

第5章 宇宙と量子

図5.9 二次元の球面



図6.0 シリンダー宇宙

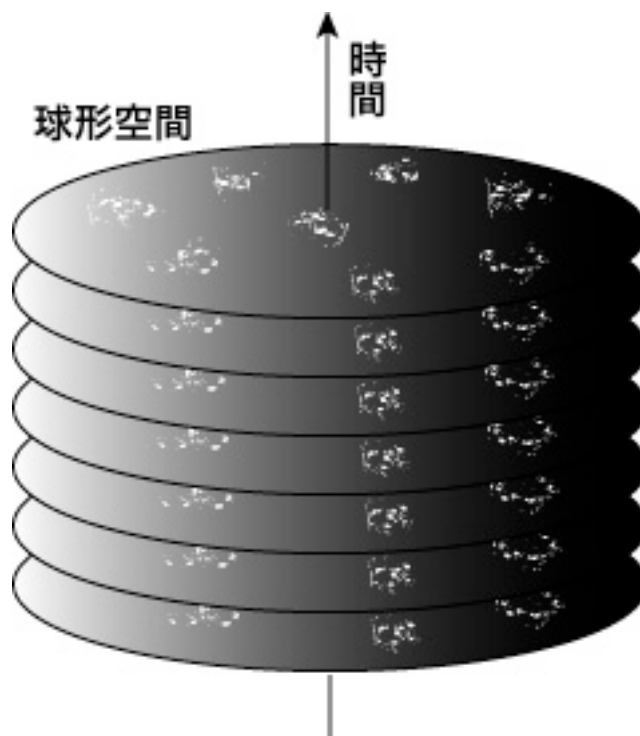


図6 1 ド・ジッター宇宙

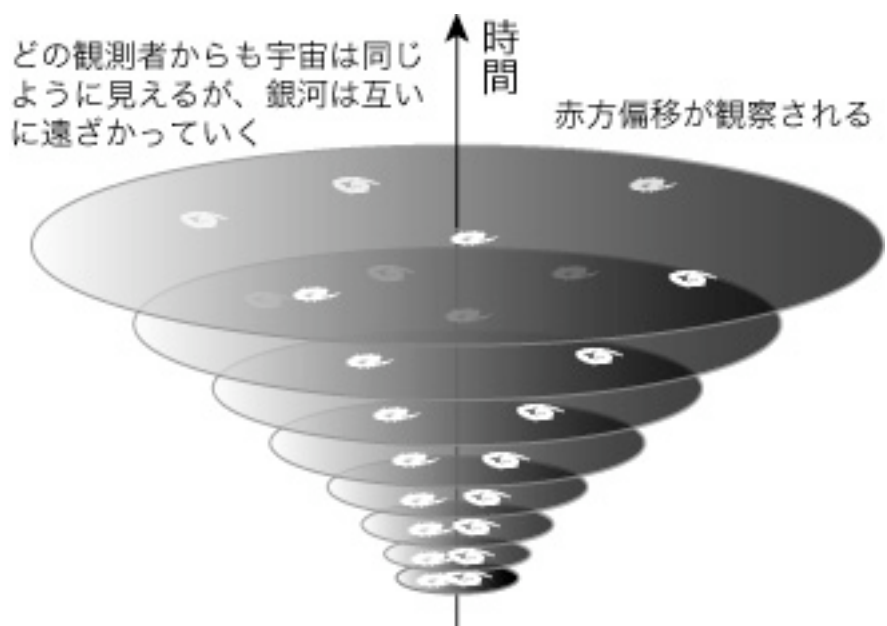


図6 2 球面の膨張

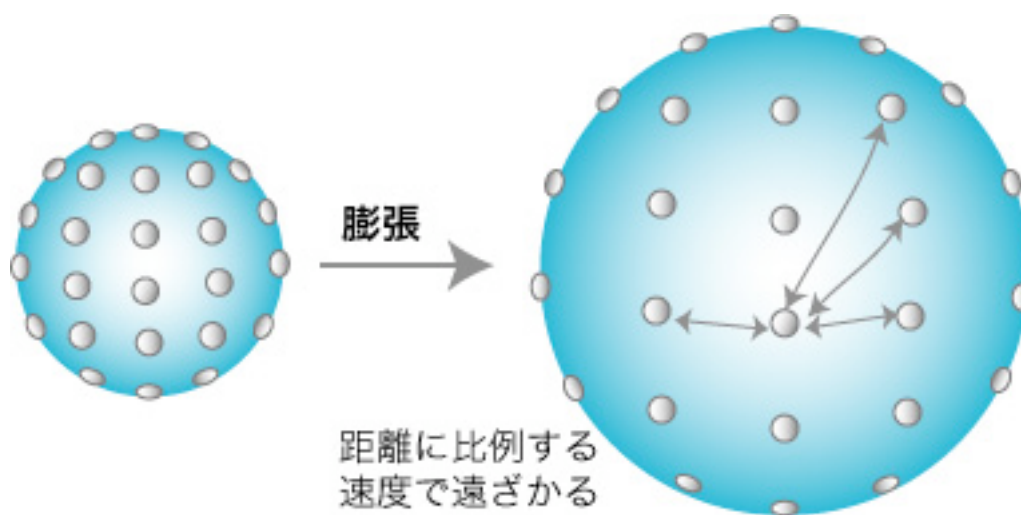


図6 3 平面の膨張

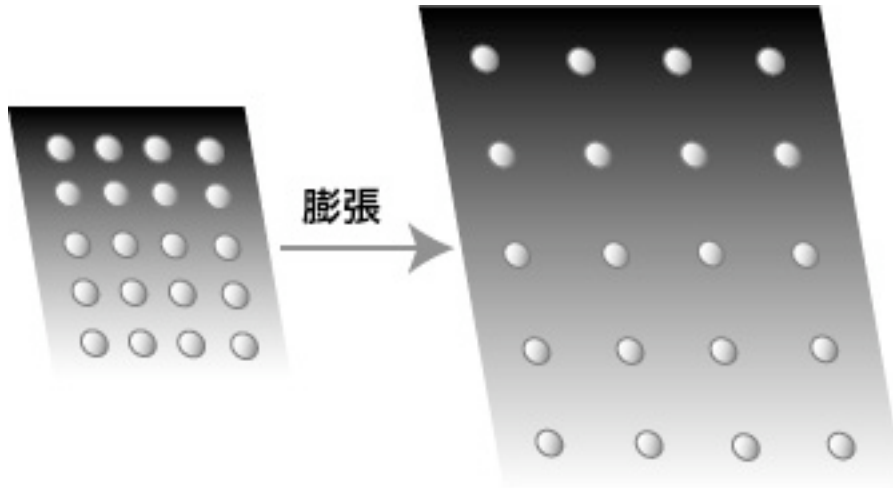


図6 4 膨張宇宙での赤方偏移

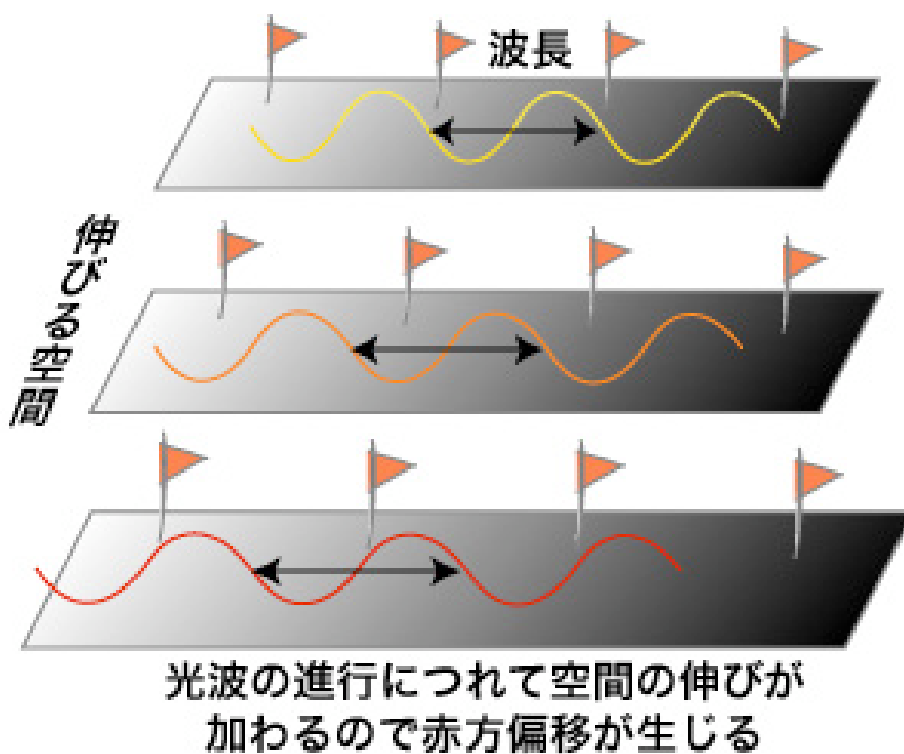
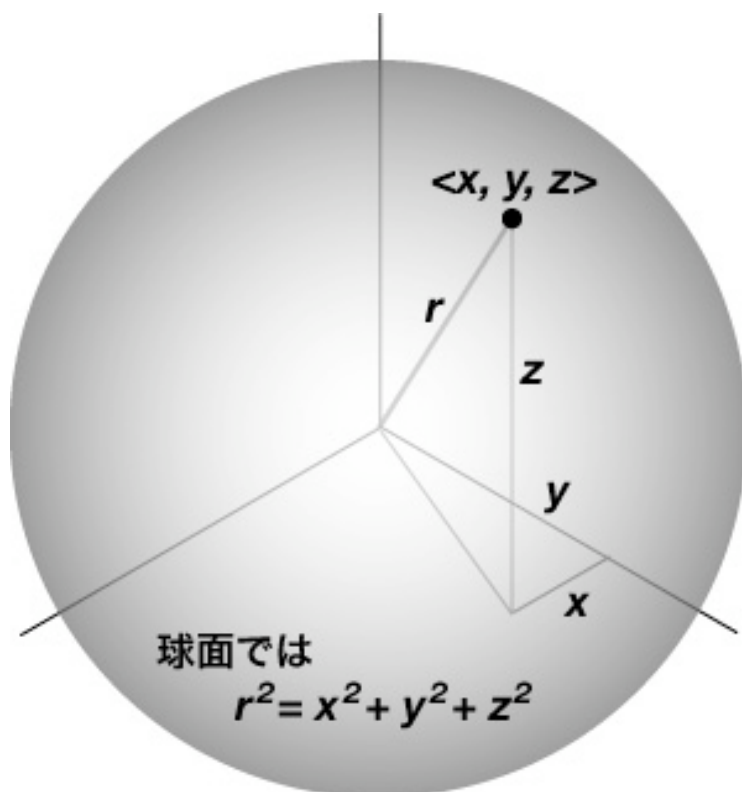


図6 5 三次元の球から四次元球へ



同様に、もう一つの次元 w を加えた
 四次元球面では $R^2 = r^2 + w^2$
 四次元球の半径 ↗

図6 6 サイクロイド

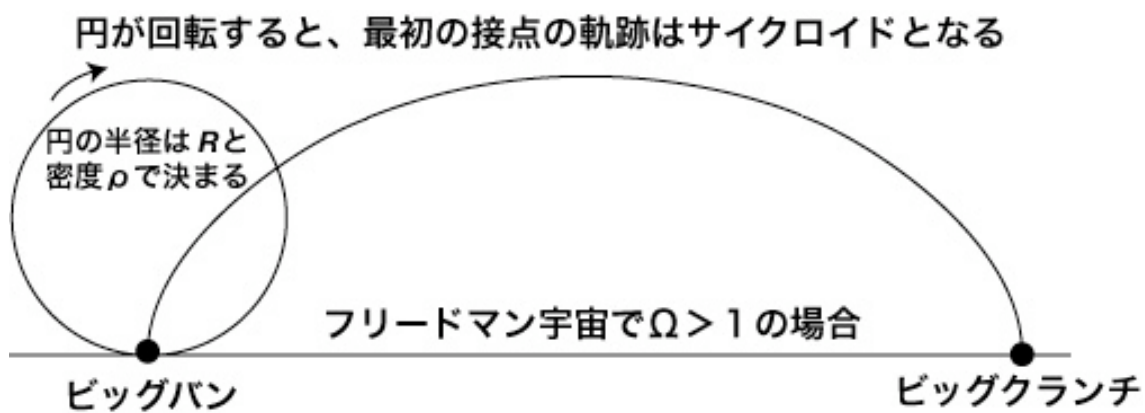


図67 フリードマン宇宙の三つのタイプ

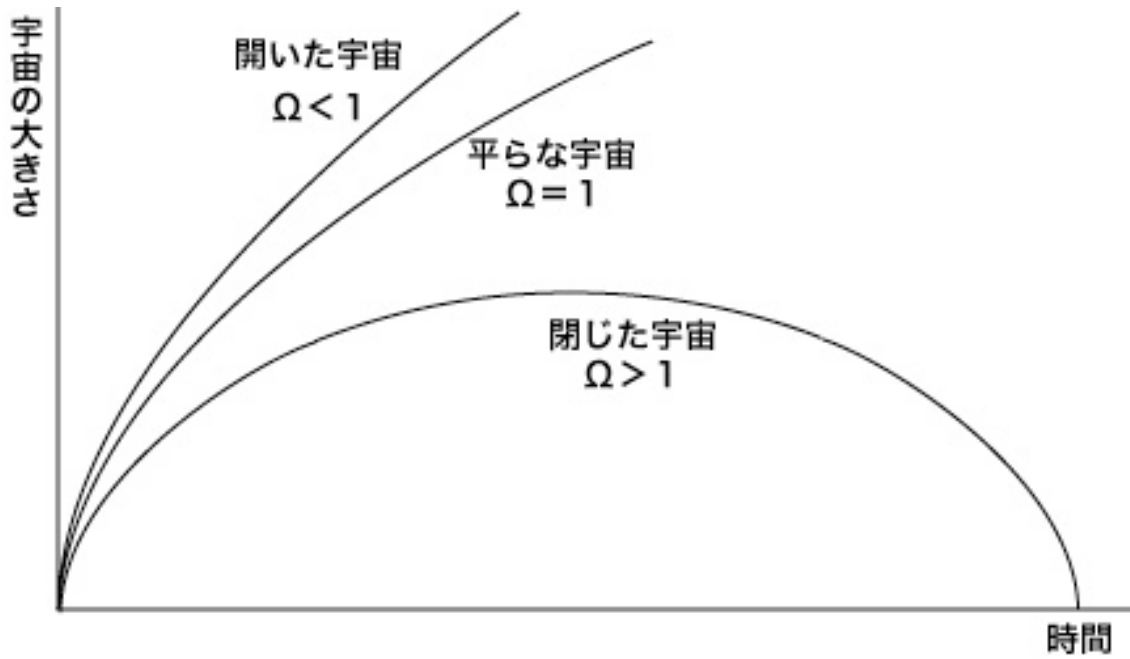


図68 宇宙背景放射

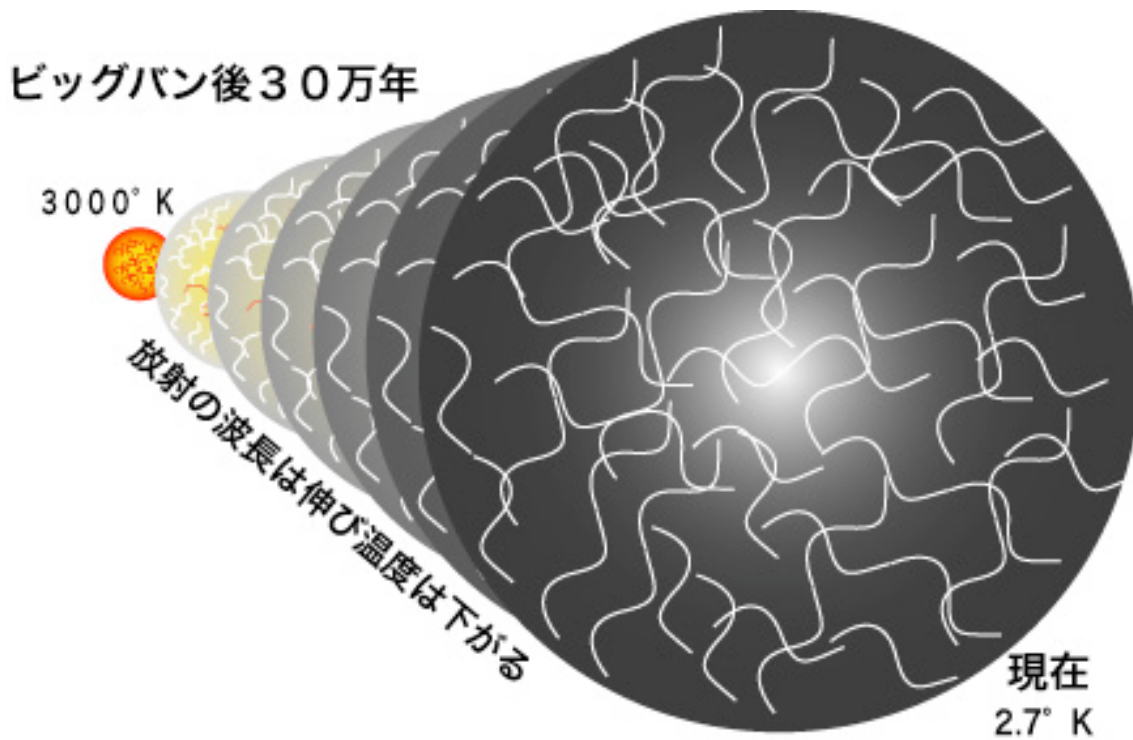
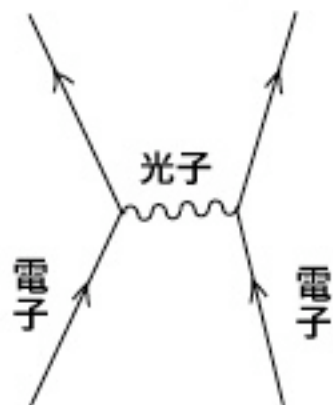


図69 ファインマン・ダイアグラム

二つの電子が光子をやり取りして反発する

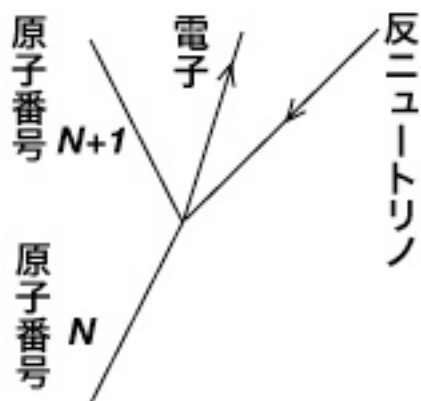


電子と陽電子が衝突して消滅し光子が生じる



図70 ベータ崩壊

原子核から電子が放出され、原子番号が上がる



中性子から電子が放出され、陽子となる



図7 1 クォークモデル

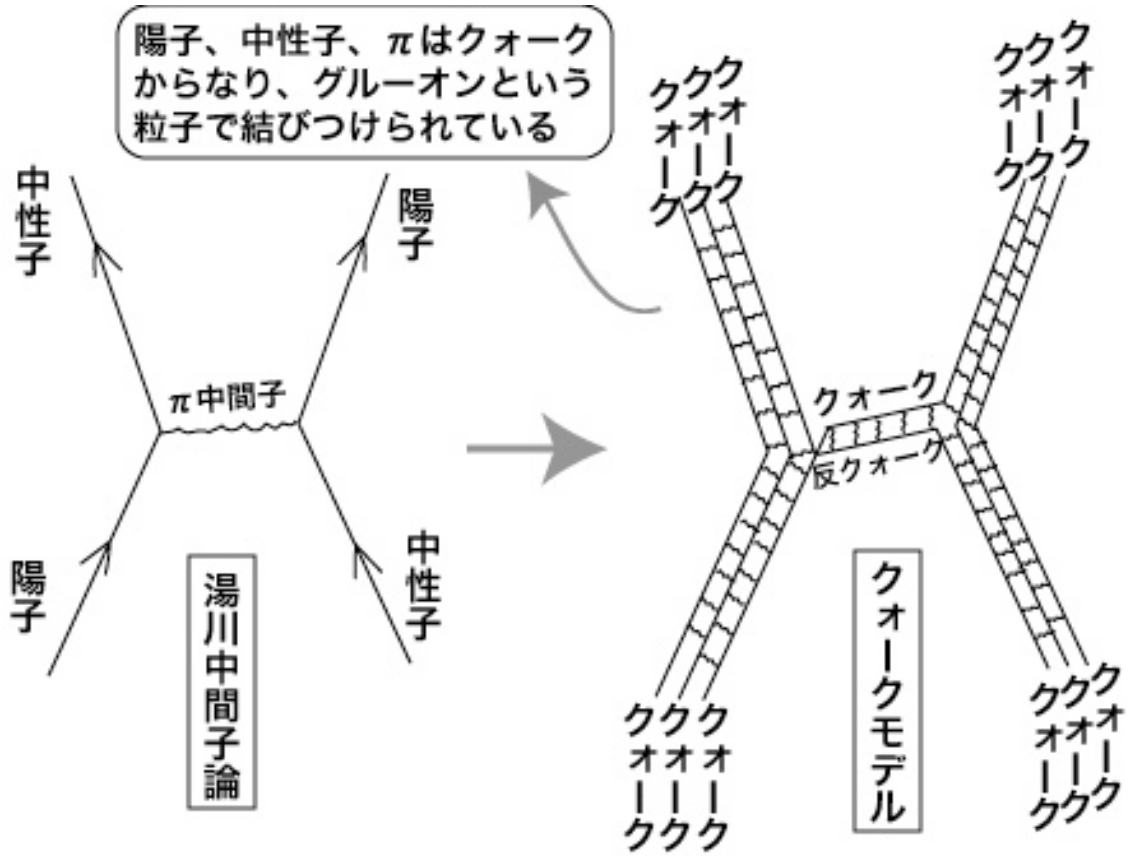


図7 2 ヒッグス場

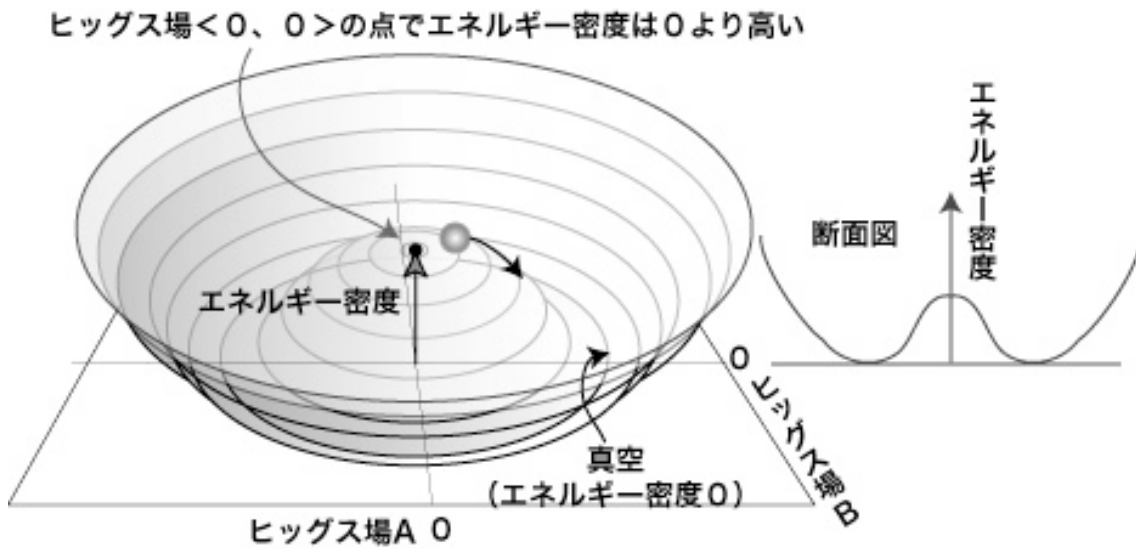


図7 3 宇宙の相転移

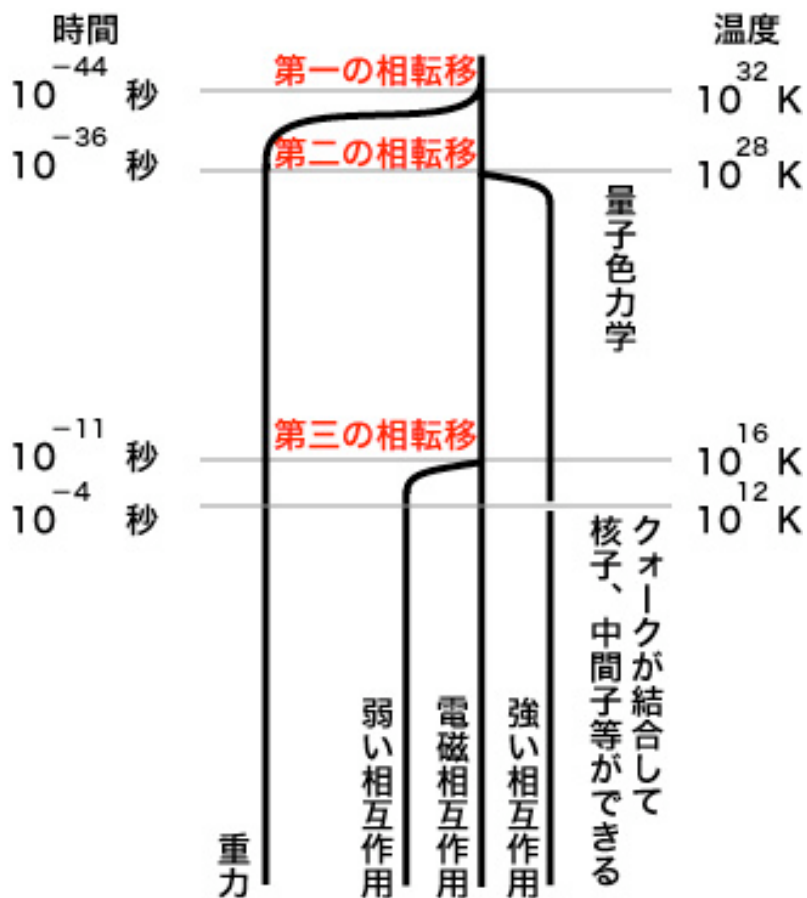
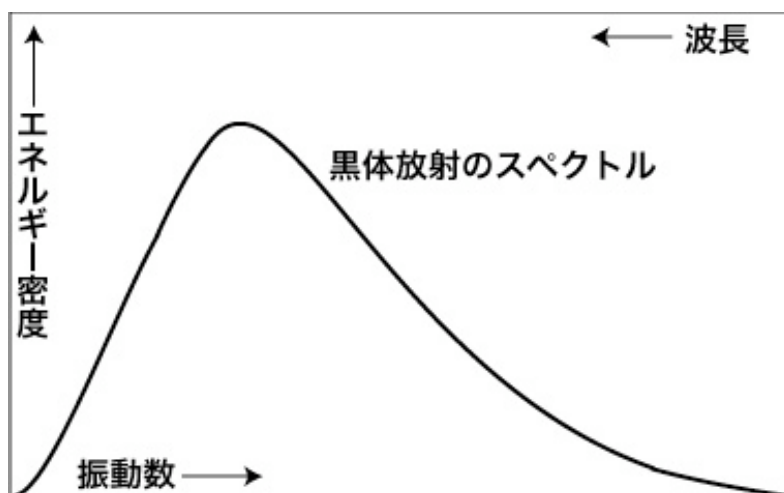


図7 4 黒体放射のスペクトル



黒体放射はプランクの量子仮説のもととなった、飽和状態となった空洞から出る放射のこと。振動数が大きくなればエネルギー密度は小さくなるので、有限の空洞は有限エネルギーしか含まない。

図75 地平問題

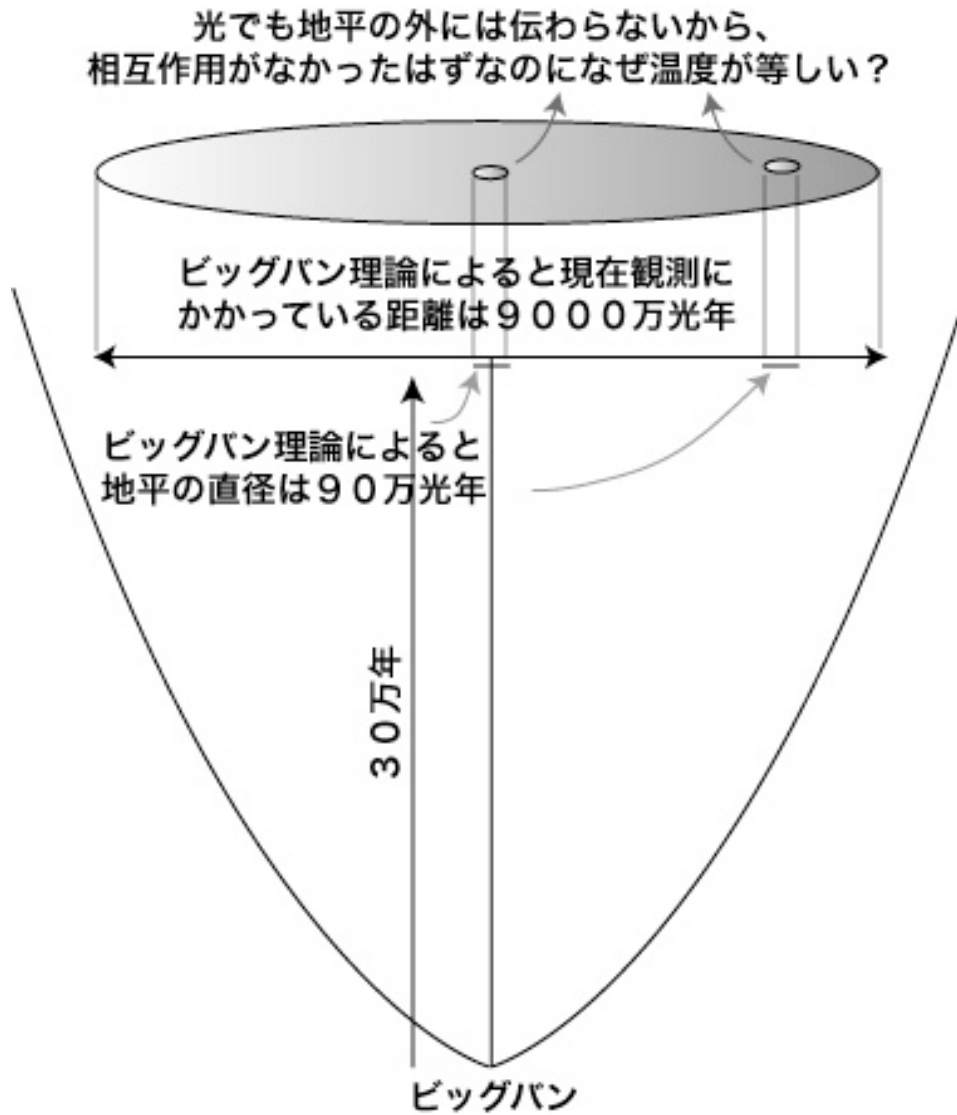


図76 インフレーションと平坦性



図77 ヒッグス場の二重真空

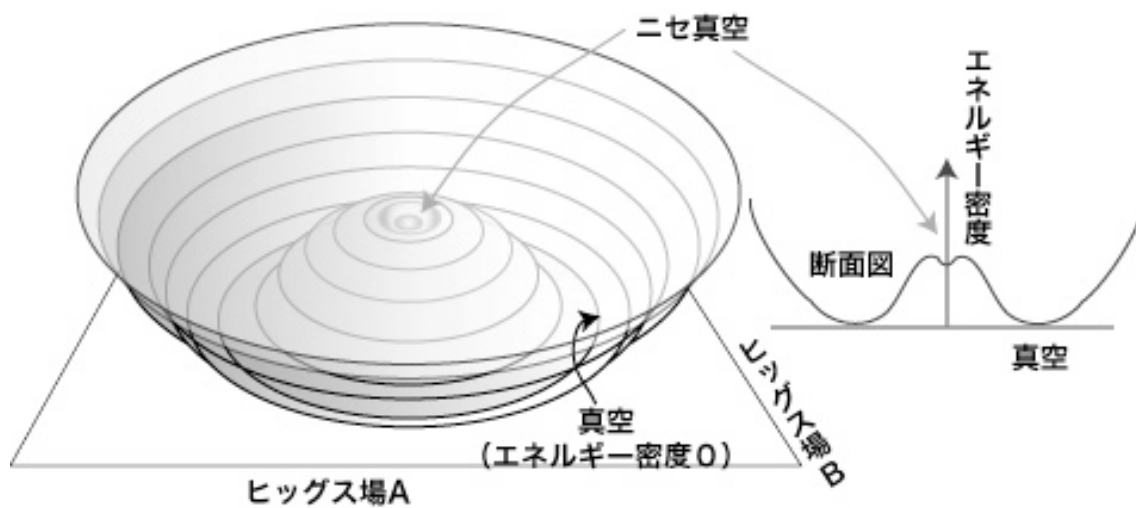


図78 二重真空の膨張によるエネルギー増加

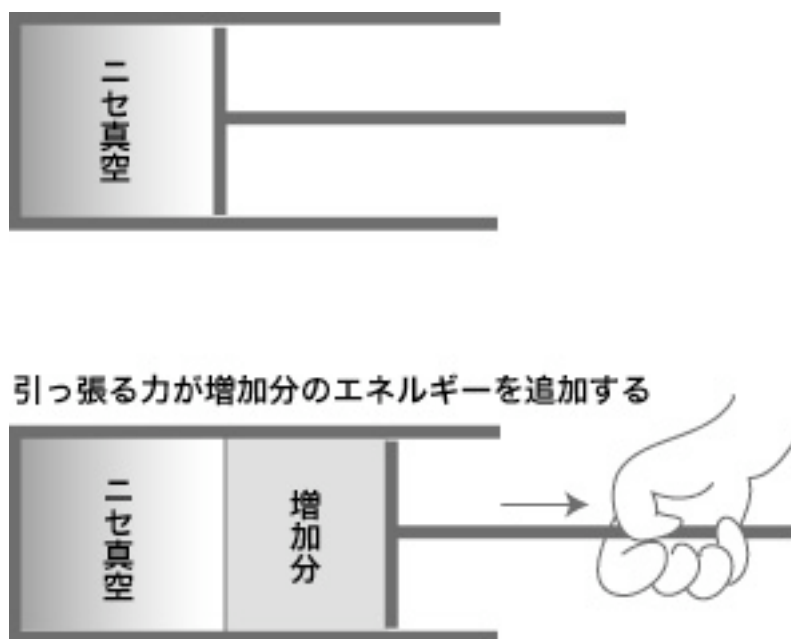


図79 球殻内外の重力場

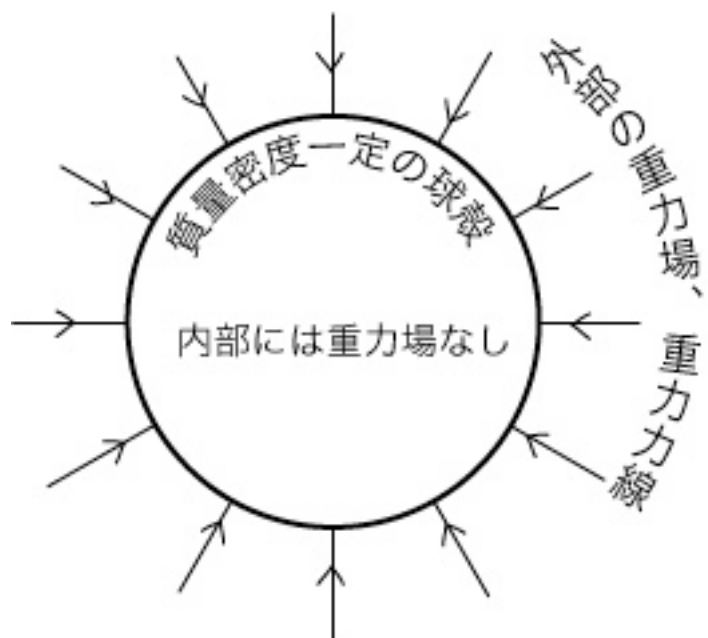


図80 重力場の生成

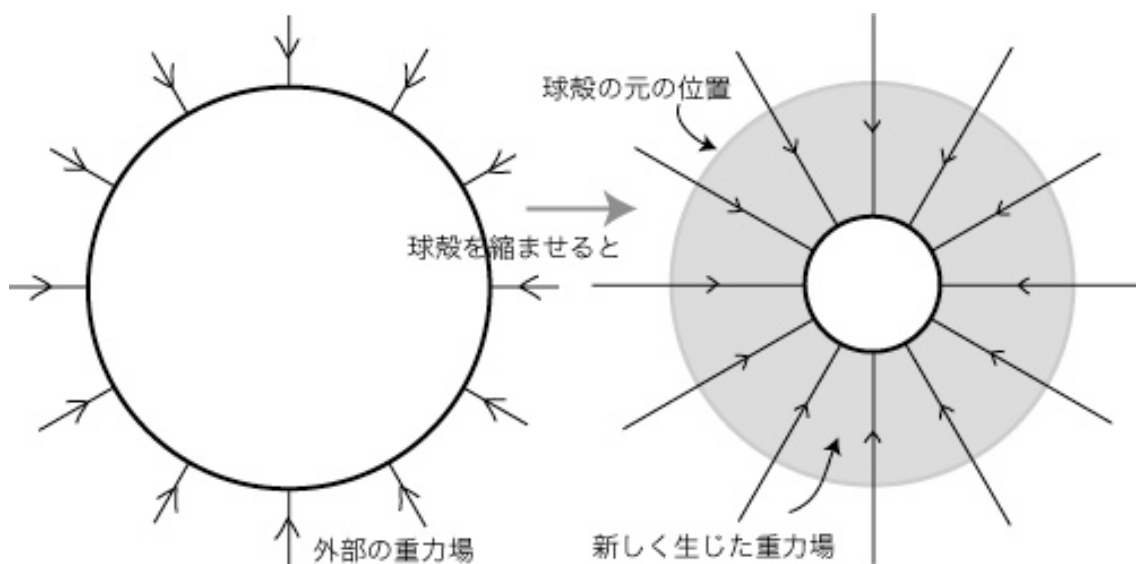


図8 1 ホーキングとハートルの無境界仮説

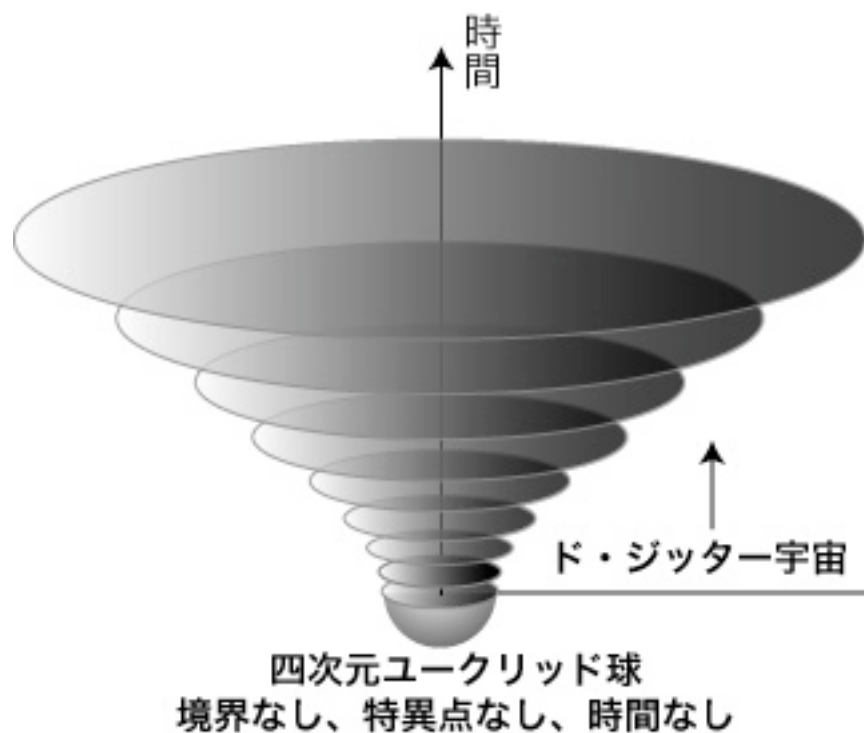


図8 2 プランク長さと宇宙の情報

