

說明：單選題共 25 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請以 2B 鉛筆劃記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 4 分；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。

第 1 至 5 題為題組。閱讀下文，回答第 1 至 5 題。

近年來，極端天氣因氣候變遷而更加頻繁，造成許多天災。2003 年，嚴重的熱浪席捲歐洲，有數萬人因此死亡，許多受害者是老人以及慢性病患者；2011 年美國的熱浪與乾旱，造成俄克拉荷馬州的畜牧業者失去 1/4 的牲畜；2016 年加拿大亞伯達省野火，是加拿大史上損失最慘重的天災。根據研究，氣溫升高不只直接威脅生命，也造成數十億小時的勞動力減損、增強傳染病擴散的條件、減少農作物收成，而由於全球暖化造成海平面上升，未來低窪地區可能逐漸淹沒。

這項研究是國際研究機構組成的聯盟「刺絡針倒數」的最新發現，發表於去年 12 月的《刺絡針》。「刺絡針倒數」與世界衛生組織（WHO）、世界氣象組織（WMO）合作，追蹤氣候變遷對於健康的影響，以及各國政府如何因應。刺絡針倒數的研究指出，全世界有數百萬人將會遭受高溫相關疾病和死亡的威脅，歐洲和地中海東部的威脅特別高，原因很可能在於這些地區有較多老人住在都市；風險最高的是超過 65 歲的人，以及心臟病或糖尿病等慢性病患者。較多人類居住的地方，面臨的平均溫度變化（ 0.8°C ）超過全球平均值（ 0.3°C ）的兩倍。和 2000 年相比，2017 年多出 1 億 5700 萬次「經歷熱浪事件」（heat wave exposure event，以每人經歷一次熱浪為單位）。和 1986~2005 年相比，2000~2017 年平均每人每年經歷的熱浪多了 1.4 天。2017 年《自然·氣候變遷》（*Nature Climate Change*）的一篇研究論文中，美國華盛頓大學統計學家賴夫特瑞（Adrian E. Raftery）與其同事觀察當前趨勢發現，人類若走到世紀末，暖化將達 3.2°C 。

悶熱的氣溫也影響生產力。2017 年因氣溫過高而減損的勞動力高達 1530 億小時，其中 80% 與農業有關，受害最嚴重的地區是印度、東南亞、非洲撒哈拉沙漠以南地區和南美洲。研究顯示，受到高溫衝擊，人體最初會感到不適，一旦氣溫持續升高到某個程度，人體機能便無法運作，例如大量流汗但沒有補充水份，會導致慢性腎臟病。這項研究顯示，中美洲有些農場工作者在炎熱的戶外環境工作多年後，死於腎臟問題。美國等較富裕的國家，或許能免受最糟糕的影響，因為較容易取得飲水、在室內工作會有空調。

此外，熱浪還會導致間接效應，例如暖化已擴大登革熱、瘧疾和霍亂的病媒活動範圍。2016 年登革熱病媒蚊埃及斑蚊和白線斑蚊的病媒能力達到前所未有的高峰。1980~2010 年代，適合讓弧菌屬（*Vibrio*）細菌（包括霍亂弧菌）生存的海岸線比率，在波羅的海地區和美國東北分別增加 24% 和 27%，1950~2010 年

代，惡性瘧原蟲（*Plasmodium falciparum*，造成瘧疾的寄生蟲）在非洲高地增加了近 21%。

氣候變遷也威脅糧食安全。地球的糧食生產目前仍足以供應全世界，但該研究發現，有 30 個國家已因為極端天氣造成農產量降低。

全球暖化造成各地的三角洲及低窪地區在數十年內接連淹沒消失。與臨海的岩岸地區有所不同，三角洲由柔軟的河流沉積物所構成，已堆積數千年，很容易在遭受擠壓時下陷。當上游水壩阻絕河流中新的沉積物、當人們抽取地下天然氣或地下水而掏空地層時，都會加劇三角洲下陷；城市基礎建設也阻絕了水滲入地下，無法重新補充含水層。以越南湄公河為例，上述所有因素共同造成湄公河的某些地區每年下陷將近五公分，下陷速度在全球位居前列。50 年內，越南有 1200 萬人可能會因海平面上升，被迫遷離湄公河三角洲。

全球暖化並非虛構，它的後果具有潛伏性的災難。研究人員發現，如果溫室氣體排放量依照當前趨勢增加，2100 年全球 GDP 將損失約 7%。各國無論貧富或氣溫高低，GDP 都將減少；美國將損失 10.5%，而先前經濟學家認為因農業增產而成為暖化受益者的加拿大將損失 13%。若是展開實際的行動便可減緩這個進程，同時也可讓我們擁有比較乾淨、健康的大氣層。各國為了舒緩健康威脅，可以採取的重要措施包括，逐步以潔淨能源取代燃煤火力發電，並轉移到綠能運輸。電動車開始在各地上路，「活動式」運輸方法也很重要，例如走路或騎自行車。

除了減少溫室氣體排放，有氣候專家主張，我們現在必須實施「負」排放。這表示我們每年要從大氣中移除數十億公噸的二氧化碳，好比我們非但不能再製造垃圾，還必須持之以恆把過去扔出去的垃圾撿回來。要達成這個目標，必須開始建造碳捕集與封存設施，設置大型機具以抽取大氣中的二氧化碳；或發展生質能源電廠，以輪種樹木做為燃料，並使用機器來捕集二氧化碳，送至地下深處永久封存；或採用較低技術的方法，包括復植已砍伐的林木或擴大現有林地，改良農地與牧場的土壤以容納更多碳，以及把可吸收二氧化碳的岩石壓碎鋪在各處。美國自然保育協會的森林碳科學主任、也是《美國國家科學院學報》中研究論文〈氣候變遷的解決之道〉第一作者格利斯康（Bronson Griscom）所言，若把所有曾是林地的畜牧場再度轉變為森林，一年可創造 100 億噸的負排放。但這麼做需要全人類減少肉食，與當今趨勢背道而馳。高科技的捕碳方法大多還在發展初期，不但需要巨額投資，失敗風險高，副作用也不小，例如與良田或野生動物爭地。即使如此，大規模捕碳似乎仍是緩解全球暖化的選項之一。

資料來源：科學人雜誌 Scientific American

-
1. 由文章敘述中得知，全球暖化對我們不會有什麼影響？
 - A. 減少農作物收成
 - B. 動植物物種突變
 - C. 森林面積減小
 - D. 造成地層下陷

 2. 由文章敘述中得知，人口集中與人口稀少的地區，何者的平均的氣溫變化超過全球平均值？
 - A. 人口集中的地區平均氣溫較高
 - B. 人口稀少的地區平均氣溫較高
 - C. 人口密度不影響該地平均氣溫
 - D. 不同地區平均氣溫受人口密度影響不同

 3. 由文章敘述中得知，以「負」排放改善全球暖化的方式，沒有提到以下何者？
 - A. 使用機具抽取大氣中的二氧化碳
 - B. 將畜牧場變更為森林
 - C. 改善土壤以容納更多碳
 - D. 少開車，多使用大眾交通工具

 4. 由文章敘述中得知，何者族群受到全球暖化的影響較大？
 - A. 年長者
 - B. 有慢性病患者
 - C. 居住在低窪地區者
 - D. 以上皆是

 5. 下列何者較難成為衡量全球暖化的方式之一？
 - A. 觀測大氣中二氧化碳含量
 - B. 觀測海水水溫變化
 - C. 觀測人類壽命變化
 - D. 觀測南極冰原的面積大小與厚度變化
-