

諸外国における宇宙開発の動向及び将来計画

1977年8月

科学技術庁研究調整局宇宙国際課

これは、我が国の宇宙開発の計画策定等の参考として、1977年7月末現在で諸外国の宇宙開発の動向を、在外公館報告、米国議会報告、*Aviation Week & Space Technology*, *Interavia Air Letter* 等の資料をもとに、宇宙国際課においてとりまとめたものである。

目

次

1	米	国	.....	1		
2	ソ	連	.....	10		
3	E	S	A	.....	12	
4	フ	ラ	ン	ス	.....	16
5	ド	イ	ツ	.....	18	
6	イ	ギ	リ	ス	.....	20
7	カ	ナ	ダ	.....	22	
8	イ	タ	リ	ア	.....	24
9	イ	ン	ド	.....	25	
10	その他の諸国(中国, オランダ, スペイン, インドネシア, ブラジル, アラブ諸国)				.....	27
(参考1) 米国の打上げ計画スケジュール						28
(参考2) 米国以外の国の打上げ計画スケジュール						31
(参考3) 各国の宇宙開発予算の推移, 累計						33
(参考4) 国別, 種類別人工衛星等打上げ成功数						34
(参考5) 飛翔中の宇宙物体の数						35
(参考6) 主要国通貨換算表						35

1 米 国

(1) 最近の動向

米国における宇宙活動は、NASA（航空宇宙局）を中心に進められている。

米国は、1969年にスペースシャトル、スペースステーション、スペースラブの開発を中心としたいわゆるポストアポロ計画を発表した。しかし、その後、スペースステーションの開発を当面中止し、これに代えて、スペースシャトルの宇宙飛行中の比較的短期間にこれと一体で各種観測、実験等を行うスペースラブの開発を行うこととなった。

スペースシャトル及びスペースラブの開発は、NASA及びESA（欧州宇宙機関）がそれぞれ進めており、1980年中頃に実用化飛行を行うことを目標としている。

スペースラブについては、これまでNASA等で研究が行われてきたが、高性能ラブの実用化は、1985年以降とみられている。しかし、スペースシャトルを用いて行われる全ミッションの50%近くは、スペースラブを必要とすることが予測されているため、NASAは、スペースラブが実用化するまでの間、暫定上段（IUS）を採用することとした。IUSとしては、既存のロケットの上段部を改良したものを採用することとなっており、この開発はNASAとの協定のもとに米国国防省空軍が1975年から開始しており、スペースシャトルが実用化される1980年代初頭には利用可能となる見込みであり、その他に現在のデルタ及びアトラスセントールの静止軌道への打上げ能力と同等の能力を有するスピン式固体上段（SSUS）が、民間の手により開発されている。また、スペースシャトル第1号オービターが、1976年9月にロールアウトされ、現在、飛行試験が行われている。1979年3月の第1回有人軌道試験飛行に使用される第2号オービターは、現在、組立てが行われており、1978年8月にケネディ・スペース・センターに引渡されることになっている。

このような状況からみて、1980年代以降、スペースシャトルを用いた広範な宇宙活動の展開が予想されているが、それに至る間、主なものとして以下の諸活動が計画されている。すなわち科学研究の分野では、これまで接近できなかった天体×

線、ガンマ線、宇宙線域の探査を行う HEAO (High Energy Astronomy Observatory) 計画 (1977、78、79 年に打上げ予定)、太陽活動ピーク期 (1978 ~ 80 年) に太陽フレア等の観測を行う SMM (Solar Maximum Mission) 計画 (1979 年打上げ予定) 等があり、また、惑星探査の分野では、昨年の7月及び9月に火星の軟着陸に成功したバイキング計画に引き続き、1977年に打ち上げる予定のマリナー木星/土星ミッション (Voyager)、金星の詳細な観測を行うための1978年のパイオニア金星A (オービター) 及びB (プローブ) ミッション等の計画が進められている。

一方、実利用の分野においては、WESTAR (1974年7月、第1号打上げ)、RCA (1975年12月、第1号打上げ) 等のシリーズに代表される国内通信衛星、NOAA (1970年12月、第1号打上げ) 及びGOES (1975年10月、第1号打上げ) に代表される気象衛星、LANDSAT (1972年7月、第1号打上げ) シリーズに代表される地球観測衛星、MARSAT (1976年2月、第1号打上げ) に代表される海事衛星等の計画が進められている。

また、スペースシャトルを利用する計画として、スペースラブ実験の他に、地上では、観測の出来ない天体を観測するための宇宙望遠鏡 (ST: Space Telescope) 計画 (1983年打上げ予定)、木星の観測を行う JOP (Jupiter Orbiter / Probe) 計画 (1981年打上げ予定) 等が予定されている。

さらに、国際協力のもとに、1975年7月ソ連のソユーズ宇宙船とアポロ宇宙船がドッキングするアポロソユーズ実験計画 (ASTP) が行われたのを始め、ESAによるスペースラブの開発への協力、GARPへの参加、ESA及びカナダとのAerosat計画 (1980年に2個の衛星の打上げを予定)、西ドイツとの太陽探査機HELIOS (74年12月及び76年1月打上げ) による太陽観測等が進められている。また、すでに打ち上げられたランドサット衛星 (72年7月及び75年1月打上げ) を利用してカナダ、ブラジル、イタリアの既設の地上局では衛星からのデータの取得、解析を行っており、ガール、イラン、チリー、アルゼンチン、日本が地上局の建設を計画している。

(2) 予算の推移

単位 : 百万ドル

	1971	1972	1973	1974	1975	1976*	T. Q*	1977*
航空宇宙局 (N A S A)	3101.3	3071.0	3093.2	2758.5	2915.3	3229.6	852.4	3330.7
国防省 (D O D)	1512.3	1407.0	1623.0	1766.0	1892.4	1985.1	448.3	2336.3
エネルギー研究開発庁 (E R D A)	94.8	55.2	54.2	41.7	29.6	34.1	8.4	34.2
商務省 (D O C)	27.4	31.3	39.7	60.2	64.4	70.9	21.9	89.8
内務省 (D O I)	1.9	5.8	10.3	9.0	8.3	10.4	2.6	8.4
農務省 (D O A)	0.8	1.6	1.9	3.1	2.3	3.9	1.0	4.7
国立科学財団 (N S F)	2.4	2.8	2.6	1.8	2.0	2.4	0.6	2.4
合計	4740.9	4574.7	4824.8	4640.3	4914.3	5336.4	1335.2	5806.5
計(除国防)	3228.6	3167.7	3201.8	2874.3	3021.9	3351.3	886.9	3470.2

[注] 1) NASAは、宇宙関係分のみ

1ドル = 280円

2) T. Q. : 予算年度移行期間 (1976.7.1 - 9.30)

3) * は estimate

資料 : Aeronautics and Space Report of the President (1975 Activities)

在米大使館報告

(3) 将来計画

分野	名称	ミッション	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
物理及び 天文	HEAO - A [衛星]	X線源の探査	3,150	円軌道(420)	アトラス セントール	1977, 8	スペースシャトルによる回収・修理が可能
	HEAO - B ["]	X線望遠鏡による観測	3,150	円軌道(420)	"		
	HEAO - C ["]	宇宙線及び低エネルギーγ線の測定	3,150	円軌道(420)	"		
	S T ["]	大気圏外からの宇宙空間、天体の観測		低高度軌道	スペース シャトル	1983年頃	口径2.4mの望遠鏡、ESAと協力
	S M M ["]	太陽フレアのメカニズムの研究。太陽高活動期の太陽コロナの広スペクトルの観測	1500	円軌道(450)	デルタ 回収:スペース シャトル	1979	
	ISEE - A/B ["]	磁場、電場、エネルギー粒子、地球磁気圏のプラズマの観測	340 165	超長円軌道	デルタ2914	1977, 10	ESAとの協力計画 Mother衛星を NASA Daughter衛星 をESAが開発し、 同一ロケットで打ち 上げる。

分 野	名 称	ミ ッ シ ョ ン	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット	打上げ予定	備 考
物理及び 天文	ISEE - C [衛星]	磁気圏の研究, ISEE - A/Bの取得 データの補完	469	地球と太陽の 重カバランス のつりあつた 点を通る軌道	デルタ	1978.7	
	IUE [衛星]	紫外領域での高解像スペクトル測定	380	静止軌道	デルタ2914	1977.12	イギリス及びESAとの協力計画
惑星探査	パイオニア金星A [金星探査機]	金星を周回する軌道に乗って, 電離層 構造, 太陽風相互作用, 全球規模での 大気特性, 表面の性質, 惑星磁場, 熱 バランス, 重力場特性についての研究 を行う。	567	—	アトラス コントロール	1978	オービター A, Bで直接相関 測定する。
	パイオニア金星B (")	4つの小型プローブを搭載した探査機 で金星近傍から小型プローブを投下さ せて低高度大気成分及び構造, 雲成分 及び構造, 太陽放射の洞察, 熱バラン ス, 大気循環及び風, 電離層成分, 太 陽風相互作用についての研究を行う。	885	—	アトラス コントロール	1978	複数プローブ

分野	名称	ミッション	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
惑星探査	マリーナ ^{木星} _A [木星土星探査機]	木星及び土星の像, 大気成分, 大気構造, 大気気象, 熱バランス, 磁気圏, 放射線捕獲, 無線放射, 天体特性の研究及び衛星と土星リングの表面構造, 成分, 質量, サイズ, 型, 大気, 磁場についての研究	800	—	タイタンⅢE セントール	1977.8	Voyager とも呼ばれる
	マリーナ ^{木星} _B ["]	同 上	800	—	タイタンⅢE セントール	1977.9	天王星観測も考慮
	木星 オービター/プローブ [木星探査機]	木星の周回衛星及び木星大気プローブの共同観測により, 木星の大気, 環境, 衛星の広範な探査を行う。とくに突入時の観測, 磁気圏の特性, 木星の衛星の観測に重点が置かれる。	—	—	シャトル/JUS	1981. 12	パイオニアとマリナーの長所をとり入れた衛星, プローブをドイツが開発する予定
地球及び 海洋物理	SEASAT-A [衛星]	海の状態, 波高, 風速, 海面温度等の測定	1800	極軌道(800) 傾斜角 108°	アトラスF	1978	NOAA及び海軍が協力
	SEASAT-B ["]	同 上	1800	極軌道(800)	アトラスF	1982	

分野	名称	ミッション	重量(Kg)	軌道(Km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
地球及び 海洋物理	MAGSAT (AEM-C) 〔衛星〕	地磁気の観測により高精度磁場マップ “ング”を作成し、天然資源の探査、地質 構造の知識向上に資する。		低高度軌道 傾斜角97°		1979	寿命 6ヶ月
	スペースラブ 〔軌道実験室〕	Earth and Ocean Dynamics	12000	60° 傾斜 低高度軌道	スペース シャトル	1980～	
気 象	GOES-C 〔衛星〕	各種気象観測、気象データの収集及び 配布	300	静止軌道	デルタ2914	1978	GOES-I 1995. 10.16 打上げ
	GOES-D 〔衛星〕	各種気象観測、気象データの収集及び 配布	300	静止軌道	デルタ2914	1979	
	タイロース-N 〔衛星〕	温度、水蒸気、風分布、海面温度、雲 カバー、雲高、雲型、上空気流構造、 地球周辺の高エネルギー粒子の存在及 び濃度の測定及び観測、気球、ブイの ような移動プラットフォームからの気 象データ	590～700	極軌道	アトラスF	1978.1	NOAAの運用する極 軌道気象衛星の次世 代のプロトタイプを 開発するのが目的 である。FGEに寄与
	スペースラブ 〔軌道実験室〕	Weather Simulation Lab.	12000	低高度軌道	スペース シャトル	1980～	

分野	名称	ミッション	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
汚染モニタ	ニンバヌーG 〔衛星〕	大気汚染の探知及びモニタ、その他海 の状態、海面風、海氷カバー範囲等の 測定。	900	極軌道 (1100)	デルタ	1978.10	
	SAGE (AEM-B) 〔 〕	成層圏、オゾン層の検知及びマッピン グのための測定技術の開発		近円軌道 (600)	スカウト	1979	
地球観測	LANDSAT-C 〔 〕	各種センサーによる地球観測 LANDSAT-1,2に搭載されたセンサ ーの他に熱、赤外データ取得及び解像 度の増加を目的として新たに Thematic Mapper を搭載	950	極軌道 (900)	デルタ2910	1978	LANDSAT 1,2 の運用停止後継 続データを取得
	LANDSAT-D 〔 〕	各種センサーによる地球観測		極軌道 (700)	デルタ	1981	地上解像度 30m
	HCM (AEM-A) 〔衛星〕	3軸制御の小型エクスプローラタイプ の衛星を用いた地球表面の温度測定	130	低高軌道	スカウトF	1978	

分野	名称	ミッション	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
通信	FLTSATCOM 〔衛星〕	3軸制御の海軍用通信衛星		静止軌道	アトラスセントール	1977, 10	1975年に打上げ予定であったが計画が遅れている。
	TDRS 〔 〕	各種軌道衛星、スペースシャトル等と地上局との間のデータ中継		静止軌道	デルタ	1979	77年に運用開始予定
	スペースラブ 〔軌道実験室〕	Communication and Navigation Lab	12000	60°傾斜 低高度軌道	スペースシャトル	1981	
材料処理	スペースラブ 〔 〕	Space processing Modules	12000	低高度軌道 (28.5°傾斜)	スペースシャトル	1980～	
宇宙輸送	スペースシャトル	重量約30tのペイロードを低高度軌道まで打ち上げる。また、各種衛星の修理、回収も行う。		低高度軌道	—	1979～	
	IUS 〔軌道間輸送ロケット〕	スペースシャトル等によって打ち上げられたペイロードを低高度軌道から高高度軌道等へ運搬する。			スペースシャトル	1980年代	
	スペースラブ 〔軌道実験室〕	科学、工学、生物学、医学等の各種実験を有人で行う。	12000	低高度軌道	スペースシャトル	1980～	ESAが開発、製作

2. ソ 連

ソ連の宇宙開発計画は、公表された資料はないが、これまでの宇宙開発の進展をみると、アメリカの宇宙開発とそう大きな差異はないものと考えられる。

宇宙科学の分野は、コスモス衛星、サリユート衛星及び東欧諸国との協力によるインターコスモス衛星によって地球周辺の宇宙科学研究を行っている。また、ルナ、ベネラ、ゾンド、マース等の各種宇宙探査機によって月、金星及び火星の探査を行っている。このうち、金星探査機ベネラ9号（1975年6月打上げ）及び10号（1975年6月打上げ）は、それぞれ1975年10月22日、10月25日に金星に降下船を軟着陸させている。

実利用面では、国内通信衛星システムとしてモルニャI、II、IIIが打ち上げられており、また全地球をカバーする静止通信衛星としてスタッイオナール計画が進められている。この他に、1976年10月にTV放送衛星（エフラン）も打ち上げられている。また、東欧諸国との協力によって世界宇宙通信網を運用するというインタースポーツ計画も順調に進展している模様である。

宇宙からの気象観測は、メテオール衛星によって行っており、その他、GARP用に1個の静止気象衛星GOMSを打ち上げる事となっている。航行衛星、資源衛星等のその他の実用衛星については不明であるが、コスモス衛星及びサリユート衛星等によって所要のミッションを行っている他、海況調査、漁群探知に衛星を利用するため漁業衛星の開発を1976年7、8月頃から始めた模様である。ソ連の有人宇宙飛行計画（有人衛星及び軌道ステーション）は、①地球周辺の宇宙研究及び必要機密の設計を目的とした1957～1961年、②科学研究及びライカ犬による生物医学研究、無重力状態の有機体に及ぼす影響の研究を行った1960～61年、③ウオストークによる地球軌道の宇宙飛行を行うことにより、人間に与える無重力状態の影響の研究調査、有人宇宙船の打上げ及び回収時の人体に課せられるストレインの調査時を行った1961～63年、④3人乗り宇宙船ウオスホートによる軌道実験及び宇宙遊泳の実験を行った1964～65年、という4段階を経て1967年以来

3人乗り宇宙船ソユーズによる軌道飛行実験及び宇宙遊泳、ドッキング、移乗の実験を行っており、最近では、軌道ステーション・サリユート5号が1976年6月に打ち上げられ、有人衛星ソユーズがドッキングを行っている。

国際協力としては、上記のインターコスモス、インタースペース、GAR Pのほか、米、仏及びインドと二国間協力を進めている。このうち、1975年7月には、米国とのアポロ・ソユーズ実験計画（ASTP）が実施され、成功を収めた。

ソ連の場合、将来計画及び予算の推移は不明である。

3 ESA (欧州宇宙機関)

(1) 最近の動向

欧州では、ELDO (欧州ロケット開発機構) と ESRO (欧州宇宙研究機構) を発展的に解消、合併し、新しい宇宙研究開発機関として 1975 年 5 月末 ESA を発足させた。ESA は、① ロケット開発、衛星開発の双方を実施する。② 各加盟国は科学衛星計画及び基礎研究には義務的に参加する必要があるが、実用衛星計画への参加は任意とする。③ ヨーロッパのロケットの使用を優先する。④ 欧州の宇宙産業の競争力を強化することを基本方針としている。ESA は科学、実利用の分野の衛星計画を積極的に進め、科学分野の衛星計画としては宇宙線の観測を行う COS-B を 1975 年 8 月に打ち上げたのにつづいて静止軌道において磁気圏の観測を行う GEOS を 1977 年 4 月に打ち上げたが打上げロケットの失敗により静止軌道には乗らなかった。今後の計画としては、磁気圏及び地球と太陽風との相互作用を定量化するため NASA が開発する ISEE-A、ISEE-C 及び ESA が開発する ISEE-B 衛星 (A 衛星と同一ロケットで打上げ) により観測を行う ISEE (International Sun-Earth Explorer) 計画 (1977 年 10 月)、NASA・英国と共同して、静止軌道において紫外線の観測を行う IUE (International Ultraviolet Explorer) 計画 (1977 年 12 月)、X 線源の位置及びスペクトル特性の研究を行う EXOSAT 衛星計画 (80 年 9 月) を進め、3 個の衛星を打ち上げることになっている。その他、宇宙望遠鏡の開発等 NASA との共同計画を活発に行っている。

実利用の分野では、欧州における遠距離公衆通信、テレビ番組の中継等を目的とした実用の通信衛星 ECS を 1980 年に打ち上げる計画であり、これに至る過程としてカナダの CTS の開発に参加したほか、1977 年 9 月には技術試験のため、OTS を打ち上げることになっている。また、海事用通信の実験データを得たり安全救難通信の評価を行うため、MAROTS を 1978 年に、GARP に参加する気象衛星、METEOSAT を 1977 年 11 月に、米国、カナダと共同で航空衛星の実験、評価を行う AEROSAT を 1980 年に 2 個打ち上げることになっている。衛星打上げ用ロケットとしては、約

900 kg の静止衛星打上げ能力をもつアリアンロケットの開発を1979年テストフライト、80年代早期にオペレーション開始を目標に進めている。また、米国のスペースシャトルに搭載され、宇宙空間において有人の実験を行うスペースラブの開発も1979年完成をめざして進められている。

(2) 予算の推移

(単位：百万AU)

項 目	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977e
アリアンロケット				33	88.6	119.7	126.9
スペースラブ				15	50.6	84.7	102.6
マロツツ衛星				10	16.8	36.4	33.5
科学衛星		42.48	40.1	40	45.1	50.1	67.3
通信衛星				27	48.8	43.5	59.4
メテオサット		22.80	52.6	20	41.5	41.2	33.4
エアロサット				10	6.9	3.3	2.1
基礎活動計画維持		12.39	13.5	28.7	42.3	62.5	56.0
合 計	66.68	77.67	106.3	178.7	340.5	441.4	481.2

資料：在仏大使館報告

1 AU ≡ 1.0 \$ (1971)
 1.2 \$ (1972, 73)
 1.26 \$ (1974)
 1.27 \$ (1975)
 1.3 \$ (1976)
 1.1 \$ (1977)

(3) 将来計画

分野	名称	ミッション	重量(kg)	軌道 (km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
科学	IUE [衛星]	紫外線天文学の研究	380	同期軌道	ソーデルタ (米)	1977. 12	NASA, 英との共同計画
	ISEE-(A)/B ["]	磁気圏の物理的研究	165	超長円軌道	"	1977. 10	NASAとの共同計画. A, B両衛星を同一ロケットで打上げ ESAはBを製作
	EXOSAT ["]	X線源の位置及びスペクトル特性の研究	250	"	"	1980. 9	
	GEOSARI ["]	磁気圏の観測			アリアン	1979	
	スペースラブ (軌道実験室)	物理・生物等各種の有人実験	12,000	低高度軌道	スペース Shuttle(米)	1980~	NASAからの依頼
実利用	OTS [衛星]	ECSのハード及びソフトの実験	320	静止軌道 10°E	ソーデルタ 米	1977. 9	
	ECS ["]	欧州域内の通信	(620)	"	"	1980. 3	実用衛星
	METEOSAT-1 ["]	気象の観測	320	"	"	1977. 11	GARP用

分野	名称	ミッション	重量(Kg)	軌道(Km)	打上げロケット	打上げ予定	備考
実 利 用	METEOSAT-2 [衛星]	気象の観測	320	静止軌道	アリアン	1980	
	MAROTS ["]	海事衛星に関する実験	470	"	ソデルタ(米)	1978	実用化試験
	AEROSAT-A ["]	航空衛星に関する実験	400	"	"	1980	米加との共同計画
	AEROSAT-B ["]	"	"	"	"	1980	"
	スペースラブ [軌道実験室]	工学等各種の有人実験	12,000	低高度軌道	スペースシャトル(米)	1980～	NASAからの依頼
輸 送	アリアン [ロケット]	重量約 900Kg までの静止衛星の打上げ				1979～	

4 フランス

(1) 最近の動向

フランスの宇宙開発は、1961年に設置された国立宇宙開発センター（CNES）によって一元的に進められている。その計画は、大別して国家計画と国際計画とから成っている。

国家計画のうち、宇宙科学の分野では、恒星の紫外線、太陽放射線の観測を行うD-2B、ヒトラジン推進装置及びマイクロ加速計の技術試験を目的としたD-5A及びD-5B、衛星軌道に対する大気摩擦及び太陽輻射の効果測定及び測地に関する実験を行うSTARLETTEの各衛星が1975年に打上げられた。

実用衛星計画としては、測地実験のためにD-1衛星及びPeole衛星が打ち上げられたほか、1977年以降に本格的測地衛星であるGEOLE衛星の打上げが予定されている。気象分野では、Peole衛星を用いてEOLLE計画の予備実験を行ったほか、現在は、ESAの計画として進められている静止気象衛星METEOSATの開発を行っている。一方、全世界にデータ収集点を置き、米国のタイロース-N衛星により、地表の環境データを集めるARGOS計画も進められている。

フランスではロケットの開発も行われており、1965年のダイヤモンドAに続き、1973年5月まではダイヤモンドBロケットを使用して衛星の打上げを行った。このダイヤモンドBの第2段を改良したダイヤモンドB-P4ロケットが1974年に完成し、1975年に打上げに成功したが、現在は、この計画も終了し、ESAの計画となっているアリアン（L-3-S）ロケットの開発を中心となって進めている。また、ギアナに打上げ施設を持っており、アリアンロケットの打上げにも使用されることになっている。

国際計画としては、ESAの主要メンバー国としてESAの諸計画に積極的に参加しており、予算的にも最近ではESAの計画への参加の比率が高まっている。また、EOLLE衛星の打上げに代表される仏米協力衛星計画を実施したほか、米国の衛星を用いて、科学研究・技術開発等を行う仏米共同実験計画、SRET衛星の打ち上げに代表される仏ソ協力（最近では、

1977年6月に科学衛星 Signe-3 が打ち上げられている。)、通信・放送実験を行うシンフォニー衛星の共同開発に代表される仏独協力等幅広い協力計画が実施されている。

(2) 予算の推移

(単位 : 百万フラン)

項 目	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
欧州多国間協力 アリアン計画 スペースラブ 二 国 間 協 力 国際協力付帯研究 計 画 維 持			286.3	321.3	440.0 (215.0) (28.0)	644.5 (332.6) (37.3)	775.8 (446.9) (47.3)
総 額 (うち国庫支出額)			920.6 (859.1)	925.5 (870.4)	965.1 (946.1)	1129.7 (1039.5)	1255.9 (1160)
CNESへの支出金	728.9	768.2	855.7	766.1	811.2		

資料 : 在仏大使館報告

1フラン = 56円

5 ドイツ

(1) 最近の動向

ドイツの宇宙開発は研究技術省(BMFT)が中心となって進めている。研究、開発の実施機関としては、航空宇宙研究所(DFVLR)がある。

ドイツでは、衛星打ち上げ用のロケットは持たず、米国等に依頼して衛星を打ち上げている。現在の計画には、ロケットの開発は含まれていない。

ドイツは現在までに独自協力によるものを含めて9個の衛星(うち4個は科学衛星)を打ち上げている。最近では1974年12月のHELIOS-Iについて1976年1月に太陽観測を行うHELIOS-IIを、実用衛星としては、フランスと共同で1974年12月の通信実験を行うシンフォニー1号について、1975年8月にシンフォニー2号を打ち上げた。ドイツは、ESAの主要メンバーであり、ESA諸計画への参加が大きな割合をしめるようになってきており、独自の衛星を打ち上げる計画は当面ない。

(2) 予算の推移

(単位: 百万 DM)

項目 \ 年度	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
1. 補助金等							
試験設備経費	31.0	35.0	47.5	17.0	16.0	12.0	10.0
宇宙研究技術調査	30.7	10.6	7.1	8.8	6.5	4.0	4.5
宇宙飛行技術開発	15.6	22.6	29.5	29.5	30.0	24.0	21.0
大気圏外研究	32.1	29.8	27.8	25.0	27.0	27.5	24.5
スペースラブ	—	—	—	—	5.0	10.0	15.5

年 度 項 目	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
リモートセンシング	—	—	—	—	5.0	7.0	5.7
ドイツ航空宇宙協会	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.1	—
税控除その他	0.4	1.0	2.6	1.0	0.1	—	—
2 投資支出							
応用衛星開発	132.5	115.0	47.0	58.2	59.5	33.5	28.5
科学衛星開発	20.0	106.0	90.8	99.3	16.9	13.5	10.0
DFVLR. GfW	96.6	102.4	135.7	128.3	149.2	153.0	132.7
3 国際機関分担金							
E L D O	74.9	109.7	98.0	} 57.0	—	—	—
E S R O	51.5	75.9	110.9		—	—	—
E S A	—	—	—	164.6	255.0	360.0	347.0
そ の 他	20.1	5.7	—	—	—	—	—
合 計	505.6	614.8	602.4	596.5	584.5	644.6	599.4

資料：在独大使館報告 IDM ≒ 120円

6 イギリス

(1) 最近の動向

イギリスの宇宙開発は通産省（宇宙技術応用）、教育科学省（宇宙科学、ただしその実施は科学研究会議）、国防省等が中心となって研究開発を行っている。

イギリスは国家計画としてブラックアロー計画を進め、1971年10月にX3（プロスペロ）衛星をブラックアローロケットで打ち上げることに成功した。しかし、経済上の理由等から同計画は中止され、以後イギリスの衛星は全て米国のロケットにより打ち上げられている。

科学研究の分野では、エーリアル計画が進められており、1962年4月にエーリアル1号衛星が打ち上げられたのを初めとして1974年10月までに5個のエーリアル衛星が打ち上げられている。また、1978年中期にアメリカのロケットにより科学衛星UK-7（打ち上げ後エーリアル6号）が打ち上げられる予定である。

実用衛星の開発としては、通信実験及び海事通信実験を行うための静止技術衛星（GTS）を1977年ごろにヨーデルタロケットにより打ち上げる予定であったが、ESAのOTSに参加することになり中止された。現在、ESAの海事衛星MAROTS計画は、イギリスが中心となり、1978年、打ち上げを目標に開発が進められている。また、ラント・サットのデータを利用したリモートセンシング活動、データ処理機器の開発等が通産省、大学等で進められている。

(2) 予算の推移

(単位：百万ポンド)

項 目	年 度	1971	1972	1973	1974	1975	1976 ^e	1977 ^e
国 家 計 画								
宇宙科学研究		4.53	6.33	6.59	10.85	13.04	13.23	12.89
宇宙技術等		5.26	5.50	3.15	2.69	2.61	2.93	3.26
国 防		10.10	11.44	5.89	8.49	6.02	7.39	N/A
商用衛星通信		3.11	1.21	0.91	0.81	1.60	4.19	3.86
国 際 計 画								
ESRO/ESA		7.37	5.81	11.05	19.51	29.10	33.61	29.16
INTELSAT		0.77	2.07	1.15	0.50	0.67	0.74	0.75
ポストアポロ研究		0.05	—	—	—	—	—	—
合 計		31.19	32.36	28.67	42.85	53.04	62.09	—
計 (除国防)		21.09	20.92	22.78	34.36	47.02	54.70	49.92

資料：在英大使館報告

1ポンド ≡ 480円

③ 将来計画

分 野	名 称	ミ ッ シ ョ ン	重量(kg)	軌道(km)	打上げロケット(国)	打上げ予定	備 考
科 学	UK-VI (衛星)	重粒子宇宙線、X線の研究	155	円 (550) 傾斜角 55°	スカウト (米)	1978	

7. カナダ

(1) 最近の動向

カナダの宇宙開発は省間宇宙委員会 (ICS) の調整のもとに通信省、エネルギー・鉱山資源省、国家研究会議 (科学分野) 等により行われている。衛星打ち上げ用ロケットは保有していない。1961～1969年にわたる電離層の観測を目的としたアルエット、ISIS衛星計画では、それぞれ2個ずつのアルエット衛星及びISIS衛星を打ち上げた。

国内通信衛星計画は順調に進んでおり、既に静止通信衛星ANIK-1, 2, 3 (オノ号打ち上げは、1972年11月10日) を運用しており、1978年には、ANIK-1の代替と14/12 GHzでの実験を目的とした新しいANIK衛星を打ち上げる予定である。また、1976年1月には、米国の協力を得てSHFの通信放送実験を行う三軸制御を用いた静止通信技術衛星CTSを打ち上げ、現在、各種実験が行われている。

その他、航空衛星に関する実験を行うAEROSAT衛星計画で米国、ESAと協力しているほか、米国のLANDSAT衛星用のデータ受信処理施設を建設し、リモートセンシング情報を得ている。また、米国と協力して、スペースシャトルのマニピュレーターを製作している他、衛星を用いた捜索救助計画も予定されている。

(2) 予算の推移

(単位: 百万 Can. \$)

項 目	年 度	1971	1972	1973	1974	1975	1976
通 信 省			21.070	21.270	22.588	15.5	13.6
(衛星運用システム科学研究等)							
エネルギー 鉱山資源省			5.900	6.199	6.238	4.7	4.7
(PINDSAT計画等)							
国家研究会議			4.300	4.400	4.400	11.9	22.8
(宇宙研究等)							
国 防 省			1.084	1.184	1.048	2.0	2.7
通 産 省			0.582	1.352	1.654	2.0	2.3
(地上局衛星航行、ロケット開発等)							
運 輸 省 (海事衛星研究等)			0.150	0.211	0.205	0.8	1.4
環 境 省			—	—	—	1.7	2.9
合 計		24.192	33.091	34.616	36.133	36.6	47.7
計 (除 国 防)			32.007	33.432	35.085	38.6	50.4

1カナダドル = 260円

資料: 在加大使館報告

(3) 将来計画

分 野	名 称	ミ ッ シ ョ ン	重量 (kg)	軌道 (km)	打上げロケット (国)	打上げ予定	備 考
実 用	AEROSAT-A	航空衛星の実験	380	静 止	ソーデルタ (米)	1980	米国、ESAと協力
	" -B	"	380	静 止	"	1980	"
	ANIK-B	ANIK-1の代替及び12/14 GHz帯での通信実験		静 止	"	1978	

8. イタリア

(1) 最近の動向

イタリアの宇宙開発は、科学研究会議の管理、調整のもとに進められているが、自国で衛星打上げ用ロケットを保有していないため衛星の打上げは、全て米国のロケットを使用している。

イタリアの宇宙開発は、サンマルコ計画とSIRIO計画とに代表される国内計画と国際計画から成っている。国内計画のうち、科学衛星により宇宙科学の研究を行うサンマルコ計画では、すでに、4個のサンマルコ衛星を打上げており、さらに1978年には、2個のサンマルコ-D衛星が打ち上げられることになっている。また、通信実験及び科学観測を行うSIRIO衛星の打上げは、1977年8月に予定されている。一方、国際計画としてはESAの各種プロジェクトに参加している。また、米国ランドサットの受信局をもうけてデータの配布を行っている。

(2) 予算の推移

(単位: 百万リラ)

項 目 \ 年 度	1971	1972	1973	1974	1975	1976
国際プロジェクト参加及び国際協力		2.275	15.000	15.136	24.424	39.150
シリオ計画				10.550	4.530	4.760
サンマルコ計画		13.394	3.500	3.000	1.050	7.000
その他				500	1.284	
合 計	23.132	20.669	18.500	29.186	31.288	50.910

1リラ ≒ 0.31円

資料: 在伊大使館報告

(3) 将来計画

分 野	名 称	ミ ッ シ ョ ン	重量(Kg)	軌道(Km)	打上げロケット	打上予定	備 考
科 学	サンマルコ-D(衛星)	高層大気組成、温度、密度等の測定			スカウト(米)	1978	2個の衛星より構成される。
科学実利用	SIRIO(衛星)	宇宙線の測定、通信実験	224	静止軌道	デルタ(米)	1977.8	

9. インド

(1) 最近の動向

インドの宇宙開発は、1969年に設立された宇宙研究機関(ISRO)、1972年に設置された宇宙省及び宇宙委員会によって進められている。

インドの宇宙開発は、衛星の開発と衛星打ち上げ用ロケットの開発からなっている。衛星開発の分野では、1975年4月に科学衛星ARYA BHATAをソ連のロケットにより打ち上げたのを始め、今後、ARYA BHATAとほぼ同様の形態の地球観測衛星SE0を1978年初めにソ連のロケットにより打ち上げることになっている。また、1978～80年の間に外国に製作を依頼し、外国のロケットで打ち上げる予定の静止通信衛星INSAT-1、1985年までに国内で製作し、国産のロケットで打ち上げる予定のINSAT-IIがある。

衛星打ち上げ用ロケットの開発では、小型衛星打ち上げ用のSLV-3ロケットを1978年末、完成をめざして、開発を進めており、これにより打ち上げる実験衛星RS-1も同時に開発しているほか、その後、SLV-3ロケットを改良していく予定である。また、INSAT-II打ち上げ用ロケットとして、静止軌道に800kgの衛星を打ち上げる能力を持つポストSLVロケットを1985年までに開発する計画を立てている。

その他に、国際計画として、インドの衛星のソ連による打ち上げ、インドの開発した通信実験衛星をESAのアンロケットの試験飛行で打ち上げ、静止軌道への投入は、インドの開発した液体モーターにより行うAPPLE計画等がある。また、1975年8月から1年間に、NASAのATS-6衛星を利用して教育テレビ放送実験(SITE)計画を行った。

(2) 予算の推移

(単位: 百万ルピー)

項目 \ 年度	1971	1972	1973	1974	項目 \ 年度	1975	1976
技 術	41.1	70.9	97.0	115.1	研 究 開 発	132.5	154.1
研 究	25.2	39.6	53.1	53.6	施 設	97.4	93.3
応 用	2.5	6.9	12.3	18.4	宇 宙 科 学	16.3	18.9
					共 通 サービス	5.6	5.7
					応 用	58.9	65.9
					そ の 他	60.7	73.4
合 計	68.8	117.4	162.4	187.1		371.5	411.4

資料: 在インド大使館報告(1975年から項目立てが変更)

1ルピー = 31円

(3) 将来計画

分野	名称	ミッション	重量(Kg)	軌道(Km)	打上げロケット国	打上げ予定	備 考
科 学	SEO (衛星)	気象学・水理学・海洋学に関する科学的調査及びリモートセンシング衛星の基礎実験	425	近円軌道 (500)	インターコスモス (ソ連)	1978	
	RS-1 ()	SLV-3ロケットの実験衛星	40	楕円軌道 (300/1200)	SLV-3 (インド)	1978~ 1979	国産衛星、国産ロケット RS-1、2は1年间隔で打ち上げ
実 利用	INSAT-1 ()	国内通信	800	静 止	外 国	1978~1980	外国に製作依頼
	INSAT-2 ()	"	"	"	ポストSLV	1985まで	国内で製作
	通信実験衛星 ()	通信実験	150	静 止	アリアン	1980	アリアンの試験飛行、インド製の液体モーターで静止軌道に投入

10 その他の諸国

10-1) 中国

中国の宇宙開発計画は殆ど明らかにされていないが、1970年4月に第1号衛星（東方紅）を打ち上げて以来、現在までに9個の衛星を打ち上げている。また、第4号衛星に関しては地上回収に成功しているようであり、打ち上げた衛星の中には、2トン以上のものもあるようである。

10-2) オランダ

NASA と共同で天文観測を行う科学衛星 A N S を、1974年に打ち上げた。現在、アメリカ及びイギリスと共同で赤外天文衛星（IRAS）を1981年春に打ち上げる予定で開発を進めている。

10-3) スペイン

米国に依頼して、電離層の電子密度の研究等を行う科学衛星 INTASAT を1974年に打ち上げた。その後の計画は発表されていない。なお、ESA の静止衛星用地上局が Villafranca に建設されつつある。

10-4) インドネシア

インドネシアでは国内通信衛星システムの開発のため、1976年4月に PALAPA 1号、1977年3月に PALAPA 2号 を米国のロケットで打ち上げた。また、地上受信局はほぼ完成している。なお、1976年度の宇宙開発予算は16億ルピア（約11億円）であった。

10-5) ブラジル

テレビチャンネル、音声9000回線、ラジオ40チャンネルを同時に中継できる能力を持つ通信衛星システムを計画している。また、ランドサットの地上局が置かれ運用を行っている。

10-6) アラブ諸国

アラブ諸国の専用通信衛星（ARCOMSAT）計画を1981年頃の打ち上げを目標に進めている。

参考1. 米国の打ち上げ計画スケジュール

分野	名称	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
物理及び 天文	HEAD-A	△								
	HEAD-B		△							
	HEAD-C			△						
	ISEE-A/B	△								
	ISEE-C		△							
	IUE	△								
	SMM			△						
	S T							△		
惑星探査	マリナー 探査 土星 A	△								
	マリナー 探査 土星 B	△								
	パイオニア 金星 A		△							
	パイオニア 金星 B		△							
	木星オービタ/プローブ					△				
地球及び 海洋物理	SEASAT-A		△							

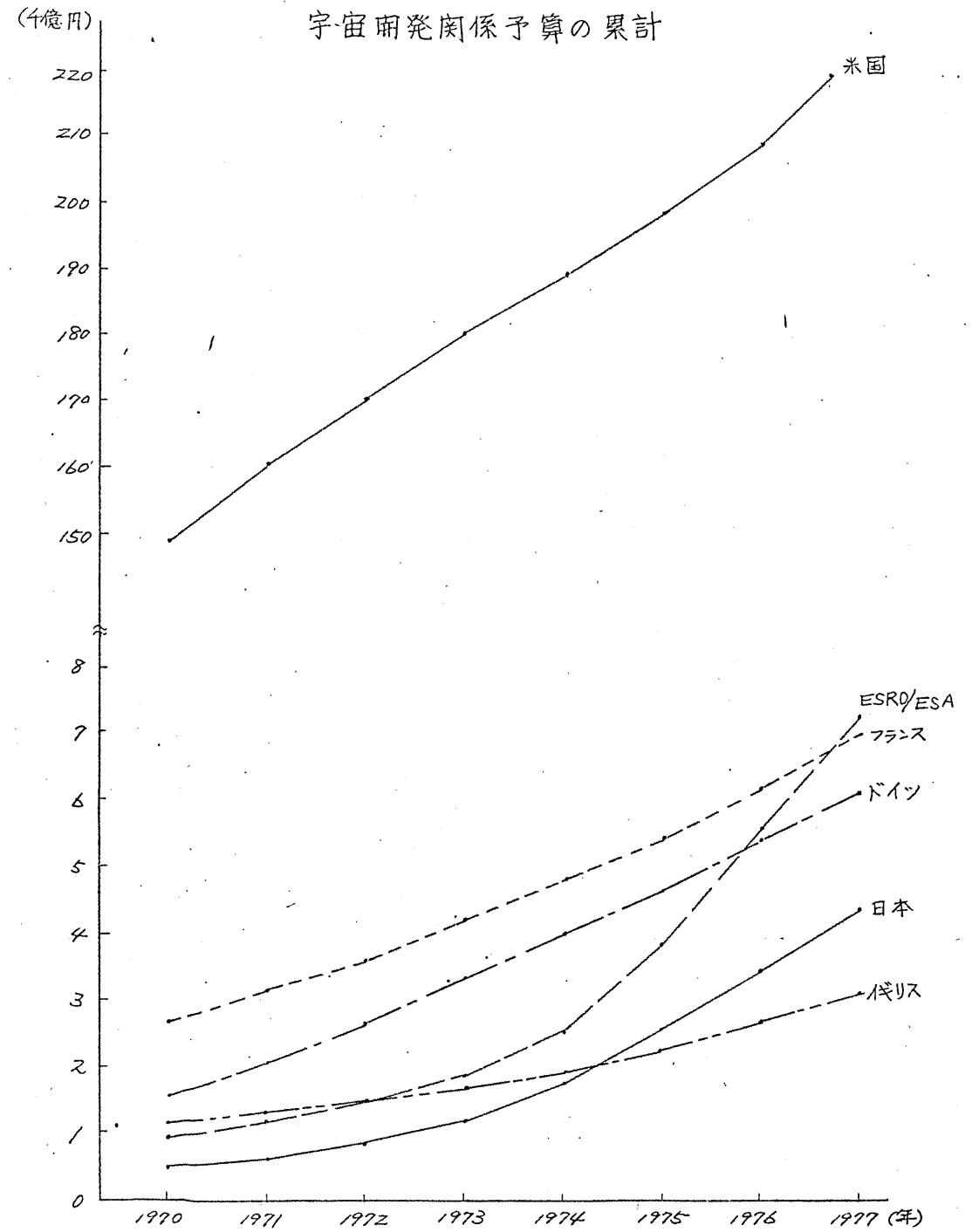
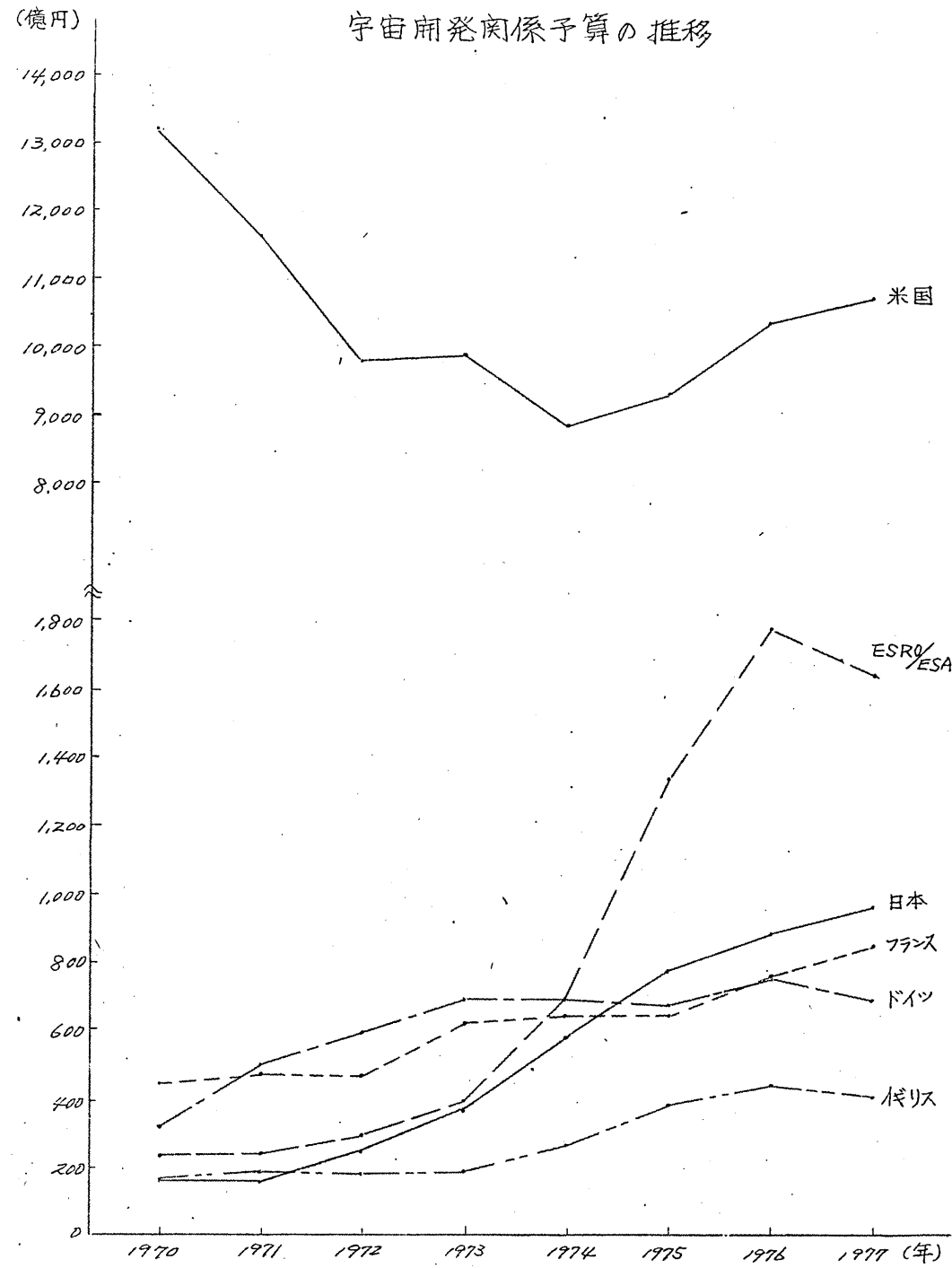
分野	名称	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
地球及び 海洋物理	SEAST-B						△			
	スペースラブ				△ →					
	MAGSAT(AEM-C)				△					
気 象	GOES-C		△							
	GOES-D			△						
	タイロス-N		△							
	スペースラブ				△ →					
汚染モニタ	インバース G		△							
	SAGE(AEM-B)			△						
地球資源 探査	LANDSAT-C		△							
	LANDSAT-D					△				
	HCOM(AEM-A)		△							
通 信	FLTSATCOM	△								
	TDRS			△						
	スペースラブ				△ →					

参考2 米国以外の国の打上げ計画スケジュール

国名	分野	名称	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
ESA	科学	I. U. E	△									
		ISEE-A/B	△									
		EXOSAT				△						
		GEOSAR1			△							
		スペースラブ				△	→					
	実利用	O T S	△									
		E C S				△						
		METEOSAT-1	△									
		METEOSAT-2				△						
		MAROTS		△								
		AEROSAT-A				△						
		AEROSAT-B				△						
		スペースラブ				△	→					
		アリアンロケット				△	→					

国名	分野	名称	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
カナダ	実利用	AEROSAT-A			△							
		AEROSAT-B			△							
イタリア	科学	サンマルコ D		△								
	科学実利用	SIRIO	△									
インド	科学	SEO		△								
		RS シリーズ		△	△	△						
	実利用	INSAT I		←	△	→						
		" II									△	
		通信実験衛星				△						
イギリス	科学	UK-VI		△								
オランダ	科学	IRAS					△					
アラブ諸国	実利用	ARCOMSAT					△					

参考3 各国の宇宙開発予算の推移、累計



参考4 国別種別人工衛星等打ち上げ成功数

(1976年12月31日現在)

	ソ連	米	英	カナダ	伊	仏	豪	ESA	独	日本	併独	NATO	中国	オランダ	スペイン	インド	インドネシア	
技術開発衛星	933	496	2(1)			5(2)				4	1		7					1,595 (31)(4)
科学衛星		111	5(5)	4(4)	4(4)	4(1)(1)	1(1)	8(8)	5(5)	3	1			1(1)	1(1)	1(1)		
月探査機		29	30															
惑星探査機	19	15																59
有人宇宙船	29	29																34
通信衛星	61	86	4(4)	4(4)			1(1)				2(2)	3(3)					1(1)	58
気象衛星	33	35				2(1)						1						162(5)
航行衛星(航空・海事)		29																72(1)
測地衛星		15				4												29
地球観測衛星		2																19
その他	2	7								1								2
合計	1,106	855	11 (10)	8 (8)	4 (4)	15 (2) (3)	2 (2)	8 (8)	5 (5)	8	4 (2)	3 (3)	7	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	2,040 内(47) 内(4)

注：① ()内の数字はアメリカのロケットによつて打ち上げた衛星の数

② ()内の数字はソ連のロケットによつて打ち上げた衛星の数

③ ソ連のコスモス衛星、等ミッションの不明のものは、技術開発衛星に入れている。

④ インテルサットの通信衛星は、アメリカの通信衛星に入れている。

参考5 飛しよう中の宇宙物体の数

(1977年2月6日現在) NORAD 発表

国名	ペイロード		非ペイロード		計
	地球軌道	地球軌道外	地球軌道	地球軌道外	
米 国	380	27	2,328	37	2772
ソ 連	402	25	857	8	1292
イギリス	7	0	4	0	11
カナダ	8	0	0	0	8
フランス	13	0	41	0	54
ESRO	1	0	0	0	1
ドイツ	2	2	4	1	9
オーストラリア	1	0	0	0	1
日 本	8	0	8	0	16
中 国	3	0	3	0	6
NATO	4	0	0	0	4
イタリア	0	0	0	0	0
オランダ	1	0	0	0	1
スペイン	1	0	0	0	1
フランス/ドイツ	2	0	0	0	2
インド	1	0	0	0	1
ESA	1	0	0	0	1
INTELSAT	21	0	0	0	21
インドネシア	1	0	0	0	1
計	857	54	3245	46	4202

参考6 主要国通貨換算表

国名	通貨単位	略号	円換算	① IMF 平価 ② Central Rates
米 国	ドル	\$	277.30	② 308.00
フランス	フラン	F. Fr	56.07	① 66.90
ド イ ツ	マルク	D. M.	117.70	② 115.40
イギリス	ポンド	£	476.30	① 802.56
カナダ	ドル	CAN. \$	263.84	
イタリア	リラ	Lit	0.313	② 0.53
インド	ルピー	Rs	31.43	

1977年5月現在