

新潟県内における大気中のアンモニア等のガス・粒子状物質の挙動について

新潟県保健環境研究所
調査研究室 大気科学科

目次

- 1. 背景
- 2. 研究の目的
- 3. 研究の結果
- 4. まとめ

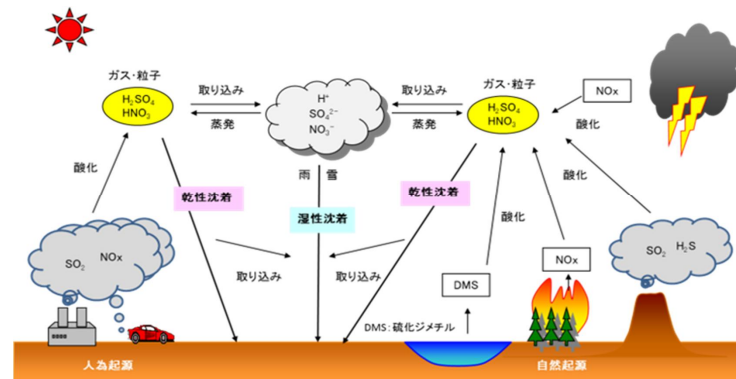
1. 背景

- ▶ 新潟県では、令和5年度まで新潟と長岡の2地点で酸性雨査を実施
- ▶ ガス状物質や粒子状物質は、平成11年度からフィルターパック法を用いてサンプリングを実施
- ▶ 従来のフィルターパック法では、捕集された粒子状物質がガス化してガス状物質として測定されている、という試料採取時の不確かさが報告されている
- 従来のフィルターパック法と、PM2.5用のインパクターを最前面に装着した方法で結果を比較し、データの継続性の確認等を行うため、令和6年度より研究を実施

1. 背景

酸性雨とは、

乾性沈着	湿性沈着
ガス状又は粒子状の大気汚染物質が、雨や雪などに取り込まれる形ではなく、大気中から直接、地表や建物、湖沼、河川などに沈着する現象。	雨、霧、雪など大気中にさまざまな形で存在する凝結態の水分を媒体にして、大気汚染物質等が地表に降下する現象。

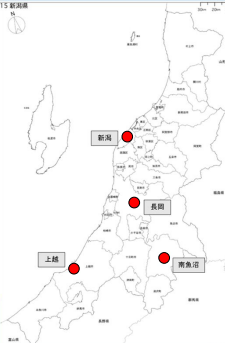



1. 背景

1) 乾性沈着の調査方法

1) 乾性沈着の調査方法

	フィルターパック法（以下、FP法）
対象	ガス状物質 (SO ₂ , HNO ₃ , HCl, NH ₃) 粒子状物質 (SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺) →ろ紙を抽出してイオン chromatography で各イオン濃度を測定
採取頻度	2週間ごとにFPを交換
採取地点	新潟、長岡（上越：H27年度、南魚沼：R4年度で終了）
採取方法	ポンプの先にろ紙をセットしたホルダーを取り付け、吸引することで採取
特徴	複数のろ紙を段々にセット。 ろ紙は素材や含浸する試薬を変える。 粒子成分、ガス成分をそれぞれ分別して捕集。 ×アーティファクトの影響がある。






NILU製4段FP (解体時)



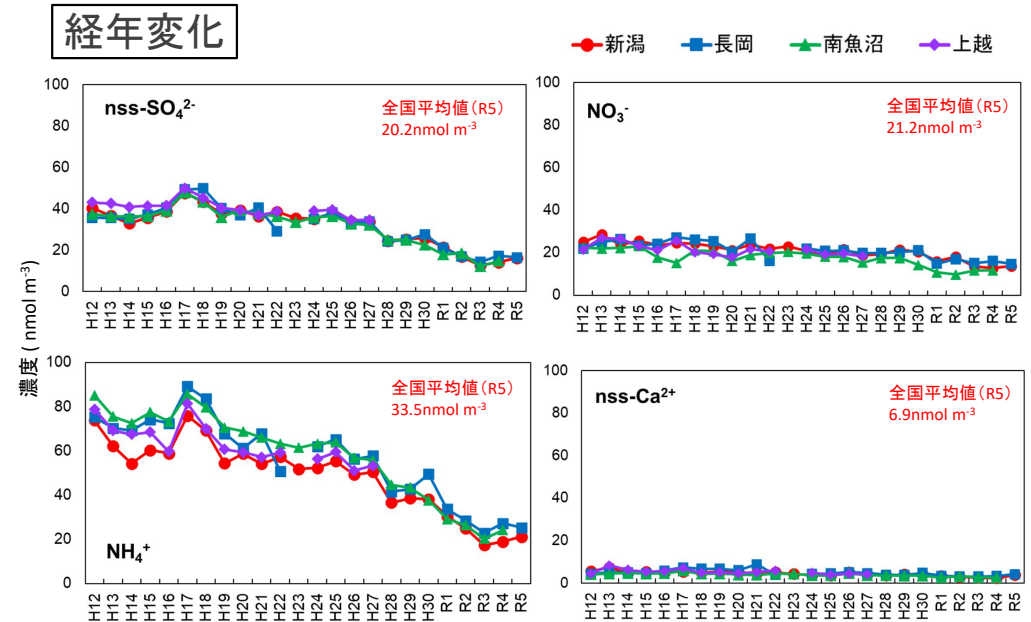
(組立時)



1. 背景

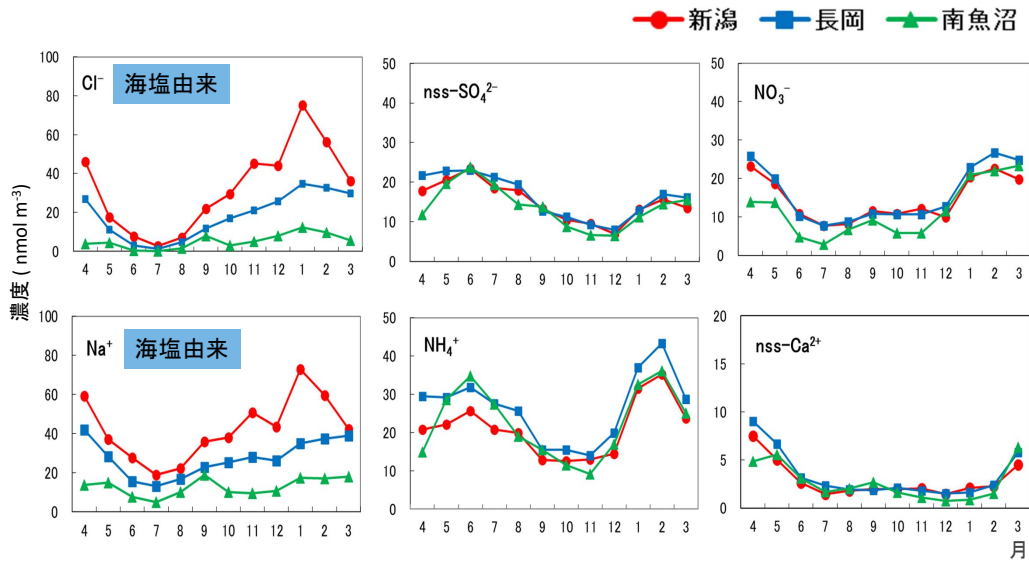
2) R2～R5年度の調査結果

2) R2～R5年度の調査結果(粒子状物質)



2) R2～R5年度の調査結果(粒子状物質)

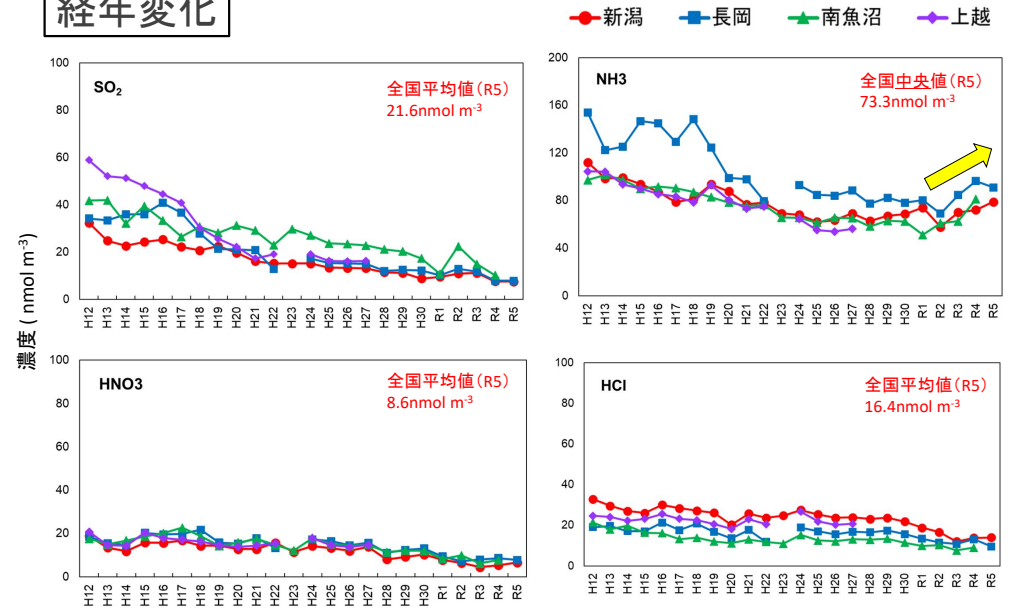
季節変動 (R2～R5年度平均値)



9

2) R2～R5年度の調査結果(ガス状物質)

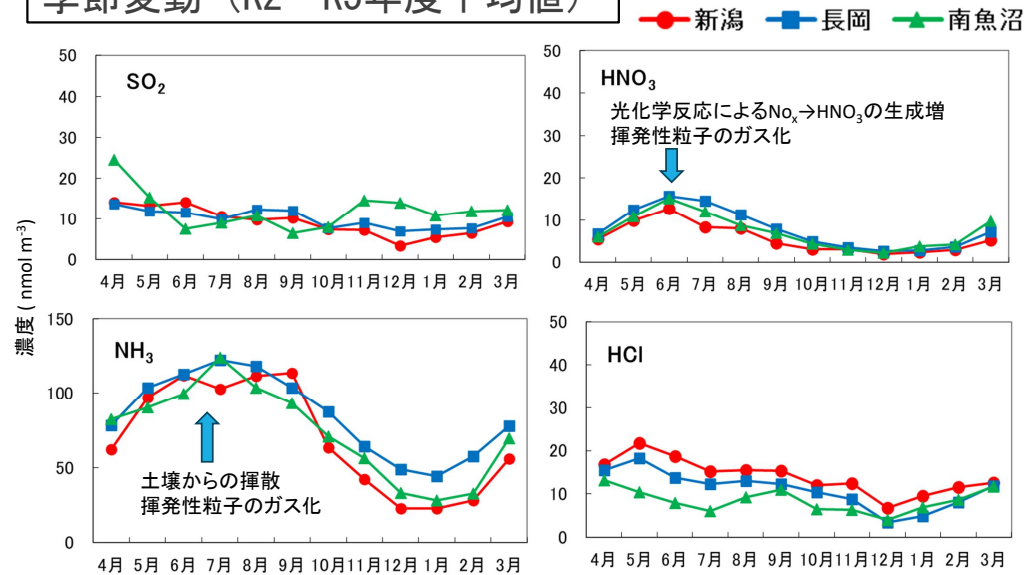
経年変化



10

2) R2～R5年度の調査結果(ガス状物質)

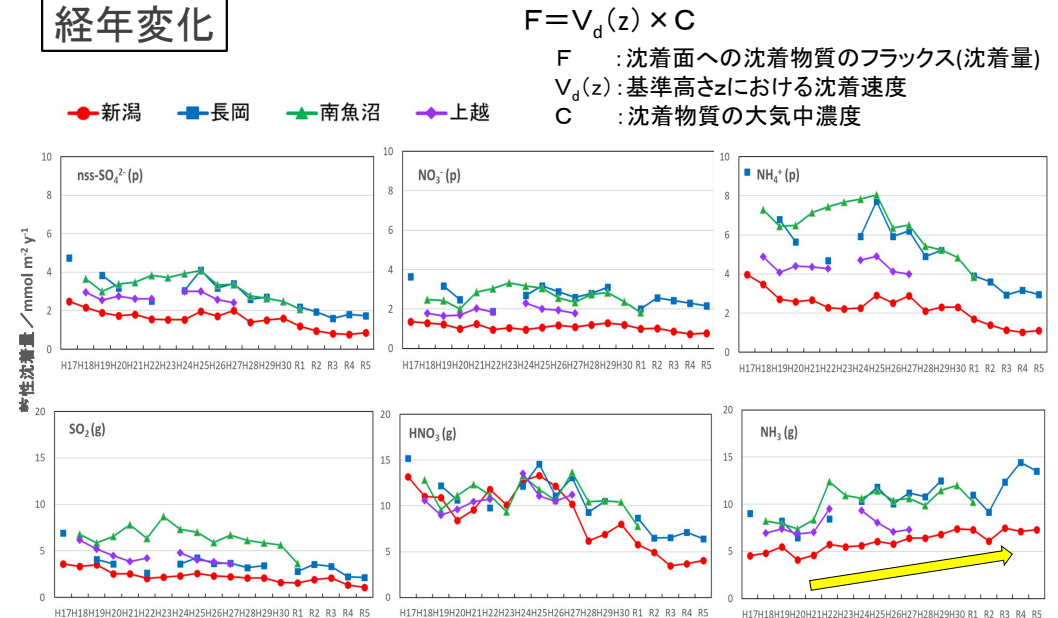
季節変動 (R2～R5年度平均値)



11

2) R2～R5年度の調査結果(乾性沈着量)

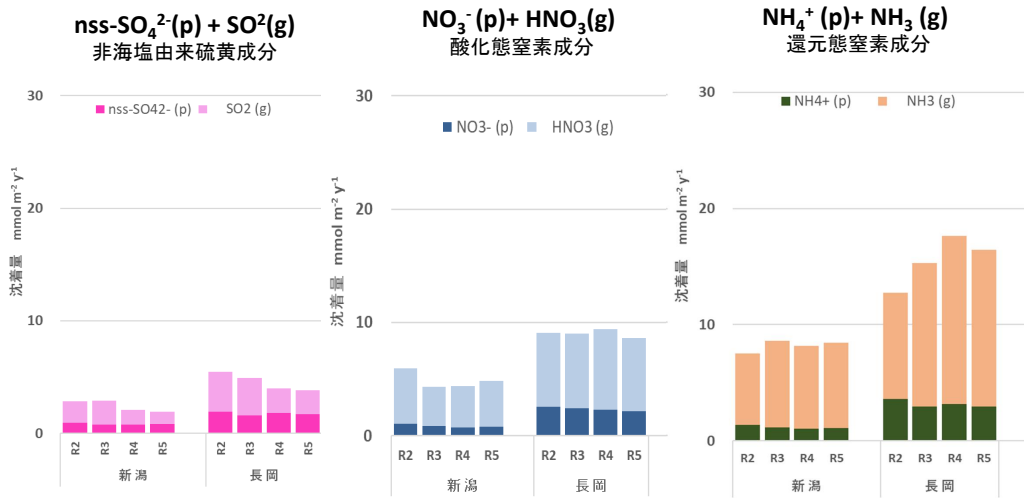
経年変化



12

2) R2～R5年度の調査結果(乾性沈着量)

経年変化(粒子状+ガス状)

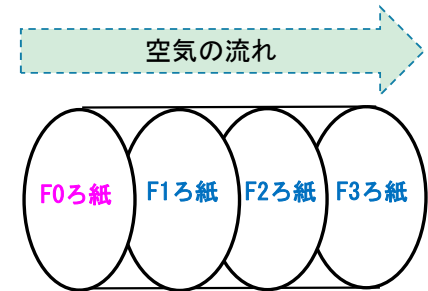


13

アーティファクトとは

分析操作における人為的要因に起因して生じる生成物又は分析種の消失、若しくはクロマトグラムに生じるピーク又は信号のゆがみ。

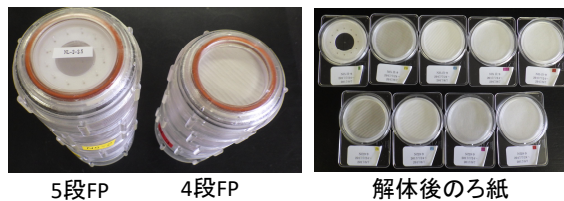
(JIS K 0214 分析化学用語(クロマトグラフィー部門より))



ステージ	F0	F1	F2	F3
ろ紙の材質	テフロン	ナイロン	セルロース (アルカリ含浸)	セルロース (酸含浸)
捕集物質の形態	粒子	ガス	ガス	ガス
捕集物質	SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	HNO ₃ , SO ₂ , HCl, NH ₃	SO ₂ , HCl	NH ₃

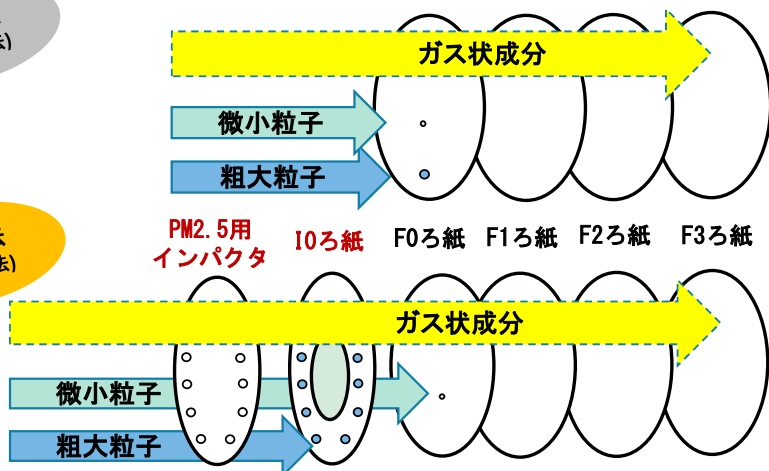
14

5段FP法と4段FP法



従来法
(4段FP法)

推奨法
(5段FP法)



15

2. 研究の目的

16

2. 研究の目的

① 5段FP法を導入するためのデータの継続性の確認

今後5段FP法を適用していくため、5段FP法での測定を複数地点で実施し、これまでに4段FP法で得られてきた結果を比較して、データの継続性を確認する。

② 濃度変動の要因の確認

アンモニウム塩や硝酸塩などの揮発しやすい成分の動態を確認する。長岡において、アンモニウム塩及びアンモニアガスの沈着量が多かった。5段FP法ではアーティファクトが軽減され、濃度割合をより正確に確認できる。

- ・ 過剰な沈着は植生の減少や樹木の生理活性に悪影響を及ぼす。
- ・ 燃焼時に二酸化炭素を排出しない燃料としてアンモニアが注目されるなど、アンモニアは今後利用量が増大する可能性がある。
- ・ アンモニア等窒素成分の大気における状況の変化は、気候変動の影響を受けると考えられる。

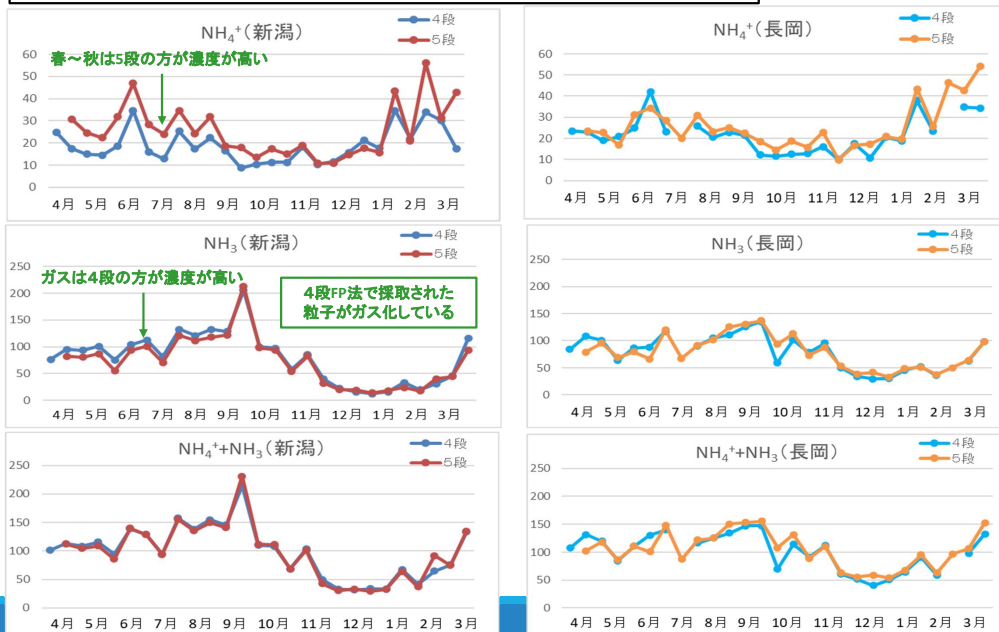
17

3. 研究の結果

18

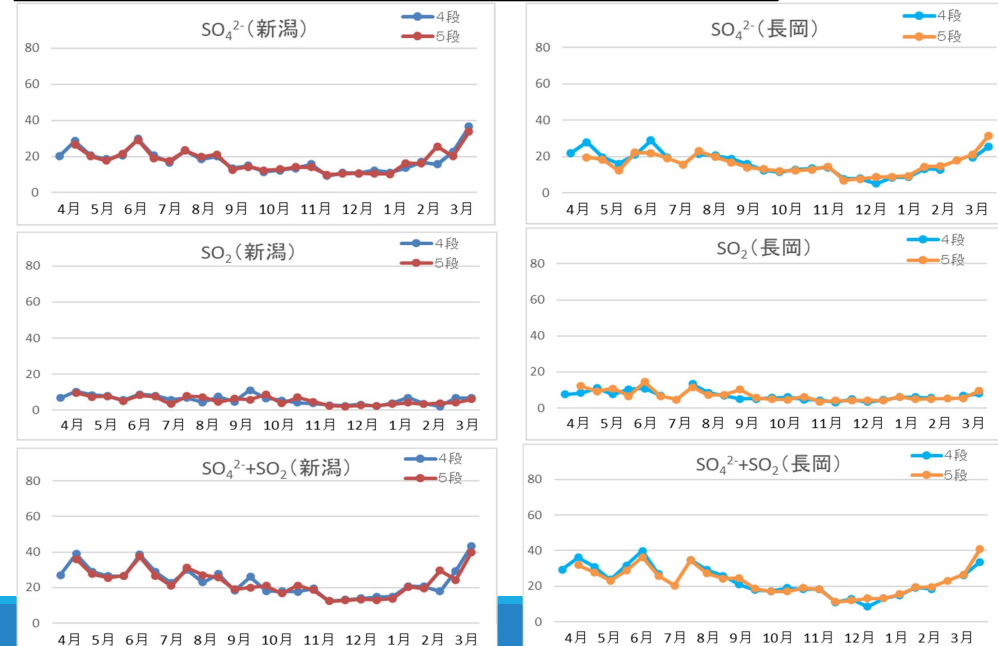
3. 研究の結果

4段FP法と5段FP法の比較 (NH_4^+ , NH_3)



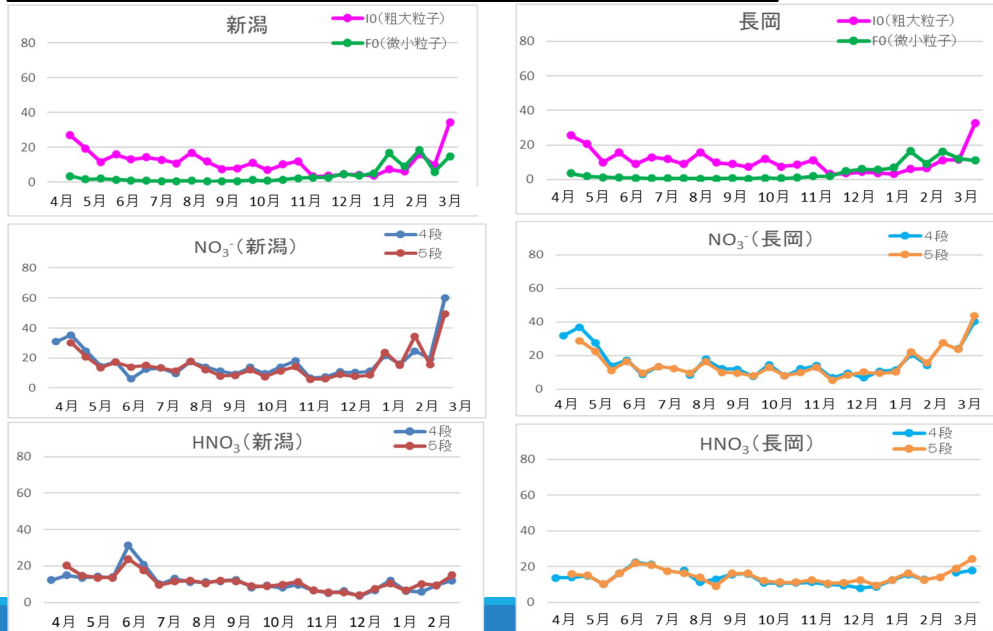
3. 研究の結果

4段FP法と5段FP法の比較 (SO_4^{2-} , SO_2)



3. 研究の結果

4 段FP法と 5 段FP法の比較 (NO_3^- , HNO_3)



4. まとめ

4. まとめ

これまでの4 段FP法で分かっていること

- 主要な汚染物質の濃度は**減少傾向**にある
- 長岡において NH_4^+ , NH_3 の沈着量は**増加**の傾向を示している

5 段FP法で分かったこと

- NH_4^+ , NH_3 : 新潟では春～秋にかけて気温によるアーティファクトが起こっているが、長岡ではそのような傾向はあまり見られない
- SO_4^{2-} , SO_2 と NO_3^- , HNO_3 は4 段と5 段で大きな差は見られない

4. まとめ

長岡では NH_4^+ と NH_3 の沈着量が多く、近年増加傾向にある
→5 段FP法の結果より、長岡は新潟と比べて NH_3 として多く捕集されている

更に、今後気温の上昇や NH_3 利用の拡大により、大気中の濃度が増加すると、

- ・ 大気汚染・健康被害
- ・ 気候パターンの変化
- ・ 過剰な窒素による植物等の生育阻害・生態系被害
- ・ 富栄養化による水質汚染・魚介類等の被害 ... など

アンモニアはバランスが崩れると様々な悪影響がある
アンモニアをはじめとする大気汚染物質の挙動は、気候変動と深く関わっているため、長期のモニタリングが必要である