

3. 天気図や気象衛星画像の見かた

札幌管区気象台 瀧田 芳信

I. 天気図の見かた

天気図は、気圧配置や大気現象とその変化を把握し、予報を行うために必要です。2007年9月27日から28日にかけて、北海道付近を通過した温帯低気圧を事例として、天気図の見かたと気象衛星画像を見るための着目点を解説します。天気図や気象衛星画像は連続性があることから、時間や現象の変化を考慮して見る必要があります。

1. 天気図の種類

(1) 地上天気図

高気圧や低気圧、前線の位置などの気圧配置を把握します。また、多くの地点の大気現象や観測値を知ることができます。

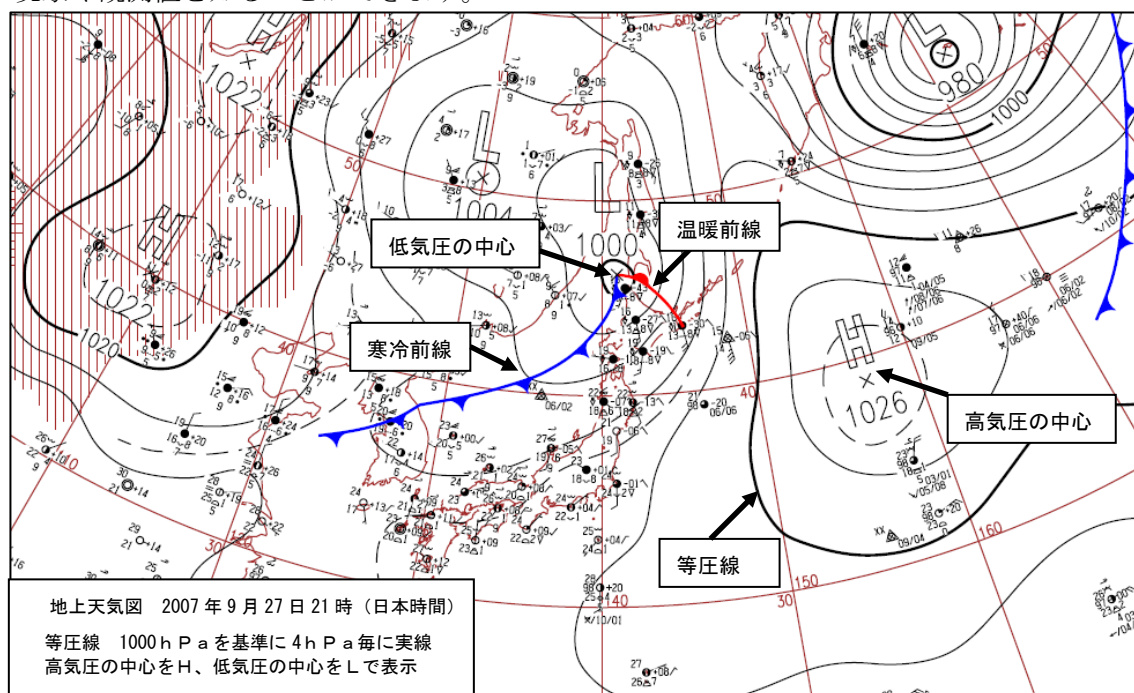
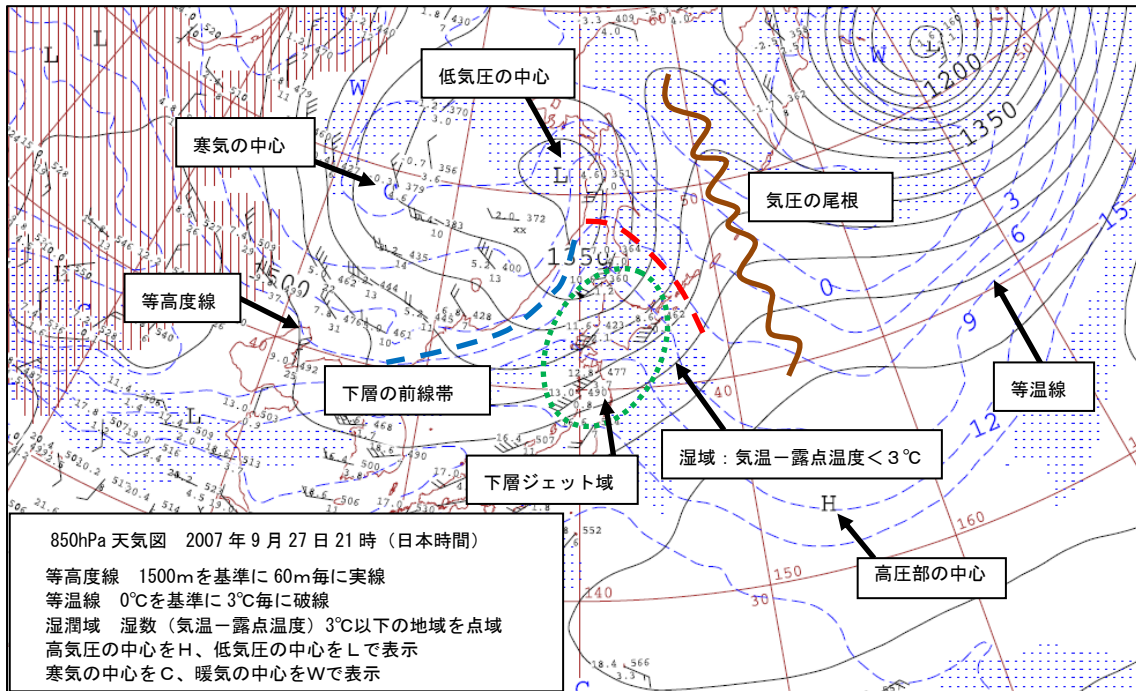


図 1.1 地上天気図

(2) 850hPa 天気図

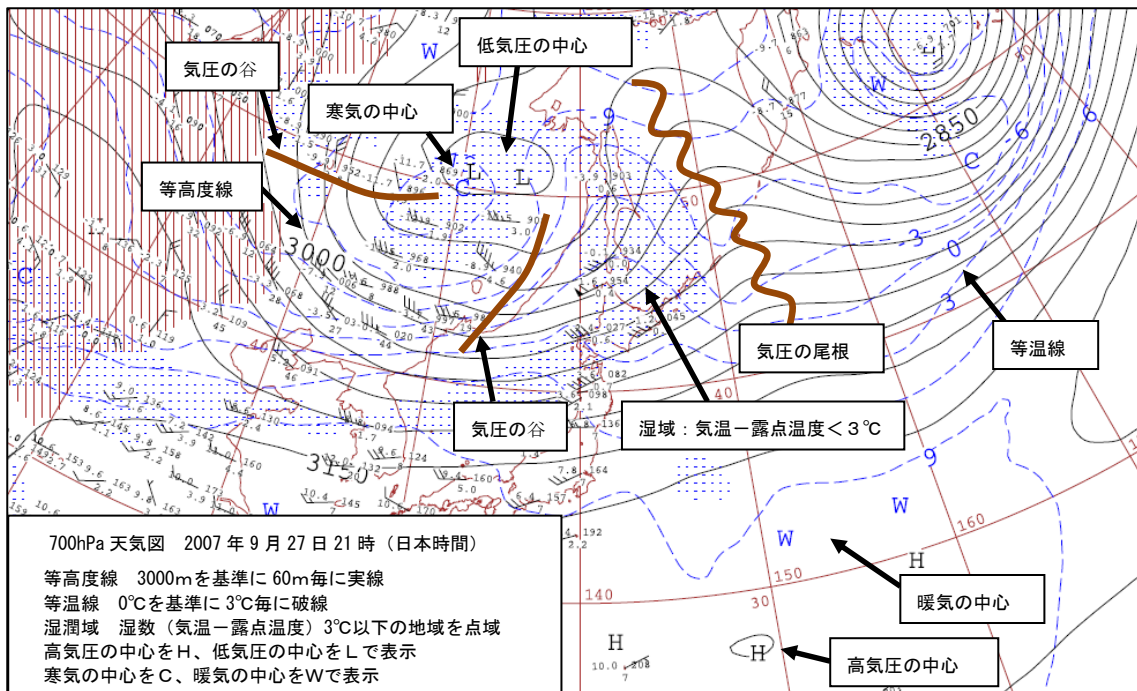
地上から約 1500m上空の大気の状態を知ることができます。高気圧や低気圧の中心と温暖域や寒冷域などの気温分布とを関連付けて着目します。また、等温線が混んでいるところや、風向や風速の変化によって解析される収束域は、地上の前線と対応しているので、前線解析の判断に利用します。湿域に着目して下層雲の分布を把握します。

風速がおおむね 40kt 以上の強風域は下層ジェットとして、暖湿気や寒気の流入の程度を把握し、強風や大雨、大雪など、顕著現象の予測の判断に利用します。



(3) 700hPa 天気図

地上から約 3000m上空の湿域は、低気圧や前線に伴う組織的な雲域を形成する中層雲や下層雲に対応していることから、湿域と雲域の分布や降水域の広がりに関連付けて解析します。また、上層の気圧の谷(トラフ)や気圧の尾根(リッジ)を示す等高線と等温線の位置関係を把握することにより、低気圧の盛衰を判断することができます。



(4) 500hPa 天気図

地上から約 5500m 上空に解析される上層の気圧の谷や気圧の尾根を把握します。高度の上昇や下降と等温線に関連付けて見たり、強風軸の位置に着目することで、地上の低気圧の発達段階を把握します。上空に寒気が流入すると大気は不安定になり積乱雲が発達するため、上層と下層の気温差によって大気の安定度を知ることも大切です。

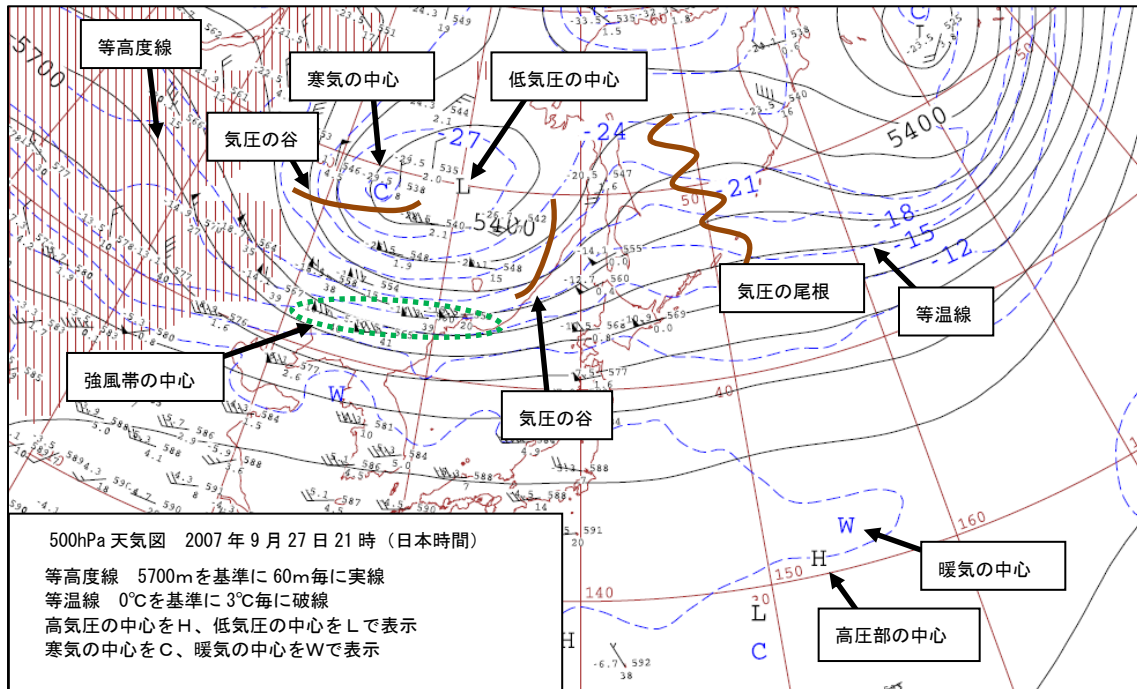


図 1.4 500hPa 天気図

(5) 300hPa 天気図

等風速線から強風軸の位置を確認し、ジェット気流を判断します。ジェット気流の近くには上層の前線帯があり、地上付近の前線と関係しています。また、低気圧の発達時期や閉塞時期を把握することができます。上層寒冷低気圧の動向の把握に利用します。

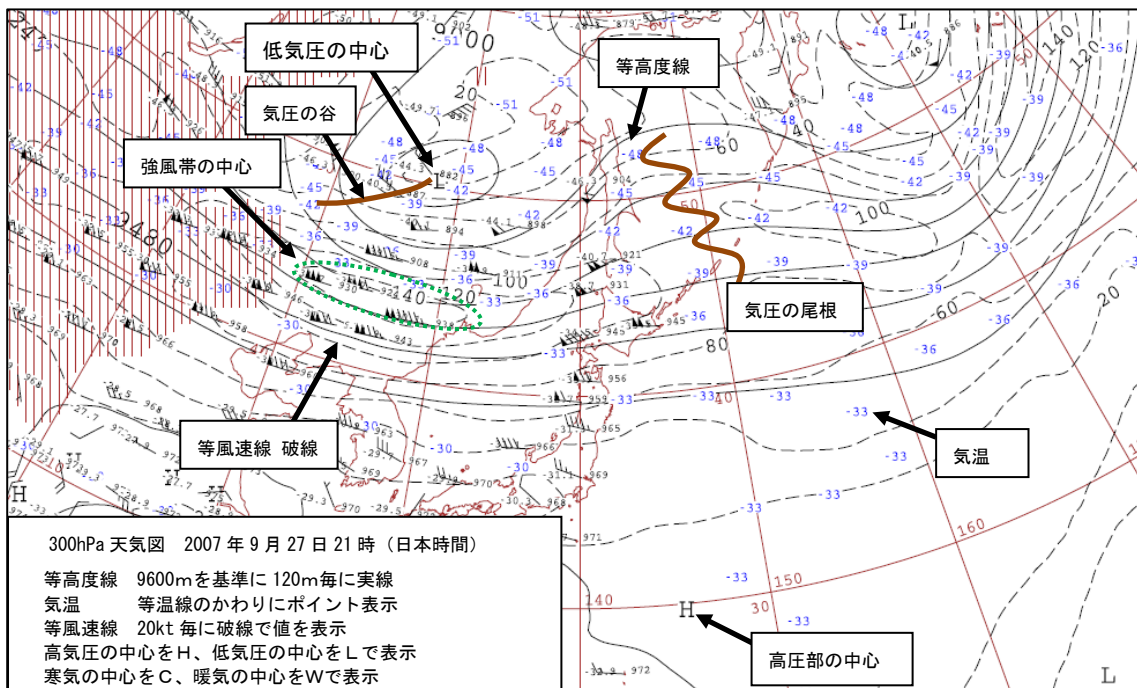
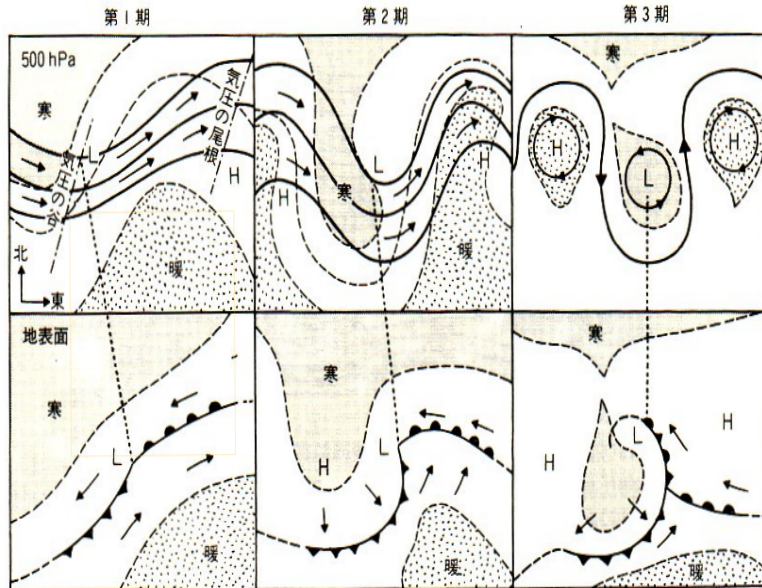


図 1.5 300hPa 天気図

(5) 低気圧の発達を立体的に考えるために

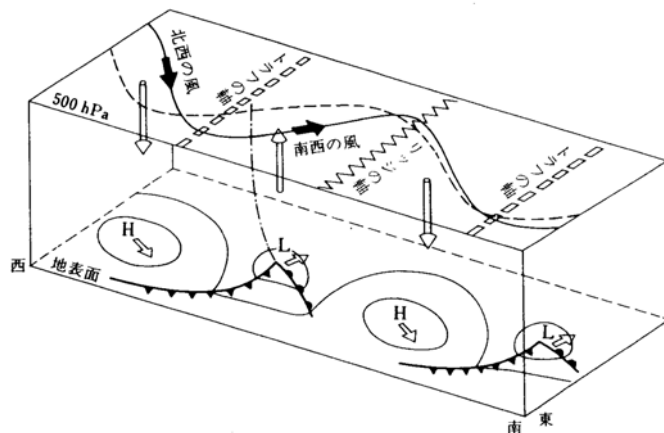
低気圧の発達から衰弱の過程を知るためには、地上天気図と各高層天気図を相互に関連付けて立体的に見る必要があります。気象に関する文献には、低気圧が発達するときの立体的な構造の模式図が掲載されており参考になります。その例を紹介します。



温带低気圧の発達の様式図

上段が 500hPa の天気図で
下段地上天気図、実線は等高度線
で破線は等温線、第1期
は発達の初期、第2期では急速
に発達中、第3期では完全に
発達し、これ以後は衰退に
向かう、HとLの記号はそれ
ぞれ高気圧と低気圧の中心
を示す。

「一般気象学 第2版」
小倉義光
東京大学出版会



地上の高・低気圧と上層のトラフ、リッジの関係

細い実線は等圧線あるいは
等高度線、破線は等温線、地
表面の矢印は高・低気圧の進
行方向。棒矢印は上昇または
下降運動を示す。
「お天気科学」
小倉義光
森北出版

図 1.6 低気圧を立体的に考えるための模式

II. 気象衛星画像の見かた

気象衛星画像は、各画像の特性を考え、同じ時刻の画像を何度か切り替えながら見比べると、目的の雲域の状況を把握することができるでしょう。また、地上天気図による観測データと照らし合わせると雲の種類判断の参考になるでしょう。

1. 気象衛星画像の種類

(1) 赤外画像

雲や海など地球表面から放射される赤外線エネルギーを測定、これを輝度温度に変換し、濃淡表示した画像です。このため温度が低いほど白く、高いほど黒く表現されます。雲頂高度の高い雲は白くはっきり見え、海面や陸地は黒く表現されます。上層雲や発達した積乱雲の判別は慣れが必要です。雲頂高度の低い層雲や霧は判別が難しくなります。

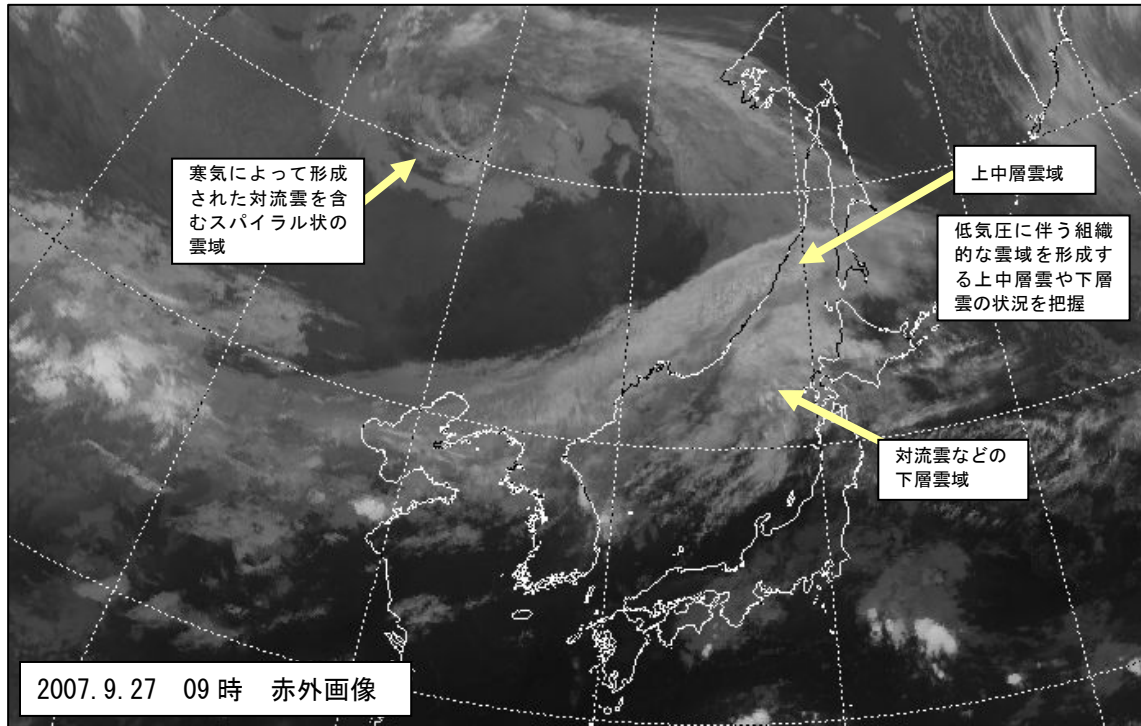


図 2.1 衛星赤外画像

(2) 水蒸気画像

水蒸気による吸収の大きい波長エネルギーを測定するため、雲がなくても大気の中・上層の水蒸気の多寡が画像に表現されます。水蒸気量の多い場所は「明域」、少ない場所は「暗域」として黒く表現されます。ジェット気流や寒気を伴った中・上層の気圧の谷や渦循環の解析に用います。

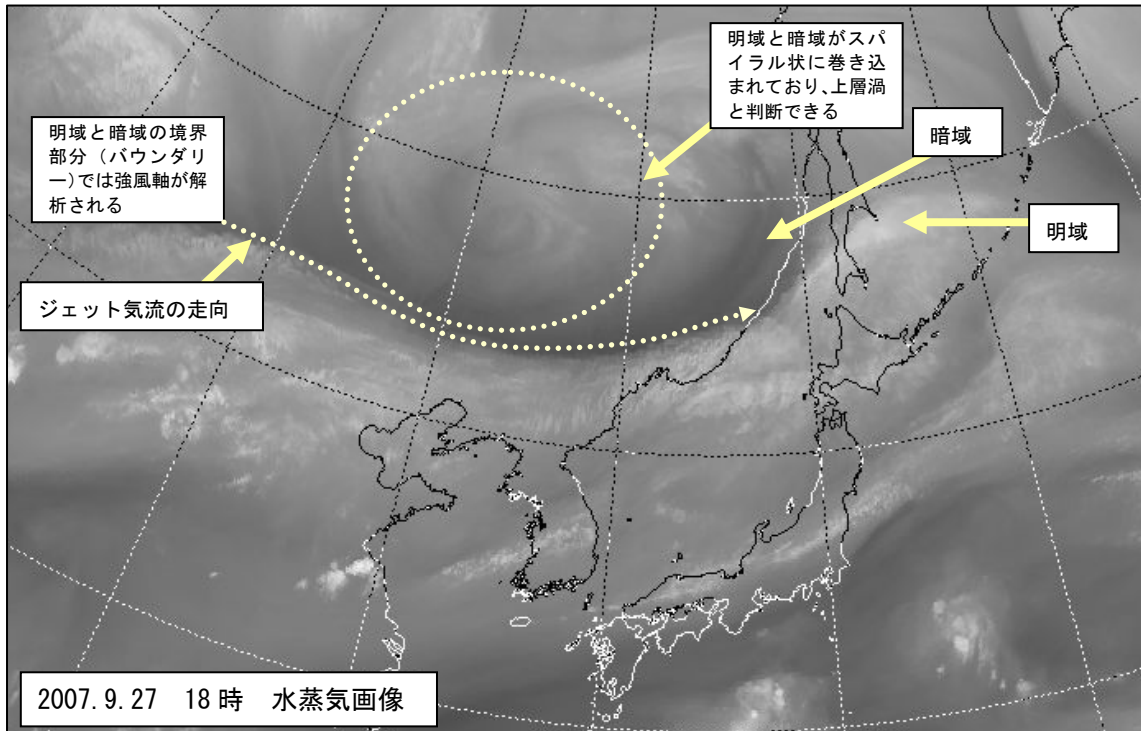


図 2.2 衛星水蒸気画像

(3) 可視画像

見たままの画像を表現しています。太陽光の反射が弱い海や陸地は黒く、反射の強い雲は白く表現されます。上層雲ほど白く見え、下層雲は黒く見えますが、雲の厚さや海面などから反射により、上層雲と積乱雲の判別が難しい場合があります。夜間は見ることができません。

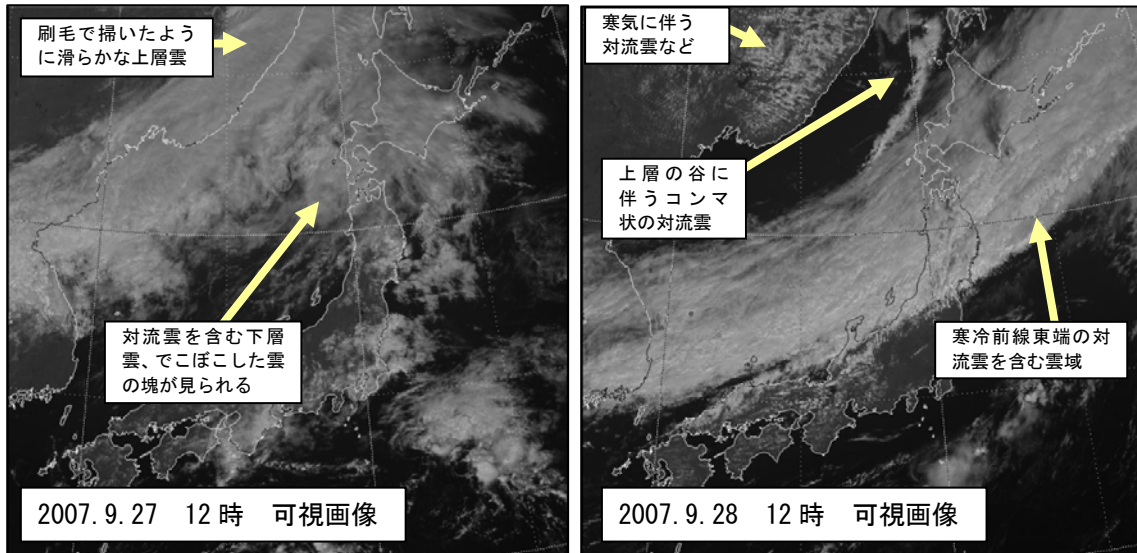


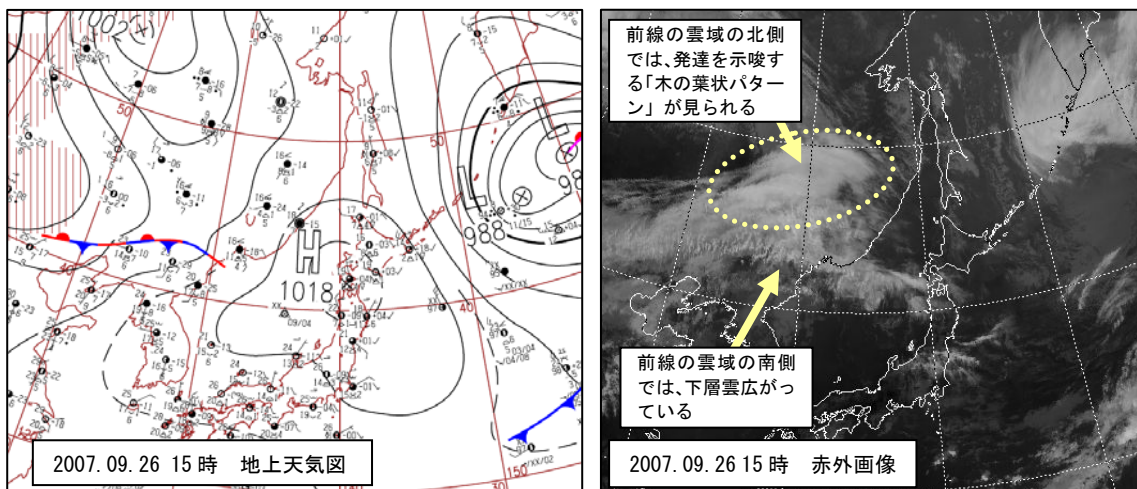
図 2.3 衛星可視画像

2. 低気圧の通過の事例で見られた特徴

2007年9月27日から28日にかけて、北海道付近を通過した低気圧の発生期から最盛期のふるまいを通して、気象衛星の赤外画像を見ながら、特徴を見てみましょう。

(1) 前線の発生

停滞前線が発生、前線の近傍で下層雲が見られ北側では上・中層雲が広がっています。



(2) 前線の活動が活発化

停滞前線の一部が北に盛り上がり、雲域は気圧の尾根を乗り越えて広がっています。

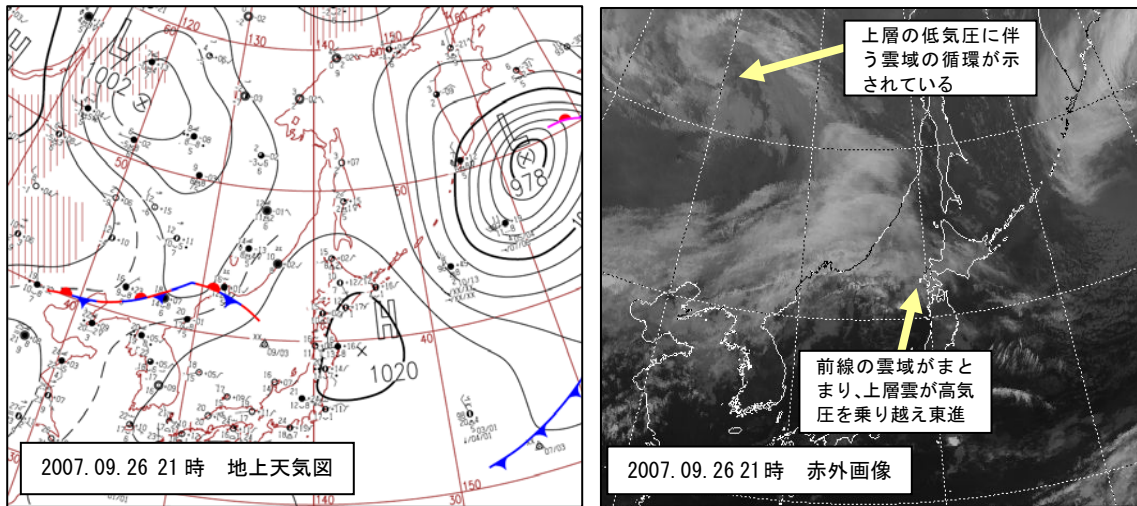
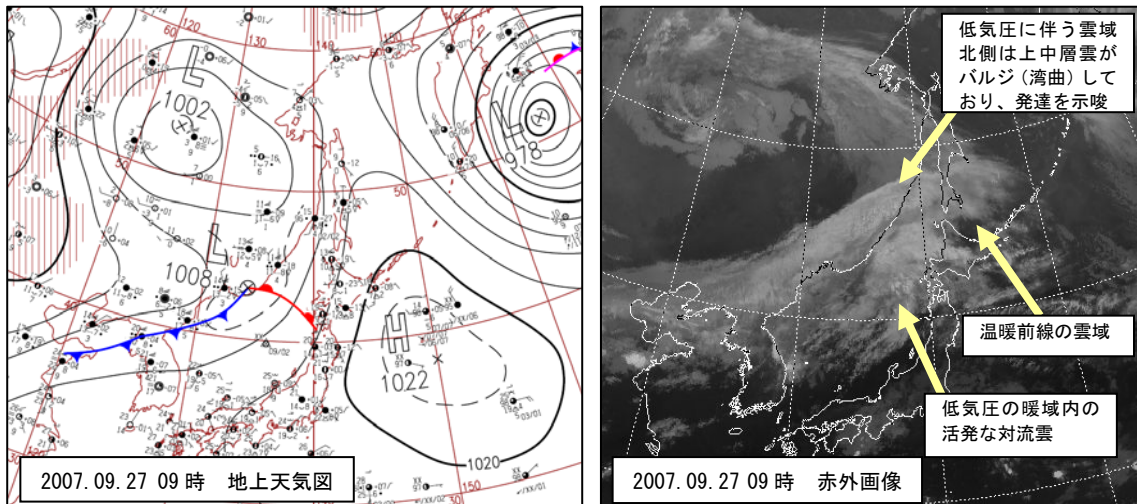


図 2.4 前線の発生 (1) と活発化 (2) を示す地上天気図と衛星赤外画像

(3) 低気圧の発生

前線上で低気圧が発生し、暖域内で活発な対流雲を含む雲域が広がっています。



(4) 低気圧の発達

発達中の低気圧から南西にのびる寒冷前線は、対流雲を含む高い雲域を伴っています。

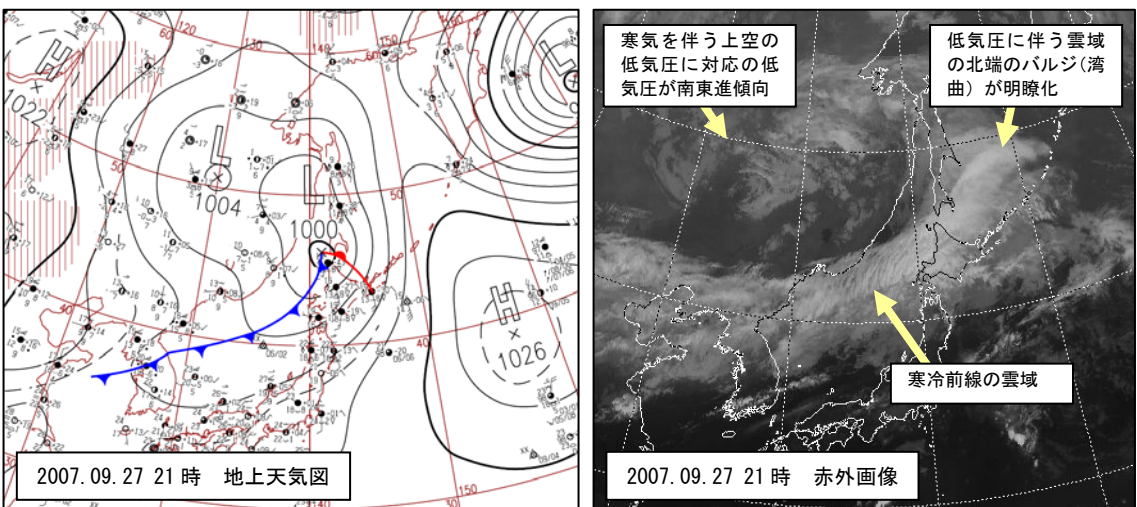
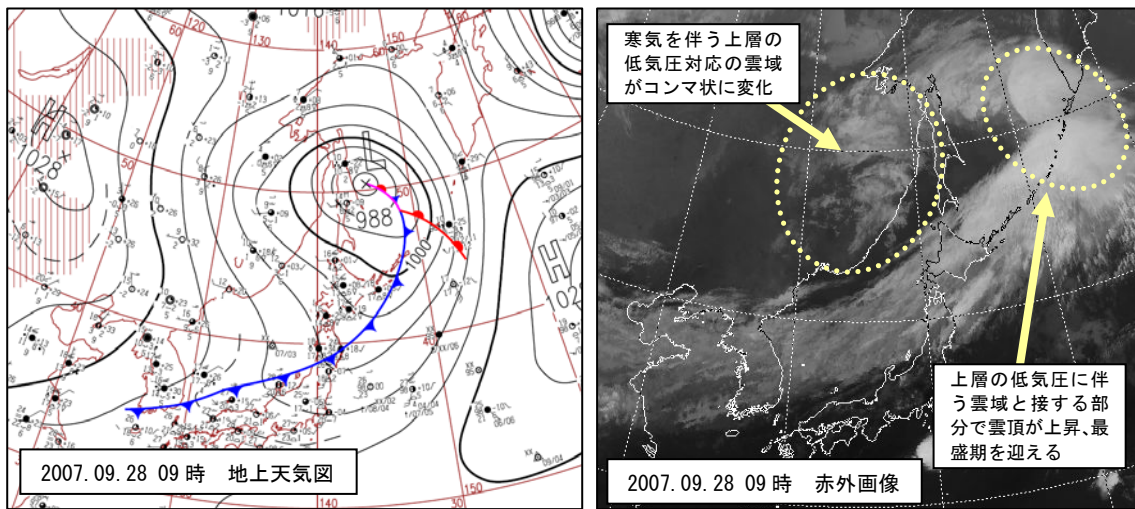


図 2.5 低気圧の発生 (3) と発達 (4) を示す地上天気図と衛星赤外画像

(5) 低気圧の最盛期

低気圧は上空の寒気の流入を受けオホーツク海で最盛期を迎え、雲域も発達しました。



(6) 上層の低気圧による新たな低気圧の発生

寒気を伴った上層の低気圧により新たな低気圧が発生し、対流雲域が南東進しました。

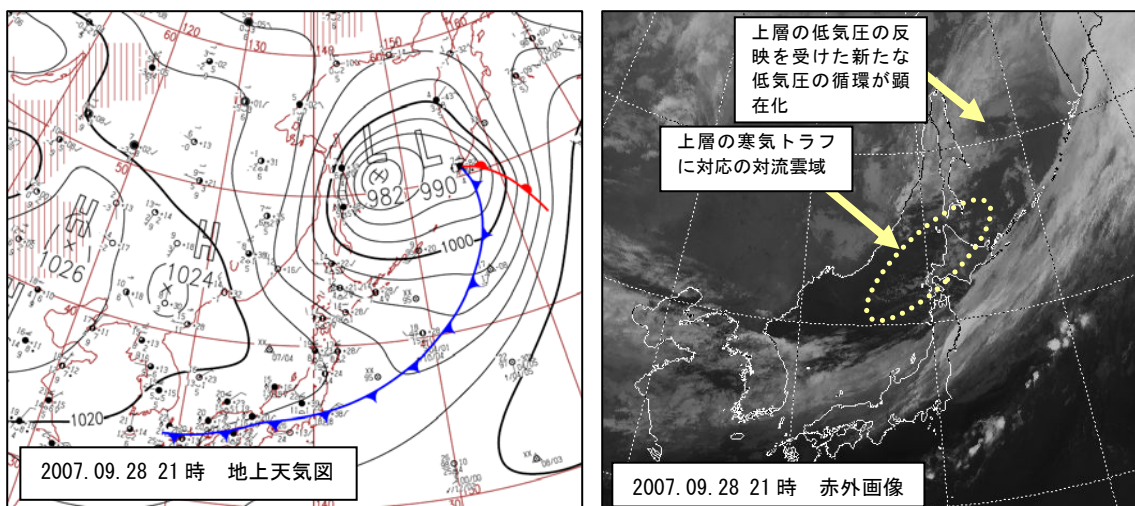


図 2.6 低気圧の最盛期(5)と新たな低気圧の発生(6)を示す地上天気図と衛星赤外画像

3. 低気圧の通過による北海道付近の顕著現象

2007年9月27日から28日にかけて、北海道付近を通過した低気圧による影響を気象観測結果から見てみましょう。

(1) 地上気象観測で捉えられた寒冷前線の通過

稚内地方気象台の観測記録では、27日昼ころから雨が降り出しました。風や気圧、気温の変化から寒冷前線の通過を21時ころにはっきり捉えています。夜にかけてやや強い雨が降っています。28日昼ころには、上層の気圧の谷に伴う気圧の谷が通過したと見られます。

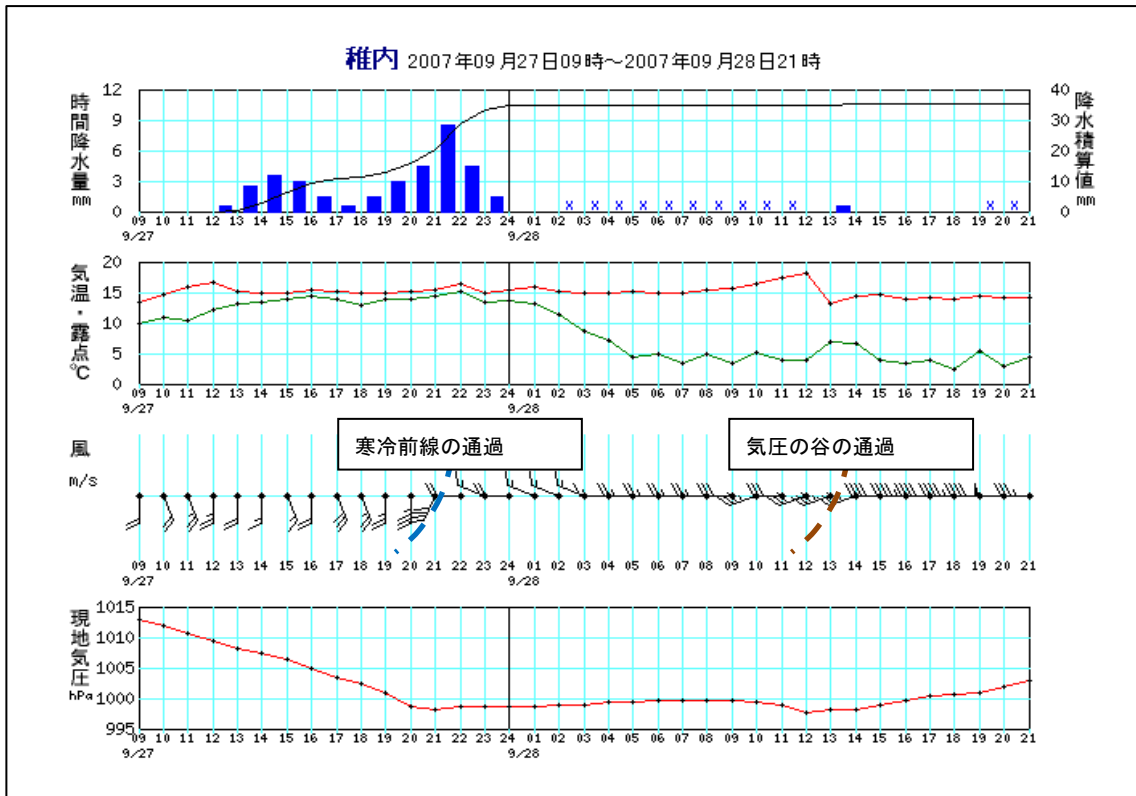


図 3.1 低気圧の寒冷前線や気圧の谷の通過を示す気象観測記録

(2) レーダー観測で捉えられた北海道周辺の顕著エコー

気象レーダーによる観測では、27日夜に北海道の西海上を東進する寒冷前線に対応の雨雲が捉えられています。その中にはライン状の活発なエコーが北海道の西海上で見られました。また、東北地方の日本海の西海上では、限られた地点から次々に湧き出すように活発なエコーが発生していました。これは低気圧の暖域内で下層の暖湿気が強い時に見られるものです。

28日昼前には、寒気を伴った上層の気圧の谷に対応するコンマ状の対流雲域が、北海道の西海上で一時活発化しながら接近し、その後、弱まりながら北海道を通過しました。

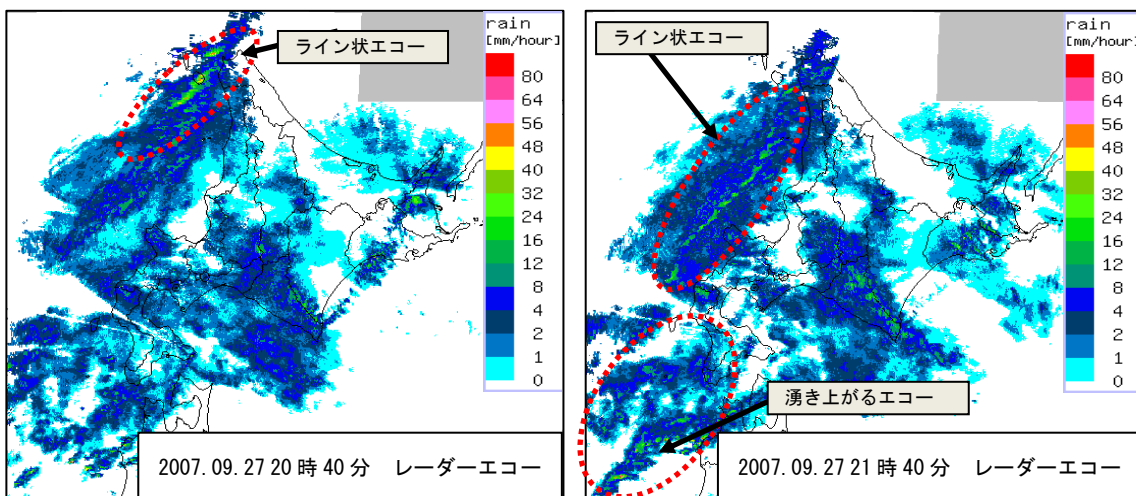


図 3.2 低気圧の暖域や寒冷前線通過時のレーダーエコー図

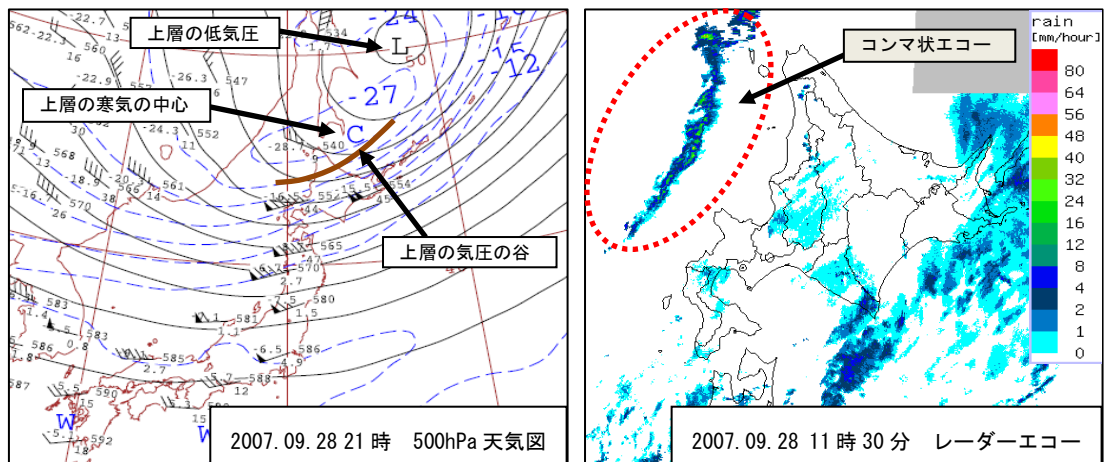


図 3.3 上層の気圧の谷とコンマ状のレーダーエコー図

(3) 気象データベースによる記録

低気圧の通過による風と雨の記録を気象庁 HP データベースなどで調べてみました。風の記録を見ると、北海道内のアメダスなど 31 観測地点で「日最大風速・風向」が観測史上 1～10 位の値（極値）を更新していました。9 観測地点では 1～3 位以内の更新がありました。また、27 日と 28 日両日の更新が 6 観測地点もありました。ほぼ全道的に強風となっていたことが分かりました。

次に、雨について見てみると、日高地方で 27 日～28 日にかけて、およそ 60～90 mm のまとまった雨が降っていました。南西の風が強かったため、地形の影響を受けたことが原因の一つと考えられます。



図 3.4 低気圧通過に伴う雨量分布図

Ⅲ. 気象資料の入手について

天気への興味が深まり、天気図を使用したいと思われる方は、インターネットで入手することができます。

気象庁ホームページ、HBC 専門天気図、地球気専門気象情報などの Web サイトを利用して、実況天気図や予想天気図をダウンロードすることができます。

なお、本資料で使用した実況天気図は、事例日の時間が経っていることから気象庁天気図 (CD-ROM 版) を使用しました。インターネットで入手できる天気図と少し違います。