

以下の問題1～9のうち、4問を選んで解答せよ。解答は順序を問わないが、各問3行程度の論述を目安とする。またa) b)に分けられた設問は両方を解答すること。

1. 以下の語句・用語について説明せよ

- ・石鉄隕石 (パラサイト) ・液相濃集元素 ・V.M.Goldschmidt ・鉱床鉛と地球の年齢
- ・オーロラ

2. 月の表面重力は 1.6m/s^2 であり、半径は $1.7 \times 10^6\text{m}$ である。このとき、月の質量を求めよ。また、月の密度を求めて地球と比較し、その値が地球と異なる理由について説明せよ。ただし、月の形は球として計算してよい。

3. a) 玄武岩はどのような惑星で発見されているか。また玄武岩の一般的な成因を説明せよ。
b) 月の斜長岩が意味することについて説明せよ

4. マントル起源の火山岩が高い Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) を示す場合がある。これはどのような意味を持つか、説明せよ。

5. a) 地球型惑星の大気組成について説明せよ。
b) 金星、火星において、現在、表面に液体の水はなく、大気にも水蒸気がほとんど検出されない。この理由として、金星、火星それぞれで考えられることを説明せよ。

6. a) 系外惑星とはどのようなものか、説明せよ。
b) トランジット法で検出できる系外惑星はどのようなものに限られるか、説明せよ。

7. 以下の図について、問いに答えよ。

a) N, C, O は太陽大気と炭素質コンドライトでどちらが多いか。またその理由を説明せよ。

b) Li は太陽大気と炭素質コンドライトでどちらが多いか。またその理由を説明せよ。

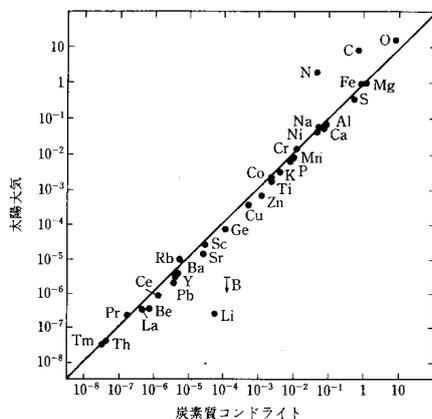


図 1.1 太陽大気と炭素質コンドライトにおける元素存在度の比較 (Si を基準とする)。

8. a) 冥王星は惑星に含まれるか。またその根拠となる特徴について説明せよ。
b) 木星の特徴について説明せよ。

9. 次の写真は探査機が撮影したある惑星の表面の様子である。この写真からわかることをできる限り詳しく説明せよ。



以上

惑星科学 期末試験問題

2014.7.25

萩谷出題

以下の問題1～9のうち、4問を選んで解答せよ。解答は順序を問わないが、各問3行程度の論述を目安とする。またa) b)に分けられた設問は両方を解答すること。

1.
 - a) 隕石の分類について説明せよ。
 - b) 隕石には地殻に比べて親鉄元素が多く含まれているが、これはどのような理由によると考えられるか。説明せよ。

2. 火星の表面重力は 3.7m/s^2 であり、火星半径は $3.4 \times 10^6\text{m}$ である。このとき、火星質量を求めよ。また、火星質量の値は地球の何倍か。

3.
 - a) 月表面ではどのような岩石が発見されているか。4種類挙げよ
 - b) 月の探査と岩石の分析で、地球と月は基本的に同じ起源であったと推定されている。どのような証拠に基づいて推定されているのか、説明せよ

4.
 - a) 地球以外の惑星や衛星で、表面地形の新旧を決めるにはどのような方法が用いられるか、説明せよ。
 - b) 火星表面で見られる特徴的な地形や構造を説明せよ。

5.
 - a) 太陽系の惑星の大気を分類し、その特徴を説明せよ。
 - b) 惑星大気上層でオーロラが形成されるしくみについて説明せよ。

6.
 - a) 消滅核種（短寿命放射性同位体）はどのようにつくられるのか、説明せよ。
 - b) ^{26}Al は惑星形成の上でどのような役割を果たしたと考えられるか、説明せよ。

7.
 - a) 液相濃集元素が地殻に集中するのは、どのようなしくみによるのか、説明せよ。
 - b) 大陸地殻の Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) が、マントルに比べて高くなるしくみを説明せよ。

8.
 - a) 系外惑星の発見について、これまでどのような方法で検出されているか、説明せよ。
 - b) 冥王星が惑星から外され、準惑星に分類されたのはどのような理由によるのか、説明せよ。

9. 地上での観測では不可能で、惑星探査機によって初めて観測可能なものは何か。3つあげよ。

以上

惑星科学 期末試験問題

2013.7.26

萩谷出題

以下の問題 1～9のうち、4問を選んで解答せよ。解答は順序を問わないが、各問3行程度の論述を目安とする。また a) b) に分けられた設問は両方を解答すること。

1.

- a) 地球型惑星と木星型惑星の違いについて説明せよ。
- b) 惑星内部の熱源にはどのようなものがあるか、2つ以上の例を挙げて説明せよ。

2. (太陽) 系外惑星の検出方法を2つ以上説明せよ。

3.

- a) 元素の宇宙存在度 (太陽系存在度) はどのようにして求められたのか、その方法を説明せよ。
- b) 地球の核の化学組成はどのようにして推定できるか、その方法を2つ以上挙げて説明せよ。

4.

- a) 地球の地殻が継続的に形成されていることは、どのような事実から証明されるか。説明せよ。
- b) マントルの部分融解の際にどのような元素分別が起きるのか、説明せよ。

5. ハワイ諸島の海底火山の玄武岩から、大気や地殻岩石に比べて明らかに高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ が検出された。このことは何を意味するのか、説明せよ。

6.

- a) 火星の大気について説明せよ。
- b) 火星の大気中の $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ の値は約 3000 と、地球大気の 295.5 という値に対して著しく大きい。このことは何を意味するのか、説明せよ。

7.

- a) 海水中の Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) は、過去約 1 億年の間上昇していることが知られている。このことは何を意味しているのか、説明せよ。
- b) 放射年代測定法としての U-Pb 法、Sm-Nd 法の違いについて説明せよ。

8.

- a) これまでに打ち上げられた惑星探査機について、例を2つ挙げてその計画と成果を説明せよ。
- b) 木星にオーロラが見られることにはどのような意味があるのか、説明せよ。

9. 以下に挙げる人名及び事物から3つを選んで、説明せよ。

V. M. Goldschmidt F. W. Clerke 南英一 太陽風 鉱床鉛と地球の年齢
斜長岩 SNC 隕石 クレーター年代学 Eu 異常 親鉄元素 Allende 隕石

以上

惑星科学 期末試験問題

2012.7.20

萩谷出題

以下の問題 1～8のうち、4問を選んで解答せよ。解答は順序を問わないが、各問3行程度の論述を目安とする。また a) b) に分けられた設問は両方を解答すること。

1. Sr 同位体比の初生値 (SrI) から、地球の層構造はどのように進化してきたことがわかるか。Sr 同位体進化線を使って説明せよ。
2. 隕石の分類を述べ、それぞれどのような情報を持つのか、説明せよ。
3. 地球の大気の特異性について、他の惑星と比較しながら説明せよ。
4. 系外惑星について説明せよ。
5.
 - a) 地球・月の酸素同位体比が一致するにもかかわらず、月の岩石には難揮発性元素が多く揮発性元素が枯渇しているのはなぜか。考えられる理由を説明せよ。
 - b) 地球が微惑星の衝突合体を経験せず、低温の物質が凝集してできたとすると、どのような不都合が生じるか説明せよ。
6. 小惑星探査で得られると期待される情報はどのようなものか、説明せよ。
7. 惑星のもつ磁場は惑星にとってどのような働きをしているか、説明せよ。
8.
 - a) 地球の水について、惑星科学の立場から、その役割を説明せよ。
 - b) 惑星のエネルギー収支について説明せよ。

以上

惑星科学 期末試験問題

2011.7.22

萩谷出題

以下の問題 1～7のうち、4問を選んで解答せよ。解答は順序を問わないが、各問 3 行程度の論述を目安とする。

1. 惑星探査機に搭載される観測機器を 3 つ挙げて、それぞれの観測で得られるデータの種類、意義について説明せよ。
2.
 - a) 炭素質コンドライトが太陽系の起源を探る上で重要なのはなぜか、説明せよ。
 - b) コンドライトとエイコンドライトの違いを説明せよ。
3.
 - a) 親石元素、親鉄元素、親銅元素について説明せよ。
 - b) 白亜紀末のイリジウム濃集層のように地球外物質に親鉄元素が多く、地球のマントルや地殻に親鉄元素が少ないのはなぜか、説明せよ。
4.
 - a) 系外惑星について説明せよ
 - b) 原始惑星系円盤について説明せよ
5.
 - a) Sr 同位体比で読み取ることができる地球の層構造の進化について説明せよ。
 - b) 放射性同位体を用いて年代測定をする場合、鉱物あるいは岩石の単位で親同位体と娘同位体が閉鎖系にあり、外部との出入りがない条件が保たれている必要がある。この閉鎖系の条件が維持できなくなる場合があるとすると、どのような現象が起きたことが考えられるか。例を 2 つ挙げて説明せよ。
6.
 - a) 地球型惑星の大気と、木星型惑星の大気の違いについて説明せよ。
 - b) 地球と火星、金星において、初期大気に存在した水蒸気 (H_2O) はどのような変遷をたどったのか。それぞれの惑星において推定されている歴史を説明せよ。
7.
 - a) 地球と月は材料物質がほぼ同じであったと考えられる根拠を説明せよ
 - b) 月の岩石の化学組成の一般的特徴を説明せよ。

以上