

# 湿性乾性降下物調査－2017 年度結果－

横山 新紀

## 1 はじめに

大気中のアンモニアや硝酸などの大気降下物は流域の面源負荷に対して大きく影響を与えていることから、2008 年度よりガス状及び粒子状窒素化合物等について観測を実施し、実態の把握及び経年変化等の検討を行っている。

## 2 調査方法

測定は図 1 のとおり県内 5 地点でフィルターパック法 (FP 法, 図 2) によりガス状  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$  等及び粒子状  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  等の測定を 2 週間単位で実施した。なお、旭、市原、佐倉では O 式サンプラーも併用した。測定試料は純水 (一部過酸化水素水) で抽出後、イオンクロマトグラフ (東ソー IC-2010) を用いて分析した。

## 3 調査結果

表 1 に FP 法による濃度の 2017 年度の平均値を示した。ガス状物質では  $\text{HNO}_3$  5.16 (旭) ~17.49 (市原)  $\text{nmol/m}^3$ ,  $\text{NH}_3$  69.68 (勝浦) ~3255.79 (旭)  $\text{nmol/m}^3$  であった。 $\text{NH}_3$  は地点間の濃度差が著しく、畜産地域の旭の濃度は清浄地域の勝浦の 47 倍に及んだ。また、 $\text{SO}_2$  では 16.45 (旭) ~117.63  $\text{nmol/m}^3$  (市原) であり、工業地域の市原で高い値であった。

表 1 2017 年度フィルターパック法年平均値 ( $\text{nmol/m}^3$ )

	FP法ガス				FP法粒子							
	$\text{HNO}_3$	$\text{SO}_2$	$\text{HCl}$	$\text{NH}_3$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{NH}_4^+$
旭	5.16	16.45	16.89	3255.79	33.24	44.52	75.65	78.68	3.04	5.74	8.28	76.52
勝浦	6.38	18.11	28.45	69.68	36.39	28.67	64.90	87.33	3.41	6.80	9.56	38.25
清澄	6.78	31.09	24.03	72.73	31.87	23.91	30.32	53.39	2.31	4.30	5.60	36.05
市原	17.49	117.63	36.92	162.72	38.31	39.11	24.79	46.62	2.42	12.43	5.52	55.99
佐倉	15.07	33.89	33.33	142.20	35.02	32.93	14.33	38.40	2.37	6.13	4.02	48.48



図 1 調査地点

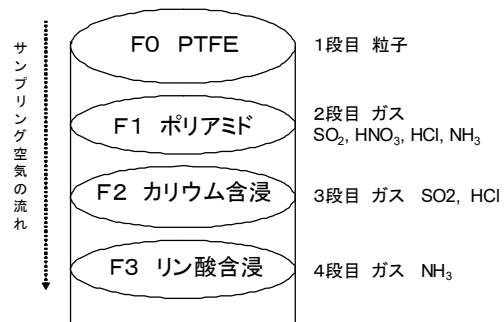


図 2 フィルターパック法

粒子状物質の測定では  $\text{NO}_3^-$  23.91 (清澄) ~44.52 (旭),  $\text{NH}_4^+$  36.05 (清澄) ~76.52 (旭)  $\text{nmol/m}^3$  であった。粒子状物質は地点間での濃度差がガス状物質に比べて小さく、 $\text{NH}_4^+$  では最高値の旭と最低値の清澄の濃度差は2倍程度であった。

図3に粒子状物質中の非海塩成分を当量濃度でアニオン(A)カチオン(C)で示した。アニオンでは、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ は市原で70  $\text{neq/m}^3$ 程度とやや高かったが他地点でも60  $\text{neq/m}^3$ 程度で差は小さかった。 $\text{NO}_3^-$ は旭、市原で40  $\text{neq/m}^3$ 程度とやや高かったが他地点でも30  $\text{neq/m}^3$ 程度で差は小さかった。カチオンでは $\text{NH}_4^+$ は旭で77  $\text{neq/m}^3$ と最も高く、 $\text{NH}_3$ ガス濃度の高い畜産地域では粒子濃度も高かった。なお、 $\text{Ca}^{2+}$ は市原で23  $\text{neq/m}^3$ と他地点の10  $\text{neq/m}^3$ 程度より高い値であった。

図4, 5に2011年からの市原, 佐倉, 旭, 市川(2014年まで)のF0ろ紙の主要な粒子成分である  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ 濃度(13ヶ月移動平均)を示した。 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ と $\text{NH}_4^+$ の推移は各地点の両成分とも、2014年をピークに特に2015年から2016年にかけて低下し、その後2017年からは横ばい傾向となって  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ と $\text{NH}_4^+$ の変動傾向はよく一致した。

図6に旭, 市原, 佐倉の2008年からのO式法による $\text{NH}_3$ 濃度推移を示した。畜産業の盛んな旭では2008年以降上昇する傾向が見られ、2014年には4500  $\text{nmol/m}^3$ 程度になった。その後2017年には3500  $\text{nmol/m}^3$ 程度に急減して以降横ばいとなった。市原, 佐倉ではほぼ横ばいで推移した。

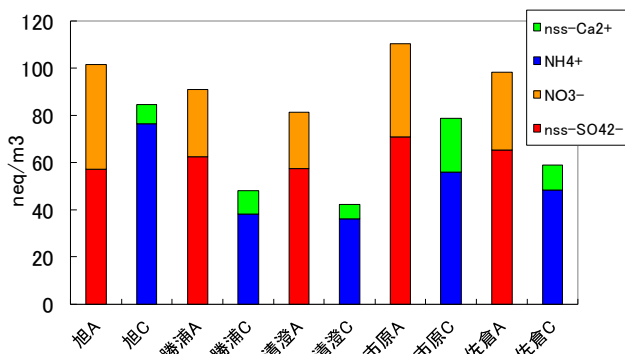


図3 各地点の粒子状物質中の非海塩成分濃度

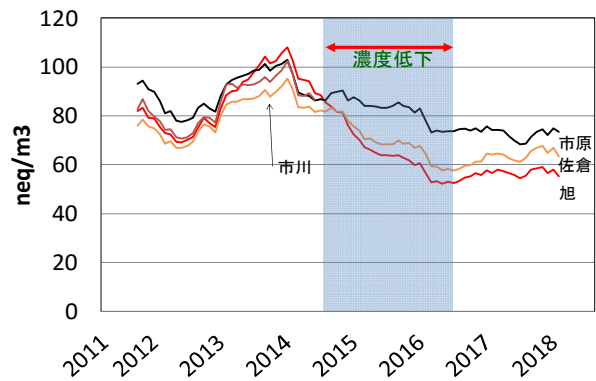


図4 F0粒子中  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 濃度推移

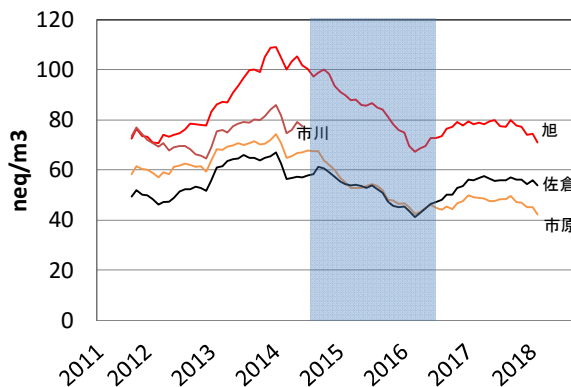


図5 F0粒子中  $\text{NH}_4^+$ 濃度推移

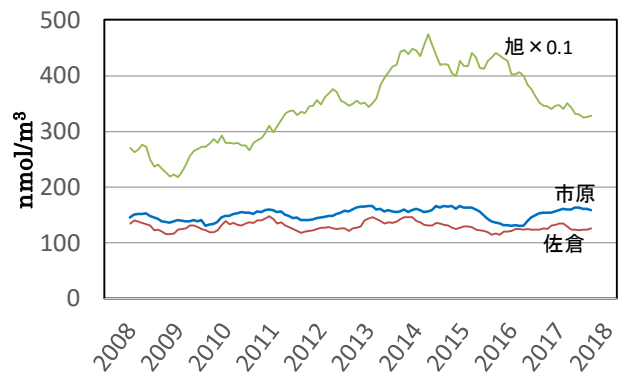


図6 旭  $\text{NH}_3$ 濃度推移(O式)