

宇宙論・超新星

天文学概論 第12回

The Tadpole Galaxy — UGC 10214  HUBBLESITE.org

担当教員

高梨 直紘 (東京大学 生産技術研究所)
naohiro.takanashi@emp.u-tokyo.ac.jp

専門

- 観測的宇宙論 (宇宙膨張の測定)
- 科学コミュニケーション

今日の授業の目的

- 天文学を俯瞰する視点を身につけよう
- これまでの話とのつながりを考えよう
- 宇宙図の読み方を覚えよう

→ 次回は「超新星を使った距離測定」

宇宙図の見方 ルール①

宇宙を見ることは、昔を見ること

- 光の速さは有限：秒速30万km
- 私たちは常に過去の姿を見ている
- 遠方の天体ほど過去の姿

宇宙図の見方 ルール②

見える宇宙と見えない宇宙がある

- この瞬間の宇宙を同時には見えない
- しずく型の部分が見えている宇宙
- 「宇宙原理」を前提に世界を捉える
(一様性・等方性)

宇宙図の見方 ルール③

宇宙では、遠くの「距離」は要注意

- 距離と光行距離は異なる概念
- 光が到達するまでに宇宙は膨張する
- 「光年」は通常は光行距離を意味する

宇宙図の見方 ルール④

宇宙は「科学の眼」で見えてくる

- 実際に観測される宇宙はごく狭い範囲
- 宇宙を理解するには科学的思考が不可欠

時間

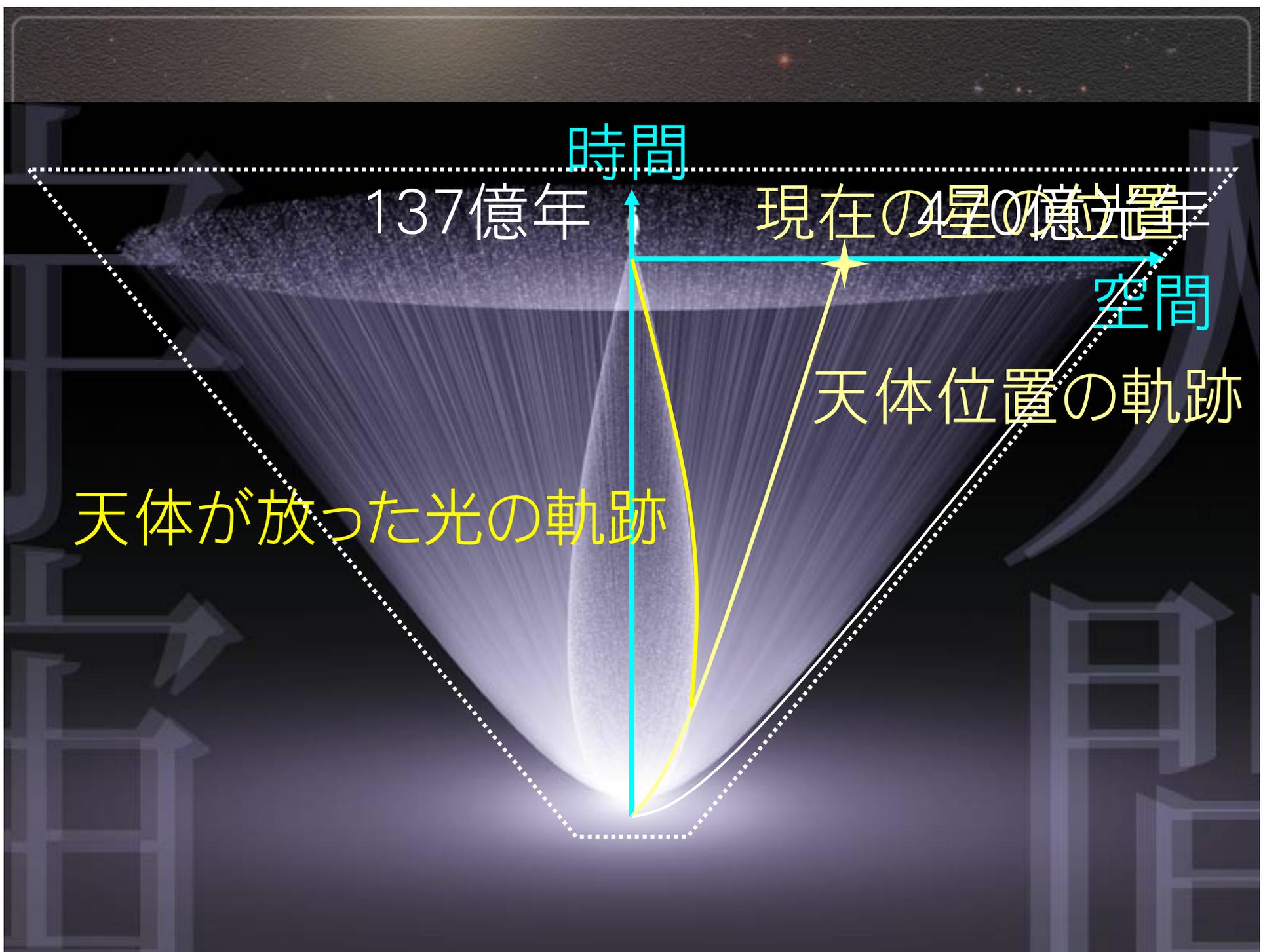
137億年

現在の星の位置

空間

天体位置の軌跡

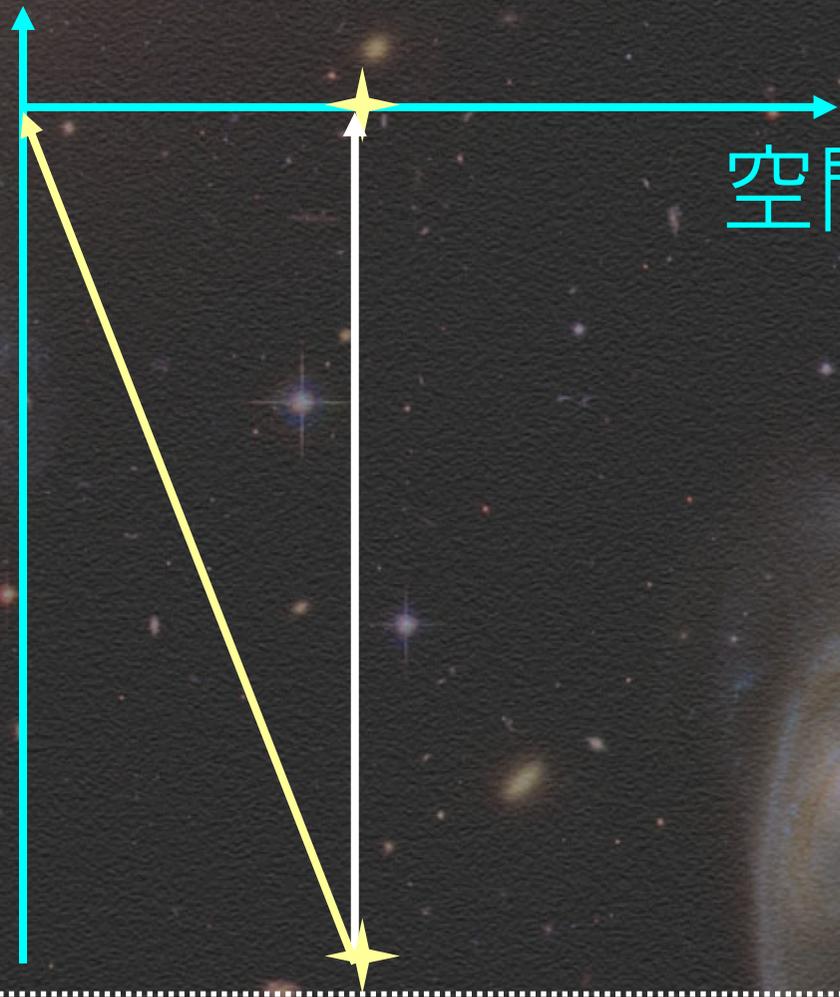
天体が放った光の軌跡



時間

空間

宇宙のサイズが
一定だった場合



ビッグバンの始まり
(潜熱の解放)

インフレーション

10^{-34} 秒の間に、
 10^{100} 倍以上に拡大

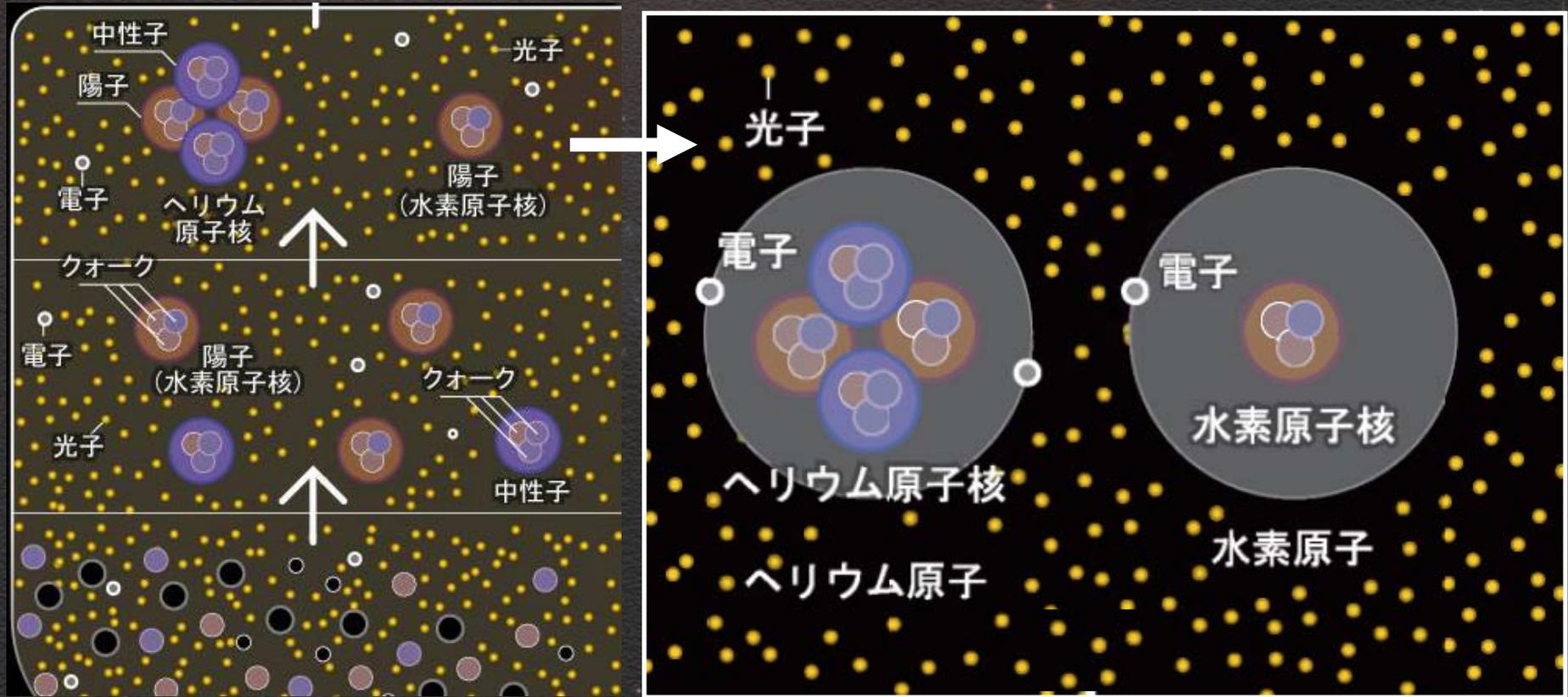
真空のエネルギー

ビッグバン

元素を生み出した最初の3分間

- 10⁻³⁶秒後 : 電子・ニュートリノの誕生
- 10⁻⁴秒後 : 陽子・中性子の誕生
- 3分後 : 軽元素 (ヘリウム・リチウム)の誕生
-
- 38万年後 : 宇宙の晴れ上がり

宇宙の晴れ上がり

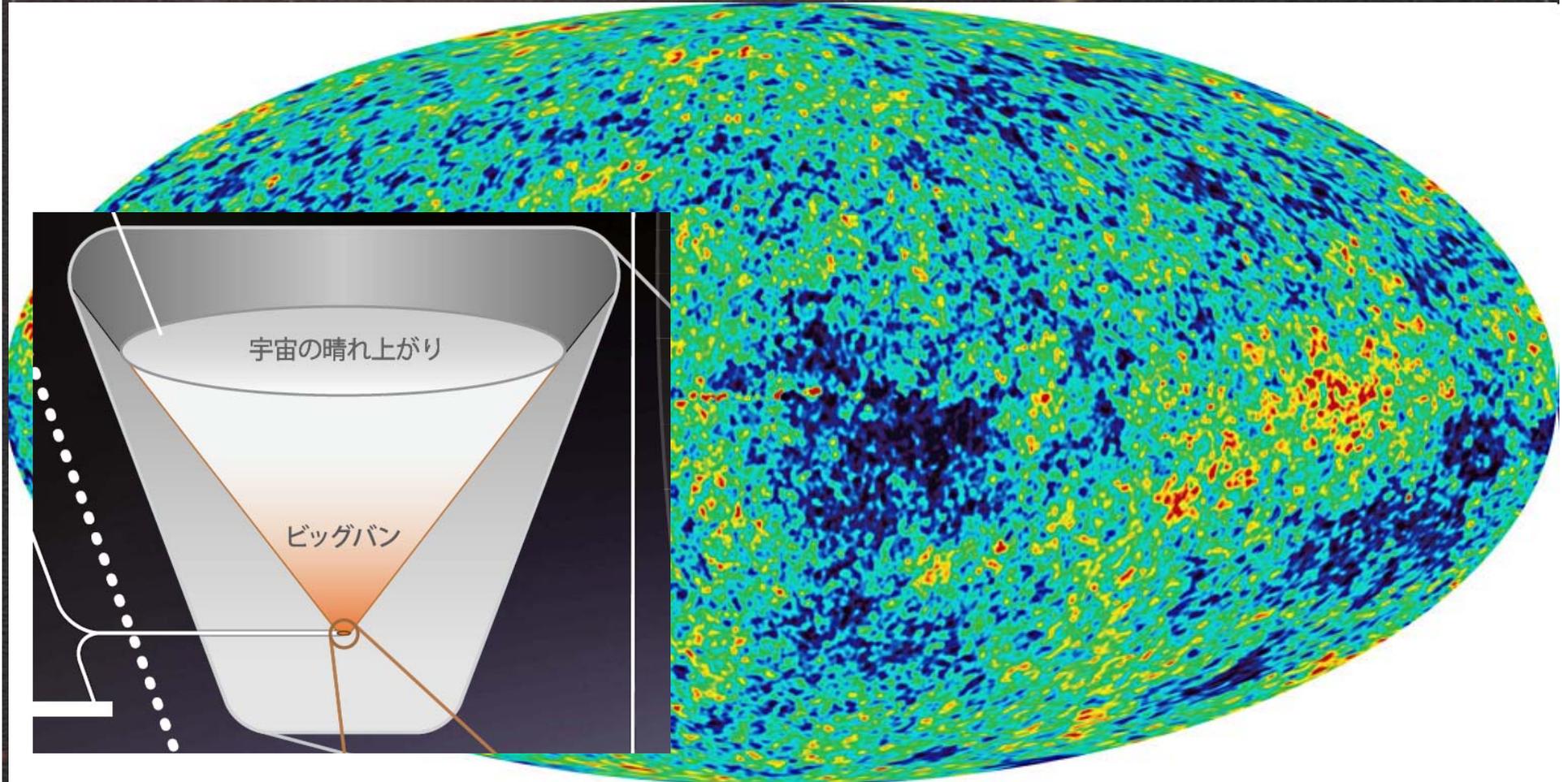


宇宙誕生から38万年後、温度3000K
光が直進できるようになった

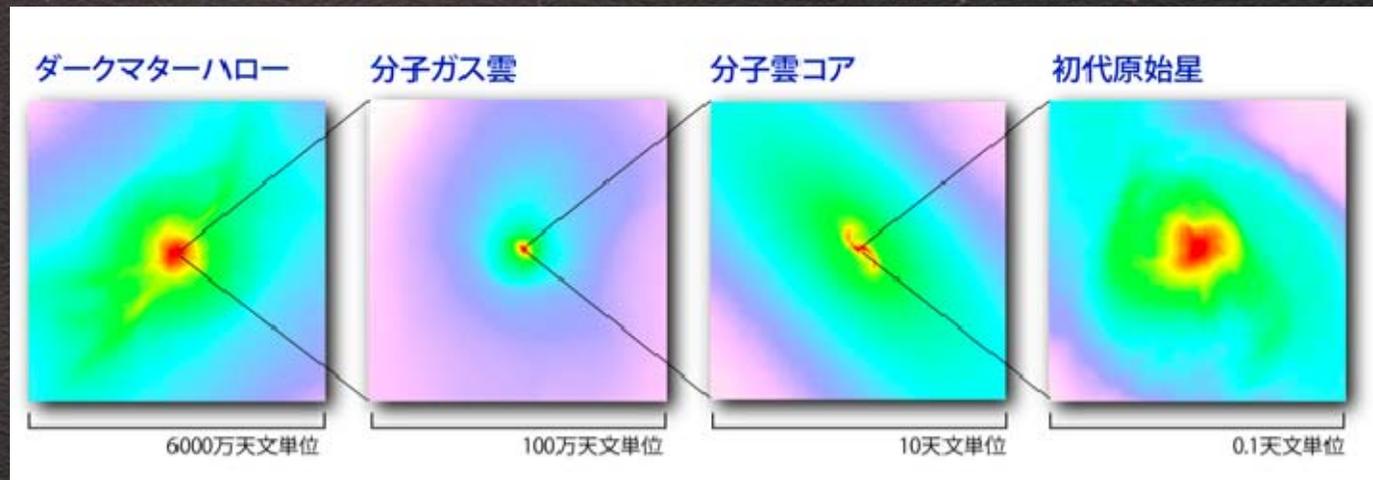
宇宙の晴れ上がり



宇宙背景輻射



最初の星の誕生



40太陽質量の星が最初の星だった

次回までの宿題

宇宙図を読んで、一番印象に残ったことを
小学生にもわかるように説明せよ(A4 1枚程度)。
イラストや表を使っても良い。

(「宇宙図」で検索をかけるとオンラインで読めます)

提出期限 1/9 (次回講義時)