

## 中讃地域の臨海部および島しょ部における 光化学大気汚染について (第二報)

Photochemical Air Pollution above the Coastal  
Site and Islands in Chusan Area (II)

藤岡 博文      三好 健治      山本 務  
Hirohumi FUJIOKA   Kenji MIYOSHI   Tsutomu YAMAMOTO

中林 正一      串田 光祥      岩崎 ふみ代\*  
Masakazu NAKABAYASHI   Mitsuyoshi KUSHIDA   Fumiyo IWASAKI

納田 徹也      美澤 競  
Tetsuya NŌDA   Takeshi MI ZAWA

### はじめに

昭和45年、東京で光化学大気汚染による被害が発生して以来、同現象は全国的な広がりを見せてきているが、本県の中讃地域においても、昭和47年度に常時監視システムを整備して以来、しばしば光化学Ox緊急時の発令をみているところである。

これらの実態を把握・解明し、発生の予測・防止の資料とするため、昭和53年度において第1回調査を実施し、海陸循環風の形成・上空1,500 mでの温度上昇率・前夜の二酸化窒素濃度等の因子が、Ox濃度に寄与している結論を得た。

昭和54年度においては、これらの調査結果を踏まえ、次の目的で第2回調査を実施したので、その結果を報告する。

- (1) 島しょ部・臨海部を含めた中讃地域のOx濃度の実態把握。
- (2) 同地域の1次汚染物質(特にNOx)濃度の実態把握。
- (3) 同地域の風の立体構造の実態把握。
- (4) Ox濃度の予測と防止への資料。

### 調査方法

#### 1. 調査期間

昭和54年5月29日～6月1日、8月28日～8月31日の8日間。

今回の調査は、第1回調査に比し、次の点を新しく加味して実施した。

1) 上空の気流を詳細に検討するために、高度300 mと700 mにノンリフトバルーンを飛揚させる。

2) 上空の気温変動を詳細に検討するために、午前・午後2回ずつ低層ゾンデを放球する。

上記の2点を骨子とし、図1に示したように瀬戸内海の与島・その対岸の沙弥・臨海部の坂出保健所で特別観測を実施するとともに、固定観測局のデータをも活用した。

調査項目は、大気汚染物質として、オキシダント(オゾン)・窒素酸化物・二酸化硫黄を、気象要素として、上層風・地上風・上層の気温・地上の気温・日射量・湿度を測定し、また、地上気圧傾度<sup>1)</sup>・大気安定度<sup>1)</sup>・気象指数を算出した。

これらの調査項目・測定方法の概略は表1、表2に示すとおりである。

表1. 調査項目および測定方法(大気汚染物質)

調査項目	測定方法	測定地点	観測時間
オキシダント	2%中性ヨウ化カリウム法による自動測定機	沙弥 固定観測局 (5局)	0～24時
	紫外線吸収法による自動測定機	与島	0～24時
窒素酸化物	ザルツマン法による自動測定機 (係数 0.84 酸化率 70%)	固定観測局 (5局)	0～24時
	化学発光法による自動測定機	与島	0～24時
二酸化硫黄	溶液導電率法による自動測定機	固定観測局 (4局)	0～24時
	同上(高感度型)	沙弥 固定観測局 (多度津)	0～24時

\*香川県広聴広報課

表2. 調査項目および観測方法（気象要素）

測定項目	観測方法等	観測地点	観測時間
風の鉛直分布（高度1,500 mまで）	パイロットバルーンによる一点観測法	与島・沙弥 坂出保健所	9時 10時30分 12時 13時30分 15時, 16時
高度300mの気流	ノンリフトバルーンによる二点観測法	与島-沙弥	9時30分 12時30分
高度700mの気流	同上	同上	11時 14時
高度200mの風	煙突に設置した風向風速計による。	四電坂出火力	0~24時
地上風	風車型微風向風速計による。	香川県 固定観測局 9局 岡山県 固定観測局 2局 (児島・日比)	0~24時
気温の鉛直分布（高度1,500mまで）	低層ゾンデによる。	坂出保健所	9時30分 11時, 13時 14時
日射量 気温・湿度	高松地方気象台データによる。	高松地方気象台	0~24時
9時の地上気圧傾度	気圧傾度 = $\frac{\sqrt{(\frac{\Delta Px}{\Delta x})^2 + (\frac{\Delta Py}{\Delta y})^2}}{\Delta x}$ $\Delta x$ : 大阪・広島間の距離 $\Delta y$ : 鳥取・室戸間の距離 $\Delta Px$ : 大阪・広島間の気圧差 $\Delta Py$ : 鳥取・室戸間の気圧差	東西方向 大阪・広島 の気象台 南北方向 鳥取・室戸 の気象台	9時
大気安定度(S) (本報では、日中の各高度の大気安定度を平均した値を用いている。)	$S = \frac{dT}{dz} + \Gamma_d$ (°C/100m) $\frac{dT}{dz}$ : 観測高度区間の気温傾度・高度 $Z_1 \cdot Z_2$ の気温を $T_1 \cdot T_2$ とすれば $\frac{dT}{dz} = \frac{T_1 - T_2}{Z_1 - Z_2}$ $\Gamma_d$ : 乾燥断熱減率 (= 1°C/100m)	坂出保健所	9時30分 11時 13時 14時

調査期間中の天気概況

調査期間中の地上天気図・850mb 面天気図を表4, 表5に示す。なお, 各調査日の天気概況は次のとおりである。

1. 5月29日~6月1日

5月29日: 東シナ海に背の高い高気圧があり, 気圧配置は南高北低型。

5月30日: 関東までオホーツク高気圧が南下し, 各地の気温は低目。

5月31日: 大きな高気圧におおわれ全国晴れ。

6月1日: 東西6,000 kmの高気圧ベルトにおおわれる。

2. 8月28日~8月31日

8月28日: 前線の通過に伴い, 全国的に北風が吹き晴れ。

8月29日・30日: 北緯40度に高気圧ベルトが出現し, 本州の気温は低め。

8月31日: 高気圧の後面に位置し, 気圧傾度はゆるい。

調査結果および考察

調査期間中の調査結果は次のとおりである。

大気汚染物質の最高濃度等の一覧表(表3), 気象状況一覧表(表4・表5), 風の鉛直分布(図2), 地上風・高度300m・700mの気流(図3), 高度200mの風の hodograph (図4), 気温の鉛直分布(図5), 大気汚染物質の経時変化(図6), 島しょ部と臨海部のOx濃度の日別単相関係数(表6), NO/NOxの日別・昼夜別の比(表7)。

なお, 本文に用いた島しょ部とは与島と沙弥, 臨海部とはテレメータ設置の固定観測局, Oxの高濃度とは90 ppbより高い値として記載している。

表3. 大気汚染物質の最高濃度等の一覧表

		5月29日	5月30日	5月31日	6月1日
Ox	島しょ部	92~93 ppb	56~72 ppb	42~76 ppb	78~84 ppb
	臨海部	59~79	40~68	54~80	75~97
(注1) NO	島しょ部	19	9	25	28
	臨海部	3~14	3~7	7~42	12~27
(注1) NO <sub>2</sub>	島しょ部	65	55	59	56
	臨海部	19~31	18~27	41~75	36~62
(注2) SO <sub>2</sub>	島しょ部	25	23	25	56
	臨海部	25	14	25	30
大気安定度 <sup>1)</sup>		°C/100m 0.44	°C/100m 0.14	°C/100m 0.21	°C/100m 0.33

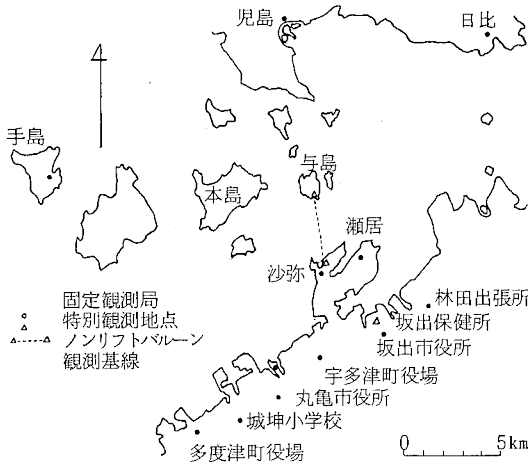


図1

		8月28日	8月29日	8月30日	8月31日
(注3) Ox	島しょ部	ppb 62~77	ppb 71~72	ppb 56~64	ppb 106~136
	臨海部	38~64	36~58	35~79	55~79
NO	島しょ部	10	7	7	5
	臨海部	2~40	6~14	5~21	3~16
NO <sub>2</sub>	島しょ部	34	26	20	26
	臨海部	15~31	17~29	14~34	13~34
(注2) (注3) SO <sub>2</sub>	島しょ部	5	4	10	11
	臨海部	17	14	17	12
大気安定度		°C/100m 0.09	°C/100m 0.32	°C/100m 0.28	°C/100m 0.24

(注1) 5月29日の島しょ部NO・NO<sub>2</sub>のデータは16~24時のものである。

(注2) 島しょ部でのSO<sub>2</sub>の測定に、高感度型濃度計を使用しているの、臨海部との比較には同型機器を設置している多度津町役場のデータのみを記載している。

(注3) 8月31日の島しょ部沙弥のデータ(Ox・SO<sub>2</sub>)は、1~15時のものである。

これらの調査結果をもとに、次のように事例解析を試みた。

5月29日：Ox濃度の最高値は、臨海部・島しょ部共に16時前後に記録されたが、島しょ部のみに高濃度が出現した。また、1次汚染物質であるNO・NO<sub>2</sub>濃度も、島しょ部の方が臨海部よりも高い。

これら2点の原因については、次のことが推察される。第1に、日中の大気安定度は平均0.44°C/100m、9時30分に600~700mに1°Cの逆転層が出現する等、大気は安定であった。また、9時の地上気圧傾度も小さいことから、中讃地域は大気汚染が進行しやすい気象状況であり、島しょ部では、この傾向が強かったと推測される。第2に、島しょ部では、日中のO<sub>3</sub>濃度、前夜と当日の夜のNO・NO<sub>2</sub>濃度が臨海部よりも高いことから次の反応式が、顕著に進行したと推測される。NO<sub>2</sub>+hν→NO+O、O+O<sub>2</sub>+M→O<sub>3</sub>(M:触媒)、O<sub>3</sub>+NO→NO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub><sup>2)</sup>。ただ、この日の顕著な気象要素として、日中の上層風がW系の10m/sを越える卓越風となっており、従来、報告されてきているOxの高濃度日の上層風と多少、パターンを異にしている。なお、この風は検討の結果、局地風的な性質のものであることが推測できたが、Oxの高濃度化に対する寄与については十分な説明はできなかった。

5月30日：臨海部、島しょ部共に、Ox・NO濃度は低い。大気の状態は不安定であり、地上風・上層風共に、E系の卓越風が出現している。ただ、NO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>の夜間濃度は、島しょ部が臨海部よりも高い。

5月31日：Ox濃度は島しょ部沙弥で特に低い。

日中の地上風は海風であり、上層風は臨海部と島しょ部で異なる構造をしていた。夜間において、臨海部・島しょ部ともNO・NO<sub>2</sub>濃度の日最高値が出現し、更に、地上風に陸風が出現していることから、翌日のOxの高濃度が予測された。<sup>4)5)</sup>

6月1日：Ox濃度は臨海部・島しょ部共に高い。地上気圧傾度も小さく、9時30分には、400~500mに0.9°Cの逆転層が出現する等、日中の大気は安定していた。更に、地上風は海陸風の交替がみられ、上層風は、300mまで海風、300~1,500mはSW系の反流と一般流の合体した風であった。また、14時に放球した700mのノンリフトバルーンはSW系の風に流され、岡山県日比方面に飛行した。このように、Ox濃度が高くなりやすい気象要素になっていた。

一次汚染質のNO<sub>2</sub>が、31日の夜、1日の夜共に、臨海部・島しょ部とも高くなっており、日中のOx濃度が両地域で高いことから、中讃地域で広域的にO<sub>3</sub>生成反応が進行したと考えられる。なお、SO<sub>2</sub>濃度も島しょ部・臨海部多度津町役場で、調査期間中の最高56ppb、30ppbを記録している。

8月28日：臨海部・島しょ部共にOx濃度は低い。

SO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>濃度は5月の調査より低い。

大気は不安定であり、地上風は上層風の影響を受け、午前中は岡山・香川県ともN系の風であったが、午後には岡山県側でS系の風、香川県側でW系の風に変化している。

8月29日：Ox・NO<sub>x</sub>・SO<sub>2</sub>濃度は低い。

大気は安定な状態で、14時に600~700mで0.5°Cの逆転層が出現している。上層風は日中、1,000mまでE~NE系の風、1,000~1,500mにW~SW系の反流的な風であった。ただ、北緯40度に出現している高気圧ベルトの影響で、最高気温も低いため光化学反応があまり進行しなかったものと考えられる。

8月30日：Ox濃度は臨海部で少し上昇したが、NO<sub>x</sub>・SO<sub>2</sub>濃度は前日と同程度である。

上層風はNE系の卓越風が出現している。

8月31日：Ox濃度は島しょ部のみ高濃度となり、100ppbを越えた時刻は15~18時と長く続いた。

大気はやや安定であり、9時30分に800~900mに1.4°C、900~1,000mに0.2°Cの逆転層が出現している。ただ、地上気圧傾度が小さいにもかかわらず、上層風はE系の10m/sを越える卓越風が出現している。この風は、5月29日の場合と同じ局地風的な性質のもと考えられる。<sup>3)4)</sup>

NO<sub>x</sub>濃度は8月28日~8月30日の濃度に比較して高くない。ただ、NO<sub>2</sub>濃度の最高値の出現時間が、島しょ部で

## ま と め

夜間であったが臨海部では大半が日中であった。このことと、島しょ部のみでOxの高濃度が出現した点を考え合わせると、島しょ部で次の反応が進行し、夜間にNO<sub>2</sub>濃度が高くなったと推測される。O<sub>3</sub>+NO→NO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub><sup>29</sup>。また、島しょ部でOx濃度が高いことと、E系の風が海上で吹いていたことと、更に島しょ部の東側に位置している直島や岡山県の臨海部先端である玉野市で光化学オキシダントの緊急時が発令されたことを考慮すれば、瀬戸内海の備讃瀬戸に広域的に高濃度のOxが出現したものと考えられる。

以上の結果を踏まえ、臨海部と島しょ部のOxの濃度パターンをみるための日別単相関係数を表6に、発生源との関連性をみるためのNO/NOxの濃度比を表7に示した。

表6. 臨海部と島しょ部のOx濃度の日別単相関係数

月/日	5/29	5/30	5/31	6/1	8/28
単相関係数	0.870	0.724	0.747	0.908	0.857
<hr/>					
8/29	8/30	8/31			
0.842	0.938	0.961			

表7. NO/NOxの日別・昼夜別の表

月 日		5月29日		5月30日		5月31日	
昼	夜	昼	夜*	昼	夜	昼*	夜
NO	臨海部(注2)	0.21	0.14	0.17	0.11	0.20	0.19
NOx	島しょ部	—	0.15	0.30	0.14	0.32	0.19
<hr/>							
6月1日		8月28日		8月29日		8月30日	
昼*	夜*	昼	夜	昼	夜*	昼	夜
0.16	0.24	0.13	0.15	0.21	0.17	0.19	0.19
0.20	0.12	—	0.33	0.33	0.14	0.31	0.20
<hr/>							
8月31日							
昼	夜*	(注1) 昼とは10時から17時とし、					
0.17	0.10	夜とは19時から24時としている。					
0.20	0.11						

(注2) 臨海部とは、自動車排ガスの影響が少ない宇多津町役場・城坤小学校の2地点である。

(注3) \*印は、局地風が出現した時である。昼の場合に海風、夜の場合に陸風の出現がみられた。

中讃地域の臨海部および島しょ部での光化学大気汚染に関する第2回目の調査を5月下旬と8月下旬に実施してきた。この調査の目的は、島しょ部・臨海部を含めた中讃地域の光化学大気汚染の実態把握を主としている。先に述べた各調査日ごとの解析結果から、次のことが考えられる。

(1) Ox濃度の島しょ部と臨海部の濃度変化について、日別の単相関係数を用いて判断すると、次のことが言える。単相関係数は、5月下旬(梅雨前)に0.72~0.91、8月下旬(晩夏)に0.84~0.96の巾で変動していた。この係数と気象要素から、晴天の場合、梅雨前は日変化が大きく、晩夏は割に日変化が小さい。このことは、晩夏のOx濃度変化は、臨海部・島しょ部ともに同じパターンであるが、梅雨前は若干その濃度パターンが異なるものと考えられる。

(2) 島しょ部・臨海部の少くとも1地域以上でOx濃度が高くなるときは、9時の地上気圧傾度が0.100mb/10km未満である。今回の調査では、Ox濃度の高くなった5月29日・6月1日・8月31日の3日とも、この条件にあてはまっている。

(3) 島しょ部のNOx濃度は、臨海部並みに高い。また、5月と8月のNOx濃度とでは、5月の方が高いなど、臨海部と同じ濃度パターンを示すものと考えられる。

(4) 島しょ部のNOx汚染の実態をNO/NOxの比から検討してみた。自動車排ガスの影響が比較的少ない臨海部の2固定観測局(宇多津町役場・城坤小学校)を選び島しょ部と比較すると共に、昼を10~17時とし、夜を19~24時として比較した結果、次のことが考えられる。

第1に、NO/NOxの比を主として、季節別に比較してみると、5月下旬と8月下旬の昼の平均値は臨海部0.19と0.18、島しょ部0.27と0.28で島しょ部が高いが、季節的な差は見い出せなかった。夜では、臨海部の0.17と0.15、島しょ部0.15と0.20となり、島しょ部において季節的な差がみられた。つまり、島しょ部の夜を除いて、ほとんど季節変動はみられなかった。

第2に、NO/NOxの比を主として、地域別に比較してみると、島しょ部が臨海部より全般に高い。つまり、NOx汚染に占めるNOの寄与が、島の方が高いことになる。この原因としては、与島付近が備讃瀬戸航路になっているところから、大型タンカー等の運航が頻繁であり、これら船舶の影響も大きな要因と考えられる。このことは、チャート上にNO・NO<sub>2</sub>の鋭いピークがあることから、ある程度、推察できる。

第3に、NO/NOxの比を昼夜別に比較してみると、島しょ部では常に昼の方が夜より大きく、臨海部では7

割以上昼の方が大きい。このことは、自動車排ガスの影響を受けない固定観測局では夜間のNO<sub>2</sub>濃度がNO濃度よりもかなり大きい値になることから理解できる。

第4に、8日間の調査中、NO/NO<sub>x</sub>の比で臨海部が島しょ部より大きいときは、2日(いずれも夜間)しかない。この日は、いずれも夜間に陸風が出現している。また、夜間に陸風が出現した日は4日間ある。これらを踏まえて、夜間の臨海部から島しょ部への移流について検討したが、十分に解明できなかった。

(5) 逆転層とO<sub>x</sub>濃度の関係については、十分な解析はできなかったが、O<sub>x</sub>濃度が高くなる日には、午前9時30分の観測で1,000 mまでに1℃前後の逆転層が出現している。このことから、逆転層の出現高度と大きさを詳細に検討していくことが今後のO<sub>x</sub>濃度の予測・解析の一手法につながるものと思われる。

(6) 気象指数とO<sub>x</sub>濃度の関係については、十分な結論は得られなかった。ただ、5月下旬の調査では、気象指数の大きい6月1日にO<sub>x</sub>濃度が高くなった。

なお、風の立体構造の実態把握、O<sub>x</sub>濃度の予測等については第3報で報告する。

終わりに、本調査にあたり御協力いただいた本四公団 坂出工事事務所・坂出市与島出張所・岡山県環境保健センターの方々に深く感謝します。

## 文 献

- 1) 大阪府公害監視センター：光化学反応による大気汚染報告書，p22, p135 (1975)
- 2) 数理計画：光化学大気汚染予測システム設定調査報告書，p1 (1979)
- 3) 藤岡博文・他：第21回大気汚染学会講演要旨集，p179 (1980)
- 4) 中林正一・他：第21回大気汚染学会講演要旨集，p180 (1980)
- 5) 三好健治・他：第20回大気汚染学会講演要旨集，p129 (1979)

表 4. 気象条件一覧表 ( 5月29日～6月1日 )

月 日	地上天気図 ( 9時 )	上層天気図 ( 9時・850mb面 )	最高気温 (℃) 平均湿度 (%)	日射量 cal/cm・日	地上気圧 傾 度 ( 9時・ mb/10km)	1,500 m の気温				逆転・等 温層の有無	気象 指数
						9時 30分	11時	12時 30分	14時		
5 月 29 日			31.8 43	578	0.069	16.7	19.5	18.5	20.4	午前・午後 共に逆転・ 等温層有	3,996
5 月 30 日			25.3 47	621	0.210	11.4	12.4	10.2	8.4	午前のみ逆 転・等温層 有	3,142
5 月 31 日			24.7 48	664	0.106	8.2	-	11.0	10.1	午前のみ等 温層有	4,071
6 月 1 日			25.3 63	412	0.042	12.4	13.8	11.8	13.2	午前のみ逆 転・等温層 有	6,515

表 5. 気象条件一覧表 ( 8月28日～8月31日 )

月 日	地上天気図 ( 9時 )	上層天気図 ( 9時・850mb面 )	最高気温 (℃) 平均湿度 (%)	日射量 (cal/cm・日)	地上気圧 傾 度 ( 9時・ mb/10km)	1,500 m の気温				逆転・等 温層の有無	気象 指数
						9時 30分	11時	13時	14時		
8 月 28 日			31.2 66	440	0.137	15.0	15.7	-	15.5	午前のみ等 温層有	4,290
8 月 29 日			26.9 71	452	0.101	15.0	16.7	16.8	16.6	午前・午後 共に逆転・ 等温層有	2,432
8 月 30 日			28.5 72	415	0.097	16.4	15.7	15.5	17.3	午前に等温 層, 午後 に逆転層有	3,696
8 月 31 日			28.2 77	411	0.077	16.5	17.3	16.0	16.7	午前に逆転 層, 午後 に等温層有	2,898

註。気象指数とは、

$$\text{気象指数} = \frac{T_{\text{max}} \times R}{3(V_9 + V_{12} + V_{15})}$$

Tmax: 日最高気温

R : 総日射量

Vt : t 時の地上風速 ( 坂出保健所 )

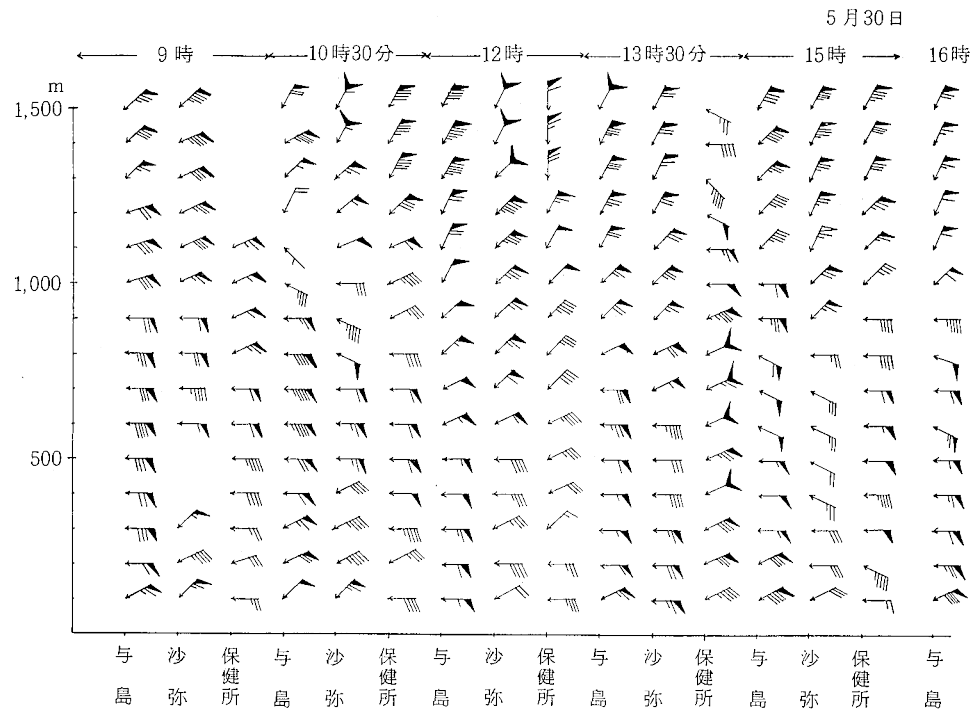
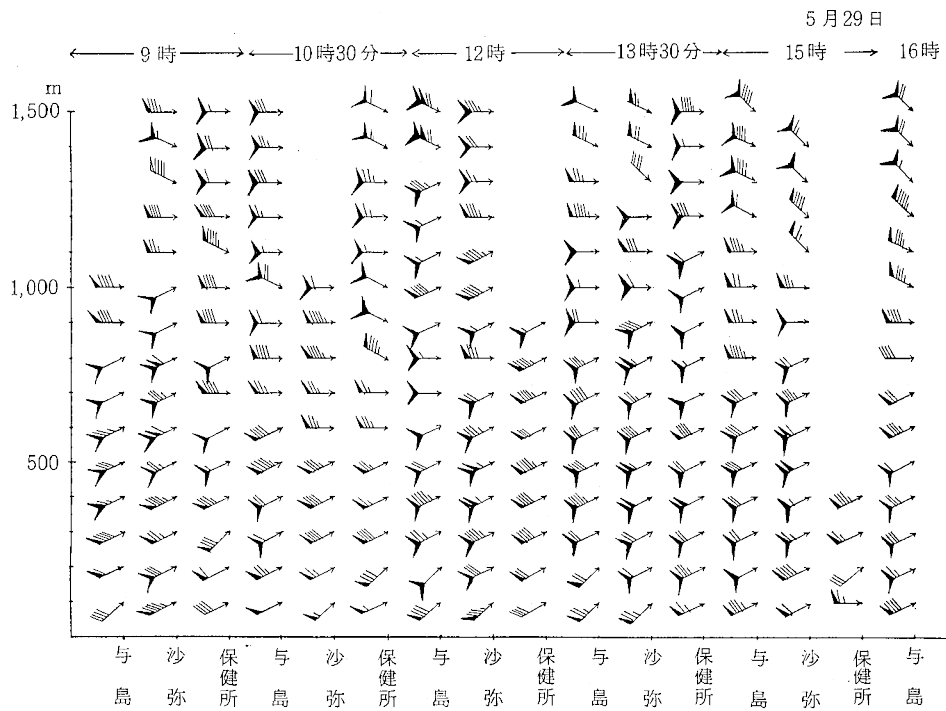


图2. 風 の 鉛 直 分 布

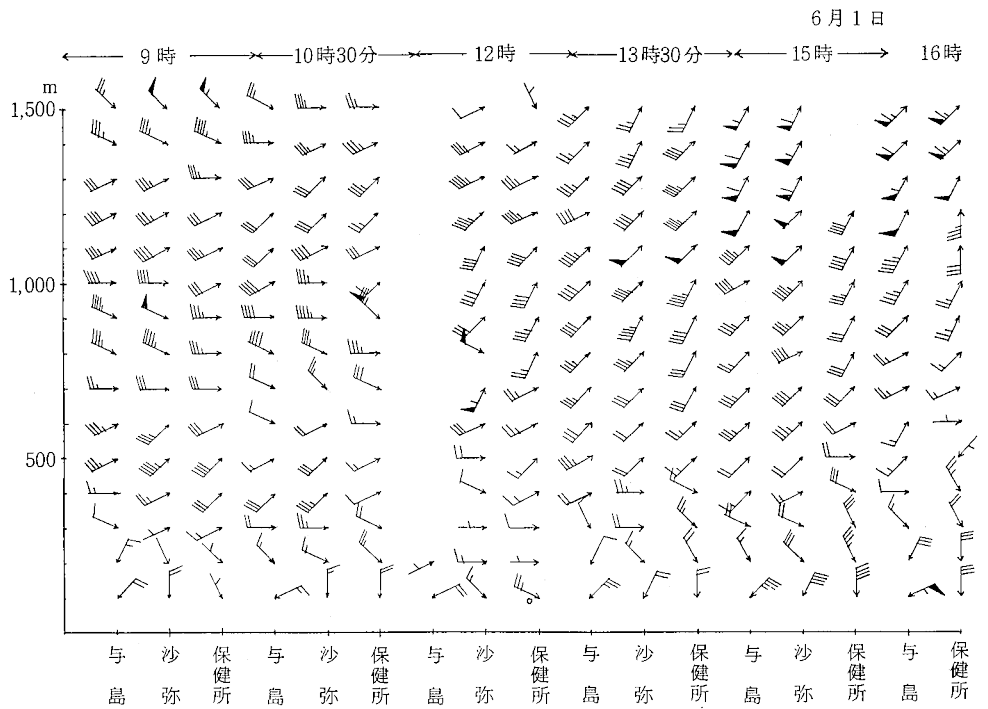
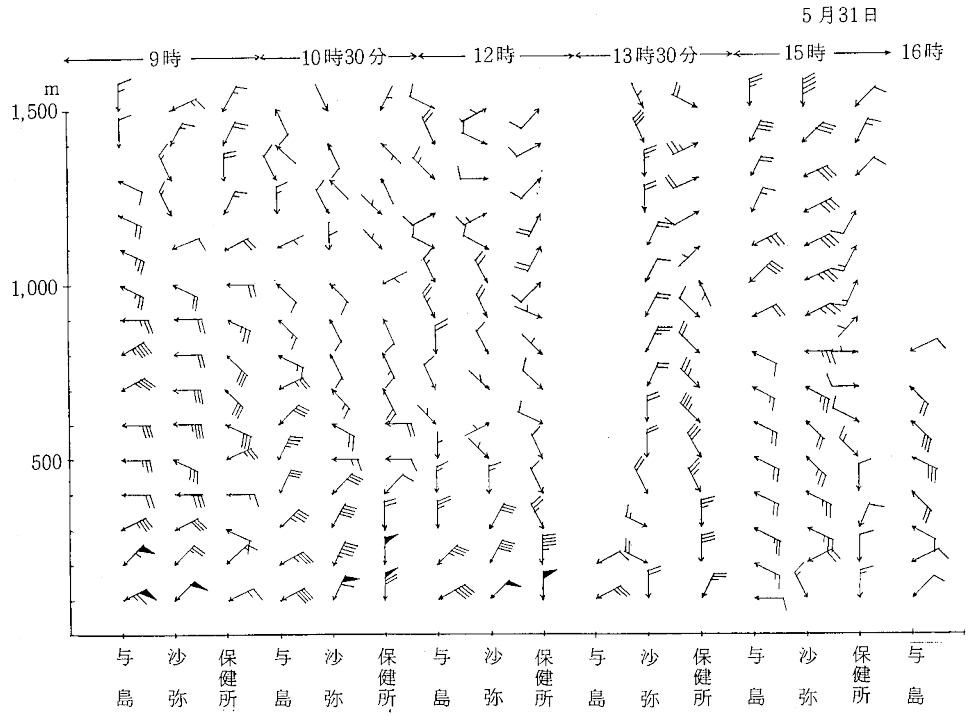


図2. 風の鉛直分布



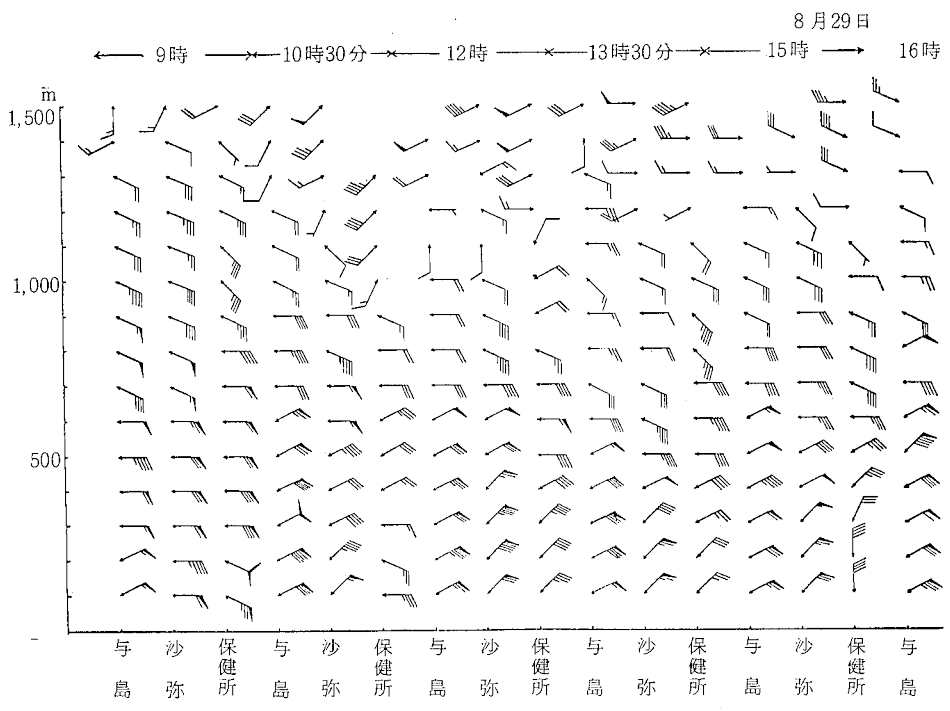
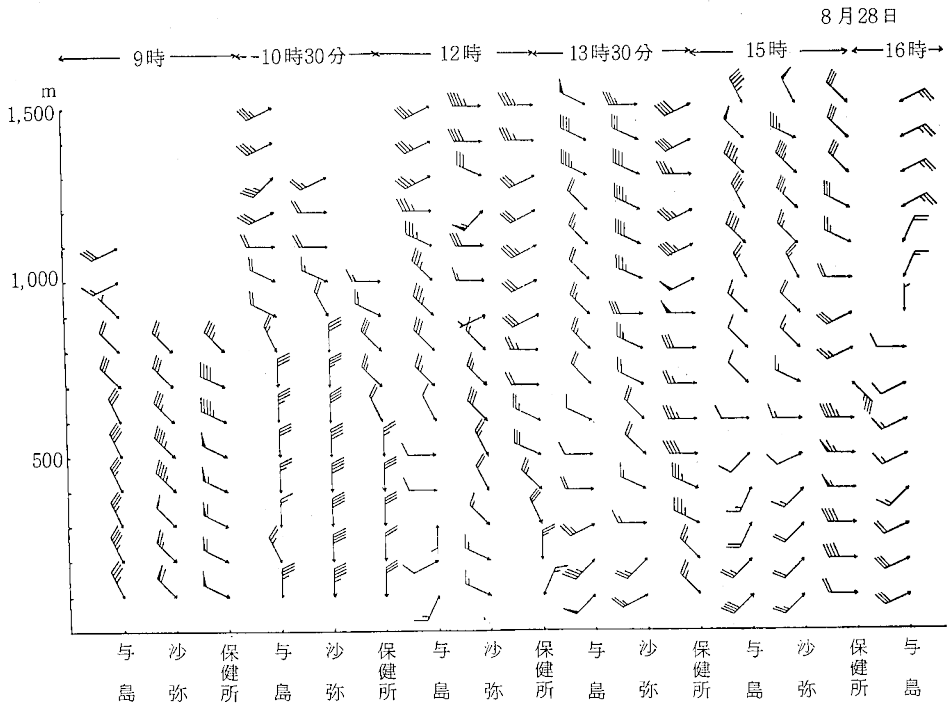


図2. 風 の 鉛 直 分 布

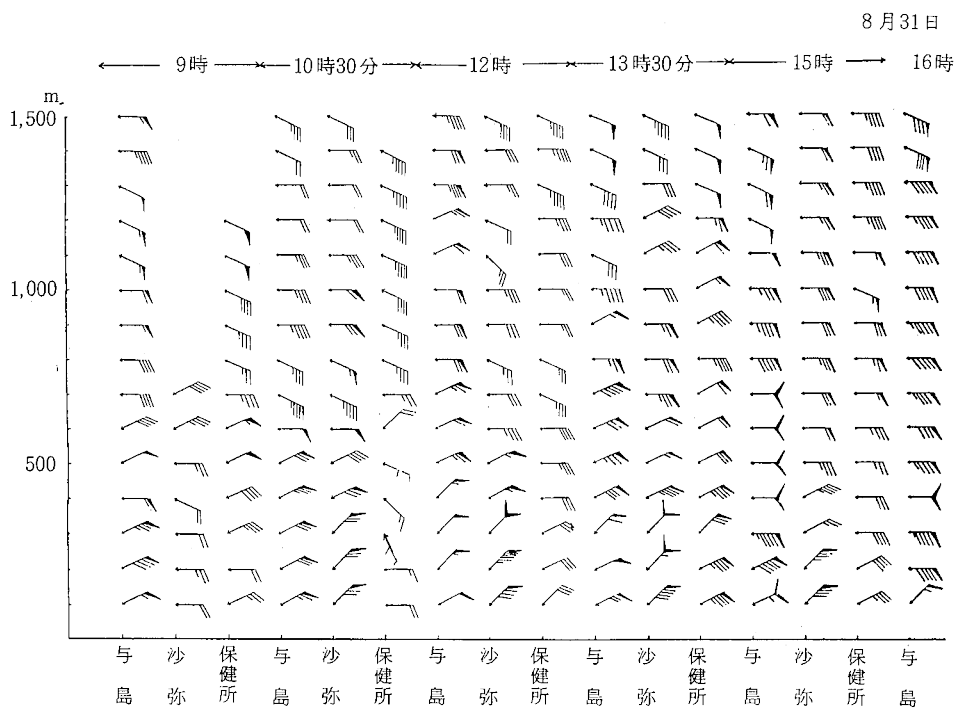
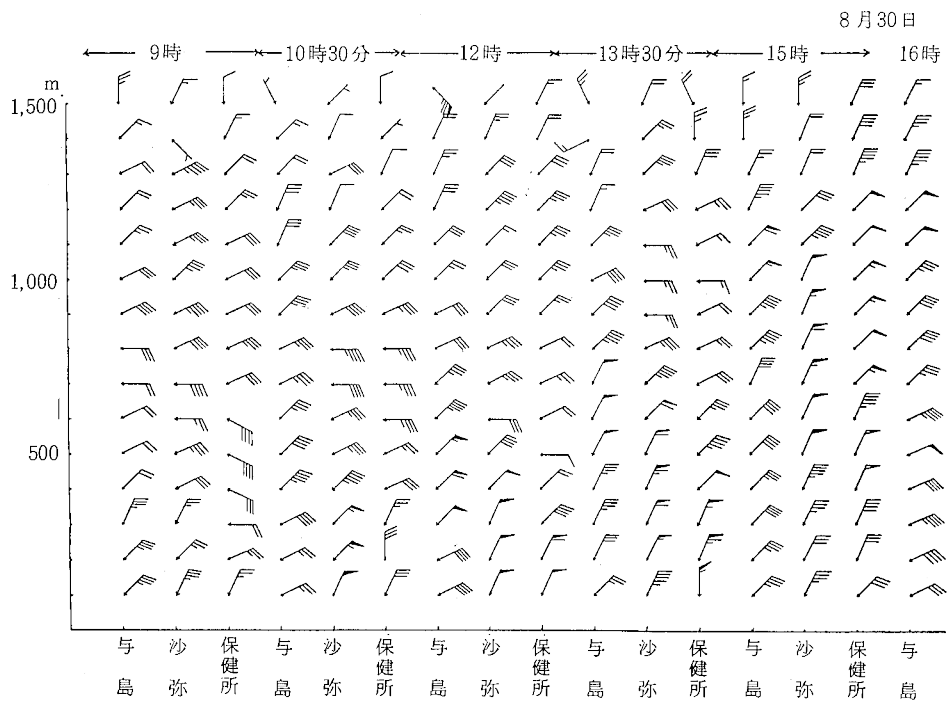


图2. 風 の 鉛 直 分 布

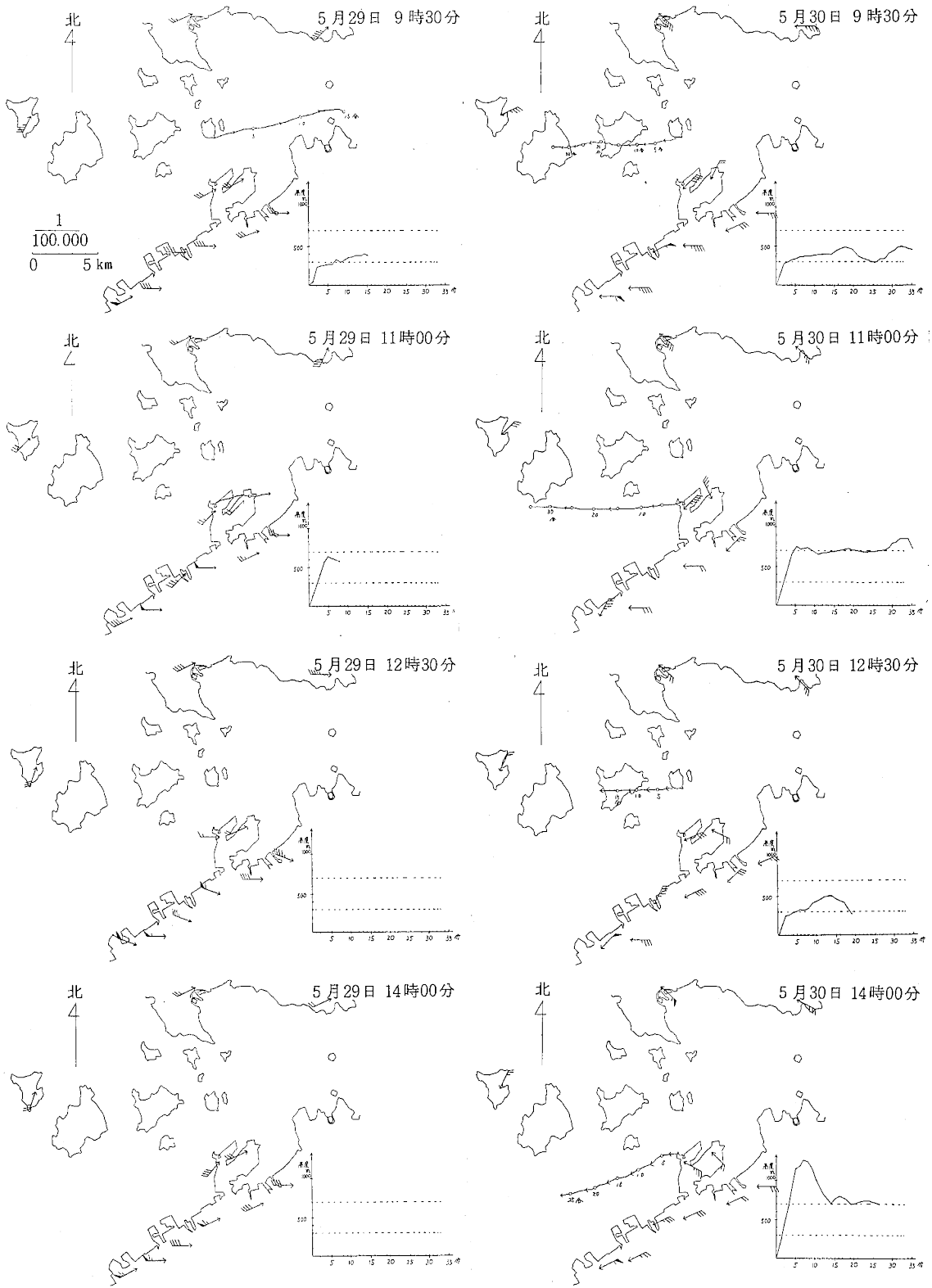


図3. 高度300 m, 700 mの気流

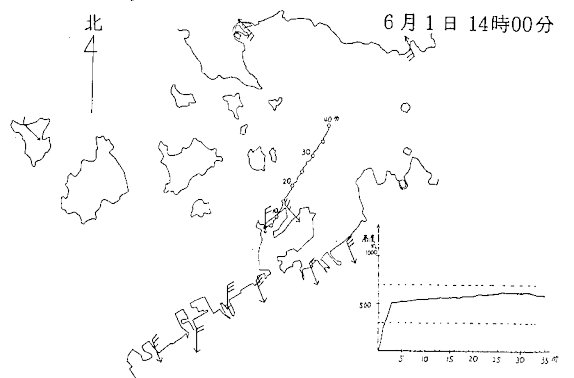
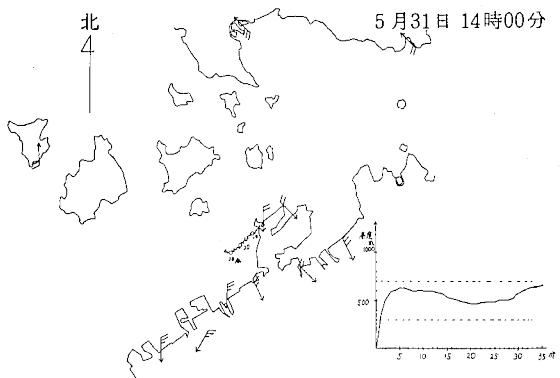
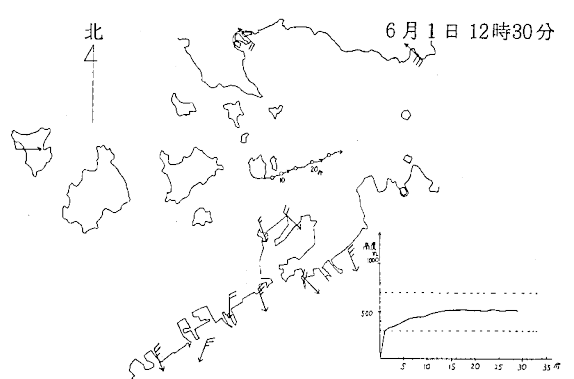
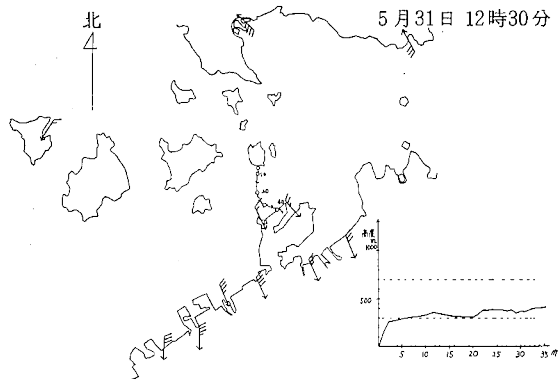
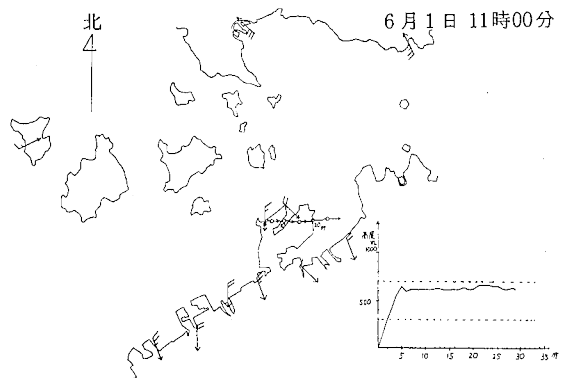
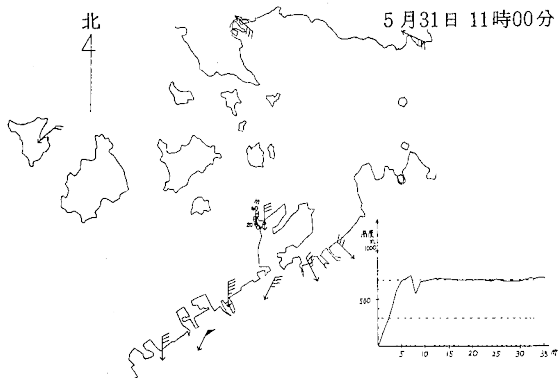
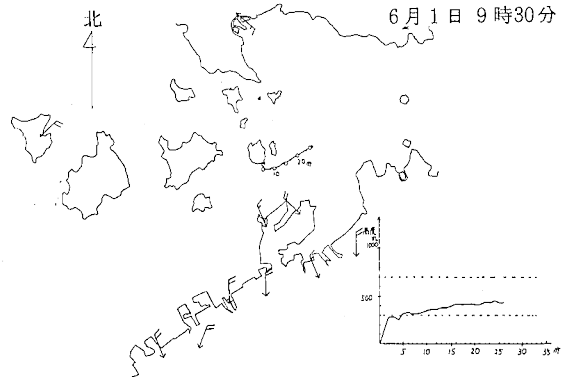
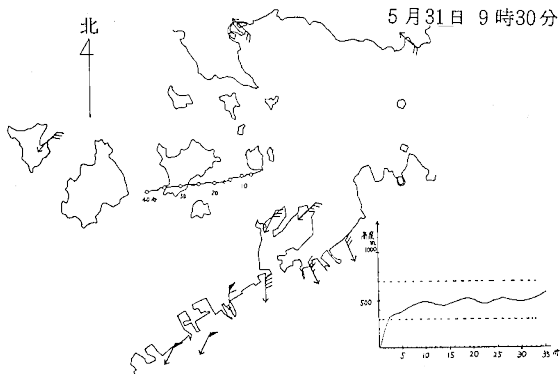


図3. 高度300 m, 700 mの気流

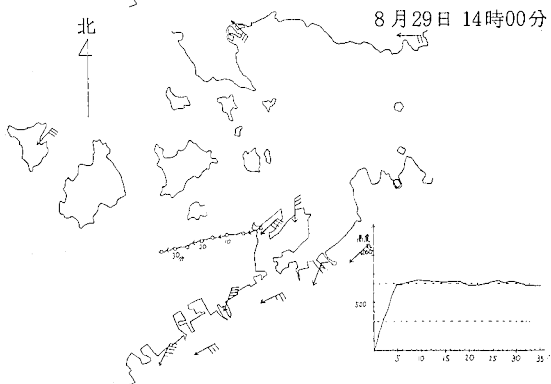
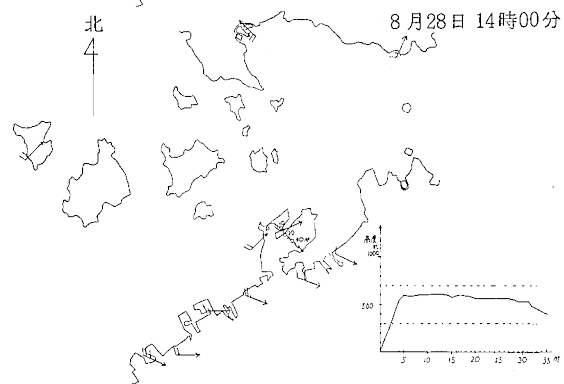
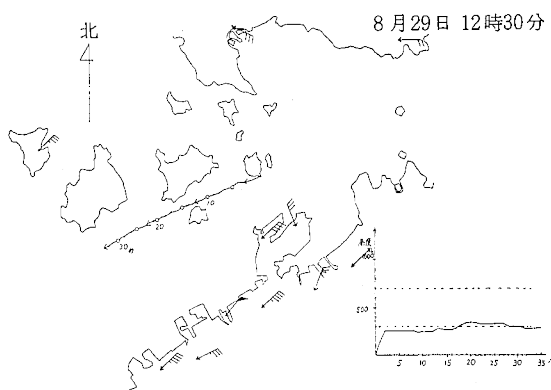
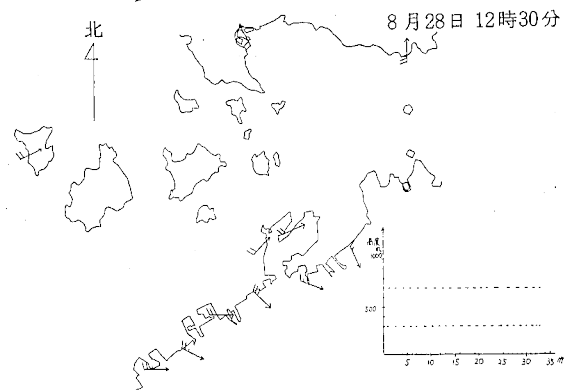
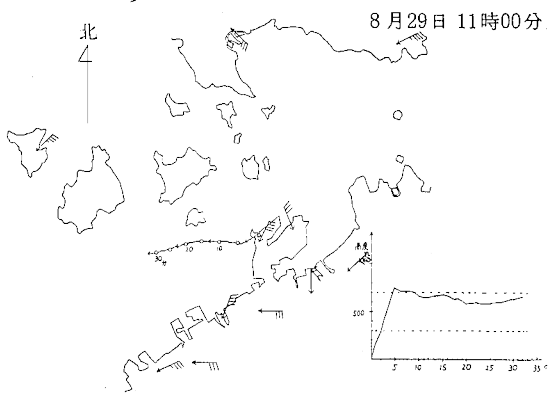
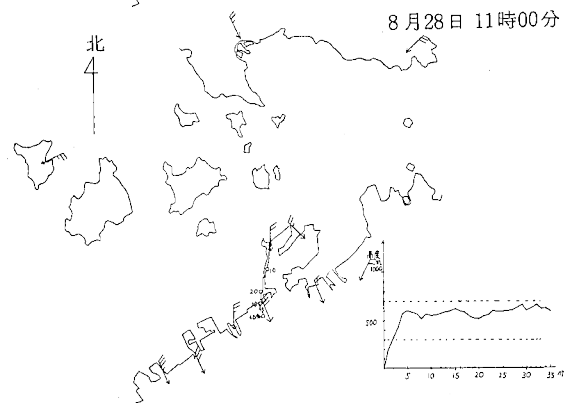
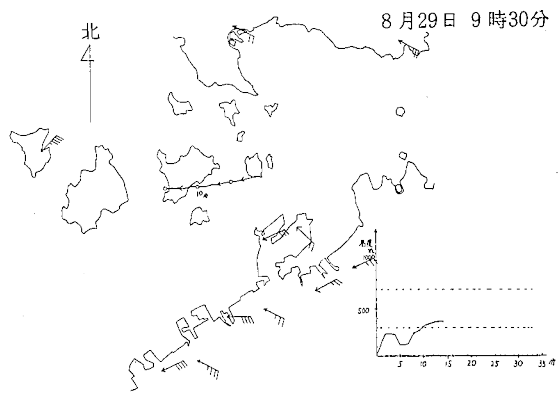
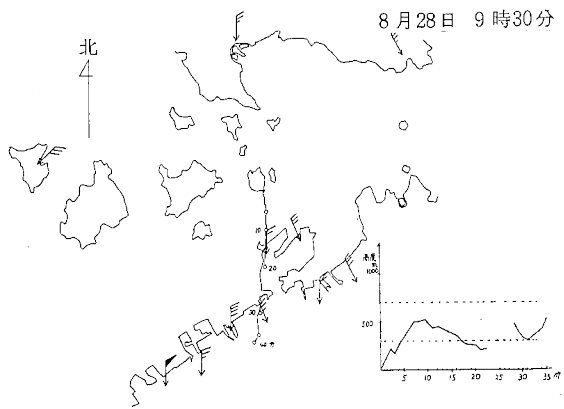


図3. 高度300 m, 700 mの気流

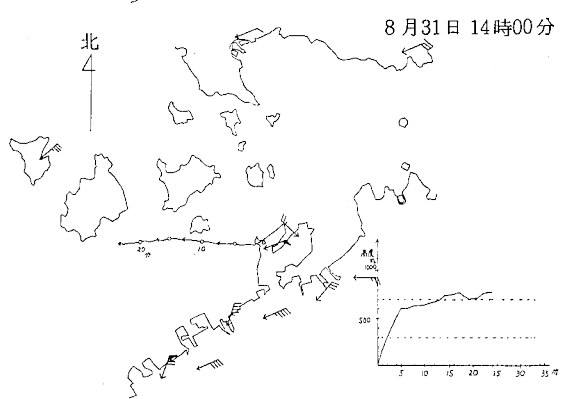
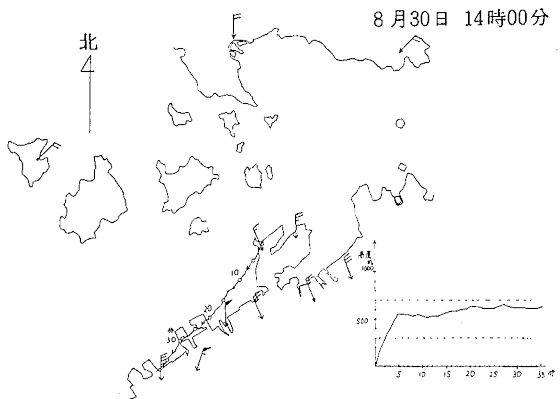
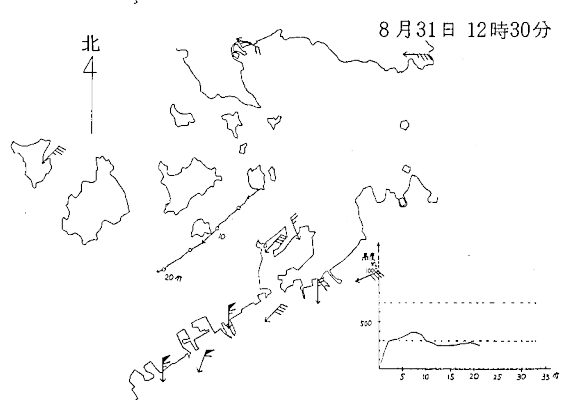
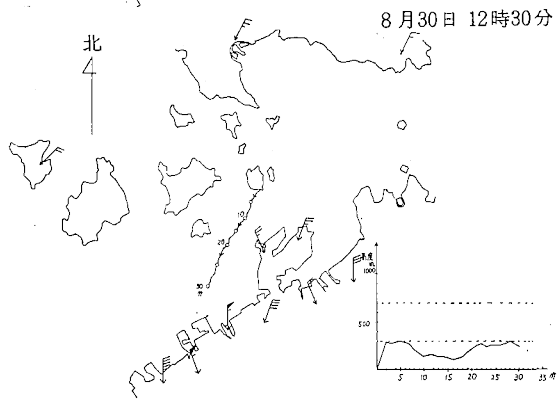
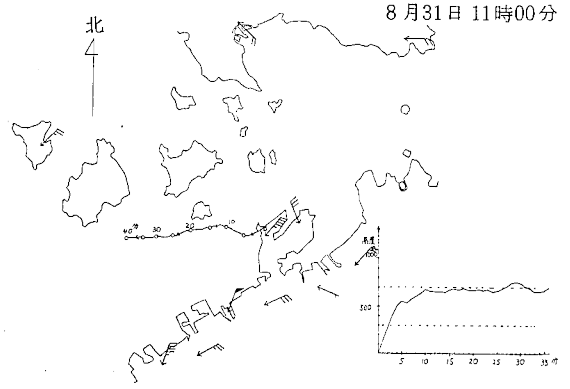
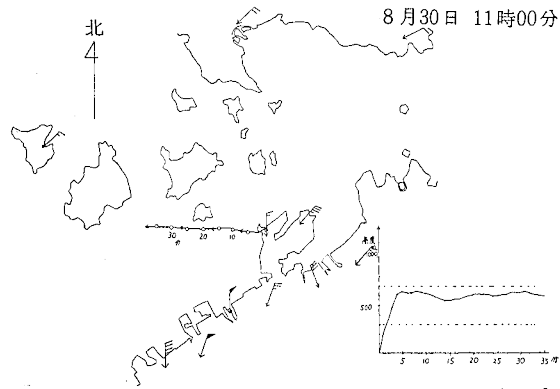
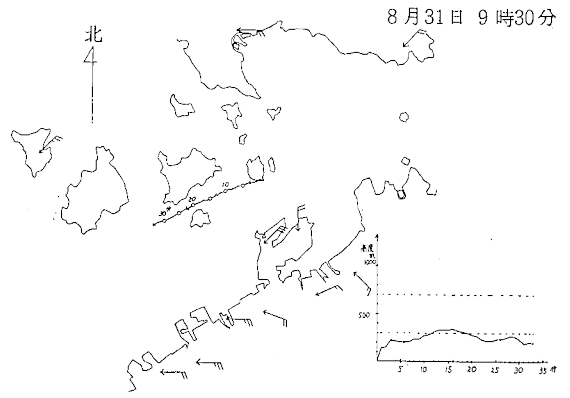
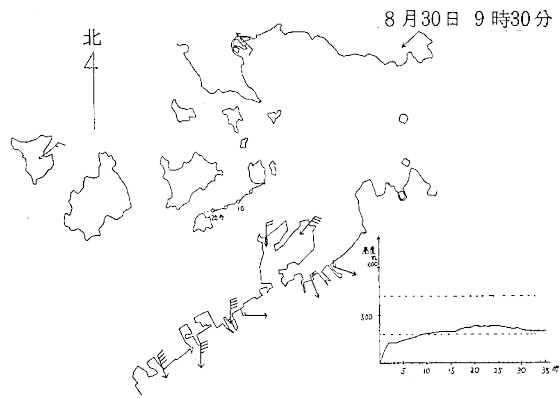
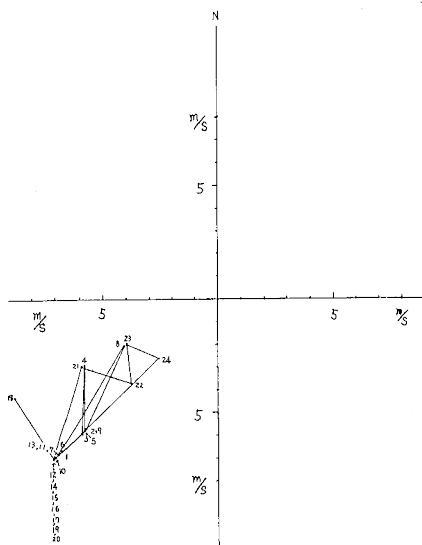
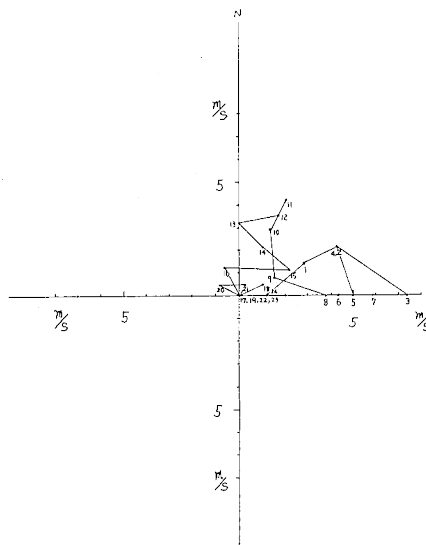


図3. 高度300 m, 700 mの気流

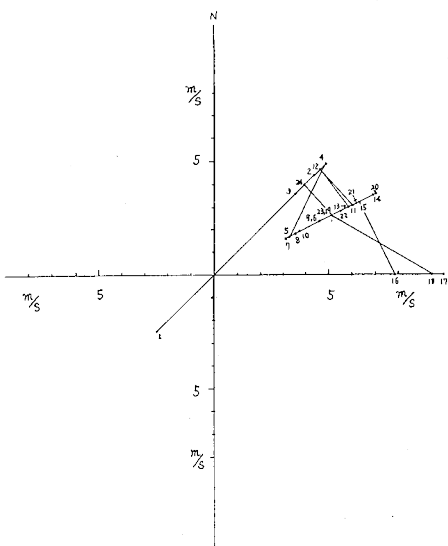
5月29日



5月31日



5月30日



6月1日

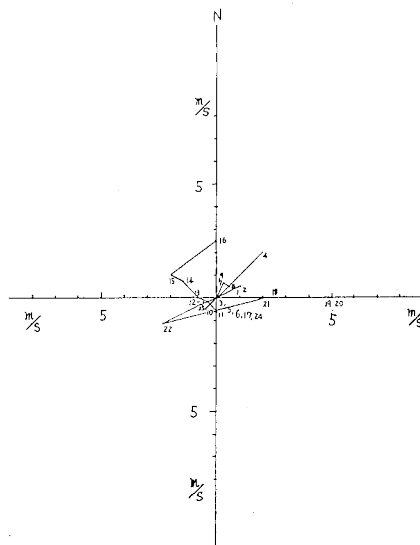
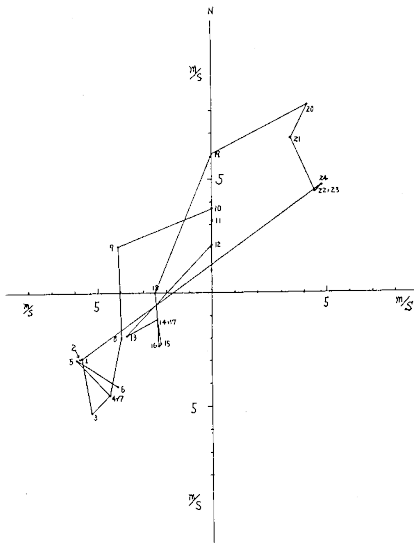
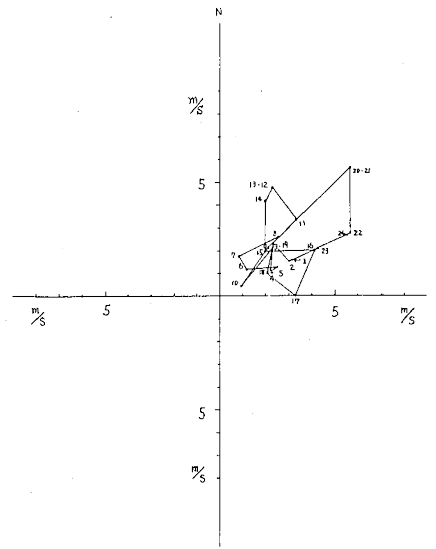


図4. 高度200mの風の hodograph

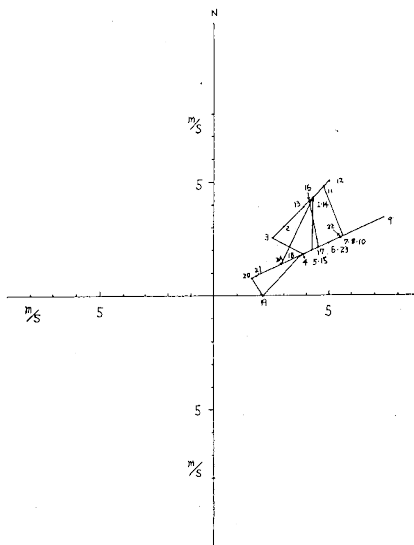
8月28日



8月30日



8月29日



8月31日

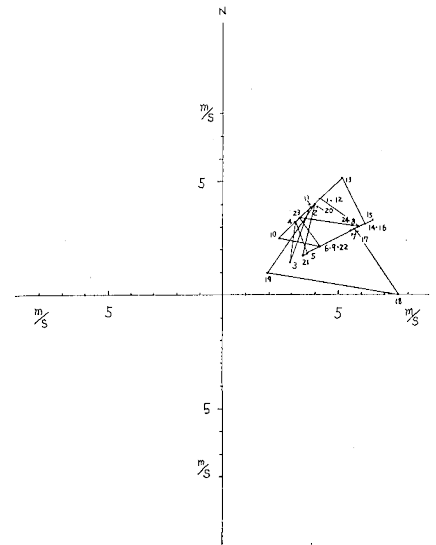


図 4. 高度 200 m の風の hodograph



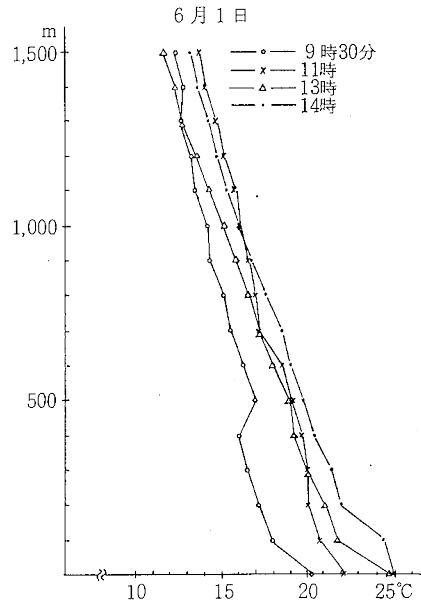
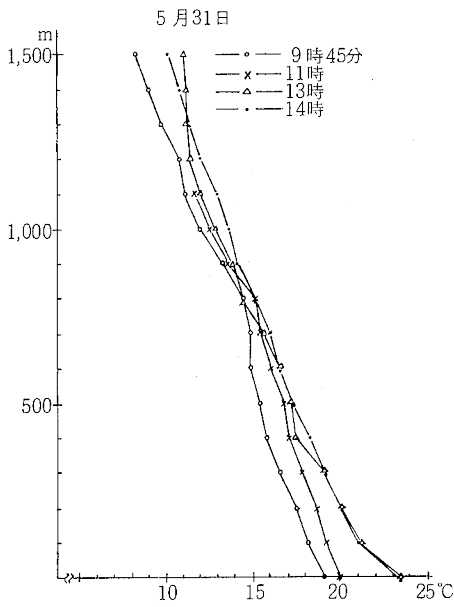
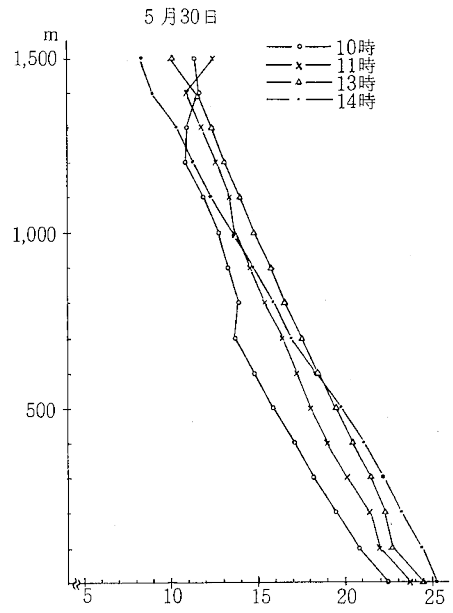
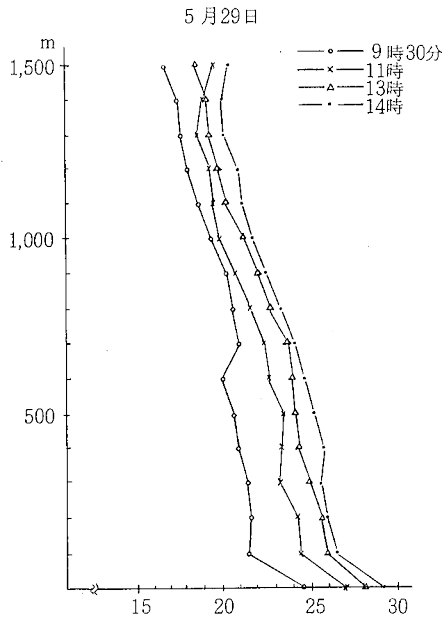


図5. 気温の鉛直分布

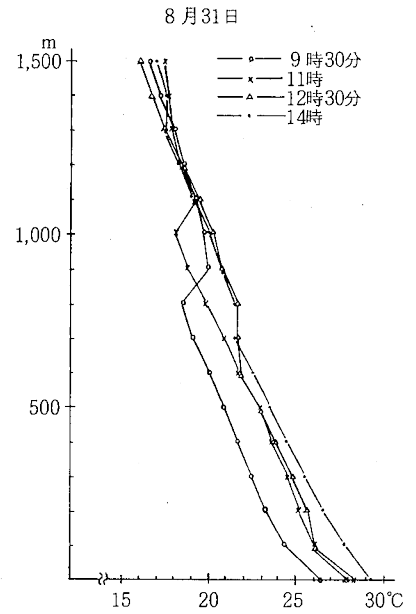
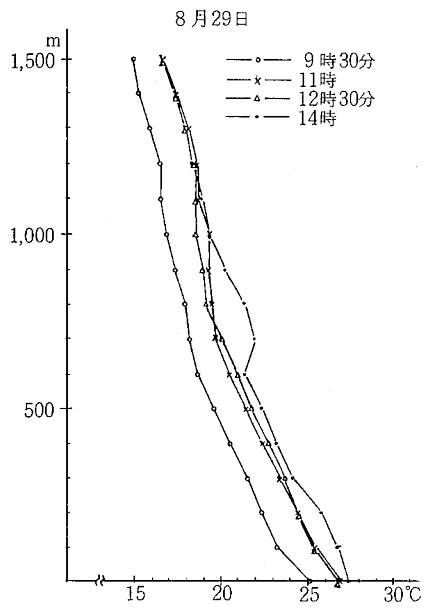
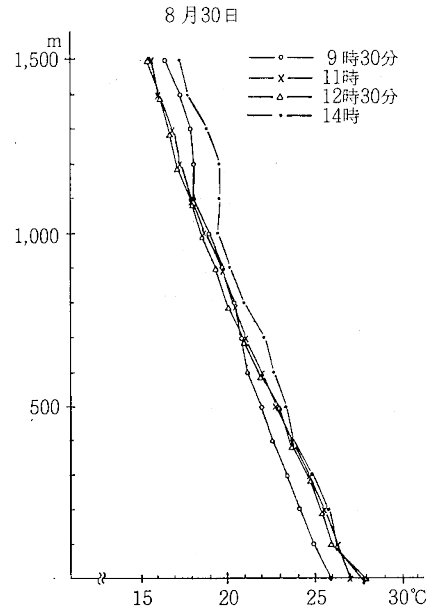
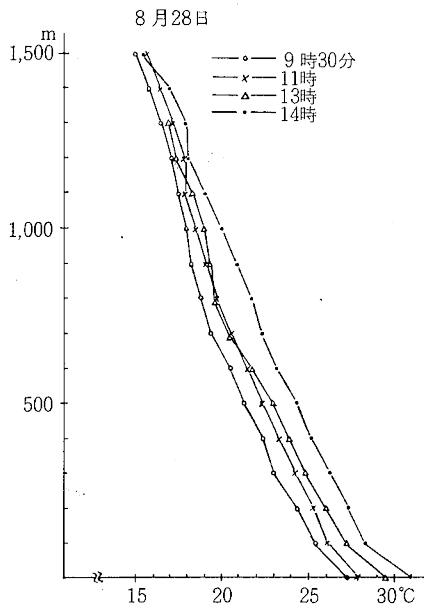


図5. 気温の鉛直分布

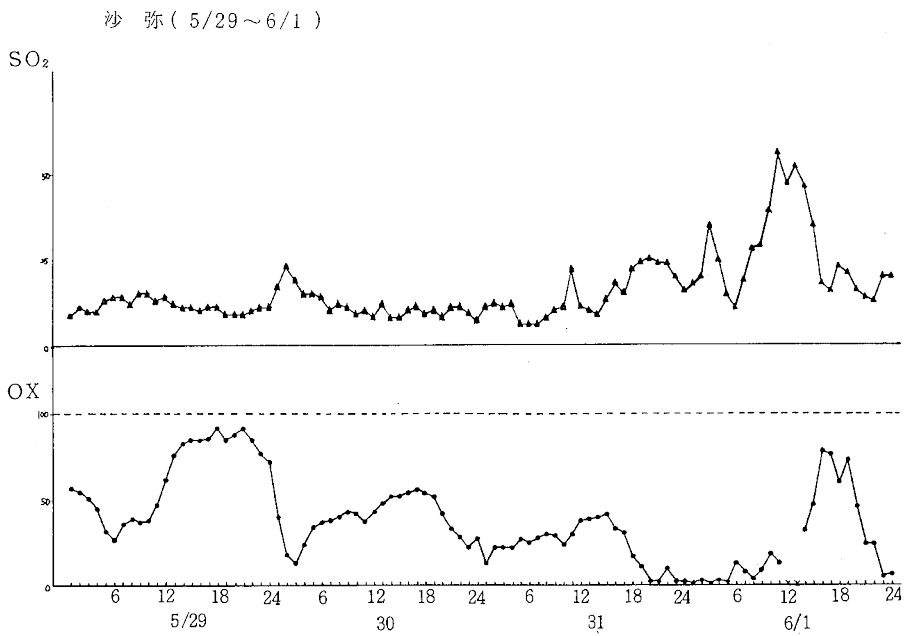
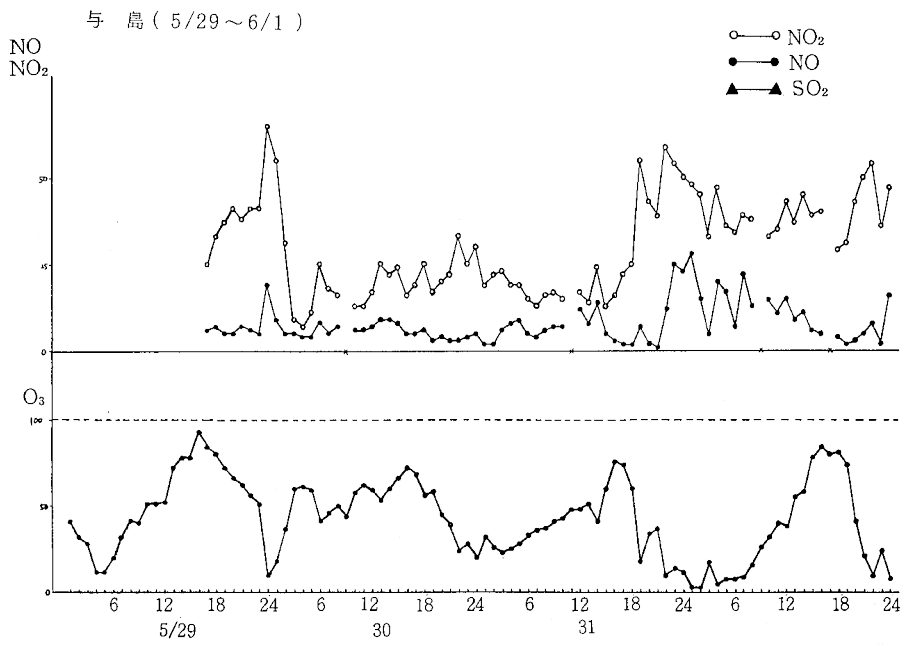


図6. 大気汚染物質の経時変化

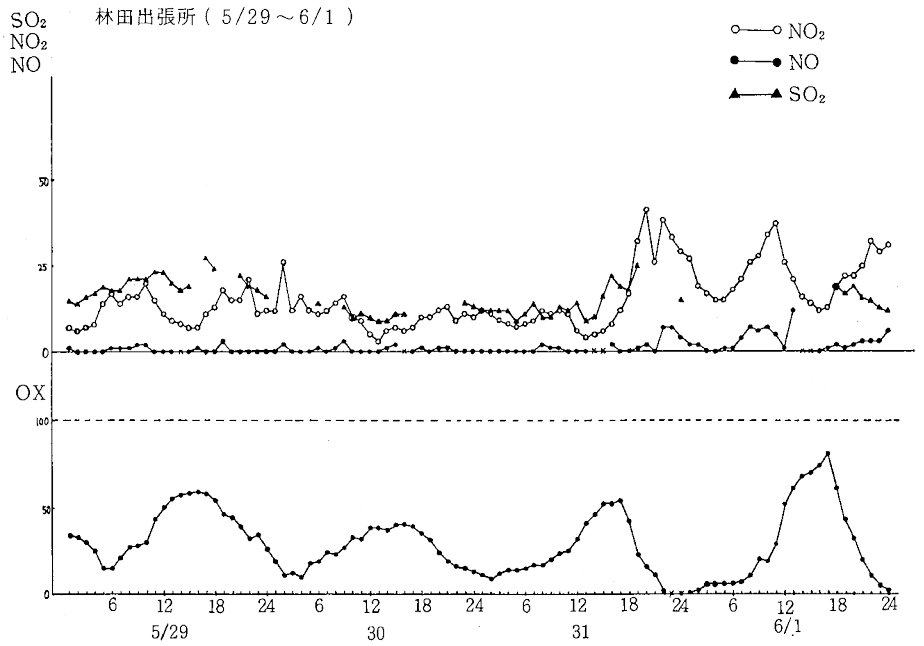
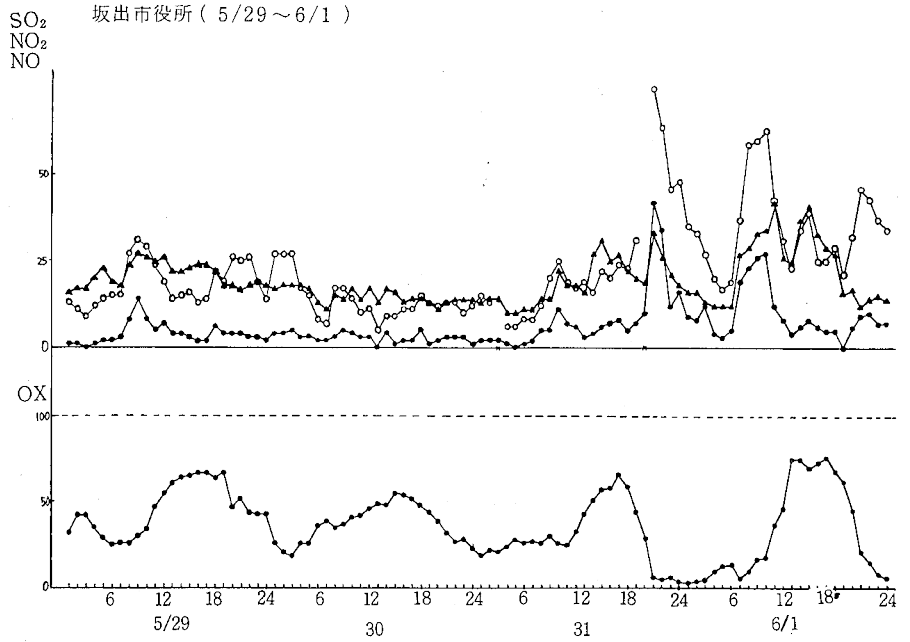


図6. 大気汚染物質の経時変化

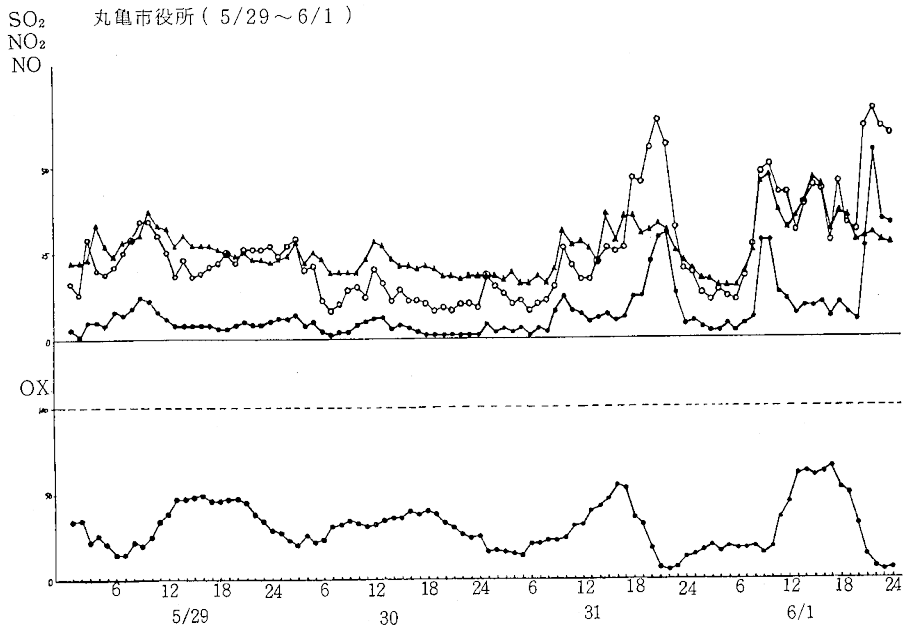
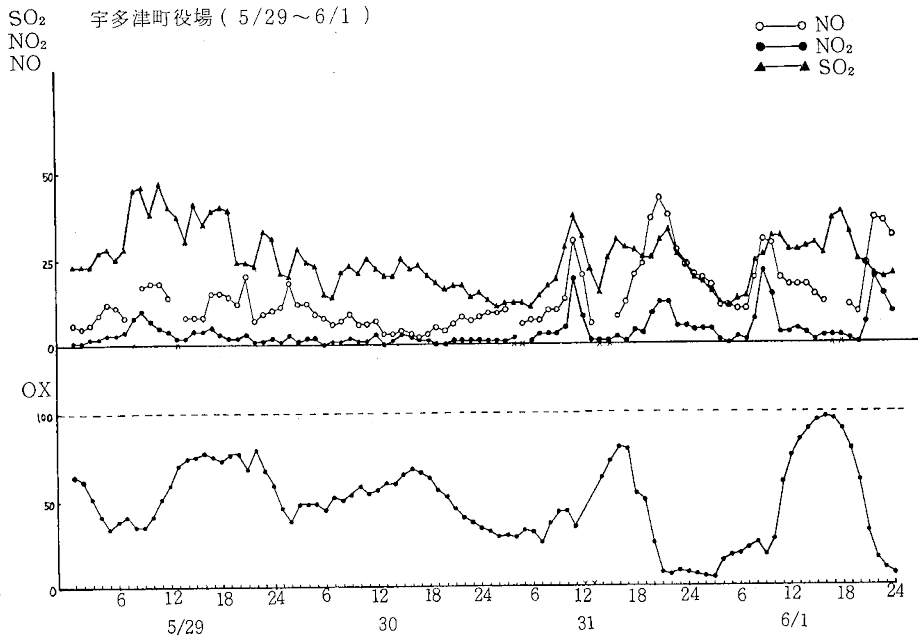
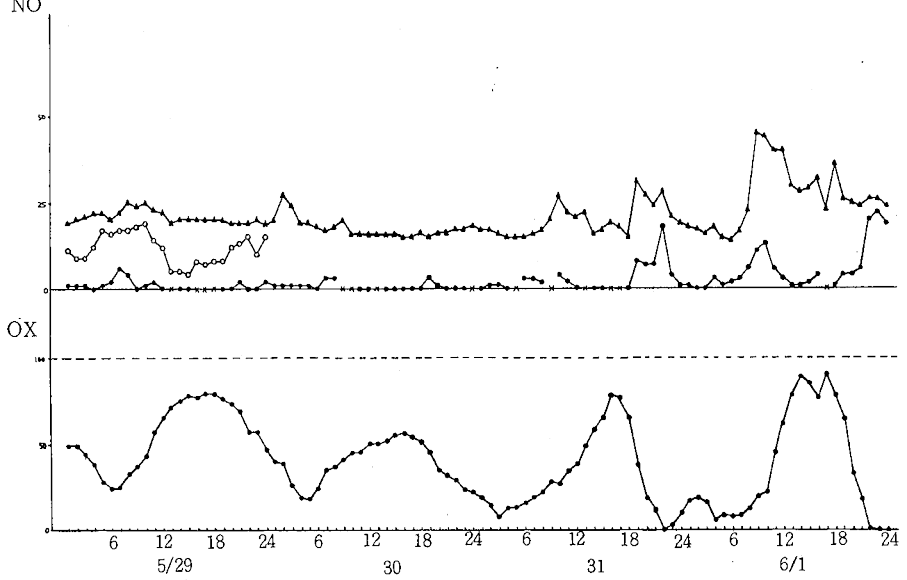


図6. 大気汚染物質の経時変化

SO<sub>2</sub>  
NO<sub>2</sub>  
NO  
城坤小学校 ( 5/29 ~ 6/1 )



SO<sub>2</sub>  
NO<sub>2</sub>  
NO  
多度津町役場 ( 5/29 ~ 6/1 )

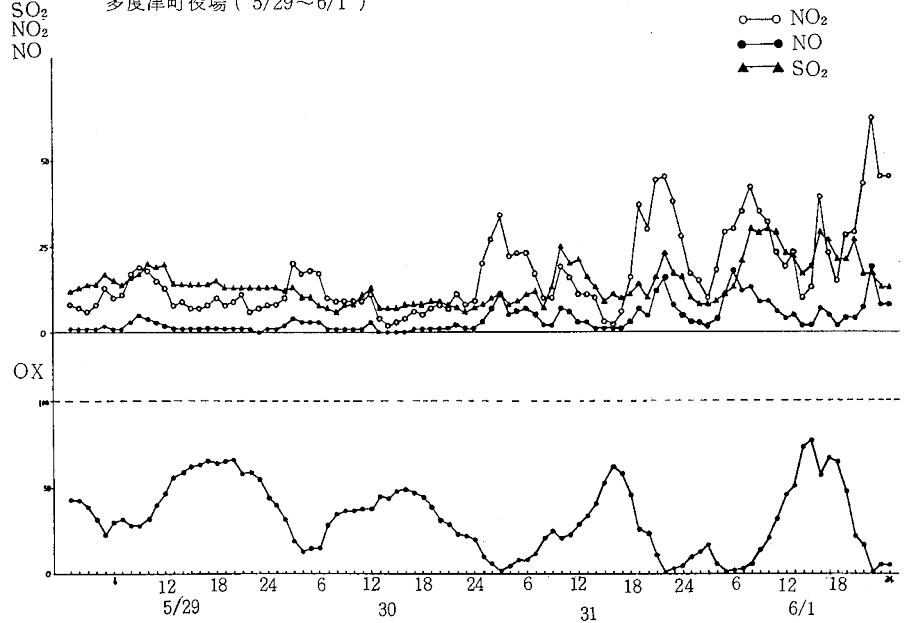
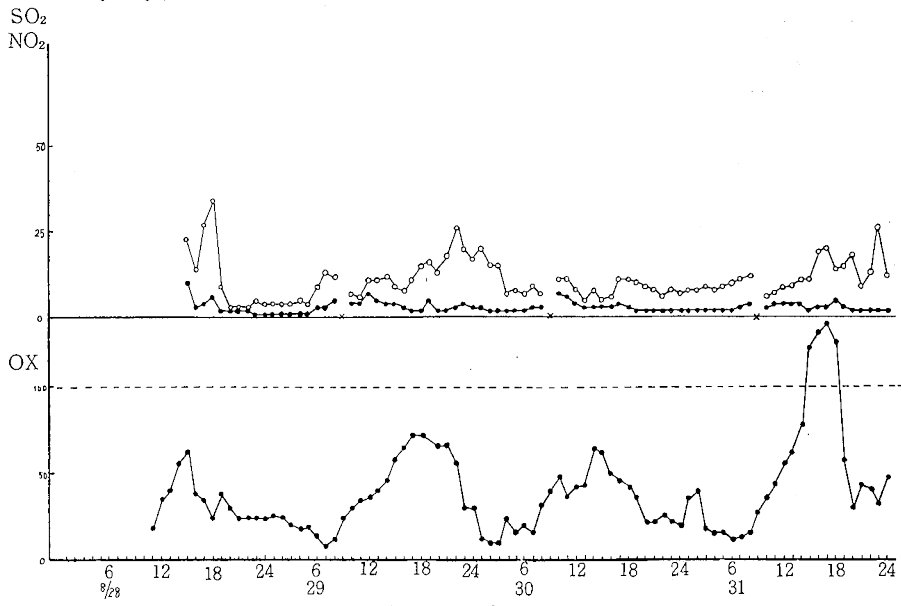


図6. 大気汚染物質の経時変化

与 島 ( 8/28 ~ 8/31 )



沙 弥 ( 8/28 ~ 8/31 )

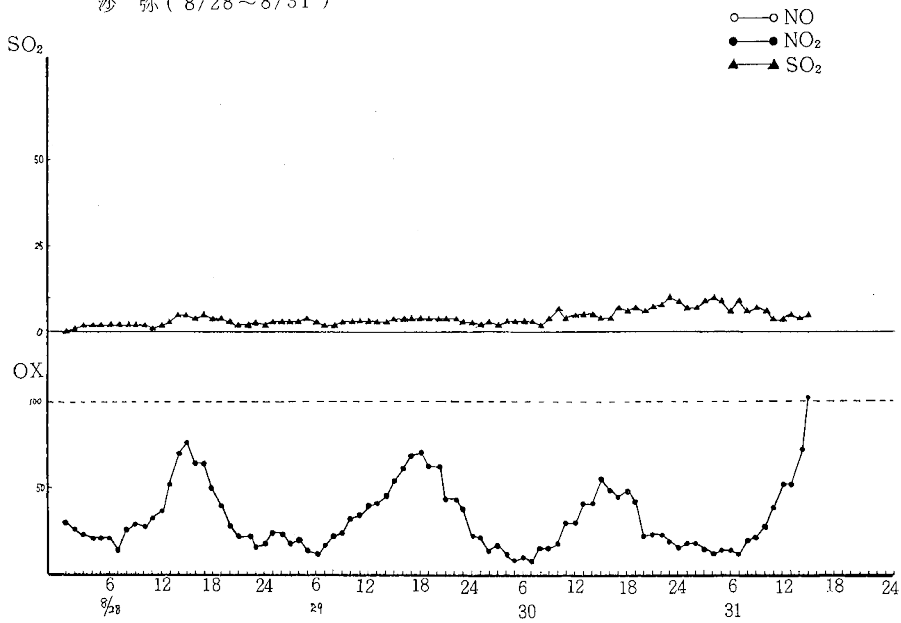


図 6. 大 気 汚 染 物 質 の 経 時 変 化

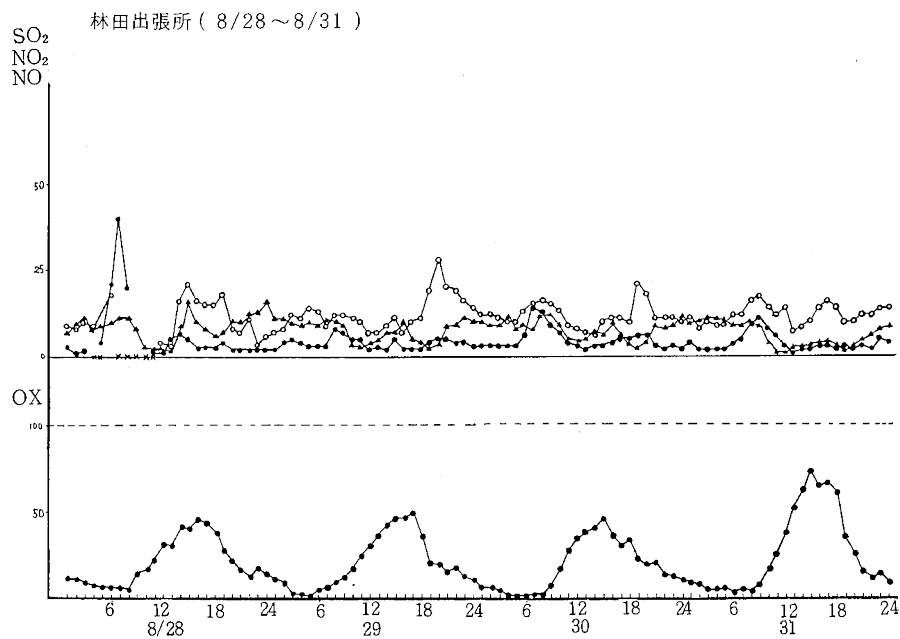
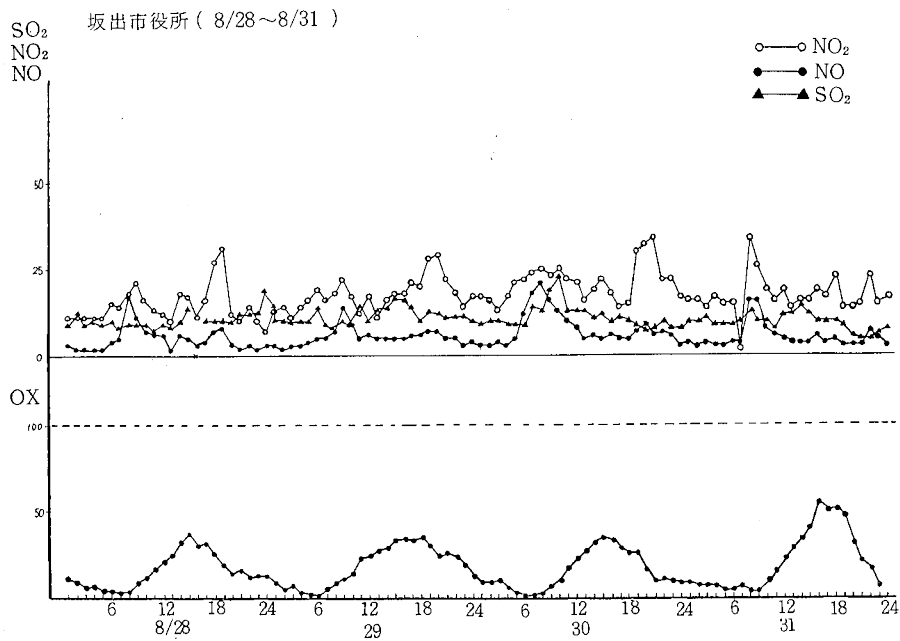


図6. 大気汚染物質の経時変化



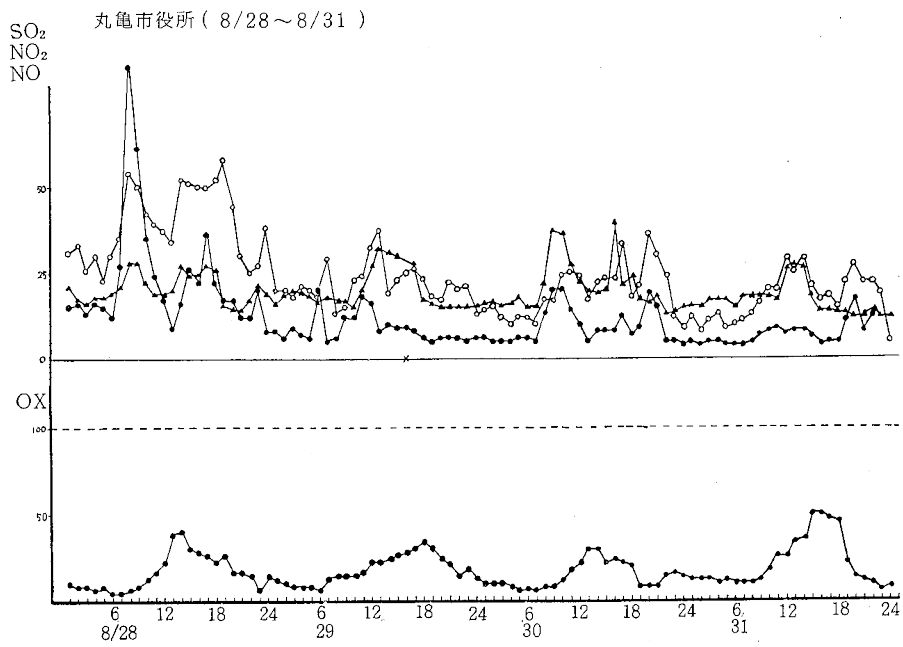
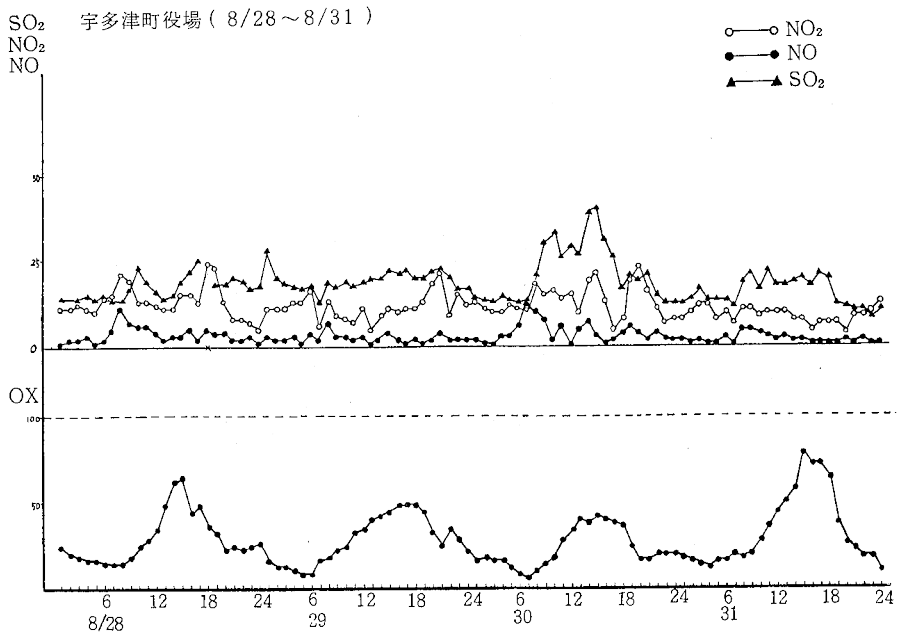


図6. 大気汚染物質の経時変化

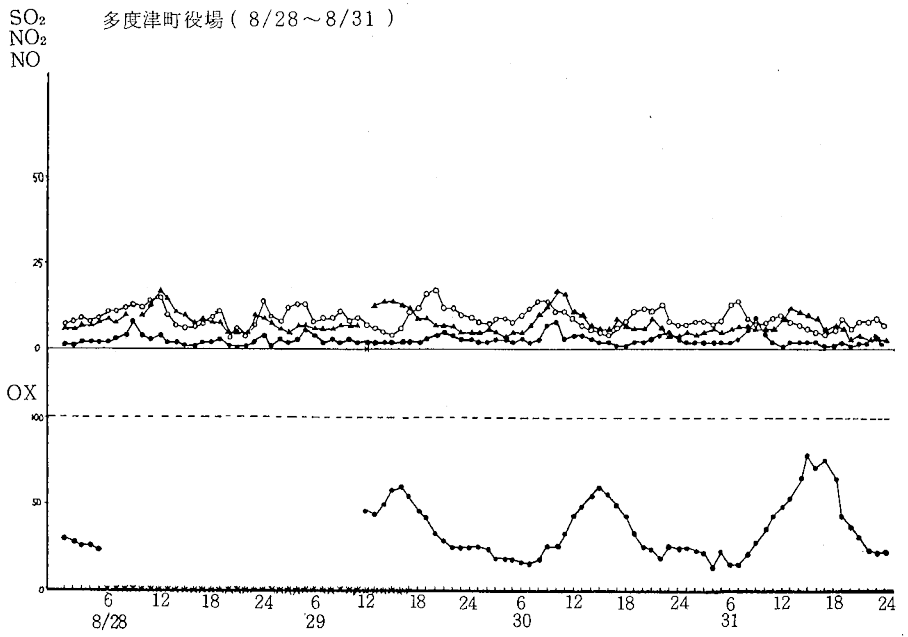
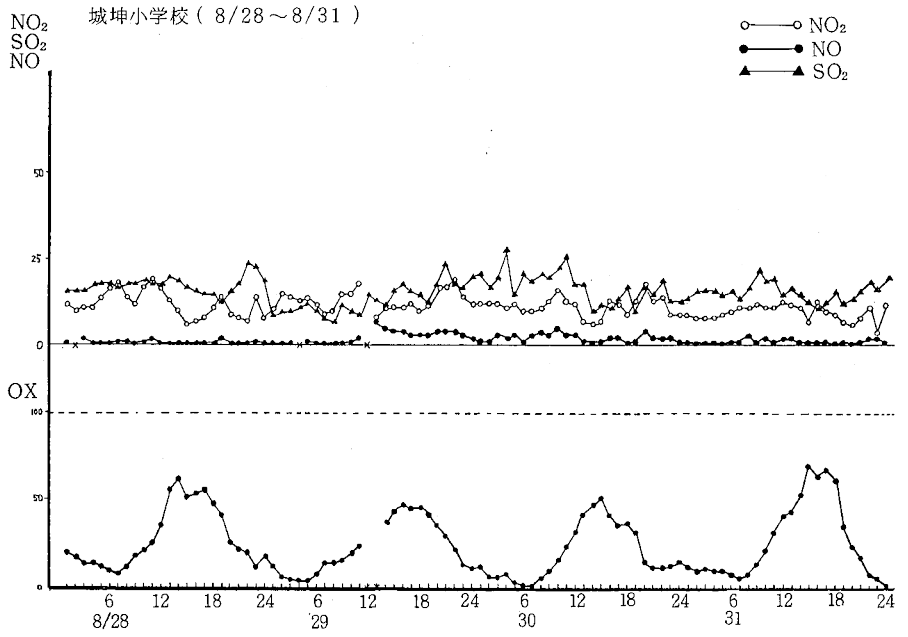


図6. 大気汚染物質の経時変化