

地学実験（気象学分野） 天気図の作成と利用（1）

1. はじめに

次回の実験ではラジオの気象通報を聞き取って自分自身で地上天気図を作成する実習を行う。今回は、天気図を作成、利用するうえで必要となる、低気圧や高気圧に関する基礎知識を学ぶとともに、等圧線の引き方の練習や、温帯低気圧の通過に伴う天気の変化の解析を行う。

2. 低気圧と高気圧の基礎知識

（1）低気圧と高気圧

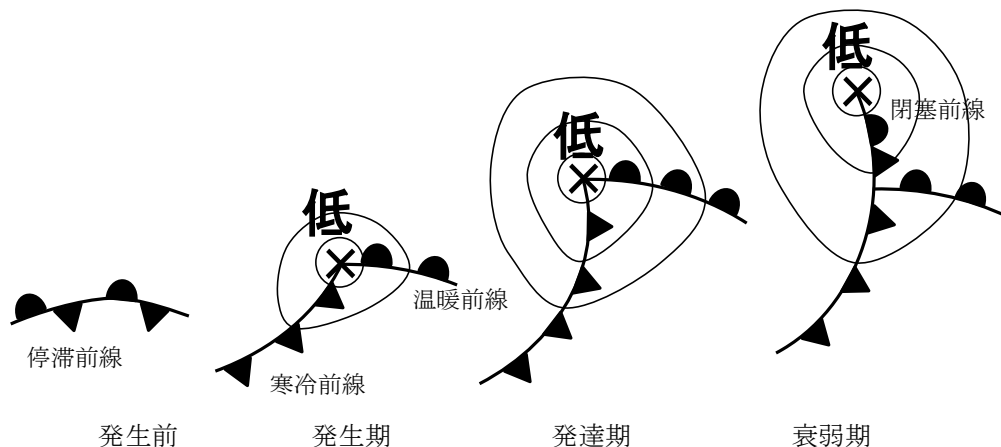
低気圧とは周囲より気圧の低いところ、**高気圧**とは周囲より気圧の高いところのことである。**等圧線**とは天気図上で気圧の等しい場所を結んだ線であるが、低気圧や高気圧のまわりでは等圧線は閉じている。北半球の場合、低気圧のまわりでは風が反時計回りに吹き込み、高気圧のまわりでは時計回りに吹き出す。低気圧の付近では上昇気流が生じて雨雲が発達しやすい。逆に、高気圧に覆われると下降気流が生じて雲が発生しにくい。



（2）温帯低気圧と前線

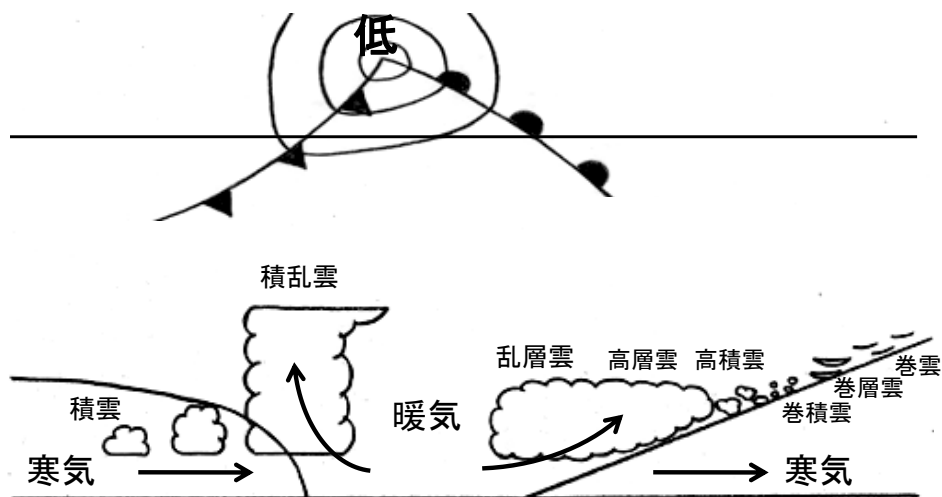
一般に高緯度の空気は寒冷で、低緯度の空気は温暖であることが多い。同じ性質を持った空気のことを**気団**という。前線面は異なった気団の境界のことであり、前線面が地表に接している場所を**前線**という。前線面では暖かい空気が上昇し雲が発生しやすい。

温帯低気圧は、暖気と寒気がぶつかり合う中緯度で発生する低気圧で、しばしば前線を伴う。一般に、温帯低気圧は偏西風に乗って西から東へ移動する。温帯低気圧の典型的なライフサイクルは図のようになっている。温帯低気圧は**停滞前線**上で発生することが多い。停滞前線は、寒気と暖気が同じ程度の勢力でぶつかっている場所である。前線上で低気圧が発生すると、低気圧の東側では南よりの風が卓越し、暖気の勢力のほうが強くなる。このような前線のことを**温暖前線**という。一方、低気圧の西側では北よりの風が卓越し、寒気の勢力のほうが強くなる。このような前線を**寒冷前線**とよぶ。温帯低気圧は温暖前線と寒冷前線を伴いながら発達する。温暖前線は暖気の勢力のほうが強いので北に、寒冷前線は寒気の勢力のほうが強いので南に移動する。温暖前線よりも寒冷前線の移動のほうが速いことが多いので、やがて寒冷前線は温暖前線に追いつく。こうしてできた前線が**閉塞前線**である。



温暖前線付近では南から暖気が流入し、前線面に沿って広い範囲で比較的緩やかな上昇気流が生じている。このため、前線の東側では巻雲や巻層雲などの上層雲が生じることが多い。前線付近では、高層雲や乱層雲などの雲が発生しやすく、広い範囲で持続的な降水がもたらされる。温暖前線が通過すると気温は上昇するが、昇温が明瞭でないこともある。

一方、寒冷前線付近では北から寒気が進入し暖気の下に潜りこんでいるので、前線付近の狭い範囲で強い上昇気流が生じる。このため寒冷前線付近では積乱雲が発達し、狭い範囲で短時間に強い降水が生じる。通過後には北寄りの風が吹き、気温が急激に低下することが多い。



温帯低気圧は春や秋によく見られる。次の図のように、春や秋には、温帯低気圧や移動性高気圧が交互に通過することによって、天気が西から東へ周期的に変化することが多い。



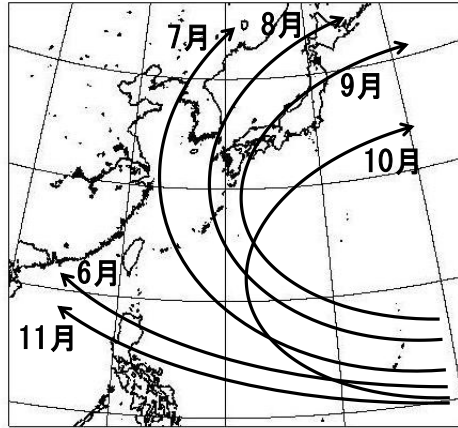
気象庁のウェブサイトより

(3) 熱帯低気圧と台風

熱帯低気圧とは、熱帯の海洋上で発生する低気圧である。北西太平洋上の熱帯低気圧のうち、中心付近の最大風速が 17.2m/s 以上のものを**台風**という。熱帯低気圧や台風は、温帯低気圧とは異なり、前線を伴わない。

台風は巨大な渦であり、反時計回りに風が吹きこんでいる。雲画像を見ると、渦巻き状の構造を確かめることができる。台風は温帯低気圧とは違い、軸対称な構造をしている。

台風は熱帯の海洋上で発生し、太平洋高気圧のへりを回るような進路をとって日本にやってくることが多い。台風の典型的な進路は図に示した通りである。特に夏から秋にかけては、日本に接近したり上陸したりする台風が多い。



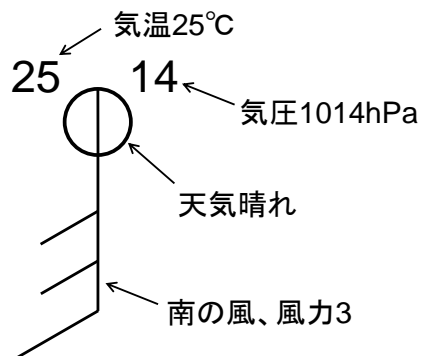
気象庁のウェブサイトより

3. 天気図の読み方と書き方

(1) 各地の天気

天気図には観測地点の風向（16方位）、風力、天気、気圧、気温が記入されている。記号の読み方は、天気図用紙N o. 1の左下に一覧が示されているのでそれを参考にする。

- 風向、風力は矢羽根で表す。矢の伸びている方向が風向である。北の風であれば北の方向に矢を伸ばす。ここで風向とは、風が「吹いてくる方向」であって「吹いてゆく方向」ではないことに注意する。風力は羽根の数で表す。
- 天気は日本式天気記号で記入されている。天気図用紙左下の記入例を参考にする。
- 気圧は円の右上、気温は円の左上に数字で示されている。気圧は下2ケタを記入する。



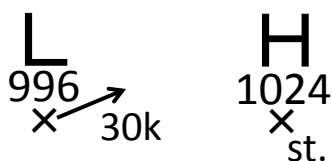
おもな天気記号

天気	天気記号	天気	天気記号	天気	天気記号	天気	天気記号
快晴	○	雨	●	あられ	△	雷	◐
晴れ	◐	雪	⊗	ひょう	▲		
くもり	◎	みぞれ	◑	霧	⊙		

(2) 低気圧、高気圧や前線

台風、低気圧、前線、高気圧の位置や移動方向、日本付近を通る代表的な等圧線の位置を放送。慣れないうちは天気図用紙No. 1の左側のメモ欄に放送内容を記入し、あとで地図に書き入れればよい。

- 低気圧（熱帯低気圧、台風）は赤で、高気圧は青で、それぞれ、「L (TD、T)」、「H」と書かれている。数字は示度を表わす。矢印は移動方向を示し、移動速度は「40k」のように数字で書かれている。「st.」は「ほとんど停滞」、「sl.」は「ゆっくり」。



- 前線は天気図用紙左下の記入例にしたがって示されている。温暖前線は赤、寒冷前線は青、閉塞前線は紫色で表示されている。停滞前線は赤と青を交互に用いて示されている。

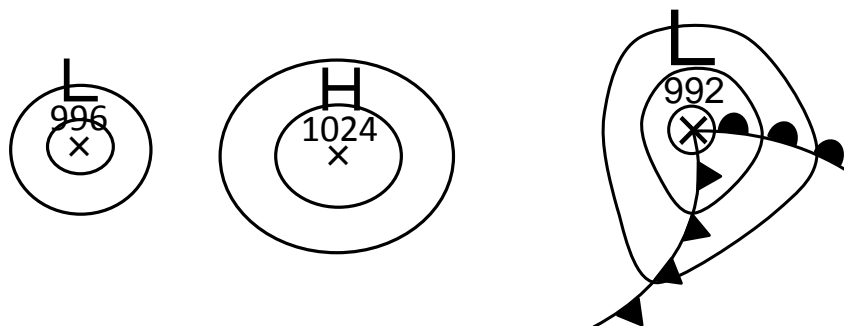


(3) 等圧線の引き方

等圧線は修正できるよう鉛筆で引く。原則として4hPaごとに引き、20hPaごとに太くし、1000、1020のように値を示す。

はじめに、漁業気象で報じられた等圧線を描く。等圧線が折れ曲がったり不自然な凹凸が生じたりしないように注意しながら、放送された地点をなめらかに結んでいく。放送された地点以外に、気圧の観測値や、低気圧、高気圧、前線の位置なども参考にする。漁業気象で報じられた等圧線以外の等圧線を引くときには陸上などの比較的観測点の多いところから、また、漁業気象で報じられた等圧線に隣り合うものから引いていくとよい。低気圧や高気圧のまわりでは閉じた等圧線を引く。とくに低気圧の場合、等圧線は小さく閉じる。

- 隣り合った等圧線は比較的平行であり、等圧線の間隔は急に広がったり、狭まったりしない。交わったり、分岐したりすることもない。
- 資料のないところは観測点間の内挿や外挿を用いて気圧の値を推測する。気圧の観測値は四捨五入などの原因で誤差を含むことがあるので、厳密に観測値に従うのではなく、なめらかに引くようにする。
- 低気圧の中心付近では等圧線の間隔は狭くなり、高気圧の中心付近では広くなる。
- 前線を横切るときには気圧の低いほうに急に曲がるが、それ以外の場合に急に曲がることはない。



気圧配置は24時間程度の時間ではあまり変化しないので、新聞等に出ている最新の天気図を参照できるときは参考にして引くとよい。

課題

(1) 自分が作成した天気図(31日6時)に描かれている、日本海にある低気圧の中心の位置と、それに伴う前線を解答欄に描き写しなさい(等圧線は写さなくてよい)。次に、その低気圧と前線の30日6時と18時の位置を同じように描き写しなさい(それぞれがどの時刻に対応するか適宜日時を書き入れること)。また、描き写した図を見てわかることを書きなさい。

(2) 自分が作成した天気図と、同時刻の降水の分布や雲画像を比較し、わかることを書きなさい。

(3) 自分が作成した天気図で、気温が10℃以下の地点(天気図記号の円)を青い丸で、11～15℃の地点を緑の丸で、16℃以上の地点を赤い丸で囲みなさい。そのうえで、前線の位置と、気温や風向・風力の分布を比較し、わかることを書きなさい。

(4) 福岡では31日6時の数時間前に寒冷前線が通過している。鹿児島における、30日6時から31日6時まで24時間の気温、湿度と天気、風向・風力の時間変化をグラフに示しなさい。

- ✓ 気温、湿度は毎時の値を折れ線グラフで表す（気温の目盛りは左側の縦軸に、湿度の目盛りは右側の縦軸に適切に設定する）。凡例も適宜示すこと。
- ✓ 天気と風向・風力は天気記号と矢羽根を用いて3時間ごとに横軸の下に表示する。

（5）課題（4）で作成したグラフにおいて気温が最も急激に低下しているのは、何時から何時の間か。また、この前後において天気、風向・風力、湿度はどのように変化したか。

天気図用紙と課題用紙は、実験の時間が終了するまでに提出してください。天気図と課題の両方に学籍番号と氏名を記入してください。