

## 環境大気バックグラウンド調査研究(第3報)

広瀬秀雄 瀬戸義久 高木 茂 増井武彦 岩崎幹男  
土居恭子 日野康良

## はじめに

汚染地域の環境大気中に存在する汚染物質の測定結果は、従来より膨大な量のデータがある。しかし、これらのデータを評価するためには、汚染の進行していない地域における汚染物質の濃度を知る必要がある。最近になって全国各地において、バックグラウンド地域の調査結果が報告されている。本県においても、環境大気バックグラウンド調査研究を山間部と島しょ部で実施し、51年度結果を第1報で、52年度結果を第2報で報告した。

今回は、2年間を通して得られた結果を解析し報告する。なお解析に用いた各年度のデータは第1報、第2報に報告しているため省略した。

## 考 察

各項目別に考察する。なお、各地域間および各年度間の濃度の比較は、 $t$ 検定(有意水準5%)を用いた。大気汚染物質の濃度は対数正規分布をするので、データ(1日平均値)は対数変換をして扱った。また分散に違いのないことはF検定で確認している。

## 1. 気象

調査期間中の気象データについては、詳細は第1、第2報で報告している。2年間にわたる測定期間中風配図は図11に示した。

## 2. 二酸化硫黄(図1, 10, 表1, 4)

第1報でも触れたが、バックグラウンド地域と汚染地域の測定機に前者はDKK社製GRH型(高感度用)、後者は同社製GR型を用いて測定したため、すでに

知られているように前者のデータが後者に比べて若干低いと考えられる。

1時間値の経時変化をみれば、バックグラウンド地域では日中にピークがあり、汚染地域とよく似たパターンを示している。戸石、見目地域では51年度の2月が他の調査期間よりも高濃度で、とくに見目地域は夜間に汚染地域よりも高濃度となっている。

年間平均値について各地域間の濃度を比較すれば、さき述べた測定機の差を考慮してもバックグラウンド地域が汚染地域よりも明らかに低い。また、バックグラウンド地域間では戸石地域が見目地域より低い。このことは統計的にも $t$ 検定より裏付けされるが、一部51年度の見目・坂出地域間および見目・戸石地域間で有意の差がみられなかったのは、見目、戸石地域で51年度2月のデータが異常に高いことに起因するものと思われる。

年間平均値について年度間の濃度を比較すれば、

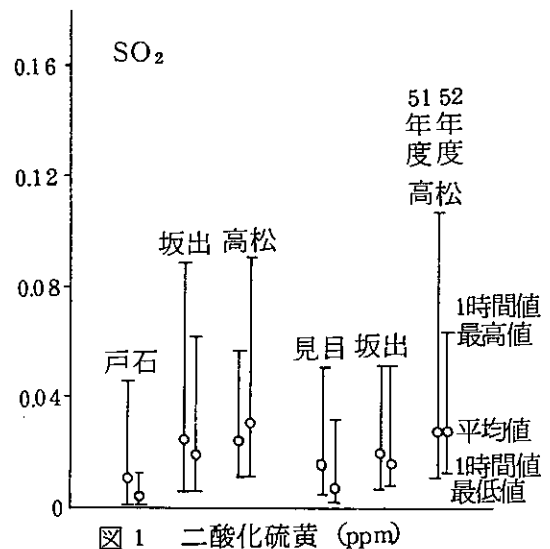


図1 二酸化硫黄 (ppm)

全地域で52年度が51年度よりも低く、とくにバックグラウンド地域での戸石、見目地域では統計的にも有意の差が認められた。これはさきに述べた原因によるものと思われる。

以上のように年度間に濃度の差が認められたが、2年間平均値として、戸石地域6ppb、見目地域12ppbが得られた。このことから見目地域は戸石地域に比べて、より汚染の影響を受けているものと思われる。また、同時に測定したPbO<sub>2</sub>法によるSO<sub>2</sub>の濃度も戸石地域0.05SO<sub>3</sub>mg/100cm<sup>3</sup>日、見目地域0.14SO<sub>3</sub>mg/100cm<sup>3</sup>日と自動測定機同様の結果を得た。

### 3. 窒素酸化物(図2, 3, 4, 10, 表1, 4)

第1報でも触れたが、バックグラウンド地域と汚染地域の自動測定機に、前者はケミルミネッセンス法、後者はザルツマン法を用いた。ケミルミネッセンス法のゼロはオゾン反応させない状態、すなわち化学発光させない状態で求めた。なお、この方法ではザルツマン法に比較してNOが数ppb前後高く出るものと思われる。

#### 1) NO

1時間値の経時変化をみれば、戸石地域ではすべての期間にわたってほとんど変動がみられなかったのに対し、見目地域では51年度11月、2月および52年度5月の測定で、日中9~12時頃にピークがみられた。

年間平均値について各地域間の濃度を比較すれば、バックグラウンド地域は両汚染地域より低く、とくに高松地域よりは明らかに低い。これは高松地域のデータが測定機の設置場所の関係で、自動車排ガスの影響を強く受けていることによるものと思われる。また、バックグラウンド地域間での濃度の差は全くみられなかった。

年間平均値について年度間の濃度を比較すれば、全地域とも51年度、52年度で差は全くみられな

かった。以上のように見目地域で数例経時変化がみられたものの、年平均値で見れば戸石、見目地域で変わりなく、2年間平均値として、両地域とも6ppbが得られた。なお、さきに触れたように、この測定値はケミルミネッセンス法によるものであるため、ザルツマン法のそれに比較して若干高く出ているものと思われる。

#### 2) NO<sub>2</sub>

1時間値の経時変化を見れば、戸石地域では一部の期間、見目地域ではほとんどの期間にNOと比べて時間変動がみられ、かつ、その変化のパターンは一様でなかった。そして、戸石地域の51年度2月、見目地域の51年度5月、11月、2月には、汚染地域と同程度の濃度となることがあった。

年間平均値について年度間の濃度を比較すれば、両汚染地域では差がほとんどみられないのに対し、戸石、見目地域では52年度が低い。とくに、戸石地域では統計的にも有意の差がみとめられた。

以上のように年度間に濃度の差が認められたが、2年間平均値として、戸石地域5ppb、見目地域7ppbが得られた。

#### 4. オキシダント(図5, 10, 表1, 4)

1時間値の経時変化をみれば、バックグラウンド地域、汚染地域ともにほとんどの調査期間を通して、14~17時頃にピークをもつパターンが得られた。とくに5月、8月については各地域とも全く同じパターンであった。このことは、第1報、第2報で相関係数を求めているが、各地域間に非常に良い相関が得られたことから裏付けられる。また、戸石地域で51年度5月、2月に、見目地域で51年度2月および52年度5月、2月に両汚染地域より高い濃度が得られた。

年間平均値について各地域間の濃度を比較すれば、

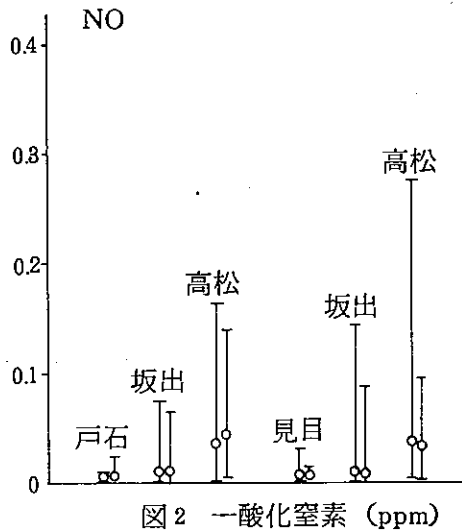


図2 一酸化窒素 (ppm)

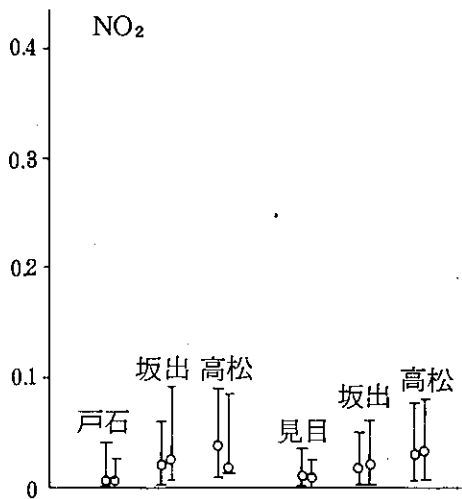


図3 二酸化窒素 (ppm)

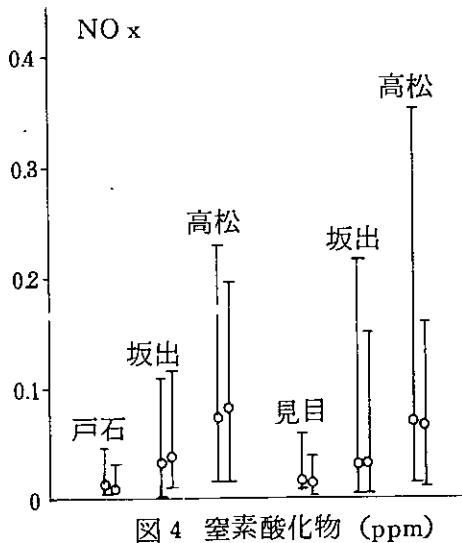


図4 窒素酸化物 (ppm)

51年度には戸石地域が、52年度には見目地域が他地域よりも高いものの、全地域にわたって差はほとんどみられなかった。統計的には52年度の戸石・見目地域間に有意の差がみられたが、これはさき

に述べたように、52年度5月、2月の見目地域の濃度が高いことに起因すると思われる。

年間平均値について年度間の濃度を比較すれば戸石地域で統計的に有意の差がみられたものの、他地域ではほとんど差はなかった。以上のようにバックグランド地域・汚染地域間で濃度に差がほとんどみられないことから、オキシダントは広域的な分布をしているものと思われる。

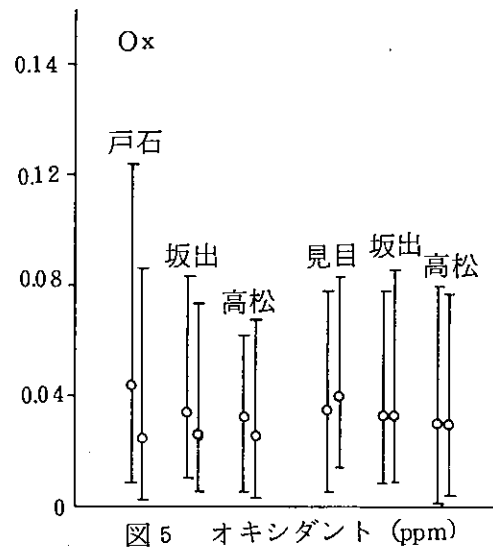


図5 オキシダント (ppm)

5. 浮遊粒子状物質 (光散乱法) (図6, 表1, 4)

黄砂の影響があると思われる51年度2月のデータは除いて考察する。

第1報、第2報で1時間値の各地域間の相関係数を求めているが、バックグランド地域、汚染地域間に、一部の調査期間を除いて良い相関はみられなかった。

年間平均値の各地域間の濃度を比較すれば、バックグランド地域が汚染地域よりも低く、またバックグランド地域間では、51年度は見目地域、52年度は戸石地域の方が低かった。統計的には52年度の戸石・高松地域間、戸石・坂出地域間、見目・高松地域間に有意の差がみられた。

年間平均値の年度間の濃度を比較すれば、見目地

域では差がほとんどみられず、戸石地域では52年度の方が低く、統計的にも有意の差がみられた。

以上のように戸石地域では年度間に濃度の差がみられたが、2年間平均値として、戸石地域  $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、見目地域  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$  が得られた。

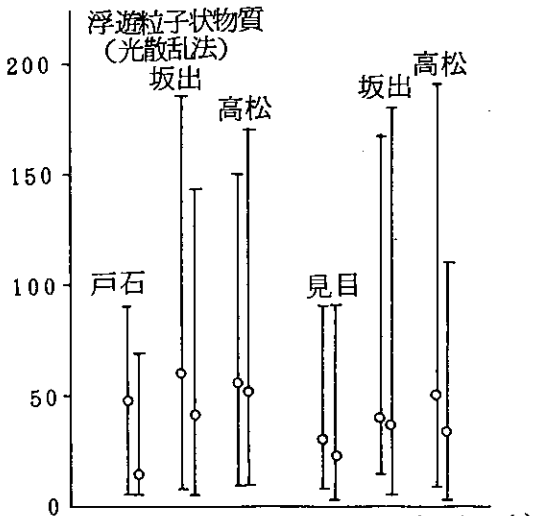


図6 浮遊粒子状物質 (光散乱法) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

6. 浮遊粉じん (ハイボリュームエアースンプラー法・ $10\mu$ カットサイクロン付ハイボリュームエアースンプラー法)

51年度2月の測定は黄砂現象があり、とくに浮遊粉じん濃度は大きい影響を受けたので、この時期のデータは除いて考察する。

また、 $10\mu$ 以下の浮遊粉じん (以下「 $10\mu$ カット」とする) については、戸石、見目、高松地域で $10\mu$ カットサイクロン付ハイボリュームエアースンプラーで測定したので、合せて考察する。

1) 浮遊粉じん濃度 (図7, 8, 表1, 2, 3)

両バックグラウンド地域ともに両汚染地域よりかなり低濃度で、戸石地域は  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、見目地域は  $58\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。これはそれぞれ、高松地域の濃度の35%、60%である。

「 $10\mu$ カット」では戸石地域は  $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、見

目地域は  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$  で、それぞれ高松地域の47%、58%とかなり低濃度であった。

また、浮遊粉じん中の「 $10\mu$ カット」の割合は、戸石地域66%、見目地域45%、高松地域46%で、戸石地域が他地域より多い結果が得られた。このように戸石地域の濃度が低く、また粗大粒子の割合が少ないことは、周囲一帯が山林でおおわれ、風による土壌の舞上がり無く、工場、自動車等の粉じん発生源も全く無いことから推察される。また、第1報で報告した各地域間の良い相関は、52年度では両汚染地域と見目地域間にはみられたが、両汚染地域と戸石地域間にはみられなかった。

よって、2年間を通じては戸石地域だけが他の地域と異なる結果を得た。このことも前述した戸石地域の環境の特異性に起因するものと考えられる。

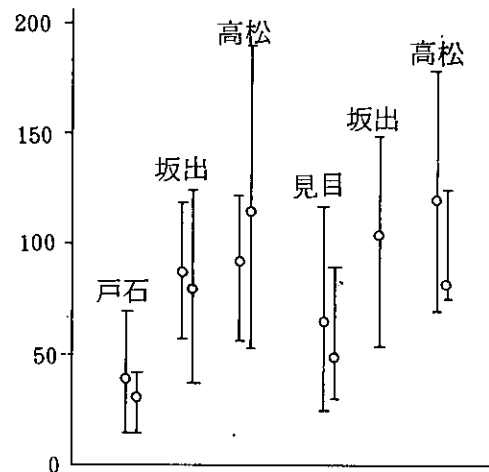


図7 浮遊粉じん (ハイボリューム法) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

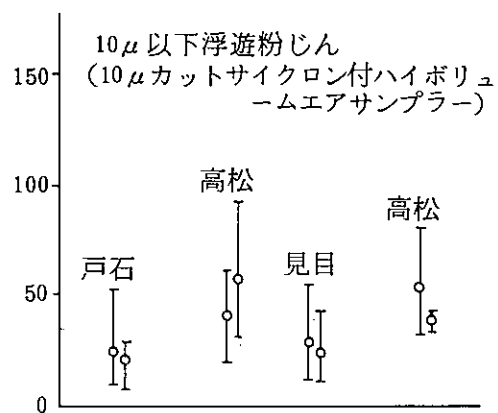


図8  $10\mu$ 以下浮遊粉じん ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## 2) 灰化減量 (図9, 表1, 2, 3, 4)

浮遊粉じん濃度と同様, バックランド地域は汚染地域よりかなり低濃度であった。しかし, 戸石・見目地域間, 坂出・高松地域間ともに濃度差はほとんど無かった。このことは, 「10 $\mu$ カット」についても同様である。また, 各地域の浮遊粉じん中の灰化減量の組成割合はほとんど変わらず, 両バックランド地域がやや少ない程度であった。

しかし, 「10 $\mu$ カット」の灰化減量の組成割合は, 汚染地域の高松地域では55%で, 戸石, 見目地域の30%程度と比べて, 汚染地域の灰化減量の割合が多くなる結果が得られた。

## 3) 水溶性物質 (図9, 表1, 2, 3, 4)

各イオンともに浮遊粉じん濃度と同様で, 両バックランド地域が低濃度であった。

浮遊粉じん中の組成割合では, 各地域ともに硫酸イオン, 硝酸イオンが多い結果が得られた。また, 浮遊粉じん中の「10 $\mu$ カット」の占める割合では硫酸イオン, 塩素イオンが両汚染地域より両バックランド地域に多くなる結果が得られた。

なお, 参考としてふっ素イオン, アンモニウムイオンについても測定した。

## 4) 重金属 (図9, 表1, 2, 3, 4)

両バックランド地域とも浮遊粉じん濃度同様にかなり低濃度で, とくに戸石地域は極めて低濃度であった。

また, 戸石地域の浮遊粉じん中の組成割合は全ての重金属について他の三地域より少なく, とくにFe, Zn, Pb, Vは約50%であった。

各種重金属濃度は全地域ともFe > Zn > Pb > Mn > V > Ni > Cd > Coの順序で高く, 例外としては見目地域と同時測定期間中(51年度5月)の坂出地域において, Mn > Pbという逆転があった。これ

は坂出市役所測定点の近くにあるキューポラからの影響によるものと考えられる。

「10 $\mu$ カット」についても, 戸石, 見目, 高松の三地域とも各重金属濃度の順序は上記と同様であった。

組成割合を浮遊粉じんと「10 $\mu$ カット」について比較すると, 各地域ともに割合の順序は変わらないが, Fe, Coは粒径の大きい方に多くなり, Mn, V, Niは粒径の小さい方に多くなる各地域共通の傾向がみられた。しかし, Zn, Pbについては見目, 高松地域では粒径の小さい方に多く, 戸石では粒径による組成割合の違いはみられない結果が得られた。

## 7. ふっ素 (表1)

### 1) ガス状・粒子状ふっ素

#### イ) ガス状ふっ素

戸石地域は汚染地域より明らかに低く, データのほとんどが検出限界(0.01 $\mu$ g/ $m^3$ ), もしくはそれ以下であった。

見目地域は汚染地域とほとんど差がみられず, 2年間平均値として0.02 $\mu$ g/ $m^3$ であった。

#### ロ) 粒子状ふっ素

戸石地域はガス状ふっ素と同様に汚染地域より明らかに低く, データのほとんどが検出限界(0.01 $\mu$ g/ $m^3$ )もしくはそれ以下であった。

見目地域は汚染地域よりやや低く2年間平均値として0.02 $\mu$ g/ $m^3$ であった。

また, 黄砂の飛来した51年度2月のデータは, 他の測定期間に比べて各地域ともガス状ふっ素濃度はかわらなかったのに対し, 粒子状ふっ素濃度が高い値を示した(なお平均値を求めるのにあたっては, このデータは除いてある)ことより, 後者は粉じん量により影響を受けるものと思われる。

### 2) LTP法による大気中ふっ素

バックグラウンド地域は汚染地域より低く、特に戸石地域は低かった。

各地域とも年度間にほとんど差がみられず、2年間平均値として戸石地域  $3\mu\text{gF}/100\text{cm}^3$  月、見目地域  $9\mu\text{gF}/100\text{cm}^3$  月であった。

#### 8. アンモニア（表1）

戸石地域は汚染地域に比べて低いが、見目地域はほとんど変らなかつた。各地域とも51年度5月のデータが高いため年度間に濃度差がみられた。2年間平均値として戸石地域  $4.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、見目地域  $6.3\mu\text{g}/\text{m}^3$  であった。

#### 9. 水銀（表1）

各地域とも51年5月のデータが高いため年度間に濃度差がみられた。2年間平均値として戸石地域  $0.015\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、見目地域  $0.010\mu\text{g}/\text{m}^3$  と、汚染地域とほとんどかわらなかつた。

#### 10. 降下ばいじん（表1）

バックグラウンド地域が高松地域よりも明らかに低い。また、年度間の濃度差もほとんどみられず、2年間平均値として戸石地域  $2.9\text{t}/\text{km}^2$  月、見目地域  $2.6\text{t}/\text{km}^2$  月であった。

### まとめ

2年間にわたる調査結果から各種測定項目の比較検討を行なったが、全体的にみてバックグラウンド地域が汚染地域よりもかなり低い濃度であった。

しかし、中にはオキシダントのように全地域にわたって濃度差がみられない項目があったことは特筆すべきことである。

バックグラウンド地域間では、ほとんどの測定項目について戸石地域が見目地域に比べて低濃度であり、このことから島しょ部は山間部よりも、より汚染の影響を受けているものと思われる。よって、本県で

は今後バックグラウンド値として、山間部のデータを使用していきたい。

最後に、調査は2年間（計16日間）にわたっているが、項目によっては年度間に明らかな濃度の差がみられるものがあり、このことから適切なバックグラウンド値を求めるにはデータ数がまだ不十分であるとも考えられる。

参考として全国各地のバックグラウンド値の一覧表を表4に示した。

本調査は、昭和51年度52年度2年間継続の試験研究費によって実施し、その一部は第5回環境保全・公害防止研究発表会（昭和53年12月、環境庁、東京）で発表した。

### おわりに

本調査の実施にあたり、便宜をはかっていただいた安原小学校戸石分校、土庄町見目連絡所、高松市公害課、坂出市公害対策課の職員の方々、終始協力を願った環境総務課川西秀則氏、資料作成を願った渡辺和彦氏に心から感謝する。

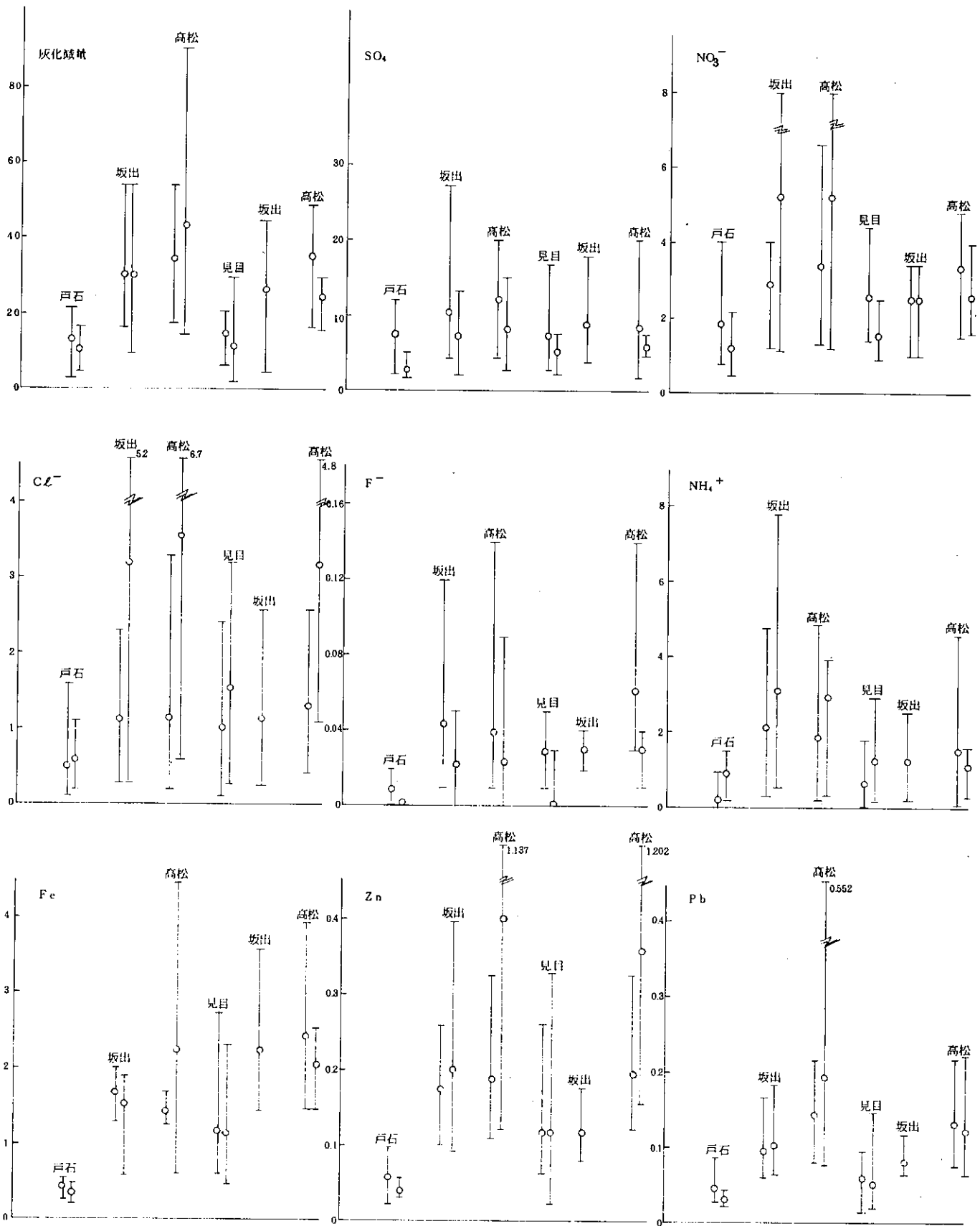


図9 浮遊粉じん中各種成分濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

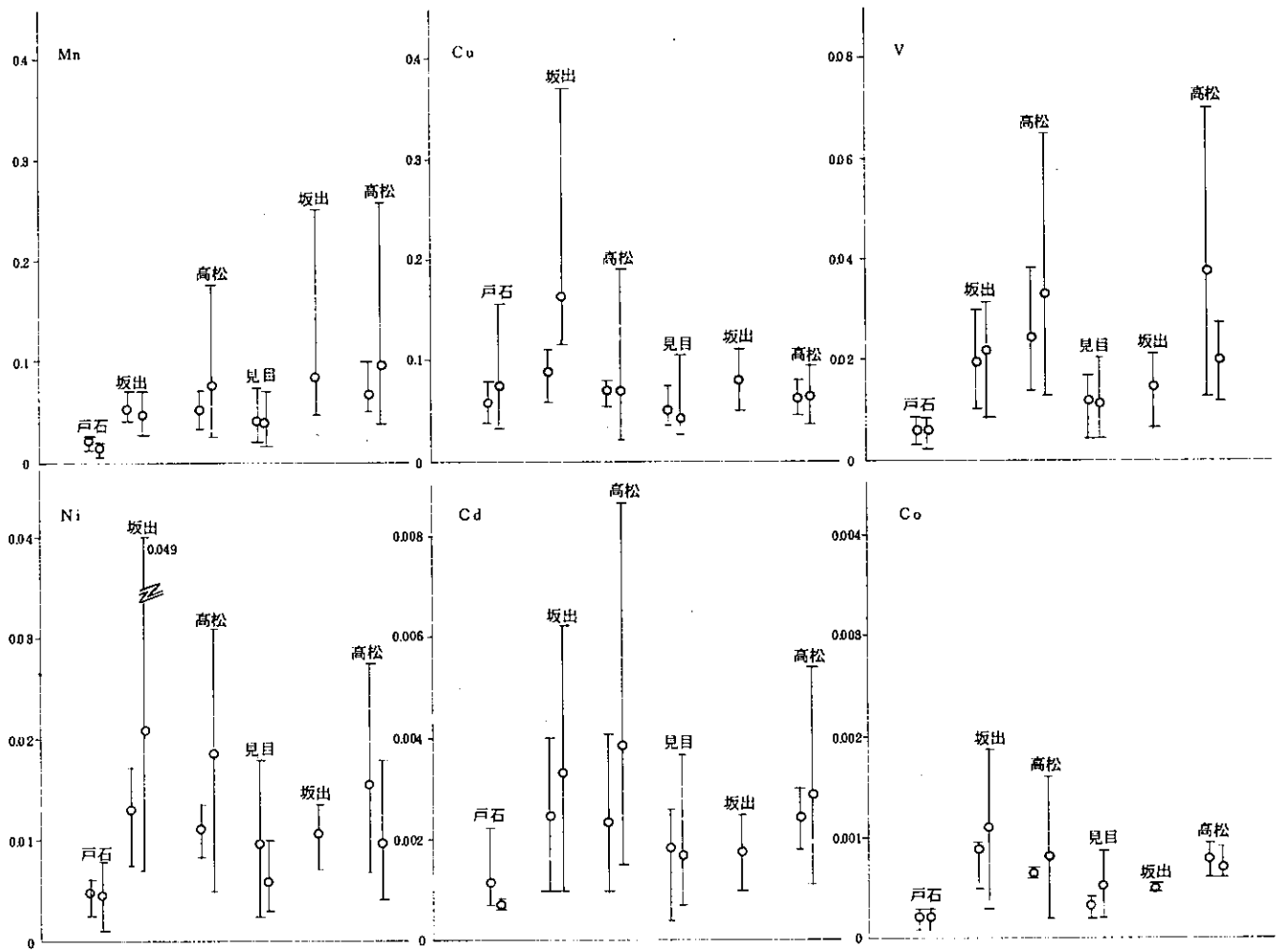


図9 浮遊粉じん中各種成分濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



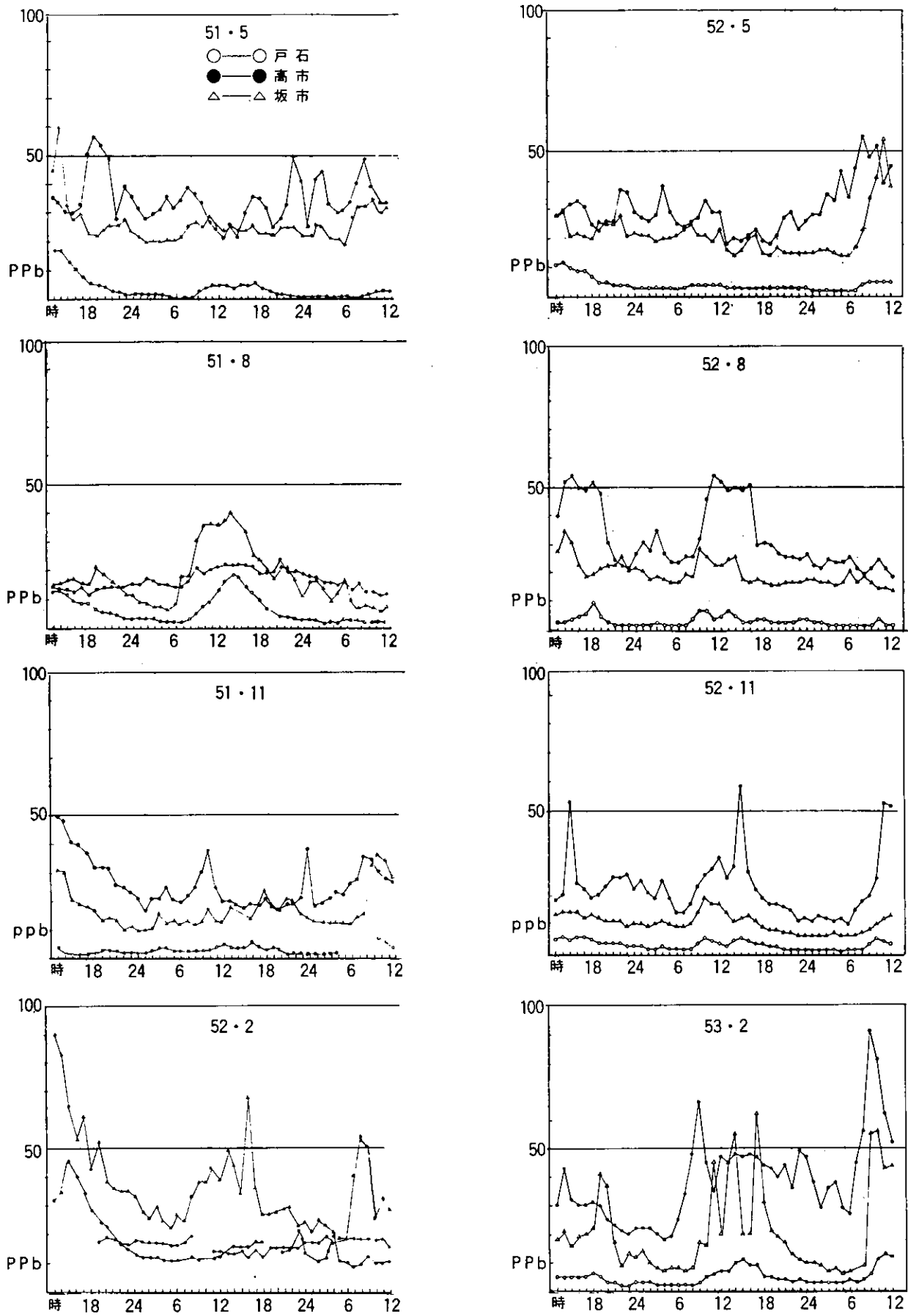


図10-1 SO<sub>2</sub> 経時変化 (戸石測定時)

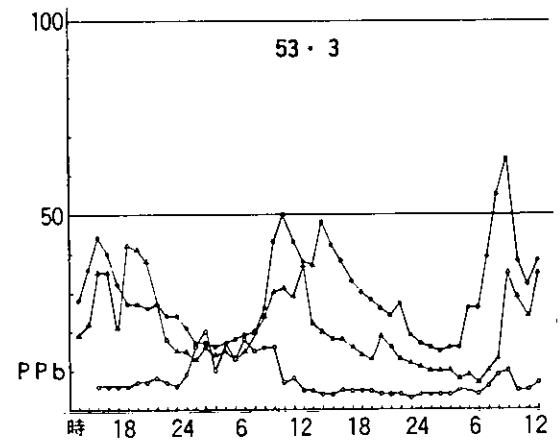
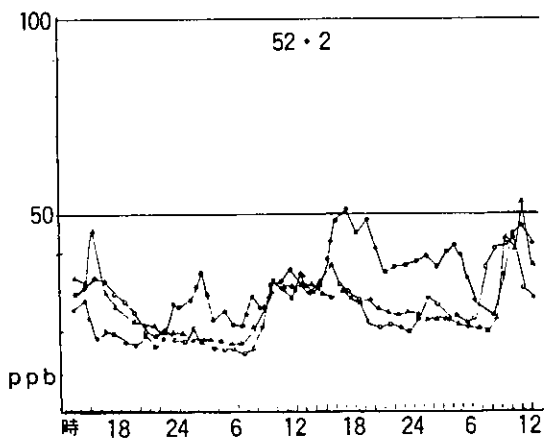
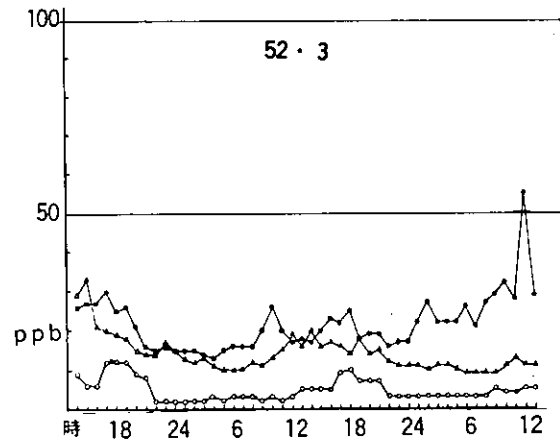
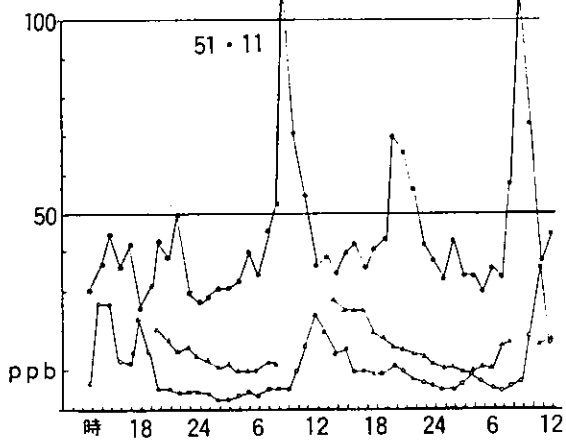
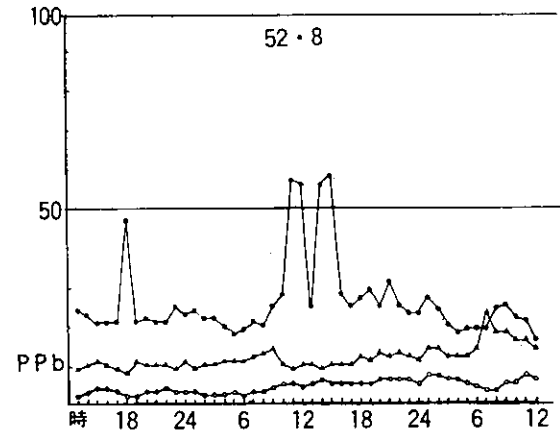
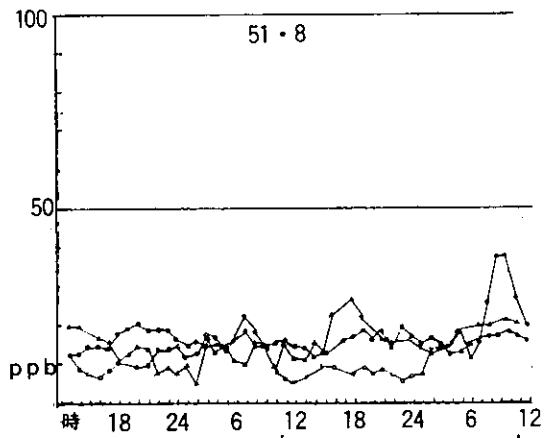
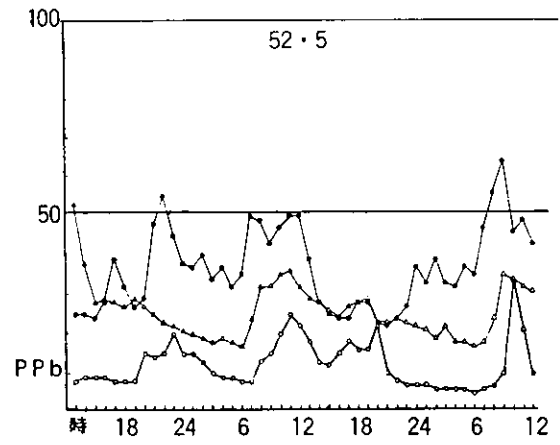
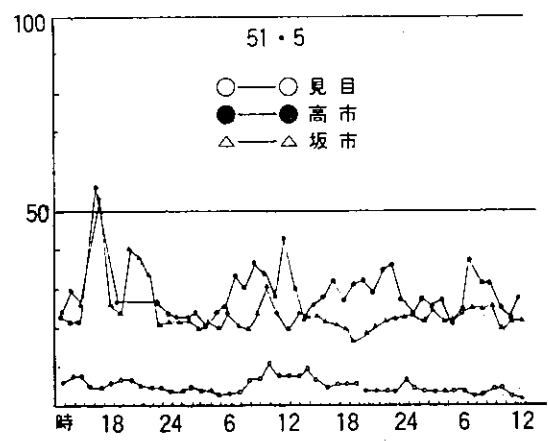


図10-2 SO<sub>2</sub> 経時変化 (見目測定時)

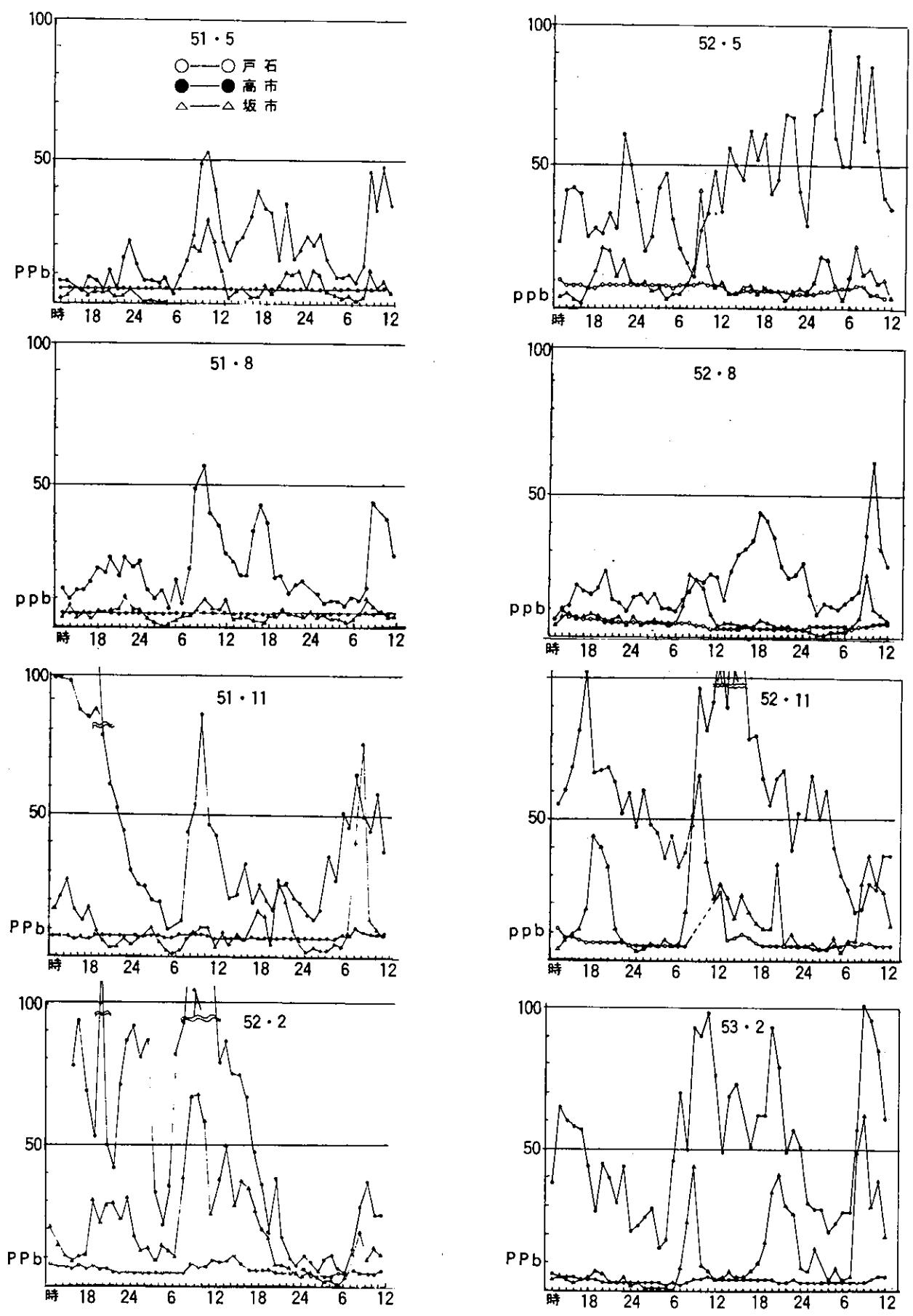


図10-3 NO経時変化(戸石測定時)

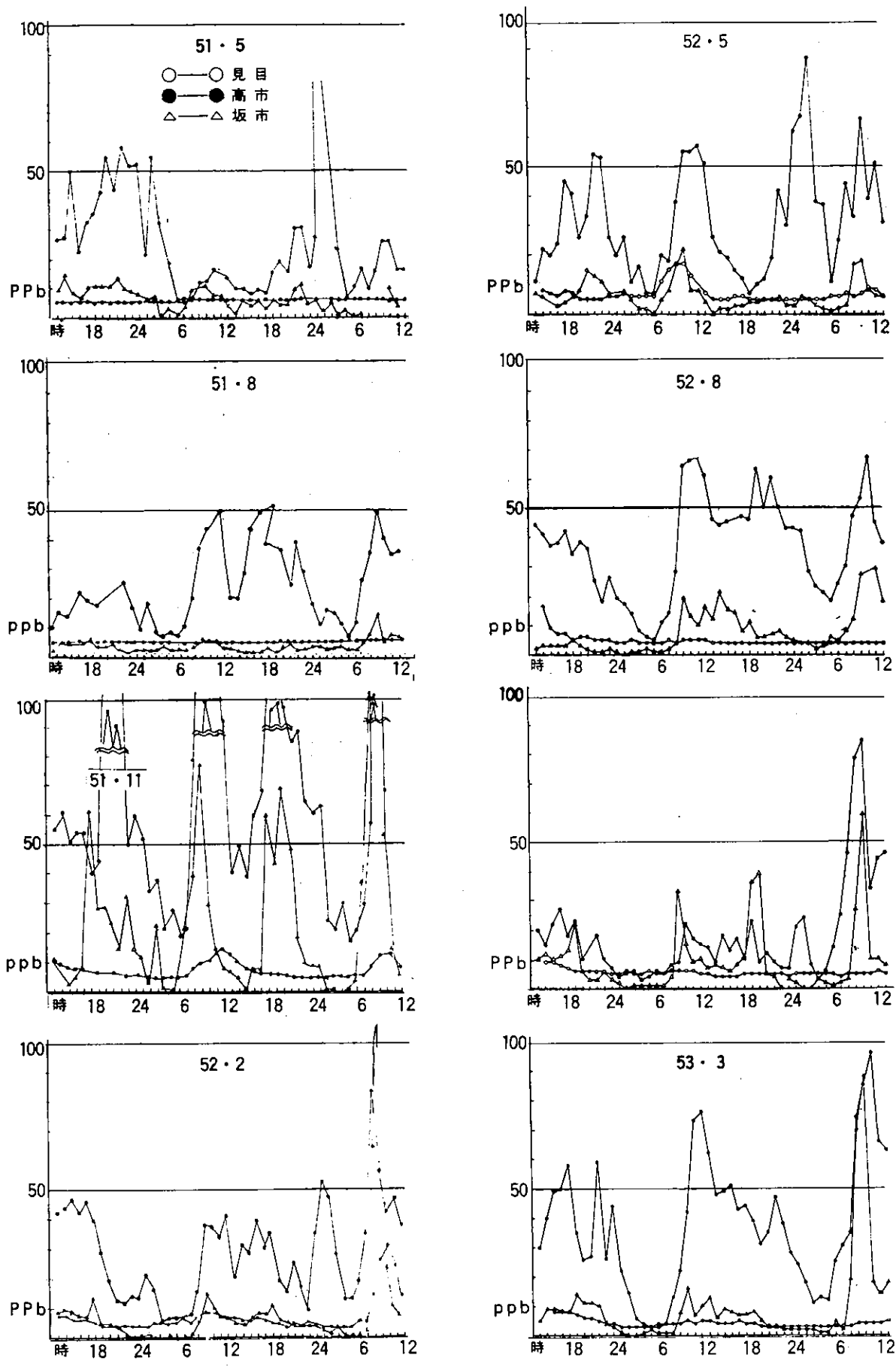


図10-4 NO経時变化 (見目測定時)

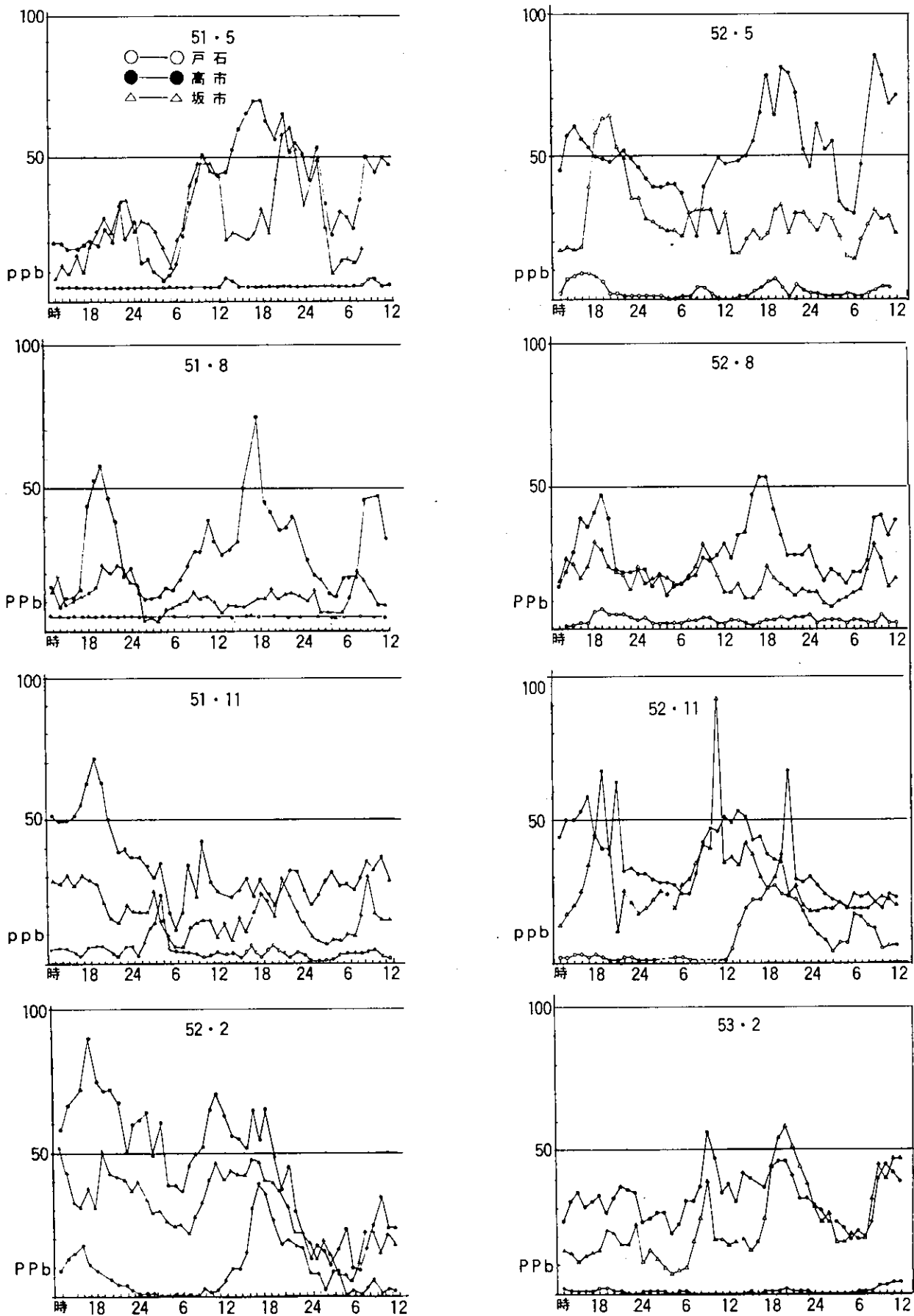


図10-5 NO<sub>2</sub> 経時変化 (戸石測定時)

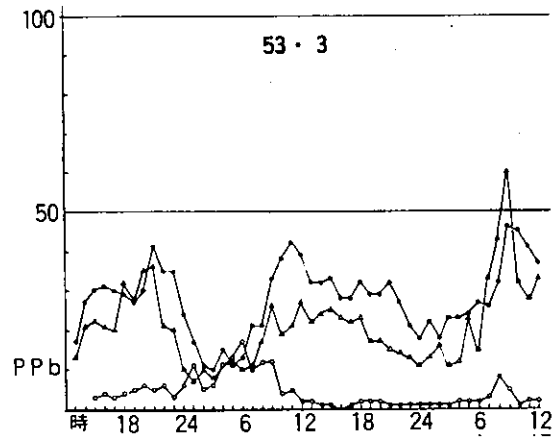
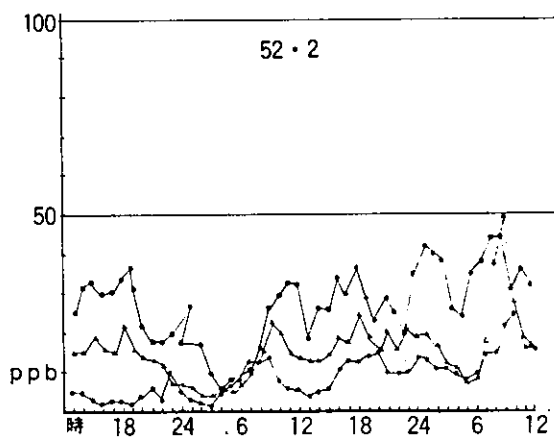
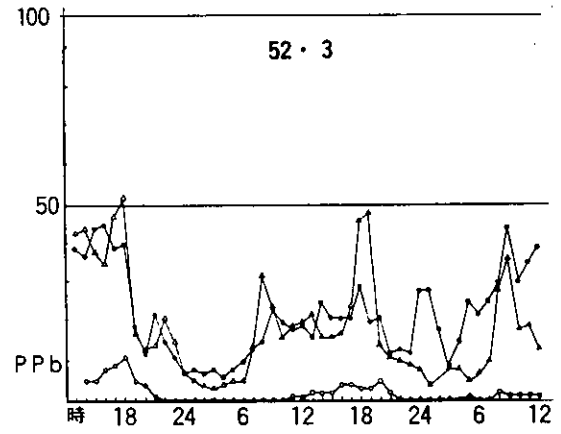
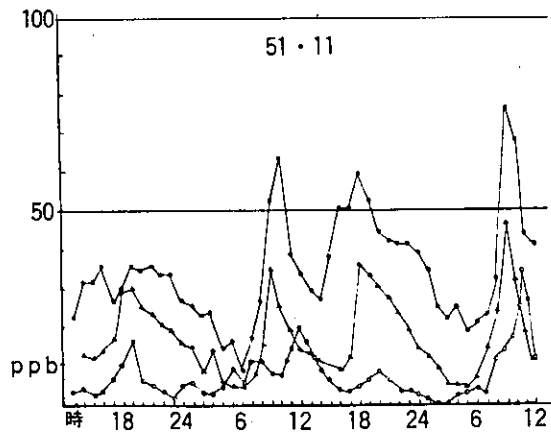
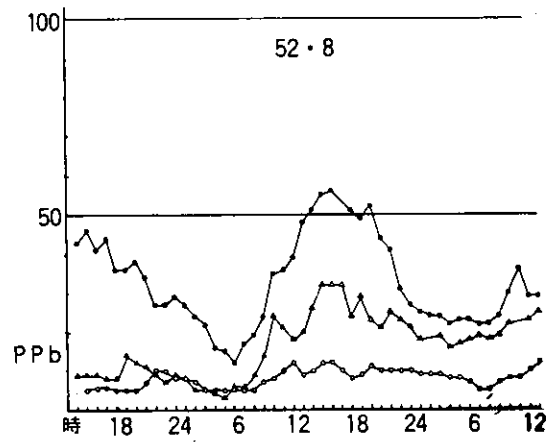
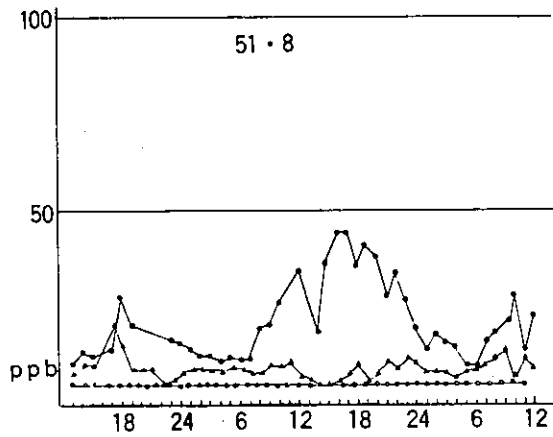
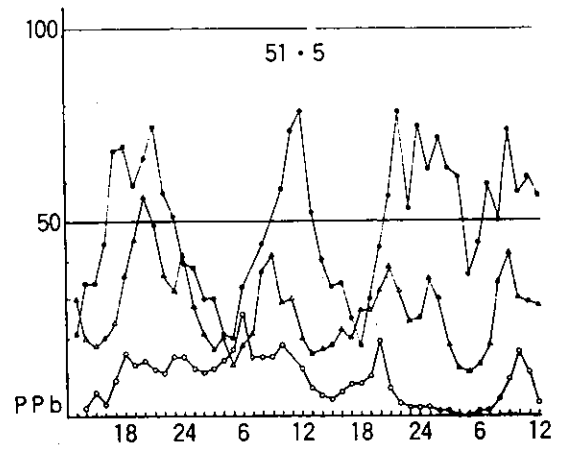
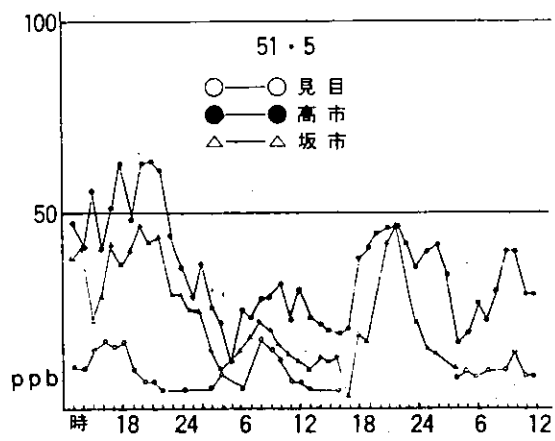


図10-6 経時変化（見目測定時）

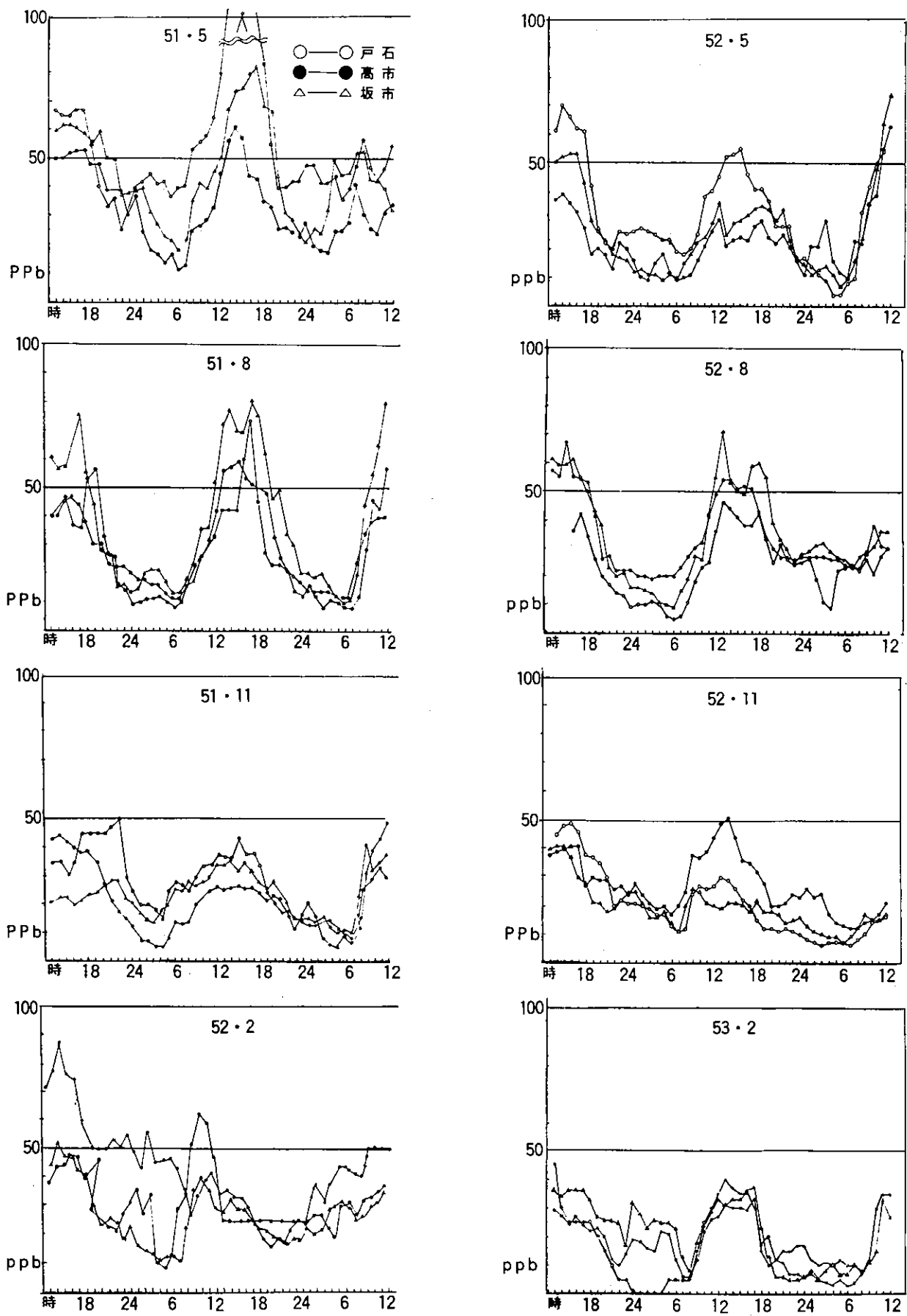


図10-7 Ox経時変化 (戸石測定時)

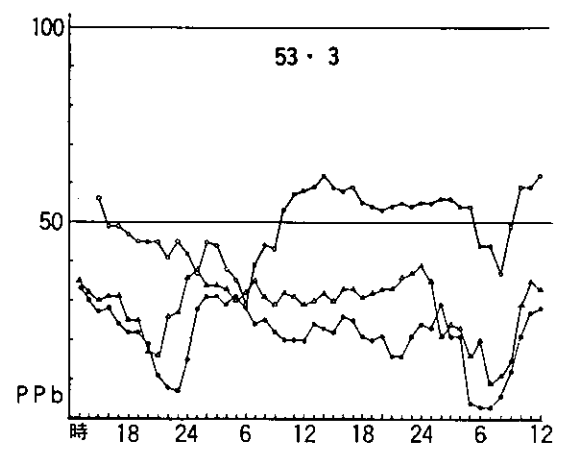
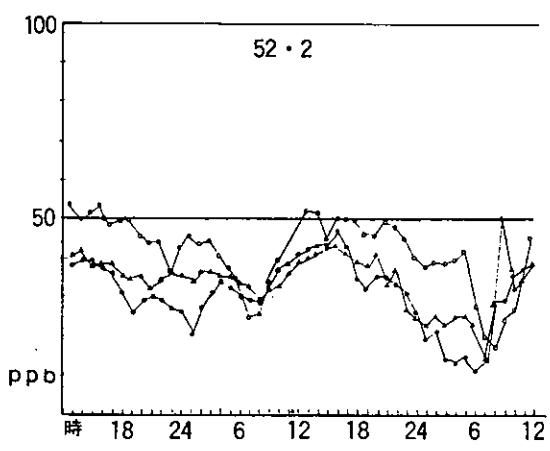
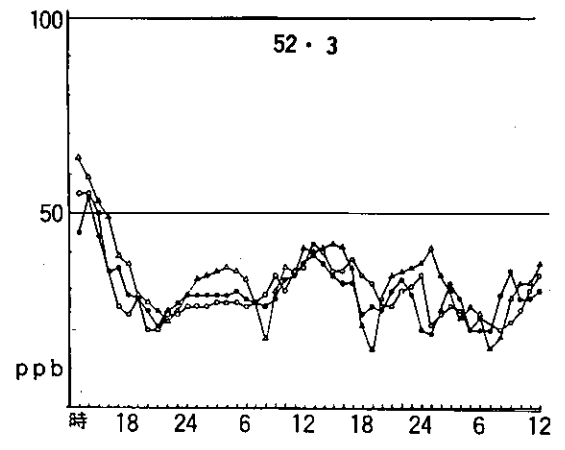
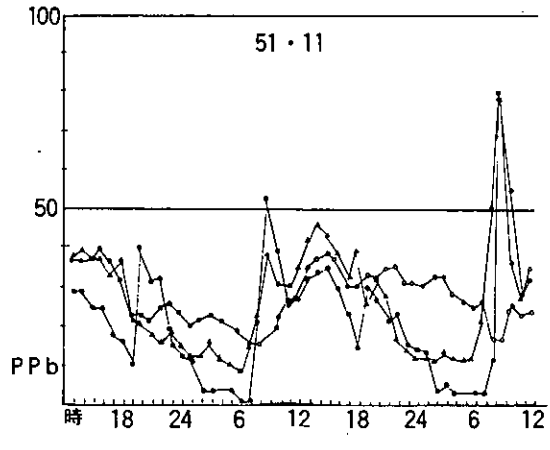
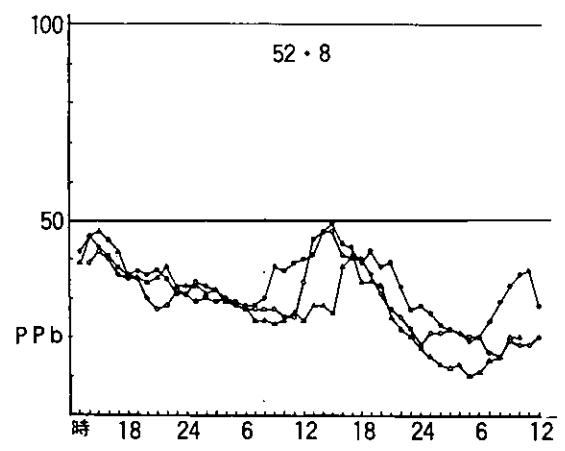
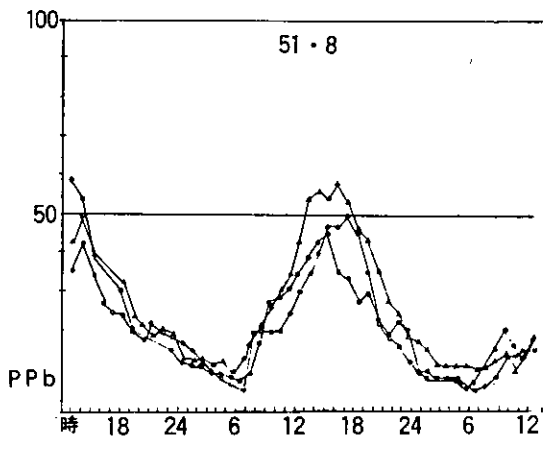
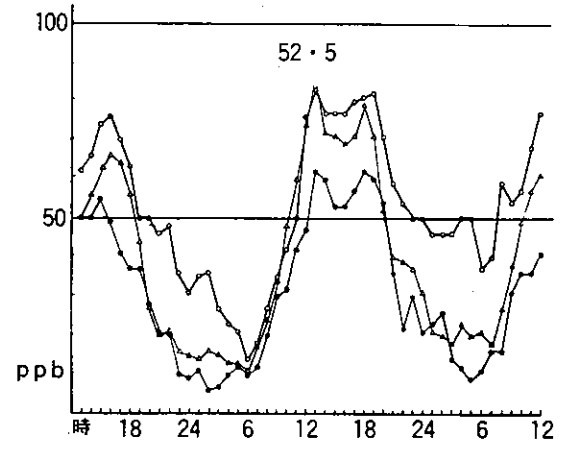
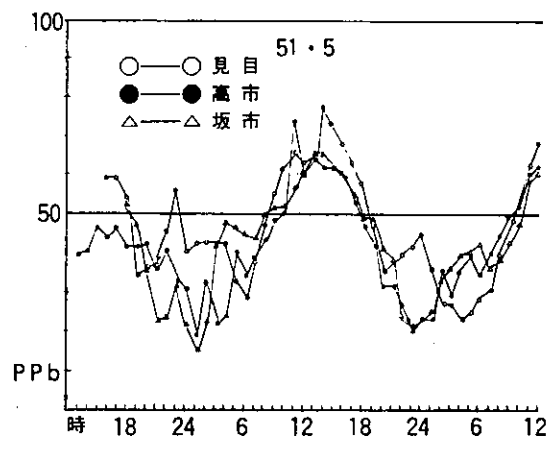


図10-8 Ox経時变化 (見目測定時)



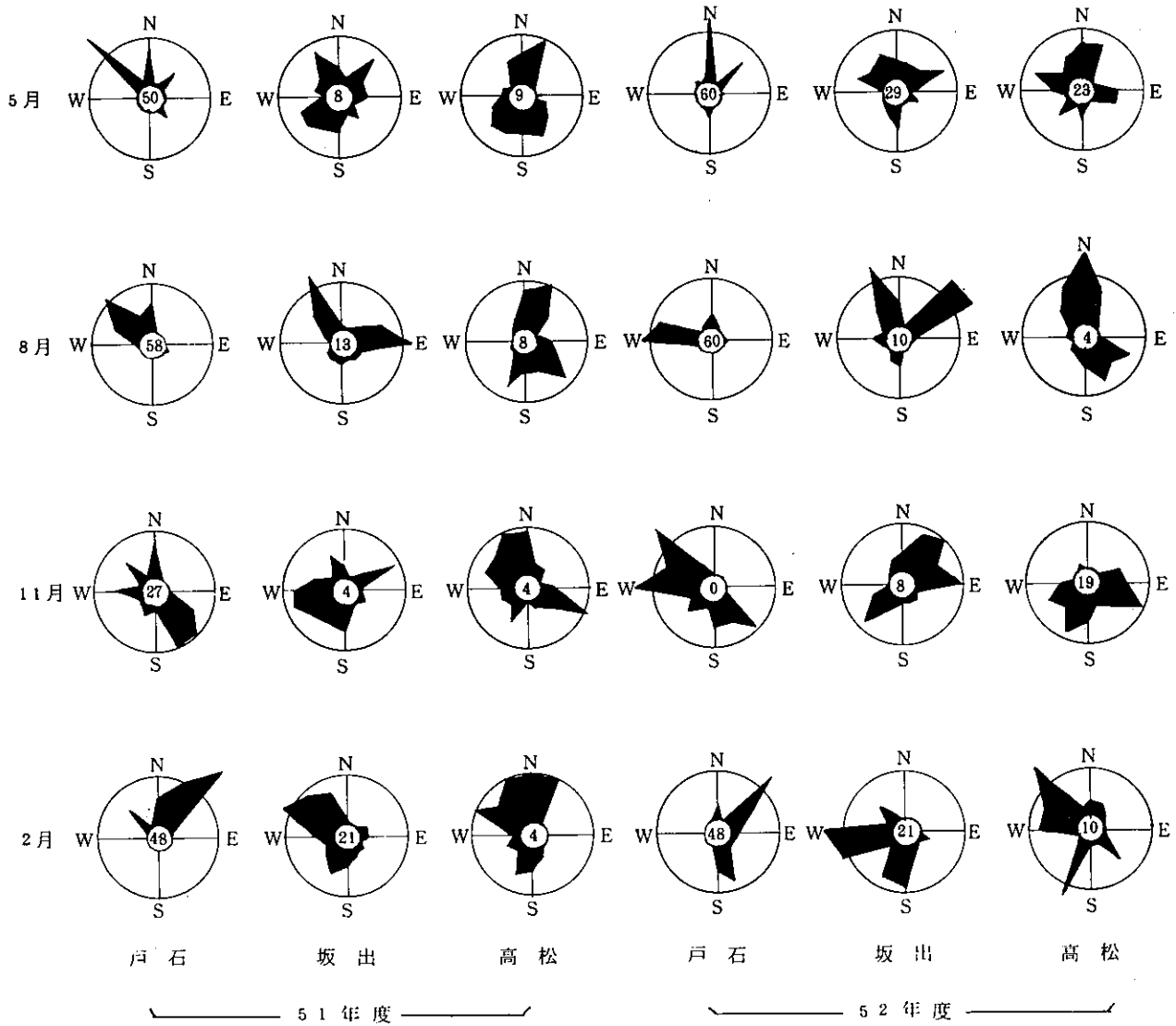


図11-1 風配図 (戸石測定時)

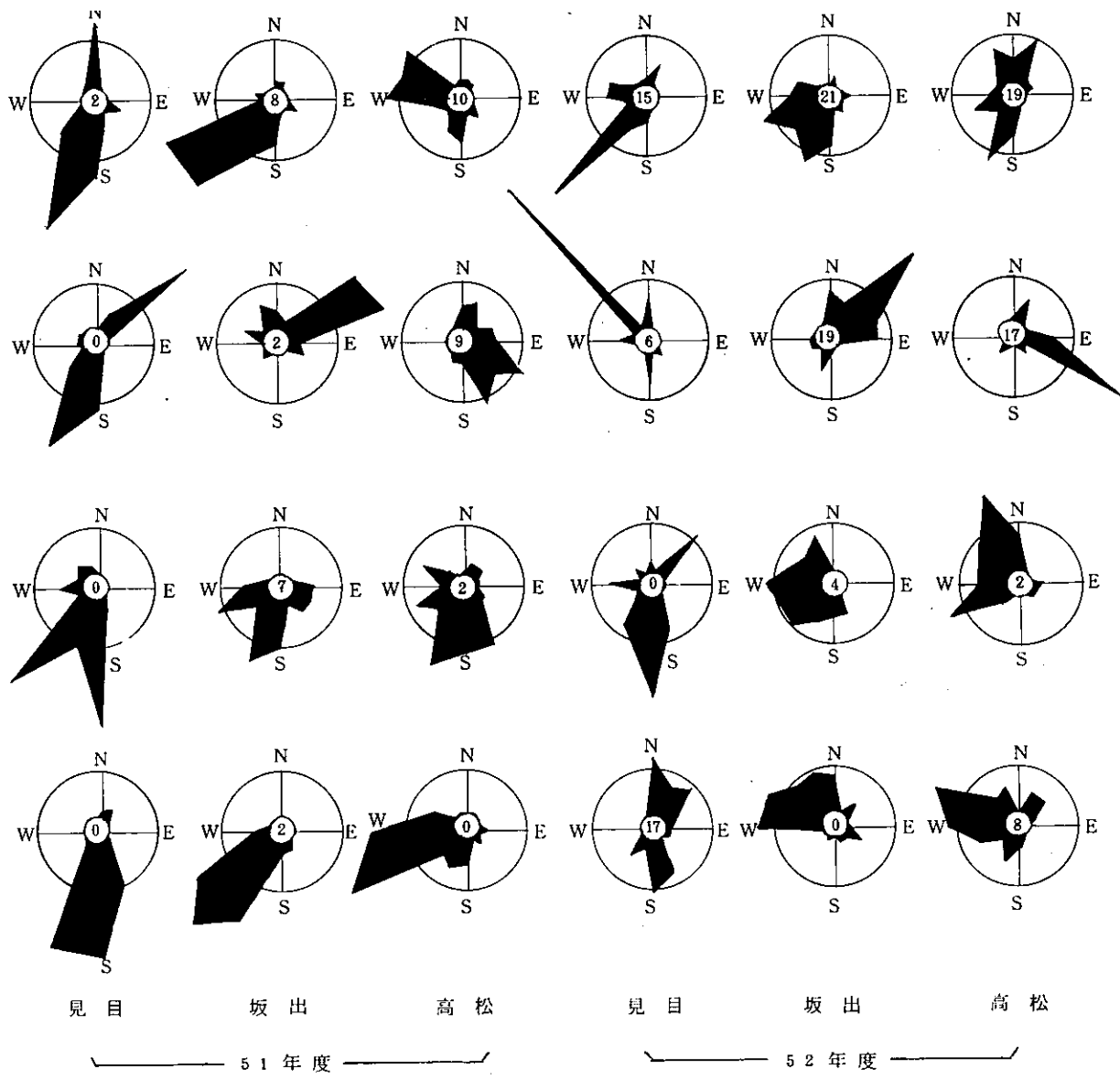


図 11-2 風 配 図 (見目測定時)

表4 地域間および年度間の濃度の差のt検定

(凡例)

測定項目	見目	戸石	高松	坂出
見目				
戸石				
高松				
坂出				

1) 数値は計算により求めたtの値で、太字で書かれているのは濃度に有意の差(5%有意水準)が認められたことを表わす。

☐: 51年度における同時サンプリングを行った地域間の濃度の比較。

☐☐: 52年度における同時サンプリングを行った地域間の濃度の比較。

☐☐☐: 各地域における年度間の濃度の比較。

2) 比較を行ったサンプルの数nは欠測がない限りn=8またはn=16であり、後者は次のイ),ロ)の場合である。

イ) 自動車測定機による項目について。

51年度, 52年度の高松・坂出地域間および高松, 坂出地域の年度間の濃度の比較。

ロ) 自動測定機以外の項目について。

51年度の高松・坂出地域間および高松地域の年度間の濃度の比較。

SO <sub>2</sub>	見目	戸石	高松	坂出
見目	2.21	2.01	2.83	1.73
戸石	2.58	2.24	4.98	5.06
高松	7.79	14.27	1.47	1.28
坂出	4.52	9.83	1.07	1.55
NO <sub>x</sub>	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.61	1.37	9.78	2.83
戸石	0.98	1.90	10.70	5.24
高松	9.10	10.65	0.48	5.91
坂出	5.36	6.87	7.28	1.09
NO	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.12	0.19	8.58	2.12
戸石	0.06	0.75	7.65	1.58
高松	10.20	9.89	0.47	6.04
坂出	0.52	3.22	8.54	0.53
NO <sub>2</sub>	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.65	1.88	9.02	4.12
戸石	1.14	2.20	10.70	6.35
高松	5.91	8.49	0.66	4.65
坂出	4.59	7.05	4.00	1.73
オキシダント	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.98	0.71	0.86	1.04
戸石	2.80	2.42	2.00	0.84
高松	2.14	0.78	0.40	1.43
坂出	1.44	0.56	0.45	1.18
浮遊粒子状物質 光散乱法	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.94	0.96	1.81	1.54
戸石	0.21	3.13	0.93	1.60
高松	2.19	3.64	0.66	0.29
坂出	2.08	3.37	0.39	0.96
浮遊粉じん ハイボリウム法	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.37	1.03	3.17	2.23
戸石	1.84	0.48	3.37	3.13
高松	0.09	3.20	0.60	1.10
坂出		4.23	1.49	0.94

灰化減量	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.97	0.75	3.92	2.00
戸石	0.38	0.21	2.90	3.35
高松	2.76	4.53	0.49	0.95
坂出		3.70	0.94	0.05
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.92	0.11	0.26	0.79
戸石	1.78	2.34	1.19	1.57
高松	1.08	3.44	1.72	0.53
坂出		2.59	0.87	1.87
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.43	1.39	1.01	0.30
戸石	0.82	1.36	1.47	1.16
高松	2.22	3.04	0.00	0.97
坂出		2.79	0.06	1.18
Cl <sup>-</sup>	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.39	1.18	1.21	0.76
戸石	1.60	1.42	1.45	2.18
高松	2.22	3.48	3.55	1.06
坂出		2.28	0.65	2.07
F <sup>-</sup>	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.62	1.73	1.66	0.57
戸石	0.57	1.78	1.90	2.19
高松	1.59	0.15	1.28	0.29
坂出		3.02	0.56	1.72
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.31	0.51	0.72	1.26
戸石	0.13	2.73	2.64	3.15
高松	0.14	2.01	1.07	0.62
坂出		2.78	0.45	1.70
Fe	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.07	3.03	3.16	2.68
戸石	4.88	1.24	9.24	8.96
高松	2.81	7.31	0.50	0.10
坂出		7.91	1.634	1.95

Zn	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.12	1.82	2.64	1.16
戸石	2.27	1.26	4.45	4.28
高松	2.46	7.43	2.05	1.80
坂出		7.17	1.90	1.37
Pb	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.15	0.90	2.20	1.18
戸石	2.02	1.41	5.32	4.22
高松	2.64	6.64	0.44	2.82
坂出		7.35	1.89	0.82
Mn	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.99	3.16	2.97	2.46
戸石	3.03	2.17	5.25	6.72
高松	2.74	6.44	0.04	0.63
坂出		6.90	1.97	1.50
V	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.51	1.57	3.36	1.58
戸石	1.84	1.52	6.42	5.67
高松	3.67	6.74	0.69	2.59
坂出		6.37	1.13	1.16
Ni	見目	戸石	高松	坂出
見目	1.22	1.21	2.09	1.22
戸石	1.75	1.26	6.75	5.68
高松	1.59	5.02	0.22	1.08
坂出		4.96	0.11	2.28
Cd	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.42	0.96	1.69	0.66
戸石	1.91	2.40	2.73	2.46
高松	1.92	7.41	1.23	1.56
坂出		6.76	0.63	1.83
Co	見目	戸石	高松	坂出
見目	0.98	0.71	4.86	6.39
戸石	3.29	0.59	5.37	5.11
高松	1.70	5.71	0.15	0.55
坂出		6.77	1.10	1.35

表 1.(その1) 測定結果 (2年間平均値)

測定項目	単位	見 目		坂 出		高 松	
二酸化硫黄	ppm	0.011(0.002~0.051)		0.019(0.007~0.052)		0.028(0.011~0.107)	
窒素酸化物	"	0.012(0.002~0.057)		0.028(0.004~0.215)		0.066(0.010~0.351)	
一酸化窒素	"	0.006(0.003~0.032)		0.010(0.000~0.169)		0.035(0.003~0.275)	
二酸化窒素	"	0.007(0.000~0.035)		0.019(0.003~0.060)		0.031(0.006~0.078)	
一酸化炭素	"						
オキシダント	"	0.037(0.005~0.083)		0.033(0.008~0.086)		0.030(0.001~0.080)	
オゾン	"						
※浮遊粒子状物質 (光散乱法)	μg/m <sup>3</sup>	26(2~92)		38(5~180)		43(3~191)	
		10μカット無	10μカット有	10μカット無	10μカット有	10μカット無	10μカット有
※浮遊粉じん	"	51(25~118)	26(11~54)	104(54~149)		101(70~179)	45(32~80)
灰化減量	"	13(2~30)	8(0~21)	27(5~45)		31(16~69)	23(8~34)
硫酸イオン	"	6.1(2.3~17.0)	5.8(1.7~16.0)	9.7(3.9~18.0)		7.5(3.2~20.0)	4.6(1.2~7.1)
硝酸イオン	"	2.0(0.9~4.4)	1.2(0.2~2.9)	2.4(1.0~3.4)		2.9(1.5~4.8)	2.1(0.5~3.3)
塩素イオン	"	12(0.1~32)	0.5(0.1~13)	1.1(0.3~2.6)		2.3(0.4~4.8)	0.6(0.2~1.2)
ふっ素イオン	"	0.02(<0.01~0.05)	0.01(<0.01~0.05)	0.03(0.02~0.04)		0.05(0.01~0.14)	0.01(<0.01~0.05)
アンモニウムイオン	"	0.97(<0.01~2.90)	0.84(<0.01~2.90)	1.25(0.20~2.66)		1.25(0.06~4.35)	1.45(0.25~3.70)
Fe	"	1.16(0.47~2.70)	0.29(0.05~1.15)	2.22(1.39~3.58)		2.27(1.45~3.95)	0.50(0.28~0.83)
Zn	"	0.109(0.021~0.331)	0.056(0.012~0.189)	0.119(0.085~0.175)		0.279(0.109~1.202)	0.140(0.062~0.474)
Pb	"	0.061(0.010~0.144)	0.050(0.008~0.085)	0.081(0.065~0.116)		0.130(0.064~0.221)	0.102(0.050~0.174)
Mn	"	0.034(0.016~0.073)	0.019(0.004~0.031)	0.093(0.047~0.250)		0.077(0.036~0.262)	0.029(0.013~0.117)
Cu	"	0.040(0.023~0.073)	0.025(0.010~0.041)	0.080(0.051~0.109)		0.060(0.034~0.094)	0.029(0.014~0.046)
V	"	0.009(0.004~0.020)	0.005(0.002~0.015)	0.015(0.006~0.021)		0.027(0.012~0.070)	0.022(0.008~0.049)
Ni	"	0.007(0.003~0.018)	0.005(0.000~0.018)	0.009(0.007~0.012)		0.013(0.004~0.027)	0.010(0.003~0.021)
Cd	"	0.0016(0.0004~0.0030)	0.0010(0.0002~0.0020)	0.0017(0.0010~0.0025)		0.0027(0.0011~0.0051)	0.0020(0.0008~0.0041)
Co	"	0.0004(0.0002~0.0009)	0.0002(0.0000~0.0005)	0.0008(0.0007~0.0008)		0.0007(0.0006~0.0010)	0.0002(0.0002~0.0004)
※総ふっ素	"	0.04(0.02~0.06)		0.05(0.05~0.05)		0.06(0.03~0.11)	
※ガス状ふっ素	"	0.02(0.00~0.03)		0.02(0.01~0.02)		0.02(0.00~0.04)	
※粒子状ふっ素	"	0.02(0.00~0.04)		0.03(0.03~0.04)		0.04(0.02~0.07)	
アンモニア	"	6.3(1~30)		4(3~25)		3(2~6)	
水銀	"	0.010(0.004~0.028)		0.009(0.004~0.018)		0.007(0.002~0.024)	
LTP法	μgF/100c#月	9					
PbO <sub>2</sub> 法	mg/100c#日	0.12					
降下ばいじん	t/km <sup>2</sup> 月	2.6					

※ 黄砂の影響と思われる高濃度を検出した51年度2月の測定は含んでいない。

表 1.(その2) 測定結果 (2年間平均値)

測定項目	単位	戸石		坂出		高松	
		10μカット無	10μカット有	10μカット無	10μカット有	10μカット無	10μカット有
二酸化硫黄	ppm	0.006(0.000 ~ 0.046)		0.022(0.006 ~ 0.089)		0.028(0.011 ~ 0.091)	
窒素酸化物	"	0.008(0.003 ~ 0.046)		0.034(0.004 ~ 0.108)		0.076(0.014 ~ 0.228)	
一酸化窒素	"	0.005(0.002 ~ 0.024)		0.011(0.000 ~ 0.075)		0.040(0.003 ~ 0.163)	
二酸化窒素	"	0.004(0.000 ~ 0.040)		0.023(0.003 ~ 0.092)		0.038(0.008 ~ 0.090)	
一酸化炭素	"						
オキシダント	"	0.031(0.002 ~ 0.124)		0.030(0.005 ~ 0.083)		0.029(0.003 ~ 0.067)	
オゾン	"						
※浮遊粒子状物質 (光散乱法)	μg/m <sup>3</sup>	23(5 ~ 90)		51(8 ~ 168)		53(9 ~ 170)	
※浮遊粉じん	"	35(14 ~ 70)		84(38 ~ 125)		104(52 ~ 190)	
灰化減量	"	12(3 ~ 22)		31(10 ~ 55)		39(15 ~ 91)	
硫酸イオン	"	5.2(2.2 ~ 12.0)		8.6(2.4 ~ 27.5)		10.0(3.0 ~ 20.0)	
硝酸イオン	"	1.5(0.5 ~ 4.0)		4.0(1.1 ~ 14.0)		4.3(1.2 ~ 15.4)	
塩素イオン	"	0.5(0.1 ~ 1.6)		1.9(0.3 ~ 5.2)		2.3(0.2 ~ 6.7)	
ふっ素イオン	"	<0.01(<0.01 ~ 0.02)		0.04(<0.01 ~ 0.12)		0.03(<0.01 ~ 0.14)	
アンモニウムイオン	"	0.62(<0.05 ~ 1.51)		2.60(0.35 ~ 7.80)		2.30(0.21 ~ 9.10)	
Fe	"	0.37(0.21 ~ 0.56)		1.56(0.58 ~ 2.02)		1.83(0.67 ~ 4.40)	
Zn	"	0.049(0.020 ~ 0.093)		0.185(0.088 ~ 0.395)		0.297(0.111 ~ 1.137)	
Pb	"	0.033(0.018 ~ 0.080)		0.100(0.063 ~ 0.181)		0.168(0.075 ~ 0.552)	
Mn	"	0.015(0.007 ~ 0.026)		0.049(0.028 ~ 0.072)		0.063(0.023 ~ 0.178)	
Cu	"	0.063(0.030 ~ 0.154)		0.129(0.060 ~ 0.372)		0.067(0.020 ~ 0.192)	
V	"	0.005(0.002 ~ 0.008)		0.021(0.003 ~ 0.032)		0.031(0.013 ~ 0.065)	
Ni	"	0.004(0.001 ~ 0.008)		0.017(0.007 ~ 0.049)		0.015(0.005 ~ 0.031)	
Cd	"	0.0008(0.0006 ~ 0.0022)		0.0027(0.0010 ~ 0.0062)		0.0032(0.0010 ~ 0.0085)	
Co	"	0.0002(0.0001 ~ 0.0003)		0.0010(0.0003 ~ 0.0019)		0.0007(0.0002 ~ 0.0016)	
※総ふっ素	"	<0.02(0.01 ~ 0.02)		0.07(0.03 ~ 0.10)		0.05(0.02 ~ 0.11)	
※ガス状ふっ素	"	<0.01(0.00 ~ 0.02)		0.03(0.00 ~ 0.07)		0.02(0.00 ~ 0.03)	
※粒子状ふっ素	"	<0.01(0.00 ~ 0.01)		0.03(0.00 ~ 0.06)		0.03(0.01 ~ 0.10)	
アンモニア	"	4.3(2 ~ 13)		8(3 ~ 15)		8(2 ~ 21)	
水銀	"	0.015(0.005 ~ 0.047)		0.024(0.005 ~ 0.052)		0.012(0.003 ~ 0.031)	
L T P 法	μgF/100cm <sup>2</sup> 月	3		21		14	
P b O <sub>2</sub> 法	SO <sub>2</sub> mg/100cm <sup>2</sup> 日	0.04		0.40		0.56	
降下ばいじん	t/km <sup>2</sup> 月	2.9		-		7.3	

※ 黄砂の影響と思われる高濃度を検出した51年度2月の測定値は含んでいない。

表 2. 浮遊粉じん中各成分の組成割合(%)\*

測定項目	戸石		坂出		高松		見目		坂出		高松	
	全粉じん	「10μカット」	全粉じん	「10μカット」	全粉じん	「10μカット」	全粉じん	「10μカット」	全粉じん	「10μカット」	全粉じん	「10μカット」
浮遊粉じん	100	100	100		100	100	100	100	100		100	100
灰化減量	34	35	37		38	59	22	31	26		31	51
硫酸イオン	15	23	10		9.6	11	11	22	9		7	10
硝酸イオン	4.6	4.8	4.8		4.1	6.7	3.6	4.6	2.3		2.9	4.7
塩素イオン	1.4	1.7	2.3		2.2	2.2	2.2	1.9	1.1		2.3	1.3
ふっ素イオン	0.03	0.04	0.05		0.03	0.02	0.03	0.04	0.03		0.05	0.02
アンモニウムイオン	1.7	2.6	3.1		2.2	4.0	1.6	3.2	1.2		1.2	3.2
Fe	1.1	0.4	1.9		1.8	0.8	2.0	1.1	2.1		2.2	1.1
Zn	0.14	0.12	0.22		0.29	0.37	0.19	0.22	0.11		0.28	0.31
Pb	0.1	0.1	0.12		0.16	0.29	0.11	0.19	0.08		0.13	0.23
Mn	0.043	0.052	0.058		0.061	0.053	0.06	0.073	0.089		0.076	0.064
Cu	0.18	0.16	0.15		0.064	0.067	0.071	0.096	0.077		0.059	0.064
V	0.014	0.022	0.025		0.03	0.047	0.015	0.019	0.014		0.027	0.049
Ni	0.011	0.013	0.02		0.014	0.018	0.012	0.019	0.009		0.013	0.022
Cd	0.0026	0.0022	0.0032		0.0031	0.0049	0.0028	0.0038	0.0016		0.0027	0.0044
Co	0.0006	0.0004	0.0012		0.0007	0.0004	0.0007	0.0008	0.0008		0.0007	0.0004

\* 黄砂の影響と思われる高濃度を検出した52年2月の測定値は含んでいない。

表 3 浮遊粉じん中各成分の10μカットの割合(%)\*

測定項目	戸石	坂出	高松	見目	坂出	高松
	浮遊粉じん	66		47	45	
灰化減量	66		74	62		74
硫酸イオン	98		54	92		61
硝酸イオン	69		77	57		72
塩素イオン	80		48	38		26
ふっ素イオン	100		100	50		20
アンモニウムイオン	97		85	88		116
Fe	24		22	25		22
Zn	57		46	50		50
Pb	65		83	81		78
Mn	80		41	54		38
Cu	57		49	61		48
V	100		74	56		81
Ni	75		60	71		76
Cd	56		75	63		74
Co	50		29	50		29

\* 黄砂の影響と思われる高濃度を検出した52年2月の測定値は含んでいない。

表 5 全国各地のバックグラウンド値との比較

		香 川		秋田 <sup>1)</sup>	新潟 <sup>1)</sup>	長野 <sup>1)</sup>	石川 <sup>1)</sup>	京都 <sup>1)</sup>	新潟 <sup>2)</sup>	長 崎 <sup>2)</sup>		福井 <sup>3)</sup>	極地	富 山 <sup>6)</sup>				千葉	三重	和歌山	神奈川 <sup>7)</sup>	その他
		戸石	見目	南由利原	浅草岳	奥志賀	白山麓	芦生	佐渡島	福江島	壱岐島			弥陀ヶ原		室 堂	白浜	志摩	潮岬	円沢山麓		
		51年度 52年度	51年度	51年 9/10~17	51年9/30 ~10/6	51年 10/21~28	51年 9/9~16	51年 9/21~27	50年 10/1~8	50年 10/7~14	50年 10/8~14	47~49年			49年7/30 ~8/4	50年 8/11~18	49年 8/4~9	50年7/18 ~8/18	48年 1/19~25	48年 1/16~25	48年 2/18~17	49年11月 ~50年8月
二酸化硫黄	ppm	0.006	0.011	0.009	0.005	0.002	0.005	0.001	0.003	0.001	0.010			0.009	0.009	0.012	0.013	0.009	0.013	0.008	0.007	0~0.020
窒素酸化物	"	0.008	0.012																			
一酸化窒素	"	0.005	0.006	0.001	0.001	<0.001	<0.005	<0.005	0.001	0.002	ND			0.006	0.001	0.007	0.007	0.004	0.005	0.003	<0.005	
二酸化窒素	"	0.004	0.007	0.001	0.002	0.001	<0.005	<0.005	0.002	0.002	ND			0.007	0.002	0.009	0.007	0.012	0.013	0.005	0.010	0~0.003
一酸化炭素	"																					
オキシダント	"	0.031	0.037	0.010	0.024	0.026	0.019	0.016	0.025	0.011	0.026										0.020	
オゾン	"			0.020	0.017	0.019	0.016	0.010	0.006	0.041	0.029											0~0.050
浮遊粒子状物質 (光散乱法)	μg/m <sup>3</sup>	23	26	30	40	20	10	70	28	6	19			20	20	20	12	20	20		45	
浮遊粒子状物質 (10μカット・ハイボリューム法)	"	23	26																			
浮遊粉じん	"	35	51	17	38	23	29	20	31	21	35		1 <sup>4)</sup>									
灰化減量	"	12	13	—	22	—	9.4	2.2														
硫酸イオン	"	5.2	6.1	2.7	1.9	8.8	0.98	1.7	6.4	6.2	5.6											
硝酸イオン	"	1.5	2.0	0.30	0.84	0.31	0.91	0.32	0.88	0.90	0.79											
塩素イオン	"	0.5	1.2																			
ふっ素イオン	"	<0.01	0.02																			
アンモニウムイオン	"	0.62	0.97																			
Fe	"	0.37	1.16	0.20	0.31	0.42	0.14	0.08	0.15	0.10	0.44											
Zn	"	0.049	0.109	0.019	0.053	0.050	0.011	0.016	0.038	0.033	0.027											
Pb	"	0.033	0.061	<0.002	0.02	0.04	0.010	0.014	0.016	0.013	0.032											
Mn	"	0.015	0.034	<0.004	0.015	0.018	0.012	0.005	0.018	<0.004	0.016											
Cu	"	0.063	0.040	—	0.14	0.038	0.005	0.11														
V	"	0.005	0.009	<0.01	0.002	<0.01	<0.01	<0.002	0.003	<0.08	<0.02											
Ni	"	0.004	0.007	<0.01	0.005	0.006	<0.005	0.006	0.004	<0.006	<0.02											
Cd	"	0.0008	0.0016	<0.0005	<0.0005	0.0008	<0.0005	0.0008	0.0005	<0.0003	<0.0005											
Co	"	0.0002	0.0004	<0.004	<0.002	<0.001	<0.01	<0.003														
※総ふっ素	"	<0.02	0.04									0.025										
※ガス状ふっ素	"	<0.01	0.02									0.007										
※粒子状ふっ素	"	<0.01	0.02									0.018										
アンモニア	"	4.3	6.3	8	13	1	7	9														
水銀	"	0.015	0.010	<0.007	0.020	—	0.007	<0.007	<0.005													
L T P 法	μgF/100cm <sup>3</sup> 月	3	9									6										
P b O <sub>2</sub> 法	SO <sub>3</sub> mg/100cm <sup>3</sup> 日	0.04	0.12																			0.002 <sup>5)</sup>
降下ばいじん	t/km <sup>2</sup> 月	2.9	2.6																			0.3 <sup>5)</sup>

- 1) 全国公害研協議会，環境における大気汚染物質の分布量に関する研究（山岳・森林・原野における大気汚染のバックグラウンド調査）
- 2) 全国公害研協議会，環境における大気汚染物質の分布量に関する研究（離島における大気汚染のバックグラウンド調査，1975）
- 3) 正通寛治，内田利勝，安井新，福井・坂井地区におけるふっ化物のバックグラウンド調査について，大気汚染研究 10，455（1975）
- 4) 水田一ら，ハイボリュームエアサンプラーの極地における使用例，大気汚染研究 9，254（1974）
- 5) 北瓜稔ら，昭和基地付近の大気汚染，大気汚染研究 9，538（1974）
- 6) 富山県公害センター業務年報 3，30（1974）；業務年報 4，（1975）
- 7) 鈴木正明，才気義夫，永見康二，大気汚染のバックグラウンドに関する調査研究，神奈川県公害センター年報 8，42（1975）