名古屋大学 宇宙地球環境研究所
ISEE Newsletter
Institute for Space-Earth Environmental Research
宇宙地球環境研究所　http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/
vol. 5
January 2018

Contents

1 MOAグループによる重力波天体の観測
3 銀河宇宙線強度の異方性と太陽圏
4 第24太陽周期最大の巨大太陽フレアが発生
ナイジェリアで赤道電離圏に関する国際スクール ISELLI-2を開催
5 第2回VarSITI総合シンポジウム及びVarSITI国際スクールを開催
6 外国人教員・研究員研究報告
9 コラム「宙風」
10 さいえんすトラヴェラー
11 名大祭研究公開企画 研究所一般公開と講演会を開催
12 イベント開催報告
● 平成29年度地域貢献特別支援事業報告 夏休み体験学習
● 陸別観測施設設立20周年記念 セレモニー、シンポジウム、研究集会
● 北海道陸別町で「出前授業」、「驚き！おもしろ科学実験2017」
● 公開講演会
14 異動教職員のごあいさつ
15 人事異動・ニュースダイジェスト
16 受賞者紹介・報道リスト

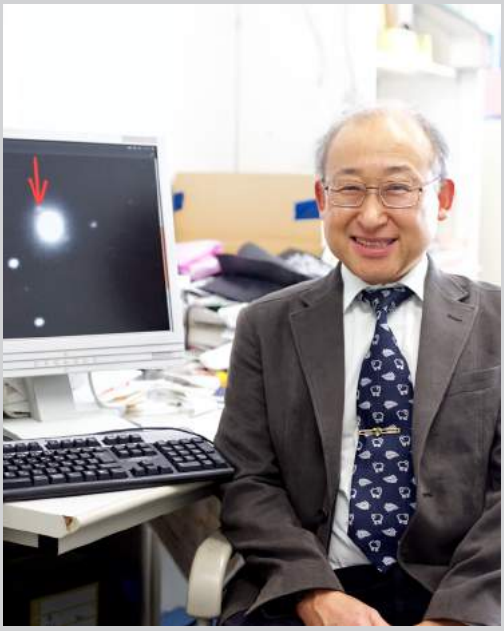
MOAグループによる重力波天体の観測

2017年のノーベル物理学賞は、重力波の直接検出に初めて成功したアメリカのLIGO（ライゴ）グループを牽引して来た3氏に決まりました。それから2週間もたたない10月16日、LIGOグループとヨーロッパのVirgo（ヴィルゴ）グループは、再び大発見を報じました。今度は、2つの中性子星が合体した際の重力波を2017年8月17日に検出したというものです。それまでに発見された4つの重力波事象はノーベル賞の要因となった検出も含め、すべてブラックホール連星の合体によるものでした。ブラックホールは、時空にあいた穴の様なもので、もはや物質は存在しません。そのため、合体に伴って重力波を放出するだけで、光も電波やエックス線も（いわゆる電磁波は）一切出さないと考えられています。しかし、今回の中性子星連星は違いました。ガンマ線から電波まで、様々な波長での観測がなされました。中性子星は、太陽より重い星が半径10 kmほどに押しつぶされた超高密度の星のため、極限状態での物質の相互作用の情報が得られます。また、この事象は1億3千万光年離れた宇宙のかなたで起きたため、重力理論や宇宙論に対しても重要な情報が得られました。まさに、宇宙物理学の新しい時代を開く歴史的なイベントでした。ニュージーランドの望遠鏡で宇宙物理観測を行っている我々MOA（モア）グループもこの天体の可視光での観測に成功しましたので、ご報告いたします。

重力波の直接検出

重力波は時空の歪みが波として伝わる現象で、1916年にアインシュタインが一般相対性理論から導きました。重力波の直接検出は、新しい天文学を切り開くものと考えられ、今世紀に入ると各国は競って大型の重力波検出器の建設に乗り出しました。アメリカのLIGO、ヨーロッパのVirgo、日本のKAGRA（カグラ）などです。このうち最も進んでいたのがLIGOで、最初の観測期間O1（2015年9月から2016年1月）では、最初の直接検出に期待が高まりました。そして、最初の重力波検出事象GW150914を含む2回の重力波検出がこの期間になされ、次のO2でも問題の8月17日までに2回の重力波検出がなされました。

しかし、大きな誤算がありました。当初想定されていたのは、中性子星連星の合体による重力波の検出でした。ところが、発見された4個の重力波は、すべてブラックホール連星の合体でした。これは、中性子星については、当初の見込みが楽観的すぎたことと、ブラックホールがそんなにたくさんあるとは思っていなかったという2つの間違いがあったためです。



阿部 文雄　宇宙線研究部 准教授
プロフィール

立教大学理学部物理学科卒
理学博士（筑波大学、素粒子実験）
筑波大学、高エネルギー物理学研究所を経て、
1995年より名古屋大学

重力波の追観測

中性子星連星の合体の場合、まず軌道面に垂直な方向に相対論的な速度のジェットが噴出し、2秒以内の短いガンマ線バーストが起きると考えられます。続いて、周りに中性子星の破片が飛び散り大量の重元素が生成され、ジェットと放射性崩壊による加熱のるつぼと化します。この状態はキロノバと呼ばれ、エックス線や可視光、電波などで観測できるかもしれないと近年考えられてきました。このキロノバは、宇宙の重元素の起源を解明する重要な手がかりと考えられています。こうした天体を観測すべく、重力波が検出されるとリアルタイムで解析を行い、20分

以内に概算の位置を関係機関に通報するアラートシステムが開発されました。

しかし、この観測は困難が予想されました。LIGOグループの検出器だけでは、位置の決定精度が悪く、満月1000個分に相当する広大な星空から、この天体を見つけなければいけません。しかもキロノバは急速に減光すると考えられ、数日以内に見つけ出す必要があります。ひとたび発見されれば、大きな成果が見込めるため、世界中の多くの研究グループがLIGO/Virgoと学術協定を結び、追観測に乗り出しました。日本では、日本の保有する望遠鏡群で構成するJ-GEMというグループを作り、追観測を実施することになりました。

MOAグループによる追観測

MOA（Microlensing Observations in Astrophysicsの略）グループは、ニュージーランドのマウントジョン天文台に図1に示す1.8 mの広視野望遠鏡（MOA II）を持ち、また同天文台の61 cm望遠鏡（B&C）を使わせてもらい、普段は主にマイクロレンズ法による太陽系外惑星探索を行っています。その一方、これらの望遠鏡は特に南天の重力波天体の追観測に有効と考えられ、J-GEMのメンバーとして追観測を行って来ました。この研究は、主に大学院生の朝倉君が実施し、最初の重力波事象GW150914をはじめLIGOのアラートのほとんどすべての観測を行いました。この間、観測とデータ解析に必要な技術開発を行い、アラートを受け取ると直ちに観測を開始し、数百万個の星の中から3日以内に対応天体を発見できる手法を確立しました。

こうして、万全の体制で待ち構える我々に、突如不幸が訪れます。2017年7月に、朝倉君が交通事故に遭い、重傷を負いました。そして、意識がもどらないまま8月18日に息を引き取りました。このため、追観測の継続は困難となり、残り1か月のO2の観測は中止せざるを得なくなりました。

図2　MOA II望遠鏡が捉えた重力波天体。その右下の大きな天体は、母銀河（NGC4993）。

中性子星連星の合体GW170817

8月17日の夜10時8分、私はLIGOからのアラートを受け取りました。つい3日前にもアラートがあったばかりなので、またかと思いましたが、内容を見て驚愕しました。中性子星を含む確率が100%と記載されていたのです。「100%などということがあるのだろうか?」しかし、間もなくガンマ線観測衛星フェルミが、同時間帯にガンマ線バーストを捉えたというニュースが入り、もはや疑う余地が無くなりました。私は、急遽ニュージーランドに観測を要請しました。

しかし、その日はすでに対応天体は地平線の下で観測できず、翌日も曇りで観測はできませんでした。そして、ようやく19日になって観測可能となったものの、この時にはすでにチリのラスカンパナス天文台で対応天体が発見されていました。これは、新たに加わったVirgoとフェルミ衛星のデータから、位置が絞り込まれたためです。我々は、最初の発見こそできませんでしたが、合体から1.78日後、図2に示すように、この天体の姿を捉えることに成功しました。

宇宙地球環境研究所では他に同じ宇宙線研究部の山岡特任准教授がCALETとMAXIに参加、田島教授がFermi/LATに参加して、この重力波天体の追観測に貢献しています。LIGO、Virgoによる今期の観測は終了しました。しかし、来期以降さらに多くのこうしたイベントが発見され、宇宙の多くの謎が解明されることが期待されます。

この研究にあたっては、マウントジョン天文台スタッフをはじめ、多くの方にご協力いただきました。紙上を借りて感謝いたします。また、重力波天体発見を目指しながら、この日を迎えることなく亡くなった朝倉君のご冥福をお祈りします。

図1　MOA II 1.8 m望遠鏡（左）とB&C 61 cm望遠鏡（右）のドーム。

銀河宇宙線強度の異方性と太陽圏

信州大学理学部　教授　宗像　一起　（宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会委員）

陽子を主成分とする銀河宇宙線は、宇宙のあらゆる方向からほぼ等方的に地球に飛来していますが、その強度には約1％程度の異方性が存在します。ここでは空気シャワー観測装置で観測された高エネルギー宇宙線の異方性について、最近の研究結果を紹介させて頂きます。このテーマは、筆者が長年に亘って宇宙地球環境研究所（及び旧太陽地球環境研究所）の共同研究として取り組んできたものです。

空気シャワー観測装置は、宇宙線が大気中で生成するカスケードシャワーを地表の検出器で測定します。検出器を大面積に配列することで、到来頻度の少ない高エネルギー宇宙線を高統計で観測することができます。現在では、親の宇宙線の入射方向を1° 以下の精度で決定することができます。

宇宙線の到来方向分布を観測して宇宙線源を特定しようという試みは現在も続けられていますが、最近のTelescope Array実験やAuger実験で観測された最高エネルギー（約10の19乗電子ボルト、10^{19} eV）宇宙線でさえ、その強度は驚くほど等方的で、宇宙線の源らしきものは、今日まで未だ見つかっていません。これは、宇宙には磁場があまねく存在していることの証左です。日本の研究グループはこの点を「逆手にとり」、宇宙線異方性の観測による宇宙磁場の研究にいち早く着手しました。すでに1970年代初めには、名古屋大学が乗鞍宇宙線観測所で、空気シャワー観測装置を用いた恒星時異方性の長期観測を開始しています。

空気シャワー観測装置で観測される1 TeV（10^{12} eV）以上の高エネルギー宇宙線の異方性は、大規模な太陽圏（heliosphere）の磁場構造を反映します。太陽双極子磁場は約22年ごとに反転するので、heliosphereが当時考えられていたように半径100 天文単位（AU、1AUは地球と太陽の距離）程度の球状領域だとすると、南北半球で逆極性の磁場が約22年ごとに反転するため、地球で観測される異方性も約22年ごとに大きく変動するはずです。しかしながら、乗鞍で観測された異方性は極めて安定で、約22年周期の変動がほとんど観られないことが判ったのです。このことはその後の地下ミューオン計による観測結果でも確認され、永らく大きな謎として残されていました。

現在では、heliosphereは球形ではなく、太陽とheliosphereの境界面（heliopause）との距離が星間風上流側のnose方向で約100 AUであるのに対し、下流側の太陽圏尾部（heliotail）方向では数千AUにも達すると考えられています。図にTibet 空気シャワー実験による観測結果を示します。上図が観測された宇宙線強度を入射方向の赤経・赤緯の関数として表したもので、高い（低い）強度が観測された方向が赤（青）色で示されています。heliotailが伸びている赤経（RA）60° 付近に赤い領域があり、同時にこの領域がある面（鎖線）に沿って観えます。この面は星間風ベクトルと星間磁場ベクトルを含む平面（Hydrogen Deflection Plane）で、heliosphereは（heliotailも含めて）この面に沿って全体的に斜めに「ひしゃげた」構造をしていると考えられています。下図がheliosphere外に仮定した星間磁場に沿う宇宙線の異方性（dipole anisotropy）で、中央図はMHDシミュレーションによるheliosphere内での宇宙線の軌道計算から期待される異方性です。中央図が上図の特徴をよく再現していることが判りますが、このことは、地球で観測される異方性が広大なheliotailを経て飛来する宇宙線の影響を大きく受けていることを示唆します。

上述の乗鞍での観測が提起した問題も、heliotailの影響を考慮すると理解できます。太陽磁場は太陽風終端衝撃波後の亜音速太陽風によってheliotailに運ばれるので、heliotailには、太陽双極子磁場の反転で生じた逆極性の磁場が、交互にたくさん並んだ複雑な構造が存在します。地球で観測される異方性が、heliotailを経て飛来する宇宙線の影響を大きく受けているとすると、その変動も交互に並んだ逆極性磁場の経路に沿った積分で決まり、太陽近傍の極性反転にはあまり拠らなくなります。

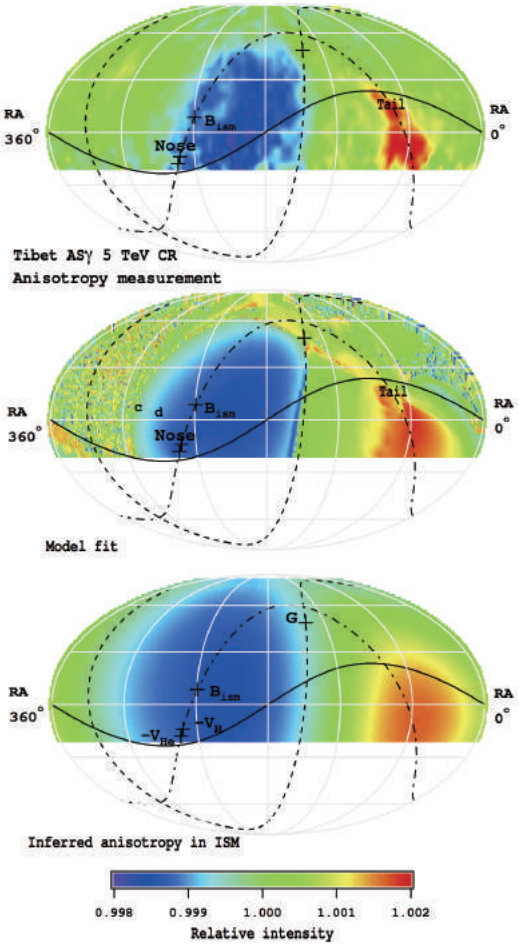


図　上：Tibet空気シャワー実験による5 TeV宇宙線強度の異方性の観測結果、中央：観測結果にbest-fit結果、下：best-fitで得られた星間空間での異方性（Zhang & Pogorelov, J. of Physics, Conf. Ser. 767 012027, 2016、CC BY 3.0 ライセンス）。

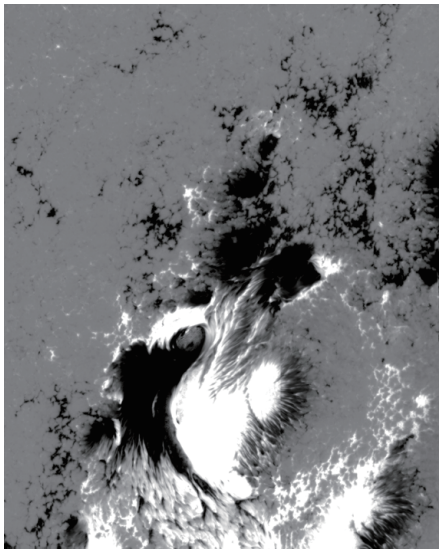
日本の異方性研究には長い歴史があり、その成果は、Tibet空気シャワー実験をはじめ、Super Kamiokande、IceCube、HAWC、ARGO-YBJなど、最近の実験による観測結果を理解するうえでも、独自の役割を果たしてきました。今後も我が国独自の寄与を積み上げて行きたいと考えています。

第24太陽周期最大の巨大太陽フレアが発生

統合データサイエンスセンター　教授　草野　完也

2017年7月初めより太陽面に現れた長寿命活動領域（NOAA12673）は9月4日より急激に再成長し始め、9月6日にX9.3、同10日にX8.2クラスの巨大フレアを発生させました。このうち、9月6日のフレアは現在の第24太陽周期最大のフレアであり、X9クラスを超える巨大フレアは2006年以来11年ぶりとなります。このフレアに伴うコロナ質量放出（CME）の影響によって9月8日にはDst指数−142 nTの磁気嵐が発生しました。また、2つの巨大フレアに伴い、地球軌道における太陽高エネルギー粒子の増加も観測されました。これらの巨大フレアに伴う宇宙環境の乱れはGPS測位精度の低下なども引き起こし、新聞やテレビでも幅広く報道されました。

宇宙地球環境研究所では、これらのフレアに起因して現れた太陽風と地球電離圏の擾乱を、惑星間空間シンチレーションを利用した太陽風観測装置と北海道陸別第一・第二短波レーダーによってそれぞれ観測することに成功しました。また、ジオスペース探査機「あらせ（ERG）」が捉えたこれらの巨大フレアによる地球磁気圏放射線帯の変動について、本研究所のERGサイエンスセンターにおいても解析を進めています。さらに、これらの巨大フレアの発生機構についても、我が国の「ひので」衛星が観測した精密な太陽表面磁場データ（図参照）をもとに、本研究所の「ひので」サイエンスセンターにて研究を進めています。こうした多角的な観測と解析は将来発生するさらに大きな超巨大フレアのメカニズムの解明とその影響の予測にも役立つものと考えられます。



「ひので」衛星が2017年9月6日の巨大フレア発生直後に観測した太陽活動領域NOAA12673の太陽表面磁場分布（視線方向成分、白と黒は正と負の磁場極性を表す）。

国際シンポジウム・国際スクール開催報告

EVENTS

ナイジェリアで赤道電離圏に関する国際スクールISELLI-2を開催

国際連携研究センター長　塩川　和夫

ナイジェリア国立宇宙研究開発機構（NASRDA）の大気科学研究センター（CAR）と共同で、赤道電離圏に関する国際スクール（2nd International School on Equatorial and low-latitude ionosphere、ISELLI-2）を、ナイジェリア・ラゴス郊外のオタのコビナント大学で2017年9月11〜15日に開催しました。

赤道電離圏は、プラズマバブルと呼ばれる電離圏のプラズマ不安定現象が発生して、衛星・地上間通信を妨げたり衛星測位の誤差を引き起こしたりする重要な領域です。特にGPSに代表される衛星測位がカーナビだけでなく航空管制などより広く使われるようになるにつれ、この赤道電離圏の研究は東南アジアやアフリカなどの赤道周辺の国々でより注目されるようになってきました。

ISELLI-2の参加者の集合写真。

この国際スクールでは、ナイジェリア、エジプト、コートジボワール、ウガンダ、カメルーン、ケニア、インドの7カ国から38名の大学院生が参加し、名古屋大学、九州大学、米国ボストン大学、ナイジェリア、コートジボワールの14名の講師から、赤道電離圏の変動やプラズマ不安定現象、計測方法、宇宙天気予報、太陽地球系科学などの基本的な講義を受けました。

コビナント大学はキリスト教系の私立大学で、大変な喧噪の街から一歩大学構内に入ると、よく整備された広大なキャンパスが広がり、ここで8000人以上の学生が学んでいます。ナイジェリアでは頻繁に起きる停電も巨大なバッテリーをつないだプロジェクターでしのぎながら、国際

講義の様子。

スクールの参加者は赤道電離圏の変動と今後のアフリカや国際コミュニティの中での研究の方向性について、活発な議論を展開しました。

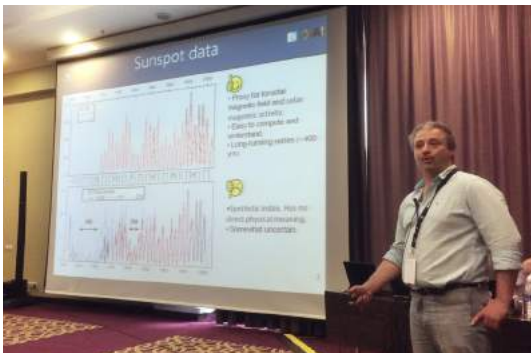
このスクールは名古屋大学宇宙地球環境研究所、CAR/NASRDA、コビナント大学の他に、日本学術振興会研究拠点形成事業B.アジアアフリカ学術基盤形成型、新学術領域研究（PSTEPプロジェクト）、特別推進研究（PWINGプロジェクト）、九州大学国際宇宙天気科学教育センター、及びSCOSTEP/VarSITIの支援により開催されています。

第２回 VarSITI 総合シンポジウム及び VarSITI 国際スクールを開催

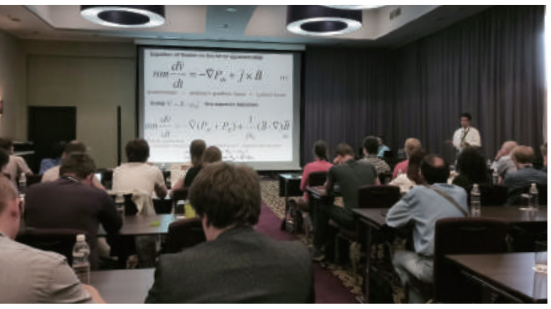
国際連携研究センター長　塩川　和夫

宇宙地球環境研究所は、国際組織SCOSTEP（太陽地球系物理学科学委員会）、ロシア科学アカデミーシベリア支部太陽地球系物理学研究所（ISTP）などと共同で、第2回VarSITI総合シンポジウムを2017年7月10～15日にロシアのイルクーツクで開催しました（http://varsiti2017.iszf.irk.ru/index.php/conferences/varsiti）。11年の周期で変動する太陽活動は、2009年から始まった第24太陽周期において過去100年で最も低くなっており、世界の研究者がその変動に注目しています。ICSU（国際科学会議）傘下のSCOSTEPは、2014年からの5年間に国際プログラムVarSITI（太陽活動変動とその地球への影響）を実施して、この太陽活動変動の原因を探るとともに、それが地球周辺の電磁環境や地球気候に与える影響を理解するための国際協同研究を進めています。今回のシンポジウムでは、ロシア、米国、カナダ、日本、インド、中国、チェコ、ドイツ、フランス、英国、イタリア、スイス、フィンランド、トルコ、ナイジェリアなど26か国から162名が参加し、フィンランドのIlya Usoskin博士による太陽黒点変動に関する基調講演をはじめとして、太陽活動変動とその地球への影響について活発な議論が交わされました。これまで別々のコミュニティとして発展してきた太陽圏物理学、電磁気圏物理学、大気科学や気候変動の研究者の間で、この課題が共通の問題として認識され、これらの分野の研究者の間で活発な議論が進みつつあると感じました。VarSITIプログラムの最終年にあたる来年（2018年）は、SCOSTEPが4年に1回開催しているSTP会議をカナダのトロントで7月に開催し、VarSITIプログラムのまとめの議論を行うことが決まっています。このシンポジウムの成果は、国際誌Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physicsの特集号として今後、編集・出版される予定です。

第2回VarSITI総合シンポジウムの集合写真。



Ilya Usoskin博士による基調講演。



国際スクールでの講義。

さらにこのイルクーツクのシンポジウムの前日の7月9日には、Introduction to Space Weather: Concepts and Tools School at the 2nd VarSITI General Symposiumとして国際スクールがNASA/CCMCと協力して同地で開催され、ブルガリア、中国、イタリア、ナイジェリア、ロシアから35名の大学院生・若手研究者が参加しました。またシンポジウム期間中の7月11～12日には、このスクールの一環としてNASA/CCMCが用意する太陽地球系科学に関するさまざまなモデルの使い方の実習も行われ、この分野の将来を担う各国の若手研究者の能力開発に貢献しました。

VarSITI国際スクールの集合写真。

本シンポジウム及びスクールは、当研究所の他にSCOSTEP、COSPAR、JSPS拠点形成事業、科学研究費補助金・特別推進研究のPWINGプロジェクト及び新領域研究のPSTEPプロジェクト、米国National Science Foundation、インドのCESSI、ロシアのROSTEC・FASO・RFBR・ISTP研究所の支援を受けています。本研究所はこのVarSITI国際プログラムの国際拠点として、教員が同プログラムの国際共同議長を務めるとともに、67か国900名以上のメールリストを整備したり国際ニュースレターを3か月に1回発行したりしています。

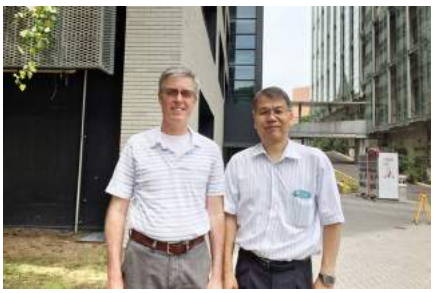
Joseph Benjamin Harold Baker : Designated associate professor at ISEE from Virginia Tech, USA

Fast Plasma Flows in Geospace

During the first six months of 2017 I had the immense pleasure of working in the Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE) at Nagoya University. This coincided with sabbatical leave from my permanent position at Virginia Tech in the USA. Our two institutions have a long-standing collaboration through joint participation in the worldwide Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN) project which measures the motion of plasma irregularities in the Earth' s charged upper atmosphere (or "ionosphere") driven by electric fields generated further out in space.

The primary focus of my research was to investigate the Sub-Auroral Polarization Stream (SAPS) which is a high-speed plasma flow channel that forms just equatorward of the auroral oval during space weather disturbances. Developing an improved understanding of SAPS is important because it can have serious space weather impacts on the quality of transionospheric navigation and communication signals. My specific goal was to examine the longitudinal structure and dynamics of SAPS by comparing measurements from two SuperDARN radars operated by Nagoya University in Rikubetsu, Hokkaido, with simultaneous data collected by eight SuperDARN radars distributed across the USA. The extent to which SAPS dynamics is driven by internal versus external influences was also investigated by comparing the SuperDARN data with geomagnetic activity indices and measurements from spacecraft in the solar wind. Several SAPS events were analyzed, and though each displayed somewhat distinct behaviors, the magnitude of the SAPS flows was found to be most strongly dependent on auroral activity, the interplanetary magnetic field (IMF), and the strength of the inner magnetosphere ring current. These results suggest SAPS is driven by a mixture of internal and external influences operating on different time-scales. Ongoing work is continuing to examine the physics of SAPS by comparing the SuperDARN observations with data from spacecraft orbiting in the magnetosphere, such as the NASA Van Allen Probes and the recently launched Japanese ERG/Arase mission.

While in Japan, I attended several scientific workshops and conferences, including the JpGU-AGU Joint Meeting in Chiba. At these gatherings I particularly enjoyed watching my Japanese colleagues converse together in their native tongue. I also managed to do some sightseeing further afield of Nagoya, Tokyo, and Kyoto. Japan is a truly beautiful country with a myriad of sights and experiences to explore, both urban and rural, traditional and modern. Notable highlights included Oboke Gorge and the Iya Valley, the Tateyama-Kurobe Alpine Route, Nara, Toba, and Shirakawa-go. These experiences were enhanced by the fact that I was able to share them with my



The author (left) with his SuperDARN collaborator Dr. Nishitani (right) outside one of the ISEE buildings.

16-year old son, Jack, who decided to accompany me to Japan where he attended high school and made some lasting friendships. His longstanding fascination for Japanese culture started at age three with Pokemon cards and continues unabated to this day with *anime*, *kaiju*, and *jidaigeki*. This was my first visit to Japan but it certainly won' t be my last, because like Jack, I have become captivated by the richness of Japanese culture. In the meantime, I look forward to building upon the collaborations I' ve started at Nagoya University in this exciting era of the ERG/Arase mission.

Finally, I would like to thank all of the wonderful people at Nagoya University with whom I have interacted during my stay. This includes my research collaborators and their students, the administrative staff at ISEE and the International Residence Higashiyama, as well as the cheerful ladies in the Labo Shop where I purchased many bento boxes. There are lots of things I' ll miss about being in Japan—one being the food! —but it' s definitely the people I' ll miss the most.

Bernhard Hartmut Kliem : Visiting Professor from University of Potsdam, Germany

Uncovering the physics of solar eruptions

Receiving an invitation to work and live for some time in Japan is a very special event. Who would not be excited by an opportunity to deepen or build collaborations with Japanese colleagues, experience the county's incredible beauty and unique cultural heritage, and share the daily life with its people? I was very pleased by the invitation to come working jointly with Prof. K. Kusano and his colleagues and students at ISEE, and in further Japanese groups, on the mechanisms of solar eruptions, which we observe as coronal mass ejections, solar flares, and prominence or filament eruptions. This meant comparing our models and numerical simulations of these phenomena, to identify the common aspects, as well as the challenging differences. We jointly aim at improving the knowledge of the physics on which space weather forecasts can be based in the future. Although the model developed by Kusano-sensei applies to eruption triggering by emerging magnetic flux, while the one pursued in our Potsdam group considers a field configuration that typically arises from the cancellation of magnetic flux, both have the magnetohydrodynamic instability of a magnetic flux rope at its core. This so-called torus instability, a lateral

kink mode leading to the expansion of an arched flux rope, appears to be the universal instability occurring in all eruptions and has been in the focus of our research during the past decade. It was generalized by my hosts to include the more general flux rope shape of a double arc, which can be observed at the onset of eruptions. During my visit, Kusano-sensei, Ishiguro-san and me considered the dynamical evolution of a dipped flux rope toward the onset of the double-arc instability, as well as after the onset. We clarified the conditions that yield an over-exponential rise profile, exhibiting a rapid change from slow to fast rise, which is often observed.

In order to verify these concepts, we began numerical investigations of a well-observed major eruption preceded by both flux emergence and cancellation. Dr. S. Inoue provided a model of the coronal field obtained by extrapolation of a photospheric magnetogram taken before the eruption. Our joint study of the region's evolution toward an unstable state aims at uncovering the mechanism of energy and helicity storage during the flux cancellation phase, improving upon a previous study by Woods et al. (2017) who used an ad hoc helicity injection through the photosphere. This event provides a good opportunity for a comparative study which also focuses on the role of flux emergence in energizing the source region and triggering the eruption. We aim at reaching a comprehensive modeling of the eruption in 2018.

During my visit, I had many fruitful exchanges with the colleagues and visitors at ISEE as well as with other solar groups in Japan. One outcome of these is a collaboration with Prof. S. Masuda and Prof. J. Lee, a designated associate professor at ISEE from Seoul National University. We jointly analyzed the data of a complex flare and coronal mass ejection event and could explain an unusual nonthermal microwave source in Nobeyame Radioheliograph data as resulting from magnetic reconnection at a coronal magnetic null point which had formed over a region of parasitic magnetic polarity in the photosphere. Additionally, EUV data of the event revealed a particularly clear case of flux rope formation during the compact flare component prior to the coronal mass ejection. This allowed us to draw the general conclusion that confined eruptions are potentially of critical relevance for the evolution of a source region toward a coronal mass ejection. Further, I enjoyed interesting discussions with PhD students, post-docs, and senior researchers, some of them personal friends for many years, at ISEE, ISAS, NOAJ, and the Universities of Tokyo and Kyoto about their current research projects. I gave seminars in all of these solar groups, a review talk at the PSTEP-2 International Symposium in Kyoto, and a contributed talk at the JpGU-AGU Joint Meeting in Makuhari.

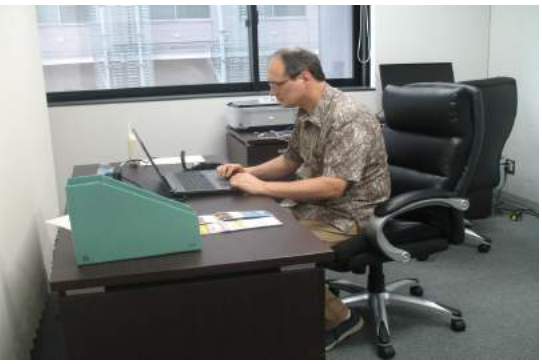
I remain grateful for the very pleasant and helpful support received by the secretaries and administrative staff at ISEE and for the numerous further opportunities that this visit gave me: returning to "my old friends" Ryōan-ji, Shoren-in, Ginkaku-ji, Kyoto Imperial Garden, visiting the Nezu-jinja Shrine, as well as some very beautiful small temples in Nagoya whose gardens were covered by an ocean of azalea blossoms, and, last but not not least, cycling around Biwa lake!

The author (back row, second from right) with his hosts from ISEE and further visitors.

Sergey A. Tyul'bashev : Designated Professor at ISEE from Pushchino Radio Astronomy Observatory, Russia

Space Weather from WIPSS. First steps.

I visited the Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE) in autumn 2017 year as Foreign Designated Professor to Division for Heliospheric Research. I lived in a Noyori Conference Hall with my wife. It was very nice apartment for living, with all necessary for living appliances,



The author at the ISEE office.

including instructions for all devices translated from Japanese to English.

It was my first travel to Japan and I had possibilities to visit interesting places in Nagoya, Tokyo, Kyoto, Takayama, Shirakawa-go, and others. The Japanese people and Japanese culture made a great impression on me. I liked their courtesy, obedience, kindness.

My visit had two base scientific purposes. One of them is the comparison of observations with the same scintillating sources observed at different frequencies Japanese radio telescopes at Toyokawa, Kiso, Fuji and Russian radio telescope in Pushchino. Both observatories allow carrying out every day IPS observations that can be used as for investigation of the solar wind global structure so for detection and study of large scale ICME like propagating disturbances. ISEE system can provide sufficiently reliable IPS data in the elongation range between 10° and 50° . BSA LPI operating at lower frequency and having very high sensitivity gives the information on IPS level at all elongations outside 20° . Combination of ISEE and BSA LPI data opens two perspective possibilities: i) covering the whole range of solar distances 30 solar radii to 1 AU; ii) comparing the IPS data for one and the same sources at two different wavelengths in the elongation range between 20° and 50° accessible simultaneously for both systems. Comparison IPS sources observed in September 2017 year gave the possibilities to see the motion of several CME and to estimate its real velocities.

Another purpose relates with Worldwide IPS Stations (WIPSS). A few years ago this work was started by IPS

The author (right) and Dr. Tokumaru (left) at the upper deck on the central tower of Toyokawa IPS antenna.

community from Japan, Russia, Mexico, USA, Europe, India and Australia. The first step of this work was the creation of the same output format data from all observatories after processing scintillating sources. The base of this work is processing of Japan monitoring data of IPS sources and then a three-dimensional tomographic reconstruction with using of kinematic model and reconstruction technique created by Bernie Jackson (USA). The second step for our community is the creation of Observatory network WIPSS working in real-time with well developed and tested analyses techniques being unified across all singlesite. We have good motion for combination Russian and Japan data.

Also very important task for my work in ISEE was discussion and planning of future collaboration between two observatories.

I greatly appreciated a warm and friendly atmosphere from the colleagues in Nagoya and Toyokawa. どうもありがとう。

Ioannis A. Daglis : Designated Professor at ISEE from University of Athens, Greece

Storms, substorms and Van Allen belt dynamics: at the heart of space weather

I visited the Institute for Space–Earth Environmental Research (ISEE) of Nagoya University through the program for Foreign Designated Professors in autumn 2017; my host was Professor S. Machida. It was a great pleasure to visit Japan again, 4 years after the CAWSES-II Symposium, which had been held in the Toyoda Auditorium of Nagoya University in November 2013. And it was an even greater pleasure to visit ISEE 19 years after my visit to STEL, the predecessor of ISEE, in Toyokawa, at the invitation of Prof. Y. Kamide, Director of STEL at that time.

My stay at ISEE was abundant with opportunities for collaboration, scientific discussions and exchange of ideas. With my host Prof. Machida we mainly focused on the storm-substorm relationship and its effects on the dynamics of the Van Allen belts. His work on substorm dynamics forms an inspiring base for detailed investigations of the differences among various types of solar wind drivers, resulting substorm characteristics and consequent impacts on storm development and Van Allen belt dynamics. These complex and entangled phenomena are at the heart of space weather and any progress in understanding their interdependencies is of crucial importance to nowcasting and forecasting efforts.

During my stay in Japan, I attended three scientific meetings. The first was the ICSU World Data System Conference, held at Kyoto University on September 27-29. At the conference, I had the chance to meet and interact with colleagues active in data systems organization and open science issues. As Editor-in-Chief of Annales Geophysicae, the official journal of the European Geosciences Union (EGU) for solar-terrestrial and planetary sciences, which adopted an open access policy many years ago, I am particularly interested in open science issues; the conference provided an insight on the views and practices of colleagues from Japan and other Asian countries.

The second meeting I attended was the Fall SGEPSS Conference, held at the Uji campus of Kyoto University on October 15-19. This was a particularly rewarding conference, because of the special session on the Arase mission. This session comprised a plethora of comprehensive presentations on the Arase instruments and on the first results of Arase data analysis. A significant number of US colleagues presented a complementary set of very interesting studies with Van Allen Probes data.

The third meeting I attended was the 20th anniversary symposium of Rikubetsu Observatory "From Space to the Earth", where I gave a talk on the storm-substorm relation and its connection to geospace energetic particles. This meeting was particularly interesting and rewarding – both scientifically and culturally, but also on a (more) personal level:

・Scientifically, because of the multi-disciplinary high-level research conducted at the Rikubetsu Observatory by the Japanese scientific community, spanning from atmospheric physics to space physics. The observation facilities, which I had the opportunity to visit after the Symposium, are very impressive, especially since nothing existed at the site before the foundation of the Rikubetsu Observatory.

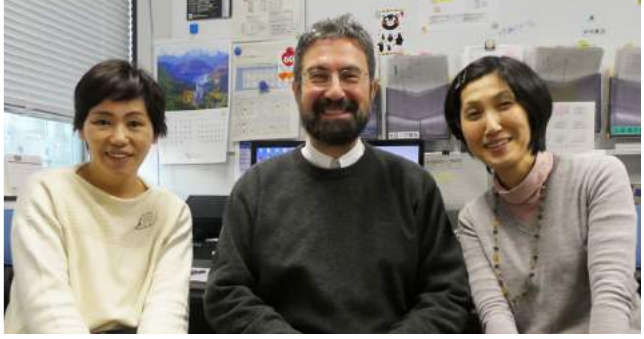
・Culturally, because this was a meeting with a traditional Japanese banquet at the end of the conference, which offered the rare opportunity to witness a social gathering of Japanese colleagues. The amicable and joyful atmosphere of the dinner, with many speeches given by people who had been involved in the construction and operation of the Observatory, was especially enjoyable for me. The excellent food and *sake* served were equally enjoyable.

・On a personal level, because I had the pleasure and joy of meeting again Prof. Y. Kamide, who inspired and influenced me in my early scientific steps and whom I hold in very high esteem.

Besides the external scientific meetings, I had the chance to attend a solar flare workshop and a CME workshop organized at ISEE, as well as several interesting seminars. Interactions with colleagues at ISEE were numerous, fruitful and satisfying. Despite their heavy workload and their numerous

The author with Prof. Kamide at the Rikubetsu Symposium.

The author with Prof. Machida.



The author with the ISEE secretaries Dochi san and Inagaki san.

and a language that I am not familiar with.

Outside of ISEE, I had the pleasure of meeting a scholar of Ancient Greek History in Japan, namely Prof. Y. Suto of the School of Letters of Nagoya University. This visit also offered possibilities for travel and cultural experience. Some of the highlights I would like to mention here: the futuristic complex of Oasis 21 in Nagoya, the ceremonies at the Meiji Shrine in Tokyo, the Zen gardens of Daitoku-ji and the Shugakuin Imperial Villa in Kyoto, Kurokawa Onsen in Kyushu, the Itsukushima Shrine and the Daisho-in Temple in Miyajima. Both traditional and modern Japan fascinated me and my wife. And above all, what both myself and my wife enjoyed most, was the genuine kindness and politeness of the Japanese people, which made us feel at home throughout our stay in Japan.

duties and their busy schedule, ISEE colleagues were forthcoming and helpful in every aspect. Dr. Y. Miyoshi, although overly busy in his role as Project Scientist of Arase and as student advisor, was kind enough to devote some of his precious time to discuss with me the status of the Arase instrument calibration and to explain some of the functionalities of the Arase data web-portal. Prof. K. Shiokawa, also extremely busy with teaching and other obligations, kindly provided some of his time to discuss with me the organizational details of the preparation of the SCOSTEP VarSITI program; this information was very useful for my duties as the Chair of the Committee for the Next Scientific Program of SCOSTEP – the Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics. Dr. Nishitani, PI of the Hokkaido SuperDARN radars, kindly organized a tour to the radar facilities after the Rikubetsu Symposium and assisted me in various instances. With Dr. Hori we had a very fruitful discussion on ULF wave dynamics and on the use of SuperDARN radars and ground magnetometers in the study of ULF waves. I am also thankful to Drs. Masuda, Imada and Teramoto for their kind assistance in various occasions

I would also like to thank the ISEE administration for taking care of the visit logistics and especially Ms. Dochi and Ms. Inagaki for their precious support in the difficulties that I frequently faced in an environment with customs

宙風 SoRaKaZe 卒業生コラム

研究所を離れて早４年半。私はヤマハ株式会社にて、電子ピアノやキーボードなどデジタル楽器の音源プログラムの開発に携わっています。辛いこと、困難なことも多いですが、大きなやりがいを感じながら楽しく仕事を続けています。

研究所に在籍中は、X線・ガンマ線観測衛星の研究開発に携わっていました。所属研究室が大学構内の山の上の方にあったため、毎日通うだけでも体力が必要でした。夏の暑い中でも、お昼ご飯のために山を登り降りせねばならず、暑さで頭がクラクラしてきたことを覚えています。別の場所に新たな研究施設が完成し、ちょうど山の上の建物から引っ越すタイミングで卒業したので、当時は若干の悔しさを感じたものです。

さて、研究所での研究内容が、現在の仕事に活かせているかといえば…正直に言うと、ほぼ活かせていません(笑)。素粒子や宇宙に関する研究を活かせる企業は、探してもなかなか見つからないかもしれません。しかし、研究所での生活が全くの無意味だったかというと、そうは思いません。

大学時代、サークル活動にのめり込んでいた私は、ろくに勉強もしないまま、ギリギリの状態でなんとか研究室に所属することができました。当然、持っているべき知識も少なく、また怠け癖が付いてしまっていたため、研究には大変な苦労を要しました。指導担当の先生方も頭を抱えておられたかもしれません。しかしそんな中で、必死で研究をし、学会などで発表し、論文を書くことで、「研究・開発の進め方」「論理的な文章の書き方」「分かりやすいプレゼンの仕方」など、就職後にも必要な多くの力を身につける事ができました。

例えば、研究・開発の進め方は、依頼された仕事内容の解決や、プログラムにバグが出た際の対処に活かせます。論理的な文章の書き方は、プログラムの仕様・設計書類を書く際に役に立ちます。たとえ研究内容と就職後の仕事内容に一切の関連性がなくとも、研究所で過ごした日々は決して無駄ではありません。

社会人になると、与えられた課題をただ受動的にこなすだけでは評価されません。新しい機能・技術や既存の問題の解決方法を、自ら提案して周囲を巻き込んでいく必要があります。研究所は、そんな時に必要な力を学生のうちから培う事ができる場所だと思っています。

渋谷　明伸
平成25年3月 理学研究科博士前期課程修了
（太陽地球環境研究所 宇宙線分室/CR研究室）
所属：ヤマハ株式会社 楽器・音響事業本部
技術開発部 音源プラットフォームG

Science Travelar

さいえんすトラヴェラー

総合解析研究部／理学研究科博士後期課程2年　柴山　拓也

プリンストンプラズマ物理研究所　滞在記

ヨーロッパの城を思わせるキャンパス内の建物。

ニューヨークから特急電車で1時間ほど南に移動したニュージャージー州に、今回私がリーディング大学院の海外インターンを利用して約2ヶ月滞在させていただいたプリンストンプラズマ物理研究所（PPPL）はあります。PPPLはプリンストン大学と米国エネルギー省が共同で運営する研究所で、核融合発電の実現を目指した研究が行われています。現在はアップグレードのため稼働していませんがNSTXという球状トカマク核融合炉も設置されています。核融合というと一見宇宙地球環境研究所の研究とは関係なさそうですが太陽コロナも核融合炉もプラズマで満たされていて、プラズマの不安定性や磁気リコネクションなど共通した物理過程が起こります。核融合では磁場を用いて高温プラズマを閉じ込める必要がありますからプラズマの安定した制御を目指してプラズマ物理学の研究が行われています。とても国際色豊かな研究所で、私が滞在したTheory divisionはビジターも含めると半分程度の人がアジア系で中国語を耳にする機会も多かったです。ランチはいつもイタリア人、フランス人、スイス人、ドイツ人、中国人というメンバーでカフェテリアのメニューに文句を言いながら食べていました。

プリンストン大学は大学ランキングでも常に上位に入る大変歴史ある大学ですが、キャンパスを訪れると建物の美しさに目をひかれます。広々としたキャンパスの中にお城のような建物が点在していて映画のハリーポッターの世界に迷い込んだような気分になります。最近建てられた建物もあるそうですが伝統的なデザインになっていて100年前からそこに建っていたと言われても不思議ではない建物ばかりでした。吹き抜け・ガラス張りの真新しい建物も良いですが伝統的な建物の中で最先端の研究をするということもいずれはやってみたいなと思わせられました。キャンパス内にはリスが走り回っていて冬に向けて食べ物の確保に大忙しというところでした。キャンパスを少し離れると鹿やグースが数十匹単位で群れていましたが現地の人にとってはどれも害獣のようで寄生虫を持っているから近寄ってはいけないと何人かに言われました。1兆円以上の基金を運用するプリンストン大学だけあって博物館は非常に豪華で、絵画や彫刻、北アメリカ先住民のトーテムポールから日本の瀬戸物までさまざまな物が展示されています。日本の博物館ではあまりみられないような中南米の展示や遺跡の一部をそのまま移築した展示が印象的でした。入り口には村上隆の派手な絵が飾られていました。

プリンストン周辺はマンハッタンへのアクセスも良いので日本企業が米国支社を置いていることがあり、日本人も少なくありません。私も現地で日本人のご夫婦と知り合い、週末は何度かご自宅に呼んでいただきました。ご主人がゴルフ好きだったので日本ではやったことなかったゴルフにも挑戦しました。日本では市街地から離れたところに行かなくてはならず少し敷居の高いゴルフですが、あちらでは住宅地のすぐ横に36ホールのゴルフ場があったりして気軽に楽しめます。日本だと1万円程度はするラウンドフィーも午後スタートだと20ドルほどと日本ならゴルフ練習場に行くような手軽さでラウンドすることができます。プレジデントカップというプロの大会も観戦しに行きましたが会場のゴルフ場はマンハッタン島のすぐ向かいにあり摩天楼や自由の女神が見える一等地でした。プレジデントカップというだけあってトランプ大統領も写真のクラブハウスの中から観戦していたようで建物の屋上には銃を構えたSPが待機しています。写真では見づらいですが建物のテラスにいる人影のどれかがトランプ大統領です。大統領は大会途中にヘリで会場に来ていましたがSPなどは2台のオスプレイに乗って来ていたのでオスプレイが飛んで来て着陸するところも見ることができました。

今回の滞在を通じて活気に満ちたアメリカの研究所の様子やあちらでの生活について知ることができ、将来海外で研究者生活を送る様子が具体的にイメージできるようになりました。また、多くの外国人研究者の友人を作ることができ、新しい共同研究も始めることができました。このような機会を与えてくださったリーディング大学院の関係者の皆様、研究部および受け入れてくださったPPPLの皆様に感謝いたします。

数年前に建てられた学生寮。

プレジデントカップ開催中のゴルフ場。

名大祭
研究公開
企画

研究所一般公開と講演会
「最先端の技術で測る宇宙地球環境」を開催

宇宙線研究部　准教授　松原　豊

第2回宇宙地球環境研究所一般公開を、2017年6月10～11日に開催しました。内容は、昨年度と同様、研究室公開・特別講演会・合同展示会で、このうち研究室公開と合同展示会は第58回名大祭の研究公開企画としても開催されました。

研究室公開

6月10日10:00～17:00に研究所共同館I・IIで研究室公開が行われました。公開の内容は、各研究部の研究内容をわかりやすく説明したパネル・ビデオを展示し、教員・ポスドクや学生がその内容を訪問者に説明するものから、観測の実演や体験型の研究紹介など多岐に渡りました。好天にも恵まれ約220名の方が来訪され、熱心に見学していかれました。来訪者は年配の方から子供まで様々な年代の方々でしたが、見学後のアンケートを拝見すると、展示の内容や説明の仕方については概して好評で、大勢の方に満足していただけたようです。各研究部の公開テーマは以下の通りです。

主な展示内容

- 宇宙は真空じゃない？ - 電波で見る太陽風の不思議
- 目で「みる」地球の空のいろいろ
- 海を見て感じてみよう
- 太陽と地球が織りなすストーリー
- 宇宙線研究の紹介と宇宙線検出器
- 宇宙にさわってみよう
- ものの年代はどうやってはかるの？

特別講演会

特別講演会は、研究所公開のテーマ「最先端の技術で測る宇宙地球環境」に直結する二つの講演を用意し、6月10日13:00～15:00に、研究所共同館IIの3階ホールにて開催しました。三好由純准教授による「“あらせ”が挑む宙（そら）の嵐」と髙橋暢宏教授による「最先端のレーダーによる雲・降水の観測」の二つの講演が行われました。高校生や大学生からシニアに至る年代の方が、会場をほぼ満員近くまで埋め、熱心に講演を聞いていかれました。少し難しいかなという内容も、平易な表現や上手なたとえを用いて講師のそれぞれが、わかりやすく説明しました。両講演後には熱心な方からの質問がありましたし、講演会終了後も、数名の方が講師に質問に来られていました。

名大祭展示会

合同展示会では、6月10～11日に名大祭の合同展示会に参加しました。各日10:00～17:00に研究所全体を紹介するポスター2枚と、7つの基盤研究部及び3つのセンターを紹介するポスター10枚を展示しました。10日には、教員や大学院生が展示されているポスターの説明も行いました。同時に当研究所で発行している一般向け冊子の展示・配布も行いました。来場者のアンケートを拝見すると、研究の内容に多くの方が関心をもっていただいた様子が窺えます。また、冊子については昨年度同様、置いてあったものがほとんどなくなり、こちらも関心を持っていただけたようです。

平成29年度
地域貢献特別支援
事業報告

夏休み体験学習
「東海の地球環境史を学ぼう」を開催

年代測定研究部　准教授　南　雅代

年代測定研究部は、平成29年度地域貢献特別支援事業の一環として、2017年8月3～4日の2日間にわたり、小学校高学年生27名を対象とした夏休み体験学習「東海の地球環境史を学ぼう」を実施しました。

初日は、テフラ編年法と年輪年代法についての講義と実習を名古屋大学の研究所共同館IIにて行いました。午前は、榎並正樹教授が火山やテフラ（降下火砕物）に関する講義を行い、火山灰の顕微鏡観察や火山爆発の模擬実験を行いました。午後は、南雅代准教授が樹木年輪年代法ならびに放射性炭素年代法の講義を行い、樹木円板の年輪幅を計測してグラフを作成する実習に取り組みました。小学校では学習しない内容でしたが、子どもたちは講義に真剣に耳を傾け、少し難しい内容が含まれる実習にも積極的に取り組んでいました。「火山灰を顕微鏡で見る機会はなかなかないのでよかった」、「火山によって火山灰が違うことを初めて知りました」、「年輪を数えるのが大変だったが、グラフを描くのが楽しかった」など、実験がとても楽しかったという意見が多く寄せられました。子どもたちの科学に対する意識や関心の高さを感じるひと時でした。

２日目は、大型バスをチャーターして、静岡県立ふじのくに地球環境史ミュージアム、三保松原、日本平に出かけました。ふじのくに地球環境史ミュージアムの山田和芳教授から、ハスの葉の表面構造を利用した水や汚れをはじく素材といったネイチャーテクノロジーを実物を見ながら学んだ後、地球環境史（人と環境の歴史）に関する数多くの展示を見学し、人と自然がどのようにかわってきたのかについて学びました。その後、同ミュージアムの菅原大助准教授と静岡大学理学部の北村晃寿教授に引率していただき、三保松原と日本平の野外巡検を行いました。三保松原では松枯れ問題や海岸侵食について、日本平においては有度丘陵の成り立ちや富士山の形成史などについて学びました。幸いに天気にも恵まれ、楽しい巡検になりました。教室での講義だけでは得られない現場での実体験の機会は、子どもたちの自然への興味を引き出し、自然科学・地球科学への関心をより高めるきっかけになったと思います。

北海道陸別町で陸別観測施設設立20周年記念セレモニー、「陸別観測施設設立20周年記念シンポジウム ―宇宙から地球まで―」及び「北海道-陸別短波レーダー10周年記念研究集会」を開催

気象大気研究部　准教授　長濵　智生

2017年11月8～9日に、北海道陸別町タウンホールで陸別観測施設設立20周年記念セレモニーと「陸別観測施設設立20周年記念シンポジウム ―宇宙から地球まで―」及び「北海道-陸別短波レーダー10周年記念研究集会」を、北海道陸別町及び国立研究開発法人国立環境研究所と共同で開催しました。

陸別観測施設は、1997年10月に本研究所の前身である太陽地球環境研究所と国立環境研究所が陸別町立りくべつ宇宙地球科学館の2階部分に陸別観測室及び陸別成層圏観測室としてそれぞれ開設したもので、以降20年にわたり赤いオーロラ（低緯度オーロラ）や温室効果ガス、オゾン層破壊気体等の観測を行ってきました。また、2006年にはSuperDARN北海道陸別短波レーダーをポントマム地区に新たに設置し、その後設置された2号機と併せて10年以上継続して電離圏観測を進めるなど、多くの最新鋭の観測装置が設置され、国内有数の太陽地球系環境の観測拠点となっています。

さらに、陸別町と宇宙地球環境研究所を含んだ観測施設に関連する国内の５研究機関による社会連携協議会によって、最先端で研究する科学者による一般向け講演会や小中学校での出前授業を継続して行うなど、町と連携した地域貢献活動も積極的に行っています。

設立20周年記念セレモニーには、観測施設に関連した約30名の関係者・研究者が出席し、野尻秀隆陸別町長から歓迎の挨拶と設立20周年への祝辞をうけました。また、松下裕秀名古屋大学理事があいさつを行い、大学の3つの大きな役割（研究の推進、学生の教育、地域社会への貢献）のすべてに関連した取り組みを陸別で実現できていることへの感謝と今後変わらずの協力をお願いしました。また、上出洋介りくべつ宇宙地球科学館長、草野完也宇宙地球環境研究所長もそれぞれあいさつを行いました。

記念セレモニーに引き続き、宇宙地球環境研究所研究集会「陸別観測施設設立20周年記念シンポジウム ―宇宙から地球まで―」及び「北海道-陸別短波レーダー10周年記念研究集会」を開催しました。シンポジウムには陸別観測施設に関連した関係者や観測データを利用する国内外の研究者等約30名が出席し、雪氷・気象、電磁気圏、大気、レーダー科学に関する招待講演6件と、陸別観測と関連した太陽地球系科学に関する15件の研究発表が行われました。シンポジウムを通じて、陸別での観測をベースとした太陽地球系研究の議論とそれを通じた異なる分野の研究者間の交流を促進することができました。

陸別観測施設設立20周年記念シンポジウム

北海道陸別町で「出前授業」、「驚き！おもしろ科学実験2017」を実施

総合解析研究部　准教授　増田　智

2017年11月10日に北海道の陸別小学校と中学校で出前授業、11月25日に陸別中学校で土曜出前授業を行いました。これらの出前授業は、陸別町と名古屋大学・北海道大学・北見工業大学・国立環境研究所・国立極地研究所による陸別町社会連携協議会の活動の一環として、毎年この時期に行われているものです。11月10日には、本研究所のS.-H. Park研究員、伊集朝哉研究員、増田智による「太陽の分光観測の話と分光器工作・実験」が行われました。生徒たちは、前半では最新の観測による迫力のある太陽の動画に感動していましたし、後半では自分で作った分光器を蛍光灯、白熱電球、LEDなどに近づけ、スペクトルの違いを熱心に確かめていました。また、同日には、北海道大学の佐藤光輝講師と大学院生による「ロケットの話とペットボトルロケット打ち上げ実験」、北見工業大学の亀田貴雄教授による「陸別町が日本一寒い町と呼ばれる根拠の科学的説明」も行われました。幸い天候に恵まれ、運動場でのロケット打ち上げ実験は大成功で大きな歓声が上がりました。11月25日には、本研究所の寺本万里子特任助教と小路真史特任助教が、昨年、打ち上げられた「あらせ衛星（ERG）」に関する授業を行いました。プラズマや電波などの難しい内容でしたが、ユーモアを交えた分かりやすい語り口で、生徒たちは最後まで集中して聞いていました。また、京都大学からお借りしたダジックアースに立体的に映した自転する地球上のオーロラは、説明にも効果的に使われ、生徒たちに強い印象を与えたようです。同日は、他に国立環境研究所の森野勇主任研究員と野田響主任研究員による「いぶき（GOSAT）衛星の観測成果の話と光合成時に植物から出る赤外線放射に関する実験」、りくべつ宇宙地球科学館の村田拓也主任による「霧箱を用いた宇宙線の実験」が行われました。生徒たちにとって、科学がより身近に感じられるイベントだったと思います。

11月11日には、りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）における「驚き！おもしろ科学実験2017」をりくべつ宇宙地球科学館、北海道大学大学院理学院、北見工業大学社会連携推進センター、足寄動物化石博物館と本研究所の共催で開催しました。銀河の森天文台の1階展示室にて、本研究所の「太陽の分光観測の説明パネル・分光器工作及び実験コーナー」など、各共催団体が工夫を凝らした展示を行いました。また、NHKのコズミックフロント等の科学番組の製作に携わってこられた安藤良美さんによるミニ講演会「映像で伝えられること～宇宙番組の制作現場から～」が開催され、CGの映像にその場で生ナレーションを入れるなどしながら、科学番組制作の作業の流れを楽しく紹介していただきました。釧路など遠方からの参加者や毎年来られているリピーターのご家族もあり、一般の人たちの科学への興味・関心の高さを実感させられたイベントでした。

なお、これらの事業は主に本学総長裁量経費（平成29年度地域貢献特別支援事業）の支援のもとで実施されました。

公開講演会「地球を観る」を開催

年代測定研究部　教授　榎並　正樹

宇宙地球環境研究所は、2017年12月2日、名古屋大学理学南館坂田・平田ホールにおいて、市民や学生など155名の参加のもと、公開講演会「地球を観る」を開催しました。本研究所は、宇宙・太陽系から地球深部までの相互作用を明らかにすることを目的に一昨年秋に設立され、さまざまな観測・解析手法を用いて、幅広い宇宙地球環境研究を推進しています。

本講演会は、「地球」をキーワードに、それらの研究の一端を紹介するために企画されました。まず、塩川和夫副所長によるあいさつの後、本講演会を企画した趣旨説明を行いました。引き続き、環境学研究科・諸田智克講師による月の観測結果から地球の進化を考える「月を観たら地球が観える」、本研究所の石坂丞二教授による海の環境をテーマとした「宇宙から海洋のプランクトンを観る」、そして、海洋研究開発機構（JAMSTEC）・阿部なつ江主任技術研究員による地球深部探査船「ちきゅう」によって得られた最新の成果を紹介する「ちきゅう深部を掘ってみよう！」、同・大林政行主任研究員による地震波トモグラフィーで明らかとなった地球深部の様子をテーマとした「地球のCT ―地震波で観る地下3000 km ―」の4件の講演が行われ、最後に総合討論を行いました。それぞれの熱のこもったプレゼンテーションに対して、専門的な内容を含めて会場から多くの質問がなされ、講演の内容の理解が一層進んだほか、それらに関連して、現在旅を続けている「はやぶさ2」、「東日本大震災」から「地球環境変動」に至るまで多方面にわたる話題も提供され、盛況のうちに講演会は幕を閉じました。

公開講演会の様子。

新入スタッフ

陸域海洋圏生態研究部
准教授　栗田　直幸

2017年10月1日付で陸域海洋圏生態研究部に着任いたしました。大学院修了後、海洋研究開発機構、国際原子力機関、本学環境学研究科、そして本研究所の年代測定研究部に所属し、気候システムの主現象である大気水循環過程を理解するための野外観測、データ解析、数値モデル実験を行い、気候の形成・維持・変動に水循環が果たす役割の解明に取り組んできました。研究の特色としては、従来の気象解析手法に加えて、水の起源や輸送経路情報を保持するトレーサーである水の安定同位体を活用して水循環の諸課題に取り組んでいることが挙げられます。前職である年代測定研究部では、同位体トレーサーを用いた水循環研究の手法を古気候学の分野に応用し、樹木年輪の酸素同位体比から過去100年間にわたる梅雨前線活動を復元するなど、気象・気候学と古気候学を融合する研究に取り組んできました。さらに最近では、宇宙線生成核種であるトリチウムを水循環トレーサーに加え、宇宙線強度の変化が地球水循環に及ぼす影響を評価するなど、宇宙太陽地球システムの総合的な理解につながる取り組みにも挑戦しています。

統合データサイエンスセンター
特任助教　張　滋芳

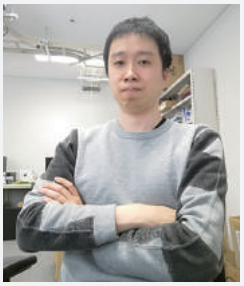
I was born and grew up in Hualien, Taiwan. I received my Ph.D. degree in physics from National Cheng Kung University (NCKU), Tainan, Taiwan. And I worked as a postdoc researcher in Institute of Space and Plasma Sciences (ISAPS), NCKU, Taiwan.

During my Ph.D. I dealt with oscillatory disturbances in the Earth' s ionosphere and magnetosphere, working mostly, but not only, on the integral parts of the magnetospheric substorms. As a researcher in ISAPS, I joined the Taiwanese ERG team. In Taiwan, the project is led by Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics (ASIAA) in partnership with NCKU. The primary task of the Taiwanese ERG team is to design and develop the LEP-e instrument onboard the JAXA-led ERG satellite. In June, 2017, I have joined ERG Science Center, ISEE, Nagoya University. I am excited about joining ERG Science Center and extending my working experience from development of a satellite science payload to tasks of ERG Science Center. I believe new insights to be provided by achieving the science objectives of ERG project.

統合データサイエンスセンター
特任助教　松本　琢磨

2017年6月1日に着任いたしました。昨年度までは、宇宙科学研究所のひのでグループに所属し、観測に基づく数値シミュレーションを行ったり、ひので衛星の運用に携わったりしてきました。私の専門は理論寄りではありますが、宇宙科学研究所に在籍しておられた方々の、観測データへの誠実な態度は大変勉強になりました。博士号を取得した後すぐに、学振研究員として名古屋大学の理論宇宙物理学研究室に在籍していましたので名古屋の生活は２度目になります。当時から、前身の太陽地球環境研究所の太陽グループには、セミナーに参加させていただくなど、お世話になりました。

宇宙地球環境研究所では太陽コロナ加熱や太陽風駆動といった問題について研究していきたいと考えています。これらの問題は、太陽の表面である光球が約6,000度であるのに対してその上空のコロナは100万度を超えるという謎に端を発しています。加熱されたコロナからは、ガス圧によって重力エネルギーを振り切ってプラズマが流れ出し、これが太陽風として観測されます。今後はこれらの一連の過程を数値シミュレーションを用いてコンピュータ上に再現することに挑戦していきたいと思っています。



退職のごあいさつ

宇宙線研究部
講師　垰　隆志

私が宇宙地球環境研究所（ISEE）（当時の太陽地球環境研究所STE）の宇宙線グループに加わったのは平成４年、物理学科４年生の研究室配属でした。当時の東山分室は人数も少なく、宇宙線ドームの周辺に各部門の教職員、学生がそろって一緒にイベント（ほぼ飲み会）をしていました。宇宙線研究室にいながら、黄砂とエアロゾルの話、電離層の話、南極の話を日常的にできる刺激的な環境でした。豊川キャンパスと離れていたことが難点でしたが、Jリーグ発足当時（古い！）のサッカーブームに乗って、東山―豊川対抗戦が開かれており、私が学生の頃は東山が無敗を誇ったものです。その後はノーコメントで。平成12年に助手についてから、東山統合と新研究所設立に立ち会うことができました。研究領域も広がり学生数も増え、毎年の新歓パーティーの盛大さには感慨深いものがありました。一方で、学生間の交流は過去より進んでいるのかな、という疑問もあります。私は在職最後の１０年ほどは加速器実験に携わっており、研究所の中でも異端的なテーマに見えていたかもしれません。しかし、素過程を調べてその複合として現れる複雑な自然現象を理解したい、というスタンスはISEEの研究手法とよく整合していたと思います。これくらいの大雑把なとらえ方で他分野をみれば、若い方たちは恵まれた環境をもっと活かせると思います。若くない方たちも応援してくれるでしょう。私のISEEとのつながりは今後も続くと思いますので、これからもよろしくお願いします。

人事異動（2017.6.1－12.15）

採用

6.1	張　滋芳	特任助教	統合データサイエンスセンター
	松本　琢磨	特任助教	統合データサイエンスセンター
	山根　雅子	研究機関研究員	年代測定研究部
7.1	Lynn Marie Kistler	特任教授	国際連携研究センター
8.1	Sung-Hong Park	研究員	国際連携研究センター
9.1	加藤　雅也	研究員	統合データサイエンスセンター
10.1	栗田　直幸	准教授	陸域海洋圏生態研究部
	Neethal Thomas	研究機関研究員	電磁気圏研究部
	伊藤　由夏	事務職員	経理課経理係

退職

8.31	大東　忠保	特任助教	気象大気研究部
9.30	垰　　隆志	講師	宇宙線研究部
	栗田　直幸	研究機関研究員	年代測定研究部

配置換え

11.1	伊集　朝哉	研究員	統合データサイエンスセンター

転入

7.1	山口　恭平	事務職員	経理課用度係（医学部・医学系研究科医事課外来係から）
11.1	鈴木　由佳	事務職員	総務課研究支援係（財務部契約課調達グループ（第三契約）から）

転出

6.30	中村　彩香	事務職員	経理課用度係（企画部企画課企画係へ）
9.30	加藤　美緒	事務職員	経理課経理係（教育推進部学生支援課修学支援係へ）
10.31	佐藤　世理	事務職員	総務課研究支援係（理学部・理学研究科・多元数理科学研究科経理係へ）

受入（外国人客員教員）

6.1～7.31　Surendra Kumar Dhaka　特任准教授　飛翔体観測推進センター
6.1～8.31　Bich Thuy Ly　特任准教授　飛翔体観測推進センター
9.10～12.9　Sergey Anatolievich Tyul'bashev　特任教授　太陽圏研究部
9.15～12.14　Joaquim Ignacio Goes　特任教授 陸域海洋圏生態研究部
9.15～12.14　Helga Do Rosario Gomes　特任教授 陸域海洋圏生態研究部
9.15～12.15　Ioannis Daglis　特任教授 総合解析研究部

受入（外国人共同研究員）

6.1～8.31　Daniel Izuikedinachi Okoh
7.20～10.20　Venkata Devanaboyina Ratnam
7.30～9.30　Sergii Panasenko
11.13～12.30　Das Uma

受入（日本学術振興会外国人再招へい研究者（Bridge fellow））

10.15～11.28　Neel Prakash Savani-Patel　統合データサイエンスセンター

受入（日本学術振興会外国人特別研究員（サマー・プログラム））

6.13～8.13　Magnus Morton Woods　統合データサイエンスセンター

ニュースダイジェスト *News Digest*

太陽地球圏環境予測（PSTEP）サマースクール陸別2017

本研究所は新学術領域研究「太陽地球圏環境予測（領域代表：草野完也所長）」と陸別町との共同で「太陽地球圏環境予測（PSTEP）サマースクール陸別2017」を2017年7月30日～8月4日に北海道陸別町にて実施しました。本サマースクールは全国の大学院生・若手研究者を主な対象とし、太陽地球圏環境予測の基礎から最前線までを様々な側面から学ぶことを目的とした合宿形式の研究会で、全国から約100人の参加者を集めて行われました。

木曽観測施設一般公開

本研究所の木曽観測施設の一般公開はこの施設が隣接する東京大学木曽観測所の一般公開にあわせて毎年開催しており、今年は2017年8月5～6日の2日間にわたって行われました。両日とも好天に恵まれ、長野県・愛知県を中心に、日本全国から合計130名以上の来場がありました。来場者には、本研究所が所有する太陽風シンチレーション観測用の大型電波望遠鏡を間近に見ていただき、パネルを用いて太陽圏研究が推進する太陽風研究・宇宙天気研究の説明を行いました。

岡崎高校夏季体験学習を実施

2017年8月24日午後、愛知県立岡崎高校の学生27名と教員1名が本研究所を訪問し、体験学習を行いました。内容はオーロラ・宇宙線・降水の講義と、霧箱による宇宙線観測・回転水槽実験・降雨レーダの見学・ラジオゾンデ放球の体験まで多岐にわたりました。今回は、初めてオーロラや宇宙線などの旧地球水循環研究センター以外の研究分野が参加した体験学習となりました。参加した学生さんが宇宙地球環境に興味を持ち、将来の進路を探るヒントを得る機会となれば幸いです。

第26回 公開セミナー「宇宙における爆発・衝突現象」を開催

2017年8月28～30日に名古屋大学と名古屋市科学館にて、天文学研究者による一般向けのわかりやすい講演会と体験型研究室紹介を開催しました。今年はテーマを「宇宙における爆発・衝突現象」とし、超新星爆発やガンマ線バースト、銀河同士の衝突など宇宙に普遍的に見られる過激な現象を取り上げて紹介しました。

ERG解析講習会を台湾・国立成功大学で開催

2017年9月6～8日に、台湾・国立成功大学でERGサイエンスミーティングが開催され、これにあわせてERGのデータ解析講習会も開かれました。統合データサイエンスセンター/ERGサイエンスセンターのメンバーによって、台湾の研究者、大学院生に、ERGサイエンスセンターが開発したIDL/SPEDASのプログラム群を用いたデータ解析の講習を行いました。

北極域永久凍土の人類文化500年史の解明

檜山哲哉教授は、国内外の研修者らとの国際共同研究により、東シベリア北極域に広がる永久凍土の人類文化500年史を解明するとともに、現在の地球温暖化が過去にない速さで永久凍土生態系と地域社会に影響を与えていることを明らかにしました。

直径100 mの気球で天体からの硬X線の偏光情報を世界初検出

日本とスウェーデンとの国際共同研究により、硬X線の偏光観測に特化した検出器を開発し、直径100 mの大気球で北極圏の上空40 kmから天体観測を実施し、世界で初めて2～16万電子ボルトのX線（硬X線）で、天体からの偏光を高い信頼性で検出しました。「ひとみ」衛星をはじめ他の観測結果や今後の理論研究により、パルサー星雲の磁場構造が明らかになり、X線からガンマ線を放射するような高エネルギー宇宙線がどのように加速されているかの理解が進むと期待されます。

宇宙のプラズマから電波が生まれる瞬間の特定に成功

人工衛星のデータとシミュレーションを組み合わせた研究により、宇宙空間で電波が生まれる瞬間の特定に成功しました。

航空機より撮影された台風第21号の眼の中の展望

本研究所他のグループは、台風第21号（Typhoon Lan）の眼の中に航空機で突入し、ドロップゾンデによる直接観測に成功しました（2017年10月21日機上より撮影）。

半世紀をこえる観測で初めてわかった！「静かな太陽は変わらない」

本研究所の前身の一つである名古屋大学空電研究所では1950年代から太陽の電波観測を行ってきました。本観測は1990年代に国立天文台に引き継がれ、現在まで60年以上にわたり継続されています。今回、この半世紀をこえる連続観測データから、太陽極大期の活動度が太陽周期ごとに大きく変わるのに対して、極小期のマイクロ波強度およびそのスペクトルが、最近の5周期では毎回同じであることが明らかとなりました。この観測結果は、黒点や太陽活動の源である磁場の太陽内部での生成・増幅を理解する上で、重要な鍵になると考えられます。

参考URL（国立天文台野辺山宇宙電波観測所）：
http://www.nro.nao.ac.jp/news/2017/1117-shimojo.html

春の海に花咲く植物プランクトン ～ 早咲きの反時計回り渦と遅咲きの時計回り渦 ～

本研究所の石坂丞二教授と大学院環境学研究科の大学院生Maúre Elígio de Raúsを中心とする名古屋大学、九州大学、米国コロンビア大学からなる共同研究グループは、海洋中の直径100～200 km程度の時計回りと反時計回りの渦によって、植物プランクトンの春の大増殖の時期とそのメカニズムが異なることを新たに発見しました。

※ニュースダイジェストの詳細は宇宙地球環境研究所のウェブ「Topics」「今月の 1 枚」をご覧ください。

受賞者紹介

PEPS誌 Most Accessed Paper Award
Oberheide, J., K. Shiokawa, S. Gurubaran, W. E. Ward, H. Fujiwara, M. J. Kosch, J. J. Makela and H. Takahashi, The geospace response to variable inputs from the lower atmosphere: A review of the progress made by Task Group 4 of CAWSES-II, Progr. Earth Planet. Sci., 2:2, DOI 10.1186/s40645-014-0031-4, 2015.
2017年4月3日

地球電磁気・地球惑星圏学会 田中舘賞
「EISCATレーダー及びNaライダー観測による極域上部中間圏・下部熱圏変動の研究」
野澤 悟徳 電磁気圏研究部 准教授
「磁気圏におけるプラズマ粒子の輸送・加速過程、およびプラズマ波動・粒子相互作用過程によるエネルギー階層間結合の研究」
三好 由純 統合データサイエンスセンター 准教授
2017年5月22日

野澤悟徳准教授(右)
三好由純准教授(左)

日本AMS研究協会 優秀発表賞ポスター部門
「チベット高原・プマユムツォ湖周辺岩石の10Be測定結果」
奈良 郁子 宇宙地球環境研究所 研究機関研究員
2017年12月15日

JpGU-AGU Joint Meeting 2017 学生優秀発表賞
"The statistical analysis of correlation between solar flares and photospheric magnetic field"
旭 友希 理学研究科素粒子宇宙物理学専攻
博士前期課程2年(指導教員:草野 完也 教授)

"Formation of butterfly pitch angle distributions of relativistic electrons in the outer radiation belt due to the drift resonance with a monochromatic Pc5 wave"
神谷 慶 理学研究科素粒子宇宙物理学専攻
博士後期課程2年(指導教員:三好 由純 准教授・草野 完也 教授)

"Ground-based and magnetospheric observation of auroral finger-like structures using the RBSP-A satellite in the inner magnetosphere"
西 勝輝 工学研究科電気工学専攻
博士前期課程2年(指導教員:塩川 和夫 教授)

"Impact of mesoscale eddies on spring bloom initiation in the Japan Sea"
Eligio de Raus Maure 環境学研究科地球環境科学専攻
博士後期課程3年(指導教員:石坂 丞二 教授)
2017年5月25日

報道リスト (2017.6.1－11.31)

報道日	TV・新聞等名	見出し	解説等
6.2	日刊工業 Web	情通機構など、最強の気象レーダーを埼玉大に10月設置 首都圏 ゲリラ豪雨を予測	髙橋 暢宏 教授
6.5	NHK	航空機観測について	坪木 和久 教授
6.11	日経 朝刊	高速で瞬くオーロラ撮影 国立極地研など 仕組み解明に期待	三好 由純 准教授
7.2	朝日	スーパーフレアの襲来：電子機器を破壊 世界的大停電も	増田 公明 准教授
7.6	読売	九州豪雨 5段階の最強 「猛烈な雨」 記録	坪木 和久 教授
7.6-8	NHK、TBS	台風3号について	坪木 和久 教授
7.12	読売	九州豪雨 1週間の被害 「数十年に一度」被害拡大	坪木 和久 教授
7.15	朝日 夕刊	7万年刻む 湖底のしま模様 「スイゲツ」 世界の物差し	北川 浩之 教授
7.19	中日 夕刊	スーパー台風 飛行機で予測 名大チーム 精度アップ、直接観測へ	坪木 和久 教授
7.20	北陸中日	航空機観測、能登沖で実験へ	坪木 和久 教授
7.24	朝日	災害大国 相次ぐ豪雨 命守るには 予測が難しい 「線状降水帯」 経験頼らず早めに避難	坪木 和久 教授
7.20-28	NHK 他8件	航空機観測テストフライトについて	坪木 和久 教授
7.25	マイナビ Web	気候変動がかつてない速さで永久凍土生態系、地域社会に影響	檜山 哲哉 教授
7.29	九州朝日放送	九州豪雨について	坪木 和久 教授
8.2	北海道 十勝毎日	文部科学省科学研究費補助金新学術領域（研究領域提案型）事業「太陽地球環境予測」「PSTEPサマースクール陸別2017」開催	草野 完也 教授
8.2	毎日放送	台風観測プロジェクトについて	坪木 和久 教授
8.4-8	東海テレビ 他5件	豊橋の竜巻とみられる突風について	坪木 和久 教授
8.8-9	読売、毎日 中部	突風 ガラス粉々 台風5号 豊橋 家屋30棟被害	坪木 和久 教授
8.16-21	日本テレビ 他1件	九州豪雨について	坪木 和久 教授
8.17	読売 夕刊	台風の直接観測復活へ 飛行機から装置投下 名古屋大などが計画	坪木 和久 教授
8.21	マイナビ Web	直径100mの気球で天体からの硬X線の偏光情報を高い信頼性で検出	田島 宏康 教授
9.1-13	NHK 他6件	スーパー台風・異常気象・豪雨・竜巻・台風災害について	坪木 和久 教授
9.14-18	TBS 他2件	台風18号について	坪木 和久 教授
9.14-10.7	NHK、中日 他3件	宇宙で電波生まれる瞬間を特定	小路 真史 特任助教 三好 由純 准教授
9.21	読売	台風進路 「渦位」で予測 岐阜大 メカニズム解析方法を開発	坪木 和久 教授
10.2	中日 朝刊	備える3.11から 災前の策 第144回 次世代の豪雨予想 雲・台風 先端技術の目	坪木 和久 教授
10.16	朝日	豪雨増加 気象庁全国調査 観測所の3割2012年以降に記録更新	坪木 和久 教授
10.17-18	朝日 他5件	名古屋大学の望遠鏡による重力波対応天体の観測	阿部 文雄 准教授
10.21-11.3	NHK 他9件	台風21号の航空機観測について	坪木 和久 教授
10.22	日経 朝刊	太陽フレア地球脅かす 奈良時代 大爆発の痕跡も	増田 公明 准教授
10.30-31	毎日 朝刊 他9件	台風21号の目に飛行機で入り、直接観測に成功	坪木 和久 教授
11.19	朝日 朝刊	朝カルチャーセンター講座：「巨大太陽フレアと宇宙の嵐」草野完也宇宙地球環境研究所 教授 他	草野 完也 教授
11.21	朝日 夕刊	台風直接観測作戦「目」や雲の中 装置を投下 予測精度向上へ名大研究	坪木 和久 教授
11.24-12.5	朝日 朝刊 他7件	世界初の実用型「マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ（MP-PAWR）」を開発・設置 ～ゲリラ豪雨や竜巻を、格段の高精度・わずか30秒・3次元構造で観測～	髙橋 暢宏 教授
11.26	中日	マナビバ ジュニア 新聞わくわくシート 飛行機から台風観測	坪木 和久 教授
11.30	日刊工業 Web	植物プランクトン、渦の方向で増殖時期に差―名大が発見	石坂 丞二 教授

宇宙地球環境研究所の紹介ビデオが完成しました!
宇宙地球環境研究の魅力を伝える一般向けのビデオを制作しました。
https://youtu.be/nB3xFmQxYgI

発行：名古屋大学 宇宙地球環境研究所
編集：名古屋大学 宇宙地球環境研究所 広報委員会
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
TEL:052-747-6306 FAX:052-747-6313 WEB:http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/