

様式6（第15条第1項関係）（採択年度＝平成26年度以降）

平成28年 4月 7日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿	研究機関の設置者の所在地	〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町	
	研究機関の設置者の名称	国立大学法人名古屋大学	
	代表者の職名・氏名	総長 松尾 清一 (記名押印)	
	代表研究機関名 及び機関コード	名古屋大学	13901

平成27年度戦略的国際研究交流推進事業費補助金
実績報告書

戦略的国際研究交流推進事業費補助金取扱要領第15条第1項の規定により、実績報告書を提出します。

整理番号	G2602	補助事業の 完了日	平成28年 3月31日	関連研究分野 (分科細目コード)	環境動態解析 (1401)
------	-------	--------------	-------------	---------------------	------------------

補助事業名（採択年度） 太陽地球環境における高エネルギー粒子の生成と役割：気象変動への影響を探る（平成26年度）	補助金支出額（別紙のとおり） 41,620,000円
---	-------------------------------

代表研究機関以外の協力機関
国立極地研究所、宇宙航空研究開発機構、東京大学

海外の連携機関
コロラド大学ボルダー校(CUB)、カリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)、アリゾナ大学、UiTノルウェー北極大学(旧トロムソ大学)、EISCAT科学協会、米国立大気研究センター高高度観測所(HAO)

1. 事業実施主体

フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名	専門分野
主担当研究者 水野 亮 担当研究者 町田 忍 平原 聖文 野澤 悟徳 三好 由純 増田 公明 松原 豊 梅田 隆行 (H27.4.17変更) 関 華奈子 (H27.4.17変更) 小川 泰信 高島 健 計 11名	名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学	宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所 宇宙地球環境研究所	教授 教授 教授 准教授 准教授 准教授 准教授 講師	大気科学・電波天文学 磁気圏物理学 超高層大気物理学 超高層大気物理学 磁気圏物理学 宇宙線物理学 宇宙線物理学 数値計算工学
	東京大学	理学系研究科	教授	磁気圏物理学
	国立極地研究所 宇宙航空研究開発機構	宙空間研究グループ 太陽系科学研究系	准教授 准教授	超高層大気物理学 宇宙線物理学

フリガナ 連絡担当者	所属部局・職名	連絡先（電話番号、e-mailアドレス）
シモワダトモキス 下和田智康	研究協力部研究支援課外部資金係 ・係員	Tel: 052-747-6482 E-Mail: ken-jsps@adm.nagoya-u.ac.jp

2. 本年度の実績概要

本事業は、(1)国内外のプラズマ観測衛星を軸とした総合的な共同観測によって、太陽表面から惑星間空間を経て地球に至る太陽地球環境での粒子加速を統一的に捉えて新しい知見を得る、(2)加速された高エネルギー粒子が地球の気候変動や大気成分の変動に与える影響を明らかにするため、樹木の年輪に刻まれる放射性炭素(^{14}C)量の変化から過去の事例を探索し、リアルタイムの事例を北極域における地上からの大気拠点観測と衛星観測による火星との比較研究から観測的に研究する、という2つの柱を目標に掲げている。

相手国機関は、地球の放射線帯をはじめ太陽系内の高エネルギー粒子に関する多くの衛星観測のPI機関として当該分野の研究をリードしてきたコロラド大学ボルダー校(UBC)とカリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)、そして樹齢一万年ほどの樹木サンプルと質量分析装置を有するアリゾナ大学、大型レーダーを用いて北極の超高層大気の地上観測をリードしてきたUiT ノルウェー北極大学(以下トロムソ大学と記す)とEISCAT科学協会である。

本年度は、昨年度開始した2名の若手研究者の派遣(アリゾナ大学とUCLA)に新たに3名の派遣(UBC、HAO、トロムソ大学)を加え、計5名を派遣した。

特任助教の三宅はアリゾナ大学のAMS研究室のA.J.T. Jull教授のもとでの346日の研究を終了した。日本では入手困難な年代の樹木サンプルを用いてアリゾナ大学及びスイスのチューリッヒ工科大学(アリゾナ大での解析のために用いる試料調整と議論のために2週間弱滞在)の加速器質量分析計を使用し、 ^{14}C 濃度測定から過去の太陽活動の履歴を遡り、目標としている年代の測定をすべて終え、BC5470付近に新たに非常に大きな宇宙線増加の痕跡を発見した。研究成果はICRC国際会議、Radiocarbon国際会議での口頭発表で報告し、また同会議のRapid Eventセッションをコンビーナとして組織した。特任助教の宮下はTHEMIS衛星・地上観測データを用いたサブストームに関する研究、およびERGプロジェクトのためのデータ解析ツールの開発のためにUCLAのAngelopoulos教授の下で347日間の共同研究を終了した。前者に関してはサブストーム開始時の磁気圏尾部とオーロラの発展の対応関係を調べ、新しいサブストーム発生機構のモデルを提唱するに至った。論文を投稿し、現在改訂中である。さらにTHEMISのデータを用いて、サブストームと擬似サブストームの比較を行い、磁気圏尾部の状態の違いを見出し、今後論文にまとめていく予定である。解析ツールの開発に関しては、衛星・地上同時観測の検索ツールであるConjunction Event Finderの衛星軌道プロットを改訂するなどの貢献している。また、渡航期間中にWorkshop on Magnetotail Reconnection Onset and Dipolarization Fronts等3つのWorkshopに招待され共同研究の成果について報告をしている。学振特別研究員の益永は、UBCの火星探査機MAVENグループのD. Brain准教授の下で245日間共同研究を行った。火星バウショック上流で観測される高エネルギーの酸素イオンビーム(~10 keV)が、バウショック上流から下流へ降り込んだ酸素ピックアップイオンがマグネトシースのパイルアップ磁場によって反射されてバウショック上流へ戻ることにより生成されることを明らかにした。この結果はJGR, Space Physic誌で発表済みで、滞在中に2回のMAVEN PSG meeting及び米国地球物理学会年会で成果の報告を行っている。助教の今田は、ボルダーのHAOでS. McIntosh教授、Y. Fan上級研究員らとともに1)太陽光球表面における磁場の輸送過程、2)コロナ加熱のメカニズムの究明、について146日間の共同研究を行った。1)に関しては、ひので衛星、SDO衛星の観測データより、磁束輸送プロセスにおいて重要な差動回転、子午面循環流、乱流等による磁気拡散を求め、太陽周期でこれらの物理量がどう変化するかを議論した。また、2)に関しては、マイクロフレア加熱を議論したモデル(Imada &

Zweibel 2012) を磁束管浮上時のダイナミックな状態を取り扱えるように拡張した。滞在中は HAO Colloquium および Hinode 9 Science Meeting に参加し、成果の発表を行った。助教の中島は EISCAT (European Incoherent SCATter; 欧州非干渉散乱) レーダーのトロムソ観測所構内に、名古屋大学が運用する新たなミリ波帯分光計を設置し、中層大気中の O₃、NO、CO 等の微量分子変動のモニタリング観測を開始するために C. La Hoz 教授の下に 151 日間滞在している。滞在の前半は主に観測装置設置の準備を進めた。後半には、日本から観測装置の一部(窒素ガス発生機、液体窒素サーバー、水冷チラーなど)が到着し、現地の技術者のサポートのもと、観測に向けての準備を順調に進めている。

相手国研究者の招へいは、3 月に開催した国際会議「International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop」を中心として集中的に実施した。来年度中に打ち上げが予定されている ERG 衛星に関連する国内外の衛星観測、地上観測、シミュレーションの研究成果を集約し、ERG 衛星の課題を明確にして関係者で共有するために、VAPs 衛星の運用を進めているコロラド大学の X. Li 教授と D. Baker 教授(今回は別財源で招へい)を招へいし、今後の研究協力について議論した。また、北欧での国際協力として進められている EISCAT_3D 計画と本課題で強化しようとしているトロムソでの観測に関する相互理解を図るため、EISCAT 科学協会の C. Heinselman 所長、トロムソ大学の C. La Hoz 教授を招へいし、EISCAT_3D 計画とトロムソ大学グループの将来計画についての情報を得、今後のマイルストーンの確認を行った。他に同国際会議には本事業により、火星の探査衛星 MAVEN の研究代表者であるコロラド大学の B. Jakosky 教授および同大学の D.A. Brain 准教授を招待し、国内外の研究者による惑星大気に関するセッションも 1 日開催し、最新の MAVEN のデータをもとに活発な議論が展開された。

3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

今年度の主たる目標は、昨年度から継続の(1)衛星データを用いたサブストーム発生機構の解明、(2)¹⁴C 濃度測定に基づく過去の太陽活動履歴の解明、(3)ミリ波分光計のトロムソに設置準備、及び今年度から開始した(4)衛星データを用いた太陽表面での粒子加速メカニズムの解明、(5)非磁化惑星である火星の衛星データを用いた高エネルギー粒子と大気の相互作用に関する比較惑星研究であった。(3)に関しては日本側の装置開発に起因する若干の遅れが生じているが、全体としては具体的な論文として共同研究の成果も出始めており順調に進んでいる(特に論文リスト 8 の成果は国内の新聞等でも報じられた)。

当初計画では、助教の梅田と准教授の関を若手研究者として派遣する予定であったが、学内事情により派遣者から担当研究者に切り替えた(さらに関についてはその後 10 月 1 日付で東京大学の教授に異動し、以後東京大学も国内共同研究機関に追加した)。関の研究内容に関しては、関とともに MAVEN 衛星のデータを用いた研究を進めている益永を派遣するように計画を変更し、前述のような成果が挙げられている。また、招へい予定であった、R. M. Thorne 教授は 2015 年 7 月に UCLA を退官されたため、C. Hall 教授は病気で体調不良のため、V. Angelopoulos 教授については渡航直前に奥様が手術入院となったため、今年度の招へいは取りやめた。R. M. Thorne 教授に関しては、同教授のもとで研究員を行っており 28 年度に招へい予定の W. Li 博士との議論を通して共同研究を進めていく。また、C. Hall 教授に関しては今年度は代わりに EISCAT 科学協会所長の C. J. Heinselman 所長を新たに招へいすることとし、ご本人の招へいは健康状態を見ながら 28 年度に実施したいと考えている。また、V. Angelopoulos 教授についても 28 年度中に先送りすることとした。基本的に事業全体は順調に進捗しており、上記の変更に伴う大きな支障はないと考えている。

4. 日本側研究グループ（実施主体）の研究成果発表状況（本年度分）

①学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書

論文名・著書名 等	
<p>（論文名・著書名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。<u>査読中・投稿中のものは除きます。</u> ・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 ・著者名について、主著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付してください。 ・海外の連携機関の研究者との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文等については番号の前に「○」印を付してください。 	
1	※Ohyama, H., T. Nagahama, <u>A. Mizuno</u> , H. Nakane, H. Ogawa, "Observations of stratospheric and mesospheric O3 with a millimeter-wave radiometer at Rikubetsu, Japan", <i>Earth, Planets, and Space</i> , 68:34, 10.1186/s40623-016-0406-4, 2016. 査読有
2	※Asayama, S., Y. Hasegawa, <u>A. Mizuno</u> , H. Ogawa, and T. Onishi, "A Novel Compact Low Loss Waveguide Image Rejection Filter Based on a Backward Coupler with Band Pass Filters for 100 GHz Band", <i>Int. J. Infrared Millim. and Terahertz Waves</i> , 36, 445-454, 2015. 査読有
○ 3	※Kataoka, R., Y. Fukuda, <u>Y. Miyoshi</u> , Y. Miyahara, S. Itoya, Y. Ebihara, D. Hampton, H. Dahlgren, D. Whiter, and N. Ivchenko, Compound auroral micromorphology: Ground-based high-speed imaging, <i>Earth, Planets and Space</i> , 67:23, doi:10.1186/s40623-015-0190-6, 2015. 査読有
○ 4	※ <u>Miyoshi, Y.</u> , S. Oyama, S. Saito, H. Fujiwara, R. Kataoka, Y. Ebihara, C. Kletzing, G. Reeves, O. Santolik, M. Cliverd, C. Rodger, E. Turunen, and F. Tsuchiya, Energetic electron precipitation associated with pulsating aurora: EISCAT and Van Allen Probes observations, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 2754–2766, 2015. 査読有
5	Kurita, S., A. Kadokura, <u>Y. Miyoshi</u> , A. Morioka, Y. Sato, and H. Misawa, Relativistic electron precipitations in association with diffuse aurora: Conjugate observation of SAMPEX and the all sky TV camera at Syowa Station, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 42, 4702-4208, 2015. 査読有
6	※Morioka, A., <u>Y. Miyoshi</u> , K. Iwai, Y. Kasaba, S. Masuda, H. Misawa, and T. Obara, Solar micro-type III burst storm and long dipolar magnetic field in outer corona, <i>Ap. J.</i> , 808:191, 2015. 査読有
◎ 7	※Hosokawa, K., <u>Y. Miyoshi</u> , and W. Li, Introduction to Special Section on Pulsating Aurora and Related Magnetospheric Phenomena, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 5341–5343, 2015. 査読有
○ 8	※ <u>Miyoshi, Y.</u> , S. Saito, <u>K. Seki</u> , T. Nishiyama, R. Kataoka, K. Asamura, Y. Katoh, Y. Ebihara, T. Sakanoi, <u>M. Hirahara</u> , S. Oyama, S. Kurita, and O. Santolik, Relation between energy spectra of pulsating aurora electrons and frequency spectra of whistler-mode chorus waves, <i>J. Geophys. Res.</i> , 7728–7736, 2015. 査読有
○ 9	※Martinez, C., K. Shiokawa, <u>Y. Miyoshi</u> , M. Ozaki, I. Schofield, and M. Connors, Statistical study of ELF/VLF emissions at subauroral latitudes in Athabasca, Canada, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 8455–8469, 2015. 査読有
◎ 10	※ <u>Masunaga, K.</u> , <u>K. Seki</u> , D. A. Brain, X. Fang, Y. Dong, B. M. Jakosky, J. P. McFadden, J. S. Halekas, and J. E. P. Connerney, O+ ion beams reflected below the Martian bow shock: MAVEN observations, <i>Journal of Geophysical Research</i> , in press, 2016 (査読有).
◎ 11	※Medvedev, A. S., H. Nakagawa, C. Mockel, E. Yigit, T. Kuroda, P. Hartogh, K. Terada, N. Terada, <u>K. Seki</u> , N. M. Schneider, S. K. Jain, J. S. Evans, J. I. Deighan, W. E. McClintock, D. Lo, and B. M. Jakosky, Comparison of the Martian thermospheric density and temperature from IUVS/MAVEN data and general circulation modeling, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 43, in press, 2016 (査読有)
○ 12	※Kitamura, N., <u>K. Seki</u> , Y. Nishimura, T. Abe, M. Yamada, S. Watanabe, A. Kumamoto, A. Shinbori, and A. W. Yau, Thermal and low-energy ion outflows in and through the polar cap: The polar wind and the low-energy component of the cleft ion fountain, <i>AGU Geophysical Monograph</i> , in press, 2016 (査読有).
○ 13	※ <u>Masunaga, K.</u> , <u>K. Seki</u> , 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, Periodic variations of oxygen EUV dayglow in the upper atmosphere of Venus: Hisaki/EXCEED observations, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 2037–2052, 2015 (査読有).

○ 14	※Bougher, S. B. Jakosky, J. Halekas, J. Grebowsky, J. Luhmann, P. Mahaffy, J. Connerney, F. Eparvier, R. Ergun, D. Larson, J. McFadden, D. Mitchell, N. Schneider, R. Zurek, L. Andersson, D. Andrews, D. Baird, D. Baker, J.M. Bell, M. Benna, D. Brain, M. Chaffin, P. Chamberlin, Y.-Y. Chaufray, J. Clarke, G. Collinson, M. Combi, F. Crary, T. Cravens, M. Crismani, S. Curry, D. Curtis, J. Deighan, G. Delory, R. Dewey, G. DiBraccio, C. Dong, Y. Dong, P. Dunn, M. Elrod, S. England, A. Eriksson, J. Espley, S. Evans, X. Fang, M. Fillingim, K. Fortier, C. Fowler, J. Fox, H. Groeller, S. Guzewich, T. Hara, Y. Harada, G. Holsclaw, S. Jain, R. Jolitz, F. Leblanc, C.O. Lee, Y. Lee, F. Lefevre, R. Lillis, R. Livi, D. Lo, Y. Ma, M. Matta, C. Mazelle, W. McClintock, T. McEnulty, R. Modolo, F. Montmessin, M. Morooka, A. Nagy, K. Olsen, W. Peterson, A. Rahmati, S. Ruhunusiri, C. Russell, S. Sakai, J.-A. Sauvaud, <u>K. Seki</u> , M. Steckiewicz, M. Stevens, A.I.F. Stewart, A. Stiepen, S. Stone, V. Tenishev, E. Thiemann, R. Tolson, D. Toubanc, M. Vogt, T. Weber, P. Withers, T. Woods, and R. Yelle, Early MAVEN Deep Dip Campaigns: First Results and Implications, <i>Science</i> , 350, Issue 6261, DOI: 10.1126/science.aad0459, 2015 (査読有).
◎ 15	※Jakosky, B., J. Grebowsky, J. Luhmann, J. Connerney, F. Eparvier, R. Ergun, J. Halekas, D. Larson, P. Mahaffy, J. McFadden, D. L. Mitchell, N. Schneider, R. Zurek, S. Bougher, D. Brain, Y. Ma, C. Mazelle, L. Andersson, D. Andrews, D. Baird, D. Baker, J. M. Bell, M. Benna, M. Chaffin, P. Chamberlin, Y.-Y. Chaufray, J. Clarke, G. Collinson, M. Combi, F. Crary, T. Cravens, M. Crismani, S. Curry, D. Curtis, J. Deighan, G. Delory, R. Dewey, G. DiBraccio, C. Dong, Y. Dong, P. Dunn, M. Elrod, S. England, A. Eriksson, J. Espley, S. Evans, X. Fang, M. Fillingim, K. Fortier, C. Fowler, J. Fox, H. Groeller, S. Guzewich, T. Hara, Y. Harada, G. Holsclaw, S. K. Jain, R. Jolitz, F. Leblanc, C.O. Lee, Y. Lee, F. Lefevre, R. Lillis, R. Livi, D. Lo, M. Mayyasi, W. McClintock, T. McEnulty, R. Modolo, F. Montmessin, M. Morooka, A. Nagy, K. Olsen, W. Peterson, A. Rahmati, S. Ruhunusiri, C. Russell, S. Sakai, J.-A. Sauvaud, <u>K. Seki</u> , M. Steckiewicz, M. Stevens, A. I. F. Stewart, A. Stiepen, S. Stone, V. Tenishev, E. Thiemann, R. Tolson, D. Toubanc, M. Vogt, T. Weber, P. Withers, T. Woods, and R. Yelle, MAVEN Observations of the Response of Mars to an Interplanetary Coronal Mass Ejection, <i>Science</i> , 350, Issue 6261, DOI: 10.1126/science.aad0210, 2015 (査読有).
○ 16	※ <u>Seki, K.</u> , A. Nagy, C. M. Jackman, F. Crary, D. Fontaine, P. Zarka, P. Wurz, A. Milillo, J. A. Slavin, D. C. Delcourt, M. Wiltberger, R. Ilie, X. Jia, S. A. Ledvina, and R. W. Schunk, A review of general physical and chemical processes related to plasma sources and losses for solar system magnetospheres, <i>Spa. Sci. Rev.</i> , 192(1), 27-89, 2015 (査読有).
◎ 17	※Takahashi, T., <u>S. Nozawa</u> , T. T. Tsuda, <u>Y. Ogawa</u> , N. Saito, T. Hidemori, T. D. Kawahara, C. Hall, H. Fujiwara, N. Matuura, A. Brekke, M. Tsutsumi, S. Wada, T. Kawabata, S. Oyama, and R. Fujii, A case study on generation mechanisms of a sporadic sodium layer above Tromso (69.6°N) during a night of high auroral activity, <i>Ann. Geophys.</i> , 33, 941-953, 2015. (査読有)
◎ 18	※Tsuda, T. T., <u>S. Nozawa</u> , T. D. Kawahara, T. Kawabata, N. Saito, S. Wada, C. M. Hall, M. Tsutsumi, <u>Y. Ogawa</u> , S. Oyama, T. Takahashi, M. K. Ejiri, T. Nishiyama, T. Nakamura, and A. Brekke, A sporadic sodium layer event detected with five-directional lidar and simultaneous wind, electron density, and electric field observation at Tromso, Norway, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 9190-9196, 2015. (査読有)
◎ 19	※Brain, D. A., J. P. McFadden, J. S. Halekas, J. E. P. Connerney, S. W. Bougher, S. Curry, C. F. Dong, Y. Dong, F. Eparvier, X. Fang, K. Fortier, T. Hara, Y. Harada, B. M. Jakosky, R. J. Lillis, R. Livi, J. G. Luhmann, Y. Ma, R. Modolo, and <u>K. Seki</u> , The Spatial Distribution of Planetary Ion Fluxes Near Mars Observed by MAVEN, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 42, 9142-9148, 2015 (査読有)
◎ 20	※Hara, T., D. L. Mitchell, J. P. McFadden, <u>K. Seki</u> , D. A. Brain, J. S. Halekas, Y. Harada, J. R. Espley, G. A. DiBraccio, J. E. P. Connerney, L. Andersson, C. Mazelle, and B. M. Jakosky, Estimation of the spatial structure of a detached magnetic flux rope at Mars based on simultaneous MAVEN plasma and magnetic field observations, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 42, 8933-8941, 2015 (査読有).
○ 21	※Hashimoto A., K. Shiokawa, Y. Otsuka, S.-I. Oyama, <u>S. Nozawa</u> , T. Hori, M. Lester, and M. Johnsen, Statistical study of auroral fragmentation into patches, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 6207-6217, doi:10.1029/2015JA021000, 2015.
◎ 22	※Matsunaga, K., <u>K. Seki</u> , T. Hara, and D. A. Brain, Asymmetric Penetration of Shocked Solar Wind Down to 400-km Altitudes at Mars, <i>J. Geophys. Res.</i> , 120, 6874-6883, 2015 (査読有)

○ 23	※ Kitamura, N., <u>K. Seki</u> , T. Nishimura, and J. P. McFadden, Limited impact of escaping photoelectrons on the terrestrial polar wind flux in the polar cap, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 42, 3106–3113, 2015. (査読有)
◎ 24	※ Hall, C.M., S. E. Holmen, C. E. Meek, A. H. Manson, and <u>S. Nozawa</u> , Change in turbopause altitude at 52 and 70 deg N, <i>Atmos. Chem. Phys. Discuss.</i> , 15, 20287-20304, 2015. (査読有)
○ 25	※ McCrea, I. W., A. Aikio, L. Alfonsi, E. Belova, S. Buchert, M. Clilverd, N. Engler, B. Gustavsson, C. Heinselman, J. Kero, M. Kosch, H. Lamy, T. Leyser, <u>Y. Ogawa</u> , K. Oksavik, A. Pellinen-Wannberg, F. Pitout, M. Rapp, I. Stanislawska, and J. Vierninen, The science case for the EISCAT_3D radar, <i>Progress in Earth and Planetary Science</i> , doi:10.1186/s40645-015-0051-8, 2015. (査読有)
26	※ Ishida, T., <u>Y. Ogawa</u> , A. Kadokura, K. Hosokawa, and Y. Otsuka, Direct observations of blob deformation during a substorm, <i>Ann. Geophys.</i> , 33, 525-530, doi:10.5194/angeo-33-525-2015, 2015. (査読有)
27	※ Hosokawa, K. and <u>Y. Ogawa</u> , Ionospheric variation during pulsating aurora, <i>J. Geophys. Res.</i> , 5943–5957, 2015. (査読有)
28	※ <u>Imada, S.</u> , I. Murakami, and T. Watanabe, Observation and numerical modeling of chromospheric evaporation during the impulsive phase of a solar flare, <i>Physics of Plasma</i> , 22, 101206, 2015. (査読有)
29	※ <u>Imada, S.</u> , M. Hirai, and M. Hoshino, Energetic ion acceleration during magnetic reconnection in the Earth's magnetotail, <i>Earth, Planets and Space</i> , 67, 203, 2016. (査読有)

②学会等における発表

発表題名 等	
<p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、主たる発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付して下さい。 ・口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。 ・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 ・海外の連携機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。 	
1	<u>水野亮</u> 、長濱智生、大山博史、 <u>三好由純</u> 、前澤裕之、江尻省、堤雅基、片岡龍峰、磯野靖子、中村卓司、「2015年の昭和基地でのNO及びオゾンの地上ミリ波モニタリング観測」、第6回極域科学シンポジウム、立川、2015年11月16日-19日、審査無、ポスター
◎ 2	※ <u>Seki, K.</u> , Y. Matsumoto, N. Terada, T. Hara, K. Matsunaga, <u>K. Masunaga</u> , M. Fujimoto, D. A. Brain, J. P. McFadden, J. S. Halekas, D. L. Mitchell, L. Andersson, J. R. Espley, J. E. P. Connerney, D. N. Baker, and B. M. Jakosky, Structure of plasma boundaries with a large density gradient observed by MAVEN and its effects on the Kelvin-Helmholtz instability, 2015 AGU fall meeting, 2015年12月, サンフランシスコ. 口頭、審査有
◎ 3	※ <u>Seki, K.</u> , Y. Matsumoto, N. Terada, T. Hara, K. Matsunaga, <u>K. Masunaga</u> , M. Fujimoto, D. A. Brain, J. P. McFadden, J. S. Halekas, D. L. Mitchell, L. Andersson, J. R. Espley, J. E. P. Connerney, D. N. Baker, and B. M. Jakosky, Structure of plasma boundaries with a large density gradient observed by MAVEN and its effects on the Kelvin-Helmholtz instability, 第138回SGEPSS秋学会, 2015年11月, 東京. 口頭、審査無
◎ 4	※ <u>Seki, K.</u> , N. Terada, H. Nakagawa, and MAVEN PS team, A review of MAVEN initial results: Dynamic variation of Martian upper atmosphere and new aurora, Symposium on Planetary Science 2016, 2016年2月, 仙台. 口頭(招待講演) 審査無
5	※ <u>Miyoshi, Y.</u> , I. Shinohara, T. Takashima, K. Asamura, N. Higashio, H. Matsumoto, T. Mitani, S. Yokota, S. Kasahara, Y. Kazama, <u>M. Hirahara</u> , Y. Kasaba, A. Matsuoka, H. Kojima, K. Shiokawa, <u>K. Seki</u> , M. Fujimoto, T. Hori, Y. Miyashita, K. Keika, M. Shoji, S. Oyama, and R. Fujii, Japanese Geospace Exploration Project: ERG, FinCOSPAR2015, Hotel Luostotunturi Luostontie, Luosto, Finland, 口頭発表, 2015年8月, 審査無
○ 6	※ <u>Miyoshi, Y.</u> , S. Oyama, S. Saito, E. Turunen, S. Kurita, A. Kero, P. Verronen, R. Kataoka, Y. Ebihara, C. Kletzing, G. Reeves, O. Santolik, M. Clilverd, C. Rodger, and F. Tsuchiya, Wide energy electron precipitations and their impact on the middle atmosphere associated with the pulsating aurora, American Geophysical Union Fall Meeting, an Francisco, US, 口頭発表、2015年12月, 審査無

◎ 7	※ <u>野澤悟徳</u> 、 <u>小川泰信</u> 、 <u>Craig Heinselman</u> 、EISCAT_3D レーダーと極域編隊飛行衛星計画との協同による電磁気圏結合過程の研究、名古屋大学 ISEE 研究集会「編隊衛星飛行衛星による地球極域電離圏の探査計画に向けて」、2016年3月29日、名古屋大学、口頭発表、審査無
8	<u>野澤悟徳</u> 、「ライダー・レーダー観測からみる下部熱圏・中間圏の変動現象」、中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究集会 (2015年8月31日-9月1日)、東京、口頭、招待講演
◎ 9	※ <u>Nozawa, S.</u> , T. T. Tsuda, H. Fujiwara, <u>Y. Ogawa</u> , T. D. Kawahara, N. Saito, S. Wada, M. Tsutsumi, S. Suzuki, T. Kawabata, T. Takahashi, T. Hibino, S. Takita, S. Asato, C. Hall, and A. Brekke, Study of the upper mesosphere and the lower thermosphere by using the sodium LIDAR at Tromsø, JpGU2015, Makuhari, Chiba, May 24-28, 2015.
10	※ <u>小川泰信</u> 、 <u>宮岡宏</u> 、 <u>野澤悟徳</u> 、 <u>中村卓司</u> 、 <u>大山伸一郎</u> 、 <u>津田卓雄</u> 、 <u>藤井良一</u> 、EISCAT サイエンスチーム、EISCAT 及び EISCAT_3D レーダーを用いた北極域超高層大気の国際共同研究、第 29 回大気圏シンポジウム、宇宙研、2016年3月8日、口頭発表、審査無
○ 11	※ <u>Ogawa, Y.</u> , T. Motoba, S. C. Buchert, I. Haggstrom and <u>S. Nozawa</u> , Upper atmosphere cooling over the past 33 years, JpGU meeting 2015, Makuhari, May 26, 2015. (Poster presentation) 審査無
◎ 12	※ <u>Masunaga, K.</u> , <u>K. Seki</u> , D. A. Brain, X. Fang, Y. Dong, B. M. Jakosky, J. P. McFadden, J. S. Halekas, and J. E. P. Connerney, Sunward O+ ion jets reflected below the Martian bow shock: MAVEN observations (Poster), AGU fall meeting 2015, San Francisco, December 2015, 審査有
◎ 13	※ <u>Masunaga, K.</u> , <u>K. Seki</u> , D. A. Brain, X. Fang, Y. Dong, B. M. Jakosky, J. P. McFadden, J. S. Halekas, and J. E. P. Connerney, Statistical analysis of O+ ion beams reflected below the Martian bow shock (Oral), International GEMISIS and ASINACTR-G2602 Workshop: Future Perspectives of Researches in Space Physics meeting, Nagoya., Mar., 2016、口頭、審査無
14	※ <u>Nakajima, T.</u> , C. Kato, M. Ito, N. Akiyama, Y. Fujii, H. Yamamoto, <u>A. Mizuno</u> , T. Kojima, Y. Fujii, T. Noguchi, S. Asayama, Y. Kozuki, H. Ogawa, T. Sakai, Development of the Series Junction Superconducting Device in 100 and 200 GHz Band, ALMA/NRO45m/ASTE/Mopra Users Meeting 2015, 国立天文台三鷹キャンパス, ポスター, 2015年10月20~22日 (審査無)
15	※ <u>中島 拓</u> , <u>加藤 智隼</u> , <u>伊藤 万記生</u> , <u>秋山 直輝</u> , <u>藤井 由美</u> , <u>山本 宏昭</u> , <u>水野 亮</u> , <u>小嶋 崇文</u> , <u>藤井 泰範</u> , <u>野口 卓</u> , <u>浅山 信一郎</u> , <u>上月 雄人</u> , <u>小川 英夫</u> , <u>酒井 剛</u> , ミリ波大気微量分子観測装置のための超伝導デバイス開発 1、JpGU2015, ポスター, 2015年5月24~28日 (審査無)
16	<u>Miyake, F.</u> , A. Suzuki, <u>K. Masuda</u> , K. Horiuchi, H. Motoyama, H. Matsuzaki, Y. Motizuki, K. Takahashi, Y. Nakai, The AD775 cosmic ray event shown in Beryllium-10 data from Antarctic Dome Fuji ice core, 34th ICRC, Hague Netherlands, 口頭, 審査有, August 2015.
17	※ <u>Miyake, F.</u> , <u>K. Masuda</u> , T. Nakamura, K. Kimura, M. Hakozaiki, A.J.T. Jull, T.E. Lange, R. Cruz, I.P. Panyushkina, C. Baisan, M.W. Salzer, Search for annual carbon-14 excursions in the past, 22nd Radiocarbon, Dakar Senegal, 口頭, 審査有, November 2015.
18	※ <u>Imada, S.</u> 、Coronal Behavior before the Large Flare Onset and its Impact on Earth's environment、ASSW 2015、口頭講演、審査有、2015年4月、富山市
19	※ <u>Imada, S.</u> , I. Murakami, and T. Watanabe, Observation and numerical modeling of chromospheric evaporation during the impulsive phase of a solar flare, Hinode 9, ポスター、審査無、2015年9月
20	※ <u>Miyashita, Y.</u> , The 25 February 2008, 0530 UT substorm event, 2015 Geospace Environment Modeling Summer Workshop, Snowmass, Colorado, USA, 口頭・招待, 審査無, 2015年6月
21	※ <u>Miyashita, Y.</u> , <u>Y. Miyoshi</u> , K. Shiokawa, and I. Shinohara, The ERG project, 2015 Geospace Environment Modeling Summer Workshop, Snowmass, Colorado, USA, 口頭, 審査無, 2015年6月
◎ 22	※ <u>Y. Miyashita</u> , Y. Hiraki, V. Angelopoulos, A. Ieda, and <u>S. Machida</u> , Near-Earth magnetotail and auroral arc development associated with substorm onset: A new interpretation of substorm triggering, 2015 ISEE workshop "International GEMISIS and ASINACTR-G2602 Workshop: Future Perspectives of Researches in Space Physics", Nagoya University, 口頭, 審査無, 2016年3月
23	※ <u>Miyashita, Y.</u> , Time sequence of the development of the near-Earth magnetotail and the auroral arc associated with substorm onset, Workshop on Magnetotail Reconnection Onset and Dipolarization Fronts, The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, Laurel, Maryland, USA, 口頭・招待講演, 審査無, 2015年9月
24	※ <u>Miyashita, Y.</u> , The 5 March 2008, 0604 UT and 28 February 2008, 1110 UT substorm events, Geospace Environment Modeling Mini-Workshop, San Francisco, USA, 口頭・招待, 審査無, 2015年12月
◎ 25	※ <u>Miyashita, Y.</u> , Y. Hiraki, V. Angelopoulos, <u>A. Ieda</u> , and <u>S. Machida</u> , Development of the near-Earth magnetotail and the auroral arc associated with substorm onset: Evidence for a new model, American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, USA, ポスター, 審査無, 2015年12月

5. 若手研究者の派遣実績（計画）

【海外派遣実績（計画）】

年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	合計
派遣人数	2 人	5 人 (2 人)	5 人 (3 人)	7 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の海外派遣実績】

派遣者②の氏名・職名： 宮下 幸長・特任助教

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

THEMIS 計画の PI を務める米国 UCLA の Angelopoulos 教授のもとで、電子およびイオンの 3 次元速度分布関数のソフトウェアを TDAS 上に搭載して、従来の解析ソフトウェアと連携させつつ、ERG 衛星のデータ解析に用いる高機能な解析ソフトウェアシステムを構築する。さらに、本研究グループが従来から手がけている衛星・地上同時観測データの検索ツールである Conjunction Event Finder の機能を強化して、UCLA を始めとして、関連分野の人々の間に広めて ERG プロジェクトとの連携体制および拠点形成の準備を進める。具体的な研究内容については、GEMISIS および ERG プロジェクトに関連した課題として、THEMIS 衛星、MMS 衛星、VAP 衛星、さらに、地上オーロラ観測の同時観測データを総合的に解析することによって、サブストームに見られる数々の擾乱と激しい変化の因果関係および、内部磁気圏も含めたサブストームのエネルギー収支について最終的な結論を得ることを目指す。

（具体的な成果）

サブストームの研究については、昨年度から引き続き、THEMIS 衛星・地上観測データを用いてサブストーム開始時の磁気圏尾部とオーロラの発展の対応関係を調べ、新しいサブストーム発生機構のモデルを提唱するに至った。論文を投稿し、現在改訂中である。また、THEMIS のデータを用いて、サブストームと擬似サブストームの比較を行い、磁気圏尾部の状態の違いを見出した。また、最近話題になっている Nishimura et al. [2010] のモデルの通りにオーロラストリーマがサブストームを引き起こすかどうかの検証を行い、否定的な結果を得た。さらに、2015 年 3 月 17 日に THEMIS 衛星の打ち上げ以降、最大級の磁気嵐が起こったが、THEMIS や Van Allen Probes 衛星との連携のために、Geotail 衛星の磁気圏におけるエネルギー粒子増加や波動の観測データの解析を行った。

ERG プロジェクトに関連する解析ツールの開発に関しては、プロジェクト間の連携体制の強化に向けた衛星・地上同時観測の検索ツールである Conjunction Event Finder の衛星軌道プロットを改訂した。また、ERG サイエンスセンターで開発中のツールについて、随時、進捗を Angelopoulos 教授のグループ会議で紹介し、協力関係の強化に努めた。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国、UCLA、IGPP/EPSS、 V. Angelopoulos 教授	56 日	291 日	0 日	341 日

派遣者③の氏名・職名： 三宅 英沙・特任助教

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

これまで国内において屋久杉の年輪に含まれる放射性炭素 14 (14C) を抽出し調べることで、過去の宇宙線量の変遷を研究してきた。774 年から 775 年の間に地球に到達した宇宙線の大規模な急増があったことを明らかにし、Nature に発表し日本学術振興会の第 4 回育志賞を受賞した。

アリゾナ大学 AMS 研究所の T. Jull 教授のもとで、同大学の Laboratory of Tree Ring Research の I. Panyushkina 先生と共同研究を進めている。「日本では入手困難な過去 1 万年にわたる年輪中炭素 14 の精密測定と太陽活動及び宇宙線環境の変動の解明」を目的

とし、年輪試料が豊富なアリゾナ大学で炭素 14 測定技術の習得と年輪試料の調査を行う。

(具体的な成果)

宇宙線増加イベントを検出することを目的に、日本では入手困難な古い年代の樹木サンプルを用いて 14C 濃度を測定した (アリゾナ大学及びチューリッヒ工科大学の加速器質量分析計を使用、アリゾナ大での解析のために用いる試料調整と議論のためにチューリッヒ工科大学に2週間弱滞在した)。目標としている年代の測定をすべて終え、BC5470 付近に非常に大きな宇宙線増加の痕跡を発見した。ICRC 国際会議で口頭発表、また Radiocarbon 国際会議で Rapid Event セッションのコンビーナ及び口頭発表を行い、世界の研究者と頭脳循環プログラムに関する内容について議論を行った。またスイスチューリッヒ工科大学の AMS 研究室内のセミナーにて、研究内容に関する発表を行った。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国、アリゾナ大学、AMS 研究所、 A. J. Timothy Jull 教授	71 日	247 日	0 日	318 日
オランダ、ハーグ、34th International Cosmic Ray Conference		6 日		6 日
セネガル、ダカール、22th International Radiocarbon Conference		7 日		7 日
スイス、チューリッヒ、スイス連邦 工科大学チューリッヒ校、L.Wacker 研究員		15 日		15 日

派遣者⑤の氏名・職名： 今田 晋亮・助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

派遣者は、これまでフレアのようなダイナミックな太陽活動現象を中心に研究をおこなってきた。これらの研究はコロナ質量放出、太陽高エネルギー粒子、等によって地球環境に多大な影響を及ぼす事が知られており、名古屋大学太陽地球環境研究所にとって非常に重要なものである。しかし、長期的に今から数年後間での間に、どの位の規模でどの位の頻度でこのようなフレアが起きるかを予測する事は残念ながら今のところできておらず、その構築のためには太陽磁気活動の長期変動を理解する必要がある。派遣先との予備的な議論を進めた結果、コロラド大学ボルダー校よりも、同じコロラド州ボルダーにある国立大気研究センターの高高度観測所の方が、計画している太陽物理に関する共同研究を推進する上ではより効果的であることが明確になった。コロラド大学ボルダー校と高高度観測所は距離的にも近く、研究上も交流が深いため、高高度観測所を相手機関に加えることは本事業全体にとってもプラスの貢献が期待できる。そこで派遣先を上記の高高度観測所に変更した。研究内容としては当初計画どおり、長期的にどの位の規模のフレアがどの位の頻度で起きるかを予測するのに必要な土台を作ることを目指す。

(具体的な成果)

2つの研究課題、1)太陽光球表面における磁場の輸送過程、2)コロナ加熱のメカニズムの究明、について共同研究を行った。現地では、IRIS-4 workshopやHAO Colloquium Seriesに参加し、HAOの研究者を始め多くの研究者らにこれまでおこなってきたコロナ加熱に関する研究、特にマイクロフレア加熱モデルを用いた結果を議論した (Imada & Zweibel 2012 参照)。本年度の目標の1つはまずこのモデルをダイナミックな状態、具体的には磁束管浮上時に拡張することであった。モデルの拡張自体には成功しており、来年度は成果を形にする事を目的とする。もう一つの目標である太陽光球表面における磁場の輸送過程であるが、本年度は「ひので」衛星、「Solar Dynamics Observatory」衛星観測より、磁束輸送プロセスにおいて重要な差動回転、子午面循環流、乱流等による磁気拡散を求め、さらにはその長期変動を考察する事とした。これらの物理量を求める事に成功し、太陽周期でどのように変わるかも議論した。来年度はこの物理量を用いて磁束輸送を考察し、太陽表面磁場が大規模にどのように変化するかを考察する。また

Belfast のクイーンズ大学で開催された Hinode 9 Science Meeting に出席して再か報告を行った。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国、国立大気研究センター高高度観測所 (HAO)、S. W. McIntosh 教授(所長)	0 日	137 日	155 日	292 日
英国、ベルファスト、Hinode 9 International Science Meeting		9 日		9 日

派遣者⑥の氏名・職名： 中島 拓・助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

派遣者は、ミリ波超伝導受信機を用いた高感度の観測システムを開発し、ミリ波・サブミリ波帯の分子分光において多くの優れた成果を挙げている。本計画においては、トロムソ大学に滞在し、研究担当者とともに、EISCAT レーダーを用いた電離下部（高度 60-90km）におけるイオン温度導出手法の開発を行う。また、EISCAT トロムソ観測所（トロムソ大学から車で 40 分程度）にて、EISCAT レーダー、ナトリウムライダー、オーロライメージャー、ミリ波受信機を用いた拠点観測を実施する。初年度にミリ波超伝導分光計システムを製作し、平成 28 年度の夏に設置する。平成 28 年度の冬から、ミリ波観測を含めた拠点観測を行う。得られた観測結果をもとに、NO_x や HO_x の生成および下方輸送に関する解析研究を行いオーロラ活動に伴う大気環境変動の研究を進める。また、NO_x が生成される高度領域の大気温度を精度よく観測し、NO_x 生成メカニズムに関する新たな知見を得る。

(具体的な成果)

大学のキャンパスと、EISCAT レーダートロムソ観測所を行き来しながら、現地の研究者や技術者との交流を行うことで、滞在の前半は主に観測装置設置の準備を進めた。後半には、日本から観測装置の一部（窒素ガス発生機、液体窒素サーバー、水冷チラーなど）が到着し、現地の技術者のサポートを受けて観測所での受け入れを行い、順調に完了した。滞在中は、月に 1 度のランチタイムセミナーに参加し、大気観測装置に使用する超伝導デバイスおよび大気分子のミリ波観測について講演した。また、彗星や小惑星の光学観測結果や木星・土星の衛星における生命誕生の可能性などについても議論を行った。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 26 年度	
ノルウェー、UiT ノルウェー北極大学 (旧トロムソ大学)理工学部、C. La Hoz 教授	0 日	151 日	165 日	316 日

派遣者⑨の氏名・職名： 益永 圭・日本学術振興会特別研究員(PD)

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

派遣者は、研究担当者に変更した関准教授を受入教員として非磁化惑星と太陽風の相互作用の研究を行っており、衛星データ解析に実績を持つ。米国の多数の宇宙空間探査ミッションに参画しているコロラド大学大気宇宙物理学研究所において、関准教授らと協力しながら日本で開発してきた数値モデルと、先方の持っている観測データを比較した共同研究を遂行する。特に、宇宙空間で生成される高エネルギー粒子と地球型惑星の

大気との相互作用を研究するため、派遣先の研究所にプロジェクト責任者のいる火星探査機 MAVEN の観測データ解析を進める。現在の地球は強い固有磁場を持っている磁化惑星であるが、過去には何度も地磁気が反転したことがわかっている。固有磁場を持つ地球と持たない火星との比較を通して、高エネルギー粒子と惑星大気の相互作用が、磁場の有無によってどのように変化するかを調べ、過去の地球気候への影響についても考察する。これらの研究を通じ、衛星データ解析ソフトウェア等、先方の技術を学び、今後の日本における探査計画に活かしたい。なお、平成 27 年度の滞在中に米国地球物理学会 (AGU) の年会に出席し研究成果の発表を行う計画である。

(具体的な成果)

MAVEN 衛星のイオン質量分析器 STATIC によって観測されたイオン速度分布を解析し、火星バウショック上流で観測される高エネルギーに加速された酸素イオンビーム分布 (~10 keV) の生成メカニズムを明らかにする研究を進めた。解析の結果、酸素イオンビームはバウショック上流から下流へ降り込んだ酸素ピックアップイオンがマグネトシースのピルアップ磁場によって反射され、バウショック上流へ戻ることにより生成されることが分かった。本研究内容は論文にまとめ、Journal of Geophysical Research, Space Physics へ投稿し、受理された。研究成果は MAVEN PSG meeting(6月と10月の2回)と米国地球物理学会 (AGU) の年会においても報告した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国、コロラド大学ボルダー校、大気宇宙物理学研究所、D.Brain 准教授、	0 日	245 日	70 日	315 日

※本年度の派遣者毎に作成すること。

6. 研究者の招へい実績 (計画)

【招へい実績 (計画)】

年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	合計
招へい人数	2 人	3 人 (0 人)	8 人 (1 人)	12 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の招へい実績】

招へい者⑤の氏名・職名： X. Li・教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

X. Li 教授は、人工衛星による放射線帯電子データ解析の専門家である。同教授は、またコロラド大学の学生衛星プロジェクト CSSWE (Colorad Student Space Weather Experiment) の PI として、同計画を主導し、2012 年に打ち上げを成功させた。同 CSSWE 衛星データは、放射線帯から地球超高層大気に降り込む電子の観測を行っており、本拠点計画と密接に関わるものである。本拠点において、同教授を招聘し、放射線帯電子降り込みに関する議論と、VAPs、CSSWE、そして ERG 衛星データを組み合わせた共同研究を実施する。また、これらの衛星とトロムソ観測拠点との Conjunction イベントの解析を行うことで、降り込み電子と中層・下層大気との関係性を明らかにする。

(具体的な成果)

名古屋大学で開催した国際会議「International GEMISIS and ASINACTR-G2602 Workshop」において、放射線帯における粒子加速のメカニズムに関して VAPs 衛星等の成果を含む最新の科学的知見を総括し、広く国内外の関連分野の研究者と情報交換、意見交換を行った。また、本プログラムの日本側の貢献として大きな成果が期待される ERG 衛星との共同研究の進め方に関するまた、特別セミナーにおいて、Van-Allen Probe 衛星で

得られた放射線帯粒子に関する詳細な意見交換を行い、多くの助言を得た。先方の理由から予定よりも短期の招へいとなったが、短時間に実りの多い議論を行うことができた。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 26 年度	
コロラド大学ボルダー校、大気宇宙物理学 研究所, 三好由純（名古屋大学）	0 日	6 日	0 日	6 日

招へい者⑥の氏名・職名： C. La Hoz・教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

トロムソ大学理学部のグループは、1975年に設立されたEISCAT科学協会初期から核的研究グループの一つである。トロムソ大学はEISCATトロムソ観測所に近い地の理を生かしてさまざまな国際共同研究を進めている。特に、北欧地区での観測装置の設置、運営には、トロムソ大学グループの支援は必須である。一方で、EISCATレーダー運用初期からのISスペクトル解析技術を蓄積しており、今回のD領域高度でのイオン温度導出に彼らの支援がかかせない。C. La Hoz教授は、中心的研究である。若手研究者派遣の前に、このC. La Hoz教授と次項のC. Hall教授の2人の専門家を招聘し、D領域・中間圏ダイナミクスを含めた観測研究計画の検討を行なう。

(具体的な成果)

名古屋大学で開催した国際会議「International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop」において、トロムソにおけるレーダー観測及びEISCAT_3D計画に対するノルウェーの役割について講演を行い、広く国内外の関連分野の研究者と情報交換、意見交換を行った。現在滞在中の中島助教の現地での共同研究の進捗状況について確認を行い、ミリ波分光観測を行う際のEISCATサイトの電磁波環境について議論した。またLa Hoz教授がノルウェーのEISCATサイトで運営しているMORROレーダーを改良し、対流圏から下部成層圏(高度20-25 km付近)の風速測定を数分の時間分解能で実現できる可能性があるとの情報を得、成層圏オゾンの時空間変動における大気輸送の寄与を明らかにするためのキャンペーン観測の実施を議論した。

招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成26年度	
UiTノルウェー北極大学(旧トロムソ大学)理工学部(ノルウェー) 水野亮(名古屋大学)	0日	13日	0日	13日

招へい者⑬の氏名・職名： C. Heinselman・EISCAT科学協会所長

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

本研究課題を進める上で、磁気圏からの影響(高エネルギー粒子の降下、太陽風起源の電離圏電場)の観測情報は必須である。EISCATレーダーは、電離圏プラズマパラメータを導出できる強力な観測装置である。また、我々が用いる多くの観測装置は、EISCATレーダーサイトに設置している。そのため、EISCAT科学協会との密な連携は重要である。最近の我々の研究により、EISCATレーダーから導出するE領域下部のイオン温度が、大気との衝突、大気密度、イオン組成等により無視できない影響を受けることが分かってきた。この問題解決のために、ISスペクトル解析のエキスパートである、Heinselman所長の支援が必須である。そこで、EISCATレーダー、ミリ波受信機、ナトリウムライダー等のキャンペーン観測の打合せ、および、E領域下部およびD領域高度でのイオン温度導出を進めるため、Heinselman所長を招聘する。

(具体的な成果)

名古屋大学で開催した国際会議「International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop」において、EISCAT_3D計画の目標、システム構成、現在の進捗状況等について講演を行い、またパネルディスカッションを通して広く国内外の関連分野の研究者と情報交換、意見交換を行った。EISCAT VHFレーダーによる低高度(70 km)までの電子密度測定と日本側のミリ波で観測されるNOxの時間変動の相互比較を行う共同研究について議論した。また、EISCAT VHFレーダーを用いた対流圏における風速測定の可能性についても議論を行い、今後協力してデータ解析を行うことになった。

招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成26年度	
EISCAT科学協会本部(スウェーデン)水野亮(名古屋大学)	0日	6日	0日	6日

招へい者⑧の氏名・職名： D. Brain・准教授

<p>(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)</p> <p>Brain氏は火星探査機のデータを用いた宇宙空間から飛来する高エネルギー粒子と大気の相互作用の研究の専門家であり、火星探査機 MAVEN の科学運用センター(SOC)で解析ツールの開発を指揮している。平成27年度には、長期派遣者の一人である益永の受入研究者として、MAVEN探査機の観測データ解析に基づく共同研究を推進した。また、2016年3月に名古屋大学で開催した国際会議「International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop」において、太陽風や太陽高エネルギー粒子と火星大気の相互作用に関する最新の成果を紹介いただくとともに、今後の固有磁場が高エネルギー粒子と地球型惑星の大気の相互作用に与える影響に関する国際共同研究についての打合せを行った。</p> <p>(具体的な成果)</p> <p>Science誌に掲載された論文2編(Jakosky et al., 2015; Bougher et al., 2015)や、長期派遣者が主著者の論文1編(Masunaga et al., 2016)を含む計5編の学術論文が国際学術誌に掲載され、惑星前面衝撃波や誘導磁気圏における高エネルギーイオンの反射機構を明らかにするなどの成果を得た。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
コロラド大学ボルダー校、大気宇宙物理学研究所、USA、関華奈子（東京大学）	0日	7日	30日	37日

招へい者⑨の氏名・職名： B. Jakosky・教授

<p>(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)</p> <p>Jakosky氏は、火星大気物理学や宇宙生物学にも造詣が深く、宇宙と惑星環境との関係の研究の世界的な権威の一人である。Jakosky氏は本研究で長期派遣若手研究者がデータ解析研究に用いている火星探査機 MAVEN の科学責任者を務めており、高エネルギー粒子と大気の相互作用を考える際に不可欠な大気化学等にも造詣が深い。名古屋大学で開催した国際会議「International GEMSIS and ASINACTR-G2602 Workshop」にあわせて、Jakosky氏を招聘し、火星における宇宙天気現象をテーマにしたセッションを設け、関連研究者による国際ワークショップを開催した。分野横断的な視点から、宇宙から飛来する高エネルギー粒子が地球型惑星の表層環境に与える影響について議論することができ、また、若手研究者との交流の機会も提供でき、有意義であった。</p> <p>(具体的な成果)</p> <p>Science誌に掲載された論文2編(Jakosky et al., 2015; Bougher et al., 2015)や、長期派遣者が主著者の論文1編(Masunaga et al., 2016)を含む計5編の学術論文が国際学術誌に掲載され、火星へのコロナ質量放出(CME)到達時の、大気流出の増加などを伴う劇的な宇宙環境変動の様子を明らかにするなどの成果を得た。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
コロラド大学ボルダー校、大気宇宙物理学研究所、USA、関華奈子（東京大学）	0日	8日	10日	18日

※本年度の招へい者毎に作成すること。

7. 翌年度の補助事業の遂行に関する計画

該当なし

※ 補助事業が完了せずに国の会計年度が終了した場合における実績報告書には、翌年度の補助事業の遂行に関する計画を附記すること。