

傾度風尺の考案について

角 川 正 義*

1. はしがき

私が羽田の予報課に在任中、太平洋地域の上層風調査に参加したが、その際次のような傾度風尺を考案してみた。まだ改良の余地は残されているが実務上は充分役に立つと思われるので一応これを紹介する。

2. 傾度風尺の原理

傾度風 V_{gr} は次のように三変数 (r, V_{gs}, φ) の関数として表わされる。

$$V_{gr} = \frac{3600 \cdot r \cdot f(\varphi)}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{4V_{gs}}{3600 \cdot r \cdot f(\varphi)}} - 1 \right) \dots (1)$$

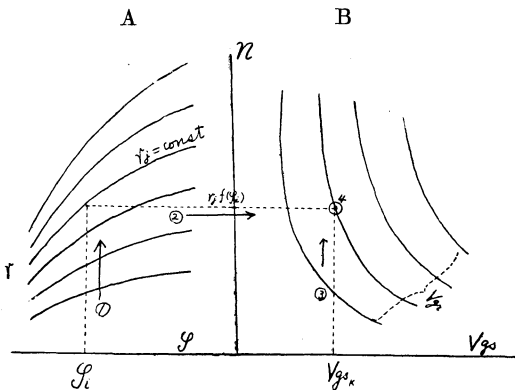
ここで $\left\{ \begin{array}{l} r \dots \text{等高度線の曲率半径} \\ f(\varphi) = 2\omega \sin \varphi \dots \text{コリオリのパラメーター} \\ V_{gs} \dots \text{地衡風} \end{array} \right.$

(但し使用する単位は nautical mile, hour 及び knot) きて、計算尺は一平面上に作図したのでは自変数を二つしか採り得ないから、次のように二平面A, Bを結合して三変数の関数値を算出する。

先づA平面には φ_i と r_j^{**} から $r_j f(\varphi_i)$ を求める図形を描く。それには座標軸に φ と $n (= r f(\varphi))$ をとり、

$$\frac{n}{f(\varphi)} = \text{const} (= r_j) \dots (2)$$

なる曲線を作図すればよい。



第1図 傾度風算出の順序。(数字はその順序を示す)

* 日本原子力研究所保健物理部 1959年1月30日受理

** φ_i, r_j 等は夫々変数 φ, r の指定されたものを意味する。

次にB平面としては、その n と同じ座標軸を用い、他の座標軸には V_{gs} をとって、

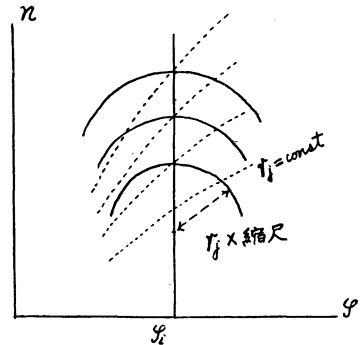
$$\text{傾度風} \quad V_{gr} = \frac{3600 \cdot n}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{4V_{gs}}{3600 \cdot n}} - 1 \right) \dots (3)$$

を求める図表を描く。

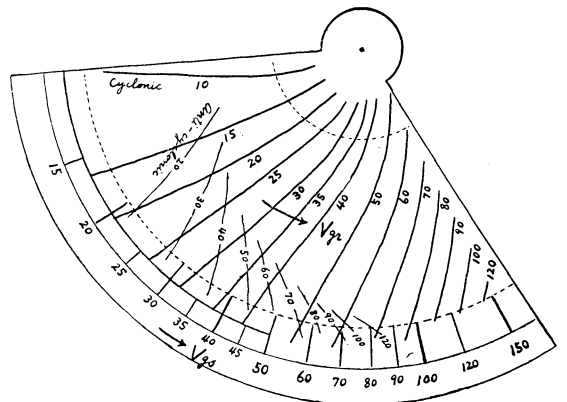
このようにして出来上った二つの面を n 軸を共通にして組合せれば第1図に示すような順序により V_{gr} を求めることが出来る。

3. 実用に適した傾度風尺

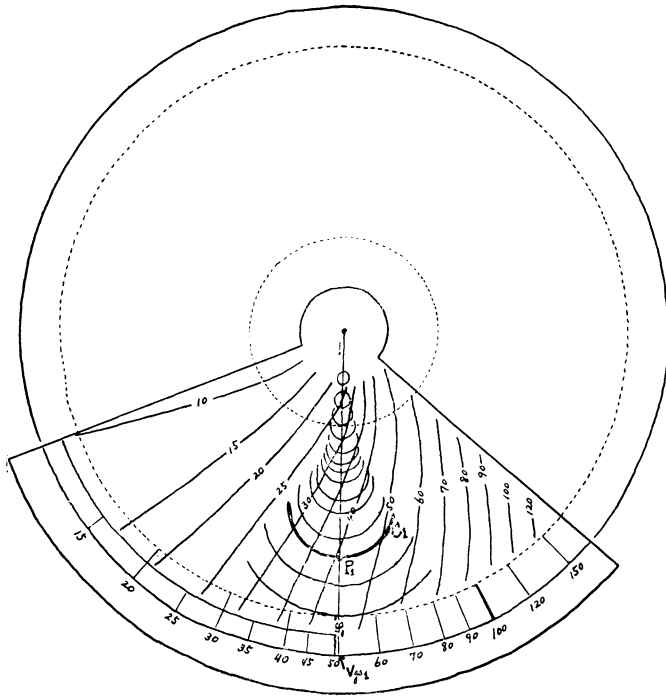
前節では(1)式を図式計算する原理のみを述べたが、



第2図



第3図A



実用上は更に次のような改良を行った方が便利である。

(i) B平面の r_j は数値で記入するよりも、それを半径とする円弧の群（第2図参照）で表わした方が視覚的にピンときて便利である。

但しこの場合、 $r_j = \text{const}$ の曲線と $\varphi_i = \text{const}$ の直線を通るように半径 r_j の円弧をかき、作図はmapの縮尺*を用いてなさねばならない。

尚、この方法をとる場合には φ を連続的に変化させることが出来ず $15^\circ, 25^\circ, 35^\circ, \dots$ 等の離散値となるが実際にはさほどの支障は起らないであろう。

(ii) A平面とB平面とを夫々透明な盤の上に描き、両者の n レベルを合致させながら平行に動かせば、第1図において r 曲線群と V_{gs} 曲線群とが近接されることになり読取り易くなる。

(iii) A盤に使用した V_{gs} は、実際上、値が大きくなるほどその精度（使用するデータの絶対誤差）が落ちるので粗く目盛って差支えない。又B盤においては、 n の値が大きくなるほど円弧群の形が似通ってくるから詳しく目盛る必要が無くなる。

以上の理由により、 V_{gs} 及び n の軸は等間隔目盛とはしないで盛対数目盛間隔に変えた。

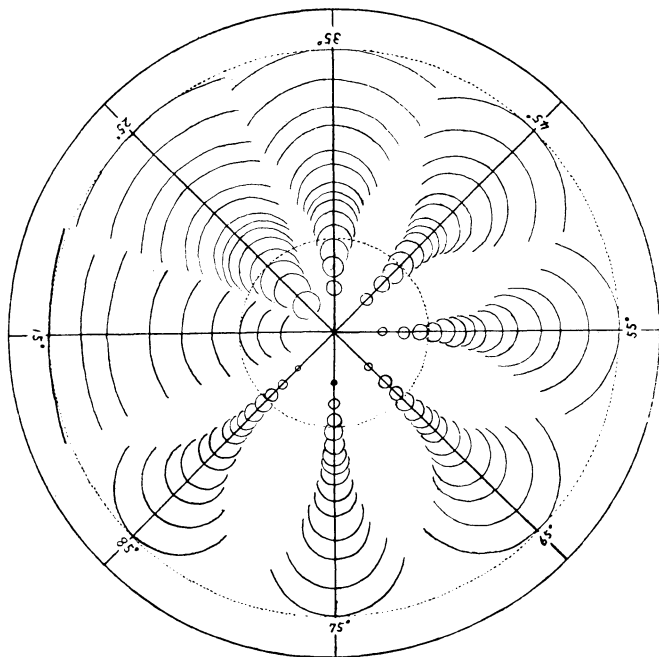
(iv) 以上の他更に、B盤上 n の小さな部分では円弧群が小さくなるために不要な余白の多いことに気付く。実際には、盤のスペースを有効に使用して成るべく小型の計算尺にすることが望ましいので、B盤上の図形を極座標** (n, φ) で描いてみた。これに伴い A 盤の方も極座標 (n, V_{gs}) に変換されるが、何れの座標も対数間隔目盛を使用した。

4. 作図上の参考

(i) 以上の諸点に留意して、(1) 式を満

* 4 (ii) 参照

** 慣例に従って、2変数の組のうち前者を動径座標、後者を偏角座標とした。



足する値をプロットすればよいが、この計算値は Smithsonian Meteorological Tables (Table 40A, B, C) に出ていることを参考までに述べておく。但しこの tables のみではプロット可能な点が十分に存在しないから、別にグラフを用いて内挿値を算出した方がよい。

(ii) B盤の円弧群を描く場合の縮尺は天気図の片隅に掲示してあるのを使用すればよいが、一般に緯度の間数であり、又天気図の大きさ、図法等により異なることを留意しなければならない。

以上の諸点に留意して実際に作図すれば第3図A, Bのようなものとなる(実物の3/4)。これはU. S. Weather Bureauの Historical Chartに使用する目的でこしらえたものであるが、同様な方法により他の天気図に適合する傾度風尺も作れる筈である。

5. 傾度風尺の使用法

B盤の上にA盤をのせ、中心を合せて鳩目環で止めれ

* 地衡風は別に用意した地衡風尺で読取るが、実際には傾度風尺をこしらえる時にそれを一緒に描き込んで置いた方が便利であろう。

ば二つの盤は自由に廻転し得るようになるが、これを次のような順序で操作すると傾度風が求められる。

(i) 目標の地点の緯度 ψ_1 及び地衡風 V_{gs1}^* を読取る。

(ii) B盤に用いた緯度 ($\varphi=15^\circ, 25^\circ, \dots, 85^\circ$) の中から ψ_1 に最も近いもの φ_1 を選び出す。

(iii) A盤を回転して、A盤の V_{gs1} 目盛をB盤の φ_1 に合わせる。

(iv) B盤の φ_1 軸上に描かれてある円弧群の中から、目標地点の実際の等高度線に合うもの C_1 を選び出す。

(v) C_1 曲線と φ_1 軸の交点 P_1 を通る V_{gr} の値を読取ればそれが求むる値 V_{gr} である。(第4図参照)

6. あとがき

本稿を草するに当たり、技術上御親切なる助言を戴いた当課杉本予報官及び日頃格別のお世話になった上松予報課長他幾多の方々には厚くお礼申し上げます。

【寄稿】

ラジオによる天気図記号に関連して

呉 林 肇

4月中の朝日新聞のニュースに教科書の天気図記号の誤りを天気相談所が指摘した事がとり上げられ、又これに対して投書欄に読者の反応が再三のせられていた。

これに関連して、私は決して日本式記号を否定するのではないが、自分の便宜のためにやっているラジオ漁業気象による天気図の書き方を紹介しようと思う。

これは、私の仕事の性質上自然にでき上がってしまったやり方である。つまり、私は測候所の分室の仕事をしているのであるが、ここではその性格上天気図はラジオ漁業気象による天気図が本体で気象無線が従である。そんなわけで例えば内地だけ無線受信して、他はラジオでつけ加えるとか、無線受信中に用が出来てラジオで完成させるとか、ラジオと無線と両方の実況を混用する事がある。又、私は元来測候所員なので、ラジオ天気図を作っても国際式記号が頭から離れない。無線用天気図を使っても日本式天気記号は地点の丸が小さく書きにくい。こんな事が理由である。

1. 等圧線について、普通、等圧線は、2ミリバールおきに偶の整数の等圧線が引かれている。併しラジオの実況は気圧が1位までで小数以下がないので、なれないと整数の等圧線が引き難い。そこで私は右の隅の正数か

ら0.5ミリバール引いた又は加えた値の等圧線を引くことにした。すると同じ等圧線の同じ側には、1つの偶数とそれに隣る奇数とこの2種類のほかに決してくる事がないので、私には大変わかり易くなった。

1. 天気記号について。ラジオ放送の日本式天気を国際式の雲量記号にあてはめ、地上の現象を天気とするものは地点の丸は雲量不明とする。すなわち、快晴○、晴⊙、曇●、雨・⊙、雪*⊙等々。又風力も風速ノットに換算して国際式で記入するわけである。

尚、外国でも日本の漁業気象式の実況放送は勿論されているものと思うがどんな記号が行われているのか、もし行われていれば、日本式というよりむしろ国際式天気略記号及び風力記号(風速記号に対して)として採用すべきと思うがどうか。又現在の日本式記号はすべて各地から送られた気象電報より訳して発表するものと思うが、電文と日本式天気とは一対一で対応できないものもあり、翻訳の不便もあり、又気象庁の実際の仕事を外部に紹介したり見学させたりする際はどうしても国際式が出て来るがどんなものであろうか。

網代測候所伊東分室勤務