

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : \_\_\_\_\_ 이름 : \_\_\_\_\_

PART 주제	PART 16. 외부 온하
PART 목표	<div>- 허블의 온하 분류 체계를 이용하여 외부 온하를 분류할 수 있다.</div> <div>- 특이 온하와 충돌 온하의 특징을 설명할 수 있다.</div>
소단원 주제	01. 외부 온하와 특이 온하
수업 학습 목표	<div>- 허블의 온하 분류 체계 속 다양한 온하의 물리적 특징을 설명할 수 있다.</div> <div>- 전파 온하, 퀘이사, 세이퍼트온하의 특징을 설명할 수 있다.</div> <div>- 충돌 온하의 특징을 이해하고 우리 온하에 적용시켜 이해할 수 있다.</div>

수업 목차

PART 16. 외부 온하

01. 외부 온하와 특이 온하

(1) 허블의 온하 분류

(2) 특이 온하

(3) 충돌 온하

오늘의 핵심 개념

〈외부 온하와 특이 온하〉

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 허블의 은하 분류

#### 은하 분류 기준

- 가시광선 영상에서 관측한 은하의 형태

→ 큰 범주에서 타원 은하(E), 나선 은하(S, SB), 불규칙 은하(Irr)로 구분



#### 은하의 세부 분류

- ① 타원 은하 : ( )에 따라 0에서 7까지 세분
- ② 나선 은하 : 막대 유무에 따라 ( ) 나선 은하와 ( ) 나선 은하로 분류  
( )에 따라 a, b, c로 세분

참고) 우리 은하는 어떤 형태일까? ( , )

#### 허블의 은하 분류 <대표 오개념>

- 은하는 타원 은하 → 나선 은하 → 불규칙 은하의 순서로 진화한다. (O/X)

<1>

### 특이 은하

#### 전파 은하

- 전파 은하 : 보통의 은하보다 수백 배 이상 강한 전파를 방출하는 은하

- ① 가시광선 영역에서는 주로 (타원 / 나선) 은하의 형태로 관측
- ② 전파 영역에서는 '제트(jet)와 로브(lobe)'라는 구조가 관측
  - 제트(jet) : 은하의 회전축 방향으로 매우 빠른 속도로 방출되는 물질의 흐름 → 매우 고온의 환경
  - 로브(lobe) : 제트에 의해 방출된 물질이 마치 잎사귀 모양으로 모여 있는 구조
- ③ 중심부에 초거대 질량 블랙홀이 존재



가시광선 영상

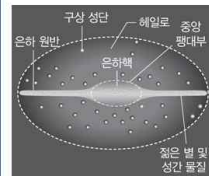


가시광선 영상과 전파 영상의 합성

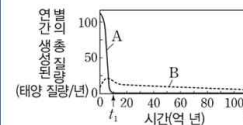
<3>

### 허블의 은하 분류

#### 나선 은하의 구조



#### 은하의 별 탄생률



#### 각 은하의 특징

구분	성간 물질 비율	주된 별의 특성
타원 은하(E)	(많다 / 적다)	나이( ), 표면 온도( ), 질량( )
나선 은하(S, SB)	중앙 팽대부 & 헤일로	(많다 / 적다)
	나선팔 (은하 원반)	(많다 / 적다)
불규칙 은하(Irr)	(많다 / 적다)	나이( ), 표면 온도( ), 질량( )

<2>

### 특이 은하

#### 퀘이사

- 퀘이사 : 적색 편이가 매우 크지만 먼 거리에도 불구하고 마치 하나의 별처럼 관측되는 은하

- ① 적색 편이(z)가 매우 크게 나타남
  - 후퇴 속도(v)가 매우 (빠름 / 느림)
  - 퀘이사까지의 거리(r)가 매우 (멀다 / 가깝다)
  - 우주 생성 (초기 / 중기 / 말기)에 퀘이사 탄생
- ② 방출되는 에너지는 보통 은하의 수백 배, But 방출 영역은 태양계 스케일
  - 은하핵의 밝기가 매우 매우 밝다!
- ③ 중심부에 초거대 질량 블랙홀이 존재

[도플러 공식]

$$\frac{v}{c} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = z$$

[허블 법칙]

$$v = H \cdot r$$



퀘이사(3C 273)

<4>

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 특이 은하

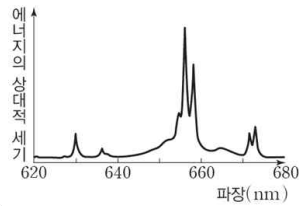
#### 세이퍼트 은하

- 세이퍼트 은하 : 보통의 은하보다 은하핵이 밝고, 넓은 선폭의 방출선이 특징적으로 관측되는 은하

① 가시광선 영역에서는 주로 ( 타원 / 나선 ) 은하의 형태로 관측

② 은하 내의 가스운이 매우 빠르게 회전하여 넓은 선폭의 방출선이 관측

※ 선폭?



세이퍼트 은하(M77)

③ 중심부에 초거대 질량 블랙홀이 존재

### 충돌 은하

#### 충돌 은하

- 은하단 내에서 서로 가까이 있는 은하들끼리 충돌하여 다수의 은하가 병합되는 과정의 은하

#### 충돌 은하의 특징

① 비교적 가까운 거리의 은하끼리 충돌 은하를 형성

→ 이유에 대한 단순한 접근 : 힘의 관계가 ( 우주 팽창으로 멀어지는 효과 만유 인력 )이어야 하니까!

② 은하 간 충돌이 발생해도 별들끼리 충돌하는 경우는 거의 없음

③ 은하 간 충돌이 발생할 때 거대 분자운이 응축되어 ( ) 촉진 가능



충돌 은하(NGC 6050)

※ 우리 은하와 안드로메다 은하는 약 40억년 후 충돌 은하를 형성할 것으로 예측

<5>

<6>

<7>

<8>