

宇宙の誕生／宇宙の構造／太陽の誕生

基本事項

- ❶ **ビッグバン** 誕生直後の宇宙は超高温・高密度の火の玉のような状態で、そこから膨張・冷却した。このような宇宙初期のできごとをビッグバンという。
- ❷ **宇宙の晴れ上がり** 宇宙の初期は電子が自由に飛びまわり光の直進を妨げていたが、誕生から約 38 万年後に原子ができたことで電子が少なくなり、宇宙の遠くまで見通せるようになった。
- ❸ **宇宙の元素組成** 太陽の元素組成は水素約 92 %, ヘリウム約 8 %, その他約 0.1 % である。これは一般の恒星や星間ガスについてもほぼ同じであり、宇宙元素組成とよばれている。
- ❹ **銀河** 恒星が数百億～1 兆個集まった天体。
- ❺ **銀河系** 太陽を含む約 2000 億個の恒星と星間物質の集まり。数百個の恒星が集まった散開星団や、100 万個程度の恒星が集まった球状星団が見られる。
- ❻ **銀河系の構造** 中央部にある楕円体状の膨らみのバルジ、半径約 5 万光年の円盤部(ディスク)、これらを取り巻くハローからなる。大部分の恒星や星間物質は、バルジと円盤部に存在する。
- ❼ **星間物質** 星間ガス(水素やヘリウムが主成分)と星間塵(固体微粒子)からなる。星間物質が密な部分を星間雲といい、散光星雲や暗黒星雲として観測される。
- ❽ **恒星の誕生** 星間雲の密なところで星間物質が収縮し、原始星が形成される。
- ❾ **主系列星** 原始星の中心温度が約 1000 万 K 以上になり、水素の核融合が始まると、主系列星とよばれる段階になる。太陽がこの段階にある期間は、約 100 億年と推定されている。
- ❿ **太陽のエネルギー源** 中心部で 4 個の水素原子核が 1 個のヘリウム原子核に変わる核融合が起こっており、失われた質量がエネルギーとなる。

基本問題

- ☐ 104 宇宙の始まり 次の文中の☐に適する語句を答えよ。

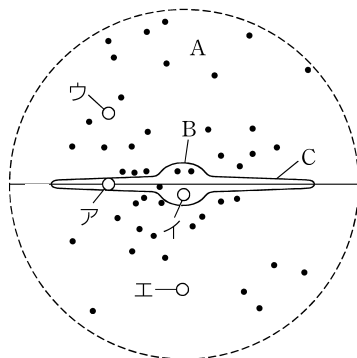
宇宙は約 138 億年前に誕生した。初期の宇宙は超高温・高密度の状態、そこから膨張・冷却した。このようなできごとを①☐という。

宇宙誕生の 10 万分の 1 秒後には②☐(水素原子核)や中性子ができ、そして 3 分後には②と中性子が結合してヘリウム原子核がつくられた。このころ、自由に運動する電子にさえぎられて光は直進できず、宇宙は不透明であった。宇宙誕生から 38 万年後、温度は約 3000 K に下がり、②やヘリウム原子核が電子をとらえて水素原子、ヘリウム原子となると、光をさえぎる電子がなくなり、光が直進できるようになった。これを宇宙の③☐という。

宇宙に存在する元素の組成の平均的な値を④☐といい、大部分は⑤☐で、次いで多いのは⑥☐である。

- ☐ 105 銀河系の構造 右の図は銀河系の断面の模式図である。次の問いに答えよ。

- (1) 太陽の位置は、図のア～エのうちのどの付近か。
- (2) A～C の名称を答えよ。



104

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____
- ⑥ _____

105

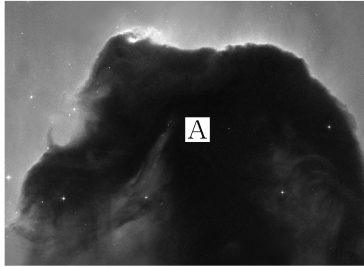
- (1) _____
- (2) A _____
B _____
C _____



練習問題

☑ **106 星間雲** 次の文中の□に適する語句を答え、下の問いに答えよ。

宇宙空間には星間物質の密集した部分があり、星間雲とよばれる。近くにある明るい星の光を受けて輝いて見える星間雲は①□とよばれる。一方、背後の星や①の光を吸収して暗く観測される星間雲は②□とよばれる。下の図はオリオン座の一部の天体写真である。オリオン座にはさまざまな星間雲の姿が見られる。



- (1) 写真の上側の領域に広がって光っている部分は①、②のどちらか。
- (2) Aで示されている黒い部分の星雲は、周囲の明るい星雲より太陽系に近い位置にあるか、遠い位置にあるか。
- (3) 星間雲について述べた文を、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。
 - (ア) 暗黒星雲内部では、核融合が起こっている。
 - (イ) 密度の高い部分が収縮して、恒星が誕生する。
 - (ウ) 高温であるため、星間物質はほとんど含まれていない。
 - (エ) 星間雲に含まれる星間塵は、ほとんどヘリウムでできている。

☑ **107 太陽の誕生と進化** 次の文中の□に適する語句や数値を答えよ。

星間雲の中で星間物質が収縮して高温になると、中心部が輝き始める。この段階の星を①□という。①のまわりは星間物質が円盤状に取り巻いているため、外からは見えない。

①の中心の温度が約②□K 以上になると、③□原子核が④□原子核に変わる核融合が始まる。このような天体が⑤□である。

☑ **108 太陽のエネルギー源** 太陽のエネルギー源について、次の問いに答えよ。

- (1) 太陽の中心部の温度は約何 K か。次の(ア)～(エ)から選べ。
 - (ア) 16 万 K (イ) 160 万 K
 - (ウ) 1600 万 K (エ) 1 億 6000 万 K
- (2) 太陽の中心部で起こっているエネルギーを発生させる反応は何か。
- (3) (2)はどのような反応か。下の語群を用いて簡単に説明せよ。

1 個 4 個 水素原子核 ヘリウム原子核

106

- ① _____
- ② _____
- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

107

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____

108

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- _____
- _____