

섬세한 세경쌤의 한 장에 개념노트

학번 : \_\_\_\_\_ 이름 : \_\_\_\_\_

PART 주제	PART 16. 외부 은하
PART 목표	<div><div>- 허블의 은하 분류 체계를 이용하여 외부 은하를 분류할 수 있다.</div><div>- 특이 은하와 충돌 은하의 특징을 설명할 수 있다.</div></div>

소단원 주제	01. 외부 은하와 특이 은하
수업 학습 목표	<div><div>- 허블의 은하 분류 체계 속 다양한 은하의 물리적 특징을 설명할 수 있다.</div><div>- 전파 은하, 퀘이사, 세이퍼트은하의 특징을 설명할 수 있다.</div><div>- 충돌 은하의 특징을 이해하고 우리 은하에 적용시켜 이해할 수 있다.</div></div>

수업 목차	오늘의 핵심 개념
-------	-----------

- PART 16. 외부 은하
01. 외부 은하와 특이 은하
- (1) 허블의 은하 분류

(2) 특이 은하

(3) 충돌 은하
- 〈외부 은하와 특이 은하〉

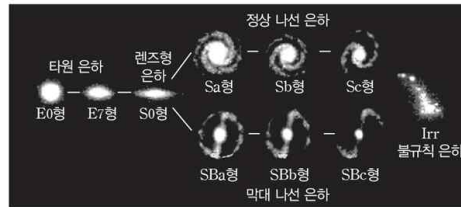
## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

### 허블의 은하 분류

#### 은하 분류 기준

- 가시광선 영상에서 관측한 은하의 형태
- 타원 은하(E), 나선 은하(S), 불규칙 은하(Irr)

cf) 정상 나선 은하(S), 막대 나선 은하(SB)



#### 은하의 세부 분류

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

#### 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



가시광선 영상

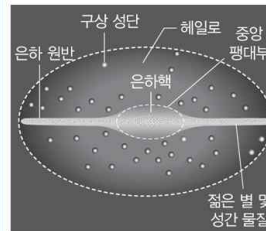


가시광선 영상과 전파 영상의 합성

<3>

### 허블의 은하 분류

#### 나선 은하의 구조



#### 각 은하의 특징

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

<2>

### 특이 은하

#### 전파 은하

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

- ③ 중심부에 초거대 질량 블랙홀이 존재



가시광선 영상



가시광선 영상과 전파 영상의 합성

<4>

## 섬세한 세경쟁의 한 장에 개념노트

## 특이 은하

## 퀘이사

- 퀘이사 : 수많은 별들로 이루어진 은하이지만 너무 멀리 있어 하나의 별처럼 관측되는 은하

① 적색 편이( $z$ )가 매우 크게 나타남

- 후퇴 속도( $v$ )가 매우 (빠름 / 느림)
- 퀘이사까지의 거리( $r$ )가 매우 (멀 / 가까움)
- 우주 생성 (초기 / 중기 / 말기)에 퀘이사 탄생

[도플러 공식]

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

[허블 법칙]

$$v = H \cdot r$$

## ② 방출되는 에너지는 보통 은하의 수백 배, But 방출 영역은 태양계 스케일

→ 은하핵의 밝기가 매우 밝다!

## ③ 중심부에 초거대 질량 블랙홀이 존재



퀘이사(3C 273)

&lt;5&gt;

## 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

→ why? : 힘의 관계가 (우주 팽창 효과 만유 인력)이어야 하니깐!

## ② 은하 간 충돌이 발생해도 별들끼리 충돌하는 경우는 거의 없음

## ③ 은하 간 충돌이 발생할 때 거대 분자운이 응축되어 ( )

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



충돌 은하(NGC 6050)

&lt;7&gt;

## 특이 은하

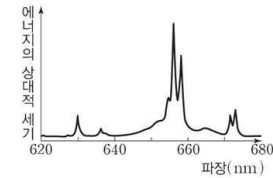
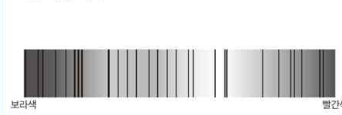
## 세이퍼트 은하

- 세이퍼트 은하 : 보통의 은하보다 은하핵이 밝고, 넓은 방출선이 특징으로 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

&lt;6&gt;

Q &amp; A



&lt;8&gt;