

2 地上天気図の作成

2. 1 低気圧と高気圧の基礎知識

(1) 低気圧と高気圧

低気圧^中とは周囲より気圧の低いところ、**高気圧**^中とは周囲より気圧の高いところのことである。**等圧線**^中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。



図 2-1: 低気圧と高気圧

- 低気圧、高気圧の定義、そのまわりの風の様子は、中学校の理科第2分野で学習する。

(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**^中という。**前線面**^中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**^中という。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^中は、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、温帯低気圧は上空の**偏西風**^高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になっている。温帯低気圧は**停滞前線**^中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**^中という。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**^中とよぶ。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**^中である。

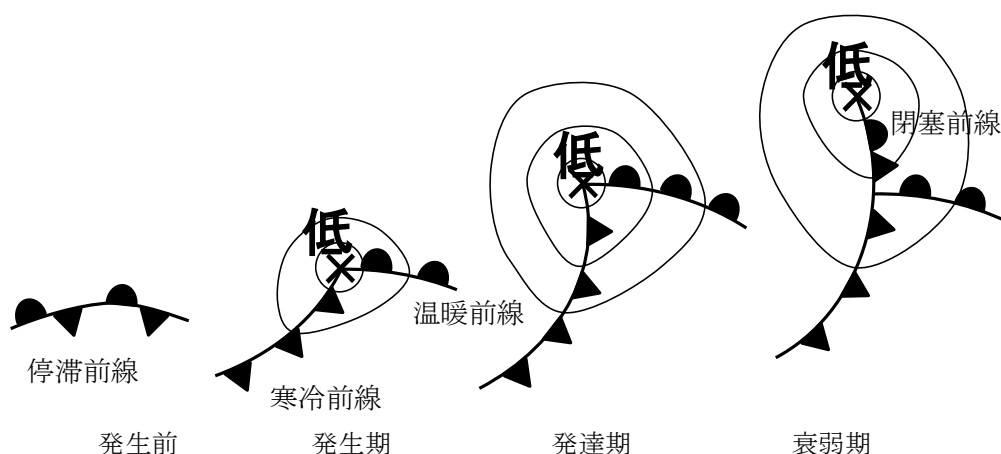


図 2-2: 低気圧のライフサイクル

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。

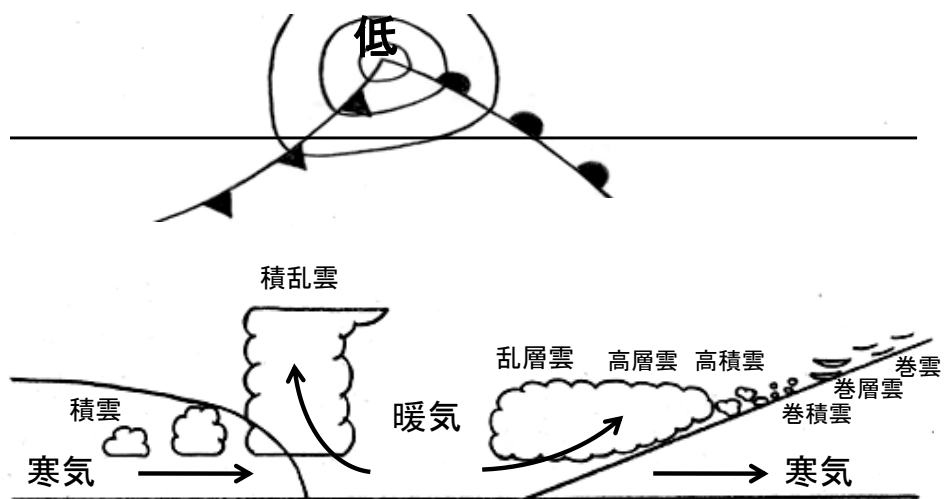


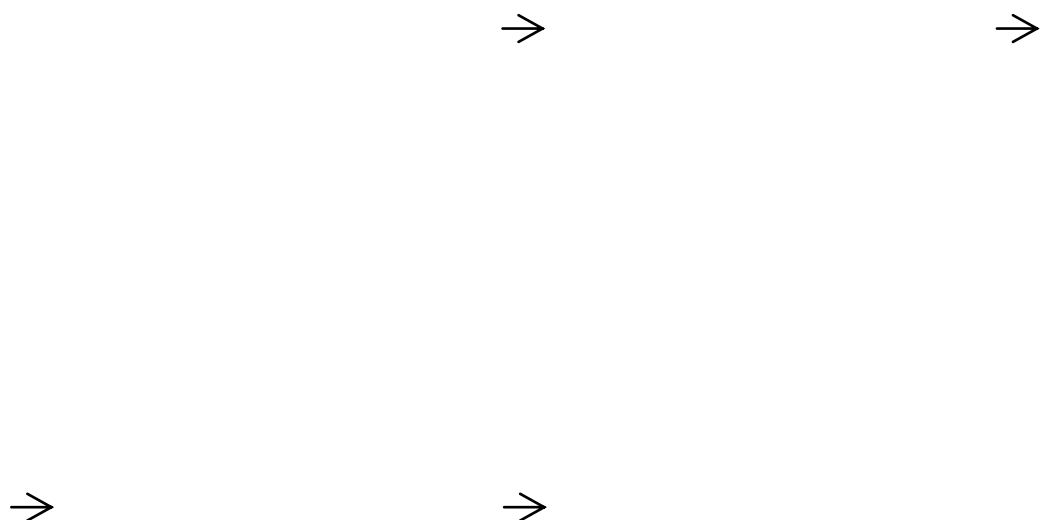
図 2-3: 温帯低気圧の構造

温帯低気圧や前線に伴う雨雲の分布や動きは、雲画像によって確認できる。

(2011年 4月22日12時)

気象庁のウェブサイトより

図 2-4: 温帯低気圧の例



気象庁のウェブサイトより

図 2-6: 温帯低気圧の移動

- 小学校の理科では天気図や低気圧、高気圧を明示的には取り上げない。しかし、雲画像などを用いて天気が西から東へ変わることを教えており、実質的には温帯低気圧を取り扱っている。
- 温帯低気圧や移動性高気圧に伴う雲の量や種類の変化は小学校の理科で取り扱っている。机上の知識ではなく観察を通して教えたい。
 - ☞ 中学校の理科第 2 分野では、小学校の理科の内容と関連づけて学習することが望まれる。
- 小学校の理科においては気温の日変化を測定するが、温帯低気圧や前線の通過に伴う温度変化は中学校の理科第 2 分野で扱う。

参考：雨の強さ

雨の強さは降水量として表される。降水量は、降った降水（雨や雪など）が、そのまま地面にとどまった場合に、どの程度の深さになるか示したものである。1時間あたりの量で表すことが多い。雨の強さと降水量の値との関係は、次の表のとおりである。

雨の強さ	1 時間雨量
やや強い雨	10 mm 以上
強い雨	20 mm 以上
激しい雨	30 mm 以上
非常に激しい雨	50 mm 以上
猛烈な雨	80 mm 以上

➤ 降水量の定義は、中学校の理科第 2 分野で取り扱うことになっている。

（３）熱帯低気圧と台風

熱帯低気圧^中とは、熱帯の海洋上で発生する低気圧である。ばらばらに発生していた積乱雲が集まって組織化することによって熱帯低気圧になる。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^小**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。気象衛星による雲画像を使うと、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。一般に台風は中心に近づくほど風速が大きくなるが、中心付近では風が弱く晴れている場合がある。これを**台風の目^中**という。台風の目は雲画像で確認できることが多い。

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
(2009年 9月18日12時)

高知大学気象頁より

図 2-7: 台風の例

台風は平均して1年に26個発生する。熱帯の海洋上で発生したあと、上空の風に流され、しばしば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。台風の典型的な進路は図に示した通りである。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。太平洋高気圧の勢力が強い夏の間は、台風が大陸のほうを大きく回っていくこともあるが、秋になって太平洋高気圧の勢力が弱くなると、日本にやってくるが多くなる。

台風情報は、図のような形で発表される。平均風速が25 m/s以上の範囲が**暴風域**、15 m/s以上の範囲が**強風域**である。**予報円**は、台風の中心が到達すると予想される範囲のことで、実際に予報円に入る確率は70%である。台風が中心が予報円内に進んだときに暴風域に入るおそれのある領域を**暴風警戒域**として示す。

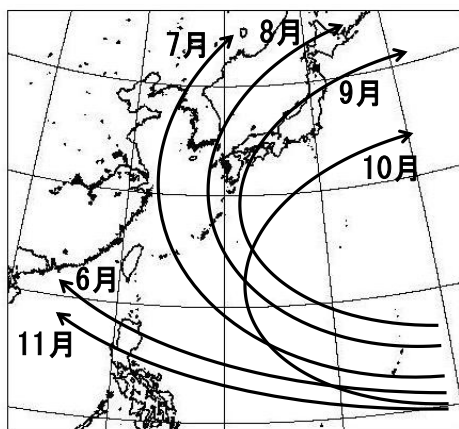


図 2-8: 台風の典型的な進路

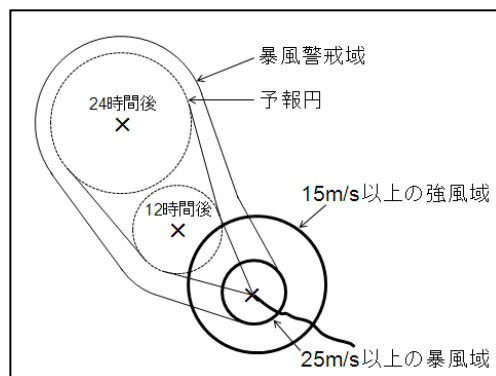


図 2-9: 台風情報の模式図

- 小学校の理科で台風を取り上げる。大雨や強風がもたらされることだけでなく、進路や台風情報の活用についても触れる。天気は西から東へ変わるという原則が当てはならないことに注意する。

2. 2 地上天気図の読み方と書き方

(1) はじめに

気象通報は、気象庁が発表した各地の天気、船舶などの報告、漁業気象を放送する番組である。NHKラジオ第2放送（東京では 693kHz）が1日3回放送を行っている。放送時間は、

9 : 10 ~ 9 : 30 (06 : 00の実況)

16 : 00 ~ 16 : 20 (12 : 00の実況)

22 : 00 ~ 22 : 20 (18 : 00の実況)

である（注：2014年3月31日以降は1日1回、16 : 00 ~ 16 : 20のみ放送されている）。放送されたデータをラジオ用天気図用紙に記入し地上天気図を作成することにより、天気の予想に役立てることができる。実際の放送では、各地の天気、船舶の報告、漁業気象の順に放送され、放送終了後に自分で等圧線を引く。この講習では、放送内容があらかじめ記入されている天気図を用い、自分で等圧線を引いて天気図を完成させる。

(2) 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、気温を記入する。記入

方法については、天気図用紙No. 1の左下に一覧が示されているので参考にする。これらの記号は、あとで等圧線を修正する場合に消えてしまわないように、ボールペンで記入するとよい。

- ✓ 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する。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す。気圧は下2ケタを記入する。

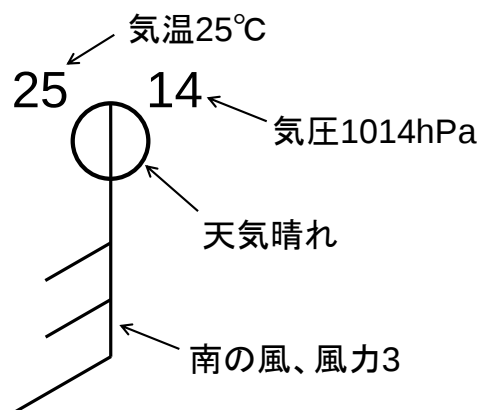


図 2-10: 各地の天気の記入例

表 2-1: 天気記号

天気	天気記号	天気	天気記号	天気	天気記号
快晴		雪		雷強し	
晴れ		雪強し		霧	
くもり		にわか雪		煙霧	
雨		みぞれ		ちり煙霧	
雨強し		あられ		砂じんあらし	
にわか雨		ひょう		地ふぶき	
霧雨		雷		天気不明	

表 2-2: ビューフォート風力階級

風力階級	風速 (m/s)	地上物の状態 (陸上)
0	0.0～0.2	静穏。煙はまっすぐに昇る。
1	0.3～1.5	風向きは煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。
2	1.6～3.3	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動きだす。
3	3.4～5.4	木の葉や細かい小枝がたえず動く。軽く旗が開く。
4	5.5～7.9	砂埃がたち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。
5	8.0～10.7	葉のある灌木がゆれはじめる。池や沼の水面に波頭がたつ。
6	10.8～13.8	大枝が動く。電線が鳴る。傘はさしにくい。
7	13.9～17.1	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。
8	17.2～20.7	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。
9	20.8～24.4	人家にわずかの損害がおこる。
10	24.5～28.4	陸地の内部ではめずらしい。樹木が根こそぎになる。人家に大損害がおこる。
11	28.5～32.6	めったに起こらない広い範囲の破壊を伴う。
12	32.7～	

表 2-3: 風力の記号

風力	記号	風力	記号	風力	記号
1		5		9	
2		6		10	
3		7		11	
4		8		12	

- 中学校の理科第 2 分野で天気図記号を学習する。天気については、快晴、晴れ、くもり、雨、雪の記号を取り上げる。風向・風力の記号も取り扱う。

(3) 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

位置を放送する。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」と書く。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」のように数字で書く。「st.」は「ほとんど停滞」、「sl.」は「ゆっくり」。

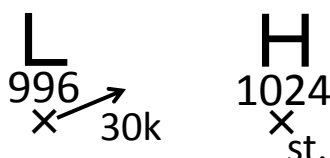


図 2-11: 低気圧、高気圧の記入例

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



図 2-12: 前線の記入例

- 前線の種類や記号、温帯低気圧と前線の関係、温帯低気圧のライフサイクルは、中学校の理科第2分野で学習する。

（４）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

合、等圧線は小さく閉じる。最も中心に近い等圧線の値は低気圧や高気圧の示度の値に等しい。示度が4の倍数でないとき（たとえば 998 hPa のような値のとき）には、低気圧や高気圧の示度に等しい等圧線を点線で引いて閉じる。

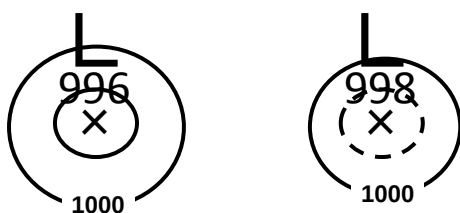


図 2-13: 低気圧のまわりの等圧線の引き方の例

- ✓ 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。

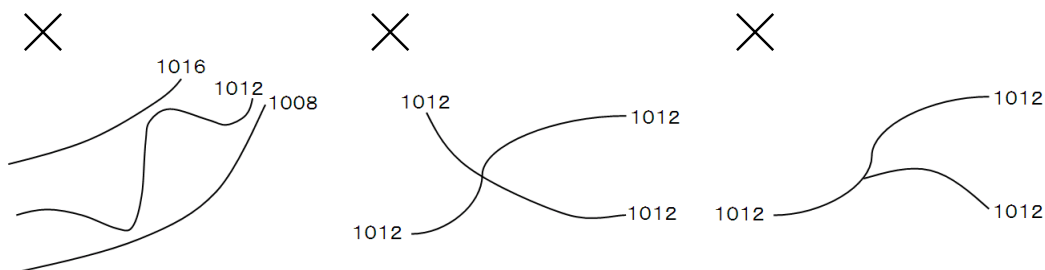


図 2-14: 間違った等圧線の例

- ✓ 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がる。
- ✓ 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。

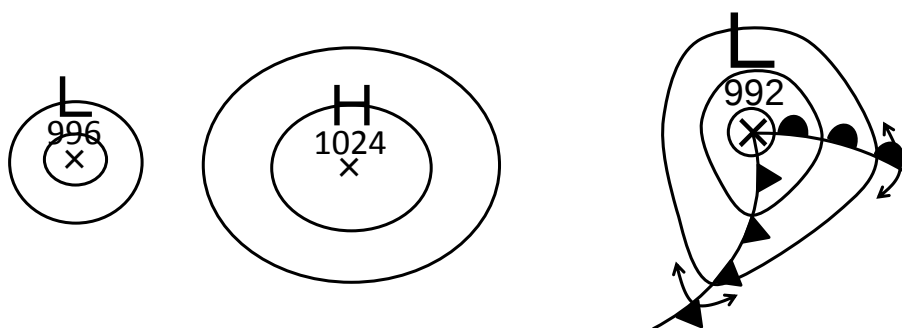


図 2-15: 低気圧や高気圧のまわりの等圧線の引き方の例

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。

- 中学校の理科第 2 分野では、天気図を描くという作業は必須ではないが、最低でも天気図を読むことができるようにする。
- また、非常時にはテレビやインターネットは使えないので、ラジオのみで気象情報を把握できるように訓練しておきたい。
- 地上天気図用紙としては、天気図用紙 No. 2（中級用）よりも天気図用紙 No. 1（初級用）を推奨する。No. 1 にはメモ欄や凡例があり初心者にも使いやすい。また、No. 2 は日本の東方の海上の広い範囲をカバーしているが、日本の陸上の天気を予想するためには、そこまで広範囲の天気図は必要ではない。