

令和7年度 長崎大学入学試験問題

後期日程

小 論 文

環境科学部

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、直ちに、問題冊子・解答用紙・下書き用紙を確認し、落丁・乱丁・印刷不鮮明な箇所がある場合は手を挙げてください。
3. 試験開始後、すべての解答用紙の所定の欄に受験番号（2か所）・氏名を記入してください。
4. 解答は指定された解答用紙の指定された場所に記入してください。
5. 解答はすべて横書きとし、また字数制限に注意してください。
6. 解答する文字・記号・数字などは明瞭に書いてください。
7. 下書き用紙による答案の提出は認められません。
8. 解答用紙を持ち帰ることは認められません。
9. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

配布内容

問題冊子 : 1冊 (全6枚、問題は1～4ページ)

解答用紙 : 2枚

下書き用紙 : 2枚

(問題は次のページから始まります)

問題

次の文章を読んで、以下の問1および問2に答えなさい。

軽くて丈夫で、さまざまな形状や性質に造形が可能なおうえ、安価かつ豊富に供給されるプラスチックは、いまやそれなしの生活など多くの人にとって想像できないほど、私たちの生活に浸透している。(中略) プラスチックの大量使用とは、一般論として環境面への負荷が高まるというだけではなく、まさに我々自身の健康や生命の問題^①として跳ね返ってくる問題でもある。

化学物質汚染の拡大が、ヒトの神経系・内分泌系・免疫系の異常をもたらしていることを明らかにしている研究は数多い。こうした異常をヒトにもたらす化学物質の、少なからぬ発生源がプラスチックにはかならない。(中略) プラスチックは石油から製造されるが、生産の過程では難燃剤・可塑剤^②(^{注1})・酸化防止剤・剥離剤^{はくり}・着色料・紫外線吸収剤など、多くの化学物質が添加物として使用されている。そしてこの添加物の中に内分^{ないぶん}泌^{びつ}攪^{かく}乱^{らん}物質^③(^{注2})が多く含まれていることに注意を払わなければならない。(中略) プラスチックの添加剤やその反応副生成物の中には、ノニルフェノール、ビスフェノールA、ベンゾトリアゾール類、ベンゾフェノン類、フタル酸エステル類のように、内分^{ないぶん}泌^{びつ}攪^{かく}乱^{らん}作用や生殖毒性を持つもの、すなわち環境ホルモンも含まれる。これらの物質が野生生物やヒトの体内に入れば、ホルモン受容体との結合等により、体内のホルモンバランスを攪乱し、乳がんや子宮内膜症を増加させ、男性の精子数を減少させるなどの異常を引き起こす可能性があることがわかっている。

たとえば、ポリ塩化ビニルなどに添加される可塑剤のフタル酸エステルの一種 DEHP は、子どもの性的な成長(恥毛の発育や初潮)の早熟・遅延を起こすことが知られている。そのため日本を含む各国で DEHP は玩具への配合が禁止されている。(中略)

汚染物質の運び屋——マイクロプラスチック

20世紀初頭に始まったプラスチックの工業的生産は、1950年代から急増し、現在では年間の世界生産量が4億トンを超えるまでに至った。この半分程度がペットボトル、食品関係のパッケージ、レジ袋などの使い捨てプラスチックである。これらのプラごみの一部は、ポイ捨てされたり、ゴミ箱から溢^{あふ}れたり、風で飛ばされたりするなどして、路面や地面に落ちる。プラスチックは軽いので、雨が降ると流され、川を流れ、最後は海に流入する。世界全体では年間800万トンが海へ流入すると推定されている。プラスチックの世界生産量の2%に過ぎないが、4億トンのプラスチックが生産されているので、2%といえども膨大な量となる。

プラスチックごみは、浮いて海を漂っている間や、海岸に打ち上げられている間に、紫外線や波の力などでぼろぼろになり、微細なプラスチック、すなわちマイクロプラスチック(5mm以下の大きさのプラスチック)となる。

内分泌攪乱作用を持つ添加剤の中で、油脂になじみやすい親油性のものは、プラスチック製品がごみとなり、さらに微細化してマイクロプラスチックとなっても、残留している。これらの添加剤が生物に摂食されると、消化液中の油分等により溶かし出されて、プラスチックを食べてしまった生物に吸収され、脂肪や肝臓に蓄積する。そして結局、食物連鎖を通して人間が有害な添加剤に曝露^{ばくろ}されることになる。前述のオモチャへの配合が禁止されている DEHP は、オモチャ以外のプラスチック製品には添加されている。それらのプラスチックが海ごみとなり、劣化してマイクロプラスチックになり、魚貝類に摂食されると、DEHP は魚貝類に蓄積し、魚貝類を通して子どもが DEHP に曝露されることになるのだ。このような添加剤への間接的曝露がマイクロプラスチック問題の核心である。

適切に処理されずに環境中に排出されてしまったすべてのプラスチックは、遅かれ早かれ劣化し、マイクロプラスチックとなり、生態系の隅々まで汚染する。そしてこのマイクロプラスチックは、食物連鎖における化学物質、特に添加剤の「運び屋」になり、ヒトの免疫系・内分泌系・神経系にも影響を与える可能性があるのだ。

地球の隅々にゆきわたったプラスチック

ゴミとなって環境中に排出されたプラスチック以外にも、マイクロプラスチックの発生源がある。化粧品や洗顔剤に配合されているプラスチック製の磨き粉（マイクロビーズ）もマイクロプラスチックである。食器洗いのスポンジも多くはプラスチック製であり、とりわけ洗浄力の強さで人気のあるメラミン製のスポンジは、使用したことのある人なら知っているように、すぐに削れて小さくなる。すなわち、多量のマイクロプラスチックを発生させている。

さらに、ポリエステルなどの化学繊維の衣服の洗濯からも多量の化学繊維の糸くず、すなわち繊維状のマイクロプラスチックが発生する。最近の合成洗剤・柔軟剤には、芳香剤を含有する「マイクロカプセル」と呼ばれるマイクロプラスチックが含まれる製品も流通している。（中略）

生物を襲うマイクロプラスチック

（中略）マイクロプラスチックは、魚や貝が餌とするプランクトンと混ざって海の中を漂っていることから、二枚貝、カニ、小魚などに取り込まれる。東京湾で採取した8割のカタクチイワシの消化管から1ミリメートル前後の大きさのものが検出されている。東京の多摩川河口で採取した貝やカニやハゼからはさらに小さい数十マイクロメートルのマイクロプラスチックも検出された。これらのプラスチックは、それらの貝や魚を食べた大きな魚にも移行していく。

マイクロプラスチックの生物への影響に関しては、生体異物であることから生物組織の炎症等の影響（粒子毒性）が実験的に明らかにされている。ただし、きわめて微小なマイクロメートル規模のプラスチックは人間の体内に溜まることなく、やがては排泄されてしまうと考えられるので、粒子毒性が人間に影響を及ぼしているかどうかは現在のところ不明である。

現時点で問題であることが明らかになってきたことは、プラスチックに含まれる有害物質の生物へ

の影響である。

海水中でマイクロプラスチックは有害な化学物質を高濃度に濃縮する性質がある。プラスチックにはその原材料の石油の骨格が残っている。この点から言うならば、プラスチックとは固体状の油と考えることができる。プラスチック自体に含まれる添加剤だけではなく、海中に存在する有害な化学物質の多くが油になじみやすい性質を持っているので、海の中でマイクロプラスチックは有害な化学物質を高濃度に濃縮する。

マイクロプラスチックは、それ自体の有害な添加剤^(a)と、海中から吸着してきた有害化学物質^(b)を、摂食した生物に運び込み、内部から体を攻撃する「トロイの木馬^(注3)」のような役割を果たすということが判明してきた。実際、プラスチックを摂食した生物への添加剤の吸収と脂肪や肝臓等への蓄積は、海鳥、海浜生物、魚について、室内実験や野外の観測から明らかにされてきている。(中略)

いかにプラスチック依存から脱却するか

プラスチックという物質は、大量生産と大量消費により地球環境とヒトを含む生命・生態系を傷つけてきた現代文明の象徴とも言えるだろう。多くの犠牲を生み出した 20 世紀の公害の教訓を踏まえるとき、便利で安価だからといってこのまま漫然とプラスチックを使い続けようとすることは許されない。プラスチックに依存する社会からいかに脱却していくのか^(c)を早急に検討していくべきである。(後略)

出典：高田秀重「プラスチック依存社会からの脱却」『世界』942号（岩波書店、2021年）より引用・一部改変

注1 可塑剤

プラスチック、合成ゴムなどに、柔軟性、たわみ性などの塑性を与えるための有機化合物。

注2 内分泌攪乱物質

体内に入り、正常なホルモンの活動を阻害する（内分泌攪乱）作用をもつ外因性物質のこと。環境に存在してあたかもホルモンのような作用をもつという意味で環境ホルモンという言葉でもよばれている。

注3 トロイの木馬

トロイア戦争で、ギリシャ軍がトロイア軍を攻略するため、兵を巨大な木馬にひそませて侵入したという故事から、正体を偽って潜入し、破壊工作を行う者のたとえ。

- 問1 マイクロプラスチックは、どのようなしくみで「我々自身の健康や生命①」に影響を与える可能性があるのか、下線部 (A) (B) の違いを示しながら本文を要約して300字以内で説明しなさい。
- 問2 本文中に示されているとおり、マイクロプラスチックには複数の発生源があり、その削減に向けてさまざまな対策が求められている。このことを踏まえ、「プラスチックに依存する社会からいかに脱却していくのか②」について、どのような対策が考えられるか、あなたの考えを600字以内で述べなさい。