

宇部市における浮遊粒子状物質

山口県衛生公害研究センター

吉永博文・佐賀辰一郎・佐野武彦

松田義彦・原田芳郎

Suspended Particulate Matter (SPM) in Ube City

Hirofumi YOSHINAGA, Shinichiro SAGA, Takehiko SANÔ, Yoshihiko MATSUDA, Yoshio HARADA

Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health

はじめに

当センターでは、浮遊粒子状物質の特性を調べるため、宇部市で平成6年度から調査を行っている。平成6年度昼夜別に1日2回試料採取した。平成7年度は、臭素が夜間高かったことから、夜間を3つの時間帯に分け、1日4回試料採取した。これまでの2年間の調査結果を報告する。

調査方法

図1に今回調査した、宇部市の測定地点を示す。平成6年度は、宇部市役所、岬小学校、鶴の島小学校、原小学校の4地点で、1日を昼(7:00~19:00)と夜(19:00~7:00)に分け、浮遊粒子状物質を採取した。また、平成7年度は、宇部市役所で、1日を昼(8:00~17:00)、日没(17:00~21:00)、夜(21:00~4:00)、日の出前(4:00~8:00)に分け、浮遊粒子状物質を採取した。

試料はローボリウムエアサンプラーにより、流量約20L/分で約50日間採取した。SPM総量は重量測定により求めた。また、試料の半分に超純水10mLを加え超音波抽出を行い、このろ液について、イオンクロマトグラフイーにより水溶性イオン(Br⁻, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, F⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)を分析し、簡易pHメーターによりpHを測定した。

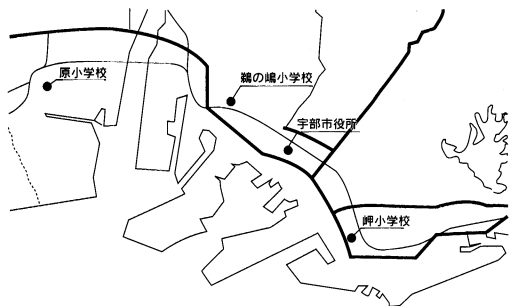


図1 測定地点

結果

今回測定したSPM濃度、可溶性イオン濃度及びpHのうち、第1回から第6回の結果を表1に、第7回から第9回の結果を表2に示す。

1 SPM

今回の調査におけるSPM濃度は、20~51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあり、夏期から秋期に低く、夜間より昼間のほうが高い傾向がみられた。第1回から第6回の間、各測定局でSPM濃度の変動は小さく、その変動は似ていた。また、宇部市役所と岬小学校のSPM濃度は、鶴の島小学校や原小学校より概ね高かった。

第7回から第9回において、昼間や日没のSPM濃度の方が、夜間や日の出前より高かった。

2 可溶性イオン

平成6年度、Cl⁻濃度、NO₃⁻濃度は夏期に低い値を示した。

Br⁻濃度は、夏期に比べ冬期に高くなり、昼間はほとんど検出されず、主に夜間に検出された。また、平成7年度、Br⁻濃度は夜間から日の出前にかけて高くなる傾向がみられた。Ca²⁺濃度は、昼間に高い値を示した。

また、SO₄²⁻濃度、Na⁺濃度、K⁺濃度は昼間と夜間の差は小さかった。

3 pH

各SPM抽出液のpHは、4.0~6.1の範囲にあり、夜間に高い。また、全pHの平均は4.6となった。

表1-1 SPMと陰イオン濃度及びpH (第1回~第6回)

項目	回数*	宇部市役所		岬小学校		鵜の島小学校		原小学校	
		昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
SPM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1	48	43	38	41	26	27	29	31
	2	37	31	25	23	23	20	27	25
	3	30	24	32	26	27	23	29	26
	4	41	33	47	38	33	29	36	31
	5	41	33	45	38	31	32	33	31
	6	49	49	51	46	33	40	34	41
Br ⁻ (ng/m^3)	1	N.D	150	2.7	100	N.D	110	N.D	74
	2	N.D	20	N.D	8.5	N.D	14	N.D	32
	3	N.D	66	N.D	53	N.D	68	N.D	26
	4	N.D	150	N.D	150	N.D	150	N.D	28
	5	N.D	20	N.D	7.8	N.D	20	N.D	13
	6	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Cl ⁻ (ng/m^3)	1	96	810	94	1300	15	140	12	310
	2	3.9	38	4.2	30	0.3	3.2	0.35	25
	3	29	48	N.D	93	N.D	52	N.D	67
	4	2300	1700	3000	2300	830	1400	1100	1600
	5	1900	1900	2600	2200	450	1400	440	1500
	6	1200	2300	1700	2400	54	1300	60	1700
NO ₃ ⁻ (ng/m^3)	1	2800	4800	690	4100	98	2300	72	2700
	2	520	990	140	820	84	350	85	680
	3	2200	1500	1000	1700	460	1200	420	1400
	4	3600	3100	3700	3400	2600	2700	2500	2400
	5	4800	3700	4400	3500	3300	3400	2800	2900
	6	5900	8700	10000	10000	2700	9100	1700	7900
SO ₄ ²⁻ (ng/m^3)	1	13000	10000	12000	9900	7800	6300	7700	7100
	2	13000	10000	8000	7000	7800	6000	8700	6900
	3	5400	4600	7200	5300	5400	4500	5500	4700
	4	6600	6000	11000	7700	5900	5600	5900	5300
	5	7300	7000	11000	7300	6200	6000	5700	5800
	6	10000	11000	13000	13000	11000	12000	11000	11000
F ⁻ (ng/m^3)	1	2.4	3.5	6.4	45	12	19	7.1	15
	2	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	5	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	6	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
pH	1	5.2	5.4	5.5	6.1	4.7	5.7	4.8	5.7
	2	4.7	4.8	4.7	5.0	4.5	4.8	4.5	4.8
	3	4.3	4.5	4.5	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1
	4	4.3	4.5	4.6	4.7	4.5	4.7	4.5	4.6
	5	4.5	4.6	4.5	4.6	4.5	4.5	4.6	4.6
	6	5.4	5.1	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	5.3

* 1 : H6.5.19~H6.7.8 2 : H6.7.19~H6.9.7 3 : H6.9.19~H6.11.8 4 : H6.11.24~H7.1.17
5 : H7.1.25~H7.3.15 6 : H7.3.22~H7.5.12

表1-2 陽イオン濃度 (第1~第6回)

項目	回数*	宇都市役所		岬小学校		鶴の島小学校		原小学校	
		昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
NH ₄ ⁺ (ng/m ³)	1	3400	4700	3100	4400	1900	2500	1700	2600
	2	3200	2600	1600	1500	1800	1500	1500	1500
	3	2000	1600	1800	1900	1400	840	1000	1600
	4	3500	3400	5300	4400	2700	3100	2400	2900
	5	3400	3400	2900	3800	2800	3400	2400	3200
	6	4700	5800	5700	6200	3800	6100	3500	5600
Na ⁺ (ng/m ³)	1	990	760	920	910	590	630	680	760
	2	1400	1400	1200	1200	900	890	1100	1100
	3	1100	940	1300	1100	840	1700	1000	730
	4	800	660	930	790	590	600	780	600
	5	770	680	780	1000	630	730	880	940
	6	1400	1500	1800	1700	1300	1300	1500	1500
K ⁺ (ng/m ³)	1	370	280	250	180	220	220	240	220
	2	290	290	170	220	200	200	260	280
	3	320	260	340	300	310	250	300	170
	4	330	320	380	350	310	290	360	390
	5	170	160	220	200	180	200	220	270
	6	240	280	390	400	330	390	380	370
Ca ²⁺ (ng/m ³)	1	530	180	640	340	260	100	430	240
	2	360	150	360	210	220	95	450	180
	3	280	69	510	37	240	17	240	N.D
	4	420	220	590	320	180	130	250	140
	5	360	180	260	210	150	87	290	150
	6	480	560	980	680	480	410	590	450
Mg ²⁺	1	220	130	260	200	180	110	190	120
	2	210	150	150	170	150	110	260	190
	3	94	29	98	42	80	20	50	N.D
	4	170	60	150	83	47	14	60	47
	5	150	78	120	95	73	54	86	65
	6	150	200	330	280	180	160	210	170

* 1 : H6.5.19~H6.7.8 2 : H6.7.19~H6.9.7 3 : H6.9.19~H6.11.8 4 : H6.11.24~H7.1.17

5 : H7.3.22~H7.5.12

* 表2-1 SPMと陰イオン濃度及びpH
(第7回~第9回)

項目	回数*	宇部市役所			
		昼間	日没	夜間	日の出前
SPM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7	48	48	35	36
	8	43	39	33	35
	9	47	48	44	41
Br ⁻ (ng/m^3)	7	N.D	17	46	73
	8	N.D	14	97	47
	9	N.D	15	120	40
Cl ⁻ (ng/m^3)	7	2500	2800	2200	1800
	8	920	740	780	280
	9	1400	2400	1900	1300
NO ₃ ⁻ (ng/m^3)	7	4700	5100	4200	4300
	8	4100	3300	3300	3900
	9	5600	4700	4700	4500
SO ₄ ²⁻ (ng/m^3)	7	7400	8100	6900	7400
	8	7800	6800	6200	7600
	9	9100	8600	9900	8200
F ⁻ (ng/m^3)	7	N.D	N.D	N.D	N.D
	8	N.D	N.D	N.D	N.D
	9	N.D	N.D	N.D	N.D
pH	7	4.8	4.8	4.9	5.4
	8	4.6	4.5	4.7	4.8
	9	4.3	4.6	4.3	4.4

* 7 : H 7.11.17~H 8.1.8 8 : H 8.1.8~H 8.2.29
9 : H 8.2.29~H 8.4.19

表2-2 陽イオン濃度 (第7回~第9回)

項目	回数*	宇部市役所			
		昼間	日没	夜間	日の出前
NH ₄ ⁺ (ng/m^3)	7	4600	5900	4500	5400
	8	3900	3500	3500	4600
	9	4200	4700	4300	4600
Na ⁺ (ng/m^3)	7	1200	1400	1000	1100
	8	1300	1200	1200	1000
	9	1100	1100	1100	920
K ⁺ (ng/m^3)	7	320	420	320	340
	8	320	270	250	260
	9	320	310	330	290
Ca ²⁺ (ng/m^3)	7	730	820	660	550
	8	670	700	380	390
	9	660	440	590	420
Mg ²⁺ (ng/m^3)	7	290	280	250	150
	8	260	180	150	130
	9	320	380	330	170

* 7 : H 7.11.17~H 8.1.8 8 : H 8.1.8~H 8.2.29
9 : H 8.2.29~H 8.4.19