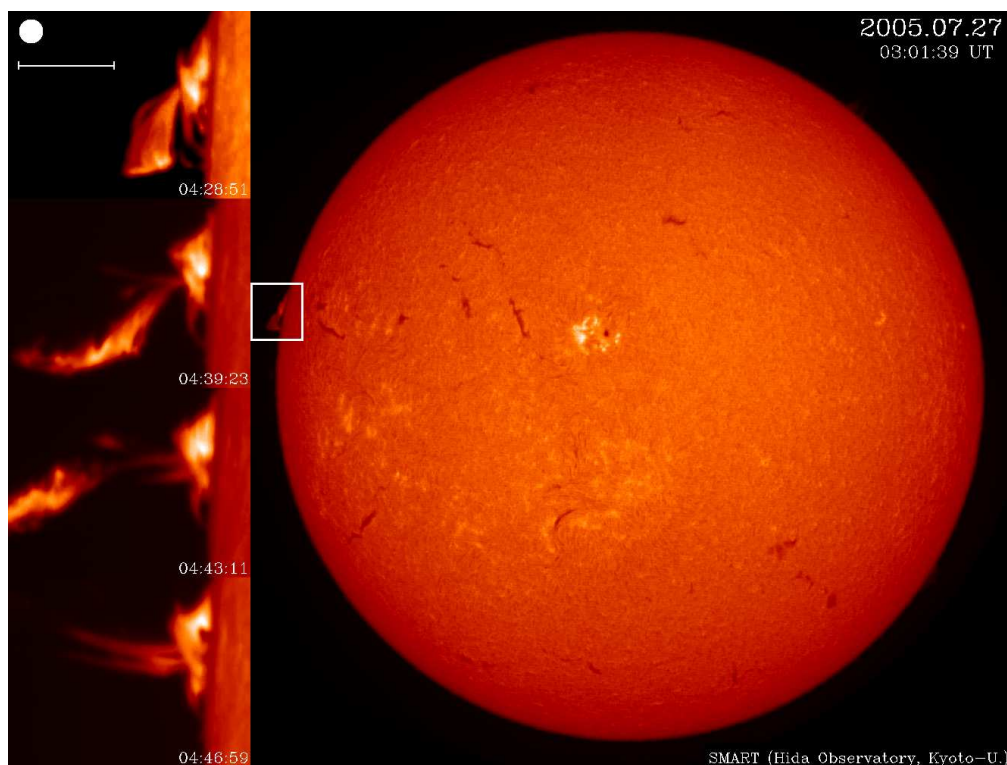


京都大学  
大学院 理学研究科 附属天文台

年次報告

2005年(平成17年)



2005年7月27日(04:30UT)のフレア(M3.7)に伴うプロミネンス噴出  
(左上の白丸は地球の大きさを直線は50,000kmのスケールを示す)

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

# 目次

<b>1</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>沿革と主な施設整備年表</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>構成員</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>主要な教育研究設備</b>	<b>5</b>
4.1	主要教育研究設備	5
4.2	平成17年度の主な改修改良事項	5
<b>5</b>	<b>研究活動</b>	<b>10</b>
5.1	太陽磁場活動望遠鏡 (SMART)	10
5.2	ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 共同利用	12
5.3	研究トピックス	19
5.4	学位論文	32
5.5	科学研究費	38
<b>6</b>	<b>教育活動</b>	<b>42</b>
6.1	大学院理学研究科	42
6.2	理学部	43
6.3	他大学集中講義など	44
<b>7</b>	<b>主な営繕工事</b>	<b>45</b>
7.1	飛驒天文台	45
7.2	花山天文台	45
<b>8</b>	<b>共同利用・国際協同観測・研究交流</b>	<b>48</b>
8.1	ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 公開共同利用	48
8.2	ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 国際協同観測	49
8.3	外国人研究者来訪	49
8.4	海外渡航	51
8.5	研究会の開催	52
8.6	各種委員	54
<b>9</b>	<b>見学・実習</b>	<b>55</b>
9.1	飛驒天文台	55
9.2	花山天文台	55
9.3	飛驒・花山同時一般公開	56
9.4	一般向け講演・記事	59
<b>10</b>	<b>新聞記事</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>研究成果報告</b>	<b>66</b>
11.1	出版	66
11.2	研究会報告	69
11.3	天文台出版物	83

# 1 はじめに

平成 17 年度は、附属天文台にとって特筆すべき明るいニュースが二つありました。

一つ目は、科学研究費の一つである学術創成研究費「宇宙天気予報の基礎研究」(代表:柴田一成、推薦者:上出洋介)の予算が認められたことです。期間は平成 17 年から 21 年までの 5 年間で、宇宙天気予報の基礎となる、太陽、太陽風から地球磁気圏、電離層に至るまでの学際的な研究を推進するのが目的で、国際共同研究プロジェクト CAWSES (Climate And Weather of the Sun-Earth System) の一環として、国内 9 機関 10 人の分担者からなる学際的共同研究チームにより進められます。附属天文台は、このうち太陽地上観測の部分を担当し、飛騨天文台の SMART (Solar Magnetic Activity Research Telescope) によるものを中心とする太陽観測データをいち早く世界に発信するとともに、平成 18 年 (2006 年) 打ち上げ予定の Solar-B 衛星と協力して、太陽面爆発現象を解明するという役割を担っています。学術創成研究費は上出洋介教授 (名大太陽地球環境研究所) による推薦があつてはじめて申請を出すことが可能になったもので、同教授ならびに関係する皆様方のご支援ご協力に深く感謝致します。

二つ目は、長年の懸案だった、岡山 3m 級新技術光赤外線望遠鏡プロジェクトが、民間との共同研究という形で開始されたことです (平成 18 年 1 月)。望遠鏡は国内初の分割鏡方式で建設され、将来の超巨大 30m 望遠鏡建設のために必要な基礎技術を実験開発するのが特色です。京大理・宇宙物理学教室と附属天文台、名大理・光赤外線天文学研究室、国立天文台岡山天体物理観測所、および、民間 (ナノオプトニクス研究所) の連携研究により、5 年間で望遠鏡を開発・建設するという計画です。望遠鏡設置場所は国内で天文観測条件の最も良い国立天文台岡山天体物理観測所の隣接地で、京大理・附属天文台が中心となって国内の大学連携により共同運用を目指します。世界最高水準の超高速超高分散分光偏光観測により、京大お家芸の突発天体や星形成領域の観測で新発見を狙います。民間からの資金援助で天体望遠鏡が建設されるのは外国では珍しくありませんが、国内では初めてのことです。望遠鏡資金 (当初 10 億円) を援助していただく民間会社ナノオプトニクス研究所の代表取締役である藤原洋氏は、京大理学部宇宙物理学教室の卒業生 (1977 年卒業) で、商用ネットワークを日本で最初に立ち上げたパイオニアとして著名であり (現在、インターネット総合研究所・代表取締役所長)、このたび、ご自身もかつて志した天文学・宇宙物理学および母校の発展に少しでも貢献できればこんな嬉しいことはない、とご英断を下していただきました。氏のご決意にここで改めて感謝の意を表したいと思います。

また、本件のような産学官連携事業は、京大理学研究科附属天文台としては初めてのことであり、その関係で、京大理学研究科、京大本部の皆様方には、様々な面でご尽力ご配慮いただきましたこと、厚くお礼申し上げますとともに、今後も本望遠鏡プロジェクトへのご支援をよろしくお願い申し上げます。

ここで少し附属天文台の「数字」を紹介致しましょう。平成17年度における構成員数(職員 + 大学院生)は48人(うち、教員6人、技術系職員2人、非常勤研究員(PD)5人(理学部リサーチフェロー1人を含む)、学振研究員(PD)2人、非常勤職員13人、院生20人)、平成17年(2005年)の1年間に出版された論文数は29編(うちレフェリー論文は22編)、研究発表は140編(うち国際会議発表は44編、招待講演は23編)となっています。また平成17年度は附属天文台から博士論文5編と修士論文3編が誕生しました。この数字(博士および修士論文計8編/1年)は附属天文台始まって以来、史上最多ではないかと思えます。附属天文台教員は大学院のみならず学部教育にも深く関わっており、附属天文台教員が担当する学部の講義や実習は1回生用から4回生用に至るまで8種類と多岐にわたっています。附属天文台主催の国際会議(第6回Solar-B 科学会議/於 京都市国際交流会館)も1回開催し、出席者140名と大好評でした。

最後に少し寂しい報告ですが、30年以上の長きにわたり附属天文台に勤務され、1996年から2003年まで台長を8年勤められた黒河宏企教授が、平成18年3月末をもってして定年退職されました。黒河教授はその在任中に、SMART 望遠鏡建設、ドームレス太陽望遠鏡の塔体冷却システムの改修工事を実現され、また、附属天文台に外部から積極的に人材を招いて、理論シミュレーション、恒星観測、スペース観測という新しい分野を作るのに貢献されました。黒河教授のこれまでのご努力ご尽力に深く感謝したいと思います。黒河教授は、定年退職後もNPO 花山星空ネットワークの代表として、天文学や自然科学の普及教育活動に貢献していただけたとのことでした。

附属天文台における普及教育活動の重要性は年を追ってますます増大しています。平成17年度は、観測実習(学校関係)だけでも、洛東高校、彦根東高校、新潟南高校の3件、学外者の見学は花山飛騨合わせて17件(うち中高生は9件)、9月の一般公開は花山飛騨合わせて約780名もの市民の参加がありました。昨今言われる理科離れとは対照的に、一般市民や子供達の天文学への関心の高さ(あるいは「本物」への興味)に驚かされ、責任をひしひしと感じる毎日です。このような折り、黒河名誉教授のNPO 立ち上げは、大きな助けとなるものがあり、NPOと附属天文台が協力しあって、より一層の普及教育活動が推進できればと願っております。関係の皆様方のご支援ご協力よろしくお願い申し上げます。

平成18年7月18日  
京都大学大学院理学研究科  
附属天文台台長 柴田一成

## 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。飛騨天文台は、世界第一級の高分解能をもつドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡、東洋一のレンズをもつ65 cm 屈折望遠鏡などを用いて観測の最前線に立ち、花山天文台は、データ解析研究センターとしての役割を担うと共に、大学院・学部学生の観測研究実習及びデータ解析研究実習を実施しています。

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、管理棟・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、開所式挙行
昭和47年3月	生駒山太陽観測所閉鎖
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、竣工式挙行
昭和54年5月	飛騨天文台に、ドームレス太陽望遠鏡完成、竣工式挙行
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一部修理工事完了 飛騨天文台15 mドーム駆動装置更新工事完了
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 花山天文台にモザイク回折格子制御装置設置(太陽館分光器室)
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 飛騨天文台研究棟・管理棟改修工事及び管理棟合併浄化槽敷設工事施工
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
平成14年3月	花山天文台建物等改修工事施工
平成15年3月	飛騨天文台に太陽活動総合観測システム新設
平成15年11月	飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡塔体冷却システム改修工事完了
平成18年3月	飛騨天文台にダークファイバーと岐阜情報スーパーハイウェイを利用した高速データ通信回線(100 Mbps)開通

### 3 構成員 (平成17年度)

台長		柴田 一成
運営協議会委員	教授	小山 勝二
	教授	長田 哲也
	教授	家森 俊彦
	教授	西田 吾郎
職員		
花山天文台		
	教授	黒河 宏企 (18年3月定年退職)
	教授	柴田 一成
	非常勤講師	岩崎 恭輔
	理学部リサーチフェロー	岡 光夫 (17年8月採用)
	非常勤研究員	宮腰 剛広
	非常勤研究員	J.P. Dun
	日本学術振興会特別研究員	石井 貴子
	日本学術振興会特別研究員	田沼 俊一
	事務補佐員	上村 美智子
	事務補佐員	中岡 恵美
	事務補佐員	三羽 ちひろ (17年7月採用)
	技能補佐員	鴨部 麻衣
	技能補佐員	殿岡 英顕 (17年12月退職)
	技能補佐員	枝村 聡子
飛騨天文台		
	助教授	北井 礼三郎
	助手	上野 悟
	助手	野上 大作
	助手	永田 伸一
	技術専門職員	石浦 清美
	技術専門職員	木村 剛一
	非常勤研究員	Y. Liu (17年11月退職)
	非常勤研究員	森本 太郎 (17年5月退職)
	非常勤研究員	山内 洋平 (17年9月採用)
	非常勤研究員	D.Wang (18年1月採用,3月退職)
	教務補佐員	仲谷 善一 (17年12月昇格)
	技能補佐員	門田 三和子
	技能補佐員	稲田 孝雄
	技能補佐員	小森 裕之
	技能補佐員	木村 広美 (18年3月退職)
	労務補佐員	井上 理恵
	労務補佐員	福田 秀子

## 4 主要な教育研究設備

### 4.1 主要教育研究設備

#### 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、太陽磁場活動望遠鏡 (SMART)

#### 花山天文台

45 cm 屈折望遠鏡、70 cm シーロスタット太陽分光望遠鏡、  
花山天体画像解析システム、18 cm 屈折太陽 H $\alpha$  望遠鏡 (ザートリウス望遠鏡)

### 4.2 平成 17 年度の主な改修改良事項

#### (1) 飛騨天文台 SMART 極軸調整

SMART の設置当初の極軸調整の検定を行ない、0.01 度以内の精度で再調整を行ないました。毎日の観測データを利用し、画像上での太陽の位置から望遠鏡の動きを調べ、それを説明する極軸のずれ量を求めた結果、南に 0.05 度、西に 0.05 度ずれていることが分かりました。これを 3 回の調整により、ほぼなくすことができました。

(石井)

#### (2) 飛騨天文台 ドームレス太陽望遠鏡 水平分光器用広視野撮像系の新設

この分光器では、従来観測目的に応じて CCD カメラを選択し、その画角にマッチするような光学系をその都度設置して観測をしてきました。CCD カメラ U-10 (2K × 2K ピクセル) を 2 台同時に利用することが可能となったため、分光器焦点面の 50 × 50 mm の視野を CCD チップに縮小結像する光学系、次数分離フィルター設置用スロット、CCD カメラの三要素を一体としたものを作成しました。この撮像系は、2 台作成され、それぞれが分光器焦点面のポートに固定できるようになっています。これにより、高分解能スペクトルが常時 2 波長で観測できるようになりました。なお、この撮像系の設計・調整には、神尾・仲谷・北井の 3 名が担当しました。

(北井)

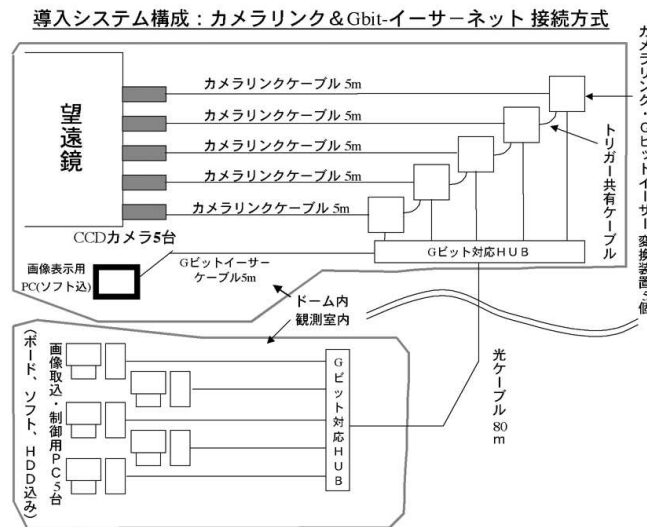
#### (3) 飛騨天文台 フレア監視望遠鏡 (FMT) カメラシステムの更新

現在まで、フレア監視望遠鏡の太陽撮影カメラはビデオ CCD カメラを使用しており、ビデオテープにアナログデータとして記録すると同時に、PC 上で 1 分間隔で A/D 変換を行ない、デジタル化したデータを取得して来ました。ただ、この方法では、デジタル画像の画素数は 512 × 512 画素四方でデジタル階調は 256、という分解能の低い仕様で、さらにビデオ信号特有のノイズが画像上に含まれてしまう等の欠点がありました。また、カメラの経年劣化による故障も頻発し始めて来ておりました。

そのような背景もあり、彩層の多波長画像を同時に取得して、フィラメントの飛翔現象などのベクトル速度場の計測に大変有効な特徴を持ったこの望遠鏡による観測の継続と、さらなる精度の向上のために、今年度、学術創成経費により、このカメラシステム全体をデジタル CCD カメラシステムに更新することとなりました (構成は下図参照)。

導入した CCD カメラは、竹中システムの FC1500CL で、画素数は 1392 × 1040 画素、デジタル階調 1024。よって、ピクセル分解能は 2 倍向上し、強度の分解能も 4 倍細かくなります。また、感度も向上したため、露出時間を今までの 33 ミリ秒から 4 ミリ秒まで短縮でき、地球大気揺れによる像のボケも軽減されます。アナログ的なノイズも抑制されるため、結局トータルとして、今までのフィラメントの噴出速度の算出誤差を ±10 km/s 強とすると、このカメラシステムでは約 ±2 km/s 程度に抑制されると期待されます。

このシステムによって得られたデータは、今までのデータと併せて、来年度にはオンラインで天文台内外からダウンロードが可能ないように、公開に向けて整備を行なう予定です。このようにベクトル速度場の測定精度が向上したフレア監視望遠鏡のデータを用いることにより、さらに太陽活動現象と太陽地球間環境との関連を解明する研究が進むものと考えています。



(上野)

#### (4) 飛騨天文台 高速ネットワーク回線の整備

飛騨天文台では、平成 10 年度に初めて光ケーブルによる INS ネット 1500 を導入し、当初は 384Kbps で運用を開始しました。その後平成 12 年 8 月に NTT デジタルリーチ 1500 サービスによる 1.5Mbps の専用回線によって、学術情報ネットワーク SINET のノード校である金沢大学総合情報処理センターと接続するデータ通信回線を導入しました。

以来、この通信ネットワークによって飛騨天文台と花山天文台、及び国内外の研究機関との観測データ通信や、国際共同観測における迅速な情報交換等で大きな役割を果たして来ました。しかし、その後の太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) の新設や、太陽活動総合観測システムの完成に伴って、既設の通信設備では対応できなくなり、且つ、昨今の情報通信環境の著しい変革や発展の中で遠隔地における通信環境は極めて悪く、一般社会の水準からも大きく立ち遅れて研究活動の推進に重大な障害となっていました。

今年夏季に打ち上げ予定の、太陽観測衛星 Solar-B からの膨大な観測データを取得した総合的な解析研究や、積極的な国際共同観測の推進と役割を果たすためには、高速ネットワーク回線はなくてはならないものであり、極めて重大な懸案事項となっていました。

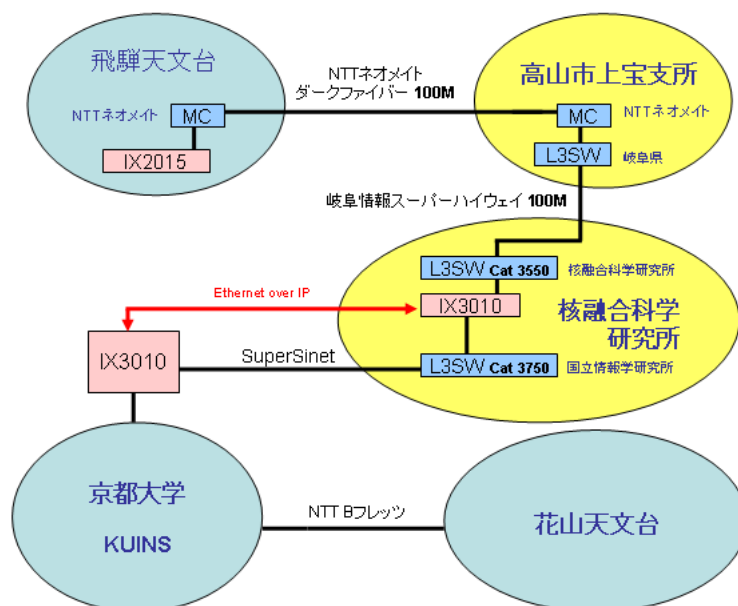


この高速ネットワーク整備に当たっては、2005年から様々な調査検討を進めて来ましたが、一部はNTTネオメイトのダークファイバーを使用し、加えて岐阜県が県内の行政・教育機関に構築し運営している「岐阜情報スーパーハイウェイ」を利用することを計画致しました。このネットワークからSINETのノード施設である岐阜県土岐市の「核融合科学研究所」を介して、学術情報ネットワークSINETへ接続する構想で準備を進めて来ましたが、この利用接続申請に岐阜県や接続拠点である高山市の承認が得られたため、2006年3月に懸案の高速ネットワーク回線の整備が実現しました。

◎ 高速ネットワーク回線の概要

- |                        |                   |         |
|------------------------|-------------------|---------|
| 1. 飛騨天文台 ~ 高山市上宝支所     | NTTネオメイトのダークファイバー | 100Mbps |
| 2. 上宝支所 ~ 核融合科学研究所     | 岐阜県情報スーパーハイウェイ    | 100Mbps |
| 3. 核融合科学研究所 ~ 京大 KUINS | 学術情報ネットワーク SINET  |         |

飛騨天文台高速ネットワークシステム構成図



これによって通信速度は飛躍的に向上し、通信費も従来の約6分の1になるなど、附属天文台の観測研究活動の推進と発展に大きく貢献できるものと期待されます。

(石浦)

## (5) 飛騨天文台 計算機ネットワーク整備

今年度の整備の大きな項目は、1) 高速ネットワークの導入、2) 宿泊棟宿泊室への有線 LAN の導入、3) データ解析用パソコンを 6 台導入、4) フレア監視望遠鏡の観測装置変更に伴う計算機の導入とネットワークの構築、の 4 つです。高速ネットワークの導入に関しては石浦による別の記事がありますので、この項では残りの 3 項目に関して報告します。

飛騨天文台では、附属天文台関係の学部生・院生・ポスドク研究員、DST のビジター観測者、外国人含む来訪研究者、設備のメンテナンスを行う業者など、年間を通して多くの方が宿泊されます。そのために宿泊室があるのですが、宿泊室には LAN 環境がなく、来訪者が持参した計算機をインターネットに接続するためには部屋を出る必要がありました。これでは非常に不便なため、来訪者が通常宿泊する洋室の宿泊室全てに有線 LAN のポートを設け、LAN ケーブルを置くようにしました。これによって来訪者持参の PC が、DHCP サービスによりすぐにインターネットに接続できるようになりました。

またこれまでのライセンスの IDL では最新の Slar SoftWare(SSW) が動かないため、IDL のバージョンをこれまでの 5.5 から 6.2(現在はさらにバージョンアップされて 6.3 になっている) に上げました。ただしフローティングライセンスのユニット数は 50 で変更はしていません。今回のバージョンでは 64bit の CPU の使用がサポートされており、大容量データの解析には速度面で非常に有利です。そのため、データ解析用計算機として、64bit CPU を搭載した計算機 6 台を新たに導入しました。全て OS として Linux (Fedora Core 4 が 5 台、Fedora Core 5 が 1 台) をインストールして運用しております。さらに新たに IDL のライセンスサーバ (idlsvr, OS は Vine Linux 3.2) を立ち上げました。

別項で詳しく述べられているように、フレア監視望遠鏡の観測装置を更新しました。このために CCD カメラ制御のため、6 台の Windows 計算機を導入しました。また CCD と制御パソコンを結ぶネットワークを、ギガビットイーサで構築しました。

他に、SMART の大容量データを一時的に保存しておくために、計算機 smartftp の RAID の増強も行いました。

(野上)

## (6) 花山天文台 45cm 望遠鏡 カウンターウエイト 取り付け

赤経、赤緯のクランプ位置の移動やアクセサリ類の取り付けに伴い望遠鏡のバランスがくずれ気味であったため、望遠鏡本体のバランス測定を行い、それに見合ったカウンターウエイトの取り付けを行いました。

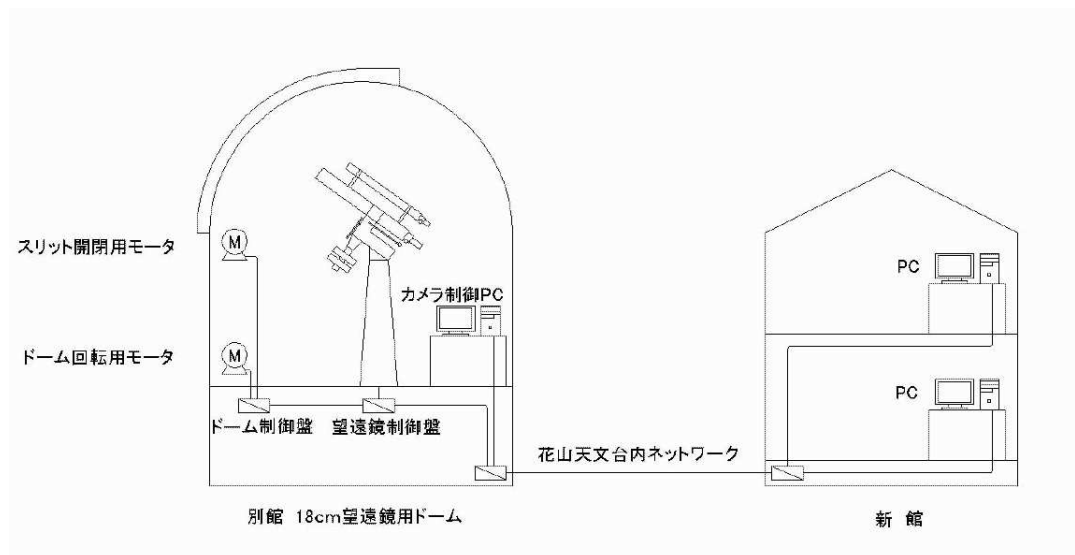
(仲谷)

## (7) 花山天文台 18cm 屈折望遠鏡 遠隔操作

18cm 屈折望遠鏡は、ドームを含めて昭和 4 年に設置された状態のまま現在まで使用されてきました。そのため、ドームのスリット開閉・ドーム回転・望遠鏡微動及び観測に至るまでのすべての操作をドーム内にて行わなくてはならないため、真冬や真夏の観測は非常に過酷な環境でした。

そこで、ネットワークを経由して新館のパソコンを用いて望遠鏡の微動操作・カメラコントロール・ドームのスリット開閉・ドーム回転を行えるようにしました。

また、スリットの開閉はある決まった位置で行わないといけないという制約がありましたが、ドーム内部全周に渡ってトロリーを設置し、スリット開閉用の電源をドームがどの位置においても給電できるようにしました。



(仲谷)

## (8) 花山天文台 計算機ネットワーク整備

今年度は、SMART の観測データ解析・公開に重点をおいた整備を行ないました。

飛騨天文台にて観測したデータを DLT テープに保存し、花山天文台でテープからデータを展開・公開するために、データサーバー用計算機・10TB の容量を持つ RAID ハードディスク・DLT テープドライブを新規購入しました。データ解析に飛騨天文台同様 64bit CPU を搭載した計算機を 5 台導入し Fedora Core 5.0 をインストールし 研究員・大学院生の個人使用端末として設定しました。また、64bit 対応の IDL6.2 を新規に 55 units(同時に 9 人使用できるもの)を導入しました。

データ通信速度の向上を目的に、京都大学 KUINS との接続方式を従来の専用回線 (1.5 Mbps) から NTT 西日本フレッツグループを利用した方式への変更をテストしました。これにより実効速度として、従来の 2 倍程度の速度の向上が確認できましたので、2005 年 12 月中旬より接続を変更しました。しかし、この速度では SMART 観測データを始めた大容量データの公開・取得において不十分ですので、飛騨天文台に導入したものと同様のネットワークの高速化を、来年度に実行予定です。

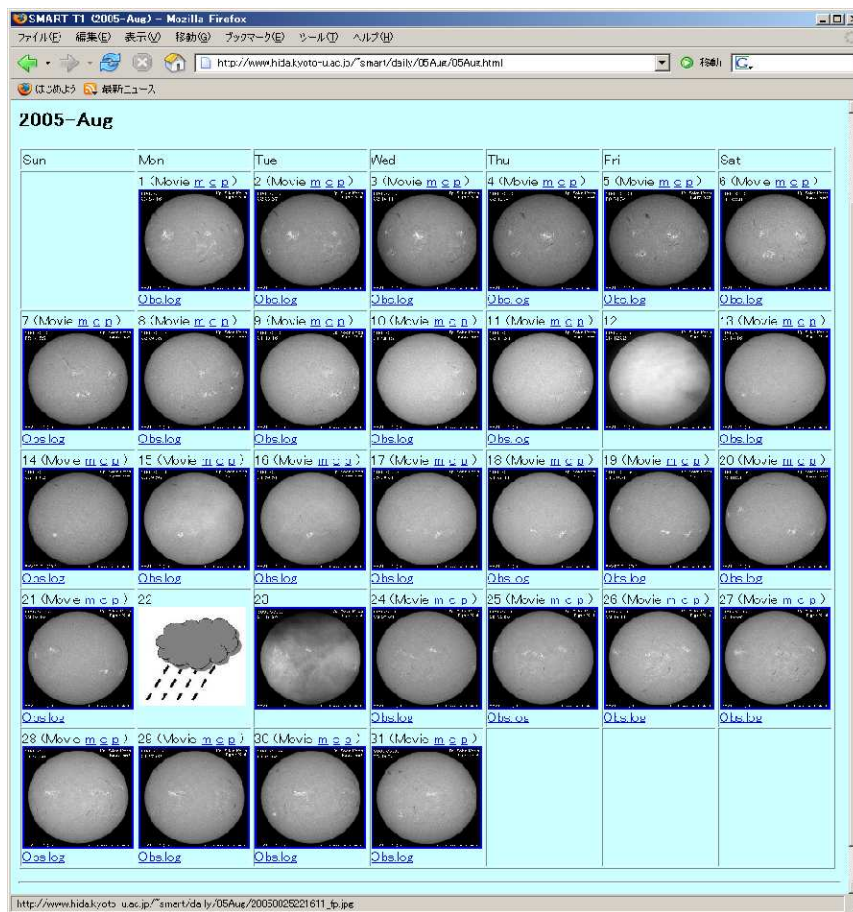
(石井)

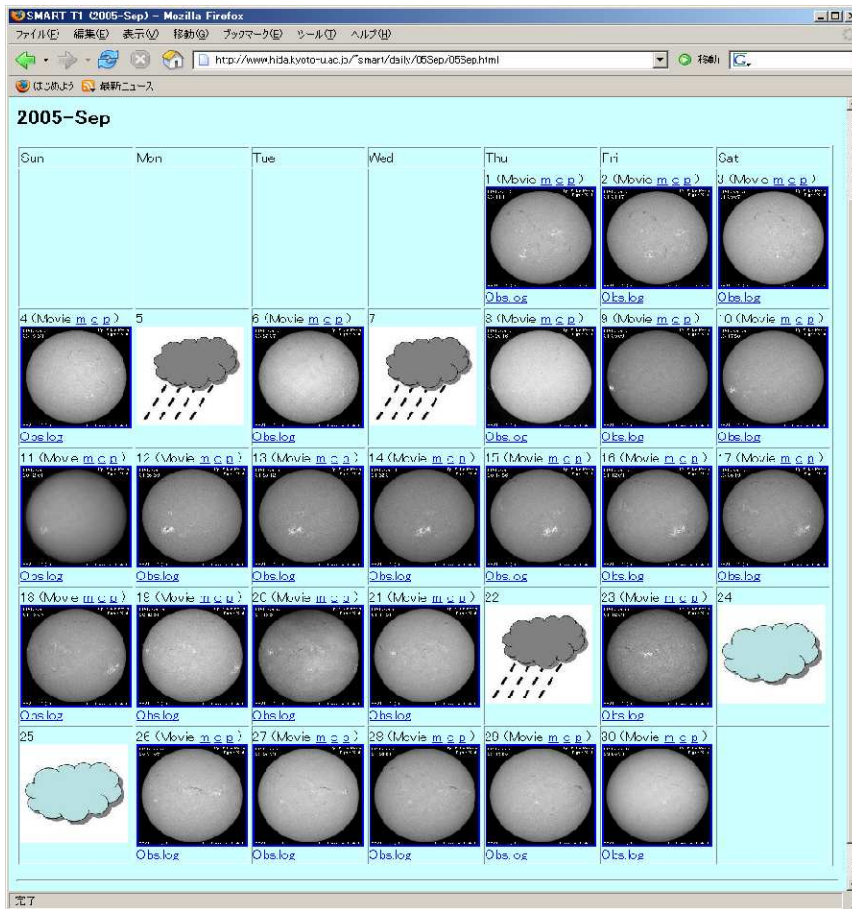
## 5 研究活動

### 5.1 太陽磁場活動望遠鏡 (SMART)

この望遠鏡では、太陽の全面彩層活動現象および光球層全面ベクトル磁場観測が定期的に行われています。その観測データの中で、8月にはひとつのフレア発生に伴ってモートン波が3回放射され太陽面を伝わってゆく様子が世界で初めて観測されました。また、モートン波の正体である衝撃波が複数コロナ中を伝播してゆくときにお互いに作用しあって電波の放射を作り出しているという興味深い結果が得られました。

この望遠鏡は、太陽共同観測でも重要な役割を果たすものと国際的に期待されています。実際、本年度の9月にはほぼ1ヶ月にわたるフィラメント国際共同観測(欧米日中)が行われ、全ての日のH $\alpha$ 全面画像と、十数日間のベクトル磁場全面画像を観測することができました。この期間には、極めて活発な活動領域 NOAA10808 の時間的な変化も同時に観測されました。X17クラスの大フレア爆発をはじめとして、規模の大きなフレアが多数発生しました。また、人工衛星での観測では、高速でコロナ中にガスが放出されるCMEという現象も多数観測されています。1ヶ月にわたる連続観測データをもとにして、活動領域でのエネルギー蓄積、フレアを引き起こす原因、発生したエネルギーがどのように広がってゆくかについて人工衛星データも含めて研究が進められています。





この望遠鏡での定常観測が順調に行われてきており、そのデータを効率的に保存、解析、公開するシステムを整備することが必要となります。特に、宇宙天気予報の基礎研究にとっては、この望遠鏡で得られる太陽活動画像を多くの分野の研究者に公開することが大事です。誰でも簡単に利用できることを念頭に公開システムを開発しています。画像をすぐに見れるような形の公開方法と詳細なデータ提供の二つの方法を開発しています。次年度早々には、より高速なデータ通信環境を整えることができますので、それにあわせて公開が開始できるように準備しています。(URL <http://www.hida.kyoto-u.ac.jp/~smart>)  
 なお、この太陽活動画像公開用のシステムを作るために、学術創成研究費「宇宙天気予報の基礎研究」(研究代表者:柴田一成)の補助を受けています。また、その研究分担者とも共同でシステムを開発しています。

装置面では、(1) H $\alpha$  リオフィルターの結晶素子構成を一部改造して、より精度高い画像を得られるようにしました。これには、中国南京天文術研究所の協力を得ました。(2) 望遠鏡の赤緯軸の駆動部分を改造してより滑らかな動きになるようにしました。

この望遠鏡で得られるデータは、スタッフ、研究員、職員ばかりではなく、大学院生、学生および他の研究所の人々も利用しています。そこで、今年度から、望遠鏡の運用、運用報告、データ整理はこれらの人が交代で当る形の体制で臨むことにしました。

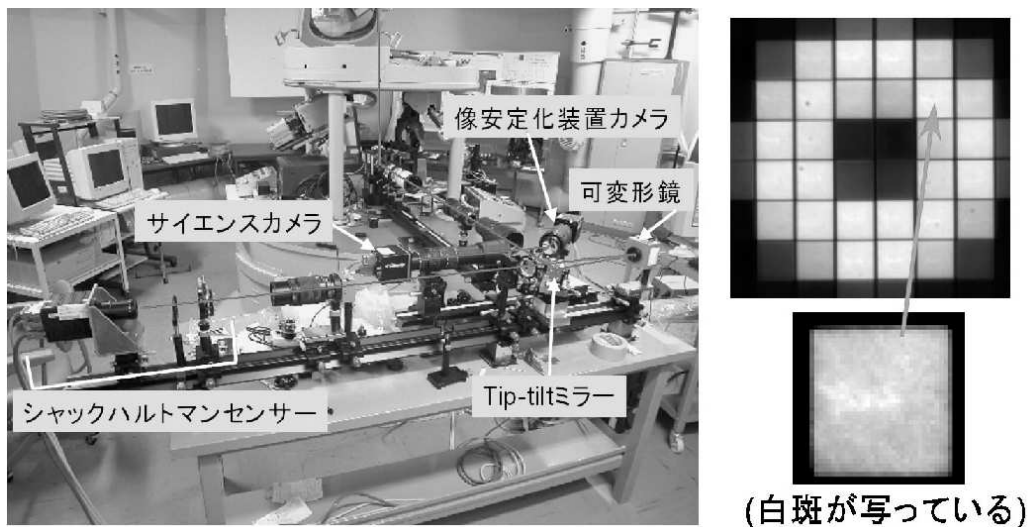
(北井 礼三郎 記)

## 5.2 ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 共同利用

### 補償光学の実用化へ向けて

太陽の地上観測は急速に進歩しており、海外では、少し前まで夢であった口径 1m の望遠鏡はもとより、1.5m ~ 1.6m のものも建設中、さらには 4m 望遠鏡が計画中、というように望遠鏡の大型化が進んでいます。この背景には、補償光学が実用化されたことで口径に見合う回折限界の空間分解能が得られるようになった、ということがあり、いまや補償光学装置は太陽望遠鏡にはあって当たり前の装置になりつつあります。一方、日本では補償光学など最先端の地上観測装置への取り組みは大きく遅れているのが現状です。しかしながら、これからの太陽観測の基本技術として補償光学は必要なもののひとつであり、その技術の獲得は、次世代の 1 ~ 2m クラス太陽望遠鏡を日本が持つというような将来計画を考えると、その重要なステップに他なりません。

そこで我々はわが国においても太陽用の補償光学を実用化すべく、飛騨天文台ドームレス望遠鏡に小型の装置を持ち込み、実験を行いました(図)。補償光学においては高速で画像を取り込みこれを高速で計算処理する、という必要があるのですが、我々は汎用リアルタイム画像処理システムという強力な基盤ソフトウェア技術によって、太陽像安定化と波面補正という 2 つの重要な処理を行っています。残念ながら、ちょうど太陽活動極小期に当たっていて、今回の我々の観測期間中には、位置の基準となる黒点が現われず、最終的な動作確認はできませんでした。しかしながら、図にあるようにシャックハルトマンセンサーでは白斑も写っており、将来的には白斑・粒状斑程度でも波面検出が可能と思われる高品質の像が得られています。今後も実験を続け、太陽補償光学技術を確立していきたいと思えます。



右側は、ドームレス望遠鏡 1 階に補償光学の実験装置を取りつけた様子です。左側はこの中のシャックハルトマンセンサーで実際に得られた像です。

(花岡 庸一郎 (国立天文台) 記)



## 飛騨天文台における補償光学実験

地上から太陽像を観測すると、大気ゆらぎの影響で画像が劣化してしまい、太陽表面上の微細な構造が見えなくなってしまいます。これが太陽物理学の研究にとって大きな支障となっています。補償光学装置とは大気ゆらぎの影響を実時間で補正するための装置です(図1)。この装置では、波面検出カメラによって大気ゆらぎを検出し、そのゆらぎを打ち消すように可変形鏡の表面形状を変形させる処理と、位置ずれ検出カメラによって太陽像のずれを検出し、それを補正するように tip-tilt 鏡の傾きを変える処理を行います。入射してきた太陽光をこれらの鏡で反射させることで、像検出カメラでは大気ゆらぎが補償された画像が得られます。我々の装置では鏡を変形させる処理を1秒間に300回行っています。2005年9月に、開発した補償光学装置を飛騨天文台のドームレス望遠鏡に設置して観測を行いました。図2と図3は、それぞれ補償光学装置がない場合とある場合の観測像です。両者を比較すると、補償光学によって細かな構造が見えるようになっていのがわかります。また、図4は大気ゆらぎの時間的変動を相関値(時間的に近接する画像の類似度を評価したもの)を用いて表したグラフです(横軸は時間)。大気ゆらぎが完全に補償されている理想的な場合には、相関値が1のところまで平坦なグラフになります。一方、大気ゆらぎの影響を受けるほど、相関値が低下し、グラフの凹凸の変動が激しくなります。図4のグラフでは、補償光学装置が動作していない場合(灰色の線)に比べて、動作させることにより(黒色の線)、より理想的な場合に近づいています。このグラフからも、装置が有効に働いていることがわかります。現在、光学系の改善など装置の改良を進めており、様々な観測条件においても有効に動作する補償光学装置の完成を目指しています。



図1 開発中の補償光学装置

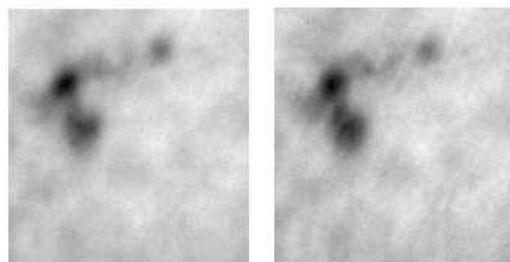


図2 補償光学なし(2枚の画像の時間間隔は約0.05秒)

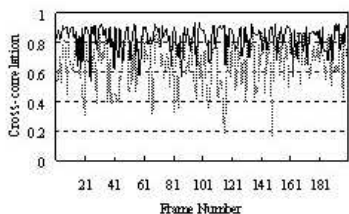


図4 補償光学の有無による相関値の変化

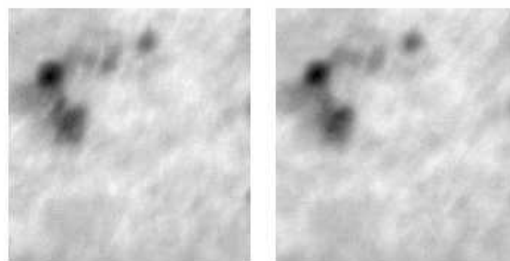


図3 補償光学あり(2枚の画像の時間間隔は約0.05秒)

(三浦則明、小林敬志、佐久間慎之介(北見工大)、馬場直志(北大工) 記)

## スピキュールの高速度成分の検出

スピキュールには、上昇・下降運動が見られます。その速度は従来30km/s程度とされてきましたが、2004年度におこなったH $\alpha$ スペクトル観測では、70~80km/sに達する成分があるとみられるデータが得られました。このような高速度成分の存在をもっと確実に検出するために、2005年度は同様の観測を、太陽の極域について1秒間隔という高い時間分解能で長時間にわたっておこないました。得られたスペクトルを連続的に表示したムービーでは、明るいスピキュールが2~4分間ほど大きく波長シフトするイベントを多数見ることができます(図1)。プロファイルからは、これらのスピキュールは40~50km/sあるいはそれ以上の速度を持っていることが読み取れます(図2)。スペクトルに表れるのは速度の視線方向成分ですから、スピキュールの実際の速度はもっと大きいと考えられます。もうひとつ注目されるのは、9月8日2時3分(UT)頃に始まったイベントです。50km/sほどの速度が現れたかと思うと1分ほどで約80km/sに達し、そのまま2分ほど続きます(図3)。この高速イベントには場所を移動していく成分も見られ、広範囲にまたがった大きな現象と思われる。今回の観測領域は、スピキュール以外には目立った構造の存在しない極域の彩層ですが、そのような「静穏」な場所でも、活動領域に似た比較的激しい噴出現象が起こっていることが確認できたのです。

図1

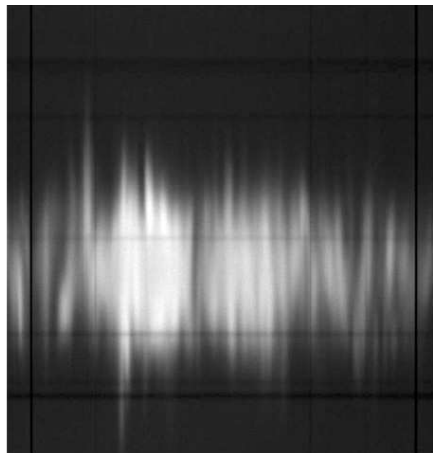


図2 (a)

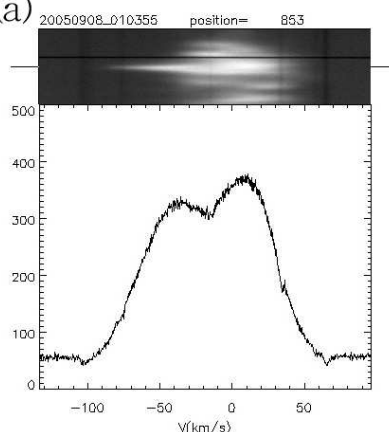


図2 (b)

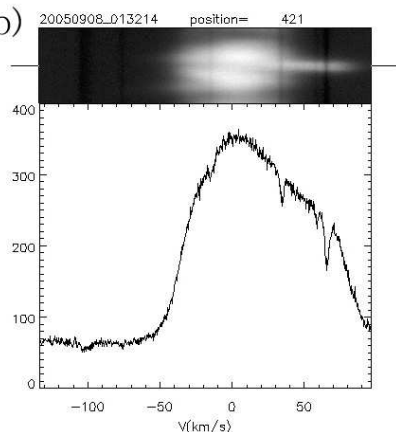
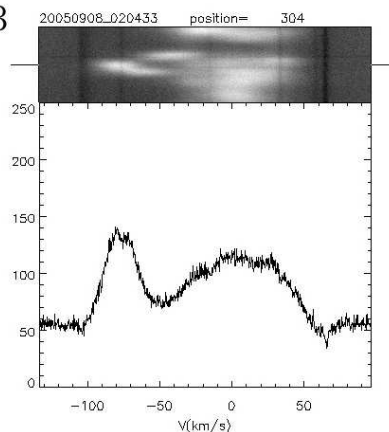


図3

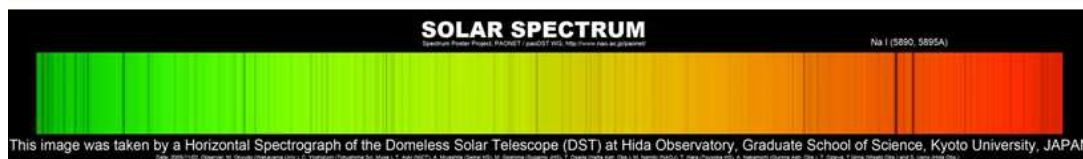


(西川宝、小路真木子(京都経済短期大学) 記)



## DST 水平分光器を使った太陽スペクトルポスターの制作

ここ数年、熱心な教員グループによってスペクトルを扱う天文教材の開発が盛んになっています。しかし、理科離れ(特に物理離れ)が深刻になっていることを考えると、スペクトル教材は子供たちから敬遠されやすいでしょう。そこで私たちは、まずスペクトルに興味を持ってもらうために、太陽スペクトルの美しく、そして大きなポスターを作り、教室や廊下に掲示してもらうことを提案しました。観測は、DSTの水平分光器のスクリーンを民生用のデジタルカメラで撮影する方法で行いました。できる限り自然な色調にするために、11人の観測メンバーが職場や個人で所有する数多くのデジタルカメラを持ち込み、採用するカメラを選定しました。取得できた波長域はA線~K線ですが、色や明るさを合わせながら手作業でつなぎ合わせていますので、現時点で完成したポスターはC線(H $\alpha$ )より短い側だけです。完成したポスターは、公開天文台ネットワーク(PAONET)のメンバーに公開し、様々な現場で教育実践を行ってまいります。それらの現場の意見を取り入れて最終版を完成させ、一般公開したいと思っています。



上は、制作した太陽スペクトルのポスター、長さは7.5mもある。下は、その一部。

(尾久土正己(和歌山大)、吉住千亜紀(徳島県立あすたむらんど)、青木哲郎(NICT)、  
宮下敦(成蹊高)、五島正光(巣鴨中) 記)

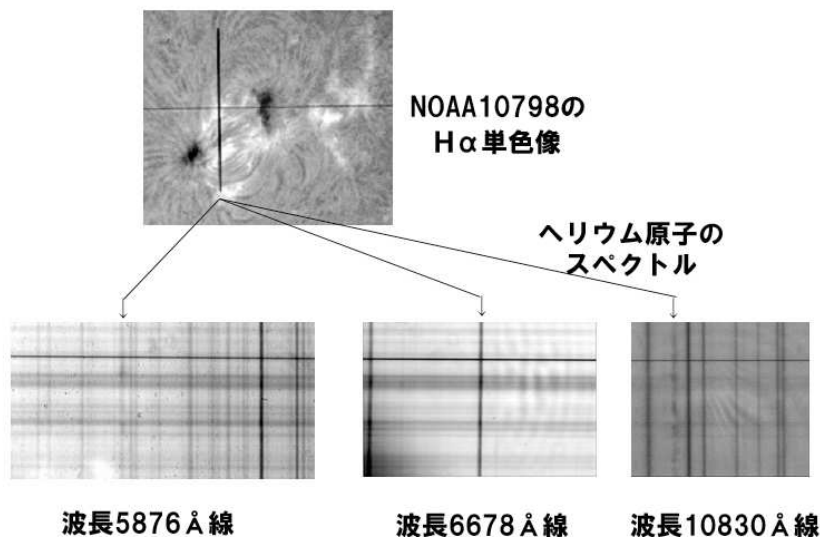
## ドームレス太陽望遠鏡とデジタル CCD カメラによる 3 波長同時観測 ～ヘリウム原子スペクトルの謎に挑む～

太陽において、水素に次いでたくさん存在するのがヘリウムです。といっても、ヘリウムは水素の 10 分の 1 程度の量しかありませんが、ヘリウム原子が放出・吸収する光は、太陽活動が盛んな場所で特に強く、フレア (磁場に溜め込まれた莫大なエネルギーが数分から数時間で解放される現象) のような激しい活動現象においては、通常は暗い吸収線であるスペクトルが明るい輝線に変化することもあるなど、太陽活動の様子を敏感に反映すると考えられています。そのため、太陽大気の状態がヘリウム原子のスペクトルにどのような影響を及ぼすかを調べることは、たいへん重要な問題となっています。

そこで筆者は、飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡と水平分光器、および 3 台のデジタル CCD カメラを使うことで、ヘリウムが放出・吸収する光 (線スペクトル) を 3 つの波長 (= 色) で同時に捉える観測を行なっています。3 つの波長での観測を組み合わせると、1 つの波長だけでの観測に比べて、得られる情報の質や量が飛躍的に増大します。

本年もドームレス太陽望遠鏡と水平分光器による観測を行ない、2005 年 8 月 20 日には活動領域 NOAA10798 のヘリウム原子スペクトルを 3 波長同時に、かつ多数回捉えることに成功しました。また、観測領域の  $H\alpha$  単色像も連続的に取得できました。下図は、得られたスペクトルの画像 (下段) と、観測領域の  $H\alpha$  単色像 (上段) の例です。 $H\alpha$  単色像の中央付近に見える細い横線はヘアラインと呼ばれる位置決め用の線の影で、中央やや左よりの太い縦線が分光器の入射スリットです。(このスリットから入った光を分光して、図の下段のスペクトルを得ます。) 今回は、黒点と、黒点の間にあった明るい部分のスペクトルを、それぞれ何回も撮影することができましたので、それぞれの場所でのスペクトルを解析することにより、活動領域において、どの部分でヘリウム原子が励起されているかを幅広く調べることができると期待しながら、データ解析を進めています。

なお観測にあたっては、飛騨天文台の皆様、特に北井礼三郎先生と上野悟先生に、今回もたいへんお世話になりました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

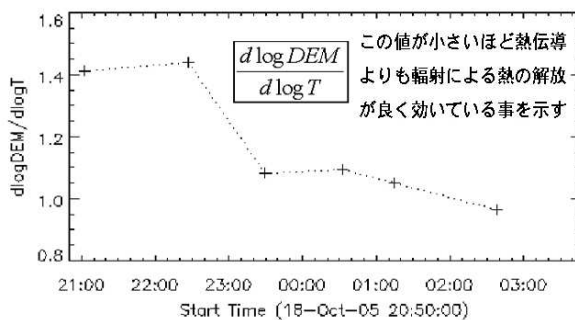
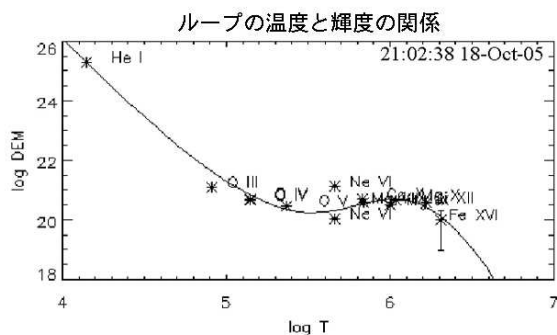
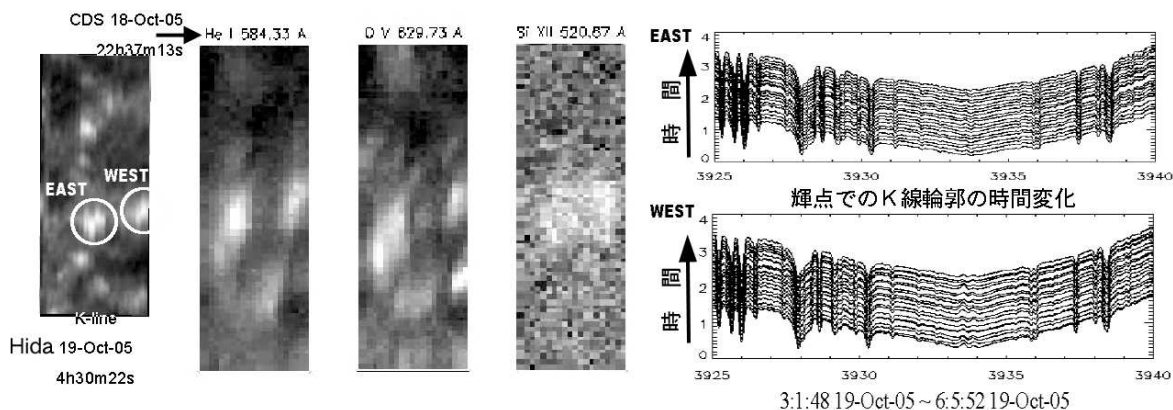


(當村一郎 (大阪府立工業高等専門学校) 記)

# CaII K 線スペクトルによるコロナ X 線輝点下の彩層診断

太陽コロナの加熱が著しい領域で、その空間スケールが小さい方に属するものの代表として、コロナ X 線輝点 (XBP) という現象が存在します。コロナ中の振る舞いと同時に、その彩層におけるエネルギー流束の変遷を調べることは、XBP コロナの加熱機構を知る手がかりになるものと考えられます。このため、飛騨天文台のドームレス望遠鏡 (DST) の垂直分光器を用いて、XBP 下のネットワーク輝点 (NBP) の電離カルシウム線 (CaII K 線) 近傍のスペクトルを取得し、線 (輪郭) 強度および速度の解析を行い、同時に SoHO 衛星搭載の CDS との協同観測により、光球上層 ~ 彩層 ~ 遷移層 ~ コロナにおける輻射 vs 非輻射エネルギー交換 / 収支を考察する研究を行なっています。

今年度の観測は日本時間 2005 年 10 月 19 日を中心に行ない、SoHO/EIT の全面像から子午線近傍の XBP、その下部の NBP を観測約 6 時間前に設定し、DST 並びに CDS により K 線及び極紫外輝線のスペクトルヘリオグラム・ラスタースペクトル観測を行ないました。DST でのラスタースペクトル領域は、101 秒角 × 42 秒角 (太陽円盤動径方向)、観測波長域は 3925-3944Å であり、CDS は 240 秒角 × 40 秒角 (日面経度方向) のラスタースペクトル領域を HeI~FeXVI の 11 輝線で、各々観測しました。ラスタースペクトル画像としての時間分解能はそれぞれ、105 秒 (DST)、629 秒 (CDS) となります。



今回「XBP」と判断した構造は、小規模なコロナループを伴う短命な磁気浮上領域に相当していました。天候などの都合により、DSTとCDSとの完全な同時観測は行なうことはできませんでしたが、このコロナループ崩壊過程の遷移層からコロナの様子をCDSにより観測し、崩壊後における彩層周辺の様子をDSTにて観測することができました。

現在までの解析の結果によれば、崩壊過程における輝点ネットワークの形状は変化し続けているものの、コロナループ崩壊後の彩層では、他の領域と比べて特に目立った高さ方向の振動や流束などの動きは見られず、また、崩壊過程におけるコロナループの温度構造は複雑で、単ループを仮定した理論的なモデルによる予想とは必ずしも一致しませんが、ループ頂上が冷却されるにつれて、熱伝導に比べて、より輻射による熱の解放が効くようになることが確認されました。さらに来年度は打ち上げが予定されているSolar-Bとの協同観測を行ない、このようなコロナ加熱が著しい領域で、どのようなタイプのエネルギー交換、収支が起きているかについての研究を発展させて行きたいと考えています。

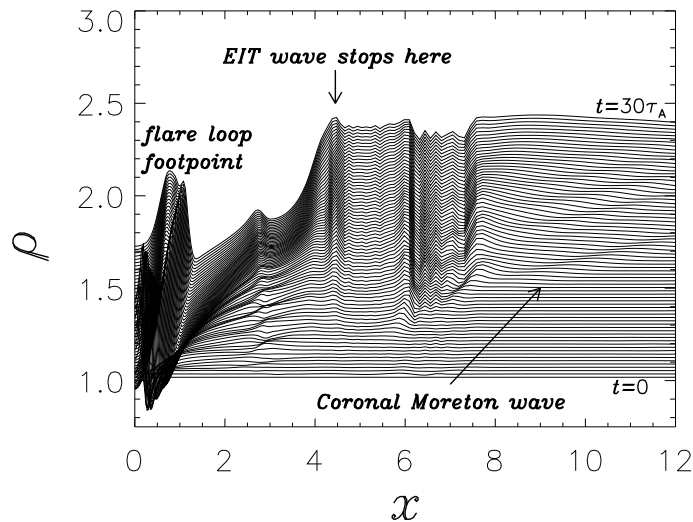
(渡邊鉄哉、堀久仁子(国立天文台)、上野悟(飛騨天文台)、  
P.R. Young, D. Bewsher (RAL) 記)

### 5.3 研究トピックス

#### EIT waveの全貌

EIT waveは、淡い増光部分が磁場の強いところや磁気中性線部分を避けて伝搬する波のように観測され、その伝搬はコロナホール付近で止まります。また、活動領域の境のセパトトリクス付近でも止まり、波面先端が静止するのが分かります。EIT waveの典型的な速度は、170から350 km/sの範囲であることが知られていて、その平均値は271km/sです。H $\alpha$ 線でのMoreton waveやSXR(軟X線) waveと同じ位置にシャープな極紫外線 waveの波面が見つかり、EITで観測される波がコロナにおける彩層のMoreton waveに相当する波、すなわちコロナでのfast-modeの波であることが自然に考えられるようになりました。しかし、そのようなfast-modeの波のモデルでは何故EIT waveの速度がMoreton waveの3分の1程度であるのか、何故EIT waveが磁場のセパトトリクスの足元付近で止まるのか、を説明できません。私たちは、以前の研究(Chen et al. 2002)で速度の食い違いを調停する新しいモデルを提唱しました。今回の研究(Chen, Fang & Shibata 2005)では、このモデルを磁場のセパトトリクスの足元付近でEIT waveが止まる理由を説明するのに用いました。

私たちは、背景磁場に別の活動領域を埋め込むことで磁場のセパトトリクスをつくった状態でflux ropeを噴出させる2.5次元のMHDシミュレーションを行ないました。数値計算の結果は、piston-driven shock(これがMoreton waveのコロナ相当物)が背景磁場中の活動領域で反射されながらも外側へと連続的に伝搬する様子を示しました。それに対してEIT waveの波面は最初は伝搬して磁場のセパトトリクスの足元付近で止まりました。その様子を下の図に密度分布の時間発展の様子として示します。



Reference:

Chen, P. F., Fang, C., & Shibata, K. 2005, ApJ, 622, 1202

Chen, P. F., Wu, S. T., Shibata, K., & Fang, C. 2002, ApJ, 572, L99

(Chen,P.F 記、石井 貴子 訳)

## 太陽フレアのエネルギー解放率とリコネクション率

太陽フレアにおける磁気エネルギーの解放は、磁気リコネクションと呼ばれる物理過程により起こることがほぼ確立されています。磁気リコネクションとは、反対向きの成分を持つ磁力線がつなぎ変わることで、磁力線がパチンコのようにプラズマを加速・加熱する現象です(図参照)。磁気リコネクションは磁場を持つプラズマに普遍的にみられる現象ですが、その理論には本質的な問題が残されています。その一つは、リコネクションの進行する速さ、即ちリコネクション率(単位時間につなぎ変わる磁束の量をアルフベン速度で割ったもの)を決める物理は何かということであり、それを明らかにするためには様々なフレアでリコネクション率を観測から精度よく決定することが重要です。しかし、リコネクションに伴うコロナ中のプラズマの速度や磁場強度を測定することが困難なため、リコネクション率を直接測定することは現在のところできません。

筆者らは2002年に発表した論文(Reference [1])で、磁気リコネクションの過程において成り立つ物理量間の関係式と、エネルギー解放率、光球磁場強度など、観測可能な物理量から、コロナ磁場強度とリコネクション流入流速度を間接的に導出し、フレア中のリコネクション率を計算する手法を開発しました。本研究では、フレアの1次元流体シミュレーションを行い、熱伝導、放射冷却、それによろこう衛星軟X線望遠鏡の観測機器の特性を定量的に評価して、エネルギー解放率をこれまでより精度よく決定することに成功しました(Reference [2])。その結果を使ってフレアの観測データを3例解析し、いずれのフレアでも無次元化したリコネクション率として0.05程度の値を得ました。同じ手法を数多くのフレアに適用し、リコネクション率が他の物理量にどのように依存するかを統計的に調べることで、リコネクションの基礎物理の理解に資することが今後期待できます。

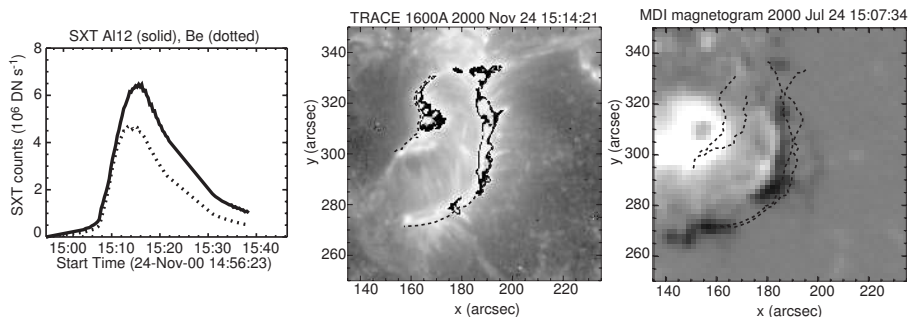


図: 解析した2000年11月24日のフレア。左から軟X線のライトカーブ、フレアリボンの極紫外線像、同じ領域の光球磁場マップ。軟X線ライトカーブからエネルギー解放率を、フレアリボンの動きと光球磁場からリコネクションした磁束量を測ることができる。

### Reference:

1. Isobe, H. et al. 2002, ApJ, 566, 528
2. Isobe, H., Takasaki, H., & Shibata, K. 2005, ApJ, 632, 1184

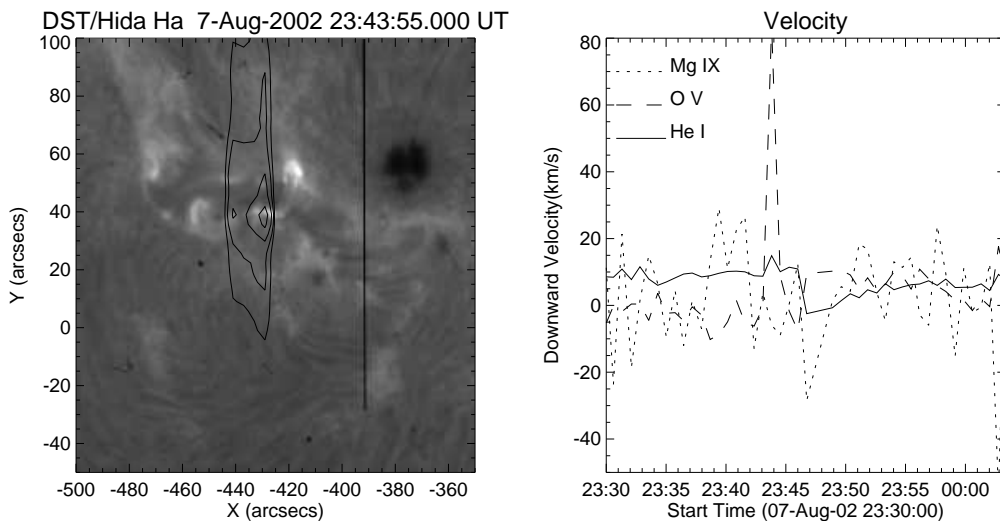
(磯部洋明 記)



## 太陽フレア初期に観測された遷移層プラズマの下降運動

太陽フレアは突発的なエネルギー解放現象で、フレアのエネルギー解放過程を解明することは、近年関心が高まっている宇宙天気予報の観点からも重要な基礎研究といえます。本研究では、コロナ中のフレアによって解放されたエネルギーが遷移層や彩層に伝搬した際に、どのようなプラズマの運動を引き起こすのかを調べました。2002年7月から8月の2週間にわたって、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡と、SOHO衛星に搭載された極紫外線分光器であるCDSで協同観測を行ないました。この観測では、これまでのCDSを用いた観測よりも短い時間間隔(42秒)で観測を行ない、短時間の変化をとらえることができました。また、地上観測装置と人工衛星が連携することによって、彩層とその上空にある遷移層、コロナの変動を同時に観測することができました。その結果観測期間中に発生した4つのフレアについてスペクトル線のデータを解析し、全てフレアについて初期の急激な増光が見られる時に彩層と遷移層で高速な下降流が発生していることを発見しました。これは、フレアで解放されたエネルギーによって、プラズマが爆発的に膨張する過程と考えられます。

右図に示したのは、ドームレス太陽望遠鏡で観測されたフレアのH $\alpha$ 画像に、CDSのHe Iの強度分布を実線で重ねたものです。この画像で明るく見えるフレアカーネルについて、プラズマの運動速度の時間変化を示したのが左図です。フレアカーネルが急激に明るくなった時刻に、遷移層に相当する20万度のO Vでは80km/s、彩層に近い3万度のHe Iでは15km/sの下降流があることがわかりました。これまでの研究では彩層のH $\alpha$ 線やCa II線で下降流が観測されることが知られていましたが、今回は遷移層の温度域でも同時に下降運動が観測されている点が注目されます。この結果は、フレアのエネルギー伝搬過程を解明するために重要な手掛かりとなるものです。



左図:H $\alpha$ 画像と He I の強度分布 右図:視線方向速度の時間変化

Reference: Kamio et al. 2005 ApJ 625, 1027.

(神尾 精 記)

# 微細磁束管とコロナ加熱

太陽の外層大気は、光球（表面）では 6000 度の温度が、高度があがるほど温度が高くなりコロナ（表面から  $\sim 10^4$  km 以上）では、100 万度以上になっている。低温物質から高温物質へと熱としてエネルギーを輸送することはできないために、非熱的な形態でのエネルギー伝搬と散逸が起きているが、詳細は未解明である。これを「太陽コロナ加熱問題」と呼ぶ。太陽コロナを X 線で見ると、表面の端点 (足下) を持ついくつものループ上の構造からなることが分かる。これらのループ構造の足下には、黒点に代表される磁場が強くなった領域である。すなわち、X 線で見えるループの正体は、磁力線であり、その周りからみついた高温のプラズマが X 線を放射しているのである。ループと足下の磁場の対応から、コロナ加熱機構には磁場が本質的な役割を果たしていることは確実であり、ループ足下の磁力線の運動から加熱機構を探ることができると考えられている。

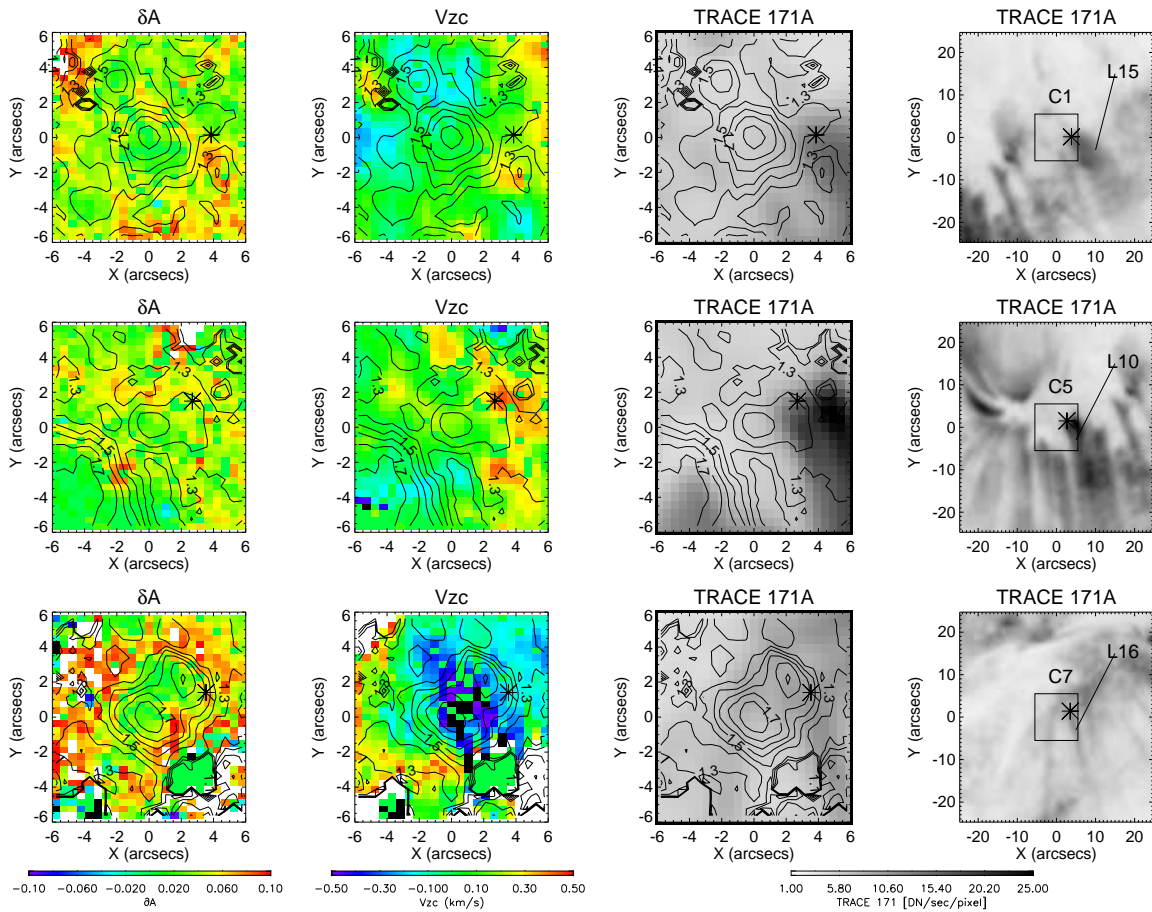


図: コロナループ足下付近での FeI6302 吸収線の非対称度の分布。コロナループ足下が、小さな黒点付近にあり、そのまわりで吸収線の非対称度が大きくなっている。



本研究では、コロナループの足下の磁場構造を詳細に調査する方法を案出し、コロナ加熱のエネルギー励起機構の解明を進めた。上空で散逸されるエネルギーの供給源は、光球の乱流運動であると考えられている。この乱流運動により、プラズマに凍結された磁場（磁束管）が揺り動かされ、磁場配置、もしくは、電磁流体波動の形態で、エネルギー励起、伝達、散逸が起きていると考えられている。我々は、光球磁場を計測するために測定するゼーマン効果を示す鉄の吸収線プロファイルの形状が、磁場（磁束管）周囲の運動状態によって影響を受けることに着目した。すなわち、磁束管周辺の乱流運動の（視線方向）速度場が大きな場合は、吸収線プロファイルがより大きくゆがむことに着眼し、吸収線プロファイルのゆがみ具合と上空コロナループの温度分布の関係を調査した。

研究では、磁束管の運動状態を調べるために米国太陽観測所の Dun Solar Telescope により得られた Fe I 6301/6302 の吸収線スペクトルを用い、コロナの温度分布は、日本の科学衛星「ようこう」、NASA の科学衛星 TRACE の取得したデータを使用した（観測は 2000 年 11 月 19 日に実施された。）その結果、コロナループの足下の光球磁場構造で観測されるプロファイルは、コロナループの温度が高いほど、大きくゆがむことを発見した。これは、磁束管が乱流運動により、強く揺り動かされているほど、大きなエネルギーの励起が起きていることを示している。今後、さらに詳細な観測を実施することで、コロナ加熱の全容解明につながる可能性がある。特に、X 線観測と同時に、光球吸収線プロファイルの超精密観測を実施する SOLAR-B 衛星 (2006 年 9 月打ち上げ予定) により、大きな進展が期待される。

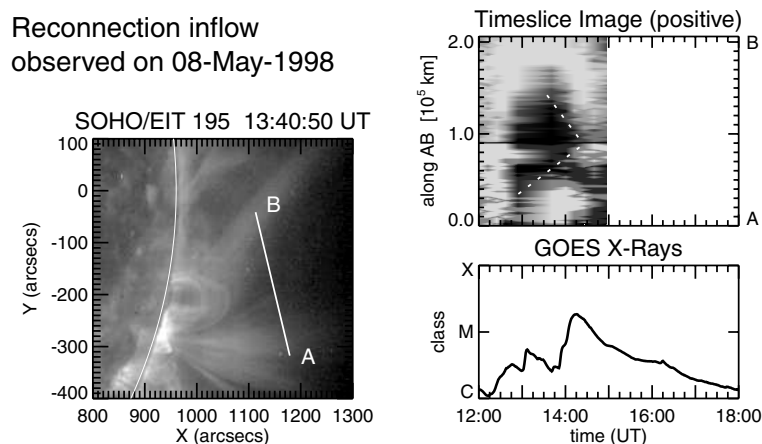
Reference: Nagata et al. ApJ, 638, 539, 2006

(永田伸一 記)

## リコネクションインフローの統計解析

太陽フレアは、短時間で膨大なエネルギーを放出する爆発現象です。現在、「フレアのエネルギーはコロナ中の磁場に蓄えられており、磁気リコネクションによって解放される」というリコネクションモデルが支持されています。磁気リコネクションとは、反平行な磁場がつなぎ変わることによって、磁気エネルギーをプラズマの運動・熱エネルギーに変換するプロセスです。このプロセスにおいては、磁場のつなぎ変わる場所（Xポイント）へのプラズマの流入（インフロー）が重要であり、リコネクションモデルを確立するためには、この流れを発見することが不可欠です。

2001年に最初のインフローが発見され、2005年に2例目が報告されましたが、観測はこの2例のみでその存在の一般性を示すには十分な数ではありませんでした。そこで本研究では、インフローを探すため、1996年から2000年に極紫外線で観測された太陽像のデータを調査しました。そして新たに6例のインフローを発見しました。多数のインフローの発見は本研究が初めてであり、その存在の一般性を確立しました。また、発見したインフローの速度を測定し、リコネクションの進行具合の指標である「リコネクションレート」(=インフロー速度/アルフェン速度)を0.001-0.07と見積もりました。これまでの研究では、インフローの速度を他の現象や理論から推定し、リコネクションレートを求めていましたが、本研究では直接測定したインフローの速度を用いてリコネクションレートを求めた点が特徴です。また、インフローの速度と、コロナ質量放出の速度に相関があることも発見しました。インフローは、太陽フレア時にリコネクションが起こっている証拠であるだけでなく、リコネクションの進行具合を知るのに重要な流れです。したがって、まとまった数のインフローの発見と統計的解析は、太陽フレアにおけるリコネクションモデルの確立に役立つだけでなく、リコネクションの物理を解明するという天体プラズマ物理学の課題を解明する上でも非常に重要です。



左図: 1998年5月8日に極紫外線で観測されたインフロー。右上図: 左図の線ABに沿って測ったインフローの時間発展。右下図: 太陽から放出されたX線フラックス。

Reference: Noriyuki Narukage and Kazunari Shibata 2006, ApJ, 637, 1122-1134

(成影典之記)

## 衝撃波における初期イオン加速

太陽フレア活動に伴う衝撃波を介して粒子が加速されることが知られている。例えば「プロトン現象」では、コロナ質量放出 (Coronal Mass Ejection, CME) と続く衝撃波形成によって MeV から GeV 程度にまで粒子が加速され、それらの高エネルギー粒子が地球に到達することが知られている。しかしながら、その粒子加速過程は十分に解明されていない。標準理論とされる「衝撃波統計加速」においても流入プラズマを予備的に加速させる「注入過程」が必要とされており、さまざま仮定や単純化のうえで議論されている。そこで、各物理量が精度よく決定できる地球前面定在衝撃波 (バウショック) を観測することで、注入過程に相当するイオンの初期加速過程を調べた。

用いたのは、日米合同で打ち上げた地球磁気圏尾部探査衛星 Geotail が 1995 年 10 月 19 日に取得したデータである。この日は数時間に渡って太陽風が安定しており、アルフベンマッハ数とプラズマベータがそれぞれ 2.9, 0.02 と算出されている (なお、衝撃波法線方向と上流磁場がなす角度 (衝撃波角) は時間にもなって変動していた)。そして衝撃波遷移層内部をよく分解できている 1 つのイベントについて重点的に解析した結果、遷移層から磁力線に沿って上流に流出するイオンビームを観測した。従来この沿磁力線ビーム (Field Aligned Beam, FAB) の生成について、下流で熱化したイオンの裾野が上流に漏れ出した結果とする説と、上流からの流入イオンの一部が衝撃波面でピッチ角散乱をうけて反射する説の 2 つが考えられていた。今回の観測では、速度分布形状やテスト粒子計算によるエネルギー変化などの考察から、後者の説を支持する結果を得た。また、数時間に渡って FAB を観測したことから統計解析を行い、衝撃波角依存性を明らかにした (図参照)。比較的大きい角度 ( $\sim 75$  度) まで FAB が形成されることが分かった。

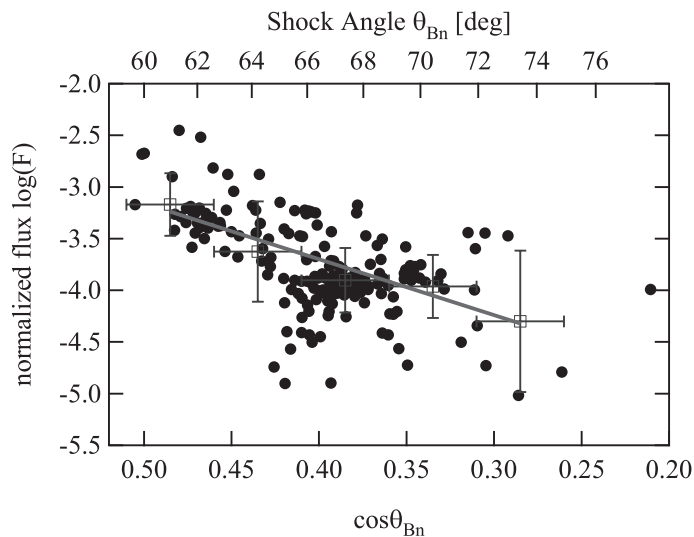


図: 沿磁力線イオンビームフラックスの衝撃波角依存性。直線は散布された点を 5 区間に分けた結果に対する  $\chi$  二乗フィット。

Reference:

Oka et al., JGR, 110, A05101, 2005.

(岡 光夫 記)

## 太陽フレアにおける磁気リコネクションジェットに発生する内部衝撃波と粒子加速の可能性

「太陽フレア」は「磁気リコネクション」によって発生すると考えられている。その際、短時間のうちに磁気エネルギーが解放され、高温ガスや高エネルギー粒子が作り出される。ところで、これらの高エネルギー粒子がどのようにして作られているのか(「粒子加速」問題)については、まだ分かっていない。

そこで我々は、リコネクションジェットの内部で「内部衝撃波」ができる(その結果粒子加速が起こる)のではないかと考え、高分解(グリッド数は  $13000 \times 13000$ )の大規模な2次元電磁流体シミュレーションによって検証した。その結果、磁気リコネクション発生時に、薄くなった電流シートの散逸領域で起こる「セカンダリー・テアリング不安定性」を分解することができた。そして、この不安定性によってリコネクションが非定常に発生するために多くの内部衝撃波が発生することを、世界で初めて明らかにした。

こうして作られる衝撃波は、太陽だけでなく、原始星や銀河・銀河団における粒子加速にも効くはずである。

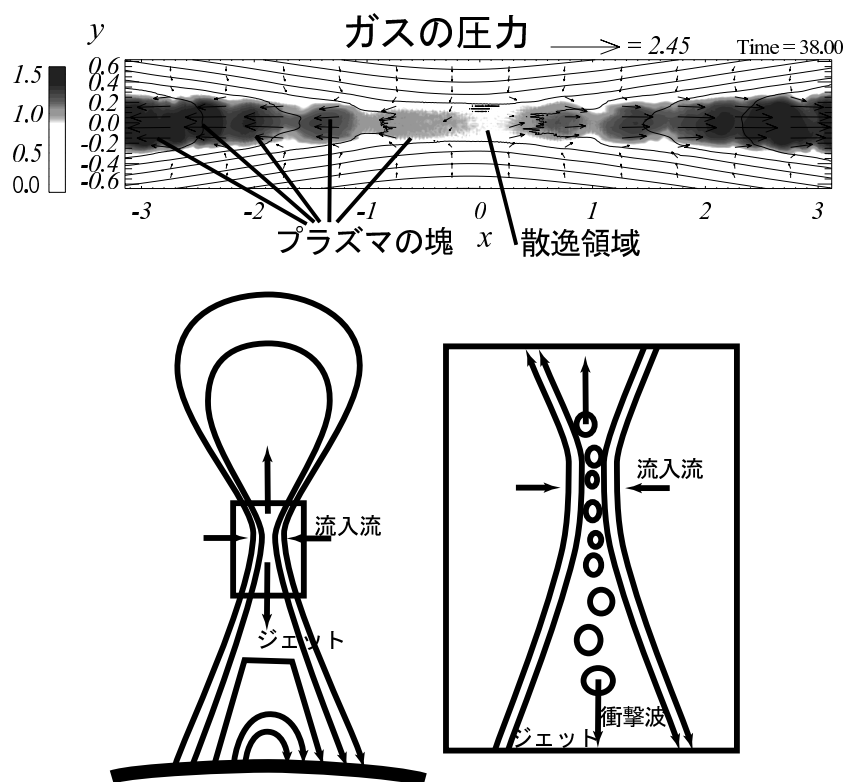


図: シミュレーション結果(リコネクションジェットの拡大図)と太陽フレアの模式図。

Reference: Tanuma, S. & Shibata, K. 2005, ApJ, 628, L77-80, 'Internal Shocks in the Magnetic Reconnection Jet in Solar Flares: Multiple Fast Shocks Created by the Secondary Tearing Instability'

(田沼俊一 記)

# コロナ質量放出、ディミング現象、巨大アーケード形成現象の電磁流体モデル

太陽コロナでは、太陽フレア、フィラメント噴出、コロナ質量放出などの爆発現象が頻繁に起きています。「ようこう」が打ち上げられる以前は、これら現象はまったく別の現象ではないかと考えられていました。しかし、「ようこう」の観測によって、太陽フレアがカスプと呼ばれるとがったループ構造をしていることが明らかになり、フレアが「磁気リコネクション」という急激な磁気エネルギー解放現象によって引き起こされていることが明らかになりました。さらに、フィラメント噴出現象にともなって、アーケードフレアと同じ性質を持った軟X線でわずかに明るい巨大なコロナアーケードが形成されていることが明らかになり、フィラメント噴出現象も「磁気リコネクション」によって引き起こされていることが明らかになりました。コロナ質量放出もフレア、フィラメント噴出にともなう現象であることから、これらの爆発現象が左図にあるようなモデルで統一的に理解できることがわかってきました。

われわれの研究では、このモデルに基づいた2次元電磁流体シミュレーションを行い、その結果から合成した軟X線画像と「ようこう」や「SOHO」衛星の観測結果との詳細な比較を行いました。比較の結果、コロナ質量放出にともなうディミング現象、コロナ質量放出の複雑な内部構造の形成過程などこれまで未解明であった数多くの現象を説明することに成功しました。右図は、コロナ質量放出の複雑な内部構造が見られる観測例と我々のシミュレーションから合成した画像です。中心に非常に明るい核、その周りの暗い空洞部、さらにその周りのループという3つの構造からなるコロナ質量放出の典型的構造がシミュレーション結果の中に現れていることがわかります。

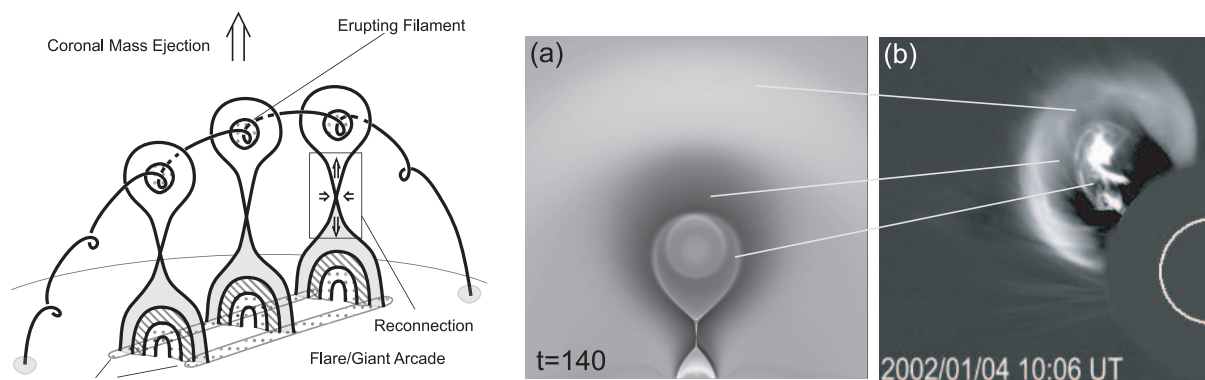


図: (左) フレア、フィラメント噴出、コロナ質量放出の統一モデル。太線は磁力線を示しています。(右 a) 密度分布から合成した画像。(右 b) SOHO 衛星 LASCO 観測装置によるコロナ質量放出の観測例。白線がコロナ質量放出の典型的構造の核、空洞部、ループを対応づけています。

Reference:

Shiota, D. et al., 2005, ApJ, 634, 663.

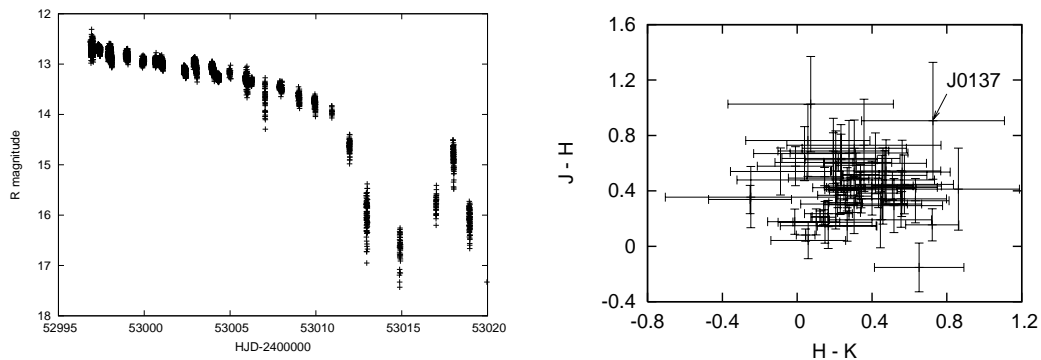
(塩田大幸 記)

## SDSS J013701.06–091234.9 の 2003 年～2004 年のアウトバースト

SDSS J013701.06–091234.9(以下 J0137 と略す) が起こした 2003 年 12 月から 2004 年 1 月の長いアウトバーストの期間中に、世界中 8 箇所観測キャンペーンを行い詳細なデータを得た。このデータから周期 0.056686( $\pm 0.000012$ ) 日 (=81.6 分) のスーパーハンプを検出し、この長いアウトバーストがスーパーアウトバーストであり、J0137 が SU UMa 型矮新星であることを発見した。これは、特殊な系を除き、これまで観測された中で最も短いスーパーハンプ周期である。静穏期の測光観測により軌道周期は 0.0553 日 (=79.6 分) とされており、この星のスーパーハンプ周期は軌道周期より 2.4% 長いことになる。

Szkody et al. (2003) の可視光分光観測で TiO バンド吸収が確認されていた。これはこの短い軌道周期では非常に珍しい現象で、伴星が可視光でもかなり寄与が大きいことを意味する。我々は伴星の性質を調べるため、2 Micron All Sky Survey(2MASS) カタログの中から静穏期の SU UMa 型矮新星 (ほぼ確実な候補星も含む) の赤外線データを抜き出してきた。その結果、J0137 が  $J-H/H-K$  の 2 色図で、他の SU UMa 型矮新星の分布からやや外れた非常に「赤い」ところに位置することを見出した。この星の赤外線の色は M 型の晩期から L 型の矮星、あるいは漸近分枝巨星期を少し過ぎた辺りの星の色と矛盾しないが、降着円盤の寄与がどれくらいあるのかわからないことによる不定性が残っている。

最近の研究から、EI Psc と V485 Cen の 2 星が SU UMa 型矮新星の特徴を持つが、それにしては軌道周期が特別に短く (約 60 分)、また可視光で伴星の寄与が強いといったことから、やや進化した伴星を持ち将来的に白色矮星同士の近接連星系 (AM CVn 型) に進化していくのではないかとされている。J0137 も非常に軌道周期が短い割りに可視光で伴星の寄与が強く、スーパーハンプ超過も大きいことから、この星は通常の SU UMa 型矮新星と AM CVn 型連星に進化していく星の間くらいにある星ではないかと推測される。



左図: J0137 の 2003 年 12 月から 2004 年 1 月にかけての長いアウトバーストの全光度曲線。6 等を超える増光を起こし、アウトバースト終了後にすぐ 1 度再増光を起こしている。右図: 2MASS データを用いた SU UMa 型矮新星の赤外線 2 色図。J0137 は通常の SU UMa 型矮新星からやや外れたところに位置し、特殊な伴星を持っていることを伺わせる。

Reference:

A. Imada, 他 D. Nogami 含む 12 人の共著, 2006, PASJ, 58, 143

(野上大作 記)

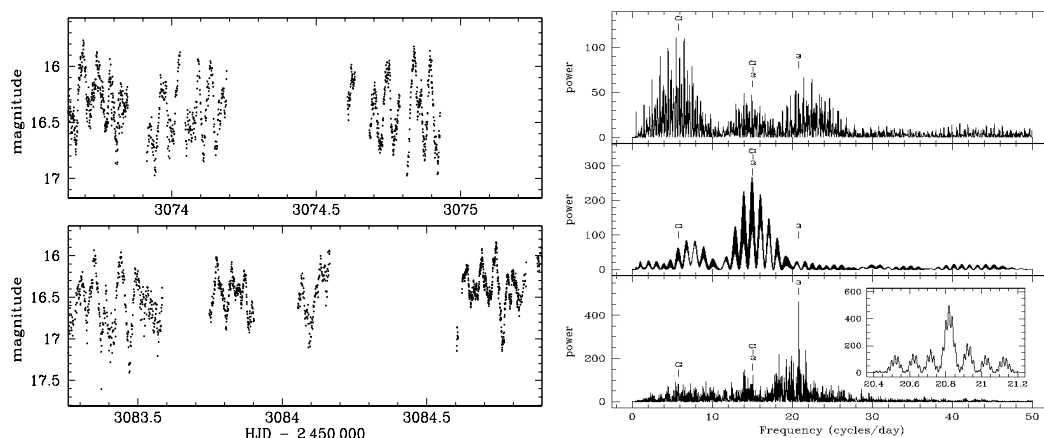
## 中間ポーラー HS 0943+1404 の発見

我々は Hamburg Quasar Survey で見つかった天体から激変星を探すプロジェクトを進めている。その中で、今回 HS 0943+1404 という新しい中間ポーラーを見つけた。主星である白色矮星が強い磁場を持っている強磁場激変星で、主星の自転と公転運動の周期が一致していないものが中間ポーラー、一致しているものがポーラーと呼ばれる。

この星に関して飛騨天文台の 60cm 反射望遠鏡を含む世界中 6ヶ所 7つの望遠鏡で時間分解能測光観測、及び 3ヶ所 3本の望遠鏡で連続分光観測を行なった。これにより、軌道周期は約 250 分で、主星の自転周期は  $69.171 \pm 0.001$  分であることがわかった。このことは HS 0943+1404 が中間ポーラーであることを示している。

しかし、軌道周期と主星の自転周期の比が小さい ( $P_{\text{spin}}/P_{\text{orb}} \sim 0.3$ ) ことや、軌道周期が長いことは、他の中間ポーラーではあまり見られない特徴である。また白色矮星の磁気モーメント ( $\mu_1$ ) は  $\mu_1 \sim 10^{34} \text{ G cm}^3$  と見積もられたが、この値はポーラーの場合の典型的な値の範囲に入っている。さらに我々の長期にわたる観測から、この星が通常の状態より 3 等も暗い状態に入ることがあることが明らかになった。これはポーラーに特徴的な振る舞いである。以上のことから、我々はこの星が文字通りの「中間」ポーラーであると考えられる。即ち、この星はやがて軌道運動と主星の自転が同期する、中間ポーラーからポーラーに移行する過渡期の天体である、という考えである。

他に、この星の可視光スペクトルでは他の天体ではほとんど見られない輝線が多数見受けられた。最も特徴的なのは  $\text{N II } \lambda 5680$  で、これは伴星の表面で窒素が過剰になっていることを反映しているのかもしれない。



左図: 飛騨天文台と FLW 天文台で得られた光度曲線の一部。69 分くらいの短周期変動とそれより長い周期の変動が見える。右図: 全ての観測点を 3 つの時期に分けて調べたパワースペクトル。どの成分が強く見えるかは時期によって異なるが、主星の自転振動数 ( $\omega$ )、軌道振動数 ( $\Omega$ )、及びそれらのうなり振動数 ( $\omega - \Omega$ ) の 3 つの振動数成分が見える。

Reference:

P. Rodriguez-Gil, 他 D. Nogami 含む 9 名の共著, 2005, A&A, 440, 701

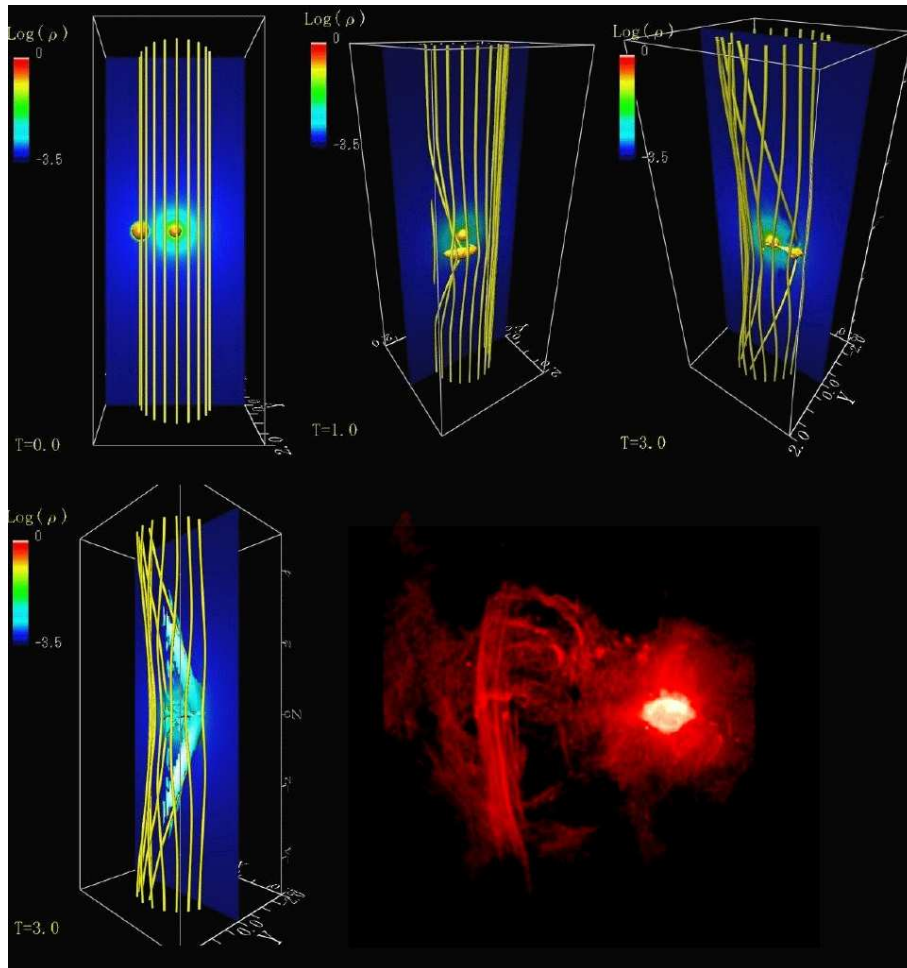
(野上大作 記)



## 銀河中心電波アークおよび筋構造の磁場リコネクションモデル

天の川銀河系の中心 100 pc の範囲には、太陽近くの星間磁場 (数マイクロガウス) に比べるとおよそ 3 桁、エネルギー密度にして 100 万倍という、異常に強い (およそ 1 ミリガウス) 垂直磁力線が走っている。電波アーク (radio arc) や、縦に走る多数のスレッド (threads) と呼ばれる筋構造は、垂直磁力線の一部が高エネルギー粒子に照らされてシンクロトロン放射をするためであると考えられている。しかし、なぜ磁力線の一部だけが局部的に、しかも周りに対して非常に強いコントラストをもって輝くのが謎であった。

我々は、磁場に星間雲や高速ガス流による衝撃波が衝突した場合に発生する、磁力線のねじれが、電流を発生し、磁場のリコネクションが局部的に発生するというモデルを提唱し、3次元磁気流体 (MHD) 数値シミュレーションを行った。計算結果から電流の強さを濃淡 (明るさ) にして図示してある。縦線が磁力線を示し、それらが星間雲の運動によって捻られ、電流が発生する様子を示してある。右下にモリスらによる電波アークの観測を示して、比較してある。さらに、ガスの運動によって発生するポインティングフラックスが、エネルギーに変換されて消費され、結果的にシンクロトロン放射すると考えると、電波アークなどの観測をよく再現することが出来る。



Reference: Sofue, Y., Kigure, H., and Shibata, K., 2005, PASJ, 57, L39

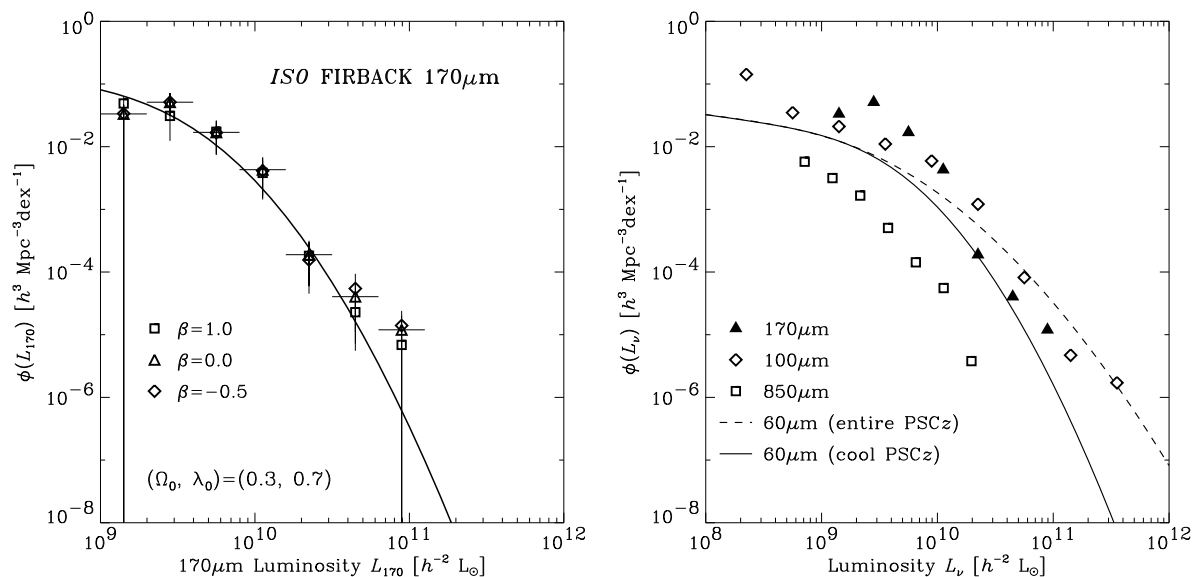
(祖父江 義明 (東京大学) 記)



## 赤外線天文衛星 ISO 170 ミクロン サンプルから求めた銀河の光度関数

銀河の光度関数 (luminosity function)—どのくらい明るい銀河がどのくらいあるのかを示す分布関数—は、宇宙における銀河の種族の性質を表す基本的な量の一つです。赤外線波長域での光度関数の決定は、ダスト (塵) からの放射量やダストにより隠された (可視光域では見えない) 星形成を探る重要な手がかりとなります。これまでの研究は、近赤外 (100 ミクロン以下) とサブミリ (850 ミクロン以上) 波長域でのものがほとんどでした。私たちは、赤外線天文衛星 ISO の遠赤外線データから 170 ミクロンのサンプルを選定し ( $\text{flux } S_{170} \geq 0.195 \text{ Jy}$ , redshift  $z < 0.3$ ) 光度関数を求めました。

光度関数を求める時に、観測データから数を数えあげただけでは、遠くにある暗いものが見えないために暗い銀河の数を実際より少なく見積もることになります。そこで、見えている数から見えていない数を推測する統計的な手法が開発されてきました。私たちは以前に、これまでに開発された複数の手法に対して疑似サンプルを用いた比較評価を行ないました (Takeuchi, Yoshikawa, Ishii 2000, ApJS, 129, 1)。光度関数を求める手法は統計的なものであり、サーベイ領域が狭くサンプルの数が少なくなると精度が悪くなります。今回用いた銀河の数は 55 個で、このように少ない数のデータに対して正しい結果を返すのは Lynden-Bell (1971) の手法のみでしたので、この手法を用いて光度関数を求めました。その結果と、他の波長域の結果との比較を図に示します。今回の 170 ミクロンの結果は、分布関数の形については、近赤外の結果と比べると明るい銀河の数が少なく、近赤外の冷たい銀河だけの成分のものと似た形になっています。また、他の波長域のデータについても全て合わせて計算すると、近傍宇宙の星形成活動の 59% がダストにより隠されていることが分かりました。



Reference:

Takeuchi, T. T., Ishii, T. T., Dole, H., Dennefeld, M., Lagache, G., & Puget, J.-L., 2006, A&A, 448, 525

(石井 貴子 記)

## 5.4 学位論文

### 彩層グレインと光球・彩層の振動の関係 (博士論文)

グレインは太陽静穏領域で彩層の Ca II 線で観測される 1000km 程度の大きさの輝点で、彩層やコロナの加熱にも関係していると考えられるため、その発生機構を明らかにすることは大きな意義があります。本研究では、ドームレス太陽望遠鏡 (DST) の水平分光器 (HS) を用いて静穏領域の多波長同時分光観測を行い、Ca II H<sub>2V</sub> で見られる彩層グレイン (輝点) の発生と彩層および光球の 3 分周期の速度振動の振幅の間に相関があることを明らかにしました。データ解析では Fe I と H $\alpha$  スペクトルのドップラーシフトから彩層と光球の運動速度を求めて、Ca II H<sub>2V</sub> グレインの発生との関係を調べました。ウェーブレット解析により、光球と彩層の 3 分周期の振動成分を取り出すことにより、光球と彩層の 3 分振動の強度分布に相関があり、同時に彩層の 3 分振動の大きさとグレインの増光にも相関があることを明らかにしました。これらの結果により、光球から彩層に伝播した 3 分周期の音波がショックを形成し、ショックによる密度・温度上昇がグレインの輝点として観測されるという理論モデルが観測的に検証されました。また、彩層で卓越している 3 分周期の振動は、その直下にある光球の 3 分周期の振動に起源があることを観測的に初めて明らかにしました。

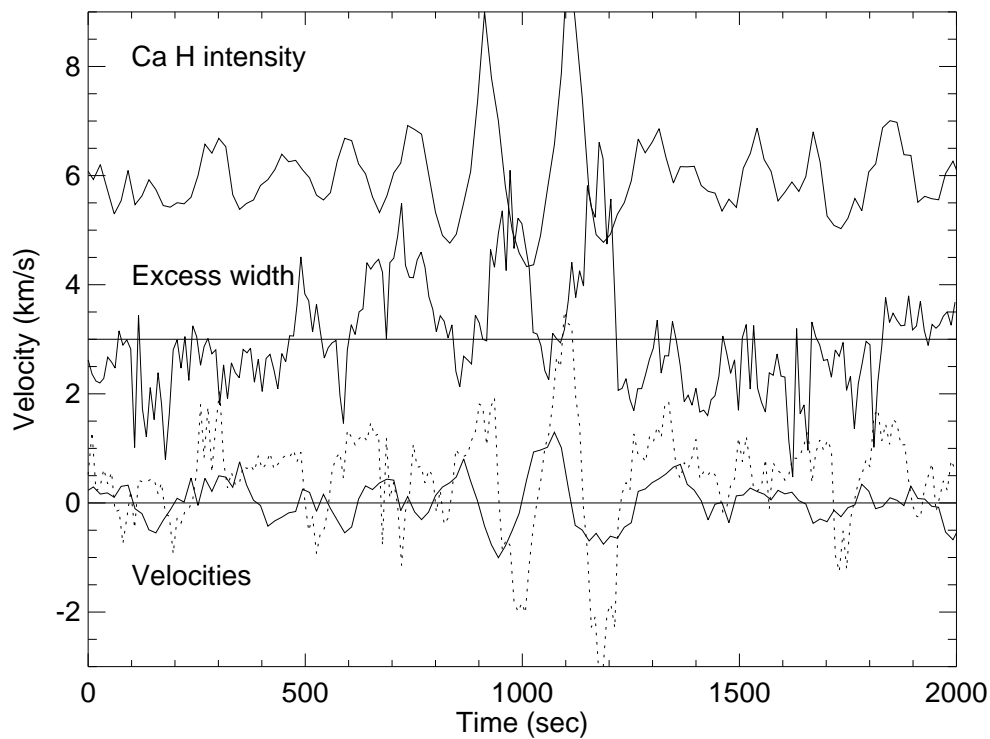


図: 上段から順に Ca II H<sub>2V</sub> の明るさ、H $\alpha$  線の半値幅、彩層・光球の速度の時間変化

Reference: Kamio and Kurokawa 2006 A&A 450, 351

(神尾 精 記)

# Energetic Phenomena of the Solar Flares (博士論文)

— Plasmoid Ejections and Particle Transport and Acceleration —

太陽物理学において、太陽フレアにおける粒子加速の問題は、いまだ未解決の問題である。地球磁気圏とは異なり、太陽物理学ではマイクロな現象である粒子加速現象は直接観測できないため、理論的なアプローチが必須である。しかし、粒子加速現象のスケールとフレアのスケールには、大きな隔たりがあり理論的に研究することは容易ではない。本学位論文では、まず観測的に大きなスケールでフレアを捉え、現在提唱されているモデルの妥当性を検証し、その長を捉え、徐々に着眼点をマイクロなスケールに移し、最終的に粒子加速のメカニズムに迫ることを目的とした大変チャレンジングな研究である。

近年、太陽フレアのメカニズムとして、磁気リコネクションモデルが確立されつつある。このモデルは相反する磁力線が再結合する際に、膨大なエネルギーを解放するというものである。しかし、磁気リコネクションモデルから予測される物理量を観測的、定量的に行った研究はそれほど多くはない。そこで本論文では、初めにフレアの特徴的な物理を見積もり、磁気リコネクションモデルから示唆される理論的な物理量と比較することを行った。その結果、磁気リコネクションモデルの妥当性を定量的に示すとともに、「Neupert Effect」と呼ばれるエネルギーに関する経験則に似た、新たなエネルギー関係式を見つけることに成功した。

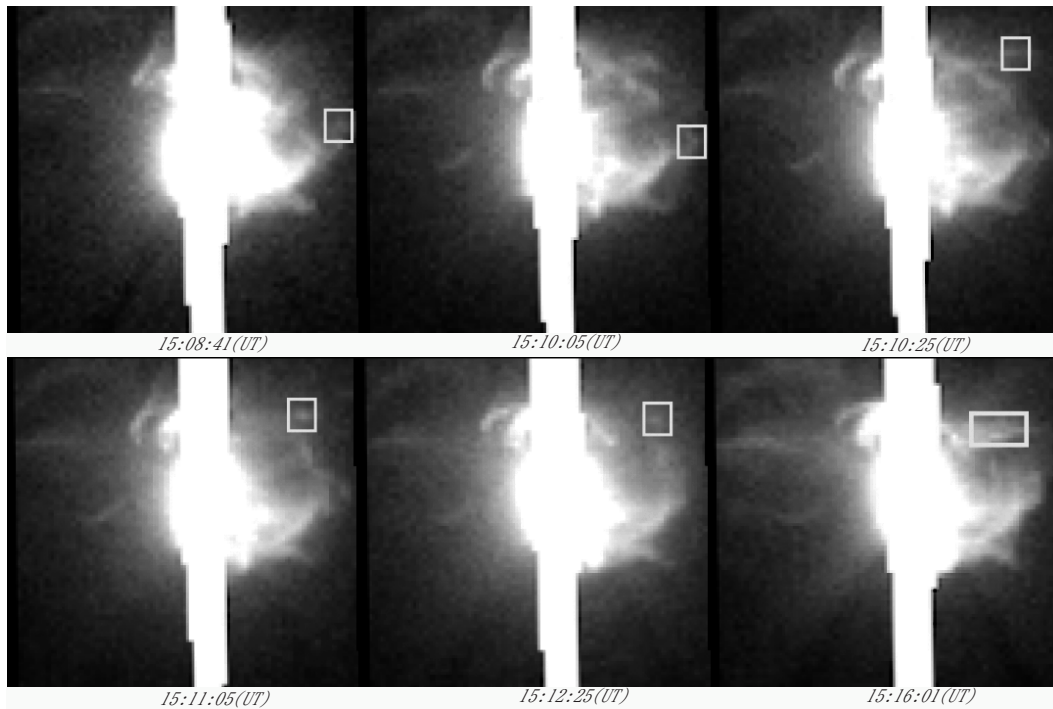


図: 軟 X 線画像で見た、複数個のプラズマ塊噴出現象。中央付近にある縦方向の明るい領域は太陽フレアが明るすぎるにより CCD 信号が飽和していることを示す。このフレアの初期段階に (右手上方へ) 次々に飛び出すプラズマ塊を各々の画像内の白い四角で囲ってある。

次に、この磁気リコネクションモデルに基づき、粒子加速現象と密接に関係のあるフレアの非熱的放射に着目して研究を行った。その結果、一つのフレア現象において激しいバースト現象が何度も起こり、その一つ一つの爆発に対応した様々な物理量を持つプラズマの塊が噴出し、加速されているという結果を世界で初めて得ることができた(図参照)。この結果は、プラズマ噴出物がエネルギー解放機構と相補的に重要な役割を果たしており、磁気リコネクションが断続的に生じていることを観測的に示唆している。これは、Shibata (1995) によって提案されていた旧来の磁気リコネクションモデルを拡張した統一モデルの解釈とよく合うものであった。

更に、フレアで加速された非熱的な高エネルギー粒子に着目し、磁気リコネクションによって加速された粒子がフレア磁気ループ中でどのように輸送されているかを調べた。その結果、異なるエネルギーを持つ粒子は加速メカニズムが異なっている可能性があるという過去の研究に対し、「エネルギー依存性はなく共通の粒子加速機構が働いている」という太陽物理学における粒子加速の問題に対して、大きな提案を行うことができた。

最後に、近年発見された MHD 方程式の厳密解である Craig-Henton 解を用い、磁気リコネクション領域がどのような状況で粒子が効率的に加速されるのかを調べた。上に示したように、観測的研究から磁気リコネクションは非定常(不安定)的に生じていると考えられる。そこで Craig-Henton 解の不安定解の MHD シミュレーション結果を用い、DC 加速機構を仮定したテスト粒子計算を行った。その結果、tearing 不安定性などによって磁気リコネクション領域が乱流的(不安定)構造になった場合は、安定的にリコネクションを起こす場合に比べて粒子が効率的に加速される可能性がある、という結果を得た。

以上のことから、本学位論文は「磁気リコネクションは断続的に生じ、乱流的なフラクタル構造(不安定構造)こそが太陽フレアや粒子加速現象に対して大きな鍵を握っている可能性がある」という太陽物理学や粒子加速問題に対して新たな知見を与えるに至った。

(高崎 宏之 記)

## 太陽フレアに伴う波動現象 (博士論文)

太陽フレアが発生すると、太陽面を伝播する波動現象がしばしば観測されることがあります。最初の波動現象は、1960年にモートンによって発見され、現在、H $\alpha$ 線で観測される波は「モートン波」と呼ばれています。モートン波はコロナ中を伝播する衝撃波によって押し下げられた彩層部分で、コロナ中を伝播する衝撃波を間接的に捉えたものであるというモデルが確立しています。しかし、モートン波（衝撃波）の発生メカニズムは、太陽フレアと関係すること以外まだ分かっていません。京都大学飛騨天文台の太陽フレア監視望遠鏡（FMT）は、モートン波もしくはその存在を示唆する現象を20例観測しており、このデータを調べることで、モートン波の発生にはフィラメントの噴出が強く関係していることを発見しました。また、飛騨天文台の太陽磁気活動研究望遠鏡（SMART）は、3連発で発生したモートン波（衝撃波）を観測し、3度ともフィラメントの噴出が関係していることを突き止めました。また、この3連発のモートン波のうち、先行した第1波の衝撃波に、高速な第2波の衝撃波が追いつき、合体する様子も捉えることに成功し、このタイミングで電波バーストの増光があることを発見しました。

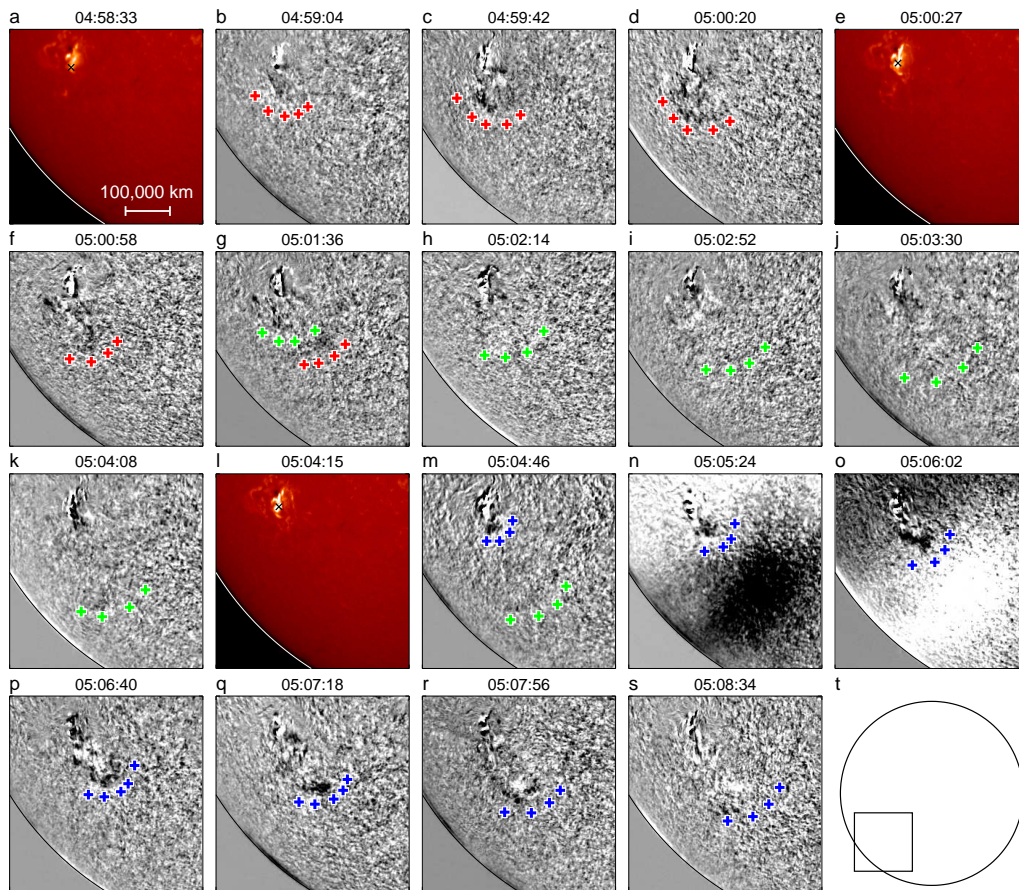


図: 2005年8月3日に太陽磁気活動研究望遠鏡が観測した3連発のモートン波。赤印: 第1波、緑印: 第2波、青印: 第3波

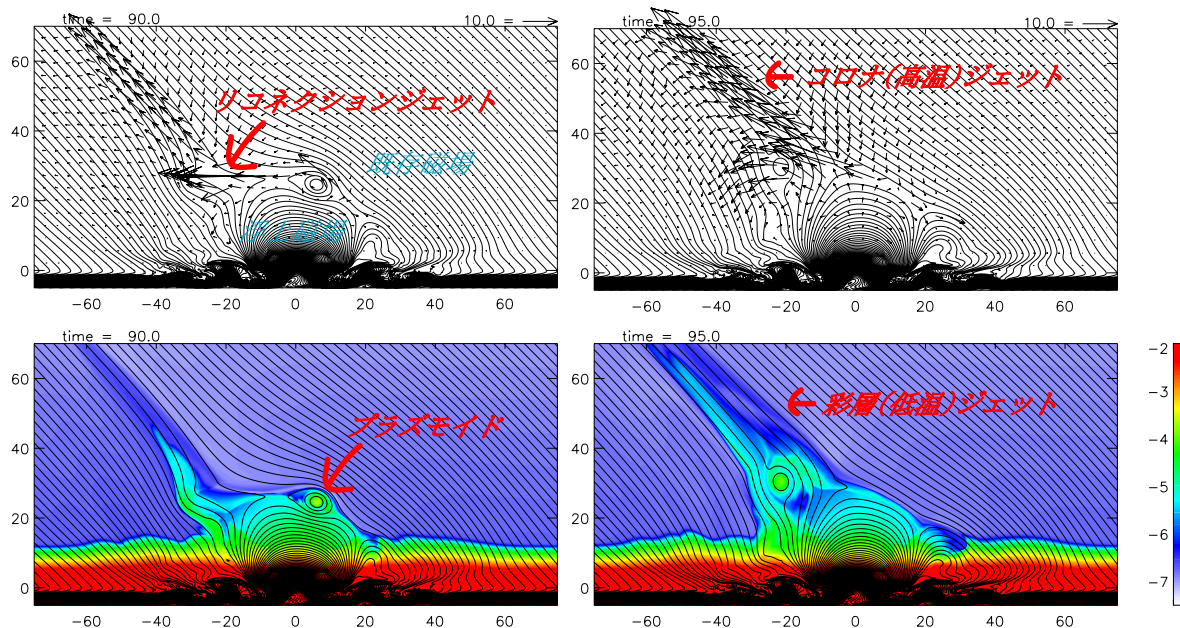
(成影典之 記)



# 太陽浮上磁場に伴う磁気リコネクションのMHDシミュレーション (修士論文)

浮上磁場とは、磁場が太陽内部より光球面上に現れてくる現象である。浮上磁場によって磁気エネルギーは上空に運ばれ、プラズマベータが小さい (磁気エネルギー  $\gg$  熱エネルギー) 大気が形成される。太陽フレアやジェットと呼ばれる爆発現象が発生するのは、こうした磁気エネルギーの卓越した大気中であり、同時に新しい浮上磁場領域が観測されることが多い (Shimojyo et al., 1995)。現在、観測・理論の両面から、太陽フレア・ジェットは磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放 (安定化) の過程であると考えられている。

Yokoyama and Shibata (Nature, 1995; PASJ, 1996) は、既存の大気磁場と浮上磁場との磁気リコネクションによって、ジェットが加熱・加速されるとし、観測を良く説明するMHDシミュレーションの結果を得た。我々は、Yokoyama and Shibata (Nature, 1995; PASJ, 1996) の結果をさらに発展すべく、MHD計算にCIP-MOCCT法 (Kudoh, 1997) を用い、大規模な計算を行った結果、より現実的なパラメータを用いたり、3次元に拡張することができた。



浮上磁場と既存磁場との磁気リコネクション (2D)。上段は速度場、下段は密度分布の時間変化を表す。実線は磁力線を示し、 $\Omega$ 型の磁力線が浮上磁場であり、斜めの磁力線が既存磁場である。上下が鉛直方向で、左右が水平方向である。浮上磁場の上昇によって既存磁場との間に電流シートが形成され、磁気リコネクションが起こる。ここで加熱されたプラズマが噴出されて、コロナジェットとなる (右上図)。同時に、浮上磁場によって持ち上げられた、低温高密度なプラズマが剥がされて彩層ジェットが生じる。リコネクションの間欠性 (プラズモイドの形成) より、彩層ジェットはフィラメント状になる (右下図)。

(清水 雅樹 記)

# 太陽フレアにおける磁気リコネクションのMHDシミュレーション (修士論文)

1. **Impulsive フレアと LDE フレアの継続時間** 一般に、太陽フレアのうち軟 X 線での継続時間が 1 時間以下のものを impulsive フレア、1 時間以上のものを Long Duration Events (LDE) フレアと分類します。両者は見た目の形状が大きく異なるため、従来は異なるメカニズムにより発生していると思われていました。しかし、近年の日本の太陽観測衛星「ようこう」の観測により両者はともに共通のメカニズムにより引き起こされていることが明らかになりました。しかし、何が impulsive フレアと LDE フレアの継続時間や形状の違いを生み出すのかはまだ解明されていません。そこで我々は両者の違いを明らかにするため、太陽フレアの 2.5 次元電磁流体シミュレーションを行いました (図)。その結果、リコネクション可能な磁力線の数が太陽フレアの継続時間の決定に重要な役割を果たしていることが明らかになりました。

2. **リコネクションレートを定める要因** 磁気リコネクションは太陽フレアにおいて中心的な役割を果たしていると考えられています。しかし、磁気リコネクションの詳細な物理、例えば磁気リコネクションの速度 (リコネクションレート) を決めるメカニズムはまだよくわかっていません。一般にリコネクションレートは電流シート中での異常抵抗という内部要因により決定されると信じられています。その一方で、観測に基づいたモデルからは、リコネクションレートと plasmoid の上昇速度は互いに密接に関連しており、正の相関を持つことが示唆されます (plasmoid-induced-reconnection model)。そこで我々は太陽フレアの 2.5 次元電磁流体シミュレーションを行い、リコネクションレートと plasmoid の上昇速度の関係を明らかにすることを試みました。まず、異常抵抗モデルを変化させ、リコネクションレートを大きくしてやると、plasmoid の上昇速度は大きくなりました。逆に plasmoid に外力を加え強制的に速度を変化させてやった場合にも、plasmoid の速度が大きくなるほどリコネクションレートは大きくなりました。どちらの場合においても、リコネクションレートと plasmoid の上昇速度には正の相関が見られました。つまり、リコネクションレートの決定要因として異常抵抗は重要ですが、plasmoid の上昇速度もまた重要であることが明らかになりました。

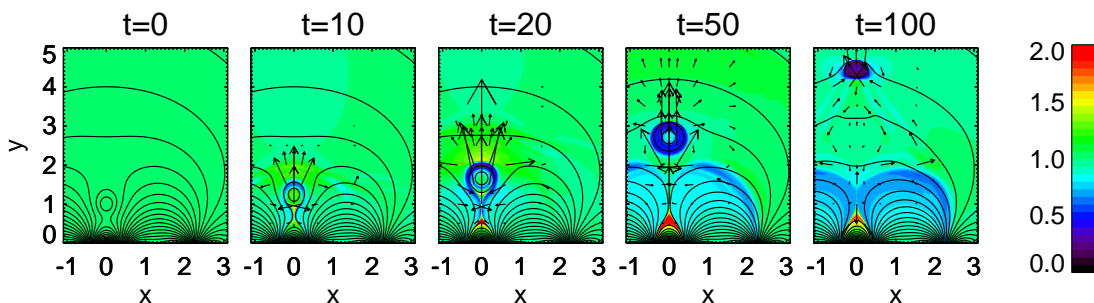


図: 典型的なシミュレーションの結果。実線は磁力線、色は圧力、矢印はガスの流れを示す。Plasmoid は磁気リコネクションにより上方へ飛んでいく。

(西田 圭佑 記)

## 5.5 科学研究費

a. 研究課題 b. 研究代表者 c. 金額

### (1) 学術創成研究費

a. 宇宙天気予報の基礎研究

b. 柴田一成

c. 平成 17 年度-21 年度 (5 年間総予算 4 億 4640 万円) 平成 17 年度 8740 万円

近年の太陽-地球間「宇宙」環境の観測の発展によって、我々地球周辺の「宇宙」環境はしばしば激しい嵐(電磁気・プラズマ擾乱)に襲われ、その結果、人工衛星、宇宙通信、地上電力系などにしばしば深刻な障害が発生することがわかってきた。また、これらの嵐は放射線をとともなうため、航空機の乗客・乗務員や宇宙飛行士の健康にも影響を与える。気象衛星や通信衛星など現代社会に不可欠な人工衛星を守り、さらに生命を脅かす過酷な「宇宙」に人類が進出していくためには、これらの嵐の予報、すなわち「宇宙天気予報」が不可欠である。さて、嵐の究極の原因は太陽活動にある。太陽もまた、近年のスペース観測によって、かつて誰が想像したよりも、はるかに激しい活動をしている実態が明らかにされた。太陽で爆発(フレア)やプラズマ噴出(コロナ質量放出(CME)や太陽風)が起これば、その影響が惑星間空間に伝わり、ついには地球磁気圏に到達して上に述べた嵐(地磁気嵐)を引き起こす。近年の観測の発展は、このような太陽-地球間の一連の現象を直接観測することを可能にし、宇宙天気予報が決して夢物語ではないことを示している。

本研究では、これらの近年の観測の発展をふまえ、宇宙天気予報の基礎を確立するために、以下の方法で研究を進める。

#### 1. 太陽エネルギー解放過程の研究

飛騨天文台における太陽地上観測と、2006 年打ち上げ予定の Solar-B 太陽観測衛星によるスペース観測、さらには理論研究を組み合わせることにより、太陽面爆発の発生機構を解明、モデル化する。

#### 2. 惑星間シンチレーション観測による太陽風モデルの構築

天体電波の太陽風による散乱(シンチレーション法)を用いて、太陽面爆発から発生した擾乱の 3 次元構造を観測し、太陽風モデルを構築する。

#### 3. リアルタイム観測と宇宙天気図モデリング

地上磁場観測と磁気圏・電離圏人工衛星観測やレーダー観測、シミュレーションなどを総合し、電離圏電位・電流の宇宙天気図をリアルタイム(5分-10分毎)で作る。

#### 4. バーチャル観測所

1.-3. で得られた太陽-太陽風-地球観測を総合し、数値モデリングにより、少ない観測量で望む場所の諸量を計算できる体制をつくる。すなわち、太陽から地球に至るまでを一つのシステムとして扱う階層間結合モデルを構築し、太陽-地球間現象の観測データの再現を試みる。これは数値宇宙天気予報の基礎となるものである。



以上の研究は、国際研究計画 CAWSES (Climate And Weather of the Sun-Earth System) の一環として推進される。この国際共同プロジェクトは、「太陽-地球」空間をいくつかの個々の領域に分けて研究するのではなく、全体を一つのシステムとして扱うことが特徴である。観測データはインターネットを通じて世界に配信され、国境、分野を越えた国際共同研究に供される。本研究の代表者は、CAWSES 第2班「宇宙天気: 基礎研究と応用」の座長を務めており、従来ばらばらに研究を続けていた太陽物理学者と地球物理学者を有機的に結び付け、真に有効な共同研究を推進・奨励するという国際的な責務を負っている。本学術創成研究は、そのような国際的共同研究プロジェクトを日本がリーダーシップをとって進めるために不可欠な宇宙天気予報の基礎研究に関する共同研究を推進するものである。

今年度は、以下の研究を実施した。

#### 1. 太陽エネルギー解放過程の研究

京都大学飛騨天文台フレアモニター (FMT) 望遠鏡のアナログビデオカメラをデジタル CCD カメラに更新した。飛騨天文台太陽望遠鏡 (FMT, DST, SMART) を用いたフレア、フィラメント噴出の観測は定常的に実施し、特に SMART 望遠鏡データのアーカイブシステムを設計しそのプロトタイプを作成した。さらに、CAWSES の一環としての H $\alpha$  グローバルネットワーク国際共同観測を立ち上げるために、諸外国の観測所 (中国、フランス) とネットワーク構築のための打ち合わせを行った。Solar-B データ解析用データ解析・蓄積装置を導入し、2006 年の Solar-B 打ち上げ後にただちにデータ公開ができるようハードとソフトを準備し Solar-B データ講習会を開催した。

#### 2. 惑星間シンチレーション観測による太陽風モデルの構築

太陽圏イメージング装置の建設に向けて、受信機の設計を行った。また、同装置の信号合成系や校正系を構築するための部品を購入した。

#### 3. リアルタイム観測と宇宙天気図モデリング

太陽から地球までの領域モデル、太陽風とコロナ質量放出の伝播、磁気圏、電離圏、及び熱圏の観測データの整備と現象解明のための基礎研究を推進した。

#### 4. バーチャル観測所

宇宙天気研究を目指した粒子やハイブリッドモデルの整備とスケール間結合の解明を推進した。太陽浮上磁場、フレア・コロナ質量放出と太陽風をつなぐ電磁流体モデル構築を目指して、個々の現象の物理モデルの発展、3次元結合モデルの基礎の研究を行った。

分担者会議を 4 回開催し、2005 年 9 月の活動領域に伴うフレア・磁気嵐現象に関する小研究会を米国スタンフォードで 12 月に開催した。

(柴田)

**(2) 基盤研究 A** (課題番号 17204012)

- a. 偏光スペクトル観測による非等方天体現象の探求
- b. 佐藤 修二 (名大) (共同研究者: 川端 弘治 (廣大)、野上 大作)
- c. 平成 17 年度-20 年度 (4 年間総予算額 3700 万円) 平成 17 年度 1260 万円

**(3) 基盤研究 B** (課題番号 16340057)

- a. 高速測光システムで探るブラックホール短時間変動の起源
- b. 嶺重 慎 (京大基研) (研究協力者: 野上 大作、沖田 喜一 (国立天文台岡山))
- c. 2,900,000 円

**(4) 若手研究 B**

(4.1) 課題番号 16740108

- a. 極端紫外線領域の偏光変調器の開発
- b. 永田 伸一
- c. 2,400,000 円

(4.2) 課題番号 17740105

- a. ブラックホール X 線連星と矮新星の自動モニタ通報システムの開発による増光機構の解明
- b. 野上 大作
- c. 2,600,000 円

**(5) 特別研究員奨励費**

(5.1) 課題番号 154616

- a. 大規模電磁流体・粒子シミュレーションによる太陽フレアの 3 次元構造と粒子加速の研究
- b. 田沼 俊一
- c. 1,100,000 円

(5.2) 課題番号 154619

- a. 浮上磁束管構造化から探る太陽フレアエネルギー蓄積・開放機構
- b. 竹内 (石井) 貴子
- c. 1,100,000 円

(5.3) 課題番号 155497

- a. 太陽フレアによって生じる衝撃波の発生および伝播メカニズムの解明
- b. 成影典之
- c. 900,000 円

(5.4) 課題番号 171664

- a. コロナ質量放出の発生機構及び発生後の惑星間空間への影響についての数値的観測的研究
- b. 塩田 大幸
- c. 900,000 円

## 6 教育活動

### 6.1 京都大学大学院理学研究科

#### 講義

1. 太陽物理学 I (黒河 宏企: 隔年)
2. 太陽物理学 II (北井 礼三郎: 平成 17 年度開講)
3. 太陽電磁流体力学 (柴田 一成: 平成 17 年度開講)

#### ゼミナール

1. 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、永田 伸一
2. 太陽・宇宙プラズマ物理学ゼミナール (同上): 柴田 一成、野上 大作
3. 宇宙物理学ゼミナール (同上): 全教官  
天文台教官指導大学院生 (平成 17 年度)

- 博士課程

D3: 高津 裕通、Ibrahim A. A.、神尾 精、木暮 宏光、清原 淳子、高崎 宏之、  
成影 典之

D2: 上原 一浩、塩田 大幸

D1: 岡本 丈典、政田 洋平

- 博士学位 (平成 18 年 3 月授与)

神尾 精

「Spectroscopic Study of Dynamic Phenomena in the Solar Atmosphere」

高津 裕通

「Observational Studies of Convective Structure in Emerging Flux Regions」

木暮 宏光

「The Study of Astrophysical Jets and Accretion Disks by Three-Dimensional MHD  
Simulation」

高崎 宏之

「Energetic Phenomena of the Solar Flares : Plasmoid Ejections and Particle Trans-  
port and Acceleration」

(太陽フレアにおける高エネルギー現象: プラズモイド噴出現象、粒子輸送、加速  
過程)

成影 典之

「Observational Studies of Flare-Associated Waves and Reconnection Inflows」

(太陽フレアに伴う波動現象とリコネクションインフローの観測的研究)

- 修士課程  
M2: 齊藤 祥行、清水 雅樹、西田 圭佑  
M1: 川道 俊見、長島 薫、西塚 直人、松本 琢磨、馬見塚 裕、Patrick, Antolin
- 修士学位 (平成 18 年 3 月授与)  
齊藤 祥行 「太陽フレアと彩層底部加熱に関する観測的研究」  
清水 雅樹 「浮上磁場に伴う磁気リコネクションの研究」 (MHD Simulation of Magnetic Reconnection Associated with Emerging Flux in the Solar Atmosphere)  
西田 圭佑 「太陽フレアにおける磁気リコネクションの MHD シミュレーション」 (Numerical Studies of Magnetic Reconnection in SolarFlares)

## 6.2 京都大学理学部

### 担当授業科目

1. 物理学基礎論 B(電磁気学) (1 回生向け):  
柴田 一成 (後期: 火 2 限) (TA: 政田 洋平)
2. ポケットゼミ 活動する宇宙 (1 回生向け):  
柴田 一成、嶺重 慎 (前期: 火 5 限)
3. 全学共通科目 天体観測学実習 (1-2 回生向け):  
北井 礼三郎、上野 悟、野上 大作、永田 伸一 (8 月 22 日-26 日)  
(TA: 高津 裕通、神尾 精、久保田 香織)
4. 物理科学 課題演習 C. 宇宙物理 C3 (分光) (3 回生向け):  
黒河 宏企、永田 伸一 (TA: 清原 淳子)  
平成 17 年度研究テーマ: 「偏光分光観測による太陽磁場の推定」
5. 基礎宇宙物理学 II. 電磁流体力学 (3 回生向け):  
柴田 一成 (前期: 金 2 限) (TA: 上原 一浩)
6. 現代物理学 (リレー講義, 後期: 火 5 限) (3 回生向け):  
「太陽面爆発の根源を探る」 黒河 宏企 (10 月 11 日)  
「コンピュータで探る天体爆発現象」 柴田 一成 (10 月 18 日)
7. 物理科学 課題研究 S. 宇宙科学 S2 (太陽) (4 回生向け):  
柴田 一成、北井 礼三郎 (TA: 上原 一浩、岡本 丈典)  
平成 17 年度研究テーマ: 「Ellerman Bomb の解析」  
石川 遼子、中村 太平、長谷川 清英
8. 物理科学 課題研究 S. 宇宙科学 S3 (恒星) (4 回生向け):  
野上 大作 (TA: 川道 俊見、久保田 香織)  
平成 17 年度研究テーマ:  
「高時間分解能高分散分光観測による恒星フレアの機構の探求」  
河村 知明、栗山 純一、杉保 圭
9. 太陽物理学 (4 回生向け): 黒河 宏企 (前期: 月 2 限)
10. 惑星物理学 (4 回生向け): 岩崎 恭輔 (前期: 火 3 限)

### 6.3 他大学集中講義など

1. 放送大学教養学部  
「太陽の変動と宇宙環境への影響」 黒河 宏企 (5月21日～22日)
2. 名古屋大学太陽地球環境研究所 (大学生向け)  
「太陽の光学観測」 黒河 宏企 (11月28日～30日)
3. 東京大学大学院理学系研究科 物理学専攻  
「天体電磁流体力学」 柴田 一成 (12月19日～21日)

## 7 主な営繕工事

### 7.1 飛騨天文台

#### 1. 飛騨天文台専用道路整備工事

平成 17 年 5 月 専用道路落石、崩土除去、及び碎石敷き均し工事。

(石浦)

### 7.2 花山天文台

#### 7.2.1 水道設備改修工事

##### 1. 花山天文台揚水設備改修工事

8 月中旬、永年経過による揚水設備の老朽化が原因となり本館屋上タンクの水量が低下しました。本工事では 2 台ある揚水自動ポンプの取替え及びポンプ室から本館屋上タンクまでの電気外線配線を行ないました。



(左) 新設ポンプ取付 (右) 建柱、配線状況

##### 2. 花山天文台給水管改修工事

創立当時のままで錆が懸念となっていた水道管 (ポンプ室と本館の間、本館から別館の間) の改修工事を行いました。

##### 3. 本館外部ドライエリア改修工事

集中豪雨や台風時に排水能力を上回る雨水がドライエリアに溜り、館内に浸水を繰り返していました。今回、ドライエリアの清掃及び排水管改良工事を行いました。



給水管改修工事: 管路掘削、配管状況

#### 4. 別館手洗器の取替え及び館内水道管改修工事

別館1階にある手洗器を使用し易い大きなものに取り替えました。また、錆でつまっていた館内水道管を新しいものに改修しました。

### 7.2.2 電気設備改修工事

#### 1. 太陽館地階電気室分電盤改修工事

地階電気室の電灯電力分電盤は創設当時のヒューズを用いた型でした。今回、ブレーカー式の分電盤へ取替えを行いました。

#### 2. 太陽館シーロスタット室の駆動系統改修工事

老朽化が著しかったシーロスタット室駆動設備の改修工事を行いました。



新設モーター取付



### 3. 別館照明設備改修工事

ドーム内の照明は薄暗く、夕方作業しづらく一般公開の夜間見学の際には危険でした。今回配線をやり直し、光の強い照明器具に付替えました。

### 4. 本館漏電箇所改修工事

漏電のあったコンセント及び照明箇所を改修しました。

### 5. 新館漏電警報盤設置工事

漏電が生じるとキュービクルから警報が鳴るようになっていましたが、本館に人がいないと気付かない状況でした。人の出入りが多い新館に漏電警報盤を取付け、漏電にすばやく対処できるようにしました。

### 6. キュービクル内機器の更新

電氣的性能の低下等が懸念される古い機器の更新を行ないました。

(枝村)

## 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 28 週

前期：2005 年 4 月 4 日～6 月 10 日

後期：2005 年 8 月 15 日～12 月 16 日

応募・割当週数 11 週

- 久保田諄 (大阪経済大)、時政典孝 (兵庫県立西はりま天文台)  
活動領域中の微細構造が示す CaII、HeI、MgI 等のスペクトル線輪郭の研究  
リム近くの太陽ディスク上静穏型紅炎中で発生するガスの高速流の測定 1 週
- 當村一朗 (大阪府立工業高専)  
活動領域および静穏領域における中性 He スペクトル線強度比の観測 1 週
- 鈴木大輔、松田正彦 (川口市立科学館)  
コロナド CaII K フィルタの調整と CSIRO He I 10830 Å ファブリペロー  
フィルタの 検査・調整 1 週
- 西川宝 (京都経済短大)  
リム上スピキュールの H $\alpha$  スペクトル観測による基本物理量の導出 1 週
- 三浦則明、小林敬志 (北見工大)、馬場直志 (北海道大・工)  
補償光学装置による試験観測および高空間分解能動的観測 2 週
- 渡邊鉄哉 (国立天文台)  
彩層線 (H-alpha, Ca II K) の高空間分解能撮像と高分解能スペクトル観測を  
併用したコロナ X 線輝点直下の彩層構造の時間変化の調査  
—彩層加熱とコロナ加熱の熱力学的因果関係の解明— 1 週
- 花岡庸一郎 (国立天文台)  
太陽観測用補償光学装置の実験 1 週
- 尾久土正己 (和歌山大学)、吉住千亜紀 (徳島県立子ども科学館)、青木哲郎  
(情報通信研究機構)、宮下敦 (成蹊高校)、五島正光 (巣鴨中高校)  
太陽スペクトルの高精細カラーポスターの制作とその教育利用 1 週
- 秋岡眞樹 (通総研平磯)  
太陽活動領域の 3 次元分光観測 1 週
- 一本潔 (国立天文台)  
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

## 8.2 ドームレス太陽望遠鏡 (DST) 国際・国内協同観測

- 9月7日～9月21日 飛驒 (SMART,DST), Pic Du Midi Obs., TRACE, SoHO(MDI, CDS, EIT), and other several ground based stations  
JOP178/2005 Campaign  
<http://bass2000.bagn.obs-mip.fr/jop178/>  
”Filament and its environment (footpoints and filament channel)”
- 10月17日～10月21日 飛驒 (DST), 乗鞍コロナ観測所, SoHO(CDS,EIT,MDI)  
”Energy Propagation from the chromosphere to the corona in XBPs”

## 8.3 外国人研究者来訪

### 飛驒天文台

- 2005年7月22日～24日  
Attrill, G.D.R. (Mullard Space Science Laboratory, University College London, UK)
- 2005年9月25日～27日  
Hawley, S.L. (Department of Astronomy, University of Washington, Seattle, USA)  
Walkowicz, L.M. (Department of Astronomy, University of Washington, Seattle, USA)
- 2005年11月13日～14日  
Carlsson, M. (Institute of Theoretical Astrophysics, University of Oslo, Norway)  
Hansteen, V. (Institute of Theoretical Astrophysics, University of Oslo, Norway)  
Schmieder, B. (Observatoire de Paris, Section de Meudon, France)  
Tripathi, D (Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Cambridge, UK)
- 2005年12月13日～15日  
Ding, M.D. (Department of Astronomy, Nanjing University, China)

### 花山天文台

- 2005年4月11日  
Aurass, H. (Astrophysical Institute Potsdam, Germany)
- 2005年5月30日～6月11日  
De Colle, F. (Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico)

- 2005年6月21日 ~ 8月22日  
Attrill, G.D.R. (Mullard Space Science Laboratory, University College London, UK)
- 2005年9月28日 ~ 30日  
Hawley, S.L. (Department of Astronomy, University of Washington, Seattle, USA)  
Walkowicz, L.M. (Department of Astronomy, University of Washington, Seattle, USA)
- 2005年10月13日  
Tsurutani, B.T. (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, USA)
- 2005年11月10日 (The 6th Solar-B Science Meeting: Excursion)  
Buechner, J. (Max-Planck Institute for Solar System Research, Germany)  
Chou, D.Y. (Institute of Astronomy and Department of Physics, National Tsing Hua University, Taiwan)  
Heinzel, P. (Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Czech Republic)  
Min, H.J. (Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee Univ., South Korea)  
Chae, J. (Astronomy Program, School of Earth and Environmental Science, Seoul National University, South Korea)  
Keil, S.L. (National Solar Observatory, USA)  
Lin, C.-H. (Armagh Observatory, N. Ireland)  
Nakariakov, V.M. (Department of Physics, University of Warwick, UK)  
Schmieder, B. (Observatoire de Paris, Section de Meudon, France)  
van Driel-Gesztelyi, L. (Mullard Space Science Laboratory, University College London, UK)  
Wang, H. (Big Bear Solar Observatory, USA)  
Yamada, M. (Center for Magnetic Self-Organization in Laboratory and Astrophysical Plasmas, Princeton Plasma Physics Laboratory, USA)  
Zhang, H. (National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, China)
- 2005年11月13日  
Carlsson, M. (Institute of Theoretical Astrophysics, University of Oslo, Norway)  
Hansteen, V. (Institute of Theoretical Astrophysics, University of Oslo, Norway)
- 2005年11月13日 ~ 16日  
Tripathi, D (Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Cambridge, UK)
- 2005年12月13日  
Xu, Xin-Qi (Department of Astronomy, Nanjing University, China)

- 2005年12月16日  
Ding, M.D. (Department of Astronomy, Nanjing University, China)
- 2006年3月1日  
Nelson, A.H. (Department of Physics and Astronomy, Cardiff University, UK)
- 2006年3月23日  
Nakariakov, V.M. (Department of Physics, University of Warwick, UK)

## 8.4 海外渡航

- ・永田 伸一: 2005年4月3日-6月8日 スペイン  
アンダルシア天体物理学研究所 (IAA) に滞在, Stokes スペクトルの輻射輸方程式解法についての共同研究を実施
- ・柴田 一成: 2005年6月19日-23日 シンガポール  
AOGS2に出席
- ・黒河 宏企: 2005年7月8日-13日 中国 (北京市、Huairou 太陽観測所)  
The First Chinese-Korean Solar Physics Workshop 出席
- ・柴田一成: 2005年7月18日-28日 フランス  
IAGA に出席、パリ天文台 (ムードン) 訪問、Pic Du Midi 天文台訪問
- ・黒河 宏企: 2005年7月24日-31日 フランス (Toulouse)  
IAGA に出席
- ・神尾 精: 2005年9月12日-16日 ベルギー  
The 11th European Solar Physics Meeting に出席
- ・野上 大作、川道 俊見: 2005年10月30日-11月5日 韓国 (ソウル)  
The 7th Asian Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics に出席
- ・岡 光夫: 2005年11月15日-18日 アメリカ (ハワイ)  
STEREO/SolarB Workshop に出席
- ・柴田 一成、岡 光夫: 2005年12月4日-14日 アメリカ  
AGU および CAUSES space weather meeting at Stanford に出席
- ・柴田 一成: 2006年3月4日-11日 ブラジル  
SCOSTEP's 11th Quadrennial STP Symposium に出席
- ・宮腰 剛広: 2006年3月26日-31日 アメリカ  
The CalSpace-IGPP conference に出席
- ・柴田 一成: 2006年3月24日-4月3日 エジプト  
Eclipse conference および IAU Symposium No. 233 に出席

## 8.5 研究会の開催

### 8.5.1 The 6th Solar-B Science Meeting

主催: 附属天文台

共催: 21世紀COE「物理学の多様性と普遍性の探求拠点」、  
京大基礎物理学研究所、名大太陽地球環境研究所

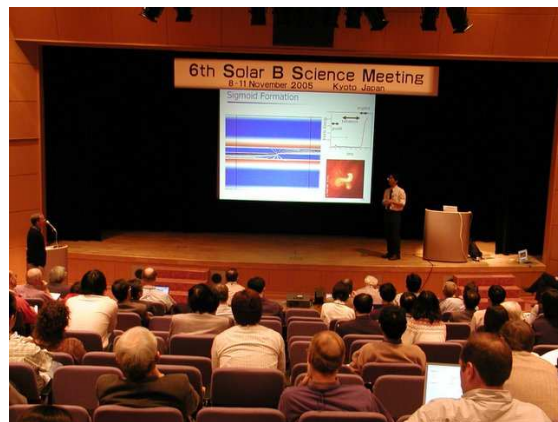
日程: 2005年11月8日から11日

場所: 京都市 国際交流会館

2006年9月に次期太陽観測衛星Solar-Bがわが国のJAXA宇宙科学本部より打ち上げられる予定である。Solar-Bは、1991年に打ち上げられ大成功をおさめたわが国の太陽観測衛星「ようこう」(Solar-A)の後継機であり、世界で最初のスペースからのベクトル磁場観測、最高空間分解能の軟X線望遠鏡、最高精度の極紫外線撮像型分光装置などを搭載することにより、コロナ加熱メカニズムやリコネクションなどの磁気プラズマ素過程を解明することを目的としている。観測装置開発、衛星開発は順調に進み、打ち上げを真近に控え、科学目的をしっかりと吟味した上での観測・運用プログラムの策定、解析ソフトの整備、などが緊急に必要なフェーズに入ってきている。

本国際会議は、このような状況をふまえ、Solar-Bで推進すべき具体的研究課題、それに関連する運用・観測プログラム、解析ソフトなどを議論することを目的として開催された。Solar-B衛星は世界の太陽物理学者から待ち望まれており、一方、京大はSolar-B衛星から大きな科学成果を挙げうるグループであると期待されており、本国際会議はこのような世界の太陽物理学者の京大への期待を反映して京都で開催されることになった。

参加者数は当初の予想の100人を大幅に上回る140人にも達し、外国人参加者数(75人)が日本人参加者数(65人)を上回った。日本で開催の国際会議で外国人参加者の方が多くなるのは異例であり、本会議の国際性の高さを示すものである。会議では、上記の目的を達成するために、黒点、磁束管、ダイナモ、彩層加熱、コロナ加熱、磁気リコネクション、フレア、コロナ質量放出、太陽風などのテーマに関して研究の現状と今後の課題に関するレビュー講演を中心に、質疑応答に重点を置いた。参加者の多くからは、素晴らしい会議だった、近年これほどおもしろく有意義な会議はなかった、などと高い評価を受けた。



(柴田)

## 8.5.2 Solar-Bと地上太陽観測の連携—太陽研究の新展開に向けて—

2006年2月6日から8日にかけて、太陽研究会「Solar-Bと地上太陽観測の連携—太陽研究の新展開に向けて-」が、附属天文台の主催、名古屋大学太陽地球環境研究所と国立天文台太陽天体プラズマ研究系の共催により、京大会館を会場に開催された。研究会の主旨は、2006年9月打ち上げが迫ったSOLAR-B衛星による新しい太陽研究にむけ、国内の太陽物理研究者を一堂に会し、新時代の研究テーマに関する議論を深めることである。

研究会は、「強いフレア現象」、「コロナ-彩層加熱と小規模爆発現象」、「飛騨天文台、乗鞍コロナ観測所ユースミーティング」の3セッションから構成され、3日間を通して約100名の参加者があった。合計33件の口頭講演はいずれも、観測および理論の観点から、最新の研究成果をよくまとめた上で、新時代になすべき研究の指針を明確に示すものであった。日本語の研究会ということもあり、活発な質疑応答がなされ、会場は終始熱気に包まれていた。また、15件のポスター講演もなされ、ポスター前で活発な議論がなされた。

2日目のセッション終了後には懇親会が開催された。本研究会は、黒河宏企教授の退職記念研究会もかねており、セッション中には語り尽くせなかった研究の話題のみならず、黒河先生の昔話などにも花が咲き、多いに盛況であった。



(左):セッション風景



(右):懇親会風景

(永田)

## 8.5.3 その他の天文台関連研究会

1. 地球惑星科学関連学会合同大会「宇宙天気セッション」  
2005年5月23日-24日(幕張:千葉)世話人(柴田一成)
2. Ultrarelativistic Jets in Astrophysics,  
2005年7月11日-15日(Banff, Alberta, Canada) SOC(柴田一成)
3. IAGA 2005 Scientific Assembly, session GAIV01  
”The Sun: Its interior, atmosphere and wind”  
2005年7月27日-28日(Toulouse, France) session co-convener(柴田一成)
4. Active OB Stars: Laboratories for Stellar & Circumstellar Physics  
2005年8月29日-9月2日(札幌) LOC(野上大作)



5. CAWSES workshop  
2005年9月12日-13日 (名古屋大学) 世話人 (柴田 一成)
6. SMART データ解析ワークショップ  
2005年9月16日-20日 (飛騨天文台 主催)
7. 研究会 「惑星物理学の新展開と飛騨天文台 65 cm 屈折望遠鏡による観測的研究」  
2005年9月20日-21日 (飛騨天文台 主催)
8. CAWSES space weather workshop,  
2005年12月10日-12日 (Stanford-U., USA) SOC co-chair (柴田 一成)
9. IAU Symposium No.233 "Solar Activity and its Magnetic Origin"  
2006年3月31日-4月4日 (Cairo, Egypt) SOC (柴田 一成)

## 8.6 各種委員

### 学内

1. 21世紀COE広報委員会 委員長: 柴田 一成
2. 京都大学国際交流委員会 委員: 黒河 宏企
3. 理学部将来計画委員会 委員: 柴田 一成
4. 理学部自己点検・評価小委員会 委員: 柴田 一成
5. 理学部事務組織・研究支援体制検討委員会 委員: 柴田 一成
6. 理学部国際社会交流委員会 委員: 黒河 宏企
7. 理学部教育委員会 委員: 北井 礼三郎
8. 理学部ネットワーク計算機委員会 委員: 野上 大作
9. 理学部広報委員会 委員: 上野 悟
10. 理学部 Web 管理小委員会 委員: 上野 悟

### 学外

1. 天文学会 評議員: 柴田 一成
2. 物理学会 領域2 (プラズマ物理) アドバイザリーボード 委員: 柴田 一成
3. 学術会議 天文学研究連絡委員会 委員: 柴田 一成
4. 学術会議 天文学国際共同観測専門委員会 委員: 柴田 一成
5. 学術会議 SCOSTEP/STPP 専門委員会 委員: 柴田 一成
6. 国立天文台 研究計画委員会 委員: 柴田 一成
7. 国立天文台 運営会議 委員: 黒河 宏企
8. 国立天文台 太陽・天体プラズマ専門委員会 委員: 上野 悟
9. 名古屋大学 太陽地球環境研究所 共同利用委員会 委員: 柴田 一成
10. 名古屋大学 太陽地球環境研究所 ジオスペース研究運営委員会 委員: 柴田 一成
11. ITBL 技術普及・利用動向調査委員会  
光量子・プラズマ・流体科学分科会 委員: 柴田 一成
12. 学術振興会 平成18年度特別研究員等審査会 専門委員: 柴田 一成
13. SCOSTEP CAWSES theme 2 (space weather) co-chair: 柴田 一成
14. 京都市青少年科学センター学術顧問: 黒河 宏企
15. Solar-B project scientist: 柴田 一成

## 9 見学・実習

### 9.1 飛騨天文台

4月22日～24日	理学研究科宇宙物理学専攻1回生見学会	8名
8月4日	岐阜県サイエンスワールド 見学	42名
8月5日	京大地学実習 見学	18名
8月12日	高山市教職員 見学	16名
8月13日	飛騨地区観望会	37名
8月25日	富山県人づくり財団 見学	37名
8月22日～26日	天体観測実習	9名
8月26日～28日	京大ポケットゼミ合宿	7名
9月10日	一般公開	約130名
9月23日～24日	洛東高校恒星観測実習	11名
9月28日	飛騨地区高校教頭会研修 見学	15名
10月15日	和歌山県高野口町教育委員会 見学	8名

### 9.2 花山天文台

5月21日～22日	放送大学 講義	約20名
6月30日	山科パッチリみつけ隊 見学	7名
7月12日	彦根東高校 実習	生徒7名、教師1名
7月20日～22日	新潟南高校 実習	生徒3名、教師1名
8月2日	山科青少年活動センター見学	13名
8月12日	オープンキャンパス 見学	7名
8月15日～19日	洛東高校 実習	生徒12名、教師1名
8月23日	山科消防少年団 見学	44名
8月30日	守山中学 講義・見学	生徒23名、教師1名
8月31日	守山中学 講義・見学	生徒24名、教師1名
9月10日	一般公開	約650名
9月24日	ジュニアキャンパス 見学	20名
10月6日	山科パッチリみつけ隊 見学	13名
11月22日	洛北高校附属中学 見学	80名
3月14日	比叡山高校 見学	生徒28名、教師3名

### 9.3 一般公開

近年、天文学の観測装置は、次第に大型化、海外・宇宙空間進出の傾向が強くなり、一般の人々が身近な所でそれらの施設や観測現場に触れて学習できる機会が減りつつあります。そのような中、青少年を始めとしたより多くの人々に天文学の意義や研究成果の伝達を行なうべき大学の役割は重要となって来ています。将来を担う若者を中心とする多くの人々が、実際に国内の地上天文台で天体を自分の目で観察したり、体で天体観測の経験をしたり、観測装置や生データが科学的データへと解析されて行く過程を現場の研究者と共に見聞したりすることにより、天文学・宇宙物理学の実体や具体像を把握し、他の様々な科学分野との関連性を見出し、理科学習の意義や理工学の健全な進化の必要性を感じ取るきっかけを提供できれば、と我々は願っています。

そう言う意図の下、当天文台では今年度も9月10日(土)に、花山・飛騨天文台同時一般公開(太陽宇宙活動デジタルライブ)の実施しました。この事業の主たる内容は、「インターネットで結ばれた2天文台間でデジタルデータをライブ交換しながら音声・画像によるリアルタイム対話を行なう『デジタルライブ』」、「普段プロが用いている望遠鏡による昼間の太陽観察、夜間の月惑星・星雲星団観察」、「小型望遠鏡や肉眼で夜空を眺めながらの星空教室」、「来訪者自ら手を動かさず工作教室やクイズラリー等の参加型企画」、「若手研究者による各種講演会」などから成ります。

以下に、今年度の花山天文台と飛騨天文台での各々の開催内容を、より具体的に紹介致します。



(左) 飛騨天文台におけるデジタルライブ発信中の様子。左奥のモニターに花山天文台の様子が映っており、その上に観測室内を中継するカメラが付いたテレビ会議システムが設置されている。更に中央のPCディスプレイ上に表示されている生の太陽画像や、右手に設置しているDVカメラによる映像も並列に中継している。(右) 花山天文台におけるデジタルライブ受信中の様子。右側のテレビ画面上には飛騨天文台の観測室内の様子が映って解説スタッフとの対話ができ、スクリーン上には太陽望遠鏡で撮影したリアルタイムの太陽画像や解説資料、風景などが映し出されて行く。

(上野)

## 花山天文台での開催内容

花山天文台では、過去最高の600名を越える人数の幅広い年齢層の方々の参加がありました。曇りがちで夕方には激しい夕立ちとなる生憎の天気でしたが、デジタルライブによる飛騨天文台で撮影されたリアルタイムの太陽像や、花山天文台の様々な望遠鏡とその観測データの紹介や講演会を中心に、普段見ることのできない太陽の姿を感じてもらえたと思います。

また、研究紹介のポスター展示や昔の観測装置を置く天文台歴史館やいくつかのミニ講演会も行ない、各所で参加者からの熱心な質問がありました。更に、「彗星を作ろう」、「惑星モバイル」などの工作教室や、毎年恒例の人気企画の「クイズラリー」などの参加型のコーナーも設けました。

催しものの多くは、大学院生と機関研究員(ポスドク)や若手の非常勤職員を中心にして企画準備されたもので、課題研究・課題演習やポケットゼミなどの学部学生も積極的に役割を分担してくれました。また、京都大学以外からも共同研究者や他大学へ進学した卒業生の方にもお手伝い頂きました。



(左) 講演会



(右) ザートリウス望遠鏡

(石井)

## 飛騨天文台での開催内容

昨年度は台風の影響で見学の受入が中止になってしまいましたが、今年度は再び約130名もの大勢の方々が飛騨天文台を来訪されました。天候は日没後は雲の多い天気になりましたが、日中はまずまず晴天に恵まれ、直接来台された方にも、デジタルライブを通して花山天文台に来られた方々にも、生の太陽を観察して頂く事ができました。

今回の具体的な開催内容は、ドームレス太陽望遠鏡による多波長での太陽表面の諸相の紹介、分光器による太陽スペクトルの観察、太陽磁場活動望遠鏡での迫力ある高分解能太陽全面像の観察、フレア監視望遠鏡による最近の太陽活動状況の紹介、東洋一の65cm大屈折望遠鏡においては、それで撮影された写真の展示・解説、60cm反射望遠鏡の仕組みやそれによる激変星観測の解説、などと言った各観測設備を用いたセミナーに加え、食堂ホールを利用しての若手研究者による講演会や、セロテープや偏光板を用いたステンドグラス等の工作教室を実施し、それらと並行して花山天文台の来台者に向けてのデジタルライブ・対話型セミナーを行ないました。



日没後には月面や金星の観望に加え、星空教室を用意しておりましたが、曇りがちであったため、併行して続行していた工作教室は観望の待機を兼ねて大盛況となり、少年少女を始めとする大勢の方々に、知的好奇心を満たす心地良さを体感して頂きました。

また、今年も飛騨地区においては昨年までと同様、高山市教育委員会や上宝町教育振興課を始め、飛騨市など周辺地域の皆様を中心に、御支援・広報等の御協力を頂き、盛況の内に催しを終わらせることができました。御協力頂きました方々に感謝申し上げます。



(左) ドームレス太陽望遠鏡による詳細な太陽表面の観察と解説 (右) 太陽磁場活動望遠鏡で観測中の太陽全面像や活動現象の紹介



(左) まさに老若男女の人々で大盛況の工作教室 (右) 毎年大人気の巨大な 65cm 屈折望遠鏡

(上野)

## 9.4 一般向け講演・記事

### 講演・講義など

- ・1月21日 流通研究会 (講演)  
「太陽、地球、宇宙人」 柴田 一成
- ・3月5日 神戸市青少年科学センター (講演)  
「太陽活動と宇宙天気予報」 黒河 宏企
- ・3月10日 比叡山高校 (講義)  
「太陽表面の爆発と宇宙天気予報」 黒河 宏企
- ・4月27日-28日 新潟南高校  
「太陽観測研究の指導」 黒河 宏企、仲谷 善一
- ・6月24日 洛東高校  
「太陽活動と地球」 柴田 一成
- ・8月12日 京大オープンキャンパス  
「天体爆発現象の謎-太陽フレアからガンマ線バーストまで-」 柴田 一成
- ・8月30日、31日 滋賀県立守山中学見学会  
「花山天文台へようこそ」 柴田 一成
- ・9月10日 花山天文台一般公開 講演会  
「太陽、地球、宇宙人」 柴田 一成  
「ダイナミックな太陽圏の世界」 岡 光夫  
「太陽のこと知ってる？」 成影 典之
- ・9月24日 京大ジュニアキャンパス  
「花山天文台へようこそ」 柴田 一成
- ・11月12日-13日 和歌山県橋本市青少年のための科学の祭典  
「太陽の姿にせまる」 黒河 宏企、石井 貴子、枝村 聡子、斉藤 祥行
- ・11月14日 洛北高校附属中学 (講義)  
「太陽活動と地球」 黒河 宏企
- ・11月16日-17日 新潟南高校  
「太陽観測研究論文の作成指導」 黒河 宏企、石井 貴子

### 解説記事など

- ・「小望遠鏡で探る矮新星の増光と進化」  
野上大作、加藤太一、今田明、植村誠、石岡涼子、山岡均、馬場肇  
2005, 天文月報 (10月号), 98, 635
- ・「母なる星へごあいさつ:太陽」  
柴田一成  
in 宇宙旅行ガイド: 140億光年の旅  
(福江純責任編集、パリティ編集委員会編、丸善、2005年) pp. 19-28, 第2章
- ・「見えないもので宇宙を観る」  
小山 勝二、舞原 俊憲、中村 卓史、柴田 一成 編  
(京大学術出版会、2006年2月)

# 11 研究成果報告

## 著者の所属先

(1) 京都大学・理・附属天文台, (2) 茨城大学・理, (3) 宇宙航空研究開発機構, (4) 大阪大学, (5) 岡山理科大学, (6) 北見工大, (7) 九州大学, (8) 九州東海大, (9) 京都経済短期大学, (10) 京都大学・基礎物理学研究所, (11) 京都大学・生存圏研究所, (12) 京都大学・理・宇宙物理学教室, (13) ぐんま天文台, (14) 国立天文台, (15) 国立天文台 野辺山, (16) 情報通信研究機構, (17) 総合研究大学院大学, (18) 地球シミュレーター, (19) 千葉大学, (20) 東京工業大学, (21) 東京大学・理, (22) 東京大学・理・地球惑星, (23) 東京大学・理・天文学教室, (24) 東北大学, (25) 富山大学・工, (26) 名古屋大学, (27) 名古屋大学・理, (28) 広島大学, (29) 北海道大学・工, (30) 北海道大学・理, (31) 洛東高校, (32) 早稲田大学, (33) アストロアーツ, (34) システム計画研究所, (35) ソニー, (36) VSNET 共同観測チーム, (37) Alabama 大学 (アメリカ), (38) Andalucía 天体物理学研究所 (スペイン), (39) Backyard 天体物理センター (アメリカ), (40) Barfold 天文台 (オーストラリア), (41) Big Bear 太陽観測所 (アメリカ), (42) Bronberg 観測所 (南アフリカ), (43) Concepción 大学 (チリ), (44) Exeter 大学 (イギリス), (45) Hamburg 大学 (ドイツ), (46) Harvard-Smithsonian 天体物理研究センター (アメリカ), (47) King's 大学 (カナダ), (48) Lockheed Martin 太陽研究所 (アメリカ), (49) Marseille 天体物理研究所 (フランス), (50) 南京大学 (中国), (51) NASA-Godard スペースフライトセンター (アメリカ), (52) NASA-Marshall スペースフライトセンター (アメリカ), (53) 中国国家天文台 (中国), (54) New Hampshire 大学 (アメリカ), (55) NJIT 太陽地球環境研究センター (アメリカ), (56) Norcape 観測所 (オーストラリア), (57) Nyrola 観測所 (フィンランド), (58) Orsay 宇宙天体物理研究所 (フランス), (59) Paris 天体物理研究所 (フランス), (60) Pennsylvania 州立大学 (アメリカ), (61) Rutherford Appleton 研究所, (62) Space Telescope Science Institute (アメリカ), (63) Sydney 大学 (オーストラリア), (64) Turku 大学 (フィンランド), (65) Warwick 大学 (イギリス), (66) Western Ontario 大学 (カナダ)

## 11.1 出版

2005 年 1 月から 2006 年 3 月に出版・受理された査読論文

- (1) Chen, P. F.<sup>50</sup>, Fang, C.<sup>50</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
Full View of EIT waves, 2005, ApJ, 622, 1202
- (2) Hirashita, H.<sup>27</sup>, Nozawa, T.<sup>30</sup>, Kozasa, T.<sup>30</sup>, Ishii, T. T.<sup>1</sup>, & Takeuchi, T.T.<sup>49</sup>  
Extinction Curves Expected in Young Galaxies, 2005, MNRAS, 357, 1077
- (3) Imada, A.<sup>12</sup>, Kato, T.<sup>12</sup>, Uemura, M.<sup>12</sup>, Ishioka, R.<sup>12</sup>, Krajci, T.<sup>36</sup>, Sano, Y.<sup>36</sup>, Vanmunster, T.<sup>39</sup>, Starkey, D. R.<sup>36</sup>, Cook, L. M.<sup>39</sup>, Pietz, J.<sup>36</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>, Yeung, B.<sup>36</sup>, Nakajima, K.<sup>36</sup>, Tanabe, K.<sup>5</sup>, Koizumi, M.<sup>5</sup>, Taguchi, H.<sup>5</sup>, Yamada, N.<sup>5</sup>, Nishi, Y.<sup>5</sup>, Martin, B.<sup>47</sup>, Torii, K.<sup>4</sup>, Kinugasa, K.<sup>13</sup>, Jones, C. P.<sup>36</sup>  
The 2003 Superoutburst of an SU UMa-Type Dwarf Nova, GO Comae Berenicis, 2005, PASJ, 57, 193
- (4) Imada, A.<sup>12</sup>, Kato, T.<sup>12</sup>, Kubota, K.<sup>12</sup>, Uemura, M.<sup>12</sup>, Ishioka, R.<sup>12</sup>, Kiyota, S.<sup>36</sup>, Kinugasa, K.<sup>13</sup>, Maehara, H.<sup>36</sup>, Nakajima, K.<sup>36</sup>, Monard, B.<sup>42</sup>, Starkey, D. R.<sup>36</sup>, Oksanen, A.<sup>57</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>  
The 2003/2004 Superoutburst of SDSS J013701.06-091234.9, 2006, PASJ, 58, 1431



- (5) Isobe, H.<sup>1</sup>, Miyagoshi, T.<sup>1</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>, and Yokoyama, T.<sup>22</sup>  
 Filamentary Structure on the Sun from the Magnetic Rayleigh-Taylor instability, 2005, Nature, 434, 478
- (6) Isobe, H.<sup>1</sup>, Takasaki, H.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Measurement of the Energy Release Rate and the Reconnection Rate in Solar Flares, 2005, ApJ, 632, 1184
- (7) Kamio, S.<sup>1</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Brooks, D.H.<sup>1</sup>, Kitai, R.<sup>1</sup>, and UeNo, S.<sup>1</sup>  
 Transition region downflows in the impulsive phase of solar flares, 2005, ApJ, 625, 1027.
- (8) Kamio, S.<sup>1</sup> and Kurokawa, H.<sup>1</sup>  
 The relation between Ca bright grains and oscillations in the photosphere, 2006, A&A, 450, 351
- (9) Kigure, H.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Three-dimensional MHD Simulations of Jets from Accretion Disks, 2005, ApJ, 634, 879
- (10) Koza, H.<sup>1</sup>, Kitai, R.<sup>1</sup> & Funakoshi, Y.<sup>1</sup>  
 Development of Real-Time Frame Selector 2 and the Characteristic Convective Structure in the Emerging Flux Region, 2005, PASJ, 57, 221
- (11) Kuwabara, T.<sup>16</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>, Kudoh, T.<sup>66</sup>, and Matsumoto, R.<sup>19</sup>  
 The Acceleration Mechanism of Resistive Magnetohydrodynamic Jets Launched from Accretion Disk, 2005, ApJ, 612, 921
- (12) Liu, C.<sup>55</sup>, Deng, N.<sup>55</sup>, Liu, Y.<sup>1</sup>, Falconer, D.<sup>55</sup>, Goode, P.R.<sup>55</sup>, & Wang, H.<sup>55</sup>  
 Rapid change of delta spot structure associated with seven major flares, 2005, ApJ, 622, 722
- (13) Liu, Y.<sup>1</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Kitai, H.<sup>1</sup>, UeNo, S.<sup>1</sup>, & Su, J.<sup>1</sup>  
 A study on surges: I. automatic detection of dynamic Halpha dark features from high-cadence full-disk observations, 2005, Solar Physics, 228, 149
- (14) Liu, Y.<sup>1</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Production of Filaments by Surges, 2005, ApJ, 631, L93
- (15) Liu, Y.<sup>1</sup>, Su, J. T.<sup>1</sup>, Morimoto, T.<sup>1</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Observations of an Emerging Flux Region Surge: Implications for Coronal Mass Ejections Triggered by Emerging Flux, 2005, ApJ, 628, 1056
- (16) Nagata, S.<sup>1</sup>, Bellot Rubio, L.R.<sup>38</sup>, Katsukawa, Y.<sup>14</sup>  
 Dynamical Properties of Photospheric Flux Tubes at the Footpoints of Hot and Cool Coronal Loops, 2006, ApJ, 638, 539
- (17) Narukage, N.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Statistical Analysis of Reconnection Inflows in Solar Flares Observed with SOHO EIT, 2006, ApJ, 637, 1122

- (18) Nishikawa, K.-I.<sup>52</sup>, Richardson, G.<sup>37</sup>, Koide, S.<sup>25</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>, Kudoh, T.<sup>66</sup>, Hardee, P.<sup>37</sup>, and Fishman, G.J.<sup>52</sup>  
A General Relativistic Magnetohydrodynamics Simulation of Jet Formation, 2005, ApJ, 625, 60
- (19) Oka, M.<sup>1</sup>, Terasawa, T.<sup>22</sup>, Saito, Y.<sup>3</sup>, and Mukai, T.<sup>3</sup>  
Field-aligned beam observations at the quasi-perpendicular bow shock: Generation and shock angle dependence, 2005, JGR, 110, A05101, doi:10.1029/2004JA010688.
- (20) Rodríguez-Gil<sup>65</sup>, P., Gänsicke, B. T.<sup>65</sup>, Hagen, H. -J.<sup>45</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>, Torres, M. A. P.<sup>46</sup>, Lehto, H.<sup>64</sup>, Aungwerojwit, A.<sup>65</sup>, Littlefair, S.<sup>44</sup>, Araujo-Betancor, S.<sup>62</sup>, Engels, D.<sup>45</sup>  
HS 0943+1404, a true intermediate polar, 2005, A&A, 440, 701
- (21) Shiota, D.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>1</sup>, Chen, P. F.<sup>50</sup>, Yamamoto, T. T.<sup>23</sup>, Sakajiri, T.<sup>12</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>  
Self-Consistent MHD Modeling of a Coronal Mass Ejection, Coronal Dimming, and a Giant Cusp-Shaped Arcade Formation, 2005, ApJ, 634, 663
- (22) Sofue, Y.<sup>23</sup>, Kigure, H.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
Magnetic-Reconnection and Current-Sheet Model for the Radio Arc and Threads in the Galactic Center, 2005, PASJ, 57, L39
- (23) Su, J.T.<sup>1</sup>, Liu, Y.<sup>1</sup>, Zhang, H.Q.<sup>53</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Yurchyshyn, V.<sup>41</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>, Bao, X.M.<sup>53</sup>, Wang, G.P.<sup>53</sup>, and Li, C.<sup>53</sup>  
Evolution of Barb Angle and Filament Eruption, 2005, ApJ, 630, L101
- (24) Takeuchi, T. T.<sup>49</sup>, Ishii, T. T.<sup>1</sup>, Dole, H.<sup>58</sup>, Dennefeld, M.<sup>59</sup>, Lagache, G.<sup>58</sup>, & Puget, J.-L.<sup>58</sup>  
The ISO 170um Luminosity Function of Galaxies, 2006, A&A, 448, 525
- (25) Takeuchi, T. T.<sup>49</sup>, Ishii, T. T.<sup>1</sup>, Nozawa, T.<sup>30</sup>, Kozasa, T.<sup>30</sup>, & Hirashita, H.<sup>27</sup>  
A Model for the Infrared Dust Emission from Forming Galaxies, 2005, MNRAS, 362, 592
- (26) Tanuma, S.<sup>1</sup> and Shibata, K.<sup>1</sup>  
Internal Shocks in the Magnetic Reconnection Jet in Solar Flares: Multiple Fast Shocks Created by the Secondary Tearing Instability, 2005, ApJ, 628, L77
- (27) Uemura, M.<sup>43</sup>, Mennickent, R. E.<sup>43</sup>, Ishioka, R.<sup>12</sup>, Imada, A.<sup>12</sup>, Kato, T.<sup>12</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>, Stubbings, R.<sup>36</sup>, Kiyota, S.<sup>36</sup>, Nelson, P.<sup>36</sup>, Tanabe, K.<sup>5</sup>, Heathcote, B.<sup>40</sup>, Bolt, G.<sup>36</sup>  
TV Corvi revisited: Precursor and superhump period derivative linked to the disk instability model, 2005, A&A, 432, 261

2005年1月から2006年3月に出版・受理された国際会議収録論文など

- (1) Imada, A.<sup>12</sup>, Ishioka, R.<sup>12</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>, Uemura, M.<sup>43</sup>, Kato, T.<sup>12</sup>  
The 2003-2004 Superoutburst of SDSS J013701.06-091234.9 2005, in “The Astrophysics of Cataclysmic Variables and Related Objects”, Proceedings of ASP Conference Vol. 330, p381
- (2) Kamio, S.<sup>1</sup> and Kurokawa, H.<sup>1</sup>  
Multiline Spectroscopy of Grains, 2005, in Proc. SPM-11 (ESA SP-600), 18

- (3) Takeuchi, T. T.<sup>49</sup>, Enoki, M.<sup>14</sup>, & Ishii, T. T.<sup>1</sup>  
 Contribution of Forming Galaxies to the Cosmic Infrared Background Fluctuation, 2005, Advances in Space Research, 36, 1131
- (4) Takeuchi, T. T.<sup>49</sup>, & Ishii, T. T.<sup>1</sup>  
 Dust Emission from Lyman-Break Galaxies, 2005, Advances in Space Research, 36, 1136
- (5) Uemura, M.<sup>43</sup>, Mennickent, R.<sup>43</sup>, Stubbings, R.<sup>36</sup>, Bolt, G.<sup>36</sup>, Monard, B.<sup>42</sup>, Cook, L. M.<sup>39</sup>, Williams, P.<sup>36</sup>, Ishioka, R.<sup>12</sup>, Imada, A.<sup>12</sup>, Kato, T.<sup>12</sup>, Nogami, D.<sup>1</sup>, Starkey, D.<sup>36</sup>, Maehara, H.<sup>36</sup>, Nakajima, K.<sup>36</sup>, Meszaros, Sz.<sup>36</sup>, Szenkely, P.<sup>36</sup>, Kiss, L. L.<sup>36</sup>, Lindstrom, C.<sup>63</sup>, Griffin, J.<sup>63</sup>  
 Outburst of a Black Hole X-ray Binary V4641 Sgr in 2004 July, IBVS, No. 5626

## 11.2 研究会報告

### Conference on MHD accretion flow and jets (京都大学) 1月26日

- (1) Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Magnetohydrodynamic Jets (invited talk)

### プラズマ科学シンポジウム (名古屋) 1月28日

- (2) 柴田一成<sup>1</sup>  
 地球環境変動の源としての太陽活動 (招待講演)

### 太陽地上光学観測の新展開 2005 (明星大学) 2月1日-2日

- (3) 北井 礼三郎<sup>1</sup>  
 飛驒 DST の共同利用機器の概要等
- (4) 黒河宏企<sup>1</sup>、SMART 開発チーム  
 飛驒 SMART の現状と H $\alpha$  単色像観測例
- (5) 石井貴子<sup>1</sup>、SMART 開発チーム  
 飛驒 SMART H $\alpha$  全体像の画像処理と活動領域進化の観測例
- (6) 上野 悟<sup>1</sup>、SMART 開発チーム  
 飛驒 SMART マグネトグラフ近況報告
- (7) 清原 淳子<sup>1</sup>  
 飛驒天文台ドームレス太陽望遠鏡による機械偏光とその補正
- (8) 神尾 精<sup>1</sup>  
 太陽静穏領域における彩層 grain の観測
- (9) 高津 裕通<sup>1</sup>  
 相関追跡法による EFR の観測
- (10) 磯部 洋明<sup>1</sup>  
 浮上磁場のダイナミクス: 理論シミュレーション

- (11) 宮腰 剛広<sup>1</sup>、磯部 洋明<sup>1</sup>、横山 央明<sup>22</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>  
 捻れた磁束管浮上とサージの数値計算および地上光学観測への提案の考察について
- (12) 森本 太郎<sup>1</sup>  
 H $\alpha$  Lyot フィルタと H $\alpha$  Fabry-Perot フィルタの性能比較
- (13) 北井 礼三郎<sup>1</sup>  
 飛騨 DST の将来計画
- (14) 柴田一成<sup>1</sup>  
 CAUSES と国際共同太陽地上光学観測計画

**仮想実験と大規模シミュレーションで拓く先端科学 2005**

**ITBL 技術普及・利用に関する総合シンポジウム (大阪科学技術センター) 2月4日**

- (15) 柴田一成<sup>1</sup>  
 太陽・天体プラズマの電磁流体シミュレーション

**International Workshop on "Dynamo Generation and Self-Organization in Plasma/Fluids Turbulence", (九州大学) 2月15日**

- (16) Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Magnetic Activity in the Sun, Stars, and Accretion Disks (invited talk)

**恒星物理学の新展開 (京大基研) 3月7日-8日**

- (17) 野上 大作<sup>1</sup>  
 高速測光・分光観測で見えてくる色々なサイエンス

**MR2005 US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection, Plasma Merging, and Magnetic Jets "Astrophysical Reconnection and Particle Acceleration" (淡路島) 3月8日-10日**

- (18) Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Introductory Comment (oral)
- (19) Shiota, D.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>1</sup>, Chen, P.F.<sup>50</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 Slow Shock Structure in a Coronal Mass Ejection (poster)
- (20) Miyagoshi, T.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>1</sup>, Yokoyama, T.<sup>22</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
 MHD simulations of jets in the solar atmosphere associated with emerging flux and magnetic reconnection (poster)

**プラズマ核融合学会専門委員会「プラズマ流が深く関与する諸現象の解明と制御」(東北大工学研究科) 3月15日**

- (21) 柴田一成<sup>1</sup>  
 宇宙におけるプラズマ回転とジェット形成機構 (招待講演)

**物理学学会 領域 2 シンポジウム「プラズマ宇宙物理」(東京理科大) 3月24日**

- (22) 柴田一成<sup>1</sup>  
 天文学におけるプラズマ宇宙物理の課題 (招待講演)

- (23) 塩田大幸<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、P.F. Chen<sup>50</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
太陽コロナ質量放出の 2.5 次元電磁流体シミュレーション
- (24) 宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、横山央明<sup>22</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
太陽光球下からコロナへの振れた磁束管の浮上過程
- 日本天文学会 2005 年春季年会 (明星大学) 3 月 28 日–30 日
- (25) 磯部洋明<sup>1</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、横山央明<sup>22</sup>  
浮上磁場のレイリー・テイラー不安定とパッチ状リコネクション
- (26) 成影典之<sup>1</sup>、塩田大幸<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、David H.Brooks<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
Solar-B によるリコネクションモデルの検証 1–inflow について
- (27) 塩田大幸<sup>1</sup>、成影典之<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、David H.Brooks<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
Solar-B によるリコネクションモデルの検証 2–slow shock について
- (28) 永田伸一<sup>1</sup>  
準定常コロナループの空間分布と熱的發展、加熱機構
- (29) D.H.Brooks<sup>1</sup>、H.Kurokawa<sup>1</sup>、S.Kamio<sup>1</sup> and Hida staff  
Solar-B/EIS observations of EUV blinkers
- (30) 黒河宏企<sup>1</sup>、Liu Yu<sup>1</sup>、清原淳子<sup>1</sup>  
Observations of magnetic field reconnection at the base of EFR surges
- (31) 神尾精<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、D.H.Brooks<sup>1</sup>、渡邊鉄哉<sup>14</sup>  
Solar-B/EIS high-cadence observation of chromospheric evaporation
- (32) 浅井歩<sup>15</sup>、下条圭美<sup>15</sup>、高崎宏之<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、横山央明<sup>22</sup>  
下降流 (Downflow) の観測と磁気リコネクション
- (33) Jinping Dun<sup>1</sup>、Hiroki Kurokawa<sup>1</sup>, and Takako T.Ishii<sup>1</sup>  
Study of causal relation between the evolution of magnetic non-potentiality in sunspot regions and occurrence of solar eruptive events
- (34) Liu Yu<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>  
Observation of the interaction between counter-helical fluxes on the sun
- (35) 今田明<sup>12</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、植村誠<sup>10</sup>、前原裕之<sup>21</sup>、田辺健茲<sup>5</sup>、清田誠一郎<sup>36</sup>、VSNET Collaboration Team  
短周期 SU UMa 型矮新星の superoutburst(1) ASAS 153616+083907
- (36) 今田明<sup>12</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、植村誠<sup>10</sup>、前原裕之<sup>21</sup>、田辺健茲<sup>5</sup>、VSNET Collaboration Team  
短周期 SU UMa 型矮新星の superoutburst(2) Var Her 04
- (37) 今田明<sup>12</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、植村誠<sup>10</sup>、前原裕之<sup>21</sup>、田辺健茲<sup>5</sup>、清田誠一郎<sup>36</sup>、VSNET Collaboration Team  
短周期 SU UMa 型矮新星の superoutburst(3) ASAS 002511+121712

- (38) 田辺健茲<sup>5</sup>、田口泰基<sup>5</sup>、小泉充男<sup>5</sup>、今井優二<sup>5</sup>、大山裕子<sup>5</sup>、近藤明子<sup>5</sup>、谷之口涼子<sup>5</sup>、橋本靖之<sup>5</sup>、野上大作<sup>1</sup>  
 激変星 GK Persei の 2004 年 outburst 期における CCD 測光観測
- (39) 植村誠<sup>10</sup>、Ronald Mennickent<sup>43</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、今田明<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、清田誠一郎<sup>36</sup>、前原裕之<sup>21</sup>  
 新しい SU UMa 型矮新星 V2527 Oph と AX Cap の発見と観測
- (40) 植村誠<sup>10</sup>、Ronald Mennickent<sup>43</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、今田明<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、清田誠一郎<sup>36</sup>、田辺健茲<sup>5</sup>  
 スーパーハンプ周期変化から見える矮新星降着円盤の時間変化
- (41) 野上大作<sup>1</sup>、B.Monard<sup>42</sup>、A.Retter<sup>60</sup>、A.Liu<sup>56</sup>、植村誠<sup>10</sup>、石岡涼子<sup>12</sup>、今田明<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>  
 ヘリウム矮新星 2003aw の特異なスーパーアウトバースト
- (42) 斉藤祥行<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、石井貴子<sup>1</sup>  
 彩層底部の加熱とフレアの発生
- (43) 宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、横山央明<sup>22</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
 彩層下で励起された波動による低温ジェット発生 of 3次元 MHD 数値計算
- (44) 能登谷瞬<sup>22</sup>、横山央明<sup>22</sup>、草野完也<sup>18</sup>、桜井隆<sup>14</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、真栄城朝広<sup>28</sup>、山本哲也<sup>23</sup>  
 浮上磁気チューブとコロナアーケード磁場との 3次元リコネクション
- (45) 西田圭佑<sup>1</sup>、清水雅樹<sup>1</sup>、塩田大幸<sup>1</sup>、高崎宏之<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
 リコネクションレートを決める要因は何か？
- (46) 野澤恵<sup>2</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、高橋邦生<sup>17</sup>  
 浮上しない浮上磁場のシミュレーション—平山氏の疑問に答えます—
- (47) 高橋邦生<sup>17</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、野澤恵<sup>2</sup>、白鳥裕<sup>8</sup>、能登谷瞬<sup>22</sup>、松田真之祐<sup>20</sup>、尾木俊一<sup>26</sup>  
 何が磁気リコネクションの起こる高さを決めているか？
- (48) 勝川行雄<sup>14</sup>、岡本文典<sup>1</sup>  
 多波長観測から明らかとなる黒点上空コロナの温度構造
- (49) 石井貴子<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、森本太郎<sup>1</sup>、神尾精<sup>1</sup>、高津裕通<sup>1</sup>、殿岡英顕<sup>1</sup> 他 SMART チーム  
 京都大学飛騨天文台太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) による活動領域 NOAA10656 の観測
- (50) Liu Yu<sup>1</sup>, Kurokawa Hiroki<sup>1</sup>  
 Automatic Detection of Dynamic H $\alpha$  Dark Features from Hida/FMT Four-wavelength Images
- (51) 北越康敬<sup>22</sup>、矢治健太郎<sup>14</sup>、野澤恵<sup>2</sup>、神尾精<sup>1</sup>、高橋邦生<sup>17</sup>  
 活動領域 NOAA8227 の黒点周辺における pore と輝点の解析
- (52) 森本太郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、神尾精<sup>1</sup>、他 SMART チーム  
 飛騨天文台 SMART を用いた短命双極磁場領域の研究

- (53) 渡邊鉄哉<sup>14</sup>、堀久仁子<sup>14</sup>、上野悟<sup>1</sup>  
CaIIK 線スペクトルによるコロナ X 線輝点下の彩層診断
- (54) 木暮宏光<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、加藤精一<sup>4</sup>  
ジェットと降着円盤の 3 次元非軸対称 MHD シミュレーション
- (55) 西村昌能<sup>31</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、浅井歩<sup>15</sup>  
3 年目を迎えた洛東高校-京大花山天文台太陽物理観測実習

**The 7th International School/Symposium for Space Simulations (ISSS-7)**  
(京都大学) 3 月 31 日

- (56) Shibata, K.<sup>1</sup>  
MHD Astrophysics Simulations (invited talk)

**Joint International Workshop on Space Weather (東京) 4 月 4 日-6 日**

- (57) Shibata, K.<sup>1</sup>  
Introductory Comment on Japanese CAWSES meeting (oral)
- (58) Kurokawa, H.<sup>1</sup>  
Observations of Preflare Phenomena to Forecast Strong Flares (invited talk)

**地球惑星科学関連学会 2005 年合同大会「宇宙天気セッション」(幕張) 5 月 25 日-26 日**

- (59) 柴田一成<sup>1</sup>  
地球環境変動の源としての太陽活動 (tutorial talk)
- (60) 黒河宏企<sup>1</sup>  
強いフレアを発生するデルタ型黒点群の特徴 (招待講演)
- (61) 上野 悟<sup>1</sup>  
2003 年 10 月下旬の太陽活動と SMART による宇宙天気研究への貢献の可能性について (招待講演)
- (62) 石井 貴子<sup>1</sup>  
Active region evolution and flare activity on the Sun in Nov. 2004 (H-alpha and magnetic field observations) (招待講演)

**The 2nd Asia-Oceania Geosciences Society (シンガポール) 6 月 22 日**

- (63) Shibata, K.<sup>1</sup>  
Solar Studies in Japan during CAWSES Program (invited talk)

**ぐんま天文台談話会 (ぐんま天文台) 7 月 5 日**

- (64) 野上大作<sup>1</sup>  
時間分解能高分散分光観測で探る恒星フレアのメカニズム

**The First Chinese-Korean Solar Physics Workshop (中国) 7 月 9 日-11 日**

- (65) Kurokawa, H.<sup>1</sup> and SMART Team  
Introduction of Hida SMART and Some Results with It (invited talk)



**CAWSES/IAGA meeting (トゥールーズ: フランス) 7月23日**

(66) Shibata, K.<sup>1</sup>  
Report of Recent Activity related to Theme 2 (oral)

(67) Kurokawa, H.<sup>1</sup>, and SMART Team  
Continuous H $\alpha$  Imaging Network (invited talk)

**IAGA 2005 Scientific Assembly, session GAIV01 "The Sun: Its interior, atmosphere and wind" (トゥールーズ: フランス) 7月25日-28日**

(68) Shibata, K.<sup>1</sup>, Shimizu, M.<sup>1</sup>, Nishida, K.<sup>1</sup>, Takasaki, H.<sup>1</sup>, and Shiota, D.<sup>1</sup>  
Observations and MHD Simulations of Plasmoid-Induced-Reconnection in Impulsive Flares (oral)

(69) Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Ishii, T.T.<sup>1</sup>, Kitai, R.<sup>1</sup>, Ueno, S.<sup>1</sup>, Nagata, S.<sup>1</sup>, Morimoto, T.<sup>1</sup>, Koza, H.<sup>1</sup>, Kamio, S.<sup>1</sup>  
Observations of Emerging Twisted Magnetic Flux Rope for Flare Forecast (invited talk)

**プラズマ夏の学校 (山梨県富士河口湖) 8月8日**

(70) 柴田一成<sup>1</sup>  
Magnetic Reconnection in Solar and Astrophysical Plasmas (招待講演)

**CAWSES workshop 2005 (名古屋大学) 9月12日-13日**

(71) 黒河 宏企<sup>1</sup>、石井 貴子<sup>1</sup>、北井 礼三郎<sup>1</sup>、上野 悟<sup>1</sup>、永田 伸一<sup>1</sup>、SMART 開発チーム  
Continuous Halph Imaging Network(CHAIN) with Hida SMART (oral)

(72) 上野悟<sup>1</sup>、Dun Jinping<sup>1</sup>、仲谷善一<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、SMART 開発チーム  
太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) の太陽全面ベクトル磁場データの精度向上とデータ公開について (poster)

(73) 塩田大幸<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、山本哲也<sup>23</sup>、八代誠司<sup>51</sup>  
巨大アーケード形成現象の統計的解析 (poster)

(74) 岡本文典<sup>1</sup>、長島薫<sup>12</sup>、松本琢磨<sup>12</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>  
High spatial and temporal resolution observation of H-alpha filament activation by the Solar Magnetic Activity Research Telescope (SMART) (poster)

(75) 柴田一成<sup>1</sup>  
Report on Funding in Japan: 学術創成研究「宇宙天気予報の基礎研究」 (oral)

(76) 宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>22</sup>、横山央明<sup>22</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
MHD Numerical Simulations of an Emerging Flux Tube for studying effects of twist intensity and associated Active Phenomena in the Solar Atmosphere (poster)

(77) 岡 光夫<sup>1</sup>  
太陽風・衝撃波に伴う粒子加速 (invited)

**The 11th European Solar Physics Meeting (ベルギー) 9月12日–16日**

- (78) Kamio, S.<sup>1</sup> and Kurokawa, H.<sup>1</sup>  
Multi-line Spectroscopy of Grains

**The 4th SOLAR POLARIZATION WORKSHOP (アメリカ) 9月19日–23日**

- (79) UeNo, S.<sup>1</sup>, Nakatani, Y.<sup>1</sup>, Dun, J.<sup>1</sup>, Nagata, S.<sup>1</sup>, Kitai, R.<sup>1</sup>, Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Ichimoto, K.<sup>14</sup>, SMART Developing Team  
Filter vector magnetographs for the Solar Magnetic Activity Research Telescope (SMART) and its instrumental polarization

**MHD 合宿 (野辺山太陽電波観測所) 9月26日**

- (80) 柴田一成<sup>1</sup>  
MHD 合宿オープニングトーク
- (81) 塩田大幸<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、山本哲也<sup>23</sup>、八代誠司<sup>51</sup>  
巨大アーケード形成現象の統計的解析

**第118回地球電磁気・地球惑星圏学会、総会・講演会 (京都大学) 9月28日–10月1日**

- (82) 岡光夫<sup>1</sup>、寺沢敏夫<sup>22</sup>、笠羽康正<sup>3</sup>、松井洋<sup>54</sup>、小嶋浩嗣<sup>11</sup>、藤本正樹<sup>20</sup>、齋藤義文<sup>3</sup>、向井利典<sup>3</sup>、松本紘<sup>11</sup>  
ホイッスラー臨界マッハ数の観測的検証

**日本天文学会 2005 年秋季年会 (札幌コンベンションセンター) 10月6日–8日**

- (83) 柴田一成<sup>1</sup>、長滝重博<sup>10</sup>、嶺重慎<sup>10</sup>、政田洋平<sup>1</sup>、寺沢敏夫<sup>22</sup>  
軟ガンマ線リピーター巨大フレアの磁気リコネクションモデル–太陽フレア/コロナ質量放出理論の応用
- (84) 野上大作<sup>1</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、今田明<sup>12</sup>、久保田香織<sup>12</sup>、川道俊見<sup>12</sup>、山岡均<sup>7</sup>、馬場肇<sup>32</sup>、他  
VSNET 管理者グループ  
突発天体研究における国際変光星メイリングリスト VSNET の活躍
- (85) 今田明<sup>12</sup>、久保田香織<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、長田哲也<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、植村誠<sup>28</sup>、石岡涼子<sup>14</sup>、前原裕之<sup>21</sup>、清田清一郎<sup>36</sup>、衣笠健三<sup>13</sup>、山岡均<sup>7</sup>  
2MASS で探る SU UMa 型矮新星 SDSS J013701.06-091234.9
- (86) 植村誠<sup>28</sup>、Ronald Mennickent<sup>43</sup>、嶺重慎<sup>10</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、石岡涼子<sup>14</sup>、今田明<sup>12</sup>  
食のある矮新星を用いた降着円盤の再構成：1. VLT での観測結果
- (87) 久保田香織<sup>12</sup>、今田明<sup>12</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、植村誠<sup>28</sup>、石岡涼子<sup>14</sup>、衣笠健三<sup>13</sup>、清田清一郎<sup>36</sup>、VSNET Collaboration Team  
新たな SU UMa 型矮新星 FQ Mon の発見とその観測
- (88) 石岡涼子<sup>14</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、今田明<sup>12</sup>、植村誠<sup>28</sup>、鳥居研一<sup>4</sup>、VSNET Collaboration Team  
SDSS J173008.38+624754.7:A New SU UMa-Type Dwarf Nova

- (89) 馬見塚裕<sup>12</sup>、小出眞路<sup>25</sup>、木暮宏光<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
一般相対論的磁気流体数値シミュレーションによるカー・ブラックホールの回転にともなうアウトフロー
- (90) 政田洋平<sup>1</sup>、佐野孝好<sup>4</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
大質量星の放射優勢領域における磁気流体不安定性と角運動量輸送
- (91) 松本琢磨<sup>12</sup>、大辻賢一<sup>12</sup>、成瀬拓也<sup>12</sup>、高崎宏之<sup>1</sup>、塩田大幸<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
Ellerman bomb の時間発展の分光学的観測
- (92) 塩田大幸<sup>1</sup>、山本哲也<sup>23</sup>、八代誠司<sup>51</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、成影典之<sup>1</sup>  
巨大アーケード形成現象の統計的解析
- (93) 成影典之<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>、下条圭美<sup>15</sup>、花岡庸一郎<sup>14</sup>  
X-point 付近に位置する電波源の発見
- (94) 長島薫<sup>12</sup>、横山央明<sup>22</sup>  
フレアのリコネクションレートの統計解析
- (95) 田沼俊一<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
リコネクション・ジェットの内側衝撃波：電気抵抗モデル依存性
- (96) 黒河宏企<sup>1</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、神尾精<sup>1</sup>、殿岡英顕<sup>1</sup>、石浦清美<sup>1</sup>、木村剛一<sup>1</sup>、仲谷善一<sup>1</sup>、森本太郎<sup>35</sup>  
京都大学 SMART H $\alpha$  全面像のデータ公開開始と最近の成果
- (97) 神尾精<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>  
The relation between the Ca brightening and oscillation in the chromosphere
- (98) 渡邊鉄哉<sup>14</sup>、堀久美子<sup>14</sup>、上野悟<sup>1</sup>  
CaIIK 線スペクトルによるコロナ X 線輝点下の彩層診断
- (99) 永田伸一<sup>1</sup>、Luis R.Bellot Rubio<sup>38</sup>、勝川行雄<sup>14</sup>  
Fe I 6302 の Stokes 非対称性解析による細かい磁束管のダイナミクスとコロナ過熱の関係
- (100) 宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>22</sup>、横山央明<sup>22</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
捻りを弱くしていった場合の浮上磁束管の振舞いについて
- (101) 清水雅樹<sup>1</sup>、上原一浩<sup>1</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、西田圭佑<sup>1</sup>、塩田大幸<sup>1</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
浮上磁場に伴う磁気リコネクションの 3次元 MHD シミュレーション
- (102) 能登谷瞬<sup>22</sup>、横山央明<sup>22</sup>、草野完也<sup>18</sup>、桜井隆<sup>14</sup>、宮腰剛広<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>22</sup>、山本哲也<sup>23</sup>  
浮上磁場に伴うコロナアーケード磁場の崩壊及び放出過程
- (103) 岡本丈典<sup>1</sup>、長島薫<sup>12</sup>、松本琢磨<sup>12</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>  
太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) によるフィラメント活動の観測
- (104) 上野悟<sup>1</sup>、仲谷善一<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、SMART 開発チーム、一本潔<sup>14</sup>  
飛騨天文台 SMART 太陽全面マグネトグラフの機器偏光の測定とその結果

- (105) 永田伸一<sup>1</sup>、高津裕通<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、SMART チーム、森本太郎<sup>35</sup>

京都大学飛騨 SMART 望遠鏡搭載 Fabry-Perot フィルター性能評価

**The 6th Japan/China Meeting on Microgravity Science (北九州) 10月23日–25日**

- (106) Kurokawa, H.<sup>1</sup> and SMART Team Observations of Solar Magnetic Activities with Hida SMART (invited talk)

**Solar-B 国内会議 (相模原) 10月31日**

- (107) 永田 伸一<sup>1</sup>

これまでなされた観測提案のまとめ

- (108) 神尾 精<sup>1</sup>

Solar-B/EIS high-cadence observation for diagnostics of the corona and TR

- (109) 成影 典之<sup>1</sup>

XRTによるコロナ中衝撃波の観測

**Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics (韓国、ソウル) 11月1日–5日**

- (110) Nogami, D.<sup>1</sup>

Newly Arising Problems in the Research of SU UMa-type Dwarf Novae

- (111) Kamamichi, T.<sup>12</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>

A Simulation of Protostellar Flare

**The 6th Solar-B Science Meeting (京都市 国際交流会館) 11月8日–11日**

- (112) Shibata, K.<sup>1</sup>

Opening Talk (oral)

- (113) Kurokawa, H.<sup>1</sup>, Liu, Y.<sup>1</sup>, Sano, S.<sup>1</sup>, Ishii, T.T.<sup>1</sup>, Kiyohara, J.<sup>1</sup>

Observation of Magnetic Field Reconnection at the Base of EFR Surges (oral)

- (114) Narukage, N.<sup>1</sup> and Shibata, K.<sup>1</sup>

Flare-associated shock waves observed in soft X-ray (oral)

- (115) Shiota, D.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>1</sup>, Brooks, D.H.<sup>1</sup>, Chen, P.F.<sup>50</sup>, Shibata, K.<sup>1</sup>

XRT and EIS Observations of Reconnection associated Phenomena (poster)

- (116) Okamoto, T.J.<sup>1</sup>, Katsukawa, Y.<sup>14</sup>, Shimizu, T.<sup>14</sup>, Ichimoto, K.<sup>14</sup>, Suematsu, Y.<sup>14</sup>, Tsuneta, S.<sup>14</sup>, Tarbell, T.<sup>48</sup>, and SOT team

Examinations of the relative alignment of the instruments on SOT (poster)

- (117) Nagashima, K.<sup>12</sup> & Yokoyama, T.<sup>22</sup>

A statistical study of the reconnection rate in solar flares (poster)

- (118) Kamio, S.<sup>1</sup>

The relation between EUV brightenings and dark mottles in the Quiet Sun (poster)

- (119) Miyagoshi, T.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>22</sup>, Yokoyama, T.<sup>22</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
MHD Numerical Simulations of an Emerging Flux Tube for studying effects of twist intensity and associated Active Phenomenain the Solar Atmosphere (poster)
- (120) Nishida, K.<sup>1</sup>, Shimizu, M.<sup>1</sup>, Shiota, D.<sup>1</sup>, Takasaki, H.<sup>1</sup>, & Shibata, K.<sup>1</sup>  
MHD Simulation of Plasmoid-Induced-Reconnection in Solar Flares (poster)
- (121) Oka, M.<sup>1</sup>, T. Terasawa<sup>22</sup>, Y. Seki<sup>3</sup>, Y. Kasaba<sup>3</sup>, H. Kojima<sup>11</sup>, H. Matsui<sup>54</sup>, M. Fujimoto<sup>20</sup>, H. Matsumoto<sup>11</sup>, Y. Saito<sup>3</sup>, and T. Mukai<sup>3</sup>  
Non-thermal Electrons at Quasi-Perpendicular Shocks: Statistical Properties and the Whistler Critical Mach Number (poster)
- (122) Kamamichi, T.<sup>12</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
A Simulation of Protostellar Flare (poster)
- (123) Shimizu, M.<sup>1</sup>, Uehara, K.<sup>1</sup>, Miyagoshi, T.<sup>1</sup>, Shiota, D.<sup>1</sup>, Nishida, K.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
MHD simulation of emerging magnetic flux by CIP-MOCCT method (poster)
- (124) Shimizu, M.<sup>1</sup>, Nishida, K.<sup>1</sup>, Takasaki, H.<sup>1</sup>, Shiota, D.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
The correlation among physical quantities in Masuda-type flares as indicated from the magnetic reconnection model (poster)
- (125) Takasaki, H.<sup>1</sup>, Asai, A.<sup>15</sup>, Kiyohara, J.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
The Relation between Soft X-ray Ejections and Hard X-ray Emission on 2000 November 24 Flare (poster)
- (126) Liu, Y.<sup>1</sup>  
Observational evidence for the relationship between Halpha surges and large-scale coronal activities (poster)
- (127) Yamauchi, Y.<sup>1</sup>, Wang, H.<sup>55</sup>, Moore, R.L.<sup>55</sup>  
Role of small-scale dynamics in coronal holes and quiet regions for coronal heating and solar wind acceleration (poster)
- (128) Tanuma, S.<sup>1</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>  
Internal Shocks in the Magnetic Reconnection Jet in Solar Flares: Dependence on Resistivity Model (poster)
- (129) Nagata, S.<sup>1</sup>  
The spatial distribution of hot and cool coronal loops and asymmetric Stokes profiles (poster)
- AGN ジェットと粒子加速 (大阪大学) 11月11日–12日**
- (130) 岡 光夫<sup>1</sup>  
粒子加速の注入過程 (招待講演)
- STEREO/SolarB Workshop (ハワイ: アメリカ) 11月15日–18日**
- (131) Oka, M.<sup>1</sup>  
Lessons from Geotail (oral)

**ISAS 電離圏・磁気圏シンポジウム (相模原) 11月24日-25日**

(132) 岡 光夫<sup>1</sup>

SHOCK - Lessons from GEOTAIL (招待講演)

**AGU fall meeting (サンフランシスコ: アメリカ) 12月5日**

(133) Shibata, K.<sup>1</sup>

Magnetic Reconnection in Solar Plasmas (invited talk)

(134) Oka, M.<sup>1</sup>, T. Terasawa<sup>22</sup>, Y. Seki<sup>3</sup>, Y. Kasaba,<sup>3</sup> H. Kojima<sup>11</sup>, H. Matsui<sup>54</sup>, M. Fujimoto<sup>20</sup>,  
I. Shinohara<sup>3</sup>, H. Matsumoto<sup>11</sup>, Y. Saito<sup>3</sup>, T. Mukai<sup>3</sup>

GEOTAIL Observations of the Earth's Bow Shock: Whistler Critical Mach Number and the Diffusive Shock Acceleration of Electrons

**Solar Physics Seminar at Stanford University (アメリカ) 12月9日**

(135) Shibata, K.<sup>1</sup>

Magnetic Reconnection in Solar Plasmas (invited talk)

**CAWSES space weather workshop at Stanford University (アメリカ)**

12月10日-12日

(136) Shibata, K.<sup>1</sup>

Solar Flares (tutorial talk)

(137) Oka, M.<sup>1</sup>

SEPs and IP Disturbances observed by Geotail (invited talk)

**宇宙プラズマ／太陽系環境研究の将来構想座談会 4 —数値実験とのシナジー研究法の  
開拓に向けて— (愛知県伊良湖ガーデンホテル) 12月26日-28日**

(138) 岡光夫<sup>1</sup>

衝撃波研究について

**理論天文懇談会・基礎物理学研究所研究会**

「高エネルギー天体物理学の最前線」 (京都大学) 12月27日

(139) 柴田一成<sup>1</sup>

宇宙ジェットの形成：MHDモデルか否か？ (招待講演)

**Solar-Bと地上太陽観測の連携—太陽研究の新展開に向けて— (京大会館) 2月6日-8日**

(140) 黒河宏企<sup>1</sup>

黒点領域の磁気シアー発達過程の観測

(141) 宮腰剛広<sup>1</sup>

振れた磁束管浮上の3次元シミュレーション

(142) 石井貴子<sup>1</sup>

Compactで強いflareを起こす satellite spot

- (143) 岡本文典<sup>1</sup>  
活動領域 H-alpha フィラメントの形成と活動
- (144) 高崎宏之<sup>1</sup>  
Imaging Spectroscopy of a Gradual Hardening Flare on 2000 November 25
- (145) 成影典之<sup>1</sup>  
Morten 波と H-alpha ハロー CME
- (146) 柴田一成<sup>1</sup>  
コロナ加熱理論
- (147) 永田伸一<sup>1</sup>  
微細磁束管と偏光スペクトル観測
- (148) 神尾 精<sup>1</sup>  
分光観測から探る彩層微小輝点の動的構造
- (149) 山内洋平<sup>1</sup>  
彩層小規模ジェット現象
- (150) 北井礼三郎<sup>1</sup>  
飛騨 DST の分光観測の充実
- (151) 渡邊鉄哉<sup>14</sup>、堀久仁子<sup>14</sup>、上野悟<sup>1</sup>、P.R. Young<sup>61</sup>、D. Bewsher<sup>61</sup>  
XBP での彩層加熱
- (152) 西川宝<sup>9</sup>、小路真木子<sup>9</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>  
Limb Spicule の分光観測
- (153) 上野悟<sup>1</sup>、SMART 開発チーム<sup>1</sup>、一本潔<sup>14</sup>  
飛騨 SMART 太陽全面ベクトル磁場の精度について
- (154) 黒河宏企<sup>1</sup>  
飛騨 SMART と H-alpha CHAIN の構築
- (155) 塩田大幸<sup>1</sup>、草野完也<sup>18</sup>、三好隆博<sup>28</sup>  
フレア/CME の 3次元 MHD シミュレーションコードの開発
- (156) 田沼俊一<sup>1</sup>  
太陽フレアにおけるリコネクション・ジェットの内部衝撃波
- (157) 西田 圭佑<sup>1</sup>、清水 雅樹<sup>1</sup>、塩田 大幸<sup>1</sup>、高崎 宏之<sup>1</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>  
太陽フレアにおける Plasmoid-Induced-Reconnection の MHD シミュレーション
- (158) 清水雅樹<sup>1</sup>  
浮上磁場に伴う磁気リコネクションの数値シミュレーション
- (159) 大辻賢一<sup>1</sup>  
H-alpha 線で見た短命領域の動的特性



(160) 清原淳子<sup>1</sup>

ドームレス太陽望遠鏡によるベクトル磁場観測

京大 21COE「物理学の多様性と普遍性の探求拠点」シンポジウム「光と物理学」  
(京都大学) 2月13日-14日

(161) 柴田一成<sup>1</sup>

太陽プラズマ現象 (招待講演)

(162) 岡光夫<sup>1</sup>、寺沢敏夫<sup>22</sup>、笠羽康正<sup>3</sup>、小嶋浩嗣<sup>11</sup>、松井洋<sup>54</sup>、関克隆<sup>3</sup>、篠原育<sup>3</sup>、藤本正樹<sup>20</sup>、齋藤義文<sup>3</sup>、松本紘<sup>11</sup>、向井利典<sup>3</sup>、  
準垂直衝撃波における非熱的電子の観測的研究 (ポスター)

(163) 塩田大幸<sup>1</sup>、磯部洋明<sup>22</sup>、P. F. Chen<sup>50</sup>、柴田一成<sup>1</sup>

コロナ質量放出の磁気流体モデル (ポスター)

(164) 岡本文典<sup>1</sup>

太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) によるフィラメント活動の観測 (ポスター)

SCOSTEP's 11th Quadrennial STP Symposium (ブラジル) 3月6日-9日

(165) Shibata, K.<sup>1</sup>

Solar Activity Affecting Space Weather (invited talk)

The Calspace-IGPP conference "Numerical Modeling of Space Plasma Flows"

(アメリカ) 3月26日-30日

(166) Miyagoshi, T.<sup>1</sup>, Isobe, H.<sup>22</sup>, Yokoyama, T.<sup>22</sup>, and Shibata, K.<sup>1</sup>

MHD numerical simulations of emerging flux and associated active phenomena in the solar atmosphere (Invited Talk)

Lectures on Science and Culture at Bibliotex Alexandria (エジプト) 3月26日-27日

(167) Shibata, K.<sup>1</sup>

Cosmic jet (invited talk for public lecture)

日本天文学会 2006 年春季年会 (和歌山大学) 3月27日-29日

(168) 渡邊 鉄哉<sup>14</sup>、堀 久仁子<sup>14</sup>、上野 悟<sup>1</sup>

Ca II K 線スペクトルによるコロナ X 線輝点下の彩層診断 V.

(169) 永田 伸一<sup>1</sup>

非対称 Stokes プロファイルのインバージョンで探るコロナ加熱エネルギー励起機構

(170) 黒河宏企<sup>1</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、Dun Jinping<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、飛騨 SMART チーム

強いフレアを発生する活動領域における磁気シア発達過程の分類

(171) J. Dun<sup>1</sup>, H. Kurokawa<sup>1</sup>, T.T. Ishii<sup>1</sup>, H. Zhang<sup>53</sup>

Study of magnetic non-potentiality in a strong flare-active region NOAA 10720

- (172) 石井 貴子<sup>1</sup>、黒河 宏企<sup>1</sup>、北井 礼三郎<sup>1</sup>、上野 悟<sup>1</sup>、永田 伸一<sup>1</sup> ほか京都大学 SMART チーム  
京都大学飛騨天文台太陽磁場活動望遠鏡 (SMART) による活動領域 NOAA 10808 の観測
- (173) 大辻賢一<sup>1</sup>、黒河宏企<sup>1</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、上野悟<sup>1</sup>、永田伸一<sup>1</sup>、山内洋平<sup>1</sup>、飛騨 SMART チーム  
黒点を発生しない短命領域の浮上に伴う彩層活動の研究
- (174) 山内 洋平<sup>1</sup>、Haimin Wang<sup>55</sup>、Ronald L. Moore<sup>52</sup>  
太陽コロナ静穏領域における small-scale dynamics の研究
- (175) 小路真木子<sup>9</sup>、西川 宝<sup>9</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>、上野 悟<sup>1</sup>  
スピキュールの H $\alpha$  スペクトル観測
- (176) 簗島 敬<sup>22</sup>、横山 央明<sup>22</sup>、松崎 恵一<sup>3</sup>、岡本 丈典<sup>1</sup>、三谷 夏子<sup>14</sup>  
2003 年 5 月 29 日 X1.2 クラスフレア非熱放射のスペクトル解析
- (177) 浅井 歩<sup>15</sup>、下条 圭美<sup>15</sup>、中島 弘<sup>15</sup>、柴崎 清登<sup>15</sup>、岡 光夫<sup>1</sup>、西田 圭佑<sup>1</sup>、田中 康之<sup>21</sup>  
野辺山電波ヘリオグラフおよび RHESSI 衛星で観測した、Over-the-Limb Flare におけるループトップ放射源
- (178) 高崎宏之<sup>1</sup>、浅井歩<sup>15</sup>、森本太郎<sup>35</sup>、柴田一成<sup>1</sup>  
The Relation between Soft X-ray Ejections and Hard X-ray Emission on November 24 Flare
- (179) 成影 典之<sup>1</sup>、石井 貴子<sup>1</sup>、黒河 宏企<sup>1</sup>、北井 礼三郎<sup>1</sup>、上野 悟<sup>1</sup>、永田 伸一<sup>1</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>  
京都大学飛騨天文台 SMART 望遠鏡で観測されたモートン波について
- (180) 西塚 直人<sup>1</sup>、高崎 宏之<sup>1</sup>、黒河 宏企<sup>1</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>、浅井 歩<sup>15</sup>  
H $\alpha$  線と紫外線で観測されるフレアリボンとフレアカーネルについて
- (181) 斉藤 祥行<sup>1</sup>、黒河 宏企<sup>1</sup>、石井 貴子<sup>1</sup>  
1600 Å 増光とフレア、および EFR との関連
- (182) 植村誠<sup>28</sup>、加藤太一<sup>12</sup>、野上大作<sup>1</sup>、今田明<sup>12</sup>、石岡涼子<sup>14</sup>、田辺健茲<sup>5</sup>、Ronald Mennickent<sup>43</sup>  
ブラックホール X 線連星 V4641 Sgr の可視光変動 II. アウトバーストの特徴
- (183) 久保田 香織<sup>12</sup>、今田 明<sup>12</sup>、加藤 太一<sup>12</sup>、野上 大作<sup>1</sup>、前原 裕之<sup>36</sup>、中島 和宏<sup>36</sup>、植村 誠<sup>28</sup>、石岡 涼子<sup>14</sup>  
新たな矮新星 TSS J022216.4+412259.9 の発見と観測: WZ Sge 型矮新星の最短スーパーハンプ周期の更新
- (184) 政田 洋平<sup>1</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>  
原始中性子星における磁気流体不安定性 (II)
- (185) 川道 俊見<sup>12</sup>、柴田 一成<sup>1</sup>  
前主系列星におけるフレアのシミュレーションおよび予測される硬 X 線スペクトル

- (186) 三浦則明<sup>6</sup>、小林敬志<sup>6</sup>、佐久間慎之介<sup>6</sup>、馬場直志<sup>29</sup>、花岡庸一郎<sup>14</sup>、上野悟<sup>1</sup>、北井礼三郎<sup>1</sup>  
飛騨天文台における補償光学実験
- (187) 野上 大作<sup>1</sup>、吉田 誠一<sup>34</sup>、門田 健一<sup>33</sup>  
突発天体の自動モニタシステムの開発
- (188) 岡本 丈典<sup>1</sup>、勝川 行雄<sup>14</sup>、一本 潔<sup>14</sup>、末松 芳法<sup>14</sup>、常田 佐久<sup>14</sup>、清水 敏文<sup>3</sup>、T. Tarbell<sup>48</sup>、SOT 開発グループ  
Solar-B 可視光望遠鏡: フィルターグラム (FG)/スペクトロポラリメータ (SP) チャンネル間アライメント解析
- (189) 竹内 努<sup>24</sup>、石井貴子<sup>1</sup>、Hervé Dole<sup>58</sup>、Michel Dennefeld<sup>59</sup>、Guilaine Lagache<sup>58</sup>、Jean-Loup Puget<sup>58</sup>  
The ISO 170  $\mu\text{m}$  Luminosity Function of Galaxies

**IAU Symposium No.233 "Solar Activity and its Magnetic Origin"**  
(エジプト) 3月31日-4月4日

- (190) Shibata, K.<sup>1</sup>, Shimizu, M.<sup>1</sup>, Nishida, K.<sup>1</sup>, Shiota, D.<sup>1</sup>  
Observations and MHD simulations of plasmoid-induced-reconnection in impulsive flares (oral)

### 11.3 天文台出版物

**CONTRIBUTIONS FROM THE KWASAN AND HIDA OBSERVATORIES**  
2005年に出版された論文 (天文台構成員に下線)

- No. 481** Chen, P. F., Fang, C., and Shibata, K.  
Full View of EIT waves, 2005, ApJ, 622, 1202
- No. 482** Hirashita, H., Nozawa, T., Kozasa, T., Ishii, T. T., & Takeuchi, T.T.  
Extinction Curves Expected in Young Galaxies, 2005, MNRAS, 357, 1077
- No. 483** Imada, A., Kato, T., Uemura, M., Ishioka, R., Krajci, T., Sano, Y., Vanmunster, T., Starkey, D. R., Cook, L. M., Pietz, J., Nogami, D., Yeung, B., Nakajima, K., Tanabe, K., Koizumi, M., Taguchi, H., Yamada, N., Nishi, Y., Martin, B., Torii, K., Kinugasa, K., Jones, C. P.  
The 2003 Superoutburst of an SU UMa-Type Dwarf Nova, GO Comae Berenicis, 2005, PASJ, 57, 193
- No. 484** Isobe, H., Miyagoshi, T., Shibata, K., and Yokoyama, T.  
Filamentary Structure on the Sun from the Magnetic Rayleigh-Taylor instability, 2005, Nature, 434, 478
- No. 485** Isobe, H., Takasaki, H., and Shibata, K.  
Measurement of the Energy Release Rate and the Reconnection Rate in Solar Flares, 2005, ApJ, 632, 1184

- No. 486** Kamio, S., Kurokawa, H., Brooks, D.H., Kitai, R., and UeNo, S.  
Transition region downflows in the impulsive phase of solar flares, 2005, ApJ, 625, 1027.
- No. 487** Kigure, H., and Shibata, K.  
Three-dimensional MHD Simulations of Jets from Accretion Disks, 2005, ApJ, 634, 879
- No. 488** Kozu, H., Kitai, R. & Funakoshi, Y.  
Development of Real-Time Frame Selector 2 and the Characteristic Convective Structure in the Emerging Flux Region, 2005, PASJ, 57, 221
- No. 489** Kuwabara, T., Shibata, K., Kudoh, T., and Matsumoto, R.  
The Acceleration Mechanism of Resistive Magnetohydrodynamic Jets Launched from Accretion Disk, 2005, ApJ, 612, 921
- No. 490** Liu, C.<sup>55</sup>, Deng, N.<sup>55</sup>, Liu, Y., Falconer, D.<sup>55</sup>, Goode, P.R.<sup>55</sup>, & Wang, H.<sup>55</sup>  
Rapid change of delta spot structure associated with seven major flares, 2005, ApJ, 622, 722
- No. 491** Liu, Y., Kurokawa, H., Kitai, H., UeNo, S., & Su, J.  
A study on surges: I. automatic detection of dynamic Halpha dark features from high-cadence full-disk observations, 2005, Solar Physics, 228, 149
- No. 492** Liu, Y., Kurokawa, H., Shibata, K.  
Production of Filaments by Surges, 2005, ApJ, 631, L93
- No. 493** Liu, Y., Su, J. T., Morimoto, T., Kurokawa, H., and Shibata, K.  
Observations of an Emerging Flux Region Surge: Implications for Coronal Mass Ejections Triggered by Emerging Flux, 2005, ApJ, 628, 1056
- No. 494** Nishikawa, K.-I., Richardson, G., Koide, S., Shibata, K., Kudoh, T., Hardee, P., and Fishman, G.J.  
A General Relativistic Magnetohydrodynamics Simulation of Jet Formation, 2005, ApJ, 625, 60
- No. 495** Oka, M., Terasawa, T., Saito, Y., and Mukai, T.  
Field-aligned beam observations at the quasi-perpendicular bow shock: Generation and shock angle dependence, 2005, JGR, 110, A05101, doi:10.1029/2004JA010688.
- No. 496** Rodríguez-Gil, P., Gänsicke, B. T., Hagen, H. -J., Nogami, D., Torres, M. A. P., Lehto, H., Aungwerojwit, A., Littlefair, S., Araujo-Betancor, S., Engels, D.  
HS 0943+1404, a true intermediate polar, 2005, A&A, 440, 701
- No. 497** Shiota, D., Isobe, H., Chen, P. F., Yamamoto, T. T., Sakajiri, T., Shibata, K.  
Self-Consistent MHD Modeling of a Coronal Mass Ejection, Coronal Dimming, and a Giant Cusp-Shaped Arcade Formation, 2005, ApJ, 634, 663
- No. 498** Sofue, Y., Kigure, H., and Shibata, K.  
Magnetic-Reconnection and Current-Sheet Model for the Raido Arc and Threads in the Galactic Center, 2005, PASJ, 57, L39

- No. 499** Su, J.T., Liu, Y., Zhang, H.Q., Kurokawa, H., Yurchyshyn, V., Shibata, K., Bao, X.M., Wang, G.P., and Li, C.  
Evolution of Barb Angle and Filament Eruption, 2005, ApJ, 630, L101
- No. 500** Takeuchi, T. T., Ishii, T. T., Nozawa, T., Kozasa, T., & Hirashita, H.  
A Model for the Infrared Dust Emission from Forming Galaxies, 2005, MNRAS, 362, 592
- No. 501** Tanuma, S. and Shibata, K.  
Internal Shocks in the Magnetic Reconnection Jet in Solar Flares: Multiple Fast Shocks Created by the Secondary Tearing Instability, 2005, ApJ, 628, L77
- No. 502** Uemura, M., Mennickent, R. E., Ishioka, R., Imada, A., Kato, T., Nogami, D., Stubbings, R., Kiyota, S., Nelson, P., Tanabe, K., Heathcote, B., Bolt, G.  
TV Corvi revisited: Precursor and superhump period derivative linked to the disk instability model, 2005, A&A, 432, 261

京都大学大学院理学研究科附属天文台

(年次報告 編集委員: 石井 貴子 (編集長)、小森 裕之、上野 悟、柴田 一成)

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	岐阜県高山市上宝町蔵柱	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