

「天文対話」異聞

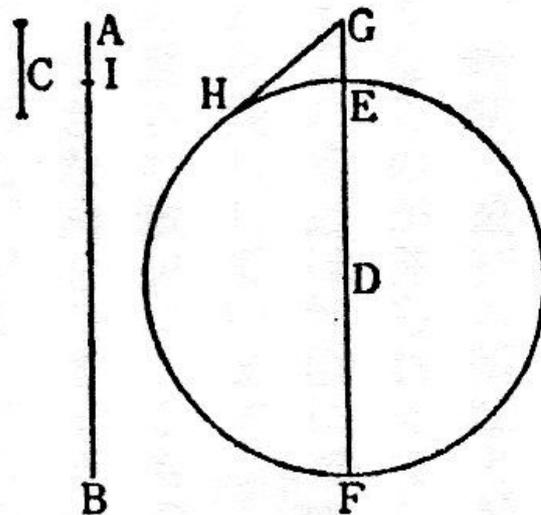
永井宏幸

コペルニクスがとんでもないことを言い出しおったと世間じゃ大騒動がもちあがっておる。この地球が1日1回回転しておるなどというのはたわごとじゃ。人は時速千 km を超えるスピードで回転しておるというが、わしらはこうやって振り回されずに大地に立っておるじゃないか。馬鹿も休み休みに言え。こんな具合にコペルニクスを喧しく非難しておる。

しかし、そやつらの頭を冷やしてやるがよかろう。わしらはこれまでずっと大地に立っていたじゃないか。コペルニクスが回っていると言い出したからといって、それで急に振り落とされるわけではないのじゃから。確かに回転している物体を手から離せば放り出される。地球も同じで、回転しておれば地上の物体は遠心傾向に従うじゃろう。じゃが、だからわしらが空中に飛んでゆくということにはならんぞ。重さというものがあるからな。重さのために地球中心に向いて運動をしようという傾向がうまれる。求心傾向とでもいっておこうか。さあ、そこでじゃ。遠心傾向と求心傾向、どっちが勝るか、これをじっくり考えてみにならんということになるわけじゃ。

ガリレオ殿の云うこと、なかなかごもっとも。私の頭も冷えてきましたなあ。

そこでじゃ。そもそも遠心傾向は何によって生ずるか分かり申すか。わしはこのように考える。回転している物体を放つてやると、それまでの速度でもって運動を続ける。接線に沿った等速運動をするわけじゃ。やって見せてもいいが、それ、重さがあるからまっすぐにとはゆかんで弓なりに曲がって落ちてしまう。こりゃ重さのゆえじゃ。これを別にすればまっすぐに飛んでいくであろうよ。そこでじゃ、この運動を回転の中心からみればその物体は次第に中心から離れていくように見えるじゃろう。遠心傾向について分かりたくば、ほら、この図を読めばよいことになる。【第 X 図】 その物体がどのように地表を離れていくかは、この図の幾何学が完璧に教えてくれるはずじゃ。



第 X 図

これは驚いた！ 自然界の現象が数学に支配されているとは、不思議なことを聞いたものだ。たまげたものだ。

それ、そこが自然の深遠というものじゃ。わしは幾何学を使って遠心傾向が実に弱いことを突き止めた。証拠の式がこれじゃ。

$$GD^2 = HD^2 + HG^2$$

or

$$(r + h)^2 = r^2 + x^2$$

$$h(2r + h) = x^2$$

$$\frac{h}{x} = \frac{x}{2r + h}$$

これがわしの見つけたお気に入りの式でう、 r を小さくすると h/x が 0 に近づくことが右辺からわかる。遠心運動の初速度が 0 であることがわかったろう。自転によって物体が宙に飛び出すことはできないのじゃ。どうじゃ？

なるほど。うーん。しかしなあ、地球の回転速度はすこぶる速い。時速千 km は越えるぞ。

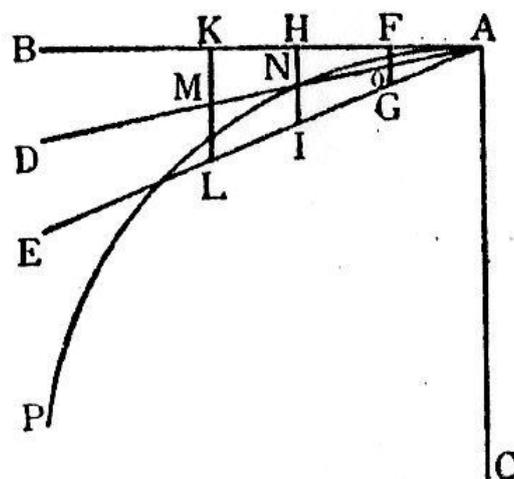
時速千 km だろうと 1 万 km だろうと関係ない。回転速度がどんなに速くても初速度は 0 じゃ。

なるほど。なるほど。これまでのところ貴殿の話に異を唱えることはできん。わかった。しかしなあ、これで遠心傾向が求心傾向より大きいということにはなりませんな。落下運動、つまり求心運動も。時間に比例して増大するのだから。それは貴殿自身が見つけた法則じゃ。さらば、求心運動もはじめは落下速度 0 ということになる。はっはっは。0 じゃ 0 じゃ、求心傾向も遠心傾向と同じように弱いではないか。

喜ぶな。気分が悪い。そこが実は難問なのじゃ。0 と 0、どっちが大きいか。

そんなもの同じだろう。

そうかも知れんう。しかし最初は 0 でもすぐに速度は大きくなっていく。どっちが大きいのか、どっちが先を越すのか。それが分かればのう... ええい、もどかしい。遠心傾向の運動に規則性が見つからんのかのう、よし。ここはひとつ。図を描いてみようぞ。こんなんでもうじゃ。接線そって運動する物体は A から F,H,K と運動する。円



第 XI 図

弧 AP は地表を表しておる。落下速度は AE で示される F,H,K に達したときの落下速度が FG,HI,KL となる。落下速度はは重さによって変わる。軽い物体の落下速度はたとえば AD となる。【第 XI 図】

ここで、ちょっと後世の連中に言っておきたい。あんたたちはこの図は間違いだらけじゃとくさすじやろうが、わしは真剣にこのように考えたのじゃ。砲弾のように重い物体が落下する速度をこの直線 AE で表しておる。直線の傾きが加速度じゃな。羽毛のように軽いものはゆっくり落下する。これを直線 AD で表しておる。加速度は砲弾より小さい。これは実際に確かめてみればすぐわかることじゃ。

なに、なに。その図はいったい何だ。お主は落下加速度が重さによらず一定だという法則を見つけたと後世から誉めたたえられているのではないのか。

それはわしの話をしっかり聞かぬ連中がいうこと。わしは 10kg の砲弾と 20kg の砲弾を比べれば同時に落ちるとはいった。アインシュタインもこれを思考実験の威力だと評価しておる。じゃが羽毛が砲弾と一緒に落ちるとはいつておらん。そんなはずなからう。度を越した単純化は害悪じゃ。

それはさておき、この図から何を読み取る？ 円と接線の距離は、接点 H に近づけばどんどん小そうなる。これを遠心傾向が無限に小さくなっておる証拠じゃとわしは考えるのじゃ。求心運動の加速度はいくら小さくても重さがあるかぎり有限じゃ。したがって、遠心運動のほうが弱いということにならんじやろうか。とにかく、接点に近づくその極限が問題じゃ。そこがどうも、あれやこれやで、ぶつぶつぶつぶつ。(次第に声が小さくなる) ま、これ以上は誰かが考えることじやろう。

それにしても、後世の連中はどうも軽くていかん。わしが接線にそった直線運動こそが慣性運動だと考えたのはいまの話から火をみるより明らかじやろう。ところが、このわしは慣性運動として円運動を考えていたなどとわかったようなことをぬかす奴がでてきた。円慣性とかと勝手に名付けてな。迷惑千方じゃ。わしは水平運動が速さを失わず永久に続くとはいった。しかしこれは慣性運動とは違う。力が働いているかはどうかは問題にしちゃおらん。もしわしが円運動を慣性運動と考えていたとしたら。今日の議論は始めから成り立たんじやろう。誰に苦情を言ったものやら、なんともはや困ったことじゃ。

ところで、おぬしの見つけた式から正確な遠心加速度の値を導けることを知っておったか？

はっはっは、 そうだったのか。まあ、その仕事はホイヘンスに残しておけばよからう。

(完)