

[IV] 銀河系に関する次の文章を読み、問(1)~(4)に答えよ。解答は解答欄に記入せよ。

夜空に白い帯のように見える天の川は、多数の恒星の集まりである。この恒星と星間物質の大集団を銀河系という。銀河系にはおよそ 2000 億個の恒星が存在し、その大部分は、 と呼ばれる直径約 2 万光年の球状部と、直径約 10 万光年の円盤部に分布しているが、一部の恒星は や円盤部を大きく取り囲むハローと呼ばれる領域に分布している。種族ごとの恒星の分布を詳しく調べると、種族 I の恒星は円盤部に集中している一方で、種族 II の恒星は全域に分布していることがわかる。

星間物質は主に星間ガスと星間塵で構成される。それらの分布は一様ではなく、特に濃い部分を星間雲という。星間雲が近くの高温度星に照らされると、オリオン大星雲のような として見られる。 や恒星の手前に星間雲がある場合、その星間雲は背後にある や恒星の光を散乱・吸収し、暗黒星雲として見られる。星間雲の中でもとりわけ密度が高いものは、可視光では観測できないが、水素や一酸化炭素などの分子からの電波によって観測できる。このような星間雲を という。 中では、密度の濃いガスが自らの重力により収縮し、内部の温度が上昇して、原始星が形成されているものがある。

問

- (1) 文章中の ア ~ ウ に最も適当な語句を入れて、文章を完成させよ。
- (2) 下線部について、そのような分布の違いがどのようにして生じたと考えられるのかを、種族 I, II それぞれの特徴も交えて、200 字程度で説明せよ。
- (3) 太陽付近の銀河回転の速さは 220 km/s である。このとき、太陽付近での銀河回転の周期は何年になるかを、有効数字 2 桁で示せ。ただし、太陽から銀河系の中心までの距離を 2 万 8000 光年、光の速さを 30 万 km/s とする。計算の過程も記すこと。
- (4) 原始星は、主系列星と同様に主として光放射でエネルギーを放出するが、両者のエネルギー源は異なる。原始星と主系列星のエネルギー源をそれぞれ、簡潔に説明せよ。