

(平 24 夏)

宇宙科学班勉強会

	ページ
基本事項	2
太陽系	3
地上の現象	4
歴史	5

・ページ数のついていない白紙は多分無い

注意 解答はすべて勉強会の中にあるはずである

基本事項	25点
太陽系	25点
地上の現象	25点
歴史	25点

基本事項

次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。ただし有効数字は3桁とする。

太陽とは我々の住む太陽系の中心にある恒星であり、HR 図上では [①] に分類される。太陽の推定年齢は [② [年]] と言われ、直径は [③ [km]] であり、質量は [④ [kg]] である。これは太陽系全質量の約 [⑤ %] に相当する。また、地球との平均距離は [⑥ [km]] であり、これは天文分野の重要な単位である [⑦] の定義となっている。

太陽を構成する物質の約 73% は [⑧] であり、続いて [⑨] が約 25% と 2 番目に多い。これは [⑧] を燃料とし、核融合により [⑨] とエネルギーを放出するからである。これにより放出される全エネルギー量は TNT 火薬換算にして [⑩ [億トン/秒]] になると言われている。

神戸大学天文研究会では太陽活動の観測を行っている。太陽面にできる (イ) 黒点の様子を観察し記録することにより太陽の活動の様子を知ることができる。黒点の発生数には一般的に [⑪] 年ごとの周期性があり、太陽活動が活発になると黒点が増えると言われている。

問1 空欄 [①] ～ [⑪] にあてはまる適切な語句または数字を記入しなさい。

問2 下線部(ア)についての説明として間違っているものを以下AからDのうち答えなさい。

- A 反応前後の質量が一致しない反応である
- B 太陽活動では原子量 8 を超える元素が生成されることはない
- C 核融合も核分裂と同様に放射能を出す
- D 新しい発電方法として研究されている

問3 下線部(イ)について適切なものを以下のAからDのうち答えなさい。

- A 太陽の自転とともに西から東へ移動する
- B 黒点は周りと比べて温度が高いために暗く見える現象である
- C 太陽地場が黒点発生の原因と言われている
- D 太陽面全体にわたって一様に発生する

問4 太陽望遠鏡を使って黒点の観察をしなさい。

太陽系

次の文章を読んで以下の問いに答えよ

太陽系とは太陽の存在やその活動によって環境を決定される範囲である。つまりこれは_(ア)太陽の重力により軌道が決定される範囲であると言える。具体的に言えば太陽からオールトの雲までの半径 1.58 光年の範囲である。

太陽系には現在_(イ)8 個の惑星と 5 個の準惑星と多数の太陽系小惑星が確認されている。惑星はさらにそれぞれの構成物質により地球型惑星、木星型惑星、天王星型惑星の 3 つに分類される。準惑星は 2006 年に新設された分類であり、これは_(ウ)惑星とは別の定義がされている。太陽系小惑星とは惑星と準惑星以外の天体であり、この中には小惑星や_(エ)彗星などが含まれている。

- 問 1 下線部(ア)について太陽の表面重力は $274[\text{m/s}^2]$ である。これをもとに第二宇宙速度(脱出速度)を求めよ。単位は適切なものを自分で考えてつけなさい。
- 問 2 下線部(イ)について、8 個の惑星の名称をそれぞれ答え、それらを地球型惑星、木星型惑星、天王星型惑星の 3 つに分類せよ。
- 問 3 下線部(ウ)について、惑星と準惑星が決定的に異なる定義を答えよ。
- 問 4 下線部(エ)に関連して、有名な彗星の一つにハレー彗星が挙げられる。今後の出現予想で最も近いものを西暦で答えよ。
- 問 5 今晚の観測では木星がおうし座のアルデバランの近くに見える。観測に飽きてきたとき気分転換に望遠鏡で木星を観測しなさい。

地上の現象

次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

太陽は地球上に大きな影響を与えている。

まず挙げられるのが(ア)日食であろう。日食とは太陽と月と地球が一直線に並ぶ現象であり、地上から見れば太陽が月に隠される。日食自体は地球上で年に数回起きているが、観測場所が限られるために地域を限定すると少なくなる。

北極・南極付近で見られる(イ)オーロラも太陽活動によって生じる現象である。これは太陽風と呼ばれるプラズマの流れが地球の磁気と相互に作用し、大気中の気体分子と反応することで発光する現象である。

他にも太陽活動は巨大地震や景気にも影響するのではないかという主張もある。これらの主張の根底には黒点周期すなわち太陽活動の活発さとの対応があり、これと巨大地震発生数や景気循環の周期がほぼ一致する。これらの主張は現時点では仮説の段階であり確証は得られていないが、いずれにせよ(ウ)黒点の観測は重要である。

問1 下線部(ア)について、以下は今後見ることができる日食についてまとめた。発生する日付とその場所を正しく対応させなさい。

- | | |
|---------------|-----------------|
| A 2012年11月14日 | ① 中国チベット・関東北部 |
| B 2014年4月29日 | ② 南極大陸 |
| C 2030年6月1日 | ③ オーストラリア北部 |
| D 2035年9月2日 | ④ 北アフリカ・地中海・北海道 |

問2 下線部(イ)について、適切でないものを以下のAからDのうち答えなさい。

- A 太陽光とは違い虹のように7色にはならない
- B 黒点がないときにオーロラは発生しない
- C 日本から見る事が可能である
- D 太陽活動以外でも発生することがある

問3 下線部(ウ)について、これほどまでに黒点観察をゴリ押しする問題作成者の様子を以下のAからDのうち正しいものをすべて選べ。

- A 太陽班の人数が圧倒的に少なく非常に焦っている
- B 一回生のうち太陽班に所属する会員がいなくて非常に焦っている
- C 最近の黒点観察があまり行われておらず非常に焦っている
- D 太陽班に魅力がないとは知っているが班員を増やすことに血眼になっている

歴 史

次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

歴史を考える上で太陽は重要なものである。太陽は人間のみならず、すべての生物に影響を与える。実際に日や秒などの時間の単位も本来は昼夜や四季から発生している。それゆえに現在では(ア)太陽神や太陽が絡んでいる神話が世界中に多く存在する。

日本神話を例にとりて考えよう。岩戸隠れの神話では、太陽の神である①は弟の非道に立腹し天岩戸に籠り、世界は真っ暗になってしまう。一説によるとこの神話は皆既日食を表現しているのではないかとされる。太陽は隠れ、あたり一面が真っ暗になってしまうところ、さらには①が天岩戸から少し顔を出す場面が②に似ているなどがこの説を支えている。なお岩戸隠れに似た神話は世界中にも存在するが、その中でギリシア神話の③の神話などが有名である。

日本神話において太陽活動に関連するのは他にも④がある。日本サッカー協会のシンボルマークとしても親しまれる④は太陽を象徴すると空想上の動物であるが、(イ)これは黒点をもとになっているのではないかとされている。

問 1 空欄①～④にあてはまる適切な語句を記入しなさい。

問 2 下線部(ア)について、以下の各神話と太陽神の名前を正しく対応させなさい。

- | | |
|----------------|-------------|
| A エジプト神話 | ① アポローン |
| B ヒンドゥー教神話 | ② トカプチュプカムイ |
| C ギリシア神話 | ③ ウィツィロポチトリ |
| D アイヌ神話 | ④ ラー |
| E 北欧神話(ゲルマン神話) | ⑤ ソール |
| F アステカ神話 | ⑥ ヴィシュヌ |

問 3 下線部(イ)について、当時は太陽観測のノウハウや器具がなかった。しかし当時の人々は実際に太陽黒点を確認している。どうしてそのようなことが可能なのだろうか、黒点を肉眼で見ることができる条件を述べよ。ただし道具は一切使用できないものとする。

問 4 この試験を受けての感想を素直に述べなさい。また改善点をできるだけ詳しく述べなさい。