

Ⅲ 調査・研究報告

大気汚染常時監視の測定結果について

清水 匠・江川 善則

1. 大気汚染常時監視体制の概要

本県における自動測定機による大気汚染常時監視は、昭和 45 年 10 月に秋田市茨島一丁目の秋田県公害技術センター（現、秋田県環境センター）に二酸化硫黄自動測定機を設置して測定を開始した。その後、測定局の拡充、再編を行い、平成元年度から現在の 15 測定局で大気汚染の常時監視を行っている。また、昭和 48 年度にはテレメータシステムを導入し、昭和 63 年度と平成 11 年度にテレメータシステムを更新して常時監視体制の充実を図っている。

大気汚染の常時監視は、平成 17 年 3 月末現在で県内 8 市町に一般環境大気測定局 11 局と自動車排出ガス測定局 4 局の計 15 測定局を設置し、全局をテレメータシステムによりリアルタイムで常時監視している。以下、平成 16 年度の測定結果を報告する。

2. 測定結果

2.1 一般環境大気測定局

2.1.1 二酸化硫黄

二酸化硫黄は、全ての測定局が有効測定局（年間測定時間が 6,000 時間以上の測定局）であった。各測定局における測定結果は、表 1 に示すとおりである。二酸化硫黄の年平均値は、0.000 ～ 0.002 ppm であった。環境基準の長期的評価では、日平均値の 2 % 除外値が 0.002 ～ 0.005 ppm と評価基準の 0.04 ppm を下回り、日平均値が 0.04 ppm を 2 日以上連続して超えておらず、また、短期的評価でも 1 時間値が環境基準である 0.1 ppm と日平均値が環境基準である 0.04 ppm を下回っており、全ての測定局で長期的評価及び短期的評価による環境基準を達成していた。

図 1 に主要測定局の年平均値の推移、図 2 に日平均値の 2 % 除外値の推移、図 3 に月平均値の変化を示した。年平均値は横ばいで推移しており、日平均値の 2 % 除外値についてもほぼ同様な傾向がみられた。月平均値については月別による大きな変化はみられなかった。

表 1 二酸化硫黄測定結果

市町名	測定局	用途 地域	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平 均値 (ppm)	1 時間値が 0.1 ppm を超えた時 間数とその割 合 (時間) (%)	日平均値が 0.04ppm を超え た日数とその 割合 (日) (%)	1 時間 値の最 高値 (ppm)	日平均 値の 2% 除外値 (ppm)	日平均値が 0.04 ppm を超えた日が 2 日以上連続した ことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的 評価による日平均値 が 0.04ppm を超えた 日数(日)
大館市	大館	住	360	8616	0.000	0 0	0 0	0.007	0.002	○	0
能代市	能代東	//	355	8580	0.002	0 0	0 0	0.010	0.004	○	0
	能代西	//	358	8585	0.002	0 0	0 0	0.015	0.003	○	0
	檜山	未	365	8694	0.001	0 0	0 0	0.009	0.002	○	0
	浅内	住	356	8587	0.002	0 0	0 0	0.009	0.004	○	0
昭和町	昭和	//	362	8709	0.002	0 0	0 0	0.032	0.005	○	0
男鹿市	船川	//	360	8659	0.001	0 0	0 0	0.008	0.002	○	0
	船越	//	337	8175	0.000	0 0	0 0	0.009	0.002	○	0
本荘市	本荘	//	365	8739	0.002	0 0	0 0	0.010	0.004	○	0
大曲市	大曲	//	358	8626	0.002	0 0	0 0	0.011	0.005	○	0
横手市	横手	商	365	8739	0.002	0 0	0 0	0.008	0.003	○	0

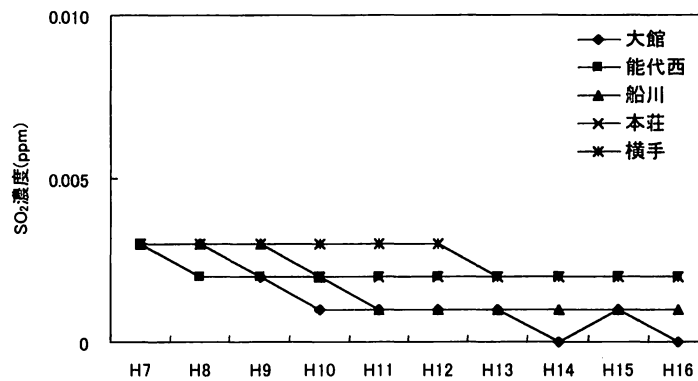


図1 主要測定局の二酸化硫黄年平均値の推移

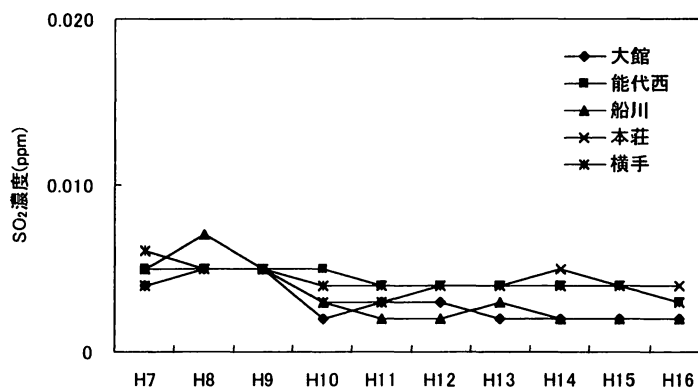


図2 主要測定局の二酸化硫黄日平均値の2%除外値の推移

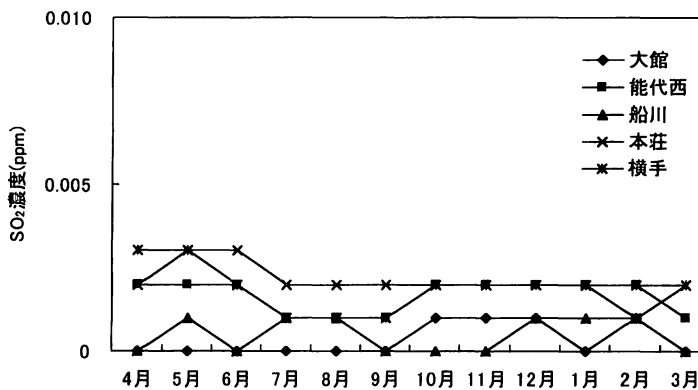


図3 主要測定局の二酸化硫黄月平均値の変化

2.1.2 窒素酸化物

窒素酸化物は 8 局で測定しており、全ての測定局が有効測定局であった。二酸化窒素及び窒素酸化物の測定結果は、表 2 及び表 3 に示すとおりである。年平均値は、二酸化窒素が 0.002 ～ 0.010 ppm、一酸化窒素が 0.000 ～ 0.006 ppm、窒素酸化物が 0.003 ～ 0.016 ppm であった。二酸化窒素での環境基準の長期的評価では、日平均値の年間 98 % 値が 0.004 ～ 0.032 ppm と評価基準の 0.04 ppm から 0.06 ppm まで

のゾーンを下回り、全ての測定局で長期的評価による環境基準を達成していた。

図 4 に二酸化窒素の主要測定局での年平均値の推移、図 5 に日平均値の年間 98 % 値の推移、図 6 に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の年間 98 % 値は、いずれの測定局も横ばいで推移しており、月平均値は月別による大きな変化はみられなかった。

表 2 二酸化窒素測定結果

市町名	測定局	用途 地域	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	1時間値が0.2 ppmを超えた 時間数とその 割合 (時間) (%)	1時間値が0.1 ppm以上0.2 ppm以下の時 間数とその割合 (時間) (%)	日平均値が 0.06ppmを 超えた日数と その割合 (日) (%)	日平均値が0.04 ppm以上0.06 ppm以下の日数 とその割合 (日) (%)	日平均値の 年間98%値 (ppm)	98%値評価によ る日平均値が 0.06ppmを超 えた日数(日)
能代市	能代東	住	347	8452	0.006	0.058	0 0	0 0	0 0	0 0	0.014	0
〃	能代西	〃	362	8677	0.004	0.049	0 0	0 0	0 0	0 0	0.010	0
〃	檜山	未	363	8672	0.002	0.031	0 0	0 0	0 0	0 0	0.004	0
〃	浅内	住	354	8438	0.003	0.046	0 0	0 0	0 0	0 0	0.008	0
昭和町	昭和	〃	341	8174	0.004	0.037	0 0	0 0	0 0	0 0	0.009	0
男鹿市	船川	〃	344	8302	0.004	0.069	0 0	0 0	0 0	0 0	0.009	0
〃	船越	〃	345	8180	0.005	0.046	0 0	0 0	0 0	0 0	0.012	0
大曲市	大曲	〃	354	8578	0.010	0.074	0 0	0 0	0 0	0 0	0.032	0

表 3 一酸化窒素及び窒素酸化物測定結果

市町名	測定局	用途 地域	一酸化窒素					窒素酸化物					
			有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均値 の年間 98%値 (ppm)	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の年間 98%値 (ppm)	年平均値 NO ₂ (NO+NO ₂) (%)
能代市	能代東	住	347	8452	0.004	0.097	0.015	347	8452	0.010	0.141	0.027	62.8
〃	能代西	〃	362	8677	0.001	0.047	0.003	362	8677	0.005	0.087	0.013	86.7
〃	檜山	未	363	8672	0.001	0.036	0.001	363	8672	0.003	0.067	0.005	78.3
〃	浅内	住	354	8438	0.000	0.029	0.001	354	8438	0.003	0.068	0.009	95.7
昭和町	昭和	〃	341	8174	0.001	0.057	0.005	341	8174	0.005	0.078	0.013	81.3
男鹿市	船川	〃	344	8302	0.001	0.130	0.003	344	8302	0.005	0.199	0.011	86.2
〃	船越	〃	345	8181	0.000	0.083	0.002	345	8180	0.005	0.104	0.013	90.6
大曲市	大曲	〃	354	8578	0.006	0.272	0.029	354	8578	0.016	0.321	0.053	64.0

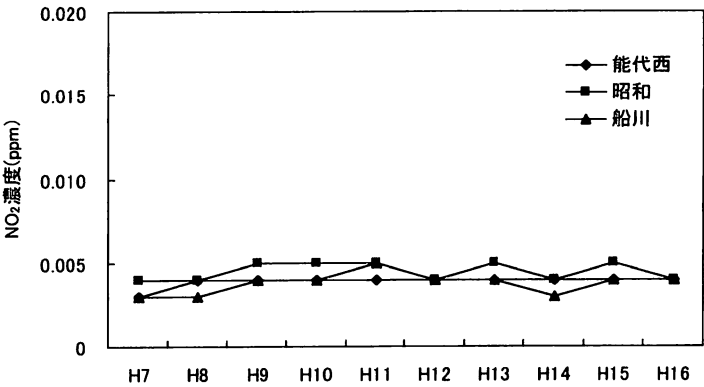


図 4 主要測定局の二酸化窒素年平均値の推移

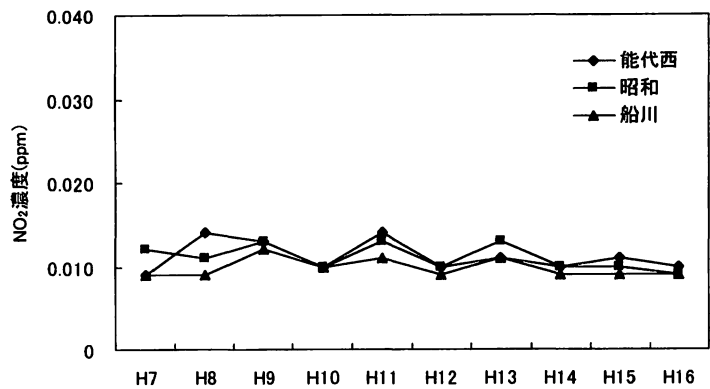


図 5 主要測定局の二酸化窒素日平均値の年間98%値の推移

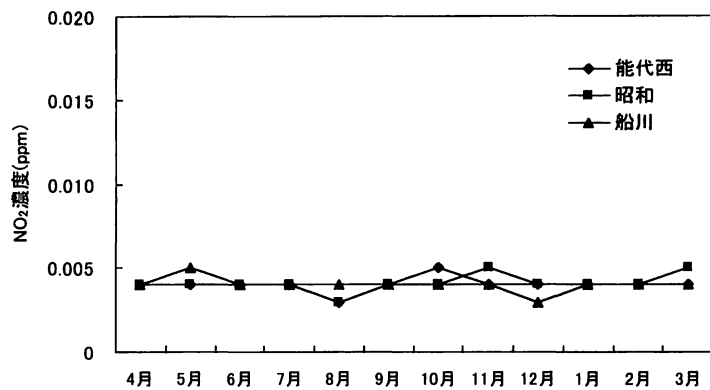


図 6 主要測定局の二酸化窒素月平均値の変化

2.1.3 光化学オキシダント

光化学オキシダントの測定結果は、表 4 に示すとおりである。光化学オキシダントの昼間（5 ～ 20 時）の 1 時間値の年平均値は 0.038 ～ 0.040 ppm であった。環境基準である 1 時間値 0.06 ppm を全ての測定局で超えているが、注意報の発令基準である 0.12 ppm を超えた測定局はなかった。濃度別に 1 時間値をみると、全体では 0.06 ppm 以下の割合は 94.0 %，0.06 ppm を超え 0.12 ppm 未満の割合は 6.0 %，0.12

ppm 以上の割合は 0 %で、ほとんどの測定時間において環境基準値以下となっていた。

図 7 に昼間の 1 時間値の年平均値の推移、図 8 に昼間の 1 時間値の月平均値の変化、図 9 に昼間の 1 時間値が 0.06 ppm を超えた時間数の推移を示した。年平均値はほぼ横ばいで推移し、月平均値はいずれの測定局とも 3 ～ 5 月に上昇する傾向がみられた。また、0.06 ppm を超えた時間数は、いずれの測定局も前年度とほぼ同数であった。

表 4 光化学オキシダント測定結果

市町名	測定局	用途 地域	昼間 測定 日数 (日)	昼間 測定 時間 (時間)	昼間の 1 時間値の 年平均値 (ppm)	昼間の 1 時間値が 0.06ppm を超えた 日数と時間数 (日) (時間)	昼間の 1 時間値が 0.12ppm 以上の日 数と時間数 (日) (時間)	昼間の 1 時 間値の最高 値(ppm)	昼間の日最高 1 時間値の年平 均値(ppm)
能代市	能代西	住	365	5461	0.038	53 320	0 0	0.093	0.048
男鹿市	船川	//	365	5421	0.040	52 301	0 0	0.092	0.049
//	船越	//	365	5403	0.039	58 351	0 0	0.097	0.049

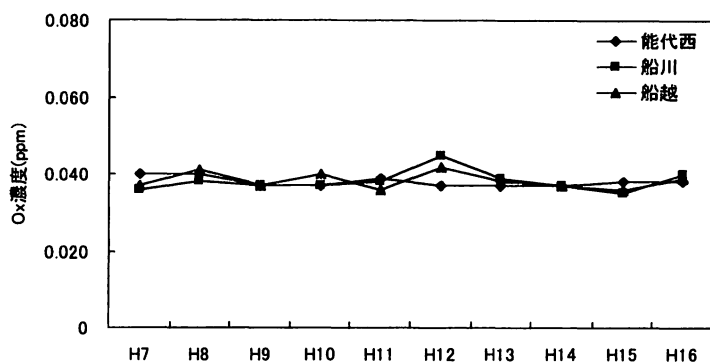


図 7 光化学オキシダント昼間の1時間値の年平均値の推移

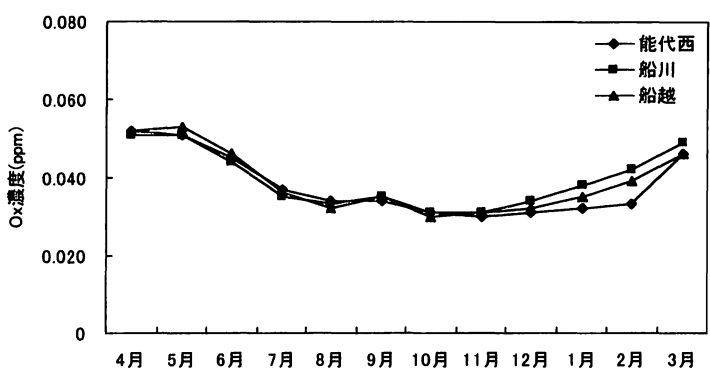


図 8 光化学オキシダント昼間の1時間値の月平均値の変化

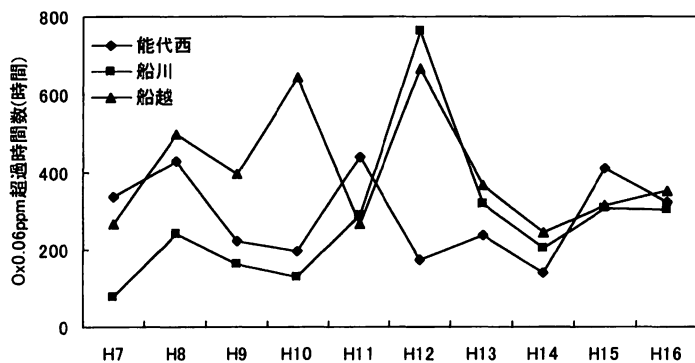


図 9 光化学オキシダント昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数の推移

2.1.4 炭化水素

非メタン炭化水素及びメタンの測定結果は、表 5 及び表 6 に示すとおりである。非メタン炭化水素については、光化学オキシダントの生成防止のための指針値（6～9時までの3時間平均値が0.20～0.31

ppmC）が示されており、船川局では6～9時までの3時間平均値が0.20 ppmCを7日超えており、0.31 ppmCを超えた日も1日だけあった。なお、当該日の船川局の光化学オキシダント濃度は環境基準を超えていなかった。

表 5 非メタン炭化水素測定結果

市町名	測定局	用途 地域	測定 時間 (時間)	年平 均値 (ppmC)	6～9時に おける年 おける測 定日数 (ppmC) (日)	6～9時に おける測 定日数 (日)		6～9時3時間平均 値が0.20ppmCを 超えた日数とその 割合		6～9時3時間平均 値が ^a 0.31ppmCを 超えた日数とその 割合		
						最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	(日)	(%)	(日)	(%)	
男鹿市	船川	住	8683	0.09	0.10	363	0.38	0.02	7	1.9	1	0.3

表 6 メタン及び全炭化水素測定結果

市町名	測定局	用途 地域	メタン					全炭化水素						
			測定 時間	年平 均値	6～9時に おける年 おける測	6～9時に おける測	6～9時3時間 平均値	測定 時間	年平 均値	6～9時に おける年 おける測	6～9時に おける測	6～9時3時間 平均値		
			(時間)	(ppmC)	平均値	定日数	最高値	最低値	(時間)	(ppmC)	平均値	定日数	最高値	最低値
					(ppmC)	(日)	(ppmC)	(ppmC)			(ppmC)	(日)	(ppmC)	(ppmC)
男鹿市	船川	住	8683	1.84	1.85	363	2.16	1.70	8683	1.94	1.95	363	2.31	1.78

2.1.5 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質（SPM）は11局で測定しており、全ての測定局が有効測定局であった。各測定局における測定結果は、表7に示すとおりである。SPMの年平均値は0.009～0.021 mg/m³であった。環境基準の長期的評価では、日平均値の2％除外値が0.030～0.050 mg/m³と評価基準の0.10 mg/m³を下回り、日平均値が0.10 mg/m³を2日以上連続して超えておらず、全測定局で長期的評価による環境基準を達成していた。短期的評価では、昭和局及び大曲局で1

時間値が環境基準である0.20 mg/m³を超えたが、日平均値は全測定局で環境基準である0.10 mg/m³を下回っていた。

図10に主要測定局での年平均値の推移、図11に日平均値の2％除外値の推移、図12に月平均値の変化を示した。年平均値は横ばいで推移しており、日平均値の2％除外値についてもほぼ同様な傾向がみられた。月平均値については、例年は春季にみられる黄砂の影響は小さく、7月に多くの測定局で濃度の上昇がみられた。

表 7 浮遊粒子状物質測定結果

市町名	測定局	用途 地域	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平 均値 (mg/m ³)	1時間値が0.20 mg/m ³ を超えた 時間数とその 割合		日平均値が 0.10mg/m ³ を超 えた日数とその 割合		1時間 値の最 高値 (mg/m ³)	日平均 値の2% 除外値 (mg/m ³)	日平均値が 0.10mg/m ³ を 超えた日が2 日以上連続し たことの有無 (有×・無○)	環境基準の 長期評価によ る日平均値が 0.10mg/m ³ を 超えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)				
大館市	大館	住	364	8720	0.014	0	0	0	0	0.125	0.040	○	0
能代市	能代東	〃	363	8727	0.015	0	0	0	0	0.138	0.036	○	0
〃	能代西	〃	365	8739	0.018	0	0	0	0	0.105	0.042	○	0
〃	檜山	未	360	8650	0.021	0	0	0	0	0.156	0.042	○	0
〃	浅内	住	356	8585	0.012	0	0	0	0	0.123	0.036	○	0
昭和町	昭和	〃	362	8712	0.016	1	0.01	0	0	0.210	0.050	○	0
男鹿市	船川	〃	363	8732	0.015	0	0	0	0	0.147	0.039	○	0
〃	船越	〃	363	8715	0.014	0	0	0	0	0.187	0.040	○	0
本荘市	本荘	〃	365	8745	0.011	0	0	0	0	0.148	0.036	○	0
大曲市	大曲	〃	358	8629	0.014	1	0.01	0	0	0.393	0.037	○	0
横手市	横手	商	364	8731	0.009	0	0	0	0	0.095	0.030	○	0

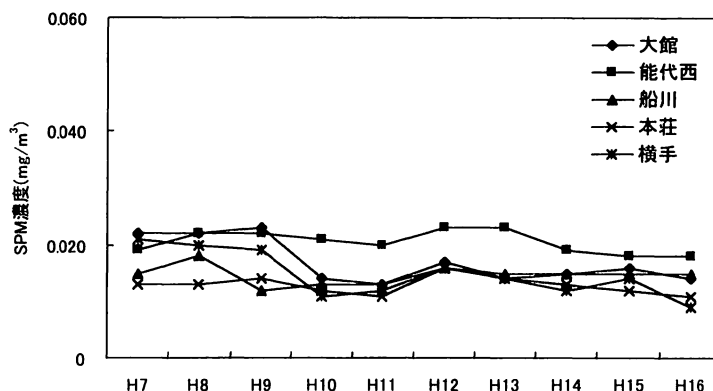


図 10 主要測定局での浮遊粒子状物質年平均値の推移

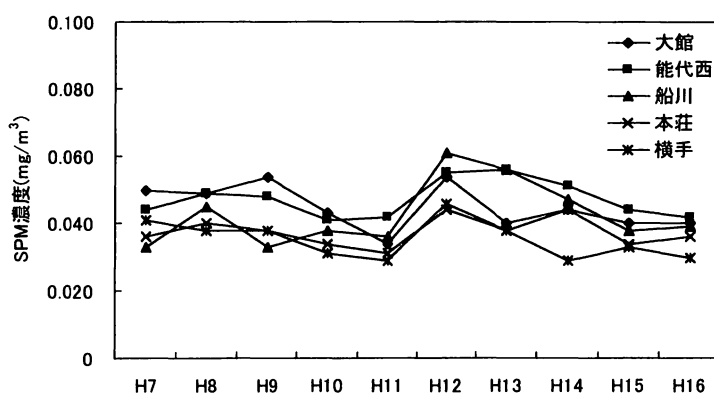


図 11 主要測定局での浮遊粒子状物質日平均値の2%除外値の推移

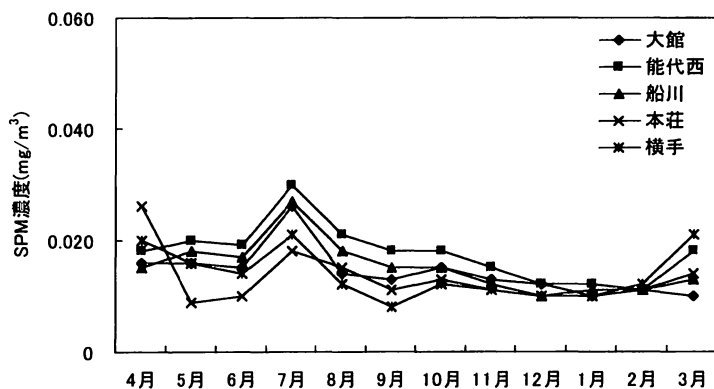


図 12 主要測定局での浮遊粒子状物質月平均値の変化

2.2 自動車排出ガス測定局

2.2.1 窒素酸化物

窒素酸化物は 4 局で測定しており、全ての測定局が有効測定局であった。二酸化窒素及び窒素酸化物の測定結果は、表 8 及び表 9 に示すとおりである。年平均値は、二酸化窒素が 0.013 ～ 0.016 ppm、一酸化窒素が 0.004 ～ 0.013 ppm、窒素酸化物が 0.016 ～ 0.029 ppm であった。二酸化窒素での環境基準の長期的評価では、日平均値の年間 98 % 値が 0.021 ～ 0.030 ppm と評価基準の 0.04 ppm から 0.06 ppm まで

のゾーンを下回り、全ての測定局で長期的評価による環境基準を達成していた。

図 13 に二酸化窒素の年平均値の推移、図 14 に日平均値の年間 98 % 値の推移、図 15 に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の年間 98 % 値では、いずれの測定局もほぼ横ばいで推移しており、年度による大きな違いはみられなかった。また、月平均値についても、多くの測定局で月別による大きな変化はみられなかった。

表 8 二酸化窒素測定結果

市町名	測定局	用途 地域	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の 最高値 (ppm)	1時間値が0.2 ppmを超えた 時間数とその 割合 (時間) (%)	1時間値が0.1 ppm以上0.2 ppm以下の時間 数とその割合 (時間) (%)	日平均値が 0.06ppmを超え た日数とその割 合 (日) (%)	日平均値が0.04 ppm以上0.06ppm 以下の日数とその 割合 (日) (%)	日平均値の 年間98% 値 (ppm)	98%値未満の 日平均値が 0.06ppmを超 えた日数 (日)
鹿角市	鹿角自排	準工	355	8531	0.016	0.098	0 0	0 0	0 0	0 0	0.030	0
大館市	大館自排	商	363	8681	0.013	0.067	0 0	0 0	0 0	0 0	0.028	0
能代市	能代自排	//	357	8530	0.013	0.113	0 0	1 0.01	0 0	0 0	0.021	0
横手市	横手自排	準工	332	7823	0.015	0.061	0 0	0 0	0 0	0 0	0.029	0

表 9 一酸化窒素及び窒素酸化物測定結果

市町名	測定局	用途 地域	一酸化窒素					窒素酸化物					年平均値 NO ₂ (NO+NO ₂) (%)
			有効測 定日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均値 の年間98% 値(ppm)	有効測 定日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平均 値 (ppm)	1時間 値の最 高値 (ppm)	日平均値 の年間 98%値 (ppm)	
鹿角市	鹿角自排	準工	355	8531	0.013	0.181	0.040	355	8531	0.029	0.228	0.063	56.4
大館市	大館自排	商	363	8681	0.012	0.179	0.040	363	8681	0.025	0.246	0.051	50.8
能代市	能代自排	//	357	8530	0.004	0.190	0.012	357	8530	0.016	0.303	0.030	76.9
横手市	横手自排	準工	332	7823	0.008	0.139	0.028	332	7823	0.023	0.176	0.053	64.4

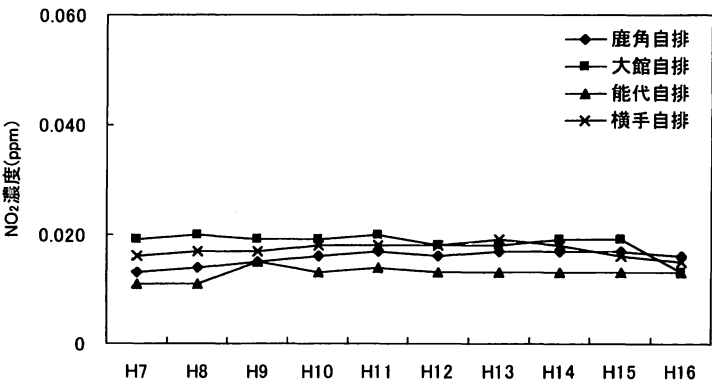


図 13 二酸化窒素年平均値の推移

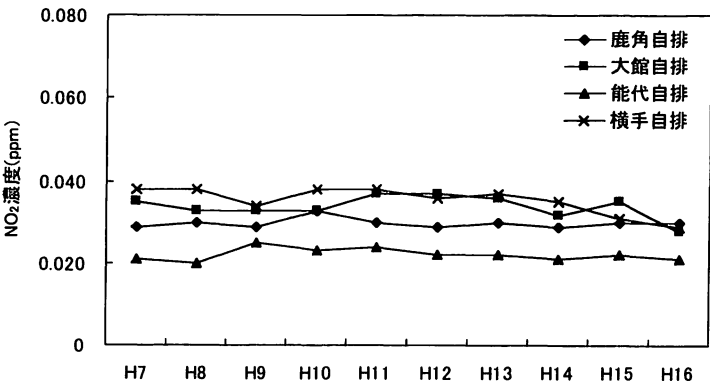


図 14 二酸化窒素日平均値の年間98%値の推移

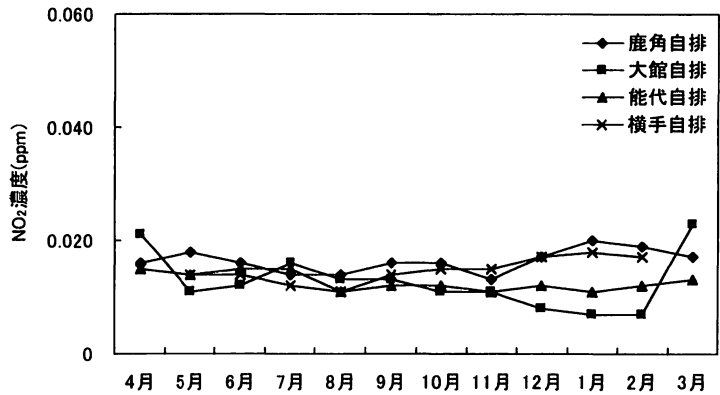


図 15 二酸化窒素月平均値の変化

注) 横手自排局の3月は測定機の故障により欠測

2.2.2 一酸化炭素

一酸化炭素は 4 局で測定しており、全ての測定局が有効測定局であった。各測定局における測定結果は、表 10 に示すとおりである。一酸化炭素の年平均値は、0.4 ～ 0.5ppm であった。環境基準の長期的評価では、日平均値の 2%除外値が 0.6 ～ 1.0 ppm と評価基準の 10 ppm を大きく下回り、日平均値が 10 ppm を 2 日以上連続して超えなかったことから、全

ての測定局で長期的評価による環境基準を達成していた。また、短期的評価でも、全ての測定局が環境基準である日平均値 10 ppm と 1 時間値の 8 時間平均値 20 ppm を超えていなかった。

図 16 に年平均値の推移、図 17 に月平均値の変化を示している。年平均値はほぼ横ばいで推移しており、月平均値では 11 月～3 月に濃度が上昇する傾向がみられた。

表 10 一酸化炭素測定結果

市町名	測定局	用途 地域	有効 測定 日数 (日)	測定 時間 (時間)	年平 均値 (ppm)	8時間平均 値が20ppm を超えた回 数とその 割合 (回)(%)	日平均値が 10ppmを超 えた日数と その割合 (日)(%)	1時間値が 30ppm以上 となったこと がある日数 とその割合 (日)(%)	1時間値 の最高 値(ppm)	日平均 値の2% 除外値 (ppm)	日平均値が10 ppmを超えた日 が2日以上連続 したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長 期的評価によ る日平均値が 10ppmを超え た日数(日)
鹿角市	鹿角自排	準工	361	8635	0.4	0 0	0 0	0 0	2.1	0.7	○	0
大館市	大館自排	商	364	8700	0.5	0 0	0 0	0 0	2.9	1.0	○	0
能代市	能代自排	//	358	8531	0.4	0 0	0 0	0 0	2.8	0.6	○	0
横手市	横手自排	準工	360	8620	0.4	0 0	0 0	0 0	3.6	0.7	○	0

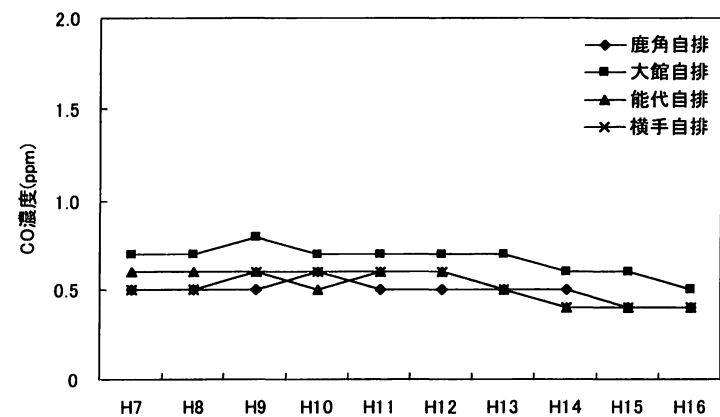


図 16 一酸化炭素年平均値の推移

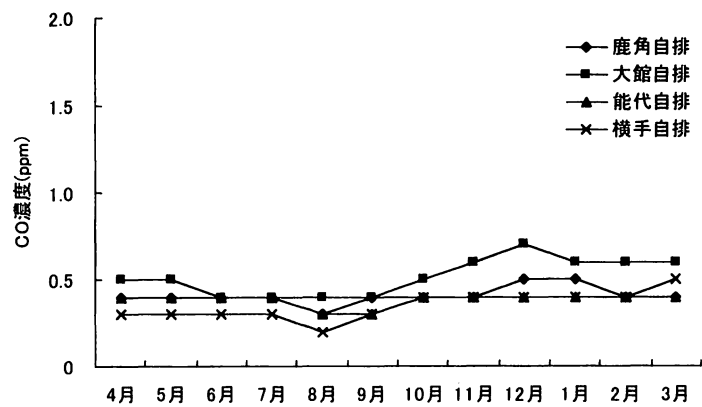


図 17 一酸化炭素月平均値の変化

2.2.3 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質（SPM）は、4 局で測定しており、全ての測定局が有効測定局であった。各測定局の測定結果は表 11 に示すとおりである。SPMの年平均値は 0.013 ～ 0.026 mg/m³であった。環境基準の長期的評価では、日平均値の 2 %除外値が 0.039 ～ 0.050 mg/m³と評価基準の 0.10 mg/m³を全測定局で下

回っており、日平均値も 0.10 mg/m³を 2 日以上連続して超えておらず、全測定局で長期的評価による環境基準を達成していた。短期的評価では、全ての測定局で 1 時間値が環境基準である 0.20 mg/m³を、日平均値が環境基準である 0.10 mg/m³を下回っていた。図 18 に月平均値の変化を示したが、一般環境局と同様に 7 月に濃度の上昇がみられた。

表 11 浮遊粒子状物質測定結果

市町名	測定局	用途地域	有効測定日数(日)	測定時間(時間)	年平均値(mg/m ³)	1時間値が0.20 mg/m ³ を超えた時間数とその割合(時間)(%)	日平均値が0.10 mg/m ³ を超えた日数とその割合(日)(%)	1時間値の最高値(mg/m ³)	日平均値の2%除外値(mg/m ³)	日平均値が0.10 mg/m ³ を超えた日数(有×無○)	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数(日)
鹿角市	鹿角自排	準工	360	8651	0.019	0 0	0 0	0.114	0.040	○	0
大館市	大館自排	商	365	8743	0.026	0 0	0 0	0.149	0.050	○	0
能代市	能代自排	商	363	8733	0.014	0 0	0 0	0.124	0.039	○	0
横手市	横手自排	準工	365	8740	0.013	0 0	0 0	0.109	0.040	○	0

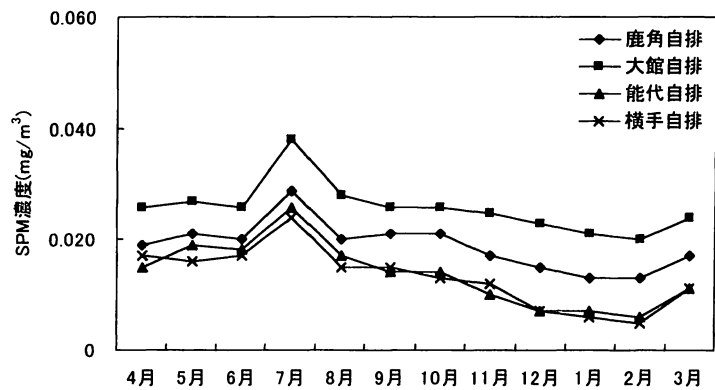


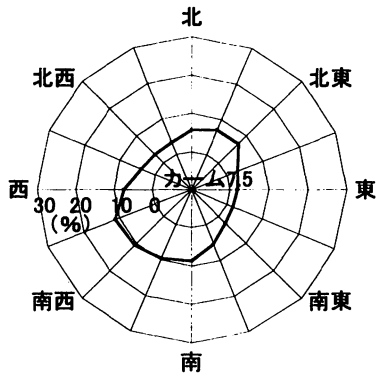
図 18 浮遊粒子状物質月平均値の変化

2.3 風配図

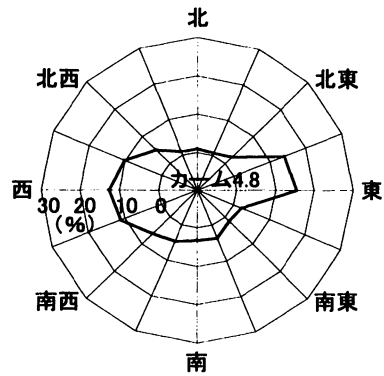
風向風速を測定している一般環境大気測定局のうち、主要な測定局の年間風配図は図19のとおりであった。各方位別に風向の出現率をみると、北西方向

と南東方向の風が卓越する測定局が多く、特に高台に位置し周囲に遮蔽物が少ない檜山局や船川局でその傾向が顕著にみられた。

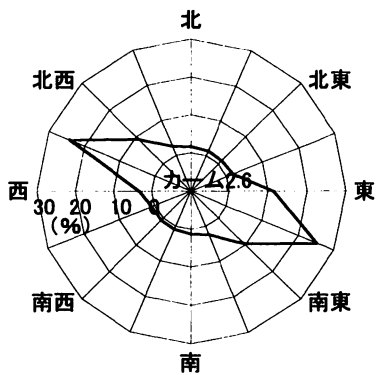
大館



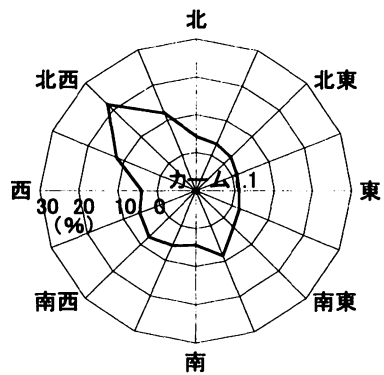
能代西



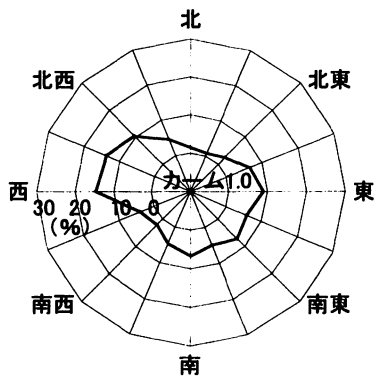
檜山



船川



本荘



横手

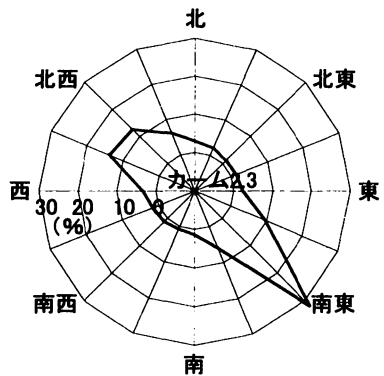


図19 主要測定局における年間風配図