

4.4 PM2.5 高濃度事象の詳細解析(冬季)

4.4.1 高濃度の発生状況 (日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 超を高濃度日とする)

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 12 月に発生した事象とした。また解析は 4.2.1 解析方法に記載した方法で行った。

冬季に複数の都県で高濃度日が発生したのは 12 月 22 日と 23 日であった(表 4-1-2)。

12 月 22 日は茨城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県及び山梨県の一部の地域で高濃度が発生し、翌 23 日も神奈川県を除き前日と同じ都県で高濃度が発生した。

両日とも関東甲信静にまたがるような広域的な高濃度とはならず、発生地域は限定的であった(図 4-4-1)。

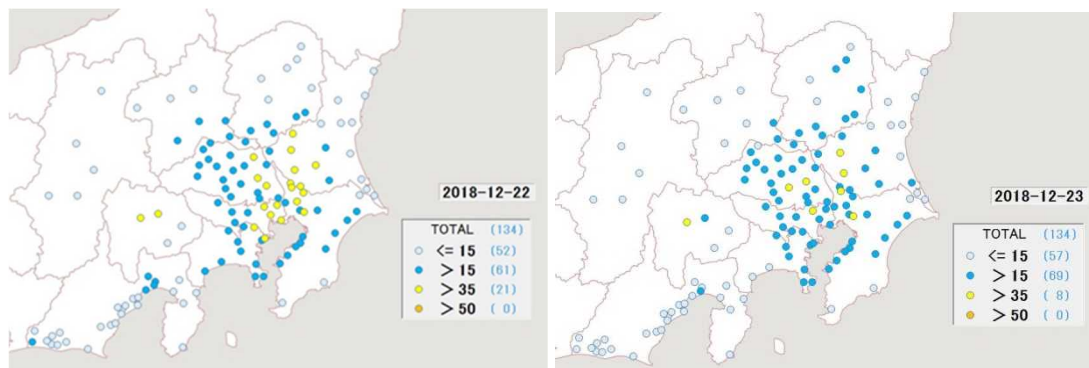


図 4-4-1 PM2.5 質量濃度分布 (単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

4.4.2 高濃度の発生時刻や濃度変化の把握

PM2.5 質量濃度の上昇は 12 月 22 日、23 日とも主に A、B 区域でみられた(図 4-4-2)。また、この期間は概ね昼ごろから夜間にかけて濃度上昇がみられた。

A 区域は全地点とも同様な濃度推移を示したが、このうち東京湾の東側にある木更津と千葉はやや低い傾向にあった。

B 区域も 22 日、23 日とも昼ごろから夜間にかけて濃度上昇がみられたが、22 日は小山、土浦で濃度が上昇し、23 日は小山、土浦に加えて青梅でも濃度が高くなった。

C 区域は A、B 区域ほどの濃度上昇はみられなかったが、22 日は昼ごろに全ての地点でやや濃度が高くなった。

D 区域は 22 日に平塚、富士でやや濃度が高くなったものの、この区域では 23 日の濃度上昇はみられなかった。

E 区域は甲府を除き、濃度上昇はみられなかった。甲府は 22 日の 12 時頃にかけて濃度が上昇し、一旦 14 時頃に減少したものの、その後は 23 日の 12 時頃まで濃度が上昇した。この濃度上昇により、甲府の 23 日の日平均濃度は全解析地点(136 地点)のうち、最高となった。

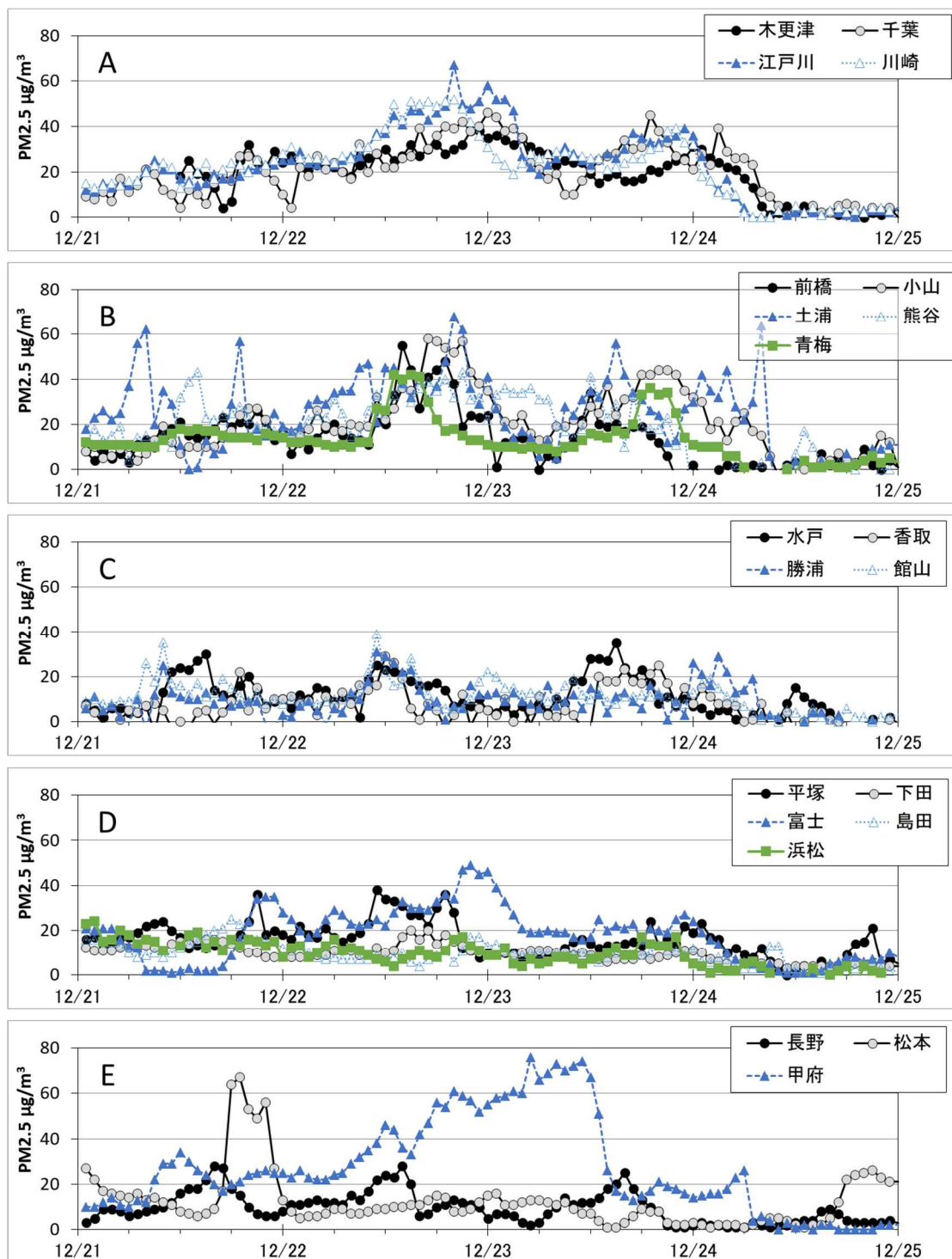


図 4-4-2 PM2.5 質量濃度の推移

4.4.3 気象を含めた詳細解析

(1) 気象概要

天気図を図 4-4-3 に示す。解析期間中、日本付近は低気圧の影響を受けていた。

高濃度が発生した 12 月 22 日は低気圧の影響を受け、西日本から東日本にかけて雨や曇りの地域が多かった。翌 23 日は初め本州付近に気圧の谷がみられ、その後、夜には関東の東で低気圧が発生し、その後東北東に進んだ。

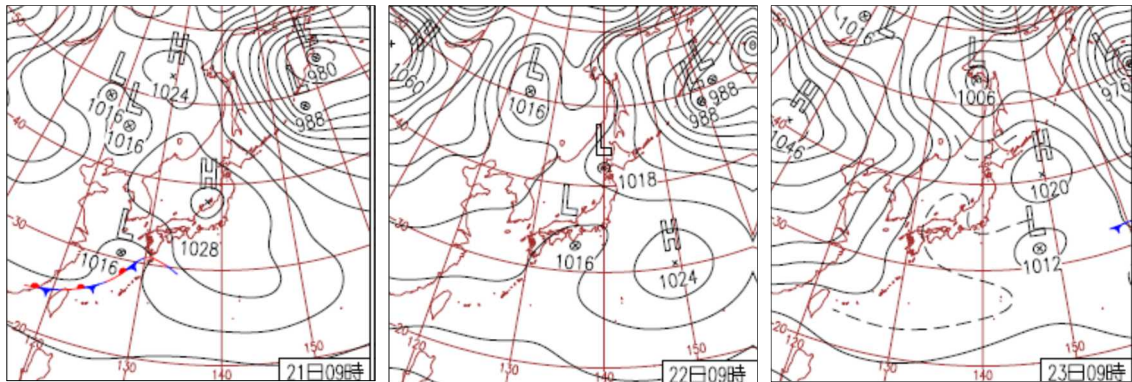


図 4-4-3 天気図（気象庁 <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/>）

(2) PM_{2.5} や関連物質の挙動

PM_{2.5} 質量濃度は 12 月 22 日の 12 時頃から高くなったことから(図 4-4-2)、この時刻の状況を検討した。PM_{2.5} は埼玉県付近を中心に濃度が高く、NMHC 濃度も概ね同様の地点で高かった(図 4-4-4(A))。NO_x 濃度もこの地点でやや高かった(40 ppb 超)が、O_x 濃度は多くの地点で 40 ppb 以下であり、SO₂ 濃度も 5 ppb 以下と低かった。この時、関東平野内は概ね北寄りの風が吹いていたが、埼玉県、山梨県には風の弱い地点がみられた。次いで 21 時の状況を見ると、PM_{2.5} は 12 時と同じ地点で濃度が高く、この時 NO_x は 60 ppb、NMHC は 0.5 ppmC を超える濃度となった(図 4-4-4(B))。また、相対湿度(RH)が 80 %を超える地点も多くみられた。風向きは 12 時と同様に、関東平野内は北寄りの風が吹いており、PM_{2.5} や原因物質である NO_x などの汚染物質の濃度が風下側に位置する地点で高くなったと考えられた。

翌 23 日も、前日と同様に関東平野内を北寄りの風が吹いた。9 時の時点で PM_{2.5} は 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下の地点が多かったが(図 4-4-5(A))、12 時頃から濃度が上昇し、その後、21 時の状況を見ると埼玉県、東京都を中心とした地点で 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えていた。NMHC 濃度も概ね同じ地点で高くなったが、NO_x 濃度は 40 ppb 以下の地点が多かった(図 4-4-5(B))。24 日も関東平野内は北風が吹いていたが、前日より風速が大きく、汚染物質が蓄積されず、PM_{2.5} をはじめ NO_x、NMHC などの原因物質濃度も低かった(図 4-4-6)。

また、後方流跡線解析を行ったところ、関東平野には 22、23 日ともに西から気塊が移動していたが(図 4-4-7)、高濃度が狭い範囲で発生しており越境汚染の影響については明確ではなかった。本事例は O_x や SO₂ の濃度が低く地点差がほとんどみられなかったのに対し、NO_x や NMHC 濃度が高い地点がみられ、夜間は相対湿度が 80 %を超える地点もあったことから、硝酸イオンや OC を主成分として地域汚染の影響を受けて PM_{2.5} 濃度が高くなった可能性が考えられる。

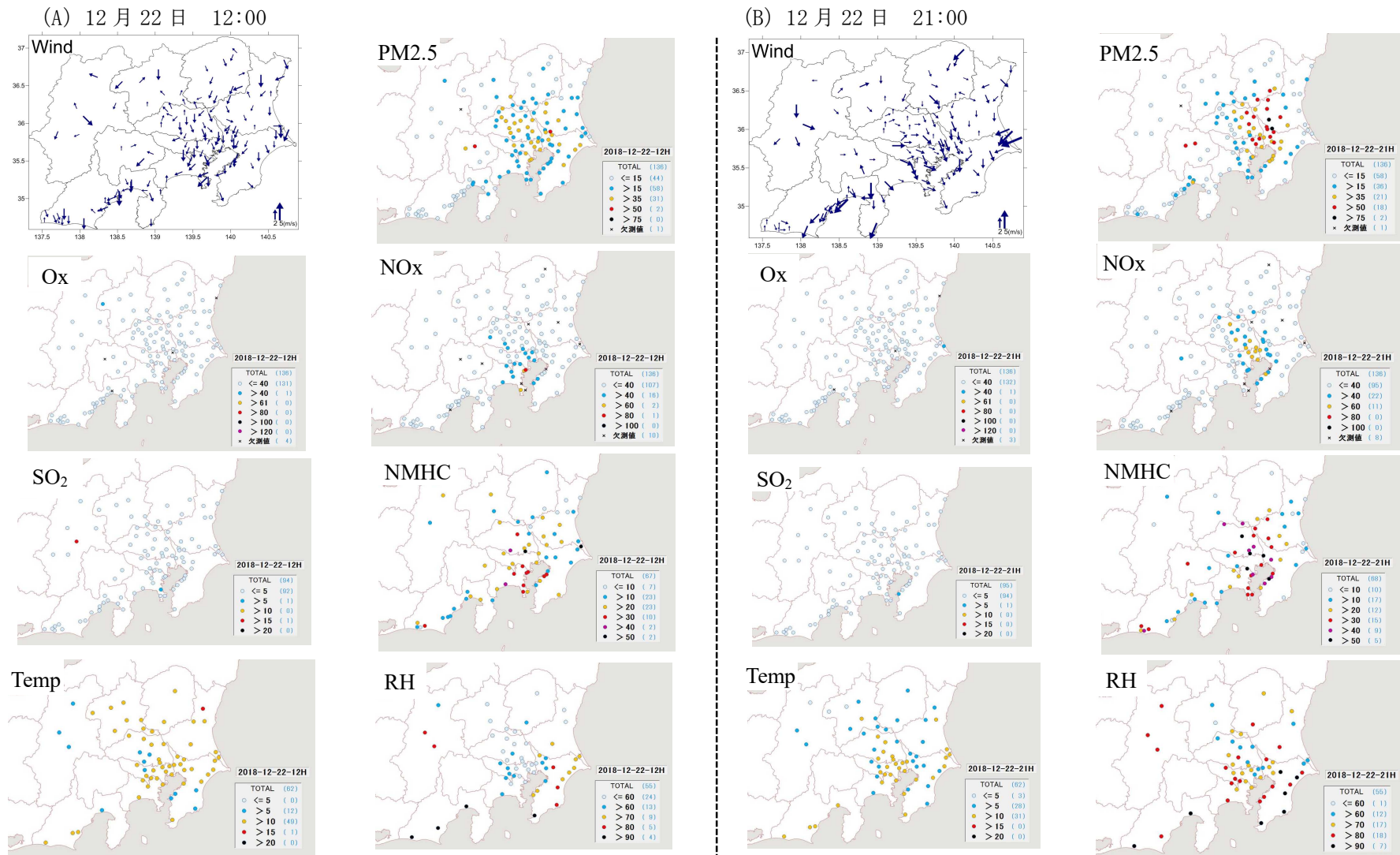


図 4-4-4 PM2.5 質量濃度等の分布状況(12月22日) (単位 PM2.5: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NMHC: 0.01ppmC, TEMP: $^{\circ}\text{C}$, RH: %, その他: ppb)

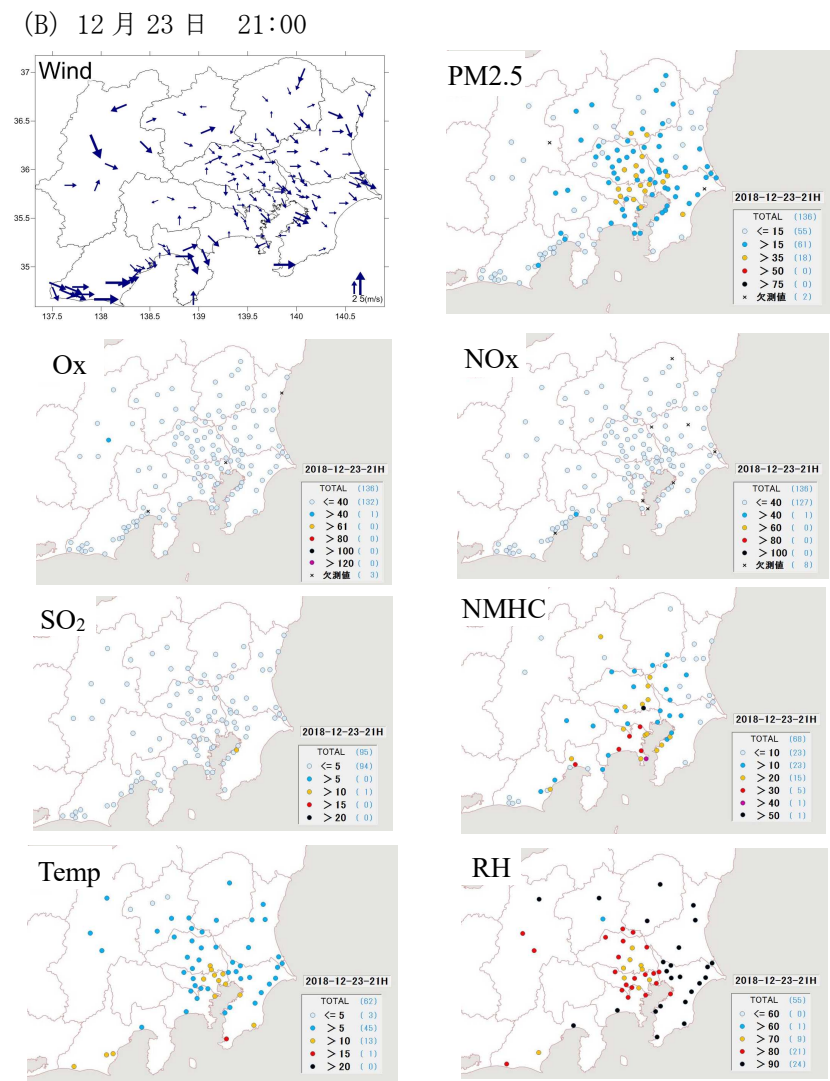
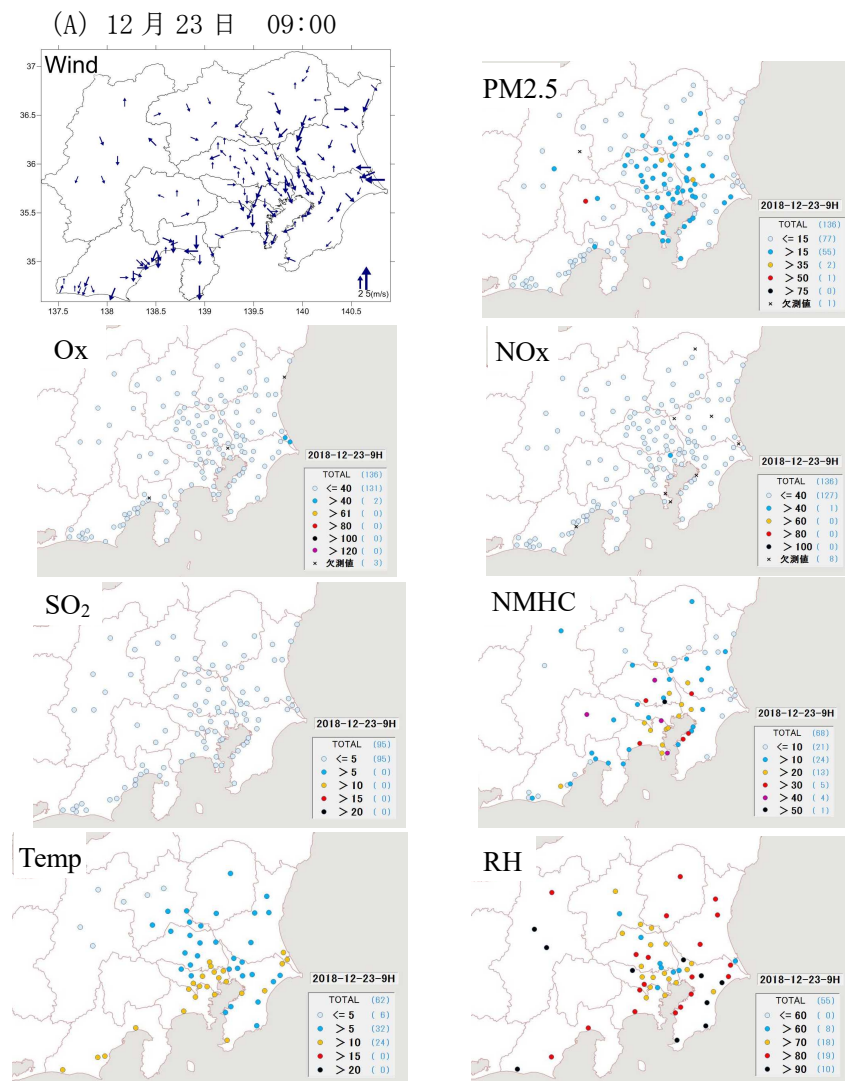


図 4-4-5 PM2.5 質量濃度等の分布状況(12月23日) (単位 PM2.5: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NMHC: 0.01ppmC, TEMP: $^{\circ}\text{C}$, RH: %, その他: ppb)

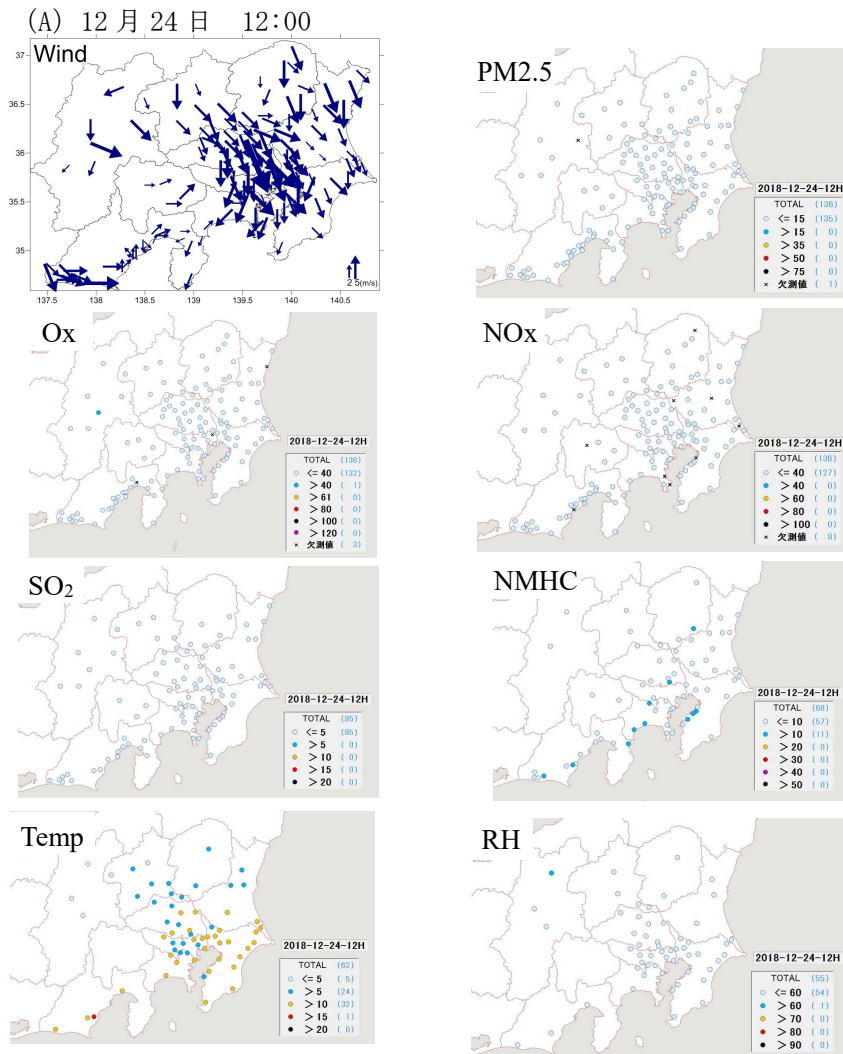


図 4-4-6 PM2.5 質量濃度等の分布状況(12月24日)
(単位 PM2.5: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NMHC: 0.01ppmC, TEMP: °C, RH: %, その他: ppb)

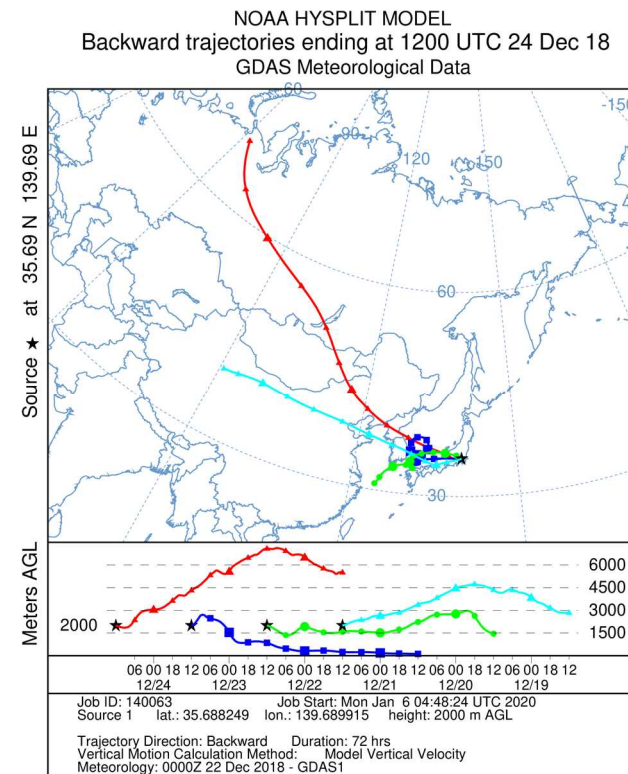


図 4-4-7 東京上空の後方流跡線解析
(東京都庁上空 2,000m 12月21~24日 到達時刻午後9時)