

皆の広場 素人の地球考 ③～⑤

「地球視を楽しむ」

【A】地球の歴史（その1）

【1】地球誕生前

【2】地球誕生後のできごと

【3】日本列島・六甲山誕生秘話

2023年2月22

Rev2 2022年8月26日

Rev1 2021年9月30日

原本 2021年7月17日

永野 徹

【A】地球の歴史（その1）目次

【1】地球誕生前

○（参考）大きな数字

(1) 宇宙の一生（最新の宇宙論）

(2) 天の川銀河

(3) 太陽

(4) 地球・月

【2】地球誕生後の出来事

(1) 地球誕生後の出来事（総括表）

(2) 地球年代（地質区分）

(3) 先カンブリア時代の出来事

(4) 超大陸（大陸移動）

(5) 全凍結（スノーボール）

(6) 地球は大丈夫か？

【3】日本列島・六甲山誕生秘話

(1) PT（プレート・テクトニクス）メカニズム

(2) 日本列島誕生秘話

(3) 六甲山誕生秘話

(4) 日本列島・六甲山誕生まとめ

皆の広場 素人の地球考③

【1】地球誕生前

○（参考）大きな数字

(1) 宇宙の一生（最新の宇宙論）

(2) 天の川銀河

(3) 太陽

(4) 地球・月

（出典）引用図等：（凡例）

雑誌ニュートン：（ニュートン）

ネット他：（ネット）

Rev2 2022年8月26日

Rev1 2021年9月30日

原本 2021年7月17日

R 7, 4, 2 5

永野 徹

○（参考）大きな数字

数字の単位

（ネット）

一：いち 10^0

十：じゅう 10^1

百：ひゃく 10^2

千：せん 10^3

万：まん 10^4

億：おく 10^8

兆：ちよう 10^{12}

京：けい 10^{16}

垓：がい 10^{20}

秭：じょ 10^{24}

穰：じよう 10^{28}

清：こう 10^{32}

潤：かん 10^{36}

正：せい 10^{40}

載：さい 10^{44}

極：ごく 10^{48}

恒河沙：こうがしや 10^{52}

阿僧祇：あそうぎ 10^{56}

那由他：なゆた 10^{60}

不可思議：みかしぎ 10^{64}

無量大数：むりようたいすう 10^{68}

[1]地球誕生前

(1)-①宇宙誕生(137億年前)～地球誕生(46億年前)

宇宙誕生(137億年前)～天川銀河(85)～太陽(47)～地球誕生(46億年前)

- * (宇宙誕生後の主な出来事)
- * **137 ビッグバンで宇宙誕生**
- * **133 最古の銀河誕生**(4億年後)
- * **85 天の川銀河誕生**(52億年後)
- * **48 超新星爆発** (第一世代恒星)
- * **47 太陽誕生**(星間物質の重力集合)
- * **46 地球誕生**

※48億年前の超新星爆発により星間物質が重力集合して高温高圧下でH₂とHeの核融合が開始されて主系列星となり原始太陽が形成された。



(1)-②宇宙の誕生(137億年前のビッグバン)



(1)-③ ザックリ宇宙の歴史

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ① 0秒 | 宇宙開闢⇐ |
| ② 10 ⁻⁴⁴ | 重力と時空の誕生⇐ |
| ③ 10 ⁻³⁶ | 色力誕生⇐ |
| ④ 10 ⁻¹¹ | 弱い力と電磁力の誕生⇐ |
| ⑤ 10 ⁻⁴ | クォークがトロンに閉じ込められる⇐ |
| ⑥ 10 ² | 元素の合成開始⇐ |
| ⑦ 10 ¹² (1兆) | 宇宙晴れ上がりと銀河形成開始⇐ |
| ⑧ 10 ²⁴ | 天体は白色矮星、中性子星、ブラックホール化⇐ |
| ⑨ 10 ¹⁰⁰ | 全ての銀河は量子効果で蒸発消滅⇐ |
| | 白色矮星は中性子星になる⇐ |
| | 中性子星はブラックホールとなる⇐ |
| ⑩ 10 ¹⁸⁰⁰ | 中性子星以外は鉄まで崩壊⇐ |
| ⑪以降 | 宇宙直径波長の電波と微視泡立ち真空⇐ |
| | の中で宇宙が再生されるか? ⇐ |

(1)-④宇宙の終焉(閉、平、開)

①閉じた宇宙、②平坦な宇宙(私達の宇宙)、③開いた宇宙、

法則	宇宙崩壊パターン	補足説明
相対性理論	1. ビッグフリーズ (閉じた宇宙論) (無限膨張崩壊論)	熱力学第2法則(エントロピー) 熱は高い所から低い方へ流れる 宇宙全体が冷熱平衡状態となる
	2. ビッグクランチ (閉じた宇宙論) (ビッグバン逆転崩壊論)	膨張からある時点で収縮に反転し 宇宙誕生時へ逆戻り(再ビッグバン)
	3. ビッグリップ (ダークエネルギー崩壊) (加速度的膨張論)	ダークエネルギー密度の異常増加 により宇宙全体が素粒子までバラ バラとなり宇宙が崩壊状態となる
量子論	4. 真空崩壊 (真空崩壊論) (量子力学論)	「真の真空」に近い「偽の真空」 が相転移し、高エネルギー・光速の真空 泡を発生して宇宙崩壊となる
(東大・国立天文台):宇宙は少なくとも今後1400億年間存在する		

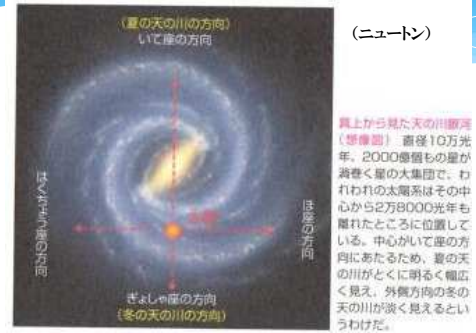


(1)-⑤宇宙終焉まとめ

分類	宇宙論争	終焉論名称	論 名	補 足	寿 命	星・銀河存在期間(年)
□大宇宙(1個)	最新宇宙論	無数小宇宙論	無数の小宇宙で構成	無 限	無数の小宇宙が無限に存在	
□小宇宙(無数) (私達の住む宇宙等)	旧宇宙観	旧宇宙観	宇宙はひとつ永遠もの	無 限	宇宙は膨張中	
相 対 性 理 論 (最新宇宙論)	閉宇宙 (曲率正)	ビッグバン論	膨張宇宙論	重力収縮 ビッグバンの逆	有 限 再生(反復)	ビッグバンとビッグバン後 (天の川:星・銀河の一生) 下記()の内単位は年
		ビッグフリーズ	低熱平衡論 エントロピー法則	宇宙の熱的死 絶対零度へ向かう	永遠 (熱的死)	星形成 $(10^6 \sim 10^9)$ 星消滅 $(10^6 \sim 10^{14})$
	開宇宙 (曲率負)					
	平坦宇宙 (曲率ゼロ)					
	一	ビッグリップ	素粒子崩壊論	アーク・エネルギー	有 限 崩 壊	素粒子レベルまでバラバラになる
(最新宇宙論)	量子論	真空崩壊	量子論	素の真空へ相転移	無 限	高エネルギー真空泡で崩壊

(2) 天の川銀河誕生(85億年前誕生)

(2) - ①上から見た天の川銀河(棒状渦巻銀河)



(2) - ②横から見た天の川銀河(半径≒5万光年)

太陽系は天の川銀河中心から2.6万光年



(2) - ③天の川銀河の終焉

銀河同志は重力で互いに近づいている
・「天の川銀河」は巨大な「アンドロメダ大星雲」に吸収される

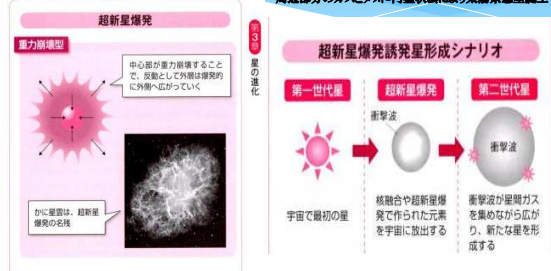


(3)-①太陽誕生 (47億年前誕生:寿命100憶年、余命約50憶年)

主系列星:水素をヘリウムに変換して核融合反応で自らエネルギーを放出する星

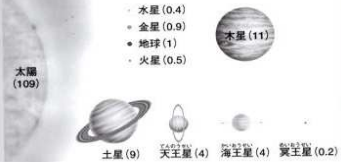
第一世代星の超新星爆発 (超新星爆発後の飛散塵を再集結して第2世代主系列星)
(宇宙誕生後2億年内誕生した恒星)

HとOとHeが並びに微粒子ダストによる分子雲形成
分子雲の密度が高い部分に重力集合で初期太陽誕生
周辺部分のガスとダスト円盤状態により太陽系惑星誕生



(3)-② 太陽系

太陽と惑星の大きさ (地球の直径を1とした比較)



地球型惑星	木星型惑星
●水星、金星、地球、火星 ●小型で高密度 ●金属や岩石が主成分	●木星、土星、天王星、海王星 ●大型で低密度 ●水素、ヘリウム、水、メタン などが主成分 ●輪(リング)を持つ

※冥王星は地球型・木星型のどちらにも属しないと考えられる。

(4)-①地球誕生 (46億年前):岩石型惑星

第一世代超新星の爆発後、爆風でガス・塵が渦を巻き、太陽を中心に渦部がやや冷えて細かい粒子が重力集合して微惑星を造り更に何回も衝突合体して大きくなり現在の地球が誕生した。

地球誕生初期(小惑星衝突)
マグマ地球

ジャイアント・インパクト(想像図)

地球に微惑星テイア衝突して月が誕生(45億年前)

(ニュートン)



(4)-① 44億年前に地球は存続していた

44億年前のジルコン鉱物(オーストラリア・ジャックヒルズ)

世界最古の花崗片麻岩 (4.4億年前)

・地球最古の鉱物:ジルコン

・オーストラリア・ジャックヒルズ (44億年前)

・ウラン・鉛年代測定法

地球年代測定法(ウラン・鉛年代測定法他)

ウラン238が放射性崩壊⇒鉛206となる

鉛の同位体:204、206、207

隕石にはU238は含まれていない

地球上の岩石にはU238が含まれる。



(4)-②月の誕生(有力:小惑星衝突説)

地球誕生4000万年後・火星大の微惑星テヤが衝突

月は地球の破片からできた?

