

黒体輻射

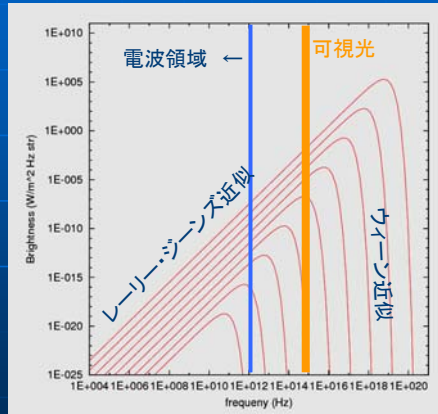
- 黒体(すべての周波数で $\tau = \infty$)から出る放射

黒体輻射の例：溶鉱炉からの光



八幡製鉄所

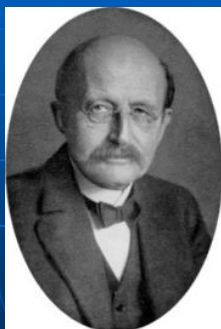
黒体輻射の研究は、19世紀末に溶鉱炉の温度計測方法として発展



B ν のプロット (1 ~ 10⁸ K)

黒体輻射と量子力学

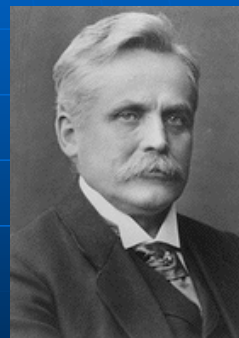
- 黒体の研究は、プランクの量子論につながり、量子力学の誕生に大きく貢献



マックス・プランク (独)
1918年ノーベル賞



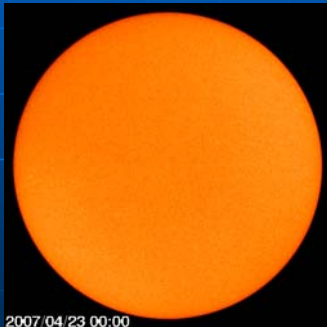
レーリー卿 (英)
1904年ノーベル賞



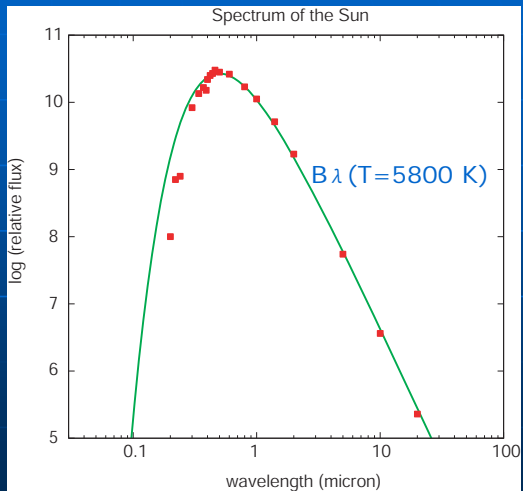
ヴィルヘルム・ヴィーン (独)
1911年ノーベル賞

太陽

- 太陽の光球
温度~5800度の黒体
で良く近似できる

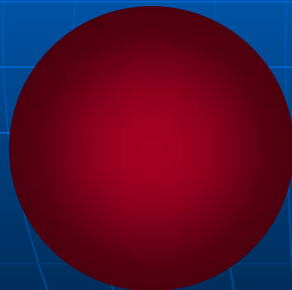


SOHOが見た太陽



地球ももし完全な黒体だったら

- 地球の温度 ~300 K
→ 赤外線にピークを持つ
赤黒い天体に見えるはず



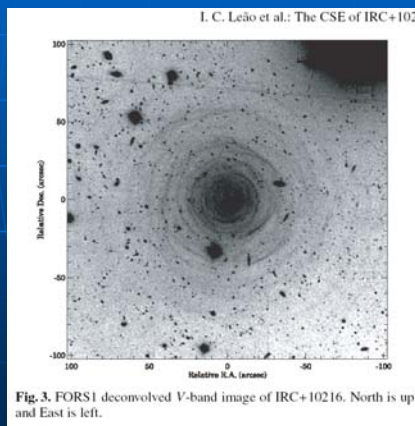
地球が黒体だった場合の想像図



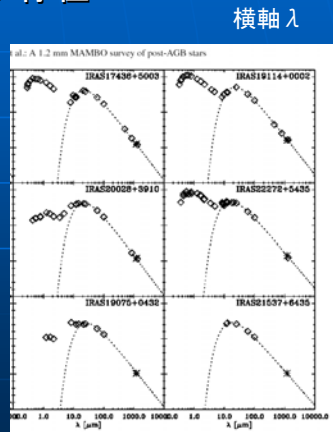
実際の地球は、太陽光を反射して輝いてみえている。

星とダスト

- AGB星: 年長した星。
質量放出によるダストシェルが存在



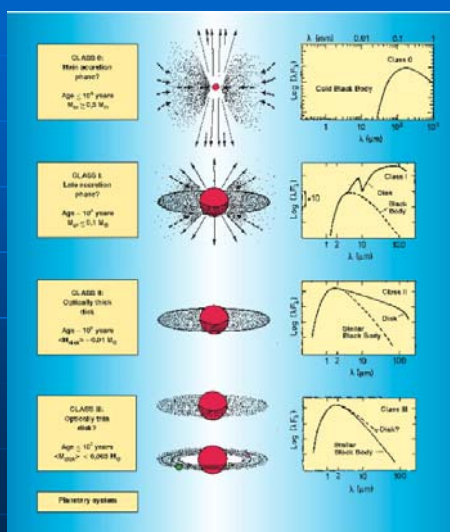
IRC+10216のイメージ



AGB星のスペクトル例
星本体とダストの2つの温度成分が存在

原始星のスペクトル

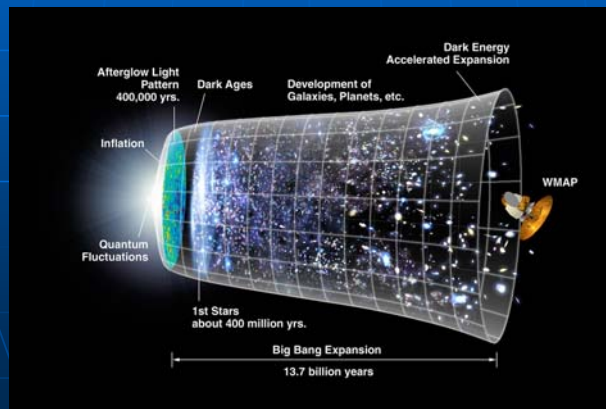
- 星の作り方
ガス雲中で重力
収縮により形成
- 原始星の分類
スペクトルによる
温度、ダスト円盤の
有無 etc



宇宙背景放射

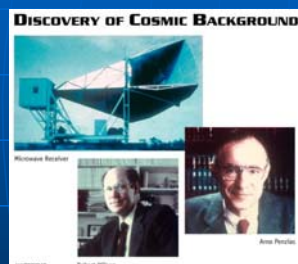
- 宇宙背景放射

宇宙が高温、高密度な熱平衡状態にあった
ことの痕跡 → ビッグバン宇宙論の証拠



宇宙背景放射の発見

- 宇宙背景放射の発見 (1965年)
ペンジャス、ウィルソン



宇宙の温度は絶対温度3度 (マイナス270度)

The Nobel Prize in Physics 1978

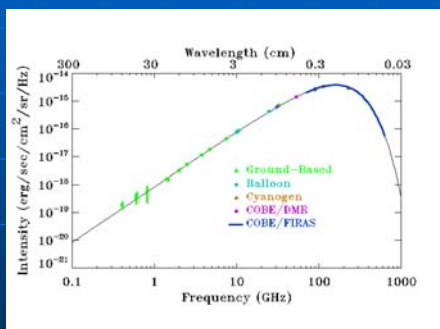
"for his basic inventions and discoveries in the area of low-temperature physics"

"for their discovery of cosmic microwave background radiation"

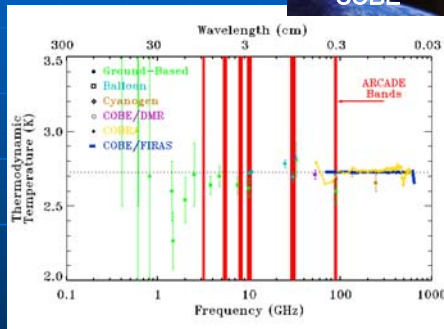
Pyotr Leonidovich Kapitsa	Arno Allan Penzias	Robert Woodrow Wilson
1/2 of the prize USSR	1/4 of the prize USA	1/4 of the prize USA
Academy of Sciences Moscow, USSR b. 1894 d. 1984	Bell Laboratories Holmdel, NJ, USA b. 1933 (in Munich, Germany)	Bell Laboratories Holmdel, NJ, USA b. 1936

宇宙背景放射のスペクトル

■ 宇宙背景放射の輝度と温度



輝度のスペクトル
黒体に良く一致する



輝度温度

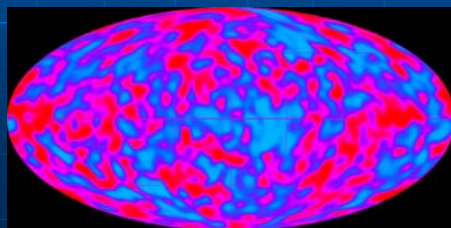
宇宙背景放射のゆらぎの検出

■ COBE (1989年打ち上げ)

CMBのスペクトルを精密に計測

構造形成の種となるゆらぎを検出

COBEがみた宇宙背景放射の揺らぎ

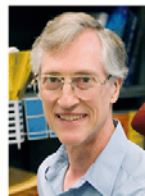


2006年度ノーベル賞



The Nobel Prize in Physics 2006

"For their discovery of the blackbody form and anisotropy of the cosmic microwave background radiation"



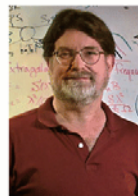
John C. Mather

1/2 of the prize

USA

NASA Goddard Space Flight Center
Greenbelt, MD, USA

b. 1946



George F. Smoot

1/2 of the prize

USA

University of California
Berkeley, CA, USA

b. 1945