

京都大学  
大学院 理学研究科 附属天文台  
年次報告  
2000年(平成12年)



*KWASAN & HIDA OBSERVATORIES  
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE, KYOTO UNIVERSITY*

# 目次

1	はじめに	1
2	沿革と主な施設整備年表	2
3	構成員	3
4	主要な教育研究設備	4
4.1	主要教育研究設備	4
4.2	平成 12 年度の主な改修改良事項	4
5	研究活動	9
5.1	太陽系物理学分野	9
5.2	太陽物理学分野	9
5.3	太陽宇宙プラズマ物理学分野	10
5.4	研究トピクス	11
6	教育活動	33
6.1	京都大学大学院理学研究科	33
6.2	京都大学理学部	33
7	主な営繕工事	34
8	共同利用	35
8.1	ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 公開共同利用	35
8.2	ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 国際協同観測	35
8.3	外国人研究者短期滞在・研究交流	36
8.4	花山天文台で開催された研究会	36
9	一般公開	37
10	研究成果報告	38
10.1	出版	38
10.2	研究会報告	42
10.3	天文台出版物	47

# 1 はじめに

平成12年度は、当天文台にとって、平成10年の飛騨天文台30周年、平成11年の花山天文台70周年記念を経て、更なる新しい活動のステップを踏み出した年でありました。様々な教育研究活動が当天文台を舞台に活発に繰り広げられ、多くの成果を挙げることが出来ました。部分的ではありますが、教育研究環境の整備も進めることが出来ました。関係各位のご尽力とご支援にあらためて感謝を申し上げます。

理工系離れと入学生の学力低下、小中高における理数教育内容の低下など、科学技術立国をめざす我が国にとって、早急に改善すべき問題が多い中で、大学における理学教育の果たすべき役割は一段とその重要性を増しております。一方で、21世紀は、宇宙ステーションの建設開始や月・火星基地の建設計画に見られるように、人類が宇宙での活動を本格化させる時代であり、宇宙への国民の関心も確実に高まっていると云えます。

当天文台は創設以来、宇宙の中でも我々にとって最も関係の深い太陽及び太陽系天体の観測研究に最も重点を置いて、多くの教育研究成果を挙げきておりますが、更にこれからの宇宙時代に向けて、太陽活動の研究を基盤とした宇宙天気研究、太陽型宇宙活動研究など、分野横断的な新しい教育研究を進展させると共に、人材の育成、青少年を中心とした生涯教育への貢献など、当天文台の活動を一段と高めて行く必要があると考えております。

飛騨天文台では、データ通信回線を従来の384 Kbpsから1.5 Mbpsに高速化すると共に、通信時間料金方式から専用回線方式への切り替えを行いました。飛騨天文台に最も近いSINETノード校である金沢大学までの専用回線を設置することにより、コスト減を計り実現したものです。これによって、人工衛星や世界主要天文台との国際協同観測及び花山・飛騨両天文台の連携による画像データ解析が一段と促進されることになりました。

11月にはこの高速専用回線を用いて、花山・飛騨天文台連携同時一般公開を「太陽宇宙デジタルライブ」と銘打って開催しました。文部科学省の「大学等地域開放特別事業」の後援も得て行われ、訪れた小学生からお年寄りまで広い年齢層の方々に大変好評でした。職員の少ない当天文台では、一般公開の準備や当日の案内における主役は、大学院生と学部学生諸君でした。自分たちの研究を研究者仲間ではなく、一般の人々に判りやすく説明するという案外難しく大切な課題を实践する場として、学生諸君にとっても、良い体験になったのではないかと考えております。

平成12年10月には、ゲッチンゲン大学のポスドク研究員であった野上大作君が助手として採用され、飛騨天文台に赴任しました。野上君は激変星など恒星活動の研究において、多くの成果を挙げている大変元気な若手でありました。彼の加入によって、当天文台が新しく推進しようとしているテーマの一つである「太陽活動研究を基盤とした恒星銀河活動の研究」にとって、新しいステップが踏み出されたものと考えております。

平成13年9月  
京都大学大学院理学研究科附属天文台  
台長 黒河宏企

## 2 沿革と主な施設整備年表

京都大学大学院理学研究科附属天文台は花山天文台と飛騨天文台より構成されています。

花山天文台は、昭和4年の創設以来、太陽や月・惑星・彗星・小惑星など、我々に最も身近で関係の深い太陽系宇宙の教育研究を中心として、天文学の発展と普及に貢献して来ています。現在では特に、太陽活動現象や宇宙磁気プラズマ活動現象の解析センターとしての役割を担うと共に、大学院学生及び学部学生に対する教育観測実習を実施しています。

飛騨天文台は、昭和43年に、日本の屋根と呼ばれる中部山岳地帯に設立され、青く澄んだシーイングの良い大空の下、世界第一級の高分解能をもつドームレス太陽望遠鏡、東洋一のレンズをもつ65 cm 屈折望遠鏡等を用いて観測の最前線に立ち、次々と新しい成果を挙げると共に、他大学や国立天文台等、他機関の研究者や学生にもこれらの大型装置を公開してしています。

昭和4年10月	花山天文台設立
昭和16年7月	生駒山太陽観測所(奈良県生駒郡生駒山)設立
昭和33年4月	花山天文台及び生駒山太陽観測所を理学部附属天文台として官制化
昭和43年11月	飛騨天文台設立 宿舎、本館、60 cm 反射望遠鏡ドーム完工、60 cm 反射望遠鏡を 花山天文台より移設、開所式挙
昭和47年4月	飛騨天文台に、65 cm 屈折望遠鏡及び新館完成、竣工式挙
昭和54年5月	飛騨天文台に、ドームレス太陽望遠鏡完成、竣工式挙
昭和55年3月	花山天文台に、新庁舎完成
昭和63年3月	飛騨天文台の、ドームレス太陽望遠鏡駆動コンピューター更新
平成3年3月	飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡塔体パネル営繕工事完了 飛騨天文台15 mドーム駆動装置営繕工事完了
平成4年3月	飛騨天文台に、太陽フレア監視望遠鏡及びドーム完成 花山天文台5 mドーム営繕工事完了 花山天文台にモザイク回折格子制御装置設置(太陽館分光器室)
平成5年3月	花山天文台9 mドーム営繕工事完了
平成6年3月	花山天文台太陽フレア観測望遠鏡格納庫仮設
平成7年10月	飛騨天文台専用道路落石防護工事施工
平成8年3月	花山天文台にデジタル専用回線導入
平成8年11月	飛騨天文台研究棟及び管理棟外壁等改修工事施工
平成9年3月	飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡に高分解能太陽磁場測定装置新設 飛騨天文台60 cm 反射望遠鏡カセグレン焦点に分光器設置 飛騨天文台60 cm 反射望遠鏡7 mドーム駆動部改修工事施工
平成10年3月	飛騨天文台60 cm 反射望遠鏡赤道儀駆動部改修工事施工
平成10年10月	飛騨天文台専用道路に光ケーブル敷設工事施工。 高速データ通信回線(384 Kbps)開通
平成11年3月	花山天文台18 cm 屈折望遠鏡に太陽 H $\alpha$ 単色像デジタル撮影システム完成
平成11年11月	花山天文台デジタル専用回線を128 Kbps から1.5 Mbps に高速化
平成12年9月	飛騨天文台デジタル通信回線を1.5 Mbps に高速化、且つ専用回線に切替え
平成13年3月	飛騨天文台65 cm 屈折望遠鏡15 mドームスリット等改修工事完了

### 3 構成員 (平成 12 年度)

台長 黒河宏企

併任教官

教授 小山 勝二  
教授 荒木 徹  
教授 舞原 俊憲

名誉教授 牧田 貢

職員

花山天文台

教授 黒河 宏企  
教授 柴田 一成  
非常勤研究員 石井 貴子 (平成 12 年 4 月採用)  
非常勤研究員 王 同江 (平成 12 年 6 月採用)  
事務補佐員 山内 ゆか (平成 12 年 6 月退職)  
事務補佐員 中岡 恵美 (平成 12 年 7 月採用)  
技能補佐員 名筋 容子  
技能補佐員 鴨部 麻衣  
技能補佐員 人見 久恵 (平成 13 年 2 月退職)

飛驒天文台

助教授 赤羽 徳英  
助教授 北井 礼三郎  
助手 上野 悟  
助手 野上 大作 (平成 12 年 10 月採用)  
技術専門職員 石浦 清美  
技官 木村 剛一  
非常勤研究員 吉村 圭司  
技能補佐員 井上 理恵 (平成 12 年 4 月採用)  
技能補佐員 門田 三和子  
技能補佐員 野林 幸彦  
臨時用務員 福田 秀子 (平成 12 年 4 月採用)

リサーチアシスタント (RA) 佐野 周作

ティーチングアシスタント (TA) 磯部 洋明

## 4 主要な教育研究設備

### 4.1 主要教育研究設備

#### 花山天文台

45 cm 屈折望遠鏡、70 cm シーロスタット太陽望遠鏡、花山画像処理システム (KIPS)、  
18 cm 屈折望遠鏡、太陽フレアモニター望遠鏡

#### 飛騨天文台

60 cm 反射望遠鏡、65 cm 屈折望遠鏡、60 cm ドームレス太陽望遠鏡、太陽フレア  
監視望遠鏡

### 4.2 平成 12 年度の主な改修改良事項

#### (1) 飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡観測装置の整備

##### (a) ファブリペローフィルターの導入 (学長裁量経費 教育基盤設備充実経費)

ドームレス太陽望遠鏡での  $H\alpha$  撮像観測は、これまで透過幅  $0.25 \text{ \AA}$  のリオフィルターを用いて行われてきました。より迅速に透過中心波長を変更して、高精度・高時間分解の  $H\alpha$  撮像観測ができるように、リシウムニオベート固体結晶エタロンを用いたファブリペローフィルターを導入しました。これは、固体結晶に印加する電圧を変えることによって、透過中心波長を変えることができるものです。その主な仕様は、

- 透過中心波長:  $6562.8 \text{ \AA}$
- 透過幅:  $0.25 \text{ \AA}$
- 波長可変範囲:  $H\alpha$  中心から長短それぞれ  $2.5 \text{ \AA}$
- 口径: 50mm
- 温度制御: 変動幅 0.03 度以内の恒温セル

です。透過波長の変更は、パソコン制御のもとで行われます。

##### (b) 高分解 $H\alpha$ 単色像データの収納システムの増強・整備

高分解  $H\alpha$  単色像システムでは、1 フレームが 8MB の大きなサイズのデータとなっています。これまでは、2 つの 37GB リムーバブルディスクを交互に用いて、観測時のデータ格納、データの DDS テープへの保存を行ってきました。今年度に、データの予備的な整理、及びクイックルック用ムービーの作成システム等が整備されました。これに伴い、これらの処理を、観測と並行して行えるように、新たに 37GB (10000rpm) のリムーバブルディスクを増強しました。

## (2) 飛騨天文台データ通信への高速専用回線の導入

12年度秋に、飛騨天文台ではデータ通信に、それまでの384 Kbpsの電話回線に換え、近隣のSINETノード校まで1.5 Mbpsの専用回線を設置し、より高速な大容量の天体観測データの送信などが可能となりました。以下にその回線経路の概略、導入の目的を図示します。

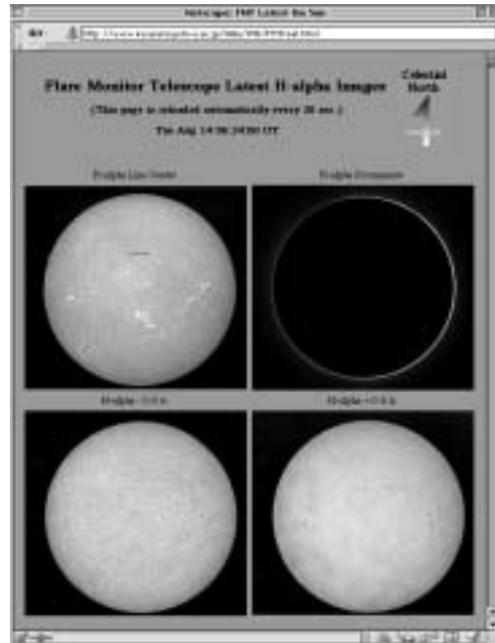


### (3) 太陽フレア監視望遠鏡 (FMT) データの公開

昨年度に引き続き、飛騨天文台太陽フレア監視望遠鏡 (FMT) の画像データや活動現象の、データベース化と公開を進めて来ました。中でも 12 年度の特徴的な事項として、下の 2 点があげられます。

(A) 現在の太陽全面の様子をリアルタイムに近い状態でインターネット上で閲覧する事が可能になりました (右図参照)。ただし、これらの画像は観賞用に加工してあり、研究用には不向きであると思われます。

(B) FMT で観測された活動現象の分類リストから、少なくとも目立った現象に関しては複数種類の波長での生の画像データをインターネット上で公開し、観賞用としても研究用としても利用できるようになりました (下図参照)。画像データの形式は GIF 形式で、オリジナルの数値情報がほぼ再現されています。



#### H alpha - 0.8 A Event List [Mar/2000]

**NOTE1: Classification**

I — transiently-darkening feature which is not related to any pre-existing H alpha filaments  
 II — transiently-darkening feature which is identified with some activation or disappearance of a pre-existing H alpha filament

A: point-like dark feature which is, in many cases, identified with a surge along the line  
 B: linearly-growing dark feature or surge  
 C: arc-like-darkening feature which shows no conspicuous transverse motion  
 D: dynamical feature which changes its position and shape  
 E: small flare (transiently-brightening points)  
   E1: one bright point  
   E2: two bright points  
   E3: multiple bright points  
 F: large flare (transiently-brightening ribbons)  
   F1: one bright ribbon  
   F2: two bright ribbons  
   F3: multiple bright ribbons

G: intermittently appearing or recurrent features at the same location  
 X: not definitely classified

**NOTE2: Size**

S — Small feature which is smaller than about 5x5 deg on the solar surface.  
 M — Medium feature whose size is between 5x5 deg and 10x10 deg on the solar surface.  
 L — Large phenomena which is larger than about 10x10 deg on the solar surface.

Event ID No.	DATE (UT)	START TIME	END TIME	POSITION	CLASS	SIZE
FMT-E-934E1	20000301	04:16	04:27	E21 W40	IB	S
FMT-E-934E2	20000301	04:36	05:29	E14 W54	IB	S
FMT-E-934E3	20000301	05:43	06:39	W04 E40	IC	S
FMT-E-934E4	20000301	05:58	06:37	W42 W07	IC	S
FMT-E-934E5	20000301	06:03	06:37	S12 N12	F1,IB	S
FMT-E-934E6	20000301	06:07	06:24	E21 W46	IC	S
FMT-E-934E7	20000301	06:36	06:40	E15 W34	IC	S
FMT-E-934E8	20000301	06:45	06:42	E16 W36	IB	S

#### Index of /Hida/FMT/Events/FMTB10455

File	Last modified	Size	Description
Current Directory	00-Aug-2001 07:10	-	
010000m.gif	00-Aug-2001 06:58	-	
010001m.gif	00-Aug-2001 06:58	-	
010002m.gif	00-Aug-2001 06:58	-	

#### Index of /Hida/FMT/Events/FMTB10455/Hm

File	Last modified	Size	Description
Current Directory	02-Aug-2001 06:58	-	
010000m.gif	02-Aug-2001 06:58	95K	
010001m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010002m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010003m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010004m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010005m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010006m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010007m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	
010008m.gif	02-Aug-2001 06:58	97K	

#### (4) 飛騨天文台 60cm 反射望遠鏡の赤経・赤緯軸高精度エンコーダの取り付け

この望遠鏡での観測対象はこれまで惑星等の明るい天体が主でした。そのため観測視野への天体の導入は赤経軸のみに取り付けられた精度 15 分のエンコーダ出力をもとに、ガイド望遠鏡で目視をしながら行なうようになっていました。しかしこれから惑星と比べて数万分の 1 以下の明るさしかない恒星の活動現象を観測していくにあたり、この手法では導入に大変な手間が掛かり観測効率を著しく落としてしまいます。そのため天体の位置のみから観測視野に導入できるよう、赤経軸及び赤緯軸に OMRON 社製の高精度インクリメンタル型ロータリーエンコーダを取り付けました。これにより望遠鏡方向の取得精度が赤経方向 1 秒、赤緯方向 10" となり、天体の位置さえわかればどんな暗い天体でもすぐに視野に導入できるようになりました。

#### (5) 花山天文台の計算機ネットワークの整備

計算機関連では以下の整備を行ないました。

1. 太陽観測衛星 TRACE データアーカイブ用 RAID ハードディスクの導入
2. フレアモニター望遠鏡データアーカイブの作成
3. 解析用パソコンと大容量ハードディスクの導入

飛騨天文台で観測された太陽の可視光画像は、観測衛星による X 線画像や極紫外線画像と比較解析することで、より多くの情報を引き出すことができます。

そのために必要なデータアーカイブとして、今年度は、太陽観測衛星 TRACE 用に 2 台の RAID ハードディスク (それぞれ容量 300GB と 400GB) を導入しました。また飛騨天文台フレアモニター太陽望遠鏡による太陽全面画像のアーカイブを作成しました。現在これらのデータにネットワークを通じてアクセスできる態勢が整っています。

さらにこれらの大量の画像データを処理・解析するために、大容量ハードディスク (80GB) を搭載した解析用パソコン、及び解析支援ソフトウェア IDL を多数導入しました。

#### (6) 雷被害防止用避雷装置設置

しばしば起こる花山天文台での雷被害への対策として、平成 12 年度予算で避雷装置を設置しました。

構内電柱上の開閉器、避雷器の接地抵抗がこれまで高く、正常な動作が期待できませんでしたので、本館脇で接地工事を行いました。本館脇のキュービクル内および新館分電盤に保安器 (大阪ヒューズ LP-BW2B) を取り付けました。

さらに、24 時間運転を行っている花山計算機システムサーバ計算機 (kipsu 系列、kipsuf を除く) および主要プリンタに避雷器を取り付けました。計算機システム用避雷器は電源系にサンダープロテクター TP-102A (大阪ヒューズ製)、ネットワーク系にサージプロテクター MTJ08ERJ45 を、kipsua に付いているファクスモデムにはファクシミリ用保安器 LP-301A (大阪ヒューズ製) を取り付けました。

これらの装置の設置により、休日夜間など花山天文台に人のいないときの突然の雷雨にも対処できるようになりました。

## (7) 花山天文台ザートリウス H-alpha 太陽全面撮像光学系の設計製作

花山天文台ではザートリウス製 18cm 望遠鏡に Halle 社の Lyot フィルターと Kodak 社の CCD カメラを取り付けて、太陽 H-alpha 単色像のルーチン観測を行っています。ザートリウス望遠鏡の焦点距離は約 3m で、約 28mm の太陽像が結像されているのに対して、現在は、 $1,600 \times 1,000$  ピクセル (14mm  $\times$  9mm) の CCD カメラを使用しているため、一度に撮影できる視野は太陽面の約 1/6 に過ぎません。この為、太陽全面のパトロール観測を行うのに、午前、午後それぞれ約 30 分位の時間が掛かり、その間協同観測のターゲット領域の連続観測が抜けるという問題点があります。

これを解決する為に、太陽全面を一度に撮影することを考えました。その為には、まず望遠鏡からの光を太陽全面に亘って蹴られなく Lyot フィルターを通さねばなりません。又、この際同時に Lyot フィルターへ入射する光束の角度を限度内に収める必要があります。更には、太陽全面が CCD カメラの受光面サイズに収まるように縮小することも必要となります。これらを同時に満たす光学系を設計製作しました。なおこの時使用する CCD カメラは Kodak 社のメガプラス 4.2i ( $2,000 \times 2,000$ ) として設計しました。CCD 撮像 PC システムのソフト開発が現在未だ進行中ですが、これらのシステムが実際に稼動すれば、ザートリウスによる太陽観測がより効率良く行われるものと期待できます。

## (8) 花山天文台ザートリウス望遠鏡の極軸調整

前述のザートリウス製 18cm 屈折望遠鏡の極軸に狂いが生じており、モータードライブによる追尾を行っても観測対象の黒点群を 1 時間程度しか視野内にとどめておけませんでした。そこで、黒点を用いて極軸のずれを測定し、その結果をもとに極軸の調整をいたしました。

極軸のずれを測定した結果、赤経成分が西へ 0.3 度、赤緯成分が北へ 0.4 度ずれていることが分かりました。このずれの程度は、仮に、この望遠鏡が花山天文台設立当時の約 70 年前に極軸をきちんと調整されて設置されていたとしても、70 年の間の歳差運動により生じる程度の大きさでした。

極軸の調整は、測定したずれをもとに、まず東へ 0.3 度、南へ 0.4 度動かして調整したのち、再びずれを測定し、まだずれている分をさらに細かく調整するという方法で行いました。合計 3 回の調整を行った結果、ずれを 0.1 度以下に押え、数時間の追尾が保証されるようになりました。

## 5 研究活動

### 5.1 太陽系物理学分野

惑星・衛星・彗星の大気構造及び地殻構造の観測的研究、太陽系天体の起源と進化の研究、惑星表面現象の変化の観測に基づく惑星気候の長期変動の研究、天体観測法及び観測装置・システムの開発等の研究が行われています。具体的には次のようなテーマについての研究が行われています。

- 火星大気の大循環と季節変化の研究
- 火星表面の雲、砂嵐発生メカニズムの研究
- 火星極冠の形成縮退の年変化の観測と長期気候変動の研究
- 木星の大気構造の研究
- 彗星の構造と起源進化の研究
- 月、水星の地殻構造の研究

### 5.2 太陽物理学分野

太陽はその外層大気的基本的構造を具体的に観測して解析できる唯一の恒星です。星の内部で再生産され捻られた天体磁場が、表面に浮上して引き起こす様々な磁気プラズマ活動現象を、具体的に解析できる唯一の天体です。このことから太陽は宇宙プラズマの実験室と呼ばれています。又その太陽活動の変化は、今後益々盛んになる人類の宇宙活動をはじめとした、近代文明に大きな影響を与えますので、そのメカニズムの解明が急がれています。このような観点から、太陽表面爆発現象のエネルギー蓄積解放機構の研究をはじめ、次のようなテーマについて研究が行われ、多くの成果を挙げています。

- 太陽外層大気(光球、彩層、遷移領域、コロナ)の微細構造の研究
- 粒状斑パターンの連続追尾による、太陽光球速度場の研究
- 太陽活動領域の構造と進化の研究
- 太陽活動現象(黒点、紅炎、フレア)の構造と発生機構の研究
- 双極磁場領域の浮上と再結合過程及びそれに伴う活動現象の研究
- 磁気シアー構造の発達過程と太陽面爆発のエネルギー蓄積解放機構の研究
- 太陽コロナループの熱力学構造と加熱機構の研究

### 5.3 太陽宇宙プラズマ物理学分野

本分野では、太陽プラズマ活動現象の観測的・理論的研究とともに、太陽活動現象に類似の宇宙プラズマ活動現象(恒星フレア、宇宙ジェットなど)の理論的研究が行なわれています。わが国得意のスペース X 線観測(ようこう)、地上高分解可視光観測(飛騨天文台)による太陽研究で発見された様々な法則を、スーパーコンピュータや理論を用いて天体フレアや宇宙ジェットに応用することにより、大きな成果があげられています。2000年度はとくに以下の研究がなされました。

#### I. 太陽プラズマ活動現象の観測的研究

- 1) 太陽フレアにおける加熱と冷却のメカニズムの解明
- 2) カスプ型フレアの多波長観測: 1997年5月12日のLDEフレア
- 3) 太陽コロナのアーケード生成における dawn-dusk asymmetry
- 4) EIT wave と同時観測された Moreton wave
- 5) ようこう SXT、SOHO EIT と H-alpha コロナグラフの同時観測によるプロミネンス突然消失の解析
- 6) CME とコロナルホールの発生位置に関する法則

#### II. 太陽プラズマ活動現象の理論シミュレーション研究

- 7) アルヴェン波によって生成されるスピキュールの2次元モデル
- 8) アルヴェン波による太陽浮上磁気ループ中のコロナ生成
- 9) 浮上磁場の3次元モデル
- 10) 光球下からの孤立捻れ磁束管浮上
- 11) フレアの磁気流体シミュレーション - 熱伝導・彩層蒸発・放射冷却の効果
- 12) 光球リコネクション

#### III. 宇宙プラズマ活動現象の理論シミュレーション研究

- 13) 宇宙ジェットのMHDシミュレーション
- 14) カーホール磁気圏から噴出するジェットの一般相対論的MHDシミュレーション
- 15) ブラックホールへの降着流中における衝撃波形成のシミュレーション
- 16) 晩期型巨星彩層における星風生成 - MHD 数値シミュレーション
- 17) 星間媒質中における磁気リコネクション
- 18) 太陽・恒星フレアのHR図: EM-Tダイアグラム

#### IV. 国際共同研究

- 19) 太陽コロナおよび地球磁気圏における磁気リコネクション

## 5.4 研究トピックス

### (1) 火星南極冠

火星の極冠は観測しにくい位置に在るとはいえ、その生長過程を見た人は誰もいません。いくつもの探査機が火星を観測していますが、その探査機ですら極冠の生長過程を見ていません。極冠が見えるのは極冠が最大に達しとけ始める頃からです。南極冠は南半球の春分あるいはその少し前から地上観測にかかるようになります。早春の頃の南極冠は南極点を中心にして南緯 60 度辺りまで緯線に平行に広がっています。南極冠の縁は早春から後退を始め、中春になりますと後退速度は経度により差がでてきます。経度 0 から 90 度辺りでは後退速度が遅く、その反対側の 180 度から 270 度辺りでは後退速度が速くなっています。即ち南極冠の中心は極点からずれてきます。夏至頃になりますと、極冠の後退は止まり永久極冠のみとなります。西経 240 度付近では極冠は極点付近まで後退しています。一方、北極冠は極点を中心にはほぼ同心円的に後退します。北極の永久極冠の中心はほぼ極点と一致しています。南極冠の後退速度が経度により差が出てくるのは南極地方の地形の影響によるものと思われます。

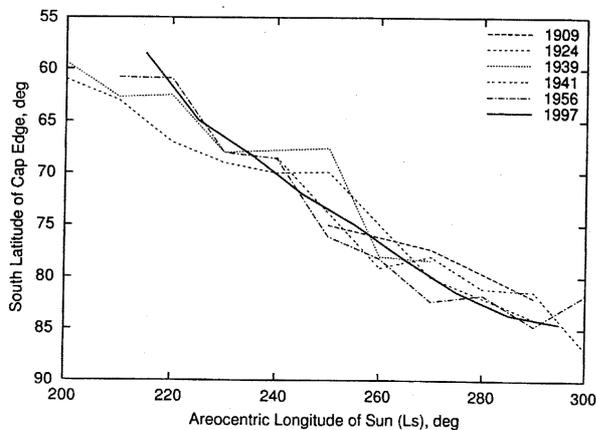


図 2. 1997 年と他の年の南極冠の比較

初夏 ( $L_s = 180$  前後) では砂嵐 (ダストストーム) が発生します。大気中に漂うダストは太陽光を吸収するために、地表に達する太陽エネルギーは減少します。従って大気中のダスト量によって極冠の後退速度が左右されるのではないかと想像できます。しかし、具体的な計算によりますと、大気中のダスト量が極端に多くないかぎり (ダストの光学的厚さが 10 以上)、大気中のダスト量は南極冠の後退速度に影響しません。

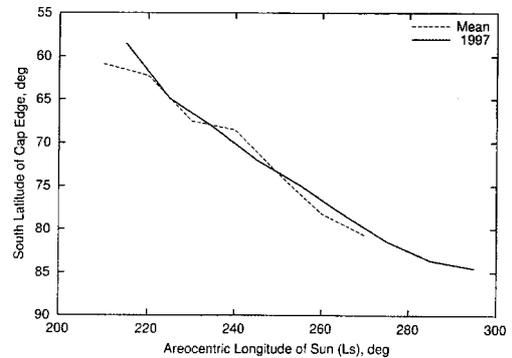


図 1. 西経 60 度における 1997 年の南極冠の後退曲線

南極冠の大きさや後退速度は年ごとに異なります。それを比較する場合は経度を指定しなければなりません。図 1 は西経 60 度において、1997 年の南極冠の大きさと 50 年間の平均値 (1907 から 1956 年までの平均) とを比較したものです。横軸は火星から見た太陽黄経 ( $L_s$ ) で、季節を表しています。 $L_s = 180$  が火星南半球の春分です。1997 年の南極冠は平均的な大きさであったことがわかります。もっと詳しく他の観測年と比較したものが図 2 です。南極冠の後退の仕方は年により様々である事がわかります。特に太陽黄経  $L_s = 250$  付近ではばらつきが大きくなっています。その原因は不明で今後の課題です。南半球の晩春から

極冠の後退速度を理論的に追跡することは非常に興味深いことです。正確には地形の影響を考慮した大気大循環モデルを作らなければなりません、それは非常に難しいことです。しかし、火星では水平方向の熱の移動は上下方向の1/10程度ですから、大気の水平方向の移動(循環)を無視しても可成り良い近似が得られます。私たちは上下方向の熱収支のみを考慮したモデルをつくりました。どのようなモデル計算にも二つの大きな制約がつきます。その一つは火星探査機 Viking Landers が観測した大気圧の季節による変化です。極冠の大部分はドライアイス(火星大気の主成分である炭酸ガスが凍ったもの)からできていますから、極冠の生長収縮に伴い火星大気圧は20%も変動します。二つ目の制約は観測された極冠の後退曲線です。この二つを再現できるモデルを作れば良いのですが、それは簡単でなく、まだ誰も成功していません。図3は北極冠についてのモデルを示しています。地面の反射能を0.25、極冠の反射能を0.55とすれば、観測値を説明できます。図4は北極冠のモデルに南極冠を加えたものです。ただし、南極地方の地面の反射能を0.45、南極冠のそれを0.75としてあります。大気圧の季節変動を、完全とはいえませんが、可成りよく再現できました。このモデルによりますと、北極冠と南極冠とでは反射能が異なります。反射能の信頼できる観測値がありませんので、その差が真実か否かは断言できませんが、北極冠の反射能0.55は飛騨天文台での観測値0.5-0.6と可成りよく合っています。

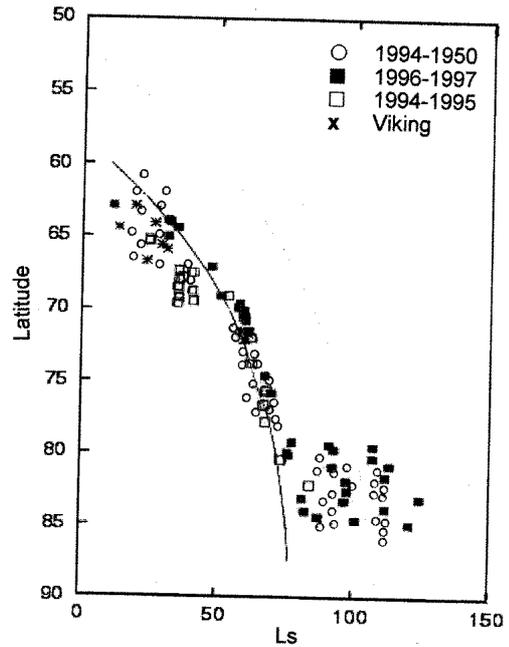


図3. 北極冠の後退曲線

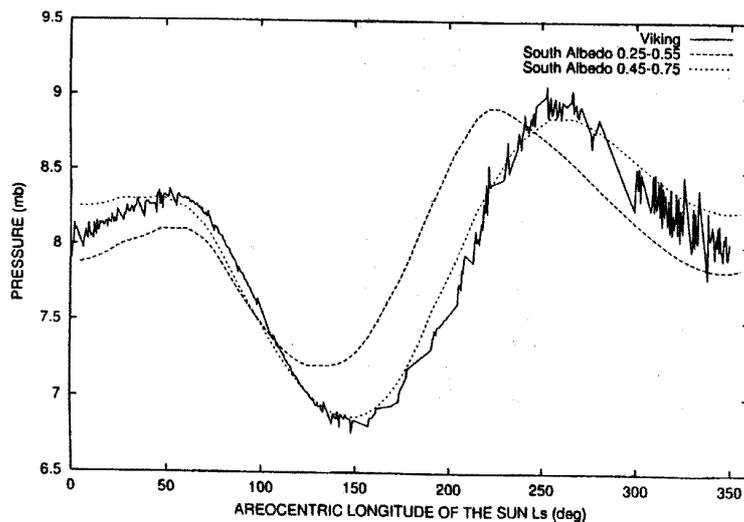


図4. 火星大気圧の年変化

(赤羽 徳英 記)

## (2) 火星エリシウム山の昼雲

火星北半球の春から夏の季節には赤道地方や北半球中緯度帯に朝雲、昼雲、夕雲が発生します。朝雲と夕雲は北半球の低・中緯度地方のほぼ全域に見られますが、昼雲は北半球の特定の場所に限られます。ここでいう昼雲とは正午前後あるいは午後早めに発生する雲のことです。朝雲や夕雲は広い範囲を覆うのにたいして、昼雲は小さな斑点に見えます。昼雲は北半球低中緯度帯の巨大な火山の山頂あるいは山腹に発生します。エリシウム山、オリンパス山、アルバ山にかかる昼雲は明るく大きいですから、地上から容易に見られます。その他タルシス3山にも昼雲が発生します。今日までの地上観測から昼雲の発生場所として確認されているのは上記6カ所だけですが、ハッブルスペースステレスコプによりますと、タルシスにある小さな山にも昼雲が発生します。

Elysium afternoon cloud (1999)

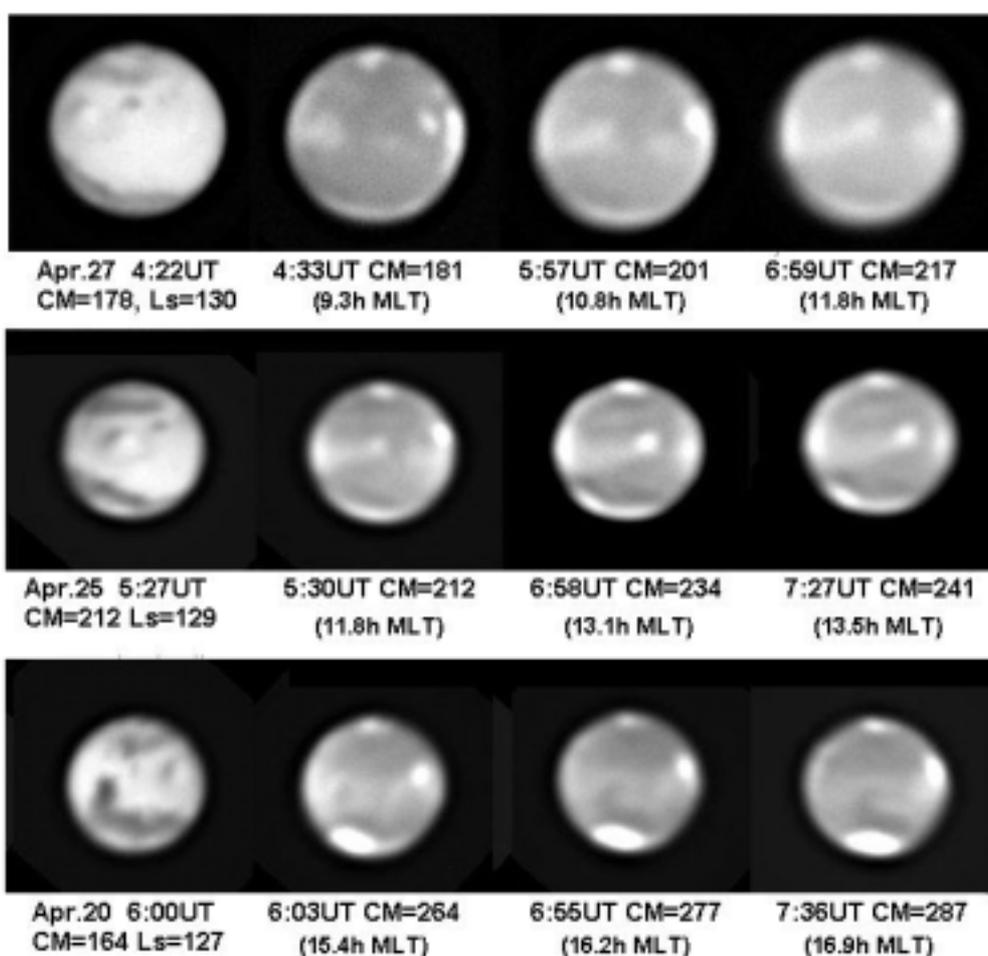


図1. エリシウムの昼雲 (1999)。各行の左端の像は赤色光によるもの、その他は青色光によるものです。

エリシウム山は北緯25度、西経214度に位置し、直径約500km、周囲からの高さ15,000mの大火山です。晩春から盛夏にかけてエリシウムは厚い朝雲で覆われます。朝雲は真昼には消滅するか可成り薄くなります。朝雲が薄くなってきますと、エリシウム山に明るい斑点が見えてきます。それが昼雲です(図1)。その昼雲は時間とともに明るくなってきます。図2はエリシウム山にかかる雲の明るさの時間的変化を示したものです。朝方には昼雲が発生する位置に朝雲がかかっています。図2で雲の明るさが午前中減少しているのは時間がたつにつれて朝雲が衰退するからです。昼雲は正午頃から目立つようになり、夕方まで明るさを増しています。多分夜間には昼雲は消滅または衰退するのでしょう。昼雲は朝方には見られません。そして昼頃になると再び明るく見えてきます。エリシウム山の昼雲はかような日変化を仲春から盛夏まで毎日規則的に繰り返しています。図2は見かけ上の明るさの日変化でして、それが雲の活動の日変化を表しているとはいえません。雲の活動を推定する一つの方法に雲を真上から見た場合の光学的厚さがあります。図3はエリシウム山昼雲の光学的厚さの日変化を示したものです。図2と同じような日変化をしています。エリシウム山の昼雲は夕方になるまで厚さを増しているように見えます。しかし、15時以降ではエリシウム山に夕雲も発生します。昼雲は夕雲と重なっている可能性がありますから、昼雲は夕方まで厚さを増加し続けるとは断言できません。どの程度昼雲と夕雲とが重なっているのか、あるいは昼雲は夕雲の影響を全く受けていないのかは撮像観測だけでは解決できません。1982年におけるオリンパス山の昼雲は14時-15時に光学的厚さがピークになり、その値は0.7ほどでした。同じ時刻のエリシウム山の昼雲もほぼ同じ値になっています。

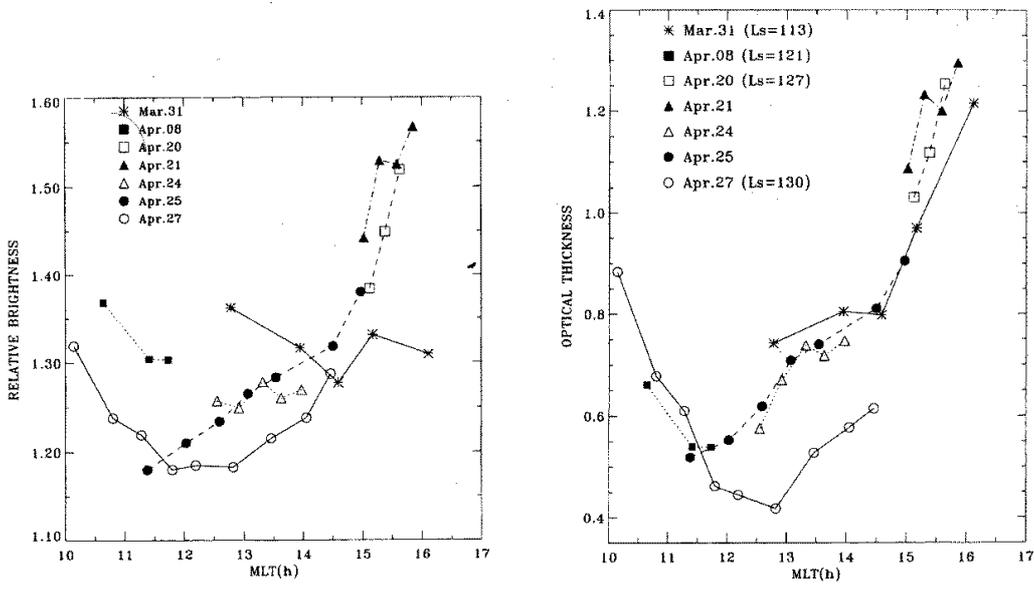


図2: エリシウム山昼雲の相対輝度の日変化。図3: エリシウム山にかかる雲の光学的厚さ。

(赤羽 徳英 記)

### (3) 木星の偏光観測

東京理科大学理学部川端潔教授と共同で制作した惑星偏光観測装置が完成しました。これはウオラストンプリズムと半波長板を用いて惑星面上の偏光を二次元的に観測するものです。まだテスト観測の段階ですが、得られた資料は学術的にも十分に使えるものです。その装置で得られた像の一例を図1に掲げます。ウオラストンプリズムにより光の振動方向が光軸と平行な像と垂直な像とが同時に撮影できます。図2は偏光の強さを示したもので、明るい箇所ほど偏光度が高くなっています。

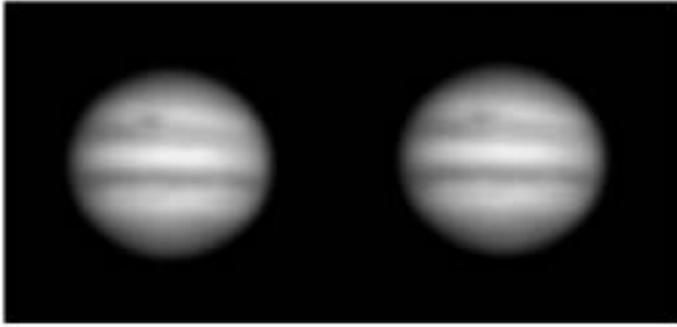


図1: 偏光観測装置で得られた木星像。



図2: 木星の偏光度の分布。

(赤羽 徳英 記)

#### (4) 2000年の木星観測トピックス

##### (1) 撮像観測の目的

木星の撮像観測の目的は、模様の変化を追跡することです。木星の模様は渦のような流体力学的な現象ですので、撮像観測によりの渦の時間変化が明らかになります。

##### (2) 大赤斑とその他の斑点

図1に白色光(赤外線のみカット)、赤色光、青色光で撮影した大赤斑の画像を示します。図の左下に写っている大きな斑点が大赤斑です。大赤斑は高気圧性の渦で、その名の通り赤いので、赤色光では明るく、青色光では暗く写ります。



図1. 2000年9月21日、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡で撮影。(左)白色光(中)赤色光(右)青色光

大赤斑の南側に接するように南温帯縞と呼ばれる縞がありますが、そこには永続白斑(White Oval)という楕円形をした明るい斑点が3個ありました。この斑点の色は白色ですが、高気圧性の渦で、大赤斑の小型のものと考えられます。そのうちの2個が1998年春に衝突し合体し、残った2個も、2000年の3月に合体してしまいました。結局残った1個が図2の左下にかすかに写っています。この図の右下の黒点は衛星の影です。

その他にも木星には実に多くの斑点があります。図1の大赤斑の下には2個の明るい斑点がほぼ同じ緯度に並んでいます。

##### (3) 画像処理

従来、アンシャープマスクという画像の細部を強調する手法を用いてそれなりの画像を得てきました。最近最大エントロピー法という方法で画像の復元の試みたところ良好な結果が得られました。ここで紹介した画像も全てその方法で処理しています。

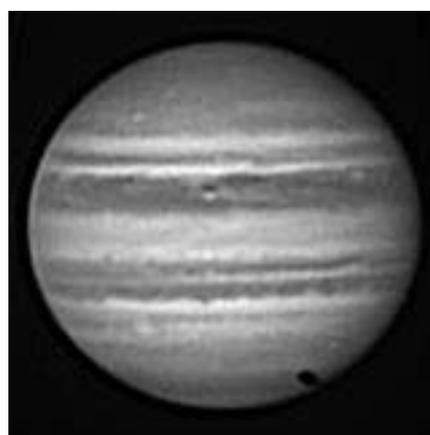


図2. 2000年9月29日、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡で撮影。青色光。

(浅田正記)

## (5) 火星のブルークリアリング現象

火星には明暗の模様があることが知られていますが、青い光だけで観測すると、模様が判別できません。そのかわりに水蒸気の雲が明るくみえます。しかし、時々、青い光でも模様ははっきりと見えるときがあります。この現象はブルークリアリング現象と呼ばれています。私達は1982年の観測報告に基づいて、ブルークリアリング現象は

1. 衝付近で地表面の反射能が著しく増大する現象 = 衝効果
2. 赤道帯に発生する氷晶雲帯による地表面のコントラストの増幅効果  
= クラウドエフェクト(「氷晶雲効果」)

という2つの成因によって起こるといふ仮説を提唱してきました。

1997年春に飛騨天文台で、1999年にアリゾナ大学附属スチュワード天文台で、それぞれ観測した際に大シルティス領域でブルークリアリング現象が起こりました。

大シルティスは赤色光では暗い模様として観測されます。赤色光のデータから大シルティス(暗い領域)と両側の明るい領域の場所をわりだし、青色光のデータでの暗い領域と明るい領域の明るさの比を求めました。これを「ブルークリアリング度」と名付け、その日変化を調べました。また、独自に開発した輻射輸達計算プログラムを用いて各地点の雲の光学的深さを算出し、その日変化も調べました。更に、明暗2領域の光学的深さの差と火星地方時の関係についても調べました。

これらの研究の結果、青色光で輝く氷晶雲が大シルティス及び周辺領域上空に存在し、さらにその光学的深さの日変化の幅が明暗2地域で差があることによって、コントラストを増幅する効果が現れることが分かりました。私達の発見した氷晶雲によるこの効果(クラウドエフェクト)は前述の仮説(2)を強く支持します。さらに、正のブルークリアリング度とその各時刻に於ける各地点上空の雲帯の光学的深さについて、各観測日毎に線形回帰分析を行って、明暗どちらの地点の光学的深さがブルークリアリング現象の主要な役割を担っているのかを検証しました。その結果、(明るい)大シルティス上空の雲の光学的深さがブルークリアリング度と相関があるケースが多いという結論を得ました。

上記の内容は、学術雑誌(Journal of Geophysical Research)に掲載されました。この研究で取り上げた氷晶雲の活動は、火星の気候変動における中核的役割を果たすものとして近年注目されてきています。そこで、現在私達は、他の国内外の研究機関との共同研究も視野に入れながら、赤道氷晶雲帯の緯度分布の季節変化や雲帯の衰退・消失の実態を明らかにする等の研究を進めています。

(中串 孝志 記)

## (6) 数値シミュレーションにおける火星極冠の季節変動

火星の極地方に白く輝く極冠は、水や二酸化炭素が凍って形成されたものです。そして一年中とけないでいる極冠を永久極冠と呼びます。この永久極冠が北極と南極で若干異なることが、火星探査機バイキングの観測で明らかになりました。永久北極冠が水だけで形成されているのに対して、永久南極冠は水と二酸化炭素(ドライアイス)で形成されているのです。火星地表面での水と二酸化炭素の凍結温度はそれぞれ 190K、148K なので、二酸化炭素のほうが水よりもとけやすいこととなります。しかし火星の公転軌道を見ると、南半球が夏の時期に火星は近日点に位置するため、南半球の夏のほうが北半球よりも暑くなります。なぜより暑くなる南半球の夏に、水よりもとけやすい二酸化炭素が残ることができるのか、その原因はいまだに明らかになっていません。

我々はこの違いの原因として、火星地表面のアルベド<sup>1</sup>に注目してみました。アルベドが高いと地表面が吸収する太陽放射量が減るため、地表面温度の上昇が妨げられ、凍結している二酸化炭素が昇華せずに残ることができると考えたのです。数値シミュレーションによって南極付近における二酸化炭素の堆積量の季節変化を調べたところ(図1)、たしかにアルベドを北極の値よりも高くすることで、夏の間もある程度の二酸化炭素が昇華せずに残ることが確認できました。

しかし本当に北極と南極でアルベドが異なるのか、またその原因は何によるものなのかは明らかになっていません。ただ大気圧が年間約 25% も変動する火星特有の現象も、南極のアルベドを北極よりも高くすることで再現できていますし(図2)、アルベドに違いがあるのは確かかもしれません。その考えられる原因としては南北半球の標高差、大ダストストームによるダスト分布の偏り、アルベドと太陽入射量との関係<sup>2</sup>などが考えられます。しかし火星の極地方に関する情報は非常に少なく、現在精密な観測を行なっているアメリカの Mars Global Surveyor を含め、これから火星観測が計画されている数々の火星探査機によって極地方の詳細が明らかになることに期待せざるをえません。



図1(左): 南緯 87.5 度における CO<sub>2</sub> 極冠の堆積量の季節変化。実線が南極のアルベドを北極のアルベドと同じ値にした場合、点線が北極よりも高くした場合。図2(右): 南極の地表面アルベドを北極よりも高くした場合の地表面大気圧の年間変動。実線がバイキングの測定データで、点線が我々の一次元モデルによる数値計算の結果。

(早川 知範 記)

<sup>1</sup> 地表面に入射する太陽エネルギーを反射する割合

<sup>2</sup> 太陽放射が増大するほど、極冠のアルベドが高くなる (Paige, 1985)

## (7) 国際協同観測によって明らかになった、太陽の捩れた磁束管構造

昨年(2000年)の5月から6月にかけて、米国ロッキード太陽天体物理研究所のSOUP観測チームがLa Palmaで観測する時期に合わせて、飛騨天文台でも協同観測を実施しました。これは昨年(2000年)2月に筆者らがLockheedを訪ねた際に、Allan Title、Tom Berger、Richard Shine達と実施について打ち合わせておいたものです。飛騨天文台での観測が終わる(08-09UT)頃に、La Palmaでの観測が始まるので、高空間分解能の観測を連続して行うことが出来るということが、国際協同観測の狙いです。TRACEもこの期間、同一領域を観測しました。

この協同観測期間中に、幸いにして、我々の目的に合致した活動領域NOAA9026が出現して、強いフレア活動を起こしました。図1に飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡のH-alpha撮像装置で得られたこの領域の進化を示しています

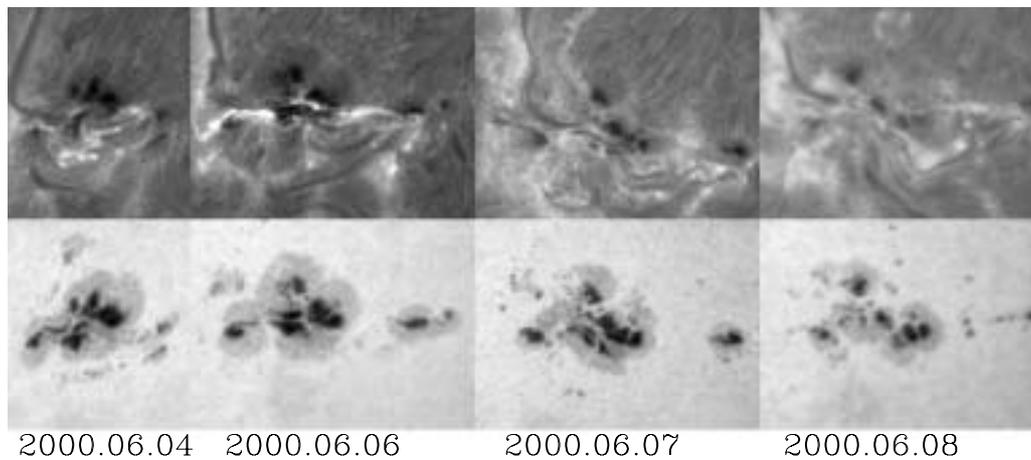


図1: 活動領域NOAA9026の発達衰退過程。(上) H-alpha center (下) H-alpha -5.0 Å

図から判るように6月6日から6月7日にかけて、中央の黒点が急激に回転して8日には崩壊を始めています。面白いことにこの間にXクラスフレア3個とMクラスフレア2個、合計5個の強力なフレアが発生しました。我々はこの間の磁場構造と黒点の固有運動などを人工衛星のデータを用いて調べて、図2のような捩れた磁束管が浮上するモデルを作りました。この我々の図によって、捩れた磁束管が浮上する際に、磁束管全体の捩れが中央部に集められてdelta型の黒点を作るとともに、不安定化によって急激に回転したことが始めてはっきりと示されました。この時にその捩れのエネルギーが解放されて強力な5個のフレアが発生したと考えることができます。

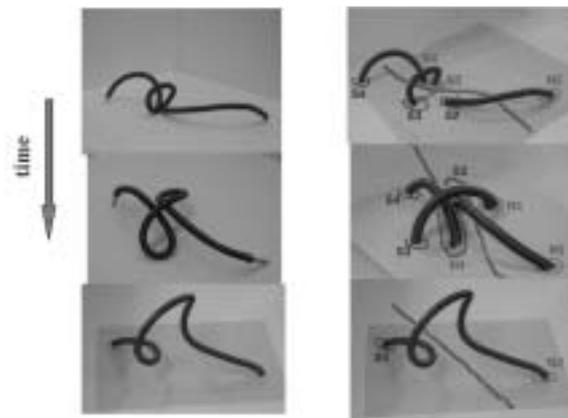


図2: 捩れた浮上磁束管のモデル。

(黒河 宏企 記)

## (8) 太陽・恒星フレアのHR図: EM-Tダイアグラム

太陽・恒星フレアのエミッションメジャー ( $EM = n^2 L^3$ ) は温度 ( $T$ ) とともに増大することが知られている (図1)。(ただし、 $n$ は電子密度、 $L$ はフレアサイズ、また、 $EM$ 、 $T$ は、フレア時のそれぞれのピーク値をとる。)これはマイクロフレアや、原始星フレアに対しても成り立っており、 $6 \times 10^6 < T < 10^8 \text{K}$ 、 $10^{44} < EM < 10^{56} \text{cm}^{-3}$  という広いパラメータ領域で成り立つ (統計的な) 相関関係である。一昨年、Shibata and Yokoyama (1999, ApJ 526, L49-L52) は、熱伝導と彩層蒸発を含む磁気リコネクションの数値シミュレーションと理論に基づいて、この相関関係を良く説明する次のようなスケーリング則を発見した:

$$EM \simeq (B/50\text{G})^{-5} (T/10^7\text{K})^{17/2} (n_0/10^9\text{cm}^{-3})^{3/2} \text{cm}^{-3} \quad (1)$$

ただし、 $B$ は磁場強度、 $n_0$ はプリフレア電子密度である。観測から  $EM, T, n_0$  がわかりさえすれば、フレアを分解して観測できなくても、このスケーリング則より、磁場強度  $B$  がわかり、さらにはフレアループのサイズ  $L$  もわかる。これは星を分解して観測できなくても星の光度と表面温度だけ (HR 図上の位置) から星のサイズがわかるというのに似ている。フレアのEM-T関係は、いわば、フレアのHR図とも言えよう。このようなEM-T関係の重要性に鑑み、このダイアグラムの物理的意味と理論的予言を詳しく調べた結果、以下のことが判明した (Shibata and Yokoyama 2001, in preparation)。

1) EM-Tダイアグラムには禁止領域 (磁気ループによるプラズマの閉じ込めができない領域) が存在する。

2) フレアはピーク温度がリコネクション加熱 = 熱伝導冷却で決まる系列であり、放射冷却は効いていない。密度は圧力平衡 (磁気圧 = ガス圧) または熱伝導 = エンタルピーフラックス (彩層蒸発) から決まる。これに対して、加熱時間が長引いて定常的になると加熱 = 熱伝導 = 放射冷却が成り立ち、密度は放射冷却 = 熱伝導で決まる。これは、コロナの系列であり、

$$EM \propto T^{15/2} \text{ for } T < 10^7 \text{K} \quad (2a)$$

$$EM \propto T^{13/2} \text{ for } T > 10^7 \text{K} \quad (2b)$$

となる (図1)。太陽コロナ活動領域のEM-T関係 (Yashiro 1999, Thesis) は、この理論的予測とほぼ合っている。

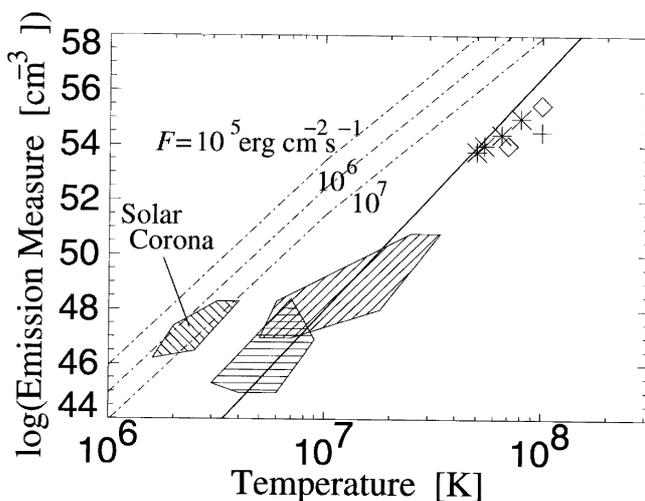


図1: 太陽フレア (右下のハッチ領域)、恒星フレア (右上の記号) および太陽コロナ (左下のハッチ領域) のエミッション・メジャー (EM) - 温度 (T) 関係。実線は理論的に予測されたフレアの系列 ((1) 式で  $B$  = 一定の線)、1点鎖線がコロナの系列 ((2) 式、加熱フラックス = 一定の線) を表す。

(柴田 一成 記)

## (9) 画像補償光学実験

太陽活動現象の謎を解くためには、太陽表面上の細かな模様の変化をとらえることが大事です。ドームレス太陽望遠鏡では、望遠鏡周辺の「かげろう」による太陽像の乱れをできるだけ抑えて、太陽表面上の極めて細かなものまで観測しています。もっと細かな模様の変化を観測するには、上空大気の乱れなどの補正をすることが必要です。この補正を行う方法の一つに、補償光学的手法を導入することがあります。これは、望遠鏡への入射光の波面の乱れを検出し、形状可変鏡で波面の乱れを補正して、望遠鏡の性能限界までの細かな模様を観測するものです。この補償光学的手法を導入するための基礎実験を種々行ってきました。まず、入射波面の乱れを Shack-Hartman 法で検出する方法をテストしました。これは、マイクロレンズアレーによって、主鏡の色々な部分からくる光の波面の傾きを検出するものです(図1参照)。9月の実験では、2-3秒角の波面の乱れがあることがとらえられました。この Shack-Hartman 法でとらえた波面乱れを用いて、同時に撮影した G-band 像の補正を行ったところ、微細な模様が得られることが確認できました。この他に、フォーコーテストにより、主鏡上での波面乱れの分布の様子を調査しました。9月の実験では、波面の乱れは、主鏡上で15cm程度の大きさであることが分かりました。これらの実験資料は、補償光学装置設計の基礎データとなります。

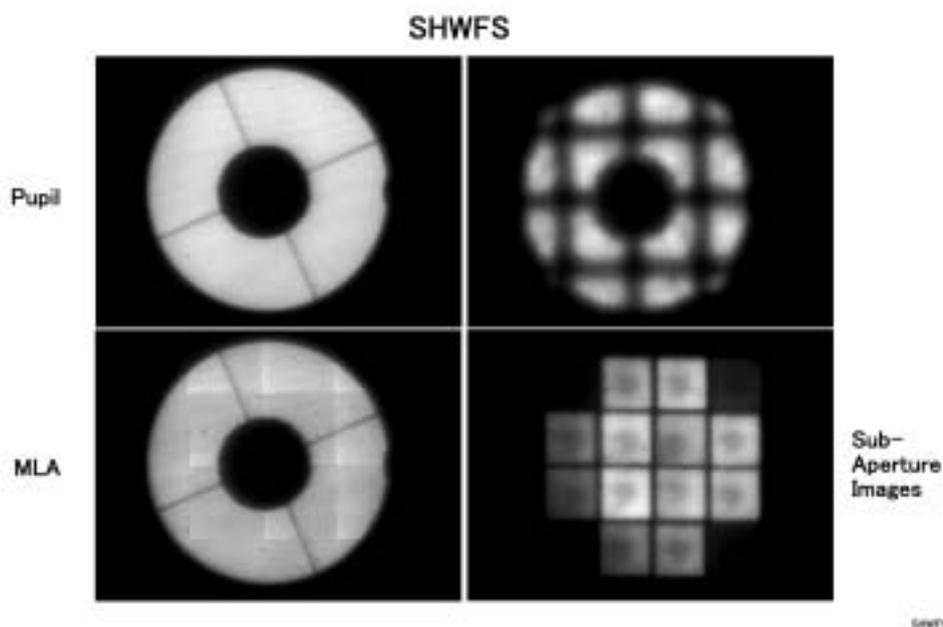


図1. Shack-Hatman 法による波面乱れ検出の様子。右下の図の小黒点の位置のずれから主鏡の各部分からくる光の波面の傾きをとらえる。

(北井 礼三郎 記)

## (10) 飛驒マグネトグラフでの観測

12年度も前年度に引き続き、ドームレス太陽望遠鏡に付設している太陽表面の磁場ベクトルを測定する「マグネトグラフ」の精度向上実験観測や、海外を含む他観測所との協同観測などを行ないました。

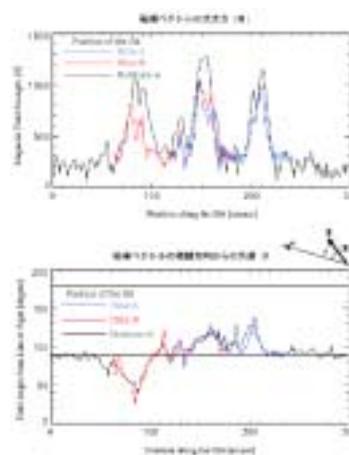
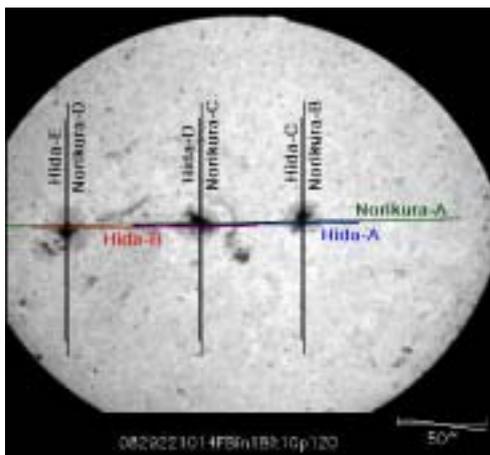
中でも、重要な2件の協同観測の例を以下に御紹介します。

(a) 飛驒・乗鞍協同偏光同時観測 (2000年8月28日～9月1日)

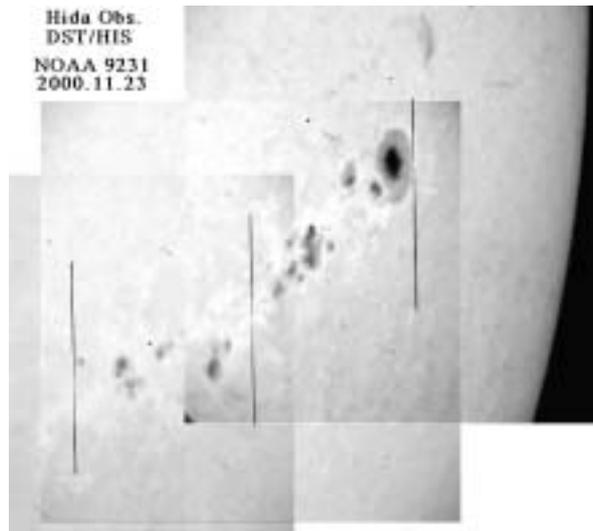
マグネトグラフは、観測したい太陽表面上にスリットを置いて少しずつ場所をずらし(スキャンし)ながら測定して行くため、広い領域をカバーする様な観測を行なおうとすると時間が掛かってしまいます。そこで、将来的に人工衛星等も含め複数の観測施設と協力し合って時間間隔の短いデータシリーズを得る事が求められます。そのための準備観測として、私達は前年度より国立天文台乗鞍コロナ観測所の磁場測定用装置との協同観測を行なって来ています。同一の黒点領域の同じ場所にスリットを配置し、各々からどのような器械的な個性を持った磁場の物理量が得られるのかを検証し合い、最終的に解析ソフト等も含め、互いのデータを共有しあえる様にデータの質を規格化し、かつ向上させて行く事を目的としています。下図に、観測した領域の画像や、求めた磁場の性質がかなり一致している様子を示します。

(b) 飛驒・Sacramento Peak Observatory・Yohkoh 協同観測 (2000年11月14日～23日)

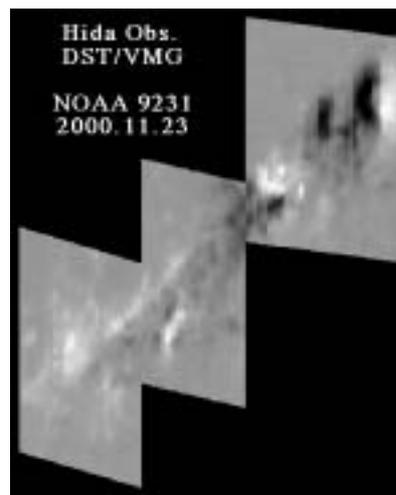
この協同観測は、太陽のコロナ中で見られるX線を放出するような様々なサイズの爆発現象が、より下層大気(光球)の磁場のどのような振舞いと関係しているのかを突き止めるために行なわれました。飛驒天文台や Sacramento Peak Observatory(アメリカ)においては太陽表面の光球の磁場の大きさや方向などの変化を追う観測を行ない、X線望遠鏡を搭載している人工衛星 Yohkoh からは、より上空のコロナの構造の時間変化をX線にて撮影する、と言う観測を平行して行ないました。この協同観測において飛驒天文台のマグネトグラフから得られた磁場の視線方向成分のマップなどの例を次ページに示します。



飛驒・乗鞍協同で観測した黒点領域のモニター画像と、分光した部分を示した図(左図。図中の何本かの直線は、2観測所で共通して分光用スリットを置いた場所です)。右の2つのグラフは両観測装置のデータから各々出した磁場の大きさと視線に対する傾きの分布を比較した例。



中性水素ガス ( $H\alpha$ ) 吸収線から  $1.2 \text{ \AA}$  離れた連続光を通す状態のフィルターでモニターした黒点領域の様子 (縦方向に入っている線は分光用のスリット)。



上図と同じ黒点領域を、スリットをスキャンして分光したスペクトルから作成した、連続光の強度のマップ (左図) と、磁場の視線方向成分のマップ (右図)。白色は地球向き方向の磁場の強い所を、黒色は逆向きの磁場の強い所を表しています。

(上野 悟 記)

## (11) 激変星おおぐま座DV星の大増光

激変星とは青い白色矮星(主星)と赤い晩期型主系列星(伴星)が重力で結び付いてお互いの回りを公転している連星系です(図1)。伴星の方の表面のガスが流れ出して主星の回りに降着円盤を作っています。公転面の傾いてる角度によっては、伴星が降着円盤や伴星を軌道周期毎に隠す『食』が観測されます。食中にどのように暗くなっていくのかを観測・解析することによって、降着円盤の形状や温度の分布を調べることができます。降着円盤は激変星のみならず、ブラックホール X線連星や活動銀河核等の変動現象も引き起こしており、降着円盤の状態が調べられる食を示す激変星は大変重要です。

この激変星の一つ、DV UMa(おおぐま座DV星)が1995年と1997年に増光(アウトバースト)した時に詳しい観測を行ないました。特に1997年のものは100倍以上も明るくなり、18日以上も続く大きな増光でした。このアウトバースト中の光度曲線が図2です。

急に暗くなってまた明るくなっている部分が食で、約2時間に繰り返し起こっています。この食は観測初日にはやや継続時間が長く、浅い食であるのに対し、段々日が経つにつれて継続時間が短く、また深い食になっているのがわかります。これはこのアウトバーストごく初期に降着円盤が大きく広がっていて、徐々に小さくなっていくことを示しています。このことは降着円盤不安定性から理論的に導き出される結果とピタリと一致します。

また食以外に周期的に明るくなるなっているのがわかります。これは激変星の中でもSU UMa(おおぐま座SU星)型矮新星のスーパーアウトバースト中にしか見られないスーパーハンプと呼ばれる現象です。この観測によって、DV UMaが史上5例目の食を示すSU UMa型矮新星であることが確定しました。

スーパーハンプは軌道周期より数%長い周期を持つのが特徴で、スーパーハンプが0.5等もの振幅を示す図2(b)-(d)で、スーパーハンプの極大の位置が食の直後からだんだんとずれていくのが見えています。図2(e)-(g)ではまだアウトバーストが継続中であるのにスーパーハンプが減衰してしまっている、珍しいスーパーアウトバーストでした。

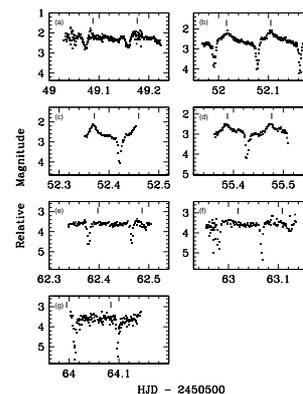
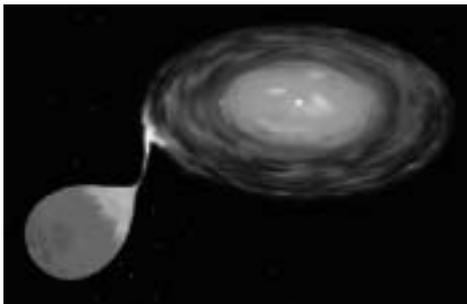


図1(左): 左下にあるのが晩期型主系列星。右上が小さな白色矮星とそのまわりの降着円盤。この降着円盤によって様々な変動が引き起こされる。図2(右): 長いアウトバースト中の光度曲線。(Nogami et al.,2001, MNRAS, 322, 79 より)

(野上 大作 記)

## (12) トルコ日食データの解析

1999年8月11日、20世紀最後の皆既日食がヨーロッパからインドに至る多くの地域で見られました。京都大学の観測チームは、トルコ共和国エラズー市郊外を観測地を選び、この日食中のコロナの撮像を行いました。今回の観測の特徴の1つは、京都大学チームとして初めて CCD を検出器に採用したことです。約  $2000 \times 2000$  画素の大容量 CCD の利用により、これまでの写真観測に比べて測光精度のよいデジタルデータを得ることができました。図1にその例を示します。太陽北西縁の活動領域上空のコロナが3つの異なる波長域で観測されています。



図1. 1999年8月11日のコロナ。(a) 波長 637.4nm: 約 100 万度のコロナの指標。(b) 530.3nm: 約 200 万度のコロナの指標。(c) 連続光: 温度に依らない全密度分布の指標。

今回の日食のもうひとつの特徴は、前回(約10年前)の京都大学チームによる日食観測の際には1つも存在しなかった人工天体が、大気圏外から同時に太陽を観測している点です。1991年8月に打ち上げられ現在も順調に観測を続けている日本のX線観測衛星「ようこう」や、1995年よりヨーロッパの国々とアメリカが共同で運用している SoHO(ソーホー)、1998年に打ち上げられたアメリカの衛星 TRACE(トレース)などによる観測データが、インターネットをはじめとする電子技術の発達により、国境を越えて手軽に入手できるようになりました。これらのデータと我々のデータを総合的に解析する試みが現在も続けられています。

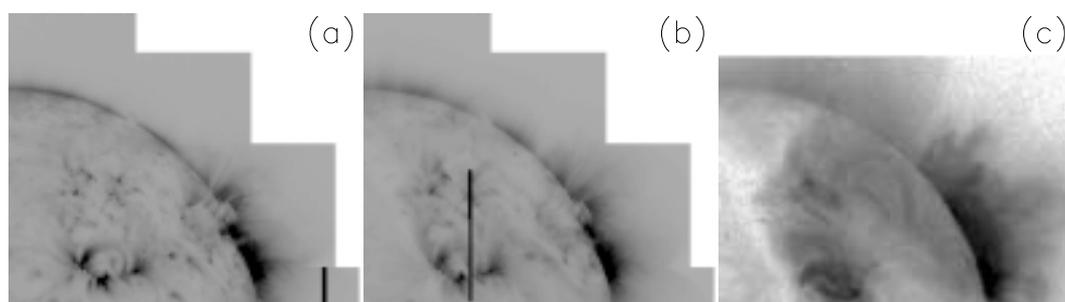


図2. 人工衛星によるコロナ画像。(a)TRACE 17.1nm: 約 100 万度。(b)TRACE 19.5nm: 約 150 万度。(c)Yohkoh/SXT 約 300 万度。

(武田 秋 記)

### (13) サージ活動と磁束の減少 (La Palma で得られたデータの解析より)

スペイン・カナリー諸島にある La Palma 島は、世界で最も観測条件の良い場所のひとつです。ここにある Swedish Vacuum Solar Telescope で得られた高い空間・時間分解能を持つ多波長域データを用いて、磁束管浮上領域の初期段階の活動性の研究をしています。

ここでは、既存の黒点の近くに磁束管浮上領域が現れる過程が捉えられている観測を紹介します。磁束管浮上領域の出現は、まず G-band 画像での粒状斑模様（光球の模様）の「乱れ」として確認されます。これは、浮上する磁束管が光球を横切るときにみられる現象です。その後、 $H\alpha$  線画像で、磁束管浮上領域から、黒い模様が細長く伸びていくのが見られます。これは、温度が一万度の彩層物質がコロナへと勢い良く吹き出していく様子を表しています。サージと呼ばれる現象です。サージ発生の原因は、磁気リコネクションであると考えられていますが、直接的な証拠はまだありません。

同じ時間帯に、SOHO 衛星に搭載されている MDI による磁場のデータがあったので、磁場の変化とサージの活動性とを比較することが可能でした。その結果、サージの活動と磁束の減少（正極・負極の相殺）との間に、時間的・空間的に強い相関があることがわかりました。また、TRACE 衛星による紫外線画像でみられる輝点も、時間的・空間的にサージ活動と強い関連性がありました。

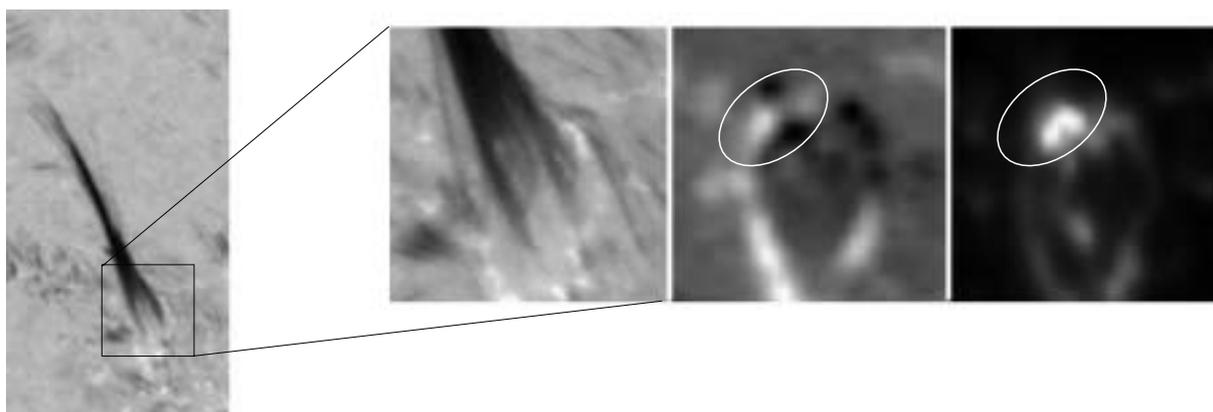


図. 左は  $H\alpha$  線像で、サージの長さが最大となったときの様子を表しています。磁束管浮上領域は、この図中の正方形（一辺は 25000km）で囲まれた部分で、これを拡大したものが右にあります。更に、この拡大  $H\alpha$  線像と同じ視野の磁場・紫外線像が隣に並んでいます。磁場データの中の楕円で囲まれているのは磁束の現象が特に顕著であった部分を示しており、サージの足元（物質が吹き出しているあたり）に相当します。また、紫外線像ではこの部分に輝点が存在するのがわかります。

これらのことは、磁気リコネクションとサージとの因果関係を示唆する観測的証拠です。更に、これらの観測事実の詳細を総合することで、サージ活動の前後での磁場の立体構造などが明らかになるかもしれません。

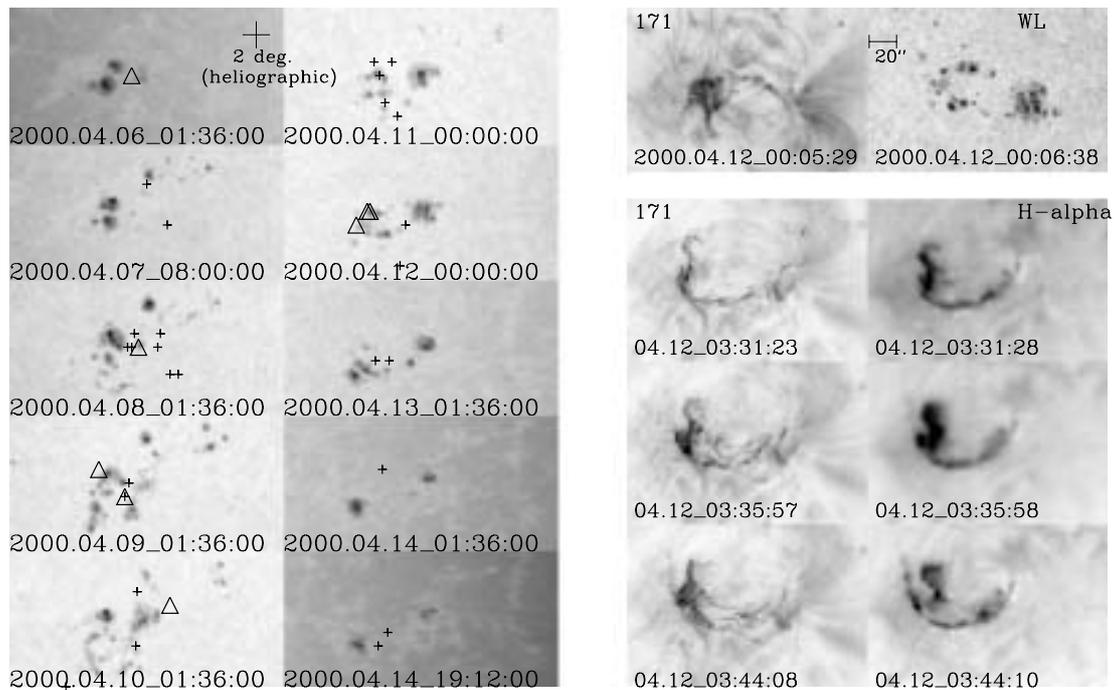
(吉村 圭司 記)

## (14) 活動領域 NOAA 8948 における黒点群の発達過程とフレア活動

太陽における急激な増光現象である太陽フレアは、太陽の活動領域(黒点群)と呼ばれる場所で発生します。活動領域は磁場の強い領域で、そこにみられる黒点は磁石のN極S極と同じように極性をもっています。活動領域は複数の黒点から形成されることが多く、それぞれの黒点の極性は互いに異なっています。通常多くの黒点群は、双極(N極S極のペア)で現われますが、フレア活動は双極の黒点群よりも、もっと複雑な磁場構造(N極S極が入り乱れた黒点群)で活発であることがわかってきました。

太陽活動極大期を迎え<sup>1</sup>私たちは、京都大学花山・飛騨天文台や SOHO・TRACE 等の太陽観測衛星によって得られたデータをもとに、中規模(M-class)以上のフレアが発生した黒点群と発生しなかった黒点群の違いを調べています。

活動領域 NOAA 8948 は、2000年4月4日から16日まで太陽面上に存在し、8回の中規模フレアや多くの小規模フレアを発生させました。花山天文台ザートリウス望遠鏡や飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡で得られた H $\alpha$  像や、SOHO 衛星の磁場のデータをもとに、黒点群の発達過程とフレア発生場所の磁場構造を吟味しました。その結果、次々と新しく小黒点(浮上磁場)が出現した領域にフレアの発生が集中していることが判明しました。



左: 活動領域 NOAA 8948 の毎日様子とその日に発生したフレアの様子。三角は中規模フレア、プラスは小規模フレアの発生場所を示しています。黒点が増えているときにその場所でフレアが発生していました。右: 4月12日に発生した中規模フレアの様子。一番上の二つは TRACE 衛星の 171 Å 像と可視光像。フレアが発生した領域に小黒点(可視光像)とそれをつなぐループ(171 Å 像)がみえる。左側の下三つは TRACE 衛星の 171 Å 像で、右側の下三つは花山天文台ザートリウス望遠鏡 H $\alpha$  像で、それぞれみたフレアの様子。

(石井 貴子 記)

<sup>1</sup>太陽活動は 11 年の周期で活発になり、2000 年は活発な時期の始まりでした。

## (15) 2000年8月26日の浮上磁場領域の高分解観測

太陽内部で作られた磁場は磁束管となって対流層を浮上し、やがて太陽表面からコロナへと至ります。こうした磁場がコロナ磁場と再結合することでフレアと呼ばれる大爆発が起こるように、浮上磁束管は太陽活動をひきおこす原因の一つと考えられています。浮上磁束管は彩層での特徴的な模様として観測されます。(図1)は飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡により観測された浮上磁場領域の彩層画像です。小さな黒点をつなぐ黒い筋を何本も見ることができますが、この筋それぞれが、浮上磁束管だと考えられています。

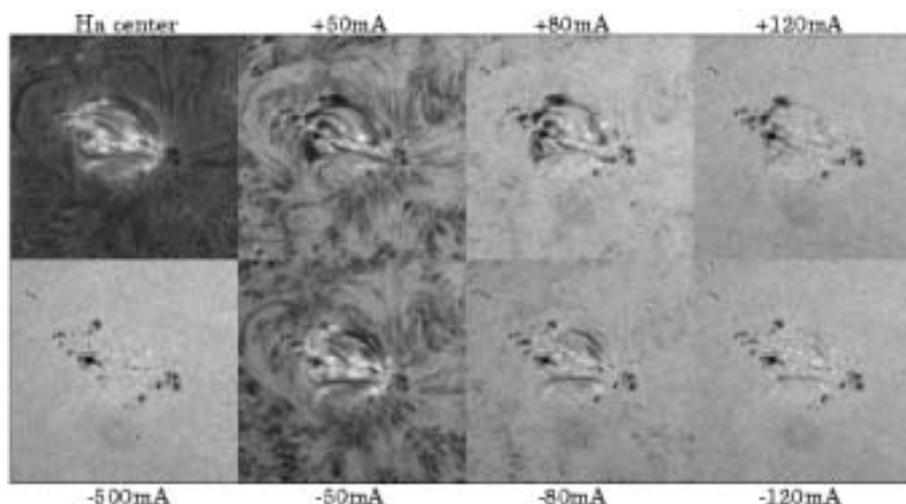


図1.  $H\alpha$  付近の波長でみた彩層での浮上磁場領域。数値は中心波長からの変分。

一方、彩層よりも約 1000 km 下層にある光球では、浮上磁束管はあまり観測されません。光球ではまだ磁束管の浮上速度が遅く、空間的にも小さいために、観測は困難とされています。(図2)は(図1)と同時に観測された光球画像です。観測条件の良い、精度の高い観測により、光球での浮上磁束管が捉えられました。彩層と同様の筋状の構造が現われてくるところを見ることができます。

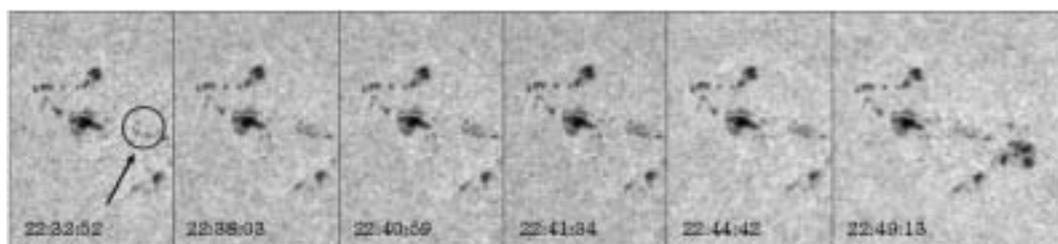


図2. 光球での浮上磁場領域の時間変化。丸で囲った部分にごく初期の浮上磁束管が出現している。時刻は世界標準時。

(高津 裕通 記)

## (16) フィラメント 噴出現象と CME について

太陽をフランホッファー線の一つ  $H\alpha$  線で観測すると、彩層と呼ばれる太陽大気が見えます。この彩層は白色光で見るのっぺりとした表面とは異なり、無数の模様があります。その中にあって、プロミネンス(紅炎)とフィラメントは、活動領域で見られる黒点や明るいプラージュとは大きく異なる構造です。フィラメント・プロミネンスは、名前は違いますが全く同じ構造を指しており、プロミネンスが太陽のリムの外で観測され暗い宇宙を背景にするので明るく輝いて見えるのに対し、フィラメントはプロミネンスが太陽自転によりディスク内に移動して来る時に見える黒く細長い筋模様を示しています。これらが黒点などと異なる大きな点に、フィラメント(プロミネンス)が太陽大気中(コロナ)に浮いている存在であることが挙げられます。フィラメントは水素のプラズマが、太陽の強い磁場の力により大気中で支えられていると考えられ、これが太陽表面からの強力な光を散乱することで、黒い筋模様のように観測されます。

さて、このフィラメントは通常数日から数ヶ月に渡り比較的安定にその姿を保つことが知られています。しかしながら、時折、非常に短時間(数10分から数時間)の間に突如として消失する現象(DBと呼ばれている)が、古くから観測されてきました。そして他の波長を用いた観測により、DBが起こると、ほぼ時を同じくしてフレアやCME(Coronal Mass Ejection: コロナ質量放出現象)が伴うことが知られています。この中でもCMEはその名の通り、太陽のプラズマを大量に惑星間空間に噴出する現象であり、これが地球に飛来すると、地磁気嵐と呼ばれる現象を誘発して、まれに地上送電線に異常電流を誘導しこれを壊すなどの悪影響があります。このような太陽からのプラズマ噴出現象を研究は、現在「宇宙天気予報」として盛んになりつつあります。

CMEと深く関わりのあるDBにはは以下の2通りの解釈が出来るでしょう。一つに、フィラメントが何らかの力を受けて重力に抗して上方に加速され、ついには惑星間空間に噴出されるもの(Eruptive Type)と太陽表面に落ちてしまうもの(Not-Eruptive Type)です。しかし、ディスク上のフィラメントはリムに見えるプロミネンスとは異なり、噴出したか否かが $H\alpha$ 線中心の観測だけでは分かりません。私は、地球に影響を及ぼす恐れのあるEruptive TypeのDBがNot-Eruptive Typeと観測的に如何なる差異があるのかを調べる目的で、京都大学飛騨天文台で観測された約30のDBについてEruptive/Not-Eruptiveに分類し、かつYohkoh衛星の軟X線コロナの画像を用いてそれぞれに特徴的なコロナ活動を解析研究しました。

その結果、フィラメントがEruptiveである場合は、軟X線コロナでアーケイドと呼ばれるループ集合体が出現するなど、大規模な変化が伴うが、Not-Eruptiveである場合は、軟X線コロナは殆どないし全く変化を示さないことをつきとめました。また、Eruptiveな現象ではフィラメントの位置する領域の磁場の強さが大きな程、アーケイド形成に於いて開放される単位時間・単位体積当たりの熱エネルギー開放量が大きく、それは噴出フィラメントの速度に対し指数関数的に増加する結果も得ました。すなわち、軟X線画像と $H\alpha$ 線像を解析することにより、フィラメントが噴出したかどうかの判別がある程度可能となったのです。

(森本 太郎 記)

## (17) 太陽黒点の暗部に見られる、ライトブリッジからのプラズマ放出現象

太陽表面の活動現象は磁場構造の変化に起因していると考えられています。黒点が生まれ成長する段階では、次々と複雑な磁場構造が形成され、盛んな活動現象が起こります。サージと呼ばれる暗く細い筋状の噴出現象もその一つで、太陽内部から浮上した磁力線が既存磁場と磁気再結合(磁気リコネクション)し、エネルギー解放することで引き起こされると考えられています。一方、崩壊段階にある黒点暗部では、サージなどの活動現象は起こりにくいと考えられていました。ライトブリッジ(light bridge; 黒点暗部内に見られる細長く明るい領域、黒点の崩壊段階で見られることが多い)からのサージについてもごくわずかに観測例があるものの、詳細な解析はなされてきませんでした。

しかし私は、黒点が崩壊する際の磁場構造の変化もまた活動現象に何らかの影響を及ぼすと考えました。そこで私は2000年5月2日に、活動領域NOAA 8971にあるライトブリッジを京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡を用いて $H\alpha$ 線で観測し、そこから噴出するサージを発見しました。ライトブリッジはこれまで、周囲と同一の磁場極性を持ち磁場構造も単純であると考えられてきましたが、今回の観測で、浮上磁場の存在等複雑な磁場構造をしている可能性が強く示唆されました。この結果は、黒点の進化、特に崩壊段階での磁場構造と活動現象の描像に対して、新たな問題提起となる重要な結果といえます。

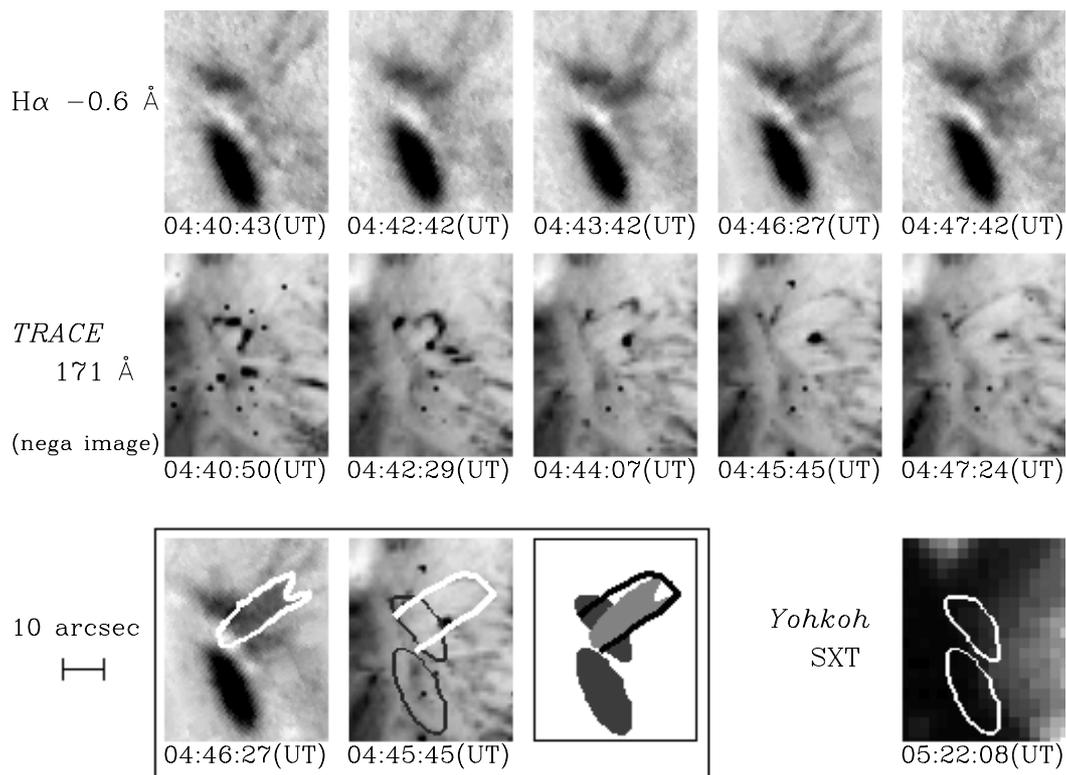


図1. さまざまな波長で見たライトブリッジからのサージ;  $H\alpha$ 線(上)、極紫外線(171 Å; 中)、軟X線(右下)。

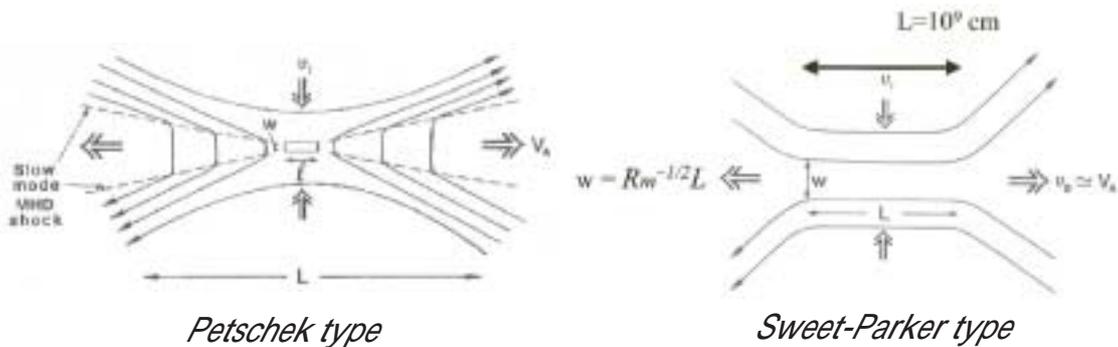
(浅井 歩 記)

## (18) 太陽フレアにおけるリコネクションレイト

太陽面爆発(フレア)は、コロナ中で磁力線がつながりかわること(磁気リコネクション)による磁気エネルギー解放現象であると考えられています。磁気リコネクションは太陽フレアのみならず、他の天体活動現象や、地球磁気圏のオーロラや磁気嵐、核融合プラズマなど様々な宇宙・実験室プラズマで重要な役割をはたす現象ですが、詳しい物理過程はまだよく分かっていません。その物理過程を明らかにする上で重要な物理量がリコネクションレイトです。

リコネクションレイトは、リコネクションポイントへのインフロー(流入)速度/アルフベン速度で定義され、磁気リコネクションが進行する速さに対応しています。リコネクションレイトが大きい程、磁気リコネクションとそれに伴うエネルギー解放が速く進むことになります。磁気リコネクションの理論モデルには大きく分けてスイート・パーカー型とペチェック型があり、それぞれリコネクションレイトを $\sim 10^{-7}$ (スイート・パーカー型)、 $\sim 0.01 - 0.1$ (ペチェック型)と予測しています。しかしながら、リコネクションインフローの直接観測は非常に困難であるため、これまで太陽フレアにおけるリコネクションレイトを観測から導出した例はあまりありませんでした。

本研究では、飛騨天文台フレアモニター望遠鏡の $H\alpha$ 線像、ようこう衛星の軟X線像、及び光球磁場の観測データを解析し、そこから得られる物理量の関係から、太陽フレアにおけるリコネクションレイトを間接的に導出する方法を考案しました。多波長の同時観測データを用いることで、以前の研究よりも少ない仮定のもとでリコネクションレイトを導出することができます。これまでの解析では、リコネクションレイトは $0.001 - 0.05$ というペチェックモデルの予想に近い値を得ています。この結果は他の宇宙・実験室プラズマの物理にとっても重要な結果であり、太陽の研究がプラズマ物理学の実験的研究としても有効であることを示す一例です。



左: ペチェック型リコネクションモデル。右: スイート・パーカー型リコネクションモデル。

(磯部 洋明 記)

## (19) モートン波と EIT 波

太陽を波長  $6563\text{\AA}$  の水素原子の吸収線 ( $H\alpha$ ) で見ると、太陽表面から数百 km 上空の「彩層」と呼ばれる層を観測できます (図 1 左)。この彩層において、フレアの発生に伴って、フレアを中心に波のようなものが太陽面上を伝わっていくのが観測されます (図 1 右)。この彩層で見られる波は、第一発見者の名をとって「モートン波」と呼ばれています。

モートン波に関する理論としては、1968 年に出された「sweeping skirt モデル」が最も受け入れられています。このモデルによると、彩層のさらに上の層である「コロナ」にも彩層と同じように、フレアに伴う波があることが予言されます。このモデルが予言する「コロナのモートン波」の候補として注目されているのが、極端紫外線を用いたコロナ観測で見られる、フレアに伴って太陽面上を伝播する「EIT 波」です (図 2)。

モデルによると、「モートン波」と「コロナのモートン波」は、同じ波面、同じ速度を持つことが予言されます。したがって、EIT 波がコロナのモートン波かどうかを検証する最も直接的な方法は、あるフレアに対して、モートン波、EIT 波両方が発生したイベントを解析すればいいのですが、モートン波は非常に観測され難いので、そのようなイベントはまだ世界で 2 例しか報告されていません。また、EIT 波がコロナのモートン波かどうかを検証することができるほどデータの質が良いものは 1 例しかありません。

その 1 例が、飛騨天文台の Flare Monitoring Telescope によってモートン波が観測された 1997 年 11 月 4 日のイベントです。私たちのこのイベントに対する解析で、モートン波、EIT 波では、平均伝播速度はそれぞれ、約  $720\text{km/s}$ 、約  $200\text{km/s}$  と大きくことなり、波面の位置も異なることがわかりました。したがって、少なくともこのイベントに関しては、EIT 波はコロナのモートン波ではない、という結論に至りました。

図 1. モートン波:飛騨天文台/FMT(右の 4 枚の視野は、左の前面像の四角)

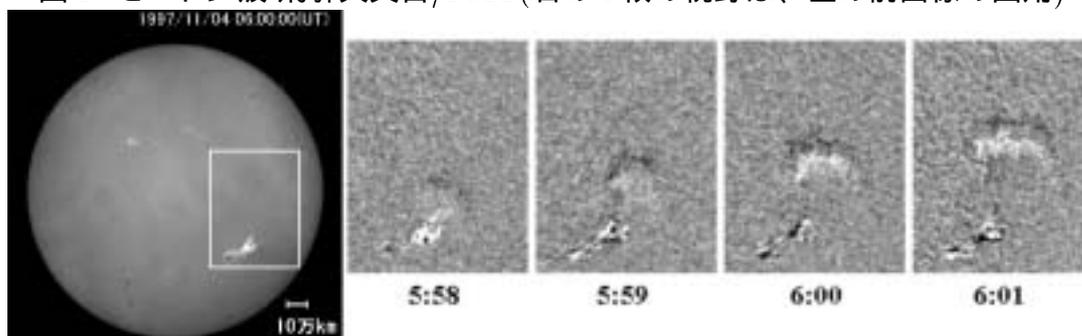
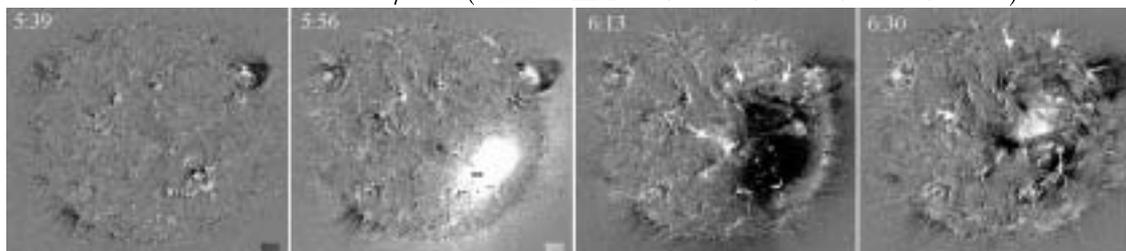


図 2. EIT 波:SOHO/EIT(時間は左から、5:39、5:56、6:13、6:30)



(衛藤 茂 記)

## 6 教育活動

### 6.1 京都大学大学院理学研究科

物理学・宇宙物理学専攻にて太陽系物理学及び太陽物理学分野を担当しています。  
講義

1. 太陽物理学 I (黒河 宏企: 平成 12 年度開講)
2. 太陽物理学 II (北井 礼三郎: 隔年)
3. 太陽系物理学 (赤羽 徳英: 隔年)
4. 太陽宇宙プラズマ物理学 (柴田 一成: 隔年)

ゼミナール

1. 太陽系物理学ゼミナール (修士課程及び博士課程): 赤羽 徳英
2. 太陽物理学ゼミナール (修士課程及び博士課程): 黒河 宏企、柴田 一成、北井 礼三郎、上野 悟
3. 恒星物理学ゼミナール (修士課程及び博士課程): 野上 大作
4. 宇宙物理学ゼミナール (修士課程及び博士課程): 全教官

天文台教官指導大学院生 (平成 12 年度)

- 博士課程  
D3: 佐野 周作、天間 崇文 (平成 11 年 8 月休学、米国ニューメキシコ大学留学)  
D1: 高津 裕通、森本 太郎、中串 孝志
- 修士課程  
M2: 早川 知範  
M1: 浅井 歩、磯部 洋明
- 修士学位  
早川 知範 (平成 13 年 3 月授与)  
「火星の大気大循環 (主に極冠の研究)」

### 6.2 京都大学理学部

担当授業科目

1. 天体物理学 I (太陽物理学): 黒河 宏企
2. 電磁流体力学: 柴田 一成
3. 物理科学課題研究 S2 (太陽): 柴田 一成  
平成 12 年度研究テーマ: 太陽フレアにおける温度と磁場の関係
4. ポケットゼミ 活動する宇宙 (1 回生向け): 柴田 一成

## 7 主な営繕工事

### 飛騨天文台

- 平成 12 年 6 月 飛騨天文台専用道路整備完了
- 平成 12 年 8 月 飛騨天文台高速専用回線デジタルリーチ 1500 導入:  
昨今の通信量、接続時間の増加に伴い、従来の 384 Kbps 電話回線によるダイヤルアップ接続では通信料が高額となるため、SINET ノード校である金沢大学と高速専用回線 1.5 Mbps で接続しました。
- 平成 12 年 10 月 管用車いすず・ピックアップをトヨタ・ランドクルーザー・プラドへ更新
- 平成 13 年 3 月 研究棟各室遮光カーテン取り付け
- 平成 13 年 3 月 飛騨天文台管理棟、研究棟、65 cm 屈折望遠鏡棟照明設備取り替え工事完了:  
建設時から使用されていた特別産業廃棄物である PCB 使用照明設備を全面的に改修しました。
- 平成 13 年 3 月 管理棟玄関、研究棟入口に内線電話(インターホン)取り付け
- 平成 13 年 3 月 65 cm 屈折望遠鏡 15 m ドームスリット等改修工事完了:  
ドームの雨漏りや、雨漏りを原因としてスリットや一部ドーム本体の木製下地が腐食し、著しい障害が出ていた 15 m ドームスリット等を全面的に改修しました。

### 花山天文台

1. 台内電話システムの更新:  
落雷によって内線制御機が壊れた為、新しい電話システムに更新しました。これによって、ほぼすべての研究室、観測室に合計 30 ヶの受話器が設置されました。
2. 高圧電源トランスの更新:  
油漏れしていたトランスを更新しました。
3. 高圧電源避雷器の新設:  
落雷時の強電流を地中に流す為の避雷器が台内高圧電柱に取り付けられ、導線が地中に埋設されました。
4. 新館電源部に避雷器を設置:  
計算機の集中した新館配電盤とサーバー PC 等に避雷器を設置しました。

## 8 共同利用・国際協同観測・研究交流

### 8.1 ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 共同利用

公開期間 26 週

前期：平成 12 年 4 月 10 日～5 月 12 日

後期：平成 12 年 7 月 17 日～12 月 8 日

応募・割当週数 6 週

三浦則明 (北見工大)、馬場直志、北洋 (北海道大工) 太陽粒状斑の動的変化の高空間分解能観測	1 週
西川宝 (京都経済短大) H $\alpha$ Dark Mottle 及び Spicule の高分解能観測	1 週
當村一朗 (大阪工業高専)、川上新吾 (大阪市立科学館) ダーク・バンド (彩層下部微細構造) の分光観測 太陽面における磁場と明るさの関係 超高速カメラによるシンチレーション除去撮像観測	1 週
一本潔 (国立天文台)、北井礼三郎、上野悟 (飛騨天文台) マグネトグラフによる黒点半暗部の磁場・速度場構造の研究	1 週
久保田諄 (大阪経済大)、時政典孝 (西はりま天文台) 活動領域における Mgi 線ヘリオグラム撮影による Bright point の解明 超粒状斑セル境界における Cl、FeI 及び Mgi のスペクトル観測	1 週
秋岡眞樹 (通総研平磯) フィルターテスト (TBD) 水平分光器 + VTR システムによる活動領域の分光	1 週

### 8.2 ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 国際協同観測

5 月 15 日～6 月 16 日	飛騨・La Palma・TRACE 等 EFR 協同観測
7 月 3 日～7 月 14 日	飛騨・TRACE・BBSO・SOHO 等 太陽面活動領域多波長協同観測
8 月 18 日～8 月 27 日	飛騨・YOHKOH・SOHO・TRACE 等 Flare Loop Oscillations 解明のためのフレア協同観測
8 月 28 日～9 月 1 日	飛騨・乗鞍 / 活動領域磁場偏光同時観測
10 月 9 日～10 月 15 日	飛騨・SOHO・YOHKOH・TRACE・Tenerife 等 Dynamics of Active Regions の協同観測
11 月 6 日～11 月 10 日	飛騨・BBSO 太陽フレア協同観測
11 月 14 日～11 月 23 日	飛騨・Sacramento Peak・YOHKOH 活動領域磁場偏光、X 線コロナ 協同観測
12 月 4 日～12 月 9 日	飛騨・SOHO(CDS)・YOHKOH・野辺山・平磯 活動現象ヘリオグラムの支援観測

### 8.3 外国人研究者短期滞在・研究交流

#### 飛騨天文台

- R.G. Rijmer (長野県小川天文台)
- T.J. Wang (中国科学院北京天文台)
- V. Rusin (Slovakia Academy of Science)
- M. Minarovjech (Slovakia Academy of Science)

#### 花山天文台

- N. Pogorelov (Moscow, Russia)
- K. Nishikawa (New Jersey State Univ., Rutgers, USA)
- D. McKenzie (Montana State Univ., Bozeman, Montana, USA)
- A. Sterling (NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, Alabama, USA)
- J. Lin (U. New Hampshire, USA)

### 8.4 花山天文台で開催された研究会

2000年5月22日-26日 第1回 花山データ解析ワークショップ

2000年6月9日 第1回 関西プラズマ天体物理フォーラム

2000年10月11日-12日 学振日米共同研究ワークショップ

2000年10月19日 Emerging flux 小ワークショップ

## 9 花山・飛騨同時一般公開(太陽宇宙デジタルライブ)

「大学等地域開放特別事業」として、11月18日に、花山天文台・飛騨天文台同時一般公開を行いました。望遠鏡観測装置公開、研究成果紹介、大型望遠鏡による太陽・惑星などの観望に加えて、二つの天文台をオンラインで結んで、相互に天体画像を送信し、参加者からの質問に遠隔地からも応答するというデジタルライブを行いました。二つの天文台をあわせて、350名以上の方の参加がありました。飛騨天文台には、神奈川、千葉、愛知などの遠方からの熱心な参加者もありました。また、花山天文台でも夜遅くまで観望に列をなすというほどの盛況でした。なお、この一般公開の様子は、文部省選定ビデオ「大学から明日が見える—開かれた大学の姿—」に、〈大学生と地域の交流—宇宙デジタルライブ〉として紹介されています。



花山・太陽ムービーの説明



花山・70cm シーロスタット望遠鏡



花山・図書室での講演



飛騨・ドームレス太陽望遠鏡(デジタルライブ)



飛騨・65cm 屈折望遠鏡



飛騨・フレアモニター望遠鏡(観測データ展示)

## 10 研究成果報告 (2000年に発表されたもの)

使用された天文台装置の略号は以下のとおりです。

略号	装置
P	65 cm 屈折望遠鏡
D	ドームレス太陽望遠鏡
K	花山画像解析システム
F	フレア監視望遠鏡
O	その他

### 10.1 出版

- (1) O A. Takeda, H. Kurokawa, R. Kitai, and K. Ishiura,  
Contribution and Properties of the Green- and Red-Line Coronal Loops in the K-Corona,  
PASJ, vol.52, 375-391 (2000)
- (2) P Nakakushi, T., Akabane, T., Iwasaki, K. and Larson, S.M.  
Mars: Properties of the aphelion cloud belt Proc. 33rd ISAS Lunar Plan. Symp. (2000)
- (3) O Hayakawa, T., Akabane, T., and Narumi, Y.  
Annual behavior of Mars polar caps and atmospheric pressure in the numerical simulation  
Proc. 33rd ISAS Lunar Plan. Symp. (2000)
- (4) O Gaensicke, B.T., Fried, R.E., Hagen, H.-J., Beuermann, K., Engels, D., Hessman,  
F.V., Nogami, D., and Reinsch, K.  
HS 0907+1902: a new 4.2 hr eclipsing dwarf nova A&A 356, L79-L82 (2000)
- (5) O Kato, T., Nogami, D., Baba, H., Hanson, G., and Poyner, G.  
CR Boo: the 'helium ER UMa star' with a 46.3-d supercycle MNRAS 315, 140-148 (2000)
- (6) O Baba, H., Kato, T., Nogami, D., Hirata, R., Matsumoto, K., and Sadakane, K.  
Discovery of a New SU UMa-Type Dwarf Nova, V 1028 Cygni PASJ 52, 429-436 (2000)
- (7) F F Li, H., Sakurai, T., Ichimoto, K., UeNo, S.  
Magnetic Field Evolution Leading to Solar Flares I. Cases with Low Magnetic Shear and  
Flux Emergence Publ. of the Astronomical Society of Japan, v.52, p.465-481
- (8) F F Li, H., Sakurai, T., Ichimoto, K., UeNo, S.  
Magnetic Field Evolution Leading to Solar Flares II. Cases with High Magnetic Shear  
and Flare-Related Shear Change Publ. of the Astronomical Society of Japan, v.52,  
p.483-497
- (9) D 上野 悟  
飛騨マグネトグラフの簡易磁場導出法と乗鞍ポラリメータデータとの比較研究会  
「太陽表面磁場ベクトル導出法の確立」集録、31-40、(2000)
- (10) D Kurokawa H. and Sano S.,  
H $\alpha$  Surges in Emerging Flux Regions as an Evidence of Magnetic Field Reconnection.  
Advanced Space Res. Vol.26, pp441-444 (2000)

- (11) **D** Kurokawa H. and Yoshimura K.,  
Relationship between H $\alpha$  AFS Loops and Soft X-ray Brightening Loops in Emerging Flux Regions *Advanced Space Res.* Vol.25, pp1825-1828 (2000)
- (12) **D** Ishii, T.T., Kurokawa, H., & Takeuchi, T.T.  
Emergence of Twisted Magnetic Flux Bundles and Flare Activity in a Large Active Region NOAA 4201 (2000) *PASJ*, 52, 337.
- (13) **O** Takeuchi, T.T., Yoshikawa, K., & Ishii, T.T.  
Tests of Statistical Methods for Estimating Galaxy Luminosity Function and Application to the Hubble Deep Field (2000) *ApJS*, 129, 1.
- (14) **O** Takeuchi, T.T., Ishii, T.T., Hirashita, H., Yoshikawa, K., Matsuhara, H., Kawara, K., & Okuda, H.  
Exploring Galaxy Evolution from the Infrared Number Counts and Cosmic Infrared Background (2001) *PASJ*, in press.
- (15) **O** Ishii, T. T. , Takeuchi, T.T., Hirashita, H., & Yoshikawa, K.  
Cosmic Star Formation History Required from Infrared Galaxy Number Count : Future Prospect for Infrared Imaging Surveyor (IRIS) (2000) in *Star Formation from the Small to the Large Scale, 33rd ESLAB Symposium, SP-445, 421.*
- (16) **O** Takeuchi, T.T. , Ishii, T. T., & Yoshikawa, K.  
Tests of Statistical Methods for Estimating Galaxy Luminosity Function and Applications to the Hubble Deep Field : Implication to the Cosmic Star Formation (2000) in *Star Formation from the Small to the Large Scale, 33rd ESLAB Symposium, SP-445, 527.*
- (17) **O** Takeuchi, T.T., Ishii, T. T. , Hirashita, H., & Yoshikawa, K.  
Dusty Era of the Universe: Infrared Galaxy Number Counts and Cosmic Infrared Background (2001) in *The Physics of Galaxy Formation, ASP Conference Series, to appear*
- (18) **O** Takeuchi, T.T., Yoshikawa, K. , & Ishii, T. T.  
Galaxy Luminosity Function: Applications and Cosmological Implications (2001) in *New Cosmological Data and the Values of the Fundamental Constants, IAU Symposium 201, to appear*
- (19) **K** Ishii, T. T. , Takeuchi, T.T., & Kurokawa, H.  
Active Region Evolutions and Flare Activities: From the Photosphere to the Corona (2001) in *Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and Other Space Missions, IAU Symposium 203, to appear*
- (20) **O** Takeuchi, T.T., Hirashita, H., Ishii, T. T., & Yoshikawa, K.  
Galaxy Evolution in the Infrared: Galaxy Number Counts and the Cosmic Infrared Background (2001) in *The Extragalactic Background and Its Cosmological Implications, IAU Symposium 204, to appear*
- (21) **O** Okuda, H., Kawara, K., Matsuhara, H., Taniguchi, Y., Sato, Y., Sofue, Y., Matsumoto, T., Wakamatsu, K., Takeuchi, T.T., Hirashita, H., Ishii, T. T., Yoshikawa, K., Cowie, L. L., Sanders, D. B., & Joseph, R. D.  
Two Bands FIR Survey of the Lockman Hole by ISO: Burst formation of Star-burst galaxies in the period around  $z = 0.7$  (2001) in *FIRSED 2000, to appear*

- (22) O Kawaguchi, T., Mineshige, S., Machida, M., Matsumoto, R., and Shibata, K.  
Temporal  $1/f^\alpha$  Fluctuations from Fractal Magnetic Fields in Black Hole Accretion Flow, PASJ, 52, L1-L4 (2000)
- (23) O Koide, S., Meier, D., Kudoh, T., and Shibata, K.,  
General Relativistic Simulations of Jet Formation in a Rapidly Rotating Black Hole Magnetosphere, Ap. J., 536, 668-674 (2000)
- (24) O Chou, W., Matsumoto, R., Tajima, T., Umekawa, M., and Shibata, K.  
Dynamics of the Parker-Jeans Instability in a Galactic Gaseous Disk, ApJ, 538, 710-727 (2000)
- (25) O Ohyama, M., Shibata, K.,  
Timing and Occurrence Rate of X-ray Plasma Ejections, J. of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 62, 1509-1514 (2000)
- (26) O Shimojo, M., and Shibata, K.,  
Physical Parameters of X-ray Jets, ApJ 541, 1100-1108 (2000)
- (27) O Zhang, H. Q., Sakurai, T., Shibata, K., Shimojo, M., Kurokawa, H.,  
Soft X-ray flares and magnetic configuration in a solar active region in February 1992, Astronomy and Astrophysics, 357, 725-734 (2000)
- (28) O Magara, T., Chen, P. F., Shibata, K., and Yokoyama, T.,  
A unified model for CME-related type II radio bursts, ApJ 538, L175-L178 (2000)
- (29) O Chen, P. F., and Shibata, K.,  
An Emerging Flux Trigger Mechanism for Coronal Mass Ejections, ApJ, 545, 524-531 (2000)
- (30) O Kuwabara, T., Shibata, K., Kudoh, T., and Matsumoto, R.,  
Resistive Magnetohydrodynamic Simulations of Jet Formation and Magnetically Driven Accretion, PASJ, 52, 1109-1124 (2000)
- (31) O Shibata, K.,  
Plasmoid-Induced-Reconnection Model of Flares(invited talk), in Proc. Yokoh 8th Anniversary Symposium, "Explosive Phenomena in Solar and Space Plasmas ", ed. T. Kosugi, T. Watanabe, and M. Shimojo, ISAS, pp. 69-72, 2000.
- (32) O Terasawa, T., Shibata, K., and Scholer, M.,  
Comparative Study of Flares and Substorms, Adv. Space Res. 26, 573-583. (2000)
- (33) O Shibata, K., Koide, S., Kudoh, T., Aoki, S.,  
Jets from Black Hole Magnetospheres (invited talk), in Highly Energetic Physical Processes and Mechanisms for Emission from Astrophysical Plasmas, Proceedings of IAU Symposium 195, P. Martens (ed.), Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, p. 26-272 (2000)
- (34) O Shibata, K.,  
MHD Simulations of Jets from Magnetized Accretion Disk (invited talk), in Astrophysical Phenomena Revealed by Space VLBI, H. Hirabayashi, P. G. Edwards, and D. W. Murphy (eds.), ISAS, 29-30 (2000)

- (35) O Yokoyama, T.; Shibata, K.  
Numerical Simulations of Solar Flares 2000 IAUS..195..445-446
- (36) O Kudoh, T.; Matsumoto, R.; Shibata, K.  
Collimation of Magnetically Driven Outflows from Accretion Disks 2000 IAUS..195..407-408
- (37) O Kato, S. X.; Kudoh, T.; Shibata, K.  
Which Forces Accelerate Jets? 2000 IAUS..195..401-402
- (38) O Aoki, S. I.; Koide, S.; Shibata, K.; Kudoh, T.  
General-Relativistic MHD Simulation of Jets from a Geometrically Thin Accretion Disk Around a Schwarzschild Black Hole 2000 IAUS..195..373-374
- (39) O Saito, Takao; Shibata, K.; Dere, K. P.; Numazawa, S.  
Non-Radial Unipolar Coronal Streamers in Magnetically High Latitudes and Radial Bipolar Streamers at the Magnetic Equator of the Sun 2000 AdSpR..26..807-810
- (40) O Hayashi, Mitsuru; Shibata, K.; Matsumoto, R.  
Recurrent Magnetic Reconnection in Protostellar Magnetosphere 2000 AdSpR..26..567-570
- (41) O Matsumoto, R.; Tonooka, H.; Tajima, T.; Chou, W.; Shibata, K.  
Three-Dimensional MHD Simulations of the Emergence of Twisted Flux Tubes 2000 AdSpR..26..543-546
- (42) O Magara, T.; Shibata, K.  
Resistive Processes in the Preflare Phase of Eruptive Flares 2000 AdSpR..26..521-524
- (42) O Tonooka, H.; Matsumoto, R.; Miyaji, S.; Martin, S. F.; Canfield, R. C.; Reardon, K.; McAllister, A.; Shibata, K.  
Simultaneous H $\alpha$ ; and X-ray Observations of Prominence Eruption and Disappearance 2000 AdSpR..26..473-476
- (43) O Ohyama, Masamitsu; Shibata, Kazunari  
X-Ray Plasma Ejection and Magnetic Reconnection 2000 AdSpR..26..461-464
- (44) O Shimojo, M.; Shibata, K.  
Observational Evidence of Magnetic Reconnection in Solar X-Ray Jets 2000 AdSpR..26..449-452
- (45) O Kato, T.; Kato, M.; Shibata, K.  
Time Dependent Ionization Balance in Solar Flares 2000 AdSpR..25.178-181
- (46) O Yashiro, S.; Shibata, K.; Shimojo, M.  
Thermal Evolution of Coronal Active Regions Observed with the Yohkoh Soft X-Ray Telescope 2000 AdSpR..25.177-180
- (47) O Tanuma, S.; Yokoyama, T.; Kudoh, T.; Shibata, K.  
2D Numerical MHD Simulation of Magnetic Reconnection As the Origin of Interstellar Hot Plasma 2000 AdSpR..25..509-512

- (48) O Yokoyama, T.; Tanuma, S.; Kudoh, T.; Shibata, K.  
Magnetic Reconnection Model of X-ray Plasmas in the Galactic Center 2000 AdSpR..25..505-508
- (49) O Matsumoto, R.; Valinia, A.; Tajima, T.; Makishima, K.; Shibata, K.  
Formation of Localized Strongly Magnetized Regions in Galaxies and Clusters of Galaxies 2000 AdSpR..25..499-502
- (50) O 柴田一成  
プラズマ・核融合学会誌 Vol. 76, No.7 (2000) pp.631-632 小特集 宇宙ジェットの物理
- (51) D S.UeNo, R.Kitai, K.Ichimoto, T.Sakurai, D.Soltau, and P.N. Brandt  
Preliminary Study of the Evolution of Solar Magnetic Structures and Photospheric Horizontal Velocity Fields Adv.Space Res. Vol.26, No.11, pp.1793-1796, 2000

## 10.2 研究会報告

### VSOP symposium (宇宙研) 1月

- (1) O Shibata, K.  
MHD Simulations on Jets Ejected from Magnetized Accretion Disks

### 枚方市立枚方第1中学校講演 1月

- (2) O 柴田一成  
学者・研究者とはどんな職業か?

### L5 ミッション研究会 (宇宙研) 2月

- (3) O 柴田一成  
L5 ミッションによる太陽研究

### 太陽圏シンポジウム「太陽活動と太陽圏」(名古屋大) 2月

- (4) D 北井 礼三郎  
飛騨・花山天文台での太陽磁場・速度場の観測

### U. Tokyo Symposium on "Magnetic Reconnection in Space and Laboratory Plasmas" (東大山上会館) 2月

- (5) O Shibata, K.  
What is the condition for fast reconnection? - Implication from the solar observations and numerical simulations -

### 第二回「ディスクとジェットの相互作用」研究会 (国立天文台三鷹) 3月

- (6) O 柴田一成  
宇宙ジェットの磁気流体加速機構

### 齋藤衛教授退官記念講演会 (京大宇宙物理教室) 3月

- (7) O 柴田一成  
コロナの加熱

日本天文学会 2000 年春季年会 (東京大学) 4 月

- (8) P 中串孝志、赤羽徳英、岩崎恭輔、S.M. Larson  
Syrtris Major 領域に於ける Blue Clearing 現象に対する Martian Equatorial Clouds の寄与
- (9) D 高津祐通、北井礼三郎、船越康宏  
太陽黒点 NOAA8465 領域における速度場構造
- (10) D 上野悟、北井礼三郎、吉村圭司、篠田一也、一本潔、山崎高幸  
光球面同一領域の飛驒・乗鞍偏光同時観測によるデータの比較検討
- (11) O 八代誠司、柴田一成  
コロナ加熱メカニズムと光球磁場の関係
- (12) O 真柄哲也  
Expansion Process of emerging flux tubes II
- (13) O 野沢恵、柴田一成  
浮上磁場の 3 次元モデル：対流の効果
- (14) F 森本太郎、黒河宏企  
プロミネンス (フィラメント) 消失とコロナアーケード生成の相関について
- (15) D 時政典孝、久保田諄  
1998 年 5 月 20 日のフィラメントの突然消失について
- (16) O 花岡庸一朗、桜井隆、一本潔、北井礼三郎、高津祐通  
太陽フレアの高速 H $\alpha$  撮像とそのサイエンス
- (17) O 武田秋、黒河宏企、北井礼三郎、石浦清美  
1991 年の日食データ解析から導かれるコロナの新しい描像
- (18) O 石井 貴子、竹内努、平下博之、吉川耕司  
Cosmic Infrared Background Requires Rapid Evolution in Cosmic Star Formation History

京大春秋講演 (京大本部) 5 月

- (19) O 柴田一成  
活動する宇宙

Astronomy in Ukraine-2000 and beyond (impact of international cooperation) (Kiev, Ukraine) 6 月

- (20) O 野上大作、加藤太一、山岡均、植村誠  
International Cooperation on Transient Object Observations: its Importance and Recent Results (Invited Talk)

日本惑星合同学会 (代々木) 6 月

- (21) O 早川知範、赤羽徳英、鳴海泰典  
火星極冠の形成シミュレーション

米国地球物理学会 asian-pacific session (東京代々木) 6月

(22) O 柴田一成

A Unified View of Solar Flares and Plasmoid-Induced-Reconnection Model

「プラズマ科学のフロンティア」研究会 (核融合研, 岐阜県土岐市) 7月

(23) O 柴田一成

天体磁気流体現象

第33回 月・惑星シンポジウム (宇宙研) 8月

(24) P 中串孝志、赤羽徳英、岩崎恭輔、S.M. Larson

Mars: Properties of the aphelion cloud belt

(25) P 赤羽徳英、中串孝志、岩崎恭輔、S.M.Larson

火星のエリシウム山にかかる昼雲の日変化: 1999年の観測

(26) P 早川知範、赤羽徳英、鳴海泰典

Annual behavior of Mars polar caps and atmospheric pressure in the numerical simulation

**IAU Symposium 203, Recent Insights into the Physics of the Sun and Heliosphere: Highlights from SOHO and Other Space Missions (イギリス) 8月**

(27) K Ishii, T. T., Takeuchi, T.T., & Kurokawa, H.

Active Region Evolutions and Flare Activities: From the Photosphere to the Corona

**IAU Joint Discussion 7, Space Weather (イギリス) 8月**

(28) D Ishii, T. T., Takeuchi, T.T., & Kurokawa, H.

Characteristics of Flare-productive Sunspot Groups

太陽工業・二木会 (大阪) 9月

(29) O 柴田一成

太陽面爆発をさぐる-近未来の宇宙天気予報ビジネスへ向けて-

「宇宙シミュレーション・ネットラボラトリーシステムの開発」研究会 (千葉大) 9月

(30) O 柴田一成

天体シミュレーション・ネットラボラトリー・システムの開発- 太陽MHDシミュレーションを例にとって-

**COSPAR Colloquium on Space Weather (Pacific Green Bay, Taiwan) 9月**

(31) O Shibata, K.

A Unified View of Solar Flares and Plasmoid-Induced-Reconnection Model

**S-Ramp meeting (Sapporo, Japan) 10月**

(32) O Chen and Shibata,

EMERGING FLUX TRIGGER MECHANISM FOR CORONAL MASS EJECTIONS

日本天文学会秋期年会 (群馬) 10 月

- (33) O 野上大作、B.T. Gaensicke, K. Reinsch, D. Engels, R. Novak, and E.P. Pavlenko  
SU UMa 型矮新星 HS 1449+6415 の発見
- (34) O 野沢恵、柴田一成  
浮上磁場の 3 次元モデル：対流の効果その 2
- (35) O 斉藤卓弥、工藤哲洋、柴田一成  
アルフベン波によって生成されるスピキュールの 2 次元モデル
- (36) D 上野悟、北井礼三郎、吉村圭司、篠田一也、一本潔、山崎高幸  
光球面同一領域の飛驒・乗鞍偏光同時観測によるデータの比較検討 II.
- (37) D 吉村圭司、黒河宏企  
磁束管浮上領域内の  $H\alpha$  線像でのある種の黒い模様の様子
- (38) D 黒河宏企、王同江、石井貴子、吉村圭司、高津祐通、森本太郎、浅井歩、北井礼三郎、  
上野悟、柴田一成、磯部洋明、Richard Shine、Alan Title  
強いフレア活動を起こした NOAA9026 領域の浮上磁束管構造について
- (39) D 下条圭美、黒河宏企、吉村圭司  
Post-Flare Loops of Transient Brightening
- (40) D 石井 貴子、黒河 宏企  
Sunspot Evolution and Its Relation with Flare Activity Level
- (41) D 浅井歩、石井貴子、黒河宏企  
Light Bridge with Surges Formed in the Active Region NOAA8971
- (42) F 高津祐通、柴田一成、森本太郎、磯部洋明、衛藤茂、北井礼三郎、横山央明、下条圭美  
1999 年 2 月 16 日に飛驒 FMT で観測された Moreton 波
- (43) F 衛藤茂、磯部洋明、成影典之、浅井歩、森本太郎、柴田一成、王同江、北井礼三郎、  
黒河宏企  
Moreton wave と同時観測された EIT wave について
- (44) D 森本太郎、磯部洋明、高津祐通、衛藤茂、成影典之、柴田一成、横山央明、下条圭美  
カスプ型フレアの多波長観測 I. フィラメント噴出と EIT Wave
- (45) D 磯部洋明、森本太郎、高津祐通、衛藤茂、成影典之、柴田一成、横山央明、下条圭美  
カスプ型フレアの多波長観測 II. Decay Phase におけるリコネクションレートの導出
- (46) O 横山央明、柴田一成  
フレアの磁気流体シミュレーション - 熱伝導・彩層蒸発・放射冷却の効果
- (47) O Chen, P.F., 柴田一成  
An Emerging Flux Trigger Mechanism for Coronal Mass Ejection
- (48) D 北井礼三郎、上野悟、吉村圭司、高津祐通、末松芳法、馬場直志、北洋、三浦則明  
飛驒天文台ドームレス太陽望遠鏡での波面乱れ測定実験

学振日米共同研究ワークショップ (花山天文台) 10月

- (49) O 柴田一成  
太陽コロナにおける磁気リコネクション

上宝村立本郷小学校 全校集会講話 10月

- (50) O 上野悟  
天文のお話

日本惑星科学会 (つくば) 10月

- (51) O 早川知範、赤羽徳英、鳴海泰典、岩崎恭輔  
火星の年間気圧変動と極冠の後退曲線

名大太陽地球環境研将来計画シンポジウム (名大東山地区) 11月

- (52) D 黒河宏企  
太陽物理研究から STE 研に期待するもの

- (53) O 柴田一成  
太陽物理と名大 STE 研

太陽望遠鏡ワークショップ 2000 (三鷹) 11月

- (54) K 石井 貴子  
第 23 極大期の概況

Solar-B Science Meeting (相模原) 12月

- (55) O Shibata, K.  
Overview of Solar B Mission

- (56) K Ishii, T. T., Takeuchi, T.T., T. Wang, & Kurokawa, H.  
Characteristics of Flare-productive Sunspot Groups

- (57) D H. Kurokawa, T. Wang, and T.T.Ishii  
Twisted Structures of Emerging Magnetic Ropes to cause Solar Eruptive Phenomena

- (58) D Kitai, R.  
Relationship between Solar-B and Ground-based Observations – Present Status and Project in Near Future at Hida Observatory

- (59) D Kozu, H., and Kitai, R.  
Convective Structure Derived From Local Correlation Tracking Method

- (60) D Yoshimura K. and Kurokawa H.  
A small Filament Structure in an Emerging Flux Region

美星天文台講演 (岡山県美星町) 12月

- (61) O 柴田一成  
太陽フレアの謎

京都私立中高校理科教員集会講演 (花山天文台) 12 月

- (62) O 柴田一成  
太陽フレアの謎

MLA 分光観測報告会 (京大理宇宙物教室) 12 月

- (63) O 吉村圭司  
MLA 観測データの解析法と解析例

- (64) O 北井礼三郎  
飛騨天文台での MLA を用いた波面乱れ測定実験

理論天文懇談会シンポジウム (京大基研) 12 月

- (65) O 柴田一成  
MHD 的宇宙ジェットの物理

### 10.3 天文台出版物

#### CONTRIBUTIONS FROM THE KWASAN AND HIDA OBSERVATORIES

No. 349 Terasawa, T., Shibata, K., and Scholer, M.,  
Comparative Study of Flares and Substorms,  
Adv. Space Res., 26, 573.

No. 350 Ohyama, M., and Shibata, K.,  
X-Ray Plasma Ejection and Magnetic Reconnection,  
Adv. Space Res., 26, 461.

No. 351 Kawaguchi, T., Mineshige, S., Machida, M., Matsumoto, R., and Shibata, K.,  
Temporal  $1/f^\alpha$  Fluctuations from Fractal Magnetic Fields in Black Hole Accretion Flow,  
PASJ, 52, L1.

No. 352 Kurokawa H. and Yoshimura K.,  
Relationship between  $H\alpha$  AFS Loops and Soft X-ray Brightening Loops in Emerging Flux  
Regions  
Adv. Space Res., 25, 1825.

No. 353 Kurokawa H. and Sano S.,  
 $H\alpha$  Surges in Emerging Flux Regions as an Evidence of Magnetic Field Reconnection.  
Adv. Space Res., 26, 441.

No. 354 Ishii, T.T., Kurokawa, H., and Takeuchi, T.T.  
Emergence of Twisted Magnetic Flux Bundles and Flare Activity in a Large Active Region  
NOAA 4201  
PASJ, 52, 337.

- No. 355** Takeda, A., Kurokawa, H., Kitai, R., and Ishiura,  
Contribution and Properties of the Green- and Red-Line Coronal Loops in the K-Corona,  
PASJ, 52, 375.
- No. 356** F Li, H., Sakurai, T., Ichimoto, K., UeNo, S. ,  
Magnetic Field Evolution Leading to Solar Flares I,  
PASJ, 52, 465.
- No. 357** Takeuchi, T.T., Yoshikawa, K., and Ishii, T.T.  
Tests of Statistical Methods for Estimating Galaxy Luminosity Function and Application  
to the Hubble Deep Field,  
ApJS, 129, 1.
- No. 358** Zhang, H. Q., Sakurai, T., Shibata, K., Shimojo, M., Kurokawa, H.,  
Soft X-ray flares and magnetic configuration in a solar active region in February 1992,  
A&A, 357, 725.
- No. 359** Chen, P. F., and Shibata, K.,  
An Emerging Flux Trigger Mechanism for Coronal Mass Ejections,  
ApJ, 545, 524.
- No. 360** Takeuchi, T.T., Tomita, A., Nakanishi, K., Ishii, T.T., Iwata, I. and Saitō, M.,  
Photometric Properties of Kiso Ultraviolet-Excess Galaxies in the Lynx-Ursa Major Re-  
gion,  
ApJS, 121, 445.
- No. 361** Takeuchi, T. T., Ishii, T. T., Hirashita, H., Yoshikawa, K., and Mazmine, K.,  
Exploring Galaxy Evolution from Infrared Galaxy Number Count,  
Star Formation 1999, 58.
- No. 362** Takeuchi, T. T., Ishii, T. T., Yoshikawa, K.,  
Tests of Statistical Methods for Estimating Galaxy Luminosity Function and Applications  
to the Hubble Deep Field : Implication to the Cosmic Star Formation,  
Proc. of 33rd ESLAB Symposium, SP-445, 527.
- No. 363** Ishii, T. T. , Takeuchi, T.T., Hirashita, H., and Yoshikawa, K.,  
Cosmic Star Formation History Required from Infrared Galaxy Number Count : Future  
Prospect for Infrared Imaging Surveyor (IRIS),  
Proc. of 33rd ESLAB Symposium, SP-445, 421.
- No. 364** UeNo, S., Kitai, R., Ichimoto, K., Sakurai, T., Soltau, D., and Brandt, P. N.,  
Preliminary Study of the Evolution of Solar Magnetic Structures and Photospheric Hori-  
zontal Velocity Fields,  
Adv. Space Res., 26, 1793.
- No. 365** Nogami, D., Engels, D., Gänsicke, B. T., Pavlenko, E. P., Novák, R., and Reinsch,  
K.,  
A newly discovered SU UMa-type dwarf nova, HS 1449+6415  
A&A, 364, 701.

京都大学大学院理学研究科附属天文台

花山天文台	〒 607-8471	京都市山科区北花山大峰町	TEL: 075-581-1235 FAX: 075-593-9617
飛騨天文台	〒 506-1314	岐阜県吉城郡上宝村蔵柱	TEL: 0578-6-2311 FAX: 0578-6-2118
天文台分室	〒 606-8502	京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科	TEL: 075-753-3893 FAX: 075-753-4280