

若い宇宙・地球

** 年代測定法 (1) **

TCC-研修会 2012年2月5日(日)

主は太陽を与えて昼間の光とし、月と星を定めて夜の光とし、海をかき立てて波を騒がせる方、その名は万軍の【主】。(エレミヤ 31:35)
あなたははるか以前に地の基を据えられました。天も、あなたの御手のわざです(詩篇 102:25)。

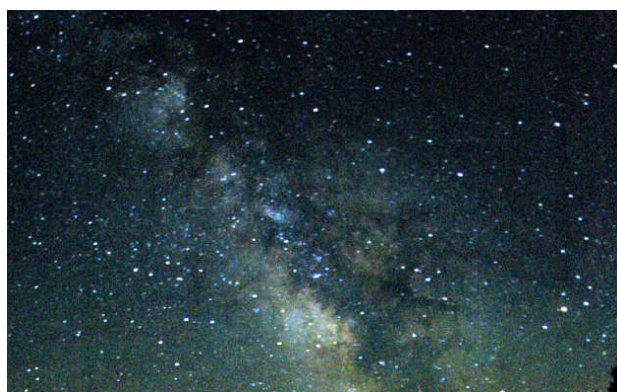
[I] 序論 地球は何歳かな？



Wikipedia より

人類は、昔から様々な方法を駆使して宇宙の年齢、地球の年齢を推測する試みがなされてきた。その算出の根底の仮説は、斉一論である。

*注 斉一論とは、地球の始まり以来、地球全体が大変貌を遂げるような出来事は起こっていない。常に一定の方向、一定の速度で少しずつ変わってきていると考える。従って、現在は過去の流れの中にあり、将来は現在の継続として進んでいくと考える。



夏の天の川 Wikipedia より



オリオン大星雲、地球から 1600 光年

Wikipedia

地質年代測定法と地球の年齢

測定法	地球の年齢
放射性崩壊によるヘリウムの量	17万5千年以下
放射性同位元素法 (^{14}C)	3万年以下
短周期彗星の存在	1万年以下
磁場の崩壊	1万年以下

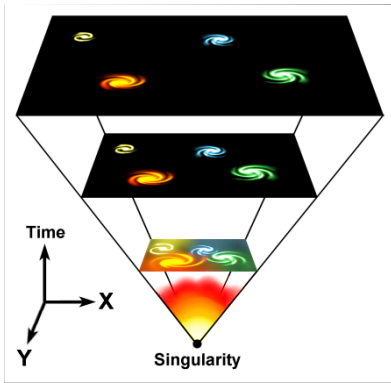
天地創造の時期

聖書から算出	4004 BC
I.ニュートンはこの信念を受け入れた	
マルティン・ルター	3961 BC

表に示しているように、聖書から年代を算出すると、地球の年齢は約六千年である。

「科学的」年代測定法による地球の年齢は、科学の進歩に伴って聖書から算出した年齢に近づきつつある。年代測定法については、次回、少し詳細に学ぶ。

[II] 宇宙の始まり 進化論

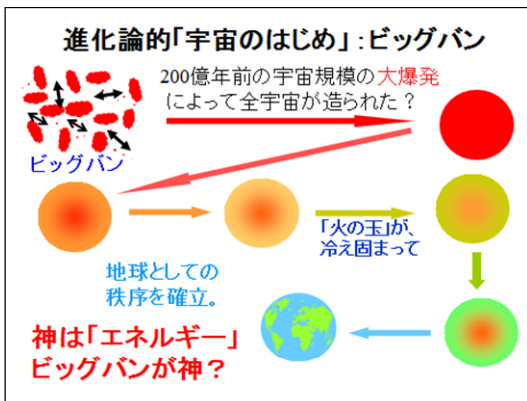


Wikipedia

ビッグバン仮説

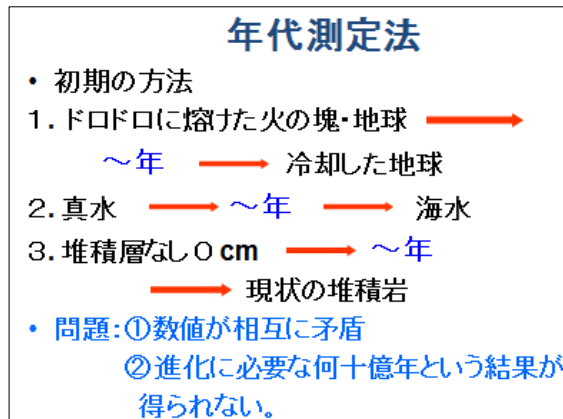
遠方の銀河がハッブルの法則に従って遠ざかっているという観測事実一般に一般相対性理論を適用して解釈すると、宇宙が膨張しているという結論が得られる。

宇宙の膨張の現在の速度を測定し、この膨張が正しいと考え、今の膨張速度は宇宙の始まりの時点から同じ速度で膨張してきたと考える。この膨張を逆に過去へと外挿すれば、宇宙の初期には全ての物質とエネルギーが一点に集まる高温・高密度状態（図の一番下の一点）にあったことになる。この初期状態からの爆発的膨張をビッグバンという。そして、それが起こったのは、今から 137 億年 (1.37×10^{10} 年) 前と計算されている。



年代測定法： 初期の方法

1. 地球が、融解した熱の塊から冷却するまでの時間を測定
2. 初めは真水であったと仮定して、現在の海水の塩分濃度に達するまでの時間を算出
3. 現在の堆積速度で堆積岩が現在の状態に積もるまでの時間



ビッグバンに関する一部科学者の見解

- ◎ ビッグバンの前に、この宇宙がどうだったかは、誰にも分からない。どんな方程式も解けないし、私は考えるのを拒否する (J・ピープルズ)。
- ◎ 宇宙の始まりについては、いかなる判断・主張も出来ない。我々の宇宙像は、神なしには完結しない。(E・A・ミルン)
- ◎ 無からの創造無から自然を創り上げている神の意志を自明のこととする方が自然だ。(E・ウィタカー)

[III] 遠い星 宇宙は137億歳?

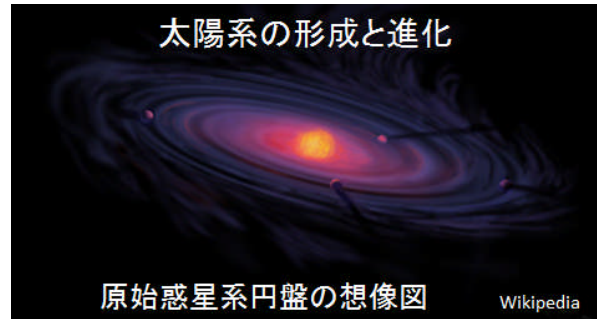
星の中には、数億光年、数百億光年? という遠いところにある星が数多くある。しかし、それらの遠い星の光が、数百億年掛かって? すでに地球に到達している?

宇宙の年齢 : 進化論 ... 遙かなる宇宙の果てには?

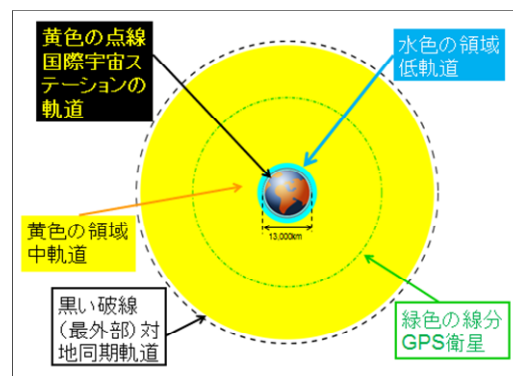
現在、観測できる最も古い時代の光は、約 4200 万光年離れた空間から約 137 億年前に放たれた光。光源がある空間は、現在 465 億光年彼方 4200 万光年の距離を 137 億年掛かったのは、宇宙の膨張が地球への接近を阻んだため。宇宙の膨張は一般相対性理論より導かれる

星雲説・進化論

星間ガス、チリなど、回転し磁場を持つ宇宙空間のイオン化した巨大なガス雲が、重力で引き寄せられて原始太陽系星雲を作り、太陽の生成過程で、軌道上の星間物質が個々に固まり、太陽、惑星、その他の太陽系の物質となったものとしている。



進化論に基づいて様々な原始太陽系の様子を想像し、その想像に基づいて描かれた図。



技術革新によって、数十年前とは比較にならない広い宇宙を、詳細に観測出来るようになっており、様々な宇宙の様子を捉えている。

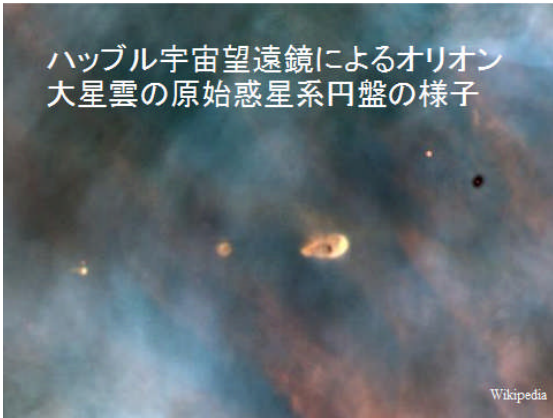
ハッブル宇宙望遠鏡

- スペースシャトルディスカバリー号から見たハッブル宇宙望遠鏡
- 主鏡の直径2.4メートル
- 長さ13.1メートル、重さ11トンの筒型
- 地上約600km上空の軌道を周回
- 周回速度7,500 m/s
- 1990年から21年9か月

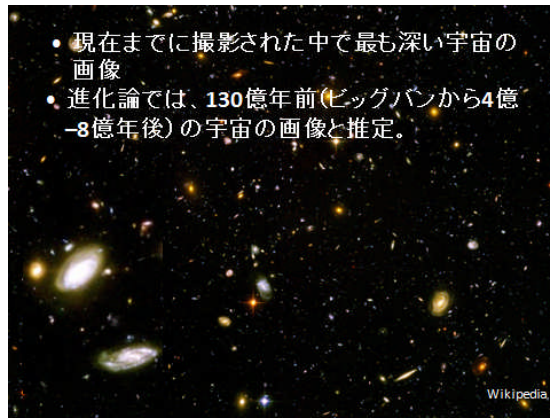
Wikipedia



現在までに撮影された中で最も深い宇宙の画像は、進化論では 130 億年前（ビッグバンから 4 億-8 億年後）の宇宙の画像と推定している。



ハッブル宇宙望遠鏡によるオリオン大星雲の原始惑星系円盤の様子



- 現在までに撮影された中で最も深い宇宙の画像
- 進化論では、130億年前(ビッグバンから4億-8億年後)の宇宙の画像と推定。

ウィルキンソン・マイクロ波異方性探査機 2001年6月30日～2010年8月まで観測
 アメリカ航空宇宙局 (NASA) が打ち上げた宇宙探査機
 ビッグバンの名残の熱放射である宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の温度を全天にわたって調査・観測すること。
 (ビッグバンは事実として認定している)

宇宙マイクロ波背景放射(CMB)の画像

COBE (Cosmic Background Explorer)
1989年から約4年

WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) (2001~2010)

初期の宇宙は熱平衡状態にあったため、この時代の放射は黒体 (真の真っ黒、つまり現実には存在しえない、またはブラックホール?) 放射スペクトルを持ち、今日まで自由に宇宙空間を飛んでいる。
 宇宙のハッブル膨張によって、元々の高温の黒体スペクトルはその温度が下がっている。この放射は宇宙のあらゆる場所で、あらゆる方向からやってくる事が観測できる。

[IV] 宇宙の大きさ、年齢

地球から理論上観測可能な領域・宇宙半径約 460 億光年の球状の範囲
 典型的な銀河の直径：30,000 光年、隣接する銀河間の距離：～300 万光年
 天の川銀河の直径：約 100,000 光年
 最も近いアンドロメダ銀河：約 250 万光年離れている。
 「観測可能な宇宙」の範囲内に 1000 億個(10¹¹ 個)の銀河が存在。

天文学における距離の測定法・・・この仮定が宇宙で成立する保証はない
 距離を計算する仮定：光は真空中で一定の速度で直進

$$30 \text{ 万 km / 秒} \quad (2.99792458 \pm 0.000000012) \times 10^8 \text{ km / 秒}$$

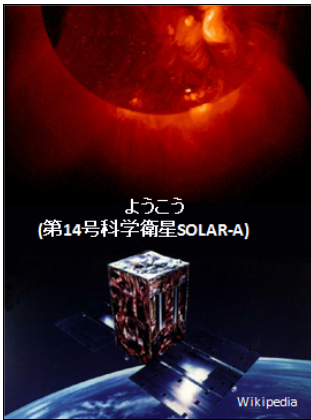
星間距離の計算：天文学的な距離を測定できる幾何学的限界は 330 光年
 (1 光年 = 1 x 10¹³ km、地球の円周 4 x 10⁴ km)

無限の距離から僅か2、3年で光が地球に到達するという、光の運動に関する相対論空間のひずみのモデルもある

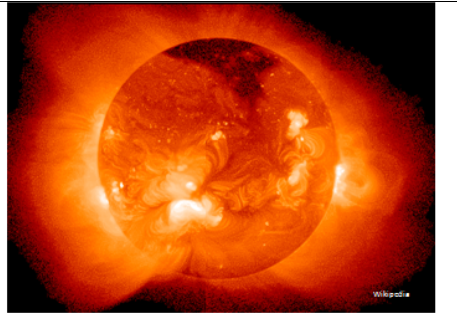
宇宙の年齢 進化論に基づく

宇宙の年齢は、現段階での最も緻密な推定、宇宙マイクロ波背景放射の観測値を根拠に計算した場合 137.3 億歳±1.2 億歳とされている。この値は、他の放射年代測定を根拠に計算された 110-200 億歳や 130-150 億歳とする概略の推定値とも合致。

宇宙の大きさと年齢は、大きな幾つもの過程のもとに算出したもの



日本の旧文部省宇宙科学研究所(SAS)、現在の宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部によって開発された太陽観測衛星

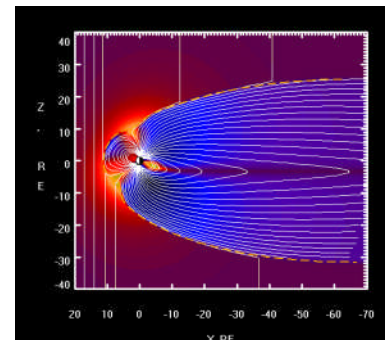


ようこうが搭載した軟X線望遠鏡による観測結果。太陽磁場によるプラズマが白い模様として見える

[V] 地球と太陽と月

オーロラ発生の原理

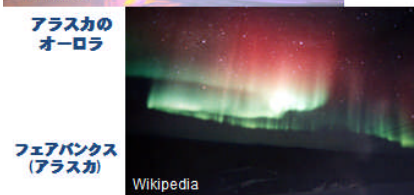
太陽に端を発する「太陽風」と呼ばれる粒子の流れが地球磁場と相互作用し、複雑な浸入過程を経て地球磁気圏内の夜側に広がる「プラズマシート」と呼ばれる磁場にたまる。プラズマシート中のプラズマ粒子が地球大気（電離層）に向かって高速で降下し、大気中の粒子と衝突すると、大気粒子が一旦励起状態になり、それが元の状態に戻るときに発光する。これがオーロラの光である。



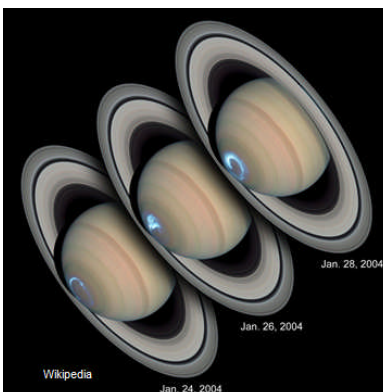
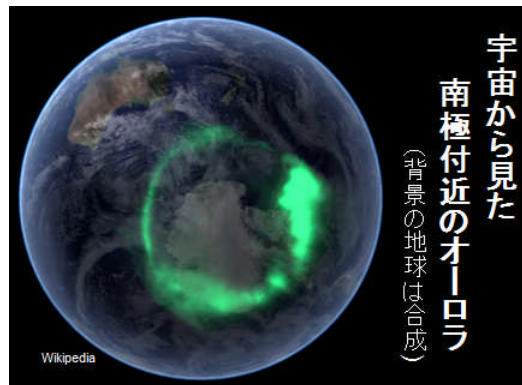
太陽風と地球磁気圏 Wikipedia



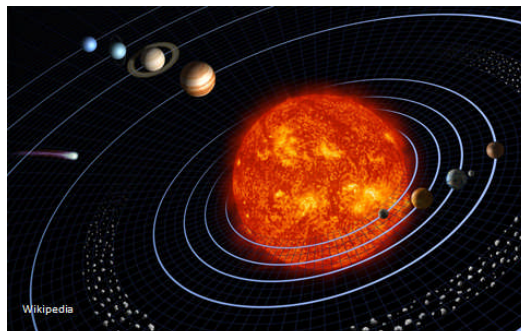
アラスカのオーロラ



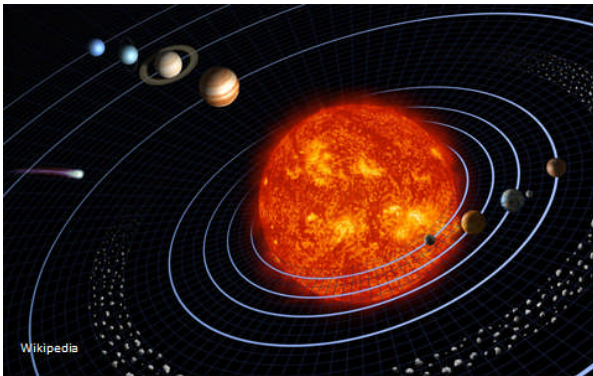
フェアバンクス(アラスカ)



土星のオーロラ・可視光で撮影した土星本体と、紫外線で撮影したオーロラを合成したもの



わかりやすく緊密配置で描かれた太陽系。実際の天体同士は非常に離れている



わかりやすく緊密配置で描かれた太陽系。実際の天体同士は非常に離れている

月はいつ、どのように出来たのか？

遠ざかっている月

潮の満ち干によって生じる摩擦力によって、地球の自転は弱められて、地球は角運動量を失い続け、その角運動量を月が得ている。

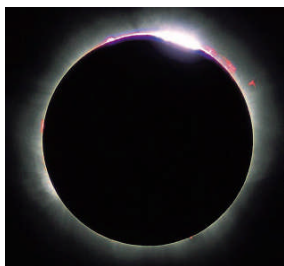
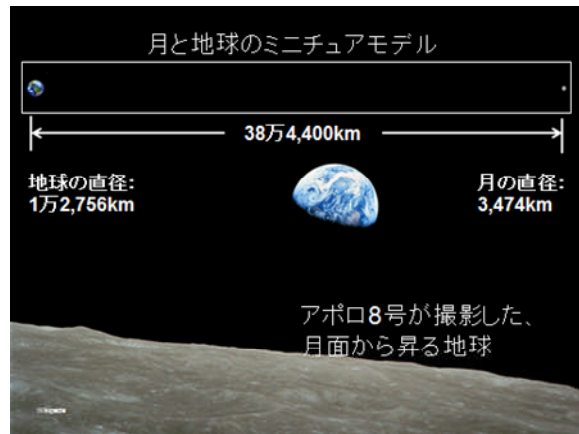
月は地球から毎年 4 cm 遠ざかっている。

例え最初に接触している状態から遠ざかってきたとしても、月の年齢は 14 億年以下。

地球と月が接触している状態は起こりえない（月は地球に 18,400 km 以上近づくことは出来ない）

地球と太陽、そして月

	太陽	地球	月
質量	1.99×10^{33}	5.976×10^{27}	7.348×10^{25}
比	333,000	1	0.0123
半径	$6.96 \times 10^5 \text{ km}$	6,371 km	1,738 km
比	109	1	0.37
表面温度	約 6,000 °C		100°C(夜-150 °C)
	S	E	M
相互距離	$1.496 \times 10^8 \text{ km}$		$3.84 \times 10^5 \text{ km}$
比	390		1



Wikipedia

ダイヤモンドリング 月が夜となる時

月は太陽の 400 分の 1 の大きさで、地球と太陽の 400 分の 1 の距離にある

もし月が何十億年も地球から遠ざかり続けてきたとしたら、そして月が出来てから数十億年後に人間が造られたのなら、その時にはすでに月は地球から遠く離れており、皆既日食が起こる時期は遙か昔に過ぎ去ってしまっているはず

[VI] 結語

創造主が大宇宙を造り、天体をしかるべき場に置かれた目的は「地上を照らし、昼と夜とをつかさどること」。



小マゼラン雲
Wikipedia

星は、地上から方角などを知るしるし、季節、日、年のために役立つようにと創造された。したがって、造られた瞬間、又はそれに準じる短時間のうちに、天体の光は地上に届いた筈である。

全てを完璧な成熟した状態に創造された。

- ◆ 昼を治める太陽を造られた方に。その恵みはとこしえまで。夜を治める月と星を造られた方に。その恵みはとこしえまで。詩 136:8, 9