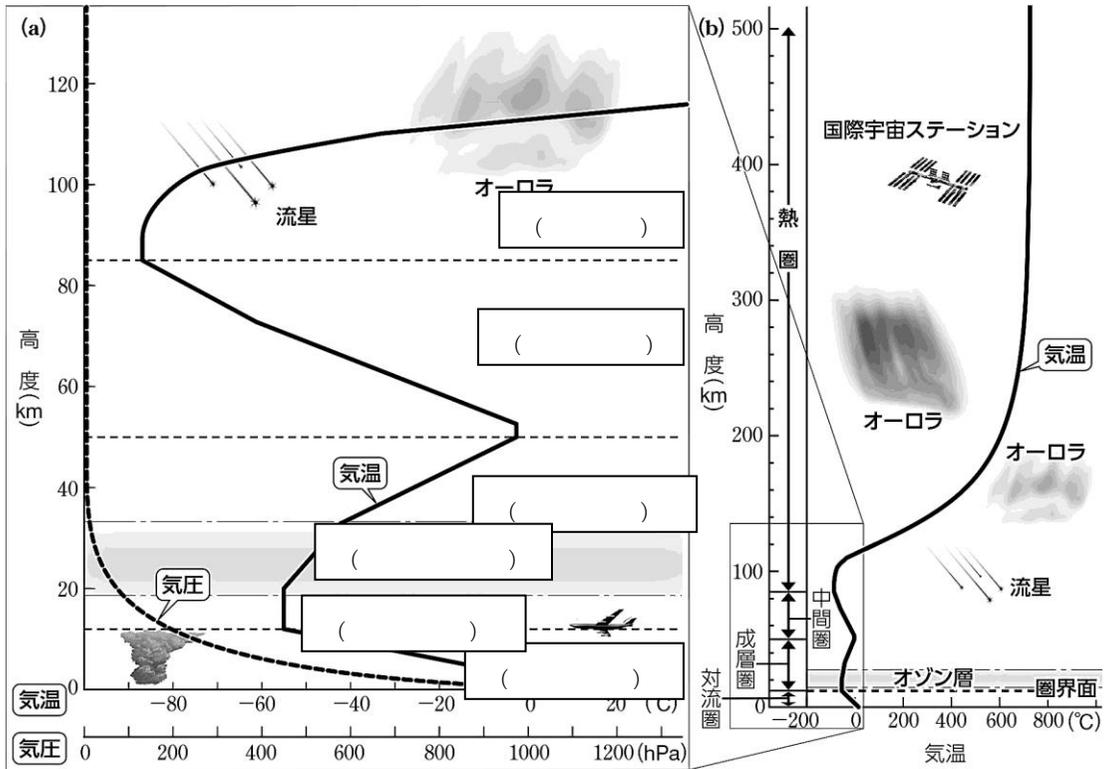


A 大気の種類

- 地球の大気は（ ）の変化により4層に分けられる。
⇒対流圏・成層圏・中間圏・熱圏



1 対流圏

- 上空ほど気温が（ ）⇒地表面が太陽に暖められているから
- さまざまな（ ）のほとんどが発生
- （ ）：気温が極小となる、高度 12km ほどの対流圏の上端

2 成層圏

- 上空ほど気温が（ ）⇒（ ）が紫外線を吸収し、大気を暖める。
- 気温の極大は成層圏の上端、高度約（ ）km

3 中間圏

- 成層圏の上の厚さ約 30~40km の層
- 上空ほど気温が（ ）
- 地表～中間圏までは大気の成分比はほぼ（ ）

4 熱圏

- 高さが増すにつれ気温が（ ）く、高度 200km 以上でほぼ（ ）
⇒高度 400km で平均 700°Cに達する。
- （ ）（極光）や、熱圏に塵が突入し（ ）などの発光現象が発生

気体	体積比(%)
()	78
()	21
()	0.93
()	0.04

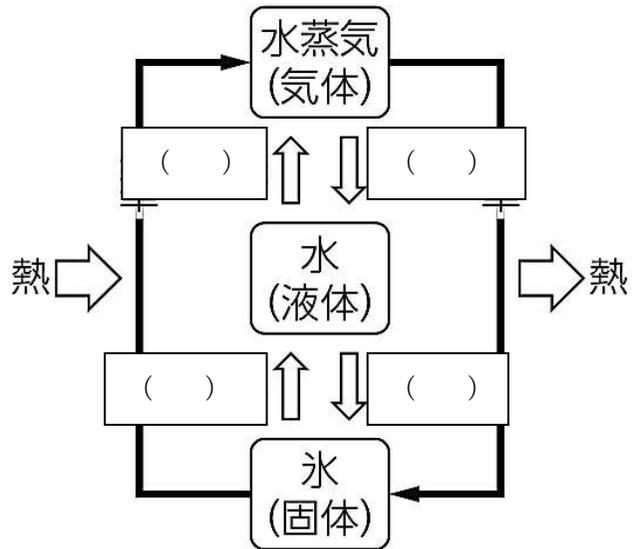
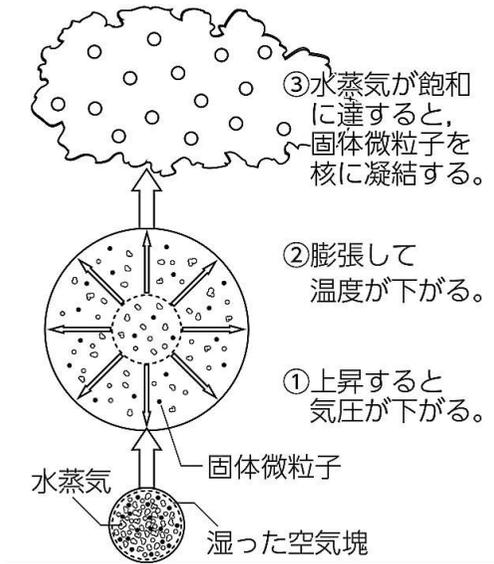
B 雲の形成

1 雲の形成

1. 水蒸気を含んだ空気塊が上昇
 2. 気圧の低下とともに断熱 () ⇒ 温度が () (断熱冷却)
 3. 温度が () 以下になる ⇒ 大気中の () などの固体微粒子を核に水蒸気が ()
⇒ 雲が形成
- ・ () : 水蒸気を含む空気の温度を下げた際に、凝結し始める温度
 - ・ 湿った空気がゆっくり上昇 ⇒ 水平に広がる層状の雲が形成
 - ・ 湿った空気が急激に上昇 ⇒ 背の高い積乱雲が形成

2 水の状態変化と熱

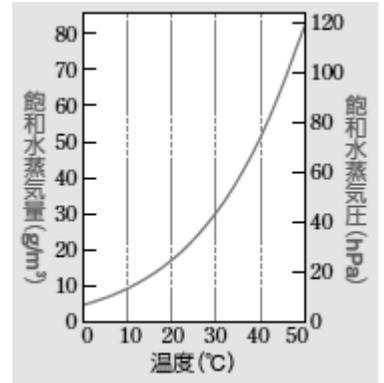
- ・ 地球上の水は (), (), () と状態変化しながら大気中を循環する。
- ・ () : 物質が状態変化するとき吸収または放出する熱
 - 海や陸から水が蒸発 ⇒ 熱 (蒸発熱) を ()
 - 水蒸気が大気中で凝結 ⇒ 熱 (凝結熱) を ()
- ・ 水蒸気を含む空気が持ち上げられ、凝結が始まる ⇒ 潜熱が放出され、上昇気流は強まる。



参考 飽和水蒸気圧

- ・ () : 1m³の空気を含むことができる最大の水蒸気量
一定の温度では, 1m³の空気に含まれる水蒸気量が多い⇒水蒸気の圧力は ()
- ・ () : 飽和水蒸気量に対応する水蒸気の圧力
飽和水蒸気量 (飽和水蒸気圧) は気温が下がると急激に () する。
- ・ () : 飽和水蒸気圧 (飽和水蒸気量) に対する実際の水蒸気圧 (水蒸気量) の割合
⇒飽和している場合は () %

$$\text{相対湿度} = \frac{\text{ある湿度における水蒸気圧 (水蒸気量)}}{\text{その温度での飽和水蒸気圧 (飽和水蒸気量)}} \times 100\%$$



実験 上昇する空気塊が冷えるしくみを観察しよう

・上空の気温が低いから冷えるのではなく, 断熱膨張, 断熱冷却により空気塊が冷えていることを簡易真空容器を使って確認してみよう。

減圧前 袋内の温度 () °C ビニール袋の大きさ ()	減圧後 袋内の温度 () °C ビニール袋の大きさ ()
考察: 高気圧におおわれると晴天, 低気圧がくると曇や雨の天気になる理由を説明してみよう。	

月	/	日
---	---	---

() 年 () 組 () 番 氏名 ()

A 可視光線と赤外線

物体は、温度に応じたエネルギーを（ ）として放射する。物体の温度が高いほど、波長の（ ）電磁波が多く放射される。

- ・太陽（平均表面温度約 5500℃）が放射する電磁波の大部分 ⇒（ ）…波長が（ ）
- ・地球（平均表面温度約 14℃）が放射する電磁波の大部分 ⇒（ ）……波長が（ ）
- ・（ ）：電場と磁場の変化が伝わっていく波
- ・（ ）：波の隣りあった2つの山（谷）の間の距離
- ・（ ）：電磁波のうち人間の視覚でとらえられるもの

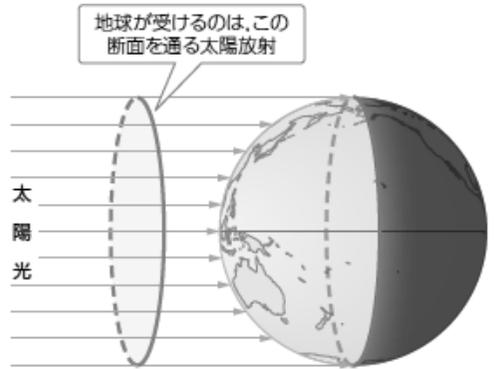
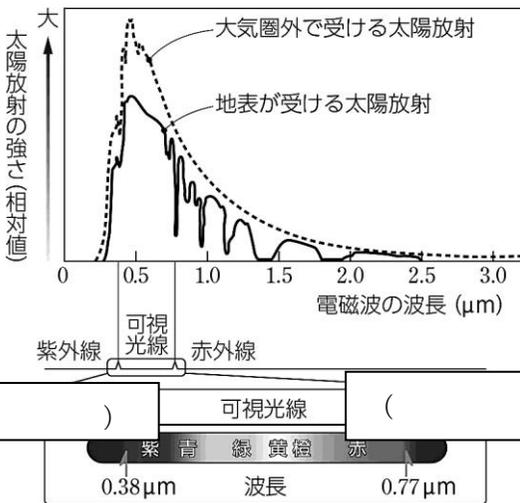
B 太陽放射と地球放射

1 地球が受ける太陽放射

- ・（ ）：太陽が宇宙空間におもに可視光線として放つ莫大な量のエネルギー ⇒（ ） km 離れた地球には一部のみ届く。
- ・（ ）：地球大気の上端で太陽光に垂直な 1m²の面が 1秒間に受ける太陽放射のエネルギー ⇒ 1.36kW/m²

地球全体で受けるのは、地球の円形の断面を通る太陽放射エネルギー

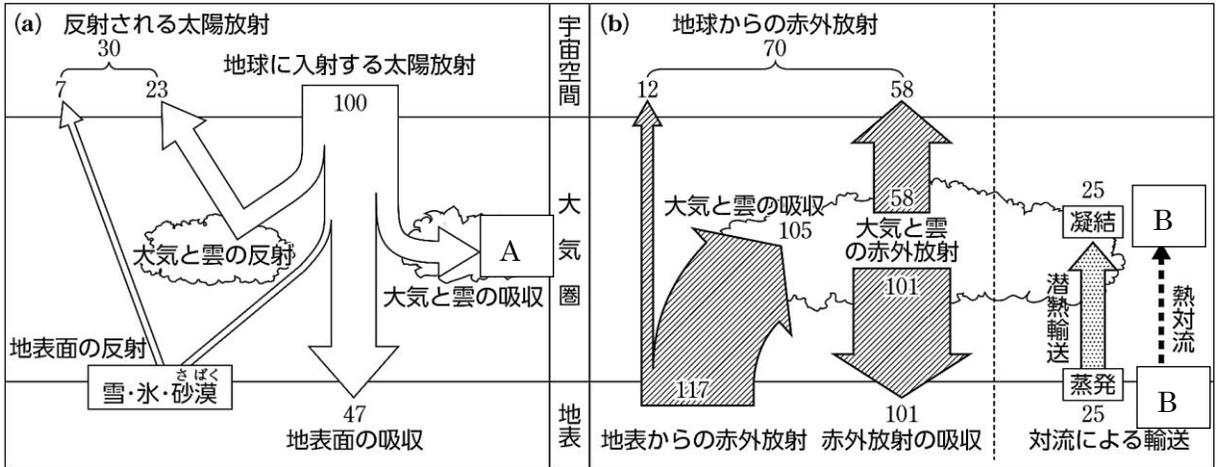
⇒地球の全表面で平均すると太陽定数の $\frac{1}{4}$ の 0.34kW/m²



- ・地球の大気は太陽放射をよく通す ⇒太陽放射の約（ ）が地表に達し、地表を直接暖める ⇒直接大気が吸収するのは約（ ）%
- ・約（ ）%は雲や地表で反射 ⇒地球を暖めずに（ ）にもどされる。 ⇒氷や雪の面積が増えると反射率（アルベド）が（ ）なり、地表気温が（ ）

2 地球放射

- 地球は太陽放射を常に受け取り、それと同量のエネルギーを宇宙空間に () として放出 (赤外放射) している。これを () という。
⇒地球全体で平均した地表気温は約 () °C に保たれている。
- 地球のエネルギー収支



図は地球に入ってくる太陽放射エネルギーを 100 としたときに、地表や大気・雲などが吸収・反射・放射するエネルギーがどうなっているかを表したものである。

・ POINT①

矢印の根元は、放射されるエネルギーを、矢印の先端は吸収されるエネルギーを表す。

・ POINT②

矢印の根元の数値と、先端の数値の合計は等しい。

問 1 A の値は？

$$100 = 23 + 7 + 47 + A \quad A = ()$$

・ POINT③

エリアを地表・大気圏・宇宙空間と分けたときに、エリア内の矢印の根元の合計値と先端の合計値は等しい。

問 2 B の値は？

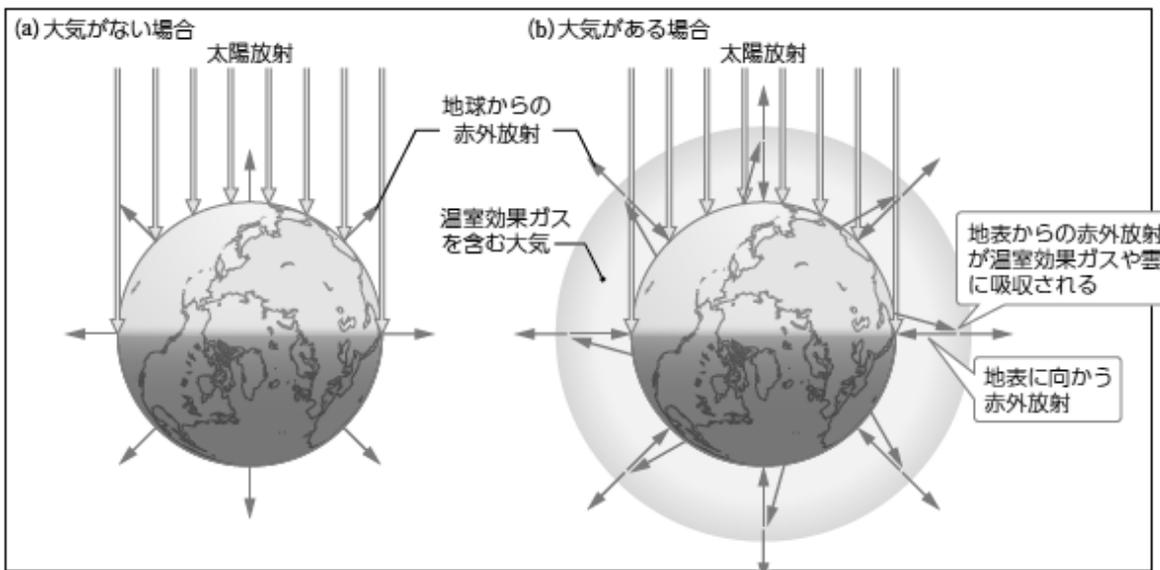
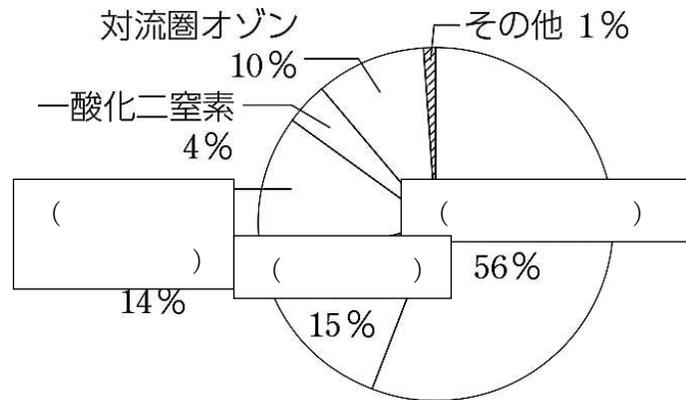
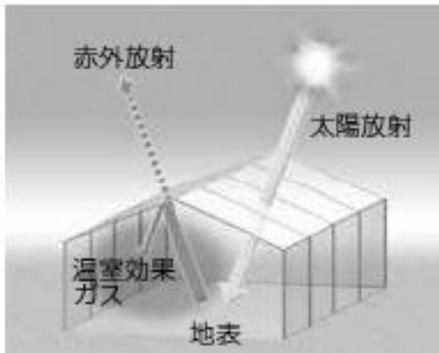
$$117 + 25 + B = 101 + 47 \quad B = ()$$

参考 放射冷却

- () : 太陽放射がなくなる夜間になると、赤外放射により地表面の温度が低下する現象
- 海面より陸面で温度が低下しやすい。⇒土や岩石は、水に比べて冷えやすい。
- 晴れて風の弱い冬の日に起きやすい。⇒温室効果がない、熱交換が抑制、夜の時間が長い。

C 温室効果

- ・地表からの赤外放射の大部分は（ ）や雲により吸収される。
（ ）：水蒸気、二酸化炭素、メタン、オゾンなど
- ・（ ）：温室効果ガスや雲が地表からの赤外放射を吸収し、それとほぼ同じ量のエネルギーを赤外放射し、再び地表を暖めること。
- ・温室効果がなければ、
⇒地球全体の平均地表気温は現在より（ ）℃低下
⇒熱帯・温帯の植生が生育しない。多くの海域は氷におおわれる。
- ・しかし、産業革命以降、（ ）を大量に消費した結果
⇒二酸化炭素など温室効果ガスの濃度が急速に増加
⇒気温上昇や海水面の上昇⇒（ ）問題



月	/	日
---	---	---

()年()組()番 氏名()

実験 太陽放射で受ける熱量をはかってみよう

グラフ



考察①ある程度時間がたつと温度上昇が止まる理由を考えてみよう。

考察②水の体積と温度変化から、受け取った熱量を求めてみよう。

考察③日射量と太陽定数に対する割合を求めてみよう。