

平成27年度

宮城県公立高等学校入学者選抜 前期選抜 学校独自検査問題

(宮城県宮城第一高等学校 理数科)

作文（小論文）

(第4時 13:00～14:00)

注 意

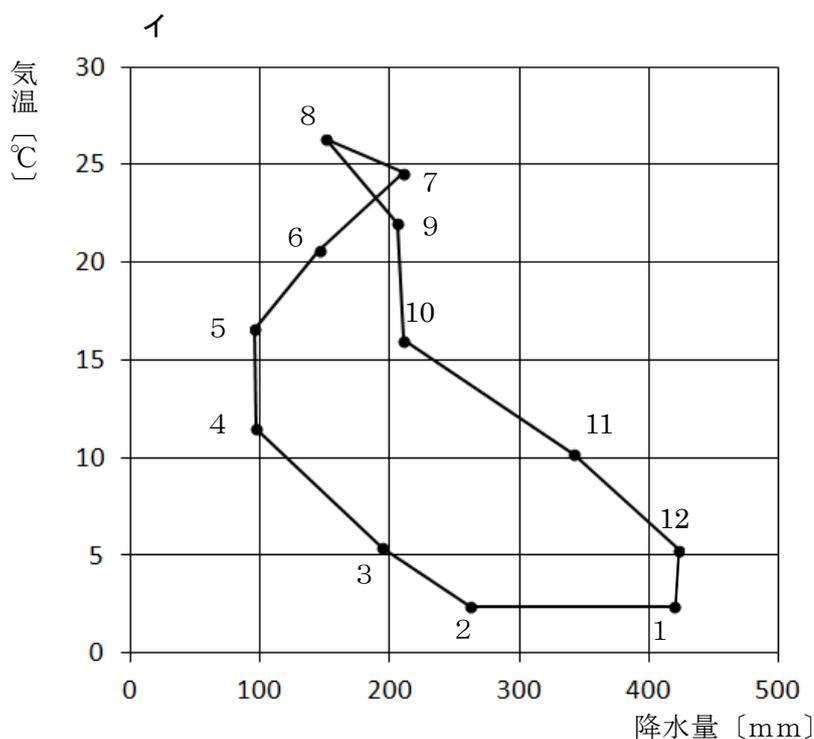
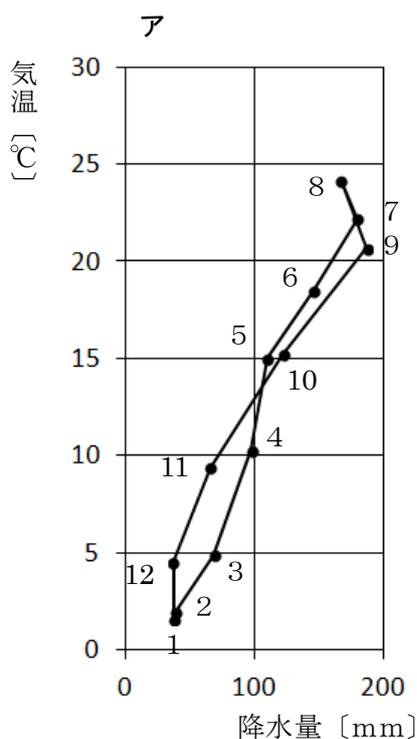
- 1 「始め」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 解答用紙は、中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず別紙の解答用紙を取り出して、受験番号を書きなさい。
- 4 問題は5ページまであります。
- 5 問題は第一問と第二問があります。
- 6 答えは、すべて別紙の解答用紙に書き入れなさい。
- 7 「やめ」の合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。

第一問 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 日本は、春夏秋冬という四つの季節がはっきりしています。また、同じ季節でも地域によって天気に違いがあります。このことについて、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 四つの季節のうち夏と冬の温度差は特に大きくなります。この温度差が大きくなる理由の一つは、夏と冬で太陽の南中高度に大きな差があるからですが、南中高度に大きな差があればなぜ気温差が大きくなるのか、「エネルギー」と「面積」の二つの語を用いて説明しなさい。

(2) 下のアとイは、それぞれある二つの地点の各月の気温と降水量の平年値をグラフ上の点で表し、1月から12月の順に線で結んだものです。グラフ上の数字は各月を表しています。このアとイは、どちらか一方が高田(新潟県)で他方が仙台(宮城県)です。仙台を表したものはアとイのうちいずれのグラフになりますか。記号で答えなさい。また、選んだ理由を80字以内で答えなさい。



(グラフは平成27年理科年表より作成)

2 次の図1は、春分の日、日本付近の日の出の頃の地球の様子を、地軸の横から見たものです。昼の部分と夜の部分の境目が日の出を迎えている場所です。この境界線は南北に伸びていて、地球の自転とともに位置を変えていきます。図2は、春分日の日本付近のそれぞれの場所における日の出の時刻を破線で表したものです。このことについて、あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

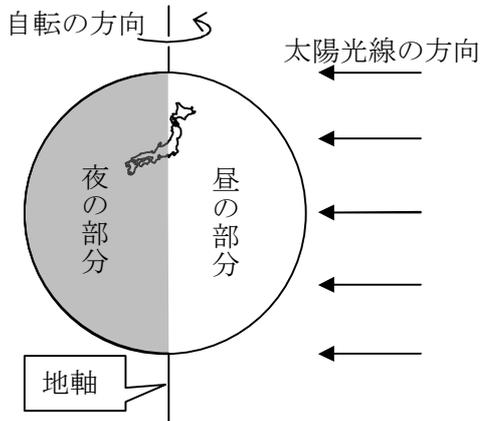


図 1

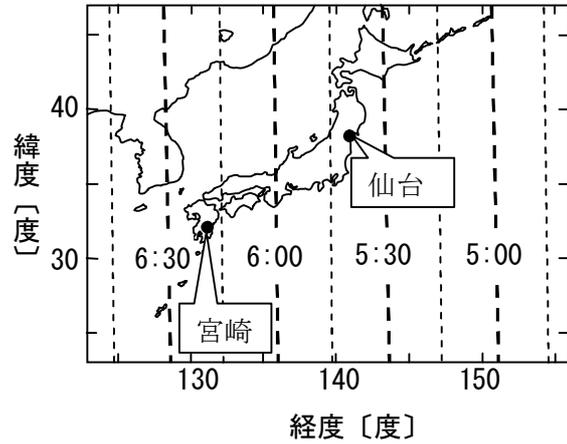


図 2

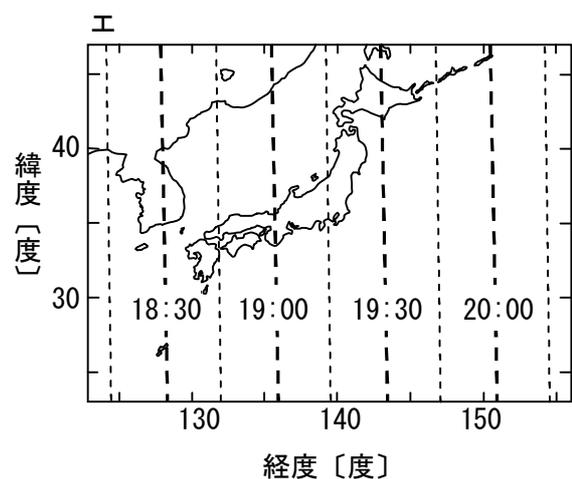
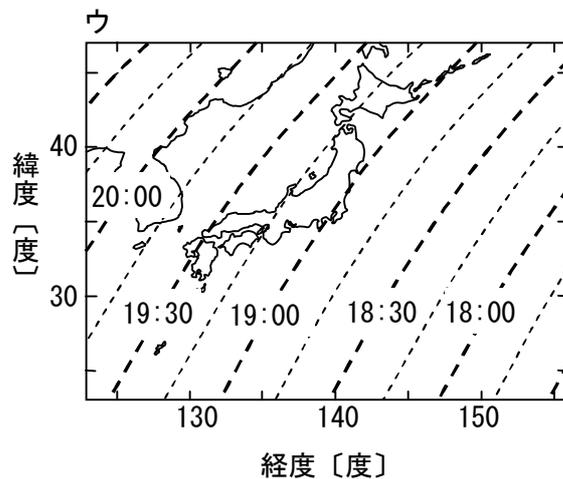
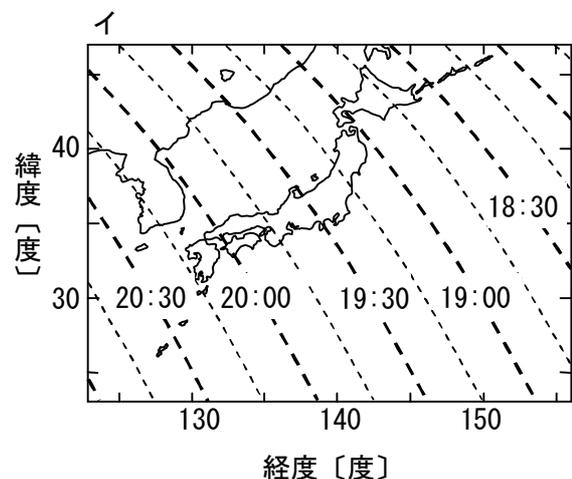
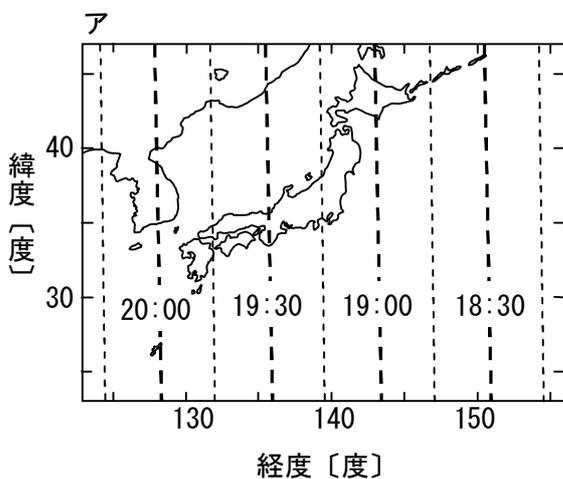
(注)地図は実際よりもやや大きく描いてある。

(図 1, 図 2 は, 片山真人「暦の科学」より作成)

(1) 仙台と宮崎では, 日の出の時刻におよそどれぐらいの差がありますか。最も適切なものを, 次のア~エから一つ選び記号で答えなさい。

ア 約 30 分 イ 約 40 分 ウ 約 50 分 エ 約 60 分

(2) 日本付近の日の入りの頃の, 昼の部分と夜の部分の境界線の位置の変化を考えると, 日本付近のそれぞれの場所における日の入りの様子が分かります。夏至の日の, 日の入りの時刻を表した図として最も適切なものを, 次のア~エから一つ選び記号で答えなさい。また, それを選んだ理由を, 解答用紙に図を描いて説明しなさい。ただし, 解答用紙の図には図 1 を参考にして, 夏至の日の, 日の入りの頃の太陽光線の方向, 昼の部分, 夜の部分を書き入れなさい。



第 二 問 次の 1, 2 の問いに答えなさい。

1 次の、植物の葉に関する A の文章と、植物の体内における水の移動に関する B の文章を読んで、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

A 表皮には (a) がたくさん点在していて、(a) が開いているときはここからガスが出入りする。光合成による (b) の取込み、酸素の放出のほか水蒸気もここから出ていく。

B 葉からの水の蒸発を蒸散といい、根から茎を通じて葉の方向に流れる水の流れを蒸散流という。高等動物の場合には、心臓が送り出した血液の流れは循環してもとに戻ってくるが、植物の場合には流れは一方向である。

水は葉から蒸発し、葉へは木部から供給され、木部へは下部の木部から、さらに根から送られてくる。このように、水は下部から上部に送られる。この水を送る原動力は根と葉にあると考えられている。春先に植物の茎を切ると切口から液が出てくることがあるが、この液を押し上げる圧力を根圧とよぶ。この力は水を押し上げる力である。しかし、この根圧による水を押し上げる力はそれほど大きくはない。また針葉樹では根圧がない。木部での水の輸送は下部から押し上げる力よりも上部からの蒸散による吸引力のほうが大きいと考えられる。

(※の注) 木部：植物体内での水の通路である道管が束になっている部分

(A, B とも山本良一、櫻井直樹「絵とき植物生理学入門」より)

(1) 文中の (a), (b) に入る語句を答えなさい。

(2) 下線部アの、植物の「光合成」によるデンプンの合成量を調べるため、しばらく暗所に置いていた植物を用い、下記のグループ 1～3 のように異なる条件のもとで実験を行いました。

【グループ 1】葉には何も処理をせずそのまま光を当て、実験を開始した。

【グループ 2】引き続き暗所に置いて、実験を開始した。

【グループ 3】次ページの図 1 に示す葉柄（葉と茎のつなぎ目）の一部に高温の蒸気をあて、デンプンの通路となる部位の組織の働きを失わせ、光合成によって合成されたデンプンが他の部分へ移動しないようにした後、光を当て実験を開始した。この場合、茎から葉への水の移動には影響はなかった。

それぞれのグループにおいて、実験開始直前と実験を開始して 4 時間経過した後のそれぞれの時点で葉の一部を何か所か切り取り、それを乾燥させ水分のみを除去した後、その重量（乾燥重量）を測定しました。表 1 は、その測定をもとに、葉の面積 100cm²あたりの乾燥重量が実験の前後でどのように変化するかを、グループごとにまとめたものです。

ただし、光合成の有無にかかわらず、植物は生命活動のために常に呼吸を行い、一定の割合でデンプンを消費しているとします。また、実験中に葉から他の部分へ移動するデンプンは、実験開始後に光合成によって合成されたデンプンのみとします。このことについて、あとの①～③の問いに答えなさい。

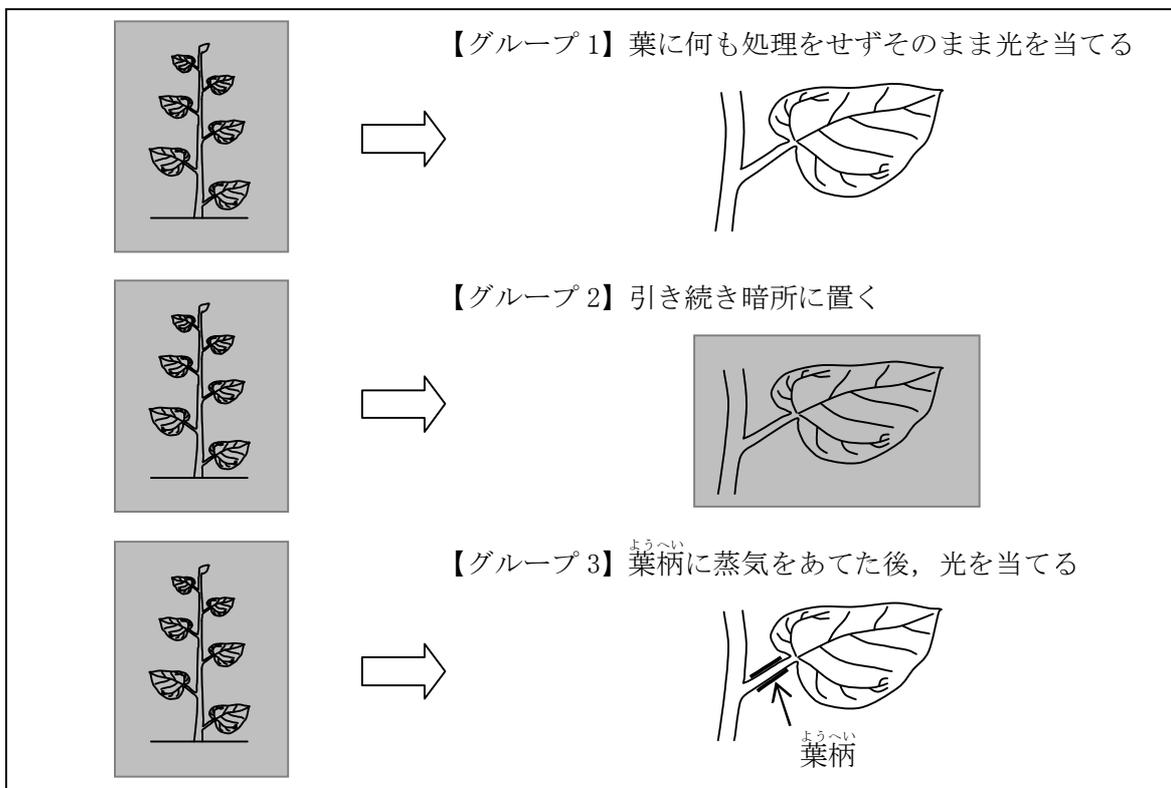


図 1

表 1 実験を行う前後の葉の面積 100cm^2 あたりの乾燥重量

	実験開始直前 (暗条件下)	実験開始後 4 時間経過
グループ 1	800	820
グループ 2	800	793
グループ 3	800	853

単位は mg

- ① 実験を開始してから 4 時間経過するまでの間に、呼吸によって消費されるデンプンの量は、この植物の葉 100cm^2 あたり何 mg になりますか。
- ② 実験を開始してから 4 時間経過するまでの間に、光合成によって合成されたデンプンの量は、この植物の葉 100cm^2 あたり何 mg になりますか。また、それを求める考え方も具体的に説明しなさい。
- ③ 実験を開始してから 4 時間経過するまでの間に、葉から他の部位へ移動するデンプンの量は、この植物の葉 100cm^2 あたり何 mg になりますか。また、それを求める考え方も具体的に説明しなさい。

(3) 右の図2は、葉での蒸散量と根での吸水量とが1日の中でどのように変化するかを示しています。蒸散量の変化を示すグラフの山と吸水量の変化を示すグラフの山には、時間的なずれが生じていることが見て取れます。その理由として考えられる蒸散と吸水の関係を50字以内で述べなさい。

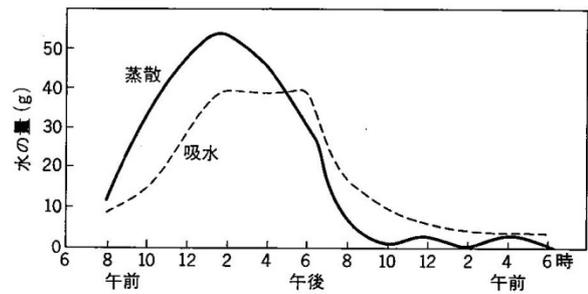


図2

(増田芳雄「植物生理学」より)

2 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

葉っぱから水が蒸発するのを、「蒸散」といいます。この作用で葉っぱが失う水の量は、想像以上に多いのです。植物は「汗っかき」といえるでしょう。

植物の成長する量を正確に示すための数値の1つに、「乾燥重量」というのがあります。これは、植物を乾燥させ、含まれる水分をほとんどなくしたときの植物の重さです。

乾燥重量を1グラム増加させる間に、多くの植物は500～800グラムの水を使っています。植物は、とてつもなく多くの水を使って、成長しているのです。

光合成の材料の1つが水であることはよく知られています。だから、「植物は吸収した水を光合成のために使っている」と思われがちです。しかし、「植物が乾燥重量をたったの1グラム増加させる間に、500～800グラムの水を使う」ということは、「500～800グラムの水を使っても、光合成の材料としてはわずか1グラムほどの水しか使われていない」ことを意味しています。光合成の材料となる水の量は、植物が使う水の総量に比べれば、ごくわずかなのです。

光合成に利用せずにそんなに多くの水を使うから、「植物は水の浪費家」といわれることがあります。「浪費家」というと、いかにもむだに使っているような印象になります。しかし、植物は水をむだには使っていません。昼間、葉っぱが自分の温度を調節するために、蒸散により多くの水を放出しなければならないのです。

(田中修「葉っぱのふしぎ」より)

問い 近年、特に都市部において「緑化」というものが注目されています。上の文章を参考にし、都市を緑化する意味を、植物の「蒸散」という側面を含めて、160字以上、200字以内で述べなさい。