

補 章

**Supplements**

## A.1 観測機器 (Instrumentation)

測器一覧表

測器名	多波長雲日射計 (MCP: Multichannel Cloud Pyranometer)
測定要素	上/下向き分光フラックス (Upward/downward spectral flux)
製造/モデル	英弘精機 (株) Eko Instruments Co., ES85-212/ES84-150
寸法/重量	センサー: 170Hx250φ 9kg 変換器: 450Wx240Hx340D 10kg
電源	100VAC(50/60Hz, 1.5A)
測定方式	Si/Ge photodiodes sensing through interference filters
特性	分光波長 $\lambda=420,500,675,760,862,938,1080,1225,1650\text{nm}$ フィルター幅 $\Delta\lambda=2\sim 5\text{nm}$ , 精度: $\pm 3\% \text{F.S.}$ , 出力: $0\sim 10\text{mVDC}$
測器名	全天日射計 (Pyranometer)
測定要素	上/下向き日射フラックス (Upward/downward solar flux)
製造/モデル	英弘精機 (株) Eko Instruments Co., MS-42
寸法/重量	102Hx130φ 2kg
電源	なし
測定方式	Thermopile
特性	$0.28\mu\text{m} < \lambda < 2.9\mu\text{m}$ (WG305 フィルター) 精度: $\pm 5\% \text{F.S.}$ , 出力: $0\sim 10\text{mVDC}$
測器名	全天日射計 (Pyranometer (with WG305 hemisphere))
測定要素	上/下向き日射フラックス (Upward/downward solar flux)
製造/モデル	英弘精機 (株) 精密全天日射計 Eko Instruments Co., MS-801
寸法/重量	102Hx130φ 2kg
電源	なし
測定方式	Thermopile
特性	$0.28\mu\text{m} < \lambda < 2.9\mu\text{m}$ (WG305 フィルター) 精度: $\pm 3\% \text{F.S.}$ , 出力: $0\sim 10\text{mVDC}$

測器一覧表

測器名	近赤外日射計 (Pyranometer (with RG715 hemisphere))
測定要素	上/下向き近赤外フラックス (Upward/downward near-IR flux)
製造/モデル	英弘精機 (株) Eko Instruments Co., MS-801
寸法/重量	102Hx130φ 2kg
電源	なし
測定方式	Thermopile
特性	$0.72\mu\text{m} < \lambda < 2.9\mu\text{m}$ (RG715 フィルター) 精度: $\pm 3\% \text{F.S.}$ , 出力: $0\sim 10\text{mVDC}$
測器名	狭視野分光放射計 (Wide-dynamic-range Sunphotometer)
測定要素	天底分光反射強度 (Nadir spectral radiance)
製造/モデル	英弘精機 (株) Eko Instruments Co., Eko-NIPR
寸法/重量	センサー: 110Wx180Hx220D 3kg 変換器: 430Wx200Hx400D 15kg
電源	100VAC(50/60Hz, 2A)
測定方式	Si photodiode sensing through interference filters
特性	分光波長 $\lambda=332,369,500,675,777,862,939,1048\text{nm}$ フィルター幅 $\Delta\lambda=5\sim 10\text{nm}$ , 出力: $0\sim 10\text{mVDC}$
測器名	赤外放射計 (Pyrgometer (with silicon hemisphere))
測定要素	上/下向き赤外フラックス (Upward/downward infrared flux)
製造/モデル	Eppley, Precision Infrared Radiometer (PIR)
寸法/重量	80Hx145φ 3kg
電源	5 ~ 12VDC (for monitoring interior temp.)
測定方式	Thermopile
特性	$4\mu\text{m} < \lambda < 50\mu\text{m}$ (シリコンドームフィルター) 精度: $\pm 10\text{W/m}^2$ , 出力形式: $-10\text{mV} \sim 10\text{mVDC}$

測器一覧表

測器名	赤外線放射温度計 (Radiation(Remote Sensing) Thermometer)
測定要素	天底赤外放射強度 (Nadir infrared radiance)
製造/モデル	Minarad Systems Int'l Inc., Model RST-10
寸法/重量	センサー:200Lx130φ 4kg, 変換器:350Wx150Hx350D 8kg
電源	115VAC (50/60Hz, 20W)
測定方式	Pyroelectric sensor
特性	9.5μm < λ < 11.5μm 2° FOV -50° C < T < +50° C, 精度:±0.5° C, 出力:0 ~ 10VDC
測器名	赤外線放射温度計 (Radiation thermometer:Thermal Master)
測定要素	天底赤外放射強度 (Nadir infrared radiance)
製造/モデル	Barnes, Model IT-4
寸法/重量	センサー:200Lx130φ 変換器 :220Wx140Hx265D
電源	115VAC (50/60Hz, 20W)
測定方式	
特性	9.5μm < λ < 11.5μm -40° C < T < +100° C, 精度:±0.5° C, 出力:0 ~ 5VDC
測器名	雲粒子ビデオ測定装置 (AVIOM-C)
測定要素	雲粒子サイズ分布 (Cloud particle size spectrum)
製造/モデル	(株) 三啓 Sankei Co., AVIOM-C
寸法/重量	センサー (MRI-SK3D): 235Wx233Hx450D mm 15kg コントローラ (MRI-SK3DC): 435Wx200Hx370D mm 11kg
電源	100VAC5A, 14VDC2A
測定方式	5μm < D < 500μm
特性	雲粒、氷晶を画像として直接観測 出力形式: ビデオ信号 (NTSC), VHS ビデオテープに収録

測器一覧表

測器名	雲粒子散乱センサー (Knollenberg FSSP probe)
測定要素	雲粒子サイズ分布 (Cloud particle size spectrum)
製造/モデル	Particle Measuring Systems Inc., Model FSSP-100
寸法/重量	1016Lx178φ mm 18.2kg
電源	100VAC1A, 28VDC10A
測定方式	雲粒子の前方散乱光により粒径別の個数を測定する
特性	分解能:最大 1μm(雲粒/氷晶の識別は不可), 1~16,2~32,2~47, 5~95μm の一つを 15 分割で測定, MT に slow data 形式で出力
測器名	雲粒子イメージセンサー (Knollenberg 2D probe)
測定要素	氷晶粒子形状・サイズ分布 (Ice particle shape and size spectrum)
製造/モデル	Particle Measuring Systems Inc., Model OAP-2D2-C
寸法/重量	1010Lx170φ mm 20kg
電源	115VAC1.5A, 28VDC3A
測定方式	32 素子の受光面で粒子が横切る影を測定する
特性	25μm < D < 800μm, 速度 125kt の時 25μm の分解能 出力: 磁気テープに 2D data 形式で出力
測器名	J-W 雲水量計 (J-W LWC Indicator)
測定要素	雲水量 (Cloud liquid water content)
製造/モデル	Johnson-Williams Inc., Model LWH
寸法/重量	センサー :40Wx150Hx50D コントローラ:140Wx230Hx120D
電源	115VAC (400Hz,0.8A) 27VDC (15A)
測定方式	Hot-wire (constant electric current)
特性	0 ~ 6g/m3 (air speed 150-300kt) 出力: 0~50mVDC

測器一覧表

測器名	KING 雲水量計 (CSIRO-KING LWC Probe)
測定要素	雲水量 (Cloud liquid water content)
製造/モデル	Particle Measuring Systems Inc., Model KLWC-5
寸法/重量	センサー:150Wx100Hx75D コントローラ:150Wx60Hx80D ディスプレイ:125Wx150Hx100D
電源	28VDC 400W
測定方式	Hot-wire (constant electric power)
特性	0 ~ 5g/m <sup>3</sup> 出力: 0 ~ 10VDC
測器名	光学式粒子カウンタ (Optical counter)
測定要素	エアロゾル・サイズ分布 (Aerosol size spectrum)
製造/モデル	ダン産業 (株) (DIC PM-730-NS15P)
寸法/重量	本体: 410Wx240Hx650D 20kg データ処理部: 370Wx320Hx320D 5kg
電源	100VAC 330W
測定方式	光軸交角 60° 側方光散乱型
特性	0.3μm < D < 10μm (15size range) 出力形式: RS-232C
測器名	インパクター (Aerosol sampling impactor)
測定要素	エアロゾル・元素分析 (Aerosol composition)
製造/モデル	大誠産業 (株)
寸法/重量	800Wx400Hx400D 24kg
電源	100VAC 640W
測定方式	資料空気サンプリング
特性	D < 0.3μm (電頭分析用試料)

測器一覧表

測器名	白金抵抗温度計 (Pt thermometer (Total temperature sensor))
測定要素	気温 (全温度) (Total air temperature)
製造/モデル	Rosemount Inc., Model 102 AH2AF
寸法/重量	60Wx100Hx90D 0.2kg
電源	5VDC
測定方式	Pt 500Ω at 0°C
特性	-50°C < T < 150°C, 雲粒分離型 精度: ±0.3°C (-50°C < T < 150°C non-deiced), 出力: 0~30mV
測器名	白金抵抗温度計 (Pt thermometer)
測定要素	気温 (全温度) (Total air temperature)
製造/モデル	(株) 牧野応用測器研究所, 航空機用温度計 (MAKINO TS051P)
寸法/重量	センサー: 65φx200L 1kg 変換器: 220Wx130Hx180D 2kg
電源	100VAC (50/60Hz)
測定方式	Pt 100Ω
特性	-65°C < T < 35°C, 放射シールド付 精度: ±0.2°C, 出力: 0 ~ 3VDC
測器名	赤外放射温度計 (CO <sub>2</sub> バンド) (Radiation thermometer)
測定要素	気温 (放射温度) (Static air temperature (radiation temp.))
製造/モデル	Minarad RST-10
寸法/重量	センサー: 200Lx130φ 変換器: 350Wx150Hx350D
電源	100VAC (50/60Hz)
測定方式	Pyroelectric sensor
特性	14.2μm < λ < 16.0μm (CO <sub>2</sub> absorption band), 2° FOV 精度: ±0.7°C, 出力: -6VDC to +4VDC

測器一覧表

測器名	露点温度計 (Aircraft Hygrometer)
測定要素	露点温度 (Dew point temperature)
製造/モデル	EG&G International Inc., Model 137-C3
寸法重量	センサー : 6.1kg 変換器 : 130Wx200Hx250D
電源	115VAC (50-400Hz, 55W)
測定方式	Pt thermometer with dew point sensing mirror
特性	-65 °C < Td < 25 °C, reverse flow 型 精度: ±0.3 °C (-50 °C < Td < +50 °C), 出力: 0 ~ 50mVDC
測器名	圧力計 (絶対圧力伝送器) (Absolute pressure transducer)
測定要素	気圧 (静圧) (Atmospheric pressure (static pressure))
製造/モデル	Rosemount Inc., Model 1332A3
寸法重量	35φx130L 0.2kg
電源	28VDC (600mW)
測定方式	静電容量式
特性	0 ~ 1050hPa, 精度: ±0.1%F.S. ±1hPa (MAX) 出力: 0 ~ 5VDC
測器名	圧力計 (Absolute pressure transducer)
測定要素	気圧 (静圧) (Atmospheric pressure)
製造/モデル	Validyne Engineering Corp., Model P199
寸法重量	センサー部: 143Wx74Hx140D 0.9kg アンプ部 : 183Wx46Hx177D 1kg
電源	100VAC (50 ~ 400Hz)
測定方式	可変リアクタンス方式
特性	0 ~ 1050hPa 精度: ±0.1%F.S., 出力: 0 ~ 7VDC

測器一覧表

測器名	ビデオカメラ (Video camera)
測定要素	雲の形態 (平面・前方) (Cloud morphology (forward/downward))
製造/モデル	日本ビクター (株) Victor, TK-860
寸法重量	90Wx85Hx160D 0.9kg
電源	12VDC (5W)
測定方式	2/3inch CCD (510x492 pixels)
特性	C マウント 出力形式: NTSC 信号
測器名	TAS 計測システム (TAS Computer)
測定要素	真対気飛行速度 (TAS) (True air speed)
製造/モデル	B&D Instruments Inc., Model 2504
寸法重量	1.6kg
電源	28VDC 750mA (MAX)
測定方式	静圧、動圧、全温度測定により TAS を計算
特性	14~999kt, 精度: ±4kt (70-120kt), ±3kt (120-200kt) 出力: 0~10VAC (400Hz)
測器名	差圧計 (双方向差圧伝送器) (Differential pressure transducer)
測定要素	差圧 (全圧-静圧) (Differencial pressure)
製造/モデル	Rosemount Inc., Model 1332B1
寸法重量	センサー: 35φx130L 0.2kg
電源	28VDC (600mW)
測定方式	静電容量式
特性	-170 ~ +170hPa 精度: ±0.1%F.S. ±0.2hPa (MAX), 出力: 0 ~ 5VDC

測器一覧表

測器名	高度計 (Altimeter)
測定要素	気圧 (気圧高度) (Pressure height)
製造/モデル	東京航空計器 (株) TKK ATP20-1
寸法重量	
電源	28VDC
測定方式	
特性	-1000ft < h < 35000ft, 出力: -0.1V ~ 3.5VDC 精度: ±80ft (0-10000ft), ±110ft (10000-20000ft)
測器名	動揺測定装置 (ジャイロ) (Vertical/directional gyro-system)
測定要素	飛行姿勢 (ピッチ, ロール, ヨー) (Pitch/roll/yaw angles)
製造/モデル	東京航空計器 (株) TKK VG-40/DG-51
寸法重量	
電源	28VDC
特性	出力: -5V ~ +5VDC
測器名	ロラン航法装置 (LORAN Navigator)
測定要素	飛行位置 (緯度・経度) (Position latitude/longitude)
製造/モデル	Furuno F/AN-11
寸法重量	
電源	28VDC
特性	
測器名	データ・ロガー (Data-logger)
測定要素	A/D 変換 (データモニター) (A/D conversion)
製造/モデル	江藤電気 (株) ETO Denki Co., Thermodac32
寸法重量	420Wx160Hx470D 13kg
電源	90 ~ 240VAC (50/60Hz)
特性	Analog input 18ch (±30mV, ±300mV, ±3V, ±30V) Scan speed 50msec/ch

測器一覧表

測器名	パーソナル・コンピュータ (Personal computer)
測定要素	データ収録 (Data acquisition)
製造/モデル	日本電気 (株) NEC, PC9801 UX21
寸法重量	本体: 400Wx130Hx340D 12kg ディスプレイ: 350Wx230Hx290D
電源	100VAC (50/60Hz)
測定方式	
特性	CPU: i80286 (10MHz) Serial I/O ボード装備, 2M バイト S-RAM 装備
測器名	サンフォトメータ (Sunphotometer)
測定要素	波長別光学的厚さ (Spectral optical thickness)
製造/モデル	英弘精機 (株) EKO Instruments Co., MS-115
寸法重量	センサー: 100φx300L 2kg 変換器: 450Wx200Hx340D 10kg
電源	100VAC (50/60Hz, 2A)
測定方式	Si photodiode sensing through interference filters
特性	分光波長 λ = 368, 421, 420, 502, 676, 760, 864, 938, 1050nm フィルター幅 Δλ = 3 ~ 6nm, 出力: 0 ~ 10VDC
測器名	フーリエ変換型赤外分光光度計
測定要素	放射スペクトル (波数、放射エネルギー)
製造/モデル	Digilab 社 FTS-20C/D
寸法重量	分光計部: 991Wx719Dx762H mm 226kg データ処理部: 175Wx851Dx1003H mm 499kg
電源	100V, 30A, 50Hz
測定方式	マイケルソン干渉計を用いた干渉分光法
特性	波長領域 4000 ~ 450cm <sup>-1</sup> , 分解能 0.125 ~ 16cm <sup>-1</sup> 波数精度 ±0.01cm <sup>-1</sup> , 測光精度 0.1%以上, IBM 形式 8" 2D FD

## A.2 観測データ・ディレクトリー (Observational Data Directory)

### 航空機観測関連データ (Aircraft Observation Data)

資料名(概要)	測器	測定要素	記録様式	データの日時	担当者	その他
航空機観測 データ  (航空機観測システムとして一括収録した放射データ, 大気プロファイルデータ, 飛行データ)	MCP, 日射計 (MS-42, MS-801), 赤外放射計 (PIR, MS-200), 狭視野分光日射計, 放射温度計, 雲水量計, 温度計湿度計, 気圧計, 高度計, 動揺測定装置	分光日射フラックス, 太陽放射フラックス, 赤外放射フラックス, 分光放射強度, 雲頂温度, 雲水量, 気温, 湿度, 気圧, 高度, 飛行速度, ピッチ角, ロール角, ヨー角	磁気テープ	1987/09/19, 20, 21 1989/03/28, 29, 30 1989/12/20, 21, 22 1990/12/13, 14, 16	塩原匡貴 (気候)	物理量に変換したデータその他、測器の出力時系列データ(生データ)も保存されている。
雲粒子散乱センサー(FSSP)による粒径別数濃度  (FSSPによる粒径別粒子数と対気速度(TAS)とから算出した粒径別数濃度)	FSSP	雲粒子の粒径別数濃度 (1/cc, 6 $\mu$ m毎)	3.5 インチ FD, 約 4MB, テキスト形式, 時刻(時分秒), 対気速度(kt), 粒径別数濃度(1/cc)	1990/12/10 12:21-12:58 1990/12/13 10:36-11:43, 12:01-12:54 1990/12/14 10:47-12:31 1990/12/16 10:53-13:25	水野量 (物理気象)	
雲粒子イメージセンサー(PMS 2D-C)による雲粒子像  (PMS 2D-Cによって得られた雲粒子像のハードコピー)	2D-C	雲粒子像	プリンター用紙	1990/12/10 12:21-12:58 1990/12/13 10:36-12:54 1990/12/14 10:47-12:31 1990/12/16 10:53-13:25	水野量 (物理気象)	2D データ形式のデータを雪粒子解析プログラム (SDAP ver.3.1) で処理することにより、雲粒子画像が得られる。

航空機観測関連データ(つづき) (Aircraft Observation Data (continued))

資料名(概要)	測器	測定要素	記録様式	データの日時	担当者	その他
雲粒子ビデオ測定装置(AVIOM-C)による雲粒数濃度  (AVIOM-Cによる雲粒子画像から算出した雲粒数濃度)	AVIOM-C	粒径別雲粒数濃度 (1/cc, 8 $\mu$ m 毎)	3.5インチFD, 約330kB, テキストファイル 時刻(時分秒), 粒径別数濃度(1/cc)	1990/12/10 12:25-12:26 1990/12/13 10:42-12:48 1990/12/14 11:00-12:22 1990/12/16 10:17-13:28	水野量 (物理気象)	
雲粒子ビデオ測定装置(AVIOM-C)による粒子画像  (AVIOM-Cによって撮影された雲粒子の画像を収録したビデオテープ)	AVIOM-C	雲粒子画像	ビデオテープ 15本, VHS	1989/03/28 13:45-14:33 1989/03/29 10:46-12:43 1989/03/30 11:18-13:14 1989/03/30 13:14-14:01 1989/12/20 11:36-13:18 1989/12/21 11:01-13:25 1989/12/22 12:08-12:39 1989/12/22 10:22-11:46 1989/12/23 11:45-12:10 1990/12/10 12:23-12:58 1990/12/13 10:42-12:40 1990/12/13 12:40-12:54 1990/12/14 10:49-13:03 1990/12/16 10:15-12:45 1990/12/16 13:16-13:28	松尾敬世 水野量 (物理気象)	



地上観測関連データ (Ground-based Observation Data)

資料名(概要)	測器	測定要素	記録様式	データの日時	担当者	その他
雲粒子ゾンデ (HYVIS) による 雲粒数濃度  (HYVIS によって観測された 雲粒数濃度及び雲粒撮影ビデオ )	HYVIS	雲粒撮影ビデオ; 雲粒数濃度, 気温・ 湿度の鉛直分布	ビデオテープ, 最大長の粒径スペ クトルの表 (1989 年 6 月 22 日, 30 日)	1987/12/11 12:11 ~ 1989/06/22 11:05 ~ 1989/06/30 10:44 ~ 1989/06/30 12:54 ~ 1990/10/29 16:58 ~ 1990/11/01 16:51 ~ 1990/11/19 12:05 ~	村上正隆 水野 量 (物理気象)	
「雲と放射」ライダー観測	ルビーライダー (694.3nm) YAG ライダー (532nm)	雲底高度, みかけ の雲頂高度, 高度 約 1km から雲頂 までの消散係数の 鉛直プロファイル, 可能な場合偏光解 消度	5 インチ 2HD FD, MS-DOS ASCII シーケンシャルフ ァイル, プロファイル 1 本 毎に 1 ファイル	1987/12/11 10:25-14:05 1989/06/22 08:50-12:12 1989/06/30 10:25-13:28 1990/10/29 15:58-18:25 1990/11/01 15:29-18:05	内野 修 藤本敏文 (気象衛星・ 観測システ ム)	
地上観測 データ  (地上観測システムとして一括 収録した放射データ)	分光直達日射 計, MCP, 全 天日射計 (MS- 801), 赤外放射 計 (PIR), 赤外 放射温度計	分光直達放射強度, 分光日射フラック ス, 太陽放射フラ ックス, 赤外放射 フラックス, 赤外 10 $\mu$ m 帯放射	3.5 インチ 2HD FD, テキスト形式 時刻, 各物理量	1989/06/22 09:00-12:59 1989/06/30 10:26-13:59 1990/10/29 17:00-18:20 1990/11/01 16:00-17:40 1990/11/19 11:10-13:30	塩原匡貴 (気候)	

地上観測関連データ(つづき) (Ground-based Observation Data (continued))

資料名(概要)	測器	測定要素	記録様式	データの日時	担当者	その他
雲からの射出スペクトル  (800 ~ 1200cm <sup>-1</sup> における雲からの射出スペクトル)	フーリエ変換干渉分光法 (Digilab FTS-20C/D)	特定波長による雲の放射輝度	5 インチ 2HD FD, ASCII ファイル	1989/6/22 10:40-12:00 (5 分間隔) 12:00-12:45 (15 分間隔) 12:45-13:15 (5 分間隔) 1989/6/30 10:47 10:50-11:45 (5 分間隔) 11:50-12:50 (15 分間隔) 12:55-13:50 (5 分間隔) 1990/10/29 17:00-18:20 (10 分間隔) 1990/11/01 16:11 16:20-17:50 (10 分間隔) 1990/11/19 11:10-13:30 (10 分間隔)	深堀正志 (物理気象) 内山明博 (気候)	

静止気象衛星データ (GMS data)

年	月日	観測時間帯 (Z)	衛星名
1987	9.19	03Z	GMS-3
	9.20	03Z, 04Z, 05Z	GMS-3
	9.21	02Z, 03Z, 04Z	GMS-3
1989	3.28	05Z, 06Z	GMS-3
	3.29	03Z, 04Z	GMS-3
	3.30	03Z, 04Z, 05Z	GMS-3
1989	12.20	02Z, 03Z, 04Z, 05Z	GMS-4
	12.21	02Z, 03Z, 04Z	GMS-4
	12.22	01Z, 02Z, 03Z, 04Z	GMS-4
1990	12.13	02Z, 03Z, 04Z, 05Z	GMS-4
	12.14	02Z, 03Z, 04Z	GMS-4
	12.16	01Z, 02Z, 03Z, 04Z, 05Z	GMS-4

Dataset Name

Infrared: IRyymmdd.Zhh, Visible: VSyymmdd.Zhh  
 yy: year, mm: month, dd: day, hh:hour(UTC)

NOAA 衛星データ (HRPT data)

年	月日	受信時刻	衛星名	観測種別
1987	9.19	05:43Z	NOAA-9	航空機観測
	9.20	05:32Z	NOAA-9	航空機観測
	9.20	05:21Z	NOAA-9	航空機観測
1987	12.11	05:51Z	NOAA-9	地上観測
1989	3.28	03:40Z	NOAA-11	航空機観測
	3.29	03:20Z	NOAA-11	航空機観測
	3.30	03:20Z	NOAA-11	航空機観測
1989	6.22	04:03Z	NOAA-11	地上観測
	6.29	23:21Z	NOAA-10	地上観測
	6.30	04:22Z	NOAA-11	地上観測
1989	12.20	04:23Z	NOAA-11	航空機観測
	12.21	04:12Z	NOAA-11	航空機観測
	12.22	04:01Z	NOAA-11	航空機観測
	12.23	03:51Z	NOAA-11	航空機観測
1990	10.29	04:44Z	NOAA-11	地上観測
	10.29	08:55Z	NOAA-10	地上観測
	11. 1	04:10Z	NOAA-11	地上観測
	11. 1	09:26Z	NOAA-10	地上観測
	11.19	04:12Z	NOAA-11	地上観測
1990	12.13	04:49Z	NOAA-11	航空機観測
	12.14	04:38Z	NOAA-11	航空機観測
	12.15	04:26Z	NOAA-11	航空機観測
	12.16	04:15Z	NOAA-11	航空機観測

航空機観測ビデオテープ (前: 前方, 下: 下方, V: VHS テープ,  $\beta$ :  $\beta$ テープ, 8: 8mm ビデオテープ)

年月日	場所	セスナ 404 (C404)		エアロコマンダ 685 (AC685)	
		時間		時間	
1987 9.19	竜ヶ崎→海上→八丈島	10:21-12:23, 12:23-13:27	前, V		
		10:22-13:25	下, $\beta$		
9.20	八丈島→観測→八丈島	10:56-12:59, 12:59-14:58	前, V		
		10:57-13:58, 13:58-14:57	下, $\beta$		
9.21	八丈島→観測→竜ヶ崎	09:59-12:43, 12:44-15:10	前, V		
		10:04-13:00, 13:00-15:10	下, $\beta$		
1989 3.28	八尾→八丈島近海→八丈島	11:15-13:30, 13:35-14:45	前, V	10:55-13:51, 13:53-15:00	前, $\beta$
				10:55-13:50, 13:51-15:00	下, $\beta$
3.29	八丈島→八丈島近海→八丈島	10:02-13:15	前, V	10:01-12:51, 13:02-13:47	前, $\beta$
				10:01-12:50, 12:55-13:46	下, $\beta$
3.30	八丈島→八尾	10:50-15:00	前, V	10:26-13:41	前, $\beta$
				10:26-13:41	下, $\beta$
1989 12.20	八尾→青ヶ島→八丈島	09:46-11:45, 11:46-13:40	前, $\beta$	10:41-12:34, 12:35-13:46	前, V
				10:41-12:34, 12:34-13:46	下, $\beta$
12.21	八丈島→八丈島東方海上	09:40-11:35, 11:35-13:30	前, $\beta$	09:45-11:43, 11:44-13:43	前, V
	八丈島→八丈島東方海上			09:45-11:43, 11:43-13:43	下, $\beta$
12.22	八丈島→八丈島東方海上	09:30-11:38, 11:40-12:45	前, $\beta$	09:35-11:35, 11:36-13:15	前, V
	八丈島→東方海上			09:35-11:35, 11:35-13:12	下, $\beta$
1990 12.13	八丈島→南海上→八丈島	10:00-12:10, 12:19-12:53	前, $\beta$	09:37-11:35, 11:36-13:40	下, $\beta$
				10:25-12:29, 12:37-13:55	前, 8
12.14	八丈島→南海上→八丈島	09:34-11:35, 11:36-13:07	前, $\beta$	09:24-11:28, 11:29-12:47	下, $\beta$
12.16	八丈島→南東海上→八丈島	09:50-11:45, 11:45-13:40	前, $\beta$	09:33-11:41, 11:55-13:33	下, $\beta$
				10:14-12:18	前, 8

## A.3 研究成果 (List of Publications)

### (論文)

- Asano, S. and A. Uchiyama, 1987: Application of an extended ESFT method to calculation of solar heating rates by water vapor absorption. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, **38**, 147-158.
- Murakami, M., T. Matsuo, T. Nakayama and T. Tanaka, 1987: Development of cloud particle video sonde. *J. Met. Soc. Japan*, **65**, 803-809.
- Uchino, O., I. Tabata, K. Kai and Y. Okada, 1988: Polarization properties of middle and high level clouds observed by lidar. *J. Met. Soc. Japan*, **66**, 607-616.
- Kobayashi, T., 1988: Parameterization of reflectivity for broken cloud fields. *J. Atmos. Sci.*, **45**, 3034-3045.
- Kobayashi, T., 1989: Radiative properties of finite cloud fields over a reflecting surface. *J. Atmos. Sci.*, **46**, 2208-2214.
- Shibata, K. and T. Aoki, 1989: An infrared radiative scheme for the numerical models of weather and climate. *J. Geophys. Res.*, **94**, 14923-14943.
- Asano, S. and M. Shiobara, 1989: Aircraft measurements of the radiative effects of tropospheric aerosols: I. Observational results of radiation budget. *J. Met. Soc. Japan*, **67**, 847-861.
- Asano, S., 1989: Aircraft measurements of the radiative effects of tropospheric aerosols: II. Estimation of aerosol optical properties. *J. Met. Soc. Japan*, **67**, 1023-1034.
- Shibata, K., 1989: An economical scheme for the vertical integral of atmospheric emission in longwave radiative transfer. *J. Met. Soc. Japan*, **67**, 1047-1055.
- Tanaka, T., T. Matsuo, K. Okada, I. Ichimura, S. Ichikawa and A. Tokuda, 1989: An airborne video-microscope for measuring cloud particles. Elsevier Science Publishers B. V., *Atmos. Research*, **24**, 71-80.
- Aoki, T. and K. Shibata, 1990: Some developments of the method to apply band models to an inhomogeneous atmosphere. *J. Met. Soc. Japan*, **68**, 385-394.
- Murakami, M. and T. Matsuo, 1990: Development of hydrometeor video sonde (HYVIS). *J. Atmos. Ocean Tech.*, **7**, 613-620.
- Shiobara, M. *et al.*, 1991: Aerosol monitoring using a scanning spectral radiometer in Sendai, Japan. *J. Met. Soc. Japan*, **69**, 57-70.
- Uchiyama, A., 1991: Line-by-line computation of the atmospheric absorption spectrum using the decomposed Voigt line shape. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer* (in print).

### (解説文・報告文)

- 浅野正二, 1987: 雲の放射過程の実験観測をめぐる世界の状況. 測候時報 (気象庁), **54**, 147-157.
- 浅野正二, 1988: 紹介: 根室で観察されたハロー現象. 天気 (日本気象学会), **35**, 326-328.

- 水野 量・松尾敬世・村上正隆・山田芳則, 1991: 雲粒子ゾンデの開発. 天気 (日本気象学会), 38, 5-9.
- Asano, S. *et al.*, 1990: Field experiments and theoretical modeling of cloud-radiation processes: Program and preliminary results. *Progress Report of WCRP in Japan*, Japanese WCRP Association (WCRP 協議会), 83-91.

(講演)

- 村上正隆・中山 嵩・植村八郎・松尾敬世, 1987: 雲及び放射の総合観測手法の研究Ⅰ. 雲粒子ゾンデの開発. 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 田中豊頭・岡田菊夫・市村市太郎, 他, 1987: 雲及び放射の総合観測手法の研究Ⅱ. 航空機用雲粒子測定装置の開発. 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 伊藤朋之・金沢五寿雄・池上三和子, 1987: 雲及び放射の総合観測手法の研究Ⅲ. 航空機による雲内エアロゾル観測手法について. 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 浅野正二・塩原匡貴・真野裕三・忠鉢 繁, 1987: 雲及び放射の総合観測手法の研究Ⅳ. 航空機による雲の分光日射観測. 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 浅野正二・内山明博, 1987: 水蒸気による太陽放射加熱率の評価. 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 柴田清孝・青木忠生, 1987: 長波放射のパラメタリゼーション(I). 日本気象学会1987年度春季大会講演予稿集.
- 柴田清孝・青木忠生, 1987: 長波放射のパラメタリゼーション(II). 日本気象学会1987年度秋季大会講演予稿集.
- 内野 修・田端 功・甲斐憲次, 1987: ライダーによる雲の特性に関する測定(2). 日本気象学会1987年度秋季大会講演予稿集.
- 浅野正二, 1987: 気象研究所における雲と放射研究の現状と方向. WCRP協議会第1回WCRPシンポジウム報告集「気候研究の現状と将来の課題」, 41-46.
- 内野 修, 1988: ライダーによる雲の偏光観測. 電波科学研究連絡委員会F小委員会第322回会合資料.
- 柴田清孝・青木忠生, 1988: 長波放射のパラメタリゼーション(III). 日本気象学会1988年度春季大会講演予稿集.
- 内山明博・浅野正二, 1988: 相関k-分布法による不均質大気放射加熱率の計算について. 日本気象学会1988年度春季大会講演予稿集.
- 塩原匡貴・浅野正二・真野裕三, 1988: 層状雲の放射特性の航空機観測. 日本気象学会1988年度春季大会講演予稿集.
- 田中豊頭, WCRP 気象研航空機観測班, 1988: 雲粒子ビデオ顕微鏡で見た層積雲の雲水量. 日本気象学会1988年度春季大会講演予稿集.
- 内野 修・田端 功・甲斐憲次, 1988: ライダーによる雲の偏光観測. 第12回レーザーセンシングシンポジウム(岡山市)予稿集, 17-18.
- Uchino, O., K. Kai and I. Tabata, 1988: Characteristics of middle- and high-level clouds observed by polarization lidar. *14th International Laser Radar Conference Abstracts*, 37-40.
- Tanaka, T., T. Matsuo, K. Okada *et al.*, 1988: A new airborne device for measurement of clouds particles using video-microscope. *10th International Cloud Physics Conference Proceedings*

- (1988.8.15-20), Bad Hamburg, FRG.
- Murakami, M. and T. Matsuo, 1988 : Development of hydrometeor video sonde. *10th International Cloud Physics Conference Proceedings* (1988.8.15-20), Bad Hamburg, FRG.
- 浅野正二・塩原匡貴, 1988 : 対流圏エーロゾルの放射収支効果の航空機観測. 気象研究所1988年度研究発表会誌, 204-214.
- 浅野正二・「雲-放射」特研グループ, 1988 : 雲と放射の研究活動について. 気象研究所1988年度研究発表会誌, 215-224.
- 小林隆久, 1988 : 有限雲場の短波長反射特性. 気象研究所1988年度研究発表会誌, 225-234.
- 塩原匡貴・真野裕三・浅野正二・内山明博, 1988 : 好晴積雲の雲量と反射率——1987年9月の航空機観測——. 日本気象学会1988年度秋季大会予稿集.
- 内山明博・浅野正二, 1988 : Line-by-Line 法による透過率, 放射冷却率の計算法について. 日本気象学会1988年度秋季大会予稿集.
- 小林隆久, 1988 : 有限雲場の短波長反射特性(2)——地表面反射の影響——. 日本気象学会1988年度秋季大会予稿集.
- 真野裕三, 1988 : 水平方向に非一様な雲の放射場について. 日本気象学会1988年度秋季大会予稿集.
- 塩原匡貴・真野裕三・浅野正二・内山明博, 1989 : 好晴積雲の雲量と反射率(II)——陸上および海上での航空機観測——. 日本気象学会1989年度春季大会予稿集.
- 真野裕三・浅野正二・塩原匡貴・内山明博, 1989 : 層積雲の内部構造と短波長放射特性. 日本気象学会1989年度春季大会予稿集.
- 浅野正二・塩原匡貴, 1989 : 対流圏エーロゾルの放射収支効果の観測. 日本気象学会1989年度春季大会予稿集.
- 内山明博, 1989 : 散乱過程を含む赤外域の放射伝達について. 日本気象学会1989年度春季大会予稿集.
- 小林隆久, 1989 : 3次元放射伝達のDOM解. 日本気象学会1989年度秋季大会予稿集.
- 塩原匡貴・浅野正二・真野裕三・内山明博, 1989 : 2機同時飛行による層状雲の放射収支観測. WCRP 協議会 WCRP 第3回シンポジウム報告書, 139-145.
- 真野裕三・塩原匡貴・浅野正二・内山明博, 1989 : 航空機により観測された層状雲の水平不均質. WCRP 協議会 WCRP 第3回シンポジウム報告書, 146-149.
- 真野裕三・塩原匡貴・浅野正二・内山明博, 1989 : 好晴積雲の統計的性質. WCRP 協議会 WCRP 第3回シンポジウム報告書, 150-151.
- 内山明博・浅野正二・塩原匡貴・真野裕三・深堀正志, 1989 : 衛星の赤外域でみた雲. WCRP 協議会 WCRP 第3回シンポジウム報告書, 152-164.
- 塩原匡貴・浅野正二・五十嵐守・深井智亜樹, 1990 : シリコン・ドーム型赤外放射計の検定黒体槽の開発とドーム効果の定量化. 日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 浅野正二・塩原匡貴, 1990 : 多波長フラックス反射率測定による雲物理パラメータの推定. 日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 真野裕三・塩原匡貴, 1990 : 小規模積雲の放射特性について. 日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 塩原匡貴・浅野正二・真野裕三・内山明博・松尾敬世・田中豊顕, 1990 : 層状雲の放射特性の航空機観測(II)——1989年3月の2機同期観測——. 日本気象学会1990年度春季大会予稿集.

- 真野裕三・内山明博・塩原匡貴・浅野正二, 1990: NOAA/AVHRR/CH3による雲のリモートセンシング.  
日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 内野 修・水野芳成・田端 功・高山陽三・阿保 真・長澤親生, 1990: ECLIPS(I): 気象研における概要.  
日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 水野芳成・内野 修・田端 功・君野珠宏・甲斐憲次, 1990: ECLIPS(II): ライダーによる温暖前線面の雲  
の観測. 日本気象学会1990年度春季大会予稿集.
- 高山陽三・内野 修・水野芳成・田端 功, 1990: ライダー・赤外放射計による雲の放射率測定. 日本気象  
学会1990年度春季大会予稿集.
- Takano, Y., K.-N. Liou, S. Asano, A. Heymsfield and P. Minnis, 1990: The effects of small ice crystals  
on the infrared radiative properties of cirrus clouds. *Proceedings of 7th Conference on Atmospheric  
Radiation* (1990.7.23-27), San Fran Cisco Calif., (American Meteorological Society), 374-377.
- 塩原匡貴・浅野正二・松尾敬世・田中豊頭, 1990: 層積雲の放射・雲物理特性の航空機観測——AVIOM・  
FSSP・KINGによる雲水量の比較——. 日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 水野 量・松尾敬世・村上正隆・山田芳則, 1990: HYVISによる巻層雲の内部構造の観測. 日本気象学会  
1990年度秋季大会予稿集.
- 松尾敬世・水野 量, 1990: 巻層雲の形成に関する数値実験. 日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 塩原匡貴, 1990: エプリー赤外放射計の測定精度. 日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 小林隆久, 1990: 有限雲群の反射 Radiance パターン. 日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 浅野正二他, 1990: The effects of small ice crystals on the infrared radiative properties of cirrus clouds.  
日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 真野裕三, 1990: NOAA/AVHRR/CH3で見た雲の構造. 日本気象学会1990年度秋季大会予稿集.
- 内山明博・巻雲地上観測グループ, 1990: 氷晶雲(巻層雲)の地上観測について. WCRP 協議会第4回  
WCRP シンポジウム(11月26日~11月28日) WCRP 第4回シンポジウム報告集, 219-227.
- 田中豊頭, 1990: アビオム(AVIOM-C)による雲粒子測定. WCRP 協議会 WCRP 第4回シンポジウム(11  
月26日~11月28日)第4回 WCRP シンポジウム報告集, 228-234.
- 浅野正二・塩原匡貴, 1991: 多波長フラックス反射率特性による雲物理パラメタの推定II. 雲水量と水蒸気  
の測定. 日本気象学会1991年度春季大会予稿集.
- 塩原匡貴・浅野正二・内山明博, 1991: サンフォトメータ観測による巻層雲の光学的厚さ. 日本気象学会  
1991年度春季大会予稿集.
- 内山明博・塩原匡貴・浅野正二・深堀正志, 1991: 地上から観測した巻層雲の赤外10 $\mu$ m域の放射特性(有  
効射出率). 日本気象学会1991年度春季大会予稿集.
- 小林隆久, 1991: 有限雲群の近赤外反射特性. 日本気象学会1991年度秋季大会予稿集.
- 柴田清孝・内山明博, 1991: 不均質大気における4-stream近似について. 日本気象学会1991年度秋季  
大会講演予稿集.
- 真野裕三・内山明博, 1991: 大規模非球形粒子の散乱特性の計算について. 日本気象学会1991年度秋  
季大会予稿集.
- 真野裕三・塩原匡貴・浅野正二・内山明博, 1991: 航空機観測による積雲群の短波放射特性の解析.  
日本気象学会1991年度秋季大会予稿集.



水野 量・松尾敬世, 「雲と放射」観測グループ, 1991: 雲頂温度 $-4^{\circ}\text{C}$ で氷化した層積雲の雲物理特性. 日本気象学会1991年度秋季大会予稿集.

内山明博, 1991: 衛星の $10\mu\text{m}$  Split window について. 日本気象学会1991年度秋季大会予稿集.

内山明博・浅野正二・深堀正志, 1991: 巻層雲の雲物理量と赤外 $10\mu\text{m}$ 域の放射(放射の観測値と理論計算値の比較). 日本気象学会1991年度秋季大会予稿集.

## 気象研究所技術報告一覧表

- 第1号 バックグラウンド大気汚染の測定法の開発 (地球規模大気汚染特別研究班, 1978)  
Development of Monitoring Techniques for Global Background Air Pollution  
(MRI Special Research Group on Global Atmospheric Pollution, 1978)
- 第2号 主要活火山の地殻変動並びに地熱状態の調査研究 (地震火山研究部, 1979)  
Investigation of Ground Movement and Geothermal State of Main Active  
Volcanoes in Japan (Seismology and Volcanology Research Division, 1979)
- 第3号 筑波研究学園都市に新設された気象観測用鉄塔施設 (花房龍男・藤谷徳之助・伴野 登  
・魚津 博, 1979)  
On the Meteorological Tower and Its Observational System at Tsukuba  
Science City (T. Hanafusa, T. Fujitani, N. Banno and H. Uozu, 1979)
- 第4号 海底地震常時観測システムの開発 (地震火山研究部, 1980)  
Permanent Ocean-Bottom Seismograph Observation System (Seismology and  
Volcanology Research Division, 1980)
- 第5号 本州南方海域水温図——400m (又は500m) 深と1000m深—— (1934-1943年及び1954-  
1980年) (海洋研究部, 1981)  
Horizontal Distribution of Temperature in 400m (or 500m) and 1000m Depth  
in Sea South of Honshu, Japan and Western-North Pacific Ocean from 1934  
to 1943 and from 1954 to 1980 (Oceanographical Research Division, 1981)
- 第6号 成層圏オゾンの破壊につながる大気成分および紫外日射の観測 (高層物理研究部,  
1982)  
Observations of the Atmospheric Constituents Related to the Stratospheric  
Ozone Depletion and the Ultraviolet Radiation (Upper Atmosphere Physics  
Research Division, 1982)
- 第7号 83型強震計の開発 (地震火山研究部, 1983)  
Strong-Motion Seismograph Model 83 for the Japan Meteorological Agency  
Network (Seismology and Volcanology Research Division, 1983)
- 第8号 大気中における雪片の融解現象に関する研究 (物理気象研究部, 1984)  
The Study of Melting of Snowflakes in the Atmosphere (Physical  
Meteorology Research Division, 1984)
- 第9号 御前崎南方沖における海底水圧観測 (地震火山研究部・海洋研究部, 1984)

Bottom Pressure Observation South off Omaezaki, Central Honshu  
(Seismology and Volcanology Research Division and Oceanographical  
Research Division, 1984)

第10号 日本付近の低気圧の統計 (予報研究部, 1984)

Statistics on Cyclones around Japan (Forecast Research Division, 1984)

第11号 局地風と大気汚染物質の輸送に関する研究 (応用気象研究部, 1984)

Observations and Numerical Experiments on Local Circulation and Medium-  
Range Transport of Air Pollutions (Applied Meteorology Research Division,  
1984)

第12号 火山活動監視法に関する研究 (地震火山研究部, 1984)

Investigation on the Techniques for Volcanic Activity Surveillance  
(Seismology and Volcanology Research Division, 1984)

第13号 気象研究所大気大循環モデル-I (MRI・GCM-I) (予報研究部, 1984)

A Description of the MRI Atmospheric General Circulation Model (The  
MRI・GCM-I) (Forecast Research Division, 1984)

第14号 台風の構造の変化と移動に関する研究——台風7916の一生—— (台風研究部, 1985)

A Study on the Changes of the Three-Dimensional Structure and the  
Movement Speed of the Typhoon Through Its Life Time (Typhoon  
Research Division, 1985)

第15号 波浪推算モデルMRIとMRI-IIの相互比較研究——計算結果図集—— (海洋研究部,  
1985)

An Intercomparison Study between the Wave Models MRI and MRI-II ——  
A Compilation of Results—— (Oceanographical Research Division, 1985)

第16号 地震予知に関する実験的及び理論的研究 (地震火山研究部, 1985)

Study on Earthquake Prediction by Geophysical Method (Seismology and  
Volcanology Research Division, 1985)

第17号 北半球地上月平均気温偏差図 (予報研究部, 1986)

Maps of Monthly Mean Surface Temperature Anomalies over the Northern  
Hemisphere for 1891-1981 (Forecast Research Division, 1986)

第18号 中層大気の研究 (高層物理研究部・気象衛星研究部・予報研究部・地磁気観測所,  
1986)

Studies of the Middle Atmosphere (Upper Atmosphere Physics Research  
Division, Meteorological Satellite Research Division, Forecast Research

Division, MRI and the Magnetic Observatory, 1986)

- 第19号 ドップラーレーダーによる気象・海象の研究 (気象衛星研究部・台風研究部・予報研究部・応用気象研究部・海洋研究部, 1986)

Studies on Meteorological and Sea Surface Phenomena by Doppler Radar (Meteorological Satellite Research Division, Typhoon Research Division, Forecast Research Division, Applied Meteorology Research Division and Oceanographical Research Division, 1986)

- 第20号 気象研究所対流圏大気大循環モデル (MRI・GCM-I) による12年間の積分 (予報研究部, 1986)

Mean Statistics of the Tropospheric MRI・GCM-I based on 12-year Integration (Forecast Research Division, 1986)

- 第21号 宇宙線中間子強度1983-1986 (高層物理研究部, 1987)

Multi-Directional Cosmic Ray Meson Intensity 1983-1986 (Upper Atmosphere Physics Research Division, 1987)

- 第22号 静止気象衛星「ひまわり」画像の噴火噴煙データにもとづく噴火活動の解析に関する研究 (地震火山研究部, 1987)

Study on Analyses of Volcanic Eruptions based on Eruption Cloud Image Data Obtained by the Geostationary Meteorological Satellite (GMS) (Seismology and Volcanology Research Division, 1987)

- 第23号 オホーツク海海洋気候図 (篠原吉雄・四竈信行, 1988)

Marine Climatological Atlas of the Sea of Okhotsk (Y. Shinohara and N. Shikama, 1988)

- 第24号 海洋大循環モデルを用いた風の応力異常に対する太平洋の応答実験 (海洋研究部, 1989)

Response Experiment of Pacific Ocean to Anomalous Wind Stress with Ocean General Circulation Model (Oceanographical Research Division, 1989)

- 第25号 太平洋における海洋諸要素の季節平均分布 (海洋研究部, 1989)

Seasonal Mean Distribution of Sea Properties in the Pacific (Oceanographical Research Division, 1989)

- 第26号 地震前兆現象のデータベース (地震火山研究部, 1990)

Database of Earthquake Precursors (Seismology and Volcanology Research Division, 1990)

- 第27号 沖縄地方における梅雨期の降水システムの特性 (台風研究部, 1991)

Characteristics of Precipitation Systems during the Baiu Season in the  
Okinawa Area (Typhoon Research Division, 1991)

第28号 気象研究所・予報研究部で開発された非静水圧モデル (猪川元興・斉藤和雄, 1991)

Description of a Nonhydrostatic Model Developed at the Forecast Research  
Department of the MRI (M. Ikawa and K. Saito, 1991)

# 気 象 研 究 所

1946 (昭和21) 年設立

所 長：多 田 利 義

予 報 研 究 部	部 長：	長谷川 隆 司
気 候 研 究 部	部 長：	古 賀 晴 成
台 風 研 究 部	部 長：	大 塚 伸
物 理 気 象 研 究 部	部 長：	能 美 武 功
応 用 気 象 研 究 部	部 長：	多 田 利 義
気 象 衛 星・観 測 シ ス テ ム 研 究 部	部 長：	田 中 豊 顯
地 震 火 山 研 究 部	部 長： 理 博	清 野 政 明
海 洋 研 究 部	部 長：	菊 地 正 武
地 球 化 学 研 究 部	部 長： 理 博	重 原 好 次

## 気 象 研 究 所 技 術 報 告

編 集 委 員 長：菊 地 正 武

編 集 委 員：	三 角 幸 夫	谷 貝 勇	原 昌 弘
	忠 鉢 繁	小 林 隆 久	韭 澤 浩
	伊 藤 秀 美	石 崎 廣	鈴 木 款
事 務 局：	永 沢 義 嗣	中 島 幸 久	

気象研究所技術報告は、1978 (昭和53) 年の初刊以来、気象研究所が必要の都度発行する刊行物であり、気象学、海洋学、地震学その他関連の地球科学の分野において気象研究所職員が得た研究成果に関し、技術報告、資料報告および総合報告を掲載する。

気象研究所技術報告の編集は、編集委員会が行う。編集委員会は原稿の掲載の可否を判定する。

本誌に掲載された論文の著作権は気象研究所に帰属する。本誌に掲載された論文を引用する場合は、出所を明示すれば気象研究所の許諾を必要としない。本誌に掲載された論文の全部又は一部を複製、転載、翻訳、あるいはその他に利用する場合は、個人が研究、学習、教育に使用する場合を除き、気象研究所の許諾を得なければならない。

気象研究所技術報告 ISSN 0386-4049

第 29 号

平成 4 年 3 月 25 日 発行

編 集 兼  
発 行 者 気 象 研 究 所

〒305 茨城県つくば市長峰 1-1

TEL. (0298) 51-7111

印 刷 所 株 式 会 社 エ リ ー ト 印 刷

〒300-12 茨城県牛久市柏田町 3269