

# 天気予報セミナーのまとめ

# 一般知識編

# 温帯低気圧が発達する条件

- 上空の気圧の谷が西にずれている。
  - 地上天気図+500hPa天気図
- 前面で暖気移流、後面で寒気移流。
  - 850hPa天気図
- 前面で上昇流、後面で下降流。
  - 700hPa天気図

# 発達中の温帯低気圧の雲画像

- 雲頂高度が高い(赤外画像で明瞭)。
- 極側の境界: 明瞭、高気圧性の曲率(バルジ状)。

↑ 暖気移流 + 上昇流。

# 前線の定義

- 気団： 同じ性質をもった空気。
  - 前線面： 気団と気団の境界。
  - 前線： 前線面が地表に接している場所。
- 
- 温暖前線： 暖気の勢力のほうが強い前線。
  - 寒冷前線： 寒気の勢力のほうが強い前線。

# 前線の位置の決め方

- 850hPa気温または相当温位。
- 等温線または等相当温位線の集中帯の暖気側。
- 風向も参考にする。

# 温帯低気圧の中心と前線の予想

- 中心位置と示度：
  - 地上気圧予想図に従う。
- 前線：
  - 850hPa気温予想図と相当温位予想図を使う。
  - 等温線の集中帯の暖気側。
  - 閉塞の有無に注意。

# 風の鉛直シアと温度移流

- 温度風＝地衡風の鉛直シア
  - ⇔ 温度の水平勾配
  - 風速が時計回りに変化：暖気移流。
  - 風速が反時計回りに変化：寒気移流。

# 状態曲線と高層風

- 温暖前線の前面：
  - 暖气移流（風速が時計回りに変化）
  - 温暖前線面（逆転層）
- 寒冷前線の後面：
  - 寒気移流（風速が反時計回りに変化）
  - 寒冷前線面（逆転層） cf. 沈降逆転層。
- 暖气側：
  - 高温、湿润
  - 暖气移流（風速が時計回りに変化）。

# 降水の性状と状態曲線

- 対流性の降水
  - 積乱雲。
  - 下層から、湿潤断熱減率、相当温位一定。
  - 冬季の場合、背は低い。
- 連続した降水
  - 乱層雲。
  - 途中の層から、湿潤断熱減率、相当温位一定。

# 大気の鉛直安定度

- ショワルター安定指数 (SSI): 500hPaにおける実際の気温と、850hPa面にある空気を断熱的に500hPa面まで持ち上げたときの温度との差。
- 持ち上げ凝結高度 (LCL): 空気を断熱的に持ち上げて凝結が始まる高度。
- 自由対流高度 (LFC): 空気を断熱的に持ち上げて凝結が始まり、凝結熱による浮力を得られる高度。
- 対流有効位置エネルギー (CAPE): 空気を断熱的に持ち上げると、その温度がまわりの大気の気温より高い層では浮力により運動エネルギーを得る。これをすべて積算したもの。

# 逆転層

- 接地逆転層：
  - 放射冷却などによって地表付近に形成される。
- 沈降逆転層：
  - 高気圧や寒気の吹き出し域で形成される。
  - 700hPa上昇流や湿数で判断。
- 前線逆転層：
  - 温暖前線面、寒冷前線面に伴って形成される。
  - 地上天気図の前線や、高層天気図の気温、風などで判断。

# 低気圧前面での地形性の大雨

- 暖湿な空気。
- 南向きの斜面。
- 南寄りの風。
  - 850hPa天気図
- 上昇流。
  - 700hPa天気図

# 地形性の大雨

- 暖湿で不安定な空気。
- 南寄りの風＋南向きの斜面⇒上昇流。
- 水平格子の粗いモデルでは予想困難。

# 低気圧前面での前線性の大雨

- 暖湿な空気。
- 気温、相当温位の勾配大。
- 南寄りの風。
  - 850hPa天気図
- 上昇流。
  - 700hPa天気図

# ジェット気流

- 亜熱帯ジェット気流:
  - 低緯度側。
  - ハドレー循環の高緯度側。
  - 安定的に存在。
- 寒帯前線ジェット:
  - 高緯度側。
  - 時間、空間変動が大きい。

# ふたつのジェット気流の位相関係

- 同位相の場合:
  - 気圧配置の変化は速い。
- 逆位相の場合:
  - 気圧配置の変化は遅い。
  - ブロッキング。

# ブロッキング

- ジェット気流の蛇行が大きくなり、高気圧や低気圧が切離した状態。
  - ブロッキング高気圧
  - 切離低気圧(カットオフロー、寒冷渦)
    - 同じ意味だが、題意に沿ったものを選ぶのが無難。
- 500hPa天気図で判断。
  - 地上天気図では見えにくい。
- 影響:
  - 気圧配置の変化: 遅くなる。
  - 異常気象。

# ブロッキング

- 寒冷渦の影響：
  - 落雷、突風、短時間強雨、降雹。

# 梅雨前線の特徴

- 比湿の勾配が大きい。
  - 相当温位の勾配が大きい。
    - 850hPa、500hPa天気図で判断。
- 湿舌: 高相当温位域が南西から伸びる。
- 下層ジェット: 前線の南側で南西風。
  - 850hPa風・相当温位解析図で判断。
- 湿潤中立成層。
  - 相当温位が鉛直方向にほぼ一定。

# 梅雨前線の特徴

- メソ低気圧。
  - 前線上に、数100kmから1000km程度のスケールの低気圧。

# やませ吹走時の気象条件

- 東北地方の太平洋側の地上気象:
  - 雨、霧。
  - 低温、湿潤。
  - 視程不良。
  - 北東～東風。
- 日本海側では晴天、高温であることが多い。

# やませ吹走時の 気圧配置と高層気象

- オホーツク海高気圧。
- 地表付近のみで北東～東風。

# やませの農作物への影響

- 低温
- 日照不足

# 雨・雪判別

- 気温と湿度。
  - 地上気温 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 程度が境目。
  - 湿度が低い場合：蒸発熱で冷却→雪になりやすい。
  - 850hPa天気図で $-6^{\circ}\text{C}$ が目安。
    - 地表付近の湿度に注意。
    - 地表付近に冷気がたまっている場合も注意。

# 房総不連続線

- 高気圧の張り出しによる北西風が中部山岳で分流。
- 関東平野で北東風＋駿河湾で西風。
- 房総半島付近で合流。
- 不連続線の北側で層積雲、くもりまたは小雨。  
○

# 波高を決める要因

- 風速
- 吹送距離
  - 冬型のときの日本海
- 持続時間や履歴
  - 低気圧の通過後
- 遠方からの伝播
  - 台風からのうねり

# 高潮の原因

- 吸い上げ効果： 1cm/1hPa。
- 吹き寄せ効果： 風速の2乗に比例。
- 潮位 = 天文潮位 + 潮位偏差。

# 專門知識編

# 気象庁天気種類表

| 番号 | 天気種類   | 説明  |
|----|--------|---|
| 1  | 快晴     | 雲量が1以下の状態   |
| 2  | 晴      | 雲量が2以上8以下の状態  |
| 3  | 薄曇     | 雲量が9以上で、巻雲、巻積雲または巻層雲が見かけ上最も多い状態   |
| 4  | 曇      | 雲量が9以上で、高積雲、高層雲、乱層雲、層積雲、層雲、積雲または積乱雲が見かけ上最も多い状態                          |
| 5  | 煙霧     | 煙霧、ちり煙霧、黄砂、煙もしくは降灰があつて、そのために視程が1km未満になっている状態または視程が1km以上であつて全天がおおわれている状態 |
| 6  | 砂じんあらし | 砂じんあらしがあつて、そのために視程が1km未満になっている状態  |

# 気象庁天気種類表

| 番号 | 天気種類 | 説明                              |
|----|------|---------------------------------|
| 7  | 地ふぶき | 高い地ふぶきがあつて、そのため視程が1km未満になっている状態 |
| 8  | 霧    | 霧または氷霧があつて、そのため視程が1km未満になっている状態 |
| 9  | 霧雨   | 霧雨が降っている状態                      |
| 10 | 雨    | 雨が降っている状態                       |
| 11 | みぞれ  | みぞれが降っている状態                     |
| 12 | 雪    | 雪、霧雪または細氷が降っている状態               |
| 13 | あられ  | 雪あられ、氷あられまたは凍雨が降っている状態          |
| 14 | ひょう  | ひょうが降っている状態                     |
| 15 | 雷    | 雷電または雷鳴がある状態                    |

※同時に二種類以上の天気に該当する場合には、種類番号の大きいもの一つを選ぶものとする。

# 雲画像の種類

| 雲画像の種類 | 特徴                |
|--------|-------------------|
| 赤外画像   | 雲頂高度が高い雲⇒白        |
| 可視画像   | 厚い(=雲水量が多い)雲⇒白    |
| 水蒸気画像  | 対流圏中上層の水蒸気が多い領域⇒白 |

# 雲画像での見えかた

| 雲の種類   | 赤外画像 | 可視画像 | 形状   |
|--------|------|------|------|
| 積乱雲    | 白    | 白    | 団塊状  |
| 巻雲、巻層雲 | 白    | 灰色   | なめらか |
| 層雲     | 暗    | 白    | なめらか |

※層雲は海岸線に沿った形になることが多い。

# 雲画像の見方

## かなとこ巻雲

最盛期から衰弱期の積乱雲において、雲頂が圏界面によって抑えられ、対流圏上層の雲が風下側に流れ出し、「かなとこ」状の構造を形成したものの。

## バルジ

前線性雲バンドが、極側(寒気側)に凸状に膨らむ現象。トラフの接近による前線波動や低気圧の発達に対応。

## クラウドクラスター

積乱雲が集合して形成された巨大な塊。梅雨期の東シナ海で多く発生し、日本に大雨をもたらす。

## テイパーリングクラウド (にんじん状雲)

対流圏上・中層の風上側に向かって、次第に細くなっている「毛筆状」あるいは「にんじん状」の雲域。積乱雲と対流圏上層の風下側に流されたかなとこ巻雲から構成。

気象衛星センターホームページより

# 降水の実況と予報

- 解析雨量
  - レーダー＋アメダス。
  - 30分ごと、1kmメッシュ。
- 降水ナウキャスト
  - レーダー＋アメダス。
  - 雨雲の移動。
  - 10分ごと、1時間後まで。
- 降水短時間予報
  - レーダー＋アメダス。
  - 雨雲の移動、地形による発達、(数値予報)。
  - 30分ごと、6時間後まで。

# 降水の実況と予報

- 土壌雨量指数
  - 土壌中にたまっている雨水を指数化。
  - 解析雨量＋降水短時間予報。
  - タンクモデル。
  - 土砂災害。
- 流域雨量指数
  - 流域に降った雨が下流に与える影響を指数化。
  - 解析雨量＋降水短時間予報。
  - 流出過程(土壌雨量指数と同様)＋流下過程。
  - 洪水災害(河川の氾濫など)。

# 大雨に関する防災気象情報

- 大雨注意報
- 大雨警報
- 記録的短時間大雨情報
- 土砂災害警戒情報

# 府県気象情報

- 予告的な役割:
  - 警報や注意報に先立って現象を予告し、注意を呼びかける。
- 補完的な役割:
  - 警報や注意報の内容を補完して現象の経過や予想、防災上の注意点を解説する。

# 府県気象情報

- 温暖前線、停滞前線による大雨：
  - 土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水。
  - 対応する注意報： 大雨、洪水。
- 寒冷前線による大雨：
  - 落雷、突風、短時間強雨。
  - 対応する注意報： 大雨、洪水、雷、強風、波浪。

# 警報

- 大雨警報：大雨による重大な災害のおそれ。
- 洪水警報：河川の増水による...
- 大雪警報：大雪による重大な災害のおそれ。
- 暴風警報：暴風による重大な災害のおそれ。
- 暴風雪警報：暴風+雪(による視程障害)による...
- 波浪警報：高い波による重大な災害のおそれ。
- 高潮警報：異常な海面の上昇による...

# 注意報

- 大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮。
- 雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着氷、着雪。

# 寒候期の注意報

- 大雪注意報：大雪による災害のおそれ。
- 風雪注意報：強風+雪(による視程障害)による...
- 融雪注意報：融雪による災害のおそれ。
- なだれ注意報：なだれによる災害のおそれ。
- 低温注意報：低温による農作物や水道管への被害のおそれ。
- 霜注意報：霜による農作物への被害のおそれ。
- 着氷注意報：着氷による電線への被害(本州以南)や船体着氷(北海道)のおそれ。
- 着雪注意報：電線や船体への着雪による被害のおそれ。

# 寒候期の警報・注意報 (北海道石狩北部)

- 暴風雪警報: 平均風速 陸上 18m/s 雪による視程障害を伴う。
- 大雪警報: 12時間降雪の深さ50cm。
- 風雪注意報: 平均風速 陸上 11m/s 雪による視程障害を伴う。
- 大雪注意報: 12時間降雪の深さ30cm。
- 融雪注意報: 24時間雨量と融雪量(相当水量)の合計70mm以上。
- なだれ注意報: ①24時間降雪の深さ30cm以上 ②積雪の深さ50cm以上で、日平均気温 $5^{\circ}\text{C}$ 以上。
- 低温注意報: (平均気温) 平年より $8^{\circ}\text{C}$ 以上低い。
- 霜注意報: 最低気温 $3^{\circ}\text{C}$ 以下。
- 着氷注意報: 船体着氷: 水温 $4^{\circ}\text{C}$ 以下 気温 $-5^{\circ}\text{C}$ 以下で風速8m/s以上。
- 着雪注意報: 気温 $0^{\circ}\text{C}$ くらいで、強度並以上の雪が数時間以上継続

# 寒候期の警報・注意報 (東京都23区西部)

- 暴風雪警報: 平均風速 25m/s 雪を伴う。
- 大雪警報: 24時間降雪の深さ20cm。
- 風雪注意報: 平均風速 13m/s 雪を伴う。
- 大雪注意報: 24時間降雪の深さ5cm。
- 低温注意報: 冬季(最低気温) $-7^{\circ}\text{C}$ 以下。
- 霜注意報: 4月10日~5月15日 最低気温 $2^{\circ}\text{C}$ 以下。
- 着氷・着雪注意報: 大雪警報の条件下で気温が $-2^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ の時。

# 週間天気予報

- 全球数値予報モデルによるアンサンブル予報。
- 51メンバー。
- グループ化→クラスター。
- アンサンブル平均: 全メンバーの平均。
- クラスター平均: クラスターのメンバーの平均。
- センタークラスター: アンサンブル平均に近いメンバーによるクラスター。
- センタークラスター平均: センタークラスターのクラスター平均。

# 週間天気予報

- 信頼度＝メンバーのばらつき。
- 予想期間が長くなると信頼度低下。
- 前線や低気圧の付近では信頼度低下。