

ENCYCLOPEDIA
GENRE
JAPONICA

万有百科大事典



宇宙 地球

SHOGAKUKAN



万有百科大事典 18 宇宙地球

©小学館 1975

昭和50年12月10日 初版第1刷発行
昭和58年6月20日 初版第18刷発行

編集著作 相 賀 徹 夫
出版者

発行所 株式会社 小学館

郵便番号 101

東京都千代田区一ツ橋2ノ3ノ1

編集・東京03-230-5620

電話 製作・東京03-230-5333

販売・東京03-230-5767

振替 東京 8-200番

印刷者 凸版印刷株式会社
鈴木和夫

特抄 王子製紙株式会社
コート紙

特抄 三菱製紙株式会社
アート紙

特抄 ダイニック株式会社
クロス

表紙用 日本マイクロコーティング株式会社
特製色箔

製本 凸版印刷株式会社

*造本には十分注意しておりますが、万一、落丁・乱丁などの不良品がありましたら、おとりかえいたします
*本書の内容の一部または全部を、無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著者および出版者の権利の侵害となりますので、その場合はあらかじめ小社あて許諾を求めてください

Printed in Japan

ISBN4-09-525018-6

■図版製作

池田 弘
岩崎賀都彰
小野寺 毅
楠 正鋭
高木 守
田所満雄
富田百秋
永吉忠夫
日本工房
野村敏雄
平林邦史
藤田正純
牧野四子吉
松浦晴二
毛利彰介
森上義孝
山崎繁成

■写真撮影・提供

青木 斌 小島郁夫
赤木祥彦 鹿島愛彦
浅海重夫 北村正利
石田五郎 黒岩大助
磯部琇三 小林禎作
岩合徳光 小山ひさ子
岩田修二 近藤彰利
氏家 宏 斎藤靖二
内田 豊 佐伯誠一
大瀬正美 諏訪 彰
太田陽子 相馬清二
岡田芳朗 楚山 勇
岡本好明 高柳 茂
奥谷喬司 滝沢文教

石川県尾口村
岩手県和賀町
ウィングスフォト
エンタープライズ
海洋科学技術センター
共同通信社
草津温泉観光協会
建仁寺
小松製作所
サンテレフォト
J. P. S.
ジャンプデザイン
浄得寺
昭和海運株式会社
新日本製鉄株式会社
水産航空株式会社
中国通信社

DSDP photo by Scripps Institution
of Oceanography
Giorgio Nimatallah/Ziolo
Lund Observatory
National Institute of Oceanography,
Godalming

千葉とき子 堀 秀道
西田 孝 本田 実
根本順吉 牧田 貢
野上道男 真野勝友
橋本光男 三上七生
林 完次 三島良績
日江井栄二郎 箕輪敏行
平川一臣 宮内紀雄
藤井幸雄 宮沢 守
藤塚晴夫 村山定男
藤原健蔵 安井 正
淵 秀隆 山路 勇
豊 遙秋 弓 滋
堀田両平 横尾武夫

東京航空写真研究所
東京フォトエージェンシー
富山県魚津市
日本電信電話公社
仁和寺
ノーボスチ通信社
芳賀フィルムライブラリー
PANA 通信社
P. P. S.
フォトバック
三井造船株式会社
三菱重工株式会社
ユニ・フォトス
ラジオ・プレス・サービス
蓮華王院
ワイド・ワールド・フォト
ワールド・フォト・サービス

■資料提供・取材協力

伊能忠敬記念館
宇宙開発事業団
海上保安庁水路部
科学技術庁
環境庁
気象庁
気象研究所
地域気象観測センター
天気相談所
木村玉誠堂
建設省
河川局
建設局
国土地理院
国立科学博物館
五藤光学研究所
佐伯誠一
佐々木忠義
集英社
スキー博物館
大英博物館
田中幸明
東海大学海洋科学博物館
東京国立博物館
東京水産大学
東京天文台
東京天文台岡山天体物理観測所
東京天文台堂平観測所
東京都公害局
東京都立中央図書館
西田 誠
日本気象協会
日本長期信用銀行
ビクセン
フィールド自然史博物館
フランクリン科学博物館
北海道大学低温科学研究所
三井清人
矢橋大理石商店
郵政省電波研究所

海上保安庁承認第500033号

(配列は五十音順、敬称略)

■装丁

栗津 潔

■レイアウト

富田百秋
渡辺栄利
芝田紘八朗
稲川方人

■編集顧問

伊東 彊 自 永田 武 広瀬 秀雄

■執筆者 () 内は執筆分野を示す

赤木 祥彦 (自然地理)
秋山 勉 (海洋)
上松 清 (気象)
浅田 敏 (地球物理)
浅海 重夫 (土壌)
荒巻 孚 (自然地理)
有井 琢磨 (自然地理)
石田 蕙一 (天文)
石山 洋 (科学史)
磯部 琇三 (天文)
市川 正巳 (自然地理)
伊東 彊 自 (気象)
猪野 峻 (海洋)
今井 濂 (科学史)
上野喜一郎 (船舶)
内田 英治 (気象)
大木 俊夫 (天文)
大田 正次 (気象)
太田 陽子 (自然地理)
大塚 一志 (海洋)
大藤 時彦 (民俗)
大林 辰蔵 (天文)
大森 昌衡 (科学史)
大矢 雅彦 (自然地理)
大脇 直明 (天文)
鹿島 愛彦 (自然地理)
下保 茂 (天文)
鎌田 久子 (民俗)
木内 信蔵 (地理)
菊地 隆男 (地史)
北村 正利 (天文)
木下 肇 (科学史)
倉嶋 厚 (気象)
黒岩 大助 (気象)
黒田 泰弘 (宇宙開発)

河野 長 (地球物理)
小暮 智一 (天文)
古在 由秀 (天文)
小島 環禮 (民俗)
五条 英司 (地図)
小林 巖雄 (古生物)
小林 大二 (気象)
小林 禎作 (気象)
小林 望 (気候)
斎藤 靖二 (岩石)
佐伯 敦 (宇宙医学)
桜井 欽一 (鉱物)
桜田 勝徳 (民俗)
桜庭 信之 (英文学)
佐藤 任弘 (海洋)
佐藤 文隆 (天文)
品田 穰 (天然記念物)
篠原 武次 (気象)
島村 福太郎 (科学史)
清水 弘 (気象)
清水 博 (アメリカ史)
新羅 一郎 (宇宙開発)
鈴木 尚 (科学史)
鈴木 裕 (海洋)
諏訪 彰 (地球物理)
関口 直甫 (天文)
相馬 清二 (気象)
高橋 正 (海洋)
高橋 統一 (文化人類学)
高山 茂美 (自然地理)
竹内 清秀 (気象)
竹内 利美 (民俗)
武部 尚雄 (天文)
田中 啓策 (地質)
千葉とき子 (岩石)

土屋 瑞樹 (海洋)
坪井 洋文 (民俗)
富田 弘一郎 (天文)
虎尾 正久 (天文)
永田 武 (地球物理)
永田 正 (海洋)
中山 茂 (科学史)
奈須 紀幸 (海洋)
西脇 昌治 (海洋)
根本 順吉 (気象)
根山 芳晴 (気象)
野上 道男 (自然地理)
橋本 光男 (岩石)
蓮沼 啓一 (海洋)
畠山 久尚 (気象)
埴原 和郎 (人類)
浜田 伸子 (鉱物)
原 昭宏 (自然地理)
春山 行夫 (民俗)
半沢 正男 (海洋)
日江井 栄二郎 (天文)
東 禎三 (海洋)
平井 正一 (宇宙開発)
広瀬 秀雄 (天文)
福岡 二郎 (海洋)
福島 直 (地球物理)
藤井 陽一郎 (科学史)
藤村 淳 (科学史)
藤原 健蔵 (自然地理)
淵 秀隆 (海洋)
古川 麒一郎 (天文)
古野 清人 (民俗)
古畑 正秋 (天文)
星川 清親 (農作物)
堀内 清司 (自然地理)

堀 秀道 (鉱物)
本田 実 (天文)
牧田 貢 (天文)
増田 義郎 (西洋史)
真野 勝友 (古生物)
松原 聰 (鉱物)
馬淵 昭夫 (気象)
馬淵 久夫 (天文)
水上千之 (海洋)
三井 嘉都夫 (自然地理)
六車 二郎 (海洋)
村田 圭司 (岩石)
村松 貞次郎 (建築史)
村山 定男 (天文)
榎山 政子 (気象)
森本 雅樹 (天文)
安井 正 (海洋)
藪内 清 (科学史)
山路 勇 (生物)
山下 輝夫 (地球物理)
山本 莊毅 (陸水)
山本 武夫 (気象)
湯原 浩三 (自然地理)
弓 滋 (天文)
横尾 武夫 (天文)
吉田 作松 (気象)
吉野 正敏 (気候)
吉野 みどり (気候)
吉村 稔 (気候)
渡辺 敏夫 (天文)
渡辺 直経 (地史)
渡辺 隆三 (海洋)

■俳諧 山下一海

- (a)カタカナ、ひらがな、漢字（画数順）。
(b)同音の外国人名は姓および名のアルファベット順。
(例) アダムズ John Couch Adams
アダムズ Walter Sydney Adams

解説の方法

- (1)現代日本語の標準的文章で平易に表現し、多くの人に理解できるように努めた。
- (2)文体は漢字、かな混じりの口語文とし、かなづかいは、原典の引用や歴史的用語などを除き、すべて現代かなづかいとした。送りがなは誤読のないように配慮した。
- (3)漢字は原則として当用漢字とその音訓表に許された範囲にとどめた。ただし、固有名詞、歴史的用語、学術用語などで、ひらがな書きにしては読みにくいもの、理解しにくいものは当用漢字以外でも用い、場合により読みがな（ルビ）をつけた。また、当用漢字でも学術用語など一般になじみのないもので、難読または誤読のおそれがあるものにも読みがなをつけた。
- (4)解説中に内在する項目のうち、主要なものは太字として検索しやすくした。
- (5)数ページにわたる大項目には、内容目次を入れて検索に便利するように配慮した。
- (6)解説中の西洋人名は、項目としてかかえていないものについては原名の綴りを入れた。
- (7)年代は西暦により、必要に応じて日本の年号を付記した。
- (8)数字は算用数字を使用し、とくに万、億の位だけを漢字で入れた。ただし成語化したものについては十、百、千などを使用した。
- (9)計量の単位はメートル法を用い、ミリ、センチ、メートル、キログラム、ミクロンをそれぞれ mm, cm, m, kg, μ とするなど、単位記号を用いて表わしたが、一般になじみの薄い単位記号は、初出の場所に（ ）でその名称をカタカナで示した。なお詳しくは巻末の「単位記号一覧」（p. 615）を参照のこと。
- (10)外国語の合成語は、単語と単語の間を、人名は名と姓の間をそれぞれ黒丸・でつないだ。また原語がハイフンで結ばれている場合には二重ハイフン＝でつないだ。
- (11)欧文の書名、雑誌名、および西洋人名の称号の原綴りは斜体とした。

外国語の表記

外国語および外来語、外国の地名、人名は国語審議会報告、文部省編の刊行物、また各種の専門事典などを参考にして、原則的には現地読みに近い表記で表わした。ただし、新聞、雑誌

などで広く親しまれている表記は、なるべく慣用に従った。

なお、表記に何通りかの慣用のある場合は、必要に応じて送り項目を立てて便宜をはかった。

- (1)[V]音の表記は「ヴァ、ヴィ、ヴ、ヴェ、ヴォ」を使わず、「バ、ビ、ブ、ベ、ボ」とした。ただし、ドイツ語の[W]は「ワ、ウィ、ウェ、ウォ」とした。
- (2)長音は長音符号「ー」で表わし、母音字を重ねたり、「ウ」は使用していない。なお、原音における二重母音の[ei] [ou]などは、だいたい長音とみなした。
- (3)[ti][di]は原則として「ティ」「ディ」としたが、慣用に従って「チ」「ジ」としたものもある。

符号と記号

文中におけるおもな符号、記号は次のとおりである。

- ⇒ 該当する項目への送りを示す。
- 解説文中または解説の末尾につけ、参照すべき関連項目を指示する。
- ⇒ 『万有百科大事典』中の他の巻に掲載される同じ項目、または関連した項目を併読することが望ましい場合、その巻名を『 』内に指示し、また項目名を（ ）内に示した。
(例) ⇒ 『物理 数学』（光）
- ⇒ 内容上関連のある他の項目に図、写真、表が入っている場合に、該当項目を示した（例 ⇒ 図海底）。また、項目の解説のあるページに図版がなく、隣接ページに入っている場合には、その所在ページを示した（例 ⇒ 図 p. 234）。
- * 解説文中の用語、人名などの右肩につけ、併読が望ましい項目を示した。
- [] 解説文中で小見出しを入れる。
- 『 』 書名、雑誌名などを囲む。
- 「 」 引用文または語句、とくに注意を促す語句、章名、編名などを囲む。
- < > 解説の末尾に執筆者名を記した。
- 参考図書をあげた。
- ⊕ それぞれの語句の季題を示し、例句をあげた。

■ 凡 例

編 集 方 針

- (1)本巻は、天文、宇宙開発、気象、海洋、地球物理、地球化学、地質、地史、古生物、岩石、鉱物、資源、自然地理など、われわれの生活する地球と、それをとり巻く宇宙空間の事象、現象のすべてを研究対象とする地球科学および天文学の全領域を扱い、その用語に人名を加えて、検索のしやすい五十音順の配列にした。
- (2)項目の選択にあたっては、人間生活に大きな影響を及ぼす自然現象や、人類とともにあってその生活リズムのもとになる諸天体など、身近なものを優先的に扱った。
- (3)解説の内容は、研究史、諸現象や物質の種類、分類、現象発生の仕組みや原因、観測方法、観測機器の構造など、基本的な解説を施したうえ、人間生活への利用方法や防災、民俗などの面からも解説した。また、とくに天文関係の項目では、観測方法に関する記述を重視し、一般の観測家の天体捜索に便ならしめるよう配慮した。
- (4)五十音順の配列ではあるが、知識の体系的な把握がしやすいように、重要項目には可能な限りスペースをさいて、総合的に解説したうえ、小項目からの関連を十分につけた。図版も総合的な展開図を多く用いて重要項目にできるだけとめ、体系的な概念がつかめるように配慮した。
- (5)文学、歴史、民俗などに関係の深い項目で、本文中では記せない興味ある内容は、適宜、囲み記事とし、各分野の専門家に読み物として執筆していただいた。
- (6)時候、天文、地理などに関する言葉は、俳諧上、主要な季語となっているものが多いことから、そのおもなものには季節を示し、古今の名句をあげて、俳諧歳時記としても役立つようにした。
- (7)「巻末資料」として「単位記号一覧」(p. 615)、「参考図書」(p. 616)、「宇宙・地球科学史年表」(p. 617)を掲載した。「単位記号一覧」は、SI単位と、本巻の解説文中に用いられている諸単位のおもなものの換算表である。「参考図書」は、本巻の内容についてさらに深く知りたい人のために、一般向きの参考図書をあげたものである。「宇宙・地球科学史年表」は、宇宙と地球に関する科学史を概観するための年表である。
- (8)巻末には「事項索引」(p. 622)と「人名索引」(p. 645)を付し、さらに本事典が活用できるようにした。

項目の示し方

- (1)項目は、原則として漢字または、かな混じりで示し、その次に読み方をひらがなで示した。ただし、ひらがな、またはカタカナ、あるいはローマ字による略称が、正式または慣用と

なっているものはそれに従った。かな混じり、あるいは、ひらがなで示した項目には、[] 内に漢名もしくは慣用漢字表記を入れた。

(例) いて座 —ざ [射手座]

- (2)重要項目には、項目名のあとに、英語、フランス語、ドイツ語の3か国語を、それぞれ㊟㊢㊣として示した。またその他の項目にはできるだけ英語を付した。

(例) 雨 あめ ㊟rain ㊢pluie ㊣Regen

磁気嵐 じきあらし magnetic storm

- (3)古生物の分類階級名には、項目名のあとに㊤として学名を入れた。

(例) 始祖鳥 しそちょう ㊤Archaeopteryx

- (4)外来の原語を項目とした場合には、英語の場合を除き、その言語名を㊦などの形で示した。

(例) セイシュ seiche ㊦

- (5)人名については、日本人および中国人の場合は漢字で姓名を記し、その次に読み方を入れ、生没年(生年-没年)を西暦で示した。西洋人名はカタカナで姓だけを掲げ、その次に原語でフルネームを示し、また生没年を西暦で記した。

ロシア人については、ロシア文字による表記もあわせて記した。

(例) 今村明恒 いまむらあきつね (1870-1948)

アインシュタイン Albert Einstein (1879-1955)

ドクチャーエフ Василий Васильевич Докучаев/
Vasilii Vasil'evich Dokuchaev (1846-1903)

- (6)読み方は現代かなづかいを用いた。

(a)かなの使い方は、だいたい発音どおりにし、「ゐ」は「い」、「ゑ」は「え」、「を」は「お」と表記した。ただし、助詞の「を」(わ行)および「は」「へ」(は行)は、もとのままとした。

(b)「大」「多」など旧かなづかいで「オホ」と表記したものは「オオ」とし、「黄」「甌」などは「オウ」で表わした。

(例) 大谷石 おおやいし

黄鉄鉱 おうてっこう

(c)「ぢ」「づ」は原則として使わずに、「じ」「ず」で表わした。

(例) 地震 じしん

項目の配列

- (1)項目は現代かなづかいにより、五十音順に配列してある。促音(っ)、拗音(ゃ、ゅ、ょ)も音順に数え、濁音、半濁音は清音の後に並べた。カタカナで表記した外国語の長音符号「ー」は、五十音からは除いた。

(例) オーロラ (音順は「オロラ」)

- (2)同音の項目は次の順序によった。

序

宇宙・地球という研究対象は、時間的にも空間的にも、最も壮大なものである。時間的には、世界の創造に始まり、悠久の時間の経過によって現在に至る間に生じた自然界の変動や、そこに見られた自然現象はもちろんのこと、この自然界の将来の姿と、そこに至る過程の考察とを包含している。空間的には、地球の表面と内部をはじめとして、その外部に広がる超高層大気圏から惑星間空間、それを越えた恒星空間、そして星雲空間までをおおっている。

これらの問題に関する従来の研究法の特徴は、観測ということへの傾斜であった。手の届く地上の問題についてもそうであった。しかし、近時に実験的研究方法が導入され、従来手の届かなかった地球外についても、ロケットや人工衛星による実験の手法が用いられて以来、その研究の発展にはめざましいものがある。人が月面上に足跡を印し、その岩石を採集し、月の研究に地上の研究法を適用する企画さえもすでに成功した。しかも、こうした宇宙・地球に関する研究は、わたしたちの生活から遊離したものではない。それは、宇宙・地球がわたしたちをとりまく環境であるからである。テレビで放映される気象衛星による台風の写真、地震予知などの自然災害対策といえば、いつもこの宇宙・地球科学がひき合いに出される。それは、これらの学問のほんの一部の応用面にすぎないが、それでもわたしたちの生活に深いつながりがあることがわかる。

宇宙・地球科学がわたしたちと交渉をもつのは、このような物質文化方面だけではない。思考することを意味する英語の *consider* が、「ともに」を意味する *con* と、「星」を意味する *sider* より成立していることが示すように、星、すなわち宇宙・地球とともにあって、宇宙と地球について考察することは、学問研究を推進し、人間文化を向上させてきた原動力である。宇宙・地球科学の物心両面でのもつ意義は大きい。現代人のだれもが宇宙・地球科学について知らなくてはならないことは、また明らかであろう。

『万有百科大事典』の一卷として宇宙・地球編を企画するにあたり、わたしたち編者は、この広い領域に関する基礎知識の解説を、できるだけ総合的に展開するように、項目を精選し、図版にくふうを加えて理解を助けるように努めた。人間にとってかくも重要な、現代的な宇宙観、地球観を万人に植えつけるてだてとして、本書刊行の意義は大きいのではなかろうかと、ひそかに考えている。

伊 東 彊 自
永 田 武
広 瀬 秀 雄

■五十音 目次

ア … 1	イ … 22	ウ … 28	エ … 43	オ … 50
カ … 61	キ … 162	ク … 207	ケ … 215	コ … 223
サ … 265	シ … 278	ス … 323	セ … 336	ソ … 365
タ … 368	チ … 406	ツ … 442	テ … 453	ト … 483
ナ … 498	ニ … 507	ヌ … 514	ネ … 514	ノ … 515
ハ … 516	ヒ … 524	フ … 535	ヘ … 546	ホ … 556
マ … 565	ミ … 568	ム … 572	メ … 573	モ … 575
ヤ … 577	イ	ユ … 581	エ	ヨ … 590
ラ … 591	リ … 596	ル … 601	レ … 603	ロ … 606
ワ … 611	ヰ	ウ	エ	ヲ

■単位記号一覧	615
■参考図書	616
■宇宙・地球科学史年表	617
■事項索引	622
■人名索引	645

■別刷図版

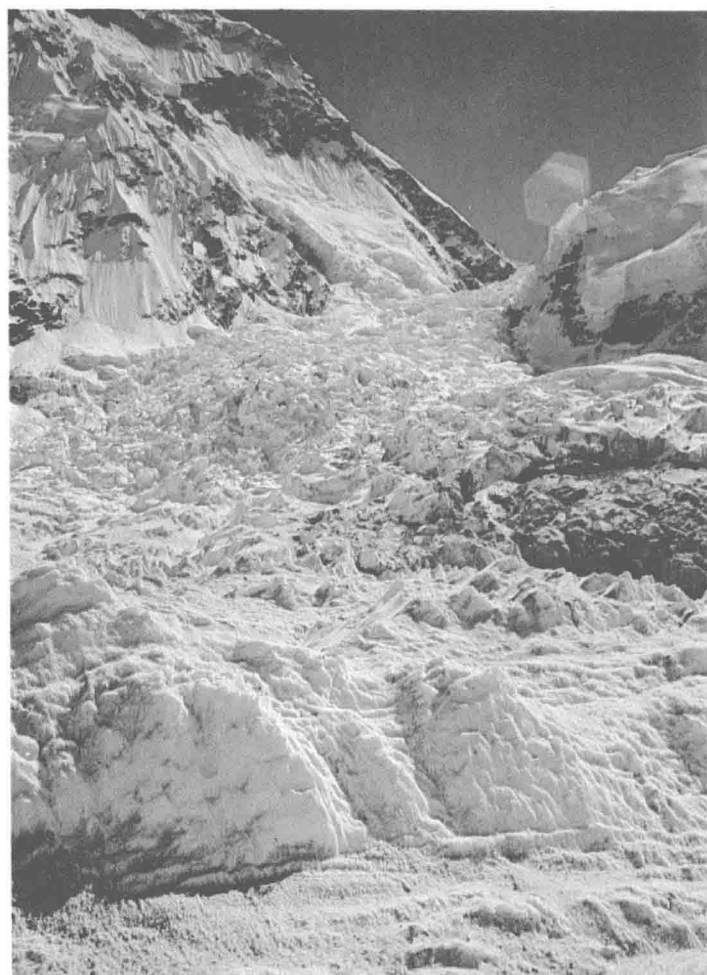
海 底	65	星 座	345
鉱 物	245	月	445

■囲み記事

宇宙開発	人類初めて宇宙に飛び出す	新羅 一郎	38
海底火山	海底噴火の驚異	諏訪 彰	81
海 洋	イギリスの海洋文学	桜庭 信之	88
海 流	コンチキ号の漂流	半沢 正男	99
火 星	火星人と運河	関口 直甫	125
雷	フランクリンの風揚げの実験	畠山 久尚	142
金	一攫千金—アメリカのゴールド・ラッシュ—	清水 博	197
鉱 床	昔の探鉱法	松原 聰	229
暦	日本の改暦	渡辺 敏夫	261
砂 漠	砂漠の民族	高橋 統一	271
地 震	耐震建築の歴史	村松貞次郎	289
彗 星	彗星搜索記	本田 実	328
スコット	スコット南極に死す	半沢 正男	332
太 陽	太陽の信仰と伝説	大藤 時彦	388
大 陸	失われた大陸	奈須紀 幸	394
月(天体)	月とウサギの伝説	小島 環禮	450
天 気 図	天気図の書き方	倉嶋 厚	460
天気予報	天気俚語の誤りと真実	根本 順吉	465
ニュートン	リンゴと万有引力の法則	藤村 淳	513
氷 河	グリーンランドの氷河	黒岩 大助	532
宝 石	ダイヤモンドは永遠の宝石か	桜井 欽一	559
雪	『北越雪譜』と『雪華図説』	小林 禎作	589



アイスフォール エベレスト山クムブ氷河の5300m付近より上に見られるアイスフォール



IQSY アイキューエスワイ International Quiet

Sun Year の略。太陽極小期国際観測年。1964年(昭和39)1月から1965年12月までの期間に行なわれた国際協同観測で、日本も参加した。観測種目は、地磁気、極光、大気光、電離層、宇宙線、気象、太陽活動などがある。太陽の活動は黒点の数の変動で知られるように、約11年の周期がある。IGY*が太陽活動の活発な時期に行なわれたのに対し、この観測は太陽活動が極小になる時期を選んで実施された。

〈根本順吉〉

IGY アイジーワイ International Geophysical

Year の略。国際地球観測年。以前にも国際極年 International Polar Year という、極地に重点をおいた気象、地磁気など、地球物理現象の国際的な協同観測が、太陽活動の極大になる時期を選んで1882~83年と1932~33年の2回行なわれていた。国際極年は50年おきに計画されていたが、戦後の学問の急速な進歩に合わせて期間を25年にくり上げ、また対象も地球上のすべての地球物理現象に拡大して、1957年(昭和32)7月1日から58年12月31日までの期間、IGYとして国際的な規模で多彩な観測が行われた。国際学術連合会議(ICSU)は、とくにIGY特別委員会(CSAGI)を設置して活動の中心となった。IGY期間中に実施された観測、調査としては、南極観測や、ロケット、人工衛星による高層観測などが画期的であったが、そのほか電離層、極光、夜光、気象、氷河、海洋、地震、重力、地磁気、宇宙線、太陽活動など、地球物理のほとんどすべての分野にわたっている。参加国は約60か国であったが、日本も人工衛星と氷河を除く各観測に参加した。

1959年はIGC(International Geophysical Cooperation)として、IGYの観測が継続された。またその後、太陽活動の極小になる1964~65年には、IQSY*(International Quiet Sun Year)が、また、次の太陽活動極大期の1969~70年にはIASY(International Active Sun Year)が関連分野の観測を中心に行なわれた。

〈河野 長〉

アイスフォール ice-fall 氷河の滝のこと。氷瀑ともいう。氷河の底の基盤に大きな階段状の地形があった場合、氷河の氷もやはり滝のようになってくずれ落ちてそこを通過する。圏谷氷河の圏谷の出口付近にアイスフォールが見られることが多い。アイスフォールは大きな垂直変位をもったクレバス帯(→クレバス)ともいえる。ブロックごとに分かれて移動したり、空気との接触面積がふえたりするので、上流からの流動構造はアイスフォールを通過するとき失われる。〈野上道男〉
アイソスタシー isostasy 地球内部のあまり深くない所から下では、静水圧平衡が成り立っ

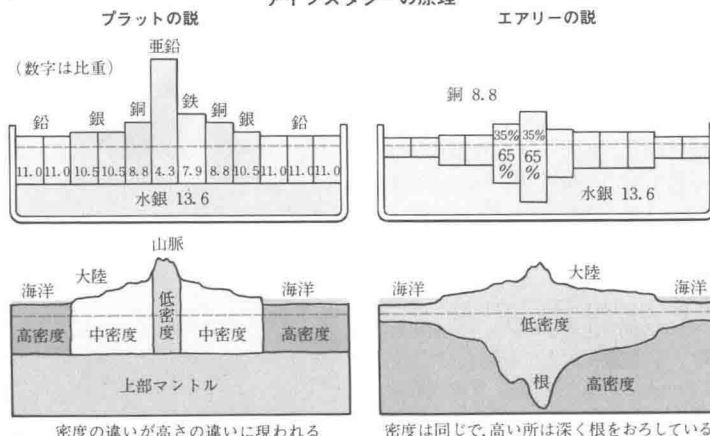
ているとする考え。地殻均衡ともいう。地球表面では高い山があったり、深い海があったりで、明らかに平衡にはない。しかし、地殻の平均密度が山の下では小さく、低地の下で大きくなっていれば、ある程度の深さのところできつり合いに達する。最初につり合いに達するところを均衡面 depth of compensation とよぶ。地球内部に均衡面が存在するというこの現象は、1889年、アメリカの地質学者ダットン C. E. Dutton によってアイソスタシーと名づけられた。

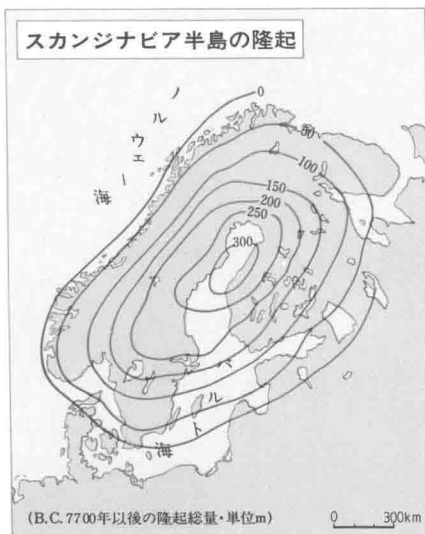
アイソスタシー的な考えは、18世紀中ごろ、フランスのブーゲー Pierre Bouguer がアンデス山脈の構造について抱いていた。しかし科学的に

は、1850年ごろまでにインドで三角測量と天文測量が異なる緯度差を与えることが知られたことに始まる。

ヒマラヤ山脈の南にある約600km離れている2つの町カリアナとカリアンブールの緯度差は、測地的な方法(三角測量)と天文的な方法で5.24'24"違っていた。これはヒマラヤ山脈の引力による、重力の方向の変化(鉛直線偏差)のためと考えられていたが、1855年、イギリスのプラット J. H. Pratt はヒマラヤ山脈の地上部分で引き起こされる引力を計算して、この差は15.88'になるべきであることを示した。実測値がこの3分の1しかないのは、山脈の下で岩石の密度が周囲よりも小

アイソスタシーの原理





さくなっていると考えられるので、プラットは図のような構造を提唱した。

同じ年、イギリス人エアリー*は、同じことが重い下部層の上に軽い地殻が浮いていると考えても説明できることを示した。その後、20世紀になって地震学の観測から、地殻の下に密度が地殻より 0.6g/cm^3 ぐらい大きいマントルが存在することがわかり、エアリーの考えたようなつり合いが世界各地でだいたいなりたっていることが確かめられてきた。地殻とマントルの境界（モホ面）は山の下では深く、海の下では浅いところにせり上がっている。

何かの原因でアイススタシー*がくずれると、つり合いを取りもどす方向にゆっくりした運動が起こる。これはマントルが長時間の間には粘性流体のようにふるまうためと考えられている。このような運動の顕著な例はスカンジナビア半島で、氷河期にこの地方を厚くおおっていた氷が解けたために、以後1万年の間に約300mも地面が隆起した。逆にグリーンランドや南極大陸では、厚さ約3kmの氷の重みのために、陸地は大部分海面下まで押し下げられている。もし、これらの地域で氷が解ければ、スカンジナビア半島と同様な隆起運動が起こるはずである。

〈河野 長〉

IUGG アイユージージー International Union of Geodesy and Geophysics の略。国際測地学地球物理学連合。1919年（大正8）、測地、地震、地球電磁気、気象、海洋、火山の各国協会が連合して結成。1922年には陸水が加盟。国際学術連合会議（ICSU）傘下の国際学術団体で、国際地球観測年（IGY*）、国際地球内部開発計画（UMP*）などの科学計画を実施した。4年に1回総会を開くが、最近のものはマドリッド（1967）、モスクワ（1971）、グルノーブル（1975）、キャンベラ（1979）などで開かれている。

〈河野 長〉

アインシュタイン Albert Einstein (1879-1955) ドイツ生まれの理論物理学者。ウルムに生まれ、ミュンヘンで小、中学校に学んだ。15歳のときイタリアのミラノへ移住したが、スイス国立工芸学校を卒業してベルンの特許局の技師となった。勤務5か年の間に光量子の理論や特殊相対性理論を研究して、1905年にこれを発表した。前者は光を粒子の流れとみなす理論で、光を金属面などに照射すると、光量子にはじかれて自由電子が飛び出す光電効果で実証された。後者はアメリ

カのマイケルソン A. A. Michelson とモーリー E. W. Morley が行なった光速一定の実験結果を基礎として築きあげた新理論で、ニュートン力学では考えられなかった種々の結論を含むものである。たとえば時間と空間とは互いに関係し合っており、光速に近い高速物体の長さや質量が変化すること、質量はエネルギーに転換しうることなどである。この結論は恒星内部におけるエネルギー源泉として原子核融合反応の場合に実現しており、天体物理学や恒星進化論の発展に寄与した。

これらの業績によって、1913年ベルリン大学教授に招かれ、第一次世界大戦をよそに相対性理論の拡張につとめ、1916年には一般相対性理論を発表した。この新理論は重力の理論を含めたもので、物質が存在すると、その質量の影響で周辺の空間がひずむとする見解に基づくものであり、その結論の検証は天文観測によって果されている。

その第1は水星の軌道の近日点の移動である。ニュートン力学によれば、惑星の公転軌道はケプラー*の第三法則どおり、太陽を焦点とする静止楕円のはずである。ところが水星の軌道の近日点は、100年間に $43''$ の割合で回転移動する。一般相対性理論によれば、太陽の近くの空間はその質量の影響でひずんでいるために、この回転の生じることが計算された。

第2の懸案は太陽周辺の空間のひずみを日食観測で検証することである。太陽の重力場では光線が直進せず、ひずみに沿って屈折することが予想される。1919年エディントン*らはアフリカでの皆既日食を遠征観測し、太陽の裏側の恒星を撮影して、光線が太陽周縁で理論値に近い 1.8 だけ引き寄せられていることを測定した。

第3の検証は強い重力場において発光体のスペクトル線が赤方へ偏移する効果である。1925年平均密度が 10^5g/cm^3 という白色矮星が発見されたとき、エディントンはこの効果で判別することを提案し、W. S. アダムズ*が観測に成功した。まさに一石二鳥であった。

アインシュタインは一般相対性理論を宇宙構造論に応用した。大宇宙を均等密度の物質集塊とみなすことにより、その空間は一樣の曲率を呈していて、全体として有限球状をなす。星雲の空間分布から推算すれば、宇宙の平均密度は 10^{-30}g/cm^3 となり、この値に基づいて宇宙方程式を解くと、答として宇宙の半径は $3 \times 10^{28}\text{cm}$ (400億光年)、宇宙の全質量は $7 \times 10^{56}\text{g}$ (銀河系の 10^{12} 倍、太陽

の 3.5×10^{23} 倍) となる。しかしこれは静止宇宙であって、ハッブル*が観測した星雲の速度距離関係に矛盾する。そこでエディントンはこれを初期宇宙とみなし、現在は平衡が破れて膨張しつつあるとの見解を表明した。

第二次世界大戦に当たり、ナチスのユダヤ人排斥によってアインシュタインはアメリカに亡命、帰化し、プリンストン大学高等研究所員となった。ここで電磁場の理論を取り入れて統一場の理論を唱えたり、原子爆弾製造を建議したりしたが、戦後は世界平和運動を提唱した。

〈島村福太郎〉

□矢野健太郎訳『相対論の意味』(岩波書店) ▽中村誠太郎他訳『晩年に想う』(講談社) ▽ゼーリッヒ著・広重徹訳『アインシュタインの生涯』(東京書籍) ▽矢野健太郎著『アインシュタイン伝』(新潮社)

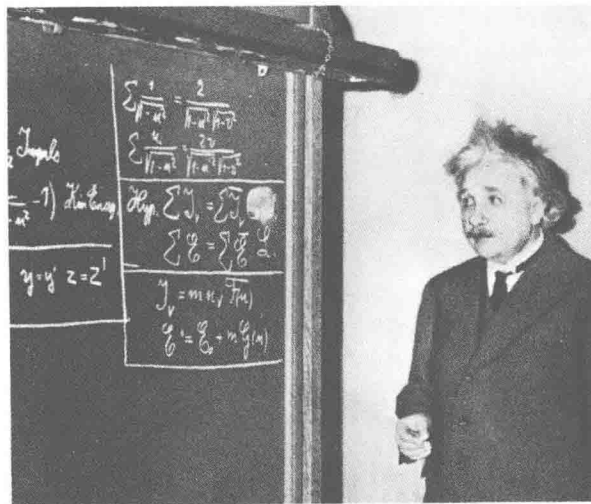
アインシュタイン効果 —こうか Einstein effect アインシュタインの一般相対性理論によって予想される、太陽の近傍で光の屈折する現象。一般相対性理論によれば、太陽のような大きな質量をもつ天体のそばを通る光の進路は、直線とはならず双曲線の一部となり、太陽のへりでは 1.75 方向を変える。この量は太陽の中心からの距離に反比例する。この効果は、日食のとき太陽のまわりの恒星の位置が写真観測できる機会を利用して確かめられている。また、強い電波を出す天体が太陽の後ろに隠れる掩蔽の機会を捕らえ、その前後で位置をくわしく測定して、電波のアインシュタイン効果も観測されている。

〈古在由秀〉

アインシュタイン塔 —とう Einstein tower 塔望遠鏡ともいう。重力によって起こる太陽の光の赤方偏移を研究する目的で、塔上にシーロスタット*を置き、それによって地下室に置いた強力な分光器に光を導くようにした観測装置と建築とを一体にしたもの。最初ベルリン郊外のポツダム天文台に造られたものは、新様式の建築としても有名である。太陽の分光学的研究に適しているので、東京天文台でも1928年（昭和3）に建設した。シーロスタットは塔とは別の鉄骨枠につけられ、塔建築は望遠鏡の筒にあたる。地上から高いところにあるシーロスタットは、地上で生ずる「かげろう」の影響がなく、静止した太陽像を得ることができるという利点がある。

〈下保 茂〉

アウストラロピテクス ⑧Australopithecus この仲間を猿人といい、最も初期の人類。⇒化石人類



アインシュタイン 〈左〉相対性理論について講演するアインシュタイン。1934年、ピッツバーグのアメリカ協会、科学の進歩に関する部会にて。〈下〉サイン

A. Einstein

赤金鉱 あかがねこう akaganeite 正方晶系に属する鉱物。成分 FeOOH で、針鉄鉱、鱗鉄鉱と同質異像をなす。1961年(昭和36)南部松夫によって、岩手県赤金鉱山より発見、記載されたもので、産地にちなんで命名された。磁硫鉄鉱の大塊の空隙を満ち、黄褐色の粉末状で産し、採取後大気中に放置すると針鉄鉱に変質する。〈桜井欽一〉

アガシー Jean Louis Rodolphe Agassiz (1807-73) スイスの古生物学者。モラー湖畔モティエ・アン・ブリーのプロテスタント牧師の家に生まれ、初めローザンヌ、後にチューリッヒ、ハイデルベルクなどの大学で、薬学や自然科学を学んだ。学生のころから現生魚類および化石魚類に取りつかれ、生涯の大著『化石魚類』(5巻。1833~34)の一部を出版したことで、キュービエ*やフォンボルト*の知遇を得た。1834年には、魚類化石の研究のためにイギリスに渡り、同年イギリスの地質学会からウーラストン賞を受けている。1836年にチャーペンターの指示を得て氷河の研究に着手してから、アルプスやイギリス、後には南北両アメリカの氷河を踏査し、その後10年間にすばらしい成果をあげている。



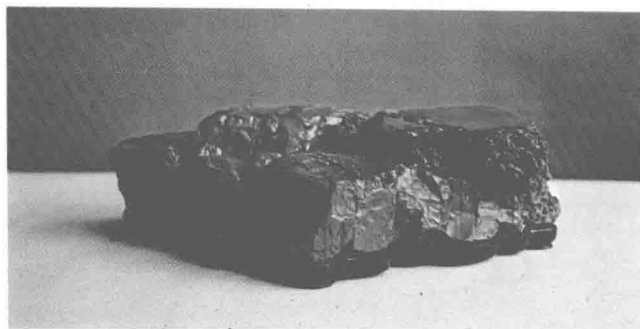
アガシー

1846年アメリカに渡り、各市で講演を行ない、1847年にはハーバード大学の動物学および地質学の教授に任命された。その後チャールストンの比較解剖学の教授を経て、1859年ふたたびハーバード大学に戻り、ここにrippな比較動物学博物館を設立した。1861年アメリカに帰化し、イギリスに帰るようにとの誘いやバリの博物館の教授の地位の提供をも拒んだ。彼の息子アレグザンダーもアメリカの動物学者として活動し、また後妻を迎えたエリザベス・ガボットは、ラドクリップ大学を創設し(1879)、初代学長となった。〈大森昌衛〉

赤潮 あかしお red water プラクトンの大量発生により海水の色が変わる現象で、苦潮、腐れ潮あるいは厄水ともいわれる。その色は発生するプラクトンの種類で異なり、赤褐色、黄褐色、暗紫色、黄緑色などさまざまである。プラクトンの大量発生のため海水が粘りけを帯び、悪臭を放つ。各地内湾の栄養過剰な水域に発生し、東京湾、三河湾、伊勢湾、英虞湾、五ヶ所湾、瀬戸内海の入江、大村湾、中海などはとくに有名である。外国ではメキシコ湾、南アフリカ西岸、フロリダ半島などにも多い。

赤潮の原因となる生物はおもに鞭毛藻類、珪藻類であるが、藍藻類や原生動物の繊毛虫類も原因となる場合がある。鞭毛藻類では、ゴウチュウ、ギムノジウム、ケラチウム、ゴニオラックス、海産ミドリムシ類など、ふつうのグループである。鞭毛藻類による赤潮は主として初夏から盛

赤玉 古来名石として珍重される。新潟県佐渡産(×0.2)



夏季に発生するケースが多いが、珪藻によるものは冬季に多い。呈色の現象が起きる場合は、1mlの水中に数千から数万に達する細胞が繁殖する。

赤潮の成因についての定説はないが、次の条件のときに起こりやすい。(1)長雨あるいは大雨で陸水が多く流入し、海水中に栄養塩類が著しく増加したとき。(2)水温が急激に上昇し、赤潮の発生が促進されるとき。(3)海上に風波がなく、平穏な状態が続くときなどである。赤潮は、発生すると数日、ときにはかなりの日数にわたり持続されることもある。

最近の発生機構の研究によれば、ビタミン B_{12} 、あるいは微量な金属イオンが異常増殖を促進させると報告されている。赤潮のすべてが、魚類や貝類に対して有害とはかぎらない。鞭毛藻類のヤコウチュウや繊毛虫類のメソディニウム、藍藻あるいは珪藻によるものは、一般に害作用が少ないが、微細な鞭毛藻類によるものは一般に害作用が顕著な場合が多い。東京湾、伊勢湾、三河湾の入江部、紀伊半島の小内湾では、養殖魚貝類に害作用を与えることが多い。

魚貝類の繁死の機構については、次のようなさまざまな角度から説明されている。(1)多量に発生した赤潮生物のため、魚貝類のえらを機械的に閉鎖する。(2)大量の赤潮生物の死骸が分解するとき毒物を出す。(3)死骸の分解で水中の酸素が消費され、二酸化炭素や硫化水素などが増加して呼吸を困難にさせる。(4)日本における研究は十分ではないが、毒素を出す赤潮の存在が認められている。

ところで、赤潮を防止するのはきわめて困難である。以前、硫酸銅の薄い溶液の散布が有効といわれていたが、金属イオンの海水中への放出は感心できない。根本的な予防策はまだないが、窒素 N 、リン P などの栄養物質をできるかぎり除去する方法を考案すること、湾内の水の交流をよくすることなどが考えられる。⇒海洋汚染 ⇒プラクトン

赤玉 あかだま 碧玉の一種で赤紅色を呈するもの。碧玉はつねに少量の酸化鉄を含み、ほとんど不透明に見える。この鉄が FeO のときは緑色を呈するが、 Fe_2O_3 のときは赤紅色または褐色を帯びる。佐渡の両津市赤玉地方から産するものが名高く、庭石、水石として価格が高い。この地方のものはとくに色、光沢がよいので、金を含むなどといわれるが、その事実はない。山形県鬼坂峠、石川県国府地方その他からも産する。〈桜井欽一〉

亜寒帯 あかたひ subfrigid zone, subpolar zone 温帯と寒帯の中間にある気候帯をさす。その範囲は学者によりかなりまちまちである。ケッペンによれば、亜寒帯の極限は樹木限界に相当し、最暖月の平均気温が 10°C 以上、温帯との境界は最寒月の平均気温を -3°C 以下とした

が、これはケッペンの気候区分ではD気候(冷温帯あるいは冷帯気候)とよばれている。ケッペンはさらにこの地域を冷温帯多雨気候と冷温帯夏雨気候に分類したが、後者は著しく大陸的で、アジア大陸東半部に分布しているのでもトランスバイカル気候ともいわれる。ケッペンの冷温帯気候は、北半球のみで、南半球には認められない。最近の動気候学的な観点からは、夏季に中緯度偏西風帯、冬季に極偏東風帯に属する地帯を亜寒帯と定義している。

亜寒帯気候の特色は、気温の年較差が著しく大きいこと、積雪のある長い冬と、短い日射がかなり強い夏があることなどがあげられる。年降水量は $300\sim 700\text{mm}$ で、主として前線活動によるものである。季節変化が大きいので、冬季積雪におおわれていた地表は、5~6月になって初めて現われ、凍土の表面が融け、植物の盛んな活動が始まるなど、1年中の景観の変化も著しい。

この地方の森林は、多くは針葉樹林よりなり、一般に北方針葉樹林帯、あるいはシベリアではとくにタイガ*とよばれている。南部は大陸性混交林を経て広葉樹の多い温帯林と接している。おもな樹種は、エゾマツ、カラマツ、トドマツ、ハリモミ、トウヒ、ツガなどである。熱帯と違って比較的樹種が一定しているので、開拓の進んだところは、バルブ材の宝庫ともなる。

この地域の土壌は、北部では凍土が発達し、南部で、ポドソルが発達する。永久凍土層は北欧を除きほぼ北緯 50° 以北に分布する。永久凍土層の厚さは、シベリアのヤクーツクでは 100m を超えている。シカ、トナカイが家畜として飼育されているほか、ミンク、テン、キツネなど毛皮をもつ動物も生息している。

亜寒帯地域の面積はユーラシア大陸で39%、北アメリカ大陸で43%とかなり広いが、温帯地域に近い部分を除いては、人口密度も低く、少数の住民の大部分は、最近になって移住してきたものが多い。しかし、林業および水産業は発達し、また鉱物資源に富んでいる地域も多い。南部は温帯地域に次いで、世界の文化地域になっている。⇒ケッペンの気候区分

アクアマリン aquamarine 緑柱石*の一種で藍青色のもの。六角柱状の結晶をなし、ベグマタイト*中に産する。硬度 $7.5\sim 8$ 、比重 2.7 。透明で色の美しいものは宝石となり、とくにこの数年流行ののって価格が急騰した。ただし同じ緑柱石の一種であるエメラルドに比べれば格が下がり値も低い。エメラルドと異なり、内部にひびを有することが少ないので大きなカットがとれ、透明度も高い。ブラジルを主産地とし、ソ連のウラル地方その他から産するが、わが国ではいまだ良質のものを産出してない。3月の誕生石。藍玉とい

3.76。ガラス光沢を有し、透明ないし半透明。色は明緑ないし暗緑色で、条痕はリング緑色。銅鉱床の酸化帯に、赤銅鉱、くじゃく石、プロシアン銅鉱などを伴って産出する。とくに乾燥した塩基性の条件下で生成しやすいため日本ではまれで、山形県大張鉱山にのみ知られている。また火山昇華物としても産出し、東京都三宅島に例がある。原産地チリの地名アタカマ Atacama にちなんで命名された。

〈松原 聡〉

足立信頭 あだちしんとう (1769-1845) 江戸時代の暦術家。左内とも称する。字は子季、号は溪隣。麻田剛立*の弟子。大阪の銃隊の卒伍であったが、暦数に通じていたので幕府の天文方となり、寛政、天保の両改暦に従事した。また1813年(文化10)のロシア船来航以来、ロシア人との外交交渉にもあたった。『寛政暦書』『新法暦書』などの編述に参加し、1835年(天保6)の『魯西亜語辞書』などロシア語関係の著述もある。

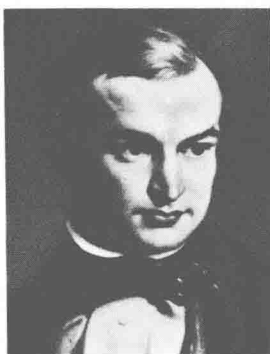
〈中山 茂〉

アダム・シャル Johann Adam Schall von Bell (1591-1666) ドイツのイエズス会士。中国名、湯若望。ケルン生まれ。1622年中国に渡来、陝西省方面で布教活動に従っていたが、改暦事業の中心人物テレンズの急死でその跡を継ぎ、徐光啓、李天経などの中国人と多くのイエズス会士の手によって、『崇禎暦書』という膨大な天文表を完成した。しかしこの新法暦はついに明朝では施行されなかった。清朝でも最初は重用され、彼の新法暦は1645年より『時憲暦』の名で施行された。また『崇禎暦書』の主要部分が『西洋新法暦書』と改題して出版され、清代中期までの暦の基本となった。後に楊光先などのイスラム天文家に栄親王の安葬日に関することなどに誤算があると弾劾され、それが重大視されて死刑にされることを、大地震の発生や太皇太后のとりなしで延期されたが、やがて病歿した。

〈今井 濂〉

アダムズ John Couch Adams (1819-92) イギリスの天文学者。コーンウォールのラーネストに生まれ、ケンブリッジ大学を卒業。1859年同大学教授となり、1861~92年同大学天文台台長を務めた。学生時代に天王星の公転がケプラーの法則から少しずれることを知り、その運動の乱れの原因を外部の未知惑星(海王星*)の万有引力によるものと断定した。1845年その推算位置をグリニッジ天文台に提出したが、翌年パリ天文台のルベリエ*が同様の計算結果を発表するまで無視された。しかしそのねらいは正しく、海王星の発見にその栄誉をわかし与えられた。そのほか月が年ごとに加速する現象(長年加速)や、しし座の流星群の軌道について理論的に研究した。〈島村福太郎〉

アダムズ Walter Sydney Adams (1876-1956) アメリカの天文学者。シアリアのアンティオキアに生まれる。シカゴ大学などで天文学を修め、ヤーキス天文台員(1901~04)を経て、師ヘル*とともにウィルソン山天文台に移り、太陽写真儀、60インチ望遠鏡、100インチ望遠鏡を駆使して、天体のスペクトルの研究に専念し、師のあとをついで同天文台の第2代台長(1923~46)となった。主要な業績は分光視差の発見(1916)と白色矮星の確認(1925)である。前者では、同じスペクトル型に属する巨星と矮星とをスペクトル線の鮮鋭度によって区別し、各恒星の明るさや距離を決定した。後者では、シリウスの伴星が水の数万倍という高密度をもつこと、それによってスペクトル線が長波長に偏移するという一般相対



アダムズ, J.C.



アダムズ, W.S.



アバークロンビー

性理論の正しいことを同時に証明した。そのほか太陽黒点の性状、太陽自転の緯度別速度、恒星の自転、星間ガスなどの研究がある。〈島村福太郎〉
アッペ Cleveland Abbe (1838-1916) アメリカの気象学者。ニューヨークに生まれ、1857年に同地の大学を終えると、主として天文学の研究に従事した。1867年にシンシナチ天文台台長になってからは気象学の研究に転向し、1869年シンシナチの市当局の委嘱により、同天文台で天気予報を出しはじめた。これが成功してアメリカ政府のとりあげるところとなり、1871年にはワシントンの陸軍省信号局に移った。次いで農務省管下の気象局に入って、天気予報の事業と研究に従事した。また、気象局の機関誌『気象月報』Monthly Weather Reviewの主宰として活動し、多数の記事を書いた。さらにドイツ語、フランス語で書かれた重要な論文を英訳、出版して、気象学の進歩に尽くした。

〈大田正次〉

阿仁鉱 あにこう anilite 斜方晶系に属する鉱物。成分 Cu_2S_8 。暗青灰色で金属光沢を有する柱状の結晶をなし、もろい。条痕は黒色。硬度3、比重5.68。秋田県阿仁鉱山の銅鉱脈の空洞中から見いだされ、1969年(昭和44)、森本信男、小藤吉郎、嶋崎吉彦らによって新鉱物と決定した。おそらく、阿仁以外の銅鉱床にも産するであろうが少量であり、かつ外観が他の硫化銅の鉱物(たとえば輝銅鉱など)に似て肉眼では識別できにくい

ため、まだ明らかにされていない。

〈桜井欽一〉

アネクメーネ Anökumene 人間の居住しない地域、すなわち非居住地域。極地、砂漠、高山など。エクメーネの対語。⇨エクメーネ

亜熱帯 あねったい subtropics 熱帯と温帯の間にある地域をさすが、気候学的には必ずしも明確な地域ではない。一般的に緯度25~30°付近に中心をもつ亜熱帯高圧帯の影響下にある地域を亜熱帯と考えている場合が多い。また近代的な気候区分からすると、熱帯偏東風あるいは貿易風の影響下にある地域と考えてよい。ケッペンの分類では1年のうち、気温が20℃以上の月が4か月以上11か月まで、20℃以下が1~8か月の範囲としたが、気候の地域区分では、むしろB気候(乾燥気候)を用い、亜熱帯は用いていない。

気候の特徴としては、亜熱帯高圧帯が支配している地域は乾燥気候を示し、冬季偏西風の影響下にあるところでは、雨期があり、熱帯よりも季節変化が明瞭である。雨の多い地域は常緑樹林に恵まれ、乾燥地域ではステップ(草原)や砂漠が見られる。⇨ケッペンの気候区分

〈小林 望〉

亜熱帯高圧帯 あねったいこうあつたい subtropical high-pressure belt 赤道から離れた平均南

北緯度30°付近で東西に連なって存在している2つの高圧帯をいう。この高圧帯から赤道側には貿易風が吹き、極側には偏西風が吹きだし、この中では下降流があるために湿度は低く、晴天で、雨量が少ない。この中心部分は風が弱く不定であるため、古くからこの地帯は船員によって馬緯度とよばれている。

馬緯度については、植民時代にニューイングランドから西メキシコに馬を運ぶ帆船が、この地帯で風が弱いと船足が遅くなり、水不足を補うために積み荷の馬を海中に捨てたという説がある。季節によって位置が変わり、北半球では夏に北に寄り、冬には南に下がる。北太平洋高気圧や北大西洋高気圧が、この高圧帯の主要部分となっている。⇨大気大循環

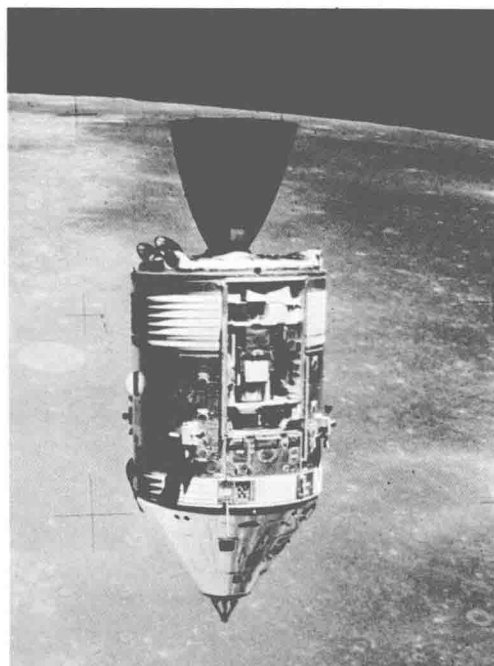
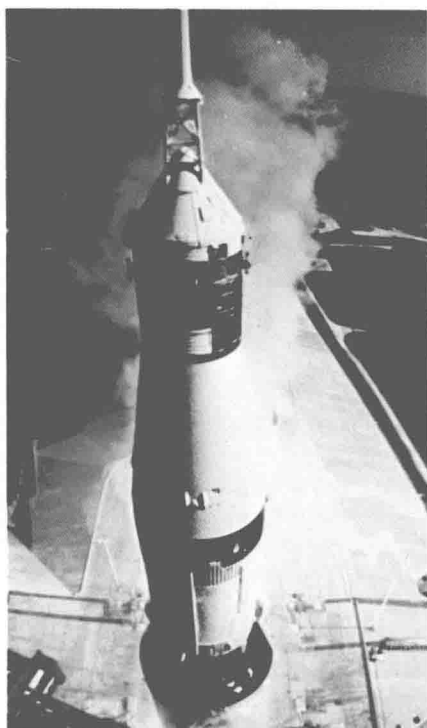
〈根山芳晴〉

亜熱帯高気圧 あねったいこうきあつ subtropical anticyclone 中緯度地方に中心をもっている温暖高気圧。夏季にとくに顕著に現われ、北緯40°付近まで中心が北上する。高気圧の南北方向の動きに関連して世界中での半乾燥地帯が現われるが、高気圧が強くなると干ばつが顕著に現われ、とくに開発途上国では食糧問題に直接関連し、人口問題とからんで深刻な政治面での問題となっている。この高気圧の代表的なものは北太平洋高気圧、北大西洋高気圧である。地球をとりまく上層の大規模な空気の運動の中で、高緯度と低緯度から集まってきた空気が下降してできた力学的高気圧であるから、域内は高温で天気がよく、また地面付近では高気圧の南側で北東の貿易風*が吹き、北側では偏西風*が吹いている。⇨高気圧 ⇨大気大循環

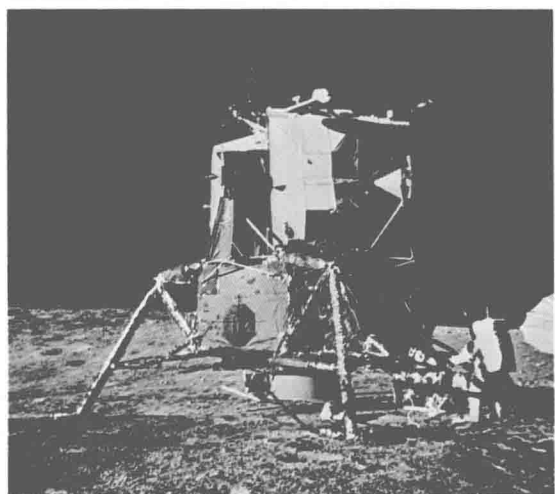
〈根山芳晴〉

アバークロンビー Ralph Abercromby (1842-97) イギリスの気象学者。貴族の長男としてロンドンに生まれた。子どものときから健康がすぐれず、中学を中退した。後に軍隊に入り、やがて陸軍大学校に進んだが、病気のため中退した。健康回復のため3度も世界周航の旅に出た。第3次周航の途中オーストラリアのシドニーで病にかかり、同地で没した。

気象学者としては理論よりむしろ観測に重点をおき、著書『天気』Weather (1887)のほか約60編の論文がある。雲形分類の貢献者で、1887年に論文「世界中の雲形の同一なること」を書き、地球上各地の雲形は同一であることを世界周航によって確かめ、国際的に雲形を分類することの可能なことを明らかにした。次いでスウェーデンのウプサラ気象台台長ヒルデブランドソン*と共同で「雲の国際名について」の論文を書き、10種雲形を選定した。この雲形は1891年の国際会議で採用され、現在の雲形分類の基礎となった。〈大田正次〉



1. ケネディ宇宙センターから、巨大なサターン5型ロケットによって打ち上げられるアポロ15号。
2. 機械船とランデブー直前の着陸船。3. 月を巡回する司令船。4. 「嵐の海」へ完ぺきな着陸を行なった12号は、コンラッド、ビーコン飛行士が多角的な科学調査で成果をあげた。5. 15号が撮影した地平線上に浮かぶ三日月状の地球



阿武隈石 あぶくまいし abukumalite 六方晶系に属する鉱物。成分 $(Y, Ca)_6(SiO_4)_2(PO_4)_2(F, OH)$ で、六角柱状の結晶をなし、また塊状、粒状のことも多い。暗赤褐色の半透明または不透明で、ガラス状光沢を有し、条痕は白色。硬度5、比重4.4~4.6。1938年(昭和13)畑晋により、福島県伊達郡水晶山のベグマタイト中から記載され、その後、同郡房又、岐阜県苗木地方、滋賀県滋賀郡比良谷からも見いだされた。ガドリ石またはイットリア石と共出することが多い。阿武隈石は燐灰石族で燐酸の大部分を珪酸で、またカルシウムCaの一部をイットリウムYで置き換えたもので、ドイツのマハチュキー F. Machatschi はイットロ珪酸燐灰石としている。〈桜井欽一〉

アポロ計画 — けいこく Apollo project 人を月まで送り届け、無事に地球に連れ戻そうというアメリカの宇宙計画。人工衛星の打ち上げから月探査と有人の人工衛星などと、つねにソ連に先へ先へと進まれたアメリカは、目標をいっきょに上げて、このような壮大な月着陸計画を立てた。そして1961年5月にはケネディ大統領が、こ

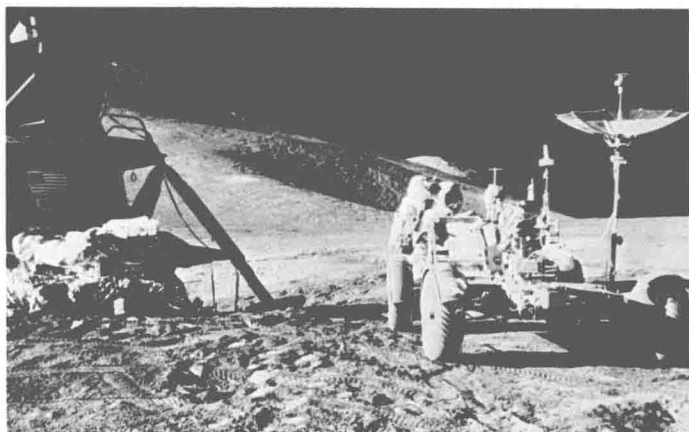
の計画を議会に提案して国家目標としての承認を得た。60年代のうちに実行し、総予算は200億ドルと見積もられ、アポロ計画とよばれた。

【アポロ計画の推進まで】「アポロ」の名はギリシアの太陽神アポロンからとったものである。アメリカ航空宇宙局が全体のまとめ役であったが、その当時は、(1)超大型のロケット(ノバとよばれた)を作るか、(2)地球の近くでドッキングさせてから月に向かわせるか、あるいは、(3)月に着陸するのは2人だけで、その着陸船と宇宙船とを月の近くでドッキングさせるか、の3つの案があった。専門家たちの研究討議の末、やっと1962年7月になって第3案と決定された。そのために必要なロケットがサターン5型ロケットであり、その前段階としてサターン1型の製作方針が決まった。また、月着陸地点の選定ならびに月面調査のために、レンジャーの遂行に加えてサーベイヤ計画およびルナ・オービター計画が決定された(→月探査体)。さらに、ランデブーならびにドッキング技術をマスターするために当時計画の進んでいた1人乗りのマーキュリー計画の次のものとし

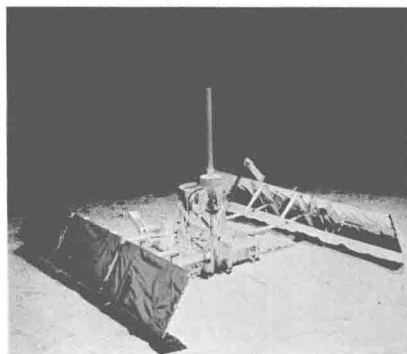
て、2人乗りのジェミニ計画が挿入された。

マーキュリー衛星船が1人乗りで重さ1.3tであったのに対して、ジェミニ衛星船の重さは3.5tで2人乗り。形はよく似ているがジェミニの内部はマーキュリーより5割ばかり広く、なお円錐形の居住部の頭に電池その他の器具類を収納する円筒形の部分がつけられた。打ち上げロケットもマーキュリーのときのアトラスからタイタン2型に変えられた。これは貯蔵型液体推進剤を使っており、ランデブーのための必要な時刻に打ち上げられるのである。ジェミニは、2回の試験飛行の後、3号(1965年3月)に初めて2人(グリソムとヤング)が乗り、地球を3周して成功を収めた。4号(同年6月)、5号(同年8月)の飛行の後、6号と7号が同年12月に打ち上げられ、両者は初めてランデブーをして、その有効性を実証した。このとき7号は13日半という長時間宇宙滞在の新記録を作った。8号(乗員アームストロングとスコット)は1966年3月に発射され、あらかじめ打ち上げられていたアジェナロケットとドッキングしたが、姿勢制御用の小ロケットの故障の

アポロ計画〈月面探査と帰還〉

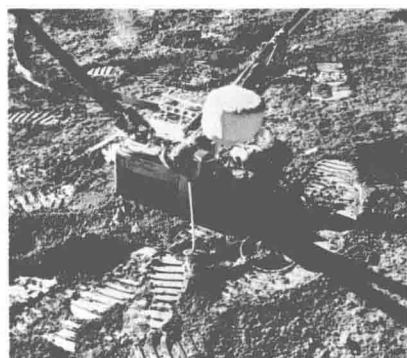


6

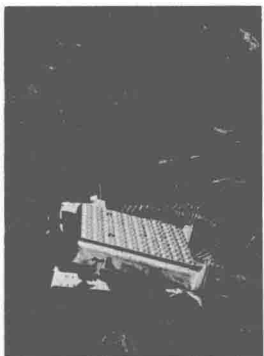


7

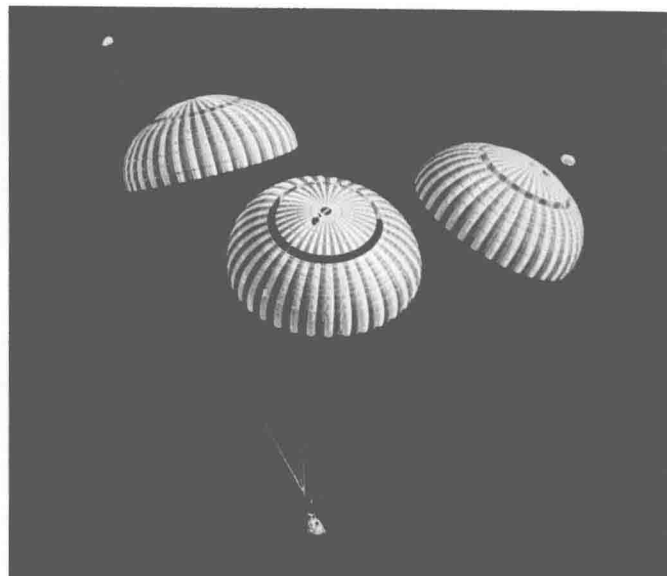
6. 15号のアーウィン飛行士が月面車に乗り、セント・ジョージ・クレーター付近を探索する。7. 月面のわずかな変化をも計測し、無線でデータを地球に送る地震計。8. 月の磁力を測定する磁力計。9. 地球からレーザー光線を受けて、地球-月間の距離測定を正確に行なう石英回転反射鏡。10. 高温の大気圏を無事通過して地球へ帰還、着水寸前の司令船。11. 司令船を回収し、飛行士たちを救出するフロッグメン



8



9



10



11

ため異常回転が起こり、緊急着水を余儀なくされた。7月の10号ではドッキングは完全であった。9月の11号ではいったんドッキングした後にロープで両者をつなぎ、ロープを引っ張って双方がゆっくりと回転を行ない、人工重力の実験を行なった。ジェミニ計画は11月の12号をもって終了した。その間、4号のホワイトをはじめ数人が船外活動や宇宙遊泳を行なった。

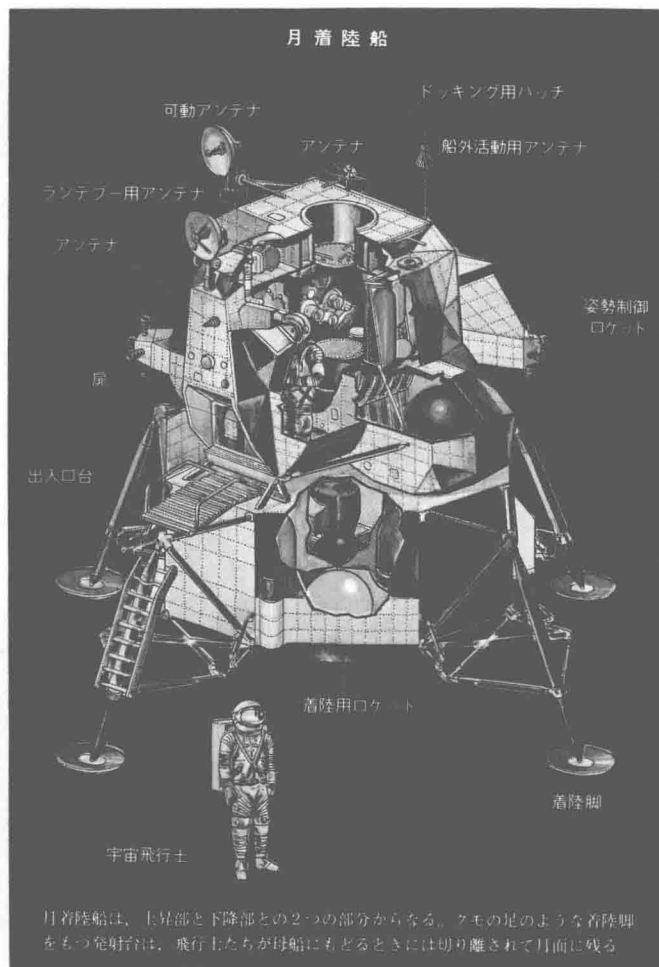
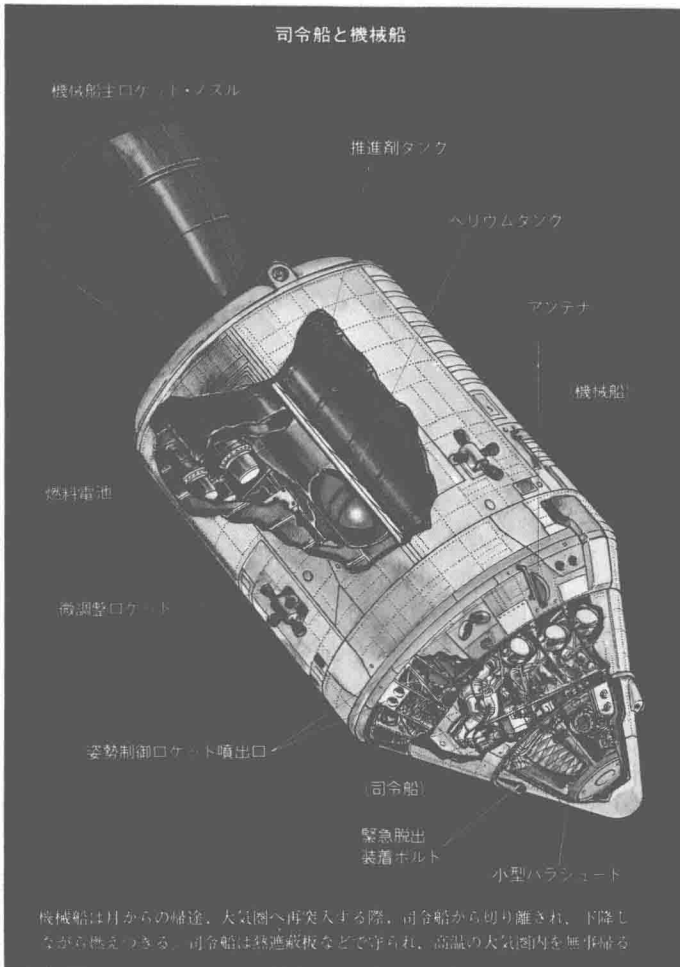
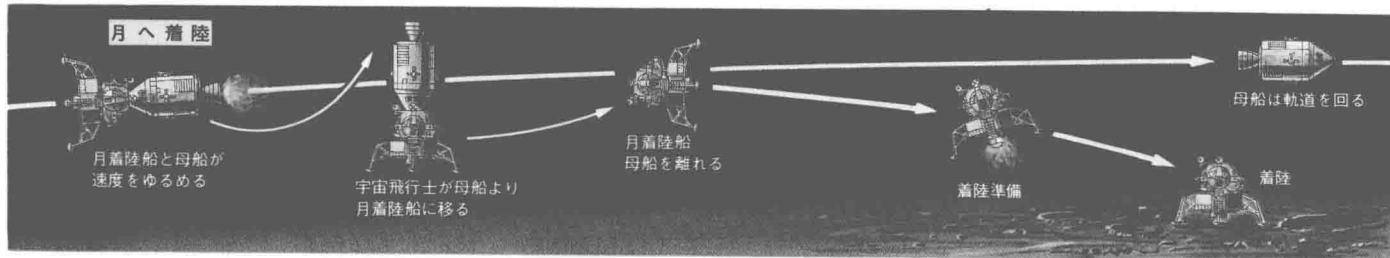
【アポロ計画の足跡】アポロ宇宙船は司令船(5.9t)、機械船(25t)、月着陸船(14.5t)の3部からなり、総重量は45.4t弱、全長17mである。司令船は3人の宇宙飛行士の乗る所で、基本的にはマーキュリー衛星船を拡大した形になっている(高さ3.3m、底面の直径3.1m)。機械船は円筒形(直径3.9m、高さ7.4m)で、それに軌道修正や逆噴射を行なうロケットがついている。月着陸船は上部と下部とに分けられ、それぞれにロケットがついており、下部のロケットで月面軟着陸のための逆噴射をし、上部についているものが離陸用噴射をする。下部はそのときの発射台の役目をする。月面を離れた月着陸船の上部は月を周回して

いる司令船とドッキングし、月面着陸をした2人が司令船に移り移ってからそれを切り離す。次いで機械船のロケットを噴射して増速し、月周回の軌道から離れて地球に向かう。必要ならば途中での軌道修正をすると機械船の役目は終わるので、地球大気への再突入の少し前にそれを切り離し、司令船だけが底面を先にして再突入をし、無事回収されるわけである。

アポロ宇宙船の司令船と機械船の実物大模型の最初の試験飛行は、サターン1号により1964年4月に行なわれた。宇宙船に3人が乗りこんでの飛行試験は1967年2月に予定されたが、その前の1月27日、サターン1B型の先端にとりつけられた宇宙船の内部で3人が各種点検をしているとき、突然に宇宙船内部で火災が起こり、3人とも死亡するという悲劇が起きた。3人とはグリソム、ホワイト、チャフィーである。これを教訓として内部の電線や配線とか脱出ハッチに改装が行なわれた後、計画は続行されることになった。サターン5型に無人のアポロ宇宙船(アポロ4号)を乗せての飛行試験は1967年11月に実施され、宇宙船は

高度18万kmまで上昇され、そこから、月からの帰還時と同様な速度での再突入テストも行なわれた。有人のアポロ7号が1968年10月サターン1Bにより打ち上げられ、衛星軌道上でのテストをすませ、同年12月にはアポロ8号(乗員はボーマン、ラベル、アンダース)が初めて月に向かい、高さ110kmで月を10周した後、無事帰還した。地球が現実には丸いものであることを目で見て、写真に撮った最初の人たちである。月着陸船をつけた飛行試験は1969年3月アポロ9号により実施され、同年5月にはアポロ10号が本番そっくりのプログラムで、月面から15kmまで降下し、テストの最後を飾った。

最初の月面着陸は、アポロ11号によって行なわれた。打ち上げは1969年7月16日。司令船に残ったのはコリンズで、月面の「静かな海」に降り立ったのはアームストロングとオルドリンで7月20日。最初に月面に降りたアームストロングの言葉は「1人の人間にとっては小さな1歩だが、人類にとっては大きな飛躍である」というものであった。着陸す前から月面活動の詳細にわたってテレ



ビ中継放送され、全世界をわかせた。月面には粉末状の月面物質が一面に積もっており、月面靴は3mmぐらいめりこんであざやかに靴跡を残した。彼らは地震計とレーザー反射鏡とを月面にすえつけ、約23kgの砂と岩石とを持ち帰った。太平洋上に無事着水、回収されても、月から持ち帰ったかもしれないなんらかの悪影響のなくなるまで3週間は隔離され、検疫された。

アポロ12号の発射は同年11月14日で、積み込んだ計測器の数も増し、本格的になった。また電源用に原子力電池 SNAP 27 も設置された。12号の着陸地点はサーベイヤ3号(67年4月軟着陸)の近くだったので、そこにあったテレビカメラなどの部品をはずして持ち帰るのにも成功した。これらは、太陽放射線や宇宙線と激しい温度の差の影響を調べるいい資料であった。アポロ13号(1970年4月11日発射)は月面の高地に着陸する予定であったが、燃料電池の故障が発見されたので、月を周回するだけの緊急処置で無事回収された。1971年1月にはアポロ14号が発射され、フラマウロ・クレーターの丘陵地への着陸が敢行された。

同年7月にはアポロ15号が発射され、月面のアペニン山脈とハドリー谷に囲まれた地点に着陸した。月面車(長さ3.1m、幅2m、重さ209kg)が運び込まれ、月面活動の範囲を広くした。走行距離は28km。採取した岩石は77kg。地震計も3か所に設置し、月着陸船の上昇部を月面に激突させてその震源地を測ったりした。

アポロ16号の打ち上げは1972年4月で、月面のデカルト高地に着陸した。やはり月面車を使い、採取した岩石は95.5kg。続いて同年12月に17号が打ち上げられ、タウリス・リトロ地域に着陸した。これにはこれまでの軍人宇宙飛行士のほかに地質学者のシュミットが加わった。月面に75時間という最高滞在記録を作り、3回にわたる月面活動の合計時間22時間5分という最長のものだった。月に火山活動のあった可能性を示す噴気孔やオレンジ色の岩石なども発見した。持ち帰った岩石は115kg。アメリカの緊縮財政の影響を受けてアポロ計画はこの17号をもって打ち切られた。そしてポスト・アポロ計画として、スカイラブ計画*に引き継がれた。→宇宙開発 <新羅一郎>

天の川 あまのがわ @Milky Way @voie lactée @Milchstraße 天球上を大門に沿って淡く光る帯をいう。星座でいうと、いて座で最も明るく幅も広い。七夕の牽牛星と織女星の間を流れ、カシオペア座からオリオン座の北を通り、みなみじゅうじ座に至る。天体望遠鏡でながめると微光星の群れであることがわかる。→銀河 <石田恵一> 團秋の季語。

荒海や佐渡に横たふ天の川 芭蕉
アムンゼン Roald Amundsen (1872-1928) ノルウェーの極地探検家。ザルプスボルグ近郊のボルグに生まれる。クリスチニア大学で医学を学んだが、後に極地探検に専念。最初ベルジカ号の一等航海士となり、ベルギーの南極探検(1897-99)に従事した。ベルジカ号は南極域で最初の越冬に成功した船として知られている。次いでナンセン*の助言を得て、北磁極および北西航路(大西洋側より北氷洋を通して太平洋に出るもの)の探検を企画。1903年、7名の隊員でヨーア号(47t、13馬力)に乗って故国を出発、北氷洋沿岸からベーリング海峡を通りアラスカのノームに