

# 日本学術振興会特別研究員 としての経験談

理学研究科

物理学・宇宙物理学専攻

附属天文台D1

渡邊 皓子

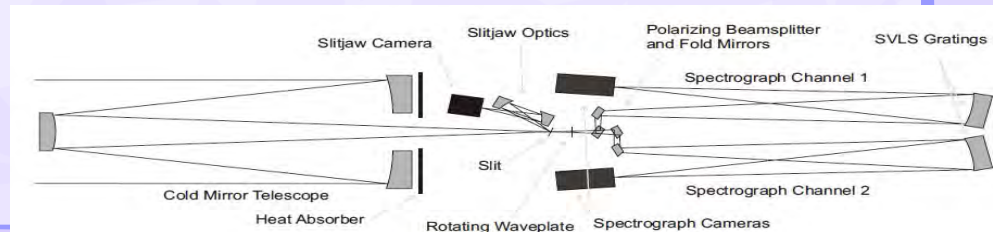
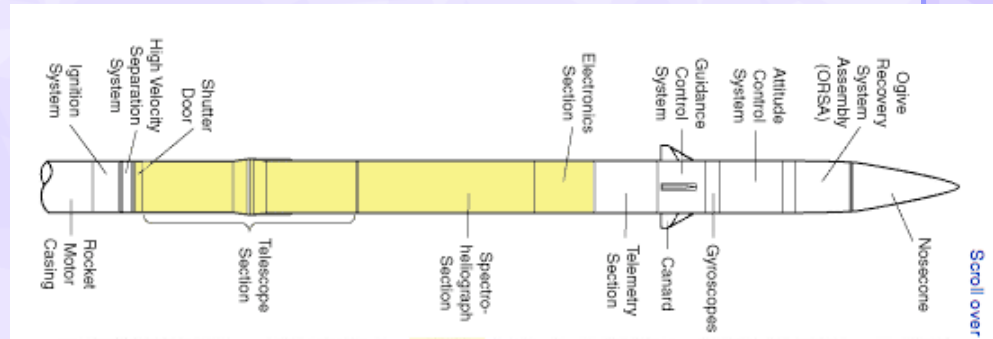
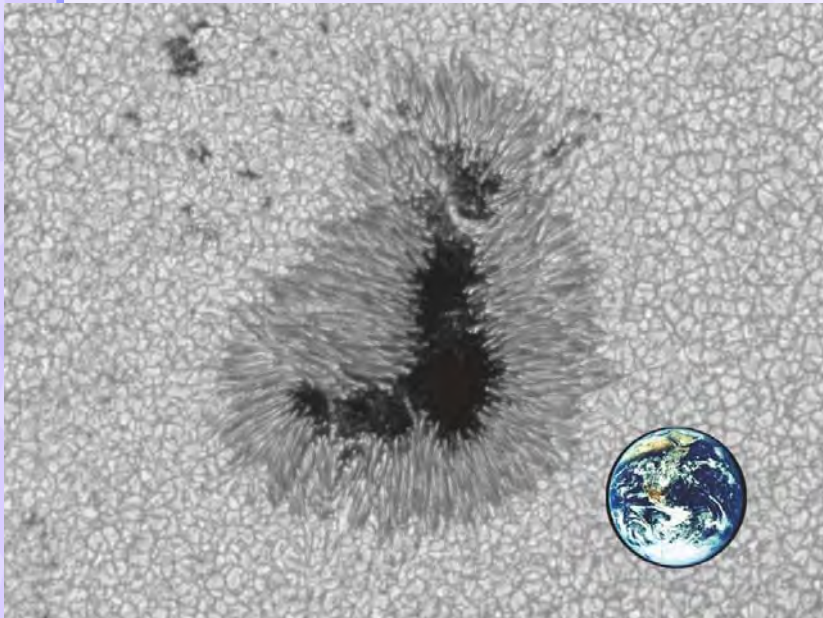


# 経歴

- ▶ 2003年4月 京都大学理学部入学
- ▶ 2007年4月 京都大学理学研究科  
修士課程入学  
専門：太陽物理学
- ▶ 2009年4月 博士課程進学  
日本学術振興会特別研究員(DC1)採用
- ▶ 2009年9-12月 オスロ大学に滞在
- ▶ 2010年3月 たちばな賞（京都大学優秀  
女性研究者賞学生部門）受賞

# 研究内容

- ▶ 修士論文タイトル
  - ▶ 「黒点暗部微細構造に関する観測的研究」
- ▶ 装置開発
  - ▶ CLASP rocket experiment



# 今日の話の流れ

## 1. DC1 採用前

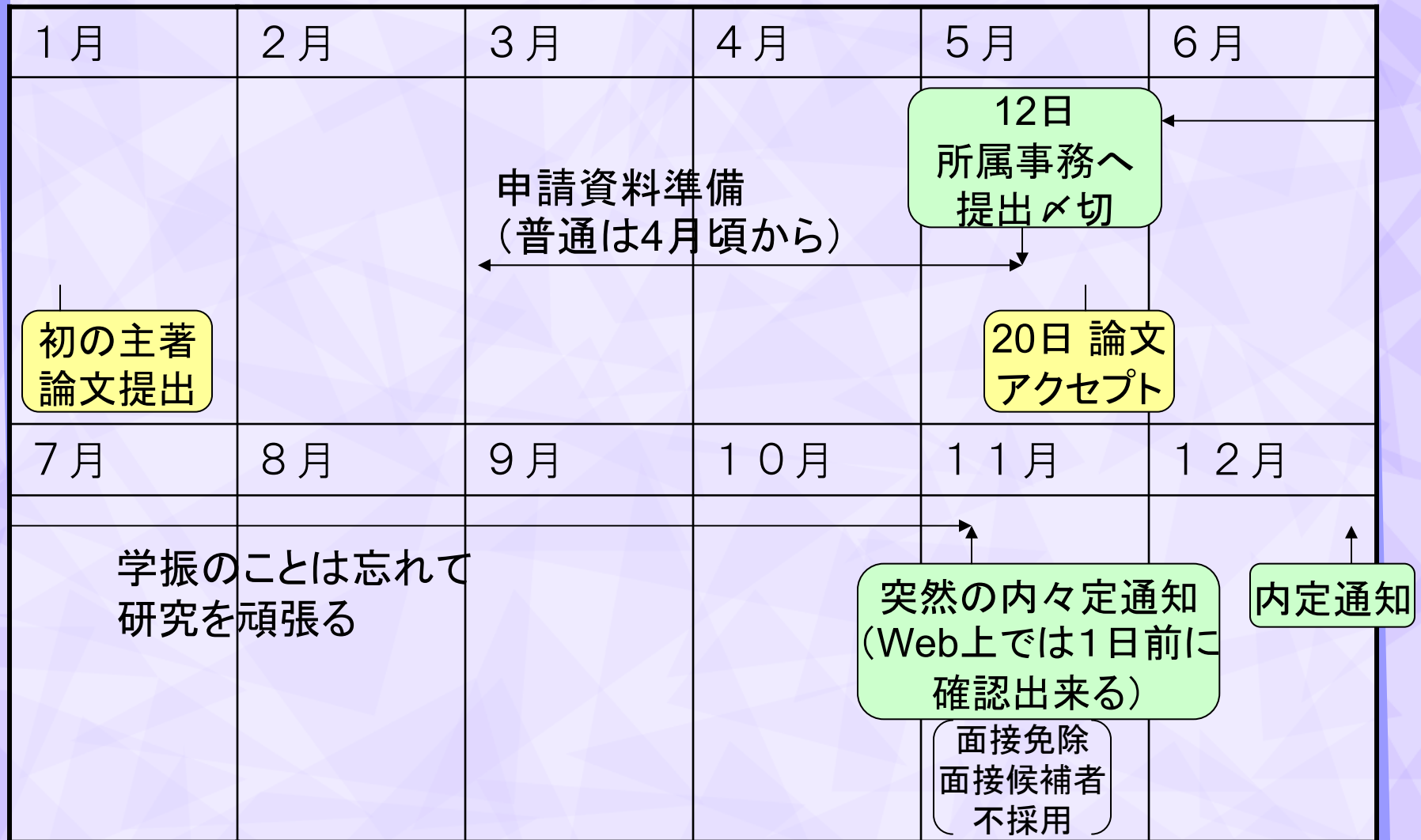
- ▶ 準備
- ▶ 申請書を書く時に気をつけたこと

## 2. DC1 採用後

- ▶ 今年度の科研費の使い道
- ▶ アウトリーチ活動

## 3. 学生の立場から、特別研究員制度の意義

# 採用までの経過



# 申請資料の準備

- ▶ まず始めにしたこと
  - ▶ 主著論文を間に合うように提出
  - ▶ 先輩の申請書を見せてもらう
  - ▶ LaTeXで書ける申請書をダウンロード (大阪大学 山中教授作成 検索keyword “科研費latex”  
<http://osksn2.hep.sci.osaka-u.ac.jp/%7Etaku/kakenhiLaTeX/>)
- ▶ 申請書を書く時に気をつけたこと
  - ▶ どこがユニークか
  - ▶ 高い自己評価



2. 現在までの研究状況 (概要を含めてもよいので、わかりやすく記述すること。様式の破綻・追加は不可(以下同様))
- ①これまでの研究の背景、問題点、解決次第、研究目的、研究内容、特色と創発的な点について簡潔明瞭に要約的記述を行うこと。
  - ②申請者のこれまでの研究経歴及び得られた結果について、問題点を含めて記述したとと関連づけて記述すること。
- なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述すること。

もちろん内容が一番大事ですが、、、

図を入れる

章にわけてタイトルを

強調したい所に下線を引くか、太字にする  
ただし、使い過ぎない

空白部分

字だけで埋まっているより  
数倍読みやすい

引用した参考文献を書く

### 1) 偏光磁場観測装置を用いた Ellerman bomb の観測

**研究の背景** 太陽では、複雑な温度・密度構造の大気と磁場とに制御された様々なスケールのエネルギー解放が起きる。その一つが、彩層底部で観測される Ellerman bomb という輝点である。Ellerman bomb の典型的な大きさは1000km、寿命は20分で、周囲より15%程度の増光を示す(図1)。Ellerman bomb は彩層底部で磁力線がつかなぎ変わることによって起こるとい説が有力である(Isobe et al. 2007)。Ellerman bomb の機構を知ることは、完全衝突プラズマ中での磁気エネルギー散逸と、それに伴うガス加熱という基礎物理過程の理解に役立つもので、星形成領域や原始惑星系円盤などその応用は太陽物理のみに止まらない。しかし、これまでの Ellerman bomb 付近の磁場の観測は、フィルターグラムもしくはスリットスキャン(Georgoulis et al. 2002; Pariat et al. 2004) など、その時間発展を追ったものは存在せず、観測的証拠が不十分であった。

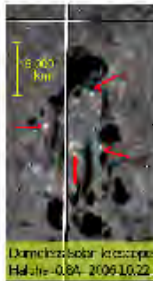


図 1: Ellerman Bomb (矢印)

**研究方法・特色** 申請者は、京都大学附属飛騨天文台にあるドームレス太陽望遠鏡と偏光磁場観測装置 (VMG) を用いて、Ellerman bomb を伴う黒点周辺の領域を観測した。VMG とは、光球での磁場の分布を鉄の吸収線 (630.25nm) を用いて分光観測する装置である。申請者の行った観測方法は、ポインティングをリアルタイムで微調整できるという地上観測の強みを生かした、独自でかつ最適なものである。具体的には、VMG のスリットを極性の異なる二つの黒点をつなぐように配置し(図1)、さらに観測時間中は自動追尾ではなく、手動での位置調整を精密に行なった。

**研究経過及び結果** VMG によって得られた光球での磁場の分布と、同時に撮影された彩層底部での Ellerman bomb の位置情報を重ね合わせることで、80%以上の Ellerman bomb が光球からの浮上磁場と関連しているという驚くべき結果を得た。浮上磁場を検出できたのは、時系列データを取得したことと、スリット配置が磁力線に沿っていたことに起因する。さらに、磁場の水平成分に、パーカー不安定性の特徴的な長さを発見するという、世界初の結果を得ることに成功した。パーカー不安定性とは、磁気浮上のメカニズムを説明するもので、ある長さ以上の空間スケールを持った磁力線しか光球から浮上しないという理論である(Parker 1966)。これらの結果は天文学会で発表(研究業績4)し、成果をまとめて Astronomy & Astrophysics に論文を提出した。現在再投稿が終了し、審査待ちの状態である。

### 2) 太陽黒点内部の輝点 (Umbral dot) の統計解析

**研究の背景** 太陽表面で起きる大きなエネルギー解放は、すべて磁場に密接な関係をもっている。その磁場が太陽面で最も密集している部分、それが黒点である。黒点の典型的な大きさは数万キロ、寿命は数週間から数ヶ月で、磁場の強さは数千ガウスにも及ぶ。磁場の強い黒点内は、対流が抑制されるため温度が低く、周囲と比べて暗く見える。しかし、黒点内部にも 500km に満たない非常に小さな輝点 (Umbral dot, 図2) があり、これは対流運動によって温度が上昇し、明るく見えている現象なのではないか、という議論がなされた。実際、黒点のエネルギーを説明するためには、輻射だけでは不十分で、対流が存在するべきであるという理論は存在しており(Deinzer 1965)、黒点内部の輝点は、見つかるべくして見つかったのだと言える。しかし Umbral dot は

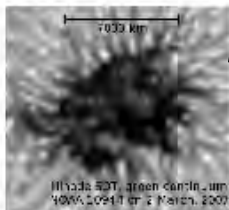


図 2: Umbral dot







4. 研究業績（下記の項目について申請者が中心的な役割を果たしたものが該当項目に区分して記載すること。申請者にアンダーラインを付すこと）

- (1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書（記事の有無を区分して記載すること。記事のある場合、印刷済み印刷決定済のものに限る。査読中・査読中のものは除く）
  - ① 著者（申請者を含む委員の氏名を、論文と同一の順番で記載すること）、題名、掲載誌名、発行所、巻号、pp 開始頁～最終頁、発行年をこの順で記入すること。なお、著者の所属・職については肩書に記載すること。
  - ② 印刷決定済のものについては、それを証明できるものを2.8の欄に添付すること。
- (2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説
- (3) 国際会議における発表（口頭・ポスターの別、査読の有無を区分して記載すること）
  - ① 著者（申請者を含む委員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること）、題名、発表した学会名、論文等の番号、巻号、月・年を記載すること。発表者に○印を付すこと。
- (4) 国内学会・シンポジウム等における発表
  - ①と同様に記載すること。
- (5) 特許等（特許中、公開中、取得を視野すること。ただし、申請中のもので詳細を記述できない場合は要約のみの記述でよい。）

(1) 学術雑誌（紀要・論文集等も含む）に発表した論文及び著書  
(査読有り)

1. 著者 北井礼三郎<sup>2</sup>、渡邊皓子<sup>1</sup>、他16名  
 題目 Umbral Fine Structures in Sunspots Observed with Hinode Solar Optical Telescope  
 誌名 Publ. Astron. Soc. Japan, 50, S585-S591, (2007)

注：著者の所属・職（論文発表時）  
 1: 京大大学院理学研究科大学院生、2: 京大大学院天文台准教授

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説・総説 なし

(3) 国際会議における発表  
(口頭発表 査読なし)

1. 著者 ○北井礼三郎、渡邊皓子、上野栞、永田伸一、柴田一成、一本澤、R. Muller  
 題名 Umbral Dots in a Decaying Sunspot  
 学会名 AOGS 2007（タイ・バンコク）2007年8月  
(ポスター発表 査読なし)

2. 著者 ○北井礼三郎、渡邊皓子、上野栞、永田伸一、柴田一成、R. Muller、一本澤  
 題名 Cooperative Observation of Umbral Dots between Hinode/SOT and Domeless Solar Telescope at Hida  
 学会名 Workshop in Memory of Takeo Kosugi, Initial Results from Hinode（三鷹）2007年4月

3. 著者 ○渡邊皓子、北井礼三郎、中村太平、上野栞、石井眞子、柴田一成  
 題名 Evolutional Characteristics of Ca II K line in a Solar Flare  
 学会名 International CAWSES Symposium（京都）2007年10月

4. 著者 ○渡邊皓子、北井礼三郎、柴田一成、勝川行雄、一本澤  
 題名 Statistical Study of Umbral Dots with Hinode Solar Optical Telescope  
 学会名 AOGS 2008（韓国・釜山）2008年6月

(4) 国内学会・シンポジウムにおける発表  
(口頭発表 査読なし)

1. ○渡邊皓子、北井礼三郎、岡本健太、西田圭佑、清原厚子、柴田一成、「Ellieman Bombを伴う浮上磁場領域の偏光磁場観測」、日本天文学会春期年会 M25a（東京）2008年3月

2. ○渡邊皓子、北井礼三郎、柴田一成、勝川行雄、一本澤、「Umbral dotの統計解析と黒点暗部における明るさの長周期変動」、日本地球惑星科学連合大会 E113（千葉）2008年5月  
(ポスター発表 査読なし)

3. ○渡邊皓子、北井礼三郎、柴田一成、勝川行雄、一本澤、「Statistical Analysis of Umbral Dots and their Brightness Variation」、ISAS/JAXA 宇宙放射線シンポジウム「ひのひによる太陽研究の新展開と SOLAR-Cサイエンスの展望」（三鷹）2008年3月

4. ○渡邊皓子、北井礼三郎、柴田一成、勝川行雄、一本澤、「Umbral dotの統計解析と黒点暗部における明るさの長周期変動」、日本天文学会春期年会 M09b（東京）2008年3月

(5) 特許等 なし

# 目に見える研究業績を

## ▶ 私の場合

- ▶ 主著論文 なし
- ▶ （提出中 1本）
- ▶ 共著論文 1本
- ▶ 国際会議口頭 1件
- ▶ 国際会議ポスター 3件
- ▶ 国内会議 4件

修士課程入学直後から、指導教官と相談の上で計画的に！

申請者氏名 渡邊皓子

# DC1 採用後

- ▶ 給与 月20万円（ここから3~4千円所得税が引かれる）
- ▶ 科研費 年70万円（特別枠に応募すれば100万円、申請すれば次年度へ繰り越しも可能）
- ▶ ティーチングアシスタント、チューター等は週5時間、月20時間まで
- ▶ アルバイト禁止
- ▶ 学振以外からの受給は禁止だが、旅費や日当の給付はOK
- ▶ 独立生計となり、授業料は半額免除になる場合が多い

# 科研費の使い道（私の場合）

- ▶ 1.5T ハードディスク
- ▶ Adobe Creative Suite
- ▶ IDL (太陽研究に書かせない解析ソフト)
- ▶ 内蔵HDD 500G

ノルウェーに滞在するにあたり、どこにいても  
同じ環境で研究ができるように準備

- ▶ その他
  - ▶ 国内・海外会議の旅費
  - ▶ 論文別刷代など



# アウトリーチ活動

- ▶ “特別研究員のアウトリーチ活動の奨励”
- ▶ 研究に支障のない範囲で無報酬で

名古屋市にあるサイエンスカフェ、ガリレオ・ガリレイで使用されるランチヨンマットを制作

学生団体  
Kyoto ⇄ Science Codex  
を2009年末に結成





# 学生の視点から、特別研究員の意義

- ▶ 研究時間が増える
  - ▶ アルバイトをしない
  - ▶ 海外会議の旅費など、資金援助を財団へ申請する必要がない
- ▶ 金銭的な面
  - ▶ 学生でありながら給与を受けられる
  - ▶ 親の援助から独立
  - ▶ デメリット 飲み会の時に多めに支払わされる
  - ▶ 結婚！（ちなみに相手も特別研究員）