

第6章 エア・トレーサーによる拡散実験*

6.1 はじめに

最近電子計算機の大型化および高速化に伴って大気汚染質の濃度予測や、海陸風の循環について数値シミュレーションによる研究が活発に行われている。また、汚染質の長距離・長時間輸送が全球的な汚染に関連して関心を集めているが、これらのシミュレーションの結果の検証や野外拡散実験にはトレーサーによる方法がよく用いられており、現在までに種種の方法が開発されている。なかでもよく使用されているのがSF₆でLambら、(1978a、1979b)は、SF₆とCBrF₃を用いて大規模な拡散実験を行っている。このSF₆は安定、安全、バックグラウンド濃度が低い等の特性のため日本でも大気拡散実験や汚染質の輸送に関連して巾広く用いられている。また、Ferberら、(1981)は、イギリスで製造された2種のパーフルオロカーボン、C₇F₁₄およびC₈F₁₆を用いて長距離の拡散実験を行っている。この物質は大気中におけるバックグラウンド値が非常に低く(C₇F₁₄で0.0024ppt)、分析感度が高いため長距離用トレーサーとして今後有望と考えられている。

その他次に述べるように過去に種種のトレーサー実験が行われている。Hay and Pasquill (1957)によるリコポジウムを用いた短距離の実験や、二酸化いおう(Cramer, 1958a、1959b)、オイルフォッグ(Barad and Shorr, 1954、Smithら、1958)やXenon 133のような放射性物質(Eggelton and Thompson, 1961)を用いた例もあるが、これ等は現在大気環境中、特に都市に近い域では安全性、定量性等といった点でトレーサーとして不適とされている。硫化カドミウム亜鉛のような蛍光粒子も一時期広く用いられた(Brahamら、1952、Crozier and Seely, 1955、Leighton, 1975、Barad and Fuquay, 1962 and Leightonら、1965)が、放出量を精度よく知ることが困難で、試料の定量にも精度に問題があり、現在はあまり行われていない。ウラン顔料は、有望と考えられたが(Robinsonら、1959)、高温に弱く、最近バックグラウンドが高くなっているとも考えられている。

このように多くのトレーサー物質があるが、これらは限界検出感度、試料の保存性、多重トレーサー機能および扱い易さといった点のすべてを十分に満たしているとはいえず、特に多重トレーサーとしての機能は不十分な状態となっている。上記の点で有望なのが、インジウム(In)やジスプロシウム(Dy)のような放射化分析感度の高い元素を使う方法で、In、Dyおよびアンチモン(Sb)では(Haines, 1957、およびNorden and Van As, 1979)、Dyでは(Kühnら、1976)、

* 佐藤純次：企画室 小林隆久：応用気象研究部、

In では (Dingle、1968 Dahl ら、1970)、Co では (Nakasa and Ohno、1967)、Au では (Guerin ら、1971) のような例がある。ここではこの方法について使うべき元素やその放出およびサンプリング方法について検討して開発したエア・トレーサーシステムについて述べるとともに、このシステムと SF₆ との比較や、瀬戸内海で行った海陸風循環内におけるトレーサー輸送実験について報告する。

6.2 Activable Multiple Air Tracer (AMAT) システム

この方法は放射化分析感度の高い、主として希土類元素の化合物を粒子として放出し、フィルター上にサンプリングして放射化分析により定量化するものであり、バックグラウンドの低い物質を選ぶことにより、少量の放出で広範囲の拡散実験を行うことができる。また、フィルター上に捕集するため、予測濃度が低い場合や捕集時刻を細かく特定する必要のない時には長時間サンプリングすることによって蓄積できるため都合がよい。さらに、試料は元素のため長期間の保存も可能であり、フィルターのため運搬も容易である。また後述するような方法で元素を選択すれば、容易に多重トレーサー実験を行うことができる。欠点としては、SF₆ のように短時間のサンプリング (数秒~数分) では経済的に拡散実験を行うことができないことが挙げられる。

表 6.1 は本 AMAT法としてユーロピウム (Eu)、および Dy について SF₆ 等、種々のトレーサーと比較したもので、Relative Emission Rate の欄には、同じ希釈率でバックグラウンド値の10倍の濃度を得られるために必要な相対放出量を、SF₆ を 100 として記してある。つまり SF₆ を 1kg 放出しなければならぬ場合、Eu だと 0.3g でよいことになる。この右の欄は、この放出量に価格を乗じた経済性を表わすもので SF₆ を 1 として計算してある。Eu の場合 0.2 で、SF₆ より 5 倍の経済性があることがわかる。なお粒子トレーサーについては 10m³ のサンプリングで計算してある。ハイボリウムサンプラーのように大吸引量ポンプを用いてより多く捕集すればさらに経済性は増すことになる。ただ、表 6.1 には分析費用は含まれていない。

上に示したように、経済性ではバックグラウンド値が低いことが重要だが、その他にトレーサー元素を選択するための条件としては・放射化分析感度がよいこと、・無害であること、・経済的であること、・半減期やピークエネルギー等、放射化分析が容易に行える特性を持つこと等がある。これらを考慮して、いくつかの元素を選択し比較したのが表 6.2 であり、半減期が約 1 時間以上、10¹² n/cm² sec の中性子フラックスに 1 時間照射した比放射能が 10⁵ dpm/ng 以上あるものから選択してある。表 6.1 と同様な相対放出量 (Eu を 10 としてある) および経済性を記してある。この計算で用いたバックグラウンド値は、日本での種々の測定値 (Mamuro ら、1973) からの代表的な値を用いている。Eu と Dy については 0.02 ng/m³ と 0.1 ng/m³ を用いているが、瀬戸内海での実験での値は各 0.03 ng/m³、0.08 ng/m³ であった。この表から最もよいと考えられるのが、Eu、Dy、ホルミウム (Ho) および Lu であり、また In もよいが場所によりバックグ

Table 6.1 Comparison of various air tracer methods. The asterisks mean 10 m³ sampling of air.

Tracers	Molecular Weight (g)	Sensitivity	Background Concentration	Cost/Kg (Yen)	Relative Emission Rate	Relative Cost/Emission
SF ₆	146	1. ppt	1. ppt	2,300	100	1
C ₇ F ₁₄	350	< 1 ppt	0.0024 ppt	23,100	0.6	0.06
C ₈ F ₁₆	400	< 1 ppt	0.026 ppt	23,100	7.2	0.72
Uranine Dye	121	100×10 ⁻¹² g	(0.1 ?) ng	1,000	1.5	0.01*
Fluorescent Particles	210	100×10 ⁻¹² g	(0.1 ?) ng	2,500	1.5	0.02*
Eu	152	20×10 ⁻¹² g	0.02 ng	15,000	0.03	0.2*
Dy	162	20×10 ⁻¹² g	0.1 ng	3,700	0.15	0.25*

Table 6.2 Comparison of the characteristics of activable multiple air tracers. The asterisk means 1 hour irradiation of 10¹² n/cm²/sec neutron flux.

Elements	Half-life	Specific Radioactivity* (dpm/μg)	Sensitivity (ng)	Background Concentration (ng/m ³)	Relative Emission Rate	Relative Cost/Emissions
In	54m	2.5×10 ⁷	0.006	0.1-20	2,000	400
Sm	1.96d	1.4×10 ⁵	0.1	0.07- 4	400	144
Eu	9.2h	1.3×10 ⁷	0.02	0.02-	2	3
Dy	2.3h	3.9×10 ⁷	0.02	0.1 -	10	4
Ho	1.1d	3.4×10 ⁵	0.09	(0.1 ?)	10	8
Lu	3.7h	1.3×10 ⁶	0.03	<0.05	5	15
Re	16.7h	4.6×10 ⁵	0.2	(0.1 ?)	10	45
Ir	19.0h	5.7±10 ⁵	0.2	(0.1 ?)	10	90
Au	2.7d	2.0×10 ⁵	0.07	0.2-0.1	10	45

ラウンド値が高い場合がある。

6.2.1 放出方法

粒子をトレーサーとして放出する場合には、自由落下による沈着が無視できるよう十分小さな粒子として放出する必要がある。この方法としては、トレーサー物質を溶液に溶かし、アトマイズしたり、沸点以上に熱して放出するものがある。前者としては Beniamin and Lee (1975)、後者としては Kühn ら、(1976) や Dingle (1968) が Dy や In を flare から放出し、Dahl ら、(1970) は In をアルコール溶液にしてオイルバーナーから放出、Thomas ら、(1973) は Acetone hexane を燃焼させて放出した。また、Norden and Van As (1979) は In をエタノールに溶かし、燃焼させてサブミクロン級の粒子発生装置を作った。

今回、われわれが用いた方法は圧縮空気を用いる特殊なバッフル板のついた噴霧器で、トレーサ

一物質を水に溶かし、超微霧として直接大気中に放出するもので(図6.1)この放出粒子の累積粒子径分布を図6.2に示してある。図6.2は、放出点から風下10m、100m及び20kmにおいてアンダーセンサンプラーにより測定したもので、90%以上が空気動力学径 $5\mu\text{m}$ 以下の粒子として放出されていることが分かる。この場合の沈着速度は $0.1\sim 0.3\text{cm/sec}$ である(Sehmel, 1980)。より小さな粒子として放出するには、Norden and Van As (1979)のように燃焼させればよいが、飛行機やヘリコプターから放出する計画もあったため、この方法を採用した。

6.2.2 サンプリング

トレーサーの捕集は、フィルター上に行う。ポンプは、運搬や操作上コンパクトなものが好ましく(Ferberら, 1981)、分析や経済性の面ではできるだけ採気量の多いものが望まれる。ここでは主としてハイボリウムサンプラーを用いたが、これは吸引量が大い反面、音が大きくかさばり重量も大きくまたバッテリーでの運転は困難という欠点もある。このため一般的には予測濃度の高

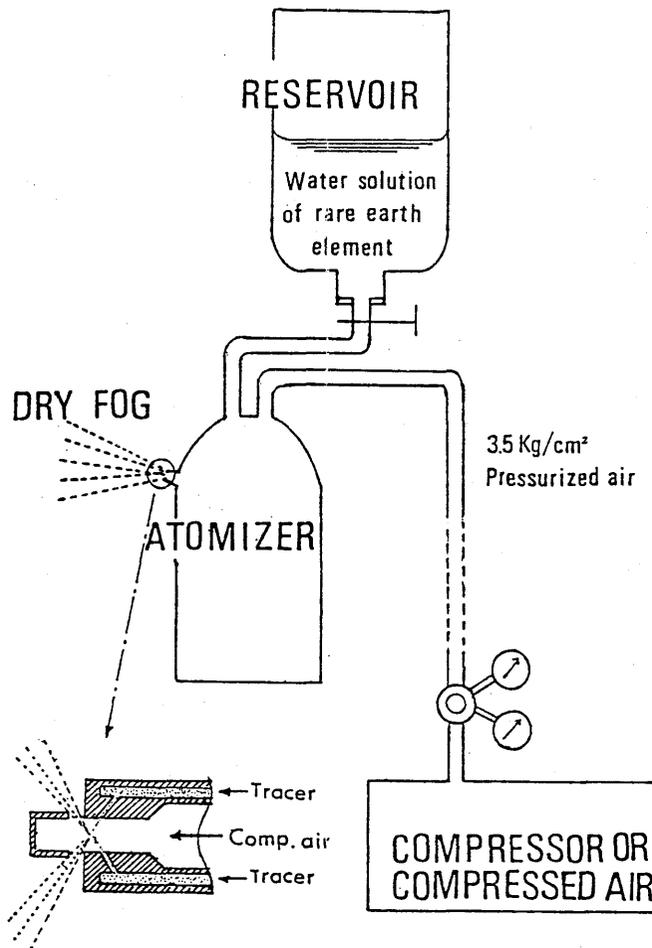


Fig. 6.1 Atomizer for releasing AMAT.

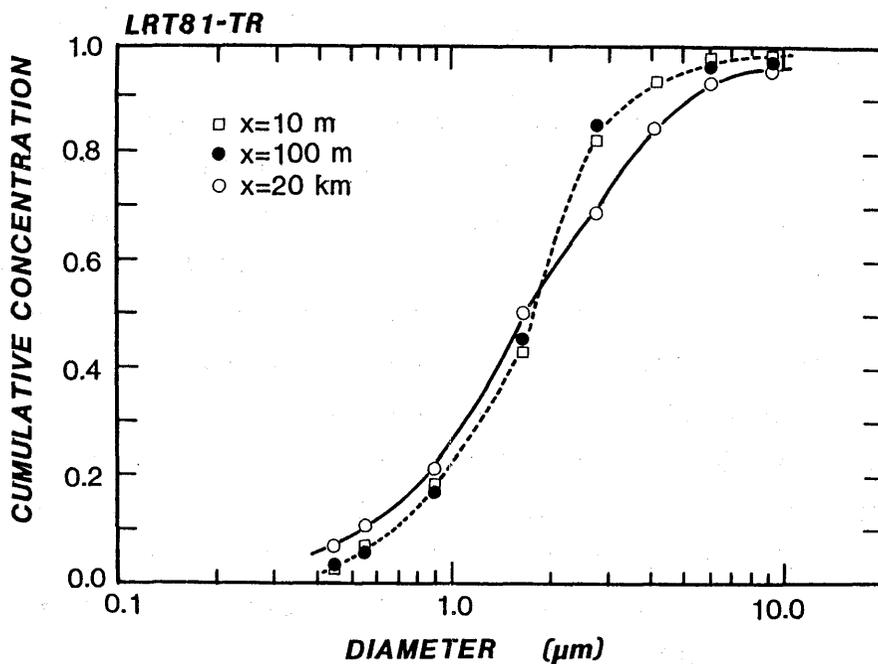


Fig. 6.2 Cumulative distributions of the particle diameters generated by the atomizer at 10 m, 100 m and 20 Km.

い所ではローボリウムサンプラー等コンパクトなものにし、低い所ではハイボリウムサンプラーにすればトレーサー捕集量のばらつきも少なくなり分析も容易になる。なお、フィルターを自動的に交換する自動サンプラー等を利用することによる省力化も望まれる。

フィルターについては、捕集後原子炉で10サンプル程度一度に照射できるよう、ハイボリウムサンプラーでは10cmφのものを使用した。また妨害元素の少ないことも必要なため、圧損はやや大きいが妨害元素の少ないワットマン41や、価格は高いが上記の点でより優れているテフロン製のPF-1フィルターを使用した。

なお、サンプリングは、土砂等の舞い上がりによる妨害元素の捕集を避けるため、建物の屋上などある程度の高さを持つ所や、草地のような場所で行い、フィルター交換も汚染されないよう十分注意して行った。

6.3 トレーサー実験

6.3.1 新居浜におけるトレーサー予備実験

新居浜においては1980年7月22～24日、前章までに記述した野外の総合気象観測と同時に、その一環としてAMATトレーサーの予備拡散実験が行われた。新居浜は西日本の瀬戸内海に面した工業都市で、石鎚山脈が海岸から南側約8 km にせまっている。海風時、陸風時に各E_u、D_yを新

居浜沖合の漁船 (Dy_1 , Dy_2 , Dy_3 : 数字はランナンバーを示す) と新居浜の南、海岸から7kmの高台から (Eu_1) 放出した (図 6.3)。

サンプリングは、図 6.3 に示すように測定点Dから点Iまでの6か所でハイボリウムサンプラーによって行った。陸風の場合、放出点からサンプリング地点までの距離は、点Iで2 km、点D~Hで5.5~6.5 kmで $U=1\text{ m/sec}$ とした場合、5.5~6.5 kmでのブルームの軸上での予測濃度は放出率 $Q=1\text{ g/sec}$ とした場合 $5 \times 10^{-7}\text{ g/m}^3$ となる。また、海風時、沖合5 km から放出 (run 1) した場合、点D~Hは放出点から6.5~8.5 km、Iは10.5 kmとなり、10.5 kmでの予測濃度は $2 \times 10^{-7}\text{ g/m}^3$ となる。この新居浜での陸風の吹く時間帯は、3時~6時、また海風は、10時~16時頃で実験は海風時に3回、陸風時に2回の計5回行った。

放出は Eu 、 Dy とも約40 gを1~2時間で行い、サンプリングは、100分間捕集・20分間でフィルター交換のサイクルを連続して行った。採気量は、15~60 m^3 である。放出高度は、船においては海面上約3 m、陸では約10 mの崖の上から前述した圧縮空気を利用した特殊噴霧器で行った。気象条件は、7月23日、12時30分~14時50分の海上放出時に前線通過による強風・強雨があった他は、 $U=1\sim 2\text{ m/sec}$ の状態であった。1例として7月22日、午前8時の新居浜市の地上風向・風速を図 6.4 に示す。点線は小高い丘のある所を示すがこのために風系が乱れている。

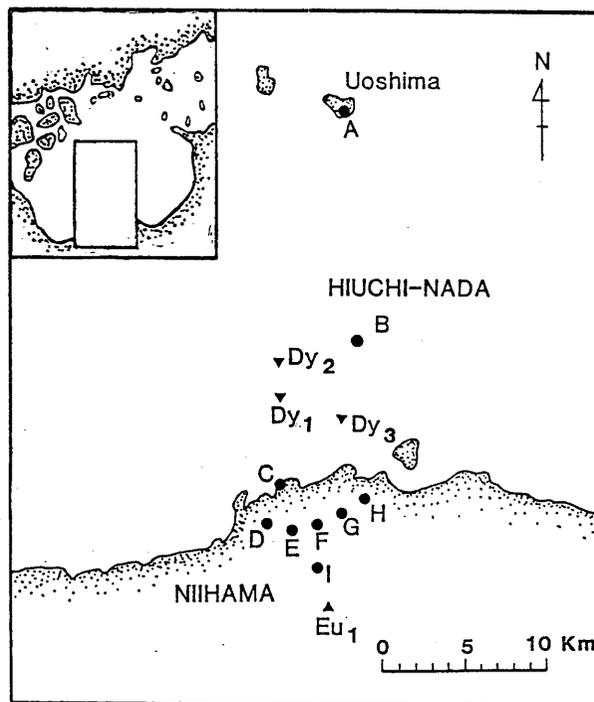


Fig. 6.3 Location of the Niihama Experiment region and the sampling network.

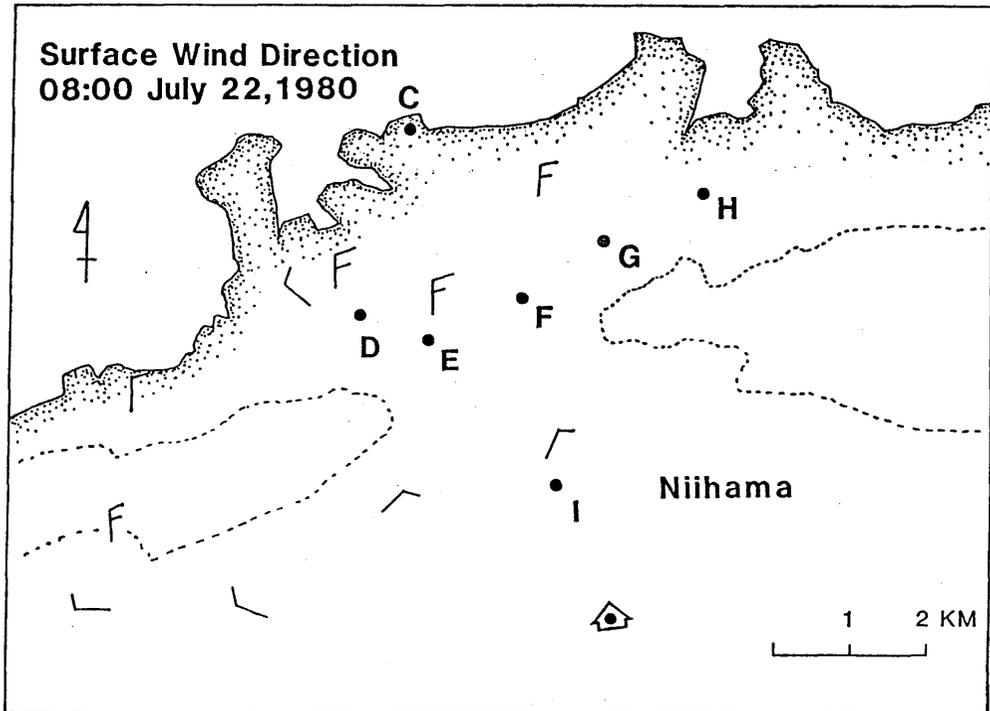


Fig. 6.4 Surface wind system in the Niihama area at 08:00, July 22, 1980.

サンプリングした試料は立教大学原子力研究所の実験用原子炉 TRIGA-II型で放射化し分析した。原子炉の中性子束は、 $4 \times 10^{12} \text{ n-cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ で照射は30分間、冷却時間は60~100分、測定時間300秒で行った。Dy およびEu の定量に用いたエネルギーは各94Kev、122Kevである。なお照射は1カプセルに10試料ずつ入れて同時に行った。

図6.5に海風時の結果を示してある。A~Iがサンプリング地点で、縦軸に時間、横軸にバックグラウンドレベルに対する濃度比を示してある。1目盛が5倍を表わす。1回目の放出は、7月22日6時15分~7時10分、沖合5kmでこの場合には約2時間遅れて、地点Hにおいて26倍の濃度が観測された。2回目の放出は、7月22日12時~13時45分、沖合7kmでこの場合も約2時間後に、今度は地点Fに32倍の濃度が観測された。それぞれの濃度は、2.3 ng/m、2.9 ng/mである。

図6.6は陸風時の結果であるが、1目盛が50倍となっている他は、図6.5と同じである。1回目は7月23日3時~6時12分に放出した。放出地点から2kmのI地点では、すぐに89倍、続いて113倍の濃度が見られ、また地点Dでは約2時間後に142倍の濃度が観測された。2回目は7月24日3時16分~4時11分でこの場合は最も近いI地点でも2時間後に235倍の濃度が観測された。プルームの軸濃度としての計算による予測濃度と観測値との比較は表6.3の通りである。

プルームモデルからも分かるように煙源の近距離では煙流軸を少しでも外れると、濃度は激減す

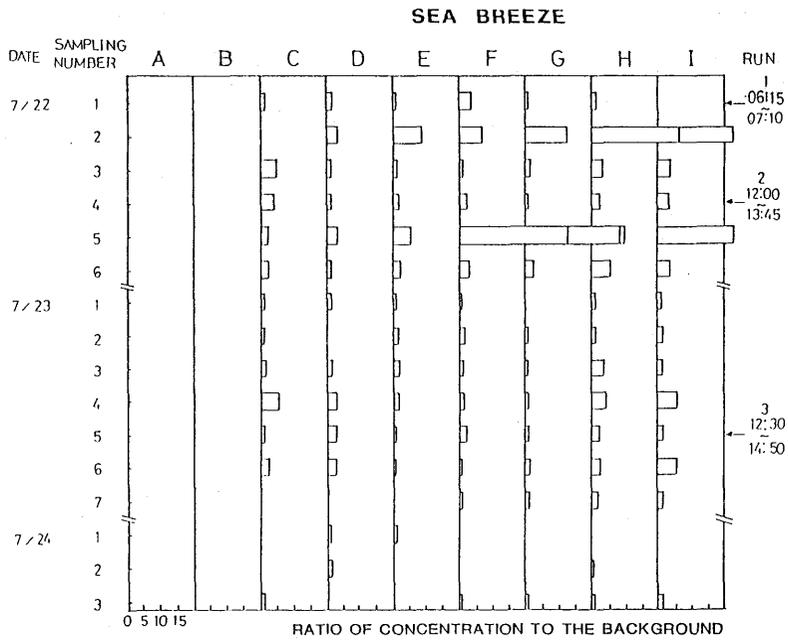


Fig. 6.5 Time variation of AMAT (Dy) concentration after release during sea breeze. A and B are the sampling points at Uoshima and 5 Km offshore, respectively.

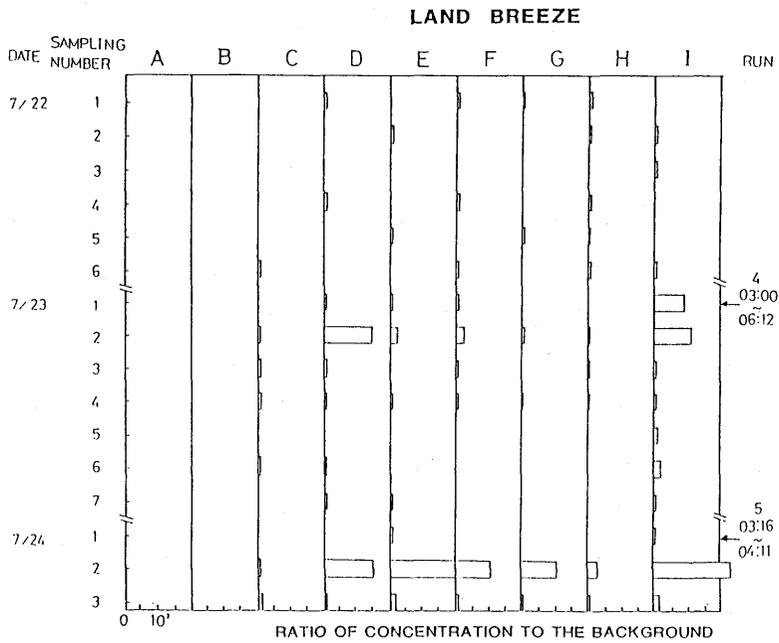


Fig. 6.6 Same as Fig.7.8 but during land breeze.

Table 6.3 Comparison of predicted and observed axial concentrations in the Niihama Experiment.

Eu				Dy			
Downwind Distance	Run	Axial concentration		Distance Downwind	Run	Axial concentration	
		Predicted	Observed			Predicted	Observed
2 (Km)	4	4.5×10^{-6}	6.3×10^{-7}	8 (Km)	1	3×10^{-7}	1.8×10^{-7}
	5	4.5×10^{-6}	5.2×10^{-7}				
5 (Km)	4	$6. \times 10^{-7}$	8×10^{-7}	10 (Km)	1	2×10^{-7}	1.5×10^{-7}
	5	6×10^{-7}	4.4×10^{-7}				

る。2 km における実測値の濃度は実際に正確な軸上濃度を示しているかどうかは観測点の密度からみてもそれ程正確ではない。一方、ある程度煙源から遠くなると濃度の横方向の分布はブロードになり、多少軸から外れても濃度はそれほどの差は持たない。

6.3.2 海陸風循環内における AMAT 輸送実験

(1) AMAT 輸送実験の概要

一般風が南西のときに実施した 1980年7月の観測結果によって、燧灘周辺では海陸風による顕著な局地循環が出現することが確認された。この局地循環の特徴は、日中では燧灘のほぼ中央が風の発散域であり、これを挟んで中国側及び四国側に海風が発達している。特に四国側では反流が顕著であることも見出された。このような局地循環の中では、大気汚染物質が時間的及び空間的にどのような経過をたどって輸送されるかということも興味ある問題である。

開発したアクチバブル・マルチ・エア・トレーサー (AMAT) 法を用いることにより、数10km 程度の距離までは追跡可能であることも見積られている。従って1981年8月の実験では、エア・トレーサー測定網を前年の予備実験よりは空間的に拡張し、各実験毎における観測時間を延長することによって局地循環による物質の輸送を把握することを目的とした。

早朝の陸風時において、新居浜市の内陸 8 km 地点の地上高 10m より Eu を約 1 時間30分放出した。一方日中の海風時には新居浜の沖合 20km の燧灘中央付近において、高度 330 m より航空機によって Dy を 1 時間放出し、(図 6.7) また同時に沖合 10km に碇泊した船によって高度 3m より Ho を約 1 時間30分放出してこれらのトレーサーが海風によって輸送される経過を陸風時の場合と併わせて陸上および海上に展開した測定点において捕集し、それぞれのトレーサーの振舞を長時間にわたって観測した。

トレーサーの測定網は図 6.8 に示されている燧灘全域を取り囲む広域的なもの、この中に含まれる新居浜市を中心とした比較的密で局地的なもの (図 6.9) とを併せて展開した。この測定網は船による海上の 2 点を含む 23か所のトレーサー測定点で形成されている。測定網を示した図にお

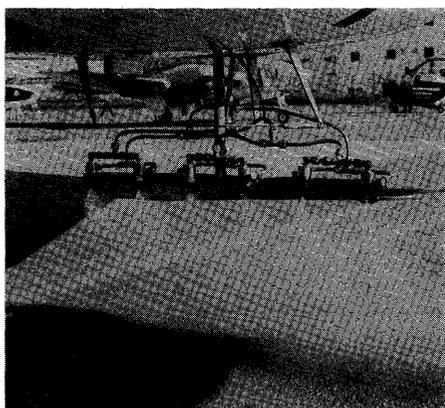


Fig. 6.7 Photograph of the atomizer on the aircraft.

ける Dy、Ho および Eu はそれぞれ記号の示すトレーサーの放出点の位置を示すが、Dy および Ho についてはどのような風向にも対処できるように新居浜中心部の公害センター (X地点) を中心に 112.5 度の範囲内でそれぞれ 22.5 度間隔で 6 点ずつをあらかじめ設定しておき、各実験毎に風向を考慮して放出点の位置を決定した。

トレーサーには大気中におけるバックグラウンド濃度が非常に低い希土類元素が用いられているが、新居浜市は工業地域であり、この地域における各トレーサー物質のバックグラウンド濃度値を把握して

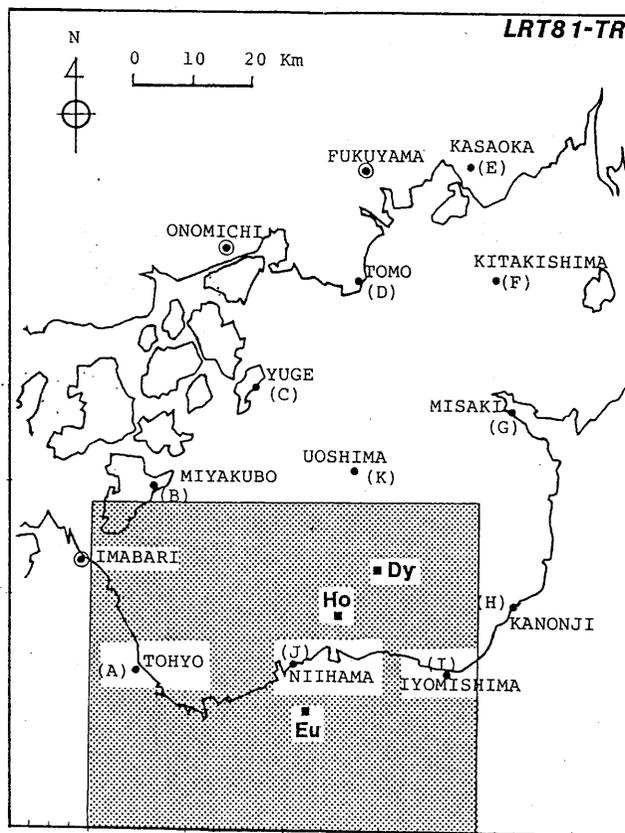


Fig. 6.8 Air tracer sampling network deployed in the Hiuchi-nada area. Dy, Ho and Eu mean the respective tracer releasing points. The local sampling network was deployed in the stippled area.

LRT81-TR

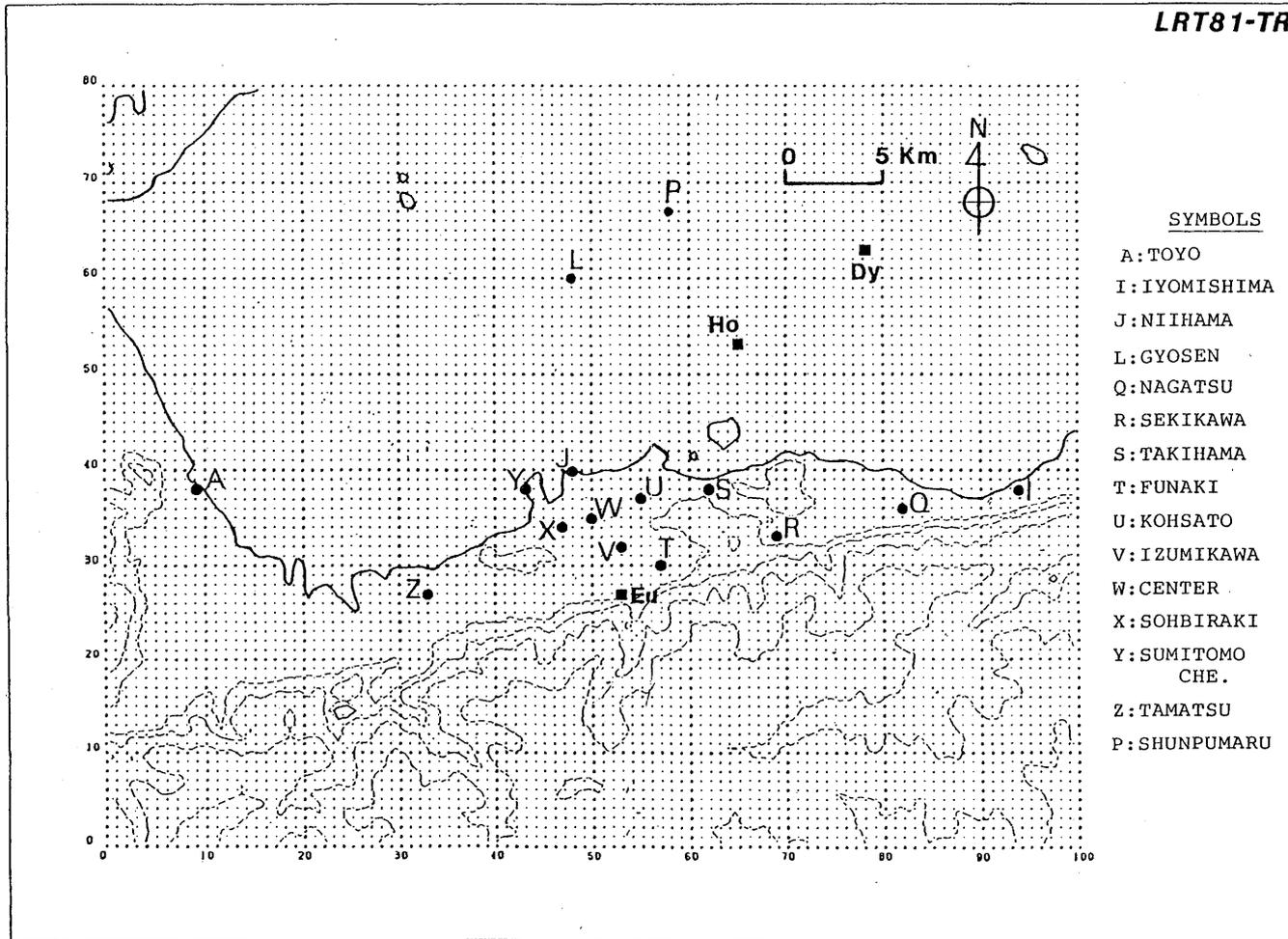


Fig. 6.9 Local sampling network around Niihama city.

おく必要がある。そこで第1回目のトレーサー放出の前日である8月18日にバックグラウンド濃度の日変化を惣開測定点(X)において測定し、この測定結果で各トレーサー物質のバックグラウンド濃度を代表させた。当日の気象条件は、天気は晴で風は昼間はN~NNE、3 m/s 以下、夜間はほとんど Calm であった。図6.10 は例として Eu のバックグラウンド濃度の日変化を示したものである。Dy およびHo についても Eu と全く同じ日変化を示している。ここでは濃度の日変化の平均値 C_b と 3σ を加えたものを各トレーサーのバックグラウンド濃度 C_b として定義した。これらの C_b に関する統計値は表6.4 に示されている。実験期間中の各トレーサーの濃度 (C) は

$$C = C_o - C_b$$

として評価した。ここで C_o は実測されたトレーサー濃度である。すなわち、バックグラウンド濃度日変化の最大値の 99.7 % 以上のトレーサー濃度だけを C として有意であると定義したわけである。

各トレーサーは表6.5 に示される条件で8月19日および21日放出し、輸送や滞留状態を長時間にわたって観測するために、8月20日はトレーサーを放出しないで前日に放出された各トレーサーの濃度測定だけを継続した。

トレーサーが大気とともに挙動するには、大気中において重力落下が無視できる程度にトレーサー粒子が小さくなければならない。本研究における一連のトレーサー実験ではトレーサー物質であ

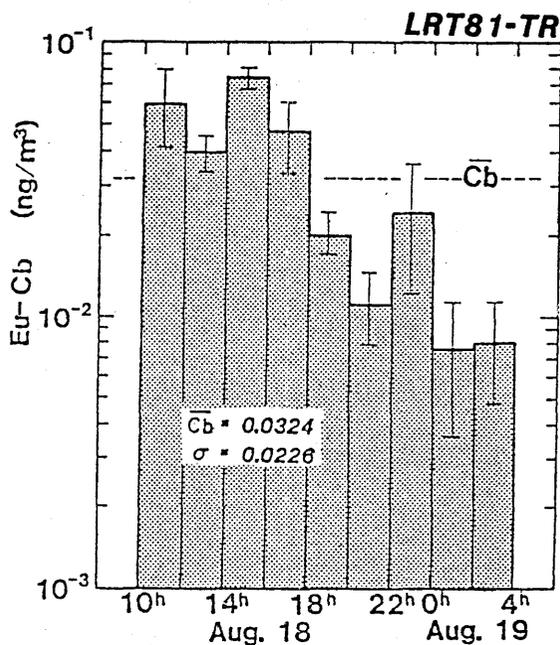


Fig. 6.10 An example of temporal variation of Eu background concentration (C_b) in the ground level air.

Table 6.4 The background concentration of each element observed in the ground level air.

Tracer Materials	C _b (ng/m ³)	σ (ng/m ³)	C _b (ng/m ³)
Eu	0.0324	0.0226	0.1002
Dy	0.1709	0.1257	0.5480
Ho	0.2918	0.2595	1.0703

Table 6.5 Tracer release conditions.

DATE	RELEASE TIME	RELEASED TRACER	TOTAL AMOUNT OF RELEASED TRACER (g)	RELEASE RATE (g/sec)	RELEASE HEIGHT (m)
AUG. 19	0430-0600	EuCl ₃ 6H ₂ O	500 (207.38)	0.0926 (0.0384)	10 ASL
	1420-1520	DyCl ₃ 6H ₂ O	2000 (862.26)	0.5556 (0.2395)	330 ASL
	1440-1620	HoCl ₃ 6H ₂ O	500 (207.38)	0.0833 (0.0362)	3 ASL
AUG. 21	0411-0535	EuCl ₃ 6H ₂ O	500 (217.40)	0.0992 (0.0411)	10 AGL
	1410-1512	DyCl ₃ 6H ₂ O	2000 (862.26)	0.5376 (0.2318)	330 ASL
	1450-1610	HoCl ₃ 6H ₂ O	500 (217.40)	0.1042 (0.0453)	3 ASL

る希土類元素化合物の水溶液をアトマイザーによってドライフォグの状態では放出したが、アンダーセンサンプラーによるDyトレーサーの動力学的粒子径分布の測定結果によると、粒子のほぼ100%が直径10 μm以下であり、さらにそのうちの70%が2 μm以下である(図6.2)。粒子の形態が球形であると仮定すると、直径2 μmの粒子の終局沈降速度は約 1.2×10^{-2} cm/secであり、動力落下は無視してもさしつかえないであろう。

いまトレーサーの放出率をQ、その大気中における濃度をC、輸送風速を \bar{u} とすると、

$$\bar{u} \int_0^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} C dy dz + q = Q \quad (1)$$

の連続条件が成立つ。ここでqはトレーサーの樹葉や地面への付着、沈降等による損失である。このトレーサーの損失の問題は今後の研究課題として残されるが、今回の実験結果の解析では $q = 0$ 、すなわちトレーサーの変質、付着および沈降による損失はないものと仮定した。沈降によるトレーサーの損失を見積るための実験およびその結果については後述する。

(2) 海陸風によるトレーサーの輸送 (1981年8月19日の実験)

ハイポリウムサンプラーによるトレーサーの捕集はフィルター (PF-1) の目詰まりによる採気量の変動を防止するため、2時間毎にフィルターを交換しながら8月19日4時から20日20時までおよび21日4時から22日4時までの二つの期間に分けて連続的に行った。したがってここで評価する濃度は一連の2時間平均値である。さらに以下の解析においては、濃度はすべてトレーサー放出率で割った規準化濃度 (C/Q) を用いた。

Eu 放出点から5 km、Dy 放出点から22km の測定点惣開 (X) における規準化濃度の時間変化を例として図 6.11に示す。Eu 放出後すぐに顕著な濃度が出現しており、この濃度は陸風から海風へ転化した後も持続し、12時まで8時間に及んでいる。また風下8 km の住友化学測定点 (Y) においても濃度が6時間にわたって持続している。一方Dy についても図 6.11に見られるように、16時から10時間も濃度が続いている。Dy 放出開始から約2時間後にDy 濃度が出現し始めているが、22 km の距離の輸送時間として2時間を考慮すると、この間の輸送風速は14時~16時のパイポール観測による300 m より下層の平均の風速 (約 3 m/s) と一致する。

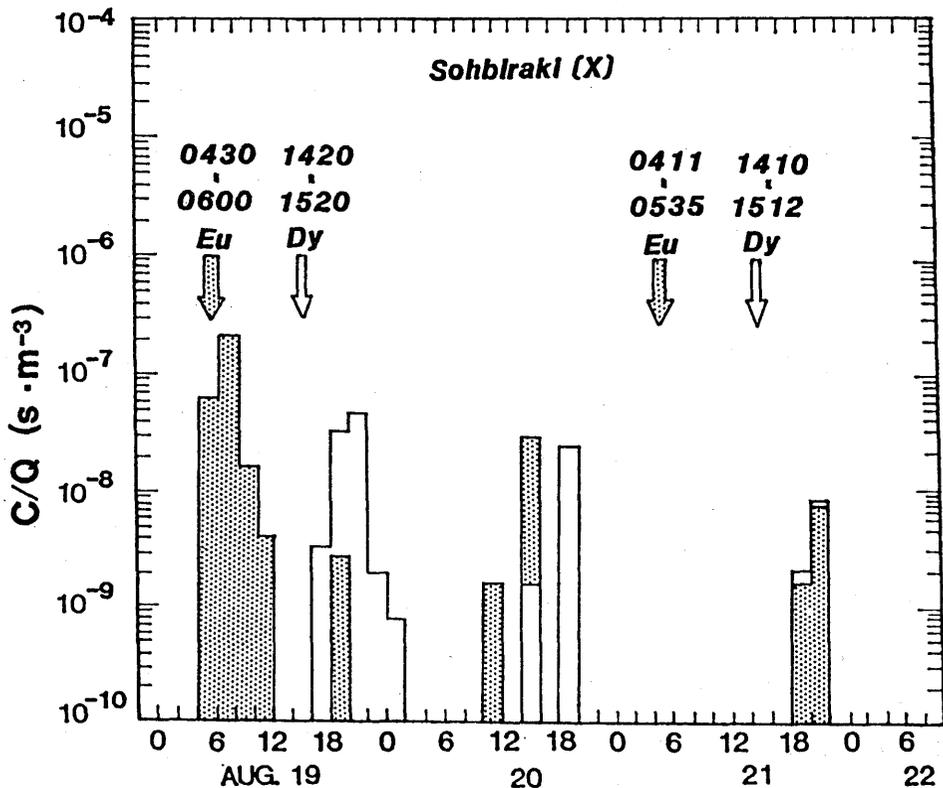


Fig. 6.11 The temporal variation of Eu and Dy tracer concentration observed at Sohbiraki sampling point (X). The arrows show releasing times.

8月19日の瀬戸内地方は北緯25° 東経135° 付近に北上してきた台風8115号の影響が現われ始め、新居浜地域では早朝には西風であったが、1000 mより下層では6時、上層では11時に東風に転向している。しかしこのような状況の下でも新居浜地域では早朝には弱風ではあるが陸風が吹いている。この陸風の層の厚さは100~200 mくらいで非常に浅い(図6.12)。5時45分の温位の鉛直分布も200 m以下の層が安定気層であることを示しており(図6.13)、山風も伴ったと思われるこの陸風の気層は非常に弱風で安定である。このような安定気層の中へ放出されたEuトレーサーのプルームは横方向にはそれほど拡散していない。図6.14は2時間平均濃度の地上分布を各時間ステップ毎に示したものである。図からも明らかなように、(A)の時間ステップではEu放出点の風下方向にはほぼ一直線上にある測定点〔惣開(X)(濃度26.0)および住友化学(Y)(濃度16.4)〕にのみ濃度が出現しており、このことからトレーサープルームの拡散幅が狭いことが推察される。風速とトレーサー放出時間を考慮すると、これらの測定点ではこの時間ステップ内の後半以降にトレーサーが到達していることが分かる。トレーサーのプルームの長さが有限であるのでプルームの前端および後端では時間平均濃度の評価に留意が必要である。いま単純に風速が一定と仮定すると捕集時間Tにおける平均濃度を C_T とし、Tの間に実際にトレーサーが捕集されている時間を t とするとこの間のプルームの平均濃度 C_t は

$$C_t = C_T \frac{T}{t}$$

となる。今回の実験では実測濃度の時間分解能は2時間であり、厳密な t を得ることができないが、実測された風速によって t を推定し、トレーサーが到達した時点以降の時間平均濃度に補正すると括弧内の数値のようになり、次の時間ステップにおける濃度と比較して合理的であるといえる。

時間ステップ(B)でも濃度は陸上では前の時間ステップと同じ測定点にのみ出現しているが、沖合10kmの測定点までトレーサーが達していることが分かる。濃度は前のステップと大差ないが、風速とEu放出終了時間から概算すると惣開(X)測定点ではプルームの後半部分が観測されていることになる。風は内陸部を除いて陸風が続いている。

時間ステップ(C)になると風は海風に転化してしまっているが、沖合10kmにおける濃度は依然として続いており、陸上における濃度は著しく低下している。この陸上における低濃度はプルーム後端の名残りと考えるとプルームはこの時間には海上にあるものとみなすことができる。

時間ステップ(D)では沖合の濃度は消滅してしまっており、(B)および(C)で沖合に出現した濃度とはほぼ同等の濃度が海岸線から約100mの新居浜測定点(J)に出現している。プルームは海風によって復路を移流しているものと考えられる。新居浜測定点ではこの後も16時迄濃度が継続している。

図6.12からも分かるように日中で1000 m以下の気層では風はすでにEに転じているが、200 mより下層ではN~NNEの薄い海風の層である。したがって海面高度330 mからの D_y の放出は海風

O BESSHI

O NIIHAMA

LRT81

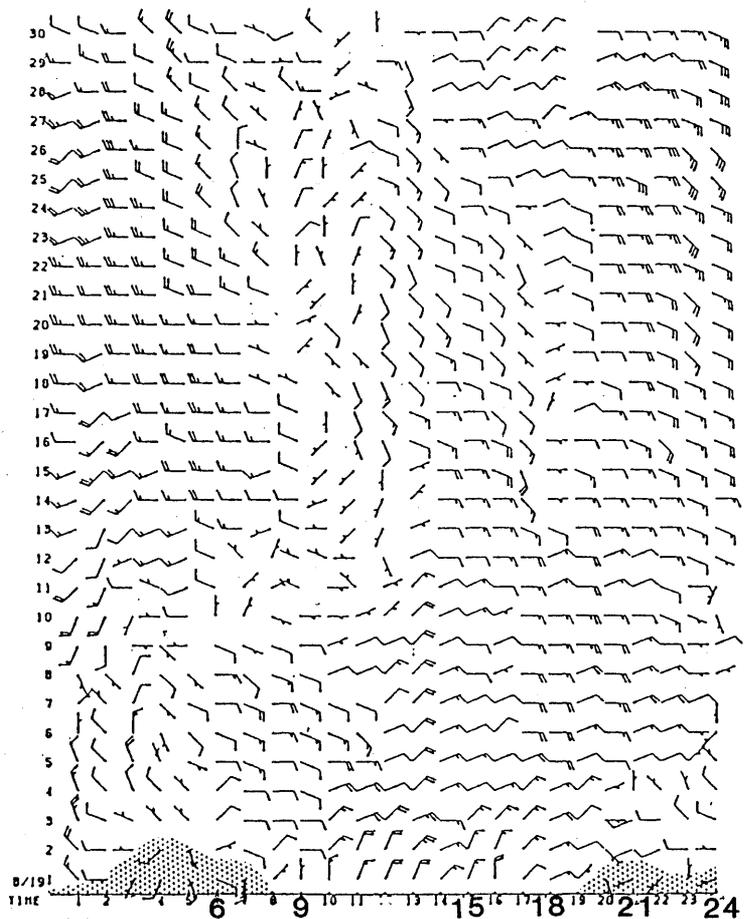
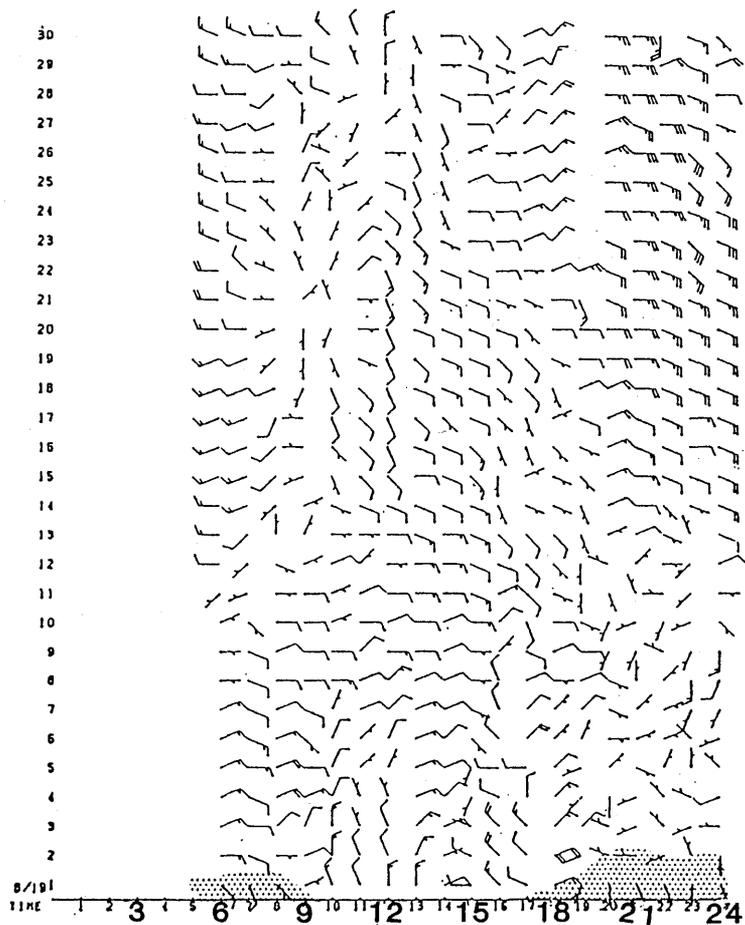


Fig. 6.12 Time isopleth of the vertical wind profile at Besshi and Niihama observed with PIBAL.

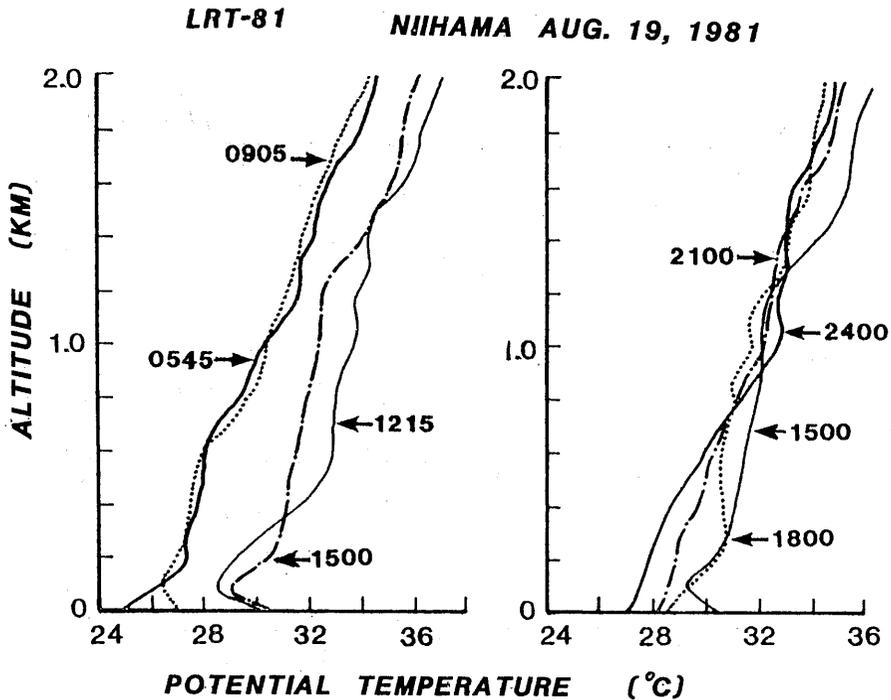


Fig. 6.13 Time variation of the vertical distribution of potential temperature at Niihama.

層の上部境界近傍である。Dy の地上濃度分布の時間変化を図 6.15 (a) ~ (d) に示す。海上における測定点がないため海上における輸送経路は定かではないが、14時~16時の $Z = 200 \sim 300$ m の風速 (3m) で輸送時間を見積るとはば 2 時間となり観測された濃度の出現時刻と一致する。また 15時~16時の $Z = 200 \sim 300$ m の風向は NE ~ NNE であり、図 6.15 (a) の地上濃度分布から海上では NNE の風によって輸送されてきたことが十分推定できる。Dy の放出は航空機によって半径 900m の円源からなされており、横方向へのトレーサーの拡散には 1.8 km の初期値が与えられたことになる。初期段階からこのような水平幅を持った 1 時間の長さ ($u = 3\text{m/s}$ として 10.8 km) のトレーサーを含んだ気塊は陸上に達するまでの間に拡散によってかなり大きくなっていることが図 6.15 (a) から分かる。等濃度線は $1 \times 10^{-8} (\text{sec}/\text{m}^2)$ である。陸上まで輸送されてきたトレーサー気塊はそこで西へ向かって移流して行っているが、新居浜市は内陸へ 10km 程度入ったところで急斜面をもった石鎚山脈が追っており、また図 6.15 (b) に示されている 19時の地上風をみると山裾付近ではすでに斜面風とみられる弱い SSE ~ SE の風であり、この二つのことが要因となって急斜面に平行に西の方向へ移流したものである。20時~22時では平野部も陸風の領域に入っているが濃度は継続している (図 6.15 c)。しかし 1×10^{-8} 以上の濃度域は狭くなっており、これは陸風によって再び海上へ移流して行った気塊の後端部と思われるが、夜間の海上における濃度測定がなされていないために定かではない。しかしその次のステップ (22時~24時 図 6.

LRT81-TR

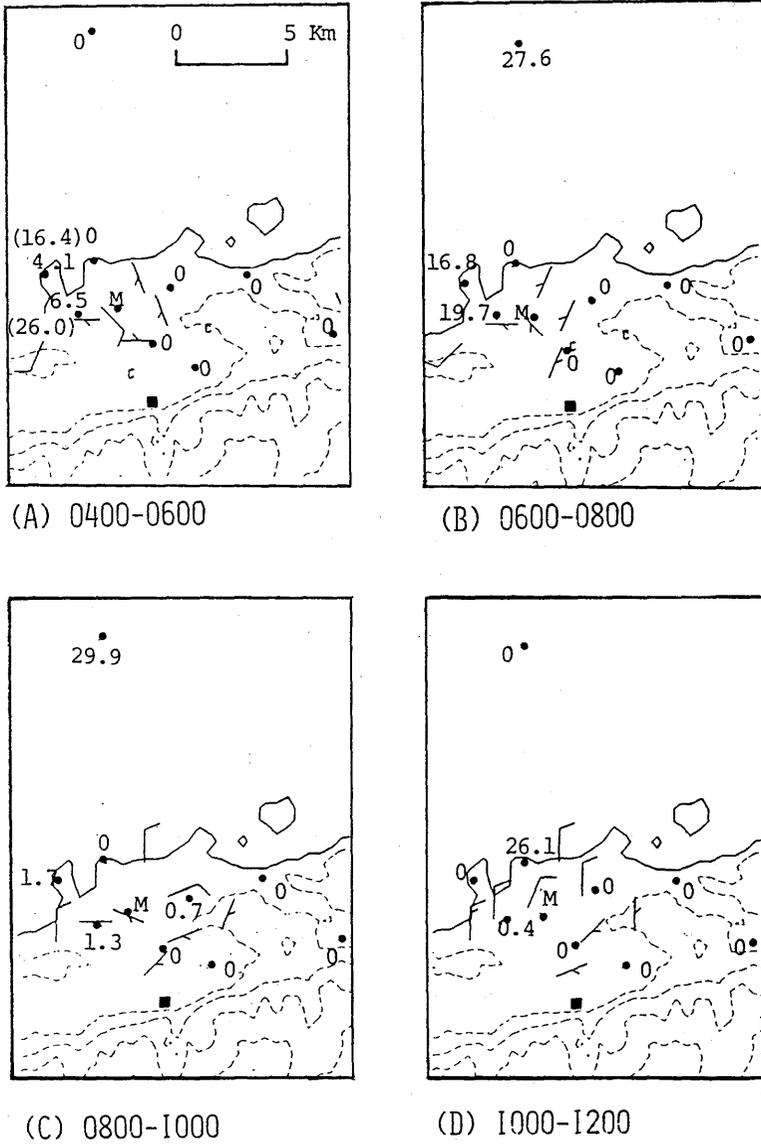


Fig. 6.14 The surface wind and Eu concentration during the early stage of Eu tracer transported on 19 August 1981. Concentrations normalized by source emission rate C/Q (10^{-8} sec. m^{-3}) are shown.

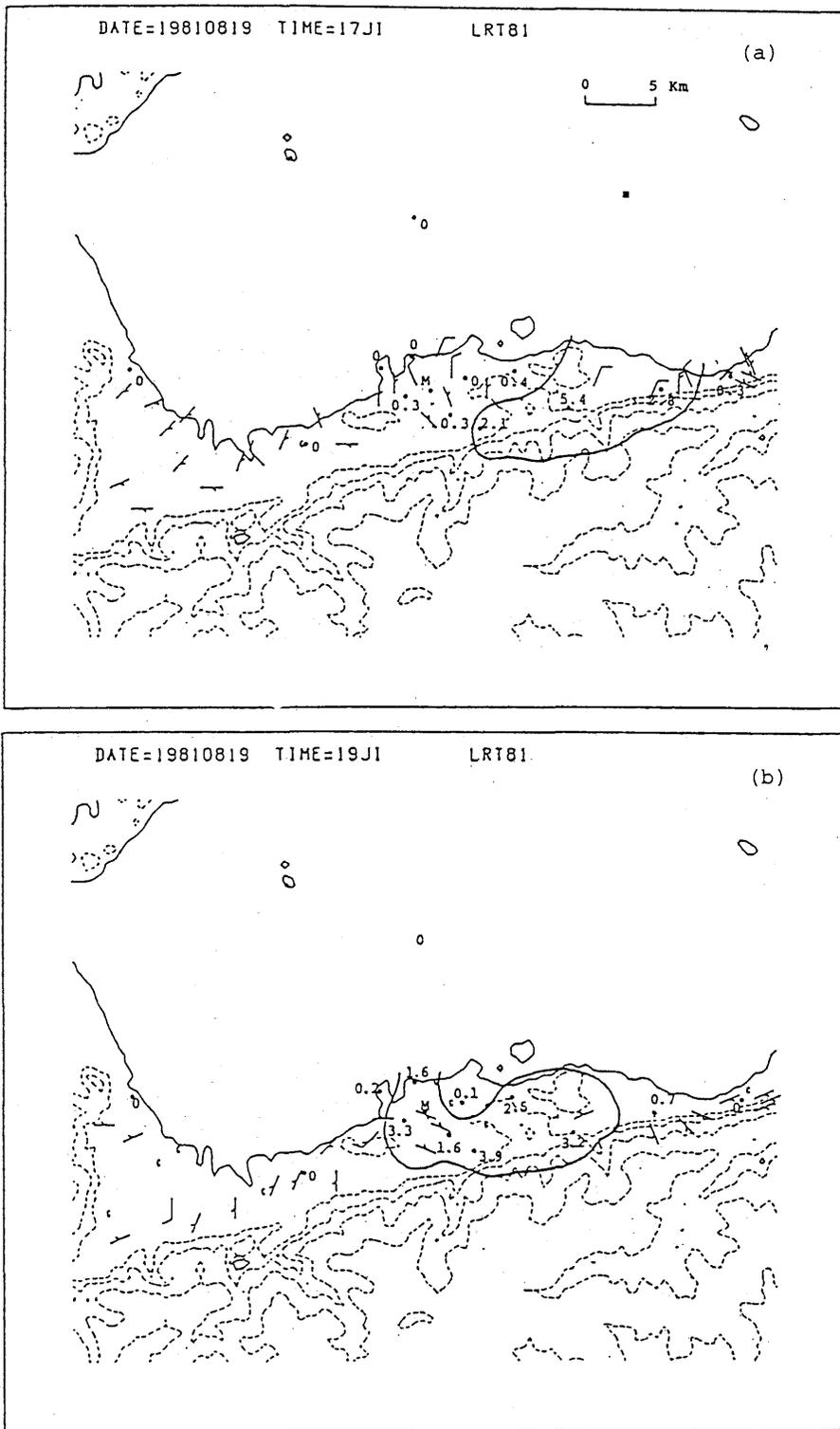
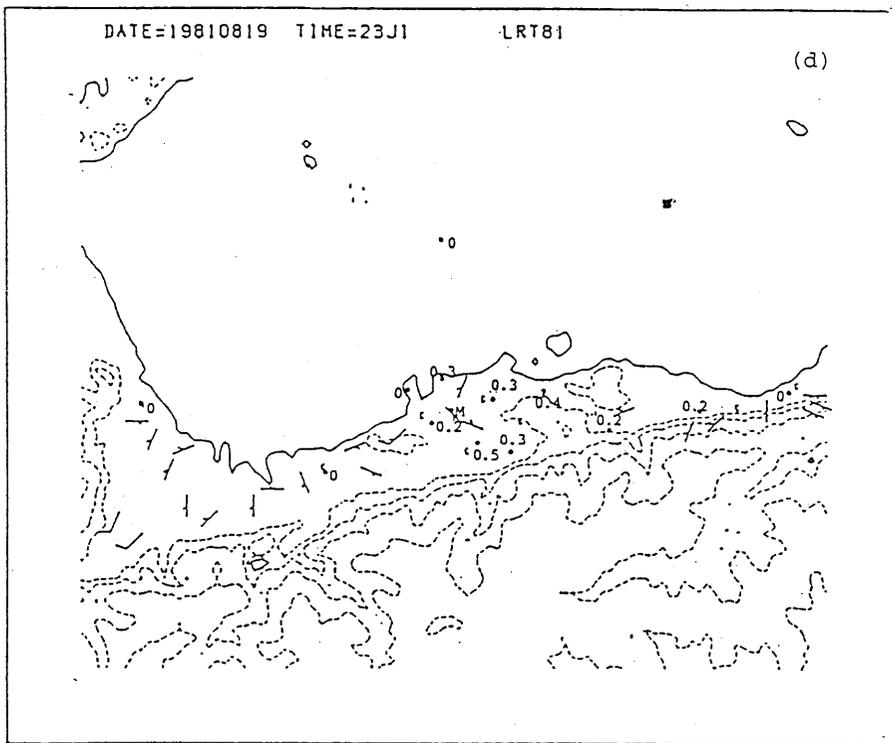
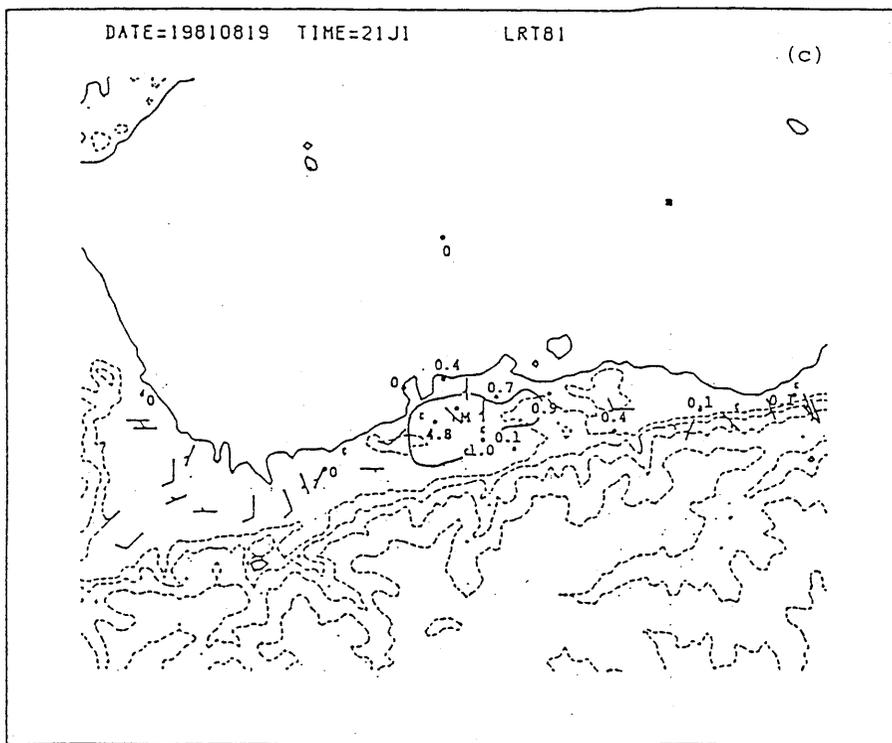


Fig. 6.15 Same as Fig.6.17 but for Dy concentration during sea breeze.



15 d) の濃度分布をみると濃度の高い部分はなく全体的に低濃度となり、図には示していないが、濃度は次第に低下し20日の4時には陸上におけるトレーサー濃度は測定限界以下になってしまっているが、20日の海風時に陸上の数地点で再び濃度が出現している。このことから夜間にトレーサーを含んだ気塊は陸風によって海上へ移流したと考えてよいであろう。また陸上におけるトレーサーの輸送経路は測定された濃度の最高値出現地点を追跡することによっても明らかに西の方向へ移っていることが分る。

なお H_0 トレーサーについてはバックグラウンド濃度が予想外に高く、トレーサー濃度の有意性が疑わしいために今回の解析から除外した。

6.4 AMAT の沈着および比較実験

6.4.1 実験の目的

AMATを用いることによって、距離50km、時間40時間以上にわたり大気中における物質の輸送を追跡可能なことが過去2回の野外実験によって確認された。しかし AMAT は微粒子トレーサーであるため、沈着による大気中トレーサーの損失が問題として残されていたので、最終年度は沈着によるトレーサーの損失とこれによる鉛直濃度分布への影響を見積もる為の実験に重点を置いた。一般に大気中の粒子状物質の沈着には i) 重力落下、ii) 大気乱流による地表面や草木への衝突・付着、iii) 降水機構に伴うレインアウトおよびウォッシュアウトが考えられるが、今回の実験では iii) の問題は除外した。また i) については大気中に放出された AMAT の動力的粒径分布のほぼ100%近くが直径10 μm 以下にあり、そのモードは約2 μm 付近であることが確認されていることから、AMATの大気中における重力落下の効果は非常に小さいと考えられる。今年度の実験では微粒子状トレーサーであるAMATと気体トレーサーであるSF₆を同時に放出し、これらの複数のトレーサー間の濃度値および水平・鉛直濃度分布を相互比較する一方、放出点近傍におけるAMATの地表面への沈着量を見積もるための実験を行った。

6.4.2 野外トレーサー実験の概略

鉛直濃度分布の測定に気象研究所の高さ213mの気象観測鉄塔を使用することにして、8月4日～6日の期間にトレーサー実験を行った。筑波地域の8月における最多風向であるSSW風を対象にしてトレーサー捕集網を展開した。トレーサー放出点は鉄塔より南南西3.2kmに位置する農業技術研究所の高さ40mの給水塔に設置した。この放出点の風下1kmのアーク上に約100m間隔で4地点、2kmのアーク上に約170m(5度)間隔で8地点の地上濃度測定点を配置した(図6.16)。鉄塔における鉛直濃度分布測定高度は1.5、50、100、150、および200mの5高度である。AMATの捕集にはハイポリウム・エアサンプラーを用い、600 ℓ/min の採気量でポリフロン濾紙上に採集し、3時間の捕集時間内で1時間毎に濾紙の交換を行った。

SF₆の捕集にはバッグサンプラーを用い、ポリエステルバッグに採集し、ECDガスクロマト

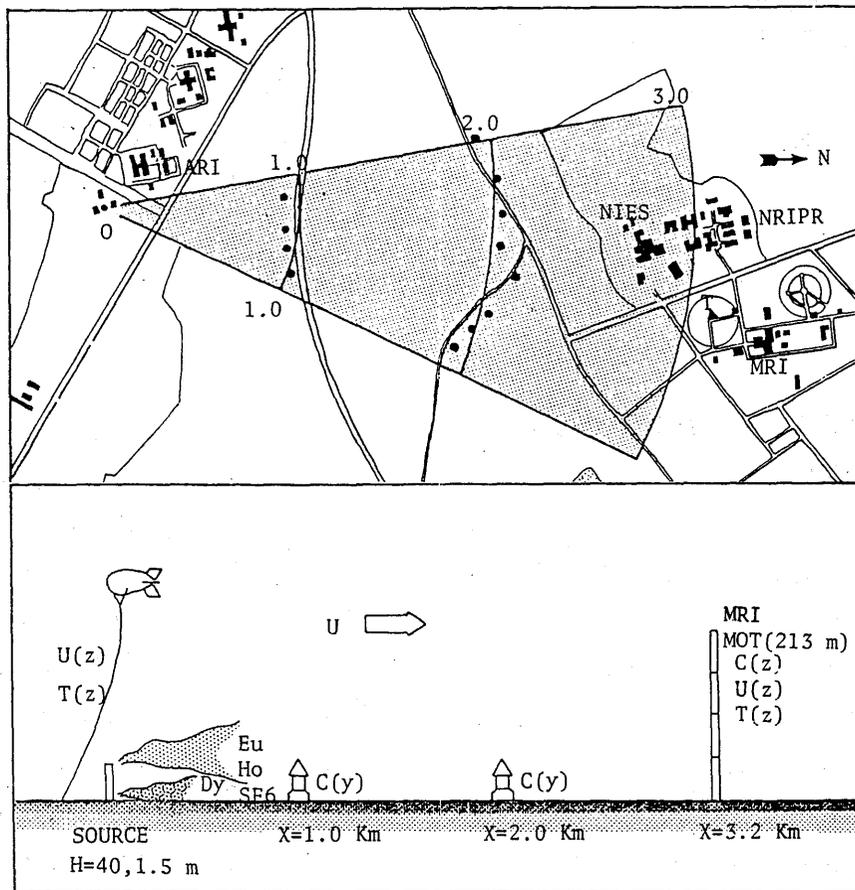


Fig. 6.16 Experimental design schematic.

グラフによって濃度の定量分析をした。一方AMATの地表面への沈着量の測定は放出点近傍において図6.17に示したような位置の地上に置いたシャーレの中の濾紙に付着したそれぞれのトレーサー量を定量分析した。

今回使用したAMATは前年燃焼で用いたものと同じでEu、Dy、およびHoの3種類であり、濾紙上に捕集したこれらのAMAT濃度は日本原子力研究所の原子炉 JRR-3 を使用して熱中性子照射による放射化分析法によって定量化した。

地上500m迄の風向・風速・気温・湿度の鉛直分布の測定を放出点の風上約100mにおいて係留気球を用いて実施した。また気象観測塔の地上10、25、50、100、150、200mの6高度において常時観測されている風向・風速・気温・湿度のデータも利用できる他に、同じ6高度に設置されている3次元超音波風向風速温度計を用いて0.1秒間隔で乱流測定も行った。

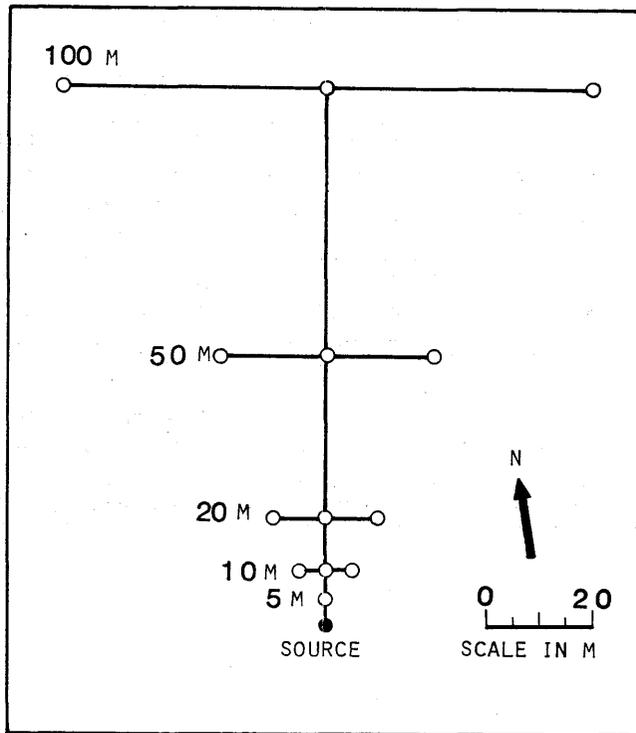


Fig. 6.17 Air tracer deposition measurement network.

6.4.3 結果

実験第1日目の8月4日は各トレーサーの相互比較を行うため4種類のトレーサーを高度40 mから表6.6に示すような条件で同時に放出した。図6.18はこの場合のそれぞれのトレーサー放出率で規準化した濃度の地上水平分布を示したものである。SF₆とAMATの濃度値を比較してみると、 $x = 1 \text{ km}$ ではSF₆の方がAMATより5~9倍高い濃度値を示しているが、 $x = 2 \text{ km}$ ではあまり大きな差は見られない。一方濃度分布のパターンを見るとEuとHoとが全く同じであり、SF₆とDyとがピークを2つ持った類似したパターンを示している。この1つのピークを持ったEu、Hoと2つのピークを持ったSF₆、Dyとの間の相違は放出時間に起因している。すなわち表6.6からも分かるようにEu、Hoの放出時間(T=38分)に対してSF₆、Dyの場合はT=60分であり、しかもこの60分間の後半には風向が次第にSWへと変化している。図6.19はトレーサー放出高度に最も近い高度である気象観測鉄塔における地上50mの風を示したものであるが、トレーサー放出開始時刻には風向はSであったのが後半にはSWへと変化しているのが分かる。したがってSF₆、Dy濃度分布の2つのピークは前半に起ったものと後半の風向のシフトによるものと考えることができ、前半に起ったピークがEu、Hoのピークに対応する。

鉛直濃度分布はHoを除いた3つのトレーサーについて得られており、図6.20に示すように上層

Table 6.6 Tracer release conditions.

August	Ho	Dy	Eu	SF ₆
4	H=40 m Q=0.074 g/sec T=1530-1608 (38 min)	H=40 m Q=0.048 g/sec T=1530-1630 (60 min)	H=40 m Q=0.046 g/sec T=1530-1608 (38 min)	H=40 m Q=8.69 g/sec T=1530-1630 (60 min)
5	H=40 m Q=0.067 g/sec T=1305-1347 (42 min)	H=1.5 m Q=0.009 g/sec T=1305-1419 (74 min)	H=40 m Q=0.042 g/sec T=1305-1347 (42 min)	H=1.5 m Q=9.78 g/sec T=1305-1405 (60 min)
6	H=40 m Q=0.07 g/sec T=1300-1340 (40 min)	H=1.5 m Q=0.004 g/sec T=1300-1400 (60 min)	H=40 m Q=0.044 g/sec T=1300-1400 (40 min)	H=1.5 m Q=9.78 g/sec T=1300-1400 (60 min)

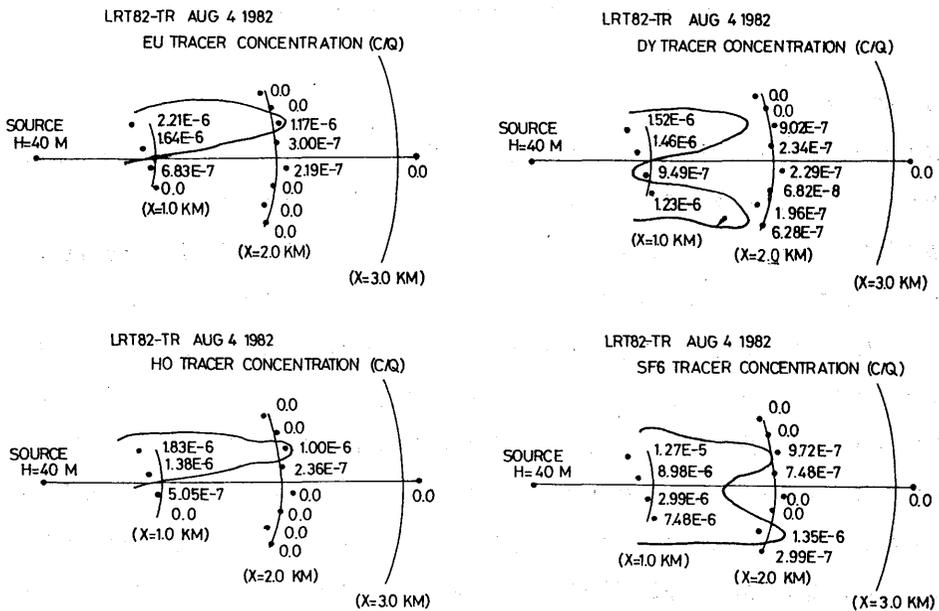


Fig. 6.18 Distribution of the surface normalized concentration. X and the solid lines mean the downwind distance from releasing point and the isopleth of 10^{-5} m^{-2} concentration respectively.

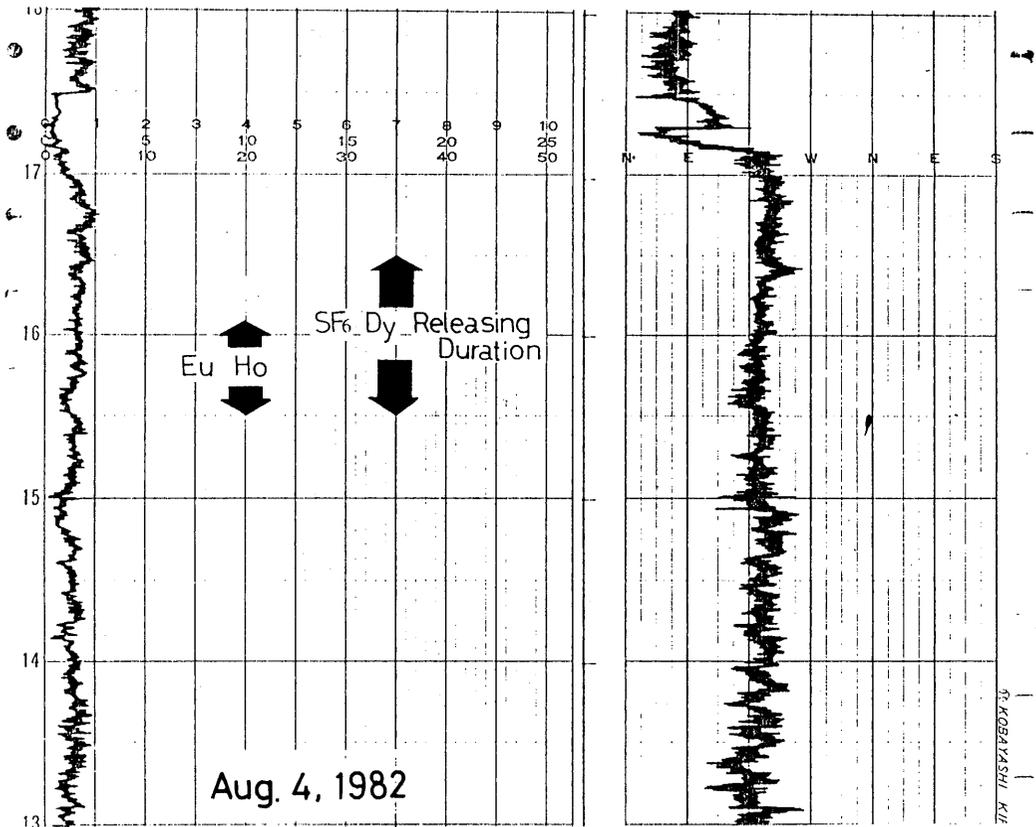


Fig. 6.19 Time variation of wind direction and speed at 50 m observed at the meteorological tower.

ほど濃度が高くなっている。温位の鉛直分布をみると(図6.21)地上100m位までが不安定気層でその上層200mまでは弱い安定から中立の成層をしている。したがって強不安定気層中へ放出されたトレーサーは徐々に上層へ輸送されたものと推察される。なお、図6.20において濃度はすべて200m高度における濃度との比をとって無次元化しており、高さもトレーサー放出高度で割って無次元化してある。

8月5日および6日はトレーサー放出高度をEu、Hoについては40m、SF₆、Dyについては1.5mとしたが両日も風向に恵まれず、水平および鉛直濃度分布は得られなかった。しかしこの両日には沈着量の測定を行っており、興味深いデータが得られた。図6.22に示されるように地表面におけるトレーサー沈着量は風下距離に対して指数的な減少を示していることがわかる。図における沈着率は風下方向にとったx軸上で1時間あたりに1m²の面積に沈着したトレーサー量と1時間に放出したトレーサーの総量との比率を意味している。風下距離100m以内では40m高度から放出したEuトレーサーの沈着は全く見られず、100m地点で少量検出されているだけである。これらの

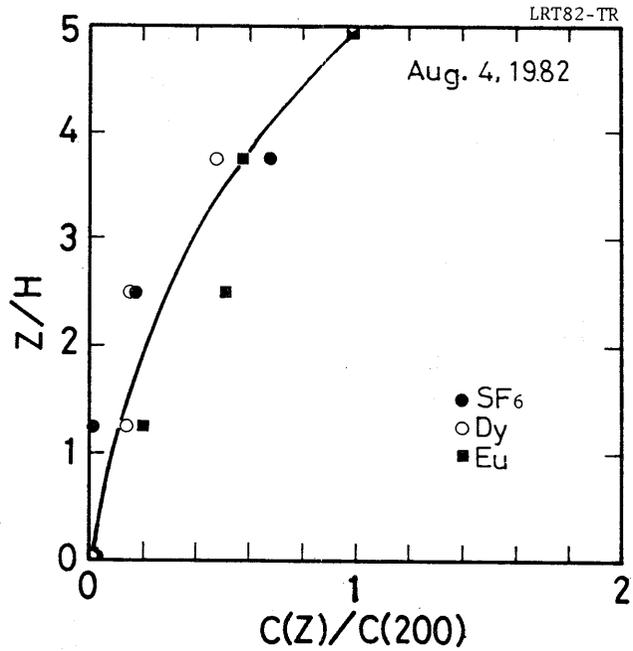


Fig. 6.20 Vertical profile of the relative concentration. $C(Z)$ means the concentration at altitude Z and H means the height of release.

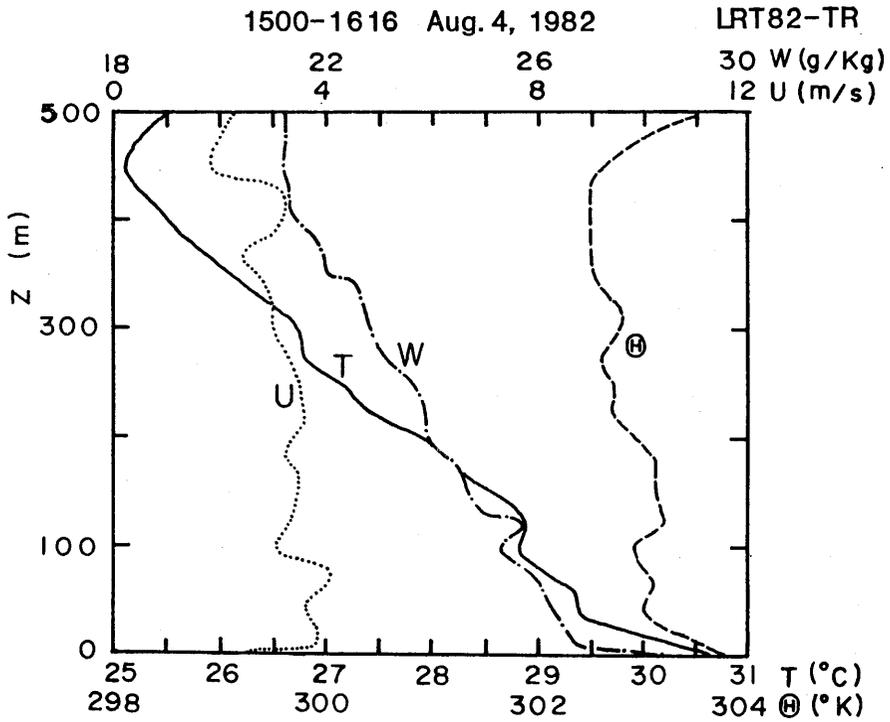


Fig. 6.21 Vertical profile of potential temperature $H(^{\circ}K)$, wind speed U (m/sec), temperature $T(^{\circ}C)$ and mixing ratio W (g/Kg).

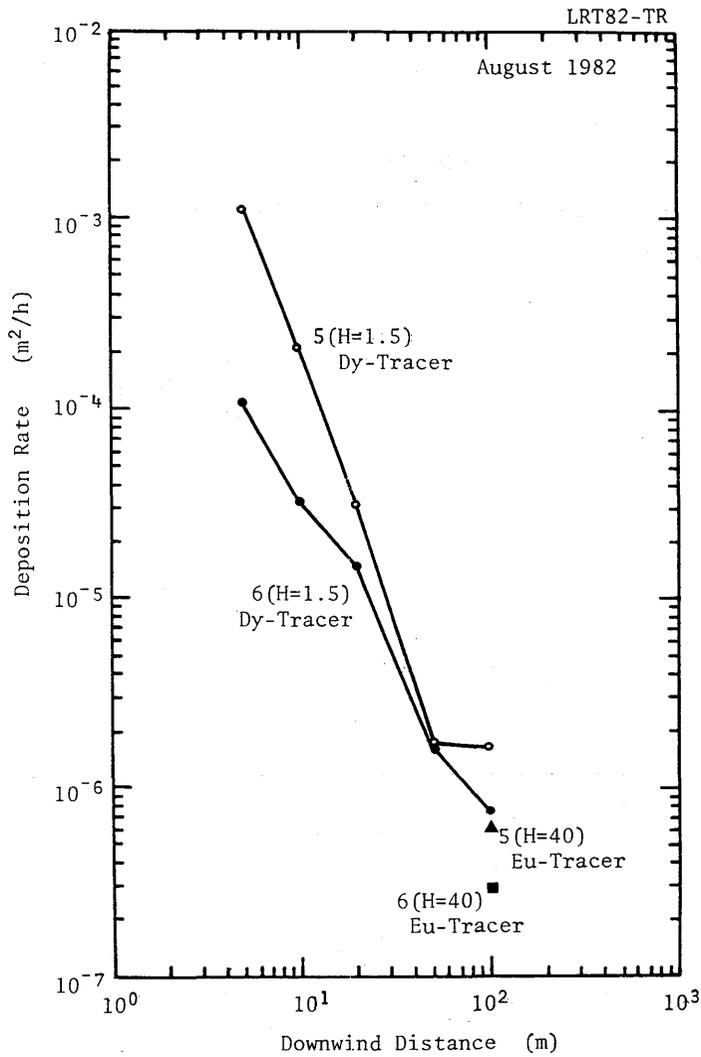


Fig. 6.22 Deposition rate of the tracers with downward distance. Numbers mean the date of the experiment and H means the height of release.

地表面上の沈着量の横方向の分布は図 6.23に見られるように正規分布によって近似することができる。したがって地表面上のある風下距離 x_1 までの全沈着量 $D_T(x, y)$ は

$$D_T(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{x_1} D(x, y) dx dy \quad (1)$$

として得られるが、横方向には正規分布を仮定することができるから、その標準偏差を $\Delta y(x)$ とすると(1)式は

$$D_T(x, y) = \sqrt{2\pi} \int_0^{X_1} \Sigma y(x) D(x, 0) dx \quad (2)$$

となる。D(x, 0)はy=0における沈着量で図6.22に示される量であり、 $\Sigma y(x)$ は図6.23に示される分布より得られる。(2)式より計算した結果では地表面における全沈着量は放出したトレーサーの総量の1%未満であった。

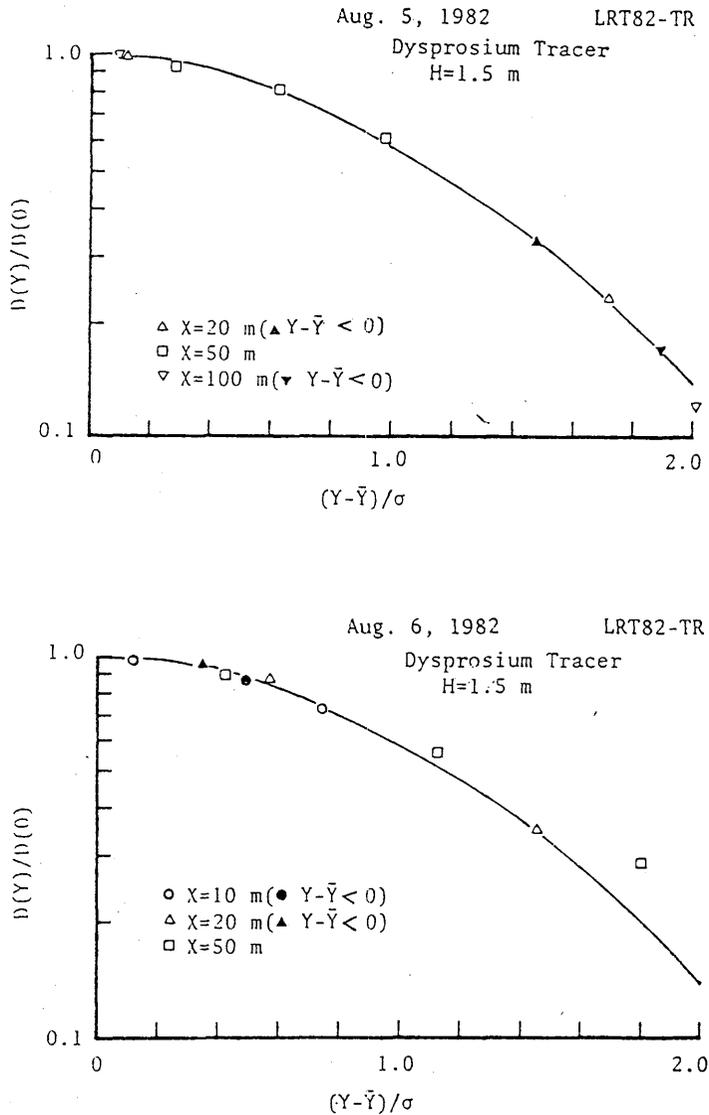


Fig 6.23 Crosswind distribution of surface deposition rate. The solid line means normal distribution.

6.5 結 論

当研究で開発したAMATシステムは大気中に排出された汚染物質の長距離および海陸風循環等における長時間輸送に十分に適用可能であり、SF₆等の気体トレーサーとの比較においても遜色のないことが確かめられた。粒子状トレーサーであるために懸念されていた地表面への沈着の問題もトレーサー放出時に粒径を小さくすることによって解決できることが分かった。しかし草木や家屋等への付着量の見積りが未知の問題として残されるが、これは非常に難しい問題であり、この問題の解決には今後の研究結果に期待するほかない。

AMATシステムは濃度の時間変化に対する分解能に分析手法上限度があり、濃度の瞬間値およびこれに近い短時間平均濃度が得られないという短所もある。しかし1時間以上の捕集時間を採用することによって多重煙源からの汚染質の長距離および長時間輸送の問題において、ある地点における濃度に対する各煙源からの寄与率が同時に識別できるなど他のエア・トレーサーにない特徴を活用することができる。

なお、トレーサー実験（1981年）の各捕集地点のトレーサー放出後、数時間のトレーサー濃度を付録に表としてまとめてある。

参 考 文 献

- Barad, M. L., and J. J. Fuquay, editors, 1962: Green glow diffusion program Vol. 1, HW 71400-Vol. 1, OTS, U. S. Department of Commerce, Washington 25, D. C., 77 pp.
- Barad, M. L. and X. Shorr, 1954: Field studies in diffusion of aerosols. Amer. Indust. Hyg. Assn. Quart., **15**, 136-140.
- Braham, R. R., B. K. Seely and W. D. Crozier, 1952: A technique for tagging and tracing air parcels. Trans. Amer. Geophys. Union, **33**, 825-833.
- Benjamin, Y. H. Liu and K. W. Lee, 1975: An aerosol generator of high stability. Amer. Indust. Hyg. Assoc. J., **36**, 861-865.
- Cramer, H. E., 1958a: The study of diffusion of gases or aerosols in the lower atmosphere. AFCR-TR-59-207, MIT, Cambridge, 33pp.
- Cramer, H. E., 1958b: Diffusion measurements during project prairie grass. Geophys. Res. Paper No. 59, AFCRC-TR-58-235 (1) edited by M. L. Barad, 57-280.
- Crozier, W. D. and B. K. Seely, 1955: Concentration distribution in aerosol plumes three to twenty-two miles from a point source. Trans. Amer. Geophys. Union. **36**, 42-52.
- Dahl, J. B., E. Steinnes and J. Thomassen, 1970: Proc. Symp. Nuclear Techniques in Measuremental Pollution, IAEA, 26-30, Oct., 1970, Vienna.
- Dingle, A. N., 1968: "Rain Scavenging Studies", The Univ. of Michigan Dept. of Meteorology and Oceanogr-

- aphy, Progress Rep. No. 4.
- Eggleton, A. E. J. and N. Thompson 1961: Loss of fluorescent particles in atmospheric diffusion experiments by comparison with radioxenon tracer. *Nature*, **192**, 935-936.
- Ferber, G. J., K. Telegades, J. L. Heffter, C. R. Dickson, R. N. Dietz and P. W. Krey, 1981: Demonstration of a Long-Range Atmospheric Tracer System using Perfluorocarbons. EPA-600/7-81-006 Jan. 1981.
- Guerin, P., J. Hugon, R. Le Quinio, R. Rzekrecki, F. Santelli and R. Sarteur, 1971: Proc. Symp. Nuclear Techniques in Environmental Pollution, 267, IAEA, March, 1971, Vienna.
- Haines G. F., Jr., W. C. L. Hemeon and H. Cember, 1957: "Method for tracing the ground-level distribution of stack gas emissions", presented at the 50th Ann. Meeting of the Air Pollution Control Association, June 2-6, Environmental Studies Project, AIF/NESP-007b, SRI Project 3588.
- Hay, J. S. and F. Pasquill, 1957: Diffusion experiments from a fixed source at a height of a few hundred feet in the atmosphere. *J. Fluid. Mech.*, **2**, 299-310.
- Kühn, W. K. G., W. Alps and D. Korn, 1976: Proc. Development of Nuclear-based Techniques for Measurement, Detection and Control of Environmental Pollutants, IAEA, March 15-19, Vienna.
- Lamb, B. K. and F. H. Shair, 1978: Atmospheric Dispersion and Transport within Coastal Regions, Part II Tracer Study of Industrial Emissions in the California Delta Region. *Atmos. Environ.*, **12**, 2101-2128.
- Lamb, B. K., A. Lorenzen and F. H. Shair, 1979: Atmospheric Dispersion and Transport within Coastal Regions, Part I Tracer Study of Power Plant Emission from the Oxnard Plain. *Atmos. Environ.*, **12**, 2089-2100.
- Leighton, P. A., 1975: The Stanford fluorescent particle tracer technique. Department of Chemistry, Stanford Univ. (Defence Documentation Center, AD 248 607).
- Leighton, P. A., W. A. Perkins, S. W. Grinnell and F. X. Webster, 1965: The fluorescent particle atmospheric tracer. *J. Appl. Meteor.*, **4**, 334-348.
- Mamuro, T., A. Matsuda and A. Mizohata, 1973: Comparative multielement analyses of airborne particle samples collected in various areas. *Ann. Rep. Radiat. Center Osaka Prefecture*, **14**, 11-18.
- Nakasa, H. and H. Ohno, 1967: Proc. Symp. Radioisotope Tracers in Industry and Geophysics, p. 239. IAEA, Vienna.
- Norden, C. E. and D. Van As, 1979: A technique for generating Indium aerosols for atmospheric tracer studies. *Aerosol Sci.*, **10**, 299-307.
- Robinson, E., J. A. Macleod and C. E. Lapple, 1959: A meteorological tracer technique using uranine dye. *J. Meteor.*, **16**, 63-67.
- Shemel, G. A., 1980: Particle and gas dry deposition. *Ann. Rev. Atmos. Environ.*, **14**, 983-1011.
- Smith, M. E., I. A. Singer, F. E. Barlett and L. Marcus, 1958: The variations of effluent concentrations during

temperature inversions. J. Air Poll. Cont. Assoc., 7, 194-197.

Thomas C. W., H. G. Rieck, Jr., J. A. Youngh and N. A. Wogman, 1973: Pacific Northwest Laboratory Report BNWL-1751, Part 2, 75.

付 録

トレーサー実験データ

昭和56年8月19日から21日にかけて行ったトレーサー実験の結果を表6.8に示してある。RUNナンバーに対応する採取時刻は表6.7に示してある（ただし、地点により若干異なる場合がある）。地点名で FUNEは春風丸（地点P）を示し、GYOSENは漁船一地点L）を示す。左側の値が濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、右側の数字が誤差を示す。--- 印は測定限界以下の微量を示す。なお、有効数字は2けたである。

Table 6.7 List of tracer sampling times.

RUN No.	採 取 時 刻	RUN No.	採 取 時 刻	RUN No.	採 取 時 刻
19-1	19日 4:00~ 6:00	20-1	20日 0:00~ 2:00	21-1	21日 4:00~ 6:00
2	6:00~ 8:00	2	2:00~ 4:00	2	6:00~ 8:00
3	8:00~10:00	3	6:00~ 8:00	3	8:00~10:00
4	10:00~12:00	4	10:00~12:00	4	10:00~12:00
5	12:00~14:00	5	14:00~16:00	5	12:00~14:00
6	14:00~16:00	6	18:00~20:00	6	14:00~16:00
7	16:00~18:00			7	16:00~18:00
8	18:00~20:00			8	18:00~20:00
9	20:00~22:00			9	20:00~22:00
10	22:00~24:00			10	22:00~24:00
				11	22日 0:00~ 2:00
				12	2:00~ 4:00

Table 6.8 Tracer Experiment Data. a: Europium

	TOYO	MIYAKUBO	YUGE
19 - 1			
2			
3			
4	0.5118E-04 0.3353E-05	0.5084E-05 0.2500E-05	0.5574E-05 0.2693E-05
5	0.1105E-04 0.2622E-05	0.3939E-05 0.2083E-05	0.3565E-05 0.2572E-05
6	0.1571E-04 0.3135E-05	0.4466E-05 0.2330E-05	0.3222E-05 0.2313E-05
7	0.3087E-04 0.3930E-05	0.1008E-04 0.2806E-05	0.9078E-05 0.2690E-05
8	0.7710E-04 0.4398E-05	0.1577E-04 0.2515E-05	0.2820E-05 0.2227E-05
9	0.1669E-04 0.2832E-05	0.5270E-05 0.2141E-05	0.6307E-05 0.2939E-05
10	0.6432E-05 0.2043E-05	0.5290E-05 0.2301E-05	0.6400E-05 0.2176E-05
20 - 1	0.6070E-05 0.2378E-05	0.3491E-05 0.2312E-05	0.1364E-04 0.2990E-05
2	0.7582E-05 0.2376E-05	0.3744E-05 0.2034E-05	0.7583E-05 0.3262E-05
3	0.8711E-05 0.2995E-05	0.1545E-04 0.3996E-05	0.9677E-05 0.2936E-05
4	0.1171E-04 0.3130E-05	0.6532E-05 0.2693E-05	0.5686E-05 0.2679E-05
5	0.2456E-04 0.3755E-05	0.1734E-04 0.3414E-05	0.1525E-04 0.3297E-05
6	0.8634E-05 0.2617E-05	0.2879E-05 0.3345E-05	0.6527E-05 0.3420E-05
21 - 1			
2			
3			
4			
5	0.2063E-04 0.3720E-05	0.2593E-05 0.2255E-05	0.2619E-05 0.2745E-05
6	0.4399E-04 0.4018E-05	0.5360E-05 0.2305E-05	0.3974E-05 0.2606E-05
7	0.4025E-04 0.3913E-05	0.5131E-05 0.2674E-05	0.6027E-05 0.2848E-05
8	0.4644E-04 0.3908E-05	0.1419E-04 0.2601E-05	0.5467E-05 0.3075E-05
9	0.2185E-04 0.3368E-05	0.7621E-05 0.2369E-05	0.8862E-05 0.3420E-05
10	0.5659E-05 0.2444E-05	0.4486E-05 0.2177E-05	0.6471E-05 0.3249E-05
11	0.3141E-05 0.2434E-05	0.3668E-05 0.2236E-05	0.1074E-04 0.3260E-05
12	0.7741E-05 0.2391E-05	0.3798E-05 0.2473E-05	0.4835E-05 0.3262E-05
	TOMO	KASAOKA	KITAKISHIMA
19 - 1			
2			
3			
4	0.1874E-04 0.3521E-05	0.1805E-04 0.5738E-05	0.3552E-04 0.4444E-05
5	0.2120E-04 0.3573E-05		0.2996E-04 0.4853E-05
6	0.9292E-05 0.2872E-05	0.1060E-04 0.4715E-05	0.4121E-04 0.4445E-05
7	0.1402E-04 0.2899E-05	0.1209E-04 0.3671E-05	0.3450E-04 0.4410E-05
8	0.1714E-04 0.3122E-05	0.1031E-04 0.3579E-05	0.2016E-04 0.3000E-05
9	0.1171E-04 0.2909E-05	0.1410E-04 0.3498E-05	0.4603E-05 0.2676E-05
10	0.2710E-04 0.4425E-05	0.9722E-05 0.2683E-05	0.5285E-05 0.2552E-05
20 - 1	0.2269E-04 0.4271E-05	0.7629E-05 0.2460E-05	0.1167E-04 0.3466E-05
2	0.1238E-04 0.3913E-05	0.1805E-04 0.2860E-05	0.8923E-05 0.4029E-05
3	0.1663E-04 0.3982E-05	0.8621E-05 0.2627E-05	0.1624E-04 0.4419E-05
4	0.1692E-04 0.4043E-05	0.1834E-04 0.4635E-05	0.4611E-04 0.4838E-05
5	0.1201E-04 0.3675E-05	0.2729E-04 0.3863E-05	0.3235E-04 0.3780E-05
6	0.4230E-05 0.3139E-05	0.1356E-04 0.3053E-05	0.2910E-05 0.2141E-05
21 - 1			
2			
3			
4			
5	0.6552E-05 0.3515E-05	0.1340E-04 0.4075E-05	0.8574E-05 0.3016E-05
6	0.5338E-05 0.3149E-05	0.7852E-05 0.3531E-05	0.3496E-04 0.3712E-05
7	0.6016E-05 0.3087E-05	0.8270E-05 0.3510E-05	0.3524E-04 0.3826E-05
8	0.8163E-05 0.3312E-05	0.1289E-04 0.3782E-05	0.9631E-05 0.2862E-05
9	0.1676E-04 0.3724E-05	0.1035E-04 0.3786E-05	0.5560E-05 0.2521E-05
10	0.1799E-04 0.4593E-05	0.9952E-05 0.3116E-05	0.9750E-05 0.3149E-05
11	0.1829E-04 0.5286E-05	0.9139E-05 0.2778E-05	0.8094E-05 0.3064E-05
12	0.8728E-05 0.4552E-05	0.5033E-05 0.2535E-05	0.3369E-05 0.2410E-05

	SOHBIRAKI		KOHSATO		IZUMIKAWA	
19 - 1	0.2598E-02	0.1280E-03	0.1100E-04	0.2787E-05	0.5362E-05	0.2847E-05
2	0.7667E-02	0.3760E-03	0.1649E-04	0.2727E-05	0.5207E-04	0.4556E-05
3	0.6145E-03	0.3132E-04	0.3489E-03	0.1802E-04	0.8906E-04	0.5878E-05
4	0.2351E-03	0.1348E-04	0.3670E-04	0.4070E-05	0.8587E-04	0.6035E-05
5	0.7486E-04	0.6220E-05	0.1576E-04	0.3215E-05	0.1205E-04	0.3358E-05
6	0.9361E-04	0.2186E-04	0.3270E-04	0.4931E-05	0.8806E-05	0.3784E-05
7	0.8476E-04	0.2096E-04	0.5020E-04	0.5652E-05	0.2690E-04	0.4399E-05
8	0.1201E-02	0.1586E-03	0.9307E-04	0.7892E-05	0.3383E-04	0.5324E-05
9	---	---	0.8914E-04	0.7485E-05	0.7010E-04	0.6835E-05
10	0.3673E-04	0.1083E-04	0.1284E-04	0.3816E-05	0.8341E-05	0.3236E-05
20 - 1	0.2214E-04	0.1641E-04	0.7356E-05	0.3584E-05	0.6582E-05	0.2696E-05
2	0.3421E-04	0.1146E-04	0.6342E-05	0.3571E-05	0.6049E-05	0.2922E-05
3	0.5631E-04	0.1473E-04	0.3034E-04	0.3603E-05	0.2854E-04	0.3589E-05
4	0.5869E-04	0.1600E-04	0.5989E-04	0.5060E-05	0.1135E-04	0.2953E-05
5	0.1667E-03	0.1019E-04	0.3602E-04	0.3832E-05	0.2410E-04	0.4058E-05
6	0.1176E-02	0.1569E-03	0.1832E-04	0.3527E-05	0.1417E-04	0.3511E-05
21 - 1	0.1035E-04	0.3850E-05	0.2676E-04	0.3756E-05	0.4022E-03	0.2092E-04
2	0.1589E-04	0.3602E-05	0.3373E-02	0.1659E-03	0.7544E-02	0.3709E-03
3	0.4712E-04	0.5974E-05	0.4635E-03	0.2405E-04	0.3635E-03	0.1938E-04
4	0.4236E-04	0.5686E-05	0.3491E-04	0.4079E-05	0.5832E-04	0.5132E-05
5	0.9079E-04	0.7111E-05	0.3378E-04	0.3689E-05	0.1971E-04	0.3370E-05
6	0.8094E-04	0.1821E-04	0.3454E-04	0.4846E-05	0.1760E-04	0.3863E-05
7	0.8308E-04	0.1657E-04	0.5139E-04	0.5589E-05	0.3166E-04	0.4395E-05
8	0.1739E-03	0.2830E-04	0.5414E-04	0.5767E-05	0.5418E-04	0.5788E-05
9	0.4390E-03	0.6096E-04	0.2344E-04	0.4341E-05	0.2159E-04	0.4215E-05
10	0.2111E-04	0.3234E-05	0.1710E-04	0.3802E-05	0.1928E-04	0.3230E-05
11	0.1149E-04	0.3272E-05	0.1772E-04	0.4319E-05	0.2670E-04	0.4551E-05
12	0.1609E-04	0.5442E-05	0.1777E-04	0.3732E-05	0.1307E-04	0.3350E-05
	TAKIHAMA		SEKIKAWA		NAGATSU	
19 - 1	0.7845E-05	0.2620E-05	0.5907E-05	0.2653E-05	0.2794E-04	0.3966E-05
2	0.6946E-05	0.2539E-05	0.1554E-04	0.3015E-05	0.1022E-03	0.6164E-05
3	0.1724E-04	0.3133E-05	0.1109E-04	0.2998E-05	0.3245E-04	0.6126E-05
4	0.7419E-05	0.3181E-05	0.1018E-04	0.2840E-05	0.1515E-03	0.8888E-05
5	0.5649E-05	0.2675E-05	0.1102E-04	0.2954E-05	0.9850E-04	0.6135E-05
6	0.9469E-05	0.2773E-05	0.1579E-04	0.2798E-05	0.6398E-04	0.4763E-05
7	0.1987E-04	0.4256E-05	0.1918E-04	0.3226E-05	0.2610E-04	0.3686E-05
8	0.9240E-04	0.6982E-05	0.6737E-03	0.4011E-04		
9	0.8734E-05	0.3766E-05	0.1375E-04	0.3014E-05	0.9362E-04	0.5563E-05
10	0.8410E-05	0.3428E-05	0.1465E-04	0.2820E-05	0.1170E-04	0.3167E-05
20 - 1	0.1013E-04	0.3386E-05	0.7609E-05	0.2045E-05	0.5569E-05	0.2891E-05
2	0.6106E-05	0.3312E-05			0.2040E-04	0.3390E-05
3						
4						
5						
6						
21 - 1	0.1994E-03	0.7070E-05	0.4893E-05	0.2580E-05	0.5156E-05	0.3078E-05
2	0.6242E-03	0.1798E-04	0.7826E-05	0.3077E-05	0.2722E-05	0.2735E-05
3	0.6420E-05	0.2914E-05	0.4714E-04	0.3583E-05	0.2180E-04	0.3157E-05
4	0.1954E-04	0.3379E-05	0.7217E-04	0.4366E-05	0.8268E-04	0.4564E-05
5	0.1643E-04	0.3339E-05	0.1902E-04	0.3118E-05	0.1092E-04	0.3253E-05
6	0.1871E-03	0.1146E-04	0.1669E-04	0.3296E-05	0.1566E-04	0.2787E-05
7	0.3548E-04	0.3615E-05	0.2149E-04	0.3353E-05	0.4317E-04	0.3645E-05
8	0.1316E-04	0.2774E-05	0.3709E-03	0.2490E-04	0.3909E-04	0.3265E-05
9	0.1368E-04	0.2926E-05	0.5587E-03	0.3477E-04	0.3062E-04	0.3308E-05
10	0.6618E-05	0.3077E-05	0.1296E-04	0.3238E-05	0.1181E-04	0.2902E-05
11	0.1138E-04	0.2675E-05	0.1234E-04	0.2995E-05	0.1251E-04	0.3237E-05
12	0.1103E-04	0.2858E-05	0.2036E-04	0.3331E-05	0.1671E-04	0.2717E-05

気象研究所技術報告 第11号 1984

	FUNAKI		TAMATSU		SUMITOMO	
19 - 1	0.8500E-05	0.3055E-05	0.4143E-05	0.2823E-05	0.1689E-02	0.4942E-04
2	0.2336E-04	0.3930E-05	0.1163E-04	0.2668E-05	0.6532E-02	0.1800E-03
3	0.4865E-04	0.4128E-05	0.2363E-03	0.8093E-05	0.7328E-03	0.2366E-04
4	0.1059E-04	0.3240E-05	0.8852E-04	0.5093E-05	0.4755E-04	0.3370E-05
5	0.1531E-04	0.2878E-05	0.2897E-04	0.3782E-05	0.1146E-04	0.2500E-05
6	0.1433E-04	0.3022E-05	0.2366E-04	0.3709E-05	0.1168E-04	0.2530E-05
7	0.6510E-04	0.4941E-05	0.4293E-04	0.4076E-05	0.7573E-05	0.2262E-05
8	0.5123E-04	0.4340E-05	0.2911E-04	0.3633E-05	0.1141E-04	0.2984E-05
9	0.2584E-04	0.3599E-05	0.1362E-04	0.3052E-05	0.1467E-04	0.4696E-05
10	0.1005E-04	0.3013E-05	0.8911E-05	0.3098E-05	0.2472E-04	0.3620E-05
20 - 1	0.1192E-04	0.3233E-05	0.4439E-05	0.2292E-05	0.8734E-05	0.3838E-05
2	0.1243E-04	0.3162E-05	---	---	0.8323E-05	0.4398E-05
3						
4						
5						
6						
21 - 1	0.4818E-03	0.1573E-04	0.1019E-04	0.3111E-05	0.1727E-04	0.4705E-05
2	0.6262E-05	0.3250E-05	0.1131E-04	0.3415E-05	0.9037E-05	0.4118E-05
3	0.1042E-02	0.3292E-04	0.6390E-05	0.2643E-05	0.8494E-05	0.3358E-05
4	0.8973E-04	0.5240E-05	0.6705E-05	0.2796E-05	0.6633E-05	0.2598E-05
5	0.3487E-04	0.4175E-05	0.2979E-04	0.3839E-05	0.4768E-04	0.4209E-05
6	0.2570E-04	0.3488E-05	0.7630E-04	0.4973E-05	0.4067E-04	0.3547E-05
7	0.4873E-04	0.4601E-05	0.4485E-04	0.4162E-05	0.5948E-04	0.3979E-05
8	0.9136E-04	0.5533E-05	0.3876E-04	0.3907E-05	0.1802E-04	0.3484E-05
9	0.4845E-04	0.4059E-05	0.1391E-04	0.3253E-05	0.1173E-04	0.3735E-05
10	0.2430E-04	0.3428E-05	0.8363E-05	0.2949E-05	0.1233E-04	0.4555E-05
11	0.1243E-04	0.2934E-05	0.1128E-04	0.3171E-05	0.2151E-04	0.5365E-05
12	0.1980E-04	0.3193E-05	0.6324E-05	0.2876E-05	0.1731E-04	0.3855E-05
	GYOSEN					
19 - 1	0.4604E-05	0.2731E-05				
2	0.1060E-02	0.1958E-04				
3	0.1147E-02	0.2110E-04				
4	0.9816E-05	0.2081E-05				
5	0.4739E-05	0.1841E-05				
6	0.4376E-05	0.2084E-05				
7	0.5738E-05	0.2225E-05				
8						
9						
10						
20 - 1						
2						
3	0.7778E-05	0.3339E-05				
4	0.5295E-05	0.2198E-05				
5	0.7356E-05	0.2757E-05				
6						
21 - 1	0.2429E-05	0.2044E-05				
2	0.6458E-05	0.2123E-05				
3	0.1529E-04	0.2552E-05				
4	0.6197E-05	0.2515E-05				
5	0.2436E-05	0.2183E-05				
6	0.3428E-04	0.2615E-05				
7	0.3441E-04	0.2733E-05				
8						
9						
10						
11						
12						

	MISAKI	KANONJI	IYOMISHIMA
19 - 1			
2			
3			
4	0.4327E-05 0.3555E-05	0.8490E-05 0.2963E-05	0.7176E-05 0.2879E-05
5	0.9966E-05 0.4039E-05	0.1081E-04 0.3049E-05	0.7178E-04 0.4574E-05
6	0.8258E-05 0.3897E-05		0.1256E-03 0.6168E-05
7	0.6737E-05 0.3554E-05	0.1809E-04 0.3387E-05	0.1218E-03 0.5937E-05
8	0.7618E-05 0.3571E-05	0.1776E-04 0.3000E-05	0.1945E-04 0.3074E-05
9	0.7304E-05 0.4018E-05	0.2527E-04 0.3172E-05	0.1307E-04 0.3029E-05
10	0.1153E-04 0.3630E-05	0.1408E-04 0.2584E-05	0.1076E-04 0.2954E-05
20 - 1	0.1094E-04 0.3103E-05	0.7260E-05 0.2017E-05	0.4672E-05 0.2137E-05
2	0.7692E-05 0.3269E-05	0.2717E-05 0.2019E-05	0.7907E-05 0.2422E-05
3	0.6348E-05 0.3722E-05	0.6164E-05 0.2152E-05	0.3060E-05 0.1676E-05
4	0.1341E-04 0.3629E-05	0.1801E-04 0.2803E-05	0.3668E-05 0.2144E-05
5	0.1105E-04 0.4242E-05	0.1630E-04 0.3246E-05	0.2926E-04 0.3203E-05
6	0.3385E-05 0.2163E-05	0.4014E-05 0.2655E-05	
21 - 1			
2			
3			
4			
5	0.2558E-05 0.2019E-05	0.4361E-05 0.2450E-05	0.1007E-04 0.2608E-05
6	0.5143E-05 0.2046E-05	0.2618E-05 0.2278E-05	
7	0.4866E-05 0.2173E-05	0.6782E-05 0.2630E-05	0.1237E-04 0.2897E-05
8	0.8431E-05 0.2374E-05	0.1566E-04 0.3212E-05	0.1819E-04 0.2973E-05
9	0.7650E-05 0.2136E-05	0.1457E-04 0.2786E-05	0.4735E-05 0.2048E-05
10	0.6771E-05 0.2104E-05	0.1153E-04 0.2530E-05	0.7963E-05 0.2340E-05
11	0.6094E-05 0.2325E-05	0.6200E-05 0.2254E-05	0.7717E-05 0.2500E-05
12	0.7874E-05 0.2383E-05	0.4331E-05 0.2179E-05	0.4590E-05 0.2259E-05
	NIHAMA	UOSHIMA	FUNE
19 - 1	0.8184E-05 0.2329E-05		
2	0.1011E-01 0.2765E-03		
3	0.1949E-02 0.5634E-04		
4	0.1030E-03 0.4696E-05	0.9468E-05 0.3151E-05	
5	0.2583E-04 0.3081E-05	0.7346E-05 0.3103E-05	
6	0.4267E-05 0.2702E-05	0.8239E-05 0.2876E-05	
7	0.1048E-04 0.2909E-05	0.8146E-05 0.2928E-05	0.4831E-05 0.2379E-05
8	0.7119E-04 0.4226E-05	0.3615E-05 0.2603E-05	0.1919E-05 0.2250E-05
9	0.9450E-05 0.2694E-05	0.8841E-05 0.2971E-05	0.2683E-05 0.1877E-05
10	0.1091E-04 0.3008E-05	---	0.7300E-05 0.1878E-05
20 - 1	0.1171E-04 0.3421E-05	0.5369E-05 0.3108E-05	0.7079E-05 0.1732E-05
2	0.8030E-05 0.3222E-05	0.3765E-05 0.3147E-05	0.3784E-05 0.1311E-05
3	0.1596E-04 0.3885E-05	0.8109E-05 0.3609E-05	0.4014E-05 0.1847E-05
4	0.1502E-04 0.3134E-05	0.1552E-04 0.4000E-05	0.2993E-05 0.1607E-05
5	0.1384E-04 0.3848E-05	0.9413E-05 0.3555E-05	0.4786E-05 0.1768E-05
6	0.6147E-05 0.2817E-05	0.2782E-05 0.2570E-05	---
21 - 1	0.5721E-05 0.3236E-05		
2	0.1413E-02 0.3941E-04		
3	0.8794E-05 0.3581E-05		
4	0.1020E-04 0.3317E-05		
5	0.3015E-04 0.3677E-05	0.9280E-05 0.4963E-05	0.2240E-05 0.1587E-05
6	0.4102E-04 0.3879E-05	0.7717E-05 0.3932E-05	0.3695E-05 0.1598E-05
7	0.5917E-04 0.4199E-05	0.5271E-05 0.3870E-05	0.9195E-04 0.2774E-05
8	0.8843E-04 0.5671E-05	0.8117E-05 0.3564E-05	0.4104E-05 0.1893E-05
9	0.1575E-04 0.4685E-05	0.7817E-05 0.3785E-05	
10	0.2551E-04 0.4733E-05	0.1261E-04 0.3885E-05	
11	0.2082E-04 0.4298E-05	0.9390E-03 0.3041E-03	
12	0.1820E-04 0.4401E-05	0.1002E-02 0.3256E-03	

b: Dysprosium

	TOYO		MIYAKUBO		YUGE	
19 - 1						
2						
3						
4	0.6784E-04	0.1040E-04	0.2671E-04	0.5917E-05	0.1525E-04	0.1034E-04
5	0.5932E-04	0.1005E-04	0.3534E-04	0.5423E-05	0.1631E-04	0.1016E-04
6	0.9295E-04	0.1230E-04	0.3155E-04	0.6045E-05	0.1646E-04	0.9879E-05
7	0.1677E-03	0.1594E-04	0.9644E-04	0.7839E-05	0.4203E-04	0.1130E-04
8	0.3824E-03	0.1898E-04	0.1735E-03	0.8426E-05	0.2920E-04	0.9642E-05
9	0.1014E-03	0.1185E-04	0.7397E-04	0.6435E-05	0.5238E-04	0.1350E-04
10	0.4231E-04	0.8666E-05	0.1183E-04	0.6163E-05	0.3870E-04	0.1024E-04
20 - 1	0.4340E-04	0.1056E-04	0.1394E-04	0.6614E-05	0.6975E-04	0.1394E-04
2	0.1195E-03	0.1189E-04	0.1584E-04	0.5594E-05	0.3207E-04	0.1527E-04
3	0.7064E-04	0.1382E-04	0.7963E-04	0.1173E-04	0.4038E-04	0.1404E-04
4	0.1378E-03	0.1535E-04	0.5022E-04	0.8365E-05	0.3966E-04	0.1351E-04
5	0.1966E-03	0.1830E-04	0.1073E-03	0.1083E-04	0.5470E-04	0.1728E-04
6	0.6963E-04	0.1297E-04	0.1873E-04	0.1032E-04	0.2211E-04	0.1762E-04
21 - 1						
2						
3						
4						
5	0.8504E-04	0.1802E-04	0.1356E-04	0.7302E-05	0.1826E-04	0.1443E-04
6	0.7090E-04	0.1860E-04	0.2386E-04	0.7868E-05	0.3088E-04	0.1425E-04
7	0.1153E-03	0.1936E-04	0.3354E-04	0.8811E-05	---	---
8	0.2671E-03	0.2147E-04	0.2500E-03	0.1193E-04	0.3535E-04	0.1768E-04
9	0.1966E-03	0.1921E-04	0.2449E-03	0.1179E-04	0.5388E-04	0.1975E-04
10	0.2662E-04	0.1369E-04	0.4546E-04	0.8371E-05	0.6750E-04	0.1974E-04
11	0.1724E-04	0.1378E-04	0.9325E-04	0.9511E-05	0.4529E-04	0.1998E-04
12	0.2466E-04	0.1419E-04	0.3131E-04	0.9621E-05	0.5543E-04	0.2123E-04
	TOMO		KASAOKA		KITAKISHIMA	
19 - 1						
2						
3						
4	0.7328E-04	0.4980E-05	0.1335E-03	0.7326E-05	0.1898E-03	0.7376E-05
5	0.3160E-04	0.4592E-05	0.5502E-04	0.6080E-05	0.1258E-03	0.7840E-05
6	0.2330E-04	0.4228E-05	0.8744E-04	0.5355E-05	0.1911E-03	0.7946E-05
7	0.1766E-04	0.3961E-05	0.9960E-04	0.5426E-05	0.1747E-03	0.7910E-05
8	0.5301E-04	0.4756E-05	0.1022E-03	0.5424E-05	0.5042E-04	0.4830E-05
9	0.3129E-04	0.4498E-05	0.5808E-04	0.4254E-05	0.2614E-04	0.4526E-05
10	0.9956E-04	0.7116E-05	0.4347E-04	0.4032E-05	0.2379E-04	0.4462E-05
20 - 1	0.8623E-04	0.7204E-05	0.2965E-04	0.4228E-05	0.6308E-04	0.5674E-05
2	0.5289E-04	0.6759E-05			0.3978E-04	0.6513E-05
3	0.5682E-04	0.6930E-05	0.5242E-04	0.4437E-05	0.7781E-04	0.7635E-05
4	0.6947E-04	0.7402E-05	0.3082E-03	0.9159E-05	0.2085E-03	0.9579E-05
5	0.5537E-04	0.6764E-05	0.7882E-04	0.6344E-05	0.1953E-03	0.7532E-05
6	0.1092E-04	0.5916E-05	0.7568E-04	0.5638E-05	0.5500E-04	0.4444E-05
21 - 1						
2						
3						
4						
5	0.1421E-04	0.3986E-05	0.5761E-04	0.5536E-05	0.3385E-04	0.5348E-05
6	0.2005E-04	0.3803E-05	0.5524E-04	0.5019E-05	0.1606E-03	0.7425E-05
7	0.1638E-04	0.3912E-05	0.5791E-04	0.5097E-05	0.2194E-03	0.8351E-05
8	0.3152E-04	0.4342E-05	0.1149E-03	0.5886E-05	0.5557E-04	0.5432E-05
9	0.5026E-04	0.4906E-05	0.9610E-04	0.5822E-05	0.2507E-04	0.4733E-05
10	0.1102E-03	0.6641E-05	0.6404E-04	0.4903E-05	0.7364E-04	0.6322E-05
11	0.7470E-04	0.7412E-05	0.4686E-04	0.4516E-05	0.3586E-04	0.5885E-05
12	0.2806E-04	0.6398E-05	0.2426E-04	0.4052E-05	0.2537E-04	0.4860E-05

	SOHBIRAKI		KOHATO		IZUMIKAWA	
19 - 1	0.1319E-03	0.3434E-04	0.7629E-04	0.1143E-04	0.3826E-04	0.1323E-04
	0.2246E-03	0.4828E-04	0.1164E-03	0.1126E-04	0.1514E-03	0.1707E-04
	0.6966E-03	0.5065E-04	0.1921E-03	0.1653E-04	0.7567E-04	0.1510E-04
	0.5968E-03	0.5149E-04	0.1846E-03	0.1696E-04	0.8082E-04	0.1799E-04
	0.3490E-03	0.3993E-04	0.1040E-03	0.1403E-04	0.6139E-04	0.1679E-04
	0.7801E-04	0.6685E-05	0.2687E-03	0.1282E-04	0.7214E-04	0.8746E-05
	0.2068E-03	0.9970E-05	0.1881E-02	0.5800E-04	0.1170E-02	0.3825E-04
	0.1269E-02	0.3977E-04	0.1250E-02	0.4066E-04	0.4402E-02	0.1325E-03
	0.1837E-02	0.5818E-04	0.2257E-02	0.6941E-04	0.2936E-02	0.9008E-04
	0.1555E-03	0.7506E-05	0.1257E-02	0.4006E-04	0.1647E-02	0.5674E-04
	0.1118E-03	0.8214E-05	0.5206E-03	0.1918E-04	0.6921E-03	0.2336E-04
	0.4844E-04	0.5087E-05	0.2750E-03	0.1305E-04	0.3232E-03	0.1377E-04
20 - 1	0.4089E-04	0.5806E-05	0.2497E-03	0.1398E-04	0.2552E-03	0.1542E-04
	0.6329E-04	0.6819E-05	0.5182E-03	0.2182E-04	0.1486E-03	0.1251E-04
	0.9522E-03	0.3706E-04	0.2588E-03	0.1482E-04	0.2055E-03	0.1651E-04
	0.1007E-02	0.3933E-04	0.1493E-03	0.1310E-04	0.9886E-04	0.1428E-04
	0.5974E-04	0.3176E-04	0.1198E-03	0.1118E-04	0.3071E-04	0.9709E-05
	0.8945E-04	0.3075E-04	0.1921E-03	0.1769E-04	0.1183E-03	0.2417E-04
21 - 1	0.2466E-03	0.4796E-04	0.1257E-03	0.1566E-04	0.3286E-03	0.1890E-04
	0.1774E-03	0.4553E-04	0.1690E-03	0.1308E-04	0.1238E-03	0.1189E-04
	0.2056E-03	0.4631E-04	0.1307E-03	0.1128E-04	0.5442E-04	0.9288E-05
	0.3695E-04	0.5236E-05	0.2141E-03	0.8947E-05	0.5020E-04	0.5583E-05
	0.5151E-04	0.4785E-05	0.3256E-03	0.1224E-04	0.1221E-03	0.7420E-05
	0.1641E-03	0.8524E-05	0.4245E-03	0.1497E-04	0.3307E-03	0.1320E-04
	0.3824E-03	0.1490E-04	0.1977E-03	0.8690E-05	0.1598E-03	0.8544E-05
	0.1796E-03	0.1269E-04	0.8155E-04	0.5910E-05	0.7634E-04	0.5452E-05
	0.1959E-03	0.1428E-04	0.1982E-03	0.9063E-05	0.1812E-03	0.9375E-05
	0.1080E-03	0.2040E-04	0.1608E-03	0.7738E-05	0.1310E-03	0.7167E-05
	0.2171E-04	0.1338E-04	0.4362E-04	0.1716E-04	0.1221E-03	0.3178E-04
	0.3670E-04	0.1309E-04	0.1404E-03	0.2112E-04	0.5544E-03	0.4882E-04
0.6026E-04	0.1575E-04	0.9185E-04	0.2067E-04	0.1503E-03	0.5335E-04	
0.4603E-04	0.1776E-04	0.6335E-04	0.1998E-04	0.7830E-03	0.7189E-04	
0.3734E-04	0.1593E-04	0.8135E-04	0.2154E-04	0.6225E-03	0.5285E-04	
0.5171E-04	0.4980E-05	0.1127E-03	0.1136E-04	0.3775E-03	0.1730E-04	
0.1525E-02	0.4703E-04	0.1338E-01	0.4459E-03	0.7210E-02	0.2404E-03	
0.6526E-02	0.1932E-03	0.2594E-02	0.9185E-04	0.2333E-02	0.7983E-04	
0.2660E-02	0.8008E-04	0.1527E-02	0.5509E-04	0.8201E-03	0.3119E-04	
0.1574E-02	0.4844E-04	0.9522E-03	0.3659E-04	0.9443E-03	0.3416E-04	
0.7282E-03	0.2391E-04	0.3745E-03	0.1634E-04	0.7743E-03	0.2859E-04	
0.2042E-03	0.1005E-04			0.5860E-03	0.2652E-04	
3						
4						
5						
6						
21 - 1	0.7652E-04	0.7098E-05	---	---	0.7224E-04	0.1761E-04
	0.6806E-04	0.7265E-05	0.3811E-04	0.2342E-04	0.5566E-04	0.1639E-04
	0.5923E-04	0.6024E-05	0.5286E-04	0.2268E-04	0.2264E-04	0.1712E-04
	0.3894E-04	0.6594E-05	0.5301E-04	0.2465E-04	0.4309E-04	0.1949E-04
	0.4422E-04	0.6807E-05	0.2227E-04	0.2433E-04	0.2101E-04	0.1987E-04
	0.9381E-03	0.3820E-04	0.1121E-03	0.1710E-04	0.9130E-04	0.9330E-05
	0.2182E-03	0.1101E-04	0.1544E-03	0.1754E-04	0.2195E-03	0.1358E-04
	0.1317E-03	0.7967E-05	0.8658E-03	0.3973E-04	0.2753E-03	0.1416E-04
	0.1426E-03	0.8625E-05	0.1414E-02	0.5882E-04	0.1576E-03	0.1240E-04
	0.2715E-03	0.1258E-04	0.7515E-04	0.1742E-04	0.4261E-04	0.1002E-04
	0.2308E-03	0.1103E-04	0.1018E-03	0.1708E-04	0.1581E-03	0.1314E-04
	0.2068E-03	0.1056E-04	0.1571E-03	0.1979E-04	0.1243E-03	0.1071E-04

	FUNAKI		TAMATSU		SUMITOMO	
19 - 1	0.5693E-04	0.2009E-04	0.4561E-04	0.2322E-04	0.1383E-03	0.3972E-04
2	0.1692E-03	0.2617E-04	0.3258E-04	0.2035E-04	0.1542E-03	0.5658E-04
3	0.1696E-03	0.2516E-04	0.5558E-04	0.2349E-04	0.5086E-04	0.3180E-04
4	0.8668E-04	0.2266E-04	0.1588E-03	0.3326E-04	0.7150E-04	0.1648E-04
5	0.9785E-04	0.2044E-04	0.1738E-03	0.3153E-04	0.7046E-04	0.1629E-04
6	0.1194E-03	0.8904E-05	0.1600E-03	0.1427E-04	0.7289E-04	0.1352E-04
7	0.5594E-02	0.1872E-03	0.2723E-03	0.1746E-04	0.7133E-04	0.1261E-04
8	0.9781E-02	0.3256E-03	0.1868E-03	0.1479E-04	0.1013E-02	0.4144E-04
9	0.2434E-02	0.8298E-04	0.2607E-03	0.1607E-04	0.2460E-03	0.2798E-04
10	0.1196E-02	0.4249E-04	0.4091E-03	0.2019E-04	0.4094E-03	0.2607E-04
20 - 1	0.5883E-03	0.2327E-04	0.1340E-03	0.1152E-04	0.2658E-03	0.2594E-04
2	0.3325E-03	0.1593E-04	0.3029E-04	0.8234E-05	0.6994E-04	0.2578E-04
3						
4						
5						
6						
21 - 1	0.5965E-04	0.3279E-04	0.4984E-04	0.2889E-04	0.1102E-03	0.3734E-04
2	0.4918E-04	0.2421E-04	0.6401E-04	0.3139E-04	0.7689E-04	0.3267E-04
3	0.1528E-03	0.5426E-04	0.6300E-04	0.2586E-04	---	---
4	0.1346E-03	0.2991E-04	0.6566E-04	0.2804E-04	0.3342E-04	0.2166E-04
5	0.2179E-03	0.3120E-04	0.7255E-04	0.3496E-04	0.9480E-04	0.3007E-04
6	0.1554E-03	0.1186E-04	0.6193E-04	0.1627E-04	0.5685E-04	0.1879E-04
7	0.4126E-03	0.2008E-04	0.1568E-03	0.1719E-04	0.7609E-04	0.2017E-04
8	0.6737E-03	0.2827E-04	0.1101E-03	0.1575E-04	0.1570E-03	0.2477E-04
9	0.4027E-03	0.1922E-04	0.8229E-04	0.1463E-04	0.8466E-03	0.4338E-04
10	0.1614E-03	0.1255E-04	0.4001E-04	0.1320E-04	0.1395E-03	0.3340E-04
11	0.8721E-04	0.1061E-04	0.3388E-04	0.1509E-04	0.3459E-03	0.4229E-04
12	0.1430E-03	0.1243E-04	0.2318E-04	0.1403E-04	0.5512E-04	0.2834E-04
	GYOSEN					
19 - 1	0.1724E-04	0.5467E-05				
2	0.1787E-04	0.4927E-05				
3	0.2012E-04	0.5204E-05				
4	0.1705E-04	0.4117E-05				
5	0.1431E-04	0.3971E-05				
6	0.1735E-04	0.4686E-05				
7	0.1208E-04	0.5167E-05				
8						
9						
10						
20 - 1						
2						
3	0.8452E-04	0.1216E-04				
4	0.3114E-04	0.8009E-05				
5	0.3902E-04	0.1023E-04				
6						
7						
21 - 1	0.1312E-04	0.6105E-05				
2	0.2265E-04	0.6307E-05				
3	0.1923E-04	0.7265E-05				
4	0.1594E-04	0.7835E-05				
5	0.1094E-04	0.6983E-05				
6	---	---				
7	0.1701E-04	0.7570E-05				
8						
9						
10						
11						
12						

気象研究所技術報告 第11号 1984

	MISAKI		KANONJI		IYOMISHIMA	
19 - 1						
2						
3						
4	0.4676E-04	0.1326E-04	0.6905E-04	0.5607E-05	0.3889E-04	0.6355E-05
5	0.3820E-04	0.1481E-04	0.6533E-04	0.5894E-05	0.5154E-03	0.2009E-04
6	0.3555E-04	0.1509E-04			0.8003E-03	0.2971E-04
7	0.5128E-04	0.1406E-04	0.1352E-03	0.7432E-05	0.1263E-02	0.4451E-04
8	0.4667E-04	0.1461E-04	0.1774E-03	0.7528E-05	0.2052E-03	0.1066E-04
9	0.9216E-04	0.1720E-04	0.1689E-03	0.7854E-05	0.4306E-03	0.1738E-04
10	0.8534E-04	0.1545E-04	0.8855E-04	0.5846E-05	0.7272E-03	0.2682E-04
20 - 1	0.4466E-04	0.1435E-04	0.3846E-04	0.4447E-05	0.6004E-03	0.2624E-04
2	0.1776E-04	0.1478E-04	0.2401E-04	0.4457E-05	0.5755E-03	0.2608E-04
3						
4	0.2480E-04	0.1661E-04	0.3420E-04	0.4797E-05	0.9245E-04	0.1090E-04
5	0.7573E-04	0.1745E-04	0.1205E-03	0.7027E-05	0.3086E-03	0.1792E-04
6	0.5169E-04	0.2028E-04	0.7928E-04	0.7763E-05	0.2075E-03	0.1789E-04
7	0.7348E-05	0.1028E-04	0.1047E-04	0.6150E-05		
21 - 1						
2						
3						
4						
5	---	---	0.1863E-04	0.6221E-05	0.3842E-04	0.1386E-04
6	0.2121E-04	0.1082E-04	0.2638E-04	0.5563E-05		
7	0.3278E-04	0.1137E-04	0.3907E-04	0.6869E-05	0.5208E-04	0.1598E-04
8	0.3655E-04	0.1289E-04	0.8765E-04	0.8736E-05	0.1021E-03	0.1746E-04
9	0.2638E-04	0.1203E-04	0.7747E-04	0.7835E-05	0.3095E-04	0.1250E-04
10	0.3292E-04	0.1212E-04	0.6695E-04	0.7329E-05	0.1040E-03	0.1648E-04
11	0.3215E-04	0.1369E-04	0.2885E-04	0.6404E-05	0.8841E-04	0.1667E-04
12	0.3112E-04	0.1441E-04	0.2613E-04	0.6376E-05	0.5283E-04	0.1511E-04
	NIIHAMA		UOSHIMA		FUNO	
19 - 1	0.1334E-04	0.7462E-05				
2	0.7071E-04	0.2994E-04				
3	0.4083E-04	0.1933E-04				
4	0.3294E-04	0.8754E-05	0.4805E-04	0.1138E-04		
5	0.3444E-04	0.9509E-05	0.4009E-04	0.1116E-04		
6	0.2877E-04	0.5443E-05	0.4365E-04	0.1096E-04		
7	0.3974E-04	0.6071E-05	0.3607E-04	0.1077E-04	0.1831E-04	0.4903E-05
8	0.4321E-02	0.1446E-03	0.2443E-04	0.1010E-04	0.1638E-04	0.4804E-05
9	0.1504E-02	0.5128E-04	0.4156E-04	0.1204E-04	0.1430E-04	0.4097E-05
10	0.1298E-02	0.4498E-04	0.4261E-04	0.1254E-04	0.3496E-04	0.4326E-05
20 - 1	0.5654E-03	0.2187E-04	0.3950E-04	0.1285E-04	0.3909E-04	0.5217E-05
2	0.1749E-03	0.1056E-04	---	---	0.4808E-04	0.4422E-05
3	0.1413E-03	0.1086E-04	0.9721E-05	0.1534E-04	0.8872E-04	0.6408E-05
4	0.6644E-04	0.8229E-05	0.1183E-03	0.1831E-04	0.1814E-04	0.3186E-05
5	0.7367E-04	0.1023E-04	0.8161E-04	0.1683E-04	0.2092E-04	0.3560E-05
6	0.1708E-04	0.7295E-05	0.1471E-04	0.1207E-04	0.6659E-05	0.3656E-05
21 - 1	0.3960E-04	0.8889E-05			0.8025E-05	0.3592E-05
2	0.4602E-04	0.1074E-04			0.3922E-05	0.3696E-05
3	0.4999E-04	0.1020E-04			0.5242E-05	0.3808E-05
4	0.4367E-04	0.9802E-05			0.1764E-02	0.3862E-04
5	0.3725E-04	0.9629E-05	0.2494E-04	0.1601E-04		
6	0.5398E-04	0.7655E-05	0.3884E-04	0.1285E-04		
7	0.6183E-04	0.8064E-05	0.2239E-04	0.1271E-04		
8	0.8234E-03	0.3229E-04	0.2322E-04	0.1207E-04		
9	0.2798E-02	0.9702E-04	0.2979E-04	0.1326E-04		
10	0.3774E-03	0.1934E-04	0.4529E-04	0.1349E-04		
11	---	---	0.5860E-02	0.1870E-02		
12	---	---	0.7749E-02	0.2096E-02		

c: Holmium

	TOYO	MIYAKUBO	YUGE
19 - 1			
2			
3			
4	0.1265E-03 0.7723E-04	0.1216E-03 0.7580E-04	0.9994E-04 0.7448E-04
5	0.9088E-04 0.7251E-04	---	---
6	0.9340E-04 0.8483E-04	0.1002E-03 0.7287E-04	0.7636E-04 0.6426E-04
7	0.1208E-03 0.1038E-03	0.8863E-04 0.8397E-04	0.1222E-03 0.7140E-04
8	0.1428E-03 0.1013E-03	0.1370E-03 0.7256E-04	0.7884E-04 0.6227E-04
9	0.1511E-03 0.7348E-04	0.6035E-04 0.6230E-04	0.1160E-03 0.7997E-04
10	0.1059E-03 0.5304E-04	---	0.1320E-03 0.5933E-04
20 - 1	0.1294E-03 0.6431E-04	---	0.1074E-03 0.7762E-04
2	0.7925E-04 0.6325E-04	0.9301E-04 0.5934E-04	0.9976E-04 0.8525E-04
3			
4	0.7937E-04 0.7800E-04	0.1603E-03 0.1155E-03	0.1329E-03 0.7726E-04
5		0.1136E-03 0.7821E-04	0.1237E-03 0.7097E-04
6	0.1803E-03 0.9378E-04	0.1726E-03 0.9712E-04	0.1655E-03 0.8803E-04
7	0.1443E-03 0.6675E-04	0.1224E-03 0.9745E-04	---
8			
9			
21 - 1			
2			
3			
4			
5	0.1644E-03 0.9492E-04	0.8944E-04 0.6497E-04	0.9324E-04 0.7227E-04
6	0.1654E-03 0.9422E-04	0.1060E-03 0.6657E-04	0.8104E-04 0.6824E-04
7	0.1474E-03 0.9236E-04	0.1102E-03 0.7405E-04	---
8	0.1194E-03 0.9159E-04	0.1385E-03 0.7056E-04	0.9765E-04 0.8063E-04
9	0.1036E-03 0.8041E-04	---	0.1052E-03 0.8731E-04
10	0.1047E-03 0.6334E-04	0.1052E-03 0.6160E-04	0.9268E-04 0.8292E-04
11	0.1029E-03 0.6152E-04	0.6097E-04 0.6308E-04	0.1069E-03 0.8379E-04
12	0.7339E-04 0.6070E-04	---	0.1558E-03 0.8080E-04
	TOMO	KASAOKA	KITAKISHIMA
19 - 1			
2			
3			
4	0.2003E-03 0.1041E-03	0.1432E-03 0.1906E-03	0.2496E-03 0.1252E-03
5	0.1542E-03 0.1044E-03		0.1072E-03 0.1447E-03
6	0.1459E-03 0.8972E-04	0.2847E-03 0.1585E-03	0.1184E-03 0.1271E-03
7	0.1824E-03 0.8460E-04	0.1364E-03 0.1193E-03	0.2001E-03 0.1244E-03
8	0.1171E-03 0.9211E-04	0.2105E-03 0.1150E-03	0.1356E-03 0.8060E-04
9	0.1483E-03 0.8630E-04	---	0.1117E-03 0.7812E-04
10	0.2440E-03 0.1293E-03	0.1029E-03 0.8447E-04	0.9657E-04 0.7500E-04
20 - 1	0.1001E-03 0.1250E-03	0.1393E-03 0.7894E-04	0.1656E-03 0.1090E-03
2	0.1624E-03 0.1134E-03	0.8455E-04 0.8453E-04	0.2369E-03 0.1289E-03
3			
4	0.2046E-03 0.1144E-03	0.1010E-03 0.8036E-04	---
5	0.2364E-03 0.1191E-03	0.1855E-03 0.1451E-03	0.2228E-03 0.1448E-03
6	0.1284E-03 0.1038E-03	0.1169E-03 0.1143E-03	0.1222E-03 0.1112E-03
7	0.7692E-04 0.9607E-04	0.1210E-03 0.9175E-04	0.1067E-03 0.6863E-04
8			
9			
21 - 1			
2			
3			
4			
5	0.1383E-03 0.1131E-03	0.1192E-03 0.1357E-03	0.1471E-03 0.9284E-04
6	0.1787E-03 0.1014E-03	0.8975E-04 0.1161E-03	0.1466E-03 0.1088E-03
7	0.1457E-03 0.9659E-04	0.1626E-03 0.1159E-03	0.2436E-03 0.1141E-03
8	0.1775E-03 0.1040E-03	0.1870E-03 0.1214E-03	0.1002E-03 0.8552E-04
9	0.1718E-03 0.1125E-03	---	---
10	---	---	0.1101E-03 0.9468E-04
11	0.2515E-03 0.1599E-03	0.1236E-03 0.8703E-04	0.8337E-04 0.8910E-04
12	---	0.1228E-03 0.7939E-04	0.9012E-04 0.7228E-04

	SOHBIRAKI		KOHSATO		IZUMIKAWA	
19 - 1	0.3212E-03	0.1046E-03	0.9909E-04	0.6983E-04	0.7792E-04	0.7138E-04
2	0.9726E-03	0.1482E-03	0.9309E-04	0.6129E-04	---	---
3	0.1420E-03	0.1225E-03	0.2062E-03	0.8838E-04	0.8055E-04	0.7343E-04
4	0.2545E-03	0.1229E-03	---	---	0.9071E-04	0.8987E-04
5	0.7937E-04	0.9884E-04	0.1143E-03	0.7604E-04	0.1213E-03	0.8043E-04
6	0.9536E-03	0.5345E-03	0.1903E-03	0.1320E-03	0.1493E-03	0.1048E-03
7	0.5081E-03	0.5359E-03	0.2580E-03	0.1517E-03	0.1123E-02	0.1339E-03
8	0.1349E-02	0.8635E-03	0.2612E-03	0.1832E-03	0.1292E-03	0.1552E-03
9	0.2446E-02	0.1638E-02	0.2612E-03	0.1745E-03	0.2970E-03	0.1687E-03
10	0.5380E-03	0.2886E-03	0.2201E-03	0.1139E-03	0.1978E-03	0.9790E-04
20 - 1	0.5886E-03	0.4889E-03	0.1402E-03	0.1103E-03	0.6433E-04	0.6732E-04
2	0.3013E-03	0.2951E-03	0.1663E-03	0.1076E-03	0.1531E-03	0.8652E-04
3	0.8510E-03	0.3679E-03	0.9549E-04	0.8645E-04	0.1597E-03	0.8493E-04
4	0.5953E-03	0.3868E-03	0.2070E-03	0.1073E-03	0.9766E-04	0.7677E-04
5	0.1906E-03	0.1426E-03	0.9926E-04	0.8530E-04	0.9983E-04	0.9919E-04
6	0.1685E-02	0.9030E-03	0.9500E-04	0.8842E-04	0.1427E-03	0.8955E-04
21 - 1	0.6851E-04	0.8164E-04	0.9473E-04	0.9574E-04	0.2591E-03	0.1085E-03
2	0.1770E-03	0.7470E-04	0.6623E-03	0.1568E-03	0.1476E-02	0.2814E-03
3	0.9201E-04	0.1135E-03	0.2536E-03	0.1301E-03	0.2151E-03	0.1515E-03
4	0.1426E-03	0.1051E-03	0.1555E-03	0.9890E-04	0.2110E-03	0.1101E-03
5	0.1939E-03	0.1056E-03	0.1355E-03	0.8249E-04	0.1774E-03	0.8766E-04
6	0.6006E-03	0.4288E-03	0.3107E-03	0.1522E-03	0.1610E-03	0.1211E-03
7	0.8266E-03	0.3813E-03	0.1348E-02	0.1804E-03	0.3631E-02	0.1791E-03
8	0.5429E-03	0.4829E-03	0.1418E-03	0.8467E-04	0.1952E-03	0.1611E-03
9	0.1339E-02	0.5929E-03	0.1397E-03	0.1379E-03	0.1583E-03	0.1290E-03
10	---	---	0.1268E-03	0.1223E-03	0.2131E-03	0.9868E-04
11	0.1299E-03	0.8660E-04	0.2745E-03	0.1427E-03	0.2177E-03	0.1350E-03
12	0.1915E-03	0.1436E-03	0.1804E-03	0.1195E-03	0.6707E-04	0.1024E-03
	TAKIHAMA		SEKIKAWA		NAGATSU	
19 - 1	0.1074E-03	0.6432E-04	0.1587E-03	0.7138E-04	0.1022E-03	0.8908E-04
2	---	---	0.1275E-03	0.7668E-04	0.3639E-03	0.1230E-03
3	0.6569E-04	0.6955E-04	0.8308E-04	0.7736E-04	0.2046E-03	0.1459E-03
4	0.9190E-04	0.7748E-04	0.1187E-03	0.7580E-04	0.2165E-03	0.1693E-03
5	---	---	---	---	0.2320E-03	0.1215E-03
6	0.1398E-03	0.8975E-04	0.8849E-04	0.8162E-04	0.1459E-03	0.1379E-03
7	0.1946E-03	0.1336E-03	0.1322E-03	0.1151E-03	---	---
8	0.2061E-03	0.1707E-03	0.2033E-02	0.5555E-03	0.2297E-03	0.1540E-03
9	0.2872E-03	0.1274E-03	0.1947E-03	0.9142E-04	0.3251E-03	0.1483E-03
10	0.2520E-03	0.1139E-03	0.1480E-03	0.8376E-04	---	---
20 - 1	0.2468E-03	0.1074E-03	0.8460E-04	0.5890E-04	0.1081E-03	0.9516E-04
2	0.1062E-03	0.1029E-03	---	---	0.1053E-03	0.9613E-04
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
21 - 1	0.2218E-03	0.1264E-03	0.1256E-03	0.6995E-04	0.1323E-03	0.8390E-04
2	0.1447E-03	0.1286E-03	0.8382E-04	0.7788E-04	0.2262E-03	0.7604E-04
3	0.9779E-04	0.1017E-03	0.7084E-04	0.7149E-04	0.1356E-03	0.7683E-04
4	0.1327E-03	0.1134E-03	0.1089E-03	0.7743E-04	0.7365E-04	0.8376E-04
5	0.1927E-03	0.1155E-03	0.1205E-03	0.7374E-04	0.1749E-03	0.8531E-04
6	0.2626E-02	0.3583E-03	---	---	0.1147E-03	0.8568E-04
7	0.1480E-03	0.1147E-03	0.1427E-03	0.9089E-04	0.1459E-03	0.1013E-03
8	0.1682E-03	0.9554E-04	0.5916E-03	0.3932E-03	0.1083E-03	0.8738E-04
9	0.1338E-03	0.9766E-04	0.6519E-03	0.4771E-03	0.1557E-03	0.9509E-04
10	0.1309E-03	0.1054E-03	0.1297E-03	0.9012E-04	0.1875E-03	0.8541E-04
11	0.9611E-04	0.8777E-04	0.1953E-03	0.8278E-04	0.1212E-03	0.9736E-04
12	0.1246E-03	0.9311E-04	0.1994E-03	0.8786E-04	---	---

	FUNAKI		TAMATSU		SUMITOMO	
19 - 1	0.9002E-04	0.8116E-04	0.8011E-04	0.7521E-04	0.1934E-03	0.1228E-03
2	0.2036E-03	0.9561E-04	0.9830E-04	0.6242E-04	0.1159E-03	0.1073E-03
3	0.8160E-04	0.9065E-04	0.1244E-03	0.6779E-04	0.1450E-03	0.8600E-04
4	0.1384E-03	0.8097E-04	0.8613E-04	0.9321E-04	0.1127E-03	0.6788E-04
5	0.1052E-03	0.7113E-04	---	---	0.1154E-03	0.9134E-04
6	0.1737E-03	0.9708E-04	0.1653E-03	0.1094E-03	0.1051E-03	0.7748E-04
7	0.1297E-03	0.1510E-03	0.1984E-03	0.1136E-03	0.1305E-03	0.8078E-04
8	0.1764E-03	0.1450E-03	0.1629E-03	0.1010E-03	0.2043E-03	0.9248E-04
9	0.1625E-03	0.1161E-03	0.1116E-03	0.9100E-04	0.1015E-03	0.9789E-04
10	0.9014E-04	0.9809E-04	0.1320E-03	0.9409E-04	0.2091E-03	0.1184E-03
20 - 1	0.2341E-03	0.1027E-03	0.1372E-03	0.7084E-04	0.1835E-03	0.1421E-03
2	0.1587E-03	0.1004E-03	0.6844E-04	0.5754E-04	0.8769E-04	0.9956E-04
3						
4						
5						
6						
21 - 1	0.3197E-03	0.1204E-03	0.7567E-04	0.7886E-04	0.3584E-03	0.1852E-03
2	0.1159E-03	0.8358E-04	0.1624E-03	0.8562E-04	0.1150E-02	0.2764E-03
3	---	---	0.8744E-04	0.6631E-04	0.2277E-03	0.1342E-03
4	0.1058E-03	0.9957E-04	0.4892E-04	0.7095E-04	0.1155E-03	0.7034E-04
5	0.1335E-03	0.9471E-04	0.1191E-03	0.8591E-04	0.8798E-04	0.6817E-04
6	0.4205E-03	0.1063E-03	0.1609E-03	0.1156E-03	0.8938E-04	0.7110E-04
7	0.4119E-03	0.1340E-03	---	---	0.1075E-03	0.6349E-04
8	0.5542E-03	0.1478E-03	0.8193E-04	0.1013E-03	---	---
9	0.1392E-03	0.1121E-03	0.9967E-04	0.9166E-04	0.2276E-03	0.1312E-03
10	0.1422E-03	0.9928E-04	0.1513E-03	0.8572E-04	0.2217E-03	0.9628E-04
11	0.1621E-03	0.8947E-04	0.7045E-04	0.8971E-04	0.1546E-03	0.1071E-03
12	---	---	0.1214E-03	0.8134E-04	0.2081E-03	0.1216E-03
	GYOSEN					
19 - 1	---	---				
2	0.1693E-03	0.8143E-04				
3	0.1841E-03	0.8151E-04				
4	0.1073E-03	0.6141E-04				
5	0.1092E-03	0.5851E-04				
6	0.1159E-03	0.6511E-04				
7	0.1361E-03	0.7181E-04				
8						
9						
10						
20 - 1						
2						
3	0.2211E-03	0.9443E-04				
4	0.1331E-03	0.6221E-04				
5	0.9912E-04	0.7668E-04				
6						
21 - 1	0.1650E-03	0.6396E-04				
2	0.4659E-03	0.6836E-04				
3	0.2299E-02	0.9522E-04				
4	0.2153E-02	0.9646E-04				
5	0.6541E-03	0.7275E-04				
6	0.1540E-02	0.8000E-04				
7	0.3023E-02	0.9940E-04				
8						
9						
10						
11						
12						

	MISAKI	KANONJI	IYOMISHIMA
19 - 1			
2			
3			
4	0.1727E-03 0.9950E-04	0.1290E-03 0.9530E-04	0.1124E-03 0.1006E-03
5	0.1372E-03 0.1090E-03	0.1708E-03 0.9940E-04	0.1955E-03 0.1291E-03
6	0.9415E-04 0.1044E-03		0.2709E-03 0.1566E-03
7	0.1205E-03 0.9572E-04	0.1466E-03 0.1070E-03	0.2955E-03 0.1510E-03
8	0.1254E-03 0.9144E-04		---
9	0.2136E-03 0.1067E-03	0.1040E-03 0.9811E-04	0.1621E-03 0.1012E-03
10	0.1851E-03 0.9244E-04	0.1373E-03 0.7786E-04	0.2003E-03 0.9933E-04
20 - 1	0.1690E-03 0.8450E-04	0.1292E-03 0.6130E-04	0.8518E-04 0.6279E-04
2	0.1155E-03 0.8798E-04	0.1443E-03 0.6334E-04	0.1097E-03 0.6697E-04
3	0.1481E-03 0.9824E-04	0.8733E-04 0.6613E-04	0.1118E-03 0.4901E-04
4	0.1352E-03 0.9725E-04	0.6585E-04 0.8180E-04	0.9993E-04 0.5867E-04
5	---	0.1046E-03 0.9780E-04	0.1501E-03 0.7873E-04
6	0.6093E-04 0.5668E-04		0.1137E-01 0.5565E-02
21 - 1			
2			
3			
4			
5	---	---	0.1013E-03 0.7245E-04
6	0.7190E-04 0.5293E-04	0.1016E-03 0.6825E-04	---
7	0.5686E-04 0.5946E-04	0.9499E-04 0.8043E-04	0.2078E-03 0.7658E-04
8	0.6624E-04 0.5383E-04	0.1546E-03 0.9505E-04	---
9	0.8805E-04 0.5367E-04	0.1361E-03 0.8322E-04	0.7023E-04 0.5601E-04
10	0.8766E-04 0.5939E-04	0.1393E-03 0.7265E-04	0.9446E-04 0.6421E-04
11	0.1087E-03 0.5907E-04	0.1071E-03 0.6756E-04	0.1356E-03 0.6697E-04
12		0.7897E-04 0.6516E-04	0.9964E-04 0.6172E-04
	NIHAMA	UOSHIMA	FUNE
19 - 1	0.9278E-04 0.7399E-04		
2	0.2397E-02 0.3511E-03		
3	0.4528E-03 0.1946E-03		
4	0.1050E-03 0.8255E-04	0.1435E-03 0.9858E-04	
5	0.1682E-03 0.8379E-04	0.1304E-03 0.9657E-04	
6	0.1362E-03 0.9240E-04	---	
7	0.7404E-04 0.1000E-03	---	0.1247E-03 0.7595E-04
8	0.4489E-03 0.1317E-03	0.1044E-03 0.7884E-04	---
9	0.1487E-03 0.9835E-04	0.1537E-03 0.8900E-04	0.9065E-04 0.5842E-04
10	0.1637E-03 0.1070E-03	0.1346E-03 0.9265E-04	0.9645E-04 0.5718E-04
20 - 1	0.2077E-03 0.1172E-03	0.1205E-03 0.9176E-04	0.8355E-04 0.5050E-04
2	0.1469E-03 0.1112E-03	0.8174E-04 0.9705E-04	0.6241E-04 0.3742E-04
3	0.2007E-03 0.1297E-03	0.1803E-03 0.1079E-03	0.6832E-04 0.5392E-04
4	0.1647E-03 0.9901E-04	0.1569E-03 0.1140E-03	0.8566E-04 0.5315E-04
5	0.1578E-03 0.1270E-03	0.1019E-03 0.1008E-03	0.8611E-04 0.5676E-04
6	0.1319E-03 0.9526E-04	0.1209E-03 0.7660E-04	0.8720E-04 0.6058E-04
21 - 1	0.1214E-03 0.1058E-03		
2	0.3135E-03 0.1352E-03		
3	0.1205E-03 0.1153E-03		
4	0.5276E-04 0.1097E-03		
5	0.2274E-03 0.1066E-03	0.2754E-03 0.1507E-03	
6	0.1146E-03 0.1138E-03	0.1290E-03 0.1165E-03	0.7837E-04 0.5025E-04
7	0.2003E-03 0.1163E-03	0.1457E-03 0.1096E-03	0.7886E-03 0.5777E-04
8	0.8333E-03 0.1447E-03	0.1461E-03 0.1033E-03	0.7362E-04 0.6193E-04
9	0.1818E-03 0.1468E-03	0.1643E-03 0.1088E-03	
10	0.1875E-03 0.1354E-03	0.2424E-03 0.1078E-03	
11	---	0.7857E-02 0.7674E-02	
12	---	0.1152E-01 0.8097E-02	