

千葉県における大気中アンモニア及び硝酸濃度

横山新紀 押尾敏夫

1 はじめに

大気中のアンモニア及び硝酸は、ガス及び粒子状物質による乾性沈着や降水により大気から除去され地表面に沈降しており、窒素循環においては流域への窒素供給源として重要な役割を演じている。そこで 2004 年度から県内 62 地点で実施したアンモニア (NH₃) 及び硝酸 (HNO₃) の濃度測定結果について報告する。

2 調査方法

測定は、全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部¹⁾ (以下支部) によるN式パッシブサンプラーによる方法とし、1ヶ月間大気曝露させた。NH₃ の分析には H₃PO₄ 含浸ろ紙を、HNO₃ の分析にはポリアミドろ紙を用いた。回収後ろ紙はただちに 50mL の栓つきポリ容器に入れ、20mL の純水を加えて振とう抽出を行い、抽出試料をイオンクロマトグラフィーで分析した。

大気濃度 (C_p) は支部¹⁾ による次式にて算出した。

$$C_p = (M - M_0) \times V / (A \cdot k \cdot t) \quad [\text{nmol/m}^3]$$

M : 抽出溶液濃度 (μmol/L)

M₀ : ブランクろ紙抽出濃度 (μmol/L)

V : 抽出溶液量 (mL)

A : ろ紙捕集面積 (m²)

k : パッシブサンプラー固有の実効サンプリング速度 (m/day)

(4~9月 : NH₃ : 672, HNO₃ : 241)

(1~3, 10~12月 : NH₃ : 861, HNO₃ : 185)

t : 曝露期間 (day)

測定は、NH₃ の発生量レベルの違いを考慮し、図1に示すように発生量の少ない郊外地域、発生量の多い畜産地域、発生量のやや多い都市地域を含む領域を対象として実施した。

3 大気濃度測定結果

表1, 2にそれぞれ各地域毎に区分した NH₃ 及び HNO₃ 測定結果を、図2にそれぞれの地域毎の濃度分布を示した。なお、平均値は、地域毎に特定の発生源等の影響のある地点を除いて算術平均して求めた。また表3~6に各地点の測定値 (平均値) を示した。

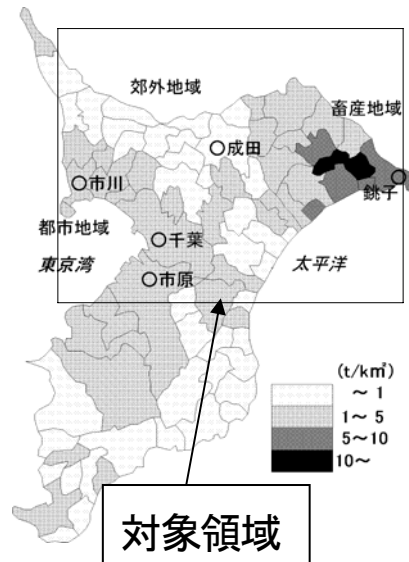


図1 対象領域及び市町村毎のNH₃発生量推計値(2002) (横山ら²⁾)

表1 大気中 NH₃ 濃度測定結果 (nmol/m³)

	濃度範囲	平均値	測定期間(年度)
畜産地域	200~1700	380	2004~2005
都市地域	62~380	130	2006~2007
郊外地域	64~290	100	2004~2005
山間地	15~73	44	2004~2005

表2 大気中 HNO₃ 濃度測定結果 (nmol/m³)

	濃度範囲	平均値	測定期間(年度)
畜産地域	3~11	5	2004~2005
都市地域	3~27	9	2006~2007
郊外地域	3~20	8	2004~2005
山間地	7~10	9	2004~2005

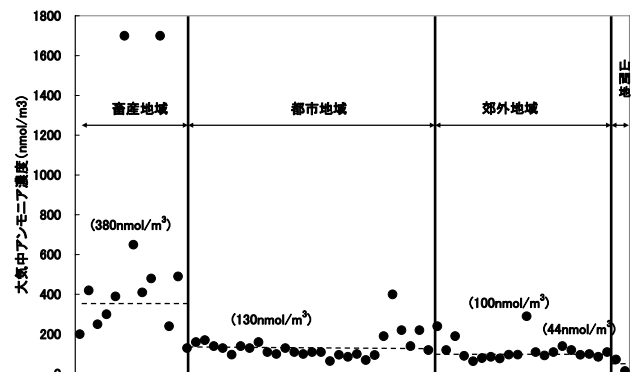


図2 各地域のNH₃濃度 (nmol/m³)

表3 畜産地域(2004~2005年度)

		(nmol/m ³)	
	地点名	NH ₃	HNO ₃
1	銚子市立豊里小学校	200	3
2	山田府馬大気測定局	420	7
3	八日市場樁大気測定局	250	11
4	銚子酸性雨測定局	300	4
5	県立海上キャンプ場(旭市)	390	5
6	東総野菜研究室(旭市)	1700	5
7	旧海上町役場	650	9
8	旧飯岡町役場	410	5
9	銚子市立椎柴小学校長山分校	480	3
10	〃 猿田小学校	1700	3
11	旭市立滝郷小学校	240	4
12	旭市立鶴巻小学校	490	4

表4 郊外地域(2004~2005年度)

		(nmol/m ³)	
	地点名	NH ₃	HNO ₃
41	千葉酪農農協(富田町)	240	12
42	千葉酪農農協(平川町)	120	8
43	千葉東金道路中野I. C	190	7
44	千葉市立白井小学校	91	8
45	〃 更科小学校	64	5
46	〃 土気小学校	80	13
47	県立山武農業高校農場(千葉市)	86	4
48	千葉市大椎大気測定局	78	13
49	直弥公園(佐倉市)	97	16
50	佐倉江原新田大気測定局	97	14
51	佐倉岩富大気測定局	290	6
52	八街市立朝陽小学校	110	4
53	〃 川上小学校	93	3
54	〃 二州小学校	110	6
55	〃 二州小学校沖分校	140	5
56	八街大気測定局	120	8
57	八街市立交進小学校	96	4
58	富里市立第一小学校	100	6
59	富里市立富里南小学校	86	5
60	成田加良部大気測定局	110	20

表5 都市地域(2006~2007年度)

		(nmol/m ³)	
	地点名	NH ₃	HNO ₃
13	浦安市立舞浜小学校	130	5
14	〃 浦安小学校	150	6
15	市川市立八幡小学校	160	5
16	〃 南行徳小学校	130	15
17	〃 福栄小学校	120	8
18	〃 塩浜小学校	93	12
19	〃 二俣小学校	140	7
20	船橋市立海神南小学校	130	6
21	〃 南本町小学校	150	4
22	〃 若松小学校	110	7
23	〃 高根台第二小学校	95	3
24	〃 習志野台第一小学校	120	4
25	習志野市立秋津小学校	100	6
26	〃 香澄小学校	95	12
27	習志野市秋津自動車排ガス測定局	110	6
28	千葉市立打瀬中学校	100	5
29	〃 磯辺第二小学校	62	10
30	〃 磯辺第四小学校	92	7
31	〃 高浜第一小学校	81	5
32	〃 真砂第二小学校	94	7
33	〃 検見川小学校	66	12
34	〃 蘇我小学校	89	3
35	千葉市浜野大気測定局	190	10
36	〃 検見川自動車排ガス測定局	380	6
37	〃 真砂自動車排ガス測定局	210	8
38	柏市役所	130	21
39	市川市役所	220	27
40	県環境研究センター	120	19

表6 山間地(2004~2005年度)

		(nmol/m ³)	
	地点名	NH ₃	HNO ₃
61	国本(市原市)	73	7
62	清澄(鴨川市)	15	10

表1のとおり NH₃ 濃度レベルは畜産地域で平均 380(nmol/m³)と最も高い。濃度範囲も 200~1700(nmol/m³)と大きく最高 1700(nmol/m³)と高濃度の地点もあり、図1のとおり発生量の大きい畜産地域で大気濃度レベルも高い傾向が明瞭である。都市地域、郊外地域ではそれぞれ平均 130, 100 (nmol/m³)であり、都市地域は郊外地域より3割程度濃度レベルが高い。地点毎では都市地域に最高 380(nmol/m³)と濃度の高い地点が見られる。また、郊外地域は図1のとおり発生量が少ない地域であるが、大気濃度レベルも 100 (nmol/m³)程度と低い。山間地では平均 44 (nmol/m³)と更に濃度レベルは低く、人為活動の少ない地域では NH₃ 大気濃度レベルはかなり低いことを示している。

HNO₃ 濃度レベルは、表2のとおり平均 5~9(nmol/m³)であり、NH₃のような地域的な大きな濃度差は見られない。これは HNO₃ が主に光化学反応による二次生成物質であるためとみられる。

文献

- 1) 全環研東海・近畿・北陸支部：パッシブ簡易測定法の実用化検討, 季刊全国環境研会誌 29(1), 25-35 (2004).
- 2) 横山新紀, 押尾敏夫: 第46回大気環境学会年会講演要旨集, 440 (2005).