

# 「パイオニアの謎」は解かれたのか？

## Is the Mystery of Pioneers Solved?

井上 猛 INOUE Takeshi

元・京都産業大学理学部

Abstract. The observed accelerations of Pioneers are slightly less than the theoretically calculated ones. For the purpose of clearing this, a lot of theories and hypotheses were presented in vain [1].

Recently, a theory is proposed by which the photons are able to possess a rest mass. The theory is established leaning on the theory of the relativity of Poincaré [2]. There is a possibility to solve the mystery of Pioneers by this new theory, if the informations from Pioneers reached us slightly faster than the velocity of the light.

We have pointed out that the excess advance in the longitude of the perihelion of Mercury, namely 43 arcseconds per century, was caused by a mistake happened in the theory of motion established by Le Verrier [3]. If one corrects this mistake, there never appears this excess quantity.

This means that the Einstein's theory, *the general theory of relativity*, loses totally the base in the Solar System and then one should hesitate before applying his theory to the cosmology.

Last year, we presented a new interpretation for " the Hubble distance ". There, the following quantity  $r^*$  is essential :

$$r^* \equiv \frac{GM^*}{c^2}$$

where  $M^*$  stands for the mass of a lump of, say, galaxies. We could never observe this lump of galaxies through the electromagnetic tools, because the electromagnetic waves and photons do not escape the surface of the sphere whose radius is equal to  $2r^*$ . We are, however, able to recognize its existence through the gravitational effects. We would like to give a name to such lumps of galaxies " **IMO** ", namely ***Invisible Matters from the Outside***. We observe high Doppler shifts for matters which exist between the lump of galaxies and us.

There are a great many lumps of galaxies in the Universe.

### 1 . はじめに

古い事になるが「探査機 Pioneer 10/11、Galileo 及び Ulysses の運動に未知の加速度が存在する」という報告が為された。これら飛翔体に固有の問題・観測上の誤差・多種多様な引力法則の仮説等を多角的に検討した末での事と云う。寡聞にして これに対する“ 明確な解答 ”が得られた と云うのを知らない。種々の仮説の中には ‘ Photon が 有限の静止質量を有する ’ と云うのも含まれては居る。然し それが“ 解決に繋がった ”と云う事には成って居ない[1]。

斯うした折りに「Poincaré の相対性の理論に依拠した Photon が静止質量を有すると云う理論」に接した。提唱者は「此の事を検証するには 探査機に依る実験は勿論のこと 宇宙規模の観測の有効利用を図る必要がある」として居る[2]。此の理論に依るならば 件の「Pioneer の謎」の解決も期待出来そうである。

我々は『水星の太陽面通過の時刻を予報した「Le Verrier の運動理論」に《誤り》が存在 それが原因で「水星近日点黄経  $\varpi$  に ‘ 43 角秒/世紀 ’ の余剰変化」を惹起した』と云う事を明らかにした[3]。

海王星の発見を「紙と鉛筆のみ」で可能にした程の人物が《誤り等を犯す筈が無い!》と我々の謂いを訝しく思う向きが有るであろうが一向に構わない。

一般に「惑星の運動理論」を構築するに際しては【太陽と当該惑星の二天体のみの系】から出発し続いて【残る他の惑星の引力作用】を加算して行くと言う手法が採られる。

処が現実には「常套的に或る便法」が採られて居るのである。その「便法」とは如何なるものか? 一例を挙げよう:「水星の運動理論」構築の場合【太陽と水星のみの筈】の系に【金星・地球・木星などの作用】を「出発の段階」で取り込むのである。この事を“はっきりと認識”して居れば問題も無いのであるが「その影響は小さい」として通常は《無視》するのである。

我々の精査は『これを無視してはならない』と言う事を明らかにした。これが彼の Le Verrier でさえもが誤りを犯す事になった原因なのである。「Newcomb の場合」は「Le Verrier の場合」とは少々趣を異にして居るのであるが「43 角秒/世紀」の不足を抱えて居ると言う点では同じである [4]。

件の《誤り》を糺したならば『水星の運動理論に観測と一致しないものは皆無』と言う事になり『Newton 力学で解く事の出来ない問題などは“一切”存在しなかった』事になる。

これは《Newton 力学が解き得なかった問題を Einstein の理論が解いたとする見方》が「全くの見当外れでしか無かった」と言う事を意味して居り「太陽系内の問題」を解決したとして「大宇宙の問題」を論ずるのも可能として来た立場が《完全に崩壊》した事をも意味して居る。

此の観点に立つならば 昨年の研究会で扱った『Hubble 距離の新釈』の立場も見当外れなものでは無かったと言う事になる。其処では「Schwarzschild 半径内に大量の物質（銀河系）が見えない形で存在し得る」として 種々の「宇宙規模の問題」を論じたのであった [5]。

本小論に於ては 先ずは「ふかし IMO」なる呼称で定義・導入した『不可視情況現出の可能性』に付いて詳細に論ずる。続いて斯かる「ふかし IMO」の存在の許では「Olbers の paradox」の如きものなどは断じて生じ得ない事を述べる。前回の『Hubble 距離の新釈』に対する 我々の理解の再確認も併せて行なう。

## 2. 不可視物質の存在

或る広がりの中に 然るべき量の物質が 球対称に分布して居るならば その外部からは「光や電波」では見る事の出来ない状況と云うのが現出し得る。この状況を指して「ふかし IMO」と呼んだのであった。

話を容易にする目的で「或る広がり」として所謂“Schwarzschild 半径”の半分の距離  $r^*$  を半径とする球の内部を考える事にする。従って その「外部」は Schwarzschild 半径よりも“以遠の場所”と云う事になる。

光 Photon に“質量が存在”と云う立場に立つ。従って 次の関係式が光 Photon に対して成立する:

$$\frac{1}{2}v^2 - \frac{GM^*}{r} = C \quad , \quad (C: \text{積分定数}) \quad (1)$$

此処に  $v$  は光 Photon の速度を  $G$  は万有引力定数を  $M^*$  は半径  $r^*$  の球内に分布して居る物質の質量を  $r$  は球の中心と 光 Photon の間の距離を表わす。これに依って“Schwarzschild 半径”  $R_S$  を書き表わす事が出来る。

$$R_S = \frac{2GM^*}{c^2} \quad \text{それ故に} \quad r^* = \frac{GM^*}{c^2} \quad (2)$$

此処で  $c$  は「光の速さ」である。

「ふかし IMO」なるものが存在し得る事を確認して置く。積分定数  $C$  を定める為に (1) 式に於て  $r = r^*$  で  $v = c$  であったとする。計算： $C = \frac{1}{2}c^2 - \frac{GM^*}{GM^*/c^2} = -\frac{1}{2}c^2$  から  $C = -\frac{1}{2}c^2$  なるを知る。改めて (1) 式を書く：

$$\frac{1}{2}v^2 - \frac{GM^*}{r} = -\frac{1}{2}c^2 \quad (3)$$

これは  $r = 2r^* = R_S = 2GM^*/c^2$  で 光 Photon の速度  $v$  が  $v = 0$  なる事を意味して居る。詰まり 光 Photon は “ Schwarzschild 半径  $R_S$  ” よりも遠い所には “ 行く事が出来ない ” 訳である。我々が扱おうとして居るものは 世に言われて居る ‘ black hole ’ では無いのであるが 或る意味で〔これ〕に対応するものと考えられる。

以下の議論に於ては (2) 式で与えた 次の量が基本となる：

$$r^* = \frac{GM^*}{c^2} \quad (4)$$

上式を次の様を書いてみれば 質量と半径の間に単純な関係の存在して居るのに気付かされる：

$$\frac{M^*}{r^*} = \frac{c^2}{G} \equiv K \quad (5)$$

量  $K$  は 明らかに一つの定数となって居る。その大きさ及び単位は 次で与えられる：

$$K = 1.34705p27gr/cm \quad (6)$$

此处で用いた表記  $1.34705p27$  に於ける  $p27$  は  $10^{27}$  を表わすものとする。序でに触れて置くならば  $n27$  は  $10^{-27}$  を表わす [6]。

「ふかし IMO」の平均密度  $\bar{\rho}^*$  なるものを導入しよう。 そうすれば  $\bar{\rho}^*$  及び  $M^*$  が 量  $K$  に依って以下の様に表わされるのが知れる：

$$\bar{\rho}^* = \frac{3}{4\pi} \cdot K \times r^{*-2} \quad (7)$$

$$M^* = K \times r^* \quad (8)$$

これらに 具体的な数値を与えてみれば 次の様である：

$$\bar{\rho}^* = 3.21585p27(gr/cm) \times r^{*-2} \quad (9)$$

$$M^* = 1.34705p28(gr/cm) \times r^* \quad (10)$$

試みに 平均の銀河系の質量を  $4p44gr$  であると仮定すれば 次の様な表が得られるであろう。此处で量  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  は それぞれの係数を表わす。

|                  | $B_1 = 3.59291$         | $B_2 = 1.27441$ | $B_3 = 3.18603$ |
|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| $r^*(\text{光年})$ | $\bar{\rho}^*(gr/cm^3)$ | $M^*(gr)$       | 銀河系数            |
| 百万               | $B_1n21$                | $B_2p52$        | $B_3p7$         |
| 千万               | $B_1n23$                | $B_2p53$        | $B_3p8$         |
| 壱億               | $B_1n25$                | $B_2p54$        | $B_3p9$         |
| 十億               | $B_1n27$                | $B_2p55$        | $B_3p10$        |
| 百億               | $B_1n29$                | $B_2p56$        | $B_3p11$        |
| 200 億            | 8.98n30                 | 2.54p56         | 6.37p11         |
| 300 億            | 3.99n30                 | 3.82p56         | 9.55p11         |
| 400 億            | 2.24n30                 | 5.09p56         | 1.27p12         |
| 500 億            | 1.43n30                 | 6.37p56         | 1.59p12         |
| 600 億            | 7.33n31                 | 8.92p56         | 2.23p12         |

これで見れば 半径“ 壱億光年 ”の球の中に “ 三十億個 ”の銀河系が存在して居れば 我々の言う「不可視 I M O」の状態の現出し得るのが知れる。この時の平均密度は 僅かに  $3.5 \times 10^{-25} \text{ gr/cm}^3$  の大きさでしか無い。世に言われて居る‘ black hole ’のイメージには “ 程遠いもの ”でしか無いのに「そう云う状況」と云うのが現出し得るのが知れる。

以上は 半径  $r^*$  を  $r^* = \frac{1}{2} R_S$  と置いての話である。もしも  $r^* \equiv \kappa \cdot \frac{1}{2} R_S$  ,  $(0 < \kappa < 2)$  なる関係を仮定するならば 半径  $r^*$  の同一の値に対して 質量  $M^*$  も 平均密度  $\bar{\rho}^*$  も  $\frac{1}{\kappa}$  倍となる。

### 3. 「Olbers の謂い」が paradox ?

二三の文献から《Olbers の paradox》なるものに関する部分を抜き書きしてみよう。

この無限宇宙モデルを研究すると、重大な疑問がでてきたのである。それはノイマン・ゼーリガーの背理とオルバースの背理である。

まずノイマン・ゼーリガーの背理について述べる。もし宇宙が一様無限であるとする、ニュートンの重力ポテンシャルが無限大になってしまうのである。

もう一つの困難、オルバースの背理とは次のようなものである。ある観測者を中心に半径  $r$  の球殻を考える。その球殻内にある星から来る光の強さは、観測者には  $L/4\pi r^2$  に感じられる。ここに  $L$  は星の光度である。ところが、この球殻内にある星の数は、 $n \cdot 4\pi r^2 dr$  である。ここで  $n$  は星の個数密度、 $dr$  は球殻の厚みである。両者をかけると  $4\pi r^2$  が消えて一定の値になり、 $r$  を 0 から  $\infty$  まで積分すると発散する。つまり夜空は無限に明るいはずということになる（原文は縦書き）[7]。

No instruments at all are needed, however, to make the observations that the sky is dark at night! The surprising fact that this rules out some otherwise possible models of the universe was pointed out by de Cheseaux in 1744 and independently by Olbers in 1826. The result is now commonly known as the Olbers' paradox.

The paradox arises when one considers a universe which is

- (i) infinite in extent
- (ii) uniform in space
- (iii) static
- (iv) infinitely old

Such a model universe differs from any commonly accepted today in having, by property (iii), no overall expansion. Property (iv) in conjunction with (iii) is also ruled out by the conservation of energy, since it implies that each galaxy has emitted an infinite amount of energy in the past. In Olbers' time, however, the first three properties at least seemed plausible and were quite widely accepted, with the word 'star' replacing 'galaxy'. The fact that property (iv) is essential to the paradox was not noted explicitly by Olbers.

A non-mathematical statement of the paradox can be given as follows. Since stars are of finite size, any straight line drawn through an infinite space containing a uniform density of stars must sooner or later intersect the surface of a star [8].

すべての星が無限の時間一定の明るさで輝いているとして、そうした星が無限に広い空間に一様に分布していたとすれば、空一面が太陽以上に明るくなるはずで、夜の暗い空とは矛盾するという議論を指している。このことは星のみかけの明るさが距離  $r$  とともに  $r^{-2}$  のように減少するが、星の数は  $r^2$  に比例して増加するということにより容易に導かれる。（中略）現代の宇宙論はこのパラドックスの前提となっている「定常（星がいつでもある）」、「静的」、「無限空間」、「一様分布」のうち1つまたは

いくつかをすて「進化的」、「動的」、「有限空間」、「有限階層」などを仮定しているのでこのパラドックスは避けられる [9] .

‘ 恒星が 無限の過去から今日まで輝き続ける ’と云うのが《定常》と云うのであれば それは《放出エネルギーが 無限に存在し得る事を意味する訳で 全天の至る所が眩しい程に輝き亘らなければならない》事になる。

どんなに小さな泉であっても 無限の過去から枯れる事無く湧き続けて来て居るとしたら 湧き出た水は“ 大洪水 ”を惹き起さずには措かないであろう。従って《無限に エネルギーを放出し続ける》と云うのは受け入れられない事である。「進化的」と云うのが この意味ならば“ 当然 ”と云う事になる。

我々が言う「ふかし IMO」なるものの存在が普遍的なものならば これら自体が“ 或る広がり ”を有して居るのであるから その背後に在る銀河系からの光は“ 総て遮断される ”事になる。

上の文献 [8] に述べられて居るのは「手前の 光を発して居る 恒星や銀河系が それらよりも以遠に存在して居る 恒星や銀河系からの光を遮断する」と云うものである。

我々の「ふかし IMO」は ‘ 恒星や銀河系 ’とは比較にならない程に“ 大規模なもの ”であり 更に“ 光を発しない ”存在なのである。仮令 宇宙が‘ 無限 ’で有ったとしても 我々に届く光は“ 有限 ”となる訳である。

具体性を持たせる目的で“ 数量的に ”扱ってみる事にしよう。

10 億光年 ( $r$ ) の所に 半径が 1 億光年 ( $r^*$ ) の「ふかし IMO」が存在して居るとせよ。それは 天空に  $\pi/10^2 \text{steradians}$  の立体角を張る事になる。これは「ふかし IMO」1 個当りの大きさである。従ってこれで全天の立体角  $4\pi$  を割れば 400(個) が得られる。詰まり 400 個の「ふかし IMO」が全天を覆う“ 壁 ”を造る事になる訳である。

実際には「ふかし IMO」も“ 遠近大小 ”それぞれに多種多様な事であろう。“ 一樣 ”等と云う事を果たして 言う事が出来るのであろうか？

「ふかし IMO」自体は 局所的な不均一性に依拠しての存在物である。斯かる不均一性・非一樣性がより宏大な規模に於て 普く存在して居り 此処から“ 一樣性 ”が出て来ると考えれば良いのが知れる。

我々を圍繞する天空が「ふかし IMO」で覆い尽されるのであるから 或る有限の距離  $\tau$  が存在する。従って 文献 [7] に見るが如き 通常の計算は意味を為さず 正しくは 以下の様に書かれるべきである：

$$L_\tau \equiv \int_0^\tau \frac{E}{4\pi r^2} \times \eta \cdot 4\pi r^2 dr = E \cdot \eta \cdot \tau \quad (11)$$

此処に  $E$  は 1 個の銀河系の 放出エネルギー ( $\text{erg/sec}$ ) を  $\eta$  は 銀河系の 空間分布密度 (個/ $\text{cm}^3$ ) を  $r$  は距離 ( $\text{cm}$ ) を表わす。従って 上の  $L_\tau$  は 半径  $\tau$  の球の 中心に於ける明るさ ( $\text{erg/sec/cm}^2$ ) を表わす事になって居る。

物質分布が一樣ならば 任意の点  $O$  を中心に 任意の半径の球殻を考え 点  $O$  に及ぼす球殻の引力作用を計算すれば 相互に相殺し合っ 零になると云うのは周知の事である。従って 宇宙から法外に大きな引力作用を受ける様な事が無いと云うのを根拠に 直ちに《宇宙が有限だから》と結論するのは早計に過ぎると云うものである。《ポテンシャルが無限大になるとか「有限階層」を考える》とか云うのも 的を射たものとは言い難い。

‘ 引力作用からは 大量の物質の存在が推測されるのに 光情報からは その一割にも満たない物質しか観測されない ’と云う。そうして 所謂《ダーク・マター》引いては《ダーク・エネルギー》なるものの

存在までもが‘予測’されるに至って居る。

斯かる諸量の存在を 頭から否定して掛かるものでは無い。そう云うものも有り得るであろう。然し我々の「ふかし IMO」を容認しさえすれば “ 総てが ” 簡単に片付く事ではある。

斯うして見て来ると 我々は「極めて幸運な形で」 “ 一様 ” と “ 非一様 ” の間に 存在して居る事に気付かされる。何となれば 大宇宙からの ‘無限の作用’ は “ 一様 ” の故に一切 関知する事無く安寧に存在する事が出来て居り 一方 我が太陽系に於ては “ 非一様 ” な物塊たる「太陽」と「地球」とが織り成す 公転運動の許で 暖かい光を享受すると云う「幸運」に恵まれて居るからである。

#### 4. 「双曲線速度 $V^\sharp$ 」と「Doppler 効果」

観測者と「ふかし IMO」との間には相対速度が無い 換言すれば 観測者に対して「ふかし IMO」は静止して居るとして 以下を考える。当然の事ながら「ふかし IMO」から “ Schwarzschild 半径  $R_S$  ” 以遠に在る銀河系は 我々の観測に掛かる。

斯かる銀河系の一つに着目する。当該銀河系が「ふかし IMO」と観測者とを結ぶ “ 線上に ” 位置し「双曲線速度  $V^\sharp$ 」で “ 落下 ” して居ると仮定する。この  $V^\sharp$  は我々特有の “ 後退速度 ” である。

「ふかし IMO」の中心からの距離を  $R$  とすれば 以下の等式が成立する：

$$V^{\sharp 2} = \frac{2GM^*}{R} = \frac{R_S}{R} c^2 \quad (12)$$

当然  $R_S < R$  であるから  $V^{\sharp 2} < c^2$  である。

「双曲線速度  $V^\sharp$ 」の存在は「Doppler 効果」に依って 光の波長に変化を生じさせる。波長  $\lambda$  の光は波長  $\lambda^\sharp$  の光に変る ( $\lambda < \lambda^\sharp$ )。所謂 “ 赤方偏倚 ” である。両者の関係は 次式に依って与えられる [10]。

$$\lambda^\sharp = \sqrt{\frac{1 + V^\sharp/c}{1 - V^\sharp/c}} \lambda \quad (13)$$

只今の表式は 引用文献で明らかな様に Einstein に負うて居る。然し 最近に限った事では無く《Einstein の特殊相対論と呼ばれて居るもの 正しくは『Poincaré の相対性の理論』と捉えるべき》と云う事が 久しい昔から 言われ続けて来て居る。[11], [12]。

#### 5. 「Planck の輻射法則」と「銀河系の明るさ」

恒星が発するエネルギーは 黒体に対する「Planck の輻射法則」に依って計算される。次の表式がこれを表わす：

$$E_\lambda d\lambda = S \cdot \sigma T^4 \cdot \frac{15\alpha^4}{\pi^4} \times \frac{1}{e^{\alpha/x} - 1} \cdot \frac{1}{x^5} dx \quad (14)$$

$$\alpha \equiv \frac{hc}{k}, \quad x \equiv \lambda T \quad (15)$$

此処に  $S$  は 恒星の表面積を  $\sigma$  は Stefan-Boltzmann 定数を  $T$  は 恒星表面の絶対温度を表わす。また  $h$  は Planck 定数を  $k$  は Boltzmann 定数を表わす。等式両辺の有する単位は “ 単位時間当りのエネルギー量 ( $erg/sec$ ) ” である。此処で 変化する量は “ 波長  $\lambda$  のみ ” である。そこで “ 定量 ” の部分を 次の様に略記：

$$4\Gamma \equiv S \cdot \sigma T^4 \cdot \frac{15\alpha^4}{\pi^4} \quad (16)$$

次の 見通しの良い表式が得られる：

$$E_\lambda d\lambda = 4\Gamma \times \frac{1}{e^{\alpha/x} - 1} \cdot \frac{1}{x^5} dx \quad (17)$$

波長  $\lambda_1$  から波長  $\lambda_2$  の間に含まれるエネルギー量を  $E_{12}$  と表記 次式で これを捉える ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) :

$$E_{12} \equiv \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E_{\lambda} d\lambda = 4\Gamma \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \frac{1}{e^{\alpha/x} - 1} \cdot \frac{1}{x^5} dx \quad (18)$$

この儘での 積分計算は 楽では無い。然し 我々には “ 積分に関する平均値定理 ” と云うものがある。  
適用の結果は 以下の如し :

$$E_{12} = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0} - 1} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \frac{4}{x^5} dx = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0} - 1} \left( \frac{1}{\lambda_1^4} - \frac{1}{\lambda_2^4} \right), \quad (\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda_2) \quad (19)$$

改めて 最終結果を書いて置く :

$$E_{12} = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0} - 1} \left( \frac{1}{\lambda_1^4} - \frac{1}{\lambda_2^4} \right), \quad (\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda_2) \quad (20)$$

上記 一連の表式は「Doppler 効果」に依って 波長  $\lambda$  のものが波長  $\lambda^{\#}$  になっても その儘に成立する。

$$E_{12}^{\#} \equiv \int_{\lambda_1^{\#}}^{\lambda_2^{\#}} E_{\lambda} d\lambda = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \left( \frac{1}{\lambda_1^{\#4}} - \frac{1}{\lambda_2^{\#4}} \right), \quad (\lambda_1^{\#} < \lambda_0^{\#} < \lambda_2^{\#}) \quad (21)$$

此処でも 最終結果を書いて置こう :

$$E_{12}^{\#} = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \left( \frac{1}{\lambda_1^{\#4}} - \frac{1}{\lambda_2^{\#4}} \right), \quad (\lambda_1^{\#} < \lambda_0^{\#} < \lambda_2^{\#}) \quad (22)$$

これに (13) 式の関係式を代入すれば 次の様になる :

$$E_{12}^{\#} = \frac{\Gamma}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 \cdot \left( \frac{1}{\lambda_1^4} - \frac{1}{\lambda_2^4} \right) = \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 \cdot E_{12} \quad (23)$$

所望の関係式を 次の形に導く事が出来る :

$$\frac{E_{12}^{\#}}{E_{12}} = \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 \quad (24)$$

放出エネルギー  $E_{12}$  の “ 光源 ” が齎す 半径  $r$  の球面上の “ 明るさ ”  $L_{12}$  は 次式で与えられる :

$$L_{12} = \frac{E_{12}}{4\pi r^2} \quad (25)$$

当然の事ながら “ 光源 ” が  $E_{12}^{\#}$  の場合の “ 明るさ ”  $L_{12}^{\#}$  は 次の様になる :

$$L_{12}^{\#} = \frac{E_{12}^{\#}}{4\pi r^2} \quad (26)$$

これに (24) 式 (25) 式を考慮すれば 次の様な計算が得られる :

$$L_{12}^{\#} = \frac{E_{12}^{\#}}{4\pi r^2} = \frac{E_{12}}{4\pi r^2} \times \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 = L_{12} \times \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 \quad (27)$$

これぞ 我々が求めて止まなかった 表式に外ならない :

$$\frac{L_{12}^{\#}}{L_{12}} = \frac{E_{12}^{\#}}{E_{12}} = \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^{\#}} - 1} \cdot \left( \frac{1 - V^{\#}/c}{1 + V^{\#}/c} \right)^2 \quad (28)$$

この表式に於て 「双曲線速度  $V^{\#}$ 」が存在して居る限り 波長  $\lambda_0$  が波長  $\lambda_0^{\#}$  に一致する事は無い。  
一般には  $\lambda_0 < \lambda_0^{\#}$  であると考えられる。我々が 特に重視するのは 「双曲線速度  $V^{\#}$ 」が演ずる役割に  
付いてである。

6. 「Pogson の式」と《誤認の距離  $\tilde{r}$ 》

明るさが  $L_{12}$  の時の“等級”が「 $m_0$ 」で 明るさが  $L_{12}^\sharp$  の時の“等級”が「 $m$ 」であるとする  
これらは 次の「Pogson の式」に依って結び付けられる：

$$m = m_0 - \frac{5}{2} \log_{10} \frac{L_{12}^\sharp}{L_{12}} \quad (29)$$

この式に (28) 式の関係代入する：

$$m = m_0 - \frac{5}{2} \log_{10} \frac{L_{12}^\sharp}{L_{12}} = m_0 - \frac{5}{2} \log_{10} \frac{e^{\alpha/\lambda_0} - 1}{e^{\alpha/\lambda_0^\sharp} - 1} - 5 \log_{10} \frac{1 - V^\sharp/c}{1 + V^\sharp/c} \quad (30)$$

これを 次の形に書き換える：

$$m - \frac{5}{2} \log_{10}(e^{\alpha/\lambda_0^\sharp} - 1) = m_0 - \frac{5}{2} \log_{10}(e^{\alpha/\lambda_0} - 1) - 5 \log_{10} \frac{1 - V^\sharp/c}{1 + V^\sharp/c} \quad (31)$$

我々の 関心事は「双曲線速度  $V^\sharp$ 」の振舞である。そこで 波長  $\lambda_0^\sharp$  及び 波長  $\lambda_0$  に関連する部分は  $m$  及び  $m_0$  の中に取り込む事にする：

$$m^\sharp \equiv m - \frac{5}{2} \log_{10}(e^{\alpha/\lambda_0^\sharp} - 1) \quad , \quad m_0^\sharp \equiv m_0 - \frac{5}{2} \log_{10}(e^{\alpha/\lambda_0} - 1) \quad (32)$$

そうすれば 表式： $m^\sharp = m_0^\sharp - 5 \log_{10} \frac{1 - V^\sharp/c}{1 + V^\sharp/c}$  を経て 次式に至る：

$$5 \log_{10} \frac{1 + V^\sharp/c}{1 - V^\sharp/c} = m^\sharp - m_0^\sharp \quad (33)$$

此処までは「Doppler 効果」に依る 銀河系の明るさの変化の反映としての“等級”の変化を扱って来た。“同一の距離  $r$  に対して”である。

真実は 上に述べた通りなのであるが 人は エネルギー  $E_{12}$  を放出して居る銀河系の明るさが  $L_{12}^\sharp$  になったのは 銀河系が《より遠方の距離  $\tilde{r}$  に在るからである》と捉える。人は ‘誤認’に基づいて 次の式で与えられる量  $\tilde{r}$  を《我々から当該銀河系までの距離》として居るのである：

$$\tilde{r} \equiv \sqrt{\frac{E_{12}}{4\pi L_{12}^\sharp}} \quad (34)$$

此処に 先の (25) 式の関係： $L_{12} = \frac{E_{12}}{4\pi r^2}$  を代入すれば 次が得られる：

$$L_{12}^\sharp = \frac{E_{12}}{4\pi \tilde{r}^2} = \frac{E_{12}}{4\pi r^2} \times \left(\frac{r}{\tilde{r}}\right)^2 = L_{12} \times \left(\frac{r}{\tilde{r}}\right)^2 \quad (35)$$

これを 次の形に書く：

$$\frac{L_{12}^\sharp}{L_{12}} = \left(\frac{r}{\tilde{r}}\right)^2 \quad (36)$$

この関係を「Pogson の式」(29) に代入する：

$$m = m_0 - \frac{5}{2} \log_{10} \frac{L_{12}^\sharp}{L_{12}} = m_0 - 5 \log_{10} \frac{r}{\tilde{r}} \quad (37)$$

上の (33) 式に呼応させて 次の形に書いて置く：

$$5 \log_{10} \frac{\tilde{r}}{r} = m - m_0 \quad (38)$$

此処で “ 等級 ” $m_0^\sharp$  であったものが “ 等級 ” $m^\sharp$  に変化したのも 同じく “ 等級 ” $m_0$  であったものが “ 等級 ” $m$  に変化したのも 総ては 「双曲線速度  $V^\sharp$ 」 存在の故である。そこで 次の等式の成立を要求する：

$$m^\sharp - m_0^\sharp \equiv m - m_0 \quad (39)$$

従って (33) 式 (38) 式から 極めて有用な関係式を導く事が出来る：

$$5 \log_{10} \frac{\tilde{r}}{r} = 5 \log_{10} \frac{1 + V^\sharp/c}{1 - V^\sharp/c} \quad (40)$$

↓

$$\frac{\tilde{r}}{r} = \frac{1 + V^\sharp/c}{1 - V^\sharp/c} \quad (41)$$

以上から  $r$  を “ 実際の距離 ” であるとした場合の ‘ 誤認の距離 ’  $\tilde{r}$  なるものが 次の形に書かれるのが知れた：

$$\tilde{r} = \frac{1 + V^\sharp/c}{1 - V^\sharp/c} \times r \quad (42)$$

此処までの扱いを見て 《「双曲線速度  $V^\sharp$ 」の存在は ‘ 宇宙膨張 ’ に依るのでは無いか》との批判が出て来そうである。それを 否定するものではない。然し ‘ それ ’ を 我々の捉えて居るものと分離するのは 実際問題として 不可能な事と考えて居る。

## 7. 「新釈の Hubble 距離」

広く知られて居る 「 Hubble の法則 」 は 次の形をして居る：

$$V = H \times r_H \quad (43)$$

此処に  $V$  は 観測された銀河系が示す 「 Doppler 効果 」 を ‘ 宇宙膨張 ’ に起因するとして速度に換算した 「 後退速度 」 を  $H$  は 「 Hubble 定数 」 を  $r_H$  は ‘ 速度・距離 関係 ’ に基づいて計算される ‘ 距離 ’ を表す。

この 「 Hubble の法則 」 と云うもの 今日では すっかり定着し切って居るが 当の Hubble 自身は 「 後退速度 」 の原因が 真に ‘ 宇宙膨張 ’ に依るものか否かに付いては かなり懐疑的であった様である。著書から引用してみよう [13]。

The Velocity- Distance Relation.

Red-shifts resemble velocity-shifts, and no other satisfactory explanation is available at the present time : red-shifts are due either to actual motion of recession or to some hitherto unrecognized principle of physics. Therefore the empirical law is generally described as the *velocity – distance relation* (velocity=constant  $\times$  distance), and is often considered as visible evidence of the expanding universe of general relativity.

最近になって この本の 翻訳が出た [14]。

“ Hubble が ‘ 宇宙膨張 ’ に関して 懐疑的であった ” と云う事に付いては 研究報告も為されて居る [15]。

我々の (42) 式を  $\frac{V^\sharp}{c}$  に付いて解くと  $\frac{V^\sharp}{c} = \frac{\tilde{r}/r - 1}{\tilde{r}/r + 1}$  となる。そこで  $\tilde{r}$  及び  $r$  の二量を “ 新たに導入する  $r_0$  及び  $r^\sharp$  の二量 ” に置き換える：

$$\tilde{r} \equiv r_0 + r^\sharp, \quad r \equiv r_0 - r^\sharp \quad (44)$$

その結果 好ましい形の 次の表式を得る：

$$\frac{V^\sharp}{c} = \frac{r^\sharp}{r_0} \quad (45)$$

これを “「Hubble の法則」の形 ”に合わせるのは 容易な事である。結果は 以下の通り：

$$V^\sharp = \frac{c}{r_0} \times r^\sharp \quad (46)$$

この表記を 先の (43) 式の「Hubble の法則」に結び付けるのは 早計に過ぎるというものであろう。然し “スペクトル線の偏倚 ”を「Doppler 効果」に依るものと捉え それを “視線速度に換算する ”と云う限りに於ては 両者の間に 差異は無い。即ち「ふかし IMO」の引力に依る「双曲線速度  $V^\sharp$ 」として捉えた “視線速度 ”と ‘宇宙膨張’に因る として導いた “視線速度（後退速度  $V$ ）”との間に 差などは 何ひとつ 存在しては居ないのである。それ故に 当然の結果として 次の等式が成立する：

$$V^\sharp = V \quad (47)$$

“それならば ”と云う事で 「定数  $H$  」と 「定数  $\frac{c}{r_0}$  」とを等置する：

$$H \equiv \frac{c}{r_0} \quad (48)$$

これを  $r_0$  に付いて解く：

$$r_0 = \frac{c}{H} \quad (49)$$

この式に 「光の速さ」  $c = 3 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$  及び 「Hubble 定数」として  $H = 70 \text{ km/sec/parsec}$  を代入すれば 次を得る：

$$r_0 \simeq 137 \times 10^8 \text{ light years} \quad (50)$$

この結果は どの様に 捉えれば良いのであろう？ 何となれば 上記  $r_0$  の値は 《現代宇宙論》が言う ‘宇宙の大きさ’なるものに 一致して居るからである。

此処まで来れば 我々の (45) 式を 次の形に書きたくなるのも 自然 というものであろう：

$$r^\sharp = \frac{r_0}{c} \times V^\sharp \quad (51)$$

我々は 量  $V^\sharp$  を 「ふかし IMO」に依る 「双曲線速度」であると捉えた。そうは言いつつも 上でも触れた様に 「双曲線速度  $V^\sharp$ 」と 《現行宇宙論の言う ‘宇宙膨張’に依る ‘後退速度  $V$ ’》とを 明確に峻別するのは不可能な事である。即ち “スペクトル線の偏倚を 視線速度に換算 ”する限りに於ては 「双曲線速度  $V^\sharp$ 」も 「後退速度  $V$ 」も 共に “視線速度 ”の中に 混在して居ると見做すべきである。

この事は 見方を変えるならば 『我々の (51) 式は 「Hubble の法則」そのものを表わして居る』と云う事も出来る訳である。

先に 導入した量  $r_0$  に ‘不明確な処が在る ’のを 否定する事は出来ない。従って (51) 式で計算される ‘距離’  $r^\sharp$  に 意味が 有るものなのか否かは 不明と云う事になる。これ即ち “速度  $V^\sharp$  ”を知り “距離  $r^\sharp$  ”を知って ‘未定量  $r_0$  ’を知る事が出来ない限り 「Hubble の法則」なるもの 《完全に無意味なもの》と云う事を意味する。これが ‘Hubble が懐疑的であった ’と云う事に 関連するものなのか否かは 我々の 与り知らぬ処である。

宇宙の ‘大規模構造’なるものを探る目的に 「Hubble の法則」が供されて居る。数多くの銀河系を対象に “視線速度 ”を観測し これを ‘距離’に置き換えて ‘銀河マップ’なるものが描かれて居る。

然し 上でも 注意した様に (51) 式で計算されたものが “ 何なのか ” は不明である。従って この様なものに基づいて作成された ‘ マップ ’ に ‘ 宇宙の大規模構造 ’ を知る上で どれ程の意味があるのか “ 甚だ疑問 ” と言わざるを得ない。

## 8. 「銀河マップ」に潜む「余弦則」

‘ 宇宙の大規模構造 ’ を知る上では 無意味と考えられる ‘ 銀河マップ ’ も 我々の「ふかし IMO」の存否を論ずるに際しては 大いに有用と言う事が出来る。当該マップには ‘ グレート・ウォール ’ と呼ばれる “ 帯状の銀河分布 ” が在る。その他にも 無数の “ ウォール ” が認められる。これらの殆どが ‘ 銀河マップ ’ の「扇の要」を中心に “ 上に凸の形 ” をして居る事に注目すべきである。これは 我々の主張する「ふかし IMO」存在の “ 直接的証拠 ” と言っても良いものなのである。

何となれば「ふかし IMO」の中心から Schwarzschild 半径よりも 遠い場所にも “ 濃密な物質 ” が球状に分布 それらが 銀河系を産み 球状に分布 その断面が ウォール (帯状銀河分布) として 観測される と考える事も出来るからである。これらの銀河系の夫々が「ふかし IMO」の中心に向かって “ 双曲線速度 ” で以て 落下 ” して居ると 捉えるのである。そうした銀河系の一つに着目する。

“ 着目銀河系 ” と “ 観測者 ” とが「ふかし IMO」の中心で 為す角度を  $\vartheta$  と置こう。斯かる銀河系が 観測者に対して有する “ 双曲線速度 ” の大きさは 視線方向の 其の  $\cos\vartheta$  倍と云う事になる。詰まり “ 小さく ” なる訳である。

$$V^{\#} \times \cos\vartheta \quad (52)$$

従って (51) 式で計算される 距離も  $\cos\vartheta$  倍される事になって ‘ 近距離 ’ に見積もられる事になる。

$$r^{\#} = \frac{r_0}{c} \times V^{\#} \quad (53)$$

$$\downarrow$$

$$r^b \equiv \frac{r_0}{c} \times (V^{\#} \times \cos\vartheta) = r^{\#} \times \cos\vartheta \quad (54)$$

$$\downarrow$$

$$r^b = r^{\#} \times \cos\vartheta \quad (55)$$

斯くの如くして 『「ふかし IMO」の周辺を取り巻いて居る銀河系が “ ウォール ” を 形成する』のである。これで “ ウォールが 視線方向に 凸の形を呈する理由 ” も明らかになった。“ 凸の形をしたウォールの存在 ” が 我々の「ふかし IMO」把捉の適切なる事を 支持して呉れて居る。“ ヴォイド ” と呼ばれて居るものの存在も 「ふかし IMO」把捉の適切なる事の 証左と考えられる。

## 9. おわりに

本小論の主題は「ふかし IMO」である。実は 2005 年 3 月の研究会で 「新釈の Hubble 距離」と題して 発表を行なった。この年には「集録」が刊行されなかった。翌年の 2006 年 3 月の研究会では「パイオニアの謎」は解かれたのか? なる表題の下で 発表を行なった。この年には “ 電子版 ” の形で「集録」が 出される事になった。そこで これら “ 二年分のもの ” を 一つに纏めて 報告する事を考えこれを 実行したものである。その為に 簡明さを欠いた嫌いがあるので 以下に 整理をして置く。

『Photon に 質量が在るとすると 物質は存在して居りながら 其処から 光や電波が 発せられない』と云う状況が起り得る。これを名付けて 「ふかし IMO」と呼んだ。

その「ふかし IMO」の周辺には 数多くの銀河系が 同心球状に分布して居り 大きな 双曲線速度を有して居る。これらは 上記の「距離計算方式」に依る時は 視線方向に 凸の 帯状の分布を呈す。

「Hubble の法則」なるもの 「ふかし IMO」で把捉したものを それと 認識する事無しに 法則にしたもの。 従って これを 根拠に 宇宙の構造を論じるのは 適切なものとは言い難い。

水星の運動に「Newton の力学」では説明する事の出来ない不等項が存在するとして ‘ 一般相対論 ’

なるものが登場 宇宙を論ずるに際しても有用とされて来て居る。然しながら 我々の調査に依って『水星の運動は「Newton の力学」のみで 完全に 把握可能』なる事が判明。

“ 我が太陽系 ”に基盤を有しないものに寄り掛かって‘ 宇宙を論じる ’と云う事に どれ程の意味が在るのかを問うたのが 本小論である。 07301J0831

Conclusions.

Nous avons traité *Les matières invisibles de l'extérieur* : MIE . Pour cela, nous sommes bien obligé de nous appuyer sur la théorie qui propose le fait que le photon a une masse.

Dans l'univers, il y a partout cette sorte de *matières invisibles de l'extérieur* par lesquelles des galaxies visibles ont de grandes vitesses de récession. Cela signifie que ces galaxies montrent de grands déplacements vers le rouge dans le spectre. Si Hubble s'était appuyé sur ces faits, *la loi de vitesses-distances* perdrait la validité lorsque l'on étudie la structure de l'univers.

Grâce à l'existence des MIE, nous pouvons conclure que *le paradoxe d'Olbers* n'est plus de paradoxe même si l'univers était infini. Il faut remarquer que notre science n'est pas encore bien développée jusqu'à ce que l'on puisse discuter la vie de l'univers depuis sa naissance jusqu'à sa mort.

La théorie d'Einstein de 1915 a complètement perdu la base dans le mouvement des planètes du système solaire, parce que *l'excès de l'avance dans la longitude du périhélie de Mercure* n'existe pas dans le cadre de la mécanique de Newton. *Cet excès de l'avance* était causé par une erreur qui se faufile dans la théorie du mouvement de Mercure que Le Verrier a établie en 1859.

## 参考文献

[1] Anderson, J.D. et al

Indication, from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration.

「Physical Review Letters」, Volume 81, pp.2858-2861, (1998)

[2] Marchal, C.

Physics with photons of non-zero rest mass.

New Physics at Colliders and in Cosmic Rays

XXVII International Workshop on the Fundamental Problems on High Energy Physics and Field Cosmology. Protvino, Russia, June, (2005)

[3] Inoue, T.

Termination of the problem of the excess advance in the longitude of the perihelion of Mercury.

第 25 回天体力学研究会集録 pp.205-210, (1992)

[4] 井上 猛

水星近日点前進の問題 Newcomb の場合

第 32 回天体力学研究会集録 pp.147-158, (2000)

[5] 井上 猛

新釈の Hubble 距離 (口頭発表)

第 37 回天体力学 N 天体力学研究会 於「群馬県立天文台」2005 年 3 月

- [6] Marchal, C.  
La numération. Brève histoire, progrès futurs.  
ONERA 92320 Châtillon France (1991)
- [7] 佐藤 文隆 松田 卓也  
項目：オルバースの背理－夜空は明るい？  
「相対論的宇宙論」  
講談社 p.122 昭和 49 年 (1974)
- [8] Landsberg, P.T. and Evans, D.A.  
項目：How dark is the night sky? Olbers' paradox  
「Mathematical Cosmology」  
Oxford University Press, pp.202-203, (1977)
- [9] 佐藤 文隆  
項目：オルバースのパラドックス  
「天文・宇宙の辞典」  
恒星社厚生閣 pp.86-87 昭和 53 年 (1978)
- [10] Einstein, A. (上川 友好 訳)  
項目：運動物体の電気力学について  
「相対論」  
東海大学出版会 p.22 (1969)
- [11] Leveugle, J.  
「La Relativité, Poincaré et Einstein, Planck, Hilbert」  
L'Harmattan (2004)
- [12] Hladik, J. (深川 洋一 訳)  
「アインシュタイン、特殊相対論を横取りする」  
丸善株式会社 平成 17 年 (2005)
- [13] Hubble, E.  
「The Realm of the Nebulae」  
Yale University Press (p.118) (1936)
- [14] Hubble, E. (戎崎 俊一 訳)  
「銀河の世界」  
岩波文庫 p.178 (1999)
- [15] 藤田 康元  
項目：ハッブルの観測的宇宙論 彼は なぜ赤方偏移の解釈問題にこだわったのか？  
「科学史研究」 pp.11-19 (2000)
- [16] Schilling, G.  
項目：Refining the Cosmic Recipe  
「Sky & Telescope」 February p.18 (2004)  
項目：The Biggest Thing Ever Found  
「Sky & Telescope」 February p.20 (2004)