

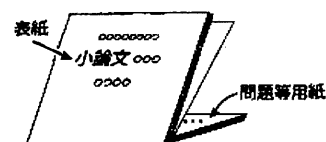
令和4年度徳島大学生物資源産業学部
学校推薦型選抜Ⅰ試験問題

小論文

(注意事項)

- 1 問題用紙、解答用紙および下書き用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
- 2 この表紙を除いて問題用紙は4枚、解答用紙は4枚、下書き用紙は3枚である。
用紙の折り方は図のようになっているので注意すること。
- 3 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外
に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したものも採点しない。
- 4 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
- 5 下書き用紙を含め、配付した用紙はすべて回収する。

表紙も問題・解答用紙も全て
表面のみに印刷している。



小論文 問題用紙 その3

第2問

次の文章は、「温暖化で日本の海に何が起こるのか。山本智之 著（講談社 ブルーバックス2020年）」より一部を改変して引用したものである。これを読み、以下の問い（問1～3）に答えよ。

世界の年平均気温の値は、100年あたり0.74℃のペースで上昇している。ただし、世界全体を見渡してみると、どの地域も同じように気温が上昇しているというわけではない。たとえば、日本の年平均気温は100年あたり1.24℃上昇しているが、この上昇ペースは世界平均より速い。その原因としては、気温の上昇率が大きな北半球の中緯度に日本が位置している影響が大きいと考えられている。私たちの身のまわりでは、温暖化の足音を感じさせるさまざまな異変が、すでに生じはじめている。このうち、サクラの開花時期の早まりや猛暑日の増加など、陸上で起こる出来事の数々は、多くの人々が実感しやすいものだ。これに対して、海の中の世界は、人の目が届きにくく、変化があっても、私たちはなかなか気づきにくい。しかし、陸上と同様に海の中でも、温暖化は着実にすすみつつある。「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第5次評価報告書では「1971～2010年のあいだに気候システムに蓄積されたエネルギーの90%以上を海洋が吸収した」とする見積もりが示されている。地球上に蓄えられつつある熱の大部分は、じつは広大な海によって受け止められているのだ。

世界の平均海面水温は、100年あたり0.55℃のペースで上昇している。そして、海面から水深100mまでの海水温は、今世紀末までに約0.6～2.0℃上昇すると予測されている。日本近海では、平均の海面水温（年平均値）が、2019年までの100年あたりに1.14℃上昇している。上昇のペースは世界平均を上回っており、日本の年平均気温の上昇率に近い値となっている。日本近海で観測された海水温の上昇については、地球温暖化に加え、北太平洋で10年から数十年周期で繰り返される海水温の変動現象の影響も考慮する必要がある。しかし、長期的にみれば、世界平均を上回るペースで海水温の底上げが進みつつあるのは間違いない。そして、日本近海の海水温の上昇ペースは将来、さらに加速する可能性がある。

大気と海洋のあいだでは、つねに二酸化炭素のやり取りがおこなわれている。海域や季節によって、二酸化炭素の吸収/放出の程度は異なるが、地球全体では、海が二酸化炭素を吸収するはたらきが大きい。大気中の二酸化炭素が増加すると、海に吸収される二酸化炭素も増える。その結果、じつに厄介な問題が生じてしまう。海の酸性化である。二酸化炭素は、水に溶けると酸としてはたらく。二酸化炭素が海に大量に溶け込んで酸性化が進むと、「やじろべえ」のように釣り合ってきた海水の化学平衡のバランスが崩れてしまう。海の生き物にとって特に深刻なのは、一連の化学反応によって、海水中に含まれる炭酸イオンが減ってしまう点だ。炭酸イオンは、貝類やウニ、サンゴなどの殻や骨格を構成する炭酸カルシウムの材料だ。酸性化で、海水中の炭酸イオンが減ると、これらの生物は成長しにくくなったり、死滅したりする可能性がある。海の酸性化は将来、海洋生態系に幅広い影響を及ぼすおそれがあるのだ。世界の海洋における表面海水のpHは現在、平均で約8.1の「弱アルカリ性」だ。pHは7が中性で、それより数値が低ければ「酸性」、高ければ「アルカリ性」となる。海の酸性化が進んでも、海水が「酸性」になるわけではない。だが、アルカリ性が弱まって中性に近づくことで、生物に大きな影響を与えると予測されている。二酸化炭素は、地球温暖化を引き起こす「温室効果ガス」として、海水温や海面水位の上昇といった物理的な変化を引き起こすだけでなく、海に溶け込むことで、海水の化学的な性質をも変えてしまう。私たち人類が大気中に二酸化炭素を放出し続けることで、「温暖化」と「海の酸性化」は同時に進行していく。海の酸性化が、「もう一つの二酸化炭素問題」とよばれるゆえんである。

国際的な研究プロジェクトである「グローバル・カーボン・プロジェクト」は2019年12月、世界の二酸化炭素排出量やその収支に関する評価報告書を発表した。それによると、化石燃料の燃焼によって全世界で排出される二酸化炭素は、炭素換算値で年間9.5ギガトン（2009～2018年の平均値、ギガは10億）と推計される。これに加え、森林破壊など土地利用の変化による二酸化炭素の排出が1.5ギガトンあり、人間活動に起因する二酸化炭素の放出量は合計で11ギガトンにのぼる。化石燃料の燃焼や森林破壊などによって排出される二酸化炭素は、「人為起源二酸化炭素」とよばれる。人為起源二酸化炭素は排出後、いったいどこに行くのか？ 大気中に滞留する分が4.9ギガトンで、全体の約45%を占める。陸上の森林などが吸収する量は3.2ギガトンで全体の約29%、海洋が吸収する量は2.5ギガトンで全体の約23%になる。つまり、大気中に放出される人為起源の二酸化炭素のうち約4分の1を海

その4へ続く

小論文 問題用紙 その4

は黙々と吸収し続けていることになる。海洋による二酸化炭素吸収の効果は従来、大気中の二酸化炭素濃度が上昇するスピードを抑え、温暖化にブレーキをかけるという側面でとらえられることが多かった。しかし、そこに「海洋酸性化」という落とし穴があった。気象庁が太平洋の東経 137 度で 30 年以上続けている観測で、海水の pH 値の低下が 10 年あたり 0.018 のペースで記録されている。このうち、北緯 30 度前後のデータを気象研究所が解析したところ、2008 ～ 2017 年の 10 年間に起きた pH 値の低下は 0.028 で、1983 ～ 2017 年の全期間と比べて 1.5 倍のペースに加速していることが明らかになった。海の酸性化は、目に見えにくい現象だ。しかし、まるで「生活習慣病」のように、静かに、着実に症状が進行しつつある。

国連総会で 2015 年に採択された「持続可能な開発目標」(SDGs)は、人類が今後、解決しなければならない 17 の目標を掲げている。14 番目の目標は「海の豊かさを守ろう」だ。この目標を達成するための具体策を示した「ターゲット」には、海洋ゴミや乱獲への対策とともに、「あらゆるレベルでの科学的協力の促進などを通じて、海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する」という文言が盛り込まれている。海洋酸性化が進行し、生態系に悪影響が出るようになれば、私たちはこれまでのように豊かな海の恵みを享受できなくなる可能性がある。

独特の甘みがあり、プリッとした食感の大きな貝柱であるホタテガイは寿司ダネとして根強い人気を誇る。殻ごと炭火にかけるバター焼きも格別だ。ホタテガイは、高い水温が苦手な北方系の二枚貝だ。地球温暖化で海水温の上昇が進む将来、日本のホタテガイ漁業には大きな影響が出る可能性がある。ホタテガイの生育に適した水温帯は成貝が 23℃まで、稚貝が 20℃までとする研究報告があり、海水温が 23℃以上になると稚貝の成長速度が著しく遅くなるという。温暖化にともなう海水温の上昇で特に問題となるのは、夏場の高水温だ。IPCC の第 5 次評価報告書で示された気候変動予測シナリオのうち、北海道の日本海側では 2090 年代の「最暖月水温（その年の最も水温が高い月の月平均水温）」が、温室効果ガスの排出対策を取らなかった場合に 1990 年代よりも 5.2℃上昇し 26.9℃になること、排出対策を実施した場合でも 1.58℃上昇し 23.2℃になることがシミュレーションによって示された。冷夏や猛暑の年があるように、年によってホタテガイの生育に不適な高水温が発生しやすい年とそうでない年が出てくると考えられる。生育に不適な高水温の頻度は 10 年あたりの平均で 1.51 年だったが、温室効果ガスの排出対策を取らなかった場合に 2090 年代には平均で 9.80 年となり、ほぼ毎年、ホタテガイの養殖に不適な高水温の発生が見込まれている。

海の温暖化が進む将来、ホタテガイはそのすみかをより高緯度の海に移すことになるかもしれない。だが、高い海水温から逃れるために高緯度の海域に「避難」すればすむかといえば、話はそう簡単ではない。冷たい海水ほど大気中の二酸化炭素が溶け込みやすいことが影響し、高緯度の海では、海洋酸性化の生物への影響がより早い時期に現れると予測されているからだ。ホタテガイへの酸性化の影響を考える際には、貝殻のつくりやすさを考えなくてはいけない。海の酸性化が進むと、炭酸カルシウムの殻や骨格をもつ生物の生育が難しくなる。北海道のオホーツク海沿岸は、水温が低いという点では北海道南部に比べて有利な条件にある。しかし、酸性化について考慮した時、ホタテガイの生育に適した環境ではなくなるおそれがあるという。ホタテガイの生育について、温暖化と酸性化の複合的な影響を考える必要があるといえるだろう。

問 1 この文章で述べられている内容を 50 字以内で要約しなさい。

問 2 この文章では、ホタテガイが生育不良になる可能性について、その理由を 2 つ示している。その理由を説明しなさい。

問 3 この文章で提起されている問題の原因を説明し、その問題を解決するために、社会レベルおよび個人レベルでできる対策について、500 字以上 600 字以内で論じなさい。