

(1) 伝説

ニュートンは1643年に生まれ1727年に亡くなったイギリスの科学者である。運動方程式、慣性の法則、作用反作用の法則を発見して古典力学の基礎を固め、万有引力の法則を発見した。ニュートンが力学について考察していた22才頃に近くにあったリンゴの木の実が落ちるのを見て、万有引力の法則を発見した、と後日に語ったと言われている。伝説である。この伝説を筆者は小学校5年か6年の頃に本で読んだ。この伝説に強い違和感を持ったことを覚えている。

(2) 筆者の感じた違和感

筆者が感じた違和感について、その後得た知識も併せて整理すると、次のようであったと思う。我々の日常の世界は、図-1に示すように、地表面

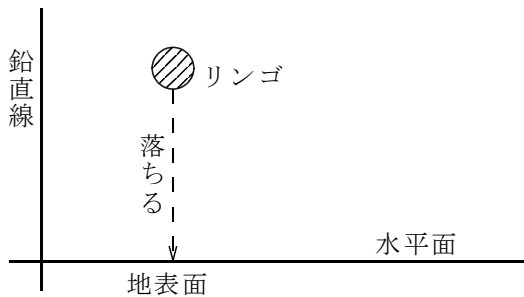


図-1 リンゴが落ちる

は平面であり、しかも水平面である。地表面に直角に鉛直線がある。地表付近でリンゴを持って放すと鉛直に地表面に向かって落ち、地表面にぶつかって静止する。整理すると(法則1)のようにな

(法則1)  
地表付近にある物体は地表面に向かって落ちる性質がある。

る。リンゴが木から落ちるのを見てニュートンが発見した万有引力の法則は、(法則1)に違いない、と当時の筆者は思った。しかし、筆者は物心が付いたとき、遅くとも5才か6才の頃には、(法則1)を認識していた。多くの人が同じように認識していると思う。物心が付く頃に、持っていたおもちゃを放すと足許に落ちるといふ経験を繰り返し、自身も椅子から落ちて痛い目に遭う経験をしたりして、(法則1)を会得していく。ニュートンが22才の頃に(法則1)を発見したとしたら、5才か6才の子供がわかることをニュートンは22才になってやっと認識したことになる。ニュートンは賢くない。賢くないニュートンと天才科学者のニュートンが同じ人物である。これが筆者の感じた違和感であった。多分、伝説は嘘だろう。

(3) 高校の物理学

ニュートンのリンゴの伝説に違和感を感じ、気になっていた。高校2年の時、物理学で古典力学を習った。万有引力の法則についても習った。図-2のように、月が地球の周りを回る現象、地球が太陽の周りを回る現象を調べるのに万有引力の法

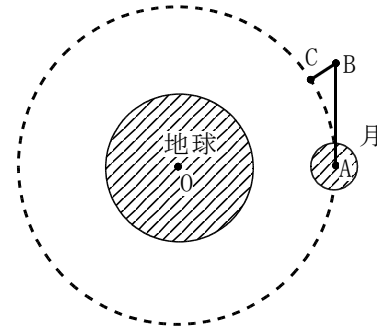


図-2 月が地球の周りを回る

則を使う。地球の重心O、月の重心Aとして点Aの運動を考える。慣性の法則によって月が点Aから接線方向の点Bに移動する。月と地球は万有引力によって引き合っている。月が点Aから点Bに移動する間に月は万有引力によって点Oに向かって、点Bから点Cに移動する。結局、月は点Aから点Cに移動する。曲線ACは月の軌道であり、概ね円形である。万有引力の法則は図-2において、地球と月の間に働く力について(法則2)のように説明す

(法則2)  
質量Mと質量Nの2つの物体の重心間距離がrである時、2つの物体は式(1)で表される力Fで互いに引き合う。Gは定数である。  
$$F = G \frac{MN}{r^2} \quad (1)$$

る。(法則1)を22才のニュートンが発見した訳ではないらしいことはわかったが、リンゴが木から落ちるのを見て(法則2)、特に式(1)が閃いたと言う訳でもないと思う。ニュートンも、筆者と同じく、遅くとも5才か6才の頃には、(法則1)を認識していただろうし、ニュートンが天才であっても、リンゴが木から落ちるのを見ただけで(法則2)を導くのは無理だろう。リンゴが木から落ちるのを見て、ニュートンは何を閃いたのか、疑問は益々深まった。

(4) 地球は丸い

図-1と図-2を見比べると、認識の違いに気づく。図-1は物心ついた頃の子供が会得する世界であり、自分の住む町の程度の広がりである。地表面は山有り谷有りで、多少の凸凹はあるが概ね水平面で

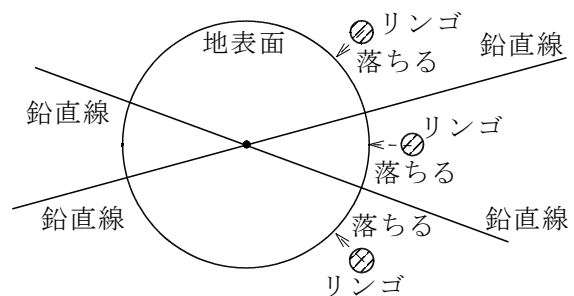


図-3 リンゴが落ちる

ある。落ちる現象は鉛直線に平行に下に向かって落ちる。図-2は多少の凸凹を均して考えて、地球が巨大な球体と考える。落ちると考えないで、地球と月が互いに引き合うと考える。

図-1の認識から一足跳びに図-2の認識に至ったのではなく、その間に図-3の認識の時期があったと思う。地球が巨大であるために、自分の住む町の程度の広がり範囲では球表面が平面に見える。地球の中心を通る直線が鉛直線である。リングは鉛直線に沿って地球の中心に向かって落ちる。図-3には上下という性質が存在せず、(法則3)を想

(法則3)  
地表付近にある物体は地球の中心に向かって落ちる性質がある。

定している。地球が球体であるということは、長距離を旅した人の報告や天体観測の成果から、予想する人はかなり昔から居たらしいが、多くの人は図-1の世界を信じていた。

ヨーロッパではインドや東南アジアの胡椒や中国の絹などを求めて、ヨーロッパの東の地域との交易が盛んになってきた。地球が丸いのならば、ヨーロッパから西に向かって大西洋を横断すればインドに行き着くはずと考えた。この考えに従って、コロンブスが1492年に大西洋を横断してアメリカに至った。コロンブスはアメリカがインドの一部と思ったらしい。1522年にマゼランの部下が世界一周してスペインに戻ってきた。この頃から徐々に図-3の認識が広まっていった。図-3を見ると、リングが地表面に向かって落ちると考えることが、あまり時間をおかずに、リングと地球が引き合うと考えることにつながる、と思うだろう。ところがすぐには、図-3の認識から図-2の認識には至らなかった。

#### (4) キリスト教の迷信

大学を卒業する頃、偶然に図書館でガリレオが著した天文対話の和訳本を読んだ。岩波文庫だったと思う。ガリレオは1564年に生まれ1642年に亡くなったイタリアの科学者である。ガリレオは地動説を唱え、キリスト教会の宗教裁判で地動説を撤回するよう命ぜられたことで有名である。天文対話を読んで、当時のキリスト教会は迷信深かったと感じた。人々が暮らす地上の世界と神が住む天上の世界は法則が異なると考えられていた。ガリレオは太陽や月と地球の法則が同じであると気付いていたらしい。太陽も地球も球体であって太陽の方が地球の何倍も大きいので、太陽の周りを地球が回っていると考えるのが合理的だと地動説を唱えた。ニュートンはガリレオの直後の人である。多くの人は依然としてキリスト教の迷信を信じていた。ニュートンはガリレオの影響を受けて、地球と月の間に働く引力と地球とリングの間に働く引力が同じ性質であると考えて、古典力学の基礎を固めた。リングが木から落ちるのを見て式(1)を思い付かない。式(1)は天体観測の資料を整理したケプラーの研究成果をもとにして導き出したのだろう。ケプラーは1571年に生まれ1630年に亡くなったドイツの天文学者である。ニュートンはガリレオやケプラーの思索や研究の成果をもとに(法則2)を発見したのであって、リングが木から落ちるのを見て(法則2)を発見した訳ではない。

#### (5) 文明の後進地域における科学的発見

ニュートンの時代の少し前、元帝国や明帝国の中国文明は宗教的な迷信を過度に信じない合理的な社会であった。中国文明の中心的な教えは儒教である。儒教の祖の孔子は、怪力乱神を語らず、と言った。また孔子は、未だ生を知らず、いづくぞ死を知らん、と言った。迷信を信じない合理的な考え方である。死後の世界のことは考察の対象外である。中国にも、関帝廟や孔子廟のような宗教施設は有るが、偉人の功績を讃え、偉人の生き方に思いを馳せる施設である。科学的な学説を宗教裁判で強制することなど論外である。焚書坑儒は有ったが、政権に都合の悪い政治思想の弾圧であった。中国文明は図-1と(法則1)を知っていた。中国文明は豊かな社会であった。憧れの産物を求めて外の世界に交易のために出向く必用を感じなかった。図-1と(法則1)は十分に合理的であり、コロンブスのような必要が無ければ、図-3や(法則3)を考えることも無い。中国文明は図-3や(法則3)を認識することができなかった。中国文明が図-3や(法則3)を認識したならば、迷信にとらわれないので、すぐに図-2、(法則2)の認識に至ったであろう。

ニュートンの時代の少し前、ヨーロッパのキリスト教社会は迷信に満ちた文明の遅れた社会であった。地上の世界と天上の世界は法則が異なると考え、それを宗教裁判で強制するような社会であった。インドや東南アジアの胡椒や中国の絹などを求めて、東洋に出向く貧しい社会であった。迷信に満ちた貧しい遅れた社会であったからこそ、図-3、(法則3)の認識に至り、キリスト教の迷信を打ち破った末に図-2、(法則2)を発見することになった。逆説的である。

#### (6) ニュートンの感慨

リングが木から落ちる現象を見た時、ニュートンは既に万有引力の法則を発見し、古典力学の基礎を固めていたと思う。リングが木から落ちる現象を見ることと関係なく、ニュートンはガリレオやケプラーの思索や研究の成果をもとに万有引力の法則を発見した。

リングが木から落ちる現象を見た時、改めて、地球とリングの間に働く引力と地球と月の間に働く引力が同じ性質であることを、感慨深く感じたと思う。少し前のガリレオの時代、リングは地上世界に属し、月は天上の世界に属すから、リングと月は異なる法則が支配すると考えていたことを、感慨深く思い出したと思う。ガリレオやケプラーの影響を受けて、キリスト教の迷信を打ち破ったのだと、ニュートンは感慨深く思ったと思う。この感慨がニュートンに、リングが木から落ちる現象を見て万有引力を発見した、と人々に語らせ、伝説を生んだのだろう。

伝説に違和感を抱いた筆者の想像であり、状況証拠をもとにした推測である。繰り返しになるが、ニュートンも5才か6才の頃までには、(法則1)を発見していただろうし、リングが木から落ちるのを見ただけで(法則2)、特に式(1)を思い付かずが無い。意識的であったかなかったかわからないが、ニュートンの説明は不適切であった。伝説は嘘である。ニュートンの感慨を素直に語るべきであった。伝説は、ニュートンの考察の経緯について後の人の理解を妨げ、有害であると思う。