

茨城県におけるPM2.5濃度及びその成分の推移

茨城県霞ヶ浦環境科学センター ○浅見 真紀、前田 良彦

1 PM2.5とは

- 大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下のものを指す。
- 髪の毛の太さの $1/30$ 程度と非常に小さいため、肺の奥深くまで入りやすく、喘息や気管支炎等の呼吸器系や循環器系への影響が懸念されている。



図1 粒径の大きさの比較(出典:米国EPA)

【生成のメカニズム】

- 物の燃焼などによって直接排出されるもの(一次生成粒子)と、大気環境中での化学反応により生成されるもの(二次生成粒子)がある。
- 一次生成粒子は、ボイラー等ばい煙を発生する施設や、鉱物堆積場等の粉じん発生施設、自動車・船舶・航空機、土壤・海洋・火山等から排出される。
- 二次生成粒子は、工場・事業場、自動車・船舶・航空機、家庭等の燃料燃焼によって排出される硫黄酸化物(SOx)や窒素酸化物(NOx)のほかに、燃料燃焼・溶剤蒸発・森林等から排出される揮発性有機化合物(VOC)等のガス状物質が、大気中で紫外線やオゾンに反応し粒子として生成される。

【環境基準】

- 1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下(長期基準)かつ、
1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下※(短期基準)であること
※年間の98パーセンタイル値を日平均値の代表値として選択し、評価を行う。

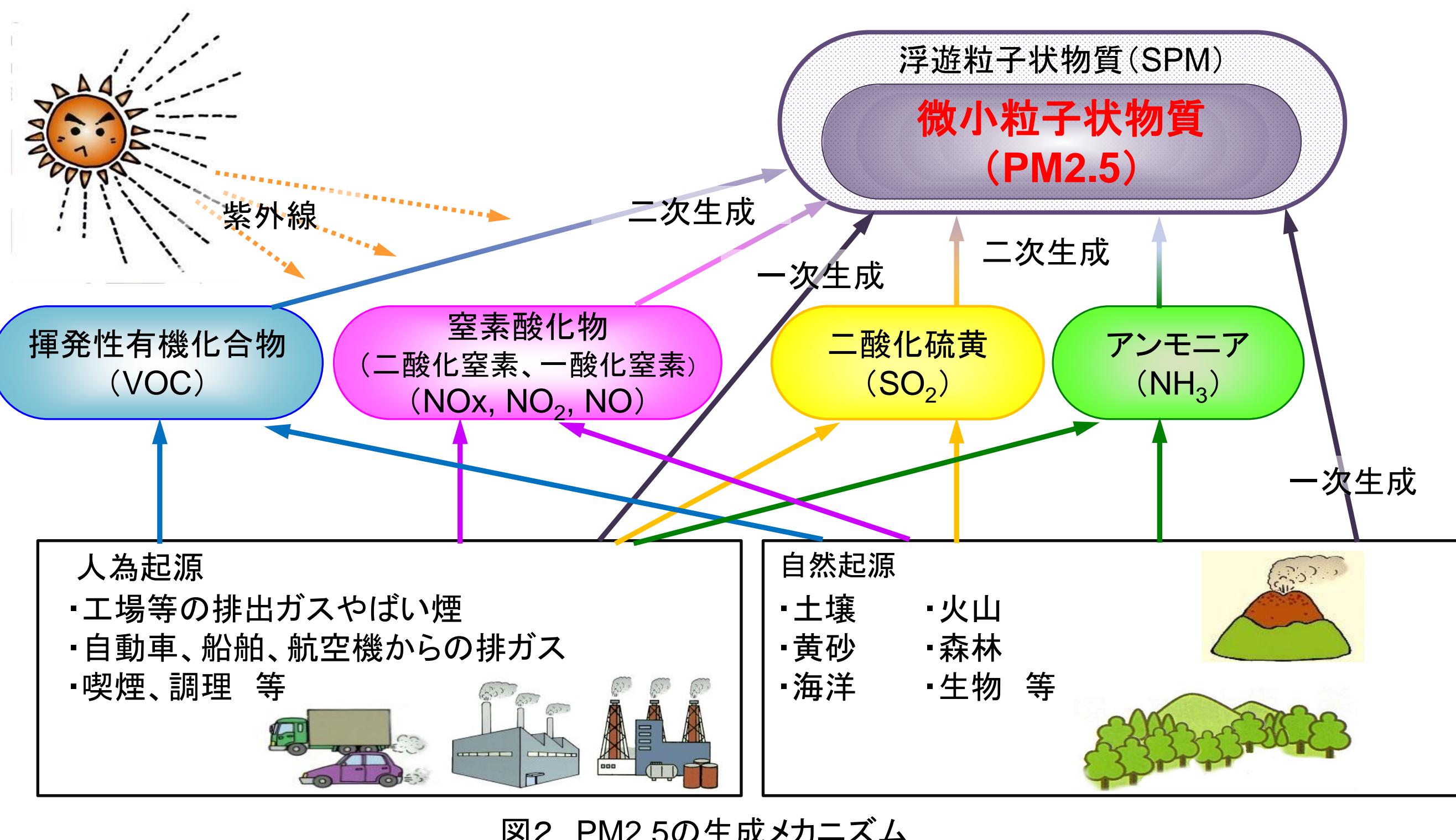


図2 PM2.5の生成メカニズム

2 茨城県におけるPM2.5の監視・調査

(1) PM2.5質量濃度の常時監視

- 大気汚染防止法に基づき、大気中のPM2.5の濃度(質量濃度)について常時監視を実施している。
- 平成24(2012)年度～県内の一般大気測定局の一部で自動測定を開始
- 平成28(2016)年度～図3に示す18地点で自動測定を実施

(2) 季節毎のPM2.5成分分析

- 環境省ガイドラインに従い、平成25(2013)年度から成分の調査を実施
- 県内18地点(土浦保健所局)において、春・夏・秋・冬の季節毎に24時間の試料採取を連続して14日間行い、成分分析を実施

【測定・解析項目】

- 質量濃度
- イオン成分(Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+})
- 無機元素成分(Al, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th, Pb)
- 炭素成分(OC:有機炭素、EC:元素状炭素)

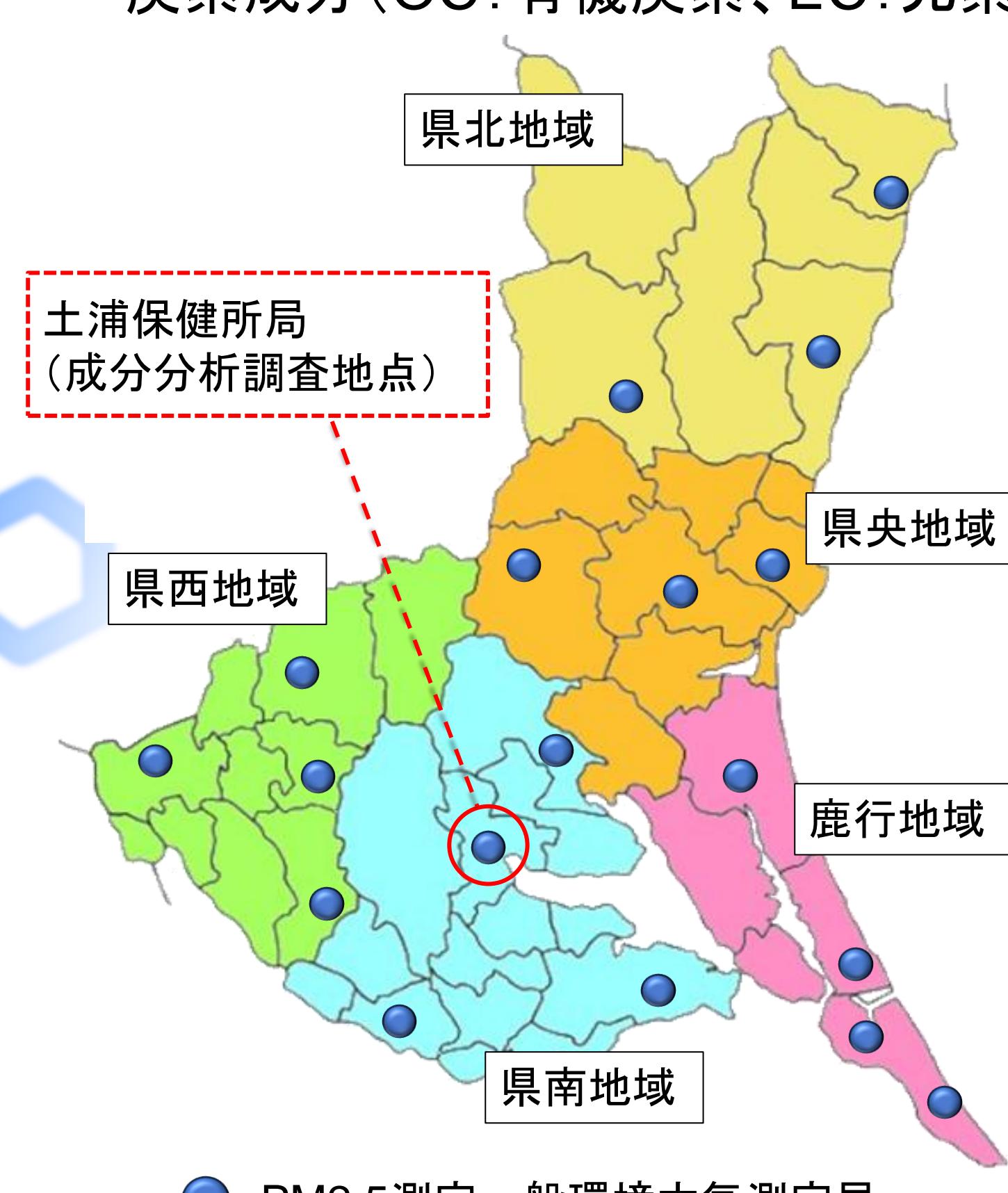


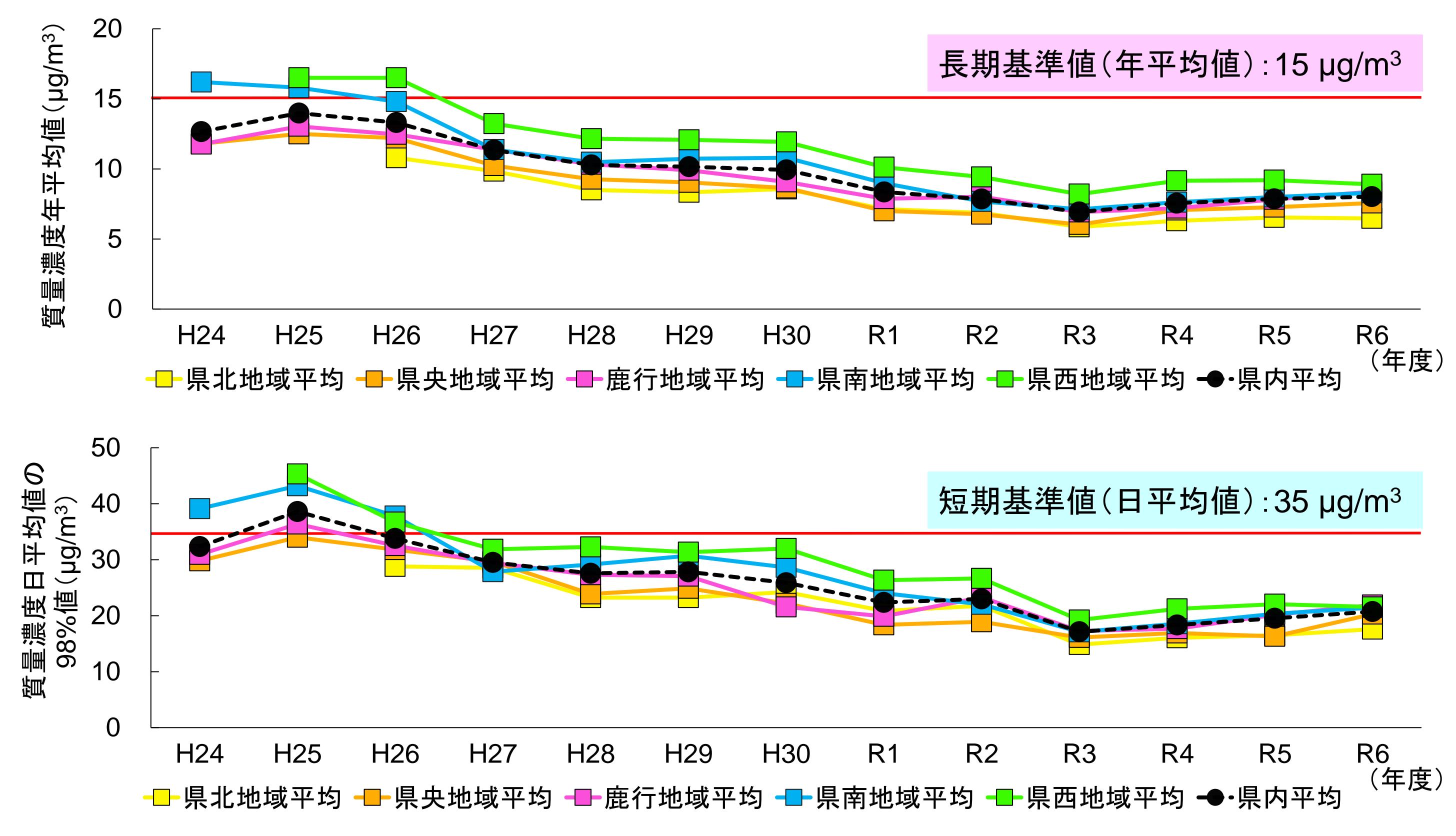
図3 測定地点



図4 PM2.5自動測定装置(上)
PM2.5試料採取装置(下)

3 茨城県におけるPM2.5の状況

(1) PM2.5質量濃度の常時監視



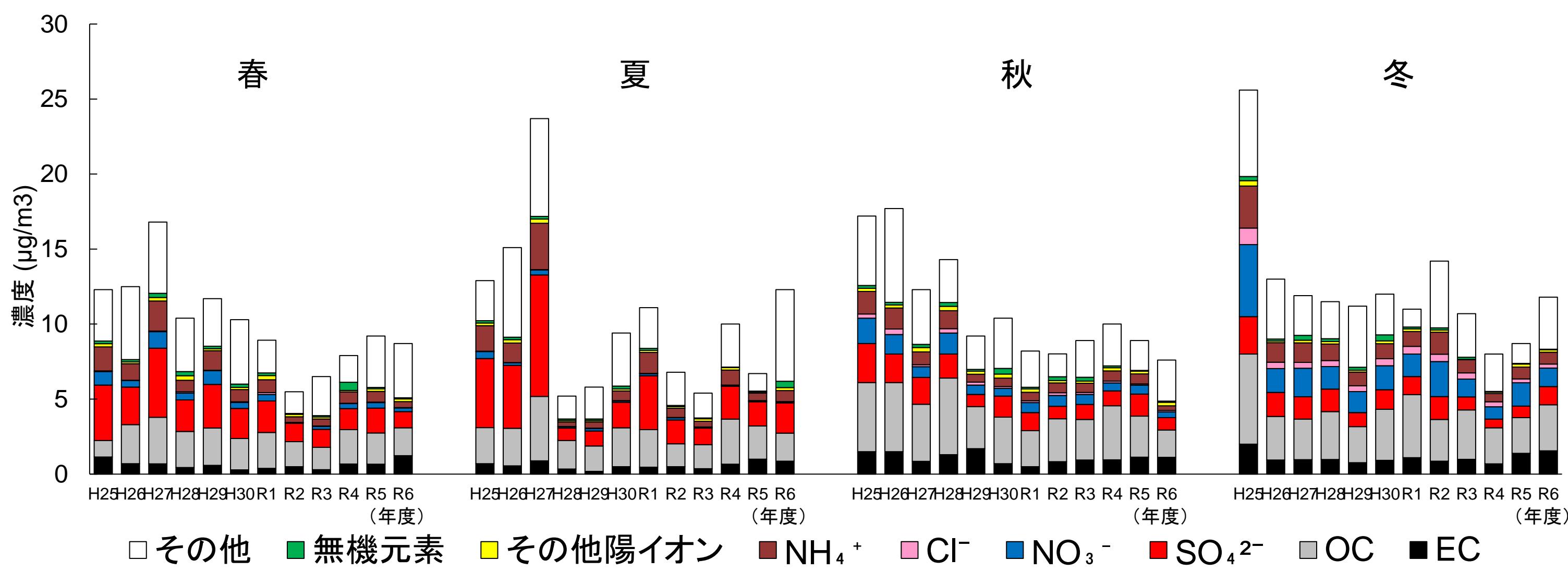
【長期基準】

- 平成26(2014)年度までは県南地域や県西地域で長期基準値を超過したが、それ以降は全ての地域で長期基準を達成
- 近年は横ばい傾向で推移

【短期基準】

- 平成26(2014)年度までは鹿行地域、県南地域、県西地域で短期基準値を超過
- それ以降は平成29(2017)年度及び平成30(2018)年度における県西地域の一部の測定局を除き、短期基準を達成

(2) 季節毎のPM2.5成分分析



【イオン成分】

- 陰イオン 春季及び夏季では硫酸イオン(SO_4^{2-})の濃度が高くなり、秋季及び冬季では硝酸イオン(NO_3^-)の濃度が高くなる傾向がみられた。
⇒ 春夏の SO_4^{2-} : 日射量の増加する時季は光化学反応が進み、粒子状の硫酸塩が二次生成されることが影響していると考えられる。
秋冬の NO_3^- : 気温の高い時季に気体の硝酸として存在していたものが、気温が低下する時季は硝酸塩として粒子化することが影響していると考えられる。
• SO_4^{2-} 、 NO_3^- いずれのイオンも長期的に減少傾向がみられた。
- 陽イオン 季節を問わずアンモニウムイオン(NH_4^+)の濃度が高く、長期的に減少傾向がみられた。
⇒ NH_4^+ は SO_4^{2-} や NO_3^- と塩を形成しているため、これらの陰イオンの変動傾向と運動していると考えられる。

【炭素成分】

- 有機炭素(OC)の発生源は様々で、元素状炭素(EC)の主な発生源は自動車排気や石油・バイオマス燃焼とされている。
- OC、ECともに秋季及び冬季に濃度が高くなる傾向がみられた。
⇒ 秋季や冬季は燃料燃焼等が影響し、粒子がより発生している可能性が考えられる。
- 経年的な増減傾向は特にみられなかった。

4 今後の取り組み

- 引き続き調査を行いデータを蓄積することで、PM2.5の実態の把握に努める。
- 無機元素等の成分組成を詳細に解析することで、本県におけるPM2.5の発生要因について検討を行っていく。
- 広域的なPM2.5対策の検討のため、引き続き近隣の都県等、他の自治体と連携して、成分の濃度分布及び発生要因の解析や情報交換を行っていく。



茨城県霞ヶ浦環境科学センター
Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center