4.2　PM2.5 高濃度事象の詳細解析（春季）

4.2.1　解析方法

解析対象は表 4-1-3 に示した主な PM2.5 高濃度事象のうち季節的な特徴を考慮して春季（4 月 1 日前後）、夏季（7 月 26 日及び 8 月 1 日前後）、秋季（10 月 10 日前後）、冬季（12 月 10 日前後）とした。解析対象地点は図 4-1-1 に示したとおりである。解析には大気汚染常時監視項目（PM2.5、NOx、SO_2、Ox、NMHC、風向、風速、温度、湿度）の 1 時間値を使用した。

PM2.5 の環境基準の評価では日平均値（常時監視データ）は 0 時を起点にした 24 時間平均値が用いられるが、成分分析では 10 時を起点とした 24 時間で評価する地点が多く、同日でも PM2.5 質量濃度は異なる場合がある。また、PM2.5 の 1 時間値の精度は保証されておらず、今回の解析では経時変化等を把握するうえでの参考として使用した。

高濃度の発生時刻や期間中の濃度変化を把握するために、調査地点を東京湾沿岸部や太平洋沿岸部、甲信地方等の 5 区域に分け、事象別に PM2.5 の質量濃度の推移を解析した。

各地点は常時監視測定項目や成分分析実施の有無、地理的分布を踏まえて選定した。選定地点と区域を図 4-2-1 及び表 4-2-1 に示す。

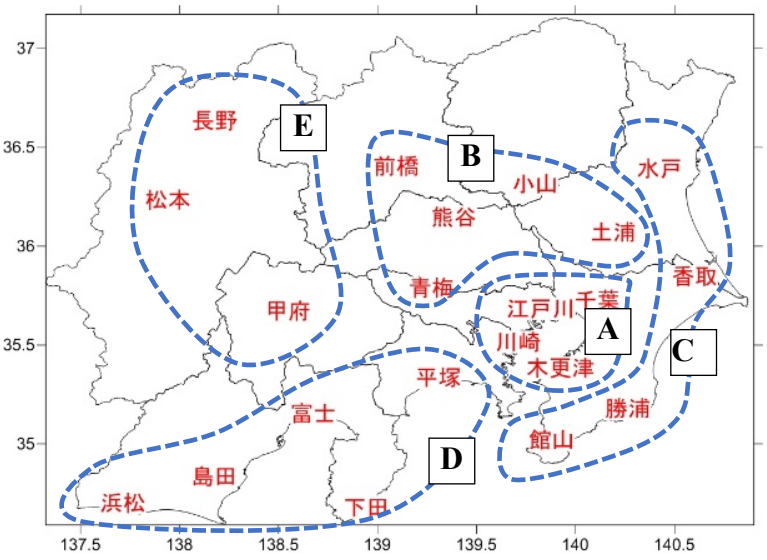


図 4-2-1　区域及び選定地点

表 4-2-1　5 区域と選定地点

区域	名　称（測定局名）
A 東京湾沿岸部	木更津(木更津中央)
	千葉(千城台北小学校)
	江戸川(江戸川区南葛西)
	川崎(国設川崎)
B 関東平野中央及び内陸部	前橋(衛生環境研究所)
	小山(小山市役所)
	土浦(土浦保健所)
	熊谷(熊谷)
	青梅(青梅市東青梅)
C 太平洋沿岸部①	水戸(水戸石川)
	香取(香取羽根川)
	勝浦(勝浦小羽戸)
	館山(館山亀ケ原)
D 太平洋沿岸部②	平塚(旭小学校)
	下田(下田市役所)
	富士(救急医療センター)
	島田(島田市役所)
	浜松(浜松中央測定局)
E 甲信部	長野(環境保全研究所)
	松本(松本)
	甲府(甲府富士見)

4.2.2　高濃度の発生状況（日平均値 35μg/m³ 超を高濃度とする）

事象別に PM2.5 質量濃度（日平均値）の分布状況を示す。

春季高濃度事象（図 4-2-2）について、3 月 31 日はほぼ全域で 15μg/m³ を超え 35μg/m³ 以下であったが、4 月 1 日に関東平野の中央部（埼玉県東部、東京都東部、千葉県北西部）及び茨城県西部、群馬県南東部で高濃度が発生した。4 月 2 日には静岡県の 1 地点を除き 15μg/m³ 以下と濃度が大きく低下した。

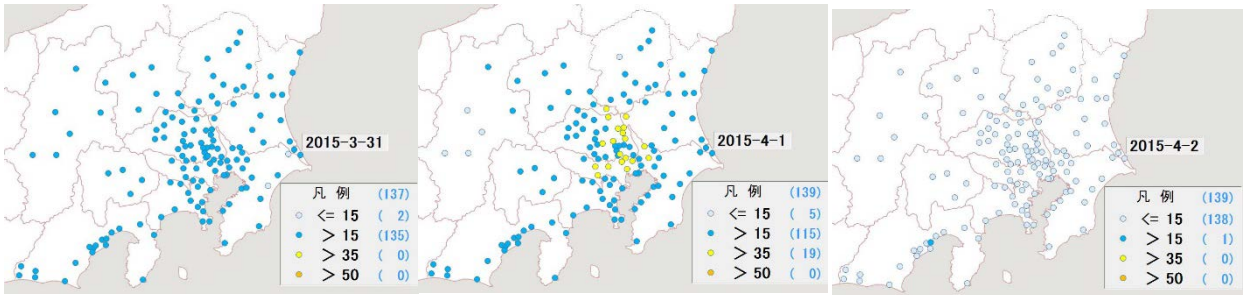


図 4-2-2　PM2.5 質量濃度分布 （単位：μg/m³）

4.2.3　高濃度の発生時刻や濃度変化の把握

高濃度は主に 3 月 30 日から 4 月 1 日にかけて発生した（図 4-2-3）。

30 日は、A 区域（東京湾沿岸部）が午前中に濃度が上昇し午後に低下するパターンであった。B 区域（関東平野中央及び内陸部）は熊谷で濃度が上昇していたが他地点で上昇はみられず、C 区域（太平洋沿岸部①）は水戸が午後に濃度が急上昇していたが、他地点は上昇していなかった。D 区域（太平洋沿岸部②）と E 区域（甲信部）では午後と夜間に濃度が上昇していたが、甲府は逆に夜間に濃度が低下していた。

31 日は A 区域の江戸川と川崎、B 区域の土浦、C 区域の水戸、E 区域の各地点で午前中に濃度が上昇した。D 区域では島田の濃度が高く 18 時に 46μg/m³ であった。

4 月 1 日は全区域で高濃度となったが、区域によって濃度の上昇する時間帯が異なっていた。A 区域は午前中と夜間に濃度が上昇し、B 区域は夜間に上昇し、C 区域では午後に上昇した。D 区域では深夜に上昇し、下田では 72μg/m³ と急上昇した。E 区域では長野と甲府で午後に濃度が上昇したが、松本はその時間帯は低下していた。全区域ともに 1 日の夜間から深夜にかけて急激に濃度が低下するパターンであった。

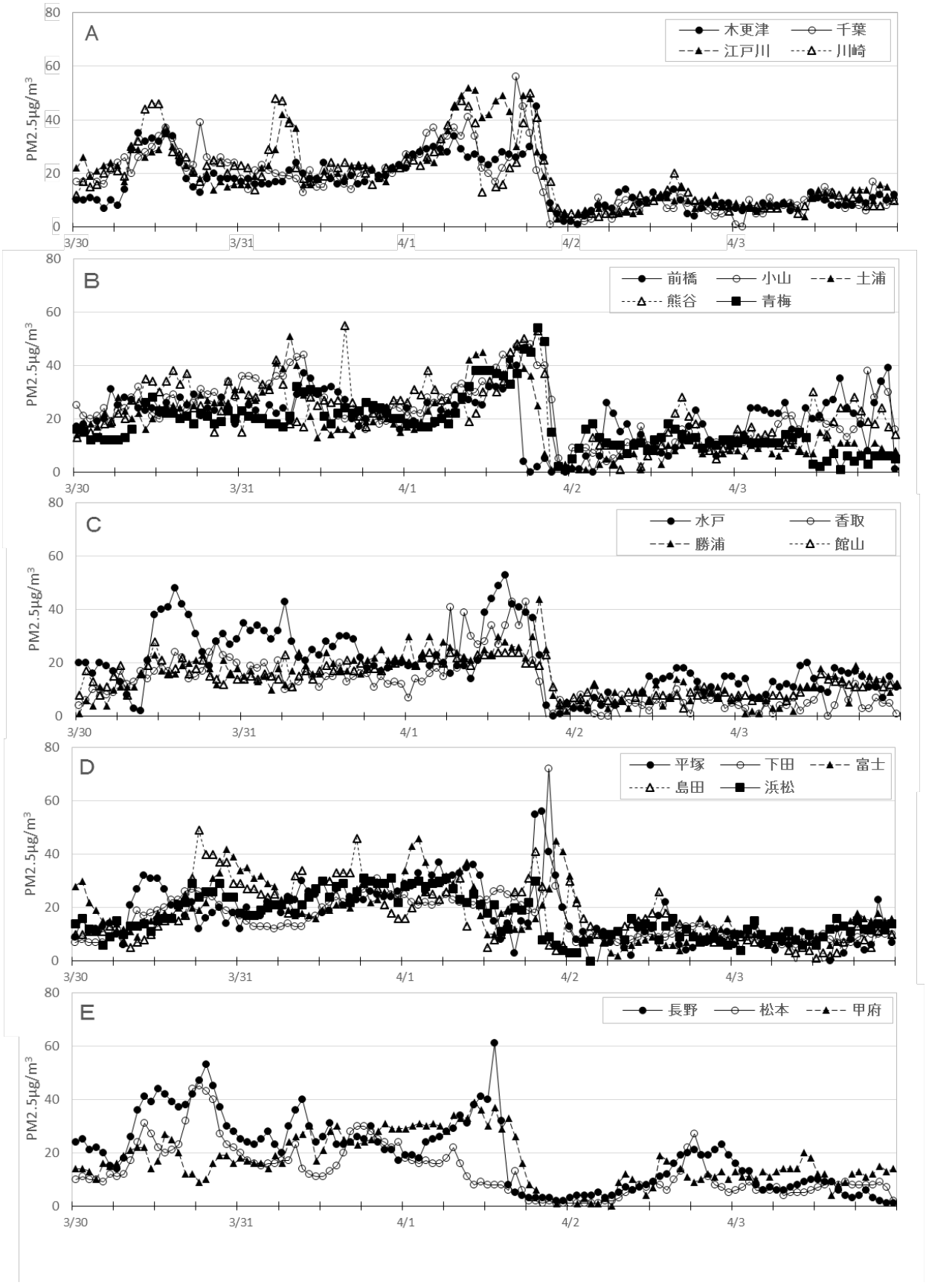


図 4-2-3　PM2.5 質量濃度の推移

4.2.4　気象を含めた詳細解析

（１）気象概要

3 月 31 日は本州では高気圧に広く覆われ、晴れて最高気温が高くなった。4 月 1 日は本州を寒冷前線が南下し、ほぼ全国的に雨。最高気温は概ね前日より低下した。2 日は移動性高気圧に広く覆われ、晴れて日中は気温が上昇した。天気図を図 4-2-4-1 に示す。

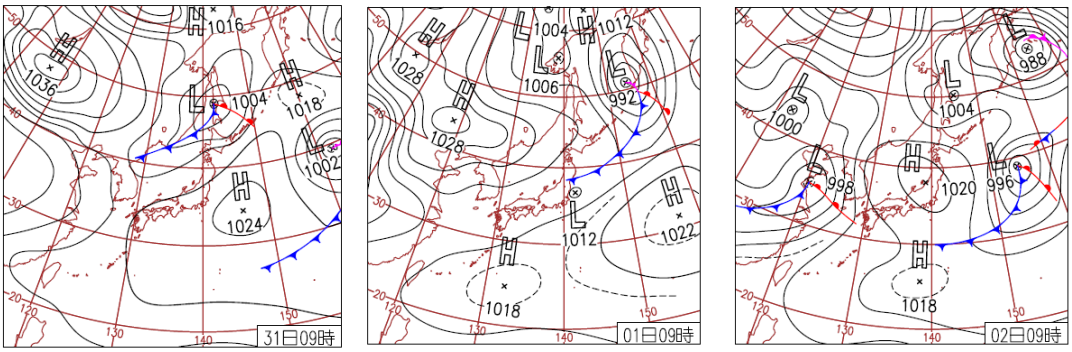


図 4-2-4-1　天気図（気象庁 http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/）

（２）PM2.5 や関連物質の挙動

図 4-2-2 において、多くの地点で高濃度がみられた 4 月 1 日を中心に検討した。

31 日 24 時は東京湾からやや強い南西の風が吹いており、掛川市大東支所で PM2.5 が 40μg/m^3 であったが他は 35μg/m^3 未満であった。また、埼玉県の一部、立川市泉町及び富士で NOx 濃度が 40ppb を超過していた（図 4-2-4-2①左）。

1 日の 6 時は関東平野で弱い北系の風となり、主に関東平野南部で PM2.5、NOx 及び NMHC 濃度が上昇した（図 4-2-4-2①右）。なお、相対湿度を観測している 27%の地点が 90%以上の高湿度であった。

12 時は駿河湾、東京湾からやや強い南西の風が吹き込んでいたが、関東平野北部では北東の弱い風が吹き、関東平野中央部に風の収束線がみられ、PM2.5 の高濃度域が概ね関東平野の中央部に出現した。また、NOx、NMHC の高濃度域も概ね東京湾の北部から内陸部に集中し、特に、江戸川と浦安猫実では NOx 濃度が 100ppb を超過していた。なお、SO_2 が 8ppb を超過する地点が長野県の諏訪、佐久と東京湾沿岸部の市原岩崎西、太平洋沿岸部の神栖消防にみられた（図 4-2-4-2②左）。

15 時は駿河湾、東京湾からの南西の風と鹿島灘からの北東の風が吹いており、12 時と同様に風の収束線付近である関東平野中央部から北東部で PM2.5 が高濃度となり、NOx、NMHC は東京湾北部沿岸部で高濃度となっていた。Ox は関東平野北部及び山梨県で 60ppb を超過する地点がみられた。また、SO_2 が 8ppb を超過する地点が長野県の佐久と沿岸部の市原、香取、神栖消防にみられた（図 4-2-4-2②右）。

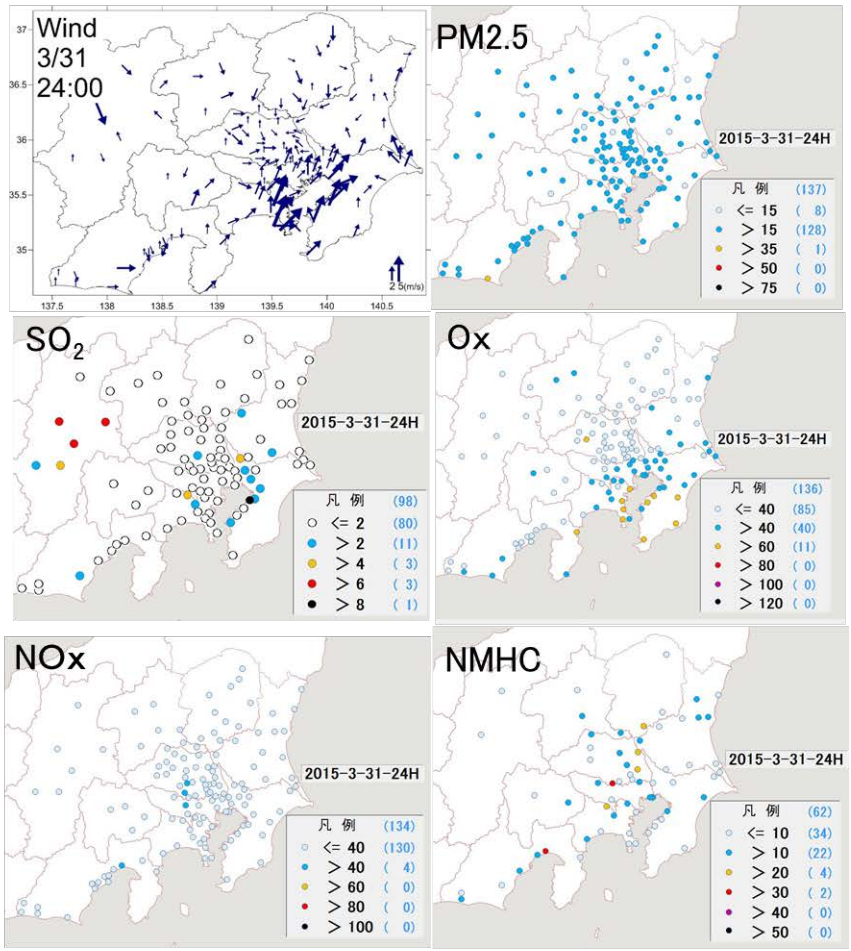
18 時は駿河湾からの南西の風と鹿島灘からの北東の風であり、12 時、15 時と同様に PM2.5 は関東平野中央部に高濃度域があり、神奈川県北部のみ NOx が 40ppb を超過し、NMHC が 0.3ppmC を超過していた。Ox は関東平野中央部で 60ppb を超過する地点がみられた。SO_2 は低下傾向にあり 8ppb を超過する地点はなかった（図 4-2-4-2③左）。

21 時は鹿島灘からの北東の風が卓越し、50μg/m^3 を超過する PM2.5 の高濃度域は関東

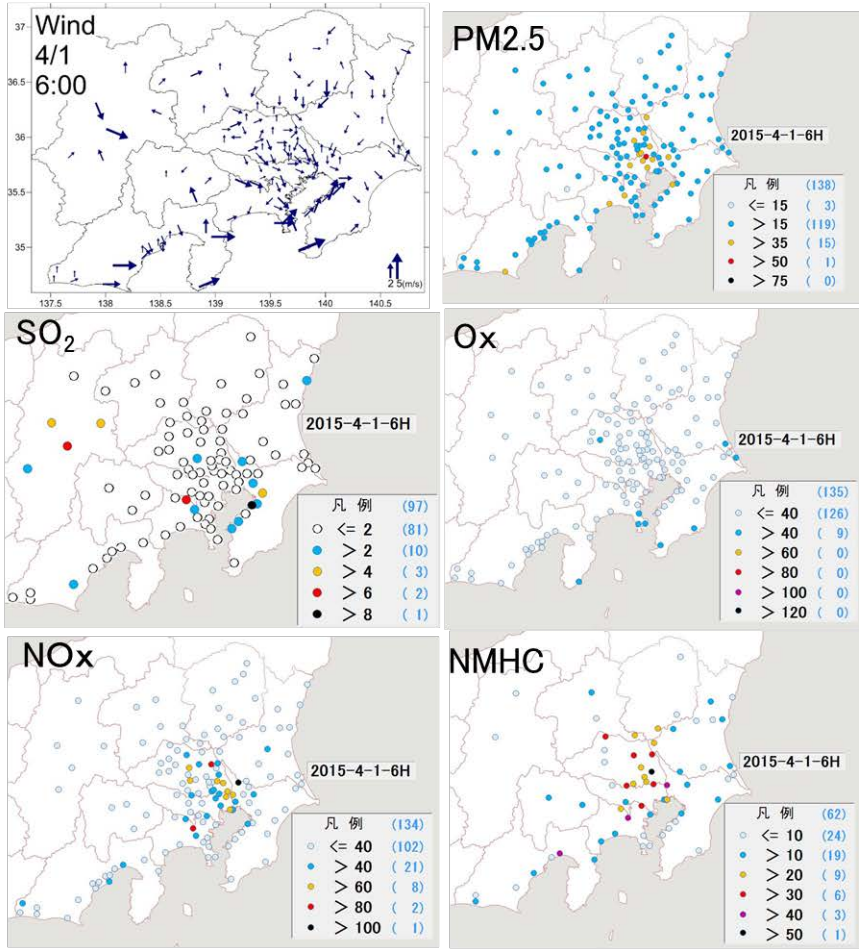
平野を南下しており、降雨の影響もあってNOxは全地点が40ppb以下となり、NMHCも低下して大月を除き0.2ppmC以下となった。Oxについても濃度が低下し、60ppbを超過したのは主に、神奈川県東部及び千葉県の内房地域であった（図4-2-4-2③右）。

さらに、図4-2-4-3に示す東京タワーの高度別温度[1)]をみると、1日の14時頃から高度103m以下で逆転層が形成されていた。この時間帯の東京湾北部沿岸部及びその周辺部でNOx及びNMHC濃度が高くなっており、また、Ox濃度が60ppbを超過する地点が関東平野中央部から北部地域にみられた。

このとき、駿河湾、東京湾からの南西風と鹿島灘からの北東風により関東平野の中央部に収束域がみられており、地域内で発生したPM2.5やその原因物質が関東平野中央部を中心に蓄積し、さらに逆転層の形成も確認されたことから、PM2.5等がこの地域に滞留したと考えられた。



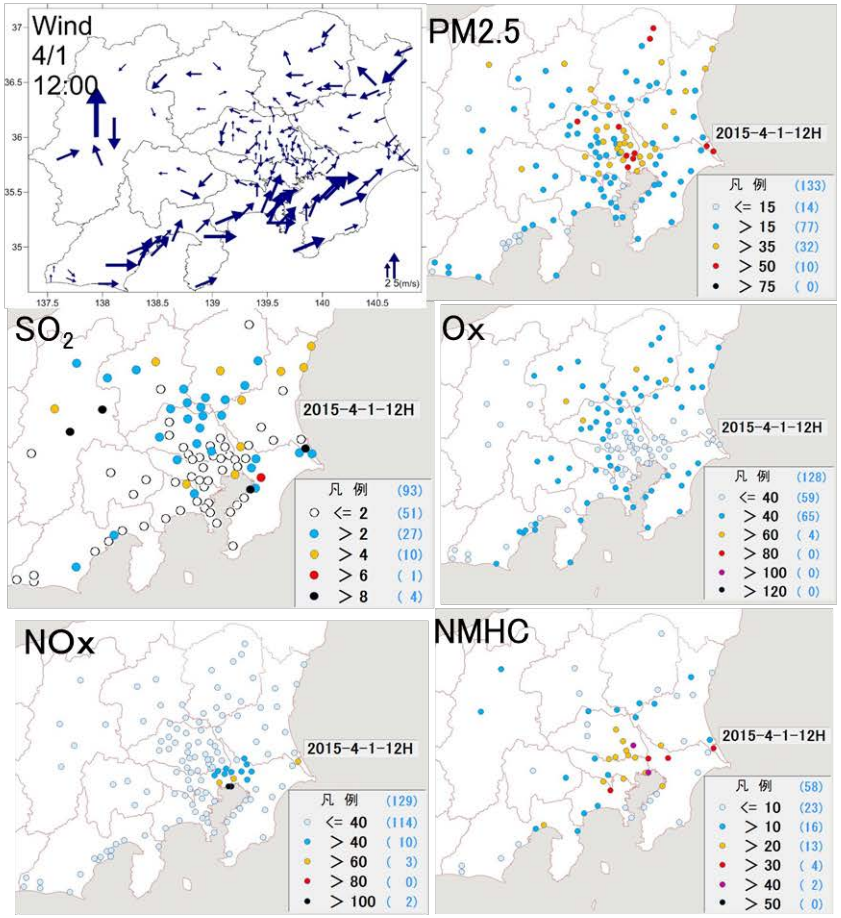
【3月31日　24:00】



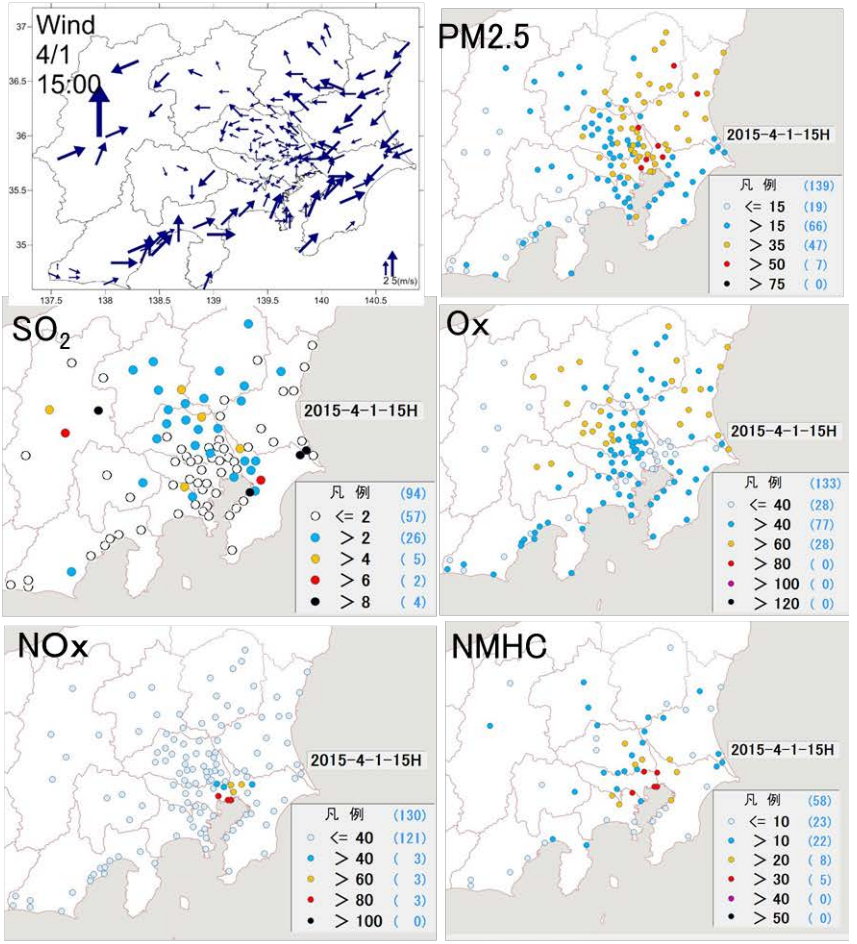
【4月1日　6:00】

図4-2-4-2①　PM2.5質量濃度等の分布状況①

（単位　PM2.5：$\mu g/m^3$、NMHC：0.01ppmC、その他：ppb）



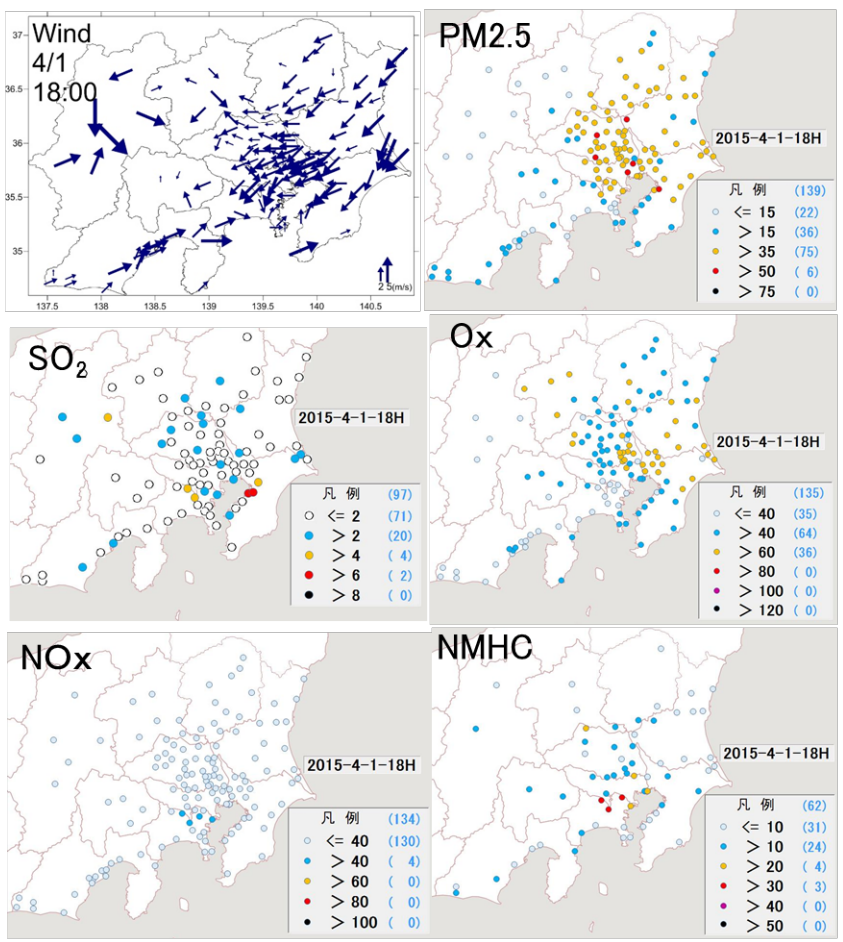
【4月1日 12:00】



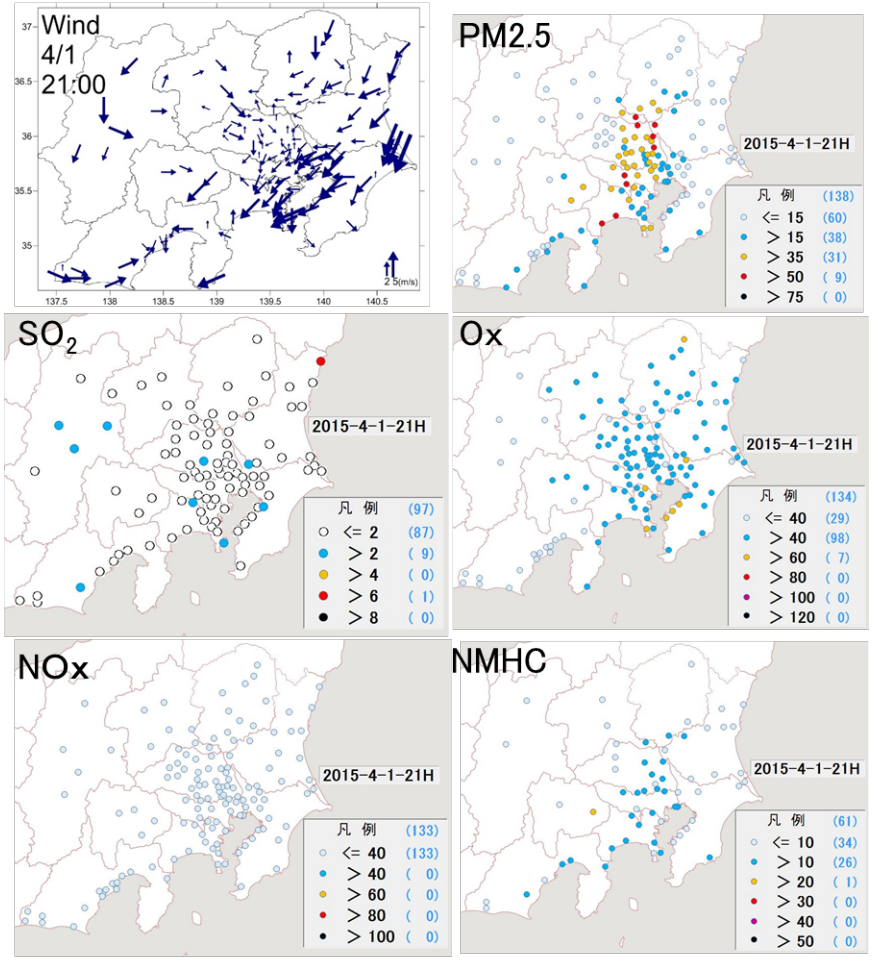
【4月1日 15:00】

図4-2-4-2② PM2.5質量濃度等の分布状況②

（単位 PM2.5：$\mu g/m^3$、NMHC：0.01ppmC、その他：ppb）



【4月1日 18:00】



【4月1日 21:00】

図4-2-4-2③ PM2.5質量濃度等の分布状況③

（単位 PM2.5：μg/m^3、NMHC：0.01ppmC、その他：ppb）

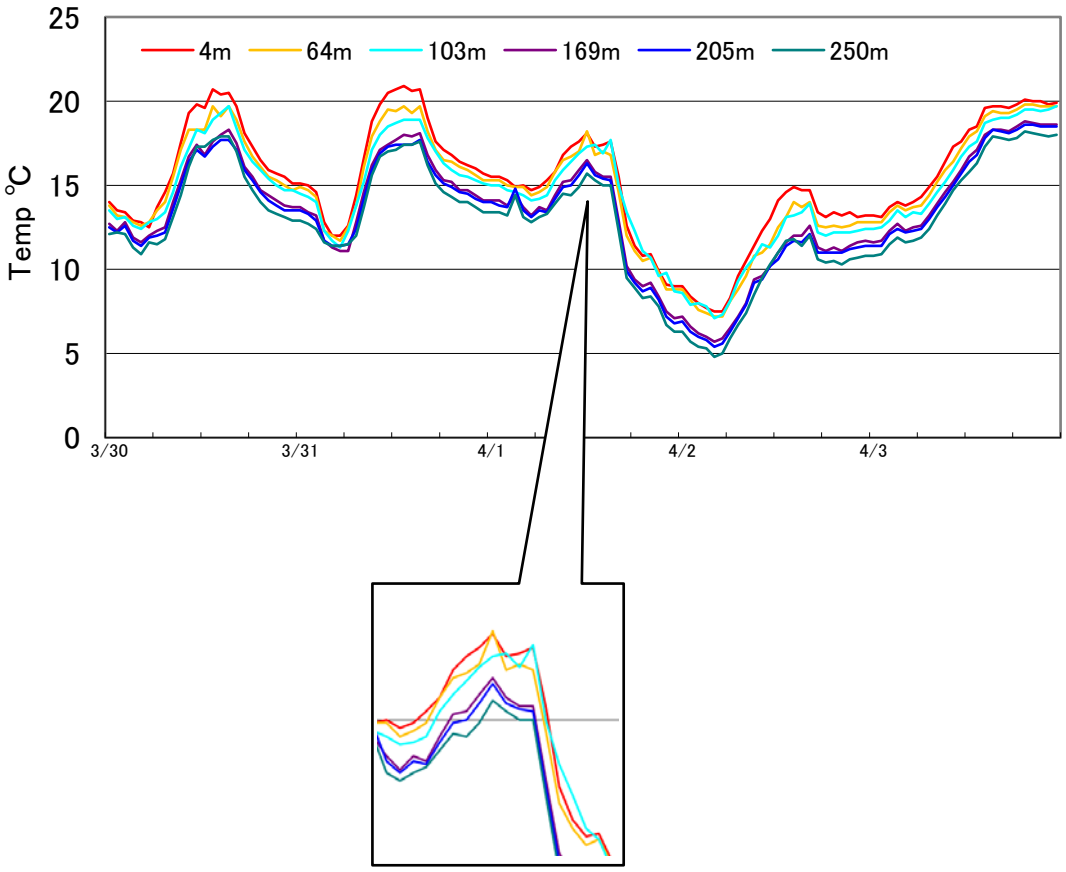


図 4-2-4-3　東京タワーの高度別温度

参考文献

1）　東京都環境局　大気汚染測定結果（月報データ）
https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/result_measurement.html