

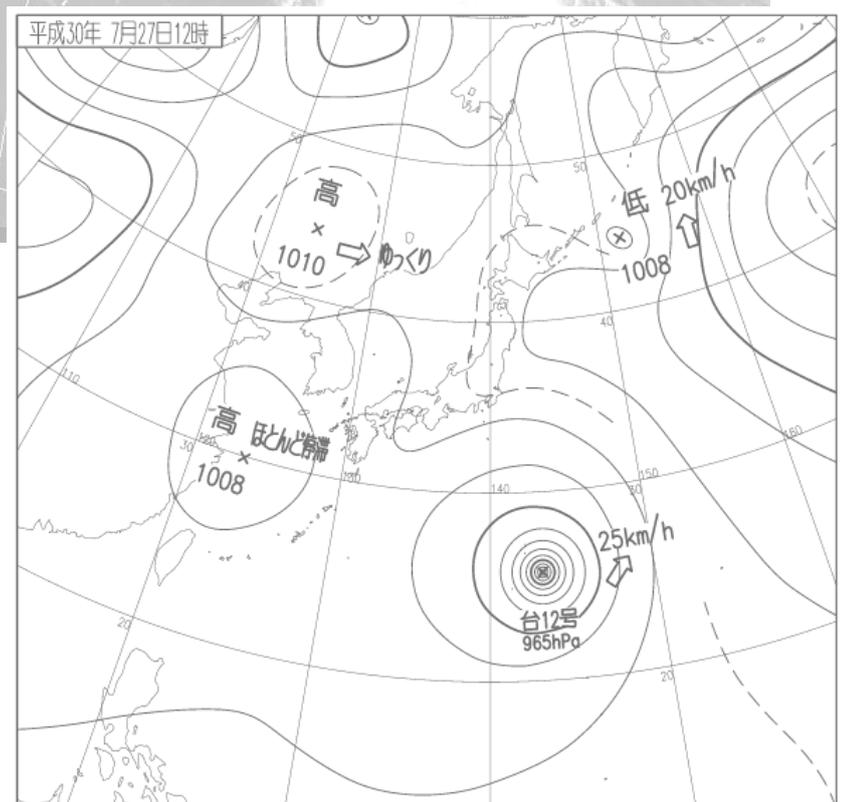
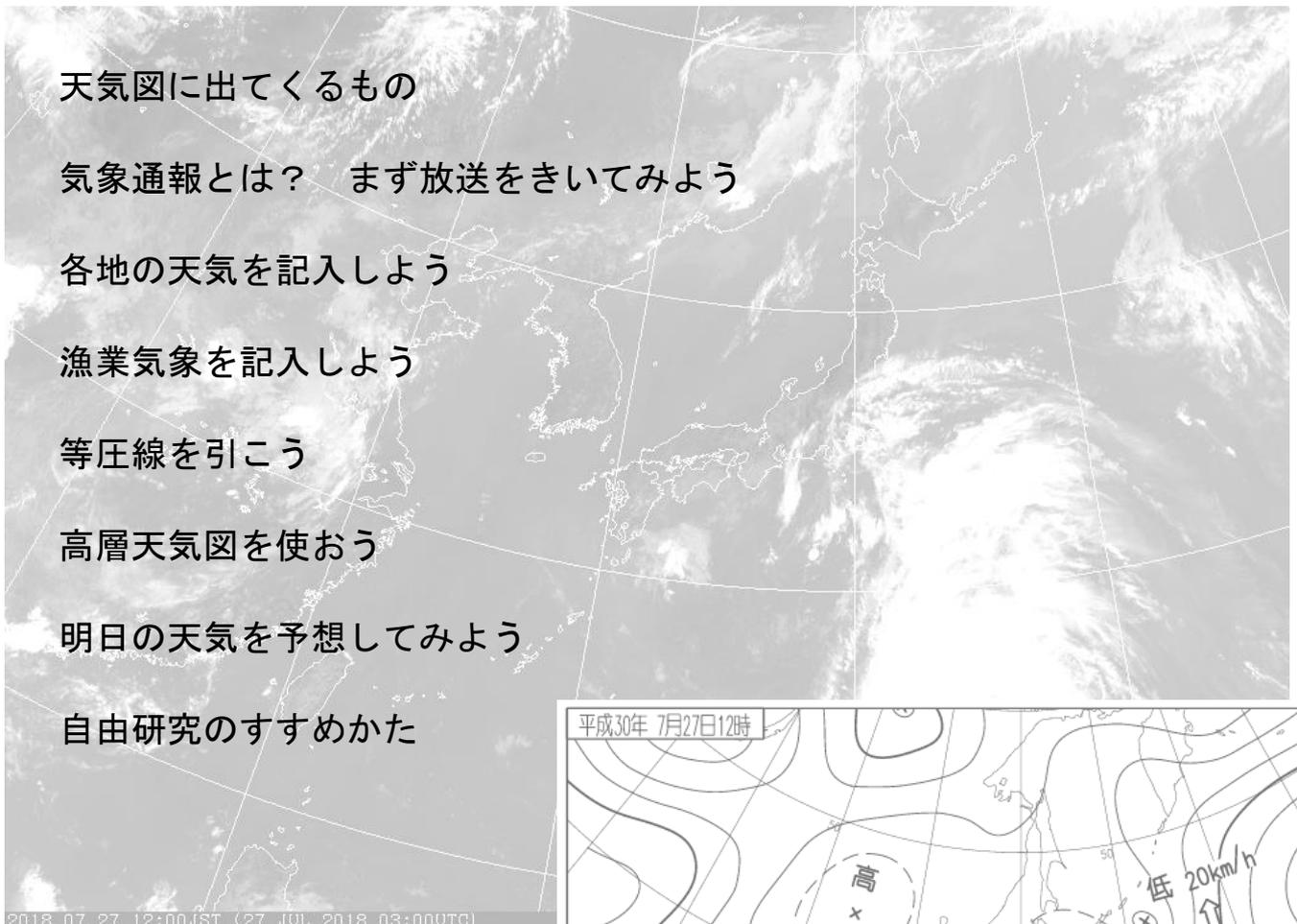
東京学芸大学公開講座

夏休み自由研究教室

「中高生のための天気図講座（夏空編）」

2024年7月28日

東京学芸大学気象学研究室 佐藤尚毅（気象予報士）



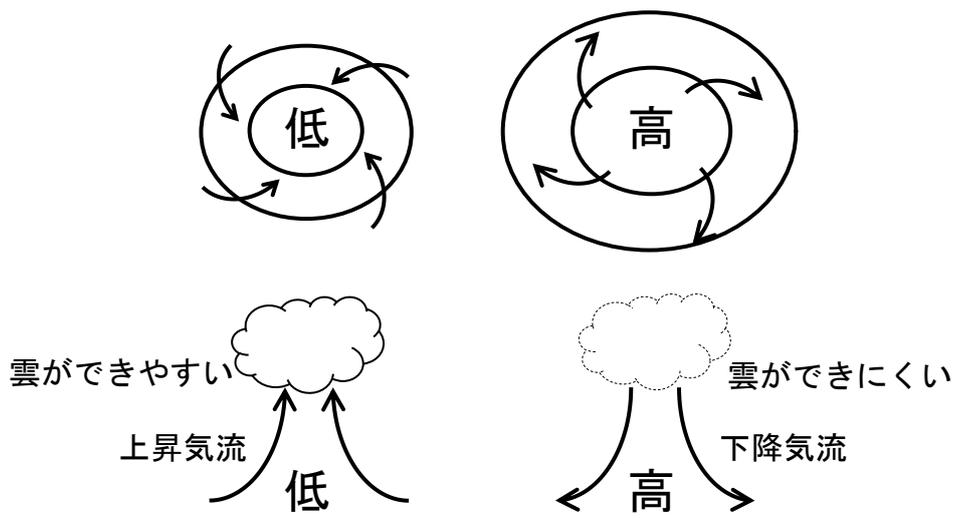
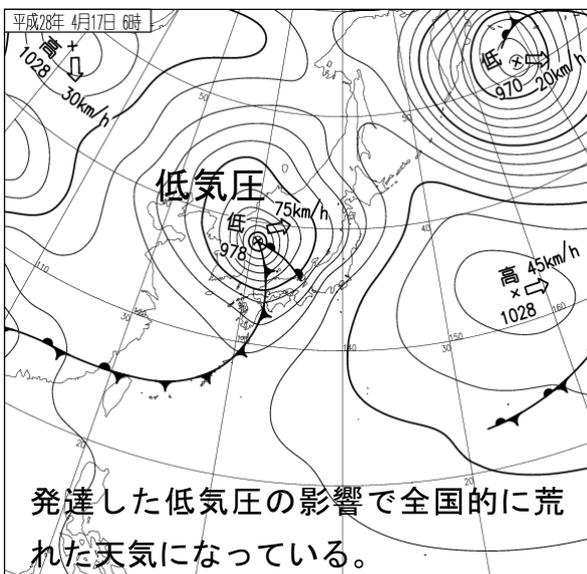
(天気図と雲画像は気象庁のウェブサイトから入手)

天気図に出てくるもの

天気図にはさまざまな「登場人物」が出てきます。それぞれの登場人物の性質を知ることが天気図を使って天気を予想するための第一歩です。

低気圧

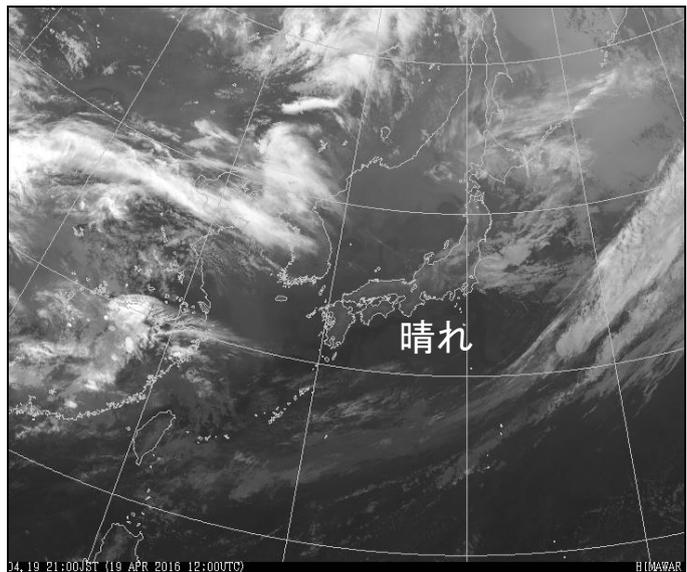
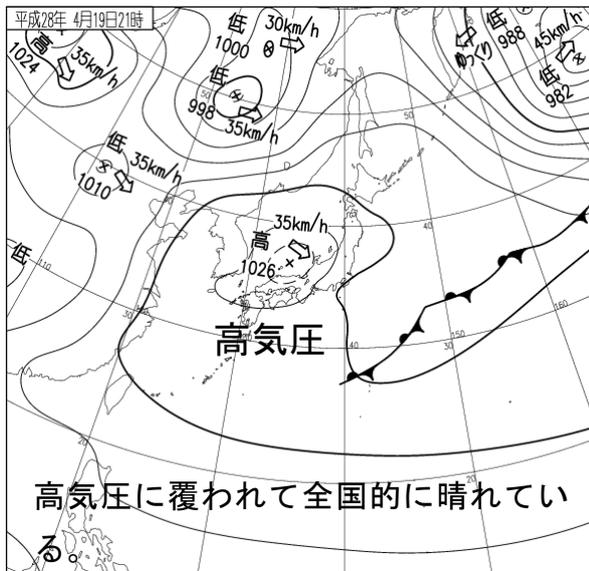
- ✓ 天気が悪くなる。日々の天気を決める主役。真夏になると少しわき役かも。
- ✓ 反時計回りに空気が吹きこんでいる。吹きこんだ空気は中心付近で上昇気流をおこすので、雲がしやすい。
- ✓ 西から東に移動することが多いが、夏には当てはまらないこともある。
- ✓ 気圧の値（単位はhPa、「ヘクトパスカル」と読む）が小さいほど強い。



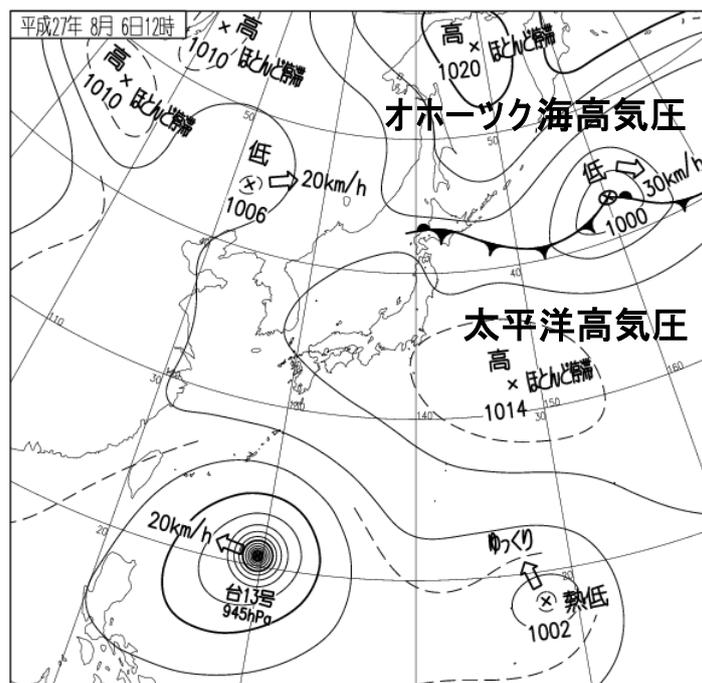
低気圧、高気圧のしくみ

高気圧

- ✓ 天気がよくなる。低気圧と並んで、日々の天気を決める主役。
- ✓ 時計回りに空気が吹き出している。低気圧とは逆で、中心付近では下降気流がおきているので、雲ができにくい。
- ✓ 西から東へ移動することが多いが、夏にはあまり当てはまらない。
- ✓ 気圧の値（単位はhPa）が大きいほど強い。

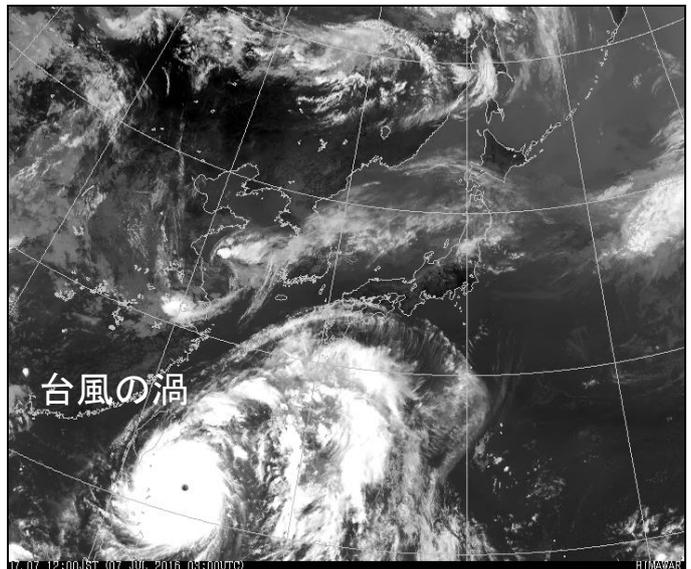
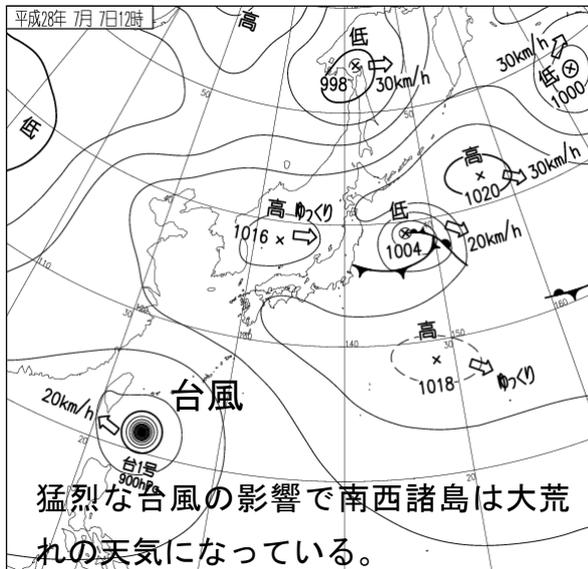


- ✓ 夏の場合、暑い高気圧（太平洋高気圧）や涼しい高気圧（オホーツク海高気圧）がある。

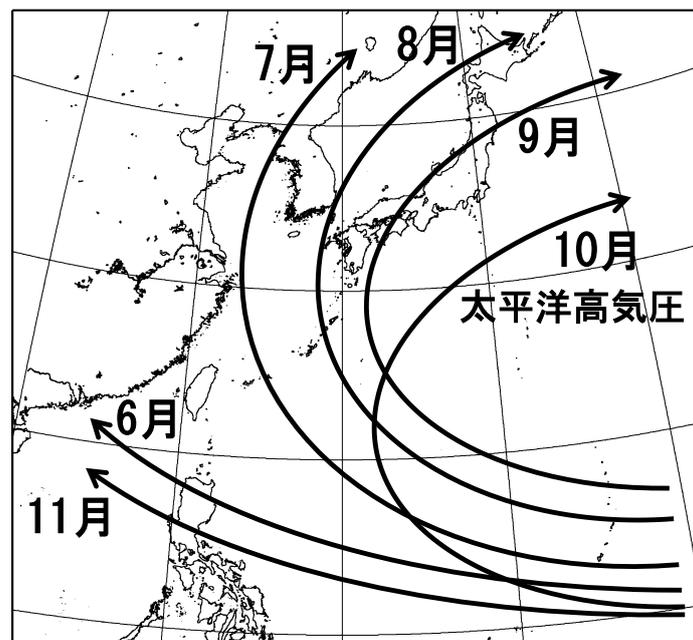


台風

- ✓ 台風の近くでは、暴風や大雨が発生するので特に注意が必要。
- ✓ 反時計回りに回転する強力な渦。
- ✓ 熱帯の海上で発生して、南のほうから日本に近づいてくる。夏や秋に多い。
- ✓ 気圧の値が小さいほど強い。



- ✓ 太平洋高気圧のへりを回るようにして日本に近づいてくることが多い。
- ✓ 太平洋高気圧が強いと日本を通らずに遠回りして大陸のほうに進む。秋になって太平洋高気圧が弱くなると、日本を直撃することが多くなる。



参考：台風の中心気圧と強さのめやす

強さ	中心気圧
弱い	990 hPa 以上
並の強さ	990 hPa 未満
強い	960 hPa 未満
非常に強い	930 hPa 未満
猛烈な	900 hPa 未満

数字が小さいほど強い！

※現在では、公式には、台風の強さは中心気圧ではなく最大風速で分類しています。

台風の最大風速と強さ

強さ	最大風速
(弱い熱帯低気圧)	17m/s 未満
弱い	17m/s 以上
並の強さ	25m/s 以上
強い	33m/s 以上
非常に強い	44m/s 以上
猛烈な	55m/s 以上

台風の強風域（15m/s 以上）の半径と大きさ

強さ	強風域の半径
ごく小さい	200km 未満
小型（小さい）	200km 以上
中型（並の大きさ）	300km 以上
大型（大きい）	500km 以上
超大型（非常に大きい）	800km 以上

※現在の天気予報では「弱い」、「並の強さ」や「ごく小さい」、「小型」、「中型」という言い方は使わないことになっています。

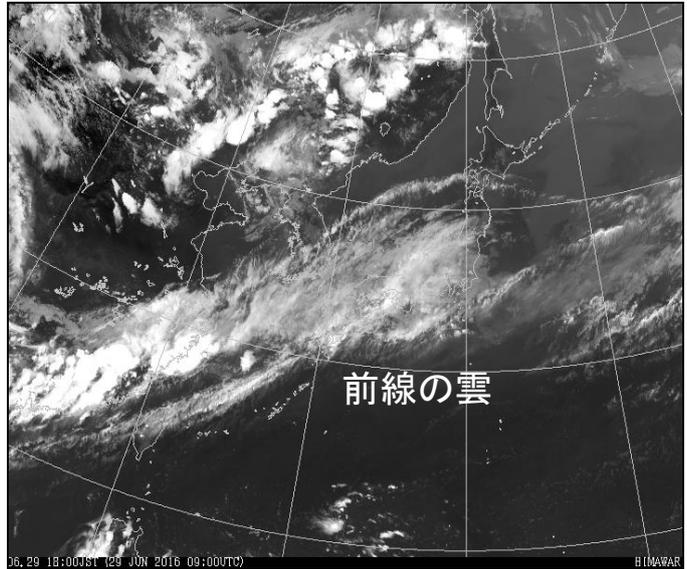
熱帯低気圧

✓ 台風のうち、あまり強くないもの。強くないからといって油断はできない。

※厳密にいうと、熱帯低気圧のうち、風速が17m/s 以上になったものを台風とよびます。

前線

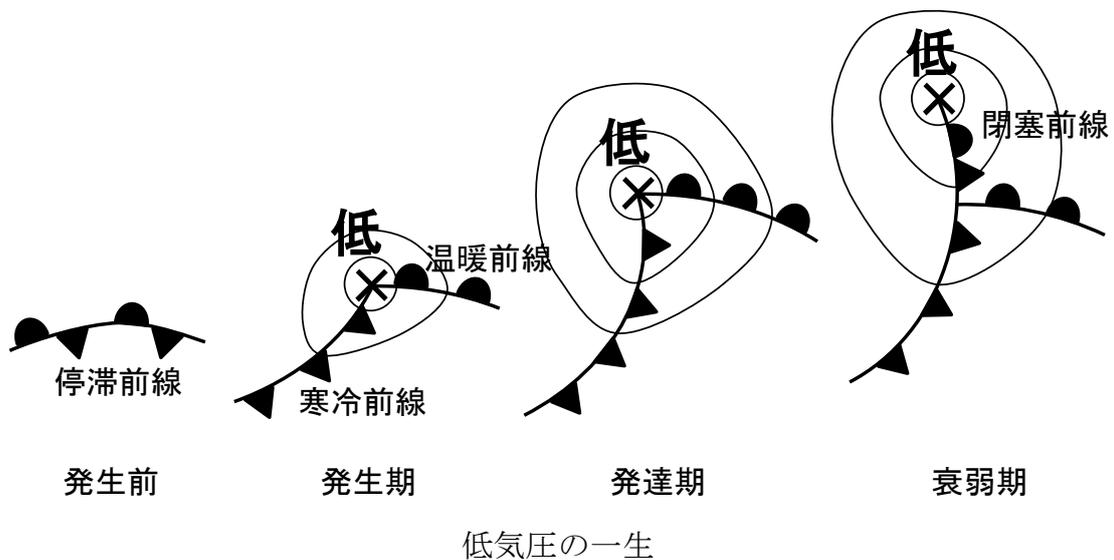
- ✓ 天気が悪くなりやすい。
- ✓ 暖かい空気と冷たい空気がぶつかっているところ。
- ✓ ぶつかった空気は上昇するので、雲ができやすい。
- ✓ 低気圧につながっていることも多い。



(天気図と雲画像は気象庁のウェブサイトから入手、一部加筆)

参考：低気圧と前線の関係

低気圧には前線がついていることが多いです。実は、前線には停滞前線、温暖前線、寒冷前線、閉塞前線の4種類があり、低気圧にどの種類の前線がついているかは、低気圧の一生の段階によって変わっていきます。

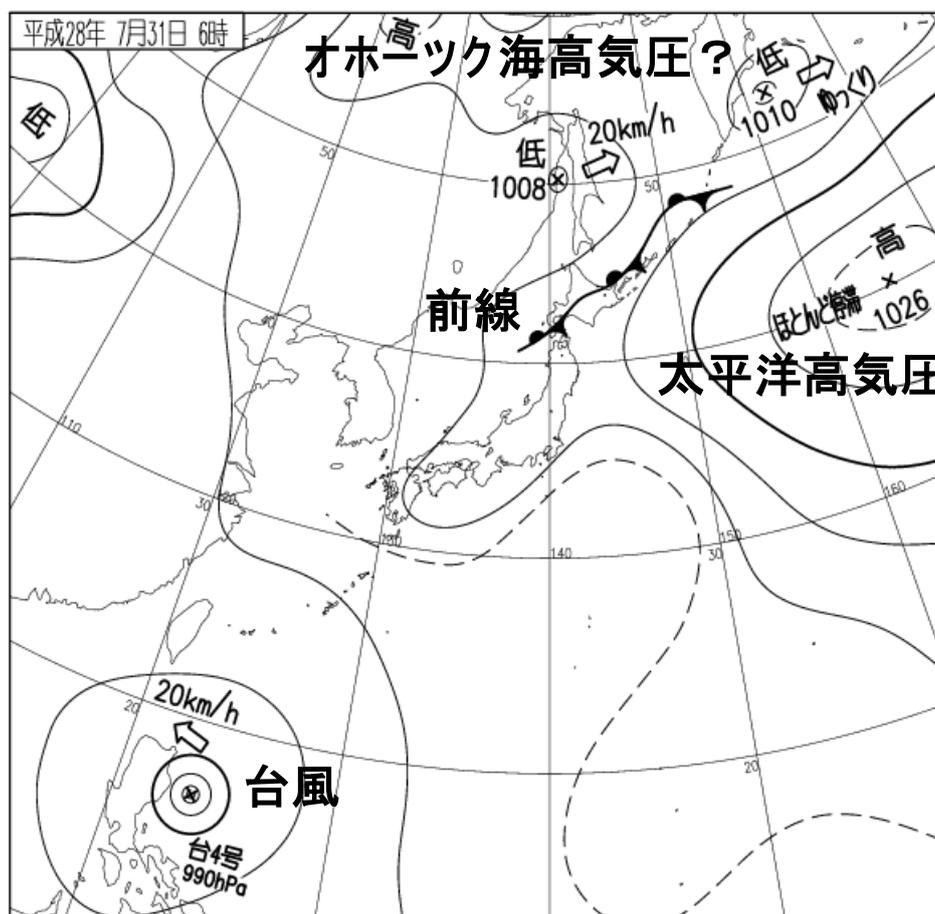


気象通報とは？

気象通報は、気象庁が発表した各地の天気、船舶の報告、漁業気象を放送する番組です。NHKラジオ第2放送（東京では 693kHz ^{キロヘルツ}）で1日1回放送されています。放送時間は、16:00～16:20（12:00の実況）です。放送されたデータを天気図用紙に記入して天気図を作成すると、天気を予想することができます。

今回は、2016年7月31日12時の天気図をかいてみましょう。この年、関東甲信地方は7月29日に梅雨明けしました。ところが8月1日から4日にかけて大気の状態が不安定になり、各地で雷雨が発生、落雷による事故も起こりました。なぜ雷雨が発生したのでしょうか？

参考までに、**6時間前の天気図**（2016年7月31日6時）をみておきましょう。



（気象庁のウェブサイトから入手、一部加筆）

⇒この天気図をヒントにしよう！

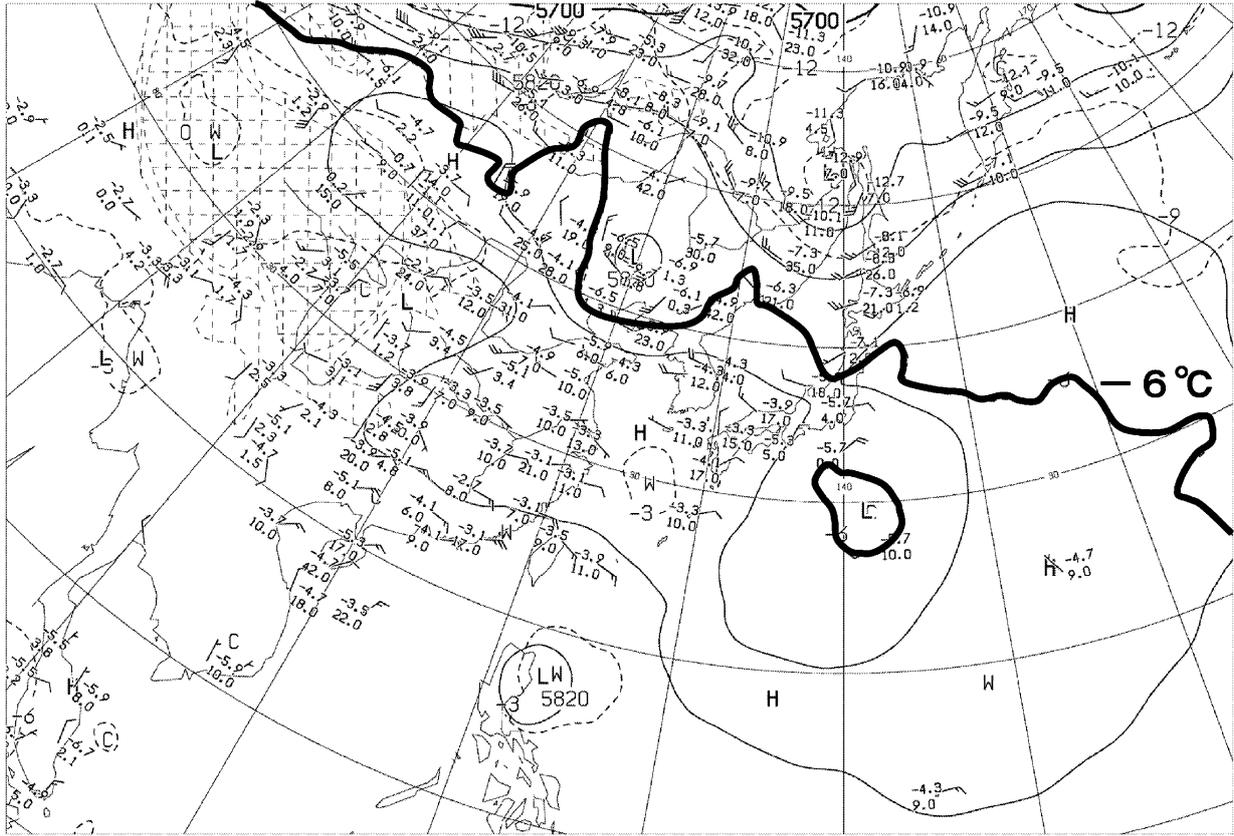
高層天気図を使おう

地上天気図（普通の天気図）をかけたら、高層天気図を使ってみましょう。インターネットを使うと気象庁のウェブページから最新の高層天気図を入手できます。高層天気図を使うと、上空の空気の流れや温度がわかるので、ますます天気を予想しやすくなります。今回は高度約5500m（気圧500hPa）の高層天気図を使いましょう。最も標準的な高層天気図です。

まず等温線に注目しよう

高層天気図をみると、点線で等温線が引かれています。等温線をみると温度の分布がわかります。なぜ天気の予想に温度の分布が重要なのでしょうか。日常生活で物を積むとき、重い物を下、軽い物を上にしたほうが安定です。逆に、軽い物が下、重い物が上になったら、崩れそうで不安定です。大気にも同じことが言えます。上空に冷たくて重い空気（寒気）があると、大気の状態が不安定になって、積乱雲（入道雲）が発達しやすくなります。このような場合には、急に強い雨が降ったり雷が鳴ったりします。逆に、上空の空気が暖かければ、午後や夕方になっても晴れた天気が続いて猛暑になることが多くなります。

夏に上空の寒気の様子を調べるためには、高度約5500m（気圧500hPa）で -6°C の等温線に注目しましょう。高層天気図には等温線が 3°C おきに引いてあります。 -6°C の等温線を見つけて青色でなぞっておきましょう。



ANALYSIS 500hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C)

AUPQ35 310000UTC JUL 2016

Japan Meteorological Agency

(天気図は気象庁のウェブサイトから入手、一部加筆)

2016年7月31日 00:00(世界標準時) = 09:00(日本標準時)

図の見方： 点線=等温線、C=寒気、W=暖気

次に等高度線を調べよう

高層天気図に引かれている実線は、等高度線とよばれる線です。

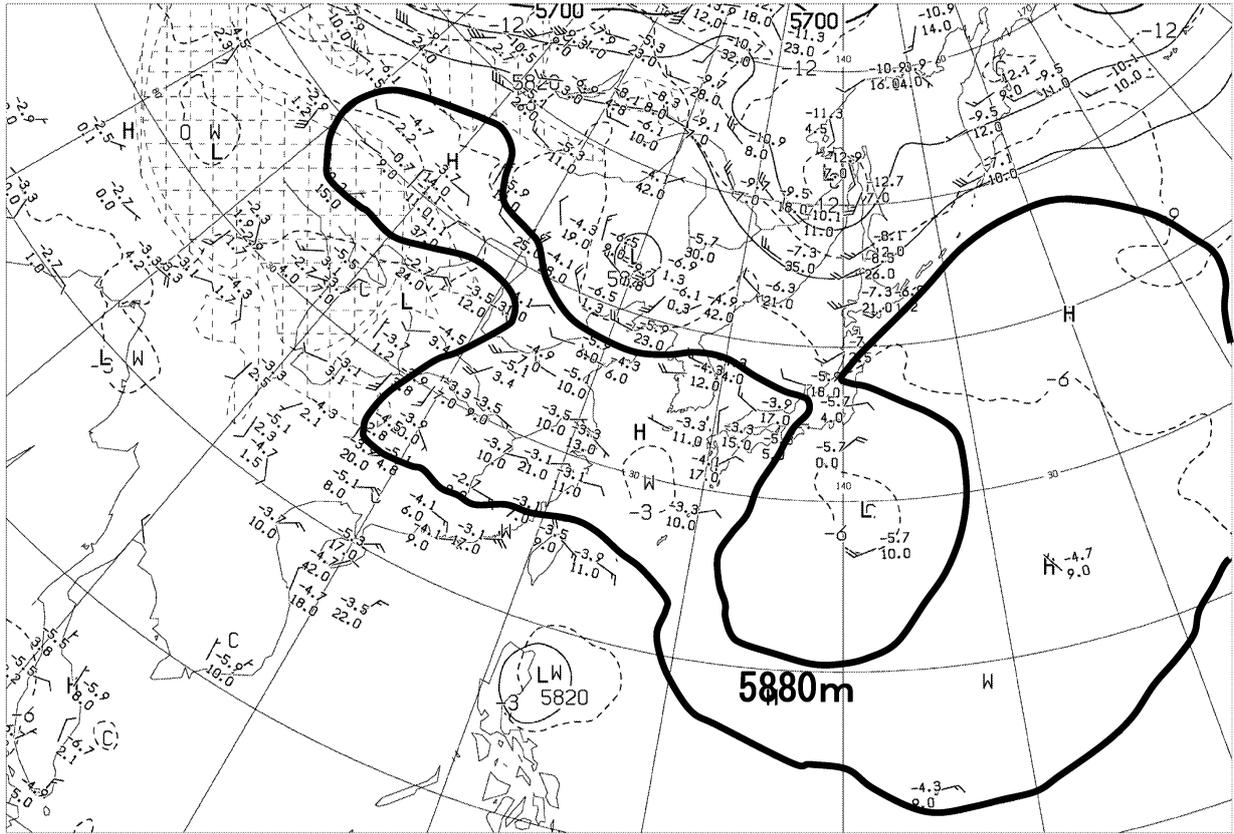
等高度線とは？

気圧が500 hPaになる高度のことです。たとえば、5880mなら、高度5880mまで上昇すれば500 hPaになるという意味になります。

- ・ 高度が5700m
⇒ 5700m上に行くだけで、気圧が500 hPaまで下がる。
- ・ 高度が5880m
⇒ 5880m上に行かないと、気圧が500 hPaまで下らない。

つまり、この数字が大きいほうが高気圧、小さいほうが低気圧です。上空が高気圧になっている場所では安定した晴天が続くことが多いです。

5880mの等高度線で囲まれている場所は、夏の高気圧の勢力範囲です。夏の高気圧と言えば「太平洋高気圧」ですが、高層天気図では「小笠原高気圧」とよぶことが多いです。小笠原諸島のあたりに中心が来ることが多いからです。高層天気図には等高度線は60mおきに実線で引いてあります。5880mの等高度線を見つけて赤色でなぞっておきましょう。



ANALYSIS 500hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C)

AUPQ35 310000UTC JUL 2016

Japan Meteorological Agency

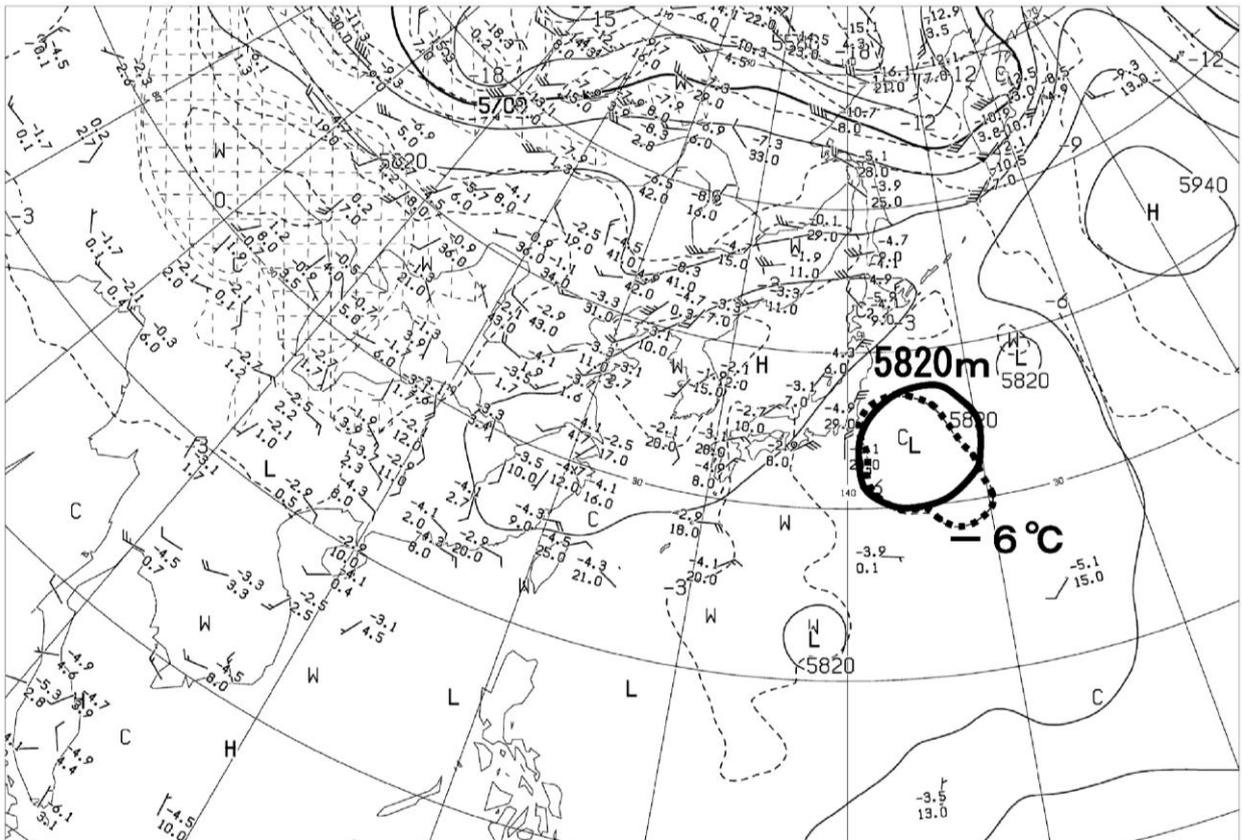
(天気図は気象庁のウェブサイトから入手、一部加筆)

2016年7月31日 00:00(世界標準時) = 09:00(日本標準時)

図の見方： 実線=等高度線、L=低気圧、H=高気圧

寒冷渦（上層寒冷低気圧、切離低気圧）

寒気や低気圧が独立している場合は、寒冷渦（上層寒冷低気圧、切離低気圧）とよばれます。大気の状態が不安定で、急な大雨や雷に注意が必要です。



ANALYSIS 500hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C)

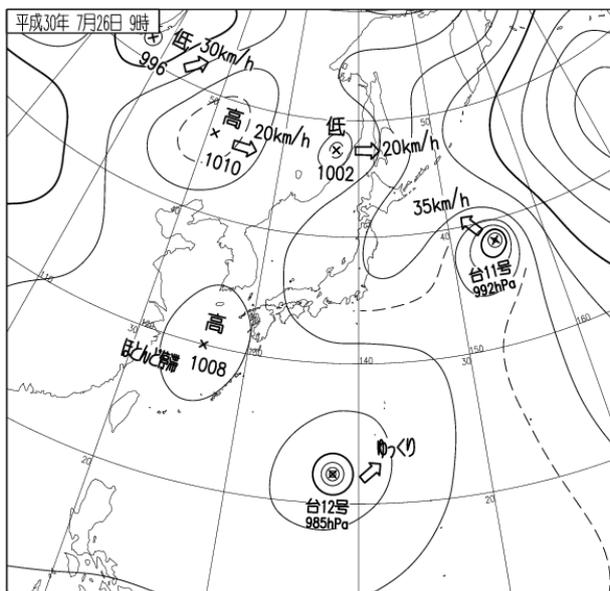
AUPQ35 260000UTC JUL 2018

Japan Meteorological Agency

(天気図は気象庁のウェブサイトから入手、一部加筆)

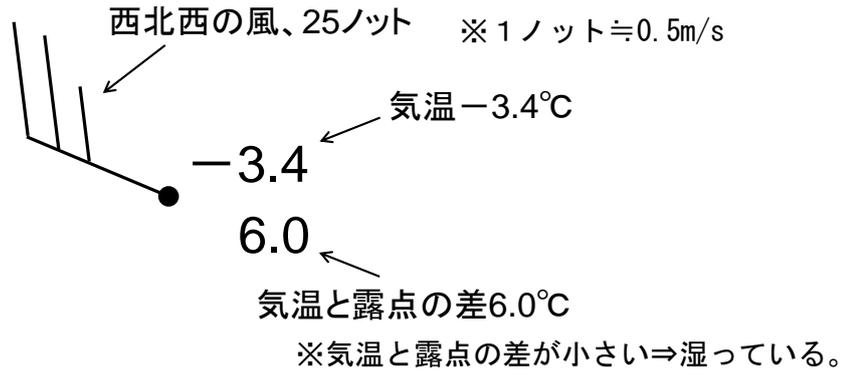
2018年7月26日00:00(世界標準時) = 09:00(日本標準時)

図の見方： 実線＝等高度線、L＝低気圧、H＝高気圧
点線＝等温線、C＝寒気、W＝暖気



寒冷渦は、地上天気図では見えないことも多い。この後、寒冷渦はゆっくり西に進み、翌日には伊豆諸島で雷を伴う大雨になった。

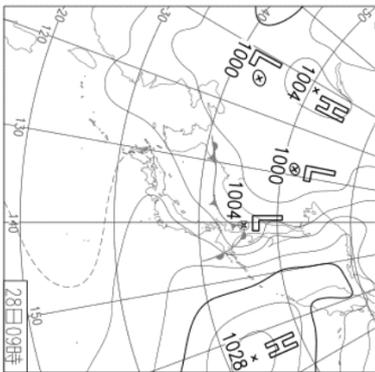
参考：高層天気図の記入例



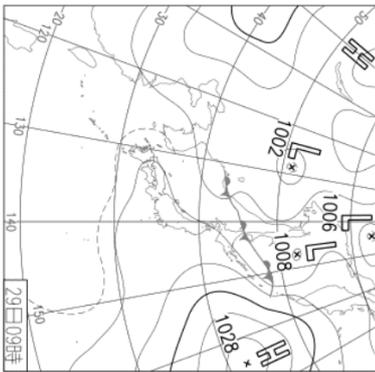
風速の記号

風速 [ノット]	記号	風速 [ノット]	記号	風速 [ノット]	記号
2~7		23~ 27		43~ 47	
8~ 12		28~ 32		48~ 52	
13~ 17		33~ 37		53~ 57	
18~ 22		38~ 42		58~ 62	

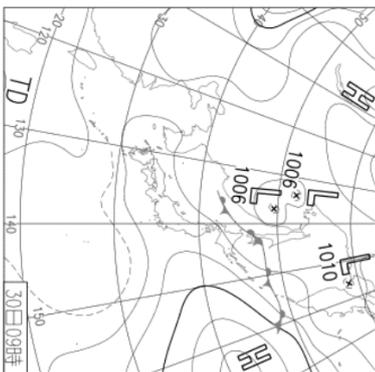
関東甲信で梅雨明け



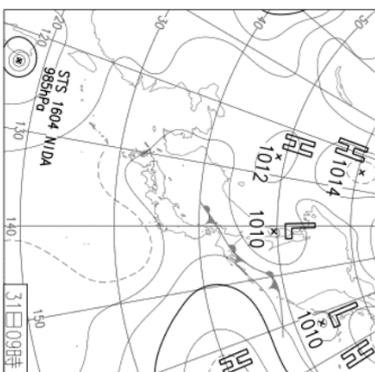
28日(木)関東甲信梅雨明け発表
 沖縄～西日本は概ね晴れ。全国の真夏日の地点数506は今年これまでの最多。北海道は低気圧・前線の影響による大雨で中井臼で39.5mm/1h、笹山で日降水量161mmなど7月1位。



29日(金)東北も梅雨明け発表
 北海道を除き概ね晴れ。午後、大気の状態が不安定となり、西日本～東北の所々で雨。新潟県大湯で61mm/1h。北海道は停滞前線の影響で日高、胆振地方を中心に大雨。

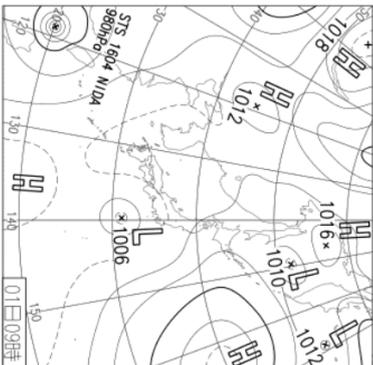


30日(土)晴れて気温上昇
 北海道を除き高気圧圏内で晴れ。全国の7割以上682地点で真夏日、32地点で猛暑日。本州以北の山間部は局地的な雨や曇。山形で51mm/1h。フィリピン島の東で台風第4号発生。

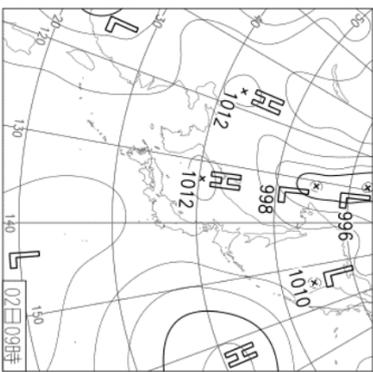


31日(日)各地でにわか雨や雷雨
 寒気や気圧の谷の影響で関東や北海道で時々雨、ほかは晴れたが所々で雷雨。群馬県榛名山82mm/1hで7月1位、北海道白登75.5mm/1hなど史上1位多数。全国58地点で猛暑日。

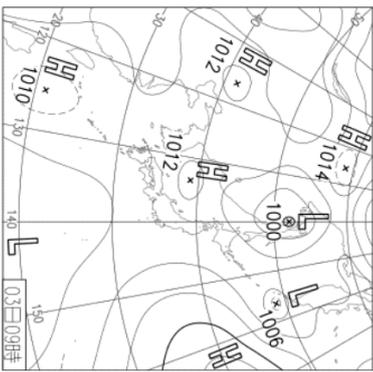
佐賀県で落雷事故



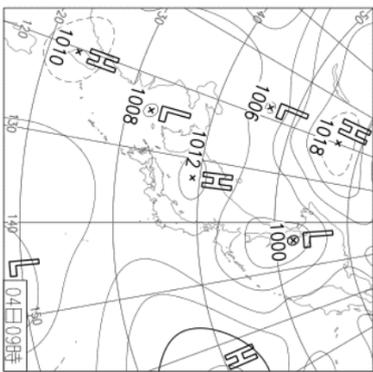
1日(月)東・北日本各地で雷雨
 寒気を伴った低気圧と日本の東からの湿った気流の影響で東～北日本の太平洋側で曇りや雷雨。群馬県沼田で77.5mm/1hなど各地で史上1位更新。沖縄～西日本は晴れて暑い。



2日(火)東・北日本、雷雨拡大
 関東の東海上を寒冷低気圧が北上。東日本～東北を中心に広範囲で大気的不安定な状態が続き、非常に激しい雨や雷雨。福島県蘆倉の75mm/1hなど史上1位、8月1位更新多数。



3日(水)内陸中心に激しい雷雨
 上空寒気の影響で引き続き大気の状態が不安定。朝にかけ北陸・関東で非常に激しい雷雨。午後は西～北日本の内陸を中心に激しい雨や雷雨。栃木県佐野76.5mm/1hで8月の1位。



埼玉県で落雷事故

4日(木)台風第5号発生
 紀伊半島沖を寒冷低気圧が南西進。西～北日本は高気圧に覆われ晴れたが午後は西～東日本の山間部中心に局地的な非常に激しい雷雨。栃木県鹿沼71.5mm/1hで8月の1位更新。

天気図や気象通報のデータ、天気図用紙などの入手について

天気図

地上天気図（過去3日程度）は、気象庁のウェブページ

http://www.jma.go.jp/bosai/weather_map/

で入手できます。

気象通報の放送原稿

気象通報の放送原稿（過去1週間程度）は、気象庁のウェブページ

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kurashi/tenkizu.html>

で入手できます。放送日の18時過ぎに更新されます。聞き逃したときに便利です。1週間以上前のものを含む過去の気象通報原稿は、「突ちゃんのコツコツ気象通報データ」

<http://y2kuda.blog45.fc2.com/>

でみるすることができます（個人のサイトです）。

天気図用紙

天気図用紙は、書籍扱いなので、一般の書店で注文できます。ネット通販でも入手できます。大規模な書店では店頭においてある場合もあります。この講座で使った天気図用紙は、

クライム気象図書出版 ラジオ用天気図用紙No. 1

です。1冊50枚で800円＋税です。

※天気図用紙はB4サイズです。この講座では、かきやすくするため、A3に拡大しています。

東京学芸大学気象情報頁

東京学芸大学気象情報頁

<http://tenki.u-gakugei.ac.jp/>

では、気象通報の放送原稿のプロット図（等圧線などを引く前のもの）や天気図の作成例を公開しています。答え合わせなどに使ってみてください。

東京学芸大学気象情報頁 - Windows Internet Explorer

http://tenki.u-gakugei.ac.jp/

★お気に入り 東京学芸大学気象情報頁

東京学芸大学気象情報頁

自由研究などにご活用ください。専門的な練習をされたい方は専門天気図をご利用ください。

夏休みの天気図 (期間限定) ←

NHKラジオ第2の「気象通報」:

12時観測 プロット図 気象庁の天気図に各地の天気を記入した図 白黒 雲画像+天気図+各地の天気 ←

更新時刻: 毎日18:20頃
過去1週間
放送原稿は 気象庁のウェブサイト や 突ちゃんのコツコツ気象通報データ で閲覧できます。

高層天気図

高層天気図（毎日9時と21時）は、気象庁のウェブページ

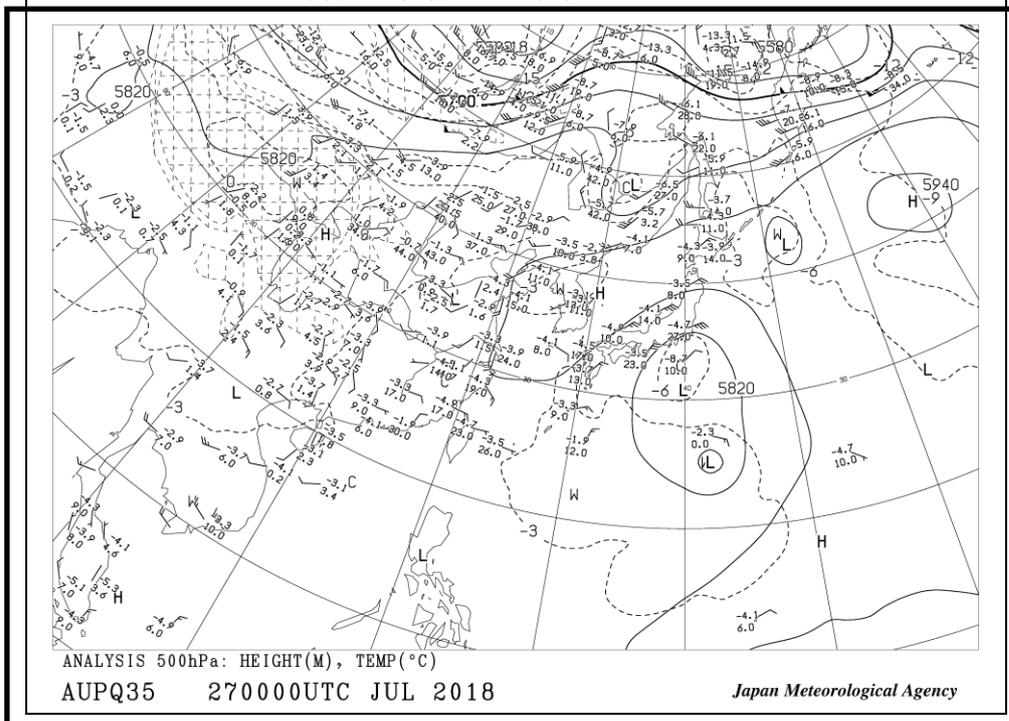
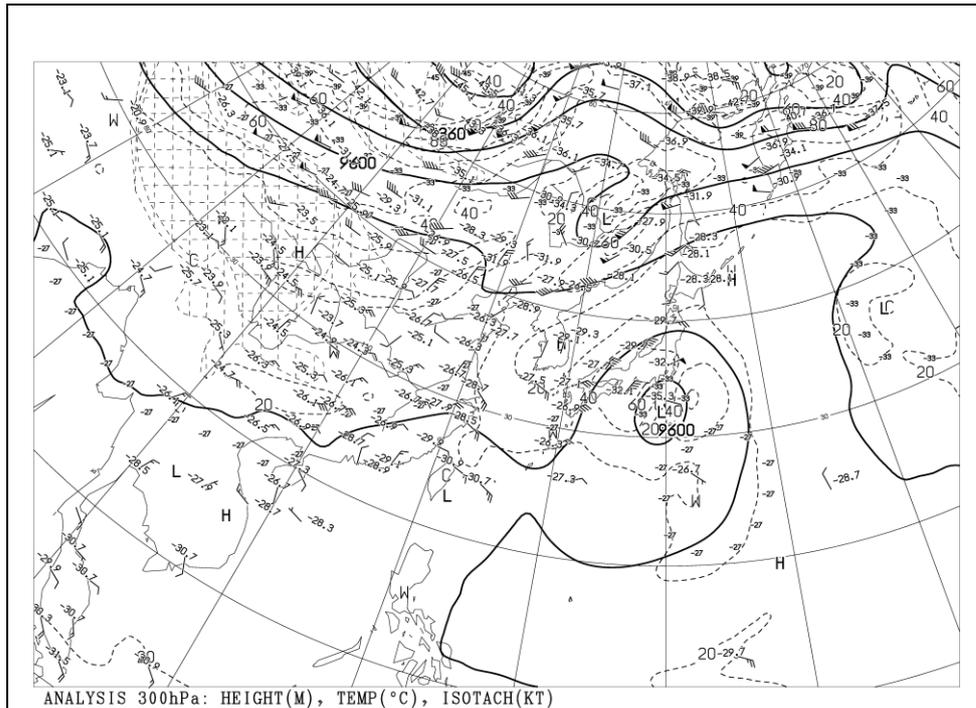
<http://www.jma.go.jp/bosai/numericmap/#type=upper>

で入手できます。「アジア 500hPa・300hPa 高度・気温・風・等風速線天気図」(AUPQ35)

を選んでください。過去の高層天気図は、過去2週間程度であれば、北海道放送のウェブページ

<http://www.hbc.co.jp/weather/pro-weather.html>

で入手できます。「専門天気図アーカイブ」の「アジア 500hPa・300hPa 天気図(AUPQ35)」を選んでください。



下半分を
使います

過去の天気図

過去の天気図は、サニースポットのウェブページ

http://www.sunny-spot.net/chart/chart_archive.html

で入手できます。天気図種類として「SPAS 速報天気図」を選ぶと地上天気図、「AUPQ35 アジア 500hpa 300hpa 解析図」を選ぶと高層天気図を入手できます。