

# 国立極地研究所年報

昭和57年度

NATIONAL INSTITUTE OF POLAR RESEARCH

## 目 次

I 沿革と概要	1
1 沿革	1
2 概要	1
(1) 主要事業	1
(2) 組織	2
(3) 定員	3
(4) 経費	4
(5) 施設	4
II 研究活動	5
[A 研究]	5
1 超高層研究グループ	5
(1) 一般研究	5
(2) 共同研究	14
(3) 科学研究費補助金による研究	31
(4) 研究成果の発表	33
2 気水圏研究グループ	44
(1) 一般研究	44
(2) 共同研究	48
(3) 科学研究費補助金による研究	60
(4) 研究成果の発表	62
3 地学研究グループ	68
(a 地学一般)	68
(1) 一般研究	68
(2) 共同研究	70
(3) 科学研究費補助金による研究	85
(4) 研究成果の発表	86
(b 南極隕石)	93
(1) 一般研究	93
(2) 科学研究費補助金による研究	94
(3) 研究成果の発表	95
4 生物研究グループ	98
(1) 一般研究	98



(2) 共同研究 .....	105
(3) 研究成果の発表 .....	109
5 極地設営工学研究グループ .....	111
(1) 一般研究 .....	111
(2) 共同研究 .....	112
(3) 研究成果の発表 .....	116
〔B 国際共同研究〕 .....	117
1 日本スウェーデン国際共同大気球観測 .....	117
〔C 研究集会等の活動〕 .....	118
1 シンポジウム .....	118
2 研究小集会 .....	136
3 観測研究小集会 .....	142
4 研究談話会 .....	144
Ⅲ 資料及び研究施設の共同利用 .....	145
1 資料の収集、整理、保管、利用 .....	145
(1) 生物系資料部門 .....	145
(2) 非生物系資料部門 .....	146
(3) 隕石資料部門 .....	147
(4) データ解析資料部門 .....	148
(5) 低温資料部門 .....	149
2 研究施設・設備の共同利用 .....	150
(1) 情報処理センター .....	150
(2) オーロラ世界資料センター .....	151
(3) 低温実験室 .....	152
Ⅳ 南極地域観測事業 .....	153
1 第23次南極地域観測隊 .....	153
(1) 第23次南極地域観測隊編成及び観測項目 .....	153
(2) 第23次南極地域観測隊訓練 .....	157
(3) 第23次南極地域観測隊行動概要 .....	158
(4) 第23次南極地域観測隊観測概要 .....	159

2	外国基地派遣	161
(1)	南極マクマード・サウンド地域外国共同観測概要	161
(2)	交換科学者	161
3	昭和基地の施設概要	162
4	みずほ基地の施設概要	167
5	南極地域観測資料整理	168
(1)	南極地域観測資料整理費	168
(2)	昭和57年度南極地域観測資料整理報告一覧	168
V	大学院教育に対する協力	172
VI	図書・刊行物	173
1	図書	173
(1)	図書室の概要	173
(2)	年度別蔵書数及び増加冊数	174
(3)	年度別雑誌受入タイトル数	174
(4)	年度別出版冊数及び頁数	175
2	研究成果刊行物	175
3	刊行物一般	176
VII	一般業務	177
1	諸会議	177
2	職員の外国出張	180
3	外国人研究者	182
(1)	外国人研究員	182
(2)	来訪研究者等	182
4	職員	185
(1)	名簿	185
(2)	人事異動	186
(3)	学位、賞等の取得	187
5	所務日誌	188



# I 沿革と概要

## 1. 沿革

我が国の国際地球観測年 (IGY) 参加の一環として、昭和31年に予備観測隊 (隊長は現所長の永田東大教授) が南極に向かって出発して以来、南極地域観測隊は、一時期の中断期間を除いて、毎年派遣され、極地研究は着実に発展してきた。その結果、南極地域観測隊その他の極地研究の中核となる機関を設置する必要が南極地域観測統合推進本部、日本学術会議その他の関係者から強く指摘された。昭和37年4月国立科学博物館に極地関係の資料室兼事務室が設置されたのを皮切りに、順次これが極地学課、極地部、極地研究部、極地研究センターと発展的に改組されてきた。しかし、その規模の拡大と責任の増大に伴い、極地研究の中核機関としては国立科学博物館の附属機関としての立場が必ずしも最適ではなくなったことや、大学との連携を強化することが望ましいこと等の理由のため、昭和48年9月29日に国立科学博物館極地研究センターが発展的に改組され、国立大学共同利用機関としての国立極地研究所が創設された。

- |          |  |
|----------|--|
| 昭和48年9月  | 国立極地研究所創設・研究系4部門、資料系2部門、管理部2課6係及び事業部1課2係が置かれた。また、南極の昭和基地が附属の観測施設となった。                                      |
| 昭和49年4月  | 研究系に寒地工学研究部門、資料系にデータ解析資料部門、事業部に観測協力室(2係)、並びに図書室が設置された。   |
| 昭和50年4月  | 研究系に地学研究部門、寒冷生物学研究部門、資料系に低温資料部門が設置された。   |
| 昭和53年4月  | 研究系に極地気象学研究部門、極地鉱物・鉱床学研究部門が設置され、寒冷生物学研究部門が寒冷生物学第一研究部門と寒冷生物学第二研究部門に改組された。                                   |
| 昭和54年4月  | 研究系の超高層物理学研究部門は超高層物理学第一研究部門と超高層物理学第二研究部門に改組され、寒地工学研究部門は極地設営部門は極地設営工学部門とされた。また、観測協力室の設営係が設営第一係と設営第二係に改組された。 |
| 昭和55年4月  | 管理部会計課用度係が、用度第一係と用度第二係に改組され、図書室に図書係が設置された。   |
| 昭和56年4月  | 資料系に隕石資料部門が設置され、みずほ基地が附属の観測施設となった。   |
| 昭和56年10月 | 管理部庶務課に研究協力係が設置された。  |

## 2. 概要

### (1) 主要事業

#### ア) 研究活動

研究所及び昭和基地その他において極地に関する科学の総合的研究活動を行う。これには、研究所の専任及び客員の教官によるもののほか、国立大学共同利用機関の機能として、所外の研究者との共同研究も行う。

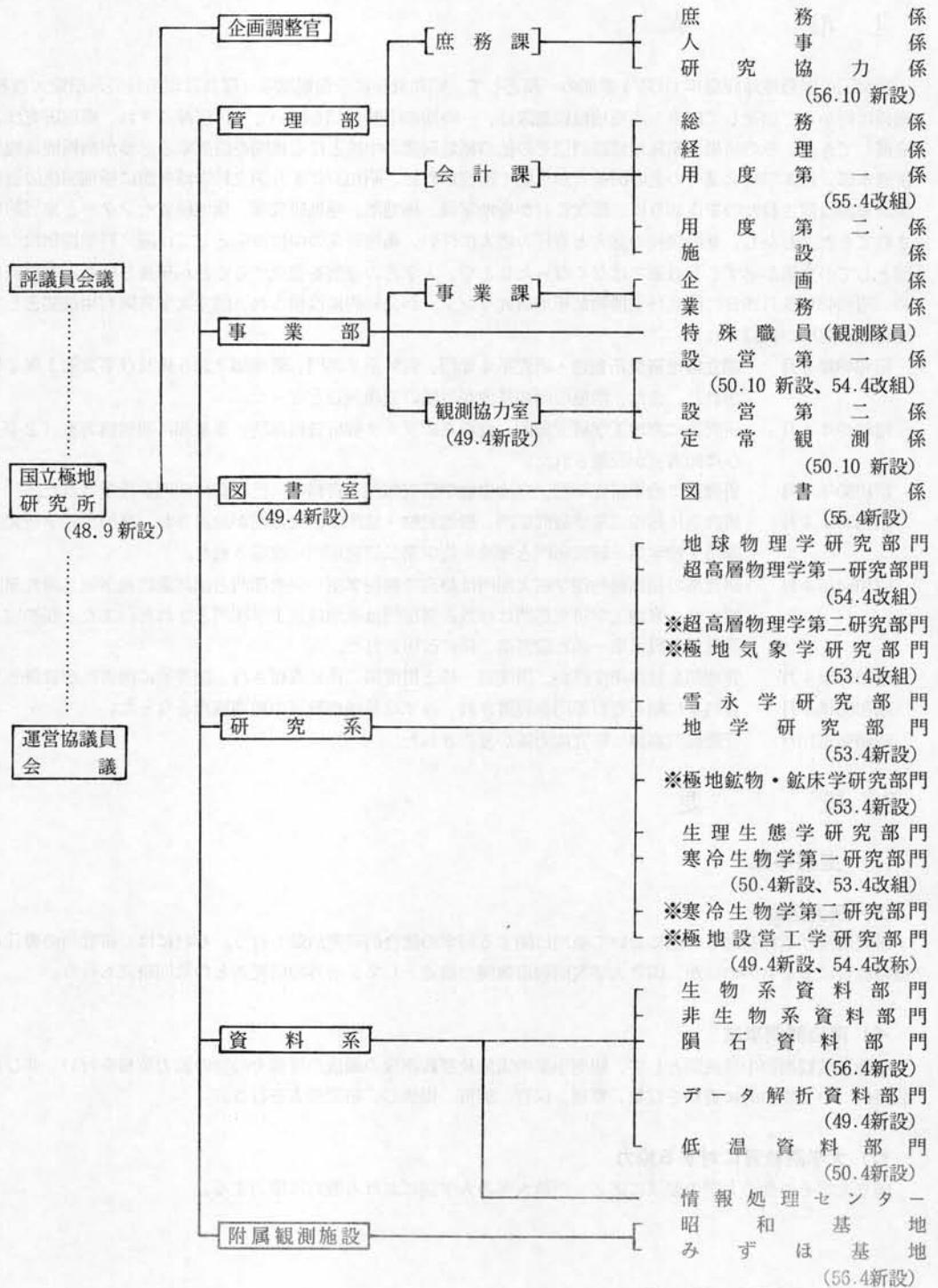
#### イ) 南極観測事業

南極地域観測の中核機関として、観測事業の実施及び観測隊の編成の準備その他の協力業務を行い、並びに観測成果について集中的に資料を収集、整理、保管、解折、提供し、研究発表を行う。

#### ウ) 大学院教育に対する協力

国立大学その他の大学の要請に応じ、当該大学の大学院における教育に協力する。

(2) 組織



注：※印は客員部門

## (3) 定員

区分		所長	企画調整官	教授	助教授	助手	事務系職員	技術系職員	特殊職員	計
昭和57年度	合計	1	1	7(5)	10(5)	15	26	17	31	108(10)
	所長	1								1
	企画調整官		1							1
	研究系			6(5)	6(5)	12		3		27(10)
	資料系			1	4	3		4		12
	図書室						2			2
	管理部						18	2		20
事業部						6	8	31	45	

(注) ( )内は客員教官の定員で外数である。

## &lt;定員の変遷&gt;

区分 年度	所長	企画調整官	教授	助教授	助手	事務系職員	技術系職員	特殊職員	計
48	1	1	3(1)	1(1)	2	17	3	29	57(2)
49	1	1	(1) 3(2)	3(1) 4(2)	3 5	5 22	1△1 3	29	68(4)
50	1	1	(2) 3(4)	(2) 4(4)	5 10	2 24	8△1 10	29	82(8)
51	1	1	2(△1) 5(3)	1(△1) 5(3)	1 11	2 26	2 12	29	90(6)
52	1	1	1(△1) 6(2)	1(△1) 6(2)	1 12	26 26	2 14	2 31	97(4)
53	1	1	1(2) 7(4)	1(2) 7(4)	1 13	1 27	1△1 14	31	101(8)
54	1	1	(1) 7(5)	1(1) 8(5)	1 14	27	3 17	31	106(10)
55	1	1	7(5)	1 9(5)	1 15	26△1	1 18	31	108(10)
56	1	1	7(5)	1 10(5)	15	26	17△1	31	108(10)
57	1	1	7(5)	10(5)	15	26	17	31	108(10)

(注) 上段の数は、当該年度における定員の増減数で、△印は振替減又は定員削減の数であり、( )内は客員教官の定員で外数である。



#### (4) 経 費

国立学校特別会計(項) 研究所

(単位千円)

年 度	人 件 費	物 件 費	計
48	86.934	53.153	140.087
49	156.495	131.061	287.556
50	208.149	212.942	421.091
51	237.054	343.672	580.726
52	280.699	319.798	600.497
53	319.120	438.971	758.091
54	357.517	664.008	1,021.525
55	409.983	704.596	1,114.579
56	425.947	682.199	1,108.964
57	449.116	610.345	1,059.461

一般会計(項) 南極地域観測事業費

(単位千円)

年 度	人 件 費	物 件 費	計
48	5.086	213.972	219.058
49	7.672	297.247	304.919
50	10.885	538.489	549.374
51	11.024	586.504	597.528
52	14.781	738.423	753.204
53	15.480	851.814	867.294
54	15.333	873.736	889.069
55	19.105	940.567	959.672
56	18.793	848.082	866.875
57	18.435	919.185	937.620

#### (5) 施 設

敷 地 面 積 5.947㎡

建 物 面 積 10.512㎡

研究棟 5.796㎡ (RC, 地下1階, 地上4階)

管理・資料棟 4.038㎡ (SRC, 地下1階, 地上6階)

ゲストハウス 678㎡ (RC, 地上4階)

## II 研究活動

研究系及び資料系の教官はそれぞれ部門に属しているが、研究活動の推進・まとめのためと、南極観測活動への対応をよくするためにすべての教官を5つの研究グループに分けて研究を進めている。すなわち超高層物理学研究グループ、気水圏研究グループ、地学研究グループ、生物学研究グループ、極地設営工学研究グループ、である。この中で極地設営工学グループは楠教授を主任とし、隊長経験のある教授が兼任で参加している。またすべてのグループに客員教授、助教授があり極地科学の研究等に貢献している。

極地研究所として次の五項目の特別共同研究を決め、外部の研究者も加え重点研究を行っている。(1)南極観測ロケット搭載機器の研究開発、(2)南極大気のエネルギー収支の解析、(3)南極隕石の総合研究、(4)南極における地殻構造の研究、(5)南極沿岸生態系と沖合い生態系との相互関係の解析。その他一般共同研究78件を採択し、研究小集会11件、観測研究小集会1件を開催し、所内外の協力を得つつ、共同利用機関としての機能を果たしつつある。

教官全体として月2回程度の研究談話会を開き、全教官の研究発表を行い、分野を超えて討論し、知識の交流、評価がなされている。一方各グループではそれぞれに談話会あるいはコロキウムをもち、内外の研究者を招いて専門分野内の討論を行っている。また客員教官を入れて助教授以上が年2回集る教授懇談会を機会に、全教官で研究討論を開き、研究上の共通の問題(57年度は「南極環境を考える」)について半日間の有意義な討論を行っている。その教授懇談会においては各分野毎にその研究経過をレビューし、将来への展望をしつつ、次の計画について報告討議している。

昭和57年に極地に派遣された研究者は全教官33名中20名(南極17、北極3)に達した。研究所に残っていた教官と所外の大学及び研究機関等から応募してくる共同研究員363名(研究小集会等も含む)が極地科学の研究に参加した。又極地研の主催したシンポジウムとして、BIOMASS国際研究集会1982(SCOR/SCAR ワークショップ、BIOMASSコロキウム、BIOMASSミーティングを含む)と超高層、気水圏、地学、隕石の4つのシンポジウムがあり、参加した研究者は総員452名(内、外人44名)多くの研究発表が行われた。

以上の研究活動の一部は国内外の専門誌に掲載発表されることは勿論であるが、極地研究所としてはその研究成果をMemoirs(シンポジウムのProceedingsを含む)、南極資料、Catalog、Geological Map Series、Data Report等として刊行し、総頁は3000頁を超している(図書室の項参照)。

### [A 研究]

#### 1. 超高層研究グループ

##### (1) 一般研究

**オーロラ オバールの形態学的特性の研究** 助教授 鮎川 勝, 教授 平沢威男

研究所に設置されたWDC-C2 for Auroraが収集した南極点基地(South Pole Station, SPS)の全天カメラデータを用いて、オーロラオバールのMagnetic Local Time (MLT)の違いによるAuroral morphologyの統計的調査を行った。SPSは、地球の自転に伴って平均的なAuroral oval(Bond & Thomas 1971, Feldstein et al 1974)の近傍をMLTと共に移動する。即ちSPSは、①Auroral ovalの平均的位置を概ねcoverして観測しうる。②冬期に太陽光の影響を受けることなく24時間連続観測が可能(Dayside Auroraの観測が可能)③極冠高気圧の中に位置するため比較的晴天日が多い。等のオーロラ光学観測上の有利な条件を有する位置にある。

初期調査結果からAuroral ovalのMLTの違いによる形態学的特徴として次下の知見を得た。図にその特徴的オーロラ形態の例を示す。

Day-side(10~14MLT): Coronal auroraが卓越し、ray構造が顕著で、且つ長時間同形態のオーロラが持続して観測されることが多い。activeなauroraも多く観測されるが、夜側のactive auroraに比べて、そのarcの中は若干細く、輝度もやや弱い傾向にある。

Afternoon-side(14~16MLT)：他の時間帯に比してSPSで観測されるオーロラが少なく、その特徴的な形態を述べるには未だ調査が不十分である。

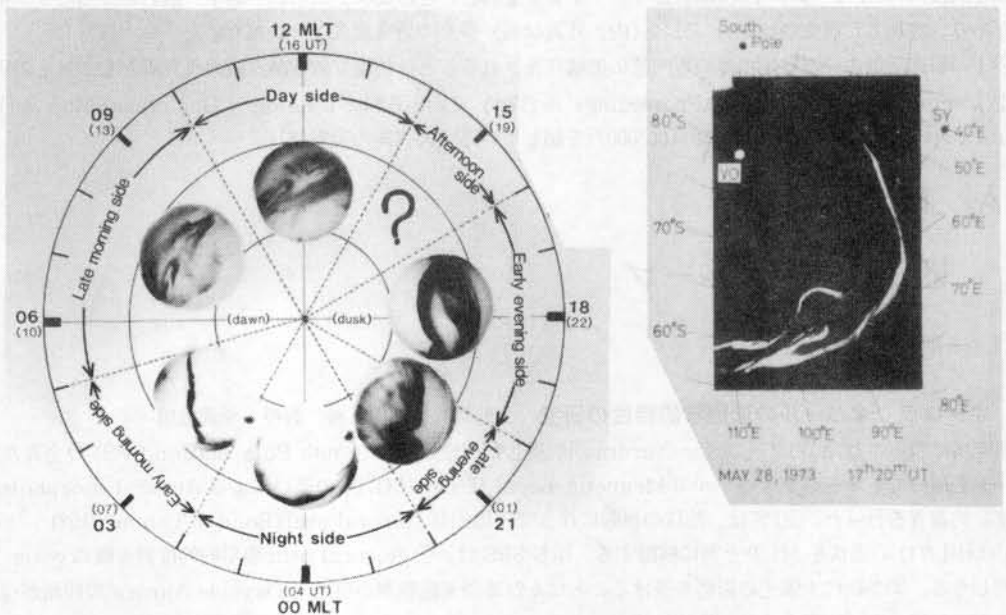
Early evening-side(16~20MLT)：比較的輝度強く、巾広い arc が、SPSのやや高緯度側に卓越して観測される傾向にある。

Late evening-side(20~22MLT)：Auroral break up 現象が比較的多く観測され、全天に active aurora が良く存在する。

Night-side(22~02MLT)：SPSより低緯度側に輝度の強い arc type の aurora が観測されることが多い。SPSの天頂付近で観測される場合には、Late evening-sideと同様 break up 的様相のオーロラ現象として見られる。

Early morning-side(02~05MLT)：Late evening 及び Night-side に観測されるオーロラに比して、非常に輝度弱く、巾の狭い arc type aurora が良く見られる、arcの長手方向は、やや sun aligned direction をとることが多い。

Late morning-side(05~10MLT)：coronal aurora が卓越し、SPSが oval を cross することを示唆する。Day-sideに見られる coronal aurora とは詳細な構造上の差がある様に思える。



極地中層大気のレーザーレーダの開発 客員助教授 岩坂泰信, 教授 平沢威男 助教授 福西浩・佐

藤夏雄 助手 藤井良一・宮岡宏

南極 MAP の一環として、成層圏エアロゾルを観測する為に56年度から2年間にわたりレーザーレーダの開発及び製作を行い完成させた。今回のレーダは、ルビーレーザーの基本波及び第2高調波を用い、観測器の制御は内蔵



のマイクロコンピュータ8085-2が、データのプロセス、収録はミニコンピュータ (MELCOM 70/10) が行う。レーザレーダの諸元を表1に、カマックを用いた信号処理の流れを図1に示す。又24次観測用に完成したシステムの概要を図2に示す。

表1 レーザレーダの主要諸元

Table 1. Main characteristics of laser radar system

Transmitter	
Laser wavelength	0.6943 $\mu\text{m}$ (Ruby, fundamental) 0.3471 $\mu\text{m}$ (Ruby, second harmonic)
Laser power	1.0 J/pulse (Max., 0.6943 $\mu\text{m}$ ) 0.25 J/pulse (Max., 0.3471 $\mu\text{m}$ )
Pulse repetition rate	1.0 Hz (Max.)
Pulse duration	40 ns
Receiver	
Telescope	50 cm $\phi$ (Cassegrain)
Photomultiplier	R 1333 (0.6943 $\mu\text{m}$ , DC signal) 943-03 (0.6943 $\mu\text{m}$ , photon counting) 943-02 (0.3471 $\mu\text{m}$ , photon counting)
A/D converter	8 bit/word, 960 words
Photon counter	100 channels, 2 series
Data processor	Mini-computer (MELCOM 70/10)

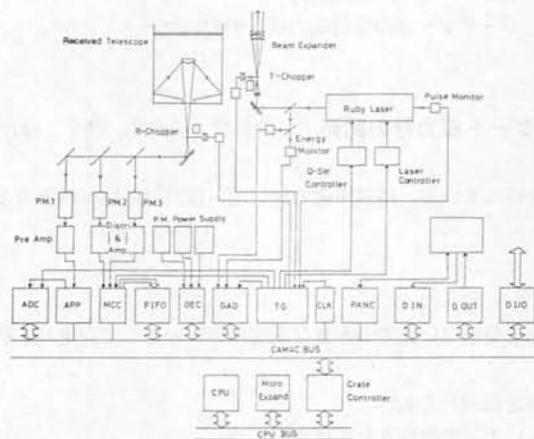


図1 レーザレーダ信号処理部の構成、規格はCAMACで統一されており、コントロールはマイクロコンピュータ8085-2で行われる。

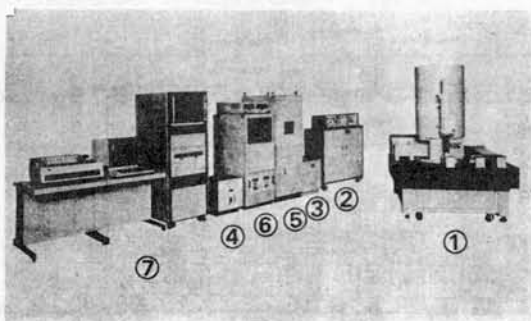


図2 レーザレーダシステム全体の外観写真

Fig.6. A photograph of the laser radar system.

完成したシステムはルビレーザーの基本波 ( $0.6943\ \mu\text{m}$ ) と第2高調波 ( $0.3471\ \mu\text{m}$ ) の光子計測法による計測の他にアナログ法による計測も同時に出来る。このシステムの特徴としては通常のエアロゾルの密度の高度分布の測定に加え、散乱光の偏光特性を調べることも出来る為、エアロゾルの形状及び粒径を測定することも出来るのが特色となっている。又レーザーの発振部を取りかえることにより、色素レーザー等も使用出来る等将来の拡張性も十分あるシステムとなっている。

完成したシステムは日本国内で十分試験を行い、システムの機能のチェックを行った。結果の一例を図3に示す。図3は基本波 ( $0.6943\ \mu\text{m}$ ) の距離補正を行った100ショットの脉冲を積算して得られた散乱光受信強度の図で、縦軸は高度、横軸は散乱強度である。高度30km付近からの散乱光が観測されていることが分る。尚、このレーザーレーダシステムは昭和58年度から昭和基地において運用に入る。

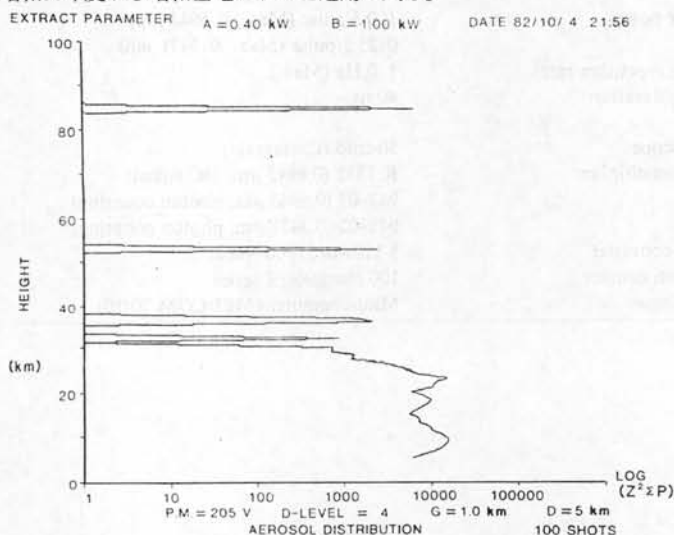


図3 0.6943  $\mu\text{m}$  についての距離補正したレーザーレーダの受信電力値 (相対スケール) の高度分布

#### ロケット・衛星搭載用リングコア型フラックスゲート磁力計の開発 助教授 福西浩, 助手 藤井良一

ロケット・衛星で磁場観測を行うための磁力計の開発を行っている。搭載用磁力計は地上磁力計に比べ以下のような性能を有していることが必要である。

- 1) 小型・軽量で衝撃や振動に強い。
- 2) 低消費電力型である。
- 3) 厳しい環境条件 (真空, 低温, 太陽光を直接受けた面と受けない面での大きな温度差等) のもとで安定して動作する。
- 4) 高い周波数レスポンスと広いダイナミックレンジ (測定範囲) をもつ。
- 5) センサー部はロケットや衛星本体からブームやマストによって伸展される機構をもつ。

4) の条件は、たとえ地球磁場が一定であってもロケットや衛星のスピンの飛翔運動によって大きな変動磁場が作り出されるので必要となってくる。例えばスピン周期1秒のS-310型ロケットでは、1秒間に約 $\pm 50000\ \text{nT}$ の磁場変動が起こることになる。これに対し、電離層電流や沿磁力線電流によって起こされる変動磁場の大きさは10-1000 nTである。従って、高い周波数レスポンスと広いダイナミックレンジが必要となる。

5) の条件は、ロケットや衛星が残留磁気をもっている他、搭載された電気回路で消費される電流が作り出す磁場が、観測すべき自然の磁場変動のノイズ源になることから必要な条件となる。これらのノイズをできるだけ小さくするには、センサー部をロケットや衛星から離す機構が必要となってくる。

これらの性質を有する S-310 型南極ロケット搭載用磁力計として、以下の仕様を満たす磁力計の開発を行っている。

測定範囲	± 60000 nT
測定分解能	7 nT
励振周波数	15kHz
ノイズレベル	5 nT 以下
周波数レスポンス	100 Hz
サンプリングレート	33 Hz
データ伝送量	1.4 kbit/s
消費電力	4 W
センサー外形・重量	50×55× 170mm, 0.7kg
エレクトロニクス部外形・重量	50× 150× 170mm, 1.5kg
伸展ブーム	50cm

また1989年に宇宙科学研究所より打上げが予定されているオーロラ観測衛星 EXOS-D 用として、以下の仕様を満たす磁力計の開発を行っている。

測定範囲	±65536 nT, ±16384 nT, ±4096 nT, ±1024 nT の4階
測定分解能	2 nT, 0.5 nT, 0.125 nT, 0.031 nT の4段階
励振周波数	15kHz
ノイズレベル	0.02 nT (100 Hz バンド幅で)
周波数レスポンス	100 Hz
ゼロレベル安定度	1 nT
サンプリングレート	50 Hz
データ伝送量	2.5 k bit/s
消費電力	3 W
伸展マスト	5 m シンプレックスマスト

#### 極域成層圏二酸化窒素の観測 客員助教授 小川利紘, 助手 藤井良一

成層圏の窒素酸化物はオゾンの消滅反応を支配する成分である。極域成層圏の窒素酸化物は、(1)光化学反応による生成が皆無か僅少であるが、(2)オーロラ粒子や宇宙線による生成がある、という特殊条件のため中低緯度とは異なる様相を呈することが予想される。極域上空の観測データは極めて数が少なく、特に南極域では皆無である。この研究では、中層大気国際協同観測 MAP 期間中の昭和基地における観測の一環として、成層圏二酸化窒素 ( $\text{NO}_2$ ) を地上および大気球をプラットフォームとして観測し、極域成層圏  $\text{NO}_2$  の動態についての知見を得ることを目的とする。

成層圏  $\text{NO}_2$  は太陽可視光の吸光分光法によって測定する。波長 430 ~ 450 nm 域の太陽スペクトルを約 1 分間で取得し、 $\text{NO}_2$  の吸光スペクトルを抽出することによって  $\text{NO}_2$  全量を定量する。太陽高度の変化を利用して  $\text{NO}_2$  の高度分布を求めることは、日出・日没時の観測によって可能である。

第23次隊では、大気球をプラットフォームとして約15時間の観測を行ない、日没・日出時の測定に成功し、初めて極域上空  $\text{NO}_2$  についての知見を得ることができた。予備的なデータ解析結果では、中低緯度よりかなり高濃度の  $\text{NO}_2$  密度が得られたが、これは、すでに全日照に近い季節の高緯度という観測条件から考えれば不自然ではない。この観測では、同時にオゾンおよび電離率も測定されているので、極域の電離作用と  $\text{NO}_2$  との関係、さらにオゾンへ及ぼす影響についての分析も行なう予定である。

第24次隊では大気球および地上観測を実施する計画でこのための準備をした。大気球観測用としては、測器を小型に改良し、地上観測では夜間月光を光源として  $\text{NO}_2$  だけでなく  $\text{NO}_3$  も測定すべく、光電分光計を改良しテストを行なった。



オーロラとプラズマ波動発生領域の対応関係の研究 助教授 福西浩

昭和基地では1976年より人工衛星 ISIS-1, 2 観測データのテレメトリー受信を行っている。ISIS-1, 2には広帯域(50 Hz - 30 KHz)の VLF 波動観測器が搭載されており、この周波数帯に出現する各種のプラズマ波動の観測が可能となる。ISIS-1は、遠地点3258km, 近地点 578km, ISIS-2は、高度1400kmの円軌道で、両衛星とも軌道傾斜角は $88^\circ$ の極軌道衛星である。そこで ISIS-1, 2衛星は、昭和基地の上空付近ばかりでなく、地理的な極点にあるサウスポール基地上空付近も通過することになる。両基地ともオーロラ観測用の全天カメラが設置されている。これらのデータと衛星で観測された VLF データを比較することにより、VLF帯のプラズマ波動発生領域とオーロラ出現領域との位置関係を明らかにすることができる。ただしオーロラは高度100 km付近で発生しているのに対し、ISIS衛星は高度1000-3000kmを飛行するので、その位置関係を比較するには衛星の位置をオーロラ発光高度に射影して比較することが必要となる。オーロラを発光させる荷電粒子は磁力線に沿って上層大気に入射することを利用し、地球磁場に対する IGRF モデルを用い、ISIS衛星を通る磁力線がオーロラ発光高度(100kmと仮定)と交わる点(これを magnetic foot point という)を計算で求めた。サウスポール基地は磁気緯度 $74^\circ$ に位置することから、昼間側のオーロラの観測が可能となる。一方昭和基地は磁気緯度 $66^\circ$ に位置することから夜間のオーロラを観測するのに適している。これらのデータ比較より以下のことが明らかになった。

- 1) 夜側では、バンドやアーク状のディスクリートオーロラ領域とその周辺でヒスが発生している。ヒスの下限周波数はアークの位置でもっとも低くなり、アークから離れるに従い周波数が上昇する。
- 2) 昼間側の12時付近には放射状のオーロラが出現することが多いが、このオーロラ領域とその周辺にヒスが出現する。ただし、夜側のヒスが連続的なスペクトル構造をもつのに対し、昼間側のヒスは、継続時間の短いバーストの重ね合せからなるスペクトル構造をもつ。図1は、1978年5月1日 ISIS-1衛星によって観測された昼間側のオーロラヒスとサウスポール基地で同時に観測されたオーロラの全天カメラ写真を示す。写真は白黒が反転されており、黒い部分がオーロラを示す。写真上の曲線は衛星の軌道で丸印は1分ごとの衛星位置を示す。
- 3) 夜側も昼間側も VLF ソーサーはアーク状オーロラ出現領域には出現せず、その周辺に出現する。

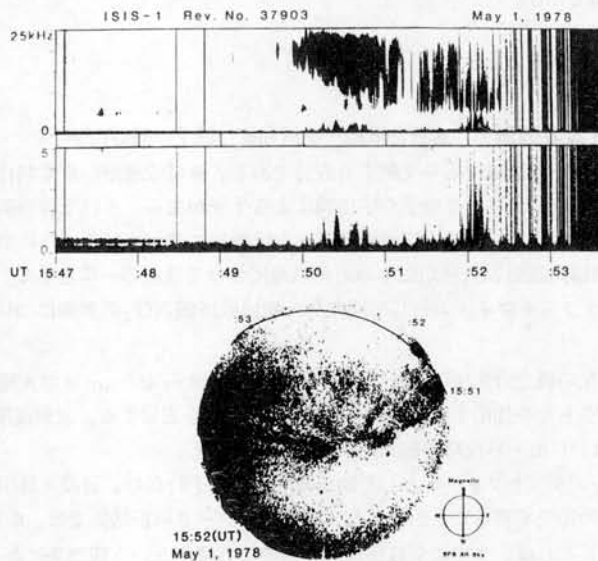


図1

周期的VLF放射に伴う地磁気脈動の研究 助教授 佐藤夏雄

VLF自然電波のなかで、周期が5秒~10秒で安定に観測される現象が周期的VLF放射と呼ばれている。22次隊で観測した昭和基地データのなかで、この周期的VLF放射の周期と地磁気脈動の周期とが1対1に対応する例

を見出すことができた。さらに、この現象が受信されているときに、昭和基地上空を ISIS - 2 衛星が通過し、地上の VLF 放射と衛星の VLF 放射とが 1 対 1 に対応して観測された。この興味深い現象を詳しく解析した結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 周期的 VLF 放射の周期と地磁気脈動の周期とが完全に一致する。
- 2) 地磁気脈動の振幅は H 成分 (南北成分) が D 成分 (東西成分) より 5 倍大きい。
- 3) みずほ基地で同時に観測された地磁気脈動の強度は、昭和基地の 4 分の 1 以下であった。
- 4) 地磁気脈動の周波数一時間のスペクトル解析を行なうと、“線状スペクトル構造”を示した。
- 5) この現象は、地磁気活動の静穏時の午後～夕方側に観測される。

上記の結果から以下の結論を得ることができた。周期的 VLF 放射の発生に伴う高エネルギー電子が周期的に電離層に降下し、電離層内の電気伝導度を周期的に変化させる。この電気伝導度が周期的に変化することにより、電離層電流である  $S_p^D$  電流強度も周期的に変化する。したがって、地上では周期的 VLF 放射に伴って周期的な磁場変化 (地磁気脈動) が観測される。

### 気球観測による X 線と VLF 放射の相互関係の研究 助手 山岸久雄

昼間側磁気圏内でのサイクロトロン型波動粒子相互作用として知られているポーラーコーラス放射と降下電子マイクロバーストの関係を明らかにするため、国立極地研究所は 1982 年 3 月 19 日 0630 UT、ノルウェー国スタムスンドより VLF 観測器と制動幅射 X 線観測器を搭載した観測気球を放球した。気球は、ノルウェーよりフィンランド中央部まで 4 時間にわたり、L 値 5.7 ~ 4.8 の範囲で観測を行った (図 1)。飛翔中、X 線観測器は周期約 20 秒の X 線脈動現象を観測し、これは同時に地上 (Andøya, L=6.1) の VLF 放射観測器により観測された rising tone type の VLF 放射脈動と非常に良い相関を持つことが明らかとなった (図 2)。

このことは、放射線帯高エネルギー電子が磁気赤道付近での VLF 放射との波動-粒子相互作用によりピッチ角散乱され電離層へ降り込み、制動幅射 X 線を放射したものと理解される。更に、両者の脈動分の相互相関を調べた結果、X 線脈動と同相で変化する VLF 放射脈動は高緯度側 (L = 5.4) で低周波 (1 kHz)、低緯度側 (L = 5.0) で高周波 (2.2 kHz) となることがわかった。これは、磁気圏内の VLF 放射の周波数は赤道面における電子ジャイロ周波数にほぼ比例しており、L 値が小さくなるほど高い周波数となることを反映しているものと思われる。

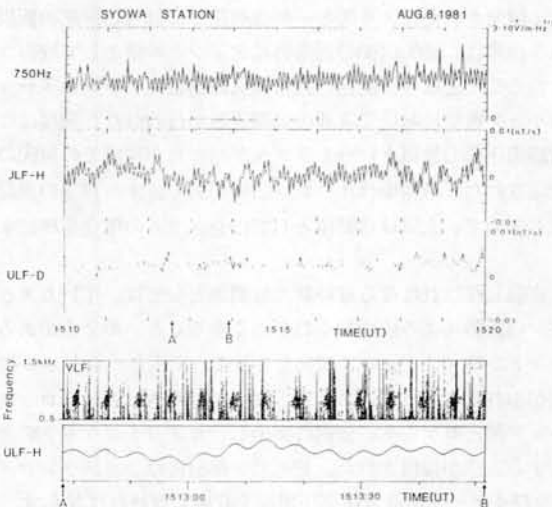
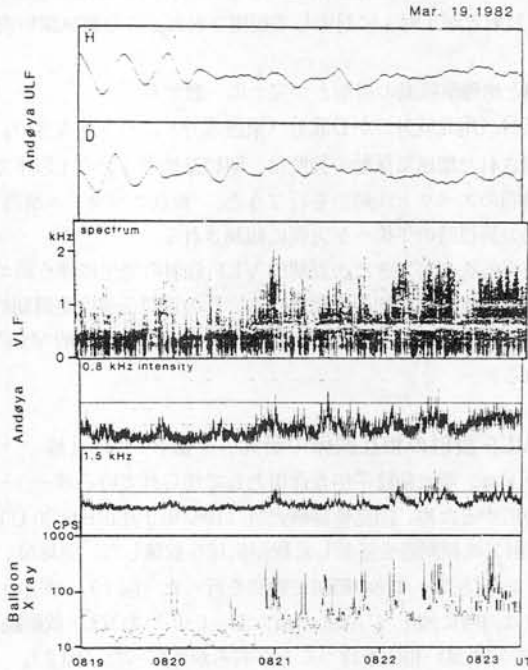


図 1



図 2



飛翔体搭載用オーロラテレビカメラシステムの開発 助教授 江尻全機, 助手 小野高幸

固体撮像素子 (CCD) を用いたテレビカメラは、軽量でかつ低消費電力であり、大気球、ロケット、及び人工衛星といった飛翔体を用いたオーロラ観測をするためのシステムとして優れた特徴を持っている。ここでは、昭和56年度より開発されて地上観測用として確立されたオーロラテレビカメラを原型とした大気球搭載用オーロラテレビカメラの製作並びに観測実験、又南極ロケット搭載を目的とした新たなテレビカメラシステムの開発を行った。大気球搭載用テレビカメラシステム製作は、昭和56年度に開発されたカメラ部の一部改造並びに信号処理部の新規製作により行う事ができた。観測により得られるオーロラ画像は、 $380 \times 490$ の画素毎にデジタル量として取得されるが、データはPCMテレメータにより地上に伝送されることとなる。開発された大気球搭載用テレビカメラシステムはスウェーデン・エスレンジで実施された北極バルーン実験において実際の飛翔実験が行われた。飛翔は2回行われ、1回目の実験では、撮像部のイメージ増倍管高電圧部の放電というトラブルが起きたが現場での原因の解明と改修に成功して2回目の飛翔では正常な動作が確認された。飛翔中はオーロラ活動が弱く、オーロラの画像取得はできなかったが、地上におけるテスト観測の結果も含めて、大気球搭載用としてのシステムの確立を確認する事ができた。

オーロラテレビカメラを南極ロケットに搭載する際に克服しなければならない新たな問題としては、i) カメラシステムをさらに小型化すること、ii) ロケットのスピンの影響による画面のぶれを無くすること、の2点がある。特に ii) の点は地上あるいは大気球観測には無く、ロケットが約  $0.5 \text{ Hz}$  のスピンをすることにより、ロケットに固定したテレビカメラで撮像した場合、オーロラの画像がぶれてしまうことによる。従って計画されたオーロラテレビカメラの外観は第1図の様になる。即ち、カメラヘッド部とロケットの横側に突出し、カメラをロケットのスピンの逆方向に回転させる事によりスピンの影響を無くする方式が採用された。デスピン部分には、カメラレンズ、イメージ増倍管、CCDセンサー、CCDプリアンプ、及びイメージ増倍管用高電圧電源を収納しなければならず、これらを総合して小型化する方式が検討されたが、CCDカメラの持つ特徴を生かして、直径68mm、長さ322mmの円筒形のケース内に全てを収納する事に成功している。



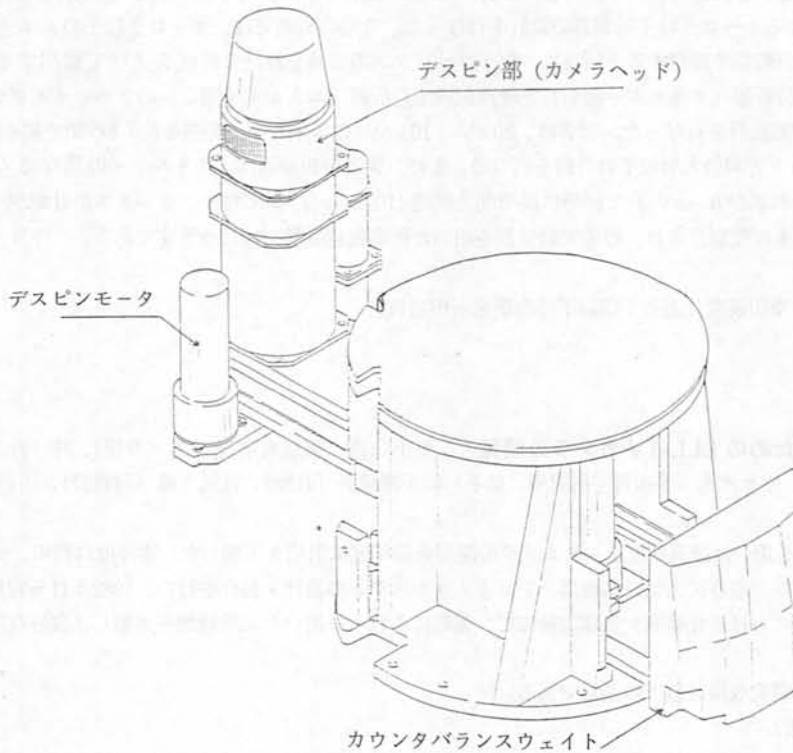


図1

**オーロラ粒子エネルギー分析器の開発** 助教授 江尻全機 助手 宮岡 宏, 山岸久雄

MAP 期間に予定されている南極ロケット実験に備え、オーロラ現象の直接的要因であるオーロラ降下粒子（電子）のエネルギー分布を計測する粒子観測器の開発を昨年度より行なっている。今年度は特に、(1)半球型静電分析器のチェンバー実験、(2) MCP (Micro Channel Plate) を用いた磁界偏向型二次元分析器の設計・製作、ならびに(3)第25次隊ロケット観測用粒子観測器の設計、を重点的に実施した。

昨年度製作した半球型静電分析器は、内球半径45mm、外球半径50mmで静電偏向感度は  $E/eV=10$ 、コリメータを交換することにより、Geometrical Factor を変えられるよう設計されている。チェンバー実験は、二軸制御可能な回転台（ジンバル）上に置かれた分析器に対しコリメータより約5cmの位置に設置した電子銃のヒータ電位を負に沈めることにより電子ビームを発生させ行なった。ビームエネルギーを固定し、内外球への印加電圧を掃引することによりエネルギー分解能を実測した。その結果、ビームエネルギーにより差異はあるが、ほぼ  $\Delta E/E=0.1 \sim 0.2$  の範囲内にあることが確認された。またジンバルを回転させて角度分解能についても実測を行ない、設計通りの角度性能であることが確認された。

静電偏向型分析器により荷電粒子のエネルギーおよびピッチ角分布を求めるためにはそれぞれ掃引計測が必要となり、一般には高時間分解能の観測は難しい。このため、二次元センサーである MCP を用いてオーロラ電子のエネルギーならびにピッチ角を同時に測定できる磁界偏向型分析器の設計・製作を行なった。この分析器では、コリメータより入射した電子はその入射角およびエネルギーに応じて磁界偏向を受け MCP 面上の一点に衝突する。これらの位置情報は、レジスティブアノードエンコーダにより検出され、アナログ演算回路により入射位置が決定され、直ちにその入射角ならびにエネルギーが同定される。この分析器による本格的なチェンバー実験は次年度に実施する予定である。

以上の静電偏向型、ならびに磁界偏向型分析器の試作・実験の成果を基に、第25次隊で持込む南極ロケット(S-310型)に搭載するオーロラ粒子観測器の設計を行なった。今回の観測では、オーロラ粒子のエネルギーおよびピッチ角分布を高分解能で測定すると同時に、粒子フラックスの変動を時間分解能を上げて観測するため、1/4球型静電偏向型分析器(エネルギー掃引)と磁界偏向型分析器(エネルギー固定)の2つのタイプを搭載する予定でそのための詳細設計を行なった。前者は、20 eV~16 keVのエネルギー範囲を約0.6秒間で掃引し、同時にピッチ角の異なる3方向の入射粒子の計測を行なう。また、後者の観測器は、エネルギーの異なる4つのチャンネル(1, 2, 4および8 keV)で同時に高時間分解能(100msec)にて粒子フラックスの計測が可能となっている。これらは、来年度製作され、較正実験装置を用いた性能確認試験を行なう予定である。

## (2) 共同研究 ※印研究代表者：印以下極地研究所担当教官

### ア) 一般共同研究

**オーロラ観測のための LLL-TV カメラの開発** ※小口高(東京大学理学部 教授), 林 幹治(東京大学理学部 助手), 佐々木進(宇宙科学研究所 助手); 平澤威男(教授), 江尻全機(助教授), 小野高幸(助手)

固体映像素子 CCD を用いた超高感度テレビカメラの開発を前年度に引続き実施した。本年度は特に、テレビカメラの信号処理部の製作、並びに大気球搭載用テレビカメラシステムの設計・製作を行い、1982年11~12月のスウェーデン・エスレンジにおける北極圏大気球実験にて、実際にこれらを用いた試験観測を実施し、良好な結果を得た。

本年度得られた主な研究成果は以下の通りである。

#### 1) 信号処理部の製作

今回製作したテレビカメラ信号処理部の大きな特徴として、撮像がデジタル論理回路で制御される事により、CCD素子の蓄積時間の制御が容易で、データもそれに同期してデジタル処理され、コンピュータ画像処理に適したものとなっている。制御可能な項目としては、a) モード(カメラモード/再生モード)、b) データサンプリング周期、c) 露出時間(33msec~8.533sec: 8段階)、d) フィルター(4278Å, 5577Å, 6300Å, 並びに ND フィルター)、および、e) CCD 温度(-40°C, -20°C, 並びに 0°C) の5項目である。

#### 2) 大気球搭載用テレビカメラの製作

飛翔体搭載用オーロラテレビカメラ開発の一環として、前年度製作した地上観測用テレビカメラを基に、大気球搭載用モデルを設計・製作した。大気球実験においては、飛翔に伴う加速度・振動等の環境条件が比較的緩やかなため、特別な構造設計等は行わず、大部分地上観測用カメラと同一仕様とした。ただし、CCD素子の冷却方法としてベルチエ素子の代りにヒートパイプを用いた。また画像信号を地上へテレメータ伝送する関係上、データ形式を一部変更している。

#### 3) エスレンジにおける観測・性能試験

昭和57年11月11日より12月19日までの期間、スウェーデン・エスレンジにて実施された北極圏大気球観測において、今回開発した地上観測用および大気球搭載用高感度テレビカメラによるオーロラ観測および性能試験を行なった。地上観測用テレビカメラによって合計21時間分のオーロラ観測を実施し、ディスクリットアークやバルセーティングオーロラのバッチ構造等、良質な画像を得ることができた。また性能試験としては、フィルターの種類と露出時間を変化させることにより、実際のオーロラを撮像するのに必要な露出限界値について詳しく調べた。

また大気球 B15-4 N に搭載されたテレビカメラによる飛翔観測は計2回行なわれた。共に飛翔経路の制約から、観測時間が短かったため顕著なオーロラ現象を捉えることはできなかったが、機器はほぼ正常に動作し、飛翔体を用いたオーロラ TV 観測の有効性を確認できた。今回の大気球実験にて得られた多くの基礎データを基に、昭和58年度は、南極ロケット搭載用テレビカメラの設計・製作を行なう予定である。

**気球搭載用オーロラX線撮像装置の開発** ※小玉正弘（山梨医科大学 教授）、西村 純（宇宙科学研究所 教授）、山上隆正（宇宙科学研究所 助手）、藤井正美（宇宙科学研究所 助手）、奥平清昭（立教大学理学部 助教授）、平島 洋（立教大学理学部 講師）、村上浩之（立教大学理学部 助手）：平澤威男（教授）、江尻全機（助教授）、小野高幸（助手）

オーロラX線を発生させる親の高エネルギー電子の発生場所や加速機構を知る目的のため、大気球を利用したX線の空間分布撮像装置の開発を行なった。オーロラX線源は宇宙X線のような点源ではなくてある程度の空間的広がりを持ち、しかも全天の各所に点在して激しく時間的空間的に変動するのが普通である。時間変動は極めて早く、1秒以下のマイクロバーストから、数10秒程度の pulsation までであるので、空間分布撮像を時間変化と独立に行なうには、宇宙X線の撮像法とは別の方法が必要である。そこで当面の目標を空間分解能で $10^\circ$ 以下、すなわちオーロラX線発生高度を100kmと仮定して12km以下、時間分解能で1秒以下に置き次の2つの方法で開発を進めた。

#### 1) マルチテレスコープ方式

狭い視野角を持つ複数個のX線検出器を異なる方位角と天頂角に向けて固定し、気球のゴンドラの一様回転を利用して全天探査する方式である。視野角と天頂角の両者を一定にした方式はこれまでも報告例があるが、われわれはそれぞれ異なる視野角と天頂角を持つ4本のNa Iシンチレータ検出器を組合せた。

この装置を搭載した気球は1982年11月スウェーデンのEsrangから放球され、約4分間にわたりバックグラウンドの約10倍のX線バースト例を記録した。4本の検出器による記録の相互比較から、X線源の南から北への早い移動が確認されたが、詳しい解析はなお進行中である。

この方式によるX線撮像はゴンドラの回転によって始めて得られるものなので、時間変動と空間分布とは完全に独立して測定することはできない。この点を改良したのが次の方法である。

#### 2) ピンホールカメラ方式

光学カメラと同じ方式をX線撮像に応用したもので、入射X線のNa I面上での位置認識にはマイクロチャンネルプレート(MCP)を使用した。これとNa Iシンチレータとを、光ロスをできるだけ少なくするため細いライトガイドの束で直結した。MCPは浜松テレビのR1224で直径1'の光電面を持つ16陽極のものを利用した。これにより検出器視野を縦横 $4 \times 4 = 16$ のセグメントに分割したそれぞれからの光子数を別々に記録する。

検出可能なX線の最小エネルギーは約30 keVとなる。

試作された撮像装置は直径10.2cmのNa Iを用いた $10.8 \phi \times 55$ cmの大きさの暗箱で、上部に0.8cm $\phi$ のX線入射窓を持つ。それ以外の部分は厚さ1mmの鉛板と厚さ2mmの錫板でシールドされた。この装置は1982年11月スウェーデンのEsrangから打上げられた気球に搭載された。浮遊時間が短かったこともありオーロラ現象に遭遇しなかったため、オーロラX線は観測されなかった。しかし各電気回路系は正常に動作したことが確認された。

### 極域におけるVLF hiss帯の地上への伝搬機構のモデル化

 ※長野 勇（金沢大学工学部 助教授）：

江尻全機（助教授）、山岸久雄（助手）

極域におけるヒス帯のホイストラモード波が地上へ伝搬する機構を調べるために、下部電離層及び地上での空間強度分布と偏波特性を定量的に取扱うための計算プログラムを開発した。

昨年度までの研究により、南北方向に有限な広がりをもつVLF波については上記の目的は達せられた。今回は、地球磁場による方向依存性を調べるため、さらに一般的な3次的に有限な広がりをもつVLF波を電離層上方から入射した際、大地上でどのような強度分布が得られるかを計算した。又、この得られた結果をVLF方探のアルゴリズムに適用して、VLF方探(NPE法、T-DF方、ゴニオメーター法)の方位角特性を得る事ができた。

#### 計算手法

空間的に有限な広がりをもつ電磁界は波数空間でフーリエ変換する事により伝搬方向の異なる平面波の合成として表現できる。これらの素平面波については均質多層分割法によりフルウェーブ解を得る事ができるから、これに入射高度での強度分布の初期値を与えて任意高度における空間強度分布を得る。

入射モデルとしては、波数スペクトル空間内でトランスミッションコーン内に初期振幅一様なモデルを考えた。又、下部電離層モデルは静穏時の一般的な極地モデルとした。

## 計算結果

(1) 上記のモデルについての地球上での空間強度分布を求めた結果、その分布特性は地球磁場方向に強い指向性を示しており、そのピーク点は南へ数km程度移動する事が分かった。又、ピーク点からの空間減衰率は、最も大きい値をとる方向で8~10 dB/100kmであり、これは鶴田らによる実験結果と一致している。

(2) 方位角特性に関する計算の結果、NPE法は、電離層出口位置直下から約100km以内の領域で方位角誤差が10度以内となり正確な方向を指しているが、この領域外ではその指す方向は不正確である。これに対して、T-DF法は出口位置直下から約250km以内の領域で一応は出口方向を指しているが、その方位角誤差は数10度と大きい。又、ゴニオメーター法は、T-DF法とかなり類似した方位角特性を示しており、出口位置直下から約250km以内の領域で出口方向を指すことが明らかとなった。

**人工衛星テレメトリによる極域超高層の研究** ※相京和弘（電波研究所 室長）、奥藤忠典（電波研究所 室長）、西崎 良（電波研究所 主任研究官）、渡辺成昭（電波研究所 主任研究官）：平澤威男（教授）、小野高幸（助手）

### 1) 概要

昭和基地における超高層研究観測網の充実を図るため、昭和51年4月からカナダの国際電離層研究衛星 (ISIS) 1, 2号のテレメトリ信号を受信し、取得データの解析を通じ南極域上空電離層の構造と VLF~MF 帯電波雑音の特性の研究を進めてきた。57年度は第3期の共同研究の初年度であり、これまでに取得したデータテープの編集、複製、イオノグラムの作成等の諸作業及びデータの解析もテレメトリ受信と同様、順調に実施することができた。

### 2) テレメトリ受信及びデータ処理状況

昭和57年度もカナダ通信研究センター (CRC) は ISIS の運用を継続し、昭和基地でもほぼ順調に観測データを取得することができた。

データ処理に関しては第22次隊が取得した1981年12月までのデータのテープ複製及びイオノグラム作成が終了している。

なお、第24次隊からは MAP 計画で実験項目が増加したため、58年3月からは ISIS-2 に限定して運用している。

### 3) 研究成果

#### (a) トップサイドサウンディング

前年に引き続きサウンダ AGC データとイオノグラムを利用して南極域上空における LF/MF 帯電波雑音スペクトルの特性、とくに低電子密度領域 ( $f_n \ll f_h$ ) における Z モード放射に注目し、その特性を詳細に調査した。この放射は Gurnett 等 (1983 年) が DE (Dynamic Explorer) - 1 の観測で最近見つけたものであるが、ISIS-1 のような低高度 ( $R \sim 1.5 R_E$ ,  $R_E$  地球半径) では初めてである。観測頻度は極めて低く、ほぼ4年分のデータ中から6パス分のデータに認められただけで、これはこの放射の伝搬条件であるが低高度ほど厳しいことによるものである。

このスペクトルの特徴は空間的变化が極めて少ないことであり、Z モード波の特性である電子ジャイロ周波数 (すなわち、高域混成共鳴周波数) 付近で明確な遮断特性を示す。その他、O モード放射と思われるものも観測されている。

一方、ISIS-2 のイオノグラムから電子密度の高度分布を求める作業も始まり、今までに、1977年のデータのほぼ300枚について計算が終り、夏期 (1月) の昼間と冬期 (6~7月) の夜間の平均的な上部電離層の構造が求められた。

#### (b) VLF 帯電波雑音観測

昭和基地で取得した ISIS-VLF データを用いて、コーラス周波数の緯度変化について更に解析を進めた。また、高緯度でしばしば観測される狭い緯度範囲で急激にスペクトルが変化する現象についても研究を進めた。

さらに、広帯域データを中心周波数 300Hz, 1.5kHz, 5kHz, 8kHz, 16kHz 及び 20kHz の狭帯域フィルタに入れ、この6周波数における強度対時間 (場所) の2年間のデータを RADIO AND SPACE DATA No.13



に出版する作業を進めた。

### 極域電離層の物理過程

※大家 寛(東北大学理学部 教授), 高橋忠利(東北大学理学部 助手): 福西 浩(助教授), 小野高幸(助手), 宮岡 宏(助手)

本年度は主として, 以下の三つの内容に沿う研究を行った。

#### 1) オーロラ・キロメートル電波 (AKR) の研究

JIKIKEN 衛星による観測結果に基づき, これ迄に得られた AKR 発生域の構造とダイナミックスの基本的特徴に加え, 更に多様な AKR 発生に関する諸相を明らかにすることが出来た。すなわち, Multi-Banded Kilometric Radiations (MBKR) や AKR 発生域が多重構造を示す等の発見である。MBKR は基本的には Z モード波の変換によるとされている Continuum Radiation や  $(n+1/2) fc$  Emissions と同様の発生機構を持つものと考えられるが, 低域ハイブリッド (LHR) 波との相互作用を含む非線型効果が含まれていることが明らかにされた。AKR の発生域は時に多重構造をもち, それぞれの発生域は独立に高度変化, 強度変動を示し, オーロラの多重アーク構造に対応していることを示唆している。

#### 2) 極域と関連する赤道域上部 F 層の観測

HINOTORI 衛星によるデータに基づいて赤道域 F 層擾乱とプラズマ・バブルの形成に及ぼす極域擾乱の効果を示す現象が発見された。これは高い  $K_p$  の場合, 磁気圏擾乱の条件下で, 低緯度上部 F 層の限られた領域内で電離レベルの増大が生じ, この領域内にプラズマバブルが形成される現象が見出されたもので, こうした一連の現象は古くから知られている赤道域での電離層嵐の一断面を示すものと考えられるが, 密度増大域, バブル発生域で空間的にこれらの擾乱が持つ構造, その時間的な変化, 現象の経度, 地方時依存性等をより明確に示すことが出来た。また, プラズマ・バブルの形成とその消長は明け方の電離層嵐の重要な特徴を示すのであることが判明した。

理論面からも, プラズマ・バブルの形成に関して電離層不規則構造について究明を進め赤道域における電場変動及び中性大気の流れが単なる, レーリー・テラー不安定にとどまらず, 相乗的に作用して, プラズマ・バブル等不規則構造の成長率にかかわっていることが明らかになった。

#### 3) EXOS-C 衛星による極域電離層観測への予備的研究

現在その準備が進められている EXOS-C 衛星は, 昭和基地, ESRANGE 等極域での受信も計画されており, これまでに我々が南極ロケット等で明らかにしてきた極域電離層における各種のプラズマ波動現象, 極域電離層の構造等について新たな発展が期待出来る。

### 飛翔体での電磁界多成分解析によるオーロラヒスの multi-rays の分離

※田中義人 (名古屋大学空電研究所 助教授), 早川正士 (名古屋大学 空電研究所 助教授), 鷺見治一 (名古屋大学 空電研究所 助教授), 荻野竜樹 (名古屋大学 空電研究所 助手), 倉橋克典 (名古屋大学 空電研究所 助手): 福西 浩(助教授), 山岸久雄(助手)

オーロラヒスの如き電磁波を飛翔体上にて観測する場合, 観測される波が単一の平面波であると考えられる事はある問題がある。特にヒスの如き電磁波は複数の波が重畳している可能性が極めて高い。近年, 電磁界多成分 (最大磁界三成分, 電界三成分) 測定がいろいろな衛星によって行なわれ, スペクトルマトリックスを測定する事が可能になって来ている。そこで, 我々はスペクトルマトリックスを用い, 多数波が混在している際の各成分波の方位測定を行ない得る情報理論的手法についての研究を行なって来た。

以下, 研究の概要を紹介する。

#### 1) 方位測定方式の改良・拡張

a) 定常的 (Stationary) なランダム過程 (即ち, 測定された多成分電磁界が Stationary だと考えられる) に対しては, スペクトルマトリックス  $S_{ij}(\omega)$  を作る事が出来る。但し,  $S_{ij}(\omega)$  は界成分での平均 (Stationary と考えられる時間にわたっての), auto-power spectra,  $S_{ij}(\omega)$  は界成分  $i, j$  の平均 cross-power spectra を示す。この観測された  $S_{ij}(\omega)$  の固有値解析から, 一方向モデルか二方向モデルかを決定する。このモデル決定における判別条件の定量的評価を行なった。

b) 次に、モデルが決定されると、モードが既知の時には、観測されたスペクトルマトリックスと理論的に予測されるスペクトルマトリックスとがどの程度合うのかの程度を示す量 (objective function という) として、likelihood function を採用し、この likelihood function を最大にする様にして (maximum likelihood estimator)、伝搬方向を決定する。この際、理論スペクトルマトリックスに加えるべき“雑音”の大きさが大きな問題である。この点に関し、多くのシミュレーションから妥当と思われる“雑音”値を測定スペクトルマトリックスの固有値を考慮して採用する方法を導出した。

iii) 従来は、 $f > f_H$  (H+) のホイスラーモード領域のみを取り扱って来たが、これを  $f < f_H$  (H+) の如きイオン領域にまで拡張した。即ち、ホイスラー領域では単一のモードのみで、問題は極めて簡単であるが、イオン領域では二つのモード (R, L) が混在するため、モードの判別が最重要課題となる。

## 2) 実際のデータへの適用

a) 以上の改良したアルゴリズムを、GEOS 2 衛星で観測されたコーラスに対して適用し、地球物理的に興味ある方位測定結果を得ている。即ち、 $f > f_H / 2$  のコーラス上バンドに対しては、波は  $\theta \leq \theta_{\text{Res}}$  (ホイスラの oblique resonance angle) にて発生している。他方、 $f < f_H / 2$  の下バンドに対しては、 $\theta$  は数  $10^\circ$  のオーダの角度にて発生している。

以上の結果はコーラスの発生機構の解明に貢献する所大である。

b) 更に、GEOS 1 衛星の plasmaspheric ELF hiss に対しても、同様の方位測定を行なっている。

**LF~HF 帯広帯域高感度電磁放射観測装置の開発** ※鎌田哲夫 (名古屋大学空電研究所 助教授) :  
平澤威男 (教授), 小野高幸 (助手), 宮岡 宏 (助手)

### 1) 目的

極域電離層上部に生成されている沿磁力線電場域では VLF から HF にわたる広範囲に電磁波動を作り出している。これまでの研究は VLF 帯領域の波動に主力がおかれていたが、最近ロケット並びに人工衛星観測によって極域電離層上部にオーロラキロメトリック放射をはじめとする高周波帯の強いプラズマ波動の存在が確認されており、地上における波動観測も、周波数領域を LF から HF 帯へと拡大する必要性が痛感されてきた。この要望に答えるためにこの高周波帯をカバーする広帯域高感度の観測装置をアンテナ系も含めて開発することがこの研究の目的である。

### 2) 観測機器

57年度の機器開発としては、まず VLF より LF 帯を観測するシステムの試作を行なった。観測は、100 Hz より 10 KHz までを広帯域受信し、広帯域のまま記録する VLF 受信部、並びに、20 kHz より 90 kHz までを掃引受信する LF 受信部よりなる。

### 3) 試験観測

開発試作された受信機は、スウェーデンエスレンジにおいて行なわれた海外学術調査 (予備調査) 時に、実際に野外観測を行なって性能の確認を行なった。この観測は、本調査に備えて、エスレンジの周囲 25km の範囲内において人工雑音の様子を調査するものであり、空中線も簡便なものが使用された。観測の結果から、大きな電力消費地であるエスレンジ付近では VLF 帯に強い電源ノイズが存在するが、エスレンジより 7 km 離れた人間の活動の少ない Luona では電源ノイズは激減することがわかった。一方 LF 帯においては、2 地点間のノイズの様相はほとんど変わらず、LF 帯のノイズは、長距離伝搬をして到来した LF 帯送信局の電波を受信していることが推定されている。

### 4) まとめ

以上のように 57年度試作した受信機を用いて、エスレンジ周囲の人工ノイズの調査を行なうことができた。今後は今回の観測結果を基に空中線の試作ならびに受信機の改良を行なうことにより、昭和基地や北極圏における LF~HF 帯自然電波の観測を実施してゆきたい。

**KeV レンジのマイクロバーストに関する研究** ※松本治弥 (神戸大学工学部 教授), 賀谷信幸 (神戸大学工学部 助手); 平澤威男 (教授), 福西 浩 (助教授)

第19次南極ロケット S-310 JA-5号機で初めて観測された keV レンジの降下電子束のマイクロ・バーストを解明するために、我々のグループでは磁界型マルチ・チャンネル・エネルギー分析器を開発 (第5回極域シンポジウム) し、第25次南極ロケットに搭載する事が計画され、その成果が期待される。特にフリッカリング・オーロラとの対応、発生場所の同定、更に1984年2月に打上げ予定の EXOS-C 衛星との共同観測による発生原因の解明が期待される。

粒子計測に関して、我々のグループでは、高速イオン・エネルギー・質量分析器 (FIMS) の開発に着手している。この観測技術は未完成であり、現在まで用いられてきた観測器は E×B による測定エネルギーと質量を交互に掃引するものであった。このため一掃引に5分間の時間を要し、もっと高速の時間分解能をもつ分析器が要望されていた。そこで新しく平行な電場と磁場を用い、二次元的にエネルギー分布と質量分布を測定することが可能な E×B 型分析器を試作検討した。E×B 型分析器は入射した粒子の質量に応じ、電場方向にドリフトさせ、エネルギーと質量から決定されるラーマン半径だけ磁場に垂直に偏向させる。故に電場・磁場方向に質量分布、垂直方向にエネルギー分布の二次元像が出来る。試作しテスト粒子による校正実験を行なった結果、設計通りの特性を有する事が明らかとなった。しかしながら低エネルギーでのエネルギー分解能、高エネルギーでの質量分解能に不十分な点があり、今後の課題である。この点が改良されれば、南極ロケットに最適な観測器であると考えられる。

現在新たに、ロケット機上のデータ処理 (FFT, オート・コリレーション) による降下電子束の脈動の検出が提案されている。この方法を用いることにより、マイクロ・バーストの数 Hz から MHz までの降下電子束の脈動検出が可能となり、波動・粒子相互作用の研究に有効な手段になりうるものである。今後このデータ処理のハード、ソフト面での可能性を検討する予定である。又、マイクロ・バーストの理論的検討も行なう予定である。

**極域及び磁気圏におけるプラズマ波-粒子の非線形相互作用の研究** ※松本 紘 (京都大学超高層

電波研究センター 助教授), 大村善治 (京都大学大学院学生); 江尻全機 (助教授), 宮岡 宏 (助手)

極域及び磁気圏においては高エネルギー粒子が存在するため、ELF-VLF 帯の Hiss やエミッション及びそれに伴うピッチ角散乱と粒子降下などの現象が数多く観測されている。一般にこれの諸現象は、プラズマ中の波動粒子相互作用によるものと考えられているが、その詳細なメカニズムは十分に明らかにされていないものが多い。これらのプラズマ波動と高エネルギー粒子群との非線形相互作用の研究を進めるにあたり、(1)磁気圏内の高エネルギー粒子の軌道追跡、(2)計算機シミュレーションによる波動-粒子相互作用のマイクロ過程の定量化、(3)南極ロケット実験の波動実験のデータ解析を行なうことを予定しているが、昭和57年度は京都で ISSS (International School for Space Simulation) が開催されたことも相俟って、(2)の項目に重点をおいて研究を進めた。我々は様々な非線形プラズマ波動を計算機シミュレーションによって定量的に考察する為に、過去3年間に亘り、汎用性のある2次元電磁波コード (EM 2) の開発を進めて来た。ここで、2次元というのは、空間変動として  $x, y$  をとることを意味し粒子の速度については  $v_x, v_y, v_z$  の3次元になっている。EM 2 コードは粒子の運動方程式とマックスウェル方程式を差分法で解き進めるもので、原理的にあらゆるモードのプラズマ波動を扱うことが出来る。

昭和57年秋に基本的なプラズマ波動の分散関係の確認と波動の伝搬テストに成功し、EM 2 コードは実用段階に入った。また、シミュレーション領域に電子ビームを注入することにより、波動励起やプラズマ加熱を調べることが出来る。またビームを介した静電波と電磁波の Coupling のシミュレーションを行なった。これは磁気圏内でコーラスエミッションに伴って高エネルギー粒子が、位相バンチングを受けて二流体不安定性を引きおこす結果、静電波バーストが生じるという ISEE 衛星による観測を説明するものである。

現在の EM 2 コードは周期境界条件を採用しているためにエネルギー的に閉じた系になっているが、これを Open Boundary を採用してエネルギーの自由な収支を許す系に拡張する作業を進めている。数値的に安定なシステムを作るために研究すべき問題も少なくないが、これが完成すると極域のより現実的なモデルのもとでシミュレーションを行なうことができ、極域の各種プラズマ波動の発生機構を解明する為の非常に有効な手段となることから、今後共一層精力的な研究開発が望まれる。

**オメガ信号の磁気圏内伝搬特性及びトリガー放射の ISIS 衛星観測データの解析** ※木村磐根（京都大学工学部 教授），橋本弘蔵（京都大学工学部 助手），松尾敏郎（京都大学工学部 技官）：平澤威男（教授），山岸久雄（助手）

昭和基地で受信された ISIS 衛星の VLF データの中にはノルウェーの Aldra ( $L=5$ ) から送信されたオメガが信号によりトリガーされた ASE と呼ばれるエミッションが観測されており，すでにオメガ信号そのものの統計的伝搬特性が明らかにされているが，更に詳細に調べると観測されたオメガ信号にはかなり大きな負のドップラーシフトを受けている事がわかった。更に詳細に周波数軸を拡大する機能がついたスペクトルアナライザーで解析を進めると負のドップラーシフトも同時に受けていることがわかった。

オメガ信号が観測された83パスのうち15パス分のデータを任意に取り出して周波数軸を拡大したスペクトラムを作り調べたところ，これらの全てのパスに正負両方のドップラーシフト現象が観測されたところから，この83パスの殆どにドップラー現象があるものと考えられる。この数は総解析データ量の1/8に相当する。上記の15パスの例をもとに大まかなドップラーシフトの緯度特性 ( $L$  値) を調べると

- (1)  $L$  値が約 2.7以下ではお互いに反対方向に動く ISIS - I と II の  $\Delta f$  の極性はそれぞれ正と負であった。
- (2)  $L > 2.7$ になると I と II の両方とも正と負の両方の  $\Delta f$  を有する信号が観測された。
- (3)  $\Delta f$  の絶対値が最大となるのは  $L$  が2.7の近傍で起こり，衛星が高緯度に行くにつれて減少する。
- (4) Aldra の磁気共役点 ( $L=5$ ) に衛星が近づくとドップラーシフトはなくなる。

などの特徴があることがわかった。これらから正負のドップラーシフトを受けたオメガ信号は比較的広い緯度範囲にわたって観測されていたことになる。これらは ISIS の位置 (緯度) によっては反対向きの Wave Normal の方向を有するオメガ信号が同時に存在する緯度がかなり広範囲にわたっていることを示している。

更にこれらのうち正にドップラーシフトしたオメガ信号からは ASE が見られることから Wave Normal の方向，及び伝搬通路，伝搬モードを決定することは ASE との関係において重要と考えられる。今後は適当な電子密度モデルを導入し，ドップラーシフト周波数を計算して上記のデータと fit すれば観測時の磁気圏の電子密度構造が再現できるので，この時の Ray Tracing 結果をもとに ASE が発生すると考えられる磁気赤道でのオメガ信号の Wave Normal 等を決定する予定である。

**高緯度における SC と SC に伴う ULF 波動の特性** ※荒木 徹（京都大学理学部 助教授），家森俊彦（京都大学理学部 助手），永野 宏（岐阜歯科大学 助教授）：福西 浩（助教授），佐藤夏雄（助教授）

#### 1). 静止衛星高度における Psc の統計的性質

1974-1979年の ATS-6, SMS/GOES 静止衛星の磁場データを用い，Psc の統計的性質を調べた。全衛星による Sc の観測数は 153であった。変動磁場の静磁場に平行 ( $\delta b_L$ )，垂直 ( $\delta b_{11}$ ) な成分の大小関係により，Psc を transverse 型 ( $\delta b_{\perp} > \delta b_{11}$ )，と compressional 型 ( $\delta b_L < S b_{11}$ ) とに分けて解析し，下記の結果を得た。

- ① Psc は全ての LT で起っているが夜側では起らぬ場合もある。
- ② 全体としては transverse の方が多い。
- ③ compressional 型は 09-24 LT に起り 0-09 LT ではほとんど transverse 型である。
- ④ 磁気緯度  $5^{\circ}$  N 付近では compressional 型が半分近くなるのに対し， $10^{\circ} \sim 13^{\circ}$  N ではその比率は 1 割位になる。
- ⑤ 周期 1-2 分 (Psc 4)，3-5 分 (Psc 5) のものが多く，7分以上のものはきわめて少い。compressional 型の比率は長周期ほど大きくなる。
- ⑥ Psc 5 に Psc 4 が重畳している場合もある。
- ⑦ 純粋な compressional 型はきわめて少ない。
- ⑧ 同期の LT 依存性は，transverse 型には明瞭に見られる (昼間に短い) が compressional 型には見られない。
- ⑨ 周期性のはっきりしないものが 12h-15h LT，21h-24h LT に多くなる。

以上より，transverse 型が field line resonance の解釈と矛盾しない性質を示すのに対し，compressional 型は磁気赤道を中心とするせまい緯度範囲に限定されており，そこの  $\nabla n$ ， $\nabla B$  等に関係しているのではないかと推定される。

#### 2). 上部電離層における Sc の検出

磁場精密観測衛星 MAGSAT は，1979年11月-1980年5月の間に高度300-500kmの dawn - dusk 軌道上で15



ケの Sc を検出した。主な解析結果は次の通りである。

- ① 地上の $\Delta H$  (柿岡, ホノルル, サンファン)の平均が10 nT 以上の時, 衛星が低緯度 ( $40^\circ$  以下) にあればほぼ確実に検出できる。
- ② 高緯度では検出しにくくなるが, 地上 $\Delta H > 6$  nT の Sc のうち約半数が検出された。
- ③ 低緯度 Sc は主に H に現われ, その振幅は地上 $\Delta H$  より大きい (平均倍率 1.3)。
- ④ 高緯度 Sc は偏波している。

**地磁気脈動 Pc 1 の到来方向観測の研究** ※西野正徳 (名古屋大学空電研究所 助手), 柏木瑞夫 (名古屋大学空電研究所 助手), 岡田敏美 (名古屋大学空電研究所 助手) : 平澤威男 (教授), 小野高幸 (助手)

#### 1) . まえがき

我々は, これまで高緯度 (南極昭和基地), 低緯度 (北海道母子里, フランス, デンマーク) における VLF 地上 DF 観測を通して, 磁気圏, 電離層内の VLF 波伝搬を議論してきた。さらに, この研究を進展させ, 将来, 高緯度から低緯度にわたる同時地上観測を計画しているが, これまでの VLF 波のみならず, ULF - LF の広帯域にわたる観測を行いたい。本研究は, この計画の一環として, ULF 帯の Pc 1 (0.2~5 Hz) の DF の可能性を検討するために始めたものである。

#### 2) . Pc 1 の DF

プラズマポーズの赤道領域で発生した Pc 1 波は磁力線に沿って伝搬し, 電離内でトラップされた後, F 2 層のダクト内を高緯度側あるいは低緯度側に伝搬する。この Pc 1 波の DF は, 磁気圏から電離層への降下位置 (source location) を探り, プラズマポーズのダイナミクスを解明するために重要である。

Pc 1 の DF 法とは, 一観測点によるゴニオメータ法, 二観測点以上を用いた到来時間差測定法がある。我々は, 後者の DF 法の可能性を検討するために, 南極昭和基地とみずほ基地で得られた Pc 1 波形の相互相関解析によって到来時間差を求めた。両観測点間 (距離約270km) の時間同期は, 各観測点の ULF - VLF 同時観測で得られたオメガ電波 (10.2, 11.3, 13.6 kHz) を参照に, 50ms 以内の精度で校正された。

#### 3) . 測定結果

1977年9月2日の例について解析を行った。解析された相関係数は高く, このことから source location は局所化されていることがわかった。また, 相関波形のピーク7の位置から, 昭和の Pc 1 の方が, みずほのそれより約0.6秒遅れていることがわかった。つまり, この event の source はみずほ基地の高緯度側にあると推定される。

#### 4) . むすび

相互相関解析法による DF によって, Pc 1 の source は局所化された領域を示し, それが時間とともに移動することが見出された。今後, 強度, 偏波の解析も含めて議論したい。また, マラジョージナヤ基地の観測データを含めた三点波形の解析を行う予定である。

**磁気圏嵐の発達とそれに伴う ULF 活動** ※國分 征 (東京大学理学部 助教授), 飯島 健 (東京大学理学部 助教授), : 平澤威男 (教授)

#### 1) 静止衛星高度での圧縮性 Pc 5 脈動

ATS 6 衛星 (主として  $96^\circ W$ ,  $35^\circ E$  に位置した時), GOES - 2 (主として  $\sim 108^\circ W$  に位置した時), GOES - 3 (主として  $135^\circ W$  に位置した時) が計測した磁場データを解析して圧縮性 Pc 5 脈動 (Storm time Pc5) の特性として次の結果を得た。

・圧縮性 Pc 5 計出現率は著しく緯度に依存する。例えば  $\sim 11^\circ$  に位置する ATS 6 では半年間に2例しか発見されなかったのに対し,  $\sim 5^\circ$  に位置する GOES 3 では2年間に80例発見された。 $\sim 10^\circ$  の GOES 2 では GOES 3 の同一期間のデータに比べ, 出現率は数分の1程度に減少している。圧縮性 Pc 5 に関する従来の報告は, 高エネルギー粒子フラックス変動と磁場の全磁力との位相関係に関するものが多く, 磁場3成分の変動特性を詳しく解析したのがこれが始めてである。

#### 2) 静止衛星高度での Pc 4 ~ 5 脈動出現の特性

NOAA の SMS/GOES シリーズ衛星のデータを用いて、Pc 4~5 脈動のうち緯度方向に偏波しているもの (A-class) と圧縮性 Pc 5 (storm time Pc 5) の出現の緯度特性を調べた結果を得た。

- A-class の Pc 4~5 は緯度 $\sim 11.4^\circ$ では地上と良く対応して観測されるが、 $\sim 4.7^\circ$ では殆んど検出できない ( $\delta B_{\perp} < 5$  nT となる)。出現の最大は $\sim 6-7$  MLT で $\sim 15-16$  MLT にも小さな Peak が見られる。
- 圧縮性 Pc 5 は $\sim 4.7^\circ$ の方が他の2つの緯度に比べて2倍以上の出現頻度を示す。
- この圧縮性 Pc 5 は地上では殆んど検出できない。

以上の結果は A-class Pc 4-5 は基本モードの磁力線共鳴脈動であるとする従来の考えと矛盾しない。特にここでの解析から圧縮性 Pc 5 は赤道付近に局在するモードの振動と考えられる。

### 3) MAGSAT 衛星で観測される沿磁力線電流

惑星間空間磁場が北向きで大きく (5-20 nT) かつ長時間安定している特異日 (1980年5月10日) について MAGSAT での磁場変動 ( $\Delta B_{\perp}$ ,  $\Delta B_{11}$ ,  $\Delta F$ ) と北半球高緯度地上観測所での磁場変動 ( $\Delta H$ ,  $\Delta D$ ,  $\Delta Z$ ) を解析し次の結果を得た。

- 北向き IMF 時でも Region 1, 2 沿磁力線電流は高緯度領域に出現するが、これらよりずっと顕著な磁場変動が極冠域に見られる。これは午后側で電離層に流入し午前側で電離層から流出する新しい沿磁力線電流であり、強度は Region 1 電流の約1.7倍である。同時に観測される  $\Delta B_{11}$  の profile から極領域の中心で反太陽向きの流れを示す双渦電流系が卓越していることも判った。
- 同時の地上データから求めた等価電流系も上の結果と一致する。北向き IMF 時の現象を沿磁力線電流、等価電流系、 $\Delta B_{11}$  (又は  $\Delta F$ ,  $\Delta Z$ ) 全部を用いてその電流系を把握したのはこれが初めてである。

**Impulsive disturbance に伴う磁気流体波動の発生・伝播機構の研究** ※河村 諱 (気象庁地磁気観測所 所長), 桑島正幸 (気象庁地磁気観測所 主任研究官), 藤田 茂 (気象庁地磁気観測所 研究官), 外谷 健 (気象庁地磁気観測所 技官): 平澤威男 (教授), 福西 浩 (助教授)

#### 1) はじめに

太陽面爆発に起因する高エネルギー粒子雲の地球磁気圏前面への到来や、磁気圏尾部に蓄積される磁場エネルギーの爆発的な解放に起因して生ずる「Impulsive disturbance」に伴い、磁気圏および地上の広い領域にわたって磁気流体波動が発生する。これらの磁気流体波動はそれぞれ Psc 型磁気脈動、Pi 型磁気脈動と呼ばれる。これらの脈動は、地上においては高緯度から中低緯度に至る広い領域でほぼ同時に出現することが知られており、又磁気圏においても広い領域で出現していることが人工衛星の観測によって確かめられている。このことは、この種の脈動の発生伝播機構を明らかにしていくことが、磁気圏の物理的状態を把握することに通ずることを意味している。

#### 2) 今年度において得られた成果

今年度は Psc 型磁気脈動に焦点をしばって研究を進めた。IMS 期間から (1976~) の南極昭和基地で得られた地磁気資料をもとに、極光帯での Psc の出現の様子を明らかにした。一方昭和基地 ( $L \sim 6.1$ ) を通る磁力線が磁気圏内で赤道面を通過すると推定される領域は、静止衛星軌道 ( $\sim 6.5$  RE) に対応すると考えることができるが、静止衛星による地磁気資料による解析もあわせて行った。

「SSC」に伴い、昭和基地では昼の時間帯ばかりでなく、夜の時間帯においても Psc の出現がみられる。しかも、出現の確率が最も低い夜間においても、50%以上の確率で Psc が出現していることは、他の脈動現象には見られないことで注目値する。Psc の周期をみると、昼側では Psc 2-3 帯 (周期数10秒) のものが、卓越するが、朝側および夕方側になると Psc 4-5 帯 (同期100~数100秒) のものが卓越する傾向が見い出された。さらに真夜中になると超長周期 (数分) の Psc 6 帯に属するものも、いくつか確認された。極光帯においては、「SSC」に伴い、Psc 2-3 から Psc 6 までの現象が同時に出現することを意味している。

地上の極光帯で見られた、前述のような Psc の出現特性が、磁気圏においても見られることが、静止衛星による記録の解析から明らかになった。現象論的には、磁気圏 ( $\sim 6.5$  RE) と地上 ( $L \sim 6.1$ ) で、対応する出現特性の存在が確認されたことを意味する。ただし、典型的な Psc では、静止衛星高度では東西成分の振動が卓越するのに対し、地上では南北・東西両方の成分に振動がみられる。これは、磁気圏から地上に伝播する途中で、電離層

の効果が無視できないことを示唆するものと考えられ、注目に値する。

### 人工衛星による極域の超高層及び中層大気圏の物理現象の研究 ※芳野起夫(電気通信大学 教授),

柴田 喬(電気通信大学 助手), 富沢一朗(電気通信大学宇宙電波観測所 助手), 瀬尾洋一(電気通信大学 技官); 平澤威男(教授), 川口貞男(教授), 田中正之(教授), 福西 浩(助教授)

本共同研究によって, 82年度には以下の様な研究結果を得た。比等の研究は現在も続行中であり, 今年度は中間結果を述べる。

#### 1) ISIS-1・2号観測関連の研究

##### a) ペリオディックエミッションの発生範囲

81年度は1例, 衛星地上間に極めて良い相関を持つペリオディックエミッションが観測された。比の観測された領域は, 大凡オーロラオーバルより低緯度側,  $50^{\circ}$  SINV-LATより昼間側 $78^{\circ}$ Sにかけてのプラズマポーズ領域で発生が見られた。

##### b) ELFヒスの消失領域の $K_p$ 依存性

ISIS-1・2号で観測されるELFヒスは, 午前側現象で, INV-LAT $70^{\circ}$ ~ $80^{\circ}$ の地点で急に消滅することが多い。この消失点を全軌道についでプロットしたところ, ほぼ昼間のオーロラオーバルに近い領域であった。また $K_p$ に対して,  $K_p$ が低い時に高緯度側,  $K_p$ が高くなると低緯度側に, 消滅地点が移動し,  $K_p$ の高い時は消失領域が分散することが発見できた。

##### c) 南極点上空におけるオーロラヒス観測

南極点の全天写真と昭和基地のISISのVLFデータの比較を行った。極点基地は不変緯度 $74.1^{\circ}$ Sに位置するので, 昼間側はオーバル内に入る。1977年と1978年のデータによる解析結果から, (1)夕方側に出現するオーロラに伴って衛星でヒスが観測される。衛星がアークと直角に通過すると, V-shapeヒスが観測される。(2)昼間側では放射状のオーロラが発生し, これに伴って, durationの短いパースト状のヒスが発生して, 可成り広い範囲に広がる。(3)昼間側のソーサーは夜間と同様に, オーロラ出現領域の周辺で発生する。

#### 2.) NOAA-6号観測関連の研究

前年度に比続きNOAA-6号衛星による大気垂直温度分布リモートセンシング観測の解析を, 81年度の370軌道について行った。

最大の研究重点は, 生データの計算機前処理及び本処理のためのプログラム開発で, この完成とともにルーチンベースによる処理がほぼ可能となった。82年度は比のプログラムの完成によって可成りの数の解析を行いその結果から季節によるオゾン量の変化は, 50mb, 100mb, 150mb, 200mbにおいて, 極域上空大気温度変化特性と明らかに似た変化があることが解明され, その詳細は現在検討中である。

#### 3.) 北欧におけるバルーン実験

82年春及び秋のバルーン実験のELF, VLF放射実験では, 電力線の50HzがSCとともに消滅し, 代って150Hz(第3高調波)の急上昇があり, これによるPLRの極域電離層における透過特性等の解明の手掛りを得た。

### 磁気圏内における電磁流体波動の発生・伝播

— ATS~昭和基地両観測点での電磁流体波の特性と比較— ※桜井 亨(東海大学工学部 助教授): 平澤威男(教授), 福西 浩(助教授)

本研究は磁気圏内で観測される電磁流体波, 主として昼側の現象である $P_{sc}3-5$ 帯の磁気圏内での伝播・共鳴機構を3次元的に検討するために 1.) 磁気圏静止軌道衛星での観測, 及び 2.) 極域地上多点観測より得られた資料を解析した。

#### 1.) 静止軌道における磁気波動特性

静止軌道では, その衛星の磁気緯度により異なる伝播特性を明確にすることが出来た。

##### 1-1. 磁気緯度 $\sim 10^{\circ}$ N

その位置では, 横波型波動と圧縮性波動の2種類が存在した。前者は東西方向の振動成分が主で午前側で多く観

測され、後者はほぼ磁気子午面内の振動で主に夕方側で観測される。横波型波動はそのダイナミックスペクトラムから、明瞭なハーモニック構造が見られ、 $Pc\ 4/5$  を基本モードとし、 $Pc\ 3$  は第3～6次の高調波成分よりなっている事が明らかとなった。一方、圧縮波は主として、 $Pc\ 4$  帯で第2次高調波を示し、この東西成分にやはり高次の高調波モードが出現している。またこの圧縮波は高エネルギー陽子変動と密接に関係し、両者はドリフト・バウンス共鳴を起している。この共鳴条件より圧縮波の東西方向波数が大きく ( $m \leq 100$ )、地上では観測されにくい事が明らかとなった。

### 1-2. 磁気緯度 $\sim 3^\circ S$

この位置では単一周波数成分の  $Pc\ 4$  型圧縮波動が第2次高調波として振動し、この東西成分は更に高次の高調波モードを同時に励起し  $Pc\ 3$  帯を形成している事が明らかとなった。

#### 2.) 極地地上 ( $L \sim 6$ ) 多点観測による結果

##### 2-1. スペクトル特性

いずれの観測点においても、ダイナミックスペクトル上に静止衛星で観測されたと同様な基本的に2つのスペクトルバンドが存在する。1つは  $Pc\ 3$ 、他は  $Pc\ 4/5$  で両バンドは  $Pc\ 4/5$  を基本モードとする高調波の関係にある。

##### 2-2. 東西、南北及び共役点観測に基づく位相解析結果

昭和 - Molodezhnaya の位相差から方位角波数  $m$  を決定した。 $Pc\ 4/5$  帯は  $m \approx 5 \sim 10$ 、 $Pc\ 3$  帯は  $m \leq 8$  である事が判明した。また  $Pc\ 4/5$  帯の波数ベクトルは正午を境に逆転し、午前側では西向き、午後側では東向きの傾向を示した。この傾向は  $Pc\ 3$  帯では見られず両バンドの伝播特性の相違が明らかとなった。

昭和 - Husafell 共役点間の位相解析より、ダイナミックスペクトルで見られたハーモニック構造が位相の面からも極めて明瞭に示され、衛星を含め  $L \sim 6$  近傍の磁力線沿いの伝播が、定在 Alfvén 波の共鳴振動であることの確証が得られた。

#### 3.) 結論

以上地上及び衛星で得られた磁気波動の解析からその伝播機構を検討した。東西方向 ( $ky$ )、磁力線方向 ( $kz$ ) から地心と衛星を結ぶ方向 ( $kx$ ) の波数を推定すると  $Pc\ 3$  帯では  $kx \approx ky \approx kz$ 、 $Pc\ 4/5$  帯では  $ky \gg kz$  となり  $kx^2 \ll 0$  となる。この結果  $Pc\ 3$ 、 $Pc\ 4/5$  両バンドの伝播機構は大きく異なり、磁気圏では  $Pc\ 3$  は Propagation mode で、また  $Pc\ 4/5$  は evanescent mode で磁気圏に侵入し、磁力線沿いの定在 shear Alfvén 波との共鳴結合により地上へ伝播することが明らかとなった。

**極域及び低緯度 ULF の波動特性** ※齊藤尚生 (東北大学理学部 助教授)、湯元清文 (東北大学理学部 助手)、田村忠義 (東北大学理学部 技官)、瀬戸正弘 (東北工業大学 助教授)、北村保夫 (東北工業大学 助手) : 平澤威男 (教授)

極域と低緯度で観測される ULF 磁波の morphology には互いに明らかな差違が見られ、どの部分が発生機構の違いによるものなのか、又、どの部分が伝播機構の違いによるものなのかについてはまだ大きな問題としてはまだ大きな問題として残されている。この様な問題を解決する為には極域と低緯度を cover する広域観測点での多点同時観測で得られた良質の data 解析が必要とされる。

最近、我々の研究 group によって開発された小型軽量の高感度の Rulfmeter (Ring - core ULF magnetometer) を用いて、1981年に北太平洋を囲む極域と低緯度の4地点 (College; Alaska, San Gabriel Canyon; California, Ewa beach; Hawaii, Onagawa; Japan) における ULF 磁波の6成分 (H·D·Z-H·D·Z) の同時観測が行なわれた。その結果、IMF の cone angle が時間変化をすると昼側磁気圏の極域から低緯度の殆ど全域にわたってその影響が同時に波及し、経度差  $100^\circ$  の2地点 (女川・SGC) でも  $Pc\ 3$  が同時に息づいていることが明らかにされた。そこで、この様な経度的な coherence という知識に基づいて、外部磁気圏から磁気圏深部の低緯度電離層まで、どの様な卓越 mode の  $Pc\ 3$  型地磁気脈動が侵入してきているのかを解明すべく、1982年に日本と Australia との海外学術調査による共役性同時観測がなされた。



今回の低緯度共役性観測においては、女川 ( $L=1.30$ ,  $A=208^\circ.14$ ) の磁気共役点に近い Townsville ( $L=1.29$ ,  $A=220^\circ.63$ ) と磁気線の定在振動の固有周期が丁度計算上 Pc 3 帯になる Beveridge ( $L=2.12$ ,  $A=222^\circ.28$ ) が選ばれた。現在まで入手された地磁気 data の波動解析から、以下の様なことが明らかにされた。

1) 低緯度における Pc 3 の卓越 mode は 3 つの group に分類される。(i) 特徴波長  $\geq 1$  RE の磁気音波; 明け方前に発生する Pc 3 で、南北両半球の 3 地点で観測される波形がほぼ一致し、in phase の関係を保ちつつ concurrent な磁場変化をする。(ii)  $L=2.1$  付近の磁力線の定在振動; 地方時 6 時~11 時に発生する Pc 3 で、H-D 平面内の変化 vector が北半球で (NW-SE)、南半球で (NE-SW) の磁力線の定在振動の偏波特性を示す。(iii) 特徴波長  $\leq 1$  RE の磁気音波; 日中から午後に多発する Pc 3 で南北両半球において 5~10 分程度の activity は一致するが wave packet は一致しない。

2) H-D 平面内の変化 vector の主軸の地方時依存性が南北両半球で異なる。北半球の女川では 6 時頃、南半球では 10 時から 12 時にかけて主軸が (NE-SW) から (NW-SE) に変化している。この低緯度 Pc 3 の偏波特性の南北非対称性は、地下の誘導や電離層の伝導度の問題よりも、Pc 3 の発生及び伝播機構に深く関与しているものと思われる。

今後の課題として、これらの低緯度共役点同時観測 data に加えて極域の地磁気 data の波動解析も行ない、Pc 3 型地磁気脈動を global な観点から解明していく予定である。

### ISIS-1. 2 衛星による極域超高層プラズマ中の自然電波放射の観測研究 ※前沢 潔 (山形大学理学部 教授), 渋谷仙吉 (山形大学理学部 講師), 佐藤正彦 (山形大学大学院 研究生): 福西 浩 (助教), 佐藤夏雄 (助教), 山岸久雄 (助手)

コーラス, QP エミッション等, いわゆる ELF-VLF エミッションは磁気圏内の赤道面付近が主要な発生領域と考えられている。赤道面付近で発生したエミッションは、南北両半球へ同じ磁力線に沿ってダクト伝搬し、高度 1500~3000km 付近で磁力線から離れて、電離層を透過し、直接波として、あるいは、地上-電離層の間を反射伝搬して地上の観測点で受信される。そのために、一般には、ELF-VLF エミッションは共役性が良いと考えられている。しかし、今回の解析によれば無条件に共役性が良いのではなく、夏半球 (北半球) と冬半球 (南半球) では強度に相違があり、夏半球の方が冬半球よりも 10 倍程強く、更に、午後側になるにつれて、夏半球でエミッションの高い周波数まで広がる傾向があることが判った。この要因として

- 1). プラズマ密度の非対称性。
  - 2). 電子の速度分布の非対称性。
  - 3). 伝搬効果の相違
- 等が考えられる。

日照効果により夏半球は電離層のプラズマ密度が高くなり、磁気圏に流れ込んでいくプラズマが冬半球に比べて大きくなる。このため、磁気赤道面に対してプラズマ密度が非対称的になることが考えられる。磁気圏プラズマ密度は電離層からの供給量によって決定されるから、午後側になると更にプラズマ密度の非対称性は大きくなると考えられる。

次に、沿磁力線方向に静電場が存在すると電子の速度分布にも非対称性が生ずる。すなわち、赤道面でのピッチ角分布が South bound electron と north bound electron とで異なれば南北両半球で観測されるエミッション強度が異なる可能性が考えられる。磁気圏の赤道面付近で発生した波は磁気圏内へのプラズマ供給量の多い夏半球の方が磁力線に沿ってダクトが形成されやすく、電離層上部まで伝搬しやすくなると考えられる。電離層の透過率は夏半球側が低くなるが電離層と地上との間の伝搬条件は、逆に、電子密度が上昇している夏半球側ほど良いと考えられる。

以上の効果が重なって夏半球の方が冬半球よりも磁気圏の比較的広い赤道面付近の領域で発生しているエミッションを受信できる可能性が高く、また、夏半球の特に午後側でエミッションの周波数スペクトルの幅が広がり、強度が強くなる傾向になると考えられる。

**磁気圏の大局的力学の計算機実験** ※井上雄二（京都産業大学計算科学研究所 所長）：江尻全機（助教）  
藤井良一（助手）、小野高幸（助手）

磁気圏の Substorm の成長期の磁場・電場の構造変化及び荷電粒子の赤道面上の大局的な運動について、それらの準定常的過程であると仮定し、計算機実験を行い、Substorm の直接の原動力として二つの有望な発電源が存在することが判明した。

一つは真夜中付近の約15 Re の近尾部にあり、磁場強度Bの減少に伴い強い $\nabla B$ が出現し、地球側への $E \times B$  - 漂流が急激に内側に向って減速する結果夕方から朝方へ強い分極電流が発生し、電流遮断型の電流源を形成する：他の一つは真夜中付近約6 Re に位置する部分赤道環電流型である。即ち、主として $E \times B$  - 漂流によって尾部から輸送されて、この領域に蓄積された新しい荷電粒子群の $\nabla B$  - 漂流に起因する電流源である。これらは成長期の間に準定常的に発達して、各々の始端、終端領域を貫く4本の磁力管は、夕方側の高緯度管は-に、低緯度管は+に、一方、朝夕側の高緯度管は+に、低緯度管は-になる。上記の二つの電流源は協力的に作動し、電流遮断型が強調されると、部分赤道環電流型も強められる。その結果、低緯度管の分極は急激に成長し、遂に電離層E領域上部に、互いに反対に分極している高緯度管と低緯度管の間で放電が磁力線を横切って開始する。この放電開始と部分赤道環電流型の電流源の急速な発達が Substorm の開始と同定する。

このように、Substorm 開始前に磁気圏の真夜中付近に、4本の分極した磁力管によって構成される二重構造の大きな伝送線系が形成される。伝送線系モデルは今迄に提案された集中定数回路モデルと異なり、分布定数回路である。伝送線方程式： $\partial I / \partial s = -C \partial V / \partial t$ ,  $\partial V / \partial s = -L \partial I / \partial t$ , ここでIは磁力管全断面に亘って積分された電流、Vは対になっている伝送線の中心間の電圧差、sは伝送線に沿って電離層端から測定された距離、tは時間、CとLは伝送路線単位長あたりの容量及び Inductance である。上記伝送線方程式からは、次に列記する事項により、Substorm の複雑な様相に関連する性質が導かれる。(1) 媒体の不均質性が強いこと、(2) 長短二重構造の伝送線、(3) 電離層の Pedersen 電気伝導度を介して両伝送線が結合していること、(4) 電離層の不整合による波動の反射と透過、(5) 部分赤道環電流型の電流源、(6) 近尾部における電流遮断型の電流源及び不整合による波動の反射、等。今回は特に Poynting 定理を満足するように、波動方程式の数値解を工夫し、計算機実験を行った。その結果は、地上観測の地磁気変化、脈動を再現する。又多重開始型 Substorm の発生の機構は上記の波動の近尾部の電流源領域の不整合による反射波の電離層によって説明される。

**南極超高層探査ライダーの基礎研究** ※広野求和（九州大学理学部 教授）、藤原玄夫（九州大学理学部 助手）：平澤成男（教授）、福西 浩（助教授）、岩坂泰信（助教授）

南極においては、未だライダーによるナトリウム層観測は行なわれていないが、極地で行う前に、環境条件の良い所で観測を行い、極地で起るトラブルを予想し、色素ライダーの改良を行なう必要がある。我々の使用しているフラッシュ・ランプは、九大で改良・設計したもので、発光効率の良さと shock wave の吸収機構を併せ持っている。現在、このフラッシュ・ランプを使い、ナトリウム層の観測を行っているが、以下観測事実の経過報告をする。我々は、観測事実として、大別して2つの現象を見出した。

#### 1) 流星雨時の増加

ペルセウス座流星群（毎年8月13日頃ピークになる）のピークの日々のナトリウム層の観測を行っているが、主な現象として次の様なものがある。

##### i) 1979年の場合

日の出約1時間前に層のピーク高度における密度が約10倍に急増した。

##### ii) 1981年の場合

通常のナトリウム層と比べ、層のピーク高度における密度は約3倍位だが、日の出前の急増はなかった。また、密度の変化も、ゆるやかであった。この日は、真夜中から夜明けまで観測したが、ピーク高度は3 km 下降したにすぎず、通常見られる wave structure は見られなかった。

#### 2) 通常時のナトリウム層の wave structure

ナトリウム層は大体 wave structure を示しているが、この wave structure は静穏な時と揺れている時がある。

ナトリウム層の垂直分布で、ガウス型のトレンドを取り除いて見ると、層の存在する80～110kmの間では波が伝播している様に見える。FFT処理をしてみると、特定の波長が卓越していることがあり、静穏でない時は、下降している事が多い。典型的な例をあげれば、1981年5月18日の場合、垂直波長5km、周期約5時間、位相速度約0.3m/sで下降する波が卓越していた。

以上が、主な観測事実であるが、今後も観測を続けるので、次第に様々な現象が見い出されるであろう。

フラッシュ・ランプの他にも、レーザに関する改良を行ってきたが、今後も必要であると思われる。

#### 地球磁気圏と電離層の電磁氣的相互作用 ※安原文彦(中京大学教養部 助教授), 上出洋介(京都産

業大学理学部 教授): 平澤威男(教授), 鮎川 勝(助教授), 藤井良一(助手)

極冠帯のポテンシャル分布は、北半球では0-12M.L.T経度より時計回りに15-45°傾いている事が知られている。このポテンシャル・パターンの回転を説明するためにこれまで、太陽風-磁気圏相互作用に係わる要因である1.) IMF-By成分の正負, 2.) 磁気圏尾軸と太陽-地球線のずれや, 磁気圏-電離層起源である3.) Region I, IIの沿磁力線電流( $J_{||}$ )強度の比の効果等が調べられて来たがいずれも現象を十分には説明できていない。磁気圏-電離層起源のもう一つの可能性としてHall伝導度( $\Sigma_H$ )の影響が指摘されている。今年度は、簡単なモデル計算によりこの回転に対するオーロラ帯伝導度 $\Sigma$ (Hall伝導度 $\Sigma_H$ とpedersen伝導度 $\Sigma_p$ )の役割を調べた。

使用したモデルを略述すると、 $J_{||}$ は二つの緯度( $A=65^\circ, 70^\circ$ )上に分布している。Region Iの $J_{||}$ は6L.T.と18L.T.で各々下向き, 上向きのピークを持ちそこから0, 12L.T.の0値まで直線的に減少する。Region IIの $J_{||}$ は3L.T.と21L.T.にそれぞれ上, 下向きのピークを持つ。Region IとIIの $J_{||}$ の全強度比は2:1に設定した。電離層は二つの $J_{||}$  Sheetにより極冠, オーロラ帯, 中低緯度領域の三領域に分けられる。極冠と中低緯度は、等しく様な $\Sigma$ を持ち、そこでの $\Sigma_H/\Sigma_p$ は2とする。オーロラ帯の $\Sigma_p, \Sigma_H$ を増減させるが三領域とも $\Sigma$ は経度方向には一様とした。実際の $J_{||}$ や $\Sigma$ の分布はより複雑であるが $\Sigma$ の基本的な影響が顕著に現われるよう、大巾に単純化されたモデルを使用した。

計算の結果をまとめると、

- 1.) オーロラ帯の $\Sigma$ の高まりがなく他の二領域と同じ値を持つ場合には極冠ポテンシャル・パターンの回転は起らない。
  - 2.)  $\Sigma_H$ が三領域で一様の時には、オーロラ帯の $\Sigma_p$ だけが他の領域に比して高くても回転は起らない。
  - 3.) 一方、 $\Sigma_p$ が一様であってもオーロラ帯の $\Sigma_H$ の高まりがあればパターンは北極冠で時計方向に回転する。
- 以上からオーロラ帯に沿う高電気伝導度帯の存在は極冠ポテンシャル・パターンの回転をコントロールする基本要素であることが判明した。

#### 極域成層圏大気の観測 ※高木増美(名古屋大学空電研究所 教授), 近藤 豊(名古屋大学空電研究所

助手), 岩田 晃(名古屋大学空電研究所 助手), 岩上直幹(東京大学理学部 助手): 平澤威男(教授), 小川利紘(助教授)

極域成層圏オゾン層にとって重要な大気微量成分の観測を行なうため、第23次南極観測隊によって主として気球観測用の測定器が昨年度昭和基地に持ち込まれた。準備された気球用測定器は、

- 1) 大気球搭載用測 $\text{NO}_2$ 測定器(2台)
- 2) 大気球搭載用電離度測定器(2台)
- 3) ゴム気球用オゾンゾンデ(約30台)

3.)については既に観測が行なわれており、極域でのオゾン層の種々の変動を調べるのが主な目的である。観測結果については23次隊の帰国を待って、解析の準備をする予定である。また引き続いて、24次隊においても、23次隊とほぼ同じ項目からなる大気球用観測器が準備され既に南極に向けて輸送された。24次隊ではこの他地上からのリモートセンシングによる、大気中の $\text{NO}$ 等を測定するための測定器が準備され、長期間の微量成分の観測を行なう予定である。大気球は微量成分の垂直分布が精度よく測定できるという利点をもつ反面、データ量が限定され

るという欠点を持っている。これを補うための地上観測は重要である。この他56年度から開発している NO 測定器の開発も進み、58年度にはフライトモデルの製作に入る。これまでの問題点は、光電子増倍管のハウジングの真空もれ、オゾン発生器及びモーターから出るノイズのフォトンカウンターへの混入などであったが、57年度中の改良によって完全に克服された。58年度には北半球において大気球フライトテストを行なう予定である。

以上のように56、57年度に当初の計画通りに観測器の製作や開発が行なわれた。既に述べたように観測結果については23次、24次隊による測定データの到着を待つ必要がある。

**VHF レーダーによる超高層大気運動の研究** ※大瀬正美（電波研究所 主任研究官）、小川忠彦（電波研究所 主任研究官）、田中高史（電波研究所 主任研究官）、五十嵐喜良（電波研究所 研究官）：平澤威男（教授）、藤井良一（助手）、宮岡 宏（助手）

#### 1) はじめに

MAP 期間中における南極中層大気総合観測の一環として、VHF ドップラーレーダ実験が昭和57年3月から昭和基地で始められた。この実験のために、昭和55年、56年においてレーダ系の設計製作、レーダ制御及びデータ処理用ミニコンピュータの導入とソフトウェアの開発を行った。総合的なデータ解析は、昭和58年度から開始する予定なので、ここでは初期的な成果について報告する。

#### 2) 観測経過

第23次隊による夏期オペレーションにより、新たに開発されたコリニアアンテナの建設、レーダシステム及びミニコンの設置を行った。アンテナは地磁気南方向 (GMS) 及び地理南方向 (GGS) の2方向があり、それらを交互に切替え使用できる。3月から観測を始め、スペクトルモード66巻、ダブルパルスモード11巻、メテオールモード8巻のデータを取得した。

#### 3) 初期結果

クイックルックの結果から明らかになった3つの観測モードの特徴的な結果を以下に述べる。スペクトルモードでは、夕方や朝から昼にかけてのエコーはスペクトルの幅が広いのに対して、真夜中前後は狭く、発生原因の異なる現象であることがはっきりした。ダブルパルスモードでは、夕方の東向きのエレクトロジェット電流に伴うエコーがはっきりとらえられた。2つのアンテナを交互切替えして求めたドップラー速度をベクトル合成して導いたドリフト方向から、このジェット電流を定性的に説明できる。メテオールモードによる流星観測は、1分毎にアンテナを GGS と GMS 方向に切替えてベクトル風速を求めることを試みた。一方向のアンテナによる結果から、数10 m/s から 100 m/s 前後の風が80~120km高度にふいていることが明らかになった。

11月から12月にかけて3個の大気球を打ち上げ、このうち2個は電場センサーが搭載されていた。大気球の飛翔時には、電波オーロラエコーが受信された。そこで、VHF ドップラーレーダーで求めたドップラー速度から導かれる電場と大気球による直接測定結果を比較することにより、電離層内電場と高度約30kmにおける電場の比較研究を行うことができる。

また、一年間の連続観測の結果、SSC や Pc 5 等の地磁気脈動と同期した電波オーロラ現象がとらえられた。冬の期間は、極光と電波オーロラとの関係を調べるため、スペクトルモードによる観測を重点的に行った。今後、昭和基地の地磁気をはじめとする超高層モニタリングデータ、全天カメラ・オールスカイ TV データに加えみずほ基地の地磁気データ等を活用して、総合的解析を進める計画である。

**撮像観測によるオーロラ及び電離層ダイナミックスの研究** ※金田栄祐（東京大学理学部 助手）、鈴木 勝久（東京大学理学部 助手）：平澤威男（教授）、福西 浩（助教授）

人工衛星によるオーロラ撮像観測データ及び単色全天テレビカメラによる夜間大気光の画像データの画像解析に基づき、オーロラ及び電離層ダイナミックスの研究の初年度として、本年度は基本的開発研究に重点を置いた。即ち、画像解析に必要な擬似カラー画像表示装置を運用ソフトウェアを含めて完成させ、更に従来の TV カメラ方式の撮像装置と比較した場合、低輝度レベルの撮像に於いて優れた特性を示す光子計測検出器を採用した単色撮像装置を完成させる等の開発を行った。擬似カラー表示装置はマイクロコンピュータによって Look - Up Table



の内容が制御される為、予め作成して置いた様々な色メニューを随時読出し、着色の変更を行う事が可能である。又、独立2画面表示である為、同一画像を異なる色メニューによって比較解析を行う事が可能である。この様な表示方式を活用する事によって、従来よりも精細な解析が可能となり、研究の展開に大きく寄与して居る。この様な成果は、本年2月に開催された国立極地研究所のシンポジウムを始めとし、学会等に於いて発表された。

光子計測法単色撮像装置は、東京天文台木曾観測所での予備観測を終了して居り、昭和58年度にはTVカメラ方式の単色撮像装置と共に、フィールドに於いてデータの取得に当る予定である。

**磁気嵐の発達と太陽風の三次元構造** ※袴田和幸(中部工業大学工学部 講師)、前沢 冽(名古屋大学理学部 助手)、鮎川 勝(助教授)、佐藤夏雄(助教授)

太陽近傍において、太陽風の速度分布が一様でないために、速い速度の太陽風と遅い速度の太陽風は互に衝突しながら、空間的に複雑な三次元構造を形成しつつ、惑星間空間へと広がってゆく。この三次元構造を持つ太陽風の中を太陽フレア等によりつくられた太陽風擾乱が伝播するとき、惑星間磁場に複雑な擾乱を発生させることが予想される。この惑星間磁場擾乱が地球磁気圏のまわりを通過する際、その南向き成分と地球磁場との相互作用により、太陽風のエネルギーの一部が地球磁気圏内へと流入し、磁気嵐を発生させる。

太陽フレア等による、太陽近傍での太陽風擾乱の発生に始まり、惑星間空間内の伝播、磁気嵐の発生で終る一連の現象を統一的に理解するため、次に示すような研究の進め方により、結果を得てきている。

1) 人工衛星による太陽風速度の観測値と、地上からの太陽表面磁場の観測値から求めた太陽近傍での太陽電流面の形状とを比較することにより、太陽風速度が太陽電流面より離れるにつれて増加する事実を確認した。これにより太陽近傍での、太陽風の速度分布が推定できるようになった。

2) 太陽風速度が太陽の磁気緯度とともに増加すると仮定して、定常状態における太陽風の三次元構造を描いた。

3) 上述の三次元構造を持つ太陽風の中に、太陽フレア等による太陽風擾乱を導入し、惑星間空間を伝播する様子を追跡した。今後は、

4) 上述の太陽風擾乱が、地球近傍を通過する際の、太陽風パラメータの時間変化を調べる。

5) 4)で求めた太陽風パラメータの時間変化から、地磁気擾乱の様子を推定する。という方向に研究を進める予定である。

**飛翔体による電場の観測的研究** ※小川俊雄(京都大学理学部 助教授)、福西 浩(助教授)、山岸久雄(助手)

オーロラ発生時の上層大気の総合的観測を目的として、1982年3月20日19時09分UTに、ノルウェーの Stamsund( $68^{\circ} 08' N$ ,  $13^{\circ} 50' E$ ;  $L=6.0$ ) から大気球(B15-I N)を飛翔し、VLF、オメガ電波、電力線放射、オーロラX線(20 keV - 100 keV)とともに静電場のベクトル成分を観測した。気球はスウェーデンを横切って東南東方向に飛翔し、フィンランドの Rovaniemi 付近に落下した。この間高度32kmにおいて、MLT 0時を中心として約2時間観測を行った。観測時間中にサブストームが2回発生した。

主な観測結果は：

1) 垂直電場と空地電流は、気球がスカンジナビア半島西岸の山岳地帯の上を飛翔しているとき、気球高度で期待される値より2~3倍大きい値を示した。いま、山岳の平均高度を $Z_0$ とし、それより下層大気の電気伝導度のスケールハイトを $H_1$ 、上層大気の電気伝導度のスケールハイトを $H_2$ としたとき、山岳上に流れる空地電流密度 $I_m$ と海面上へ流れる空地電流密度 $I_s$ との比は次式で与えられる。

ここで、 $Z_0 = 2 \text{ km}$ ,  $H_1 = 3 \text{ km}$ ,  $H_2 = 6 \text{ km}$ とすると、 $I_m/I_s = 2.3$ となり、今回観測した結果とほぼ一致する。すなわち、今回観測した垂直電場と電流には、気球航跡下の山岳の影響が強く現われた。

2) 垂直電流・電場の比から求めた電気伝導度は  $2 \times 10^{-11} \text{ S/m}$  であった。1972年に昭和基地で観測した結果から、高度32kmで期待される値は、 $1.0 \times 10^{-11} \sim 1.3 \times 10^{-11} \text{ S/m}$  であるが、太陽活動度は1972年より1980年の方が大きいので、この差は、降下オーロラ粒子の制動放射オーロラX線による、成層圏における電離作用の結果であると考えられる。

3) 水平電場の値は30~20m V/mで、電場の方向は、Kirunaで観測された磁場変化とよく対応して変化した。すなわち、サブストームの発達時の電場は西南西向き、回復時には北北東向きとなって、Harang不連続線が、サブストームの発達時には赤道向きに、回復時には極向きに移動することに対応している。

### HFドップラー船上観測 ※北村泰一(九州大学理学部 助教授), 坂 翁介(九州大学理学部 助手), 福西 浩(助教授), 佐藤夏雄(助教授), 藤井良一(助手)

中性大気波動中の重力波の観測は、バルーン等による温度や風の直接観測、または、トップサイドサウンディングやHFドップラー等による電離圏の電子密度変化の観測等の手段によってなされているが、これらの中でも、短波ドップラー法は連続観測ができるという点で、唯一無二の技術である。

毎年11月頃から、突然短波ドップラーの記録が大きく乱れだす現象が見られる。これは、電離圏高度(200~400km)で、周期5~60分の大気波動の活動が活発に行われていることを示している。この活動は、3月になると自然に減退する。この冬期大気波動の性質を知る上で第一に必要なことは波動のスペクトル( $\omega$ ,  $k$ ) 知ることである。この $k$ を知る方法の一つとして、フジによる移動観測がある。

原理は次の通りである。今、固定点(福岡)における観測周波数を $\omega_Q$ 、移動観測点(フジ)のそれを $\omega_F$ とすると、福岡とフジで同一現象を観測しているときみなしている場合には $\omega_F = \omega_Q + k \cdot v$ という関係が成立する。但し、 $v$ は移動体(フジ)の速度である。これより $k = (\omega_F - \omega_Q) / v$ として $k$ が求められる。この方法では、 $k$ は $v$ の視線方向のものしか求められないが、三点観測による $k$ の求め方は異なるので、 $k$ の値をこの2つの方法で比較するという点で意味がある。

1980年11月25日に出航したフジにより、第一回観測を実施した。第二回は、1982年11月25日に出航したフジによりおこなわれたが、ここでは第一回の観測(1980.11.25)の結果のみを述べる。

11月27日には、フジと福岡とはJJYからはほぼ等距離にあり、両者を比較するのに好都合な位置関係にあった。フジと福岡で観測されたスペクトラムには各々顕著な周波数のシフトのピークが見られた。それらを低い周波数のものから $\omega(1)$ ,  $\omega(2)$ ,  $\omega(3)$ とすると、 $\omega(1) = \omega(2) = 2.8 \times 10^{-4} \text{ Hz}$ となり、フジの移動速度程度では、その差が検出できない程の波長をもつことがわかる。 $V$ を20ノット( $\sim 10 \text{ m/s}$ )として波長を求めると、 $\omega_Q - \omega_F = 1.4 \times 10^{-4} \text{ Hz}$ で $\omega(2)$ に対応する波長 $\lambda(2)$ は、 $\lambda(2) \simeq 70 \text{ km}$ となる。この値は、他の数例においてもほぼ同様な値をとる。いずれにせよ、冬期大気波動の波長は100km程度のものであると求まるので、これは従来知られている波長数 100km~数1000kmといわれ(中~大規模) TIDや、かなり様相を異にするものである。

結論として、今回の船上実験で、冬期大気波動の波長が、たかだか100kmの程度の、いわば小規模 TID に分類すべき波動であることがわかったこと以外に、船上での HF ドップラー観測が、当初心配されていた通信障害や、船のゆれによる障害を受けることなく、正常におこないうることが明白となった。

## イ) 特別共同研究

南極観測ロケット搭載機器の研究開発 ※平澤威男(国立極地研究所教授), 松本治弥(神戸大学工学部教授) 石堂正弘(神戸大学工学部助教授), 賀谷信幸(神戸大学工学部助手), 木村磐根(京都大学工学部教授), 小川俊雄(京都大学理学部助教授), 松本 紘(京都大学工学部超高層電波研究センター助教授), 筒井 稔(京都大学工学部超高層電波研究センター助手), 鎌田哲夫(名古屋大学空電研究所助教授), 近藤 豊(名古屋大学空電研究所助手), 長野 勇(金沢大学工学部助教授), 小玉正弘(山梨医科大学教授), 青山 巖(東海大

学工学部教授), 桜井 亨 (東海大学工学部助教授), 遠山文雄 (東海大学工学部助教授), 大家 寛 (東北大学理学部教授), 伊藤富造 (宇宙科学研究所教授), 中村良治 (宇宙科学研究所助教授), 鶴田浩一郎 (宇宙科学研究所助教授), 小山孝一郎 (宇宙科学研究所助手), 向井利典 (宇宙科学研究所助手), 小口 高 (東京大学理学部教授), 國分 征 (東京大学理学部助教授), 林 幹治 (東京大学理学部助手), 今井 喬 (理化学研究所技師), 宮崎 茂 (電波研究所室長), 森 弘隆 (電波研究所主任研究官), 巖本 巖 (電波研究所室長), 佐川永一 (電波研究所主任研究官), 福西 浩 (助教授), 江尻全機 (助教授), 鮎川 勝 (助教授), 小川利紘 (助教授), 佐藤夏雄 (助教授), 山岸久雄 (助手), 小野高幸 (助手), 宮岡 宏 (助手)

昭和57年度の南極ロケット搭載機器の開発は, 前年度に引続き, (1)オーロラ粒子分析器, (2)磁力計, (3)周波数発振部の標準化, (4)電子密度計について行った。

まずオーロラ粒子分析器については, 初年度に製作した半球型粒子エネルギー分析器を, パーティクルチェンバー内で, 電子ビームを用いて性能試験を行った。静電偏向感度0.09で, エネルギー分解能5%と, ほぼ設計値通りの性能が得られ, 今後は実験室用標準分析器として用いられることになった。

オーロラ粒子の質量 (イオンの場合), エネルギー, ピッチ角の内, 二つを同時分析する二次元粒子分析器の開発研究を行っているが, その検出部として, 今後主流を占めるとされる二次電子増倍板 (Micro Channel Plate MCP と略) について, 初年度で, 信号処理回路を作成したが, 今年度は, ガリレオ社カーブドチャンネル MCP モデル6025をパーティクルチェンバーに入れ, イオンビームをMCP上に照射し, ビームの二次元表示像を得る実験を行った。その結果は良好で, 128×128画素, 空間分解能約0.2mmの二次元画像空間上に, ビーム径約4mmのイオンビーム像が得られ, MCPの二次元センサーとしての有効性が確かめられた。併せて, MCPの出力パルスの波高分布を調べたが, チャンネルトロンに見られるような, きれいな単峰特性は得られず, 波高弁別器のいき値設定が難しいと思われる。

また, MCPを用いた二次元粒子分析器の具体例として, オーロラ電子のエネルギー, ピッチ角を同時測定する分析器の設計を行い, エネルギー範囲10 keV ~ 30 keV, ピッチ角範囲40°をカバーするものを製作した。上記開発したセンサーの内, 第25次ロケット実験では電子に関する詳細な計測を行う事になり, その具体的設計を行った。

磁力計としては, ロケット搭載計器としてのリングコア型フラックスゲート磁力計の開発研究を行った。リングコアはアメリカのインフェニテックス社より以下の二種類を輸入しテストした。

S1000-C31-JC-2239-Dは81.3-6モリブデンパーマロイ (厚さ0.005インチ, 幅0.0625インチ) をIncone 1×750のボビンに7回巻いた構造をしており, NASAの低ノイズ磁力作用としてDr.M.Acunaが製作したコアと性能, 構造とも同一規格である。

S1000-C31-JC-2231-Dはパーマロイ箔の巻数を12回にした他は上記と同一規格である。2239Dを使用した場合, 0.1 nT以下のノイズレベルが得られ搭載用磁力計のコアに非常に適していることがわかった。このリングコアを用いフラックスゲート磁力計の製作を行った。エレクトロニクス部はパルスドライブ方式を用い, また8ビットのオフセットジェネレータと16ビットのA/D変換器を用い0.03 nTの分解能で±65000 nTのダイナミックレンジを実現した。ここで開発した磁力計をもとに第25次南極観測ロケット搭載用としての高感度ベクトル (3軸) 磁力計の具体的設計を行った。

電磁波動の受信機の基本部として局部発振回路がある。搭載機器としての小型・軽量化を計るべく回路設計を行った。その結果として, VCOのモジュール化の見通しがついた。

電子密度計としては, 周波数掃引型インピーダンス・プローブを取りあげ, そのプリアンプの設計, 製作を行った。標準化されたものの改良で, 今迄, 位相と振幅の平衡が独立にとれなかったものが, それぞれ独立にとれる様になり, この形式のものを第25次観測ロケットに搭載することとなった。

### (3) 科学研究費補助金による研究

(奨励研究)

極域電離圏および磁気圏における高周波プラズマ波動粒子相互作用の研究 宮岡 宏 (助手)

カナダの人工衛星 ISIS-1, 2号により北極域ならびに南極域の上部電離圏において観測された高周波プラズマ波動スペクトルと電子密度データの解析を実施し、これまで不明瞭であった周波数 100 kHz ~ 数MHz 帯域の自然プラズマ波動の様相を明らかにすると共に、オーロラ現象との関連について解析を行った。

ISIS 衛星観測データの解析として具体的には、サウンダー観測のパスについて、①イオノグラムから特性周波数の読み取り、②AGCレベルデータの解析、③同時観測された全天オーロラ写真（昭和基地、南極点基地）の解析等を実施した。その結果、極域電離圏領域において発生・伝搬する高周波プラズマ波動の特性について以下の結果を得た。

1) 基本的には3種類のプラズマ波動（ホイスラーモード、Zモード、およびL-Oモード）が存在する。

2) ホイスラーモード波（オーロラヒス）はオーロラ粒子降下域（オーロラオバール）上空を中心に観測されるのに対し、ZモードおよびL-Oモード波は、極冠域やトラフ領域など電子密度が不均一となる領域で頻りに観測される。

3) オーロラアークに対応して、その上空において顕著な沿磁力線電子密度上昇があり、その周辺でL-Oモード波が観測される。

これらの観測結果に対して、その発生機構を探るため、プラズマ波動の励起とモード変換過程について理論的・定量的検討も併せて行なった。その結果、観測された高周波プラズマ波動は、基本的に全てオーロラ降下電子によるビーム型波動粒子相互作用の結果励起されたものであること、但しL-Oモード波については、ビーム型相互作用により励起されたZモード波から線形モード変換により発生している可能性が大きいことが明らかとなった。



(4) 研究成果の発表

ア) 学会誌等による発表

題 目	著 者	発表年月	誌名・巻号・頁
Comparison between the arrival direction of auroral hiss and the location of aurora observed at Syowa Station	Y. Tanaka A. Iwai T. Kamada and T. Hirasawa	57. 9	Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue, 22, 35-45
Full wave calculation for a Gaussian VLF wave injection into the ionosphere	I. Nagano M. Mambo S. Yoshizawa I. Kimura and H. Yamagishi	57. 9	22, 46-57
Spectral characteristics of radio noise at low and medium frequencies in the antarctic topside ionosphere	K. Aikyo T. Ondoh R. Nishizaki T. Maruyama S. Igi M. Nagayama H. Yabuuma T. Ide and T. Hirasawa	57. 9	22, 82-93
Magnetic and auroral substorms associated with storm sudden commencements and sudden impulses	T. Hirasawa	57. 9	22, 104-115
Efficient coding and resonance spike identification for topside ionogram processing	S. Igi K. Aikyo R. Nishizaki T. Ogata T. Maruyama and T. Hirasawa	57. 9	22, 140-154
X-ray intensity, ozone density, and VLF wave intensity observed by scientific balloon experiments at Esrange	M. Ejiri M. Ayukawa H. Yamagishi T. Ono T. Hirasawa T. Kamada M. Kodama Y. Hirashima T. Ogawa N. Iwagami and T. Yamagami	57. 9	22, 155-172
Time-sharing measurements of ionospheric electron temperature and electron density with the electric field using double probes: An experiment on the antarctic sounding rocket S-310JA-7	T. Ogawa M. Makino H. Yamagishi H. Fukunishi T. Hirasawa and K. Kodera	57. 9	22, 212-221
Polar cleft structure and SEC associated plasma irregularities observed by Greenland rocket experiment, 1976	M. Ejiri H. Yamagishi K. Uchida J.K. Olesen E. Ungstrup F. Primdahl and F. Spangsløv	57. 9	22, 222-238
Formation of noctilucent cloud particles and the temperature distribution at the polar mesopause	Y. Iwasaka	57. 9	22, 247-253
A new VHF doppler radar experiment at Syowa Station, Antarctica.	K. Igarashi T. Ogawa M. Ose R. Fujii and T. Hirasawa	57. 9	22, 258-267

Comparative study of magnetic Pc1 pulsations observed at low and high latitudes: Long-term variation of occurrence frequency of the pulsations	M. Kawamura M. Kuwashima T. Toya and H. Fukunishi	58. 3	26, 1-12
Dynamic spectral study of Pc 3 to Pc 5 pulsations observed near L=6	Y. Tonegawa H. Fukunishi T. Hirasawa R.L. Mcpherron T. Sakurai and Y. Kato	58. 3	26, 23-32
On the observed results of the intensity and the polarization of narrow-band auroral hiss emissions	M. Nishino Y. Tanaka A. Iwai T. Kamada and T.Hirasawa	58. 3	26, 81-90
Conjugacy of ELF emission spectra and powers	M. Sato K. Maezawa H. Fukunishi and N. Sato	58. 3	26, 91-102
Statistical feature of non-ducted Omega signal and associated ASE observed by ISIS-I and II satellites	T. Matsuo I. Kimura and Y. Yamagishi	58. 3	26, 103-112
A 6.7-s quasi-periodic fluctuation of auroral X-rays observed at rocket altitudes	M. Kodama and H. Yamagishi	58. 3	26, 135-138
Preliminary results of new 50MHz doppler radar experiment at Syowa Station	T. Ogawa K. Igarashi M. Ose Y. Kuratani R. Fujii and T. Hirasawa	58. 3	26, 193-201
Wavy patterns of ionospheric electron density profiles triggered by TID—Observation results of the electron density by TAIYO satellite	H. Oya T. Takahashi A. Morioka and H. Miyaoka	57.	J. Geomag. Geoelectr., 34, 509-526
IMS results in Antarctica.	T. Nagata and T. Hirasawa	57.	The IMS Source Book, American Geophysical Union, 188-195
CAMAC application in the National Institute of Polar Research	M. Ejiri	57.	Japan CAMAC News, Japan Electronic Industry Development Association, 2-6
EXOS - D 粒子観測	江尻 全機	57.10	磁気圏・電離圏シンポジウム プロシーディング、 19 - 22
EXOS - D 計画に低エネルギー粒子観測	江尻 全機 山岸 久雄 宮岡 宏 向井 利典 松本 治弥 賀谷 信幸	57. 6	科学衛星シンポジウム プロシーディング、 331 - 334
南極昭和基地における EXOS-C 受信計画	江尻 全機 小野 高幸 平沢 威男	58. 1	MAP シンポジウム プロシーディング、 34 - 36
日本・ノルウェー大気球実験報告	山岸 久雄 小野 高幸 福西 浩	57.12	大気球シンポジウム プロシーディング、 81 - 87

北欧におけるオーロラ電場の観測	小川 俊雄 山岸 久雄 福西 浩 小野 高幸	57. 12	" 88-94
EXOS - Dによる磁場観測	福西 浩 藤井 良一 佐藤 夏雄 国分 征 飯島 健 林 幹治 青山 巖 遠山 文雄 桜井 亨 斎藤 尚生 湯元 清文 瀬戸 正弘 西田 篤弘	57. 10	磁気圏・電離圏シン ポジウム プロシー ディング、 1-13
EXOS - D計画 一磁場観測一	福西 浩 国分 征 藤井 良一 佐藤 夏雄 飯島 健 林 幹治 青山 巖 遠山 文雄 桜井 亨 西田 篤弘 斎藤 尚生 湯元 清文 瀬戸 正弘	57. 6	科学衛星シンポジウ ム プロシーディング、 353-362
南極中層大気探査用レーザーレーダーの仕様と 試験結果	岩坂 泰信 福西 浩 平沢 威男 宮岡 宏 藤井 良一 藤原 玄夫	58. 1	MAP シンポジウム プロシーディング、 269-273
地球磁気圏におけるサブストーム現象	福西 浩	58. 2	天体磁気圏における 急激なエネルギー解 放シンポジウム集録 3-14
Thermospheric 63- $\mu$ m emission of atomic oxygen in local thermodynamic equilibrium	N. Iwagami and T. Ogawa	57.	Nature, 298, 454-455
A mesospheric ozone profile at sunset	H. Yamamoto H. Sekiguchi T. Makino T. Watanabe K.S. Zalpuri and T. Ogawa	58.	Adv. Space Res., 2, 197-199
Measurement of NO <sub>2</sub> density in the polar stratosphere: Balloon experiment by the 23rd Japanese Antarctic Research Expedition	N. Iwagami T. Ogawa and K. Shibasaki	57.	Mem. Natl Inst. Polar Res., Special Issue 24, 297-298
Observation of atmospheric minor constituents in the Antarctic region by ground-based absorption spectroscopy	K. Shibasaki and T. Ogawa	57.	" 299-302

首都圏近郊における大気NO <sub>2</sub> 全景の観測	柴崎 和夫 小川 利紘	57.	天気、29、721 - 727
S - 520 - 4号機による中間紫外大気散乱光観測とオゾン密度	鈴木 勝久 小川 利紘	57.	宇宙科学研究所報告 8、1 - 12



イ) 口頭による発表

題 目	発表者 (所属)	発表した学会等の名称	発表年月
Polar Cusp Structure Observed by Greenland Rocket Experiment	江尻 全機 (極地研) J.K.Olesen(TUD) F.Primidahl(DSRI)	第71回日本地球電気 磁気学会	57. 5
磁気嵐時の沿磁力線電流	飯島 健 (東大・理) 福島 直 ( " ) 藤井 良一 (極地研)	"	"
1 Hz帯 Pc1 型磁気脈動の発生・伝播特性	河村 諳 (地磁気研) 桑島 正幸 ( " ) 外谷 健 ( " ) 福西 浩 (極地研)	"	"
昭和基地—アイスランド共役点観測による Pc1 波動伝播特性の解析	小野 高幸 (極地研) 平沢 威男 ( " )	"	"
ULF emission(Pc1) のスペクトル構造の解釈	平沢 威男 (極地研) 小野 高幸 ( " )  利根川 豊 (極地研, 東海大) 福西 浩 (極地研) 平沢 威男 ( " ) 桜井 亨 (東海大) 加藤 愛雄 ( " )	" "	" "
昭和基地のCNA観測に現われる脈動	野崎 憲明 (電波研) 平沢 威男 (極地研)	"	"
第3回NASDA/SEPAC 実験総合報告	大林 辰蔵 (宇宙研) 河島 信樹 ( " ) 栗木 恭一 ( " ) 長友 信人 ( " ) 二宮 敬虔 ( " ) 佐々木 進 ( " ) 柳沢 正久 ( " ) 江尻 全機 (極地研) 工藤 勲 (電総研) 中村 嘉宏 (航技研)	"	"
太陽活動極大期における熱圏NO分子密度分布	岩上 直幹 (東大・理) 小川 利紘 ( " ) 近藤 豊 (名大・空 電研)	"	"
南極中層大気のレーザーダ観測 (I) —ラマン散乱効果を利用したN <sub>2</sub> 濃度分布 観測と大気温度の推定	岩坂 泰信 (名大水圏/極地研) 藤原 玄夫 (九大・理) 平沢 威男 (極地研) 福西 浩 ( " )	"	"
成層圏エアロゾルのレーザーダ観測 1980~1982	岩坂 泰信 (名大・水 圏研) 林田佐智子 ( " ) 長屋 勝博 ( " )	"	"

題 目	発表者(所属)	発表した学会等の名称	発表年月
中間紫外大気散乱光とオゾン密度分布	鈴木 勝久(東大・理) 小川 利紘( " )	第71回日本地球電気 磁気学会 "	57. 5 "
吸光スペクトル法による大気オゾン	柴崎 和夫(東大・理) 小川 利紘( " ) 江尻 全機(極地研) 桜井 治男( " )	" "	" "
オーロラアークとその周辺の電場分布	小川 俊雄(京大・理) 牧野 雅彦( " ) 山岸 久雄(極地研) 福西 浩( " ) 平沢 威男( " )	"	"
昭和基地コンピュータシステムによる超高層現象のモニタリング	佐藤 夏雄(極地研) 藤井 良一( " ) 宮岡 宏( " ) 桜井 治男( " ) 福西 浩( " ) 中島 大輔(三菱電機)	"	"
極域VLF エミッションの季節変化 —地上と衛星高度での対比	山岸 久雄(極地研) 小田嶋 充(日本IBM) 江尻 全機(極地研)	"	"
極域電離圏における高周波 プラズマ波動の励起と伝搬	宮岡 宏(極地研) 小野 高幸( " )	"	"
ELF と又、コーラスのGEOS —地上 同時観測	山岸 久雄(極地研) 福西 浩( " ) 佐藤 正彦(山形大)	"	"
The Japanese Balloon Campaign at Andøya and Stamsund in March 1982	山岸 久雄(極地研) 小野 高幸( " ) 福西 浩( " )	"	"
ISIS 衛星により観測された極域高周波プラズ マ波動	宮岡 宏(極地研) 小野 高幸( " )	第72回日本地球電気 磁気学会	57. 10
ISIS - 1, 2衛星で観測された静電イオンサイ クロトロン波の特性	福西 浩(極地研) 鈴木 光義(電通大) 芳野 赴夫( " )	"	"
ISIS 衛星で観測されたOmega ASE 及び信 号伝搬特性	松尾 敏郎(京大・工) 木村 磐根( " ) 山岸 久雄(極地研)	"	"
じきけん (EXOS-B) SPW により検出され たプラズマ圏ダクト	小原 隆博(東北大・ 理) 大家 博( " ) 小野 高幸(極地研)	"	"

題 目	発表者(所属)	発表した学会等の名称	発表年月
SSCに伴うAuroral substorm	鮎川 勝(極地研) 平沢 威男( " )	第72回日本地球電気 磁気学会	57. 10
オーロラ電場の大気球観測	小川 俊雄(京大・理) 牧野 雅彦( " ) 山岸 久雄(極地研) 福西 浩( " ) 小野 高幸( " )	"	"
Particle precipitations, field-aligned currents, and electron density and temperature increases observed in the high-latitude cusp region	江尻 全機( " ) 内田 邦夫( " ) J.K.Olesen(TUD) F.Prmdahl(DSRI) B.Moehlum(NDRE)	"	"
多点観測からみたSub stormの南北共役性	鮎川 勝(極地研) 平沢 威男( " )	"	"
Auroral Roar Emission	佐藤 夏雄(極地研) 林 幹治(東大・理)	"	"
北極域気球高度におけるX線マイクロバーストと地上VLF放、地磁気脈動との相関	山岸 久雄(極地研) 小野 高幸( " ) 福西 浩( " ) 小玉 正弘(山梨医大) 山上 隆正(宇宙研) 西村 純( " ) 平島 洋(立教大) 村上 浩之( " ) Jan Holtet (オスロ大)	"	"
気球によるオメガ波伝播の観測	山岸 久雄(極地研) 福西 浩( " ) 小野 高幸( " ) 長野 勇(金沢大) 佐藤 夏雄(極地研) 渋谷 仙吉(山形大)	"	"
Periodic emissionの発生、伝播特性	河村 (地磁気観) 桑島 正幸( " ) 福西 浩(極地研)	"	"
沿磁力線電流とそれに随伴する電離層電流の構造	飯島 健(東大・理) 福島 直( " ) 藤井 良一(極地研)	"	"
HFドップラーにおける冬季波動 ——フジによる移動観測——	北村 泰一(九大・理) 竹生 政資( " ) 古野 慎治( " ) 福西 浩(極地研)	"	"

題 目	発表者(所属)	発表した学会等の名称	発表年月
高緯度多点観測に基づくPc3-5 脈動の伝播 共鳴特性	利根川 豊 (極地研・ 東海大) 福西 浩 (極地研) 平沢 威男 ( " ) 桜井 亨 (東海大) 加藤 愛雄 ( " )	第72回日本地球電気 磁気学会	57. 10
静止衛星で観測されたSSC に伴う長周期地 磁気脈動の特性について	永野 宏 (岐阜歯大) 荒木 徹 (京大・理) 福西 浩 (極地研) 佐藤 夏雄 ( " )	"	"
磁気圏内におけるULF 帯プラズマ不安定	小野 高幸 (極地研) 平沢 威男 ( " )	"	"
南極昭和基地における中性大気微通成分 (O <sub>3</sub> 、NO <sub>2</sub> 、NO <sub>3</sub> ) 観測計画 ——大気球観測、地上観測——	柴崎 和夫 (極地研) 岩上 直幹 (東大・理) 小川 利紘 ( " ) 福西 浩 (極地研) 平沢 威男 ( " )	"	"
南極中層大気探査用レーザーダ ——基本仕様と試験結果——	岩坂 泰信 (名大水圏研/極地研) 平沢 威男 (極地研) 福西 浩 ( " ) 藤原 玄夫 (九大・理) 藤井 良一 (極地研) 宮岡 宏 ( " )	"	"
Discrete Emission, Periodic Emission の地上-衛星同時観測	陳 肇文 (電通大) 芳野 赴夫 ( " ) 佐藤 夏雄 (極地研)	第6回極域における 電離圏磁気総合観測 シンポジウム 講演要 旨	58. 2
Norway 南極昭和基地で同時観測された 周期的VLF 放射の特性について	山岸 久雄 (極地研) 福西 浩 ( " ) 小島 年春 (電通大) 芳野 赴夫 ( " )	"	"
South Pole Station 上空で観測された オーロラヒス現象	鈴木 光義 (電通大) 芳野 赴夫 ( " ) 福西 浩 (極地研)	"	"
ISIS 衛星で観測されたOmega 信号の伝搬 特性	松尾 敏郎 (京大・工) 木村 磐根 ( " ) 山岸 久雄 (極地研)	"	"
CNA pulsion と関連現象	波谷 仙吉 (山形大) 佐藤 夏雄 (極地研)	"	"
サブストーム時のCNA に現われるULF 周 期の振動	野崎 憲明 (電波研) 平沢 威男 (極地研) 福西 浩 ( " )	"	"



題 目	発表者 (所属)	発表した学会等の名称	発表年月
電磁流体波動 (Pc 3. 4. 5) の発生・伝播極域多点観測による特性	利根川 豊 (東海大) 福西 浩 (極地研) 平沢 威男 ( " ) 桜井 亨 (東海大) 加藤 愛雄 ( " )	第6回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム講演要旨	58. 2
新50 MHzドップラーレーダ実験初期結果	小川 志彦 (電波研) 五十嵐喜良 ( " ) 大瀬 正美 ( " ) 倉吉 威男 (極地研) 藤井 良一 ( " )	"	58. 3
極域高周波プラズマ波動の発生機構 —ISIS 衛星による観測結果の解釈	宮岡 宏 (極地研)	"	"
極域Plasma Cavity とオーロラ現象との対応関係	宮岡 宏 (極地研)	"	"
昭和基地におけるオーロラ現象総合観測システムの将来像	福西 浩 (極地研)	"	"
昭和基地における人工衛星観測将来計画	芳野 赴夫 (電通大) 福西 浩 (極地研)	" "	" "
地磁気共役点における地上多点観測	佐藤 夏雄 (極地研)	"	"
降下粒子脈動の空間変動観測システム	山岸 久雄 (極地研)	"	"
SC と SI に伴う超高層現象	平沢 威男 (極地研)	"	"
全世界的な地上ステーション網で観測されたPSC 脈動の特性	福西 浩 (極地研) W.J.Hughes (Boston Univ.)	"	"
静止衛星高度におけるSSC に伴う現象磁場変動	桑島 正幸 (地磁気観測所) 角村 悟 ( " ) 河村 譲 ( " ) 福西 浩 (極地研)	"	"
静止衛星で観測されたSSC に伴う長周期地磁気脈動の特性について	永野 宏 (岐阜大) 荒木 徹 (京大・理) 福西 浩 (極地研) 佐藤 夏雄 ( " )	"	"
South Pole Station で観測されたオーロラの様相	鮎川 勝 (極地研) 平沢 威男 ( " )	"	"
北欧におけるオーロラ電場の大気球観測	小川 俊夫 (京大・理) 山岸 久雄 (極地研) 福西 浩 ( " ) 小野 高幸 ( " )	"	"

題 目	発表者(所属)	発表した学会等の名称	発表年月
北極域サブストーム中におけるオーロラ X 線 CNA、VLF 放射、地磁気脈動の相互比較 オーロラ X 線の時間変動	小玉 正弘 (山梨医大) 山岸 久雄 (極地研) 小野 高幸 ( " ) 福西 浩 ( " ) 山上 隆正 (宇宙研) 西村 純 ( " ) 村上 浩之 (立教大) 平島 洋 ( " )	第 6 回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム	58. 3
北極域サブストーム中におけるオーロラ X 線、CNA、VLF 放射地磁気脈動の相互比較 X 線と ULF、VLF 波動の相互関係	山岸 久雄 (極地研) 小野 高幸 ( " ) 福西 浩 ( " ) 小玉 正弘 (山梨医大) 山上 隆正 (宇宙研) 西村 純 ( " ) 村上 浩之 (立教大) 平島 洋 ( " )	"	"
SAMBO 82 パルーン観測報告	小野 高幸 (極地研) 宮岡 宏 ( " ) 江尻 全機 ( " )	"	"
オーロラテレビの開発	江尻 全機 (極地研) 小野 高幸 ( " ) 宮岡 宏 ( " ) 小口 高 (東大・理)	"	"
オーロラテレビによる観測	小野 高幸 (極地研) 江尻 全機 ( " ) 宮岡 宏 ( " ) 小口 高 (東大・理)	"	"
北極域におけるオーロラ X 線撮像観測	平島 洋 (立教大) 村上 浩之 ( " ) 奥平 清昭 ( " ) 小玉 正弘 (山梨医大) 西村 純 (宇宙研) 山上 隆正 ( " ) 藤井 正美 ( " ) 江尻 全機 ( " ) 小野 高幸 ( " ) 宮岡 宏 ( " )	"	"
Review of Auroval Observations	福西 浩	The First International School for Space Simulations	57. 11. 3
EXOS-D による磁場観測	福西 浩 藤井 良一 佐藤 夏雄 国分 征 (東大・理) 飯島 健 ( " ) 林 幹治 ( " ) 青山 厳 (東海大) 遠山 文雄 ( " ) 桜井 亨 ( " )	磁気圏、電離圏シンポジウム	57. 10

題 目	発表者(所属)	発表した学会等の名称	発表年月
	齋藤 尚生 (東北大・理) 湯元 清文( " ) 瀬戸 正弘(東北工大) 西田 篤弘(宇宙研)		
EXOS-D 粒子観測	江尻 全機	磁気圏、電離圏 シンポジウム	57.10
EXOS-D 計画: 低エネルギー粒子観測	江尻 全機 山岸 久雄 宮岡 宏 向井 利典(宇宙研) 松本 治弥(神戸大) 賀谷 信幸( " )	科学衛星シンポジウム	57. 6
EXOS-D 計画 —磁場観測—	福西 浩 国分 征 藤井 良一 佐藤 夏雄 飯島 健(東大・理) 林 幹治(東大・理) 青山 厳(東海大) 遠山 文雄( " ) 桜井 亨(東海大) 西田 篤弘(宇宙研)	"	"
南極昭和基地におけるFXOS-C 受信計画	江尻 全機 小野 高幸 平沢 威男		

## 2. 気水圏研究グループ

### (1) 一般研究

#### 総観規模じょう乱とみずほ基地の気象 教授 川口貞男

POLEX-South では、斜面下降風領域の熱収支を見積る事を目的とし、みずほ基地を中心に、放射収支、大気-氷床の熱交換、大気循環の観測を進めて来た。この結果、前2者については、多くの知見を得、その様相を明らかにする事が出来た。又、放射冷却によって形成される接地逆転層、及びその結果生ずる斜面下降風についても、多くの知見を得る事が出来た。しかしながら、また未解決のいくつかの問題が残った。その中の一つは、沿岸低緯度との熱交換過程である。斜面下降風による冷気の沿岸への流出、その補償流の流入は確かに1つの交換過程であり、この機構は明らかになって来たが、うず(eddy)による内陸部への輸送についての見積もりが重要である事が明らかになって来た。即ち総観規模じょう乱(Synoptic Scale Disturbance)によるものであり、このため、まずこの様なじょう乱がみずほ基地の気象にどのような影響を与えているのかについて研究を進めた。

総観規模じょう乱の挙動の把握には一般には気象衛星画像が有力な手段となる。しかし南極氷床では、日射の反射率、接地現象の気温逆転などのため、衛星画像上での雲と雪面の識別が難しく、じょう乱を追跡する事は非常に難しい。衛星を使つての解析方法は今後の課題として残されている。今年は、昭和基地とみずほ基地の気象観測資料を対比させながら、衛星画像を参考にして調査した。

250km離れた両基地は、シノプティック・スケールでは同一空間と見なされるが、両基地の気象現象は一般に大きく異なる。高・低気圧の通過に伴う気圧の変動傾向は、ほぼ同じであり両基地が、シノプティック・スケールでは同一空間にある事を示す。気温については、接地逆転の発達するみずほ基地と沿岸の昭和基地ではかなり異なる。又、接地逆転と大陸斜面傾度によって左右される斜面下降風域にあるみずほ基地と、シノプティックな気圧配置によってきまる風が卓越する昭和基地では、矢張り全く異なるのが通常である。しかし、じょう乱がみずほ基地の逆転層を破壊した場合、気温も風も両基地は同傾向の変化をする。みずほ基地の積雪機構の研究は、氷床の維持機構、氷床コアによる古気候の再構築などの研究を進める上で、極めて重要であるが、みずほ基地の地上気象データから降雪としてとられている場合の大部分は昭和基地附近のじょう乱の通過に関係するものである事が明らかになった。又、じょう乱は必ずしも気圧の低下を伴わず、暖気の流入はむしろ気圧上昇を起しながらなおかつ降雪をもたらす。又、じょう乱がみずほ基地に降雪をもたらす場合、じょう乱が内部へ進入する必要は必ずしもなく、沿岸を通過する場合もある事が明らかになった。

#### みずほ基地とハレー基地の積雪のpHに関する研究 助教授 藤井理行

南極氷床には、地球規模の大気汚染物質や大陸周辺の海洋からの物質などが、大気を通じて輸送される。このうち、火山噴火によって放出されるガス(硫化物)や、人工汚染物質のチッ素酸化物などは、とくに南極の積雪のpHに大きく影響を及ぼすと考えられるので重要である。いいかえれば、南極の積雪、氷のpHの研究は、地球規模の大気環境の過去の変動を知る手がかりを与えるばかりか、こうした物質の長距離輸送過程を知る上で重要な意味がある。

##### ①みずほ基地の積雪のpH

図1に測定結果を示す。この結果は、3月はじめから11月上旬までの間にはpHは5.4~5.7の間であって変動が小さく、1977年の2月と、11月下旬以降の夏期間に、pHは4.8~5.3と大きく下がるという明瞭な季節変動があることを示している。pH値が最も小さくなっているのは、1月中旬で、最暖期後の時期に相当する。pH5.6前後の値は、空気中の炭素ガスと平衡した水、すなわち炭酸となった水のpH値なので、この値を基準にしてpH値が小さくなった場合は、酸あるいは酸性物質が混入したことを意味する。

##### ②ハレー基地の積雪のpH

図2は、ハレー基地における1.7mの積雪断面観測結果のうち、層構造、pHと $\delta^{18}O$ のそれぞれプロファイルを示す。層構造の図で、夏期の融雪の根跡を示す氷板あるいは腺状氷が、10~25cm深・65cm深・110cm深にあり、



$\delta^{18}O$ のプロファイルとの対応から、それぞれ、1981/82の夏の最暖期、1980/81の夏の終わり・同夏の最暖期に形成された氷の層であることがわかる。一方、pH値は、最表層部と90~110cm深で小さくなっているが、こうした層は、層構造を $\delta^{18}O$ プロファイルとから、1981/82と1980/81の夏、しかも最暖期からその後の時期に対応している。すなわち、みずほ基地のドリフトのpH値の季節変化と同じ傾向が、ハレー基地の雪についてもいえる。

### ③夏の雪のpHが小さくなる理由の考察

図1、2から示されるpHの1年周期は、成層圏の循環の周期と一致する。昭和基地上空200mbの成層圏における風速の季節変化は、風速が弱い時期が図1のみずほ基地でのドリフトのpHが小さく、酸性度を増す時期とよく一致している。

このことは、気候の異なるみずほ基地とハレー基地の積雪が示す夏の比較的強い酸性度は、成層圏にある物質が何らかの機構により地表まで輸送されてきた結果であることを強く示唆している。

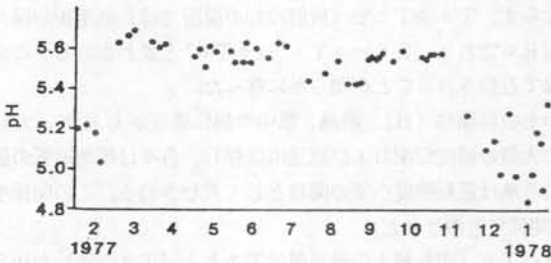


図1 みずほ基地で採取したドリフトサンプルのpH値の季節変化

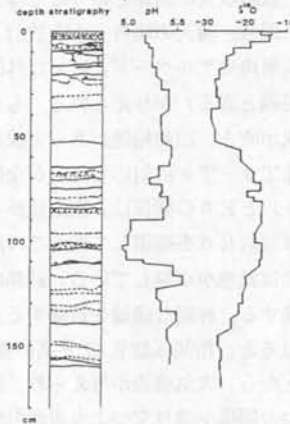


図2 ブラント棚水での1.7mピットワーク  
左から積雪構造(実線は氷板、破線は氷板をもたない層境界。△△はしもざらめ層、○は空隙を示す)、pH、 $\delta^{18}O$

### 昭和基地付近の雲の特徴についての研究 助手 和田 誠

本年度は、大気の状態と雲のタイプとの関係について解析をおこなった。大気状態については500mbと900mbの気温を指標とし、4つの状態に分類した。WW：上、下とも暖かい状態、MW：下層が暖かい状態、WC：上が暖かく下が冷たい状態、CC：上、下とも冷たい状態、に分類した。解析は1979年1月、7月と1980年7月の高層ゾンデデータを用いた。天気図との比較により、WW、MWのときは低気圧または前線の接近により下層に暖い空気が入ったときに対応し、CCは大陸の高気圧におおわれたときに対応している。一方雲のタイプについては次の4つに分類した。Type I：雲層内の状態曲線がほぼ湿潤断熱になっているタイプ、Type II：ほぼ等温になっている層内にできた雲、Type III：雪面による冷却により強い接地逆転ができるが、そこに出来る雲、Type IV：中層で等温または逆転層付近にできる雲。Type Iの雲は中低緯度で擾乱などに伴う、普通に見られる雲である。Type IIの雲は空気の上下運動によって起こる雲ではなく、放射冷却の影響を受けてできたと考えられる雲である。今回の解析でもType IIの雲は冬7月にはしばしば見られるのであるが、1月にはほとんど見出すことができない。

一方、Type IIの雲は、WW、MWの状態ときとWCの状態のときに見られるが、WW、MWの状態で等温層ができるときはほとんどType IIの雲ができていく。一方WCの状態では、等温層はしばしば見られるが雲が見られることは少ない。またType IIの雲は、等温層は接地面まで伸びている時でも、900mbより上に雲底があることが多い。これらの結果は放射冷却により発達する雲の発生を示唆しているものと考えられる。またType IIの雲の中

では、WW, MWの状態のときには強い北東風が吹いていることが多いのであるが、WCの状態のときには、風は弱く、また風向も北東風以外のことが多い。これらは Type II の形成に関係しているものと思われる。

Type III の雲は、POLEX-North の北極域に比べ昭和基地付近では形成されにくいようである。非常に強い接地逆転があまり観測されない。特に1980年は非常に少ない。昭和基地が沿岸基地であること、また1980年は、夏に海水面が非常に大きく開いたために気温が上昇したことなどによるものと思われる。

#### 南極みずほ基地の地表面における放射特性に関する研究 助手 山内 恭

南極みずほ基地における地表面の放射収支については、POLEX-South (極域気水圏観測) の結果から、何がどのように作用しているかについて、雪面の高反射率、雲、地吹雪、水蒸気、逆転層、……と多くの議論がなされてきた。今年、その中で特に接地逆転と放射収支との関係について解析を進めた。

接地逆転と放射収支の関係ということは、ある大気構造の下で、地表面温度がいかなる値をとるかということに換言される。即ち、晴天の場合、下向放射  $L \downarrow$  は上層の温度分布および水蒸気量で主に決る。短波の正味放射量  $S_n$  は太陽入射角やアルベドといった外的条件でほぼ決る。よって入射放射  $L \downarrow + S_n = \sigma T_a^4$  ( $S_n$  を含む事が一般の定義と異なる) が与えられる。もし地表面で放射平衡なら表面温度が  $T_a$  と等しくなるはずである。実際にはカタバ風が吹き、顕熱輸送があって放射平衡にはならず、 $T_s > T_a$  で (放射冷却の場所では) 熱平衡が保たれる。この差  $T_s - T_a$  に対応した分が全体の正味放射  $R_n$  であり、 $R_n = \sigma T_s^4 - \sigma T_a^4$  と表わされる。この  $(T_s - T_a)$  と  $R_n$  の関係は、観測値から一つの曲線で近似されることが明らかになった。

一方、正味放射  $R_n$  を補償して表面での熱平衡を保つものに顕熱 (H)、潜熱、雪中の熱伝導等があるが、大陸内の雪面上では顕熱が卓越している。顕熱は表面近くの大気の温度勾配および風速に依存し、各々は接地逆転の強度  $\Delta T$  に関係する。詳細な議論を省略すると、補償される熱は逆転強度  $\Delta T$  の関数として表わされる。この関係を観測値から見ると、相関係数 0.92 と高い相関で、直線関係で近似された。

以上のことから、大気構造が与えられ、最大逆転強度  $\Delta T_c$  (逆転層上の最高温度  $T_x$  と上記  $T_a$  の差) が決ると、上記 2 つの関係が成り立つよう表面温度  $T_s$  が、そして逆転強度  $\Delta T$  が決る。実際には上記後者の関係に若干のバラツキがあり、これは補償する熱が必ずしも  $\Delta T$  のみでは表現し切れないことを示しており、この違いを説明するには雪中の熱伝導、上層の温度分布の違いなど、詳細な議論が必要になる。これ等は今後の課題である。

#### 成層圏突然昇温の力学 助手 神沢 博

Eliassen-Palm (E-P) フラックス — その向きが子午面内のプラネタリー波の伝播の向きとみなしうる量である — と平均東西流の子午面内のプロファイルで決まる波の屈折率という 2 つの量を使って実際に起こった突然昇温を解析した最近の研究 (私自身のものも含む) を比較検討した。理論や数値モデルの結果を常に念頭に置きながら。

私の解析した1973年1月の突然昇温時に見出されたプラネタリー波と平均流の振無の特徴を他の昇温にも見出すことができた (その特徴については前年度年報参照)。今回の比較検討で明らかになった興味深い共通の特徴は、昇温前に対流圏の平均東西流が 2 つの極大を持つ (ダブル・ジェット) の存在) ということである。

#### 上部成層圏全球平均温度垂直勾配の季節変化 助手 神沢 博

Nimbus 5 Selective Chopper Radiometer (SCR) のデータを使い、上部成層圏における全球平均温度の垂直勾配の季節変化を調べた。その量は、しばしば数値モデルで時間的に一定と仮定される静的安定度を定める量であり、静的安定度は実際のどの程度時間変動しているのだろうかというのが問題意識にある。解析した結果、半年に近い周期の変動が見出され、その振幅は時間平均値の 10% 程度であることがわかった。

#### 変形されたエネルギー変換式の応用 助手 神沢 博

変形されたエネルギー変換式 (前年度年報参照) を、強制プラネタリー波と平均流の相互作用を扱った理論モデルに適用した。新しいエネルギー式は、これまで使われてきたエネルギー式では現われる波と平均流の相互作用に

関与しない余分なエネルギー変換を持たない事情が、具体的な理論モデルに適用することで明確になった。その余分な変換項とは、南北熱フラックスと東西平均温度の南北勾配の相関、別の言い方をすると、Eliassen-Palm フラックスの垂直成分と東西平均帯状流の垂直勾配の相関である。

### 気候モデルにおける極域の熱的役割に関する研究 助手 山内 恭

在外研究員として約2か月、米国大気科学研究センター (National Center for Atmospheric Research=NCAR) に滞在した。その間、研究題目の下で、二つの小テーマについて共同研究を行った。一つは「気候モデルにおける日射吸収加熱の再評価」、もう一つは「衛星及び地上観測による南極大気放射収支の評価」である。

#### 1) 気候モデルにおける日射吸収加熱の再評価

地球の気象・気候にとって、放射過程はエネルギー源(熱源・冷源)として最も重要な過程の一つである。近年、二酸化炭素の増加他、人為的汚染が気候にいかなる影響を与えるかの研究が盛んに行われ、そのため気候の数値モデルが色々使われるようになった。ところが、近年の気候モデルには、酸素の吸収帯による日射吸収を取り入れられておらず、又、二酸化炭素も近赤外の日射吸収帯は非常に粗い扱い方であった。そこで本研究では、これら吸収帯による日射吸収加熱の再評価をい、全球的な影響、極域における影響を解明した。

酸素0.76 $\mu$ m帯の吸収については、過去 Yamamoto (1962) の計算があるが、これは極めて古い資料に基いているため信頼性に乏し。今回は、最近出された吸収帯についての新しい評価 (Nakazawa, Yamanouchi & Tanaka, 1982) に基いて計算を行った。計算方式は Ramanathan による広幅バンドモデルで、これが上述データに合うようパラメータを決定した。この結果、酸素吸収帯についても二酸化炭素15 $\mu$ m帯について考えられたこのバンドがモデルで、吸収率の変化がうまく説明できることが確認できた。

この日射吸収式(バンドモデル)をさらに次元の放射-対流平衡気候モデルに組み入れ、実際の地球大気中でいかなる日射吸収があり、それが大気の加熱にどう作用するかを計算した。

全球平均、かつ年平均値として、地表での日射フラックスを3~4 W/m<sup>2</sup>減少させるという結果になった。酸素吸収をとり入れることによる加熱率の違いで、最終的な温度分布の違いとしては、対流圏では0.1 $^{\circ}$ C以下と無視し得る値だが、成層圏特に圏界面近く10~20km高度で0.8 $^{\circ}$ C高いという値が得られた。これらは、気候の定量的議論には無視し得ぬ値である。緯度分布を見ると、特に極域では太陽高度低いものの逆に大気中の光路が長いという効果から、成層圏の広い高度範囲にわたって全球平均よりも大きい温度差が得られた。

二酸化炭素近赤外吸収帯についても、吸収式の再検討を行い、より精密な表式を与え、モデルの計算を行った。日射吸収加熱率は、酸素の2倍以上となった。(V.Ramanathan, J.Kiehl との共同研究)

#### 2) 衛星及び地上観測による南極大気放射収支の評価 (G.G.Campbell との共同研究)

地球の冷源である南極域大気放射収支の地表-大気系放射収支に対する寄与を知る事は興味ある問題である。衛星による大気上端での放射収支と、地上観測による放射収支との差から大気放射収支が評価できる。1979年は、Nimbus 7衛星による観測と、南極みずほ基地、地上における POLEX (極域気水圏) 観測が同時に行われており、時期良く NCAR に Nimbus のデータが入ったので、両者の比較から仕事を始めた。

衛星による反射率(アルベド)は、65~75%と、地上での値80%~に比べ約10%低い値であった。この違いは大気中の吸収によるもので、理論計算から類推される値に近い。衛星による短波長の放射収支は、地上での値の約2倍で、差し引き大気吸収は地表での吸収とほぼ等しい結果となった。

一方、長波長放射では、衛星による大気上端での値は地表での上向放射より若干小さく、又、日々の変動の幅も小さい。しかし地表の値に対応して同様に変化する期間があり、広域の雲域の変化に対応するものと考えられる。放射収支は大気上端で夏 200 W/m<sup>2</sup>から冬 140 W/m<sup>2</sup>まで変化し、地表の値を差し引くと、大気による放射冷却として 140~110 W/m<sup>2</sup>が得られる。短波・長波合せた全体では 130~50 W/m<sup>2</sup>の冷却である。

この研究は未完成であり、さらに興味ある結果を得られる可能性があるため、今後さらに共同研究として継続させていく予定である。

## (2) 共同研究 ※印研究代表者：印以下極地研担当者教官

### ア) 一般共同研究

**南極成層圏循環の研究** ※廣田 勇（京都大学理学部教授）、三角幸夫（京都大学院生）：川口貞男（教授）、神沢 博（助手）

惑星間空間磁場境界通過に対する南極大気の応答を調べた。すでに北極域の冬季に明確な応答を見出ししているため、その応答に対応する現象が南極域に存在するか否かを解析した。使用したデータは南極域高層気象データと惑星間空間磁場データ。磁場境界通過の日を Key date とする superposed epoch 法を主に使う。

北半球の解析によれば、冬季に対流圏極域の温度が磁場通過日に最小になり、この事実は磁場境界通過に伴って発達する波と定常場との相互作用により南北熱輸送が変化することに依ると解釈できる。今回の解析で、南極域冬季に、境界通過 1.5日後に温度が極大になることを見出した。北極域とは応答の傾向が異なる。しかしながら、北極域との共通点があり、それは、対流圏内に限られ、垂直構造も類似していること、冬に限られること、経年変化が類似していることである。このように、変動の傾向は異なるが、南極域でも磁場境界通過に対して明確な応答をしていることを示した。変動の傾向の違いは、南北両半球の定常場の相違によって解釈しうる可能性があり、この点に関し更なる解析を必要とする。

**大気中微量成分の赤外分光器による検出** ※村松久史（気象研究所研究室長）、牧野行雄（気象研究所主任研究官）、広田道夫（気象研究所研究官）、佐々木徹（気象研究所研究官）：川口貞男（教授）、山内 恭（助手）

太陽赤外スペクトルから大気中の微量気体成分の積分量を求める場合に、光路中の水蒸気、二酸化炭素等の吸収が影響を与えるため、観測されたスペクトルに対して水蒸気・二酸化炭素の吸収の補正を行う必要がある。本年度は微量気体成分を求めるための太陽赤外スペクトルから水蒸気も同時に求めることを検討した。

スペクトルの範囲は、孤立した吸収線があることを条件に  $5700\sim 5900\text{cm}^{-1}$  を選び、その中の  $5809.8$  及び  $5878.9\text{cm}^{-1}$  の 2本の吸収線を利用して水蒸気量の導出を試みた。既知の吸収線パラメータ (AFGL-Compilation) から光路中の水蒸気量に対する透過率の関係を求めておき、赤外分光計 (FTIR) による透過率から逆に水蒸気量を求めた。

筑波における測定結果はラジオゾンデの値と比べたが、スペクトルから求める値の方が大きい事が多く、特に  $5849\text{cm}^{-1}$  では差が大きかった。これは、透過率に分散率とアボグアイゼーションの影響が大きく効くので、それを厳密に取り入れられないため生じている可能性がある。

今後の課題として、吸収線ピークの透過率のかわりに、equivalent width (全吸収量) を使うこと、透過率計算に、水蒸気、気温の高度分布を考慮した不均質大気モデルを取り入れること、があげられる。

**放射観測に基く南極大気のリモートセンシング** ※川口貞男（教授）：中澤高次（東北大学理学部助手）、中島映至（東北大学理学部助手）：田中正之（客員教授）、山内 恭（助手）

前年度に引続き混濁度の小さい大気柱のダスト量を測定する方法を吟味した。一次散乱で近似していた散乱光強度を、理論計算により多重散乱を正しく取り入れ、多重散乱によって生じる検定誤差を補正した。散乱光量の測定値から時間変化を知り従来のラングレー法を補正する方法 — 逐次近似法と取りつくし法 — をラングレー法と共に比較検討した。この検定法は、従来のラングレー法に比べ検定値のバラツキが小さく、検定に不向きな場所においても 1%以下の精度で検定値を求めることができることが分かった。

今後残された課題として、(1)波長が  $369\text{nm}$  と短くなると多重散乱が著しく大きくなり精度が下る、(2)  $\tau_{500}$  が 0.02程度になると今回の検定法でも信頼度が下る、という問題がある。大気が清澄な高山や航空機による高々度での検定を実際に試し、南極域で使用する日射計の検定限界を調べる予定である。

**昭和基地における大気混濁度の変動特性** ※川口貞男（教授）、松原廣司（気象庁高層気象台）：山内恭



(助手)

人間の生産活動から離れた南極大気汚染状態は、地球規模に広がっている大気汚染の指標となる。1980年の1年間、昭和基地において実施した、サンフォトメーターによる直達日射光の減衰観測から、南極大気汚染の混濁度の現状・節変動について研究し、以下の事が明らかになった。

混濁度は極めて小さく、北極圏の Barrow の値より更に小さい。又 Barrow で見られるように大きな季節変動(夏に大きい)はない。しかし波長別のスペクトルに着目すると、おおむね3つの型に分ける事が出来、これから求められるエアロゾルの粒径分布は、power-low、power-low に小粒径減の寄与が大きくはみ出したもの、Bimodal 分布となる。この3タイプの分布は季節により粒径分布の違いがある事を示すもので、南極域のエアロゾルの起源が季節によって異なる事を示唆している。

**極域中層大気中のエアロゾル量の変化とオゾン量の変化** ※岩坂泰信(客員助教授)、内野 修(九州大学工学部助手)、林田佐智子(名古屋大学大学院生)：川口貞男(教授)、山内 恭(助手)

極域中層大気中のエアロゾル量の変化が、オゾン量に変化を与えることを通じて、中層大気にいかなる影響を与えるか。これを評価する手はじめとして、国内で成層圏エアロゾルの挙動を明らかにし、そのエアロゾル変化を一次元の放射-力学モデルに組み入れた計算を行った。

名古屋における成層圏エアロゾルの継続観測では、1982年4月中旬よりエル・チヨン火山の噴火の影響と考えられるエアロゾルの急増が観測された。エアロゾルは2重構造をなし、上層が著しく発達、散乱比で最大44に達した。2重構造は成層圏の風系と密接に関連していることが明らかになり、上層は東風、下層は西風の領域に対応した。又、偏光度が10%を越える領域が2層の境界付近に見られ、鉍物質のエアロゾルが含まれていた可能性を示唆している。

太陽放射強度が、成層圏エアロゾルによる散乱・吸収を受け光解離率が変化し、その結果微量成分の変化の可能性がある。放射伝達の式と一次元モデルを組み合わせた数値計算を行い、オゾンの増減を考察した。大気分子による Rayleigh 散乱だけの場合に比べ、通常の(Elterman)エアロゾル分布の場合、上層でO<sub>3</sub>量を減らし下層で増す傾向である。さらに上記エル・チヨンの影響下のエアロゾル分布の場合、高度20km付近で3%、35km付近で2%のO<sub>3</sub>量の減少が見られた。

**南極中層大気エアロゾルの総合的研究** ※小野 晃(名古屋大学水圏科学研究所教授)、石坂 隆(名古屋大学水圏科学研究所助手)、森田恭弘(名古屋大学空電研究所助教授)、伊藤朋之(気象研究所主任研究官)、金沢五寿雄(気象研究所主任研究官)、池上三和子(気象研究所研究官)：川口貞男(教授)、岩坂泰信(客員助教授)、山内 恭(助手)

地上から成層圏までのエアロゾル濃度の鉛直分布を直接調べるため、粒径<0.15μmの Aitken 粒子と粒径>0.15μmの Mie 粒子の濃度測定器の小型ゾンデ化の試作開発を行った。

Mie 粒子測定器は、エアロゾルによる光散乱を検出して、直径0.3μmおよび0.5μm以上の粒子の総数を直接計数する方式で、RS II-78ゾンデに割り込ませて地上にデータを送信する。重量12kgで3kgゴム気球2個で放球、成層圏までの計数が可能である。

Aitken 粒子測定器は、霧箱方式を原理とし、エアロゾル粒子を核として発生した霧に光を当て、散乱光強度を測ってエアロゾル粒子の総数を求めるものである。総重量9kg。

測定器は国内でのテストを繰り返し、精度の高いものとして仕上げ、第24次観測隊により昭和基地に搬入することができた。これは、同隊から開始されるレーザーレーダーによる中層大気エアロゾル探査のバックアップとなるもので、南極中層大気エアロゾルの観測研究に貴重なデータを提供することが期待される。

本年度はその他、南極エアロゾル、特に sulfate 粒子の分子状態を直接同定する手段としてC a 薄膜法を確立することができた。これは第25次隊により野外観測に適用し、南極大気エアロゾルの性状を明らかにする予定である。

**南極地域における大気中微量成分濃度の精密測定** ※富永 健(東京大学理学部教授)、巻出義紘(東

京大学理学部助手)：川口貞男(教授)，福西 浩(助教授)

人間活動により大気中に放出される化学物質のうち、特に安定で大気中寿命の長いハロカーボンの全地球的規模での汚染を調べるため、放出源から遠い南極域の測定を行っている。

従来から行っている地上でのサンプリング(1981, 1982年)のほかに、本年は共同研究の第1年次として航空機による上空大気の採取方法を開発・検討し、地上及び飛行テストを行なった。

ハロカーボン類の大気中濃度は非常に低いものであり、又、採取し、日本に持帰り分析するまでの期間が長い事などを考慮し、採取保存容器の作成に工夫をこらした。内容積2ℓの全ステンレススチール製容器(ベローズバルブ付き)を採用し、予め250℃で高真空中に排気したのち、内面をシラン不活性化処理を施し、さらに高真空排気して南極に持ち込んだ。又航空機による採取については、更にエンジン排気の影響を避けるための工夫を行なった。テストは実際に南極で使うピラタスPC-6型機により調布-仙台間で実施し、採取した試料を分析し、装置がほぼ満足すべきものである事を確認した。本装置は第24次観測隊(1982年11月出発)により現地に持込まれ、現在試料採取がなされている。

**極域の雲の性質と形成に関する研究** ※武田喬男(名古屋大学水圏科学研究所教授)：川口貞男(教授)，岩坂泰信(客員助教授)，和田 誠(助手)，山内 恭(助手)

極域は大気条件が中低緯度とはかなり異なるため、極域の雲の性質、形成機構は中低緯度のものとはかなり異なることが予想される。POLEX-Northの観測・解析の結果もまた、北極域では中低緯度のものとは性質の異なる雲がかなりの頻度で形成され、降水形成効率が良いことを示している。本研究では、1979年1月および7月、1980年7月の昭和基地の高層気象観測と地上気象観測のデータを用いて、南極域の雲のタイプ・性質と大気の状態との関係を調べた。

解析から、雲層内で気温が高さとともにほとんど変わらない、タイプIIと分類した雲が、1979年、1980年共に冬の7月にはしばしば観測されたにもかかわらず、夏の1月には一度も見られなかったと言う結果が得られた。この雲が発達するには、雲自身の放射冷却が必要である。当然冬の7月は放射冷却が効率よく行われるはずであり、そのために7月にはしばしば現われたとも考えることができる。このタイプの雲の存在高度を調べると、等温層は度々地表近くまでのびているにもかかわらず、雲底は地表近くにも存在することがあるものの、しばしば900m b高度より上にある。北極域の冬の場合、タイプIIの雲は、下層の空気と冷たい地表との熱の交換により形成されはじめたと推測された。南極域の場合、雲がしばしば900m b高度以上の中層で見出されたことはタイプIIの雲が形成されはじめる過程を示唆している。このタイプの雲の形成過程は今後の興味ある課題である。

**極地の雪結晶の研究** ※山下 晃(大阪教育大学教育部教授)，権田武彦(東京理科大学理工学部助教授)高橋忠司(埼玉大学教育学部助手)：和田 誠(助手)，神沢 博(助手)

本研究の目的は、雲物理学と結晶成長学の二つの観点から極地に降る雪結晶の特徴を可能なかぎり明らかにすることである。今年度は昨年度の実験を更にすすめるための実験をおこなった。

(1) -40~-140℃の温度範囲で、自由落下法で氷晶を成長させる実験を行い、60μm以下の氷晶の成長特性について次の結果を得た。-50℃で成長する角板結晶は、成長とともに晶癖は変化しないが、同じ温度で成長する角柱結晶は、成長とともに細長い角柱へと変化する。後者はKikuchi and Hogan (1979)が南極点で観測した角柱状のダイヤモンドダストの特性とほぼ一致する。

(2) 氷晶核と生ずる氷晶の関係を-15℃と-20℃付近で実験により研究し、次の結果を得た。氷晶板が昇華核として作用し、核の結晶性が直接氷晶の結晶性を決定するという結論を導き出すことは難しいが、少なくとも多結晶性の核についてはこの結論があてはまることを示している。

(3) 自然循環型クラウドチェンバーを用いて、比較的低温領域で、壁面あるいは糸の上に結晶を成長させ、自由落下中に結晶を成長させた人工雪実験と比較した。特に-20℃前後で成長する針状多結晶の成長速度、尖端の形状などについていくつかの結果が得られた。

**氷単結晶の屈折率の研究** ※尾中龍猛（筑波大学理工学系教授）：前 晋爾（教授），和田 誠（助手）

氷の光学的性質は、物質の重要性にも拘らず、意外と研究されていない。例えば、屈折率は前世紀に既に観測されたが、その範囲は可視領域に限られ、その後は全く研究がなされていない。紫外部の屈折率や温度依存性について全く知られていない。本研究はその欠陥をうめ、更に最近明らかにされた電子構造との関連を調べようとするものである。

氷単結晶（Ih）は六方晶系に属し、一軸性結晶であるので、屈折率は常光線、異常光線それぞれについて求められた。2537Åの紫外部まで測定できたので、分散関係はかなり正確に決定された。 $1/(n^2 - 1)$  対  $\omega^2$  の関係から単一振動子モデルにおける振動子エネルギーが求められ、常、異常光線に対して共に12.3 eVであった。直線からのわずかなずれは、単一振動子モデルが十分には正しくないことを示している。又屈折率の温度変化を測定した。低温で結晶プリズムが破壊するので低温側は-27.5°Cまでであるが変化は殆んど直線的である。その温度勾配は異常光線の方がわずかに大きく、又波長が短い程大きい。屈折率の変化は、結晶格子の膨張、収縮によるものと、電子偏極率によるものに分けられるが、偏極率の温度変化が、格子の温度変化に比べて小さいことは、氷がよい近似で分子結晶であることを示している。

**極地雪氷の構造と物性に関する研究** ※前野紀一（北海道大学低温科学研究所助教授），古川義純（北海道大学低温科学研究所助手），川田邦夫（富山大学物理学部助手）：前 晋爾（教授），西尾文彦（助手），和田 誠（助手）

本年度は、JARE 22次隊が掘削採取した積雪コア試料のうち4本の構造解析を行なうと同時に、極地における雪氷構造の変化を加圧焼結現象とみなして室内実験と理論的考察を進めた。

みずほ高原のV 142, U 234, W 200およびS 18の積雪密度分布において、分布曲線の形の違いは年平均気温と年間積雪量の違いによると考え、圧密に関する圧縮粘性係数を密度および温度の関数として求めることができる。その結果から、逆に、みずほ高原の任意の地点における10m雪温と密度 550kg/m<sup>3</sup>の深さがわかれば、その地点の年間堆積量を見積ることができる。本研究では、この方法が十分可能なことが示された。

氷の加圧焼結の実験は、人工的に作成した直径 200μmの氷球を容器に充填し、温度-9~-40°C、応力 0.4~2.0MPaの範囲で行なわれた。試料の密度は時間とともに増加するが、増加速度は、温度が高いほど、また応力が大きいほど大きい。

実験データの解析では、圧縮粘性という考え方を捨て、物理機構に基づく速度式が用いられた。物質輸送過程として、格子拡散、粒界拡散および転位の移動によるクリープ機構を考慮した結果、温度と応力の値により粒界拡散クリープの卓越する領域の存在が確認された。

以上の結果、および本研究課題で得られた結果を総合的に解釈する目的で、極地の雪の圧密に関する加圧焼結機構図の作製が試みられた。図1はその一例である。これは、直径1mmの氷粒子を-30°Cで圧密するとき物理機構として何が一番重要であるかを示す図である。図には実測されたたみずほ高原（年平均気温-33°C）とバード基地-28°C）の圧密曲線が描いてあるが、両者とも転位クリープの領域にある。このような図は、ほかの地点で雪の圧密を予測するうえで用である。

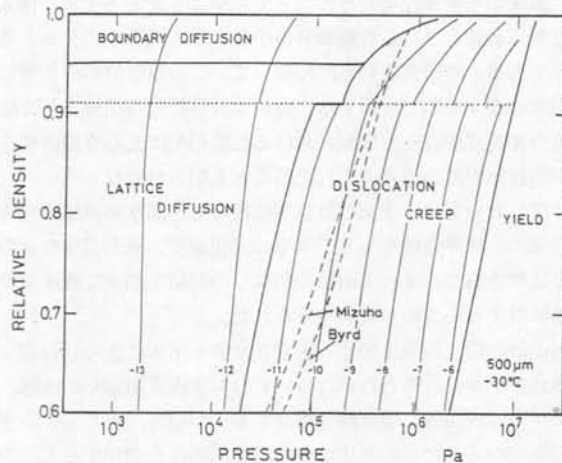


図1

**極地氷床氷の力学的・電氣的緩和現象に関する基礎的研究** ※黒 貢（北海道教育大学旭川分校助教）：前晋爾（教授），藤井理行（助教授）

極地氷床氷の力学的・電氣的緩和現象は，氷河水や実験室的に育成された人工氷とは異なった性質を示すことが知られている。これらの緩和現象の物理的機構の解明は，レーダー・エコーや人工地震による極地氷床氷の物理探査のデータを解釈する上からも必要とされる。そこで，この共同研究において内部磨擦と誘電率という2つの緩和現象に注目して，南極氷床氷の力学的・電氣的性質を調べ，人工氷のそれと比較検討することによって，極地氷床氷の特異な性質の原因を究明することにした。

本研究の第一年度は，主に北海道教育大学旭川分校において，力学的緩和現象を重点に置き，以下の事項に関して可聴周波数領域の内部磨擦の測定を行った。

(1) 純粋な人工単結晶氷，多結晶氷の内部磨擦とその時効効果

(2) 不純物含有人工単結晶氷（ $\text{NaCl}$ ， $\text{HF}$ ， $\text{NH}_4\text{OH}$ ， $\text{NH}_4\text{F}$ など）の内部磨擦とその時効効果

これらの測定から得られた幾つかの知見は次のとおりである。

(1) これまで知られている水分子の回転と粒界すべりに基因する損失以外の損失が，多結晶氷及び焼鈍した単結晶に出現し，焼鈍時間の増加とともに増大する。

(2) 純氷の水分子の回転に基因する損失の緩和時間は，以前から知られている既存の誘電緩和の緩和時間に一致する。一方，新たに見出された損失は，Reupp（1973）が誘電測定から求めたデバイ緩和の低温領域での緩和時間の延長線上にあり，両者の間に何らかの関係がある。

(3) 不純物の種類によって，力学的緩和機構に対する寄与の程度が著しく異なる。又，それらの時効効果も不純物の種類によって異なる。

現在，上記の結果の物理的機構について，様々な角度より検討を加えているところである。

**南極氷床流動の機構—モデル化を含む—** ※東 晃（客員教授），福田明治（北海道大学工学部助教授），本堂武夫（北海道大学工学部助手），中尾正義（北海道大学工学部助手），成瀬康二（北海道大学低温科学研究所助手）：楠 宏（教授），前 晋爾（教授），藤井理行（助教授），西尾文彦（助手），和田 誠（助手）

標記の研究課題の下で，我々が具体的な問題として取上げたのは，1つは白瀬氷河流域の大氷床の流動の3次元分布，もう一つはやまと山脈からセル・ロンダーネ山脈に連なる海岸近くの山脈が東クイーンモードランド氷床に及ぼす阻止効果である。いずれに対しても氷床流動を動力学的に扱い，氷床のモデル化による数値計算を行い，既存または現在進行中の東クイーンモードランド雪氷研究計画によって得られるであろう実測データとの照合を行ってモデルの有効性を確める必要がある。

従来，氷床のモデル化を行うに当って完全な3次元モデルを作ることは困難視されてきた。それは氷の流動側の非線型性から必要とされる数値積分の中に，氷床内の応力分布と共に氷床内の温度分布の影響を入れなければならないからである。本研究の初年度において，この温度分布の影響は流動側の温度項を普通のアーレニウス型の式ではなく温度の逆3乗則で近似することにより解析的な積分として処理できることを明らかにした。また実際の氷床内の温度分布を底面温度と底面における温度勾配による直線近似を使うことにより氷床上の任意の地点における流量計算が約10%程度の誤差内で行えることも明らかになった。

第二年度においては，上記の計算法に従って白瀬氷河流域の氷床に対する計算機シミュレーションが行われ，種種の初期条件，境界条件を与えて氷厚，表面速度，底面温度などの流域内分布が計算され，現在わかっている実測データと比較された。また下流域のかなりの面積に亘って底面温度が氷の融点をこえることもわかり，白瀬氷河の不安定性に対する一つの示唆が与えられた。

やまと山脈の阻止効果に関する定常2次元モデルによる計算機シミュレーション，白瀬氷河流域沿いの流動場の定常2次元モデルの計算も行われ，いずれも氷床表面近くの流線，等年代線が明らかにされた。

定常モデルの表面近くの流線を検証する一つの方法として，みずほ基地ならびに周辺の浅層掘削氷の密度，含有空気量の測定からこの氷の氷化地点の温度・高度を測定することが試みられた。密度測定に浮力法を使う場合，気泡量の多い氷試料に対しては表面積/体積の影響が大きいことが明らかになり，その補正式を提案した。これによ



って密度測定に3桁の精度が確保され、氷化密度と温度・高度との関係が得られた。

氷床氷の流動則を精密化するため、南極氷床深部（Byrd 基地）の高圧下における塑性変形挙動に関する実験が継続して行われた。氷床深部氷が高圧下においては常圧下よりも硬いという実験結果は、C軸方向分布の単極大型が実験中に多極大型に変るためであることが判明し、高圧実験中の氷の組織構造変化の重要性が知られるに至った。構造変化には再結晶現象や再結晶粒の成長も関与してくるが、後者について種々の圧力・温度の下での実験が行われ、その結果から氷結晶の活性化体積が計算され、水の分子容の約3倍という値が得られた。

**南極氷床の変動の地域特性に関する研究** ※樋口敬二（名古屋大学水圏科学研究所教授）、伏見硯二（名古屋大学水圏科学研究所助手）、山本勝弘（名古屋大学水圏科学研究所助手）、上田 豊（山口大学教育学部助教授）：前 晋爾（教授）、藤井理行（助教授）

本年度は、南極観測計画として雪氷学的調査がスタートした、東クイーンモッドランド氷床の流域区分と、その流域特性について研究を行った。

東クイーンモッドランドは、氷が氷床表面の最大傾斜方向に流動すると仮定し、図のような流域に区分できる。等高線は、高度3,000mを境にして内陸部は気球を用いた表面高度測定による地図（Levanon, 1981）、沿岸部はこれと地上トラスパスの結果による森脇の原図（未刊）をもとにしている。図の等高線や流域区分は今後の調査によって改められるであろうが、今のところ地上の調査による内陸部の地形情報にとぼしい。ここでは、現時点で想定できる調査地域の氷床の特徴を、すでに調査されているみずほ高原の白瀬、宗谷流域と比較してあげてみる。

図をもとに、流出口へむかう氷の流線の傾向と Mellor（1959）による流出タイプの分類をくみあわせ、氷の流動様式によって各流域の特徴を表現すると表のようになる。ラグンヒルド流域に見られる棚氷による氷の流出量の調査は、日本隊にとって未経験の課題であり、新しい問題が生まれるであろう。

またラグンヒルド流域は、2,000mの等高線付近の特徴から、ベルジカ流域とセールロンダーネ流域のふたつの支流に分けることもできる。図のような流域の境界線を設定すると、セールロンダーネ側は大山脈によるダムの効果で停滞気味と思われる小流域となる。一方、ベルジカ側はやまと、セールロンダーネの両山脈により等高線が北に凸となった区域にはさまれ、広い内陸部をもつトラフ状の流路となり、対照的である。いずれにせよ、これらの沿岸山脈が2,000m等高線付近に存在するため、その上流と下流では、氷床流動その他の面でみずほ高原にくらべて不連続な様相を呈することが考えられる。また、表面にあらわれた形態とは逆に、調査地域の基盤が沿岸山脈の内陸部でおおよそ南西方向に傾斜しているらしいこと、そのような基盤傾斜と氷床内部の動きとの関連など、未知の課題は多い。

氷床表面の雪氷学的、気象学的状態は、いろいろな観点から各流域内での地域的特徴を検討し、それらを総合することによって明らかになるだろう。このような方法によるみずほ高原での調査結果（Shimizu et al., 1978）では、氷床の地域的特性を、高度を座標にとって分帯することができた。しかし、1,000km近い奥行をもつ氷床流域では、海洋の影響の差異が明瞭に沿岸部と内陸部を分けるはずである。みずほ高原では等高線が海岸線とおおよそ平行に走っているため、海岸からの距離がある程度、高原で代用できたと思われる。しかしラグンヒルド流域では、沿岸山脈があるため等高線がやや複雑で、内陸部と高度は同一にあつかいにくくなる。

また、斜面下降風域が中心であったみずほ高原にくらべると、この地域では流域での内陸プラトーのしめる割合が大きくなり、氷床の地域的特性を表現する座標、分帯の方法などが複雑になり、新しい観点が必要になるであろう。図では、ラグンヒルド流域において高度3,000m以上の地域が流域面積のおよそ半分を占めている。

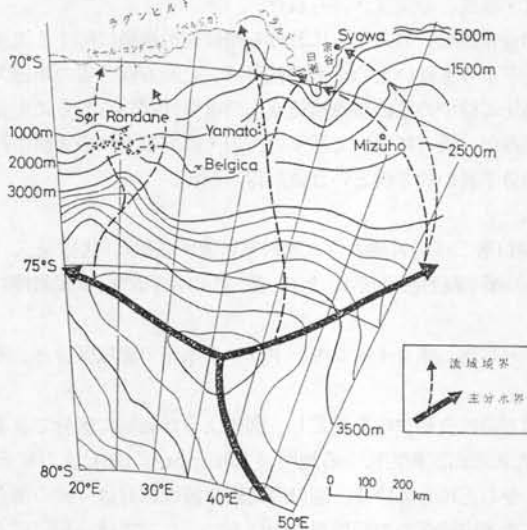


図2 東クイーンモードランドの流域区分

表2 水の流動様式からみた各流域の特徴

流域名	流線-流出の型
ラゲンヒルド	parallel-ice shelf movement
ハラルド	diverging-complex flow
白瀬	converging-stream flow
宗谷	diverging-sheet flow

**氷床における堆積の広域分布特性** ※若濱五郎（北海道大学低温科学研究所教授）：小林大二（北海道大学低温科学研究所助教授），秋田谷英次（北海道大学低温科学研究所講師），山田知充（北海道大学低温科学研究所助手），油川英明（北海道大学低温科学研究所助手）：前 晋爾（教授），藤井理行（助手）

堆雪（質量収支）に寄与する降雪（上空からの供給）と飛雪（水平移動）の重みは、領域の広狭と時間の長短（あいまいであるが）で次のように変わってこよう。

	広い領域 (> 1~10km)	狭い領域 (< 1~10km)
長い時間 (> ?)	降雪 > 飛雪	降雪 > 飛雪
短い時間 (< ?)	降雪 > 飛雪	降雪 > 飛雪

このように、広域での堆雪の分布特性は、降雪量に大きく左右されると推測されるが、ここでは、その再配分に寄与する吹雪量の見積りを行う。

吹雪の飛雪の移動量の空間分布は、ほぼ指数関数的に、雪面に近づく程多くなっている。吹雪量の測定は、雪面ごく近傍の集中している所では、精密な測定が困難であったことと、上空の高い所ではデータを得るのに高い観測塔の設置が必要な事の2つの理由で吹雪量の総量を求めることはむずかしい。

南極での成瀬，成田，小林俊一，井上等による地吹雪観測データを小林俊一がまとめたところによると、吹雪量の下限は零であるが、上限は1m高の風速が  $5 \text{ m/S}^{-1}$  の時、ほぼ  $6 \text{ g m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 、 $10 \text{ m s}^{-1}$  の時  $100 \text{ g m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 、 $15 \text{ m s}^{-1}$  の時  $600 \text{ g m}^{-1} \text{ s}^{-1}$  となっている。吹雪量の上限を経験式にあらわせば、

$$Q = 0.01 V^4$$

但し、 $Q$ ：吹雪量 ( $\text{g m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ )、 $V$ ：1m高の風速 ( $\text{m s}^{-1}$ ) となる。

北海道では、一冬期間の吹雪量を1時間又は3時間毎の10分平均風速を用いて積算する場合、上式のほぼ半分の値を用いればよい。

**氷床コアによる過去の気候復元に関する研究** ※渡辺興亜（名古屋大学水圏科学研究所助教授），北野 康（名古屋大学水圏科学研究所教授），山田 穰（国立防災科学技術センター雪害実験研究所室長）：楠宏（教授），前 晋爾（教授），藤井理行（助教授）

昭和56年度より始った東クイーンモードランド雪氷研究計画では、10~30m深の表層、100mの浅層および500m

深の中層雪氷ボーリングコアの多地点での採集が計画されている。これらの雪氷コアの積雪層位構造、物理的性質の解析および氷の同位体組成、化学成分組成の分析によって過去の気候復元を試みる計画である。

一方、これまでの南極氷床表面積雪層の研究によれば積雪層の形成と堆積環境の関係は決して一様ではなく、堆積一削除の過程、変態の過程が複雑に組み合わさったものといわれている。積雪層は確かに、降雪量、降雪期の気温、降雪過程の様相など直接的な気象状況を示すが同時に、一定の気象状況の継続は、氷床面積のさまざまなスケールの地形、起伏を変化させ、それ自体がある種のフィードバック機構として堆積環境に変化を及ぼすと考えられている。

本研究では、これまでみずほ高原より得られた表～中層コアについてその酸素同位体組成 ( $\delta^{18}O$ ) の垂直プロフィールを究め、

- 1)  $\delta^{18}O$  プロファイルの地域特性を明らかにする。
- 2)  $\delta^{18}O$  プロファイルの示相に関する代表性について検討する。

の二つを基本的な課題としている。

1) については、みずほ高原で得られた2m深ピットの $\delta^{18}O$ プロファイルの特徴が(i)沿岸、(ii)カタバ斜面および(iii)内陸高原の三つの地域で異なることを示し、またこうした特徴がみずほ高原各地で得られた10m深ボーリング・コアの $\delta^{18}O$ プロファイルでどのように反映しているかを検討した。南極氷床表面層の観測では、特にカタバ斜面域より標高の大きい地域では、堆積時の初源的な $\delta^{18}O$ プロファイルが、堆積直後よりはじまる積雪の寒冷変態過程(霜ざらめ化過程)によって大きく変化することおよび、その変化の様相自体が地域の堆積環境を示す可能性のあることを明らかにした(Watanabe, et. al., 1981)。

2)については、みずほ基地から得られた150m深コア(JARE-13によって採集)について、これまでJARE-12のコアによって表層～60m深の $\delta^{18}O$ 分析に加えて、60m深～150m深の分析を行なった。このコアの150m深付近は年平均の涵養量を7g/cm<sup>2</sup>としたとき、ほぼ1700年前に相当する。現在JARE-12および13による150m深までの $\delta^{18}O$ プロファイルの解析は継続中であるが、いくつかの寒・暖期を反映する変動傾向が認められるようである(加藤・渡辺, 1982)。これらの寒冷期が全球的に認められるNeoglaciationのIIおよびIIIとそれぞれの亜寒冷期とどのように対応するか興味深い。また、こうした寒・暖期の変動プロファイルの特徴的なパターンは同時期形成雪面復元の指標となるので、氷床の流動過程の解析にも貢献するものと期待されている。

**氷床コア中の微小固体粒子の起源に関する基礎研究** ※藤井理行(助教授), 神山孝吉(京都大学理学部助手), 田澤雄二(京都大学理学部技官); 岩坂泰信(客員助教授), 和田 誠(助手)

宇宙塵研究にとって、極地方の雪氷試料は、地球物質の汚染や変成の影響が少ない、有効な試料である。本年はJARE-15のみずほコア中の球状微小粒子についてXMA, X線回折に加え中性子放射分析を行った。

分析結果の概略はおよそ次の通りである。

Sample No	主成分元素(特徴的微量元素)	鉱物
1	Fe, Si, Mg	Olivine, wustite
2	Fe, Ca, Si, Cr(Co)	Magnetite
3	Ca, Ti, Cr, Fe, R.E.	Perovskite
4	"	(Au) "

Na-1は, Ni, Co, Ir等が検出されなかったが, wustiteが存在する事から, 地球外である可能性が高い。Na-2もCoを3%も含む事から, 海底土中のスフェルールで報告されている比較的稀なマグネティックスフェルールに類する物質と思われる。最後に今回最も興味をそそられたのは, Na-3, Na-4の試料である。

XMA, 中性子放射化分析, X線回折のいずれも, この物質がPerovskite(CaTiO<sub>3</sub>)である事を示している。希土類元素(R. E.)の存在量も, 非常に高い。この存在パターン(chondriteにnormalizeした)は, 地球物質のパターンと類似であるが, 「地球外物質」という観点からは, PerovskiteがCa, Al鉱物と並んで, 原

始太陽星雲物質からの最初の凝縮物質であることから、これが地球外物質である事が今後の調査によって確認されれば、隕石以外から、太陽系の初期の物質を手に入れた最初の発見になるであろう。

Perovskiteが地球物質であったとしても、もともと地表には、極めて稀な鉱物であり、「どこから、どのようにして南極の氷の中に入り込んだか」という問題は、大気の大循環に関係する興味ある問題となる。

**南極海水域の変動特性の研究** ※小野延雄（北海道大学低温科学研究所教授）、若土正暁（北海道大学低温科学研究所助手）、滝沢隆俊（北海道大学低温科学研究所助手）：楠 宏（教授）、川口貞男（教授）、和田誠（助手）、山内 恭（助手）

南極や北極の海水域と気候とのかかわりを考えるためには、海水域の広がりや海水域内部の水の状況（水野を構成する氷盤の厚さや大きさ、氷丘化の程度、積雪の状態、開水面の形や大きさ等）を知り、それらの季節変化を知ることがまず必要である。

このような海水域の実態に関する知識は、人工衛星からのリモートセンシングによって明らかになったものが多い。これによると冬に大きく広がった海水域の中に、大きな開水面が現れているのがとらえられた。それは南緯 $65^{\circ}$ 、西経 $0\sim 25^{\circ}$ 付近に中心をもつもので、ウエッデル海の東にあたり、ウエッデル氷湖（polynya）と呼ばれ、年によって位置や大きさが変化するが、7～11月頃に現われた年が多い。

南水洋の夏の水温鉛直分布は、水深 $50\sim 100\text{m}$ に $-1^{\circ}\text{C}$ 以下の極小、 $200\sim 300\text{m}$ に $+1^{\circ}\text{C}$ 以上の極大値を持つのが平均的な姿であるが、アルゼンチンの観測船によると冬に氷湖の現われるこの海況には水温の極大極小のはっきりしない水温分布が見られた。

本研究では今年度は‘ふじ’によるこの海域の海洋観測の資料を調べて、このような特異な海況がひんぱんに起っていたかどうかを確かめることを行った。‘ふじ’がこれまでにこの海域で観測を行ったのは1967, 68, 69, 74, 75年の2月頃に南極からの帰途においてである。測点間隔が離れているので、航海に沿った断面図を描くのは困難であったが、やはりこの海域の海況には若干の特異性が見られた。極小温度が高くまたその深さが浅いこと、極大温度が低いこと、さらに極大層で浅い塩分量が高いことなどが特徴である。

このことは、水温極小と水温極大層との密度差が小さく、鉛直安定度が小さいことを示している。水温極大層の温度は1967～69年に較べて74, 75年が低下していることがわかり、1967～69年に氷湖があったかどうかは不明である。NIMBUS - 5号以降の観測では1978年以後大きな氷湖は見られなくなっている。

氷湖の結氷のような薄氷域での海水からの塩排出の様子を、室内実験や野外観測の結果をふまえて考察した。排出塩がどの位の塩分量のブラインとしてどれだけの量出ると成長速度との関係として整理した。この結果は南極深層水との生成機構の解明に必要な知識を与えるものである。

**南極周辺海域の渦生成について—北太平洋亜寒帯海域の低温渦と比較して—** ※福岡二郎（北海道大学水産学部教授）、三宅秀男（北海道大学水産学部助手）：楠 宏（教授）

本年は海洋資料センター（水路部）より栄養塩の値も含む南極海の海洋資料を入手した。1932～1974年間の $50^{\circ}\text{S}$ 以南の627点である。このうち、太平洋海域の東部及び西部の2海域に分けて力学的高低図（1000dbを基準とした100db面の高低図）を求め、さらに水塊分析を行った。

東部海域（ $90^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{W}$ ）は比較的高圧部に属し、西部の $135^{\circ}\text{W}$ 付近は低圧部となっている。次にこの2つの海域のT-S図による水塊分析を行った。東の $100^{\circ}\text{W}$ 付近の水塊は $55^{\circ}\text{S}$ では著しく水温が高く、 $60^{\circ}\text{S}$ 付近でも比較的水温が高い。一方、 $135^{\circ}\text{W}$ 付近では最も北の点でも $100^{\circ}\text{W}$ 沿いの最南点の水温に似ており、南の点では水温が著しく低い。このような水温の差に対する説明は不十分であるが、海底地形との関連が推定される。即ち東部域は南太平洋海盆にあたり、水深は5000m以上である。一方西部域では $130\sim 140^{\circ}\text{W}$ に、 $50^{\circ}\text{S}$ から $60^{\circ}\text{S}$ にかけて太平洋中央海嶺が延びていて比較的浅い。南極周極海流がこの海嶺を横切る場合の影響が上昇流となって現われ、低水温をもたらすものと思われる。今後は南極海での海底地形が流れに及ぼす影響をさらに詳しく解析する予定である。



**低温域におけるLyman- $\alpha$ 線を利用した水蒸気量計測法の開発と応用** ※山下喜弘(気象研究所主任研究官)：川口貞男(教授), 岩坂泰信(客員助教授), 和田 誠(助手), 山内 恭(助手)

本研究の主目標は、極域中層大気中の微量(数ppmV程度)の水蒸気の計測方法とその測器の開発である。第2年度は、南極MAPの一環として、第24次南極観測隊で使用する「バルーン搭載用」Lyman- $\alpha$ /OH湿度計を開発してきた。またこの湿度計の校正方法・装置を試作した。

この湿度計の検出部の構成は、航空機搭載用のものと基本的にかわらないが、検出器容器への空気送り込みは、バルーンの上昇(下降)を利用して風路系を通じておこなう方式とした。バルーン搭載のためには、湿度計全体を小型・軽量化する必要がある。特に、励起状態のOH基からの蛍光の光子計数処理部分を小型軽量化した。

校正には、従来方法—基準湿度計、化学的湿度測定法—が簡単に適用できない。我々は次の方法と装置を考えた。露点温度が知れている高純度標準ガス(水分量、約3ppmV)と、高純度窒素ガス(水分量、約200ppmV)の2種類のガスを分割器を通して混合比を変え、毎分10ℓ程度検出器容器に流入させ、各段階で、フォトンカウンターからの出力を調べ校正曲線を作成した。

**マイクロ波と雪氷の相互作用に関する基礎的研究** ※黒岩大助(北海道工業大学教授), 松本 正(北海道工業大学教授), 鈴木勝裕(北海道工業大学教授), 楠 宏(教授), 前 晋爾(教授), 和田 誠(助手)

本研究の目的は、マイクロ波と雪氷の相互作用を明らかにし、Active Microwave Remote Sensing技術開発への基礎的資料を得ようとするものである。本年の研究は上記の目的を昨年度の研究から更に進めたもので、4項目の観測、実験をおこなった。

(1) 4月末と5月中旬に手稲山と大雪山旭岳で10GHzと30GHzのマイクロ波を使用して、積雪からの後方散乱を測定したところ、融雪時に特有の現象と考えられる日変化のパターンを見いだした。

(2) の野外実験の理論付けを試みるために実験室内に天然のブロックを融かし、10GHzと30GHzのマイクロ波後方散乱の時間変化を測定した。同時に室温・表面および内部における雪温、積雪ブロックの高さ、融水量、比重の変化を測定した。

(3) ガラスビーズを使用して模型積雪をつくり、ネットワークアナライザーを利用して反射減衰量と位相量を測定した。

(4) 2-8GHzと8-12GHzのマイクロ波周波数帯域を使用して、小規模のFM-CWレーダーを構成し、実験室内と野外で基礎的実験に着手した。

従来、融雪期の積雪は含水量が大きすぎてマイクロ波の減衰が大きく、マイクロ波センシングには不向きであるというのが通説であるが、この(1)、(2)の方式による融雪期のマイクロ波センシングは、融雪の速度を精度良く検出できる。(3)および(4)は、今後の更に詳細な分析が必要である。

**アイスレーダーエコーの解析方法とデータ処理に関する研究** ※西辻 昭(北海道大学応用電気研究所助教授), 星山満雄(北海道大学応用電気研究所技官)：楠 宏(教授), 前 晋爾(教授), 和田 誠(助手)

本研究は電波氷厚計のエコー波形を利用して、氷床下の状態測定が出来るか如何を検討し、新しい測定方法の開発を目的としたものである。本年は南極で求めた氷床からのレーダーエコー波形を基礎に、次の四つの解析方法について検討した。

(1) 氷床モデル、温度プロファイルを用いる解析方法。(2) 氷床モデルと温度プロファイル微分方程式を用いる解析方法。(3) (2)と同様であるが、レーダービーム分割法を用いる解析方法。(4) 氷床モデル、温度プロファイルを仮定しない解析方法。(1)の解析法から、モデルを用いた理論値と実測エコー波形の標準のものとは良い一致を得ることが多くなり、解析結果が確定しない。しかし表面付近については計算精度が向上する。(4)では氷床の上に積雪がないものとして計算をおこなった。この解析法では、レーダービームが全部氷床に到達していると考えているので、レーダーエコーは主に誘電率の虚数部を支配する氷床の温度に左右される。この特性を利用して上部の温度を推定することに成功した。

**極地使用地吹雪計の開発** ※竹内政夫（北海道開発局土木試験所副室長）、石本敬志（北海道開発局土木試験所主任研究官）、野原他喜男（北海道開発局土木試験所研究官）：前 晋爾（教授）、和田 誠（助手）

極地使用地吹雪計の開発ということから、本年度は、センサー仕様が、気温 $-30^{\circ}\text{C}$ 、風速 $50\text{ m/s}$ までの環境に耐えられ、 $25\text{mm}$ の投受光器間に同時に複数の雪粒子が入らない限り、任意の高さに設置可能である。米国林野庁森林研究所の Schmit et al. の開発した、スノーパーティクルカウンターのテストをおこなった。これは小型軽量で雪片個々の数や大きさを測定でき移動測定などにも便利である。

テストでは、この測器を雪面上に設置し、同時に観測した透過率計や補雪ネットを使うタイプの飛雪量計との比較測定を行った。入力信号は周波数が高く、FM変調方式の磁気テープへの記録は無理なため、DRアンプを経て、磁気テープに記録した。これらのテストからこのスノーパーティクルカウンターは極地でも有効に使用できるものと思われる。

**雪氷関連諸量の人工衛星テレメトリーの極地の応用** ※木村忠志（国立防災科学技術センター雪害実験研究所室長）：楠 宏（教授）、前 晋爾（教授）、藤井理行（助教授）

昭和56年10月下旬に奥只見ダムに設置した積雪DCPは、昭和57年5月17日まで、ほぼ予定した期間作動し、積雪DCPと、GMSのDCS回線の確実性がたしかめられた。本年度は、以上の結果にもとづいて、奥只見水系内の積雪量の代表の良好な地点への移設を行なった。昭和58年の1月20日、送・受信を開催したが、送信は成功しなかった。

送信不能の原因は、2月25日の現地点検の結果、空中線への同軸ケーブルの中間に入れた同軸ケーブルコネクタの接続ピンが、同軸ケーブル芯線の絶縁物の収縮によってひきはなされたことによる導面不良と判明した。低温下において留意すべき事故と考えられる。

2月25日の点検以来、送・受信は良好に維持されている。5月中旬の動作終了時でなければ完全な評価は出来ないが、恒温槽を廃した水晶時計の交渉も現段階では受信資料に現われていない。また、設置時に施行した丸太による雪囲いは、点検時に $4.6\text{m}$ の積雪下で健全なことが判明した。山地への設置にあたっては、不可欠と思われる。

今回の移設は、作業員5名、電工/積雪DCP調整要員3名を要し、5日間を費やして実施された。今後極地など、多方面で利用するためには、設置時の必要人員数と所要日数を数人程度にする必要がある。このためには、積雪DCP本体の小型軽量化と、省電力化を、更に進める必要がある。また、現用の属亜鉛燃料電池は、容量/体積比が大きく、内部抵抗の小さい点は有利であるが、動作中酸素の供給が必要であり、低温特性があまり低くないという難点もあるので、電池容量の小型化をはかって、リチウム電池の使用を可能にする必要もある。

**掘削孔内測定器具の開発** ※鈴木義男（北海道大学低温科学研究所教授）、成田英器（北海道大学低温科学研究所助手）：藤井理行（助教授）、和田 誠（助手）

#### 1. 氷床流動モニター用傾斜計

市販の高精度加速度計を利用した傾斜計を考えた。この加速度計は、振子型サーボ加速度計で振子幅に垂直方向の加速度（D. C. ～数百Hz）を測ることができる。振子幅と鉛直軸との角を $\theta$ とすると、重力により生ずる $G \sin \theta$ の静的加速度が測れ、したがって $\theta$ が判る。分解能は $10^{-6} G$ 以下であるので、 $\theta = 0^{\circ}$ 付近での角分解能は $10^{-6}$ ラジアン（約 $0.2''$ ）以下である。みずは基地 $500\text{m}$ 深での傾角変化は、年間 $1 \sim 2'$ と推定されるので、 $1/300 \sim 1/600$ 年、つまり1日程度の経角変化の検出の可能性がある。

加速度計は、外壁がヒーターで加熱できるようにしたシリンダー内に入れ、シリンダー上部に小径の水タンクを取り付ける。これを、アーマードケーブルで地表より吊し、所定深さで水タンクのパルプを開きシリンダー外面に水を流し、傾斜計を孔に凍着させる。測定終了後はヒーターに給電して水を融かし、傾斜計をケーブルにより回収する。

#### 2. ドリル取付け用傾斜計

ドリル全長を $3\text{m}$ 、ドリル孔との隙間を $3\text{mm}$ とれば、孔軸とドリル軸との不一致は $\theta \approx 10^{-3} \approx 3$ 程度となりうるのでこれ以上精度をあげても無意味である。実用上は、 $0.1^{\circ} = 0.6' \approx 2 \times 10^{-3}$ の精度で充分であろう。 $500\text{mm}$

振子で1mmの変位を検出すればよい。非サーボ型は測定範囲が狭いが、現在のドリルはかなり直進性がよいので、この方式(村田式もこれに入る)でよいであろう。傾斜計全長を短くするため、振子を気泡水準器にかえ記録は影写真によることが考えられる。

**南極大気のエネルギー収支の解析** ※楠 宏(教授)：石田 完(北海道大学低温科学研究所教授)、小林大二(北海道大学低温科学研究所助教授)、小林俊一(北海道大学低温科学研究所助手)、石川信敬(北海道大学低温科学研究所助手)、大野武敏(北見工業大学教授)、高橋修平(北見工業大学助教授)、中島暢太郎(京都大学防災研究所教授)、井上治郎(京都大学防災研究所助手)、安成哲三(筑波大学地球科学系講師)、千葉 修(高知大学理学部教授)、松野太郎(東京大学理学部助教授)、中村 一(東京大学理学部助手)、萬納寺 信崇(東京大学大学院学生)、佐藤和秀(長岡工高等専門学校助教授)、大畑哲夫(名古屋大学水圏科学研究所助手)：川口貞男(教授)、田中正之(客員教授)、前 晋爾(教授)、西尾文彦(助手)、藤井理行(助教授)、和田 誠(助手)、山内 恭(助手)、神沢 博(助手)

### 1. はじめに

極地大気のエネルギー収支の解明を目的として、第20次～22次観測隊により1979年2月～1982年1月の3年にわたり実施された極地気圏観測計画(POLEX-South)の観測結果の解析を行った。今年度は、南極昭和基地、みずほ基地を中心にみずほ高原一帯を含む地域の境界線の構造と熱収支、総観気象、カタバ風のモデリングという3つの課題を中心に解析を進めた。

### 2. 境界層の構造と熱収支

30mタワーで観測された気温及び風速分布から顕熱輸送量を導出する方法を検討した。風速及び気温の鉛直分布はlog-linear分布と仮定し、良好なデータの中から仮定の成り立つ範囲で常数を定め、それを使って他の場合も含め最終的に顕熱を求めようというものである。

接地逆転と放射収支との関係、それに対するカタバ風の影響が調べられた。逆転強度は顕熱を規定し、一方顕熱と放射収支で大まかに平行を成り立たせている。従って逆転強度と放射収支との相関も高く、その関係がカタバ風帯とそれ以外で異なることが示された。逆転強度と一般場の気圧傾度との関係で、他表面の最大傾斜の方向と逆の方向に気圧傾度力が大きい時に逆転が最も強まるという統計的關係が明らかにされた。

積雪内の温度分布の時間変化の観測値から、雪内熱流量が求められた。表面での雪中へのフラックスは、月平均値で冬期 $-0.0051 \text{ y/min}$ (上向き)夏期で $0.01 \text{ y/min}$ 弱という結果である。

みずほ基地よりさらに300km以上内陸のV142、やまと山脈裸水域等の広域における観測結果から、地域毎の境界層の違い、熱収支機構の違いが論じられた。その中で特に、地表面の粗度定数が必ずしも表面の幾何学的状態によっては決まらず、地吹雪粒子が飛んでいることで見かけ上表面が平滑化されるという効果も受け得ることが示唆された。

### 3. 総観気象

昭和及びみずほ基地の通年の気象観測データから、みずほ基地の気候特性が特徴づけられた。その中で特に、気圧は沿岸の気圧場の影響下にあり昭和基地とほぼ同じ周期の変化を示すが、気温は放射冷却により形成された強い接地逆転下にあり、さらに風速は通常昭和基地と異なり夏期の一時期を除き $10 \text{ m/s}$ 以上と強いことが明らかにされた。

衛星画像と地上観測値の対比から、擾乱とみずほ基地の気象との関係が調べられ、気温の急上昇、即ち逆転層の破壊は、風速の増加あるいは雲による放射収支の変化で起こるよりもむしろ擾乱に判う移流によってもたらされることが多いことが明らかになった。

### 4. カタバ風のモデリング

以上の観測事実を説明し、かつその物理機構をより良く理解する一助として、モデルによる数値シミュレーションが試みられた。未だ定量的に観測値を説明するまでには到っていないが、地面傾斜とカタバ風の強さ、逆転層の厚さ、強さの関係、風速の鉛直分布パターンなど、定性的なことは議論できる結果が得られた。

## 5. まとめ

以上、2年間にわたる特別共同研究を通じて、みずほ基地を中心として沿岸からカタバ風帯までの熱収支の様相が明らかにされた。今後は、この成果をふまえ、東クイーンモードランド計画、世界気候変動研究計画(WCRP)等を通じ、さらに内陸の高原部、あるいは海水上を含む南極全域のエネルギー収支の解明を旨としていく予定である。

## (3) 科学研究費補助金による研究 ※印研究代表者

### (一般研究)

**極軌道衛星と地上での比較観測による雪氷面の放射およびマイクロ波特性の研究** ※楠 宏(教授)、川口貞男(教授)、前 晋爾(教授)、藤井理行(助教授)、和田 誠(助手)、山内 恭(助手)、神沢 博(助手)

これまでの雪氷面のマイクロ波放射の観測および実験では、湿雪に対するものが主であった。湿雪の場合は含水量がマイクロ波帯の射出率に大きな影響があることがわかった。本年度は、乾いた雪についての野外実験を実施した。乾いた雪の特性を知ることは極域などの場合に非常に重要である。

実験は83年の1月から2月にかけて約2週間、北海道母子里において行なわれた。実験は、密度、水当量、雪質、含水率、の4つのパラメーターをそれぞれ変えることによっておこなわれた。

(1) 密度は $0.27 \text{ g/cm}^3$ から $0.35 \text{ g/cm}^3$ まで4つの値について19GHzと12GHzのマイクロ波に対する、アンテナ温度の測定を行なったが、密度とアンテナ温度との良い相関は見られなかった。

(2) 水当量とアンテナ温度とは次の関係があることがわかった。水当量が余り大きくない時はほとんど温度と水当量は直線関係にあるが、水当量が大きくなると一定の温度に近づく。この一定値は波長によって異なり19GHzの方が12GHzに比べて高い温度を示す。これは、積雪が増すにつれて、雪の下の状態からの放射量が減り、ある厚さになるとほとんど積雪からのみの放射量だけになるためと考えられる。しかし乾いた雪ではこの厚さが1m以上でもまだ下からの影響があり湿雪の場合と全く違った結果となっている。

(3) 雪質は温度にめだつた変化を与えなかったが、今回は2種類のみであり今後、他のパラメーターをしっかりと固定し詳しい実験が必要と思われる。

(4) 水を含ませる実験は、水の浸入層からの影響がはっきり示されたが、水のまき方などむずかしい点が多く、今後もう少し定量的な測定が必要である。

### (奨励研究)

**南極大気の垂直温度分布の解析に関する研究** 山内 恭(助手)

TIROS/NOAA系の極軌道衛星により、地上観測点のまな南極域の気温の鉛直分布、水蒸気・オゾン等の物質分布を求めるための、解析方法を確立することを目的とした。

南極昭和基地で受信されたNOAA-6、7のうち、年間を通じて毎月10軌道の衛星データを解析に用いた。南極の衛星データの解析の難しさは、雪面の高いアルベードと低温による雲識別の困難と、2~3000mにおよぶ大陸内の地表面の高さである。そのため、鉛直温度分布については、TOVSデータのうち赤外HIRS/2によるものは、高い層に重み関数のピークがあり、400mb高度以下の層の影響を受けない3つのチャンネル(668, 679, 691  $\text{cm}^{-1}$ )を使い、上層の温度分布を求めた。その結果は、1月単位で係数を与えることで、温度は平均2乗誤差 $1^\circ\text{C}$ 程度と、精度良く決った。マイクロ波MSUデータからも、同じく温度分布を求めた。マイクロ波の場合、雲の影響は少いが、地表面高度や表面の射出率が影響する。昭和基地ゾンデデータを使って回係数を決める際には、各表面高度用に分けて各々係数を定める必要がある。MSUによる対流圏の温度分布は、係数を決めた昭和基地を含む沿岸域では精度良く求まったが、内陸については、未だ定量的議論をするには問題の残る結果となった。雪面の射出率の違いをより詳細に考慮する必要があると考えられる。



オゾン全量の導出については、HIRSのチャンネル1~3, 9 (1028 $\text{cm}^{-1}$ ) さらに表面温度の影響を除くために8チャンネル (898 $\text{cm}^{-1}$ ) を加え、昭和基地ドブソン観測値と合うように回帰係数を定めるという統計的手法を使った。通年のデータの解析だが、オゾン量の状況の著しく異なる時期に分け、秋の2~4月、冬5~8月、春先の変動期9~11月、そして夏の12~1月の4期で各々係数を決めた。その結果、オゾン全量は、昭和基地ドブソン値と比べる限り、平均2重誤差10 $\text{m} \cdot \text{a} \cdot \text{t} \cdot \text{m} \cdot \text{cm}$ 程度で決まり、大陸北東部の広域の水平分布、動きを議論できる結果が得られた。オゾンの極大値が、冬は低緯度側に見られるのが、春から夏への成層圏突然昇温期を通じ、南緯50°付近の海上から大陸内の高緯度側に移動する様相が明らかになった。オゾン量導出については、今後、この単純な統計的回帰法以外、もう少し物理的關係を含む手法をも試みていく必要がある。

観測期	観測地点	観測値	導出値
1971	昭和基地	250	250
1972	昭和基地	250	250
1973	昭和基地	250	250
1974	昭和基地	250	250
1975	昭和基地	250	250
1976	昭和基地	250	250
1977	昭和基地	250	250
1978	昭和基地	250	250
1979	昭和基地	250	250
1980	昭和基地	250	250
1981	昭和基地	250	250
1982	昭和基地	250	250
1983	昭和基地	250	250
1984	昭和基地	250	250
1985	昭和基地	250	250
1986	昭和基地	250	250
1987	昭和基地	250	250
1988	昭和基地	250	250
1989	昭和基地	250	250
1990	昭和基地	250	250

## (4) 研究成果の発表

## ア) 学会誌等による発表

題 目	著 者	発表年月	誌 名・巻 号・頁
第21次南極地域観測隊越冬報告 1980 - 1981	川 口 貞 男	58. 1	南極資料, 77, 69 - 92
Preliminary report of glaciological study at Brunt Ice Shelf near Halley Base, Antarctica in January 1982	Fujii, Y.	58. 1	Antarctic Record No.77, 144-152
POLEX - South Data, Part 4 Micro-meteorological Data at Mizuho Station, Antarctica in 1980	Ohata, T. Kobayashi, S. Kawaguchi, S.	58. 3	JARE Data Rep., 79.1-374
Derivation of atmospheric turbidity at Mizuho Station, Antarctica from the broadband solar radiation measurements	Yamanouchi, T.	57. 2	Mem. NIPR Spec. Issue, 24, 1-12
Properties of the surface radiation budget at Mizuho Station, Antarctica in 1979 (extended abstract)	Yamanouchi, T. Kawaguchi, S.	"	13-18 "
Some radiation properties at Mizuho Station, East Antarctica in 1980.	Ishikawa, N. Kobayashi, S. Ohata, T. Kawaguchi, S.	"	19-31 "
Comparison of the air layer near the surface at Mizuho Station with that at other sites in Antarctica.	Ohata, T. Wada, M. Kawaguchi, S.	"	32-42 "
The stability of the air layer near the snow surface at Mizuho Station, Antarctica (extended abstract)	Ohata, T. Wada, M. Kawaguchi, S.	"	43-45 "
Observations of an atmospheric gravity wave by shear instability in katabatic wind at Mizuho Station, East Antarctica.	Kobayashi, S. Ishikawa, N. Ohata, T. Kawaguchi, S.	"	46-56 "
Measurements of sensible heat flux in katabatic wind at Mizuho Station, East Antarctica.	Kobayashi, S. Ishikawa, N. Ohata, T. Kawaguchi, S.	"	57-64 "
Local subsidence flow in a surface boundary layer on the sloped ice sheet at Mizuho Station, East Antarctica (extended abstract).	Kobayashi, S. Ishikawa, N. Ohata, T. Kawaguchi, S.	"	73-76 "
Aerological soundings of the surface boundary layer at Mizuho Station, East Antarctica.	Kawaguchi, S. Kobayashi, S. Ishikawa, S. Ohata, T.	"	77-86 "
Some characteristics of wind and temperature changes in the Syowa Area, Antarctica, in terms of katabatic wind.	Matsubara, K. Ueno, T. Sakamoto, T. Matsuhara, K. Kawaguchi, S.	"	87-93 "
On the satellite remote measurements of vertical temperature profile of the Antarctic atmosphere.	Tanaka, S. Yoshino, T. Yamanouchi, T. Kawaguchi, S.	"	94-100 "
Calculation of the transmission function for remote sensing by meteorological satellite (extended abstract)	Ito, S. Tanaka, S. Yoshino, T. Yamanouchi, T. Kawaguchi, S.	"	101-104 "
Analysis of aerological data and cloud observations at Syowa Station, East Antarctica in 1979	Wada, M.	"	127-132 "
Cosmic spherules in bare ice near the Allan Hills, Victoria Land, Antarctica (extended abstract)	Tazawa, Y. Fujii, Y. Nishio, F.	"	187-191 "

An example of analyses of the cho obtained by a radio echo sounder near the Shirase Glacier, East Antarctica, using an original radar equation (extended abstract)	Izumi, T. Nishitsuji, A. Wada, M. Mae, S.	''	212-215 ''
The cause of the breakup of fast ice on March 18, 1980 near Syowa Station, East Antarctica	Higashi, A. Goodman, D.J. Kawaguchi, S. Mae, S.	''	222-231 ''
The freezing process in sea water around East Ongul Island, Antarctica in 1980 (extended abstract)	Kobayashi, S. Ishikawa, N. Naito, Y. Kawaguchi, S.	''	232-233 ''
Heat balance studies on sea ice near Syowa Station, East Antarctica.	Ishikawa, N. Kobayashi, S. Ohata, T. Kawaguchi, S.	''	234-242 ''
Oceanic eddy formation in the Southern Ocean: Compared with other oceans (extended abstract)	Fukuoka, J. Kusunoki, K. Miyake, H.	''	255-258 ''
A promising technique to measure water vapor content in the polar atmosphere: Lyman- $\alpha$ /OH fluorescence hygrometer.	Murabayashi, S. Iwasaka, Y. Yamashita, Y. Wada, M. Yamanouchi, T. Kawaguchi, S. Kobayashi, T. Hirasawa, T.	''	318-326 ''
The Radiation Budget at Mizuho Station, Antarctica, 1979	Yamanouchi, T. Wada, M. Mae, S. Kawaguchi, S. Kusunoki, K.	57.	Annals of Glaciology 3, 327-332
Line Parameters of the Oxygen A Band and Calculation of the Atmospheric Transmission Functions for the A, B, and $\gamma$ Bands	Nakazawa, T. Yamanouchi, T. Tanaka, M.	57.	J. Quant. Spectrosc. Radiat Transfer 27, No. 6, 615-625
The role of sublimation and condensation in the formation of ice sheet surface at Mizuho Station, Antarctica.	Fujii, Y. Kusunoki, K.	57.	J. Geophys. Res., 87, C6, 4293-4300
Ice and snow.	Kusunoki, K. Mae, S. Fujii, Y.	57.	Antarctic Research, Ser. 4, Natl. Inst. Polar Res., 202p.
Structural studies of bare ice near the Allan Hills, Victoria Land, Antarctica	Nishio, F. Azuma, N. Higashi, A. Annexstad, J.O.	57.	Annals of Glaciology, 222-226
Studies on thermally induced fractures and snowquakes of polar snow cover.	Nishio, F.	58. 3	Mem. Natl. Inst. Polar Res., Ser. C, 48p
わが国の気候変動研究計画 (WCRP) 7.南極気候研究計画	川 口 貞 男	57. 8	天気, 29 - 8, 767 - 771
1980 年の昭和基地周辺の海面の凍結過程	小 林 俊 一 石 川 信 敬 内 藤 靖 彦 川 口 貞 男	57. 12	雪氷, 44 - 4, 197 - 203
国際南極氷床観測会議 (1982)	楠 宏	57. 12	雪氷, 44 - 4, 225 - 226
南極	楠 宏	57.	雪氷の研究, 6, 50 - 53
南極の観測誌 —— その内容と意義 ——	楠 宏	57. 3	地理, 28, 46 - 53
南極が寒いのはなぜだろう	川 口 貞 男	57. 12	科学朝日 12 月号, 122 - 126

Eliassen-Palm flux diagnostics and the effect of the mean wind on planetary wave propagation for an observed sudden stratospheric warming	Kanzawa, H.	57. 10	J. Meteor. Soc. Japan, 60, No.5, 1063-1073
Possible causes of the variation in micro-particle concentration in an ice core from Mizuho Station, Antarctica.	Fujii, Y. Ohata, T.	57.	Annals of Glaciology, 107-112
Radio echo-sounding of shirase glacier and the Yamato mountains area	Wada, M. Yamanouchi, T. Mae, S.	"	312-315 "
Proc. 4th Symp. Antarct. Met. and Glaciology	Kusunoki, K.	57. 12	Mem. NIPR Spec. Issue, 24
Radio Echo Sounding by the Japanese Antarctic Research Expedition.	Wada, M.	57. 8	Glaciological Data, Report GD-13, 61-62



イ) 口頭による発表

題 目	発 表 者 (所属)	発表した学会等の名称等	発表年月
南極みずほ基地における高層気象観測	川口 貞男	日 本 気 象 学 会	57. 5
気象衛星「ひまわり」の写真を用いた雲解析	田中 正之 (東北大・理) 中島 映至 ( " ) 石川 重年 ( " )	"	"
波長別直達日射計による大気混濁度推定の問題 ——南極みずほ基地における観測例——	山内 恭	"	"
HIRS/2 を用いた南極大気垂直温度分布の測定	田中 信也 (電通大) 芳野 赴夫 ( " ) 山内 恭 川口 貞男	"	"
実験室用Lyman $\alpha$ /OH 水蒸気計	山下 喜弘 (気象研) 和田 誠 山内 恭 岩坂 泰信 (名大・水圏研)	"	57.10
ソーダによる南極カタバ風の観測 (Polex-South)	小林 俊一 (北大・低温研) 石川 信敬 ( " ) 大畑 哲夫 (名大・水圏研) 川口 貞男	"	"
大気中の二酸化炭素濃度の測定V, 富士山頂 における二酸化炭素濃度の変動	田中 正之 (東北大・理) 中澤 高清 ( " ) 青木 周司 ( " ) 深堀 正志 ( " )	"	"
雨滴, アラレ, 雪片のレーダー反射強度の計算 ——Pulse to Pulse による	和田 誠	"	"
雲の長波長放射特性	川口 貞男	"	"
英国ハレー基地での雪水コア掘削と解析	藤井 理行	日 本 雪 水 学 会	57.10
国際南極氷床観測会議出席報告	楠 宏	"	"
マイクロ波放射計による積雪の観測 ——その2——	和田 誠 山内 恭 神沢 博 前 晋爾 川口 貞男 楠 宏 大畑 哲夫 (名大・水圏研)	"	"
南極海の海洋渦の問題	福岡 二郎 (北大・水産) 楠 宏 三宅 秀男 (北大・水産)	第5回極域気水圏シンポジウム	57.12
みずほ基地とハレー基地積雪のpHの季節 変化	藤井 理行	"	"

みずほ基地における雪の酸素同位体組成の季節変化	加藤 喜久雄(名大・水圏研) 藤井 理行	第5回極域気水圏シンポジウム	57.12
アイスレーダーエコーの数値解析(Ⅱ)	泉 達司(北大・応電研) 星山 満雄( " ) 西辻 昭( " ) 和田 誠 前 晋爾 楠 宏	"	"
極域の雲の性質と形成	和田 誠 武田 喬男(名大・水圏研) 岩坂 泰信( " ) 川口 貞男 山内 恭	"	"
低温での雪結晶の成長	山下 晃(大教大) 和田 誠 浅野 浅春(大教大付高)	"	"
ソーダによる南極氷床の上の大気境界層の観測	小林 俊一(北大・低温研) 石川 信敬( " ) 大畑 哲夫(名大・水圏研) 川口 貞男	"	"
みずほ基地の接地気層の特性(Ⅲ)	大畑 哲夫(名大・水圏研) 石川 信敬(北大・低温研) 小林 俊一( " ) 川口 貞男	"	"
総観規模じょう乱とみずほ基地の気象	川口 貞男	"	"
みずほ基地における接地逆転と放射収支	山内 恭	"	"
南極対流圏の放射冷却	川口 貞男	"	"
衛星及び地上観測による南極大気の放射収支	山内 恭 G.G.Campbell(NCAR)	"	"
サンフォトメーター法による「ふじ」航路上での消散係数の測定結果(1979, 11, 25—12, 17, 1981, 2, 19—3, 11)	松原 廣司(高層気象台) 大畑 哲夫(名大・水圏研) 川口 貞男	"	"
南極昭和基地における消散係数の測定——サンフォトメーター法による——	松原 廣司(高層気象台) 川口 貞男	"	"
成層圏全球平均温度の垂直勾配の変化	神沢 博	"	"
赤外分光器による水蒸気量の測定	村松 久史(気象研) 牧野 行雄( " ) 広田 道夫( " ) 佐々木 徹( " ) 川口 貞男 山内 恭	"	"

H <sub>2</sub> O+hν (Ly-α) → OH*+Hを用いた水蒸気量測定法	山下 喜弘 (気象研) 岩坂 泰信 (名大・水圏研) 和田 誠 山内 恭 平沢 威男 川口 貞男 小林 喬郎 (福井大)	第5回極域気水圏シンポジウム	57.12
Eliassen-Palm flux and refractive index diagnostics for observed sudden warmings	神沢 博	日米セミナー「中層大気の力学」	57.11
Time change of global mean temperature lapse rate in the stratosphere	神沢 博	”	”
極地域の海氷と氷河	楠 宏	日本地理学会	57.10

### 3. 地学研究グループ

#### (a 地学一般)

#### (1) 一般研究

##### 昭和基地周辺の地形及び後期新生代地質に関する研究 教授 吉田栄夫, 助手 森脇喜一

本年度は、第22次観測で得られた資料の整理を中心に研究を実施した。

(1) リュツォ・ホルム湾沿岸露岩地域では、未固結堆積物の分布、性質、地形との関連を考察し、ラングホブデ地区に卓越する融氷流水堆積物の地形からみた氷床縮小過程や、形成期などの推定を行った。スカルスネス地区では、特徴ある堆積物をロジメントシルと判断し、形成年代についての資料は得られていないが、過去の氷床の特性の一部を示すものであり、これまでの他の堆積物再検討の手掛りを与える鍵層となる可能性あるものとして、Osen Glacial Bedと命名した。

アムンゼン湾沿岸リーセルラルセン山予備調査資料からは、不十分ながらこの地区の地形分類を行い、地形発達を考察した。この地域は沿岸近くのアルス型地形を呈するところとして、また厚く古いと推定される氷河堆積物の分布するところとして、昭和基地周辺と地形的特徴が異なり、比較研究の上で注目される。

(2) リュツォ・ホルム湾の海底地形について海底地形図の作成を行い、その地形的特徴と意義を考察した。これは一般共同研究課題の一つを構成する研究であり、その項で報告する。

(3) 以上のほか、20次観測までの資料に基づき、リュツォ・ホルム湾からプリンスオラフ海岸、内陸やまど山脈にかけての自然地理学的特徴がまとめられた。また、南極地域における氷河地形に関する問題について、総説と問題の提起を試みた。

##### 南極プレートの研究 教授 神沼克伊, 客員教授 高木章雄, 助手 渋谷和雄

第20～22次南極観測隊で得られた地球物理学的な諸データをもとに、主に昭和基地一みずほ基地一やまど山脈にわたる地域の地下構造を得ることを中心に研究をすすめた。人工地震観測の結果、昭和基地一みずほ基地間の地震波の速度構造が得られた。さらに、その測線上で実施した重力測定、航空磁気測定の結果も含め、この線を南極大陸地下構造のひとつのモデル測線とした。

今後は、このモデル測線の結果にしたがい、重力、または航空磁気データのみからでも、地下構造の推定が可能となり、昭和基地付近一帯の地下構造を面的に求めることが可能となった。

主な結果としては、リュツォ・ホルム湾沿岸の重力異常分布図及び磁気図、昭和基地一みずほ基地の地震波速度構造がまとめられた。また、昭和基地での傾斜計による連続観測、地温観測などのデータにより、大陸地殻の挙動の解明への第一歩を踏みだせた。

西南極のプレートに関する情報は、エレバス火山の研究から得ている。東南極、西南極のプレートの対比、さらには海上重力から得られた南極プレートの海洋域の構造との対比を行なえるようなデータが、ようやく集まり始めた段階である。

##### 南極エレバス火山の地球物理学的研究 教授 神沼克伊, 客員教授 高木章雄, 助手 渋谷和雄

56～57年度設置されたエレバス山のテレメーター地震観測網は順調に作動し、活発な火山性地震活動を記録した。夏期間のデータにもとづく震源決定によると地震の震源は山頂(3794m)より火口下ほぼ垂直にパイプ状に海面まで分布するグループⅠと海面より15kmの深さまで分布するグループⅡに大別されることがわかった。グループⅠが山頂で低周波音波の記録を伴うのに対し、グループⅡは伴わないのが大きな特徴で、低周波音波の波形にも定性的に見て2種類あることがわかった。解析結果の一部は渋谷 et al. により地震学会(57年10月京都)、火山学会(57年5月東京、57年10月鹿児島)、地学シンポジウム(57年10月極地研)において報告された。57～58年度は日本側から神沼(極地研)、植木(東北大)、小山(震研)が参加し、テレメーターの保守及び臨時観測を行ったほか



山頂での重力測定、火口のビデオ撮影等も実施した。

#### 移動観測用地震自動集録装置の研究開発 教授 神沼克伊, 助手 渋谷和雄

南極域で爆破地震、氷震観測に使用するための小型デジタル、イベントトリガー方式のデータ集録装置のテストを前年度に引き続いて行った。実際の野外での観測波形は様々であり、地震判定のロジックの優劣が集録装置の有効性を決定する。デジタルカセット一巻の記録長は定まっているから、できるだけ多くの解析に適したイベントをできるだけ長期間テープ交換することなしに集録するために、今まで極域で得られている自然地震、爆破地震、氷震の記録波形をもとにシミュレーションデータを発生させ、どのような地震判定ロジックが適切であるかを調べた。一般的に一成分又は二成分のSTA/LTAによるトリガーレベル設定で有効な判定をするが、トリガー前後の記録時間の設定には工夫が必要であることがわかった。オペレーション上の問題としては、基本的に集録器自体の低温特性を向上させることは費用がかさむので少ない消費電力で保温作用が持続する保温箱が必要であるが、消費電力の見積りについて見通しを得た。

#### 東南極盾状地の地質学的研究 助教授 矢内桂三, 助手 白石和行

第20次から第22次南極観測隊までの3ヶ年の地学研究計画で得られた資料を整理し解析することを中心に研究をすすめている。地域としては、やまと山脈やベルジカ山脈を含む内陸露岩地域、リュツォ・ホルム湾地域、プリンス・オラフ海岸地域の3つに大別できる。本年度は、内陸露岩地域とプリンス・オラフ海岸地域に重点をおいた。

##### (1) やまと山脈の岩石化学的研究

やまと山脈の基盤岩は深成岩類と変成岩類によって構成されており、これらの地質学的岩石学的研究成果は、これまでに度々報告してきた。深成岩類のうち、最も広く分布する岩石グループに閃長岩質岩がある。これは、野外の産状や岩石記載学的に、両輝石閃長岩、単斜輝石石英モンゾ閃長岩、単斜輝石閃長岩の3種に分類できるが、個々の成因や因果関係についてはよくわかっていない。そこで、すでに公表されているデータを含め、のべ34ヶの閃長岩質岩の主要元素とRb, Sr, Zr, Th, Uの微量元素を検討した。その結果、鏡下や肉眼の特徴、鉱物組合せから、チャーノックイト質とされている両輝石閃長岩の示す全岩組成の傾向は、南極大陸の他の地域から報告されているチャーノックイトやそれに近縁な岩石群の示す傾向とは全く異なることがわかった。これはおそらく、生成条件の違いを示すものである。また、3種の閃長岩質岩の全岩の主要元素ではあまり顕著な差は認められないが、微量元素ではそれぞれ特徴的な含有量を示すことがわかった。これらの結果から直ちに成因に結びつけることはできないが、他の微量元素や鉱物の微量元素の検討も進めてこれにアプローチする。

##### (2) プリンス・オラフ海岸の構造地質学的研究

延長200km以上にわたるプリンス・オラフ海岸の地質構造に関する知見は、第20次観測隊より前には、少数の露岩での断片的なものにすぎなかったが、最近同海岸の主な露岩地域の調査がひととおり終了したため、全域の地質構造の特徴をとりまとめる段階になった。とはいえ、露出面積も少なく、連続性の悪い地域であるから、個々の地域の特徴を列挙して全体の構造を推定することになる。その結果、次のような共通した特徴を挙げることができる。

① 顕著なフォリエーションの一般的な走向は、NW-SEで、同方向の褶曲軸をもつ等斜-tightな褶曲が発達する。

② この方向の褶曲軸は、露頭単位でも、露岩単位でも認められる。

③ 鉱物の形態定向配列による線構造もこの方向であることが多い。

④ NW-SE性の巨視的な褶曲軸はNE-SW性の褶曲作用をうけている。同様の小褶曲も観察される。

⑤ この地域に広く分布するミグマタイトは、ドーム状構造や褶曲の背斜部を構成することが多い。

⑥ 共軛的な裂か糸は全地域に認められ、その方向から予想される最大圧縮応力方向は、プリンス・オラフ海岸の海岸線と調和的になる傾向がある。

これらの事実と、リュツォ・ホルム湾で認められる地質構造の特徴を詳細に比較検討し、東経 $35^{\circ}$ ~ $45^{\circ}$ の地質構造発達史をまとめることが当面の課題である。

### 昭和基地付近産岩石の年代学的研究 助教授 矢内桂三, 助手 白石和行

昭和基地を中心とする地域の地質学的研究は多方面から進められ、地質図の作成、地質構造発達史、変成相に関する岩石化学的研究等が、精力的に進められて来た。しかしながら、先カンブリア代と考えられている当地域の年代学的研究はかなり遅れており、いくつかの測定結果は公表されているものゝ当地域の地質発達史を論ずるに足りる十分な年代測定値は、まだ得られていない。本年度から、地質調査所地球化学研究室の協力を得て、主に変成岩類の Rb - Sr 年代の測定を進めてきた。本年度は、オングル島及びびやまと山脈変成岩類の測定を行ったが、いずれも10億年より古い値は得ていない。変成岩類の年代測定には、実測値の解釈の問題や、サンプリングにも火成岩とは違った問題が含まれている。次年度に於ては測定数を増し、全岩年代の他に、鉍物年代についても測定を進める。

### 南極マクマードサウンド地域の古地磁気学的研究 所長 永田 武, 助手 船木 實

1977-79年にマクマードサウンド地域から採集された合計602個の古地磁気学用岩石試料の古地磁気学的・岩石磁気学的研究は今年をもって一応終了することができた。その結果は以下に記述する通りである。

(1) ロス島を中心に分布する第三紀末から第四紀にかけての溶岩の持つ自然残留磁気 (NRM) から計算される、みかけの磁極 (VGP) の位置は、半径30度の極域に分布する。これは南極大陸が移動したと考えるよりも、非双曲子磁場の影響のためと考えた方が妥当である。また VGP の分布の中心が、現在の地球回転軸と一致することから、少なくともこの時期には南極は現在の位置にあったと考えられる。

(2) ロス島ハットポイント半島を構成する溶岩類の K/Ar 年代と、NRM の極性はよい対応を示している。

(3) マクマードサウンド地域のジュラ紀のフェラードレライトから計算される VGP の位置は、南極横断山脈全体から得られる値とほとんど一致する。その中心位置は、現在の南太平洋である。

(4) この地域のビーコン累層群は、基本的にフェラードレライトの貫入によってキュリー温度以上に焼かれ、ジュラ紀の磁極の方向に再磁化しているが、一部では堆積残留磁気 (DRM) を記憶している。

(5) アーラン丘のビーコン累層群は二畳紀末~三畳紀にかけての DRM を記憶している。その VGP の値は、ジュラ紀の値と非常によく似ており、この間南極大陸はほとんど動かなかったと推定される。

(6) ライト谷底を構成する基盤岩 (オールドビス~カンブリア紀) は、フェラードレライトにより 500°Cまで焼かれた。その結果マグネタイトは古生代末期の磁極を記憶しているが、チタノマグネタイトはジュラ紀の磁極を記憶している。

(7) オールドビス~カンブリア紀にかけて、南極大陸は赤道付近に位置しており、これは同時期の東南極全体の結果と一致する。

(8) オールドビス~カンブリア紀の NRM の偏角の方向は、ウィルクスランドとクィーンモードランドでは15~20度のずれがあり、ランバート氷河に沿って東南極大陸が割れた可能性を示している。

以上の結果に基づき、東南極大陸の VGP の軌跡は他の Gondwana 大陸を構成していた諸大陸から得られたものとよく一致する。また Smith and Halam (1970) の Gondwana 大陸のモデルにしたがい、アフリカ、オーストラリア、南米、インド諸大陸のジュラ紀と古生代末紀の VGP を移動させると、お互いよく一致する。

## (2) 共同研究 ※印研究代表者：印以下極地研担当教官

### ア) 一般共同研究

リュツォホルム湾沿岸及び周辺の地質学的研究 ※松本徹夫 (山口大学理学部教授)、加納 隆 (山口大学理学部講師)、西田民雄 (佐賀大学教育学部助教授)、浅見正雄 (岡山大学教養部助教授)、杉崎隆一 (名古屋大学理学部助教授)、吉田栄夫 (教授)、矢内桂三 (助教授)、森脇喜一 (助手)、白石和行 (助手)

本研究の主要な目的は、南極観測隊による地質調査の一次資料を解析して各地域の地域地質をまとめ、地質図

(Antarctic Geological Map Series) の刊行を行うことである。併せて昭和基地を中心とした広域的な地質に関する知見をまとめ、東南極極状地の地質構造発達史の解明に寄与することも重要な目的である。

これらの成果として、関連する他の共同研究者の協力を得て、本共同研究期間中に、5編の2万5千分の1地質図を刊行することができた。このうち3編はプリンスオラフ海岸、2編は内陸山地のもので、日本隊のこれまでの調査範囲である東経 $30^{\circ}$ ～ $45^{\circ}$ の地域の地質の概要はほぼ判明したことになる。

これまでの調査結果から明らかになった地質学的知見を挙げると、

1. 本地域を構成する基盤は、高変成度の変成岩類と、深成岩類からなるが、リュツォホルム湾—プリンスオラフ海岸地域と内陸やまと山脈—ベルジカ山脈地域の2つの大きな地質単元に区別される。
2. 沿岸地域では東端の新南岩から西方の宗谷海岸に向けて、徐々に変成度が上昇し、その広域変成作用は10億年前頃生じたものであるらしい。
3. 宗谷海岸で知られる重複している変形作用と同様の性質の変形作用は、プリンスオラフ海岸でも認められる。
4. 一方、内陸地域では中性～酸性の深成作用が活発である。広域変成作用は角閃岩相上部程度のものが普遍的であり、原岩組成とあわせて、西方のセールロンダーネ山地地域と地質学的に類似している。
5. 年代学的データによれば、内陸地域の主要な広域変成作用、深成作用は5～6億年頃と推定され、沿岸地域の花崗岩、ペグマタイトの活動時期に相当する。また、アフリカのパンアフリカン変動時相に対応すると思われる。

なお、調査地域の拡大や参加研究者の増大によって、これまで各地域で独立的に使用していた岩石の分類や用語の使用体系を統一する必要性が生れてきた。このため南極の地質研究者間で、1978年以降数回の討論会を開いてこの問題を検討し、一応の基準をまとめて印刷に付することができた。

**東南極の地質構造と地殻形成の研究** ※木崎甲子郎(琉球大学理学部教授)、林大五郎(琉球大学理学部助手)、仲井 豊(愛知教育大学教授)、鈴木盛久(広島大学理学部助手)、広井美邦(金沢大学教育学部助手)：矢内桂三(助教授)、白石和行(助手)

本共同研究の成果として、次の点が挙げられよう。

1. 21次隊および22次隊の調査した、プリンスオラフ海岸の二番岩および新南岩について2万5千分の1地質図を、並びに説明書を作成した。

2. 第22次隊までに採集された標本について、顕微鏡観察、EPMA分析、年代測定を行い、記載岩石的なデータを蓄積した。

3. プリンスオラフ海岸から宗谷海岸にかけて分布する基盤岩類の変成相・変成相系列の検討を行い当地域における変成作用の特徴を明らかにした。特に、a)、当地域のアルミナに富む変成岩には、珪線石の他に藍晶石も産出し、これらの岩石が中圧型の広域変成作用を受けた。b)、プリンスオラフ海岸の東部(新南岩から日の出岬)には、十字石やカルシウムに乏しい角閃石が産出し、西部ではザクロ石、アルミナシリケートの集合体と斜方輝石が産出することから、プリンスオラフ海岸は2つの鉱物帯に分帯され、東から西に向かって変成度が連続的に上昇する。c)、花崗岩～ペグマタイトが多量に分布する部分では、藍晶石、珪線石、紅柱石が産出し、花崗岩～ペグマタイトの貫入によって、局部的に再結晶している。上記のことや、同位体年代測定から、プリンスオラフ海岸から、少なくともラングホブデにかけて分布する変成岩の形成・発達史として、次のことが想定される。

- ア. 変成岩の原岩の形成(堆積作用・火山活動など)(原生代)
- イ. 中圧型の広域変成作用とは、南北方向の軸をもつ褶曲作用(約10億年前)
- ウ. 変成岩の上昇(地表での削剥)
- エ. 塩基性～中性火成岩の貫入
- オ. 花崗岩～ペグマタイトの貫入と接触変成作用(約5億年前)

このような変成岩の発達史は、ソ連隊やオーストラリア隊の発表した発達史と異なっている。すなわち、ソ連隊の研究成果は、本共同研究の結果から見て、訂正される必要があろう。また、オーストラリア隊の研究成果は本共同研究の結果とともに、東南極先カンブリア盾状地の不均質性を明確にするものである。後者の点は、東南極大陸地殻の形成機構に新しい視点を提供するものと考えられる。

東南極地域の変成岩・深成岩類の岩石化学的研究

※蟹沢聡史（東北大学教養部教授），山岡一雄

（東北大学教養部教授），大貫 仁（弘前大学理学部教授），吉倉紳一（高知大学理学部講師），白幡浩史（室蘭工業大学助教授），田中久雄（山形大学理学部助教授）：矢内桂三（助教授），白石和行（助手）

昭和57年度は，次のテーマで研究を行った。

〔1〕 明るい岬，および二番岩の変成岩類の全岩化学組成と造岩鉱物の mineralogy を明らかにする。〔2〕 長石，天文台岩，あけぼの岩および新南岩に分布する角閃岩相～ホルンブレンド・グラニュライト相岩中のホルンブレンドと全岩化学組成の化学的性質を明らかにする。〔3〕 西オングル島のアンチ・パーサイトの発達した生成条件の解明，である。

〔1〕 明るい岬および二番岩の変成岩類について

全岩化学組成は湿式分析法で総計20個の試料について求めた。本地域の岩石は多種多様で，アルミナにとむ泥質岩，石灰質岩，塩基性岩などからなる。また，明るい岬ではかんらん石，金雲母，クロムスピネルなどを含む超塩基性岩類を源岩とするもの，あるいはアルカリ岩を源岩とする塩基性岩など，特異な岩石が産する。本地域の変成岩類はホルンブレンド・グラニュライト相～角閃岩相の変成作用を覆っているため，EPMAにより各鉱物の化学組成を測定し，変成条件の推定を行った。

〔2〕 角閃岩相～ホルンブレンド・グラニュライト相のホルンブレンドについて

Longhovde および Prince Olav Coast に分布する角閃岩相～ホルンブレンド・グラニュライト相の主として苦鉄質変成岩類中のホルンブレンド23個，岩石16個について化学組成が得られた。ホルンブレンド・グラニュライト相のホルンブレンドの化学組成は，角閃岩相のそれらに比較して，よりパーガス閃石端成分に近づく傾向が認められる。さらに，角閃岩相からホルンブレンド・グラニュライト相へのホルンブレンドの化学組成変化の詳細について検討を行った。

〔3〕 西オングル島のアンチパーサイトの発達した岩石について

西オングル島の輝石片麻岩，斑状変晶片麻岩，ザクロ石黒雲母片麻岩の生成条件を解明することを目的として，岩石と造岩鉱物の化学組成を行った。造岩鉱物の分析値から，長石温度計，輝石温度計，並びにザクロ石-黒雲母温度計を利用して，斜長石とカリ長石，斜方輝石と単斜輝石，並びにザクロ石と黒雲母の平衡温度を計算し，表1の結果を得た。

表1 地質温度計 (°C)

	Pf - Kf W.S	Opx - Cpx W.B	Cpx We	Ga - Bi Th G.A
68022801	531			
core - core		842	893	
rim - rim		759	768	
		789	815	
		775	795	
68020902	703			
core - core	629			742
rim - rim				632
				710
				588
				762
				634
				751
				634
				713
				603
68022604A	658			
core - core				815
rim - rim				671
				758
				616
				802
				653
				762
				619
				620
				556

W.S:Whitney and Stormer,1977.

W.B:Wood and Banno,1973.

We:Wells,1977.

Th:Thompson,1976.

G.A:Goldman and Albee,1977.

Pf - Kf : 斜長石 - カリ長石

Opx - Cpx : 斜方輝石 - 単斜輝石

Ga - Bi : ガーネット - 黒雲母



南極横断山脈及び西南極地域の地質学的研究 ※吉田 勝(大阪市立大学理学部講師), 坂井 卓(九州大学理学部講師): 矢内桂三(助教授), 白石和行(助手)

本研究では, エルスワース山地における褶曲とへきかひの構造についての詳しい記載と, 重複構造の時相解析を行った。

ヘリテージ山脈(エルスワース山地南部)の南部では, 少くとも以下の3回の褶曲時相が認められる。これらは早期から後期の順に① longitudinal open to tight folds with longitudinal closely spaced to continuous cleavages, ② longitudinal minor kink folds associated with local cleavages, ③ transverse minor gentle and kink folds associated with local crenulation cleavages である。約4億年の最小 K - Ar 年代をもつ粗粒玄武岩岩脈は, ①と②の間の時期に進入している。すなわち, ①時相のへきかひ構造を切り, 母岩のへきかひ構造をアンニールし, 消失せしめているが, 岩体内部の小部分に微弱な②時相のへきかひ構造をもち, また, 母岩とともに後期の緑泥石-石英脈に切られている。

ヘリテージ山脈北部では構造は単純で, 早期から後期の順に, ④ longitudinal kink folds associated locally with spaced cleavages and chlorite-quartz veins, ⑤ transverse gentle folds の2時相が識別された。

ヘリテージ山脈の南部と北部で識別された各構造時相は, 構造の方向と性質の類似性及び緑泥石-石英脈との時期関係から, 北部の④, ⑤はそれぞれ南部の②, ③の各構造時相に対応すると推定される。つまり, 南部における2時期の小構造は, 北部の地質図規模の大構造に対応することとなる。

ヘリテージ山脈の層序, 構造, 岩脈や鉱物脈, K - Ar 年代等の資料をまとめて考察すると, 4億年以前から2.35億年以後にわたり, 少くとも3回の構造-変成事件があったと推定される。すなわち, エルスワース山地は重複造山を被っていることになる。これは従来広く認められてきたエルスワース山地の単一造山説に対する, 最初の具体的な資料に基づく新たな見解の提出であり, 多くの議論をよんだ。本年度の研究は, とくに先4億年と後4億年の褶曲, へきかひ構造形成の事件についての資料を提供し, 前述の新たな解釈を支持するものとなった。

南極地域火成活動の同位体地質学的研究 ※倉沢 一(地質調査所主任研究官): 吉田栄夫(教授), 船木 實(助手)

南極ビクトリアランドには数億年前からさまざまな火成活動が行われてきた。そのうち基盤の片麻岩・花崗岩類を貫ぬく数多くの岩脈については, これらを水平に切って進入したフェラー粗粒玄武岩岩体とともに,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比が異常に高いことが, 新たに追加測定を行った結果, 確認された。すなわち同比が0.7115~0.7136の幅をもって, いわゆる塩基性岩としては世界的に特異なものである。これは, およそ 2.5 Ma より新しいマクマード火山岩石区にみられる値と全く異なるもので, ゴンドワナ大陸の分離直前まで, 現在のマントルとは異なるマントル組成をもっていたことが再確認された。

マクマード火山岩石区においては, ロス島の活火山エレバスの噴出物として特徴的なアノーソクレス・フォノライト1974年火口溶岩の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比は0.703146 $\pm$ 15であるが, この溶岩に含まれる巨大斑晶のアノーソクレスの同比は0.703328 $\pm$ 14という平均値であるという結果を得た。この値は, ロス島南端マクマード基地付近に広く分布する粗面玄武岩類あるいはドライバレーの新生代玄武岩溶岩(岩脈)の0.7033~34の値により近い。すなわち, エレバス火山マグマ全体としては, 0.70315~0.70343 の幅をもつが, 分化の進んだフォノライトの溶液(liquid)マグマが, よりマントルに近い性質をもっているといえる。上記粗面玄武岩マグマとフォノライトの斑晶とは, 本源マグマの僅かな wall rock との混成作用があったといえよう。

そのほか, 火山岩中の斑晶と残液との間での $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比の差については, 系統的なものは見出されなかった。これらについて, 引続き Nd や O 同位体比から検討を試みたい。

昭和基地ならびに周辺露岩地域の鉱物資源に関する地球化学的・鉱床学的研究 ※椎川 誠(秋田大学教育学部教授), 久保田秀紀(秋田大学教育学部研究生): 矢内桂三(助教授), 白石和行(助手)

前年度は主としてスカーレン地域についての分析を行ったが, 本年度はスカルプスネス, ラングホブデ, 東西オングル島などの地域からの岩石中の主成分及び微量成分元素について, 発光分光, 蛍光X線, 原子吸光及び高周波

プラズマ分析法などを用いて分析した。Be, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Zn, Sr, Zr, Sn, Ba, 及びPbの発光分光法による半定量結果は、以下のように要約される。

### 1. 元素分布特性

1) ラングホブデ, スルプスネス産のザクロ石黒雲母片麻岩中のNi, Cr, Zn, Mnの含有量は、他の研究対象地域に分布する岩種に比して最も高い。

2) スカーレンに分布する岩種の一部には他の地区のいずれの岩種よりもBeの値が高い地域傾向がみられる。

3) これに反し、Ca, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Sr, Zr, Ba及びPbなどの諸元素は、スカーレンではいずれの岩種も全体的に低い値を示す傾向がある。

### 2. 解析

各地区別及び全地域一括データについて、相関係数, P.C.A.(主成分分析), 因子得点算出などの数値処理を行った。その結果を表1~表3に示す。

各地域毎の主成分分析の解析結果は、表2に示したように、東オングル島のみが第1因子の共生元素の種類が、他地域のものとは異なる。

第2因子中のPbとSnは東西オングル島を除く他地域では共通して高い因子負荷量を示す。

各地域からの全データを一括した主成分分析による因子得点の結果では、第1因子得点がラングホブデ, スカルプスネス地域のザクロ石黒雲母片麻岩及び輝石片麻岩において高く、スカーレンでは全体的に低い傾向がみられる。従ってこの因子はこれら岩種の地球化学的特性を示すものと考えられる。また第2因子はPbとSnの相関が高く、CrとNiはこれと逆相関を示す。第2因子より算出した因子得点の高い地域は、スカルプスネスとラングホブデに分布するが、その岩種が特定できないので、この因子の地球化学的特性についてはさらに検討中である。

これら発光分光による半定量結果に加えて、高周波プラズマと蛍光X線の定量値を用いた詳細な研究をさらに継続中である。

### Correlation coefficient

	Pb	Sn	Ni	Mn	Ba	V	Zr	Zn	Be	Ti	Co	Ca	Cr	Cr
Pb	1.000	.323	-.404	.113	-.060	-.378	-.061	-.206	.475	-.085	-.137	-.022	-.185	.011
Sn	.323	1.000	-.122	.192	.020	-.076	.036	-.014	.229	.038	-.139	.011	-.004	.065
Ni	-.404	-.122	1.000	.320	.206	.727	.213	.565	-.490	-.456	.395	.385	.518	.323
Mn	.113	.192	.320	1.000	.235	.427	.406	.545	-.197	.486	.289	.534	.230	.452
Ba	-.060	.020	.206	.235	1.000	.383	.203	.245	-.449	.486	.396	.397	.010	.441
V	-.378	-.076	.727	.427	.383	1.000	.339	.715	-.563	.592	.410	.573	.443	.464
Zr	-.061	.036	.213	.406	.203	.339	1.000	.494	-.031	.340	.252	.182	.327	.167
Zn	-.206	-.014	.565	.545	.245	.715	.494	1.000	-.445	.669	.448	.556	.395	.500
Be	.475	.229	-.490	-.197	-.449	-.563	-.031	-.445	1.000	-.467	-.429	-.449	-.047	-.373
Ti	-.085	.038	-.456	.486	.486	.592	.340	.669	-.467	1.000	.747	.690	.180	.802
Co	-.137	-.139	.395	.289	.396	.410	.252	.448	-.429	.747	1.000	.470	.127	.695
Ca	-.022	.011	.385	.534	.397	.573	.182	.556	-.449	.690	.470	1.000	-.033	.728
Cr	-.185	-.004	.518	.230	.010	.443	.327	.395	-.047	.180	.127	-.033	1.000	.033
Sr	.011	.065	.323	.452	.441	.464	.167	.500	-.373	.803	.695	.729	.033	1.000

表1. 各地域からの全データ 一括処理による相関係数値

	E.Ongul*	W.Ongul	Lang houde	Skarvsnes	Skallen	All ** area
Be	●	▲	▲	▲	▲	▲
Ca		●	●	●	●	●
Ti	●	●	●	●	●	●
V		●	●	●	●	●
Cr		●	●	●		
Mn	●	●	●		●	●
Co		●	●	●		●
Ni		●	●	●	●	●
Zn	●	●	●	●	●	●
Sr		●		●	●	●
Zr	●	●	●	●	●	●
Sn	●					
Ba					●	●
Pb	●	▲	▲	▲		

表2. 主成分分析による第1因子の地域特性

● 正相関 ▲ 負相関

表2 主成分分析による第1因子の地域特性

	E.Ongul*	W.Ongul	Lang houde	Skarvsnes	Skallen	All ** area
Be	▲	●	●	●		
Ca	●				●	
Ti	●					
V	●					
Cr	●				▲	
Mn		●	●	●		
Co		▲	▲		▲	
Ni	●					
Zn						
Sr			●	●		
Zr			●		▲	
Sn		●	●	●	●	●
Ba	●	▲		▲		
Pb	▲		●	●	●	●

表3. 主成分分析による第2因子の地域特性

● 正相関 ▲ 負相関

表2, 表3とも { \*— 各地域ごとのデータによる。  
\*\*— 地域からの全データによる。

表3 主成分分析による第2因子の地域特性

**南極地域における鉱物資源のポテンシャルに関する地球科学的研究** ※大町北一郎（山形大学理学部教授），兼平慶一郎（千葉大学理学部教授），金谷 弘（地質調査所主任研究官） 西山 孝（京都大学工学部助手），奥野孝晴（動力炉核燃料開発事業団海外調査室長）；吉田栄夫（教授），矢内桂三（助教授），白石和行（助手）

本年度は、南極大陸及び周辺部に関して、鉱物・エネルギー資源の研究に関する内外の報告を収集し、その結果について評価を行った。

(1) 南極大陸に関する資源調査の報告書については、基本となる地質及び地質構造に関して取扱った報告書は極めて少い。

(2) 南極大陸の周辺海域については、海底石油・天然ガスの賦存可能性について略述したものが多く、発表された鉱量については、予想鉱量的なものにとどまる。

(3) 従って、これらの報告書を資料として資源的な評価をすることは、極めて難しいことがわかった。

従って、南極地域のエネルギー・鉱物資源の資源的な評価を行うためには、一般地質、岩石及び地質構造に関する報告書から、鉱物資源の存在量地域を選出することが必要であることがわかったので、次年度はこれらの報告書を収集して、特定地域の鉱種（石油、天然ガス、鉄、銅、希元素）を考え、地質鉱床学的な立場からのケース・スタディー（探査方法、開発手段）を実施し、資源評価を行いたい。なおこの他に、今後南極地域の地質調査に関係して、資源調査に必要なマニュアルを作成し、基礎資料作成に資するべく、準備を行っている。

**南極海底堆積物の古地磁気学及岩石学的研究** ※小林和男（東京大学海洋研究所教授），古田俊夫（東京大学海洋研究所技官）；船木 實（助手）

深海底堆積物の古地磁気測定及びその結果に基づく古地磁気層序は各海域で多くの成果が報告されており、堆積物の古生物学的研究酸素同位体の研究と併せて、堆積速度、堆積環境、岩石記載、テクトニクス等が明らかになってきた。本研究では南極海域でピストンコアラーによって採取された試料について、いくつかの測定方法で測定を行なった。すでに今回用いた試料の古地磁気測定の結果は報告されているが、今回はその結果をさらに詳しく測定し、地磁気の逆転・正転期に地球磁場がどのように変化していたであろうかを調べ、堆積物の構成物質との相関を検討することが主たる研究目的であった。

結果：測定結果のまとめはデータ処理の過程ではあるが、現段階までに明らかになった事柄について示す。

1. 試料の乾燥が著しいため、現有の8cmの測定試料から、さらに薄い試料を作り出すことがきわめて困難であること。したがっておおくの場合8cmの試料そのものを測定せざるを得なかった。その結果は、すでに報告されているデータと大きくは異なっていない結果が得られた。

2. 薄く切り出した試料の測定も行なってみたが、切り出す時の試料の変形がさけることができず、測定結果はかなりバラつき、もとの残留磁気から期待された結果は得られなかった。

3. 堆積物を構成する物質と残留磁気の特性の相互関係も調べる予定でいたが、ごく一部の試料のみしか処理ができなかった。現段階では数点の結果しか得られていないので結論することはできないが、構成物質が粗い場合—おそらく陸性起源の物質が氷山、氷河等の運搬手段によって運ばれてきたと推定される—、残留磁気は他に比べて大きいが不安定度も大きい。堆積物の岩相はコア全体で必ずしも一様でなく、気候変化に伴う氷床の変動のような堆積環境の変化が何度か存在したことを示唆していると思われる。しかしその変化と残留磁気との相関は今のところ明らかでない。

以上の結果から、今後の研究の課題として次のことが挙げられる。

1. 試料の作製及び測定方法の何らかの工夫が必要である。2. 試料はできる限り採取した時の状態を保つよう保存しなければならない。3. 古地磁気学的研究と併せて古生物学的研究、堆積学的研究等の共同研究をより密接に行なうことが望ましい。

**エレバス火山の地球物理学的研究** ※横山 泉（北海道大学理学部教授），高波鐵夫（北海道大学理学部助手），山下 濟（北海道大学理学部有珠火山観測所助手），下鶴大輔（東京大学地震研究所教授），伊藤 潔



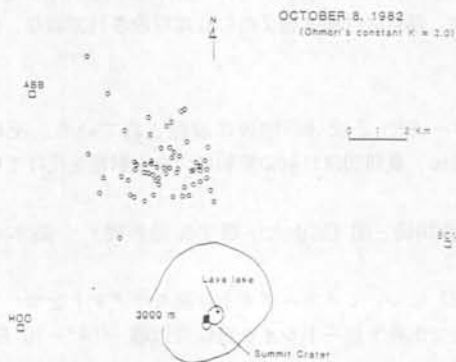
(京都大学理学部地震予知観測地域センター助手), 伊神 輝 (名古屋大学理学部助手); 楠 宏 (教授), 神沼克伊 (教授), 高木章雄 (教授), 渋谷和雄 (助手)

研究成果

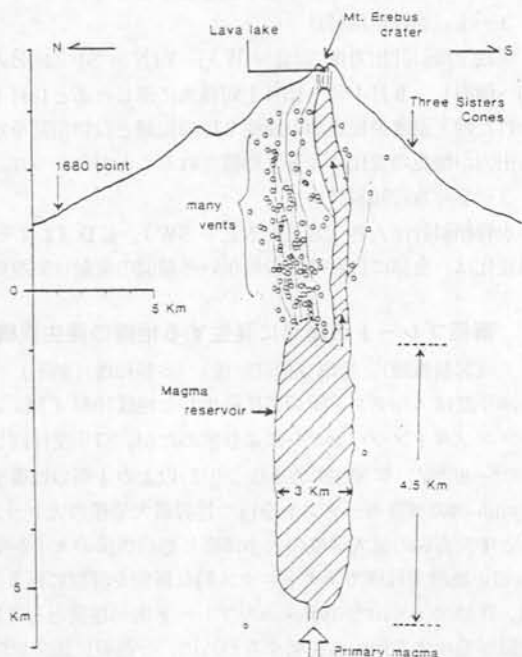
南極・ロス島にあるエレバス山は、南極地域における数少い活火山の一つであり、山頂に溶岩湖を持つ。この火山について、日本・米・ニュージーランドの三国共同により1980年度から、地球物理学的観測が行われている (IMESS)。1980年度には、エレバス山に地震観測点3点が設置されテレメータ観測が開始された。また、日本隊は山頂付近に地震計6台を臨時に設置し観測を行った。これらの成果から、エレバス山には火山性地震が絶えず活発に発生し、噴火活動も活発であることが認められた。地震活動の中心は山体直下でありその発生様式は群発的であることが分った。

1981年度には、新たに2点のテレメータ観測点が設置されスコット基地の地震計とともに計6点のテレメータ観測網になった。太陽電池を使っているため冬期の2か月間を除き年間を通じ稼動した。また、日本隊は、エレバス山腹に4点の臨時観測点を設置し、1981年12月の約3週間観測をし、テレメータ観測網と合せ10点の観測点でのデータがとれた。これらの結果から、エレバス山における地震活動、噴火活動は、80年度に引き続き活発であることがわかった。特に噴火活動に関連した火山性地震については、精度よい震源決定を行ないその震源分布を求めた。それらから、震源は山体直下で火口の北東側1~2 kmに海面下1 kmの深さまでに大部分が集中して分布することがわかった。これらから、震源分布域以深にマグマ溜りの存在とそこから火口までの火道の存在が推定される。

1982年度には、前年度からのテレメータ観測網が稼動し、また、日本隊は9点の臨時観測点を設置し、50日間観測を行った。更に山頂付近では重力の測定も行われた。エレバス山の地震活動、噴火活動は、前年度に引き続き活発である。テレメータ観測網から得られた記録によると、1982年10月8日に、群発地震が発生した。この地震群について、震源決定を行いその震源分布を求めたところ、その震源は火口から北西側5~7 kmの付近で深さは海面下1~6 kmに集中して分布することがわかった。



第1図 1982年10月8日に発生した群発地震の震央分布



第2図 地震の震源分布から推定されるエレバス火山の山体像

## 南極周辺海域の重力分布の研究

※瀬川爾朗（東京大学海洋研究所助教授），春日 隆（東京大学東京

天文台助手）：楠 宏（教授），神沼克伊（教授）

1980年に極地研究所と東京大学海洋研究所とが共同開発した NIPRORI-1 型の海上重力計のデータをもとに、データの解析を行なった。NIPRORI-1 型を用いた海上重力測定は、第22次夏隊により、1980年11月25日の東京出港から1981年4月20日の帰港まで、「ふじ」の全航海を通じて実施した。さらに、第23次夏隊による航海でも、ほぼ順調な観測が継続された。

得られた重力異常値をみると、東南極の大陸棚では、氷食地形を除き、全体としてアイソスタシーが成りたっている。またモーリシャス南のグネラス海堆では、その根もとに $-70$  mgal にも及ぶ負のフリーエア重力異常が観測され、地下深部に広範囲にわたり密度の小さな物質が存在することが推定された。

## 昭和基地を中心とする南極大陸の熱流量分布ならびに地磁気と地殻傾斜変動の解析

※神沼克伊（教授），木下 肇（千葉大学理学部助教授），浅沼俊夫（千葉大学理学部助手）：渋谷和雄（助手）

### 1. 地殻熱流量測定

昭和基地周辺のリュツォ・ホルム湾内で測定した地殻熱流量観測記録の解析を実施した。まず、使用した測定器械の総合特性の検定を行ない、現地で得られた記録の補正を実施し、海水の垂直温度プロファイルと、表層堆積物の温度勾配を決定した。同時に海底地形、海底面温度変動の影響について考察を加えた。

### 2. 重力測定

1981年4月～12月の間にラコスト G-183 重力計を用いて得られた昭和基地周辺露岩地区 119点、大陸内部 118点、海水上69点、計 306点の重力値を決定した。

### 3. 傾斜観測

本年度は1981年4月～12月の9カ月間の記録に関して予備的な解析を実施した。記録は打点式記録計のアナログチャートのための1日4回の値を読みとった。

#### 3-1 埋設型傾斜計

埋設型傾斜計出力は X(E-W), Y(N-S) 2成分あり、4月観測開始時点より X は東上り、Y は南上りの方向へ傾斜し、9月中旬～10月上旬極大に達したあと12月下旬には4月上旬の値に復した。この記録は並行して行なわれた地下温度連続観測の深度2mの記録と良い相関を示した。傾斜計は深さ約2mの孔に埋設されており、傾斜の出力が地温の変化に大きく影響されることがわかった。

#### 3-2 水管傾斜計

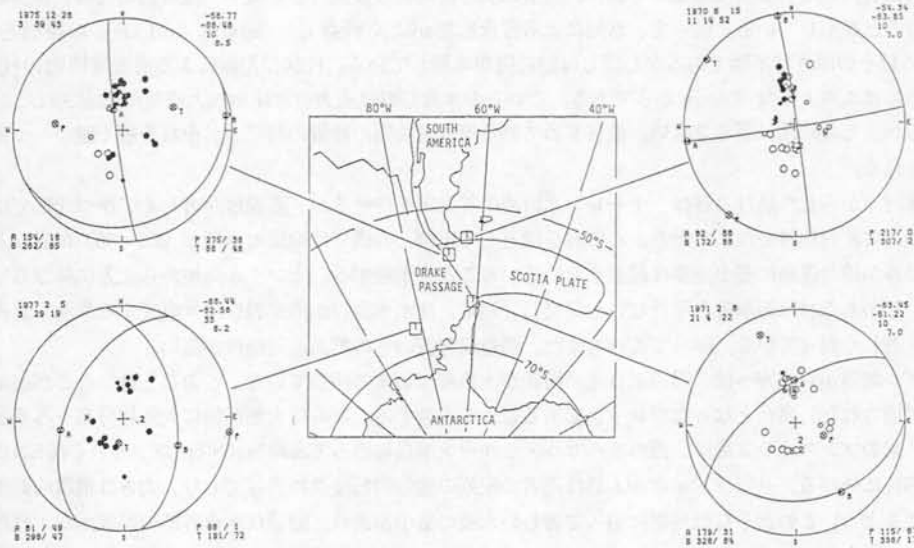
水管傾斜計は AB（およそ NE-SW）、CD（およそ NW-SE）2成分が地表に設置されている。記録の日変化は、全体に日照時間の短い冬期間の変動は気温の変動に、夏期間は日射の変動に大きく影響を受けている。

## 南極プレートの境界に発生する地震の発生機構

※川崎一朗（富山大学理学部助教授）：高木章雄

（客員教授），神沼克伊（教授），渋谷和雄（助手）

56年度はエルタニン断裂帯に発生した地震10個 ( $M_s > 5.8$ ) についてメカニズムと地震モーメントをモーメントテンソルインバージョンにより求めたが、57年度は同じ方法で南極半島ドレイク海峡周辺域 ( $54^\circ-70^\circ S$ ,  $60^\circ-85^\circ W$ ) に発生した  $M_s > 6.5$  以上の4個の地震を解析した。図はそのメカニズム解である。I は  $3.7 \times 10^{26}$  dyne·cm の地震モーメントを持つ世界最大規模の大トランスフォーム断層型地震で、エルタニン断裂帯と比較すると中央海嶺の拡大速度の大小に応じ地震規模の大小が生じることを示唆する。II はモーメント  $2.4 \times 10^{26}$  dyne·cm の正断層型地震でテクトニクス的な解釈を詳細に行う必要がある。III は  $0.7 \times 10^{26}$  dyne·cm の垂直縦ずれ型地震、IV は  $0.5 \times 10^{26}$  dyne·cm のプレート内部地震としては珍らしく大きな地震である。このように多様な浅い大地震が発生する理由を説明するために、今後更に地震学的、地球物理学的調査、解析を行う必要がある。

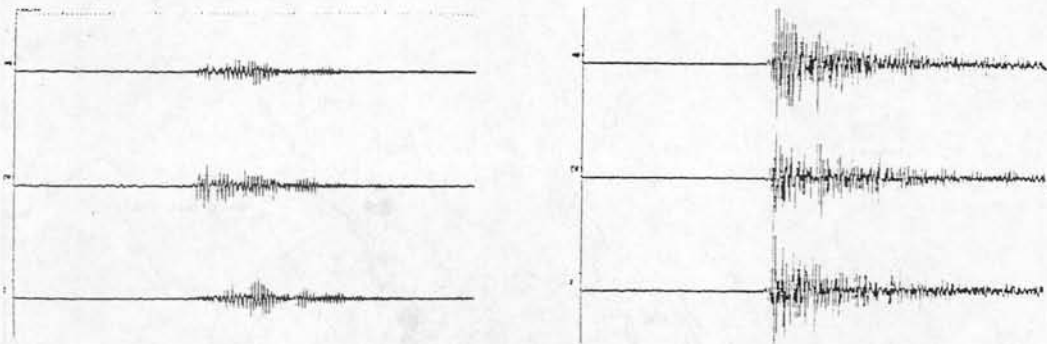


**氷震と極微小地震のアナロジー** ※神沼克伊（教授）：宮下 芳（茨城大学理学部助手），高木章雄（客員教授），渋谷和雄（助手）

マグニチュードの小さい自然地震と氷震の性質の対応を見るため，昭和基地で集録された氷震と思われる波形の見直しを行った。それらをたんねんに調べると波形は定性的に見て図の例のような2つのグループに大別される。

group I

group II



グループ I は単一の周波数に近いスペクトルを持ち大地震で励起される表面波の縮小版という顔つきを持ち，グループ II は微小地震と似た顔つきをしている。今後これらのスペクトル構造を調べ，微小地震との比較検討を行いたい。

**リュツォ・ホルム湾周辺地域の実成堆積物と地形** ※吉田栄夫（教授），多井義郎（広島大学総合科学部教授），佐藤任弘（海上保安庁水路部測量課長），佐々木清隆（東北大学理学部助手），加藤道雄（金沢大学教養部助教授）：森脇喜一（助手）

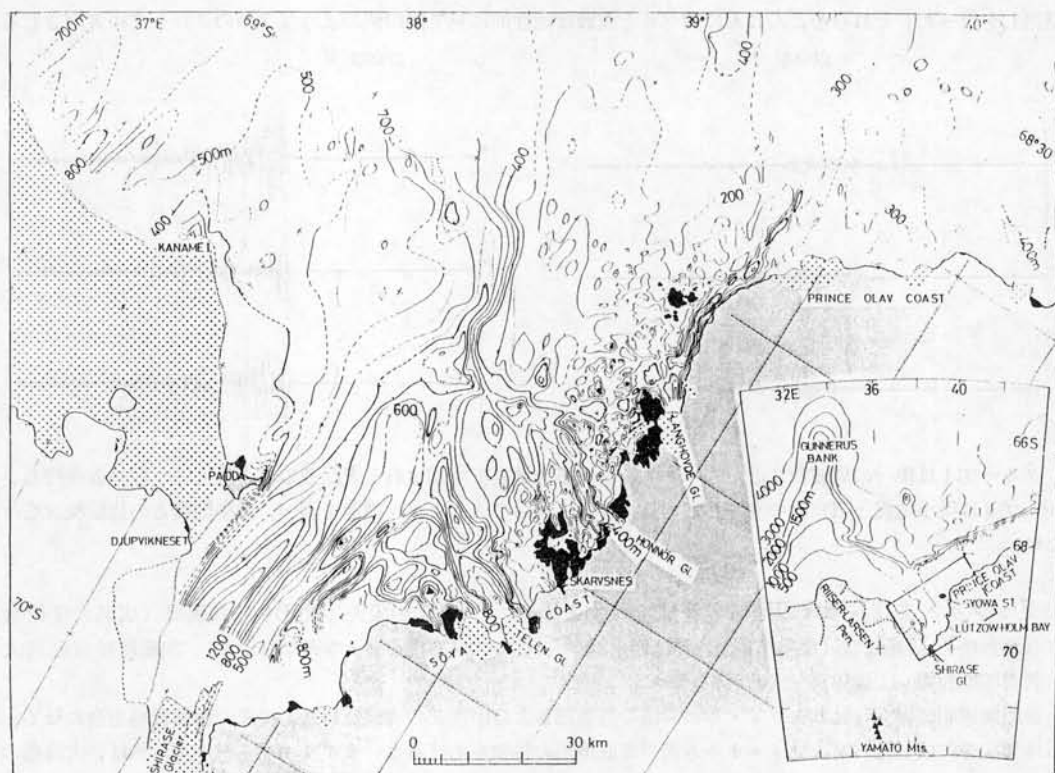
第22次観測で得られたリュツォ・ホルム湾の湾奥部および中西部の測深資料と，従来の測深資料を合わせて，海底地形図を作成した。リュツォ・ホルム湾の海底地形の特徴をあげると，まずリュツォ・ホルム湾は，大陸棚のいわゆる inner shelf で占められたところが広く，そこに顕著な沈水氷食谷系が形成されている。その知られた最深部は白瀬氷河沖の1560mである。

水深は露岩付近でも急激に深まっており、波浪による浅海底の侵食台の形成や、堆積物の沈積、移動がめったに起らないことを示している。従って、氷河による侵食形態がよく残存し、basins and sills の特徴を呈する。basin にはその厚さは不明であるがしばしば細粒物が堆積している。柱状採泥器による海底堆積物の柱状資料が得られたのはこのような basin からである。これらの氷食谷群は過去の氷床の拡大時期に形成されたことは明らかであるが、その時代は明確でない。現在進めている海底堆積物の性質の解明が、それを解く鍵の一つとなることが期待される。

白瀬氷河沖から北へ延びる谷は、テーレン氷河沖の谷などを併せるが、直線性が著しく、かつ北部では東側の谷壁のみ顕著な非対称谷をなしている。この谷を境として東側と西側では海底の水深が 200~300 m 異なる。これらは、この谷が構造運動にその主要な起源をおいていることを示唆する。オングル海峡から北方に伸びる谷も直線性が高く、しかもこれは海岸線と平行ないし斜交し、通常、沈水氷食谷が海岸線をほぼ直交する氷流の延長方向に伸びるのと著しく異っている。従ってこれもまた、構造線起源のものである可能性が高い。

オングル諸島から北方へは、周辺より浅い海底が大陸棚縁辺まで伸びている。このことは、ここが前記の2つの構造線に境された、高台となったブロックであることを示唆する。さらに大地形的に大陸棚分布をみると、大陸棚外縁は、東のプンスオラフ海岸、西のリーセル・ラルセン半島に沿って海岸線に平行的で、それぞれENE-WSW、NW-SEに伸びる。リュツォ・ホルム湾は両者の配列の地形的転換点に当ており、大きな構造的低地帯ということができよう。このような低地帯に沿って著しい氷流の集中があり、顕著な氷食谷群の形成がなされたと考えられる。

古い断裂に起源をもつとされる marginal channel の地形については資料がまだ充分でなく、前述の構造運動もしくは構造線の検証とともに今後の課題である。





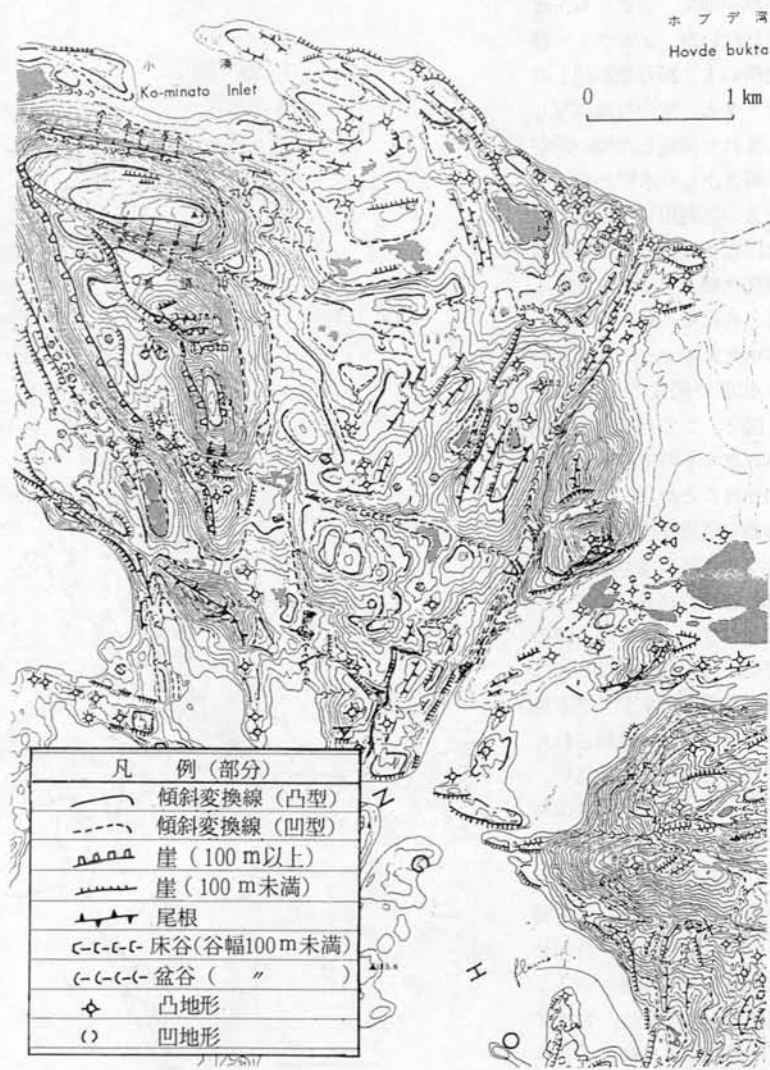
リュツォ・ホルム湾沿岸露岩地帯の地形学的研究 ※戸谷 洋（東京都立大学理学部教授），五百沢智也（五百沢研究所所長），小崎 尚（明治大学文学部教授），小野有五（筑波大学地球科学系講師）：吉田栄夫（教授），藤井理行（助教授），森脇喜一（助手）

リュツォ・ホルム湾沿岸露岩の中から，情報量が豊富なカラー空中写真があること，地質図が刊行されていること，現地の地形調査がなされていること，かなり大きい露岩であること等の条件を満たすラングホブデ（約52km<sup>2</sup>）が研究対象露岩に選ばれ，地形学図および同説明書を作成することに目標が置かれた。

リュツォ・ホルム湾沿岸の露岩に共通する特徴は，堆積物から成る地形に乏しく，ほとんどすべてが氷食された地形から成ること，殆んどが氷食地形であるが，種々の規模および形態に分類され，その地形は構成岩種や地質構造と密接に関連した起伏や配列を示していること，現在は氷河作用以外の地形営力が作用している等である。

地形学図の作成に当っては，地形形成営力の違いによる地形分類では極めて単調なものになるので様々な方法が検討された。その結果，かなり困難ではあるが，地形形成営力，形態要素，地質等を一枚の地形学図に表現することが可能であるとの見通しが得られた。図に中間行程の一図である地形分類図を示す。

南極の沿岸地域でもアムンゼン湾沿岸の露岩の地形は，リュツォ・ホルム湾沿岸の露岩と異なり急峻である。このアムンゼン湾沿岸の露岩には第23次夏隊の帰途に予察的調査が実施された。その報告は第3回南極地学シンポジウムで発表されたが，当地域はオーストラリアによって空中写真撮影が終了しており空中写真の入手が可能である。当共同研究でも，比較的なだらかな地形を呈するリュツォ・ホルム湾沿岸露岩との比較研究の意味からもアムンゼン湾沿岸の露岩の地形研究を行うことが検討された。



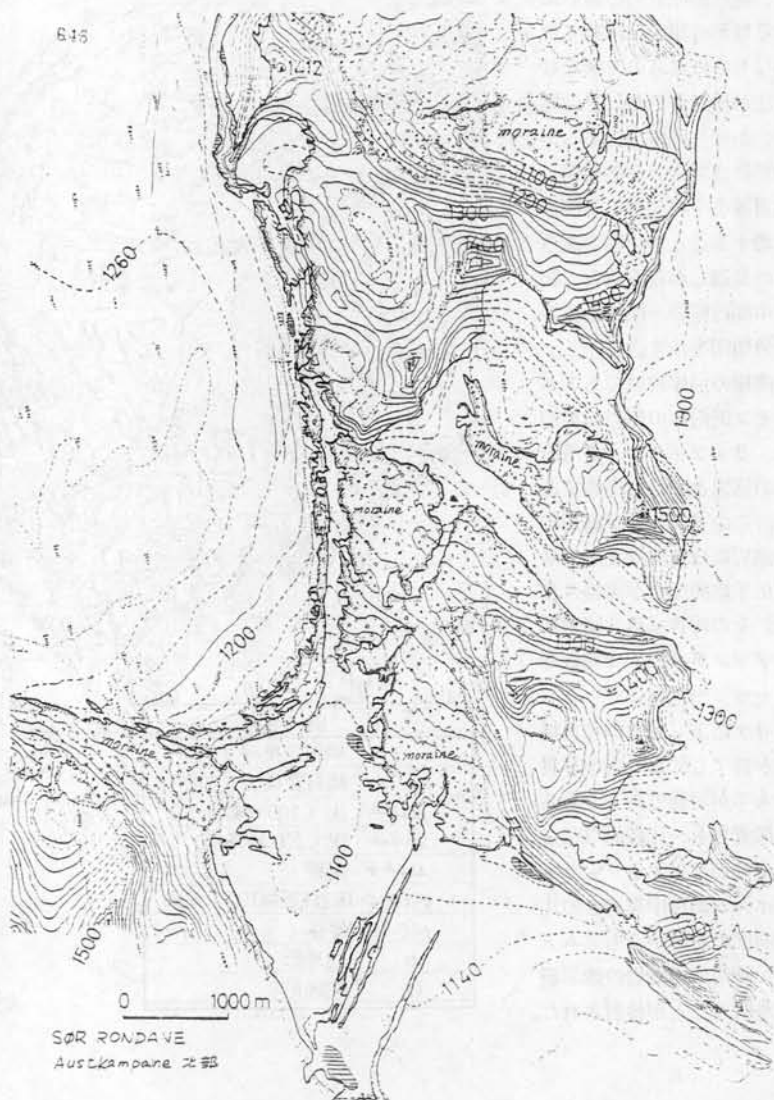
内陸山脈における地形学的研究 ※藤原健蔵（広島大学文学部教授），林 正久（島根大学教育学部講師），岩田修二（東京都立大学理学部助手）；吉田栄夫（教授），森脇喜一（助手），白石和行（助手）

やまと山脈の従来空中写真に加え，22次隊撮影のカラー空中写真，国土地理院より刊行された1：25,000地形図の判読を行い，やまと山脈B群，C群，D群の地形分類図（1：25,000）が作成された。これらには更に現地調査による知見にもとづく検討が加えられて完成される。

第25次観測以降に日本の南極観測活動が展開される予定のセール・ロンダーネ山地は，第21次隊による斜め空中写真と，ノルウェー極地研究所発行の1：25万地形図とから小縮尺の地形分類図が既に作成されている。第22次隊は，同山地主部のほぼ80%をカバーするカラー空中写真（1：34,000～1：55,000）を撮影した。当山地の大縮尺の地形図はまだ無かったので，今年度はサンプル地域の1：25000程度の地形図作成を試みた。地上の測地データ

が無いので，必ずしも正確ではないが，ノルウェー極地研の1：25万地形図上のデータと，空中写真に写し込まれた凍結した池の面から導き出した水平とをデータとして利用した。使用した図化機は極地研究所の二級図化機 WildB8S である。はじめにセール・ロンダーネ中北部のオーストカンパネ北部の図化を行った。（図）。ここは凍結した池が存在するので，水平が出せたことから，高度の絶対値の信用度は低いものかなり正確に地形が表現されたと思われる。更に，中南部のヴァルヌムの一部の図化を行ったが，ここには水平を導き出すデータも地物もないため，表現された地形の信用度はやや低い。

セール・ロンダーネ山地の全容を視覚的に把握し易くする目的で，22次撮影の空中写真を縮小して複製し，それらをつなぎ合わせたモザイク写真地形（約1：18万）を作成した。モザイク写真図の作成には，ノルウェー極地研の1：25万地形図とランドサット衛星写真から得られる位置のデータを利用した。



南極地域における物質の生成・循環・収支に関する地球化学的研究 ※綿坂邦彦(東京大学教養学部助教授), 中井信之(名古屋大学理学部教授), 鳥居鉄也(千葉工業大学教授), 村田貞雄(千葉工業大学講師), 中谷 周(弘前大学理学部助教授), 和田英太郎(三菱化成・生命科学研究所室長), 村山浩太(横浜国立大学教育学部助手), 由佐悠紀(京都大学理学部助教授): 吉田栄夫(教授), 神沼克伊(教授), 矢内桂三(助教授)

1. 南極ドライバレー地域の湖沼の諸性質と塩起源に関して従来から行っている研究の継続として, 今回はとくに大陸氷末端に近いラビリンス及び上部ビクトリア谷の湖沼群の調査を行った。その結果, 従来知られていなかった海拔高度の高い地域にも塩湖が存在すること, またその塩化物成分は海水の低温濃縮による組成変化のパターンに類似するが, 主成分に併せて微量元素の組成から検討すると, これら塩類は大気エアロゾル→降水・ドライフォールアウト→氷河・氷河融水→濃縮(湖沼)の輸送経路でもたらされたことが明らかになった。また, これらの塩起源に関連してホウ素の分布も明らかにした。

2. 南極の水銀の分布に関する知見は, これまで少く, 挙動は明らかでなかった。ドライバレー地域で得られた風化生成物, 堆積物, 藻類, コケ等の分析により, 顕著な生物濃縮が認められ, またこの地域では全有機炭素濃度が水銀の分布を決定する重要な因子であることを明らかにした。

3. テイラー谷ポニー湖東端付近より採集したアラゴナイトの薄片の鏡下観察から, 明らかな堆積構造と, 各層ごとに結晶の級化構造が認められた。これはこのアラゴナイトが水中で生物の関与による生成・堆積を繰返したことによると考えられる。他資料と併せてテイラー谷の地史, ポニー湖の生成過程についてさらに検討を進めている。

4. ドンファン池より得られた柱状資料6本(0.5~2m長)の水溶性及び酸抽出の各溶液中の微量元素の測定を行い, 塩類の起源に関連する塩水の化学組成の変化を調べ, Sr, Na, MgのCaに対する相対濃度の, 過去から現在へ向っての漸増, Ca, Mg, Fe及びMnの分布と存在状態等を明らかにした。

5. ロス島バード岬のアデリーペンギンルッカリー, ロス海及び南極海から採集されたプランクトン, 魚, ペンギン, その排泄物, 風化生成物, 藻類等の $\delta^{15}\text{N}$ を測定し, ペンギン生態系における窒素の同位体比の変動を明らかにした。

6. ドライバレー地域, 昭和基地周辺及びベストフォールドヒルズ等の試料についての, 有機物の研究を行い, とくに各種の脂肪酸の分析を行い, その分布と環境の関連について考察を行った。

リュツォホルム湾周辺地域の環境汚染の化学研究 ※立川 涼(愛媛大学農学部教授), 日高秀夫(愛媛大学農学部助手): 吉田栄夫(教授), 星合孝男(教授), 森脇喜一(助手)

第22次観測において, 環境科学研究の一環として, 有機塩素化合物及び重金属類の環境動態に関する研究のため, 大気, 氷雪, 海水, 陸水, 底質, プランクトン, ベントス, 魚類, ペンギン, ウェッデルアザラシなどの試料を採集し, またふじ船上での大気の採集を行った。別に第一次BIOMASS計画の航海中, 南大洋の大気, 海水をも採集した。

本年度はこれら試料のうち, 主に大気, 氷雪, 海水, 魚, ウェッデルアザラシについて化学分析を行い, DDTs, PCBs, HCHs, クロルダンなどの有機塩素化合物の南極への輸送と, 南極地域での有機塩素化合物及び重金属類の動態とその生態系への影響について検討した。現在までに得られた結果の概要は次の通りである。

南極地域で採集した全試料から, 人工有機塩素化合物を検出した。南極地域へは北方大陸で使用したものが主に大気経路で輸送される。大気中の有機塩素化合物濃度は, 低緯度地域から南極大陸へ向け明らかに減少する。

南極大気中のDDTs濃度は南半球の夏に高く, PCBsは夏期の終りに比較的高かったが, HCHsは顕著な季節変化を示さなかった。これは, 北方大陸での使用状況や各化合物の物理化学性の違いによるものであろう。大気経路で運ばれた有機塩素化合物は雪に蓄積する。

みずほ基地における雪の層位別分析により, 1960年頃の極大気中の有機塩素化合物濃度は現在と比べ, 大きな差はないと推測される。

定着水域では有機塩素化合物の海洋への供給は, 夏期の融雪により行われる。一次生産の活発な定着氷下では, 水溶性の小さいDDTsや高塩素PCBsほど懸濁物に吸着し, 速かに沈降除去され, その結果海水中の濃度が著しく低下する。低い海水中濃度を反映して, 魚類中の有機塩素化合物濃度は他の海域のそれより低い。魚の体長又は

体重と濃度との間に正の相関が認められた。

以上のような有機塩素化合物の動態及び食物連鎖系が単純かつ短いため、連鎖系最上位のウェッデルアザラシの有機塩素化合物の蓄積も、他の海域における海産哺乳類のそれに比し著しく低い。

内部に大きな汚染物質発生源のない南極地域の環境中の有機塩素化合物濃度は、外部に比べて低く、かつ均一である。

ウェッデルアザラシに蓄積している重金属類では、他海域のアザラシ類に比べてとくに Hg 濃度が低く、南極海の Hg の環境濃度が低いことを示唆している。

**リュツォホルム湾周辺地域の花粉の分布と環境** ※山中三男（高知大学理学部教授）、穂積和夫（名古屋大学農学部教授）、末田達彦（名古屋大学農学部助手）：吉田栄夫（教授）、星合孝男（教授）、森脇喜一（助手）

本年度は、第15次観測で採取された積雪、湖底堆積物、海底堆積物中に見出された花粉の同定を行った。

雪試料は昭和基地環境棟前に積ったもので、融かして約10ℓとなったものを蒸発させ、残量を acetolysis 処理を行ってプレパラートを作成し、検鏡した。

湖底堆積物は、ラングホブデのザクロ池、スカルプスネスの舟底池及び西オングル島の池から得られたもので、それらの試料を KOH - ZnCl<sub>2</sub> - acetolysis 処理を行った後プレパラートを作成し、検鏡した。

海底堆積物は、ラングホブデの青氷湾及び昭和基地付近の海底から採取されたシルト質のもので、湖底堆積物と同一処理を行って検鏡した。

各試料から検出した花粉と胞子の数を表に示した。科または属のレベルまで同定できたのは、Pinaceae（マツ科）Quercus（コナラ属）、Gramineae（イヌ科）、Cyperaceae（カヤツリグサ科）、Caryophyllaceae（ナデシコ科）、Compositae（キク科）の6種類である。Spore はすべてシダ植物の胞子で、モノレート型とトライレート型の2種類が認められた。検出した花粉のうち、イネ科の花粉が最も多く、ついでシダ胞子、マツ科の順となっている。同定できなかった花粉が、全試料を通じて43個あった。これらのうちには花粉が著しく損傷していて同定不能であったものと、形ははっきりしているが、恐らく南半球産の植物に由来しているため、北半球の植物の知識では判定できなかったものの両者が含まれている。しかし、これら未同定の花の花粉のうちには、北半球に多くみられる *Alnus*（ハンノキ属）、*Betula*（カバノキ属）及び *Ulmus*（ニレ属）などと考えられる花粉もある。

現在、南極大陸ではシダ植物は全くみられず、種子植物はイネ科のナンキョクコメススキとナデシコ科のナンキョクミドリナデシコが、南極半島の南緯68°以北のところのみに生育しているのみである。今回検出したイネ科とナデシコ科の花粉が、上記の2種類に由来していると仮定しても、4000km以上の距離を飛んできたことになる。マツ科やコナラ属の植物が生育している場所で、昭和基地周辺から最も近い所は南アフリカであるが、それでも4000kmほど離れている。従っていずれの花粉も少なくとも4000km以上離れたところから飛んできたものである。

雪中の花粉分析結果は今のところ1例のみで、比較することはできないが、湖底・海底の試料は採取場所によって花粉含有量にかなりの差がみられる。とくに青氷湾の堆積物では100g当り38個の花の花粉・胞子が検出されているのに、同量の昭和基地付近の海底堆積物からは全く出現しなかった。このことは夏季の氷の融け具合や、地形による融水流入の状況の違いが反映していると考えられる。今後さらにデータを蓄積して、これらの問題をも解明したい。

表

	Pinaceae	Gramineae	Cyperaceae	Quercus	Caryophyllaceae	Compositae	Spore	Undet.
Snow	2	6		1	1	1	2	8
Lake Zakuyo		5		1		4	2	6
Lake Funa-Zoko		4	1		1	1	2	
Lake Ooike		2						
Aogori Bay	4	9	2	2	1	1		



## イ) 特別共同研究

**南極地域における地殻構造の解析** ※吉田栄夫(教授), 木崎甲子郎(琉球大学理学部教授), 大町北一郎(山形大学理学部教授), 藤原健蔵(広島大学文学部教授), 松本征夫(山口大学理学部教授), 吉田 勝(大阪市立大学理学部講師), 佐々木清隆(東北大学理学部助手), 伊藤 潔(京都大学理学部助手), 伊神 輝(名古屋大学理学部助手), 岩田修二(東京都立大学理学部助手): 神沼克伊(教授), 矢内桂三(助教授), 白石和行(助手), 渋谷和雄(助手), 船木 實(助手)

本研究は, リモートセンシング, 地上諸物理探査, 及びグランド・トルースとしての地形・地質調査の成果を蓄積し, これらを総合的に解釈して, 対象地域の地殻構造をとらえようとするものである。昭和57年度は初年度として, リュツォ・ホルム湾域を中心に, 主として20次-22次観測によって得られた資料の整理を行い, 各分野の結果の一部又は大部分のまとめを実施した。これらは, リュツォ・ホルム湾沿岸からプリンスオラフ海岸にかけての基盤岩体の地質構造解析及び変成相の区分と再検討, 露岩地形の地形分類と地形学図の作成, 海底地形図の作成とこれに基づく重力分布, 地殻熱流量測定結果の検討, 人工地震探査による浅層及び深層地殻構造や, 氷床の解析, 航空磁気測量による白瀬氷河下流域の磁気異常の分布, 人工衛星位置決定法による人工地震探査測線上の氷床流動の測定などである。

次年度以降は, これら各分野別の一次的解析の未了部分を進めるとともに岩石帯磁率測定, 化学分析, 年代決定など基礎的資料を蓄積した上で, 個別の成果を総合的に検討するための各種の図化を行って, 諸現象間の関連性を求める作業を行う予定である。

## (3) 科学研究費補助金による研究

### (奨励)

#### 南極エルスワース山脈の古地磁気学的研究 船木 實(助手)

南極横断山脈と南極半島からマリーバードランドへ続く山脈は, お互いおおよそ平行に発達しているが, エルスワース山脈のみが, 両者に直交するように発達している。これは東・西南極大陸がテクトニクス的な運動をした結果生じた可能性があり, 南極大陸の歴史を解く上で興味ある地域である。

1980年大阪市立大学の吉田勝によって採集されたエルスワース山脈地域の岩石試料のうち, 方位を持った46個の岩石について古地磁気学的研究を行なった。試料は採集時を再現し石膏で固めたのち, 2.5 cmの円柱試料を切り出した。この試料について, 自然残留磁気(NRM)の交流消磁に対する安定性, 熱消磁に対する安定性を調べた。なおNRMは超電導岩石磁力計を中心に用い, 一部の試料についてはスピナーマグネトメーターを用いた。

測定結果: ほとんどの火成岩類は交流消磁に対して安定であり, また熱消磁に対しても安定なものが多い。これらの交流消磁に対して不安定なものは, NRMのブロック温度が300℃以下と低い。一方堆積岩では, 多くの石灰岩のNRMは弱く, 超電導岩石磁力計でも測定できない。また交流消磁に対して不安定なものも多く, 約40%の試料が古地磁気学の研究に適さないものであった。測定した岩石はカンブリア紀あるいはオルドビス紀のものであるが, 各試料の持つNRMの方向はバラバラである。熱消磁した場合, 安定なNRMの方向は全ての試料において大きな変化を示さない。以上のことからエルスワース山脈の各地層は, 残留磁気を獲得した後に褶曲あるいはブロック運動をしたと推定される。現在この運動の様子を解析中である。

## (4) 研究成果の発表

## ア) 学会誌等による発表

題 目	著 者	発表年月	記名・巻号・頁
Tectonics and Microstructure of Charnockites around Lützow-Holmbukta, East Antarctica	Yoshida,M. Yanai,K Yoshikura,S. Ishikawa,T Kanisawa,S.	57.4	Antarctic Geoscience, 511 - 519
Paleomagnetic investigation of McMurdo Volcanics, Antarctica	Funaki,M.	58.1	南極資料, 77, 1-19
Paleomagnetic investigation of Ferrar dolerite in the McMurdo Sound region, Antarctica	Funaki,M.	58.1	南極資料, 77, 20-32
Physiography of the Prince Olav and the Prince Harald Coasts, East Antarctica	Yoshida,Y.	58.2	Mem.Natl.Inst Polar Res.Ser.C,13, 83P.
Paleomagnetic investigation of the Beacon Group in the McMurdo Sound region, Antarctica	Funaki,M	58.3	南極資料, 78, 1-14
Natural remanent magnetizations of Beacon Group in McMurdo Sound, Antarctica	Funaki,M.	57.12	Rock Magnetism and Paleogeophysics, 9, 80-87
A preliminary investigation of basement complex in Wright Valley, McMurdo Sound, Antarctica	Funaki,M.	57.12	Rock Magnetism and Paleogeophysics, 9, 88-95
南極の地形と氷河	森 脇 喜 一	58.3	地理, 28, 3, 20-32
Seismicity in Antarctica	Kaminuma,K.	57.4	Antarctic Geoscience 919 - 923
Modes of gravity anomaly distributions in relation to crustal structure in the Antarctic continent	Kaminuma,K. Mizoue,M.	57.4	Antarctic Geoscience 929 - 923

題 目	著 者	発表年月	記名・巻号・頁
On-board test on the performance of surface ship gravity meter NIPRORI-1	Segawa,J. Kasuga,T. Kaminuma,K.	57.9	南極資料76, 36-43
Sea gravity measurement in the Antarctic region on board the icebreaker "Fuji" in the 22nd Japanese Antarctic Research Expedition	Kasuga,T. Kaminuma,K. Segawa,J.	57.9	南極資料76, 44-54
南極・昭和基地の岩盤ボーリング	神沼 克伊	58.1	南極資料77, 134-143
Gravity measurment on board the icebreaker "Fuji" during the Japanese Antarctic Research Expedition, 1980-1981	Kasuga,T. Kaminuma,K. Segawa,J.	57.4	J.Geode.Soc.Japan, 1-21
Utilization of an NNSS receiver in the explosion seismic experiments on the Prince Olav Coast, East Antarctica 1, Recovered UTC	Shibuya,K. Kaminuma,K.	57.9	南極資料76, 63-72
Utilization of an NNSS receiver in the explosion seismic experiments on the Prince Olav Coast, East Antarctica 2, Positioning	Shibuya,K. Ito,K. Kaminuma,K.	57.9	南極資料76, 73-88
Measurements of underground and underwater temperatures by quartz thermometers at Syowa Station, East Antarctica	Shibuya,K. Nagao,T. Kaminuma,K.	57.9	南極資料76, 89-100

イ) 口頭による発表

題 目	発表者 (所属)	発表した学会の名称等	発表年月
東南極, やまと山脈南部の変成・深成岩類	白石 和行 浅見 正雄 (岡山大)	日本地質学会, 第39年 学術大会	57. 4
南極ビクトリアランド, ライト谷 基盤岩の古地磁気	船木 實	電磁気学会	57. 5
南極リュツォホルム湾東部地域 の堆積物	佐々木 清隆 (東北大理)	石油技術協会第47回総会	57. 7
Geology and petrology of the Prince Olav Coast	Hiroi, Y. (金沢大) Shiraishi, K. Nakai, Y. (愛知教育大) Kano, T. (山口大) Yoshikura, S. (高知大)	Fourth International Symposium on Antarctic Earth Sciences, Adelaide, Australia	57. 8
Crustal structure of Mizuho Plateau, Antarctica, revealed by explosion seismology	Ikami, A. (名古屋大) Ito, K. (京大) Shibuya, K. Kaminuma, K.	"	"
Heat flow measurements in the Lützow-Holm Bay, Antarctica - A preliminary study -	Kaminuma, K. Nagao, T. (千葉大)	"	"
Geophysical investigation in the eastern part of Lützow-Holm Bay, Antarctica	Kaminuma, K. Shibuya, K.	"	"
Petrochemical study of metamorphic rocks in Lützow-Holm Bay area, East Antarctica	Kanisawa, S (東北大・教養) Yanai, K.	"	"
Geology and petrology of the Belgica Mountains	Kojima, H. (秋田大) Yanai, K. Nishida, T. (佐賀大)	"	"



題 目	発表者 (所属)	発表した学会の名称等	発表年月
Stratigraphy and structure of the crystalline rocks of Lützow-Holm Bay, East Antarctica	Nishida, T. (佐賀大) Matsumoto, Y. (山口大) Yoshida, M. (大阪市大) Yanai, K. Kizaki, K. (流球大)	Fouth International Symposium on Antarctic Earth Sciences, Adelaide Australia	57.8
Geology and petrology of the Yamato Mountains	Shiraishi, K. Asami, M. (岡山大) Ohta, Y. (ノルウェー極地研)	"	"
Seismological observation on the Mt. Erebus, 1980-1981	Takanami, T. (北大・理) Kienle, J. (アラスカ大) Estes, S. Kyle, R. P. Dibble, R. R. (ビクトリア大) Terai, K. Osada, N. (東大・震研) Kaminuma, K. Shibuya, K.	"	"
Surface geology and geomorphology of the Lützow-Holm Bay region, Antarctica	Yoshida, Y. Sasaki, K. (東北大・理) Moriwaki, K.	"	"
Spinels in calc-silicate rocks from the coast of Lützow-Holm Bay and surrounding areas	Matsueda, H. (秋田大) Matsumoto, Y. (山口大) Motoyoshi, Y.	"	"
南極マクマードサウンドの古地磁気	船木 實	電磁気学会	57.10
南極リュツォホルム湾の海底地形	森脇 喜一 吉田 栄夫	日本地理学会秋季大会	57.10
南極の地形形成作用と氷河	吉田 栄夫	"	"
東南極プリンスオラフ海岸に分布する原生代変成岩の温度構造と変成相系列	広井 美邦 (金沢大) 白石 和行 ほか南極地質グループ	日本鉱山地質学会, 日本岩石鉱物鉱床学会, 日本鉱物学会 連合学術講演会	57.10

題 目	発表者(所属)	発表した学会の名称等	発表年月
東南極リュツォホルム湾スカレビークハルセンのMg-Alスカルン	松枝 大治(秋田大) 本吉 洋一 松本 徹夫(山口大)	"	"
東南極アムンゼン湾周辺の変成岩類	本吉 洋一 松枝 大治(秋田大)	"	"
昭和基地付近の浅層構造	伊藤 潔(京大・地震観) 伊神 輝(名大・地震予知セ) 渋谷 和雄 神沼 克伊	第3回南極地学シンポジウム	57.10
昭和基地・みずほ基地間の地下構造	伊神 輝(名大・地震予知セ) 伊藤 潔(京大・地震観) 渋谷 和雄 神沼 克伊	"	"
人工地震表面波位相速度より求めた氷床上部の構造	伊神 輝(名大・地震予知セ) 神沼 克伊	"	"
昭和基地の傾斜観測(1) 埋設型傾斜計	神沼 克伊 長尾 年恭(千葉大)	"	"
昭和基地の傾斜観測(2) 水管傾斜計	神沼 克伊 長尾 年恭(千葉大)	"	"
南極半島, ドレイク海峡近辺で発生する地震のメカニズム	川崎 一郎(富山大) 川原 康俊(富山大) 渋谷 和雄 神沼 克伊	第3回南極地学シンポジウム	57.10
南極周辺海域での海上重力測定	春日 隆(東大・天文台) 神沼 克伊 瀬川 爾朗(東大・海洋研)	"	"

題 目	発表者 (所属)	発表した学会の名称等	発表年月
白瀬氷河域における航空磁気測量 (JARE 21 による)	渋谷 和雄 田中 豊 (千葉大)	"	"
昭和基地付近の地殻熱流量測定	長尾 年恭 (千葉大) 神沼 克伊	"	"
1980 - 1981 年南極マクマードサウンド, エレバス火山における地震観測	高波 鉄夫 (北大・理) 神沼 克伊 寺井 啓 長田 昇 (東大・震研)	"	"
南極エレバス火山の噴火に伴う地震活動について	馬場めぐみ (千葉大) 渋谷 和雄 Kienle, J. (アラスカ大) Dibble, R. R. (ビクトリア大)	"	"
南極ビクトリアランド, ライト谷 基盤岩の古地磁気	船木 実 永田 武	"	"
東京-McMurdo Sound 間の重力結合	海外学術調査班 代表, 中川一郎 (京大・理)	"	"
やまと山脈地域の変成岩類における鉱物共生関係	浅見 正雄 (岡山大) 白石 和行	"	"
プリンスオラフ海岸の岩石学的研究	広井 美邦 (金沢大) 白石 和行	第3回南極地学シンポジウム	57,10
エンダービーランド, アムンゼン湾周辺の変成岩類	本吉 洋一 松枝 大治 (秋田大)	"	"
リュツォホルム湾スカレビークハルセンのMg-Al スカルン	松枝 大治 (秋田大) 本吉 洋一 松本 徹夫 (山口大)	"	"

題 目	発表者(所属)	発表した学会の名称等	発表年月
ラングホブデ及びスカルプスネスの未固結堆積物	吉田 栄夫	第3回南極地学シンポジウム	57. 10
アムンゼン湾, リーセルラルセン山の地形—予報—	吉田 栄夫 森脇 喜一	”	”
リュツォホルム湾の海底地形	森脇 喜一 吉田 栄夫	”	”
昭和基地—みずほ基地間のS-H-Zルート上での7年間(JARE14~21)の氷床流動量	渋谷 和雄 伊藤 潔(京大)	”	”
やまと山脈の閃長岩類	白石 和行 浅見 正雄(岡山大)	”	”
南極, 昭和基地に設置した埋設型傾斜計	神沼 克伊 長尾 年恭(千葉大) 伊藤 潔(京大・地震観)	地震学会 秋季大会	57.10
南極・昭和基地に設置した水管傾斜計	長尾 年恭(千葉大) 神沼 克伊	”	”
南極・昭和基地付近での地殻熱流量測定	神沼 克伊 長尾 年恭(千葉大)	”	”
南極エレバス火山の噴火に伴う地震活動について	渋谷 和雄 馬場めぐみ(千葉大) J.Kienle(アラスカ大) R.R.Dibble(ビクトリア大)	”	”
南極エレバス火山の地震活動と噴火活動	IMESS (発表者 渋谷和雄)	火山学会 春季大会	57.5
南極エレバス火山の地震活動と噴火活動	IMESS (発表者 馬場めぐみ) (千葉大)	火山学会 秋季大会	57.10



## (b- 南極隕石)

### (1) 一般研究

#### 南極隕石の分類学的研究 助教授 矢内桂三

第21次隊が越冬時に採集した Yamato-80隕石及び、第22次隊採集の Yamato-81隕石について、初期処理を行い、隕石台帳を作成した。Yamato-80隕石は14個(962g)、粗分類の結果、ダイオジェナイト1、Hコンドライト10、Lコンドライト3であった。Yamato-81隕石は133個(25.2kg)、ダイオジェナイト2個、炭素質隕石7個(378g)を含む。

Yamato-74, 75, 79隕石約50個について、X線マイクロアナライザー(EPMA)による分類を行った。特に注目されることは、Yamato-75隕石の中から世界第3番目のロードラナイト(石鉄隕石の一種)を確認した。

昭和57年5月から2ヶ月間、スミソニアン博物館の隕石研究者 Brian Mason 博士が当研究所に滞在し、特に隕石の分類について共同研究を行い、Yamato-69, 73, 74, 75隕石のすべてについて観察し、そのうち約500個について精密な同定分類を実施した。

X線マイクロアナライザー JCSA-733は、昭和58年3月から分光器1つを追加し、4チャンネルで稼動し始め、測定のスPEEDアップがはかられた。

#### 南極隕石の総合磁気的研究 所長 永田 武 助手 船木 實

本研究は隕石の物理物性のうち、特に磁気的性質に着目して、(1)磁気的性質からみた隕石の分類、(2)隕石中の金属相の諸性質、(3)太陽系形成時の電磁環境と隕石の熱史、(4)その他 Fusion Crust の磁気的性質を明らかにする研究を行なっている。これらの研究の一部は科研費(総研A)や極地研の特別共同研究でも取り上げられている。本年は特に Allende 炭素質隕石と ALH-77219隕石の磁気的研究を中心に行なった。

1. Allende 隕石: Allende 炭素質隕石の磁気的研究は、すでにいくつか報告されているが、特に問題となっているのは、コンドライト形成時、あるいは隕石形成時に磁場が存在していたか否かである。我々は従来行なわれてきた結果にもとづき、さらに基礎的な磁気特性を明らかにし、熱磁化曲線、自然残留磁気の交流消磁と熱消磁、ARMの諸性質、それに古磁場強度を求める研究を行なった。その結果、コンドライトは安定な自然残留磁気を持たないが、マトリックスはきわめて安定なものを持つ。その安定な残留磁気は、おそらく隕石が320°Cから冷却する過程に部分熱残留磁化を獲得したか、320°C以下で化学残留磁化を獲得したと推定される。

2. ALH-77219: この隕石はメソシデライトである。この隕石について磁気分析を行ない、またその中に含まれている金属粒について、EPMAによる化学分析を行なった。化学分析の結果、ALH-77219の中の金属相は、Ni含有量5-6 Wt%のカマサイト、及び約Ni 50 Wt%のテーナイト相に二分される。熱磁化曲線は平均Ni含有量6 Wt%のカマサイトと、平均Ni 57 Wt%のテーナイトが混在し、そのテーナイト相の一部分はテトラテーナイト規則格子構造をもつことを示している。Ni 6 Wt%カマサイト、及び57 Wt%テーナイトの含有量はそれぞれ19.3 Wt%、及び6.3 Wt%である。

#### 南極隕石の探査と採集 助教授 矢内桂三

第23次隊のやまと山脈雪氷地学隊(西尾リーダー、勝島地学担当隊員)は、1982年9月から1983年1月にかけてやまと山脈周辺で、主に雪氷調査を行なった。同隊は裸氷帯に於て、勝島隊員を中心に隕石探査を実施し、約200個の各種隕石を採集した。今回もやまと山脈A群付近やその南方、及び、南やまと山脈付近で多数の隕石を採集したが、今回の探査で特に注目されることは、南やまと山脈南方の裸氷からも多数の隕石を採集したことである。従来この地域はクレバス帯で、接近が困難であり、かつメソナークからかなり離れているため、隕石の集積には不向きな地域と考えられていた。これらの隕石は到着を待って、昭和58年度に処理される予定である。

(2) 科学研究費補助金による研究 ※印研究代表者 : 印以下極地研担当教官

(総合研究)

南極隕石の地球科学的研究

※永田 武(所長), 松本 徹夫(山口大学理学部教授), 松枝大治(秋田大学鉱山学部講師), 武田 弘(東京大学理学部助教授), 宮本正道(東京大学教養学部助手), 池田幸雄(茨城大学理学部助教授), 大沼晃助(北海道大学理学部講師), 本田雅健(日本大学教授), 小嶋 稔(東京大学理学部教授), 高岡宣雄(山形大学理学部教授), 岡野 純(大阪大学教養部教授), 増田彰正(東京大学理学部教授), : 小沼直樹(客員教授), 吉田栄夫(教授), 前 晋爾(教授), 武田 弘(客員助教授), 矢内桂三(助教授) 船木 實(助手)

本研究は南極隕石を地球科学全般から研究するもので, 3ヶ年計画の本年が最終年度である。過去3ヶ年間にわたった研究は隕石集積学, 岩石学, 鉱物学, 電磁気学, 物理物性学, 年代学, 惑星化学などにわたり, 以下のような成果を上げることができた。

1. 南極隕石の分類

過去3ヶ年にわたり, やまと-74隕石の見直しを行なう一方, やまと-79隕石の同定分類を新たに実施した。それにより統一した分類が進められ, 分類上問題のある隕石についてはEPMAにより再分析を行ない精度の高い分類を行なった。その結果分類されたやまと-74隕石は524個, 未分類は139個である。

2. 原始太陽系の形成と進化及び隕石集積に関する研究

(1) 鉱物学的岩石学的研究: いくつかの南極隕石の構成鉱物を顕微鏡やEPMAなどで詳細に調べ, 隕石形成時の温度と圧力の関係を調べた。またその後ショック等による変成の存在も調べた。その結果一試料中に変成度の異なる鉱物粒が存在し, 形成時の温度圧力が粒子毎に異なる隕石などが存在し, また多数の南極隕石が非常によく似た岩石学的特徴を持ち, それらのアイソトープ同位体比が似ていることから同一隕石であったことなどが明らかにされた。

(2) 隕石の岩石磁気学的研究: 主にエコンドライトの持つ自然残留磁気と磁性粒子の磁気的性質を明らかにする研究を行なった。その結果, エコンドライト形成時隕石母体には0.1~0.01 Oeの磁場が存在していたことが明らかにされた。また今まで磁気的性質がよく判明していなかったテトラターナイトの性質が明らかになり, 隕石の古地磁気に大きな影響を与えることが判明した。

(3) 化学的研究: コンドライトの酸素同位体組成を研究し, 普通コンドライトと炭素質コンドライトは異なるガス塊で形成されたことが判明した。またこの二種類のガス塊は, 原始太陽系星雲と超新星起源のガス塊の相互作用によって形成された。またマグネシウム同位体比をいくつかの隕石について測定した。その結果, 原始太陽系星雲が不均質であったことが明らかにされた。一方,  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$ 年代の方では, 隕石の風化が測定結果に与える影響が調べられ, 46億年より古い年代の隕石は風化による赤鉄鉱が影響した結果と考えられる。

以上のように本研究が惑星科学の進歩に貢献した役割はきわめて大きく, その結果は南極隕石シンポジウムや米国で行なわれている月惑星会議で発表されている。

(特定研究)

南極隕石の初期処理と基礎的分類 助教授 矢内桂三

従来の手順に従ってYamato-81隕石(第22次隊採集)の初期処理を行い, 隕石台帳を作成した。Yamato-81隕石の総数は, 133個(25.2kg, 平均189g)で, 基礎的分類の結果, ダイオジュナイト2個(いずれも小型の破片)と炭素質隕石7個(378g, レンジ3~270g)を含むことを確認した。分類作業は, Yamato-79隕石の1000~1500のうち100g以上の隕石を選び出し, X線マイクロアナライザーの分析を基に同定分類を行った。

1982年9月に, 米国ヒューストン, ジョンソン宇宙センターの月試料処理施設を使用し, 炭素質隕石3個の初期処理を行った。この炭素質隕石は現場でステンレス缶(NASA提供)に収納され, 冷凍のまま南極→極地研→NASAヒューストンに運ばれ, きわめて汚染の少ない状況下で採集-運搬-処理されたものである。極地研の冷凍庫には十数個の未処理の炭素質隕石が冷凍保存されている。

(3) 研究成果の発表

ア) 学会誌等による発表

題 目	著 者	発表年月日	誌名・巻号・
Mineralogical examination of the Yamato-79 achondrites: Polymict eucrites and urelites	Takeda, H. Yanai, K.	57. 12	Mem. Spec. Issue, 25, 97-123
Reflectance spectroscopy of diogenite meteorites types from Antarctica and their relationship to asteroids	McFadden, L.A. Gaffery, M.J. Takeda, H. Jackowski, T.L. Reed, K.L.	..	Mem. Spec. Issue, 25, 118-206
Magnetic classification of meteorites (V)	Nagata, T.	..	Mem. Spec. Issue, 25, 216-221
Magnetic properties of tetraenaite-rich stony meteorites	Nagata, T. Funaki, M.	..	Mem. Spec. Issue, 25, 222-250
Piezomagnetization of meteorites	Nagata, T. Funaki, M. Dunn, J.R.	..	Mem. Spec. Issue, 25, 251-259
Search for antarctic meteorites	Nagata, T.	57. 4	Antarctic Geosciences, 1049-1058
南極隕石	矢内 桂三	58. 1	科学 53, 62-71

イ) 口頭による発表

題 目	発 表 者 ( 所 属 )	発表した学会の名称等	発表年月
南極やまと-79隕石	矢内 桂三 小島 秀康 (秋田大)	日本地質学会第89年学術大会	57.5
Antarctic Meteorites	Yanai, K.	4th International Symposium on Antarctic Sciences, Adelaide, Australia	57.8
Ni-rich taenite in extensively recrystallized Yamato LL chondrites	Ohta, T. Takeda, H. (東大・理) Nagata, T. Yanai, K.	45th Annual Meeting Meteoritical Society	57.9
Collection and curation of Yamato Meteorites	Yanai, K. Nagata, T.	..	..
A lodranite in the Yamato collections	Yanai, K. Kojima, H. (秋田大)	..	..
Cumulate eucrite clasts in Yamato Polymict eucrites	Takeda, H. (東大・理) Mori, H.	..	..
Polymict chondrites as inferred from a polymict eucrite genesis	Miyamoto, M. (東大・教養) Takeda, H. (東大・理) Ohta, T.	..	..
Magnetic classification scheme of meteorites	Nagata, T.	電磁気学会	57.10
Search for Yamato Meteorite in December 1981	Yoshida, Y. Sasaki, K. (東北大・理)	第8回南極隕石シンポジウム	58.2
A Review of the Yamato-74 Meteorite Collection	Mason, B. (スミソニアン 博物館) Yanai, K.	..	..
A Report of the Processing on the Yamato-79 Meteorites	Yanai, K. Kojima, H. (秋田大)	..	..
Classification of Unequilibrated Chondrites in the Yamato Meteorite Collections	Kojima, H. (秋田大) Yanai, K.	..	..
A Stony-Iron Meteorite: Yamato-75274	Matsumoto, Y. (山口大) Yanai, K. Kojima, H. (秋田大)	..	..
Olivine-Whitlockite Clast in the Y-75097 L6-Chondrite	Yanai, K. Matsumoto, Y. (山口大) Kojima, H. (秋田大)	..	..
A Study of Shock-Produced Veins in Ordinary Chondrites	Mori, T. (東大・理) Takeda, H. ( " )	..	..
Analytical Studies on the Antarctic Iron Meteorites, Yamato-790724, ALH-77263 and ALH-77289	Nagata, T. Masuda, A. (東大・理) Taguchi, I. (新日鉄)	..	..



題 目	発 表 者 ( 所 属 )	発表した学会の名称等	発表年月
Modal Comparison of Polymict Eucrites from Yamato Mountains and Allan Hills, Antarctica with Other Basaltic Achondrites	Delaney, J.S. (アメリカン博) Takeda, H. (東大・理) Prinz, M. (アメリカン博) Nehru, C.E. ( " )	第8回南極隕石シンポジウム	58.2
Mineralogical Comparison of Antarctic and Non-Antarctic HED (Howardites-Eucrites-Diogenites) Achondrites	Takeda, H. (東大・理) Mori, H. (東大・理) Delaney, J.S. (アメリカン博) Prinz, M. ( " ) Harlow, G.E. ( " )	"	"
Chemical and Oxygen Isotopic Compositions of Several Antarctic Unequilibrated Ordinary Chondrites	Onuma, N. (茨城大) Clayton, R.N. (シカゴ大) Mayeda, T.K. ( " ) Ikeda, Y. (茨城大) Yanai, K.	"	"
Oxygen Isotopes in Chondrules of Ordinary and Carbonaceous Chondrites	Onuma, N. (茨城大) Clayton, R.N. (シカゴ大) Ikeda, Y. (茨城大) Hutcheon, I.D. (シカゴ大) Mayeda, T.K. (シカゴ大) Molini-Velsko, C. (シカゴ大)	"	"
Sr and Nd Isotopic Characteristics of Five Yamato Polymict Eucrites	Wooden, J.L. (NASA) Takeda, H. (東大・理) Nyquist, L.E. (NASA) Wiesmann, H. (ロッキード社) Bansal, B. (ロッキード社)	"	"
Composition of the Natural Remanent Magnetization of Ym 75097 (L4) Chondrite	Funaki, M. Nagata, T.	"	"
Paleointensity of Meteorites	Nagata, T. Funaki, M.	"	"
Piezoremanent Magnetization and Shock remanent Magnetization of Meteorites	Magata, T. Funaki, M.	"	"

## 4. 生物研究グループ

### (1) 一般研究

南極海インド洋区におけるクロロフィルの分布 助手 渡辺研太郎, 教授 星合孝男, 助教授 福地光男,

海洋生物定常観測として、「ふじ」航路に沿った表面海水中のクロロフィル $\alpha$ 量の定量観測を行っているが、観測時間の許す限りで、研究観測的要素を盛り込んだ調査を実施した。

すなわち、1981年2~3月、60°S~65°S、35°E~45°Eの海域に、グリッド状に9測点を設け、0~200mの間のクロロフィル測定を行った。その結果、クロロフィル $\alpha$ 量は経度方向で小さく、緯度方向で大きな変化を示した。また、クロロフィル $\alpha$ の極大値は、65°Sでは75~85m層に、62°30'Sでは105m層にそれぞれみられ、水温極小層の深度と一致していた。しかし、60°Sではクロロフィル $\alpha$ の極大層は不明瞭であった。クロロフィル $\alpha$ の垂直分布構造は、水温、塩分の鉛直分布からみて、南極海の周極構造と関連をもっているものと考えられる。

さらに、45°Eに沿って67°36'Sから43°18'Sにかけて9測点において0~200m間のクロロフィル $\alpha$ の測定を行ない、クロロフィル $\alpha$ 現存量の南北による変化を調べた。その結果、0~200m積算クロロフィル $\alpha$ は、定着水域で高く(44 mg/m<sup>2</sup>)、浮水域で低い値(13 mg/m<sup>2</sup>)を示した。積算クロロフィル $\alpha$ 量の最大値は62°30'Sで得られた(75 mg/m<sup>2</sup>)。この値は亜南極海の2測点で得られた値の約2倍の値であった。バックアイス域および定着水域のクロロフィル $\alpha$ の値は大きな変動を示した。この一因として春から夏にかけてのice algaeによる海水へのリリースが考えられるが、現在のところそれに対する十分な情報は得られていない。

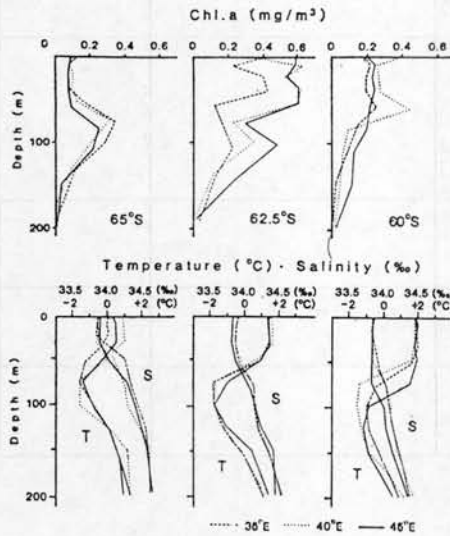


Fig.1 Vertical profiles of chlorophyll a (upper), temperature and salinity (lower) at nine stations located in a grid pattern (35°-45°E, 60°-65°S). Temperature and salinity data are from KURAMOTO and KOYAMA (1982).

図1

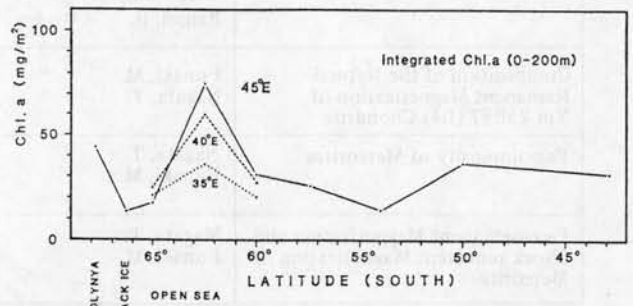


Fig.2 Integrated chlorophyll a in the water column from the surface to a depth of 200 m at 15 stations. Nine data along 45°E are linked with solid lines.

図2

昭和基地周辺定着水下的動物プランクトンの研究 助教授 福地光男, 助手 谷村 篤, 教授 星合孝男

南極大陸沿岸定着水下の動物プランクトンに関する知見は、この数年の間徐々に蓄積されてきてはいるものの、夏季に限られいまだ断片的である。特に、現在我々が最も知りたい情報は、定着水下的動物プランクトン個体群の季節的消長と各種個体の成長に関する経時的な変化についてである。

上記の情報を得るべく、23次南極地域観測隊生物部門では、BIOMASS計画の一環として、昭和基地周辺の定着水域において周年にわたる海洋観測、プランクトン採集を行った。調査は、オングル海峡の定着水域に設けた5定点において、1982年1月から1983年1月の間、合計21回のルーチン観測を実施した。採集には、従来から用いられているノルパックネット（口径45cm、目合0.10mm）の他に、海氷下の大型動物プランクトンの採集のために新たに開発したパラソルネット（目合0.33mm）、また、様々な深度の動物プランクトンを採集するために開発したNIPR型採集器の3種を用いた。これらの採集器によって、小型からわりあい大型の動物プランクトンまでなるべく網羅して採集するように試みた。得られた資料は、1150標本にのぼり、現在所内においてソーティング、解析が進められている。

今回は、ノルパックネットの標本について、生物量をあらわす一つの指標として、プランクトン沈澱量の測定を行った。その結果次のようなことがわかった。

- (1) St. 1から4においては、プランクトンの生物量は、明瞭な季節変化はみられなかった。
- (2) St. 5においては、生物量の極大は、4月～5月にかけて0m～150m層で、5月～7月にかけては300m～600m層でみられた。12月には、再び0～150m層で生物量が極大となった。

このように、深海域では垂直的な生物量の季節変化が認められ、質的な季節変化があることがうかがわれ、今後、このような変化をもたらす生物群が何であるか、あるいは、それを引き起こす要因が何であるかについて検鏡を行ないつつ検討する必要がある。

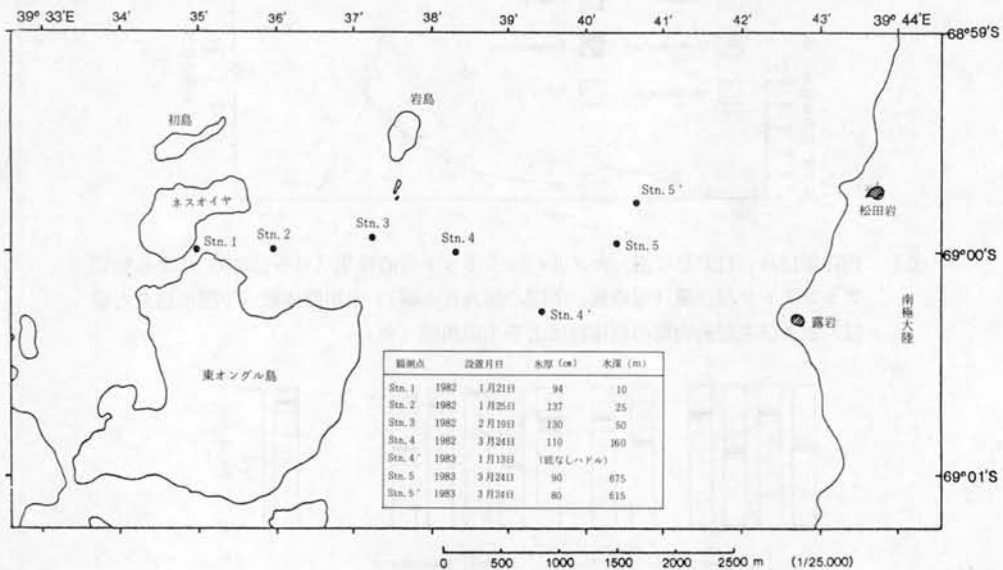


図1 ルーチン観測点

### 南極海における動物プランクトンの地理的分布 助手 谷村 篤, 助教授 福地光男

南極地域観測隊の夏隊の生物定常観測の一項目に、北太平洋標準ネット (NORPAC NET) による垂直採集があり、毎年行なわれている。

本年度は、第21次隊によって得られた標本について動物群の地理的分布の分析を行った。

用いた標本は、(1) 110°Eに沿って35°Sから60°Sの間で採集した12本、(2) 60°Sから68°Sの範囲を110°Eから40°Eへかけて南下しつつ西航し昭和基地に向う航路上で採集した13本、合計25本である。いずれも目合0.33mmネットを用いて水深150mから表面までの垂直曳によって得られた標本である。

#### (1) 南北方向の分布

動物プランクトンの個体数は南極収束線付近 (51°40'S) でピークを示し、現存量は、その南側でピークを示し

た。主要動物群の組成をみると、亜熱帯収束線(37°~38°30'S)とオーストラリア亜南極前線(48°S付近)の間では、サルバ類が優占するが、亜熱帯収束線以北およびオーストラリア亜南極前線以南では、桃脚類が50%以上を占め優占する。

(2) 東西方向の分布

個体数および現存量の変化は、南北方向の変化に比べて小さい。しかし組成は採集点によって著しく変化する。また、60°S以北ではあまり目立たなかった尾虫類の占める割合が採集点によってかなり高くなったり、オキアミの占める割合も60°S以北に比べてやや高くなる傾向を示す。

このように、動物プランクトンの現存量や組成は海洋環境と深くかかわっており、特定の種を指標として生物の側から収束線の位置や水塊分けをすることも可能であろうと考えられる。今後は、種毎の地理的分布を調べると同時に、水塊を指標する生物種の調査も行なう必要がある。

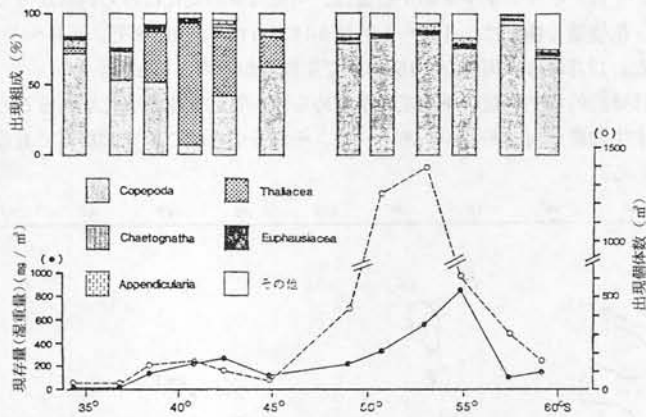


図1. 1979年12月、110°Eに沿ったノルパックネット垂直採集(0~150m)による動物プランクトン現存量(湿重量, 下図の黒丸と実線)、出現個体数(下図の白丸と破線)および主要動物群の個体数による出現組成(%)

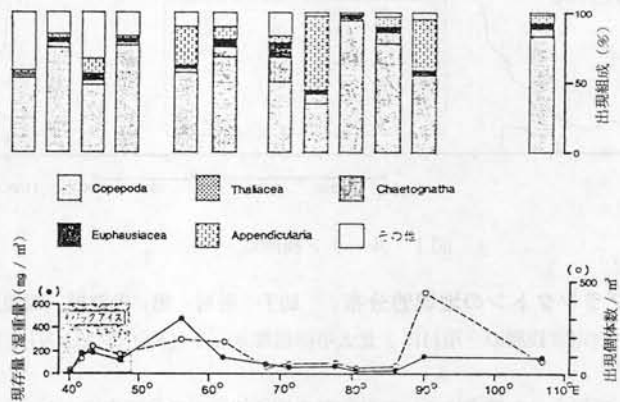


図2. 1979年12月、60°S以南域における110°~40°Eの範囲のノルパックネット垂直採集結果(図の説明は、図1.に同じ)



南大洋に分布するイカ類については必ずしも十分に解析が行われていない。現在、国際共同観測による BIOMASS 計画が進行中であるが、イカ類についてはこの海洋生態系で占める位置の重要性からいって、さらに注目されるべき位置にある。しかし資料収集の困難さ、特に定量的な採集方法がないことなどからあまり研究されていない。

BIOMASS 計画の一環として、日本から各種の調査船が活動しているが、その一つとして海洋水産資源開発センターの調査船が南極海の大西洋区において大型トロールによる魚類の採集を行った。その際得られたイカ類の資料をもとに本年の研究を行った。

中層トロール網によって採集されたイカ類は6種であった。このうち最も多数出現した種は *Kondakovia longimana* および *Moroteuthis knipovitchi* の2種であった。その他に *Architeuthis* sp., *Brachioteuthis picta*, *Galiteuthis glacialis*, および *Pholidoteuthis boschmai* などが出現した。

これらのイカ類の体長は、マントル長で40cm以下であるが、従来ネットで捕獲されたものに比べるとはるかに大きい。しかしながらマッコウジラに捕食されたイカ類の体長を復元したものに比較すると、明らかに体長の差が認められる。すなわち、海の表層でトロール網により捕獲されたイカ類と、マッコウジラの胃中から発見されたイカ類は、おそらく分布深度の違いがあると思われる。またネットを避ける能力が違うという理由も考えられるが、より小型種でも捕食される例が認められることは、分布深度が異なり、マッコウジラの摂餌深度がより深いことを示すものではないだろうか。

小型の *K. longimana* は夏季には分布深度がナンキョクオキアミの分布深度とある程度一致して、季節的に移動する例が認められた。

主要な2種、*K. longimana* と *M. knipovitchi* について生殖腺の成熟の指標となる nidamental gland の長さを見ると、いずれも例数は少ないが、Clarke の例よりも未成熟のものが多く、従って、トロール網で採集されたイカ類は未成熟の個体が多く出現し、より深海より出現した個体とは異なる。これもマッコウジラの摂餌が深海系で行われることの例証となろう。

#### 極海における微小動物プランクトン現存量 客員助教授 谷口 旭

北部北太平洋からベーリング海、チャクチ海にいたる南北測線上で得られた微小動物プランクトンの分布量の研究を行った。これらの海域はプランクトン生産が大変高い海域として知られており、太平洋中部海域よりも一桁以上高いとされる。このような海域で、基礎生産から動物プランクトン生産へのエネルギー移送に関与していると考えられる微小動物プランクトンがどの位分布しているかを知り、海域の低次生産の特色を探ってみた。

微小動物プランクトンというのは、通常動物プランクトンを採集するためのネット地の網目よりも小型なために、ネットでは定量的に採集できないものを総称する。主な分類群としては、原生動物の有孔虫、放散虫、繊毛虫、軟体動物の翼足類、節足動物の桃脚類、原索動物の尾虫類などが挙げられる。この様に多様な動物群から成る微小動物プランクトンの、海洋生態系内での役割を一口で言い表わすことはできないが、多くのものは微細な植物プランクトンやバクテリアを食し、自からは大型動物プランクトンに捕食されていると考えてよい。すなわち、大型植物プランクトン→大型動物プランクトンという経路とは別の食物連鎖の経路が存在すると考えることができる。これら2つの経路の相対的な太さの在り方が、前述の“低次生産の特色”を示す手掛りになる。

南北線にそってみると、北部北太平洋(45°~50°N)では少なく、ベーリング海盆で多くなり、ベーリング海陸棚域の北からチャクチ海では再び少なくなった。陸棚の南端の海盆部との境界部には、弱いけれども、湧昇流があり、そこでは微小動物プランクトンも最も多かった。同時に採集した大型動物プランクトンの量も、ほぼ同様の傾向を示し、両者の比(微小動物/大型動物×100)は、北部北太平洋でやや高いものの、約10~15%に落ち着く。この値は、熱帯・亜熱帯海域での値よりかなり低いので、ベーリング海のような海域では、微細植物プランクトン・バクテリア→微小動物プランクトンという食物連鎖経路は、大型植物→大型動物の経路よりも、相対的に細いことが判った。ただし、微小動物プランクトンの生体量は、亜熱帯海域などに比べて圧倒的に多いので、絶対値としては、上記の経路は太いのである。微小動物プランクトンの生体量が、基礎生産量や大型動物プランクトン量と同様に、ベーリング海では大きいけれども、後者に対する相対量としては、熱帯域でよりも小さいという現象は、おそらく、南北両極海域に共通してみられる現象ではないだろうか。

昭和基地周辺の魚類相に関する研究 助教授 内藤靖彦, 教授 星合孝男

昭和基地周辺の魚類に関する研究はこれまで断片的にしか報告されていない。分類学的な立場から Abe and Hoshiai (1972) によって最初に報告されて以来、魚類に関する研究の報告は数えるほどしかないのが現状である。しかし最初に報告されたのちも、主に生物担当の隊員によって魚類の標本が持ち帰られ、蓄積されてきた。そこでこれらの標本を整理し、正確な記載をする必要から、昭和基地周辺に出現する魚類全体を再検討してみた。

用いた標本は第21次観測隊までによって昭和基地周辺の海域(水深10数m~600m位)に主に釣およびトラップなどによって採集されたもので、出現する魚類全種のリストを作成した。併せて魚類の専門家でない人にも容易に種の同定が出来るような簡単な検索表も付した。

表に示したように、昭和基地周辺には少くとも12種の魚類が生息している。内訳はノトセニア科10種、バシドラゴ科1種、ゲンゲ科1種である。またこのうち、これまで和名の付いていなかったもの4種に新たに和名を付した。

Abe and Hoshiai (1972) は3個体の *Trematomus usvicarius* Lönnberg を報告しているが、この種は南極大陸の沿岸からは未記録であること、さらに当研究所に保存されている魚類標本中に該当するものが見出せないことから、*T. bernacchii* Boulenger である可能性が高く、本リストから除いた。また *Trematomus borchgrevinki* Boulenger の属名については Andriashev and Jakubowski (1971) が *Pagothenia* 属への編入を提唱しているため、*Pagothenia borchgrevinki* (Boulenger) とした。

現在までに得られた標本は釣およびトラップによるものであるため、魚種が制限されていることも考えられる。基地周辺のウロコギスの胃内容物中にハダカイワシ科の魚類が、また基地周辺のウェッデルアザラシの胃内容物からコオリウオ科の魚類の額骨が含まれていたことはこのことを示唆している。

今後、底びき網や潜水による採集など異なった方法によって、基地周辺の魚種が増すものと思われる。

昭和基地周辺で採集された魚類のリスト (\*は新和名)

Family Nototheniidae ノトセニア科

- |  |          |
|--|----------|
| 1. <i>Trematomus bernacchii</i> BOULENGER, 1902      | ショウワギス   |
| 2. <i>T. hansonii</i> BOULENGER, 1902                | ウロコギス    |
| 3. <i>T. newnesi</i> BOULENGER, 1902                 | ハゲギス     |
| 4. <i>T. nicolai</i> (BOULENGER, 1902)               | ニセハゲギス   |
| 5. <i>T. loennbergii</i> REGAN, 1913                 | ミナミクロギス* |
| 6. <i>T. centronotus</i> REGAN, 1914                 | ヒレトゲギス   |
| 7. <i>T. scotti</i> (BOULENGER, 1907)                | ヒメシマギス*  |
| 8. <i>pagothenia borchgrevinki</i> (BOULENGER, 1902) | ボウズハゲギス  |
| 9. <i>Dissostichus mawsoni</i> NORMAN, 1937          | ライギョダマシ  |
| 10. <i>pleuragramma antarcticum</i> BOULENGER, 1902  | コオリイワシ*  |

Family Bathyracidae バシドラゴ科

- |   |      |
|---|------|
| 11. <i>Gymnodraco acuticeps</i> BOULENGER, 1902 | キバゴチ |
|---|------|

Family Zoarcidae ゲンゲ科

- |   |           |
|---|-----------|
| 12. <i>Austrolycichthys brachycephalus</i> (PAPPENHELM, 1912) | ナンキョクゲンゲ* |
|---|-----------|

魚類のリスト

海鳥類の洋上分布の研究 助教授 大山佳邦, 助教授 内藤靖彦

南極海の生態系の構造を理解する上で、その主要な生態系構成種の生活史についての知識は不可欠である。オキアミを中心とする生態系構成種のうち、クジラについては捕鯨業とそれに関連する研究活動によって多くの知見

が得られている。またアザラシ類についても幾つかの組織的研究によりデータが得られているが、海鳥類については多くの種で未知のままである。BIOMASS 国際共同研究の開始と共に海鳥類の研究も国際的なスキームの中で始められた。

今年度は FIBEX (第 1 次 BIOMASS 実験) に参加した調査船のうち、開洋丸によってなされた目視観察のデータを解析した。調査範囲は東西には 30° E ~ 90° E, 南北には主として 60° S からバックアイス帯に及ぶ範囲をカバーしている。観察方法は 1 日に 6 回、4 時間毎に 10 分間の観察を行い、その際出現した海鳥類の種類と数とをデータシートに記入した。また同時にそれらの海鳥の状態、さらに気象や海況についても記録した。

この海域に優占する種は、ナンキョクフルマカモメ、ノドジロクロミズナギドリ、マダラフルマカモメ、ハイイロアホウドリ、クジラドリ類、などであった。これらの分布様式は図に示した通りである。ほとんどの種が東西には同じ密度で周極分布を示しており、南北には種によって分布密度の違いが認められた。また音響探査によるオキアミの分布密度は氷縁から 80 ~ 100 マイル付近に強い散乱強度を示し、この付近の海鳥は種類数も個体数も多く見られる傾向があった。

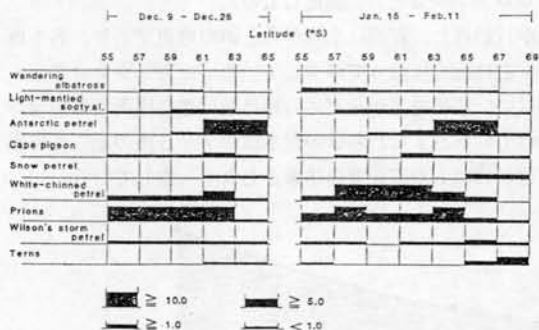


Fig. 2. The latitudinal distribution of sea birds.

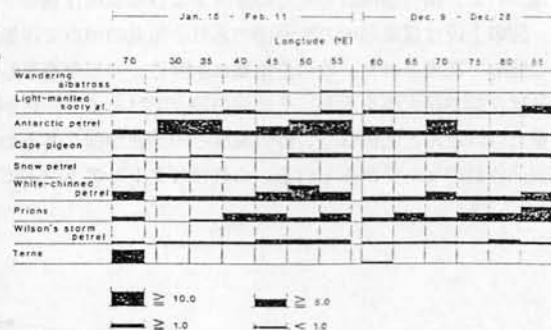


Fig. 6. The longitudinal distribution of sea birds.

### 南極産蘚類の胞子体形成に関する研究 助教授 神田啓史

大陸性南極において蘚類の胞子体が最初に発見されるのは南ビクトリアランドに産する *Pattia heimii* についてであった (Green 1967)。この胞子体は若く、莢膜も十分に发育していない未成熟のものであったため、大陸性南極において完全に成熟した胞子体が形成されるか否かは疑問視されていた。このためにこれらの蘚類は南極においては栄養生殖的にしか殖えないものと考えられ、これはまた厳しい南極の自然への適応のためと理解されていた。

しかし近年に至って大陸性南極と言われる地域でも、ケンランドやエンダービーランドから、ほぼ完全に成熟した胞子体が報告されるようになった (Filson 1977)。さらに昭和基地周辺においても、1975年にスカルプスネスにおいて、ほぼ成熟した *Pattia heimii* の胞子体が初めて発見された (Nakanishi 1977, Kanda 1981)。これらの発見は、従来大陸性南極においては栄養生殖にのみ依存していると考えられていた蘚類の生態研究の上に 1 つの重要な知見をもたらした。そこで本年はこれまで昭和基地周辺の露岩地帯から採集された *P. heimii* の標本を用いて、その生殖器官と胞子体の発達する過程を観察した。

この種の生殖器官は 11 月の初め頃から発達し始め、12 月の後半から 1 月にかけてこれらは成熟し、その後受精行動を起すものと考えられる。この場合、1 年を通じて造精器は発見されないか、あるいは未成熟のままであった。一方、造卵器はほとんどが成熟した状態にあるか、あるいは口部が裂開した状態にあった。従って造精器の成熟する時期が受精行動の時期を決定するものと推察された。

胞子体は 12 月の後半から 2 月の初めにかけて完全に成熟したものが発見されている。また新しい胞子体を形成するサイクルが同時に平行して進行していることも認められた。

結果的に、*P. heimii* の場合、12月頃に受精して発達した造卵器は、2月頃までにカリプトラが苞葉に被われている時期、カリプトラが基部から離れ柄柄が伸長する時期、にまで発達し、この時期に越冬に入る。翌年の春の11~12月頃にかけて急激に柄がふくれだし、1月の初めには孢子体として完全に成熟したものとなる、という発達過程をとると思われる。

### 南極土壤生態系の研究 教授 松田達郎, 助教授 大山佳邦, 助教授 神田啓史

南極の土壤生態系については、これまで共同研究を通じて、土壤呼吸の測定および土壤藻類フロアの研究を行ってきた。前者は土壤生態系における生物活性あるいは生物生産の推定を行うものであり、後者についてはその生物活性あるいは生産を支える実体が何であるかをつきとめるための研究である。

一方、ここにおける自由生活性動物としては小型のダニ類が知られており、コケ群落など肉眼的な植生のあるところはもちろんのこと、一見して何の植生もない砂地にも生息していることが知られていた。このダニ類が生息場所の湿度あるいは砂の含水量と密接な関係にあることは、水際から一定の距離の砂に出現個体数のピークがあることから知られていた。またダニ類は食物としてほとんど藻類に依存しており、コケ群落中のものでもコケの本体よりも、そこの付着藻類に、そして砂地のものは砂粒表面の付着藻類に依存している。そこで砂地に生息するダニ類について、出現個体数とそこの湿度および藻類現存量をクロロフィル量として測定してみた。

図の上段は採集場所の断面図であり、黒丸の地点で採集が行われた。左端是水際から1mの地点であり、各1mの間隔で採集された。砂の含水量は水際近くで15%を示し、右に行くに従って減少している。一方、クロロフィル量は左端で最大値を示し、その他の地点ではあまり変化がない。この結果からダニの個体数は生息場所の藻類現存量とはほとんど関係なく、砂の湿度との関連が強くあらわれている。すなわち砂の含水量が7~8%のところに出現個体数のピークがみられる。これはビクトリアランドで行われたトビムシでの結果ともよく一致している。

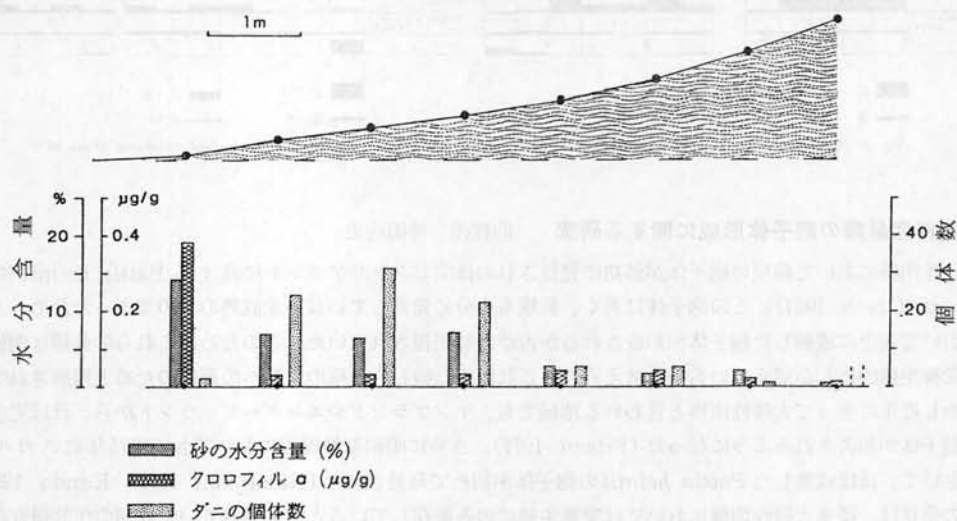


図 ダニの個体数と生息場所の含水量およびクロロフィルα量との関係

### 南極越冬隊の人類動態学的研究 教授 松田達郎

越冬隊の人類動態学的研究には、寒冷な自然環境の下におかれた孤立した小集団として、個体の生理学的、心理学的なレベル、およびこれらを総合した集団としてのレベルでの研究が可能である。それぞれの研究を進めるにあたって、それに適した実験や観察のほか、アンケート調査や古い記録からデータを得ることが出来る。本年は筆者の直接体験、観察のほか越冬隊の記録から、越冬生活における安全性の問題を検討してみた。

越冬生活中に遭遇する危険は様々な要素があり、それに適確に対応して安全性を確保しているわけである。これ



らをまとめて論ずるのは困難であるので、以下の4つのカテゴリーに分けて考察してみた。

- (1) 南極の自然環境そのものによるもの。
- (2) 基地あるいは人為環境の維持に要するもの。
- (3) 特殊な作業に伴うもの。
- (4) 救難時などにおけるもの。

このうち(1)は南極の自然が直接的に作用する場合であり、(2)はそのような自然環境で生活を維持するためのものである。(3)と(4)は国内における活動においても存在するものであるが、さらに南極の自然および限られた集団という困難な条件が付加される。ここでは(1)と(2)の場合について考察を進めた。

(1)の場合が端的にあらわれるのは長期にわたる氷床上の旅行やフィールドワークである。内陸旅行の場合、以前はキャンプ時にテントが使用されたが、現在は居住カブスが用いられてはるかに快適な生活が可能となった。しかし自然環境そのものは変わっていない。ここで遭遇する最大の困難は低温と風であり、特に風の影響は著しく、体感温度の低下と共に露出部の凍傷の原因ともなる。例を掲げれば、 $-20^{\circ}\text{C}$ の気温下で $10\text{m/s}$ の風が吹けば、その冷却効果としては $-50^{\circ}\text{C}$ に匹敵する。 $-20^{\circ}\text{C}$ という気温は内陸(みずは基地)においては夏季の平均気温である。みずは基地を維持し、また調査範囲の広がった現在、内陸旅行は冬季にも実施されている。この様な条件下ではすでに個人的な適応のレベルをはるかに越えており、旅行隊としての安全確保がはかられる。また越冬隊全体でサポート体制をしいてこの様な旅行が実施されているということは隊のオペレーションに係わることとなり、このレベルで安全の確保がなされている。

## (2) 共同研究 ※印 研究代表者 : 印以下極地研担当教官

### ア) 一般共同研究

亜南極地域における蘚類の分類学的ならびに植物地理学的研究 ※安藤久次(広島大学理学部教授)、  
関 太郎(広島大学理学部助教授):松田達郎(教授)、神田啓史(助教授)

1) 神田啓史が交換科学者としてチリ南極基地を訪れる際、1978年12月から79年1月にかけて、チリ南部の Puerto Mont 付近の Petrohue ( $41^{\circ}\text{S}, 72^{\circ}30'\text{W}$ )と、マゼラン海峡に面する Brunswick 半島 ( $53^{\circ}10'\text{S}, 70^{\circ}55'\text{W}$ )で採集された蘚類標本 423点について分類学的ならびに植物地理学的研究を行った。

その結果 Petrohue からは24科72種、Brunswick 半島からは、21科70種を認めた。それらの植物地理学的区分の内訳は、広布種(Petrohue 8.3%, Brunswick 半島 8.6%),固有種(55.6%; 48.6%),両極分布種(2.8%; 18.6%),マキ属型分布種(2.8%; 0%),ナンキョクブナ型分布種(6.9%; 2.8%),周亜南極分布種(9.7%; 18.6%),インド-マレーシア要素(1.4%; 0%),北米太平洋岸要素(1.4%; 0%),南アフリカ要素(1.4%; 0%),不詳(9.7%; 2.8%)となった。

Brunswick 半島においては固有種、マキ属型分布種、ナンキョクブナ型分布種の割合が減少し、逆に両極分布種、周亜南極分布種が増大している。これはバタゴニア陸氷の拡大によって古い時代からの遺存種が絶滅し、その後の陸氷の縮小に伴って、両極分布種や周亜南極分布種が長距離分布によって侵入したものと推察される。北方の Petrohue ではバタゴニア陸氷の直接の影響が小さかったものと思われ、遺存種が多くなっている。

2) 関 太郎(1967)および神田啓史(1978~79)がチリで採集した標本ならびに内外の標本庫より借用したハイゴケ属(*Hypnum*)の分類学的研究を行い、南米南部から次の8種を確認し、それぞれの地理分布と生態の概要を把握した。

1. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*: 低地のナンキョクブナ林; 世界広布種。
2. *H. cupressiforme* var. *filiforme* Brid.: 低地の樹皮, 岩上; 世界広布種。
3. *H. cupressiforme* var. *mossmianum* (C. Muell.) Ando.: 南部のナンキョクブナ林, 主として樹皮または朽木上; オーストラリア東南部, タスマニア, ニュージーランド, 南アフリカ; 周亜南極要素。
4. *H. cupressiforme*



var. *lacunosum* Brid. : 乾燥した場所の土上または岩上; 世界広布種。 5. *H. chrysogaster* C. Muell.: ナンキョクブナ林内の樹皮または朽木上; オーストラリア東南部, タスマニア, ニュージーランド。 6. *H. camponum* (Ther.) Broth: チリ特産。 7. *H. skottsbergii* Ando. : 林内の樹皮または朽木上; 46° S以南に分布し, 固有種。 8. *H. revolutum* (Mitt.) Lindb. : 南米ではアルゼンチン南部にのみ知られ, 北半球の北部および高山, 南極半島に分布。

昭和基地周辺の土壤生態系の生物生産の研究 ※大島康行 (早稲田大学教育学部教授), 伊野良夫 (早稲田大学教育学助教授), 松田達郎 (教授), 大山佳邦 (助教授), 神田啓史 (助教授)

南極で採取したコケと土壤を用いて, N塩を制限要因とした培養実験とN<sub>2</sub>固定能力の測定を行った。

#### 培養実験

採取されたコケ塊を5mm程の厚さに切り, そこから直径1.9cmの円盤を切り抜き, 培養用の試料とした。培養液としてknop液を用い, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>の標準量を1とし, その1/10, 1/100, 1/1000, 0の5段階に調整した。1982年5月13日から8°C, 約7kluxの恒温箱の中で実験を始めた。コケはN量に応じて生長が促進された。標準量の試料では, 1983年1月に円盤の直径は初めの約1.5倍になった。高さは直径以上の生長を示し, 緑色の茎葉が多数突出した。円盤あたりのコケ乾重やクロロフィルa量も増加した。また, 乾重あたりの光合成速度は生長と同様にN量に応じて高まったが, 標準量と1/10量との差は大きかった。およそ10kluxで光飽和点に達し, 標準量の最大光合成速度は約10°Cで, 0.3~0.4 mgCO<sub>2</sub>/ghrであった。冷凍庫から出してすぐ測定したものに比べ, 光飽和点は低かった。低N量の試料では0.1 mgCO<sub>2</sub>/ghr以下であった。

#### N<sub>2</sub>固定能力の測定

コケ群落を直角に横切る2本の直線を引き, それに沿って2.5cm×5cmの面積で0~1cm, 1~2.5cm, 2.5~4cmの3層に分けて土壤をとった。コケは0~1cm層に含めた。N<sub>2</sub>固定能力はアセチレン還元法により, ニトロゲナーゼ活性を測定した。2~6gの試料を20ml三角フラスコにとり, 気相をアルゴンで置換した後, 少量のアセチレンを添加し, 10°C, 1kluxで24時間インキュベートした。表層のうちコケの含まれる19点にはすべてニトロゲナーゼ活性が認められたが, コケのなかった5地点でも活性は検出された。また, 中層下層の土壤でも上層にコケのある場合には弱ながらも活性が認められた。水分含量が1%以下の土壤では活性は検出されなかった。顕微鏡観察によると, *Nostoc*, *Anabena* のような糸状ラン藻は認められず, 単細胞のものばかりであった。それ故, ニトロゲナーゼ活性を示すラン藻類は, *Gloeocapsa* 属のものと思われる。

以上の知見から, ラン藻におおわれたコケ群落ではN<sub>2</sub>固定が行なわれているが, N塩の添加により旺盛な生長を示すことからこのNを十分に利用していないことを示している。

南極における富栄養化現象の実験生態学的研究 ※秋山 優 (島根大学教育学部教授): 松田達郎 (教授), 大山佳邦 (助教授), 神田啓史 (助教授)

南極における湖沼および土壤の自然的な富栄養化現象については, 鳥類の排泄物による栄養塩, 特に磷酸塩の供給および空中窒素固定能をもったラン藻類による窒素塩の供給がその主要な役割を果していることが報告されている。今回の研究では特に土壤中における栄養塩の分布と, 土壤藻類の生態との関係について検討した。

1) 栄養塩の分布からみたペンギンルッカリー附近と, ルッカリーから離れた地帯の土壤との比較をしてみると, ルッカリー地帯の土壤では磷の量が著しく高く, 平均値にして他の土壤の23~60倍もの値が認められた。これに対して, ルッカリー地帯の土壤の硝酸態窒素は, 大陸部にある湖沼周辺の土壤より, かなり低い値を示している。これらの結果から, ルッカリー周辺の土壤への排泄物による栄養塩の供給は特に磷酸塩の量が著しく, 土壤の栄養塩のバランスから考えると, 藻類やコケの生育にとって窒素がその制限要因になっている。

2) 土壤中の窒素塩特に硝酸態窒素の分布からみると, 東オングル島の砂質土壤のように水分の少ない場所では著しくその含量が低いのに対して, 比較的水分供給の多い雪だまり周辺の土壤, 湖岸部周辺の土壤, あるいはコケ群落周辺の土壤などではその含量が高く, 磷酸塩との比(N/P)はいずれも高く(28~162.5), この点から考えると土壤栄養塩としては磷が制限要因として作用することが考えられる。このような土壤中の窒素塩の供給について

は、i)場所により N/P 比の変化が大きいこと、ii) 燐の含量がルッカリー以外の場所でほぼ一定していること (0.04~0.104 mg/g soil) などから、その供給源についてはルッカリーからの供給とは異なった回路によるものであることが指摘できる。大陸沿岸の湖沼周辺の試料(ルッカリー土壌を含まない)からみると、土壌中の硝酸態窒素と最も関係の深い要因としては、砂粒表面に生育するラン藻類に起因する土壌クロロフィル量 ( $r=0.65$ ) であり、また砂粒表面のクロロフィル量は土壌の含水量と関係が深く ( $r=0.62$ )、さらに土壌中の燐とも深い関係が認められる ( $r=0.57$ )。しかしオングルカルベン島のルッカリー土壌のように、燐の多い場合でも水分の少ない場所では砂粒表面に生育するラン藻類によるクロロフィル量が少ないばかりでなく、硝酸態窒素の量も少ない。これらの事から考えると、土壌中の窒素塩の大部分が、ラン藻類による空中窒素固定に起因するものと考えられる。

**珪藻植物群の生体群と遺骸群集の対応について ※谷村好洋 (国立科学博物館 研究員) : 福地光男 (助教授), 渡辺研太郎 (助手)**

地質時代の生物群の変遷史やその要因となった自然環境の変化史は、海洋底の堆積物中に海洋生物の遺骸として記録・保存されている。遺骸群集・生物群集それぞれの組成や量の対応を明らかにすることは、この記録を読み取る準拠を作るための基礎データを提供する。

本研究は、昭和基地周辺海域における、底質表層中の珪藻種組成と殻数の地理的分布を明らかにすることから始めた。試料は、1981年に採集された15点のピストン・コアの最上部を用いた。過酸化水素水と紫外線による有機物の分解をへた試料は、pleurax 封入の標本とした。珪藻種組成は、18×18mmのカバーガラス上で任意の測線を切り、この測線上に現われる全種を300殻以上同定・計数することにより明らかにした。

堆積物単位質量当りの殻数は、粗雑な碎屑物を多く含む試料や顕著な珪藻殻の溶解作用が認められる試料を除けば  $1 \sim 6 \times 10^7$  values/g の範囲にある。

15試料から28属85種を識別した。殆んど全ての試料で *Nitzschia* 属の種が多数出現した。

*Nitzschia kerguelensis*, *Nitzschia curta* は、1試料を除いて、全組成の50~70%を占めた。さらに、その他の *Nitzschia* 属の種を加えると、全組成の70~90%を占めることになる。*N. kerguelensis* は、試料採集地点中最も沖合で全組成の50~60%を占め、オングル海峡、ラングホブデ氷河沖、ホノール氷河沖の各試料で10~30%を占める。しかし、おんどり島の東から得られた試料や、ラングボレンの試料では、1~5%の産出を示すにすぎない。これとは対照的に、*N. curta* は、おんどり島の東、オングル海峡、ラングホブデ氷河沖、ホノール氷河沖の各試料で全組成の20~50%を、リュツオ・ホルム湾の沖で5~20%をそれぞれ占める。さらに多産せず顕著ではないものの、*Coscinodiscus lentiginosus*, *Eucampia balaustium* は沖合に、*Achnanthes*, *Amphiprora*, *Diploneis*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Pleurosigma*, *Synedra* の各属に含まれる種は沿岸域にそれぞれ分布が片寄っている。以上の結果から、昭和基地周辺海域における底質表層中の珪藻種の地理的分布は *N. kerguelensis*, *N. curta* の分布に代表される沖合、沿岸域間での組成の対立で説明される。なお、この地理的分布は、オングル海峡、ラングボレンとホノール氷河沖の2組の試料群内で保たれていると解釈できる。しかし、これは同時に、リュツオ・ホルム湾の試料を加えた3組の試料群内での採取深度と組成との相関とも読み取れる。いずれにしても、底質表層中の珪藻種の組成は、生産される珪藻種の量や組成と珪藻殻の底生生物による擾乱、底層流による運搬、選択的溶解作用等の複合であり、十分な解釈は今後の課題である。

## イ) 特別共同研究

**南極沿岸生態系と沖合い生態系との相互関係の解析** ※星合孝男(国立極地研究所教授), 箕田 高(北海道大学水産学部教授), 河村章人(北海道大学水産学部助教授), 志賀直信(北海道大学水産学部助手), 西沢 敏(東北大学農学部教授), 高野秀昭(東海区水産研究所主任研究官), 堀越増興(東京大学海洋研究所教授), 沖山宗雄(東京大学海洋研究所教授), 西田周平(東京大学海洋研究所助手), 古谷 研(東京大学海洋研究所助手), 粕谷俊雄(東京大学海洋研究所助手), 川口弘一(東京大学海洋研究所助手), 門田定美(日本大学農獣医学部教授), 広海十朗(日本大学農獣医学部助手), 村野正昭(東京水産大学教授), 山川 紘(東京水産大学助手), 佐藤博雄(東京水産大学助手), 今島 実(国立科学博物館主任研究官), 中村一恵(神奈川県立博物館主任学芸員), 高橋永治(神戸大学理学部助教授), 松田 治(広島大学生理生産学部助教授), 大隅清治(遠洋水産研究所部長), 吉田主基(遠洋水産研究所室長), 奈須敬二(遠洋水産研究所室長), 小牧勇蔵(遠洋水産研究所主任研究官), 宇野史郎(南海海区水産研究所研究員), 高橋正憲(遠洋水産資源開発センター研究員), 佐々木 洋(東北大学大学院研究生), 岩見哲夫(筑波大学大学院学生): 松田達郎(教授), 大山佳邦(助教授), 内藤靖彦(助教授), 福地光男(助教授), 根本敬久(助教授), 谷口 旭(助教授), 谷村 篤(助手), 渡辺研太郎(助手)

本年度はBIOMASS国際共同研究計画の中間段階に当り, 1980年/1981年に実施されたFIBEX調査の次年度であり, また1983年/1984年に調査が開始されるSIBEX計画の前年度である。このため, 当共同研究もFIBEXのデータ整理とさらにその解析, 研究発表を行いつつ, SIBEXのための予備実験も実施するという二つの側面をもって実施された。FIBEX調査の結果のまとめは, 第一次生産, ナンキョクオキアミ, 魚類, 底生生物, 海獣類について以下の研究活動と成果を得た。

1. 第一次生産の研究は, 第22次観測隊「ふじ」によって得られた資料および水産庁開洋丸によって得られた資料について, 整理・解析がなされた。「ふじ」によって得られた資料から南極浮水域における第一次生産の不均一分布について新たな結果を得た。また, 従来調査がほとんどなかった垂直分布や, グリッド観測による水平分布, さらに, 南北分布に関する資料を得た。開洋丸の浮水域沿の連続的調査資料からは, 浮水域において高い生産量が推定される結果を得た。
2. ナンキョクオキアミについては, 開洋丸による繁殖に関する飼育実験資料を整理し, 解析を行った。KOC-A ネットで採集された197個体のナンキョクオキアミの組織学的解析から, 雌の卵の状態は9段階に分類できた。体長3mm以上の個体で熟卵を有し, 1月中旬以後に放卵個体が多く出現した。また, ナンキョクオキアミの放卵は異ったシーズン(年)に2回以上行なわれることも明らかになった。
3. 魚類については, 1981年に昭和基地から持ち帰られたサンプルと海洋水産資源開発センターによって南シェットランド近海から採集されたサンプルについて資料整理を行った。前者について, 大部分が前年度に処理され解析, 発表が行われたので, 今年度は, 昭和基地周辺産魚類のフィールドキーおよび検索表の整理を行った。後者について, 3トン余りの資料について, 胃内容調査を中心に行い, 膨大な資料を得ることができ, 現在解析発表の準備中である。ちなみに, 昨年度の解析から得られた同海域の魚類の捕食関係は, オキアミが中心であり, 特に底生魚類もオキアミを活発に捕食していることが明らかになった。
4. 底生生物の研究は, 21次隊, 22次隊が持ち帰ったトラップサンプルと潜水調査サンプルについて解析を行った。それぞれは整理解析が全に終了していないが, 潜水調査での結果は部分的に発表を終えた。例えば西の浦での粹取法による底生生物の生物量は  $438 \text{ g/m}^2 \sim 468 \text{ g/m}^2$  と変化が多いが量的にも多いことが判明した。深くなるに従って生物量は急減していることも明らかになった。
5. アザラシについては航空センサス資料のまとめを行い, 季節移動, 分布密度等の結果を発表した。また, 将来の研究計画を推進するための行動記録計の開発のための準備実験を行い, 小型の行動記録計(6ヶ月間連続記録)の製作の目的を得た。

(3) 研究成果の発表

ア) 学会誌等による発表

題 目	著 者	発表年月	誌名・巻号・頁
Epipelagic copepods of Calanoida in the Indian Sector of the Antarctic Ocean (extended abstract)	Maki Nakamura Sadami Kadota Mitsuo Fukuchi	57. 10	Mem. Natl. Inst. Polar Res., Special Issue 23, 28-31
Zooplankton community in the cove of Cumberland Bay, South Georgia, in the southern summer from January to February 1973	Takashi Minoda Takao Hoshiai	..	32-37 "
Diving observations of the marine benthos at Syowa Station, Antarctica	Yasushi Nakajima Kentaro Watanabe Yasuhiko Naito	..	44-54 "
Fish fauna in the northeastern parts of Lutzow-Holm Bay with some notes on the stomach contents	Yasuhiko Naito Tetsuo Iwami	..	64-72 "
Vertical distribution of chlorophyll a along 45°E in the Southern Ocean, 1981	Kentaro Watanabe Yasushi Nakajima	..	73-86 "
Visual observations of the Antarctic sea birds during the FIBEX cruise of the KAIYO MARU	Yoshikuni Ohyama Yasuhiko Naito	..	87-93 "
昭和基地周辺で採集された魚類のリスト	岩見 哲夫 内藤 靖彦	58.	南極資料, 78, 37-44
Whale sighting efficiency of the crew on board ocean research vessels in BIOMASS/FIBEX.	Seiji Ohsumi Yasuhiko Naito	..	JARE Data Reports, 78 (Marine Biol. 4), 1-49

イ) 口頭による発表

題 目	発表者(所属)	発表した学会の名称等	発表年月
南極越冬生活からみた安全について	松田 達郎	第17回人類働態学会研究会(仙台)	57. 6
南極大陸と生物	..	海外学術調査コロキウム(東京)	57. 12
集団の働態をどうとらえるか — 南極越冬隊の考察 —	..	第13回人類働態学研究会 東京地方会(東京)	58. 1
大陸性南極における蘚類孢子体の形成	神田 啓史	植物学会第47回大会 (東京)	57. 9
Some ecological views on the vertebrate fauna in the Lützow-Holm Bay area	Yasuhiko Naito Takao Hoshiai	BIOMASS Colloquium: Past Results and Future Prospect	57. 5



Some aspects on BIOMASS of the lower trophic levels in the Lützw-Holm Bay area	Kentaro Watanabe Atsushi Tanimura Mitsuo Fukuchi	BIOMASS Colloquium: Past Results and Future Prospect	57.5
Summer distribution of sooty/short-tailed shearwater in the outer margin of the pack ice area	Kazue Nakamura Yoshikuni Ohyama	..	..

## 5 極地設営工学研究グループ

### (1) 一般研究

**自然エネルギーを動力とした無人観測システムの開発** 教授 川口貞男, 助教授 鮎川 勝, 助教授 藤井理行, 寺井 啓, 和田 誠, 山岸久雄

風車発電機による自然エネルギーを動力源とした無人観測を以前試みたが, 風車発電機や制御系およびデータ収録装置などに問題があった。本研究は動力システム(風車発電機および太陽電池)の確立と, 小電力データ収録装置の開発に重点をおき, 無人観測システムの実用化への見通しをつけることを目的としている。

本年はその3か年計画の初年度で, 動力システムの確立を目的とした風車発電機による風エネルギーの変換システムの開発を行った。1kW 風車発電システム2基を試作し, 1基は第24次南極地域観測隊(昭和58年)に現地実験を依頼し, 他は国内で各期1か月間の野外実験を行った。

#### 1) 風車発電システムの試作

発電機システム: 昨年試作した24V, 1kW(日興電機製)と同仕様のものに電磁パウダブレーキ(神鋼電機製 PHB-5)を組付けたものを8極スリップリング(大崎電業製 G-2828)に取付け。ブレードはクラークY型で, 直径2.8mの2枚翼をガラス繊維強化プラスチック(スーパーレジン製)で作成し, ダウン・ウインド型とした。

制御システム: 過充電防止を兼ねたフルトラ式制御器(日興電機製)を内蔵し, ブレードの過回転を防止するため, 回転数を検出し, ある任意の回転数からその回転数に応じて電磁パウダブレーキを作動させた。また, 電圧・電流・回転数・ブレーキ電流などを記録表示できるようにした。

風車塔: 南極用には高さ3mと2mの継ぎ足し三面柱(ローヤル製)を, 国内用には高さ3mの三面柱を製作した。

保温箱: 国内用にベニヤ合板パネル(発泡ウレタン注入)を貼り合せ, ガラス繊維強化プラスチックを1プライ外装したものを試作した。

#### 2) 野外実験

南極での現地実験は昭和58年を予定している。国内においては58年2~3月, 長野県霧ヶ峰において行ったが, 風系の変化が少なく, 発電機の出力特性を完全に求めるまでには致らなかった。しかし, 設営面で多くの知見を得た。試作システムは発電機関係128kg, 塔関係181kgで今後軽量化を必要としている。保温箱は今回の方法で, さらに工作に留意すれば実用に供しうることが分った。

次年度は南極現地実験の結果とともに, 太陽電池の併用システムと小電力データ収録装置の開発に重点をおく予定である。

**氷上建物に関する研究** 客員助教授 半貫敏夫, 客員教授 東 晃, 教授川口貞男, 助手 寺井 啓

大陸氷床の上に建設される建物およびその付帯設備に関する設計基本構想を得ることを目的としている。この第1歩として, 現在雪面下にあるみずほ基地の建物について(昭和45年設置), 過去から現在までの経過を分析した。また, 現地と連絡をとり, 建築物・積雪などのデータも入手した。これらについて報告書を取りまとめつつある。

**海氷の載荷耐力に関する工学的研究** 客員教授 東 晃

昭和基地周辺の海氷上の行動を安全確実に実施するため, 海氷の載荷耐力に関する研究を進めた。海氷の載荷耐力については現在までかなりの報告がある。これらの検討を行うとともに, 最近の破壊理論なども考慮して検討した。

## わが国の南極観測における設営の現況報告 教授 楠 宏

昭和57年6月28日～7月3日、レングラードにおいて南極研究科学委員会(SCAR)主催の南極設営シンポジウムが開かれた。これに対して日本隊の設営現況を報告したが、とくに外国隊にとって関心があると思われる次の題目について報告書を提出した。

砕氷船しらせ、エアクッション艇(MV-PP 05 A)、無人観測点、夏隊員宿舎

これらの報告はソ連で印刷される予定である。個々の報告の表題等は別項で示した。

## (2) 共同研究 ※印 研究代表者 : 印以下極地研担当教官

ヒトの寒冷適応に関する極地工学的研究—防寒衣類とくに手袋について— ※渡辺和彦(広島大学教育学部福山分校助教授)、山口立雄(岡山大学教育学部講師)、明石正和(城西大学理学部講師):大山佳邦(助教授)、寺井 啓(助手)

本年度は、3ヶ年継続研究の最終年度であり、これまでの基礎的研究を踏まえ、応用的研究を行なうことをおもな目的とした。すなわち、実際に、ドライバーやベンチ、ハンマーなどの工具を使用して南極越冬隊員の装備による極寒条件下での作業能力をテストすることにした。

### 研究方法

被検者:健康な男子学生10名、年齢(18～20)。実験期間:昭和57年12月20日～25日。実験場所:国立極地研究所低温実験室

測定項目①形態計測 ②心拍数 ③血圧 他。

作業テスト項目①ベグ作業(20秒間)、②ドライバー作業(木ネジ2本をねじ込む)、③ハンマー作業(クギ3本を打ち込み)、④ベンチ作業(針金切断作業30秒間)、⑤ボルト・ナット作業(3組をはめ込む)。サイズは省略。

### 実験手順

まず、20℃の部屋で素手と手袋(軍手+牛皮手袋)着用の作業成績の比較。つぎに-50℃の低温室に入室し、30分後に手袋着用で前記作業テストを実施。低温室から退室10分後、20℃の部屋に素手と手袋着用での作業テストを再び行なう。

### 結果と考察

表1は、ベグ、ドライバー、ハンマー、ベンチ、ボルト・ナット作業の成績を手袋着用の有無と室温条件のちがいで検討したものである。入室前20℃の条件では、素手の値を100としたときの手袋着用の値を比較した。《 》で示す。ベンチ作業のほかは、いずれも(↓)印であり、作業低下を意味する。ベンチ作業では、手袋着用の方が良い結果となる。さて、入室後、30分ではすべての項目において(↓)印となり作業低下が認められた。60分後でも同様である。退室後10分では、ベンチとボルト・ナットの素手の条件で良くなったほかは、回復傾向があるものの、作業低下のままである。これらの傾向をグラフで示したものが、図1～図3である。いずれも、20℃での手袋着用時の値を100として示す。

### <手袋着用の場合>

これらの結果を統計学的に有意差検定を行なうと、手袋着用ではどの作業も入室30分で機能低下をきたすことが明らかになった。30分から60分への経過で有意にさらに機能低下する項目はなかった。低温室から退室後10分でも有意差の認められなかったのは、ベンチ作業であった。ベンチ作業は、細かな指先の作業がなく、しかもテストの実施により筋温の低下を防いでいると思われる。

### <素手と手袋着用の比較>

ベグ、ドライバー、ハンマーでは、手袋作業の能率が悪い(低温前後とも)。これは、今回使用した手袋が細かい作業に不適であるためと思われる。ドライバー作業は、手袋着用で能率低下を示すが有意差はなかった。これは、ネジをセットするまでに手袋着用では時間を要するが、ドライバーをまわす作業ではグリップが滑べらず力を作用させやすいためであろう。被検者の何人かは、事実、手袋着用の方が良い成績であった。

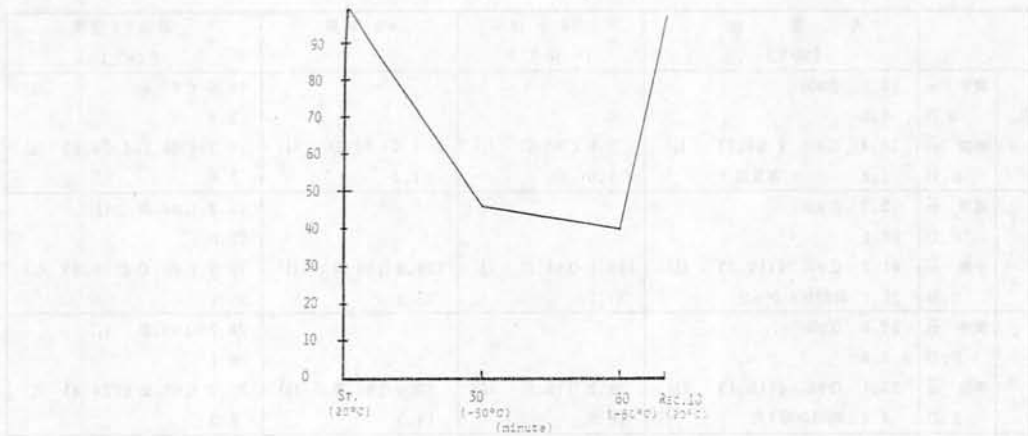


図1 ドライバー作業



図2 ベンチ作業

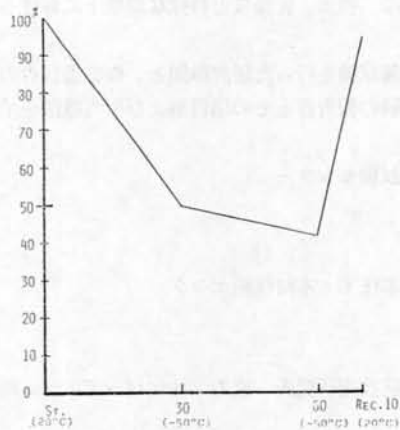


図3 ボルト・ナット作業



表1 低温条件下作業成績

		入室前 (20℃)	30分後 (-50℃)	60分後	退室10分後 (20℃)
ベ グ	素手 $\bar{m}$	19.0 (100)			18.6 (97.9) (↓)
	S.D	1.5			2.6
	手袋 $\bar{m}$	10.4 (100) (54.7) (↓)	7.6 (73.1) (↓)	7.6 (73.1) (↓)	10.2 (98.1) (54.8) (↓)
	S.D	1.8 本数低下	1.6	1.4	1.6
ド ラ イ バ ー	素手 $\bar{m}$	72.3 (100)			75.2 (104.0) (↓)
	S.D	20.1			25.5
	手袋 $\bar{m}$	81.2 (100) (112.3) (↓)	125.1 (154.1) (↓)	129.8 (159.9) (↓)	79.9 (98.4) (106.3) (↓)
	S.D	25.1 時間がかかった	37.1	33.5	25.1
ハ ン マ ー	素手 $\bar{m}$	27.8 (100)			28.7 (103.2) (↓)
	S.D	7.8			9.1
	手袋 $\bar{m}$	33.1 (100) (119.1) (↓)	58.2 (175.8) (↓)	63.0 (190.3) (↓)	35.7 (107.9) (124.4) (↓)
	S.D	4.4 時間が増えた	16.9	14.3	8.3
ベ ン チ	素手 $\bar{m}$	16.1 (100)			20.3 (126.1) (↑)
	S.D	2.1			4.2
	手袋 $\bar{m}$	18.4 (100) (114.3)	9.6 (48.9) (↓)	11.8 (64.1) (↓)	16.4 (89.1) (80.8) (↓)
	S.D	4.3 時間が増えた (↑)	48	4.4	5.1
ポ ル ト ナ ッ ト	素手 $\bar{m}$	16.7 (100)			16.0 (95.8) (↑)
	S.D	4.4			4.0
	手袋 $\bar{m}$	37.9 (100) (226.9) (↓)	94.4 (249.0) (↓)	103.8 (273.9) (↓)	43.6 (115.0) (272.5) (↓)
	S.D	12.3 時間がかかった	42.0	32.1	9.8

( ) : 素手を100%とする。 ( ) : 入室前を100%とする。

旧地学棟の性能変化について ※佐藤稔男(日本大学理工学部教授), 平山善吉(日本大学短期大学部助教授), 近藤基樹, 宇野隆之, 生部圭助(竹中工務店技術研究所部長) : 楠 宏(教授), 川口貞男(教授)

昭和32年, 第1次隊により建設された居住棟は, その後, 旧地学棟として使用されていたが, 老朽化等から第21次隊により解体され, 建物は『ふじ』により昭和56年4月, 約25年ぶりに日本に持ち帰られた。

この貴重な資料をどのように活用するかについて, 設営専門委員会建築分科会では作業委員会を作り, これに対処することとした。

委員会では, 建物の展示, 保存に関する検討と, 床パネル1, 壁パネル2, 計3枚を使って, 耐力, 耐久性および断熱性などの試験を行い, 南極の寒冷, 強風, 乾燥など特殊な環境下における各種建築材料の経年変化の変質を明らかにすることとした。

これらの作業は, 当初この建物の各種試験を行った研究機関と, 作業委員会のメンバーが分担して行い, それぞれ報告書を作成した。下記にそれら試験の報告書とその項目および担当機関を示す。

注 ( ) は試料番号を示す。

- (1) パネルの性能試験: (財) 建材試験センター
  - 1.1 熱伝導率の測定
  - 1.2 曲げ試験
- (2) パネルの接着力試験: (財) 日本住宅・木材技術センター
  - 2.1 合板の接着力試験
  - 2.2 合板と枠材の接着力試験
- (3) 断熱性能試験: (理) 竹中工務店技術研究所: 協力 油化パーディッシュ(株)
  - 3.1 含水率の測定
  - 3.2 顕微鏡によるセルサイズの観察

(4) パネル芯材の強度試験：日本大学理工学部建築学教室

4.1 圧縮強度試験

4.2 曲げ強度試験

これらの試験の詳細は、別紙として、それぞれの担当機関から提出されたものを本報告に添付した。

また、これらの試験結果および性能については、いずれ25年前のデータと比較、検討する予定であるが、十分なデータが入手出来ないものも多い。したがって項目によっては、今回の試験の結果のみからその経過を推察するものもあろう。

いずれにせよ、これらの試験の結果の検討については後日報告する予定である。


(3) 研究成果の発表

ア) 学会誌による発表

題 目	著 者	発表年月	発表した学会名称等
Japanese icebreaker Shirase	Kusunoki, K.	57. 6	SCAR Symposium on Antarctic Logistics (Leningrad)
Utilization of wind power for the Japanese automated stations	Ishizawa, K. and K. Kusunoki	"	"
Floor-elevated summer quarters at Syowa Station	Hannuki, T. and K. Kusunoki	"	"
Use of small air-cushion-vehicle (MV-PPO5A) at Syowa Station	Moriwaki, K. and K. Kusunoki	"	"
Comment on Japanese logistics papers published from ealier symposia	Kusunoki, K.	"	"

## 〔B 国際共同研究〕

### 1. 日本スウェーデン国際共同大気球観測

助教授 江尻全機, 助手 小野高幸, 宮岡 宏

昭和55年度より3年計画として開始された北極域大気球観測の最終年度にあたる本年度は、スウェーデン国キルナ市エスレンジ基地においてオーロラ現象の観測を目的とした大気球並びに地上観測を実施した。実験は昭和57年11月11日より25日まで及び12月6日より19日まで都合29日間の実験期間中に大気球を3回放球し、かつ期間中を通じて、オーロラ現象の地上モニタリングを行うというものであった。今回の実験の特徴の一つとして、ソ連及びオーストリアのグループによる大気球観測と呼応して同時期に行われた点があげられるが、観測データを相互に交換し合う事により実りの多い国際共同観測を実施することができた。国立極地研究所からは、江尻、小野、宮岡の3名が派遣され、容積15,000 $\text{m}^3$ の大気球を用いる観測機2機、及び地上観測システム1式が用意された。

大気球観測機のうち1機(B15-2N)は昭和56年度にノルウェーより放球されたB15-1Nとほぼ同一の内容であり、オーロラX線、VLF電波伝搬、電力線放射、及び成層圏電場の観測器が搭載された。放球は11月23日20時59分(UT)に行われ、22時54分に出現したオーロラサブストームの観測に成功して、11月24日3時35分に観測機は気球と切り離され、北極海に降下した。他の1機の大気球観測機(B15-4N)は、オーロラの光及びX線による撮像、並びに自然電波放射の観測を行うために新しく開発されたものであり、11月25日及び12月9日の2度の飛翔観測が行われた。1回目の放球は11月25日19時19分(UT)に行われた。気球上昇時にオーロラ撮像システムの1部が故障するアクシデントに見舞われたが、他の機器は正常に動作した。観測器は21時35分気球より切り離されてフィンランド中央部に降下し、翌日回収が行われた。2回目の放球は12月9日17時22分(UT)に行われた。観測機器は順調に動作したが、オーロラ活動に恵まれず、オーロラ光とX線による撮像観測は不成功に終わった。しかしながらオーロラX線の観測データの一部には微弱ながらX線カウント数の増加が検出された他、自然電波観測機によるVLF帯自然電波放射の観測に成功した。観測機は21時45分大気球より切り離されてフィンランド中央部へ降下し、再び回収された。

大気球によるオーロラ現象の観測を支援するための地上観測システムによっては、VLF自然電波、銀河電波吸収、地磁気脈動の観測の他、新たに開発されたオーロラテレビカメラによるオーロラ観測も行った。

現在大気球観測データの解析が進行中であるが、今後地上観測データ並びにソ連、及びオーストリアの観測データと併せて解析することにより、オーロラ現象の実体が明らかにされるものと期待されている。

## [C 研究集会等の活動]

### 1. シンポジウム

#### BIOMASS Colloquium

昭和57年5月27日(木)~28日(金)

SCARの第16回総会(1980年)において1982年に日本でBIOMASS関係の国際会議が開催されることが決定した。これにはBIOMASS計画推進に係わる諸会議の他に、FIBEX(第1回国際BIOMASS実験)で得られた成果を含む研究発表の場も設けることになっていた。そこで例年極地研で開催されている南極生物シンポジウムに代ってBIOMASS Colloquium: Past Results and Future Prospectが企画された。

13ヶ国に及ぶ外国から研究者が参加し、講演20篇の他に、12篇のポスターによる発表も行われた。内容的にも一次生物から、オキアミの生物学、高次栄養段階の生物、海洋生物資源と多岐にわたり、現段階におけるFIBEX成果のまとめも行われた。

#### プログラム

##### I Primary and secondary production in the Antarctic ecosystems

Handa, N. & E. Tanoue (名大・水圏研)

Organic compounds of the suspended particles in the Southern Ocean

Tranter, D. (オーストラリア, 海洋研究所)

Interaction between physical and biological processes in the Southern Ocean

Stein, M. (西独, 水産研究所)

The distribution of water masses in the South Shetland Island area during FIBEX

##### II Biology and energetics of Antarctic Krill

Hampton, I. (南ア, ケープタウン大)

The acoustic results of FIBEX

Komiki, Y. (遠洋水研), M. Naganobu (東大・海洋研) & K. Nasu (遠洋水研)

On the distribution of krill and oceanographical condition in the Antarctic Indian Sector

Guzman, O. (チリ, 南極研究所)

Hydroacoustic and photographic techniques applied to the study of krill (*Euphausia superba*) behaviour

Murano, M. S. Segawa & M. Kato (東水大)

Growth, moult and filtering rate of Krill in laboratory conditions

Nast, F. (西独, 水産研究所)

The assessment of krill Biomass from a net sampling programme



Kikuno, T. & A. Kawamura (北大・水産)

Observations on the ovarian eggs and spawning habits of *Euphausia  
superba* DANA

### III Organisms of higher trophic levels

Laws, R. M. (英国, 極地研究所)

Ecological dynamics of Antarctic seals and whales

Siegfried, W. R. (南ア, ケープタウン大)

Progress and prospects of ornithological research within BIOMASS

Hureau, J - C., G. Duhamel & C. Ozouf - Costaz (仏国, 科学博物館)

Ecological survey of the Notothenioid in the Southern Bouvet to Kerguelen Islands

Naito, Y. & T. Hoshiai (極地研)

Some ecological views on the vertebrate fauna in the Lützwow - Holm Bay area

### IV Fisheries resources of the Antarctic

Uno, S. (南極海区水研)

The relation between phytoplankton standing stock and water temperature in the  
Antarctic Ocean in summer, 1980-1981

Takahashi, M. (遠洋水産資源開発センター)

Trophic ecology of demersal fish community north off South Shetland Islands with some  
note on ecological role of the krill

Yamanaka, I. (遠洋水研)

Interaction among krill, whales and other animals in the Antarctic ecosystem

Gulland, J. (FAO)

Development of fisheries and stock assessment of resources in the Southern Ocean

### V FIBEX multidisciplinary study and the future of BIOMASS

Hemple, G. (西独, 極地研究所)

FIBEX - review of an international survey (with short introduction on the results of SCOR  
/ SCAR workshop)

### POSTER DISPLAY

#### I Primary and secondary production in the Antarctic ecosystems

Fujita, N & S. Nishizawa (東北大・農)

Vertical flux of particulate matter and distribution of POC, DOC and ATP in the Pacific sector of the Antarctic Ocean in summer, 1980-1981

Watanabe, K., A. Tanimura & M. Fukuchi (極地研)

Some aspects on biomass of the lower trophic levels in the Lützow - Holm Bay area

Tanabe S. & R. Tatsukawa (愛媛大・農)

PCBs and chlorinated hydrocarbon pesticide in the Southern Ocean

## II Biology and energetics of Antarctic krill

Guzman, O. (チリ, 南極研究所)

Hydroacoustic and photographic techniques applied to the study of Krill (*Euphausia superba*) behaviour

Nast, F. (西独, 水産研究所)

The assessment of krill biomass from a net sampling programme

Kikuno, T. & A. Kawamura (北大・水産)

Observations on the ovarian eggs and spawning habits of *Euphausia Superba* DANA

## III Organisms of higher trophic levels

Nakamura, K. (神奈川県博) & Y. Ohyama (極地研)

Summer distribution of sooty / short-tailed shear-water in the outer margin of the pack ice area

Iwami, T. (筑波大・生物)

Osteological study of the family Channichthyidae

### 第3回南極地学シンポジウム

昭和57年10月21日(木)～22日(金)

第20次観測～22次観測の間に行われた、「リュツォホルム湾周辺地域の地殻の総合解析」の現地調査が終了し、これによって得られた資料の解析が行われつつあるが、その結果に基づく研究の報告を中心とし、さらにマクマード地域における日米共同観測、白嶺丸による南極海調査の成果など多くの発表を得て、活発な討議が行われた。

南極観測隊の地学分野における現地調査は、23次～25次の補足的調査によってリュツォホルム湾を中心とする地域の一応の調査を終り、新たな展開の時期をむかえる。これをふまえて、これまでの成果のまとめを行う上で、広域変成作用の地域的特性や区分、地形と地質構造、地球物理学的探査の問題点などそれぞれの分野での論議を深めるとともに、諸分野の総合的な研究を推進をいかにはかるかを、今後の大きな課題として終った。

#### プログラム

##### I. 地殻の地球物理学的探査

###### 1. 昭和基地付近の浅層構造

伊藤 潔(京大・理)、伊神 輝(名大・理)、渋谷和雄、神沼克伊(極地研)

###### 2. 昭和基地・みずほ基地間の地下構造

伊神 輝(名大・理)、伊藤 潔(京大・理)、渋谷和雄、神沼克伊(極地研)

###### 3. 南極での人工地震による地震波の振幅

伊藤 潔(京大・理)、伊神 輝(名大・理)

###### 4. 人工地震表面波位相速度より求めた氷床上部の構造

伊神 輝(名大・理)、神沼克伊(極地研)

###### 5. 昭和基地の傾斜観測 (1) 埋設型傾斜計

神沼克伊(極地研)、伊藤 潔(京大・理)、長尾年泰(千葉大・理)

###### 6. 昭和基地の傾斜観測 (2) 水管傾斜計

同上

##### II. 地質構造と変成作用

###### 7. ゴンドワナランドにおけるリュツォホルム湾地域の構造地質学的位置

吉田 勝(大阪市大・理)、木崎甲子朗(琉球大・理)

###### 8. リュツォ・ホルム湾沿岸地域におけるグラニュライト変成作用—予報—

鈴木盛久(広島大・理)

###### 9. リュツォ・ホルム湾スカーレン地域の変成条件について

鈴木盛久(広島大・理)、吉田 勝(大阪市大・理)

###### 10. リュツォ・ホルム湾地域の構造変成史について

吉田 勝(大阪市大・理)、鈴木盛久(広島大・理)、白幡浩志(室蘭工大)、小島秀康(秋田大・鉱山)、木崎甲子朗(琉球大・理)

##### III. 海域の地球物理学的諸問題と航空磁気測量

###### 11. 南極半島、ドレイク海峡近辺で発生する地震のメカニズム

川崎一朗、川原康俊(富山大・理)、渋谷和雄、神沼克伊(極地研)

###### 12. 太平洋南極海嶺における地震の発生様式

川崎一朗、川原康俊(富山大・理)

###### 13. 南極周辺海域での海上重力測定

春日 隆(東大・海洋研)、神沼克伊(極地研)、瀬川爾朗(東大・海洋研)

###### 14. ウェッデル海基礎地質調査について

山崎 喬、佐藤俊二、奥田義久、佐木和夫(石油開発技術センター)

###### 15. 白瀬水河域における航空磁気測量

渋谷和雄(極地研)、田中 豊(千葉大・理)

16. 昭和基地付近の地殻熱流量測定  
長尾年恭 (千葉大・理), 神沼克伊 (極地研)
- IV. 表層の諸問題
17. ラングホブデ及びビスカルプスネスの未固結堆積物について  
吉田栄夫 (極地研)
18. アムンゼン湾, リーセルラルセン山の地形—予報—  
吉田栄夫, 森脇喜一 (極地研)
19. 昭和基地付近の地形学図について  
平川一臣 (山梨大・教育), 小野有五 (筑波大・地球科学)
20. リュツォ・ホルム湾の海底地形  
森脇喜一, 吉田栄夫 (極地研)
21. 南極リュツォ・ホルム湾東岸の有孔虫化石  
野村律夫 (島根大・教育)
22. オングル島周辺海域における流向流速測定  
森脇喜一, 吉田栄夫 (極地研)
23. 昭和基地—みずほ基地間のS—H—Zルート上での7年間 (JARE 14~21) の氷床流動量  
渋谷和雄 (極地研), 伊藤 潔 (京大・理)
24. 氷床の内部モレーンの形成について  
橋本雅之 (北大・低温研), 若浜五郎 (北大・低温研)
25. 南極大陸における化学探鉱について  
西山 孝 (京大・工)
- V. マクマードサウンドの地学
26. 1980~1981年南極マクマードサウンド, エレバス火山における地震観測  
高波鉄夫 (北大・理), 神沼克伊, 寺井 啓 (極地研), 長田 昇 (東大・震研)
27. 南極エレバス火山の噴火に伴う地震活動について  
馬場めぐみ (千葉大・理), J.Kienle (アラスカ大), R.R.Dibble (ビクトリア大)
28. 南極ビクトリアランド, ライト谷基盤岩の古地磁気  
船木 実, 永田 武 (極地研)
29. 東京—McMurdo Sound間の重力結合  
海外学術調査班 (代表・中川一朗 (京大・理))
- VI. 岩石学・鉱物学
30. やまと山脈地域の変成岩類における鉱物共生関係  
浅見正雄 (岡山大・教育), 白石和行 (極地研)
31. やまと山脈の閃長岩類  
白石和行 (極地研), 浅見正雄 (岡山大・教育)
32. プリンスオラフ海岸の岩石学的研究  
広井美邦 (金沢大・教育), 白石和行 (極地研)
33. エンダービーランド, アムンゼン湾周辺の変成岩類  
本吉洋一 (極地研), 松枝大治 (秋田大・鉱山)
34. 東南極スカーレン産ディスコダントメタベイサイトの微組織と鉱物化学  
相川信之, 吉田 勝 (大阪市大・理)
35. リュツォ・ホルム湾スカレピークハルセンのMg—A1スカルン  
松枝大治 (秋田大・鉱山), 本吉洋一 (極地研), 松本徂夫 (山口大・理)

## 第5回極域気水圏シンポジウム

昭和57年12月7日(火)～9日(木)

3年にわたった「南極域気水圏観測計画 (POLEX - South)」の最後の隊(22次)による内陸観測旅行の成果が発表された。第20次, 21次で得られたデータの解析結果の発表もあり, データ解析として深みのあるものが始まった。また, 本年1982年より始まった「中層大気観測計画 (MAP)」, 23次隊より始まった「東グリーンモードランド研究計画」に関連した発表もあった。気候, 雪結晶その他多彩な話題も議論された。発表論文53編, 出席者99名であった。

講演論文は, 当研究所発行の“Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue”に掲載される予定である。

### プログラム

- I. 海氷
  1. 1981年の昭和基地周辺の海水に関する資料  
吉田栄夫, 森脇喜一(極地研)
  2. 南極 Queen Maud Land 沖の海水と海況  
小野延雄, 本井達夫(北大・低温研・理)
  3. 生長しつつある海水からのブライン排出過程  
若土正暁(北大・低温研)
  4. 海水と海洋の相互作用による熱的振動  
酒井 敏(京大・教養), 今脇資郎(京大・理)
  5. 南極海の海洋渦の問題  
福岡二郎, 三宅秀男(北大・水産), 楠 宏(極地研)
- II. 積雪の性質
  1. マイクロ波と雪氷の相互作用に関する基礎的研究  
黒岩大助, 松本 正, 鈴木勝裕(北工大)
  2. みずほ基地とハレー基地積雪の pH の季節変化  
藤井理行(極地研)
  3. みずほ基地における雪の酸素同位体組成の季節変化  
加藤喜久雄(名大・水圏研), 藤井理行(極地研)
  4. みずほ柱状氷試料中の球状酸素粒子の放射分析  
田澤雄二(京大・理), 藤井理行(極地研)
  5. 南極の表層雪の圧密  
西村 寛, 前野紀一(北大・低温研), 佐藤和秀(長岡高専)
- III. 気候変動
  1. みずほ基地から得た JARE-13, 150m コアにおける酸素同位体垂直分布  
加藤喜久雄, 渡辺興亜(名大・水圏研)
  2. みずほ基地から得たコアにおける酸素同位体組成の変動と気候変動  
加藤喜久雄(名大・水圏研)
  3. プラント棚氷コア解析による過去30年の気候変動  
藤井理行(極地研), 渡辺興亜(名大・水圏研)
  4. 最辺の北半球 snow-ice cover 変動と気候変動の関連について  
第1報 星合 誠(愛知学院大)
- IV. 氷床の物理
  1. 南極氷床のフィルムが氷化する密度について



- 榎本浩之, 浅井 淳, 中尾正義, 東 晃 (北大・工)
2. 氷床の積雪密度変動について  
前野紀一, 石田 完, 西村 寛, 海老沼孝郎 (北大・低温研), 佐藤和秀 (長岡高専)
  3. 南極, 白瀬水河流域の計算機シミュレーション  
長尾正敏, 中尾正義, 東 晃 (北大・工)
  4. アイスレーダーエコーの数値解析 (II)  
泉 達司, 星山満雄, 西辻 昭 (北大・応電研), 和田 誠, 前 晋爾, 楠 宏 (極地研)
  5. 深層掘削の技術的検討  
鈴木義男 (北大・低温研)
- V. 雪結晶・雲
1. 極域の雲の性質と形成  
和田 誠, 川口貞男, 山内 恭 (極地研), 武田喬男, 岩坂泰信 (名大・水圏研)
  2. みずほ高原における雪結晶について  
佐藤和秀 (長岡高専), 井上治郎 (京大・防災研), 西村 寛 (北大・低温研)
  3. グリーンランド内陸部における雪結晶の観測  
樋口敬二 (名大・水圏研), 植村直己
  4. 低温での雪結晶の成長  
山下 晃 (大教大), 和田 誠 (極地研), 浅野浅春 (大教大・附属高校)
  5.  $-40^{\circ}\text{C}$ 以下の温度で成長する雪結晶の形態  
権田武彦 (東理大・理工)
  6. 奇形雪結晶の生成 (I)  
佐藤 晃, 菊地勝弘 (北大・理)
  7. 氷晶核の性質が雪結晶の形に与える影響  
高橋忠司, 新井君代, 林佐衛子, 岡田晴美 (埼玉大・教育)
- VI. 総 観 気 象
1. 南極みほ基地の気候特性  
石川信敬, 小林俊一 (北大・低温研)
  2. みずほ高原内陸部の気候特性  
井上治郎 (京大・防災研), 西村 寛 (北大・低温研), 佐藤和秀 (長岡高専)
  3. みずほ高原, 内陸高地の高層気象  
西村 寛 (北大・低温研), 井上治郎 (京大・防災研)
- VII. 境 界 層
1. ソーダによる南極氷床上の大気境界層の観測  
小林俊一, 石川信敬 (北大・低温研), 大畑哲夫 (名大・水圏研), 川口貞男 (極地研)
  2. みずほ基地の境地気層の特性 (II)  
大畑哲夫 (名大・水圏研), 石川信敬, 小林俊一 (北大・低温研), 川口貞男 (極地研)
  3. みずほ基地で低温となる場合の大気の状態について  
大畑哲夫 (名大・水圏研)
  4. カタバ風の二次元数値モデリング  
萬納寺信崇 (東大・理)
  5. カタバ風の数値シミュレーション  
安達隆史 (日本気象協会)
  6. みずほ基地における雪内熱流量  
菊地時夫 (高知大・理)

## VIII. 話 題 提 供

カタバ風帯の熱収支に関連して

1. 総観規模じょう乱とみずほ基地の気象  
川口貞男（極地研）
2. みずほ基地における接地逆転と放射収支  
山内 恭（極地研）
3. みずほ基地の風について  
大畑哲夫（名大・水圏研）
4. やまと山脈裸水面と雪面上の大気構造  
井上治郎（京大・防災研）

## IX. 放 射

1. 南極対流圏の放射冷却  
川口貞男（極地研）
2. 衛星及び地上観測による南極大気の放射収支  
山内 恭（極地研），G.G.Campbell（NCAR）
3. サンフォトメータ法による「ふじ」航路上での消散係数の測定結果  
松原廣司（高層気象台），大畑哲夫（名大・水圏研），川口貞男（極地研）
4. 南極昭和基地における消散係数の測定  
サンフォメータ法による  
松原廣司（高層気象台），川口貞男（極地研）

## X. MAP 解析

1. 惑星間空間磁場境界通過に対する極域温度の応答  
三角幸夫，廣田 勇（京大・理）
2. 成層圏全球平均温度の垂直勾配の変化  
神沢 博（極地研）
3. 上部成層圏循環に関する南北両半球の比較  
塩谷雅人，廣田 勇（京大・理）
4. エルチチョン火山噴火後の成層圏エアロゾルの変動  
林田佐智子，岩坂泰信（名大・水圏研）
5. 紫外線ライダーでみた成層圏エアロゾル層  
内野 修，前野三男（九大・工），山村英明，広野求和（九大・理）

## XI. MAP 測定

1. 南極成層圏エアロゾルの気球観測  
森田恭弘（名大・空電研），岩坂泰信，小野 晃（名大・水圏研）
2. 南極型小粒子ゾンデの開発  
伊藤明之，池上三和子，金沢五寿雄（気象研）
3. 南極地域における大気中ハロカーボン濃度の精密測定  
巻出義紘，横畑彰人，富永 健（東大・理）
4. 赤外分光器による水蒸気量の測定  
松村久史，牧野行雄，広田道夫，佐々木徹（気象研），川口貞男，山内 恭（極地研）
5.  $H_2O + h\nu (Ly-\alpha) \rightarrow OH^* + H$ を用いた水蒸気量測定法  
山下喜弘（気象研），岩坂泰信（名大・水圏研），和田 誠，山内 恭，平沢威男，川口貞男（極地研），  
小林喬郎（福井大・工）

## 第8回隕石シンポジウム

昭和58年2月17日(木)～19日(土)

第8回シンポジウムは米国から2名の著名な隕石研究者, J.A.Wood 博士(スミソニアン研究所)と D.Bogard 博士(NASA)を招待して開催された。年々同シンポジウムの重要性が国際的に評価され, 今回も外国から, R.S.Clarke Jr. 博士(スミソニアン博物館), R.M.Fisher 博士(U.S. スチール), M.Prinz 博士(アメリカン博物館), B.Lang 教授(ワルシャワ大学), M.M.Grady 博士(ケンブリッジ大学), 李大聲教授(延世大)が自費参加した。

講演は第22次隊のやまと隕石探査報告に始まり, 分類及び分類のレビュー, 岩石鉱物学的研究, 宇宙地球化学, 同位体及び年代学, 物性学等の研究成果59件が報告された。

今回のハイライトは, 隕石研究の第1人者である Wood 博士の特別講演「太陽星雲中でのコンドリュール及び CAI (カルシウム, アルミニウム含有物)の形成」であり, これは隕石学の中で最も興味ある問題の1つで, 多くの関心が寄せられた。また Bogard 博士は, 最近の南極隕石の大きな話題となっている, 火星起源といわれる シャーゴットイトについて特別講演され, これは新聞にも紹介され話題となった。今回から隕鉄の金相学的研究や, 隕石の落下年代の報告があり, 日本でもこの方面の研究が遅ればせながらスタートした。

### \*- Speaker

- 1 Yoshida Y. (極地研) and Sasaki K. (東北大・理)  
Search for Yamato Meteorite in December 1981
- 2 Mason B. (スミソニアン博物館) and Yanai K. (極地研)  
A Review of the Yamato -74 Meteorite Collection
- 3 Yanai K. (極地研) and Kojima H. (秋田大・鉱山)  
A Report of Processing on the Yamato -79 Meteorites
- 4 Takeda H. (東大・理)  
Preliminary Mineralogical Examination of Yamato - A chondrites (II) : the Second Veiw
- 5 Kojima H. (秋田大・鉱山) and Yanai K. (極地研)  
Classification of Unequilibrated Chondrites in the Yamato Meteorite Collections
- 6 Matsumoto Y. (山口大・理), Yanai K. (極地研) and Kojima H. (秋田大・鉱山)  
A Stony - Iron Meteorite : Yamato - 75274
- 7 Yanai K. (極地研), Matsumoto Y. (山口大・理) and Kojima H. (秋田大・鉱山)  
Olivine - Whitlockite Clast in the Y - 75097 L6 - Chondrite
- 8 Miura Y. (山口大・理), Smith D. G. W and Launspach S. (アルバーター大)  
The Ni, Fe and Co Contents of Metal Phases in the Allende, Holbrook and Nuevo Mercurio Chondrites
- 9 Nakamura N., Nishikawa Y., Terakado Y., Goto Y. (神戸大・理), Okano O. and Honma H. (岡山大・温泉研)  
Rb - Sr Isotopic Systematics of the Antarctic H Chondrites

- 10 Clarke, Jr. R. S. ( スミソニアン博物館 )  
The Lazarev Antarctica Meteorite
- 11 Mori H. and Takeda H. ( 東大・理 )  
A Study of Shock - Produced Veins in Ordinary Chondrites
- 12 Takahashi E., Ito E. and Matsui Y. ( 岡山大・温泉研 )  
Melting of a Yamato L3 Chondrite (Y - 74191) at High Pressures ; Part 1,  
Melting Relations up to 30 Kbar
- 13 Kimura M. ( 茨城大・理 )  
Chemical and Petrologic Relations between Constituent Units in ALH - 77249  
Chondrite (L3)
- 14 Mastunami S. ( 東大・理 )  
A Note on the Inclusion of ALH - 77004 ; A Surface Regolith of L Chondritic Parent  
Body
- 15 Wood, J. A. ( スミソニアン天体物理研 )  
Formation of Chondrules and CAI's from Interstellar Grains Accreting to the Solar Nebula
- 16 Fujii N. ( 神戸大・理 ), Miyamoto M. ( 東大・教養 ), Ito K. ( 神戸大・理 ) and Hamano Y. ( 東大・理 )  
Shape and Anisotropy of Fe - Ni Grains in Antarctic Chondrites
- 17 Kornacki A.S. and Wood J.A. ( スミソニアン天体物理研 )  
Petrography and Classification of Refractory Inclusions in the Allende C3 (V) Chondrite
- 18 Ikeda Y. ( 茨大・理 )  
Major Chemical Compositions of the Constituent Units of the Allende Meteorite and Antarctic  
Carbonaceous Chondrites
- 19 Nishida T. ( 千葉大・教養 )  
Textures of Metallic Minerals in ALHA - 77231
- 20 Nagata T. ( 極地研 ), Masuda A. ( 東大・理 ) and Taguchi I. ( 新日鉄 )  
Analytical Studies on the Antarctic Iron Meteorites, Yamato - 790724, ALH - 77263 and  
ALH - 77289
- 21 Fisher R. M., Szirmai A. ( U.S. ステール ) and Nagata T. ( 極地研 )  
Metallography of Antarctic Iron Meteorites
- 22 Momose K. and Nagai H. ( 信大・理 )  
Presumption of the Thermal History of the Y - 74646 Chondrite

- 23 Tazawa Y. (京大・理), Fujii Y. and Nishio F. (極地研)  
Extraterrestrial Dust Particles in Antarctic Ice
- 24 Watanabe S., Kitamura M. and Morimoto N. (京大・理)  
Fine Texture and Cooling Processes of Pyroxene Chondrules in L - Group Chondrites
- 25 Nagahara H. (東大・理)  
Porphyritic Chondrules: Evidence for Incomplete Melting of Chondrules
- 26 Delaney J. S. (アメリカン博物館), Takeda H. (東大・理), Prinz M. and Nehru C. E.  
(アメリカン博物館)  
Modal Comparison of Polymict Eucrites from Yamato Mountains and Allan Hills, Antarctica with Other Basaltic A chondrites
- 27 Takeda H. Mori H. (東大・理), Delaney J. S., Prinz M. and Harlow G. E. (アメリカ博物館)  
Mineralogical Comparison of Antarctic and Non - Antarctic HED (Howardites - Eucrites - Diogenites) Achondrites
- 28 Ikeda K. and Fukuoka T. (学習院大・理)  
Parent Body of ALH - 765, and -77302 Polymict Eucrites Based on the Chemical Compositions
- 29 Fukuoka T. and Ikeda K. (学習院大・理)  
Metal Grain and Siderophile Rich Clasts in ALH - 765 Polymict Eucrite
- 30 Fukuoka T. and Ikeda K. (学習院大・理)  
Chemical Compositions of 5 Yamato Polymict Eucrites
- 31 Fukuoka T. and Ikeda K. (学習院大・理)  
Chemical Compositions of Highly Metamorphosed Yamato LL Chondrites
- 32 Kotra R. K. (JSC) and Ponnampereuma C. (メリーランド大)  
Current Status of Organic Analysis of Antarctic Meteorites
- 33 Murae T., Takahashi T. and Masuda A. (東大・理)  
Organic Components of Carbonaceous Chondrite ALHA - 77307
- 34 Lang E. (ワルシャワ大)  
Thermoanalytical Curves for Yamato Diogenites 74013 and 74010
- 35 Onuma H. (茨大・理), Clayton R. N., Mayeda T. K. (シカゴ大), Ikeda Y. (茨大・理)  
and Yanai K. (極地研)  
Chemical and Oxygen Isotopic Compositions of Several Antarctic Unequilibrated Ordinary Chondrites



- 36 Onuma N. ( 茨大・理 ), Clayton R. ( シカゴ大 ), Ikeda Y. ( 茨大・理 ), Hutcheon I. D., Mayeda T.K. and Molini - Velsko C. ( シカゴ大 )  
Oxygen Isotopes in Chondrules of Ordinary and Carbonaceous Chondrites
- 37 Miura Y. ( 山口大・理 )  
Characteristic Structural and Compositional Ordering of Extraterrestrial Plagioclases
- 38 Kaneoka I. ( 東大・理 )  
The Effect of Weathering on the  $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$  Ages of Antarctic Meteorites
- 39 Matsuda E. and Kigoshi K. ( 学習院大・理 )  
Carbon - 14 Ages of Antarctic Meteorites
- 40 Grady M. M., Wright I. P., Matthey D. P., Fallick A. E. and Pillinger C. T.  
( ケンブリッジ大・宇宙科学 )  
High Sensitivity Stable Isotope Measurements of Carbon, Nitrogen and Hydrogen in Yamato Meteorites
- 41 Ninagawa K., Miono S., Yoshida M. ( 大阪市大・理 ) and Takaoka N ( 山形大・理 )  
Measurement of Terrestrial Age of Meteorite by Thermoluminescence Technique
- 42 Wooden J. ( NASA - JSC ), Takeda H. ( 東大・理 ), Nyquist L. ( NASA - JSC ), Wiesmann H. and Bansal B. ( ロッキード社 )  
Sr and Nd Isotopic Characteristics of Five Yamato Polymict Eucrites
- 43 Shimizu H. ( 東大・理 ), Tanaka T. ( 地質調 ) and Masuda A. ( 東大・理 )  
Ce Anomaly in REE Patterns of Antarctic Eucrites
- 44 Tanaka T., Shibata K. ( 地質調 ) and Masuda A. ( 東大・理 )  
Strontium, Cerium and Neodymium Isotopes on ALH 765 Meteorite
- 45 Nishimura H. and Okano J. ( 大阪大・教養 )  
SIMS Measurement of Mg Isotopic Ratios in ALH - 77307 and - 77287 Chondrites
- 46 Honda M., Nagai H. ( 日大・文理 ), Imamura M. ( 東大・核研 ) and Nishizumi K. ( カリフォルニア大 )  
Cosmogenic Be -10 in Meteoritic Irons and Stones
- 47 Ebihara M. ( 群馬大・教育 ) and Honda M. ( 日大・文理 )  
Distribution of Rare Earth Elements in Enstatite Chondrite
- 48 Ozima M. and Zashu S. ( 東大・理 )  
He, Ar Isotopes and K - Ar Ages Diamonds

- 49 Bogard D.D (NASA - JSC)  
Martian Atmospheric Gases Trapped in the EETA 79001 Shergottite?
- 50 Takaoka N. (山形大・理)  
Noble Gases in ALH - 77257 Ureillite
- 51 Nagao K. (岡山理大), Takaoka N. and Saito K. (山形大・理)  
Rare Gas Studies of the Antarctic Meteorites
- 52 Miyamoto M., Kinoshita M. and Takano Y. (東大・教養)  
The Spectral Reflectance of Minerals in Ordinary Chondrites
- 53 Yu Zhijun, Chang S. (ベキン大), Kumazawa M., Furumoto M. and Yamamoto A. (名大・理)  
Presence of Periodicity of Meteorite Falls
- 54 Yu Zhijun (ベキン大)  
Chinese Meteorites and Inorganic Hypothesis of Oil Genesis
- 55 Funaki M. and Nagata T. (極地研)  
Composition of the Natural Remanent Magnetization of Ym 75097 (L4) Chondrite
- 56 Nagata T. and Funaki M. (極地研)  
Paleointensity of Meteorites
- 57 Nagata T. and Funaki M. (極地研)  
Piezoremanent Magnetization and Shock Remanent Magnetization of Meteorites
- 58 Hamano Y. (東大・理)  
Magnetic Remanence Properties of Ordinary Chondrites
- 59 Fireman E.L. (スミソニアン天体物理研)  
 $^{14}\text{C}$  Ages of Antarctic Meteorites and Ice.

## 第6回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウム

昭和58年2月28日(月)～3月2日(水)

今回のシンポジウムでは、極域を中心とする磁気圏・電離圏擾乱現象、地磁気脈動、ELF～HF帯電磁波動、ならびにオーロラ現象等について、国際磁気圏観測計画(IMS)以降に得られた多量の地上及び飛翔体観測データを基にした詳細な解析結果が報告され、極域超高層現象に関する総合的な研究発表の場となった。

特に、今回設けた「SSCに伴う極域現象」のセッションにおいては、複数のグループより同一の衛星観測データを用いた解析結果が発表され、SSC効果について活発な議論が交された。また、将来計画に関するセッションでは、地磁気共役点における多点観測、ポーラーパトロールバルーン並びに人工衛星計画など、魅力的な観測計画の提案が行われた。

なお、本シンポジウムでの発表論文は、“Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue”に印刷される予定である。

### プログラム

#### I 磁気圏・電離圏擾乱

1. 磁気圏へのエネルギー流入量とIMF南北成分(Review)  
前沢 冽(名大・理)
2. 連続するフレアーによる太陽風擾乱の伝播  
袴田和幸(中部工業大), 赤祖父俊一(アラスカ大)
3. 静止衛星高度(GMS-1)の数MeV粒子の強度の変化と極域磁場擾乱の関係  
山下喜弘(気象研)
4. MAGSAT高緯度データの解析I(ケーススタディ)  
荒木 徹, 亀井豊永, 家森俊彦(京大・理)
5. MAGSAT高緯度データの解析II(統計)  
亀井豊永, 荒木 徹, 家森俊彦(京大・理)
6. 磁気圏擾乱に伴う赤道域F層擾乱とプラズマ・バブルのダイナミクス  
高橋忠利, 大家 寛, 渡部重十(東北大・理)
7. 電離層プラズマ擾乱  
大家 寛, 渡部重十, 高橋忠利(東北大・理)

#### II ELF-VLF波動現象

8. 磁気圏VLF波動(Review)  
早川正士
9. Discrete Emission, Periodic Emissionの地上一衛星同時観測  
陳 肇文, 芳野赳夫(電通大), 佐藤夏雄(極地研)
10. Norway, 南極昭和基地で同時観測された周期的VLF放射の特性について  
山岸久雄, 福西 浩(極地研), 小島年春, 芳野赳夫(電通大)
11. South Pole Station上空で観測されたオーロラヒス現象  
鈴木光義, 芳野赳夫(電通大), 福西 浩(極地研)
12. ISIS衛星で観測されたVLF放射バースト  
恩藤忠典, 中村義勝, 渡辺成昭, 村上利光(電波研)
13. 極域におけるVLFソーサー等の源  
渡辺成昭, 恩藤忠典, 中村義勝, 村上利光(電波研)
14. ISIS衛星で観測されたOmega信号の伝搬特性  
松尾敏郎, 木村磐根(京大・工), 山岸久雄(極地研)
15. Frequency drift of the dawn side mid-latitude VLF emissions  
早川正士, 田中義人(名大・空電研)

### III ULF 波動現象

16. 地磁気脈動研究における1980年以降の流れについて (Review)  
湯元清文 (東北大・理)
17. ULF 磁波の低緯度共役性同時観測
  1. Rulfmeter による日豪同時観測  
齊藤尚生, 湯元清文, 瀬戸正弘 (東北大・理), K. D. Cole (La Trobe Univ.)
18. ULF 磁波の低緯度共役性同時観測
  2. Pc 3 の波動特性  
湯元清文, 齊藤尚生, 田村忠義 (東北大・理), 瀬戸正弘 (東北工大), K. D. Cole (La Trobe Univ.)
19. CNA pulsation と関連現象  
渋谷仙吉 (山形大・理), 佐藤夏雄 (極地研)
20. サブストーム時の CNA に現われる ULF 周期の振動  
野崎憲朗 (電波研), 平沢威男, 福西 浩 (極地研)
21. Pi burst 脈動のスペクトル特性  
國武 学 (電波研)
22. 高緯度 Pc 5 脈動の位相構造と偏波  
坂 翁介 (九大・理)
23. Pc 6 の特性  
北村泰一, 糸長雅弘 (九大・理)
24. 静止衛星高度における Pc 4 - 5 現象と Pc 1 現象の関連  
石田十郎, 国分 征 (東大・理)
25. 電磁流体動 (Pc 3, 4, 5) の発生・伝播
  1. 磁気圏境界領域における特性  
友村 清, 桜井 亨, 利根川豊, 加藤愛雄 (東海大・工)
26. 電磁流体波動 (Pc 3, 4, 5) の発生・伝播
  2. 磁気圏静止衛星軌道における特性  
2) 桜井 亨, 利根川豊, 友村 清, 加藤愛雄 (東海大・工)
27. 電磁流体波動 (Pc 3, 4, 5) の発生・伝播
  3. 極域多点観測による特性  
利根川豊 (東海大・工), 福西 浩, 平沢威男 (極地研), 桜井 亨, 加藤愛雄 (東海大・工)
28. 地磁気脈動 Pc 1 波動の DF の可能性  
西野正徳, 岡田敏美 (名大・空電研)

### IV 中層大気 (MAP)

29. 成層圏微量成分の緯度及び季節変化 (Review)  
近藤 豊 (名大・空電研)
30. 対流圏・成層圏 NO<sub>x</sub> の予備観測  
高木増美, 近藤 豊, 岩田 晃 (名大・空電研)
31. 極域における大気潮汐  
加藤 進 (京大・超高層電波研究センター), R. A. Vincent (Univ. of Adelaide)
32. オーロラ帯からの重力波の伝搬とその HF ドップラー法による観測  
筒井 稔, 掘川 隆, 小川 徹 (京大・超高層電波研究センター)
33. 新50 MHz ドップラーレーダ実験初期結果  
小川忠彦, 五十嵐喜良, 大瀬正美, 倉谷康和 (電波研), 平沢威男, 藤井良一 (極地研)

## V HF波動・電磁環境

### 34. 南極域におけるISISトップサイドサウンディングAGCデータの解析(II) Xモード放射

相京和弘, 恩藤忠典, 西崎 良, 丸山 隆, 藪馬 尚(電波研)

### 35. 極域高周波プラズマ波動の発生機構- ISIS衛星による観測結果の解釈

宮岡 宏(極地研)

### 36. 極域Plasma Cavityとオーロラ現象との対応関係

宮岡 宏(極地研)

### 37. 北欧北極圏内におけるELF-VLF電磁環境(予備調査結果)

鎌田哲夫, 荻野竜樹, 神藤英彦(名大・空電研)

### 38. 気球B<sub>15</sub>-INによる北欧の電力線放射電磁界の観測

富沢一郎, 芳野起夫, 山川 智(電通大)

### 39. 南極観測船「ふじ」による短波伝搬モード距離特性の測定

一之瀬優, 大瀬正美, 倉谷康和, 山崎一郎(電波研)

## VI 特別講演

前田憲一(京大名誉教授), 加藤愛雄(東海大・工), 太田征次郎(京大名誉教授), 永田 武(極地研)

## VII 将来計画

### 40. 地上(含気球)及び衛星の同時観測

鶴田浩一郎(宇宙研)

### 41. EXOS-D計画

大家 寛(東北大・理)

### 42. 将来の衛星観測に対応する地上観測

小口 高(東大・理)

### 43. 極域大気球観測の役割

小玉正弘(山梨医大)

### 44. VLF地上多点観測(現状と将来)

田中義人(名大・空電研)

### 45. 昭和基地におけるオーロラ現象総合観測システムの将来像

福西 浩(極地研)

### 46. 昭和基地における人工衛星観測将来計画

芳野起夫(電通大), 福西 浩(極地研)

### 47. 地磁気共役点における地上多点観測

佐藤夏雄(極地研)

### 48. オーロラレーダ観測の将来計画

小川忠彦(電波研)

### 49. 再びHFドップラー観測の提唱-極地における重力波の検出-

竹生政資, 北村泰一(九大・理)

### 50. 多点観測器機の小型, 軽量・省エネルギー, 標準化

林 幹治(東大・理)

### 51. 降下粒子脈動の空間変動観測システム

山岸久雄(極地研)

### 52. ロケット搭載型分光画像カメラの開発

横田俊昭, 佐々木進, 河島信樹(宇宙研)

## VIII SSCに伴う極域現象

### 53. SCとSIのモデル(Review)



荒木 徹 (京大・理)

54. SC, SI に伴う超高層現象

平沢威男 (極地研)

55. 全世界的地上ステーション網で観測された Psc 脈動の特性

福西 浩 (極地研), W. J. Hughes (Boston Univ.)

56. サブクレフト帯における SSC 効果 Pcl

林 幹治 (東大・理)

57. 静止衛星高度における SSC に伴う現象

1. 磁場変動

桑島正幸, 角村 悟, 河村 謙, 福西 浩 (地磁気観測所)

58. 静止衛星高度における SSC に伴う現象

2. 高エネルギー粒子線の変動

角村 悟, 桑島正幸, 河村 謙 (地磁気観測所)

59. A multisatellite study of Psc oscillations observed at synchronous orbit

桜井 亨, 利根川豊, 友村 清, 加藤愛雄 (東海大・工)

60. 静止衛星で観測された SC に伴う長周期地磁気脈動の特性について

永野 宏 (岐阜歯科大), 荒木 徹 (京大・理), 福西 浩, 佐藤夏雄 (極地研)

61. 静止衛星高度における SSC の特性

国分 征 (東大・理)

62. SSC 時の VLF 位相異常

菊地 崇 (電波研)

63. 円筒電離層-円柱地球系と単色平面 HM 波との相互作用

大西浩史, 荒木 徹 (京大・理)

IX オーロラ現象

64. Aurora の動的様相 (Review)

山本達人 (東大・理)

65. 脈動性オーロラ中への入射粒子と VLF 波動

小口 高 (東大・理)

66. South Pole Station で観測されたオーロラの様相

鮎川 勝, 平沢威男 (極地研)

67. Trans Polar Arc の特性

金田栄祐, 向井利典, 平尾邦雄 (宇宙研)

68. 北欧におけるオーロラ電場の大気球観測

小川俊雄 (京大・理), 山岸久雄, 福西 浩, 小野高幸 (極地研)

69. 北極域サブストーム中におけるオーロラ X 線, CNA, VLF 放射, 地磁気脈動の相互比較

1. オーロラ X 線の時間変動

小玉正弘 (山梨医大), 山岸久雄, 小野高幸, 福西 浩 (極地研), 山上隆正, 西村 純 (宇宙研), 村上浩之, 平島 洋 (立教大・理)

70. 北極域サブストーム中におけるオーロラ X 線, CNA, VLF 放射, 地磁気脈動の相互比較

2. X 線と ULF, VLF 波動の相互関係

山岸久雄, 小野高幸, 福西 浩 (極地研), 小玉正弘 (山梨医大), 山上隆正, 西村 純 (宇宙研), 村上浩之, 平島 洋 (立教大・理)

71. SAMBO 82 パルーン観測報告

小野高幸, 宮岡 宏, 江尻全機 (極地研)

72. オーロラテレビの開発  
江尻全機, 小野高幸, 宮岡 宏 (極地研), 小口 高 (東大・理)
73. オーロラテレビの観測  
小野高幸, 江尻全機, 宮岡 宏, 小口 高 (東大・理)
74. 北極域におけるオーロラ X 線撮像観測  
平島 洋, 村上浩之, 奥平清昭 (立教大・理), 小玉正弘 (宇宙研), 西村 純, 山上隆正, 藤井正美  
(宇宙研), 江尻全機, 小野高幸, 宮岡 宏 (極地研)
- X 極域現象のシュミレーションと理論的考察
75. オーロラ磁力線上の波・粒子とダイナミックス (Review)  
三浦 彰 (東大・理)
76. 太陽風と地球磁気圏相互作用の MHD シミュレーション  
荻野竜樹, 鷺見治一, 鎌田哲夫 (名大・空電研)
77. 磁気圏の大局的力学の計算実験 非正常波動過程  
井上雄二 (京都産業大)
78. 高速プラズマ流による磁気圏極域における大ポテンシャル生成  
鷺見治一 (名大・空電研), 片沼伊佐也 (筑波大・物理), 佐藤哲也 (広島大・核融合センター)
79. 極域気脈動の低緯度伝搬  
藤田 茂 (地磁気観測所), 玉尾 孜 (東大・理)
80. 極域波動現象における波動-粒子相互作用の計算機シュミレーション  
大村善治, 松本 紘, 大橋正良 (京大・超高層電波研究センター)
81.  $(n+1/2)W_{ce}$  狭帯域静電波の非線型不安定化機構 (基礎的考察)  
谷口治幸 (東大・理)
82. 上部熱圏における重力音波方程式の数値解  
前田佐和子, 中山泰雄 (京都産業大)
83. 熱圏高度での重力波と散逸波とのモードカップリング  
中山泰雄, 前田佐和子 (京都産業大)

## 2. 研究小集会

### (1) 南極ロケット観測研究小集会

開催日：昭和57年7月22日（木）

経過及び成果

全国の共同利用者から提言のプロポーザルを集計した結果、29件の発表申込みがあり、全てについて討論する事とした。内容としては(1)波動、(2)粒子、(3)可視オーロラ撮像、(4)X線、(5)電場、(6)磁場、(7)大気温度及び地平線検出、(8)プラズマ（密度、温度、イオン組成）及び中性大気に分けて議論し最後に自由討論とまとめを行った。この時期に、研究集会で一堂に集まって議論を尽くし、具体的な研究の方向を打ち出す事が出来た事が一番の成果であった。これら全体と関係して、宇宙科学研究所が1984年に打ち上げを計画している科学衛星 EXOS - C との同時観測についてもその観測目的、意義について討論する事が出来た。

観測項目とその手段（搭載観測機器）について、提案されたほとんどのものは、IMS 期間に行われた南極ロケット実験で得られた結果の解析と研究の結果であり、従来の確立したものからよりアドバンスしたものであった。波動に関しては、HF 帯偏波特性及びモード、VLF 帯のポインティングベクトル等の測定の重要性が明らかとなり、人工衛星との同時観測の必要性も明白にされた。オーロラ粒子も広いエネルギー分散の連続測定の必要性、さらに中性大気との相互作用を明らかにする観測（質量分析等）の意義、オーロラ撮像（可視及びX線イメージ）との関係、沿磁力線電流の測定方法、電場の測定方法等も検討された。NO<sub>x</sub> 及びオゾン観測についても提案があった。将来の計画を推進する上で意義深いものであった。

### (2) 氷床コア研究小集会

開催日：昭和57年6月16日（木）

経過及び成果

第20次越冬隊以降、南極氷床におけるコア掘削は、その技術的進展と相まって、次第に系統的に行いうるようになってきた。こうした状況の中で、氷床コアの解析を推進するため、氷床コアの貯蔵、記載、配分および物理的、化学的解析の基本的解析の基本方針を検討、決定する。

1. 今後のコア研究の方針：化学成分と年代決定とが重点課題で、今後検討していくことになった。また、コアの一次解析用の予算確保、コアの保管などについては、極地研側で検討をすすめていく。

2. コアの保管と配分について：氷床コア委員会が扱うコアは、南極大陸及びその周辺で採集された雪氷コアなどで、10m深以深のもの全てとする。こうしたコアについては、掘削地点、年月日、採集者（隊次）などの項目を付したコアリストを作成する。配分後は、解析項目、担当者、文献、報告などをリストの内容にもり込む。また、コアの保管は、原則として極地研とし、保管の期限を3か年とする。なお、第13次隊のみずほ 150mコアについては、長期保存とする。コアの配分は、研究計画書による申請をうけ、コア委員会が検討し決定していく。

3. 研究成果の発表について：コア委員会より配分をうけたコアを用いて研究を行った者は、1年に1回中間報告を行い、研究終了後は、解析結果、研究成果を委員会に報告する。解析結果は、然るべき形で公開される。

4. ニュース・レターの発行：関係者に配布する。レターの原稿は幹事が作成し、委員長が校閲し発行する。成果の速報なども出す。

5. 委員会の設置について：氷床コアについては、これまで3回にわたり開催してきたが、氷床コア解析を一定の方針のもとに強力に推進していく上で、氷床コア委員会（仮称）を研究所内に設置し、継続的に行う諮問機関とすることが重要である旨の合意を得た。なお、この研究小集会のひとつの検討結果として、氷床コア委員会（仮称）の設置を要望する。

### (3) 極域気水圏観測結果の検討と今後の研究方針に関する研究小集会

開催日：昭和57年9月11日（土）

経過及び成果

第20～22次南極地域観測隊によって行われた極域気水圏観測 (POLEX - South) の結果の検討と、今後の研究

方針を議論する事を目的として行われた研究小集会である。特に帰国早々の22次観測隊は計画の最終年に当り、みずほ基地及び内陸各地点で放射収支、大気-氷床相互作用、大気循環と多岐にわたる観測を行っている。そのため、解析は前2年次の結果と対照、つき合せつつ行う必要がある。

各次隊それぞれによるデータ整理及び解析の進捗状況が報告された。データ・レポートに関しては、20次隊分はすべて終了、21次隊分は2種類のデータを残して他は57年中に終り、22次隊分は定常気象以外は全て58年度以降に残す。そのうち、みずほ基地におけるPOLEXの基本的観測項目である30mタワーデータについては21次隊分と併せ編集することに決った。解析に関しては、各人が各々の研究として音波レーダーやゾンデ、30mタワー、放射、雪氷コア等の試料をもとにそれぞれ進めていることが報告された。

今後の研究方針として、本来の主目的である「カタバ風帯の熱収支」に向け、各々の解析結果を持ち寄り、さらに一步踏み込んだ相互の関係を押え、総合的な熱収支を求めていく方向に進むことを討議した。具体的には、(1)総観規模の気象擾乱とみずほ基地の気象との関係を衛星画像を通じて明らかにする。(2)みずほ基地の逆転層下での放射収支と熱収支の他の要素との関係を調べる。(3)カタバ風の状態と境界層の構造との関係を明らかにする。(4)内陸における広域の境界層の構造の違いを、主に雪面上、裸氷面上について検討する。の4つの課題をとり上げる。さらに平行して、これら全体を含むカタバ風のモデリングを数値シミュレーションとして行うことも議論した。

最終的には、上記各項目が明らかになった時点で、さらに総合的にとりまとめを行う方針で進むことを取り決めた。

#### (4) 昭和基地周辺の基盤地質に関する研究小集会

開催日：昭和57年6月21日(土)

経過及び成果

昭和基地周辺の地質調査は第1次南極観測隊に始まり、以来、これまでに東経30度から45度の間の主な露岩地域の概査を終了し、全体の地質像が明らかになりつつある。そこで、これまでに現地調査に従事した研究者が集まって各地域の地質学的問題を提出し、東南極盾状地の一部を構成する本地域の地質構造発達史を検討した。

日本隊がこれまでに調査した範囲は、昭和基地を中心とした延長約500kmの海岸線と内陸山地であり、現地調査の成果は各種の報文としてあらわれているほか、1974年からは「南極地質図シリーズ」として刊行され、現在18面を数えるまでになった。このように着々とこの地域の地質情報が集まってくるにつれ、この地域全体の地質構造発達史において、研究者のあいだでの議論がさかんになってきた。このことはまた、盾状地の一部としての昭和基地周辺の地質学的特性をうきぼりにするものである。この地域は近年オーストラリアやソ連によって精力的に研究されているエンダービーランドの西方地域にもあたり、両者の関係は外国の研究者からも注目されている。

これまでに日本の研究者の中で提出されているひとつのモデルは吉田による一連の論文で示されている。彼はリュツォ・ホルム湾地域で蓄積されてきた資料をもとに、重複する4回の変成作用と5回の変形作用を区別した。また、近年のプリンス・オラフ海岸における調査研究をまとめて広井は新南岩から昭和基地付近への累進的な変成作用を認め、吉田の見解に修正を迫っている。今回の研究小集会では、この2つの代表的意見を中心に論議がすすめられ、今後の研究の進め方について有益な議論がなされた。この結果、今までの南極観測隊の地質部門の総括となる本の出版に向けて努力することが確認された。

#### (5) 東クィーンモードランド地学調査に関する研究小集会

開催日：昭和57年10月23日(土)

経過及び成果

22次観測におけるカラー垂直航空写真撮影とそれに基づく予察的地形観察の結果が報告され、また24次夏期及び越冬中のセルロンダーネ山地予備調査行動計画案について討議を行った。第3点として、26次以降の観測計画を検討し、まず26次～28次の測地、地質、地形観測、隕石探査では、とくに地図作成問題が、29次～30次で重点となる地球物理学的調査では人工地震探査の問題が討議の中心となった。調査の時間的見通しと成果についても言及された。また、セルロンダーネ調査と併行して実施される船上観測の課題としても検討された。最後に設営問題につい

て若干の討議を行った。

1. 22次隊観測で撮影されたセルロンダーネ山地のカラー垂直航空写真は、339枚で山地面積の70%余りをカバーする。カラーであるため精密地形図作成用としては適当でないが、簡易モザイク図の作成を試み、地形、地質の予察的な調査に利用しつつあり、これには効果が大きいことがわかった。

2. 24次夏期のブライド湾偵察、24次越冬中の航測用航空写真撮影計画が報告され、1.の点を併せて、航空写真撮影上の航空機性能と所要の縮尺、撮影コースなどについて検討された。

3. 25次観測計画として、従来検討されてきた計画案を変更し、昭和59年2月中～下旬、「しらせ」のブライド湾回航を行って、デポ地点の設定と若干の物資の揚陸、セルロンダーネ山地までのルート偵察、可能な範囲での地学調査を2週間を目途として実施する素案が示され、その問題点を検討した。

4. 次に26次以降の観測計画が討議された。

26次～28次では、基準測量・地形・地質調査・隕石探査・航空写真の補足撮影・航空機による水厚測定が予定されている。このうち地図作成を早期に行う必要があるが、改めて広大な山岳域において、所要の精度を維持しつつ基準点測量を行うために、新たな方法の導入を含む多くの検討が必要であることが確認された。また、各調査項目について、その方法、一応の完了の目標などが検討された。

29次、30次では古地磁気学を含む地球物理学的探査に重点が置かれるが、とくに大規模なオペレーションを必要とする人工地震探査で、方法、測線、組織、他の調査項目との関連などが討議され、今後さらに検討を加えてゆくことにした。

5. セルロンダーネ山地調査と並行して、長期的展望をもって行う必要のある海域地学調査について、現在の観測計画、31次以降の将来計画が検討された。

## (6) 南極隕石研究小集会—南極隕石の科学的研究の推進について

開催日：昭和57年12月24日（金）

経過及び成果

南極隕石の科学的研究の推進について

所外から7名の参加をいただき上記の小集会を開催した。昭和57年度は同様の隕石研究推進について、宇宙科学のトップレベルの研究者による特に日本における隕石研究並びに惑星科学研究のストラテジー（作戦）について討論した。今回は実際に南極隕石を研究している人が、それぞれの立場、それぞれの機関で研究を進めている現状と問題点について話題の提供をいただき、意見の変換を行った。また、極地研に対する要望も多く出された。話題となったのは次のような点である。

1. 研究者の層について：日本全体として非常に薄い、アメリカの10分の1、40～50名である。しかも、隕石研究を片手間にやっている。隕石研究に命をかける人が欲しい。若い助手層に隕石研究者を発掘すべき。

2. 学生、院生の職の問題：隕石を研究しても適当な就職先がない。教官としても学生、院生に隕石研究を勧められない。講座を新設し、隕石関係者層を厚くするべきである。

3. コンソシアム研究について：特にある種の隕石について集中的な共同研究を進めるべきである。これについて Yamato - 891 (E-chondrite) をとりあげ、池田を中心に研究計画を作成してもらうことになった。

4. 極地研に対する要望：隕石に関する情報が不足しており、研究計画の作成に困ることが多い。カタログに準ずるようなデータ集、あるいはカタログの原稿的なものを公表して欲しい。

その他、南極隕石の所有国として、日本で隕石学、惑星科学の推進を大いにはかるべきとの意見が多く出された。

## (7) 南極におけるヒトの科学に関する研究小集会

開催日：昭和58年3月29日（火）

経過及び成果

南極において行われてきた医学関連の研究について参加者全員のそれぞれの立場からレビューを行い、健康集団の医科学としての将来の研究の方向を討論することを目的とした。同時に昭和59年度に出版を予定している「南極



の科学」第8編「南極のヒトの科学」の編集方針を討議した。

I. 現在までの医学、医療のレビュー (座長：松田)

今までの流れとしては、

1次～6次までは基地生活医学。

7次～12次までは寒冷順応、昼夜パターンに対する変化を代謝、栄養の面からも研究。

15次以降は環境と人間とのかかわりを中心しつつ生理、体力生理の問題にまで及んでいる。

となっており健康集団の医学的研究として進められてきた。しかし精神衛生の面とか性に関する事、集団行動についても目をむける必要がある。

II. 「南極のヒトの科学」編集について (座長：蜂須賀)

III. 南極越冬医学研究の将来計画について (座長：西川)

I. II. において過去、現在の医学研究のレビューを行ったあと「南極のヒトの科学」として南極の科学のシリーズの中の単行本にまとめるための討議を行った。それをうけた形でこのセッションは進められたが、話合いのすべてを通じた将来の計画のための発言をまとめておく。

従来の研究を現代の知識をもとに現代社会との接点を考えつつ、新しい機器を用いて実施することが重要であろう。以下にいくつか列記する。

(1)基礎生理的研究：心ばく等心臓の自動記録器やその他の機器の開発が進み、いろいろの情報が得られるようになったので計画・実施が容易になりつつある。栄養についてはエネルギーの源泉として大切で特にとり入れる食物そのもの、排出する屎尿現物を分析することが欠かせないことになっている。

(2)体力生理についても心ばく記録そのものを日常生活とともに記録解析し、作業能力の一步進んだ研究へ進ませたい。特に個体差について検討することは適性とも関連するし、昼夜動の違いによるストレスの差についても面白い研究ができよう。

(3)精神医学について研究を計画することが必要であろう。一方、性の問題や飲酒についても検討がなされるべきではなかろうか。

(4)集団動態についての研究も今後進められるべきであろう。

(5)健康管理について、生理的な面、精神的な面、社会的な面から検討されるべきであろうとされたが特に体力不足によるいろいろのへい害がでているのでスポーツ施設をつくることも必要であろう。

(6)環境衛生についての研究も忘れてはならない。

## (8) SIBEX調査計画に関する研究小集会

開催日：昭和57年10月29日(金)

経過及び成果

参加者全員の共通の理解のために、松田、根本の日光会議日本代表から、SIBEX計画の全般にわたる説明があった後、太平洋区を含めて、我国のBIOMASS及びSIBEX計画に対する具体的問題の質疑、特にデータの取扱い、国際的協力関係の問題が議論された後、インド洋区に参加を予定している開洋丸、しらせ、昭和基地の研究計画案が、参加予定の研究者、あるいは船関係者から話題提供として出された。これに対して、計画案の国際共同計画としての整合性、計画の運営面からの可能性等具体的側面からの討論がなされた。また、各調査船のもっている弱点を補い合うような協力体制づくりの話合いももたれた。(1)各調査船はSIBEX国際共同プログラムを基本的に各調査船の特性、調査参加研究者の専門分野、調査海域の特異性等を考慮しつつナショナルプログラムを作成すること。(2)南極海の季節性という特異な問題に対処すべき、二船の協同調査も考慮すること。(3)得られるデータは有機的に各研究者が利用できるように、データバンクに入れるなどの準備を事前に行うこと等の諸点についての合意を得た。また個々の船の研究計画は前記の議論を踏えて以下の通りとすることが現段階で合意された。

### 1. 開洋丸

期	間	昭和58年12月～昭和59年2月
海	域	インド洋区(フランスフィールド)

研究数 5～7名

研究項目

- a. ナンキョクオキアミ現存量の測定（計量式魚群探知機使用）
- b. ナンキョクオキアミの群行動・群密度の研究（水中テレビカメラ使用）
- c. ナンキョクオキアミ現存量推定のための補正データの収集（魚群探知機で測定不能な部分の補正用データ収集）
- d. 第一生産者の分布の研究
- e. 海鳥・海獣類の目視壕観測（目視マニュアルによる）

## 2. しらせ

期 間 昭和58年11月～59年4月

海 域 南極海インド洋海域（リュツォ・ホルム湾周辺海域）

研究者 2名

研究項目

- a. 浮氷域における第一次生産の研究
- b. 浮氷域におけるプランクトン・マイクロネクトンの研究
- c. 浮氷域におけるベントス・魚類の研究（水中テレビカメラを使用）
- d. 浮氷域における大型動物（ペンギン・鯨・アザラシ）の分布量の研究
- e. 沈降粒状有機物の研究

## 3. 昭和基地

期 間 昭和59年1月～60年1月

研究者 2名

研究項目

- a. 海洋環境調査（水温・栄養塩・流れ・照度）
- b. 第一次生産の研究
- c. 動物プランクトン，マイクロネクトンの研究
- d. 底生生物，魚類の研究（分布，生活史）
- e. 大型動物の研究（定量化の研究，生活史）

## (9) 極地に関するデータ処理研究小集会

開催日：昭和58年1月25日（火）

経過及び成果

センター利用者の学問分野は広範囲にわたるが、電算機を利用した解析、処理技法には共通したものがあり、その共通基礎に立って討論が行われた。最先端の解析を行っている者にとって確立された解析手法というものはなく、各自がそれぞれ独自の手法を開発しているのが現状であるが、本集会において、それらの技法を発表し合い、他の経験者からのコメントを受け討論することは、電算機利用技術を向上させる上で大いに有効であった。

またこの度、機種替えが完了した HITAC-M 180 システムの機能を出席者に紹介できたことは、今後センターの機能を十分利用する上で大いに役立ったことと思われる。

また、情報処理センターに対し、今後の TSS システム、周辺機器、データベース利用等について要望が出され、情報処理センターの機能向上を考える上で参考となった。

本集会のために予稿集を作成し、配布した。

## (10) 南極設営工学研究小集会

開催日：昭和57年2月16日（木）

経過及び成果

村越観測協力室長より日本南極観測隊の設営の現況説明があった。続いて楠より諸外国の設営現況の説明があり、さらに建築関係（含付帯設備）を中心として意見の交換を行った。この間、南アフリカのサナエ基地（水上）の建設経過を示すビデオの上映も行った。

この研究小集会は南極設営工学の分野では最初のものであった。従って設営関係の全分野にわたっての討論を行うよりも、参加者の共通理解の最も得られやすい建築関係の分野に限定した。これは、現在積雪下に埋没しつつあるみずほ基地の将来、さらに将来建設が予想される水上域は露岩上の基地に対して基本的な構想も得るためにも有意義であると考えられるからである。

研究所側から南極観測事業のうち、設営面における歴史的経過の説明があり、とくに経費の推移、隊員数の変遷、昭和基地およびみずほ基地の建物の変遷と現況について、資料やスライドによって詳しく述べられた。楠企画調整官からは、去る6月28日から7月3日まで、レニングラードで開かれた SCAR 設営シンポジウムに提出された約60篇の論文（内日本提出5篇）を中心に、諸外国の設営の現況について説明があった。とくに、オーストラリアにおける大型2階建の建築物、南アフリカ、西ドイツ、英国の棚氷上における建築物について紹介し、南アフリカが作成したサナエ基地の建物の建設経過を示すビデオテープを上映し、これらの建築物に関する論文は一括して所外関係者に配布した。

その後、全員による意見交換の際には、日本大学建築学科より、みずほ基地の建物の補強に関する検討結果の概要の説明があった。また、今後水上建物の建設に当たって留意すべき点について種々の検討を行った。今回の小集会においては、所内外の研究者・技術者が南極の建物を中心として、南極設営工学の現況について共通理解を得たことは大いに有意義であった。今後もこのような機会を得て、さらに研究の推進を計ることが必要であることを共通に認識し点で成果があった。

## (11) 南極定常観測に関する研究小集会

開催日：昭和58年3月17日（木）

経過及び成果

現在南極観測の定常部門を担当している官庁は電波研、気象庁、国土地理院、水路部、極地研である。昭和40年来定常観測について見なおしが行われていなかった。現今の科学の進展に対応すべく、各分野の業績をレビューし、将来計画を立案することを目的とし、第1回の研究会をもつことにした。

当日は10時より15時まで下記プログラムにより8題の話題提供があり、15時より17時まで定常観測の将来展望に関する総合討論を行った。出席者約30名でよい討論が得られたので、報告書をつくること、今後もこの問題について話し合いをつづけることを約束して閉会した。

### I プログラム

- 1.南極海洋物理・化学・海上重力観測の成果及び今後のあり方
- 2.海洋生物定常観測の現況
- 3.南極電波観測の25年
- 4.定常気象観測について
- 5.国土地理院における南極地域の地図整備状況
- 6.極光及び地磁気の定常観測について
- 7.地震の定常観測について
- 8.国立極地研究所定常観測系の役割について

各定常観測担当機関の代表から、資料にもとづき、現在までの観測状況、観測結果、観測の組織についてレビューしていただき、今後の展望について述べていただいた。今までの成果が日本の地球科学に対する貢献の大きいことを認識したが、このことについて、次のような報告書（約70頁）の目次に従い、現在とりまとめ中である。

## 南極定常観測研究小集会報告

(新しい地球科学像への南極からの発想)

### I 概論

- 1). はじめに
- 2). 新しい地球科学像への南極からの発想
- 3). 南極資源問題へ南極観測からの発想
- 4). 新しい南極の地球科学研究

### II 定常観測担当機関からの報告

### III 南極における新しい地球科学をふまえた定常観測計画と担当機関の役割

### IV 定常観測について今後の検討会のもち方

以下の報告書の第1号は本年5月10日の第2回目の研究会を経てのち、編集を終え印刷する予定である。

## 3. 観測研究小集会

### (1) MAP計画に基づくレーザ・レーダ観測

開催日：昭和57年7月7日(水)

経過及び成果

MAP計画全般に係わる観測計画の概要が説明されたあと、24次隊で計画している個々の観測計画が説明された。新たに持ち込むレーザ・レーダと赤外分光器については輸送の問題と観測棟の改修が夏期の重要な問題となる。これは新機器の設置と同時に観測棟内の配線を更新する必要もあり、設営地学の隊員もまじえて検討された。

また越冬観測は盛りだくさん計画されているが、消費電力との関連が検討されたほか、これらの計画を消化するためには国内での準備を充分にする必要があり、今後、国内での訓練計画を検討した。

### (2) 東クイーンモードランド地域における雪氷研究の目的と意義

開催日：昭和57年10月26日(火)

経過及び成果

東クイーンモードランド計画全体の説明のあったのち、24次の個々の計画が説明され、検討された。みずほ基地におけるボーリングは24、25次で500mを目標とし、24次では少くとも250mのコアを摂取する計画である。ボーリング機器の準備状況が報告され、このための大形機器の輸送問題も検討された。内陸旅行については23次と合同で行うものについて検討され、これを早急に通知することとした。また春から夏にかけてのセルロンダーネ旅行は航空機オペレーションと密接な関係があり、セルロンダーネ空撮計画と同時に検討され、全体の計画がまとめられた。

### (3) BIOMASS計画に基づく沿岸生態系の一次生産の調査

開催日：昭和57年8月6日(金)

経過及び成果

23次から越冬観測として始まった沿岸生態系研究計画の全体像が説明され、23次の動物プランクトンを中心とする観測から、今回は一次生産を中心に研究が進められる計画である旨説明された。その後24次で実施する個々の観測計画が説明され、前次隊より引継ぐ海洋環境条件測定規程等について検討された。また潜水調査については他部門との協力関係が必要とされること、さらに労力などを考慮して必要最小限にとどめ、それ以外の方法で資料収集にあたる方が良策との助言があった。同時に今回持ち込まれる電子顕微鏡その他の機器の準備状況は順調に進捗している旨の報告があった。

#### (4) 夏期地学調査の目的と意義

開催日：昭和57年6月5日（木）

経過及び成果

昭和基地周辺の露岩地域で行われている地質図作成計画及び経過が説明され、同時に鉱物資源問題に対応する基礎資料を得る必要性のあることが述べられた。次いで23次隊の報告がなされ、質疑応答があった。さらに24次隊においては Rundbogshetta, Strandneppa, EINSTÖDINGEN において地質学的調査および鉱物学調査を実施する計画が説明された。

昭和基地周辺の露岩における地学調査は24次隊によって一応の区切りをつけることとなっており、以降は別の地域で新たに展開されることになっている。従って今回の調査は重要な意味をもち、国内や船上における循備に遺漏のないよう計画の検討がなされた。

#### (5) 夏期生物調査の方針と意義

開催日：昭和57年6月21日（月）

経過及び成果

これまでの夏期生物観測や定常観測について説明があったあと、23次隊の海洋生物、海洋物理、化学の報告がなされた。また23次夏には陸上生物の観測も同時に行われたので、その方の報告もあった。次に24次の計画の説明が各担当隊員からあり、船上観測における測線が検討され、決められた。

またふじが昭和基地沖の定着氷に接岸中には水上観測も実施される計画であり、その際ふじ周辺と昭和基地周辺の海水上では潜水調査が予定されている。これについては国内の準備段階から安全性を確保するため充分の注意がはられるべく、今後も検討していくこととなった。



#### 4. 研究談話会

開催月日	発表者	所属	題目
昭和56年 4.14	渋谷和雄		第21次南極観測隊による固体地球物理観測
4.22	W. G. Percy	Oregon State Univ.	Biology of Mesopelagic Micronekton
5.19	藤井理行		1981-82英国南極観測隊に参加して
6.10	Lucy Mc Fadden	Univ.Hawaii	On Meteorites and Their Relationship to Asteroids
6.23	永田武		隕石磁気学序論
7.9	L.P.Black	Bureau of Mineral Resurres, Ausrralia	Geochemistry of Archean Napier Complex in Enderby Land, Antarctica
	K.Collerson	Australian National Univ.	Archean Evolution of the Vestfold Block
9.8	神沼克伊		南極の固体地球物理の諸観測
9.22	田中正之	東北大・理/極地研	気候変動
10.6	森脇喜一		1)リュツォ・ホルム湾の海底地形 2)オングル海峡での流向・流速測定
10.20	根本敬久	東大・海洋研/極地研	BIOMASS計画について
10.27	高欽泉	中国・南極考察委員会	中国南極考察現状と未来的打算
"	万国才	"	学习日本南極考察設営経験推進中国南極考察等各工作
"	董兆乾	中国・国家海洋局	加强南極科学考察的国际合作, 为人类和平利用南極做出贡献
11.10	白石和行		昭和基地周辺の基盤地質
12.1	楠宏		諸外国の南極設営の現況
12.15	山岸久雄		北極大気球実験の成果
昭和58年 2.16	小倉義光	Univ. Illinois	巨大雷雨の観測と数値実験
2.23	福西浩		オーロラとプラズマ波動現象
3.16	尾中龍猛	筑波大	氷単結晶の屈折率と電子状態
3.23	Heinz Kohnen	Alfred - Wegener Inst. (西独)	最近のドイツ南極観測隊の研究及び設営の現況について

(注) 所属空白の者は、当研究所の教官

### Ⅲ 資料及び研究施設の共同利用

#### 1. 資料の収集、整理、保管、利用

##### (1) 生物系資料部門

南北両極域より得られた各種生物標本は、研究が済み次第、標本データ等を整理した上で、国立極地研究所の生物資料室に収納されている。

##### 1. 植物

極地より得られた顕花植物、隠花植物の各標本の収納点数を別表に分類別、地域別にまとめた。

その他、オーストラリア、ニュージーランド、チリ、アルゼンチン、モーリシャス、シンガポール、イギリス、フランス、東欧、日本などの温帯域からも比較研究のために採集、及び交換などで標本を収集しており、蘚苔類、地衣類を主に約2万点の標本が収納されている。

現在、蘚苔類のデータは国立極地研究所のコンピューターによるデータベースとして蓄積されている。内外の利用者のために種類別（綱、科、属、種）、地域別（植物区系、大地名）検索による標本リスト、ラベルの打出し、さらに分布図の作成などの利用システムが出来ている。

生物資料室に収納されている極地の植物

地域別		分類別	顕花植物	隠花植物					
				羊 菌 類	蘚 苔 類	地 衣 類	藻 類	土 壤 微 生 物	
亜 南 極	南米パタゴニア	50		10	600	300			
	サウスジョージア島				300		50		
	ケルゲレン島				100				
	アムステルダム島			5	50				
	セントポール島				30				
	クロゼー島				30				
西 南 極	キングジョージ島	40			500	200	30	50	
	デセプション島					10			
	南極半島	10			100	50	50		
東 南 極	昭和基地周辺				2,500	500		300	
	マラジョージナヤ基地				100	30			
	ケーシー基地				280	200	50	30	
	デービス基地				60	30			
	マクマード基地				100	10	30		
北 極 域	カナダ	115			800	30			
	アラスカ					150			
	アリューシャン列島				10	100	50		
	アイスランド					30			
	フィンランド					100			
計			215	25	5,930	1,410	210	380	

## 2. 動物

現在までに、ユスリカ、トビムシなどの昆虫類やダニ類、原生動物などの微小陸上動物 150点、海洋生物の液浸標本として、魚類、棘皮動物、ヒモ形動物、原索動物、節足動物、軟体動物など約100点、アザラシ、ペンギン、海鳥などの剥製標本約50点、硅化木や化石約50点が収納されている。

## 3. プランクトン

ふじ船上で採集されてきた植物プランクトン用ホルマリン固定海水標本及び冬期サロマ湖から得られた標本は、次の通りである。

標本内容	標本数
7次, ふじ航路上, 表面海水	181
9次, ふじ航路上, 表面海水	82
14次, ふじ停船観測点, 各層海水	100
18次, ふじ航路上, 表面海水	149
19次, ふじ航路上, 表面海水	155
20次, ふじ航路上, 表面海水	246
1978年2月, サロマ湖, 各層海水	50
計	963

その他に、ふじ船上にて各種プランクトンネット採集により得られた動物プランクトン標本は、次の通りである。

隊次	ノルバック ネット	M T D ネット	O R I ネット	稚魚 ネット	LHPR 採集器
14	33	0	0	0	0
17	16	0	0	0	0
18	22	20	4	0	0
19	11	4	2	0	0
20	6	79	0	0	0
21	33	42	2	12	2
計	121	145	8	12	2

また、MTDネット標本の内、18次の20本、20次の58本、21次の19本については、すでに1次ソーティングが完了している。

## (2) 非生物系資料部門

当部門は大別して4分類される資料の収集、整理、保管とその利用に関するサービス業務を担っている。①オーロラに関する資料：前年度に資料収納棚他の基本的な保管体制を確立した為、本年度からWDC作業指針に沿った資料の収集を開始した。収集した資料は、昭和基地で観測したオーロラデータの基礎的データ、外国基地で観測された全天カメラデータ及び地磁気データ、日本学術会議地球物理資料庫に保管されていたIGY以来の全天カメラ及び地磁気に関するデータ等である。データ収集後、共同利用に供するための統一の整理を実施している。②地球物理に関する資料：資料収集に先立ち収納棚等基本的な保管機能を有する体制確立に努力した。しかし本年度は予算等の情勢から必ずしも資料収集を開始する体制を確立することができなかった。昭和基地で観測された地震及び重力などの資料一部を収集し、その整理を終了した。③岩石資料：年次計画で岩石資料庫の整備を計っている。併行して収納岩石の共同利用に供すべき整理を研究系関連教官の協力のもとに実施した。④一般資料：各種展示用パネル類、記録写真、白瀬関係資料及び映画フィルム他、極地に関連する資料を収集、保管、整理することになっているが、資料の種が多岐に渡り、必ずしも充分な収集・整理業務は果せなかった。保存用映画フィルムの整理を完了し、その資料目録台帳を作成した。

### (3) 隕石資料部門

当部門は、1969年第10次隊により発見採集された Yamato-69隕石を初め、第23次隊による Yamato-82隕石（未処理）までの約 5,000個について初期処理を行ない隕石台帳を作成した。また、同時に進行している同定分類作業の結果については、随時隕石カタログとして出版公表して来た。現在、当部門が保管している隕石は表1の通りである。表1には大まかな分類を示したが、同定分類作業は年に50程度の割合で進めている。また隕石名は短縮形も含め表2のように定め、研究発表や研究計画書の作成にはこの名称を使用するよう求めている。

当部門には炭素質隕石をクリーンな状況下で処理する設備（ドライ窒素入りクリーンキャビネット）がないため、1982年9月 NASA の月試料処理施設（ジョンソン宇宙センター、米国ヒューストン）に於て、3個の炭素質隕石を処理した。しかし、まだ10数個の炭素質隕石が、ステンレス缶に密封され当研究所に冷凍保管されている。

一方、南極隕石研究委員会で採決された研究計画に対する隕石試料の作成と配分作業も行った。

当部門は隕石通信（随時、国内向け約 300部）と Meteorites News（不定期、国内国外向け約 600部）を配布している。

表1. 国立極地研究所保管南極隕石一覧

隕石名	発見年	隕鉄	石鉄隕石	コンドライト	エコンドライト	炭素質隕石	未区分	合計
やまと-69隕石	1969			7	1	1		9
やまと-73隕石	1973			11	1			12
やまと-74隕石	1974		1	631	28	3		663
やまと-75隕石	1975-76	2	1	289	12	3		307
マウントバルダ隕石	1976			2				2*
アランヒルズ-76隕石	1977	1		7	1			9*
アランヒルズ-77隕石	1977-78	6	1	234	4	3		248*
バガトリピーク隕石	1978	1						1*
デリックピーク-78隕石	1978-79	5						5*
メテオライトヒルズ-78隕石	1978-79			28				28*
ベーツナターク隕石	1978-79			5				5*
アランヒルズ-78隕石	1978-79	2		173	8	1		184*
ラックリングピーク-78隕石	1978-79			5				5*
やまと-79隕石	1979-80	4	1	3,552	79	31	9	3,676
ベルジカー-79隕石	1979			4		1		5
やまと-80隕石	1980-81			12	1			13
やまと-81隕石	1981-82			123	2	7	1	133
やまと-82隕石	1982-83						205	205
計		21	4	5,083	137	50	215	5,510

\* 日米合同隕石調査によるもの（日本側受領分）

表2 隕石の命名

Yamato and Belgica meteorites

<u>Collection Names</u>	<u>Meteorite Names</u>	<u>Abbreviations</u>
Yamato-69 meteorites	Yamato-691 to-699.	Y-691 to Y-699
Yamato-73 meteorites	Yamato-7301 to-7312.	Y-7301 to Y-7312
Yamato-74 meteorites	Yamato-74001 to-74663.	Y-74001 to Y-74663
Yamato-75 meteorites	Yamato-75001 to-75307.	Y-75001 to Y-75307
Yamato-79 meteorites	Yamato-790001 to-794093.	Y-790001 to Y-794093
Belgica-79 meteorites	Belgica-7901 to-7905.	B-7901 to B-7905
Yamato-80 meteorites	Yamato-8001 to-8014.	Y-8001 to Y-8014
Yamato-81 meteorites	Yamato-81001 to-81133.	Y-81001 to Y-81133
Yamato-82 meteorites	Yamato-82001 to-82211.	Y-82001 to Y-82211

Victoria Land meteorites

<u>Collection Name</u>	<u>Meteorite Name</u>	<u>Abbreviation</u>
Mount Baldr meteorites	Mount Baldr a and b.	MBR a and MBR b
Allan Hills-76 meteorites	Allan Hills-761 to-769.	ALH-761 to ALH-769
Allan Hills-77 meteorites	Allan Hills-77001 to-77307.	ALH-77001 to ALH-77307
Purgatory Peak-77 meteorites	Purgatory Peak-77006.	PGP-77006
Derrick Peak-78 meteorites	Derrick Peak-78001 to-78010.	DRP-78001 to DRP-78010
Meteorite Hills-78 meteorites	Meteorite Hills-78001 to-78028.	MET-78001 to MET-78028
Bates Nunatak-78 meteorites	Bates Nunatak-78001 to-78006.	BTN-78001 to BTN-78006
Allan Hills-78 meteorites	Allan Hills-78001 to-78262.	ALH-78001 to ALH-78262
Reckling Peak-78 meteorites	Reckling Peak-78001 to-78005.	RKP-78001 to RKP-78005

## (4) データ解析資料部門

当部門は、南極で得られた数多くの観測データの電子計算機を用いた解析並びに処理方法に関する研究を行うとともに、情報処理センターの庶務を担当している。

データ解析システムの開発研究としては、計算機の周辺装置システムの設計を行い、それらの成果がセンターに取り入れられ共同利用に供されている。特に、高性能小型電子計算機システムが導入され、多様化する南極データの処理に対応している。更に高分解能カラーディスプレイ装置 RAMTEK /9400を主計算機と結び、人工衛星 (TIROS-N, NOAA-6/7, LANDSAT-2/3等) によるリモート・センシング・デジタル画像データの処理、マルチバンド航空写真による地質、地形、生物、生態調査のデジタル画像処理、三次元情報 (ダイナミック・スペクトラムやオーロラ画像) の処理等の表示に使用すべく開発を行っている。また、それらの入出力装置として、カラー画像書出し読取り装置 (オプトロニクス C4500) が高性能小型電子計算機システムに接続されている。

一方、データ解析ソフトウェアの開発として、地球磁場観測衛星 MAGSAT のデータの処理及び編集テープの作成と、それを用いた極地方の磁場変動の分布、特性の研究を行い、全データについてのサマリ・プロットを作成、その結果は貴重なデータ・ブックとして全国の共同研究員に使用されている。また、近年重要度が増してきたリモート・センシングに対応し、デジタル画像処理プログラムの開発を行っている。現在昭和基地では、極域観測計画 (POLEX) の一環として気象衛星 NOAA-6/7, の受信が行われているが、これらの画像データ及び地球資源技術衛星 LANDSAT の画像データを計算処理し、南極地域の気象、南極海の海水のダイナミックス、大陸氷床等



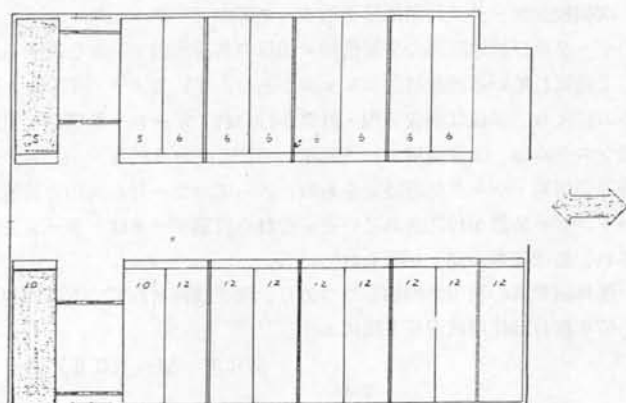
の研究に役立っている。

### (5) 低温資料部門

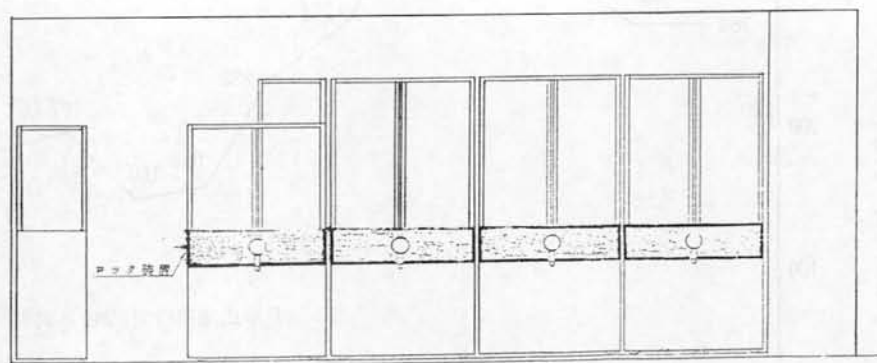
本年度、低温貯蔵庫内の資料棚が固定式のものから、手動式の移動棚方式に変えられた。移動棚は、図に示すように、貯蔵庫中央の通路をはさんで、両側に配置されており、一方は観測隊の中型ダンボールに入った冷凍資料が収納され、他方には氷床コアが収納されるように設計されている。資料の収容能力は、中型ダンボール 208箱と氷床コア 930m相当量で、固定棚に比べ、約 1.5倍増となった。

貯蔵方式の変更に伴い、資料の管理方式も整備し、カード方式で出入庫時にチェックしていく方式をとることとした。また、最大貯蔵時間を原則として3年とすることとした。

本年度は23次隊の持ち帰りコア約300mが処理された。海底堆積物サンプルは、その一部がいくつかの大学の研究者の配分に供された。海洋水産資源開発センターが南太平洋で収集した魚類の冷凍サンプルも極地研に運ばれ、共同利用研究資料として研究者に配分された。



平面図 S-1/50



正面図 S-1/30

## 2. 研究施設・設備の共同利用

### (1) 情報処理センター

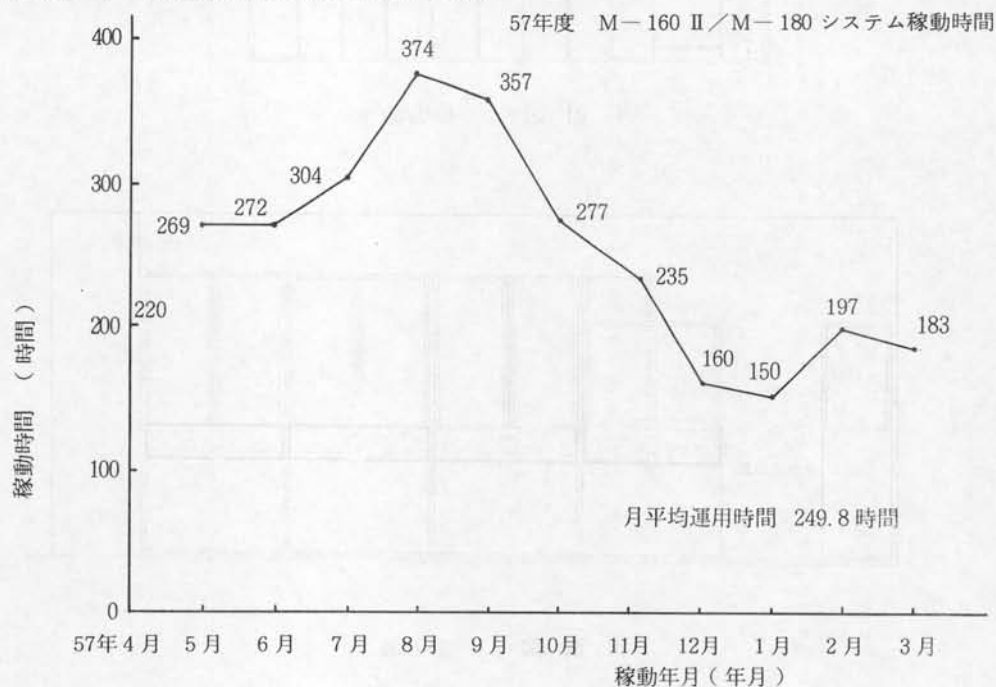
資料系情報処理センターは、当研究所の共同利用施設として、大型電子計算機・HITAC-M 180中央演算処理装置を中心とし、各種入出力装置を備えた主システムをもつ。また、ミニコンピュータ HITAC-20Eを中心とした高性能小型計算機システムが設置されている。

M 180システムは、旧M 160 IIにかわるものとして12月末に機種替えを行ったもので、演算速度で7倍、実メモリを1.5MBから7MB、ディスク容量1200MBより1600MB、TSS端末6台より12台等ハードウェアの面で一段と性能の向上がはかられた。また、ソフトウェアの充実もはかられ、ユーザにとってより一層使い易いものとなった。計算機の大型化に伴い、センター運営も自動化が進み、共同研究委員会によって割り当てられた研究課題別計算機使用時間の自動管理も行うようにした。

本システムでは、南極観測データ、科学衛星受信データ等のデータベース・システムとして、気象・重力・海洋・地質・隕石・生物のデータ及び極地関係の文献情報・南極の各種地図データを有する。また、主システムとデータ交換制御装置を介して結ばれている画像処理システムがあり、TVカメラ/VTRより取り込んだ画像データを各種画像処理プログラムにより、多様な画像表現・計算が行われ、オーロラ形態学・気象研究等に利用されている。

高性能小型計算機システムは、気象衛星データ処理、PCMデータ処理、A/Dデータ処理、周波数分析処理、カーブトレース処理等の信号・データ処理機能を持ち、さらにカラー写真入出力装置と高分解能カラー・グラフィック装置とそのハードコピー装置が付加されている。これら収集データは、データ交換制御装置を介し、M180とオンラインで接続され、処理能率の向上が図られている。

共同利用として、所外研究者の利用は増加しつつあり、現在登録されている共同利用者は52名である。M160 II/M 180システムの57年度月別使用状況を下図に示す。



## (2) オーロラ世界資料センター (WDC—C2 for Aurora)

オーロラ世界資料センターは、資料系非生物資料部門が管理し、管理資料棟5階に床面積約84㎡の資料保管庫兼閲覧室を有している。当センターに保管される資料は、WDCパネルが示す作業指針に沿った資料の収集を計りつつ、学問の進展に伴う研究者の要望する資料をも経済的物的事情を勘案した上で収集する方策を志向している。資料保管庫は冷暖房・除湿機を備えているとともに、リーダプリンター利用による簡単な閲覧と複写が可能な設備を有している。またそのデータ収納能力は、35mmマイクロフィルム（100ft巻）約28,000本、計算機用磁気テープ約1,900本、マイクロフィッシュカード数1,000枚他である。

本年度までに収集したデータの概数を次表に示す。

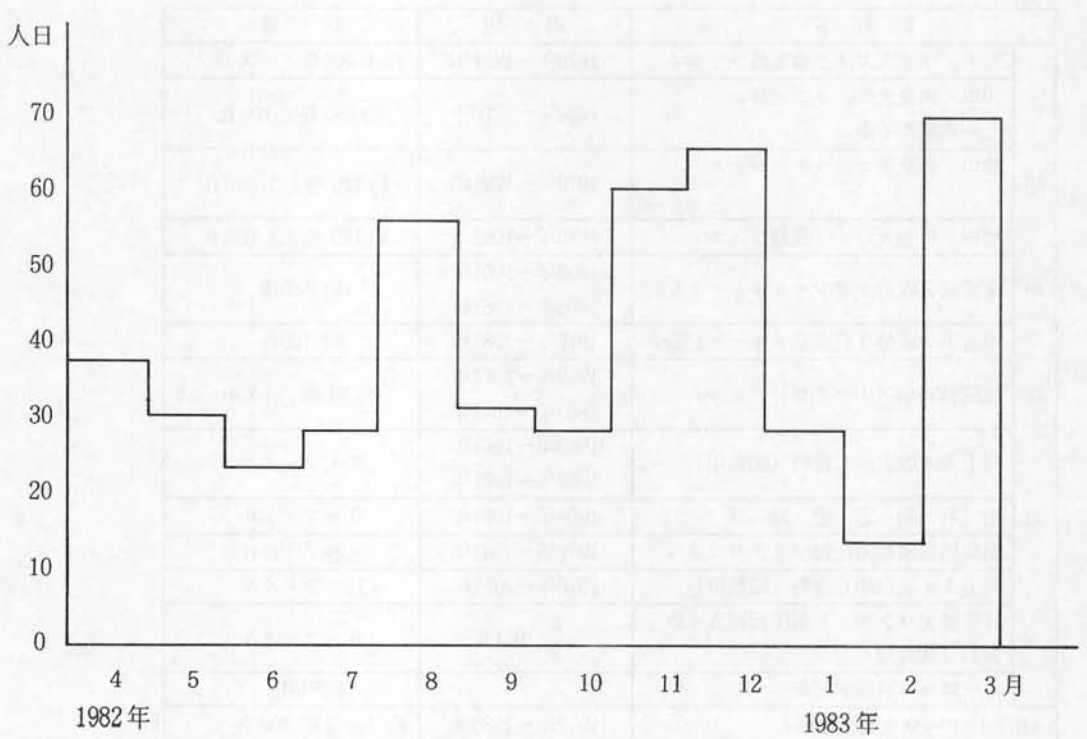
資料名		期間	数量
昭和基地	35m/m全天カメラ編集済フィルム	1970年～1981年	約1,200巻/100ft
	16m/m全天カメラフィルム (一部編集不能)	1966年～1970年	約250巻/100ft
	35m/m全天カメラオリジナルフィルム	1970年～1981年	約120巻/1,000ft
	35m/m全天カメラ長巻フィルム	1970年～1981年	約120巻/1,000ft
	地磁気3成分オリジナルチャート記録	1959年～1961年	約680巻
		1966年～1981年	
	地磁気3成分3打点式チャート記録	1972年～1981年	約120巻
	地磁気35m/mマイクロフィルム	1959年～1961年	約25巻/100ft
		1966年～1981年	
	同上A4版引伸し資料(閲覧用)	1959年～1961年	20-ファイル
		1966年～1981年	
	絶対測定記録簿	1966年～1981年	3-ファイル
超高層現象相関記録マイクロフィルム	1976年～1981年	6巻/100ft	
同上A4版引伸し資料(閲覧用)	1976年～1981年	12-ファイル	
計算機アウトプット相関記録A4版資料(閲覧用)	1981年	6-ファイル	
オーロラ写真観測記録		約50冊	
DMSPオーロラ観測記録	1972年～1980年	約130巻/100ft	
南極点基地全天カメラ記録	1976年～1978年	約240巻/100ft	
日球から本物管 学理理 術資換 会料資 議室料 地か	地磁気35m/mマイクロフィルム	1957年以降	約6,200巻/100ft
	全天カメラフィルム	1957年以降	約6,900巻/100ft
	DMSPオーロラ観測記録	1972～1980年	約130巻/100ft

### (3) 低温実験室

低温資料部門が管理する共同利用施設で、 $-60^{\circ}\text{C}$ まで冷却できる超低温実験室、 $-20^{\circ}\text{C}$ の自然対流冷却による実験室、貯蔵庫からなっている。

低温実験室は、雪氷試料の構造解析、力学実験などの他、雪氷コアや海底堆積物、隕石、生物サンプル、土壌サンプルなどの前処理が行われた。また、極地設営工学部門や南極観測隊による機器の耐寒性のテストなどにも利用された。

本年度の月別利用状況をまとめると、図のようになる。



低温室月別利用状況

## IV 南極地域観測事業

### 1. 第23次南極地域観測隊

第23次南極地域観測隊は、宙空系の「地域中層大気の総合観測」、雪氷・地学系の「東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画」、環境科学系の「南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究」及び「ヒトの生理学的研究」「環境モニタリング」等を研究観測の課題として編成された。

同隊の行動期間は、昭和56年11月25日東京港晴海埠頭出港、越冬隊は昭和58年3月21日成田国際空港帰国（夏隊は昭和57年4月20日東京港晴海埠頭帰港）であった。

オーストラリア・フリマントル港を12月16日出港した観測船「ふじ」は、同月22日南緯55度通過、昭和57年1月4日昭和基地へ第1便を送った。

物資輸送は、氷域突入と同時にハンモックアイス帯に囲まれ困難をきわめた。

天候も悪く空輸作業は難行したが、2月5日490トンの空輸をもって完了した。

昭和基地では、130kl貯水槽を撤去し、100kl貯水槽を新設すると共に、新発電棟の基礎工事を実施したほか車輛類の組立、整備等を行った。

基地周辺では、海水上における海洋調査、東オングル島及び周辺地域の生物、測地、地質調査等を実施した。

野外観測調査は、スカレピークハルセン、ルンドボークスコラネにて実施した。

越冬期間中は、前期の悪天候、冬期の低温の影響を受けて、野外調査を中心とする観測に、一部縮少を余儀なくされた面はあったが各部門とも順調に経過した。

第23次南極地域観測隊越冬隊は、みずほ基地を昭和58年1月22日、昭和基地を同年2月1日に第24次南極地域観測隊越冬隊に引き継いだ。

#### (1) 第23次南極地域観測隊編成及び観測項目

##### 第23次南極地域観測隊編成表

人員44名（越冬隊34名、夏隊10名）

〔越冬隊〕

昭和56年1月1日現在

担 当	氏 名	生 年 月 日 (年 齢)	所 属	本 籍 地	隊 経 験
隊 長 (越冬隊長)	星 合 孝 男	昭 5.11. 7 (50歳)	文部教官教授 国立極地研究所研究系	静 岡 県	7次夏、8次越冬、11次越冬、16次越冬、英国基地2回
気 象	吉 平 保	昭21. 8. 3 (35歳)	運輸技官 気象庁観測部	長 野 県	
”	首 藤 康 雄	昭25. 1. 5 (31歳)	”	東 京 都	
”	梶 原 良 一	昭25. 5.31 (31歳)	”	福 岡 県	



気象	佐々木正彦	昭26.12.12 (29歳)	“	秋田県	
電離層	倉谷康和	昭20.9.18 (36歳)	郵政技官 電波研究所電波部	福岡県	
地球物理	阿部馨	昭27.6.9 (29歳)	建設技官 国土地理院測地部	宮城県	
宙空系	藤井良一	昭25.7.11 (31歳)	文部教官助手 国立極地研究所研究系	神奈川県	
“	忠鉢繁	昭23.7.9 (33歳)	運輸技官 気象庁気象研究所	北海道	
“	五十嵐喜良	昭25.2.9 (31歳)	郵政技官 電波研究所電波部	千葉県	19次越冬
“	菊地雅寿	昭26.12.27 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (明星電気(榑守谷工場))	茨城県	
雪氷・地学系	西尾文彦	昭21.6.19 (35歳)	文部教官助手 国立極地研究所研究系	三重県	17次越冬, 米国 基地2回
“	石川正雄	昭22.2.16 (34歳)	文部技官 北海道大学低温科学研究所	北海道	
“	高橋修平	昭23.11.14 (32歳)	文部教官助教授 北見工業大学工学部	千葉県	
“	大前宏和	昭30.7.17 (26歳)	文部教官助手 北海道大学低温科学研究所	大阪府	
“	勝島尚美	昭27.4.2 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (北海道大学大学院生)	北海道	
環境科学系	福地光男	昭22.11.30 (33歳)	文部教官助教授 国立極地研究所研究系	栃木県	18次夏, 20次夏 アルゼンチン基 地1回
“	島岡清	昭22.2.23 (34歳)	文部教官講師 名古屋大学総合保健体育科学セ ンター	東京都	
“	谷村篤	昭26.3.4 (30歳)	文部教官助手 国立極地研究所研究系	東京都	21次夏
“	大塚英明	昭28.9.1 (28歳)	文部技官 国立極地研究所資料系	東京都	
機械	金子誠一	昭26.4.25 (30歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (榑大原鉄工所製造部門)	新潟県	18次越冬
“	岡田秀雄	昭22.3.21 (34歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (榑小松製作所栗津工場)	石川県	

機 械	清 水 守 男	昭24.11.14 (31歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車㈱川崎工場)	神奈川県	
"	森 田 知 弥	昭30. 7. 9 (26歳)	文部技官 国立極地研究所事業部	兵庫県	
"	金 子 秀 藏	昭31.12.18 (24歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (㈱日立製作所日立工場)	山形県	
通 信	曾 根 康 介	昭30. 7.19 (26歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (日本電信電話公社福岡無線通 信部)	愛媛県	
"	飯 野 茂	昭28. 7. 2 (28歳)	海上保安官 海上保安庁警備救難部	福岡県	
"	山 添 敬 一	昭29. 8.19 (27歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (日本電信電話公社銚子無線電 報局)	新潟県	
調 理	遠 藤 行 雄	昭22. 1.17 (34歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (国際食品開発㈱札幌営業所)	北海道	16次越冬, 20次 越冬
"	渡 辺 久 好	昭25. 3.10 (31歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (㈱東條会館調理部)	埼玉県	16次越冬
医 療	小 山 文 誉	昭18. 5.15 (38歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (公立加賀中央病院外科)	埼玉県	
"	田 中 弘 彦	昭27. 5.26 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (都立府中病院麻酔科)	兵庫県	
設 営 一 般	鹿 野 賢 三	昭16. 7.10 (40歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (共栄産業㈱映像事業部)	東京都	
"	桜 井 雅 樹	昭24. 3. 8 (32歳)	文部事務官 奈良女子大学事務局	京都府	

[夏 隊]

担 当	氏 名	生 年 月 日 (年 齢)	所 属	本 籍 地	隊 経 験
副 隊 長	前 晋 爾	昭14. 8. 8 (42歳)	文部教官助教授 国立極地研究所研究系	北海道	20次越冬
海 洋 物 理	瀧之上 清 二	昭26. 1.30 (30歳)	海上保安官 海上保安庁水路部	鹿児島県	

海洋化学	岡 克二郎	昭18. 8.27 (38歳)	海上保安官 海上保安庁水路部	島根県	
海洋生物	伊野良夫	昭14. 6.17 (42歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (早稲田大学教育学部)	東京都	
測地	奥山修一	昭19. 5.31 (37歳)	建設技官 国土地理院測図部	千葉県	
雪氷・地学系	松枝大治	昭22. 5. 6 (34歳)	文部教官講師 秋田大学鉱山学部	福岡県	
"	本吉洋一	昭29. 8. 3 (27歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (北海道大学大学院生)	千葉県	
設営一般	竹内貞男	昭 9.12.24 (46歳)	文部技官 国立極地研究所事業部	東京都	10次越冬, 14次越冬, 19次越冬
"	渡辺泰広	昭24. 2. 3 (32歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (渡辺建築店)	福岡県	
"	梅木川敏	昭26. 4. 9 (30歳)	文部事務官 国立極地研究所事業部	大分県	

夏隊同行者 榊原 茂 昭和19年3月13日生(37歳) 鴨川シーワールド

### 南極地域観測隊項目一覧

船上及び接岸中における観測

[定常観測]

部門名	観測項目	担当隊員	担当機関
電離層	○中波電界強度測定	倉谷康和	電波研究所
海洋	○海洋物理観測	淵之上清二	海上保安庁水路部
	○海洋化学観測	岡 克二郎	"
	○海洋生物観測	伊野良夫	国立極地研究所
測地	○基準点測量	奥山修一	国土地理院

[研究観測]

部門名	観測項目	担当隊員	代表研究者
雪氷・地学系	○東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画	松本 枝吉 大津 治一	楠 宏

昭和基地及びその周辺における越冬観測

[定常観測]

部門名	観測項目	担当隊員	担当機関
極光・夜光	○全天カメラによる観測 ○写真観測	阿部 馨	国立極地研究所

地 磁 気	○直視磁力計による地磁気3成分の連続観測および 同上基線決定のための絶対観測	阿 部 馨	国立極地研究所
電 離 層	○電離層の定時観測 ○オーロラレーダ観測 ○リオメータおよび電界強度測定による電離層吸収 の測定	倉 谷 康 和	電波研究所
気 象	○地上気象観測 ○高層気象観測 ○特殊ゾンデ観測 ○天気解析	吉 平 保 首 藤 康 雄 梶 原 良 一 佐々木 正 彦	気象庁
潮 汐	○潮汐観測	阿 部 馨	海上保安庁
地 震	○自然地震観測	〃	国立極地研究所

〔研究観測〕

部 門 名	観 測 項 目	担 当 隊 員	代 表 研 究 者
宙 空 系	極域中層大気総合観測 (MAP) ○地上観測 ○大気球による観測	藤 井 良 一 忠 鉢 繁 五十嵐 喜 良 菊 地 雅 寿	永 田 武
雪氷・地学系	東クィーンモッドランド地域雪氷・地学研究計画 ○氷床の動力学的観測 ○氷床氷の形成と環境変動の観測 ○氷床の涵養機構の観測 ○基盤地質並びに南極隕石に関する研究 南極大気循環に関する研究	西 尾 文 彦 石 川 正 雄 高 橋 修 平 勝 島 尚 美 大 前 宏 和	楠 宏
環 境 科 学 系	昭和基地の環境モニタリング 南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究 (BIOMASS) ○海洋環境条件調査 ○植物プランクトン、藻類調査 ○動物プランクトン、マイクロネクトン調査 ○魚類、底生生物調査 ○海鳥、海獣調査 南極における「ヒト」の生理学的研究	島 岡 清 福 地 光 男 谷 村 篤 大 塚 英 明  島 岡 清	星 合 孝 男

(2) 第23次南極地域観測隊訓練

第23次南極地域観測隊員候補者訓練

〔目的〕 第23次南極地域観測隊の編成およびその他の実施準備に資するため、隊員候補者に対し冬の寒冷地において雪中行動等に関する各種訓練を実施した。

〔期間〕 昭和56年3月2日～3月6日

〔場所〕 乗鞍岳位ヶ原山荘を中心とする乗鞍高原一帯

〔参加者〕 星合隊長、前副隊長、隊員候補者35名、同行者1名、防衛庁3名、関係者14名、計55名

### 第23次南極地域観測隊員夏期訓練

〔目的〕 第23次南極地域観測隊員に対して各種訓練，講義及び団体生活をとおして，隊員相互の協力，意志の疎通をはかり隊の結束を図るため実施した。

〔期間〕 昭和56年7月13日～7月17日

〔場所〕 文部省菅平高原体育研究場を中心とする菅平高原一帯

〔参加者〕 星合隊長，前副隊長，隊員42名，同行者1名，関係者16名，計61名

### 第23次南極地域観測隊部門別訓練

部 門	訓 練 項 目	訓 練 場 所	期 間	参加者
電離層	中波電界強度測定訓練	「ふじ」船上	9/15～9/24	1名
海 洋	海洋観測用機器取扱い訓練	〃	9/7～9/8	4名
測 地	天測・基準点測量訓練	鹿野山測地観測所	8/3～8/8	1名
気 象	D55B-2型方向探知機取扱い訓練	明星電気(株)守谷工場	8/26～8/28	4名
〃	高層気象，特殊ゾンデ，オゾン全量観測訓練	高層気象台	9/21～9/30	4名
気水圏	電波氷厚計取扱い訓練	明星電気(株)守谷工場	7/8～7/10	4名
雪水系	天測・基準点測量訓練	鹿野山測地観測所	8/3～8/8	5名
地学系	海上重力計取扱い訓練	「ふじ」船上	9/7～9/8	1名
〃	〃	〃	9/15～10/3	1名
機 械	SM50S 雪上車走行，組立，分解訓練	(株)大原鉄工所・寺泊海岸	8/31～9/11	10名
〃	デーゼルエンジン分解，組立訓練	いすゞ自動車(株)川崎工場	9/17～9/18	5名
〃	C240 エンジン分解，組立訓練	いすゞ自動車(株)藤沢工場	9/21～9/22	7名
〃	冷凍機，暖房機取扱い訓練	日立冷熱住設(株)	9/24～9/25	3名
〃	発電機分解・組立訓練	(株)明電舎太田工場	9/28～9/29	5名
通 信	送信機取扱い，オペレート訓練	銚子無線電報局・送受信所	8/24～8/28	3名

### (3) 第23次南極地域観測隊行動概要

#### 昭和56年

11月25日：第23次南極地域観測隊東京港晴海埠頭出港

12月11日～16日：オーストラリア・フリマントル港寄港 22日：観測船「ふじ」南緯55° 通過

#### 昭和57年

1月4日：昭和基地へ第1便へりを送った 14日：みずほ補給旅行隊出発，26日昭和基地に帰投 20日：スカレピークハルセン調査隊出発，25日昭和基地に帰投 29日：VHF ドップラー観測装置及びポリニアアンテナの設置開始，2月17日終了 30日：ルンドボックスコラネ調査隊出発，2月5日昭和基地に帰投

2月1日：第22次越冬隊と第23次越冬隊の越冬交代式 3日：S16地点からみずほ基地までのトラバース測量隊出発，15日みずほ基地に到着 5日：第23次隊物資輸送終了 9日：新発電棟の基礎工事終了 12日：観測船「ふじ」昭和基地をあとにする 14日：観測船「ふじ」ソ連・マラジョージナヤ基地訪問 21日：観測船「ふじ」氷縁を離れる

3月2日：観測船「ふじ」南緯55° 通過 9日：G1旅行隊みずほ基地出発，16日みずほ基地に帰投 11日～17日：観測船「ふじ」モーリシャス・ポートルイス港寄港，第22次越冬隊員下船 28日：G3旅行隊みずほ基地出発，



4月16日みずほ基地に帰投 4月1日～8日：観測船「ふじ」シンガポール港寄港 10日：みずほ補給旅行隊出発、5月3日昭和基地に帰投 20日：第23次南極地域観測隊夏隊東京港晴海埠頭帰港 6月20日：ミッドウインター祭 8月5日：沿岸地学調査隊出発、9日昭和基地に帰投 9月1日：内陸旅行、みずほ補給旅行隊昭和基地出発、みずほ補給旅行隊は、22日昭和基地に帰投 10月12日：内陸旅行隊みずほ基地出発、昭和58年1月31日S16地点に帰投 20日：みずほ補給旅行隊出発、11月2日昭和基地に帰投 11月24日：大気球1号機飛揚 12月8日：大気球2号機飛揚 21日：大気球3号機飛揚 31日：第1便へり飛来

#### 昭和58年

1月3日：セスナ機飛来 8日：ピタラス機飛来 10日：みずほ補給旅行隊出発、31日昭和基地に帰投

### (4) 第23次南極地域観測隊観測概要

#### 夏隊による観測

夏隊は、出港と同時に船上で定常観測を開始した。

海洋物理、海洋化学、海洋生物は、表面採水、表面温度を概ね毎日実施した。BT、XBT、GEKは荒天以外概ね毎日実施し、各層観測は氷縁離脱後荒天等のため7点にとどまった。

海上重力は、全航路上2台の異なる型式の重力計で観測を行った。

電離層部門は、全航路において中波電界強度及びチャープサウンダー観測を実施した。

昭和基地周辺、リュツォ・ホルム湾沿岸及びアムンゼン湾露岸の野外調査では、昭和基地周辺における海洋調査、東オングル島及び周辺露岩上の調査を行った。

測地及び地質部門は、「スカレピークハルセン」「ルンドボックスコラネ」の刺針、地質調査及び鉱床学的調査を実施し、ルンドボックスコラネではコケ調査を行った。

かぶと岩、たま岬、シガーレン地区では、航空写真撮影を実施した。

復路共同観測のため、マラジョージナヤ基地を訪問すると共に、リーセラルセン山麓での地質、鉱物、コケ調査を実施した。

#### 越冬隊による観測

越冬隊は、極域中層大気総合観測(MAP)、東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画及び南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究(BIOMASS)を3大重点観測として実施した。

越冬前半の悪天候と冬期の記録的低温との影響を受けたが、実施計画をほぼ消化することができた。

##### (定常観測部門)

極光・夜光部門は、全天カメラによるオーロラの形態観測を2月23日から10月20日の間実施し、400フィートフィルム42巻の記録をとることができた。

地磁気部門は、地磁気3成分の連続観測及び同上基線決定のための絶対観測を、ほぼ順調に実施した。

電離層部門は、電波の垂直打ち上げによる電離層の定時観測、オーロラレーダーによる反射電波の観測、リオメータによる銀河系宇宙雑音の吸収量の観測、短波電界強度の測定及びオメガ電波伝搬の観測を周年順調に実施した。

気象部門は、総合自動気象観測装置(AMOS)により地上気象観測を順調に実施したが、高層気象観測はAMOS高層系が8月下旬に故障したため、データ処理を手計算で行った。

特殊ゾンデ観測は、ほぼ計画通り実施した。また、宙空系MAPの主要課題の一つであるオゾン総合観測の一環として、オゾンゾンデの飛揚、大気球の飛揚、ドブソン分光器によるオゾン全量観測に協力した。

みずほ基地における気象定常観測は10月末まで、雪氷担当隊員により実施され、以後気象担当隊員が滞在、実施した。

潮汐部門は、SWL-7型験潮儀により観測を行い、順調にデータを取得した。

地震部門は、長周期地震計2台の更新を行い、計器に若干の故障を生じ、一部欠測はあったが概ね良好な記録を

得た。

これまでと同様、外国基地とのデータ交換を行った。

測地部門は、ラングホフデ沖に散在する島嶼のトラバース測量、重力測定、指針作業、太陽観測（1地点）を実施すると共に対空標識を設置した。

また、東オングル島内の基準点を結ぶ一等水準測量を実施した。

22次隊の設置した水管傾斜計の脇に、金属標を埋没し、水準測量を実施した。

#### （研究観測部門）

宙空系部門は、極域中層大気総合観測（MAP）の初年度として次の項目について観測を実施した。

低域電離層のダイナミックスの観測では、電離層下部の電磁気学的諸現象を観測するために、VHF ドップラーレーダーを新設し、良好なデータを得た。

大気球等によるオゾン観測では、中層大気中のオゾン、窒素酸化物、オーロラX線、電場の測定を行うため、4基の大気球を準備した。

しかし、越冬中の点検で窒素酸化物検出器（2台中1台）の不具合を発見し、1基の飛揚を24次隊の手にゆだね、3基を飛揚し、ほぼ満足できるデータを取得した。

また、オゾンゾンデ35基、ドブソン分光計、紫外線計によるオゾンの連続観測も順調に実施された。

これに関連して、大気汚染調査のため、大気の採取も行った。

オーロラ現象の総合観測では、地磁気及び地磁気脈動、VLF自然電波、銀河電波の吸収、オーロラの形態・運動の観測を実施した。

特に、オーロラの形態・運動を観測するため、新たに高感度テレビカメラを設置し、良好な結果が得られた。

また、人工衛星ISIS-1,2、NOAA-6,7のデータを受信した。

みずほ基地では、22次隊に引き続き、地磁気3成分、地磁気脈動、VLF自然電波の観測を実施した。

雪氷・地学系部門は、東クィーンモッドランド地域雪氷・地学研究計画の初年度として次の項目について観測を実施した。

氷床氷の動力学的観測、氷床氷の形成と環境変動の観測、氷床の涵養機構の観測、基盤地質並びに南極隕石に関する研究である。

これらは、大陸氷床を移動しながら、また、みずほ基地において、あるいは、宗谷海岸露岩地域で実施した。

2月前半、見返り台、みずほ基地間のトラバース測量の実施、3月上旬G1地点での雪氷観測、3月末から4月中旬にかけては、G3点までのルート整備、燃料デポ及び走行中におけるアイスレーダーによる氷厚測定を実施した。

9月1日から1月31日までの間は、白瀬水河源流域及びやまと山脈地域における観測を実施する計画であったが、車輛の故障が相次ぎ、調査開始に約1箇月の遅れを生じた。

10月中旬以降は、比較的環境条件に恵まれ、計画ルートに沿って、あるいは所定の地点での雪氷観測と、やまと山脈A群、南やまとヌナタクでの地質調査を実施、隕石探索も順調に進み205個の隕石を収集した。

しかし、当初G2点と隕石氷原とで実施予定した浅層掘削は、G2点で130mまで、隕石氷原では所期の場所では実施できず、若干場所を変更し、30mまでの掘削に終わった。

隕石氷原での掘削は、24次隊に依頼した。

また、南やまと地域の三角網測量網も当初120kmにわたって設置する計画であったが、時間不足とクレパスに妨げられ、60kmに止まった。

みずほ基地では、地吹雪観測を中心とした雪氷観測を周年実施すると共に、秋季には96mまでの掘削を実施した。

一方、宗谷海岸露岩地域では8月前半に測地部門と共同で、ラングホフデ沖の島嶼の地質調査を実施した。

また、22次隊が設置した水管傾斜計、地中温度計による観測を継続した。

環境科学系部門は、南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究の初年度として次の項目について観測を実施した。

海洋環境条件、植物プランクトン、動物プランクトン・マイクロネクトンの調査を18回、ほぼ周年にわたり実施

した。

調査の間隔は、春から夏にかけて密にした。

昭和基地北方に、それぞれ深度の異なる5定点を設け、採水、プランクトンのネット集を行った。

採集には新たに準備したカブス機、ウィンチ機を使用した。12月下旬以降海水状況が急激に悪化したので、以後は小型機に小型ウィンチを載せ、規模を縮小した観測を実施した。

底生生物の調査は、5定点とは別に1定点を設け3月から12月の間実施した。

アデリーペンギンの個体数調査は、宗谷海岸に9箇所のルッカリーで実施した。

このうち、オングルカルベン、まめ島では個体追跡調査のためバンディングを行った。

「ヒト」の生理学的研究では、一部隊員の有酸素的作業態の年間変動、生活形態と日常作業量の調査を行った。

環境モニタリングでは、大気中の二酸化炭素の測定を実施した。

窒素酸化物の測定は、測定器の不具合で実施できなかった。

土壤藻類、土壤細菌、湖沼水の採取を所定の地点で実施した。

湖沼水採水とプランクトン調査を目的とした調査旅行を10月上旬、宗谷海岸で実施した。

## 2. 外国基地派遣

### (1) 南極マクマード・サウンド地域外国共同観測概要

①期間 昭和57年11月1日～昭和58年1月21日

②派遣者 神沼克伊（国立極地研究所研究系）

植木貞人（東北大学理学部）

小山悦郎（東京大学地震研究所）

③目的 エレバス火山の地震学的研究

④調査概要

(イ)日米共同のテレメータによる地震観測の器械の保守、記録の再生、読みとりをほぼ全期間通り行った。

(ロ)日本隊独自の計画による9点の臨時地震観測を11月15日～1月4日に実施した。

(ハ)山頂、山腹における重力測定を合計30点実施した。

(ニ)VTRにより、山頂火口内の溶岩湖の表面現象を記録し、振動現象と比較する予定であったが、山頂滞在中火口内にはガスが充満し、この撮影はできなかった。

### (2) 交換科学者

交換科学者は、南極地域を科学的調査その他の平和的目的のための利用のみに限定すること。

科学的調査についての国際協力を促進する等を基本的目的として制定された南極条約に規定された制度である。

昭和57年度には次の科学者の派遣、受入れが行われた。

〔派遣〕

①期間 昭和57年12月31日～昭和58年1月22日

②派遣者 平澤威男（国立極地研究所資料主幹）

③目的 米国南極地域における超高層物理学的調査及び米国南極観測の実態調査

④調査概要 サイプル基地での2日間の滞在中は、VLF自然波動能動実験施設を調査・研究し、今後の日本の基地における同種の実験の実施に関する貴重な情報を得た。

また、極点基地においては、充実したオーロラ現象観測とともに、米国側が最近開発し、実験中の無人観測施設

を調査し、日本の施設との比較検討を行い、今後の日本側の無人施設開発に関して多くの知見を得た。

スコット基地においては、ニュージーランドの各種超高層物理観測の実状の調査を行うとともに、意見の交換を行った。

〔昭和基地での受入れ〕

①期間 昭和56年12月15日～昭和57年3月17日

②受入れ者 Mr.Gordon Anthony Duff (タスマニヤ大学研究員) 生物学専攻、フリマントルよりポートルイスまで。

### 3. 昭和基地の施設概要

#### ○位 置

昭和基地はリッツォ・ホルムの湾東岸の大陸氷縁から西に約4km離れた東オングル島の上であり、天測点は69°00'22" S, 39°35'24" Eで標高は29.18mである。

#### ○建 設 物

建物の総床面積は約3,830㎡で発電棟2, 居住棟4, 観測・研究棟11, ロケット関係棟4, 倉庫2等が東オングル島の岩盤の上に建てられている。他に見晴らし岩西側に燃料貯蔵タンク, 観測棟東側と電離棟周辺には各種観測用アンテナ群及びセンサー類があり, 基地北方のアンテナ島に送信棟及び送信アンテナ群がある。

#### ○電 力

昭和基地電源としては, 第9発電棟に125KVA(100kW)と110KVA(88kW)発電機が, 第7発電棟に45KVA(36kW)発電機が配備されており, 通常は125KVA発電機1基運転で全ての電力をまかなっており, 他は予備機としている。

#### ○車両, 航空機

夏期の建設作業には, クレーン車, ダンプトラック等の装輪車があり, 冬期作業用としてブルドーザー, 小型雪上車, 内陸など野外調査用として中型雪上車, 小型雪上車, 浮上型雪上車, スノーモービル等が配置されている。また, 小型航空機(ピラタスポーターPC-6, セスナ185)を運用する年もある。(23次は, 運用しなかった。)

#### ○通 信

対内地との連絡は銚子無線電報局との無線連絡が休祭日を除き毎日行われ, 公用電報は, 文部省南極本部と当研究所のテレックスに打ち込まれる。

他に公用の通信網としては, KDDを中継しての無線による電話連絡(南極本部第1, 第3水曜日, 写真電送発信(南極本部第2, 第4金曜日), ファクシミリ発信(当研究所金曜日)がある。

私用電報は内地電報と同様に利用できるが, 通信業務にあたる隊員の負担を少なくする為, 内地からの発信は隊員の指命する者(家族等)に限られている。外国の南極基地との連絡は適宜行われ, 気象データなどの定常的なものは, 逐次マザーステーションに送られている。

#### ○医 療

毎年1～2名の医療隊員が派遣されており, 医療器具も大型レントゲン装置から歯科治療台まで一応のものは備え付けられている。

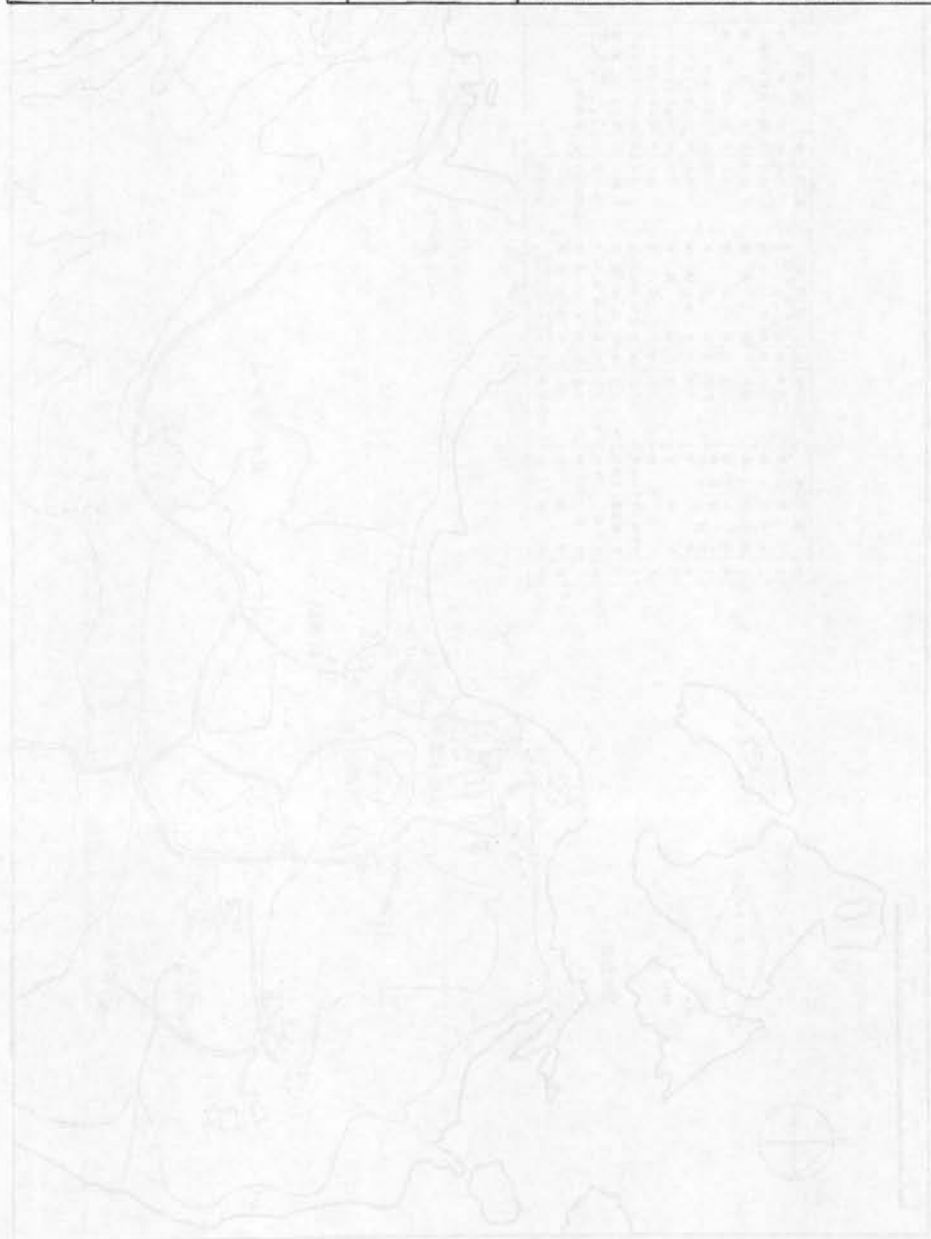
昭和基地建物

区分	建物名	建設年(隊次)	構 造
		床面積㎡	現 在 の 用 途
1	娯楽棟	1957(1) 40.3	木製パネル 撞球, バー
2	旧気象棟	1957(1) 40.3	木製パネル
3	内陸棟	1960(4) 23.0	木製パネル 医務室
4	通信棟	1966(7) 46.1	木製パネル 通信室, 電話交換室
5	旧電離棟	1966(7) 40.3	木製パネル
6	地磁気変化計室	1966(7) 11.5	木製パネル, 特殊コネクター使用 地磁気絶対測定
7	第7発電棟	1966(7) 67.0	軽量鉄骨, アルミパネル 45KVA 発電機2基, 風呂
8	予熱室	1966(7) 13.0	軽量鉄骨, 木製パネル 熱料予熱(1kl), 便所2
9	飯場棟	1966(7) 77.8	軽量鉄骨, 木製パネル 航空機整備に使用
10	旧送信棟	1966(7) 29.2	軽量鉄骨, 木製パネル, 14.5㎡を12次で増設 通信倉庫, 非常用送信機
11	観測棟	1967(8) 138.9	高床, 木製パネル 人工衛星テレメーター受信装置, 個室2
12	食堂棟	1967(8) 96.0	木製パネル 食堂, 厨房, サロン
13	作業棟	1967(8) 1969(10) 180.0	軽量鉄骨, 木製パネル, カマボコ型, 80㎡を10次で増設 車輛整備, 車庫
14	放球棟	1967(8) 24.0	高床, 木製パネル 水素充填, 気象ゾンデ放球
15	旧地震感震室	1967(6) 5.8	木製パネル, 特殊コネクター, 床なし
16	管制棟	1967(8) 28.1	高床, アルミパネル 夏期航空機管制
17	第9発電棟	1968(9) 270.0	軽量鉄骨, 折板 110KVA 2基, 倉庫, 暗室, レントゲン室
18	第9居住棟	1968(9) 100.0	高床, 木製パネル 個室10, ラウンジ
19	第10居住棟	1969(10) 100.0	高床, 木製パネル 個室10, ラウンジ

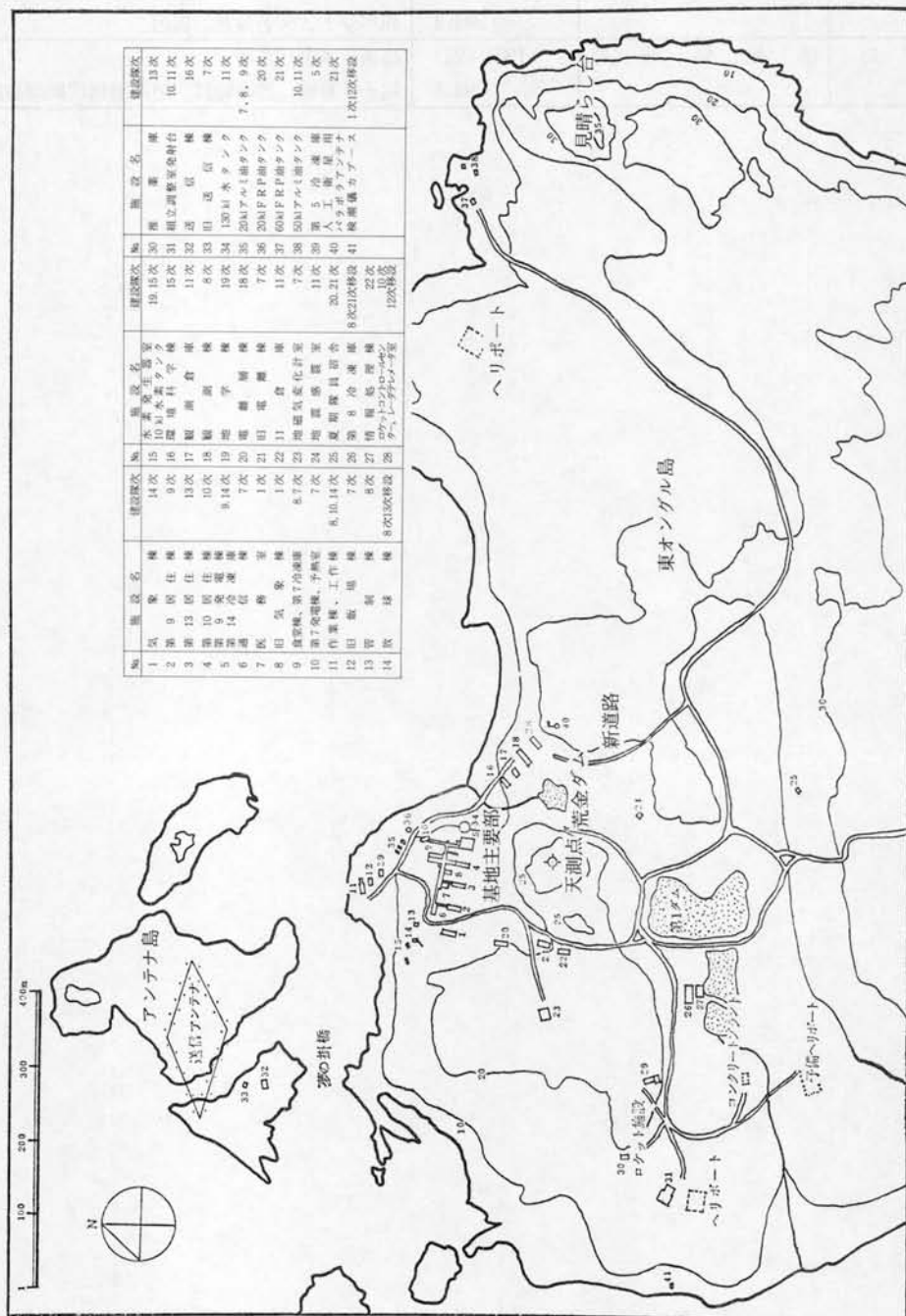


20	レーダーテレメーター室	1969 (10) 86.4	高床, 鉄骨, 木製パネル ロケットレーダー, テレメーターセンター
21	コントロールセンター	1969 (10) 21.6	高床, 鉄骨, 木製パネル, 12次で現地点に移設 ロケット要員控室
22	組立調整室	1969 (10) 86.4	高床, 鉄骨, 木製パネル ロケット組立調整, クレーン, ランチャー
23	発射台	1970 (11) 135.0	鉄骨, コンクリート床, ターンテーブル, 上屋なし ロケット発射
24	観測倉庫	1970 (11) 81.2	高床, 軽量鉄骨, 折板 電離層, 気象を除く観測部門倉庫
25	第11倉庫	1970 (11) 205.4	軽量鉄骨, 鉄製パネル 一般設営倉庫
26	地震感震室	1970 (11) 27.0	軽量鉄骨, 折板, 半地下 長周期, 短周期地震計感震部
27	第13居住棟	1972 (13) 100.0	高床, 木製パネル 個室10, 隊長室
28	推薬庫	1972 (13) 67.0	高床, 鉄骨, 木製パネル ロケット格納庫
29	気象棟	1973 (14) 100.8	高床, 木製パネル 気象(定常, 研究), 屋上にバラボラアンテナ
30	気象棟前室	1973 (14) 26.4	高床, 軽量鉄骨, 木製パネル 気象用倉庫
31	工作室	1973 (14) 52.0	軽量鉄骨, 木製パネル 機械工作
32	環境科学棟	1974 (15) 100.8	高床, 木製パネル 生物, 医学, 地球化学
33	送信棟	1975 (16) 72.0	木製パネル 送信機室
34	ロケット暖房機室	1976 (17) 4.8	高床, 木製パネル ロケット保温槽用暖房機
35	作業棟 防雪屋根	1976 (17) 23.0	H鋼, 折板 ドリフトよけ, シャッター保護
36	電離層棟	1977 (18) 100.8	高床, 木製パネル 電離層観測, 暗室
37	地学棟	1978 (19) 100.8	高床, 木製パネル 地学雪氷, 地震観測室
38	第5冷凍庫	1961 (5) 5.4	木製パネル 現在使用せず
39	第7冷凍庫	1996 (7) 13.0	ステンレスパネル 食糧保存
40	第8冷凍庫	1967 (8) 7.4	コンテナ改造 夏期隊員宿舍用

41	第 14 冷 凍 庫	1973 (14) 15.4	アルミパネル 食糧保存
42	夏 期 隊 員 宿 舎	1979,80(20,21) 302.4	高床, 木製パネル, 2階建 48ベット, 60名食堂, 風呂
43	情 報 処 理 棟	1981 (22) 93.6	高床, 木製パネル 電子計算機, 標準時計, 超高層物理観測装置



昭和基地施設図



#### 4. みずほ基地の施設概要

昭和基地より約30kmの内陸氷床上（70°41'53" S，44°19'54" E 標高約 2,200m）にあるこの基地は第11次（昭和45年）にコルゲート棟を設置したのを初めとして年々拡充され現在に至っている。

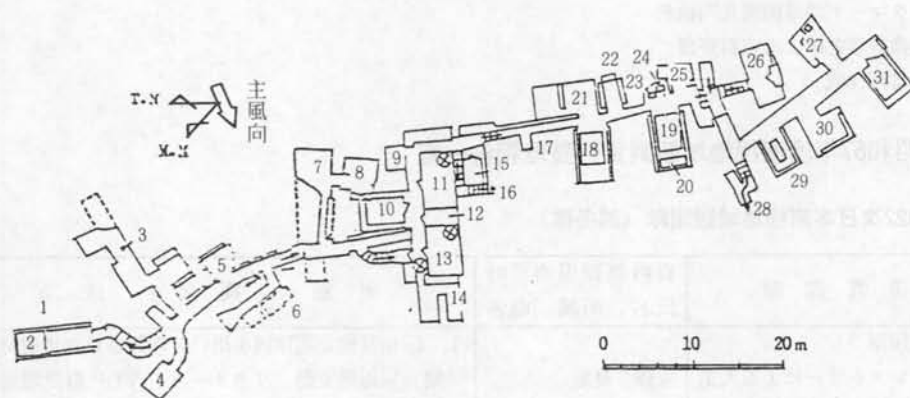
##### ○建設物

地表下にコルゲート棟，居住棟，観測棟，ポーレックス棟，超高層観測室の計5棟，延床面積86㎡の建物の他，トレンチを利用した発電機室，雪洞による実験室等がある。また地上には，通信用アンテナ，30mの気象タワーなどが設置されている。

##### ○電力等

16KVA(12.8kW)と12KVA(9.6kW)発電機を有し，どちらか1基を運転し1基を予備としている。居住棟と観測棟の暖房と風呂は発電機エンジンの冷却水熱を利用して行っており，他の建物の暖房は電力によるパネルヒーターを使用している。

みずほ基地施設図



総面積 502 ㎡  
 構造物 106 ㎡  
 屋根ぶき 196 ㎡

1	コルゲートハウス（避難用）	12	工作室（1KVA発電機室）	23	造水槽
2	20mピット	13	居住棟	24	風呂
3	地磁気三成分センサー室	14	食糧庫	25	飛雪留
4	旧装備庫	15	観測室	26	ポーリング
5	食糧庫	16	出入口	27	雪水実験室
6	旧便所	17	旧食糧庫	28	非常出口
7	旧ポーリング場	18	16KVA発電機	29	生活物品庫
8	旧雪水実験室	19	12KVA発電機	30	観測物品庫
9	便所	20	貯油ドラム	31	POLEX棟
10	医療棟	21	物品庫	⊗	非常用ハッチ
11	観測棟	22	機械物品庫		

## 5. 南極地域観測資料整理

### (1) 南極地域観測資料整理費

南極における観測，調査で得られたデータ，標本などの資料は隊員が帰国した後，南極観測事業費の一部である資料整理費の配分を受けて翌年の3月までに行うことになっている。

資料整理費の配分の決定は南極本部（文部省国際学術課）で行うが，その原案は隊員の申請に基づき，資料系が中心となって隊長，研究系，事業部と協議しつつ作成する。

資料整理の結果については隊員帰国後，約1年を経過したのち，資料整理報告書の提出を義務づけて資料整理の概要，成果の把握につとめる。

昭和57年度の資料整理費は次の項目にわたって配分，使用された。

(a)第22次日本南極地域観測隊（越冬隊）

(b)第23次日本南極地域観測隊（夏隊）

(c)特別資料整理費

- ①マクマード地域国際共同観測
- ②交換科学者による資料整理
- ③地質図作成

### (2) 昭和57年度南極地域観測資料整理報告一覧

#### 昭和22次日本南極地域観測隊（越冬隊）

研究課題	資料整理担当者の氏名，所属，職名	実施の概要・成果
<研究観測> 1. テレメトリーによる人工衛星観測 2. 地域擾乱と磁気圏構造の総合観測 3. 観測点群による超高層観測	佐藤 夏雄 （極地研・助手）  瀬尾 洋一 （電通大）	1. 昭和基地で電算機を用いて収録された地磁気長周期，短周期変動，リオメータ，VLF自然電波，オーロラフォトメータ等のデジタルテープの編集とサーマルプロット表示の作製をした。 2. 昭和基地，みずほ基地で収録された関連記録のラベル，資料台帳の作製をした。 3. ISIS-1,2衛星で受信したVHF自然電波の全軌道における周波数—時間スペクトルを作製しマイクロフィルムにした。 4. 整理された資料は，共同利用研究者をはじめ，関係する超高層物理研究者に供される。 5. 整理された地磁気3成分，掃天フォトメータ等のデジタル表示記録，および，地磁気脈動のスペクトル記録はJARE DATA REPORTとして発刊予定



1. 極域気水圏観測	井上 治郎 (京大・助手) 佐藤 和秀 (長岡工専・講師) 西村 寛 (北大・低温研)	1. 各観測資料の記録方式に適應した一次処理を完了し、共同利用に供すべき形の整理を終了した。また電子計算機を利用し、解析を行った。 2. JARE Data Report No.77,82,85,Memoirs Spce,Issue No.29 に3論文を発表、さらに、1983年にJARE Data Report 2篇を発刊予定。 3. 1982年秋の雪氷学会、気象学会他各種シンポジウム、研究集会において口頭発表した。
1. 昭和基地を中心とする地域の地殻構造の総合解析	神沼 克伊 (極地研・助教授) 森脇 喜一 (極地研・助手) 佐々木清隆 (東北大・助手) 長尾 年恭 (極地研・技官)	1. 航空磁気測量、重力測定、地中温度測定、地盤の傾斜計による測定等のデータの整理を行っている。整理を終了したものについては解析を行った。 2. 海底地形の資料を整理し、海底地形図を作成して解析を行った。 3. 海底堆積物、陸上堆積物について整理を行い、アミノ酸、粒度等の分析を開始。 4. 露岩地域の地形調査資料を整理し、解析を行った。 5. 以上のうち、解析を完了したものについて、第3回南極地学シンポジウム、第4回国際南極地学シンポジウム、地質学会、地理学会等で報告し、またこれらの Proceedings に投稿中である。
1. 昭和基地周辺の環境モニタリング 2. 南極における「ヒト」の生理学的研究	末田 達彦 (名大・助手) 日高 秀夫 (愛媛大・農学部) 辻 孝彦 (極地研・事業部)	1. 大気、氷雪、海洋生物、堆積物等の環境試料につき分析を行っている。 2. 花粉分析用の氷雪、堆積物等につき、整理し、分析を行っている。 3. 環境モニタリングに関する採集試料整理を行った 4. 大型動物センサスに関する資料を整理し、極地研に保管。 5. 行動中の心臓機能に関する資料の整理を行った。 6. 以上のうち、分析を終了したものについて、海洋学会、農芸化学会等において発表し、Agricultural and Biological Chemistry 試等に投稿中である。
<定常観測> 1. 全天カメラによる観測・写真観測	国立極地研究所 観測協力室	1. 1981年3月3日～10月5日の間に観測された400フィート巻フィルム48巻の整理を完了した。各巻毎にログシートを作成し、フィルムに挿入し整理した。同時に、W.D.Cの規格に基づき100フィート巻に再編集した。 2. JARE DATA REPORT No.84 (AURORA 11)を作成した。

1. 直視磁力計による地磁気 3成分の連続観測及び同上 基線決定のための絶対観測	国立極地研究所 観測協力室	1. 1981年2月1日～1982年1月3日までの地磁気観測記録紙の整理を行いマイクロフィルム3本、コピー1部を作成した。 2. 基線値決定のための絶対測定値と地磁気変化の度合いを示すK-指数もまとめて、マイクロフィルムに挿入した。 3. マイクロフィルム3本は極地研、学会会議、W.D.Cに配布した。
1. 電離層の定時観測 2. オーロラレーダー観測 3. リオメーター及び電界強度測定による電離層吸収の測定	栗原 則幸 (電波研・技官)	1. 全取得資料の一次整理を完了し、電波研で保管している。 2. JARE DATA REPORTS No.82を作成した。
1. 地上気象観測 2. 高層気象観測 3. 天気解析	手塚 正一 佐藤 元保 佐久間喜代志 馬淵 和雄 (気象庁・技官)	1. Antarctic Meteorological Data No.22として公刊した。南極資料に投稿予定。
1. 潮汐観測	海上保安庁	1. 1981年2月から通年観測した記録の1次整理を完了した。 2. データ蓄積として保管。
1. 自然地震観測	国立極地研究所	1. 地震自動収録装置により得られたデジタル地震データ、FMで収録した地震データを編集、整理した。 2. JARE DATA REPORT No.83を作成した。

#### 第23次日本南極地域観測隊（夏隊）

研究課題	資料整理担当者の 氏名，所属，職名	実施の概要・成果
<研究観測> 1. 基盤地質並びに南極隕石 に関する研究	松枝 大治 (秋田大・鉱山学 講師) 本吉 洋一 (極地研・事業部)	1. 採集した岩石のほとんどについて薄片を作成し、偏光顕微鏡観察を行った。また、重要と思われる岩石試料について全岩化学分析、EPMAによる造岩鉱物分析を行った。 2. これらの成果の一部を4th International Symposium on Antarctic Geoscience (1982年8月アデレード)において発表した。 3. Memoris of National Institute of Polar Research, Special Issue (No.28)に成果の一部を発表、今後も投稿を予定。

<定常観測> 1. 海洋物理, 海洋化学観測	瀧之上清二 岡 克二郎 (海上保安庁水路部)	1. 資料整理を完了 2. 南極資料に投稿予定
2. 海洋生物観測	伊野 良夫 (極地研・事業部)	1. クロロフィル分布資料整理を完了 2. コケの光合成速度, 測定結果をとりまとめ, 南極資料80, 日本生態学会誌33巻4号に発表した。
3. 電離層	倉谷 康和 (電波研究所)	1. 資料整理を終了
4. 測地	奥山 修一 (国土地理院)	1. 資料整理を終了

### 特別資料整理

研究課題	資料整理担当者の氏名, 所属, 職名	実施の概要・成果
1. マクマード国際共同観測 ○エレバス火山山頂, 山腹でのテレメーター地震観測 ○エレバス火山山腹での臨時地震観測	渋谷 和雄 (極地研・助手) 寺井 啓 (極地研・助手) 岡山 宗夫 (北大・理学・技官)	1. 収録データの再生, 編集等を完了, 米国, ニュージーランド共同研究者用コピーデータの作成, 配布を行った。 2. 南極資料No81に観測報告を Memois Spec.Issue 28 に解析結果の一部を投稿予定。
2. 昭和56年度交換科学者: ○イギリスハレー基地周辺のボーリングによる雪氷試料の採取, 解析	藤井 理行 (極地研・助手)	1. ブランド棚水での積雪断面観測結果の整理と, 採取した雪氷試料により, 層位解析と PH 測定による解析を行った。 2. 解析結果は, 南極資料第77号に投稿した。
3. 地資図の作成	国立極地研究所, 隕石資料部門	1. 第21, 22次隊が調査した結果の整理を完了した。 2. 「新南岩」地質図 (Sheet 14) 及び「二番岩」地質図 (Sheet 17) を作成した。

## V 大学院教育に対する協力

### 〔超高層物理学〕

利根川 豊（東海大学大学院工学研究科）

〔極域波動現象論 57.4.1～58.3.31〕

#### 研究内容

周期が1秒～1000秒程度の地磁気の変動は地磁気脈動と呼ばれ、古くからその発生機構が研究されてきた。特に周期10～40秒、40～150秒、150～600秒をもつ地磁気脈動は、Pc3, Pc4, Pc5 と呼ばれ地球の磁力線の固有振動と考えられてきた。この磁力線の固有振動の状態を知る最も有効な観測手段は、磁力線の両端、即ち一本の磁力線で結ばれた北半球と南半球の地点（これを地磁気共役点という）で同時に磁場変動を観測することである。しかし、世界的にみても共役点の関係になる観測所はきわめて少ない。特に極地域では正確に共役点の関係になる南北両半球の観測所での同時観測の例はこれまでは存在しなかった。こうした状況から1978年8月～9月に南極昭和基地とその地磁気共役点アイスランドのフサフェルで本研究が行った同時観測データは、地磁気脈動研究にきわめて有用な情報を提供した。

本受託学生は最近開発されたAR法という新しいスペクトル解析の手法を用い、地磁気脈動が共役点間でどのようなスペクトル構造と位相関係をもつかを調べた。その結果、高調波構造が存在し、奇数次の高調波はH（水平南北）成分が共役点で同相、D（水平東西）成分が逆相となる。一方、偶数次の高調波はH成分が逆相、D成分が同相となることをみい出した。そしてこれらのスペクトル構造と位相関係は磁力線の固有振動の特徴としてうまく説明できることを明らかにした。

研究所担当教官は、観測データの提供、観測データの使用方法、観測データのもつ意味、コンピュータを用いたスペクトル解析法、解析結果の物理的解釈に必要なプラズマ物理学等に関し講義と指導を行った。

### 〔気水圏〕

塩原匡貴（東北大学大学院理学研究科）

〔極地気象学57.4.1～58.3.31〕

#### 研究内容

大気中の微小浮遊粒子エアロゾルは、太陽光を散乱、吸収することを通じて、大気・地表系の放射収支に影響を与え、ひいては気候をも支配する。そのため、エアロゾルの抛動あるいは光学的特性を知ることは極めて重要である。南極域は、人為的汚染源から最も遠く離れた場所として、自然の基底レベル、即ちバックグラウンドのエアロゾルを調べる最適な場所であり、かつその影響に興味の持たれる所である。

本受託学生は、南極観測を通じて、昭和基地等で、このエアロゾルの光学的特性やその抛動、放射収支に対する影響を調べるべく、放射観測を行うことを目指し、その測器の開発、観測手法の確立についての研究を行った。南極大気（エアロゾルによる）混濁度は極めて小さく、従来のラングレー法によってはその精度良い測定は難しかった。そこで、このラングレー法を改良して、太陽周辺光強度と直達光強度と同時に測定して放射計を検定し、大気的光学的厚さを求めるという新しい観測方法を確立した。さらにその目的に合った測定器「オーリオールメータ」の南極域での使用に耐え得るものの開発を行った。

研究所では特に、従来の大気混濁度の観測データや、放射収支観測の結果についての評価、解釈に関する指導を行ったほか、低温実験室を使って測器の実験を行った。

## VI 図書・刊行物

### 1. 図書

#### (1) 図書室の概要

当図書室は、昭和48年9月に国立科学博物館から独立して、国立極地研究所として新たに発足して以来、すでにとりこわされた本館2階から1階へ、そして研究棟2階へと転々としたが、昭和54年12月、管理資料棟4階に落ち着いた。面積も研究棟時代の2.3倍の410.4㎡と広くなり、雑誌棚、書架、エレコンパックの増設、文献検索用のTSS端末の設置など、設備面でも充実してきた。

蔵書面でも、国立科学博物館時代の蔵書のうえに、さらに南極・北極に関する文献のほか、極地観測に関連する、超高層物理、地球物理、固態地球物理、雪氷、地学、海洋、生理生態、寒冷生物、医学、設営工学、隕石、データ解析などの部門の単行本、雑誌、レポート類の収集、整備、充実に努めている。

極地関係の文献のなかには、Antarctic Bibliography, Current Antarctic Literature, Arctic Bibliography, Library Catalogue of Scott Polar Research Institute, Dictionary Catalog of the Stefansson Collection on the Polar Regions, Catalogue of the Library of the Arctic Institute of North America, Bibliography on Cold Regions Science and Technologyなどの書誌類のほか、山岳・極地研究家の吉沢一郎氏旧蔵の吉沢文庫(63冊)、松方三郎氏を通じてご寄贈いただいた松尾氏旧蔵の松尾文庫(14冊)、及び立見辰雄氏旧蔵の立見文庫(当図書室26冊、昭和基地25冊)などの貴重な南極・北極探検記録がある。

また、大学院生受け入れにそなえて、昭和50年度より、数学、物理、化学、工学などの基本図書の充実を図るため、年間約50万円の予算をこれに当てている。

ここ数年バックナンバーの整備に努めてきたが、ほぼ初期の目的に達したので、昭和57年度は、次の11種(約410万円)を購入するにとどまった。

気象集誌 13(1935)-57(1979)

藻類 1(1953)-29(1981)

Annals of Glaciology, 1(1980)-2(1981)

Astrophysics and Space Science, 1(1968)-80(1981)

Australian Journal of Physics, 1(1948)-34(1981)

Bulletin of the American Meteorological Society, 1(1920)-61(1981)

Journal of Physical Oceanography, 1(1971)-11(1981)

Journal of Plasma Physics, 1(1969)-25(1980)

Marine Ecology, 1(1980)-2(1981)

Review of Scientific Instruments, 1(1930)-52(1981)

Second Norwegian Arctic Expedition in the Fram 1898-1902, 4 vols.

単行本及び別刷は、イギリスのスコット極地研究所が、国際十進分類法(UDC)を極地関係図書館用に再編成した、Universal Decimal Classification for Use in Polar Librariesを主に、国際十進分類法中間版分類表(日本ドキュメンテーション協会)を併用して、分類・配列している。雑誌については、極地関係のものを最も使いやすい場所にまとめ、その他のものは、誌名のアルファベット順に配列している。

受入雑誌のうち、購入の193種をのぞく1,290種は、国内及び諸外国の大学、研究機関との交換・寄贈によるものである。

当研究所の出版物のうち、南極資料(年3回)、Memoirs of National Institute of Polar Research, Series



A, B, C, D, E, F, Special Issue(不定期), JARE Data Reports(不定期), Antarctic Geological Map Series(年2回)の編集・出版業務を図書室で行っている。昭和57年度は南極資料3冊, Memoirs of National Institute of Polar Research 7冊, JARE Data Reports 10冊, Antarctic Geological Map Series 2シート, 南極の科学1冊, 計23冊(総頁数3,003)を出版した(1(4)及び2参照)。なお, これらの出版物は寄贈及び交換誌として, 大学, 研究機関等, 国内は延3,561カ所, 国外は延3,325カ所に送っている。

現在のところ, 図書室を利用できるのは, 当研究所教職員, 客員教官, 関係委員, 共同研究員, 大学院生及び観測隊員に限られているが, 外部の極地研究者なども図書室長の許可があれば利用することができる。

図書室として発足してからまだ歴史も浅く, 図書資料も十分に整っているとはいえないが, 今後も南極・北極探検記録のバックナンバーや古書をはじめ, 各国観測隊のレポート, その他関連分野の単行本, 雑誌の収集・充実に努めていきたい。当図書室蔵書のうち単行本の約13%, 雑誌の約88%は寄贈・交換によるものである。寄贈して下さった方々に感謝するとともに, 今後も当図書室の図書資料の充実のために, 変わらぬご協力をお願いしたい。

## (2) 年度別蔵書数及び増加冊数

( ) 内は年間増加冊数

年 度	51	52	53	54	55	56	57	
単行本	和書	1,536 (202)	1,947 (411)	2,287 (340)	2,480 (193)	2,721 (241)	2,859 (138)	3,117 (258)
	洋書	3,278 (571)	3,734 (456)	4,364 (630)	4,941 (577)	5,595 (654)	6,170 (575)	6,596 (426)
	計	4,814 (773)	5,681 (867)	6,651 (970)	7,421 (770)	8,316 (895)	9,029 (713)	9,713 (684)
製本雑誌	和雑誌	155 (50)	256 (101)	299 (43)	507 (208)	641 (134)	866 (225)	923 (57)
	洋雑誌	1,170 (465)	1,561 (391)	2,515 (954)	3,543 (1,028)	5,777 (2,234)	7,324 (1,547)	8,202 (878)
	計	1,325 (515)	1,817 (492)	2,814 (997)	4,050 (1,236)	6,418 (2,368)	8,190 (1,772)	9,125 (935)
合 計	6,139 (1,288)	7,498 (1,359)	9,465 (1,967)	11,471 (2,006)	14,734 (3,263)	17,219 (2,485)	18,838 (1,619)	

## (3) 年度別雑誌受入タイトル数

年 度	51	52	53	54	55	56	57
和 雑 誌	110	126	143	174	191	236	256
洋 雑 誌	677	749	892	998	1,052	1,153	1,233
計	787	875	1,035	1,172	1,243	1,389	1,489

(4) 年度別出版冊数及び頁数

年 度	51 冊数 (頁数)	52 冊数 (頁数)	53 冊数 (頁数)	54 冊数 (頁数)	55 冊数 (頁数)	56 冊数 (頁数)	57 冊数 (頁数)
南 極 資 料	3 (606)	3 (486)	4 (836)	4 (938)	3 (507)	3 (756)	3 (437)
Memoirs NIPR	5 (321)	3 (584)	5 (814)	5 (950)	5 (679)	6 (1,596)	7 (1,421)
JARE Data Reports	4 (406)	6 (445)	5 (424)	5 (240)	9 (985)	10 (883)	10 (921)
Catalog				1 (198)	1 (112)	1 (121)	
Antarctic Geological Map Series 南 極 の 科 学	2 (16)	2 (20)	2 (13)	1 (12)	2 (13)	1 (16)	2 (22)
						1 (328)	1 (202)
計	14 (1,349)	14 (1,535)	16 (2,087)	16 (2,338)	20 (2,296)	22 (3,700)	23 (3,003)

2. 研究成果刊行物

南極資料 76号 1982年9月(147p.)

77号 1983年1月(152p.)

78号 1983年3月(138p.)

Memoirs of National Institute of Polar Research

Series C (Earth Sciences), No 13 : Physiography of the Prince Olav and the Prince Harald Coasts, East Antarctica, by Y. Yoshida. 87p. February 1983.

Series C (Earth Sciences), No 14 : Studies on thermally induced fractures and snowquakes of polar snow covers, by F. Nishio. 50p. March 1983.

Special Issue, No 22 : Proceedings of the Fourth Symposium on Coordinated Observations of the Ionosphere and the Magnetosphere in the Polar Regions, ed. by T. Nagata. 287p. September 1982.

Special Issue, No 23 : Proceedings of the Fifth Symposium on Antarctic Biology, ed. by T. Hoshiai and Y. Naito. 128p. October 1982.

Special Issue, No 24 : Proceedings of the Fourth Symposium on Polar Meteorology and Glaciology, ed. by K. Kusunoki. 326p. December 1982.

Special Issue, No 25 : Proceedings of the Seventh Symposium on Antarctic Meteorites, ed. by T. Nagata. 343p. December 1982.

Special Issue, No 26 : Proceedings of the Fifth Symposium on Coordinated Observations of the Ionosphere and the Magnetosphere in the Polar Regions, ed. by T. Nagata. 200p. March

JARE Data Reports

No 74 (Aurora 10) : Records of all-sky camera photographs at Syowa Station, Antarctica in 1980, by National Institute of Polar Research. 8 p. June 1982.

- No 75 (Oceanography 1) : Oceanographic data of the 21st Japanese Antarctic Research Expedition from November 1979 to April 1980, by K. Matsumoto and M. Mine. 44p. August 1982.
- No 76 (Oceanography 2) : Oceanographic data of the 22nd Japanese Antarctic Research Expedition from November 1980 to April 1981, by S. Kuramoto and K. Koyama. 50p. August 1982.
- No 77 (Meteorology 12) : Meteorological data at Mizuho Station, Antarctica in 1981, by H. Nishimura, J. Inoue and K. Satow. 92p. November 1982.
- No 78 (Marine Biology 4) : Whales sighting efficiency of the crew on board ocean research vessels in BIOMASS/FIBEX, by S. Ohsumi and Y. Naito. 49p. March 1983.
- No 79 (Meteorology 13) : POLEX-South data, Part 4. Micrometeorological data at Mizuho Station, Antarctica in 1980, by T. Ohata, N. Ishikawa, S. Kobayashi and S. Kawaguchi. 374p. March 1983.
- No 80 (Ionosphere 27) : Riometer records of 30 MHz cosmic noise at Syowa Station, Antarctica in 1981, by M. Ose and N. Kurihara. 96p. March 1983.
- No 81 (Ionosphere 28) : Records of radio aurora at Syowa Station, Antarctica in 1981, by M. Ose and N. Kurihara. 28p. March 1983.
- No 82 (Glaciology 9) : Glaciological data collected by the Japanese Antarctic Research Expedition in 1981, by K. Satow, H. Nishimura and J. Inoue. 81p. March 1983.
- No 83 (Seismology 16) : Seismological bulletin of Syowa Station, Antarctica, 1981, by K. Shibuya and K. Kaminuma. 99p. March 1983.

#### Antarctic Geological Map Series

Sheet 14 : Sinnan Rocks, 1 / 25,000. Explanatory text, by Y. Hiroi, K. Shiraishi and Y. Yoshida. 9 p. with 4 pls. March 1983.

Sheet 17 : Niban Rock, 1 / 25,000. Explanatory text, by K. Kizaki, Y. Hiroi and S. Kanisawa. 5 p. with 4 pls. March 1983.

List of publications of the National Institute of Polar Research (1957-1980). Supplement No 1 (1980-1982). 4 p.

南極の科学 4 氷と雪 202p. 1982年10月

### 3. 刊行物一般

極地研ニュース 48-53

国立極地研究所要覧 82

日本南極地域観測隊第21次隊報告 1982

国立極地研究所年報 昭和55, 56年度

## VII 一般業務

### 1. 諸会議

#### (1) 評議員会議

研究所の事業計画その他の管理運営に関する重要事項について、所長に助言する。

(任期56. 9. 29～58. 9. 28)

天 野 慶 之	東京水産大学長	澤 田 龍 吉	福岡教育大学長
有 江 幹 男	北海道大学長	清 水 司	早稲田大学長
加 藤 睦奥雄	東北大学名誉教授	寺 沢 一 雄	大阪大学名誉教授
茅 誠 司	東京大学名誉教授	西 川 哲 治	高エネルギー物理学研究所長
大 塚 喬 清	放送大学学園理事	濱 口 博	日本分析センター理事長
香 月 秀 雄	千葉大学長	藤 井 隆	東京大学名誉教授
木 下 誠 一	北海道大学低温科学研究所長	前 田 憲 一	京都大学名誉教授
桑原 萬壽太郎	岡崎国立共同研究機構長	向 坊 隆	原子力委員会委員
古 在 由 秀	東京大学東京天文台長	森 大吉郎	宇宙学研究所長

第11回評議員会議 昭和57年6月18日(金)

議題

1. 昭和58年度概算要求基本方針(案)について
2. 新観測船「しらせ」就航に伴う第25次以降の観測について

#### (2) 運営協議員会議

南極観測の実施その他の研究所の運営に関する重要事項で所長が必要と認めるものについて、所長の諮問に応じる。

(任期56. 9. 28～58. 9. 29)

浅 田 敏	東海大学開発技術研究所教授	東 晃	北海道大学工学部教授
栗 野 誠 一	日本大学名誉教授	藤 原 健 藏	広島大学文学部教授
内 田 祥 哉	東京大学工学部教授	丸 茂 隆 三	東京農業大学教授
大 林 辰 藏	宇宙科学研究所教授	吉 見 吉 昭	東京工業大学工学部教授
大 家 寛	東北大学理学部教授	楠 宏	国立極地研究所企画調整官
木 崎 甲子郎	琉球大学理学部教授	松 田 達 郎	国立極地研究所研究主幹
北 野 康	名古屋大学水圏科学研究所教授	平 澤 威 男	国立極地研究所資料主幹
木 村 磐 根	京都大学工学部教授	川 口 貞 男	国立極地研究所教授
田 中 正 之	東北大学理学部教授	星 合 孝 男	国立極地研究所教授
西 川 瀆 八	日本大学医学部教授	吉 田 栄 夫	国立極地研究所教授

第27回運営協議員会議 昭和57年6月17日(木)

議題

1. 教官人事について
2. 第25次南極地域観測計画(案)について
3. 昭和58年度概算要求基本方針(案)について
4. 第24次南極地域観測隊の編成について
5. 昭和57年度南極マクマード地域の共同観測について
6. 昭和57年度交換科学者の派遣について
7. BIOMASSのSIBEX計画について

第28回運営協議員会議 昭和57年9月21日(火)

議題

1. 教官人事について
2. 国立極地研究所名誉教授称号授与規則について

第29回運営協議員会議 昭和58年11月27日(水)

議題

1. 第25次南極地域観測隊長・副隊長について
2. 第24次南極地域観測隊行動実施計画(案)について

第30回運営協議員会議 昭和58年2月24日(木)

議題

1. 教官人事について
2. 第25次南極地域観測実施計画(案)について
3. 昭和58年度共同研究員について

### (3) 専門委員会

所長の諮問に応じ、運営協議員会議から求められた極地観測事業の実施に関する専門事項について、調査審議を行う。

1. 宙空専門委員会(大気球・ロケット分科会, 人工衛星分科会, 超高層分科会)
2. 気水圏専門委員会
3. 地学専門委員会
4. 生物・医学専門委員会
5. 定常観測専門委員会
6. 国際共同観測専門委員会
7. 設営専門委員会(機械分科会, 建築分科会, 通信分科会, 航空分科会, ホーバークラフト分科会, 食糧分科会)

### (4) 南極地名委員会

研究所が作成する南極の地名の原案について、所長に助言する。

### (5) 編集委員会

所長の諮問に応じ、極地観測の成果その他の研究成果等の編集について、調査審議を行う。



#### (6) 極地観測隊員健康判定委員会

所長の諮問に応じ、極地において極地観測及びこれに付随する業務に従事する者及びその候補者等の健康に関する事項について、調査審議を行う。

#### (7) 極地観測記録映画作成委員会

所長の求めに応じ、極地観測に関する記録映画の作成について助言を行う。

#### (8) 共同研究委員会

所長の諮問に応じ、共同研究計画書の審査その他共同研究員制度の運営に関する事項について調査審議を行う。なお、委員会の中に所員からなる共同連絡会を設け、事務的準備を行う。

#### (9) 南極海洋生物資源特別委員会

所長の諮問に応じ、南極地域の海洋生物資源に関する諸問題について調査審議を行う。

#### (10) 南極鉱物資源特別委員会

所長の諮問に応じ、南極地域の鉱物資源に関する諸問題について調査審議を行う。

#### (11) 南極隕石研究委員会

所長の諮問に応じ、南極隕石に関する諸問題について調査審議を行う。

#### (12) 所内委員からなる会議

- ア 運営会議
- イ 企画調整会議
- ウ 教官会議
- エ 部課長会議
- オ 大学院教育協力委員会
- カ 教官人事委員会
- キ 職員レクリエーション委員会
- ク 情報処理センター運営委員会
- ケ 教授懇談会
- コ 極地研ニュース編集委員会
- サ 南極観測安全対策会議
- シ 隊長等選考委員会
- ス 図書委員会
- セ 資料委員会
- ソ 低温資料委員会
- タ 所内定常観測委員会
- チ 輸送問題検討委員会
- ツ 昭和基地電算機運営委員会
- テ 南極観測25周年準備委員会
- ト 国立極地研究所創立10周年記念事業委員会
- ナ BIOMASS 国際研究集会運営委員会
- ニ 押売等防止対策協議会

## 2. 職員の外国出張

### (1)外国出張

所長 永田 武

57. 4. 14～57. 4. 26 アメリカ合衆国 アラスカ大学との共同研究協議及び南極隕石学・雪水学会議出席

所長 永田 武

57. 5. 13～57. 5. 28 カナダ 太陽地球間物理科学委員会総会及び STP 等シンポジウム出席

教授 松田達郎

57. 6. 5～57. 6. 28 オーストラリア 南極海洋生物資源保存委員会出席

教授 吉田栄夫

57. 6. 12～57. 6. 13 ニューゼーランド 南極条約特別協議会出席

所長 永田 武

教授 平澤威男

57. 6. 29～57. 7. 12 ソビエト連邦 第17回南極研究科学委員会総会出席

教授 楠 宏

57. 6. 29～57. 7. 12 ソビエト連邦 国際南極氷床観測会議出席

教授 神沼克伊

57. 8. 12～57. 8. 26 オーストラリア 第4回南極地球科学国際シンポジウム出席

教授 吉田栄夫

57. 8. 14～57. 8. 24 オーストラリア 第4回南極地球科学国際シンポジウム出席

助教授 江尻全機

57. 8. 29～57. 9. 24 アメリカ合衆国 スペースシャトル科学者会議及びレベルIV組込みテスト参加

助手 山内 恭

57. 9. 1～57. 10. 31 アメリカ合衆国 気候モデルにおける極域の熱的役割に関する研究

助教授 矢内桂三

57. 9. 10～57. 10. 2 アメリカ合衆国 南極隕石の分類学的研究

所長 永田 武

57. 10. 2～57. 10. 6 チリ 南極資源政策会議（事情により経由国より帰国）

助教授 江尻全機

助手 小野高幸

助手 宮岡 宏

57. 11. 1～57. 12. 25 スウェーデン 北極地域におけるオーロラ現象の大気球地上総合観測

管理部長 札川澄男

研究協力係長 柴野浩成

57. 11. 1～57. 11. 18 ニューゼーランド及び南極地域 ニューゼーランド南極観測の実施体制調査

教授 神沼克伊

57. 11. 1～58. 1. 18 南極地域 マクマードサウンド地域における観測調査

助教授 大山佳邦

定常観測係長 佐野雅史

技官 今村勇二

57. 11. 25～58. 4. 20 南極地域 南極地域における観測調査

教授 前 晋爾  
助教授 神田啓史  
助手 渡邊研太郎  
設営第二係長 川畑和人  
技 官 石沢賢二

57. 11. 25～59. 3. 23 南極地域 南極地域における観測調査

教授 平澤威男

57. 12. 31～58. 1. 22 ニュージーランド及び南極地域 米国南極基地における超高層の研究調査

教授 吉田栄夫

58. 1. 14～58. 1. 30 ニュージーランド 南極鉱物資源非公式協議会出席

所 長 永田 武

58. 1. 22～58. 2. 1 アメリカ合衆国 南極隕石の磁場に関する研究及び打合せ

教授 楠 宏

58. 2. 15～58. 2. 20 アメリカ合衆国 海洋研究科学委員会第74作業委員会出席

助手 船木 實

58. 3. 12～58. 5. 9 アメリカ合衆国 南極隕石分類学の確立研究

所 長 永田 武

58. 3. 12～58. 4. 5 アメリカ合衆国 第14回月惑星科学会議出席及び日米南極共同研究等協議

(2) 海外研修旅行

助手 白石和行

57. 8. 6～57. 8. 26 オーストラリア 第4回南極地球科学国際シンポジウム出席

助教授 矢内桂三

57. 8. 7～57. 8. 25 オーストラリア 第4回南極地球科学国際シンポジウム出席

教授 楠 宏

57. 8. 20～57. 8. 30 アメリカ合衆国 第2回応用雪氷学会出席

助教授 内藤靖彦

57. 9. 18～57. 9. 30 ドイツ連邦共和国 魚類生態作業委員会出席

助手 神沢 博

57. 11. 7～57. 11. 16 アメリカ合衆国 日米科学協力事業セミナー「中層大気の力学」出席

### 3. 外国人研究者

#### (1) 外国人研究員

氏名	所属	期間	研究テーマ
Brian H. Mason (ブライアン・メーソン)	国立スミソニアン研究所 主任研究員	57. 5. 1 } 57. 6. 30	南極隕石の岩石鉱物学的・ 分類学的研究
董 兆 乾 (ドン・チャオキュアン)	中国国家海洋局 第二海洋研究所 研究員	57. 9. 1 } 57. 11. 30	人工衛星データによる南極 海域の海洋物理学的研究
Al'bert B. Bazhev (アリベルト・バジェーフ)	ソ連科学アカデミー 地理学研究所 研究員	58. 1. 18 } 58. 3. 17	極域氷床の水化過程に関す る研究

#### (2) 来訪研究者等

4月7日～4月13日 Dr. Percy, W. (オレゴン州立大学海洋学科教授)

5月21日 Dr. Wellman, P. (オーストラリア鉱物資源庁研究員)

5月24日～6月4日 BIOMASS 国際研究集会出席のための来訪者

Dr. Arnaud, P. (フランスアンドゥーム海洋研究所)

Dr. Chesselet, R. (フランス科学院)

Dr. Deacon, G. (英国海洋研究所)

董 兆乾 (中国第二海洋研究所)

Dr. Eberhard, P. (チリ南極研究所)

Dr. El-sayed, S. (テキサス工科大学)

Dr. Everson, I. (英国南極調査所)

Dr. Foster, T. (カリフォルニア大学サンタクルース校)

Dr. Free, C. (国際捕鯨委員会)

Dr. Guzman, O. (チリ水産研究所)

Dr. Hampton, I. (南アフリカ水産研究所)

Dr. Hemple, G. (西ドイツ極地研究所)

Dr. Hennemuth, R. (米国立海洋漁業サービス北東水産研究所)

Dr. Hureau, J. (フランス国立自然史博物館)

Dr. Ichie, T. (テキサス工科大学)

金 素貞 (中国南極考察委員会)

Dr. Kerry, K. (オーストラリア南極局)

Dr. Knox, G. (カンタベリー大学)

Dr. Laws, R. (英国南極調査所)

Dr. Lubimova, T. (ソ連水産・海洋研究所)

Mr. Makeev, V. (同通訳)

Dr. Nast, F. (西ドイツ水産研究所)

Dr. Newman, G. (オーストラリア水産・野生動物局)

Dr. Oreen, M. (ケープタウン大学)

Dr. Piechura, J. (ポーランド水産研究所)  
Dr. Rakusa-Suszczewski, S. (ポーランド生態学研究所)  
Dr. Romero, P. (チリ南極研究所)  
Dr. Sahrhge, D. (西ドイツ水産研究所)  
Dr. Sherman, K. (米国立海洋漁業サービス北東水産研究所)  
Dr. Siegfried, R. (ケープタウン大学)  
Dr. Sievers, H. (バルバラライソ大学)  
Dr. Siniff, D. (ミネソタ大学)  
Dr. Stein, M. (西ドイツ水産研究所)  
Dr. Tranter, D. (オーストラリア水産庁)  
Dr. Tseng, W. (香港中文大学)  
張 坤誠 (中国第一海洋研究所)

6月1日～6月17日 Dr. Ohtake, T. (アラスカ大学地球物理研究所教授)  
6月9日～6月10日 Dr. Mcfadden, L. (ハワイ大学地球物理研究所)  
6月24日～7月7日 Dr. Lipschutz, M. (パァデュ大学化学部教授)  
6月25日 Mrs. Toye, S. (米国立科学財団深海掘削計画局副局長)  
Mr. Helfrich, G. (アメリカ大使館科学技術参事官)  
6月25日～7月5日 Dr. Rucklidge, J. (トロント大学地質学科教授)  
6月30日～7月4日 Dr. Tixier, M. (仏ポァチエ大学超高層物理研究所助教授)  
7月2日～7月9日 Dr. Herzog, G. (ルートガーズ大学化学部准教授)  
7月3日～7月9日 Dr. Stegman, W. (西独マックス・プランク研究所研究員)  
7月6日 Dr. Schultz, L. (西独マックス・プランク研究所研究員)  
7月6日～7月12日 Dr. Black, L. (オーストラリア鉱物資源庁研究員)  
7月7日 歐陽自遠 (中国科学院地球化学研究所長)  
7月8日 Mr. Helger, A. (スウェーデン宇宙開発機構)  
Mr. Eriksson, B. ( " )  
Mr. Nobider, P. ( " )  
7月8日～7月10日 Dr. Collorson, K. (国立オーストラリア大学研究員)  
7月9日～7月13日 Dr. Finkel, B. (スクリップス海洋研究所研究員)  
Dr. Elmore, D. (チェスター大学原子核研究所研究員)  
Dr. Lupton, J. (カリフォルニア大学サンタバーバラ校研究員)  
7月13日 Dr. Tatsumoto, M. (米国地質調査所研究員)  
8月5日～8月6日 Dr. Nunn, D. (英国サザンプトン大学工学部助教授)  
8月30日～9月1日 林 海 (中国科学院大気物理研究所研究員)  
9月1日～11月30日 高 欽泉 (中国国家南極考察委員会)  
万 国才 (中国国家南極考察委員会)  
10月5日 Mr. Roscoe, B. (ニュージーランドプレス特派員)  
10月14日 Dr. Matthews, J. (京都大学超高層電波研究センター研究生)  
10月28日～10月30日 Mr. Linker, J.  
Mr. Winterhalter, D. (カリフォルニア大学ロサンゼルス校大学院学生)  
10月30日～10月31日 Mr. Lauer, R. (スタンフォード大学大学院学生)  
11月5日～11月26日 中国南極調査団 (団長：律 巍, 団員：張 氷如, 章 文清, 譚 光, 馬 王芳)  
11月13日 Dr. Sagalyn, R. (米空軍地球物理研究所プラズマ物理研究室長)



- 11月13日～11月18日 Dr. Gendrin, R. (フランス惑星地球環境物理研究センタープラズマ物理研究部長)
- 11月15日 濮 祖蔭 (北京大学地球物理系講師)  
保 宗悌 (武漢大学空間物理系副教授)
- 11月15日～11月25日 Dr. Gosink, T. (アラスカ大学地球物理学研究所助手)  
Mr. Green, T. (アラスカ大学海洋研究所技官)
- 11月18日～11月22日 鄭 本興 (中国科学院蘭州氷河凍土研究所教授)
- 1月11日 Mr. Owens, C. (米国立科学財団東京事務局長)
- 1月25日 Dr. Richards, J. (英国大使館文化部)
- 2月13日 Dr. Jones, D. (英国南極調査所研究員)
- 2月17日～2月19日 第8回南極隕石シンポジウム出席外国人研究者
- Dr. Wood, J. (スミソニアン天文台研究員)
- Dr. Bogard, D. (米航空宇宙局ジョンソン宇宙センター研究員)
- Dr. Prinz, M. (アメリカ自然史博物館研究員)
- Dr. Lang, B. (ワルシャワ大学化学部教授)
- Dr. Clark, R. (スミソニアン自然史博物館研究員)
- Dr. Fisher, R. (USスチール研究所研究員)
- Miss Grady, M. (ケンブリッジ大学地球科学部助手)
- 李 大聲 (韓国延世大学科学部教授)
- 2月25日 Mr. Bravo, E. (チリ大使)  
Mr. Remoro, P. (チリ大使館科学技術参事官)
- 3月22日～3月25日 西ドイツ極地研究所調査団
- Dr. Kohnen, H. (西ドイツ極地研究所研究員)
- Mr. Dietrich, H. (西ドイツ極地研究所技師)
- Mr. Lambrecht, K. (西ドイツ極地研究所技師)

## 4. 職 員

### (1) 名 簿

所長	地球物理学	理博	永 田	武
企画調整官	教授 海水物理学	理博	楠	宏
<b>【研究系】</b>				
研究主幹(教授, 併)		理博	松 田	達 郎
(地球物理学研究部門)				
教 授	気象学	理博	川 口	貞 男
助教授	磁気圏物理学	理博	佐 藤	夏 雄
助 手	大気物理学	理博	山 内	恭 博
助 手	大気力学		神 沢	
(超高層物理学第一研究部門)				
教 授	地震学	理博	神 沼	克 伊
助教授	磁気圏物理学	理博	福 西	浩
助 手	磁気圏物理学	理博	藤 井	良 一
助 手	プラズマ物理学	理博	小 野	高 幸
助 手	プラズマ物理学	理博	宮 岡	宏
(超高層物理学第二研究部門)				
助教授(客員)	大気光物理学	理博	小 川	利 紘
助教授(客員)	大気物理学	理博	岩 坂	泰 信
(雪氷学研究部門)				
教 授	雪氷物理学	理博	前	晋 爾
助教授	氷河気候学	理博	藤 井	理 行
助 手	雪氷気象学	理博	西 尾	文 彦
助 手	気水圏物理学		和 田	誠
(極地気象学研究部門)				
教 授(客員)	気象学	理博	田 中	正 之
(地学研究部門)				
教 授	自然地理学	理博	吉 田	栄 夫
助 手	自然地理学		森 脇	喜 一
助 手	地質学		白 石	和 行
助 手	地震学	理博	渋 谷	和 雄
(極地鉱物・鉱床学研究部門)				
教 授(客員)	固体地球化学	理博	小 沼	直 樹
教 授(客員)	地震学	理博	高 木	章 雄
助教授(客員)	鉱物学	理博	武 田	弘
(生理生態学研究部門)				
教 授	海洋生態学	理博	星 合	孝 男
助教授	低温生理学	理博	大 山	佳 邦
助教授	海洋生態学	水産博	福 地	光 男
助 手	海洋生態学		渡 邊	研太郎

(寒冷生物学第一研究部門)

教授	陸上生態学	理博	松田達郎
助教授	海洋生態学	農博	内藤靖彦
助手	海洋生態学		谷村篤

(寒冷生物学第二研究部門)

助教授(客員)	浮遊生物学	農博	根本敬久
助教授(客員)	浮遊生物学	水博	谷口旭

(極地設営工学研究部門)

教授(客員)	応用物理学	理博	東晃
講師(非常勤)	建築学		半貫敏夫
助手	設営工学		寺井啓

【資料系】

資料主幹(教授)	極光物理学	理博	平沢威男
----------	-------	----	------

(生物系資料部門)

助教授	植物分類学	理博	神田啓史
-----	-------	----	------

(非生物系資料部門)

助教授	磁気圏物理学		鮎川勝
助手	岩石磁気学	理博	船木實

(隕石資料部門)

助教授	地質学	理博	矢内桂三
-----	-----	----	------

(データ解析資料部門)

助教授	磁気圏物理学	工博	江尻全機
助手	電波物理学		山岸久雄

(低温資料部門)

【図書室】

図書室長(教授, 併)		理博	川口貞男
-------------	--	----	------

【事務系】

管理部長			札川澄男
庶務課長			伊藤正久
会計課長			加藤孝一
事業部長			光岡康雄
事業課長			後藤正義
観測協力室長			村越望

【附属観測施設】

昭和基地長(教授, 併)			
みずほ基地長			星合孝男

## (2) 人事異動

4月1日

庶務課長	伊藤 正久 (前放送教育開発センター総務課長)
事業課長	後藤 正義 (前文部省学術国際局研究助成課科学研究費第一係長)
庶務課人事係長	大前 義明 (前庶務課人事係主任)
会計課施設係長	宮内 秀夫 (前信州大学工学部管理係長)
観測協力室設営第二係長	川畑 和人 (海上保安庁第三管区海上保安本部)

前庶務課長 今田 収（文部省学術国際局研究助成課課長補佐）  
前事業課長 山木 俊助（岡崎国立共同研究機構経理部主計課長）  
前庶務課人事係長 風間 勝昭（東京大学庶務部人事課記録掛長）  
前会計課施設係長 岡本 治男（放送教育開発センター事務部施設課機械係長）  
前観測協力室設営第二係長 奥村 睦（海上保安庁第三管区海上保安本部）

<客員教官>

超高層物理学第二研究部門助教授 小川 利紘（東京大学助教授）  
同助教授 岩坂 泰信（名古屋大学助教授）  
極地気象学研究部門教授 田中 正之（東北大学教授）  
極地鉱物・鉱床学研究部門教授 小沼 直樹（茨城大学教授）  
同教授 高木 章雄（東北大学教授）  
同助教授 武田 弘（東京大学助教授）  
寒冷生物学第二研究部門教授 根本 敬久（東京大学教授）  
同助教授 谷口 旭（東北大学助教授）  
極地設営工学研究部門教授 東 晃（北海道大学教授）  
同講師（非常勤） 半貫 敏夫（日本大学助教授）

10月1日

超高層物理学第一研究部門教授 神沼克伊（前地学研究部門助教授）  
雪氷学研究部門教授 前 晋爾（前同部門助教授）  
地球物理学研究部門助教授 佐藤 夏雄（同部門助手）  
雪氷学研究部門助教授 藤井理行（同部門助手）

(3) 学位・賞等の取得

永年勤続者表彰

被表彰者 佐野 雅史  
松里 房子

表彰年月日 昭和57年9月29日

## 5. 所 務 日 誌

- 57. 4. 20 第23次観測隊夏隊帰国
- 27 生物・医学専門委員会
- 27 生物資源特別委員会
- 28 気水圏専門委員会
- 5. 6 編集委員会
- 10 地学専門委員会
- 10 宙空専門委員会
- 19 定常専門委員会
- 24~6. 6 BIOMASS 国際研究集会
- 7 鉱物資源特別委員会
- 8 健康判定委員会
- 9 設営専門委員会連絡会
- 16 教授懇談会
- 17 運営協議員会議
- 18 評議員会議
- 25 南極観測本部総会
- 7. 12~16 第24次観測隊夏期訓練 (管平)
- 21 隕石研究委員会
- 8. 25 共済監査
- 26 編集委員会
- 9. 29 創立記念日
- 10. 1 第23次観測隊家族会
- 15 レクリエーション (ボーリング大会)
- 21~22 地学シンポジウム
- 25 第24次観測隊全員集合
- 27 隕石研究委員会
- 11. 12 「しらせ」引渡式
- 17 運営協議員会議
- 24 南極観測本部総会
- 25 第24次観測隊出発
- 12. 7~9 気水圏シンポジウム
- 14 教授懇談会
- 16 編集委員会
- 24 鉱物資源特別委員会
- 1. 12 記録映画作成委員会
- 14 任用監査
- 22 レクリエーション (観劇会)
- 2. 9 生物・医学専門委員会
- 10 定常専門委員会
- 10 顧問会議
- 14 共同研究委員会
- 15 気水圏専門委員会



- 15 宙空専門委員会
- 2. 16 地学専門委員会
- 17~19 隕石シンポジウム
- 21 設営専門委員会連絡会
- 24 運営協議員会議
- 28~3. 2 超高層シンポジウム
- 6~10 第25次観測隊員候補者冬期訓練(乗鞍)
- 21 第23次観測隊越冬隊帰国
- 22 南極観測本部総会

目次	1
1. 研究の概況	1
2. 研究の進捗	1
3. 研究の成果	1
4. 研究の展望	1
5. 研究の経緯	1
6. 研究の意義	1
7. 研究の経緯	1
8. 研究の意義	1
9. 研究の経緯	1
10. 研究の意義	1
11. 研究の経緯	1
12. 研究の意義	1
13. 研究の経緯	1
14. 研究の意義	1
15. 研究の経緯	1
16. 研究の意義	1
17. 研究の経緯	1
18. 研究の意義	1
19. 研究の経緯	1
20. 研究の意義	1

---

国立極地研究所年報  
 第8号(昭和56年度)  
 昭和59年3月31日 発行

発行所 国立極地研究所  
 〒173  
 東京都板橋区加賀1丁目9番10号  
 電話03(962)4711番(代表)

---

