

中学2年生 気象の学習について

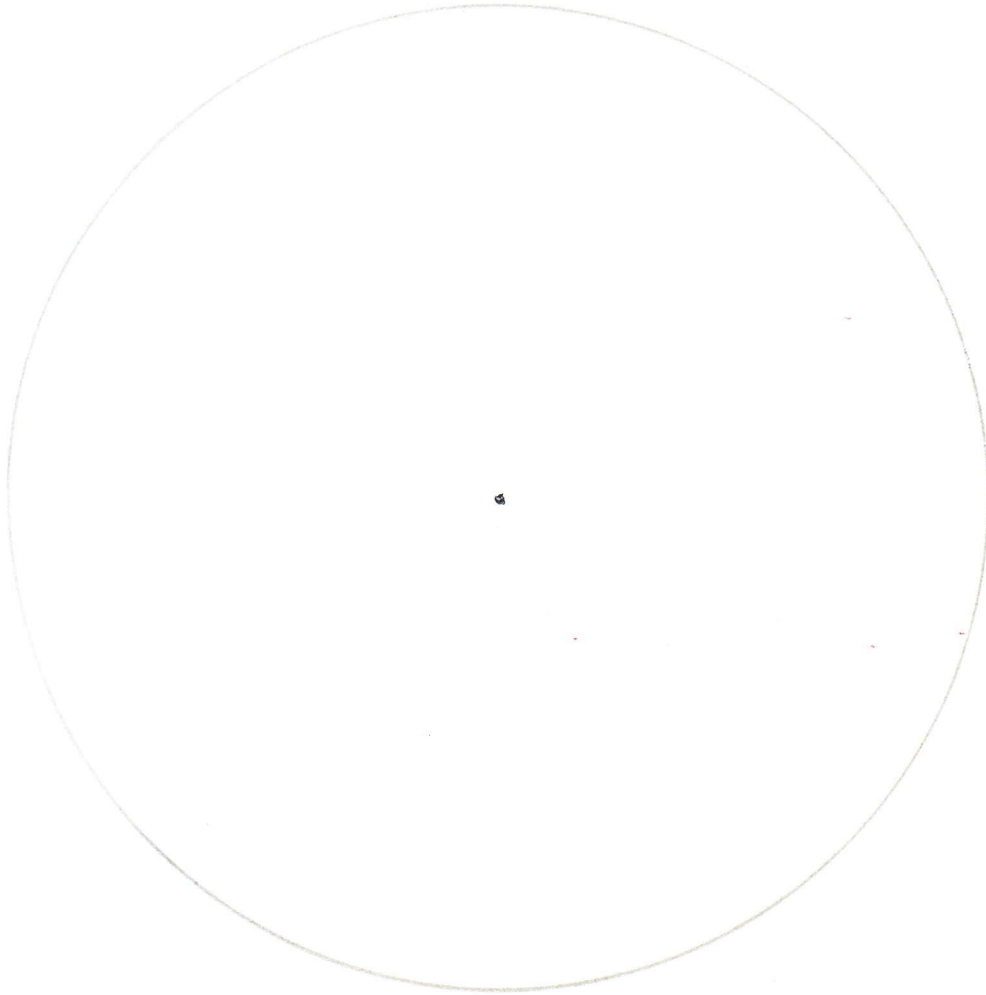
関東学院中学校 渡 邊 雅 人

1. 大気圏と地球のスケール 0.5時間

(1)地球スケールの中での対流圏の厚さ

直径13cmの円(約1mm幅の線)を地球に見立てると対流圏の範囲はどのように表せるか。

- ア. エベレスト：8848m イ. マリアナ海溝：11000m
- ウ. 対流圏（天気の変化が起きる範囲） ※赤道で16km 両極で8km
- エ. 大気圏（地球の重力に引き付けられている大気の厚さ）500km～800km



13cm	↔	13000km	気象衛星（静止軌道衛星）	36cm (36000km)
1cm	↔	1000km	大気圏	5mm (500km)
1mm	↔	100km	国際宇宙ステーション	4mm (400km)

以下は1mm以下の収まってしまう。

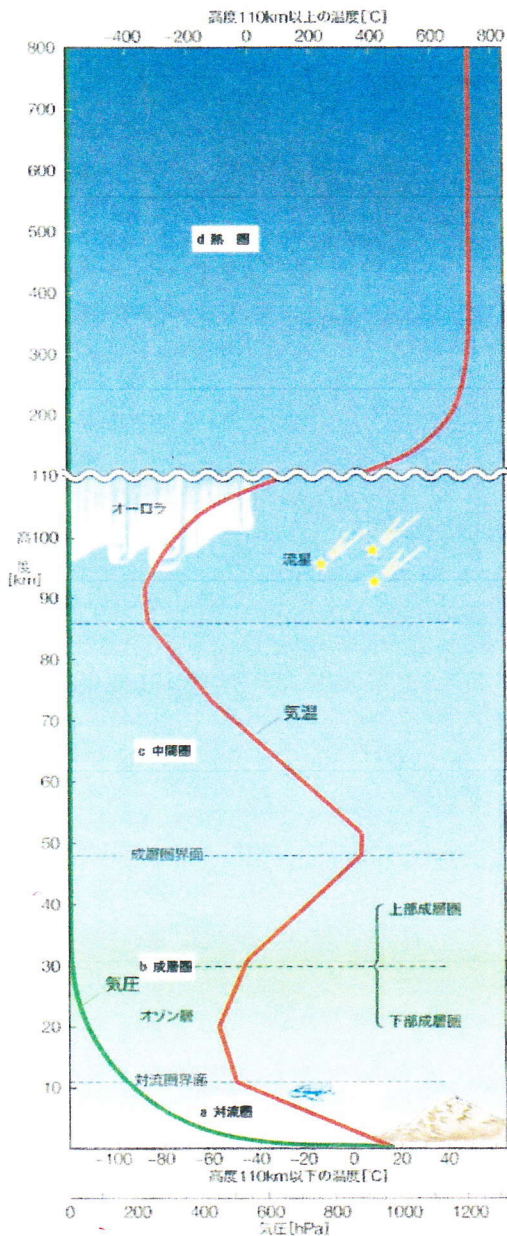
0.1mm	↔	10km	対流圏	0.16mm (16km), マリアナ海溝
			エベレスト	0.09mm

私たちの生活の場である対流圏は、非常に薄い。

2. 大気圏の様子 0.5時間（1時間）

高度による 気温 変化で次の4つに区分される。

高度約 80 km（中間圏）までは、よく混合されていて、ほぼ一定である。



a : 対流圏

0~10km (低緯度 12~15km 高緯度 8~12km)

- ① 気温は高度とともに 低く なる。
平均 0.65 °C/100m の気温減率で低下。
- ② 対流が活発で、雲ができたり雨が降ったりする。→ 天気の変化 が起きている。

b : 成層圏 10~50km 付近

- ① 気温は高度とともに 高く なる
- ② 高度 25 付近に オゾン層 がある。
→ 紫外線 を吸収し、温度が 上昇。

c : 中間圏 50~80km 付近

- ① 気温は高度とともに 低く なる。
- ② 流星…… 彗星 の塵のような小さな微粒子が高速で地球大気に突入して発光する現象。
- ③ 中間圏境界では、-100°C 以下になり 夜光雲 が見られる。

d : 熱圏 80~800km ※緯度で異なる

- ① 太陽からの短波長の 電磁波 や高速の電子などを吸収するため、気温は高度とともに、高く なる。
- ② 高度 90km 以上には、電離層 が存在して、電波を反射する。
- ③ 極地方では、太陽から放出された電子などの粒子が大気分子と衝突して発光する オーロラ が現れる。

3. 大気圧 (気圧) の確認 1時間 (2時間)

大気圧……大気の重力による圧力

1気圧は約 1013hPa, 海面から上空に行くほど大気圧は低くなる。

(1)高山に空のペットボトルを持って行き、空気を詰めて下山するとペットボトルがぺしゃんこにつぶれる。

→ハワイマウナケア山 4205mに持って行ったペットボトルを見せる。



マウナケア山に持って行った菓子の袋

(2)プラスチックシリンジ (50mL) 内に発泡スチロール片を入れてピストンを押し込んだ時と引いた時のスチロール片の大きさの変化の観察。

(3)簡易真空調理器に風船を入れて減圧して

- ・風船の様子を観察する。
- ・ふたが開かなくなることを観察 →上下左右で確認する。
大気圧は、物体のすべての面ではたらくことを確認。
- ・100℃以下のお湯を沸騰させる。

(4)吸盤がつく仕組み

※ゴムぴた君の利用

4. 天気が悪くなるのは雲の発生が原因 2時間 (4時間)

⇔ 雲ができるのは空気中に水 (水蒸気) が存在するから

(1)静止気象衛星動画 気象庁 <http://www.jma.go.jp/jp/gms/>

可視画像……可視光線利用、日中しか使えない

暗いところは晴天、雲は白く写る。立体的に白く写るのは積乱雲。

赤外画像……赤外線利用、24時間使える。

暗いところは温度が高いところ→地面や海面→晴

※冬のシベリアの大地やオホーツク海は低温なので暗く白く写る

白いところは雲→温度が低いほど白く写る→上空の雲ほど白く写る

使い方は訓練が必要

授業では赤外画像で積乱雲が顕著なものや、可視画像の動画を見せている。

→日本付近の大気は、偏西風の影響で大気が西から東へ動いていることを説明する。

衛星画像は深入りしないが、上空の大気の流れは押さえておく。

(2)冷たい水の入ったコップのまわりに水滴がつくのはなぜか？

空気中に水蒸気が存在することを説明できる現象（水は 100℃にならなくても空気中で水蒸気いられる）を生徒にあげさせる。

- ・洗濯物が乾く
- ・テーブルに水をこぼしたらなくなる。

<実験>

①ステンレスコップに氷水を入れて曇らせる →曇りが見ずであることを確認

②ドライヤーで温風を送り続けて曇りがなくなることを確認

水温を下げすぎると乾きにくい。

コップのまわりの空気が冷えると水蒸気が水滴になる。

コップのまわりの空気が温まると水滴が水蒸気になる。

空気に含まれる水蒸気の水分子の量は、気温が高いほど多くなり、低いほど少なくなる。

→ 飽和水蒸気量のグラフの紹介とそのグラフの持つ意味を確認する。

(3)飽和水蒸気量のグラフから露点、湿度の意味を考える。

※飽和水蒸気量の説明に卵パック（10個入り、6個入り、4個入り）とピンポン玉を使う。

→水蒸気量の多い空気ほど、露点温度が高い。

風呂場、梅雨時期の部屋

乾湿計による湿度の求め方は、後の気象情報で触れる。

6. 雲のできるしくみ 2時間（6時間）

(1)雲の発生1

<実験観察> 暗幕の実験室で行うことが望ましい。

①ぬるま湯（70℃くらい）をビーカーに入れ、その上にラップをたるませた状態でかぶせ、その上に氷水または冷やしておいた保冷剤を載せる。

②ペンライトを使ってビーカー内に対流する小さな水滴（雲粒）を観察する。

※ビーカーの内側の壁に水滴がつきすぎると、内部が観察しにくくなる。

その場合は新しいビーカーでやり直す。

水蒸気を含む空気が冷えると水滴（雲の粒）ができる。

(2)雲の発生2

<実験>

①500mLのペットボトル内を水でぬらし、中に線香の煙を少量入れ、ふたをする。

②手でペットボトルを握ったり、へこませる。

③もとに戻す

→ へこませると中が透明になり（雲が消える）、元に戻すと中が曇る。

へこませると、ペットボトルの中の空気が圧縮されて、内部の温度が上がる。

→ 飽和水蒸気量が大きくなり、水滴が水蒸気となり、ボトル内が透明になる。

元に戻すと、ペットボトルの中の空気が膨張して、内部の温度が下がる。

→ 飽和水蒸気量が小さくなり、水蒸気は水滴になり、ボトル内が曇る。

上空の雲の中に、人が入ったとき、霧状態になる。

→ 雲が地上にできる現象が霧

(3)雲の発生3

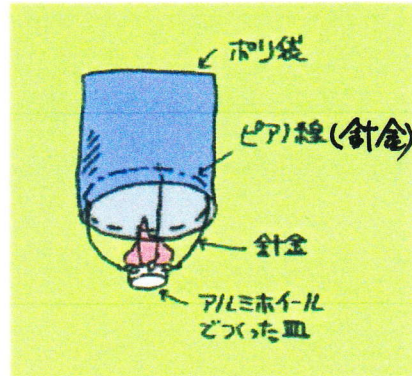
雲のでき方の基本モデルの説明

- ①空気塊の上昇 ※地形的な要因(強制的な上昇※山越え)、上空の空気との温度差
- ②周囲の気圧の変化に伴う空気塊の断熱膨張
- ③空気塊の露点到達 →雲の発生
- ④さらなる空気塊の上昇による雲の発達 →積乱雲

<実験>なぜ空気は温まると軽くなって上昇するか
ポリ袋内の空気を温めて、ポリ袋が上昇することを観察する。

ポリ袋内の温度が周囲の温度より高いことを確認

ポリ袋:厚さ0,015mm以下のものを使う
アルミホイルではエタノールを含ませたティッシュを燃やす。



7. 天気を学習するための基本知識 1時間(7時間)

- ①気象情報(天気、気圧、気温、湿度、風向、風速)
- ②雲量と天気
- ③天気記号の表し方
- ④風向・風力(風速との関連)の表し方
- ⑤アネロイド気圧計の読み方。
- ⑥乾湿計と乾湿表の読み取り、原理
- ⑦地上の高さと気圧・気温の関係
- ⑧等圧線の意味、読み取り、等圧線の引き方(天気図の書き方)

8. 天気図の読み取り 0.5時間(7.5時間)

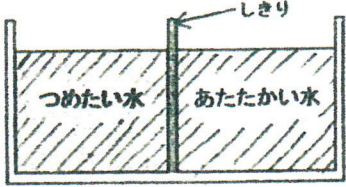
- ①低気圧、高気圧とは
- ②等圧線と風向・風力の関係

3. 前線とは何か 0.5時間(8時間)




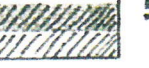
- ①前線ができるしくみ
- ②前線の種類。 ※気団は後にまわす。

実験：前線ができるしくみをモデル実験で観察 2時間（10時間）

<実験1> 気団の境目のようすをモデルでしらべよう。
しきりのついた水そうを用意する。しきりの右側には暖かい水（赤色の水）を入れ、左側には冷たい水（青色の水）を入れる。このしきりを静かに取り除く。



予想 温度の異なる二つの水はどのようになるだろう？（○をする）

1  2  3  4  5 その他

結果 ⇒ 1 2 **③** 4 5 6 （○をする）

動画で前線面を見て、寒気と暖気、前線と前線面を確認

③前線の種類（温暖前線、寒冷前線、停滞前線、閉塞前線）

- ・発生のかた
- ・前線（前線面）付近で発生する雲
- ・前線の接近、通過、通過後の気象の変化
- ・前線記号の表し方

④前線通過時の気象の変化を気象観測結果、天気図の変化、衛星画像から読み取る。

9. 日本列島の天気の変化の規則性（西から東へと変化する）

①地球規模での大気循環のしくみ

②緯度の違いによる大気の移動の様子

→ 衛星画像による雲の移動から見る大気の移動のようす

10. 海陸風と季節風 0.5時間（10.5時間）

11. 日本付近の主な気団 0.5時間（11時間）

名称、発源地、日本に影響を及ぼす時期、特徴

12. 四季の天気 天気図と衛星画像を利用 2時間（13時間）

①冬の天気（シベリア気団、季節風、気圧配置、日本側と太平洋側の天気の違い）

②春・秋の天気（移動性高気圧、天気図を順にならべる）

③梅雨・秋雨の天気（停滞前線）

④夏の天気（小笠原気団、季節風、気圧配置）

※ヒートアイランド現象による都市型ゲリラ豪雨、その他積乱雲の発達による災害

⑤台風（衛星画像と天気図、発生メカニズム、季節と進路の関係、台風の進行方向と被害、高潮による被害）