

A vibrant aurora borealis (northern lights) display in shades of green and purple against a starry night sky. In the foreground, the silhouette of a building with a glowing dome and utility poles is visible.

日本の南極観測隊と

オーロラの話

門倉昭

(国立極地研究所)

自己紹介

氏名	門倉 昭 (かどくら あきら)
所属・身分	国立極地研究所 宙空圏研究グループ 助教授
専門	超高層物理学 (オーロラ物理学)
南極歴	第30次(1988-1990年), 第44次(2002-2004年) 日本南極地域観測隊 越冬隊(昭和基地)に参加



AS17-148-22727 (7 December 1972)

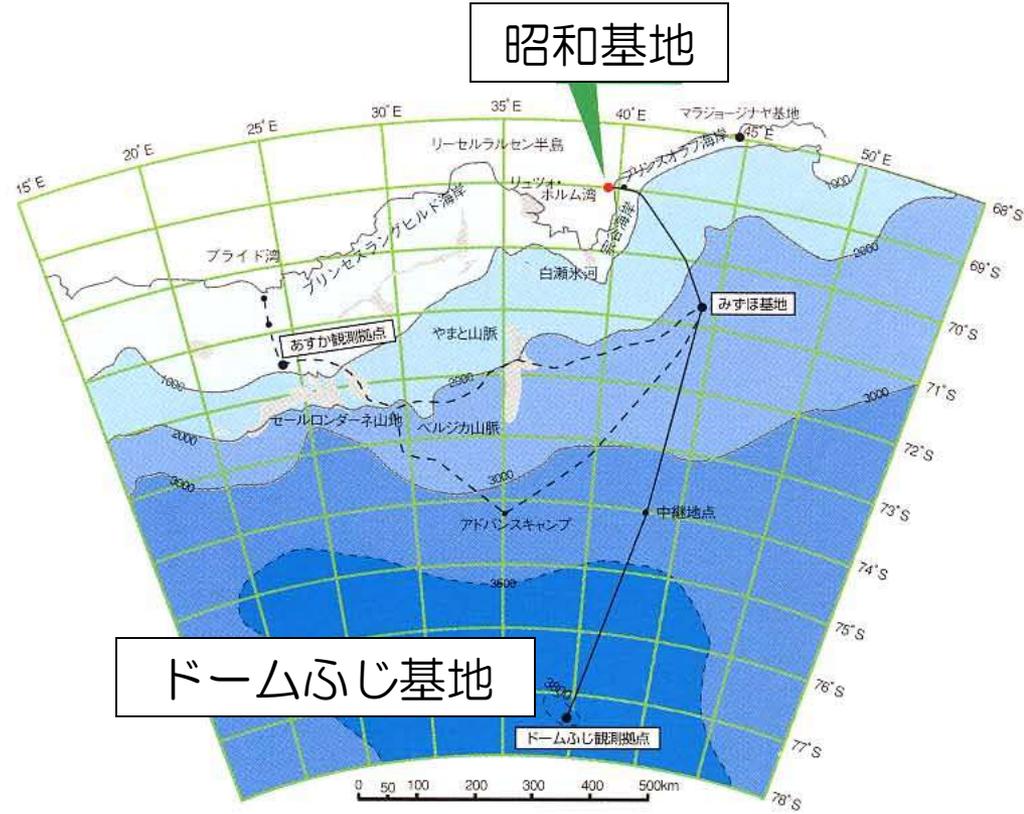
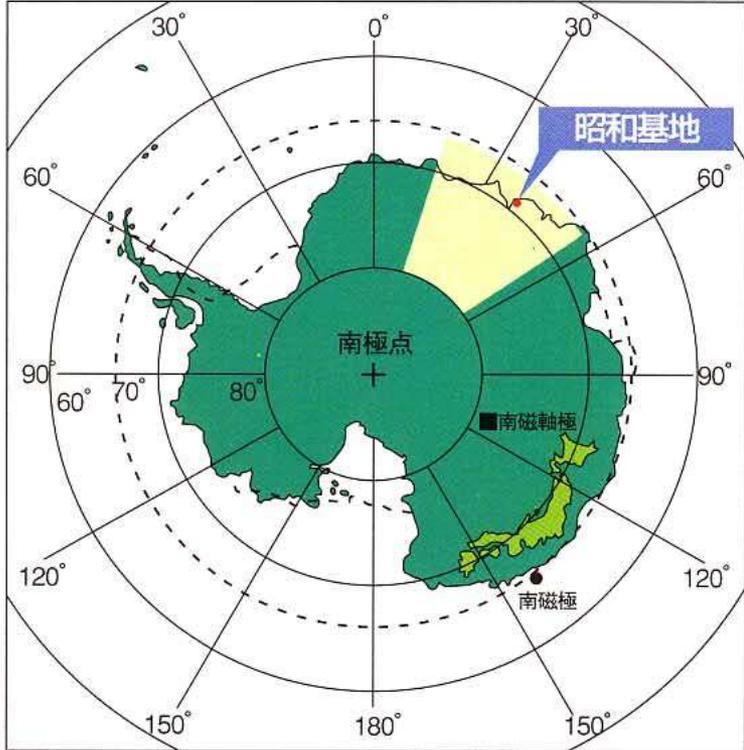
南極の基地 (25か国)

越冬：43基地
(18か国)

夏：36基地

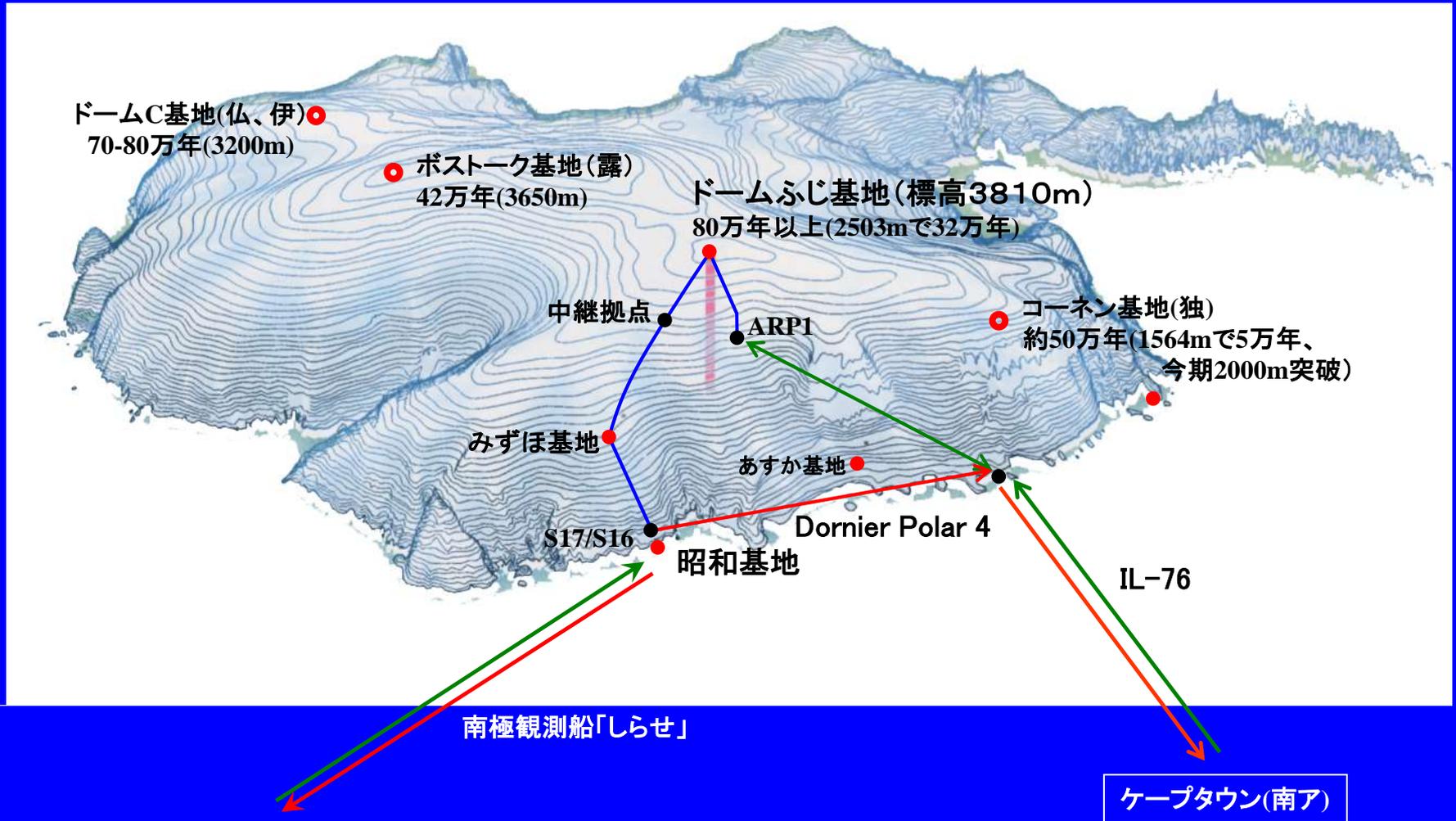


日本の観測基地とその周辺



日本の約37倍の大きさ

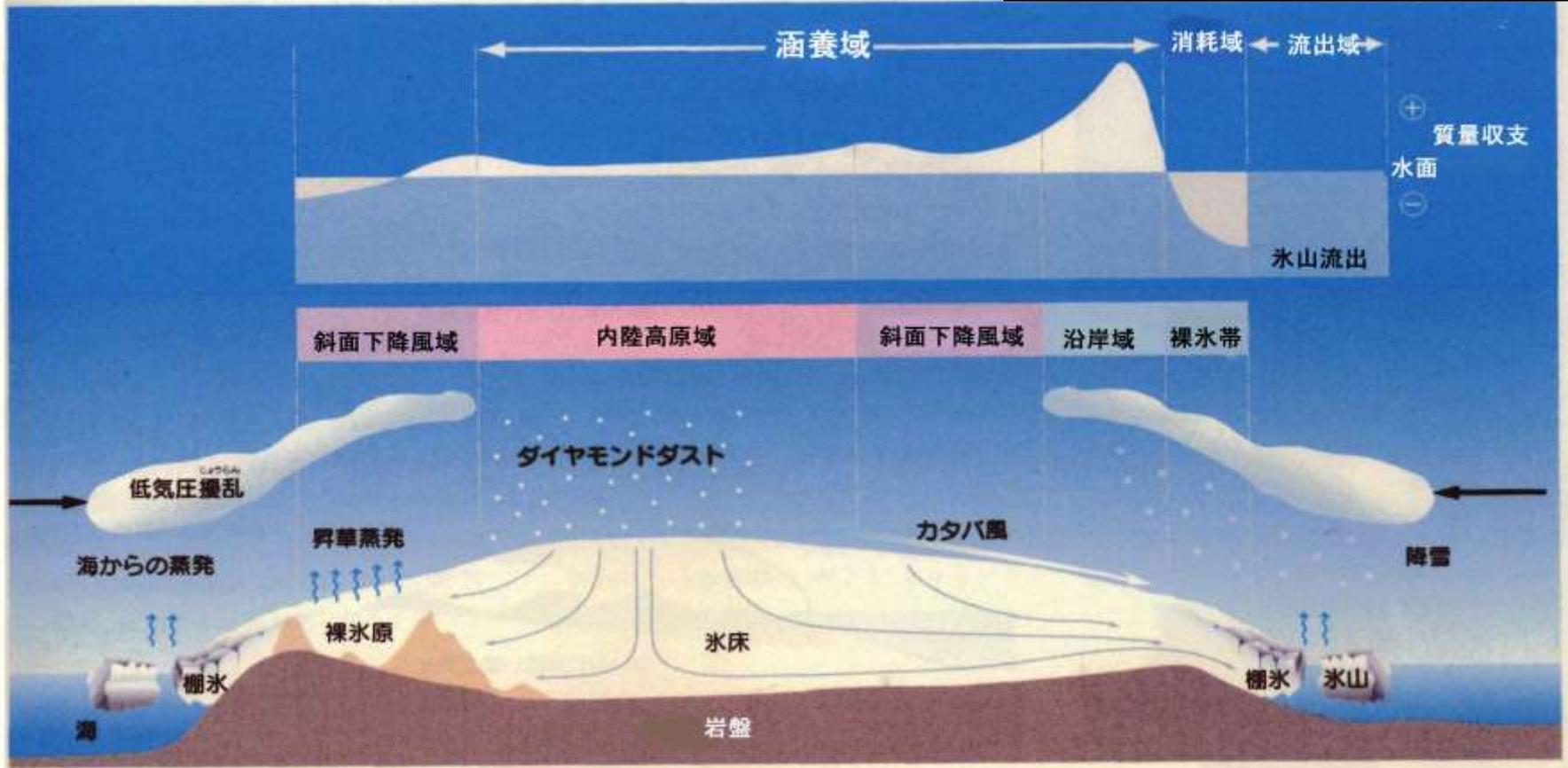
昭和基地とドームふじ基地



南極大陸は氷の大陸

平均氷厚：2,450 m

平均標高：2,300 m



氷床流動 (年) 内陸 数m-10m 沿岸部 数10-数100m しらせ氷河 1,700m



昭和基地(69S, 39E)

昭和基地



ドームふじ基地



第44次日本南極地域観測隊 隊員構成

The 44th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-44)

◇越冬隊：44名

◎昭和基地：36名

(隊長1、観測12、設営19、同行者4)

◎ドームふじ基地：8名

(隊長1、観測4、設営3)

◇夏隊：23名

(隊長1、観測10、設営6、同行者6)

男性65名、女性2名

最年少：22才 最年長：55才 平均年齢：38.5才

第44次南極観測隊 観測系隊員の構成

◇越冬隊：

◎ 昭和基地：12名

電離層1、気象4、宙空3、気水圏2、地学2

◎ ドームふじ基地：4名

気象1、宙空1、気水圏2

◇夏隊：11名

海洋物理1、海洋化学1、測地1、宙空3、

地学4、生物1

第44次南極観測隊 設営系隊員の構成

◇越冬隊

◎ 昭和基地：23名

機械6、通信2、調理2、医療1、環境保全1、
航空3、多目的アンテナ1、伝送技術1、
フィールドアシスタント1、庶務1、NHK4

◎ ドームふじ基地：4名

機械2、調理1、医療1（兼隊長）

◇夏隊：6名

建築3、環境保全1、輸送1、庶務1

観測隊スケジュール

1 年 次	3月上旬	冬季訓練(於 乗鞍) 身体検査	
	6月中旬	南極観測推進統合本部総会 隊員正式決定	
	6月下旬	夏季訓練(於 菅平)	
	7月 1日	隊員室開(国立極地研究所) 物資の調達、梱包 各種の訓練、研修	
	10月下旬	しらせへの物資の積み込み	
	11月14日	しらせ出港(晴海ふ頭)	
	11月28日	南極観測隊出発(成田空港) フリーマントル(オーストラリア)でしらせに乗船	
	12月中旬	しらせから昭和基地に第1便 観測隊基地入り 観測、設営業務の引継ぎ、夏作業 野外観測 しらせ昭和基地接岸	
	2 年 次	2月 1日	越冬交代 越冬観測開始
		2月中旬	しらせ昭和基地出発
2月20日		越冬成立	
5月下旬		極夜始まる 約45日	
6月22日		ミッドウインターデー ミッドウインター祭	
7月中旬		極夜終了	
8月		厳冬期 内陸旅行、沿岸旅行などの野外活動活発化	
12月		次隊、しらせ迎え準備、夏作業	
12月中旬		しらせから第1便到着 次隊基地入り 観測、設営業務の引継ぎ しらせ昭和基地接岸 持ち帰り物資、廃棄物輸送	
3 年 次		2月1日	越冬交代 越冬観測終了
	2月中旬	しらせ昭和基地出発	
	3月下旬	しらせシドニー到着 観測隊は空路帰国(成田空港)	
	4月13日	しらせ帰国(晴海ふ頭)	

冬訓練

3月上旬、5日間

乗鞍高原





夏訓練

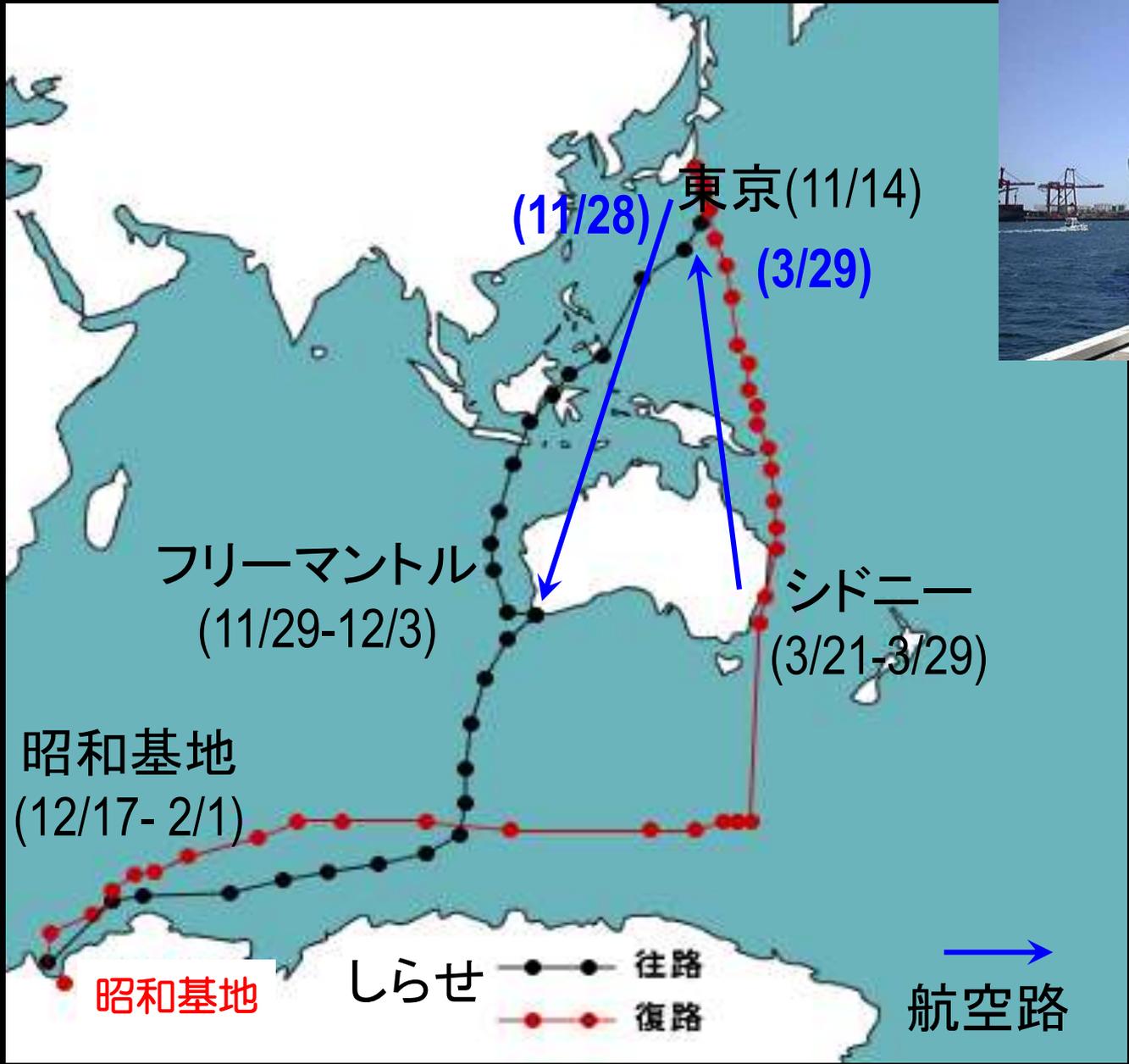
6月下旬、5日間

菅平高原



輸送物資の 「しらせ」への 積込み





うねる40度、叫ぶ50度、吠える60度



氷海から定着氷へ





昭和基地での夏作業

物資輸送、建築



4 4 次隊夏の建築作業の目玉

NHKハイビジョン放送センター建築



昭和基地での夏期間の観測



大気球実験

夏期間の沿岸調査・観測



ドームふじ基地への物資の輸送



ドームふじ基地への物資の輸送



ドームふじ基地への物資の輸送

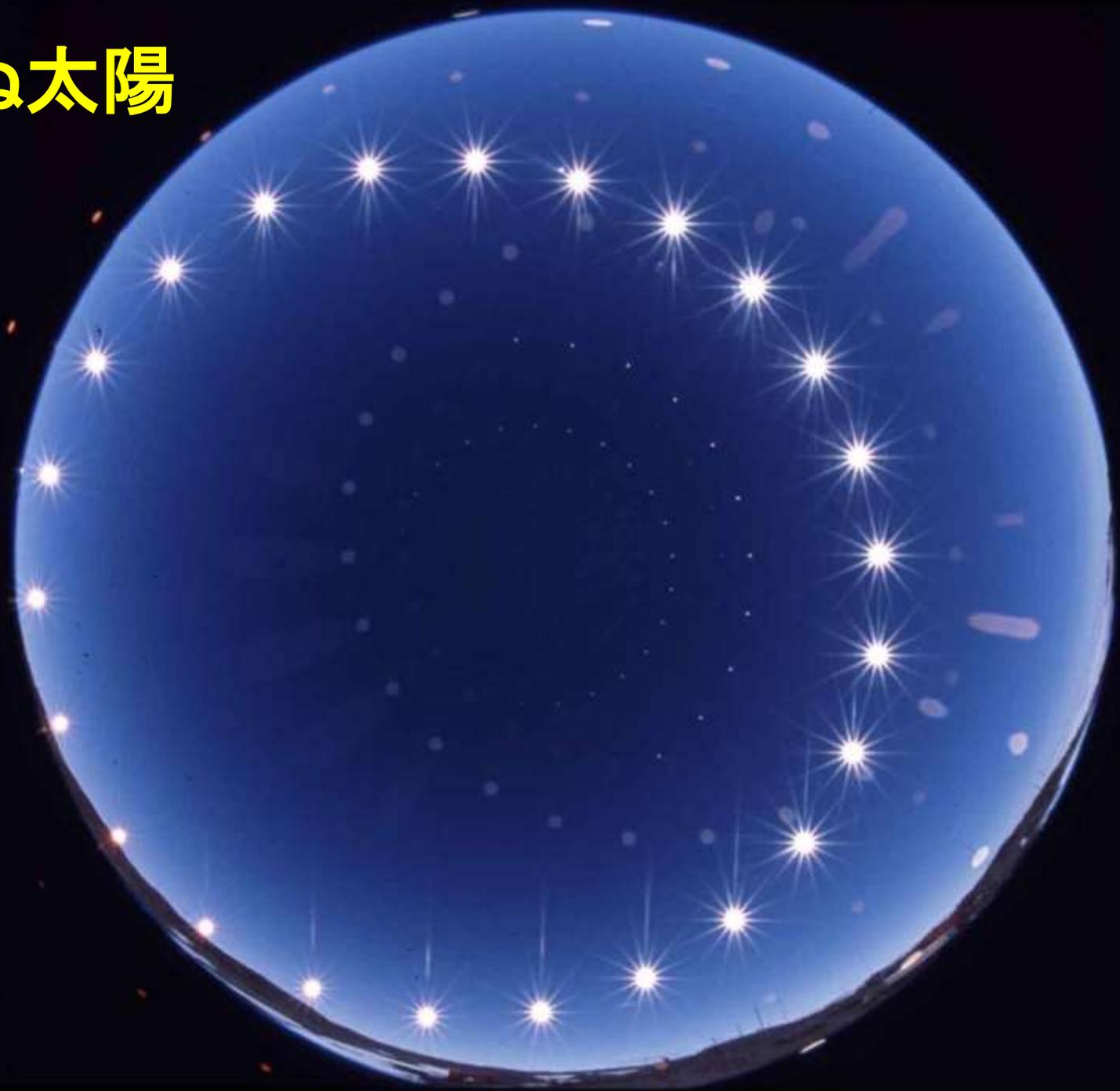




沈まぬ太陽

Photo: J. Horiuchi

沈まぬ太陽



絹雲

どこまでも広い空と
いつまでも見飽きない雲







レンズ雲





午後6時

2月1日 越冬交代

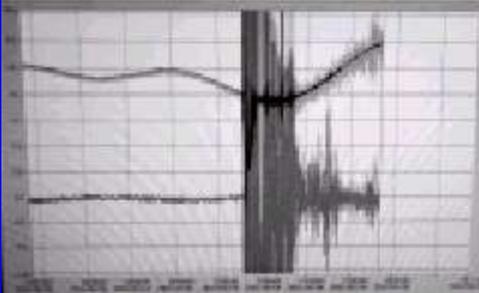
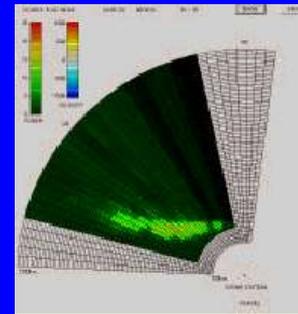
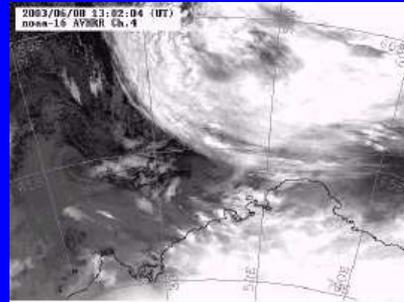
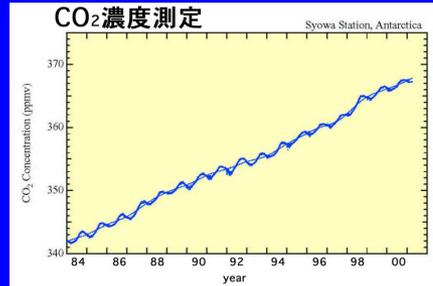


2月中旬 夏隊の帰還



越冬観測の始まり

- オーロラ・磁場・電場
- 大気組成・環境変動
- 人工衛星（雲・海水）
- 地震・重力・大陸移動
- 電離層
- 気象（地上、高層）



越冬生活の始まり



新聞も創刊

生活系の始まり



通巻 1 号

第 44 次日本南極地域観測隊新聞係
発行：2003 年 2 月 1 日
担当：藤田・堀内

本日越冬交代

「みんなが来てよかったと思える 1 年に」 小島越冬隊長独占インタビュー

ようやく越冬交代ですが、夏作業はいかがでしたか。
日付を切られているものが多かっただけに夏作業は大変でした。PPBや放送棟などいつからという日付が決まっていたから。しかし、幸い天候にも恵まれ、氷上輸送もいいコースを選べました。大型輸送だけを夜やってうまくいったと思います。

一隊長として隊員に望むことは何ですか。

まず健康で事故もなく過ごしてほしいと思います。みんな大人だし、

もう一度来たいな、
と思います。いいと
いたいですね。
っかけは。



44 次ドームふじ越冬隊新聞

第 1 号 2003 年 1 月 25 日

@どーむ

創刊号!

帰国まで あと 427 日
本日の編集：藤田耕史

越冬宣言

涙にかすんだ 43 次隊の雪上車が走り去り、いよいよわれら 44 次ドーム越冬隊 8 人の越冬生活がスタートしました。43 次ドーム隊との関係は、対面式のときに述べたように、極めてアットドームなどとても良い雰囲気であったと思います。彼らが語り、示してく

大日方どーむ隊長



が、ここドームではそれよりさらに低い -70℃以下になることは度々あるようです。また空気も薄く一寸歩いただけでも息が切れるようなそんな過酷な中で外へ出て作業をしたり、狭い基地の中で思うように体を動かすことも出来ないところで、たった 8 人で一年間越冬をする事は想像を絶するものがあると思います。

しかし、44 次ドーム隊の皆様は、南極深層掘削を成功させなければいけないという

生活係

■新聞

■農協

■ソフトクリーム

■ミシン

■映画

■レクリエーション

■コピー

■アルバム・暗室

■ホームページ

■バー

■漁協

■アマチュア無線

■AV

■工房

■理髪

■ビール工場

■図書・地図・教養

様々な企画の 始まり

JARE TIMES

発行：2003年3月10日

担当：添ちゃん

うどん講習会開催される



15日、昭和基地の施設巡りが実施されました。普段はあまり立ち入ることのない他部門の施設に入り説明を聞くことができるという絶好の機会を得て、隊員皆興味深々の様子で各施設を見学していました。

～電離層棟～

奥さんがデータロガー、リオメーター、オーロラレーダそして郵便局さらにはオロラジ7

JARE TIMES

発行：2003年4月2日

担当：下野戸

南極大学開校される



JARE TIMES

発行：2003年4月11日

担当：江崎@XR

氷点下15℃の中、レスキュー訓練

JARE TIMES

発行：2003年4月20日(日)

担当：Cathy

添ちゃん、宮ドク、お誕生日おめでとう



様々な会議の始まり



通巻 302 号
44 次南極越冬隊新聞係
発行：2003 年 11 月 29 日
担当：n o t o

第十一回・観測部会・設営部会・オペ会開催

昨日第十一回観測部会は 13 時から食堂にて行われた。引き続き 14 時からは設営事務室にて設営部会が、その後 16 時からオペ会が開催された。12 月は「しらせ」到着前の 14 日頃オペ会を 15 日頃全体会を行い。45 次隊が入ってくると荷受業務多忙に付き観測部会・設営部会は、各部門の資料提出を持って開催に代える事となった。持ち帰り物資のリスト提出は 12 月 17 日までに庶務担当に提出願いたい。また個人の持ち帰り荷物リストも提出願います。



NHK中継 の始まり

JARE TIMES	発行：2003年2月2日 担当：江崎・安達
中継された越冬交代式	

JARE TIMES	発行：2003年2月6日 担当：宮田・添田
ペンギン中継大好評	

JARE TIMES	発行：2003年2月4日 担当：吉澤・金子
ニュース10見晴らし中継	

JARE TIMES	発行：2003年3月25日 担当：とっつき
第1回南極授業放送！	

JARE TIMES	発行：2003年5月26日 担当：高橋 nao
NHKスタジオパーク ～子供たちの質問コーナー「南極隊員がどんな質問にも答えます！」～	

JARE TIMES	発行：2003年9月12日 担当：ふーさん
南極・北極同時オーロラ撮影	

JARE TIMES	発行：2003年11月25日(月) 担当：SOEDA
日食中継 大成功	

紅白歌合戦生中継終了

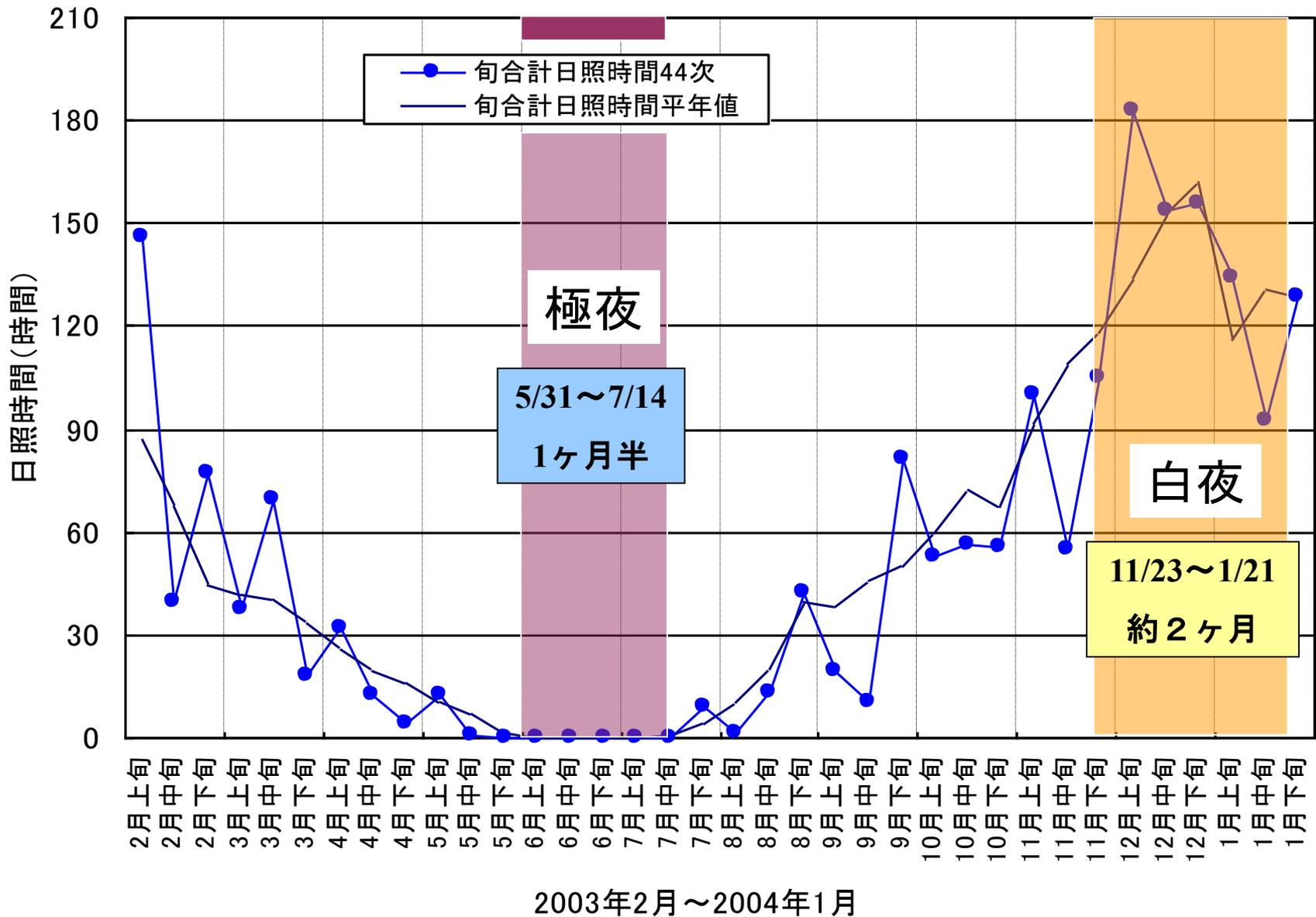
12月31日夕方（日本時間の深夜）、昭和基地からの最後のハイビジョン生中継である紅白歌合戦の中継が行われました。多くの隊員が日本にいる一番会いたい人へのメッセージを描いた紙を持って集まりました。終了後記念撮影が行われ、ビールが振る舞われました。

オーロラ観測の始まり





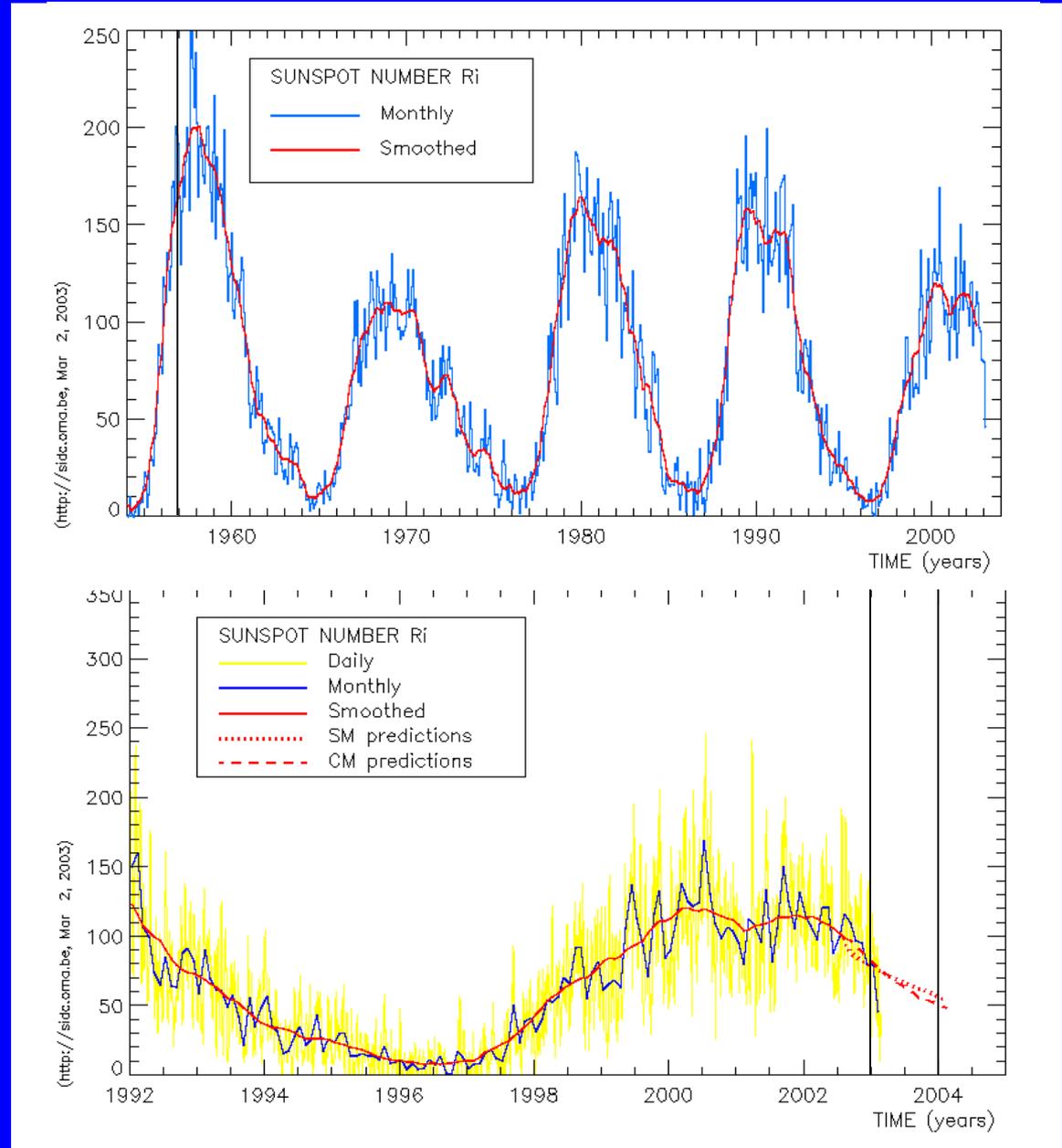
日照時間の移り変わり



2003年は太陽活動の減衰期

太陽黒点数の変化
(11年周期)

2003年は
減衰期



カーテン状





アーク(弓状)

バンド(帯状)



コロナ状



コロナ状



渦状



渦状

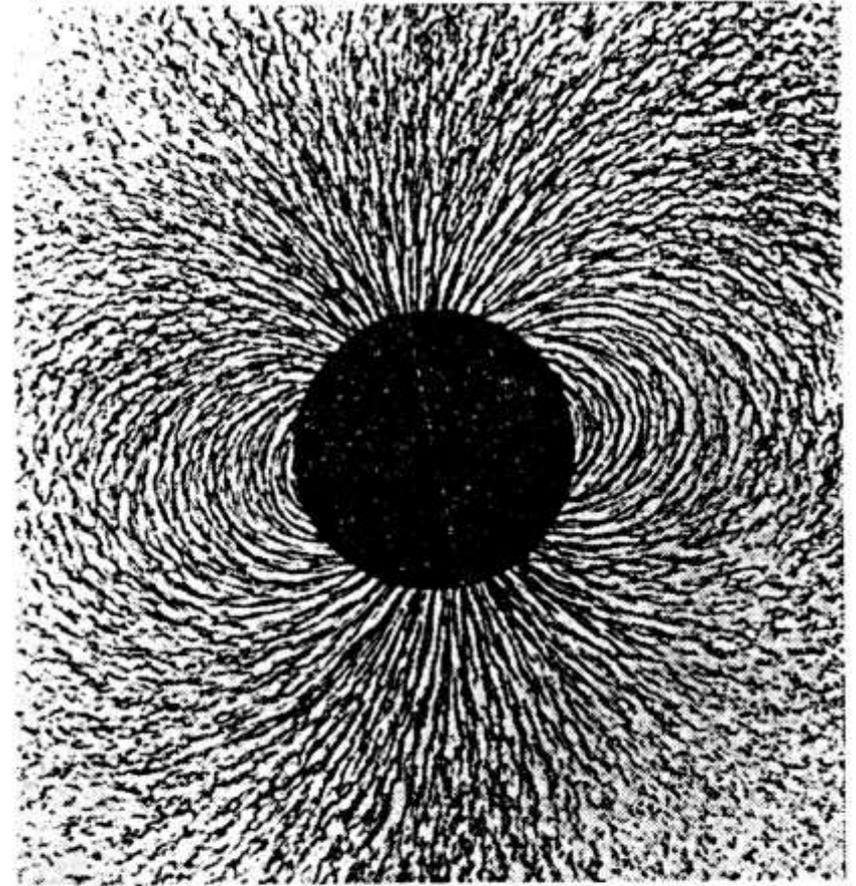
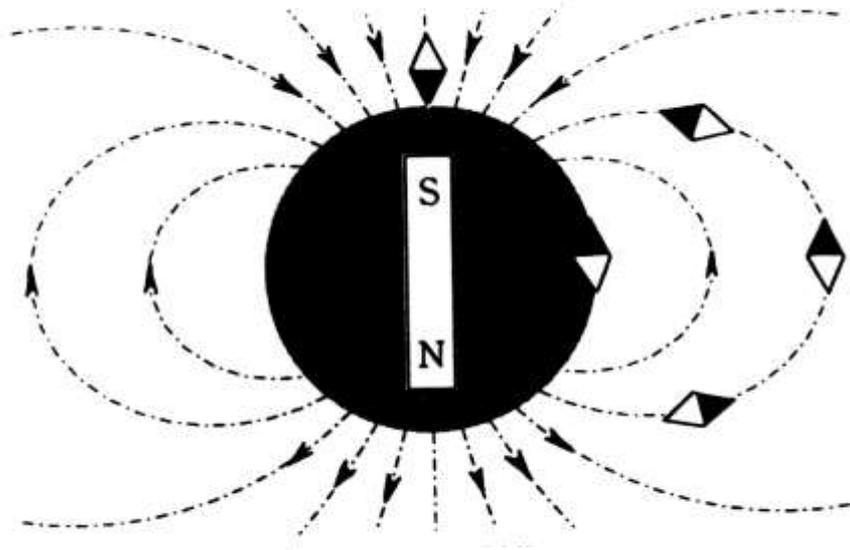


オーロラ : ローマ神話、夜明けを告げる女神

オーロラの名付け親 : ガリレオ・ガリレイ (1607年) ?



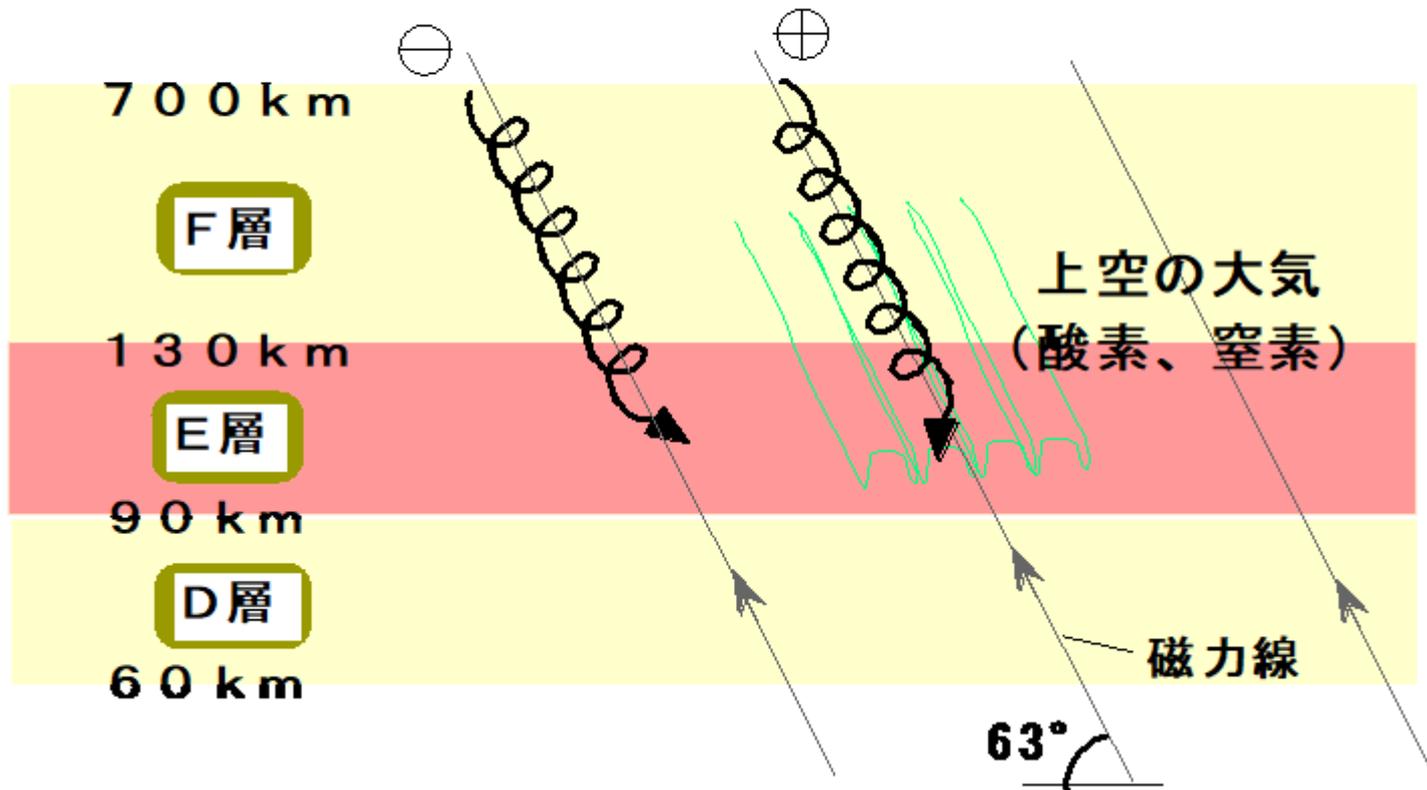
地球の磁場と磁力線



オーロラ： 上空の大気の発光現象

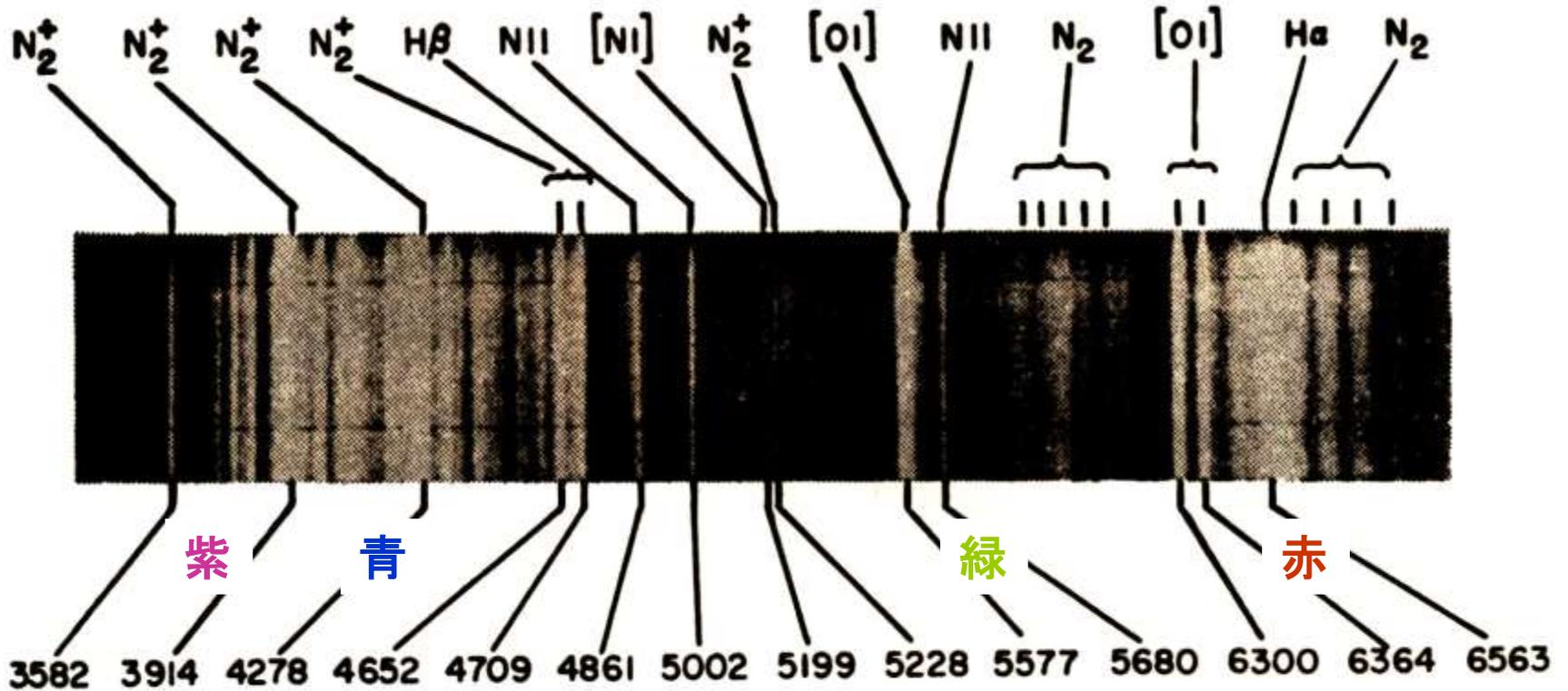
オーロラ粒子
(電子、陽子)

エネルギー
100 eV~10 keV



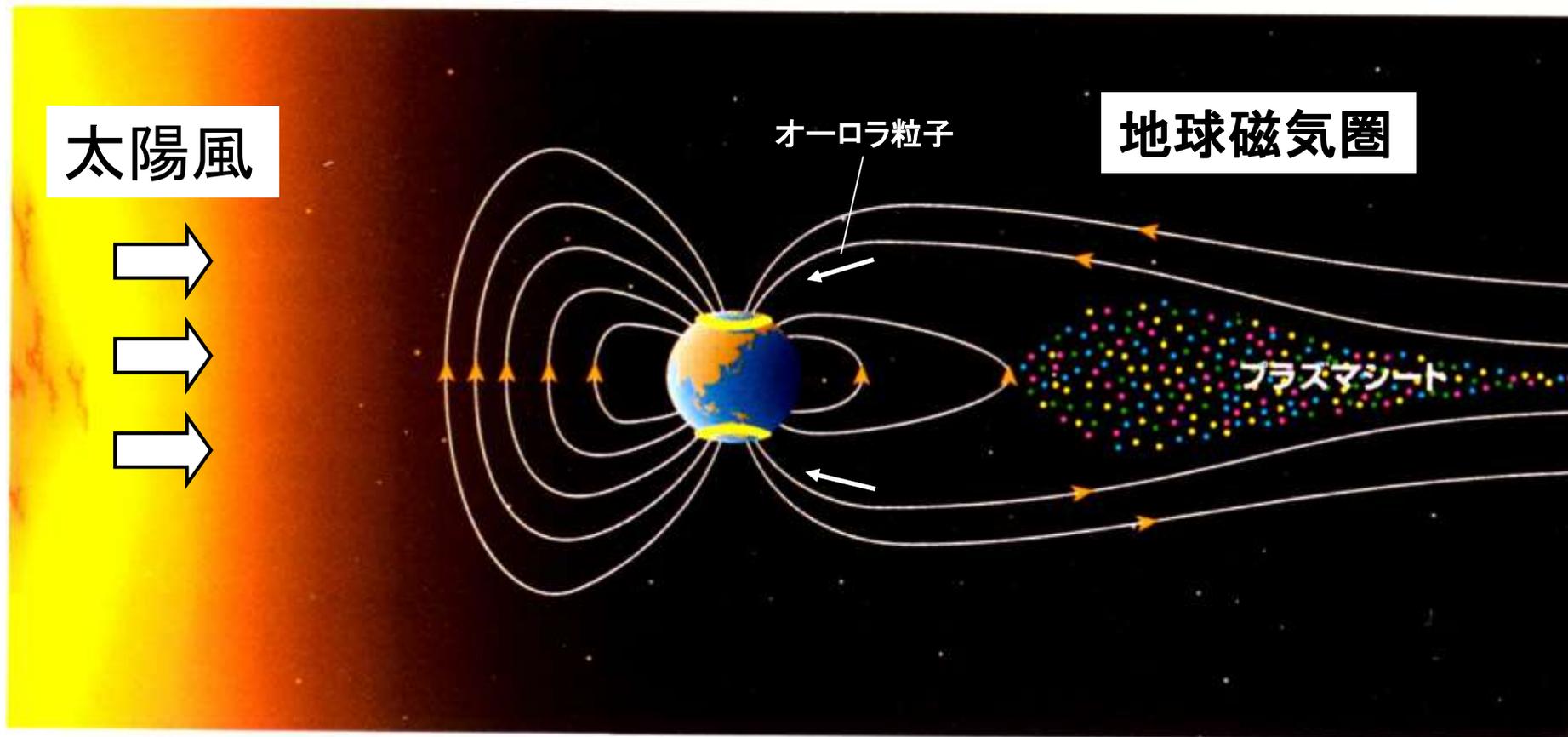
昭和基地

オーロラの色々な色

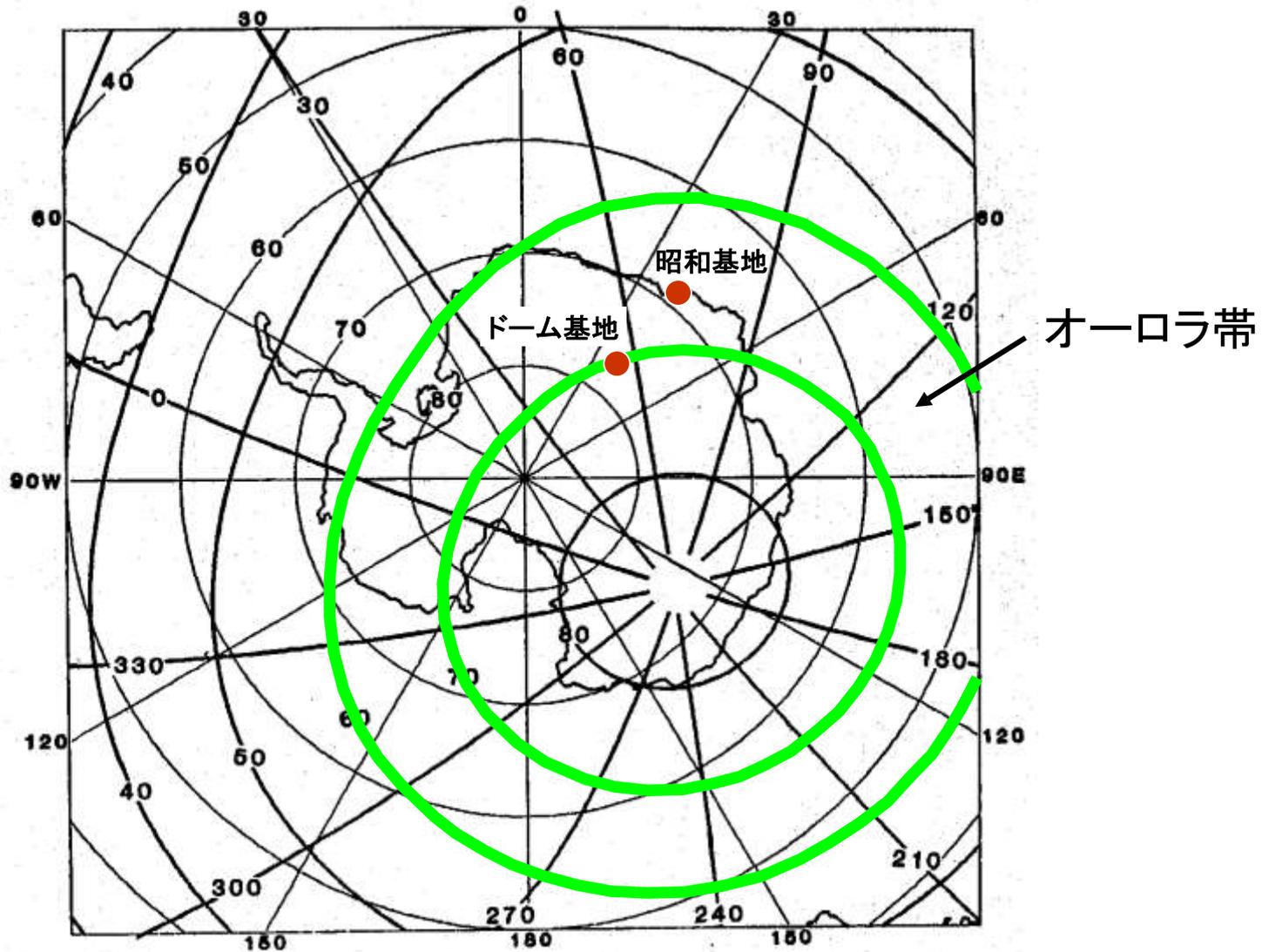


オーロラ光の波長(Å)

オーロラ粒子の源は、地球の周りのプラズマ

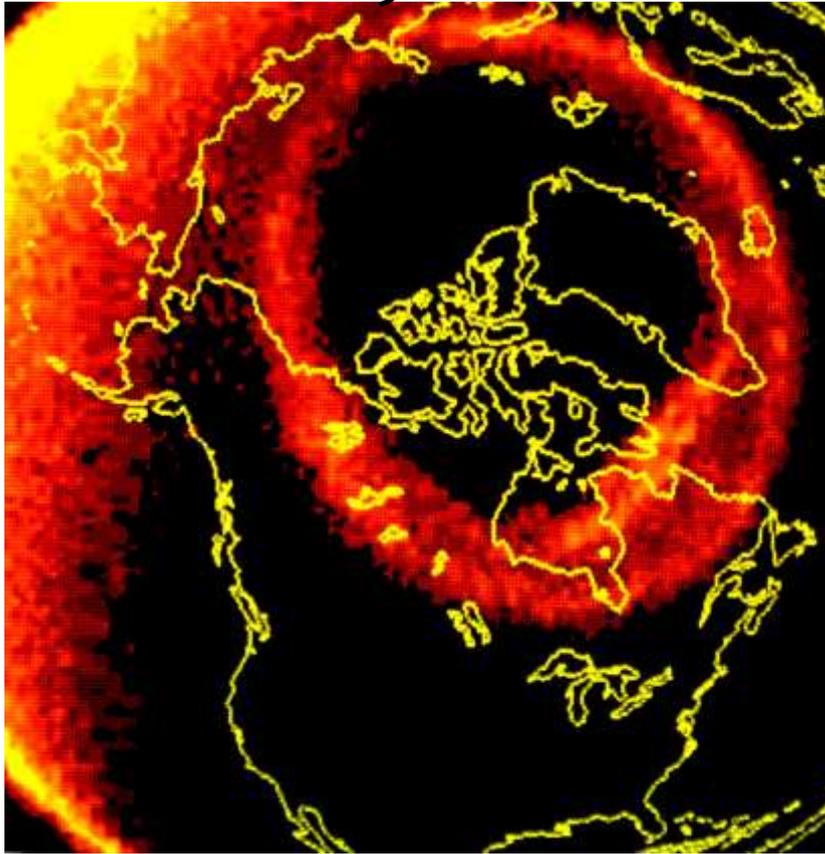


地磁気の座標とオーロラ帯

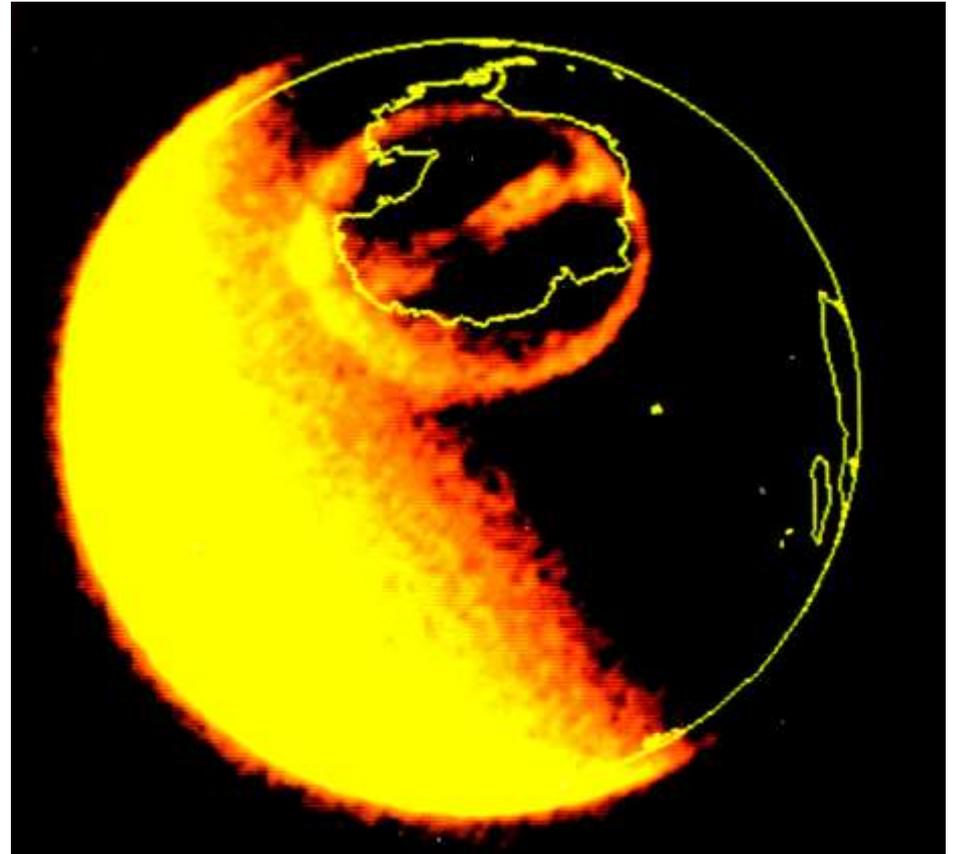


人工衛星から見たオーロラ

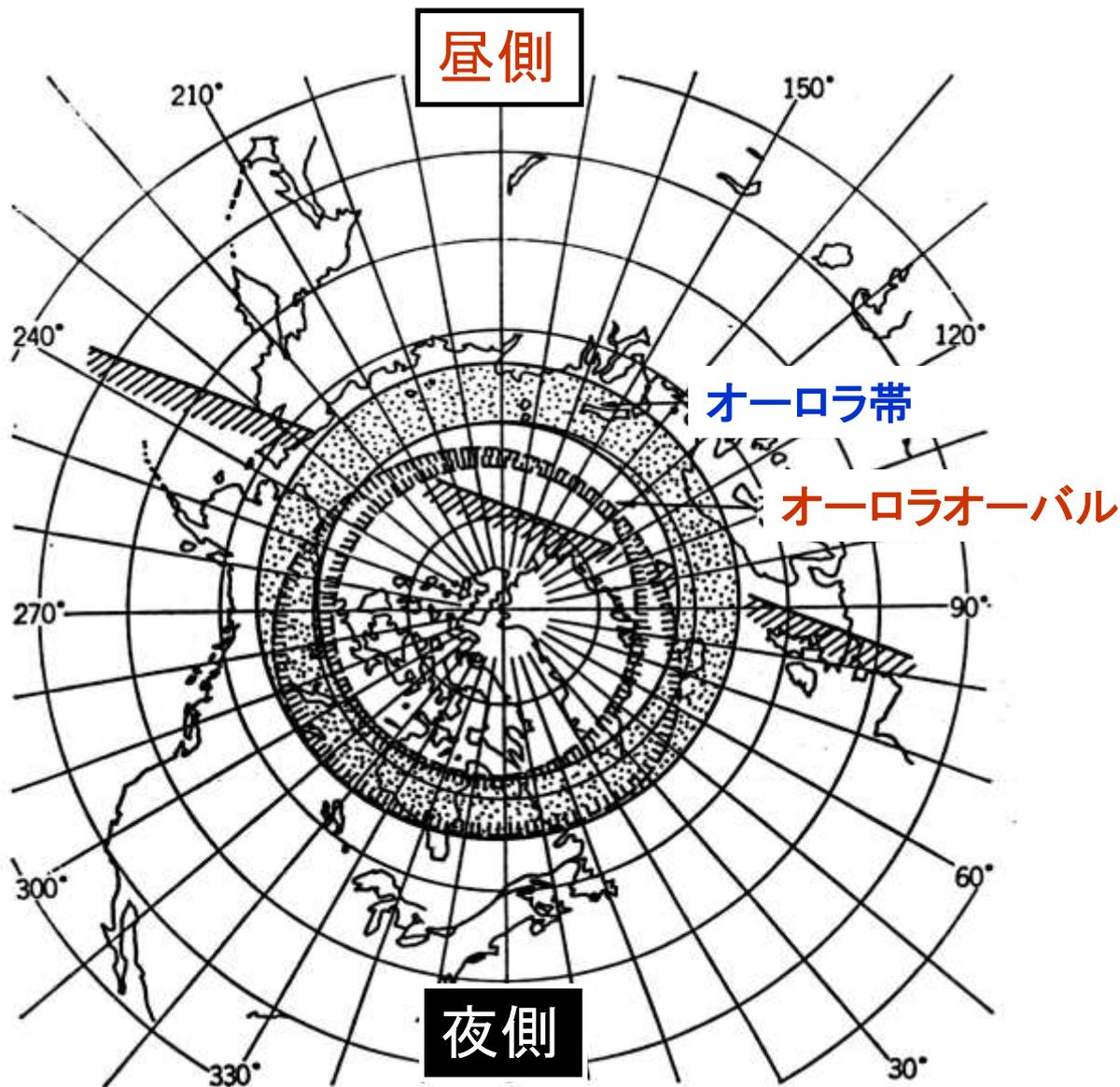
データ： DE衛星紫外線カメラ
ラ



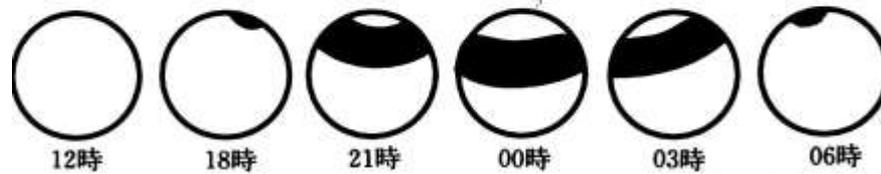
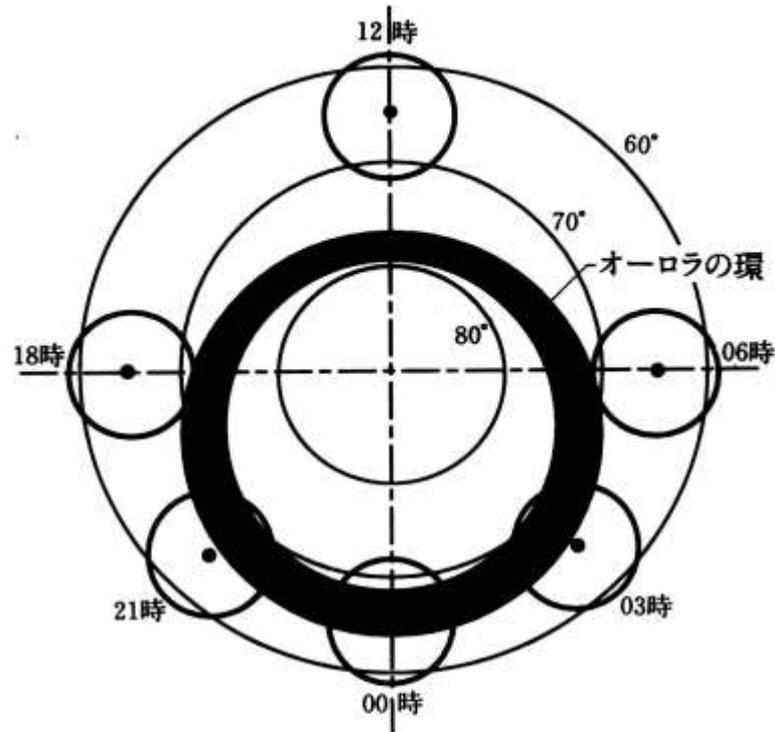
オーロラオーバル(卵型)



オーロラ帯とオーロラオーバル



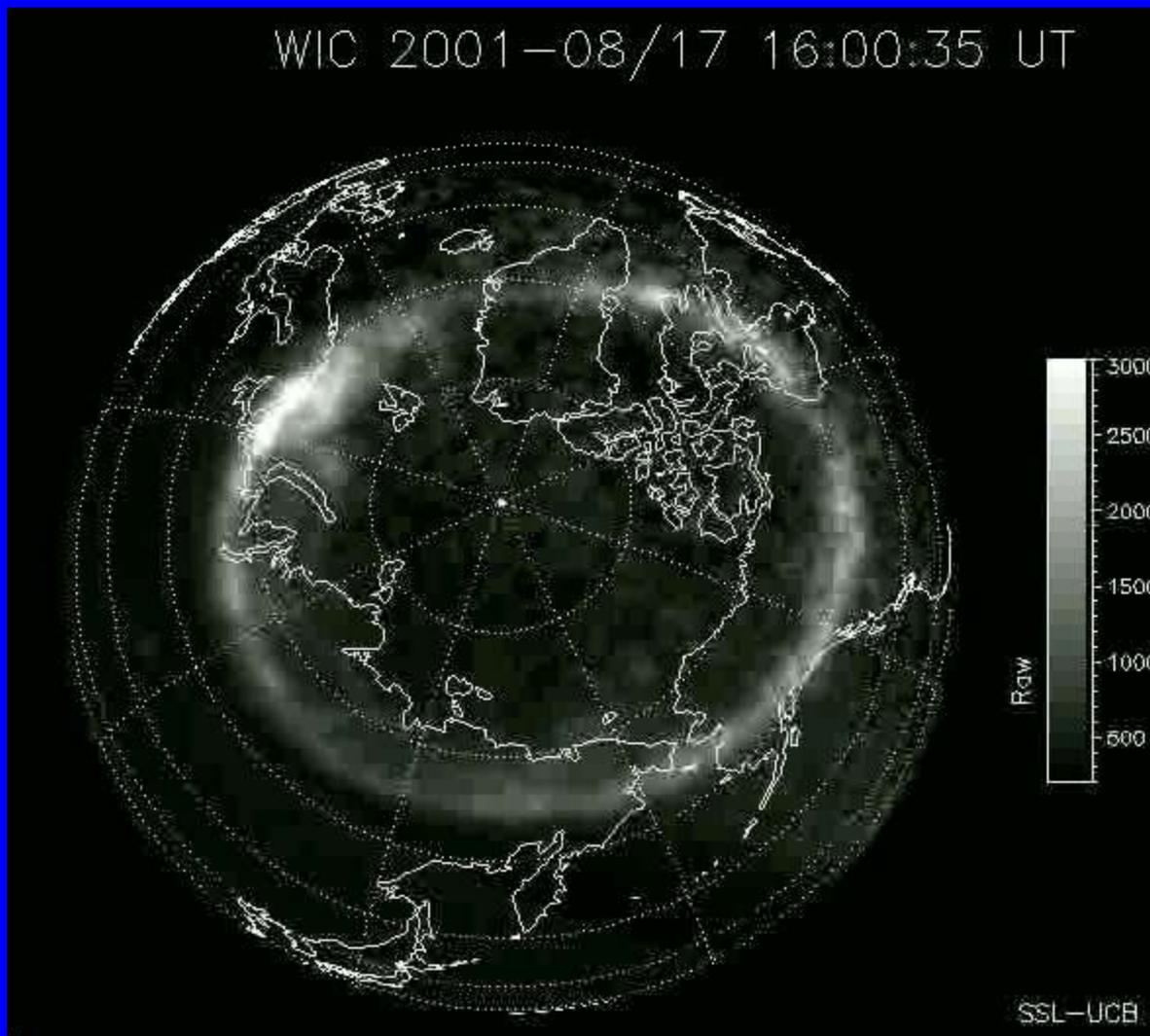
オーロラオーバルと地上の視野



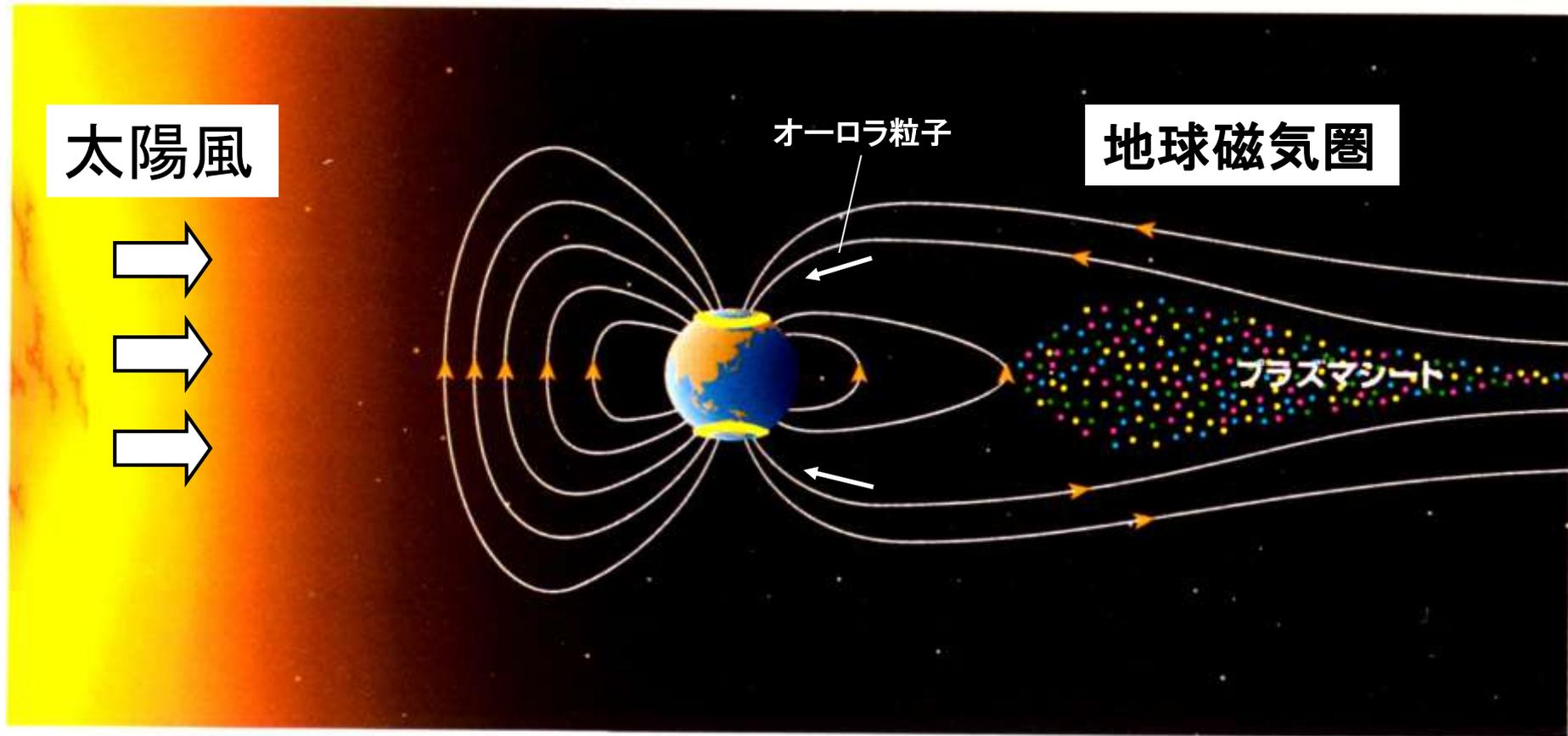
人工衛星から見たオーロラ嵐

データ： IMAGE衛星紫外線カメラ

WIC 2001-08/17 16:00:35 UT

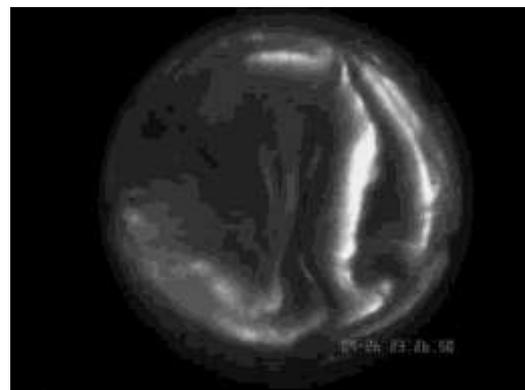
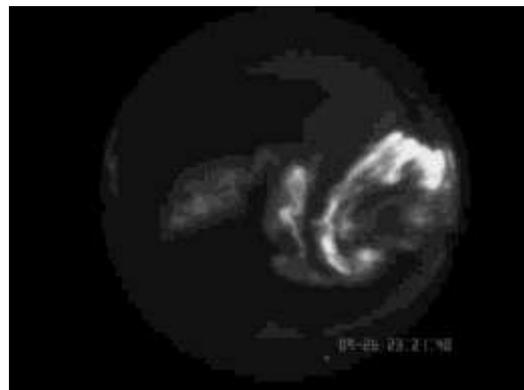
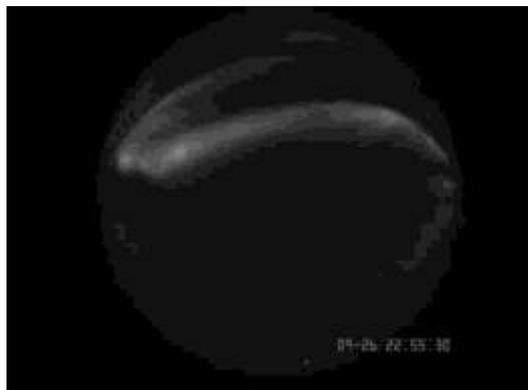


オーロラは南北同時に現れる
オーロラは、地球の周りの環境の変化を映す鏡
昭和基地 ←→ アイスランド 共役点観測

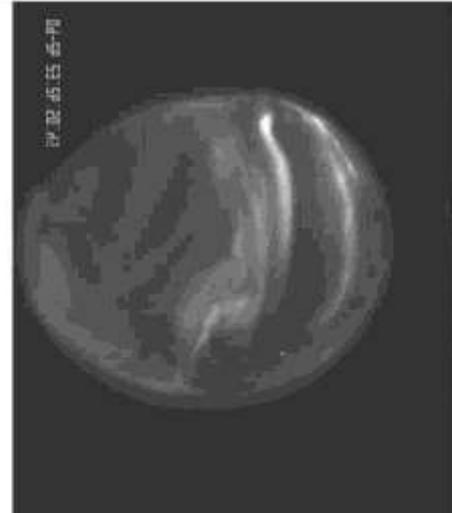
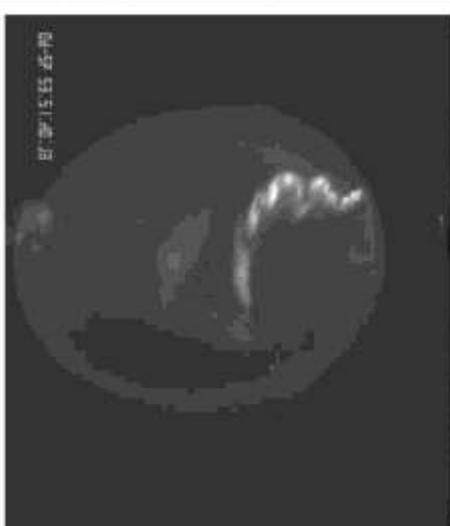
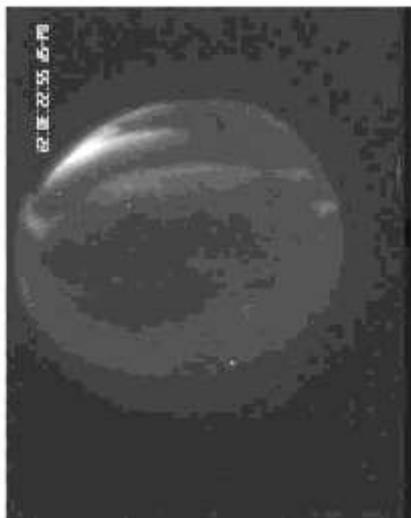


オーロラの共役点観測

アイスランド



昭和基地



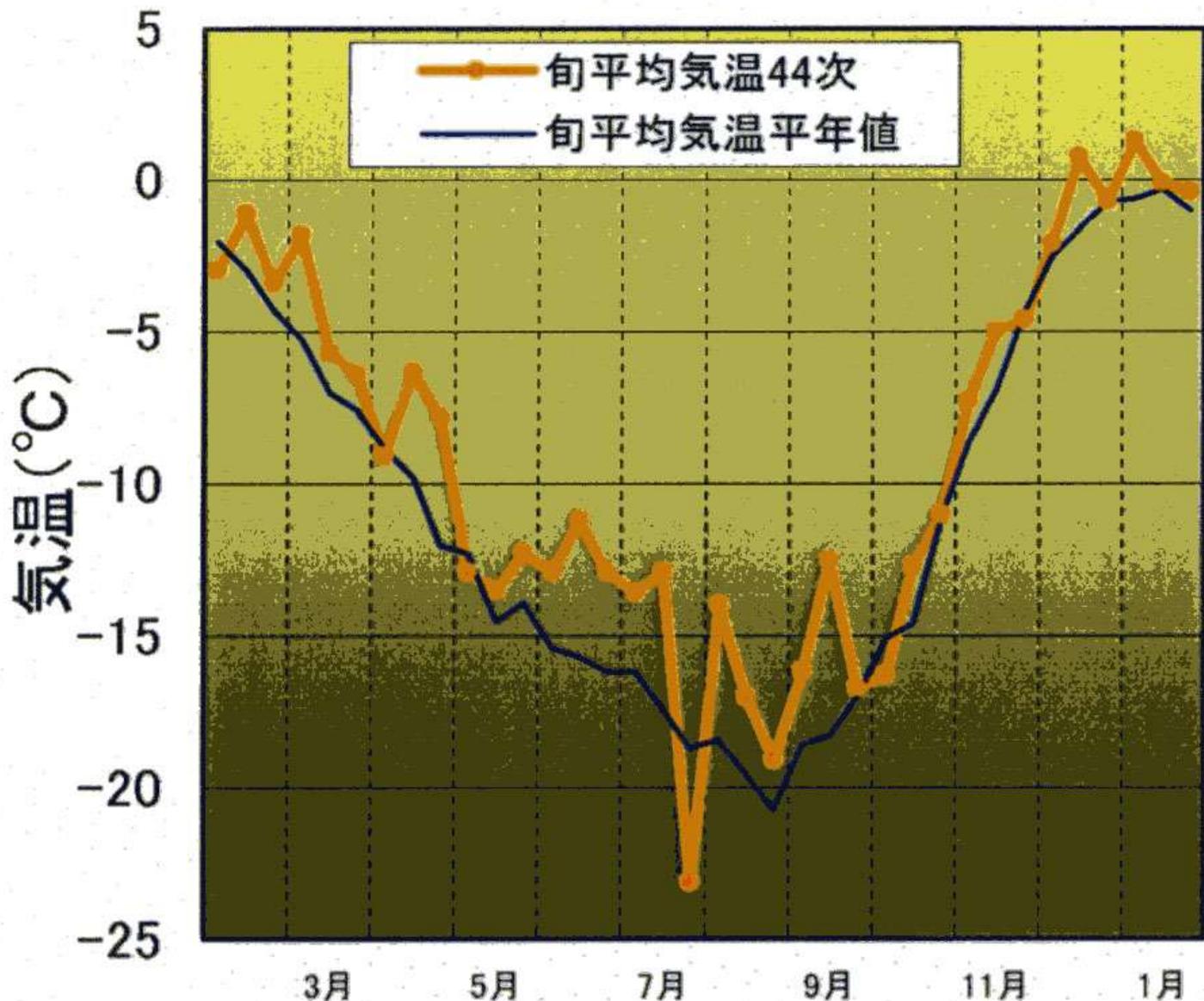
気温の
うつり
変わり

最低気温

-34.0 °C

最高気温

+6.8 °C



2003年2月～2004年1月

旬平均気温

ドームふじ基地の気象

緯度

-77.3°

標高

3810 m

最低気温

-79.6 °C

最高気温

-23.5 °C

平均気温

-53.8 °C

平均気圧

598.4 hPa

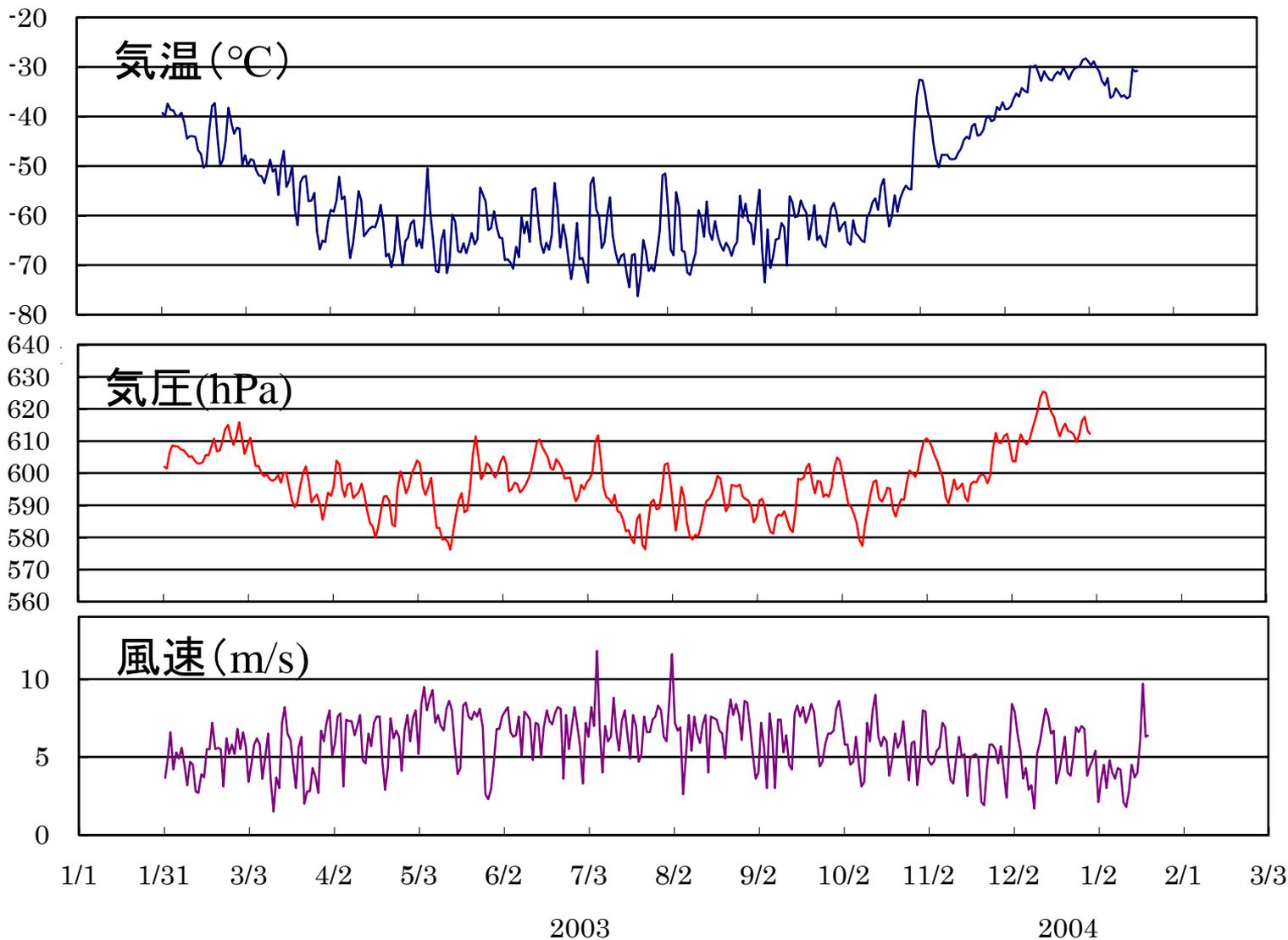
極夜

4/28~8/17

白夜

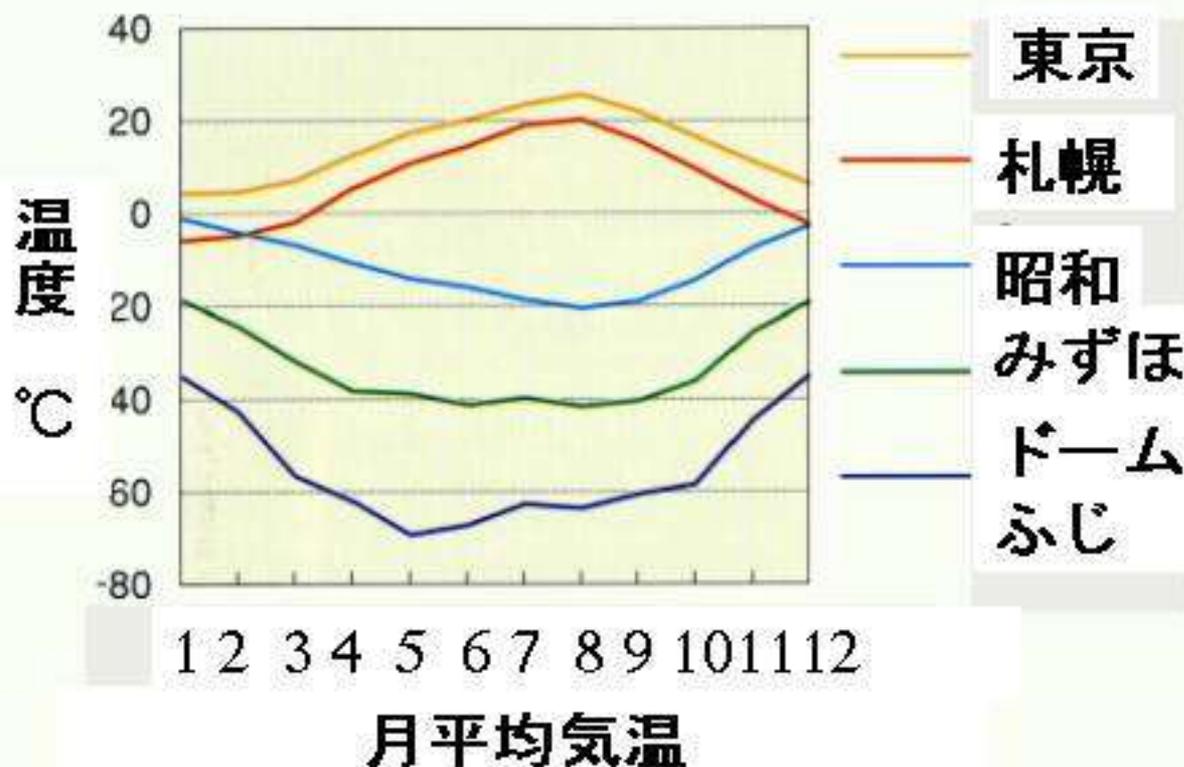
10/24~2/17

Daily average T, P and WS at Dome Fuji Station by JMA



南極はどのくらい寒いのだろう

- ドームふじ基地(海拔3810m)の最低気温
-79.7°C
- 世界の最低気温記録
-89.2°C
ポストーク基地
(83.7.22)





ドームふじ

祝 -70°C

2003年
4月10日

第44次
ドームふじ
越冬隊

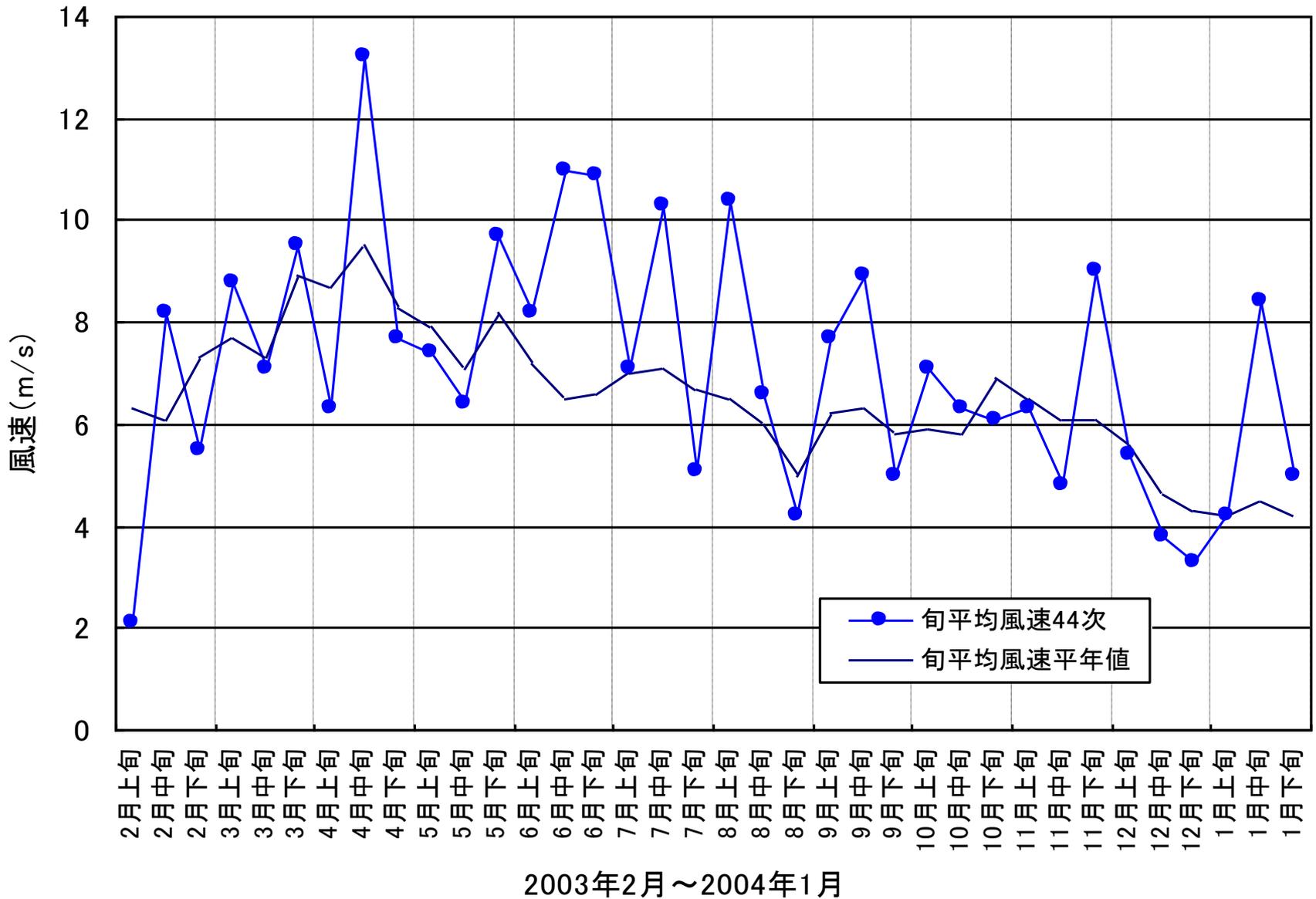


ームふじ基地



ドームふじ基地
DOME FUJI STATION

風速の移り変わり



ブリザード

ランク (級)	視程 (未満)	風速 (以上)	継続時間 (以上)
A	100m	25m/s	6時間
B	1km	15m/s	12時間
C	1km	10m/s	6時間

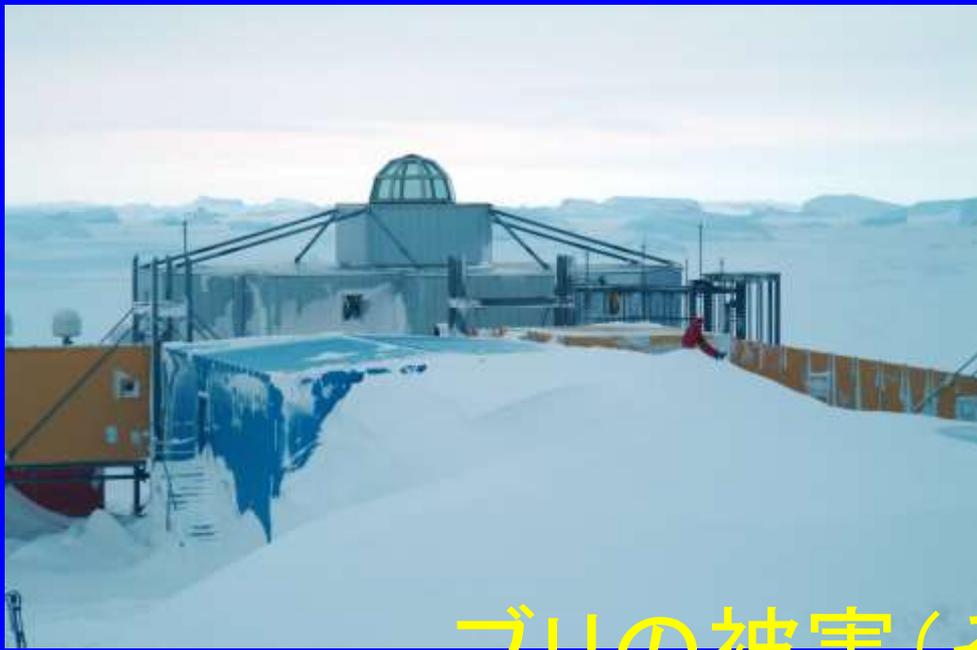
昭和基地での定義(16次隊(1975)~)





ブリの被害(その1)





ブリの被害(その2)



ブリの被害(その3)

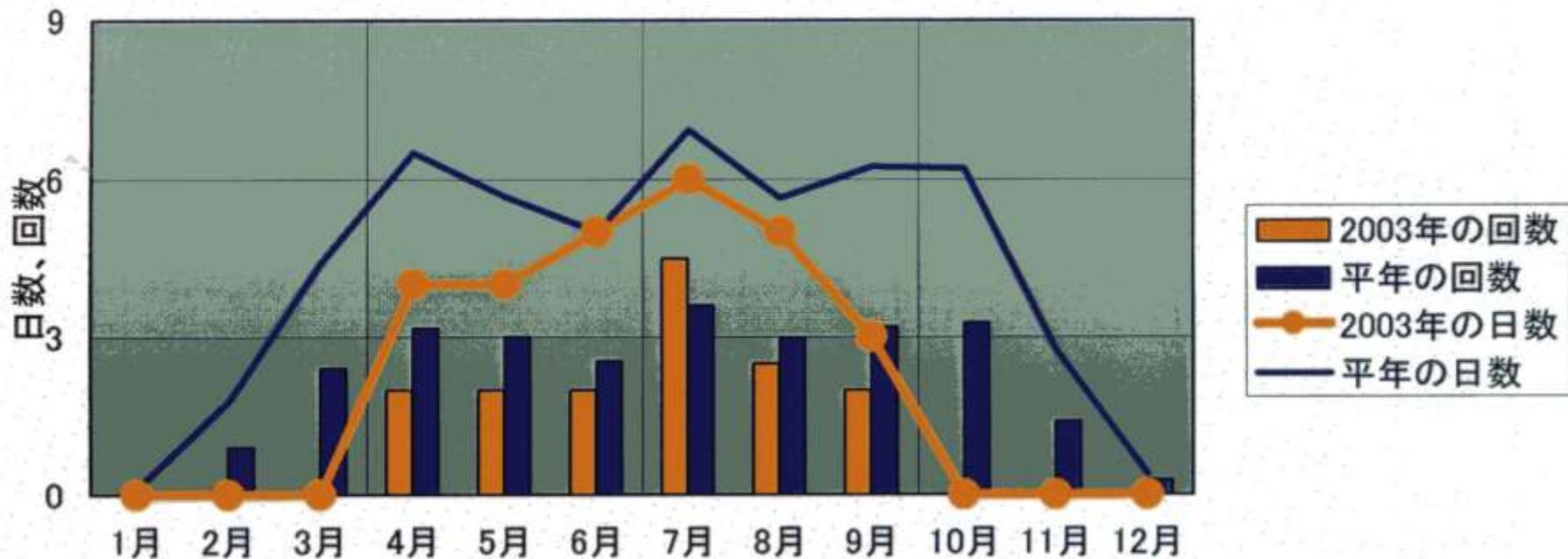


2003年プリザード 一覧表

通番	プリザード名	開始		終了		継続時間	階級	最大風速			最大瞬間風速			最低海面気圧	
		月日	時分	月日	時分			m/s	風向	起時(日)	m/s	風向	起時(日)	hPa	起時(日)
1	もうちょう	4/19	21:05	4/20	11:40	14時間35分	B	30.4	ENE	0230(20)	39.2	NE	0211(20)	954.9	1023(20)
2	オロラチ7	4/21	21:50	4/22	15:10	17時間20分	B	29.7	ENE	1020(22)	37.1	ENE	1001(22)	965.6	1225(22)
3	YUNNA II	5/25	06:40	5/25	22:10	15時間30分	B	26.2	NE	1550(25)	36.3	NE	1526(25)	979.8	1647(25)
4	YUKARI	5/27	23:00	5/29	02:40	27時間40分	A	31.8	ENE	1240(28)	40.5	ENE	1309(28)	976.0	1552(28)
5	The. 土気童	6/7	10:40	6/8	05:30	18時間50分	B	22.7	ENE	0250(8)	28.9	E	0247(8)	984.3	0305(8)
6	CRYO	6/22	11:50	6/24	16:40	48時間10分(*)	A	38.0	NE	1940(22)	48.0	NE	1757(22)	968.0	1903(22)
7	ミホちゃんユキちゃん	7/1	01:21	7/1	22:10	20時間49分	B	25.2	ENE	1250(1)	31.9	ENE	1308(1)	988.1	1248(1)
8	Remy	7/3	05:40	7/3	16:20	10時間40分	C	22.0	NE	0950(3)	29.2	NE	0933(3)	997.8	0655(3)
9	光が翔	7/11	13:00	7/12	17:00	28時間 0分	B	28.5	ENE	0240(12)	36.1	ENE	0016(12)	955.1	0101(12)
10	シロクマ	7/18	03:10	7/18	22:10	19時間 0分	C	30.4	E	1230(18)	38.0	E	1228(18)	959.1	1300(18)
11	KENTA	7/31	10:05	8/2	17:00	54時間55分	A	39.6	NE	1710(31)	51.9	NE	1722(31)	966.7	2234(1)
12	海と空	8/7	10:00	8/7	22:30	12時間30分	C	23.3	NE	1600(7)	30.7	NE	1611(7)	970.6	1638(7)
13	RYUU	8/13	10:20	8/14	01:33	15時間13分	B	28.6	NE	1920(13)	38.9	NE	1920(13)	958.3	2041(13)
14	AYA	9/15	17:20	9/16	17:20	24時間 0分	A	31.2	NE	0400(16)	40.6	NE	0352(16)	957.3	0255(16)
15	トモチ	9/19	03:20	9/19	22:30	17時間10分	B	27.3	ENE	1350(19)	34.2	ENE	1423(19)	982.4	1420(19)

(*)：中断時間03:20(24日)~08:00(24日)

- ...A級プリザード(視程100m未満かつ風速25m/s以上の状態が6時間以上継続)
- ...B級プリザード(視程1km未満かつ風速15m/s以上の状態が12時間以上継続)
- ...C級プリザード(視程1km未満かつ風速10m/s以上の状態が6時間以上継続)



2003年のブリザード回数と日数

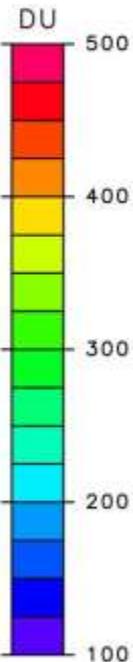
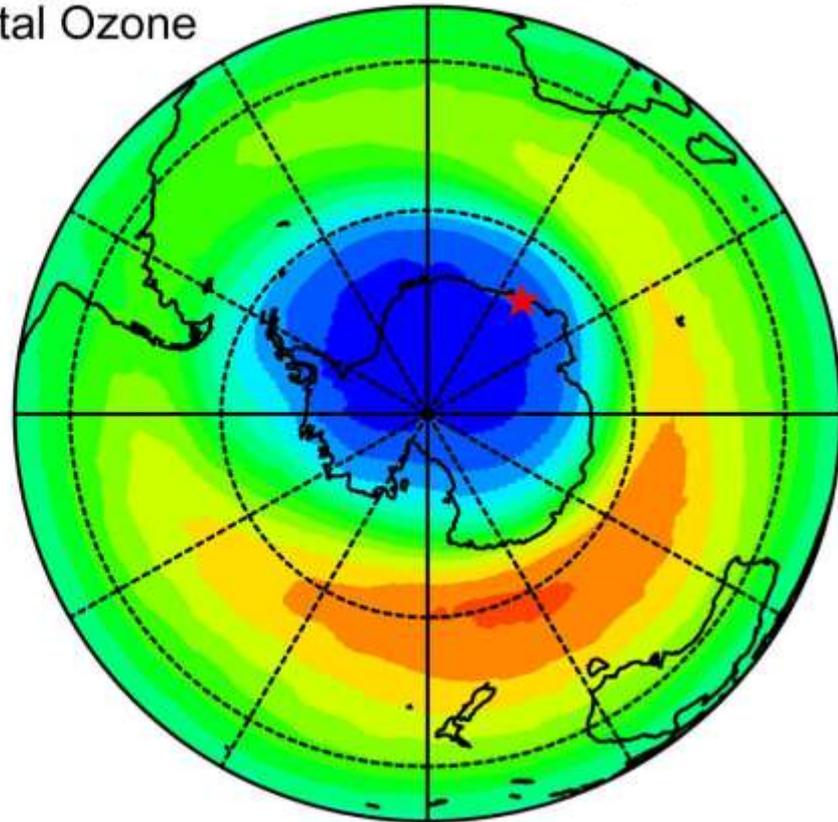
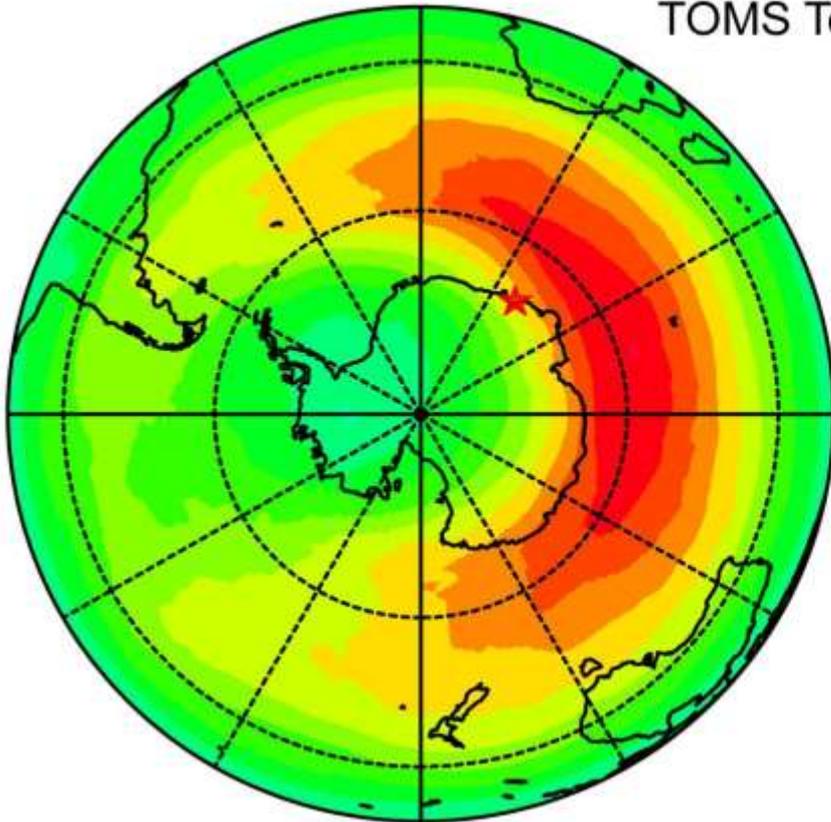
2003年のブリザード回数と日数

オゾンホール

1979年

Nimbus-7 / Earth Probe
TOMS Total Ozone

2003年



1980年代はじめに昭和基地とイギリスのハレー基地で同時に発見
7月頃からオゾン破壊開始、9月下旬に最大、12月初めにはオゾン層は回復

2003年(平成15年)9月5日

金曜日

享月

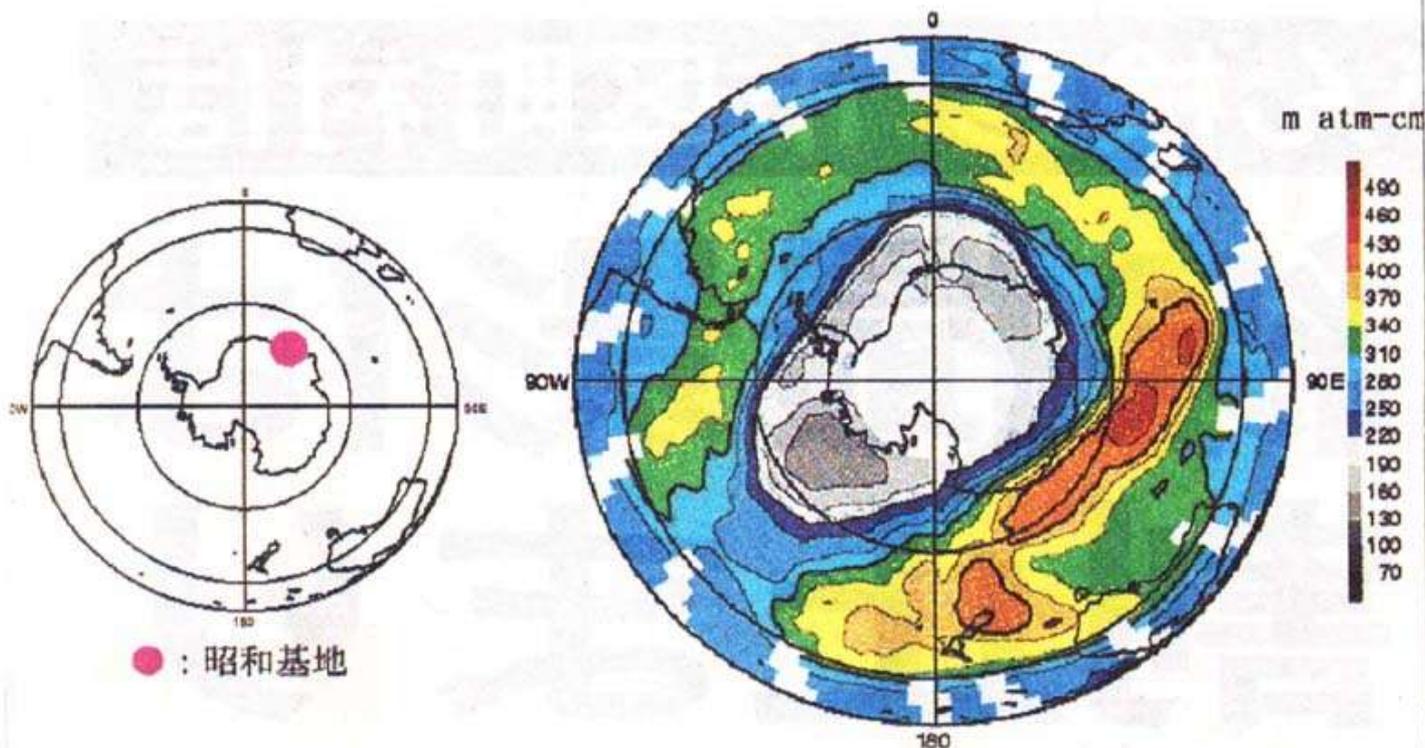
日

業斤

聞

南極オゾンホール 「今年は大規模に」

気象庁「回復の兆しない」

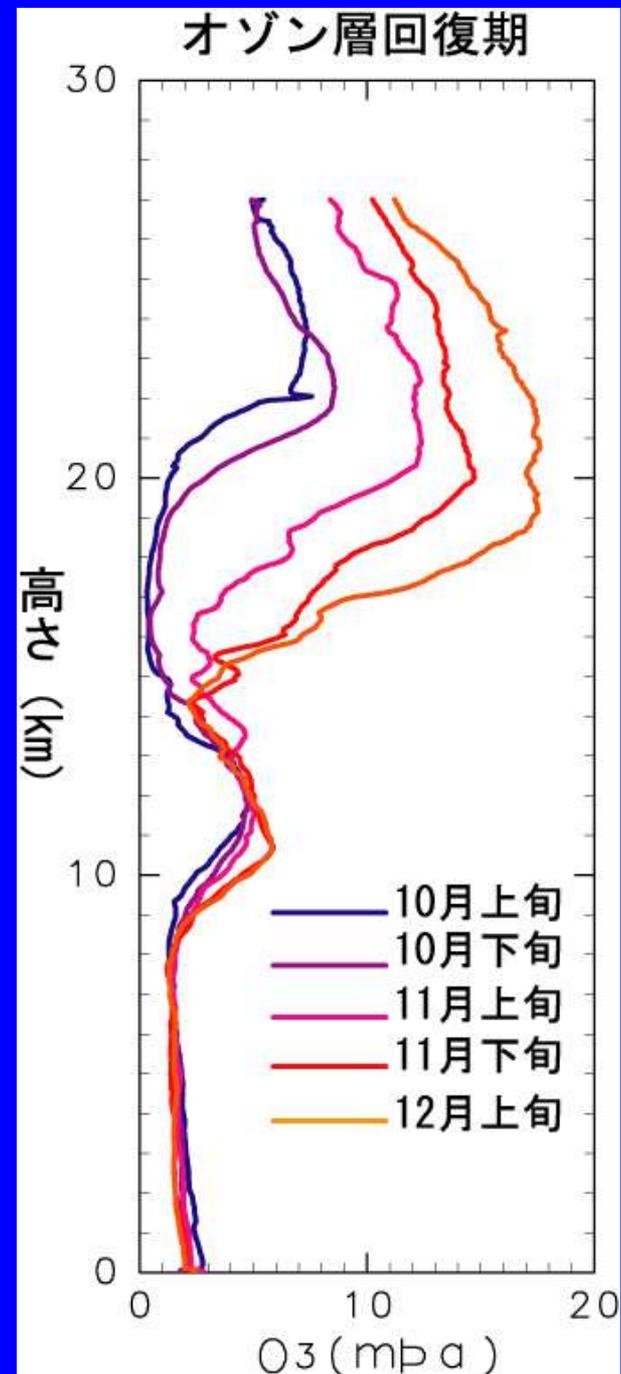
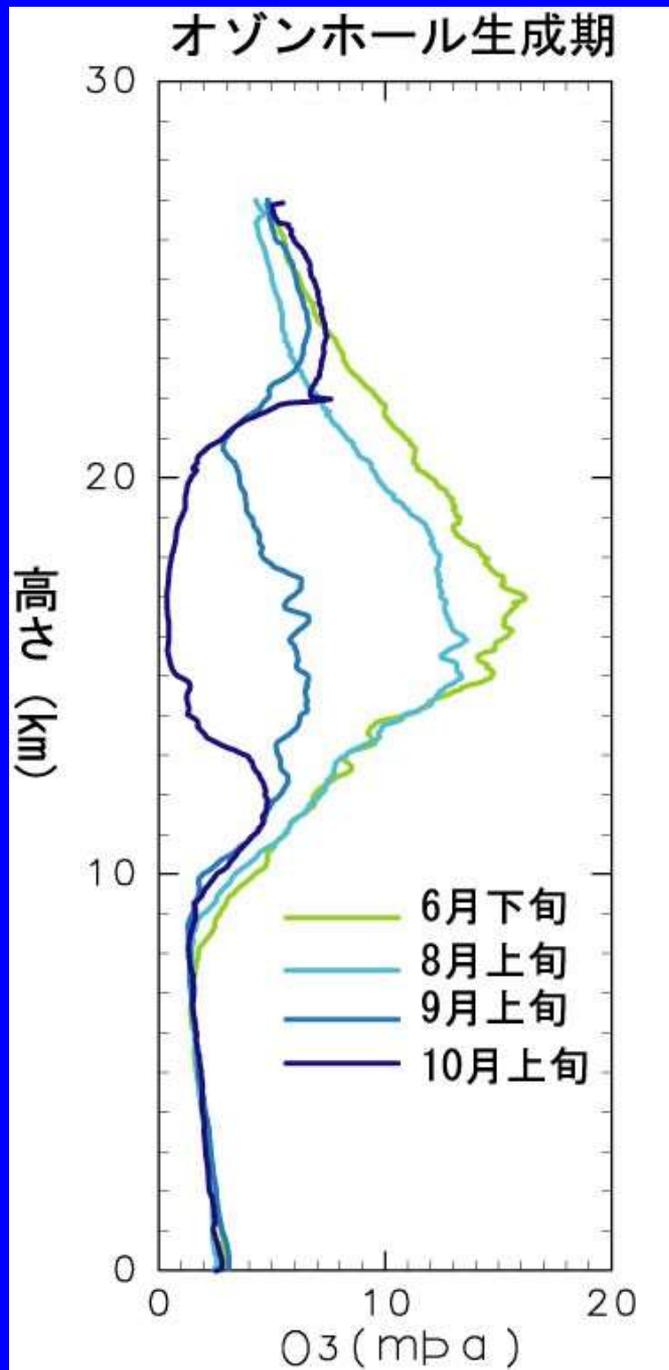


オゾンホール観測

2003年6月～12月

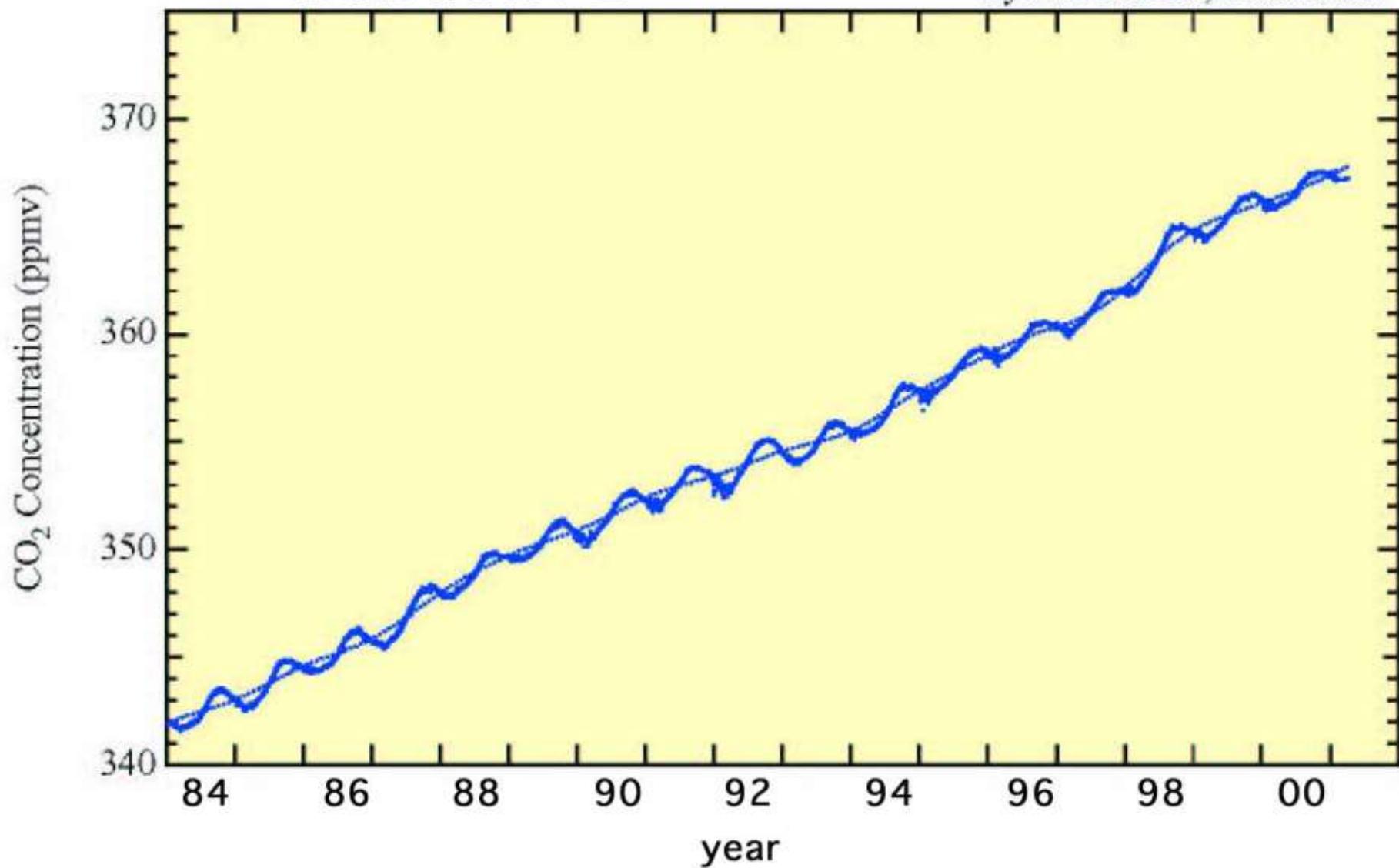


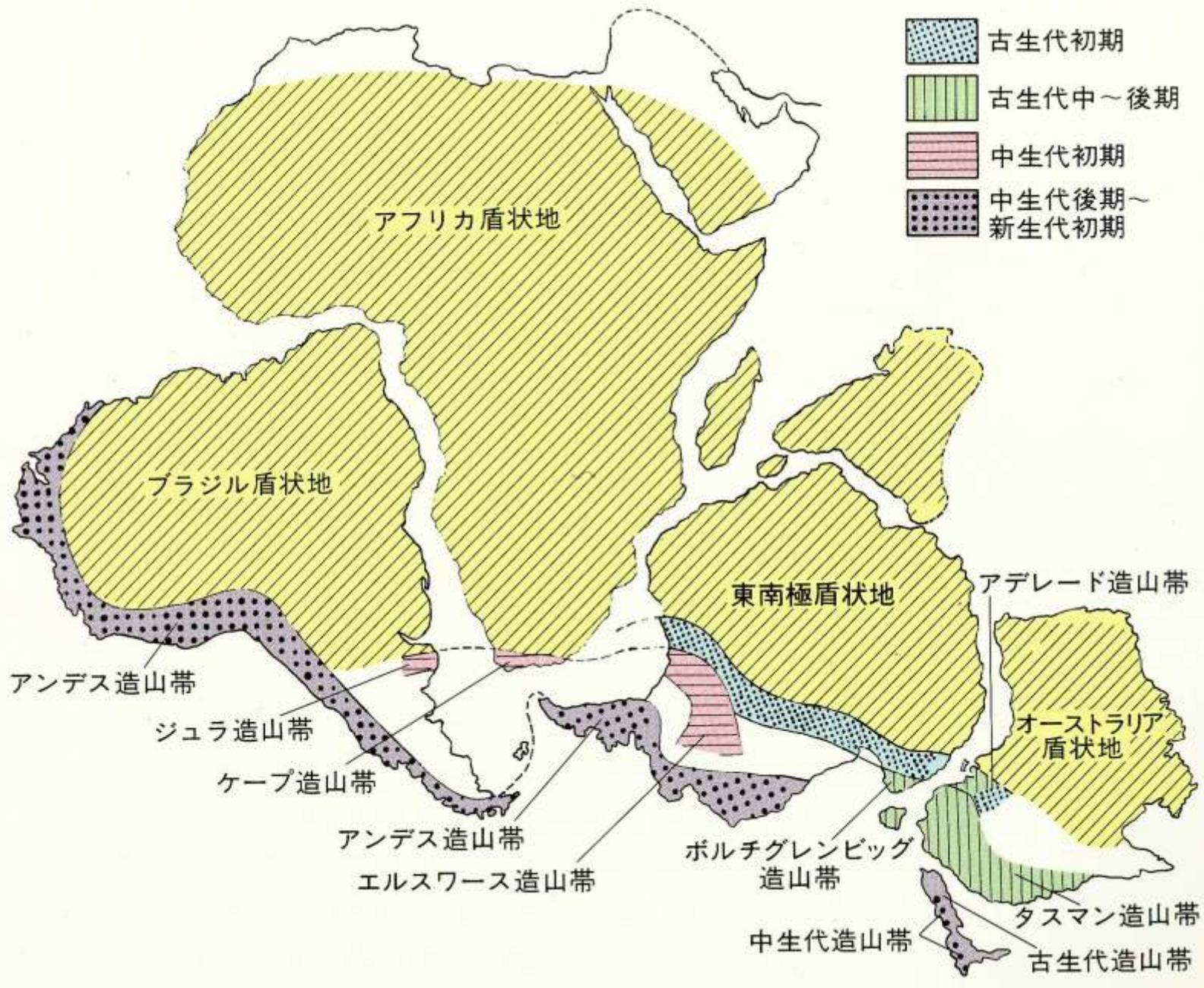
オゾン 観測 結果



CO₂濃度測定

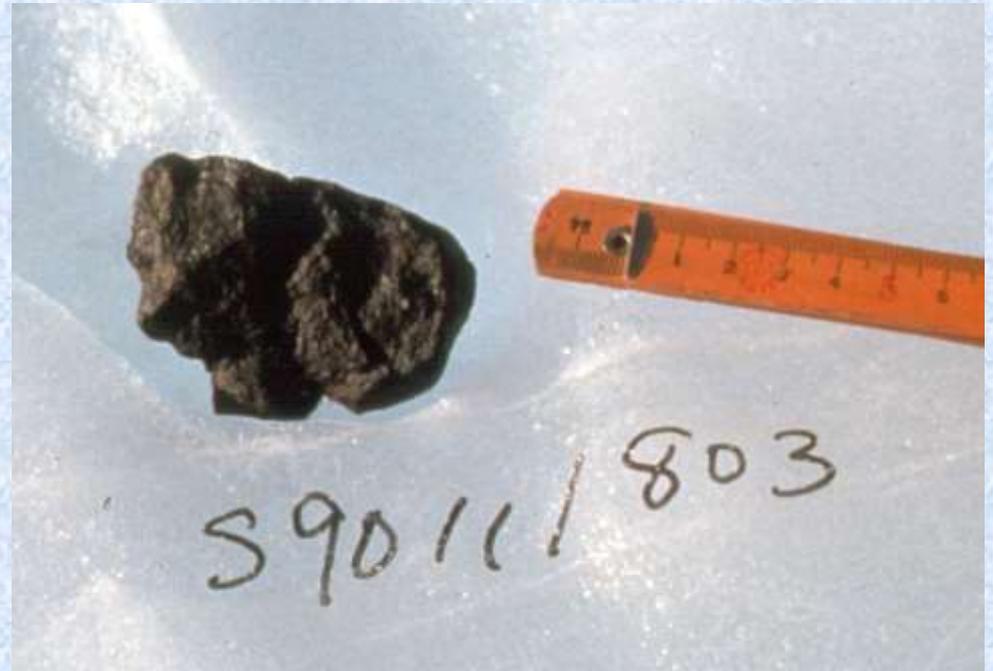
Syowa Station, Antarctica





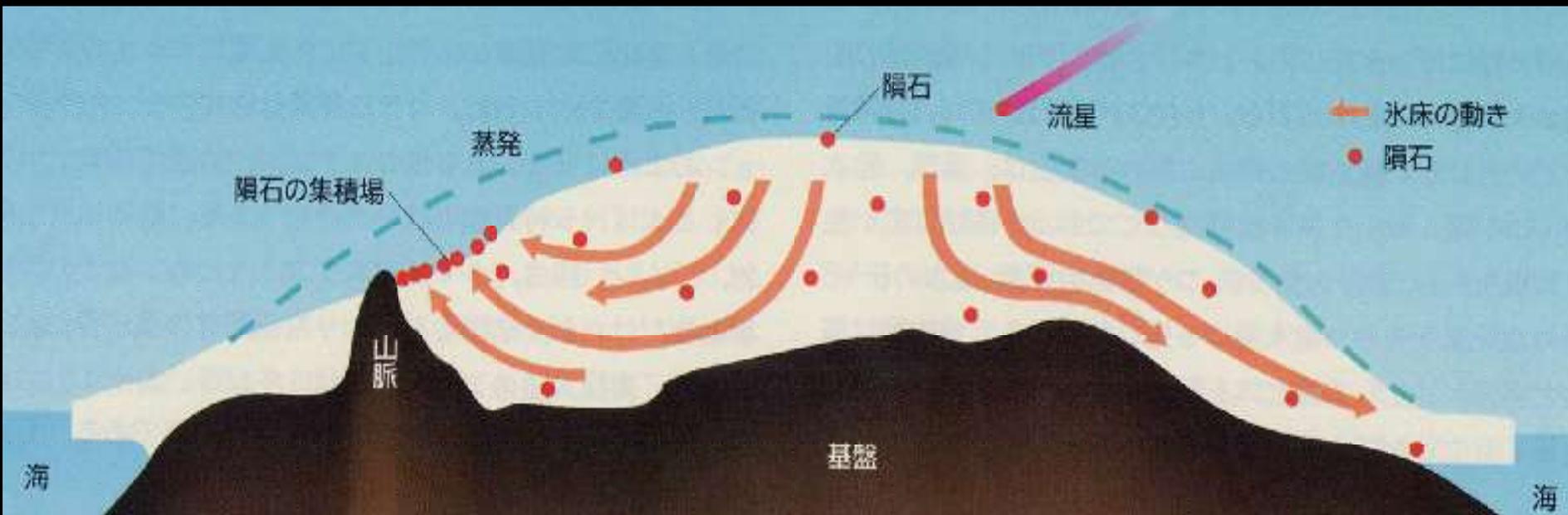
南極隕石

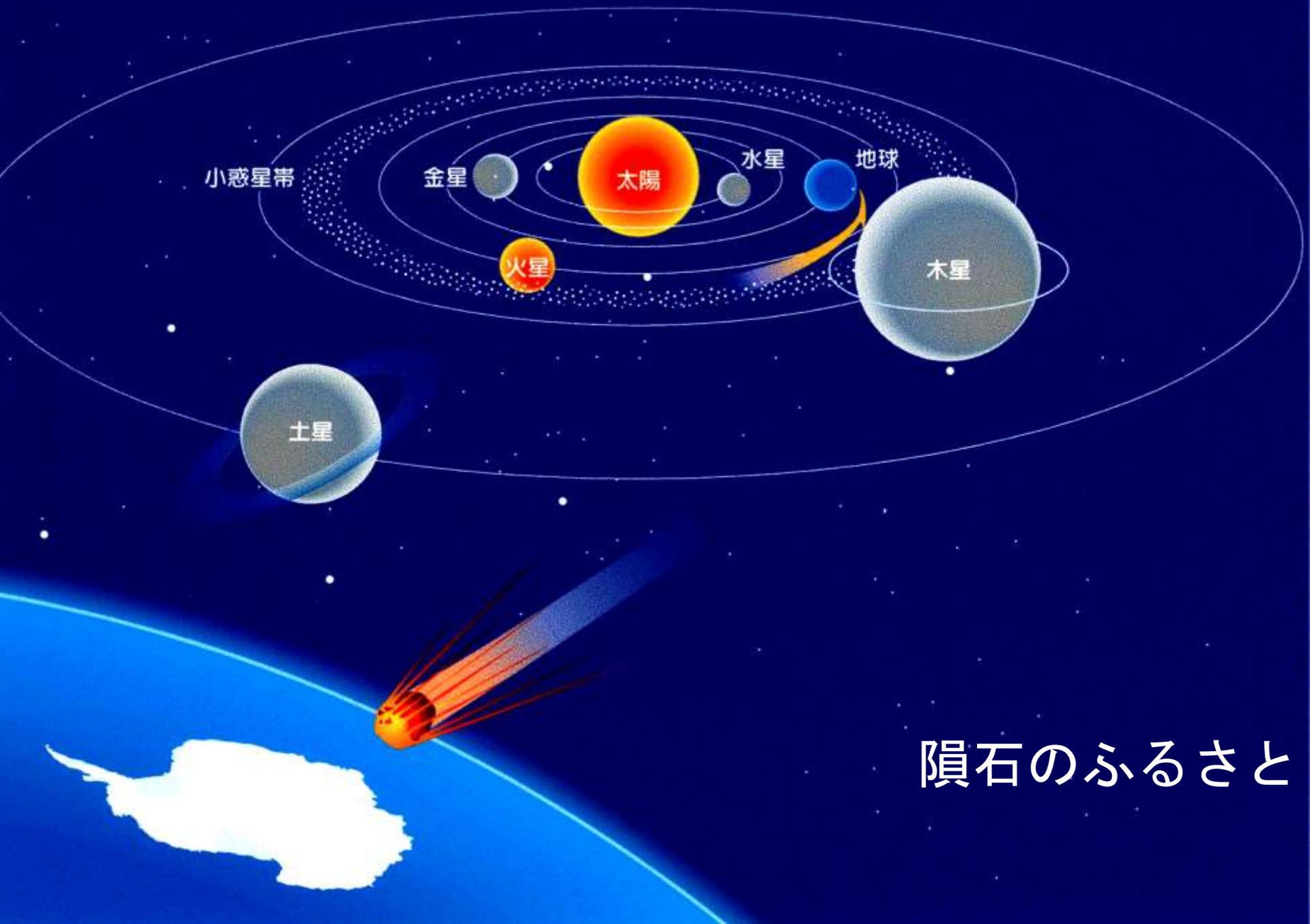
- ・ 1969年、やまと山脈の青氷地域で9個の隕石を発見
- ・ 2001年現在 16,700 個 (全重量 約1500kg)
- ・ 50 種類以上の南極隕石の中には月や火星からの岩石も含まれる



隕石の集積機構

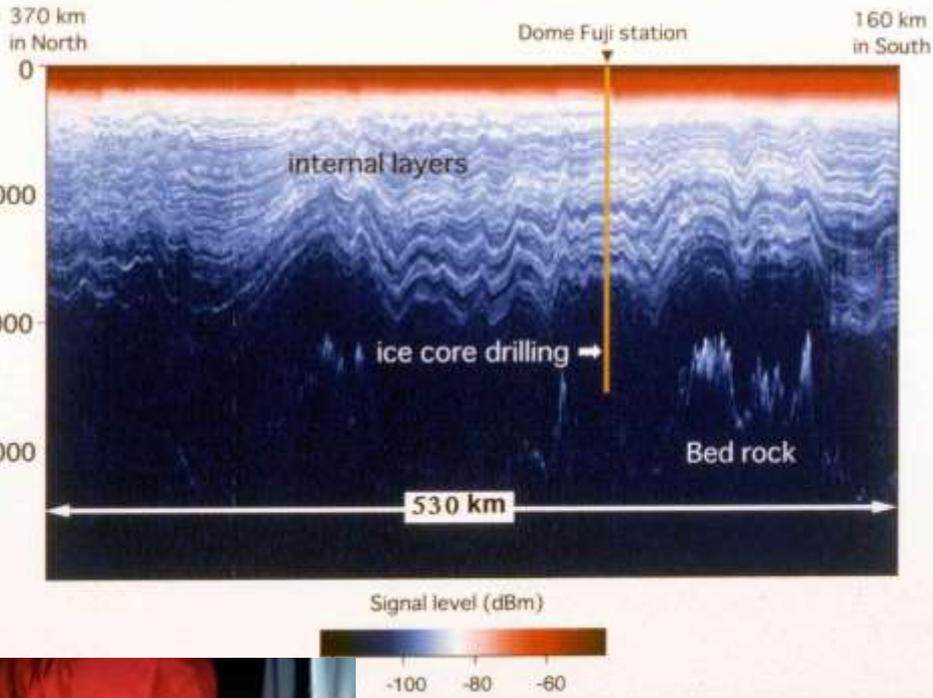
- 隕石は氷床上に等しく落下
- 隕石は氷の流動とともに沿岸部へ移動
- 山地の上流部の青氷(裸氷)地帯は、氷の消耗域





隕石のふるさと

Transection of the ice sheet around Dome Fuji
with VHF ice rader

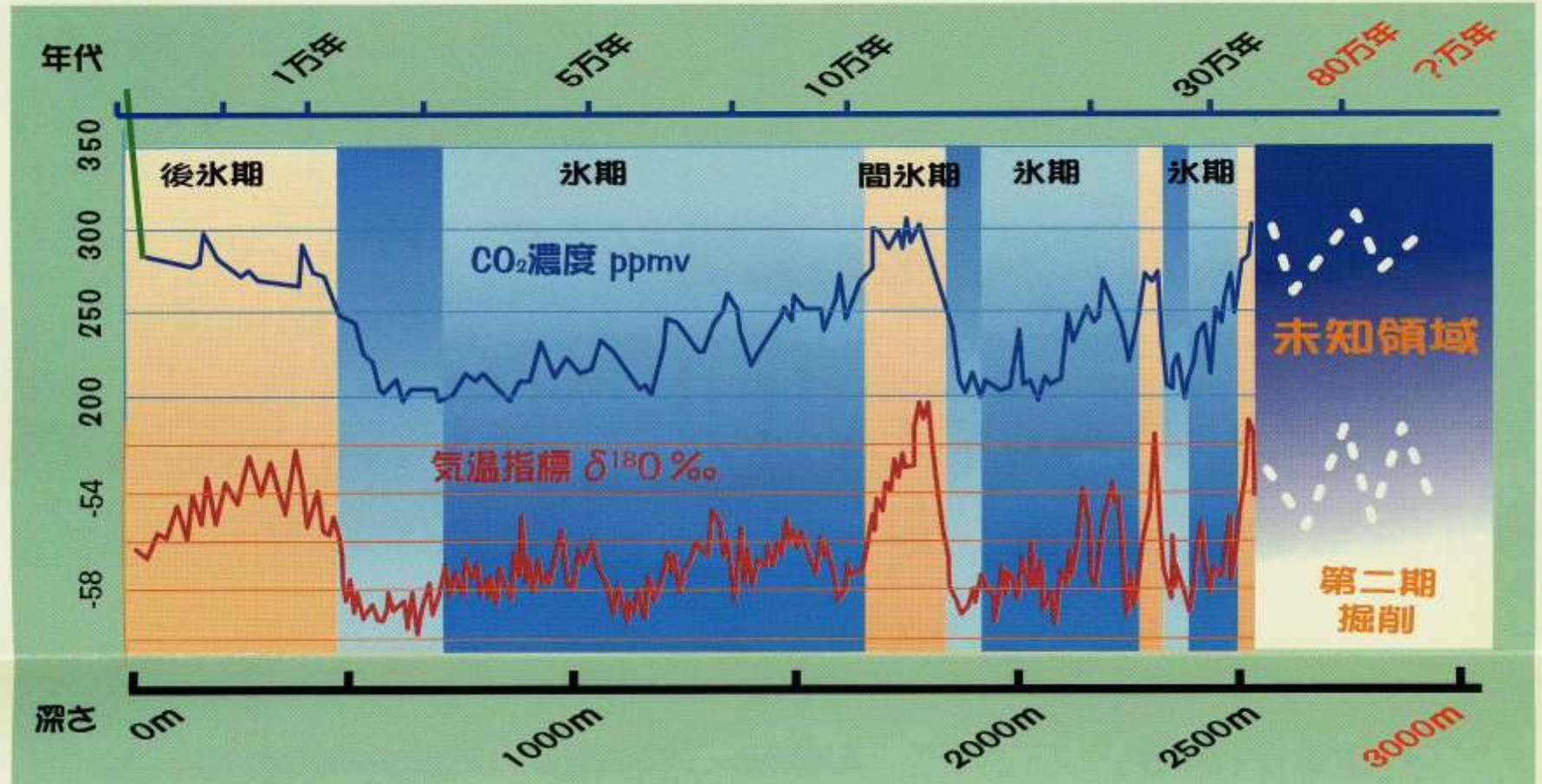


ドームふじ基地
での氷床深層掘削



採った氷で何が分かる？

氷期－間氷期サイクル発現の謎に迫る



転がる太陽



野外活動の再開



スノーモービル

雪上車による野外旅行



沿岸旅行



内陸旅行



内陸旅行



氷山の氷とり



ペンギンセンサス





最初は雄が
約3週間絶食
をして卵を暖
める...

皇帝ペンギン来訪





アザラシの出産



雪鳥

蜃気楼



航空機オペレーション再開



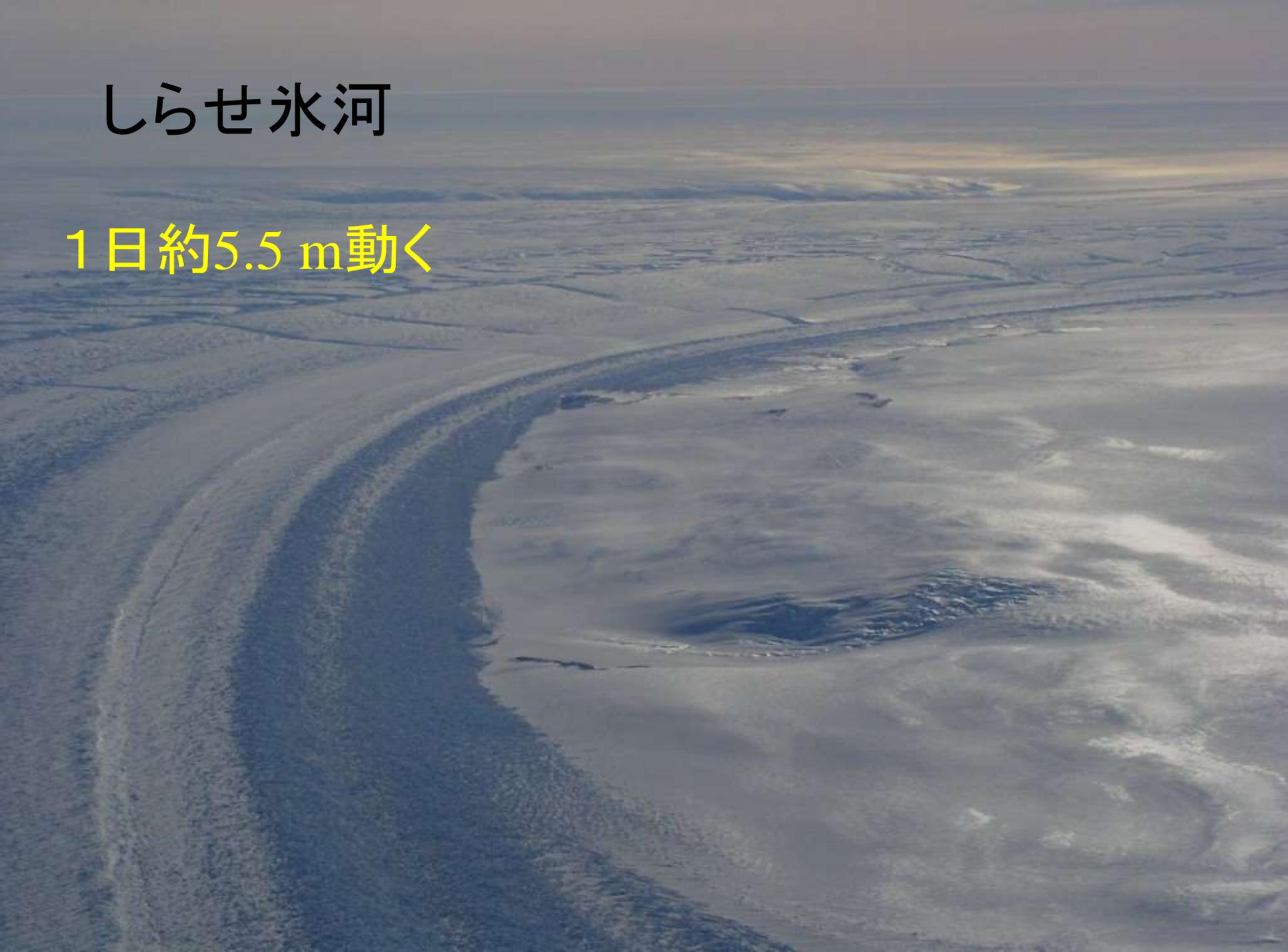


冰河



しらせ氷河

1日約5.5 m動く



昭和基地での日蝕（97%）（11月24日）



ドームふじ基地での皆既日蝕（11月24日）



ドームふじ基地での皆既日蝕（11月24日）

ダイヤモンドリング



こたつに入って日蝕観測(気温-53度)



ドームふじ基地での皆既日蝕（11月24日）



次の隊の到着



越冬の終わり

了

