

小論文（前期日程）（生命環境学部理系）

（ 注 意 事 項 ）

1. 試験開始までに表紙の注意事項をよく読んでください。
2. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. 試験開始の合図があったら、すぐに用紙の種類と枚数を確かめ、受験番号をすべてに記入してください。
 - 表 紙 1 枚
 - 問題並びに答案用紙（その1～その5） 各1枚 計5枚
4. 配布された用紙の種類や枚数が異なる場合や印刷が不鮮明な場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 試験終了後、すべての用紙を回収します。
6. 問題用紙の余白や裏面を草案に使用しても構いませんが、採点の対象にはなりません。

受験番号

問題1 以下の記事は、National Geographic News 2021年5月ニュースの記事の抜粋・改変である。記事を読み、以下の問(1)(2)(3)に答えなさい。

ミツバチは微粒子を集めるのに適した体をしている。体を覆う毛が飛行中に静電気を帯び、微粒子を引き寄せるからだ。大半は、花粉のように意図して集めるものだが、植物の残骸やほかのハチの断片など、移動中に偶然遭遇した微粒子も集めてしまう。そして、このリストに新たな物質が加わった。プラスチック、具体的には13種類の合成ポリマーだ。ミツバチに付着したマイクロプラスチックを分析する研究がデンマークで行われ、その成果が5月1日付で学術誌「Science of the Total Environment」に発表された。マイクロプラスチックが世界中に広がっていることは周知の事実だ。しかし、大気中をどのように移動するかはまだ解明されていない。大気中のマイクロプラスチックを試料として集めるのが難しいのがその理由で、これまでの研究のほとんどは地表で行われているという。今回の研究では、毛で覆われたミツバチの体が、風によって運ばれるプラスチックの繊維や破片の分布をより正確に評価するのに有効であることが示された。ミツバチは数が多く、広範囲で餌を探すため、マイクロプラスチックがどのように世界中に散らばっているかを知るための、生きた探知機となる。「この研究は、環境中のマイクロプラスチックの存在を示す生物指標としてミツバチを活用できる可能性を初めて実証したものです」と研究チームは述べている。

科学者たちは数十年にわたってミツバチを汚染の指標として利用し、重金属、農薬、大気汚染、さらには放射性降下物を追跡してきた。ミツバチとプラスチックの相互作用に関する研究も1970年代から行われているが、マイクロプラスチックより大きなマクロプラスチックに焦点が当てられていた。例えばハキリバチ¹⁾は、巨大な下顎で葉や花びらを切り取るのと同じようにプラスチックも半月状に切り取ることがわかっている。チリ、アルゼンチン、カナダ、米国では、ハキリバチが袋やパッケージなどのプラスチック製品からこのような破片を集め、巣の補強に使う様子が観察されている。米国では、工事現場の測量や目印に使われるプラスチック製テープも巣の材料として切り取られていることを示唆する研究結果が発表されている。

今回のデンマークの研究では、コペンハーゲンの都市部にある養蜂場9カ所と、郊外や農村部の10カ所から働きバチ数千匹が集められた。コロニーが形成される春、研究チームが巣箱の内部から直接ハチを採取した。ミツバチがプラスチックに遭遇する機会は豊富にある。ハチの採取に参加したメンバーは天然繊維の服を着るなど、試料となるハチを汚染しないように配慮した。採取したハチは凍結して安楽死させた後、脚と体に付着した粒子を洗い落とした。次に、顕微鏡と赤外線を使い、大きさ、形、素材によって粒子を分類した。その結果、15%の粒子がマイクロプラスチックで、そのうち52%が破片、38%が繊維だった。最も多かった素材はポリエステルで、ポリエチレン、ポリ塩化ビニルが続いた。天然の綿繊維も含まれていた。都市部はマイクロプラスチックの密度が最も高いため、予想通り、都市部のハチから最も多くのマイクロプラスチックが検出された。意外だったのは、郊外と農村部のハチに付着していたマイクロプラスチックの数が少なかったことだ。研究チームはこの事実について、風が分散させることでマイクロプラスチックの濃度が広範囲で均一になっているのではと考えている。スペイン、マドリードにあるアルカラ大学の教授で、研究チームの一員でもあるロベルト・ロサル氏はメール取材に対し、「コペンハーゲンの中心部より田舎の方がもっと『きれい』なハチだと予想していました」と述べる。「しかし、小さなマイクロプラスチックは移動性が高いと考えれば説明が付きまします」。

プラスチックへの暴露がハチにどのような影響を与えているかはまだわかっていない。ハキリバチが巣づくりにプラスチック片を使用することが単に新しい素材への適応を示すのか、それとも最終的に有害と判明するかについては、科学者の間でも意見が分かれている。2021年1月に学術誌「Journal of Hazardous Materials」に発表された研究では、マイクロプラスチックがミツバチに与える潜在的な影響を中国の科学者たちが評価しようと試みた。研究チームがポリスチレンのマイクロプラスチックをミツバチに2週間食べさせたところ、死亡率に変化は見られなかった。しかし、体内の微生物叢²⁾が変化したことから、ハチに「相当な健康リスク」をもたらす可能性があるとして、研究チームは結論づけている。

特に、ポリスチレンとテトラサイクリンを組み合わせて摂取したとき、ミツバチの死亡率が20%以下から約55%まで急上昇した。テトラサイクリンは幼虫の病気を防ぐため、養蜂で一般的に使われる抗生物質だ。イタリア、サクロ・クオーレ・カトリック大学の研究者イラリア・ネグリ氏も第三者の立場で同様の懸念を表明している。ネグリ氏はメール取材に対し、マイクロプラスチックの有害な影響は「農薬、動物用医薬品、プラスチック添加物など、ほかの汚染物質と組み合わせられたときに拡大する可能性があります」と述べている。ネグリ氏によると、プラスチックの破片に吸収される農薬もあるため、ミツバチや他の生物がプラスチックを摂取すると、その健康に「壊滅的な影響」を及ぼす恐れがあるという。

受験番号

令和5年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙（小論文 理系 その2） — 前期 —

※1 ハキリバチ：ハキリバチ属のハナバチの総称

※2 微生物叢（びせいぶつそう）：微生物の集合のこと

出所：National Geographic News, 2021. 05. 27 「ハチが空気中のマイクロプラスチックを蓄積、初の実証」の一部を抜粋・改変した。<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/21/052700259/>

問(1) ミツバチを利用したマイクロプラスチックの調査の利点を本文中から読み取り、100字以内で述べなさい。句読点・数字・記号も1文字と数えます。

(20字×5行)

問(2) マイクロプラスチックがミツバチに健康被害をもたらすと考えられる科学的根拠を本文中から2つ抜き出し、120字以内で述べなさい。句読点・数字・記号も1文字と数えます。

(20字×6行)

受験番号

小計

令和5年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙（小論文 理系 その3） — 前期 —

問(3) 本論説の題目は「ハチが空気中のマイクロプラスチックを蓄積、初の実証」である。以下では、本文で述べられている研究方法の妥当性を検討し、その批評を行いなさい。すなわち、「ここで報告されている研究方法では、空気中のマイクロプラスチックの分布を正確には評価できない可能性がある」という批判的な立場に立ち、あなたがそう考える理由を2つ挙げて、それぞれ120字以内で述べなさい。句読点・数字・記号も1文字と数えます。

1つ目

(20字×6行)

2つ目

(20字×6行)

受験番号

小計

