

太陽コロナの謎

洲崎 保司 (株)ユニバーズ



内容

- 1 考察への経緯
- 2 コロナの謎 高温と連続性
- 3 主要説の概要
- 4 落下説と太陽の輪からの考察
- 5 落下天体に対する地球、太陽の衝突断面積
- 6 重力エネルギーの転化による加熱
- 7 コロナ連続励起への考察
- 8 類似の宇宙現象例
- 9 課題

1 考察への経緯

- ・ 太陽の輪の知見
国立天文台 磯部琇三博士から太陽の輪とメキシコ高山での皆既日食観測の紹介を得たこと(30年前)
- ・ 天体衝突問題への係り
日本スペースガード協会への参画による天体衝突問題への関心
論文(Asteroid誌投稿)での考察
「天体衝突に関する1考察」：あすてろいど, 01-01
「恒星の衝突はあるか」：ASTEROID, 2003, Vol12
- ・ 本会への発表
「宇宙を考える 天体衝突論の視点から」
：文理シナジー学会平成14年度大会

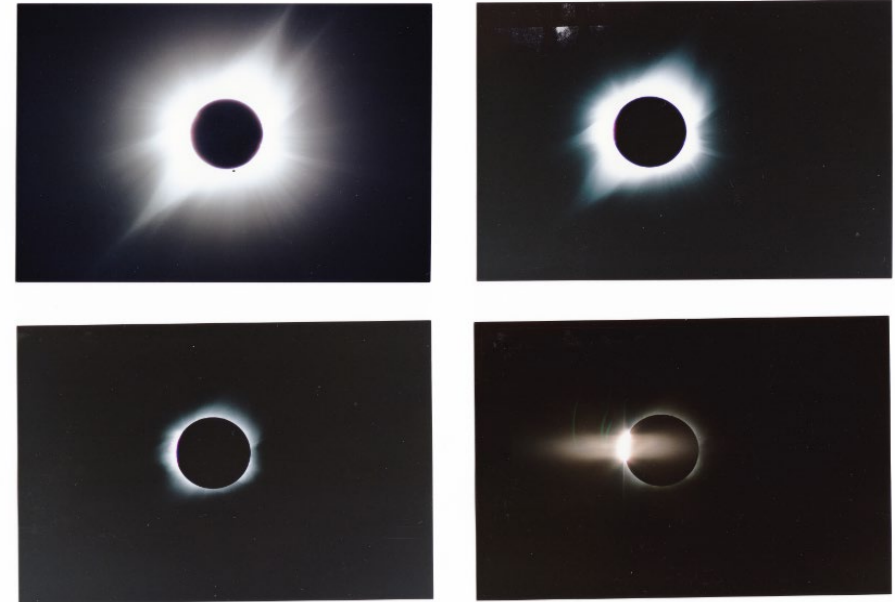


写真 1993. 7. 11 メキシコの高山ポポカテペトル山(5250m)での皆既日食時の太陽の輪の観測で磯部琇三博士撮影の皆既日食時のコロナこの時には輪は観測されず、消失していることが確認された

2 コロナの謎 高温と連続性



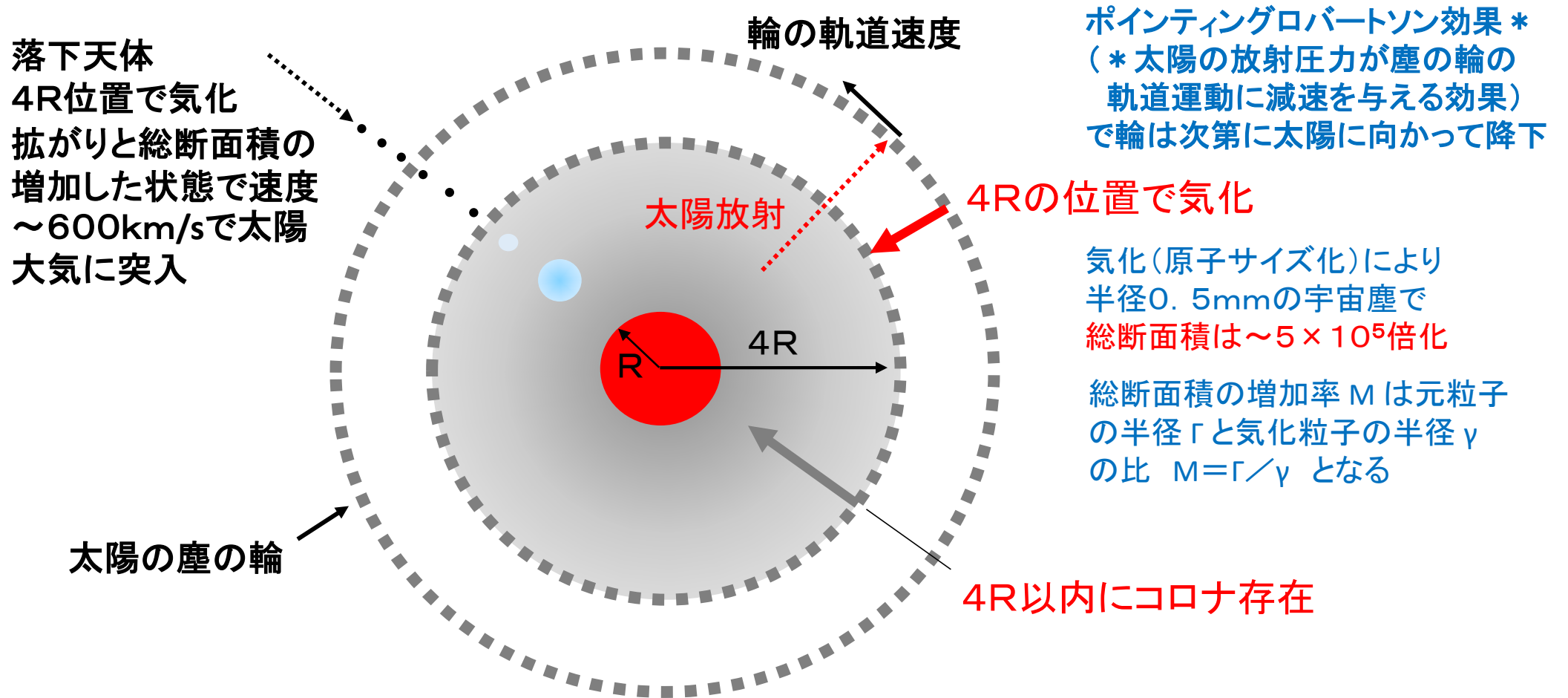
コロナは皆既日食時には常に見えている
コロナの物質と励起エネルギーの連続供給源は何か？

3 主要説の概要

- ① 音波説 光球面で発生する音波が太陽大気に伝播、希薄化する大気中で衝撃波となりコロナを加熱するとする説
- ② 落下説 太陽に星間空間のガスが集積され、太陽面に落下、そのしぶきがコロナとなるとする説
そのエネルギー源は落下ガスの重力ポテンシャルエネルギーで本論の視点と同じ
- ③ 磁気説 太陽面に存在する磁気エネルギーが太陽大気を加熱するとする説、
磁気による加熱現象は観測によっても確認されており、コロナ加熱の1因であることは確かであり、現在の主流説となっている

現在、磁気説が主流説となっており、太陽観測衛星による詳細な研究、観測がなされているがなお決定的な説と言われない理由は拡がりと連続性に疑問が残ることにあると思われる。

4 落下説と太陽の輪からの考察



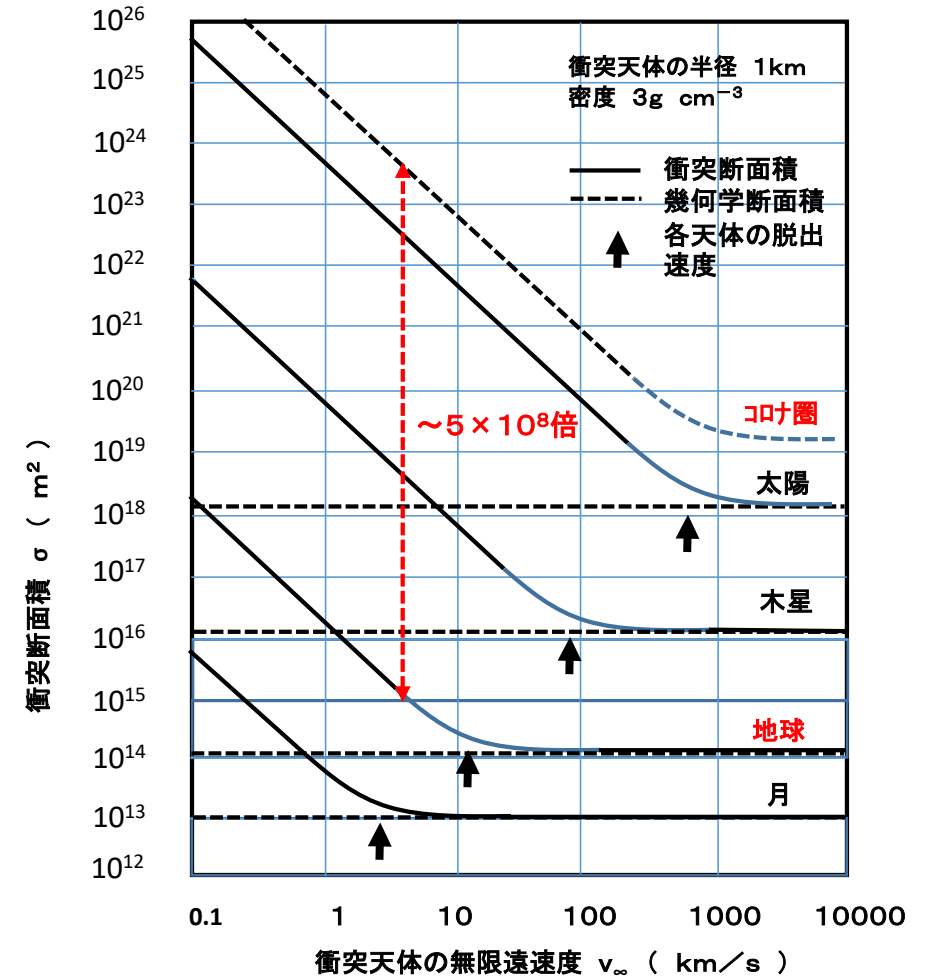
5 落下天体に対する地球、太陽の衝突断面積

天体の衝突断面積 σ

$$\sigma = \pi(r_1 + r_2)^2 \left\{ 1 + \frac{2G(m_1 + m_2)}{(r_1 + r_2) v_\infty^2} \right\}$$

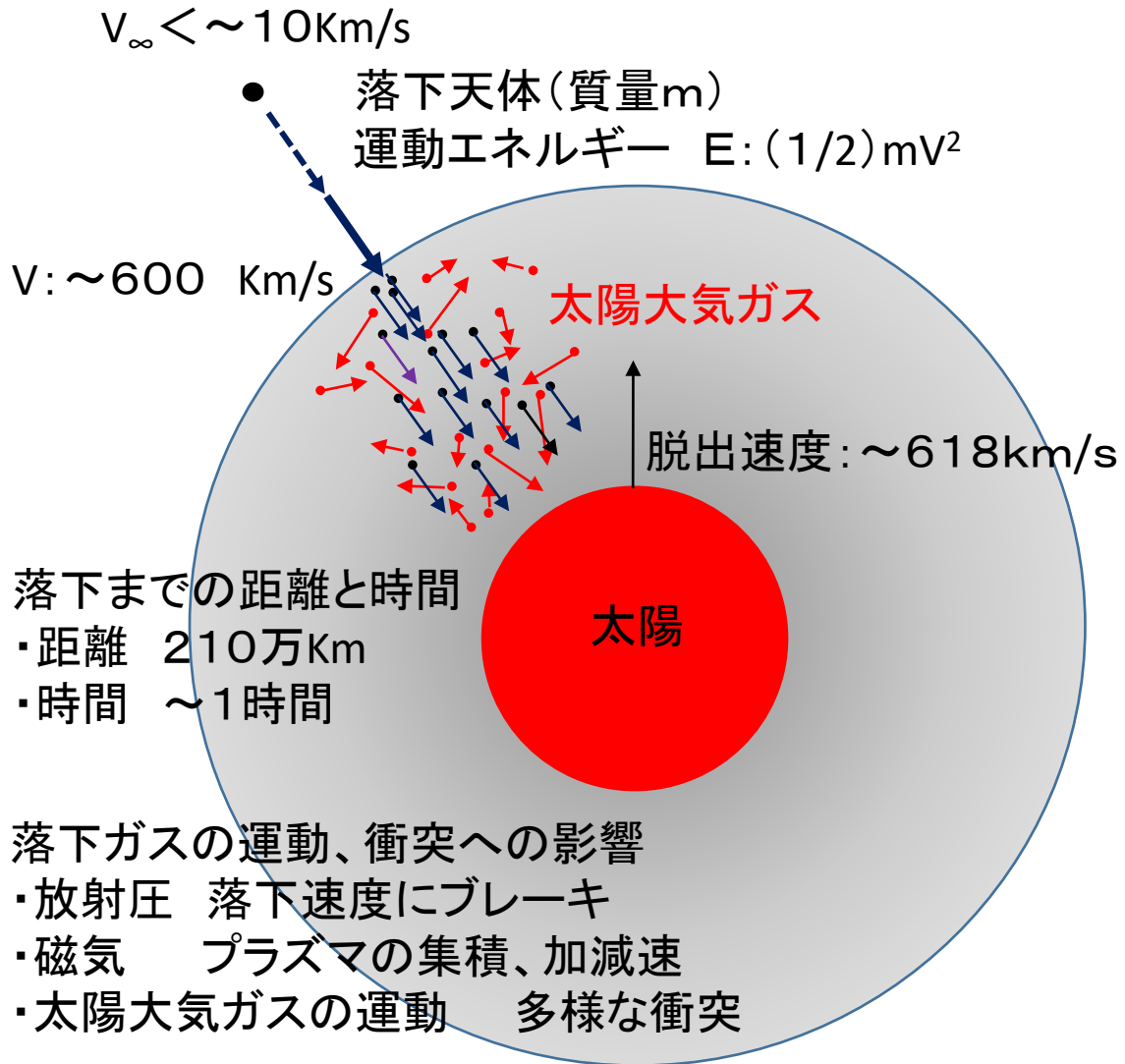
ここに r_1 は天体1 (被衝突天体) の r_2 は天体2 (衝突天体) の半径、 m_1, m_2 はそれぞれの質量、 v_∞ は天体1, 2の近似的無限遠での相対速度、 G は万有引力定数を表す。

落下天体のガス化→コロナ化は太陽半径の4倍位置からを考慮するとその断面積は光球断面積の16倍となる。衝突天体の近似的無限遠速度は $\sim 10 \text{ km/s}$ 以下と考えられることからコロナ圏と地球の断面積比は $\sim 5 \times 10^8$ 倍と推定される



天体の衝突断面積の計算例

6 重力エネルギーの転化による加熱



- ・ 落下ガスと太陽大気ガスとの衝突では多様な衝突形態が考えられるが衝突で運動エネルギー E は $E = (1/2)mV^2$ となるがこのエネルギーが100%衝突粒子の熱に転化すると仮定するとその温度 T は $T = E/k$ となる
ここに k : ボルツマン定数で
 $k = 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg/K}$
水素原子を例に衝突を仮定すると
 $T : 2,170 \text{ 万度K}$ となる
- ・ 仮定した100%の転化は、様々な条件の衝突があるはずと考えると、100%転化はあり得ないが、その10%として T は 217万K となる

7 コロナ連続励起への考察

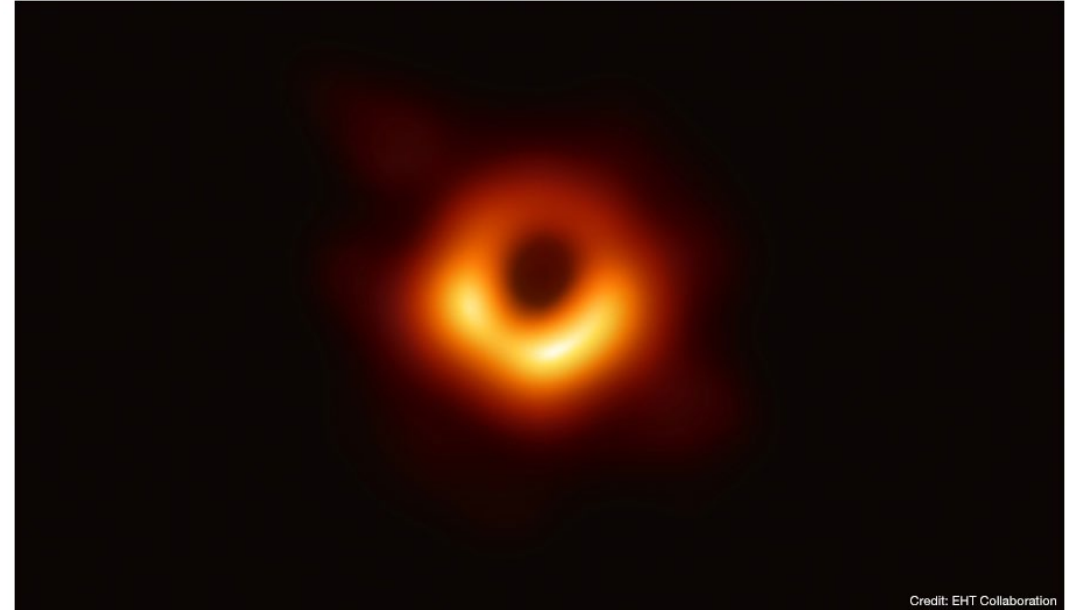
- ・ 宇宙塵の地球への年間降下量はNASAの長期間暴露実験衛星(暴露板は上向きに設置、スペースデブリの落下を回避)での観測によれば $(40 \pm 20) \times 10^2$ トン とのことである
- ・ 太陽コロナ圏への降下量は地球への降下量に対し地球と太陽コロナ圏の衝突断面積比 5×10^8 に比例すると仮定すると年間降下量は $(20 \pm 10) \times 10^{11}$ トン となる
- ・ 上記物質が秒速600km/sで太陽に落下するときそのエネルギーは $24 \pm 12 \text{ J/m}^2 \text{ s}$ となる
- ・ 一方コロナ持続に必要なエネルギーは $100 \text{ J/m}^2 \text{ s}$ と推定されている

- ・ 太陽に落下、接近する物質は宇宙塵以外にも彗星、小惑星とそのかけら、蒸発物など多々存在する
- ・ 特に地球上で観測される流れ星、火球に相当する大きさ cm~m サイズの落下、接近天体の質量は宇宙塵以上の可能性がある
- ・ これらの天体も太陽半径の4倍位置で一部は分解、溶融、ガス化すると考えられる
- ・ 以上のことから、太陽への天体衝突量が地球へのそれに対し衝突断面積に比例するとした推測が正しければコロナが持続して存在することの説明もつく可能性がある

8 類似の宇宙現象例

ブラックホールの降着円盤の高温発光現象

- ・ ブラックホールの重力に引き寄せられた星間ガスが降着円盤を形成、円盤内のガスが摩擦で数千万度に高温化、発光する現象
- ・ 高温、発光のエネルギー源は降着ガスのブラックホールに対する重力ポテンシャルエネルギーにある
- ・ 本論視点での太陽コロナとの類似性は重力に引き寄せられた宇宙物質の重力エネルギーによる高温、発光現象であること



イベント・ホライズン・テレスコープ(*)により観測された銀河M-87中心のブラックホールの公開画像
* :世界各地の電波望遠鏡をつなぎ地球サイズの望遠鏡を構成

9 課題

- ・ 太陽への落下、衝突天体量を地球への落下、衝突天体量をベースに衝突断面積に比例するとして推測したが、実測による裏付けが望まれる
- ・ 宇宙塵以外の太陽への落下、衝突天体量の観測による解明、特にcm～m級サイズの落下天体量の解明とガス化の検討
- ・ 太陽半径Rの4R内でのガス化天体と太陽大気との衝突現象の理論的解明、裏付け等