

1986 FEBRUARY NO.135

三日月に関する話

荒井 賢三

日暮れて、金峰山の上には、手が切れてしまいそうな鋭い鎌の形をした三日月がかかっています。今夜も晴れて冷えこむだろうが、それにもまして美しい星々と会えることが楽しみになります。

さて、月は私達の日常生活に深くかかわりあってきています。例えば、1日に2回起きる潮の干満は月の引力によるものです。そこで問題。「海水が月に面した方向に引き寄せられるならば、月とは反対側でも潮が満ちるのは、なぜでしょうか？」もちろん、今の場合には太陽の影響は無視できます。太陽と月との位置関係が問題になるのは、大潮、小潮（朝潮は関係ない）と呼ばれるものです。すなわち、太陽、月、地球が一直線に並ぶ新月と満月の頃は、潮の干満の差が大きく、これが大潮です。逆に、月と太陽の方向が直角となる上弦と下弦の月の頃は、干満の差が小さく、小潮となります。さて、上の問の答。

「月に面していない裏側でも、満ち潮が起きる理由」

月は地球のまわりを公転しています。逆に、これを月から見れば、地球が月のまわりを回転しているとも言えます。回転運動をすると外側に向けて遠心力が生じますが、円運動を続けるためにはこの遠心力と月による万有引力が釣りあわなければなりません。ただし、地球は大きさがありますので、この釣りあいの点は地球の中心になります。地球の表面で月に近い方は月の引力が大きいため潮が月に引き寄せられます。これは、いたって簡単です。では、反対側の点ではどうなるでしょう。そこでは月の引力よりも遠心力の方が大きいため、潮が地表から押し出されてしまうということになります。

以上のことを数式を使って説明してみましょ。 (だから、物理ってキライ。)

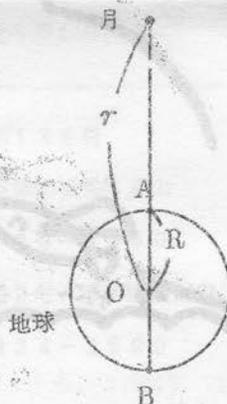
右の図のように、地球中心Oから月までの距離を r 、地球の半径を R 、質量を M 、月の質量を m 、地球が月のまわりを回転する角速度を ω とします。

地球の中心Oでは、遠心力の大きさは $M r \omega^2$ となり、万有引力の大きさは $G M m / r^2$ です。ここで、 G は万有引力定数です。中心Oでは、この2つの力が釣りあっていますから、力の差は

$$M r \omega^2 - G M m / r^2 = 0 \quad (1)$$

となります。

次に、月に近い点Aでは、月までの距離が $r - R$ となりますので、遠心力と引力の差は



$$M r \omega^2 = GMm / (r - R)^2 \quad (2)$$

となります。ここで第2項の分母は $(r - R)^2 = r^2 (1 - R/r)^2$ と書けますので、 $x = R/r$ とおくと、第2項は

$$GMm / r^2 (1 - x)^2$$

となります。月までの距離 r は地球半径 R の約 60 倍ですので x は約 60 分の 1 と小さいため

$$1 / (1 - x)^2 = 1 + 2x \quad (3)$$

と書けます ($x = 1/60$ として、電卓で確かめてごらん)。すると、(2)式は

$$M r \omega^2 = GMm (1 + 2R/r) / r^2$$

となり、(1)式を用いると、結局、力の差は

$$-2 GMm R / r^3 \quad (4)$$

となります。ここで、マイナスの記号は引力の方が大きくて、潮が月の方に引き寄せられることを意味します。

さて、問題となる反対側の B 地点では、月までの距離が $r + R$ となりますので、遠心力と引力との差は

$$M r \omega^2 = GMm / (r + R)^2 \quad (5)$$

となり、第2項で、 $x = -R/r$ とおくと、(3)式がそのまま使えるので、(5)式は

$$M r \omega^2 = GMm (1 - 2R/r) / r^2$$

と書けて、(1)式を用いると、B地点での力の差は

$$2 GMm R / r^3 \quad (6)$$

となります。(4)式と大きさは同じで、符号だけが違うことになり、潮はA地点と同じ量だけ外側に押し出されることを意味します。

何やら、めんどろな式が出て来て少し疲れましたので、コーヒーブレイクにでもしましょう。コーヒーと三日月との取り合わせと言えば、フランス人の朝はこれから始まるという、カフェ・オーレとクロワッサンが最高です。今や、どちらも日本人の生活の中にとけ込んでいますが、フランス語で書けば、*le café au lait*。別々のポットに入れた熱いミルクとコーヒーとを同時に大きめのカップに注いで飲むコーヒー。右手にコーヒー、左手にミルクのポットを持つのが正式ということです。Croissant。大きくなりつつある月、すなわち、三日月のこと。さらに、三日月形に焼いたパンの意。このパンだけが知れわたってしまいました。クロワッサンを食卓に出す時の正式な作法は、その東側が欠けている様に並べることです(かどろか、はっきりしませんが、三日月を食べるのだという礼節があっても良いと考えます)。

パンの話のついでに言ってしまうと、アンパンは満月の形をしていて、さらに、メロンパンになると、何と、クレーターまでついできますので、まるで、十五夜のお月見をしているようなものです。ドイツのパンも満月の形が多く、大きさは、アンパン位の小さいものと、直径30cm位の饅もちのような大きな黒パンとの2種類ありました。黒パンは表面がカチカチに堅くなっているのに、ナイフで薄く切りながら食べたのを思い出します。

Croissantに対する英語はCrescentです。辞書を引いてみると、三日月、上弦の月、トルコ帝国軍の紋章、次第に増大する等の訳語が書いてあります。音楽の記号に  クレセンド、だんだん強く、というものがあります。これら全て、語源は同じものです。

ジャズのテナーサクソ奏者で、ジョン・コルトレーンという人がいました。最も好きなジャズメンです。1960年代に活躍し、主流派から前衛へと突き進んでこれからどうなるのかと心配させた矢先67年に41才の若さで亡くなってしまいました。その人が作った曲にCrescentというバラードがあります。メロディーラインは単純ですが、それに沿って、オクターブに渡るような不協和音を重ね、とても幻想的な雰囲気を作り出しています。それは、まるで、三日月の欠けている部分に地球からの照り返しが見られる、そんな気味悪さを感じさせる曲です。コルトレーンの遺志に従って、精神的に解釈するならば、自分自身の姿は決して見ることはできないけれど、相手に写した時、ふとそこに自分の影を見い出して驚き、奮起するということでしょう。

後半は内容がまとまらないまま、勝手に思いついたことを書き続けていますが、ここまで来たらえい、ままよ、お酒のことも書いてしまおう。

「月」の文字がついたお酒には「月桂冠」、「月正宗」が知られていますが、余り、ピンと来ません。大分の焼酎に「げってん」というのがあるそうです(20年以上も貯蔵したものと、一度は飲んでみたい)。私は、最初これは「月天」かと思いましたが、肥後もつとと同じく頑固者を表わすということですので、月とは関係なくなりました。すると、最後に、三日月そのものの名前をついた焼酎が残ります。その名も「織月」。細い月の意味。ラベルの月令は2日でしょうか。もっとも、人吉の城を織月城と呼んだことから名付けられたとのこと。そこで質問「人吉城は、なぜ織月城と呼ばれたのでしょうか？」どなたか教えて下さい。

追記 (余白ができたので)

式(4)、(6)から分かるように、潮の干満を引き起こす力は m/r^3 に比例します。従って、太陽の影響を調べるために、(太陽の質量)/(太陽までの距離³)と(月の質量)/(月までの距離³)との比を計算してみると、この値は約0.43となって、月に比べて小さいということが結論されます。めでたし。めでたし。

TALK & TALK

九州女学院短大天文同好会

こんにちは。九女短天文同好会です。今度、折角こうして「星屑」にページをいただいたのですが、はっきり言って私達は天文に関する知識はほとんど持っていません。それで、何度か天文台を訪れて感じたことなど、三人で話してみました。以下、その会話です。

えみ：私達が同好会を結成してから一年経ったね。天文台に行ったり、多くの天文ファンの方々と会って、感じたことってある？

さゆり：私は、今までたまたま一っと星を眺めてるだけだったけどいろいろ専門的なことも知れてとっても楽しい。

E：うん、私達って星のことよく知らないから、何を聞いても勉強になるしね。ただ、ちょっと話が難しくなるとついていけないけど……

まちこ：そうね。自分が本当に何も知らないんだって思い知らされるもの。(笑)

S：確かにねー。

M：私、小学生や中学生の頃から天文に興味を持っている人がうらやましいな。こうしてみんなで勉強会なんてできるのも、あとたった1年でしょ。どうしてもっと早く星と出会えなかったんだろう……って。とっても残念だな。

S：うん、私も以前はそう思ってた。でも、こう考えられない？ 出会いが遅かったことを悔やむより、遅くても出会えたことを喜ぼう！ って。星空を眺めるすばらしさを知らずに生きてる人達だって大勢いるわけでしょ。私達はそれを知ってるだけでも素敵じゃない？

M：うん……そうね。とっても素敵な考え方……

E：そうよ。それに私達まだ大学生でしょ。来年は卒業してバラバラになっちゃうとはいえ、これからだよ！ とところで話題のハレー彗星だけど、「星屑」の写真は見たよね。

S：うん！ 私は12月に天文台で見て以来のハレーだったけど、とってもキレイね。もっと大きな姿が見れたらいいのよね。

M：たくさんの人にハレーを見せてあげたい。せめて自分で見つけられるようにしなくちゃ！

E：私達って星を見てきれいだなって思うことはあっても、探究心っていうか、もっと調べよ！ と思うことが少ないと思う。春から後輩もできることだし、もっと勉強しようね。

S・M：うん！ —— というわけで、これからも天文台へ通って、いろいろ勉強したいと思います。御迷惑をかけるとは思いますが、よろしくお願いします。

S61 新年会レポート。。と自己紹介

高田 祐一

こんにちは！先月号の「星くず」で双子流観のときの思わぬ失態を全国300万の県天会員に暴露されてしまった、高田祐一です。この「星くず」に出るのは、熊大天研のメンバーの中では最後になってしまいました。では、自己紹介しま〜す。

現在 熊本大学理学部 物理学科1年（今春2年になるつもり）

2/3自宅生（3日に1回の割合で家へ帰っている）

身長体重 183cm 73kg（うどの何とか）

足 HONDAのLA custom（ほとんどオジサンバイク）

天文台では 日曜の運営委員をやっています。

将来の夢 自宅（鹿本町）の近くに観測所をつくりたい。

そして今春 宮本先生や小林昌樹さんといっしょにオーストラリアへ行ってきました。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

ひきつづき、遅ればせながら新年会の様子を書きます。

1月4日、会員のためのハレー彗星観望会を兼ねて、天文台で新年会がありました。あいにく、その夜は小雪の舞う天気で、肝心のハレー彗星は拝めませんでした。また、宮本先生も風邪気味ということで、切っていた竹輪をつまんですぐ帰られました。速方から帰省されていた「なつかしい」面々から、新しく会員になられたばかりの人まで、小学生や中学生の坊ちゃん嬢ちゃんあわせて総勢33名でおでん鍋をつつき合って賑わいました。3つの鍋につくっていたおでんもたちどころに食べられてしまったと思いきや、実はあんまり多くつくりすぎて、残りはそのあと一週間ほど部屋の片すみに置かれていたそうです。

ここで新年会の会計報告をしておきます。大人の人から千円・子供さんから五百円、会費をいただいて、収入は20500円。その中からおでんの材料に9503円、飲物（酒を含む）に3299円、ガスボンベ3本で850円使って、残金は6848円。残ったお金は、永井先生と相談の上、天文台で使う（？）コーヒー、クリーブ、砂糖を2370円で買い、残り4478円は募金箱に入れました。以上、最後に、卵は40コ買っていたんですが「ゆで卵放置事件」のため、卵を食べられなかった人がいたと思います。すみませんでした。それから、最後までのごって、後片付けをして下さった、山田さん渡辺さん、ありがとうございました。

新年会買い出し委員 高田祐一より

ハレー彗星 第5弾!



1986年1月2日 18h29m11s~18h34m25s 31cm直焦

サクラカラーSR1600

撮影:小林寿郎氏

天文台日誌より

- 11/29 今日が初めての運営だった。月がまだかなり明るいのので、あまりよくハレーが見えなかったが、この月明りでこれほど見えるとは、たこやきがおいしかった。(吉田)
- 11/30 今日が初めての運営だった。月がまだかなり明るいのだが、ハレーはなかなかよく見えました。この月明りでこれほど見えるとは、たこやきが食べたい。(芳野)
- 12/7 晴れたらめっけものでやってきた。短い時間だけど晴れ間有。ハレーが見えた! 何というラッキー/なしうちでしょう。(小林J)
- 12/13 「晴れているぞ!」といわれてあせって来たら、もろぐもり。何も見えなかった。バカみたい (安達)

インフォメーション

◦ 会員の方々へのお願い

当県民天文台では、会員の方々の午前0時以降の来台を御遠慮申し上げておりますが、特に3月、4月はハレー彗星の観測等に大勢の会員の方々が来台されると予想されます。0時以降に来台されると、天文台近辺にお住いの方々に御迷惑をおかけしますので、この点に関して、なおいっそうの御配慮をお願い申し上げます。

編集後記

H. Y

2月9日、ハレー彗星近日点通過——ということで、ハレー彗星は太陽への長旅を終え、もう帰路についているのですが、私たち地球人の立場からは、“さあ／これから”という時期にさしかかっています。そして今年の2月は、嵐の前の静けさと言うには大げさですが、待望の3・4月をむかえるにあたっての小気味のいい時期ではなかったでしょうか！（文章が過去形になっているのは、2月中に出さなくてはいけない今月号が3月にくいこんでしまったため、スイマセン。しかしこれは2月が28日しかないからなのだ？）——ということで今月号はハレーの記事はひと休み・・・熊大の荒井先生、九女短大の方々の記事いかがだったでしょうか？ 荒井先生や九女短大の方々には大学の試験期間中という忙しい中、記事を書いて頂きありがとございました——ということで、読者のみなさんも、星屑の記事を書いてみませんか！ 星屑の記事を書いて得する点 100% 星屑に載る、有名になれる、天文台の歴史の1ページが飾れる。そして何もまして、漢字の勉強になる！ だからみなさん、記事下さいネ。—— ということで、季節感を全く無視した表紙を書いて、どうもごめんなさい・・・では、3月号をお楽しみに！

熊本県民天文台機関誌「星屑」 1986年2月号 通巻第135号

発行者 熊本県民天文台 〒861-42 熊本県下益城郡城南町藤山

TEL 0964-28-6060

熊本県民天文台事務局 〒860 熊本市古京町3番2号 熊本博物館内

TEL 096-324-3500

編集担当 H. YOSHINO