

**研究拠点形成事業**  
**平成 29 年度 実施報告書**  
**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/](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

(2 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。

### 5-2. 平成29年度研究交流目標

#### <研究協力体制の構築>

タイ、インドネシア、ナイジェリアに設置されたGNSS受信機や、タイ、インドネシア、ナイジェリア、ケニア、ベトナム、オーストラリアなどの東南アジア地域や西アフリカ域に設置された電波受信機、夜間大気光カメラやファブリ・ペロー干渉計などの光学観測機器の自動定常観測を維持・継続し、これらの国々の研究者との研究協力体制を維持、発展させる。

これらの観測を通して、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。

平成 28 年度は、ナイジェリアのアブジャ、タイのチェンマイの GNSS 受信機の観測を 1 年間継続するとともに、インドネシアのビアクにも新たに 11 月に GNSS 受信機を設置しテスト観測を開始した。ビアクの受信機はその後、受信機とパソコンの接続に問題があり、日本で修理を行っている。今年度は、これらの観測点から得られるデータを解析し、アジア・アフリカ経度での衛星測位障害の発生特性を明らかにしていく。

#### <若手研究者育成>

本事業により、平成 29 年 9 月にナイジェリアで、平成 30 年 3 月にインドネシアで、それぞれ赤道域の超高層大気・プラズマ変動に関する国際スクールを開催する。また、平成 29 年 7 月にはロシアのイルクーツクで第 2 回 VarSITI 総合シンポジウムを開催し、この中で若手研究者向けのレクチャーも行う。これらはすべて、日本側コーディネーターが現地研究者と協力して開催する。これらの国際スクール・シンポジウムに、ナイジェリア、インドネシア、タイを中心としてアジア・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、ナイジェリアの現地研究者を平成 29 年 6-8 月の 3 ヶ月間日本に招聘して、上記 GNSS 受信機データや光学観測機器データの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とともに、共同研究を発展させる。

#### <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。

平成 29 年度は特にロシア、ナイジェリア、インドネシアでそれぞれ国際スクールを開催することにより、上記の若手研究者の育成をはかるとともに、電離圏が引き起こす衛星障害現象についてそれぞれの国での理解を深めていくことを目指す。

## 6. 平成 29 年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

### 6-1 研究協力体制の構築状況

インドネシア、タイ、ナイジェリアをはじめとした東南アジアとアフリカにおける 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 29 年度も継続され、これらの国々と引き続き共同研究を行うためのデータが取得された。これに関連して、日本側研究者がインドネシアやタイの研究所・観測点を訪問し、機器のメンテナンスを行うとともに、共同研究の打ち合わせを行った。また、ナイジェリアの若手研究者を 3 か月間日本に招聘して、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. タイのチェンマイ観測点に設置されている光学観測機器 (平成 30 年 3 月 7 日)

### 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や西アフリカ地域で実施してきた超高層大気の光学・電磁場観測に基づいた研究成果が、7 編の査読付き論文として公表された。

ナイジェリアのアブジャで行われた夜間大気光カメラと GNSS 受信機のデータを解析し、赤道域プラズマバブル現象とこれに関連した GNSS 受信機の測位障害の発生特性の季節変化や地磁気活動依存性を明らかにした。また、東南アジア地域では、GNSS 電波障害（シンチレーション）の春と秋の発生特性の違いを明らかにしたり、夜間の熱圏温度上昇に伴う大気波動の世界初の磁気共役点観測に成功したり、インドネシア、タイ、日本、ノルウェーの熱圏温度変動の統計的特徴を、各観測点での3年以上の光学観測データの解析から明らかにするなど、数多くの成果を得た。

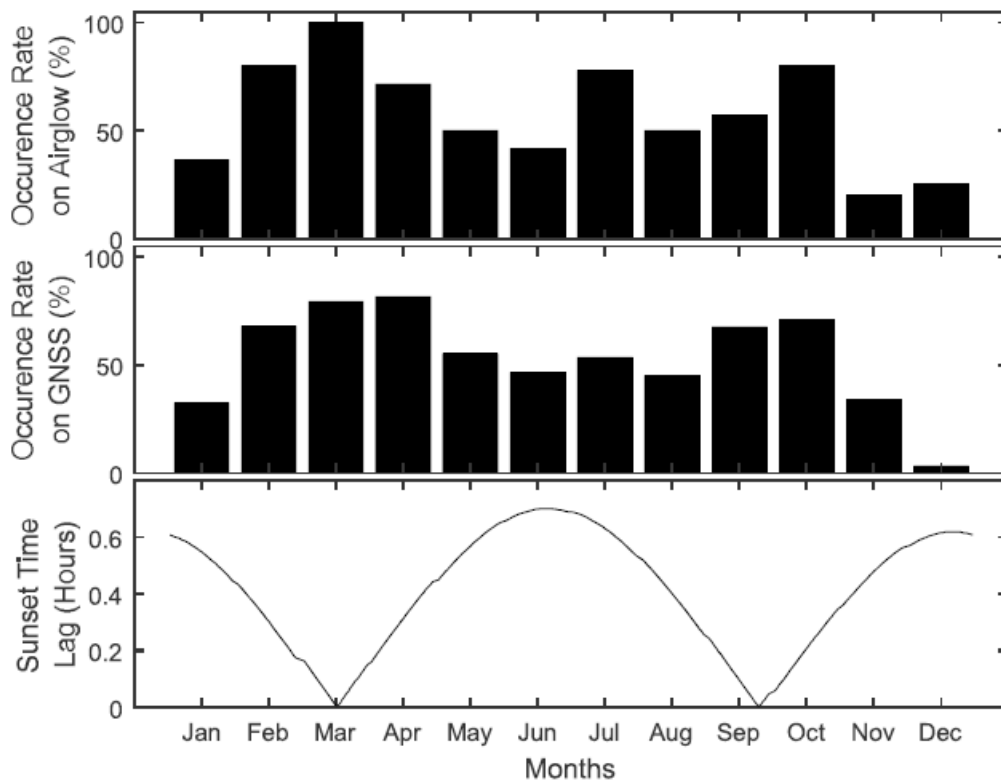


図2. ナイジェリアのアブジャで行われた夜間大気光カメラ（上）と GNSS 受信機（中）で観測された赤道域プラズマバブル現象と GNSS 受信機の測位障害の発生特性の季節変化。下の図は日出・日没の南北線と地磁気の南北線のなす角。この角度が小さい時に測位障害やプラズマバブルの発生確率が高いことがわかる（Okoh et al. 2017 より転載）。

### 6-3 若手研究者育成

平成 29 年 6 月にロシア、同年 9 月にナイジェリア、平成 30 年 3 月にインドネシアで、それぞれ赤道域の超高層大気・プラズマの変動や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、平成 29 年 6 月に第 2 回 VarSITI シンポジウムをロシアのイルクーツクで開催した。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、マレーシア、ベトナムなど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、ナイジェリアの若手研究者を3か月間日本に招聘して、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 3. 平成 29 年 6 月にロシアで開催された第 2 回 VarSITI シンポジウムにおける国際スクールの参加者（前列左から 2 番目が日本側コーディネーター）。



図 4. 平成 29 年 9 月にナイジェリアのオタで開催した国際スクールの参加者（前 2 列右から 3 番目が日本側コーディネーター）。



図 5. 平成 30 年 3 月にインドネシアで開催した国際スクールの参加者（前列左から 4 番目が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/member/shiokawa/JSPS\\_AA\\_2016-2018\\_shio/](http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/member/shiokawa/JSPS_AA_2016-2018_shio/)

また、2017 年 12 月 14 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なった。ここではインドネシアでの地磁気観測を紹介したり、実際に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紙コップに取り付けスピーカーを作る実験を行ったりすることで、小中学生の参加者に磁石の不思議さや地磁気観測を体験してもらった。これ以外にも名古屋大学における名大祭での実験展示やホームカミングティでの磁力計の展示など、一般向けの情報公開にも務めた。



図 6. 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と体験実験。

### 6-5 今後の課題・問題点

東南アジアやアフリカの大学院生や若手研究者は向学心が高く、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、そのための試験開発を開始している。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ている。前年度に引き続き平成 29 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 29 年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 7 本  
うち、相手国参加研究者との共著 4 本



- (2) 平成29年度の国際会議における発表 15件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 3件
- (3) 平成29年度の国内学会・シンポジウム等における発表 4件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 0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29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	(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				
29年度の研究 交流活動	インドネシア、タイ、ナイジェリアをはじめとした東南アジアとアフリカにおける 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29年度も継続され、これらの国々と引き続き共同研究を行うためのデータが取得された。これに関連して、日本側研究者がインドネシアやタイの研究所・観測点を訪問し、機器のメンテナンスを行うとともに、共同研究の打ち合わせを行った。また、ナイジェリアの若手研究者を3か月間日本に招聘して、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。				

<p>29年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>本事業も含めて以前から継続して東南アジア地域や西アフリカ地域で実施してきた超高層大気の光学・電磁場観測に基づいた研究成果が、7編の査読付き論文として公表された。ナイジェリアのアブジャで行われた夜間大気光カメラとGNSS受信機のデータを解析し、赤道域プラズマバブル現象とこれに関連したGNSS受信機の測位障害の発生特性の季節変化や地磁気活動依存性を明らかにした。また、東南アジア地域では、GNSS電波障害(シンチレーション)の春と秋の発生特性の違いを明らかにしたり、夜間の熱圏温度上昇に伴う大気波動の世界初の磁気共役点観測に成功したり、インドネシア、タイ、日本、ノルウェーの熱圏温度変動の統計的特徴を、各観測点での3年以上の光学観測データの解析から明らかにするなど、数多くの成果を得た。</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日本学術振興会研究拠点形成事業「第2回 VarSITI 総合シンポジウム」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “The second VarSITI General Symposium “
開催期間	平成29年7月9日 ~ 平成29年7月15日 (7日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ロシア、イルクーツク、Courtyard Marriot Hotel (英文) Russia, Irkutsk, Courtyard Marriot 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) Robert Sych, Institute of Solar-Terrestrial Physics, Associate Director for International Affairs※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.	1/7
	B.	214
ナイジェリア 〈人/人日〉	A.	1/7
	B.	00
その他 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	1581106
合計 〈人/人日〉	A.	2/14
	B.	1601120

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 2 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。このシンポジウムは、ロシア・イルクーツクにあるロシア科学アカデミーシベリア支部の Institute of Solar-Terrestrial Physics が主催し、日本側コーディネーターは VarSITI の国際共同議長として、このシンポジウムの組織委員会の共同議長を務めている。このシンポジウムは、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演を行うだけでなく、若手研究者・大学院生向けの国際スクールを開催し、各国の若手研究者の能力開発をはかることも目的としている。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>国際組織 SCOSTEP (太陽地球系物理学科学委員会)、ロシア科学アカデミーシベリア支部太陽地球系物理学研究所 (ISTP) などと共同で、第 2 回 VarSITI 総合シンポジウムを 2017 年 7 月 10-15 日にロシアのイルクーツクで開催した (<a href="http://varsiti2017.iszf.irk.ru/index.php/conferences/varsiti">http://varsiti2017.iszf.irk.ru/index.php/conferences/varsiti</a>)。また、このイルクーツクのシンポジウムの前日の 7 月 9 日に、Introduction to Space Weather: Concepts and Tools School at the 2nd VarSITI General Symposium として、国際スクールが米国 NASA/CCMC と協力して同地で開催され、ブルガリア、中国、イタリア、ナイジェリア、ロシアから 35 名の大学院生・若手研究者が参加した。またシンポジウム期間中の 7 月 11-12 日には、このスクールの一環として NASA/CCMC が用意する太陽地球系科学に関するさまざまなモデルの使い方の実習も行われ、太陽地球系科学分野の将来を担う各国の若手研究者の能力開発に貢献した。本シンポジウム及びスクールにより、アジア・アフリカ (特にナイジェリア) の大学院生や若手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、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より国際的な視点で研究を推進できるようにな</p>

	<p>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 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である。本シンポジウムについては、日本側コーディネーターが共同議長を務めるほか、ブルガリア、米国、ドイツ、インド、チェコ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>										
<p>開催経費分担内容と金額</p>	<p>日本側</p>	<table border="0"> <tr> <td>内容</td> <td>外国旅費</td> <td>266,460 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費・謝金等に係る消費税</td> <td>21,317 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>合計</td> <td>287,777 円</td> </tr> </table>	内容	外国旅費	266,460 円		外国旅費・謝金等に係る消費税	21,317 円		合計	287,777 円
	内容	外国旅費	266,460 円								
	外国旅費・謝金等に係る消費税	21,317 円									
	合計	287,777 円									
<p>(ナイジェリア)側</p>	<table border="0"> <tr> <td>内容</td> <td>国内旅費</td> <td>20,000 円</td> </tr> </table>	内容	国内旅費	20,000 円							
内容	国内旅費	20,000 円									

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「赤道・低緯度電離圏に関する国際スクール(ISELLI-2)」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “International School on Equatorial and Low-Latitude Ionosphere (ISELLI-2)”
開催期間	平成29年9月11日 ~ 平成29年9月15日 (5日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ナイジェリア・オタ・コビナント大学
	(英文) Nigeria, Ota, Covenant University
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) RABIU, Babatunde・Centre For Atmospheric Research, National Space Research and Development Agency・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (ナイジェリア)	
	A.	B.
日本 <人/人日>	2/ 10	1 5
ナイジェリア <人/人日>	3/ 15	35 175
コートジボワール <人/人日>	0/ 0	2 10
ケニア <人/人日>	0/ 0	1 5
その他 <人/人日>	0/ 0	8 40
合計 <人/人日>	5/ 25	47 235

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	赤道と低緯度の電離圏に焦点を絞り、さまざまな側面から背景のサイエンスや最新の研究トピックスを講師が紹介する。現在想定されているテーマは（１）赤道及び低緯度電離圏の基本的な物理過程、（２）電離圏の力学変動、（３）人類の宇宙利用に対して赤道電離圏が与える影響、（４）GNSS 衛星運用への応用、（５）電離圏電流過程、などである。		
セミナーの成果	ナイジェリア国立宇宙研究開発機構（NASRDA）・大気科学研究センター（CAR）との協力により、赤道電離圏に関する国際スクール（2 <sup>nd</sup> International School on Equatorial and low-latitude ionosphere (ISELLI-2)）を、ナイジェリアのラゴス郊外のコビナント大学で9月11-15日に開催した。ナイジェリア、エジプト、コートジボワール、ウガンダ、カメルーン、ケニア、インドの7カ国から38人の若手研究者や大学院生が参加し、名古屋大学、九州大学、米国ボストン大学、コートジボワールとナイジェリアの14人の講師から、赤道電離圏の変動やプラズマ不安定現象、計測方法、宇宙天気予報などの基本的な講義を受けた。また木曜日には日本の大学間連携事業 IUGONET で開発されたデータ解析ツールを使った磁気嵐データの解析実習も行われた。本スクールにより、ナイジェリアをはじめとしたアフリカ諸国の大学院生や若手研究者が、赤道や低緯度の電離圏の研究背景と最新の研究トピックに関して深い知識を獲得し、今後の研究のレベルアップをはかることができたと考えている。		
セミナーの運営組織	参加者の募集や講師の選択・依頼は、日本側コーディネーターとナイジェリア側コーディネーターが行う。ナイジェリア側コーディネーターが現地実行委員会を組織して、会場の確保やホテルの手配など、現地のマネジメントを行う。		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費 外国旅費・謝金等に係る消費税 合計	1,131,979 円 90,558 円 1,22,2537 円
	(ナイジェ リア) 側	内容 滞在費・開催経費	1,200,000 円

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「赤道・低緯度電離圏に関する国際スクール(ISELION2018)」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “International School on Equatorial and Low-Latitude Ionosphere (ISELION2018)”
開催期間	平成30年3月5日 ~ 平成30年3月9日 (5日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) インドネシア、バンドン、インドネシア国立宇宙研究所
	(英文) Indonesia, Bandung, National Institute of Aeronautics and Space
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) YATINI, Clara Yono・National Institute of Aeronautics and Space, Space Science Center・Director

#### 参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (インドネシア)	
		A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	2/ 10	
	B.	2	10
インドネシア 〈人/人日〉	A.	3/ 15	
	B.	29	145
その他 〈人/人日〉	A.	0/ 0	
	B.	10	50
合計 〈人/人日〉	A.	5/ 25	
	B.	41	205

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	赤道と低緯度の電離圏に焦点を絞り、さまざまな側面から背景のサイエンスや最新の研究トピックスを講師が紹介する。現在想定されているテーマは（１）赤道及び低緯度電離圏の基本的な物理過程、（２）電離圏の力学変動、（３）人類の宇宙利用に対して赤道電離圏が与える影響、（４）GNSS 衛星運用への応用、（５）電離圏電波伝搬過程、である。										
セミナーの成果	インドネシア航空宇宙研究所（LAPAN）と共同で、赤道電離圏に関する国際スクール（International School on Equatorial and low-latitude ionosphere (ISELION2018)）を、インドネシアのバンドン郊外で 2018 年 3 月 5-90 日に開催した。インドネシア、マレーシア、ベトナム、フィリピン、インド、エジプト、ネパールの 7 カ国から 39 名の大学院生・若手研究者が参加し、日本とマレーシア、インドネシアから山本衛博士（京都大学）、横山竜宏博士（情報通信研究機構）、田中良昌博士（国立極地研究所）、Nurul Shazana Abdul Hamid 博士（マレーシア）、Buldan Muslim 博士（インドネシア）、塩川の 7 人の研究者が、赤道電離圏の変動やプラズマ不安定現象、計測方法、赤道ジェット電流などの基本的な講義を行った。また木曜日には近郊のスメダン観測所を訪問し、観測所の見学を行うとともに電離圏を観測する基本装置であるイオノゾンデのデータの読み取り実習が行われた。スクールの詳細は <a href="http://pussainsa.sains.lapan.go.id/event/iselion2018/">http://pussainsa.sains.lapan.go.id/event/iselion2018/</a> で公開されている。本スクールにより、インドネシアをはじめとした東南アジア諸国の大学院生や若手研究者が、赤道や低緯度の電離圏の研究背景と最新の研究トピックに関して深い知識を獲得し、今後の研究のレベルアップをはかることができたと考えている。										
セミナーの運営組織	参加者の募集や講師の選択・依頼は、日本側コーディネーターとインドネシア国立宇宙研究所のコーディネーターが行った。インドネシア国立宇宙研究所が現地実行委員会として、会場の確保やホテルの手配など、現地のマネジメントを行った。										
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<table border="1"> <tr> <td>内容</td> <td>外国旅費</td> <td>2,051,634 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費・謝金等に係る消費税</td> <td>164,131 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>合計</td> <td>2,215,765 円</td> </tr> </table>	内容	外国旅費	2,051,634 円		外国旅費・謝金等に係る消費税	164,131 円		合計	2,215,765 円
内容	外国旅費	2,051,634 円									
	外国旅費・謝金等に係る消費税	164,131 円									
	合計	2,215,765 円									
	(インドネシア) 側	<table border="1"> <tr> <td>内容</td> <td>滞在費・開催経費</td> <td>740,000 円</td> </tr> </table>	内容	滞在費・開催経費	740,000 円						
内容	滞在費・開催経費	740,000 円									

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29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

（※B. アジア・アフリカ学術基盤形成型は記載不要）

該当なし

## 8. 平成29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	日#期	日本	ナイジェリア	インドネシア	タイ	ロシア(第3国)	米国(第3国)	合計
日本	1						1/9	1/9 (0/0)
	2		2/16			(1/7)		2/16 (1/7)
	3						2/18	2/18 (0/0)
	4			1/6	2/12			3/18 (0/0)
	計		2/16 (0/0)	1/6 (0/0)	2/12 (0/0)	0/0 (1/7)	3/27 (0/0)	8/61 (1/7)
ナイジェリア	1	1/95						1/95 (0/0)
	2					(1/11)		0/0 (1/11)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	1/95 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/11)	0/0 (0/0)	1/95 (1/11)
インドネシア	1							0/0 (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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
タイ	1							0/0 (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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
ロシア(第3国)	1							0/0 (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)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
コートジボワール(ナイジェリア側参加者)	1							0/0 (0/0)
	2		2/14					2/14 (0/0)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	2/14 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/14 (0/0)
カメルーン(ナイジェリア側参加者)	1							0/0 (0/0)
	2		1/9					1/9 (0/0)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)
ウガンダ(ナイジェリア側参加者)	1							0/0 (0/0)
	2		1/8					1/8 (0/0)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)
ケニア(ナイジェリア側参加者)	1							0/0 (0/0)
	2		1/8					1/8 (0/0)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)
エジプト(ナイジェリア側参加者)	1							0/0 (0/0)
	2		1/8					1/8 (0/0)
	3							0/0 (0/0)
	4							0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)
合計	1	1/95 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)	2/104 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	8/63 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/18)	0/0 (0/0)	8/63 (2/18)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/18 (0/0)	2/18 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	2/12 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/18 (0/0)
	計	1/95 (0/0)	8/63 (0/0)	1/6 (0/0)	2/12 (0/0)	0/0 (2/18)	3/27 (0/0)	18/208 (2/18)

※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	
2/13	( 0/0 )	0/0	( 0/0 )	3/9	( 0/0 )	4/10	( 0/0 )	<b>9/32</b>	( 0/0 )

## 9. 平成29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	国内旅費	460,780	
	外国旅費	3,564,836	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	929,888	
	その他の経費	1,400,522	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	358,974	外国旅費3,401,456円 消耗品3,778円 その他経費1,081,950円
	計	6,715,000	
業務委託手数料		671,500	
合 計		7,386,500	

## 10. 平成29年度相手国マッチングファンド使用額

該当なし

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。