'16

受験
番号

後期日程

医学部保健学科小論文Ⅱ問題

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. この冊子は8ページです。問題に落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所等があった場合は申し出てください。
3. 下書用紙のほかに問題冊子の余白は下書きに利用してください。
4. 解答は指定の解答用紙に記入してください。
5. 解答用紙を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ⅠとⅡを読んで、問題A、B、C、Dに答えなさい。

Ⅰ

中之条町と草津町に広がる「芳ヶ平(よしがだいら)湿地群」が、国際的に重要な湿地と動植物を保護するラムサール条約に登録された。火山が形づくった湿地や池沼に、モリアオガエルなどの貴重な動植物が生息する点が評価された。登録は、県内では尾瀬、渡良瀬遊水地に続き3例目。地元は観光客の増加を期待するが、一方で自然保護との両立をどう図るかとの課題もある。

芳ヶ平湿地群は、草津白根山の火山活動でできた地形に、周囲から伏流水が流れ込んで形成されたとされる。標高2160～1200メートル、総面積887ヘクタールの区域に、火口湖の湯釜(ゆがま)、芳ヶ平湿原、大平(おおだいら)湿原、酸性の水に生育するチャップミゴケの群生地が点在する。

一帯は上信越高原国立公園に指定され、ワタスゲなどの高山植物や特別天然記念物のニホンカモシカといった貴重な動植物が見られる。日本固有種のモリアオガエルの繁殖地として最も標高が高く、ホソカワモズクなどの絶滅危惧種も確認されている。

県自然保護課は「地元自治体が大きな貢献、役割を果たした」と指摘する。2013年3月、中之条町長(当時)の音頭で「実現する会」を立ち上げ、両町の観光協会や商工会、自然保護団体などとの協力態勢を整えた。国や県に登録を働きかける一方、専門家による調査委員会をつくり、独自に自然環境調査や観察会を実施してきた。環境省によると、地元から環境調査記録の提供を受け、登録基準を満たすと判断して候補地と決めたという。

(朝日新聞 2015年5月30日から一部改変して引用)

Ⅱ

国際的に重要な湿地を保護するラムサール条約に登録された芳ヶ平(よしがだいら)湿地群(中之条町、草津町)。決め手になったのは、貴重な動植物の存在を裏付けた地元主導の科学調査だった。調査の責任者で、日本自然保護協会の亀山章理事長(東京農工大名誉教授)に聞いた。

地元が専門家を招いて立ち上げた調査委員会の役割が大きかった。例えば、絶

滅危惧種の藻の一種ホソカワモズクがこの地域で生育していることは、今回の調査で初めてわかった。

モリアオガエルが2150メートルの高地で見つかったのにも驚いた。事実なら「標高日本一の繁殖地」ということになるが、国道が近くを通り、外部から人が持ち込んだ可能性もあった。

チャツボミゴケの群生地も貴重な存在だ。岩の間から流れる強酸性の水を好むコケだが、調査の過程で鉄分を体内に取り込んで鉄鉱石にする「バイオミネラリゼーション」という機能を持つことが明らかになった。この地域で採掘された鉄鉱石は、終戦直前に敷かれた吾妻線で運び出され、戦後復興に役立てられた。チャツボミゴケやバクテリアによって、長年かけて蓄積されたものだ。

これらの調査結果は、環境省に報告し、登録の大きな支えとなった。地元主導でこれだけ精緻な科学調査を積み重ね、それが決め手になった例は珍しいのではないか。

(朝日新聞 2015年6月2日から一部改変して引用)

問題A 芳ヶ平湿地群が標高日本一のモリアオガエルの繁殖地であることを、どのようにして明らかにできるか、考えられる方法を解答用紙 **1** のA欄に150字程度で述べなさい。

問題B 芳ヶ平湿地群において鉄鉱石はどのように作られたか、解答用紙 **1** のB欄に100字程度で述べなさい。

問題C 鉄鉱石に含まれる鉄の酸化物(Fe_2O_3)からは、一酸化炭素による還元反応により、鉄(Fe)が得られる。この反応の化学反応式を解答用紙 **1** のC-1欄に記入しなさい。また、4000 kgの Fe_2O_3 から理論的には何kgのFeが得られるか、解答用紙 **1** のC-2欄に計算方法を、C-3欄に答えを記入しなさい。ただし、原子量はO = 16, Fe = 56とする。

問題D 今後、芳ヶ平湿地群の自然保護に、どのような問題が生じる可能性が考えられるか、解答用紙 **1** のD欄に150字程度で述べなさい。

2

次の文章を読んで、問題E、F、G、Hに答えなさい。

身体活動とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費する全ての動作を指す。それは、日常生活における労働、家事、通勤・通学等の「生活活動」と、体力(スポーツ競技に関連する体力と健康に関連する体力を含む)の維持・向上を目的とし、計画的・継続的に実施される「運動」の2つに分けられる。

日常の身体活動量を増やすことで、メタボリックシンドロームを含めた循環器疾患・糖尿病・がんといった生活習慣病の発症及びこれらを原因として死亡に至るリスクや、加齢に伴う生活機能低下(ロコモティブシンドローム及び認知症等)をきたすリスク(以下「生活習慣病等及び生活機能低下のリスク」という)を下げるができる。加えて運動習慣をもつことで、これらの疾病等に対する予防効果をさらに高めることが期待できる。特に、高齢者においては、積極的に体を動かすことで生活機能低下のリスクを低減させ、自立した生活をより長く送ることができる。

身体活動(生活活動・運動)に取り組むことで得られる効果は、将来的な疾病予防だけではない。日常生活の中でも、気分転換やストレス解消につながることで、いわゆるメンタルヘルス不調の一次予防として有効であること、ストレッチングや筋力トレーニングによって腰痛や膝痛が改善する可能性が高まること、中強度の運動によって風邪(上気道感染症)に罹患しにくくなること、健康的な体型を維持することで自己効力感が高まること等、様々な角度から現在の生活の質を高めることができる。

一方で、身体活動不足は、肥満や生活習慣病発症の危険因子であり、高齢者の自立度低下や虚弱の危険因子でもある。健康日本21最終評価によると、平成9年と平成21年の比較において、15歳以上の1日の歩数の平均値は男女ともに約1,000歩減少(1日約10分の身体活動の減少に相当)しており、今後もさらに高齢化が進展する日本において、総合的な健康増進の観点から身体活動を推奨する重要性は高い。

(中略)

将来、生活習慣病等を発症するリスクを低減させるために、個人にとって達成

することが望ましい身体活動の基準は次のとおりである。なお、研究成果を踏まえて年齢による区分を行っているが、実際に個々人に基準を適用する際には、個人差等を踏まえて柔軟に対応することが必要である。

(1) 18～64歳の基準

① 身体活動量の基準(日常生活で体を動かす量の考え方)

強度が3メッツ以上の身体活動を23メッツ・時/週行う。具体的には、歩行又はそれと同等以上の強度の身体活動を毎日60分行う。

② 運動量の基準(スポーツや体力づくり運動で体を動かす量の考え方)

強度が3メッツ以上の運動を4メッツ・時/週行う。具体的には、息が弾み汗をかく程度の運動を毎週60分行う。

(以下省略)

メッツ(MET: metabolic equivalent)：身体活動におけるエネルギー消費量を座位安静時代謝量(酸素摂取量で3.5 ml/kg/分に相当)で除したものである。

メッツ・時：運動強度の指標であるメッツに運動時間(hour)を乗じたものである。

(厚生労働省：健康づくりのための身体活動基準2013から一部改変して引用)

問題E 身体活動量を増やすことや身体活動に取り組むことで得られる効果を、解答用紙 **2** のE欄に200字程度で述べなさい。

問題F 体重80 kg の人の場合、1メッツ・時に相当する酸素摂取量(ml)を求め、解答用紙 **2** のF欄に式と答を記載しなさい。

問題G 酸素1.0リットルの消費は5.0 kcalのエネルギー消費と換算できる。そして、体重減少を目的とし、体脂肪燃焼に必要なエネルギー消費量を求めるには、安静時のエネルギー消費量(1メッツ)を引いた値を算出する必要がある。64 kgの人がヨガ(2.5メッツ)を30分行った場合の体脂肪燃焼に必要なエネルギー消費量(kcal)を求め、解答用紙 **2** のG欄に式と答を記載しなさい。

問題H 18～64歳の個人の健康づくりのための身体活動基準での、身体活動量の基準(日常生活で体を動かす量の考え方)において、犬の散歩(3.0メッツ)、そうじ(3.3メッツ)、自転車に乗る(3.5メッツ)、こどもとの活発な遊び(5.8メッツ)を組み合わせる場合、1週間で23メッツ・時/週以上の身体活動量とする具体的な例について、月曜日から日曜日までの活動と時間、および1週間全体の身体活動量(メッツ・時/週)を、解答用紙 **2** のH欄に記載しなさい。ただし、ここに示したすべての活動を用い、一つの活動を1回につき1時間以上実施することとし、かつ、1週間全体の身体活動量が30メッツ・時を超えないこと。

3

次の文章を読んで、問題 I, J, K, L に答えなさい。

世界中の 20 万人近い男女の遺伝子データを分析した結果、背丈が 2.5 インチ (約 6.35 センチ) 高くなると心臓病を患う危険度は 13.5 % 低下することが判明したというのだ。この研究を主導した英レスター大学教授のサー・ニレシュ・サマニ博士によると、身長が 5 フィート (約 152 センチ) の人は 5 フィート 6 インチ (約 167 センチ) の人よりも心臓病のリスクが 30 % 高いという。とはいえ、背丈の高低で生じるリスクよりも、喫煙に起因する心臓病のリスクの方が 2 倍から 3 倍も高い。人は (喫煙と違って) 背丈については、どうすることもできないが、今回の研究は心臓病の新たな原因究明につながるかもしれない。研究報告はアメリカの医学誌「The New England Journal of Medicine」に発表された。

この研究に最も驚いたのは心臓病の専門家たちだ。背丈と心臓病との関係については、関連がありそうだという見方が半世紀以上も前から出ていたことは知られている。それは 1951 年にポール・ダドリー・ホワイト博士が初めて指摘した。アイゼンハワー大統領 (在任 1953~61 年) の主治医を務めた医師である。同博士が、心臓発作でマサチューセッツ総合病院に運び込まれた 40 歳以下の男性 97 人と女性 3 人について調べたところ、それぞれの身長は健康な男性 146 人と比べて平均して 2 インチ (約 5 センチ) ほど低かった。以来、専門家たちは、民族集団がさまざまでも身長の低い人は、喫煙やコレステロール、糖尿病、肥満といった危険因子に加えて、心臓病になる危険性が高いことに注目してきた。ただし、この問題に真剣に取り組む研究者はほとんどいなかった。大半の科学者は、背丈の問題を、幼児期の栄養不良や生涯にわたって心臓機能に障害をもたらす感染症の罹患を示すマーカー (指標) といった程度にしかみてこなかった。「身長の低さを冠状動脈性心臓病と関連づける発想なんて、お笑い沙汰というほかない」とマイケル・ラウワー博士はいう。「米国立心臓・肺・血管研究所 (NHLBI)」の心臓血管科学部長であるラウワー博士は「疫学研究の暴走例としか思えない」とも指摘した。

しかし、サマニ博士および同僚の研究者たちは、背丈と心臓病の関係性が事実なら、身長が高くない遺伝子変異が心臓病のリスクを高めているとの見方に

着目する。これまでの研究で、背丈の高低を左右する 180 個の遺伝子変異体が見つかっている。こうした変異体が心臓病のリスクに関係があるかどうかを調べるため、サマニ博士らは他の研究で使われた DNA 情報が保存されている 20 万人以上のデータを分析した。その結果、遺伝子変異体を持つ人は心臓病のリスクがより高いということがわかった。

では、その遺伝子は何と関係があるのか？ 背丈を左右する遺伝子は、肥満や糖尿病、血圧にも影響があるのだろうか？ そうした点について、サマニ博士らは、わずかながら関連性があることを突き止めた。すなわち、身長の高さと関係がある遺伝子変異体は、心臓病のリスクを高める悪玉コレステロールの LDL やトリグリセリド(中性脂肪)の値が少し高くなる。しかし、それだけではまだ十分ではない。研究報告の筆者の一人で、マサチューセッツ総合病院の心臓病予防医学部長セカル・カサイレサン博士は、そう指摘する。研究者たちは、背丈を左右する遺伝子が、まだよく解明されていないメカニズムで血管や骨の発達と結びついている可能性があるともみている。

この研究報告に誰もが感銘を受けているわけではない。バイオテクノロジー企業「de CODE Genetics」(本社はアイスランド)の最高経営責任者であるカーリ・ステファンソン博士は、心臓病のリスクが高まるのが事実としても、そう深刻なリスク増ではないという。また先述のラウワー博士は、これまでの心臓病研究はコレステロールなど大きな危険因子にばかり焦点を当ててきたが、遺伝子との関連を研究することで「見逃してきた果樹園」の「足元にぶらさがっている果実」に気づくかもしれないと話している。

いずれにしても、今回の新しい研究の成果は、膨大な DNA のデータベースを使えるようになったことで、これまで解明できなかった疑問を明らかにする遺伝子の潜在力が示されたことにある。

(朝日新聞デジタル, 2015年5月28日17時36分, ニューヨーク・タイムズ・ニュースサービス「背丈と心臓病のリスクは反比例する!？」から一部改変して引用)

問題 I 喫煙に起因する心臓病のリスクについて考えられる理由をまとめ、解答用紙 **3** の I 欄に 100 字程度で述べなさい。

問題J 「身長の高さを冠状動脈性心臓病と関連づける発想なんて、お笑い沙汰というほかない」について、なぜお笑い沙汰なのか。解答用紙 **3** のJ欄に150字程度で述べなさい。

問題K 一般的に遺伝子変異とは何か、生物学的に説明しなさい。解答用紙 **3** のK欄に150字程度で述べなさい。

問題L 「見逃してきた果樹園」の「足元にぶらさがっている果実」と言われた理由として考えられることを、解答用紙 **3** のL欄に150字程度で述べなさい。