

研究拠点形成事業
平成 28 年度 実施計画書
(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. 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く。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。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

平成28年度から開始

7. 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。

8. 平成 28 年度研究交流計画状況

8-1 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	(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 (英文) Study of ionospheric GNSS scintillation at equatorial latitudes in Asia and Africa				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 塩川和夫・名古屋大学・教授 (英文) Kazuo SHIOKAWA, Nagoya University, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Nigeria: RABIU, Babatunde Akeem・National Space Research and Development Agency・Professor Indonesia: YATINI, Clara Yono・National Institute of Aeronautics and Space, Space Science Center・Director Thailand: KOMOLMIS, Tharadol・Chiang Mai University・Assistant Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	タイのチェンマイ観測点とインドネシアのビ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。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。				

平成28年度採択課題

<p>28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</p>	<p>赤道地域で最も頻発する測位障害・誤差について、アジア経度とアフリカ経度で、その出現特性、季節変化、時間変化、磁気嵐への応答などの違いが明らかになる。これらの観測に基づいて、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。さらに、現地研究者との現地での交流や日本への招聘により、現地研究者の研究レベルを向上できると期待される。</p>
--	---

8-2 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 (※日本以外での開催の場合)	(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.	5	35		
ナイジェリア 〈人／人日〉	A.	1	7		
	B.	3	21		
インドネシア 〈人／人日〉	A.	0	0		
	B.	1	7		
その他 〈人／人日〉	A.	1	7	ルワンダ(ナイジェリア側参加研究者)	
	B.	100	700	エジプト、ブルガリア、英国、米国、チェコ、ドイツ、オーストラリア、インド、台湾、韓国、ベルギー、ロシアなど	
合計 〈人／人日〉	A.	3	21		
	B.	109	763		

- 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

平成28年度採択課題

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>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>		
期待される成果	<p>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る。赤道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ると期待される。</p>		
セミナーの運営組織	<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に、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ている。</p>		
開催経費 分担内容	日本側	内容	外国旅費 1,000,000 円 外国旅費・謝金等に係る消費税 80,000 円 合計 1,080,000 円
	(ナイジェリア) 側	内容	外国旅費 300,000 円
	() 側	内容	

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—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 (※日本以外での開催の場合)	(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

日本 〈人／人日〉	A.	2/ 12	
	B.	3 39	
インドネシア 〈人／人日〉	A.	1/ 13	
	B.	0 0	
その他 〈人／人日〉	A.	0/ 0	
	B.	30 390	ロシアなど
合計 〈人／人日〉	A.	3/ 25	
	B.	33 429	

- 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。

平成28年度採択課題

<p>セミナー開催の目的</p>	<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>		
<p>期待される成果</p>	<p>本ワークショップにより、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ると期待される。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<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する。</p>		
<p>開催経費 分担内容</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 900,000 円 外国旅費・謝金等に係る消費税 72,000 円 合計 972,000 円</p>	
	<p>(インドネシア) 側</p>	<p>内容 外国旅費 300,000 円</p>	
	<p>() 側</p>	<p>内容</p>	

平成28年度採択課題

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 (※日本以外での開催の場合)	(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	セミナー開催国 (インド)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	1/ 6
	B.	0 0
ナイジェリア 〈人/人日〉	A.	1/ 12
	B.	1 12
インドネシア 〈人/人日〉	A.	1/ 12
	B.	1 12
タイ 〈人/人日〉	A.	0/ 0
	B.	1 12
その他 〈人/人日〉	A.	0/ 0
	B.	40 480
合計 〈人/人日〉	A.	3/ 36
	B.	43 516

インドなど

- 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)

平成28年度採択課題

※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。		
期待される成果	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ると期待される。		
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	日本側	内容	外国旅費 1,600,000 円 外国旅費・謝金等に係る消費税 128,000 円 合計 1,728,000 円
	(ナイジェリア) 側	内容	外国旅費 300,000 円
	(インドネシア) 側	内容	外国旅費 300,000 円

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

平成28年度は実施しない

8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当なし

9. 平成28年度研究交流計画総人数・人日数

9-1 相手国との交流計画

派遣 派遣元	日本 〈人/人日〉	ナイジェリア 〈人/人日〉	インドネシア 〈人/人日〉	タイ 〈人/人日〉	ブルガリア 【第三国】 〈人/人日〉	ロシア 【第三国】 〈人/人日〉	インド 【第三国】 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		0/0 (0/0)	2/10 (2/10)	1/5 (1/5)	1/7 (5/35)	2/12 (3/39)	0/0 (1/6)	6/34 (12/95)
ナイジェリア 〈人/人日〉	1/30 (1/30)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/28 (1/7)	0/0 (0/0)	1/12 (1/12)	6/70 (3/49)
インドネシア 〈人/人日〉	0/0 (1/30)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (1/7)	0/0 (1/13)	1/12 (1/12)	1/12 (4/62)
タイ 〈人/人日〉	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/12 (0/0)	1/12 (0/0)
ブルガリア 【第三国】 〈人/人日〉	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)
ロシア 【第三国】 〈人/人日〉	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (1/10)
インド 【第三国】 〈人/人日〉	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (1/10)
合計 〈人/人日〉	1/30 (4/80)	0/0 (0/0)	2/10 (2/10)	1/5 (1/5)	5/35 (7/49)	2/12 (4/52)	3/36 (3/30)	14/128 (21/226)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・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。

9-2 国内での交流計画

5/22 〈人/人日〉

平成28年度採択課題

10. 平成28年度経費使用見込み額

(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	300,000	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	5,550,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	26,000	
	その他の経費	0	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	444,000	
	計	6,320,000	研究交流経費配分額以内であること。
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	