

CS-78

# 秋季の高気圧支配下における濃尾平野・伊勢湾域の 局地風と大気汚染物質の動態 —地上濃度分布の日変化を中心として—

|          |     |       |
|----------|-----|-------|
| 豊橋技術科学大学 | 学生員 | 岡山 明人 |
| 豊橋技術科学大学 | 正 員 | 北田 敏廣 |
| 香川県庁     |     | 石川 小霧 |

## 1. はじめに

濃尾平野・伊勢湾域という内湾域を対象に初冬の典型的な海陸風日における大気汚染物質濃度場の日変化特性を調べた。対象日は、1992年11月24, 25日の両日であるが、この期間には大気質に関する特別観測が行われている。対象領域は、名古屋を中心とする濃尾平野とその周辺の山々および伊勢湾域を含む東西約96km、南北約110km（座標原点：東経136° 37' 30", 北緯34° 50' 00"）である。著者らは<sup>1)</sup>、先に、同時期、同じ場所を対象に航空機による濃度の観測データを用いて、同様の考察を行ったが、航空機データはその性格上、疎な時間間隔における線上（フライトルート上）の情報を与えることにとどまる。

本研究は、上記の航空機観測データの解析を補完する意味で、主として、愛知県環境部等地方公共団体管理の大気汚染常時監視測定局のデータを用いて、広範囲の地上濃度分布の時間変化と初冬の局地風の日変化の関連を考察したものである。

## 2. 使用データ

解析に用いたデータは、愛知県環境部（67点）および三重県保険環境部（4点）の大気汚染常時監視局ならびに岐阜県衛生環境部（8点）の大気汚染自動測定局の観測値である。対象物質は、NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SPMで、それぞれ1時間毎に測定されている。また、NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, SPMについて、その排出源分布情報も適宜考察に用いた。さらに、上述の特別観測データ（中部国際空港計画のための調査）も必要に応じて使用した。

## 3. 結果および考察

### 3.1 流れ場

客観解析によって得られた濃尾平野・伊勢湾域の三次元流れ場の特徴は、（1）24, 25日の両日とも夜から朝にかけては弱い陸風が吹き、名古屋の中心部および伊勢湾の中央部に収束場が形成される。また、（2）伊勢湾上では、相対的に暖かい表層水温のために、混合層が約300mまで発達する。（3）日中午後には、陸地上の混合層が約600m～1000mにまで発達し、伊勢湾の西岸と知多半島の東部に海風が吹き始める。この間上層では一般に北西風ないし西風が吹き、夕方から夜にかけては南西風となった。汚染物質の輸送は、このような局地風の特性を反映し、夜間に伊勢湾の北西部から伊勢湾上に汚染物質が運び出されることが推測できた。これは、航空機による上空汚染調査データと合致している。

初冬において、海陸の気温差は海風の発達に不都合なことが多く、はっきりとした海風が見られるのは2日間を通してそれぞれ16時から18時の2時間程度と短時間であった。

### 3.2 汚染物質排出源分布

NO<sub>x</sub>は工場、事業所、特に火力発電所が位置する地域（東海市等）で大きな値を示す（図1）。SO<sub>2</sub>の分布はNO<sub>x</sub>のそれとほぼ同じである。なおSPMは、排出源分布もNO<sub>x</sub>やSO<sub>2</sub>とほぼ同様であった。

### 3.3 濃度場

解析対象日は全般的に24日より25日の気温が高く、汚染物質の濃度も比較的25日が高めであった。図2は常滑市（知多半島）の観測点で得られた25日の気温鉛直分布を示す。図より、12時頃までは300m前後に逆転層が存在し、300mを越える上層への拡散が制限されると推測できる。12時以降、下層の不安定層が発達し、この層は15時頃に1000～1500mの深さになった。以前に発表<sup>1)</sup>したように、この気温の鉛直分布から得られる上空拡散場の推定は、航空機による上空汚染調査データと合致していた。以下に、初冬の局地風日におけるこれらの拡散場の日変化特性がNO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>の主要汚染物質濃度の地域分布にどう関わっているかを示す。

#### 3.3.1 NO<sub>x</sub>

24日12時頃では接地逆転層が完全に解消しておらず、高濃度域はNO<sub>x</sub>排出源分布と密接に関係している（図3a）。12時から18時以前にかけて、陸地上の混合層の発達と合わせて全般的に濃度が低くなっている。また、y=50km上の領域東端で濃度が相対的に高いのは、高速道路近傍の高濃度を観測していることと西風を中心とした下層の海風による移流の効果を示す（図3b）。18時以降は、再び発達し始める下層の接地逆転層のために、地上濃度は自動車等の低高度の排出源の近傍で増加し始めている（図3c）。

#### 3.3.2 O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub>濃度はNO<sub>x</sub>濃度と逆相関の傾向を示す。また、太陽高度の高くなる12時から15時にかけて高い値となっている（図4）。濃尾平野北部に見られる高濃度域は、西系の風によって流れ込んだNO<sub>x</sub>や炭化水素が反応生成したものであると考えられる。

25日の濃度分布は、24日とほぼ同じ日変化であるが全体的に24日より高い値を示している。背景としては、高気圧に覆われた2日目のため、蓄積効果により化学反応が起こりやすかったことが考えられる。

### 3.3.3 SO<sub>2</sub>

24日9時頃には、300m程度の逆転層による上層への拡散制限のため、SO<sub>2</sub>濃度場は排出源とほぼ一致している（図5）。18時頃になると、上層での南風に対して下層では熱的特性から北系の風となり、SO<sub>2</sub>濃度場は平野部において停滞傾向にある。

日変化は2日間を通してさほど相違は見られないが、24日より25日の値が高めであった。

### 4. おわりに

濃尾平野・伊勢湾域における初冬の海陸風場の下での大気汚染物質地上濃度分布の日変化特性を調べた。得られた結果は以下のようである。：（1）早朝の山風および陸風（北西～北東風）が比較的高濃度域が排出源から伊勢湾域等南の方向に偏る傾向が見られる、（2）日の出後も、接地逆転が速やかに解消せず10～11時頃まで地上の高濃度が継続する、（3）海風は弱く風向も名古屋付近では南風ではなく西風の系統になって高濃度域は東方に移る傾向をもつ、（4）この昼間の混合層内の弱風（海からの風の成分が一般の風向と逆向きであり、従って弱風となる）が夏期と比べて、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>等の濃度が相対的に高くなる原因を作っている、（5）日没後は急速に接地逆転が生成し、地上の高濃度をもたらす。

#### （謝辞）

貴重なデータを提供していただいた中部国際空港調査会および愛知県環境部、また、三重県、岐阜県の実験部の方々に深甚の謝意を表します。

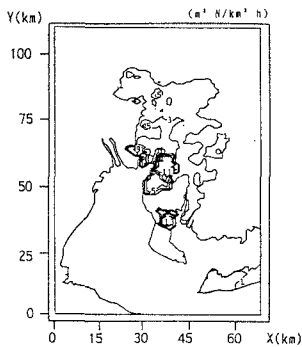


図1 総NO<sub>x</sub>排出源強度分布

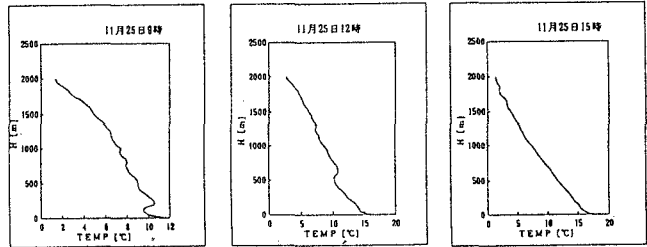


図2 25日の気温鉛直分布（常滑市）

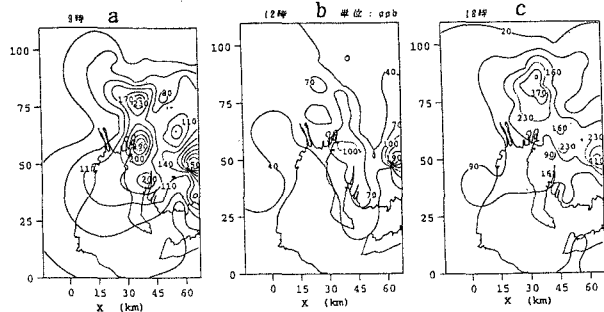


図3 24日のNO<sub>x</sub>地上濃度分布

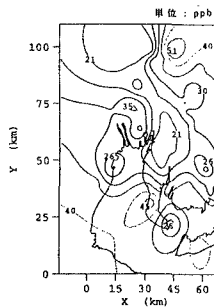


図4 24日15時におけるCO地上濃度分布

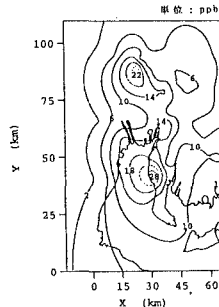


図5 24日9時におけるSO<sub>2</sub>の地上濃度分布

#### （参考文献）

- 1) 岡山, 北田, 石川 (1994) : 第31回環境工学フォーラム講演集, 76-78