

生物基礎 解答

- 1 ①細胞壁 ②細胞質基質 ③核 ④ミトコンドリア
⑤細胞膜 ⑥葉緑体 ⑦液胞

5
問1 ④ 対物マイクロメーターはステージにのせて使う。
問2 ② 対物マイクロメーター20 目盛りが接眼マイクロメーター16 目盛りと一致しているので、
 $1[\text{mm}] \times 1/100 \times 20 \div 16 = 10^{-3} \times 10^{-2} \times 5/4 [\text{m}] = 1.25 \times 10^{-5} [\text{m}] = 12.5 \times 10^{-6} [\text{m}]$
問3 ⑤ 対物レンズの拡大率を4倍にすると、接眼マイクロメーター1 目盛りの長さは1/4になる。4目盛りの4倍で16目盛りになる。

12
問1 ④
問2 イ：細胞内共生説（共生説）
問3 ③ 一般的な動物細胞の大きさは数十 μm 核は約10 μm ミトコンドリアは核よりも小さい。
問4 ⑤

18
問1 ヒト：② 酵母：① コムギ：③ ニワトリ：④
ヒトのAの数(30.3) = Tの数より、ヒトは②
シャルガフの規則を基に、Aの数=Tの数、Cの数=Gの数の関係に近いものを選ぶ。
問2 ①
問3 ② DNAの向かい合った、AとC、GとCが相補的に結合している。A→T、T→A、G→C、C→Gが結合している塩基配列を選ぶ。

29
問1 A② G⑤ C⑤ T②
問2 ①
問3 (1) ③ (2) ③
解説 問1 RNAを写した方の鎖がT=22%、C=25%、G=29%、A=24%である。また、そのヌクレオチド鎖と結合しているヌクレオチド鎖の塩基は、相補性からA=22%、G=25%、C=29%、T=24%になる。よって、2本鎖全体では、AとTはそれぞれの平均の23%、GとCはそれぞれの平均の27%になる。
問2 500のアミノ酸を指定する塩基は $500 \times 3 = 1500$ である。この22000個分が遺伝子全体の塩基として計算する。 1500×22000 (塩基対)が30億塩基対の何%になるか求める $1500 \times 22000 \div 30 \text{億} \approx 1.1\%$
問3 (1)4種類の塩基三つで一つのアミノ酸を指定するので、 $4 \times 4 \times 4 = 64$ 通りの暗号ができる。そのうち三つがアミノ酸を指定していないので、 $61 \div 20 = 3$ になる。(2)遺伝暗号は、塩基三つが一区切りになって一つのアミノ酸を指定している。仮に一つの塩基が抜けたり、一つの塩基が入り込んだりすると、塩基三つの区切りがずれてしまう。このずれにより、指定するアミノ酸が大きく変化することになる。

32
問1 (②) 問2 (①) 問3 (④)
問4 (C) 問5 (A)
問3：肺(酸素濃度100)でCO₂が低い状態而入ってくる静脈はbをみて95%。体内(組織)に血液が運ばれ(酸素濃度30の状況)、CO₂濃度が高いところでcを読むと40%。 $(95-40) / 95 = 57.8\%$ 問4：pHが下がると酸素ヘモグロビンの割合が減少する(組織に酸素を与えやすくなる)。S字なのでC。問5：実線よりも酸素ヘモグロビンの割合の多い曲線。S字でないのでA。

52
問1 ア 土壌 イ 地衣類 ウ ギャップ エ 階層構造
問2 先駆樹種 遷移ははじめ土壌のない裸地から始まる。初めに侵入してくるのは菌類とシアノバクテリアの共生した地衣類やコケ植物であることが多い。倒木などにより森林の林冠にできた空間をギャップという。また、森林内部は高木層、亜高木層、低木層、草本層などに分けられるが、これを階層構造とよぶ。遷移の初期に侵入する樹木を先駆樹種(パイオニアツリー)という。
問3 極相(クライマックス)
問4 (1) a b ③ d (2) ④ e f h g (1)森林の階層構造における相対照度を見ると、高木層の上部には太陽光をさえぎるものがないので相対照度100%となる。高木層で多くの光が吸収されるので、亜高木層では相対照度が50%以下になる。(2)遷移の進行によって地表を覆う植物が多くなるので、地表の相対照度は減少する。裸地では地表を覆うものはないので相対照度は100%である。

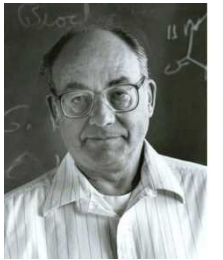
61
問1 ア：⑦ イ：① ウ：④ エ：② オ：⑤
問2 A: 硝酸菌 B: 亜硝酸菌
食物連鎖から考えてアには植物食性動物、イには動物食性動物が入る。大気中の窒素ガスが植物に取り込まれるには、まずアンモニウムイオン(NH₄⁺)に変化する必要がある。ウは窒素固定細菌。土中のアンモニウムイオンは亜硝酸菌により亜硝酸イオン(NO₂⁻)に、硝酸菌により硝酸イオン(NO₃⁻)にかえられて植物に取り入れられる。

63
問1 ア化石 イ温室効果 ウ赤外線(熱) エ生物多様性
オ種 カ光合成
生物多様性条約締結国会議は、すでに13回までいってます(COP13)。
問2 キ光合成 ク呼吸 ケ多い コ大き
ノーベル平和賞受賞者・アメリカ元副大統領アル・ゴアの『都合の悪い真実 An Inconvenient Truth』でも触れられていました。



地学基礎 解答

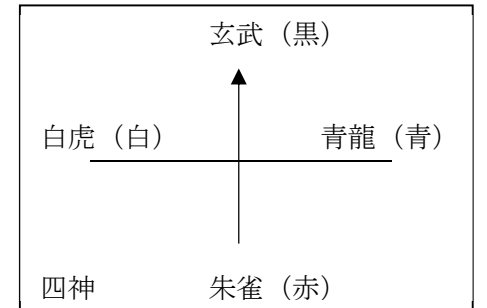
1 ② 中心から約2.8万光年離れた場所だそうです。
2 ③ 妙な話ですが、遠いほど速いそうです。
5 ① 銀河の後退速度は、ドップラー効果によるスペクトル線のずれ(赤方偏移)によって求める。
20 ⑥ ユーリー・ミラーの実験 Stanley Miller
1930-2007
It is an American biologist considered the father of the chemistry of the origins of life on Earth, largely thanks to the famous experiment, called the Miller-Urey Experiment.
<http://www.astronoo.com/en/biographies/stanley-miller.html>



36
問1 ④ 花崗岩は(玄武岩に比べて)、石英、カリ長石、斜長石などの無色鉱物の割合が多い。
問2 ② 島弧-海溝系の火山は、安山岩のものが最も多く、次いで流紋岩のものが多く。ハワイなど濃瘍に形成される火山は、玄武岩のものが多く。

細粒 ↑↓ 粗粒	玄武岩	安山岩	流紋岩
	斑れい岩	閃緑岩	花崗岩
	少ない ← SiO ₂ → 多い		

問3 ① 地殻とマントルは、いずれもケイ酸塩鉱物(珪素Siと酸素Oを基本骨格とする鉱物)を主とする岩石で構成されているが、マントルは地殻に比べてMgを多く含んでいる。
問4 ③ カンラン岩(橄欖岩)。深成岩の一つ。SiO₂成分に乏しい超塩基性岩。主にかんらん石からなる。マントル物質が顔を出している場所が北海道にあります！ 様似のアポイ岳
問5 ② 隕石 meteorite 流れ星 meteor 「メテオ」というショッピングセンターありません？
問6 ④ 地殻の底面(モホロピッチ不連続面 Moho discontinuity)は大陸で深い アイソスタシー。アンドリア・モホロピッチ(1857- 1936, クロアチアの地震学者、気象学者)



42

問1 ア③ 問2 イ② 問3 ウ④

問4 エ④ 問5 オ③

解説 問1 略 問2 略

問3 $1000[\text{km}] \div 5[\text{cm}/\text{年}] = 103 \times 103 \times 102[\text{cm}] \div 5[\text{cm}/\text{年}]$ あわてずに
 $= 108[\text{cm}] \div 5[\text{cm}/\text{年}] = 2 \times 107[\text{年}] = 2000$ 万年

問4 プレートどうしが水平にくい違ふ横ずれ断層はできない。横ずれ断層は、アメリカ西海岸にみられるような、トランスフォーム断層がよい例です。

問5 アセノスフェアは比較的軟らかく、リソスフェアを乗せて動く。重いので沈み込む点も重要。

68

問1 (②) 露頭アのA層とB層は8000万年前(中生代白亜紀)よりも古い時代に堆積しているので、中生代と古生代の化石を産出する可能性がある。イノセラムス(二枚貝)は中生代、アンモナイト(軟体動物)は中生代、カヘイ石(原生動物有孔虫)は新生代古第三期、ピカリヤ(巻貝)は新生代新第三期

問2 (⑤) 解説略 問3 (④) 4つの地層のうち8000万年前以前に堆積したのは、A、B、D層。ただし、AとBは同時ではない。t層(凝灰岩)が鍵層。A層はt層よりあと。BとDはt層より前。問4 (③) ¹⁴Cはもっと最近のものに。

83

問1 ② 熱輸送量は北半球で正、南半球で負なので、②と③が該当する。問題の図1を見ると、緯度40°付近で太陽放射量と地球放射量がつり合っている。低緯度の過剰な熱はここを通過して高緯度に輸送されるので、ここに輸送量のピークがあるものは②。

問2 ③ 西ヨーロッパの気候がユーラシア大陸東岸の同緯度の気候に比べて温暖なのは、北大西洋海流が高緯度側に熱を輸送しているからである。このように海流の熱輸送は重要である。

問3 ④ 熱輸送がなくなれば低緯度では温度が上がり、高緯度では温度が下がる。温度が上昇した低緯度ではしだいに地球放射量が増加し、太陽放射吸収量と一致するようになる。また、温度が低下した高緯度ではしだいに地球放射量が減少し、太陽放射吸収量と一致するようになる。

98

問1 冬型: イ 夏型: ウ 冬型は西高東低。大陸にシベリア高気圧、東に低気圧。夏型は南高北低型。北太平洋高気圧がはりだしている。

問2 天気図: ア 高気圧の名称: 移動性高気圧 天気が短い周期でかわる。移動性高気圧は温かく乾燥した空気を運ぶ。

問3 ② オホーツク海気団は低音・湿潤。小笠原気団は高温湿潤。

(総合問題)(おまけ)

109

地球に関する文章A・Bを読み、下の各問い(問1~6)に答えよ。

A 地球のマントルは岩石でできているが、(a)高温であるため流動性がある。一方、核の主成分は(ア)である。核は2層に分かれており、外核は液体、内核は固体である。内核が外核よりも高温であるにもかかわらず固体の状態なのは、核の物質の融点が圧力の上昇とともに(イ)なるからである。このような地球深部の状態を反映して、地震波のP波が伝わる速度は、マントルと外核の境界では外核側の方が遅く、外核と内核の境界では内核側の方が速い。

問1 文章中の(ア)・(イ)に入れる語を、それぞれ答えよ。

ア (金属水素 ケイ素 鉄)

イ (高く 低く)

問2 文章中の下線部(a)に関連して、マントルの流動性と関係する現象について述べた文として誤っているものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 大陸上にあった氷床がとけると、その下の地殻はマントルの流動を伴って隆起する。
- ② アセノスフェアは、海洋地殻とマントルとの境界部にあり、リソスフェアよりも流動性が高い。
- ③ 大陸地殻は、高密度で流動性があるマントルに浮いているので、標高が高い地域はモホロビッチ不連続面が深くなる。
- ④ マントルは流動性があるため、長い時間をかけてゆっくりと対流運動をしている。

問3 地殻に関して述べた文として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 海洋地殻の最上部には、流動しやすいアセノスフェアがある。
- ② 大陸地殻上部と海洋地殻は、同じ種類の岩石からできている。
- ③ 海洋地殻の厚さは、地球の半径のおよそ1000分の1である。
- ④ 大陸地殻のなかでは、地震が起こらない。

B 地球表面を覆う比較的硬いリソスフェアは十数枚のプレートに分かれている。そして、これらのプレート境界付近には活発な地震活動が見られる。

西南日本の太平洋沿岸沖合いでは、(ウ)プレートが西南日本弧をのせた(エ)プレートの下に沈み込んでおり、プレート境界では大地震が繰り返し起こってきた。これらの大地震は、大きな津波を伴うことがしばしばあった。

問4 文章中の(ウ)・(エ)にはプレートの名前が入る。それぞれ正しいものに○をせよ。

ウ (太平洋 フィリピン海 北米 ユーラシア) エ (太平洋 フィリピン海 北米 ユーラシア)

問5 文章中の下線部に関して、これらの大地震の発生に関係する断層の種類a~cと、太平洋岸の潮岬や室戸岬で観測される地殻変動のようすについて述べた文d~fとの組合せとして最も適当なものを、以下の①~⑨のうちから一つ選べ。

断層の種類

a 正断層 b 逆断層 c 横ずれ断層

地殻変動のようす

- d 地震の前には緩やかに北東方向に移動し、地震のときには急激に南西方向に移動した。
 - e 地震の前には緩やかに隆起し、地震のときには急激に沈降した。
 - f 地震の前には緩やかに沈降し、地震のときには急激に隆起した。
- ⑨ aとd ⑧ aとe ⑦ aとf ⑥ bとd ⑤ bとe
 ④ bとf ③ cとd ② cとe ① eとf

問6 大地震に伴う津波について述べた文として適当でないものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 断層運動による海底の隆起や沈降によっても、津波が発生する。
- ② 津波の中には高さ数十mにも達して大きな被害をもたらすものがある。
- ③ 湾の奥が狭まっている内湾では、津波の波高は湾の奥に進むにつれて増す。
- ④ 津波の伝わる速さは、水深が浅くなるにしたがって速くなる。

解答

109

問1 ア (鉄) イ (高く)

問2 ② アセノスフェアはマントル内(深さ70-250km)

問3 ③ 地球の半径6400kmを覚えておく!

問4 ウ (太平洋 フィリピン海 北米 ユーラシア) エ (太平洋 フィリピン海 北米 ユーラシア)

問5 ④

問6 ④

