

2023 年度

2/3 合科型 入学試験

合科型論述テスト

注意

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は2枚あります。放送の指示にしたがって、問題冊子に受験番号・氏名を記入します。次に、それぞれの解答用紙の指定された場所にQRコードシールをはり、受験番号・氏名を記入します。
3. 試験時間は60分です。
4. 問題冊子は、1ページから9ページまで印刷してあります。試験が始まったら最初に確認し、足りないページがあったら申し出てください。
5. 答えはすべて解答用紙に記入してください。
6. 試験が終わった後、問題冊子・解答用紙とも回収します。

共立女子中学校

受 験 番 号	氏 名
G	

次の会話文は、中高合同で活動している科学研究部で、高校生の共子さんと中学生の立子さん、そして先生が話をしている場面です。これを読んで、後の各問いに答えなさい。

立子：先輩^{せんぱい}、こんにちは。修学旅行は楽しかったですか。

共子：立子さん、こんにちは。もちろん楽しかったし、いろいろ勉強にもなったよ。印象的だったのはグラバー園（写真A）ね。

立子：高校の修学旅行は九州でしたよね。グラバーというのは人の名前ですか。

共子：そう。グラバーさんは日本の鉄道や造船分野に関わったり、炭鉱を経営したり、日本の近代化に貢献した人なの。旧グラバー住宅は、長崎にある日本最古の木造洋風建築物で、とても雰囲気^{ふんいき}が良かったよ。2015年に世界遺産に登録された「①明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産のひとつでもあるの。

立子：造船といえば、長崎の大きい造船所は有名ですね。

共子：それもバスの中から見えたよ。すごく大規模でびっくりしちゃった。それにしても製鉄業が世界遺産になっているなんて意外だな。

立子：鉄は私たちの身の回りでもたくさん使われているけれど、鉄が産業を大きく進歩させたということですね。

共子：この前ニュースで言っていたけど、2021年の世界の粗鋼生産量国別ランキングで、日本が第3位だったって。

立子：②日本には生産量の多い製鉄所がありますからね。でも、鉄鉱石（写真B）は日本でたくさん採れるのかな……。



写真A



写真B

先生：共子さん、修学旅行ではたくさん学びがあったようだね。立子さん、鉄鉱石は世界のいろいろな国から産出されるけれど、日本の産出量は少ないね。

立子：そういえば、鉄鉱石がたくさん採れる国とあまり採れない国がありますね（図1）。

鉄鉱石の産出量が多い国



(『世界国勢図会 2021/22年版』矢野恒太記念会 より作成)

図 1

共子：その^{ちが}違いはなぜできたのですか。

先生：大昔、海中に溶けている状態だった鉄が、海中の酸素と結びついて別の物質になり、海底にたい積したんだ。これが鉄鉱石で、鉄鉱石を多く含む^{みく}地層を鉄鉱床^{てつこうしょう}というんだよ。現代の私たちは鉄鉱床から鉄鉱石を^ほ掘り起こし、それを原料として鉄を作っているんだ。

立子：大昔って、いつぐらいですか。

先生：すごく前の話だよ。まだ動物や植物が地球に現れる前のことだから、自然^{かんきょう}環境や地形が今とは全然違ったんだよ。

共子：なるほど。鉄鉱石がたくさん採れる国には鉄鉱床があり、鉄鉱床があるということは、そこは（ ③ ）と言えるんですね。

先生：そのとおり。それが現在の鉄鉱石がたくさん採れる国とあまり採れない国との違いなんだよ。

立子：それにしても、水に溶けている状態の鉄なんて存在するんですね。鉄といえば硬い物質というイメージがあるのに。

先生：そう、同じ鉄でも実はいろいろな状態の鉄があり、その中には水に溶けるものもあるんだ。現在の海水中にはほとんどないけれど、大昔の海水中にはそのような鉄が大量に溶けていて、それが鉄鉱石のもとになったんだね。

共子：鉄が酸素と結びつくというのは、中学のときに理科の実験でやりましたよね。

先生：そうだね。でも立子さんはまだ授業で実験していないようなので、やってみよう。

共子さんと立子さんは実験器具を準備しました。

先生：せっかくだから、共子さんに実験をやってもらおうか。

共子：わかりました。これはスチールウールと言って、鉄を糸状にした物で（写真C）、台所の金属たわしとしても使われているよ。

立子：本当だ。光が当たると反射しているように見えますね。

共子：まず、このスチールウールの重さをはかっておこうね（写真D）。そして、ガスマッチの火を近づけると……（写真E）。

立子：あっ、光り出した（写真F）。まるで紙が燃えているみたいです。

共子：熱いからさわらないでね。

先生：いま、鉄と酸素が結びつくという反応が起こっているんだね。

立子：先生、反応が終わったみたいです。もとのスチールウールとは全然違う色になっています（写真G）。

先生：電気を通したり磁石にくっついたりする鉄の性質もなくなって、鉄とは違う物質になっているんだ。

共子：そして、さっき重さをはかったてんびんにのせてみると……。

立子：あっ、重くなってる（写真H）。



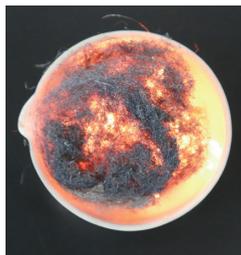
写真C



写真D



写真E



写真F



写真G



写真H

先生：④結びついた酸素の分だけ重くなっているんだね。さっきの大昔の鉄鉱床の話も、実はこの実験の原理で考えることができるんだ。

共子：なるほど、この実験と海で鉄鉱石ができた話は、どちらも鉄と酸素が結びつくこととしてとらえることができるんですね。

先生：そして海水中の酸素というのは、(⑤) をする生物がある時期に海水中に出現して爆発的に増えたことでたくさん作られたんだ。⑥鉄鉱床がつくられるのに生物が大きなはたらきをしたともいえるね。この生物のなかまはとても小さくて目に見えないけれど、今でもたくさん生きているよ。

共子：近代産業の原料ができることに、人間が現れるずっと前の生物の活動が影響を与えているなんておもしろいですね。

先生：鉄鉱石は鉄が酸素と結びついてできたのだけれど、鉄鉱石を利用する製鉄では、逆に酸素を取り除く作業をやっているんだ。生物だって、鉄が酸素と結びついたり離れたりする性質を体内のいろんな生命活動に役立っているんだよ。もちろん人間もそうなんだ。

共子：そういえば、母は毎日鉄分が入ったサプリメントを飲んでますよ。

立子：私も先日、貧血ひんけつになった時に、保健室の先生から鉄分を多くとるようにすすめられました。

先生：うん、体内では鉄分は血液中に多く含まれるんだよ。それで、⑦鉄分が不足すると貧血という状態になるんだ。

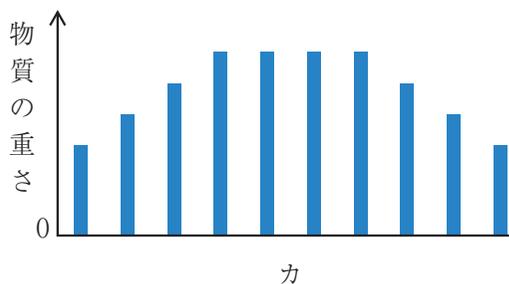
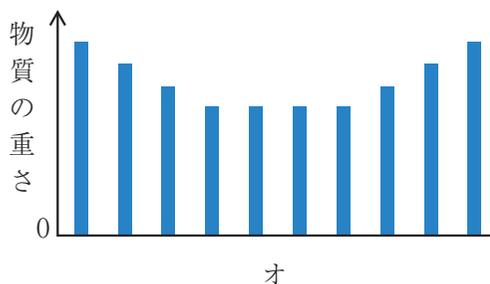
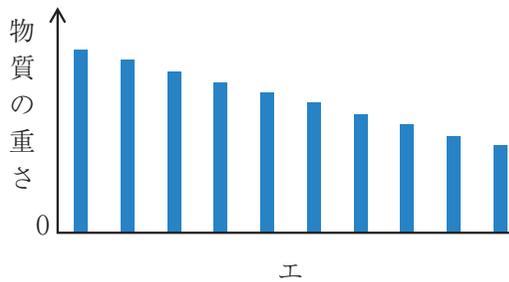
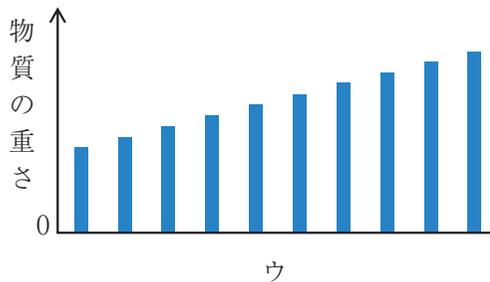
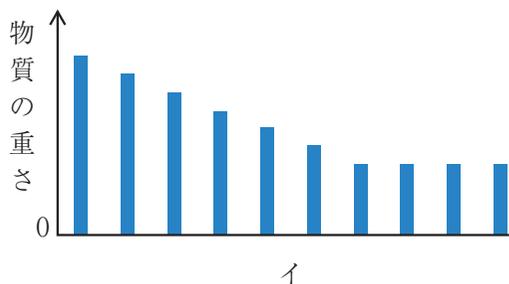
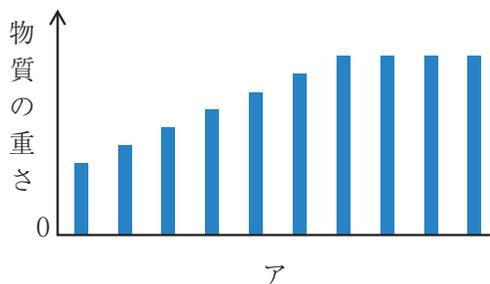
共子：人体の健康にも鉄が役立っているとは、不思議な感じがするな。

先生：産業の発展や⑧社会の変化、人体に注目してみると、改めて人と鉄との関係が分かってくるね。

立子：他にはどんなものが人と関係があるのかなあ。

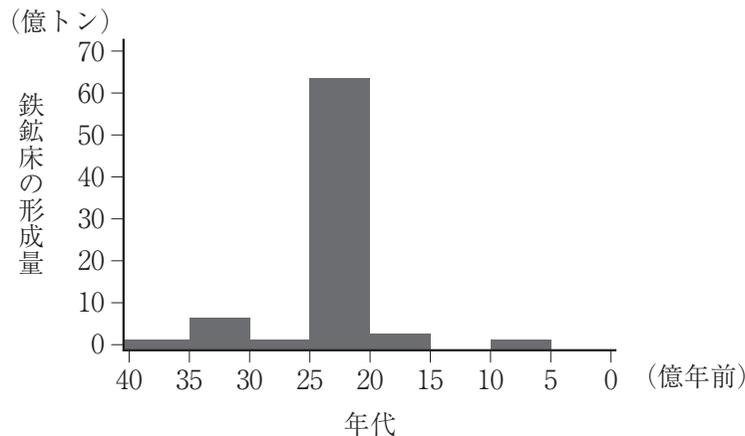
共子：身近なものほど人との意外な関わりが見つかるんじゃないかな。いろんな視点で考えてみようか。

- (1) 会話文の内容から判断して、実験Ⅰ、実験Ⅱの結果をグラフにするとそれぞれどのようなになると考えられますか。後のア～カから最も適切なものを1つずつ選び、記号で書きなさい。ただし、いずれのグラフもたて軸をはかりの上の物質の重さとし、また、実験Ⅰ、実験Ⅱとも十分な量の空気が与えられる状態で行い、反応はスチールウールのどの部分でも均等に起こったものとします。なお、同じ記号は1度しか使えません。
- (2) (1)において、実験Ⅱの結果がなぜそのグラフになると考えたのか、理由を説明しなさい。ただし、「鉄」と「酸素」ということばを必ず使うこと。



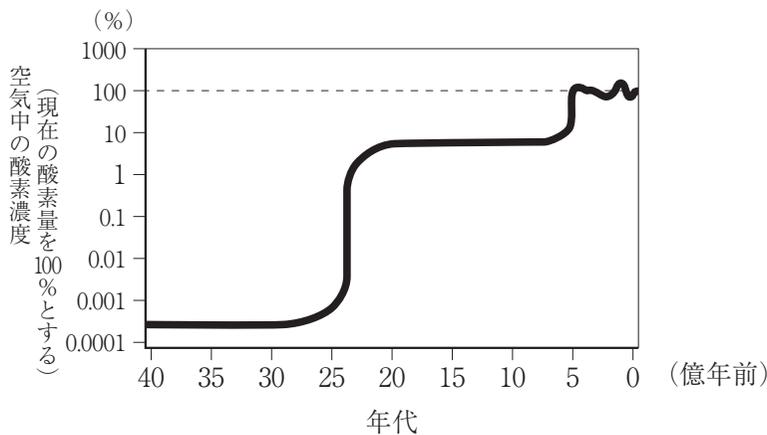
問5. 空らん（⑤）には、植物なども行う生物の活動を示すことばが入ります。そのことばを漢字3字で書きなさい。

問6. 下線部⑥について、次の図3は鉄鉱床ができた時期を、図4は空気中の酸素濃度^{のうど}の変化を示したものです。図3をみると、鉄鉱床ができたのはある年代（25億年前から20億年前）に集中し、この年代より前にも後にも鉄鉱床はほとんど形成されていません。それぞれの理由を会話文の内容や図3、図4をふまえて説明しなさい。



(松本良・浦辺徹郎・田近英一^{わくせい}『惑星地球の進化』放送大学教育振興会^{しんこう}より作成)

図3



(川上紳一・藤井直之『現代地球科学』放送大学教育振興会より作成)

図4

問7. 下線部⑦について、貧血^{しょうじょう}の症状のひとつに「めまい」があります。貧血によるめまいは脳や神経が酸素不足になるために起こり、鉄分をとると改善します。鉄分をとることで血液のはたらきがどう変化するか説明しなさい。

問8. 下線部⑧に関して、11世紀以降のヨーロッパにおいて、鉄は社会に大きな影響を与えました。次の図5、図6は、このときの農業の様子を描いています。これらの図を参考にして、農業において鉄はどのように使用されたと考えられるか、1つあげて説明しなさい。また、鉄を農業に使用して生産量が増えた結果、当時の社会にどのような影響を与えたと考えることができるか、1つあげて説明しなさい。



図5



図6

(図5・図6『グローバルワイド最新世界史図表 三訂版』第一学習社より作成)

問9. 会話文の内容から、人にとって「鉄」とはどのようなものだと読みとることができ
ますか。解答らんに合うように、2つの側面から説明しなさい。ただし、解答はたて書き
で書きなさい。

問10. 問9で答えた2つの側面を持つ「鉄」のように、次のア～カは人にとって様々な面で
重要な役割を担になっているものだと考えられます。ア～カから1つ選び、どのような役割
を担っているかを**2つ**考え、それぞれ **80字～100字**で説明しなさい。その際、必ず具体
例をあげて説明すること。

ア. お金 イ. 学校 ウ. 紙 エ. ことば オ. 植物 カ. 水

ただし、問10の解答にあたっては、以下の点にも注意すること。

- ・ 解答はたて書きで書きなさい。
- ・ 選んだ記号を**丸で囲み**なさい。
- ・ 書き出しは1マス空けずに、最初のマス目から書きなさい。
- ・ 段落分けはしないこと。
- ・ 句読点や「」()なども必ず1マス使うこと。
- ・ 句読点が行の先頭にきてしまう場合でも、1マス使うこと。
- ・ 文末の表現は「です・ます」でも「だ・である」でもよいが、どちらかに統一すること。

(問題はこれで終わりです)

