

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

## 우주의 구성 요소

## 우리가 관측할 수 없는 물질이 있다?!

( )이라 명명

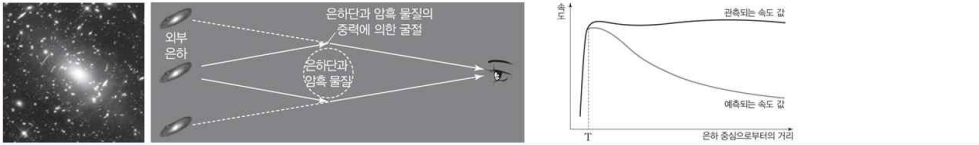
- 다양한 탐사 자료에서 '관측되지 않지만, 중력적 상호작용을 일으키는 물질'에 대한 존재를 파악하게 됨

## 1) 중력 렌즈 현상

- 중력원에 의해 특정 천체가 여러 개의 왜곡된 영상으로 관측되는 현상  
→ 분명히 중력 렌즈 현상이 일어났는데 해당 현상을 일으킨 은하단의 예상 중력보다 더 큰 효과가 관측

## 2) 은하의 회전 속도 곡선

- 은하의 회전 속도 곡선에서 광학적으로 예측되는 속도 값과 실제 관측되는 속도 값이 다름  
→ 천체의 운동 속도는 천체에 영향을 주는 중력에 의해 결정되기 때문에 알 수 없는 중력원이 있다는 의미



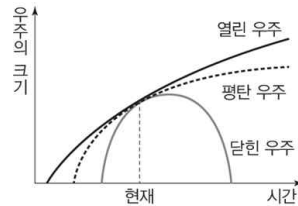
&lt;1&gt;

## 임계 밀도와 우주 모형

## 우주 모형(암흑 에너지를 고려하지 않을 경우)

- 우주의 평균 밀도( $\rho$ )와 임계 밀도( $\rho_c$ )의 관계에 따라 결정

구분			
밀도 조건	$(\rho < \rho_c)$	$(\rho = \rho_c)$	$(\rho > \rho_c)$
곡률			
해석되는 우주의 나이	(적음 / 중간 / 많음)	(적음 / 중간 / 많음)	(적음 / 중간 / 많음)
기하학적 형태			



&lt;3&gt;

## 우주의 구성 요소

## 우주의 구성 요소

- 현재 우주는 여러 천체의 중력의 영향에도 불구하고 '우주의 팽창 속도는 점차 빨라지고 있는 상황'임
- 중력 반대 방향의 힘을 제공하는 에너지의 필요성이 대두됨 → ( )라는 개념 도입

## ① 암흑 에너지(현재 : 68.3% ≈ %)

- 관측 ( ),
- 중력과 반대 방향으로 작용하는 척력을 발생시키는 에너지로서 도입, 가속 팽창의 원인으로 판단
- 진공의 공간에서 탄생하는 것으로 추정 → 공간 팽창에 따라 암흑 에너지도 공간과 같은 비율로 증가

## ② 암흑 물질(현재 : 26.8% ≈ %)

- 관측 ( ), 주변에 중력의 영향력을 행사, 빅뱅 우주론에 따라 양 변화 X

## ③ 보통 물질(현재 : 4.9% ≈ %)

- 관측 ( ), 주변에 중력의 영향력을 행사, 빅뱅 우주론에 따라 양 변화 X

※ 시간에 따른 밀도 변화: **암흑E 밀도**( ), **암흑M 밀도**( ), **보통M 밀도**( ) + **항상** (암흑M 보통M)



&lt;2&gt;

## 임계 밀도와 우주 모형

## 우주 모형에 따른 팽창 속도

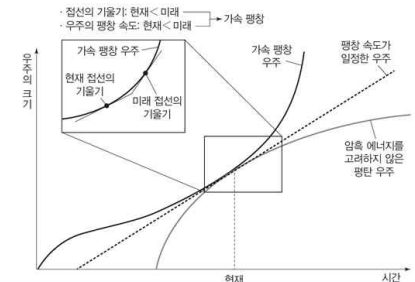
- 표준 우주 모형에 따라 우리 우주는 ① 빅뱅 우주론 + 급팽창에 근거한 ② 평탄한 곡률의 ③ 가속 팽창 우주로 해석됨

→ 따라서 실제 우주의 평균 밀도( $\rho$ )는 **암흑 에너지 밀도( $\rho_A$ )** + **물질 밀도( $\rho_m$ )**의 합이어야 하고, 평탄 우주이므로  $[\rho = \rho_c]$ 의 값을 지니며  $[\rho_A + \rho_m = \rho_c]$ 의 관계를 만족함

## &lt;하단에 기재된 값 유도하기&gt;

따라서, 현재 **표준 우주 모형**에 따른 각각의 값은

대략  $\frac{\rho_A}{\rho_c} \approx ( )$ ,  $\frac{\rho_m}{\rho_c} \approx ( )$ 의 값을 지님



&lt;4&gt;