

入試体験会
12月23日



2016年度
宝仙学園中学校共学部 理数インター
公立一貫入試対応入試問題

適性検査Ⅱ

12月23日実施／入試体験会

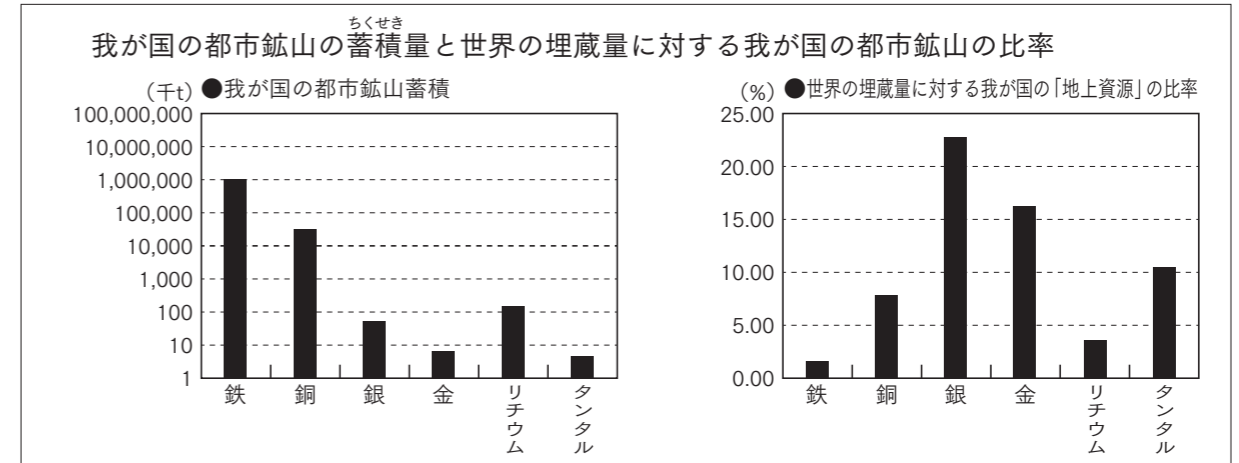
【注意事項】

1. 試験時間は45分です。
2. 問題は3ページから10ページまであります。
3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
4. 解答用紙は3枚あります。3枚とも受験番号、氏名を記入してください。

深呼吸してみよう！落ち着いて力を出し切ってください。



表5



かんきょう
環境省

表6

	国内需要量 (トン)	小型電子機器に含まれる金属の推計量 (トン)	国内需要比
鉄	94,291,000	230,105	0.2 %
アルミニウム	4,002,000	24,708	0.6 %
銅	1,763,000	22,789	1.3 %
銀	1,870	68.9	3.7 %
金	166	10.6	(D) %

環境省資料より作成

問題4 仮に平成23年度に日本で製造された携帯電話約4,000万台のすべてから金の回収ができたと仮定すると、金額に換算しておよそいくらになりますか。下線部(2)を参考にして、次のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 800万円 イ 8億円 ウ 80億円 エ 8兆円

問題5 表6の資料の(D)の数値を求めなさい。ただし、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

問題6 (3) 私たちが考えていかなければならないこととありますが、あなたが実行できることにはどのようなことがありますか。具体的に答えなさい。

理子さん：表1の資料を見ると、金や銀の地殻の中に含まれる量はとても少ないですね。

宝田先生：そうですね。日本でも以前は北海道から九州まで広範囲にわたる産地から金が採掘されましたが、鉱山の閉山が相次ぎ、必要な金属資源のほぼ全量を海外に依存する状況となっています。ただし、眠っている資源はあります。理子さんは「都市鉱山」という言葉を聞いたことはありますか？

理子さん：うーん…。都市の中に金属が埋もれているということですか？

宝田先生：さまざまな使用済みの製品の中には、原材料として使用した有用な金属資源が多く含まれています。そこから金属資源を回収して再利用することができれば、新たに鉱山から採掘する天然資源の量を減らすことができます。

理子さん：携帯電話の中に微量の金などが使われていると聞いたことがあります。でも微量なので、回収しても資源として使える量が集まるのでしょうか？

宝田先生：表5を見てください。日本にどれだけの金属資源が存在するのかを推計する研究が行われています。その結果によれば、金ならば6,800 トンになり、これを世界全体の金の埋蔵量に占める割合で考えると16.36%となります。(2) 携帯電話の本体(140g)には金が48mg(200円相当)程度含まれていますが、これは、鉱山で鉱石52.8kgを採掘して得られる資源の量に匹敵します。

ただし、この数値には、現在まだ使用中の製品や廃棄物として埋められたものなど、ただちに資源を回収することができないものも多く含まれています。

理子さん：貴重な金属資源を回収せずに埋めてしまうのですか？

宝田先生：平成21年に再利用されずに埋め立てられた金属廃棄物の量は、一般廃棄物で約53万トン(発生量の約34%)です。

理子さん：それではせっかく眠っている資源があっても使えないことになりますね。

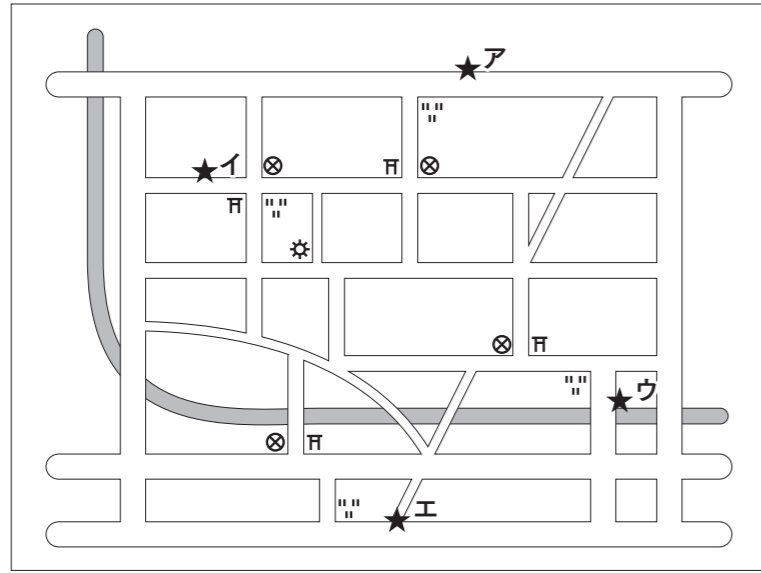
宝田先生：廃棄物以外にも使われないまま家庭で保管(退蔵)されている製品も相当数あり、携帯電話や携帯音楽プレイヤーなどの小型電子機器の退蔵率が高いという調査結果も出ています。仮に小型電子機器に含まれる金属で国内の金属の需要量をまかなうとすると、かなりの割合になります(表6)。限りある資源のために、(3) 私たちが考えていかなければならないことはいくつもあるようですね。

問題は次のページから始まります。

1

次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

理子さんと数也先輩は地図を見ながら話をしています。



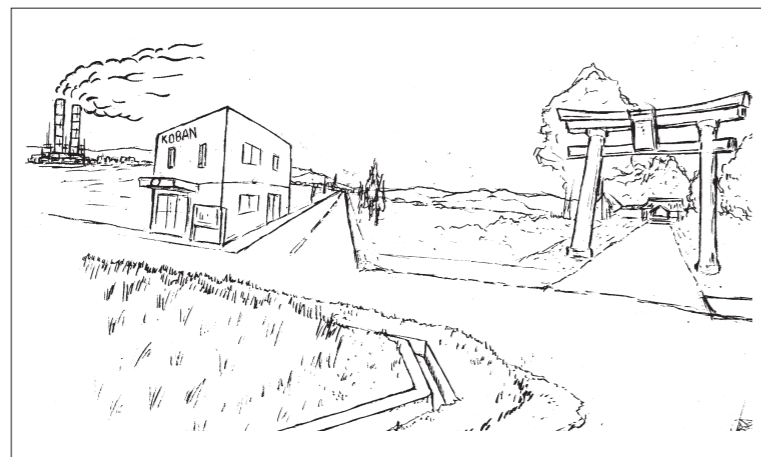
理子さん：先輩、旅行楽しかったですか？

数也先輩：うん、すごく充実していて楽しかったよ。

理子さん：どんな所に行ったのですか？

数也先輩：いろんな所に行ったよ。スケッチをしたり、写真を撮ったりして記録を残したから、見てみて！

数也先輩がスケッチを見せてくれました。



理子さん：地図で言うと… (1) ここから見た景色ですね。

数也先輩：そうだよ。よくわかったね。

理子さん：何がどの方向に描かれているかを考えれば、わかりましたよ。

表1 地殻中の代表的な金属

金属	地殻 100 g 中に含まれる重さ (g)	発見された年代
アルミニウム	8.23	19 世紀
鉄	5.63	紀元前 5000 年以前
銅	0.0055	紀元前 7000 年以前
銀	0.000007	紀元前 3000 年以前
金	0.0000004	紀元前 2600 年以前

資料：The Periodic Table of Elements 出典：「金属の話」井口洋夫著 より作成

表2

硬貨	使われている金属
1 円	「 A 」 100%
5 円	「 B 」 60 ~ 70% 亜鉛 40 ~ 30%
10 円	「 B 」 95% 亜鉛 3 ~ 4% スズ 1 ~ 2%
50 円	「 B 」 75% ニッケル 25%
100 円	「 B 」 75% ニッケル 25%
500 円	「 B 」 72% 亜鉛 20% ニッケル 8%

資料：日本銀行

表3

金属	1 cm ³ あたりの重さ (g)
アルミニウム	2.7
鉄	7.9
銅	9.0
銀	10.5
金	19.3

資料：化学便覧

表4

酸化物	酸化物から金属を取り出す方法
酸化アルミニウム	2015℃で溶かした後に電気を使って分解する
酸化鉄	1565℃で金属と酸素に分解する
酸化銅	1232℃で金属と酸素に分解する
酸化銀	200℃で金属と酸素に分解する
酸化金	160℃で金属と酸素に分解する

資料：化学便覧

問題1 表1の中から「 A 」～「 C 」の金属を選び、答えなさい。

問題2 下線部 (1) で利用されている金属「 B 」の利点を答えなさい。

問題3 表1のアルミニウムについて、他の金属と比べてわかることを書きなさい。また、なぜそのようなものか。表4の資料を元に説明しなさい。

3 次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

理子さん：財布の中に硬貨がたまっていました。先生、硬貨はどんな金属でできているのですか？

宝田先生：硬貨に使われる金属は、主に表1にあるような昔から身の回りに多く見られた金属です。

理子さん：たしか、大昔は金や銀も硬貨に使われていたのですね。今は記念硬貨でしか見かけません。

宝田先生：地殻（地球の表面部分）中の金属は酸素と結びついた酸化物の形で存在することが多く見られます。金属が「さびる」という現象は酸化です。金や銀は酸化されにくい金属なので、純粋な金属の状態で見えやすかったのでしょうか。

理子さん：現在の日本で使われている硬貨も表1の中の金属ですか？

宝田先生：そうですね。主な金属は表1の中のものが使われます。硬貨の成分は表2を見てください。

1円硬貨の成分は「A」100%ですが、「A」は1cm³あたりの重さがとても小さく、1円硬貨1枚(0.37cm³)の重さは1gです(表3)。また、10円硬貨は「B」が95%、亜鉛3~4%、スズ1~2%の「合金」です。何種類かの金属を混ぜ合わせた「合金」は、元の金属より性能を向上させることができます。

理子さん：10円硬貨は、あの赤い色から「B」が100%だと思っていました。100円硬貨や50円硬貨は銀色ですが、これは「C」でできているのだと思っていました。

宝田先生：「C」は国内で生産量の一番多い金属で建築材にも使われますが、赤くさびやすいので、硬貨には向きません。

理子さん：1円硬貨以外のものにすべて「B」が使われています。色も変わるのですね。

宝田先生：合金は混ぜ合わせる金属の量によって、色や性質が変わります。5円硬貨の合金は英語では「ブラス」といい、音の響きが良いために楽器などにも使われています。

なぜ硬貨に「B」の金属が使われるのかを考えてみましょう。「B」には、比較的安価なこと、加工しやすく、さびにくいという点に加えて、もう1つの利点があります。(1)この利点のために、「B」はドアノブや手すりなどにも利用されていますし、花びんに10円硬貨を入れると切り花が長持ちすると言われていいます。また、「B」は人類が初めに利用した金属と言われていますが、これは「B」を含む鉱石が火の中に落ちたところ、火が消えた後に純粋な金属が現れたことで発見されたそうです。このように、酸化した金属を含む鉱石を加熱すると、純粋な金属を取り出すことができます。

問題1 (1)ここが示す場所はどこか、地図中のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。また、その地点からどちらの方角を見ているのか、八方位(北・北東・東・南東・南・南西・西・北西)で答えなさい。

数也先輩：さすがだね。他には写真があるけど、見てみる？

理子さん：はい、ぜひ。

理子さんは数也先輩の写真の中から、気になる写真を見つけました。



監視中 (2)

理子さん：これは畑の写真ですね。真ん中に写っているのは何ですか？

数也先輩：監視カメラだよ。畑の中に監視カメラがあるなんて初めて見たから、思わず撮ってしまったんだ。

理子さん：確かに・・・田畑に監視カメラが設置されているところ、見たことありませんね。何で設置したのでしょうか？

数也先輩：監視カメラの下には(2)監視中と書いてあったよ。農家の人に話を聞いたら、畑の土が汚染されてしまうこともあるのでそのままにできない、元に戻すためには費用もかかってしまうんだと言って、すごく困っていたよ。

問題2 監視カメラが田畑に設置される理由として考えられることは何ですか。

(2)にあてはまるように答えなさい。

理子さん：そういうことなのですね。最近、(3)あちこちに監視カメラがあるなあとは思っていましたが、田畑にまであるなんて。驚いてしまいますね。

数也先輩：そうだね。いろいろと考えさせられる旅行だったなあ。

問題3 (3)あちこちに監視カメラがあることについて、賛成の立場の人は犯罪を防ぐ効果があることなどを理由としてあげます。一方で、反対の立場の人もあります。反対の立場の人があげる理由として、どのようなことが考えられるか、説明しなさい。

次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

数也君と理子さんは、宝田先生から出題された、**図1**のような「ブドウ数字パズル」について考えています。

宝田先生：まずはルールの確認をしようか。

理子さん：はい。6つの丸の中の**ア**から**カ**には、1から6までの数が1つずつ入るのですよね。

宝田先生：そうだね。でも、ただ数字を入れていくだけではなくて、上から2段目、3段目の丸には、その丸の右上と左上の数字の差が入るようにするのですよ。

数也君：つまり、例えば**ア**に5、**イ**に1が入った場合は、**エ**には4が入るといことですね。

宝田先生：その通り。うまく1から6までの数を書き入れることはできるかな。

数也君：とりあえず、いろいろな数字を入れてやってみようかな。

理子さん：そうね。やってみましょう。

問題1 数也君は**図2**のように、**ウ**に**6**、**オ**に**4**が入るような答えをみつけました。残りの数字を、解答用紙の図に書き入れなさい。

数也君：何通りかの答えをみつけることができたけど、効率よく答えをみつける方法はないのかな？

理子さん：でたらめにやってもなかなか正解が出ないものね。何か、いい考え方はないのですか、宝田先生？

宝田先生：そうですね。数の性質を考えながら答えを探してみましようか。1から6までの数字のうち、**偶数**、**奇数**はそれぞれ3つありますね？

理子さん：1、3、5が奇数で、2、4、6が偶数です。

宝田先生：では、偶数と偶数の差は偶数かな？奇数かな？

数也君：それは偶数です。

宝田先生：では、偶数と奇数の差は偶数かな？奇数かな？

理子さん：それは奇数です。

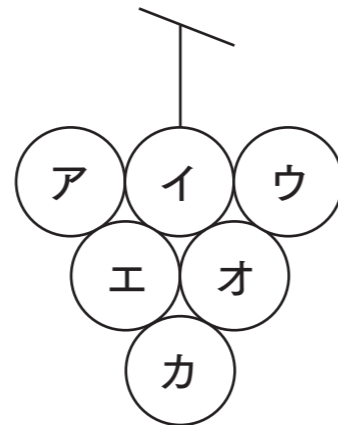


図1 ブドウ数字パズル

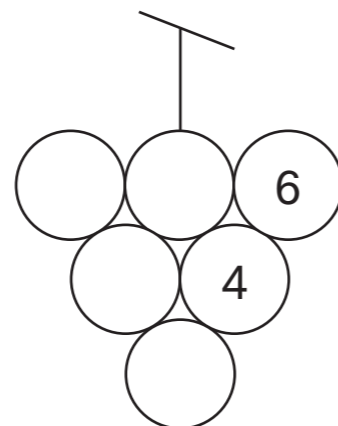


図2 数也君がみつけた答え

宝田先生：2人ともその通り。奇数と奇数の差は偶数であることもふまえて、ブドウ数字パズルの1番上の段に入る数字を、偶数か奇数かだけで考えてみよう。

問題2 **図3**はブドウ数字パズルの1番上の段に左から偶数、奇数、偶数を入れたものです。偶数は「ぐ」、奇数は「き」と表しています。このとき、残りの空らんにあてはまる「ぐ」と「き」を解答用紙の図に書き入れなさい。

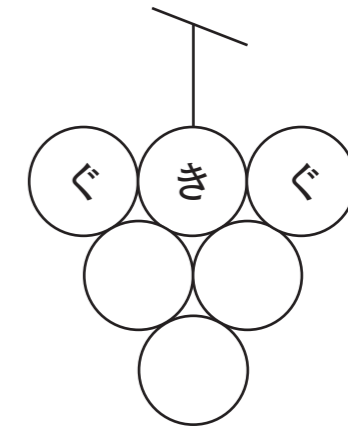


図3

理子さん：一番上の段に左から偶数か奇数を入れる方法は…、全部で8通りあるみたいね。

数也君：その中で、一番上の段が全部偶数の場合だと、他のところも全部偶数になってしまうね。

理子さん：ほんとうだ。他のもやってみると…、なるほど、(1)ありえないものがいくつか出てきますね。

宝田先生：その通り。それらを除いて考えていけば、少しは効率がよくなるのではないかな。

問題3 (1)ありえないものがいくつか出てきますね。とありますが、どのような場合のことを言っているのか、解答用紙の図の空らんを「ぐ」と「き」でうめ、その理由を答えなさい。ただし、一番上の段が全て偶数であるもの以外で答えなさい。

問題4 **問題1**の答え以外のものを2つ解答用紙の図に書き入れなさい。また、答えをみつける上で気がついた「効率よく答えを見つける方法や法則」を偶数と奇数以外のものので、できるだけ書きなさい。