

実習2 天気予報に挑戦

1. 目的

- ・授業で学んだ知識を活用し、また、気象学に関する理解をさらに深める。
- ・具体的には、
 - ・天気図を用いた実況把握に慣れる。
 - ・数値予報資料を用いた天気の予想に挑戦する。

2. 用意するもの

- ・各自で持参するもの
筆記用具（ペン、鉛筆、消しゴム）、色鉛筆（赤、青、紫、緑、茶、水）
- ・当日配布するもの
天気図用紙、地上天気図（24時間前、12時間前を含む）、
アメダス分布図、解析雨量図、雲画像、
高層天気図（AUPQ78、AUPQ35）、
各種予想図（FXFE502、FXFE504、FXFE507、FXFE5782、FXFE5784、FXFE577）

3. 地上天気図による実況把握（SPAS, ASAS）

まず、地上天気図によって気圧配置を把握する。

- ① 低気圧の中心を赤い×印で、高気圧の中心を青い×印をつける。また、温暖前線を赤色、寒冷前線を青色、閉塞前線を紫色の線でなぞる。停滞前線は赤と青の交互の線でなぞる。
- ② 日本付近の降水域を緑色で塗りつぶす。アメダス分布図、レーダー（解析雨量）、雲画像を参考にする。アメダスやレーダーが利用可能な範囲では、それらに従えばよい。それ以外の領域では、雲画像などを参考にする。
- ③ 主要な低気圧や高気圧の位置を地上天気図用紙に描き写す。さらに、24時間前、12時間前の位置も描き写し、移動の様子を把握する。

4. 高層天気図による実況把握

天気の変化を予想するためには、高層気象の理解が不可欠である。高層天気図はウェブサイトを通して入手することができる。850hPa面（高度約1500m）、700hPa面（高度約3000m）、500hPa面（高度約5500m）、300hPa面（高度約9500m）などで作成されている。

高層天気図の特徴：

- 等圧線の代わりに等高度線が引かれている。等圧線と同様のものとみなしてよい。
- 地面との摩擦が効かず、地衡風平衡が成り立つので、風は等高度線に平行に吹く。したがって、等高度線は風の流れを表す線（流線）とみなすことができる。
- 等温線も点線で引かれている（300hPa 面の場合には等温線の代わりに等風速線）。
- 850hPa 面と 700hPa 面においては、気温と露点温度との温度差（湿数）が 3℃以下の場所（相対湿度がおおむね 80%以上の場所）に影がつけられている。

850hPa 天気図： (AUPQ78)

温度分布から前線の位置を決めるために使われる。温度移流の判断にも用いられる。

- ① 地上天気図上で日本付近に低気圧があったら、低気圧の中心と、それに伴う前線を描き写す。前線は、等温線の間隔がつかまっている場所（厳密には、間隔がつかまっている場所の南側）に位置していることが確認できるであろう。
- ② 湿数が 3℃以下の領域に影がつけられているが、水色で塗りつぶして下層が湿潤な場所を把握する。下層雲のある領域に対応する。
- ③ 0℃の等温線を赤でなぞって、気温の分布を把握する。

700hPa 天気図： (AUPQ78)

上昇気流や下降気流の解析、雲の有無の判断に用いられる。

- ① 湿数が 3℃以下の領域を、茶色で塗りつぶす。中層雲のある領域に対応する。
- ② 0℃の等温線を赤でなぞる。850hPa 面よりも南下していることを確かめる。

500hPa 天気図： (AUPQ35)

対流圏の中間の高度に対応する。このため、温帯低気圧や移動性高気圧の通過に伴う偏西風の蛇行のようすを把握するのに用いられる。高層天気図では、等高度線は流線（流れを表す線）とみなせる。流線がもっともつかまっている場所がジェット気流の軸である。亜熱帯域（北緯 30 度付近）にみられる安定したジェット気流を亜熱帯ジェット、亜寒帯域にみられる間欠的なジェットを寒帯前線ジェットという。偏西風が南に蛇行している場所が気圧の谷、北に蛇行している場所が気圧の尾根である。

- ① 亜熱帯ジェットの軸を赤線、寒帯前線ジェットの軸を青線でなぞる。
- ② 気圧の谷を二重線、尾根をギザギザ線で示す。
- ③ 地上天気図上で日本付近に低気圧があったら、低気圧の中心と、それに伴う前線を描き写す。気圧の谷との位置関係を確認する。

300hPa 天気図： (AUPQ35)

一般には、対流圏上層のジェット気流の状態を把握するために用いられる。等温線に代えて等風速線が点線で示されている。風速が極大となっている場所が東西に伸びているよ

うすがみられることが多い。これがジェット気流の軸である。

- ① 亜熱帯ジェットの軸を赤線、寒帯前線ジェットの軸を青線でなぞり、500hPa 天気図と比較する。

最後に、これらの図を用いて、雲の立体構造、低気圧や前線との関係、ジェット気流の状態を3次元的に把握しておく。

5. 地上天気図を用いた予想

一般的な傾向として、低気圧の周辺では天気が悪く、高気圧の周辺では天気がよい。さらに、低気圧や前線と、雲域や降水域との関係は、実況の把握として、すでに調べてある。したがって、低気圧や前線、高気圧の移動のようすがわかれば、だいたいの天気は予想できる。大雑把にはその速度が持続するとして線形外挿を行ない、後の時刻の高低気圧の位置を推測するとよい（緯度1度が約110kmである）。また、低気圧のライフサイクルを考慮すると、閉塞前線ができる前の温帯低気圧は発達し、閉塞前線ができている低気圧は衰弱していくと予想できる（閉塞前線ができても発達が続くこともある）。数値予報資料を用いる場合も、地上天気図によって概要を予想してから、詳細な予想にとりかかるとよい。

6. 数値予報資料を用いた予想

数値予報資料を活用すると、より正確な予想が可能になる。数値予報資料は、ウェブサイトを通して入手できる。

地上気圧・降水量・風予想図： (FXFE502, FXFE504, FXFE507)

12時間おきの地上気圧の分布の予想が描かれているので、これに沿って予想天気図を作成すればよい。予想はあくまで予想であるが、最近の数値予報は精度が向上しているので、1~2日程度であれば、多くの場合、数値予報のとおり経過すると考えてよい。

- ① 低気圧と高気圧の中心を×印で示す。数値予報資料では、計算機が出力した結果をそのまま作図しているので、等圧線が不自然な形になっていることがある。印刷されている低気圧や高気圧の中心の位置も、計算結果から機械的に位置を決めたものである。したがって、天気図として自然なように、平滑化して理解するとよい。
➔ 自分で予想天気図を描く場合は、基本的には数値予報に従いながらも、天気図として自然なように描くとよい。
- ② 降水域が点線で示されている。降水のある場所（点線で囲まれている場所）を緑色で塗りつぶす。ここで示されている降水は、予想時刻の瞬間の降水の強さではなく、予想時刻12時間前から予想時刻までの12時間の積算値であることに注意する。また、局地的な降水は数値予報では正確に予想できない場合もある。

850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流予想図： (FXFE5782, FXFE5784, FXFE577)

前線の予想や、温度移流、鉛直流の把握に用いられる。等温線が太い実線で、鉛直流が細い線と影で、風が矢羽根で示されている。温帯低気圧に伴う前線は、低気圧のライフサイクルや等圧線の形から、ある程度予想することができる。しかし、前線の定義は気団と気団の境界であるから、気温分布をみたほうが正確に予想できる。

- ① はじめに、地上気圧・降水量・風予想図に描きこんだ、低気圧、高気圧の中心を描き写す。
- ② 前線の位置を予想して、所定の色で描きこむ。等温線の間隔が狭くなっている場所が前線である。正確には、等温線が集中している場所の暖気側に前線を引く。前線の種類は、気温と風の分布から、寒気と暖気の勢力（北風か南風か）を考慮して判断するのが基本であるが、温帯低気圧の一般的な構造を想定して決めてよい。また、実況天気図における等温線と前線との関係を参考にしてよい。
- ③ 0℃の等温線を赤でなぞって、気温の分布の変化を把握する。
- ④ 予想した前線の位置を、地上気圧・降水量・風予想図に描き写す。

500hPa 気温・700hPa 湿数予想図： (FXFE5782, FXFE5784, FXFE577)

雲の有無などの予想に用いられる。等温線が太い実線で、湿数が細い線で示されている。湿数が3℃以下の領域に影がつけられている。

- ① はじめに、地上気圧・降水量・風予想図、850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流予想図に描きこんだ、低気圧、高気圧の中心の位置、前線の位置を描き写す。
- ② 湿数が3℃以下の領域に、茶色で色をつける。中層雲のある領域に対応する。

500hPa 高度・渦度予想図： (FXFE502, FXFE504, FXFE507)

気圧の谷や尾根の移動など、偏西風の状態の予想に用いられる。等高度線が太い実線で、渦度（相対渦度）が細い線で示されている。渦度が正の領域には影がつけられている。渦度が正の領域と負の領域との境界（北側が正で南側が負）がジェットに軸に対応する。

- ① 亜熱帯ジェットの軸を赤線、寒帯前線ジェットの軸を青線でなぞる。
- ② 気圧の谷を二重線、尾根をギザギザ線で示す。
- ③ 地上気圧・降水量・風予想図に描きこんだ、低気圧の中心の位置と、前線の位置を描き写す。気圧の谷との位置関係を確認する。

※この授業で使用した天気図は、北海道放送のウェブサイト (<http://www.hbc.co.jp/pro-weather/>) から入手した。