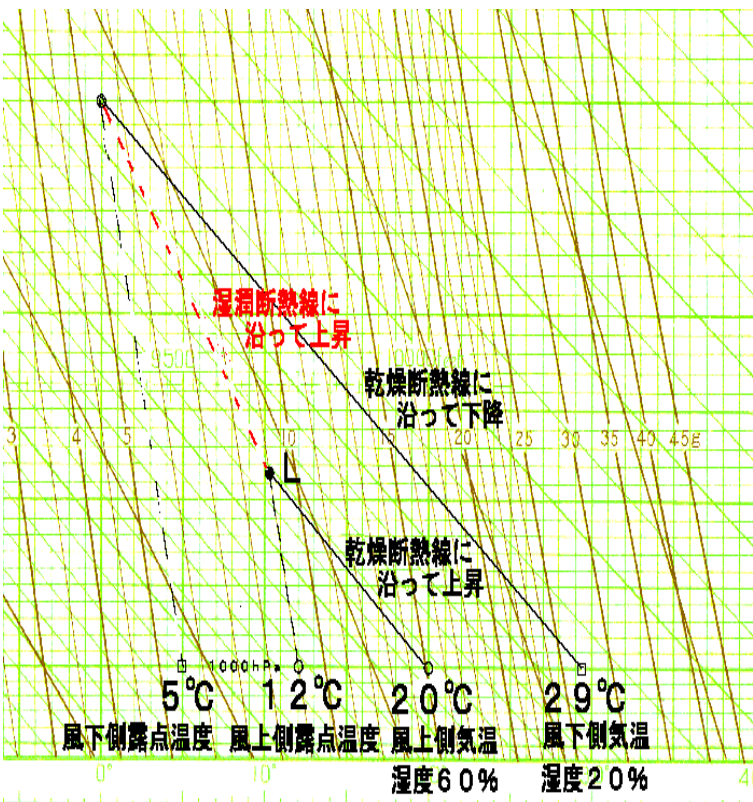


エマグラムの構造

この台紙は、高層観測データを記入するための用紙である。最近では計算機処理が主流となり、用紙そのものに注目することがなくなってきた。しかし、この用紙に記入されている**各種の線は非常に意味がある**。計算機処理でこれらの線が記入されていない場合、人間に与える情報はあいまいなものになってしまう。計算機処理で速くてきれいでも、その結果を読みとる基準線が無ければ、図の意味は無いに等しい。プログラム作成者・利用者ともに注意すべきである。基本となる「線」の通過点を自分なりに把握しておく必要がある。**横軸**は、等間隔に**気温(°C)**が、**縦軸**には対数尺で**気圧(hPa)**が記載されている。原図は(mb)となっているが、これは図が古いため。[\(注1\)](#)

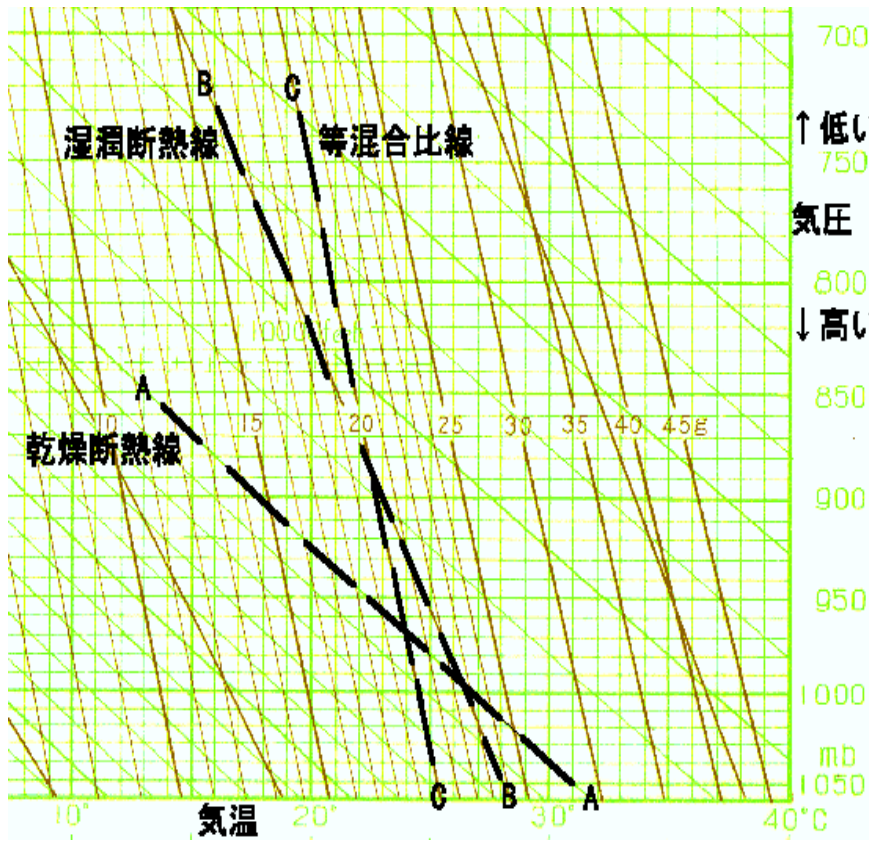
AA線やそれと平行な黄緑色の各線を**乾燥断熱線**という。この線は雲を含まない空気塊が上昇したり下降したりする場合に束縛されている気圧と気温の関係を示している。外から熱を加えない限り、空気はこの線はずれて気圧と気温がバラバラに変化することはない。**BB線**とそれにやや平行な茶色線を**湿潤断熱線**という。この線は、雲を含む空気塊が上昇するときに束縛されている



る気圧と気温の関係を示している。この線は、気圧が下がると気温が下がる気温が下がると、飽和している水蒸気が水に変化する。水蒸気が水に変化するときに周りに熱を放出する。すると周りの空気塊は暖められる。という4つの過程が瞬時にバランスしているとしたときの気圧と気温の変化率を示す線である。**CC線**とそれに平行な茶色線は、AAに沿って空気塊が動いているとき、水蒸気の分量は変わらないという特性を示す線である。これを**等混合比線**という。マークしてあるCC線には「20」と記入されているが、この数字は、水蒸気を全く別に考えた場合の空気1kgあたりに含まれる水蒸気量が20gであることを示している。

2 フェーン現象の説明(エマグラムの理解のために) エマグラムの使い方を理解するために、単純に、ある空気塊が山を越える過程を考えてみることにする。山の風上側で、気圧1000hPa(標高0mとしよう)、気温 $T=20^{\circ}\text{C}$ 、露点温度 $T_d=12^{\circ}\text{C}$ の空気塊を考える。越えていく山の高さを3000m級(気圧表現で700hPa)と仮定。まず、エマグラム上に**この空気塊の初期状態をマーク**。この空気塊の状態は気圧1000hPa線上に気温及び露点温度の2つの点で示される。

一般に「湿度 * * %」という場合があるがその数字はこの2点の乗っている各CC線の値の比のことである。気温20°Cの空気が最大で含み得る水蒸気(湿度100%ということ、すなわち気温=露点温度)の量は、このポイントを通っている等混合比線の値でわかる。図から15g/kgと読みとれる。実際に含んでいる水蒸気量は、露点温度から知れる。図から9g/kgと読みとれる。このわり二つの数字のわり算で相対湿度が求められる。ここでは $9/15=60\%$ である。



700 山を登っていく過程を考える。
 ↑低い 空気は飽和する(雲ができるよ
 750 うになる)までの間は、「標高1
 気圧 ↓高い 00m上るごとに約1度気温が
 800 下がる」といわれている。これ
 850 はエマグラム上では乾燥断熱
 900 線(AA線)に沿って空気塊の
 950 気温が変化することを言っ
 1000 ている。水蒸気の新たな供給や
 mb 遺失がないとすると、水蒸気
 1050 の分量は変わらない。しかし、空
 気全体は上昇により気圧が低
 下するので、水蒸気の圧力も
 それにつれて若干下がる。CC
 線がやや傾いているのはその
 ためである。このまま上昇す
 るとどうなるであろうか？気温の
 低下の方が著しいため、この2

本の線はクロスする。この例では約885hPa約10°Cで飽和する。図中にはLとマークしてあるが、このポイントを持ち上げ凝結高度(LCL: Lifting Condensation Level)という。飽和したあと、さらに上昇する場合、水蒸気(気体:見えない)が水(液体:雲:見える)になることにより、熱が発生するため、気温の低下は押さえられる。「湿潤空気は標高100m上がるごとに0.5-0.8°C気温が下がる」といわれているがこれはエマグラム上では湿潤断熱線(BB線)に沿って変化することを言っている。なお、数字に幅があるのはBB線の傾きが気温によって違うこと(高いほど小さい、低いほど乾燥断熱減率に近づく)による。なお、BB線はかなり間引いて引いてあるが、点Lを始点にして、周囲のBB線を参考になめらかに湿潤断熱線を引く。このLから山の頂上までの過程が、山の風上側をはい上がる雲の生成過程を示している。

山頂に達したとしよう。成層が安定であれば、気塊はこれからは山を下る。山を下る過程は、乾燥断熱線及び等混合比線に沿って下ることになる。結果、山の風下の標高0mに下がったときの気温や露点温度は□マークで示されたところとなる。気温約29度、湿度は二つの□マークが乗っている等混合比線の値の比を使って、 $5.5/27=20\%$ となり、いわゆるフェーン現象による気温の上昇と湿度低下の過程が説明できる。