(サンマリノ、1994年発行)



(キプロス、1991年発行)



(サンマリノ、1994年発行)

ユリシーズはESAとNASA共同の太陽探査機です。1990年10月6日にスペースシャトルSTS-41で打ち上げられました。この探査機が大変ユニークなのは、軌道が太陽の極軌道であることです。しかも、太陽から遠く離れた木星も周回し、周期は約6年です。2周するとちょうど太陽の極大・極小期を観測できることとなります。探査機はESAが開発しました。

## 日本との国際共同飛行 ソユーズTM-11

国際標識番号:1990-107A



(ソビエト連邦、1990年発行)

1990年12月2日、日本のアキヤマがソユーズTM-11で打ち上げられミールに搭乗し、ソユーズTM-10で帰還しました。

当年の衛星打上げ数	172	うち失敗数	7	成功数	165	累積衛星数	4094
当年のロケット打上げ数	122	うち失敗数	6	成功数	116	累積打上数	3179

# 1991年－欧州リモートセンシング衛星

## 欧州宇宙機関の地球観測衛星「ERS-1」

国際標識番号: 1991-050A



(ドイツ、1991年発行)



(ノルウェー、1991年発行)



(オーストリア、1991年発行)

欧州リモートセンシング衛星 (ERS) の1号機は1991年7月17日、2号機は1995年4月21日に、どちらもアリアン4型ロケットにより打ち上げられました。

観測装置はESA加盟国が分担して開発した光学やレーダなど十数種類が搭載されています。ERS-2は現在も運用中で、欧州のGMES計画に貢献しています。

## NASAのコンプトン・ガンマ線天文台「CGRO」

国際標識番号: 1991-027B



(ドイツ、1999年発行)

コンプトン・ガンマ線天文台は1991年4月5日にスペースシャトルSTS-37で打ち上げられ、軌道上で放出されました。ガンマ線は地球にほとんど到達しないので、宇宙での観測が必須です。

## イギリス・オーストリアとの国際共同飛行

### ソユーズTM-12

国際標識番号: 1991-034A



(ソビエト連邦、1991年発行)

1991年5月18日、イギリスのシャーマン(女性)がソユーズTM-12で打ち上げられ、ミールに搭乗し、ソユーズTM-11で帰還しました。

### ソユーズTM-13

国際標識番号: 1991-050A



(ソビエト連邦、1991年発行)

1991年10月2日、オーストリアのフィーボックがソユーズTM-13で打ち上げられ、ミールに搭乗し、ソユーズTM-12で帰還しました。

当年の衛星打上げ数	139	うち失敗数	3	成功数	136	累積衛星数	4230
当年のロケット打上げ数	91	うち失敗数	3	成功数	88	累積打上数	3267

# 1992年－国際宇宙年

## 国際宇宙年



(日本、1992年発行)

1992年は国際宇宙年でした。この切手はこの頃のわが国の宇宙開発活動の一端を示しています。左手前は環境観測衛星ADEOS（みどり）（地球観測分野）、左奥は宇宙往還機HOP E（宇宙輸送分野）、右手前は静止放送衛星「ゆり」（通信放送分野）、右奥は国際宇宙ステーション（有人宇宙活動分野）です。

## 中国から打ち上げられたスウェーデンの科学衛星「フレイヤ」

国際標識番号:  
1992-064A



(スウェーデン、1991年発行)

フレイヤは1992年10月6日に長征2C型ロケットにより酒泉衛星発射センターから打ち上げられました。1986年のパイキングと同様、磁気圏観測を行いました。

## ドイツとの国際共同飛行 ソユーズTM-14

国際標識番号:1992-014A



(ロシア、1991年発行)

1992年3月17日、ドイツのフレードがソユーズTM-14で打ち上げられ、ミールに搭乗し、ソユーズTM-13で帰還しました。

## 米仏の海洋観測衛星「TOPEX/ポセイドン」

国際標識番号:1992-052A



(仏領南極地方、1992年発行)

TOPEXはアメリカの海洋観測衛星、それに搭載されているポセイドンはフランスの観測機器です。

1992年8月10日、アリアン4により韓国衛星とともに打ち上げられました。

ウリビョル1号  
→  
(KITSAT-1)

## 韓国初の衛星を打上げ

国際標識番号:1992-052B



(大韓民国、2000年発行)

大韓民国は1992年に初めて自国の衛星を軌道に投入し、世界で23番目の衛星保有国となりました。衛星はサリー大学が製作、打上げはTOPEXのピギーバックでした。

当年の衛星打上げ数	134	うち失敗数	3	成功数	131	累積衛星数	4361
当年のロケット打上げ数	98	うち失敗数	3	成功数	95	累積打上数	3362



# 1993年一回収できなかつた回収式衛星

## 中国が回収式衛星で唯一の失敗

国際標識番号:1993-063A



(中国、1986年発行)

中国は1975年から回収式衛星の打上げを行っており、有人宇宙船を含め29回中28回まで帰還に成功しています。しかし、1993年10月8日打上げの回収式衛星FSW-15に限って、地球への帰還操作にミスがあり、どこへ落下するか分からない状況になりました。幸いにも10月28日に太平洋南米沖に落下して人的・物的被害はありませんでした。

## 米国は新型ランドサットの軌道投入に失敗

打上げ失敗番号:1993-F04



(南アフリカ共和国シスカイ地区、1992年発行)

1972年から開始されたランドサットの継続機として、第3世代のランドサット6の打上げが計画されていたときに発行された切手です。1993年10月5日にタイタン2型ロケットにより打ち上げられましたが、極軌道に投入するペリジェンジンの不具合で行方不明になってしまいました。衛星としてはカウントされていません。

## タイ初の通信衛星「タイコム1号」

国際標識番号:1993-078A



(タイ、1992年発行)

←タイコム1号

タイコム3号→  
国際標識番号  
1997-016A



(タイ、1997年発行)

タイの衛星通信はインテルサット加入から始まりますが、自国の独自の通信衛星は1993年12月18日にアリアン4型ロケットにより打ち上げられたタイコム1号に始まります。米国のスピン安定型衛星でした。

これによりタイは世界で25番目の衛星保有国となりました。

タイコム3号は1997年4月16日打上げで、欧州製の3軸姿勢制御型でした。

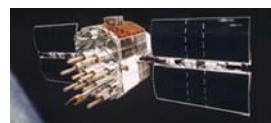
当年の衛星打上げ数	114	うち失敗数	4	成功数	110	累積衛星数	4471
当年のロケット打上げ数	83	うち失敗数	4	成功数	79	累積打上数	3441

# 1994年－GPS衛星群が完成

## 米国空軍の航行測位衛星「ナブスター」24機体制に

国際標識番号: 1994-016A

NAVSTAR 36  
1994年3月10日打上げ  
デルタIIロケット



実際のアンテナ形状  
(南アフリカ共和国シスカイ地区、  
1992年発行)

米国の航行測位衛星は1960年のトランジット衛星から始まり、長年の試行錯誤の末、現在の24機からなるGPS衛星群が1994年に初めて完成しました。その後予備機や後継機への置換えのための打上げが毎年2～3機程度行われています。

切手のナブスター衛星の形態は本体や太陽電池はほぼ正確ですが、アンテナ部分は全く異なります。アンテナ形状がわからないよう、わざと実際と違うデザインにしたのかもしれませんが。

## トルコ初の通信衛星「タークサット1B」

国際標識番号: 1994-049B



(トルコ、1994年発行)

トルコは1994年にタークサット1号2機の打上げを予定していましたが、1Aは打上げ失敗に終わり、8月10日の1Bが最初の衛星となりました。トルコは世界で26番目の衛星保有国となりました。

## H-IIロケットの初打上げに成功

国際標識番号: 1994-007A

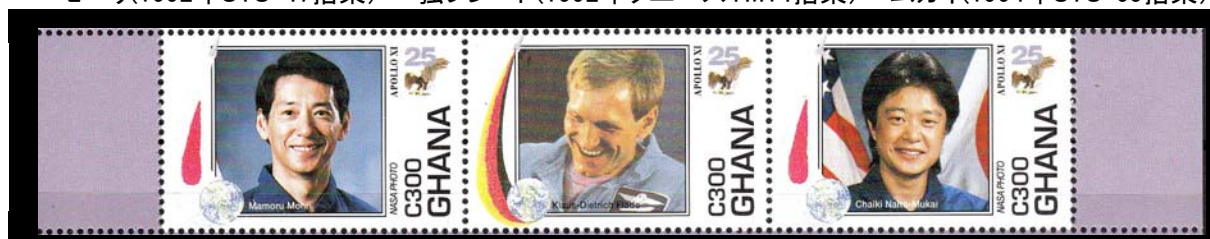


(日本、2003年発行)

全国産をめざし、H-Iロケットの4倍の打上げ能力を持つH-II型ロケットの初打上げが2月3日に行われ見事成功しました。同年質量4トンの「きく6号」も打ち上げました。

## IML-2で日本初の女性宇宙飛行士が搭乗

モーリ(1992年STS-47搭乗) 独フレード(1992年ソユーズTM14搭乗) ムカイ(1994年STS-65搭乗)



(ガーナ、1994年発行)

第2次国際微小重力実験室(IML-2)は1994年7月8日にスペースシャトルSTS-65で打ち上げられ、日本のムカイがペイロードサイエンティストとして実験を行いました。

当年の衛星打上げ数	130	うち失敗数	5	成功数	125	累積衛星数	4596
当年のロケット打上げ数	93	うち失敗数	4	成功数	89	累積打上数	3530

# 1995年－シャトル・ミールドッキング

## 宇宙ステーション・ミールにスペースシャトルがドッキング

ランデブー実験: STS-63  
 国際標識番号: 1995-004A  
 打上げ日: 1995年2月3日



ドッキング: STS-71  
 国際標識番号: 1995-030A  
 打上げ日: 1995年6月27日

(ロシア、1995年発行)

国際宇宙ステーション建設に向けて、米国とロシアはミールとスペースシャトルのランデブーとドッキングを行いました。ロシアはミールのクリスタル・モジュールを前方に移し、スペースシャトルがドッキングできるようにしました。

## 米国の極軌道気象衛星「ノア」の活躍

### 探索救助システム「COSPAS-SARSAT」

### 追跡情報収集システム「ARGOS」



(ソビエト連邦、1987年発行)

米国海洋大気庁 (NOAA) は1960年のTIROS-1から1994年12月30日打上げのNOAA-14まで、37機の周回衛星 (TIROS、ESSA、ITOS、NOAA) と10機の静止衛星 (GOES) を運用してきました。衛星の開発と打上げはNASAが行いました。その後も5機の周回衛星と7機の静止衛星が打ち上げられています。

COSPAS-SARSATはノア衛星やロシアのナダチダ衛星で海難事故などの際のSOS信号を受信するためのシステムです。1979年に米・仏・ソ連・カナダにより開始されました。

ソ連のナデチダ衛星は1982年に1号機が打ち上げられ、1994年に7号機が打ち上げられました。最近では2002年に10号機が打ち上げられています。

←ノア衛星→

2006年救命実績  
 約1880人

←ナデチダ



(仏領南極地方、1998年発行)

ARGOSはノア衛星のペイロードの1つです。ARGOSシステムは、発信機を付けた生物を追跡し、位置情報を科学者などに提供します。

1978年に仏・米・カナダ共同で始まり、現在は仏のCLS社が運営し、ユーメトサットやインド宇宙機関 (ISRO) も参加しています。

全世界  
 追跡数  
 約3000頭

←発信機  
 を付けた  
 ペンギン

当年の衛星打上げ数	112	うち失敗数	10	成功数	102	累積衛星数	4698
当年のロケット打上げ数	82	うち失敗数	8	成功数	74	累積打上数	3604

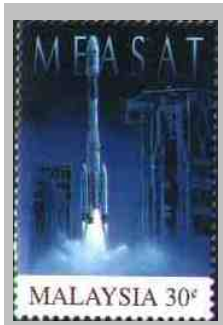


# 1996年－マレーシア初の通信衛星を打上げ

## マレーシアの通信衛星「ミーサット」

国際標識番号: 1996-002B(1号)、1996-063B(2号)

ミーサットを  
打ち上げた  
アリアン4→



←管制局の  
アンテナ群

(マレーシア、1996年発行)

マレーシアは1996年1月18日にアリアン4型ロケットによりミーサット1号を打ち上げました。これにより、マレーシアは世界で28番目の衛星保有国になりました。さらに同年11月13日にアリアン4型ロケットによりミーサット2号を打ち上げました。

ミーサット衛星はヒューズ社（現ボーイング）製で、打上げ時質量1450kgです。

## 宇宙開発事業団(現JAXA)の小型自動着陸実験機「アルフレックス」



1996年7月6日から8月15日にかけて、宇宙開発事業団は小型自動着陸実験機「アルフレックス」の着陸実験をオーストラリアのウーメラ実験場で13回にわたり行いました。

アルフレックスはヘリコプタに吊り下げられ、切り離れた後GPSで誘導しながら所定の着陸地点に自動着陸させる実験に成功しました。衛星数にはカウントされません。

当年の衛星打上げ数	105	うち失敗数	5	成功数	100	累積衛星数	4798
当年のロケット打上げ数	77	うち失敗数	4	成功数	73	累積打上数	3677

# 1997年－米欧協力の土星探査機を打上げ

## 欧米共同の土星探査機「カッシーニ」

国際標識番号: 1997-061A



(ハンガリー、1991年発行)

カッシーニはNASAの土星探査機で、欧州のESAはホイヘンスを搭載しました。

1997年10月15日にタイタン4Bロケットで打ち上げられ、2004年12月にホイヘンスは土星の衛星の1つであるタイタンの大気圏に突入し、着陸に成功しました。

カッシーニが土星周回軌道に入ったのはそれに先立つ2004年7月でした。

この切手は計画段階の探査機の外観やスイングバイを伴う軌道設計などを描いたもので、ソ連崩壊前の1991年に東欧のハンガリーが欧州切手（テーマは「宇宙」）を発行したのは時代の先取りです。

## NASAの火星着陸機「ソジャーナ」

国際標識番号: 1996-068A



(米国、1997年発行)

マーズ・パスファインダーは1996年12月4日にデルタIIロケットで打ち上げられ、1997年7月に火星表面を探索する走行車ソジャーナの軟着陸に成功しました。

当年の衛星打上げ数	156	うち失敗数	3	成功数	153	累積衛星数	4951
当年のロケット打上げ数	89	うち失敗数	3	成功数	86	累積打上数	3753

# 1998年－国際宇宙ステーションの建設開始

## 宇宙ステーション・アルファの時代(ロシア参加前)



(カザフスタン、1993年発行)

米国主導の宇宙ステーション・アルファ計画では、日本のJEMは進行方向と逆向きに取り付けられる予定でした。1993年にロシア参加が決定し、設計が見直されました。

## ロシア参加後の国際宇宙ステーション建設開始

国際標識番号：1998-068A(ザーリャ)、1998-067F(ユニティ)

左：ザーリャ  
ロシア製造  
米国保有  
プロトンで打上げ



右：ユニティ  
米国製造  
米国保有  
スペースシャトルSTS-88で打上げ

(ガイアナ、2000年発行)

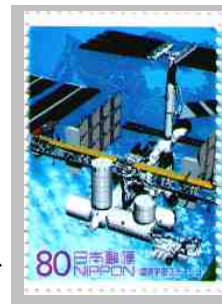


(ロシア、1999年発行)

国際宇宙ステーションの建設は米ロ欧日加の16カ国が参加し、2010年までにほぼ完成しました。

←ロシア側から

前方左→  
コロンバス



(日本、2005年発行)

←前方右  
きぼう

## H-II ロケット第2段不具合で「かけはし」の静止軌道投入失敗

国際標識番号：1998-011A



(日本、1996年発行)

通信技術試験衛星「かけはし」(COMETS)は1998年2月21日にH-IIロケット5号機により打ち上げられましたが、第2段エンジンの不具合で静止軌道投入を断念しました。しかし、周回軌道で変則的な実験に挑戦し、多くの成果を上げました。

当年の衛星打上げ数	172	うち失敗数	15	成功数	157	累積衛星数	5108
当年のロケット打上げ数	81	うち失敗数	4	成功数	77	累積打上数	3830



# 1999年－中国が有人宇宙飛行へ向けて第一歩

## 最初の神舟と長征2号Fロケット

国際標識番号: 1999-061A



(中国、2000年発行)

中国は「神舟」(1号)から神舟4号まで、無人で有人宇宙飛行に向けた飛行試験を行いました。ロケットは有人打上げ用の長征2F型で、酒泉衛星発射センターから打ち上げられます。

## デンマーク初の衛星「エルステッド」

国際標識番号: 1999-008B



(デンマーク、1999年発行)

デンマークの磁気圏観測衛星エルステッドは自国で開発した小型の科学衛星です。切手の左下に衛星本体があり、右側の磁気センサとの間は伸展マストになっています。この衛星打上げによりデンマークは世界で36番目の衛星保有国になりました。

## 洋上打上げを行う多国籍企業シーロンチ

最初の打上げ  
デモサット(性能実証用試験衛星)  
国際標識番号: 1999-014A  
3月28日打上げ



(ロシア、2000年発行)

4カ国の企業の合併企業  
米国: ボーイング社  
ロシア: ネルギア社  
ウクライナ: ユージノエ社  
ノルウェー: クバーナ社  
発射台のオディッセイを提供  
(半水没型)

海上打上げは米国・ロシア・ノルウェー・ウクライナの企業が共同で設立したシーロンチ社が実施しています。南米沖など静止衛星打上げに有利な位置から、国の商業通信衛星をウクライナ製のゼニット3SL型ロケットで打ち上げています。

当年の衛星打上げ数	131	うち失敗数	5	成功数	126	累積衛星数	5234
当年のロケット打上げ数	78	うち失敗数	5	成功数	73	累積打上数	3903

# 2000年以降ーアリアン5型ロケット運用開始

## 欧州のアリアン5型ロケットが初の静止衛星打上げ

国際標識番号:2000-016A

エルメスー  
アリアン5第1段



アリアン5は当初先端に宇宙往還機エルメスを搭載して打ち上げることを想定して開発されました。

(ベルギー、1991年発行)

アリアン5G型ロケットは1996年に初打上げを行いました。打上げ直後に爆発し、失敗に終わりました。さらに、1997年の2機目の打上げも部分的に失敗しました。

1998年の3号機成功に続き、1999年に天文観測衛星「XMMニュートン」の打上げに成功し、ようやく運用開始となりました。

2000年3月21日、インドのINSAT-3Bの静止トランスファ軌道投入に成功し、以後世界の商業衛星打上げ需要の半分以上を占めるほどの有力な打上げロケットとなりました。

しかし、当初主要なペイロードと想定されていた宇宙往還機エルメスは開発断念となり、有人宇宙飛行実現という欧州の夢は遠のいています。

## 2001年、ロシアの宇宙ステーション「ミール」を太平洋に投棄



(仏領南極地方、2001年発行)

ロシアの宇宙ステーション「ミール」は2001年3月に太平洋に投棄されました。

この切手は投棄の直前に発行され、6モジュールの「ミール」の姿を示しています。

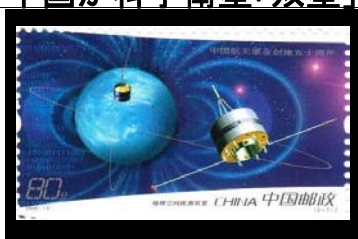
## 2003年、中国が科学衛星「双星」を打上げ

探測1号(赤道周回軌道)

2003-061A

探測2号(極軌道)

2004-029A



(中国、2006年発行)

中国はESAと共同で磁気圏探査を行う科学衛星を2003年と2004年に打ち上げました。

2000年の衛星打上げ数	126	うち失敗数	8	成功数	118	累積衛星数	5352
2000年のロケット打上げ数	85	うち失敗数	3	成功数	82	累積打上数	3985

# 2003年－中国が世界で3番目の有人宇宙飛行を達成

## 神舟5号

国際標識番号:2003-045A



(中国マカオ、2003年発行)

2003年10月15日、中国初の宇宙飛行士となるヤンを乗せた神舟5号が打ち上げられ、地球を14周した後、翌16日に無事帰還に成功しました。

その後、2005年に神舟6号で2名、2008年に神舟7号で3名の宇宙飛行士が搭乗しました。神舟7号では中国初の船外活動も行われました。

## 小惑星探査機「はやぶさ」を打上げ

国際標識番号:2003-019A



←「イトカワ」ではない小惑星

(日本、2008年発行)

JAXAの小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C)は2003年5月9日にM-5ロケットにより惑星軌道へ打ち上げられ、小惑星「イトカワ」に接近し、表面の岩石の採集を試みました。2010年6月13日、7年間で60億kmの旅を終えて、オーストラリア上空で大気圏に突入し、カプセルが無事着陸しました。

この成功で、小惑星を初めて知った人も多いでしょう。小惑星は火星と木星の間に多数存在し、最大のワイドで直径約530kmです。イトカワのように地球軌道に接近する小惑星を特に「地球近傍小惑星」(NEA)と呼んでいます。恐竜絶滅は小惑星が地球に衝突したためという説もあり、宇宙環境の中でもNEAは地球を破壊しかねない脅威の1つです。

2003年の衛星打上げ数	89	うち失敗数	1	成功数	88	累積衛星数	5608
2003年のロケット打上げ数	62	うち失敗数	1	成功数	61	累積打上数	4167



# 2005年－日本で国際宇宙会議を開催

## H-IIA7号機による「ひまわり6号」打上げ

国際標識番号: 2005-006A



第56回国際宇宙会議 (IAC)は福岡市で開催されました。

(日本、2005年発行)

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が開発した我が国の基幹ロケットである「H-IIA型ロケット」は、21世紀早々の2001年8月29日、LRE (2001-038A)やVEP2 (2001-038B) を搭載して、種子島宇宙センターから打ち上げられ、以後5号機まで連続成功しました。

しかし、2003年に6号機の打上げに失敗し、設計見直しなどで7号機の打上げは2005年になりました。7号機のパイロードは国土交通省の「ひまわり6号」でした。その後2010年5月まで10機連続で打上げに成功し、8月現在打上げ成功率は94%になっています。

## JAXAのX線天文衛星「すざく」

国際標識番号: 2005-025A



(日本、2008年発行)

X線天文観測衛星「すざく」 (ASTRO-F)は2005年7月10日にM-Vロケットにより打ち上げられました。M-Vロケットの運用はこれで終了し、後継の固体ロケットとして「イプシロン」の開発が行われます。

## GEOSS10年実施計画



(キリバス、1998年発行)

GEOSS (ジオス) とは「複数システムからなる統合的な地球観測システム」のことです。

2005年から10年間、世界の国が地球観測衛星や現場の観測装置を組み合わせ、気候・災害・エネルギー・健康・水循環・気象など9つの公共的利益分野で貢献します。

この切手は温室効果ガスによる地球温暖化のメカニズムを示しています。大気中に二酸化炭素やメタンなどの「温室効果ガス」と呼ばれる気体が増えすぎると、太陽光の反射が遮られ、大気圏内の平均気温が上昇するといわれています。

2009年の衛星打上げ数	127	うち失敗数	3	成功数	124	累積衛星数	6173
2009年のロケット打上げ数	78	うち失敗数	3	成功数	75	累積打上数	4542