

1. 問題の所在

夜間逆転層が発達するとき、境界層の気温鉛直分布に微小変動を付随することが多い。乱流鉛直混合により地表面冷却の影響が高所に達する、というのが逆転層発達の通常の説明で、気温微小変化は乱流によると考えられる。しかしライダー観測はこれに対し否定的であり、新たな気象的機構を考えねばならない。

2. ライダー観測の示す水平的複合成層と気温、風の鉛直分布

夜間逆転層のライダーRHIパターンは図1のような場合が多く、高所にまで逆転は発達している場合はとくにこのようが構造を示している。

図1の左半におけるライダーRHIパターンは、0dBと3dBというように受信強度を変えて得られたものである。受信強度を変えてもエコーの弱い部分が消滅するだけで全体の様相には変化はみられず、構造は成層的である。また、1時間以上数時間にわたってエコーパターンは同じような状態を示している。これらの事実は、発達した夜間逆転層が多くの場合多重の水平的成層状態にあり、乱流的な状態ではないことを示す。

図1の右半における気温鉛直分布は、観測を行なった高円寺から比較的近い小金井(14km)・上福岡(18km)・町田(23km)で得られたものである。この気温分布の大気下層部を見ると、全体として夜間逆転の状態であるが、その上に微細な変動が重なっている。図示のように気温の微細変動は三地点とも類似のものがあリ、ライダーのパターンにも対応している。すなわちこの微細変動は不規則的ではあるが、乱流によるものではなく、水平的な複合成層によるといえよう。

ここで、上福岡、町田、鹿島における夜間および早朝の気温および風の鉛直分布を調べると、上福岡、町田の気温鉛直分布の微細変動は、複合的な成層の存在を示している。内陸部の他のゾーンで観測においても同様のものが認められる。しかし非常に広い範囲にわたり連続した成層状況があるとは考えられない。すなわち鹿島の場合、気温鉛直分布は明らかに異なつた単純な状況を現れ、上福岡などの状況は反らでない。このような大気成層の生ずる機構が問題である。風の鉛直分布は、上福岡、町田においては変化が大きく、鹿島では少ない。そして鹿島では単純な接地逆転であり、他の二箇所では複合的・複雑な気温成層となっている。すなわち、複合的な成層では、高度と共に異なった風系が重なり合っていると考えられる。

3. 局地風系の重疊

関東平野における高度別の風系図を作製し、局地風系を調べると、山岳地帯の影響が顕著のように見える。そこで前橋に測風観測のある場合の例を示す。図2はその一部である。この図で南西端から北東方向への風系は顕著である。これは高度と共にほとんど変化せず、前に述べた鹿島における単純な成層を説明するものである。しかし、また白矢印で示した風系の存在も明らかである。これは鹿島などを支配するものと比べると、存在する領域は小さく二次的な風系である。

今後、前橋、熊谷、上福岡を含む局地領域を主に考察する。図の白矢印の風系は奥利根流域から出現し、ほぼ利根川流域に沿って下るものである。以下これを奥利根風と呼ぶ。この奥利根風の存在は地形図からも容易に推論されよう。また、前橋、熊谷、上福岡では西部山岳地帯からの

風系が間欠的にみられる。さらに熊谷、上福岡では狭瀬川上流日光方向よりの北部風系も出現している。高度750m以上になると、下層に於いて鹿島など海岸に近い領域を支配している強い南西風系が、関東西部の山岳、丘陵地帯を越えて、前橋、熊谷、上福岡の全域を支配するにいたっている。このように強い南西風系は下層で、西部山岳によりさえぎられているが、これは局地風系の発達必要条件である。上述の局地風系がいわゆる山風的のものであることはいうまでもない。奥利根周辺を含む関東北西方面の連山は標高が非常に高く、山麓とは1000m以上の標高差がある。したがって夜間、早朝山風が発達しやすいことは当然である。

この風系の構造をさらにみやすくするために、図3のようないし断面を考える。斜線をほどしたものが奥利根風(O-風系)で、その他奥日光方面よりの風系(N-風系)、西部山岳方面よりの風系(W-風系)が顕著である。O-風系は夜半に平野部に進出し、次第に南東方向に発達しながら進行して、最盛期には東京板橋地区にまで到達する。その後は衰弱消滅するが、この過程において、N-、W-風系は始めO-風系を遮ぎり、その後はその下層、中層に浸入する。すなわち比較的低温の数個の山風的局地風が重なり合い、全体として夜間逆転層を形成する。そこで水平的な複合成層の構造を呈する。

4. まとめ

- (1)夜間、早朝ライダー観測を行うと、夜間逆転層に対し複合的な水平成層の存在を見出すことが出来る。しかしその成層は広範囲ではなく、局地的なものである。
- (2)測風気球観測により高度別の風系図を作製すると、この複合的成層には種々の風系の存在することが明らかである。
- (3)とくに一般風が西部山岳により遮ぎられるとき、晴夜境界層に於いて関東平野周辺の山岳地帯からの局地風が発達する。
- (4)この山風的局地風系が重なり合って複合成層となり、全体として夜間逆転層を形成している。すなわち夜間逆転層に於ける気温鉛直分布の微小変化はかならずしも乱流によるとはいえない。

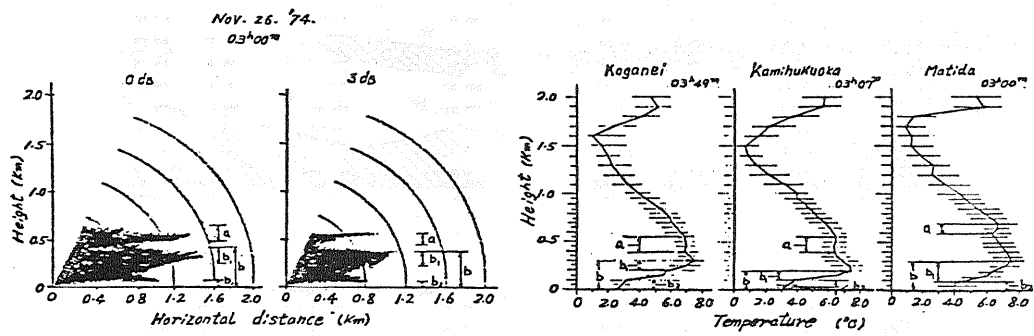


図1. ライダー-RHIパターンと気温鉛直分布

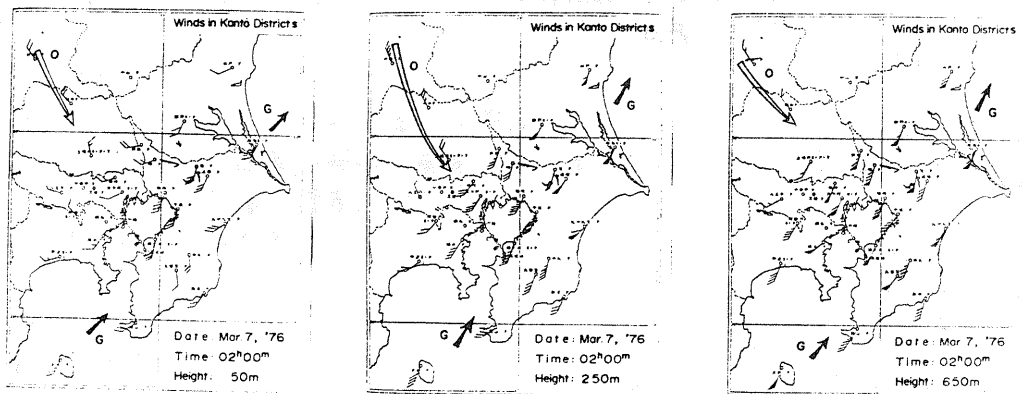


図2. 関東平野における高度別風系

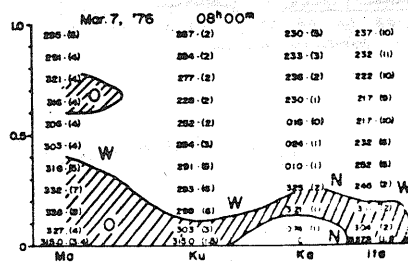
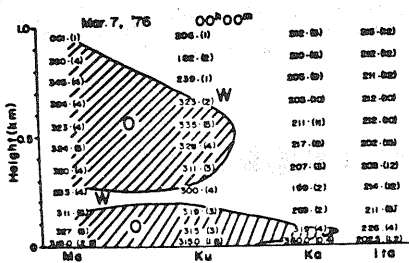
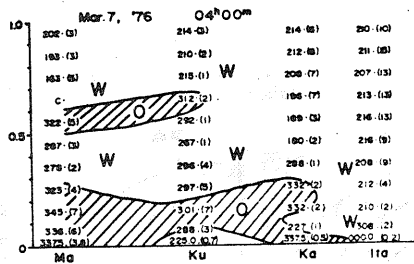
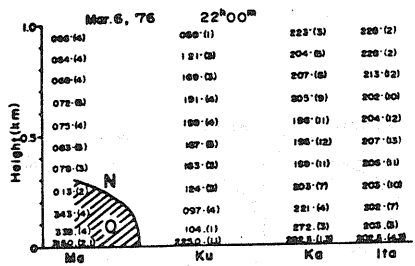


図3. 奥利根風系に沿う鉛直断面における風構造
 Maは前橋, Kuは熊谷, Kaは上福岡, Itaは
 板橋を示す。
 図中の数字は風向(度), 括弧内の数字は風速
 (m/s)である。