クールペッパーページ 08「地球空洞説の検証②」／黒月樹人

Cool Pepper Page 08 “INSPECTION② OF THE HOLLOW EARTH THEORY”

By Tree man (on) BLACK MOON (Kinohito KULOTSUKI)

地球が空洞であるという説を考察しよう。ケビン&マシュー・テイラーの本[1]によれば、「すべての惑星を内部空洞にする重力のメカニズム」が見つかったとされている。このメカニズムにおいては、簡単な図と説明があるだけで、具体的な数値による論証はおこなわれていない。テキストの説明によると、惑星の中心では重力が釣り合って無重力になるということから、地中物質の圧縮能力が、地表に近いほうに偏っていて、密度の大きな物質は、中心にではなく、地表に近い所に集まるとしている。このような仮定から始まって、やがて、惑星の中に空間が生じると説明している。

このような説明について考察するため、地中の重力がどのように変化するのかということを、定量的に求める方法を、私は考える。図 1 に描いたモデルによって、惑星の重力について考察する。このとき、惑星の半径を 1 とし、内部の物質の密度は均一であるものとする。重力を測定する位置を A とする。図 1 で A は地表にあるが、A から O に向かって、移動して調べてゆけるようにした。引力の公式は(1)として知られている。質量間の距離は通常 r だが、図 1 のモデルでの記号と対応させて、d とする。ここで、G は重力定数で、(2)の値をもつ。ここでは引力を P と書くことにする。

$$P = G m_a m_b / d^2 \quad (1)$$

$$G = 6.672 \times 10^{-11} \, [m^3 kg^{-1} s^{-2}] \quad (2)$$

A における質量 m_a については、これを 1 とおく。もう一方の質量 m_b は、図 1 において B に存在するものとする。B が接している円は、半径 r の球殻とする。この r を地表殻に相当する 1 から、中心への 0 に向かって、順次小さくしてゆく。具体的には、1.00 から 0.01 までの 100 分割で考える。図 1 は r ＝0.80 の状態を描いている。次に図中の θ を 0 から 180 度まで 1 度ずつ変化させる。

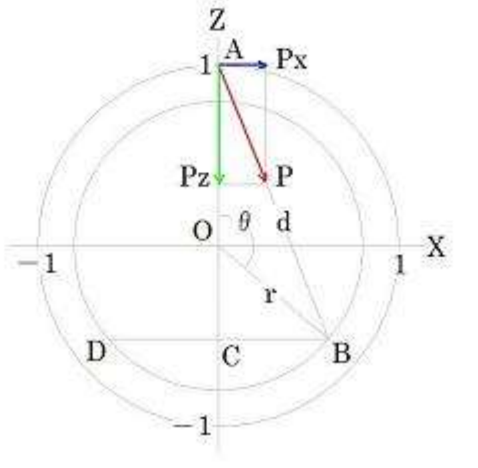


図 1 重力解析モデル

しかし、これでは、球殻の円弧を半分だけたどるだけにすぎない。そこで、球殻のすべてをなぞるために、BCD の XY 面にある、半径 CB の円の長さを「質量の重み」として、B の位置に与えておく。これは、図 1 のモデルが球対称の性質をもっていることによる工夫である。ただし、このままでは、円弧の大きさが反映されていない。円弧 を 180 等分するだけでは、この円弧に沿った分割幅が同じになってしまうので、これに対して r の比を掛けておく必要がある。こうして、球殻の単位質量の重みを計算するプロセスに、r の比が r^2 の形で組み込まれることになり、安心して球殻を小さくしてゆくことができる。つまり、B の質量は、地表の単位面積に 1 の質量があるとして、モデルの B の位置に(3)の値で与えら

れている。

$m_b = r \times 2\pi r = 2\pi r^2$　　　　　　(3)

Aの位置にある$m_a = 1$の質量に対して、Bには(3)の質量があって、[AB]の距離dを求める必要がある。図1では、[OA]の距離を1としているが、AはOへと近づくこともあるので、[OA]=a としておこう。すると、(4)を求めて、(5)の式としてdを決めることができる。

$[AC] = a - r\cos\theta$,　$[BC] = r\sin\theta$,　　　　　　(4)

$d^2 = [AC]^2 + [BC]^2 = (a - r\cos\theta)^2 + r^2\sin^2\theta = a^2 - 2r\cos\theta + r^2$　　　(5)

Aにある質量をBにある質量が引く力をP としよう。

$P = 2\pi G r^2 / (a^2 - 2r\cos\theta + r^2)$　　　　　　(6)

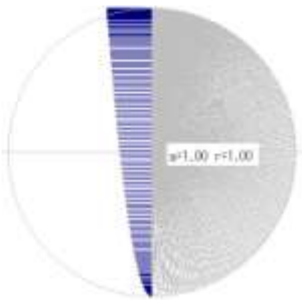
すると、これをPxとPzの成分に分けることができる。しかし、このうちPxは、本来BCDの円周にある質量をBに集めたときの大きさを示しているものであるが、この質量操作を逆にたどると、一周分の質量で割ったPxの分力が、円周に沿って広がっていることになるから、これらの合力は打ち消しあってゼロになる。よって、残るのはPzのみである。△ABCの比より、(6)となる。

$P_z = (a - r\cos\theta) P / d$　　　　　　(7)

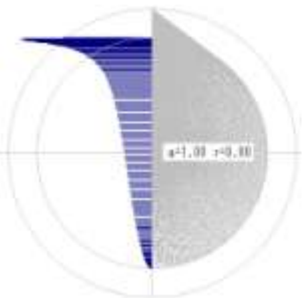
(6)を(7)へ代入して(8)を得る。

$P_z = 2\pi G r^2 (a - r\cos\theta) / (a^2 - 2r\cos\theta + r^2)^{3/2}$　　　(8)

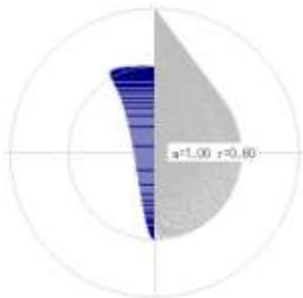
図1のモデルで、これを惑星としたとき、rを1から0まで変化させつつ、各rについてθを0からπ[rad]まで変化させて、ΣPzを求めることになる。積分記号で書くことはできるだろうが、複雑な分数式の積分なので、これを式で解くのは難しい。しかし、上記の手順で数値計算することができる。図2と図3に計算の一例を描く。



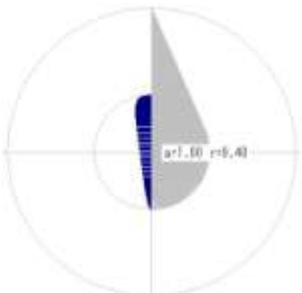
2a



2b

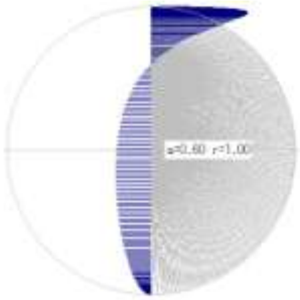


2c

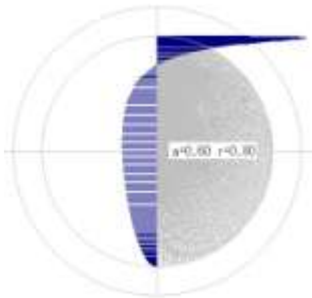


2d

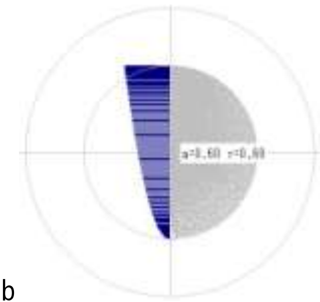
2e　図2 Aのa=1



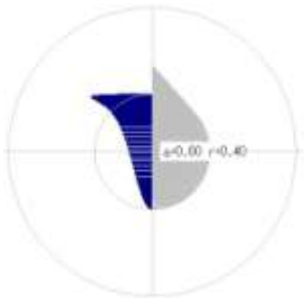
3a



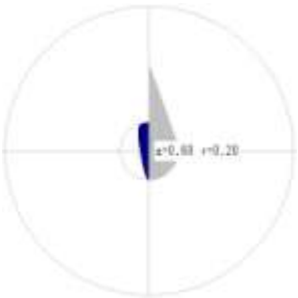
3b



3c



3d



3e　図 3 A の a=0.6

これらの計算を、A の位置変化を 1 から 0 の 100 等分について、r を 1 から 0 の 100 等分で繰り返して、それぞれの A の位置についての重力の和を求めて、図 4 のグラフを構成した。こうして計算してみると、このグラフの結果は自然なものであろう。

図 4　A の位置変化に伴う重力

確かに惑星の中心では無重力状態になる。しかし、惑星表面から中心移るにつれ、重力は少しずつ小さな値となるが、中心へ向かっているのだから、惑星の中のどこにある物質に対しても、中心への向きの力が作用していることになる。すると、比重の大きな鉄などの、より重い物質が、中心へと集まろうとするのは、当然のことである。比重の大きな、より圧縮された物質が地表に集まるようなメカニズムは、やはり、生み出せないだろう。(2008.12.23)

参照文献

[1] ケビン&マシュー・テイラー, 地球はやはりがらんどうだった, 藤野　薫訳, 徳間書店