

令和8年度 公立鳥取環境大学
学校推薦型選抜（Ⅱ型）問題

小 論 文
(環境学部 90分)

(注意事項)

1. 解答開始の指示があるまで問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は3ページ、解答用紙は2枚です。
3. 解答用紙の所定欄に受験番号、氏名を記入しなさい。
4. 解答用紙は横書きです。
5. 試験終了後、問題冊子と下書用紙は持ち帰りなさい。

以下の課題文を読み、問 1 から問 4 について答えなさい。

【課題文】

●プラスチックによる環境問題

「土へ還る」という言葉がありますが、古代人にとって死者を土に還すということは、遺体や遺骨を土に保存するのではなく、それらが土になる、つまり、自然そのものに還ることを意味していたそうです。地球上のありとあらゆる場所でその地域に特有の消費者（動物）、生産者（植物）、分解者（微生物）からなる生体ピラミッドが成り立っているわけですが、どの地位にいる生物も死ぬと最終的には分解者に分解されて土に還ります。これを化学的に見てみると、生命体を構成するアミノ酸（炭素 C、酸素 O、窒素 N、水素 H を含む）が最終的に二酸化炭素分子（CO₂）、水分子（H₂O）、窒素分子（N₂）の分子レベルにまで分解されるということです。ここで生じた二酸化炭素（CO₂）や窒素（N₂）は生産者である植物や植物プランクトンの光合成によって消費され、彼らもまた死ぬと同様に土に還り、地球上のどの元素も相互に循環し、速度の差はあれ、長い目で見ればその収支は一定の割合に保たれてきました。

プラスチックが大きな問題になっている理由は、それが人間によって生み出された、これまでの地球上の歴史に存在し得なかった新たな物質だからです。本来、石油という形で存在していた炭素原子がプラスチックに加工され、これが自然界で分解されるには莫大な時間がかかると言われています。ほぼ分解しないといても過言ではないでしょう。それぞれの生物は長い地球の歴史の中で、必要な栄養を分解・吸収できるよう進化してきました。例えば、食物繊維は私たちにとってはゼロカロリーですが、草食動物にとっては重要な糖質源です。彼らは消化器官にセルロース（食物繊維）のβ-1,4-グルコシド結合を切断できる微生物を共生させることで、他の動物が糖質源として利用できないセルロースを分解しグルコースにし、人間が米や麦（アミロース）から糖質（グルコース）を摂取するのと同様に糖質源として利用しています。これに対してプラスチックは元々地球上になかった高分子化合物であり、その構造中に含まれる化学結合は分解される対象ではなかったのです。

従ってプラスチックを処分するには基本的には焼却処分となり、これが地球温暖化につながってしまうのです。なぜプラスチックを燃やすと温暖化してしまうのでしょうか？プラスチックは炭素（C）の塊です。これを燃やすと大気中の酸素分子（O₂）と反応し、酸化され、二酸化炭素（CO₂）になります。つまり温室効果ガス（CO₂）が多量に排出されてしまうのです。プラスチックは石油を原料として合成されます。原油の中には様々な炭素数の炭化水素が含まれています。これを蒸留で LP ガス、ナフサ（ガソリン）、灯油、重油など、沸点の違いによって分けて利用しています。ナフサは粗製ガソリンとも呼ばれ、おおよそ炭素数 8~10 個からなる炭化水素です。プラスチックのほとんどはこのナフサを原料として作られています。火力発電や、ガソリン車の利用による二酸化炭素（CO₂）の放出が地球温暖化の要因になっていることを知らない人はいないでしょう。もちろんそれも正解ですが、

石油を原料として合成されるプラスチックを焼却処分することもまた、二酸化炭素排出の観点から見れば、火力発電やガソリン車の利用と何ら変わりません。さらに、リサイクル、焼却処分、埋め立て等の廃棄から漏れ出て環境中に放出されてしまったプラスチックは分解されず残存し続け、生態系を脅かします。海鳥やウミガメがプラスチックを誤食し餓死してしまう映像をみると心が締めつけられますよね。

●マイクロプラスチック

マイクロプラスチックという言葉を知らない人はいないでしょう。ここ数年であらゆる媒体で頻繁に目にするようになりました。マイクロプラスチックの定義としては 5 mm 以下のプラスチックのことですが、実際にはもっと小さなもの、それこそマイクロメートル (mm の 1/1000)、ナノメートル (mm の 1/1000000) レベルのものもあります。環境中に放出されたプラスチックは紫外線や気温差などで劣化・摩耗し、この破片が環境中を漂う中でどんどん浸食されより小さな断片になっていきます。このような小さなプラスチック断片をプランクトンが誤食し、小魚がそのプランクトンを食べ、その小魚をさらに大きな魚が食べ、それを次はだれが食べるのでしょうか……、私たち人間です。プラスチックによる環境汚染が深刻であることは誰しもが頭では理解していると思います。でもどこか、遠いところの、自分には無縁な話だと思っていたのではないのでしょうか。実際には私たち自身もプラスチックに大いに汚染されているのです。しかも、食物連鎖を経て濃縮されているために、他の動物に比べより多くのプラスチックを摂取していることも考えられます。

ナノプラスチックが私たち人間の細胞から検出されたという報告もあります。もちろん、取り込まれたプラスチックは理論上、生体内で分解されることはなく蓄積し続けます。これまでに人体に取り込まれたプラスチック断片が与える影響として発ガン性、肥満、内分泌系障害、糖尿病などが報告されています。しかしながら、プラスチックの利用が日常になったのは戦後のことであり、その歴史は人体への影響を検討するにはまだ浅く、摂取による健康被害が実際のどの程度のものなのか定かではありません。癌で亡くなった人がいたとして、それがマイクロプラスチックの影響かどうかは言い切れないでしょう。プラスチックによる環境汚染は他人事ではないのです。

●バイオプラスチック

プラスチックによる環境問題、想像していた以上に深刻だと思いませんか。そうは言っても、実際問題、プラスチックを現代社会から排除するのは不可能でしょう。ではどうすれば良いのでしょうか？そこで考え出されたのがバイオプラスチックです。バイオプラスチックというのは環境に優しいプラスチックの総称で、大きく分けて 2 種類のプラスチックからなります。1つ目は、バイオマスプラスチックです。原料をサトウキビやトウモロコシに含まれるセルロース等のバイオマス由来にすることにより、仮に焼却処分しても二酸化炭素の収支は実質ゼロである、(A)カーボンニュートラルの概念です。そして2つ目が生分解性

プラスチックです。生分解性プラスチックは使用后、微生物によって、二酸化炭素分子(CO₂)と水分子(H₂O)にまで分解されるプラスチックのことです。つまり、仮に環境中に廃棄されたとしても理論上は土に還るということになります。前者は原料の問題、後者は機能の問題なので、同じバイオプラスチックといっても両社は全く異なる概念になります。

(B) こんな画期的なものがあるのであれば、なぜ普及させないのでしょうか。

「環境学入門」(2024年)青木淳一・一ノ瀬大輔・小林宏充(編)より抜粋(一部改変)

問 1. プラスチックの処分では何が問題となるか。本文中の記述を用いて 150 字以内で説明しなさい。

問 2. 本文中で述べられているマイクロプラスチックの特徴と人間に与える影響について、150 字以内で要約しなさい。

問 3. 下線部 (A) について、ここではなぜカーボンニュートラルと言えるのか。カーボンニュートラルの概念の説明と合わせて理由を 180 字以内で記述しなさい。

問 4. 下線部 (B) について、バイオプラスチックの普及の妨げになっている要因はどのようなものが考えられるか、あなたの考えを 300 字以内で説明しなさい。バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックそれぞれについて具体的な理由を述べること。