

# '91 IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ集

平成3年度環境庁地球環境研究総合推進費  
「東アジアにおける酸性・酸化性物質の動態解明に関する研究」  
航空機・地上観測データ集

Data of '91 IGAC/APARE/PEACAMPOT Survey  
1991 Global Environment Research Program Budget of Environment Agency  
"Studies to Clarify the Behavior of Acidic and Oxidative Component in East Asia"  
Data of Aircraft and Ground-based Observation

畠山史郎 編

Edited by S. Hatakeyama

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

環境庁 国立環境研究所

## 序

東アジアの太平洋岸地域は工業の発展と人口の増加により、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、炭化水素等の大気汚染物質の排出量が急速に増加している地域である。現在すでに大気汚染物質の三大排出地域の一つであるが、今後その排出量はさらに増大するものと考えられており、地域規模のみならず地球規模の環境変化をもたらすほど大きいものと考えられる。 $\text{SO}_2$  や  $\text{NO}_x$  が大気中に放出されれば、これらの酸化反応により硫酸塩や硝酸塩の降下量も増加し、いわゆる酸性雨の被害が我が国を含む東アジア諸国において拡大することが懸念されている。人為起源および天然の炭化水素と  $\text{NO}_x$  との光化学反応からはオゾン、PAN、過酸化水素等の酸化性の物質が生成し、これらは酸性雨とともに森林等の生態系に悪影響を及ぼすものと考えられている。しかしながら東アジア地域における体系的な大気化学に関する研究は行われていなかった。本研究では I G A C 計画（国際地球規模大気化学計画）に基づき、PEACAMPOT プログラム（太平洋上の対流圏大気に対する東アジアの大陸性気塊の影響）と名付けた航空機調査を計画し、韓国、中国を含めた国際共同観測により地球環境変化において重要な東アジア地域における研究を行った。

航空機観測は限られた日程の中で行われたが、国外も含め多くの方々の協力により、上記大気汚染物質の長距離輸送に関する極めて貴重なデータを得ることができた。また、日本海の地上観測の定点として対馬、隠岐島に加え北アルプスの八方尾根における観測データを収録し、航空機による観測と相合わせて、将来の汚染状況の変化と大気汚染物質の長距離輸送に関する理解を高めるのに役立つと思われる。本書はこの研究の最初のデータ集であり、多くの方々の利用を待ち望んでいる。

平成5年7月

国立環境研究所  
地球環境研究グループ  
統括研究官 安野正之

# 目 次

1. IGAC/APARE/PEACAMPOT航空機調査について	
秋元肇	1
2. 平成3年度調査の概要	
畠山史郎	2
3. 地上強化観測の概要	
村野健太郎	61
4. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT航空機調査における $O_3$ および $NO_x$ の観測	
畠山史郎、坂東博	63
5. 1991PEACAMPOT航空機調査における炭化水素類の測定結果	
酒巻史郎	99
6. 一酸化炭素および炭化水素の観測	
D. Blake、秋元肇、畠山史郎	110
7. 雨水とエアロゾルの観測	
向井人史、西川雅高、村野健太郎	112
8. 航空機で捕集された東アジア上空の対流圏エアロゾルの化学組成と形態	
大和政彦	148
9. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT地上観測(対馬)、航空機観測における大気中微量ガス成分の測定結果	
田中茂	161
10. '91IGAC/APARE/PEACAMPOTによる対馬におけるパーオキシアシルナイトレート類(PANs)の観測	
渡辺征夫、中西基晴、松浦章良	176
11. 隠岐島における一酸化炭素およびオゾンの測定	
清水明、向井人史、秋元肇	182
12. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT観測、八方尾根における地上観測	
薩摩林光、内田英夫、鹿角孝男、佐々木一敏、鹿野正明、太田宗康	194

## 1. IGAC/APARE/PEACAMPOT航空機調査について

(東京大学先端科学技術研究センター) 秋元 肇

東アジアの太平洋周縁地域は、ヨーロッパ・北米と並んで世界で最も人間活動による地球大気環境への負荷の大きい地域であり、この地域から放出される大気汚染物質は、アジア大陸自身のみならず、太平洋の広い範囲にまでその影響を及ぼしていることが知られつつある。しかもSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>などの放出は、西ヨーロッパ・北米においては1980年以降、減少または横ばいであるのに対して、アジア大陸においてはなお増加し続けており、今後21世紀にかけてその影響はますます強まることが予想されている。東アジア太平洋周縁地域は、このように、地域的・地球的規模の環境変化の観点からきわめて重要な地域であるにもかかわらず、従来この地域における徹底した、体系的な大気化学の観測は行われておらず、その全容は未だ明らかにされていない。そこで国立環境研究所においては、環境庁地球環境研究総合推進費課題「東アジアにおける酸性・酸化性物質の輸送と変質に関する研究」の一環として PEACOMPOT (Perturbation by the East Asian Continental Air Mass to the Pacific Oceanic Troposphere) プログラムを計画し、他の研究機関との協力、および以下に述べる国際協同研究の位置づけの下に東アジア地域の大気化学観測研究を行った。

地球圏-生物圏国際協同研究 (IGBP : International Geosphere Biosphere Programme) のコアプログラムの一つである地球大気化学国際協同研究 (IGAC : International Global Atmospheric Program) においては、いくつかのサブプログラムの一つとして、東アジア/北太平洋地域研究 (APARE : East Asian / North Pacific Regional Experiment) を「Focus 1. 海洋性大気 of 自然変動と人為的摂動」の Activity 3 に位置づけ、国際協同研究の推進を図っている。IGAC/APARE (コンビーナー : H. Akimoto) は日本、中国、台湾、香港、韓国、米国、オーストラリアの科学者が Steering Committee を形成してその国際協力プログラムが運営されているが、これまでに米国NASA の GTE/PEM-WEST (Global Tropospheric Experiment/ Pacific Exploratory Mission -West) とともにわが国の PEACAMPOT が正式の国際協同研究として認められている。

PEACAMPOT と PEM-WEST はともに1991年9-10月、IGAC/APARE の下に統合された最初の国際協同航空機観測研究として実行された。PEACAMPOT では航空機としては Cessna-404 が用いられ、その調査領域は特に東シナ海、黄海、日本海に焦点が当てられた。他方 PEM-WEST では航空機として DC-8 が用いられ、広く太平洋上および、東シナ海、南シナ海などにおける観測が行われている。これら航空機観測と並行して地上観測が、日本、中国、台湾、韓国において行われ、観測地点のいくつかは PEACAMPOT、PEM-WEST 共通の観測地点としてデータの共有を行った。

なお今回の調査は、PEACAMPOT、PEM-WEST とともに phase-A と呼ばれ、次回は1994年春に phase-B が行われることになっている。

## 2. 平成3年度調査の概要

畠山史郎（国立環境研究所）

### （1）はじめに

今回の観測飛行は本研究所が中心となって行った初めての、国際共同航空機観測であり、NASA/PEM-WESTとの同期飛行等、従来にない観測が行われ、貴重な観測データが得られたものとする。

本研究は環境庁地球環境研究総合推進費に基づき国立環境研究所地球環境研究グループを中心に以下のような組織で行われたものである。

研究総括責任者：秋元 肇（現東京大学先端科学技術研究センター）、航空機観測責任者：畠山史郎、地上観測責任者：村野健太郎、溝口次夫（現国立公衆衛生院）、坂東 博（現大阪府立大学）、酒巻史郎、向井人史、西川雅高（以上国立環境研究所）、大和政彦（群馬大学）、田中 茂（慶応義塾大学）、鶴田治雄（農林水産省農業環境技術研究所）、渡辺征夫（厚生省国立公衆衛生院）、佐藤純次（運輸省気象庁気象研究所）、北田敏広（豊橋技術科学大学）

韓国科学技術研究院（韓国）、北京大学（中国）

長野県衛生公害研究所、新潟県衛生公害研究所、奈良県衛生研究所、島根県衛生公害研究所、長崎県衛生公害研究所、鹿児島県環境センター、沖縄県公害衛生研究所

### （2）観測の概要

本年度の観測に用いた飛行機は昭和航空株式会社（本社、大阪府中央区島之内1-19-21）所有のCESSNA 404型機であり、その諸元は表1の通りである。客室の椅子を取り去り、客室右側半分にラックを固定してこれに各種測器を設置した。搭載した測器は表2の通りである。

表1：CESSNA 404型機の諸元（昭和航空株式会社資料による）

最大離陸重量	8,400 Lbs.	エンジン	GTS10-520M
基本運行重量	5,547 Lbs.	最大運用高度	9,150 m
総積載量	2,853 Lbs.	全 幅	14.12 m
最大搭載燃料	340.0 Gal	全 長	12.05 m
最大巡航速度	306 km/h	全 高	4.04 m
最大電源容量	DC28V100Ax2	客室全長	3.60 m
最大後続距離	2,880 km	最大後続時間	10.00 時間

観測飛行中は、操縦士、副操縦士、整備士（飛行中は機体位置確認に従事）、および観測研究者2人の計5名が搭乗した。

観測は長崎大村空港を基地として以下の日程およびルートで行った。

- 1) 10月5日 : 長崎→与論島（東シナ海上空）
- 2) 10月6日 : 与論島→長崎
- 3) 10月7日 : 長崎→ソウル（黄海上空）
- 4) 10月8日 : ソウル→長崎
- 5) 10月10日 : 長崎→新潟（日本海上空）
- 6) 10月11日 : 新潟→長崎

図1には飛行コースの概略を示した。気象条件その他の要因で、部分的にコースが変更されていることもあるので、詳細は以下の表3～8に掲げた。表3～8には同時に各観測時の気温、湿度も記載した。気温と湿度は図2～7にグラフとしても示されている。

### （3）気象データおよび流跡線解析

気象データは各担当者に既に配布したが、データが膨大なものとなるので、本データ集には載録しない。請求があればコピーの配布が可能である。

流跡線解析は（財）日本気象協会に委託して行われた。本データ集には同協会よりの報告書を再録することとする。

気象庁の全球の客観解析データを用いて、図8に示す調査地域内において、指定された出発地点・高度からのバックワード流跡線を求めた。

## 方法

### （1）使用データの概要

全球の客観解析データの概要を次に示す。

- 解析時刻 : 2回/日 (00Z, 12Z)  
格子間隔 : 1.875°x1.875° の等経緯度格子  
領域 : 全球 (192x97)  
解析レベル : 地上、  
1000mb、  
850mb、700mb、500mb、400mb、300mb、  
250mb、200mb、150mb、100mb、  
70mb、50mb、30mb、20mb、10mb  
要素 : 地上（海面気圧、地上風、地上気温、地上湿数）

1000mb (高度のみ)

850mb~300mb (高度、風、気温、湿数)

250mb~ 10mb (高度、風、気温)

## (2)出発地点

流跡線の出発地点、高度、及び出発日時を表9に示す。

## (3)流跡線上の風速の推定

流跡線上の風速 ( $u, v$ ) は次の手順により推定した。

### a.鉛直方向の内挿

上下の解析レベルの風速から、線形補間によりその高度の風速成分を求めた。ただし、1500feetの計算高度については、結果的に流跡線はほとんどが海上を通るので、地上の高度を0mとして850mbのレベルとの間で内挿を行った。

### b.水平方向の内挿

周囲の4格子点の風速から、双1次補間によりその地点の風速成分を求めた。

### c.時間内挿

前後の時刻の風速から、線形補間によりその時刻の風速成分を求めた。

## (4)流跡線の座標の推定

時刻 $t$ と $t-dt$ における流跡線の座標を  $(x_t, y_t)$ 、 $(x_{t-dt}, y_{t-dt})$ 、またその中点における風速を  $(u_{t-dt/2}, v_{t-dt/2})$  とすると、次式により時刻 $t-dt$ における流跡線の座標を求めた。

$$x_{t-dt} = x_t - u_{t-dt/2} \times dt$$

$$y_{t-dt} = y_t - v_{t-dt/2} \times dt$$

この計算には繰り返し計算が必要となるが、 $(u_{t-dt/2}, v_{t-dt/2})$  の初期値を  $(u_t, v_t)$  とし、 $dt=1$ 分として2回行った。なお、流跡線の追跡は出発より4日前まで、または前記の調査範囲から出るまで行った。

## 結果

図9~26に出発時刻毎の流跡線を示す。図中の太線がバックワードの流跡線であり、細線は終了地点から逆に計算したフォワードの流跡線である。計算誤差のためにその終了地点は最初の出発地点とは必ずしも一致していない。

表2：搭載測器一覧

NO	品名	用途
1	紫外線吸収式オゾン計	オゾン濃度の測定
2	窒素酸化物測定器	窒素酸化物濃度の測定
3	エアロゾル採取インバクター	大気中のエアロゾル粒子の採取
4	サンプラー用フィルター電磁弁部	酸性及びアルカリ性ガスの捕集
5	同用ポンプ	大気の吸引採取
6	アルデヒド採取装置	大気中のアルデヒドの採取
7	非メタン炭化水素採取器	非メタン炭化水素の採取
8	空気捕集瓶	同上
9	CO採取器	COの採取
10	空気捕集瓶	同上
11	ハイボリューム・サンプラー	大気中のエアロゾル粒子の採取
12	同用スライダック・トランス	ハイボリューム・サンプラーの立ち上げ用
13	温湿度測定装置	上空の気温湿度を測定する
14	全天日射計	可視領域太陽光エネルギーの測定
15	紫外線量計	紫外領域太陽光エネルギーの測定
16	デジタルレコーダー	各測器のデータ記録
17	3ペンレコーダー	各測器のデータの書き出し



表3 : 91-10-05フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度 / feet	気温 / °C	湿度 / %	備考
11:05	32° 55.27'	129° 56.21'				離陸
11:06						
11:07						
11:08						
11:09			1960.0	21.3	56.1	
11:10	32° 54.25'	129° 50.06'	2613.3	20.1	53.2	
11:11			3266.7	18.6	50.0	
11:12			3920.0	17.2	43.0	
11:13			4573.3	16.6	24.7	
11:14			5226.7	17.4	2.4	
11:15	32° 50.15'	129° 40.60'	5880.0	17.6	2.5	
11:16			6533.3	17.0	0.7	
11:17			7186.7	15.7	-	
11:18			7840.0	14.5	-	
11:19			8493.3	13.5	0.1	
11:20	32° 48.54'	120° 28.87'	9146.7	12.3	0.3	
11:21			9800.0	10.9	0.2	巡航高度到達
11:22			9801.9	9.7	0.1	
11:23			9803.9	9.2	-	
11:24			9805.8	9.2	-	
11:25	32° 46.06'	129° 15.74'	9807.8	9.1	-	
11:26			9809.7	9.3	-	
11:27			9811.7	9.4	0.5	
11:28			9813.6	9.6	0.7	
11:29			9815.6	9.6	0.3	
11:30	32° 42.49'	129° 01.31'	9817.5	9.5	0.2	
11:31			9819.5	9.5	-	
11:32			9821.4	9.6	1.1	
11:33			9823.4	9.5	-	
11:34			9825.3	9.5	0.2	
11:35	32° 37.81'	128° 47.72'	9827.3	9.3	-	
11:36			9829.2	9.3	0.4	
11:37			9831.2	9.5	1.2	
11:38			9833.1	9.5	1.2	
11:39			9835.1	9.5	0.1	
11:40	32° 27.43'	128° 37.75'	9837.0	9.6	0.6	
11:41			9839.0	9.6	1.1	
11:42			9840.9	9.7	1.0	
11:43			9842.9	9.7	1.0	
11:44			9844.8	9.7	0.9	
11:45	32° 18.03'	128° 28.17'	9846.8	9.7	0.7	
11:46			9848.7	9.7	0.4	
11:47			9850.6	9.6	0.3	
11:48			9852.6	9.6	-	
11:49			9854.5	9.7	-	
11:50	32° 08.23'	128° 18.15'	9856.5	9.7	-	
11:51			9858.4	9.8	-	
11:52			9860.4	10.0	-	
11:53			9862.3	10.1	-	
11:54			9864.3	10.0	-	
11:55	31° 58.43'	128° 07.74'	9866.2	9.9	-	
11:56			9868.2	9.9	-	
11:57			9870.1	10.0	-	
11:58			9872.1	10.1	-	
11:59			9874.0	10.1	-	
12:00	31° 49.21'	127° 07.74'	9876.0	10.1	-	

91-10-05

時刻	北緯	東経	高度 / feet	気温 / °C	湿度 / %	備考
12:01			9877.9	10.0	-	
12:02			9879.9	10.3	-	
12:03			9881.8	10.6	-	
12:04			9883.8	10.6	-	
12:05	31' 39.32'	127' 48.30'	9885.7	10.8	-	
12:06			9887.7	10.7	-	
12:07			9889.6	10.6	-	
12:08			9891.6	10.6	-	
12:09			9893.5	10.6	-	
12:10	31' 31.68'	127' 38.92'	9895.5	10.8	-	
12:11			9897.4	10.9	-	
12:12			9899.4	10.8	-	
12:13			9901.3	10.9	-	
12:14			9903.2	11.1	-	
12:15	31' 21.72'	127' 29.46'	9905.2	11.2	-	
12:16			9907.1	11.3	-	
12:17			9909.1	11.3	-	
12:18			9911.0	11.4	-	
12:19			9913.0	11.4	-	
12:20	31' 10.77'	127' 22.83'	9914.9	11.5	-	
12:21			9916.9	11.7	-	
12:22			9918.8	11.9	-	
12:23			9920.8	11.8	-	
12:24			9922.7	11.8	-	
12:25	30' 57.67'	127' 23.78'	9924.7	12.1	-	
12:26			9926.6	12.2	3.7	
12:27			9928.6	12.3	10.4	
12:28			9930.5	12.3	41.5	
12:29			9932.5	12.2	49.4	
12:30	30' 45.00'	127' 23.86'	9934.4	12.2	46.4	
12:31			9936.4	12.2	43.8	
12:32			9938.3	12.0	43.5	
12:33			9940.3	11.9	28.5	
12:34			9942.2	11.7	44.9	
12:35	30' 31.78'	127' 23.91'	9944.2	11.6	50.6	
12:36			9946.1	11.6	51.9	
12:37			9948.1	11.7	62.2	
12:38			9950.0	11.6	67.2	スパイラル降下開始
12:39			9390.0	11.6	67.8	
12:40	30' 19.06'	127' 25.12'	8830.0	11.9	61.5	
12:41			8270.0	12.9	40.7	
12:42			7710.0	13.7	38.9	
12:43			7150.0	13.9	63.6	
12:44			6590.0	14.1	70.8	
12:45	30' 20.25'	127' 25.91'	6030.0	15.0	71.3	
12:46			5470.0	15.6	75.2	
12:47			4910.0	16.6	72.4	
12:48			4350.0	17.7	68.6	
12:49			3790.0	18.9	52.2	
12:50	30' 20.31'	127' 26.50'	3230.0	19.6	43.5	
12:51			2670.0	17.7	69.0	
12:52			2110.0	18.0	70.7	
12:53			1550.0	19.4	67.0	降下終了
12:54			1549.6	21.0	62.3	
12:55	30' 17.33'	127' 25.94'	1549.3	22.0	61.2	
12:56			1548.9	22.1	61.1	

91-10-05

時刻	北緯	東経	高度 / feet	気温 / °C	湿度 / %	備考
12:57			1548.6	22.2	60.9	
12:58			1548.2	22.3	62.1	
12:59			1547.9	22.3	61.3	
13:00	30' 03.86'	127' 24.89'	1547.5	22.3	60.9	
13:01			1547.1	22.4	61.1	
13:02			1546.8	22.5	61.6	
13:03			1546.4	22.4	63.8	
13:04			1546.1	22.4	65.3	
13:05	29' 49.41'	127' 24.80'	1545.7	22.5	64.7	
13:06			1545.4	22.5	66.4	
13:07			1545.0	22.3	68.9	
13:08			1544.6	22.1	71.3	
13:09			1544.3	22.2	70.5	
13:10	29' 32.15'	127' 24.53'	1543.9	22.4	70.8	
13:11			1543.6	22.7	69.7	
13:12			1543.2	22.8	69.3	
13:13			1542.9	22.7	70.0	
13:14			1542.5	22.7	70.5	
13:15	29' 22.69'	127' 24.38'	1542.1	22.7	70.3	
13:16			1541.8	22.6	71.9	
13:17			1541.4	22.7	69.6	
13:18			1541.1	23.0	69.6	
13:19			1540.7	23.1	69.8	
13:20	29' 07.70'	127' 24.95'	1540.4	23.3	70.2	
13:21			1540.0	23.5	71.0	スパイラル上昇開始
13:22			2144.3	23.5	72.4	
13:23			2748.6	22.5	78.9	
13:24			3352.9	20.6	84.6	
13:25	28' 58.73'	127' 25.29'	3957.1	19.1	87.5	
13:26			4561.4	18.0	89.1	
13:27			5165.7	17.3	90.5	
13:28			5770.0	17.0	90.0	
13:29			6374.3	16.6	88.3	
13:30	28' 59.64'	127' 24.33'	6978.6	15.9	87.5	
13:31			7582.9	15.1	85.5	
13:32			8187.1	14.4	84.3	
13:33			8791.4	13.6	80.7	
13:34			9395.7	12.9	80.8	
13:35	28' 57.67'	127' 23.87'	10000.0	12.0	83.4	巡航高度到達
13:36			10000.0	11.2	82.6	
13:37			10000.0	11.3	78.8	
13:38			10000.0	11.7	79.1	
13:39			10000.0	11.5	80.6	
13:40	28' 49.61'	127' 24.49'	10000.0	11.7	78.2	
13:41			10000.0	12.2	76.5	
13:42			10000.0	12.1	78.1	
13:43			10000.0	11.9	77.8	
13:44			10000.0	11.8	78.4	
13:45	28' 35.70'	127' 25.29'	10000.0	11.6	80.2	
13:46			10000.0	11.4	80.2	
13:47			10000.0	11.8	77.2	
13:48			10000.0	12.6	72.6	
13:49			10000.0	12.9	68.2	
13:50	28' 21.70'	127' 25.08'	10000.0	13.1	64.4	
13:51			10000.0	13.2	64.6	
13:52			10000.0	13.2	64.0	

91-10-05

時刻	北緯	東經	高度 / feet	気温 / °C	湿度 / %	備考
13:53			10000.0	13.2	64.3	
13:54			10000.0	13.1	64.4	
13:55	28' 08.06'	127' 24.83'	10000.0	12.9	66.4	
13:56			10000.0	12.9	66.1	
13:57			10000.0	12.9	67.3	
13:58			10000.0	12.9	67.9	
13:59			10000.0	12.9	67.5	
14:00	27' 53.72'	127' 25.30'	10000.0	12.8	68.3	
14:01			10000.0	12.8	67.9	
14:02			10000.0	12.7	71.1	
14:03			10000.0	12.4	73.0	
14:04			10000.0	12.2	74.4	
14:05	27' 45.17'	127' 32.79'	10000.0	12.2	75.4	
14:06			10000.0	12.3	77.8	
14:07			10000.0	12.6	75.9	
14:08			10000.0	13.0	75.4	
14:09			10000.0	13.0	75.6	
14:10	27' 38.89'	127' 47.01'	10000.0	12.7	73.5	
14:11			10000.0	12.7	72.1	
14:12			10000.0	13.0	71.0	
14:13			10000.0	13.1	69.9	
14:14			10000.0	13.2	71.4	
14:15	27' 32.32'	128' 01.19'	10000.0	13.3	72.1	
14:16			10000.0	13.0	74.0	降下開始
14:17			9333.3	12.9	76.4	
14:18			8666.7	12.9	78.0	
14:19			8000.0	13.7	74.4	
14:20	27' 21.47'	128' 10.20'	7333.3	14.8	68.3	
14:21			6666.7	16.1	69.0	
14:22			6000.0	17.0	69.8	
14:23			5333.3	17.7	68.1	
14:24			4666.7	18.8	66.7	
14:25	27' 08.14'	128' 17.71'	4000.0	19.9	74.6	
14:26			3333.3	20.9	73.2	
14:27			2666.7	22.3	68.6	
14:28			2000.0	23.7	69.9	
14:29						
14:30	27' 02.11'	128' 24.44'				着陸

表4：91-10-06フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
12:26			0			離陸
12:27	27°02.43'	128°24.11'	508.8			
12:28			1095.9			
12:29			1683.0			
12:30			2270.1			
12:31			2857.1	22.7	81.5	
12:32	27°02.00'	128°12.15'	3444.2	21.8	78.2	
12:33			4031.3	21.2	73.9	
12:34			4618.4	20.4	81.3	
12:35			5205.5	19.4	85.1	
12:36			5792.6	18.6	84.5	
12:37	27°03.75'	127°59.65'	6379.6	17.5	85.6	
12:38			6966.7	16.4	84.3	
12:39			7553.8	16.3	67.3	
12:40			8140.9	15.9	47.0	
12:41			8728.0	15.8	58.9	
12:42	27°04.37'	127°46.41'	9315.1	15.9	52.9	
12:43			9902.2	16.0	47.0	
12:44			10000.0	15.4	46.1	巡航高度到達
12:45			10000.0	14.5	46.2	
12:46			10000.0	14.5	45.3	
12:47	27°06.80'	127°34.27'	10000.0	14.2	44.6	
12:48			10000.0	14.2	44.5	
12:49			10000.0	14.2	44.5	
12:50			10000.0	14.2	44.2	
12:51			10000.0	14.1	43.1	
12:52	27°19.19'	127°32.47'	10000.0	14.0	43.9	
12:53			10000.0	13.9	43.7	
12:54			10000.0	13.9	43.8	
12:55			10000.0	13.9	43.4	
12:56			10000.0	13.8	43.4	
12:57	27°32.00'	127°30.00'	10000.0	13.5	48.7	
12:58			10000.0	13.3	44.4	
12:59			10000.0	13.5	42.0	
13:00			10000.0	13.6	41.5	
13:01			10000.0	13.7	40.5	
13:02	27°45.00'	127°27.81'	10000.0	14.0	23.4	
13:03			10000.0	14.1	33.9	
13:04			10000.0	14.0	29.5	
13:05			10000.0	13.9	35.2	
13:06			10000.0	14.0	28.5	
13:07	27°58.14'	127°25.41'	10000.0	14.3	25.8	
13:08			10000.0	14.4	29.0	
13:09			10000.0	14.2	35.4	
13:10			10000.0	13.9	37.3	
13:11			10000.0	13.8	37.2	
13:12	28°11.46'	127°25.07'	10000.0	13.8	35.8	
13:13			10000.0	13.9	34.5	
13:14			10000.0	13.7	40.9	
13:15			10000.0	13.5	40.1	
13:16			10000.0	13.6	37.1	
13:17	28°25.53'	127°25.12'	10000.0	13.6	38.3	
13:18			10000.0	13.6	40.1	
13:19			10000.0	13.6	41.5	
13:20			10000.0	13.5	40.0	
13:21			10000.0	13.7	35.1	

91-10-06

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
13:22	28' 38.85'	127' 25.54'	10000.0	13.7	36.8	
13:23			10000.0	13.5	38.2	
13:24			10000.0	13.5	35.6	
13:25			10000.0	13.7	30.0	
13:26			10000.0	14.0	28.3	
13:27	28' 51.81'	127' 24.89'	10000.0	13.9	33.3	
13:28			10000.0	13.8	39.5	スパイラル降下開始
13:29			9559.4	13.7	43.5	
13:30			9030.6	14.0	43.4	
13:31			8501.9	14.3	36.8	
13:32	28' 59.63'	127' 24.49'	7973.1	14.2	48.4	
13:33			7444.4	13.8	65.3	
13:34			6915.6	13.8	71.9	
13:35			6386.9	14.0	73.5	
13:36			5858.1	14.5	79.8	
13:37	29' 00.93'	127' 24.65'	5329.4	14.4	83.9	
13:38			4800.6	15.5	80.8	
13:39			4271.9	16.9	76.6	
13:40			3743.1	18.1	69.4	
13:41			3214.4	19.3	74.7	
13:42	29' 01.27'	127' 23.03'	2685.6	19.8	76.9	
13:43			2156.9	20.2	74.9	
13:44			1628.1	20.4	76.9	
13:45			1540.0	21.5	73.9	降下終了
13:46			1540.0	22.5	72.3	
13:47	29' 02.64'	127' 24.14'	1540.0	22.5	72.5	
13:48			1540.0	22.3	73.0	
13:49			1540.0	22.2	72.8	
13:50			1540.0	22.2	72.8	
13:51			1540.0	22.2	72.4	
13:52	29' 13.10'	127' 24.88'	1540.0	22.1	72.7	
13:53			1540.0	22.0	72.9	
13:54			1540.0	22.1	72.5	
13:55			1540.0	22.2	71.2	
13:56			1540.0	22.1	71.3	
13:57	29' 23.39'	127' 24.97'	1540.0	22.1	71.4	
13:58			1540.0	22.1	70.5	
13:59			1540.0	22.1	70.6	
14:00			1540.0	22.0	70.9	
14:01			1540.0	22.1	69.6	
14:02	29' 33.97'	127' 25.02'	1540.0	22.2	67.9	
14:03			1540.0	22.2	67.7	
14:04			1540.0	22.2	65.8	
14:05			1540.0	22.3	67.0	
14:06			1540.0	22.3	64.3	
14:07	29' 44.91'	127' 25.00'	1540.0	22.2	64.8	
14:08			1540.0	22.2	63.7	
14:09			1540.0	22.2	63.7	
14:10			1540.0	22.2	63.7	
14:11			1540.0	22.2	62.9	
14:12	29' 55.79'	127' 24.97'	1540.0	22.1	63.9	
14:13			1540.0	22.1	67.0	
14:14			1540.0	22.0	66.8	
14:15			1540.0	22.0	67.9	
14:16			1540.0	21.9	66.2	
14:17	30' 06.80'	127' 24.94'	1540.0	21.9	68.1	

91-10-06

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
14:18			1540.0	21.8	68.9	
14:19			1540.0	21.7	68.1	
14:20			1540.0	21.7	69.1	
14:21			1540.0	21.8	68.8	スパイラル上昇開始
14:22	30' 17.90'	127' 25.02'	2010.0	21.8	68.2	
14:23			2574.0	21.5	70.1	
14:24			3138.0	19.7	75.5	
14:25			3702.0	18.1	77.8	
14:26			4266.0	16.5	76.1	
14:27	30' 18.72'	127' 24.70'	4830.0	15.8	28.3	
14:28			5394.0	17.4	0.5	
14:29			5958.0	18.0	-	
14:30			6522.0	17.6	7.3	
14:31			7086.0	16.6	59.8	
14:32	30' 19.88'	127' 23.97'	7650.0	15.3	68.1	
14:33			8214.0	14.6	71.7	
14:34			8778.0	13.9	63.4	
14:35			9342.0	13.5	51.6	
14:36			9906.0	13.6	53.4	
14:37	30' 18.98'	127' 24.42'	10000.0	12.9	53.7	巡航高度到達
14:38			10000.0	12.3	55.5	
14:39			10000.0	12.9	52.7	
14:40			10000.0	13.4	52.2	
14:41			10000.0	13.2	53.0	
14:42	30' 30.78'	127' 24.61'	10000.0	13.1	52.1	
14:43			10000.0	12.9	52.3	
14:44			10000.0	13.0	54.6	
14:45			10000.0	12.9	52.9	
14:46			10000.0	12.8	54.0	
14:47	30' 44.40'	127' 24.16'	10000.0	12.7	53.5	
14:48			10000.0	12.5	53.7	
14:49			10000.0	12.4	53.2	
14:50			10000.0	12.3	53.6	
14:51			10000.0	12.1	54.6	
14:52	30' 58.51'	127' 23.72'	10000.0	12.1	56.2	
14:53			10000.0	12.0	56.7	
14:54			10000.0	11.9	58.7	
14:55			10000.0	11.9	56.9	
14:56			10000.0	11.7	57.8	
14:57	31' 12.06'	127' 23.10'	10000.0	11.6	55.9	
14:58			10000.0	11.5	54.6	
14:59			10000.0	11.2	56.5	
15:00			10000.0	11.0	57.3	
15:01			10000.0	11.0	56.8	
15:02	31' 23.85'	127' 31.90'	10000.0	11.3	54.1	
15:03			10000.0	11.6	56.7	
15:04			10000.0	11.8	56.0	
15:05			10000.0	11.7	53.7	
15:06			10000.0	11.7	54.0	
15:07	31' 35.13'	127' 43.29'	10000.0	11.6	55.4	
15:08			10000.0	11.5	56.0	
15:09			10000.0	11.5	56.5	
15:10			10000.0	11.4	57.0	
15:11			10000.0	11.4	57.8	
15:12	31' 46.74'	127' 55.15'	10000.0	11.4	58.1	
15:13			10000.0	11.3	58.6	

91-10-06

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/℃	湿度/%	備考
15:14			10000.0	11.3	58.6	
15:15			10000.0	11.5	57.9	
15:16			10000.0	11.5	58.8	
15:17	31° 58.63'	127° 07.15'	10000.0	11.3	59.5	
15:18			10000.0	11.2	59.7	
15:19			10000.0	11.3	58.9	
15:20			10000.0	11.4	58.8	
15:21			10000.0	11.4	59.1	
15:22	31° 10.22'	128° 19.01'	10000.0	11.4	59.5	
15:23			10000.0	11.4	59.4	
15:24			10000.0	11.4	59.4	
15:25			10000.0	11.5	59.3	
15:26			10000.0	11.5	59.4	
15:27	32° 22.19'	128° 31.48'	10000.0	11.5	59.4	
15:28			10000.0	11.4	59.9	
15:29			10000.0	11.2	60.3	
15:30			10000.0	11.1	60.7	
15:31			10000.0	11.1	60.7	
15:32	32° 34.17'	128° 43.97'	10000.0	11.0	61.1	
15:33			10000.0	10.9	61.2	
15:34			10000.0	10.7	61.6	降下開始
15:35			9652.3	10.7	61.5	
15:36			9235.0	10.8	60.9	
15:37	32° 42.02'	128° 58.74'	8817.8	11.3	15.0	
15:38			8400.6	12.0	-	
15:39			7983.3	12.7	24.9	
15:40			7566.1	13.6	8.9	
15:41			7148.8	14.7	20.0	
15:42	32° 45.46'	129° 15.52'	6731.6	15.6	17.5	
15:43			6314.3	16.5	20.4	
15:44			5897.1	17.7	19.2	
15:45			5479.8	18.7	13.9	
15:46			5062.6	19.3	17.8	
15:47	32° 48.85'	129° 31.03'	4645.3	19.2	60.9	
15:48			4228.1	19.4	64.0	
15:49			3810.8	20.2	66.6	
15:50			3393.6			
15:51			2976.4			
15:52	32° 51.25'	129° 45.93'	2559.1			
15:53			2141.9			
15:54			1724.6			
15:55			1307.4			
15:56			890.1			
15:57	32° 53.35'	129° 53.84'	472.9			
15:58			55.6			
15:59	32° 54.43'	129° 55.26'				着陸



表5：91-10-07フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
11:05	32' 54.41'	129' 55.30'				離陸
11:06						
11:07						
11:08						
11:09			2600.0	18.4	53.0	
11:10	32' 53.54'	129' 49.46'	3177.8	17.4	50.2	
11:11			3755.6	16.8	25.0	
11:12			4333.3	17.0	14.2	
11:13			4911.1	16.5	11.8	
11:14			5488.9	15.9	15.4	
11:15	32' 46.80'	129' 39.93'	6066.7	15.6	12.1	
11:16			6644.4	15.5	8.0	
11:17			7222.2	15.3	14.4	
11:18			7800.0	14.4	16.1	
11:19			8377.8	13.6	8.7	
11:20	32' 48.74'	129' 28.09'	8955.6	12.7	5.8	
11:21			9533.3	11.6	6.8	
11:22			10111.1	10.6	8.2	
11:23			10399.6	10.1	1.6	巡航高度到達
11:24			10398.7	10.2	1.2	
11:25	32' 46.07'	129' 14.42'	10397.8	10.0	1.7	
11:26			10396.9	9.6	0.1	
11:27			10396.0	9.8	-	
11:28			10395.1	9.6	-	
11:29			10394.2	9.5	-	
11:30	32' 42.23'	129' 00.20'	10393.3	9.5	-	
11:31			10392.4	9.4	-	
11:32			10391.6	9.3	-	
11:33			10390.7	9.3	-	
11:34			10389.8	9.4	0.3	
11:35	32' 41.11'	128' 46.20'	10388.9	8.9	1.2	
11:36			10388.0	8.5	1.5	
11:37			10387.1	8.1	2.4	
11:38			10386.2	8.1	1.7	
11:39			10385.3	8.2	0.4	
11:40	32' 45.72'	128' 32.42'	10384.4	8.3	-	
11:41			10383.6	8.5	-	
11:42			10382.7	8.7	-	
11:43			10381.8	9.0	-	
11:44			10380.9	8.8	-	
11:45	32' 50.17'	128' 18.30'	10380.0	8.9	-	
11:46			10379.1	8.9	1.4	
11:47			10378.2	8.6	3.5	
11:48			10377.3	8.5	4.3	
11:49			10376.4	8.2	4.9	
11:50	32' 54.64'	128' 04.74'	10375.6	8.3	5.8	
11:51			10374.7	8.3	5.7	
11:52			10373.8	8.6	5.1	
11:53			10372.9	8.7	4.1	
11:54			10372.0	8.9	4.6	
11:55	32' 59.55'	127' 50.41'	10371.1	8.8	5.9	
11:56			10370.2	8.4	6.1	
11:57			10369.3	8.4	6.4	
11:58			10368.4	8.2	7.1	
11:59			10367.6	8.0	8.2	
12:00	33' 04.23'	127' 36.58'	10366.7	8.1	7.8	

91-10-07

時刻	北緯	東經	高度/feet	気温/°C	湿度/%	備考
12:01			10365.8	8.3	5.9	
12:02			10364.9	8.4	3.4	
12:03			10364.0	8.5	3.1	
12:04			10363.1	8.7	2.9	
12:05	33' 08.77'	127' 22.41'	10362.2	8.9	2.2	
12:06			10361.3	8.8	2.3	
12:07			10360.4	8.7	1.8	
12:08			10359.6	9.0	1.8	
12:09			10358.7	8.9	1.8	
12:10	33' 13.36'	127' 08.56'	10357.8	9.1	1.5	
12:11			10356.9	9.5	1.4	
12:12			10356.0	9.4	1.5	
12:13			10355.1	9.1	2.7	
12:14			10354.2	8.9	1.1	
12:15	33' 17.97'	126' 54.47'	10353.3	8.8	-	
12:16			10352.4	8.8	-	
12:17			10351.6	9.0	-	
12:18			10350.7	9.1	-	
12:19			10349.8	9.2	-	
12:20	33' 22.28'	126' 40.34'	10348.9	9.0	-	
12:21			10348.0	9.1	-	
12:22			10347.1	9.5	-	
12:23			10346.2	9.7	-	
12:24			10345.3	9.7	-	
12:25	33' 26.55'	126' 26.55'	10344.4	9.7	-	
12:26			10343.6	9.6	-	
12:27			10342.7	9.5	-	
12:28			10341.8	9.4	-	
12:29			10340.9	9.4	0.4	
12:30	33' 31.12'	126' 12.48'	10340.0	9.4	0.7	
12:31			10339.1	9.2	1.2	
12:32			10338.2	9.1	2.2	
12:33			10337.3	9.3	2.6	
12:34			10336.4	9.3	2.4	
12:35	33' 35.41'	125' 57.96'	10335.6	9.3	2.7	
12:36			10334.7	9.2	2.9	
12:37			10333.8	9.2	3.7	
12:38			10332.9	9.2	3.0	
12:39			10332.0	9.4	2.5	
12:40	33' 39.52'	125' 44.29'	10331.1	9.5	2.2	
12:41			10330.2	9.7	2.2	
12:42			10329.3	9.7	2.3	
12:43			10328.4	9.8	2.1	
12:44			10327.6	9.8	2.0	
12:45	33' 42.96'	125' 30.03'	10326.7	9.7	2.0	
12:46			10325.8	9.6	2.1	
12:47			10324.9	9.5	2.4	
12:48			10324.0	9.4	2.4	
12:49			10323.1	9.4	2.4	
12:50	33' 46.85'	125' 15.29'	10322.2	9.3	3.0	
12:51			10321.3	9.3	3.1	
12:52			10320.4	9.3	3.0	
12:53			10319.6	9.3	2.7	
12:54			10318.7	9.2	2.7	
12:55	33' 50.58'	125' 01.80'	10317.8	9.3	3.3	
12:56			10316.9	9.4	3.3	

91-10-07

時刻	北緯	東經	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
12:57			10316.0	9.3	3.8	
12:58			10315.1	9.3	3.9	
12:59			10314.2	9.3	4.0	
13:00	33' 54.54'	124' 48.20'	10313.3	9.3	4.0	
13:01			10312.4	9.2	4.1	
13:02			10311.6	9.2	3.7	
13:03			10310.7	9.3	3.0	
13:04			10309.8	9.3	2.8	
13:05	33' 58.50'	124' 34.38'	10308.9	9.4	3.2	
13:06			10308.0	9.2	3.5	
13:07			10307.1	9.2	3.6	
13:08			10306.2	9.1	3.9	
13:09			10305.3	9.2	3.8	
13:10	34' 07.71'	124' 29.34'	10304.4	9.1	4.0	
13:11			10303.6	9.1	4.0	
13:12			10302.7	9.1	3.6	
13:13			10301.8	9.1	3.5	
13:14			10300.9	9.0	3.6	
13:15	34' 19.86'	124' 30.00'	10300.0	9.0	3.7	
13:16			10299.1	8.9	4.1	
13:17			10298.2	8.9	4.0	
13:18			10297.3	8.9	4.4	
13:19			10296.4	9.0	5.3	
13:20	34' 32.15'	124' 30.20'	10295.6	8.9	5.9	
13:21			10294.7	8.8	6.5	
13:22			10293.8	8.8	7.0	
13:23			10292.9	8.7	7.5	
13:24			10292.0	8.6	7.8	
13:25	34' 44.41'	124' 30.07'	10291.1	8.5	8.1	
13:26			10290.2	8.4	8.4	
13:27			10289.3	8.3	8.3	
13:28			10288.4	8.6	7.7	
13:29			10287.6	8.6	7.1	
13:30	34' 56.78'	124' 30.05'	10286.7	8.8	7.0	
13:31			10285.8	8.8	7.1	
13:32			10284.9	8.8	6.2	
13:33			10284.0	8.7	6.0	
13:34			10283.1	8.7	6.0	
13:35	35' 09.07'	124' 29.80'	10282.2	8.6	6.4	
13:36			10281.3	8.6	6.3	
13:37			10280.4	8.5	7.6	
13:38			10279.6	8.3	7.2	
13:39			10278.7	8.3	7.0	
13:40	35' 21.45'	124' 30.15'	10277.8	8.3	7.4	
13:41			10276.9	8.3	7.8	
13:42			10276.0	8.4	7.6	
13:43			10275.1	8.4	7.6	
13:44			10274.2	8.4	7.3	
13:45	35' 33.56'	124' 29.88'	10273.3	8.3	7.8	
13:46			10272.4	8.2	8.3	
13:47			10271.6	8.0	8.8	
13:48			10270.7	7.9	8.9	
13:49			10269.8	7.7	8.4	
13:50	35' 45.47'	124' 29.90'	10268.9	7.6	8.3	
13:51			10268.0	7.4	9.0	
13:52			10267.1	7.3	9.8	

91-10-07

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/°C	湿度/%	備考
13:53			10266.2	7.1	10.8	
13:54			10265.3	7.1	11.3	
13:55	35° 57.16'	124° 29.89'	10264.4	6.9	11.9	
13:56			10263.6	6.7	12.3	
13:57			10262.7	6.6	12.8	
13:58			10261.8	6.5	13.1	
13:59			10260.9	6.4	13.5	
14:00	36° 08.73'	124° 29.85'	10260.0	6.5	13.6	
14:01			10259.1	6.4	13.5	
14:02			10258.2	6.4	13.8	
14:03			10257.3	6.4	13.8	
14:04			10256.4	6.4	14.2	
14:05	36° 20.83'	124° 30.07'	10255.6	6.2	14.5	
14:06			10254.7	6.3	14.3	
14:07			10253.8	6.0	15.5	
14:08			10252.9	5.9	15.4	
14:09			10252.0	5.9	14.9	
14:10	36° 31.78'	124° 30.17'	10251.1	5.9	15.5	
14:11			10250.2	5.8	15.9	
14:12			10249.3	5.8	15.7	
14:13			10248.4	5.7	16.0	
14:14			10247.6	5.6	16.7	
14:15	36° 43.73'	124° 29.90'	10246.7	5.4	16.7	
14:16			10245.8	5.3	16.7	
14:17			10244.9	5.3	17.4	
14:18			10244.0	5.2	17.8	
14:19			10243.1	5.3	17.4	
14:20	36° 44.12'	124° 30.07'	10242.2	5.4	17.0	
14:21			10241.3	5.4	16.7	
14:22			10240.4	5.4	17.1	
14:23			10239.6	5.4	16.5	
14:24			10238.7	5.4	16.6	
14:25	37° 06.83'	124° 30.08'	10237.8	5.4	14.9	
14:26			10236.9	5.7	13.8	
14:27			10236.0	5.5	13.0	
14:28			10235.1	5.6	6.1	
14:29			10234.2	5.8	2.7	
14:30	37° 12.14'	124° 40.51'	10233.3	6.0	3.7	
14:31			10232.4	5.8	9.6	
14:32			10231.6	5.7	9.1	
14:33			10230.7	5.7	10.3	
14:34			10229.8	5.8	9.9	
14:35	37° 14.46'	124° 57.41'	10228.9	6.0	8.8	
14:36			10228.0	6.2	8.1	
14:37			10227.1	6.2	7.7	
14:38			10226.2	6.2	7.3	
14:39			10225.3	6.2	7.0	
14:40	37° 16.21'	125° 14.17'	10224.4	6.0	7.4	
14:41			10223.6	6.0	7.2	
14:42			10222.7	5.9	7.3	
14:43			10221.8	6.0	6.9	
14:44			10220.9	6.2	7.2	
14:45	37° 17.61'	125° 31.29'	10220.0	6.4	7.6	
14:46			10219.1	6.3	7.6	
14:47			10218.2	6.2	8.2	
14:48			10217.3	6.3	7.2	

91-10-07

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/°C	湿度/%	備考
14:49			10216.4	6.3	6.8	
14:50	37° 18.96'	125° 48.52'	10215.6	6.3	6.1	
14:51			10214.7	6.4	4.1	
14:52			10213.8	6.7	3.2	
14:53			10212.9	7.0	4.3	
14:54			10212.0	7.2	5.9	
14:55	37° 18.60'	126° 06.22'	10211.1	7.3	5.9	
14:56			10210.2	7.3	6.1	
14:57			10209.3	7.4	6.1	
14:58			10208.4	7.4	6.6	
14:59			10207.6	7.4	6.9	
15:00	37° 17.44'	126° 23.71'	10206.7	7.3	7.2	
15:01			10205.8	7.2	7.8	
15:02			10204.9	7.1	8.0	
15:03			10204.0	7.3	7.9	
15:04			10203.1	7.5	6.4	
15:05	37° 17.64'	126° 41.33'	10202.2	7.6	6.1	
15:06			10201.3	7.6	5.8	
15:07			10200.4	7.5	5.7	降下開始
15:08			9900.0	7.5	5.8	
15:09			9300.0	7.8	5.7	
15:10	37° 18.87'	126° 58.93'	8700.0	9.2	6.1	
15:11			8100.0	10.1	5.1	
15:12			7500.0	9.7	4.6	
15:13			6900.0	9.9	6.9	
15:14			6300.0	10.9	2.2	
15:15	37° 17.19'	127° 09.60'	5700.0	12.9	-	
15:16			5100.0	14.6	-	
15:17			4500.0	12.5	28.0	
15:18						
15:19						
15:20	37° 25.67'	126° 57.22'				
15:21						
15:22						
15:23						
15:24						
15:25	37° 32.95'	126° 48.15'				着陸

表 6 : 91-10-08フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
13:00	37' 33.84'	126' 47.16'				離陸
13:01						
13:02						
13:03						
13:04			2759.2	14.5	52.2	
13:05	37' 26.00'	126' 54.27'	3367.8	13.6	41.3	
13:06			3976.5	13.6	31.5	
13:07			4585.1	13.2	31.2	
13:08			5193.8	13.2	19.1	
13:09			5802.4	13.4	15.5	
13:10	37' 23.41'	126' 44.02'	6411.1	12.8	14.3	
13:11			7019.7	12.1	11.9	
13:12			7628.4	11.1	18.1	
13:13			8237.0	9.9	20.1	
13:14			8845.7	8.6	20.6	
13:15	37' 22.54'	126' 28.99'	9150.8	7.4	21.4	巡航高度到達
13:16			9152.5	7.3	20.6	
13:17			9154.2	7.3	21.5	
13:18			9155.8	7.2	21.9	
13:19			9157.5	7.2	22.2	
13:20	37' 21.36'	126' 12.38'	9159.2	7.1	22.6	
13:21			9160.8	7.2	22.4	
13:22			9162.5	7.2	21.8	
13:23			9164.2	7.2	21.8	
13:24			9165.8	7.2	22.0	
13:25	37' 19.24'	125' 55.83'	9167.5	7.1	22.1	
13:26			9169.2	7.1	22.4	
13:27			9170.8	7.1	22.8	
13:28			9172.5	7.3	22.2	
13:29			9174.2	7.0	22.8	
13:30	37' 18.21'	125' 39.60'	9175.8	7.0	23.0	
13:31			9177.5	6.9	23.3	
13:32			9179.2	6.9	23.6	
13:33			9180.8	6.8	23.9	
13:34			9182.5	6.8	24.1	
13:35	37' 17.20'	125' 22.87'	9184.2	6.8	23.9	
13:36			9185.8	6.8	23.8	
13:37			9187.5	6.9	23.2	
13:38			9189.2	6.9	23.0	
13:39			9190.8	6.9	22.4	
13:40	37' 15.81'	125' 05.79'	9192.5	6.9	21.1	
13:41			9194.2	7.0	20.2	
13:42			9195.8	7.0	19.7	
13:43			9197.5	7.0	19.5	
13:44			9199.2	6.9	19.4	
13:45	37' 14.10'	125' 49.39'	9200.8	6.9	19.1	
13:46			9202.5	6.9	19.0	
13:47			9204.2	7.0	18.2	
13:48			9205.8	7.0	17.9	
13:49			9207.5	7.0	18.2	
13:50	37' 11.99'	124' 32.82'	9209.2	7.0	18.8	
13:51			9210.8	6.9	18.8	
13:52			9212.5	6.9	18.5	
13:53			9214.2	6.9	18.3	
13:54			9215.8	7.0	18.4	
13:55	37' 00.77'	124' 29.22'	9217.5	7.0	19.0	

91-10-08

時刻	北緯	東經	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
13:56			9219.2	7.0	19.0	
13:57			9220.8	7.0	19.1	
13:58			9222.5	7.0	19.2	
13:59			9224.2	7.0	19.6	
14:00	36' 47.43'	124' 29.38'	9225.8	7.0	19.3	
14:01			9227.5	7.0	19.4	
14:02			9229.2	7.1	19.4	
14:03			9230.8	7.1	19.6	
14:04			9232.5	7.1	19.7	
14:05	36' 34.30'	124' 29.75'	9234.2	7.1	20.0	
14:06			9235.8	7.1	19.4	
14:07			9237.5	7.1	18.8	
14:08			9239.2	7.2	18.5	
14:09			9240.8	7.2	18.5	
14:10	36' 20.56'	124' 30.00'	9242.5	7.2	18.4	
14:11			9244.2	7.3	18.2	
14:12			9245.8	7.4	17.3	
14:13			9247.5	7.4	18.8	
14:14			9249.2	7.5	18.5	
14:15	36' 06.54'	124' 30.27'	9250.8	7.5	17.5	
14:16			9252.5	7.5	16.9	
14:17			9254.2	7.5	16.1	
14:18			9255.8	7.6	14.9	
14:19			9257.5	7.6	13.5	
14:20	35' 52.35'	124' 29.74'	9259.2	7.7	12.3	
14:21			9260.8	7.8	12.8	
14:22			9262.5	7.9	14.0	
14:23			9264.2	8.0	14.2	
14:24			9265.8	8.0	14.3	
14:25	35' 38.43'	124' 29.66'	9267.5	8.0	14.3	
14:26			9269.2	8.0	12.3	
14:27			9270.8	8.0	11.0	
14:28			9272.5	8.1	12.5	
14:29			9274.2	8.2	12.7	
14:30	35' 24.55'	124' 29.96'	9275.8	8.5	12.6	
14:31			9277.5	8.5	12.3	
14:32			9279.2	8.7	11.1	
14:33			9280.8	8.7	11.9	
14:34			9282.5	8.7	11.5	
14:35	35' 10.24'	124' 30.34'	9284.2	8.8	10.8	
14:36			9285.8	8.9	9.8	
14:37			9287.5	8.9	9.8	
14:38			9289.2	8.9	10.6	
14:39			9290.8	8.9	9.4	
14:40	34' 56.16'	124' 30.05'	9292.5	9.2	5.9	
14:41			9294.2	9.4	5.7	
14:42			9295.8	9.7	1.5	
14:43			9297.5	10.1	0.7	
14:44			9299.2	10.2	0.7	
14:45	34' 42.55'	124' 30.15'	9300.8	10.4	0.4	
14:46			9302.5	10.5	0.3	
14:47			9304.2	10.6	0.4	
14:48			9305.8	10.7	0.5	
14:49			9307.5	10.7	0.6	
14:50	34' 27.84'	124' 30.30'	9309.2	10.7	0.5	
14:51			9310.8	10.8	0.3	

91-10-08

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/°C	湿度/%	備考
14:52			9312.5	11.0	0.1	
14:53			9314.2	11.0	0.1	
14:54			9315.8	11.0	-	
14:55	34' 12.99'	124' 29.79'	9317.5	11.2	-	
14:56			9319.2	11.5	-	
14:57			9320.8	11.5	-	
14:58			9322.5	11.7	0.4	
14:59			9324.2	11.8	1.0	
15:00	33' 59.20'	124' 31.58'	9325.8	11.9	0.8	
15:01			9327.5	11.8	0.5	
15:02			9329.2	11.8	0.2	
15:03			9330.8	11.9	0.2	
15:04			9332.5	11.9	-	
15:05	33' 50.29'	124' 03.52'	9334.2	12.0	-	
15:06			9335.8	12.0	-	
15:07			9337.5	12.2	-	
15:08			9339.2	12.5	-	
15:09			9340.8	12.5	-	
15:10	33' 45.62'	125' 19.28'	9342.5	12.5	-	
15:11			9344.2	12.4	-	
15:12			9345.8	12.3	-	
15:13			9347.5	12.3	-	
15:14			9349.2	12.6	-	
15:15	33' 41.90'	125' 34.98'	9350.8	12.8	-	
15:16			9352.5	12.7	-	
15:17			9354.2	12.7	-	
15:18			9355.8	12.8	-	
15:19			9357.5	12.8	-	
15:20			9359.2	12.8	-	
15:21			9360.8	12.8	-	
15:22			9362.5	13.0	-	
15:23			9364.2	12.8	-	
15:24			9365.8	13.1	-	
15:25	33' 37.71'	125' 50.74'	9367.5	13.0	-	
15:26			9369.2	13.0	-	
15:27			9370.8	12.9	-	
15:28			9372.5	12.9	-	
15:29			9374.2	12.9	-	
15:30	33' 33.08'	126' 06.31'	9375.8	13.0	-	
15:31			9377.5	13.1	-	
15:32			9379.2	13.3	-	
15:33			9380.8	13.3	-	
15:34			9382.5	13.1	-	
15:35	33' 28.17'	126' 21.76'	9384.2	13.1	-	
15:36			9385.8	13.1	-	
15:37			9387.5	13.2	-	
15:38			9389.2	13.2	-	
15:39			9390.8	13.2	-	
15:40	33' 23.61'	126' 37.00'	9392.5	13.3	-	
15:41			9394.2	13.5	-	
15:42			9395.8	13.0	0.2	
15:43			9397.5	13.0	0.2	
15:44			9399.2	13.0	0.4	
15:45	33' 19.03'	126' 51.26'	9400.8	12.9	0.7	
15:46			9402.5	12.8	0.9	
15:47			9404.2	12.8	1.0	



91-10-08

時刻	北緯	東經	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
15:48			9405.8	12.8	0.8	
15:49			9407.5	12.8	1.2	
15:50	33' 14.10'	127' 06.07'	9409.2	12.8	1.1	
15:51			9410.8	12.8	1.1	
15:52			9412.5	12.7	1.1	
15:53			9414.2	12.7	0.8	
15:54			9415.8	12.7	1.0	
15:55	33' 09.45'	127' 20.95'	9417.5	12.8	0.9	
15:56			9419.2	12.9	1.1	
15:57			9420.8	12.9	1.1	
15:58			9422.5	13.0	1.2	
15:59			9424.2	13.1	1.0	
16:00	33' 04.44'	127' 36.13'	9425.8	13.1	1.0	
16:01			9427.5	13.1	1.2	
16:02			9429.2	13.2	0.7	
16:03			9430.8	13.3	0.5	
16:04			9432.5	13.5	0.2	
16:05	32' 59.16'	127' 50.91'	9434.2	13.6	0.3	
16:06			9435.8	14.1	-	
16:07			9437.5	13.7	0.2	
16:08			9439.2	13.9	-	
16:09			9440.8	13.6	-	
16:10	33' 08.53'	127' 59.42'	9442.5	13.6	0.5	
16:11			9444.2	13.7	0.3	
16:12			9445.8	13.3	0.1	
16:13			9447.5	13.4	0.4	
16:14			9449.2	13.2	0.6	
16:15	33' 18.76'	128' 07.45'	9450.8	13.1	0.6	
16:16			9452.5	13.1	0.3	
16:17			9454.2	13.4	0.3	
16:18			9455.8	13.3	0.8	
16:19			9457.5	13.0	0.9	
16:20	33' 29.06'	128' 15.58'	9459.2	12.8	1.2	
16:21			9460.8	12.9	0.6	
16:22			9462.5	12.9	0.4	
16:23			9464.2	13.0	0.0	
16:24			9465.8	13.1	0.1	
16:25	33' 39.35'	128' 23.83'	9467.5	13.1	-	
16:26			9469.2	13.3	-	
16:27			9470.8	13.3	-	
16:28			9472.5	13.3	-	
16:29			9474.2	13.3	-	
16:30	33' 49.66'	128' 31.93'	9475.8	13.3	-	
16:31			9477.5	13.5	-	
16:32			9479.2	13.5	-	
16:33			9480.8	13.3	-	
16:34			9482.5	13.2	-	
16:35	34' 00.00'	128' 40.70'	9484.2	13.1	-	
16:36			9485.8	13.0	0.2	
16:37			9487.5	13.0	0.1	
16:38			9489.2	12.9	0.3	
16:39			9490.8	12.7	0.7	
16:40	34' 10.40'	128' 49.27'	9492.5	12.6	0.5	
16:41			9494.2	12.6	0.4	
16:42			9495.8	12.5	0.8	
16:43			9497.5	12.5	0.4	

91-10-08

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/℃	湿度/%	備考
16:44			9499.2	12.6	-	
16:45	34' 21.06'	128' 57.92'	9208.3	12.9	-	
16:46			8625.0	13.4	0.1	
16:47			8041.7	14.8	0.9	
16:48			7751.5	16.5	-	
16:49			7754.4	17.3	-	
16:50	34' 12.35'	129' 09.55'	7757.4	17.0	-	
16:51			7760.3	16.8	-	
16:52			7763.2	16.9	-	
16:53			7766.2	17.0	-	
16:54			7769.1	16.8	-	
16:55	34' 01.31'	129' 28.29'	7772.1	16.4	-	
16:56			7775.0	16.3	-	
16:57			7777.9	16.2	-	
16:58			7780.9	15.9	-	
16:59			7783.8	15.9	-	
17:00	33' 49.02'	129' 23.67'	7786.8	16.0	-	
17:01			7789.7	15.9	0.2	
17:02			7792.6	15.8	-	
17:03			7795.6	16.0	-	
17:04			7798.5	16.3	-	降下開始
17:05	33' 36.51'	129' 29.12'	7604.7	16.2	-	
17:06			7214.0	16.3	-	
17:07			6823.4	17.2	-	
17:08			6432.7	18.1	-	
17:09			6042.1	18.6	0.1	
17:10	33' 23.50'	129' 34.39'	5651.4	19.2	1.2	
17:11			5260.8	20.2	1.1	
17:12			4870.1	21.4	1.2	
17:13			4479.5	23.0	1.0	
17:14			4088.8	23.5	7.9	
17:15	33' 09.25'	129' 40.31'	3698.2	22.4	20.6	
17:16						
17:17						
17:18						
17:19						
17:20	32' 57.74'	129' 49.34'				
17:21						
17:22						着陸
17:23						
17:24						
17:25	32' 54.32'	129' 55.40'				

表7：91-10-10フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/°C	湿度/%	備考
11:01	32' 55.26'	129' 56.20'				離陸
11:02						
11:03						
11:04						
11:05			1956.8	20.6	66.8	
11:06	33' 01.86'	129' 55.15'	2538.0	19.1	70.8	
11:07			3119.2	17.5	71.7	
11:08			3700.4	15.9	68.6	
11:09			4281.6	15.0	66.2	
11:10			4862.8	14.2	63.6	
11:11	33' 09.62'	129' 52.17'	5444.0	13.8	62.7	
11:12			6025.2	13.4	58.8	
11:13			6606.5	12.1	70.8	
11:14			7187.7	9.6	76.4	
11:15			7768.9	10.4	20.4	
11:16	33' 18.18'	129' 51.98'	8350.1	14.7	1.1	
11:17			8931.3	15.5	1.0	
11:18			9512.5	14.8	0.6	
11:19			9899.7	14.0	0.3	巡航高度到達
11:20			9898.9	12.9	-	
11:21	33' 28.94'	129' 49.75'	9898.0	12.5	-	
11:22			9897.1	12.8	-	
11:23			9896.3	12.8	-	
11:24			9895.4	12.5	-	
11:25			9894.5	12.2	-	
11:26	33' 40.62'	129' 47.52'	9893.7	12.0	-	
11:27			9892.8	11.7	-	
11:28			9892.0	11.5	-	
11:29			9891.1	11.6	-	
11:30			9890.2	11.7	-	
11:31	33' 51.88'	129' 43.66'	9889.4	11.6	-	
11:32			9888.5	11.5	-	
11:33			9887.6	11.3	-	
11:34			9886.8	11.2	-	
11:35			9885.9	11.2	-	
11:36	34' 03.16'	129' 38.47'	9885.1	11.0	-	
11:37			9884.2	10.8	-	
11:38			9883.3	10.8	-	
11:39			9882.5	11.0	-	
11:40			9881.6	10.8	-	
11:41	34' 14.62'	129' 33.21'	9880.7	10.7	-	
11:42			9879.9	10.7	-	
11:43			9879.0	10.5	-	
11:44			9878.2	10.3	-	
11:45			9877.3	10.3	-	
11:46	34' 24.34'	129' 33.05'	9876.4	10.2	-	
11:47			9875.6	10.2	-	
11:48			9874.7	10.3	-	
11:49			9873.9	10.4	-	
11:50			9873.0	10.5	-	
11:51	34' 30.78'	129' 44.61'	9872.1	10.6	-	
11:52			9871.3	10.6	-	
11:53			9870.4	10.7	-	
11:54			9869.5	10.7	-	
11:55			9868.7	10.8	-	
11:56	34' 37.77'	129' 55.86'	9867.8	10.8	-	

91-10-10

時刻	北緯	東經	高度/feet	气温/℃	湿度/%	備考
11:57			9867.0	10.8	-	
11:58			9866.1	10.7	-	
11:59			9865.2	10.6	-	
12:00			9864.4	10.5	-	
12:01	34' 44.53'	130' 07.51'	9863.5	10.5	-	
12:02			9862.6	10.7	-	
12:03			9861.8	10.8	-	
12:04			9860.9	10.8	-	
12:05			9860.1	10.7	-	
12:06	34' 51.70'	130' 19.78'	9859.2	10.8	-	
12:07			9858.3	10.5	-	
12:08			9857.5	10.2	-	
12:09			9856.6	10.0	-	
12:10			9855.7	9.9	-	
12:11	34' 58.36'	130' 30.88'	9854.9	10.0	-	
12:12			9854.0	10.0	-	
12:13			9853.2	10.0	-	
12:14			9852.3	9.9	-	
12:15			9851.4	10.0	-	
12:16	35' 05.80'	130' 40.09'	9850.6	9.7	-	
12:17			9849.7	9.9	-	
12:18			9848.9	10.0	-	
12:19			9848.0	10.1	-	
12:20			9847.1	9.9	-	
12:21	35' 12.97'	130' 54.07'	9846.3	9.8	-	
12:22			9845.4	9.3	-	
12:23			9844.5	9.0	-	
12:24			9843.7	9.0	-	
12:25			9842.8	9.1	-	
12:26	35' 19.73'	131' 07.15'	9842.0	9.1	-	
12:27			9841.1	9.1	-	
12:28			9840.2	9.3	-	
12:29			9839.4	9.4	-	
12:30			9838.5	9.8	-	
12:31	35' 26.61'	131' 19.16'	9837.6	10.0	-	
12:32			9836.8	10.2	-	
12:33			9835.9	10.2	-	
12:34			9835.1	10.2	-	
12:35			9834.2	10.2	-	
12:36	35' 33.95'	131' 31.14'	9833.3	10.0	-	
12:37			9832.5	10.0	-	
12:38			9831.6	10.0	-	
12:39			9830.7	9.9	-	
12:40			9829.9	10.0	-	
12:41	35' 40.65'	131' 43.23'	9829.0	9.7	-	
12:42			9828.2	9.7	-	
12:43			9827.3	9.6	-	
12:44			9826.4	9.5	-	
12:45			9825.6	9.6	-	
12:46	35' 47.64'	131' 55.29'	9824.7	9.6	-	
12:47			9823.9	9.6	-	
12:48			9823.0	9.6	-	
12:49			9822.1	9.5	-	
12:50			9821.3	9.5	-	
12:51	35' 54.94'	132' 08.19'	9820.4	9.6	-	
12:52			9819.5	9.6	-	

91-10-10

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
12:53			9818.7	9.7	-	
12:54			9817.8	9.7	-	
12:55			9817.0	10.0	-	
12:56	36' 02.21'	132' 20.65'	9816.1	9.9	-	
12:57			9815.2	9.8	-	
12:58			9814.4	9.8	-	
12:59			9813.5	9.7	-	
13:00			9812.6	9.8	-	
13:01	36' 09.27'	132' 33.68'	9811.8	9.9	-	
13:02			9810.9	9.9	-	
13:03			9810.1	9.9	-	
13:04			9809.2	9.9	-	
13:05			9808.3	9.7	-	
13:06	36' 16.54'	132' 46.86'	9807.5	9.7	-	
13:07			9806.6	9.6	-	
13:08			9805.7	9.7	-	
13:09			9804.9	9.8	-	
13:10			9804.0	9.9	-	
13:11	36' 24.00'	132' 00.17'	9803.2	10.0	-	
13:12			9802.3	10.0	-	
13:13			9801.4	10.0	-	
13:14			9800.6	10.3	-	スパイラル降下開始
13:15			9616.2	10.3	-	
13:16	36' 31.50'	133' 13.99'	9064.9	10.4	-	
13:17			8513.6	10.5	0.4	
13:18			7962.2	10.3	2.5	
13:19			7410.9	10.4	2.9	
13:20			6859.6	10.6	2.8	
13:21	36' 32.30'	133' 13.97'	6308.2	11.3	-	
13:22			5756.9	11.6	5.3	
13:23			5205.6	9.5	54.5	
13:24			4654.2	8.7	67.2	
13:25			4102.9	10.0	65.6	
13:26	36' 30.74'	133' 14.00'	3551.6	11.4	62.9	
13:27			3000.2	12.7	67.3	
13:28			2448.9	13.7	67.6	
13:29			1897.6	15.0	68.5	
13:30			1530.0	16.2	73.1	降下終了
13:31	36' 29.37'	133' 15.30'	1530.0	17.8	74.7	
13:32			1530.0	19.1	71.7	
13:33			1530.0	19.3	74.5	
13:34			1530.0	19.3	74.1	
13:35			1530.0	19.3	72.5	
13:36	36' 37.08'	132' 24.49'	1530.0	19.2	71.1	
13:37			1530.0	19.1	72.7	
13:38			1530.0	19.1	72.6	
13:39			1530.0	19.1	72.8	
13:40			1530.0	19.1	70.4	
13:41	36' 43.46'	133' 35.00'	1530.0	19.1	72.5	
13:42			1530.0	19.1	73.4	
13:43			1530.0	19.0	72.9	
13:44			1530.0	19.1	68.6	
13:45			1530.0	19.1	73.3	
13:46	36' 49.84'	133' 45.94'	1530.0	19.0	70.5	
13:47			1530.0	19.0	73.6	
13:48			1530.0	19.0	73.0	

91-10-10

時刻	北緯	東経	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
13:49			1530.0	19.1	71.2	
13:50			1530.0	19.1	71.4	
13:51	36' 55.89'	133' 57.08'	1530.0	19.1	70.5	
13:52			1530.0	19.2	68.1	
13:53			1530.0	19.3	72.3	
13:54			1530.0	19.2	72.1	
13:55			1530.0	19.2	73.5	
13:56	37' 02.32'	134' 08.24'	1530.0	19.2	73.8	
13:57			1530.0	19.2	70.7	
13:58			1530.0	19.3	72.6	
13:59			1530.0	19.3	74.5	
14:00			1530.0	19.2	76.1	
14:01	37' 08.39'	134' 19.34'	1530.0	19.3	74.9	
14:02			1530.0	19.3	76.9	
14:03			1780.6	19.3	75.2	スパイラル上昇開始
14:04			2532.4	19.4	74.3	
14:05			3284.2	18.4	77.0	
14:06	37' 13.22'	134' 26.47'	4036.1	16.1	77.5	
14:07			4787.9	14.4	71.6	
14:08			5539.7	13.1	66.7	
14:09			6291.5	11.5	72.5	
14:10			7043.3	10.1	77.1	
14:11	37' 11.58'	134' 26.57'	7795.2	9.0	55.0	
14:12			8547.0	10.8	5.8	
14:13			9298.8	11.8	3.2	
14:14			9800.5	11.0	2.3	巡航高度到達
14:15			9802.0	10.1	0.8	
14:16	37' 12.09'	134' 28.40'	9803.5	9.8	0.1	
14:17			9805.1	10.3	-	
14:18			9806.6	10.5	-	
14:19			9808.1	10.6	-	
14:20			9809.6	10.9	0.6	
14:21	37' 21.21'	134' 41.54'	9811.1	11.0	-	
14:22			9812.6	11.0	-	
14:23			9814.1	10.9	-	
14:24			9815.7	10.9	-	
14:25			9817.2	10.8	-	
14:26	37' 28.54'	134' 56.67'	9818.7	10.8	-	
14:27			9820.2	10.7	-	
14:28			9821.7	10.5	-	
14:29			9823.2	10.4	-	
14:30			9824.7	10.4	-	
14:31	37' 35.66'	135' 11.37'	9826.3	10.3	-	
14:32			9827.8	10.4	-	
14:33			9829.3	10.4	-	
14:34			9830.8	10.5	-	
14:35			9832.3	10.6	-	
14:36	37' 44.15'	135' 27.90'	9833.8	10.8	-	
14:37			9835.4	10.7	-	
14:38			9836.9	10.8	-	
14:39			9838.4	10.8	-	
14:40			9839.9	10.6	-	
14:41	37' 51.41'	135' 04.19'	9841.4	10.5	-	
14:42			9842.9	10.5	-	
14:43			9844.4	10.5	-	
14:44			9846.0	10.7	-	

91-10-10

時刻	北緯	東經	高度/feet	気温/℃	湿度/%	備考
14:45			9847.5	10.8	-	
14:46	37' 58.08'	135' 56.82'	9849.0	10.8	-	
14:47			9850.5	10.7	-	
14:48			9852.0	10.9	-	
14:49			9853.5	10.9	-	
14:50			9855.1	11.1	-	
14:51	38' 00.42'	136' 13.78'	9856.6	11.0	-	
14:52			9858.1	10.9	-	
14:53			9859.6	10.7	-	
14:54			9861.1	10.7	-	
14:55			9862.6	10.9	-	
14:56	37' 59.79'	136' 31.62'	9864.1	10.5	-	
14:57			9865.7	10.5	-	
14:58			9867.2	10.6	-	
14:59			9868.7	10.7	-	
15:00			9870.2	10.6	0.2	
15:01	37' 59.75'	136' 50.53'	9871.7	10.5	3.8	
15:02			9873.2	10.4	13.3	
15:03			9874.7	10.4	4.8	
15:04			9876.3	10.6	13.8	
15:05			9877.8	10.5	1.2	
15:06	37' 59.65'	137' 07.18'	9879.3	10.6	-	
15:07			9880.8	10.5	14.0	
15:08			9882.3	10.2	48.5	
15:09			9883.8	9.4	48.2	
15:10			9885.4	8.6	41.4	
15:11	37' 59.79'	137' 24.60'	9886.9	8.8	58.9	
15:12			9888.4	9.0	72.4	
15:13			9889.9	9.3	73.9	
15:14			9891.4	9.2	72.2	
15:15			9892.9	9.3	69.1	
15:16	37' 59.47'	137' 42.89'	9894.4	9.4	68.5	
15:17			9896.0	9.4	66.3	
15:18			9897.5	9.4	64.5	
15:19			9899.0	9.7	63.9	降下開始
15:20			9749.8	9.8	58.2	
15:21	37' 59.23'	138' 00.52'	9299.1	9.6	69.2	
15:22			8848.4	9.5	76.3	
15:23			8397.7	10.0	78.8	
15:24			7947.0	10.8	78.0	
15:25			7496.4	11.6	76.5	
15:26	37' 58.68'	138' 18.01'	7045.7	12.4	73.4	
15:27			6595.0	13.1	75.2	
15:28			6144.3	13.2	77.9	
15:29			5693.6	13.4	75.7	
15:30			5242.9	14.4	71.0	
15:31	37' 58.19'	138' 34.91'	4792.3	14.1	73.1	
15:32			4341.6	14.7	70.1	
15:33			3890.9	15.5	64.5	
15:34			3440.2	16.9	61.0	
15:35			2989.5	17.9	65.0	
15:36	37' 58.03'	138' 51.15'	2538.8	18.4	64.7	
15:37						
15:38						
15:39						
15:40						
15:41	37' 57.26'	139' 04.97'				着陸

表8：91-10-11フライトデータおよび気温・湿度

時刻	北緯	東経	高度/feet	温度/℃	湿度/%	備考
10:57	37°59.19'	139°07.09'				離陸
10:58						
10:59						
11:00						
11:01						
11:02	37°57.47'	138°54.70'				
11:03						
11:04						
11:05						
11:06						
11:07	37°57.78'	138°39.90'	6531.7	13.0	80.5	
11:08			7169.0	13.4	70.6	
11:09			7700.0	14.0	49.5	
11:10			7700.0	14.8	45.5	
11:11			7725.0	14.2	69.7	
11:12	37°58.22'	138°23.83'	7875.0	12.9	66.5	
11:13			8000.0	12.5	59.4	
11:14			8000.0	13.3	51.9	
11:15			8000.0	14.5	45.4	
11:16			8058.3	15.1	43.9	
11:17	37°58.57'	138°07.01'	8350.0	14.4	47.4	
11:18			8405.0	14.1	46.2	
11:19			8735.0	13.5	47.6	
11:20			9065.0	13.0	45.2	
11:21			9395.0	12.7	44.2	
11:22	37°58.81'	137°52.25'	9725.0	11.9	47.3	巡航高度到達
11:23			9999.4	10.8	48.4	
11:24			9996.0	10.2	46.1	
11:25			9992.7	10.3	45.3	
11:26			9989.3	10.6	43.7	
11:27	37°59.02'	137°38.17'	9985.9	10.9	42.9	
11:28			9982.5	11.0	43.6	
11:29			9979.1	10.9	44.6	
11:30			9975.7	10.5	47.6	
11:31			9972.3	10.0	50.7	
11:32	37°59.34'	137°22.24'	9968.9	9.5	52.5	
11:33			9965.5	9.6	50.9	
11:34			9962.1	9.7	50.6	
11:35			9958.8	9.7	52.0	
11:36			9955.4	9.4	59.3	
11:37	37°59.50'	137°06.16'	9952.0	9.1	57.1	
11:38			9948.6	9.1	58.3	
11:39			9945.2	9.2	57.5	
11:40			9941.8	9.3	56.1	
11:41			9938.4	9.6	53.6	
11:42	37°59.83'	136°48.19'	9935.0	9.6	57.8	
11:43			9931.6	9.3	59.1	
11:44			9928.2	9.2	62.7	
11:45			9924.9	9.0	64.0	
11:46			9921.5	8.8	67.7	
11:47	37°59.82'	136°31.11'	9918.1	8.5	67.3	
11:48			9914.7	8.4	65.9	
11:49			9911.3	8.3	68.2	
11:50			9907.9	8.2	63.8	
11:51			9904.5	8.3	60.4	
11:52	37°59.96'	136°13.89'	9901.1	8.4	58.4	



91-10-11

時刻	北緯	東経	高度/feet	温度/℃	湿度/%	備考
11:53			9897.7	8.3	56.9	
11:54			9894.4	8.3	38.6	
11:55			9891.0	8.9	11.3	
11:56			9887.6	9.5	5.6	
11:57	37° 58.46'	135° 56.71'	9884.2	9.6	5.0	
11:58			9880.8	9.6	4.5	
11:59			9877.4	9.6	2.6	
12:00			9874.0	9.5	3.2	
12:01			9870.6	9.3	9.9	
12:02	37° 51.22'	135° 41.93'	9867.2	9.3	3.5	
12:03			9863.8	9.6	2.3	
12:04			9860.5	9.7	1.7	
12:05			9857.1	9.5	1.4	
12:06			9853.7	9.5	1.4	
12:07	37° 43.46'	135° 26.35'	9850.3	9.8	1.4	
12:08			9846.9	10.0	0.6	
12:09			9843.5	10.4	0.1	
12:10			9840.1	10.6	-	
12:11			9836.7	10.7	0.0	
12:12	37° 35.08'	135° 10.63'	9833.3	11.1	0.4	
12:13			9829.9	11.3	0.9	
12:14			9826.6	11.5	0.4	
12:15			9823.2	11.6	1.2	
12:16			9819.8	11.5	1.5	
12:17	37° 28.06'	134° 55.75'	9816.4	11.5	2.2	
12:18			9813.0	11.4	2.6	
12:19			9809.6	11.6	2.3	
12:20			9806.2	11.3	2.4	
12:21			9802.8	11.1	2.7	スパイラル降下開始
12:22	37° 20.31'	134° 40.45'	9707.9	11.3	3.0	
12:23			9155.2	11.5	0.4	
12:24			8602.6	12.2	0.2	
12:25			8049.9	12.5	1.0	
12:26			7497.2	12.8	36.2	
12:27	37° 18.56'	134° 36.62'	6944.6	12.4	51.5	
12:28			6391.9	12.2	70.7	
12:29			5839.2	12.1	77.0	
12:30			5286.6	12.5	79.2	
12:31			4733.9	13.5	79.9	
12:32	37° 16.34'	134° 33.31'	4181.2	14.4	78.9	
12:33			3628.6	15.3	78.9	
12:34			3075.9	16.0	79.0	
12:35			2523.2	16.7	78.0	
12:36			1970.6	17.5	79.4	
12:37	37° 14.25'	134° 29.64'	1509.7	18.4	78.3	
12:38			1507.7	19.0	73.4	
12:39			1505.7	19.2	73.6	
12:40			1503.7	19.3	73.8	
12:41			1501.7	19.4	74.0	
12:42	37° 49.97'	134° 13.17'	1416.7	19.4	75.8	
12:43			1250.0	19.8	77.2	
12:44			1250.0	19.9	79.6	
12:45			1250.0	19.5	79.8	
12:46			1250.0	19.6	78.6	
12:47	36° 56.81'	133° 58.10'	1500.0	19.7	80.2	
12:48			1500.0	19.8	80.1	

91-10-11

時刻	北緯	東経	高度/feet	温度/℃	湿度/%	備考
12:49			1500.0	19.0	79.3	
12:50			1500.0	19.0	77.4	
12:51			1500.0	19.3	73.9	
12:52	36°48.59'	133°43.50'	1500.0	19.3	75.0	
12:53			1500.0	19.1	80.4	
12:54			1500.0	18.8	84.9	
12:55			1500.0	18.9	83.9	
12:56			1500.0	18.9	81.3	スパイラル上昇開始
12:57	36°40.09'	133°28.62'	1935.9	18.8	80.6	
12:58			2589.7	17.2	84.0	
12:59			3243.6	15.8	82.8	
13:00			3897.4	14.5	84.6	
13:01			4551.3	13.4	83.6	
13:02	36°37.15'	133°25.45'	5205.1	12.8	80.7	
13:03			5859.0	12.0	79.0	
13:04			6512.8	10.9	80.5	
13:05			7166.7	9.7	49.4	
13:06			7820.5	11.4	3.7	
13:07	36°34.66'	133°24.48'	8474.4	12.0	1.8	
13:08			9128.2	11.2	3.1	
13:09			9782.1	10.6	5.8	
13:10			10000.0	10.3	7.0	巡航高度到達
13:11			10000.0	10.5	7.0	
13:12	36°33.39'	133°17.48'	10000.0	10.5	5.7	
13:13			10000.0	10.4	5.4	
13:14			10000.0	10.3	5.8	
13:15			10000.0	10.2	5.8	
13:16			10000.0	10.1	6.2	
13:17	36°24.67'	133°01.07'	10000.0	10.2	11.7	
13:18			10000.0	10.4	12.4	
13:19			10000.0	10.3	12.8	
13:20			10000.0	10.2	12.1	
13:21			10000.0	10.2	12.4	
13:22	36°16.37'	132°45.76'	10000.0	10.4	11.9	
13:23			10000.0	10.7	11.6	
13:24			10000.0	10.7	10.7	
13:25			10000.0	10.8	11.4	
13:26			10000.0	10.8	12.1	
13:27	36°08.04'	132°31.09'	10000.0	10.9	12.5	
13:28			10000.0	11.1	12.4	
13:29			10000.0	11.1	12.7	
13:30			10000.0	11.2	13.3	
13:31			10000.0	11.3	13.3	
13:32	35°59.30'	132°15.54'	10000.0	11.3	13.0	
13:33			10000.0	11.3	13.1	
13:34			10000.0	11.4	13.4	
13:35			10000.0	11.5	12.8	
13:36			10000.0	11.6	13.3	
13:37	35°50.69'	132°00.42'	10000.0	11.4	13.7	
13:38			10000.0	11.4	13.7	
13:39			10000.0	11.4	13.9	
13:40			10000.0	11.3	14.1	
13:41			10000.0	11.4	13.8	
13:42	35°42.06'	131°45.10'	10000.0	11.6	13.2	
13:43			10000.0	11.6	13.6	
13:44			10000.0	11.5	13.5	

91-10-11

時刻	北緯	東經	高度/feet	温度/°C	湿度/%	備考
13:45			10000.0	11.5	13.3	
13:46			10000.0	11.5	12.8	
13:47	35' 33.78'	131' 30.79'	10000.0	11.6	12.7	
13:48			10000.0	11.5	12.4	
13:49			10000.0	11.2	12.3	
13:50			10000.0	11.2	11.4	
13:51			10000.0	11.1	12.0	
13:52	35' 24.60'	131' 14.82'	10000.0	11.0	12.2	
13:53			10000.0	11.0	11.4	
13:54			10000.0	11.1	11.4	
13:55			10000.0	11.0	11.4	
13:56			10000.0	11.0	10.1	
13:57	35' 16.40'	131' 00.74'	10000.0	11.0	6.6	
13:58			10000.0	10.9	5.9	
13:59			10000.0	10.8	5.6	
14:00			10000.0	10.8	3.5	
14:01			10000.0	11.7	0.4	
14:02	35' 07.21'	130' 45.15'	10000.0	12.3	0.2	
14:03			10000.0	13.0	-	
14:04			10000.0	12.5	3.9	
14:05			10000.0	11.8	-	
14:06			10000.0	13.3	-	
14:07	34' 58.77'	130' 30.96'	10000.0	14.0	-	
14:08			10000.0	14.1	-	
14:09			10000.0	14.1	-	
14:10			10000.0	14.1	-	
14:11			10000.0	14.0	-	
14:12	34' 50.67'	130' 17.27'	10000.0	13.9	-	
14:13			10000.0	13.7	-	
14:14			10000.0	13.6	-	
14:15			10000.0	13.6	-	
14:16			10000.0	13.5	-	
14:17	34' 41.60'	130' 02.13'	10000.0	13.2	-	
14:18			10000.0	12.9	-	
14:19			10000.0	12.5	0.5	
14:20			10000.0	12.4	1.9	
14:21			10000.0	11.4	5.0	
14:22	34' 33.10'	129' 48.11'	10000.0	10.7	5.6	
14:23			10000.0	10.9	2.7	
14:24			10000.0	11.8	0.3	
14:25			10000.0	12.2	3.1	
14:26			10000.0	11.5	1.7	
14:27	34' 24.25'	129' 33.42'	10000.0	11.9	0.9	
14:28			10000.0	12.0	1.7	
14:29			10000.0	11.9	2.0	
14:30			10000.0	11.7	2.5	
14:31			10000.0	12.1	-	
14:32	34' 11.45'	129' 34.74'	10000.0	12.8	-	
14:33			10000.0	13.0	-	
14:34			10000.0	12.5	1.6	
14:35			10000.0	12.0	1.5	
14:36			10000.0	11.9	1.6	
14:37	33' 56.60'	129' 41.53'	10000.0	12.2	0.6	
14:38			10000.0	12.5	-	
14:39			10000.0	13.0	-	
14:40			10000.0	13.6	-	

91-10-11

時刻	北緯	東經	高度/feet	温度/°C	湿度/%	備考
14:41			10000.0	13.8	-	
14:42	33' 42.01'	129' 47.78'	10000.0	13.9	-	降下開始
14:43			9542.9	13.7	6.4	
14:44			8857.1	13.4	9.9	
14:45			8171.4	14.7	2.3	
14:46			7600.0	15.9	1.3	
14:47	33' 26.52'	129' 50.13'	7600.0	16.2	0.2	
14:48			7600.0	16.8	-	
14:49			7600.0	16.8	-	
14:50			7600.0	17.5	0.1	
14:51			7600.0	18.2	0.6	
14:52	33' 11.73'	129' 56.33'	7600.0	18.5	0.9	
14:53			7457.9	18.2	0.1	
14:54			6605.6	17.8	2.7	
14:55			5753.3	16.5	31.0	
14:56			4900.9	14.9	62.3	
14:57	33' 04.10'	129' 59.87'	4048.6	15.5	74.8	
14:58						
14:59						
15:00						
15:01						
15:02	32' 55.03'	129' 56.23'				着陸

表9：出発地点

No.	出発日時	高度 [feet]	北緯 度 分	東経 度 分
	1991/10/ 5			
1	12:20	10000	31 10.77	127 22.83
2	13:20	1500	29 7.70	127 24.95
3	14:20	10000	27 21.47	128 10.20
	1991/10/ 6			
4	13:07	10000	27 58.14	127 25.41
5	14:07	1500	29 44.91	127 25.00
6	15:07	10000	31 35.13	127 43.29
	1991/10/ 7			
7	12:20	10000	33 22.28	126 40.34
8	13:20	10000	34 32.15	124 30.20
9	14:40	10000	37 16.21	125 14.17
	1991/10/ 8			
10	13:40	9000	37 15.81	125 5.79
11	14:55	9000	34 12.99	124 29.79
12	15:40	9000	33 23.61	126 37.00
	1991/10/10			
13	12:26	10000	35 19.73	131 7.15
14	13:51	1500	36 55.89	133 57.08
15	15:16	10000	37 59.47	137 42.89
	1991/10/11			
16	11:42	10000	37 59.73	136 48.19
17	12:42	1500	37 49.97	134 13.17
18	13:57	10000	35 16.40	131 0.74

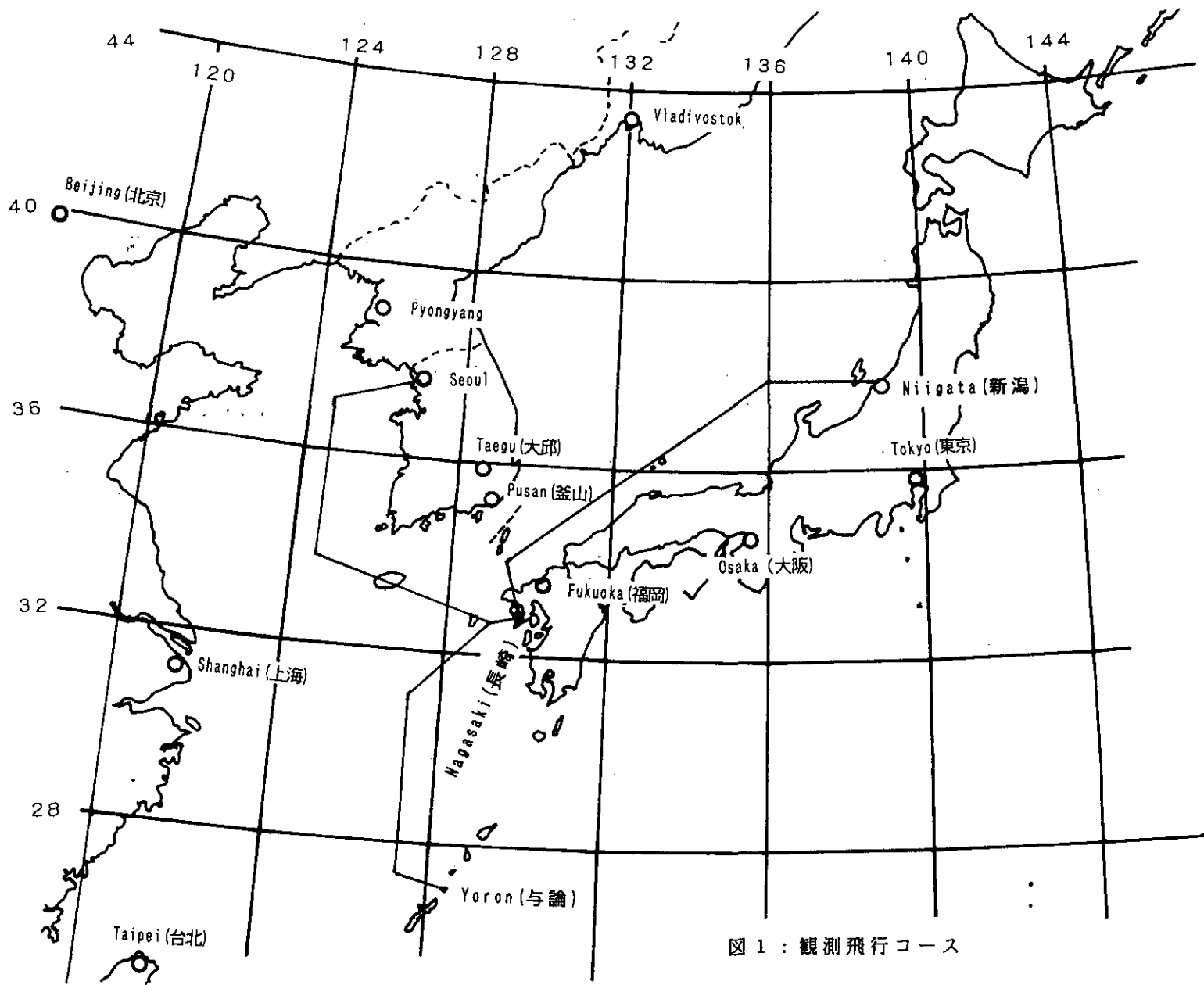


図1：観測飛行コース

91-10-05

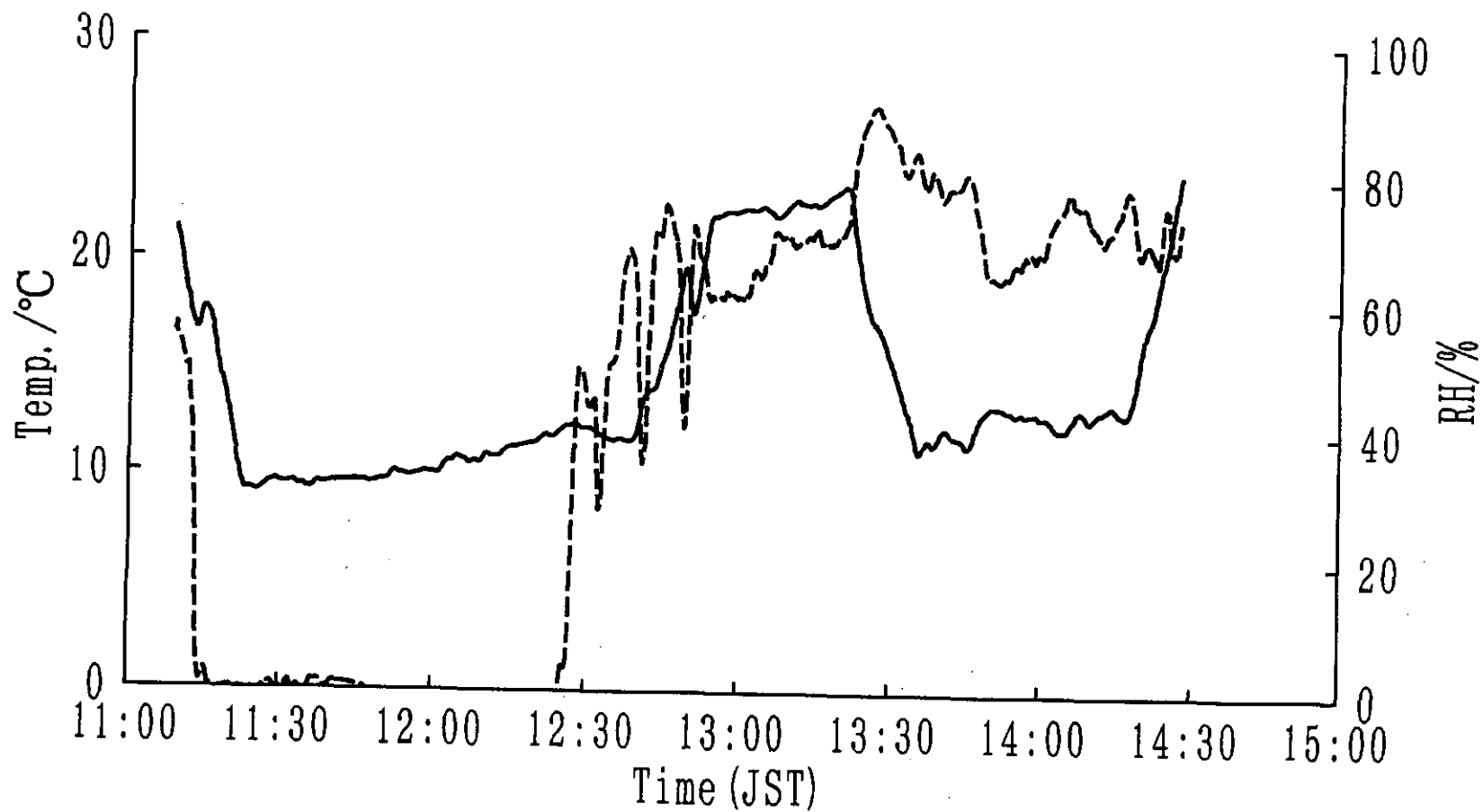


図 2 : 91-10-05気温 (実線) および湿度 (破線)

91-10-06

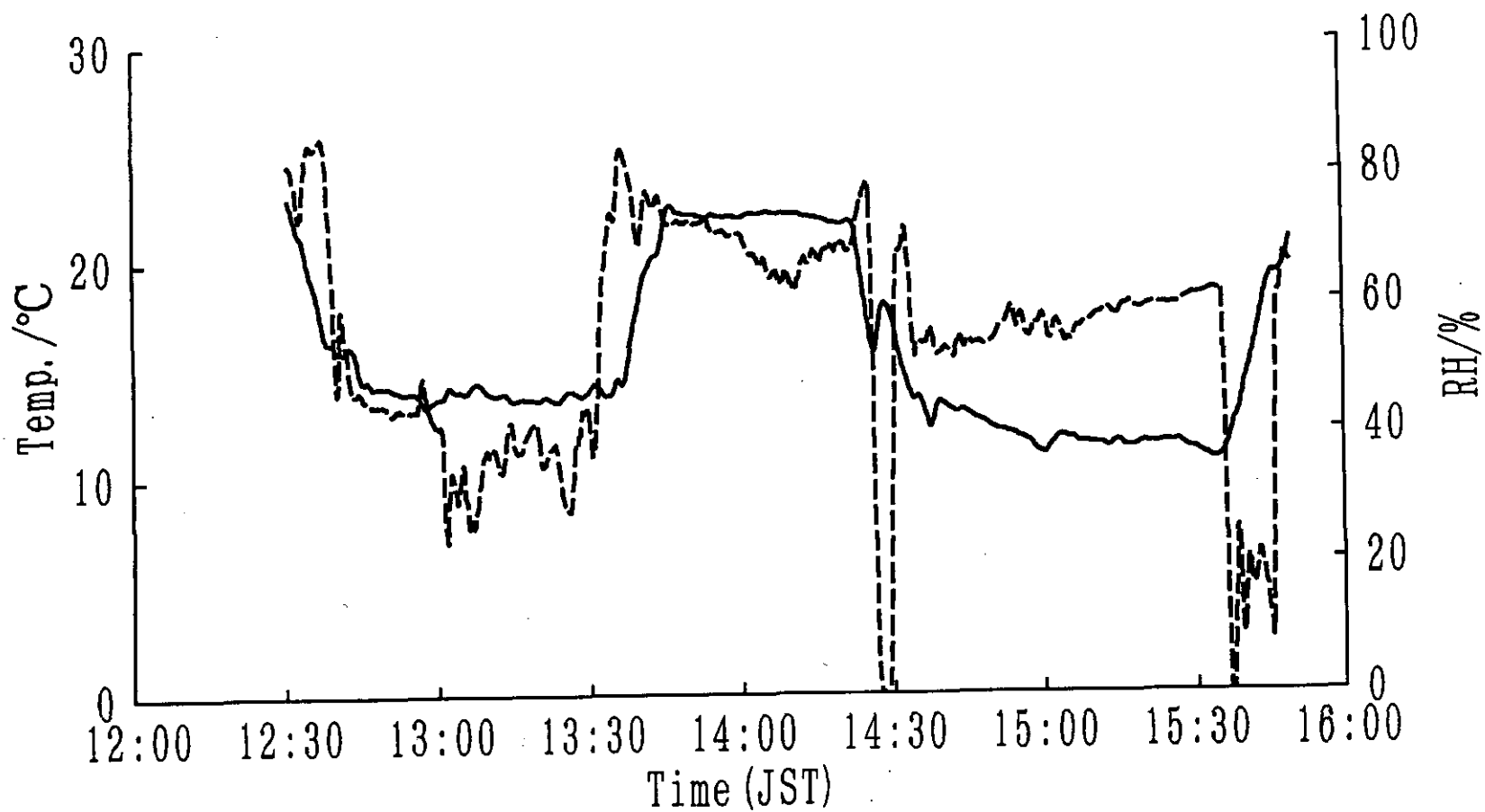


図 3 : 91-10-06気温 (実線) および湿度 (破線)



91-10-07

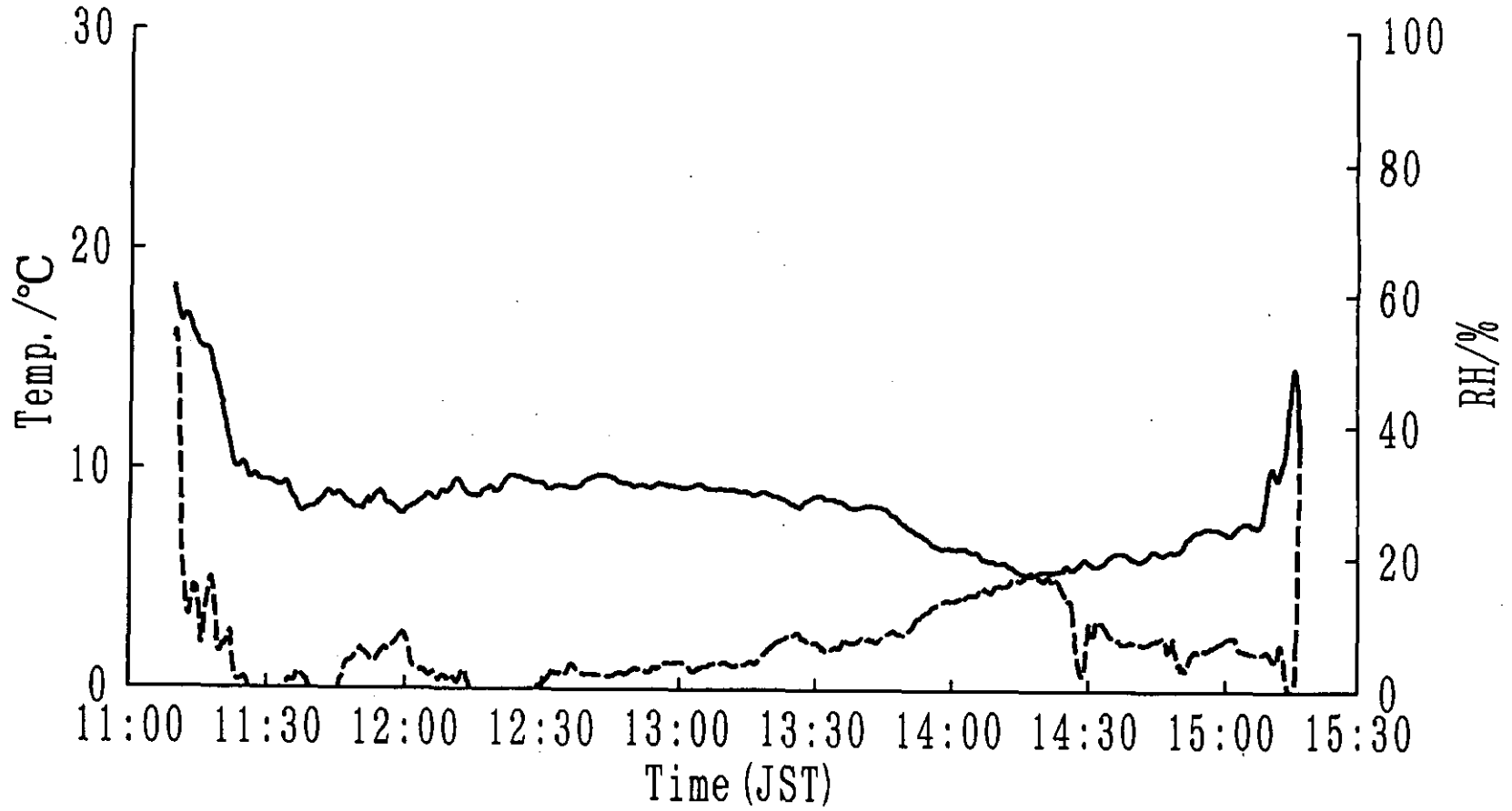


図 4 : 91-10-07 気温 (実線) および湿度 (破線)

91-10-08

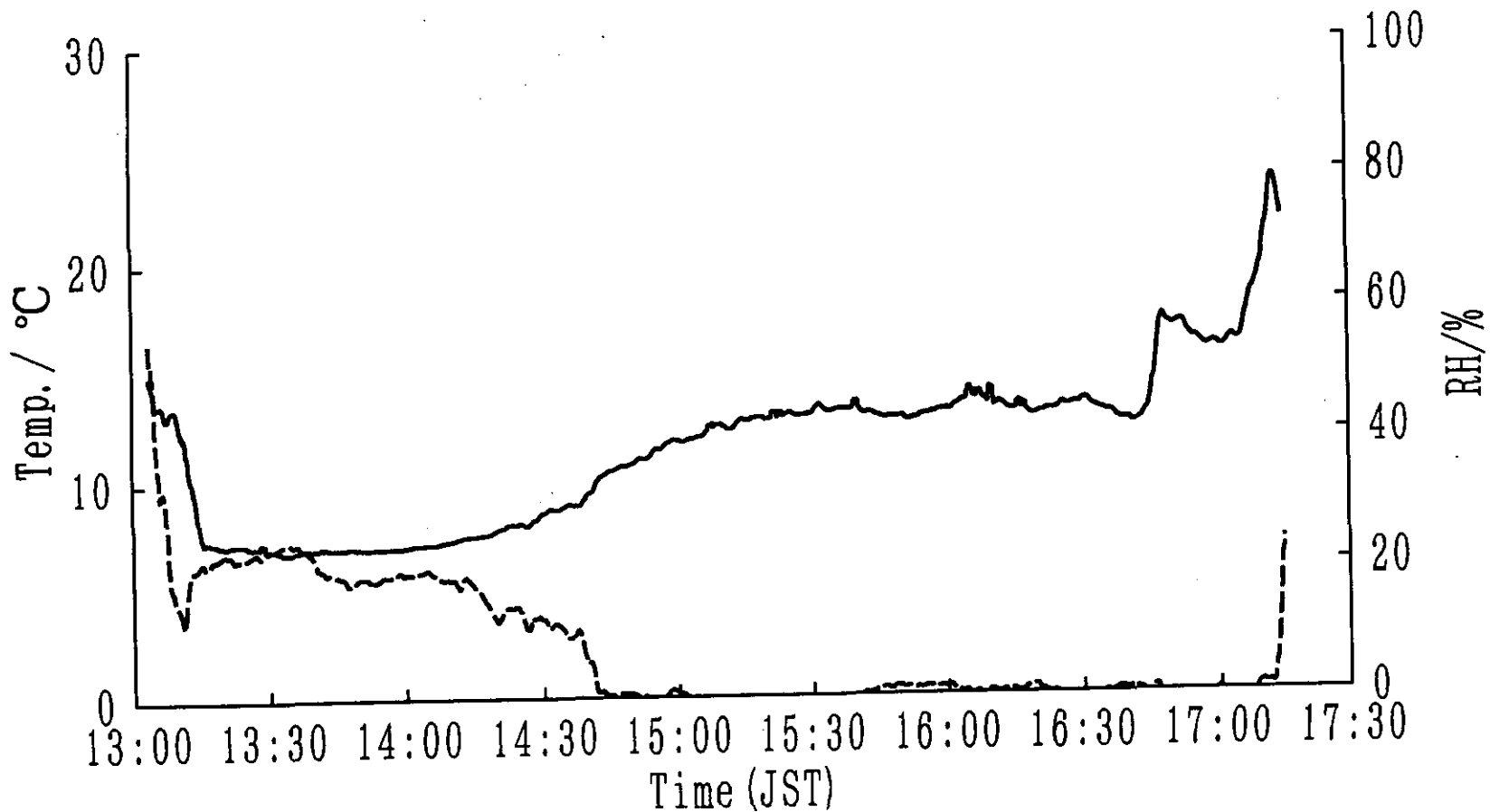


図 5 : 91-10-08 気温 (実線) および湿度 (破線)

91-10-10

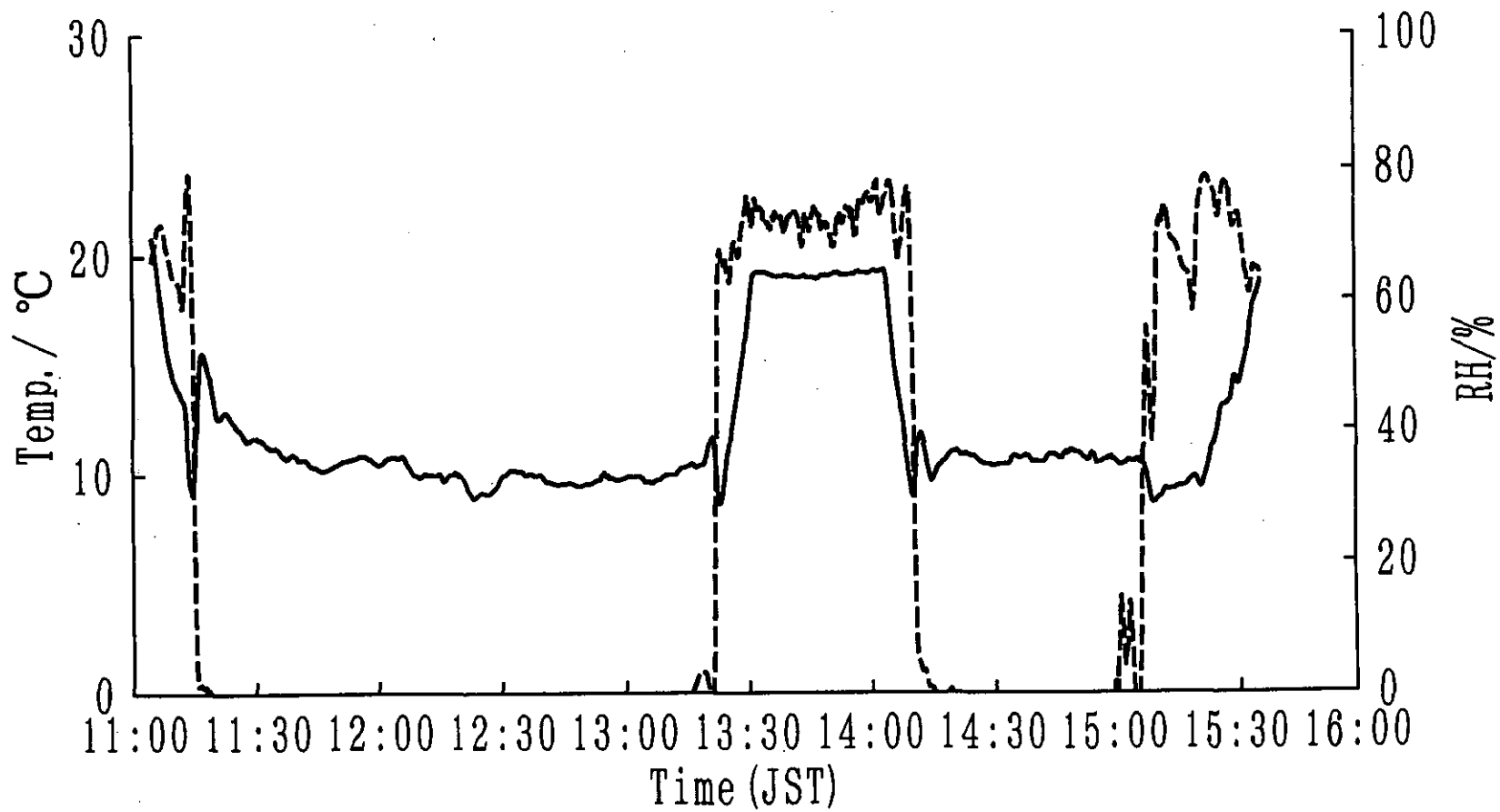


図 6 : 91-10-10 気温 (実線) および湿度 (破線)

91-10-11

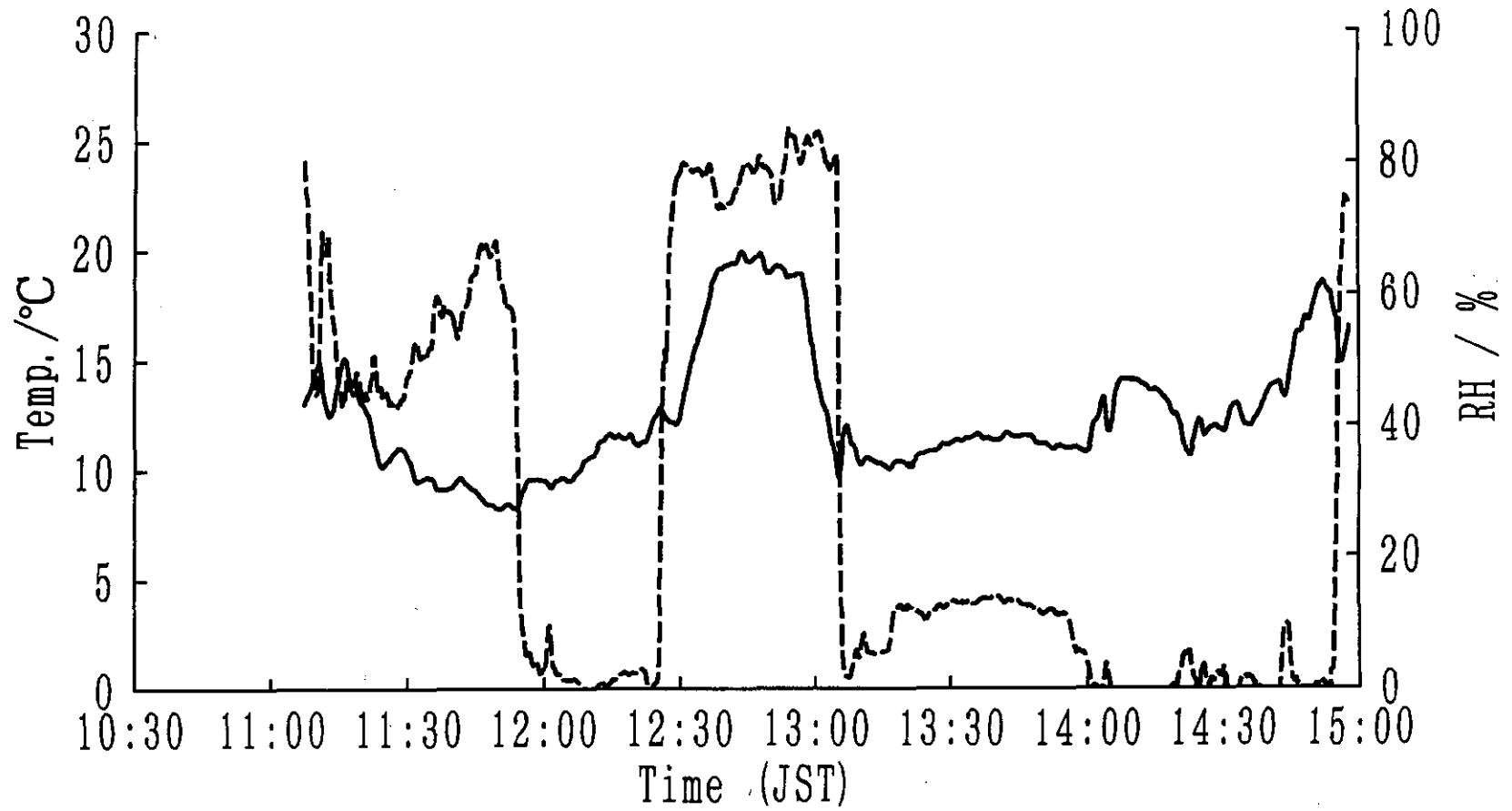


図 7 : 91-10-11気温 (実線) および湿度 (破線)

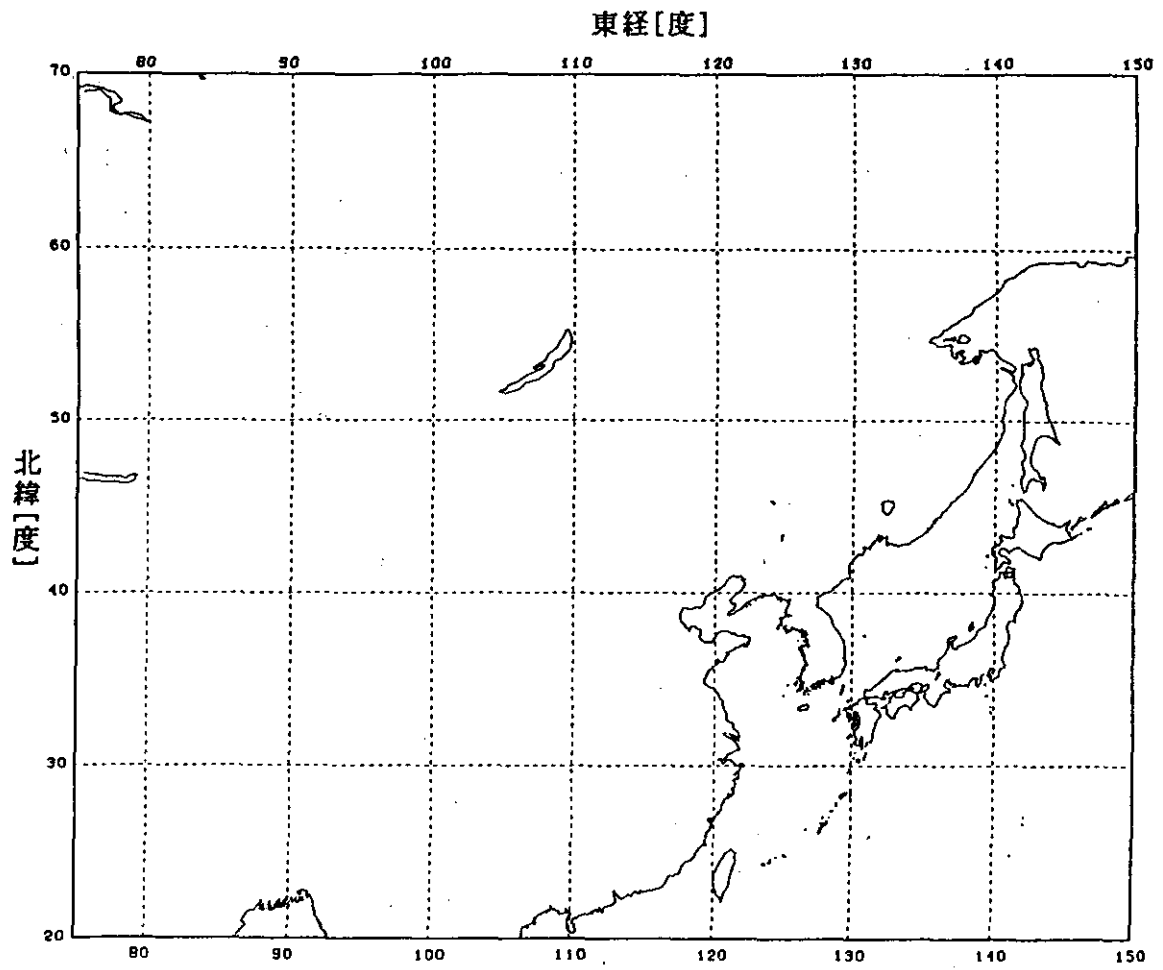
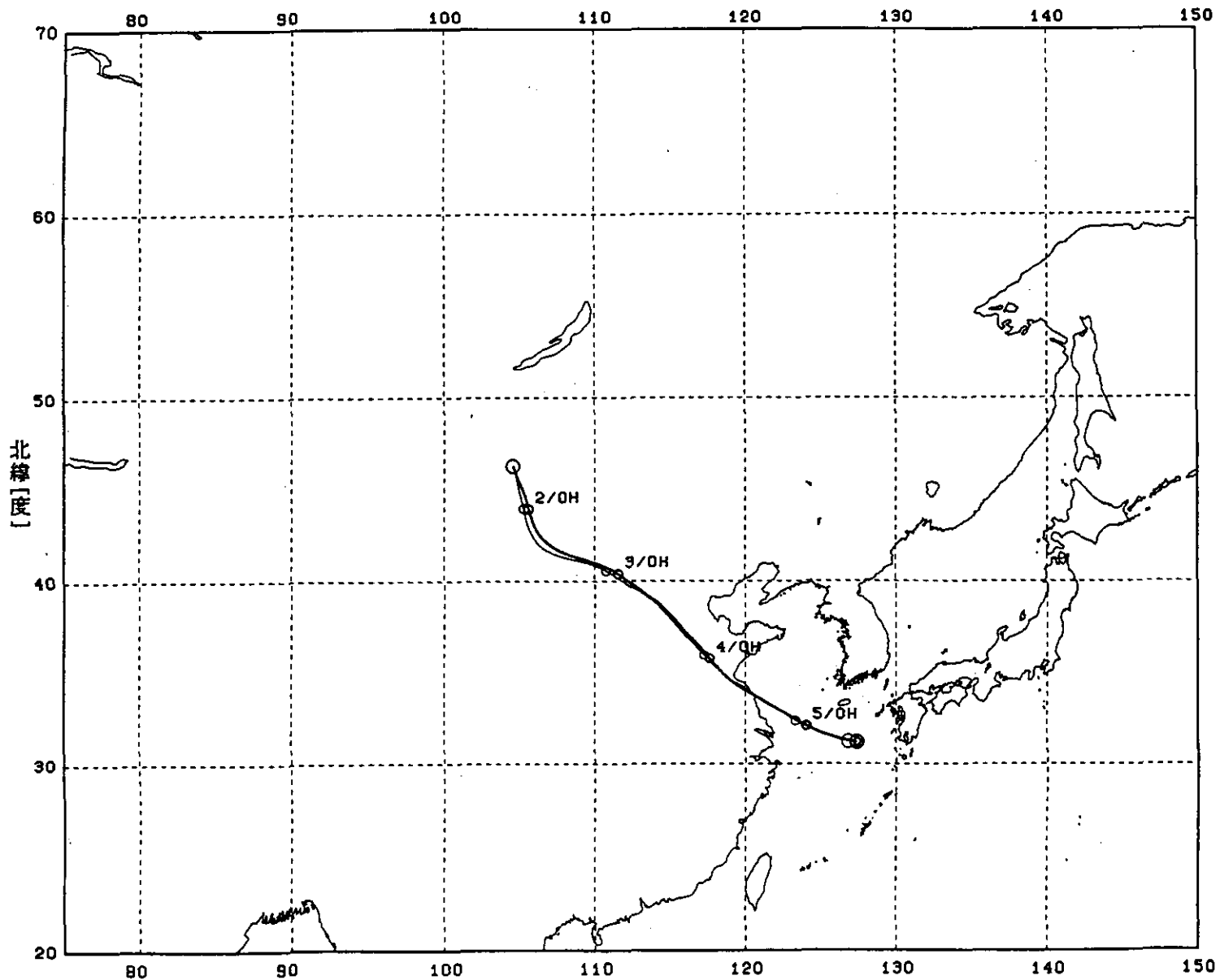


図 8 : 流跡線解析調査地域

東経[度]



No. 1

出発日時

1991年10月5日

12時20分

出発地点

北緯 31度10.77分

東経127度22.83分

高度10000(FEET)

凡例

● : 出発地点

○ : 日界(0時)

○ : 終了地点

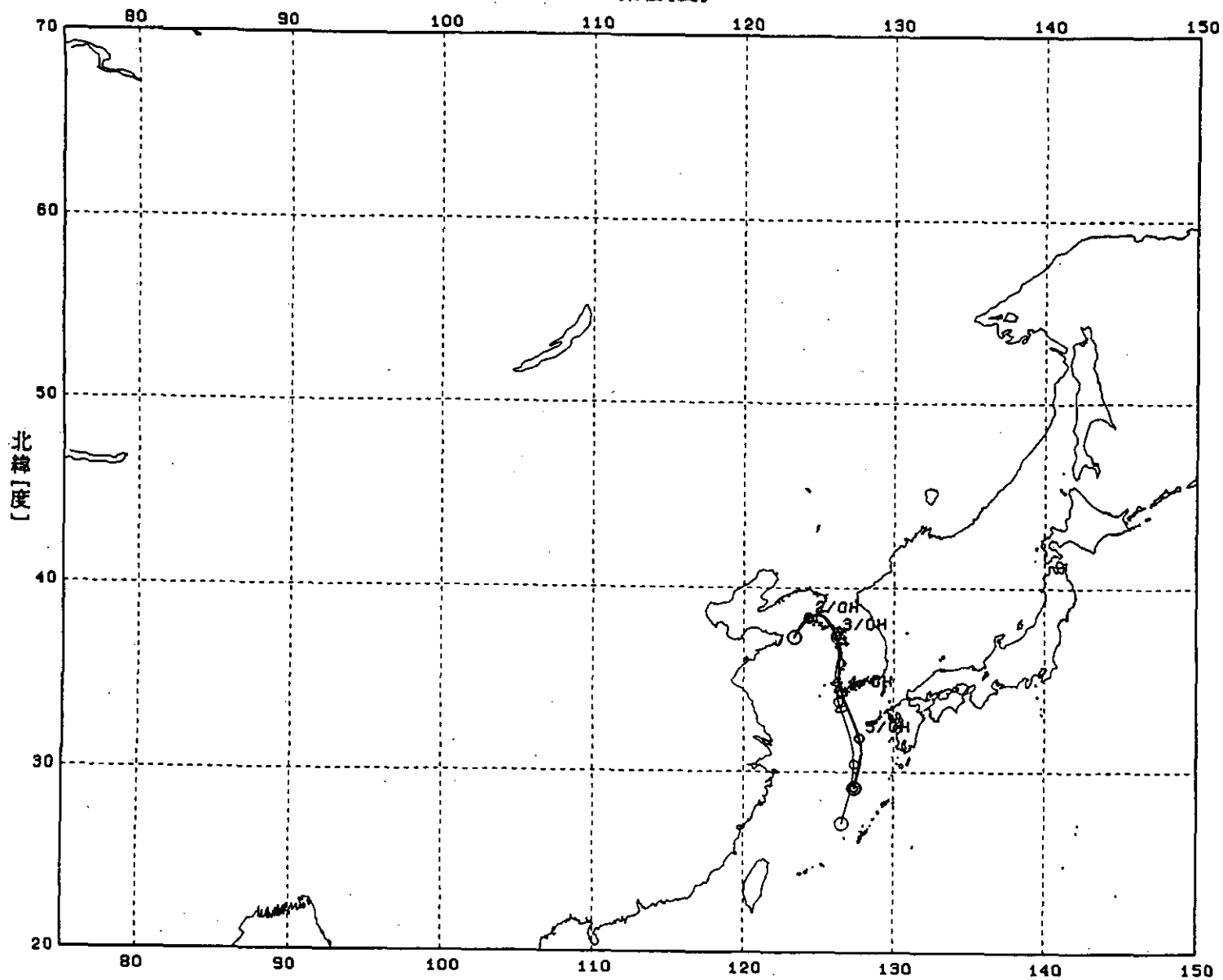
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図9 : 流跡線図

東経[度]



No. 2

出発日時

1991年10月5日

13時20分

出発地点

北緯 29度 7.70分

東経 127度 24.95分

高度 1500 (FEET)

凡 例

● : 出発地点

○ : 日界 (0時)

○ : 終了地点

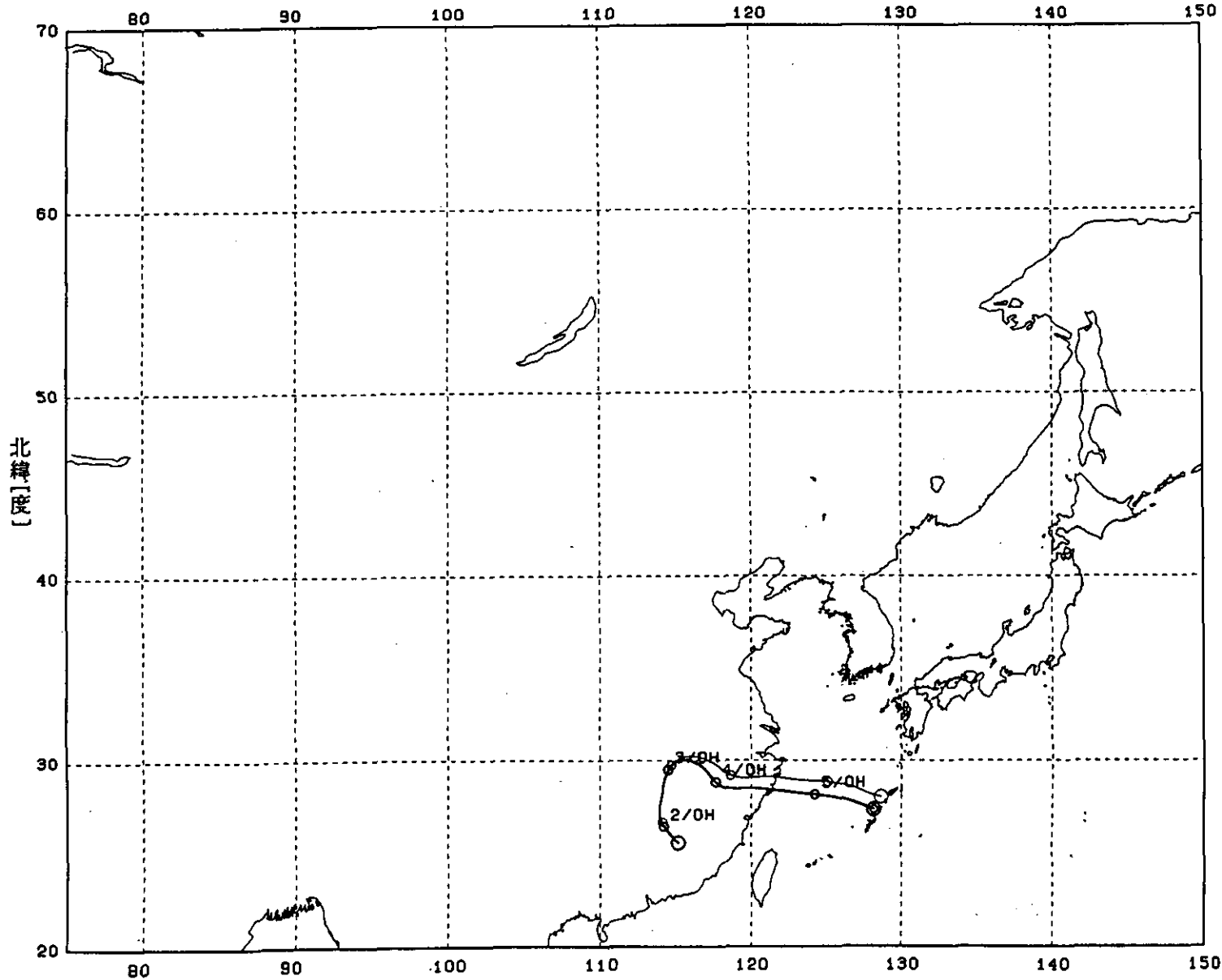
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 10 : 流跡線図

東経[度]



No. 3

出発日時

1991年10月5日

14時20分

出発地点

北緯 27度21.47分

東経 128度10.20分

高度 10000 (FEET)

凡例

●: 出発地点

○: 日界 (0時)

○: 終了地点

太線: バックワード

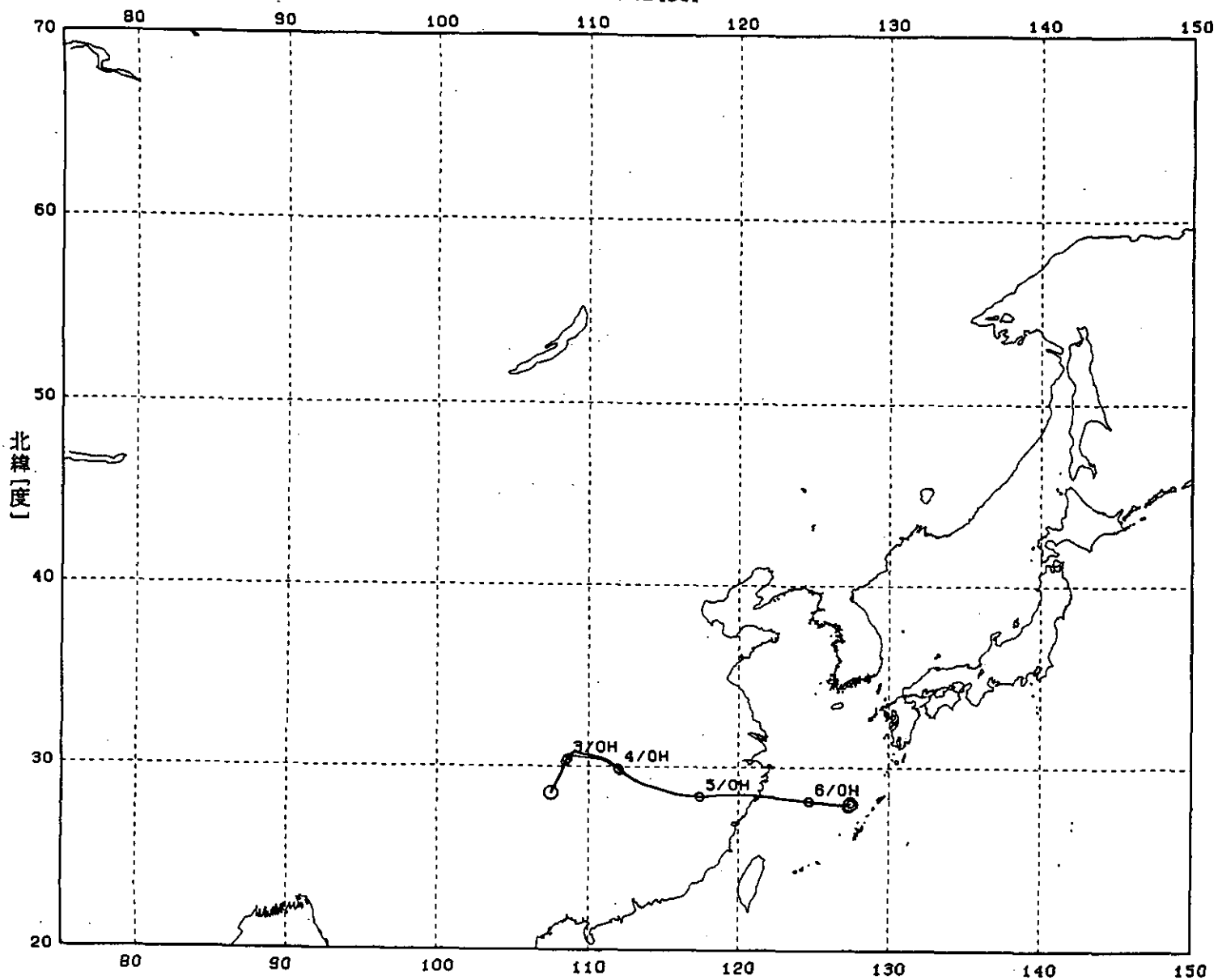
細線: フォワード

(終了地点より、参考)

図 11 : 流跡線図



東経[度]



No. 4

出発日時

1991年10月6日

13時7分

出発地点

北緯 27度58.14分

東経127度25.41分

高度10000(FEET)

凡例

● : 出発地点

○ : 日界(0時)

○ : 終了地点

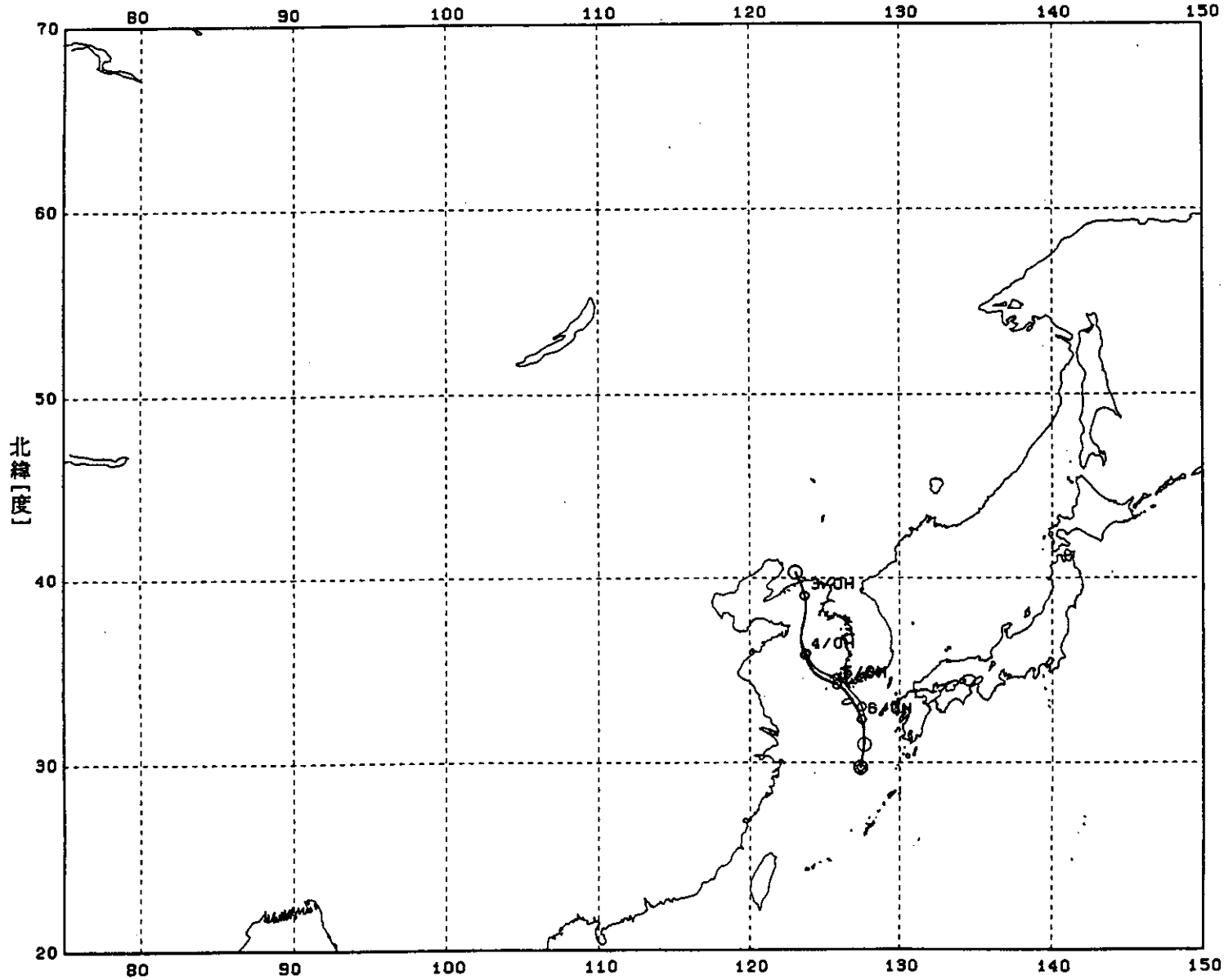
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図12 : 流跡線図

東経[度]



No. 5

出発日時  
1991年10月6日  
14時7分

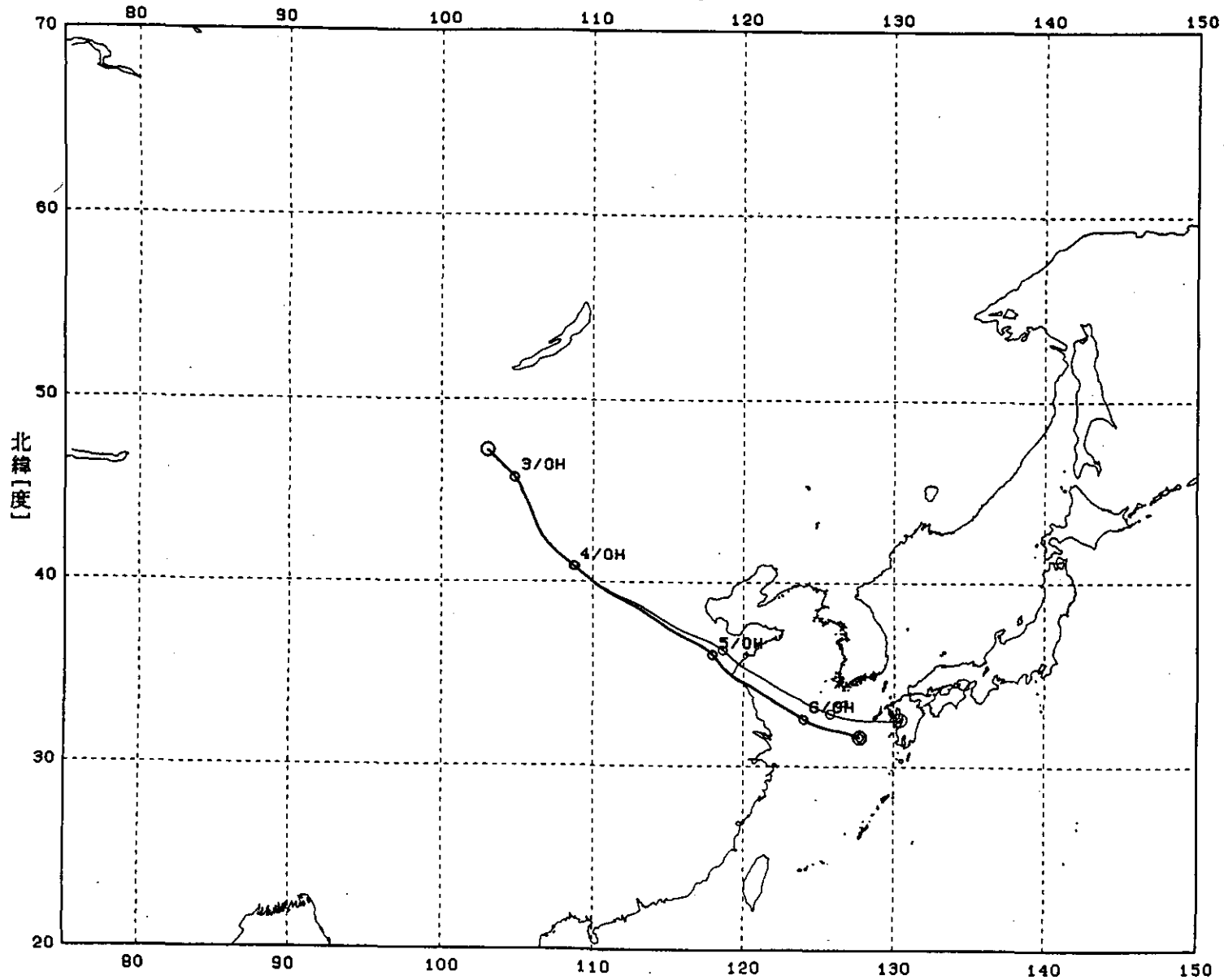
出発地点  
北緯 29度44.91分  
東経 127度25.00分  
高度 1500(FEET)

凡例

- : 出発地点
- : 日界(0時)
- : 終了地点
- 太線 : バックワード
- 細線 : フォワード  
(終了地点より、参考)

図13 : 流跡線図

東経[度]



No. 6

出発日時

1991年10月6日

15時7分

出発地点

北緯 31度35.13分

東経 127度43.29分

高度 10000 (FEET)

凡 例

● : 出発地点

○ : 日界 (0 時)

○ : 終了地点

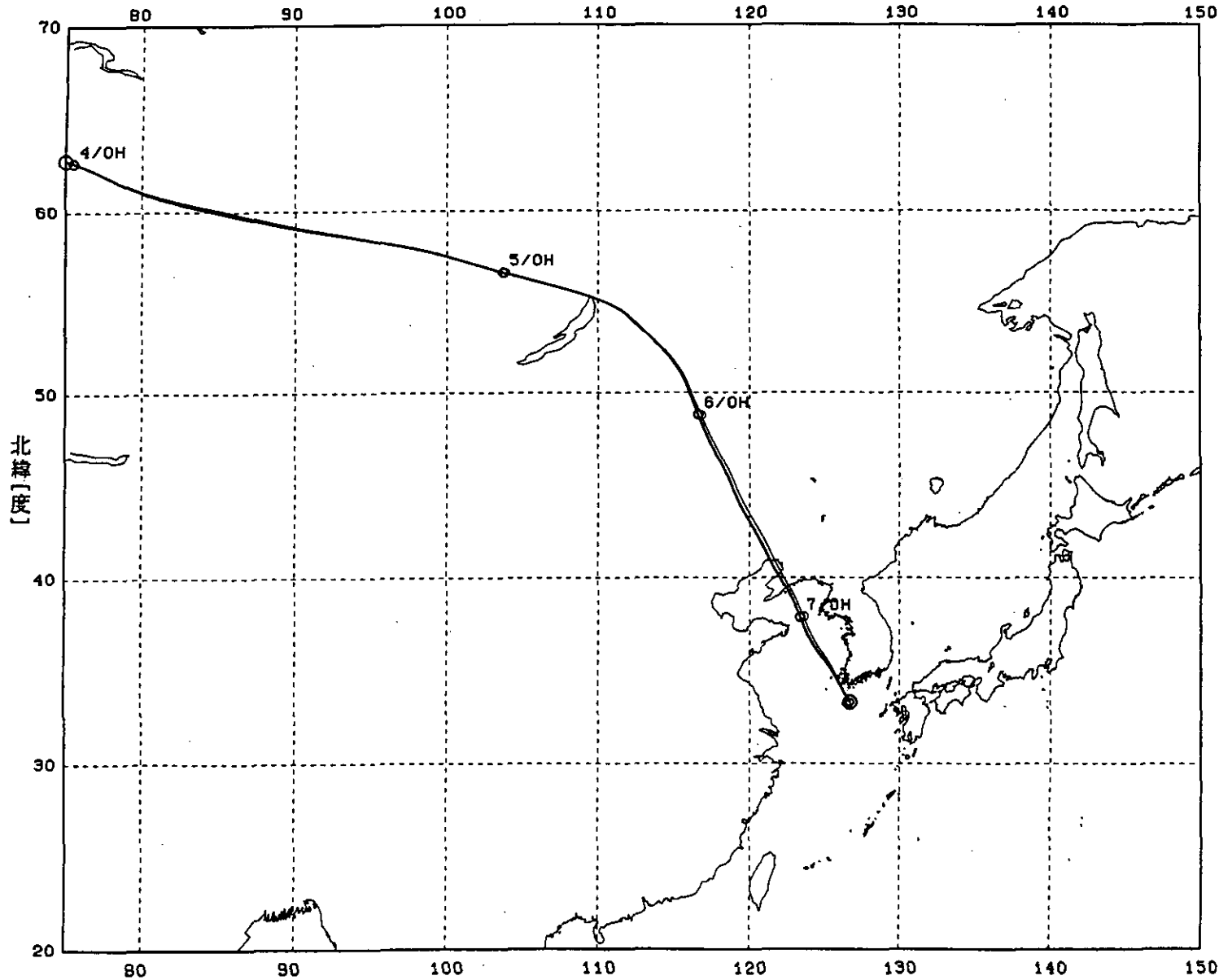
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 14 : 流跡線図

東経[度]



No. 7

出発日時  
1991年10月7日  
12時20分

出発地点  
北緯 33度22.28分  
東経126度40.34分  
高度10000(FEET)

凡例

- : 出発地点
- : 日界(0時)
- : 終了地点
- 太線 : バックワード
- 細線 : フォワード  
(終了地点より、参考)

図15 : 流跡線図

東経[度]

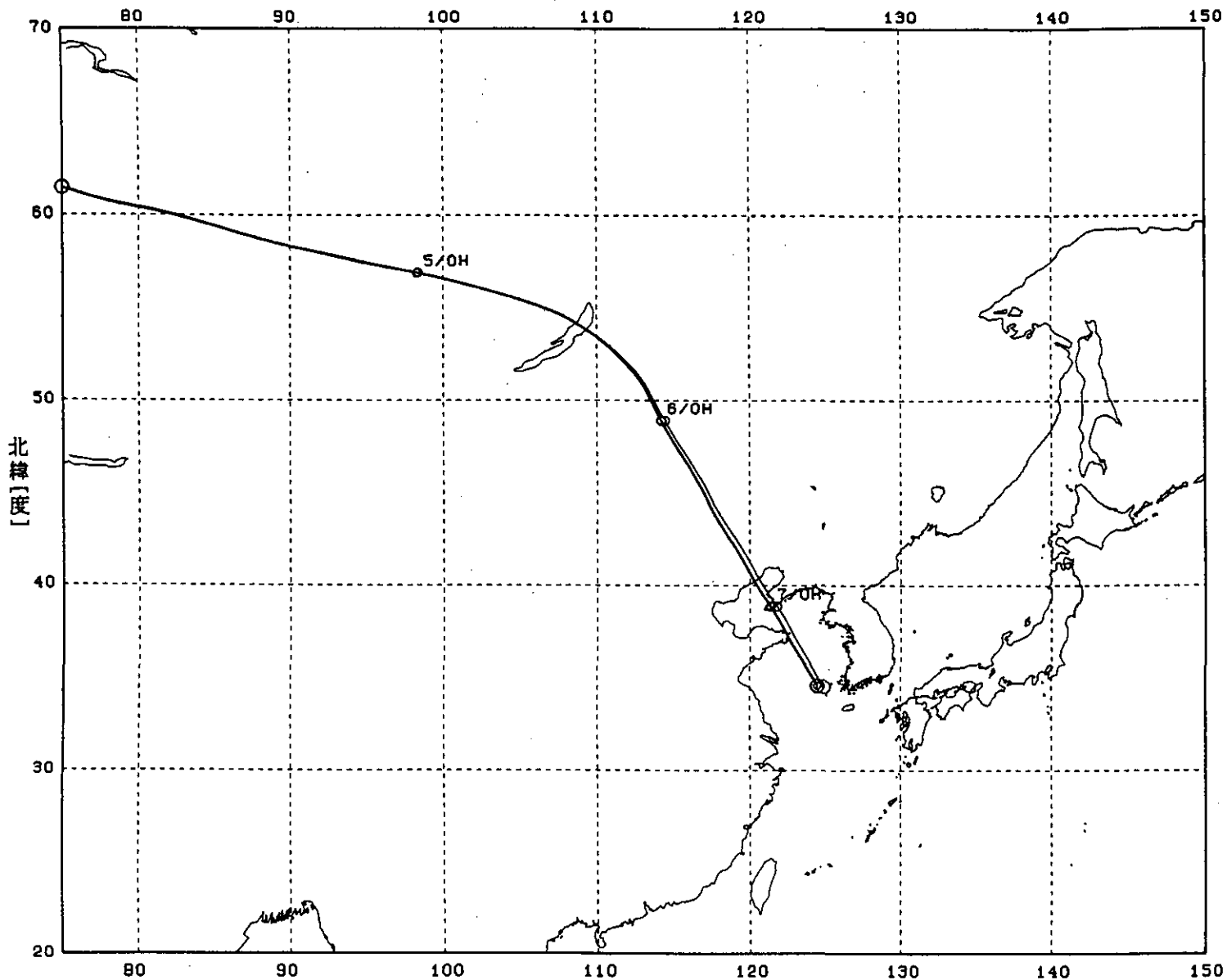
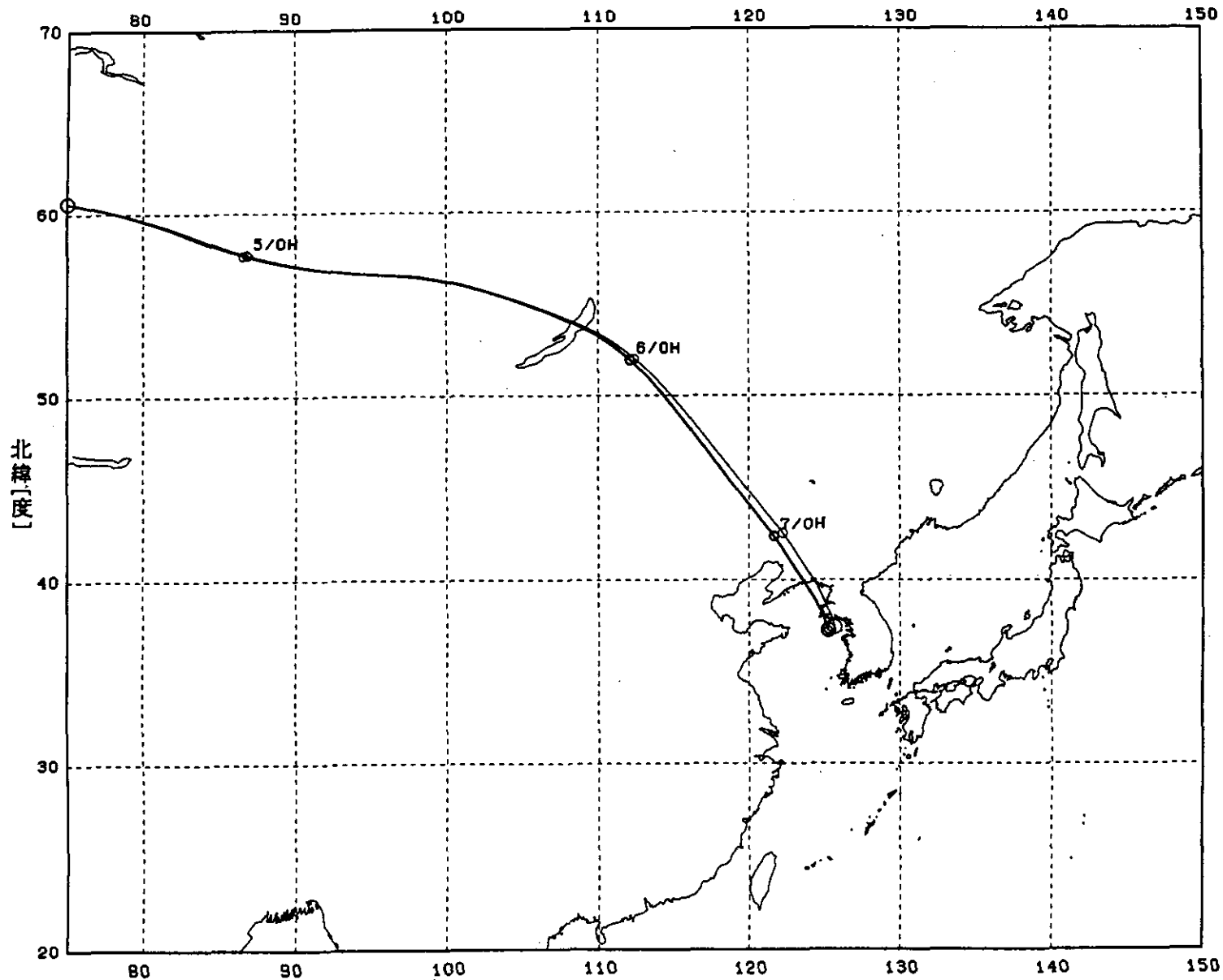


図 1 6 : 流跡線図

東経[度]



No. 9

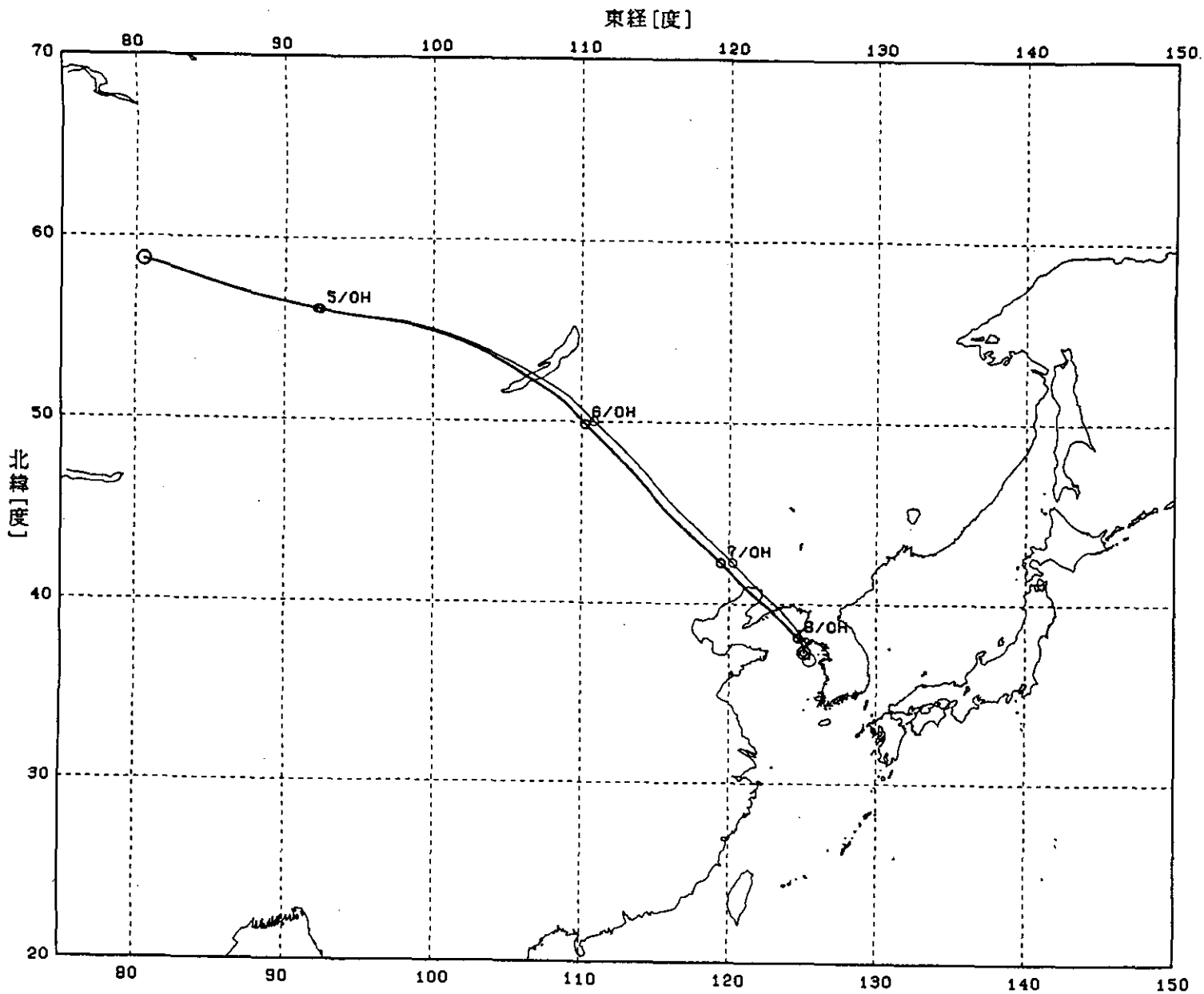
出発日時  
1991年10月7日  
14時40分

出発地点  
北緯 37度16.21分  
東経125度14.17分  
高度10000(FEET)

凡例

- : 出発地点
- : 日界 (0時)
- : 終了地点
- 太線 : バックワード
- 細線 : フォワード  
(終了地点より、参考)

図17 : 流跡線図

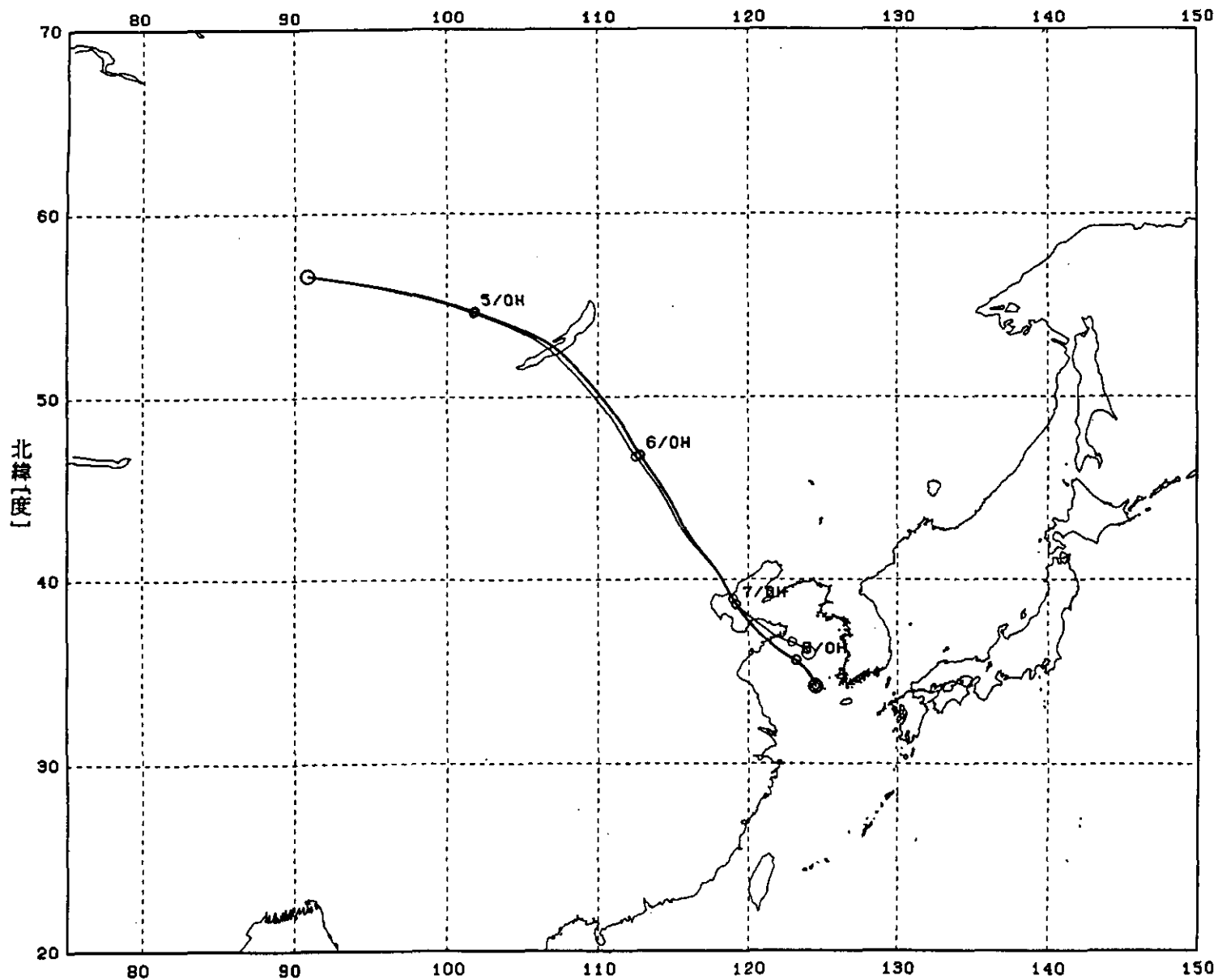


No. 10  
 出発日時  
 1991年10月8日  
 13時40分  
 出発地点  
 北緯 37度15.81分  
 東経125度 5.79分  
 高度9000(FEET)

凡例  
 ● : 出発地点  
 ○ : 日界(0時)  
 ○ : 終了地点  
 太線 : バックワード  
 細線 : フォワード  
 (終了地点より、参考)

図18 : 流跡線図

東経[度]



No. 11

出発日時

1991年10月8日

14時55分

出発地点

北緯 34度12.99分

東経124度29.79分

高度9000(FEET)

凡例

●: 出発地点

○: 日界(0時)

○: 終了地点

太線: バックワード

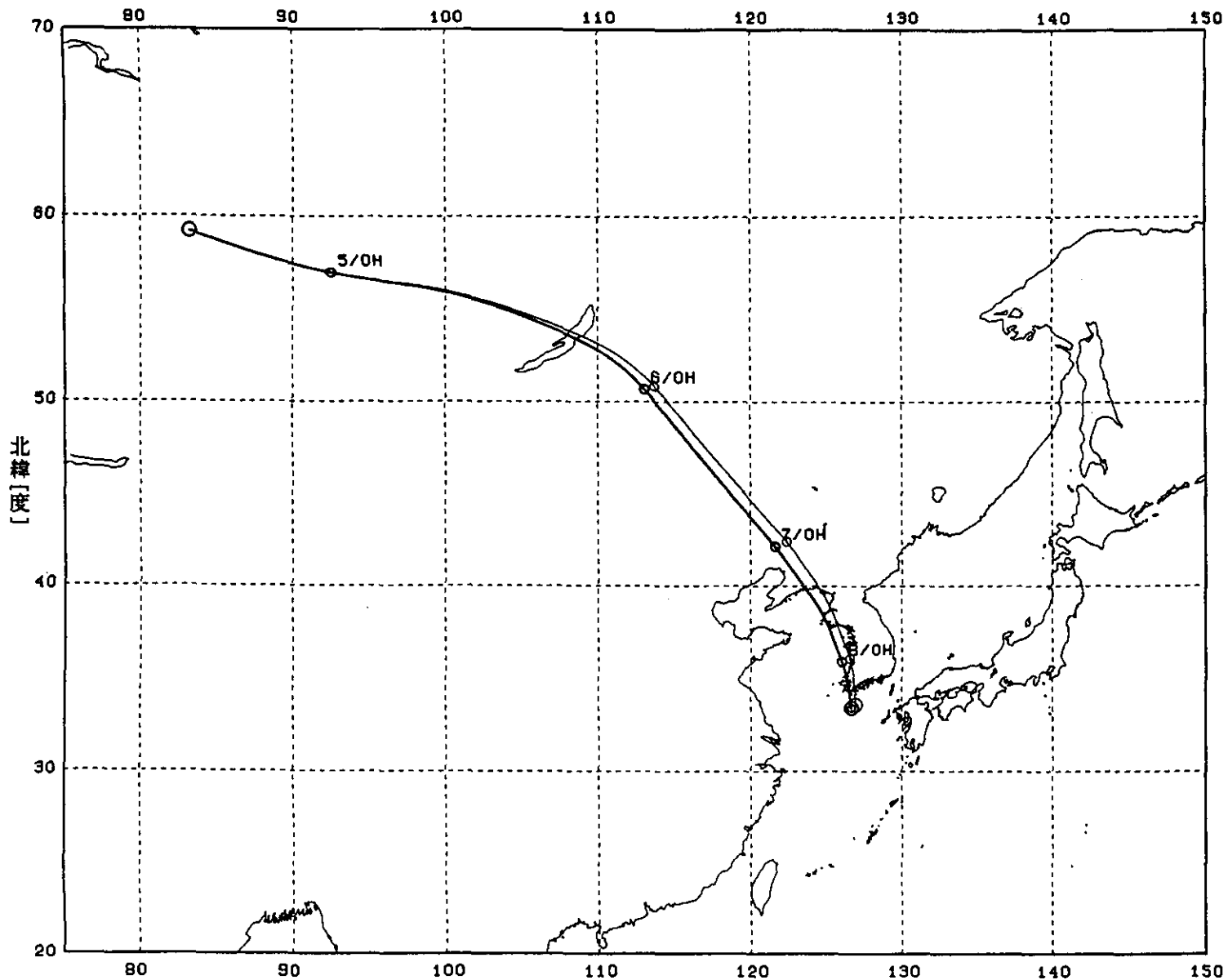
細線: フォワード

(終了地点より、参考)

図19: 流跡線図



東経[度]



No. 12

出発日時

1991年10月8日

15時40分

出発地点

北緯 33度23.61分

東経126度37.00分

高度9000(FEET)

凡例

● : 出発地点

○ : 日界(0時)

○ : 終了地点

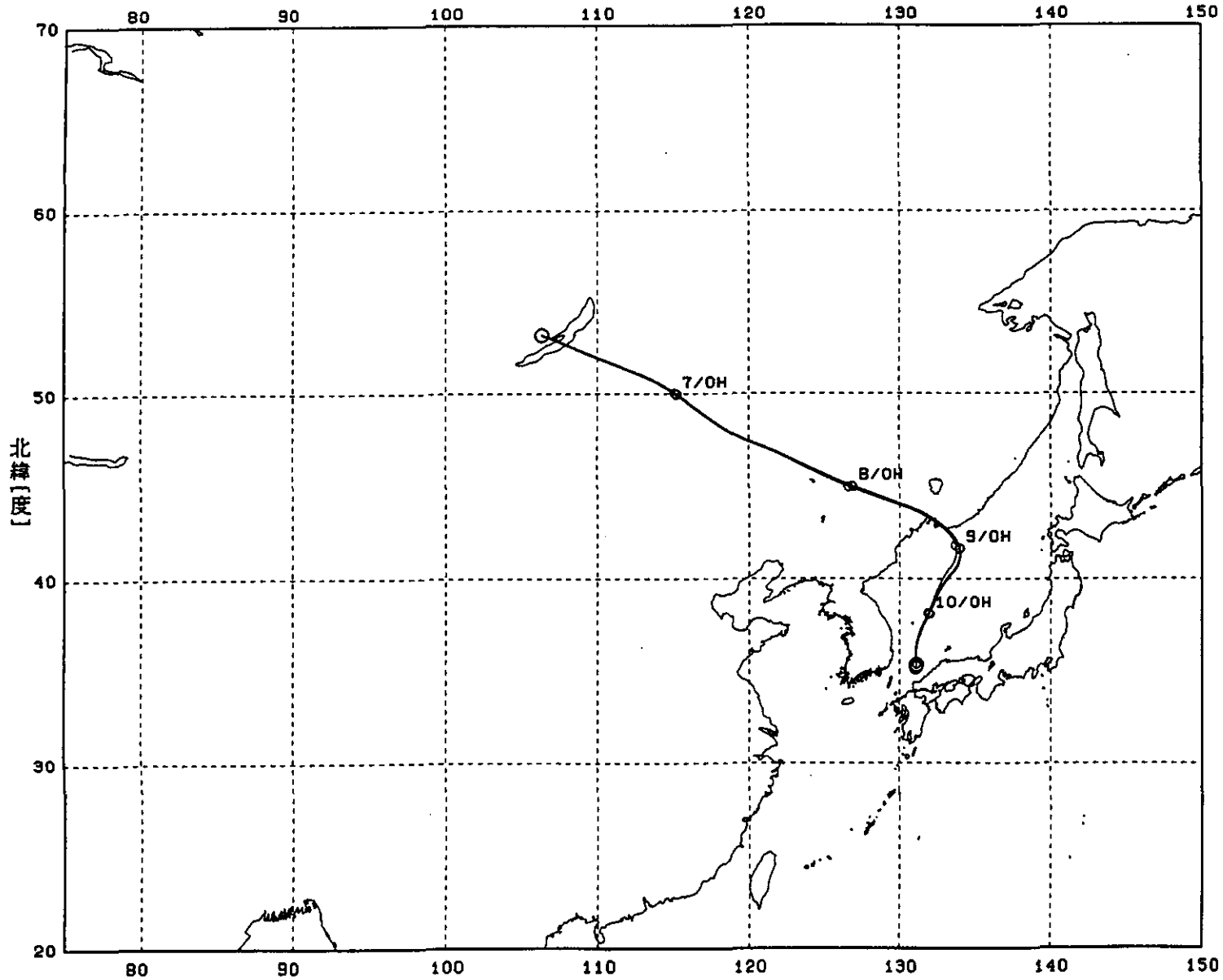
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図20 : 流跡線図

東経[度]



No. 13

出発日時

1991年10月10日

12時26分

出発地点

北緯 35度19.73分

東経131度 7.15分

高度10000(FEET)

凡 例

● : 出発地点

○ : 日界(0時)

○ : 終了地点

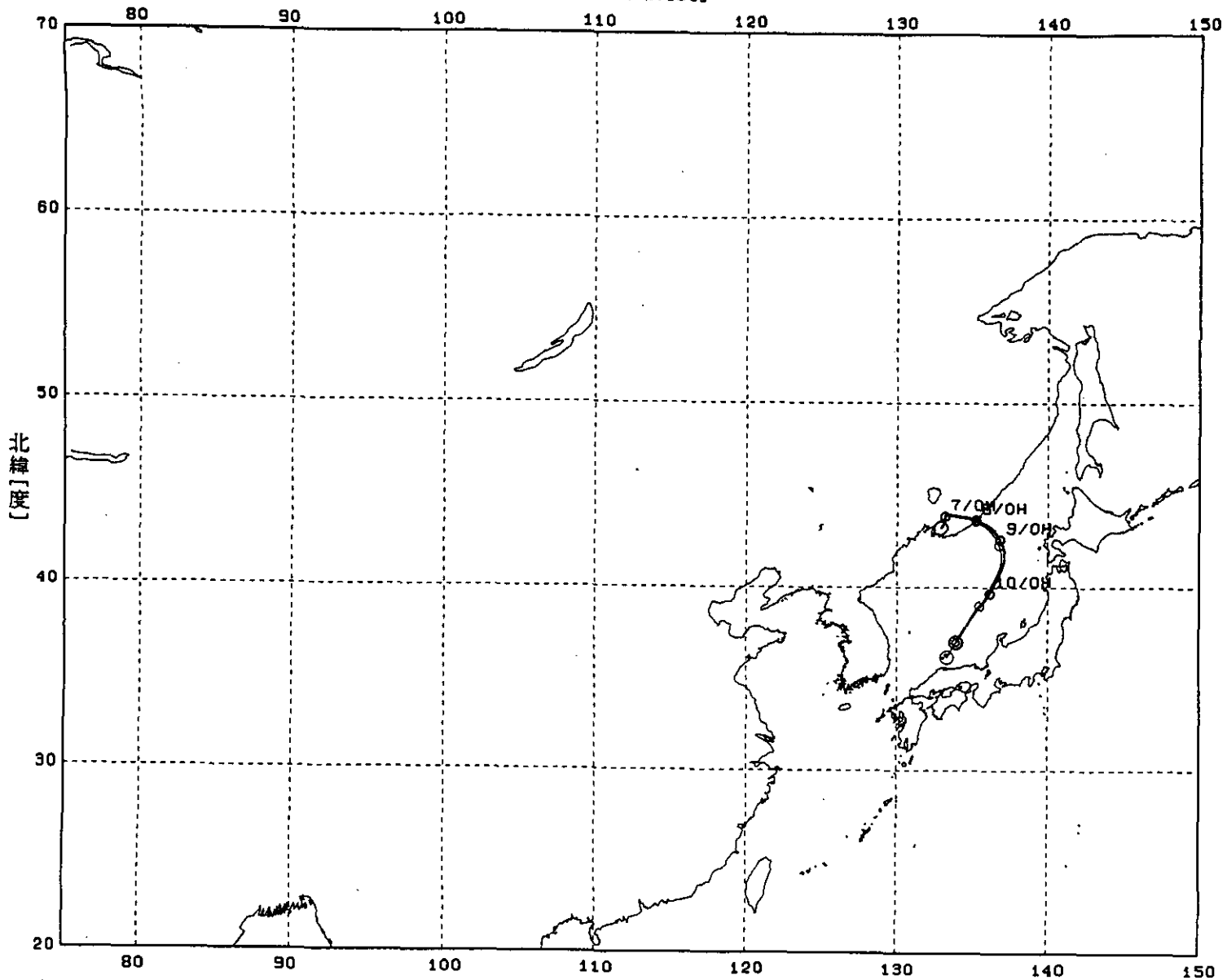
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 2 1 : 流跡線図

東経[度]



No. 14

出発日時

1991年10月10日

13時51分

出発地点

北緯 36度55.89分

東経 133度57.08分

高度 1500(FEET)

凡 例

● : 出発地点

○ : 日界(0時)

○ : 終了地点

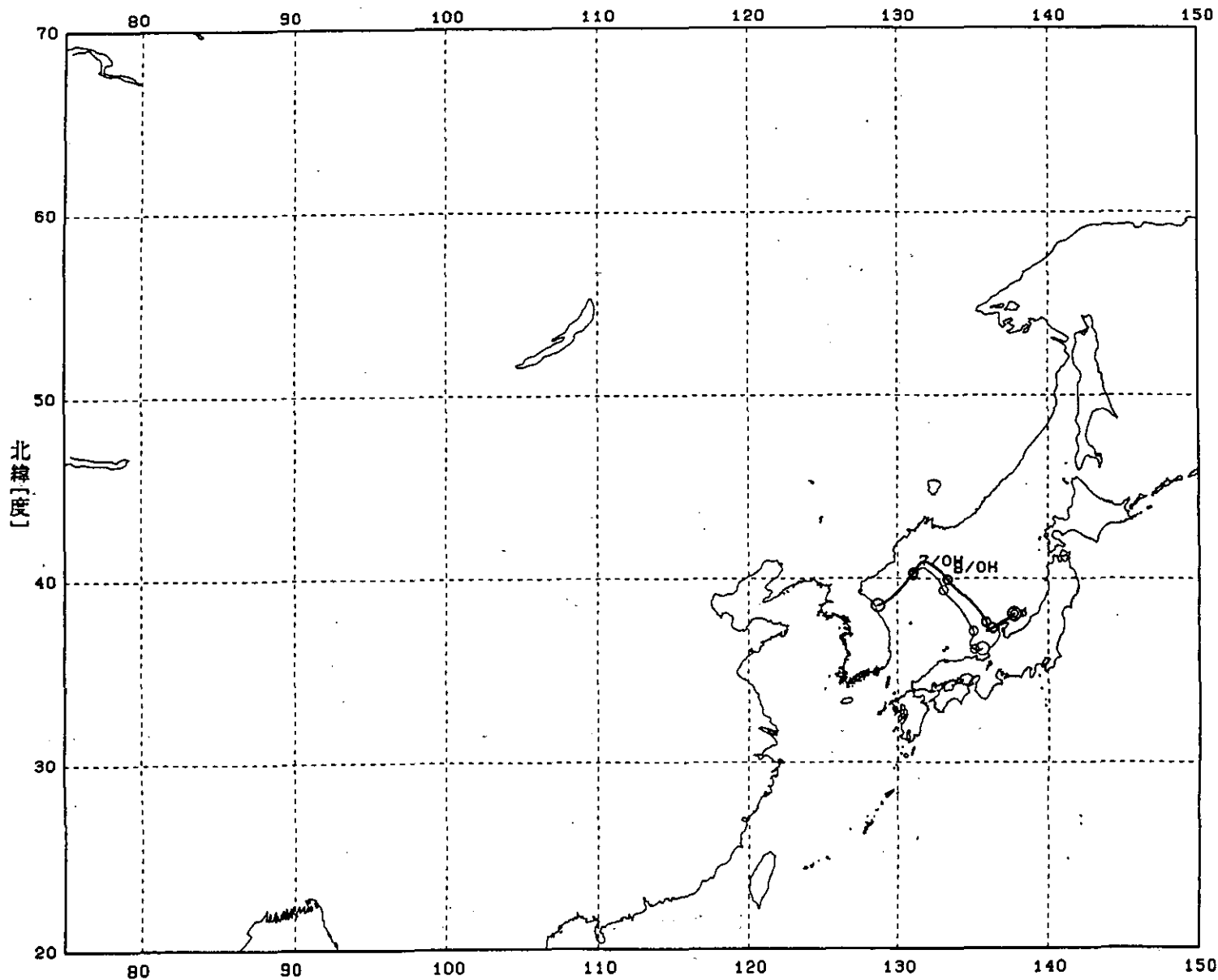
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 2 2 : 流跡線図

東経[度]



No. 15

出発日時

1981年10月10日

15時16分

出発地点

北緯 37度59.47分

東経 137度42.89分

高度 10000 (FEET)

凡例

● : 出発地点

○ : 日界 (0時)

○ : 終了地点

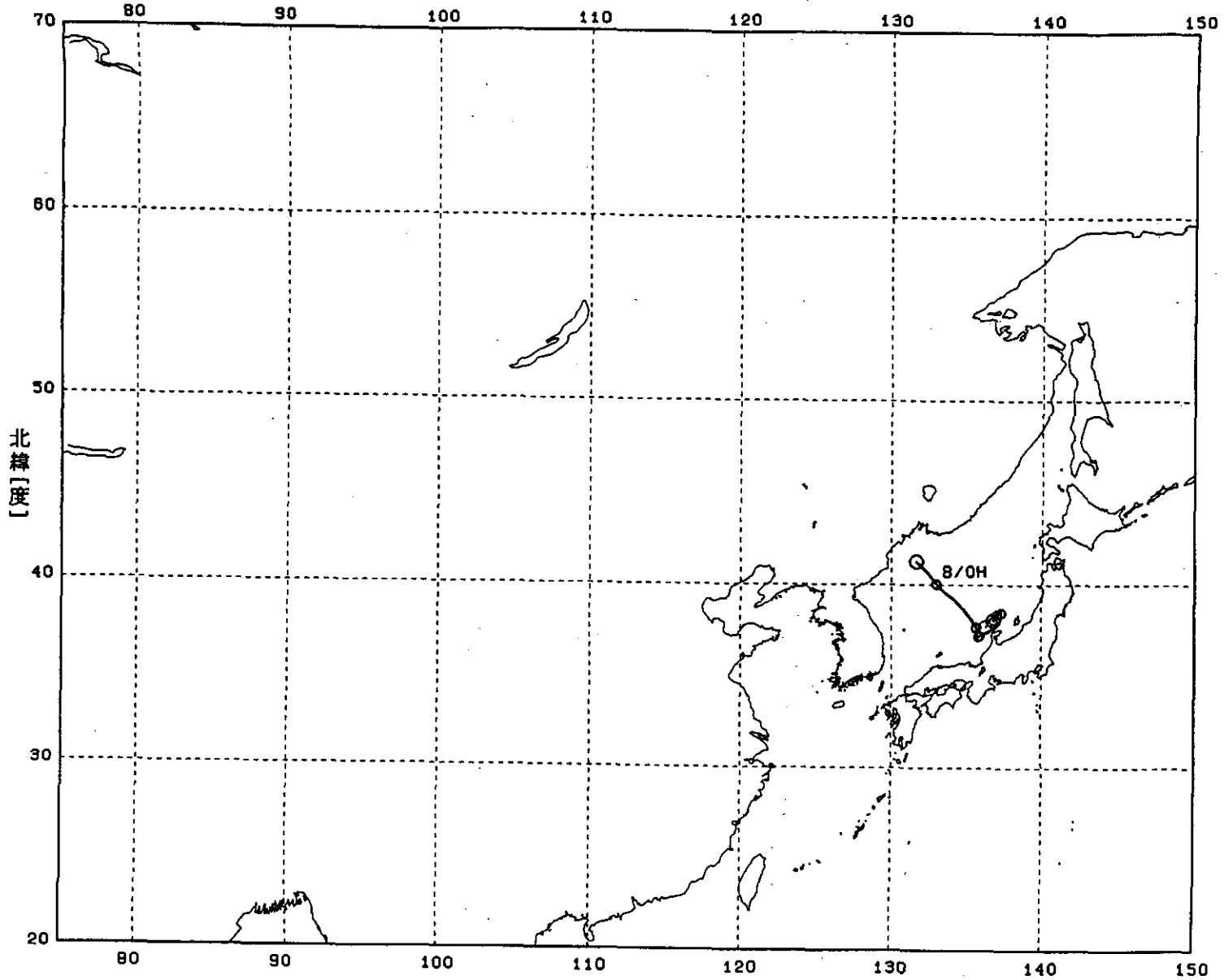
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 23 : 流跡線図

東経[度]



No. 16

出発日時

1991年10月11日

11時42分

出発地点

北緯 37度59.73分

東経 136度48.19分

高度 10000 (FEET)

凡 例

● : 出発地点

○ : 日界 (0時)

○ : 終了地点

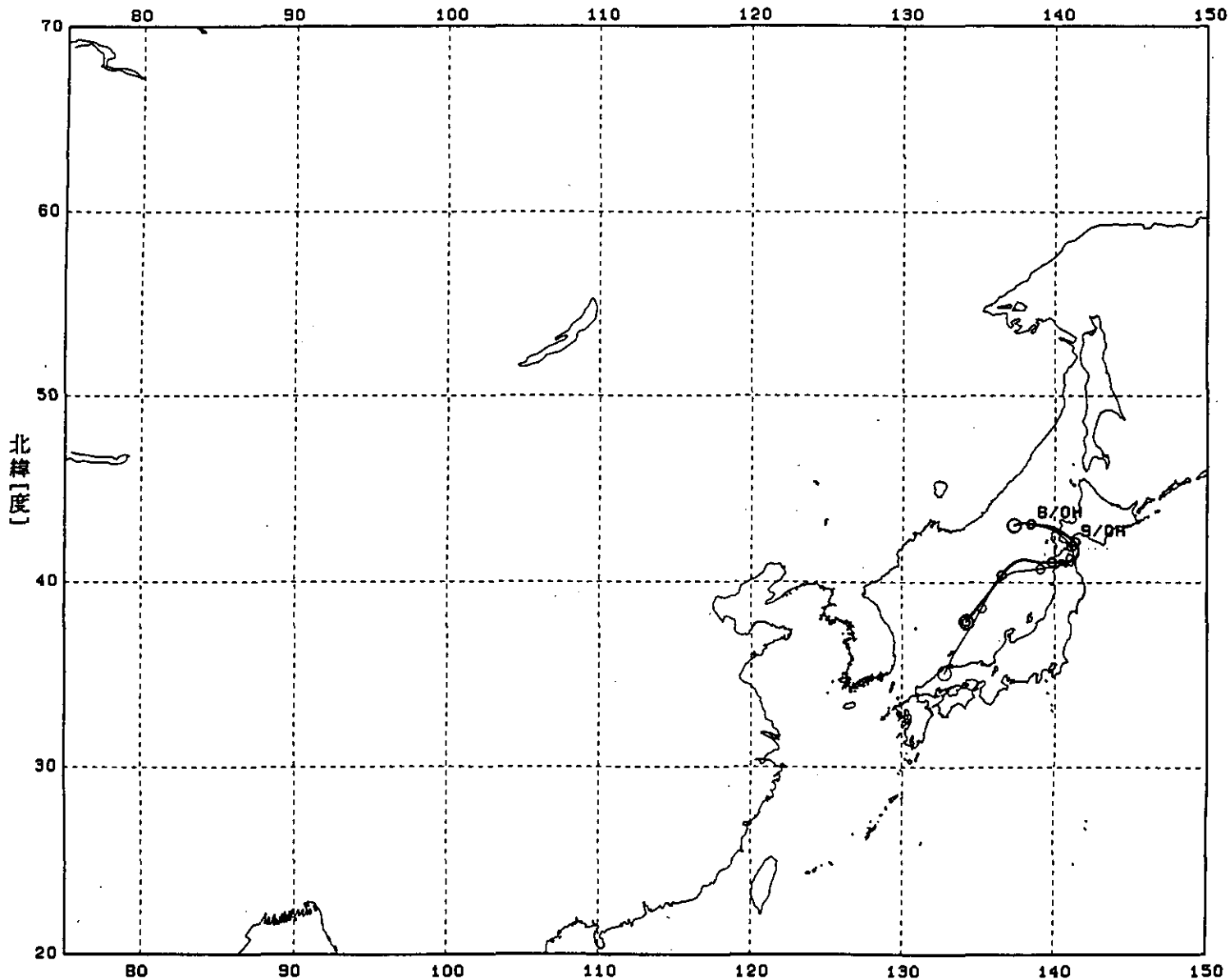
太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 24 : 流跡線図

東経[度]



No. 17

出発日時  
1991年10月11日  
12時42分

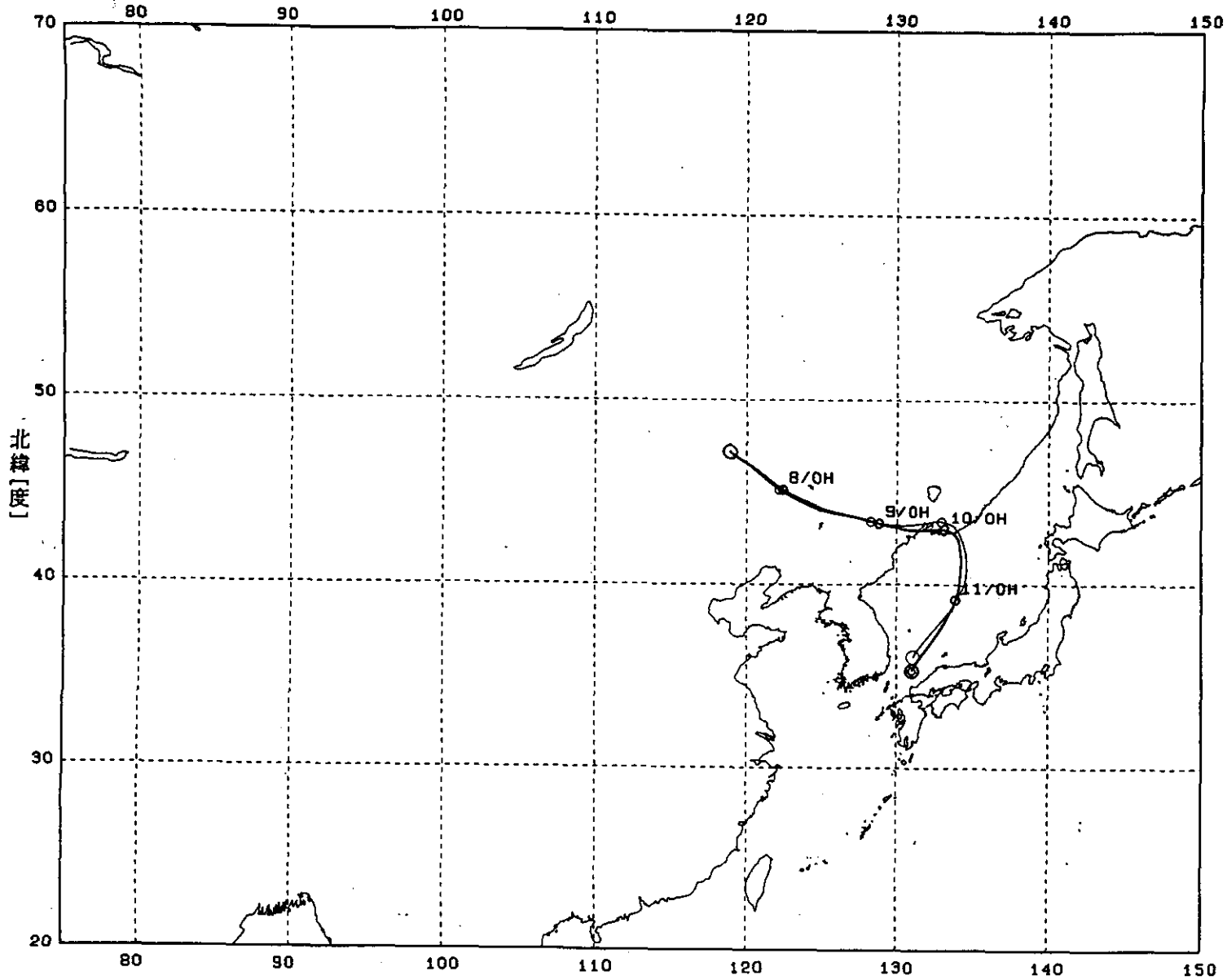
出発地点  
北緯 37度49.97分  
東経134度13.17分  
高度1500(FEET)

凡 例

- : 出発地点
- : 日界(0時)
- : 終了地点
- 太線 : バックワード
- 細線 : フォワード  
(終了地点より、参考)

図25 : 流跡線図

東経[度]



No. 18

出発日時

1991年10月11日

13時57分

出発地点

北緯 35度 16.40分

東経 131度 0.74分

高度 10000 (FEET)

凡例

● : 出発地点

○ : 日界 (0時)

○ : 終了地点

太線 : バックワード

細線 : フォワード

(終了地点より、参考)

図 26 : 流跡線図

### 3. 地上強化観測の概要

村野健太郎（国立環境研究所）

PEACAMPOTの航空機調査と同期して、国内の非汚染地点として4地点を選定し、そこで各種大気汚染物質の強化観測を実施した。4地点として選定された場所は、長野県の八方尾根、八方池山荘、島根県の隠岐島の国設酸性雨監視局ステーション、長崎県対馬の国設酸性雨監視局ステーション、沖縄県辺戸岬大気化学研究ステーションであった。これら4地点の緯度、経度、標高を表1に示した。この他にPIXE法による観測は新潟県の次第浜で行われた。

表 1 強化観測地点

地 点	緯 度 (N)	経 度 (E)	高 度 m
八方尾根	36° 41′	137° 48′	1840
隠 岐	36° 17′	133° 11′	90
対 馬	34° 14′	129° 17′	390
沖 縄	26° 52′	128° 15′	20

各観測地点で実施された測定項目を表2に示した。



表 2 強化観測項目表

測定項目	サンプリング 時間	サンプラー	分析法	地 点			
				八方	隠岐	対馬	沖縄
雨水	一降雨	バケツ式		○	○	○	○
ガス							
O <sub>3</sub>	連続	ダシビ O <sub>3</sub> 計	紫外吸収	○	○	○	○
SO <sub>2</sub>	6 hrs	ローボリューム	IC	○	○	○	○
	連続	拡散スクラバー	IC			○	
NH <sub>3</sub>	6 hrs	ローボリューム	IC	○	○	○	○
	連続	拡散スクラバー	IC			○	
HNO <sub>3</sub>	6, 24 hrs	拡散デニューダー	IC	○	○	○	○
	連続	拡散スクラバー	IC			○	
NO <sub>2</sub>	6, 24 hrs	拡散チューブ	IC		○	○	○
R <sub>2</sub> COOH	連続	拡散スクラバー	IC			○	
PAN	間欠	冷却トラップ	ECD	○		○	
CO	連続	紀本電子 CO計	相関		○		
エアロゾル							
S・金属元素	6 hrs	ステップサンプラー	PIXE	○	○	○	○
無機イオン	6 hrs	ローボリューム	IC	○	○	○	○
EC、OC	24 hrs	ハイボリューム	CA		○	○	○
メタンスルホン酸	6 hrs	ハイボリューム	IC		○		○

S・金属元素測定は新潟県次第浜でも実施、 CA：炭素分析計

#### 4. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT航空機調査におけるO<sub>3</sub>およびNO<sub>x</sub>の観測

畠山史郎（国立環境研究所）、坂東 博（大阪府立大学）

##### （1）はじめに

対流圏バックグラウンドのオゾンは大気の酸化能（Oxidizing Capacity）を左右する重要な化合物である。対流圏オゾンは同時にまた、温室効果ガスとして、地球温暖化の観点からも非常に重要である。近年、北半球における対流圏オゾンの増大が欧米で報告されており、<sup>1, 2)</sup>注目されている。対流圏におけるオゾンの前駆体となるのはNO<sub>2</sub>のみであり、NOも含めたいわゆるNO<sub>x</sub>の人為的放出の増大がこのようなオゾン濃度の増加をもたらしていると指摘されている。このようにオゾンおよびNO<sub>x</sub>は様々な角度から見て、対流圏大気の化学を支配している重要な因子であり、その立体的な濃度分布を知ることは、対流圏大気の変動を考える上で欠かすことのできないファクターである。

##### （2）観測手法

航空機調査で用いた測器およびその諸元は次の通りである。

オゾン：紫外線吸収法によるオゾン計（Thermo Electron社製 Model 49）、単一光源・複光束デュアルセル方式。4秒切り替えの高速応答型に改良。圧力および温度は自動補正される。検出限界 2 ppb。校正は1992年6月国立大気研究センター（NCAR）のオゾン校正器（Thermo Electron社製 Model 49PS）を標準として行われ、この標準器との一致は非常に良好であった。

窒素酸化物：NO+O<sub>3</sub>→NO<sub>2</sub>\* の反応を利用したNO<sub>2</sub> 化学発光法による窒素酸化物分析計

（Thermo Electron社製Model 42S）を航空機観測用に改良して用いた。主な改良点は質量流量計を用いた試料空気導入法（800 SCCM）の採用、純酸素を用いた反応用オゾンの発生法の採用、化学発光の効率を向上させるための反応槽圧力の低減（43~39 Torr絶対圧）等である。NO<sub>x</sub> のNO への変換は担体担特の金属モリブデン還元剤（反応温度320 °C）による。また前置反応槽を通過するゼロ発光モードの自動切り換えによりバックグラウンドの発光による寄与を取り除いている（NO、NO<sub>x</sub>、ゼロ測定の1サイクルで30秒の測定時間）。データの平均化のために2分の積算時間を用いた。この条件で窒素酸化物の検出限界は25 pptv（S/N=1）。尚、フライト開始から約 1時間の間のデータは、光電子増倍管の冷却（電子冷却法を採用）不十分のため測定値が約15~5%小さ目となる。従ってこの間のデータには±15%程度の誤差が付随する。

分析計の校正は市販の窒素希釈のNO標準ガスにより行った。この標準ガスは米

国の国立大気研究センター（NCAR）の標準と相互校正して値づけを行った（1992年6月）。この誤差を含めて、フライト開始からの約1時間の時間帯を除く測定時間中の測定誤差は約5%以下である。

### （3）観測結果

両測器のアナログ出力（0～1 V）を小型のデータレコーダー（TEAC社製 DR-F1）に記録し、本研究室で作成した読み取りプログラムを用いて読み取った。生データは2 Hzで採録されたが、これを秒に0.1 Hzのデータに間引いた後、1分間の平均を計算した。表1～6は1分ごとの平均値を掲載してある。図1～6には0.1 Hz（すなわち10秒に1回）のオゾンとNO<sub>x</sub>のデータをそのままプロットし高度のプロファイルと同時に示した。

### 参考文献

- 1) J.K. Angell and J. Korshover, J. Climate Appl. Meteorol., 22, 1611 (1983).
- 2) J.A. Logan, J. Geophys. Res., 90, 10463 (1985).

時刻	高度 / feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:05					離陸
11:06					
11:07					
11:08					
11:09	1960.0				
11:10	2613.3	114.6	3.22	94.64	
11:11	3266.7	189.7	0.58	110.11	
11:12	3920.0	265.0	0.74	115.42	
11:13	4573.3	340.1	0.78	83.80	
11:14	5226.7	414.9	0.79	68.79	
11:15	5880.0	485.2	0.79	75.60	
11:16	6533.3	-1.0	0.80	57.02	
11:17	7186.7	28.3	0.80	52.29	
11:18	7840.0	46.2	0.76	218.37	
11:19	8493.3	48.1	0.55	243.19	
11:20	9146.7	50.1	0.35	71.91	
11:21	9800.0	50.4	0.34	14.20	巡航高度到達
11:22	9801.9	50.4	0.36	12.00	
11:23	9803.9	51.4	0.37	36.13	
11:24	9805.8	52.1	0.38	41.90	
11:25	9807.8	52.6	0.38	23.89	
11:26	9809.7	52.7	0.41	23.08	
11:27	9811.7	51.4	0.43	38.90	
11:28	9813.6	50.7	0.47	41.44	
11:29	9815.6	52.2	0.53	40.17	
11:30	9817.5	52.7	0.54	28.62	
11:31	9819.5	53.9	0.50	14.31	
11:32	9821.4	51.2	0.47	27.24	
11:33	9823.4	53.6	0.52	27.70	
11:34	9825.3	53.3	0.53	30.01	
11:35	9827.3	54.0	0.50	25.51	
11:36	9829.2	52.7	0.48	23.08	
11:37	9831.2	51.0	0.48	22.74	
11:38	9833.1	50.6	0.52	21.35	
11:39	9835.1	51.8	0.55	23.08	
11:40	9837.0	52.0	0.53	22.74	
11:41	9839.0	51.7	0.50	35.43	
11:42	9840.9	51.4	0.49	63.25	
11:43	9842.9	51.8	0.53	98.80	
11:44	9844.8	51.8	0.59	84.37	
11:45	9846.8	51.3	0.56	34.63	
11:46	9848.7	51.8	0.54	26.66	
11:47	9850.6	52.1	0.54	39.24	
11:48	9852.6	51.7	0.53	33.82	
11:49	9854.5	53.2	0.51	28.28	
11:50	9856.5	54.6	0.49	18.47	
11:51	9858.4	57.0	0.47	12.70	
11:52	9860.4	62.4	0.46	25.16	
11:53	9862.3	60.4	0.44	35.78	
11:54	9864.3	60.3	0.43	40.05	
11:55	9866.2	58.5	0.47	40.40	
11:56	9868.2	60.9	0.49	40.17	
11:57	9870.1	61.6	0.47	23.66	
11:58	9872.1	61.6	0.46	19.62	
11:59	9874.0	62.2	0.47	19.97	
12:00	9876.0	61.8	0.46	20.31	

時刻	高度 / feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
12:01	9877.9	62.0	0.45	22.05	
12:02	9879.9	62.8	0.45	20.31	
12:03	9881.8	65.4	0.46	14.89	
12:04	9883.8	64.4	0.47	28.16	
12:05	9885.7	66.0	0.48	38.09	
12:06	9887.7	69.9	0.47	24.35	
12:07	9889.6	71.0	0.47	33.01	
12:08	9891.6	70.8	0.47	40.97	
12:09	9893.5	72.2	0.45	24.24	
12:10	9895.5	65.8	0.44	23.43	
12:11	9897.4	67.4	0.42	20.78	
12:12	9899.4	66.4	0.43	7.50	
12:13	9901.3	65.2	0.43	-	
12:14	9903.2	62.9	0.45	7.04	
12:15	9905.2	63.9	0.46	22.28	
12:16	9907.1	62.6	0.46	33.59	
12:17	9909.1	62.8	0.46	27.82	
12:18	9911.0	62.3	0.48	26.78	
12:19	9913.0	62.9	0.49	40.17	
12:20	9914.9	62.0	0.47	22.85	
12:21	9916.9	60.6	0.45	23.31	
12:22	9918.8	61.1	0.47	36.59	
12:23	9920.8	61.1	0.49	42.94	
12:24	9922.7	61.1	0.47	31.51	
12:25	9924.7	62.7	0.48	22.05	
12:26	9926.6	66.7	0.53	21.70	
12:27	9928.6	67.2	0.65	20.78	
12:28	9930.5	60.9	0.82	21.81	
12:29	9932.5	54.7	1.17	23.20	
12:30	9934.4	49.3	1.53	22.85	
12:31	9936.4	50.3	1.59	10.73	
12:32	9938.3	50.1	1.54	-	
12:33	9940.3	55.9	1.50	-	
12:34	9942.2	52.2	1.38	-	
12:35	9944.2	49.2	1.43	-	
12:36	9946.1	43.0	1.62	1.73	
12:37	9948.1	37.7	1.66	-	
12:38	9950.0	35.9	1.60	-	スパイラル降下開始
12:39	9390.0	35.5	1.62	-	
12:40	8830.0	37.0	1.73	-	
12:41	8270.0	49.9	1.73	-	
12:42	7710.0	50.3	1.60	-	
12:43	7150.0	45.6	1.48	-	
12:44	6590.0	43.5	1.61	-	
12:45	6030.0	43.0	1.86	-	
12:46	5470.0	42.3	1.98	-	
12:47	4910.0	42.6	2.05	-	
12:48	4350.0	41.8	2.11	-	
12:49	3790.0	44.6	2.12	-	
12:50	3230.0	48.3	1.98	-	
12:51	2670.0	53.4	1.90	-	
12:52	2110.0	53.1	2.35	15.81	
12:53	1550.0	52.2	2.82	37.97	降下終了
12:54	1549.6	53.6	2.92	26.20	
12:55	1549.3	52.5	2.96	9.70	
12:56	1548.9	52.3	2.99	15.81	

91-10-05

時刻	高度 / feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/pppt	備考
12:57	1548.6	52.5	3.01	26.78	
12:58	1548.2	51.9	3.07	29.55	
12:59	1547.9	51.5	3.12	26.66	
13:00	1547.5	52.3	3.16	24.35	
13:01	1547.1	52.0	3.19	25.51	
13:02	1546.8	51.1	3.21	25.39	
13:03	1546.4	51.6	3.22	25.28	
13:04	1546.1	51.0	3.24	37.86	
13:05	1545.7	50.7	3.29	29.55	
13:06	1545.4	49.8	3.31	16.27	
13:07	1545.0	49.8	3.33	9.00	
13:08	1544.6	50.3	3.37	9.00	
13:09	1544.3	49.6	3.43	12.47	
13:10	1543.9	50.2	3.45	7.04	
13:11	1543.6	49.9	3.48	5.54	
13:12	1543.2	50.2	3.57	7.27	
13:13	1542.9	49.8	3.60	8.31	
13:14	1542.5	50.6	3.59	7.73	
13:15	1542.1	50.1	3.62	4.04	
13:16	1541.8	50.6	3.63	1.85	
13:17	1541.4	48.8	3.63	-	
13:18	1541.1	49.3	3.53	-	
13:19	1540.7	48.3	3.43	-	
13:20	1540.4	48.4	3.42	-	
13:21	1540.0	48.2	3.46	-	スパイラル上昇開始
13:22	2144.3	48.0	3.52	-	
13:23	2748.6	47.3	3.58	-	
13:24	3352.9	46.9	3.64	-	
13:25	3957.1	46.7	3.69	-	
13:26	4561.4	46.3	3.69	33.13	
13:27	5165.7	45.0	3.63	20.31	
13:28	5770.0	41.1	3.41	-	
13:29	6374.3	39.2	3.15	-	
13:30	6978.6	38.6	2.98	-	
13:31	7582.9	35.0	2.81	-	
13:32	8187.1	35.6	2.66	-	
13:33	8791.4	33.8	2.55	-	
13:34	9395.7	34.5	2.44	-	
13:35	10000.0	32.2	2.36	-	巡航高度到達
13:36	10000.0	31.0	2.34	-	
13:37	10000.0	31.1	2.29	-	
13:38	10000.0	30.6	2.21	-	
13:39	10000.0	30.6	2.17	-	
13:40	10000.0	30.5	2.15	-	
13:41	10000.0	30.3	2.12	-	
13:42	10000.0	29.9	2.09	-	
13:43	10000.0	31.1	2.08	-	
13:44	10000.0	30.4	2.05	-	
13:45	10000.0	30.5	2.02	-	
13:46	10000.0	29.7	2.02	-	
13:47	10000.0	30.5	2.07	-	
13:48	10000.0	31.6	2.04	-	
13:49	10000.0	32.1	1.94	-	
13:50	10000.0	33.7	1.88	-	
13:51	10000.0	33.2	1.81	-	
13:52	10000.0	33.1	1.77	-	

91-10-05

時刻	高度 / feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:53	10000.0	32.2	1.76	-	
13:54	10000.0	31.1	1.74	-	
13:55	10000.0	30.0	1.71	-	
13:56	10000.0	29.8	1.72	-	
13:57	10000.0	27.9	1.71	-	
13:58	10000.0	26.9	1.70	-	
13:59	10000.0	27.6	1.70	-	
14:00	10000.0	26.7	1.70	-	
14:01	10000.0	28.7	1.68	-	
14:02	10000.0	25.9	1.68	-	
14:03	10000.0	27.4	1.72	-	
14:04	10000.0	26.9	1.75	-	
14:05	10000.0	25.6	1.74	-	
14:06	10000.0	27.8	1.73	-	
14:07	10000.0	29.1	1.77	-	
14:08	10000.0	29.3	1.81	-	
14:09	10000.0	26.5	1.82	-	
14:10	10000.0	24.9	1.81	-	
14:11	10000.0	23.6	1.76	-	
14:12	10000.0	23.0	1.71	-	
14:13	10000.0	21.9	1.68	-	
14:14	10000.0	26.2	1.67	-	
14:15	10000.0	28.3	1.69	-	
14:16	10000.0	26.6	1.72	-	降下開始
14:17	9333.3	24.6	1.72	-	
14:18	8666.7	24.8	1.73	-	
14:19	8000.0	25.1	1.76	-	
14:20	7333.3	26.2	1.74	-	
14:21	6666.7	25.6	1.70	-	
14:22	6000.0	29.9	1.71	-	
14:23	5333.3	32.6	1.76	-	
14:24	4666.7	33.1	1.81	-	
14:25	4000.0	33.2	1.84	-	
14:26	3333.3	32.9	1.94	-	
14:27	2666.7	26.9	2.02	-	
14:28	2000.0	28.8	1.97	-	
14:29					
14:30					着陸

表 2 : 91-10-06 オゾン, NOx, NO濃度

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
12:26	0				離陸
12:27	508.8				
12:28	1095.9				
12:29	1683.0				
12:30	2270.1				
12:31	2857.1				
12:32	3444.2	294.6	1.06	0.69	
12:33	4031.3	369.5	1.67	-	
12:34	4618.4	444.7	2.49	-	
12:35	5205.5	258.3	2.87	-	
12:36	5792.6	18.6	2.90	6.35	
12:37	6379.6	19.1	2.83	12.58	
12:38	6966.7	18.8	2.65	3.00	
12:39	7553.8	18.9	2.42	-	
12:40	8140.9	29.0	2.05	-	
12:41	8728.0	27.7	1.54	-	
12:42	9315.1	31.2	1.41	-	
12:43	9902.2	35.8	1.56	-	
12:44	10000.0	35.4	1.48	-	巡航高度到達
12:45	10000.0	35.7	1.38	-	
12:46	10000.0	36.4	1.31	5.54	
12:47	10000.0	37.8	1.28	-	
12:48	10000.0	37.0	1.26	-	
12:49	10000.0	37.8	1.25	-	
12:50	10000.0	37.9	1.23	-	
12:51	10000.0	39.4	1.20	-	
12:52	10000.0	38.7	1.16	-	
12:53	10000.0	39.1	1.15	4.73	
12:54	10000.0	39.4	1.16	-	
12:55	10000.0	39.3	1.15	-	
12:56	10000.0	39.9	1.14	-	
12:57	10000.0	38.7	1.14	-	
12:58	10000.0	39.2	1.16	-	
12:59	10000.0	40.7	1.14	-	
13:00	10000.0	40.7	1.09	-	
13:01	10000.0	41.4	1.06	-	
13:02	10000.0	52.8	0.99	-	
13:03	10000.0	46.2	0.82	-	
13:04	10000.0	49.1	0.77	-	
13:05	10000.0	45.7	0.83	-	
13:06	10000.0	49.0	0.85	3.00	
13:07	10000.0	51.4	0.80	-	
13:08	10000.0	50.6	0.73	10.04	
13:09	10000.0	46.1	0.80	25.85	
13:10	10000.0	43.6	0.86	7.27	
13:11	10000.0	43.8	0.90	-	
13:12	10000.0	44.5	0.92	-	
13:13	10000.0	45.6	0.91	0.92	
13:14	10000.0	42.1	0.89	4.16	
13:15	10000.0	41.2	0.93	-	
13:16	10000.0	43.7	0.96	-	
13:17	10000.0	42.9	0.92	-	
13:18	10000.0	41.6	0.91	-	
13:19	10000.0	40.5	0.93	-	
13:20	10000.0	41.6	0.95	-	
13:21	10000.0	45.2	0.95	-	



91-10-06

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:22	10000.0	43.8	0.89	-	
13:23	10000.0	42.6	0.85	-	
13:24	10000.0	44.9	0.87	-	
13:25	10000.0	47.5	0.84	-	
13:26	10000.0	49.7	0.75	-	
13:27	10000.0	47.2	0.69	-	
13:28	10000.0	45.2	0.75	-	スパイラル降下開始
13:29	9559.4	44.5	0.87	-	
13:30	9030.6	42.9	0.97	-	
13:31	8501.9	42.5	1.02	-	
13:32	7973.1	39.3	0.96	-	
13:33	7444.4	37.7	1.00	-	
13:34	6915.6	37.1	1.23	-	
13:35	6386.9	37.2	1.42	-	
13:36	5858.1	36.4	1.50	-	
13:37	5329.4	36.7	1.57	-	
13:38	4800.6	36.7	1.66	-	
13:39	4271.9	36.8	1.72	-	
13:40	3743.1	38.7	1.70	-	
13:41	3214.4	40.3	1.63	-	
13:42	2685.6	42.7	1.67	-	
13:43	2156.9	45.9	1.82	-	
13:44	1628.1	55.1	1.93	-	
13:45	1540.0	56.8	2.06	2.65	降下終了
13:46	1540.0	59.1	2.19	7.16	
13:47	1540.0	57.9	2.24	6.46	
13:48	1540.0	58.5	2.25	11.20	
13:49	1540.0	57.9	2.25	7.16	
13:50	1540.0	57.5	2.24	-	
13:51	1540.0	58.0	2.31	-	
13:52	1540.0	58.7	2.53	31.05	
13:53	1540.0	58.6	2.47	-	
13:54	1540.0	57.5	2.40	-	
13:55	1540.0	57.9	2.53	-	
13:56	1540.0	57.8	2.54	-	
13:57	1540.0	57.9	2.52	-	
13:58	1540.0	57.7	2.52	4.16	
13:59	1540.0	58.2	2.51	-	
14:00	1540.0	57.7	2.49	-	
14:01	1540.0	57.4	2.48	-	
14:02	1540.0	56.8	2.47	-	
14:03	1540.0	57.1	2.46	-	
14:04	1540.0	56.1	2.42	-	
14:05	1540.0	55.6	2.39	-	
14:06	1540.0	56.1	2.35	-	
14:07	1540.0	55.4	2.32	-	
14:08	1540.0	55.8	2.30	-	
14:09	1540.0	56.6	2.27	-	
14:10	1540.0	56.1	2.27	-	
14:11	1540.0	55.6	2.29	-	
14:12	1540.0	56.8	2.23	-	
14:13	1540.0	57.5	2.24	-	
14:14	1540.0	56.5	2.35	-	
14:15	1540.0	55.6	2.42	-	
14:16	1540.0	56.0	2.47	-	
14:17	1540.0	54.9	2.47	-	

91-10-06

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
14:18	1540.0	56.5	2.46	-	
14:19	1540.0	55.4	2.45	-	
14:20	1540.0	55.2	2.41	-	
14:21	1540.0	54.9	2.41	-	スパイラル上昇開始
14:22	2010.0	54.9	2.43	-	
14:23	2574.0	54.9	2.43	8.31	
14:24	3138.0	55.0	2.42	1.39	
14:25	3702.0	56.0	2.41	-	
14:26	4266.0	56.3	2.37	-	
14:27	4830.0	56.7	2.19	-	
14:28	5394.0	56.1	1.49	-	
14:29	5958.0	54.8	0.61	-	
14:30	6522.0	54.2	0.27	-	
14:31	7086.0	50.1	0.40	-	
14:32	7650.0	41.8	1.02	-	
14:33	8214.0	35.9	1.55	-	
14:34	8778.0	39.7	1.63	-	
14:35	9342.0	44.1	1.50	-	
14:36	9906.0	42.2	1.29	-	
14:37	10000.0	42.2	1.25	-	巡航高度到達
14:38	10000.0	40.3	1.30	-	
14:39	10000.0	41.0	1.37	-	
14:40	10000.0	40.5	1.40	-	
14:41	10000.0	40.7	1.38	-	
14:42	10000.0	40.3	1.37	-	
14:43	10000.0	39.8	1.38	-	
14:44	10000.0	41.6	1.37	-	
14:45	10000.0	40.9	1.38	-	
14:46	10000.0	41.2	1.40	-	
14:47	10000.0	40.2	1.39	-	
14:48	10000.0	40.2	1.38	-	
14:49	10000.0	40.5	1.37	-	
14:50	10000.0	40.2	1.37	-	
14:51	10000.0	40.2	1.37	-	
14:52	10000.0	40.4	1.36	-	
14:53	10000.0	40.5	1.37	-	
14:54	10000.0	40.7	1.39	-	
14:55	10000.0	40.1	1.40	-	
14:56	10000.0	40.7	1.39	-	
14:57	10000.0	41.5	1.37	-	
14:58	10000.0	41.8	1.38	-	
14:59	10000.0	41.5	1.39	-	
15:00	10000.0	41.3	1.41	-	
15:01	10000.0	41.9	1.40	-	
15:02	10000.0	41.8	1.40	-	
15:03	10000.0	41.1	1.38	-	
15:04	10000.0	41.0	1.36	-	
15:05	10000.0	41.0	1.37	2.54	
15:06	10000.0	41.2	1.36	3.23	
15:07	10000.0	41.1	1.36	-	
15:08	10000.0	41.3	1.35	0.58	
15:09	10000.0	41.3	1.33	3.00	
15:10	10000.0	41.1	1.31	6.46	
15:11	10000.0	42.0	1.31	-	
15:12	10000.0	41.9	1.31	-	
15:13	10000.0	42.5	1.28	-	

91-10-06

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/pppt	備考
15:14	10000.0	42.1	1.26	-	
15:15	10000.0	42.1	1.26	-	
15:16	10000.0	43.7	1.25	-	
15:17	10000.0	43.5	1.25	-	
15:18	10000.0	43.8	1.24	-	
15:19	10000.0	42.8	1.24	-	
15:20	10000.0	42.8	1.24	-	
15:21	10000.0	42.5	1.24	-	
15:22	10000.0	42.4	1.22	-	
15:23	10000.0	42.7	1.20	-	
15:24	10000.0	42.8	1.14	-	
15:25	10000.0	42.5	1.12	-	
15:26	10000.0	42.4	1.14	-	
15:27	10000.0	42.4	1.15	-	
15:28	10000.0	43.0	1.15	-	
15:29	10000.0	43.3	1.16	-	
15:30	10000.0	43.7	1.16	-	
15:31	10000.0	43.9	1.15	-	
15:32	10000.0	44.2	1.14	-	
15:33	10000.0	44.7	1.13	-	
15:34	10000.0	44.3	1.12	-	降下開始
15:35	9652.3	44.3	1.10	-	
15:36	9235.0	44.5	1.09	-	
15:37	8817.8	50.9	1.01	-	
15:38	8400.6	55.7	0.69	-	
15:39	7983.3	59.0	0.39	8.89	
15:40	7566.1	60.1	0.38	-	
15:41	7148.8	58.1	0.41	-	
15:42	6731.6	57.9	0.45	-	
15:43	6314.3	58.1	0.52	-	
15:44	5897.1	58.2	0.53	-	
15:45	5479.8	58.9	0.54	-	
15:46	5062.6	58.5	0.49	4.85	
15:47	4645.3	58.0	0.61	-	
15:48	4228.1	62.4	1.39	-	
15:49	3810.8	63.3	2.84	53.21	
15:50	3393.6				
15:51	2976.4				
15:52	2559.1				
15:53	2141.9				
15:54	1724.6				
15:55	1307.4				
15:56	890.1				
15:57	472.9				
15:58	55.6				
15:59					着陸

表 3 : 91-10-07 オゾン, NOx, NO濃度

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:05					離陸
11:06					
11:07					
11:08					
11:09	2600.0				
11:10	3177.8	19.2	0.00	5.89	
11:11	3755.6	48.5	-0.01	18.81	
11:12	4333.3	50.5	0.00	-	
11:13	4911.1	51.9	0.02	-	
11:14	5488.9	55.6	0.06	-	
11:15	6066.7	55.0	1.11	-	
11:16	6644.4	52.2	1.86	11.08	
11:17	7222.2	55.4	1.33	22.74	
11:18	7800.0	55.6	1.26	23.43	
11:19	8377.8	56.0	1.40	22.28	
11:20	8955.6	51.1	1.07	16.85	
11:21	9533.3	50.7	0.72	18.01	
11:22	10111.1	57.5	0.64	30.01	
11:23	10399.6	52.4	0.67	21.35	巡航高度到達
11:24	10398.7	47.4	0.56	11.20	
11:25	10397.8	62.2	0.43	22.97	
11:26	10396.9	55.5	0.46	36.13	
11:27	10396.0	52.4	0.54	63.71	
11:28	10395.1	52.1	0.49	39.47	
11:29	10394.2	47.8	0.42	9.81	
11:30	10393.3	46.8	0.39	19.85	
11:31	10392.4	46.2	0.36	19.16	
11:32	10391.6	46.9	0.35	13.16	
11:33	10390.7	46.4	0.36	18.93	
11:34	10389.8	48.1	0.37	24.12	
11:35	10388.9	50.2	0.41	21.70	
11:36	10388.0	49.8	0.49	21.35	
11:37	10387.1	50.3	0.53	14.43	
11:38	10386.2	52.5	0.55	16.97	
11:39	10385.3	55.7	0.55	21.70	
11:40	10384.4	56.3	0.52	6.93	
11:41	10383.6	56.3	0.53	4.39	
11:42	10382.7	57.0	0.54	18.47	
11:43	10381.8	62.7	0.51	16.85	
11:44	10380.9	68.5	0.46	10.16	
11:45	10380.0	74.3	0.44	8.43	
11:46	10379.1	54.1	0.45	20.43	
11:47	10378.2	48.8	0.58	29.89	
11:48	10377.3	46.6	0.76	26.32	
11:49	10376.4	48.2	0.84	22.51	
11:50	10375.6	47.3	0.85	11.08	
11:51	10374.7	47.1	0.89	12.12	
11:52	10373.8	46.7	0.91	24.47	
11:53	10372.9	46.0	0.90	24.70	
11:54	10372.0	44.2	0.84	23.31	
11:55	10371.1	45.4	0.78	21.58	
11:56	10370.2	45.8	0.79	26.66	
11:57	10369.3	45.3	0.81	37.51	
11:58	10368.4	46.3	0.85	34.74	

91-10-07

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:59	10367.6	45.6	0.87	27.82	
12:00	10366.7	45.7	0.84	30.01	
12:01	10365.8	48.4	0.84	43.86	
12:02	10364.9	56.4	0.74	30.12	
12:03	10364.0	57.2	0.55	5.89	
12:04	10363.1	56.4	0.48	8.54	
12:05	10362.2	59.5	0.49	7.16	
12:06	10361.3	58.9	0.48	13.27	
12:07	10360.4	60.1	0.46	19.97	
12:08	10359.6	60.6	0.45	21.47	
12:09	10358.7	60.0	0.44	21.70	
12:10	10357.8	59.3	0.45	25.05	
12:11	10356.9	57.0	0.45	30.12	
12:12	10356.0	60.4	0.41	8.43	
12:13	10355.1	51.4	0.43	6.12	
12:14	10354.2	48.7	0.55	16.27	
12:15	10353.3	53.1	0.60	11.43	
12:16	10352.4	56.9	0.52	12.35	
12:17	10351.6	57.3	0.70	76.87	
12:18	10350.7	61.7	0.91	98.68	
12:19	10349.8	62.6	0.64	28.51	
12:20	10348.9	63.2	0.38	11.31	
12:21	10348.0	61.5	0.38	12.23	
12:22	10347.1	55.6	0.39	18.12	
12:23	10346.2	53.5	0.43	26.32	
12:24	10345.3	52.5	0.49	28.51	
12:25	10344.4	51.6	0.51	25.85	
12:26	10343.6	54.2	0.51	21.47	
12:27	10342.7	52.9	0.50	22.62	
12:28	10341.8	50.8	0.52	16.27	
12:29	10340.9	48.9	0.56	9.93	
12:30	10340.0	47.8	0.59	8.77	
12:31	10339.1	47.3	0.62	20.54	
12:32	10338.2	46.6	0.66	19.39	
12:33	10337.3	46.0	0.69	12.93	
12:34	10336.4	46.1	0.68	0.58	
12:35	10335.6	45.6	0.69	6.12	
12:36	10334.7	46.1	0.76	17.66	
12:37	10333.8	49.8	0.76	14.54	
12:38	10332.9	58.7	0.71	26.08	
12:39	10332.0	55.3	0.61	25.51	
12:40	10331.1	54.9	0.52	17.43	
12:41	10330.2	53.4	0.44	7.85	
12:42	10329.3	52.8	0.42	0.81	
12:43	10328.4	53.2	0.43	6.00	
12:44	10327.6	52.0	0.43	23.66	
12:45	10326.7	51.1	0.41	31.63	
12:46	10325.8	53.9	0.39	23.78	
12:47	10324.9	55.4	0.40	18.58	
12:48	10324.0	58.3	0.42	22.51	
12:49	10323.1	59.8	0.44	26.08	
12:50	10322.2	58.0	0.45	21.70	
12:51	10321.3	56.7	0.46	21.58	
12:52	10320.4	56.6	0.47	19.04	

91-10-07

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
12:53	10319.6	52.1	0.47	5.77	
12:54	10318.7	52.7	0.43	9.70	
12:55	10317.8	57.9	0.40	11.89	
12:56	10316.9	57.0	0.43	6.58	
12:57	10316.0	55.8	0.44	-	
12:58	10315.1	55.8	0.45	-	
12:59	10314.2	55.4	0.45	-	
13:00	10313.3	55.5	0.46	-	
13:01	10312.4	55.4	0.47	3.46	
13:02	10311.6	58.4	0.46	6.35	
13:03	10310.7	58.9	0.46	21.24	
13:04	10309.8	59.6	0.44	24.93	
13:05	10308.9	59.4	0.41	16.74	
13:06	10308.0	59.9	0.41	2.31	
13:07	10307.1	59.1	0.43	-	
13:08	10306.2	58.9	0.45	0.81	
13:09	10305.3	58.7	0.46	6.69	
13:10	10304.4	57.4	0.46	2.42	
13:11	10303.6	56.1	0.45	0.92	
13:12	10302.7	57.3	0.44	3.23	
13:13	10301.8	56.8	0.42	11.66	
13:14	10300.9	55.6	0.40	20.54	
13:15	10300.0	55.4	0.40	21.93	
13:16	10299.1	55.2	0.40	16.04	
13:17	10298.2	54.9	0.39	7.85	
13:18	10297.3	53.1	0.39	-	
13:19	10296.4	49.7	0.38	3.92	
13:20	10295.6	49.2	0.40	16.97	
13:21	10294.7	48.6	0.42	22.85	
13:22	10293.8	48.7	0.43	8.08	
13:23	10292.9	48.8	0.43	-	
13:24	10292.0	48.3	0.43	-	
13:25	10291.1	48.6	0.45	3.46	
13:26	10290.2	48.9	0.45	2.89	
13:27	10289.3	49.3	0.44	9.12	
13:28	10288.4	47.7	0.46	20.66	
13:29	10287.6	46.9	0.46	9.81	
13:30	10286.7	46.7	0.44	6.58	
13:31	10285.8	45.9	0.44	19.74	
13:32	10284.9	50.8	0.45	52.40	
13:33	10284.0	53.1	0.46	39.13	
13:34	10283.1	53.5	0.47	17.43	
13:35	10282.2	53.1	0.45	4.73	
13:36	10281.3	52.7	0.46	-	
13:37	10280.4	51.7	0.45	-	
13:38	10279.6	51.4	0.46	-	
13:39	10278.7	49.8	0.45	7.39	
13:40	10277.8	45.3	0.42	4.04	
13:41	10276.9	43.9	0.39	-	
13:42	10276.0	45.5	0.38	-	
13:43	10275.1	45.5	0.40	6.69	
13:44	10274.2	46.1	0.39	2.89	
13:45	10273.3	45.1	0.38	-	
13:46	10272.4	43.1	0.38	8.19	

91-10-07

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:47	10271.6	42.4	0.38	7.62	
13:48	10270.7	42.6	0.39	2.08	
13:49	10269.8	46.1	0.41	11.31	
13:50	10268.9	46.3	0.41	18.47	
13:51	10268.0	46.0	0.40	1.27	
13:52	10267.1	46.0	0.40	-	
13:53	10266.2	45.7	0.43	-	
13:54	10265.3	46.0	0.45	-	
13:55	10264.4	45.9	0.46	0.58	
13:56	10263.6	44.8	0.46	-	
13:57	10262.7	45.0	0.47	-	
13:58	10261.8	45.5	0.49	5.89	
13:59	10260.9	44.8	0.52	9.35	
14:00	10260.0	44.7	0.49	-	
14:01	10259.1	44.6	0.47	-	
14:02	10258.2	44.6	0.49	-	
14:03	10257.3	45.4	0.49	5.77	
14:04	10256.4	45.4	0.49	-	
14:05	10255.6	44.7	0.49	2.08	
14:06	10254.7	43.7	0.49	-	
14:07	10253.8	43.6	0.49	-	
14:08	10252.9	43.8	0.49	5.66	
14:09	10252.0	44.5	0.49	4.73	
14:10	10251.1	44.4	0.48	3.92	
14:11	10250.2	44.0	0.47	-	
14:12	10249.3	45.2	0.49	-	
14:13	10248.4	44.6	0.48	-	
14:14	10247.6	45.3	0.48	-	
14:15	10246.7	45.0	0.49	-	
14:16	10245.8	43.7	0.48	-	
14:17	10244.9	43.4	0.47	-	
14:18	10244.0	43.7	0.47	-	
14:19	10243.1	43.6	0.48	2.19	
14:20	10242.2	43.2	0.48	-	
14:21	10241.3	43.8	0.47	-	
14:22	10240.4	44.0	0.47	-	
14:23	10239.6	44.0	0.46	0.58	
14:24	10238.7	43.4	0.46	3.92	
14:25	10237.8	44.2	0.47	6.58	
14:26	10236.9	44.3	0.45	2.65	
14:27	10236.0	45.0	0.41	0.92	
14:28	10235.1	52.7	0.39	2.31	
14:29	10234.2	56.5	0.35	0.92	
14:30	10233.3	61.4	0.29	4.39	
14:31	10232.4	48.1	0.31	5.42	
14:32	10231.6	52.8	0.35	-	
14:33	10230.7	47.9	0.36	-	
14:34	10229.8	47.3	0.35	0.12	
14:35	10228.9	47.0	0.35	-	
14:36	10228.0	47.0	0.35	8.31	
14:37	10227.1	47.2	0.37	21.01	
14:38	10226.2	46.9	0.35	-	
14:39	10225.3	47.2	0.30	-	
14:40	10224.4	47.1	0.31	-	

91-10-07

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
14:41	10223.6	47.1	0.32	3.00	
14:42	10222.7	47.3	0.32	-	
14:43	10221.8	46.7	0.32	5.77	
14:44	10220.9	48.7	0.32	3.12	
14:45	10220.0	48.3	0.32	-	
14:46	10219.1	47.4	0.33	6.81	
14:47	10218.2	47.7	0.33	1.04	
14:48	10217.3	49.2	0.34	-	
14:49	10216.4	51.0	0.34	3.12	
14:50	10215.6	51.6	0.33	6.58	
14:51	10214.7	55.0	0.32	1.50	
14:52	10213.8	56.6	0.30	-	
14:53	10212.9	54.7	0.28	-	
14:54	10212.0	54.4	0.27	-	
14:55	10211.1	54.2	0.29	-	
14:56	10210.2	53.8	0.29	-	
14:57	10209.3	54.7	0.29	-	
14:58	10208.4	53.8	0.29	-	
14:59	10207.6	54.0	0.29	2.08	
15:00	10206.7	54.3	0.30	-	
15:01	10205.8	54.0	0.33	8.31	
15:02	10204.9	54.5	0.34	13.39	
15:03	10204.0	53.2	0.34	13.39	
15:04	10203.1	58.4	0.34	8.77	
15:05	10202.2	59.1	0.36	6.00	
15:06	10201.3	57.4	0.38	5.89	
15:07	10200.4	57.2	0.37	14.31	降下開始
15:08	9900.0	56.5	0.35	19.51	
15:09	9300.0	56.1	0.35	11.31	
15:10	8700.0	54.8	0.40	7.04	
15:11	8100.0	56.8	0.51	4.85	
15:12	7500.0	57.4	0.44	-	
15:13	6900.0	54.8	0.32	6.35	
15:14	6300.0	56.0	0.34	17.43	
15:15	5700.0	57.5	0.39	25.51	
15:16	5100.0	62.3	0.39	21.01	
15:17	4500.0	52.3	0.40	77.68	
15:18					
15:19					
15:20					
15:21					
15:22					
15:23					
15:24					
15:25					着陸



表4 : 91-10-08オゾン, NOx, NO濃度

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:00					離陸
13:01					
13:02					
13:03					
13:04	2759.2				
13:05	3367.8	-1.4	0.95	95.68	
13:06	3976.5	-1.7	1.31	101.34	
13:07	4585.1	-0.9	1.61	71.68	
13:08	5193.8	-2.0	1.91	58.75	
13:09	5802.4	-1.2	2.07	45.82	
13:10	6411.1	-1.0	2.10	48.01	
13:11	7019.7	-1.1	2.10	57.13	
13:12	7628.4	-1.5	2.06	48.25	
13:13	8237.0	-0.8	2.05	41.67	
13:14	8845.7	-1.5	2.04	46.75	
13:15	9150.8	31.4	1.88	32.55	巡航高度到達
13:16	9152.5	38.2	1.29	11.31	
13:17	9154.2	38.8	0.76	2.31	
13:18	9155.8	39.4	0.67	-	
13:19	9157.5	39.8	0.65	-	
13:20	9159.2	40.2	0.66	-	
13:21	9160.8	39.8	0.66	-	
13:22	9162.5	39.5	0.65	3.23	
13:23	9164.2	40.6	0.66	3.69	
13:24	9165.8	41.0	0.67	1.15	
13:25	9167.5	39.3	0.66	-	
13:26	9169.2	39.1	0.63	-	
13:27	9170.8	40.8	0.63	-	
13:28	9172.5	40.0	0.64	6.46	
13:29	9174.2	40.6	0.64	0.92	
13:30	9175.8	41.2	0.64	-	
13:31	9177.5	41.0	0.64	-	
13:32	9179.2	40.7	0.63	-	
13:33	9180.8	41.0	0.64	1.50	
13:34	9182.5	41.0	0.63	-	
13:35	9184.2	41.3	0.62	-	
13:36	9185.8	41.1	0.61	-	
13:37	9187.5	39.9	0.58	1.50	
13:38	9189.2	40.2	0.56	-	
13:39	9190.8	40.5	0.54	-	
13:40	9192.5	42.3	0.54	-	
13:41	9194.2	43.1	0.51	-	
13:42	9195.8	41.8	0.50	-	
13:43	9197.5	42.0	0.50	6.35	
13:44	9199.2	41.5	0.49	4.39	
13:45	9200.8	41.1	0.48	-	
13:46	9202.5	41.5	0.49	-	
13:47	9204.2	42.3	0.49	2.31	
13:48	9205.8	42.6	0.47	-	
13:49	9207.5	42.2	0.48	7.85	
13:50	9209.2	42.5	0.47	16.51	
13:51	9210.8	41.7	0.47	10.62	
13:52	9212.5	42.1	0.45	-	
13:53	9214.2	42.2	0.45	-	
13:54	9215.8	41.8	0.44	-	
13:55	9217.5	41.9	0.44	-	

91-10-08

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:56	9219.2	41.9	0.44	-	
13:57	9220.8	41.8	0.44	-	
13:58	9222.5	41.6	0.45	5.77	
13:59	9224.2	42.0	0.45	3.23	
14:00	9225.8	42.1	0.44	3.92	
14:01	9227.5	41.5	0.44	14.43	
14:02	9229.2	41.6	0.44	10.39	
14:03	9230.8	41.6	0.45	4.96	
14:04	9232.5	41.3	0.45	0.35	
14:05	9234.2	41.0	0.44	-	
14:06	9235.8	41.0	0.43	-	
14:07	9237.5	41.6	0.43	2.54	
14:08	9239.2	40.8	0.42	1.50	
14:09	9240.8	40.9	0.41	-	
14:10	9242.5	40.9	0.41	-	
14:11	9244.2	41.5	0.41	3.81	
14:12	9245.8	42.1	0.40	-	
14:13	9247.5	39.4	0.37	-	
14:14	9249.2	39.6	0.36	-	
14:15	9250.8	39.7	0.37	-	
14:16	9252.5	41.0	0.37	-	
14:17	9254.2	41.7	0.38	0.58	
14:18	9255.8	43.2	0.37	-	
14:19	9257.5	44.4	0.35	-	
14:20	9259.2	46.1	0.34	0.69	
14:21	9260.8	45.1	0.34	2.77	
14:22	9262.5	43.6	0.33	-	
14:23	9264.2	43.9	0.34	-	
14:24	9265.8	43.3	0.35	5.19	
14:25	9267.5	42.8	0.35	-	
14:26	9269.2	45.0	0.35	-	
14:27	9270.8	46.9	0.34	-	
14:28	9272.5	45.6	0.33	-	
14:29	9274.2	44.6	0.34	-	
14:30	9275.8	44.6	0.35	1.73	
14:31	9277.5	45.1	0.37	-	
14:32	9279.2	45.7	0.38	4.62	
14:33	9280.8	45.3	0.39	5.89	
14:34	9282.5	45.0	0.39	1.85	
14:35	9284.2	46.1	0.38	-	
14:36	9285.8	46.6	0.39	4.16	
14:37	9287.5	46.4	0.38	2.08	
14:38	9289.2	47.0	0.36	-	
14:39	9290.8	46.6	0.37	-	
14:40	9292.5	49.8	0.39	3.23	
14:41	9294.2	51.2	0.38	0.23	
14:42	9295.8	51.4	0.39	8.43	
14:43	9297.5	51.0	0.39	10.62	
14:44	9299.2	51.9	0.39	16.62	
14:45	9300.8	48.9	0.39	26.20	
14:46	9302.5	50.3	0.41	21.01	
14:47	9304.2	48.9	0.43	8.08	
14:48	9305.8	47.5	0.46	12.70	
14:49	9307.5	47.7	0.50	21.24	
14:50	9309.2	47.6	0.50	17.20	
14:51	9310.8	47.4	0.51	10.16	

91-10-08

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
14:52	9312.5	48.4	0.51	28.62	
14:53	9314.2	47.8	0.50	39.59	
14:54	9315.8	47.8	0.50	33.70	
14:55	9317.5	49.0	0.50	21.12	
14:56	9319.2	49.2	0.49	21.12	
14:57	9320.8	49.1	0.49	25.85	
14:58	9322.5	48.9	0.51	22.28	
14:59	9324.2	48.8	0.56	17.43	
15:00	9325.8	48.9	0.62	8.89	
15:01	9327.5	48.5	0.63	5.19	
15:02	9329.2	47.9	0.62	18.35	
15:03	9330.8	48.7	0.60	22.51	
15:04	9332.5	49.0	0.57	22.28	
15:05	9334.2	50.2	0.56	33.36	
15:06	9335.8	50.4	0.53	31.39	
15:07	9337.5	50.4	0.50	21.58	
15:08	9339.2	49.0	0.50	20.78	
15:09	9340.8	49.0	0.54	20.43	
15:10	9342.5	48.9	0.58	9.23	
15:11	9344.2	49.8	0.58	8.08	
15:12	9345.8	50.3	0.58	13.73	
15:13	9347.5	49.9	0.56	18.93	
15:14	9349.2	48.9	0.57	26.55	
15:15	9350.8	49.3	0.62	39.47	
15:16	9352.5	49.9	0.62	39.24	
15:17	9354.2	49.8	0.61	33.82	
15:18	9355.8	49.3	0.61	38.55	
15:19	9357.5	49.3	0.62	37.51	
15:20	9359.2	49.3	0.62	34.51	
15:21	9360.8	50.5	0.62	33.01	
15:22	9362.5	49.5	0.61	30.24	
15:23	9364.2	50.5	0.63	30.47	
15:24	9365.8	50.2	0.63	23.89	
15:25	9367.5	50.1	0.62	27.12	
15:26	9369.2	50.3	0.61	40.40	
15:27	9370.8	51.9	0.61	39.82	
15:28	9372.5	52.4	0.58	25.97	
15:29	9374.2	52.2	0.54	23.66	
15:30	9375.8	51.7	0.53	38.67	
15:31	9377.5	49.9	0.56	39.47	
15:32	9379.2	49.4	0.62	36.24	
15:33	9380.8	50.8	0.66	36.59	
15:34	9382.5	51.3	0.65	36.36	
15:35	9384.2	53.1	0.60	30.01	
15:36	9385.8	51.7	0.52	38.55	
15:37	9387.5	52.0	0.49	39.59	
15:38	9389.2	52.4	0.50	39.82	
15:39	9390.8	53.8	0.49	47.09	
15:40	9392.5	53.7	0.42	43.51	
15:41	9394.2	48.3	0.36	23.43	
15:42	9395.8	43.9	0.44	11.20	
15:43	9397.5	43.2	0.51	21.81	
15:44	9399.2	43.8	0.42	34.16	
15:45	9400.8	43.5	0.36	29.09	
15:46	9402.5	48.2	0.36	22.62	
15:47	9404.2	49.5	0.35	23.08	

91-10-08

時刻	高度/feet	O <sub>3</sub> /ppb	NO <sub>x</sub> /ppb	NO/ppt	備考
15:48	9405.8	50.6	0.35	21.93	
15:49	9407.5	47.3	0.34	22.74	
15:50	9409.2	47.0	0.34	23.31	
15:51	9410.8	48.7	0.33	17.08	
15:52	9412.5	52.7	0.32	7.39	
15:53	9414.2	53.1	0.32	7.39	
15:54	9415.8	51.2	0.33	22.62	
15:55	9417.5	51.3	0.33	21.24	
15:56	9419.2	49.0	0.33	12.93	
15:57	9420.8	47.9	0.32	13.62	
15:58	9422.5	46.4	0.32	22.74	
15:59	9424.2	45.9	0.31	16.62	
16:00	9425.8	45.4	0.29	3.81	
16:01	9427.5	43.6	0.28	4.50	
16:02	9429.2	42.4	0.27	6.35	
16:03	9430.8	41.7	0.27	16.74	
16:04	9432.5	42.2	0.27	19.51	
16:05	9434.2	42.0	0.25	7.39	
16:06	9435.8	40.8	0.24	4.85	
16:07	9437.5	41.4	0.25	20.54	
16:08	9439.2	42.1	0.26	27.01	
16:09	9440.8	42.2	0.25	24.70	
16:10	9442.5	44.4	0.25	9.58	
16:11	9444.2	43.4	0.26	9.46	
16:12	9445.8	42.4	0.29	21.12	
16:13	9447.5	42.8	0.28	15.47	
16:14	9449.2	44.0	0.27	-	
16:15	9450.8	42.8	0.27	-	
16:16	9452.5	43.2	0.27	-	
16:17	9454.2	43.5	0.26	-	
16:18	9455.8	43.5	0.28	10.50	
16:19	9457.5	43.9	0.29	11.54	
16:20	9459.2	43.0	0.29	18.47	
16:21	9460.8	43.8	0.28	14.31	
16:22	9462.5	43.2	0.27	8.08	
16:23	9464.2	42.4	0.27	6.93	
16:24	9465.8	42.3	0.27	5.89	
16:25	9467.5	42.9	0.26	-	
16:26	9469.2	41.9	0.26	8.89	
16:27	9470.8	43.1	0.27	25.05	
16:28	9472.5	42.4	0.25	12.12	
16:29	9474.2	42.8	0.25	10.96	
16:30	9475.8	42.3	0.26	19.39	
16:31	9477.5	43.6	0.26	19.51	
16:32	9479.2	43.6	0.27	22.51	
16:33	9480.8	43.5	0.28	13.27	
16:34	9482.5	44.2	0.28	4.85	
16:35	9484.2	44.8	0.27	1.04	
16:36	9485.8	44.9	0.28	13.50	
16:37	9487.5	45.7	0.28	19.51	
16:38	9489.2	47.9	0.28	22.16	
16:39	9490.8	47.3	0.31	21.81	
16:40	9492.5	48.5	0.32	22.74	
16:41	9494.2	48.8	0.30	8.19	
16:42	9495.8	46.9	0.30	4.39	
16:43	9497.5	49.6	0.29	5.08	

91-10-08

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppb	備考
16:44	9499.2	47.3	0.27	1.39	
16:45	9208.3	42.1	0.28	18.12	
16:46	8625.0	44.7	0.27	26.20	
16:47	8041.7	46.3	0.28	18.93	
16:48	7751.5	52.9	0.31	11.43	
16:49	7754.4	54.0	0.29	4.04	
16:50	7757.4	54.0	0.27	7.27	
16:51	7760.3	57.1	0.29	6.35	
16:52	7763.2	57.9	0.30	3.35	
16:53	7766.2	58.9	0.30	2.54	
16:54	7769.1	60.8	0.31	-	
16:55	7772.1	61.2	0.33	7.04	
16:56	7775.0	61.9	0.35	19.04	
16:57	7777.9	62.3	0.36	20.66	
16:58	7780.9	62.6	0.37	14.54	
16:59	7783.8	58.8	0.36	8.19	
17:00	7786.8	57.8	0.34	7.04	
17:01	7789.7	57.5	0.34	8.77	
17:02	7792.6	58.4	0.38	5.19	
17:03	7795.6	59.5	0.38	-	
17:04	7798.5	60.2	0.36	13.50	降下開始
17:05	7604.7	59.8	0.35	27.93	
17:06	7214.0	59.8	0.35	22.16	
17:07	6823.4	56.8	0.35	21.35	
17:08	6432.7	58.3	0.36	21.70	
17:09	6042.1	57.6	0.38	24.82	
17:10	5651.4	57.5	0.41	18.70	
17:11	5260.8	59.0	0.41	3.69	
17:12	4870.1	56.9	0.40	-	
17:13	4479.5	59.1	0.39	5.66	
17:14	4088.8	60.9	0.42	26.66	
17:15	3698.2	61.7	0.61	38.20	
17:16					
17:17					
17:18					
17:19					
17:20					
17:21					
17:22					着陸
17:23					
17:24					
17:25					

表5 : 91-10-10オゾン, NOx, NO濃度

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:01					離陸
11:02					
11:03					
11:04					
11:05	1956.8				
11:06	2538.0	-1.3	0.27	25.28	
11:07	3119.2	-0.7	0.34	-	
11:08	3700.4	-0.9	0.38	-	
11:09	4281.6	1.4	0.44	-	
11:10	4862.8	46.9	0.52	-	
11:11	5444.0	47.7	0.72	4.50	
11:12	6025.2	47.1	0.89	21.70	
11:13	6606.5	48.4	0.87	3.58	
11:14	7187.7	48.9	0.91	6.12	
11:15	7768.9	51.5	0.91	21.70	
11:16	8350.1	50.5	0.56	-	
11:17	8931.3	50.9	0.22	-	
11:18	9512.5	53.6	0.16	11.31	
11:19	9899.7	49.8	0.14	14.31	巡航高度到達
11:20	9898.9	52.9	0.13	11.66	
11:21	9898.0	53.3	0.13	6.46	
11:22	9897.1	54.4	0.12	1.50	
11:23	9896.3	53.4	0.12	4.50	
11:24	9895.4	52.6	0.12	4.04	
11:25	9894.5	51.6	0.10	-	
11:26	9893.7	52.4	0.09	-	
11:27	9892.8	51.8	0.09	-	
11:28	9892.0	51.3	0.11	-	
11:29	9891.1	53.2	0.11	3.69	
11:30	9890.2	53.2	0.11	2.08	
11:31	9889.4	53.6	0.10	4.27	
11:32	9888.5	53.1	0.11	19.04	
11:33	9887.6	52.6	0.12	20.43	
11:34	9886.8	51.7	0.12	8.54	
11:35	9885.9	51.2	0.11	1.27	
11:36	9885.1	49.7	0.11	4.50	
11:37	9884.2	50.5	0.10	3.12	
11:38	9883.3	49.2	0.11	2.08	
11:39	9882.5	51.6	0.12	2.31	
11:40	9881.6	53.6	0.12	5.31	
11:41	9880.7	52.7	0.13	9.00	
11:42	9879.9	51.8	0.13	18.70	
11:43	9879.0	52.3	0.13	10.27	
11:44	9878.2	53.1	0.13	6.00	
11:45	9877.3	52.6	0.13	13.27	
11:46	9876.4	53.3	0.15	18.24	
11:47	9875.6	53.9	0.14	16.16	
11:48	9874.7	54.4	0.15	10.27	
11:49	9873.9	54.4	0.15	13.85	
11:50	9873.0	54.3	0.14	7.62	
11:51	9872.1	53.2	0.15	10.39	
11:52	9871.3	54.5	0.15	9.00	
11:53	9870.4	53.8	0.14	7.50	
11:54	9869.5	53.9	0.15	1.27	
11:55	9868.7	52.9	0.17	5.89	
11:56	9867.8	54.7	0.15	22.16	

91-10-10

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:57	9867.0	56.9	0.14	19.85	
11:58	9866.1	57.9	0.13	4.73	
11:59	9865.2	58.7	0.13	-	
12:00	9864.4	58.3	0.15	4.50	
12:01	9863.5	58.3	0.17	20.66	
12:02	9862.6	57.3	0.16	16.85	
12:03	9861.8	58.5	0.15	5.89	
12:04	9860.9	58.4	0.14	-	
12:05	9860.1	59.3	0.13	-	
12:06	9859.2	58.6	0.13	1.27	
12:07	9858.3	57.6	0.14	3.46	
12:08	9857.5	58.4	0.14	3.23	
12:09	9856.6	58.5	0.16	8.08	
12:10	9855.7	59.0	0.18	11.89	
12:11	9854.9	58.3	0.17	4.50	
12:12	9854.0	58.4	0.17	1.85	
12:13	9853.2	58.6	0.17	7.73	
12:14	9852.3	58.4	0.17	7.96	
12:15	9851.4	58.9	0.18	1.62	
12:16	9850.6	58.7	0.18	1.96	
12:17	9849.7	58.9	0.19	22.05	
12:18	9848.9	58.1	0.20	23.20	
12:19	9848.0	58.4	0.19	14.66	
12:20	9847.1	58.5	0.18	1.39	
12:21	9846.3	59.1	0.15	-	
12:22	9845.4	59.4	0.16	-	
12:23	9844.5	59.9	0.19	-	
12:24	9843.7	59.2	0.21	9.58	
12:25	9842.8	58.9	0.21	16.97	
12:26	9842.0	59.8	0.20	21.81	
12:27	9841.1	59.8	0.19	18.81	
12:28	9840.2	58.7	0.20	8.66	
12:29	9839.4	59.4	0.20	0.12	
12:30	9838.5	57.9	0.20	0.69	
12:31	9837.6	57.9	0.20	2.65	
12:32	9836.8	57.9	0.19	1.62	
12:33	9835.9	57.9	0.18	2.42	
12:34	9835.1	57.7	0.18	7.16	
12:35	9834.2	57.5	0.18	6.35	
12:36	9833.3	58.3	0.17	-	
12:37	9832.5	57.5	0.17	1.15	
12:38	9831.6	58.6	0.19	4.62	
12:39	9830.7	58.1	0.19	4.50	
12:40	9829.9	58.5	0.19	9.12	
12:41	9829.0	59.4	0.18	17.31	
12:42	9828.2	59.8	0.18	8.19	
12:43	9827.3	60.3	0.19	3.69	
12:44	9826.4	60.9	0.20	2.08	
12:45	9825.6	60.1	0.19	-	
12:46	9824.7	60.2	0.18	-	
12:47	9823.9	61.5	0.17	-	
12:48	9823.0	62.7	0.19	12.12	
12:49	9822.1	62.5	0.19	9.93	
12:50	9821.3	62.9	0.19	5.77	
12:51	9820.4	62.2	0.19	12.23	
12:52	9819.5	62.2	0.19	11.89	

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
12:53	9818.7	61.6	0.18	9.12	
12:54	9817.8	62.1	0.18	4.50	
12:55	9817.0	61.8	0.19	8.66	
12:56	9816.1	61.4	0.19	10.04	
12:57	9815.2	61.8	0.19	15.47	
12:58	9814.4	61.9	0.20	19.97	
12:59	9813.5	61.1	0.19	6.81	
13:00	9812.6	61.8	0.18	-	
13:01	9811.8	61.5	0.17	-	
13:02	9810.9	61.9	0.17	-	
13:03	9810.1	62.4	0.19	8.54	
13:04	9809.2	62.4	0.21	10.04	
13:05	9808.3	63.0	0.21	6.81	
13:06	9807.5	62.7	0.21	7.39	
13:07	9806.6	62.4	0.20	3.81	
13:08	9805.7	62.1	0.19	7.85	
13:09	9804.9	62.9	0.19	7.04	
13:10	9804.0	62.4	0.20	6.93	
13:11	9803.2	61.5	0.20	3.58	
13:12	9802.3	61.1	0.20	11.77	
13:13	9801.4	60.4	0.20	21.93	
13:14	9800.6	60.6	0.21	12.47	スパイラル降下開始
13:15	9616.2	59.5	0.22	12.70	
13:16	9064.9	59.2	0.24	38.55	
13:17	8513.6	54.1	0.25	59.79	
13:18	7962.2	46.5	0.21	32.09	
13:19	7410.9	46.0	0.18	11.20	
13:20	6859.6	48.1	0.18	11.54	
13:21	6308.2	53.5	0.17	4.39	
13:22	5756.9	58.7	0.14	14.54	
13:23	5205.6	59.6	0.23	22.05	
13:24	4654.2	53.3	0.59	21.93	
13:25	4102.9	48.5	0.86	9.00	
13:26	3551.6	47.8	0.86	3.92	
13:27	3000.2	46.9	0.84	2.42	
13:28	2448.9	45.6	0.80	-	
13:29	1897.6	44.4	0.62	-	
13:30	1530.0	45.4	0.24	1.27	降下終了
13:31	1530.0	43.9	0.06	11.66	
13:32	1530.0	44.0	0.12	19.97	
13:33	1530.0	43.1	0.10	-	
13:34	1530.0	43.0	0.02	-	
13:35	1530.0	43.8	0.03	-	
13:36	1530.0	44.1	0.04	-	
13:37	1530.0	43.9	0.01	-	
13:38	1530.0	43.9	0.03	9.81	
13:39	1530.0	44.2	0.08	1.73	
13:40	1530.0	43.7	0.06	-	
13:41	1530.0	44.7	0.07	-	
13:42	1530.0	43.8	0.06	17.89	
13:43	1530.0	43.8	0.12	5.89	
13:44	1530.0	44.3	0.26	-	
13:45	1530.0	44.1	0.33	-	
13:46	1530.0	44.2	0.18	-	
13:47	1530.0	44.2	0.02	-	
13:48	1530.0	43.5	0.08	-	



91-10-10

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:49	1530.0	44.4	0.15	-	
13:50	1530.0	43.5	0.20	13.85	
13:51	1530.0	44.2	0.17	19.62	
13:52	1530.0	43.5	0.07	16.97	
13:53	1530.0	43.6	0.05	3.35	
13:54	1530.0	43.6	0.04	-	
13:55	1530.0	43.2	0.07	3.35	
13:56	1530.0	43.5	0.14	3.23	
13:57	1530.0	43.7	0.10	-	
13:58	1530.0	43.9	0.05	-	
13:59	1530.0	43.4	0.05	-	
14:00	1530.0	43.3	0.06	-	
14:01	1530.0	42.8	0.07	-	
14:02	1530.0	43.2	0.15	1.04	
14:03	1780.6	43.2	0.22	8.54	スパイラル上昇開始
14:04	2532.4	43.9	0.25	25.39	
14:05	3284.2	43.1	0.23	27.82	
14:06	4036.1	44.6	0.21	11.89	
14:07	4787.9	45.7	0.28	-	
14:08	5539.7	47.4	0.38	-	
14:09	6291.5	46.2	0.53	-	
14:10	7043.3	46.0	0.62	-	
14:11	7795.2	48.3	0.67	4.27	
14:12	8547.0	43.0	0.61	13.16	
14:13	9298.8	46.4	0.34	6.93	
14:14	9800.5	48.8	0.14	3.92	巡航高度到達
14:15	9802.0	48.2	0.12	5.54	
14:16	9803.5	49.1	0.11	4.62	
14:17	9805.1	49.5	0.15	20.78	
14:18	9806.6	49.4	0.17	17.54	
14:19	9808.1	51.1	0.16	19.85	
14:20	9809.6	54.7	0.18	17.66	
14:21	9811.1	53.8	0.20	2.42	
14:22	9812.6	52.1	0.21	10.62	
14:23	9814.1	51.0	0.19	20.78	
14:24	9815.7	51.1	0.18	14.43	
14:25	9817.2	50.4	0.17	4.62	
14:26	9818.7	50.5	0.17	2.77	
14:27	9820.2	48.4	0.17	3.69	
14:28	9821.7	50.0	0.16	15.00	
14:29	9823.2	50.0	0.16	14.89	
14:30	9824.7	51.1	0.14	7.16	
14:31	9826.3	52.1	0.13	8.19	
14:32	9827.8	53.7	0.13	8.43	
14:33	9829.3	55.0	0.13	9.93	
14:34	9830.8	54.8	0.13	9.93	
14:35	9832.3	53.8	0.14	0.35	
14:36	9833.8	54.4	0.14	0.23	
14:37	9835.4	56.7	0.13	4.50	
14:38	9836.9	58.6	0.14	2.65	
14:39	9838.4	57.9	0.16	1.15	
14:40	9839.9	57.6	0.16	-	
14:41	9841.4	57.8	0.14	-	
14:42	9842.9	57.6	0.14	8.08	
14:43	9844.4	58.7	0.14	5.42	
14:44	9846.0	57.6	0.15	5.08	

91-10-10

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
14:45	9847.5	58.0	0.15	5.66	
14:46	9849.0	57.4	0.16	1.73	
14:47	9850.5	57.1	0.15	8.66	
14:48	9852.0	57.9	0.13	10.27	
14:49	9853.5	58.0	0.13	-	
14:50	9855.1	58.0	0.15	-	
14:51	9856.6	58.7	0.14	-	
14:52	9858.1	59.2	0.14	0.12	
14:53	9859.6	58.8	0.13	-	
14:54	9861.1	59.2	0.13	-	
14:55	9862.6	59.2	0.13	13.04	
14:56	9864.1	58.8	0.14	11.31	
14:57	9865.7	58.8	0.14	3.58	
14:58	9867.2	58.5	0.14	-	
14:59	9868.7	58.4	0.13	-	
15:00	9870.2	58.9	0.13	5.31	
15:01	9871.7	59.2	0.15	10.62	
15:02	9873.2	60.3	0.20	7.62	
15:03	9874.7	58.9	0.25	1.50	
15:04	9876.3	58.9	0.24	2.08	
15:05	9877.8	57.9	0.24	4.50	
15:06	9879.3	55.6	0.22	15.00	
15:07	9880.8	54.0	0.13	16.85	
15:08	9882.3	53.7	0.19	3.00	
15:09	9883.8	49.7	0.42	-	
15:10	9885.4	49.0	0.56	0.12	
15:11	9886.9	46.3	0.50	3.35	
15:12	9888.4	42.2	0.50	-	
15:13	9889.9	40.0	0.62	-	
15:14	9891.4	40.8	0.70	-	
15:15	9892.9	41.6	0.70	-	
15:16	9894.4	42.2	0.67	2.54	
15:17	9896.0	43.3	0.65	-	
15:18	9897.5	44.6	0.63	-	
15:19	9899.0	44.1	0.60	-	降下開始
15:20	9749.8	46.7	0.59	6.58	
15:21	9299.1	43.3	0.56	10.96	
15:22	8848.4	40.4	0.58	3.69	
15:23	8397.7	40.9	0.64	4.85	
15:24	7947.0	38.5	0.67	11.77	
15:25	7496.4	37.7	0.67	5.19	
15:26	7045.7	38.4	0.66	5.08	
15:27	6595.0	36.0	0.66	10.16	
15:28	6144.3	34.8	0.66	1.27	
15:29	5693.6	35.0	0.65	2.42	
15:30	5242.9	37.7	0.63	1.15	
15:31	4792.3	40.3	0.57	-	
15:32	4341.6	42.0	0.52	-	
15:33	3890.9	45.5	0.52	-	
15:34	3440.2	47.5	0.52	0.12	
15:35	2989.5	43.1	0.45	4.04	
15:36	2538.8	43.1	0.24	-	
15:37					
15:38					
15:39					
15:40					
15:41					着陸

表 6 : 91-10-11オゾン, NOx, NO濃度

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
10:57					離陸
10:58					
10:59					
11:00					
11:01					
11:02					
11:03					
11:04					
11:05					
11:06					
11:07	6531.7				
11:08	7169.0	7.7	0.47	21.47	
11:09	7700.0	50.2	0.49	3.12	
11:10	7700.0	53.3	0.65	-	
11:11	7725.0	44.0	0.79	-	
11:12	7875.0	45.5	0.90	-	
11:13	8000.0	47.7	0.96	-	
11:14	8000.0	51.7	0.90	-	
11:15	8000.0	57.1	0.81	-	
11:16	8058.3	58.4	0.76	-	
11:17	8350.0	59.2	0.75	-	
11:18	8405.0	59.8	0.77	5.77	
11:19	8735.0	59.2	0.78	17.43	
11:20	9065.0	61.9	0.79	5.77	
11:21	9395.0	61.8	0.76	-	
11:22	9725.0	60.8	0.74	2.65	巡航高度到達
11:23	9999.4	62.1	0.76	1.15	
11:24	9996.0	61.4	0.73	-	
11:25	9992.7	65.8	0.67	-	
11:26	9989.3	64.0	0.66	-	
11:27	9985.9	61.4	0.67	-	
11:28	9982.5	60.3	0.64	-	
11:29	9979.1	60.3	0.60	-	
11:30	9975.7	60.4	0.62	-	
11:31	9972.3	60.7	0.67	-	
11:32	9968.9	57.9	0.71	-	
11:33	9965.5	59.5	0.72	-	
11:34	9962.1	57.7	0.69	-	
11:35	9958.8	57.2	0.68	-	
11:36	9955.4	53.7	0.70	-	
11:37	9952.0	55.2	0.75	-	
11:38	9948.6	53.1	0.77	1.27	
11:39	9945.2	52.9	0.75	-	
11:40	9941.8	52.0	0.73	-	
11:41	9938.4	50.4	0.72	-	
11:42	9935.0	49.2	0.71	-	
11:43	9931.6	49.0	0.72	-	
11:44	9928.2	46.8	0.76	-	
11:45	9924.9	45.2	0.78	-	
11:46	9921.5	45.6	0.77	-	
11:47	9918.1	45.7	0.78	-	
11:48	9914.7	46.4	0.80	-	
11:49	9911.3	45.4	0.81	-	
11:50	9907.9	47.7	0.80	-	
11:51	9904.5	48.4	0.75	-	
11:52	9901.1	48.5	0.70	-	

91-10-11

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
11:53	9897.7	48.3	0.68	-	
11:54	9894.4	51.2	0.65	-	
11:55	9891.0	53.9	0.52	-	
11:56	9887.6	52.5	0.34	13.73	
11:57	9884.2	53.3	0.26	26.89	
11:58	9880.8	52.6	0.35	247.23	
11:59	9877.4	53.1	0.34	313.13	
12:00	9874.0	53.1	0.25	86.33	
12:01	9870.6	53.2	0.24	7.27	
12:02	9867.2	54.6	0.24	5.89	
12:03	9863.8	54.6	0.25	15.81	
12:04	9860.5	53.8	0.24	14.66	
12:05	9857.1	55.3	0.22	10.16	
12:06	9853.7	57.2	0.24	20.78	
12:07	9850.3	57.1	0.24	18.01	
12:08	9846.9	59.8	0.23	9.00	
12:09	9843.5	60.9	0.22	14.31	
12:10	9840.1	61.5	0.22	13.85	
12:11	9836.7	58.1	0.23	11.89	
12:12	9833.3	58.6	0.25	3.00	
12:13	9829.9	58.0	0.28	4.62	
12:14	9826.6	59.0	0.29	9.00	
12:15	9823.2	58.2	0.30	10.85	
12:16	9819.8	58.9	0.30	19.39	
12:17	9816.4	58.0	0.31	19.74	
12:18	9813.0	58.7	0.33	21.24	
12:19	9809.6	59.1	0.33	17.77	
12:20	9806.2	56.5	0.33	8.19	
12:21	9802.8	56.9	0.32	3.00	スパイラル降下開始
12:22	9707.9	57.1	0.32	9.00	
12:23	9155.2	58.9	0.32	21.24	
12:24	8602.6	64.6	0.28	19.74	
12:25	8049.9	56.5	0.24	20.20	
12:26	7497.2	54.1	0.26	33.47	
12:27	6944.6	49.3	0.58	27.82	
12:28	6391.9	40.7	0.94	15.47	
12:29	5839.2	37.9	1.07	4.85	
12:30	5286.6	40.4	1.19	10.62	
12:31	4733.9	41.2	1.30	22.85	
12:32	4181.2	40.6	1.36	29.66	
12:33	3628.6	40.1	1.36	32.43	
12:34	3075.9	41.8	1.37	17.89	
12:35	2523.2	41.9	1.37	7.85	
12:36	1970.6	42.0	1.39	6.23	
12:37	1509.7	41.5	1.55	21.35	
12:38	1507.7	42.2	1.72	32.89	
12:39	1505.7	42.2	1.65	19.51	
12:40	1503.7	41.6	1.59	16.27	
12:41	1501.7	40.8	1.63	7.85	
12:42	1416.7	40.8	1.67	2.42	
12:43	1250.0	40.8	1.73	5.08	
12:44	1250.0	41.2	1.81	17.31	
12:45	1250.0	41.1	1.87	9.70	
12:46	1250.0	40.9	1.92	0.23	
12:47	1500.0	41.3	1.92	-	
12:48	1500.0	41.3	1.96	-	

91-10-11

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
12:49	1500.0	42.1	1.96	1.39	
12:50	1500.0	41.7	1.81	3.46	
12:51	1500.0	42.2	1.74	5.31	
12:52	1500.0	42.3	1.72	3.69	
12:53	1500.0	41.0	1.69	-	
12:54	1500.0	38.0	1.80	-	
12:55	1500.0	38.7	1.92	-	
12:56	1500.0	39.0	1.96	1.73	スパイラル上昇開始
12:57	1935.9	39.6	1.91	-	
12:58	2589.7	39.2	1.85	-	
12:59	3243.6	41.3	1.77	-	
13:00	3897.4	39.8	1.65	-	
13:01	4551.3	40.2	1.57	-	
13:02	5205.1	39.8	1.49	-	
13:03	5859.0	40.7	1.39	-	
13:04	6512.8	40.9	1.29	-	
13:05	7166.7	44.1	1.22	-	
13:06	7820.5	47.2	0.95	-	
13:07	8474.4	50.8	0.49	6.00	
13:08	9128.2	49.9	0.27	7.96	
13:09	9782.1	56.0	0.28	20.43	
13:10	10000.0	59.7	0.34	31.86	巡航高度到達
13:11	10000.0	59.7	0.40	23.08	
13:12	10000.0	58.5	0.43	16.97	
13:13	10000.0	58.5	0.41	21.35	
13:14	10000.0	57.7	0.38	33.47	
13:15	10000.0	56.9	0.39	23.31	
13:16	10000.0	55.8	0.39	18.01	
13:17	10000.0	57.9	0.38	11.43	
13:18	10000.0	57.1	0.42	19.74	
13:19	10000.0	57.0	0.46	13.85	
13:20	10000.0	56.1	0.45	8.08	
13:21	10000.0	56.8	0.45	19.74	
13:22	10000.0	56.4	0.45	19.62	
13:23	10000.0	56.5	0.45	7.04	
13:24	10000.0	56.7	0.44	8.66	
13:25	10000.0	56.9	0.43	11.54	
13:26	10000.0	56.3	0.43	11.54	
13:27	10000.0	56.8	0.47	21.81	
13:28	10000.0	57.2	0.49	28.39	
13:29	10000.0	56.7	0.47	14.08	
13:30	10000.0	56.2	0.45	4.50	
13:31	10000.0	56.2	0.45	19.51	
13:32	10000.0	56.7	0.46	21.35	
13:33	10000.0	55.7	0.47	14.54	
13:34	10000.0	56.3	0.46	9.70	
13:35	10000.0	56.0	0.46	9.81	
13:36	10000.0	55.9	0.48	16.27	
13:37	10000.0	56.5	0.47	16.51	
13:38	10000.0	54.9	0.46	6.69	
13:39	10000.0	55.8	0.47	-	
13:40	10000.0	55.9	0.47	2.89	
13:41	10000.0	55.5	0.47	7.96	
13:42	10000.0	56.0	0.48	3.81	
13:43	10000.0	56.2	0.46	-	
13:44	10000.0	55.8	0.47	-	

91-10-11

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
13:45	10000.0	55.8	0.48	-	
13:46	10000.0	56.4	0.48	-	
13:47	10000.0	56.0	0.47	6.12	
13:48	10000.0	56.6	0.45	2.54	
13:49	10000.0	56.6	0.44	4.96	
13:50	10000.0	56.8	0.44	12.58	
13:51	10000.0	56.2	0.43	7.39	
13:52	10000.0	56.5	0.42	4.96	
13:53	10000.0	56.8	0.42	5.08	
13:54	10000.0	57.3	0.41	-	
13:55	10000.0	56.6	0.41	-	
13:56	10000.0	56.5	0.42	9.70	
13:57	10000.0	56.7	0.41	13.04	
13:58	10000.0	56.2	0.37	21.35	
13:59	10000.0	57.1	0.35	20.89	
14:00	10000.0	57.8	0.34	16.04	
14:01	10000.0	65.8	0.35	18.01	
14:02	10000.0	65.9	0.37	21.93	
14:03	10000.0	73.0	0.38	19.85	
14:04	10000.0	60.5	0.36	20.89	
14:05	10000.0	66.5	0.37	24.24	
14:06	10000.0	72.4	0.37	22.28	
14:07	10000.0	70.2	0.33	19.74	
14:08	10000.0	69.6	0.30	22.16	
14:09	10000.0	66.7	0.30	23.08	
14:10	10000.0	65.9	0.31	20.89	
14:11	10000.0	66.6	0.31	23.31	
14:12	10000.0	67.2	0.31	22.16	
14:13	10000.0	68.7	0.32	21.58	
14:14	10000.0	68.0	0.35	33.36	
14:15	10000.0	67.7	0.35	22.74	
14:16	10000.0	68.5	0.35	21.35	
14:17	10000.0	68.5	0.36	21.58	
14:18	10000.0	67.9	0.36	20.66	
14:19	10000.0	66.9	0.38	22.28	
14:20	10000.0	66.5	0.41	34.63	
14:21	10000.0	63.6	0.41	19.62	
14:22	10000.0	63.5	0.46	6.35	
14:23	10000.0	65.5	0.49	16.85	
14:24	10000.0	66.5	0.44	21.81	
14:25	10000.0	64.7	0.40	25.16	
14:26	10000.0	64.7	0.40	22.74	
14:27	10000.0	65.7	0.39	14.31	
14:28	10000.0	64.5	0.37	21.70	
14:29	10000.0	65.5	0.37	24.01	
14:30	10000.0	64.4	0.39	34.86	
14:31	10000.0	66.0	0.40	21.93	
14:32	10000.0	66.0	0.39	22.97	
14:33	10000.0	66.5	0.35	34.86	
14:34	10000.0	66.4	0.35	36.36	
14:35	10000.0	66.1	0.39	22.51	
14:36	10000.0	64.6	0.42	23.78	
14:37	10000.0	67.1	0.43	24.93	
14:38	10000.0	68.3	0.42	30.24	
14:39	10000.0	69.1	0.40	43.63	
14:40	10000.0	67.3	0.36	34.28	

91-10-11

時刻	高度/feet	O3/ppb	NOx/ppb	NO/ppt	備考
14:41	10000.0	68.9	0.33	27.12	
14:42	10000.0	69.9	0.33	36.59	降下開始
14:43	9542.9	64.6	0.34	28.05	
14:44	8857.1	60.4	0.44	39.70	
14:45	8171.4	55.3	0.55	35.32	
14:46	7600.0	53.5	0.47	27.93	
14:47	7600.0	51.8	0.33	23.08	
14:48	7600.0	51.2	0.27	21.24	
14:49	7600.0	51.5	0.25	25.16	
14:50	7600.0	51.7	0.23	24.35	
14:51	7600.0	53.8	0.25	23.43	
14:52	7600.0	56.1	0.28	24.24	
14:53	7457.9	51.9	0.34	35.66	
14:54	6605.6	54.5	0.33	47.32	
14:55	5753.3	56.7	0.44	53.21	
14:56	4900.9	50.2	0.87	79.41	
14:57	4048.6	40.9	1.48	96.95	
14:58					
14:59					
15:00					
15:01					
15:02					着陸

91-10-05

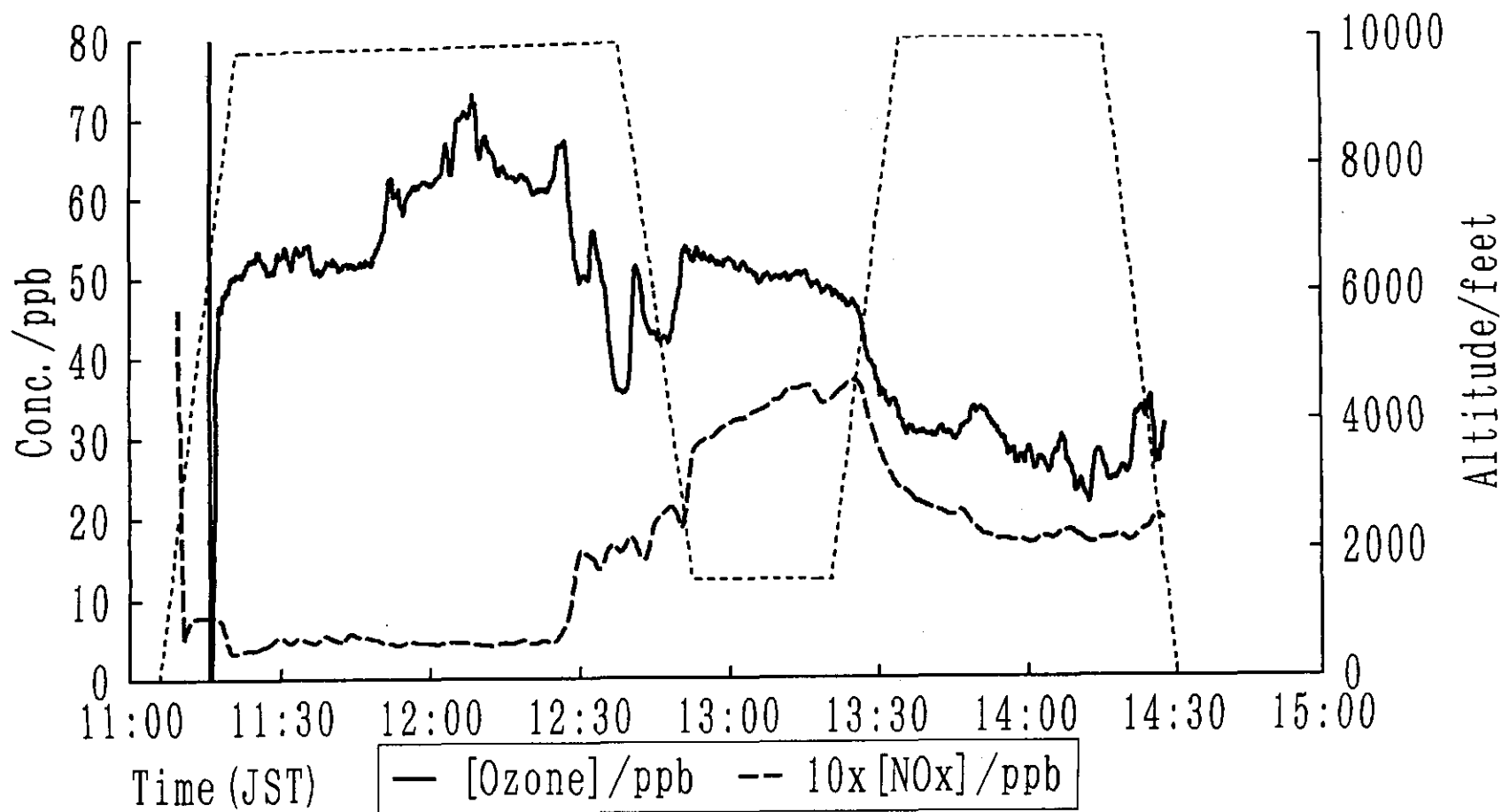


図1 : 91-10-05オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。



91-10-06

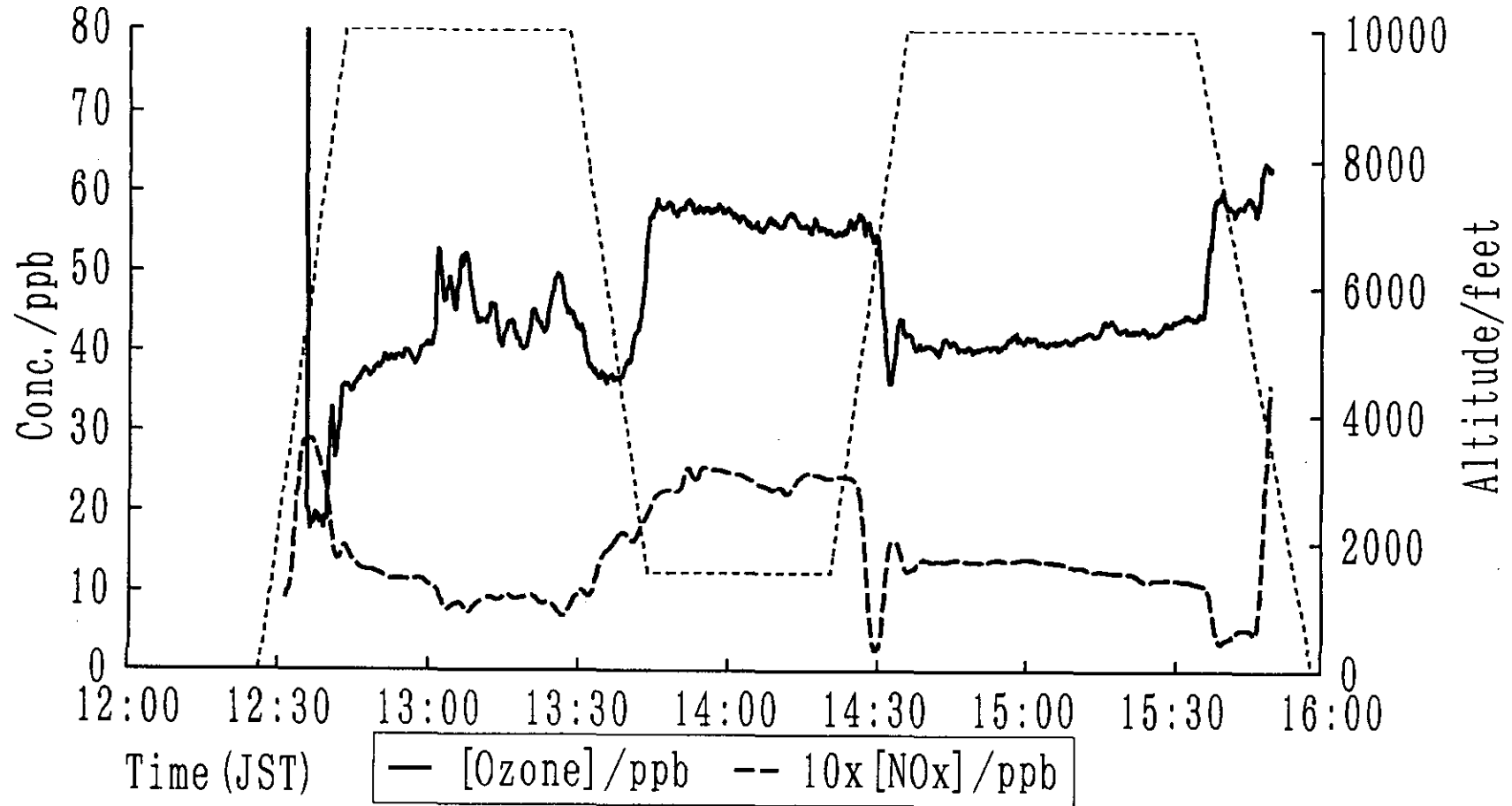


図2 : 91-10-06オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。

91-10-07

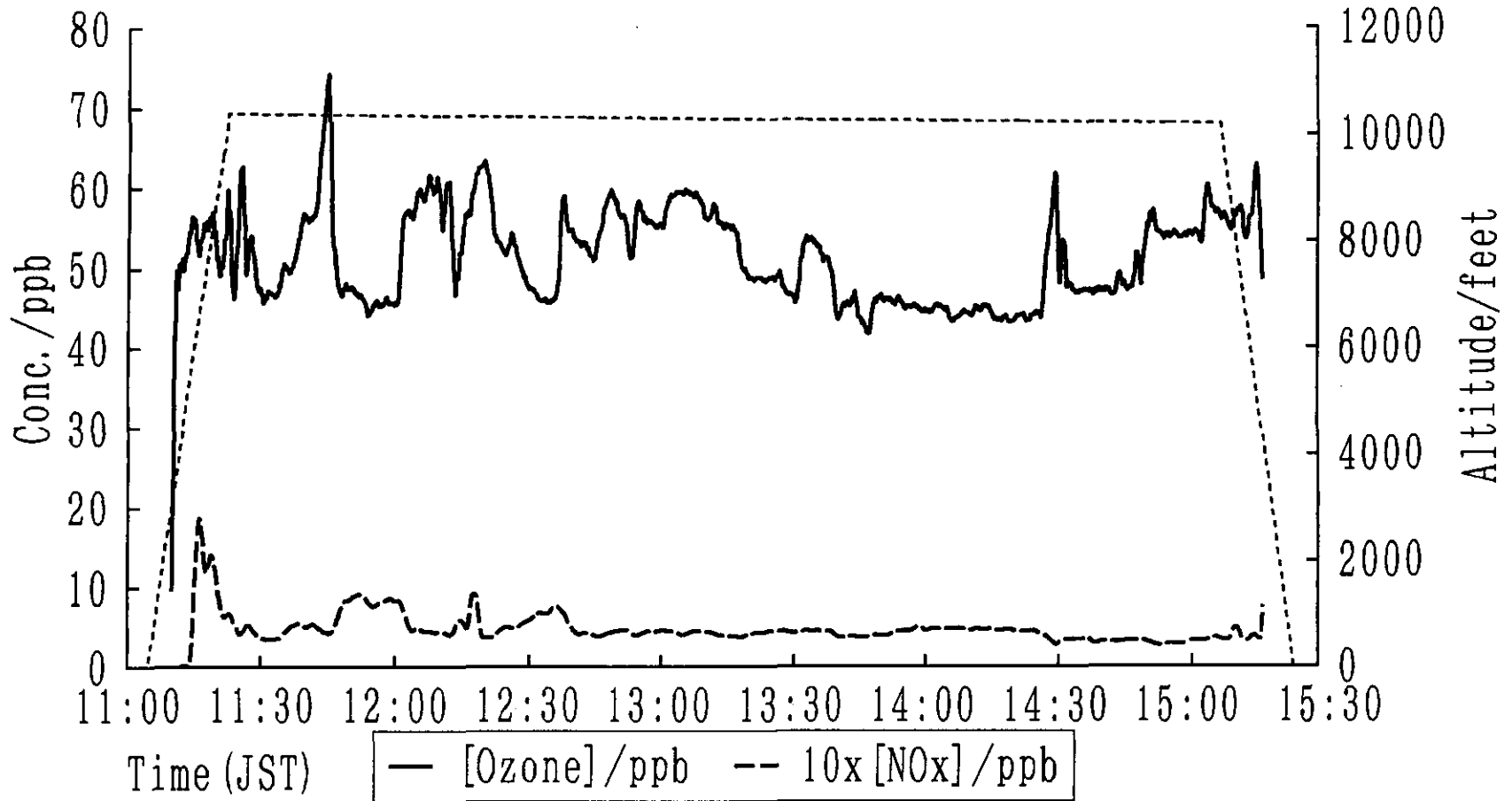


図3 : 91-10-07オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。

91-10-08

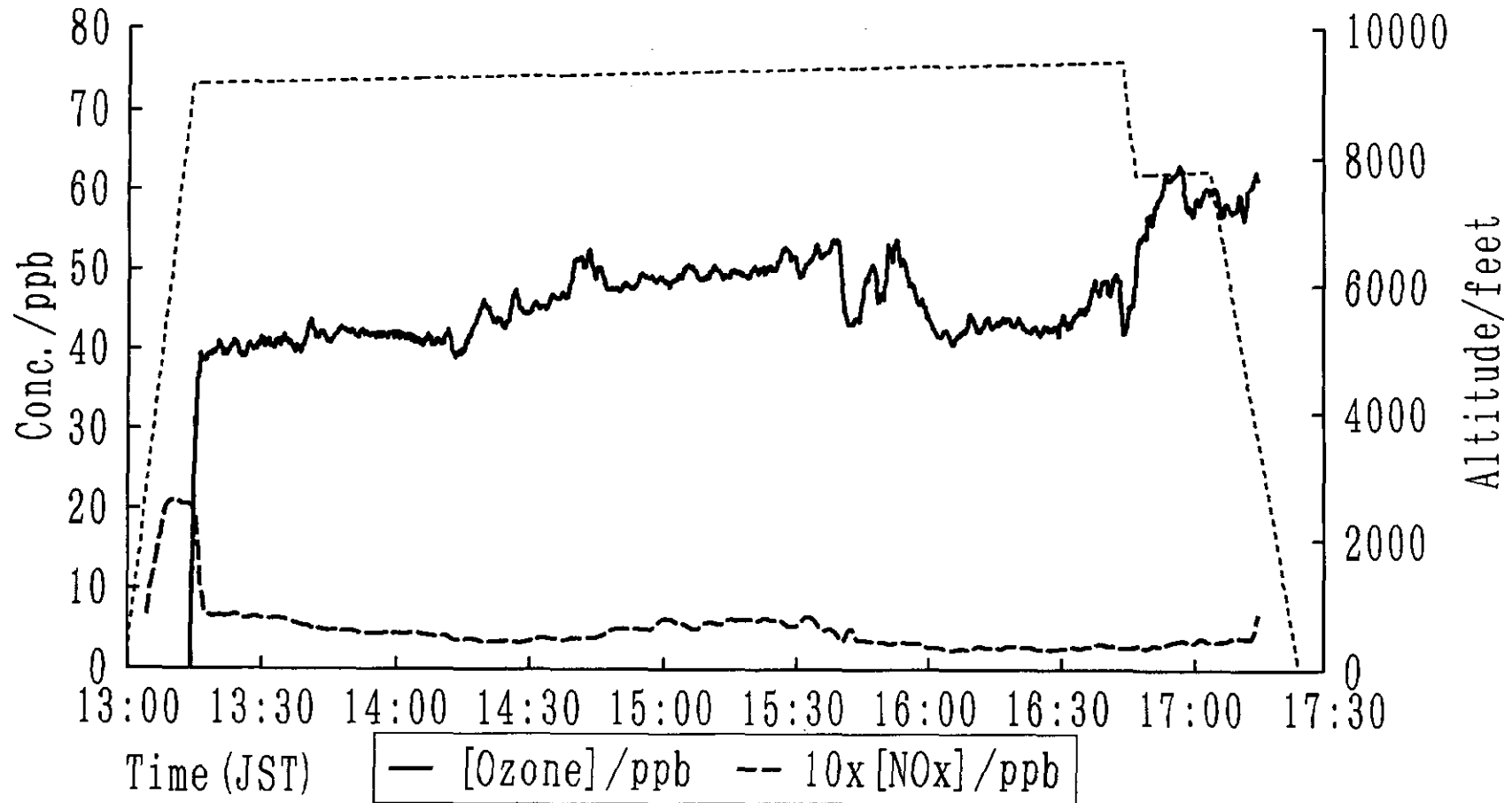


図4 : 91-10-08オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。

91-10-10

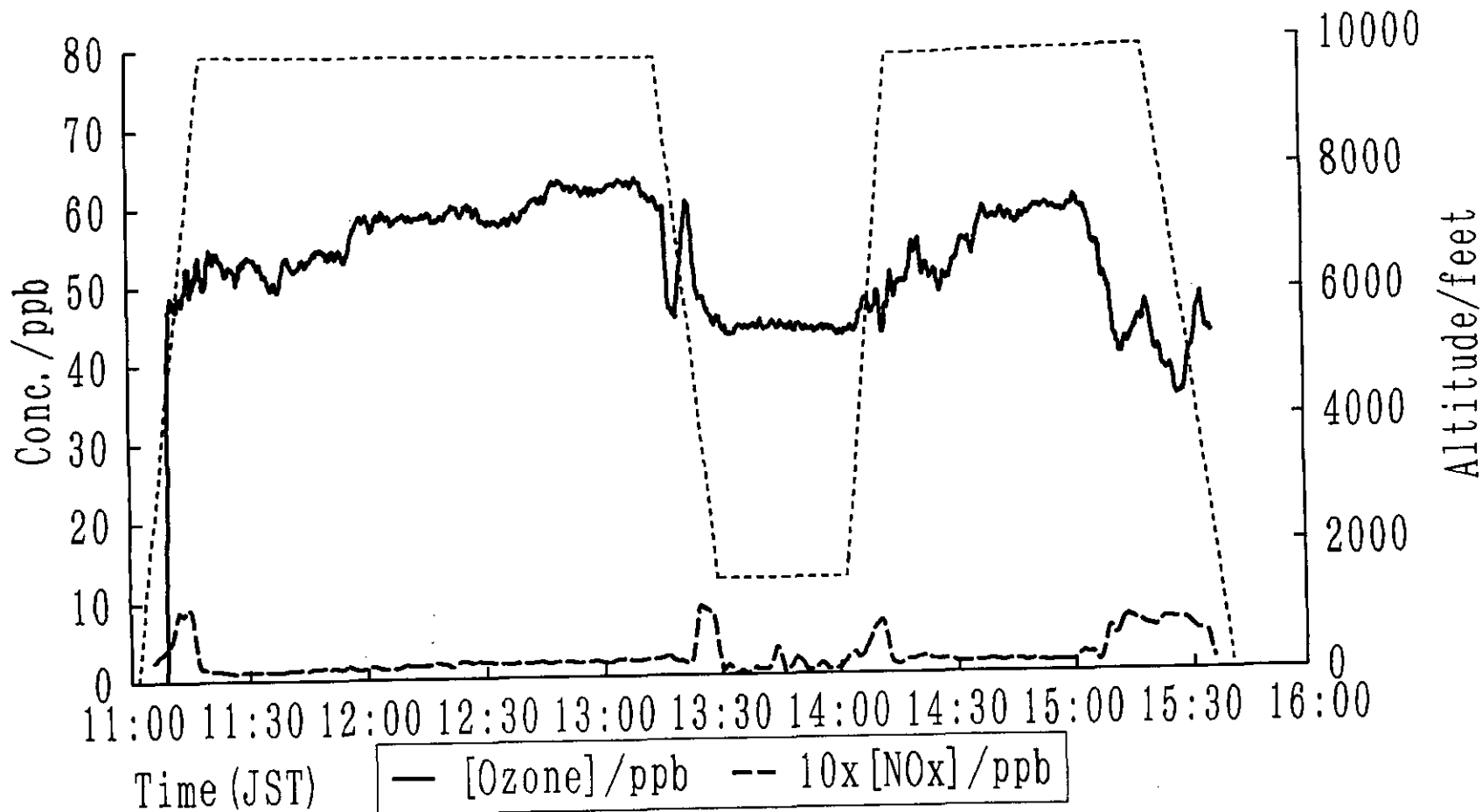


図5 : 91-10-10オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。

91-10-11

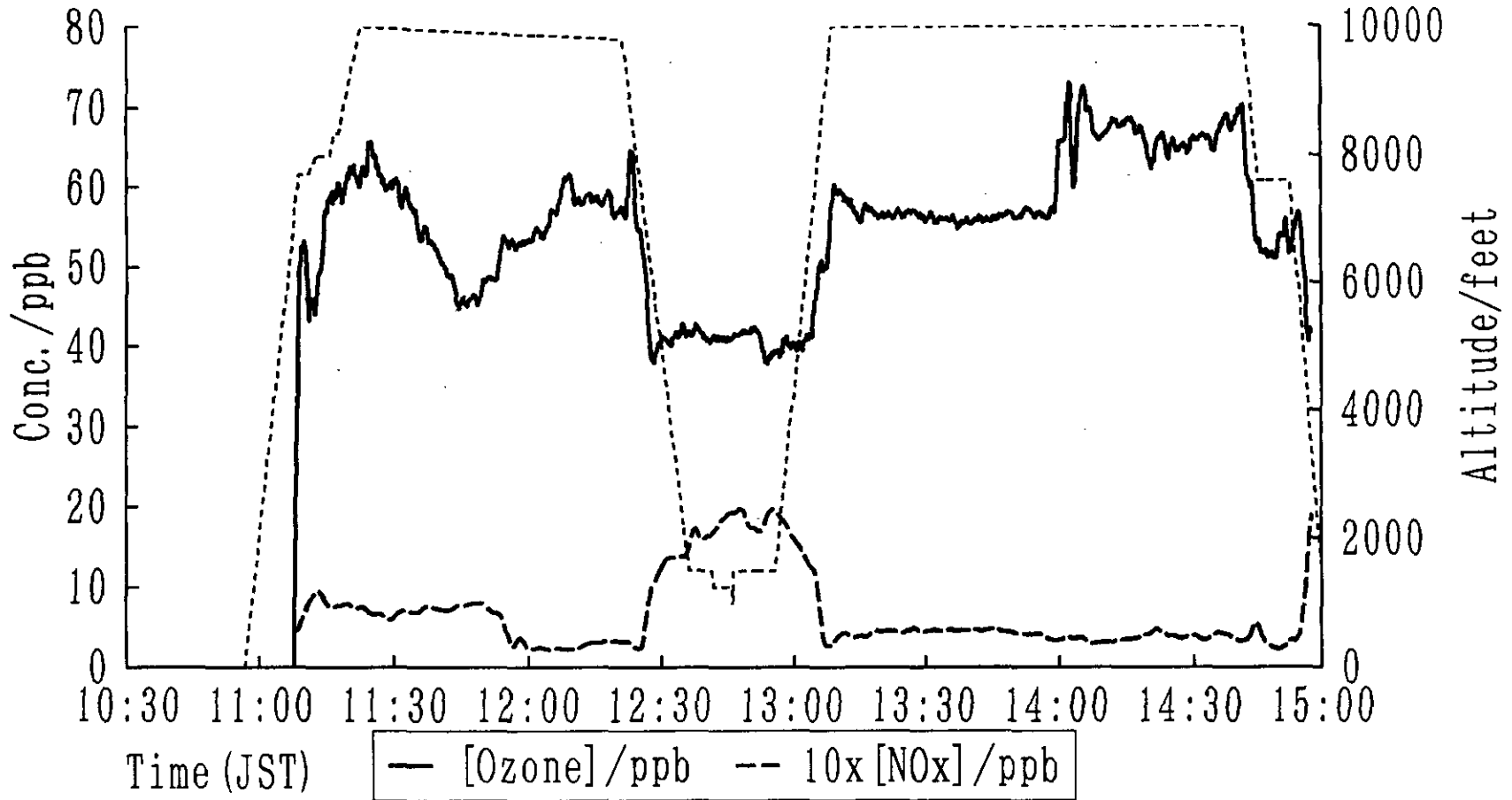


図6：91-10-11オゾン、NOx、および高度のプロファイル。NOx濃度は10倍してある。

## 5. 1991 PEACAMPO T航空機調査における炭化水素類の測定結果

酒巻 史郎（国立環境研究所）

### 1. 大気の採取方法

容積約2リットルの金属製真空容器を用いて、機外空気を大気圧分採取

### 2. 分析方法

#### <メタン分析>

使用機器：FID-ガスクロマトグラフ

分析カラム：モレキュラー・シーブ5A充填3mステンレス・カラム

分析空気量：約2ml

検出限界：約5ppb

#### <非メタン炭化水素分析>

使用機器：FID-ガスクロマトグラフ

分析カラム：アルミナ/KCL塗布50m石英キャピラリー・カラム

分析空気量：約800ml

検出限界：約5pptC

### 3. 測定結果

全採取試料14本の測定結果を表1にまとめる。

与論島→長崎間フライト時（10月6日）の試料採取時の飛行高度と炭化水素分布結果を図1に示す。

長崎→ソウル間フライト時（10月7日）の試料採取時の飛行高度と炭化水素分布結果を図2に示す。

新潟→長崎間フライト時（10月11日）の試料採取時の飛行高度と炭化水素分布結果を図3に示す。

表1 炭化水素測定データ

Day (M/D/Y)	Time (JST)	Latitude (Deg N)	Longitude (Deg E)	Altitude (ft)	Methane (ppm)	Ethane (ppt)	Ethene (ppt)	Acetylene (ppt)	Propane (ppt)	Propene (ppt)	n-Butane (ppt)	iso-Butane (ppt)
10/6/91	13:25	28.777	127.419	9500	1.754	983	38	215	200	21	35	27
10/6/91	13:59	29.46	127.417	1500	1.735	1202	83	135	403	24	70	37
10/6/91	14:52	30.975	127.395	9500	1.796	1904	169	881	387	24	79	48
10/6/91	15:15	31.898	127.439	9500	1.813	1815	144	841	318	25	60	37
10/7/91	11:53	32.96	127.936	10000	1.768	1436	132	131	446	15	133	74
10/7/91	12:37	33.618	125.875	10000	1.728	871	42	61	159	12	35	21
10/7/91	13:08	34.067	124.523	10000	1.727	833	55	42	132	36	16	9
10/7/91	13:56	35.991	124.498	10000	1.725	818	46	82	164	31	50	20
10/7/91	14:30	37.202	124.675	10000	1.732	743	31	70	120	15	19	9
10/11/91	11:37	37.992	137.103	9500	1.671	691	30	83	104	14	18	13
10/11/91	12:14	37.538	135.078	9500	1.699	817	51	32	140	34	26	8
10/11/91	12:46	37.124	134.019	1200	1.749	1304	146	149	455	44	115	65
10/11/91	13:43	35.673	131.704	9500	1.709	841	40	82	146	24	26	12
10/11/91	14:17	34.693	130.036	9500	1.718	950	32	3	175	9	20	13

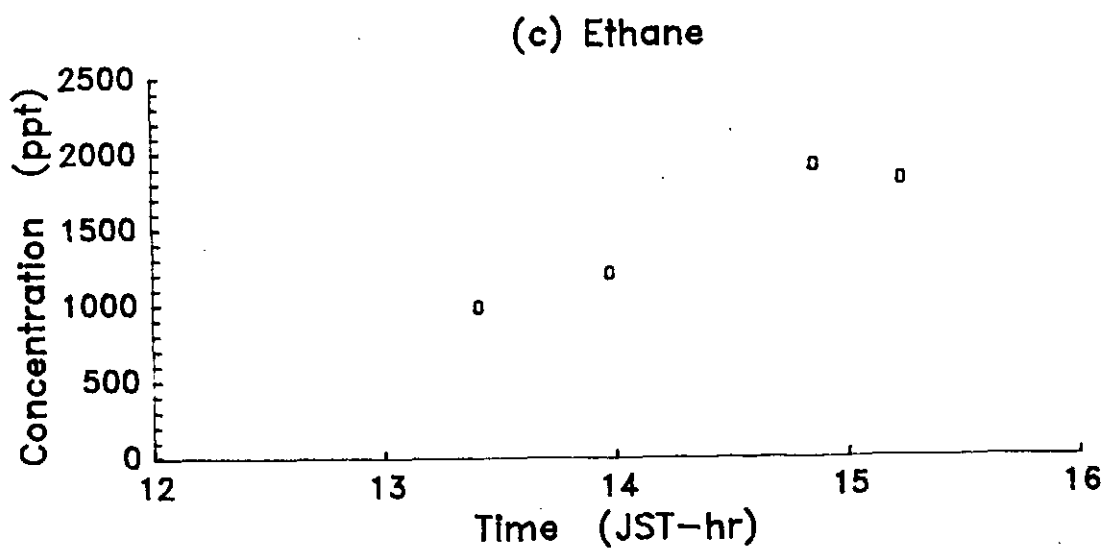
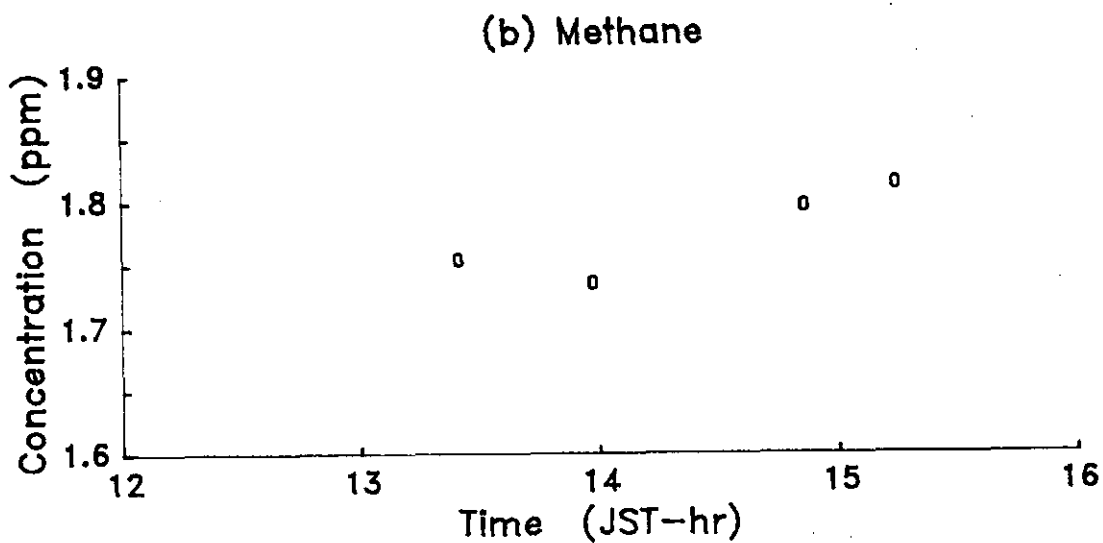
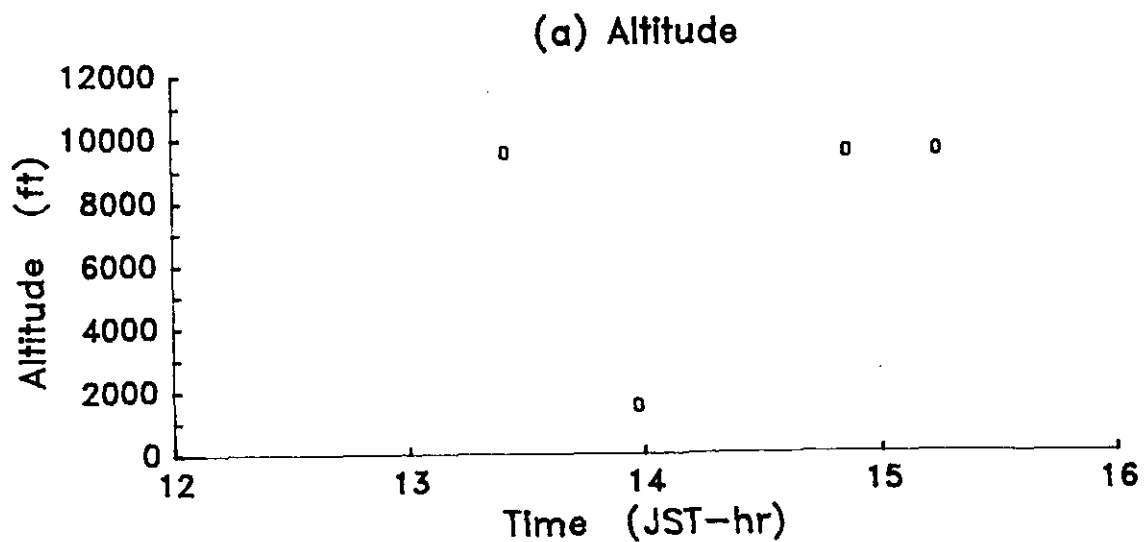


図1-1 与論島—>長崎間フライト時(10月6日)の炭化水素分布結果



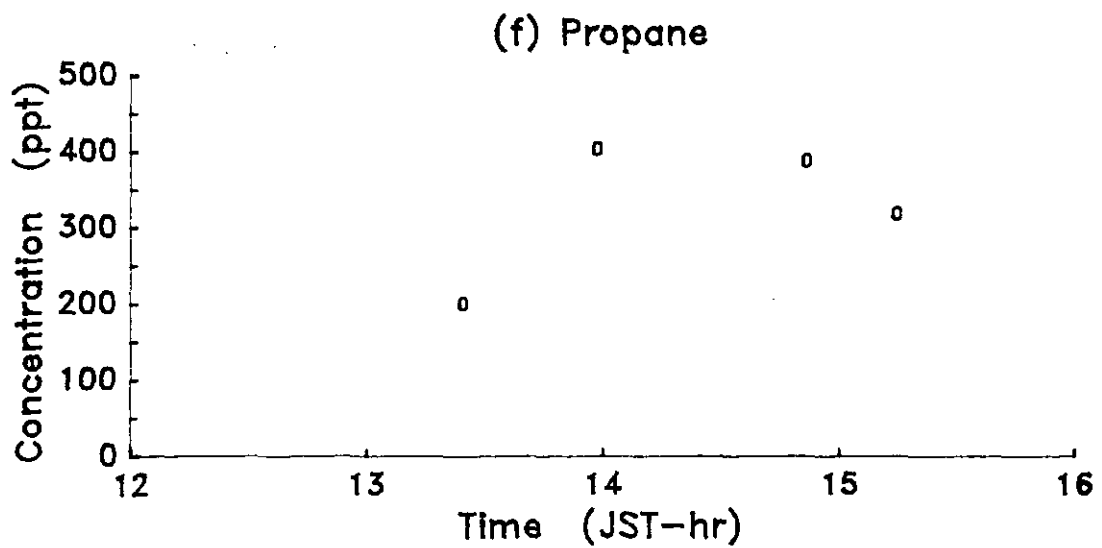
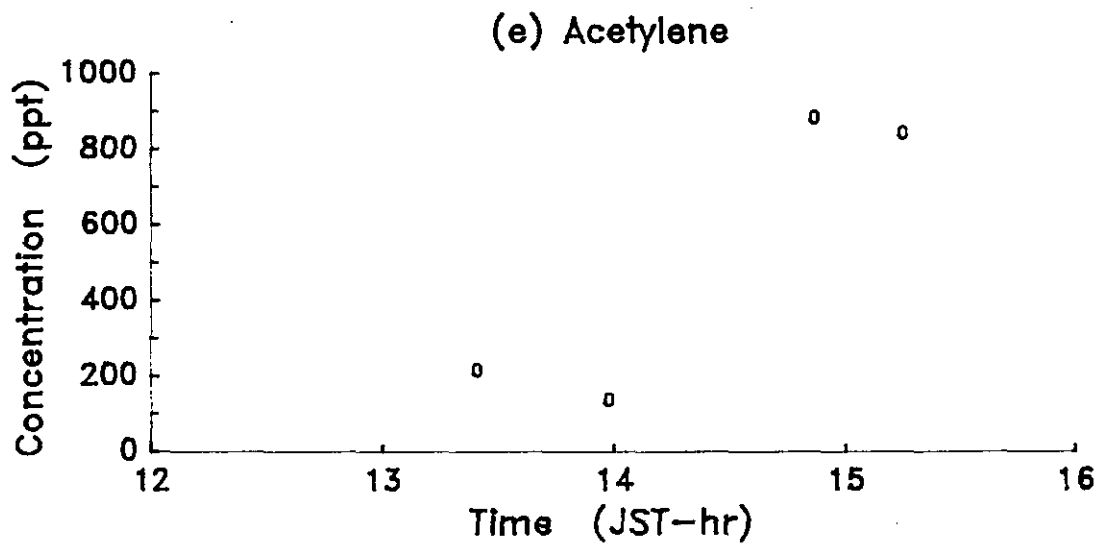
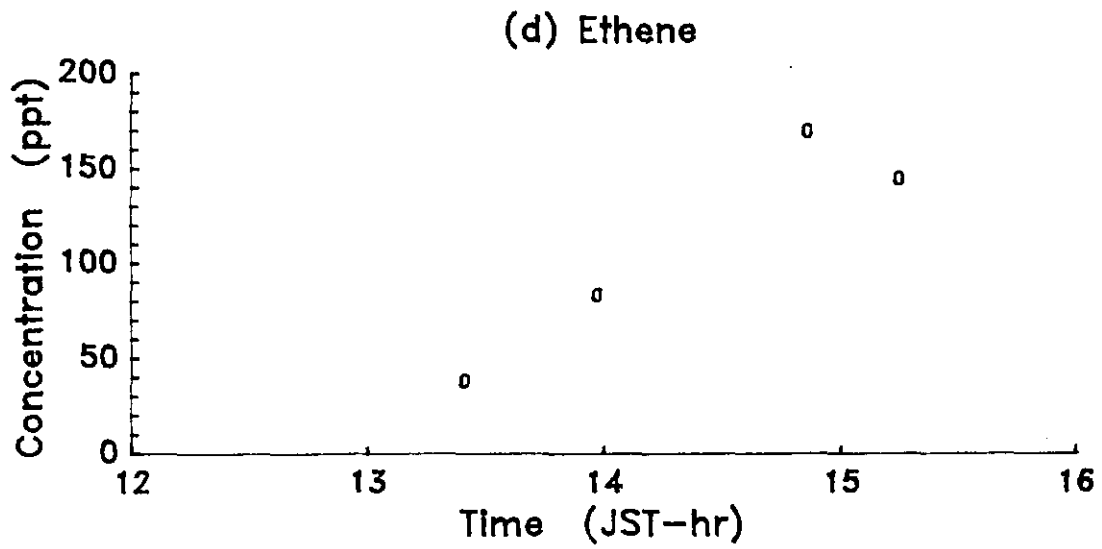


図 1 - 2 (続き)

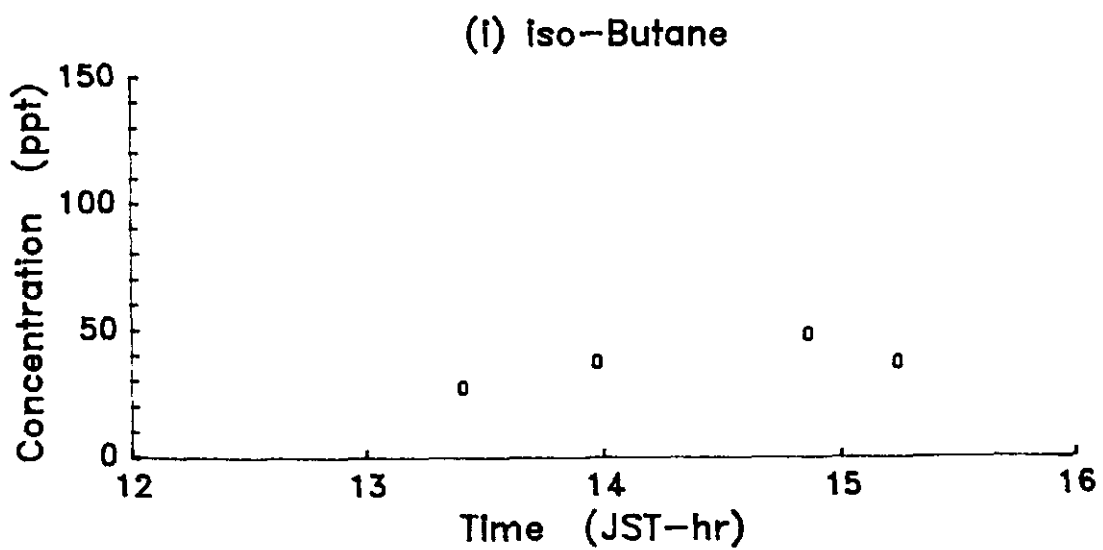
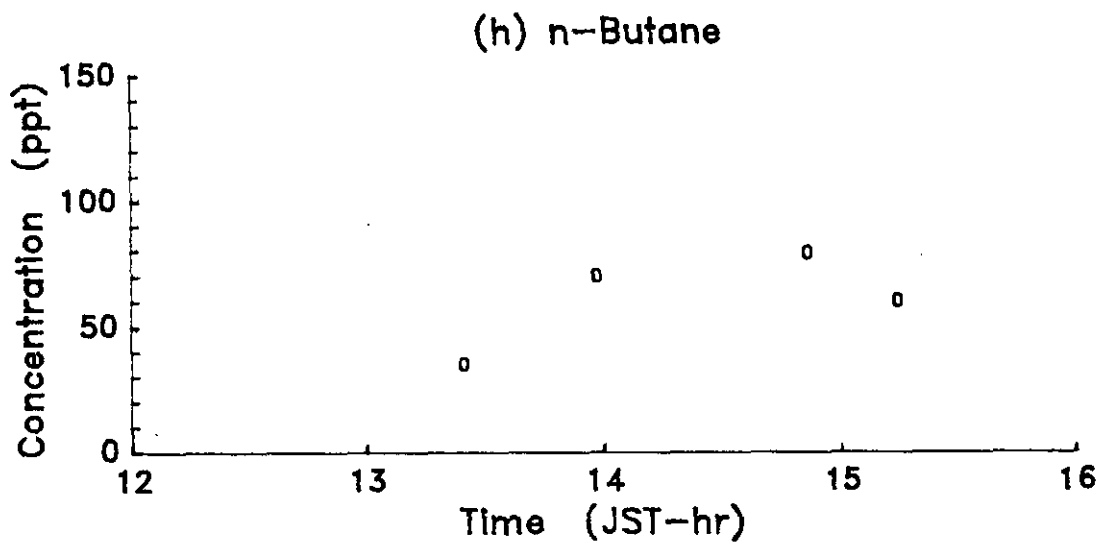
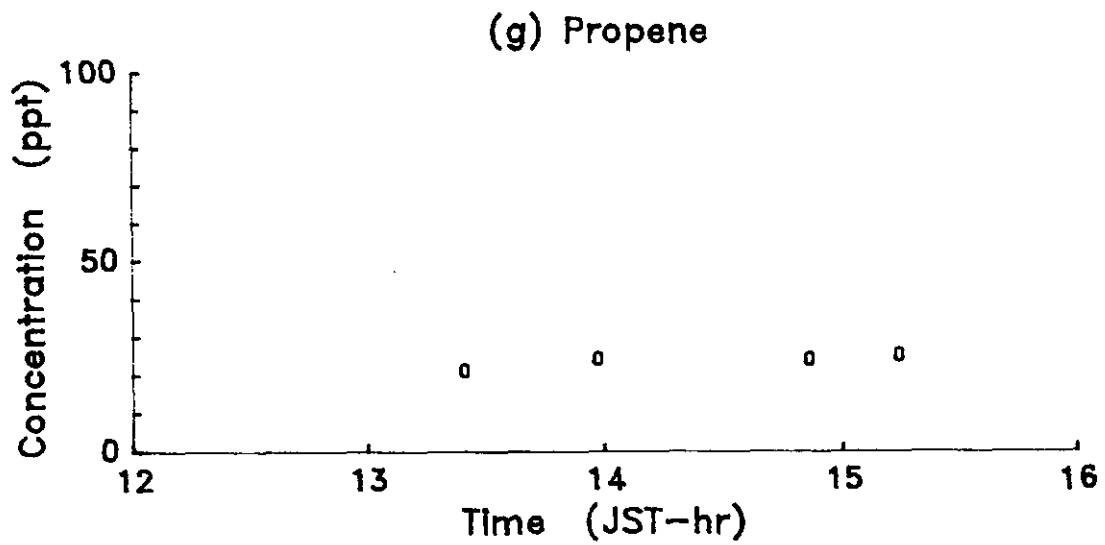


図 1-3 (続き)

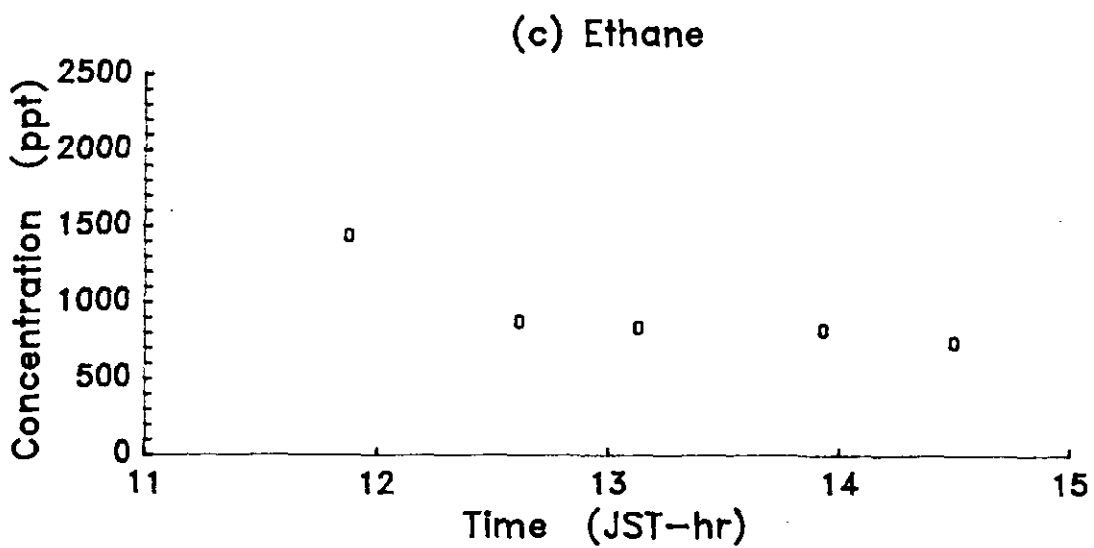
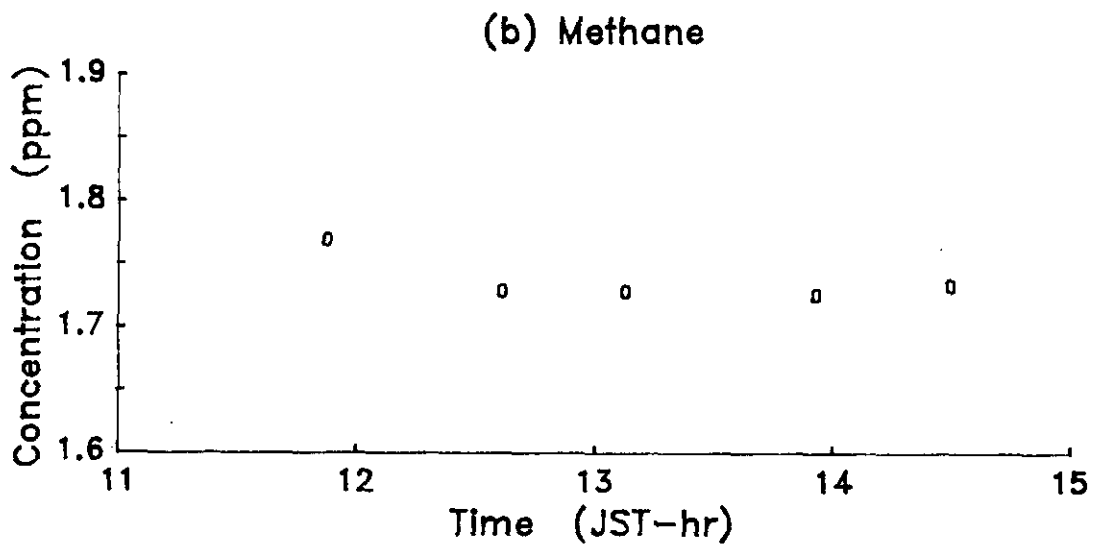
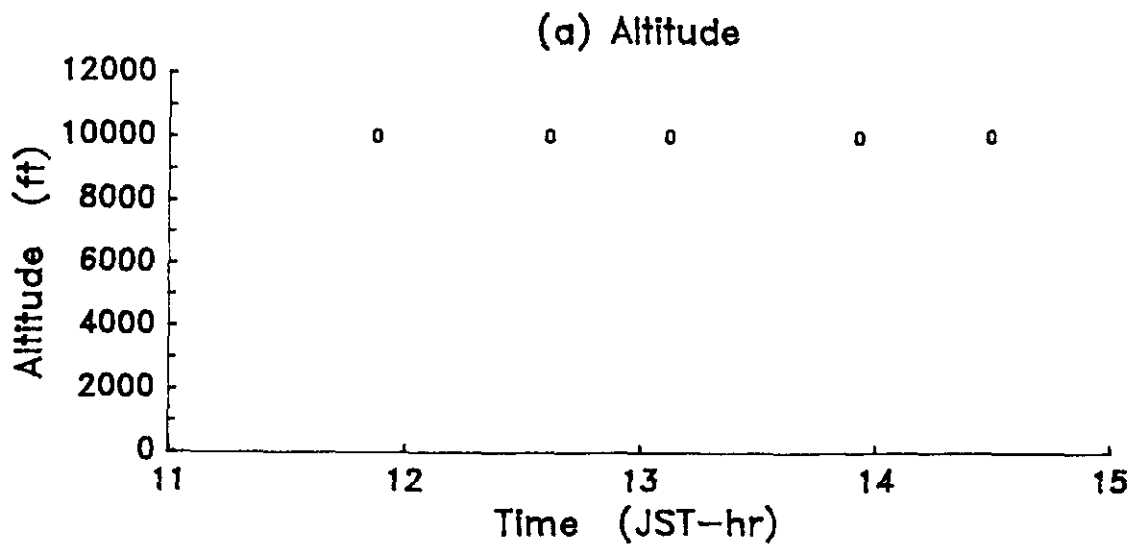


図2-1 長崎→ソウル間フライト時(10月7日)の炭化水素分布結果

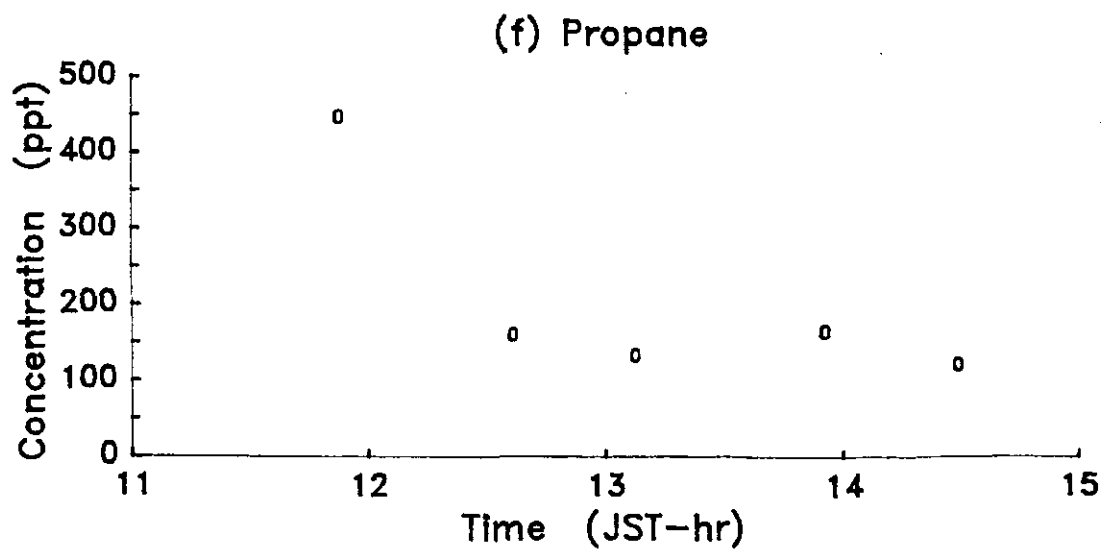
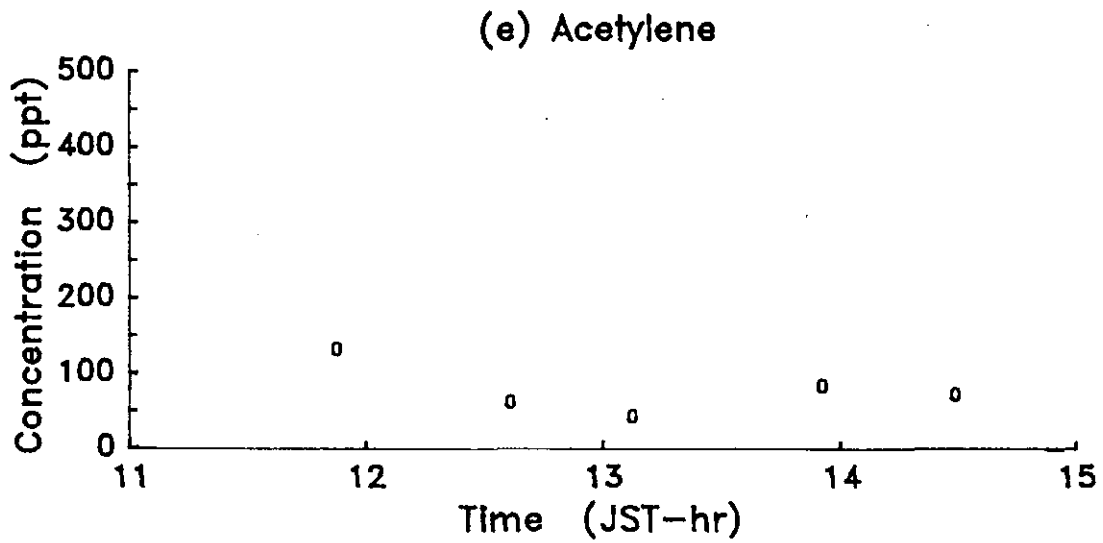
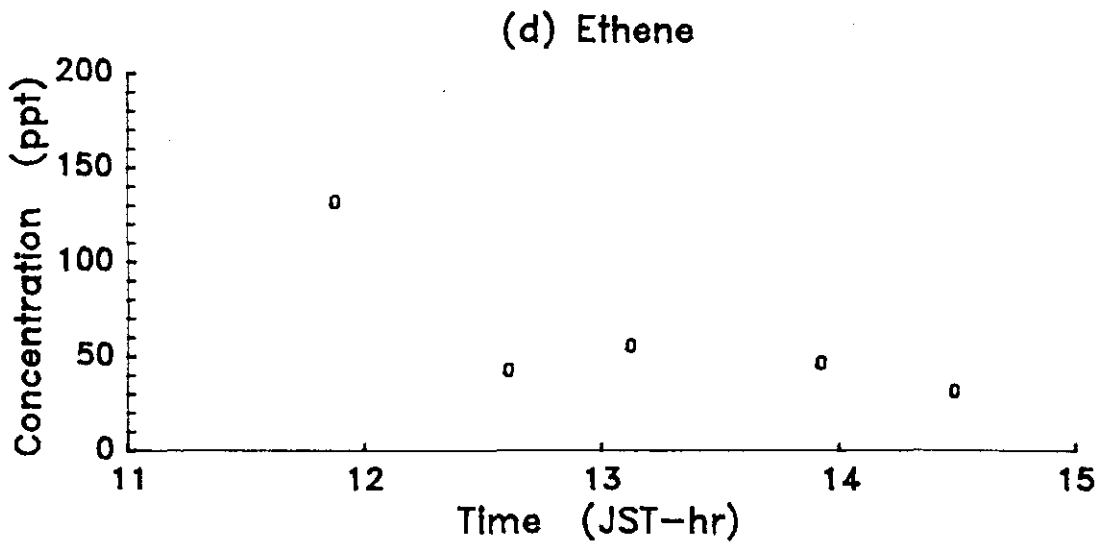


図 2-2 (続き)

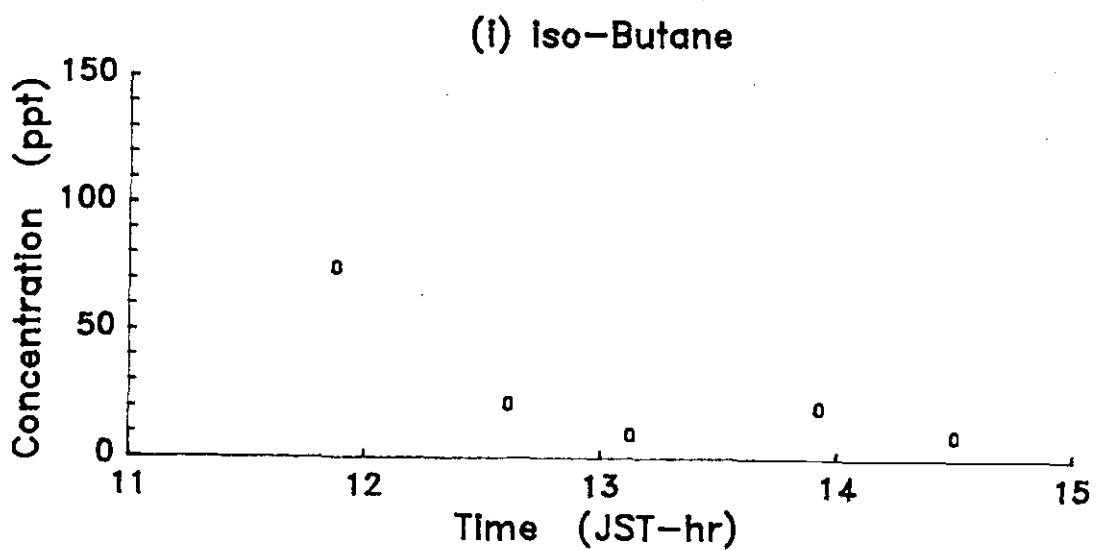
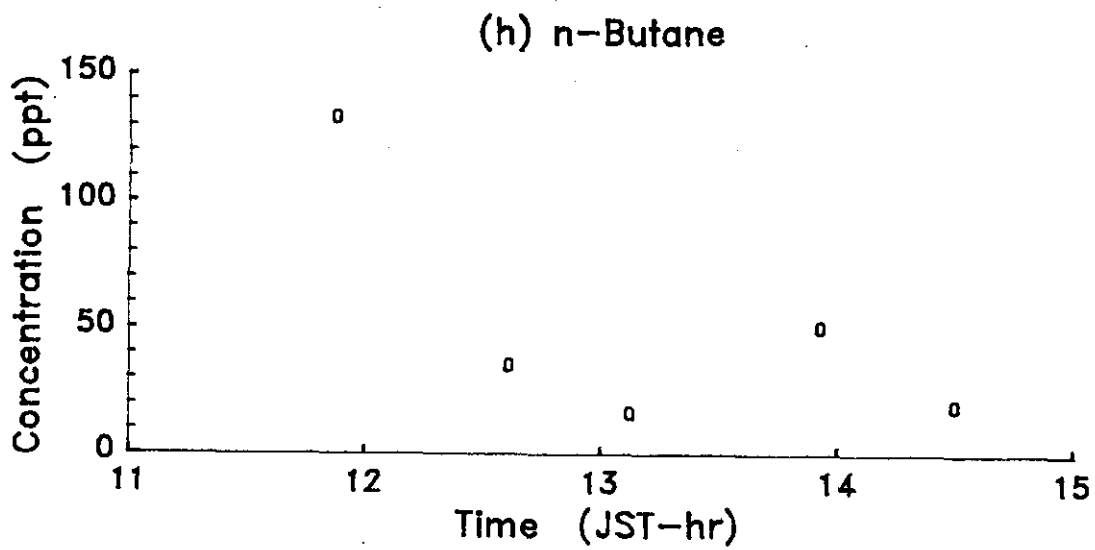
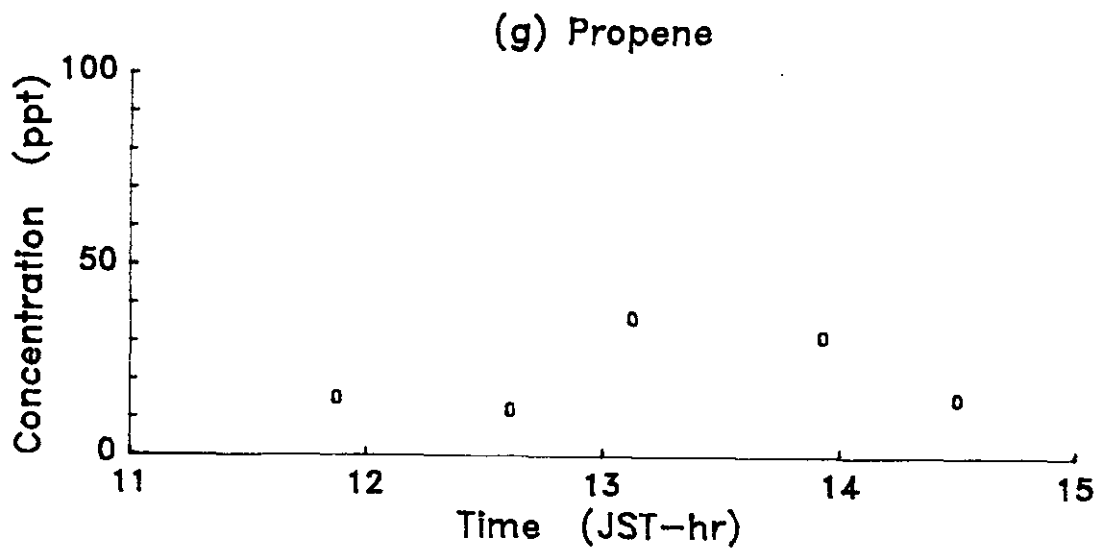


図 2-3 (続き)

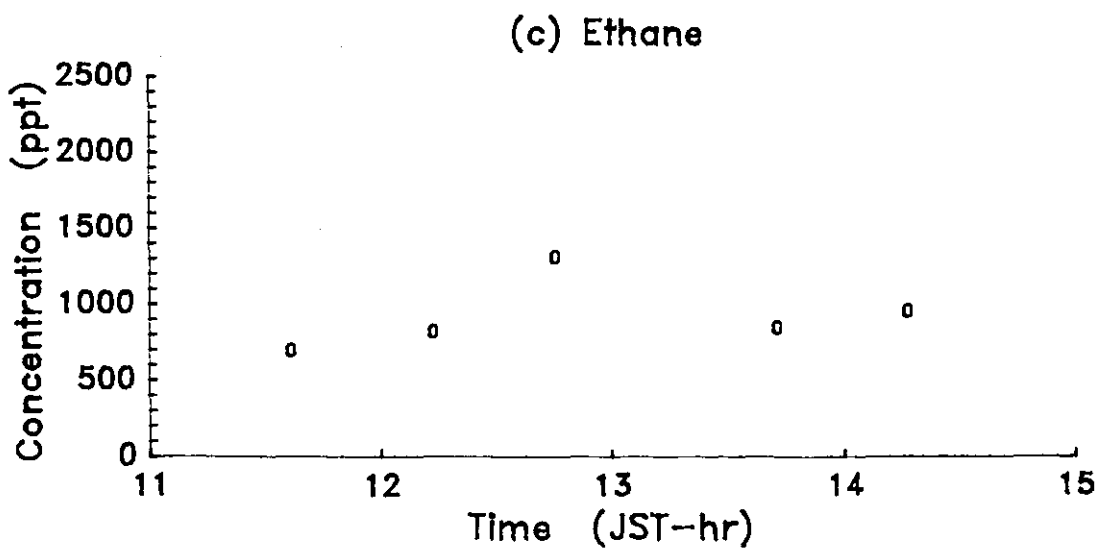
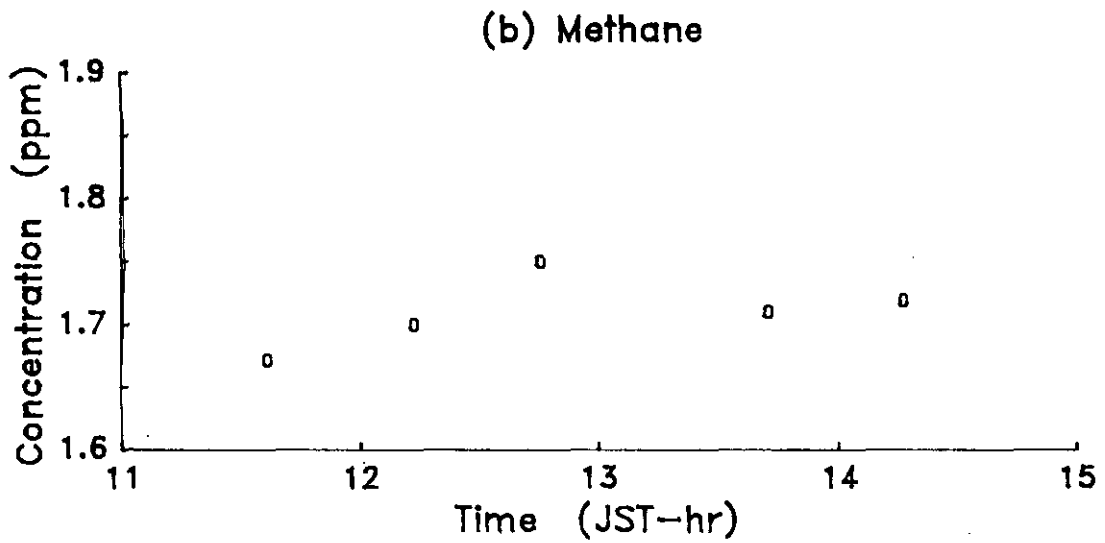
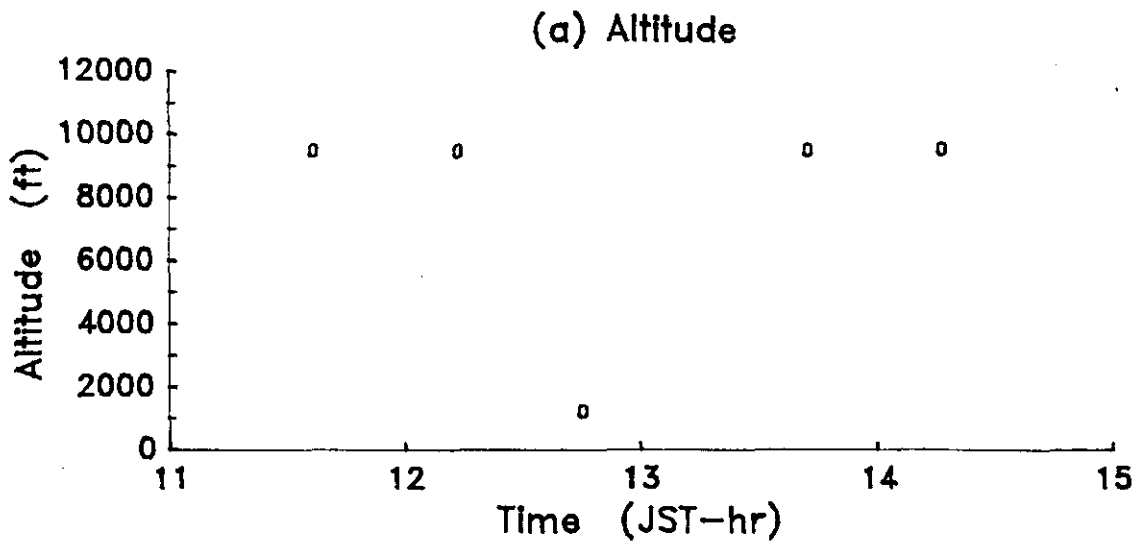


図3-1 新潟→長崎間フライト時(10月11日)の炭化水素分布結果

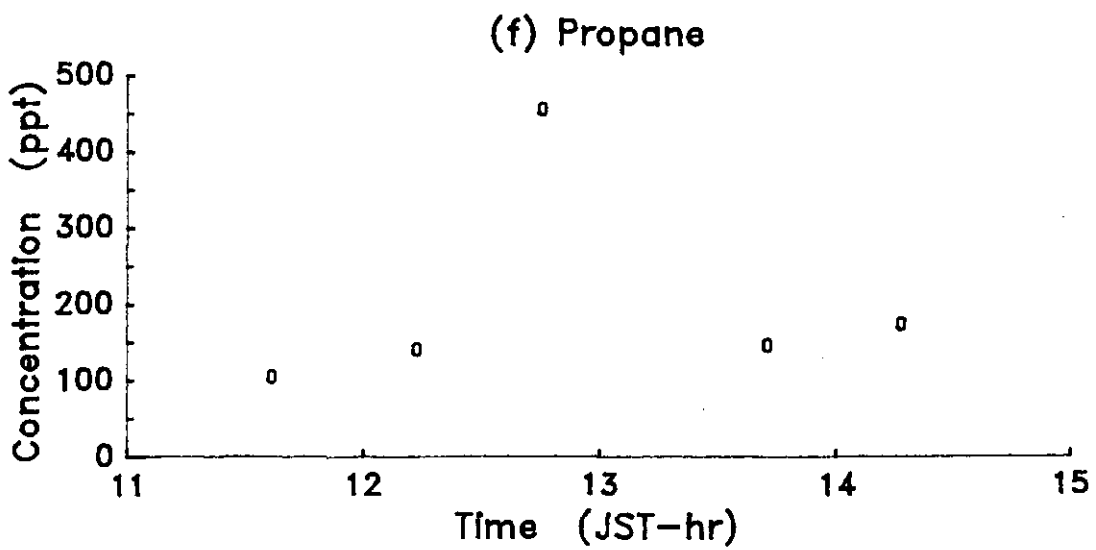
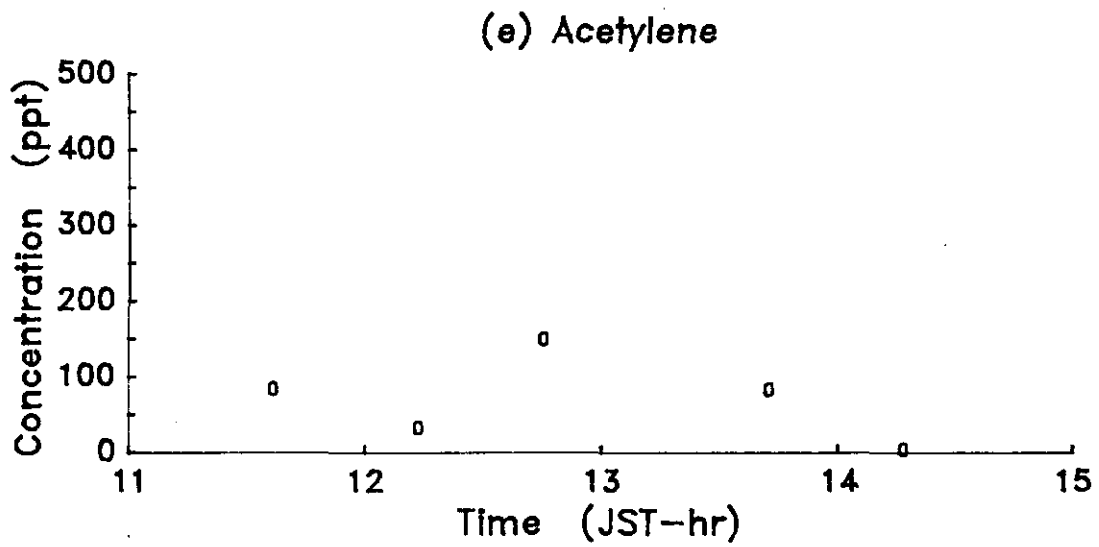
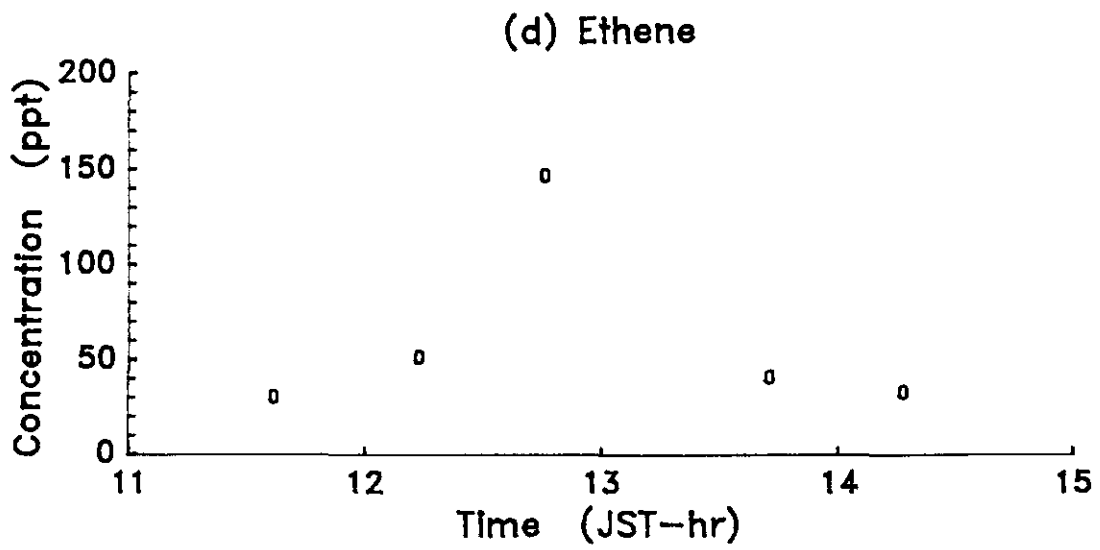


図3-2 (続き)

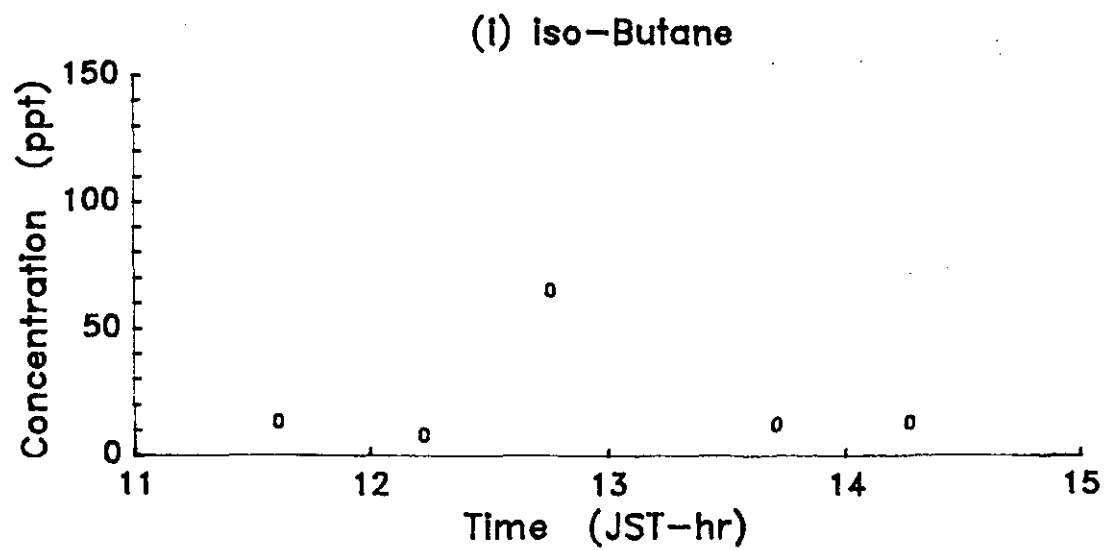
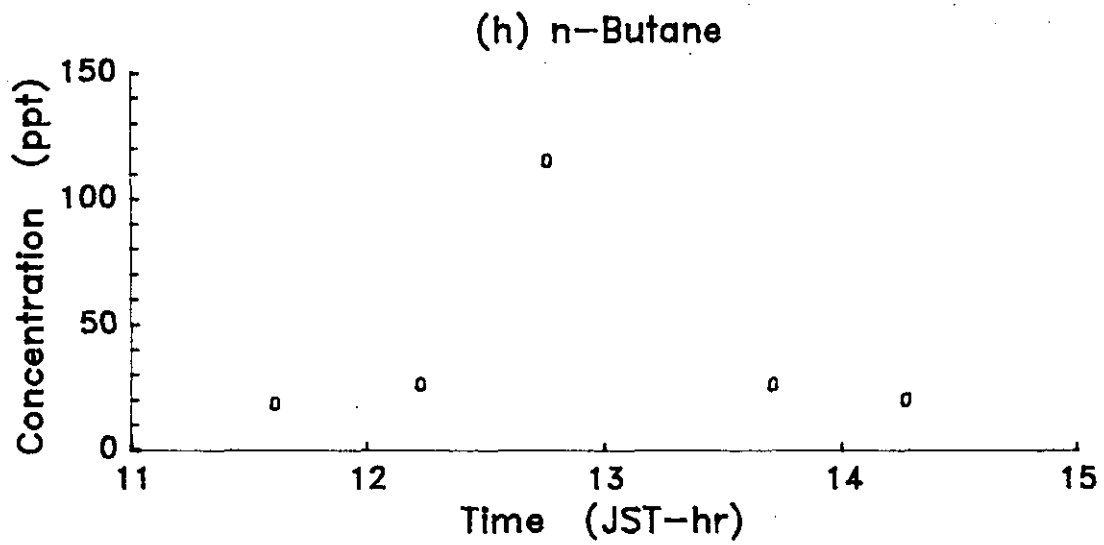
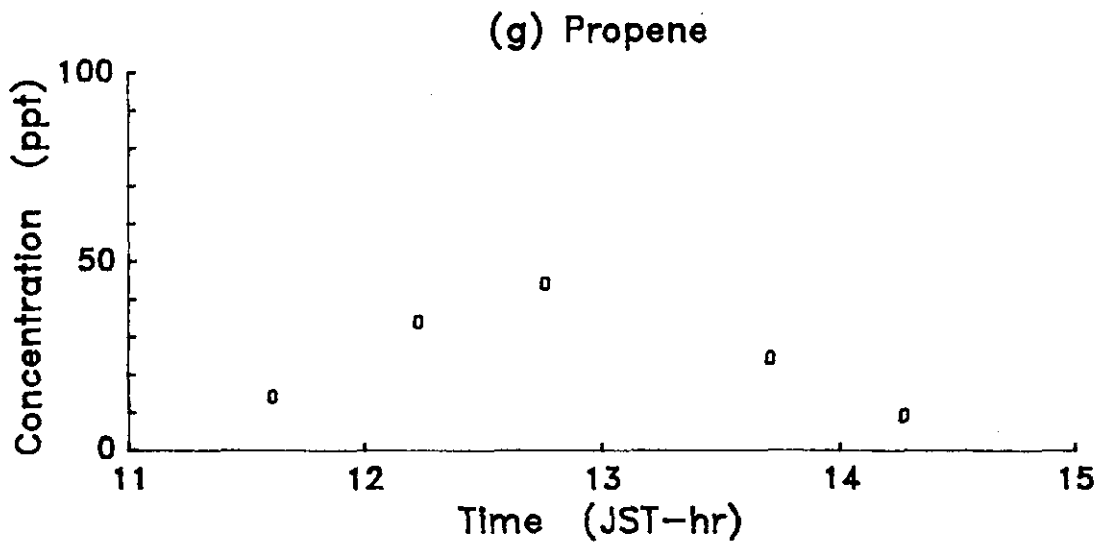


図 3-3 (続き)



## 6. 一酸化炭素および炭化水素の観測

D.Blake (UC Irvine)、秋元 肇 (東大先端研)、畠山史郎 (国立環境研究所)

### (1) はじめに

大気中の微量成分の寿命は主にOHラジカルとの反応によって決定されている。OHラジカルはオゾンと並んで、対流圏大気の酸化能をコントロールしている最も重要な化学種である。このOHラジカルの大気中の濃度は主に一酸化炭素とメタンによって決定されており、特に一酸化炭素の比重が大きい。この重要な一酸化炭素の濃度の測定はカリフォルニア大学アーヴァイン校のD.Blakeとの共同観測により行われた。

### (2) 測定手法

あらかじめ真空に排気された内容積約2Lのステンレス製キャニスター6個を搭載し、炭化水素採集ラインに接続した。この炭化水素採集ラインは口径1/2インチのステンレス管とスウェッジロックジョイントおよび全ステンレス製バルブで構成され、副操縦士席脇の窓より導入される口径1/2インチの炭化水素採集専用のステンレス管と連結されている。

分析はD.Blake等によってFID付きガスクロマトグラフを用いて行われた。

### (3) 結果

結果を表1に掲げる。

表 1 : 一酸化炭素および炭化水素濃度

Alt. feet	Date	Time JST	CO	C2H2	C2H6	C3H8	i-	n-	n-	n-	C2C14
			ppb	ppt	ppt	ppt	ppt	C4H10	C4H10	C5H12	C6H14
9500	10/05	11:24	107	210	1020	261	53	106	60	31	27
9500	10/05	12:07	80	213	975	233	40	83	43	7	20
1500	10/05	12:57	142	478	1315	680	139	269	160	50	24
1500	10/05	13:21	114	639	1405	735	171	316	199	61	38
9500	10/05	13:51	117	369	824	137	24	36	28	14	24
8700	10/05	14:18	118	136	604	62	9	15	9	0	11
9500	10/06	12:48	120	440	894	122	22	44	17	17	13
9500	10/06	13:25	130	366	883	620	144	156	201	106	
1500	10/06	13:47	108	390	1470	785	161	346	135	27	20
9500	10/06	14:54	237	1093	1939	435	76	145	87	32	11
9500	10/06	15:17	171	939	1654	292	44	75	26	0	11
10000	10/07	11:54	103	377	1502	484	120	216	130	44	18
10000	10/07	12:48	89	100	876	167	22	53	25	12	10
10000	10/07	13:09	68	83	804	120	14	24	10	0	10
10000	10/07	13:56	65	118	815	191	39	69	40	19	64
10000	10/07	14:31	63	70	722	107	12	22	9	0	14
9000	10/08	13:51	68	92	778	136	22	48	21	14	12
1500	10/08	14:08	110	366	1156	425	81	138	59	11	30
9000	10/08	14:18	70	77	736	127	18	39	15	0	13
9000	10/08	15:00	93	457	1744	588	140	249	141	37	6
9000	10/08	16:05	71	80	730	129	26	39	19	0	12
9500	10/10	11:50	61	86	779	140	20	52	20	12	9
1500	10/10	13:34	82	256	1063	242	46	82	35	0	20
1500	10/10	14:01	123	247	1038	265	51	96	43	18	20
9500	10/10	14:23	73	172	1021	240	40	83	38	11	12
9500	10/10	15:06	74	78	673	100	16	38	18	13	8
9500	10/11	11:37	54	104	700	113	19	34	16	10	8
9500	10/11	12:15	128	119	959	227	26	78	57	0	10
1500	10/11	12:38	111	398	2577	1784	449	487	372	107	21
1500	10/11	12:56	80	254	1141	320	57	113	50	14	13
9500	10/11	13:44	59	106	858	153	14	36	16	0	9
9500	10/11	14:18	78	146	2636	880	228	261	85	24	10

## 7. 雨水とエアロゾルの観測

向井人史、西川雅高、村野健太郎（国立環境研究所）

雨水は1降雨毎にバルクサンプラーで採取され、液量を測定した後、ろ過し、冷蔵保存された。この雨水サンプルは環境庁の酸性雨測定マニュアルに従って、pH、EC、各イオン種が分析された。

硝酸ガス（ $\text{HNO}_3$ ）濃度は拡散デニューダーと拡散スクラバーで測定された。拡散デニューダーによる $\text{HNO}_3$ 測定は、差量法によった。一つのサンプリングシステムは、ナイロンチューブを10本アダプターにセットし、そこを通過して来る粒子状物質をポリアミドフィルターに捕集した。この拡散デニューダーチューブの中で、 $\text{HNO}_3$ は除去される。もう一つのサンプリングシステムは、オープンフェイスでポリアミドフィルターを設置し、ガス状と粒子状の全 $\text{NO}_3^-$ を捕集した。後者から前者の $\text{NO}_3^-$ 濃度を差し引くことにより、 $\text{HNO}_3$ 濃度が得られた。

これらのガス成分の他にエアロゾル成分も測定された。硫黄原子や金属元素はステップサンプラーで6時間毎に自動サンプリングを行い、それをPIXE法（PIXE法は陽子誘導X線放射分析と呼ばれ、ステップサンプラーでフィルター上に捕集した粒子状物質に関し、S、Al、Si、Cl、K、Ca、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Pb、Naなどを分析する。）で分析した。

無機イオン種はハイボリュームサンプラーとローボリュームサンプラーでそれぞれ、石英フィルター、メンブランフィルター上にエアロゾルを捕集し、蒸留水抽出後各イオン種を測定した。

元素状炭素、有機炭素はハイボリュームサンプラーで24時間大気を石英フィルター上に捕集後、そのフィルターの一定面積を打ち抜いて、炭素分析計で測定した。

メタンスルホン酸はハイボリュームサンプラーとテープ式エアサンプラーでエアロゾルをそれぞれ、石英フィルター、フロロポアフィルター上に採取後、抽出し、イオンクロマトグラフィーで分析した。

上空でのエアロゾル成分中の無機イオン種の分析もおこなった。航空機に高吸引量のテープ式エアサンプラーを設置した。取り込み口は1インチのステンレスチューブで、途中はビニール製のチューブで接続した。空気は非常に高速でこのチューブの中を流れるため、滞留時間は少なく粒子のロスが少ないものと期待される。このサンプラーで15~30分間隔でエアロゾルを捕集し、後日捕集面を切抜き、その部分を蒸留水抽出し、各種イオン種成分を測定した。流量は体積流量計で測定した。

表1-a, 地上観測地点の降水中のイオン成分濃度

START	END	ml	pH	T	ug/l									
					Cl	Br	NO3	SO4	COOH	Na	NH4	K	NSS-SO4	
沖繩														
91/10/08 17:00:00	91/10/09 09:00:00	898.	5.38	18.7	18.4	0.06	0.32	2.68		11.3		0.43	0	
91/10/09 09:00:00	91/10/09 17:00:00	6	4.91	17.7	51.3	0.17	0.54	7.92		29.7	1.75	2.03	0.49	
隠岐島														
91/10/04 12:30:00	91/10/05 09:00:00	185	3.8	18.4	15	0.04	5.50	13.2	0.04	8.17	2.17	0.75	11.2	
91/10/06 17:20:00	91/10/07 09:00:00	87	4.01	18	2.21		1.64	8.07	0.11	1.35	0.19	0.07	7.74	
91/10/09 08:40:00	91/10/09 09:40:00	17	4.06	18.5	48.1	0.12	4.20	12.1	0.10	26.0	0.66	1.07	5.63	
91/10/09 17:00:00	91/10/10 14:40:00	65	3.91	19.5	193.	0.32	6.9	21.2	0.11	57.1	0.52	2.36	6.91	
91/10/10 14:40:00	91/10/11 12:00:00	27	5.46	18.7	1857	6.2	8.18	237.	0.25	1011	0.12	35.3		
対馬														
91/10/09 17:00:00	91/10/10 09:00:00	37	5.13	15.7	55.4	0.16	3.36	13.0		30.1	0.25	1.86	5.49	

表1-b, 地上観測地点の降水中のイオン成分降下量

START	END	P		mg/m2										
		mm	day	Cl	Br	NO3	SO4	COOH	Na	NH4	K	NSS-SO4		
沖繩														
91/10/08 17:00:00	91/10/09 09:00:00	14	0.66	257.	0.89	4.55	37.6		0	158.		0	6.06	0
91/10/09 09:00:00	91/10/09 17:00:00	0.09	0.33	4.79	0.01	0.05	0.74		0	2.77	0.16	0.19	0.04	
隠岐島														
91/10/04 12:30:00	91/10/05 09:00:00	2.88	0.85	43.2	0.12	15.8	38.1	0.12	23.5	6.25	2.17	32.2		
91/10/06 17:20:00	91/10/07 09:00:00	1.35	0.65	2.99		2.23	10.9	0.15	1.83	0.26	0.10	10.4		
91/10/09 08:40:00	91/10/09 09:40:00	0.26	0.04	12.7	0.03	1.11	3.21	0.02	6.88	0.17	0.28	1.49		
91/10/09 17:00:00	91/10/10 14:40:00	1.01	0.90	196.	0.32	6.98	21.4	0.11	57.8	0.53	2.38	6.99		
91/10/10 14:40:00	91/10/11 12:00:00	0.42	0.38	780.	2.60	3.43	99.9	0.10	425.	0.05	14.8	0		
対馬														
91/10/09 17:00:00	91/10/10 09:00:00	0.57	0.66	31.9	0.09	1.93	7.50		0	17.3	0.14	1.07	3.16	

表2 各地上観測地点における粒子状硝酸、全硝酸及びガス状硝酸(1991)

Particulate NO3				Total NO3				Gaseous NO3
sample	Start T.	Stop T.	ug/m3	sample	Start T.	Stop T.	ug/m3	ug/m3
沖縄								
ND-NA-1	10031500	10040850	1.342	NT-NA-1	10031500	10040850	1.868	0.526
ND-NA-2	10040900	10041500	1.851	NT-NA-2	10040900	10050852	2.258	0.407
ND-NA-3	10050900	10051500	1.390	NT-NA-3	10050900	10060852	2.242	0.852
ND-NA-4	10060900	10061500	1.337	NT-NA-4	10060900	10061800	2.655	1.318
				NT-NA-5	10061805	10070852	3.415	
ND-NA-5	10070900	10071500	2.798	NT-NA-6	10070925	10071500	3.885	1.087
				NT-NA-7	10071505	10080852	2.200	
ND-NA-6	10080900	10081500	2.297	NT-NA-8	10080900	10081500	3.051	0.754
				NT-NA-9	10081505	10090852	0.727	
ND-NA-7	10090900	10091500	0.275	NT-NA-10	10090900	10091500	0.291	0.016
				NT-NA-11	10091505	10100852	2.126	
ND-NA-8	10100900	10101500	1.772	NT-NA-12	10100900	10101500	2.202	0.430
				NT-NA-13	10101505	10110852	1.203	
ND-NA-9	10110900	10111500	1.044	NT-NA-14	10110900	10111500	1.218	0.174
隠岐島								
ND-OK-1	10040900	10041505	1.261	NT-OKI-1	10040900	10041505	2.138	0.877
				NT-OKI-2	10041511	10050857	0.767	
ND-OK-2	10050900	10051500	0.496	NT-OKI-3	10050900	10051500	0.603	0.107
ND-OK-3	10051507	10060900	0.371	NT-OKI-4	10051502	10060900	0.425	0.054
ND-OK-4	10060911	10061459	0.705	NT-OKI-5	10060911	10061459	0.827	0.122
ND-OK-5	10061501	10070901	1.121	NT-OKI-6	10061501	10070901	1.395	0.274
ND-OK-6	10070907	10071458	1.232	NT-OKI-7	10070907	10071458	1.655	0.423
ND-OK-7	10071515	10080856	1.557	NT-OKI-8	10071500	10080856	1.948	0.391
ND-OK-8	10080900	10181458	1.549	NT-OKI-9	10080900	10081458	2.067	0.518
ND-OK-9	10081502	10090857	1.321	NT-OKI-10	10081502	10090857	1.636	0.315
ND-OK-10	10090900	10091501	0.933	NT-OKI-11	10090900	10091501	1.130	0.197
ND-OK-11	10091504	10100856	1.096	NT-OKI-12	10091504	10100856	1.339	0.242
ND-OK-12	10100900	10101455	1.162	NT-OKI-13	10100900	10101455	1.424	0.262
ND-OK-13	10101459	10110816	0.741	NT-OKI-14	10101459	10110816	0.902	0.161
ND-OK-14	10110900	10111500	0.524	NT-OKI-15	10110900	10111500	0.643	0.120
対馬								
ND-TS-1	10040905	10041500	1.379	NT-TS-1	10040905	10041500	1.920	0.541
				NT-TS-2	10041510	10050900	1.939	
ND-TS-2	10050905	10051500	2.197	NT-TS-3	10050905	10051500	2.852	0.654
				NT-TS-4	10051505	10060904	2.024	
ND-TS-3	10060905	10061505	1.072	NT-TS-5	10060905	10061505	1.280	0.208
				NT-TS-6	10061506	10070900	3.422	
ND-TS-4	10070905	10071500	2.395	NT-TS-7	10070905	10071500	3.389	0.994
				NT-TS-8	10071500	10080900	1.255	
ND-TS-5	10080900	10081500	0.814	NT-TS-9	10080900	10091500	0.986	0.172
				NT-TS-10	10081500	10090900	0.992	
ND-TS-6	10090900	10091500	0.774	NT-TS-11	10090900	10091500	0.956	0.181
				NT-TS-12	10091500	10100900	0.703	
ND-TS-7	10100900	10101500	0.608	NT-TS-13	10100900	10101500	0.670	0.063
				NT-TS-14	10101500	10110900	0.817	
ND-TS-8	10110900	10111500	0.729	NT-TS-15	10110900	10111500	0.810	0.081

表3, High Volume Samplerによって採取された各地のエアロゾル組成(1991)

sample	Start T.	Stop T.	ug/m <sup>3</sup>		ng/m <sup>3</sup>		ug/m <sup>3</sup>		K	NSS-SO <sub>4</sub>	
			Cl	Br	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	MSA	Na			NH <sub>4</sub>
八方尾根											
H-1	10040900	10050900	0.0179		0.4285	0.8667	1.57	0.0266	0.2861	0.0251	0.8601
H-2	10050900	10060900	0.0041		0.1901	2.1190	4.73	0.1553	0.4184	0.0278	2.0801
H-3	10060900	10070900	0.0024		0.0413	0.3949	0.323	0.0116	0.0786	0.0176	0.3920
H-4	10070900	10080900	0.4755	0.0042	0.3826	0.3565	0.428	0.0954	0.0007	0.0168	0.3327
H-5	10080900	10090900	-0.003	0	0.0802	0.5401	0.997	0.0284	0.0774	0.0168	0.5330
H-6	10090900	10091200	0.5930	0.1127	2.1239		0	0.4528	0	0.1963	
H-7	10100900	10110900	0.0543	0.0176	0.1794	0.0515	1.996	0.0457	0	0.0292	0.0400
沖縄											
O-1	10030900	10040850	1.13		0.47	9.9790	16.7	2.0074	1.4343	0.1599	9.4771
O-2	10040900	10050850	0.0632	0.0439	0.2287	12.716	25.5	1.2372	1.9209	0.0751	12.406
O-3	10050900	10060850	4.0052	0	0.6509	18.072	24	6.8839	1.0495	0.2384	16.351
O-4	10060900	10061600	10.161	0	1.897	21.999	35.8	11.576	1.3167	0.4364	19.105
O-5	10071230	10080850	14.961	0	2.0379	17.806	21.9	12.095	0.9568	0.4612	14.783
O-6	10080900	10090850	29.372	0	1.278	5.9700	11.5	15.687	0.0618	0.6313	2.0481
O-7	10090900	10100850	32.382	0	1.9	8.8959	8.5	17.219	0.3940	0.7587	4.5909
O-8	10100900	10110850	48.265	0	1.71	9.5327	15.8	24.373	0.2702	1.2462	3.4394
O-9	10110900	10111500	50.309	0	1.15	9.5158	19.3	28.875	0.1041	1.0747	2.2968
隠岐島											
OKI-0	10031730	10040852	0.1870	0	1.168	15.659	19.5	0.7793	4.0234	0.2696	15.465
OKI-1	10040901	10050855	3.5512	0	0.467	5.3727	8.78	2.7317	0.6053	0.2108	4.6898
OKI-2	10050900	10060900	5.8487	0	0.551	2.25	4.53	3.2567	0.1714	0.1815	1.4358
OKI-3	10060909	10070900	1.19	0	1.28	2.35	7	1.1477	0.2399	0.1002	2.0630
OKI-4	10070905	10080855	2.1097	0	1.53	5.3642	8.65	2.1872	0.6440	0.2124	4.8174
OKI-5	10080900	10090855	3.2215	0	1.13	5.2723	8.72	2.8983	0.4944	0.2352	4.5477
OKI-6	10090900	10100855	4.8878	0	0.9991	3.516	16.33	3.3281	0.1957	0.1600	2.6839
OKI-7	10100900	10110815	4.0403	0	0.623	3.9720	20.63	3.2200	0.1645	0.1349	3.1670
OKI-8	10110904	10120922	6.4305	0.0482	0.3936	1.71	20.16	3.3946	0	0.1052	0.8613
対馬											
TI-1	10040855	10050855	0.6088	0	1.66	6.7278	9.63	0.6959	1.5118	0.1744	6.5538
TI-2	10050900	10060855	0.6797	0	2.24	5.0065	11.08	0.9998	0.7399	0.0998	4.7565
TI-3	10060900	10070855	0.2145	0	3.23	6.1294	13.03	0.5171	1.5983	0.1520	6.0001
TI-4	10070900	10080855	2.7816	0	1.52	6.2209	9.87	2.1665	0.8361	0.1909	5.6793
TI-5	10080900	10090855	3.9990	0	1.13	4.1578	10.16	2.8990	0.2405	0.0668	3.4331
TI-6	10090900	10100855	5.0105	0	0.878	3.3446	10.1	3.5647	0.1020	0.0911	2.4534
TI-7	10100900	10110855	6.1951	0	0.876	3.3814	8.69	3.8990	0.1240	0.0692	2.4066
TI-8	10110900	10111500	7.5782	0	0.915	3.0077	16.09	3.5762	0.2471	0.1287	2.1137

表4, 隠岐島における大気中エアロゾル組成濃度(1991)

sample	start			end			m3 volume	ng/m3 ug/m3					
	D	H	M	D	H	M		F	Cl	Br	NO3	PO4	SO4
T-70	9/23	12 30	23 18 30	57.6	1.4554	0.513	0.000	0.305	0.000	1.166			
T-69	23 18 30	24 0 30	57.6	0.6708	0.131	0.000	0.083	0.000	1.041				
T-68	24 0 30	24 6 30	57.6	0.5591	0.055	0.000	0.070	0.000	0.807				
T-67	24 6 30	24 12 0	52.8	0.4905	0.128	0.000	0.084	0.000	0.727				
T-66	24 12 0	24 18 0	57.6	0.7026	0.125	0.000	0.123	0.000	1.025				
T-65	24 18 0	25 0 0	57.6	0.6933	0.049	0.000	0.089	0.000	1.149				
T-64	25 0 0	25 6 0	57.6	0.9603	0.034	0.000	0.083	0.000	0.862				
T-63	25 6 0	25 12 0	57.6	0.3136	0.039	0.007	0.077	0.000	0.875				
T-62	25 12 0	25 18 0	57.6	0.1872	0.062	0.000	0.087	0.000	0.738				
T-61	25 18 0	26 0 0	57.6	0.2800	0.034	0.000	0.091	0.000	0.818				
T-60	26 0 0	26 6 0	57.6	0.2116	0.056	0.000	0.103	0.000	1.308				
T-59	26 6 0	26 12 0	57.6	0.5710	0.064	0.000	0.166	0.000	1.911				
T-58	26 12 0	26 18 0	57.6	0.2498	0.041	0.000	0.176	0.000	4.593				
T-57	26 18 0	27 0 0	57.6	0.1342	0.027	0.000	0.142	0.000	7.499				
T-56	27 0 0	27 6 0	57.6	0.2440	0.013	0.000	0.046	0.000	1.392				
T-55	27 6 0	27 12 0	57.6	0.1339	0.050	0.000	0.083	0.000	1.424				
T-54	27 12 0	27 18 0	57.6	0.5967	0.238	0.000	0.205	0.000	1.389				
T-53	27 18 0	30 0 52	108	0.4393	0.621	0.000	0.240	0.000	1.420				
T-52	30 0 52	30 6 52	57.6	0.3129	0.215	0.000	0.209	0.008	1.832				
T-51	30 6 52	30 12 52	57.6	0.8982	0.079	0.000	0.248	0.000	3.492				
T-50	30 12 52	30 18 52	57.6	0.6436	0.030	0.000	0.091	0.000	4.652				
T-49	30 18 52	10/1 0 52	57.6	0.2204	0.022	0.000	0.051	0.000	1.724				
T-48	10/1 0 52	1 6 52	57.6	0.1236	0.068	0.000	0.043	0.000	0.426				
T-47	1 6 52	1 12 52	57.6	0.1598	0.193	0.000	0.070	0.000	0.395				
T-46	1 12 52	1 18 52	57.6	0.2512	0.151	0.000	0.069	0.000	1.491				
T-45	1 18 52	2 0 52	57.6	0.7876	0.184	0.000	0.103	0.000	1.531				
T-44	2 0 52	2 6 52	57.6	0.1883	0.347	0.000	0.151	0.000	1.876				
T-43	2 6 52	2 12 52	57.6	0.4859	0.470	0.000	0.166	0.000	1.192				
T-42	2 12 52	2 18 52	57.6	0.2952	0.172	0.000	0.154	0.000	1.115				
T-41	2 18 52	3 0 52	57.6	0.1828	0.046	0.000	0.100	0.000	1.822				
T-40	3 0 52	3 6 52	57.6	0.1645	0.013	0.000	0.064	0.000	5.320				
T-39	3 6 52	3 12 52	57.6	0.2035	0.023	0.000	0.083	0.000	12.822				
T-38	3 12 52	3 18 52	57.6	0.3169	0.027	0.000	0.089	0.000	12.824				
T-37	3 18 52	4 0 52	57.6	0.3496	0.021	0.000	0.083	0.000	13.732				
T-36	4 0 52	4 6 52	57.6	0.1893	0.015	0.000	0.061	0.000	11.795				

表4, 隠岐島における大気中エアロゾル組成濃度(1991)

sample	start			end			m3 volume	ng/m3 ug/m3					
	D	H	M	D	H	M		F	Cl	Br	NO3	PO4	SO4
T-35	4	6	52	4	9	0	20.48	0.7085	0.094	0.000	0.123	0.000	11.267
T-34	4	9	0	4	15	0	57.6	0.7888	0.037	0.000	0.085	0.000	7.305
T-33	4	15	0	4	21	0	57.6	0.5229	0.194	0.000	0.108	0.000	6.632
T-32	4	21	0	5	3	0	57.6	0.6760	0.450	0.000	0.170	0.000	0.842
T-31	5	3	0	5	9	0	57.6	1.4110	0.179	0.000	0.131	0.000	1.212
T-30	5	9	0	5	15	0	57.6	0.8965	0.666	0.000	0.206	0.000	1.064
T-29	5	15	0	5	21	0	57.6	0.4439	0.258	0.000	0.110	0.000	0.767
T-28	5	21	0	6	3	0	57.6	0.2883	0.103	0.000	0.064	0.000	0.771
T-27	6	3	0	6	9	0	57.6	0.6492	0.112	0.000	0.067	0.000	0.939
T-26	6	9	0	6	15	0	57.6	0.2083	0.574	0.000	0.297	0.000	1.065
T-25	6	15	0	6	21	0	57.6	0.5205	0.195	0.000	0.128	0.000	1.196
T-24	6	21	0	7	3	0	57.6	0.3129	0.067	0.000	0.106	0.000	1.515
T-23	7	3	0	7	9	0	57.6	0.3457	0.082	0.000	0.129	0.000	1.532
T-22	7	9	0	7	15	0	57.6	1.1127	0.282	0.000	0.132	0.000	2.192
T-21	7	15	0	7	21	0	57.6	0.9459	0.263	0.000	0.161	0.000	5.179
T-20	7	21	0	8	3	0	57.6	1.8207	0.483	0.000	0.210	0.000	3.901
T-19	8	3	0	8	9	0	57.6	1.2512	0.298	0.000	0.222	0.000	4.686
T-18	8	9	0	8	15	0	57.6	1.0223	0.385	0.000	0.232	0.000	4.825
T-17	8	15	0	8	21	0	57.6	1.1022	0.230	0.000	0.172	0.000	3.945
T-16	8	21	0	9	3	0	57.6	1.7798	0.462	0.000	0.276	0.000	3.213
T-15	9	3	0	9	9	0	57.6	0.4122	0.263	0.000	0.199	0.000	2.472
T-14	9	9	0	9	15	0	57.6	0.4822	0.527	0.000	0.119	0.000	1.647
T-13	9	15	0	9	21	0	57.6	0.4767	0.934	0.000	0.168	0.000	1.370
T-12	9	21	0	10	3	0	57.6	0.3610	0.513	0.000	0.161	0.000	1.737
T-11	10	3	0	10	9	0	57.6	0.2114	0.217	0.000	0.141	0.000	2.760
T-10	10	9	0	10	15	0	57.6	0.4057	0.315	0.000	0.138	0.000	4.431
T-9	10	15	0	10	21	0	57.6	0.2685	0.380	0.000	0.135	0.000	3.558
T-8	10	21	0	11	3	0	57.6	0.3823	0.437	0.000	0.172	0.000	2.051
T-7	11	3	0	11	9	0	57.6	0.9461	0.507	0.000	0.167	0.000	1.131
T-5	11	9	0	11	15	0	57.6	0.1836	0.656	0.000	0.165	0.000	0.880
T-4	11	15	0	11	21	0	57.6	0.1499	0.930	0.000	0.114	0.000	0.529
T-3	11	21	0	12	3	0	57.6	0.3820	1.055	0.000	0.139	0.000	0.555
T-2	12	3	0	12	9	0	57.6	0.5329	0.864	0.000	0.137	0.000	0.653
T-1	12	9	0	12	11	51	27.36	1.5192	1.063	0.000	0.144	0.000	0.709



表4, 隠岐島における大気中エアロゾル組成濃度(1991)

sample	start			end			m3 volume	ng/m3 ug/m3				
	D	H	M	D	H	M		MSA	NSS-SO4	Na	NH4	K
T-70	9/23	12 30	23 18 30	57.6	10.526	1.0407	0.502	0.400	0.083			
T-69	23 18 30	24 0 30	57.6	10.024	0.9998	0.163	0.413	0.074				
T-68	24 0 30	24 6 30	57.6	10.16	0.7780	0.114	0.342	0.059				
T-67	24 6 30	24 12 0	52.8	7.25	0.6870	0.158	0.303	0.048				
T-66	24 12 0	24 18 0	57.6	10.638	0.9805	0.179	0.453	0.047				
T-65	24 18 0	25 0 0	57.6	11.75	1.1239	0.100	0.356	0.049				
T-64	25 0 0	25 6 0	57.6	7.938	0.8312	0.125	0.468	0.078				
T-63	25 6 0	25 12 0	57.6	12.954	0.8477	0.107	0.430	0.052				
T-62	25 12 0	25 18 0	57.6	11.656	0.7064	0.124	0.301	0.076				
T-61	25 18 0	26 0 0	57.6	10.272	0.7909	0.109	0.299	0.097				
T-60	26 0 0	26 6 0	57.6	10.84	1.2746	0.135	0.522	0.054				
T-59	26 6 0	26 12 0	57.6	10.192	1.8690	0.169	0.725	0.073				
T-58	26 12 0	26 18 0	57.6	11.812	4.5337	0.238	1.511	0.106				
T-57	26 18 0	27 0 0	57.6	21.518	7.4369	0.248	2.557	0.162				
T-56	27 0 0	27 6 0	57.6	5.424	1.3815	0.042	0.584	0.041				
T-55	27 6 0	27 12 0	57.6	4.524	1.3929	0.125	0.586	0.077				
T-54	27 12 0	27 18 0	57.6	9.956	1.3053	0.333	0.477	0.074				
T-53	27 18 0	30 0 52	108	7.298	1.2200	0.801	0.314	0.087				
T-52	30 0 52	30 6 52	57.6	8.928	1.7374	0.379	0.612	0.113				
T-51	30 6 52	30 12 52	57.6	11.78	3.4046	0.349	1.116	0.159				
T-50	30 12 52	30 18 52	57.6	9.372	4.6148	0.148	1.640	0.134				
T-49	30 18 52	10/1 0 52	57.6	4.332	1.6987	0.102	0.706	0.086				
T-48	10/1 0 52	1 6 52	57.6	1.254	0.4036	0.090	0.186	0.037				
T-47	1 6 52	1 12 52	57.6	1.512	0.3486	0.187	0.175	0.039				
T-46	1 12 52	1 18 52	57.6	3.214	1.4373	0.214	0.592	0.054				
T-45	1 18 52	2 0 52	57.6	6.406	1.4541	0.308	0.635	0.076				
T-44	2 0 52	2 6 52	57.6	15.486	1.7737	0.408	0.779	0.075				
T-43	2 6 52	2 12 52	57.6	15.5	1.0858	0.423	0.550	0.066				
T-42	2 12 52	2 18 52	57.6	19.84	1.0591	0.224	0.537	0.059				
T-41	2 18 52	3 0 52	57.6	18.176	1.7828	0.157	0.823	0.100				
T-40	3 0 52	3 6 52	57.6	10.014	5.2887	0.127	2.228	0.098				
T-39	3 6 52	3 12 52	57.6	15.26	12.782	0.158	5.131	0.080				
T-38	3 12 52	3 18 52	57.6	17.454	12.784	0.158	5.475	0.117				
T-37	3 18 52	4 0 52	57.6	22.386	13.698	0.134	5.154	0.275				
T-36	4 0 52	4 6 52	57.6	15.152	11.782	0.051	4.288	0.062				

表4, 隠岐島における大気中エアロゾル組成濃度(1991)

sample	start			end			m3 volume	ng/m3 ug/m3				
	D	H	M	D	H	M		MSA	NSS-SO4	Na	NH4	K
T-35	4	6	52	4	9	0	20.48	18.798	11.227	0.157	4.601	0.157
T-34	4	9	0	4	15	0	57.6	20.704	7.2644	0.161	2.788	0.102
T-33	4	15	0	4	21	0	57.6	9.326	6.5518	0.322	2.365	0.127
T-32	4	21	0	5	3	0	57.6	1.69	0.7438	0.391	0.345	0.082
T-31	5	3	0	5	9	0	57.6	6.168	1.1683	0.176	0.420	0.136
T-30	5	9	0	5	15	0	57.6	5.618	0.9313	0.529	0.346	0.097
T-29	5	15	0	5	21	0	57.6	4.178	0.7075	0.239	0.288	0.069
T-28	5	21	0	6	3	0	57.6	3.832	0.7465	0.098	0.311	0.037
T-27	6	3	0	6	9	0	57.6	3.5	0.9088	0.122	0.366	0.067
T-26	6	9	0	6	15	0	57.6	4.976	0.9372	0.510	0.400	0.094
T-25	6	15	0	6	21	0	57.6	4.968	1.1382	0.232	0.478	0.074
T-24	6	21	0	7	3	0	57.6	5.528	1.4817	0.132	0.635	0.050
T-23	7	3	0	7	9	0	57.6	6.764	1.4899	0.170	0.689	0.079
T-22	7	9	0	7	15	0	57.6	7.138	2.1168	0.302	0.834	0.125
T-21	7	15	0	7	21	0	57.6	9.668	5.0576	0.486	1.838	0.251
T-20	7	21	0	8	3	0	57.6	5.466	3.7784	0.492	1.343	0.190
T-19	8	3	0	8	9	0	57.6	6.948	4.5842	0.405	1.690	0.222
T-18	8	9	0	8	15	0	57.6	10.172	4.7005	0.498	1.676	0.214
T-17	8	15	0	8	21	0	57.6	10.12	3.8564	0.355	1.374	0.146
T-16	8	21	0	9	3	0	57.6	8.504	3.0690	0.577	1.214	0.124
T-15	9	3	0	9	9	0	57.6	5.138	2.3854	0.346	0.882	0.070
T-14	9	9	0	9	15	0	57.6	9.988	1.5298	0.470	0.604	0.050
T-13	9	15	0	9	21	0	57.6	12.818	1.1792	0.761	0.441	0.064
T-12	9	21	0	10	3	0	57.6	13.304	1.5953	0.568	0.575	0.048
T-11	10	3	0	10	9	0	57.6	10.208	2.6620	0.393	0.897	0.051
T-10	10	9	0	10	15	0	57.6	17.362	4.2858	0.580	1.380	0.092
T-9	10	15	0	10	21	0	57.6	27.002	3.3981	0.641	1.154	0.086
T-8	10	21	0	11	3	0	57.6	18.798	1.9010	0.601	0.676	0.058
T-7	11	3	0	11	9	0	57.6	14.342	0.9923	0.554	0.332	0.059
T-5	11	9	0	11	15	0	57.6	14.454	0.7321	0.592	0.243	0.076
T-4	11	15	0	11	21	0	57.6	7.958	0.3715	0.628	0.146	0.052
T-3	11	21	0	12	3	0	57.6	12.36	0.3801	0.700	0.145	0.055
T-2	12	3	0	12	9	0	57.6	14.806	0.4918	0.644	0.178	0.048
T-1	12	9	0	12	11	51	27.36	13.826	0.5078	0.803	0.197	0.118

表 5-1 隠岐島における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration		
				Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
LO- 1	10/ 4	9-15	7.18	0.19	4.69	4.46
2		15-21	7.18	0.36	3.72	3.29
3		21- 3	7.18	0.25	0.52	0.29
4	10/ 5	3- 9	7.18	0.72	1.54	1.11
5		9-15	7.18	2.11	1.40	0.65
6		15-21	7.18	4.39	0.93	0.49
7		21- 3	7.18	0.13	0.40	0.21
8	10/ 6	3- 9	7.18	N.D.	0.36	0.23
9		9-15	7.01	0.19	0.62	0.28
10		15-21	7.01	N.D.	0.63	0.45
11		21- 3	7.01	0.26	1.25	1.05
12	10/ 7	3- 9	7.01	0.18	1.92	1.65
13		9-15	7.01	0.16	1.34	1.14
15		21- 3	7.01	0.36	2.22	1.80
16	10/ 8	3- 9	7.01	0.32	2.99	2.71
17		9-15	7.26	0.77	3.60	3.09
18		15-21	7.26	1.15	3.20	2.46
19		21- 3	7.26	1.27	2.70	2.03
20	10/ 9	3- 9	7.26	1.55	2.15	1.41
21		9-15	7.26	1.28	1.35	0.74
44		15-21	7.26	1.12	1.42	0.80
23		21- 3	7.26	0.43	0.60	0.23
24	10/10	3- 9	7.26	1.01	2.06	1.55
25		9-15	7.20	2.27	3.82	2.96
26		15-21	7.20	0.54	0.92	0.50
27		21- 3	7.20	2.10	2.08	1.26
28	10/11	3- 9	7.20	2.35	1.36	0.62
29		9-15	7.20	4.47	1.79	0.61
30		15-21	7.20	3.03	0.76	-
31		21- 3	7.20	2.96	1.29	0.37
32	10/12	3- 9	7.20	2.32	0.60	-
Max.				4.47	4.69	4.46
Min.				0.13	0.36	0.21
Av.				1.32	1.75	1.32
S.D.				1.22	1.13	1.09
n				29	31	29

表 5-2 隠岐島における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration				
				Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
LD- 1	10/ 4	9-15	7.18	0.95	1.87	0.14	N.D.	0.09
2		15-21	7.18	1.71	1.67	0.15	N.D.	0.16
3		21- 3	7.18	0.90	0.64	N.D.	N.D.	0.15
4	10/ 5	3- 9	7.18	1.73	1.12	N.D.	1.01	0.24
5		9-15	7.18	2.99	N.D.	N.D.	N.D.	0.40
6		15-21	7.18	1.75	2.00	0.23	N.D.	0.14
7		21- 3	7.18	0.78	1.01	0.13	N.D.	0.08
8	10/ 6	3- 9	7.18	0.52	1.10	N.D.	N.D.	0.05
9		9-15	7.01	1.38	0.99	N.D.	N.D.	0.11
10		15-21	7.01	0.72	1.06	N.D.	N.D.	0.04
11		21- 3	7.01	0.80	2.01	0.21	N.D.	0.07
12	10/ 7	3- 9	7.01	1.04	3.74	0.56	N.D.	0.09
13		9-15	7.01	0.81	2.26	N.D.	N.D.	0.07
15		21- 3	7.01	1.69	1.49	0.13	N.D.	0.16
16	10/ 8	3- 9	7.01	1.13	1.61	0.17	N.D.	0.12
17		9-15	7.26	2.02	0.80	0.12	N.D.	0.19
18		15-21	7.26	2.96	1.07	N.D.	0.28	0.33
19		21- 3	7.26	2.67	0.50	N.D.	N.D.	0.37
20	10/ 9	3- 9	7.26	2.96	0.41	N.D.	N.D.	0.31
21		9-15	7.26	2.43	0.27	N.D.	N.D.	0.30
44		15-21	7.26	2.44	0.17	N.D.	N.D.	0.29
23		21- 3	7.26	1.47	0.95	N.D.	N.D.	0.15
24	10/10	3- 9	7.26	2.04	0.25	N.D.	N.D.	0.25
25		9-15	7.20	3.45	0.54	0.15	N.D.	0.38
26		15-21	7.20	1.66	0.40	0.17	N.D.	0.16
27		21- 3	7.20	3.28	1.40	0.18	N.D.	0.36
28	10/11	3- 9	7.20	2.96	N.D.	N.D.	N.D.	0.36
29		9-15	7.20	4.71	0.13	0.27	N.D.	0.53
30		15-21	7.20	3.65	1.01	0.17	N.D.	0.41
31		21- 3	7.20	3.68	0.12	N.D.	N.D.	N.D.
32	10/12	3- 9	7.20	2.75	0.15	N.D.	N.D.	0.29
Max.				4.71	3.74	0.56		0.53
Min.				0.52	0.12	0.12		0.04
Av.				2.07	1.06	0.20	0.65	0.22
S.D.				1.06	0.80	0.11		0.13
n				31	29	14	2	30

表 5-3 対馬における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration		
				Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
LT- 1	10/ 4	9-15	9.72	N.D.	8.71	8.58
2		15-21	9.72	N.D.	3.59	3.49
3		21- 3	9.72	0.23	2.56	2.38
4	10/ 5	3- 9	9.72	0.30	2.46	2.27
5		9-15	9.83	0.20	3.37	3.19
6		15-21	9.83	0.30	3.22	3.03
7		21- 3	9.83	0.22	2.73	2.52
8	10/ 6	3- 9	9.83	0.20	2.01	1.84
9		9-15	9.83	N.D.	2.22	2.08
10		15-21	9.83	0.17	3.53	3.33
11		21- 3	9.83	N.D.	3.54	3.47
12	10/ 7	3- 9	9.83	0.22	3.18	3.04
14		15-21	9.83	0.63	3.86	3.47
15		21- 3	9.83	1.31	1.90	1.39
16	10/ 8	3- 9	9.83	1.29	2.08	1.60
17		9-15	9.83	0.83	2.10	1.67
18		15-21	9.83	0.93	2.54	2.04
19		21- 3	9.83	1.12	2.29	1.81
20	10/ 9	3- 9	9.83	1.31	2.44	1.89
21		9-15	9.90	0.99	1.92	1.47
22		15-21	9.87	1.01	1.56	1.14
23		21- 3	9.83	1.35	1.72	1.19
24	10/10	3- 9	9.83	2.22	1.85	1.21
25		9-15	9.83	1.34	1.46	0.83
26		15-21	9.83	1.68	1.88	1.17
27		21- 3	9.83	1.97	2.64	1.86
28	10/11	3- 9	9.83	2.63	2.83	1.98
29		9-15	9.83	1.66	1.37	0.85
Max.				2.63	8.71	8.58
Min.				0.17	1.37	0.83
Av.				1.01	2.70	2.31
S.D.				0.69	1.34	1.46
n				24	28	28

表 5-4 対馬における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration				
				Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
LT- 1	10/ 4	9-15	9.72	0.50	2.63	0.42	0.27	0.14
2		15-21	9.72	0.41	1.09	0.19	0.15	0.05
3		21- 3	9.72	0.73	1.06	0.24	0.30	0.12
4	10/ 5	3- 9	9.72	0.77	0.87	0.24	0.48	0.08
5		9-15	9.83	0.71	0.92	0.30	0.58	0.11
6		15-21	9.83	0.76	0.79	0.28	0.65	0.09
7		21- 3	9.83	0.84	0.97	0.04	0.27	0.10
8	10/ 6	3- 9	9.83	0.67	0.92	0.13	0.42	0.08
9		9-15	9.83	0.59	0.82	0.10	0.50	0.06
10		15-21	9.83	0.78	2.14	0.40	0.47	0.07
11		21- 3	9.83	0.31	1.38	0.26	0.42	0.05
12	10/ 7	3- 9	9.83	0.57	1.68	0.48	0.60	0.07
14		15-21	9.83	1.54	2.03	0.34	0.42	0.23
15		21- 3	9.83	2.03	0.69	0.19	0.22	0.25
16	10/ 8	3- 9	9.83	1.91	0.77	0.21	0.42	0.22
17		9-15	9.83	1.72	0.74	0.17	0.30	0.17
18		15-21	9.83	2.02	0.94	0.27	0.37	0.25
19		21- 3	9.83	1.93	0.83	0.22	0.22	0.25
20	10/ 9	3- 9	9.83	2.17	0.84	0.26	0.25	0.26
21		9-15	9.90	1.81	1.45	0.25	0.22	0.22
22		15-21	9.87	1.69	0.65	0.12	0.17	0.15
23		21- 3	9.83	2.09	0.64	0.28	0.17	0.25
24	10/10	3- 9	9.83	2.52	1.47	0.32	0.19	0.28
25		9-15	9.83	2.52	0.81	0.27	0.30	0.27
26		15-21	9.83	2.85	0.93	0.25	0.25	0.30
27		21- 3	9.83	3.11	0.98	0.26	0.17	0.37
28	10/11	3- 9	9.83	3.39	1.05	0.27	0.19	0.39
29		9-15	9.83	2.04	0.72	0.28	0.14	0.20
Max.				3.39	2.63	0.48	0.65	0.39
Min.				0.31	0.64	0.04	0.14	0.05
Av.				1.54	1.10	0.25	0.33	0.18
S.D.				0.87	0.48	0.09	0.15	0.10
n				28	28	28	28	28

表 5-5 沖縄における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration		
				Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
LN- 5	10/ 4	9-15	7.2	N.D.	9.70	9.21
6		15-21	7.3	N.D.	10.39	9.90
7		21- 3	8.8	N.D.	1.76	1.55
8	10/ 5	3- 9	7.3	N.D.	9.66	9.24
11		15-21	7.4	1.17	12.74	11.60
12		21- 3	7.4	2.68	14.96	13.38
13	10/ 6	3- 9	7.4	10.47	17.96	14.91
15		9-15	7.4	39.81	11.65	5.61
16		15-21	7.4	7.28	19.49	16.65
17		21- 3	7.7	9.58	19.09	16.15
18	10/ 7	3- 9	7.5	12.38	16.78	13.65
20		9-15	7.6	13.59	15.07	11.86
21		15-21	7.4	17.00	22.07	18.07
22		21- 3	7.4	17.58	17.06	13.18
23	10/ 8	3- 9	7.5	20.08	13.17	9.29
24		9-15	7.4	28.30	9.51	4.68
25		15-21	7.3	29.55	7.27	2.54
26		21- 3	7.3	27.25	6.39	1.90
27	10/ 9	3- 9	7.4	29.77	6.01	0.80
28		9-15	7.5	23.74	4.72	0.82
29		15-21	7.1	30.94	9.68	4.54
30		21- 3	7.1	33.09	12.86	7.32
31	10/10	3- 9	7.5	4.85	14.79	12.72
32		9-15	7.0	30.67	8.79	3.88
33		15-21	7.3	41.78	8.77	2.64
34		21- 3	7.5	51.84	9.88	2.81
35	10/11	3- 9	7.5	52.99	10.04	2.90
36		9-15	7.5	34.71	8.18	3.01
Max.				52.99	22.07	18.07
Min				1.17	1.76	0.80
Av.				23.80	11.73	8.03
S.D.				14.33	4.76	5.35
n				24	28	28

表 5-6 沖縄における粒子状物質中のイオン濃度

No.	Date	Time	Air Volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration				
				Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup> [μg/m <sup>3</sup> ]	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
LN- 5	10/ 4	9-15	7.2	1.98	1.68	N.D.	0.11	0.11
6		15-21	7.3	1.96	2.48	N.D.	0.20	0.10
7		21- 3	8.8	0.82	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	10/ 5	3- 9	7.3	1.66	2.65	0.21	0.13	0.13
11		15-21	7.4	4.55	0.93	0.54	0.33	0.43
12		21- 3	7.4	6.26	1.70	N.D.	0.23	0.68
13	10/ 6	3- 9	7.4	12.13	2.21	0.24	0.67	1.38
15		9-15	7.4	24.09	1.06	0.47	1.08	3.05
16		15-21	7.4	11.30	2.01	0.57	0.58	1.41
17		21- 3	7.7	14.72	1.67	0.39	0.68	1.40
18	10/ 7	3- 9	7.5	12.46	2.08	0.50	0.58	1.49
20		9-15	7.6	12.80	1.13	0.36	0.58	1.67
21		15-21	7.4	15.94	0.93	0.54	0.78	1.91
22		21- 3	7.4	15.47	N.D.	0.47	0.76	1.90
23	10/ 8	3- 9	7.5	15.45	1.65	0.67	0.71	1.88
24		9-15	7.4	19.25	N.D.	0.51	0.80	2.40
25		15-21	7.3	18.85	N.D.	0.31	0.88	2.33
26		21- 3	7.3	17.89	N.D.	0.38	2.53	N.D.
27	10/ 9	3- 9	7.4	20.74	N.D.	0.74	0.75	2.36
28		9-15	7.5	15.52	N.D.	0.27	0.57	1.87
29		15-21	7.1	20.48	1.00	0.63	0.79	2.51
30		21- 3	7.1	22.09	1.46	0.95	1.23	2.95
31	10/10	3- 9	7.5	8.26	1.81	0.40	0.39	1.05
32		9-15	7.0	19.54	N.D.	0.29	0.82	2.43
33		15-21	7.3	24.43	1.21	0.75	0.99	3.01
34		21- 3	7.5	28.18	N.D.	0.60	1.16	3.46
35	10/11	3- 9	7.5	28.46	0.98	0.80	1.23	3.45
36		9-15	7.5	20.60	1.01	0.70	0.94	2.42
Max.				28.46	2.65	0.95	2.53	3.46
Min				0.82	0.93	0.21	0.11	0.10
Av.				14.75	1.56	0.51	0.76	1.77
S.D.				7.85	0.53	0.19	0.46	1.02
n				28	19	24	27	27



表 6 有機炭素と無機炭素濃度

	開 始	終 了	有機炭素	無機炭素	
沖繩	10/ 3 9:00	10/ 4 8:50	1.4	2.2	
	10/ 4 9:00	10/ 5 8:50	0.3	2.1	
	10/ 5 9:00	10/ 6 8:50	0.7	0.67	
	10/ 6 9:00	10/ 6 16時前後	1.0	0.16	
	10/ 7 12:30	10/ 8 8:50	1.6	1.7	
	10/ 8 9:00	10/ 9 8:50	0.7	1.25	
	10/ 9 9:00	10/11 8:50	0.3	1.05	
	10/10 9:00	10/11 8:50	0.35	1.15	
	10/11 9:00	10/11 15:00	0.70	0.29	
	隠岐	10/ 4 9:01	10/ 5 8:55	2.2	0.72
10/ 5 9:00		10/ 6 9:00	1.7	1.6	
10/ 6 9:09		10/ 7 9:00	2.45	0.89	
10/ 7 9:05		10/ 8 8:55	2.6	0.93	
10/ 8 9:00		10/ 9 8:55	0.88	0.88	
10/ 9 9:00		10/10 8:55	0.79	0.94	
10/10 9:00		10/11 8:15	1.7	0.98	
10/11 9:04		10/12 9:22	0.91	0.55	
対馬		10/ 4 8:55	10/ 5 8:55	1.2	3.8
		10/ 5 9:00	10/ 6 8:55	3.3	1.9
	10/ 6 9:00	10/ 7 8:55	4.0	2.7	
	10/ 7 9:00	10/ 8 8:55	2.1	1.7	
	10/ 8 9:00	10/ 9 8:55	1.9	1.4	
	10/ 9 9:00	10/10 8:55	1.2	0.91	
	10/10 9:00	10/11 8:55	1.4	0.69	
	10/11 9:00	10/11 15:00	(0.9)	0.98	

単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

表7. 飛行機観測で得られた上空のエアロゾル組成(1991)

sample	start		end		height	v (m3)	CL BR NO3 PO4 SO4 Na NH4 K						
	start	end	height	(feet)	(ug/m3)								
P5-1	91/10/05	11:19:43	11:49:00	9500	19.03	0	0	0.001	0	0.183	0	0.070	0
P5-2	91/10/05	11:49:00	12:25:30	9500	19.47	0.002	0	0.009	0	0.138	0.0082	0.056	0
P5-3	91/10/05	12:25:30	12:39:00	9500	8.868	0	0	0	0	0.278	0	0.117	0
P5-4	91/10/05	12:55:40	13:36:00	9500	7.705	0.922	0.062	0.760	0	2.408	0.9800	0.832	0.090
P5-5	91/10/05	13:43:30	14:12:30	9500	19.41	0.028	0	0.033	0	0.207	0.0200	0.075	0
P5-6	91/10/05	14:14:42	14:19:23	9500	2.974	0.076	0	0.041	0	0.104	0.0797	0.067	0
P6-1	91/10/06	12:40:20	13:09:15	9500	18.88	0.056	0	0.000	0	0.196	0.0386	0.093	0
P6-2	91/10/06	13:10:45	13:31:30	9500	14.10	0.094	0.041	0.001	0	0.236	0.0553	0.109	0
P6-3	91/10/06	13:46:22	14:18:35	1500	23.31	0.120	0	0.357	0	4.738	0.3274	1.465	0.067
P6-4	91/10/06	14:39:20	15:08:20	9500	20.38	0	0	0	0	0.162	0.0044	0.084	0.015
P6-5	91/10/06	15:09:50	15:34:47	9500	18.11	0	0	0.003	0	0.301	0.0062	0.129	0.023
P7-1	91/10/07	11:24:30	11:55:20	10000	21.95	0	0	0.004	0	0.247	0.0037	0.113	0.013
P7-2	91/10/07	11:57:05	12:27:30	10000	20.02	0	0	0	0	0.160	0.0005	0.070	0
P7-3	91/10/07	12:29:16	12:59:27	10000	20.86	0	0	0.024	0	0.074	0	0.046	0
P7-4	91/10/07	13:00:50	13:31:52	10000	22.40	0	0	0.003	0	0.083	0	0.045	0
P7-5	91/10/07	13:33:12	14:05:05	10000	22.74	0	0	0	0	0.107	0	0.048	0
P7-6	91/10/07	14:06:50	14:36:30	10000	21.01	0	0	0.015	0	0.074	0	0.047	0
P7-7	91/10/07	14:39:10	14:54:04	10000	10.93	0	0	0	0	0.026	0	0.023	0
P8-1	91/10/08	13:17:25	13:37:23	9000	14.90	0.022	0	0.034	0	0.339	0.0197	0.117	0.027
P8-2	91/10/08	13:38:40	13:58:41	9000	14.20	0	0	0	0	0.132	0	0.065	0
P8-3	91/10/08	13:59:50	14:19:30	9000	13.19	0	0	0	0	0.141	0	0.075	0
P8-4	91/10/08	14:20:42	14:40:55	9000	14.68	0	0	0	0	0.111	0	0.071	0
P8-5	91/10/08	14:42:18	15:03:20	9000	15.35	0	0	0	0	0.049	0.1285	0.077	0.110
P8-6	91/10/08	15:04:40	15:28:40	9000	17.07	0	0	0.001	0	0.104	0	0.066	0
P8-7	91/10/08	15:30:03	15:49:19	9000	14.07	0	0	0.016	0	0.099	0	0.070	0
P8-8	91/10/08	15:50:35	16:10:20	9000	14.45	0	0	0	0	0.044	0	0.038	0
P8-9	91/10/08	16:11:35	16:32:18	9000	15.34	0	0	0.017	0	0.135	0.0063	0.075	0.018
P8-10	91/10/08	16:33:28	16:53:40	8250	14.73	0	0	0	0	0.032	0.0017	0.043	0
P8-11	91/10/08	16:56:20	17:09:20	7500	9.331	0	0	0	0	0.071	0	0.056	0
P10-1	91/10/10	11:18:08	11:48:38	9500	19.45	0	0	0	0	0.062	0	0.041	0
P10-2	91/10/10	11:49:41	12:19:30	9500	17.11	0	0	0	0	0.125	0	0.067	0
P10-3	91/10/10	12:20:20	12:50:40	9500	17.75	0	0	0	0	0.045	0	0.045	0
P10-4	91/10/10	12:51:48	13:16:46	9500	13.92	0	0	0	0	0.140	0	0.083	0.014
P10-5	91/10/10	13:33:06	14:00:01	1500	15.98	1.119	0	0.479	0	3.384	1.0228	1.165	0.075
P10-6	91/10/10	14:16:02	14:46:56	9500	18.38	0.001	0	0.012	0	0.150	0.0032	0.061	0
P10-7	91/10/10	14:48:10	15:18:10	9500	17.71	0.057	0	0	0	0.089	0	0.042	0
P10-8	91/10/10	15:19:30	15:25:45	9500	3.757	0.056	0	0.007	0	0.206	0.0627	0.128	0.089
P11-1	91/10/11	11:15:05	11:47:45	8250	18.52	0	0	0.014	0	0.259	0.0073	0.113	0.007
P11-2	91/10/11	11:49:41	12:19:40	9500	15.28	0	0.015	0.008	0.011	0.160	0.0007	0.047	0.018
P11-3	91/10/11	12:37:48	12:43:11	1500	3.232	0.285	0	0.225	0	0.229	0.2587	0.038	0
P11-4	91/10/11	13:11:03	13:41:21	9500	16.09	0.002	0	0.048	0	0.419	0.0111	0.171	0.017
P11-5	91/10/11	13:42:31	14:13:10	9500	16.66	0	0	0.020	0	0.271	0	0.124	0
P11-6	91/10/11	14:14:35	14:38:25	9500	11.48	0.014	0	0.019	0	0.319	0	0.147	0

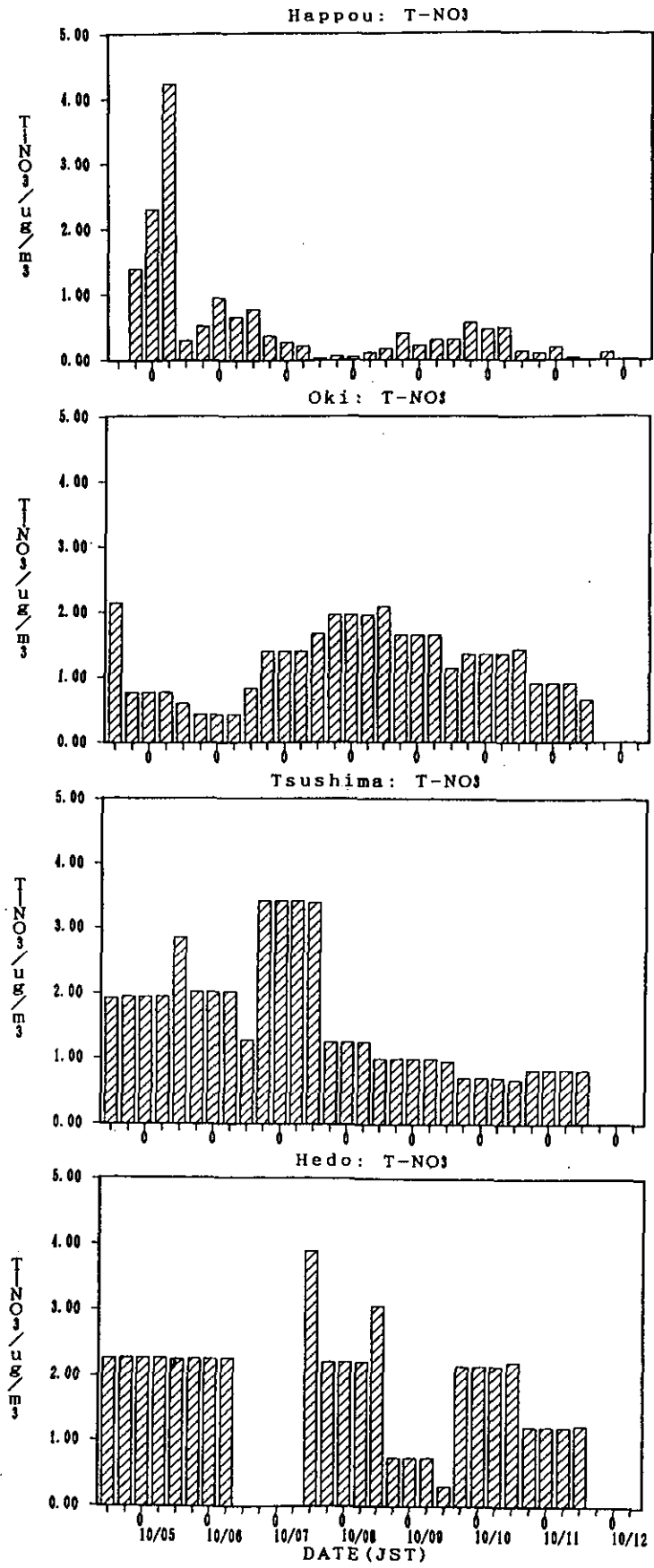


図 1 全硝酸塩の濃度変動

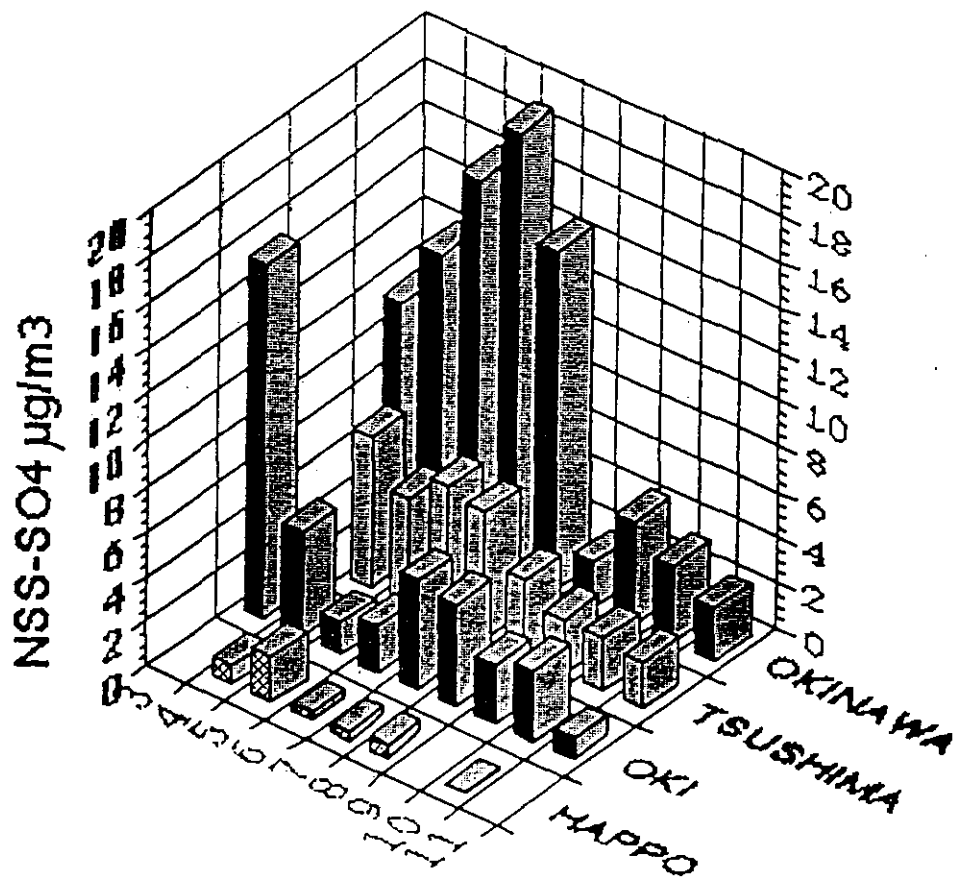


図 2. 各地における非海塩性硫酸塩濃度の比較

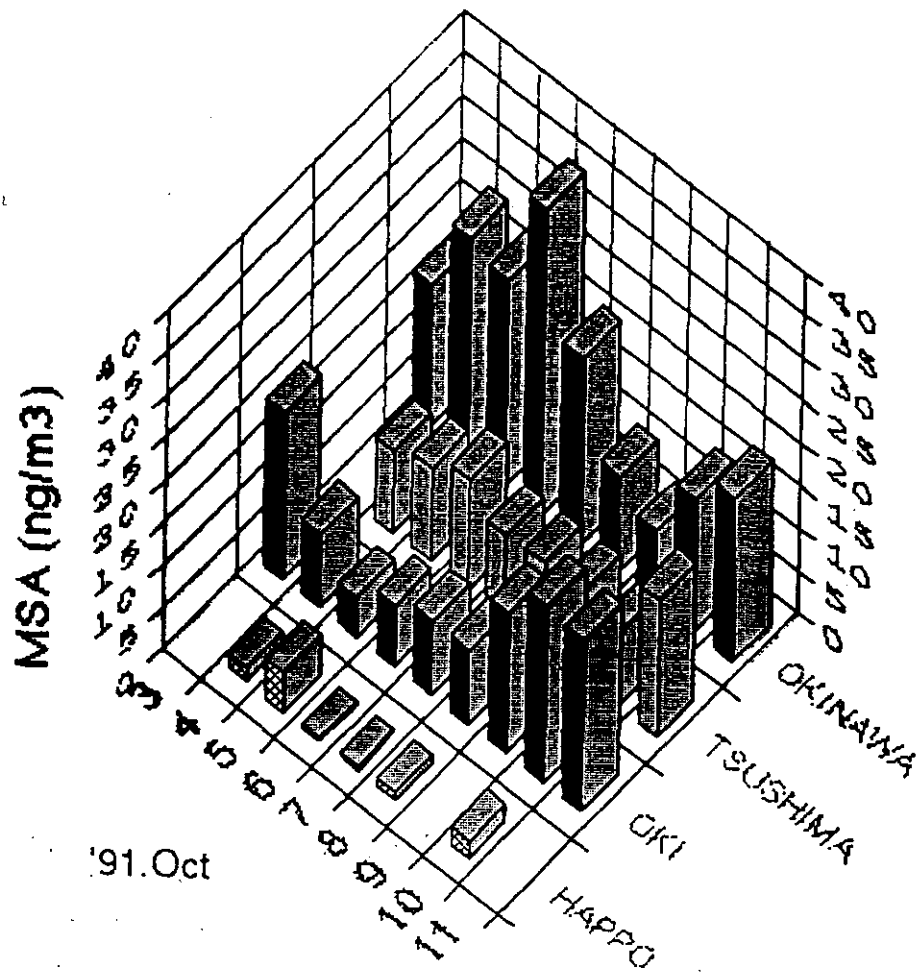


図 3. 各地におけるメタンスルホン酸濃度の比較

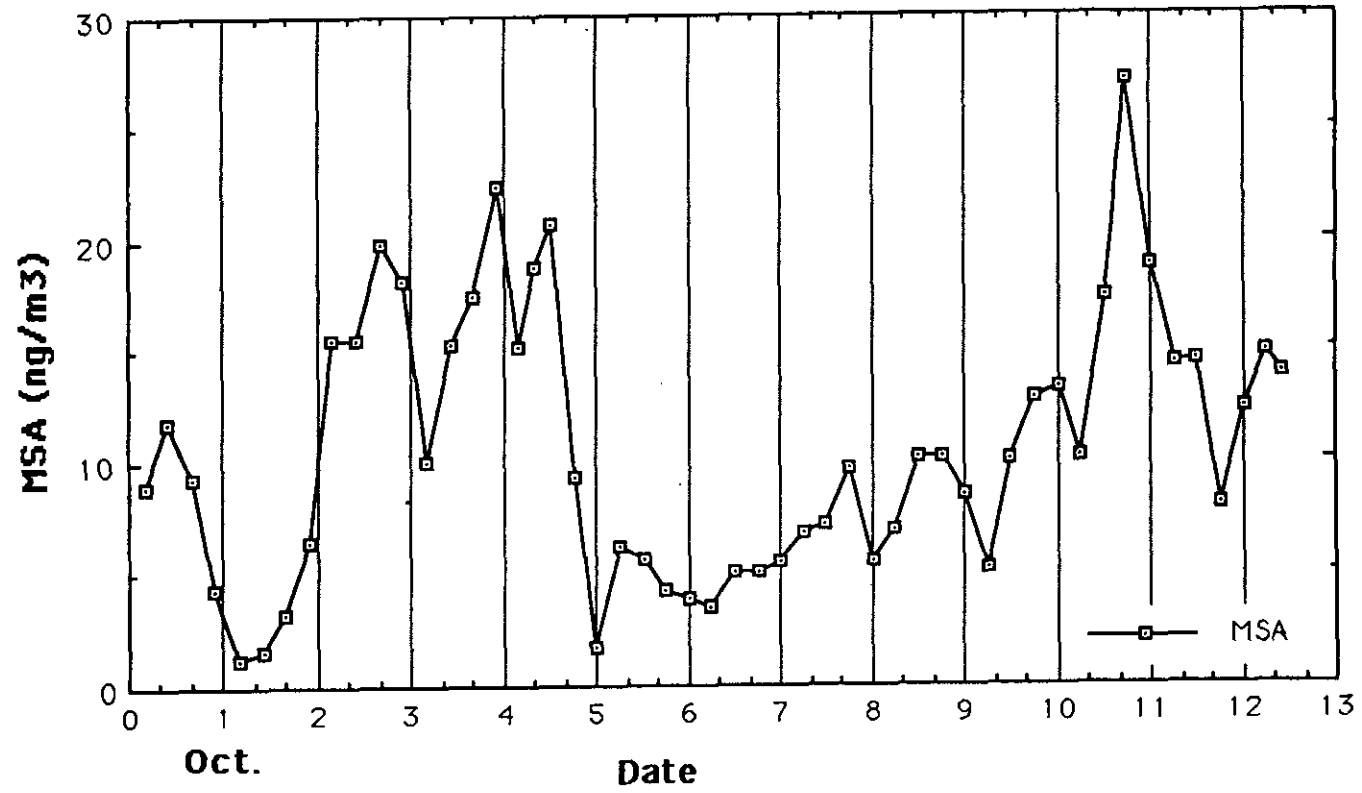


図 4, 隠岐島における大気中メタンスルホン酸濃度の変動

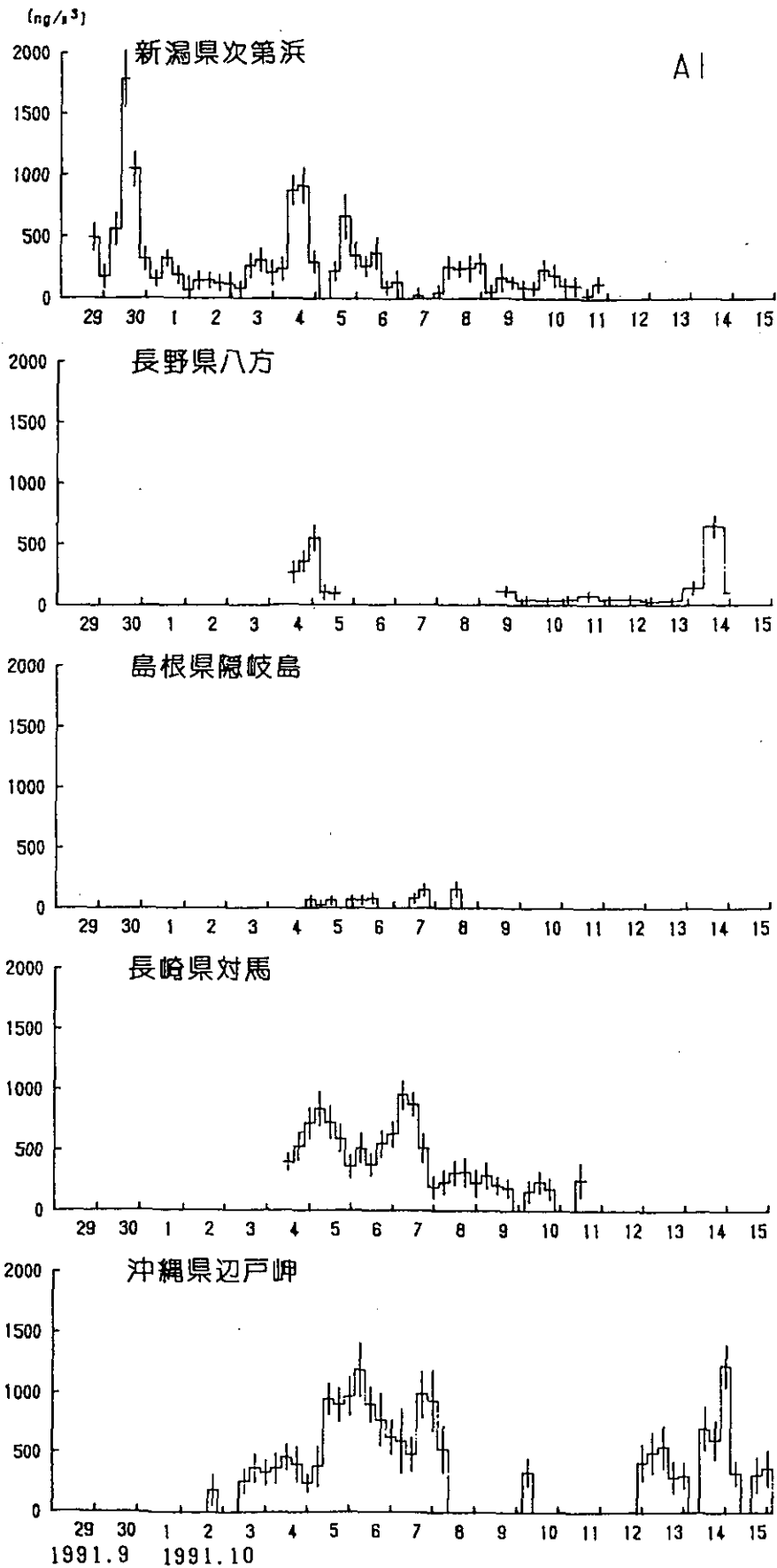


図 5-1 A1の濃度変動

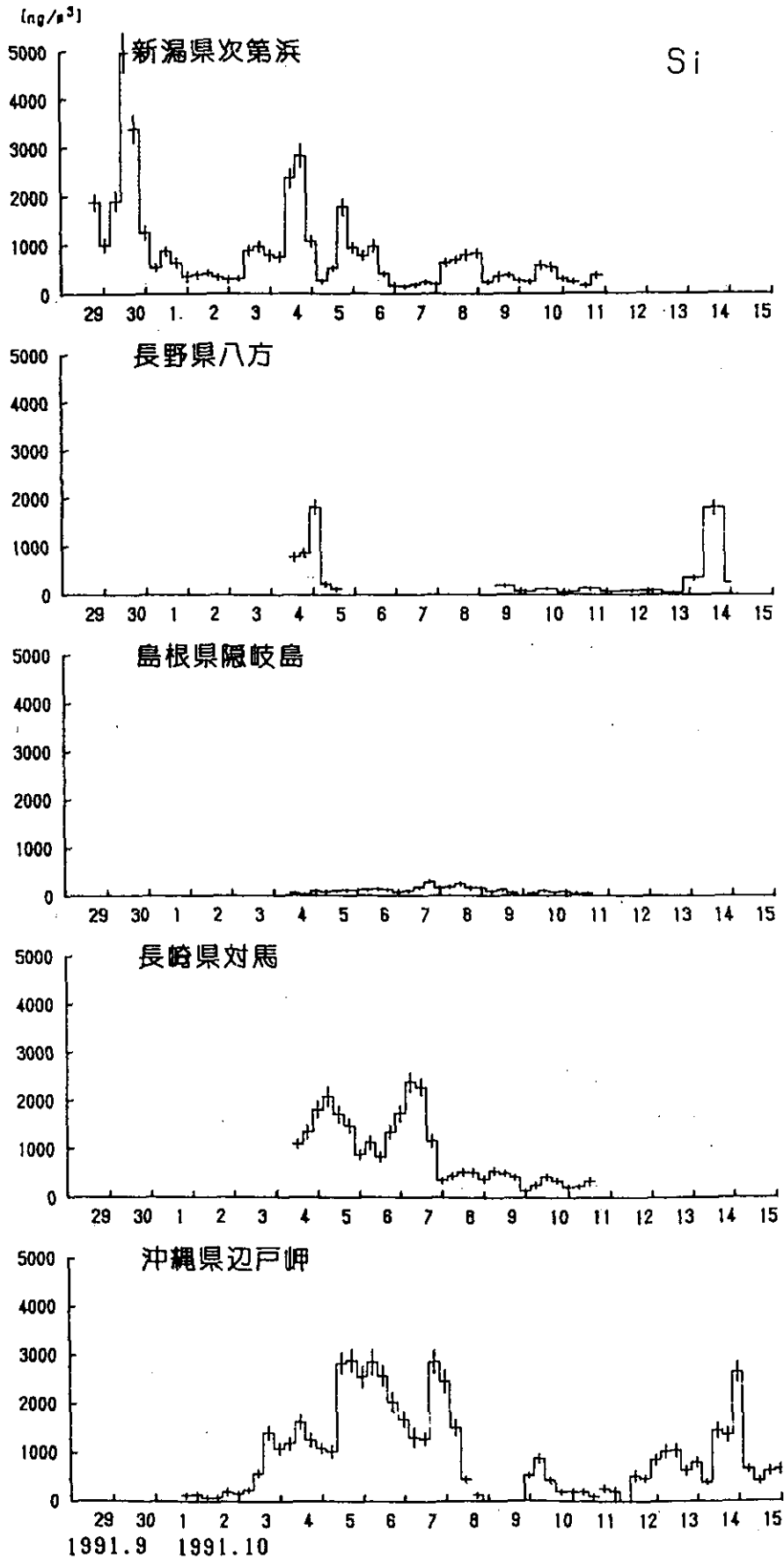


図 5-2 Siの濃度変動



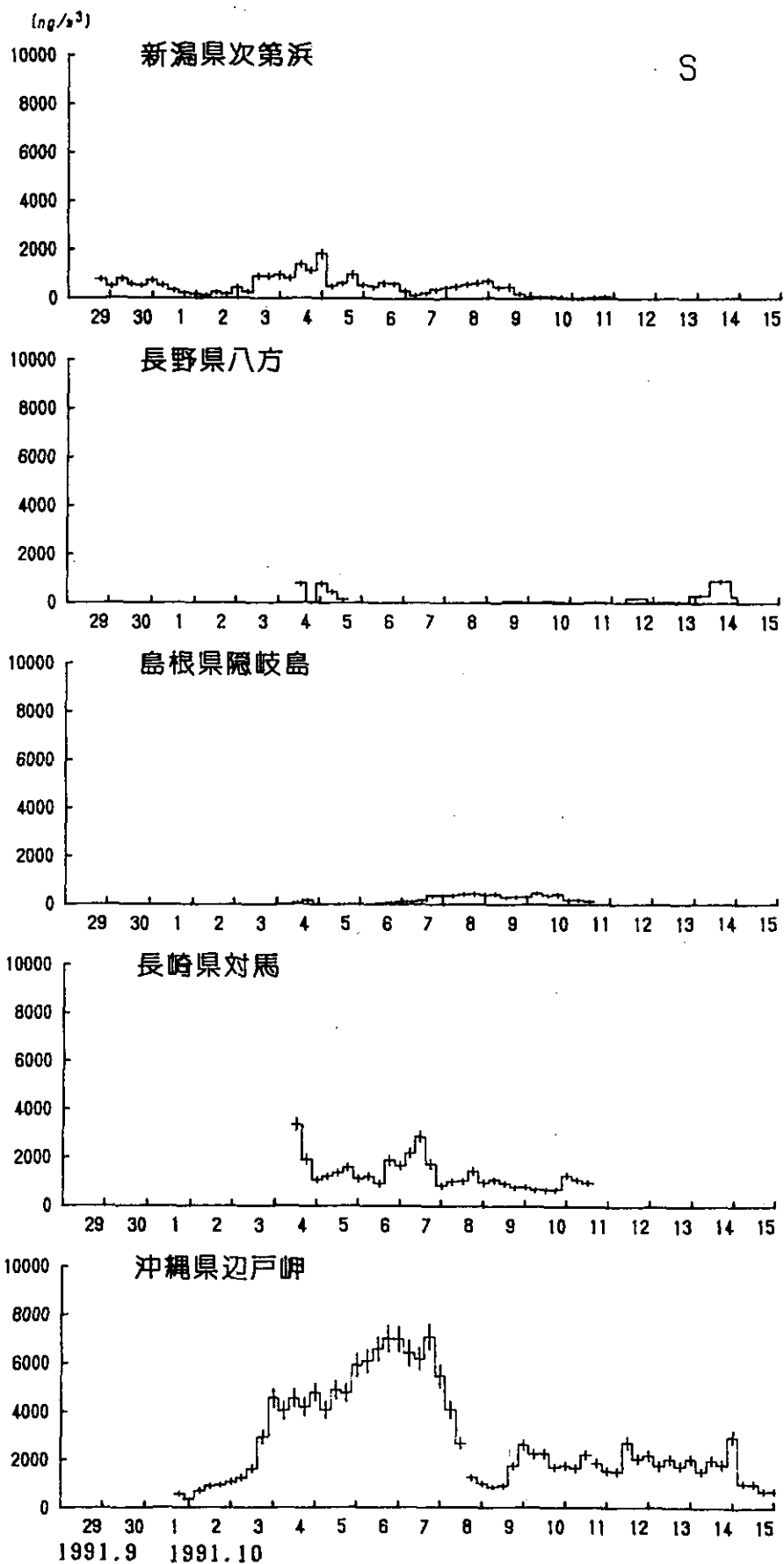


図 5-3 Sの濃度変動

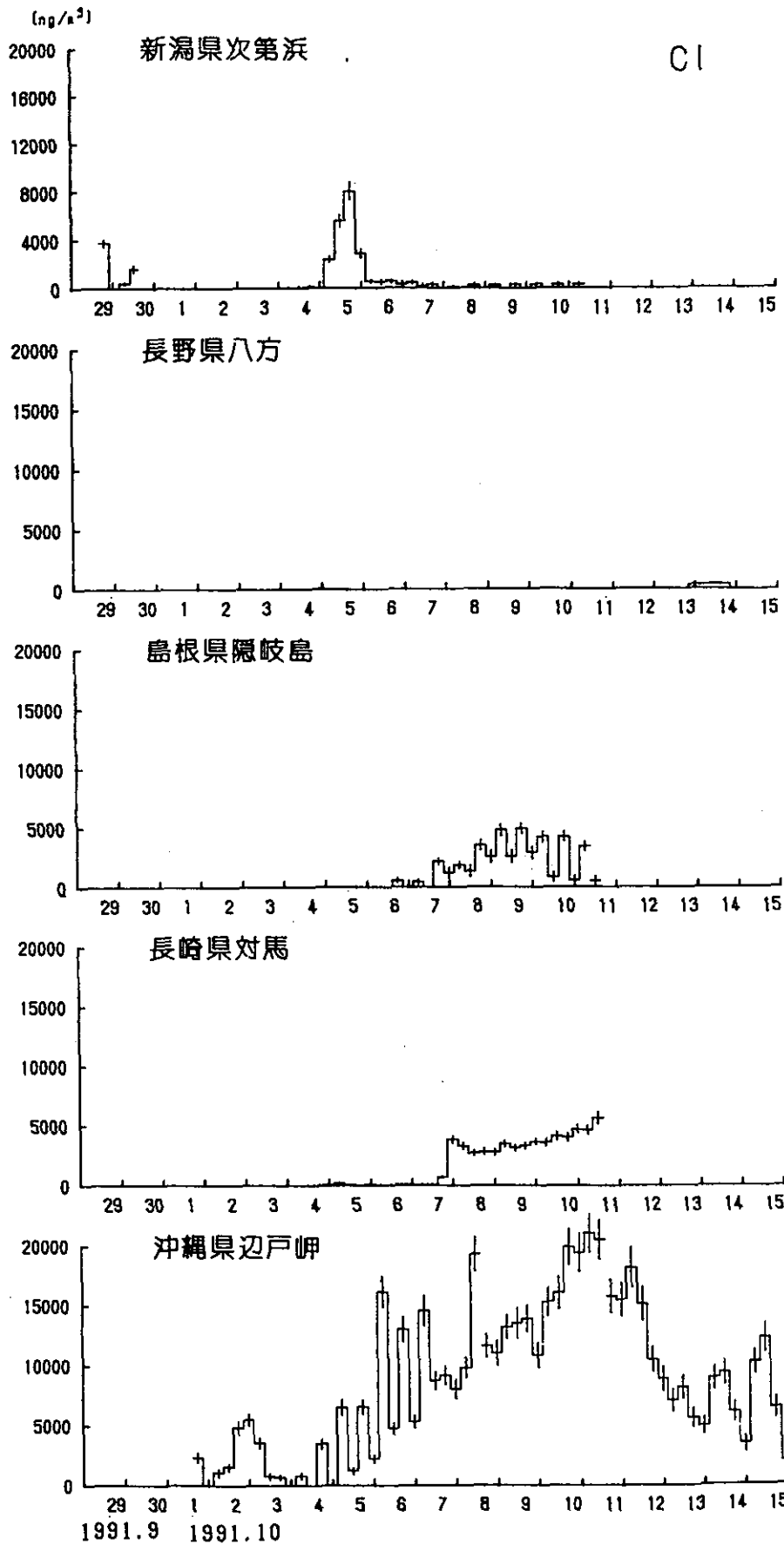


図 5-4 C1の濃度変動

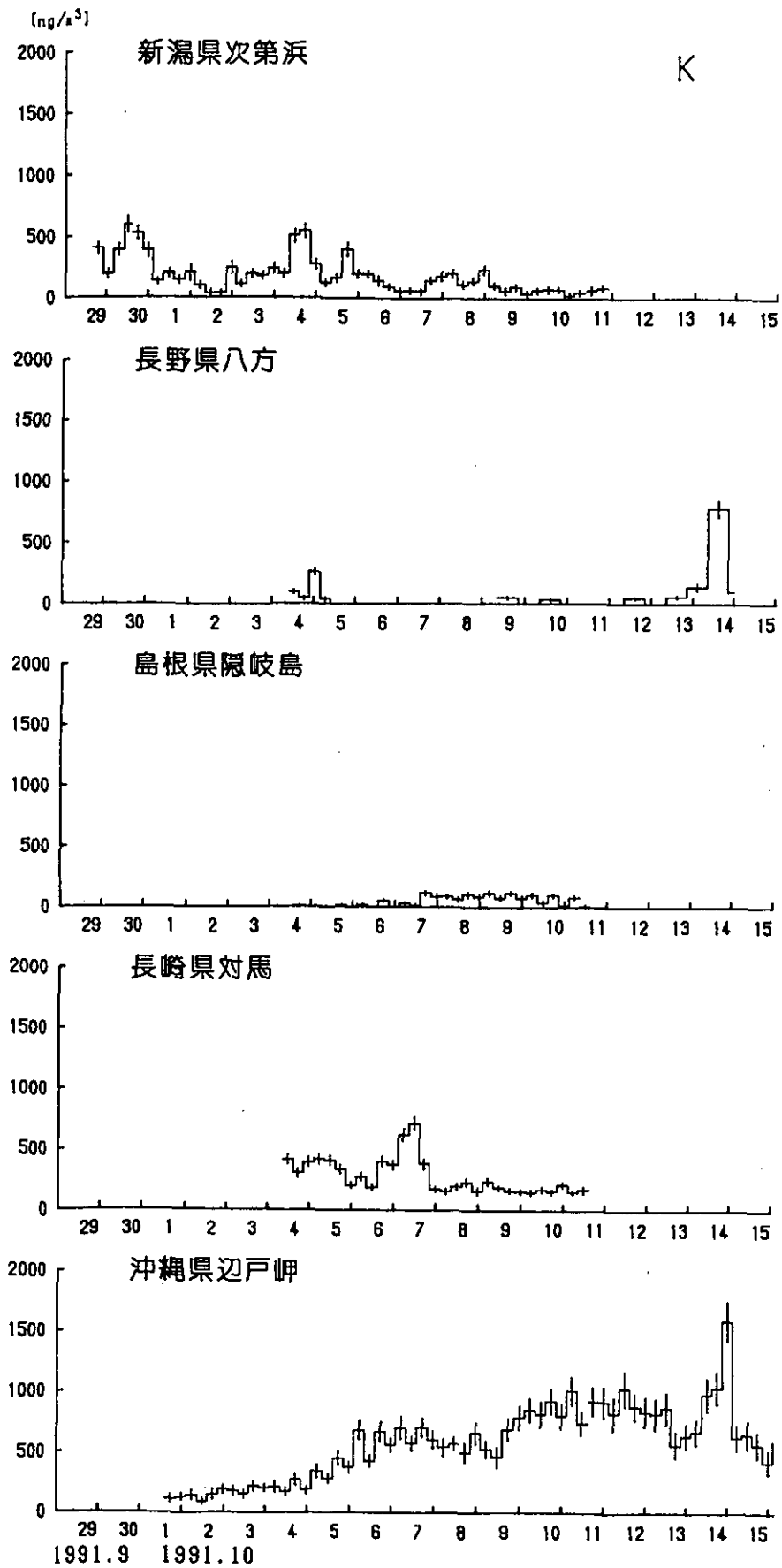


図 5-5 Kの濃度変動

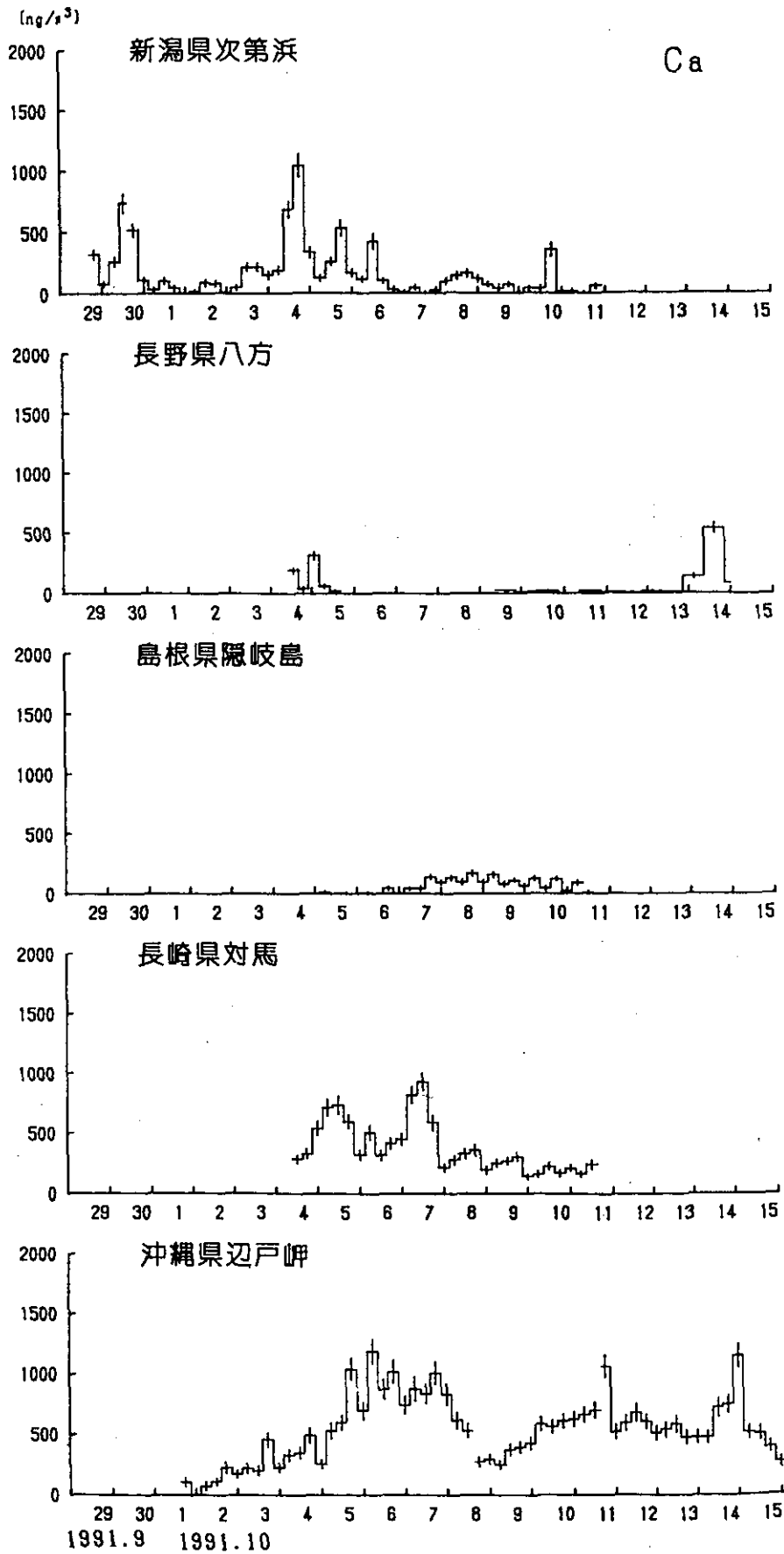


図 5-6 Caの濃度変動

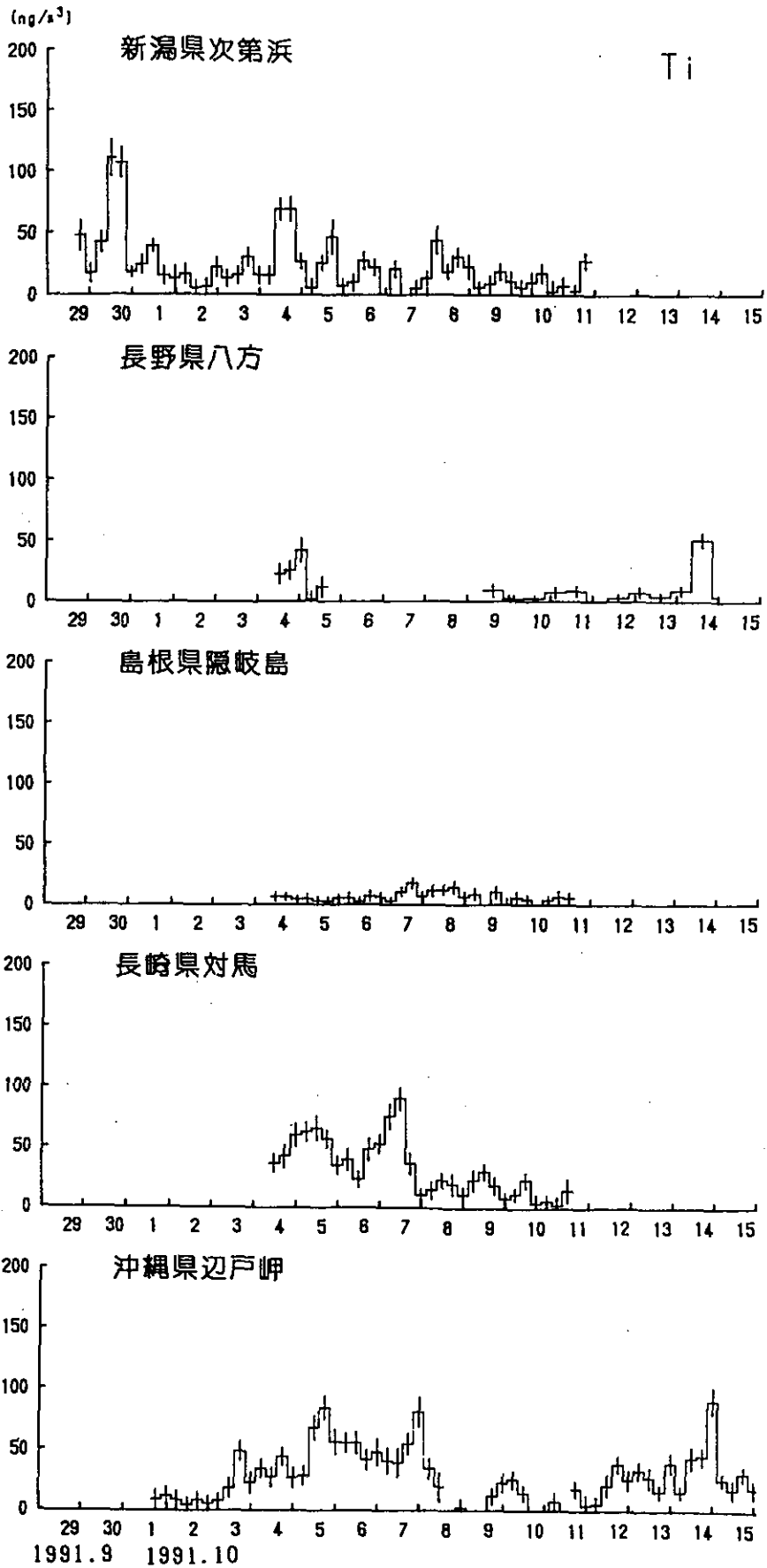


図 5-7 Tiの濃度変動

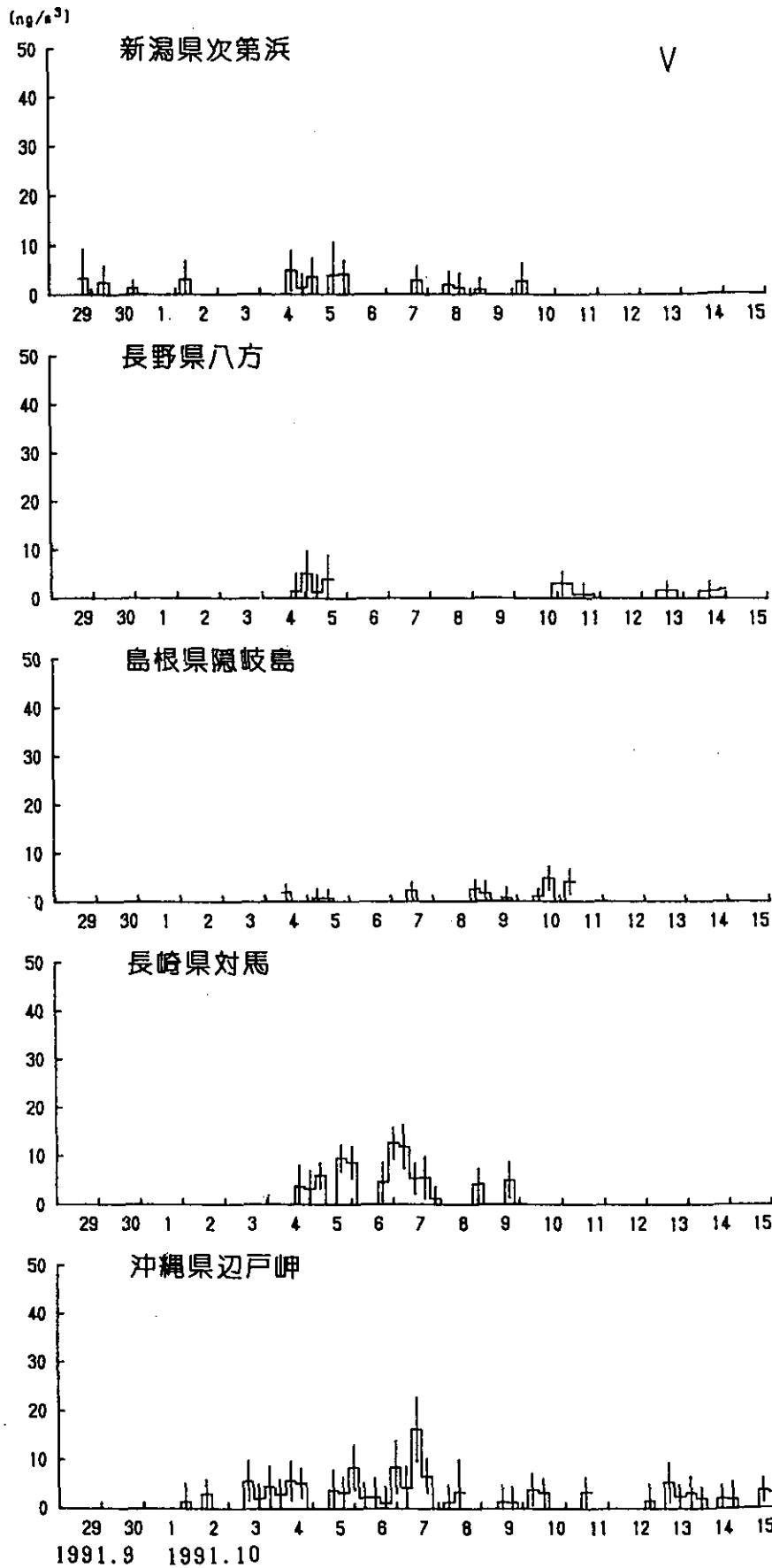


図 5-8 Vの濃度変動

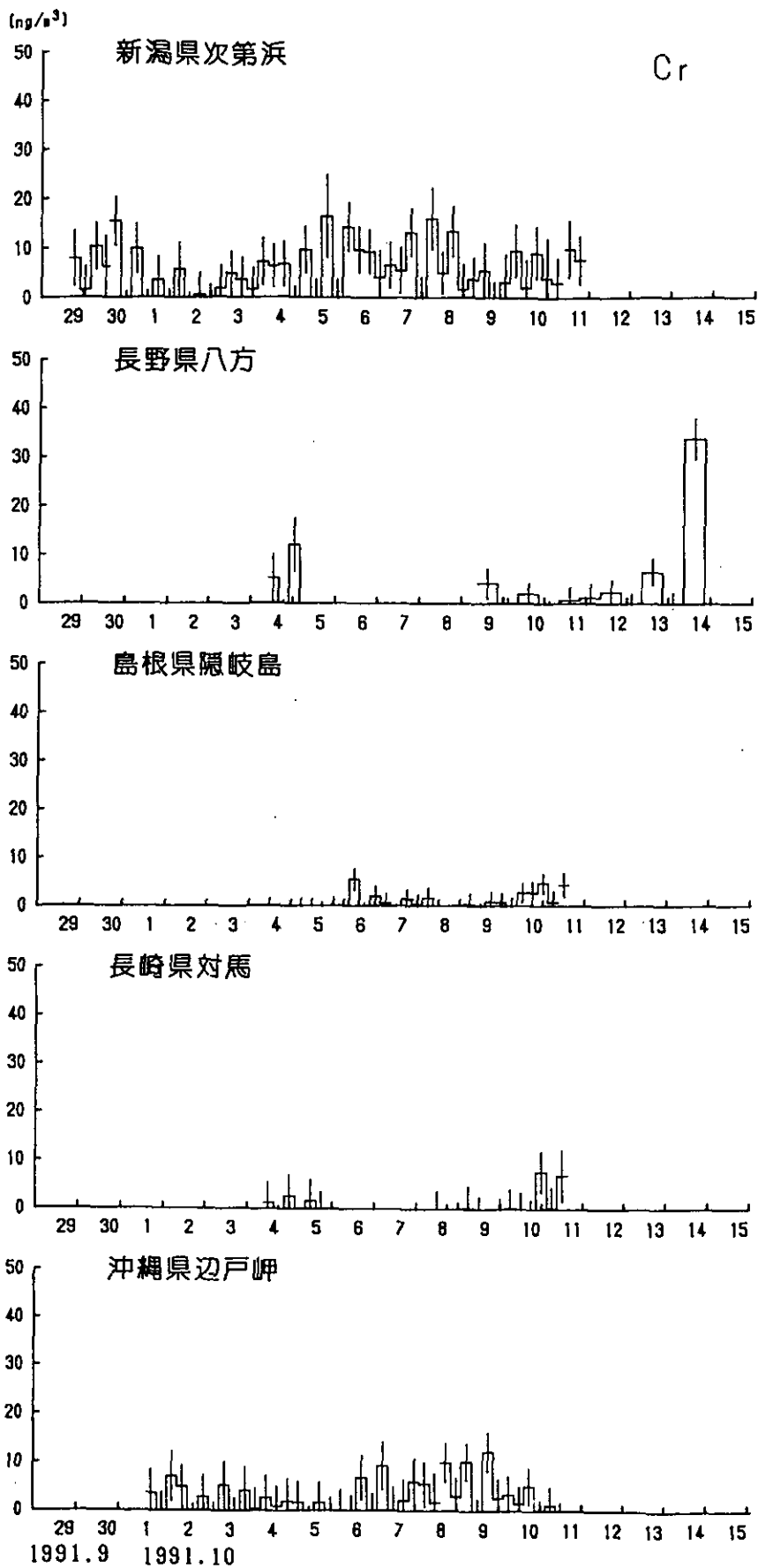


図 5-9 Crの濃度変動

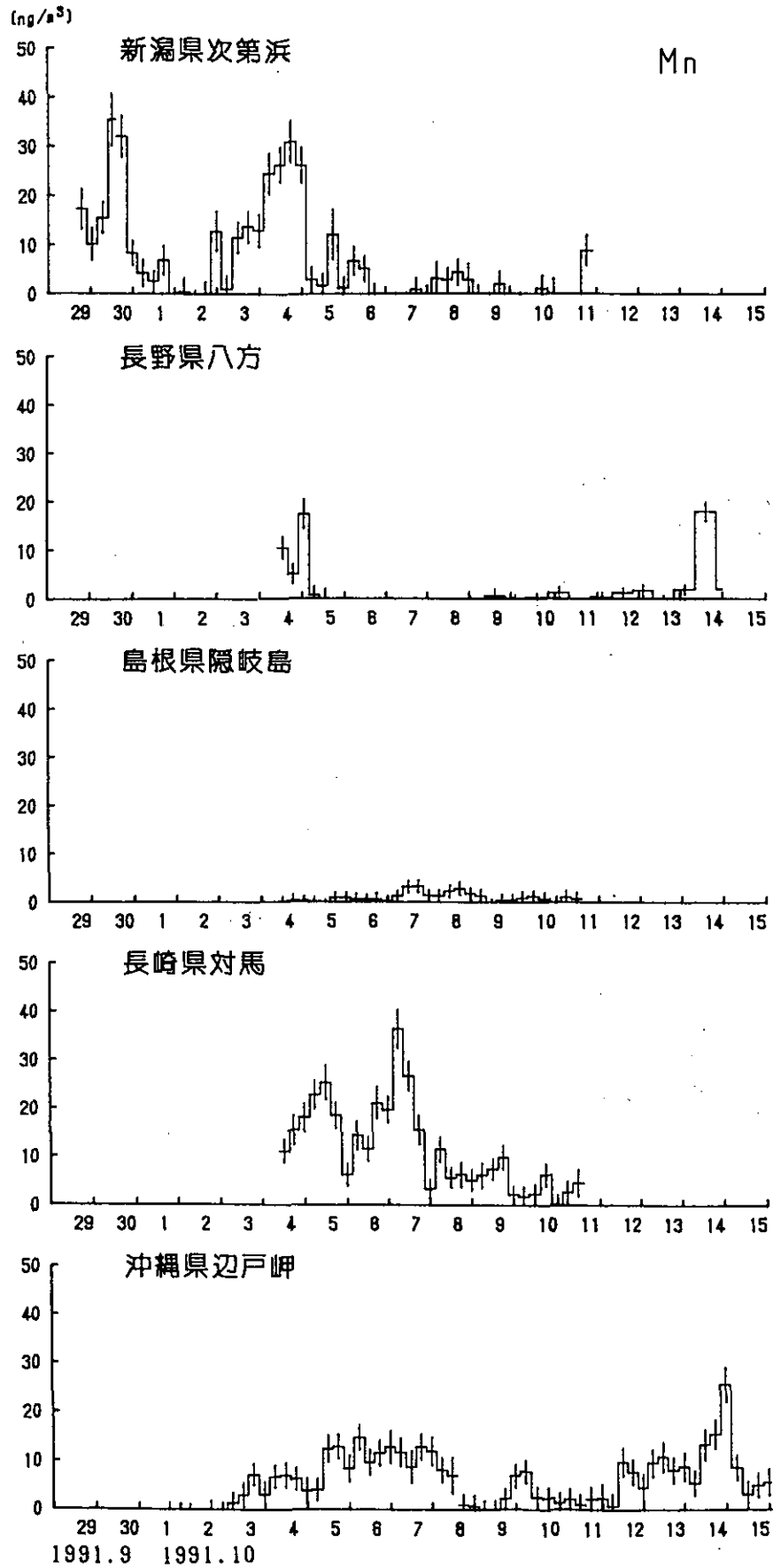


図 5-10 Mnの濃度変動



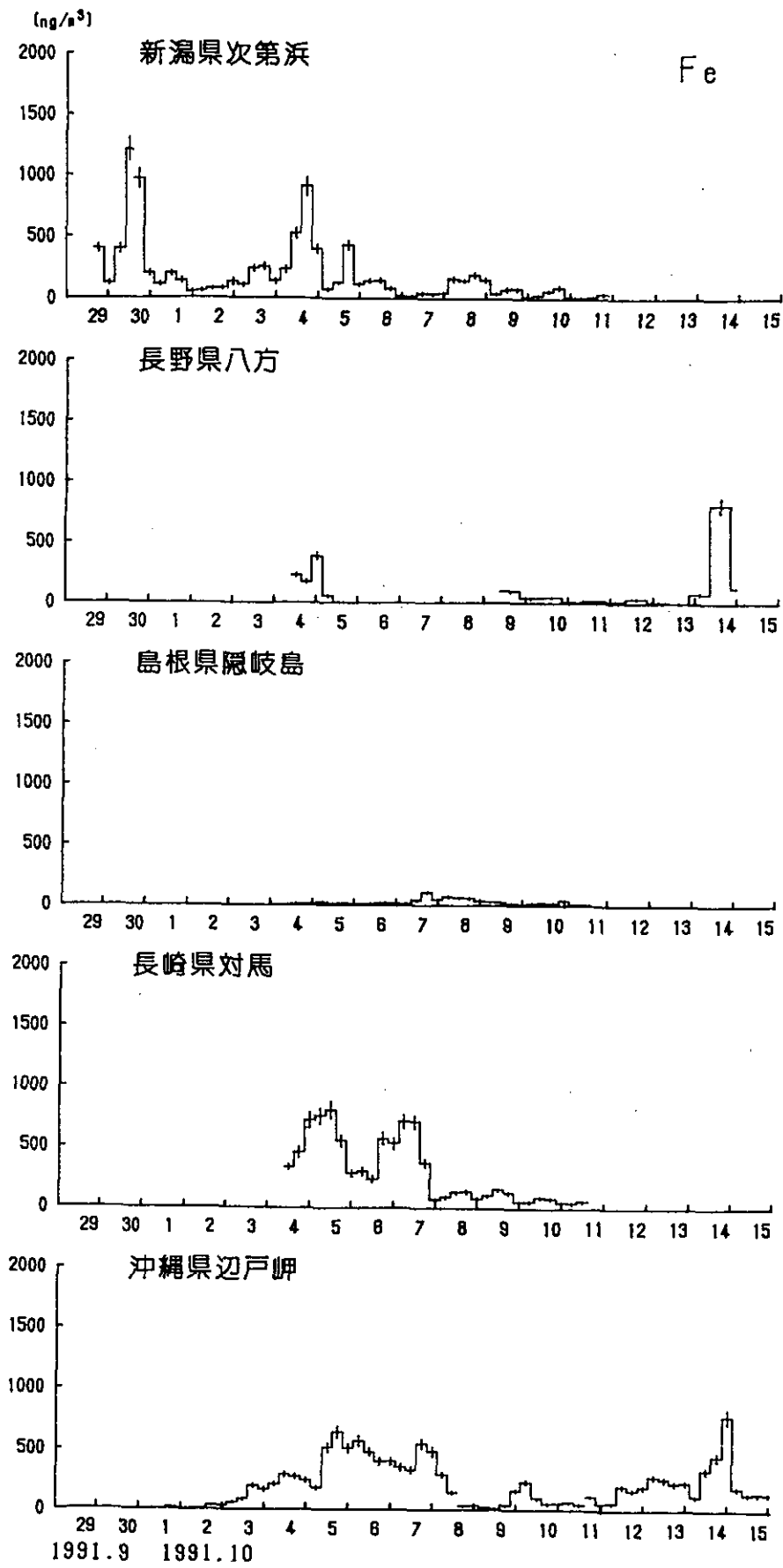


図 5-11 Feの濃度変動

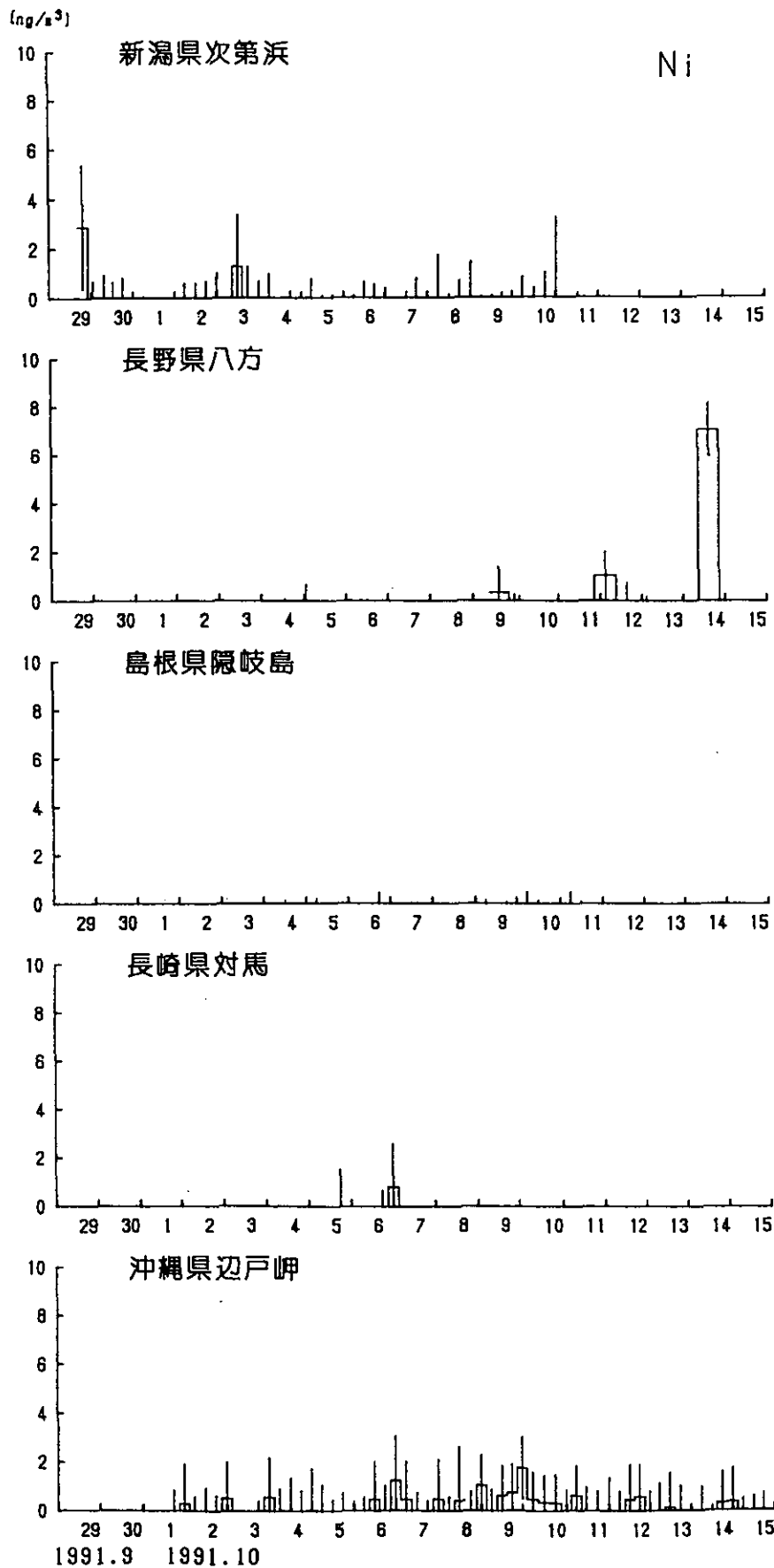


図 5-12 Niの濃度変動

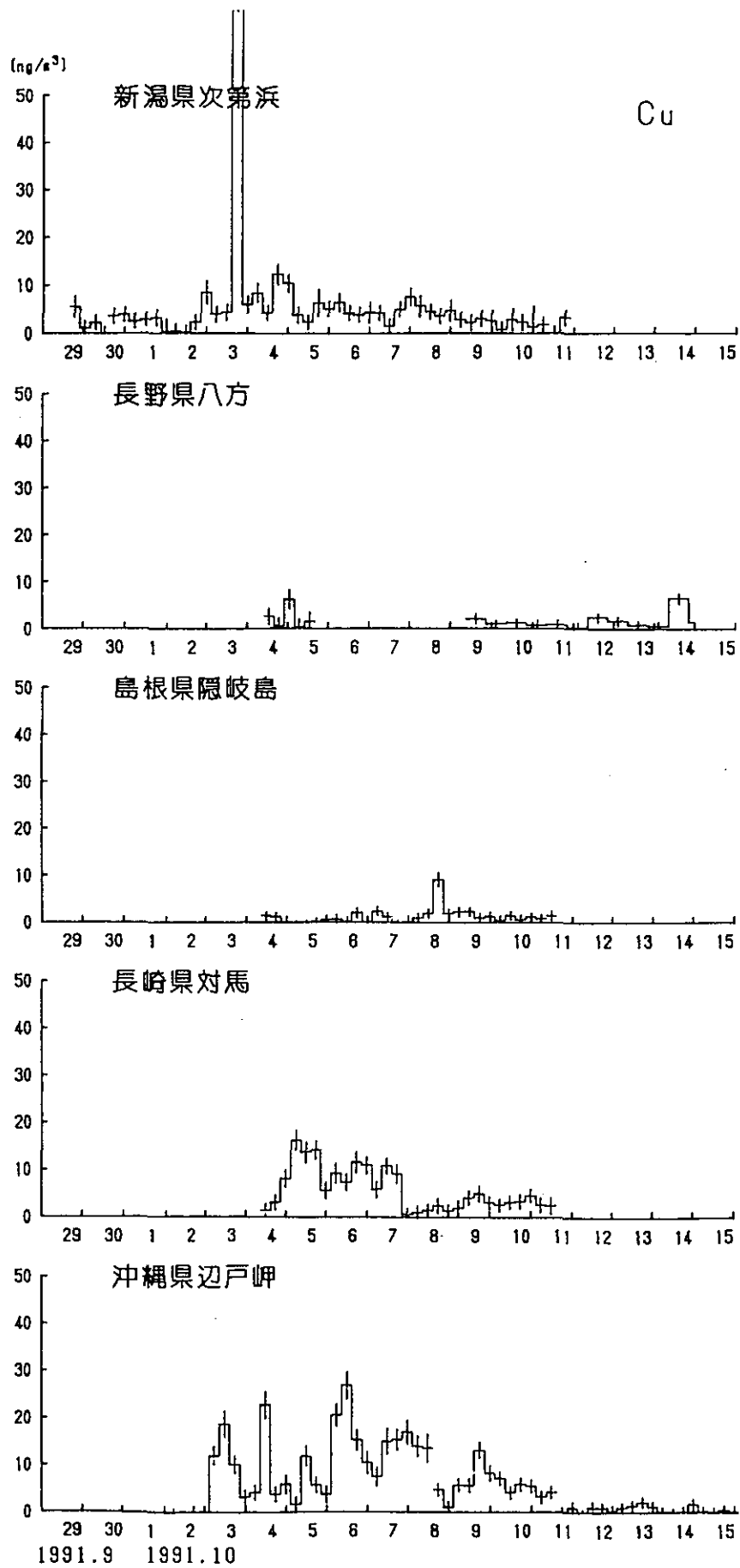


図 5-13 Cuの濃度変動

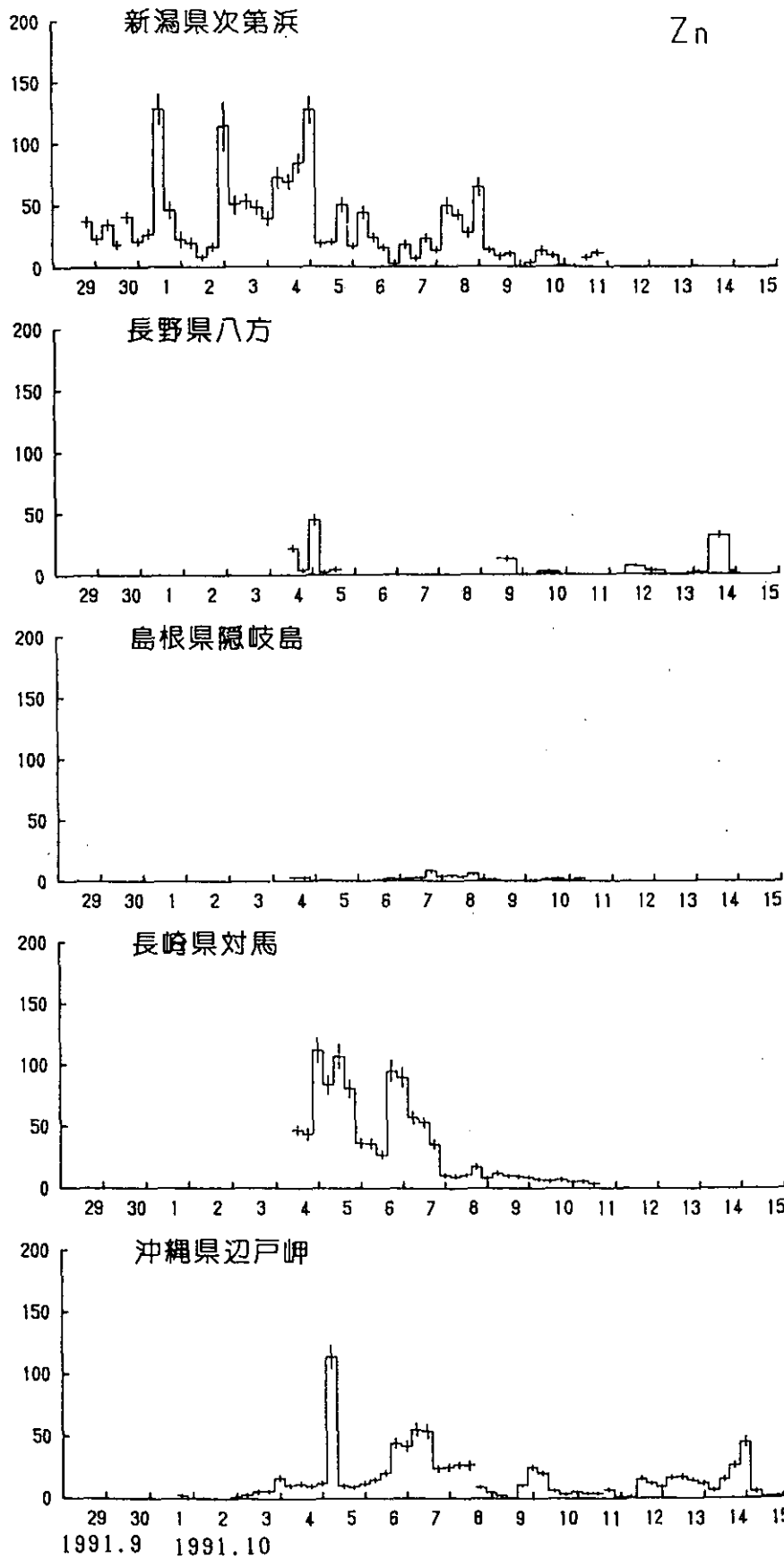


図 5-14 Znの濃度変動

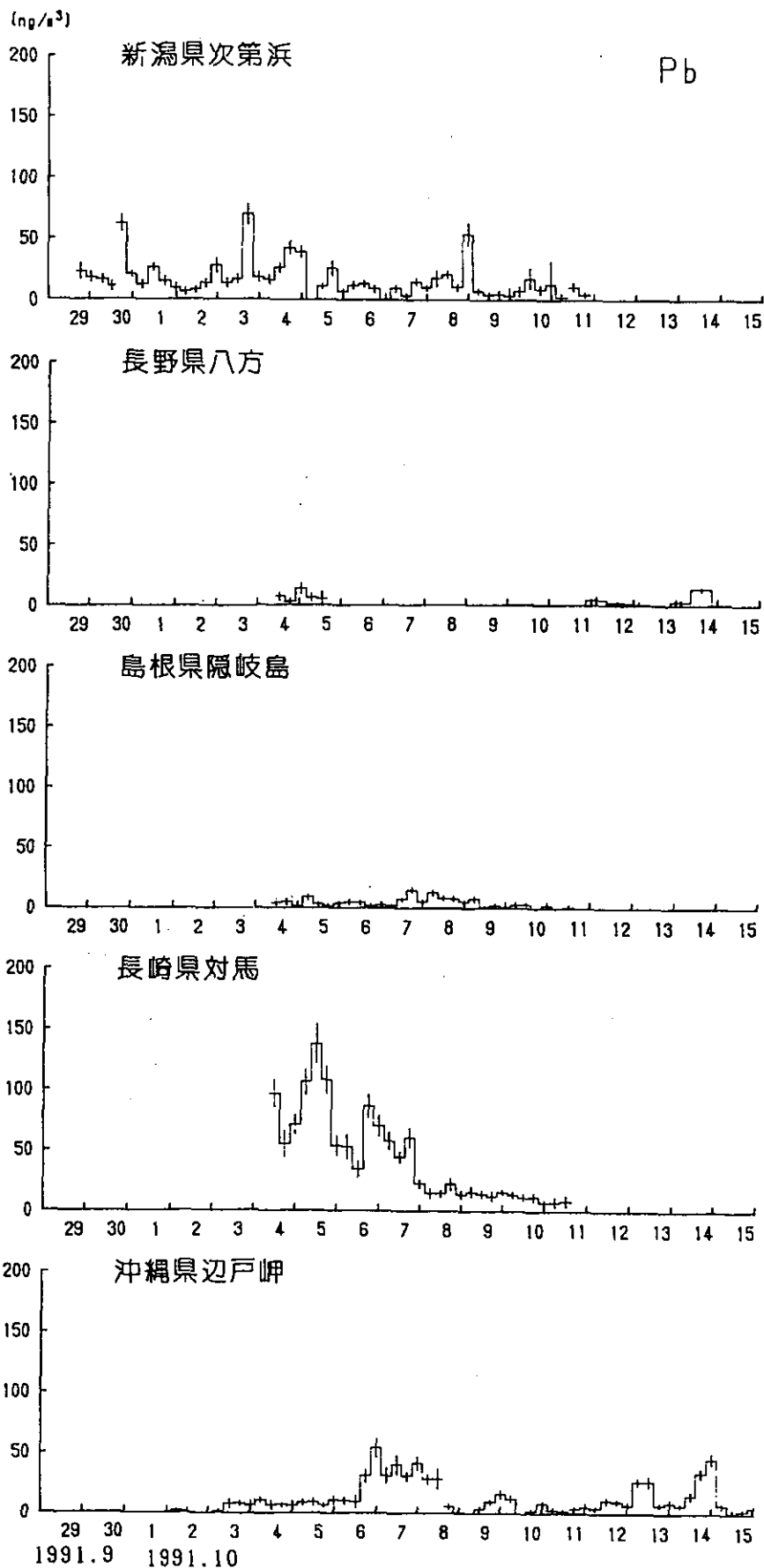


図 5-15 Pbの濃度変動

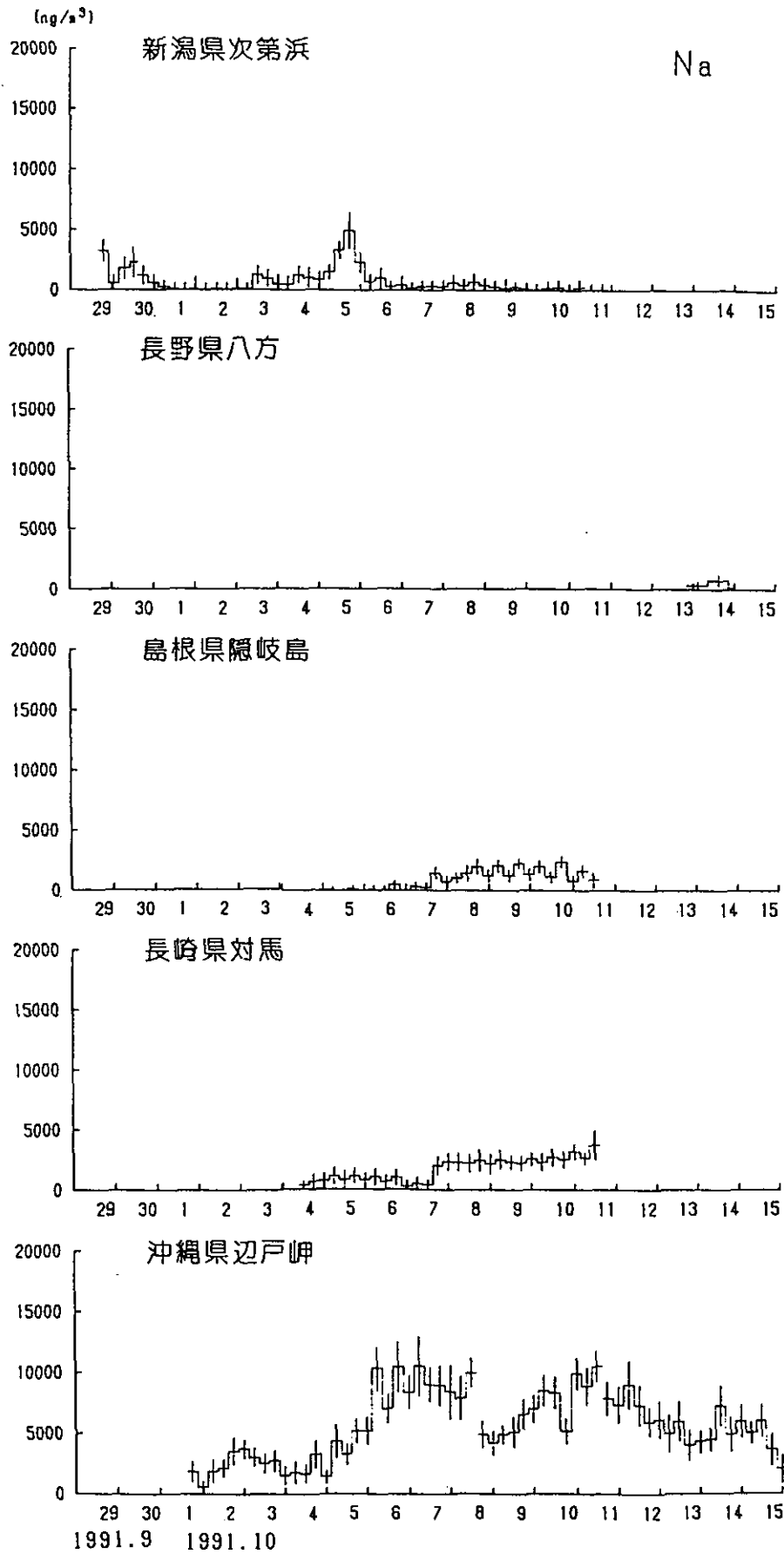


図 5-16 Naの濃度変動

## 8. 航空機で採集された東アジア上空の対流圏エアロゾルの化学組成と形態

大和政彦 (群馬大学・教養部)

### 1. はじめに

東シナ海、黄海、日本海上空を航空機によってガスやエアロゾルの調査が行われた。エアロゾルを採集し、硫酸塩や硝酸塩エアロゾル、土壌粒子などのエアロゾル粒子の輸送と変質過程を調べる。ここでは、エアロゾルの直接採集と顕微鏡観察を行い、大陸の汚染源からの影響が、エアロゾルの組成の中に見いだされるかどうか調べた。

### 2. 分析方法と航空機観測

個々のエアロゾル粒子の物質組成の分析には、試薬薄膜法を用いた。エアロゾル粒子をインパクターで採集し、粒子の形態やサイズを電子顕微鏡で観察する。

$\text{H}_2\text{SO}_4$ 粒子の同定や粒子の酸性度の測定には、カルシウム薄膜法 (Yamato and Ono, 1989) を用いた。粒子に含まれる  $\text{SO}_4^{2-}$  と  $\text{NO}_3^-$  は、それぞれ  $\text{BaCl}_2$  薄膜法、及びニトロン薄膜法で同定する。 $\text{NO}_3^-$  と  $\text{SO}_4^{2-}$  の同時検出には、ニトロンと  $\text{BaCl}_2$  の二重薄膜法 (Qian, et al., 1991) を用いた。

1991年10月5日、長崎大村から与論島へ、そして翌日の10月6日、大村へ戻る。10月7日は、大村から韓国のソウルへ、10月8日は、大村に帰った。10月10日は、大村から新潟へ、翌日大村へ帰った。レベルフライト高度は、3.0 km である。与論島、新潟へのコースでは、一部、高度450 m のレベルフライトを行った。各飛行経路上で、インパクターによってエアロゾルを採集した。

### 3. 海洋上に存在するエアロゾル

#### 3. 1. 長崎からソウル (1991年10月7日)

図1は、1991年10月7日、大村空港を離陸後、高度0.21~1.65 km で採集された粒子の電子顕微鏡写真である。電子線に不透明な球形粒子、おそらくアンモニアで中和された硫酸塩粒子が存在する。これらは、地表起源のアンモニアの影響である。燃焼で生じた煙粒子も見いだされる。

図2~3に、1991年10月7日、東シナ海、濟州島付近の高度3.0 km で採集されたエアロゾルの電子顕微鏡写真を示す。カルシウム薄膜に採集された粒子は、Ca と完全に反応し、 $\text{CaSO}_4$  の反応リングを形成する (図2)。これらは、アンモニアで中和されていない硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) であることが判る。 $\text{H}_2\text{SO}_4$  粒子は、このサンプルの大部分を占めていた。

Nitron と  $\text{BaCl}_2$  の二重薄膜に採集された粒子をオクタノール蒸気処理すると、 $\text{BaSO}_4^{2-}$  の結晶が析出し、この粒子が  $\text{SO}_4^{2-}$  を含んでいることが判る。しかし、この

粒子については、 $\text{NO}_3^-$ の存在を示すポジティブな反応が得られない。これらの結果から、この領域では、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 粒子が卓越して存在していることが判った。これらの硫酸粒子は、局所的な汚染の影響を受けないバックグランドエアロゾルであり、地球の対流圏海洋自由大気の基本的なエアロゾル成分である (Yamato, 1990; Yamato and Tanaka)。

硫酸粒子以外には、陸地起源の鉱物粒子も見いだされた (図3)。これらは中国大陸から輸送されてきたと考えられる。黄砂イベントがない時期にも、中国大陸から日本海の自由対流圏を通過して、頻繁に土壌粒子が日本上空へと輸送されている (Iwasaka et al., 1988) ことを示している。

10月7日の長崎からソウルの経路では、中国大陸の汚染の影響は見られず、むしろ、対流圏のバックグランド大気の状態であった。土壌粒子が輸送されていることは、大陸の砂漠地帯からきたものと考えられる。

### 3. 2. 長崎から与論島 (1991年10月5日)

図4は、1991年10月5日、長崎から与論島の経路上の高度3.0kmで採集されたエアロゾルの形態である。硫酸粒子に特有なハロー構造を持つ粒子が観察される。ハロー構造を持たないものも多い。

図5に、カルシウム薄膜上に採集した粒子 (#3.9Ca) を示す。粒子は、カルシウムと反応していて、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ を含むことは判る。しかし、未反応の結果、反応リングの中に析出した微結晶の存在が認められるため、これらは純粋な $\text{H}_2\text{SO}_4$ 粒子ではなく、部分的にアンモニアで中和された硫酸塩粒子であると同定される。

図6は、高度3.0kmで土壌粒子が存在することが判る。これらは大陸の砂漠地帯から輸送されたものであろう。

図7は、図6と同一のサンプルの粒子である。粒子に含まれる $\text{SO}_4^{2-}$ と試薬の塩化バリウムが反応し、 $\text{BaSO}_4^{2-}$ の反応リングが形成された。また、その中心に土壌粒子が存在する。大陸から輸送された土壌粒子に硫酸塩が核形成したか、あるいは、土壌粒子と硫酸塩粒子が凝集したと診られる。

図8は、高度500mでカルシウム薄膜に採集された粒子であるが、反応しているものの、未反応のアンモニウム塩の存在が示される。これらの粒子は、部分的にアンモニアで中和された硫酸塩粒子である。

図9は、粒子に $\text{SO}_4^{2-}$ や $\text{NO}_3^-$ が含まれるか否かをテストした結果である。各粒子には、針状の結晶が形成されている。これは、試薬のニトロンと $\text{NO}_3^-$ が反応してできた析出物である。従って、これらは、硝酸塩粒子である。次に、各粒子には、中心から広がって平面的な反応形態が観察されるが、これは、試薬の $\text{BaCl}_2$ と粒子に含まれる $\text{SO}_4^{2-}$ が反応してできた $\text{BaSO}_4$ からなり、これらは硫酸塩粒子でもあることが判る。従って、これらは、 $\text{NO}_3^-$ と $\text{SO}_4^{2-}$ が内部混合した粒子である。 $\text{HNO}_3$ や $\text{NO}_x$ が、海面から発生する海塩粒子と反応すると、 $\text{NaNO}_3$ 粒子になるが、ここで分析された粒子は、むしろ、2次



的に形成された硫酸塩粒子に $\text{HNO}_3$ や $\text{NO}_x$ などが不均一反応して粒子中の $\text{NO}_3^-$ が形成されたと考えられる。ただ、海塩成分が含まれる可能性も否定できない。

硫酸塩粒子のなかに $\text{NO}_3^-$ が安定に含まれるためには、硫酸塩粒子が、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ などのように酸性の強い組成ではなく、アンモニアで部分的にも中和されていることが必要であるが、これは、カルシウム薄膜法による結果(図8)と一致する。

これらの $\text{NO}_3^-$ や $\text{NH}_4^+$ は、10月7日の長崎からソウルの高度3.0kmの領域では、見いだされなかった。これらは、バックグランド大気中のエアロゾル中には少ない成分である。雷や海から発生する場合もあるが、陸地の汚染源から放出され、海洋上に輸送された可能性がある。

硫酸や硫酸塩粒子のガス状先駆物質は、海洋起源のDMSや、大陸からの $\text{SO}_2$ が考えられる。しかし、どちらの寄与が大きいかは、不明である。

#### 4. まとめ

1991年10月に実施された航空機観測により、東アジア上空のエアロゾルを直接採集し、試薬薄膜法と電子顕微鏡観察により、個々の粒子の存在状態と化学組成を調べた。

(1) 1991年10月7日の長崎からソウルの経路上では、高度3.0kmの自由大気中には、対流圏バックグランドエアロゾルである $\text{H}_2\text{SO}_4$ 粒子が卓越して存在していた。大陸の汚染源からの直接的な影響は見いだされなかった。硫酸粒子以外に砂漠地帯から輸送された鉱物粒子が存在した。

(2) 10月5日の長崎から与論島の経路上では、10月7日とは異なり、硫酸塩粒子は、純粋な $\text{H}_2\text{SO}_4$ 粒子ではなく、部分的にアンモニアで中和されている。そのなかには、 $\text{NO}_3^-$ や $\text{NH}_4^+$ が内部混合している。これらの窒素化合物は、大陸の汚染源から放出され、海洋上に輸送され、硫酸塩粒子と反応して形成されたと考えられる。中国大陸から東支那海上空を日本に向かって土壌も輸送されている。

#### 【引用文献】

- Iwasaka, Y., M. Yamato, R. Imasu, and A. Ono, 1988: Transport of Asian dust (KOSA) particles: importance of weak KOSA events on the geochemical cycle of soil particles, *Tellus*, 40B, 494-503.
- Qian, G.W., H. Tanaka, M. Yamato, and Y. Ishizaka, 1991: Multiple thin film method for simultaneous detection of sulfate and nitrate ions in individual particles and its application to atmospheric aerosols, *J. Meteorol. Soc. Japan*, 69, 629-640.
- Yamato, M., and A. Ono, 1989: Chemical and physical properties of stratospheric aerosol particles in the vicinity of tropopause folding, *J. Meteorol. Soc. Japan*, 67, 147-166.

Yamato, M., 1990: Sulfuric acid particles as background aerosol in the stratosphere, troposphere, marine and Antarctic atmosphere, Proc. 3rd Int. Conf., Kyoto, Pergamon Press, 1066-1069.

Yamato, M. and H. Tanaka, Aircraft observations of aerosols in the free marine troposphere over the North Pacific Ocean : particle chemistry in relation to air mass origin, submitted to J. Geophys. Res.

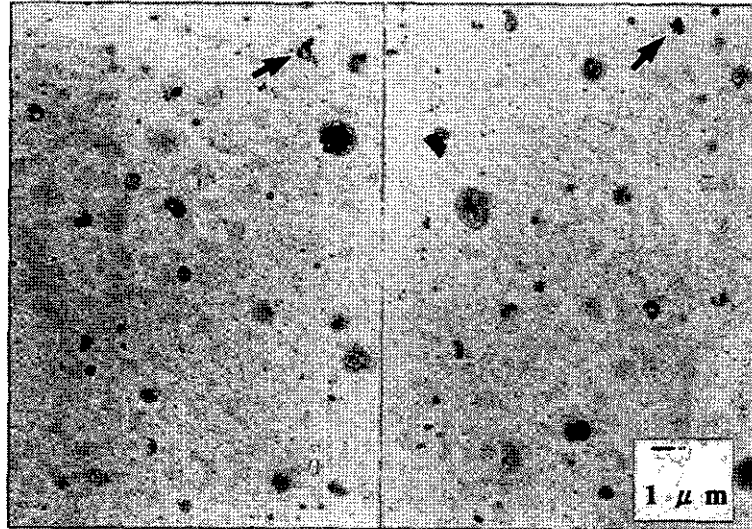


図1 1991年10月7日、大村空港を離陸後、高度0.21~1.65 kmで採集された粒子の電子顕微鏡写真。アンモニア化した硫酸塩粒子や煙粒子（矢印）が存在する。

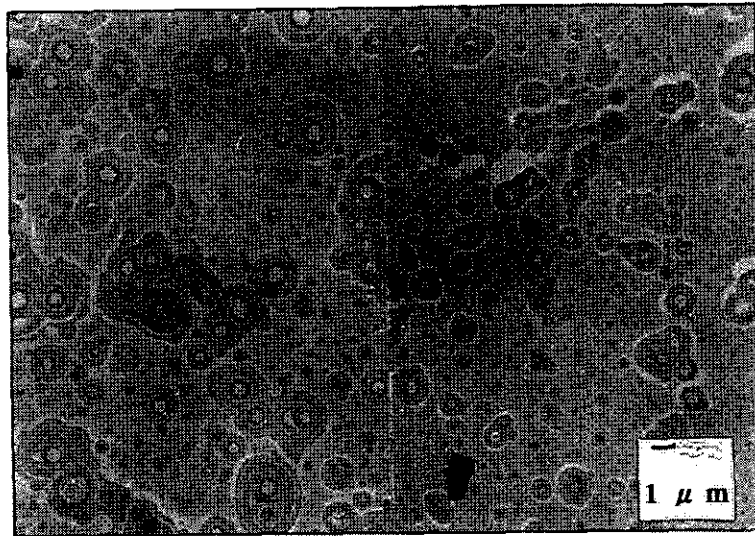


図2 1991年10月7日、東シナ海、濟州島付近の高度3.0kmで採集されたエアロゾル粒子ほとんどは、カルシウムと完全に反応し、これらは、アンモニアで中和されていない硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 粒子である。土壌粒子もある。

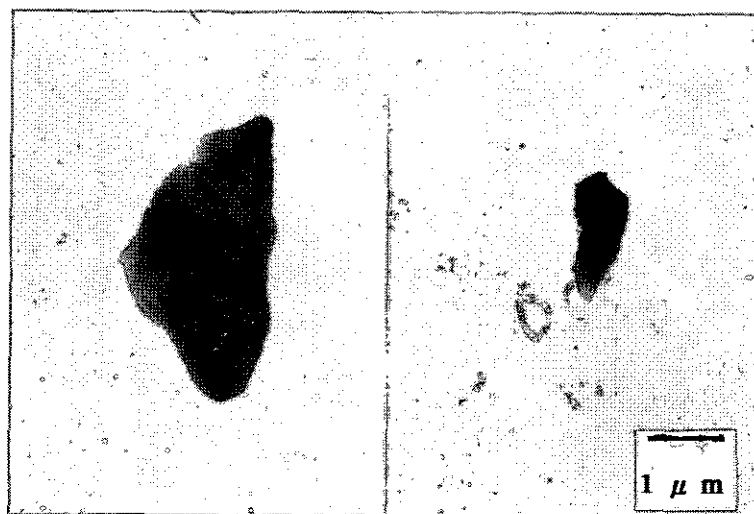


図3 1991年10月7日、東シナ海、濟州島付近の高度3.0kmで採集された中国大陸起源の土壤粒子。左の粒子は、長径4 $\mu$ m、短径2 $\mu$ mの粒子である。

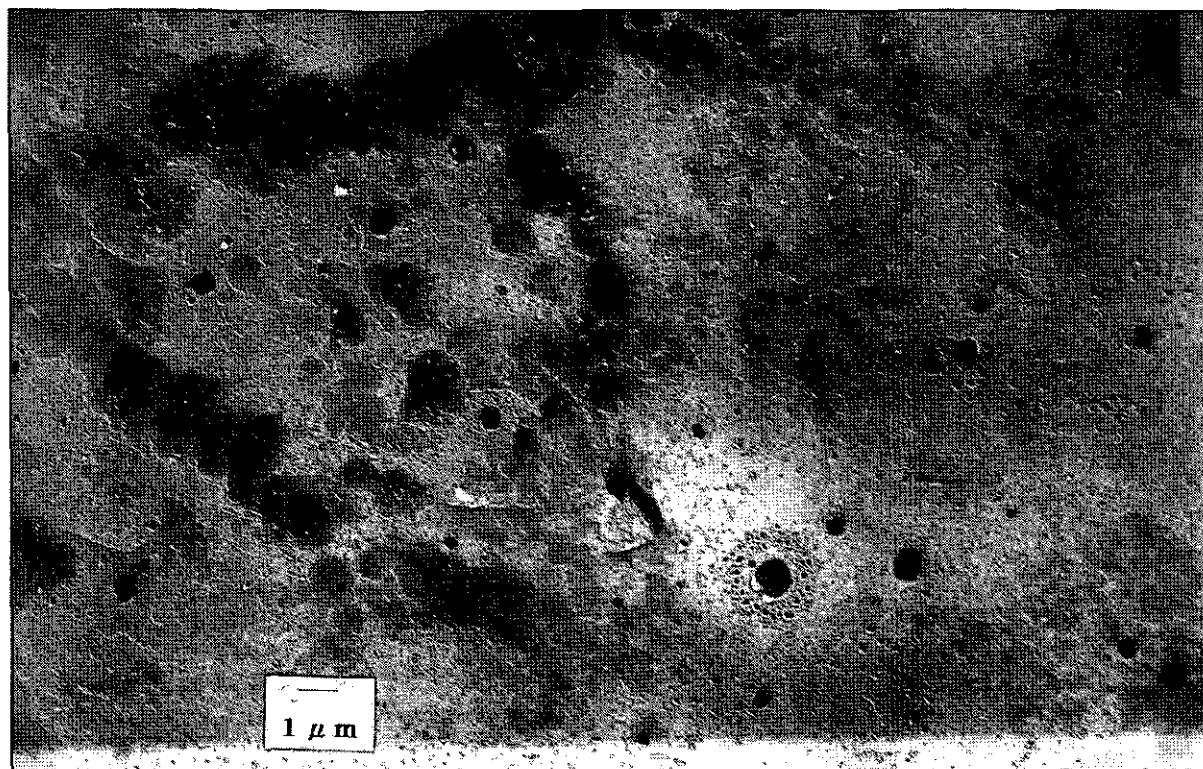


図4 1991年10月5日、12:27-12:38、長崎から与論島の東シナ海の経路上の高度3.0 km で炭素膜上に採集し、シャドウイングをした粒子（#3.6C）。

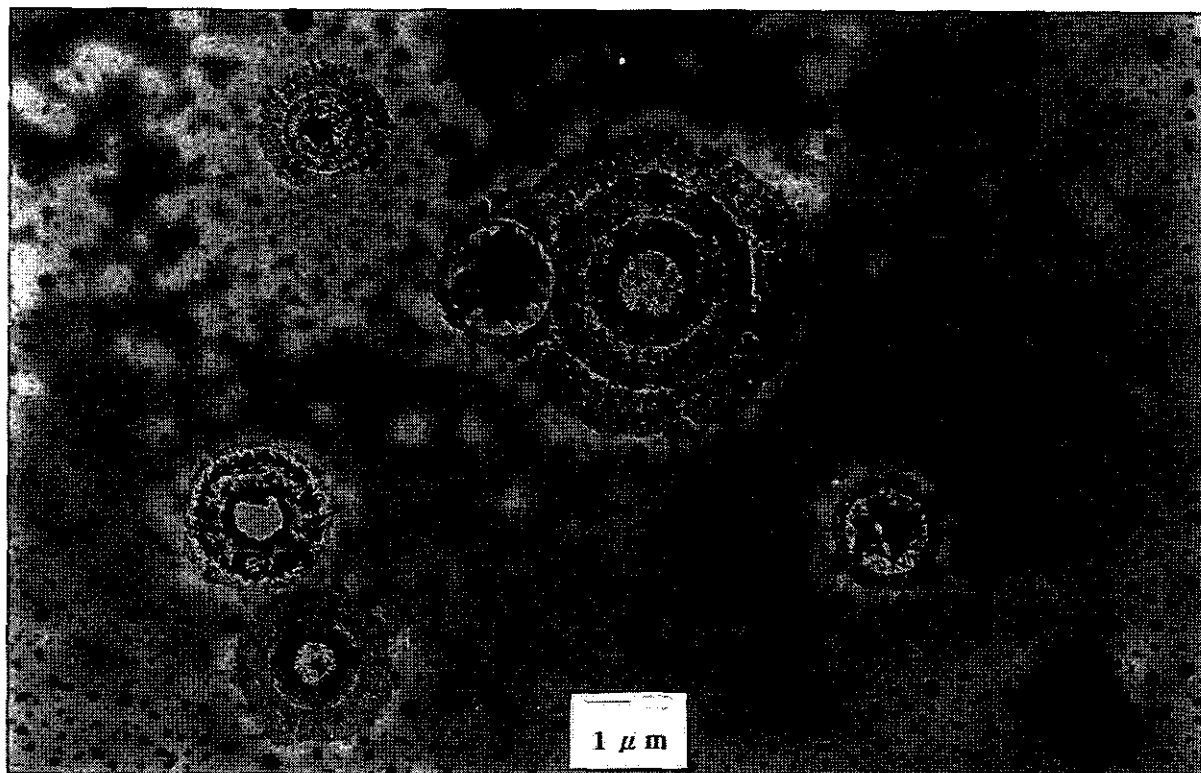


図5 1991年10月5日、13:42-14:02、長崎から与論島の東シナ海の経路上、高度3.0 km でカルシウム薄膜上に採集した粒子(#3.9Ca)。

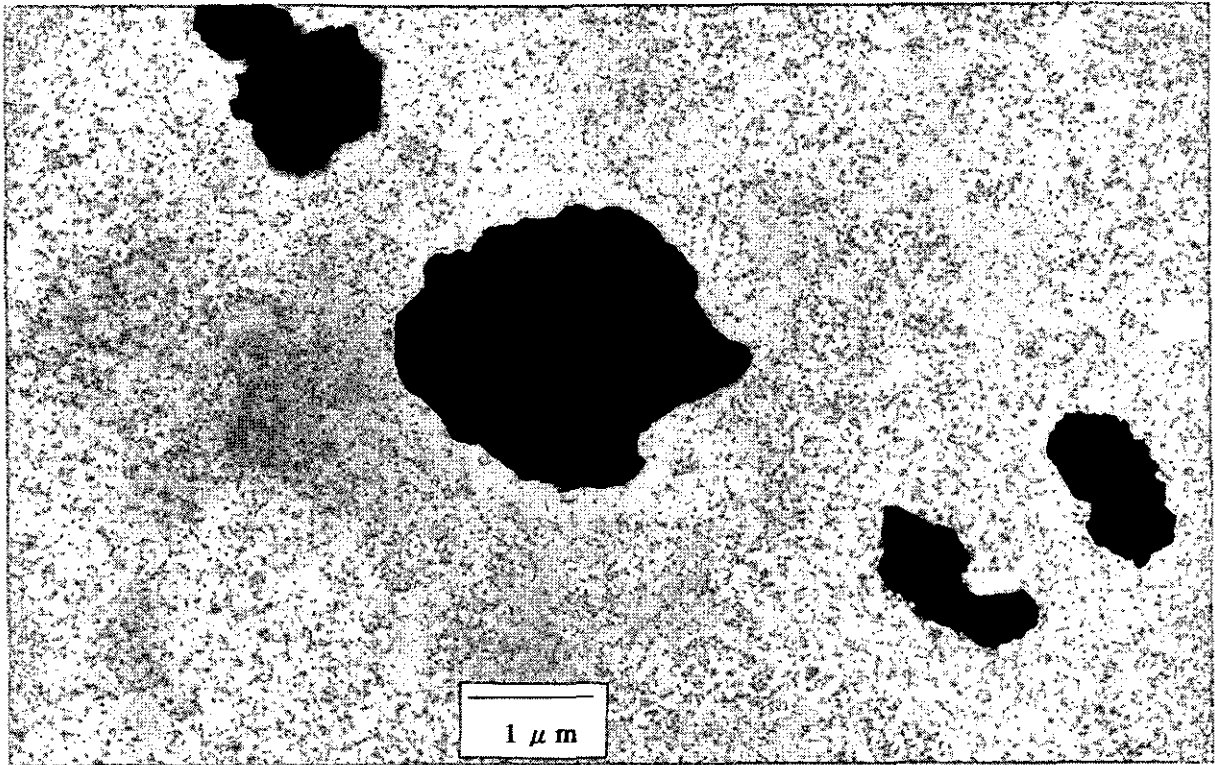


図6 1991年10月5日、13:42-14:02、長崎から与論島の東シナ海の経路上、高度3.0kmで塩化バリウムとニトロンの2重薄膜に採集し、オクタノール蒸気処理した粒子(#3.9BaNi)。土壌粒子が存在する。



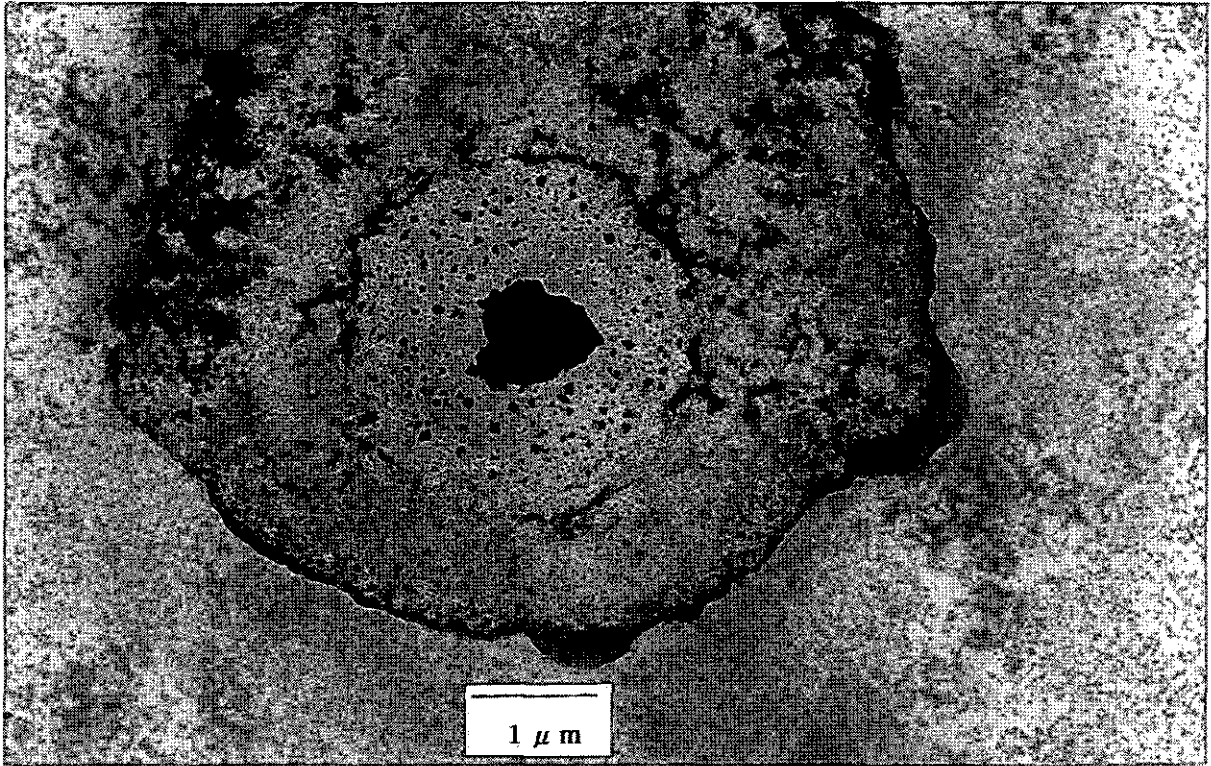


図7 1991年10月5日、13:42-14:02、長崎から与論島の東シナ海の経路上、高度3.0 km で塩化バリウムとニトロンの2重薄膜に採集し、オクタノール蒸気処理した粒子(#3.9BaNi)。BaSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の反応リングの中に、土壌粒子が存在する。

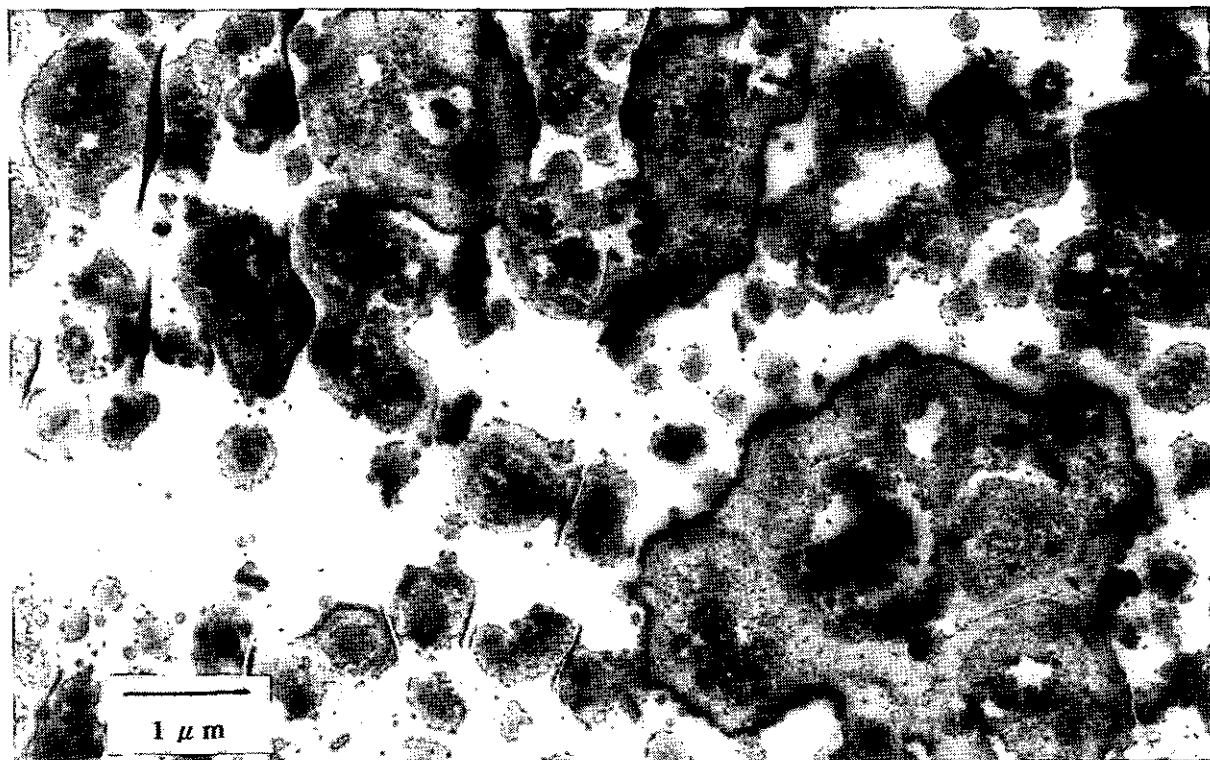


図8 1991年10月5日、12:55-13:15、長崎から与論島の東シナ海の経路上、高度0.5 km の粒子。粒子は、カルシウム薄膜上に採集した。  
(#3.7Ca)。

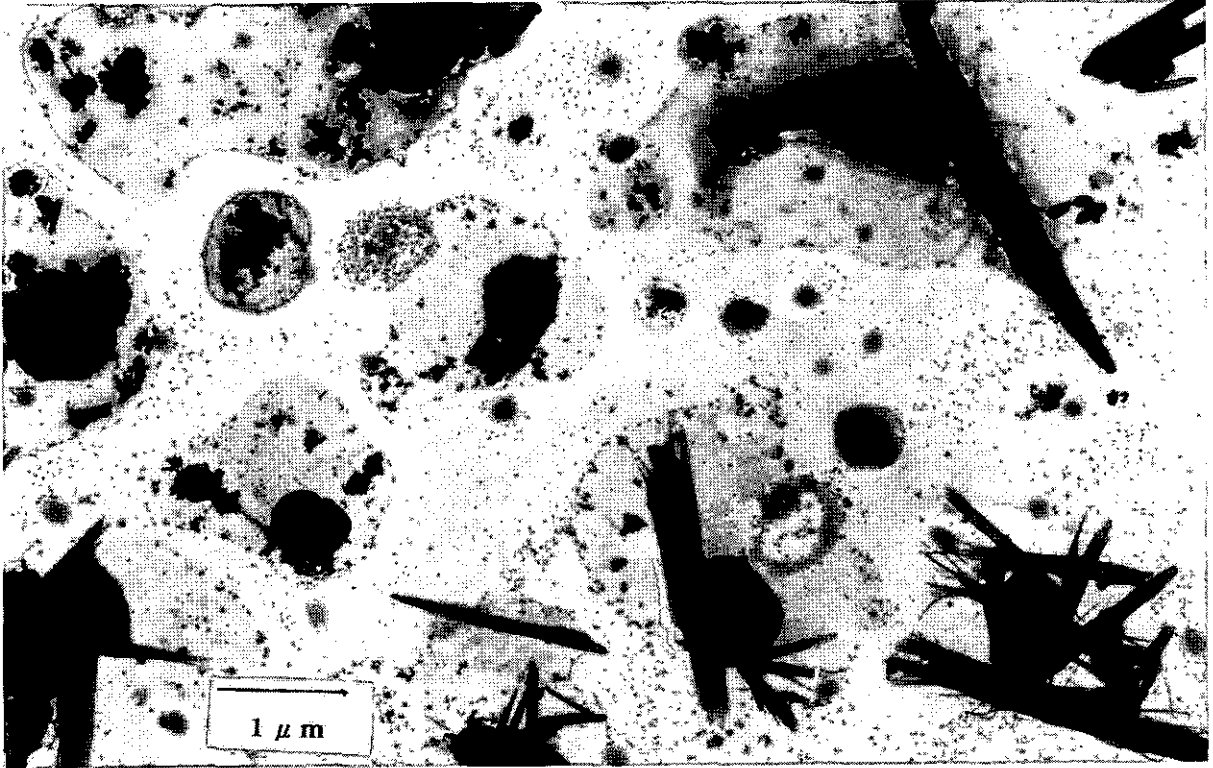


図9 1991年10月5日、12:55-13:15、長崎から与論島の東シナ海の経路上、高度0.5kmの粒子。粒子は、ニトロンと塩化バリウム の二重薄膜上に採集し、オクタノール蒸気中で反応させた。( # 3. 7 B a N i )。

## 9. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT・地上観測(対馬)、航空機観測における大気中微量ガス成分の測定結果

田 中 茂(慶応義塾大学理工学部)

### 1. はじめに

非汚染地域の離島である対馬において大気調査を行い、中国・韓国等の東アジアからの大気汚染物質の日本への長距離輸送への影響について検討した。大気中の微量ガス成分の測定には、従来法の含浸フィルター法と大気中の硝酸ガス及び塩化水素の新しいモニタリングシステムである拡散スクラバーとイオンクロマトグラフィーとを組み合わせた自動連続測定装置<sup>1)</sup>を合わせて使用し、バクグラウンド地域における微量ガス成分のモニタリングへの本測定装置の有用性について検討を行った。

### 2. 拡散スクラバーを用いた大気中の微量ガス成分の測定結果

1991年10月4~11日の期間中、対馬(国設酸性雨測定局)において測定した大気中の塩化水素ガス、亜硝酸ガス、硝酸ガス、二酸化硫黄の大気濃度を表1(No. 1~4)に示す。拡散スクラバーとイオンクロマトグラフィーとを組み合わせた自動連続測定装置により、上記の大気中ガス成分濃度を一時間毎に連続モニタリングすることが可能である。又、図1に大気濃度を各ガス成分毎にプロットし、1時間毎の濃度変化を示した。

### 3. 含浸フィルター法を用いた大気中の微量ガス成分の測定結果

1991年10月4~11日の期間中、対馬(国設酸性雨測定局)、隠岐(国設酸性雨測定局)、沖縄(大気化学研究ステーション)の3地点において測定した大気中の塩化水素ガス、二酸化硫黄、アンモニアの大気濃度を表2、表3(No. 1~2)、表4にそれぞれ示す。大気中のガス成分の測定には含浸フィルター法<sup>2)</sup>を使用し、大気中のガス成分濃度を4時間毎に測定した。又、図2及び図3に、3地点における二酸化硫黄、塩化水素ガスの大気濃度をそれぞれプロットし、4時間毎の濃度変化を示した。

### 4. 航空機観測における大気中微量ガス成分の測定結果

1991年10月5~11日の期間中、東シナ海を中心とした航空機観測の際に測定した大気中の塩化水素ガス、二酸化硫黄、アンモニアの大気濃度を表5(No. 1~2)に示す。大気中のガス成分の測定には含浸フィルター法<sup>2)</sup>を使用し、大気中のガス成分濃度を15~20分毎に一回のフライトで8回程度測定を行った。又、図4に、大気中の二酸化硫黄の鉛直濃度分布を示した。

### 参考文献

- 1)田中 茂、イオンクロマトグラフィーを用いた都市大気中における酸性ガスの新たな測定技術、PPM、22、75~85(1991)。
- 2)田中 茂、駒崎雄一、池内祥浩、橋本芳一、大気中の二酸化硫黄とアンモニアの分別捕集とイオンクロマトグラフィーによる定量、分析化学、36、164~168(1987)。

表1 対馬における大気中微量ガス濃度(HCl、HNO<sub>2</sub>、HNO<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>)の測定結果、  
(1991年10月4~11日)

No. 1

Date	Concentration [ppb]				Temp. [°C]	R.H. [%]	
	HCl	HNO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>			
10/4	10-11	0.36	0.07	0.33	0.43		
	11-12	0.49	0.07	0.19	0.55		
	12-13	0.46	0.05	0.47	0.44		
	13-14	0.41	0.04	0.17	0.47		
	14-15	0.41	0.05	0.13	0.35		
	15-16	0.35	0.05	0.11	0.46		
	16-17	0.34	0.04	0.10	0.62		
	17-18	0.33	0.05	0.10	0.87		
	18-19	0.43	0.07	0.15	2.52		
	19-20	0.43	0.07	0.18	3.41		
	20-21	0.53	0.09	0.22	2.71		
	21-22	0.49	0.13	0.27	3.04		
	22-23	0.42	0.12	0.24	2.10		
10/5	23-24	0.37	0.11	0.23	2.21		
	0- 1	0.32	0.10	0.22	2.16	14.8	58
	1- 2	0.29	0.12	0.24	2.91	14.7	62
	2- 3	0.30	0.16	0.30	3.40	14.6	61
	3- 4	0.29	0.16	0.27	3.15	14.3	62
	4- 5	0.27	0.13	0.22	2.38	14.1	61
	5- 6	0.24	0.10	0.18	1.88	14.1	61
	6- 7	0.23	0.10	0.15	2.27	14.4	61
	7- 8	0.22	0.10	0.12	2.29	15.3	62
	8- 9					15.5	67
	9-10					16.4	69
	10-11	0.20	0.14	0.12	6.01	17.1	68
	11-12	0.23	0.14	0.14	4.71	19.1	64
	12-13	0.24	0.13	0.17	2.89	18.7	66
	13-14	0.26	0.12	0.17	1.91	19.5	64
	14-15	0.25	0.10	0.16	1.21	18.5	67
	15-16	0.22	0.12	0.14	0.96	17.6	73
	16-17	0.19	0.09	0.11	0.98	17.7	73
	17-18	0.17	0.07	0.11	0.82	16.3	74
	18-19	0.21	0.07	0.14	0.90	15.8	78
	19-20	0.21	0.17	0.16	4.30	15.6	80
	20-21	0.24	0.36	0.22	7.68	16.1	76
	21-22	0.25	0.16	0.18	3.63	16.1	75
22-23	0.25	0.09	0.17	1.54	16.0	74	
23-24	0.23	0.07	0.15	1.08	15.4	76	
10/6	0- 1	0.21	0.08	0.14	1.18	15.5	75
	1- 2	0.21	0.11	0.15	2.66	15.3	74
	2- 3	0.23	0.32	0.20	9.05	15.4	76
	3- 4	0.20	0.11	0.13	2.04	15.1	76
	4- 5	0.18	0.07	0.11	0.95	15.3	76
	5- 6	0.17	0.06	0.11	1.17	15.2	77
	6- 7	0.17	0.07	0.10	1.28	15.9	77
	7- 8					16.0	76
	8- 9					16.7	74
	9-10	0.13	0.08	0.07	0.86	16.4	75
	10-11	0.11	0.07	0.06	0.96	18.3	73
	11-12					17.7	68
	12-13	0.12	0.04	0.05	0.46	17.7	75
	13-14	0.10	0.05	0.05	0.54	17.3	76
	14-15	0.10	0.04	0.05	0.42	16.5	79
	15-16	0.11	0.07	0.06	2.69	16.1	80
	16-17	0.14	0.11	0.10	5.89	15.7	79
	17-18	0.14	0.10	0.09	3.64	15.5	78

\* Air vol. : 0.035m<sup>3</sup>

Date	Concentration [ppb]				Temp. [°C]	R.H. [%]	
	HCl	HNO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>			
10/6	18-19	0.18	0.07	0.10	2.10	15.6	75
	19-20	0.19	0.07	0.10	2.09	15.7	73
	20-21	0.19	0.07	0.10	2.05	15.4	74
	21-22	0.21	0.07	0.12	2.13	15.3	74
	22-23	0.26	0.10	0.18	3.72	14.9	67
	23-24	0.34	0.17	0.33	7.44	14.8	67
10/7	0- 1	0.32	0.15	0.29	4.84	14.8	62
	1- 2	0.29	0.13	0.25	3.28	15.4	57
	2- 3	0.33	0.18	0.42	4.23	15.6	58
	3- 4	0.35	0.18	0.41	3.50	15.6	63
	4- 5	0.32	0.15	0.30	2.69	15.4	63
	5- 6	0.31	0.13	0.30	2.69	15.2	63
	6- 7	0.30	0.14	0.27	3.71	15.4	65
	7- 8					15.8	66
	8- 9					17.0	66
	9-10	0.28	0.10	0.18	2.04	18.2	60
	10-11	0.31	0.08	0.18	2.26	18.9	60
	11-12	0.35	0.09	0.20	2.40	18.5	62
	12-13	0.39	0.08	0.20	1.82	17.8	52
	13-14	0.43	0.09	0.21	1.64	18.2	57
	14-15	0.43	0.11	0.22	1.91	19.2	57
	15-16	0.44	0.16	0.30	8.86	17.3	60
	16-17	0.38	0.08	0.21	2.37	16.1	66
	17-18	0.28	0.09	0.17	0.68	15.4	77
	18-19	0.22	0.05	0.13	0.48	14.7	75
	19-20	0.26	0.04	0.12	0.57	15.0	71
	20-21	0.25	0.03	0.12	0.34	14.7	69
	21-22	0.24	0.03	0.12	0.52	15.0	70
	22-23	0.23	0.03	0.11	0.41	15.1	67
	23-24	0.22	0.02	0.10	0.38	15.0	70
10/8	0- 1	0.20	0.03	0.09	0.36	15.3	72
	1- 2	0.18	0.04	0.09	0.35	15.6	74
	2- 3	0.18	0.05	0.09	0.36	15.6	76
	3- 4	0.17	0.05	0.08	0.44	14.8	74
	4- 5	0.17	0.04	0.08	0.48	15.3	65
	5- 6	0.17	0.02	0.07	0.36	15.3	68
	6- 7	0.15	0.02	0.07	0.34	15.4	72
	7- 8					16.1	74
	8- 9					16.6	73
	9-10	0.24	0.05	0.11	0.35	17.9	69
	10-11	0.21	0.04	0.09	0.35	17.9	72
	11-12	0.18	0.03	0.08	0.36	18.2	69
	12-13	0.19	0.03	0.07	0.28	18.4	67
	13-14	0.21	0.03	0.08	0.32	18.2	67
	14-15	0.32	0.03	0.08	0.31	17.6	72
	15-16	0.17	0.03	0.07	0.32	17.8	71
	16-17	0.17	0.03	0.06	0.38	17.3	73
	17-18	0.17	0.03	0.06	0.33	16.9	76
	18-19	0.18	0.02	0.05	0.35	16.8	77
	19-20	0.18	0.02	0.06	0.36	16.8	75
	20-21	0.20	0.02	0.07	0.32	16.8	77
	21-22	0.19	0.02	0.07	0.29	16.7	74
	22-23	0.19	0.01	0.07	0.29	16.5	76
	23-24	0.18	0.02	0.06	0.28	16.6	74

\* Air vol. : 0.035m<sup>3</sup>

Date	Concentration [ppb]				Temp. [°C]	R.H. [%]	
	HCl	HNO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>			
10/9	0-1	0.18	0.02	0.06	0.29	16.5	74
	1-2	0.18	0.02	0.06	0.25	16.3	73
	2-3	0.18	0.02	0.06	0.24	16.5	70
	3-4	0.16	0.02	0.06	0.30	16.5	79
	4-5	0.14	0.03	0.05	0.30	16.1	80
	5-6	0.14	0.02	0.05	0.30	16.2	82
	6-7	0.13	0.02	0.04	0.29	16.3	82
	7-8					16.5	80
	8-9					16.8	76
	9-10	0.24	0.04	0.09	0.34	16.2	84
	10-11	0.16	0.04	0.06	0.52	17.1	79
	11-12	0.13	0.03	0.05	0.23	17.1	78
	12-13	0.15	0.02	0.05	0.28	16.9	77
	13-14	0.15	0.03	0.06	0.29	16.4	80
	14-15	0.15	0.03	0.06	0.26	16.6	77
	15-16	0.15	0.02	0.06	0.32	16.6	80
	16-17	0.15	0.02	0.06	0.30	16.3	83
	17-18	0.14	0.02	0.05	0.26	16.4	82
	18-19	0.13	0.02	0.05	0.27	16.2	84
	19-20	0.12	0.02	0.03	0.25	16.6	82
	20-21	0.12	0.01	0.04	0.28	16.8	78
	21-22	0.12	0.02	0.04	0.28	16.7	80
	22-23	0.11	0.02	0.04	0.26	16.0	90
23-24	0.10	0.02	0.03	0.24	16.2	88	
10/10	0-1	0.10	0.02	0.02	0.26	16.6	86
	1-2	0.10	0.01	0.03	0.26	16.6	81
	2-3	0.10	0.01	0.03	0.25	16.4	79
	3-4	0.11	0.01	0.03	0.27	16.4	79
	4-5	0.11	0.01	0.03	0.28	16.4	80
	5-6	0.11	0.01	0.03	0.28	16.3	79
	6-7	0.12	0.01	0.03	0.27	16.2	73
	7-8					16.5	73
	8-9					17.3	68
	9-10	0.23	0.14	0.15	0.36	17.0	66
	10-11	0.23	0.12	0.10	0.34	17.6	62
	11-12	0.25	0.11	0.09	0.32	17.7	64
	12-13	0.22	0.08	0.07	0.30	17.4	65
	13-14	0.19	0.04	0.06	0.26	17.7	64
	14-15	0.18	0.05	0.06	0.23	16.7	67
	15-16	0.18	0.08	0.08	0.32	16.5	70
	16-17	0.18	0.08	0.09	0.31	16.2	71
	17-18	0.15	0.02	0.05	0.30	16.0	73
	18-19	0.14	0.02	0.04	0.24	15.9	68
	19-20	0.13	0.02	0.04	0.26	15.9	72
	20-21	0.13	0.03	0.04	0.42	16.1	75
	21-22	0.13	0.03	0.04	0.56	16.0	75
	22-23	0.13	0.02	0.04	0.42	15.8	75
23-24					15.9	75	

\* Air vol. : 0.035m<sup>3</sup>

Date	Concentration [ppb]				Temp. [°C]	R.H. [%]	
	HCl	HNO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>			
10/11	0- 1	0.14	0.03	0.05	0.49	15.8	76
	1- 2	0.14	0.03	0.04	0.48	15.9	75
	2- 3	0.14	0.03	0.04	0.48	15.8	76
	3- 4	0.14	0.03	0.04	0.49	15.9	74
	4- 5	0.13	0.02	0.04	0.45	15.9	74
	5- 6	0.12	0.02	0.04	0.46	15.5	77
	6- 7	0.12	0.03	0.04	0.41	15.9	77
	7- 8					16.4	76
	8- 9					17.0	65
	9-10	0.15	0.04	0.06	0.32	17.1	67
	10-11	0.13	0.02	0.05	0.24	18.0	66
	11-12	0.13	0.03	0.06	0.26	18.1	63
	12-13	0.14	0.03	0.06	0.28	18.1	64
	13-14	0.13	0.03	0.05	0.29	18.4	65
	14-15	0.14	0.04	0.07	0.40	17.5	68
	Av.	0.22	0.07	0.12	1.34		
	S.D.	0.10	0.05	0.09	1.68		
	Max.	0.53	0.36	0.47	9.05		
	Min.	0.10	0.01	0.02	0.23		
	n	157	157	157	157		

\* Air vol. : 0.035m<sup>3</sup>



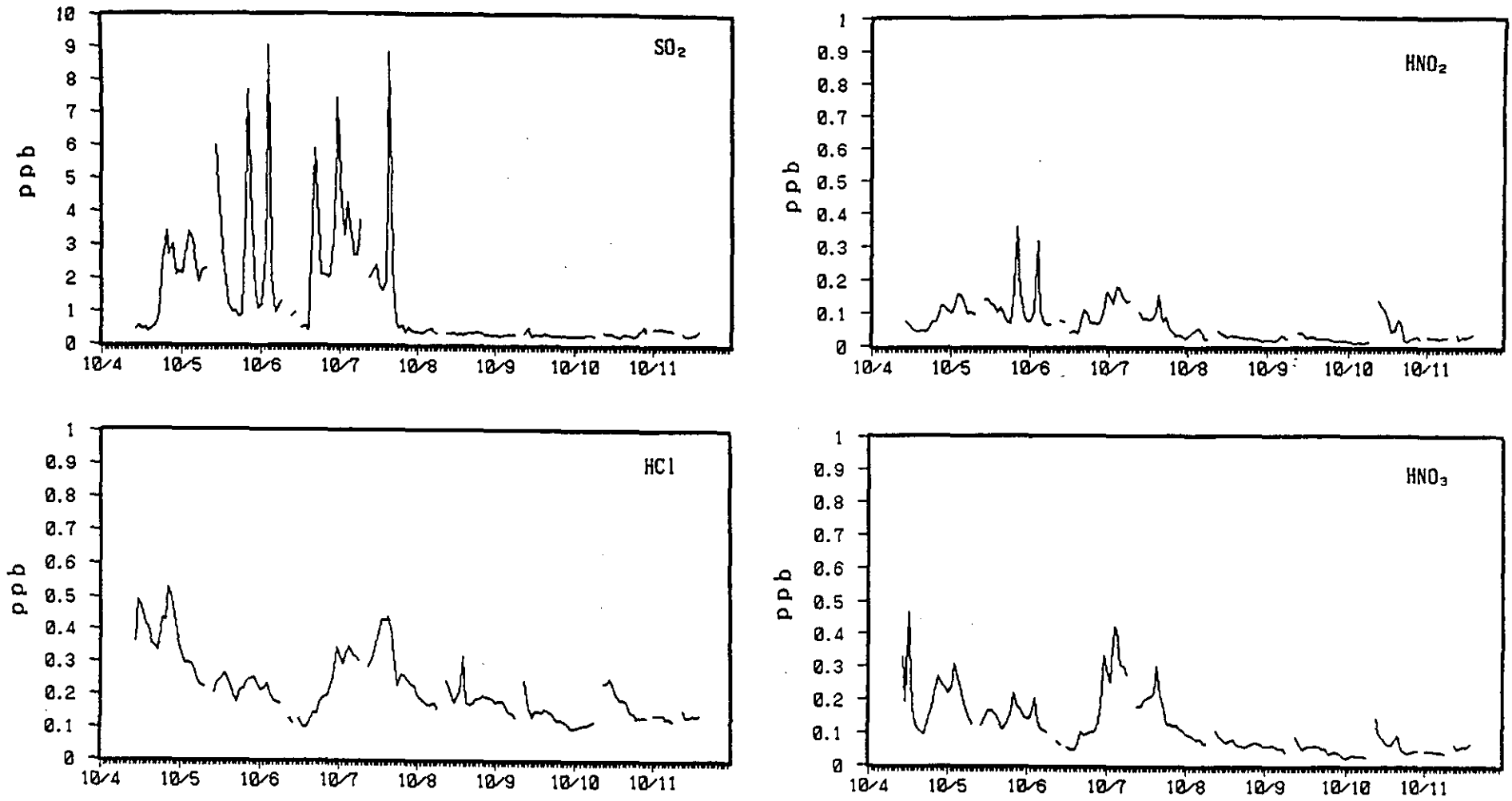


図1 対馬における大気中微量ガス濃度(SO<sub>2</sub>、HCl、HNO<sub>2</sub>、HNO<sub>3</sub>)の経時変化、  
1991年10月4~11日

Table 2 Concentration of SO<sub>2</sub> and HCl in the atmosphere  
using filter method at Tsushima(Oct.4-11,1991)

No.	Date	Time	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]	
				SO <sub>2</sub>	HCl
1	10/4	9-15	9.72	0.22	0.04
2		15-21	9.72	1.14	0.16
3		21- 3	9.72	1.84	0.04
4	10/5	3- 9	9.72	1.60	0.03
5		9-15	9.83	2.82	0.03
6		15-21	9.83	0.97	0.03
7		21- 3	9.83	2.48	0.02
8	10/6	3- 9	9.83	0.68	N.D.
9		9-15	9.83	0.37	0.02
10		15-21	9.83	2.75	0.02
11		21- 3	9.83	4.32	0.09
12	10/7	3- 9	9.83	2.81	0.05
13		9-15	9.76	1.66	0.03
14		15-21	9.83	1.58	0.11
15		21- 3	9.83	0.12	0.16
16	10/8	3- 9	9.83	0.11	0.03
17		9-15	9.83	0.14	0.04
18		15-21	9.83	0.07	0.04
19		21- 3	9.83	0.04	0.05
20	10/9	3- 9	9.83	0.07	0.03
21		9-15	9.90	0.16	0.08
22		15-21	9.87	0.13	0.03
23		21- 3	9.83	0.05	0.02
24	10/10	3- 9	9.83	0.03	N.D.
25		9-15	9.83	0.05	0.02
26		15-21	9.83	0.04	0.33
27		21- 3	9.83	0.23	0.06
28	10/11	3- 9	9.83	0.16	0.02
29		9-15	9.83	0.15	0.04
			Av.	0.92	0.06
			S.D.	1.14	0.07
			Max.	4.32	0.33
			Min.	0.03	0.02
			n	29	27

Table 3 Concentration of SO<sub>2</sub> and HCl in the atmosphere  
using filter method at Oki(Oct.4-11,1991) No.1

No.	Date	Time	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]	
				SO <sub>2</sub>	HCl
1	10/4	9-15	7.18	0.48	N.D.
2		15-21	7.18	0.40	0.08
3		21- 3	7.18	0.14	0.11
4	10/5	3- 9	7.18	0.18	N.D.
5		9-15	7.18	0.12	N.D.
6		15-21	7.18	0.05	N.D.
7		21- 3	7.18	N.D.	N.D.
8	10/6	3- 9	7.18	N.D.	N.D.
9		9-15	7.01	0.12	0.10
10		15-21	7.01	0.06	N.D.
11		21- 3	7.01	0.07	0.73
12	10/7	3- 9	7.01	0.10	N.D.
13		9-15	7.01	0.15	N.D.
14		15-21	7.01	0.23	0.08
15		21- 3	7.01	0.13	0.07
16	10/8	3- 9	7.01	0.14	N.D.
17		9-15	7.26	0.25	N.D.
18		15-21	7.26	0.20	N.D.
19		21- 3	7.26	0.12	N.D.
20	10/9	3- 9	7.26	0.11	N.D.
21		9-15	7.26	0.08	N.D.
22		15-21	7.26	0.09	N.D.
23		21- 3	7.26	0.28	0.19
24	10/10	3- 9	7.26	0.07	N.D.
25		9-15	7.20	0.17	0.06
26		15-21	7.20	0.14	0.12
27		21- 3	7.20	0.05	N.D.

Table 3 Concentration of SO<sub>2</sub> and HCl in the atmosphere  
using filter method at Oki(Oct.4-11,1991) No.2

No.	Date	Time	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]	
				SO <sub>2</sub>	HCl
28	10/11	3- 9	7.20	0.12	N.D.
29		9-15	7.20	0.04	N.D.
30		15-21	7.20	N.D.	0.11
31		21- 3	7.20	0.07	0.06
32	10/12	3- 9	7.20	0.11	0.15
			Av.	0.15	0.16
			S.D.	0.10	0.18
			Max.	0.48	0.73
			Min.	0.04	0.06
			n	29	12

Table 4 Concentration of SO<sub>2</sub>, HCl and NH<sub>3</sub> in the atmosphere here  
using filter method at Okinawa(Oct.4-11,1991)

No.	Date	Time	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]		
				SO <sub>2</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>
5	10/4	9-15	7.2	0.19	N.D.	0.53
6		15-21	7.3	0.34	N.D.	N.D.
7		21- 3	8.8	1.92	N.D.	2.71
8	10/5	3- 9	7.3	0.25	N.D.	N.D.
10		9-15	7.3	0.61	N.D.	0.82
11		15-21	7.4	0.07	0.33	N.D.
12		21- 3	7.4	0.78	0.30	N.D.
13	10/6	3- 9	7.4	2.55	0.88	N.D.
15		9-15	7.4	3.58	N.D.	0.35
16		15-21	7.4	1.79	1.56	N.D.
17		21- 3	7.7	1.10	1.38	N.D.
18	10/7	3- 9	7.5	1.19	1.01	N.D.
20		9-15	7.6	1.55	0.58	N.D.
21		15-21	7.4	4.09	2.91	N.D.
22		21- 3	7.4	2.98	1.37	N.D.
23	10/8	3- 9	7.5	2.89	0.33	N.D.
24		9-15	7.4	1.00	N.D.	N.D.
25		15-21	7.3	0.16	N.D.	N.D.
26		21- 3	7.3	0.06	N.D.	N.D.
27	10/9	3- 9	7.4	0.08	N.D.	0.37
28		9-15	7.5	0.12	N.D.	0.32
29		15-21	7.1	0.60	N.D.	N.D.
30		21- 3	7.1	2.66	N.D.	N.D.
31	10/10	3- 9	7.5	2.20	0.42	N.D.
32		9-15	7.0	1.36	0.57	N.D.
33		15-21	7.3	0.07	N.D.	N.D.
34		21- 3	7.5	0.11	N.D.	N.D.
35	10/11	3- 9	7.5	0.14	N.D.	N.D.
36		9-15	7.5	0.21	N.D.	N.D.
			Av.	1.20	0.97	0.85
			S.D.	1.18	0.73	0.85
			Max	4.09	2.91	2.71
			Min	0.06	0.30	0.32
			n	29	12	6

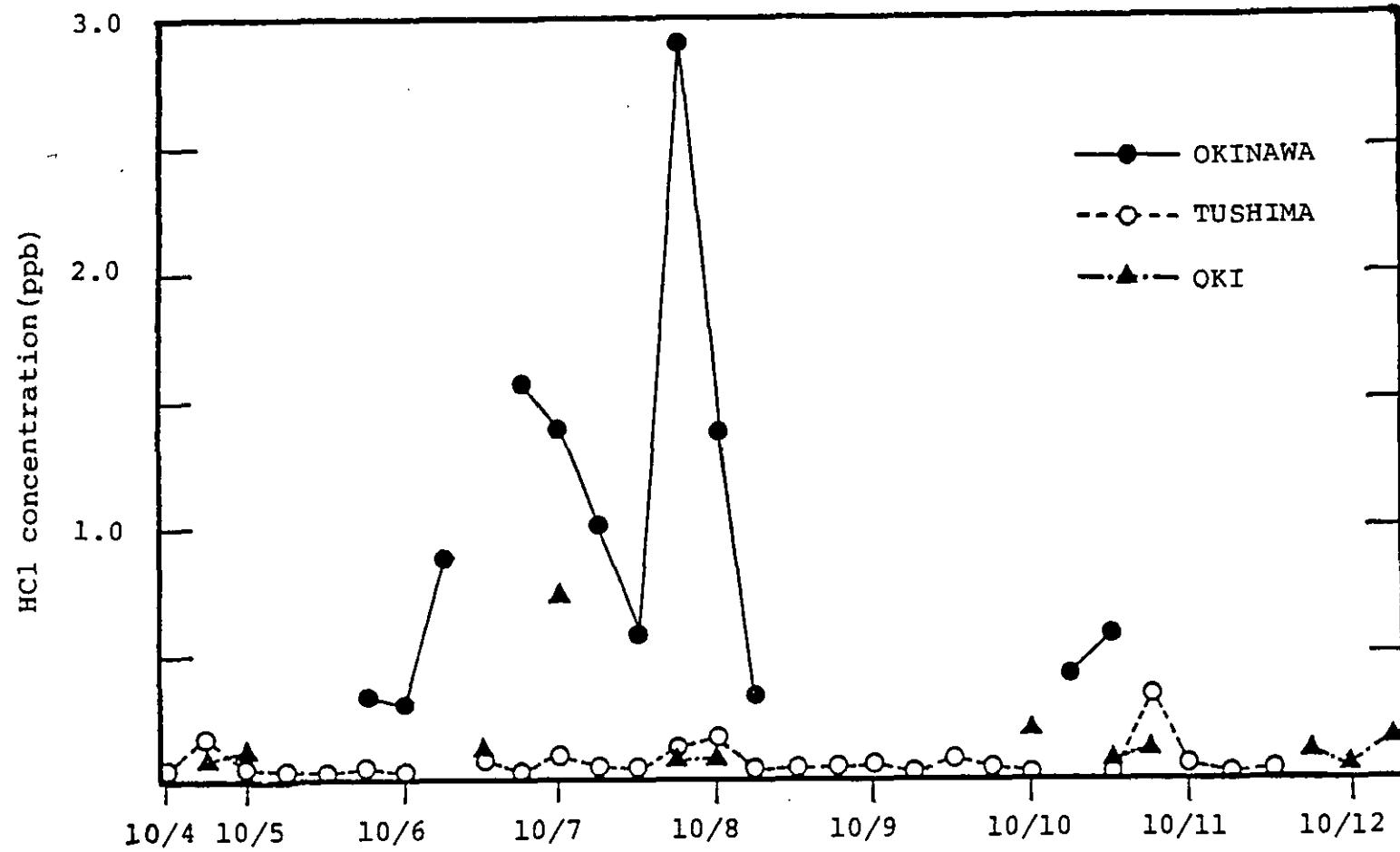


Fig.3 Variation of HCl concentration at OKI, TUSHIMA, OKINAWA (Oct, 1991).

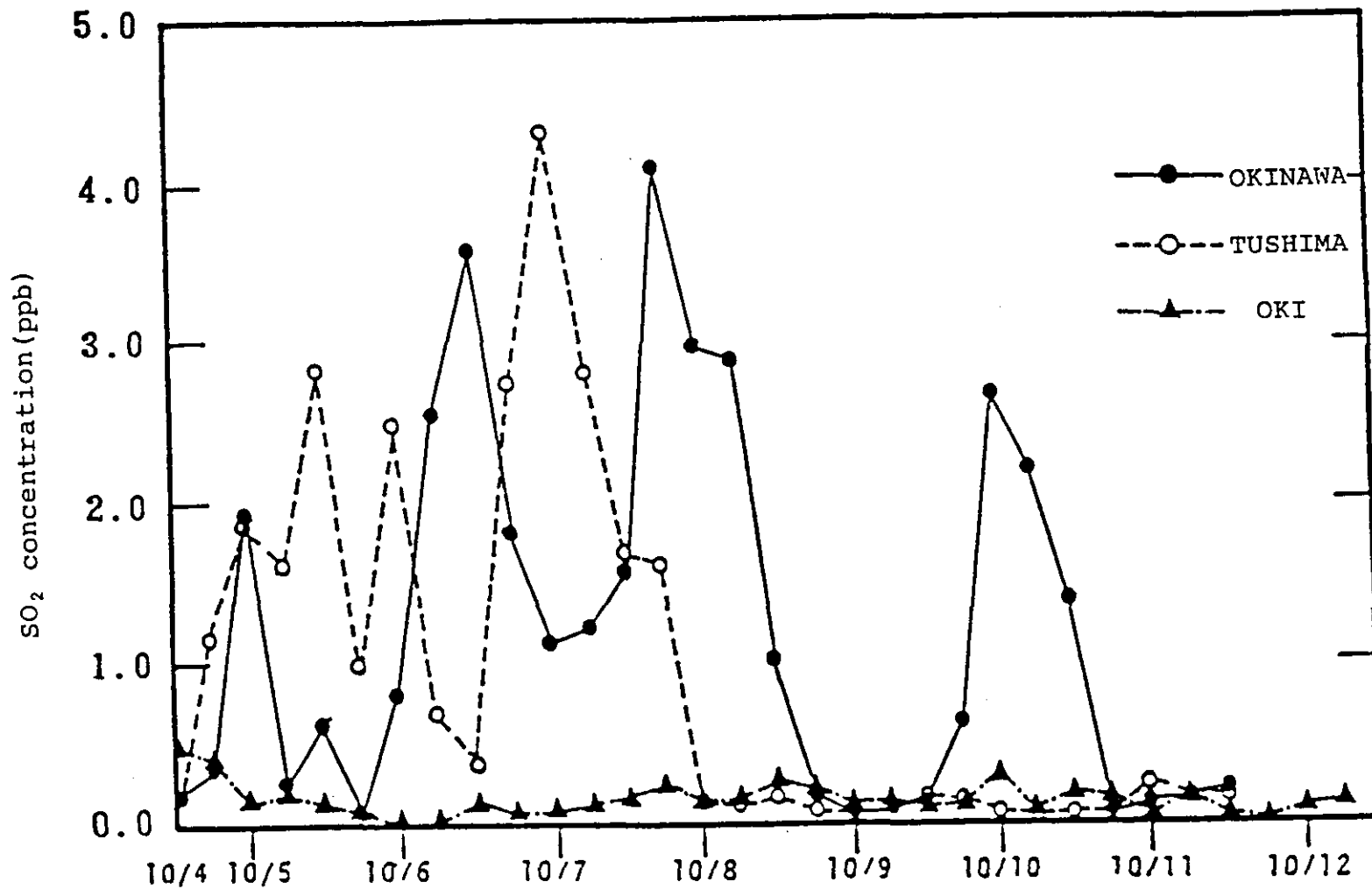


Fig.2 Variation of SO<sub>2</sub> concentration at OKI, TUSHIMA, OKINAWA (Oct, 1991).

Table 5 Concentration of SO<sub>2</sub>, HCl and NH<sub>3</sub> in the atmosphere,  
in the upper levels(Oct.5-11,1991). No.1

No.	Date	Time (JST)	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]		
				SO <sub>2</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>
2	10/ 5	11:24-11:39	0.288	0.23	N.D.	N.D.
3		11:39-11:54	0.288	N.D.	---	---
4		11:54-12:09	0.288	0.07	N.D.	N.D.
5		12:09-12:24	0.288	N.D.	N.D.	N.D.
6		12:24-12:39	0.288	0.71	N.D.	N.D.
7		12:39-12:54	0.288	0.60	N.D.	N.D.
8		12:54-13:09	0.288	0.36	0.63	N.D.
9		13:09-13:24	0.288	0.64	N.D.	N.D.
11	10/ 6	12:47-13:02	0.273	N.D.	N.D.	N.D.
12		13:02-13:17	0.273	N.D.	N.D.	N.D.
13		13:17-13:32	0.273	N.D.	N.D.	N.D.
14		13:32-13:47	0.273	0.26	N.D.	0.06
15		13:47-14:02	0.273	0.16	N.D.	N.D.
16		14:02-14:17	0.273	0.17	N.D.	N.D.
17		14:17-14:32	0.273	0.26	N.D.	N.D.
18		14:32-14:47	0.273	N.D.	N.D.	N.D.
20	10/ 7	12:28-12:48	0.545	0.36	N.D.	N.D.
21		12:48-13:08	0.545	0.46	N.D.	N.D.
22		13:08-13:28	0.545	N.D.	N.D.	0.21
23		13:28-13:48	0.545	N.D.	0.79	0.02
24		13:48-14:08	0.545	N.D.	6.96	0.05
25		14:08-14:28	0.545	N.D.	N.D.	N.D.
26		14:28-14:48	0.545	N.D.	0.94	N.D.
27		14:48-15:08	0.545	0.06	N.D.	0.09
29	10/ 8	13:29-13:49	0.539	N.D.	N.D.	N.D.
30		13:49-14:09	0.539	N.D.	N.D.	0.05
31		14:09-14:29	0.539	N.D.	4.87	0.06
32		14:29-14:49	0.539	N.D.	N.D.	0.03
33		14:49-15:09	0.539	N.D.	N.D.	N.D.



Table 5 Concentration of SO<sub>2</sub>, HCl and NH<sub>3</sub> in the atmosphere,  
in the upper levels(Oct.5-11,1991). No.2

No.	Date	Time (JST)	Air volume [m <sup>3</sup> ]	Concentration [ppb]			
				SO <sub>2</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>	
34		15:09-15:29	0.539	N.D.	1.75	0.23	
35		15:29-15:49	0.539	N.D.	N.D.	0.03	
36		15:49-16:09	0.539	N.D.	N.D.	0.07	
38	10/10	11:23-11:43	0.519	0.06	N.D.	N.D.	
39		11:43-12:03	0.519	0.09	2.20	N.D.	
40		12:03-12:23	0.519	N.D.	N.D.	N.D.	
41		12:23-12:43	0.519	0.11	0.30	N.D.	
42		12:43-13:03	0.519	N.D.	N.D.	0.19	
43		13:03-13:23	0.519	N.D.	N.D.	0.06	
44		13:23-13:43	0.519	0.05	N.D.	0.32	
45		13:43-14:03	0.519	0.25	4.74	0.18	
47	10/11	11:30-11:50	0.499	N.D.	1.55	N.D.	
48		11:50-12:10	0.499	0.18	0.38	N.D.	
49		12:10-12:30	0.499	N.D.	N.D.	N.D.	
50		12:30-12:50	0.499	N.D.	N.D.	N.D.	
51		12:50-13:10	0.499	0.17	N.D.	N.D.	
52		13:10-13:30	0.499	0.17	1.86	N.D.	
53		13:30-13:50	0.499	0.13	1.49	N.D.	
54		13:50-14:10	0.499	0.15	1.79	0.11	
				Max.	0.71	6.96	0.32
				Min.	0.05	0.30	0.02
				Av.	0.25	2.16	0.11
				S.D.	0.19	1.90	0.09
				n	23	14	16

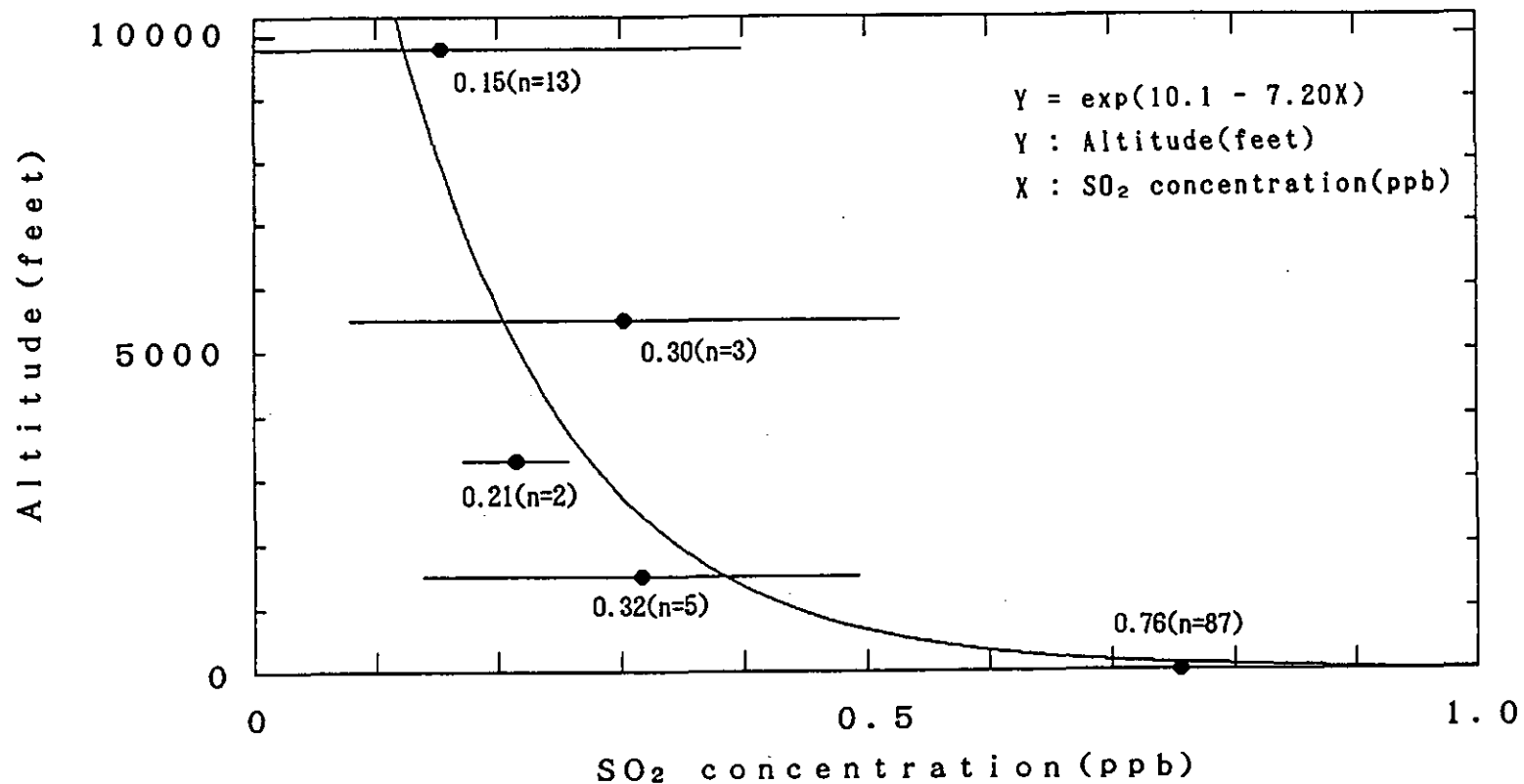


Fig.4 SO<sub>2</sub> concentration as a function of altitude in the troposphere(Oct.5-11,1991).

—●—  
-S.D. Av. +S.D.

## 10. '91IGAC/APARE/REACAMPOT による対馬におけるパーオキシアシルナイトレート類 (PANs) の観測

渡辺征夫 (国立公衆衛生院), 中西基晴, 松浦章良 (千葉県環境研究所)

### 1. はじめに

本研究で主な対象とするパーオキシアシルナイトレート類 (PANs) は, 従来, 都市域の光化学スモッグとの関連で問題にされてきた物質である。しかし, それらの汚染が広域にわたっていることが, いくつかの研究<sup>1) 2)</sup>で明らかにされてきて, 地球環境への影響が懸念されている。特に, PANs は都市域以外では全窒素酸化物の数十%を占めている可能性があり, 反応性の窒素化合物の重要なリザーバーとして, 酸性雨の発現に関与している可能性が高く, また同時に対流圏内での反応を通して, 酸性雨や地球温暖化に関連する他の化合物の滞留時間の消長に影響している可能性も高い。しかし, PANs などのこれら化合物の濃度は都市域以外ではほとんど ppb 以下であり, 測定にいくつかの困難があり観測データは欧米でも少なく, 東アジア地域では皆無で広域汚染の実態はほとんど不明であった。

そこで, 本研究では, PANs の東アジア地域の分布実態を解明するために, 広域汚染調査や遠隔地調査に合致した試料採取手法を開発し, それらを用いて実際に長崎県対馬において PANs の汚染実態を調査した。

### 2. PANs の環境観測

先に報告した方法<sup>3)</sup>を改良し, APARE プロジェクトの地上調査に連動して, 長崎県対馬において 1991 年, 10 月 4 日 - 8 日の間, PANs の測定を行った。

PANs の濃縮トラップ管としては, 約 0.2g の Flusin T (30/60) を充填した U 字状のテフロン管 (30cm × 1.5mm I.D.) をテロン製 4 方コックに取り付けたものを用いた。上記のトラップに大気を, 図 1 の示すように注射筒を用いた等速吸引法<sup>4)</sup>で約 1 L 深冷却濃縮し, トラップを密栓後, ドライアイス/エタノールで冷却したまま実験室まで持ち帰り, その直後に, 試料ガス中の PANs を, GC-ECD 法で分析した。分離カラムには, 5% PEG400 on Chromosorb W, AW-DMCS, 60/80 mesh をガラス管 (100cm × 2mm I.D.) に充填したものを用いた。カラム温度は室温 (20-25°C), キャリヤーガスは窒素ガス (40ml/min), 検出器温度は 50°C とした。

### 3. 観測結果と考察

観測結果を表 1 および図 2 に示すが, PANs の代表的な化合物である PAN (H<sup>+</sup>-オキシアシルナイトレート) の濃度は 0.02-0.8ppb と約 40 倍の変動を示した。また, もう 1 種観測された PANs 類の PPN (H<sup>+</sup>-オキシアシルナイトレート) は PAN の 1/10 程度の濃度であった。これら

の濃度は午後になると高くなる傾向を有しているが、明確ではなかった。

この2種のPANsの関係は図3に示すようにたいへん高い相関を示している。PANが400ppt以下では、

$$[PPN]=0.086 \cdot [PAN]+2.4$$

[相関係数:0.898, 試料数:24]

これまでに、2種のPANsの関係が求められている研究は少ない。特に、国内では少ないが、千葉県市原市での観測<sup>3)</sup>では、

$$[PPN]=0.11 \cdot [PAN]+0.0002$$

[相関係数:0.958, 試料数:65]

という関係が認められている。また、米国のいくつかの地域における観測<sup>5)</sup>では、 $[PPN]/[PAN]$ の比率として、0.03-0.14が得られていて、遠隔地になるほど比率が低下する現象が認められている。米国でのデータと比較すると、今回の対馬のデータは、米国の一般的な田園地帯の比率に近い。このことは、対馬の120km圏に、朝鮮半島のプサンや九州の福岡などの発生源となる大都市が位置していることによると推定される。

また、他のグループにより、同一地点で、大気中の2酸化硫黄、脂肪酸、塩化水素、オゾン、硝酸、亜硝酸、粉塵、粉塵中のイオンなどが計測されていた。それらの内で、硝酸、亜硝酸との強い相関、それにオゾンとの弱い相関が認められている。それぞれが、試験的な測定で正確な比較は困難であるが、PANsがガス状硝酸・亜硝酸の数倍量存在し、大気中の窒素循環の中で、重要な役割を担っていることを示唆していた。

#### 引用文献

- 1)H.B.Singh, L.J.Salas (1983) Peroxyacetyl nitrate in the free troposphere, *Nature*, 302, 326-328.
- 2)B.A.Ridley (1991) Recent measurements of oxidized nitrogen compounds in the troposphere, *Atmos. Environ.*, 25A, 1905-1926.
- 3)中西基晴, 松浦章良, 渡辺征夫 (1989) 深冷却捕集法を用いた大気中の Peroxypropionyl nitrate (PPN) の分析; *大気汚染学会誌*, 24, 152-159.
- 4)I.Watanabe (1986) Integrated air sampling technique using a glass syringe, *Environ. Tech. Letters*, 7, 115-118.
- 5)H.B.Singh, L.J.Salas (1989) Measurements of peroxyacetyl nirtate (PAN) and peroxypropionyl nitrate (PPN) at selected urban, rural and remote sites, *Atmos. Environ.*, 23, 231-238, 1989.

表 1 対馬における P A N s 観測結果

1991/10/4~10/8

採取日	採取時間(時+分)		観測濃度, ppt(V/V)	
	開始	終了	PAN	PPN
10/4	1620	1725	30	4
10/5	900	1030	24	2
10/5	1137	1325	78	5
10/5	1427	1510	267	19
10/5	1535	1615	105	12
10/5	1625	1715	194	18
10/6	824	857	102	11
10/6	915	1010	94	10
10/6	1023	1125	105	9
10/6	1143	1315	73	6
10/6	1413	1458	79	6
10/6	1529	1613	351	27
10/6	1641	1715	656	52
10/7	805	849	552	46
10/7	908	1000	574	50
10/7	1105	1203	785	54
10/7	1237	1403	764	56
10/7	1420	1510	742	51
10/7	1533	1630	650	55
10/7	1644	1733	507	44
10/7	1835	1930	282	31
10/7	1945	2055	183	25
10/8	823	853	205	23
10/8	918	944	149	13
10/8	1005	1028	97	11
10/8	1045	1131	153	18
10/8	1148	1225	166	21
10/8	1310	1341	133	18
10/8	1348	1419	103	12
10/8	1429	1510	116	13
10/8	1530	1601	105	13
10/8	1612	1648	87	12

試料数	32	32
平均	266.0	23.4
標準偏差	238.6	17.3
分散	58764.3	310.0
共分散	4171.3	
相関係数	0.97736	

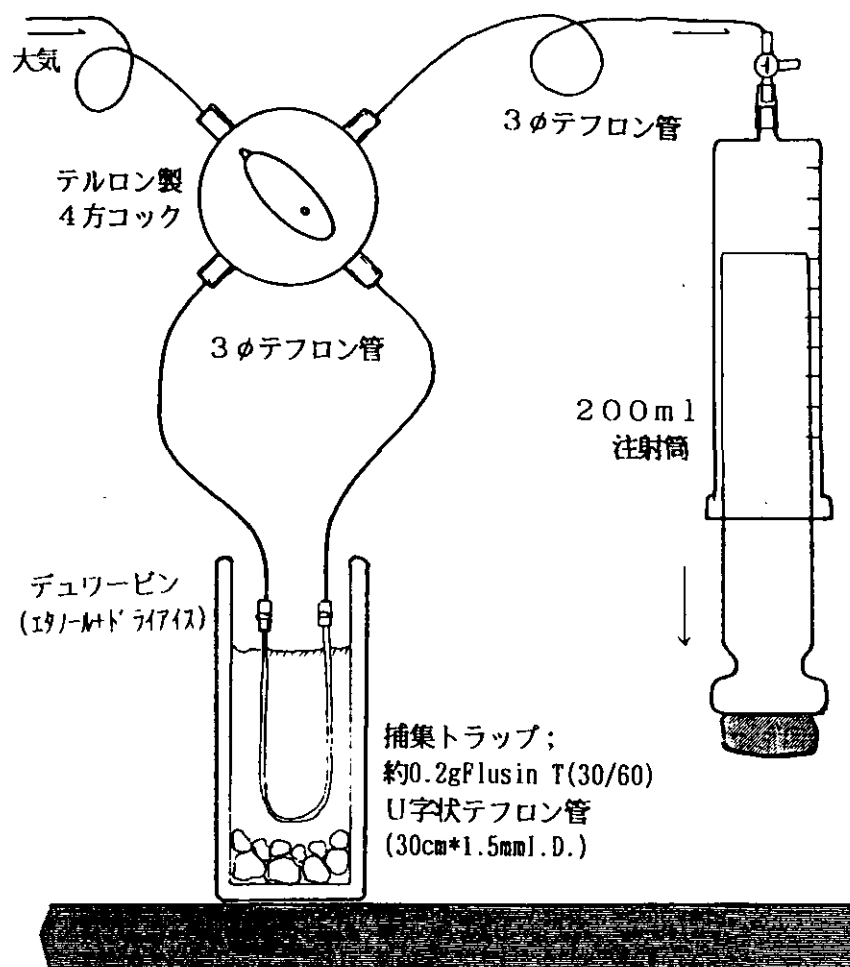


図1 大気中のPANの濃縮捕集装置

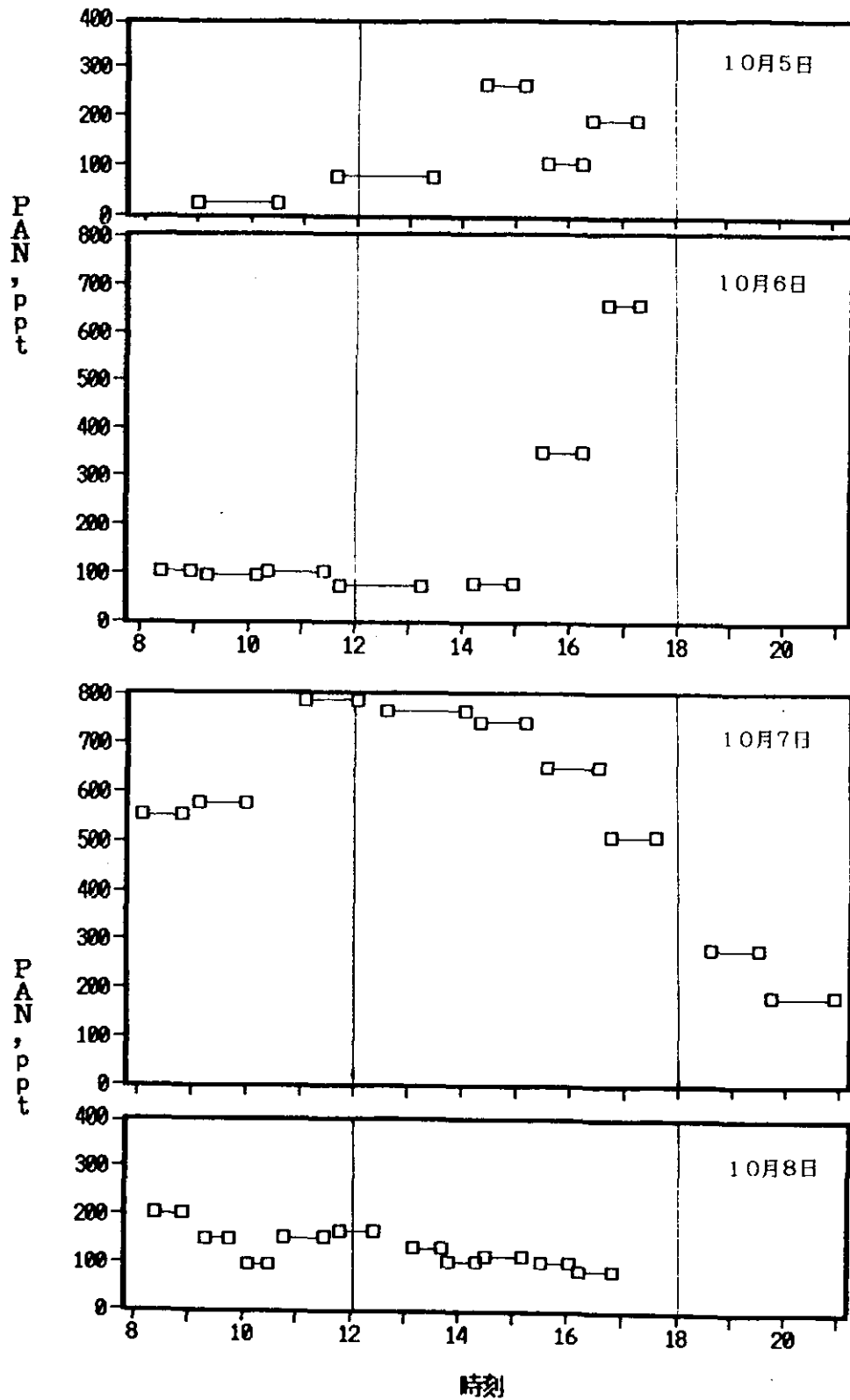


図2 大気中のPANの時刻変動, (対馬, 1991年10月5日~8日)

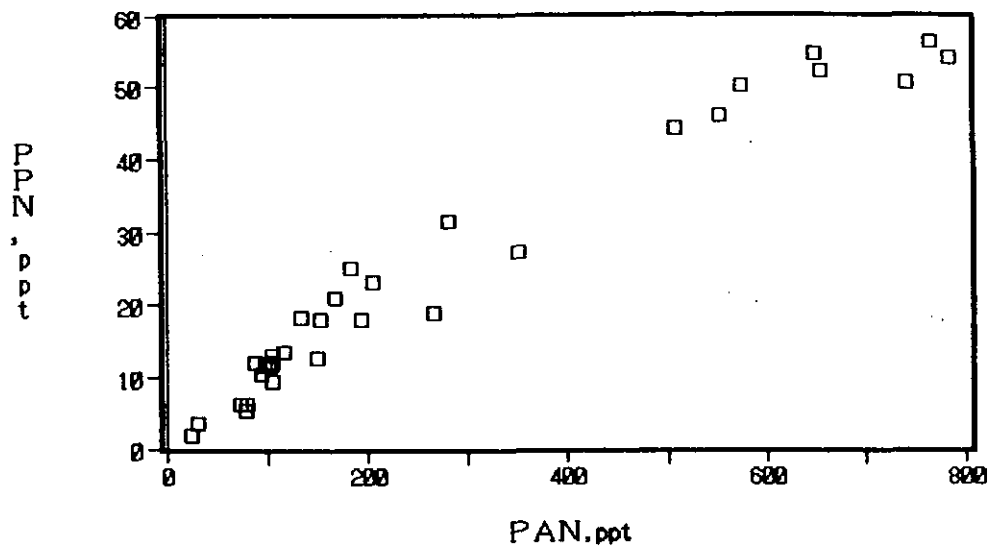


図3 PANとPPNとの関係, (対馬,1991年10月5日~8日)



## 11. 隠岐島における一酸化炭素およびオゾンの測定

清水 明、 向井人史（国立環境研究所）

秋元 肇（東京大学先端科学技術センター）

### （1）はじめに

一酸化炭素とオゾンは、対流圏寿命が約1カ月のオーダーの中寿命大気成分である。このためこれら大気中「バックグラウンド」濃度は大陸規模気団毎に大きく異なることが予想され、東アジア大陸性気団、太平洋海洋性気団内のこれら微量成分濃度の変動を把握することは、地球規模大気環境変動の解明の視点からも重要である。

### （2）測定方法

測定場所は隠岐・島後北西部の日本海に面した標高100mに位置する環境庁の酸性雨測定離島局である。一酸化炭素の測定は紀本（株）製N D I R測定器（MODEL541）を用い、オゾンの測定はダシビ紫外吸光法測定器（MODEL1006AHJ）を用いた。

### （3）結果

結果を図1および表1に示した。また表2および表3にはそれぞれ風向および風速のデータを掲載した。

図1：隠岐におけるCOおよびO3

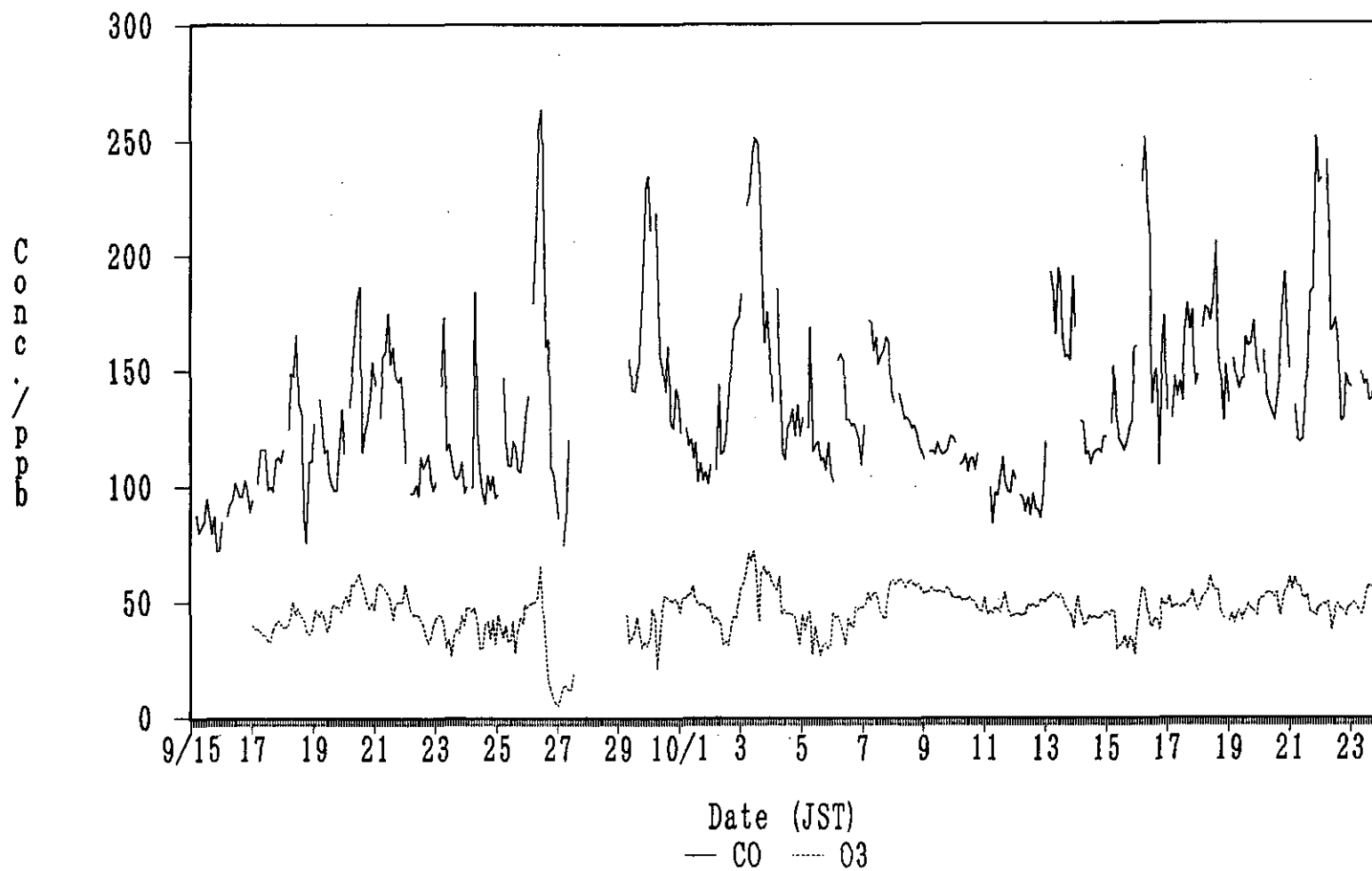


表1 : 隠岐におけるCOとO3

日付 時刻	CO/ppb	O3/ppb	日付 時刻	CO/ppb	O3/ppb	日付 時刻	CO/ppb	O3/ppb
09/15			02:30	95.6		03:30		36.6
02:30			03:30			04:30	88.1	33.2
03:30			04:30	95.7		05:30		31.7
04:30			05:30			06:30	76	32
05:30			06:30	102.9		07:30		30.9
06:30			07:30			08:30	110.5	33.7
07:30			08:30	98.2		09:30		36.6
08:30			09:30			10:30	110.8	38.3
09:30			10:30	89.2	35.4	11:30		40.9
10:30			11:30		34.5	12:30	127.6	40.9
11:30			12:30	94.4	34.3	13:30		41.1
12:30	77.9		13:30		34.3	14:30		38.6
13:30			14:30		34.3	15:30		40.3
14:30			15:30		34.3	16:30	137.7	40.5
15:30			16:30	101.6	33.2	17:30		40
16:30	87.8		17:30		32.6	18:30	126.4	37.7
17:30			18:30	116.1	32	19:30		36.3
18:30	80.5		19:30		31.7	20:30	114.8	33.3
19:30			20:30	116.1	31.7	21:30		32.9
20:30	82.7		21:30		30	22:30	116	35.1
21:30			22:30	116	29.8	23:30		38
22:30	85.1		23:30		30	09/20 00:30	105.9	40.5
23:30			09/18 00:30	98.6	29.5	01:30		41.4
09/16 00:30	94.8		01:30		31.4	02:30	101	43.1
01:30			02:30	100.3	34.1	03:30		41.7
02:30	87.6		03:30		34.6	04:30	98.3	42
03:30			04:30	98	35.8	05:30		42
04:30	80.3		05:30		35.8	06:30	98.4	42.2
05:30			06:30	111.4	37.2	07:30		38
06:30	87.4		07:30		37.2	08:30	116.9	40.3
07:30			08:30	112.7	35.7	09:30		45.9
08:30	72.6		09:30		35.4	10:30	133.6	44.2
09:30			10:30	110.7	34.5	11:30		45.4
10:30	72.9		11:30		34.5	12:30	114.3	46.1
11:30			12:30	116.3	34.5	13:30		40.9
12:30	85.1		13:30		35.1	14:30		42.8
13:30			14:30		35.7	15:30		49.3
14:30			15:30		37.4	16:30	134.5	50.3
15:30			16:30	124.8	39.7	17:30		48.3
16:30	87.5		17:30		40	18:30	147.8	50
17:30			18:30	148.8	43.9	19:30		49.9
18:30	92.4		19:30		42.8	20:30	165.1	52.2
19:30			20:30	147.6	39.4	21:30		54.2
20:30	94.7		21:30		40.9	22:30	181.3	54.5
21:30			22:30	165.7	41.7	23:30		52
22:30	101.7		23:30		41.4	09/21 00:30	186.7	50.8
23:30			09/19 00:30	136	38.6	01:30		50.8
09/17 00:30	99		01:30		36.6	02:30	114.9	47.3
01:30			02:30	131.8	37.1	03:30		42.6

表1：(続き、2)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	04:30	124.3	43.4
	05:30		44.8
	06:30	128.8	41.4
	07:30		42.2
	08:30	140.1	43.4
	09:30		40.9
	10:30	153.8	41.3
	11:30		43.3
	12:30	143.7	49.1
	13:30		51.4
	14:30		50.7
	15:30		48.8
	16:30	130.1	50.2
	17:30		51
	18:30	156.1	48.6
	19:30		49.5
	20:30	158.1	46.9
	21:30		45.2
	22:30	174.8	45.2
	23:30		39.2
09/22	00:30	152.9	37.7
	01:30		42
	02:30	160.1	42.1
	03:30		43.5
	04:30	146.7	43.8
	05:30		45.2
	06:30	145.1	44
	07:30		39.1
	08:30	147.6	44
	09:30		49.1
	10:30	129.5	50.2
	11:30		48.2
	12:30	110.6	45.6
	13:30		43.9
	14:30		40.9
	15:30		39.4
	16:30	97.1	39.2
	17:30		39.4
	18:30	97.3	39.4
	19:30		38
	20:30	100.6	38.8
	21:30		36.8
	22:30	95.9	37.4
	23:30		35.7
09/23	00:30	112.7	35.3
	01:30		32.4
	02:30	107.9	31.9
	03:30		31.2
	04:30	110.4	28.8

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	05:30		34.1
	06:30	114	31.2
	07:30		29.5
	08:30	102.8	35.3
	09:30		36.6
	10:30	98.4	38
	11:30		39.2
	12:30	102	39.4
	13:30		39.4
	14:30		38.8
	15:30		38.6
	16:30	143.6	35.7
	17:30		31
	18:30	173.3	27.1
	19:30		22.8
	20:30	115.7	30.1
	21:30		36
	22:30	118.4	24
	23:30		24.4
09/24	00:30	112	31.6
	01:30		34.5
	02:30	104.7	34
	03:30		37.5
	04:30	103.2	32.8
	05:30		33.3
	06:30	104.7	39.2
	07:30		38.5
	08:30	110.5	35.5
	09:30		39.1
	10:30	97.2	41.4
	11:30		42
	12:30	100.1	42
	13:30		42
	14:30		40.5
	15:30		40
	16:30	99.6	41.7
	17:30		38.8
	18:30	184.1	36.1
	19:30		21.1
	20:30	122.4	26.8
	21:30		27.5
	22:30	105.6	26.9
	23:30		30.6
09/25	00:30	97.1	35.5
	01:30		38.3
	02:30	92.6	36.7
	03:30		27.5
	04:30	104.9	30.5
	05:30		36.3

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	06:30	98.6	37.4
	07:30		32.9
	08:30	104.6	28.7
	09:30		36.3
	10:30	94.9	39.1
	11:30		37.7
	12:30	96.3	34.1
	13:30		35.1
	14:30		31.2
	15:30		32.2
	16:30	146.7	35.1
	17:30		20.8
	18:30	118.7	29.3
	19:30		31.7
	20:30	109.1	30
	21:30		32.6
	22:30	108.7	37
	23:30		38.7
09/26	00:30	119.5	25.4
	01:30		24.9
	02:30	117.4	33.8
	03:30		38.2
	04:30	107.1	38
	05:30		39.1
	06:30	106.1	36
	07:30		40.6
	08:30	115.9	42.8
	09:30		43
	10:30	130.8	41.6
	11:30		42.7
	12:30	139	42.8
	13:30		43.8
	14:30		43.5
	15:30		45
	16:30	179.2	43.8
	17:30		44.5
	18:30	215.3	45.6
	19:30		50
	20:30	255.4	56.8
	21:30		55.5
	22:30	263.2	40.4
	23:30		30.5
09/27	00:30	205.6	28
	01:30		17.8
	02:30	160.4	15.8
	03:30		13.2
	04:30	163.3	11.5
	05:30		10.1
	06:30	108.2	8.4

表1 : (続き、3)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	07:30		7.6
	08:30	104.8	6.4
	09:30		5.9
	10:30	95.6	5.5
	11:30		6.4
	12:30	86.6	8.7
	13:30		10.1
	14:30		12.3
	15:30		13.5
	16:30	75	12.9
	17:30		11.8
	18:30	88.2	11.2
	19:30		11
	20:30	120.1	11.2
	21:30		12.9
	22:30		17
	23:30		
09/28	00:30		
	01:30		
	02:30		
	03:30		
	04:30		
	05:30		
	06:30		
	07:30		
	08:30		
	09:30		
	10:30		
	11:30		
	12:30		
	13:30		
	14:30		
	15:30		
	16:30		
	17:30		
	18:30		
	19:30		
	20:30		
	21:30		
	22:30		
	23:30		
09/29	00:30		
	01:30		
	02:30		
	03:30		
	04:30		
	05:30		
	06:30		
	07:30		

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	08:30		
	09:30		
	10:30		
	11:30		
	12:30		
	13:30		
	14:30		
	15:30		
	16:30		39.2
	17:30		37.7
	18:30		28.8
	19:30		26.9
	20:30	155	30.7
	21:30		34.1
	22:30	141.3	33.1
	23:30		37.7
09/30	00:30	140.9	38.2
	01:30		34.6
	02:30	148.5	33.1
	03:30		24
	04:30	153.3	26.9
	05:30		34.3
	06:30	184.2	28.8
	07:30		23.2
	08:30	229.5	27.3
	09:30		27.3
	10:30	234.7	30.4
	11:30		30
	12:30	211	41.1
	13:30		41.1
	14:30		37.2
	15:30		30
	16:30	218.3	19.3
	17:30		24.4
	18:30	189.7	31.6
	19:30		35.3
	20:30	156.4	40.8
	21:30		45.6
	22:30	150.2	45.9
	23:30		44.9
10/01	00:30	140.6	45.4
	01:30		43
	02:30	160.4	44.5
	03:30		44.9
	04:30	127.2	43.8
	05:30		44.5
	06:30	125	44.9
	07:30		45
	08:30	142.1	43.7

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	09:30		42
	10:30	137.4	39.9
	11:30		40.3
	12:30	123.1	45.2
	13:30		47.3
	14:30		45.1
	15:30		46
	16:30	125.3	46
	17:30		46
	18:30	117.6	46.8
	19:30		49.1
	20:30	120.5	49.7
	21:30		47.7
	22:30	112.2	45.6
	23:30		44.8
10/02	00:30	118.9	43.7
	01:30		42.8
	02:30	102.1	42.6
	03:30		43.4
	04:30	110	43.1
	05:30		42.2
	06:30	102.7	42.6
	07:30		42.2
	08:30	106.2	41.4
	09:30		41.7
	10:30	101.4	42
	11:30		36.8
	12:30	109.2	36.3
	13:30		37.2
	14:30		37.9
	15:30		38.6
	16:30	107.2	37.2
	17:30		38
	18:30	143.8	35.5
	19:30		24.4
	20:30	114	28.1
	21:30		26.8
	22:30	115.1	29.3
	23:30		30.2
10/03	00:30	123.1	27.8
	01:30		32.1
	02:30	144	34.6
	03:30		36.8
	04:30	150.1	38.4
	05:30		39.2
	06:30	167.8	38.2
	07:30		40.4
	08:30	170.8	42.8
	09:30		47.3

表1 : (続き、4)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	10:30	172.7	48.6
	11:30		50.7
	12:30	183	50.5
	13:30		52.9
	14:30		54.4
	15:30		56.5
	16:30	221.7	61.6
	17:30		61.8
	18:30	226.8	59
	19:30		59.9
	20:30	243.5	62.6
	21:30		59.9
	22:30	251.3	55.3
	23:30		43.4
10/04	00:30	248.5	37
	01:30		38.2
	02:30	231.7	54.4
	03:30		61.7
	04:30	191.6	56.8
	05:30		49.5
	06:30	162	54.1
	07:30		51.6
	08:30	175.1	54.9
	09:30		54.9
	10:30	160	51.4
	11:30		51.7
	12:30	136.3	49.8
	13:30		46.6
	14:30		48.3
	15:30		50.5
	16:30	185.4	53.1
	17:30		53.2
	18:30	141.9	39.7
	19:30		40
	20:30	113.8	40.9
	21:30		41.1
	22:30	111.4	39.7
	23:30		38.8
10/05	00:30	125.1	39.7
	01:30		39.2
	02:30	127.6	39.4
	03:30		39.2
	04:30	133.4	38.3
	05:30		34.5
	06:30	121.8	33.8
	07:30		34.3
	08:30	135.3	28.3
	09:30		35.9
	10:30	121.7	39.1

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	11:30		35.1
	12:30	129.7	33.5
	13:30		35.5
	14:30		38
	15:30		39.9
	16:30	125.3	40.2
	17:30		34
	18:30	168.6	24.6
	19:30		25.2
	20:30	115.1	34.6
	21:30		34.8
	22:30	117.8	29.3
	23:30		27.7
10/06	00:30	119.3	24
	01:30		24.4
	02:30	111	27.5
	03:30		31.1
	04:30	112.1	28.8
	05:30		24
	06:30	107.1	26.4
	07:30		30.5
	08:30	118.8	28
	09:30		36.5
	10:30	105.9	39.8
	11:30		40.1
	12:30	101.8	38
	13:30		37.4
	14:30		38.6
	15:30		37
	16:30	154.3	35.5
	17:30		29.5
	18:30	157.2	32
	19:30		28.4
	20:30	154.4	28.1
	21:30		30.6
	22:30	129	37.6
	23:30		37.1
10/07	00:30	129	35.4
	01:30		32.5
	02:30	126.1	34.5
	03:30		43.8
	04:30	127.4	41.8
	05:30		39.8
	06:30	123.8	40.9
	07:30		39.8
	08:30	119.9	41.8
	09:30		40
	10:30	109	41.7
	11:30		42.2

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	12:30	126.4	43.1
	13:30		47.7
	14:30		47.1
	15:30		45.1
	16:30	171.7	44.5
	17:30		45.6
	18:30	170.6	46.5
	19:30		46.8
	20:30	158.4	47.3
	21:30		47.9
	22:30	164.2	45.1
	23:30		39.1
10/08	00:30	152.6	39.9
	01:30		36.8
	02:30	155.9	38
	03:30		32.6
	04:30	158.4	38.2
	05:30		45.6
	06:30	164.5	46.6
	07:30		46.6
	08:30	162.3	50.7
	09:30		53.9
	10:30	140.8	52
	11:30		50.8
	12:30	136	50.2
	13:30		50.5
	14:30		51.4
	15:30		50.5
	16:30	139.8	52.2
	17:30		52.8
	18:30	134.9	51.1
	19:30		50.5
	20:30	129.3	49.1
	21:30		51.1
	22:30	129.7	51.1
	23:30		52
10/09	00:30	128.2	52
	01:30		51.4
	02:30	125.1	50.2
	03:30		48.8
	04:30	126.4	49.7
	05:30		50.8
	06:30	122.1	50.8
	07:30		49.9
	08:30	116.7	48.5
	09:30		47.9
	10:30	114.2	46.8
	11:30		47.3
	12:30	111.1	47.3

表1 : (続き、5)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	13:30		46.5
	14:30		47.3
	15:30		47.9
	16:30	114.6	48.8
	17:30		47.9
	18:30	114.9	47.7
	19:30		47.9
	20:30	113.5	47.3
	21:30		47.7
	22:30	118.7	47.7
	23:30		47.9
10/10	00:30	115.2	47.3
	01:30		47.3
	02:30	113.7	47.1
	03:30		48.5
	04:30	114.1	48.8
	05:30		49.7
	06:30	115.9	48.2
	07:30		46.8
	08:30	121.5	45.6
	09:30		46.5
	10:30	121	45.1
	11:30		45.1
	12:30	118.4	45.1
	13:30		45.1
	14:30		45.4
	15:30		45.1
	16:30	109.3	44.5
	17:30		44.3
	18:30	110.3	44.5
	19:30		44.5
	20:30	113.6	44.5
	21:30		44.3
	22:30	105.9	45.4
	23:30		44.8
10/11	00:30	111	44.3
	01:30		43.7
	02:30	112.3	43.9
	03:30		42.8
	04:30	107	41.7
	05:30		40.5
	06:30	114.2	40.5
	07:30		40
	08:30		40.3
	09:30		42.6
	10:30		45.1
	11:30		39.2
	12:30	113.8	39.4
	13:30		38.8

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	14:30		40.3
	15:30		40.3
	16:30	99.2	39.7
	17:30		40.3
	18:30	84	41.4
	19:30		42.2
	20:30	96.8	41.1
	21:30		40.5
	22:30	95.8	40
	23:30		40
10/12	00:30	104.2	43.1
	01:30		48.5
	02:30	112.3	47.1
	03:30		47.9
	04:30	101.2	42
	05:30		39.4
	06:30	97.5	38.3
	07:30		38.3
	08:30	97	38.8
	09:30		38.6
	10:30	106.4	39.4
	11:30		40
	12:30	102.9	39.4
	13:30		39.2
	14:30		38.8
	15:30		38.8
	16:30	95.7	39.2
	17:30		38.6
	18:30	94.3	39.7
	19:30		41.1
	20:30	88.9	42.6
	21:30		42.2
	22:30	94.6	42.2
	23:30		42.6
10/13	00:30	87.4	42.8
	01:30		43.1
	02:30	96.6	42
	03:30		42
	04:30	90.1	42.2
	05:30		44.5
	06:30	89.7	44.5
	07:30		44.5
	08:30	86.1	44.3
	09:30		44.3
	10:30	95.9	43.7
	11:30		43.9
	12:30	119	45.1
	13:30		45.1
	14:30		45.6

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	15:30		46.8
	16:30	192.4	47.1
	17:30		46.8
	18:30	184.8	46
	19:30		45.1
	20:30	165.5	45.1
	21:30		45.4
	22:30	194.1	46.5
	23:30		47.1
10/14	00:30	190.6	45.2
	01:30		41.8
	02:30	165.6	42.1
	03:30		41.5
	04:30	155.5	40.8
	05:30		39.9
	06:30	156.2	38.7
	07:30		35
	08:30	154.2	34.5
	09:30		38.7
	10:30	190.6	40.6
	11:30		42.8
	12:30	168.7	45.6
	13:30		44.4
	14:30		39.2
	15:30		36
	16:30	128.2	35.4
	17:30		35.1
	18:30	127.1	36
	19:30		37.4
	20:30	113.2	38.6
	21:30		38
	22:30	114.6	38
	23:30		37.7
10/15	00:30	109.3	38.3
	01:30		38.6
	02:30	113.6	38
	03:30		38.6
	04:30	115	37.7
	05:30		37.1
	06:30	115.6	38.3
	07:30		38.8
	08:30	114.2	39.7
	09:30		39.7
	10:30	121.3	40
	11:30		39.7
	12:30	120.6	38.8
	13:30		39.7
	14:30		40.5
	15:30		40.3

表1：(続き、6)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
	16:30	127.1	40.3
	17:30		34.5
	18:30	151.4	26.3
	19:30		25.6
	20:30	129.4	27.3
	21:30		29.8
	22:30	120	28.7
	23:30		32.2
10/16	00:30	117.7	31.2
	01:30		27.5
	02:30	114.9	26.6
	03:30		35.7
	04:30	118.8	30.9
	05:30		32.6
	06:30	124.7	29.2
	07:30		24.4
	08:30	127.7	24.6
	09:30		33.8
	10:30	158.9	37
	11:30		40.4
	12:30	160.5	42.1
	13:30		45.7
	14:30		49
	15:30		49.1
	16:30	232.1	47.9
	17:30		45.9
	18:30	251.3	41.5
	19:30		38.2
	20:30	222.1	35.7
	21:30		34.8
	22:30	209.1	35
	23:30		37
10/17	00:30	135.5	37.7
	01:30		40.3
	02:30	146.1	37.5
	03:30		33.8
	04:30	150.3	33.6
	05:30		37.4
	06:30	109	44.5
	07:30		43.4
	08:30	156.5	42.8
	09:30		41.4
	10:30	173.2	42.8
	11:30		44.8
	12:30	132.4	45.6
	13:30		43.7
	14:30		41.4
	15:30		42
	16:30	129.1	42

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
	17:30		43.1
	18:30	146.6	42.6
	19:30		41.7
	20:30	138.4	41.7
	21:30		43.4
	22:30	144.9	42.6
	23:30		42.2
10/18	00:30	136.6	42
	01:30		43.4
	02:30	168.1	43.4
	03:30		42.6
	04:30	178.8	44.5
	05:30		46.5
	06:30	167.6	47.7
	07:30		45.4
	08:30	175.7	43.4
	09:30		42.6
	10:30	143	40.5
	11:30		43.1
	12:30	147.9	42.6
	13:30		44.3
	14:30		45.1
	15:30		46.5
	16:30	168.4	46.2
	17:30		45.6
	18:30	177	47.9
	19:30		52.2
	20:30	176.1	53.1
	21:30		51.1
	22:30	171.4	49.1
	23:30		47.9
10/19	00:30	180.1	47.9
	01:30		46.8
	02:30	205.8	47.9
	03:30		43.1
	04:30	158.3	39.7
	05:30		39.4
	06:30	145.5	37.7
	07:30		
	08:30	128	
	09:30		
	10:30	151.8	36.8
	11:30		38.3
	12:30	135.7	39.4
	13:30		38.6
	14:30		36
	15:30		37.1
	16:30	154.6	39.2
	17:30		41.7

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
	18:30	146.4	40.5
	19:30		38
	20:30	141.6	37.1
	21:30		37.4
	22:30	145.8	39.4
	23:30		40.5
10/20	00:30	145.9	40.5
	01:30		42.2
	02:30	164	43.1
	03:30		42.2
	04:30	160.2	41.1
	05:30		39.2
	06:30	161.6	40.5
	07:30		38.8
	08:30	171.1	38.8
	09:30		41.7
	10:30	155.4	43.7
	11:30		44.5
	12:30	148	45.1
	13:30		44.5
	14:30		45.1
	15:30		45.4
	16:30	157.9	46.8
	17:30		46
	18:30	138.3	47.1
	19:30		49.9
	20:30	134.8	46.8
	21:30		46.5
	22:30	131.3	45.4
	23:30		48.2
10/21	00:30	128.2	47.3
	01:30		42
	02:30	138.2	39.1
	03:30		35.1
	04:30	148.9	42.3
	05:30		46.1
	06:30	177.8	47.3
	07:30		47.3
	08:30	192.5	49
	09:30		51.2
	10:30	168.8	52.7
	11:30		50.2
	12:30	150.2	48.5
	13:30		52.9
	14:30		52.6
	15:30		48.5
	16:30	134.4	49.7
	17:30		49.9
	18:30	119.7	49.4



表1 : (続き、7)

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	19:30		47.3
	20:30	118.6	45.6
	21:30		44.5
	22:30	120	45.1
	23:30		45.4
10/22	00:30	142.8	46
	01:30		39.9
	02:30	149.8	39.9
	03:30		40.4
	04:30	183.3	39.6
	05:30		40.1
	06:30	185.1	38.7
	07:30		39.6
	08:30	251.4	41.1
	09:30		40.9
	10:30	231.1	42
	11:30		42.7
	12:30	232.9	43
	13:30		43.7
	14:30		42.7
	15:30		43.7
	16:30	240.8	43.7
	17:30		32.2
	18:30	214.4	33.8
	19:30		36.5
	20:30	166.7	38
	21:30		41.1
	22:30	168.7	41.5
	23:30		41.5
10/23	00:30	172.1	43
	01:30		40.1
	02:30	161.7	41.3
	03:30		43
	04:30	127.6	40.6
	05:30		41.5
	06:30	129.2	38.6
	07:30		42.1
	08:30	147.7	41.5
	09:30		39.6
	10:30	143.5	42.1
	11:30		42
	12:30	142	43.5
	13:30		42
	14:30		42.8
	15:30		42.3
	16:30		40.9
	17:30		37.9
	18:30		39.4
	19:30		39.1

日付	時刻	CO/ppb	O3/ppb
----	----	--------	--------

	20:30	148.5	41.3
	21:30		45.9
	22:30	143.3	46.7
	23:30		44.9
10/24	00:30	145.2	49.5
	01:30		49.7
	02:30	136.5	49.1
	03:30		48.8
	04:30	137	49.1
	05:30		49.3
	06:30	148.2	48.1
	07:30		45.4
	08:30	146	43

表 2 : 隠岐島風向

	時刻																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	風向																							
09/11	4	3	5	5	6	5	6	6	C	11	11	10	11	11	11	11	11	11	12	6	6	6	6	7
09/12	6	7	6	7	8	8	8	8	8	6	4	1	3	2	2	3	6	6	5	6	2	5	4	1
09/13	4	6	2	5	4	2	2	2	4	2	4	2	2	2	1	3	2	4	2	4	3	3	2	2
09/14	1	3	3	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
09/15	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
09/16	1	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2
09/17	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2
09/18	2	2	2	2	5	3	1	2	3	3	2	3	3	2	2	5	5	2	3	2	3	3	2	1
09/19	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	16	16	1	16	1	1	16	1	16	12	12	13
09/20	12	12	12	12	12	11	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	10	8	9	9	8	9
09/21	8	9	9	11	9	9	10	11	11	11	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	12	12	14
09/22	7	5	7	4	3	4	16	4	4	2	16	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	3
09/23	2	3	4	4	4	3	3	4	2	1	1	1	1	1	1	1	2	6	4	5	4	5	5	4
09/24	6	4	4	5	3	5	3	3	3	2	1	1	1	5	1	3	16	1	3	4	5	4	5	5
09/25	3	4	3	5	5	5	4	5	4	2	1	3	2	3	3	3	2	6	5	5	5	5	2	16
09/26	3	4	4	4	9	3	5	3	3	4	5	7	4	5	5	4	6	5	3	3	2	7	6	7
09/27	7	7	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	8	10
09/28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5	5	5	4	5	7
09/30	7	7	6	5	5	6	4	5	6	5	5	6	9	10	8	3	3	4	2	3	1	1	3	3
10/01	3	3	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	16	16	1	1	1	16	16	16	16	16	1
10/02	16	16	1	16	16	1	1	1	16	16	15	15	11	11	11	11	11	11	11	11	8	8	7	8
10/03	8	8	8	9	9	9	9	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	12	8
10/04	8	8	9	8	9	9	9	8	8	9	9	9	10	10	11	11	10	10	15	1	1	16	1	1
10/05	16	16	16	16	16	4	2	4	4	3	2	2	2	4	2	1	1	1	5	5	6	7	5	5
10/06	5	5	5	4	4	5	5	4	5	3	5	3	3	3	4	5	6	3	4	4	5	6	6	5
10/07	4	5	4	2	2	4	4	17	15	16	16	15	14	14	13	16	16	16	16	16	16	1	1	2
10/08	3	3	3	3	4	4	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1
10/09	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
10/10	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
10/11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	1	1	16	1	1
10/12	1	1	16	16	1	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
10/13	1	1	16	16	15	15	13	12	12	11	9	3	6	13	16	1	2	1	16	16	16	16	16	16
10/14	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	1	16	16	16	16	1	5	5	5	6	5	6
10/15	6	7	6	6	5	4	6	5	6	6	8	8	8	9	9	9	9	8	5	6	6	8	9	8
10/16	8	8	8	8	8	10	10	9	11	11	11	11	12	12	11	11	12	11	12	11	12	12	12	12
10/17	12	13	13	12	11	12	11	12	11	11	13	11	12	11	11	11	11	11	10	11	11	10	10	11
10/18	11	10	10	12	12	12	14	13	13	12	12	12	12	12	13	11	12	12	11	12	12	12	12	12
10/19	13	12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12
10/20	12	12	11	12	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	13	13	12
10/21	13	11	9	8	8	8	6	12	12	12	12	12	16	12	1	1	12	1	1	16	16	16	1	1
10/22	1	16	1	2	16	16	1	1	16	16	16	1	2	16	1	13	16	13	5	5	6	6	5	5
10/23																								
10/24	6																							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0	C
NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	欠測	calm

表 3 : 隱岐島風速

	時 刻																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	風 速 (0.1m/s)																								
09/11	20	25	15	23	28	28	26	26	2	15	26	28	25	24	33	22	21	16	15	17	19	17	26	22	
09/12	29	20	31	32	20	19	23	22	20	18	16	42	22	14	24	19	15	13	23	30	21	12	17	26	
09/13	14	26	16	16	21	17	22	25	22	29	24	29	26	35	41	40	28	18	29	13	24	15	43	55	
09/14	37	35	29	51	59	95	69	94	139	180	168	200	222	247	363	278	242	126	115	100	98	91	76	90	
09/15	99	58	74	75	56	48	43	56	50	41	58	51	59	68	72	72	75	61	44	66	47	44	65	60	
09/16	51	43	24	38	49	57	70	48	40	66	71	55	63	62	78	71	77	62	56	50	38	46	30	29	
09/17	32	44	30	30	44	35	31	24	22	17	42	50	34	26	46	64	39	34	17	22	29	21	16	16	
09/18	30	27	21	17	19	25	30	31	26	33	29	27	29	32	24	24	35	44	24	30	32	35	44	59	
09/19	51	60	66	67	70	95	68	65	78	69	83	85	80	51	60	60	38	38	14	14	15	27	26	36	
09/20	29	37	35	66	38	50	34	41	47	30	31	46	51	61	67	61	61	44	30	34	35	42	53	43	
09/21	48	44	40	92	41	47	54	40	40	37	42	46	60	45	44	43	39	47	24	20	21	18	14	8	
09/22	18	11	14	15	13	12	19	23	18	29	56	57	63	73	79	67	75	70	83	40	56	41	50	38	
09/23	37	32	26	28	28	38	41	30	35	30	37	42	55	70	42	40	13	15	17	22	23	17	29	36	
09/24	31	26	29	28	22	31	28	26	25	16	32	58	44	9	24	7	6	28	24	23	25	31	31	38	
09/25	31	33	31	41	34	41	32	20	32	36	37	26	31	30	20	18	22	13	14	20	25	25	20	11	
09/26	23	17	13	24	9	22	21	18	24	23	16	18	25	24	19	21	18	22	25	21	15	11	34	38	
09/27	35	54	38	59	36	50	43	32	52	49	38	40	42	37	45	39	50	44	60	69	50	45	79	122	
09/28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
09/29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20	11	19	23	15	17	23	
09/30	28	21	32	31	22	28	19	27	31	25	17	19	17	18	27	14	28	10	21	30	27	25	22	9	
10/01	30	35	45	47	43	46	49	45	51	64	14	52	95	147	130	127	118	113	96	95	110	64	82	42	
10/02	85	82	61	67	49	11	26	11	9	20	9	16	20	22	26	28	28	24	25	20	23	24	25	27	
10/03	34	32	39	29	30	26	27	21	22	27	26	50	52	65	50	42	54	54	55	50	38	29	18	17	
10/04	24	27	27	26	26	24	22	29	37	36	37	43	62	101	94	78	77	73	18	16	34	78	55	57	
10/05	62	82	86	59	35	29	26	33	29	35	35	13	18	11	38	24	47	22	27	14	20	22	24	37	
10/06	43	35	33	40	42	39	38	39	37	32	22	21	27	31	20	24	23	18	15	18	23	31	35	29	
10/07	20	25	27	14	14	14	6	4	13	14	21	14	16	11	20	90	90	83	92	72	63	57	39	40	
10/08	28	32	34	37	38	41	25	26	40	79	86	90	102	109	97	80	85	81	56	71	54	56	56	67	
10/09	73	92	86	40	68	91	75	81	86	76	76	81	75	100	76	76	76	81	75	59	81	102	103	103	
10/10	90	57	94	102	125	101	96	112	137	124	124	121	130	137	134	134	121	143	145	139	131	127	128	122	

表 3 : ( 続き、 2 )

	時 刻																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	風 速 (0.1m/s)																							
10/11	139	142	142	158	160	133	118	142	160	174	*	165	161	168	169	141	151	131	145	125	139	152	148	147
10/12	167	168	157	148	146	164	168	174	174	159	158	168	165	152	180	162	151	179	150	154	163	131	133	135
10/13	143	123	126	132	150	145	122	118	156	135	130	122	129	103	112	115	102	94	88	81	73	65	67	49
10/14	46	45	28	27	24	24	18	11	8	19	24	14	20	16	27	96	142	163	163	155	150	120	102	127
10/15	92	105	102	100	97	98	90	84	86	68	70	72	58	48	55	53	22	20	29	40	39	37	38	41
10/16	38	32	39	42	24	32	28	41	38	27	29	35	32	40	24	36	35	26	29	22	34	44	47	56
10/17	60	54	40	45	49	57	108	84	41	67	69	64	64	75	83	69	78	66	54	41	39	32	39	29
10/18	28	23	24	28	31	30	38	33	30	33	24	28	43	38	58	67	75	80	82	88	95	88	105	117
10/19	139	137	122	59	54	52	18	17	29	14	40	33	35	34	31	50	59	44	65	40	45	39	30	46
10/20	27	19	39	60	67	61	55	39	32	30	30	22	30	44	31	40	40	34	71	63	61	60	52	43
10/21	45	36	24	26	19	35	33	50	50	48	53	45	30	36	45	40	48	49	56	38	33	16	24	26
10/22	25	21	38	33	34	26	25	38	36	37	41	37	18	25	50	29	18	35	41	72	64	75	52	51
10/23	39	48	44	34	67	34	44	40	40	41	41	45	46	19	12	11	21	12	31	24	26	23	27	16
10/24	17	37	35	21	24	30	31	33	23	14	15	21	27	28	13	29	21	20	18	20	18	16	30	33

## 12. '91IGAC/APARE/PEACAMPOT観測、八方尾根における地上観測

薩摩林光, 内田英夫, 鹿角孝男,  
佐々木一敏, 鹿野正明, 太田宗康  
(長野県衛生公害研究所)

### 1. はじめに

'91IGAC/APARE/PEACAMPOT観測における地上強化観測地点として、山岳地帯の唐松岳八方尾根で大気汚染物質および気象の観測を行い、長距離輸送されてくる大気汚染物質の動態を検討した。

### 2. 観測方法

#### 2.1 観測期間および観測地点

大気汚染物質および雨水の観測は1991年10月4日～11日に、北アルプス唐松岳八方尾根で実施した。本観測地点は山岳地帯の標高1850mの地点にあり、付近は草地、裸地またはハイマツなどの低木帯である。試料の採取（オゾンなどの連続測定を除く）は八方池山荘のコンクリート貯水タンク上（地上からの高さ、約1.5m、山荘からの距離約50m）で行った。連続測定は山荘（採取口の高さ5m）で行った。試料採取地点の2km以内には、山荘以外に、道路などの汚染物質の排出源はない。また、最も近い市街地は白馬村であり、約5km離れている。

#### 3.2 試料の採取と分析

オゾンは紫外線吸収法 (Dasibi 1006-AHJ) により、ダストは光散乱法 (柴田 AP632) により連続測定した。

粒子状物質 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) およびガス状  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  は、 $\phi 47$  mmのメンブランフィルター(ミボアタイプAA),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 処理したセルロースフィルター,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 処理した石英フィルターの順にセットしたホルダー中に大気を20 l/minの流量で、6時間吸引し、採取した。トータル硝酸 (T- $\text{NO}_3$ ) は  $\phi 47$  mmのナロンフィルターに20 l/minの流量で6時間採取した。また、大気中の粒子状物質 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , EC, OC) は石英ろ紙 (Pallflex  $8'' \times 10''$ ) にHV17-サンプラーにより約1.2m<sup>3</sup>/minの流量で24時間連続で、Be-7は同法により6時間採取した。

$\phi 47$  mmのフィルターに採取した粒子状物質は純水で抽出し、孔径0.45 $\mu$ mのメンブランフィルターでろ過後、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  はICで、 $\text{NH}_4^+$  はインドゥーショナル法で、 $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  はAAで測定した。 $\text{NH}_3$  は純水で抽出後、 $\text{SO}_2$  は $\text{H}_2\text{O}_2$ を加えた純水で抽出後、T- $\text{NO}_3$  はICの溶離液で抽出後、それぞれICで測定した。HVで採取した水溶性成分 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) は石英フィルターの一部を、純水で抽出し、メンブランフィルターでろ過後、上記の方法により分析した。EC, OCは石英フィルターの一部 (OCは $\text{O}_2$ 中350°Cで5min処理後) をN, C計で

測定した。Be-7は石英フィルターをφ47mmに12枚切り抜き、Ge半導体核種分析機で測定した。

炭化水素成分(C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>)は、両側にテフロンコックの付いた1 l ガラスビンに3 l/min程度の流量で10~20分間通気した後、1.5気圧程度の加圧状態で採取した。採取は6時間ごとに行った。炭化水素の分析はガラスビン中の0.7~1.0 lの試料を低温濃縮後、GCに接続し、FIDで測定した<sup>1)</sup>。

有機塩素化合物(F-113, 1,1,1-トリクロロエタン, トリクロロエレン, テトラクロロエレン)はCarbosieve Gを充填したガラス管に0.2 l/minの流量で6時間採取した。被検成分をCarbosieve Gからトルエンにより抽出後、GC-ECDで測定した<sup>2)</sup>。

雨水は直径30cmのステンレスバケツで採取し、採取後フィルターでろ過し、冷暗所で保存した。雨水成分(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>)は上記と同様な方法で分析した。

### 3. 結果

オゾン、ダスト濃度および気象の観測結果を表1に示す。

八方尾根を基点とし、前3日間の高度1850mにおけるトラジェクトリーを図1に示す。10/4, 10/5は朝鮮半島から日本海上空を通過して、10/6以降は太平洋側から汚染物質が輸送された。なお、10/6は桜島付近から輸送された。

図2にオゾン、PANおよびBe-7の経時変化を示す。10/4は3物質とも比較的高濃度であったが、その後次第に減少した。オゾンおよびBe-7は観測期間の最後(10/11)に濃度が高くなった。

表2にガスおよび粒子状汚染物質濃度(6時間採取)を、図3にその経時変化を示す。前半(10/4~6)に比較的高濃度であったが、10/7以降は一部を除き検出限界付近の低濃度であった。

表3に粒子状物質濃度(24時間採取)を、図4にその組成を示す。比較的高濃度が高い、10/4~7はSO<sub>4</sub><sup>2+</sup>の割合が最も大きく、成分総量の30%程度であった。次いで、OCとEC(各20%程度)、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の順であった。

表4にVOC濃度を、図5にその経時変化を示す。炭化水素は10/4 15時に高濃度になった。有機塩素化合物濃度は10/4, 10/6, 10/9に高くなるが多かった。

表5および図6に雨水中の成分濃度を、図7に雨水の成分組成を示す。10/4~5の雨水中には、SO<sub>4</sub><sup>2+</sup>とNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が多量に存在していた。10/6の雨水中のSO<sub>4</sub><sup>2+</sup>濃度は9.2mg/lあり、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>に比べ10倍以上もあり特異的な雨であった。

### 文 献

- 1) 薩摩林光, 笹井春雄, 栗田秀實, 植田洋匡: 長距離輸送時における炭化水素成分の特徴とその光化学反応、大気汚染学会誌, 21, 226~235(1986)。
- 2) 長谷川淳子, 矢島巖: 吸着剤捕集/溶媒抽出/ガスクロマトグラフィーによる大気中有機ハロゲン化合物の定量, 分析化学, 40, 489~494(1991)。

表1-1: オゾン, ダスト濃度および気象 (八方尾根)

時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
10/4	O3	ppb	47	45	47	46	42	49	49	39	42	44	41	37	36	37	41	49	47	47	41	42	42	41	47	52
	Dust	μg/m3	33	33	30	30	35	30	26	31	23	24	24	29	29	30	29	34	28	28	29	30	30	34	38	33
	T	'C	6.3	6.7	8.6	7.7	8.2	8.2	9.3	12.3	14.6	14.6	15.2	15.3	16.4	15.4	15.0	13.7	14.1	12.4	11.6	11.2	10.1	10.9	11.7	11.5
	RH	%	70	78	98	97	96	95	96	57	55	53	66	71	75	75	78	71	76	81	90	92	95	91	86	88
	WS	m/s										1.8					2.6						0.7			
	WD											S-SE					S						N			
	P	mb	804	802	803	802	802	801	800	799	802	802	802	803	804	805	805	805	805	803	804	801	803	803	802	802
Weather											○					◎										
10/5	O3	ppb	45	44	44	45	44	42	39	36	31	35	31	34	34	35	32	32	31	29	26	31	31	32	36	34
	Dust	μg/m3	40	50	43	34	6	6	5	6	9	6	13	11	15	18	19	14	19	38	28	18	15	15	14	14
	T	'C	11.1	10.6	11.2	11.5	8.5	8.0	7.4	8.9	9.6	9.5	9.8	9.5	8.4	9.6	9.1	8.9	8.8	8.0	7.5	7.6	8.1	7.7	8.1	8.1
	RH	%	91	98	98	99	93	94	91	96	96	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	WS	m/s										0.4					0.9						3.4			
	WD											N-NE					N-NE						SW			
	P	mb	803	802	802	803	803	802	803	802	803	803	804	804	806	805	805	805	805	805	805	806	805	804	805	805
Weather			●	☉								☉				☉						○				
10/6	O3	ppb	34	35	37	34	36	36	36	35	35	34	31	31	32	34	27	27	26	22	24	26	26	27	31	36
	Dust	μg/m3	14	13	11	14	13	13	16	15	14	15	21	23	19	14	16	18	11	21	9	15	11	9	6	5
	T	'C	8.7	8.4	8.6	8.3	7.6	7.9	9.5	10.5	10.6	9.2	10.2	11.7	11.8	11.4	11.3	9.9	10.9	10.4	10.7	11.0	11.0	11.1	11.0	10.7
	RH	%	100	99	97	97	98	98	95	97	97	98	98	99	98	98	99	99	100	99	100	100	100	100	100	100
	WS	m/s			0.8							1.7					3.0						1.7			
	WD				S							S					S					SW				
	P	mb	804	804	804	805	805	805	804	804	805	804	805	804	804	805	805	804	805	805	805	805	805	806	804	804
Weather				◎						●						☉						●				
10/7	O3	ppb	35	35	34	29	32	29	31	26	26	29	27	26	26	25	21	20	20	20	21	21	20	19	21	24
	Dust	μg/m3	5	5	5	6	5	5	6	5	8	6	6	5	8	6	11	9	6	5	5	5	6	5	5	6
	T	'C	10.2	10.2	10.0	10.8	9.9	10.1	10.0	10.7	11.7	10.9	11.8	12.6	12.2	12.3	12.7	12.3	11.5	11.1	11.2	10.3	11.1	11.6	10.7	9.8
	RH	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98
	WS	m/s			0.0							1.2						1.1					0.8			
	WD				C							N					S					S				
	P	mb	803	802	802	805	801	802	801	802	803	803	803	803	802	803	803	804	803	804	805	804	804	804	804	803
Weather				●						☉						●						◎				

表1-2: オゾン, ダスト濃度および気象 (八方尾根)

時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
10/8	O3 ppb	21	21	21	20	22	21	17	17	20	20	20	24	26	27	26	24	26	22	22	22	21	20	21	22	
	Dust $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	6	5	6	6	5	5	6	5	6	9	13	13	9	8	11							9	6	
	T $^{\circ}\text{C}$	11.9	11.2	11.1	11.3	11.0	10.9	10.9	11.4	12.1	12.9	12.6	11.5	10.9	11.7	11.8	11.6	11.3	11.0	11.2	11.4	11.3	11.4	11.4	11.3	
	RH %	100	99	100	99	99	100	100	100	100	100	98	99	99	99	99	100	100	100	100	100	100	99	98	99	
	WS m/s			0.9						0.5			0.5			0.4							2.2			
	WD			SSE						S-SE			SE			SE						S-SW				
	P mb	803	804	802	803	802	803	803	803	804	805	806	807	807	807	807	806	806	806	807	808	807	811	807	807	
	Weath			☉						☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
10/9	O3 ppb	20	17	19	20	20	20	16	16	16	16	16	17	17	17	20	19	22	19	17	19	21	27	24	25	
	Dust $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	9	8	9	6	6	5	5	6	11	13	11	11	9	10	11	11	18	21	9	8	8	6	6	
	T $^{\circ}\text{C}$	11.0	11.0	10.5	10.7	10.7	10.1	10.0	10.9	12.0	12.2	12.2	11.4	11.5	11.0	10.1	9.7	9.6	9.4	9.9	9.4	8.9	9.4	10.0	9.8	
	RH %	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	WS m/s				0.5						0.3					1.3						0.6				
	WD				E					SE						S-SW						WNW				
	P mb	806	806	805	805	805	805	806	805	806	806	806	806	805	805	806	805	805	804	803	804	804	802	802	802	
	Weath							☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
10/10	O3 ppb	27	29	26	29	30	32	34	34	34	31	34	34	34	34	31	30	31	27	30	29	30	30	31	36	
	Dust $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	8	9	11	11	13	14	13	13	14	15	11	8	8	5	
	T $^{\circ}\text{C}$	10.0	9.5	9.0	10.0	9.5	10.0	10.6	10.2	11.1	10.7	10.3	10.8	11.2	11.0	10.7	10.1	10.0	10.1	9.2	9.0	8.9	9.4	9.5	8.7	
	RH %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	
	WS m/s				0.6						1.5					0.5						4.1				
	WD				SW					S-SW						S						S-SW				
	P mb	801	800	800	800	801	799	799	799	798	799	797	798	797	798	798	799	799	798	799	799	799	799	799	798	798
	Weath			☉				☉	●	☉	●	●	●	●	●	●	☉	●		●	●	●	☉			
時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
10/11	O3 ppb	36	34	34	34	34	31	34	32	31	34	35	37	44	47	50	45	42	52	57	55	51	46	36	34	
	Dust $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	5	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	6	6	6	5	4	6	5	5	6	5	
	T $^{\circ}\text{C}$	9.1	9.0	9.3	9.4	9.8	9.7	10.0	11.0	12.0	10.3	12.7	13.0	13.3	12.8	12.2	11.2	11.3	11.3	10.8	11.2	9.9	9.7	10.9	9.2	
	RH %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	98	96	88	90	92	95	97	97	97	98	93	97	93	93	
	WS m/s				0.6					1.5																
	WD				N					NW																
	P mb	798	797	797	797	797	796	797	797	797	797	798	797	796	796	795	796	795	796	795	794	794	794	794	795	794
	Weath			☉	●				●	☉	●	●	●		●											



表2：ガスおよび粒子状物質濃度（八方尾根，6時間連続採取）

月/日 時間	10/4				10/5				10/6				10/7				
	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup> *		0.76	1.35	0.84	0.08	0.02	0.06	0.04	0.10	0.94	0.15	0.02	0.00	0.05	0.02	ND<0.01
NH <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup> *		0.16	0.21	0.13	0.08	0.23	0.10	0.05	0.09	0.14	0.16	0.09	0.19	0.27	0.26	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		3.21	2.51	4.74	0.48	0.92	1.48	1.36	2.03	2.36	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	ND<0.05
T-NO <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup> *		1.40	2.30	4.23	0.29	0.52	0.95	0.65	0.78	0.37	0.27	0.22	0.03	0.06	0.04	
Cl <sup>-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		0.60	0.49	0.63	0.99	0.38	0.24	0.15	1.27	1.80	1.90	1.06	0.00	0.00	0.14	ND<0.12
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		1.02	1.41	1.88	0.12	0.37	0.55	0.46	0.70	0.50	0.38	0.26	0.00	0.07	0.00	ND<0.03
Na <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		0.60	0.63	0.52	0.12	0.08	0.24	0.41	0.25	0.32	1.18	0.04	0.00	0.00	0.00	ND<0.03
Mg <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.16	0.04	0.00	0.00	0.00	ND<0.03
K <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		0.28	0.17	0.19	0.00	0.00	0.08	0.08	0.11	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	ND<0.03
Ca <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *		0.32	0.38	0.37	0.08	0.13	0.20	0.19	0.22	0.18	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	ND<0.03
Be-7*	mBq/m <sup>3</sup> *		6.0	5.8	4.3	0.0	0.0	0.0	3.8	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ND<1.0

月/日 時間	10/8				10/9				10/10				10/11				
	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup> *	0.05	0.00	0.07	0.06	0.03	0.02	0.04	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00		0.01	ND<0.01
NH <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup> *	0.27	0.35	0.21	0.34	0.23	0.43	0.53	0.35	0.33	0.33	0.69	0.10	0.32		0.33	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.00	0.00	0.27	0.48	0.92	0.15	0.12	0.28	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	ND<0.05
T-NO <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup> *	0.10	0.16	0.40	0.22	0.30	0.31	0.57	0.46	0.49	0.13	0.10	0.19	0.03		0.10	
Cl <sup>-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.18	0.12	0.31	0.19	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	ND<0.12
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.05	0.00	0.63	0.06	0.25	0.09	0.09	0.15	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.25	0.00	ND<0.03
Na <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.00	0.00	0.08	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.03	0.15	0.04	ND<0.03
Mg <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	ND<0.03
K <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	ND<0.03
Ca <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.00	0.00	0.16	0.04	0.14	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	ND<0.03
Be-7*	mBq/m <sup>3</sup> *	0.0			0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0		0.0	3.7		ND<1.0

\*: 20°C, 1atm 換算

表3：粒子状物質濃度（八方尾根，24時間採取）

月／日 時間		10/4-5 09-09	10/5-6 09-09	10/6-7 09-09	10/7-8 09-09	10/8-9 09-09	10/9-10 09-09	10/10-11 09-09
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	3.49	1.88	1.06	0.12	0.48		0.31
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	1.29	0.33	0.03	0.17	0.12		0.27
Cl <sup>-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.20	0.10	0.05	0.03	0.12		0.16
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.40	0.19	0.08	0.00	0.07		0.06
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	1.29	0.41	0.28	0.03	0.14		0.00
Na <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.20	0.22	0.05	0.04	0.00		0.08
Mg <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.05	0.06	0.01	0.01	0.01		0.05
K <sup>+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.13	0.09	0.03	0.02	0.02		0.02
Ca <sup>2+</sup>	μg/m <sup>3</sup> *	0.29	0.24	0.10	0.04	0.05		0.16
EC	μg/m <sup>3</sup> *	2.96	1.05	0.63	0.41	0.72		0.35
OC	μg/m <sup>3</sup> *	2.98	1.24	0.54	0.44	0.71		0.50
TC	μg/m <sup>3</sup> *	5.94	2.29	1.17	0.85	1.43		0.85
TSP	μg/m <sup>3</sup> *	30.36	14.70	6.09	5.32	12.53		8.04

\*: 20°C, 1atm 換算

表4：VOC濃度（八方尾根，6時間毎採取）

月/日 時間	10/4				10/5				10/6				10/7			
	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21
CH4 ppm	1.75	1.93	1.77		1.78	1.82	1.78	1.81	1.77	1.83	1.84	1.78	1.77	1.79	1.77	
Ethane ppb	1.16	3.85	1.40		1.27	1.53	1.07	1.19	1.14	1.53	1.33	1.12	1.15	0.96	0.91	
Ethylene ppb	0.25	3.24	0.98		0.25	0.33	0.43	0.40	0.25	3.56	0.65	0.38	0.42	0.53	0.40	
Propane ppb	0.32	3.76	0.58		0.47		0.49	0.87	0.50			0.63	0.57	4.73	0.44	
Propylene ppb	0.04	0.41	0.12		0.02	0.10	0.07	0.11	0.04		0.05	0.04	0.03	0.07	0.02	
Isobutane ppb	0.05	0.73	0.19		0.08	1.96	0.14	0.22	0.09	1.05	0.32	0.12	0.10	0.29	0.10	
n-Butane ppb	0.09	0.95	0.25		0.14	1.10	0.11	0.14	0.14	0.90	0.61	0.22	0.17	0.20	0.21	
Acetylene ppb	0.36	3.07	0.61		0.58	0.69	0.43	0.46	0.49	0.85	0.55	0.45	0.40	0.59	1.77	
F-113* ppb		0.10	0.17	0.17	0.10	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.16	0.10	0.09	0.12		
CH3CC13* ppb		0.35	0.66	0.61	0.21	0.50	0.39	0.22	0.21	0.25	0.38	0.24	0.16		0.48	
CHCl=CCl2* ppb		0.11	0.13	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.10	0.06	0.00	0.05	0.00	ND:<0.03
CCl2=CCl2* ppb		0.03	0.04	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	ND:<0.01
PAN ppb	0.15	1.10	0.55	0.78	0.20	0.29	0.18	0.17	0.14	0.31	0.29	0.10	0.14	0.06	0.20	

月/日 時間	10/8				10/9				10/10				10/11			
	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21	3	9	15	21
CH4 ppm	1.76	1.75	1.76	1.75	1.76	1.78										
Ethane ppb	0.93	0.86	1.23	0.89	1.47	1.53										
Ethylene ppb	0.30	0.42	0.36	0.21	0.83	1.01										
Propane ppb	0.42	0.41	0.49	0.38	0.93	1.02										
Propylene ppb	0.02	0.03	0.02	0.02	0.05	0.12										
Isobutane ppb	0.08	0.11	0.15	0.09	0.29	0.36										
n-Butane ppb	0.15	0.16	0.21	0.15	0.47	0.60										
Acetylene ppb	0.57	1.15	0.74	0.64	1.02	0.95										
F-113* ppb	0.12	0.11	0.08	0.11	0.10	0.17	0.18	0.13	0.10	0.08	0.07	0.10	0.07	0.08	0.08	
CH3CC13* ppb	0.48	0.49	0.46	0.77	1.73		1.38	1.00	0.37	0.35	0.28	0.39	0.16	0.14	0.15	
CHCl=CCl2* ppb	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.08	0.09	0.06	0.04	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	
CCl2=CCl2* ppb	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.07	0.06	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	ND:<0.03
PAN ppb	0.06	0.04	0.09	0.09	0.11	0.15	0.23	0.13	0.05	0.10	0.07	0.03	0.03	0.04	0.05	

\*: 6時間連続採取

表5：雨水中の成分濃度（八方尾根）

月/日 時間		10/4-5 21-09	10/6 03-15	10/6-7 20-08	10/7-8 08-09	10/8-9 09-15	10/9-15 15-11
降水量	mm	3.0	4.0	20.0	12.0	0.7	20.0
E. C.	$\mu$ S/cm	35.5	77.4	7.6	6.5	18.4	3.7
pH		4.23	3.79	4.78	4.89	4.72	5.54
NH4+	mg/l	0.35	0.14	0.00	0.00	0.19	0.01
Na+	mg/l	0.35	0.46	0.01	0.01	0.22	0.05
Mg2+	mg/l	0.02	0.05	0.00	0.00	0.01	0.03
K+	mg/l	0.36	0.14	0.00	0.00	0.28	0.12
Ca2+	mg/l	0.14	0.15	0.03	0.00	0.12	0.06
SO42-	mg/l	3.34	9.15	0.25	0.21	2.21	0.20
nssSO42-	mg/l	3.25	9.03	0.25	0.21	2.15	0.19
NO3-	mg/l	2.35	0.72	0.09	0.13	2.24	0.24
Cl-	mg/l	0.37	0.96	0.06	0.03	0.46	0.15

1. 10/4 9-10/1 9
2. 10/5 9-10/2 9
3. 10/6 9-10/3 9
4. 10/7 9-10/4 9
5. 10/8 9-10/5 9
6. 10/9 9-10/6 9
7. 10/10 9-10/7 9
8. 10/11 9-10/8 9

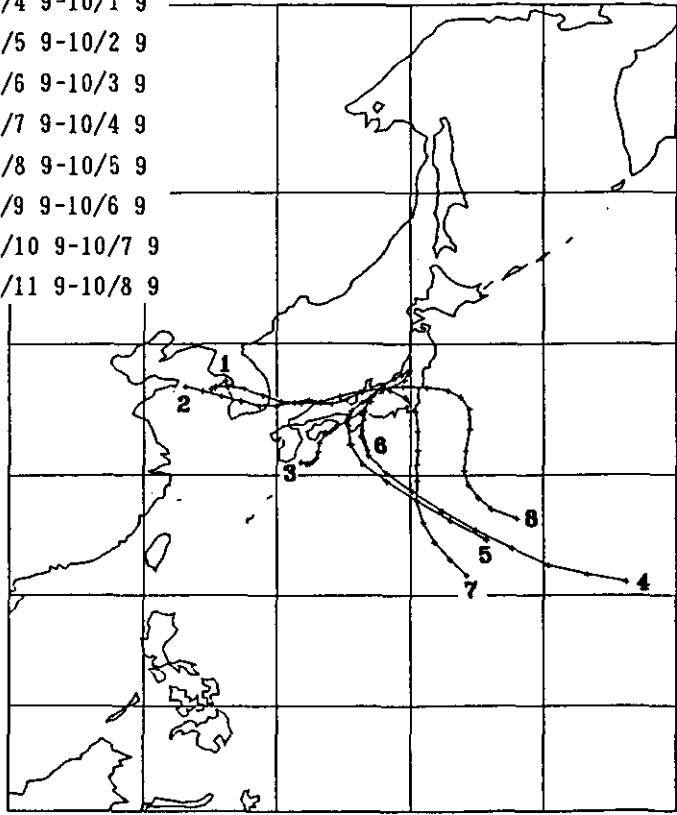


図1：トラジェクトリー（八方尾根，1991 10/4～10）

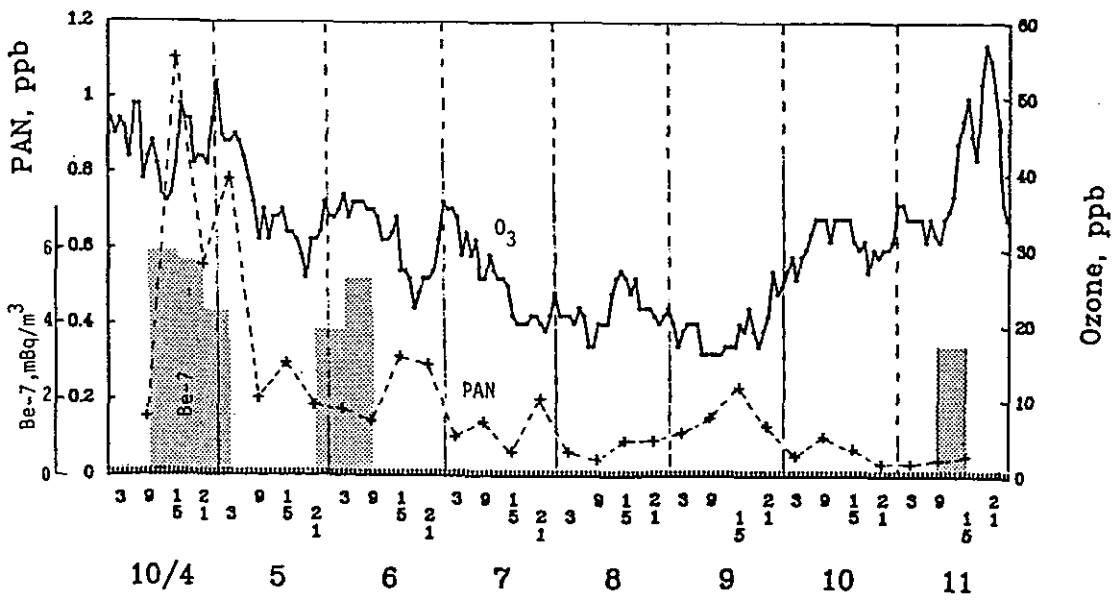


図2：オゾン，PANおよびBe-7濃度の経時変化（八方尾根）

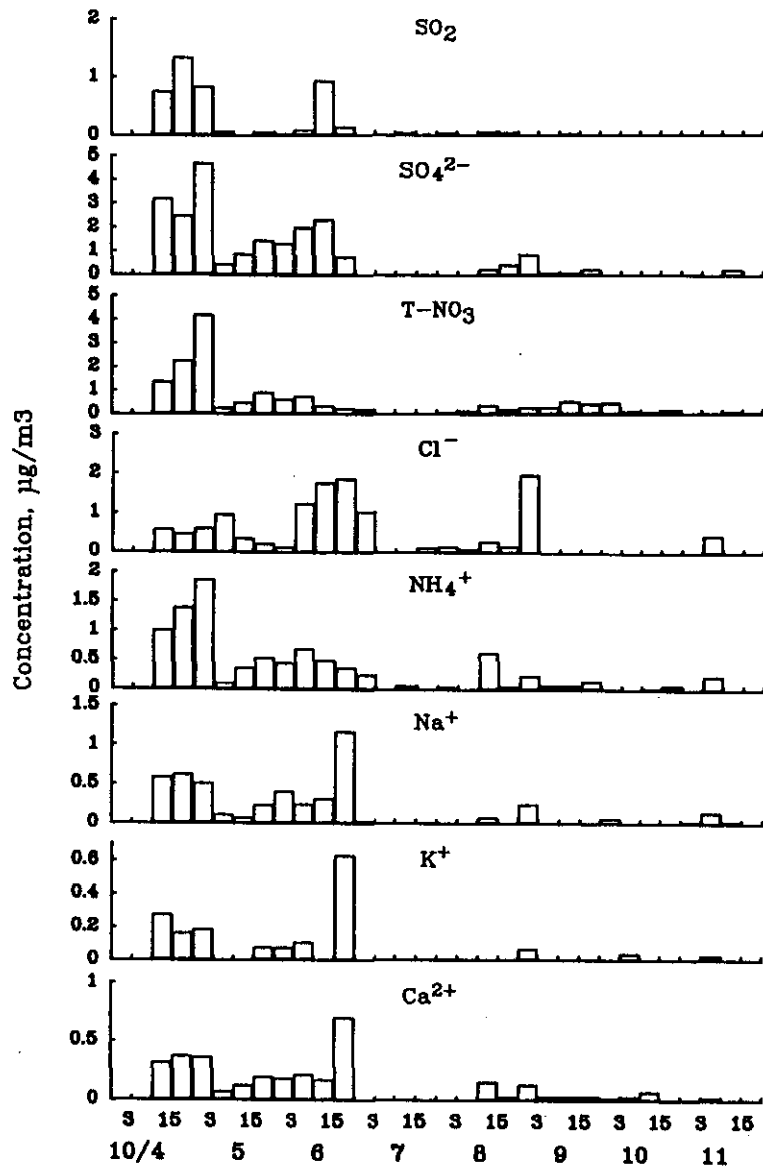


図3：大気汚染物質濃度の経時変化（八方尾根）

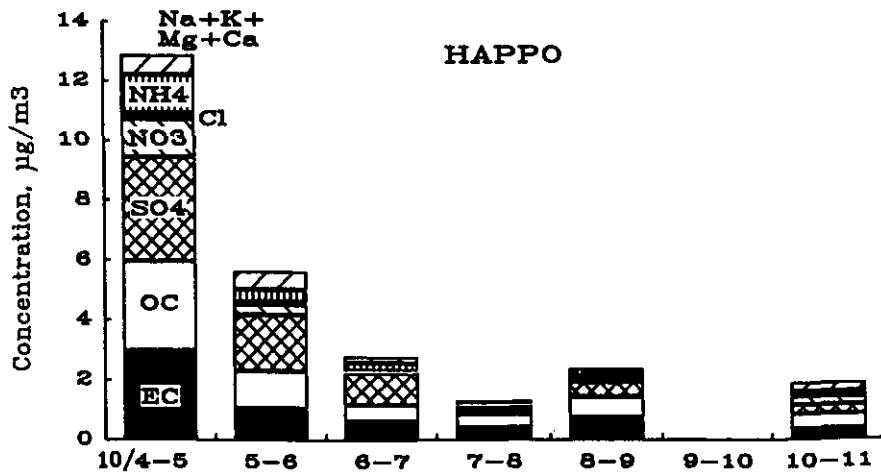


図4：粒子状物質の成分組成（八方尾根）

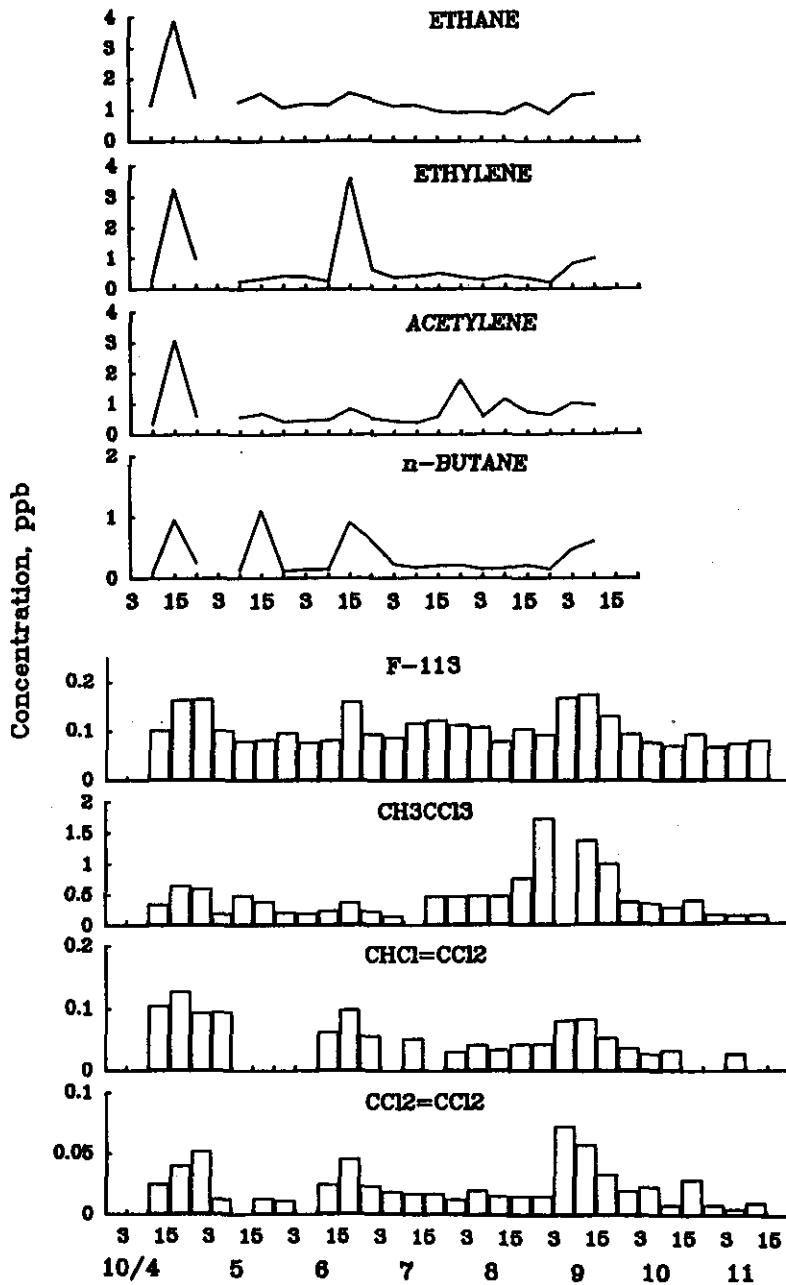


図5 : VOC濃度の経時変化 (八方尾根)

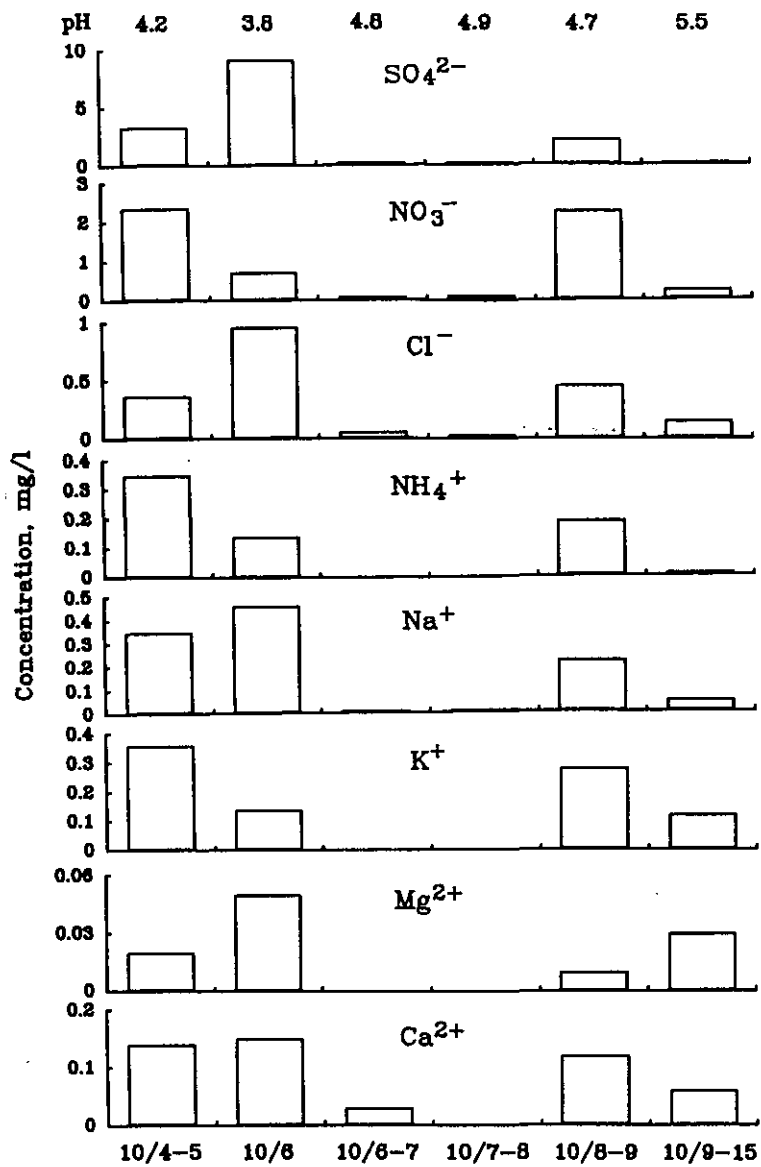


図6：雨水中の成分濃度（八方尾根）

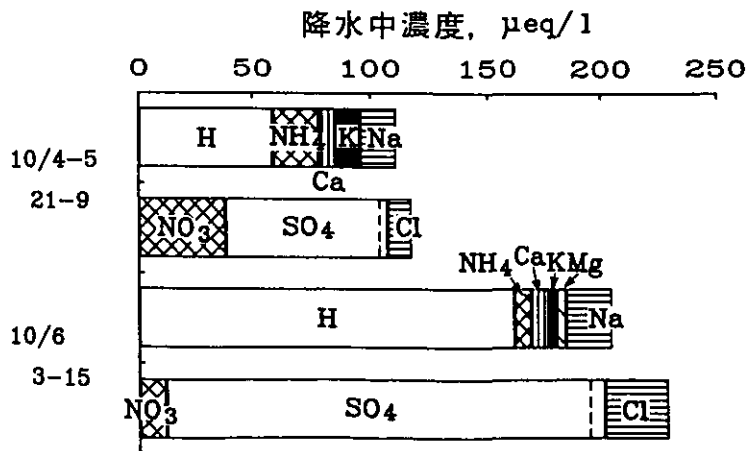


図7：雨水の成分組成（八方尾根）



【平成5年7月23日編集小委員会受理】

[国立環境研究所資料 F-54-'93/NIES]

'91 IGAC/APARE/PEACAMPOT  
航空機・地上観測データ集

問い合わせ先：地球環境研究グループ 畠山 史郎

---

平成5年9月10日発行

発行 環境庁 国立環境研究所  
〒305 茨城県つくば市小野川16番2  
電話 0298-51-6111(代表)

---

印刷 株式会社 コームラ  
住所 岐阜市三輪プリントピア3