

研究拠点形成事業
平成 28 年度 実施報告書
(平成 28 年度採択課題用)
B.アジア・アフリカ学術基盤形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	名古屋大学
(ナイジェリア側) 拠点機関：	ナイジェリア国立宇宙研究開発機構
(インドネシア) 拠点機関：	インドネシア国立宇宙研究所
(タイ) 拠点機関：	チェンマイ大学

2. 研究交流課題名

(和文)： アジア・アフリカ赤道域における測位衛星障害の研究

(交流分野：超高層大気物理学)

(英文)： Study of GNSS satellite anomaly in the Asian and African equatorial region

(交流分野：Aeronomy)

研究交流課題に係るホームページ：

http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/member/shiokawa/JSPS_AA_2016-2018_shio/

3. 採用期間

平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 31 年 3 月 31 日

(1 年度目)

4. 実施体制**日本側実施組織**

拠点機関：名古屋大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：総長・松尾清一

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：宇宙地球環境研究所・教授・塩川和夫

協力機関：京都大学、九州大学、千葉大学

事務組織：研究協力部研究支援課、研究所事務部

相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名：ナイジェリア

拠点機関：(英文) National Space Research and Development Agency
(和文) ナイジェリア国立宇宙研究開発機構

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Center for Atmospheric Research
Professor・RABIU, Babatunde Akeem

協力機関：(英文) Tai Solarin University, University of Lagos, Landmark University
(和文) タイ・ソラリン大学、ラゴス大学、ランドマーク大学

(2) 国名：インドネシア

拠点機関：(英文) National Insititue of Aeronautics and Space
(和文) インドネシア国立宇宙研究所

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Space Science Center・Director・YATINI,
Clara Yono

(3) 国名：タイ

拠点機関：(英文) Chiang Mai University
(和文) チェンマイ大学

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Faculty of Engineering・Assistant
Professor・KOMOLMIS, Tharadol

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本研究は、西アフリカ赤道域のナイジェリアと東南アジア赤道域のインドネシア・タイに、GPSなどの測位衛星の電波を3周波数同時に20Hzの高速で受信して高精度衛星測位を行うGNSS衛星受信機を新たに設置・運用する。これまでの研究交流で運用してきたアジア・アフリカ赤道域での光学・電磁場計測機器群とこの受信機観測を組み合わせ、赤道上空の超高層大気・プラズマの変動が引き起こす衛星通信障害と測位誤差の発生特性のアジアとアフリカの経度における違いを明らかにする。これらの観測研究を通して、衛星測位障害の研究におけるアジア・アフリカの研究者との研究交流を発展させる。既に国際的な研究水準に達しつつある東南アジアにおいては、現地研究者が日本と対等な立場で研究を推進し国際的な研究成果を挙げられるようにさらなる研究レベルの向上をはかっている。また3周波による高精度衛星測位がこれまであまり行われていないアフリカ地域では、欧米に先駆けて3周波高速GNSS受信機に基づく共同研究を展開する。

5-2. 平成28年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

タイのチェンマイ観測点とインドネシアのピアク観測点に新たに3周波高速GNSS受信機を平成28年度にそれぞれ設置し、運用を開始する。ナイジェリア・アブジャ観測点に別

経費で平成27年度末に設置する3周波高速GNSS受信機と、これまでのナイジェリア、ケニアなどのアフリカ赤道域及びインドネシア、タイ、ベトナムなどのアジア赤道域で行ってきた光学・電磁場観測機器を組み合わせ、アジア・アフリカの両経度における赤道域の測位衛星障害とその原因となる大気・プラズマ変動の同時定常観測に基づく国際共同研究を実施する。

<学術的観点>

GNSS測位の障害は、主に地球の超高層大気（電離圏）に存在するプラズマがGNSS衛星の電波と干渉を起こすことで引き起こされる。赤道域の電離圏は地球の中で最も電子密度が高い領域であり、GNSS測位にも最も大きな影響が表れる緯度帯である。地球磁場が水平に近い事もあり、赤道域では特有の大気・プラズマ変動現象が発生している。これらの変動は、アジアの経度と南北アメリカ大陸の経度ではこれまで詳しく調べられてきたが、アフリカの経度では十分に調べられていない。アジア・アフリカ赤道域は、地磁気の赤道が地理赤道よりも10度ほど北にある（アメリカ赤道域は逆に約10度南にある）という共通の特性を持っているが、宇宙空間からのエネルギーが流入する地磁気の極からの距離がアジア地域とアフリカ地域では大きく異なっており、また下層大気の大気対流活動はアジア地域よりもアフリカ地域が弱い。このような大気・プラズマ変動の違いがGNSS測位に与える影響を経度方向の違いから推定することは、その測位障害の原因を理解していく上で重要な情報を与える。上記でアジア・アフリカに設置するGNSS受信機のデータを用いて、測位障害の経度・季節・地方時・地磁気活動などへの依存性を明らかにしていく。

<若手研究者育成>

本事業でコーディネーターが平成28年度にロシアとインドでそれぞれ主催する宇宙天気現象に関する国際スクールと、ブルガリアで主催するVarSITIシンポジウムに、アジア・アフリカの若手研究者を招聘し、発展途上国の若手研究者の研究能力の向上をはかる。また、現地研究者を日本に1-3ヶ月間招聘してデータ処理手法などを指導し、自力でデータ解析ができるようにする。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

上記の観測に基づいて、赤道地域で最も頻発する測位障害・誤差の発生原因を、磁気緯度・地理緯度の違い、磁気極からの距離の違い、下層大気の大気対流活動の違い、に関連づけて明らかにすることができる。GNSS測位はカーナビなどの一般利用だけでなく、航空機の運用や大規模農業のための自動化などにも応用され始めており、本事業の成果は、これらのGNSS測位の信頼性の向上と安定した運用に役立つ。

6. 平成28年度研究交流成果

6-1 研究協力体制の構築状況

インドネシアのピアク観測点に 20Hz の高速サンプルの GNSS 受信機を平成 28 年 11 月に設置したが、受信機と記録計の接続に問題があり、現在、名古屋に送り返している。この受信機は従来の GPS, GLONASS, Galileo に加えて、中国の Beidou 衛星のデータも受信できるようにソフトウェアを更新した。それ以外にナイジェリア、インドネシア、タイなどの東南アジア・アフリカ域で運用している GNSS 受信機、電波受信機や光学観測機器を用いた熱圏・電離圏の自動定常観測は平成 28 年度も継続され、これらの国々と共同研究を行うためのデータが取得された。

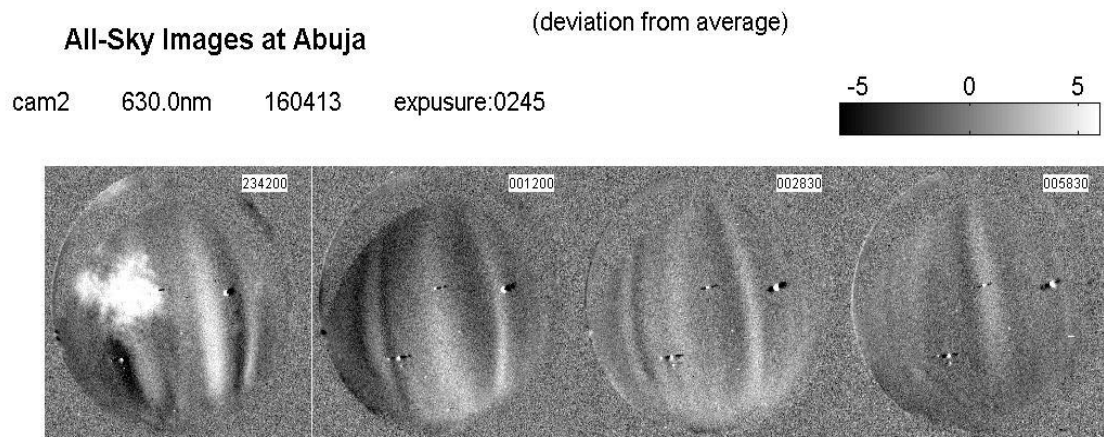


図 1. ナイジェリアのアブジャ観測点の高感度全天カメラで夜間大気光の全天撮像観測により観測された、衛星通信障害を引き起こす電離圏のプラズマバブル現象の画像。2016 年 4 月 13 日の晩。画像は上が北、下が南、左が東、右が西、中心が天頂の方角。南北に延びた構造がプラズマバブル現象。

6-2 学術面の成果

本事業も含めて以前から継続して東南アジア地域で実施してきた超高層大気光学・電磁場観測に基づいた研究成果が、3 編の査読付き論文として公表された。台湾上空のレーダー観測に基づき、中規模伝搬性電離圏擾乱にともなう電離圏プラズマ中の 3m スケールの不規則構造の特性を明らかにした。また、インドネシアやインドなどの地磁気観測に基づき、北向き惑星間磁場時の太陽風の密度の急激な変化に伴って発生した電離圏電場が、中低緯度に侵入してくる過程を明らかにした。さらに、衛星との通信障害を引き起こす電離圏プラズマバブルの衰退の過程の特徴を、光学観測に基づいて 2 次元画像としてとらえることに成功した。

6-3 若手研究者育成

平成 28 年 8 月にロシア、平成 28 年 11 月にインドで、それぞれ赤道域の超高層大気・プラズマの変動を含む宇宙天気現象に関する国際スクールを開催した。また、日本側コーディネーターが主催者となって、ブルガリアで第 1 回 VarSITI 総合シンポジウムを平成 28 年 6 月に開催した。これらの国際スクール、シンポジウムに、インドネシア、タイ、ナイジェリアの大学院生やポスドク研究員などの若手研究者を本事業費などを用いて招聘し、

発展途上国の若手研究者の研究能力の向上をはかった。また、ナイジェリアの現地研究者を日本に一か月間招聘して、データ処理手法などを指導するとともに、ナイジェリアと日本の共同研究を推進した。



図1. 平成28年6月にブルガリアで開催された第1回 VarSITI 総合シンポジウムの参加者（前列左から3番目が日本側コーディネーター）。

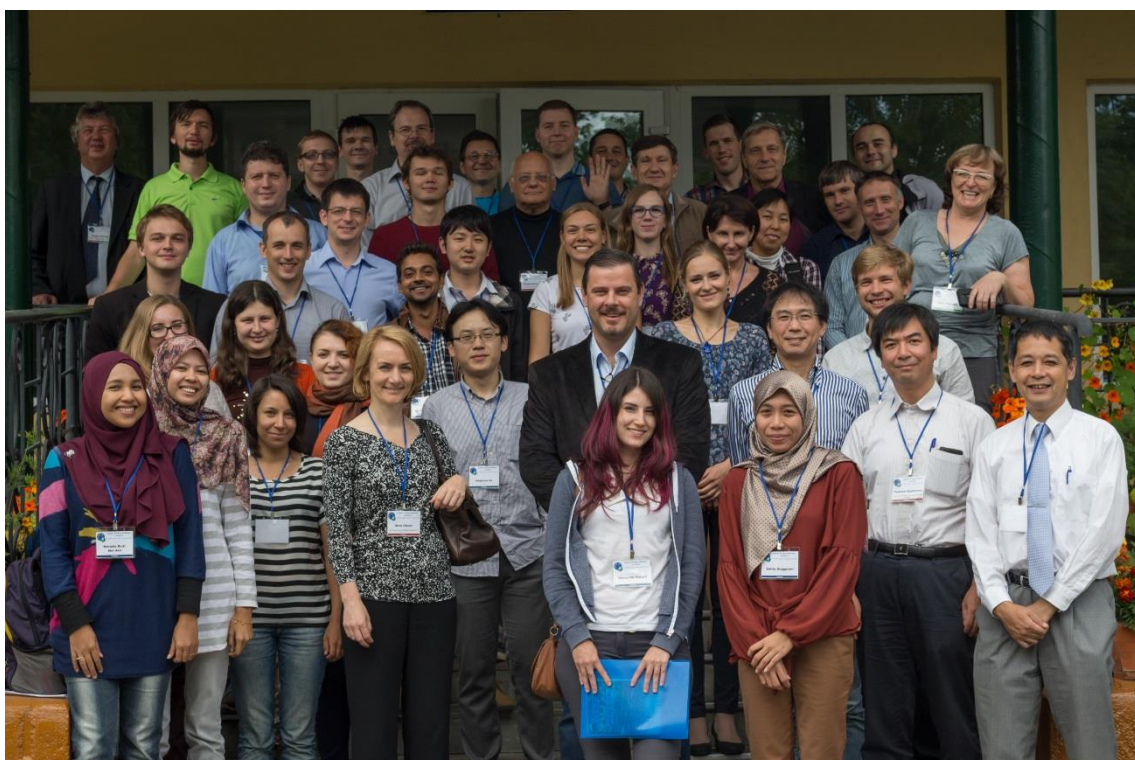


図2. 平成28年8月にロシア・カムチャッカで開催された国際スクールの参加者（前列右端が日本側コーディネーター）。



図3. 平成28年11月にインド・サングリで開催された国際スクールでレクチャーを行う日本側コーディネーター。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

上記の活動状況は、本事業の Web ページを作成して公開している。

http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/JSPS_AA_2016-2018_shio/index.html

また、2016年12月17日に鹿児島県垂水市で開催された青少年のための科学の祭典において、「地磁気をはかろう」というブース展示を行い、小中学生の参加者に磁石の不思議さやインドネシアでの地磁気観測を紹介するなど、一般向けの情報公開にも務めた。



図4. 鹿児島県垂水市での小中学生向けブース展示におけるインドネシアの磁力計の紹介。

6-5 今後の課題・問題点

これまでの国際スクールなどの研究交流を通して、東南アジアやアフリカの大学院生は向学心が高く、また、衛星測位への電離圏変動の影響など、実用にすぐに役立つ研究に非常に興味を持っていると感じている。また現地のシニア研究者もこれらの学生を指導することに熱心である。しかし実際の観測機材やコンピュータなどは最先端の高価なものを導入する余裕があまりなく、日本や欧米が現地に設置する機器がたよりになっている。今後、現地研究者でも自身で購入・開発ができ、科学的にも意味がある安価な全天カメラやGPS受信器などの開発が必要と感じている。またアフリカの現地研究者は、研究に参加する意志は非常に高いが、プログラミングなどの必要なスキルの開発・取得と、背景となる国際的な研究の動向の知識に関して、まだ不十分であると感じた。平成28年度もナイジェリアなどから研究者を招聘してトレーニングを行ったが、自ら研究の動機付けを行うこと、自らの力でデータ解析をして成果を出していくこと、の2点に関して、長期的な視点で継続的な支援が必要であると感じている。

6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成28年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 3本
うち、相手国参加研究者との共著 0本
 - (2) 平成28年度の国際会議における発表 3件
うち、相手国参加研究者との共同発表 1件
 - (3) 平成28年度の国内学会・シンポジウム等における発表 1件
うち、相手国参加研究者との共同発表 1件
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)
- (※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

7. 平成28年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成28年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	<p>(和文) アジア・アフリカ赤道域における測位衛星障害の研究</p> <p>(英文) Study of ionospheric GNSS scintillation at equatorial latitudes in Asia and Africa</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 塩川和夫・名古屋大学・教授</p> <p>(英文) Kazuo SHIOKAWA, Nagoya University, Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文)</p> <p>Nigeria: RABIU, Babatunde Akeem・National Space Research and Development Agency・Professor</p> <p>Indonesia: YATINI, Clara Yono・National Institute of Aeronautics and Space, Space Science Center・Director</p> <p>Thailand: KOMOLMIS, Tharadol・Chiang Mai University・Assistant Professor</p>				
28年度の研究交流活動	<p>インドネシアのピアク観測点に20Hzの高速サンプルのGNSS受信機を平成28年11月に設置したが、受信機と記録計の接続に問題があり、現在、名古屋に送り返している。この受信機は従来のGPS, GLONASS, Galileoに加えて、中国のBeidou衛星のデータも受信できるようにソフトウェアを更新した。それ以外にナイジェリア、インドネシア、タイなどの東南アジア・アフリカ域で運用しているGNSS受信機、電波受信機や光学観測機器を用いた熱圏・電離圏の自動定常観測は平成28年度も継続し、これらの国々と共同研究を行うためのデータが取得された。通常時はメールによるやりとりを定期的に行っており、派遣等は実施しなかった。</p>				
28年度の研究交流活動から得られた成果	<p>本事業も含めて以前から継続して東南アジア地域で実施してきた超高層大気光学・電磁場観測に基づいた研究成果が、3編の査読付き論文として公表された。台湾上空のレーダー観測に基づき、中規模伝搬性電離圏擾乱にともなう電離圏プラズマ中の3mスケールの不規則構造の特性を明らかにした。また、インドネシアやインドなどの地磁気観測に基づき、北向き惑星間磁場時の太陽風の密度の急激な変化に伴って発生した電離圏電場が、中低緯度に侵入してくる過程を明らかにした。さらに、衛星との通信障害を引き起こす電離圏プラズマバブルの衰退の過程の特徴を、光学観測に基づいて2次元画像としてとらえることに成功した。</p>				

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「第1回 VarSITI 総合シンポジウム」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “ The first VarSITI General Symposium“
開催期間	平成28年6月6日 ~ 平成28年6月10日 (5日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ブルガリア、アルベナ、アルベナホテル (英文) Bulgaria, Albena, Albena Hotel
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 塩川和夫・名古屋大学・教授 (英文) SHIOKAWA, Kazuo・Nagoya University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) GEORGIEVA, Katya, Space Research and Technology Institute, Professor ※開催国(第三国)側責任者

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (ブルガリア)						
	A.	B.					
日本 〈人/人日〉	A.	1/ 7					
	B.	6 42					
ナイジェリア 〈人/人日〉	A.	4/ 28					
	B.	0 0					
ルワンダ 〈人/人日〉	A.	1/ 7					
	B.	0 0					
その他 〈人/人日〉	A.	0/ 0	オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、中国、チェコ、エジプト、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、カザフスタン、韓国、ルーマニア、ロシア、セルビア、スイス、台湾、トルコ、英国、米国、ウクライナ				
	B.	104 728					
合計 〈人/人日〉	A.	6/ 42					
	B.	110 770					

A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>VarSITI (太陽活動変動とその地球への影響) プログラムは、ICSU 傘下の SCOSTEP (太陽地球系物理学科学委員会) が 2014-2018 年に推進する太陽地球系科学に関する唯一の国際協同プログラムである。第 1 回 VarSITI 総合シンポジウムでは、赤道電離圏に関する衛星測位障害に関する最新の研究成果も含めて、VarSITI のこれまでの科学成果を報告し、今後の方針やキャンペーン観測の予定などを話しあう。発展途上国の研究者のレベルアップをはかる目的で、ナイジェリアやルワンダからの参加者である若手研究者・大学院生 (このセミナーに限り参加する者を含む) の旅費も日本側で負担する予定である。</p>		
<p>セミナーの成果</p>	<p>太陽は周期 11 年で活動度が変化するが、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る。ICSU (国際科学委員会) 傘下の SCOSTEP は、2014 年からの 5 年間に国際プログラム VarSITI (太陽活動変動とその地球への影響) を開始して、この太陽活動変動の原因を探るとともに、それが超高層大気・プラズマを含めた地球周辺の電磁環境や地球気候に与える影響を理解するための国際協同研究を進めている。今回のシンポジウムでは、26 か国から 116 名が参加し、太陽活動変動とその地球への影響について活発な議論が交わされた。これまで別々のコミュニティとして発展してきた太陽圏物理学、電磁気圏物理学、大気科学や気候変動の研究者の間の垣根が下がり、これらの分野の研究者の間で活発な議論が進みつつあると感じた。本シンポジウムにより、アジア・アフリカの研究者が世界の研究者による赤道電離圏の最新の成果に触れることができた。特に電離圏の変動に関して国際的な議論を行い、それぞれの研究者が国際的な視点で研究を推進できるようになったと考えている。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>本事業の日本のコーディネーターは相手国側開催責任者である Georgieva 教授とともに VarSITI プログラムの国際共同議長であり、本シンポジウムは SCOSTEP/VarSITI と本事業との共同開催になる。本シンポジウムについては、日本側コーディネーターのほか、ブルガリア、米国、ドイツ、インド、カナダなどの研究者が国際組織委員をつとめ、セッションの構成、シンポジウムの各セッションの内容、各セッション内の構成を決めた。</p>		
<p>開催経費 分担内容 と金額 10</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 外国旅費 (ナイジェリア側) 外国旅費・謝金等に係る消費税 合計</p>	<p>335,968 円 541,254 円 70,177 円 947,399 円</p>

	(ナイジェリア)側	経費負担なし
--	-----------	--------

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「COSPAR 能力開発ワークショップー宇宙天気現象の地球への影響」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “COSPAR Capacity Building Workshop – Impact of Space Weather on Earth“
開催期間	平成28年8月15日 ～ 平成28年8月26日 (12日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ロシア、カムチャッカ、宇宙物理学及び電波伝搬研究所
	(英文) Russia, Kamchatka, Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 塩川和夫・名古屋大学・教授
	(英文) SHIOKAWA, Kazuo・Nagoya University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) SHEVTSOV, Boris, Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation, Director ※開催国(第三国)側責任者

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ロシア)					
		A.	B.				
日本 〈人/人日〉	A.	3	21				
	B.	1	14				
インドネシア 〈人/人日〉	A.	1	18				
	B.	0	0				
その他 〈人/人日〉	A.	0	0	マレーシア、ロシア、中国、米国、イスラエル、ブラジル、チェコ、インド			
	B.	44	528				
合計 〈人/人日〉	A.	4	39				
	B.	45	542				

A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>本セミナーはロシア科学アカデミー極東支部の宇宙物理学及び電波伝搬研究所が、日本側コーディネーターや ICSU 傘下の国際組織 COSPAR（国際宇宙空間研究委員会）と協力して、若手研究者・大学院生の能力開発を目的として、宇宙天気現象が地球に与える影響に関する国際ワークショップを開催するものである。発展途上国の若手研究者の能力開発をはかる目的で、インドネシアからの参加大学院生（このセミナーに限り参加する者を含む）の旅費も日本側で負担する予定である。</p>		
セミナーの成果	<p>本セミナーでは、超高層大気・プラズマによる衛星通信・測位障害を含めた宇宙天気研究に関して、世界の研究者による講義と実習を行い、若手研究者の能力開発をはかることができたと考えている。ロシアをはじめ、インドネシアやインド、日本など、世界各国のこの分野の大学院生や若手研究者が参加した。本セミナーにより、アジアの大学院生や若手研究者が世界の研究者による最先端の講義や実習を受け、宇宙天気現象が地球に与える影響に関する研究能力を向上させることができた。</p>		
セミナーの運営組織	<p>本セミナーはロシア科学アカデミー極東支部の宇宙物理学及び電波伝搬研究所が、ICSU 傘下の国際組織 COSPAR（国際宇宙空間研究委員会）や本事業と共同して開催する国際ワークショップである。相手国側開催責任者はこのロシアの研究所の所長である。日本側コーディネーターはこの企画段階から参加しており、また、講師として本セミナーに参加した。</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<p>内容 外国旅費 360,580 円</p> <p>外国旅費（インドネシア側） 443,150 円</p> <p>外国旅費・謝金等に係る消費税 64,298 円</p> <p>合計 868,028 円</p>	
	（インドネシア）側	経費負担なし	

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「SCOSTEP/ISWI 宇宙研究に関する国際スクール」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “The SCOSTEP/ISWI International School on Space Science“
開催期間	平成28年11月7日～平成28年11月17日(11日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) インド、サングリ・マハラストラ、サムト・カツルバイ・ワルチャンド科学芸術大学ラジネミキャンパス (英文) India, Sangli Maharashtra, Smt. Kasturbai Walchand College of Science & Arts, Rajnemi Campus
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 塩川和夫・名古屋大学・教授 (英文) SHIOKAWA, Kazuo・Nagoya University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Nat Gopalswamy, NASA Goddard Space Flight Center, staff scientist ※開催国(第三国)側責任者

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (インド)					
		A.	B.				
日本 〈人/人日〉	A.	2/	10				
	B.	2	10				
ナイジェリア 〈人/人日〉	A.	2/	26				
	B.	0	0				
インドネシア 〈人/人日〉	A.	2/	26				
	B.	0	0				
タイ 〈人/人日〉	A.	1/	13				
	B.	0	0				
その他 〈人/人日〉	A.	0/	0	コートジボワール、エジプト、エチオピア、インド、ケニア、ノルウェー、フィリピン、ルワンダ、韓国、スイス、ウガンダ、米国、ベトナム			
	B.	92	1196				
合計 〈人/人日〉	A.	7/	75				
	B.	94/	1206				

A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい

場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的		本セミナーは国連傘下の ISWI（国際宇宙天気イニシアティブ）と ICSU 傘下の SCOSTEP（太陽地球系物理学科学委員会）が日本側コーディネーターらと協力して、若手研究者・大学院生の能力開発を目的として、赤道電離圏の変動を含めた宇宙研究に関する国際スクールを開催するものである。若手研究者・大学院生の能力開発が目的であるため、ナイジェリア、インドネシアの若手研究者・大学院生（このセミナーに限り参加する者を含む）の旅費を日本側で負担する予定である。	
セミナーの成果		本スクールは 2016 年 11 月 7-17 日にインドのムンバイ郊外のサングリで開催され、17 か国から 71 名の大学院生と 30 名の研究者が集まって、発展途上国の大学院生に最新の宇宙科学の講義と演習を行った。本スクールにより、アジアやアフリカ諸国の大学院生や若手研究者が世界の研究者による最先端の講義や実習を受け、赤道電離圏の変動を含めた宇宙研究に関する研究能力を向上させることができたと考えている。	
セミナーの運営組織		本セミナーは、国連傘下の ISWI（国際宇宙天気イニシアティブ）と ICSU 傘下の SCOSTEP（太陽地球系物理学科学委員会）が本事業と共同して開催する国際スクールである。相手国側開催責任者は SCOSTEP の President である。日本側コーディネーターはこの企画段階から参加しており、また、講師として本セミナーに参加する。	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費	218,090 円
		外国旅費（ナイジェリア側）	326,220 円
		外国旅費・謝金等に係る消費税	43,544 円
		合計	587,854 円
	（ナイジェ リア）側	経費負担なし	

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

平成28年度は実施していない

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当なし

8. 平成 28 年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	ナイジェリア	インドネシア	タイ	ブルガリア (第三国)	ロシア (第三国)	インド (第三国)	アメリカ (第三国)	合計
日本	1					(3/29)				0/0 (3/29)
	2						1/7 (2/24)			1/7 (2/24)
	3								2/16 ()	4/32 (0/0)
	4								1/31 ()	2/62 (0/0)
	計		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/29)	1/7 (2/24)	0/0 (0/0)	3/47 (0/0)	7/101 (5/53)
ナイジェリア	1					4/30 ()				4/30 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3							2/28 ()		2/28 (0/0)
	4									0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/30 (0/0)	0/0 (0/0)	2/28 (0/0)	0/0 (0/0)	6/58 (0/0)
インドネシア	1									0/0 (0/0)
	2						1/18 ()			1/18 (0/0)
	3							1/15 ()		1/15 (0/0)
	4									0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/18 (0/0)	1/15 (0/0)	0/0 (0/0)	2/33 (0/0)
タイ	1									0/0 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3							1/15 ()		1/15 (0/0)
	4									0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/15 (0/0)	0/0 (0/0)	1/15 (0/0)
ルワンダ (ナイジェ リア側参 加者)	1					1/9 ()				1/9 (0/0)
	2									0/0 (0/0)
	3									0/0 (0/0)
	4									0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)
合計	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	10/78 (6/58)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	10/78 (6/58)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/50 (4/48)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/50 (4/48)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	7/101 (0/0)	4/32 (0/0)	15/165 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/62 (0/0)	4/124 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	10/78 (6/58)	4/50 (4/48)	7/101 (0/0)	6/94 (0/0)	33/417 (10/106)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

8-2 国内での交流実績

1		2		3		4		合計	
2/10	(0/0)	0/0	(0/0)	3/15	(0/0)	0/0	(0/0)	5/25	(0/0)

9. 平成 28 年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費 (直接経費)	国内旅費	320,200	
	外国旅費	4,169,313	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	566,195	
	その他の経費	938,309	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	325,983	
	計	6,320,000	
間接経費		1,896,000	直接経費の 30%に相当する額とすること。
合 計		8,216,000	

10. 平成 28 年度相手国マッチングファンド使用額

該当なし