

気体の断熱変化を考察して、物理現象の仕組みを考える

年 組 番 氏名

() 班

◆基礎編 **断熱圧縮**⇒ 空気の急激な圧縮により、綿が発火する。

仕組み

- ↓ピストンの中に少量の綿を入れる。
- ↓ピストンを急激に圧縮する。
- ↓ピストンの中の気体分子はピストンとの衝突により仕事を (①)。
- ↓気体分子は内部エネルギーを (②)。
- ↓気体温度が (③)。
- ↓発火する。



◆基礎編 **断熱膨張**⇒ 空気の急激な膨張により、雲（微小な水滴）が発生する。

仕組み

- ↓ペットボトルの中に少量の煙と水を入れ、炭酸キープで圧力を高くする。
- ↓栓を抜き、ペットボトルの中の空気を急激に膨張させる。



【引用】JST 理科ねっとわーく
<http://www.rikanet.jst.go.jp/>

【問1. 以下に続く仕組みを班で議論し、結論を各自の言葉で書き込もう！】

班での議論

自分の結論

班での議論による内容と、自分の考えによる結論を分けて書くこと。

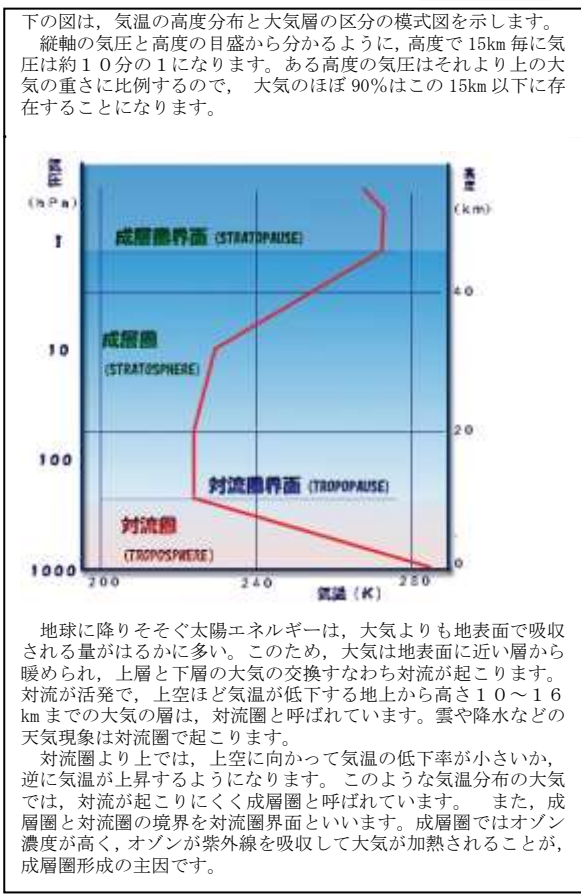
↓微小な水滴が発生する。

■応用編 **上昇気流**

⇒ 地表付近で上昇気流が起きると、雲が発生する。上昇気流が発生する原因は地形や低気圧など様々であるが、上昇気流により雲が発生する仕組みはすでに解明されている。この仕組みを考えてみよう。

仕組み

- ↓低気圧や地形などの影響により、上昇気流が発生する。
- ↓地表付近の空気が、急激に上空へ (④)。
- ↓上空ほど気圧は (⑤) ので、大気は断熱 (⑥) をする。
- ↓断熱変化の仕組みにより、雲が発生する。



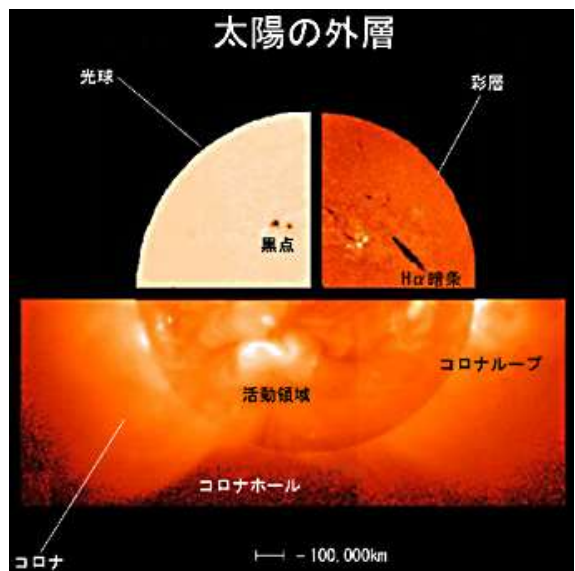
【引用】国土交通省 気象庁ウェブページ
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/whitep/1-1-1.html>

■応用編 **太陽コロナ**

⇒ 太陽の大気であるコロナは、太陽表面である光球の温度が約 6000 K であるにもかかわらず 100 万 K 以上の高温になっている。その加熱の仕組みは解明されていない。これは物理学の代表的な未解決問題の一つである。

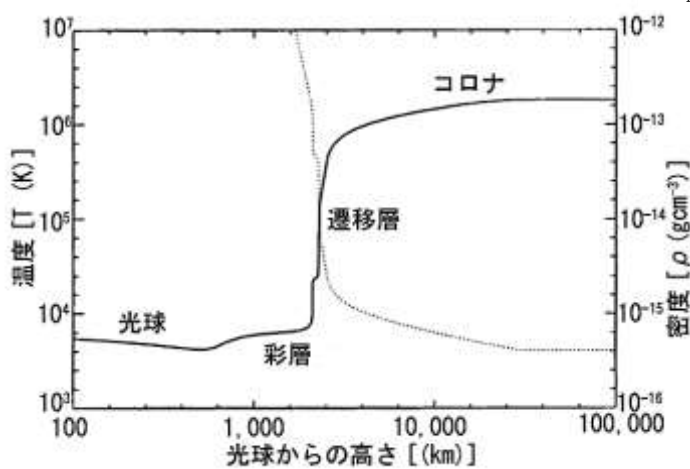
太陽の熱源は中心なので、太陽コロナは光球表面よりも熱源から遠ざかっている。また、下図で上空ほど密度が減少していることから、膨張していることも分かる。その結果、温度は低下するはずなのに、逆に急激に上昇している。

本時は、この未解決問題に挑戦する。自由に発想して納得できる筋の通った仕組みを考えよう。



【引用】理科年表オフィシャルサイト

https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/tenmon/tenmon_033.html



【引用】理科年表オフィシャルサイト

https://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/tenmon/tenmon_033.html

光球表面から 500km 程度上までの温度は、高さが増すにつれて、表面の約 6000 K からゆるやかに減少する。そこからさらに高いところでは、温度は最初ゆっくりと上昇するが、彩層とコロナとの境界である狭い遷移層において急激な上昇を示す。ここでは、彩層上部の温度である約 1 万 K からコロナの約 100 万 K まで 100 倍程度の温度上昇が起こる。なぜ、厚さが 100km に満たない薄い領域内でこのような急激な温度上昇が起こるのか、詳しい仕組みはまだよく分かっていない。

仕組み

↓ 光球表面の温度は約 6000 K である。

[問 2. 以下に続く仕組みを班で議論し、結論を各自の言葉で書き込もう!]

班での議論による内容と、自分の考えによる結論を分けて書くこと。

班での議論

↓

•

•

•

•

•

•

•

•

•

↓

自分の結論

↓

•

•

•

•

•

•

•

•

•

↓

↓ 太陽コロナの温度は 100 万 K 以上になる。

裏面の授業振り返りシートへ続く

授業振り返りシート

1 自己評価 (該当レベルに○を付ける)

① 実験編：断熱圧縮 (火をつける実験)

レベル3	安全に留意して、適切な方法で実験に取り組めた。
レベル2	適切な方法で実験に取り組めた。
レベル1	実験中に誤った操作をした。

② 実験編：断熱膨張 (雲をつくる実験)

レベル3	安全に十分留意して、適切な方法で実験に取り組めた。
レベル2	適切な方法で実験に取り組めた。
レベル1	実験中に誤った操作をした。

③ 考察編：断熱膨張 (雲ができる仕組みの考察)

レベル3	班で十分に議論し、他の生徒の意見等も生かして自分の考えをまとめ、表現することができた。
レベル2	自分の考えをまとめ、表現することができた。
レベル1	自分の考えをまとめることができなかった。

④ 考察編：太陽コロナ (100万 K 以上の高温になる仕組みの考察)

レベル3	班で十分に議論し、他の生徒の意見等も生かして自分の考えをまとめ、表現することができた。
レベル2	自分の考えをまとめ、表現することができた。
レベル1	自分の考えをまとめることができなかった。

2 疑問・今後の課題

3 感想・反省