



名古屋大学

宇宙地球環境研究所

Institute for Space-Earth Environmental Research

# 年 報

Annual Report



平成 27 年度

(2015 年度)



名古屋大学

宇宙地球環境研究所

Institute for Space-Earth Environmental Research

年 報

Annual Report



平成 27 年度  
(2015 年度)



## 目次

1. はじめに.....	1
2. 沿革.....	3
3. 組織.....	4
4. 教職員.....	5
5. 共同利用・共同研究拠点.....	9
6. 委員会.....	10
7. 研究内容.....	15
7-1. 基盤研究部門.....	17
7-2. 附属センター.....	31
7-3. 融合研究.....	34
8. 研究成果.....	38
9. 教育活動.....	53
10. 国際交流.....	57
11. 社会活動.....	70
12. 外部資金及び産学官連携.....	76

# 1. はじめに

宇宙地球環境研究所はこれまでの名古屋大学内の3つの組織、太陽地球環境研究所、地球水循環研究センター、年代測定総合研究センターを統合して、2015年10月1日に設立されましたが、ここに、新しい研究所の構成と初年度(2015年10月1日～2016年3月31日)の活動をまとめた報告書を皆様にお届けします。

新研究所の名称は、宇宙科学と地球科学を結び付ける全国で唯一の共同利用研究所として、地球・太陽・宇宙を1つのシステムとしてとらえ、そこに生起する多様な現象のメカニズムや相互関係の解明を通して、地球環境問題の解決と宇宙に広がる人類社会の発展に貢献する研究所のミッションを表しています。研究所の活動の柱となる共同利用・共同研究の体制については、宇宙地球環境研究拠点が2016年4月より2022年3月までの6年の期間認定されましたが、制度の関係で従来の太陽地球環境研究拠点、地球水循環研究拠点を今年度末まで維持しました。従いまして、平成27年度の共同利用・共同研究活動の詳細な報告は、統合前のそれぞれの組織で報告書を出版することとし、この宇宙地球環境研究所の年報は、むしろ新設された研究所の構成を説明することに力点を置いて編纂されています。



従前の3つの組織は、それぞれの研究分野で優れた研究を個々に推進するとともに、共通した科学的な研究分野を有していましたが、これらを一つの研究所に統合したことにより、組織的により緊密になり、個別の学問分野からより学際的な分野へ研究が広がって、新しい科学分野を創出する体制が整いました。新研究所では、従来以上に共同研究の成果を上げ、引き続きこれまでの研究所・センターの専門性を生かしながら、融合的な課題の研究を推し進めていくことを目指しております。そして、研究所の活動を展開するために、所内においては、総合解析研究部、宇宙線研究部、太陽圏研究部、電磁気圏研究部、気象大気研究部、陸域海洋圏生態研究部、年代測定研究部の7つの研究部からなる基盤研究部門、および、国際連携研究センター、統合データサイエンスセンター、飛翔体観測推進センターの3つの附属センターを設置しました。基盤研究部門では、基礎研究とその活動を通じた学部・大学院教育に力点を置き、3つの附属センターにおいては共同利用・共同研究を中心に据えた活動を展開しています。さらに、基盤研究部門と3つの附属センターを有機的に連携させ、境界領域の連続性と領域間の相互作用の解明の融合研究を推進しています。また、新研究所を運営する上で、所内に、所長、副所長(2名)、センター長(3名)、その他必要な職員を配置しています。さらに、研究所における組織、人事、研究計画、予算、その他運営に関する重要事項を審議するため教授会を置いています。また、所長の諮問機関として、研究所の教授、関係研究科の教授および共同利用・共同研究拠点として関連する分野の学外の学識経験者で組織する運営協議会を設置しています。

ところで、太陽は周期11年で活動度が変化しますが、2009年から始まった第24太陽周期では活動度がここ100年の間で最も低くなっており、世界の研究者がその振る舞いに注目しています。このような太陽活動変動とその地球周辺の電磁環境や地球気候に与える影響を理解・予測するために、ICSU(国際科学委員会)傘下のSCOSTEP(太陽地球系物理学科学委員会)で、2014年からの2018年の期間、国際プログラムVarSITI(太陽活動変動とその地球への影響)を開始しました。当研究所は、研究所の教員がVarSITIの国際リーダーに選出されるなど、このプログラムを主導することが国際的に期待されています。また、人類の宇宙進出において大きな障害となる宇宙嵐へ対応するための宇宙天気予測のための研究や地球温暖化に伴って頻発するようになった極端気象を理解し予測するための研究を行う必要性も増えています。極端気象や地球気候に長期的な変動を考える上で、地球の表層のエネルギー収支は重要な問題です。その際、二酸化炭素などの温室効果ガスやエアロゾル、およびそれを核として形成される雲が重要な要素になってきます。さらに雲の発生は、降水を引き起こし、それに伴う水の循環は、陸上植生や海洋生態系に大きく影響を与えます。また逆に陸上植生や海洋生態系も、気候や気象をコントロールしていることが知られています。集中豪雨や台風、洪水など、水に関係する災害の頻発する場所がありますが、最近では、気候の変化によって、この水の循環が大きく変化しつつあるという見方もあり、

その研究の重要性が増しています。私たちは、これらの地球上での大気・陸域・海洋で起こる現象に関しても、現地観測・衛星観測・数値モデルなどを利用した分野横断的な融合研究を推進し、その成果を防災や環境保全あるいは極端気象発生の理解に役立てながら社会貢献を行っていく予定です。また、これらの研究を融合的に推進するために、「太陽活動の気候影響」、「宇宙地球環境変動予測」、「大気プラズマ結合過程」、「雲・エアロゾル過程」の4つのプロジェクト課題を設定して、集中的にそれらの研究を推進していきます。

本研究所による共同利用・共同研究については、国際共同研究、外国人招聘型共同研究、国際ワークショップ、一般共同研究、奨励共同研究（大学院生向け）、研究集会、計算機利用共同研究（HPCI等のスパコン利用）、データベース作成共同研究（データベース構築）、のカテゴリーに分けて実施されます。また、これまで、年代測定総合研究センターで実施してきたタンデム加速器質量分析計（炭素同位体  $^{14}\text{C}$  を用いた年代測定装置）の共同利用も行っています。

新研究所を構成する研究所・センターの教員は、これまで理学部・理学研究科、環境学研究科、工学部・工学研究科などの学部・研究科の教育に協力講座として携わっています。また21世紀COEプログラム、グローバルCOEプログラム、博士課程教育リーディングプログラムでの連携した教育活動を行ってきた実績がありますので、新研究所ではその枠組みを保ちつつ、さらに教育内容を発展させ、理学から工学さらに環境学までの多くの研究領域が横断的に進められる教育研究環境で、多様な能力を持つ人材を育成します。また研究者ばかりではなく、人類の直面する問題の解決を目指す企業・自治体など、社会の様々な分野で活躍できる人材の育成を目指します。研究所の国際性を生かして、学生の海外派遣の機会や海外からの留学生を増やすなど、コミュニティーの国際化にも貢献することを目指します。

以上のように、宇宙地球環境研究所においては、宇宙太陽地球システムの包括的研究を行い、太陽活動による地球環境変動、宇宙天気予測、極端気象をはじめとする地球環境と宇宙利用の課題を解決するための国際共同研究を展開していきます。全国、延いては、世界に開かれたこの分野における拠点としての役割を果たして、学術の発展や社会活動に貢献できるよう、努力を積み重ねていく所存です。皆様のご理解とご協力を切にお願いする次第です。

冒頭に述べましたように、本年報は新研究所の初年度における研究所の構成と研究所が創設された2015年10月1日から2016年3月31日までの活動・成果を記録したものです。本資料によって、研究所の構成や活動の全容を知って頂ければ幸いです。

2016年6月  
宇宙地球環境研究所長 町田 忍

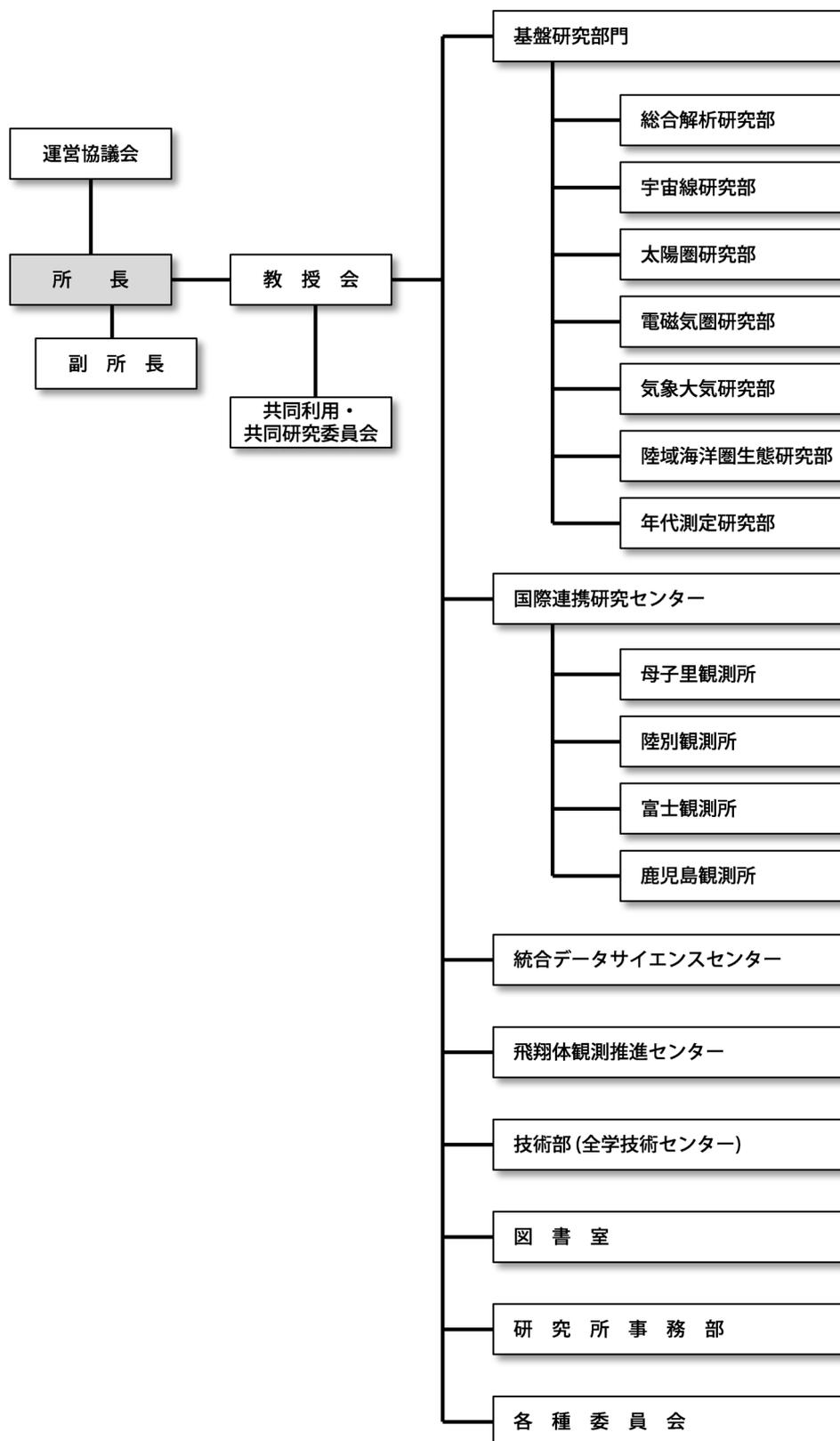
## 2. 沿革

太陽地球環境研究所	地球水循環研究センター	年代測定総合研究センター
<p>1949年(昭和24年)5月 名古屋大学の附置研究所として空電研究所を設立</p> <p>1958年(昭和33年)4月 名古屋大学理学部附属宇宙線望遠鏡研究施設を設立</p> <p>1990年(平成2年)6月 空電研究所と宇宙線望遠鏡研究施設を廃止・統合し、名古屋大学太陽地球環境研究所(全国共同利用)を設立</p> <p>1995年(平成7年)4月 共同観測情報センターが発足</p> <p>2003年(平成15年)4月 陸別観測所が発足</p> <p>2004年(平成16年)4月 ジオスペース研究センターが発足</p> <p>2006年(平成18年)3月 研究所本部を東山キャンパスに移転</p> <p>2010年(平成22年)4月 共同利用・共同研究拠点に認定</p>	<p>1957年(昭和32年)4月 名古屋大学理学部附属水質科学研究施設を設立</p> <p>1973年(昭和48年)9月 名古屋大学水圏科学研究所に改組</p> <p>1993年(平成5年)4月 名古屋大学大気水圏科学研究所(全国共同利用)に改組</p> <p>2001年(平成13年)4月 名古屋大学大気水圏科学研究所の一部を母体として地球水循環研究センターを設置</p> <p>2010年(平成22年)4月 共同利用・共同研究拠点に認定</p>	<p>1981年(昭和56年)2月 名古屋大学アイソトープ総合センター分室として天然放射能測定室を設置</p> <p>1982年(昭和57年)3月 タンデトロン加速器質量分析計1号機の設置完了</p> <p>1987年(昭和62年)1月 タンデトロン加速器質量分析計1号機の学内共同利用開始</p> <p>1990年(平成2年)6月 名古屋大学年代測定資料研究センターが発足</p> <p>1997年(平成9年)3月 タンデトロン加速器質量分析計2号機の設置完了</p> <p>2000年(平成12年)4月 名古屋大学年代測定資料研究センターの改組により、名古屋大学年代測定総合研究センターが発足。CHIME年代測定装置を理学部より移設し、運用開始。</p>

2015年(平成27年)10月1日、太陽地球環境研究所・地球水循環研究センター・年代測定総合研究センターを統合し、**宇宙地球環境研究所**が発足。

2016年(平成28年)1月14日、文部科学省から共同利用・共同研究拠点「宇宙地球環境研究拠点」として認定。

# 3. 組織



# 4. 教職員

平成 28 年 3 月 31 日現在

所長	町田 忍
副所長	石坂 丞二 草野 完也

## 総合解析研究部

教授	町田 忍
教授	草野 完也 (兼)
准教授	増田 智
准教授	関 華奈子 *1
准教授	三好 由純 (兼)
特任准教授	斎藤 慎司 *2
講師	梅田 隆行 (兼)
助教	家田 章正
助教	今田 晋亮
日本学術振興会特別研究員 PD	栗田 玲
日本学術振興会特別研究員 PD	益永 圭 *3
研究機関研究員	津川 靖基
招聘教員(客員教授)	柴崎 清登
招聘教員(客員准教授)	海老原 祐輔 *4

## 宇宙線研究部

教授	伊藤 好孝
教授	田島 宏康 (兼)
准教授	増田 公明
准教授	松原 豊
准教授	阿部 文雄 (兼)
特任准教授	山岡 和貴 *2
講師	埴 隆志
助教	奥村 暁
特任助教	三宅 芙沙 *5
特任助教	毛受 弘彰 *2
技術補佐員	森川 欽治 *6
招聘教員(客員教授)	笠原 克昌 *4

## 太陽圏研究部

教授	徳丸 宗利
助教	藤木 謙一
特任助教	林 啓志 *7
技術補佐員 *8	丸山 一夫 *7
協力研究員	伊集 朝哉

## 電磁気圏研究部

教授	平原 聖文
教授	藤井 良一 *9
教授	塩川 和夫 (兼)
准教授	大塚 雄一
准教授	野澤 悟徳
准教授	西谷 望 (兼)
講師	大山 伸一郎
研究機関研究員	元場 哲郎
招聘教員(客員准教授)	小川 泰信
招聘教員(客員准教授)	川原 琢也 *4
招聘教員(客員准教授)	斎藤 義文
招聘教員(客員准教授)	松岡 彩子

## 気象大気研究部

教授	水野 亮
教授	松見 豊 (兼)
教授	高橋 暢宏 (兼)
教授	坪木 和久 (兼)
准教授	長濱 智生
准教授	増永 浩彦
准教授	篠田 太郎 (兼)
講師	中山 智喜
助教	中島 拓
特任助教	大東 忠保
研究員	大山 博史
研究員	古澤 文江
技術補佐員 *8	鈴木 和司
技術補佐員	田中 知子
研究アシスタント	中川 真秀

## 陸域海洋圏生態研究部

教授	石坂 丞二
教授	檜山 哲哉 (兼)
准教授	相木 秀則 *10
准教授	熊谷 朝臣
講師	藤波 初木
助教	三野 義尚
研究員	五十嵐 康記
研究員	高橋 厚裕
研究員	富田 裕之
研究員	中井 太郎
研究員	鋤柄 千穂 *7
研究機関研究員	齋藤 隆実
研究機関研究員	水野 晃子
技術補佐員	塚本 廣孝
研究アシスタント	初塚 大輔

## 年代測定研究部

教授	榎並 正樹
教授	中村 俊夫 *9
准教授	南 雅代
准教授	加藤 丈典 (兼)
准教授	増田 公明 (兼)
助教	小田 寛貴
研究機関研究員	奈良 郁子
技術補佐員	西田 真砂美
技術補佐員 *8	吉田 滯代
招聘教員	鈴木 和博
招聘教員	田中 剛

## 国際連携研究センター

センター長・教授	塩川 和夫
教授	檜山 哲哉
教授	水野 亮 (兼)
教授	榎並 正樹 (兼)
准教授	西谷 望
准教授	野澤 悟徳 (兼)
准教授	熊谷 朝臣 (兼)
講師	埜 隆志 (兼)
講師	藤波 初木 (兼)
研究員	金森 大成
研究員	西野 真木 *11

## 母子里観測所

技術補佐員	池神 優司
技術補佐員	瀬良 正幸

## 外国人研究員 (客員教授)

H27. 8. 1~H28. 1. 31	Kim Khan-Hyuk
H27. 9. 1~H27. 12. 31	Melnikov Victor Fedorovich
H27. 10. 6~H27. 12. 28	Goes Joaquim Ignacio
H27. 10. 6~H27. 12. 28	Gomes Helga Do Rosario

## 外国人研究員 (客員准教授)

H27. 8. 1~H27. 10. 31	Anukul Buranapratheprat
H28. 3. 8~H28. 4. 7	Ruohoniemi John Michael

## 統合データサイエンスセンター

センター長・教授	草野 完也
教授	坪木 和久
教授	石坂 丞二 (兼)
教授	町田 忍 (兼)
准教授	阿部 文雄
准教授	加藤 丈典
准教授	三好 由純
准教授	増田 智 (兼)
准教授	増永 浩彦 (兼)
特任准教授	堀 智昭
講師	梅田 隆行
助教	家田 章正 (兼)
助教	今田 晋亮 (兼)
特任助教	金田 幸恵
特任助教	桂華 邦裕
特任助教	塩田 大幸
特任助教	小路 真史
特任助教	宮下 幸長
特任助教	吉岡 真由美
研究員	梅村 宜生
研究員	加藤 雅也
研究機関研究員	岡本 丈典 *7
協力研究員	堀 久美子
技術補佐員 *8	塚本 隆啓
技術補佐員	萱場 摩利子
技術補佐員	前田 麻代
招聘教員(客員教授)	笠原 禎也
招聘教員(客員教授)	櫻井 隆 *4
招聘教員(客員教授)	渡邊 堯 *4
招聘教員(客員教授)	関 華奈子 *12
招聘教員(客員准教授)	篠原 育

## 飛翔体観測推進センター

センター長・教授	高橋 暢宏
教授	田島 宏康
教授	松見 豊
教授	平原 聖文 (兼)
教授	石坂 丞二 (兼)
教授	坪木 和久 (兼)
准教授	篠田 太郎
研究員	秀森 丈寛 *7
技術補佐員	笹子 宏史
研究アシスタント	大内 麻衣
招聘教員(客員教授)	井上 元 *4
招聘教員(客員教授)	川崎 昌博
招聘教員(客員教授)	小寺 邦彦
招聘教員(客員教授)	黒田 能克
招聘教員(客員教授)	村上 正隆
招聘教員(客員准教授)	成澤 泰貴

## 技術部 (全学技術センター所属)

技術専門員	児島 康介
技術専門職員	池田 晃子
技術専門職員	民田 晴也
技術専門職員	川端 哲也
技術専門職員	瀬川 朋紀
技術専門職員	濱口 佳之
技術専門職員	丸山 益史
技術専門職員	山本 優佳
技術専門職員	山崎 高幸
技術職員	久島 萌人
技術職員	藤森 隆彰
技術職員	足立 匠

## 豊川分室

技術補佐員 *8	浅野 かよ子
技術補佐員 *8	加藤 泰男

---

**研究所事務部**

---

事務部長	長尾 義則 *9	(兼) : 兼務
総務課長	坪井 直志	*1 : H27. 10. 15 退職
専門職員	杉山 典史	*2 : 理学研究科所属
総務第一係長	高阪 直樹	*3 : H27. 10. 31 退職
総務第二係長	森野 小百合	*4 : H28. 3. 31 任期満了
人事係長	浅野 正次	*5 : 高等研究院所属
研究支援室長	河合 徹	*6 : H27. 12. 1 採用
研究支援係長	藤木 直樹	*7 : H28. 3. 31 退職
主任	松原 由美	*8 : 研究支援推進員
事務職員	森下 晴美	*9 : H28. 3. 31 定年退職
事務職員	伊野 月菜	*10 : H28. 1. 1 採用
事務職員	深見 さとみ	*11 : 工学研究科所属
経理課長	坂口 敏弘	*12 : H27. 11. 16 受入
経理係長	鎌田 英樹	
用度係長	堀之内 優子	
管理係長	中川 眞一	
主任	木曾 由美子	
事務職員	加藤 美緒	
事務職員	伊藤 愛里	
事務職員	中村 彩香	
事務職員	神谷 北斗	

## 5. 共同利用・共同研究拠点

---

名古屋大学宇宙地球環境研究所は、平成 28 年 1 月 14 日付で、文部科学省より共同利用・共同研究拠点「宇宙地球環境研究拠点」として認定されました。この拠点の活動期間は平成 28 年度から平成 33 年度までの 6 年間です。この間、我々は「国際広域地上観測網による太陽地球系結合過程の研究基盤形成」（プロジェクト事業）及び「宇宙太陽地球システムの包括的研究による地球環境と宇宙利用の課題解決のための国際共同研究拠点の構築」（基盤事業）という 2 つの事業を推進します。前者のプロジェクト事業では、国際協力によりアジア・アフリカ域で赤道から極域までをつなぐ広域地上観測網を構築し、太陽地球系結合過程のエネルギーと物質のグローバルな流れを計測することにより、太陽活動の短期・長期変動に対する地球周辺環境の応答過程を明らかにします。また、後者の基盤事業では、宇宙太陽地球システムの包括的研究を行い、太陽活動による地球環境変動、宇宙天気予測、極端気象をはじめとする地球環境と宇宙利用の課題を解決するための国際共同研究拠点を構築します。

これらの事業の一環として、平成 28 年度から平成 33 年度までの毎年度、大学やその他の研究機関に所属する研究者と本研究所との共同利用・共同研究を公募します。共同利用・共同研究の公募タイプは、以下の 10 種類です。

- 01) 国際共同研究
- 02) ISEE International Joint Research Program
- 03) 国際ワークショップ
- 04) 一般共同研究
- 05) 奨励共同研究
- 06) 研究集会
- 07) 計算機利用共同研究
- 08) データベース作成共同研究
- 09) 加速器質量分析装置等利用(共同利用)
- 10) 加速器質量分析装置等利用(委託測定)

これらのうち、01) 国際共同研究、02) ISEE International Joint Research Program、03) 国際ワークショップについては国際連携研究センターが全面的に協力・推進し、07) 計算機利用共同研究と 08) データベース作成共同研究については統合データサイエンスセンターがサポートします。また、09) 加速器質量分析装置等利用(共同利用)と 10) 加速器質量分析装置等利用(委託測定)については、年代測定研究部が所外研究者との共同研究を進めます。

## 6. 委員会

平成 28 年 3 月 31 日現在

### 運営協議会

学 外	石井 守	情報通信研究機構 電磁波計測研究所 宇宙環境インフォマティクス研究室	室長
	小原 隆博	東北大学大学院理学研究科附属 惑星プラズマ・大気研究センター	センター長
	梶田 隆章	東京大学宇宙線研究所長	所長
	河野 健	海洋研究開発機構	研究担当理事補佐
	三枝 信子	国立環境研究所 地球環境研究センター	副センター長
	中村 卓司	情報・システム研究機構 国立極地研究所	副所長
	長友 恒人	奈良教育大学	前学長
	新野 宏	東京大学大気海洋研究所	教授
	兵藤 博信	岡山理科大学自然科学研究所	教授
	星野 真弘	東京大学大学院理学系研究科	教授
	満田 和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	研究総主幹・教授
	安成 哲三	人間文化研究機構 総合地球環境学研究所	所長
	渡部 潤一	自然科学研究機構 国立天文台	副台長
	山本 衛	京都大学生存圏研究所	教授
学 内	杉山 直	名古屋大学大学院理学研究科	教授
	佐宗 章弘	名古屋大学大学院工学研究科	副研究科長
	柴田 隆	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	伊藤 好孝	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	平原 聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	榎並 正樹	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

## 共同利用・共同研究委員会

所 外	海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所	准教授	
	門倉 昭	情報・システム研究機構 国立極地研究所	教授	
	北 和之	茨城大学理学部	教授	
	國分 陽子	日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター	副主任研究員	
	齊藤 昭則	京都大学大学院理学研究科	准教授	
	坂野井 健	東北大学大学院理学研究科	准教授	
	柴田 祥一	中部大学工学部	教授	
	関 華奈子	東京大学大学院理学系研究科	教授	
	関井 隆	自然科学研究機構 国立天文台	准教授	
	竹村 俊彦	九州大学応用力学研究所附属 東アジア海洋大気環境研究センター	教授	
	長妻 努	情報通信研究機構 電磁波計測研究所 宇宙環境インフォマティクス研究室	研究マネージャー	
	花岡 庸一郎	自然科学研究機構 国立天文台	准教授	
	樋口 篤志	千葉大学環境リモートセンシング研究センター	准教授	
	松岡 彩子	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授	
	松崎 浩之	東京大学総合研究博物館	教授	
	宗像 一起	信州大学理学部	教授	
	森本 昭彦	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	教授	
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授	
	所 内	増田 智	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
		松原 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
徳丸 宗利		名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授	
平原 聖文		名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授	
大塚 雄一		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
長瀨 智生		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
相木 秀則		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
南 雅代		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
塩川 和夫		名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授	
檜山 哲哉		名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授	
西谷 望		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
坪木 和久		名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授	
篠田 太郎		名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	
オブザーバー		町田 忍	名古屋大学宇宙地球環境研究所	所長
	石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長	
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長	

---

**共同利用専門委員会**


---

**総合解析専門委員会**


---

所 外	浅井 歩	京都大学学際融合教育研究推進センター 宇宙総合学研究ユニット	特定准教授
	海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所	准教授
	篠原 育	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准教授
	関 華奈子	東京大学大学院理学系研究科	教授
	関井 隆	自然科学研究機構 国立天文台	准教授
所 内	吉川 顕正	九州大学大学院理学研究科	講師
	町田 忍	名古屋大学宇宙地球環境研究所	所長
	増田 智	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	三好 由純	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

**太陽圏宇宙線専門委員会**


---

所 外	大山 真満	滋賀大学教育学部	准教授
	柴田 祥一	中部大学工学部	教授
	中川 朋子	東北工業大学工学部	教授
	羽田 亨	九州大学大学院総合理工学研究院	教授
	花岡 庸一郎	自然科学研究機構 国立天文台	准教授
	宗像 一起	信州大学理学部	教授
所 内	伊藤 好孝	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	松原 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	徳丸 宗利	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

**電磁気圏専門委員会**


---

所 外	齊藤 昭則	京都大学大学院理学研究科	准教授
	坂野井 健	東北大学大学院理学研究科	准教授
	堤 雅基	情報・システム研究機構 国立極地研究所	准教授
	細川 敬祐	電気通信大学情報通信工学科	准教授
	山本 真行	高知工科大学大学院システム工学群	教授
所 内	平原 聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	野澤 悟徳	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	大塚 雄一	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	大山 伸一郎	名古屋大学宇宙地球環境研究所	講師
	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	西谷 望	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

## 大気陸域海洋専門委員会

所 外	梶井 克純	京都大学大学院人間・環境学研究科	教授
	高橋 けんし	京都大学生存圏研究所	准教授
	竹村 俊彦	九州大学応用力学研究所 附属東アジア海洋大気環境研究センター	教授
	樋口 篤志	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター	准教授
	森本 昭彦	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	教授
所 内	水野 亮	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	長瀨 智生	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	石坂 丞二	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	檜山 哲哉	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

## 年代測定専門委員会

所 外	北川 浩之	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	國分 陽子	日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター	副主任研究員
	サイモン・ウォリス	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	松崎 浩之	東京大学総合研究博物館	教授
	山澤 弘実	名古屋大学大学院工学研究科	教授
所 内	山本 直人	名古屋大学大学院文学研究科	教授
	増田 公明	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	榎並 正樹	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	南 雅代	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	加藤 丈典	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

## 航空機利用専門委員会

所 外	浦塚 清峰	情報通信研究機構 電磁波計測研究所	統括
	北 和之	茨城大学理学部	教授
	小池 真	東京大学大学院理学系研究科	准教授
	鈴木 力英	海洋研究開発機構	分野長
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授
所 内	篠田 太郎	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	田島 宏康	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	松見 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

### 国際連携研究センター運営委員会

所 外	海老原 祐輔	京都大学生存圏研究所	准教授
	柴田 隆	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	松崎 浩之	東京大学総合研究博物館	教授
	宗像 一起	信州大学理学部	教授
所 内	塩川 和夫	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	檜山 哲哉	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	西谷 望	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

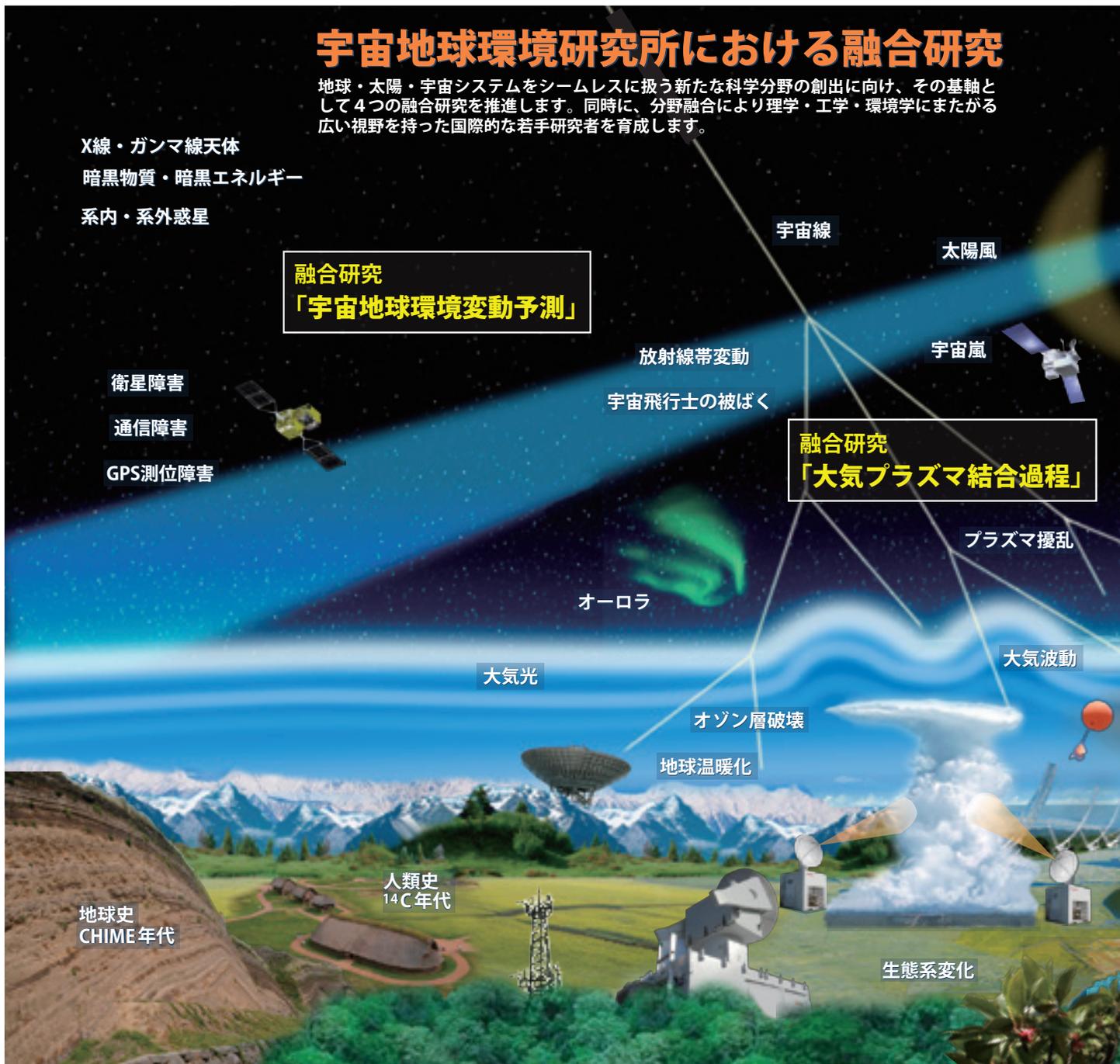
### 統合データサイエンスセンター運営委員会

所 外	島 伸一郎	兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科	准教授
	羽田 亨	九州大学大学院総合理工学研究院	教授
	星野 真弘	東京大学大学院理学系研究科	教授
	満田 和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	研究総主幹・教授
	山本 鋼志	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
	渡部 潤一	自然科学研究機構 国立天文台	副台長・教授
所 内	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	副所長
	坪木 和久	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	阿部 文雄	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授
	三好 由純	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授

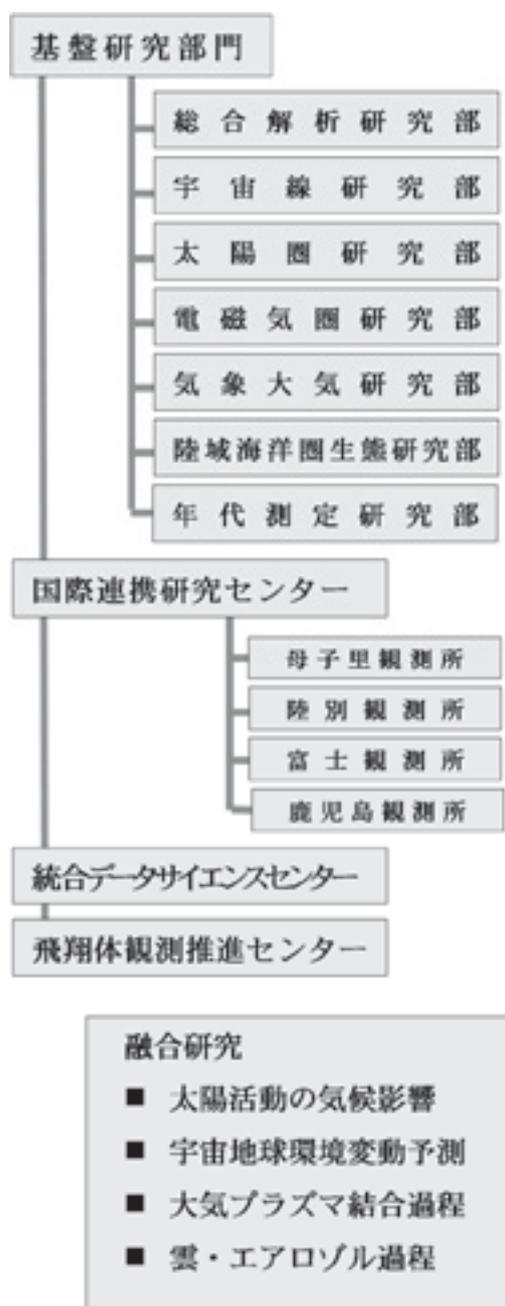
### 飛翔体観測推進センター運営委員会

所 外	沖 理子	宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター	研究領域リーダー
	北 和之	茨城大学理学部	教授
	中村 正人	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授
	山田 広幸	琉球大学理学部	准教授
所 内	高橋 暢宏	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	田島 宏康	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	平原 聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授
	松見 豊	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教授

# 7. 研究内容

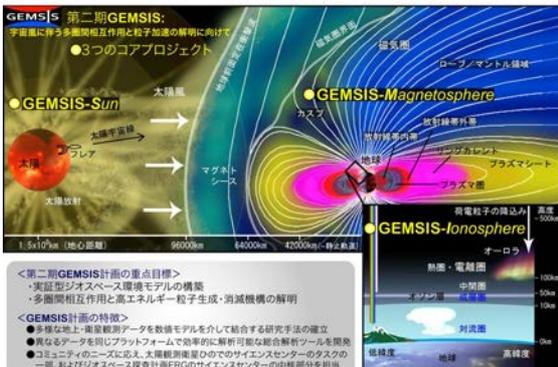


宇宙地球環境研究所では、地球・太陽・宇宙を1つのシステムとして捉え、そこに生起する多様な現象のメカニズムや相互関係の解明を通して、地球環境問題の解決と宇宙に広がる人類社会の発展に貢献することをミッションに掲げて活動しています。そのため、7つの研究部（総合解析、宇宙線、太陽圏、電磁気圏、気象大気、陸域海洋生態、年代測定）からなる基盤研究部門を縦糸に、これらの基盤研究を分野横断的につなげて新たな展開を目指す以下の4つの融合研究プロジェクトを横糸にして包括的な研究を進めています。「宇宙地球環境変動予測」プロジェクトでは、太陽活動や大気海洋活動の変動が地球環境へ与える影響を正しく理解し予測するための研究開発を進めると共に、予測を通して宇宙地球環境システムの包括的な理解を目指します。「大気プラズマ結合過程」プロジェクトでは、地球上部のプラズマと中層大気との間で引き起こされる様々な相互作用を全地球的な観測ネットワークを通して捉えることにより、地球大気と宇宙のつながりの総合的な理解を目指します。「太陽活動の気候影響」プロジェクトでは、放射性同位体を用いて過去数千年以上の太陽活動の長期変動の歴史を読み解くと共に、太陽活動変動の大気影響を精密観測とモデリングから明らかにすることによ



り、太陽活動が地球の気候変動に与える影響を明らかにします。「雲・エアロゾル過程」プロジェクトでは、銀河宇宙線の影響も含めてエアロゾルから雲・降水粒子が形成される過程、雲・エアロゾルによる放射の散乱・吸収過程を実験・観測・シミュレーションを通して明らかにすることを目指します。さらに本研究所では、国内4つの附属観測所（母子里、陸別、富士、鹿児島観測所）と国際的なネットワーク観測網を有機的に利用した観測研究を進めると共に、国内および国外の研究者と共同・協力して多彩な国際共同研究を推進する「国際連携研究センター」、大規模データの解析及び先端的なコンピュータシミュレーション等に基づいて宇宙太陽地球システムの高次元研究を実現するための基盤整備と開発研究を推進する「統合データサイエンスセンター」、航空機、気球、ロケット、人工衛星などの飛行体を用いた観測研究の計画策定とその実施に必要な技術開発を全国的なネットワークを通して推進する「飛行体観測推進センター」の3つの附属センターを設置し、基盤研究部門と連携しながら国内外の関連分野の発展に貢献しています。

# 7-1. 基盤研究部門 | 総合解析研究部



## 総合解析研究部の研究テーマ・キーワード

- 太陽フレア・コロナ質量放出
- 内部磁気圏・放射線帯
- オーロラサブストーム
- 宇宙天気・宇宙嵐
- 宇宙気候・太陽活動長期変動
- 宇宙プラズマ
- コンピュータシミュレーション
- データ同化

## 総合解析研究部の紹介

総合解析研究部 (Division for Integrated Studies) では、太陽から地球までのエネルギーと物質の流れの解明と太陽地球環境の変動予測を目指し、人工衛星や地上観測によって得られたデータの解析と、コンピュータシミュレーション/モデリングを組み合わせた太陽地球環境システムの総合解析研究を行っています。特に、非線形過程や領域間相互作用の結果として起こる諸現象 (太陽フレア、コロナ質量放出 (CME)、磁気嵐、オーロラなど) の解明とその発生予測につながる研究を推進すると共に、これらの変動現象が社会に及ぼす様々な影響を定量的に明らかにしていくことに重点をおいた研究を行っています。

総合解析研究部と統合データサイエンスセンターが中心となり推進している GEMISIS プロジェクトでは、太陽、磁気圏、電離圏の 3 つのサブグループを核に、ジオスペースにおける各領域での実証型モデルを構築し、宇宙嵐の発生とその際に強く発動する多圏間相互作用及び高エネルギー粒子生成・消滅を担う物理機構の解明を目指しており、2015 年度には、第二期 GEMISIS プロジェクトのまとめとして、国際集会を開催し、6 年間の成果の発表と今後の研究の進め方に関する議論を行いました。

## H27 年度 総合解析研究部の主要な成果

### 1. 白色光フレアの研究

白色光フレアとは、可視連続光において増光が観測される太陽フレアである。白色光増光には、加速電子の降り込みが深く関わっているあることは分かっているが、発生過程の詳細については未解明である。本研究では、野辺山電波ヘリオグラフのデータを用いて、太陽面のほぼ同じ位置で発生したほぼ同じエネルギー規模の白色光フレアと非白色光フレアの比較研究を行い、この問題に取り組んだ。継続時間、サイズ、電波源の時間発展などにおいて、両者には顕著な違いがあることが分かり、白色光増光には、大量の加速電子がコンパクトな領域に短時間に降り込むことが重要であるという我々の主張を確かめることができた。

### 2. 太陽フレア発生のトリガ機構に関する研究

太陽フレアは太陽コロナ磁場に蓄積されたエネルギーが突発的に解放される現象であると考えられているが、その発生機構は十分に理解されていない。このため、フレアがいつどこで発生するのかを予測することは未だ困難である。我々は数値シミュレーションと衛星データの解析を通して、太陽フレアが磁気エネルギーが蓄積された領域に 2 つの特徴的な構造を持つ小規模磁場が現れ、部分的な磁力線のつなぎ換えを引き起こすことがフレア発生の原因と成り得ることを見出した。さらに、多くの観測データの統計的解析を通して、このフレアトリガ過程の一般性を探ると共に、観測された太陽表面磁場からコロナ磁場の 3 次元構造を数値的に再構築し、その非線形安定性を探ることにより、このフレアトリガモデルに基づくフレア発生予測の可能性を探る研究を行った。

### 3. 波動による太陽風加速・加熱に関する長期変動に関する観測的研究

太陽極域コロナホール上空における「ひので」衛星・極端紫外線撮像分光装置による長期観測を用いて、波動による太陽風加速・加熱に関する長期変動に関する観測的研究をおこなった。コロナホールは非常に暗く、迷光・散乱光の影響を受けやすい。そのため、まず月による日食・金星の日面通過のデータを用いて「ひので」衛星・極端紫外線撮像分光装置の迷光・散乱光の定量的評価をおこなった。この結果から、迷光・散乱光を考慮しても太陽極域コロナホール上空では波が散逸していることが分かった。また、太陽活動周期変動に伴い太陽極域コロナホール上空のプラズマの様子が、太陽極小期から極大期へ向けて高速太陽風から低速太陽風へと変化することが分かった。

### 4. 脈動オーロラ降下電子スペクトルとコーラス波動との対応関係

数秒周期で明滅する脈動オーロラの降下電子スペクトルの起源を、れいめい衛星のデータと GEMSIS-RBW シミュレーションの比較研究から特定した。れいめい衛星の観測から、数 keV の電子はオーロラの主脈動および内部変調に対応する変動成分を持つことが示されるとともに、1 keV 付近に定常的な降り込みがあることが新たに見出された。さらに、変動成分と定常的な降り込みの間には、降下電子フラックスが少ないエネルギー帯があることも判明した。この降下電子スペクトルの起源を調べるため、磁力線に沿って伝搬するコーラス波動とバウンス運動している電子との相互作用に関する GEMSIS-RBW シミュレーションを行った。シミュレーションの結果、lower-band chorus の持つバーストおよびバーストを構成する rising tone 放射が、それぞれ脈動オーロラの主脈動、内部変調を作っていること、また、upper-band chorus の連続放射が 1 keV 付近の stable な降り込みを引き起こすとともに、「half-gyro frequency gap」と呼ばれるコーラス放射が存在しない周波数帯の共鳴エネルギーが、降下電子フラックスが少ないエネルギーに対応していることが示された。この研究の結果により、脈動オーロラの降下電子スペクトルは、磁気圏でのコーラスとの波動粒子相互作用過程を直接反映したものであることが示され、脈動オーロラがコーラス波動によって起こるとするモデルによって説明できることが明らかにされた。

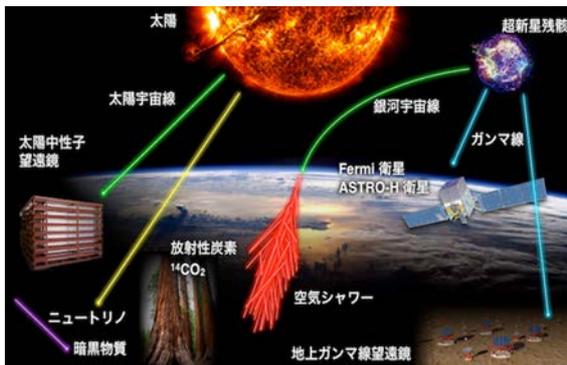
### 5. 磁気リコネクションの階段状尾部方向後退：THEMIS 衛星によるオーロラサブストームの観測

オーロラの極方向への拡大が階段状に起こる現象について事例解析を行った。その結果、磁気リコネクションの位置が、尾部側に階段状にジャンプしていることを見いだした。本研究では、THEMIS 編隊衛星の磁気圏尾部観測と、北米・グリーンランドの地上オーロラ全天観測を用いた。全天カメラでのサブストーム開始時に、尾部側 24 Re の THEMIS-1 衛星は、プラズマ流が尾部向きから太陽向きへ 10 分程度のタイムスケールで反転することを観測した。この反転シーケンスは、しばしば、一つの磁気リコネクション領域が、尾部側に後退していることを、衛星が観測したと解釈される。しかし、この反転よりも 1 分後に、THEMIS-1 よりも 5 Re 地球側に滞在していた THEMIS-2 衛星は、地球向き高速流を観測した。従って、この反転シーケンスは、一つのリコネクション領域の後退ではなく、新たなリコネクション領域が遠方で生じたことを意味すると考えられる。THEMIS-1 における、尾部向き的高速流と、地球向き的高速流に対応して、オーロラの増光が観測された。これらの増光は、THEMIS-1 衛星の footpoint と同じ経度で観測され、最初の増光よりも二番目の増光はより高緯度で観測された。従って、リコネクション領域の尾部側への後退が、オーロラの高緯度へのジャンプに対応していると考えられる。

### 6. ケルヴィン・ヘルムホルツ不安定性におけるイオンのジャイロ運動効果

ブラソフ方程式の高次モーメントより圧力テンソルの近似式として導かれるジャイロ粘性項について、ブラソフシミュレーション結果を用いて近似の妥当性を評価した。その結果、ケルヴィン・ヘルムホルツ不安定性の線形成長においてジャイロ粘性項は圧力テンソルを良く近似できていることを明らかにした。また、1 次速度シアと磁場の内積が負の場合には圧力勾配の非対角成分が MHD 加速項を増幅し、内積が正の場合には MHD 加速項を減衰させることが分かった。この結果は、Finite-Larmor-Radius 近似を導入した MHD シミュレーション結果と一致する一方で、ブラソフシミュレーションを含む運動論シミュレーション結果と矛盾する。これは、MHD シミュレーションにおいてエネルギーをスカラ量として扱っていることが原因だと推測される。

## 7-1. 基盤研究部門 | 宇宙線研究部



### 宇宙線研究部の研究テーマ・キーワード

- 宇宙線の加速機構とその伝搬の解明
  - 宇宙ガンマ線観測
  - 太陽中性子観測
- 宇宙線と地球との相互作用
  - 超高エネルギー宇宙線の核相互作用の研究
  - 宇宙線放射性核種による過去宇宙線変動の解明
- 宇宙線による宇宙素粒子物理学
  - 暗黒物質・ニュートリノの研究
- 広視野望遠鏡による重力マイクロレンズ観測

### 宇宙線研究部の紹介

宇宙線は、宇宙から地球に降り注いでいる自然の放射線です。宇宙線の主成分は陽子であり、電子や原子核などの荷電粒子や、ガンマ線など的高エネルギー光子やニュートリノも含まれます。宇宙のどこかで生まれた宇宙線は、星間磁場や太陽・地球の磁場による影響を受けながら地球へ到達します。宇宙線研究部では、Fermi ガンマ線衛星や Cherenkov Telescope Array (CTA) 実験による宇宙ガンマ線の観測や、世界 7 箇所の高山に設置した太陽中性子観測網により、宇宙線の起源と宇宙プラズマに普遍的な粒子加速のメカニズムの解明を進めています。宇宙線はまた、地上の実験では到達できない超高エネルギーの現象や未知の素粒子についてヒントを与えてくれる天然の素粒子実験場です。宇宙線研究部では、超高エネルギー宇宙線が大気原子核と衝突して起こす原子核反応を、LHC や RHIC などの衝突型加速器を用いて検証する LHCf 実験、RHICf 実験を行い、宇宙線の空気シャワー現象の解明を進めています。また、神岡地下においてスーパーカミオカンデによるニュートリノの研究や、液体キセノンを用いた暗黒物質の探索など、宇宙と素粒子にまたがる謎にも挑んでいます。宇宙線は地球大気に突入して電離を起こし、さらに原子核反応により放射性炭素 14 などの宇宙線生成核を作り出しながら、そのエネルギーを地表まで持ち込みます。年輪や氷床コアに残された宇宙線生成核を調べることによって、過去に行った突発的な宇宙線増加現象や、太陽や地球の磁場変動史の解明を行っています。また、宇宙線研究部では、ニュージーランドに 1.8 m 専用広視野望遠鏡を設置して、重力マイクロレンズ現象の観測から太陽系外惑星や暗天体の探索を行うとともに、広い視野を生かした重力波発生天体やガンマ線バーストの対応天体の探索も行っています。

### H27 年度 宇宙線研究部の主要な成果

#### 1. ガンマ線観測による宇宙ガンマ線源の探求

Fermi 衛星によるガンマ線観測を進め、銀河系内宇宙線源の最有力候補である超新星残骸のひとつ IC 443 の画像解析によって、超新星残骸における宇宙線加速が場所に依存しないことを示唆する結果を得た。また、矮小楕円体銀河や我々の銀河ハロー領域における暗黒物質の対消滅ガンマ線を探索し、宇宙初期の熱的残存起源の暗黒物質の存在を約 100 GeV 以下の質量範囲で否定した。さらに、現在開発を進めている Cherenkov Telescope Array (CTA) の望遠鏡のひとつである Gamma-ray Cherenkov Telescope に導入予定の半導体光検出器およびカメラソフトウェアの開発を主導している。2015 年 12 月には望遠鏡プロトタイプが完成し、CTA では初めて宇宙線による空気シャワーの観測に成功した。並行して、ASTRO-H 衛星・軟ガンマ線検出器の開発を進め、2016 年 2 月 17 日に打ち上げた。「ひとみ」と命名し、3 月 25 日には軟ガンマ線検出器の立ち上げを完了し観測モードに入ったが、残念ながら 3 月 26 日に通信が途絶しその後運用終了となった。ASTRO-H での技術を応用したロケット太陽観測実験 FOXSI に参加し、硬 X 線撮像分光器を宇宙科学研究所と協力して開発し搭載した。2014 年 12 月の FOXSI2 によるロケット実験において太陽のナノフレアを観測し、現在データ解析を進めている。

## 2. SciCRT 計画による太陽中性子観測

2013年にメキシコ 4600 m 高山シェラネグラに京都大学・高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 及びメキシコ自治大学、メキシコ天文光学電気研究所との協力で設置した SciCRT 実験において、現在全体の 8 分の 3 を用いて中性子と宇宙線ミューオンの 2 種類のデータを開始している。データ収集と並行して、KEK と共同で SciTCP を用いた高速データ収集システムの開発を行い、本年度は検出器全体の 8 分の 1 の中性子検出部とミューオンデータ取得部を新方式のデータ取得システムに置き換え、高速データ収集を実現した。

## 3. 宇宙線ニュートリノと暗黒物質の研究

スーパーカミオカンデを約 20 倍拡張する次期超大型水チェレンコフ検出装置「ハイパーカミオカンデ」の検討を行い、新型光電子増倍管の開発をすすめ光子入射位置依存性など諸特性の評価を進めた。また、暗黒物質の直接探索として液体キセノンを用いた WIMP 直接探索 XMASS 実験を遂行し、低エネルギーガンマ線に対する液体キセノンのシンチレーション発光時定数の測定結果をまとめた。また、液体キセノン 1 相式 TPC 開発のために、東京大学宇宙線研究所 (神岡) においてガラス GEM 電極を用いたプロトタイプ検出器の開発を進めた。

## 4. 加速器を用いた宇宙線相互作用の研究

Large Hadron Collider (LHC) 加速器を用いた核相互作用検証実験 LHCf を行い、予定最高エネルギーである 13 TeV 陽子衝突で約 27 時間の物理データ取得を行い、4 千万事象を収集した。二光子事象の不変質量分布から、中性パイ中間子と共にイータ中間子も確認した。2010 年と 2013 年に取得済みのデータの解析も継続し、7 TeV 衝突での中性子生成断面積、中性パイ中間子の生成断面積を発表した。また、Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) 加速器 (Brookhaven 国立研究所; 米国) における重心系 510 GeV 陽子陽子衝突の超前方測定のプロposal が採択され、2017 年に測定を行う予定となった。

## 5. 宇宙線生成核種による過去の宇宙線変動の研究

樹木年輪中の炭素 14 濃度を測定すれば、炭素 14 が取り込まれた年代の宇宙線強度や、太陽活動や宇宙高エネルギー現象に関する知見が得られ、過去の太陽や地球周辺の宇宙環境の変遷を知ることができる。2012-2013 年に年輪中炭素 14 測定から発見された西暦 775 年と 994 年の宇宙線急増現象に関連して、この現象が他の宇宙線生成核種やもっと古い年代にもみられるかどうかを検証した。南極ドームふじの水床コア試料中のベリリウム 10 濃度を測定し、上記 2 つの宇宙線イベントを確認した。また、米国産の長寿命の樹木年輪中の炭素 14 濃度を測定し、西暦 775 年、994 年以外にもいくつかの急激な宇宙線変動の可能性を見出した。

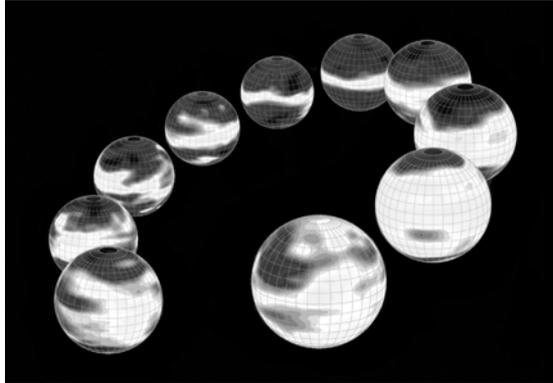
## 6. 宇宙線による雲核生成実験

太陽活動と地球気候との関連機構の仮説のひとつとして、銀河宇宙線による雲核生成の増加を検証するため、大気反応チェンバーを用いて、放射線医学総合研究所 HIMAC 加速器による高エネルギー陽子、窒素、キセノンイオン照射によって、電離密度と雲核生成効率の関係を調べた。その結果、粒子密度はイオン密度に対応して増加し、入射イオンの違いにはあまり依存しない可能性がある。一方、陽子入射では比較的高い粒子生成効率を得られた。

## 7. 広視野望遠鏡による太陽系外惑星探索と重力波対応天体探索

ニュージーランド・マウントジョン天文台に設置した視野 2.2 平方度 1.8 m 専用望遠鏡と 3 色同時撮像カメラ 61 cm 望遠鏡を用いて 365 日連続観測を継続している。銀河中心方向では、577 個のマイクロレンズイベントをリアルタイムで検出し、全世界にアラートを発信した。この中から太陽系外惑星候補を 8 個発見し解析が進められている。また、2015 年 6 月 29 日に起こった 12 等星の冥王星食について 61 cm 望遠鏡で観測を行った。また、9 月 14 日には LIGO 実験による最初の重力波が検出されたため、この重力波源を特定すべく 61 cm 望遠鏡による追観測を実施した。今回は、発見には至らなかったが今後 1.8 m 望遠鏡も利用した重力波の追観測を実施する予定である。

## 7-1. 基盤研究部門 | 太陽圏研究部



### 太陽圏研究部の研究テーマ・キーワード

- 太陽風
- CME、電波観測
- 惑星間空間シンチレーション観測
- 太陽圏 3次元構造

### 太陽圏研究部の紹介

太陽圏は、太陽から吹き出したプラズマや磁場に満たされた銀河空間に浮かぶ巨大な泡のようなものです。地球はこの中で生まれ、進化してきました。太陽圏の巨大な泡を作り出しているのは、太陽からふきだしている太陽風ですが、その加速機構や宇宙空間内の伝搬に関しては十分に理解されていません。当研究部では独自の惑星間空間シンチレーション観測を実施し、刻々と変化する太陽風の構造を復元することで、太陽圏環境の中で起きている諸物理過程の研究を行い、太陽圏環境構築のシナリオの解明を試みています。

### H27 年度 太陽圏研究部の主要な成果

#### 1. サイクル 24 太陽極大期における太陽風構造の南北非対称性

過去 100 年で最も不活発なサイクル 24 は現在、極大期を過ぎて下降期に入り、我々の IPS 観測においても極域における高速太陽風が再び出現した。今回、この極域高速風が南北で非常に異なる分布をしていることが、我々の IPS 観測からわかった。このような極域高速風の南北非対称性は過去の極大期にも観測されている。しかし、今サイクルにおける南北非対称性は過去に見られたものに比べ、より長期間にわたって存在していることが特徴である。極域高速風の南北非対称性を生む原因は、太陽磁場にあると考えられる。そこで、Wilcox 太陽観測所の磁場データと IPS 観測データの比較を行った。その結果、観測された南北非対称性は太陽磁場の双極子モーメントに対する四重極子モーメントの比と有意な相関があることが判った。

#### 2. 宇宙天気予報を目指した国際共同研究プロジェクト

我々はカリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD) ジャクソン博士のグループと IPS データの Tomography 解析によって時々刻々変化する太陽圏 3次元構造を明らかにする研究に取り組んできた。その研究を通じて開発されたのが Time-dependent tomography (TDT) 解析プログラムである。このプログラムを宇宙天気予報へ応用する際は、IMF Bz 成分の精度よい予報が求められる。そこで我々はジャクソン博士のグループと共同でポテンシャル太陽磁場モデルと IPS データの TDT 解析を組み合わせることで、IMF Bz 成分を正確に予報する研究に着手した。これまでの研究からは、ポテンシャル磁場モデルによる計算結果と地球近傍で観測された IMF Bz 成分の間に有意な相関があることが判明した。

#### 3. CME の伝搬過程に関する研究

宇宙天気予報の観点から Coronal Mass Ejection (CME) の地球への到来時間を正確に予測することも重要な要素となる。CME は加速・減速しながら太陽風中を伝搬するが、この物理過程は未だよく理解されていないため、CME の到来予測には大きな誤差が生じている。そこで、今年度は米国カソリック大学の八代博士と共同で、当研究所の IPS データと SOHO 衛星の LASCO 観測データを組み合わせて、CME の加速・減速特性に関する研究を行った。その結果、CME の加速度と

背景太陽風と CME の速度差の間には有意な相関があることが判明した。このことは、背景太陽風との相互作用によって CME の加速・減速が制御されていることを示唆しており、宇宙天気予報の精度向上につながる重要な発見である。

#### 4. 太陽風速度とコロナホール面積の関係

太陽風速度と太陽風の起源領域であるコロナホールの面積に良い相関があることは 1970 年代から知られていたが、近年の宇宙天気研究において再び注目されるようになった。コロナホール磁場は宇宙空間へと開いているため、光球面磁場強度分布からコロナ磁場計算を計算することで、開いた磁場領域を求めることができる。我々は、IPS 観測で得られた全球的な太陽風速度分布の光球面起源領域をコロナ磁場のポテンシャル磁場モデル計算により求め、太陽風速度とコロナホール面積との関係を調べた。その結果、太陽風速度  $V(\text{km/s})$  とコロナホール面積  $A(10^{10}\text{km}^2)$  の間に、 $V=(5.3\pm 0.2)A+443.7\pm 1.7$  という関係式を得た。相関係数は 0.72 であり、この関係式は太陽活動極大期を除いてほぼ一定であることがわかった。

#### 5. 超低速・低密度太陽風の研究

太陽風速度と密度の関係は一般的には逆相関であるが、近年の IPS シンチレーション指数の観測から、第 24 太陽周期 (SC24) の超低速風 ( $<350\text{km/s}$ ) は顕著に低密度化していることを示唆する結果が得られている。我々はこの超低速・低密度太陽風を 1997-2014 年の観測データを用いて、その長期変動を調べた。その結果、超低速・低密度太陽風は SC23 に比べ SC24 で実際に増加しており、PFSS モデルを用いて求めた光球面起源分布は太陽緯度 30-50 度において特に顕著であることが判明した。また、超低速・低密度太陽風の主たる起源は、活動領域近傍 (SC23) から静穏領域 (SC24) に変わっており、光球面から供給される質量流束が減少したことが近年の超低速・低密度太陽風の増加につながっていることが示唆された。

#### 6. IPS-MHD トモグラフィ法を介した太陽風密度と温度構造の決定

これまで太陽風の密度と温度は探査機による直接測定が可能な限られた領域以外についてはうまく決定する事ができなかった。そこで我々は、IPS データ解析手法の一つで MHD 方程式を加味した IPS-MHD トモグラフィ法とよばれる解析コードを改良し、太陽風の速度だけではなく密度と温度の太陽圏全体構造を決定する手法を開発した。これは太陽に近い領域における太陽風密度と温度を IPS 観測により良好に計測される速度の関数として記述し、実測データと密度温度が合うようにその関数を修正・最適化することで、ある時期における、探査機による現地測定が不可能な領域におけるプラズマ諸量を決定するという手法である。この手法の利点は、太陽活動に付随する磁場などの変化に伴う太陽風加熱効率の変化を間接的にはあるが考慮することができる点である。これにより、より実際に近い太陽風の構造を推定でき、また未定な点の多いコロナ加熱・加速機構の解明に向けた新たな考察が可能となる。

#### 7. 太陽風速度モデルを構築するためのパラメータの探索

太陽風速度 ( $V$ ) とコロナ磁場の磁束管拡大率 ( $f$ ) にはよい相関があり、 $V$  を  $f$  の関数として表現するモデルが多く提案されている。我々はより良い太陽風速度モデルを作るため、PFSS モデルによるコロナ磁場計算で得られる  $f$  以外のパラメータに関して、IPS 観測による太陽風速度分布を用いて評価をおこなった。その結果、流源面位置と光球面起源位置の太陽中心角、および  $\delta L_p / \delta L_s$  ( $\delta L_s$ : 流源面で隣り合う 2 点の太陽中心角、 $\delta L_p$ : 流源面の 2 点に繋がる光球面上の 2 点の太陽中心角) が太陽風速度モデルを改良する上で有効なパラメータになりうるということがわかった。今後、このパラメータを用いて太陽風モデルの構築をおこなう予定である。

# 7-1. 基盤研究部門 | 電磁気圏研究部



## 電磁気圏研究部の研究テーマ・キーワード

- 太陽風エネルギーの磁気圏・電離圏への輸送メカニズムの解明
- 磁気圏・電離圏・熱圏の相互作用の解明
- 地上拠点・ネットワーク観測
- 宇宙惑星空間探査

## 電磁気圏研究部の紹介

太陽風から地球磁気圏・電離圏に流入してくるプラズマとエネルギーは、地球周辺の宇宙空間（ジオスペース：Geospace）でのプラズマの力学変動を支配し、極域のオーロラ発光や超高層大気の擾乱を引き起こします。一方、下層大気から伝搬してくる大気波動は、超高層大気内でエネルギーと運動量を放出しながら熱圏・電離圏まで侵入し、中間圏・熱圏・電離圏の大気・プラズマダイナミクスを支配しています。

電磁気圏研究部は太陽風エネルギーの磁気圏・電離圏への輸送メカニズム、磁気圏・電離圏・熱圏の相互作用の解明を目指し、高層大気の流れや地球磁場の観測、世界的規模の電波観測、オーロラや大気光などの発光現象の観測を国内外の研究者と共同で行っています。さらに人工衛星による宇宙空間の探査計画に向けた搭載用機器開発・地上実験設備の整備、及び、地上・衛星観測とデータ解析を進めています。

地上観測は欧州非干渉散乱（EISCAT）レーダーがあるノルウェーのトロムソを中心とした拠点観測、高感度カメラや高感度分光観測機器で構成される Optical Mesosphere Thermosphere Imagers（OMTIs）システムによる広域ネットワーク観測、北海道に設置された SuperDARN 大型短波レーダー観測を中心に実施しています。さらに相補的観測機器として各種電波観測機器、GNSS（全地球衛星測位システム）受信機、ナトリウムライダー等を加えることで中間圏・熱圏・電離圏の構造や力学変動に関する成果を上げてきました。また、人工衛星による宇宙空間プラズマの直接観測データやオーロラ撮像データの解析と、今後の探査機計画に向けた搭載用機器開発・地上実験設備の構築を進めています。

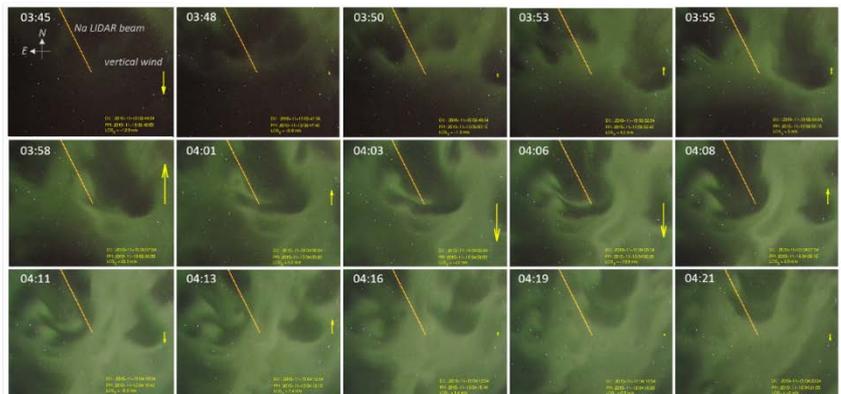
これらの研究活動を「EISCAT 拠点観測」、「地上ネットワーク観測」、「宇宙惑星空間探査」の3つのグループで行っており、以下に当該期間に得られた成果の一部を報告します。

## H27 年度 電磁気圏研究部の主要な成果

### 1. 脈動オーロラパッチに付随する下部熱圏風速変動

サブストーム回復相後期に現れるオーロラパッチは脈動オーロラを伴い、電離圏対流に沿ってほぼ東進し、比較的明瞭な明部と暗部の境界を持つのが特徴である。ファブリペロー干渉計によってパッチ中の下部熱圏風速を測定したところ、暗部あるいは境界に限り数十 m/s を超える鉛直風速変動が存在している例が多数発見された。EISCAT 測定値やシミュレーション結果を用いてその変動が真実であることを確認した。

2010-11-15 Digital Camera Images with the FPI-derived vertical wind



脈動オーロラパッチと FPI 風速鉛直成分（白色矢印）。

## 2. 太陽爆発に伴う磁気圏圧縮の電磁波を世界で初めて地上と人工衛星での同時観測に成功

太陽の爆発に伴うプラズマ圧力の急激な増加に伴って地球の磁気圏が圧縮されることで発生した周波数が数 kHz の VLF/ELF 波動を、世界で初めて地上と磁気圏の両方で同時観測することに成功した。この波動特性の時間変化から、異なる種類の VLF/ELF 波動の発生機構の違いや、磁力線に沿った磁気圏から地上までの伝搬機構を明らかにした。



カナダ・アサバスカに設置された  
VLF/ELF 波動の受信アンテナ

## 3. 赤道域電離圏擾乱の GNSS 観測

赤道域に発生する電離圏擾乱を観測するため、2016 年 3 月にナイジェリアのアブジャとタイのチェンマイに GNSS 受信機を設置し、電離圏シンチレーションと全電子数の観測を開始した。この GNSS 受信機は、GPS 及び GLONASS 衛星から送信される 3 つの周波数帯の電波を受信することができ、同時に多点のデータが得られる。また、両観測点は、超高層大気イメージングシステム (OMTIs) の光学機器が稼働しており、同時観測により電離圏擾乱とその原因となる電離圏構造が明らかになることが期待できる。



タイ・チェンマイに設置された  
GNSS 受信機のアンテナ

## 4. 地球・惑星超高層大気的直接観測に向けた中性粒子質量分析器 ANA の開発環境の整備と較正実験

地球・惑星超高層大気領域における中性粒子の粒子種毎の風速・温度・密度を得る直接観測のため、高周波電場を利用したベネット型中性粒子質量分析器 (ANA) を新たに開発しつつある。本年度は質量分析部の較正実験として、当研究部が独自に開発・運用を行っている超熱的エネルギーイオンビームラインを用い、真空槽内の試作機に対してイオンを照射して較正を行い、初期基礎データを取得した。

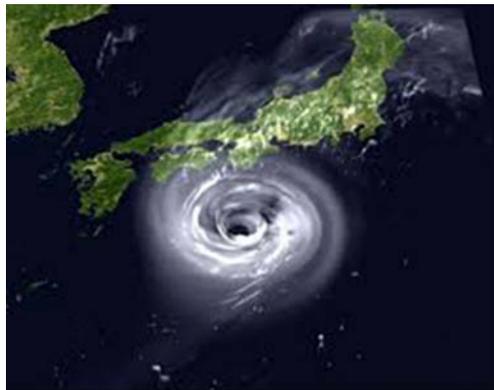


較正実験に向けた、中間エネルギー  
イオン分析器の真空槽内への設置作業

## 5. ジオスペース探査計画「ERG」衛星に搭載されるプラズマ粒子分析器の較正実験

地球の放射線帯におけるプラズマダイナミクスの直接観測のため、次年度に打ち上げられる「ERG」衛星に搭載されるプラズマ粒子分析器群の内、中間エネルギーイオン分析器の較正実験を、当研究部所有の高エネルギーイオンビームラインを用いて行った。これまでの数値設計、及び過去の試験結果を再確認し、更に詳細な性能評価データを取得した。

## 7-1. 基盤研究部門 | 気象大気研究部



### 気象大気研究部の研究テーマ・キーワード

- ミリ波帯電波や赤外光の精密な分光観測による温室効果気体やオゾン層破壊関連物質などの微量気体の計測
- 先進的な偏波レーダや雲粒子ゾンデ観測を用いた雲降水観測
- レーザー・光学技術や室内実験に基づく大気微量成分やエアロゾルの特性や反応過程の解析
- 観測装置の基礎技術の開発研究
- 数値気象モデル CReSS の開発および数値シミュレーションによる気象学研究
- さまざまな地球観測衛星を横断的に活用した対流圏および雲降水観測データ解析

### 気象大気研究部の紹介

私たちの住む地球は、豊かな自然を湛え多様な生命で満ちあふれる太陽系唯一の惑星です。この稀有の環境をもたらした条件の一つとして、地球を包み込む大気役割は計り知れません。大気中の酸素が無数の生物の繁栄を可能としたことはもちろん、水蒸気や二酸化炭素など温室効果気体の存在が今日の温暖な気候を維持し、水蒸気はさらに雲や降水へ変化することで暮らしに不可欠な水の恵みを与えてくれます。また、成層圏のオゾンは太陽から届く有害な紫外線から地表の生物を守っています。

しかしこのような大気の成り立ちは、微妙な均衡の上に支えられています。温室効果気体の増加に伴い進行する地球温暖化は、ゆるやかな気候の変化にとどまらず気象の極端化や生態系の激変を招きます。さまざまな観測手段を用いて大気の状態を注意深く監視し、さらに理論的考察や数値モデルの活用を通じて大気や気象の成り立ちをより深く理解することは、地球環境問題に対峙する私たちに課せられた喫緊の課題の一つです。

気象大気研究部は、広範な切り口から大気科学研究を推進しています。ミリ波帯電波や赤外光の精密な分光観測による温室効果気体やオゾン層破壊関連物質などの微量気体の計測、先進的な偏波レーダや雲粒子ゾンデ観測を用いた雲降水観測、レーザー・光学技術や室内実験に基づく大気微量成分やエアロゾルの特性や反応過程の解析のほか、観測装置の基礎技術の開発研究も手掛けています。また、様々な地球観測衛星を用いて熱帯大気力学の未解決問題に挑む観測データ解析に取り組んでおり、数値シミュレーションによる気象学研究の実績を踏まえ観測データと数値モデルの連携にも力を入れています。

### H27 年度 気象大気研究部の主要な成果

#### 1. 南極昭和基地における二酸化炭素およびオゾンの鉛直分布の気球観測

気象大気研究部では、高度 10 km 程度までの二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度を観測可能な小型気球搭載計測装置 (CO<sub>2</sub>ゾンデ)の開発を行ってきた。南極昭和基地において、気球を用いた CO<sub>2</sub> とオゾン (O<sub>3</sub>) の高度分布の観測を実施した。南極昭和基地は、近傍に人為的な CO<sub>2</sub> の放出源がないため、都市近郊における観測に比べて、CO<sub>2</sub> 濃度の変化は小さかったが、各高度で観測された気塊の起源の違いにより、CO<sub>2</sub> 濃度の有意な変動が観測された。その結果、CO<sub>2</sub> の低緯度からの輸送や海洋による吸収、O<sub>3</sub> の大気化学反応過程に関する知見を得ることができた。

#### 2. インド水田地帯におけるオープンパスセンサによる大気メタン濃度の連続観測

メタン(CH<sub>4</sub>)は重要な温室効果ガスの一つであるが、発生源が多く地域差や季節変動に不明な点が多いため、濃度変動や各発生源の寄与に関する情報を得ることは重要である。そこで、インド北部の水田地帯において、レーザー分光法を用いたオープンパス計測装置による連続観測を実施し、CH<sub>4</sub>濃度がモンスーン期である 7-9 月および冬季に高いことが判明した。モンスーン期には、稲作に伴い水田から多くの CH<sub>4</sub> が放出されていることが示唆された。

### 3. 能登半島珠洲における黒色炭素粒子の混合状態と光吸収特性の観測

ブラックカーボン(BC)粒子は、太陽光を光吸収し、地球大気を加熱すると考えられているが、その影響評価の不確定性は大きいのが現状である。そこで、アジア大陸の風下に位置する能登半島珠洲市で春季に観測を行い、エアロゾルの光吸収測定と電子顕微鏡試料の解析から、BCの被覆による光吸収係数の増大と個別粒子の形状・組成・混合状態との関係を調べた。その結果、中国の都市部から長距離輸送された気塊を観測した際に、BCの多くが硫酸塩や有機物に厚く被覆され、被覆物がレンズとして働くことで、光吸収量が40-50%程度増大していることがわかった。

### 4. 現場大気観測網データにもとづく衛星大気収支解析手法の検証

熱帯降水システムの発達機構の理解深化は、大気力学や地球水循環の実態解明に欠かせない主要課題である。そのため、衛星データに基づく熱帯水蒸気・熱収支解析手法を開発してきたが、平成25年度はCINDY2011観測網等により得られた地上観測データとの比較から、衛星データ解析手法を検証した。衛星データ解析はおおむね、地上観測網から推定された大規模場平均鉛直流や水蒸気収束の統計的なふるまいを定量的に再現していることが見出された。一方個々の対流事例ごとに見ると、一般に系統的な時間進化経路をたどらず、コンポジット空間内で水蒸気・MSE収束の統計平均値の周りに広く分散していた。個々の降水システム事例については今後引き続き調査していく計画である。

### 5. 雲レーダを用いた北極域混相雲の解析

氷点下において氷粒子と過冷却水滴が混在する雲を混相雲とよぶ。混相雲内における固相と液相の粒子の放射の違いは、地球の放射収支の見積りに大きく影響するため重要である。北極域の境界層においては、長いものでは数日にわたって混相雲が維持されることがあり、維持過程やその気候学的な役割に関する多くの研究が進められている。本研究では、混相雲の中でどの程度の速度で氷粒子が成長し水蒸気が降水となって消費されているかに着目し、アメリカ合衆国エネルギー省がアラスカ州バローに展開しているKa帯鉛直観測雲レーダから混相雲下端における氷粒子のフラックスを定量的に推定する方法を開発した。ドップラー速度による粒子の落下速度の解析から、混相雲内の鉛直積算液水量が少ないときは昇華凝結過程のみによって氷粒子が成長すると考えればよいが、多いときは雲粒捕捉過程を考慮しなければならないことが理論的な考察から示された。本研究における降水の定量的推定によって、北極域混相雲の維持過程における一つの拘束条件を与えることができ、数値シミュレーションとの比較において重要な観測量を提示することができる。

### 6. 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) の end of mission 実験と初期解析

TRMMは平成27年6月に大気圏に突入しミッションを終えた。TRMMのミッション終了前には搭載センサである降雨レーダ(PR)を用いた特別実験を実施し、将来の降水観測ミッションの検討のために必要なデータを取得した。実施した3種類の実験についてその初期結果をまとめた。広い走査幅の観測の実験では、将来の衛星搭載のレーダによる走査幅拡大において実現性があることを確認した。さらに、衛星の向きを90度回転させた状態での観測実験では、非常に小さい領域における地表面エコーの入射角依存性などの特徴を確認することができた。

### 7. 南米パタゴニア地域における紫外線・中層大気オゾン、エアロゾルのモニタリング観測

地球規模課題対応国際科学技術協力事業 (SATREPS)「南米における大気環境リスク管理システムの開発」プロジェクトとしてアルゼンチンおよびチリとの共同研究を継続した。2015年は当研究所が設置したミリ波分光計と相手国のオゾンライダー、オゾンゾンデとの合同キャンペーン観測を10月から12月まで継続して実施した。3測器から得られたオゾンの高度プロファイルを相互比較した結果、20-35kmの高度範囲で10%以内の精度で一致していることが確認できた。また、オゾンホールがリオ・ガジェゴス上空を通過した際にはミリ波分光計の連続観測から成層圏オゾン濃度の明確な時間変動を捉えることができた。

### 8. 極域における中層大気組成変動観測

極域は磁場の構造により地球外から高エネルギー粒子が侵入できる領域であり、その影響による大気組成変動が最も顕著に表れる領域である。当研究所は国立極地研究所と共同で南極昭和基地にミリ波分光観測装置を設置し、2012年1月より一酸化窒素(NO)とオゾンの連続的なモニタリング観測を実施している。観測されたデータの解析から、2014年には顕著に小さくなっていた極域冬期のNOカラム量が大きくなり夏期に小さくなるという季節変化が、2015年には2012,13年と同様に検出された。加えて、2015年9月から11月にかけてNOカラム量が短期間に2倍以上に増大するイベントが複数回観測された。

# 7-1. 基盤研究部門 | 陸域海洋圏生態研究部



## 陸域海洋圏生態研究部の研究テーマ・キーワード

- 環北極域における大気-陸域水循環の変動と地球温暖化の研究
- 気候変動や人間活動が陸上生態系に及ぼす影響の研究
- アジアモンスーン域の雲・降水変動とその変動機構の研究
- アフリカ半乾燥域における水-食料安全保障の研究
- 縁辺海や沿岸域における植物プランクトンの動態の研究
- 海洋表層から中深層への生物起源物質の輸送過程の研究
- 海洋の波動現象と気候変動との相互作用の研究
- 現地観測、データ解析及び数値モデルによる総合的解析

## 陸域海洋生態研究部の紹介

地球表層に存在する陸域海洋圏は、太陽からのエネルギーを吸収し、エネルギー及び水や二酸化炭素などの物質循環を通して、地球の気候システムの形成と維持に重要な役割を果たしています。この研究部では、地域から全球規模までの陸域海洋圏の生態系におけるエネルギー・水輸送と物質循環を、多地点での現地観測を行いつつ、全球を網羅する人工衛星データや大気再解析データ、数値モデル等を駆使して総合的に研究を行っています。

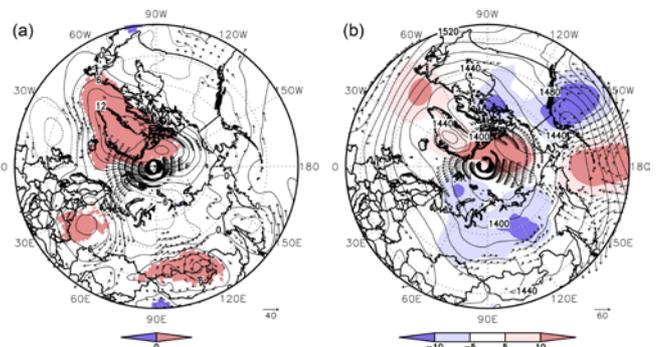
陸域については、熱帯域から北極域をフィールドにして、気候変動と陸域の水・物質循環の変化との関係を、現地観測、精緻な大気陸面結合モデル、大気再解析データなどの解析から明らかにします。熱帯から北極域の複数の観測サイトで、降水、蒸発散、土壌水分、二酸化炭素収支、メタン収支など観測しつつ、土地利用変化などの人間活動、海水面積や海面温度などの海洋表層の状態、植生の応答などが大気水循環を通してどのように気候システムに影響を及ぼすのか、あるいは逆に気候変動がどのように植生を変化させ、水循環や物質循環を変化させるのかについて研究しています。

海洋については、最新の人工衛星による観測や数値シミュレーションによる研究を、海洋の現場観測も行いながら進めています。海洋の熱収支や流れ・波浪が大気環境とどのように相互作用し、気候や台風などの気象現象とどのように関連しているのか、これによって起こる海洋の流れや混合過程が海洋の一次生産者である植物プランクトンを基盤とした海洋生態系にどのように影響を与えているのか、逆に生態系が物理現象や気候へ影響する可能性などについて、互いに関連し合う海洋の物理・生物・化学過程さらに気候や気象現象を含め、総合的に研究しています。

## H27 年度 陸域海洋圏生態研究部の主要な成果

### 1. 北ユーラシアにおける夏季の大気水循環と総観場の経年変動

東シベリアのレナ川流域では 2005 年から 2008 年にかけて夏季降水量が多かった。このような数年にわたる夏季降水量の上昇が過去のレナ川流域にみられたのか、そして北ユーラシアの他の地域ではどうであったかを調べるため、格子点降水量データ (PREC/L) と大気再解析データ (JRA55) を用いて 1985 から 2012 年までの夏季 (6 月から 8 月) の大気水循環と総観場の経年変動を解析した。シベリア三大河川 (レナ、エニセイ、オビ) とモンゴル周辺域の 850hPa の高度場を比較したところ、シベリア三大河川流域には十年スケールの変動があり、モンゴル周辺域では顕著な長期変化傾向が見いだされた。1970 年代半ばから 1990 年代半ばにかけて見られたレナ川流域とオビ川流域の夏季の大気水循環の負相関が 1990 年代半ば以降から不明瞭になっており、それとは対照的にレナ川流域とエニセイ

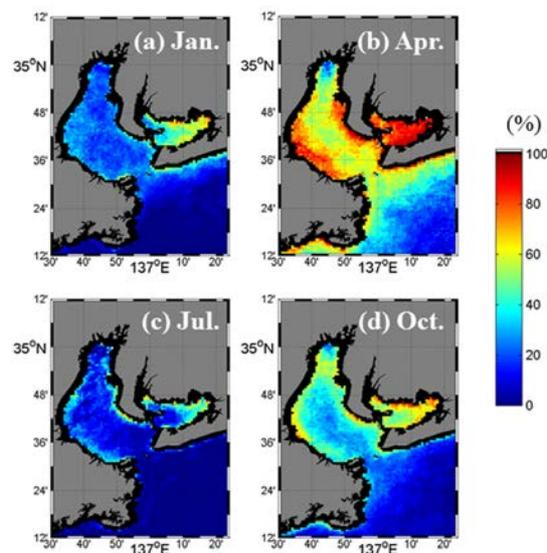


(左) 環北極域における夏季の 850 hPa の高度場と鉛直積算した水蒸気フラックスの長期変化傾向。(右) 降水量が多かった 2005 年から 2008 年の 850 hPa の高度場と水蒸気フラックスの平均値からの偏差の合成図。

イ川流域の大気水循環は正相関に変移していた。また、夏季の 850 hPa の高度場は、1990 年代半ば以降、レナ川とエニセイ川流域は北極海から伸びる大規模なトラフに覆われやすくなっていた。一方、1980 年代半ば以降モンゴル周辺域における 850hPa 高度場の有意な上昇は、エニセイ川とレナ川流域において夏季に西方からの大気水蒸気フラックスとその収束量を増加させていた。すなわち北ユーラシアにおける十年スケールの総観場の変動と長期変化傾向が伴うことで 2005 年から 2008 年にかけてレナ川流域では夏季降水量が多くなったことがわかった。

## 2. 衛星による伊勢湾・三河湾のクロロフィル a 推定の誤差削減とエアロゾル

植物プランクトンは海洋の一次生産者であり、漁業生産の基となることが知られている。一方で、沿岸域等で人為的な栄養塩類の供給によって増加しすぎて赤潮を形成し養殖に被害を与えたり、貧酸素を形成することがある。海色リモートセンシングを用いることで、植物プランクトンの総量を示すクロロフィル a の濃度を推定することが可能であるが、沿岸域では水中と大気光学特性が複雑であるために、その誤差が多いことが知られている。右図に衛星センサー-MODIS で推定された 412nm の海面リモートセンシング反射率（射出輝度と入射照度の割合）が負の値となった割合を示す。春季と秋季に負となることが多く、特に春季には広い海域域で 80% 以上のデータが負となっている。リモートセンシング反射率が負となるのは吸収性エアロゾルの存在など大気補正の誤差に起因すると考えられる。本研究では、現場海水の光学特性を利用して、大気補正を修正する方法を開発し、リモートセンシング反射率の誤差を減少させ、さらにクロロフィル a を推定する水中アルゴリズムの誤差も減少させ、精度の高い伊勢湾・三河湾のクロロフィルデータを開発した。今後、さらに吸収性エアロゾルの効果の評価を行うなどして、大気補正手法を改善することが必要である。



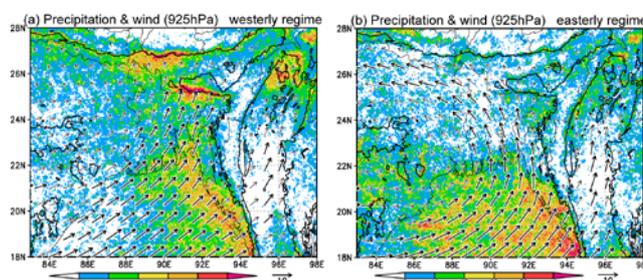
海色センサー-MODIS の 2000 年から 2012 年の標準データにおける、412nm の衛星リモートセンシング反射率が負になった割合。

(a) 1 月、(b) 4 月、(c) 7 月、(d) 10 月。

## 3. モンスーンアジアの多雨域における降水量変動の研究

インド北東部にあるメガラヤ高原の南斜面ではベンガル湾から吹き込む湿った南風の影響を受け、年降水量が 10,000mm を越え、そのほとんどが夏季にもたらされる。この夏季降水量の降雨特性とその変動機構を熱帯降雨観測衛星の降雨レーダ (TRMM-PR) と大気客観解析データ (ERA-Interim) を用いて解析した。夏季のメガラヤ高原南斜面の降水量はその風上側のバングラデシュ上の下層風の変動に強く影響を受ける。下層風が南西風の場合、海からの湿った強い風が直接メガラヤ高原南斜面に向かい、地形性降雨により大量の降水がもたらされるが、南東風の場合は

強い南風が高原の西側を低地に沿ってすり抜けるため、降水量は大幅に減少する。これらの東西風成分は、熱帯域に存在する赤道ロスビー波の通過によって周期的に交代する。さらに高原の南斜面の降水量は明瞭な日変化を伴い、夜間から明け方にかけて多くなる。これはメガラヤ高原の南側にあるバングラデシュの低地上での大気境界層の発達過程が、南斜面に向かう下層風の水平風速を変調することが原因であることがわかった。



(左) メガラヤ高原(25-26N,90-93E)南斜面で雨が多い時期の 925hPa の風と降水量(色階調)の分布。太実線は標高 500m の等高線。(右) 雨が少ない時期の分布。

## 7-1. 基盤研究部門 | 年代測定研究部



### 年代測定研究部の研究テーマ・キーワード

- 加速器質量分析(AMS)
- $^{14}\text{C}$  年代測定
- $^{14}\text{C}$  分析法・測定法の開発
- 宇宙線生成核種分析
- CHIME 法
- 微小領域分析と分光光学
- EPMA の高精度化
- 地質年代学
- 同位体分析



### 年代測定研究部の紹介

地球環境の短期・長期予測とその対策が人類共通の緊急課題となっています。将来の地球の姿を予測するためには、その出発点となる境界条件の推定が重要な意味をもち、過去の事象やそれを引き起こした要因の理解を深化することが必要となります。そのため、過去の事象がいつ起きたのか知ること、すなわち年代決定が重要な意味をもちます。年代測定研究部 (Division for Chronological Research) では、「時間軸」をキーワードとし、46 億年にわたる地球史上のイベントから考古学資料、文化財資料や近現代の文物までを研究の対象とした幅広い年代学研究を行っています。また、大学院環境学研究科地球史学講座(協力講座)を構成し、フィールドワークや実物を重視した年代学及び関連研究分野の教育を行っています。

同部門のタンデトロン年代測定研究グループでは、加速器質量分析法 (AMS) を用いた  $^{14}\text{C}$  年代測定によって約 5 万年前から現在に至るまでの地球環境変動や人類文化史の理解に向けた学際的な研究を行うとともに、新たな  $^{14}\text{C}$  分析・年代測定の研究開発を行っています。また、 $^{14}\text{C}$  や  $^{10}\text{Be}$  などの宇宙線生成核種の時空間変動に着目した近未来の地球・宇宙環境の予測に貢献する研究、考古学・歴史学などの研究者と連携した文理融合研究なども進めています。

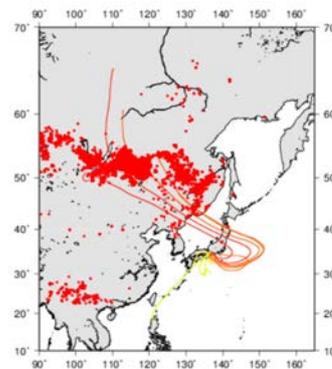
微小領域年代測定研究グループでは、名古屋大学で世界に先駆け開発・実用化された CHIME (Chemical U-Th-total Pb Isochron Method) 年代測定法により、地球が誕生した約 46 億年前から約 100 万年前までの地球史イベントを解明しています。ミクロンスケールの空間分解能をもつ電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) を用いることにより、岩石試料などの微小領域の非破壊分析が可能となり、ジルコンやモナズ石などに刻まれた複雑なイベント履歴を明らかにしています。また、CHIME 年代測定法で培われた極微量元素 EPMA 定量分析を他の測定にも応用しています。

### H27 年度 年代測定研究部の主要な成果

#### 1. 環境試料の $^{14}\text{C}$ 濃度変動による環境解析

1983 年以降、名古屋大学東山キャンパス内の松葉の  $^{14}\text{C}$  測定を行い、都市大気の  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度の経年変動について調査をしてきた。過去の大気中  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度変化は、核実験による  $^{14}\text{C}$  の放出の影響を除くと化石燃料の燃焼による  $\text{CO}_2$  の放出でほぼ説明でき、グローバルな大気中  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度の経年変化と調和的である。ただ、都市部では、ハワイのマウナロアでの  $\text{CO}_2$  濃度の経年観測データから推定できるグローバルな大気中の  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度より減少が大きく、化石燃料の大量使用による局所的な増大も確認されている。

大気中の炭素質エアロゾルの  $^{14}\text{C}$  濃度から、都市、郊外、山岳地域などのエアロゾルの地域特性や起源を考察した。名古屋において 2003 年 5 月に捕集された PM2.5 の  $^{14}\text{C}$  濃度は明らかに高く、シベリア森林火災で発生した炭素質エアロゾルが含まれていることが確認された。国内のエアロゾル濃度を理解するためには、近隣諸国からの越境するエアロゾルを考慮する必要があることが明らかになった。



名古屋における PM2.5 捕集日からさかのぼって解析された後方流跡線と森林火災の発生点

## 2. 石筍の<sup>14</sup>Cを用いた古気候復元の試み

近年、石筍の<sup>14</sup>Cは、過去の水循環を知る有効なプロキシであることが指摘されている。石筍の<sup>14</sup>Cは、石灰岩母岩に由来する<sup>14</sup>Cを含まない炭素（Dead炭素）の混入によって希釈されている。我々は、石筍の<sup>14</sup>Cが意味するものを定量的に解明するために、静岡県の高ヶ岩洞内の滴下水の<sup>14</sup>Cを2年間にわたり測定した。その結果、滴下水中の<sup>14</sup>Cは降水量と相関しており、降水量が多いと滴下水中の<sup>14</sup>Cが高く（Dead炭素の混入が小さく）なる傾向が確認された。その他、炭酸ヒドロキシアパタイト中の炭素を用いた火葬骨の<sup>14</sup>C年代測定の研究、正確な<sup>14</sup>C年代測定のための炭化物の化学前処理法の検討など、考古資料の信頼できる年代測定法の確立を目指した研究も推進している。



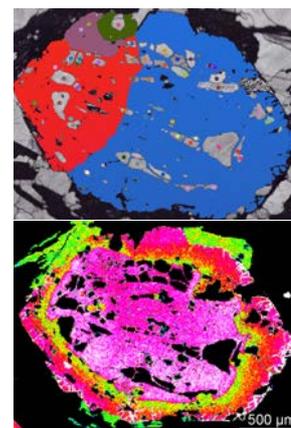
滴下水採取の様子

## 3. 歴史学資料の加速器質量分析法による<sup>14</sup>C年代測定

歴史学は、古文書や古記録といった文献史料、出土遺物や遺跡といった考古資料を研究対象として、人間の過去を再構成するという側面を持った科学である。しかしながら、この対象となる史料や資料の年代が不明なままでは、その史的ないし資料的な価値は潜在的なものに過ぎない。本研究では、古筆切と青銅器という資料に焦点をあて、その年代を決定する方法を検討した。平安・鎌倉時代の写本は稀少であるが、断簡としてはかなりの量が伝来してきている。この断簡は古筆切と呼ばれ、平安・鎌倉時代の社会を探る貴重な資料である。しかし、古筆切には後世の写しや偽物が混在している。そこで、古筆切の書写年代、ひいてはその史的価値を明らかにしている。年代を決定した古筆切を研究対象とすることで、その史料の少なさ故、進展が困難であった歴史学的研究を推進している。

## 4. EBSDとEPMAを組み合わせた岩石・鉱物の成長過程解析

年代値を地球科学的に解釈するためには、測定対象となった鉱物などの形成過程を知ることが必須となる。EBSD (Electron Back Scatter Diffraction) は結晶方位情報を、EPMA は化学組成情報を得るために利用されている。これら2つの分析法を組み合わせると変成岩・変形岩に適用し、変成・変形履歴の新しい解析方法を提唱することを目的として研究を進めている。右図の例は、化学組成情報からは単結晶と見なされるザクロ石が、実際は結晶方位の異なる4つのドメインからなる多結晶体であることを示しており、この結晶の成長過程の解釈に大きな変更を迫っている。



ザクロ石のEBSD像(上)とEPMA像(下)

## 5. ジルコン中の極微量チタンの高精度定量分析

土岐花崗岩中のジルコンについて、年代測定及び地質温度計を用いてマグマ冷却史を明らかにした。ジルコンの結晶成長時期を微小領域 U-Pb 年代測定法により明らかにし、年代測定を行った部分の形成温度を EPMA により高精度で測定した。この研究では、10–20 ppm 程度のチタンを相対誤差 10% (2σ レベル) 以下で測定することに成功した。ジルコンは(1)約 75–70 Ma に 910 から 760°C で反応律速成長により形成されたものと、(2)73–70 Ma に 850–690°C で拡散律速成長により形成された部分に分けられることが明らかになった。

## 6. 電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)用の簡易固定不感時間装置の開発

CHIME 年代測定をはじめ、微量元素の EPMA 定量分析では大電流照射を行い、微弱なエックス線を検出する必要がある。EPMA 定量分析では標準物質を用いるが、大電流による標準物質の測定ではエックス線強度が極めて強くなる。エックス線検出器には固有の不感時間があり、エックス線の数え落としが生じる。正確な EPMA 定量分析を行うためには正確な不感時間補正が不可欠である。そこで、EPMA 定量分析に特化した、簡易的な固定不感時間回路の設計を行った。今後、設計の検証及び性能評価を行う予定である。

## 7. 広域 Sr 同位体比分布図の作成

農作物・考古遺物（土器・骨）の Sr 同位体比 (<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr) は、産地・生育地域の推定に有効と考えられている。これまでの研究により、河川堆積物のバルク Sr 同位体比からは流域地質の情報が、交換態 Sr 同位体比からは、生体試料の起源に関係した情報が推定可能であることが明らかになった。日本各地あるいはアジア全域の農作物・考古遺物（土器・骨）の起源の推定を目的として、現在、細粒河川堆積物の Sr 同位体比分布図の整備を進めている。

## 7-2. 国際連携研究センター(CICR)



### 国際連携研究センターの研究テーマ・キーワード

- 国際共同研究プログラムの立案・推進
- 地上拠点・ネットワーク観測の推進・人工衛星計画への参加
- 国際研究集会・ワークショップの主催
- 外国人研究者の招聘
- 海外共同研究機関への研究者・大学院生の派遣
- トレーニングコースなど発展途上国の研究者の能力開発
- 附属観測所群

### 国際連携研究センターの紹介

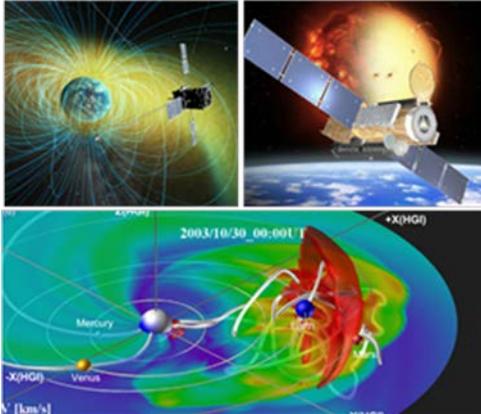
国際連携研究センターは、宇宙・太陽・地球システムに関する国内唯一の全国共同利用・共同研究拠点における国際連携センターとして、宇宙・太陽・地球システムに生起する多様な現象のメカニズムや相互関係の解明のために、国内および国外の研究者と共同・協力して、多彩な国際的な共同研究を推進します。具体的には、国際共同研究プログラムの立案・推進、地上拠点・ネットワーク観測の推進、国際的な枠組みによる人工衛星計画への参加、国際研究集会・ワークショップの主催、外国人研究者の招聘、海外共同研究機関への研究者・大学院生の派遣、トレーニングコースなどを通じた発展途上国の研究者の能力開発、等を行います。これらを通して、共同利用・共同研究拠点として当該分野の研究発展に貢献します。本センターは、旧太陽地球環境研究所のジオスペース研究センターの機能とタスクを引き継いでいます。

太陽は周期 11 年で活動度が変化しますが、2009 年から始まった第 24 太陽周期では活動度がここ 100 年の間で最も低くなっており、世界の研究者がその振る舞いに注目しています。このような太陽活動変動とその地球周辺の電磁環境や地球気候に与える影響を理解・予測するために、ICSU（国際科学委員会）傘下の SCOSTEP（太陽地球系物理学科学委員会）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）を開始しています。国際連携研究センターにはこの VarSITI の国際共同議長が所属しており、このプログラムを主導することが国際的に期待されています。このため、VarSITI に関連する国際ニュースレターを 3 か月ごとに発行したり、世界 60 か国以上から 700 名以上の研究者が登録している VarSITI メーリングリストを管理したり、関連の国際研究集会を主催したりします。さらに関連する国際共同研究プログラムとして、Future Earth や iLEAPS にも協力しています。また、これらの国際共同プログラムに関連して、EISCAT レーダープロジェクト、超高層大気イメージングシステム、ISEE 磁力計ネットワーク、北海道陸別短波レーダーを含む SuperDARN レーダーネットワーク、ISEE VLF/ELF ネットワークなどのグローバルな地上多点・拠点観測ネットワークを展開するとともに、北極域研究推進プロジェクト推進室（ArCS 推進室）を有して、関連研究を展開します。

国際連携研究センターでは、宇宙地球環境研究所が平成 28 年度から新規に開始する共同利用・共同研究システムの中で、特に国際共同研究、外国人招聘共同研究、国際研究集会、国際ワークショップの主催などの国際研究を、新たに雇用する外国人客員・特任教員と共に推進します。平成 28 年度からはこれらの国際研究を国内外に公募して推進していきます。国際ワークショップでは、10-15 人程度の少ない人数で特定の科学テーマに対して 1 週間の集中審議を行い、成果を論文として出版するなど、独特の試みを開始する予定です。

さらに国際連携研究センターでは、母子里観測所、陸別観測所、富士観測所、鹿児島観測所の 4 観測所を全国に有し、太陽風や地磁気変動、超高層大気変動の観測を行うとともに、30 年以上にわたる VLF 波動の長期観測のデータの解析も行っています。

## 7-2. 統合データサイエンスセンター(CIDAS)



### 統合データサイエンスセンターの研究テーマ・キーワード

- ひのでサイエンスセンター
- ERG サイエンスセンター
- 高度なシミュレーションの研究開発 (SUSANOO, CReSS、年代測定モンテカルロシミュレーション等)
- 多様なデータベースの整備 (IUGONET、WDS-CR 等)
- 計算機利用・データベース共同研究の運用と推進
- CIDAS 計算機システムの運用
- HPCI コーソーシアム活動

### 統合データサイエンスセンターの紹介

統合データサイエンスセンターは、宇宙地球環境に関する大規模データの解析及び先端的なコンピュータシミュレーション等に基づく、宇宙太陽地球システムの高度な研究を実現するための基盤整備及び開発研究を行うことを目的として設置されました。本センターでは、国内外の大学や研究機関と連携して下に示すような多様なプロジェクトを実施しています。特に、観測データ解析やシミュレーションのためのソフトウェア開発、様々なデータベース構築及び大規模計算環境の整備とこれらを使った先進的な研究開発等を進めています。統合データサイエンスセンターでは、これらの取り組みを通して科学コミュニティの研究基盤整備とプロジェクトの成果拡大に貢献しています。

#### ・衛星プロジェクトとの連携：「ひので」及び「ERG」サイエンスセンター

我が国が誇る太陽観測衛星「ひので」の精密なデータを利用した太陽研究とそのためのデータベース及び解析環境の整備を、国立天文台との共同プロジェクトとして推進し、「ひのでサイエンスセンター」を運用しています。また、ジオスペース探査プロジェクト ERG のサイエンスセンターを JAXA/宇宙科学研究所との共同運営による宇宙科学連携拠点として運営しており、連携地上観測データを含む同プロジェクトのデータアーカイブとその公開、ツール開発などを担っています。このため、クラスター計算機を中心とした統合データサイエンスセンター計算機システムを運用し、全国の研究者に解析環境を提供しています。

#### ・計算機利用共同研究、データベース共同研究の推進及び HPCI コンソーシアム活動

名古屋大学情報基盤センターのスーパーコンピュータを用いた「HPC 計算機利用共同研究」、「計算機利用共同研究」及び、多種多様なデータベースの整備を行う「データベース作成共同研究」の運用と推進を担っています。また、我が国の HPCI システムの整備と運用を検討する HPCI コンソーシアムのユーザーコミュニティ代表機関としての本研究所の活動を担当しています。

#### ・多様なデータベースの整備

国立極地研究所などと連携し、横断的なデータベースの構築と解析ソフトウェアの開発を行う IUGONET(超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究) プロジェクトを推進しています。また、世界各地の中性子モニターのデータを集約して提供する宇宙線データに関する世界データセンターの機能を担っています。

#### ・高度なシミュレーションの研究開発

太陽地球圏のダイナミクスを探ると共にその変動予測を目指した太陽、太陽風、地球電磁気圏の様々なシミュレーション (SUSANOO 等)、雲スケールからメソスケールの大気現象の高精度シミュレーションモデル CReSS (Cloud Resolving Storm Simulator)、CHIME 年代測定の高精度化 や測定法の改善に利用される電子・原子の相互作用のモンテカルロシミュレーションモデルの研究開発等を推進しています。

## 7-2. 飛翔体観測推進センター(COSO)



### 飛翔体観測推進センターの研究

- 日本の航空機観測の中核的拠点の構築
- 航空機による雲・エアロゾル観測および台風・豪雨観測
- 気球を用いた二酸化炭素の高度分布計測装置の開発と観測
- ジオスペース探査衛星計画 (ERG)の推進
- 50 kg 級超小型衛星 ChubuSat の開発、利用推進
- 編隊飛行探査機群による地球極域における電磁気圏観測計画
- 4大学連携バーチャルラボトリー (VL) における地球気候系を総合的に診断する研究の実施

### 飛翔体観測推進センターの紹介

地球表層から宇宙空間に至る極めて広い領域での自然現象を対象としている本研究所では、それぞれの領域や現象に最適化された計測による実証的で先端的な研究が求められています。特に、航空機・気球・観測ロケット・人工衛星などの飛翔体による観測は、産学官の連携による技術開発が目覚ましく、世界的にも著しく発展している分野です。飛翔体観測推進センターでは、宇宙太陽地球システムという包括的視点に基づく領域横断的な共同利用・共同研究拠点の機能を最大限に活用し、研究所・センターがこれまで整備してきた地上観測網に加え、飛翔体による計測が必須となる対象・領域において、新たに展開されるべき新機軸の観測計画を策定・実施するとともに、その遂行に必要な技術開発を推進します。飛翔体観測推進センターでは、日本の航空機観測の中核的役割を果たし、他機関と連携して航空機による地球表層圏の水・物質循環の直接および遠隔観測を推進します。また、宇宙と地球の間に生起する物理現象に関する新しい知見をもたらすべく、観測ロケットや探査機・人工衛星による宇宙空間での観測計画を国内外の機関と協同しつつ検討・推進します。同時に、次世代の飛翔体搭載機器に必要な計測技術と開発環境の効率的な集約・共通化を行い、分野融合的な活動を展開することで、これからの飛翔体観測に求められる計測技術の発展に寄与します。これにより、国内外の研究者・技術者とともに、密接に関連する分野における観測的・技術的研究に貢献し、地上観測・モデリングと協同することで分野全体の発展をもたらす飛翔体観測計画の策定・実施を牽引します。

また、飛翔体観測推進センターに地球水循環観測推進室を設置し、降水レーダ (X 帯 2 台)・雲レーダ (Ka 帯 1 台) 等による観測やモデル研究を通じて地球表層の水循環研究における航空機・気球観測の推進および衛星観測研究へ貢献しております。

当センターの具体的な取り組みを以下に示します。航空機観測では、観測の中核的拠点の構築を研究機関と連携して進めているほか、エアロゾルと雲の相互作用の研究や台風の発達過程の研究などの航空機観測が重要な研究への貢献を目指しています。気球を用いた二酸化炭素の高度分布計測装置の開発・観測として、比較的小型の気球を使用して地上から 10 km 程度までの温室効果気体 CO<sub>2</sub> の濃度分布を測定装置の開発を進め、日本の各地および世界の様々な場所での CO<sub>2</sub> の高度分布観測を実施しています。ジオスペース探査衛星(ERG)計画については、2016 年内の打ち上げを目指して、JAXA で開発が進んでおり、本センターはこの衛星に搭載する複数の宇宙プラズマ粒子分析器の開発に貢献しております。50 kg 級超小型衛星開発については、先進的・萌芽的技術に基づいた観測機器を短期間に開発・搭載し、軌道上で検証することが可能となる超小型衛星の ChubuSat2 号機を開発し 2016 年 2 月 17 日に打ち上げました。電磁気圏観測計画は地球極域の電磁気圏領域で複数の探査機を編隊飛行させながら、高時間・空間分解能による最先端の計測を行い、オーロラ発光や地球大気粒子、宇宙プラズマ粒子・波動、電磁場、等の統合観測を実現させるという世界初の探査計画です。

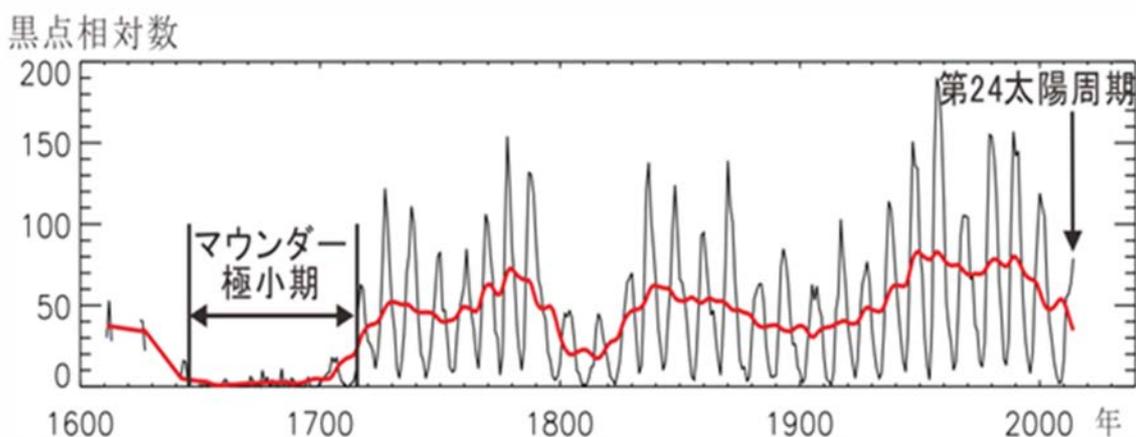
## 7-3. 融合研究 | 太陽活動の気候影響

黒点数に代表される太陽活動は約 11 年の周期的変動と共に、数十年から数千年の長期的変動も示すことが知られています。そうした太陽活動の長期変動が中世温暖期（10 世紀～14 世紀）以降に見られる千年スケールの気候変動と一定の相関を示すことから、太陽活動は火山活動と共に地球気候の自然変動原因の一つである可能性が指摘されています。特に、マウンダー極小期（17 世紀後半～18 世紀初頭）には黒点の出現数は著しく少なかったことがわかっていますが、この時期が小氷期と呼ばれる寒冷な時代に対応していることが多くの研究によって示されてきました。

しかし、どのような物理機構によって太陽が気候変動に影響を与えているのかは未だに十分理解されていません。この問題の解明は太陽地球環境研究における科学課題であるのみならず、温室効果ガスによる人為起源の気候変動を定量的に理解し、未来の環境を正確に予測するためにも重要な役割を果たすものです。現在の太陽周期（サイクル 24）の活動は過去数十年間で最低になる可能性があるため、太陽活動は静穏なフェーズへ移行しつつあるのではないかと多くの研究者が考えています。このため、太陽活動が 21 世紀の地球環境にどのような影響を与えるのかを知ることは科学的にも社会的にも喫緊の課題であるといえます。

「太陽気候影響研究プロジェクト」はこの問題を太陽物理学、気象・気候学、海洋学、環境学、古気候学、地球電磁気学、宇宙線物理学等の有機的な融合を通して研究し、我々の環境の理解と予測に貢献するための融合研究プロジェクトです。本プロジェクトでは以下のような研究課題に国内外の研究者との共同研究を通して取り組んでいきます。

1. 樹木年輪、氷床、永久凍土などの精密な同位体分析を通して、過去の太陽活動と地球環境（古環境）を正確復元することで、太陽活動と気候変動の相関を空間的にも時間的にもこれまでになく高い分解能で明らかにします。
2. 太陽フレアやオーロラに伴って宇宙から大気に降り込む高エネルギー粒子の影響で生成される窒素酸化物や水素酸化物を南極などで精密に測定することで、それらの気候影響を探ります。
3. 太陽黒点活動の変動メカニズムをコンピュータシミュレーションと観測データの比較から明らかにします。これによって、太陽総放射量や太陽放射スペクトルなど気候変動要因となる過去の太陽活動量を再現すると共に、未来の太陽活動の予測を試みます。
4. 太陽放射、高エネルギー粒子、宇宙線の変動が気候に与える影響を、地球システムモデルを通して探ると共に、未来の環境変動に対する太陽の影響を予測する研究に取り組みます。



過去 400 年間の太陽黒点数の変化

## 7-3. 融合研究 | 宇宙地球環境変動予測

過去半世紀に亘り人類の宇宙進出は急速に進み、今やその探査領域は太陽系全体に広がりつつあります。その結果、太陽と宇宙空間の変動は地球の気候や人間社会にも影響を与えることが分かってきました。例えば、1859年に英国の天文学者キャリントンが発見した強力な太陽面爆発（フレア）とそれに伴って発生した巨大磁気嵐など（キャリントン・イベント）と同等の現象が再度起きた場合、現代社会を支える電力、衛星、航空、通信ネットワークは前例の無い致命的な打撃を全地球的に受けると考えられています。さらに、最新の恒星観測や樹木年輪の解析によって、これを大きく上回る事象が起きる可能性も指摘されています。しかし、太陽フレアなど太陽面爆発の発生機構とその影響に関する詳細は未だ十分に解明されていません。すなわち、現代社会は、将来起き得る巨大な太陽面爆発に起因した激烈な宇宙環境変動に対して潜在的なリスクを抱えているといえます。このため、宇宙地球環境の変動とその社会影響を正確に理解し予測するための科学的な基盤を早急に確立することが求められています。また、正確な未来予測を行なうための技術開発は科学に共通した課題であることから、そのためには多角的な融合研究が必要となります。

「宇宙地球環境変動予測プロジェクト」は、そうした認識のもと、太陽物理学、地球電磁気学、気象学・気候学、宇宙工学及び関連する諸分野の専門家が密接に連携し、基礎的な科学研究と社会基盤としての予測技術の開発を相乗的に発展させることを目的とした新たな融合研究プロジェクトです。本プロジェクトは文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究（研究領域提案型）「太陽地球圏環境予測：我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成（領域代表：草野完也、平成27年度～平成31年度）」の支援も受けながら、国内外の研究者との共同研究を通して下図に示す課題に多角的に取り組んでいます。

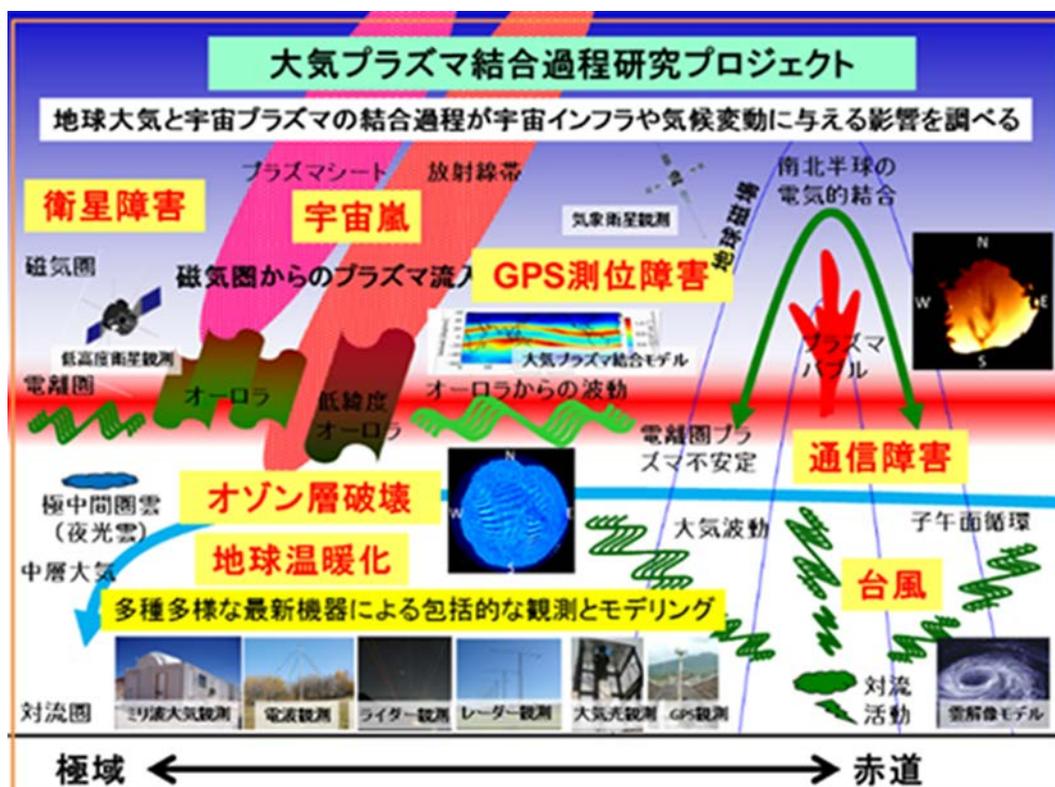


宇宙地球環境変動予測研究プロジェクトの研究課題

## 7-3. 融合研究 | 大気プラズマ結合過程

地球の大気の上部は電気を帯びたプラズマ状態になっており、電離圏を形成しています。この電離圏のプラズマ変動は、人工衛星—地上間通信において通信障害や電波伝搬遅延を引き起こし、GPS 測位や衛星放送などの人類の宇宙利用に大きな影響を与えます。このプラズマ変動は、太陽爆発や磁気嵐などに起因する上からのエネルギー流入と、台風や積乱雲などから発生する大気波動として伝搬してくる下からの力学的なエネルギー流入の両方の複雑な相互作用の結果、引き起こされています。また宇宙からやってくる高エネルギープラズマは地球の大気に降り注ぎ、オーロラを起こしたり超高層大気の力学・化学変動を起こしたりして地球の環境に影響を与えます。さらに地球温暖化などの長期的な気候変動は、電離圏を含む超高層大気により顕著にその特徴が現れることが温暖化シミュレーションから予想されています。

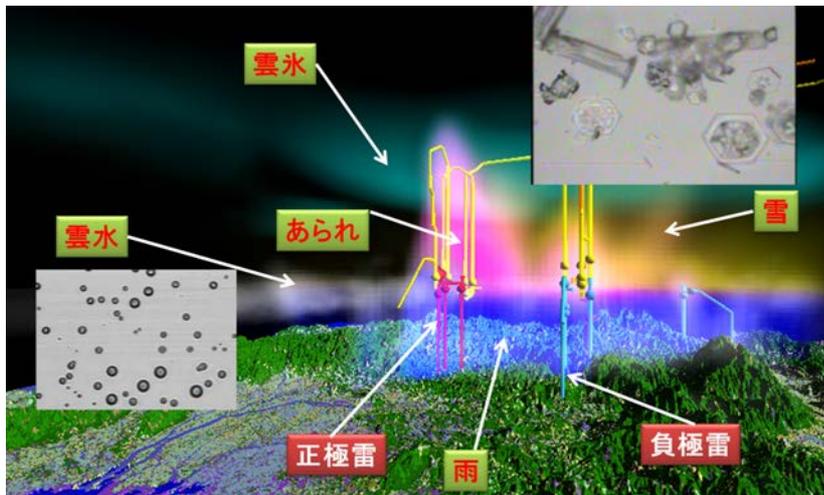
これらの大気とプラズマの結合過程は、下の図に示すように高緯度から赤道域まで、さまざまな現象として観測することができます。極域で光るオーロラは宇宙空間からの高エネルギー粒子の降り込みで引き起こされますが、この粒子降り込みを通して大気は加熱され、そこから大気波動が低緯度や高緯度に向かって広がっていきます。一方で赤道では、プラズマバブルと呼ばれる電離圏の不安定現象が頻繁に発生し、衛星—地上間通信や GPS 測位に影響を与えています。これらの現象は、夜間大気光を観測する高感度全天カメラ、地磁気変動を観測する磁力計、強力な電波やレーザービームを上空に打ち上げて超高層大気の変動を測定するレーダーやライダー、超高層大気のオゾンや窒素酸化物などの微量成分を測定するミリ波測定器などで計測することができます。本融合研究プロジェクトでは、地上の広域多点観測網やレーダーなどの大型設備の拠点観測に基づくリモートセンシング、人工衛星による直接観測、及び、プラズマと大気の相互作用の地球スケール及び局所精密なモデリングにより、この大気とプラズマのさまざまな結合過程を明らかにすることで、人類社会の安全・安心な宇宙利用に貢献します。



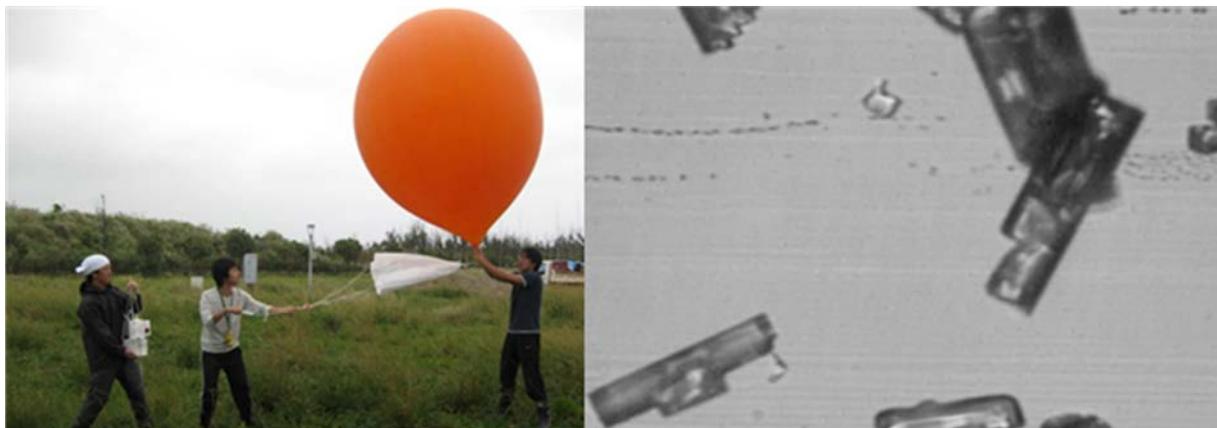
大気プラズマ結合過程研究プロジェクトの研究領域

## 7-3. 融合研究 | 雲・エアロゾル過程

大気中に存在する微小な粒子である雲・降水粒子とエアロゾルは、それらの生成消滅においてお互いに密接に関係しており、これらはともに大気中の水循環や地球の放射収支において重要な役割を持つとともに、一方で最大の量的未解明要素です。これまで雲・降水粒子とそれに関わる大気水循環については、旧地球水循環研究センターで、エアロゾルについては旧太陽地球環境研究所で、それぞれ異なる分野として研究されてきました。この融合研究ではこれらの研究者が協力して、エアロゾルから雲、さらに降水粒子の形成、雲・降水形成に伴うエアロゾルの変動、雲・エアロゾルと放射との相互作用などについて、室内実験、フィールド観測、および数値シミュレーションにより研究を実施します。室内実験やフィールド観測から得られる知見を雲解像モデルのエアロゾル過程として取り込み、氷晶や雲粒子の過程とともにエアロゾルや雲・降水粒子の変動シミュレーションを行います。フィールド観測では飛翔体観測推進センターと協力して、航空機、顕微鏡を搭載した気球、及びドローンなどを用いて、台風などの降水システムの直接観測を実施します。この研究ではそれらの観測の知見に基づいて、台風の強度をより高精度にシミュレーションできるモデルを開発するとともに、台風の雲に対するエアロゾルのインパクトを解明します。また、もう一つの融合研究「太陽活動の気候影響」との共同研究として室内実験の知見をもとにした、宇宙線によるエアロゾル生成のシミュレーションを行い、その雲形成へのインパクトを調べます。



雲解像モデルにより再現された積乱雲群とそれを構成する雲・降水粒子及びそれに伴う雷。図中の写真は存在が想定される粒子のイメージ。この雲解像モデルにエアロゾル過程を導入し、より詳細なエアロゾル・雲・降水過程のシミュレーションを行います。



顕微鏡を搭載した気球による台風の雲の観測。放球風景（左図）と得られた雲粒子（右図）の例。飛翔体観測推進センターと協力してこのような気球観測や航空機を用いた、エアロゾル・雲・降水粒子の観測を実施します。

## 8. 研究成果

### ■ 査読論文 (2015年10月～2016年3月)

\* 著者の所属が ISEE のみ掲載

- Chauvin, M., H.-G. Floren, M. Jackson, T. Kamae, T. Kawano, M. Kiss, M. Kole, V. Mikhalev, E. Moretti, G. Olofsson, S. Rydstrom, H. Takahashi, A. Iyudin, M. Arimoto, Y. Fukazawa, J. Kataoka, N. Kawai, T. Mizuno, F. Ryde, **H. Tajima**, T. Takahashi, M. Pearce: Observation of polarized hard X-ray emission from the Crab by the PoGOLite Pathfinder. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **456(1)**, L84-L88, Feb. 11, 2016 (doi: 10.1093/mnras/1slv177)
- Dao, T., Y. Otsuka, K. Shiokawa**, S. Tulasi Ram, and M. Yamamoto, 2016: Altitude development of post-midnight F-region field-aligned irregularities observed using Equatorial Atmosphere Radar in Indonesia. *Geophysical Research Letters*, **43(3)**, 1015-1022, Feb. 13 2016 (doi: 10.1002/2015GL067432)
- Dietrich, W., **K. Hori**, and Wicht, J. 2016: Core flows and heat transfer induced by inhomogeneous cooling with sub- and supercritical convection. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, **251**, 36-51, Jan. 2016 (doi: 10.1016/j.pepi.2015.12.002)
- Hall, C.M., S. E. Holmen, C. E. Meek, A. H. Manson, and **S. Nozawa**, 2016: Change in turbopause altitude at 52 and 70 degrees N. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **15**, 20287-20304, Jan. 22 2016 (doi: 0.5194/acpd-15-20287-2015)
- 檜山哲哉**, 三枝信子, 八木一行, 2015: アジアにおける陸域水循環・物質循環プロセス研究と展望; 陸域-大気相互作用研究を中心として陸域 - 大気相互作用研究を中心として. *地球環境*, **20(2)**, 163-172, Oct. 31 2015.
- Hori, T.**, A. Shinbori, S. Fujita, and **N. Nishitani**, 2015: IMF-By dependence of transient ionospheric flow perturbation associated with sudden impulses: SuperDARN observations. *Earth, Planets and Space*, **67(1)**, 190, Dec. 2015 (doi:10.1186/s40623-015-0360-62015)
- Iida, S., T. Ohta, K. Matsumoto, **T. Nakai**, A. V. Kononov, T. C. Maximov, M. K. V. D. Molen, A. J. Dolman and H. Yabuki, 2016: Year-to-Year Differences in Evapotranspiration from Understory Vegetation and Whole Ecosystem in an Eastern Siberian Larch Forest. *日本水文科学会誌*, **45(4)**, 109-121, Feb. 1 2016 (doi: 10.4145/jahs.45.109)
- Imada, S.**, I. Murakami, T. Watanabe, 2015: Observation and numerical modeling of chromospheric evaporation during the impulsive phase of a solar flare. *Physics of Plasmas*, **22**, 101206, Oct. 8 2015 (doi:10.1063/1.4932335)
- Imada, S.**, M. Hirai, and M. Hoshino, 2015: Energetic ion acceleration during magnetic reconnection in the Earth's magnetotail. *Earth, Planets and Space*, **67(1)**, 203, Dec. 22 2015 (doi: 10.1186/s40623-015-0372-2)

- 
- Inoue, S., K. Hayashi, K. Kusano**, 2016: Structure and Stability of Magnetic Fields in Solar Active Region 12192 Based on the Nonlinear Force-Free Field Modeling. *The Astrophysical Journal*, **818(2)**, 168, Feb. 20 2016 (doi: 10.3847/0004-637X/818/2/168)
- Kataoka, R., Y. Fukuda, H.-A. Uchida, **H. Yamada, Y. Miyoshi**, Y. Ebihara, H. Dahlgren, and D. Hampton, 2016: High-speed stereoscopy of aurora. *Annales Geophysicae*, **34**, 41-44, Jan. 18 2016 (doi:10.5194/angeo-34-41-2016)
- Kikuchi, T.**, KK. Hashimoto, I. Tomizawa, Y. Ebihara, Y. Nishimura, T. Araki, A. Shinbori, B. Veenadhari, T. Tanaka, T. Nagatsuma, 2016: Response of the incompressible ionosphere to the compression of the magnetosphere during the geomagnetic sudden commencements. *Journal of Geophysical Research-Space Physics*, **121(2)**, 1536-1556, Feb. 2016 (doi:10.1002/2015JA022166)
- Kim, K.-H., K. Shiokawa**, I. R. Mann, J.-S. Park, H.-J. Kwon, K. Hyun, H. Jin, M. Connors, 2016: Longitudinal frequency variation of long-lasting EMIC Pc1-Pc2 waves localized in the inner magnetosphere. *Geophysical Research Letters*, **43(3)**, 1039-1046, Feb. 15 2016 (doi: 10.1002/2015GL067536)
- Kodera, K.**, H. Mukougawa, P. Maury, M. Ueda, C. Claud, 2016: Absorbing and reflecting sudden stratospheric warming events and their relationship with tropospheric circulation. *Journal of Geophysical Research: Atmosphere*, **121(1)**, 80-84, Jan. 16 2016 (doi: 10.1002/2015JD023359)
- Li, G., **Y. Otsuka**, B. Ning, M. A. Abdu, M. Yamamoto, W. Wan, L. Liu, and **P. Abadi**, 2016: Enhanced ionospheric plasma bubble generation in more active ITCZ. *Geophysical Research Letters*, **43(6)**, 2389–2395, Mar. 7 2016 (doi:10.1002/2016GL068145)
- Masunaga, H.**, 2015: Assessment of a Satellite-Based Atmospheric Budget Analysis Method Using CINDY2011/DYNAMO/AMIE and TOGA COARE Sounding Array Data. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, **93A**, 21-40, Jan. 20 2016 (doi: 10.2151/jmsj.2015-032)
- Masunaga, K., K. Seki**, N. Terada, F. Tsuchiya, T. Kimura, K. Yoshioka, G. Murakami, A. Yamazaki, M. Kagitani, C. Tao, A. Fedorov, Y. Futaana, T. L. Zhang, **D. Shiota**, F. Leblanc, J.-Y. Chaufray, and I. Yoshikawa, 2015: Periodic variations of oxygen EUV dayglow in the upper atmosphere of Venus: Hisaki/EXCEED observations. *Journal of Geophysical Research: Planets*, **120(12)**, 2037-2052, Dec. 2 2015 (doi: 10.1002/2015JE004849)
- Maw Maw Win, **M. Enami, T. Kato**, 2016: Metamorphic conditions and CHIME monazite ages of Late Eocene to Late Oligocene high-temperature Mogok metamorphic rocks in central Myanmar. *Journal of Asian Earth Sciences*, **117**, 304-316, Mar. 1 2016 (doi: j.jseaes.2015.11.023)
- Motoba, T.**, S. Ohtani, B. Anderson, H. Korth, D. Mitchell, L. Lanzerotti, **K. Shiokawa**, M. Connors, C. Kletzing, G. Reeves, 2015: On the formation and origin of substorm growth phase/onset auroral

---

arcs inferred from conjugate space-ground observations. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **120(10)**, 8707-8722, Oct. 27 2015 (doi: 10.1029/2015JA021676)

**Motoba, T., M. Hirahara**, 2016: High-resolution auroral acceleration signatures within a highly dynamic onset arc. *Geophysical Research Letters*, **43(5)**, 1793-1801, Mar. 16 2016 (doi: 10.1002/2015GL067580)

Nishiyama, T., **Y. Miyoshi**, Y. Katoh, T. Sakanoi, R. Kataoka, S. Kano, 2016: Substructures with luminosity modulation and horizontal oscillation in pulsating patch: Principal component analysis application to pulsating aurora. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **121(3)**, 2360-2373, Mar. 25 2016 (doi: 10.1002/2015JA022288)

Nomura, R., **K. Shiokawa**, Y. Omura, Y. Ebihara, **Y. Miyoshi**, K. Sakaguchi, **Y. Otsuka**, and M. Connors, 2016: Pulsating proton aurora caused by rising tone Pc1 waves. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*. **121(2)**, 1608-1618, Feb. 12 2016 (doi: 10.1002/2015JA021681)

**Ohyama, H.**, S. Kawakami, T. Tanaka, I. Morino, O. Uchino, M. Inoue, T. Sakai, T. Nagai, A. Yamazaki, A. Uchiyama, T. Fukamachi, M. Sakashita, T. Kawasaki, T. Akaho, K. Arai, and H. Okumura, 2015: Observations of XCO<sub>2</sub> and XCH<sub>4</sub> with ground-based high-resolution FTS at Saga, Japan and comparisons with GOSAT products. *Atmospheric Measurement Techniques*. **8**, 5263-5276, Dec. 17 2015 (doi:10.5194/amt-8-5263-2015)

**Ohyama, H., T. Nagahama, A. Mizuno**, H. Nakane, H. Ogawa, 2016: Observations of stratospheric and mesospheric O<sub>3</sub> with a millimeter-wave radiometer at Rikubetsu, Japan. *Earth, Planets and Space*, **68**, 34, Feb. 29 2016 (doi:10.1186/s40623-016-0406-4)

Oinats, A.V., **N. Nishitani**, P. Ponomarenko, O. Berngardt, and K. Ratovsky, 2016: Statistical characteristics of medium-scale traveling ionospheric disturbances revealed from the Hokkaido East and Ekaterinburg HF radar data. *Earth, Planets and Space*, **68**, 8, Jan. 21 2016 (doi: 10.1186/s40623-016-0390-8)

Oinats, A.V., **N. Nishitani**, P. Ponomarenko, and K. Ratovsky, 2016: Diurnal and seasonal behavior of the Hokkaido East SuperDARN ground backscatter: simulation and observation. *Earth, Planets and Space*, **68**, 18, Feb. 9 2016 (doi: 10.1186/s40623-015-0378-9)

**Okumura, A.**, K. Noda, C. Rulten, 2016: ROBAST: Development of a ROOT-based ray-tracing library for cosmic-ray telescopes and its applications in the Cherenkov Telescope Array. *Astroparticle Physics*, **76**, 38-47, Mar. 2016 (doi:10.1016/j.astropartphys.2015.12.003)

Ozaki, M., S. Yagitani, K. Sawai, **K. Shiokawa**, **Y. Miyoshi**, R. Kataoka, **A. Ieda**, Y. Ebihara, M. Connors, I. Schofield, Y. Katoh, **Y. Otsuka**, **N. Sunagawa**, and V. K. Jordanova, 2015: A direct link between chorus emissions and pulsating aurora on timescales from milliseconds to minutes: A case study at subauroral latitudes. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **120(11)**, 9617-9631, Nov. 27 2015 (doi:10.1029/2015JA021381)

- 
- Park, J. S., K. H. Kim, **K. Shiokawa**, D. H. Lee, E. Lee, H. J. Kwon, H. Jin, G. Jee, 2016: EMIC waves observed at geosynchronous orbit under quiet geomagnetic conditions (Kp1). *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **121**(2), 1377-1390, Feb. 27 2016 (doi: 10.1002/2015JA021968)
- Perry, G., H. Dahlgren, M. Nicolls, M. Zettergren, J.-P. St-Maurice, J. Semeter, T. Sundberg, K. Hosokawa, **K. Shiokawa**, and S. Chen, 2015: Spatiotemporally resolved electrodynamic properties of a sun-aligned arc over Resolute Bay. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **120**(11), 9977-9987, Nov. 17 2015 (doi: 10.1002/2015JA021790)
- Perwitasari, S., T. Sakanoi, A. Yamazaki, **Y. Otsuka**, Y. Hozumi, Y. Akiya, A. Saitou, **K. Shiokawa**, and S. Kawamura, 2015: Coordinated airglow observations between IMAV/VISI and a ground-based all-sky imager on concentric gravity wave in the mesopause. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **120**(11), 9706-9721, Nov. 3 2015 (doi: 10.1002/2015JA021424)
- Ram S. Tulasi , T. Yokoyama, **Y. Otsuka**, **K. Shiokawa**, S. Sripathi, B. Veenadhari, R. Heelis, K. K. Ajith, V. S. Gowtam, S. Gurubaran, P. Supnithi and M. Le Huy, 2016: Dusk side enhancement of equatorial zonal electric field response to convection electric fields during the St. Patrick's day storm on March 17, 2015. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **121**, 538-548, Jan. 11 2016 (doi: 10.1029/2015JA021932)
- Sakaguchi, K., **K. Shiokawa**, **Y. Miyoshi**, and M. Connors, 2015: Isolated proton auroras and Pc1/EMIC waves at subauroral latitudes. *AGU books*, 59-70, Dec. 11 2015 (doi:10.1002/9781118978791.ch5)
- Shibayama, T.**, **K. Kusano**, **T. Miyoshi**, **T. Nakabou**, G. Vekstein, 2015: Fast magnetic reconnection supported by sporadic small-scale Petschek-type shocks. *Physics of Plasmas*, **22**(10), 100706, Oct. 26 2015 (doi:10.1063/1.4934652)
- Shiota, D.** and R. Kataoka, 2016: Magnetohydrodynamic simulation of interplanetary propagation of multiple coronal mass ejections with internal magnetic flux rope (SUSANOO-CME). *Space Weather*, **14**, 56-75, Feb. 5 2016 (doi: 10.1002/2015SW001308)
- 城森由佳, 太田充恒, **南 雅代**, 2016: 秋吉石灰岩岩体が河川堆積物の元素濃度および Sr 同位体比に与える影響. *地球化学*, **50**, 11-27, Mar. 25 2016 (doi: 10.14934/chikyukagaku.50.11)
- Tateishi, M., Y. Xiang, **T. Saito**, K. Otsuki, T. Kasahara, 2015: Changes in canopy transpiration of Japanese cypress and Japanese cedar plantations because of selective thinning. *Hydrological Processes*, **29**(24), 5088-5097, Nov. 29 2015 (doi: 10.1002/hyp.10700)
- Teramoto, M. **N. Nishitani**, Y. Nishimura, and T. Nagatsuma, 2016: Latitudinal dependence on frequency of Pi2 pulsations near the plasmopause, using THEMIS satellites and Asian-Oceanian SuperDARN radars. *Earth, Planets and Space*, **68**, 22, Feb. 17 2016 (doi:10.1186/s40623-016-0397-1)

- Tsuda, T. T., **S. Nozawa**, T. D. Kawahara, T. Kawabata, N. Saito, S. Wada, C. M. Hall, M. Tsutsumi, Y. Ogawa, **S. Oyama**, T. Takahashi, M. K. Ejiri, T. Nishiyama, T. Nakamura, and A. Brekke, 2015: A sporadic sodium layer event detected with five-directional lidar and simultaneous wind, electron density, and electric field observation at Tromsø, Norway. *Geophysical Research Letters*, **42**, 9190-9196, Nov. 16 2015 (doi: 10.1002/2015GL066411)
- Ueda S., **T. Nakayama**, F. Taketani, K. Adachi, A. Matsuki, Y. Iwamoto, Y. Sadanaga, and **Y. Matsumi**, 2016: Light absorption and morphological properties of soot-containing aerosols observed at an East Asian outflow site, Noto Peninsula, Japan. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **16(4)**, 2525-2541, Mar. 2 2016 (doi: 10.5194/acp-16-2525-2016)
- Umeda, T., S. Oya**, 2015: Performance comparison of parallel sorting with OpenMP. *Proceedings of 2015 Third International Symposium on Computing and Networking (CANDAR)*, 334-340, Dec. 8-12 2015 (doi: 10.1109/CANDAR.2015.25)

## ■ 著書・その他（2015年10月～2016年3月）

Chen, CTA., XL. Gao, **J. Ishizaka**, L. Lebel, 2015: Coastal seas in a changing world: Anthropogenic impact and environmental responses. *Continental Shelf Research*, **111**, 109-111, Dec. 2015 (doi: 10.1016/j.csr.2015.11.007)

Hikosaka, Kouki, **Tomo'omi Kumagai** and Akihiko Ito, 2016: Chapter9: Modeling canopy photosynthesis. Canopy Photosynthesis: *From Basics to Applications*, edited by Hikosaka, Kouki, Ülo Niinemets and Niels P. R. Anten, Springer, 239-268,(doi: 10.1007/978-94-017-7291-4) (ISBN: 978-94-017-7290-7)

**Kumagai Tomo'omi**, 2016: Chapter10: Observation and modeling of net ecosystem carbon exchange over canopy. Canopy Photosynthesis: *From Basics to Applications*, edited by Hikosaka, Kouki, Ülo Niinemets and Niels P. R. Anten, Springer, 269-287,(doi: 10.1007/978-94-017-7291-4) (ISBN: 978-94-017-7290-7)

中山 智喜, 2016: 日本大気化学会奨励賞を受賞して. *大気化学研究*, **34**, 29-33, (ISSN: 2189-8839) Jan. 25 2016.

谷本浩志, 金谷有剛, 持田陸宏, 廣川淳, 猪俣敏, 松本淳, 藪下彰啓, 江波進一, 森田明弘, 橋本健朗, 竹川暢之, 宮崎雄三, 森野悠, **中山智喜**, 佐藤圭, 坂本陽介, 竹谷文一, 羽馬哲也, 加藤俊吾, 河村公隆, 秋元肇, 2016: 有機エアロゾルに関する不均一反応研究の現状と課題: 大気化学と理論化学の連携. *大気化学研究*, **34**, 22-28, (ISSN: 2189-8839) Jan. 25 2016.

## ■ 集録発行等

タイトル	発行年月日
第20回大気ライダー観測研究会講演集録 (英語名: Proc. of 20th Workshop on Lidar Observation of Atmosphere)	H28.3.15
iLEAPS-Japan 研究集会 2015 大気-陸面におけるエネルギー・水・物質循環研究の現状と将来展望 要旨集	H28.3.15
The International Science Conference on MAHASRI Program & Abstracts	H28.3.18
GSMaP および衛星シミュレータ合同研究集会 集録	H28.3.29
大気海洋相互作用に関する研究集会 集録	H28.3.25
名古屋大学加速器質量分析系業績報告書 (XXVII) (英語名: Summaries of Research Using AMS at Nagoya University (XXVII))	H28.3

## ■ 学会及び研究集会発表（2015年10月～2016年3月）

### ・国際学会・研究集会

学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピー ナ・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教員・ 研究員等	学生	計	招待 講演
The 9th Workshop of the Virtual Laboratory for the Earth's Climate Diagnostics Program, and the University Allied Workshop (UAW)	Kashiwa, Japan	H27.9.29-10.1				3	3	
International WS Issues in downscaling of climate change projection	Kashiwa, Japan	H27.10.5-10.7			1		1	
The 6th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium (EA-AMS 6)	Taipei, Taiwan	H27.10.5-10.8	1	1			1	1
Cluster 15th and Double Star 10th anniversary workshop	Venezia, Itaria	H27.10.12-16		1			1	1
ISEE-KASI Korea-Japan Space Weather Workshop 2015	KASI, Daejeon, Korea	H27.10.13		5			5	1
2015 PICES Annual Meeting	Qingdao, China	H27.10.14-25	1					
14th International Symposium on Equatorial Aeronomy (ISEA14)	Bahir Dar, Ethiopia	H27.10.19-23	1	2		1	3	
ALMA/NRO45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015	Tokyo, Japan	H27.10.20-22		2			2	
Third remote sensing of the inner heliosphere and space weather applications workshop	Morelia, Mexico	H27.10.20-24		1			1	1
ISEST/MiniMax 2015 Workshop	Mexico City	H27.10.25-30			1		1	
TeVPA 2015	Kashiwa, Japan	H27.10.26-30		1			1	
Workshop on tree mortality and the future of tropical forests	Santa Fe, NM, USA	H27.10.26-28		1			1	1
MAVEN Project Science Group Meeteing	Greenbelt MD, USA	H27.10.27-30			1		1	
The 3rd Asia -Pacific Solar Physics Meeting	Seoul, Korea	H27.11.2-6				3	3	
25th International Toki Conference	Gifu, Japan	H27.11.3-6		1			1	1
Founding Symposium for the Institute for Space-Earth Environmental Research "Evolution of the Space-Sun-Earth Environmental System in Space and Time"	Nagoya, Japan	H27.11.4-5	4	16	8	14	38	

学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピ ナ・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教員・ 研究員等	学生	計	招待 講演
International Conference on Weather Forecast & Hydrological Applications of Radar	Jeju, Korea	H27.11.4-6				1	1	1
Symposium on 「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)」	Nara, Japan	H27.11.4-8		1			1	1
The Sixth Asia/Oceania Meteorological Satellite Users' Conference	Tokyo, Japan	H27.11.9-13			1		1	
The 6th Fermi Symposium	Arlington, Virginia, USA	H27.11.9-13	1					
The 13th international conference on the Atmospheric Sciences and Application to Air Quality (ASAAQ13)	Kobe, Japan	H27.11.11-13	2	2	1		3	
22nd Radiocarbon Conference	Dakar, Senegal	H27.11.16-11.20	1	1	1		2	
The 4th ENRI International Workshop on ATM/CNS (EIWAC) 2015	Tokyo, Japan	H27.11.17-19				1	1	
Russia/Japan Joint Workshop on Environmental Investigations in West Siberia and the Arctic using a synergy of Russian Airplane-Laboratory and Japanese Satellites	Moscow, Russia	H27.11.23-24		1			1	
JSPS-DFG workshop on Aerosols	Mainz, Germany	H27.11.25-27		1			1	
ILTS International Symposium on Low Temperature Science	Sapporo, Japan	H27.11.30-12.2		1			1	1
Multi-TeV and beyond: SST sciences and the GCT project for the high energy section of CTA	Paris, France	H27.11.30-12.2	1					
ISAS Workshop: Magnetospheric Plasmas 2015	Tokyo, Japan	H27.12.1-3		1	2	2	5	1
Workshop "MHD-Days 2015"	Ilmenau, Germany	H27.12.7-9			1		1	
2015 CHAMOS meeting	Luosto, Finland	H27.12.7-11		2			2	
The 12th Korea-Japan Workshop on ocean color	Yokohama, Japan	H27.12.8-10	1		4	6	10	
3rd International Symposium on Computing and Networking (CANDAR)	Sapporo, Japan	H27.12.8-11		1			1	
2015 AGU (American Geophysical Union) Fall Meeting	San Francisco, CA, U.S.A	H27.12.14-18		4	12	7	23	1

学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピー ナ・SOC・ LOC等	発表数				
				教員	客員・特 任教員・ 研究員等	学生	計	招待 講演
CLIVAR/JAMSTEC Workshop on the Kuroshio Current and Extension System	Yokohama, Japan	H28.1.12-13		1			1	
1st PSTEP International Symposium "Toward the Solar-Terrestrial Environment Prediction as Science and Social Infrastructure"	Nagoya, Japan	H28.1.13-14		4	2	4	10	2
20th Microlensing workshop	Paris, France	H28.1.13-15		1			1	
Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission 2015	Tokyo, Japan	H28.1.18-22		1			1	
Science for Space Weather	Goa, India	H28.1.24-29		2			2	2
火星探査機 MAVEN 衛星の The Project Science Group meetings (PSG)	Boulder, CO, USA	H28.2.1				1	1	
International Space Science Institute Workshop "Shallow Clouds, Water Vapor, Circulation and Climate Sensitivity"	Bern, Switzerland	H28.2.8-12		1			1	
ISSI Meeting: possible application of magnetotail acceleration mechanisms to the standard solar flare scenario.	Bern, Switzerland	H28.2.14-19		3		1	4	1
Vienna Conference on Instrumentation	Vienna, Austria	H28.2.15-19	1			1	1	
4th Annual Symposium of the Innovative Area on Multi-messenger Study of Gravitational Wave Sources	Tokyo, Japan	H28.2.18-20		1			1	
Dynamic Sun: I. MHD Waves and Confined Transients in the Magnetized Atmosphere meeting	Varanasi, India	H28.2.22-26			1		1	1
The International Science Conference on MAHASRI	Tokyo, Japan	H28.3.2-4		1	2		3	
MR2016 (The US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection)	Napa, CA, USA	H28.3.7-3.11				1	1	
International Symposium "Metamorphic rocks and Metamorphism: Future Perspectives"	Okayama, Japan	H28.3.12-3.14			1		1	
International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop	Nagoya, Japan	H28.3.22-25		7	8	10	25	2
合計			13	68	47	56	171	19

## ・国内学会・研究集会

国内学会								
学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピナー・ SOC・LOC等	発表数				
				教員	客員・特任 教員・研究 員等	学生	計	招待 講演
第151回 ハイパフォーマンス コンピューティング研究	沖縄産業支援センタ ー（那覇市）	H27.9.30-10.1		1			1	
第59回宇宙科学技術連合講演 会	かごしま県民交流セ ンター（鹿児島市）	H27.10.7-10.9		1			1	1
2015年度日本水文科学会学術 大会	産業技術総合研究所 （つくば市）	H27.10.9-11		1			1	
第21回大気化学討論会	東京工業大学（東京 都目黒区）	H27.10.19-21		3	1	2	6	1
日本気象学会2015年度秋季大 会	京都テルサ （京都市）	H27.10.28-30		2	5	6	13	
第138回 地球電磁気・地球惑 星圏学会総会および講演会	東京大学（東京都文 京区）	H27.10.31-11.3	5	11	7	20	38	4
日本植生史学会 2015年札幌 大会	北海道博物館（札幌 市）	H27.11.7-8		1			1	
陸一気相合作用の研究会～ 湿潤な熱帯から寒冷圏まで～	首都大学東京（八王 子市）	H27.11.12-13		1			1	
2015年日本質量分析学会同位 体比部会	琵琶湖畔「木もれ び」（大津市）	H27.11.25-27		2	4		6	1
漆サミット2015	明治大学（東京都千 代田区）	H27.12.4-6			1		1	
第28回(2015年度)名古屋大学 宇宙地球環境研究所・年代測定 研究部シンポジウム	名古屋大学（名古屋 市）	H27.1.28-29		11	6	3	20	
第18回 AMS シンポジウム	東京大学（東京都文 京区）	H28.3.4-5		2		1	3	
日本天文学会2016年春季年会	首都大学東京（八王 子市）	H28.3.14-17		1	1	6	8	
日本海洋学会2016年度春季大 会	東京大学（東京都文 京区）	H28.3.14-18		3	2	3	8	
日本物理学会年次大会	東北学院大学（仙台 市）	H28.3.19-22		2	1	9	12	
日本生態学会第63回全国大会	仙台国際センター （仙台市）	H28.3.20-24			1		1	
第127回日本森林学会大会	日本大学（藤沢市）	H28.3.27-30			1		1	
合計			5	42	30	50	122	7

国内研究集会									
学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンビナー・ SOC・LOC等	発表数					
				教員	客員・特任 教員・研究 員等	学生	計	招待 講演	
第23回 ひのでー実験室研究会	東京大学（東京都文京区）	H27.10.13		1			1		
Workshop on Physics and Diagnostics of Emerging Flux Regions	国立天文台（三鷹市）	H27.10.15-16				1	1		
京都大学生存圏研究所第199回定例オープンセミナー	京都大学（宇治市）	H27.10.21		1			1	1	
第2回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題成果報告会	日本科学未来館（東京都江東区）	H27.10.26		1			1		
第44回メソ気象研究会「最強の熱帯低気圧 Haiyan と Pam」	キャンパスプラザ京都（京都市）	H27.10.27			1		1		
「複数核種と複数原理に基づく宇宙線年代決定法の新展開」 —宇宙線生成核種の連続記録と古宇宙線・古環境変動 III—	弘前大学（弘前市）	H27.11.7-8			1		1		
第5回極端宇宙天気研究会	名古屋大学（名古屋市）	H27.11.11-12	1	1			1		
第6回極域科学シンポジウム	国立極地研究所（立川市）	H27.11.16-19		5	2	2	9		
高緯度電離圏の電気力学過程およびその磁気圏や熱圏との結合過程に関する研究集会	京都大学（京都市）	H27.11.25-26		1			1		
第17回非静力学モデルに関するワークショップ	那覇第一地方合同庁舎（那覇市）	H27.12.1-2			2		2		
第2回オープンサイエンスデータ推進ワークショップー研究データの保存と公開ー	京都大学（京都市）	H27.12.7-8			1		1		
第3回 先端計測技術の応用展開に関するシンポジウム	名古屋大学（名古屋市）	H27.12.10-11		1		1	2		
第29回東海支部若手繊維研究会	金城学院大学（名古屋市）	H27.12.12				1	1	1	
大気海洋相互作用に関する研究集会	京都大学（京都市）	H27.12.12-13		1	1		2		
Solar-C時代（10~20年後）の太陽研究検討会	名古屋大学（名古屋市）	H27.12.14-16		1			1		
平成27年度「京」における高速化ワークショップ	秋葉原UDX（東京都千代田区）	H27.12.18	1	1			1	1	

## 8. 研究成果

学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピナー・ SOC・LOC等	発表数				
				教員	客員・特任 教員・研究 員等	学生	計	招待 講演
東京大学宇宙線研究所共同利用研究成果発表会	東京大学（柏市）	H27.12.18-19		2			2	
地球型惑星圏環境に関する研究集会	立教大学（東京都豊島区）	H27.12.21-22	1			2	2	
第47回火星勉強会（拡大版）	東京大学（東京都文京区）	H27.12.23-24			1		1	
理論懇シンポジウム	大阪大学（吹田市）	H27.12.23-25			1		1	1
第5回同位体環境学シンポジウム	総合地球環境学研究所（京都市）	H27.12.25		1			1	
電気通信大学 宇宙・電磁環境研究センター 研究集会	電気通信大学（調布市）	H27.12.25		1			1	
台風セミナー2015	気象庁（東京都千代田区）	H28.1.6-7			2		2	
第16回宇宙科学シンポジウム	宇宙科学研究所（相模原市）	H28.1.6-7		1			1	
エアロゾル先端計測研究会第5回会合	産業技術総合研究所（つくば市）	H28.1.15		1			1	
応用力学研究所共同利用集会「東シナ海の循環と混合に関する研究」	九州大学（福岡市）	H28.2.6	1	1			1	
宇宙科学情報解析シンポジウム	宇宙科学研究所（相模原市）	H28.2.12			1		1	
太陽研連シンポジウム「ひので10年目の成果とSolar-Cを柱とする太陽研究の新展開」	国立天文台三鷹キャンパス（三鷹市）	H28.2.15-17		5	1	3	9	4
波と平均流の相互作用に関する研究会	JAMSTEC（横須賀市）	H28.2.16-17		1			1	
水研-JAXA 共同研究発表会「衛星観測システムの海洋生態系研究及び水産業への利用のための基盤技術に関する研究」の成果報告会	TKP 東京駅八重洲カンファレンスセンター（東京都中央区）	H28.2.19		1			1	
第17回惑星圏研究会	東北大学（仙台市）	H28.2.22-24		1	3	2	6	
脈動オーロラ研究集会	名古屋大学（名古屋市）	H28.3.1-3.2		1	1	3	5	
「宇宙プラズマのフロンティア～太陽圏を越えて」および「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」	名古屋大学（名古屋市）	H28.3.2-4	1	1	3		4	

学会等の名前	会場	開催期間	会議運営 コンピナー・ SOC・LOC等	発表数				
				教員	客員・特任 教員・研究 員等	学生	計	招待 講演
PSTEP 第3回領域会議	湘南国際村センター (神奈川県三浦郡葉山町)	H28.3.4-5			2		2	
第16回 ミリ-テラヘルツ波受信機ワークショップ	電気通信大学(調布市)	H28.3.7-8	1				0	
実験室・宇宙プラズマ研究会 「乱流・輸送・粒子加速」	名古屋大学(名古屋市)	H28.3.8			1		1	1
リモートセンシング・数値モデリングの利用と高度化によるメソ・マイクロスケール大気・海洋現象に関する共同研究	名古屋大学(名古屋市)	H28.3.8-9		2		3	5	
STE 現象報告会	九州大学(福岡市)	H28.3.9	1	2			2	
電磁圏物理学シンポジウム	九州大学(福岡市)	H28.3.10-11		3	1		4	
EISCAT 研究集会(名古屋大学 ISEE 研究集会)	名古屋大学(名古屋市)	H28.3.11		2			2	
海洋研究開発機構 平成27年度地球シミュレータ利用報告会	コクヨホール(東京都港区)	H28.3.11			1		1	
GSMaP および衛星シミュレータ合同研究集会	名古屋大学(名古屋市)	H28.3.17-18		2	1	2	5	
第24回 生研フォーラム	東京大学(東京都目黒区)	H28.3.17-18		1	1		2	
太陽研究最前線体験ツアー	国立天文台野辺山太陽電波観測所(長野県南佐久郡)	H28.3.21-25		1			1	
磁気リコネクション研究の最前線と今後の展望 第24回ひので-実験室研究会	国立天文台三鷹キャンパス(三鷹市)	H28.3.28-29			1		1	
旧 STEL 研究集会「編隊飛行衛星による地球極域電磁気圏の探査計画に向けて」	名古屋大学(名古屋市)	H28.3.29	1	2	1		3	
「両極域における第四紀の気候・環境変動」研究集会	国立極地研究所(立川市)	H28.3.29-30			1		1	
合計			7	48	31	20	97	9

## ■ 研究者向け講演会（2015年10月～2016年3月）

開催期間	企画名称	会場	主催・共催	出演・登壇者など	参加人数
H27.10.16	将来センサー開発に関する研究会	名古屋大学研究所共同館（名古屋市）	名古屋大学宇宙地球環境研究所	高橋暢宏、篠田太郎他	21
H27.11.4-5	宇宙地球環境研究所設立記念シンポジウム「Evolution of the Space-Sun-Earth Environmental System in Space and Time」	名古屋大学野依記念学术交流館カンファレンスホール（名古屋市）	名古屋大学宇宙地球環境研究所	* 下記参照	177
H28.1.13-14	国際シンポジウム PSTEP-1 “Toward the Solar-Terrestrial Environment Prediction as Science and Social Infrastructure”	名古屋大学 ES ホール（名古屋市）	新学術領域「太陽地球圏環境予測」、名古屋大学宇宙地球環境研究所	草野完也、三好由純など	125
H28.3.21-25	太陽研究最前線体験ツアー	国立天文台野辺山太陽電波観測所（長野県南佐久郡南牧村）	名古屋大学宇宙地球環境研究所・大学院理学研究科、京都大学理学研究科附属天文台、国立天文台（太陽観測所、ひので科学プロジェクト）、東京大学理学系研究科太陽天体プラズマ研究室、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	増田智	
H28.3.25	Study of E- and F-region Coupling at Mid-Latitudes by Optical and Radio Observations	Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences (IGGCAS), 北京, 中国	Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences (IGGCAS), 中国	大塚雄一	25

### \* 宇宙地球環境研究所設立記念シンポジウム

#### 「Evolution of the Space-Sun-Earth Environmental System in Space and Time」

本国際シンポジウムでは、177名の参加者のもと、新しい研究所で行っていく地球・太陽・宇宙に生起する多様な現象のメカニズムや相互関係について議論を行った。4日は午後から町田忍所長の挨拶の後、記念式典までに5名の講演、5日は朝からお昼のポスターセッションをはさんで夕方まで9件の講演があった。

海外からは、NASA Jet Propulsion Laboratory の Bruce T. Tsurutani 教授が太陽コロナホールと地球の極地大気のおゾン破壊の関連について、アリゾナ大学の A. J. Timothy Jull 教授が宇宙線変動と  $^{14}\text{C}$  と他の宇宙線放射性核種によって観測された気候について、カリフォルニア大学 Irvine 校の Alex B. Guenther 教授が変化する地球システムにおける生物起源揮発性有機化合物の役割について、コロンビア大学 Lamont-Doherty Earth Observatory の Joaquim Goes 教授が減少する雪冠と増加する赤潮：急激な温暖化への熱帯海洋生態系の応答について、それぞれ講演した。

国内からは、余田成男京都大学教授が気候への日射変動の影響と成層圏オゾンの役割について、家森俊彦京都大学教授がジオスペースにおいて観測された下層大気からの音波の影響について、そして新野宏東京大学大気海洋研究所教授が対流圏における大気科学の挑戦と地球科学の共同利用・共同研究のための航空機実現に向けた取り組みについて、井龍康文東北大学教授がサンゴによる気候学：琉球諸島でのケーススタディについて講演した。

また、常田佐久宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所所長と、寺澤敏夫東京大学宇宙線研究所教授には、それぞれの組織と ISEE の今後の関係について講演していただいた。一方、ISEE からは、草野完也教授、塩川和夫教授、中村俊夫教授、坪木和久教授が、所内の融合プロジェクトである、宇宙地球環境変動予測、大気プラズマ結合過程、太陽の気候への影響、雲・エアロゾル過程について、それぞれ講演を行なった。さらに、昼休みにはポスターセッションも開催され、ISEE の研究者中心に 82 件のポスター発表で、広い研究分野に関して、様々な角度から活発な議論が行われた。

## ■ 受賞 (2015年10月～2016年3月)

### ■ 教員

受賞日	受賞名	受賞者の所属・職名	受賞者	受賞対象となった研究課題名等
H27.10.20	日本大気化学会奨励賞	宇宙地球環境研究所・講師	中山 智喜	「レーザー分光法を用いたエアロゾル光学特性の研究」
H27.11.2	地球電磁気・地球惑星圏学会 大林奨励賞	宇宙地球環境研究所・特任助教	桂華 邦裕	「衛星データを用いた内部磁気圏イオンの変動の研究」
H27.11.8	2016年「基礎物理学ブレークスルー賞 (Breakthrough Prize in Fundamental Physics)」	宇宙地球環境研究所・教授	伊藤 好孝	・ Super-Kamiokande Collaboration ・ K2K (KEK to Kamioka) and T2K (Tokai to Kamioka) Long Baseline Neutrino Oscillation Experiments

### ■ 学生

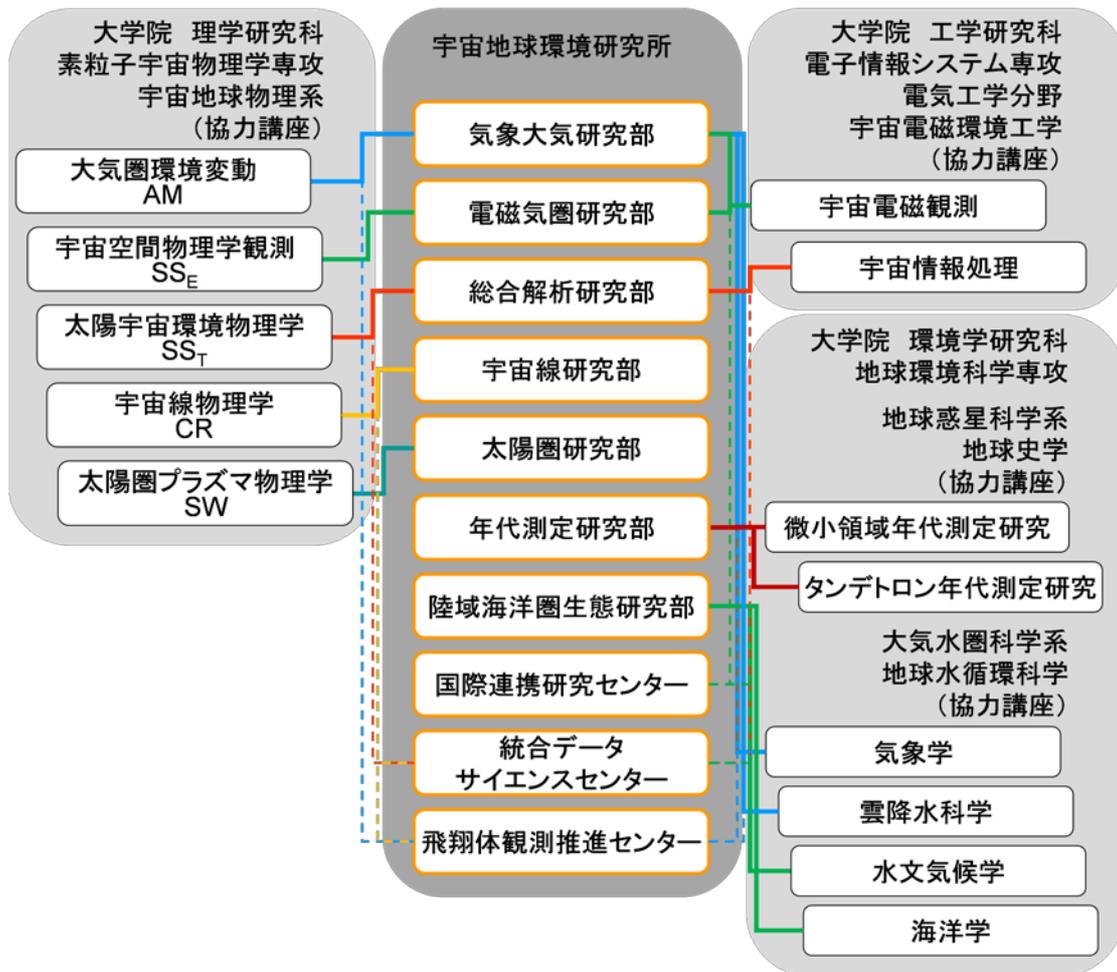
受賞日	受賞名	受賞者の所属・職名 学生は学年と担当教員名	受賞者	受賞対象となった研究課題名等 (論文名・講演名)
H27.10.2	日本鉱物科学会研究発表優秀賞	環境学研究科・地球環境科学専攻・博士前期課程3年 指導教員：榎並正樹	田口 知樹	「ザクロ石中に包有されるSiO <sub>2</sub> 相などの鉱物共生から見た蘇魯帯楊庄地域の超高圧エクログャイトの累進変成履歴」(田口知樹・榎並正樹・瀧藤佑衣)
H27.12.12	第3回先端計測技術の応用展開に関するシンポジウム 学生発表賞 最優秀賞	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻・博士後期課程2年 指導教員：松見豊	中川 真秀	「開発したエアロゾル散乱全角度分布同時計測装置による外気エアロゾル(PM <sub>2.5</sub> )の測定-外気エアロゾル1粒子ずつの光学特性・形状・化学成分の推定の可能性-

# 9. 教育活動

宇宙地球環境研究所の大学院教育は、名古屋大学の理学研究科、工学研究科、環境学研究科の3研究科の協力講座として行なわれています。従って、実際の大学院生の募集と入学試験の実施は、宇宙地球環境研究所ではなく理学研究科、工学研究科、環境学研究科が行っています。

本研究所においては、異なる研究内容・手法を展開する研究者が集まり、それぞれの分野の基盤的な研究を深めるとともに、分野横断的な融合研究を通して新たな科学分野の創出を目指しています。こうした環境の中で、広い視野と国際的なセンスを持ち、その知識を社会に還元できる人材の育成を目指して大学院教育を行っています。大学院の学生は、それぞれの得意分野を活かし、外国人を含む多くの研究者と議論を行いながら、意欲的に研究を進め、その成果を修士論文や博士論文としてまとめ、国内外の研究会、学会、学術雑誌などで発表しています。

上記の教育研究活動において学生が取り組む研究に関しては、その課題のみならず、手法も多岐にわたり、地上観測、フィールドワーク、室内実験、樹木の年輪や鉱物に含まれる放射性同位体をもとにした年代測定、人工衛星や航空機・気球などの飛翔体に搭載する観測機器の開発、人工衛星によって得られたデータの解析、スーパーコンピュータを用いた数値シミュレーション/数値モデリング、理論研究、及びこれらを組み合わせた総合的な解析研究を行っています。大学院ではこうした最先端の研究に触れながら教育・研究が展開されています。また、本研究所が関わる研究分野では外国の地上・衛星観測装置で取られたデータの活用や外国人研究者との共同研究が不可欠であり、国際的な環境のもとで日々の研究が活発に行われています。



宇宙地球環境研究所の各研究部・センターと理学研究科、工学研究科、環境学研究科における協力講座との関連

### ■ 宇宙地球環境研究所で指導を受けている学生数

\*2016.3.31 現在

	博士前期課程		博士後期課程			学部生	研究生	計
	1年	2年	1年	2年	3年			
理学研究科	17	24	1	8	9			59
工学研究科	10	5	0	0	1			16
環境学研究科	10	9	4	3	10		1	37
理学部						7		7
工学部				1		10		11
計	37	38	5	12	20	17	1	130

### ■ 研究科担当教員

研究分野	教授	准教授	講師	助教
<b>理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻宇宙地球物理系</b>				
太陽地球系環境学	松見 豊		中山 智喜	
	水野 亮	長濱 智生		
太陽地球相関理学	藤井 良一			
	平原 聖文	野澤 悟徳	大山 伸一郎	
	塩川 和夫	大塚 雄一		
	草野 完也	増田 智		家田 章正
		関 華奈子 <sup>*1</sup>		
太陽地球系物理学	伊藤 好孝	増田 公明	塚 隆志	奥村 暁
	田島 宏康	阿部 文雄		
		松原 豊		
	徳丸 宗利			藤木 謙一
*1 : H27年10月15日まで在籍、H27年10月16日より異動				
<b>工学研究科 電子情報システム専攻</b>				
宇宙電磁環境工学	塩川 和夫	西谷 望		中島 拓
	町田 忍	三好 由純	梅田 隆行	今田 晋亮
<b>環境学研究科 地球環境科学専攻</b>				
大気水圏科学系 地球水循環科学講座	坪木 和久	篠田 太郎		
	高橋 暢宏	増永 浩彦		
	檜山 哲哉	熊谷 朝臣	藤波 初木	
	石坂 丞二	相木 秀則		三野 義尚
地球惑星科学系 地球史学講座	榎並 正樹	加藤 丈典		
	中村 俊夫 <sup>*2</sup>	南 雅代		小田 寛貴
*2 : H28年3月31日定年退職				

## ■ 学部教育への協力

本研究所教員は、次のように、名古屋大学の4年一貫教育に協力し、全学共通科目を担当する他、理工系学部からの要請により、講義・演習・実験・ゼミナールを担当している。また、理学部4年生、工学部4年生の卒業研究受け入れや研究生の教育指導も行っている。

### 担当科目（2015年度）

学部	科目・学科	区分・コース	科目
全学教育科目	基礎科目	全学基礎科目	基礎セミナーA
		理系基礎科目	電磁気学Ⅰ・Ⅱ、物理学実験
	教養科目	理系教養科目	宇宙科学、大気水圏環境の科学、地球科学入門、年代を測る
理学部	物理学科		物理実験学、物理学実験Ⅰ・Ⅱ、物理学概論Ⅰ、物理学特別実験、宇宙物理学Ⅲ
	地球惑星科学科		太陽地球系科学、大気水圏科学、岩石学、地球化学分析法Ⅰ及び実験、地球環境化学
工学部	電気電子・情報工学科	電気電子工学	電気回路論及び演習、数学1及び演習A・B、確率論・数値解析及び演習、電磁波工学

## ■ 学外での非常勤講師等

- ・愛知県立芸術大学
- ・九州大学
- ・大同大学
- ・東京大学宇宙線研究所
- ・東北大学
- ・中京大学
- ・椛山女学園大学
- ・獨協大学
- ・南山大学
- ・名城大学理工学部環境創造学科
- ・金城学院大学
- ・大同学園

## ■ 大学院生の学会等発表状況

本研究所では大学院生の国際・国内学会での研究成果発表を支援している。平成 27 年度は延べ 56 件の国際学会・研究集会発表、70 件の国内学会・研究集会発表があり、うち 2 件が発表賞を受賞（詳細は 44 ページからの研究成果資料参照）。

## ■ 大学院生のフィールドワーク参加状況（2015 年 10 月～2016 年 3 月）

### 国内フィールドワーク

県名	場所	延べ参加学生数
北海道	陸別観測所	1
千葉県	千葉市	2
群馬県	伊勢崎市	1
東京都	三鷹市	1
神奈川県	相模原市	3
愛知県	豊川市	5
愛知県（乗船・下船地）	伊勢湾	6
岐阜県	神岡町	32
佐賀県（乗船・下船地）	有明海	6
沖縄県	国頭郡恩納村、多野岳山頂、大保ダム、中頭郡西原町周辺観測地	6
沖縄県	石垣市	1
国内参加学生合計人数（延べ人数）		64

### 海外フィールドワーク

国名	場所	延べ参加学生数
タイ	チェンマイ、チェンマイ大学	3
インドネシア	コトタバ、京都大学赤道大気レーダー観測所	1
インドネシア	インド洋海域	1
インド	デリー	1
ニュージーランド	レイク テカポ	1
ノルウェー	トロムソ	2
デンマーク	リンビー	1
ドイツ	ハイデルベルグ	1
イタリア	フィレンツェ	1
スイス	ジュネーブ	1
カナダ	アサバスカ大学	3
アメリカ	ハワイ、ハレアカラ観測所	1
アメリカ	スペンサーフラット、ユタ州	2
海外参加学生合計人数（延べ人数）		19

# 10. 国際交流

## ■ 国際学術協定

機 関 名	国 名	協定締結日
インドネシア国立航空宇宙研究所	インドネシア	1988年5月31日
韓国宇宙天気センター	韓国	2012年12月24日
韓国海洋科学技術院海洋衛星センター	韓国	2014年4月17日
プキョン大学校 環境・海洋大学	韓国	2006年10月2日
中国科学院高能物理研究所	中国	2001年2月20日
中国極地研究所	中国	2005年11月11日
国立台湾大学理学院大気科学系	台湾	2009年10月30日
国立台湾海洋研究所	台湾	2011年12月30日
国立台湾気象気候災害研究センター	台湾	2014年9月3日
バングラデシュ工科大学物理学部	バングラデシュ	2008年3月4日
ニュージーランド国立水圏大気圏研究所	ニュージーランド	1989年7月26日
オークランド大学地球物理研究センター	ニュージーランド	1992年12月7日
カンタベリー大学理学部	ニュージーランド	1998年7月30日
アラスカ大学地球物理研究所	米国	1990年7月16日
米国海洋大気局宇宙空間環境研究所	米国	1992年12月15日
米国海洋大気局地球物理データセンター	米国	1993年1月5日
マサチューセッツ工科大学ヘイスタック研究所	米国	1994年10月24日
カリフォルニア大学サン・ディエゴ校 天体物理及び宇宙科学研究センター	米国	1997年12月22日
バージニア工科大学宇宙空間科学工学研究センター	米国	2013年1月23日
ラパス・サンアンドレス大学理学部附属チャカルタヤ宇宙線研究所	ボリビア	1992年2月20日
ブラジル国立宇宙科学研究所	ブラジル	1997年3月5日
スウェーデン宇宙物理研究所	スウェーデン	2005年9月1日 (1993年3月25日から継続)
トロムソ大学理学部	ノルウェー	2003年4月2日 (1993年10月8日から継続)
フィンランド気象研究所地球物理部門	フィンランド	1994年10月21日
エレバン物理研究所	アルメニア	1996年10月18日
ロシア科学アカデミー極東支部宇宙物理学および電波伝搬研究所	ロシア	2007年4月14日
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	ロシア	2008年10月28日
ロシア科学アカデミーシベリア支部・宇宙物理学及び 超高層大気物理学研究所	ロシア	2012年11月28日

注) 締結日は宇宙地球環境研究所を構成する旧組織における締結日になります。

## ■ 国際協力事業・国際共同研究

国際協力事業	代表者	相手国	相手側機関
南米における大気環境リスク管理システムの開発	水野 亮	アルゼンチン、チリ	レーザー応用技術研究センター・マゼラン大学
VarSITI (Variability of the Sun and Its Terrestrial Impacts)	塩川 和夫	米国、英国、フランス、ドイツ、オーストラリア、カナダ、イタリア、インド、中国など	SCOSTEP
短波レーダーによる極域・中緯度域電磁気圏の研究	西谷 望	米国、英国、フランス、南アフリカ、オーストラリア、カナダ、イタリア、ロシア、中国	JHU/APL、バージニア工科大学、レスター大学、LPCE/CNRS、ナタル大学、ラトローブ大学、サスカチュワン大学、IFSI、ISTP、中国極地研究所

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
代替フロン化合物の大気中の反応に関する研究	松見 豊	米国	フォード中央研究所
大気素反応過程に関する研究	松見 豊	英国	ブリストル大学
キャビティリングダウン法の大気計測への応用	松見 豊	米国	アラスカ大学地球物理研究所
大気エアロゾルの光学特性の研究	松見 豊	アイルランド	コーク大学
インド北部水田地帯におけるメタンの連続観測	松見 豊	インド	デリー大学
太陽地球環境における高エネルギー粒子の生成と役割：気候変動への影響を探る	水野 亮	米国、ノルウェー、スウェーデン	コロラド大学ボルダー校、UCLA、アリゾナ大学、トロムソ大学、EISCAT 科学協会
中緯度熱圏大気波動の南北共役点観測	塩川 和夫	オーストラリア	IPS Radio and Space Services
赤道大気エネルギーによる熱圏変動の研究	塩川 和夫	インドネシア	LAPAN
カナダ北極域におけるオーロラ・超高層大気の高感度光学観測	塩川 和夫	米国、カナダ	カリフォルニア大学、カルガリー大学
中間圏界面温度のグローバル観測	塩川 和夫	ブラジル	宇宙科学研究所
電離圏および超高層大気の観測・監視および研究	塩川 和夫	タイ	チェンマイ大学
ロシア極東域におけるオーロラ・超高層大気の高感度光学観測	塩川 和夫	ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部宇宙物理学及び電波伝搬研究所
東南アジア・西アフリカ赤道域における電離圏総合観測	塩川 和夫	ナイジェリア、コートジボワール	国立宇宙科学開発機関、ナイジェリア工科大学、フェリックス・ハウファー・ボグニー大学

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
EISCAT レーダーを主に用いた北極域超高層大気の研究	野澤 悟徳	ノルウェー、英国、スウェーデン、フィンランド、ドイツ、中国	トロムソ大学、EISCAT 科学協会
ジオスペース探査衛星「ERG」搭載用低エネルギー電子分析器の研究・開発	平原 聖文	台湾	Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics, National Cheng Kung University
水星磁気圏探査衛星計画「MMO」におけるプラズマ粒子分析器の研究・開発	平原 聖文	フランス、スウェーデン、英国、米国、スイス	CESR-CNRS、CETP-IPSL、スウェーデン王立宇宙物理学研究所、ラザフォード・アップルトン研究所、ボストン大学、ベルン大学、他
AMISR と光学観測装置を用いた脈動オーロラ研究	大山 伸一郎	米国	Geophysical Institute, UAF, Geophysical Institute-ARSC, UAF, SRII Univ. Maryland College Park
高エネルギーオーロラ電子がもたらす地球超高層大気・中層大気への影響の研究	大山 伸一郎 三好 由純	フィンランド、ニュージーランド、英国、ノルウェー、米国	Sodankyla Geophysical Observatory, University of Oulu, Finnish Meteorological Institute, University of Otago, British Antarctic Survey, University Centre in Svalbard, University of Alaska Fairbanks
惑星間空間シンチレーション・ネットワークによる惑星間空間擾乱の研究	徳丸 宗利	英国、インド、メキシコ	LoFAR グループ、タタ基礎科学研究所、メキシコ国立自治大学
太陽圏トモグラフィー法を用いた太陽風3次元構造とダイナミックスの研究	徳丸 宗利	米国	UCSD/CASS
惑星間空間シンチレーション観測の宇宙天気予報への応用に関する研究	徳丸 宗利	韓国	韓国宇宙天気センター
惑星間空間シンチレーション観測を利用した太陽圏外圏域の研究	徳丸 宗利	米国	アラバマ大学ハンツビル校 CSPAR
マイクロレンズ効果を利用した新天体の探索	阿部 文雄	ニュージーランド、米国	オークランド大学、カンタベリー大学、ビクトリア大学、マッセー大学、ノートルダム大学
太陽中性子の研究	松原 豊	ボリビア、アルメニア、中国、スイス、米国、メキシコ	サンアンドレス大学、エレバン物理研究所、中国科学院高能物理研究所、ベルン大学、ハワイ大学／国立天文台、メキシコ国立自治大学
LHC 加速器を用いた高エネルギー宇宙線相互作用の研究	伊藤 好孝	イタリア、フランス、スイス、米国	フィレンツェ大学、カタニア大学、エコールポリテクニク、欧州合同原子核研究機関、ローレンスバークレー国立研究所
液体キセノン検出器を用いた暗黒物質・太陽ニュートリノの研究	伊藤 好孝	韓国	ソウルナショナル大、セジョン大、韓国標準科学研究院

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
巨大水チェレンコフ検出器を用いた宇宙ニュートリノの研究	伊藤 好孝	米国、韓国、中国、カナダ、ポーランド、スペイン、英国	ボストン大、ブリティッシュコロンビア大、ブルックヘブン国立研究所、カルフォルニア大アーバイン校、チョンナム大、デューク大、ジョージメソン大、クイーンメリー大、ハワイ大、インペリアルカレッジロンドン、インディアナ大、リバプール大、ロスアラモス研究所、マドリッド大、メリーランド大、ニューヨーク州立大、オックスフォード大、シェフィールド大、ソウル大、チョンナム大、スンキュンカン大、トロント大、トライアムフ、清華大、ワルシャワ大、ワシントン大
次世代大型水チェレンコフ検出器の開発研究	伊藤 好孝	米国、韓国、カナダ、イタリア、スペイン、ポーランド、英国、フランス、スイス、ブラジル、ロシア、ポルトガル、中国	ボストン大、ブルックヘブン国立研究所、カルフォルニア大アーバイン校、チョンナム大、デューク大、ジョージメソン大、ハワイ大、インディアナ大、ロスアラモス研究所、メリーランド大、ニューヨーク州立大、ソウル大、スンキュンカン大、精華大、ワルシャワ大、ワシントン大、チューリッヒ工科大、インペリアルカレッジロンドン、INFNバリ、INFNナポリ、INFNパドバ、INFNローマ、サクレー、エコールポリテク、ランカスター大、オックスフォード大、ロンドン大学クイーン・メアリー校、ラザフォードアップルトン研、ベルン大、マドリッド大、サンパウロ大、シェフィールド大、他
RHIC 加速器を用いた高エネルギー宇宙線相互作用の研究	谷 隆志	イタリア、米国	フィレンツェ大学、カタニア大学、ブルックヘブン国立研究所
フェルミ衛星を用いた宇宙線加速源の研究	田島 宏康	米国、フランス、イタリア、スウェーデン	スタンフォード大学、SLAC 国立加速器研究所、NASA ゴダード宇宙飛行センター、海軍研究所、カリフォルニア大学サンタ・クルツ校、ソノマ州立大学、ワシントン大学、パデュー大学、オハイオ州立大学、デンバー大学、サクレー原子力研究所、フランス国立科学研究センター、フランス理工科学学校、広島大学、宇宙科学研究所、東京工業大学、理研、イタリア国立核物理研究所、イタリア宇宙機関、イタリア宇宙物理学研究所、スウェーデン王立工科大学、ストックホルム大学

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
ASTRO-H 衛星軟ガンマ線検出器を用いた宇宙線加速源の研究	田島 宏康	米国、フランス	スタンフォード大学、サクレ原子力研究所
硬 X 線撮像分光観測による太陽フレアの研究	田島 宏康	米国	カリフォルニア大学バークレー校、国立天文台、NASA マーシャル宇宙飛行センター、宇宙科学研、京都大学、空軍研究所
ガンマ線撮像分光偏光観測による太陽フレアの研究	田島 宏康	米国	カリフォルニア大学バークレー校、ローレンス・バークレー国立研究所、NASA ゴダード宇宙飛行センター、宇宙科学研
CTA(チェレンコフ望遠鏡群)を用いた宇宙線加速源の研究	田島 宏康	ドイツ、フランス、イタリア、スペイン、ポーランド、米国、ブラジル、アルゼンチン、アルメニア、オーストリア、ブルガリア、クロアチア、チェコ、フィンランド、ギリシャ、インド、アイルランド、スロベニア、南アフリカ、スウェーデン、スイス、英国、	ドイツ電子シンクロトロン研究所、マックス・プランク研究所、ハイデルベルグ大学、サクレ原子力研究所、フランス理工学校、パリ大学、イタリア国立核物理研究所、イタリア宇宙物理学研究所、バルセロナ大学、マドリード・コンプルテンセ大学、チューリヒ大学、ダラム大学、レスター大学、リード大学、SLAC 国立加速器研究所、アルゴンヌ国立研究所、ワシントン大学、アイオワ州立大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、カリフォルニア大学サンタ・クルツ校、シカゴ大学、スミソニアン天文台、東京大学・宇宙線研究所、京都大学、徳島大学、茨城大学、東海大学、甲南大学、広島大学、山形大学、高エネルギー加速器研究機構（主要大学のみ記載）
野辺山電波ヘリオグラフを用いた太陽研究	増田 智	米国、中国、韓国、ロシア、英国	NASA/GSFC, Catholic U., NAOC, KASI, RAS, U. of Warwick, Queen's U. Belfast
数値実験に基づく水星磁気圏の研究	関 華奈子	フランス	CNRS/LATMOS, CNRS/ LPP
MAVEN, MEX, MGS 観測データを用いた火星からの大気散逸に関する研究	関 華奈子	米国、ドイツ、スウェーデン	NASA, LASP/CU, SSL/UCB, IRF
米国 NASA/RBSP 衛星計画	三好 由純	米国	NASA, APL/JHU
内部磁気圏のモデリング研究	三好 由純	米国	LANL (Los Alamos National Lab)
モンスーンアジア水文気候研究計画 (MAHASRI)	檜山 哲哉 熊谷 朝臣 藤波 初木	米国、中国、台湾、ベトナム、インド、タイ、フィリピンなど	特定の機関なし
大型クラゲ国際共同調査委託事業	石坂 丞二	中国、韓国	中国水産科学研究院・韓国水産科学院
静止衛星海上色イメージャー (GOCI) の検証と日本沿岸水のモニタリングへの応用	石坂 丞二	韓国	韓国国立海洋研究院

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
Data Collection for Validation of Coastal Ocean Algorithms and Products, including Primary Production and Red Tide	石坂 丞二	韓国、米国、エストニア	韓国国立海洋研究院、スクリプス海洋研究所
半乾燥地の水環境保全を目指した洪水-干ばつ対応農法を提案するために、ナミビア北部の季節湿地域における水収支解析を行う共同研究	檜山 哲哉	ナミビア共和国	ナミビア大学
Integrated Land Ecosystem - Atmosphere Processes Study (iLEAPS), a core project of the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)	檜山 哲哉	スウェーデン、フィンランド、中国ほか	iLEAPS / IGBP
東シベリア・レナ川流域の近年の温暖化が森林生態系に及ぼす影響を、個葉スケール、林分スケール、流域スケールの観点で行う共同研究	檜山 哲哉	ロシア	ロシア科学アカデミー・寒冷圏生物問題研究所
熱帯雨林消滅の危険性増大への干ばつの影響調査	熊谷 朝臣	英国、マレーシア、米国	Natural Environment Research Council
生物多様性・土地利用が熱帯生態系機能に与えるインパクト	熊谷 朝臣	英国	Natural Environmental Research Council
台風に関する研究協力	坪木 和久 篠田 太郎	台湾	国立台湾大学大気科学系
全球降水観測計画 (GPM)	増永 浩彦	米国	NASA アメリカ航空宇宙局
モンゴルの考古遺物の年代測定	中村 俊夫	モンゴル	National History Museum of Mongolia
韓国地下水・温泉水の炭素 14 年代測定と水循環機構の研究	中村 俊夫	韓国	韓国地質資源研究院(KIGAM)
Radiocarbon method in environmental monitoring of CO <sub>2</sub> emission	中村 俊夫	ドイツ	Leibniz Laboratory for Radiometric Dating and Isotope Research, University of Kiel, Germany
中国田螺山遺跡の考古遺物の年代測定	中村 俊夫	中国	中国浙江省文物考古研究所
Heidelberg pure CO <sub>2</sub> intercomparison project	中村 俊夫	ドイツ	Heidelberg University, Germany
<sup>14</sup> C dating of iron artifacts collected from archeological site in Dubai	中村 俊夫	オーストラリア	University of New England, Australia
<sup>14</sup> C dating of iron artifacts collected from archeological site at Assam in India	中村 俊夫	インド	Department of Geology, College of Jorhat, Kolkata, India
南インド湿原堆積物コア試料の高分解能年代測定による古環境変動に関する共同研究	中村 俊夫	インド	インド科学大学院大学

国際共同研究	代表者	相手国	相手側機関
アフガニスタン・バーミアン遺跡の仏教壁画の $^{14}\text{C}$ 年代測定による編年	中村 俊夫	フランス	Directeur de la mission archeologique francaise
$^{14}\text{C}$ concentration of atmospheric $\text{CO}_2$	中村 俊夫	ポーランド	Silesian University of Technology, Gliwice, Polan
International $^{14}\text{CO}_2$ Intercomparison	中村 俊夫	米国	NOAA Earth System Research Laboratory, Boulder, Colorad UAS
1MV と 5MV AMS による $^{10}\text{Be}$ 測定精度・感度の比較	南 雅代	韓国	韓國地質資源研究院(KIGAM)

### ■ 海外機関所属研究者の来訪（2015年10月～2016年3月）

氏名	所属機関の 国名	所属機関名	期間	来訪時の身分
Anukul Buranapratheprat	タイ	ブラパ大学	H27.8.1-10.31	外国人研究員 (客員研究員)
Khan-Hyuk Kim	韓国	Kyung Hee University, Korea	H27.8.1-H28.1.31	外国人研究員 (客員研究員)
Victor F.Melnikov	ロシア	ロシア科学アカデミーブルコヴォ 中央天文台	H27.9.1-12.31	外国人研究員 (客員研究員)
Guozhu Li	中国	Institute of Geology and Geophysics Chinese Academy of Science Beijing	H27.9.28-11.13	外国人共同研究員
Wee Cheah	マレーシア	Academia Sinica, Taiwan 中央研究員 環境変遷研究センター	H27.10.5-11.12	外国人共同研究員
Joaquim Ignacio Goes	米国	コロンビア大学	H27.10.6-12.28	外国人研究員 (客員研究員)
Helga Rosario Do Gomes	米国	コロンビア大学	H27.10.6-12.28	外国人研究員 (客員研究員)
Tomoko Kawate	英国	Queen's University Belfast	H27.10.10-10.23	外国人共同研究員
Syun-Ichi Akasofu	米国	University of Alaska	H27.10.27	外国人来訪者
Mark Cheung	米国	Lockheed Martin Solar Astrophysics Laboratory	H27.10.30	外国人共同研究員
A. J. Timothy Jull	米国	Geosciences and Physics NSF Arizona AMS Laboratory, University of Arizona	H27.11.2-11.6	研究集会等参加者
Elijah Olukayode Falayi	ナイジェリ ア	Tai Solarin University, Nigeria	H27.11.2-11.6	外国人共同研究員
Le minh Tan	ベトナム	Ho Chi Minh City University of Science	H27.11.2-11.5	外国人共同研究員
Alex B. Guenther	米国	カリフォルニア大学 アーバイン 校	H27.11.3-11.6	研究集会等参加者
Hwajin Kim	韓国	KIST	H27.11.10	外国人来訪者
Paola Formenti	フランス	CNRS	H27.11.10	外国人来訪者
Hung-Chi Kuo	台湾	国立台湾大学	H27.11.24	外国人来訪者
Sacha Drun	フランス	CEA-Saclay	H27.11.24	外国人共同研究員
Facundo Orte	アルゼンチ ン	レーザー応用技術研究センター (CEILAP)	H27.12.1-H28.3.19	外国人共同研究員
Barry Gardiner	フランス	フランス国立農学研究所	H27.12.4	外国人来訪者
Viswanathan Lakshmi Narayanan	インド	Indian Institute of Science Education and Research Mohali	H28.1.7-H28.3.30	外国人共同研究員
Bernard JACKSON	米国	カリフォルニア大学サンディエゴ 校	H28.1.12-1.22	外国人共同研究員

氏名	所属機関の 国名	所属機関名	期間	来訪時の身分
Hsiu-Shan YU	米国	カリフォルニア大学サンディエゴ校	H28.1.12-1.20	研究集会等参加者
Seiji Yashiro	米国	Catholic University and GSFC/NASA	H28.1.12-1.15	外国人共同研究員
Neethal Thomas	インド	Indian Institute of Geomagnetism	H28.1.16-2.20	外国人共同研究員
Daniel Okoh	ナイジェリア	Center for Atmospheric Research, National Space Research and Development Agency	H28.1.30-3.1	外国人共同研究員
Marcoz Anzorena Mendez	メキシコ	メキシコ自治大学	H28.2.20-3.19	外国人共同研究員
J. Michael Ruohoniemi	米国	Virginia Tech	H28.3.7-4.8	外国人研究員 (客員研究員)
Chak K. Chan	中国	City University of Hong Kong	H28.3.9	外国人来訪者
Tai-Jen Chen	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Yih-Chi Tan	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Jong-Dao Jou	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Jihn-Sung Lai	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Hsin-yu Lee	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Yong-Jun Lin	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Meng-Ha Tsai	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Kai-Yuan Ke	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Fong-Zuo Lee	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Yung-Chiu Hsu	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Ji-Hua Lin	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Yun-Ping Wang	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Li-Lie Lin	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Pei-Hsuan Chen	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Jou-Ping Wang	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Po-Chia Chen	台湾	国立台湾大学	H28.3.10	外国人来訪者
Dang Phong Xuan	ベトナム	Institute of Geology, Vietnam Academy of Science and Technology	H28.3.11	外国人共同研究員
Shinichi Ohtani	米国	ジョンズ・ホプキンス大学応用物理研究所 (JHU/APL)	H28.3.14	外国人来訪者

### ■ 海外機関所属の講師によるセミナー・講演（2015年10月～2016年3月）

講演日	発表者	所属機関	発表タイトル	参加者
H27.10.2	Khan-Hyuk Kim	Kyung Hee University, Korea	電磁気圏研究部セミナー「EMIC waves observed at geosynchronous orbit under quiet geomagnetic conditions (Kp = 0-1)」	29
H27.10.16	Guozhu Li	Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Science, China	電磁気圏環境研究部門セミナー「Study of ionospheric irregularity using Sanya VHF radar」	28
H27.10.20	Tomoko Kawate	Queen's University Belfast, UK	The role of waves/turbulence for particle acceleration in solar flares	15
H27.10.27	Shun-ichi Akasofu	University of Alaska	第1回 ISEE/CICR コロキウム「Auroral substorms and solar flares」	15
H27.10.30	Mark Cheung	Lockheed Martin Solar Astrophysics Laboratory, USA	Probing the Thermal Structure of the Solar Corona using SDO/AIA	10
H27.11.9	Kazue Takahashi	米国 The Johns Hopkins University/Applied Physics Laboratory	Giant Pulsations	16
H27.11.10	Hwajin Kim	KIST	Optical and chemical properties of secondary organic aerosols: smog chamber study	15
H27.11.10	Paola Formenti	CNRS	An overview of the studies of aerosol formation and properties in the CESAM smog chamber	15
H27.11.24	Sacha Drun	CEA-Saclay, France	Exo Space Weather	15
H27.11.24	Hung-Chi Kuo	国立台湾大学	第2回 ISEE/CICR コロキウム「Wavenumber-2 Deep Convection in Tropical Cyclones」	11
H27.11.27	Elijah Olukayode Falayi	Tai Solarin University, Nigeria	電磁気圏研究部セミナー「Response a Ionospheric disturbance dynamo and electromagnetic induction during geomagnetic storm」	26
H27.12.4	Le minh Tan	Ho Chi Minh City University of Science	電磁気圏研究部セミナー「Study of the nighttime D-region ionosphere using tweak method」	24
H27.12.4	Barry Gardiner	フランス国立農学研究所	第3回 ISEE/CICR コロキウム「 Prediction of wind speeds and wind damage risk in forested complex terrain	11
H27.12.7	Andrew W. Yau	University of Calgary	第4回 ISEE/CICR コロキウム「 Heavy Ion Energization and Outflow」	13
H27.12.17	Victor Melnikov	Pulkovo Observatory, Saint Petersburg, Russia	Recent results on diagnostics of flaring loops as derived from NoRH, RHESSI and other observations	12

講演日	発表者	所属機関	発表タイトル	参加者
H28.1.18	Bernard JACKSON	カリフォルニア大学サンディエゴ校	Recent IPS Analysis Advancements - a way to determine North-South Magnetic Field Components from Closed Loops (2)	10
H28.1.18	Hsiu-Shan YU	カリフォルニア大学サンディエゴ校	Recent IPS Analysis Advancements - a way to determine North-South Magnetic Field Components from Closed Loops (3)	10
H28.1.29	Neethal Thomas	Indian Institute of Geomagnetism	電磁気圏研究部セミナー「Low-latitude Pi2 oscillations observed by polar Low Earth Orbiting satellite」	31
H28.2.5	Daniel Okoh	Center for Atmospheric Research, National Space Research and Development Agency	電磁気圏研究部セミナー「A brief about the space environment research laboratory」	28
H28.2.19	Viswanathan Lakshmi Narayanan	Indian Institute of Science Education and Research Mohali	電磁気圏研究部セミナー「Understanding the disappearance of nighttime electrified medium-scale traveling ionospheric disturbances reaching lower latitudes」	28
H28.3.3	Facundo Orte	レーザー応用技術研究センター(CEILAP)	一部門セミナー「Implementation of Qpack+ARTS and improvements in the data analysis algorithm to retrieve O <sub>3</sub> profiles with a Microwave Spectral Radiometer installed in Rio Gallegos, Argentina」	10
H28.3.9	Chak K. Chan	City University of Hong Kong	The Role of Photochemistry in Secondary Aerosol Formation and Evolution during High Particulate Matter Episodes at a Suburban Site in Hong Kong	20
H28.3.18	J. Michael Ruohoniemi	Virginia Tech	第5回 ISEE/CICR コロキウム「The SuperDARN HF radar technique and new perspectives on geospace research from mid-latitudes to the polar cap」	10
H28.3.25	Carsten Rott	Sungkyunkwan University	First Observation of Time Variation in the Solar-Disk Gamma-Ray Flux with Fermi	10

## ■ 海外の委員会委員

機関・組織名	委員会・役職等の名称	担当者
International Astronomical Union (IAU)	Organizing Committee Member of Commission E3 Solar Impact throughout the Heliosphere	草野 完也
Committee on Space Research (COSPAR)	Vice-chair of the Panel on Radiation Belt Environment Modeling (PRBEM)	三好 由純
American Geophysical Union (AGU)	Guest Editor of Journal of Geophysical Research	三好 由純
Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics (SCOSTEP)	Campaign coordinator of VarSITI/SPeCIMEN	三好 由純
Telescope Array collaboration	Telescope Array External Advisory committee	伊藤 好孝
B-factory Programme Advisory Committee	Committee member	田島 宏康
The Scientific World Journal 誌	Editorial Board member	田島 宏康
ISTS (International Symposium on Space Technology and Science) special issue	Associate Editor	田島 宏康
Progress of Theoretical and Experimental Physics 誌	Editor	田島 宏康
Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics (SCOSTEP)	Co-chair of the SCOSTEP VarSITI (Variability of the Sun and Its Terrestrial Impact) (2014-2018)	塩川 和夫
Committee on Space Research	Chair of the COSPAR Sub-Commission C1 (The Earth's Upper Atmosphere and Ionosphere)	塩川 和夫
Earth, Planets and Space (EPS) 誌	Guest Editor for the special issue of the International CAWSES-II Symposium	塩川 和夫
Earth, Planets and Space (EPS) 誌	Guest Editor for the special issue of the 12th International Conference on Substorms	塩川 和夫
Journal of Astronomy and Space Sciences 誌	Editor	大塚 雄一
EISCAT Scientific Association	Council member	野澤 悟徳
Super Dual Auroral Radar Network	Executive Council	西谷 望

機関・組織名	委員会・役職等の名称	担当者
Earth, Planets and Space (EPS) 誌	編集委員	西谷 望
Earth, Planets and Space (EPS) 誌	Guest Editor for the special issue of Coupling of the High and Mid Latitude Ionosphere and Its Relation to Geospace Dynamics	西谷 望
Committee on Space Research (COSPAR)	Science Organizing Committee member	大山 伸一郎
Journal of Oceanography 誌	Editor-in-Chief	石坂 丞二
Continental Shelf Research 誌	Guest editor of Special Issue of "Coastal Seas in a Changing World: Anthropogenic Impact and Environmental Responses"	石坂 丞二
North Pacific Marine Science Organization (PICES)	Co-Chair of Advisory Panel for a CREAMS/PICES Program in East Asian Marginal Seas	石坂 丞二
Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP)	Focal Point of Center for Special Monitoring and Coastal Environmental Assessment Regional Active Center (CEARAC)	石坂 丞二
World Climate Research Programme (WCRP) Global Energy and Water cycle Exchanges (GEWEX)	GEWEX Data and Assessments Panel (GDAP) member (2010-)	増永 浩彦
Integrated Land Ecosystem - Atmosphere Processes Study (iLEAPS), a core project of the Future Earth	Scientific Steering Committee (SSC) member (2014-)	檜山 哲哉
European Journal of Mineralogy 誌	Member of Editorial Board	榎並 正樹
Radiocarbon 誌	Member of Editorial Board	中村 俊夫
19th INQUA Congress	Member of Local Organizing Committee	中村 俊夫
6th East Asia Accelerator mass spectrometry Symposium (EA-AMS6)	Member of Scientific Committee	中村 俊夫
Goldchimdt2016	Member of Local Organizing Committee	南 雅代

# 11. 社会活動

## ■ 一般向け講演会・施設の一般公開・出前授業・体験学習など（2015年10月～2016年3月）

開催期間	企画名称（会場）	概要	主催・共催	出演・登壇者	参加人数
H27.10.3	一般向け講演会	オーロラの科学	ワールド航空サービス	塩川 和夫	40
H27.10.14	名東保健所連携 “水”から考えるなごやの環境～水の環（わ）の復活をめざして～なごや環境大学公開講座（名東生涯学習センター）	「流れる雲、降りしきる雨から見つめる環境～水循環と私たちの生活～」	名東生涯学習センター	増永 浩彦	30
H27.10.16	大学系統別出張講座（岐阜県立岐阜北高校）	理学(宇宙観測・実験)分野の研究について	大学新聞社名古屋支局	田島 宏康	45
H27.10.17	愛知学院愛知中学校「土曜講座の取材」（名古屋大学研究所共同館）	「大気不安定とゲリラ豪雨について」屋上のレーダ見学、名大で開催されていたホームカミングデーの展示を見学		高橋 暢宏	6
H27.10.21	第11回ホームカミングデイ:見学ツアー	年代測定装置の見学	名古屋大学	年代測定総合研究部構成員	41
H27.10.21	第11回ホームカミングデイ	新研究所の概要および研究内容の紹介を、パネルの展示と一般向け科学冊子の配布等の形で行った。	名古屋大学	西谷 望 ほか宇宙地球環境研究所構成員	200
H27.10.24	第9回気象サイエンスカフェ in 名古屋（名古屋市科学館）	「台風の過去・現在・未来」	日本気象学会中部支部、日本気象予報士会東海支部、名古屋市科学館	坪木 和久	40
H27.10.29	江南市立宮田中学校 名古屋近郊総合学習（名古屋大学研究所共同館）	「雲・降水について」、屋上のレーダを見学		高橋 暢宏	5
H27.11.3	宇宙地球環境研究所設立記念公開講演会「私たちのくらしと宇宙地球環境」（名古屋大学 IB 電子情報館）	「オーロラを通して診る宇宙地球環境」	名古屋大学宇宙地球環境研究所、（共催：名古屋大学地球生命圏研究機構）	藤井 良一	251
H27.11.7	ノーベル賞緊急講演会「ニュートリノ振動とは何か？」（名大 IB 館）	スーパーカミオカンデでのニュートリノ振動の発見：現在・過去・未来	素粒子宇宙起源研究機構	伊藤 好孝	200
H27.11.13	出前授業「夜空が光る？大気光について」	*1 参照		大塚 雄一と4名の大学院生	
H27.11.14	「驚き！おもしろ科学実験2015」（りくべつ宇宙地球科学館・銀河の森天文台）	*2 参照			

開催期間	企画名称（会場）	概要	主催・共催	出演・登壇者	参加人数
H27.11.14	平成 27 年度 SSH「課題研究交流会（自然科学部交流会）」	年代測定装置の見学	一宮高校 SSH	南 雅代	8
H27.11.20	スーパーグローバルハイスクール（SGH）の課外活動	「地球環境問題を実験してみよう」		松見 豊	9
H27.11.22-29	Nagoya University Space Science Week for young students(宇宙地球環境研究所/名古屋大学教育学部附属中・高等学校/京都大学信楽観測所)	*3 参照	宇宙地球環境研究所/名古屋大学教育学部附属中・高等学校/フィンランド・オウル大学	三好 由純、大塚 雄一、町田 忍、西谷 望、柴山 拓也、大山 伸一郎、増田 智	80
H27.11.30-12.11	The Twenty-fifth IHP Training Course（京都大学防災研究所）	「Risk Management of Water-related Disasters under Changing Climate（気候変動下における水災害のリスク管理）」	京都大学防災研究所附属水資源環境研究センター・名古屋大学宇宙地球環境研究所	田中 茂信 京都大学防災研究所附属水資源環境研究センター教授 他	24
H27.12.5	青少年のための科学の祭典	*4 参照	鹿児島県垂水市教育委員会	塩川 和夫、他学部生 3 名	650
H27.12.6	続・体験学習「粘土鉱物の謎に迫る」	キットを用いたやきものに関する講義・加速器質量分析装置見学	宇宙地球環境研究所年代測定研究部	年代測定総合研究部教職員・田村哲（愛知県陶磁美術館学芸員）	14
H27.12.8	大人の RIKA 教室平成 27 年秋期 第 3 回「電波望遠鏡見学会」（豊川キャンパス）	「太陽-惑星間空間-地球の間で起こる種々の現象」太陽活動と地球環境の関係について解説し、豊川観測所の大型アンテナや観測装置を公開した。	後援：春日井市教育委員会	徳丸 宗利	15
H27.12.10	社会人サポーター講演会（名古屋西高校）	宇宙観測・実験分野の研究と社会貢献	名古屋西高校	田島 宏康	100
H27.12.17	ノーベル物理学賞受賞記念素粒子物理学実験最前線！～サイエンスを支える工学の技術と今後の期待～（機械振興会館）	スーパーカミオカンデ検出器とニュートリノ振動の発見	電子情報通信学会	伊藤 好孝	
H27.12.18	平成 27 年度「京」における高速化ワークショップ（秋葉原 UDX）	「宇宙プラズマの第一原理プラソフコードの性能評価」	一般財団法人 高度情報科学技術研究機構	梅田 隆行	100
H27.12.22	中学生の総合学習のための調査	太陽風とその研究に関する調査		徳丸 宗利	1
H27.12.26	クリスマスレクチャーズ 2015 in Nagoya（名古屋大学）	アマチュア科学としての重力レンズ	名古屋大学星の会	阿部 文雄	

開催期間	企画名称（会場）	概要	主催・共催	出演・登壇者	参加人数
H28.1.29	第7回地球研東京セミナー 「人が空を見上げるとき ー文化としての自然」(有楽 町朝日ホール)	パネルディスカッションにパネリストとして参加。	大学共同利用機 関法人 人間文化 研究機構 総合地 球環境学研究所	檜山 哲哉	400
H28.1.30	葛飾区郷土と天文の博物館 第82回 星の講演会	「水星の科学と探査計 画 - MESSENGER の最 新成果と BepiColombo 計画 -」	葛飾区郷土と天 文の博物館	西野 真木	100
H28.2.6	第7回サイエンスコミュニ ケーション（クラシティ半 田）	「太陽活動と地球環 境：我々が生きる宇宙の 明日を予測するために」	半田高校	草野 完也	75
H28.2.20	京都産業大学創立50周年 記念事業 理学部学科再編 記念講演会（京都産業大学 むすびわざ館 2階ホール）	「集中豪雨は予測でき るか？ー最先端気象レ ーダと大規模コンピュ ータを用いた予測研究 の最前線ー」を講演。	京都産業大学	坪木 和久	80

### \*1：陸別町での出前授業

陸別町と当研究所は2003年3月、両者による社会連携連絡協議会を発足させ、さらに2012年には陸別町・名古屋大学・北海道大学・北見工業大学・国立環境研究所・国立極地研究所の6機関による陸別町社会連携協議会を発足させた。当研究所はその幹事機関として、定期的に地域貢献の計画と運営に関する会議を開催し、広範なテーマで出前授業やイベントの開催を行っている。本年度の出前授業は、2015年11月13日に陸別小学校と陸別中学校にて、本研究所、北海道大学、北見工業大学の教員と学生らによって実施された。本研究所からは大塚雄一准教授と4名の大学院生が参加し、「夜空が光る？大気光について」と題する授業によって、夕焼けが赤く見える仕組みなどを説明した。ペットボトルを使った実験を交えた分かりやすい説明によって、子供たちの自然現象に対する関心を深めることができた。

### \*2：陸別町銀河の森天文台でのイベント開催

当研究所、北海道大学大学院理学研究院、りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）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の共催で、2015年11月14日に「驚き！おもしろ科学実験2015」を陸別町銀河の森天文台で開催した。本研究所は、直径1メートルの半球型スクリーンに地球や惑星の映像を投影する科学実験「動かしてみよう、四次元地球儀」を実施し、多くの来場者の興味を引くことができた。

### \*3：フィンランドの高校生が本研究所他を来訪し、宇宙天気に関するワークショップ、実習を実施

2015年11月22日から29日にかけて、フィンランドの高校生24人と引率教員が本学を訪問し、宇宙地球環境研究所において、教員や大学院生から宇宙天気に関する最新の話や同研究所が参画している人工衛星やレーダ等の大型計画、さらに名古屋大学の大学院生の生活について講義を受けた。また、京都大学信楽 MU 観測所も訪問し、大型大気レーダの見学や、宇宙環境の観測についての実習も行った。さらに、附属学校を訪問し、附属学校の高校生と「おにぎり」づくりにも挑戦した。

その後、フィンランドの高校生たちは、減災館、ノーベル賞記念展示室、博物館、図書館の見学も行った。今回の企画を通して、フィンランドの高校生は、日本や日本文化への関心を深めるだけでなく、日本の高校生への理解、そして本学への興味が強く湧いたようで、帰国後、名古屋大学で学ぶことに興味を持った生徒が何人もいるとの嬉しい話も聞かれた。

#### **\*4：鹿児島県垂水市の「青少年のための科学の祭典」に参加**

2015年12月5日に当研究所の鹿児島観測所がある鹿児島県垂水市のキララドームたるみずで開催された「青少年のための科学の祭典」に参加し、「地磁気をはかろう」というブース展示と、実際に人工衛星や地上観測で使われているフラックスゲート磁力計の動作展示や、ネオジム磁石にコイルを巻いてスピーカーを作り、スマートフォンで音楽を聴いたりする実験を行った。また、当研究所が作成している鹿児島観測所のパンフレット、50のなぜシリーズ、科学コミックシリーズも配布した。当日は、楽しい科学実験に子供達の歓声があがっていた。

#### **その他の広報活動**

##### **・一般向け冊子の制作・配布**

宇宙地球環境を題材にした科学解説「50のなぜ」シリーズや科学コミックシリーズなどの小冊子を制作し、研究所公開や講演会、ポスター展示などに合わせて一般に配布している。最先端の研究を分かりやすい言葉で解説し、広く社会に紹介することで、研究成果を国民へ還元している。冊子は、りくべつ宇宙地球科学館、豊川市ジオスペース館、名古屋大学の広報プラザにも常時置かれている。

##### **・ウェブページの運用**

当研究所のウェブページ (<http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/>) を制作・公開している。同ページに「Topics」と「今月の1枚」のコーナーを設定し、研究所の活動と研究成果の最前線を一般市民に即座に伝える活動を行っている。

## ■ 新聞掲載（2015年10月～2016年3月）

年月日	新聞名（WEBのみも含）	記事
H27.10.1 H27.10.8 H27.10.9 H27.10.12	アストロアーツ 中日新聞 科学新聞 中日新聞、東京新聞	三好准教授らのグループが、脈動オーロラの起源が宇宙のさえずりとよばれるコーラス波動であることを解明したことが紹介された。
H27.10.2	毎日新聞（朝刊・ウェブサイト）	坪木教授が、「スーパー台風」について、シミュレーションを行った結果の解説が紹介された。
H27.10.2	毎日新聞(朝刊)	「くらしナビ 気象・防災」欄で坪木教授がスーパー台風の脅威について解説した。
H27.11.14 H27.11.15	十勝帯広新聞 北海道新聞	陸別社会連携連絡協議会事業として陸別小学校、陸別中学校で行った出前授業が紹介された。
H27.11.15 H27.11.19 H27.11.20 H27.11.23 H27.11.24	中日新聞 岐阜新聞 四国新聞 静岡新聞 福井新聞	小田助教らグループが行っている青銅器のさび（緑青）を用いた年代推定の方法が紹介された。
H27.12.11 H27.12.13	マイナビニュース（ウェブサイト） 読売新聞	ASTORO-H、CHUBUSAT-2等を搭載のH-IIA30号機、打ち上げ日が2月12日に決定したことが紹介された。
H27.12.21 H27.12.22	毎日新聞(ウェブサイト) 十勝毎日新聞（ウェブサイト）	りくべつ宇宙地球科学館銀河の森天文台（館長 上出名誉教授）が、12月21日未明に低緯度オーロラの撮影に成功したことが紹介された。
H28.2.17 H28.2.18 H28.2.19	日本経済新聞（夕刊） 日本経済新聞（朝刊） 中日新聞（朝刊） 朝日新聞（朝刊） soraе.ji（ウェブサイト）	ASTORO-H（ひとみ）、CHUBUSAT-2等の打ち上げが成功したことが紹介された。
H28.2.26	科学新聞	名古屋大学宇宙地球環境研究所の塩田大幸研究員、茨城大学大学院理工学研究科博士課程2年の宮脇駿さん、同理学部の野澤恵准教授、情報通信研究機構の岩井一正特別研究員、太陽物理学研究所の柴崎清登所長らは、電波観測と極端紫外線観測を組み合わせた新たな手法を用いた太陽コロナ磁場の測定に世界で初めて成功し、これまでにモデルで予想されていた数値よりも数倍以上強い磁場が太陽コロナ中に存在することを観測によって明らかにしたことが紹介された。
H28.3.19	中日（朝刊）愛知，岐阜	報告書や推薦書の内容と表現の方法について、内申書を例として取り上げた。「発言」欄

### ■ テレビ他（2015年10月～2016年3月）

年月日	番組/WEB サイト	放送局	内容	出演/担当
H27.10.3	週刊ニュース深読み	NHK テレビ	台風 21 号について解説	坪木 和久
H27.10.24	ニュース 7	NHK テレビ	巨大ハリケーン「パトリシア」について解説（電話取材）	坪木 和久
H27.11.19	おはよう日本	NHK テレビ	<世界が注目！ネット動画>で彩雲について解説	高橋 暢宏
H27.11.25	とくダネ!	フジテレビ	ニューヨークでオーロラが観測されたという記事に関連して、日本で3月に観測されたオーロラの写真を紹介	西谷 望
H27.11.30	NEWS23	TBS テレビ	坪木教授のグループが作成したスーパー台風の3次元シミュレーション画像を提供	坪木 和久
H27.12.10	ニュースウォッチ 9	NHK テレビ	坪木教授のグループが作成した地球温暖化予測シミュレーションの画像を提供	坪木 和久
H27.12.25	科学雑誌: パリティ特集記事（物理化学、この1年）、p.62-64, 2016年1月号	出版社: 丸善出版株式会社	磁気嵐とオーロラ	塩川 和夫
H28.1.11	ゆうがた LIVE ワンダー防災スペシャル"関西を襲う大水害～気象予報士・片平敦の「その時、命を守るには」"	関西テレビ	坪木教授が出演し、スーパー台風の日本への上陸の可能性と地球温暖化によって海面水温が上昇することなどについて解説	坪木 和久
H28.1.14 (21再)	コズミック フロント☆NEXT「太陽の脅威 巨大フレア」	NHK BS プレミアム	太陽フレア発生のメカニズムに関する解説とシミュレーションによるその予測への挑戦に関する紹介	草野 完也、塩田 大幸、三宅 美沙
H28.2.8	世界まる見え！テレビ特捜部	日本テレビ	「宇宙へ行こう SP！」監修	増永 浩彦
H28.2.11	HTB 制作特別番組「TOYA から明日へ！とけてゆくスイス」	HTB	坪木教授が出演し、温暖化による台風の巨大化について解説	坪木 和久
H28.3.1	東日本大震災から5年 櫻井翔×池上彰「教科書で学べない災害」	日本テレビ	坪木教授のグループが作成したスーパー台風の3次元シミュレーション画像を提供	坪木 和久
H28.3.21	世界まる見え！テレビ特捜部	日本テレビ	「春なのに事件です ミステリークイズSP」監修	増永 浩彦
H28.3.28	テレメンタリー 2016 スイス 消えてゆく氷河～地球温暖化最前線をゆく	テレビ朝日（関東）	坪木教授が出演し、スーパー台風の日本への上陸の可能性と地球温暖化によって海面水温が上昇することなどについて解説	坪木 和久

# 12. 外部資金及び産学官連携

科学研究費補助金				
事業名	研究課題名	代表者	職名	交付額 (円)
新学術領域研究 (研究領域提案型)	MOA II 1.8m 望遠鏡による重力波天体の追観測	阿部 文雄	准教授	910,000
新学術領域研究 (研究領域提案型)	福島原発事故に関する放射線測定メタデータベース構築と初期被曝推定	伊藤 好孝	教授	2,600,000
新学術領域研究 (研究領域提案型)	総括班 (太陽地球圏環境予測)	草野 完也	教授	7,280,000
新学術領域研究 (研究領域提案型)	地球電磁気圏擾乱現象の発生機構の解明と予測	三好 由純	准教授	93,210,000
新学術領域研究 (研究領域提案型) 国際活動支援班	太陽地球圏環境予測における国際連携研究の推進	草野 完也	教授	7,540,000
基盤研究(S)	極限時間分解能観測によるオーロラ最高速変動現象の解明	藤井 良一	教授	88,660,000
基盤研究(A)	特異な太陽ダイナモ活動に伴う太陽圏全体構造の変動の解明	徳丸 宗利	教授	2,990,000
基盤研究(A)	人工衛星-地上ネットワーク観測に基づく内部磁気圏の粒子変動メカニズムの研究	塩川 和夫	教授	5,460,000
基盤研究(A)	LHC13TeV 陽子衝突での超前方粒子生成とファイマンスケーリングの研究	伊藤 好孝	教授	12,090,000
基盤研究(A)	地上オーロラ観測と衛星直接観測を連携させて挑む新しいサブストーム像の構築	町田 忍	教授	13,390,000
基盤研究(A)	宇宙ガンマ線観測による銀河中心におけるダークマター探査	田島 宏康	教授	11,310,000
基盤研究(A)	アブラヤシ農園の拡大が東南アジア熱帯林の水・炭素循環に与えるインパクト	熊谷 朝臣	准教授	20,150,000
基盤研究(B)	太陽フレア・トリガ機構の解明とその発生予測	草野 完也	教授	2,990,000
基盤研究(B)	新しい環電流モデルを用いたULF波動が放射線帯粒子加速に果たす役割の実証的研究	関 華奈子	准教授	1,950,000
基盤研究(B)	LHC 軽原子核衝突超前方測定にむけたシリコンピクセルカロリメータの開発	谷 隆志	講師	4,160,000
基盤研究(B)	北極域拠点観測による大気上下結合の研究	野澤 悟徳	准教授	5,200,000
基盤研究(B)	北米域での高時間分解能オーロラ観測と電波観測を軸とした脈動オーロラ変調機構の研究	三好 由純	准教授	3,640,000

事業名	研究課題名	代表者	職名	交付額 (円)
基盤研究(B)	ハイブリッド粒子コードを用いた無衝突衝撃波における宇宙線陽子の生成過程の研究	梅田 隆行	講師	2,730,000
基盤研究(B)	過去三千年の宇宙線異常増加とその地球環境への影響	増田 公明	准教授	4,550,000
基盤研究(B)	化学的指標に基づいた炭化物の高精度炭素 14 年代決定法の確立	南 雅代	准教授	14,040,000
基盤研究(B)	古筆切の年代測定・顕微鏡観察・元素分析による散逸古写本の復元に関する研究	小田 寛貴	助教	4,420,000
基盤研究(B)	一年輪単位の較正データを用いた暦年較正とウイグルマッチングの検討	中村 俊夫	教授	3,250,000
基盤研究(B)	植生の人為改変はボルネオの気候を変えている？	熊谷 朝臣	准教授	4,940,000
基盤研究(B)	台風強度を規定するアウトフローレイヤーの氷晶粒子直接観測と上層加熱率推定	坪木 和久	教授	1,170,000
基盤研究(B)	衛星データシミュレータを用いた雲解像モデル検証手法の開拓	増永 浩彦	准教授	5,460,000
基盤研究(B)	衛星淡水フラックス変動と海洋表層塩分変動の統合的理解の研究	富田 裕之	研究員	2,990,000
基盤研究(C)	低圧型変成帯の上昇速度の見積りー変成岩岩石学的研究手法の花崗岩体への応用ー	榎並 正樹	教授	1,170,000
基盤研究(C)	降雪粒子マイクロ波散乱問題解決に向けた3次元粒子構造モデルの開発	民田 晴也	技術専門職員	910,000
基盤研究(C)	メガラヤ・バングラデシュ・ミャンマー地域に豪雨をもたらす渦状低気圧の実態解明	藤波 初木	講師	1,430,000
基盤研究(C)	極端に強い台風にみられる急激な中心気圧低下のメカニズムの解明	金田 幸恵	特任助教	1,300,000
基盤研究(C)	走査型雲レーダーを用いた偏波観測による過冷却雲粒存在域の識別方法の開発	大東 忠保	特任助教	1,170,000
基盤研究(C)	双補完的アプローチによる海洋の中規模渦と海面波浪の消散過程の研究	相木 秀則	准教授	1,430,000
挑戦的萌芽研究	光読み出し型球形一相式液体キセノンドリフトカロリメーターの開発	伊藤 好孝	教授	650,000
挑戦的萌芽研究	電磁プラズマ流体シミュレーションの共通数値解法の開発：MHD から多流体まで	梅田 隆行	講師	1,430,000
挑戦的萌芽研究	電離圏短波レーダーによる Pc 1 帯電離圏 MHD 波動観測のための手法開発と実証	堀 智昭	特任准教授	1,300,000
挑戦的萌芽研究	低・高エネルギー粒子、及びX線の同時分析機能実現に向けたハイブリッド検出系の試作	平原 聖文	教授	1,170,000

事業名	研究課題名	代表者	職名	交付額 (円)
挑戦的萌芽研究	放射性炭素年代測定のための青銅器の新試料調製法の開発と考古資料への適用	小田 寛貴	助教	1,820,000
挑戦的萌芽研究	モルタルの高精度 $^{14}\text{C}$ 年代測定に向けての基礎研究	中村 俊夫	教授	1,300,000
挑戦的萌芽研究	骨の炭酸ヒドロキシアパタイトを用いた炭素 14 年代測定の試み	南 雅代	准教授	1,430,000
挑戦的萌芽研究	多衛星データ複合解析に基づく熱帯大気循環場の全球観測: 「見えない風」を見る	増永 浩彦	准教授	1,300,000
若手研究(A)	自動車排ガス起源の二次有機エアロゾルの光学特性の解明	中山 智喜	講師	4,810,000
若手研究(A)	大気チェレンコフ光の収集効率改善による次世代ガンマ線望遠鏡 CTA の高感度化	奥村 暁	助教	8,060,000
若手研究(B)	太陽彩層を紐解く: スペース観測で迫る彩層プラズマ運動と磁場構造	岡本 丈典	研究機関 研究員	650,000
若手研究(B)	磁気流体波動論による地磁気永年変動の解明	堀 久美子	協力研究員	1,105,000
若手研究(B)	データ同化連結階層太陽コロナシミュレータの開発	塩田 大幸	特任助教	390,000
若手研究(B)	電磁イオンサイクロトロン波動放射過程における非線形イオンダイナミクスの研究	小路 真史	特任助教	1,690,000
若手研究(B)	内部磁気圏編隊衛星データを用いたリングカレントイオン加速と消失に関する研究	桂華 邦裕	特任助教	1,430,000
若手研究(B)	大陸内部における気候変動周期の発見とその変動要因の特定	奈良 郁子	研究機関 研究員	1,560,000
研究活動スタート支援	宇宙線生成核種を用いた過去 2500 年の巨大 SPE 調査	三宅 芙沙	特任助教	1,950,000
特別研究員奨励費	金星電離大気流出成分及び流出量の太陽風変動依存性の解明	益永 圭	日本学術振興会特別研究員	1,430,000
特別研究員奨励費	地上-衛星観測に基づくホイッスラー波動による放射線帯電子消失過程の解明	栗田 怜	日本学術振興会特別研究員	1,430,000

受託研究				
研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
南米における大気環境リスク管理システムの開発プロジェクト	独立行政法人 国際協力機構	水野 亮	教授	47,211,060
オゾンホール・紫外線リスクの高精度実態把握と住民への情報伝達に関する研究	国立研究開発法人 科学技術振興機構	水野 亮	教授	18,289,700
衛星データ等複合利用による東アジアの二酸化炭素、メタン高濃度発生源の特性解析	国立大学法人 東京大学	松見 豊	教授	8,736,606
CO2 大気カラム濃度自動計測装置の活用・普及促進	明星電気株式会社	川崎 昌博	招聘教員	1,950,000
IUGONET メタデータデータベースの保守・更新、及び、システム刷新・新機能追加の検討	大学共同利用機関 法人情報・システム研究 機構	塩川 和夫	教授	3,993,000
半乾燥地の水環境保全を目指した洪水一干ばつ対応農法の提案	国立研究開発法人 科学技術振興機構	檜山 哲哉	教授	6,786,000
北極域における温室効果気体の動態解明と収支評価	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構	檜山 哲哉	教授	6,350,000
超高精度メソスケール気象予測の研究	国立研究開発法人 海洋研究開発機構	坪木 和久	教授	2,813,030
高度利活用（影響評価研究等）を支える標準的気候シナリオの整備	国立大学法人 筑波大学	坪木 和久	教授	27,709,999
課題 B 新たなソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発	国立研究開発法人 情報通信研究機構	坪木 和久	教授	8,672,400
Data Collection for Validation of Coastal Ocean Algorithms and Products, including Primary Production and Red Tide	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	石坂 丞二	教授	2,723,000
人工衛星による赤潮・珪藻発生等の漁場環境観測・予測手法の開発 赤潮の分光特性に関する分析	一般社団法人漁業情報 サービスセンター	石坂 丞二	教授	3,240,000
課題対応型の精密な影響評価	国立大学法人 京都大学	熊谷 朝臣	准教授	18,247,125
DPR・GMI 複合降水推定に用いるマイクロ波陸面射出率アルゴリズムの開発	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	増永 浩彦	准教授	7,170,000
食糧安全保障に向けた衛星入力を活用した環太平洋域での広域収量推定および短期予測の試み	国立大学法人 千葉大学	篠田 太郎	准教授	2,454,436
GNSS 反射信号を用いた全地球常時観測が拓く新しい宇宙海洋科学	国立大学法人 九州大学	富田 裕之	研究員	3,904,498
Advanced Study on Precipitation Enhancement in Arid and Semi-Arid Regions	National Center for Meteorology and Seismology	村上 正隆	客員教授	487,150USD

受託事業				
研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
東南アジア・西アフリカ赤道域における電離圏総合観測	国立研究開発法人 日本学術振興会	塩川 和夫	教授	7,386,500

政府補助金				
研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
太陽地球環境における高エネルギー粒子の生成と役割：気候変動への影響を探る	国立研究開発法人 日本学術振興会	水野 亮	教授	41,620,000

共同研究及び産学官連携				
研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額 (円)
大気中微粒子検知機構に関する共同研究	パナソニック株式会社	松見 豊	教授	1,200,000
衛星データの取得・解析による NOWPAP 海域富栄養化状況判定手順書の検証	公益財団法人環日本海環境協力センター	石坂 丞二	教授	1,125,000
災害をもたらす気象現象に関する研究および河川流出、氾濫関連の研究	株式会社 東京海上研究所	坪木 和久	教授	3,928,584
雷放電データと数値シミュレーションとの対応に関する研究	ウェザー・サービス株式会社	坪木 和久	教授	552,000
雷雲内電荷分布に基づいた雷電流波形の推定精度向上パラメータに関する研究	北陸電力株式会社	坪木 和久	教授	(非公開)
Solar Physics based on the continued operation of the Nobeyama Radioheliograph	National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences (中国)	増田 智	准教授	5,740,954
Solar Physics based on the continued operation of the Nobeyama Radioheliograph	Korea Astronomy and Space Science Institute (韓国)	増田 智	准教授	1,167,100
野辺山電波ヘリオグラフデータによる宇宙天気予報及び高エネルギー粒子生成・輸送過程の研究	国立研究開発法人 情報通信研究機構	増田 智	准教授	500,000
「大学共同利用連携拠点の設置・運営に係る協定」に基づく共同研究	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	三好 由純	准教授	21,200,000
EPMA による微小領域鉱物の分析技術における干渉補正等に関する研究	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構	加藤 丈典	准教授	864,000
Development of light concentrators for the Cherenkov Telescope Array	Max-Planck-Institut für Kernphysik	奥村 暁	助教	3,296,250
GCOM-W AMSR2 海洋プロダクト検証システムの構築	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構	富田 裕之	研究員	1,654,454

研究課題名	相手方名称	代表者	職位	金額
Validation experiments for GOSAT using ballon-borne CO2instruments	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構, 国立研究開発法人 国立環境研究所, 環境省	松見 豊	教授	0
50kg 級小型衛星 ChubuSat-1 の開発	(非公開)	田島 宏康	教授	0
放射線帯粒子変動の予測技術の研究開発	国立研究開発法人 情報通信研究機構	三好 由純	准教授	0
宇宙天気現象が衛星航法に与える影響に関する共同研究	国立研究開発法人 電子航法研究所、国立研究開発法人 情報通信研究機構、国立大学法人京都大学	大塚 雄一	准教授	0
ADS-B を用いた航空交通管理に関する研究及び電離圏擾乱が ADS-B 放送位置に与える影響の研究	国立研究開発法人 電子航法研究所	大塚 雄一	准教授	0
北極域における温室効果気体の循環とその気候応答の解明	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立極地研究所	中村 俊夫	教授	0

寄附金				
寄附者	目的	代表者	職位	金額 (円)
公益財団法人大幸財団 平成 27 年度学会等開催助成	前方物理および高エネルギーゼロ度散乱に関する研究会の開催助成	埜 隆志	講師	130,000
The University of Adelaide	Development of photon sensors for Cherenkov Telescope Array に対する助成	田島 宏康	教授	380,035AUD
株式会社東芝	偏波レーダーの高度利用に関する研究	高橋 暢宏	教授	500,000
株式会社誠文堂新光社	研究助成	西谷 望	准教授	2,694

## 施設の住所・連絡先

地区		名称	所在地	電話・FAX
東山地区	①	研究所共同館 I・II	〒464-8601 名古屋市千種区不老町	TEL: 052-747-6303 FAX: 052-747-6313
豊川地区	②	豊川分室	〒442-8507 愛知県豊川市穂ノ原 3-13	TEL: 0533-89-5206 FAX: 0533-86-0811
北海道地区	③	母子里観測所	〒074-0741 北海道雨竜群幌加内町字母子里 10815	TEL: 0165-38-2345
	④	陸別観測所	〒089-4301 北海道足寄郡陸別町字遠別 345	TEL: 0156-27-8103
			〒089-4300 北海道足寄郡陸別町字ポントマム 58-1, 78-1, 78-5, 129-1, 129-4	TEL: 0156-27-4011
山梨地区	⑤	富士観測所	〒401-0338 山梨県南都留郡富士河口湖町 富士ヶ嶺 1347-2	TEL: 0555-89-2829
鹿児島地区	⑥	鹿児島観測所	〒891-2112 鹿児島県垂水市本城字下本城 3860-1 鹿児島県垂水市大字浜平字山角	TEL: 0994-32-0730





看板上掲式 (2015年10月1日)



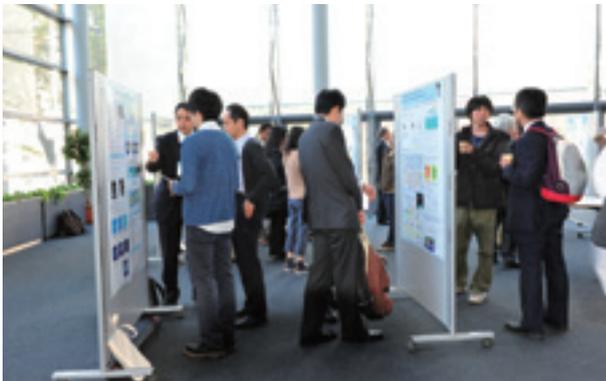
設立記念公開講演会 (2015年11月3日)



設立記念式典 (2015年11月4日)



設立記念国際シンポジウム (2015年11月4-5日)



設立記念国際シンポジウム (2015年11月4-5日)



研究所共同館 I (右) と II (左)



名古屋大学宇宙地球環境研究所  
Institute for Space-Earth Environmental Research  
Nagoya University

住所 〒464-8601 名古屋市千種区不老町  
TEL: 052-747-6303(代表), FAX: 052-747-6313  
<http://www.isee.nagoya-u.ac.jp/>

発行：2016年9月1日 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

