

館野における偏東風底面および偏西風極小面の統計的考察*

五月女 敬太郎** 山 田 一***

1. ま え が き

この調査は、1961年秋以来、電々公社電気通信研究所との協同業務として「亜成層圏気象調査」を行ってきた中で、風速の極小面を調査する一端として得られたものである。月平均値を用いての同様の調査結果は既に発表¹⁾してあるが、月平均値によった場合には明らかにされない点も考えられるので、今回は毎日の観測資料を用いて細かく調べてみた。

2. 定 義

一般に高層風は、成層圏下部から中部にかけて、風速が弱くなっていて極小値が観測されることが多い。このような場合、偏西風から偏東風に変る付近のことが多いが、偏西風内でのときもある。このような特別な面を偏東風底面および偏西風極小面と名づけ、次のように定義した[†]。

(1) E面——第1図(a)に示すように偏西風から偏東風に変る面で、 du/dz が負の領域にて $f(u)$ がZ軸を切る所、すなわち $u=0$ の面である。

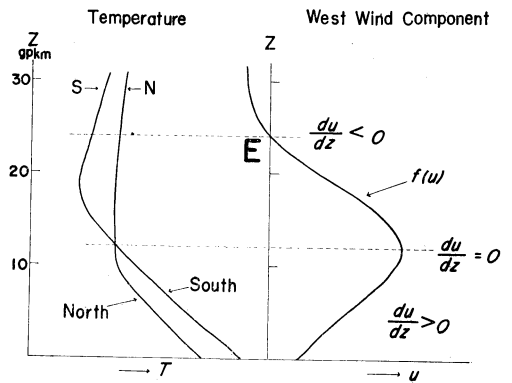
(2) E'面——第1図(b)に示すように上記(1)の場合に、更に上層で du/dz が正となり偏西風域が存在するとき、 du/dz が負の領域において $u=0$ となる面である。従ってこの場合は偏東風の極大面が存在する。月平均値を用いた調査(高層気象台彙報)では、E'面として偏東風極大面すなわち $du/dz=0$ のところと定義したが、今回は風速極小面を調査する関係やE面との関連もあるので $u=0$ の面と定義した。なおこのような場合の偏東風

域の層厚は一般に薄いので、どちらの面をとっても大きな差違は認められない。

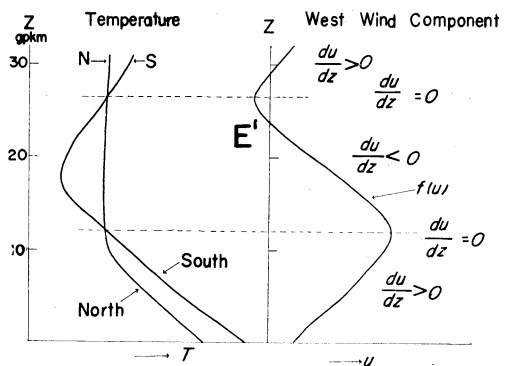
(3) W面——第1図(c)に示すように成層圏偏西風極小面で20km以上で $f(u)$ が極小となる面である。

これらの各場合に相当する南北2地点のモデル化した状態曲線をそれぞれ図の左側に示した。

一般にE面は暖候期、W面は寒候期に現われ、E'はその中間的な状態で暖候期には殆んど現われず、暖候期から寒候期へ移り代る春秋に比較的多く現われる。



第1図 (a)



第1図 (b)

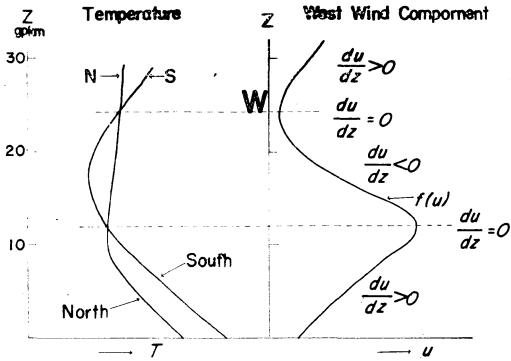
* A Statistical Study on the Base Height of the Upper Easterlies and the Minimum Wind Speed Level in the Westerlies

** Keitaro Saotome, 気象庁高層課

*** Hajime Yamada, 気象庁予報課

—1963年10月1日受理—

† 本邦における成層圏偏東風底面の季節変化—高層気象台彙報第7巻第3号による。



第1図 (c)

3. 調査に用いた資料

1958年から1961年の4年間について、“Aerological Data”のWind Aloft Data (籽別高層風資料)を用いて調べた。なお3時と15時には小型気球を用いているため、一般に観測高度が低く、これらの面まで到達しないことが多いので除いて9時と21時の資料のみによった。

また定義に従って厳密に逆おためには、各高度の風の東西成分を計算し、U-Z 曲線を書いて決定すべきであるが、簡略化するため次のようにした。

(1) E, E' については、上層に行くに従って風向が西分域から東分域に変わるので、変わった最初の高度と風速(スカラー)をそれぞれ E または E' 面の高度と風速とした。それらの中で、更に上層にて風向が西分域に戻っている場合を E' として分類した。

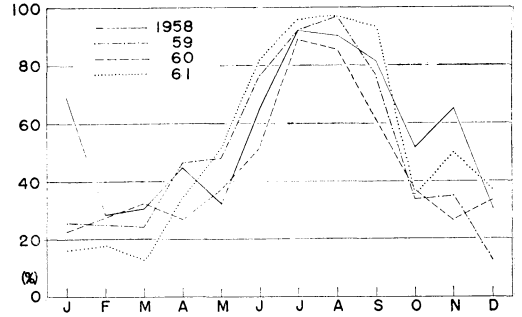
(2) W 面については、観測値の最後迄風向が西分域にあって高度 20km 以上のところに風速極小値があったとき、その点の高度と風速をとった。

このようにして選んだ E, E' および W 面の高度、風向、風速、廻転方向(後述)等を一覧表として第1表に示した。

4. E, E', W 面の出現状況

これらの面が、この期間中に出現した回数から全観測回数に対する 100 分率を計算し、出現率として第1表および第2図に示した。

この図をみると4年間とも、暖候期に多く寒候期に少なくて大体似たような傾向を示している。これは暖候期にはこれらの面の高度が低いのに対し、寒候期には高くに現われるにもかかわらず、観測高度の方は逆に低いことが多いのでこれらの面がとれないことがあるため、将来すべての観測がより高く迄到達するようになれば、この値は寒候期に関しては幾分修正されるであろう。この

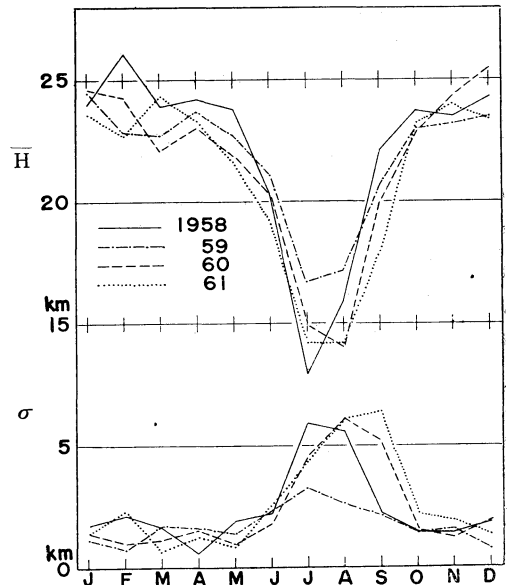


第2図 E, E', W 面の出現率
 $n/N \times 100\%$ N; 観測回数 n; E, E', W 面の出現回数

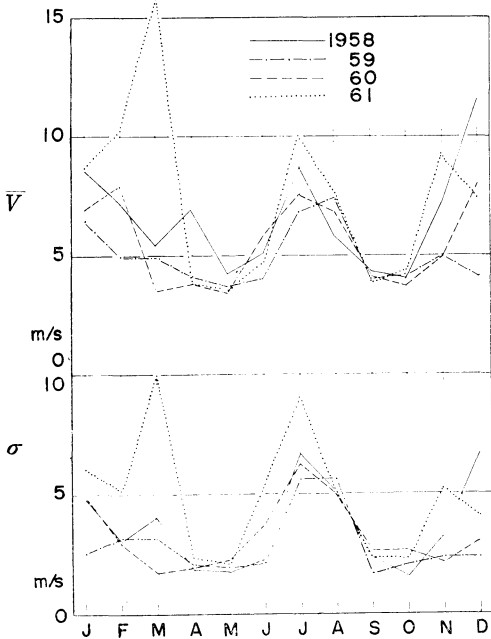
ように出現するかも知れないがとれないこともあるので、これらの面の得られた率というべきかも知れないが、長ったらしくなるのでここでは出現率とした。なお1958年の寒候期がやゝ高めに出現しているのは IGY 期間中のためと考えられる。

5. 平均高度と標準偏差

これらの面の高度の月平均値および標準偏差を計算してみると第3図のようになる。寒候期には 24km 以上であった平均高度は5月頃から下り始め7, 8月には15km 以下に下り、9月から再び高くなっている。一方標準偏差の方は暖候期を除いては 2 km 以内であり、大体一定の高度にこれら風速の弱い所が存在することを示している。すなわち夏場には極の成層圏温暖高気圧が発達し偏



第3図 E, E', W 面の平均高度と標準偏差



第4図 E, E', W面の平均風速と標準偏差

また標準偏差の方も、風の強いときに大きくなっている。これは冬にはときどき3~4日間偏西風が弱まらず上層迄相当強く吹くことがあるため、また夏は偏東風が比較的強いためであるが、これらの場合でも東西成分を計算すればもっと小さくなる筈である。

特に、この図の61年3月の平均風速が 15m/sec 以上と強くなっているが、これは何かの間違いかと思って調

べてみたところ、中旬から下旬にかけて数日間 20~30 m/secの強い偏西風が上層まで吹いており、その原因としては第5図に示した 30mb の高層天気図* (60, 61, 62年の3月20日) から分るように、この年は他の年と違って北極にあった周極寒冷低気圧が発達し南に張り出してきてその勢力が本邦中部にまで及んでいたためと考えられる。

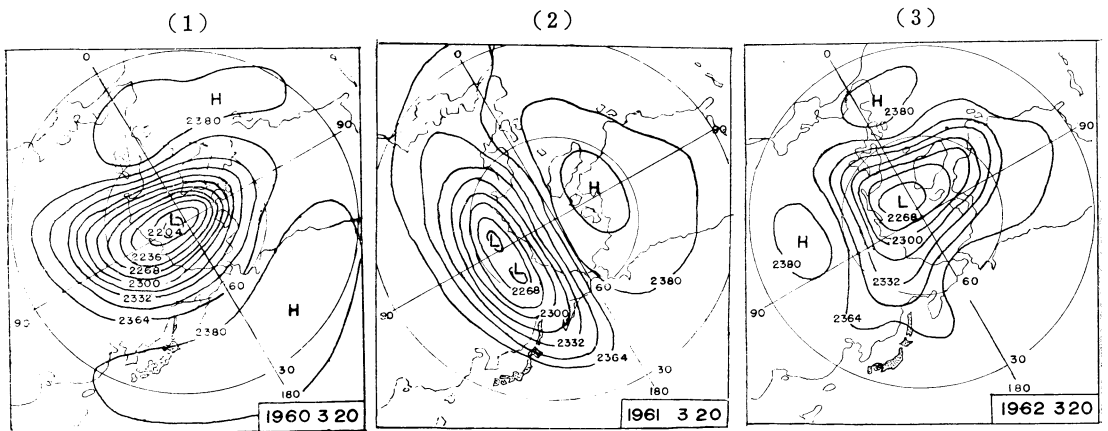
7. E, E', W の出現比率

今までは、E, E', W面全部をひつくるめて述べてきたが、全体に対する各面の 100 分率を示すと第6図のようになる。横軸に年と月をとり、縦軸に 100 分率をとつてあるがE面(斜線の部分)は下から、W面(点をうった部)は上からとつたので残りの白い部分がE'面となっている。

これで見ると7, 8月の夏場は殆んどE面のみで、3~5月と10月に比較的 E'のみみられる。また冬から春にかけてWが比較的多いが、この状態は年によって大分差があり、冬でもEは思ったより多く現われている。この状況は月平均値を用いて調べた場合には、西分値の大きいことが多いので打消され、結果としてははっきり出てこない。

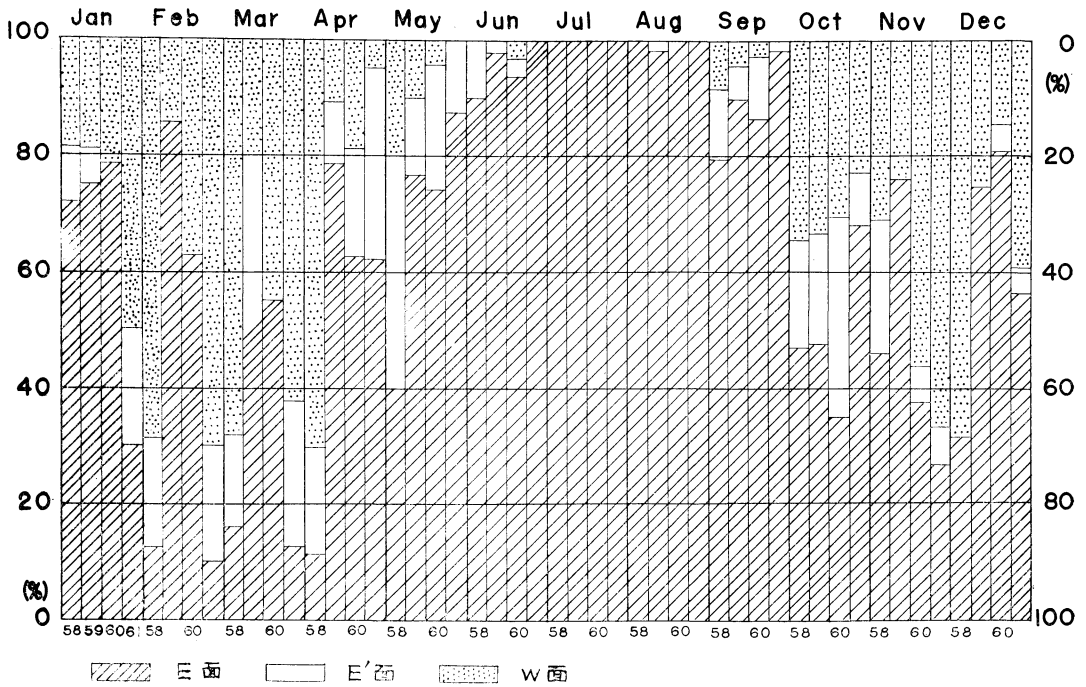
この様に寒候期の状態は一様でないのは、観測高度の関係でより高くに出現すると思われるW面がとれないためEが多めに計算されることも考えられるが、むしろ、周極寒冷低気圧およびアリューシャン高気圧の位地や発達状況が年によって違うためであると考えられる。

また E, E', W 面についてそれぞれの平均高度をとつ



第5図 高層天気図 (30mb)

* ベルリン自由大学気象研究所作成



第6図 E, E', W面の出現比

たものを第7図に示した。この結果では、これら3つの面の値には特に大きな差はみとめられない。

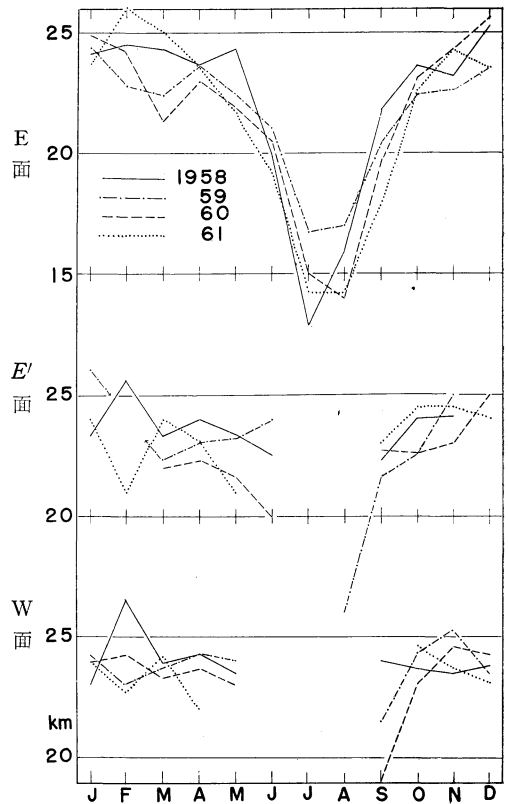
8. 回転方向

そこで、E, E'面のように偏西風から偏東風に変る場合、風向がどのような廻り方をするかを調べてみた。すなわちE, E'面の2~3km位の下層からE, E'面に達する間の風向の増減をみて増加する場合を時計廻り、減少する場合を反時計廻りとした。しかしときには風速が弱く急に変化している場合は、どう廻ったか明瞭でないので不明とした。従って時計廻りは北廻りで、反時計廻りは南廻りとなる。(第8図)

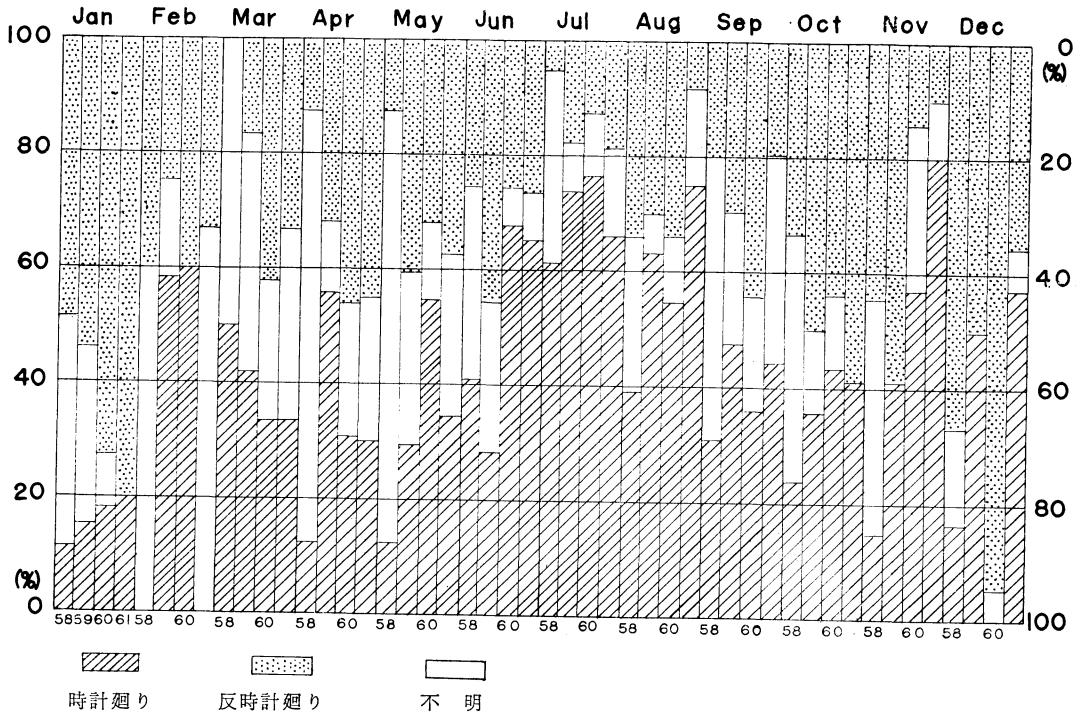
この結果では、全般的にみて夏は時計廻りが多く、冬は反時計廻りが多いが、年によっては冬でも時計廻りの多いときもみられる。この廻り方については、ある仮定の下では反時計廻りは下降気流、時計廻りは上昇気流を示すと考えることができるので、冬の反時計廻りは、アリューシャン高気圧の本邦への影響による下降気流、夏の時計廻りは、一般にいわれている低緯度成層圏の上昇気流の存在を示すものと考えられる。

9. むすび

以上は大ざっぱな考察であるが、少なくとも冬期のW面E面の出現状況は、それぞれ周極寒冷低気圧、アリューシャン高気圧の盛衰と密接な関係があると考えられるこ



第7図 各面毎の平均高度



第8図 E, E', W面での風向の回転状況

と。またこれらの面は気象学的にある意味をもっているということ等から、大気を三次元的に風の場から見る点で予報面に役立てられるなら幸である。

おわりに御助言を頂いた中村繁、清水正義の両氏および図作成を援助して頂いた調査係の女子職員諸嬢に厚く

感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 山田一, 中村繁, 五月女敬太郎: 本邦における成層圏偏東風底面の季節変化, 高層気象台集報第7巻第3号

気象の英語 (50)

53. rain と rainfall

rain は雨ですが、これには数えられる概念と数えられない概念とがあります。前者は、抽象的な雨です。“農家が雨をほしがっている”, の場合の雨です。

The farmers want rain.

後者の雨は、一雨(ひと雨)などという時の雨です。実際にはそのような云い方はないかも知れませんが、二雨, 三雨などと数えられるわけです。したがって、大雨があった時には、

There was a heavy rain.

と書きます。

rainfall にも二つの意味があり、一つは雨量という意

味、もう一つは a shower of rain の意味です。雨量の方はもちろん数えられません。後者は rain の場合と同じように数えられそうに思えるのですが、考えにくいことに、この場合でも、rainfall は数えられないことになっているのです。だから、大雨があったという時、たとえひと雨であっても、

There was heavy rainfall.

といわなければならないようです。

なお rain の複数形に the をつけたものには、つぎのような特別な意味があることが辞典に出ております。

the rains=熱帯地方における雨期

the Rains=北緯4~10度の大西洋にある雨域