

## 短 報

## 夏期瀬戸内海上の逆転層について\*

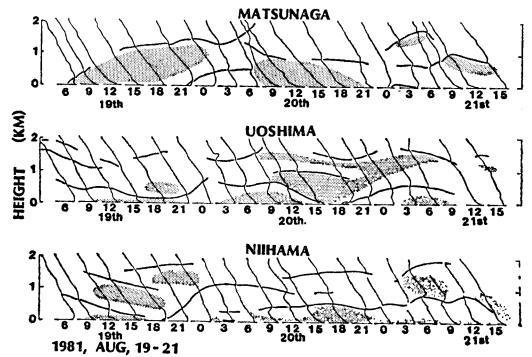
鈴木 彌 幸\*\*

## 1. まえがき

大気汚染の観点からは、拡散移流よりも先ず注意しなければならないのは気温の逆転層である。瀬戸内海についてはこれまでに海陸風については多くの報告(根山, 1973, 1974, 1982; 宮田, 1976等)があり, 最近では飛行機観測や衛星画像を利用した陸風収束線の観測結果(中田, 1983)が報告されているが, 海上の気温の鉛直分布の観測資料や逆転層についての報告は見当たらない。そこで気象研究所が1980~1982年の夏, 瀬戸内海沿岸の大気汚染に関係した局地風の観測をした時の資料に基づいて, 夏の瀬戸内海上の気温の逆転層の状況を示し, 海陸風との関係を考察する。

## 2. 観測結果

瀬戸内海真中にどういふ逆転層が現れるかは容易には予測しかねるので, 瀬戸内海燧灘中央の魚島で1981年8月19~21日の間, 3時間毎に低層ゾンデによって観測した結果は興味深い。これと同時に北岸の松永, 南岸の新居浜でも同様な観測をしているので, 主としてこの時の状況について説明する。この期間は日中は積雲が多く, 陸上では気温が $30^{\circ}\text{C}$ を越す暑さであり, 台風15号が近づきつつあったがまだ風は穏やかで海陸風が起り得る状況にあった。測風気球観測による風の分布図からは, 複雑ではあるが, 海陸風という概念を以て見れば,



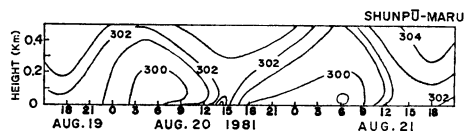
第1図 燧灘上の気温の鉛直分布。分布曲線の下  
の数字は時刻。鉛直分布と時刻の間の横線は  
 $5^{\circ}\text{C}$ 。上段が松永, 中段が魚島, 下段が新  
居浜。太い実線は逆転層, 陰影部分は温位  
がほぼ一定なことを示す。

海陸風を十分に識別することができる。ただし20日午後  
は所によりにわか雨が降った。

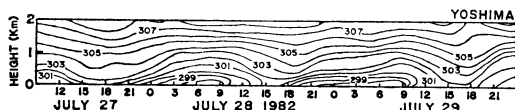
第1図は観測した気温の鉛直分布(上段が松永, 中段  
が魚島, 下段が新居浜)を観測時順に並べたものであ  
る。各時刻の気温の鉛直分布曲線に見られる逆転層  
(局所的な安定層のことであるが気温が逆転している場  
合が多いので以下簡単に逆転層と呼ぶことにする)を追  
跡した結果を太い実線で示す。陰影を施した部分は温位  
がほぼ一様な層である。逆転層が2~3層ある場合が多  
く, 資料が空間的・時間的に疎であるため, 逆転層を追  
跡できない場合が少なくないが, 最も下の逆転層の高さ  
の変化は, 次章で考察するような海陸風との関係を念頭  
におけば追跡することができる。魚島における最も下の

\* On the temperature inversion layer over the  
Seto Inland Sea in summer.

\*\* Yakō Suzuki, 気象研究所。  
——1984年2月2日受領——  
——1984年8月27日受理——



第2図 春風丸上の温位 (K). 横軸は時刻, 縦軸は高さ. 実線は等温位線.



第3図 与島の温位 (K). 横軸は時刻, 縦軸は高さ. 実線は等温位線.

逆転層は19日6時に高さ約500m, その後低くなって18時頃にはほぼ海面まで下がり, その後また高くなって, 20日18時頃再び海面近くまで下がっている. このような早朝最高で高さ500m前後, 夕刻最低でほぼ海面という日変化は新居浜では20日午後(この日は夕刻, にわか雨がかった)を除く期間に認められる. この逆転層の下の気温は水温(27~28°C)よりも低く, 温位はほぼ一樣で, 海面で加熱され, 混合が盛んなことを示している.

類似した状況はこの時, 魚島と新居浜の中間に停泊していた春風丸上で係留気球によって観測した結果(第2図)にも表れている. すなわち等温位線が混んでいる層は19日の18時頃最低で, この時の海面付近の等温位線は20日6時頃の最高時には高さ500m程度に達している.

### 3. 考察

逆転層が局所的なものではなく, 燧灘全域に広がっていたと考えることは, 次のような連続の式と矛盾しないので確信を深める. 燧灘の幅を $l$ , 逆転層の高さを $h$ , 逆転層が下降する速さを $-dh/dt$ , 海風の速さを $v$ とし, 海面と逆転層の間の空気の質量の減少は両岸から海風によって出て行く空気の質量に等しいとすれば,

$$-l \frac{dh}{dt} = 2hv$$

$l=40$  km,  $h=200$  m,  $dh/dt=-500$  m/9 h とすると  $v=1.5$  m/s となり, 実際(2~5 m/s, 宮田, 1976. 海岸線は複雑であり, 隣の観測点は逆の風が吹いている場合もあるという複雑な風の分布を示している)ので, この期

間の測風気球観測結果を直接利用することを避けた.)に近い風速を得る.

また逆転層が一時的なものでないと考察される根拠のひとつとして, 1982年の夏, 3日間, 燧灘の東端, 備讃瀬戸の与島で行った低層ゾンデ観測の結果(第3図)を示す. すなわち, この期間の観測でも28, 29日の0~12時は高さ300~400mで等温位線が混んでおり, この高さの温位301Kの等値線は15~18時にはほぼ海面に達している.

瀬戸内海上の逆転層は, 瀬戸内周辺が一般に夏期穏やかな原因になっているとも考えられる. 例えば, 仮に逆転層上の地衝風 $v_g$ を10m/s, 逆転層上下の温度差 $\Delta T$ を2°C, 逆転面の傾斜を1/80とすれば, 逆転層上面の気圧傾度 $fv_g$ は逆転層下の冷気の厚さの水平方向の傾度 $dh/dx$ による気圧傾度 $(g\Delta T/T)dh/dx$ と打ち消し合って, 逆転層下の気圧傾度は零になる. また沿岸で排出された汚染大気は, 海上では逆転層に遮られて上空に拡散されることはなく, 上空への拡散は昼, 陸上で起こる.

### 4. あとがき

夏の燧灘上は夜間陸から運ばれてくる冷気に覆われていてその上面では気温が逆転しており, 逆転層は陸風によって高くなる一方, 海風によって低くなり, 夕刻には海面近くに達することを示した. このような状況は他の内海や湖の上の逆転層や風の構造を調べる際の参考にもなる. しかし, 今回の観測によっては瀬戸内海上の更に高い所の逆転層については成因構造ともよくわからない.

### 謝辞

この報告を作成するにあたって有益な助言を頂いた気象研究所応用気象研究部の村山信彦部長をはじめ, 戸矢時義, 佐藤純次, 白崎航一氏に深く感謝します.

### 文献

- 宮田賢二, 1976: 瀬戸内海沿岸付近における海陸風, 天気, 23, 205-206.  
 中田隆一, 1983: 瀬戸内海西部に発生する陸風収束雲について, 天気, 30, 476-482.  
 根山芳晴, 1974: 「第2回瀬戸内海の日海陸風に関するシンポジウム」報告, 天気, 21, 333-345.  
 ———, 1982: 瀬戸内海の日海陸風について, 天気, 29, 653-668.