

8

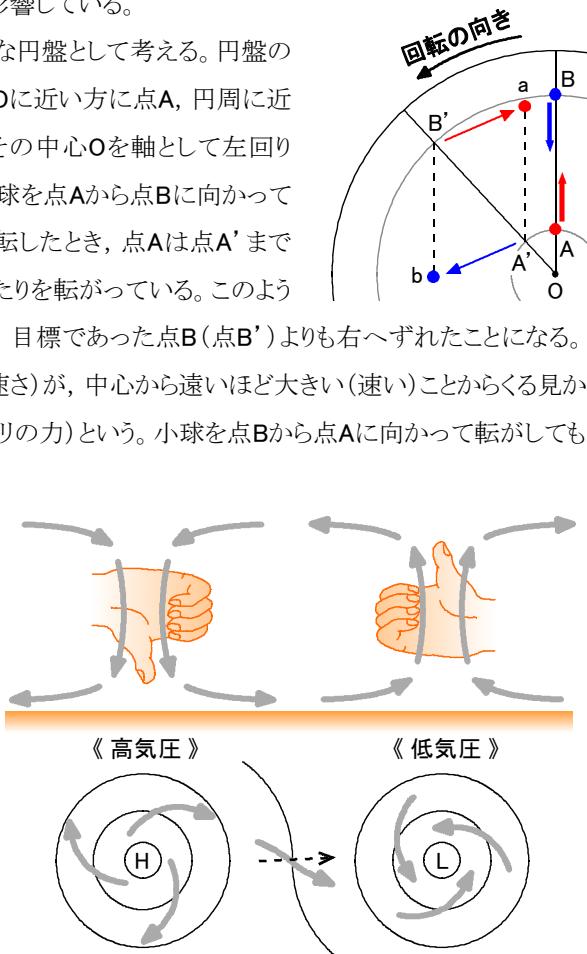
気象とその変化

P110 ポイント66 風は、気圧の高いところから低いところへ向かって吹く。このとき、風は等圧線に対して直角に吹くのではなく、北半球では右へ曲がっていく。これは、北半球では、地球が左回り（反時計回り）に自転していることが影響している。

いま、地球の北半球を右図のような円盤として考える。円盤の中心Oから円周に線分を引き、中心Oに近い方に点A、円周に近い方に点Bをとる。そして、円盤をその中心Oを軸として左回り（反時計回り）に回転させながら、小球を点Aから点Bに向かって転がす。すると、点Bが点B'まで回転したとき、点Aは点A'まで回転しているので、小球は点aのあたりを転がっている。このように、点Bに向かって転がした小球は、目標であった点B（点B'）よりも右へずれたことになる。これは、同じ時間に回転する距離（速さ）が、中心から遠いほど大きい（速い）ことからくる見かけ（慣性）の力であり、転向力（コリオリの力）という。小球を点Bから点Aに向かって転がしても同様に、右へずれていく。

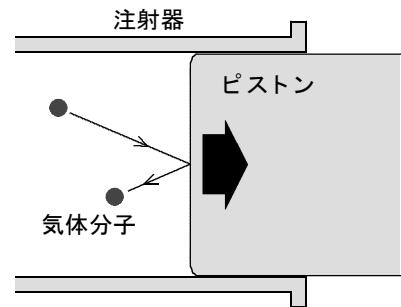
そのため、北半球の高気圧では右回り（時計回り）に風が吹き出し、低気圧では左回り（反時計回り）に風が吹き込む。このことは、右手を使って導くことができる。右図のようにして、親指を上升気流（低気圧）と下降気流（高気圧）の向きに向けると、地上付近の風向は、残りの指をにぎった向きになる。

ちなみに、南半球では、南極点を中心に右回り（時計回り）に自転しているので、左向きの転向力を受ける。そのため、高気圧では左回り（反時計回り）に風が吹き出し、低気圧では右回り（時計回り）に風が吹き込む。



P115 ④ ⑤ 乾湿計の2本の温度計のうち、球部を水でぬらしたガーゼでまいている方を湿球、もう一方を乾球という。水は湿度が低い(空気が乾燥している)ほどさかんに蒸発し、まわりから熱(気化熱)を奪う。そのため、湿球が示す温度は乾球が示す温度よりも低く、湿度が低いほどその差は大きくなる。湿度が100%のときには水は蒸発しないので、乾球と湿球の示度は同じになる。

P116 ポイント67 問題文にあるような、フラスコに注射器を取り付けたものを用意する。このとき、フラスコ内の空気を構成する気体分子は、フラスコ内を、そのときの温度に応じた速さで飛び回っている。この速さは、外部から熱を加えなければ(フラスコ内の温度を一定に保てば)変わることはない。ところが、フラスコに取り付けた注射器のピストンを急に引くと、そのピストンに衝突した気体分子は、ピストンが引かれた速さの分だけ遅くなつて跳ね返る。そのため、フラスコ内の気体分子の速さの平均が小さくなる。これが、フラスコ内の温度が下がる原因である。



つまり、フラスコ内の温度は、注射器のピストンを急に引いたわずかの時間に下がり、フラスコ内に白いくもりを生じる。その後、フラスコ内の気体分子は、フラスコの外から熱を加えられるために徐々に速さが増し、フラスコ内の体積が元よりも膨張したままで、温度が上がって(元の温度にもどつて)いく。

また、雲をつくる実験で、フラスコ内に線香の煙を入れるのは、水蒸気が凝結して小さな水滴になるときの芯(凝結核)にするためである。この芯(凝結核)は、自然界では、風で巻き上げられた土埃であったり、海水が海面から弾け飛んだときに水分が蒸発して残された塩分であったりする。ちなみに、現在の太陽系が作られる過程においても、原始太陽系に無数にあった微惑星が、その中の大きな微惑星によって取り込まれて成長していったと考えられている。そして、大きく成長するにしたがって、回りの微惑星は少なくなつて成長が鈍り、現在の太陽系になった。

ちなみに、小さな水滴が“白く”見えるのは、光がそれぞれの水滴でいろいろな方向に反射(乱反射)しているからである。透明なガラスが粉々に割れると、透明度がなくなつて白く見えるのも同じである。例えば、植物の葉が緑色に見えるのは、葉緑体に含まれる色素が、緑色以外の光を吸収し、緑色の可視光線だけを反射する性質があるからである。また、黒炭が黒く見えるのは、黒炭がすべての可視光線を吸収するために“暗く”見えた結果が“黒色”であり、白い紙はすべての可視光線を反射して“明るく”見えた結果が“白色”である。雲をつくる水滴1つの直径は、 $\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{100} \text{ mm}$ と大変小さく、それがたくさんあるため、光が乱反射して様々な色の可視光線が目に入つてくるため、白く見える。

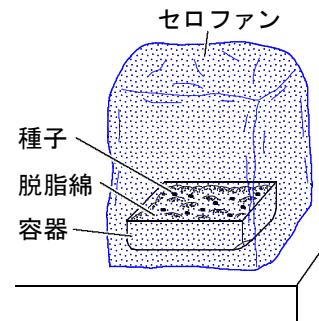
色の話が出たついでに、夏休みの自由研究に使えそうな実験を1つ。以前、難関私立高校の入試問題で、植物の光合成と光の色の関係についての出題があり、それをヒントにした実験である。

【用意するもの】

- ・カイワレダイコンなどのスプラウト食材の種子
- ・赤・青・黄など数種類の色セロファン
- ・適当な大きさの容器(納豆や小さめの豆腐が入っていたプラスチック容器)
- ・脱脂綿

【実験方法】

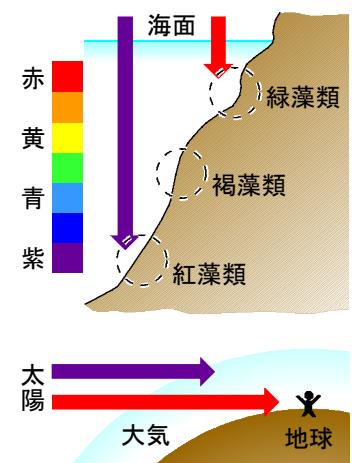
- ① 適当な大きさの容器に水で十分に湿らせた脱脂綿を敷き、そこにカイワレダイコンの種子を10粒程度まいたものを、いくつか用意する。
- ② ①で用意したものそれぞれを、右図のように、様々な色のセロファンで覆う。
- ③ 毎日、定時に、それぞれの色のセロファンで覆ったカイワレダイコンの長さを記録する。



③では、長さの記録だけでなく、成長の様子をデジカメで記録するのもいいかもしれない。
1週間後には、カイワレダイコンの長さに、明らかな差が現れている。

もう一つついでに、海藻の色も、上の実験にあるような“光の色”に深い関わりがある。水中では、赤色の光よりも紫色の光の方が深いところまで届く。そのため、海藻のなかまには、※褐藻類(コンブ、ワカメなど)や紅藻類(テングサ、トサカノリなど)のように、緑色以外の色素をつくって効率よく光合成を行うものがある。ちなみに、大気中では紫色の光よりも赤色の光の方が遠くまで届く。そのため、朝や夕方に地平線近くに見える太陽は赤く見える。

※褐藻類がもつ褐色の色素は、湯に溶けやすい性質があるため、コンブやワカメが食卓に上がるときには、湯に溶けにくい緑色の色素(緑色の色素はアルコールに溶ける—光合成の実験—)だけが残って、緑色になっている。



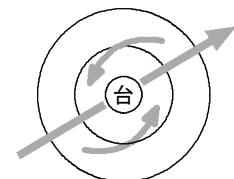
P120 ⑦ 停滞前線や閉塞前線の▲と▲の左右の位置について、大阪管区気象台に問い合わせたところ、どちらを左側に描くのかという決まりはないが、慣例で▲を左側に描いているらしい。

P121 ポイント70 水は、あたたまりにくく、さめにくい。砂漠で昼夜の温度変化が大きいのは、水がほとんど存在しないことが一因である。また、水のこの性質は、生物の進化にも大きな影響を与えてきた。海中に誕生した原始生物は、やがて植物と動物に分化した。そして、植物は温度変化の小さい海中で安定した光合成を行い(光合成量は温度に影響する)、動物も温度変化の小さい海中で安定した生命維持活動を行ってきた。やがて陸上へ進出した生物は、大きな温度変化に対応するため、植物は蒸散による体温調節をし、動物は恒温動物へと進化した。

P121 ポイント70 一様な性質をもっている空気の塊を気団といい、停滞性高気圧である。低気圧は、回りから様々な性質を持った空気が流れ込んでくるので、気団にはなり得ない。

P123 ⑥ 溫帶で発生する低気圧は温帯低気圧といい、前線を伴う。熱帯で発生する低気圧は熱帯低気圧といい、前線を伴わない。熱帯低気圧が発達し、最大風速が、17.2m/秒(風力8)以上になったものを台風という。

日本付近では、台風は西から東へ移動する。このとき、台風の進行方向に向かって右側では、低気圧によって吹き込む風向きと台風の進行方向が同じになるため、風力が大きくなる。逆に、台風の進行方向に向かって左側では、低気圧によって吹き込む風向きと台風の進行方向が逆になるため、風力が小さくなる。



台風が海上にあるときは、海面上の水蒸気を大量に含んだ空気を、台風の上昇気流によってどんどん取り込む。その空気は膨張しながら上空へ運ばれ、水蒸気は凝結して小さな水滴になる。このときに放出された熱エネルギーが、台風のエネルギー源となる。このようにして、台風は勢力を増しながら日本列島へ近づいてくるが、一旦日本列島に上陸すると、水蒸気をほとんど取り込めなくなるためにエネルギーの供給が減少することに加え、山や建物等による摩擦によってエネルギーを消耗し、その勢力は衰えていく。そして、北からの寒気を巻き込むと前線が形成され、台風は温帯低気圧へと変わっていく。

P133 19 天気につわる諺のことを、観天望気といふ。

問題文中の「おぼろ雲は雨の前ぶれ」のおぼろ雲は高層雲のことである。高層雲は、乱層雲よりも東側の前線面にできる雲で、高度が高く、乱層雲に比べて厚みが少ない。そのため、高層雲に覆われた空では、太陽や月はぼんやりと見える（乱層雲に覆われた太陽や月はまったく見えない）。

「おぼろ雲は雨の前ぶれ」と似た観天望気に、「太陽（月）がかさをかぶると雨」というのがある。この“太陽（月）のかさ”は、太陽や月のまわりにできる白っぽい輪のこと、空が卷層雲（薄雲）に覆われたときに見える。卷層雲は、高層雲よりもさらに東側の前線面にできる雲で、厚みが少ないために太陽や月の光を通り、地上に雲の影はできない。

