

群馬県における無機ガス調査 2017

田子博 梅田真希 齊藤由倫 熊谷貴美代

Inorganic Gases Monitoring in Gunma, FY 2017

Hiroshi TAGO, Maki UMEDA, Yoshinori SAITOH, Kimiyo KUMAGAI

1. はじめに

無機ガス類は PM_{2.5} の主要成分を構成するイオン成分の前駆物質と考えられるため、当研究所では PM_{2.5} 成分分析の常時監視に合わせて、これらのガス類のモニタリングを行っている。ここでは 2017 年度の測定結果を中心に報告する。

2. 調査方法

無機ガスの採取は PM_{2.5} の成分分析常時監視と同一地点、期間（表 1）であり、2017 年度は前橋および桐生一般局で行った。前橋一般局（以下、前橋）は前橋市郊外の群馬県衛生環境研究所敷地内で、周囲には田畑が広がっている。桐生一般局（以下、桐生）は桐生市立東小学校の校庭で、桐生市街地に位置する。西側約 500 m には桐生駅、南西約 1 km には市役所があり、市街地は測定地点から南～西方向に広がっている。一方、東～北は丘陵、山地となっており、住宅が多い。交通量の多い国道 50 号線バイパスは南に約 3 km 程度離れており、その直接的な影響はないと考えられる。

調査は既報（田子ら、2016）と同様の方法（FP 法）で行った。測定項目は、二酸化硫黄、硝酸、アンモニア、塩化水素のガス状物質と粒子状物質（全粒径、TSP）である。ここでは二酸化硫黄、硝酸ガス、アンモニアガス（以降、これらをまとめて無機ガスと呼ぶ）を中心に論ずる。濾紙交換の間隔は、2～4 日間とした。桐生については 10 ライングローバルサンプラー GS-10（東京ダイレック）を用い、全自動にてサンプリングした。濾紙交換日時は前橋と桐生で同じである。その他、詳細については既報（田子ら、2016）に記述したと

おりである。

表 1 サンプリング期間とサンプル数

季節	期間	サンプル数
春	2017/5/10-24	6
夏	2017/7/20-8/3	4
秋	2017/10/19-11/2	4
冬	2018/1/18-2/1	4

3. 結果

3.1. 地点・季節別濃度

前橋、桐生における無機ガスおよび対応する粒子濃度を季節別の平均値として図 1 に示した。これらの平均濃度は大気吸引量を加味した加重平均として求めた。

ガス濃度で両地点間に顕著な差が見られたのはアンモニア（図 1 下段）であった。前橋はこれ以前の調査（田子ら、2016、2017）においても高濃度のアンモニアガスが観測されており、いずれも暖候期に高く、寒候期に低いという季節変動がある。2017 年度も同様の結果であり、これまでの考察同様、前橋は農業由来によるアンモニアガス濃度が高いと考えられた。桐生のアンモニアガス（年平均値：183.3 nmol/m³）は前橋（年平均値：391.0 nmol/m³）と比較すれば半分程度であるが、2015 年度の全国の中央値が 81.6 nmol/m³（全国環境研協議会、2017）であることを考えると、その 2 倍以上であり、決して低いわけではなかった。また、暖候期と寒候期の差が前橋に比べて小さく、これは農業の影響が前橋ほど大きくないのであろう。

硝酸ガス濃度は両地点で顕著な差は見られず、硝酸塩粒子を合わせた濃度でも夏季を除いては大きな差がなかった（図 1 中央）。前橋では夏季であっても高濃度の NO₃ が観測さ

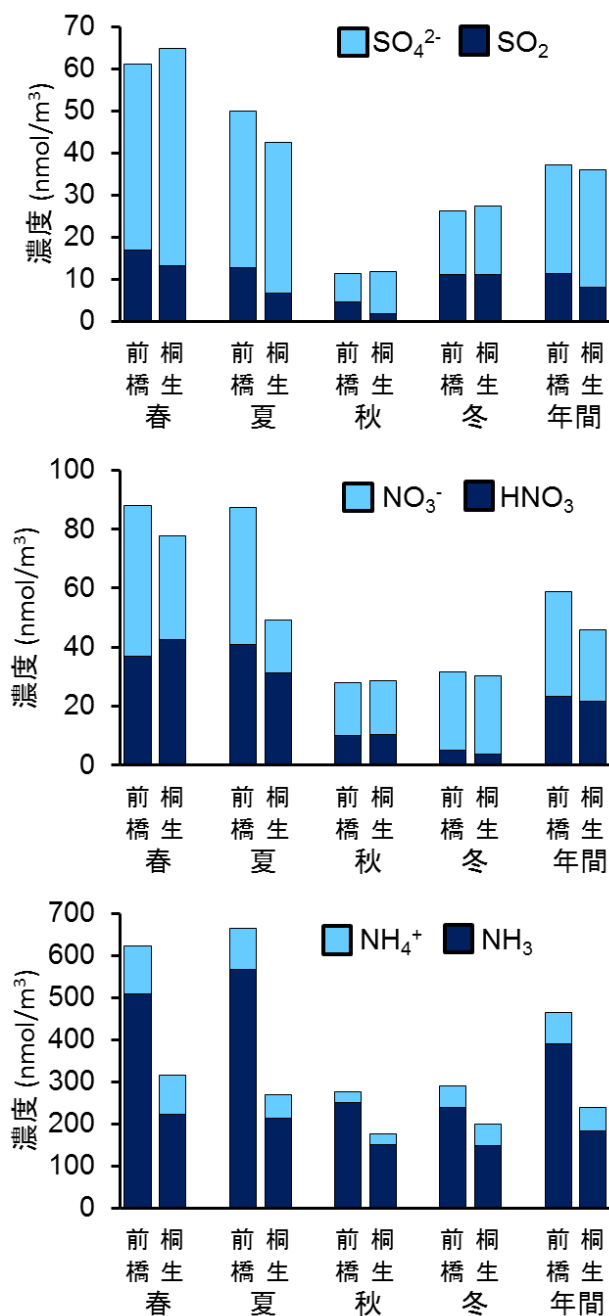


図1 季節別ガス/粒子濃度

上：SO₂+SO₄²⁻、中：HNO₃+NO₃⁻、
下：NH₃+NH₄⁺

れ、これが両地点の差になって現れた。一般に気温の高い夏季では硝酸ガスの存在割合が高いが、前回（田子ら、2017）に引き続き今回も夏季に前橋では約半分が粒子として存在していた。TSPを測定している点を考慮しても、粒子の存在割合は高いと言える。PM_{2.5}を対象とした我々の別の調査（梅田ら、未発表データ）でも夏季にしては比較的高い濃度の硝酸粒子が観測されることがあり、その一因に高いアンモニアガス濃度があるのではと考

えている。なお、夏季の桐生においても比較的高い割合で硝酸塩粒子が存在しており、これは前述したように桐生のアンモニアガス濃度が低くないことと関係していると思われる。前年に引き続き硝酸粒子の形成にアンモニアガスが影響していると推察される結果（田子ら、2017）が得られ、今後はこの点に焦点を当てた詳細な観測が必要となる。

二酸化硫黄は両地点で顕著な差は認められなかった。厳密には、特に夏季、秋季において前橋が桐生より高濃度であったが、この差について考察するのは、今回の測定結果からだけでは困難である。

3.2. 経年変化

図2には前橋における季節別無機ガス濃度を2014～2017年度の4年分、年平均値とともに示した。2016年度は特に夏季において濃度が低く、これは前報（田子ら、2017）で述べたとおり、特別に大気が清浄な時期に調査期間が重なった可能性が高くなった。この調査のように間欠的な調査の場合には、その代表性については慎重な議論が必要である。

暖候期と比較して、秋冬の寒候期はいずれの成分も4年間を通して濃度が低く、年による濃度差も小さかった。寒候期に関しては季節の代表性についてそれほど疑義は生じないであろう。どの季節においてもここで得られた4年間のデータでは、そのトレンドまで考察することはできなかった。これに関しては、データを蓄積した上で別の機会に考察することとしたい。

4. まとめ

前橋および桐生において大気中無機ガスの測定を行った。両地点は直線距離で30 km程度しか離れておらず、同じ関東平野に位置するため、両地点の大気の状態は概ね類似していた。しかし、アンモニアガス濃度は明らかに前橋が高く、夏季における硝酸粒子濃度も同様に前橋が高かった。夏季でも比較的高い濃度で硝酸粒子が存在する原因として、高いアンモニアガス濃度が影響していると考えられ、これは前橋の特徴であると言えよう。

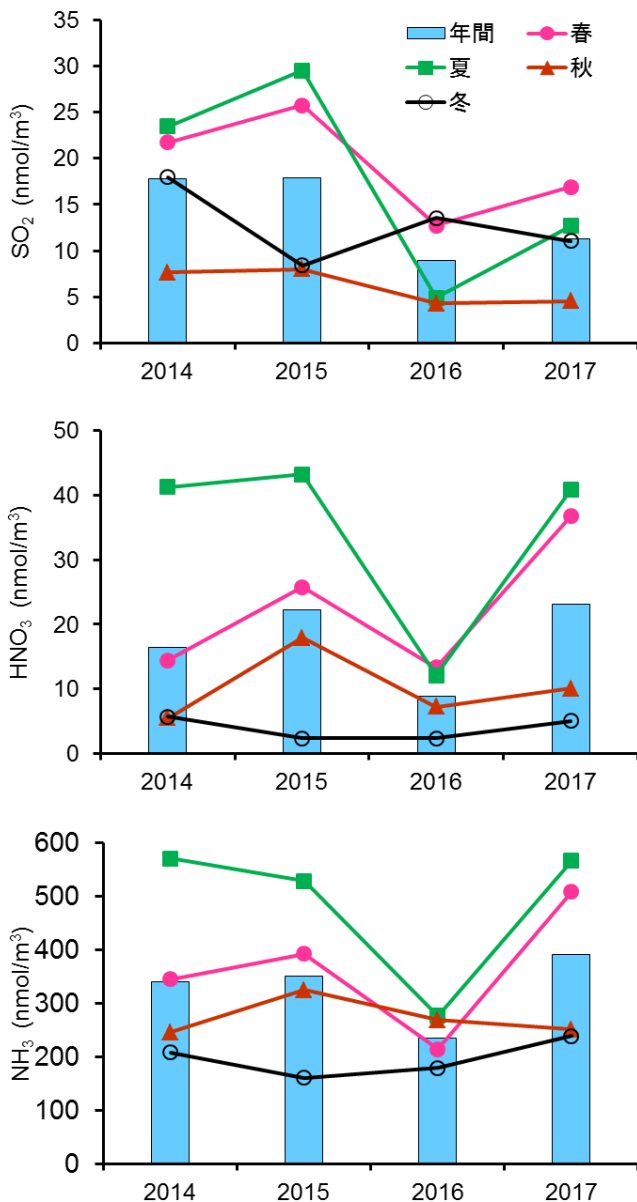


図 2 2014～2017 年度における無機ガスの季節別濃度比較（前橋）
 上：二酸化硫黄、中：硝酸ガス、下：アンモニアガス

文 献

田子博, 木村真也, 一条美和子, 齊藤由倫, 熊谷貴美代. 群馬県における無機ガス調査. 群馬県衛生環境研究所年報, 2016; **48**: 38-43.

田子博, 梅田真希, 齊藤由倫, 熊谷貴美代. 群馬県における無機ガス調査 2016. 群馬県衛生環境研究所年報, 2017; **49**: 51-54.

全国環境研協議会. 第 5 次酸性雨全国調査報告書（平成 27 年度）. 全国環境研会誌, 2017; **42 (3)**: 83-126.