

NSL 講座（4 日目）参加レポート

3 年 A 組 細井 映美

1. 概要

2009 年 12 月 21 日(月)、NSL 講座「宇宙への誘い」(講師：奈良女子大学理学部物理科学科教授 山内 茂雄先生)に参加し、宇宙物理学について学んだので、以下に報告する。

キーワード 宇宙物理学、電磁波、X 線

2. 講義内容

■宇宙の観測

- ・宇宙そのものや、成り立ちを調べる（宇宙の遠くを観測すると昔の宇宙がわかる）。
- ・宇宙全体を大きな実験室のようにとらえて、高密度、超高温など、極限状態における自然法則の研究をする。

■宇宙物理学の研究

宇宙天体の発した電磁波を観測する。電磁波は波長の長いものから、電波、赤外線、可視光線、紫外線、X 線、ガンマ線と呼ばれている。

※電磁波の周波数と波長の関係

$$(\text{光の波長}) \times (\text{振動数}) = (\text{光の進む速さ})$$

※電磁波のエネルギー

$$(\text{光のエネルギー})$$

$$= (\text{プランク定数}) \times (\text{振動数})$$

この関係からわかるように、波長の短い電磁波ほど大きなエネルギーを持っている。

■宇宙物理学の特徴

- ・研究対象に直接働きかけて反応を調べることができない。ゆえに、電磁波を用い

る

- ・宇宙で起こる現象は人類の一生よりもずっと長いので、人間は現象の一部しか見られない

■地球大気による電磁波の吸収

- ・紫外線、X 線、ガンマ線は大気によって吸収されるので、人工飛行体を利用して、上空まで観測装置を運ぶ必要がある。
- ・大気圏外では大気のゆらぎがなく、観測しやすい。
- ・例えば、ハッブル宇宙望遠鏡やあすか衛星がこれに相当する。

■様々な波長での観測

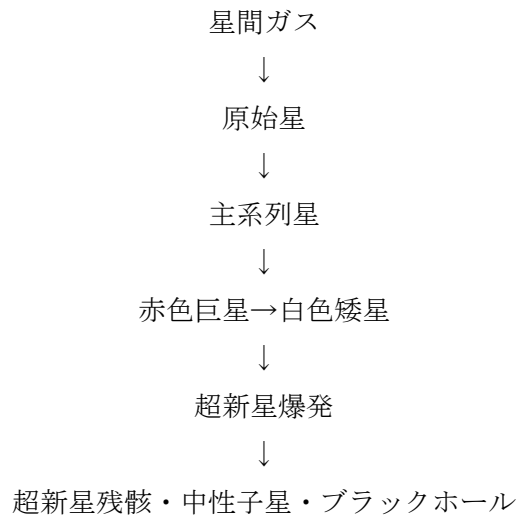
- ・X 線…数千万度の熱い
- ・可視光線…恒星からの光
- ・電波…冷たい世界、星の材料となる星間ガス

■X 線で見える世界

- ・銀河団にある高温ガス
- ・ブラックホール

※X 線は、超高温でダイナミックな激動の宇宙を観測する最良の手段である。

■星の誕生と進化



- ・赤色巨星の段階では、星から宇宙空間へ緩やかなガスの流出がある。
- ・超新星爆発は、太陽の8倍以上の質量の恒星が最期に起こす。
- ・星の内部の核融合反応によって作られた重元素は、超新星爆発で宇宙空間へ配給される。こうして宇宙空間に戻ったガスから新しい星が生まれる。
- ・元素は星の進化の中で進化するので、私たち人間は星くずでできているともいえる。
- ・星の一生は生まれたときに質量で決まっている。

大質量星：青白くて明るい。寿命は短い。
小質量星：赤くて暗い。寿命は長い。

■ブラックホール

ブラックホールはX線によって観測できる。これは、ブラックホールに飲み込まれる直前の物質がX線を出すためである。

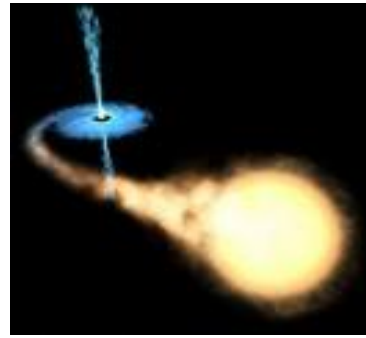


図1 ブラックホール

■銀河

銀河とは、星、星団の集合のことである。ガスやちりも含まれる。

- ・渦巻銀河、楕円銀河がある。我々の銀河系は渦巻銀河である。
- ・銀河の中心には巨大ブラックホールがある。



図2 銀河

■銀河群・銀河団

銀河の集合を「銀河群」または「銀河団」という。

- ・銀河群：数個から数十の銀河の集まり。
- ・銀河団：50個以上の銀河の集まり。
- ・銀河群、銀河団には、銀河のほかに数千万度の温度のガスが存在している。
- ・銀河群、銀河団の集合を「超銀河団」といい、宇宙の大規模構造をつくっている。

3. NSL 講座に参加した感想

宇宙には以前から興味を持っていたが、今回の NSL 講座に参加してさらに関心を持った。今まで知らなかった、宇宙からやってくる電磁波を利用して、そこで起こっている現象を観察するという「宇宙物理学」という学問を知ることができたのはよかった。

また、宇宙の遠いところを観察することで、昔の宇宙の姿が分かるというのはとても不思議なことである。私たちの体を構成する元素、この世にあるすべての元素が、星の爆発時(超新星爆発)に出来たものであることを知って、人間と宇宙との密接な関わり合いがわかった。とにかく、宇宙はとてつもなく巨大で謎だらけであることが、興味深かった。