

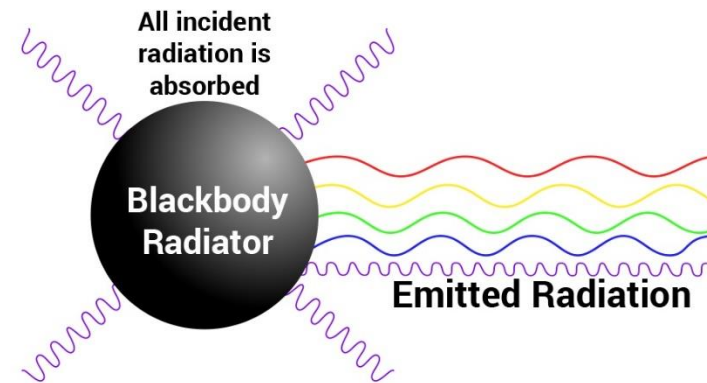
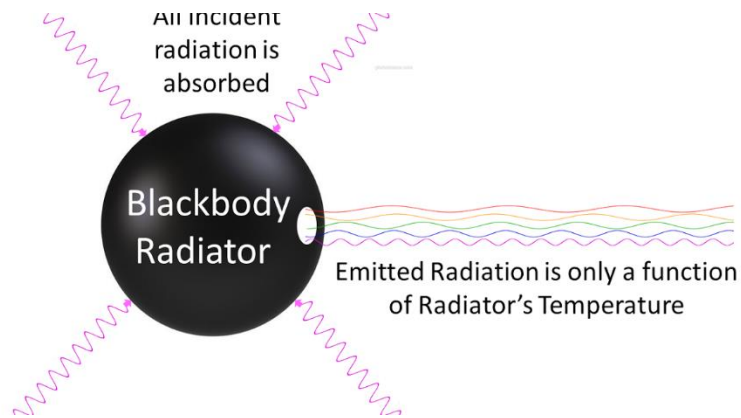
흑체 복사

- 흑체 (黑體, blackbody)

- 어떤 물체에 전자기파를 쏘이면 모두 흡수하고 반사하지 않으며, 그 표면 온도에 따라서만 전자기파를 방출하는 물체

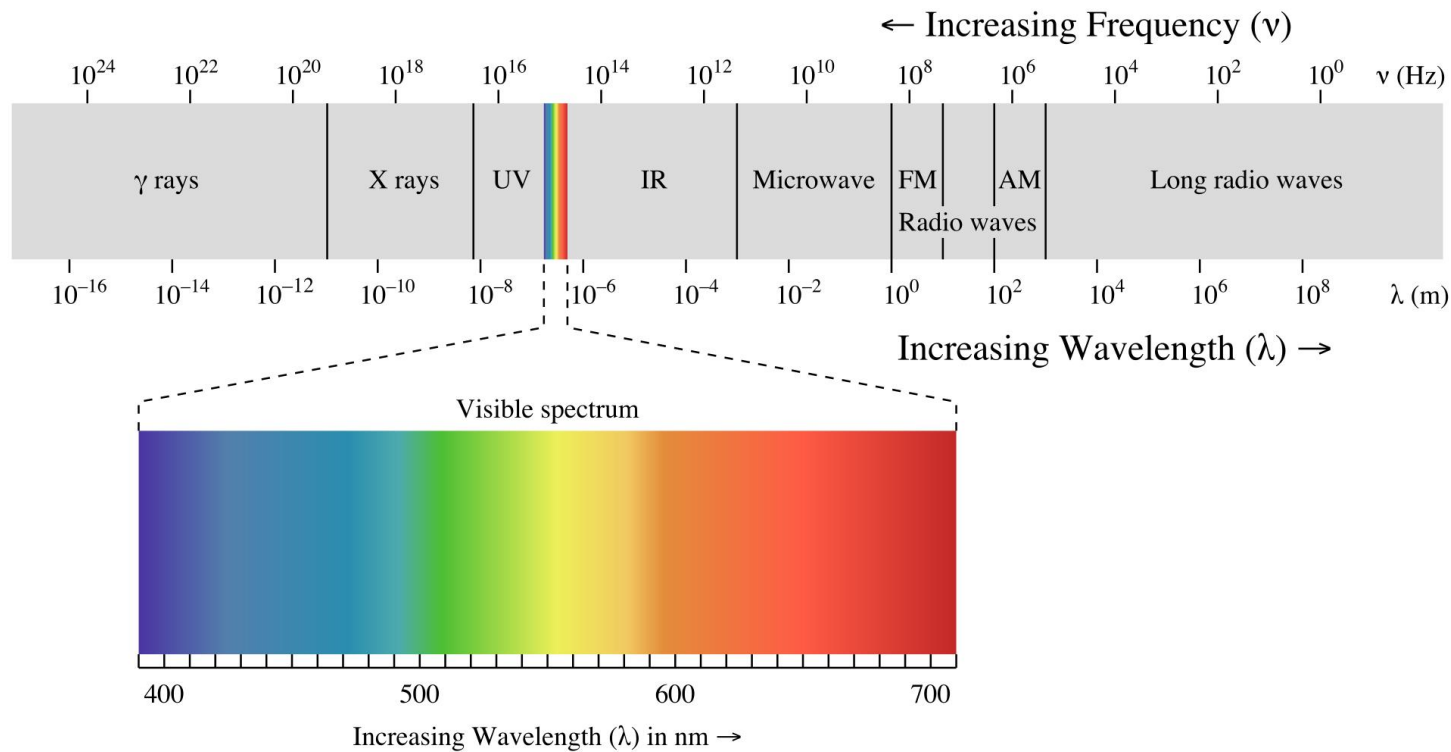
- 흑체 복사 (黑體 輻射, blackbody radiation)

- 복사 (복사, radiation) : 어디에서 빛을 방출하는 것을 복사라 함
 - 따라서 흑체 복사는 “흑체에서 표면온도에 따라 전자기파를 방출하는 현상”

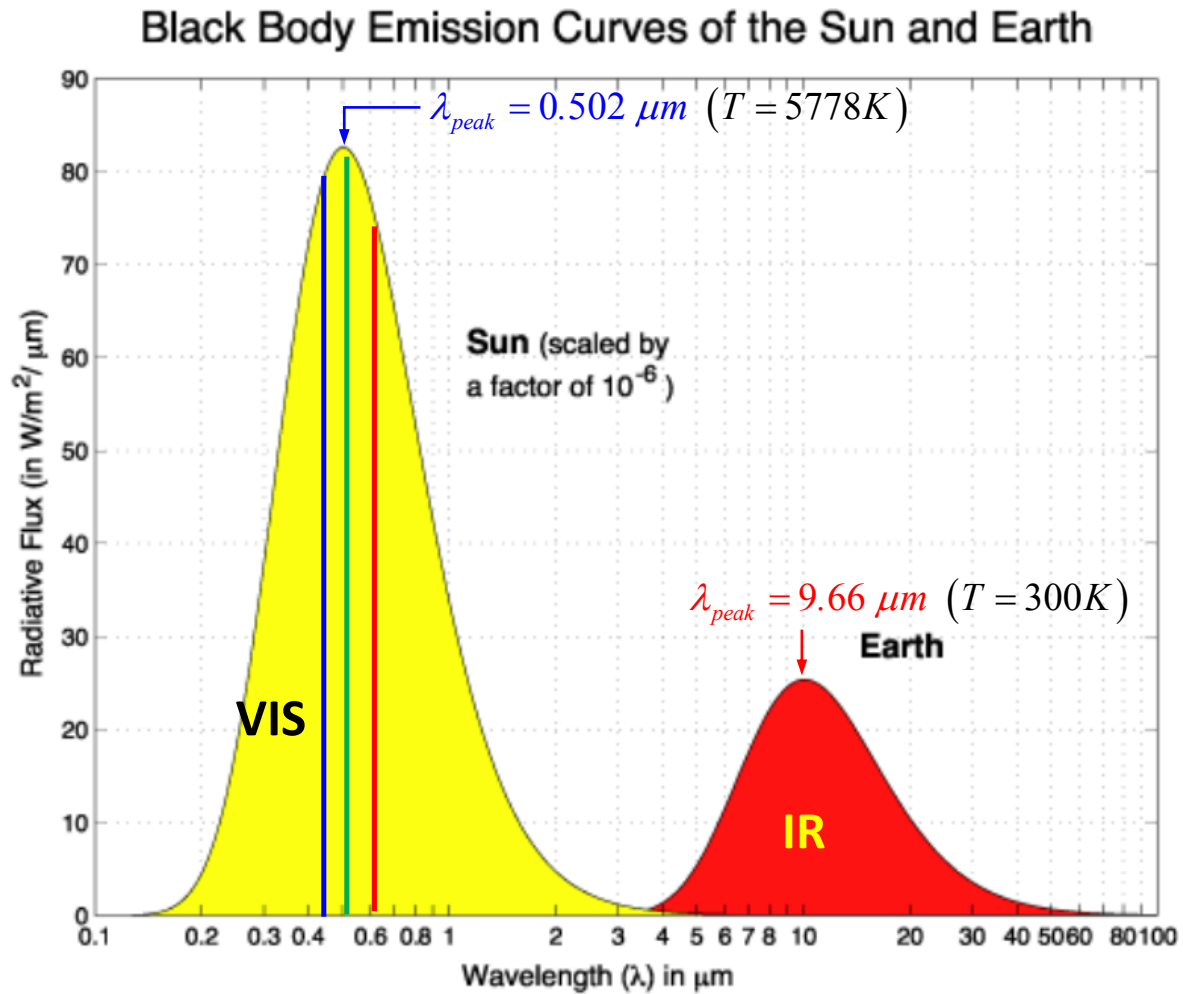


• 전자기파 분류

- UV : 자외선 (紫外線, ultraviolet)
- IR : 적외선 (赤外線, infrared)
- VIS : 가시광선 (可視光線, visible)



- 태양과 지구표면으로부터 흑체 복사

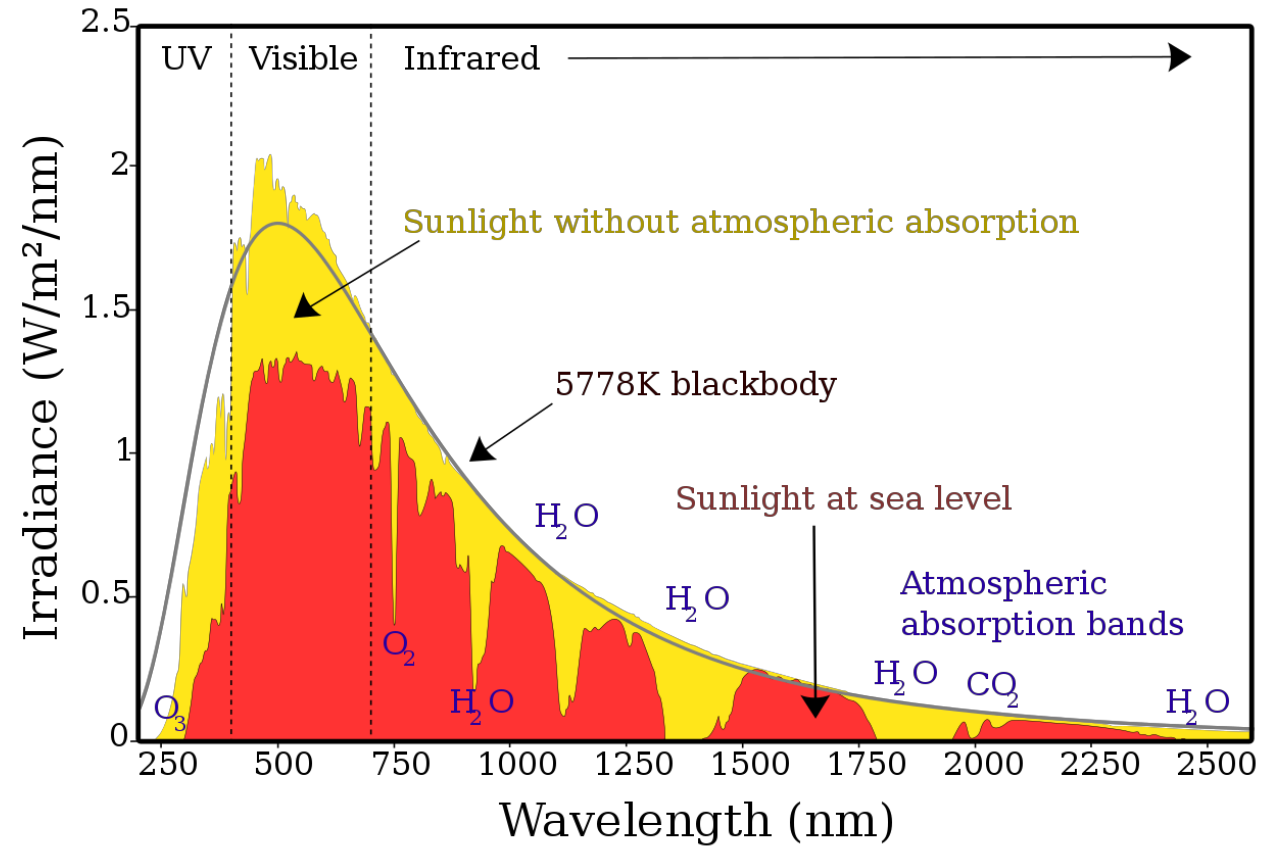


Wien's law

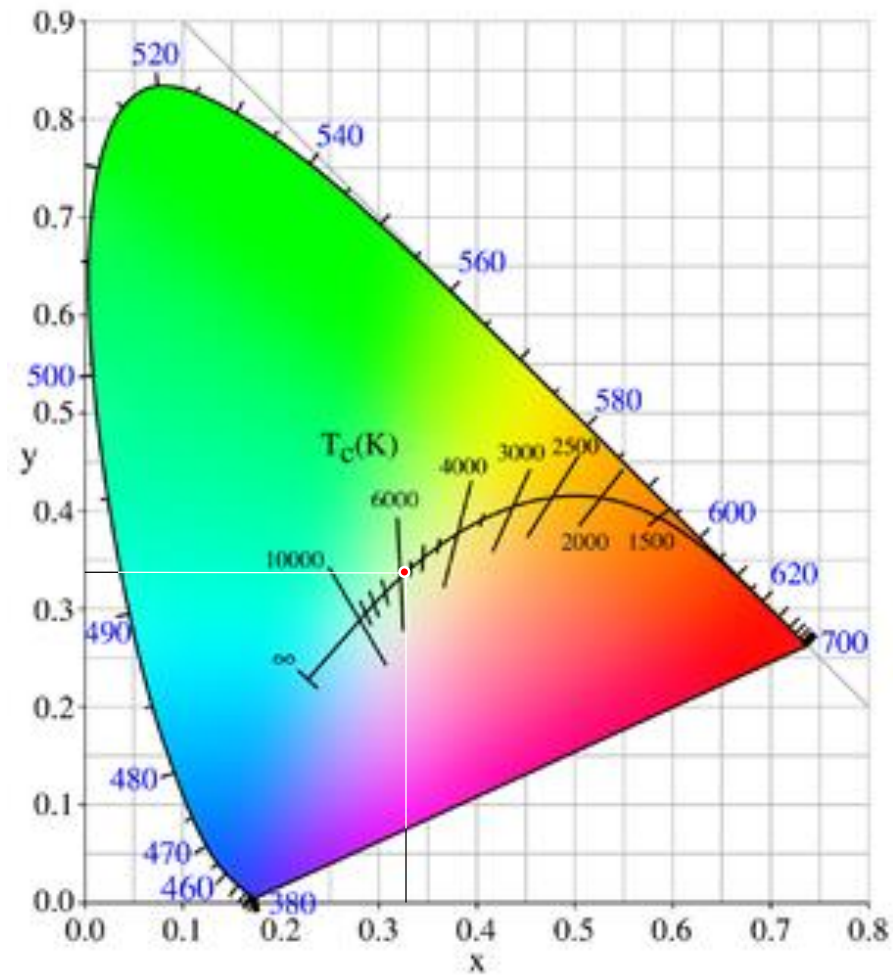
$$\lambda_{peak} T = 2.898 \times 10^{-3} mK$$

- 측정된 태양의 흑체복사

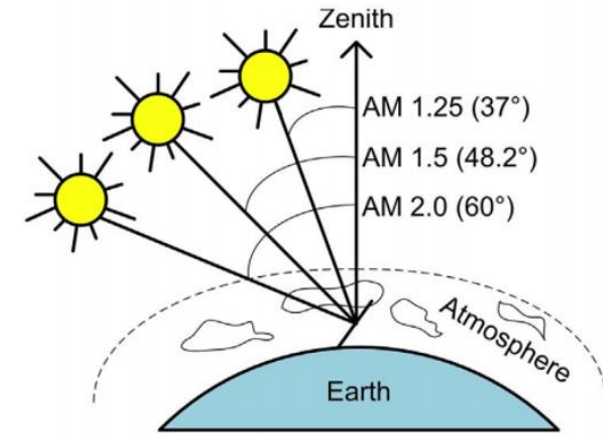
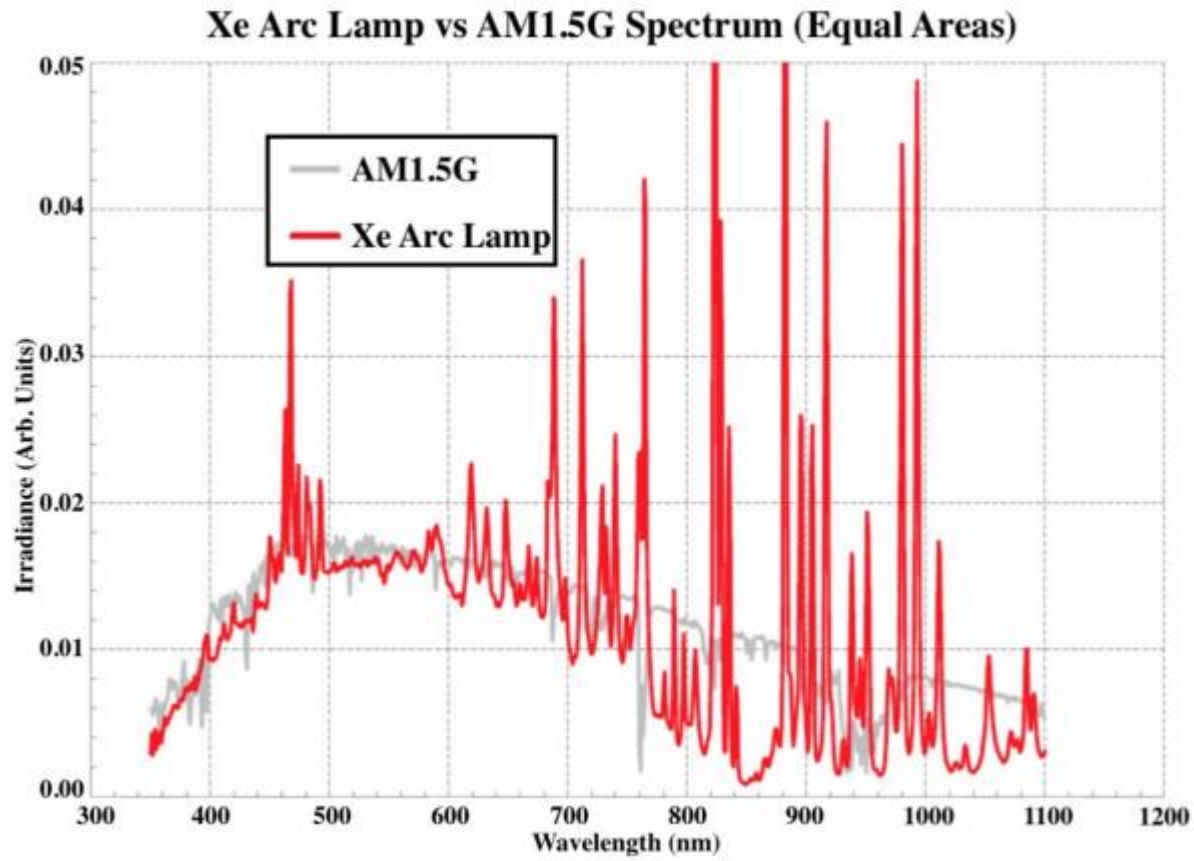
Spectrum of Solar Radiation (Earth)



- 백색 (白色, white)
 - 태양의 흑체복사는 색좌표에서 백색의 표준



- 제논 램프 (Xenon lamp)
 - 태양의 흑체 복사의 결과가 태양광선
 - 이런 태양광선을 재현하는 램프



- 흑체 복사를 이용한 온도 측정

- 비접촉 온도 측정

- 온도 측정 범위

- 30~40°C 체온 측정
 - 열화상 카메라
 - 적외선(IR) 측정

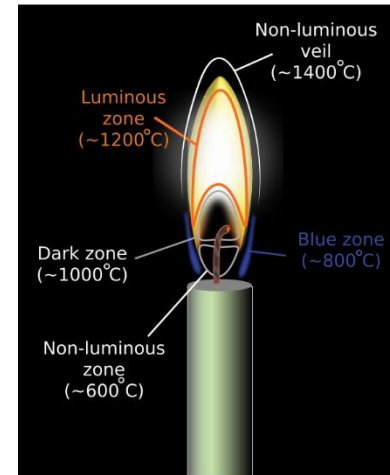
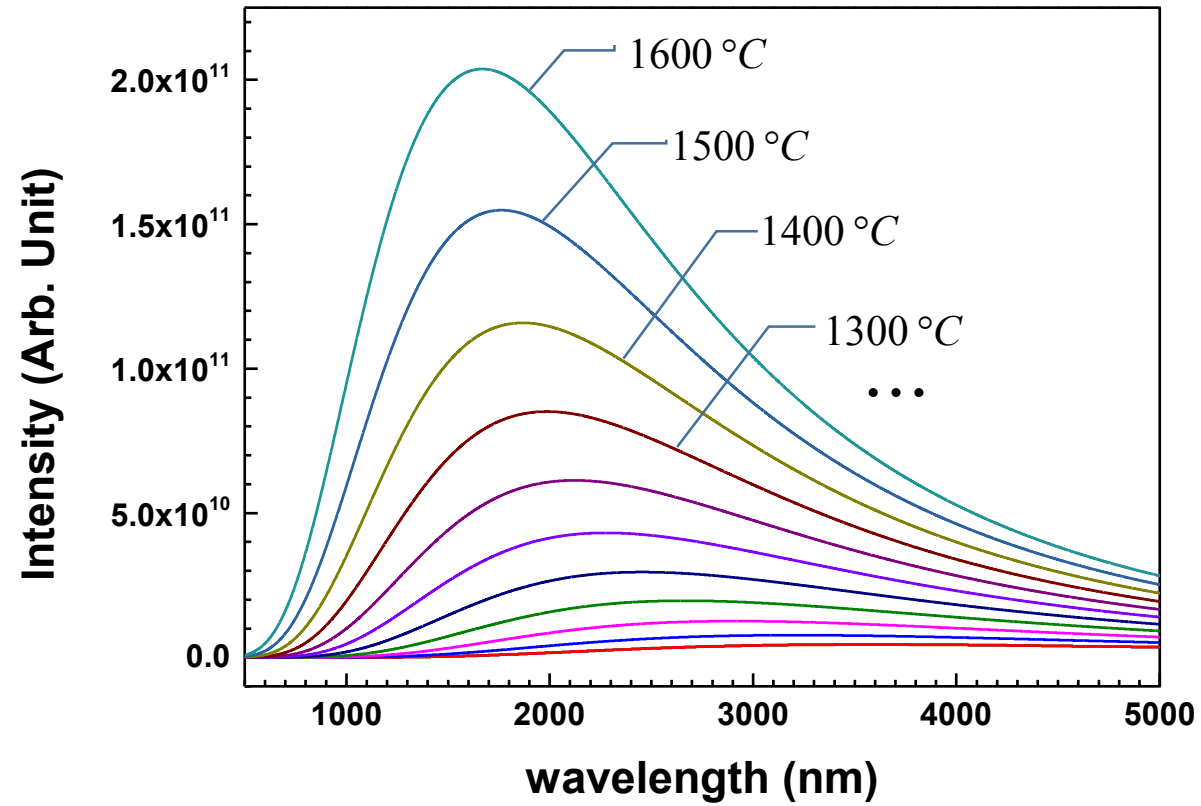


- 고온 측정

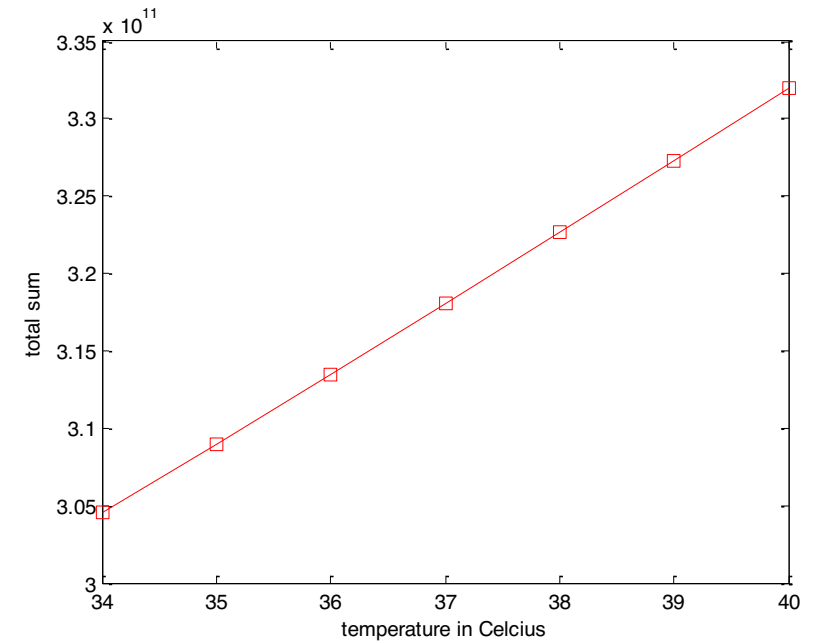
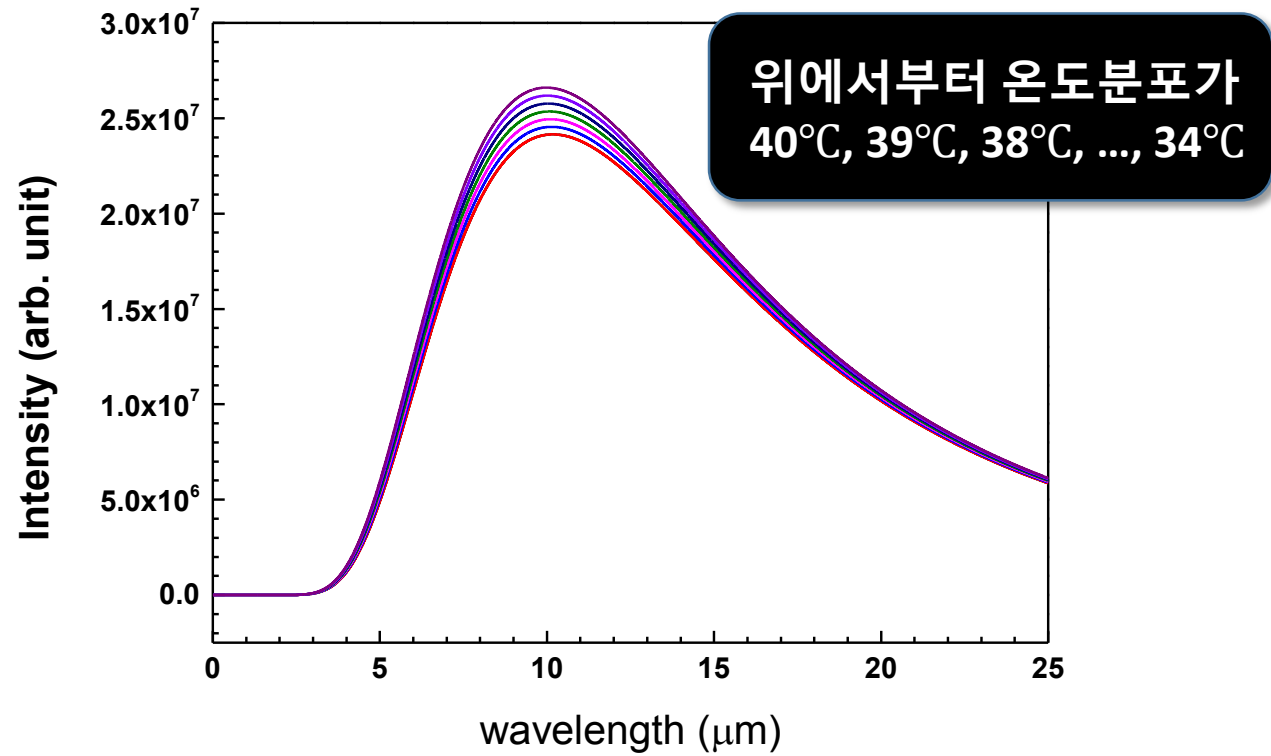
- 가시광선(VIS) 측정
 - 적외선(IR) 측정



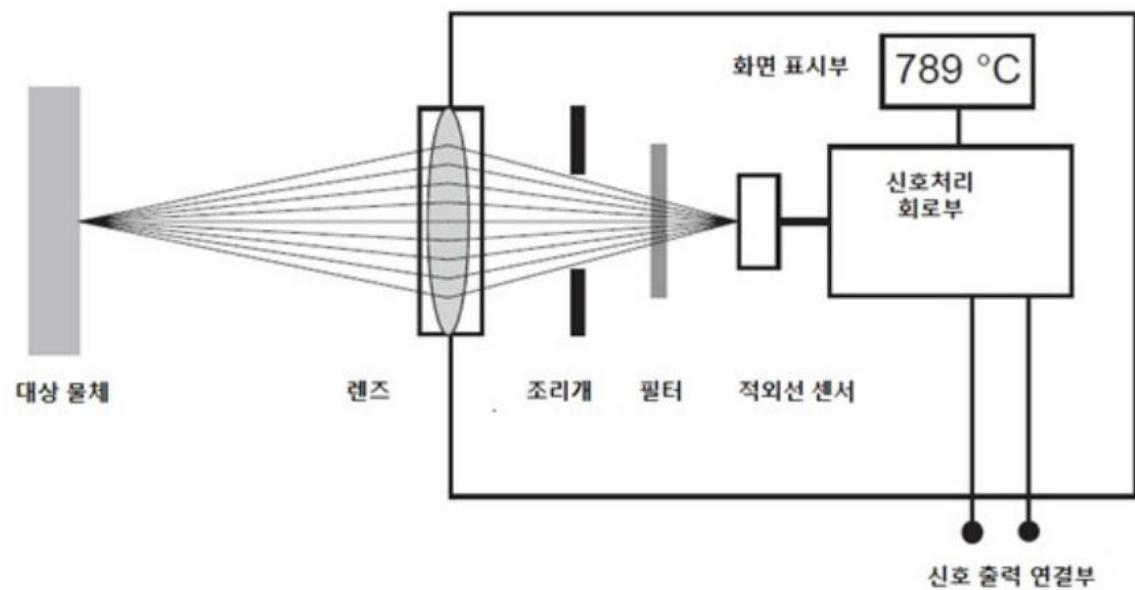
- 고온 측정



- 체온 측정

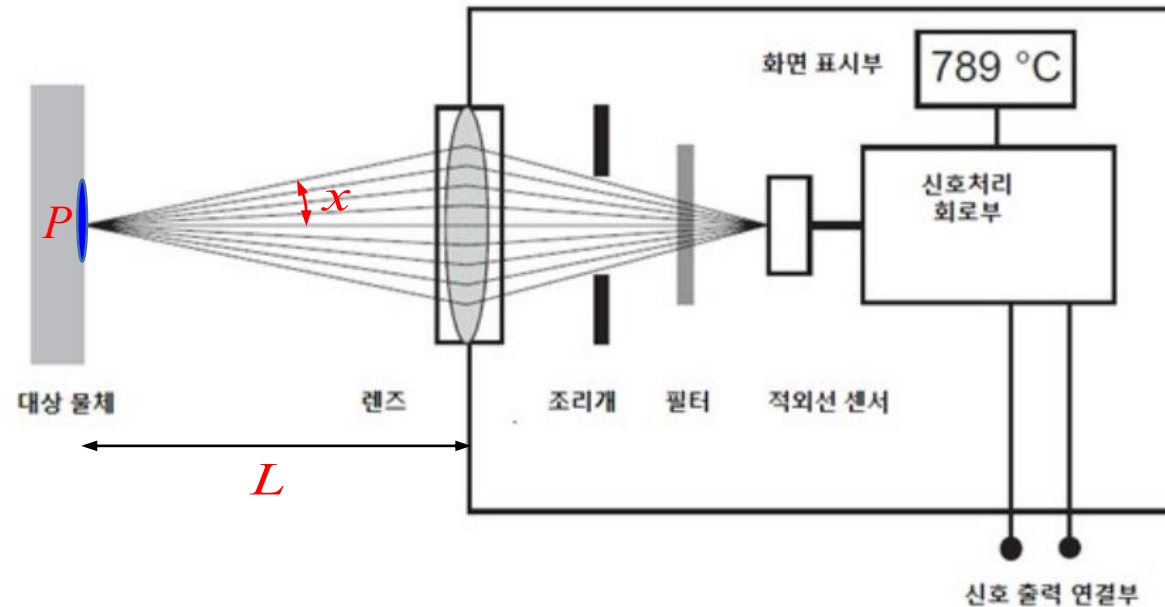


- 체온 측정기 구조



- 체온 측정기의 개구수 (開口數, numerical aperture(NA))

- $NA = \sin x$

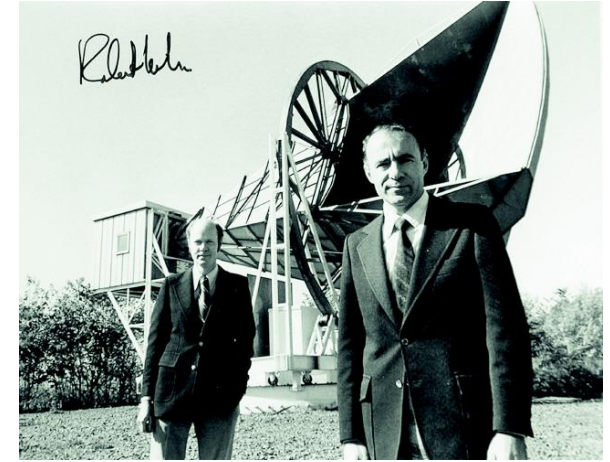
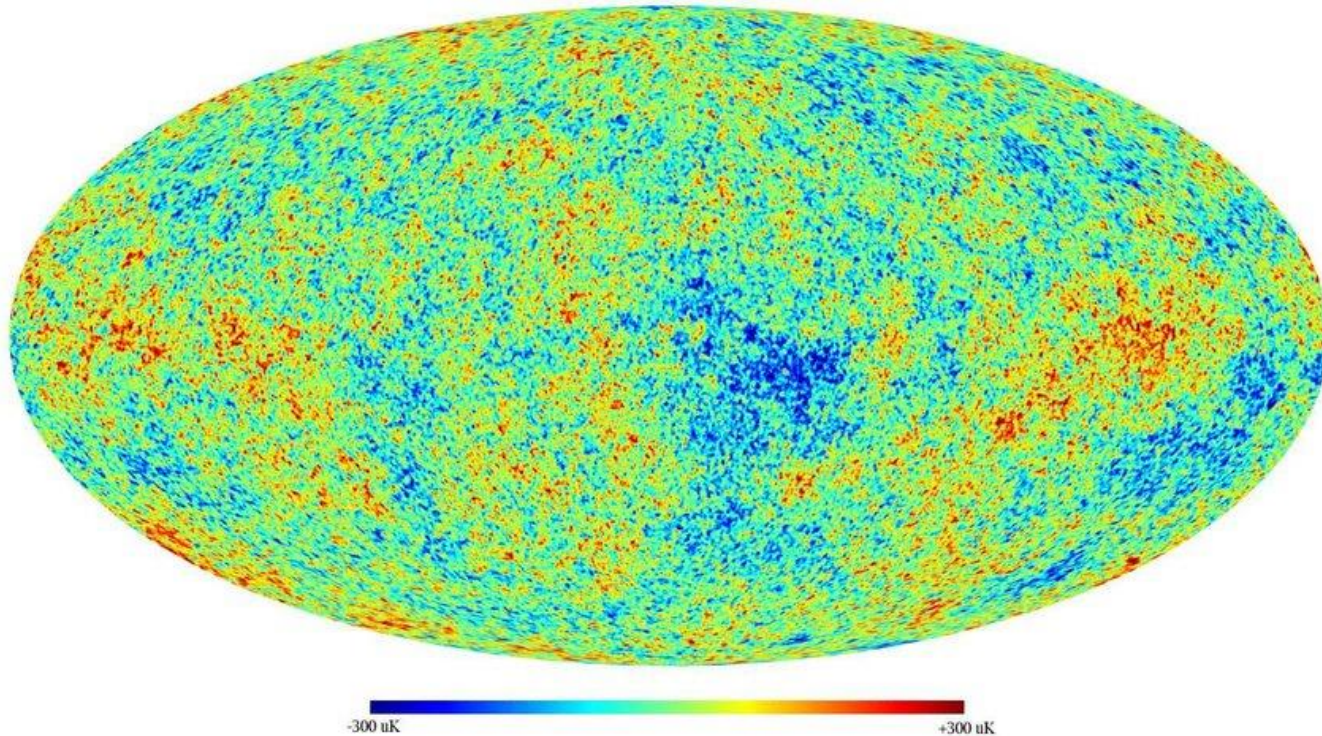


- 개구수가 주어지면 대상체까지 떨어진 거리 L 과 P 주위의 파란색 원의 크기가 정해짐
- 개구수가 작아지면 파란색 원 이외에서 측정기로 전자기파가 들어가지 못하여 오차가 작아짐

- 우주 배경 복사 (cosmic background radiation (CMB radiation))

- 초기 대폭발(big bang) 이후 우주의 전체 온도는 급격히 식었음
- 전파 망원경을 이용
 - 우주의 모든 방향에서 거의 고르게 결과 관측
 - 우주의 흑체 복사 온도 :

$$T = 2.73 \text{ K} \pm 300 \mu\text{K}$$



1978년 우주배경복사 관측으로
노벨물리학상을 수상한
아노 펜지어스(오른쪽)과
로버트 윌슨(왼쪽).
뒤에 있는 것은 이들이 사용한
전파 망원경