

2020 推・帰・社

受 験  
番 号

## 医学部保健学科

### 小論文Ⅲ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. この冊子のページ数は5ページです。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. 問題冊子の余白は下書きに使用してもかまいません。
4. 解答は所定の解答用紙に記入してください。
5. 解答用紙は持ち帰らないでください。
6. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。
7. 問題 **1** は全員が解答してください。  
問題 **2** は [A]，[B]，[C] の中から1題を選択し，  
解答してください。解答用紙（その3）に，選択した問題の  
記号を○で囲んでください。

問題 1 は、全員が解答用紙（その1）、（その2）に解答すること。

1 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

気候変動やヒートアイランド現象の影響により、夏の暑さは厳しさを増しており、熱中症患者の増加や快適性の低下など人々の生活に影響を及ぼしています。平成22年以降、6～9月の熱中症による救急搬送者数は毎年4万人を超えており、多い年には5万8千人に達しました。気候変動や(1)ヒートアイランド現象を緩和するための対策が進められていますが、日本の気温上昇は世界の平均より早い速度で上昇しており、今後も気温上昇は続くと言われています。そのため、影響を軽減する暑さ対策、なかでも暑さがより厳しいまちなかでの暑さ対策が重要となります。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改訂版（平成30年3月、環境省）でとりあげる「暑さ対策」は、局所的に気温を下げることや、日射や赤外放射を抑制することなどにより、総合的に人が感じる暑さを和らげる、すなわち体感温度を低下させる手法です。暑さ対策の効果は、気温の低下のみで考えるのではなく、「体感温度」の改善を目標とすることが重要です。

まちなかの暑さは場所によって違うのでしょうか。まちを歩いているとき、「暑い」と感じる場所と、逆に「涼しい」と感じる場所があります。暑さに大きく影響するのは「日射」です。太陽からの日射のエネルギーは大きく、真夏の日中には肌を刺すような刺激を感じます。日射があたる路面は熱を吸収して温度が上昇します。熱を吸収しやすい黒いアスファルトの表面温度は60℃を超えることもあり、路面から放出される赤外放射が強くなります。そのため、夏の晴れた日中には気温が30℃でも日向の体感温度は40℃程度にもなる場合があります。一方で、大きな樹木の木陰に入ると、頭上からの日射と足元からの赤外放射が大幅に減り、日向にくらべ体感温度が7℃程度低くなる場合があります。

放射（日射や赤外放射）に着目して真夏の正午に街路で歩行者が受ける熱量を計算した事例では、まちなかの暑さが場所によって大きく異なることが分かります。(2)幅の広い東西方向の道路の北側歩道では、歩行者が受ける熱量が最も大きく、6畳の部屋で1,000Wの電気ストーブを10台使用した場合と同程度になります。このうち、日射によるものは5割強、残りの5割弱は路面や壁面からの赤外放射でした。

体感温度には気温や湿度、風速、放射（日射、路面などからの赤外放射）の4つの環境側の要素と、運動量（代謝量）と着衣量の2つの人間側の要素が影響します。体感温度指標は、これらの複数の要素を用いて計算され、人が感じる暑さや涼しさを単一の尺度で表す指標です。風も人の体感温度に強く影響します。多少暑くても、風が吹いていると気持ち良く感じますが、風が止むと不快な暑さを感じます。風速が秒速1mから0.5mになると、体感温度にして約1℃上昇します。空気が滞留しやすく、人が密集するところなどでは、強制的に送風して熱だまりを防ぎ、人に風を当てて体感温度を低下させる方法も有効です。

(3)夏の夕方、川辺は心地良く感じます。これは（ ）ためです。川辺の特徴を上手く利用することで、効果的なクールスポットを創出することが期待されます。

高齢者は体温調節機能が衰えはじめるため、夏の暑さに対する注意が必要です。若年者と高齢者が日向と日陰で歩行運動を行った実験の結果では、若年者は日向でも日陰でも体の中心部分の温度上昇は0.6℃程度であり、高齢者も日陰では同程度の上昇でしたが、日向で運動した高齢者は約1℃と倍近く上昇していました。これは高齢者の発汗量が若年者にくらべて少ないことなどが影響していると考えられ、高齢者の方が夏の暑さによる影響を受けやすいことが分かります。子供は、汗腺をはじめとした体温調節機能が未発達で十分に放熱できず、厳しい暑さのなかでは体温が上昇しやすいという特徴があります。特に、身長が低い幼児やベビーカーに乗った赤ちゃんは、高温化した路面からの赤外放射を受けやすいため、子供の様子に注意が必要です。

暑さ対策の効果を把握するには体感温度への影響を評価します。局所的な気温低下や、日除けによる日射対策、路面・壁面等の温度を下げる対策について、効果の目安を体感温度として手軽に計算する方法があります。簡易体感温度の変化量（ $\Delta$ 簡易体感温度）は次の式で求めることができます。

$\Delta$ （デルタ）は、変化量を表す。

$\Delta$ 簡易体感温度＝風速係数× $\Delta$ 気温＋(1－風速係数)×( $\Delta$ 短波放射＋ $\Delta$ 長波放射)

$\Delta$ 短波放射(℃)＝短波係数× $\Delta$ 日射量

$\Delta$ 長波放射(℃)＝長波係数×対策面の見える割合× $\Delta$ 表面温度

日除けによる効果は、短波放射の低減につながる。

路面等の高温化抑制対策の効果は、長波放射の低減につながる。

表 風速係数

風 速	風速係数
0.2m/s 未満	0.5
0.2m/s 以上、0.6m/s 未満	0.6
0.6m/s 以上、1.0m/s 未満	0.7

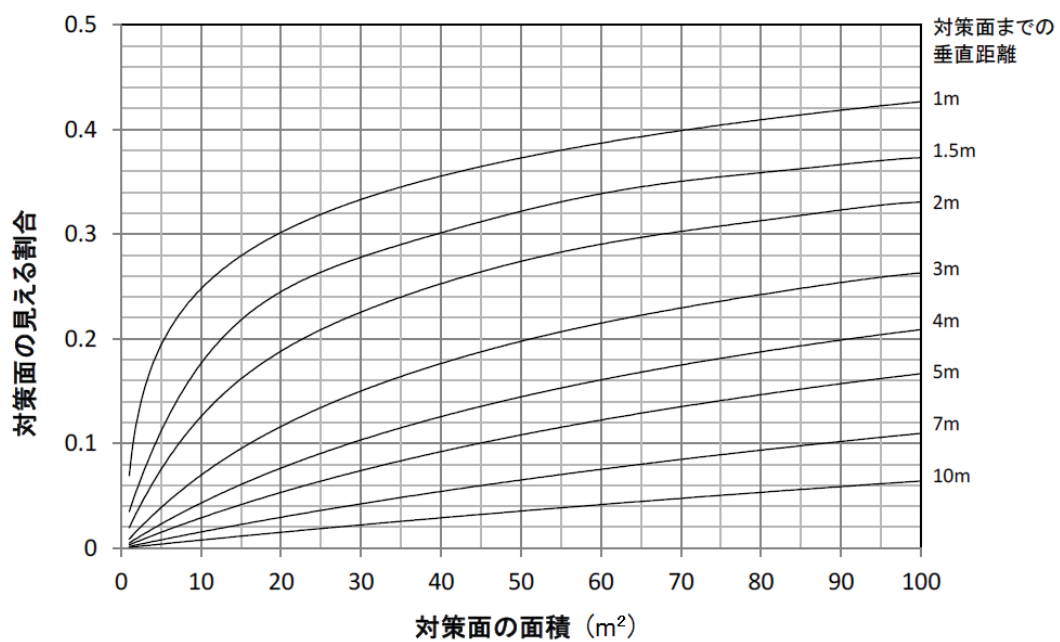


図 対策面の面積、対策面までの垂直距離と対策面の見える割合

対策面の見える割合とは、評価点から見た対策面が、どの程度の割合を占めるかを示すもの。

(出典：まちなかの暑さ対策ガイドライン，平成 30 年 3 月，環境省より引用し一部改変)

問1 下線(1)について、ヒートアイランド現象について説明した上で、その対策を150字程度で述べなさい。

問2 下線(2)となる理由を150字程度で述べなさい。

問3 下線(3)の理由について、体感温度に影響する要素を考慮して、後に続く( )内に入る内容を50字程度で述べなさい。

問4 暑さによる影響を配慮しなければならない対象者と、その理由を150字程度で述べなさい。

問5 夏の日中、表面温度が60℃になっているアスファルト面の5m×5mの範囲に打ち水をした。すると、アスファルトの表面温度は45℃に下がり、涼しく感じた(評価点の高さは1m)。気温30℃、風速0.6m/sのとき、体感温度は何度下がるか求めなさい。答えは小数点以下第2位を四捨五入しなさい。なお、日射量と打ち水前後の気温は変わらないものとする。短波係数=0.02、長波係数=0.8として本文および図表を参考にして算出し、計算式を計算過程欄に記載しなさい。

問題 2 は, [A], [B], [C] の中から 1 題を選択し, 解答用紙 (その 3) に解答すること。解答用紙 (その 3) に, 選択した問題の記号を○で囲みなさい。

2 — [A]

昼間には聞こえない遠くの音が, 夜間には聞こえることがある。屈折の法則およびこの現象を 200 字程度で説明しなさい。

2 — [B]

トルエン, フェノール, サリチル酸, アニリン, 安息香酸の 5 種類の化合物が溶解したジエチルエーテル溶液を用いて, 分液操作を行った。最初に, 塩酸を用いて水層 A を抽出した。続いて, エーテル層を炭酸水素ナトリウム水溶液で抽出し, 水層 B と有機層 C に分離した。手元には, 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液がある。この場合, 更なる操作により, 水層 A, 水層 B, 有機層 C から最終的にどの化合物が, もとの化合物として単離できるか, その根拠と共に 250 字程度で論じなさい。

単離: 混合物から純粋な単一化合物を分離すること。

2 — [C]

生物の集団においてハーディ・ワインベルグの法則が成立するための条件を 200 字程度で述べなさい。