

2021 年度

理 科

最初に、以下の注意事項をよく読んでください。

1. 問題冊子は^{かんとくしゃ}監督者の指示があるまでは開いてはいけません。
2. 監督者の指示にしたがって、解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。問題冊子は受験番号のみを記入してください。
3. 試験問題の内容に関する質問には答えられません。それ以外の用事があるときは手をあげてください。
4. 受験中気分が悪くなったときは、監督者に申し出てください。
5. 解答用紙は持ち帰らないでください。
6. 漢字で書くべきところは漢字で書いてください。

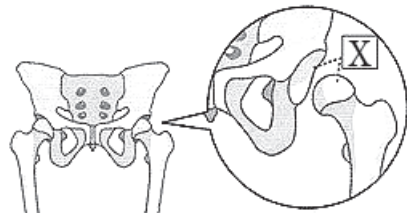
受 験 番 号	
------------------	--

【1】 次の文章を読んで、あとの問題に答えなさい。

私たちのからだにはいろいろな形をした200個以上の骨があり、それぞれの骨には役割があります。そして、これらの骨が組み合わさって骨格をつくります。動物の中でもヒトやウマのように背骨を中心とした骨格をもつ動物をセキツイ動物とよび、セキツイ動物の骨格は体内にあるので内骨格とよばれています。

問1 骨は硬い組織からできていて、水やタンパク質などの成分の他にも多くの成分が含まれています。骨の主成分として水とタンパク質以外に含まれているものを1つ答えなさい。

問2 右図は足のつけ根の骨と骨のつなぎ目の部分を示したものです。この部分について次の問題に答えなさい。

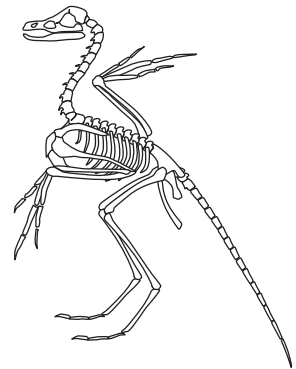


足のつけ根

(1) 骨と骨のつなぎ目の部分を何とよぶか答えなさい。

(2) この部分の骨の表面にはXがあります。Xの名前を答えなさい。

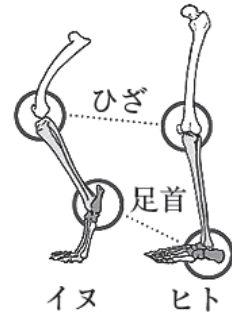
問3 右図はハ虫類と鳥類の中間の特徴をもつ化石として知られる始祖鳥の骨格図です。ハ虫類の特徴としては、『口に歯を持っている』、『前足（つばさ）の先に爪がある』などがあげられますが、これ以外に考えられるハ虫類の骨格の特徴を答えなさい。



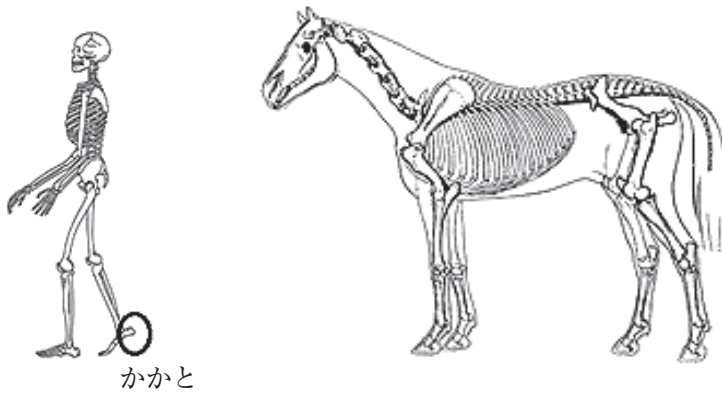
始祖鳥

問4 鳥類は空を飛ぶために他のセキツイ動物に比べて骨の数が少なくなっています。また、骨の構造に特徴があり、空を飛ぶような工夫がされています。鳥類（飛ぶことができない鳥類は除く）の骨の構造にはどのような特徴があるか答えなさい。

問5 イヌとヒトのかかとの骨を比べてみると、イヌはつま先立ちをして、指先で全体重を支えていることが分かります。これはすぐに走り出せる姿勢を保つためです。一方、ヒトはかかとが地面について、かかから指先に向かう足の骨は跳び箱の踏み台のようなアーチ形になっています。このように、ヒトのかかとが地面についている理由と足の骨がアーチ形をしている（土ふまずがある）理由を答えなさい。



問6 ウマでは、ヒトのかかるとに相当する部分はどこですか。問5のイヌとヒトの骨格を参考にして、^{かいとうらん}解答欄のウマのかかるとに相当する部分を丸で囲いなさい。



問7 ヒトがひじを曲げるとき、図1のような上腕二頭筋^{じょうわん}がはたらきます。これはテコの原理を利用したものとよく似ています。



図1

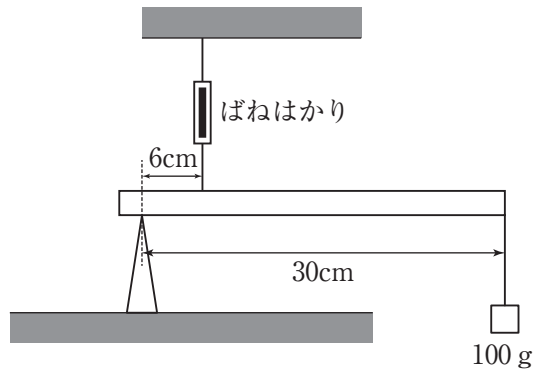


図2

- (1) 力点に相当する部分を図1のア～ウから選び、記号で答えなさい。
- (2) 図2のように、棒とおもりとばねはかりを組み合わせせてつりあわせました。ばねはかりは何gを指しますか。ただし、棒の重さは無視できるものとしてします。
- (3) ひじを曲げて物を持ち上げるときには、より大きな力が必要ですが、運動をする面から考えると利点があります。どのような利点があるのか説明しなさい。

問8 外骨格をもつ生物を1つ答えなさい。

【2】 次の先生とさくらさんの会話文を読み、あとの問題に答えなさい。

先生：昨年の夏、いろいろな天体ショーがあったのですが、何か知っていますか？

さくら：7月に^{すいせい}彗星が見えました。肉眼でも見えるということでしたが、私は^{そうがん}双眼鏡^{きょう}を使って観察しました。

先生：【 A 】彗星ですね。私もカメラで^{さつえい}撮影^{にちぼつ}しました。日没から1時間ほど^た経^たっていて暗かったので、①シャッターを 撮影しました。(写真をさくらさんに見せる)

さくら：彗星の^お尾が太陽と反対側にのびているのがはっきり写っていますね。

先生：その他にも夏至^{げし}の日^しに天体ショーがあったのですが、どんな天体ショーだったか知っていますか？

さくら：知っています。日食が起きたのですよね。

先生：そうです。では、日食がどのようにして起こるか説明できますか？

さくら：はい、日食は太陽が見えなくなる現象で、 ことによって起こります。

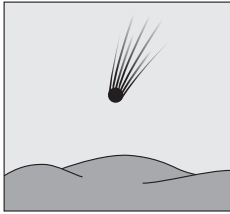
問1 【 A 】にあてはまる彗星の名前を次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. アトラス イ. ネオワイズ ウ. ハレー エ. ハール・ボップ

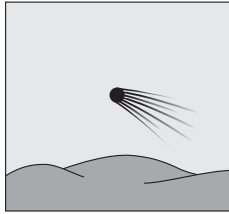
問2 下線部①は先生が彗星を撮影した方法を説明する文です。この方法を「シャッターを」から始まり「撮影しました。」で終わるように に文を入れて答えなさい。

問3 さくらさんが見た写真には北西の空にうかぶ彗星が写っていました。この彗星の尾の向きとして正しい図を次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

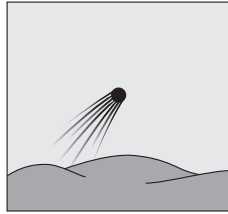
ア



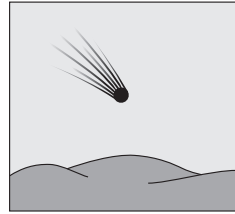
イ



ウ



エ



問4 にはさくらさんが日食のしくみを説明する文が入ります。あなたがさくらさんになったつもりで、日食のしくみを文で説明してください。ただし、文には「地球」「太陽」「月」の3つの単語を使ってください。

表は2020年9月下旬げじゅんから10月上旬じょうじゅんまでの月出の時刻をさくらさんが記録したものに先生が月のよび方や満ち欠けの状態を書き加えたものです。

日にち	月出	月のよび方	月の満欠	旧暦
9月27日	15:25			8月11日
9月28日	16:02			8月12日
9月29日	16:33			8月13日
9月30日	17:02			8月14日
10月1日	17:29	十五夜		8月15日
10月2日	17:54	十六夜	満月	8月16日
10月3日	18:20	立待ちの月		8月17日
10月4日	18:47	居待ちの月		8月18日
10月5日	19:16	【B】の月		8月19日
10月6日	19:49			8月20日
10月7日	20:27			8月21日
10月8日	21:10			8月22日
10月9日	22:00			8月23日
10月10日	22:57		半月	8月24日

先生：さくらさん。『中秋の名月』って知っていますか。

さくら：知っています。秋に満月を見ながらお団子を食べることですよね。

先生：少し違うかな？ 中秋の名月とは旧暦きゅうれきの8月15日の夜に見える月のことで、この夜にお月見をする習慣はありますが、満月とは限らないのですよ。

さくら：え～っ。中秋の名月は満月ではないのですか？

先生：もちろん中秋の名月が満月になることもあります。2020年は中秋の名月が10月1日で、満月は10月2日だったのです。しかし、中秋の名月と満月がずれるといっても1～2日のことなので、中秋の名月はほぼ満月に近い丸と考えていいと思いますよ。

さくら：先生。月にはいろいろなよび方があるのですね。

先生：そう、旧暦の15日の月は『十五夜』と書いて『じゅうごや』といい、16日の月は『十六夜』と書いて『いざよい』といいます。この頃の月出の時間はどのように変わっていますか。

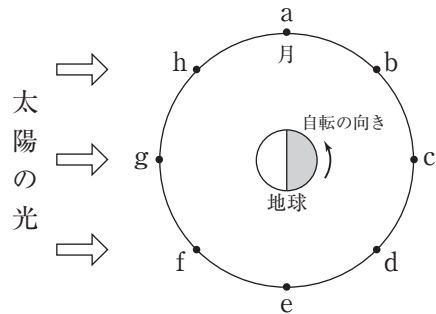
さくら：日によって少し幅がありますが、月出は30～60分程度遅くなっています。

先生：そうですね。これは今も昔も変わらず、月出の時間は毎日少しずつ遅くなっていきます。旧暦の17日は太陽が沈んだ後に月が出てくるまでに立って待っていたので『立待ちの月』、18日の月は座って待っていたので『居待ちの月』といいます。居には座るという意味があるのです。

さくら：では、旧暦の19日の月は【 B 】の月ですね！

問5 あなたが旧暦の19日の月に名前を付けるとしたらどんな名前を付けますか？旧暦の17日や18日の月と関連させて【 B 】に当てはまるような月の名前を考えて答えなさい。

問6 右図は地球と月の関係を表したもので、a～hは地球の周りを回る月の位置を示したものです。次の問題に答えなさい。



(1) 10月10日の月の位置を右図のa～hから1つ選び、記号で答えなさい。

(2) hの位置にある月から地球を見たときどのように見えるか解答欄の図に書き込みなさい。ただし、図の点線は地球を表しており、影になっている(暗い)部分を黒く塗りつぶすように書くこと。

問7 地球から太陽と月を見るとほぼ同じ大きさに見えますが、実際に大きさを比べると太陽の直径は月の直径の400倍の大きさがあります。太陽から地球までは光の速さで500秒かかるものとして、月から地球まで光の速さで何秒かかるか求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して小数第1位までの数値で答えなさい。

問8 さくらさんは図1のように五円玉を持った手をいっばいに^の伸ばして五円玉の穴を通して満月を見ました。そこから少しずつ五円玉を顔に近づけていくと五円玉の穴の大きさと満月の大きさが同じに見えました。このときの五円玉から目までの長さ（図2のx）は何cmか求めなさい。ただし、計算に必要な条件は下に示した値を用い、答えは小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

月の直径は3500 km 月から地球までの距離は38万 km 五円玉の穴の直径は5 mm
--



図1

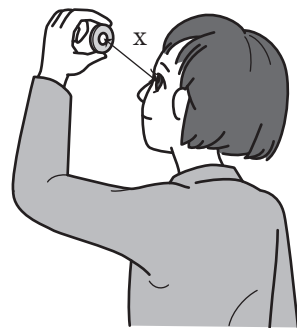


図2

【3】 図を参照しながら次の文を読み、あとの問題に答えなさい。

海洋にはいくつかの大規模な水平方向の流れがあります。海洋表層の循環は主に海上を吹く風が海面に及ぼす力により生じ、地球の自転の影響によって“西岸強化”とよばれる現象が見られます。北半球の中緯度を例にすると太平洋の西側では強い北向きの流れがあり、その東側はゆっくりとした南向きの流れができています。極に近い亜寒帯の領域ではこの流れと逆向きの（ a ）回りの大きな流れとなっています。

南米のペルー沖を流れる海流は周囲より冷たい寒流です。異常気象をもたらすとされている【 ① 】現象は平常時よりも赤道付近の海水温が広範囲で高い状態が一定期間続く状態をいいます。この現象が生じる原因は、南米付近の冷水の量や東風の強さの違いによるためではないかとされています。この現象が長期間続くと日本でもその影響により異常気象がもたらされ冷夏・暖冬の傾向が強くなるといわれています。

サンマやマイワシなどはこれらの海流によって日本近海の漁場にやってきます。産卵場で孵化した稚魚は（ b ）によって北上し、夏は北の餌場でからだを成長させて、秋になると南下し産卵場へと戻って冬を過ごします。近年、日本沿岸（近海）のサンマの漁獲量が減少していますが、この原因は資源の減少というよりも他の影響の方が大きいのではないかと考えられています。図3で示すように日本周辺の水温が低い年は日本の近くを回遊して南下し、日本周辺の水温が高い年は日本からかなり離れた遠洋を南下することが分かってきました。

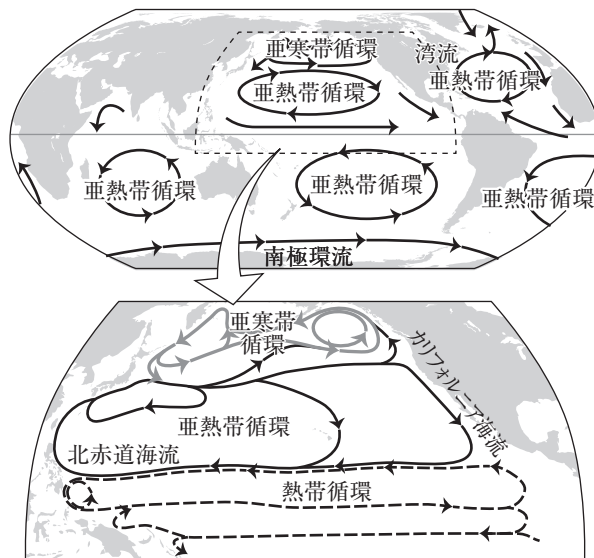


図1 海洋表層の循環の模式図

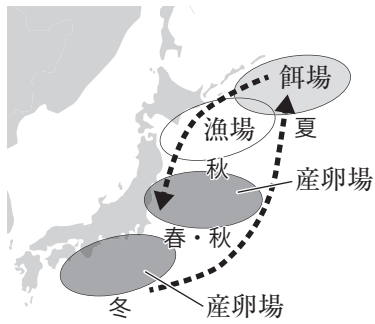


図2 サンマの回遊

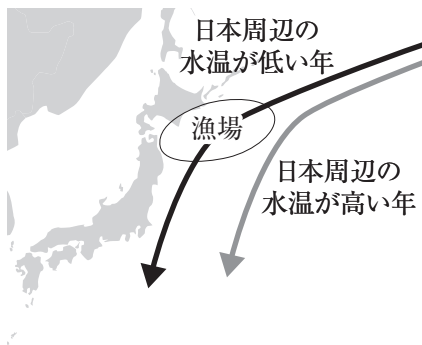


図3

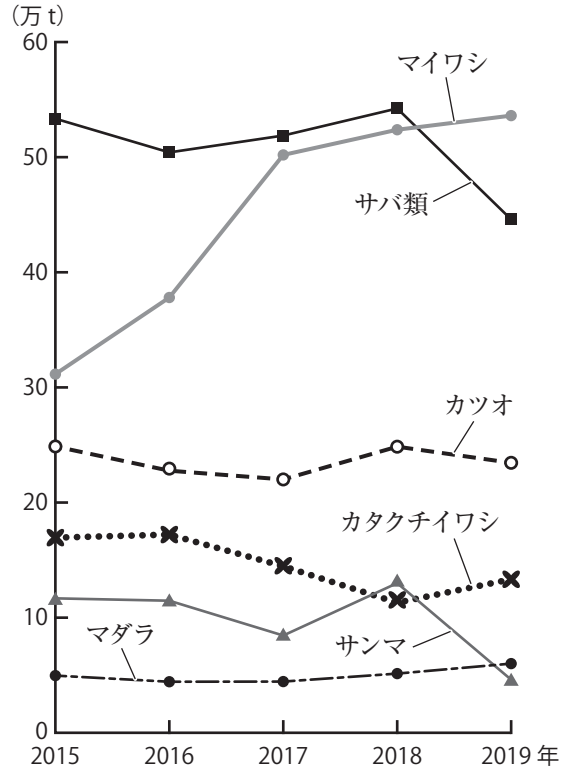


図4 海面漁業主要魚種別漁獲量の推移

農林水産省 農林水産統計資料をもとに作成

問1 文中の (a)、(b) に入る適切な語句を、また下線部 c で南下の助けとなる海流の名前を次の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

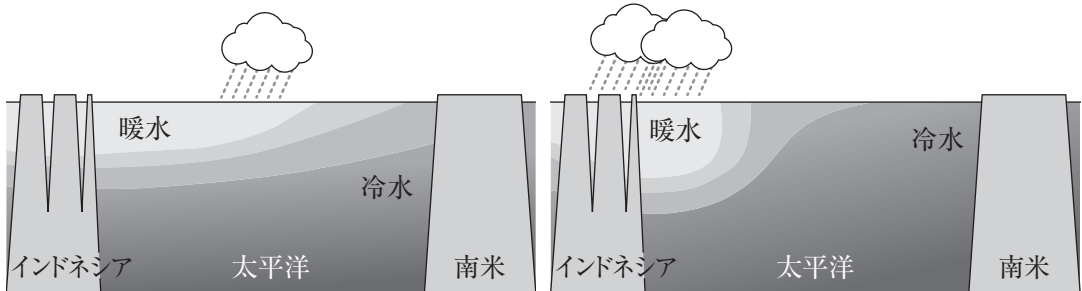
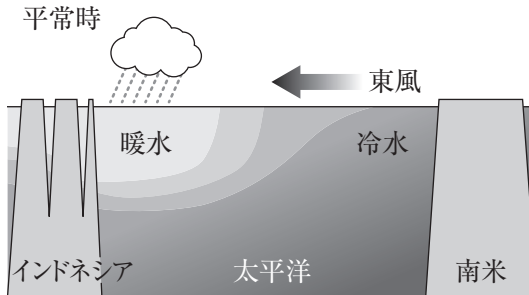
- | | | | |
|----------|-------|----------|--------|
| ア. 南赤道海流 | イ. 親潮 | ウ. リマン海流 | エ. 黒潮 |
| オ. 北 | カ. 南 | キ. 時計 | ク. 反時計 |

問2 文中の【 ① 】現象について次の問題に答えなさい。

(1) 【 ① 】に入る語句として適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ヒートアイランド イ. ブロツケン ウ. ラニーニャ
エ. フェーン オ. エルニーニョ

(2) 平常時の図をよく見て、【 ① 】現象が生じているときの図と東風の強さとの関係として正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。



図A

図B

- ア. 図A 強い
イ. 図A 弱い
ウ. 図A 平常と同じ
エ. 図B 強い
オ. 図B 弱い
カ. 図B 平常と同じ

問3 サンマ漁は日本の近海で行われます。2017年の日本の近海の海水温は高かったと考えられるか、低かったと考えられるか。また、そのように考えた理由も答えなさい。

問4 サンマとマイワシの回遊はよく似ており、冬場は南の産卵場で過ごし、夏場は北の餌場でプランクトンを食べ過ごします。2018年にサンマの漁獲高は回復しましたが、水揚げされたサンマは例年に比べて小ぶりでやせているものが多いです。その原因として考えられることを答えなさい。

