

'20

後期日程

小論文Ⅱ

(医学部保健学科)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはなりません。
2. 問題冊子は1冊(12頁)、解答用紙は4枚、下書用紙は3枚です。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所等があった場合には申し出てください。
3. 氏名と受験番号は解答用紙の所定の欄に記入してください。
4. 解答は指定の解答用紙に記入してください。
5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 問題冊子と下書用紙は持ち帰ってください。

1 次の文章を読んで、問1，2，3に答えなさい。

海のプラスチックごみを減らしきれいな海と生き物を守る！

～「プラスチック・スマート」キャンペーン～

ペットボトルなどの容器包装から家庭用品やおもちゃまで、日常生活のあらゆる場所で利用されているプラスチック。便利な一方で、ポイ捨てなど不適切に処分されたプラスチックごみが大量に海に流れ出て、海の環境を汚し、海の生き物にも悪影響を及ぼしています。このままだと、2050年には海のプラスチックごみは魚の量を上回ると予測されています。海のプラスチックごみを減らすために、私たち一人ひとりのプラスチックとの賢い付き合い方が問われています。

1. なぜ、海のプラスチックごみが問題なの？

大量のプラスチックごみが海で暮らす生き物を脅かしています。

2019年3月、フィリピンの海岸に打ち上げられたクジラの胃から40kgものビニール袋が出てきたというニュースがありました。日本でも、2018年の夏、神奈川県鎌倉市の浜辺に打ち上げられたクジラの赤ちゃんの胃の中からプラスチックごみが出てきました。このように死んだクジラの胃からビニール袋などのプラスチックごみが発見される例が世界各地でいくつも報告されています。クジラは海に漂流するビニール袋をエサと間違えて食べてしまいます。しかし、ビニール袋は消化されないため、クジラの胃の中がビニール袋でいっぱいになり、魚などのエサが食べられなくなって死んでしまったと考えられます。

クジラだけでなく、ウミガメやイルカ、海鳥など他の海の生き物でも、海に漂流しているビニール袋などのプラスチックを食べたり、プラスチック製の袋や網が体にかんだりして、死んでしまったり傷ついてしまったりする例が数多く報告されています。また、プラスチックごみが小さな破片になった「マイクロプラスチック」を、魚や貝などがエサと間違えて食べてしまう例も確認されています。

なぜ、海の生き物がプラスチックを食べってしまうのでしょうか。それは、私たちが使ったプラスチックのごみが、大量に海に流れ出ているからです。

海に流れ込むプラスチックごみは年間 500 万 ～ 1,300 万トンとも言われています（ある研究者の推計）。プラスチックは自然分解されないため、ずっと海に残ります。世界経済フォーラムの報告書で報告された推計によると、今後も海に流れ込むプラスチックごみが増えれば、2050 年には海のプラスチックごみは魚の量を上回ると予測されています。

2. 海のプラスチックごみはどこから来るの？

海のプラスチックのほとんどは陸から出たもの。

プラスチックは、軽くて丈夫で持ち運びしやすい、様々な製品に加工しやすいなど、多くのメリットがあり、世界中で様々な製品に使われています。しかし、その中には、レジ袋やペットボトル、使い捨ての食器、商品のパッケージなど、使い捨てにされるプラスチックもたくさんあります。そうしたプラスチックごみがポイ捨てされたり、屋外に放置されたりすると、雨や風によって河川に入り、海に流れ出てしまいます。海のプラスチックのほとんどは陸からのプラスチックごみです。海に流れ出たプラスチックのごみは、潮の流れや風の力によって遠くまで運ばれたり、水面や水中を浮遊して遠くまで運ばれたり、海底に沈んだりしています。

四方を海に囲まれた日本の海岸には、海に流れ出たごみがたくさん漂着しています。自治体などが清掃活動を行って漂着ごみを回収していますが、清掃できない場所に漂着し、回収できない漂着ごみもたくさんあります。

環境省の調査によれば、2016 年度に全国で回収した漂着ごみはおよそ 3 万トンです。それを種類別にみると、プラスチックごみが最も多くなっています。外国から流れ着いたプラスチックごみもありますが、多くは日本国内から出たプラスチックごみです。つまり、私たち自身が捨てたプラスチックごみが、日本の海岸を汚したり、海の生き物に悪影響を与えたりしている原因になっているのです。

3. 私たちにできることは？

プラスチックの 3 R を考えながら、プラスチックと賢く付き合おう。

「捨てればごみ，分ければ資源」と言われますが，プラスチックも，きちんと分別すれば資源としてリサイクルすることができます。日本では，プラスチックごみを分別回収し，プラスチックをリサイクルする社会の仕組みもできています。しかし，日本の廃プラスチックのリサイクル率は27.8%で，リサイクルがあまり進んでいません。回収された容器包装プラスチックの半分以上は燃やして発電や熱利用に使われ，14%は未利用のまま，焼却や埋め立てることで処分されているのが実情です。

もっとプラスチックの3R(リデュース・リユース・リサイクル)を進め，プラスチックを有効に，賢く利用することで，海のプラスチックごみも減らすことができるはずです。

(海のプラスチックごみを減らしきれいな海と生き物を守る！～「プラスチック・スマート」キャンペーン～暮らしに役立つ情報 政府広報オンライン，
<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201905/1.html> から一部改変して引用)

問 1 プラスチックの便利さについて，50字程度で述べなさい。

問 2 海のプラスチックごみの害について100字程度で述べなさい。

問 3 プラスチックごみを減らすためにどのような行動を取ればよいか，あなたの考えも含めて，200字程度で述べなさい。

2 次の文章を読んで、問4、5、6、7に答えなさい。

重要な大型家畜の野生祖先種が世界中に一様に分布していたのではなく、大陸ごとに偏って分布していたことが、結果的にユーラシア大陸の人類が銃器や製鉄の技術を発達させ、各種疫病への免疫を発達させたことにつながっている。それでは、これらの哺乳類はどのようにしてユーラシア大陸に集中的に分布していたのだろうか。

その理由はいくつかあるが、ひとつは非常に単純なもので、家畜化された／されなかったにかかわらず、世界中の大陸で大型の陸生哺乳類がいちばん多く生息していたのがユーラシア大陸だったからである。たとえば「家畜化可能な動物」を、草食性または肉食を主としない雑食性の動物で、平均体重が100ポンド(1ポンドは約0.45キロ)以上の陸生哺乳類と定義すると、表が示すように、世界でもっとも多く種類の動植物が分布しているユーラシア大陸には、72種の「家畜化可能な動物」が生息している。この数は、世界の大陸で最多のものである。これは、ユーラシア大陸が世界最大の陸地であり、その範囲が、熱帯雨林帯、温帯雨林帯、湿地帯、砂漠地帯、そして広大なツンドラ地帯をふくむ、さまざまな生態系にまたがっているからである。

表 家畜化可能な哺乳類 — 家畜化の候補であった哺乳類の数とその家畜化率 —

| | ユーラシア大陸 | アフリカ大陸のサハラ砂漠以南の地域 | 南北アメリカ大陸 | オーストラリア大陸 |
|------|---------|-------------------|----------|-----------|
| 候補 | 72 | 51 | 24 | 1 |
| 家畜化率 | 18% | 0% | 4% | 0% |

「家畜化可能な哺乳類」とは、平均体重が100ポンド以上の、草食性または肉食を主としない雑食性の陸生哺乳類と定義する。

「家畜化の候補となりうる」陸生の大型草食動物は148種である。しかし、人類の歴史を通じて、実際に家畜化されたのは、この148種のうちの(ア)種だけである。残りは、どうして家畜化されなかったのか。このことについてフランシ

ス・ゴルトンは「残りの多くは、たまたまささやかな理由で家畜化されず、永遠に野生として運命づけられてしまった」と書いたが、彼のいう「たまたまささやかな理由」とは、どんなことなのだろうか。

餌の問題 動物は餌として食べる動植物を 100 パーセント消化吸収するわけではない。動物の血となり肉となるのは、通常、動物が消費する餌の 10 パーセントである。つまり体重 450 キロの牛を育てるには(イ)キロのトウモロコシが必要である。

序列性のある集団形成に関する問題 実際に家畜化された大型哺乳類は、どの種類も、つぎの三つの社会性を共有している — 群れをつくって集団で暮らす。集団内の個体の序列がはっきりしている。群れごとのなわばりを持たず、複数の群れが生活環境を一部重複しながら共有している(この種の群れは、たんなる個体の寄せ集めではなく、社会組織として機能する)。序列性のある集団を形成する動物は、人間が頂点に立つことで、集団の序列を引き継ぎ、動物たちを効率よく支配できるので、家畜化にはうってつけの動物である(こういう動物は、人間が群れに所属してしまうことで家畜化できる)。たとえば家畜として飼われている馬の集団は、群れを先導する牝馬に従うのと同じように人間のあとについて移動する。

農耕民を狩猟採集民より有利な立場にたたせた条件のひとつは、食料を生産することによって、狩猟採集民よりも人口の稠密な集団を形成できたことである。丸腰であっても、農耕民が 10 人がかりで一人の狩猟採集民と戦えば、農耕民側が有利であるに決まっている。しかも、農耕民も狩猟採集民も、文字どおりの意味で少なくとも丸腰ではなかった。農耕民は、狩猟採集民よりも優れた武器や防具を持っていた。より進歩した技術を持っていた。そして、さまざまな病原菌に対する免疫を持っていた。また、集権的な集団を構成し、文字を読み書きできるエリートたちが征服戦争を指揮することもできた。

農業の勃興によって、集団感染症はなぜ出現したのだろうか。すでに指摘したように、その理由の一つは、農耕が支えられる人口密度と、狩猟採集が支えられる人口密度の差である — 農耕生活は、平均して、狩猟採集生活の 10 倍から 100

倍の人口を支えることができる。狩猟採集民は一カ所に定住せず、ひんぱんに野営地を変え、定住生活をする農耕民のように、病原菌や寄生虫の幼虫をふくむ自分たちの排泄物が近くにある環境に長い期間とどまらない。農耕民は、汚水が居住地内を流れる環境に定住していたので、感染者の排泄物と、つぎなる犠牲者が口にする飲料水を結ぶ距離も近かった。

人間だけがかかる集団感染症は、人類全体の人口が増加し、人びとが寄り集まって集団を形成して暮らすようになった時点で出現した。しかも、それまでは人間の病気として存在しておらず、新種の病気として登場した。こうした集団感染症は、いったいどのように誕生して、人間だけがかかるようになったのだろうか。

この疑問に対する答えは、最近の分子生物学の研究によって明らかになりつつある。人間特有の病気を引き起こす病原菌には、分子生物学的に近い近縁種が存在し、それらは家畜やペットだけに集団感染症を引き起こす。しかし、すべての種類の動物がこうした集団感染症にかかるわけではない。この種の病気にかかるのは、人間の場合と同様、病原菌が生き延びることができる規模の集団を維持できる群居性の動物だけである。ということは、牛や豚などの群居性の動物が家畜化されたとき、そのあいだですでに集団感染症の病原菌がはびこっていたということになる。

(ジャレド・ダイヤモンド著、倉骨彰訳、銃・病原菌・鉄 1万3000年にわたる人類史の謎、草思社、2012年から一部改変して引用)

問 4 本文中の括弧(ア)および(イ)に入る数字を答えなさい。(ア)は表を参考にし、小数点以下は四捨五入すること。

問 5 ユーラシア大陸で家畜化が進んだ理由を100字程度で述べなさい。

問 6 家畜化されない理由の一つとして餌の問題がある。肉食動物が家畜として適していない理由を，以下の条件で育てる場合を想定して 100 字程度で述べなさい。トウモロコシを主食とする草食動物を餌として，450 キロの肉食動物を家畜として育てる場合とする。

問 7 家畜化に適した動物の弊害として，感染症の問題がある。家畜化に適した大型哺乳類の特性と，集団感染症の関係を 150 字程度で述べなさい。

3 次の文章を読んで、問8、9、10に答えなさい。

何かを「見る」とはどのようなことなのだろうか。われわれは簡単に見ることができる気がする。では、われわれはどれくらいなら「見る」ことができるのだろうか。外界の詳細なコピーを作ることはできないとしても、少ない量、あるいは粗い形でよければ外界を表現することは可能であろうか。そのことを調べたのがラックとフォーゲルの実験である。彼らはコンピュータの画面に色四角形をいくつか提示し、記憶画面で、できるだけ多くの色を記憶するよう求めた。1秒程度の無地の画面の後にはテスト画面が続き、半分の試行では記憶画面とまったく同じ画面が提示され(変化なし)、残りの半分の試行では記憶画面と一ヵ所だけ色が異なる画面が提示された(変化あり)。実験参加者は、テスト画面が初めに見た記憶画面と同じであるかどうかを答えた。記憶画面で提示する色四角形の数を増やしていくと、実験参加者は色が4つまでであればほぼ確実に正解できたが、4つを超えると急に成績が下がっていった。つまり、短期的に記憶できるワーキングメモリの数が4つに限られていることが具体的な数として示されたのである。ワーキングメモリとは目標志向的な課題や作業の遂行に関わるアクティブな記憶である。記憶容量の低い人が注意のコントロールをうまくできないことは、いくつかの研究で示されている。また、ワーキングメモリ容量の低い人ほど、急に現れた不必要な情報に注意を捕捉されやすいことが示されている。

認知負荷が後期段階の課題無関連情報の排除に影響を与える研究にド・フォツカールらによるものがある。彼らは、認知負荷が高い条件と低い条件を比較した。高負荷条件でランダムな数字列(例：03124)が呈示され、被験者は解答画面では呈示された数字(例：2)の後に続く数字(正答：4)を報告するように教示された。低負荷条件では、常に固定された数字列が呈示された(01234)。これらの数字列をワーキングメモリで保持しながら、書かれた名前を見て答えさせる別の課題が出された。この研究では、顔写真とその上に重ねて呈示される名前とが一致する条件と不一致の条件が設定され、被験者は顔写真を無視しながら、その名前が人気歌手なのか政治家なのかを判断するように指示された(図)。一致する条件では標的である名前と顔写真が一致し、不一致条件では名前と写真が異なって

いた。顔写真と名前が不一致の条件で反応時間の増加が予想される。名前の分類に要した時間についての分析結果では、認知負荷の高い条件の反応コスト(不一致条件と一致条件の反応時間の差)は、認知負荷の低い条件の反応コストよりも大きかった。また、認知負荷の高い条件において、妨害刺激の処理に関わる脳活動をfMRI(機能的磁気共鳴画像法)で測定したところ脳領域が活動の増加を示した。この結果は、認知負荷により注意資源が減少すると、妨害刺激の処理に向けることのできる前頭葉の注意資源が枯渇し、妨害刺激を排除できずに注意を引き付けられていると考えることができる。

街路の騒々しさは、若者が活発で楽しげに携帯でマルチタスクをこなしている。歩きながら携帯で話している人々の様子を観察するとその歩みが増えることに気づく。話題がシリアスになると歩みは遅くなり、ついには立ち止まることもある。日常的なマルチタスクの例として「ながら勉強」を考えてみたい。このマルチタスクを担うのがワーキングメモリの適応のための記憶である。音楽を聴きながら勉強すると、作業効率は上がるのだろうか。それとも下がるのだろうか。ある人は作業効率が下がるというが、別の人は上がるという。うるさいと感じるか、快いと感じるかは主観的な印象であり、それとは別に作業効率は測定することはできる。神経注意学の観点からこの問題を捉えた場合、どのような結論が得られるだろうか。これまでの知見を踏まえて考えると、特殊な場合を除き、勉強中に音楽を聴くと、作業効率は一般的には下がるようである。認知負荷(勉強)と無関連である情報(音楽)がなぜ作業効率を低下させるのか、これまでの説明で理解できたのではないだろうか。

(学阪直行編, 注意をコントロールする脳, 新曜社, 2013年から一部改変して引用)



図：ド・フォッカールらの実験

モニターには、固視点画面後、数字列記憶画面が1.5秒間示される。再び、固視点画面後、名前報告画面が0.5秒間示され、その名前が人気歌手なのか政治家なのかを答えさせる。数字報告画面では呈示された数字(例：2)の後に続く数字(正答：4)を答えさせる。Mick JaggerとDavid Bowieは両者ともイギリス出身の人気歌手、上の顔写真はMick Jagger、下の顔写真は第42代アメリカ合衆国大統領のBill Clintonを表す。

問8 下線部のラックとフォーゲルの実験の方法を図と文を使用して簡潔に示しなさい。ただし、記憶画面に4個の色四角形を使用した場合とする。

問9 ド・フォッカールらの実験における認知負荷の高い条件において、数字列記憶画面で04231の数字列が提示され、数字報告画面で2が提示された場合、被験者が答えるべき正しい数字は何か。

問 10 勉強と無関連である音楽がなぜ作業効率を低下させるのか，認知負荷，前頭葉の語句を用いて 100 字程度で述べなさい。

