

平成 31 年度入学者選抜

# 前期選抜 小論文問題 2

## 自然探究科・国際探究科



### 小論文検査実施上の注意事項

1. 机上の問題用紙・解答用紙には、指示があるまで手を触れないこと。
2. 検査の開始と終了は、チャイムの鳴り終わりとする。
3. 検査時間の半ばと終了5分前に、残り時間を知らせる。なお受検者は、各自の時計を使用してもさしつかえないが、時計以外の機能や、アラームなど音の出る機能を作動させないこと。
4. 検査開始の指示があったら、問題用紙の1ページ～4ページがあること、解答用紙が1枚あることを確認すること。
5. 印刷が不鮮明な箇所やページの欠けているところがあった場合は、手を挙げて検査係員に知らせ、指示を受けること。ただし、問題の意味や内容についての質問は受け付けない。
6. 解答用紙には、受検番号を算用数字で記入すること。
7. 解答はすべて、解答用紙の枠の中に記入すること。メモなどは問題用紙の余白を利用しても良い。
8. 解答用紙にマスがある場合は、句読点、「」や『』、算用数字などもそれぞれ1字と数え、必ず1マスに1字ずつ書くこと。なお、行の最後のマスには、文字や句読点などを一緒に書かず、句読点などは次の行の最初のマスに書くこと。
9. 検査時間中の退室は許されない。ただし、検査中、気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりした場合は、手を挙げて検査係員の指示を受けること。
10. この問題用紙は検査終了後、各自持ち帰ること。

長野県松本県ヶ丘高等学校



海洋プラスチックごみについて書かれた新聞記事と資料（図1、表1・表2）を参考に次の問いに答えなさい。

世界の海に漂うプラスチックの微細なごみ「マイクロプラスチック」への懸念が国際的に強まっている。日本近海は特に汚染がひどいとの分析もある。全体像や生態系などへの影響は未解明だが、悪影響がはっきりしてからでは遅い。問題の大きさと広がり認識するとともに、国際的な取り組みを急ぐべきだ。

マイクロプラスチックは、レジ袋やペットボトル、漁具などのプラスチックごみが時間をかけ、紫外線や波によって砕かれた5ミリ以下の微細な断片だ。回収は困難なうえ、分解されず長く海を漂う。

海に溶け込んでいる\*<sup>1</sup>ポリ塩化ビフェニール (PCB) などの有害物質を吸着することも知られている。魚や貝がプランクトンと間違えて食べる結果、有害物質は濃縮され、食物連鎖を通じて生態系や人体に悪影響が及ぶ恐れがある。

ドイツで昨年6月にあった\*<sup>2</sup>主要7カ国首脳会議は「世界的な課題」として、効果的で強い対策を呼びかけた。先月には\*<sup>3</sup>ダボス会議で知られる世界経済フォーラムが報告書で警告した。海のプラスチックごみの量は「このままでは2050年までに魚の重量を超える」との内容だ。

ただしマイクロプラスチック汚染の実情はよくわかっていない。九州沖合や日本海などを調査した九州大が、海水1トン当たり2.4個を採取し、瀬戸内海西部の6倍との結果を得た。

日本近海では中国、韓国、インドネシア、フィリピンなどアジアからのプラスチックごみの流出と海流との影響で、特に密度が高いという分析もある。

環境省は15年度から3年間、九州大や愛媛大などと共同で、南極海や東太平洋、日本近海に調査船を出して実態把握に乗り出している。各国に急務の問題であることを訴え、排出の削減など対策に向けた国際協力を進めるうえで重要だ。

身近な取り組みも欠かせない。世界経済フォーラムの報告書は、一昨年の世界のプラスチック生産が50年前の20倍以上の約3億トンに増え、今後20年間でさらに倍増すると予測した。世界中でマイクロプラスチックの発生源が急増する。

(中略)

各国に問題意識の共有と対策の強化を働きかけるうえでも、私たち自身が国内での発生を減らすよう努める必要がある。(2016年2月2日 『毎日新聞』より抜粋)

\*<sup>1</sup> PCB (ポリ塩化ビフェニール) : 化学的に安定で熱に強く絶縁性 (電気を通しにくい性質) が高い物質で、電気機器内の絶縁など様々な用途で利用されてきたが、人体への悪影響が明らかになったため、現在では新たな製造が禁止されている。

\*<sup>2</sup> 主要7カ国首脳会議: 日本を始め7カ国の政府の長および欧州連合の欧州理事会議長と欧州委員会委員長が年1回集まり、国際的な経済、政治的課題について討議する会議。2015年6月にドイツで開催された主要7カ国首脳会議で、海洋プラスチック問題に対処するアクションプラン (具体的な対応策) が定められた。

\*<sup>3</sup> ダボス会議: 毎年スイスのダボスに世界中の経営者、政治家や学者が集まり世界の現状の改善について話し合う世界経済フォーラム会議の年次総会のこと。

# 著作権により掲載できません

図 1

表 1 日本の廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（万トン）

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
廃プラ総排出量	1013	1006	1005	994	998	912	945	952	929	940	926	915	899
有効利用量													
* <sup>1</sup> マテリアル リサイクル量	181	185	204	213	214	200	217	212	204	203	199	205	206
* <sup>2</sup> ケミカル リサイクル量	30	29	28	29	25	32	42	36	38	30	34	36	36
* <sup>3</sup> サーマル リサイクル量	364	368	457	449	494	456	465	496	502	535	534	521	517
合計	575	582	688	692	733	689	723	744	744	767	768	763	759
有効利用率 (%)	57	58	69	69	73	75	77	78	80	82	83	83	84

プラスチック循環利用協会『プラスチックリサイクルの基礎知識 2018』より

\*<sup>1</sup> マテリアルリサイクル：製品を原料として再生利用すること（例 PET から繊維を作る）

\*<sup>2</sup> ケミカルリサイクル：製品を化学的に分解して油やガスに変えて、燃料として利用したり、別の製品の材料とすること

\*<sup>3</sup> サーマルリサイクル：製品の燃焼時に発生する熱を活用して発電や温水に利用すること

表2 プラスチックの種類とその性質

番号	①	②	③	④	⑤
素材	ポリエチレン	ポリエチレン テレフタレート	ポリスチレン	ポリプロピレン	ポリ塩化ビニル
略称	PE	PET	PS	PP	PVC
およその密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	0.95	1.39	1.06	0.91	1.4
燃え方	燃えやすく、 したたりなが ら燃え、ろうそ くのようなに おいがする。	やや燃えにく い。すすを出 しながら燃え る。	すすを出しな がらよく燃え る。	よく燃え、した たりながら燃 え、石油のよ うなおいが する。	燃えにくく、 消えやすい。 すすを出しな がら燃える。

大日本図書『調べてわかるプラスチック』等による。なお、ポリエチレンには高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレン等があるが、表中のポリエチレンのおよその密度は高密度ポリエチレンのものとする。

問1 私たちの身のまわりのプラスチック製品は、以下の①～⑤にあげる主に5種類の素材から作られています。それらの素材には密度や燃え方などに固有の性質があり、表2にはそれらの素材の密度や燃え方を示しました。

- ① ポリエチレン (PE)    ② ポリエチレンテレフタレート (PET)  
③ ポリスチレン (PS)    ④ ポリプロピレン (PP)    ⑤ ポリ塩化ビニル (PVC)

これらの素材のうち、⑤ポリ塩化ビニルを除いた①～④の4種類の素材からできた、見た目では区別できない細片A、B、C、Dが1つつあります。以下の(ア)～(オ)の5つのビーカーに細片A～Dを組み合わせて入れ、細片の浮き沈みを調べて、素材を識別する方法を考えます。できるだけ少ない手順で識別するには、どうすればよいですか。その方法を簡潔な文章や図を用いて説明しなさい。なお、複数のビーカーに細片を同時に入れる操作は、手順1回分と数えることとします。また、「ポリエチレン(PE)」や「60%エタノール水溶液(密度  $0.89\text{g/cm}^3$ )」などの正式な名称は省略して、「①PE」や「(オ)」などの略称や記号を用いて解答してもよいものとします。

- (ア) 水(密度  $1.0\text{g/cm}^3$ )の入ったビーカー  
(イ) 25%食塩水(密度  $1.2\text{g/cm}^3$ )の入ったビーカー  
(ウ) 50%エタノール水溶液(密度  $0.92\text{g/cm}^3$ )の入ったビーカー  
(エ) 55%エタノール水溶液(密度  $0.90\text{g/cm}^3$ )の入ったビーカー  
(オ) 60%エタノール水溶液(密度  $0.89\text{g/cm}^3$ )の入ったビーカー

問2 ストローを燃やすと、すすを出さず、したたりながらよく燃えました。この事実と表2、および問1の浮き沈みを調べる方法から、ストローの素材を調べる方法を簡潔な文章で説明しなさい。問1と同様に略称や記号を用いて解答してもよいものとします。

問3 海水中でプラスチック製品がどのように漂うのかを観察するために、海水の塩分濃度に近い3%の食塩水を2種類の食塩水でつくります。(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 1%食塩水と25%食塩水を混ぜ合わせて、3%の食塩水を300gつくります。1%食塩水と25%食塩水をそれぞれ何gずつ混ぜ合わせればよいですか。1%食塩水の量を  $x\text{g}$ 、25%食塩水の量を  $y\text{g}$  として、連立方程式を立てて求めなさい。ただし、途中の計算過程も記述すること。

(2) 3%食塩水の密度を  $1.02\text{g/cm}^3$  とします。300gの3%食塩水の体積は何  $\text{cm}^3$  か計算しなさい。答えは小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、途中の計算過程も記述すること。

問4 プラスチックの利用とその廃棄について、どのような課題が考えられますか。以下の(1)と(2)について、それぞれ80字以上100字以内で記述しなさい。

- (1) 新聞記事と図1から読み取れること。  
(2) 表1から読み取れること。



