



No.64
July
1995

宇宙 *now*



惑星間・塵ものがたり〔後編〕 向井 正

バーセク：苦節ウン十年 ああっ！我が人生最大のミス 金井三男

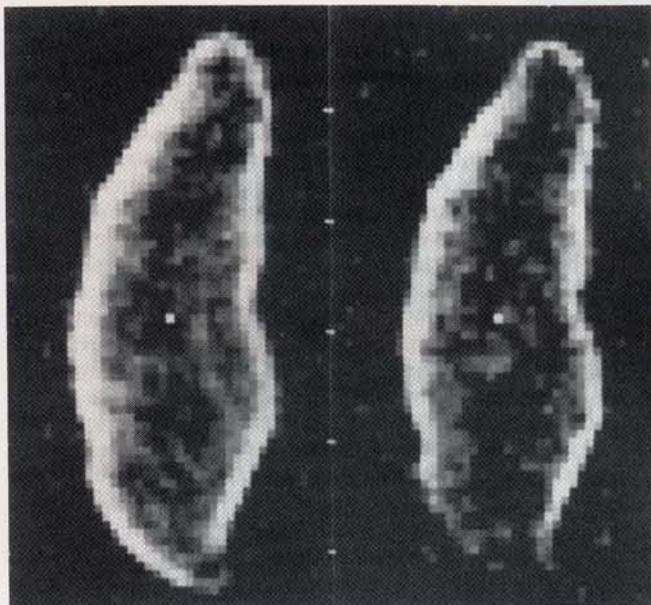
天文台めぐり：平成7年7月7日オープン！ みさと天文台

from 西はりま：全国の天文台スタッフ大集合～天体観測施設の会

シリーズ・宇宙を測る：第7回(最終回) 栄が大切

ミルキィウェイ：神話の中のオジャマムシ・うそつきカラス

ヘンな形！葉巻型の小惑星1620ジオグラフォス



1994年8月30日（左）と31日（右）にレーダーを用いて観測された小惑星1620ジオグラフォス。極方向から見たようす。画像両端のグリッドは1目盛が1kmを表す。天体中央の白い点は重心。

片と考えられているが、実際の観測からは細長いもので縦横比2程度、衝突実験的からは約1.4程度と言われている。こんなに細長い小惑星が見つかったことは過去になく、このような形のものは全体の1%に満たないだろうと推測される。

小惑星の形は、小惑星の起源と衝突の歴史を秘めている。この小惑星1620ジオグラフォスは、非常に破壊的な衝突によってもたらされたのか？それとも…？この観測だけからは、成因は推し量れない。次の観測結果を待たねばならない。とはいっても、この小惑星が再び地球軌道を横切るのは、200年後のことである。（Nature, 1995年6月8日号）

深刻な宇宙のゴミ問題

ゴミ問題や環境汚染は、もはや地球上だけの問題ではありません。地上から打ち上げられたロケットの破片や指名を終えた衛星等、回収されないまま廃品として地球の周りを漂っているものが多くあります。このような宇宙空間のゴミを「スペース・デブリス（space debris）」と呼びますが、現在のペースで衛星等の打ち上げが行われていくと、あと100年もすれば地上1,000kmにはデブリスの雲ができてしまうとか。こんな中では、危なくてとても宇宙遊泳なんかできないのでは？

（A.W.Harris, Nature, 1995年3月16日号）（T.O.）

この写真を見て、何だと思いましたか？小惑星ですよ、小惑星！決してゾーリムシではありませんよ！（そう思ったのは私だけ？）

小惑星は、火星と木星の間の小惑星帯にあるものと、地球軌道を横切るものがある。アメリカのジェット推進研究所（JPS）のS.J.Ostroらは、この後者にあたる小惑星1620ジオグラフォス（Geographos）が1994年8月に地球から450万kmの地点を通過した際、レーダーを用いた観測を行ったが、その結果を見てびっくり。とてもいびつで細長い、いわば葉巻型の小惑星だったのだ！

画像から推測するところ、この小惑星のサイズは縦5.11km、横1.85kmで、縦横比が2.76もある。小惑星は、天体の衝突現象でばらばらになった破



苦節ウン十年 ああっ！我が人生最大のミス 金井三男

missとmiss

中学英語もろくに勉強していないことがわかつてしまふ、たいへん恥ずかしい話ではあるが、missとmissの違いはどこにあるか？

いやあ、すみません。またまたmissしてしまった。前者がMiss、後者がmissだった。もっとも、どっちがどっちでも言い訳だが・・・。いやまたmiss・・・。いやこれは変換miss。正しい日本語では良い訳で、いいわけではない。

なにゆえにMissとmissは同じミスなのか？かねてからこの大命題に大いに悩んできたのにかかわらず、肝心なときに「まあいいや」といい加減になる生来の悪癖に災いされてから、この命題は我が頭蓋骨の中奥深くにしまい込まれていたのだ。なんと可愛そうな大命題なのだろう。とはいっても、こんな疑問、もうとっくの昔に解決されていることなのかもしだれないが、本誌に寄稿させて戴く大栄誉のこの機会に何とか判るまでにしたいと思った次第である。で、・・・。

結局、現時点で筆者が得た極めて適当な解釈は、Miss「何とか」で優勝（私の年齢に良く合った古めかしい言葉ですね）するほどのすばらしい美人は、筆者のような取り柄のない男なら必ず「取り逃がしてしまう」、つまりmissしてしまうものだからというわけだ。これ、とても真実を突く、うがつた解釈でしょう？

ミスミスmissした新星

Missではなくmissの方の話。

取り逃がす・獲得し損なう・気付かない、どれもあの取り返しがつかない経験をした筆者にとっては、ほんとうにいやな言葉ですね。

公式に認められた独立発見者が50人もいる新星を見し損なった、あの恥ずかしい経験は、実はこれまで苦節ウン十年の間、忘却の彼方に去らせたくともできなかつた苦い思い出なのである・・・なんちやつて。ともかくこれまでにこの恥辱に満ちた秘密を筆者が漏らしたのは、この世に一人しか居ない。そのお尻の重圧を常に意識せざるを得ない最強の奥さんだけ。4人の子供には父親の権威にかけて絶対に明かせない。

それは、今を去るちょうど20年前、その1975年8月29日20時半頃、筆者は自宅近くの観測所（といつても単なる駐車場）で、ルーチン・ワークであった

はくちょう座V1143という食変光星の観測に集中していた。

といつても、この日の観測条件は最悪。まともな変光星観測ならたぶん止めなければならない薄雲状態。他の星と明るさをくらべて、その差を求めていくのが変光星の観測だから、雲が星を隠せば当然暗くなり、観測値はいい加減になる。もやが出ていたって困るくらいの話で、薄雲は一番始末が悪い。本雲ならさっと止められるから。なのになぜ観測が必要だったのかといえば、7日と15時間ごとに暗くなるこの星の食変光を続けて観測していたからだ。

実は、食変光星の中ではV1143星のマイナ一度はけた外れで、ことによつたら発見者以外は観測していないのでは・・・と思われるほどである。観測対象に選ばれた理由の一つはそれ。もう一つは、第二極小が相次ぐ第一極小の真ん中がない（これは判星の公転軌道が極端な橢円軌道になっていることを意味する）というおもしろい星なのだ。

7日15時間間隔というのは、結局その3倍の23日ごとに極小が見れるだけになる。これはきついですよ。1年間にせいぜい4～5回しか極小観測ができない。ということは、短期間ではまともな研究ができないわけ。だから、誰もやらない。

変人の筆者ならではのこと、悪天候にも関らず、ご面会していたわけである。面会相手はやや暗い感じの星なので、いつも近所にいるデネブという明るい星に介添えをお願いしていたのだが、その日はどうもうまく面会者に会えなかつた。デネブを視野に入れてから探し始めると、どうも見知らぬフィールドに紛れ込む。変だ変だと思いながらも何とか懐かしの星にご対面できたので、規定通り数十回の光度観測を終え、その晩は安らかな気持ちで眠りについた。

翌朝出勤したとき、勤務先でまず異様な雰囲気に取り囲まれた。明るい新星が見つかったんだって。それも50人位が発見したのだって・・・。ええっ！

そう、筆者がデネブと思っていた星は、新星だったのだ。デネブの東にある星を探すのにデネブの西に出た新星からスタートしたら違つたフィールドに行くのは当然の話。

この後暫くして、勤務先に新人解説員が入つた。なんと独立発見者の一人。かくしてこの秘密は絶対に漏らせなくなつたのである。

（かないみつお・東急コミュニティ）

惑星間・塵ものがたり [後編]

向井 正

前回は、2台のバイオニア探査機によって、惑星間塵の探査が、外惑星領域に拡がり始めた'70年代前半までをお話しした。ここでは、それ以降について、見ていくことにしよう。

3. 1975年～

3.1 宇宙塵

U-2機による塵の採集が本格化するにつれて、地球外起源の塵を室内で解析できるようになつた。しかし、宇宙塵という名が使われるようになったのは、最近のことではない。隕石の落下や、流れ星の出現は、宇宙空間から地球にものが降ってきていることを、予想させる。地上に落ちた宇宙からの微粒子は、砂やほこりに混じってしまう。しかし、深い海の底では、千年に僅か数ミリメートルというゆっくりした速度で泥が溜まつていく。これが層を作り、その中に宇宙起源の塵が保存される。

1872年12月21日、イギリスのポートマス港から海軍所属の軍艦が、世界一周の探検に出発した。当時、イギリスはヴィクトリア女王のもと、国力は充実し、科学研究においても世界をリードしていた。この軍艦チャレンジャー号は、海洋国イギリスが、世界の海の探検に派遣したものである（図1参照）。実はこの船は、世界一周の途上、1875年（明治8年）4月11日に横浜に入り、およそ2カ月を日本近海の調査で過ごしている（西村三郎著、チャレンジャー号探検；中公新書1101を参照）。この海洋探検船が集めた深海底堆積物の解析結果が、1891年マーリーとルナールの連名で発表された。この中で、彼らは、泥の中から、大きさ数mmの球形

粒子を多数発見し、これを宇宙塵と呼んだ。その後、堆積物中の金属質の球形微粒子を、コスマニック・スフェルールと呼んで、宇宙起源の物質だと言われてきた。

宇宙からやってくる塵は、みんな『金属質の丸い粒』なのだろうか？この時代の宇宙塵の選別が、ある特殊なもののみを探す方法であつたことを、忘れてはいけない。即ち、多量の海底泥中に磁石を入れて、付着したものの中から丸いものを選び出し、これを宇宙塵としていたのだ。この選別法の前提として、地球に飛び込んだ塵は、大気中で溶解し、丸くなつてから海に落ちたはずだ、と考えたのである。このように、はなはだ心もとない推測をもとに、宇宙起源が主張されていたのである。地球外起源の物質が明確な証拠のもとに分離されたのは、チャレンジャー号から80年以上の時を経た、1975年以降である。U-2機による採集塵の、X-線分光による化学組成分析、電子顕微鏡による撮像を基にした形態分析等の結果から、初めて地球外起源物質の分離が可能となったのである。図2に、採集塵の形状を示す一例を挙げておく。このように、ぶどうの房のような形をした塵が、たくさんみつかっている。

3.2 ヘリオス

1974年12月と'76年1月に、探査機ヘリオス1号と2号がESAによって同じ軌道に打ち上げられた。この探査機は、遠日点距離が1AUで、近日点距離が0.3AUという軌道上から、地球軌道の内側の太陽系空間におけるプラズマ、磁場、ダスト等を調べることを、目的としていた。この2台の探査衛星には、ハイテクレベルグのマックスプランク天文学研究所が担当した黄道光の可視測光器と、フェヒティッヒのグループのエバハード・グレン（Eberhard Gruen）が責任者となつた衝突塵測定器が搭載された。2台のヘリオスは、双子の探査機と呼ばれたように、同じ

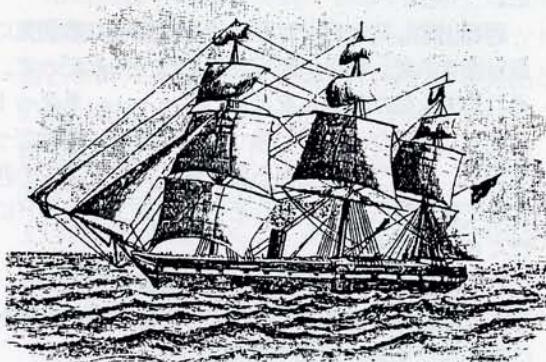


図1：チャレンジャー号

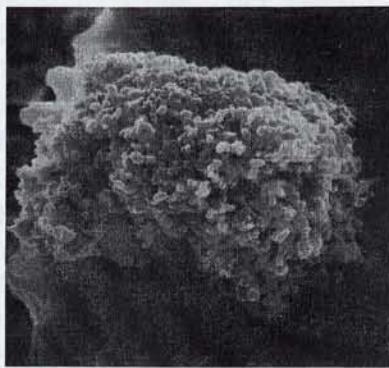


図2：宇宙起源の塵。大きさは差し渡しか12μm。

測定器を積んでいた。

ヘリオスの塵探査によって、地球軌道の内側にも、惑星間塵雲の分布が滑らかに続いていることが分かった。特に黄道光の測光結果から、塵雲には濃淡がほとんど無いことが分かった。地球と衝突して流星を引き起こす隕石が流れる空間領域を横切るように眺めたときも、塵雲の集積は見られなかつた。塵の供給源に沿つた濃い雲の存在を期待していた筆者には、塵雲が惑星間空間にのっぺりと一様に拡がるだけ、という描像はおもしろくなかった。これらの結果は、後年、赤外線観測衛星（IRAS）によって修正される。すなわち、IRASによって、小惑星帯にダストバンドがみつかった事は前回述べたが、それらに加えて、彗星の軌道に沿つた熱放射の帯が多数発見された（dust trails）。これらは、塵雲に明らかな濃淡が見られる事を示すと共に、惑星間の塵が、小惑星や彗星から供給されていることを直接示す証拠として貴重な発見である。

ではなぜ、ヘリオスの黄道光の可視測光が、塵雲の濃淡を見分けられなかつたのだろうか？ヘリオスに搭載された測光器の視野が狭くて、広域観測に不向きであった、といふことがいえる。それに加えて、可視と赤外線では、見えてくる世界が全く異なるのだと考えるべきだろう。塵で散乱された光が作る世界は、太陽光で暖められた塵が放つ熱放射がつくる世界とは別物になる。バイオニアやヘリオスの測光観測で分かって

きたように、散乱光がもたらす塵雲の情報は乏しいように見える。この印象は、この後の探査計画の検討において、黄道光の可視測光計画が苦戦をする大きな原因となっていく。

塵探査におけるヘリオスのもうひとつの特徴は、バイオニアまでの塵探査計画において、アメリカ中心に進んできた塵研究の流れが、これ以後、フェヒティッヒのドイツを中心に回り始めたことである。ヘリオスにおいて塵探査を独占できたのは、これを打ち上げたESAの科学計画推進に対して、フェヒティッヒを中心とするドイツの塵研究グループが強い影響力を持っていたためであろう。しかし、ヘリオス以降の主要な塵探査計画において、塵関係のプロジェクトを独占する勢いを得たのは、ヘリオスの成功によって勝ち取られたフェヒティッヒのグループの測定器に対する信頼性が、その後の機器選定審査において、有利に作用した結果である。

まず、'76年のハレー彗星探査には、我が国初の惑星間探査機（『さきがけ』と『すいせい』）も加えて6台の探査機が参加した（図3参照）。彗星から放出される塵の探査では、フェヒティッヒのグループのヨハン・キッセル（Jochen Kissel）が中心となって開発した塵の質量分析器が活躍した。高速度で測定器内の金属板に衝突した塵は、瞬時にプラズマとなり、構成元素が分離する。このプラズマとなった塵の構成要素を加速して電磁場内に導き、およそ2mの行程を飛ばしてやる。こうして個々の元素成分が測定器に到着する時刻を測ると、軽くて電荷量の大きな元素は早く到着し、重くて電荷量の少ない元素は、ゆっくりと到着する。もつ

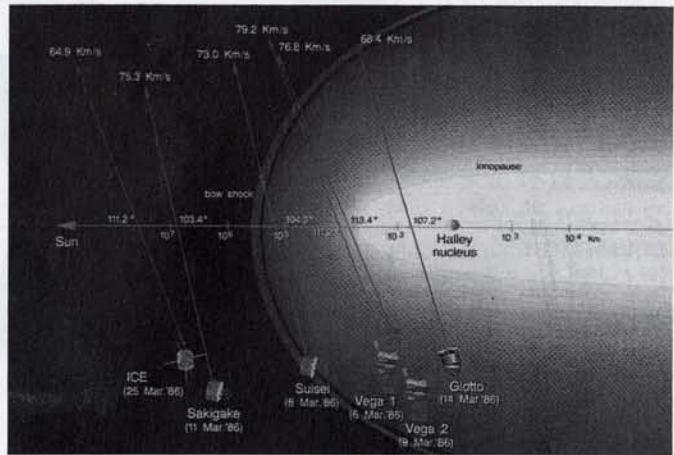


図3：ハレー彗星探査機

とも、この時刻差は、1秒の1億分の1程度という、ごく短いものだから、その差ができるだけ大きくし、より正確に測定することは技術的に難しいものであった。この分析器は3台作られて、ESAのハレー彗星探査機ジョットと、旧ソ連の2台の探査機ベガに積まれ、おおいに威力を發揮した。これによって、彗星塵の化学組成について、次のような事柄が明かになった。

(i) 平均的な彗星塵の化学組成は、太陽大気に近く、始原的な隕石であるCIコンドライトと比べて、窒素、炭素、酸素といった揮発成分をより多く保持している。この事は、彗星の塵が、太陽を作った星間雲で生まれたことと、その後、低温領域で保存されていたことを示唆する。

(ii) チヨン(CHON)と呼ばれる塵のグループが発見された。炭素(C)、水素(H)、酸素(O)、窒素(N)のみでできている塵の存在は、従来の、惑星間塵でみられた造岩鉱物、金属質等とは異なる組成の発見であった。

(iii) 主要鉱物組成である鉄、マグネシウム、シリケイトの存在比が、衝突した彗星塵について測定された。この結果と、地球上層大気中で採集された塵の組成比とを比べた。これによつて、採集塵の中の水質変成を受けていないグループと、彗星塵が似ていることが分かった。これから、採集されている塵の3分の1ほどが、彗星からやってきた塵だと思われる。残りの塵の大部分は、小惑星起源である。

'90年代の塵探査のハイライトは、木星の探査に向かったガリレオと、太陽極探査のユリシーズである(図4にユリシーズの軌道を示す)。ユリシーズに測光器が積まれなかつた事情については、前回触れた。この2台の探査機に搭載された衝突塵測定器は、フェヒティッヒのグループのグレンが指揮している。この2台の探査機による測定は、現在進行中であり、まとめを行なう段階ではないが、これまでにみつかったトピックスを列挙しておこう。

(i) 小惑星帯以遠で、塵のフラックスは徐々に増加していく。バイオニアでみつかったこの惑星間塵の空間分布の特徴は、低温度領域に、溶けない氷が残っていることを、反映しているのだろうか？

(ii) 木星から吹き出すダストのジェット流があるらしい。これらは、木星磁気圏に巻付くようにして流れ出した微小帶電塵の集団なのだろうか？その起源は、木星の衛星表面からでてきた塵と考えて良いのだろうか？

(iii) 太陽系内では、惑星のように順行軌道を描くものが多い。黄道光のドブラー・シフトの測定から、惑星間の塵の大部分が、順行軌道にあることが分かっている。ところが、これらに対して、逆行軌道上を動く塵の群れが、小惑星帯以遠に存在するらしい。その起源は？その群れの規模や構造は？疑問符ばかりが増えている。

(iv) 極め付けの発見は、星間塵の流れ込みをみつけたことである。太陽系の進行方向からやってくる塵の流れが、木星軌道あたりから測定器にかかる。従来は、太陽系内に拡がる磁場によって、帶電した星間塵は跳ね飛ばされ、木星軌道付近まで侵入できない、と思われていた。磁場が弱いのか、塵の帶電量が予想よりも多いのか、いずれにしても予測を見直す必要がでている。

(v) 黄道面外でも、星間塵が測定器にかかる。加えて、黄道面内から出てくる塵も予想以上に多いようだ。太陽近傍で溶け始めた塵では、太陽放射圧が相対的に増加する。このために、塵の軌道が細長くなる。この塵が地球近傍

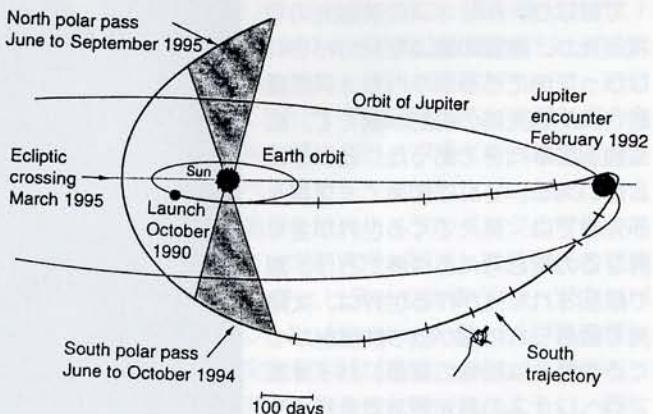


図4：探査機ユリシーズの軌道

でみつかると、太陽方向からやってきたように見える。これらの塵は、太陽放射圧によって飛ばされてきたベーター・メテオロイドと呼ばれている。今回、ユリシーズが黄道面の外側で捕えた塵に、このベーター・メテオロイドが混じっていた、という仮説がでている。これらの検証もまた、今後の大切な仕事である。

4. それから

フェヒティッヒの退官記念は、ガリレオ、ユリシーズのダスト測定結果の中間発表会として、昨年9月にハイデルベルグで行なわれた。おおがかりなセレモニーを嫌うフェヒティッヒの意を汲んで、目立った行事は何も行なわれなかつた。パーティも、研究所の恒例の秋祭りとして祝われ、その中で、他の退官者とともに、フェヒティッヒの短いお別れのスピーチがあつた。彼が退いた後のハイデルベルグのダストグループは、どうなるのだろうか？

グループの活動は、グルンやキッセルといった後継者によって、続けられている。こうした後継者が、フェヒティッヒのポストを引き継ぎ、研究活動を継承すると思っていた。しかし、これは多分に、日本的な発想であることを知った。ドイツには、数十の分野にマックスプランクの名を冠した研究所がある。これらの研究所が、ドイツの科学活動を担っている。そして、研究所の上部機構であるマックスプランク財団が、多くの異分野に拡がる研究所を統括している。ある研究所のグループのリーダーが退官すると、新たなグループを選考する委員会が、財団内に作られる。通常、グループメンバーによるグループの継承は、許されない。選考委員会は、最も時期を得た分野で、最適の人材をリーダーとして選出する。選ばれたリーダーは、その研究所内に全く新しいグループを作ることができる。こうして、研究費の裁量権と、スタッフの人事権を持つた強いリーダーが生まれることになる。

フェヒティッヒの後任には、アメリカに流出していたドイツ人の地球大気物理学者が就任した。新しい研究分野として、環境問題に焦点を当てようというわけである。こうなると、ダストのグループは、転出先を探さねばならない。計画が進行中のガリレオとユリシーズに関係し

ているグルンのグループは、今後の活動を保証されたが、この研究所にいるかぎり、大きく発展することは難しい。一方、キッセルのグループは、参加していた小惑星・彗星の探査計画・CRAF(Comet Rendezvous Asteroid Flyby Mission)が、NASAの計画縮小で消滅したために、苦しい立場に追い込まれている。彼らのグループは、研究対象を地球大気に関連付けない限り、この研究所には残れない。

何十年という期間、高く評価される業績を挙げ、世界的な研究を続けていても、リーダーが引退すれば、その研究に幕を引く、というのが、ドイツのマックスプランク財団の意向である。研究が活発で、後継者が育っていても、研究グループの継承は許さない、という姿勢が見える。後継者は、独力で自分のグループを作るために、別の地で選考を受けよ、といわれている。この厳しさには、研究を惰性に陥らせず、絶えず新たな活力を導入して、研究活動全体の流れを作っていく、という意志を感じる。これとは対象的に、我が国の大学・研究所の多くの人事が、旧態依然として、内部昇格や、分野の偏在によって歪んでいるように感じるのは、筆者ひとりであろうか。（了）

著者紹介

向井 正（むかいただし）

50歳。神戸大学理学部地球惑星教室教授。1990年より現職。専門は惑星間塵の力学、光学、及び生成に関する過程の観測・測定・計算。火星の探査（撮像）、小惑星の探査計画にも参加。この夏は、黄道光のドップラーシフトを測定するために、ハワイのハレヤカラ観測所にひと月ほど滞在するのを楽しみにしている。



自画像

※お詫びと訂正：前号p. 5の写真で、名前が左右入れ代わっていました。向かって右がギーゼ、左がフェヒティッヒです。お詫びして訂正いたします。

天文台めぐり

みさと天文台
(和歌山県)

7月7日にオープンしたばかりの天文台です。美里町は、和歌山県の北部の山間の豊かな自然に囲まれた「星ふる里」です。公開用望遠鏡としては、国内最大の105cm望遠鏡で観る宇宙は、まさに「星の動物園」です。ぜひ一度いらっしゃって下さい。

〒640-13 和歌山県海草郡美里町松ヶ峯180
Tel:0734-98-0305(代) Fax:0734-98-0306



全国の天文台スタッフ大集合～全国の天体観測施設の会 in 岐阜

去る6月12日～14日、岐阜県は羽島郡柳津町にある岐阜天文台と揖斐郡藤橋村中央公民館にて、「全国の天体観測施設の会」が開催されました。1992年に第1回の会合が西はりま天文台でもたれてから既に4回目を数えますが、今回も全国の公開天文台のスタッフをはじめ70名余りの参加者が集まり、大盛況の会となりました。

この3日間に及ぶ会合では、「公開天文台の役割」、「公開天文台の人員環境」等のテーマに沿った討論や、各天文台での活動のアイディアの紹介等が行われました。また、自主セッションや問題提起も盛んで、この期間内には議論を深めきれなかつた問題も数多くありました。

今回の提案事項のひとつであり、現在実行に移されているものに、「スター・ウィーク」の呼び掛けがあります。天文ファンだけでなく、国民的規模・老若男女

が星空に関心を向けるきっかけをつくる、いわば「星空に親しむ週間」をつくる呼び掛けをしようではないか!ということになり、現在、国立天文台広報普及室内に事務局を置き、公共天文施設職員や一般愛好家が呼び掛け人となって、全国の関係団体や報道関係者に、スター・ウィークの働きかけをしています。試験的ではありますが、今年8月1～7日がまず初めのスター・ウィーク。この呼び掛けから、美しい星空を愛し護り続ける人が一人でも多くなることを願いたいものです。

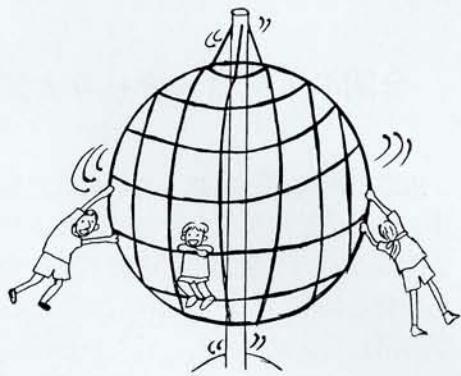
最後に、今回のこの会開催の運営にあたって下さった西美濃天文台、岐阜天文台のスタッフ及び関係者の皆様、ご苦労様でした。この「全国の天体観測施設の会」、来年は南淡路国民休暇村で開催される予定です。（T.O.）



どんなモンダイ!

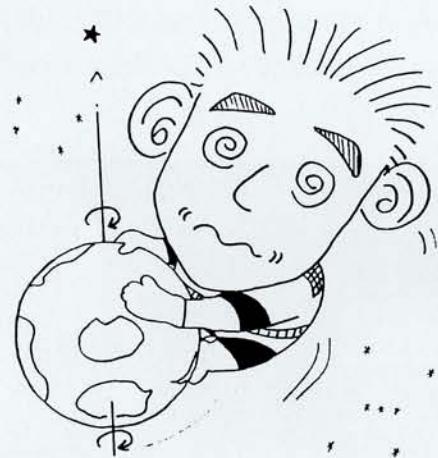
星はなぜ北極星を中心に回るの?

「なあんだ、そんなこと」と思うかもしれません、質問をした子には大きな謎の一つです。この問題に研究員の時政典孝がちょっと趣向をこらしてお答えします。



ところでみなさんは、遊園地にある回るカッブや、公園や学校の校庭にある地球儀（回るジャングルジム）に乗ったことがありますか。乗ったときに見える周りの景色はどうでしょう。ぐるぐる回って気分が悪くなりそうです。でも、回って見えた木や建物は本当はじつとして動いていません。そして、横の景色はびゅんと早く動くのに、頭の上はあまり動いて見えません。

星の場合も同じです。私たちの乗っているものは「地球」ですが、地球が回っていることで、ほんとうは遠くでじつとしている星が回って見えます。そして回っている上方にあるのが北極星なのです。ということで、北極星はじつとしていて、北極星を中心にはほかの星が回って見えるのです。



【北極星が変わる?】

さて、今は北極星（こぐま座α星）の方を向いて回っている地球ですが、なんと長い時間をかけてゆっくりとこの向きを変えています。地球が倒れかけたコマのように首を振りながら回っているからです。ということは、動かないでいる北極星が変わることになり、なんとほぼ1万2千年後には、こと座のベガ（おりひめ星）が北極星となるでしょう。ちょっと目が回って気分が悪くなってしまった・・・。

会員NOW

皆さまお元気でしょうか。

引っ越ししました。ごく近所へ移っただけですが、環境がすっかり変わりました。小さな家なので夜空まで小さいのです。ごく小さいのです。南の方角がちょっとだけなのです。でも子どもたちと気楽に暮らせるだけ、しあわせです。今は宇宙NOWも机の上で貯まっていますが、ぼつぼつ読める頃かなあと思っています。

No.5 東大阪市 宮尾八重子

ミルキィウェイ

神話の中のオジャマムシ

うそつきカラス

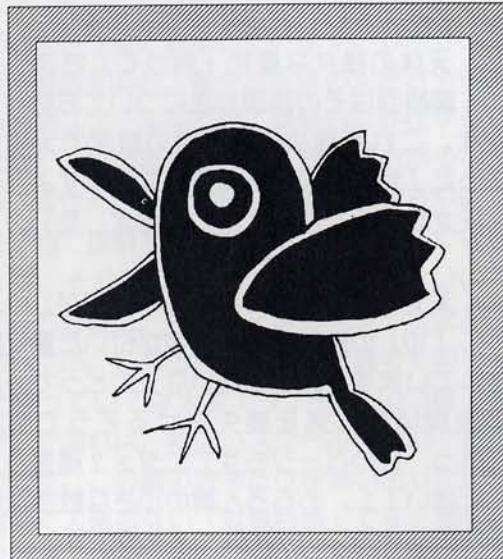
先月号で、登場したアスクレピオス（へびつかい座）が生まれる少し前のお話をしましょう。

アスクレピオスのお父さんは、太陽神のアポロンですが、彼には愛した女性がいました。その女性は、コロニスといい、とても美しい女性でした。アポロンは忙しいために彼女のそばにいつもいてやれないので、使いのカラスを「見張り役」としておいていました（かなりの心配症？）。そのカラスは、真っ白に輝く美しい羽をもち、人間の言葉も話せるすごいカラスだったのです。でも、おしゃべりと、うそつきなのがアポロンの悩みの種でもありました。そんなある日、カラスはいつものようにコロニスの様子をうかがってから、アポロンの元へいき報告をしました。「アポロンさま、コロニスさまが他の男性と会ってられます。」と……。それを聞いたアポロンは、彼女の元へすぐにかけつけ、カラスのいうことが本当なのか確かめようとしました。ちょうどそのとき、コロニスが遠くの木陰で誰かと話しているのをみつけました。冷静さを失ったアポロンはよく確かめもしないで、コロニスめがけて矢を放ちました。

しかし、コロニスは、小鳥を相手に話をしていただけで、側には誰もいなかったのです。アポロンは自分の手で愛するコロニスを殺してしまったことを後悔しました。でも、抱き抱えた腕の中のコロニスは、「お腹の赤ちゃんを、助けてください」と言い残して、死んでしまいました。

夜空で輝く星たちや、その星座にかかわったいろいろな登場人物（動物？、怪物？）がいましたが、その神話の中では、すいぶんと「オジャマ」なものもいました。

今月からは、この「オジャマムシ」をあえて登場させます。え、そうは思わない！なんていうお話もあるかも知れませんが、どうぞよろしく……。



このとき、コロニスのお腹から取り出した赤ちゃんが、後にすばらしい医者になるアスクレピオスなのです。

さて、とりかえしのつかない“ウソ”をついたカラスはこの後、どうなったのでしょうか？

アポロンは、カラスの言い訳など聞く耳をもたず、カラスから人間の言葉を奪い、輝く美しい羽を真っ黒にかえてしまったのです。

神の使いでありながら、人の命を奪ってしまうような残酷なウソをついたカラスは当然の報いを受けたのでしょうね。カラスは、いつもの調子で軽い冗談でも言ったつもりでいたんでしょうね。カラスは、星座になり、今でもアポロンに見張られています（ウソをついたりしないように……）。

（天文台・内海陽子）

シリーズ宇宙を測る 最終回 栄が大切

天文学では、「細かい数字は意味がなく桁が大切」とよくいわれます。今までのシリーズで、天体の様々な量を「測って」きましたが、最終回はその表現方法についてお話しします。これを読めば、高校の数学で大嫌いだった「対数表現」も得意になりますよ（私も天文を学んで初めて身に付きました）。

☆☆☆

よく天文の本を読んでいると「 2×10^8 」のように「10」の肩に小さな数字が付いた量で表されています。数学の嫌いな人にとって、この表現は読む気を喪失させるそうですね（あつ、このページもすでにダメ？頑張ってください！）。もちろん肩の小さな数字は何乗を表します。10の8乗・・・・うーん。これは、簡単です。 $10^1=10$ 、 $10^2=100$ 、 $10^3=1000$ 、・・・ですから、8乗はゼロが8つ、つまり $100,000,000$ （1億）です（円を付ければ急に得意な人が出てくる？）。結局、「 2×10^8 」は、2に1億をかけたもの、2億になります。

☆☆☆

では、どうして素直に2億とか、 $200,000,000$ って書かないの？って思いますよね。「 2×10^8 」は、2億「ちょうど」という意味ではありません。つまり、最初の「2」だけが信頼できる値で、あとは桁だけが信用できるのです。そうです、ひょっとすると、2億3000万かもしれないし、1億8000万かもしれないのです。どちらも四捨五入すれば2億ですから。「 2.3×10^8 」なら、数学的には $230,000,000$ （2億3000万）ですが、信用できるのは、最初の2と3だけなのです。もちろん、その数字にも誤差があります。ですから正確な表現では、「プラスマイナスいくらの誤差があります」とつけ加えます。

☆☆☆

少しややこしい話になってしましましたが、遠方の天体の色々な量は、ほとんど間接的にしか測れません。多くの場合、多数の仮定を前提としていますので、その信頼性はいうならば「どんぶり勘定」に似ています。よく宇



天体・現象	大きさ(m)の桁
人間	1
惑星	10^7
恒星	10^9
惑星系	10^{11}
星団	10^{18}
銀河	10^{21}
銀河団	10^{23}
見えている宇宙	10^{26}

宇宙の年齢を150億年といいますが、これも観測によっては100億年以下の結果を出しているものもあります。ですから場合によっては、桁が合ってる程度で、2倍も違つても仕方ないというようなケースもあります。

☆☆☆

天文学といえば、最先端の科学で数値に関して非常に細かい話をしているように思われますが（もちろん分野によっては細かい）、かなり大ざっぱに理解しています。しかし、宇宙を観測すると、様々な天体の大きさや現象の時間スケールなどが、連続的に存在するではなく、桁の違いで分類できる場合が少なくありません。ですから、宇宙の大きさや時間を、桁で理解すれば非常につかみやすくなります。それだけ宇宙のスケールは広いのです。右の表に、色々な天体のスケールをあげましたが、これらのすべてを普通のものさしで測っていては大変です。桁（10の肩の数字）で測れば、幅広いスケールに対応できるのです。この肩の数字だけを拾い出したのが数学で人気のない「対数目盛」です。高校数学では、日常必要もないのに登場したので人気はありません（？）が、宇宙を理解しようとすると、桁（対数）で物を見ないわけにはいかないのです。

尾久土正己

8ページ

この原稿を書いているのは、7月1日です。実は、書類の上では今日から和歌山県の美里町の職員になりました。このような文をまさか宇宙nowに書くとは私自身つい数ヶ月前まで予想もしていませんでした。

この宇宙nowで皆さんの中に登場して5年がたちました。創刊号の編集は、まだ天文台が完成していなかったために、佐用町役場の中の一室で行われました。それもワープロ専用機を使って。表紙には、創刊号ということで奮発して、カラー写真を使いました。突貫工事中の夜の天文台に上がって、シリウスといつしょに撮りました。右も左もわからず、とにかく心意気だけでも大きくと、全天で一番明るい恒星シリウスを選びました。表紙を含めてわずか18ページの創刊号でした。あれ

から5年、編集メンバーも内容も変わり、創刊のころの面影はありません。

縁あって、また別の天文台の立ち上げに参加することになりました。そちらでも機関誌を本日創刊したのですが、最新の技術を駆使し、100%コンピュータ製版で仕上げました。しかし、ページ数を考るときに、頭を過ぎつたのが「8ページ」でした。結局、2倍の用紙B4を使った4ページ構成を採用しました。

私の編集の原点が、ワープロ打ち「8ページ」などとしみじみ思いました。長い間、宇宙nowでお付き合いいただきましてありがとうございました。

7月1日 姫路にて

尾久土正己

西はりま天文台日記

《6月》ダイアリストkr

1日（木）尾久土研究員、公共天文台ネット（PAONET）会合で国立天文台へ出張。
3日（土）西村製作所、観測室ドーム開閉回路修理に。
4日（日）友の会の新会長・原一夫氏活動打ち合わせに来台。一般観望会は薄雲フィルターを通して月と1等星の観望。

5日（月）姫路市立高浜小学校110名見学案内。川西浩陽氏、Kカメラによる観測。
6日（火）自然学校に西宮市立上ヶ原南小、午後望遠鏡作り、夜天体観望。姫路鉄道部長新任挨拶に。
7日（水）上ヶ原小にお話と昨日見損なった人に天体観望。
8日（木）職員定期健康診断。3階資料室整理してリニューアル？協栄産業2名。伊藤忠アビエーション、能動光学系の宣伝に。東京コンピュータサービス、WSの定期保守。住友電工より電気学会のエクスカーションで見学したいと来台。
9日（金）月刊「TOWNはりま」取材。時政研究員、姫路鉄道部へ打ち合わせに。
10日（土）神戸市立大沢中学校66名見学。22時過ぎけたましくサイレンを鳴らして消防車2台到着、どうやら悪質ないたずららしい、迷惑千万！
11日（日）天文教室講師に国立天文台野辺山の出口修至氏、「MACHOな天文学者」と題し30名の聴講者に熱弁。一般観望会は月、木星。

12日（月）岐阜県岐阜天文台と西美濃天文台で開催の「全国の天体観測施設の会」に台長、尾久土・小野研究員出張（14日まで）。
13日（火）「観測施設の会」で台長「質問相談活動の工夫」「サマータイムについて」、尾久土研究員「PAONETの運用について」を報告、発表、夜の懇親会は朝

まで。自然学校の宝塚市立逆瀬台小に望遠鏡操作実習、星座早見板工作、星の話、質問回答。

14日（水）台長、午後の姫工大の講義に間に合わすため、一睡もせぬまま岐阜の山奥を出て車で帰還、ナント5時間！
15日（木）読売ファミリーニュース、小野研究員を取材。
16日（金）佐用、上月町長を交えた運営懇談会。この夜も曇り逆瀬台小は5日間観望は全滅！これは不運、開設以来3校目のはず。
17日（土）曇り後深夜晴れ、家族棟宿泊者から23時前に天文台へ「星見えてるから見せて！」と電話、24時間営業だと思われているんだろうか。
18日（日）佐用町の画廊喫茶「亜都里絵」で明日から開催（7月8日まで）の友の会天体写真展準備、台長、小野研究員、原氏、脇夫妻で24枚の写真飾る。

20日（火）自然学校の尼崎市立難波小に天体観望会。
21日（水）石田研究員、内海主事ら、教師向け天文指導者講習会案内作成発送準備。
22日（木）台長、小野研究員、兵庫県博物館協会総会出席のため県立歴史博物館へ。読売ファミリーニュース、施設を取材。
23日（金）自然学校に星の話。台長、全国科学博物館協議会PAONET画像テキストWGで東京へ。
24日（土）宿泊のウエルカムハレーラブ、豊中天文同好会会員に台長MACHOの話。

26日（月）60cm望遠鏡調整のため西村製作所来台、作業。
29日（木）県立嬉野台生涯教育センターより夏のユースセミナー・パンフ持参。
30日（金）尾久土主任研究員、上月町役場で退職辞令、佐用町役場にも挨拶、台長同行。天文台1階研究室の尾久土物品？梱包、終日かかって宅配便へ。天文台開設時から活動の助走期間を担って苦労した経験を生かして、和歌山美里天文台をりっぱに成長させてほしい。

☆印は会員の皆さんだけへのおしらせです

Stardust '95 in おおなで

日時： 8月12日（土）・13日（日）

場所： 西はりま天文台公園

今年もスターダストがやってきます。おなじみ大観望会や天文教室の他、各種イベントが大撫山頂で繰り広げられます。詳細は、折込みのチラシをご覧ください。

第31回天文教室

宇宙を語ろう～やさしい天文教室

日時： 8月12日（土）13:30～17:00頃

場所： 天文台スタディルーム

- (1)「私と小惑星」古在由秀氏（天文学振興財団理事長、前国立天文台長、前国際天文学連合会長）
- (2)「計算機で銀河をつくる人々」戎崎俊一氏（理化学研究所主任研究員、前東京大学助教授）
- (3)「私と宇宙」寮美千子氏（童話作家・『星がうたっている』『小惑星美術館』『ラジオスターレストラン』等の著作多数）

Stardust'95に協賛しての特別企画です。

講演の後、3人の講師の楽しい対談をおし
て、参加者との交流も深めたいと思います。

☆会費納入に便利な自動振込をご利用下さい

6月号でご案内したとおり、郵便局に預金口
座をお持ちの方は、友の会会費の自動振込がご
利用になります。ご不明な点は、天文台にお問
い合わせ下さい。

☆お便り、質問をお寄せ下さい

「会員now」では、皆さんからのお便りをお待ち
しています。近況やご意見、なんでもお寄せ下
さい。また、「どんなモンダイ！」では、ユ
ニークな質問をお待ちしています。どしどしあ
寄せ下さい！

スター・ウィーク～星空に親しむ週間～ (8月1～7日)

バード・ウィーク（愛鳥週間）があるなら、
スター・ウィークがあってもいい。そんな仲間
が集まって、今年からスター・ウィークをはじ
めます。夏休みの1週間、天文ファンだけでなく、
小中学生からおじいちゃん、おばあちゃん
にいたるまで幅広く星空に親しんでもらおう、
というものです。

スター・ウィーク実行委員会1995
事務局：国立天文台広報普及室内

テレフォンサービス：0790-82-3377

毎月の星空のみどころ等をご案内しています。

【訂正】 6月号p.9で、「第5回教師のための天体観
察入門実習」のご案内をさせていただいた際、ご希望
の方には、そのテキストを郵送料自己負担で頒布させ
ていただきました旨をご連絡しましたが、郵送料の記述に誤
りがありましたので、訂正いたします。

(誤) 切手190円分 → **(正)** 切手270円分
不明な点等は天文台までお問い合わせ下さい。

☆第33回友の会例会

◇日時 9月9日（土）・10日（日）

◇内容 1日目：お話、天文クイズ大会、観望会 2日目：野外活動（7月例会で決定）

◇費用 宿泊：250円（シーツクリーニング代）朝食：500円

◇申込方法 申込表を往復ハガキに記入の上、天文台宛に

お送り下さい。ここでいう人数には、シーツ・食事
を必要としない乳幼児は含みません。

◇申込締切 グループ棟：8月26日（土）必着

※他行事との関係で、今回の宿泊はグループ棟のみと
なります。あらかじめご了承下さい。

◇スタッフ募集！

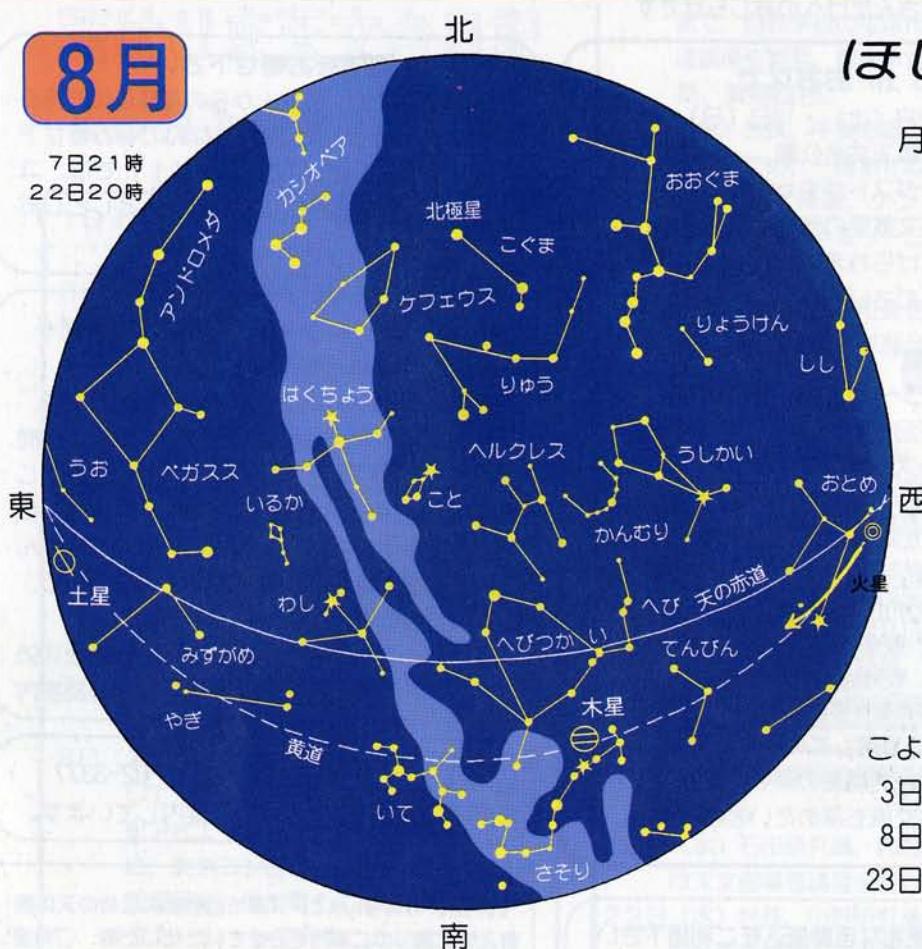
例会のお世話を下さる方を募集します。参加申込に
「スタッフやります」と書き添えて下さい。当日は
午後4時集合です。

例会参加申込表 No. 氏名

	大人	こども	合計
参加人数			
宿泊人数			
朝 食			
野外炊飯			

スタッフやります！ 家族棟希望 等

8月



《話題》 8月は流れ星が多いシーズンです。やぎ座α群、みずがめ座ι群、そして有名な13日のペルセウス座流星群と、流星群の極大が目白押し。でも、今年はあいにく明るい月がペルセウス見物の邪魔をしてしまいます。11日には、土星が今年2回目の輪の消失を迎えます。この話題の土星と流星を見に、天文台公園のStardust'95に参加してみませんか?

【今月の表紙】 いて座を流れる天の川 No. 1574 脇 義文 (撮影地: 西はりま天文台公園)

直焦点ガイドの派の私でも、たまにはノータッチガイドもします。この日は天文台のサテライトドームを借りて、春から夏の星雲・星団観望をしながら撮影していました。友人や知り合いになった宿泊客のご家族たちとて大騒ぎしながら観望していたのですが、やはり見るならたくさんの人数で見るべきだなと思います。そんな事をしながら勝手に写真が撮れているのだから、「こんなに楽して本当にいいの?!」と思っちゃいます。

(データ: 1995年5月6日 2h15m~2h40m PENTAX67 SMC55mmF4 EM200赤道儀にて自動追尾)

【編集後記】 6月最終週の休園期間に、編集用のノートパソコンを抱えてA県の実家へ帰りました。殆ど梅雨らしい天候が存在しない、からりと涼しい土地で過ごすこと数日。西日本に戻ると、この大雨とこのじめじめ。どうしたことか、今年の梅雨はやたらと雨が多い。このまま降り続いたら河川が決壊するのでは、と心配しながら、アパートの窓から佐用川の濁流を見つめている今日この頃です。(T.O.)