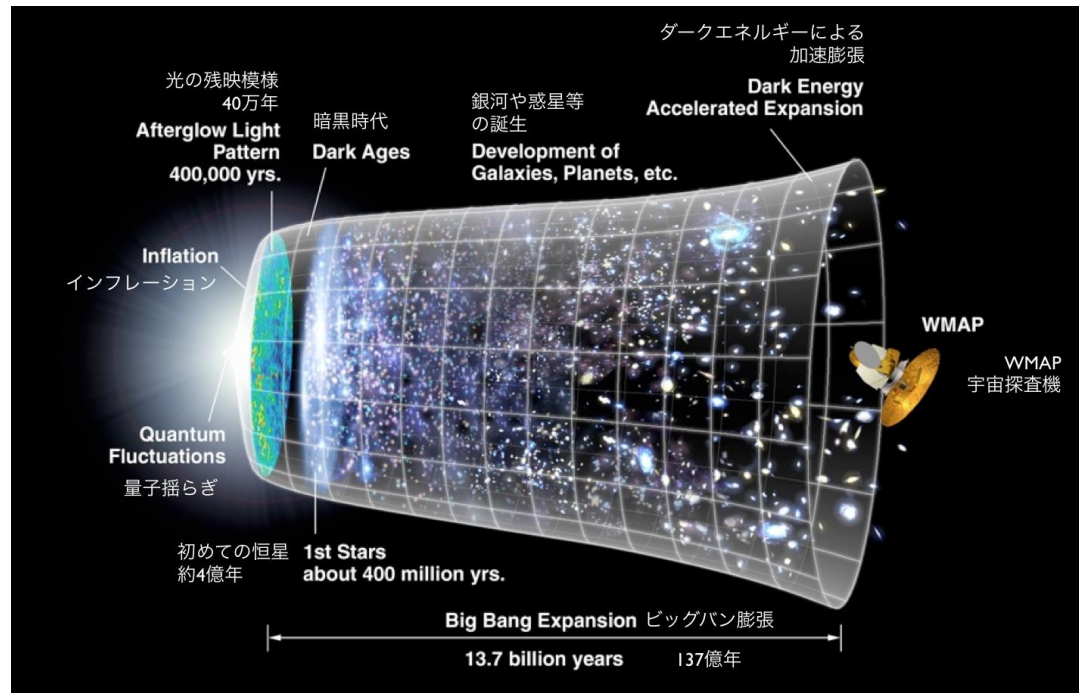


宇宙の起源と終わり

はじめに

現代の宇宙は下図のような横軸を時間軸として、膨張しながら多様な天体が形成されたということがわかっています。

今回はこのような多様な宇宙の形成メカニズムをできる限り数式を用いずにわかりやすく説明していきたいと思います。



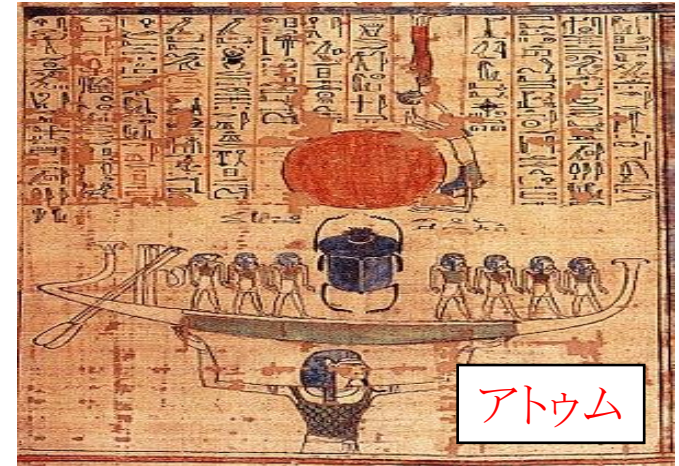
(NASA/WMAP Science Team)

古代の人々による宇宙の起源

現代の宇宙の話をする前に、物理学の発展以前の人々が私達の住む宇宙がどのように形成されたと考えていたのかを述べておきます。

- 古代エジプト神話

何も定まらないヌンという原水の世界に、アトウムという原初の神が誕生し、大気の神シューと湿気の女神テフヌトを生じ...というように神の力によって宇宙が一つ一つ出来上がっていった。



- ギリシャ神話

最初に混沌の淵であるカオスがうまれ、ガイア(大地)、タルタロス(地底の暗黒)、ウラノス(天)、ポントス(海)が生まれ...というように宇宙が出来上がっていった。



- 日本神話

初めは全てが混ざりあったドロドロで訳のわからない状態の長い混沌の中に一点の光が指し、澄んだモノが上に向かって昇り、大空と大地ができた。



- 古代エジプト: 何も定まらないヌン
- ギリシャ神話: 混沌の淵カオス
- 日本神話: ドロドロでわけのわからない状態の混沌



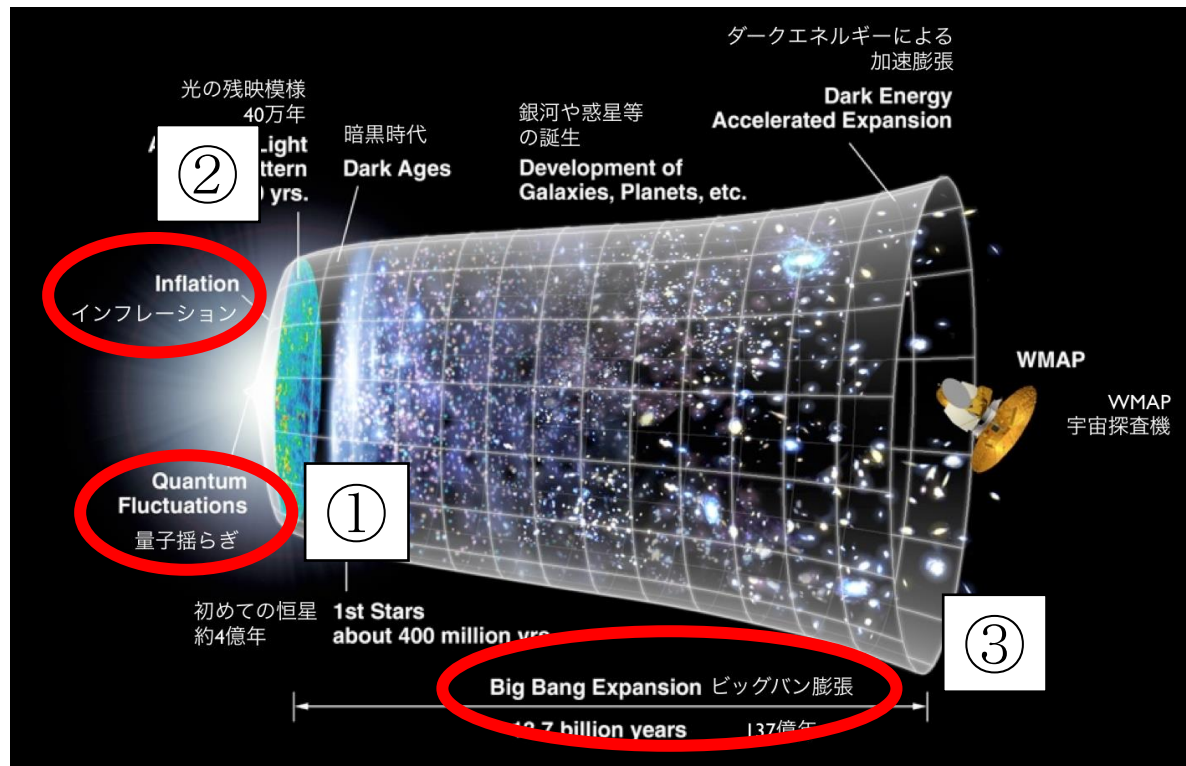
古代の人々は、“混沌”から宇宙が始まって何らかの神やモノによって宇宙が創造されたと考えていました。

現代の宇宙の構造

現在の宇宙は約138億歳であることが計算から分かっています。
その138億年の中で宇宙は

量子ゆらぎ→インフレーション→ビッグバン膨張

というように、大きく分けて3つの段階に分けて形成されていきました。

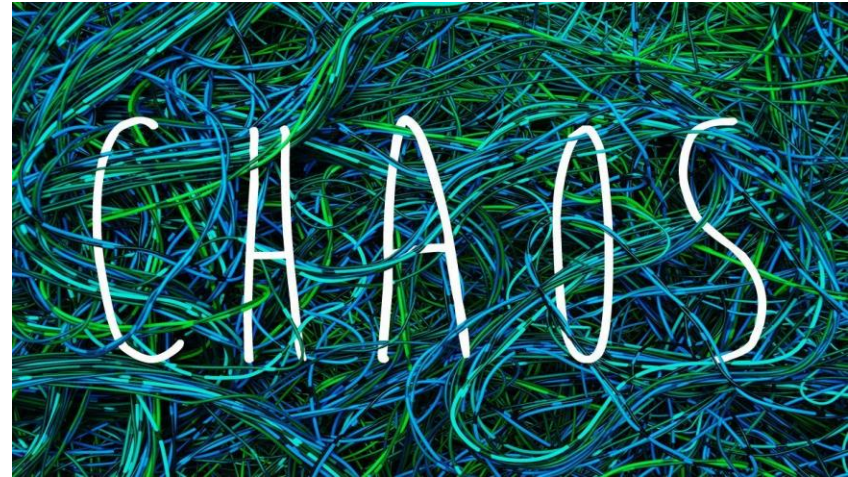


量子ゆらぎ

現代の宇宙論も古代と同じく、初めは**無**から始まりました！
しかし、現代の物理学はその無から宇宙が生まれることのメカニズムを理論的に説明しています。それが、**量子ゆらぎ**です。

物理学では何もない状態のことを、「**真空**」と呼びます。
そして、量子力学では、私達の目には見えない小さなモノ(量子)がどのような状態をになるのかということを説明するのですが、量子力学の理論によれば、量子は真空からエネルギーを借りることができることを示すことができます。

つまり、何もないところからエネルギーを得て、量子は姿を変えることができるようになります。
このようにして、**素粒子**というものが何もないところに初めて現れます！



インフレーション

量子ゆらぎによって、素粒子が作り上げられた後、宇宙は次のステップとして大きくなろうとします。

大きくなろうとする、初めの急速な宇宙の膨張のことをインフレーションと呼びます。

宇宙は無から素粒子ができたばかりのとき、周りに何もないためにドンドンと冷たい世界へととなっていきました。しかし、ある時を境にして、その極限まで冷えた状態を利用して素粒子は相転移と呼ばれる、姿形を変える現象が起こります。

[illegible]

→ **ビックイベント！**



ビッグバン

宇宙138億年の歴史のうち、その99.9%がビッグバンによって成長しています。

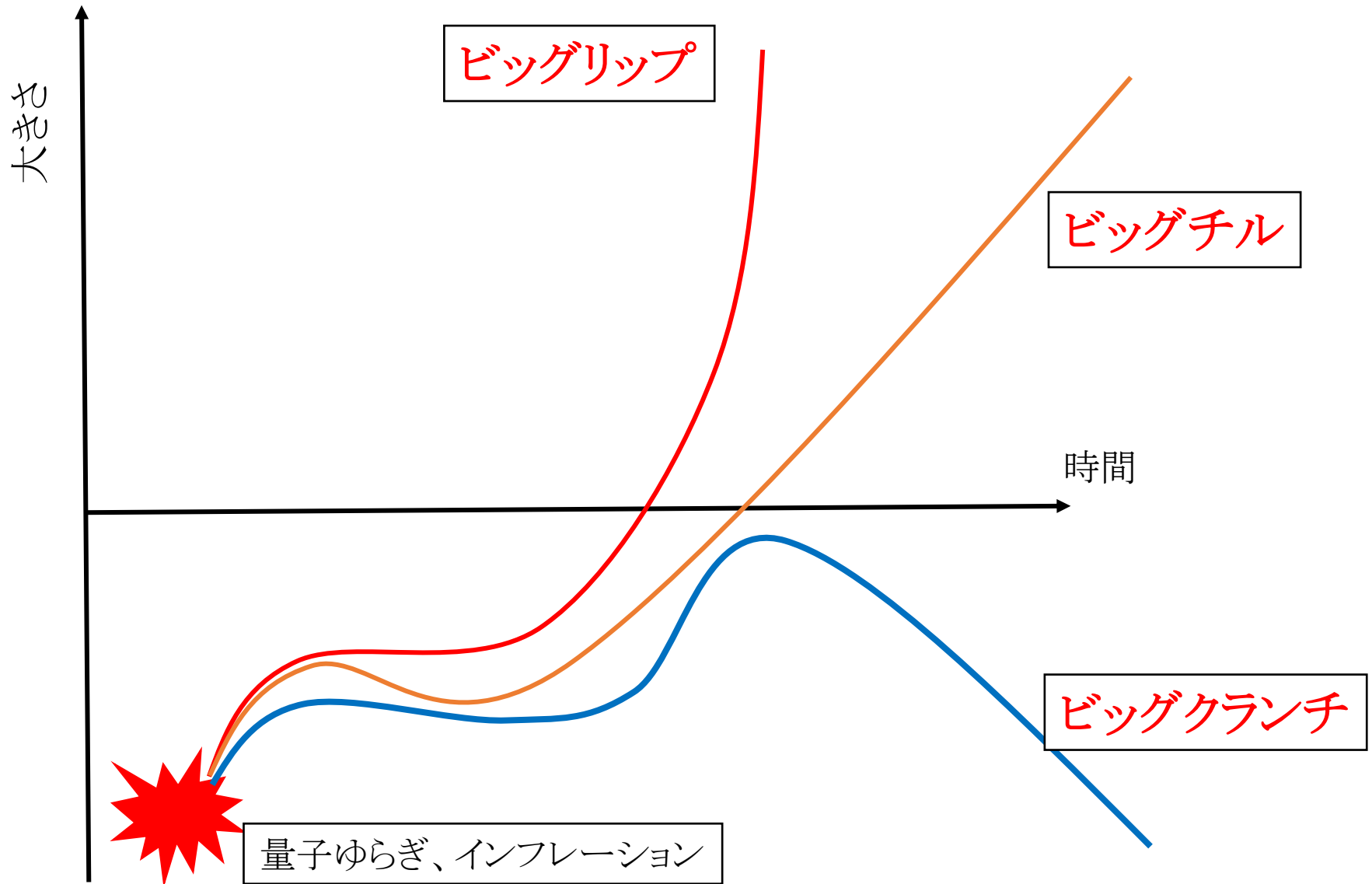
ビッグバンはインフレーションという壮大なイベントによって生み出された新たな真空での、緩やかな宇宙の成長のことを指します。

今現在もビッグバンによって私達の宇宙は膨張し続けて、138億年かけて、銀河、太陽系、地球というように徐々に形成されていきました。



では宇宙はこれから先もずっと大きくなり続けるのでしょうか！？

3パターンの仮説がある！（まだわかってない）




ビッグリップ、ビッグチル、ビッグクランチ

膨張宇宙論の結末としては、**ビッグリップ**、**ビッグチル**、**ビッグクランチ**の3パターンが予想されています。

ビッグリップは後半に**超急速**に宇宙が膨張する仮説、ビッグチルは今のままの**一定**ペースで膨張する仮説、ビッグクランチは宇宙が**再収縮**に転じて急速に宇宙が崩壊する仮説です。

アインシュタインの一般相対論に基づけば、ビッグクランチの可能性は極めて低く、**ビッグリップ**と**ビッグチル**のどちらかが起こることが有力となっています。

しかし、仮にビッグリップ、ビッグチルが起こってしまった場合、膨張の速度に追いつけず、銀河、太陽、地球、原子へと大きな構造から順にバラバラに引き裂かれる運命となってしまいます。

 ビッグリップ、ビッグチルの結末か、あるいは他の新しい可能性か...?

ご覧いただき、ありがとうございました。

本資料に限らず、物理に関することであれば、理大祭期間中、別資料記載のZOOMページにて質問をお待ちしております。