

動画で見る千葉県内大気汚染物質の動態

ー 常時監視データ及び MicroAVS を用いて ー

竹内和俊 渡邊剛久 石橋雅之

1 目的

大気騒音振動研究室は、大気保全課が2つの自動車排出ガス測定局を対象に2011年度から開始した「環境基準超過地域検討調査」の解析等を担当し、2014年度には将来の二酸化窒素環境基準の動向を検討するため流体力学(CFD)シミュレーションを実施した。このCFDシミュレーションの結果を地図、評価するためのソフトとしてMicroAVSが導入された。このソフトは2次元或いは3次元の等濃度線図などを地図することができるほか、作成した図を動画として連続的に再生する機能を有している。

そこで、本研究においては、MicroAVSを用いて常時監視データから各種大気汚染物質の県内における汚染状況を面的に地図して動画化する手法を確立し、動的に見た汚染質の動態を把握することを目的とした。

2 研究の具体的な方法

2・1 動画化の手法

以下の方法により動画化の手法を確立した。

ア 動画化の対象日

各種汚染質の高濃度日を対象とし、汚染の発生前から汚染が解消されるまでの状況が動的に把握される状態を再現する。したがって、動画化の対象は常時監視データのうち1時間値とする。

イ 測定局の配置状況及び千葉県白図

県内の常時監視測定局のxy座標を緯度経度から設定し、さらに千葉県境の緯度経度を読み取って同様にxy座標化することにより白図を作成する。

ウ 常時監視データの抽出

常時監視システムに整備されているCSV形式出力ファイルから指定する月日時データを抽出するエクセル・マクロを作成する。なお、MicroAVSでは、風をベクトルとして取り扱えることから、汚染質に合わ

せて風向・風速データから風ベクトル(x軸:西→東, y軸:南→北)も作成する。

エ MicroAVS

MicroAVSの作図機能のうち「カラー面コンター」を用いて1時間値毎の千葉県内の汚染状況を作図し、連続再生して動画化する。

2・2 動画化試験の対象日

光化学オキシダント(Ox)及び微小粒子状物質(PM_{2.5})を対象に動画化の試験を行った。試験対象日は以下のとおりである

ア 光化学オキシダント(Ox)

2012年7月27日(金)(6時~20時を動画化)

イ 微小粒子状物質(PM_{2.5})

2014年1月25日(土)(1時~26日6時を動画化)

3 研究結果

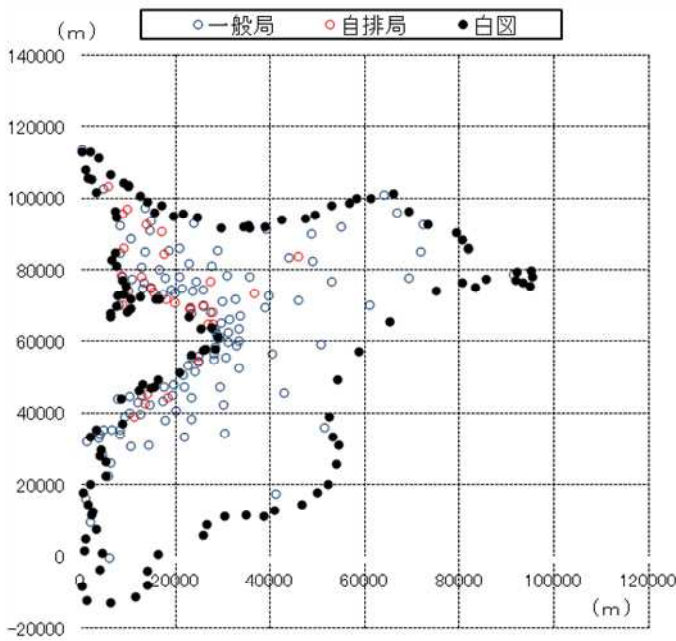
3・1 局配置及び白図

常時監視測定局の配置及び千葉県白図を図1に示す。なお、図1の「ア」は「1m単位」、図1の「イ」は「100m単位」で作図したものがある。

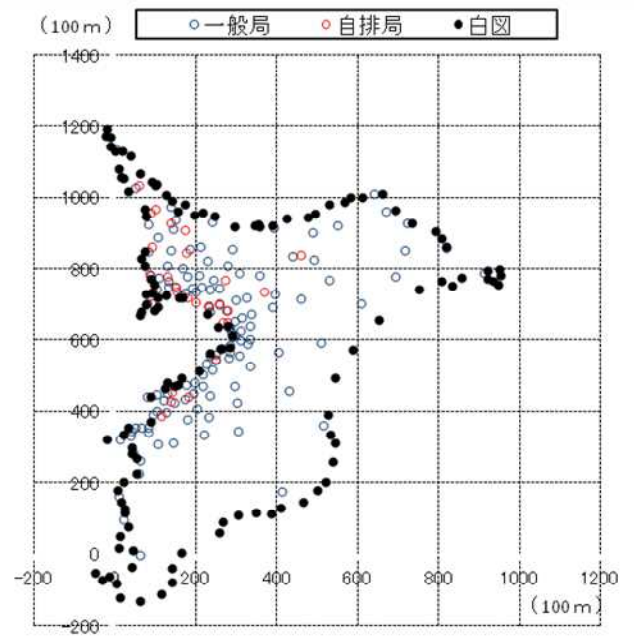
常時監視測定局の配置及び千葉県白図は「1m単位」、「10m単位」及び「100m単位」のものを用意した。MicroAVSでは、常時監視測定局のようにメッシュ配置されたものでないデータは離散型のデータとして取り扱われ、等濃度線などを作図する場合には設定条件によりメッシュが自動作成されるため、単位が作図に影響を及ぼす可能性がある。

そこで、一例として2012年7月27日14時の県内におけるOx濃度の等濃度線図を「1m単位」及び「100m単位」で、MicroAVSの格子設定条件「格子数x=10,y=10,精度=2」(デフォルト)で作図して図2に示す。

図から明らかのように、単位の違いによる等濃度線

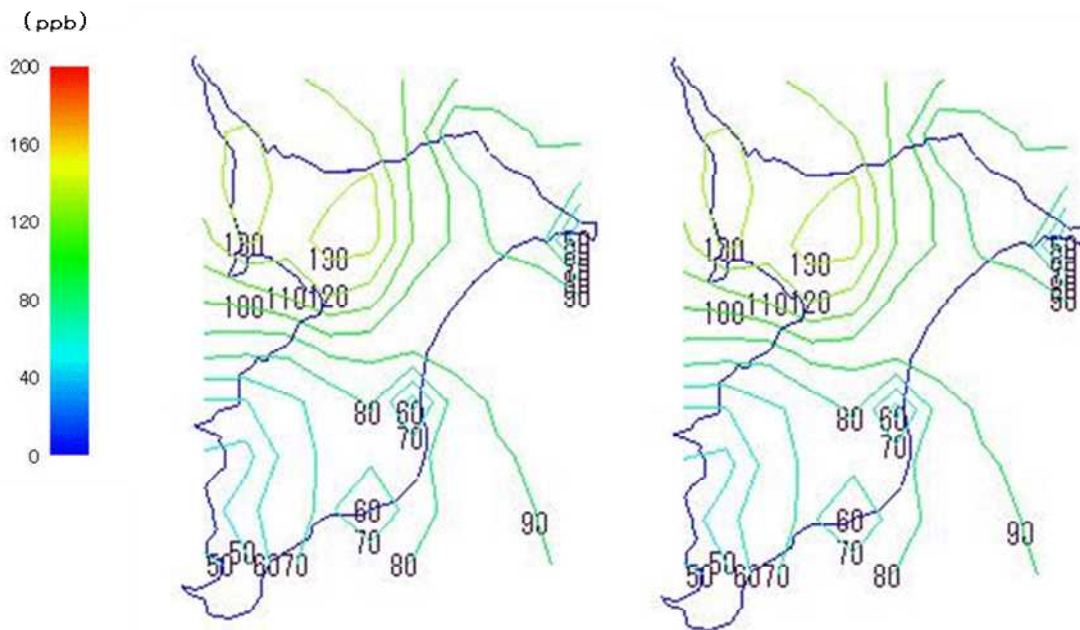


ア 1m 単位の図



イ 100m 単位の図

図1 千葉県内における常時監視測定局の配置及び千葉県白図



ア 1m単位

イ 100m単位

図2 座標単位別等濃度線図の例 (2012年7月27日14時の光化学オキシダント濃度)

図の差異はなく、格子設定条件が等濃度線のプロフィールを決定していると判断された。ただし、現状では格子設定条件の影響が不明であるため、ここでの「カラー面コンター」による動画の作成にあたっては、「1m単位」の座標系及びデフォルトの格子設定条件を用いている。

3・2 動画化試験の結果

3・2・1 光化学オキシダント (Ox)

2012年7月27日におけるOxを測定している全測定局のOx濃度平均値及び最大値の推移、並びに全測定局の平均風速の変化を図3に示す。また、MicroAVSにより作成した6時、10時、13時、15時、18時及

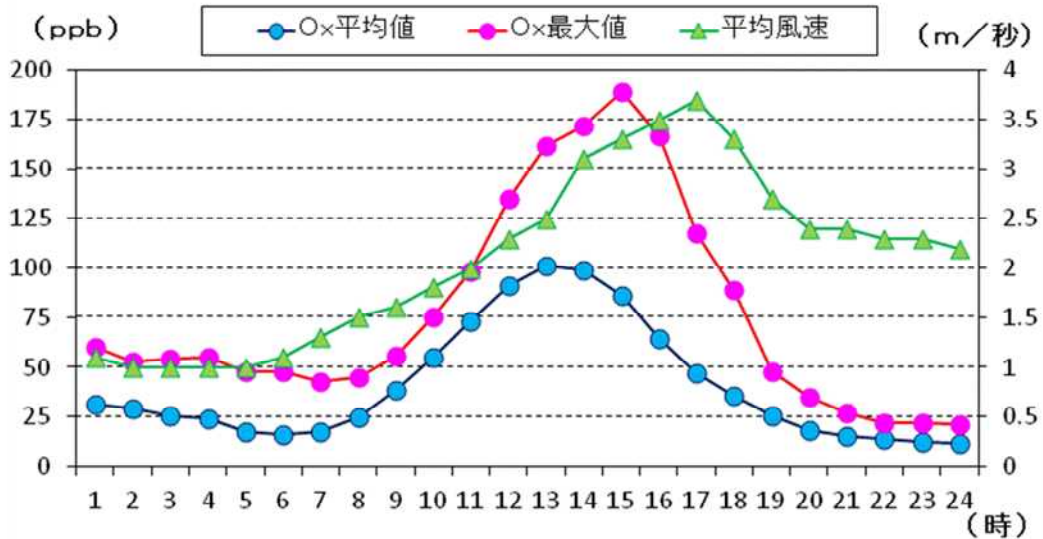


図3 2012年7月27日における全局のOx濃度及び平均風速の推移

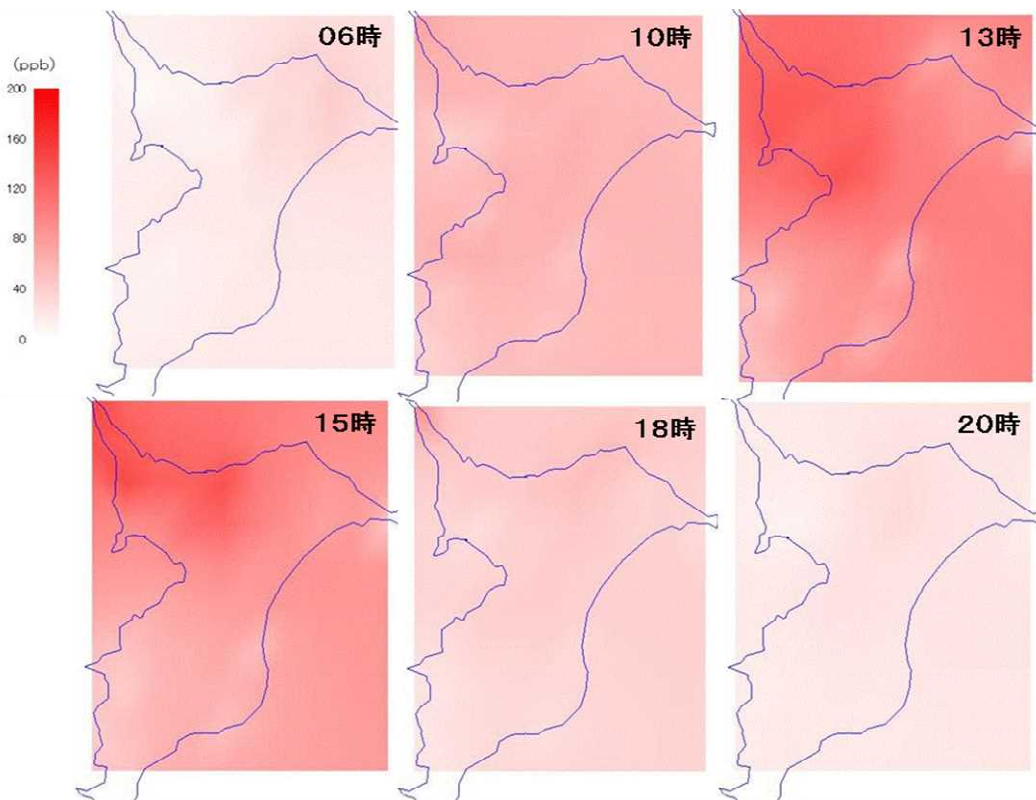


図4 2012年7月27日におけるカラー面コンターによるOx濃度の変化

び20時における県内Ox濃度のカラー面コンターの变化を図4に示す。

図3から、Ox濃度平均値は13時、最大値は15時まで増加し、その後風速の増大により濃度が減少している。図4では、そうしたOx濃度の変化がカラー面コンターによって表現されている。

こうした変化を動画で見ると、早朝から日射や気温の上昇により県内のOx濃度が増加し、その後南系の

強い風によりOxが県北部から北に移流していく様子が見て取れた。

3・2・2 微小粒状物質 (PM_{2.5})

2014年1月25日におけるPM_{2.5}を測定している全一般局のPM_{2.5}濃度平均値及び最大値の推移、並びに全測定局の平均風速の変化を図5に示す。また、MicroAVSにより作成した5時、13時、16時、20時、24時及び26日6時における県内PM_{2.5}濃度のカラー

面コンターの変化を図6に示す。

図5から、PM_{2.5}濃度平均値は13時、最大値は20時にピークとなり、その後風速の増大により濃度が低下傾向を示している。図6では、そうしたPM_{2.5}濃度の変化がカラー面コンターによって表現されている。

こうした変化を動画で見ると、25日にはPM_{2.5}は深夜から比較的高い濃度にあったが、日中に掛けて濃度が上昇し、12時以降にはこの季節としては比較的希な南系の風により、県内に風の収束域が発生し、PM_{2.5}が収束域に流れ込む様子が見て取れた。

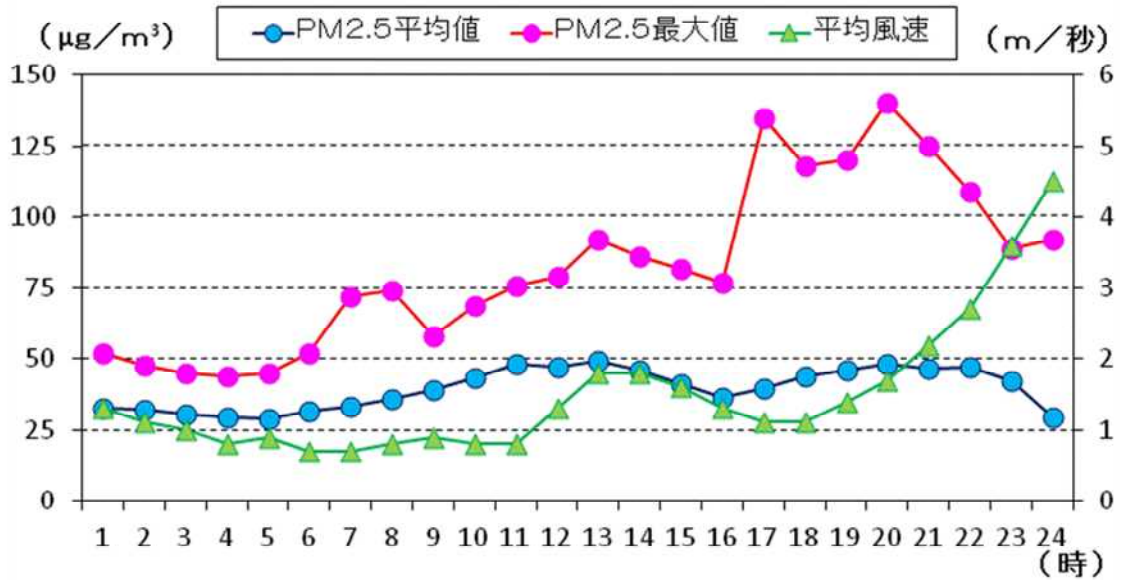


図5 2014年1月25日における全局のPM_{2.5}濃度及び平均風速の推移

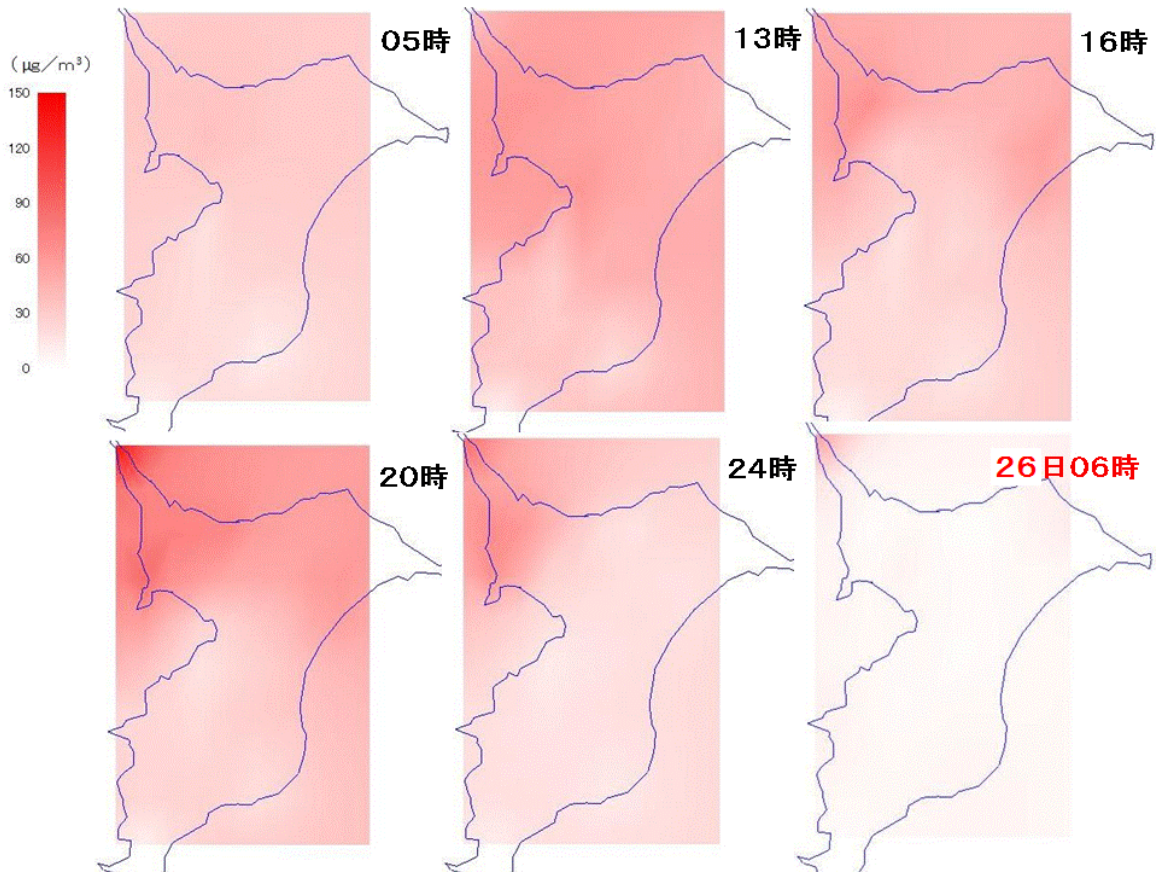


図6 2014年1月25日~26日におけるカラー面コンターによるPM_{2.5}濃度の変化