

令和2年度 公立鳥取環境大学
推薦入試問題

小 論 文
(環境学部 90分)

(注意事項)

1. 解答開始の指示があるまで問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は2ページ、解答用紙は1枚です。
3. 解答用紙の所定欄に受験番号、氏名を記入しなさい。
4. 解答用紙は横書きです。
5. 試験終了後、問題冊子と下書用紙は持ち帰りなさい。

以下の文章は、都市の暑熱環境問題と緑地を利用したヒートアイランド緩和策に関する記述である。よく読み次の設問に答えなさい。

最新の研究成果では、東京都心部（大手町）の年平均気温は、20世紀の100年間に約3℃も上昇していることが分かっている。これは地球温暖化の4倍以上にも達しているのである。この体感的な温度上昇の要因は、世界的な環境問題である地球温暖化とは性質のまったく異なるヒートアイランド現象である。ヒートアイランド現象は、地球温暖化と人間活動が原因で昇温するという点では同じであるが、そのメカニズムは大きく異なっている。都市部では人工排熱の増加や地表面被覆の変化（舗装、高層建築物など）によって、地表面熱収支が自然状態とは異なった振る舞いをする。その結果、都市部の気温が郊外よりも高くなってしまふ。この現象は言い換えれば都市の“熱大気汚染”⁽¹⁾と言えらる。この生活環境の改善には気温上昇の要因を取り除く必要があるが、人間活動や都市構造を変えることは容易ではない。そこで考えられた対策の一つが、都市の利便性を残しつつ、気温上昇を緩和させる緑地の導入である。

日中の緑地は、植物による蒸散効果によって都市部よりも気温上昇が緩やかである。一方、夜間の緑地はアスファルトやコンクリートで覆われている都市部よりも蓄熱が少ないため気温が低下しやすい。通常、夏季の日中における緑地の表面温度は35℃～40℃程度である。それに対し、アスファルトは、50℃以上と緑地に比べてかなり高くなることがある。アスファルトは日射をよく吸収し、熱伝導率が高い特性がある。そのため、午前中は吸収した熱を深部まで輸送し、多くの熱を蓄えやすい。一方、日中の緑地では、蒸発散にともなう潜熱⁽²⁾が大きい。そのため、顕熱⁽³⁾や熱の蓄積量がアスファルトに比べ少ない緑地は相対的に低温となる。夜間には、日中に蓄積した熱が大気へ放出する。よって、熱の蓄積量の小さい緑地のほうがアスファルトに比べ低温となる。これらの作用によって、緑地では一日を通して都市部よりも低温な環境が形成されやすく、「クールアイランド」と呼ばれる都市部より相対的に冷たい空気の塊が形成される。そして、夜間緑地によって生成された冷気は、特に晴天・静穏な夜間に周辺市街地に流れ出すことがある。これは「にじみ出し現象」と呼ばれている。この冷気が都市に流れることで、都市の気温が和らぐという仕組みである。

緑地内が夜間に周辺市街地と比べて低温であることは、様々な研究結果からも確認されたが、新たに都市内に大規模緑地を設置することは容易ではない。そのため、現存する緑地をいかに効果的に活用するかが、今後取り組むヒートアイランド緩和策の課題となる。緑地が大気を冷やすメカニズムは、夜間と日中で大きく異なっているようである。夜間は安定成層が形成されて大気混合が弱まるため、緑化を施した地域を中心に気温の低下が期待できる。一方、日中は必ずしも公園の気温が低くなるとは言えない。また、日中は夜間に比べて風も強く、混合層⁽⁴⁾がよく発達するため、緑地と低温域の水平分布は夜間と一致しづらくなる。つまり、緑化を施したにもかかわらず、その地域の気温低下に貢献しにくいという現象が起り得る。したがって、日中は大気の冷却を期待するよりも、放射環境を改善するこ

とに重点を置いて、樹林地のような避暑地を都市内に配置するのが望ましいと思われる。一方、夜間の気温低下には緑地面積の増加が、大気をどれだけ冷やせるかという冷却ポテンシャルに結びつくため、そのようなヒートアイランド対策導入の検討が必要である。

<注釈>

※1：物質の状態変化のみ費やされ、温度変化としては現れない熱のこと。

※2：物質の状態変化ともなわずに、温度を変化させるために費やされる熱のこと。

※3：地上付近の大気は、地表面の影響を強く受ける。日中は太陽からのエネルギーで地表面が加熱され、暖かい空気塊が上昇して対流を起こし、大気全体がよく混ざりあう。この混ざりあっている層のことを混合層という。

出典：重田祥範・高岡利行・大橋唯太・亀卦川幸浩・平野勇二郎「都市内の大規模緑地がもたらす大気冷却効果—大阪城公園の事例—」, 日本生気象学雑誌 Vol.50 (1) p.23-35 (2013) より抜粋一部改変

問1：本文中の下線部(1)で「ヒートアイランド現象は都市の“熱大気汚染”という一つの環境問題として取り上げられている。その一方で、冬季のエネルギー消費の側面から考えれば、我々にプラスの面も存在する。この「プラスの面」について本文を参考にしながらあなたの考えを250文字以内で答えなさい。

問2：ヒートアイランド緩和策に緑地の導入は有効であるが、それは何故か。利便性・その効果について着目しながら300文字以内で答えなさい。

問3：本文では、緑地によるヒートアイランド緩和策を進めるうえで注意しなければならない点が挙げられている。その「注意しなければならない点」を本文も参考にしながら、あなたの考えを300文字以内で答えなさい。