

研究拠点形成事業
平成 28 年度 実施計画書
(平成 24～27 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：	京都大学 大学院理学研究科
(インドネシア側) 拠点機関：	Institut Teknologi Bandung
(ベトナム側) 拠点機関：	Hanoi University of Science
(シンガポール側) 拠点機関：	Nanyang Technological University

2. 研究交流課題名

(和文)：海洋大陸における気候変動下の極端気象に関する国際共同研究

(交流分野：気象・海洋物理・陸水学)

(英文)：International Research Collaborations and Networking on Extreme Weather in Changing Climate in the Maritime Continent

(交流分野：Meteorology・physical oceanography・limnology)

研究交流課題に係るホームページ：

http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/project/C2C_AASP/

3. 採用期間

平成 27 年 4 月 1 日 ～ 平成 30 年 3 月 31 日

(2 年度目)

4. 実施体制

拠点機関：京都大学 大学院理学研究科

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：大学院理学研究科・研究科長・森脇 淳

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：大学院理学研究科・教授・余田 成男

協力機関：なし

事務組織：北部構内事務部

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：インドネシア

拠点機関：(英文) Institut Teknologi Bandung

(和文) バンドン工科大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Faculty of Earth Sciences and Technology, Lecturer, HADI Tri Wahyu

協力機関：なし

経費負担区分 (B型)

(2) 国名：ベトナム

拠点機関：(英文) Hanoi University of Science

(和文) ハノイ科学大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Faculty of Hydrology Meteorology and Oceanography, Professor, TRAN Tien Tan

協力機関：なし

経費負担区分 (B型)

(3) 国名：シンガポール

拠点機関：(英文) Nanyang Technological University

(和文) 南洋理工大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Nanyang Technological University, Assistant Professor, Mikinori KUWATA

協力機関：なし

経費負担区分 (B型)

5. 全期間を通じた研究交流目標

インドネシアを中心とする海洋大陸（世界最大の群島）はアジアとオーストラリアのモンスーン地域をつなぐ世界有数の多雨地域であり、熱帯低気圧に伴う強風・豪雨や積乱雲群の組織化による豪雨などの極端気象が頻発し、それらに伴って強風や洪水、鉄砲水、地滑りなどの甚大な災害が発生している。また、昨今は、このような極端気象の発生確率が地球温暖化により増大する懸念が示されている。しかし、原因となる熱帯域の湿潤大気現象の理学的理解は未だ不完全で限定的な段階であり、最新の数値天気予報モデルを駆使してもそれらの予測は中緯度域の気象予測精度にはるかに及ばない。

本事業では、京都大学大学院理学研究科の大気科学分科グループが中核となり、海洋大陸諸国の研究者、アジア・欧米の関連研究者と「極端気象研究教育国際ネットワーク」を構築して、海洋大陸における熱帯湿潤大気特有の極端気象の理解促進とその数値モデル予測の精度向上を目標とする。海洋大陸における、＜1＞ 多面的な大気観測とデータ同化および解析、＜2＞ 領域気象モデルを用いた数値予報実験、＜3＞ 確率的予報情報の社会活動への応用、の3つの研究課題について、参画研究者間で最先端知見を交換し、共同研究を推進する。

交流相手国をはじめ海洋大陸諸国は、このような熱帯域の極端気象に対して共通の学術的・社会的課題を抱えており、研究人材を育成して、自国で学術基盤を形成し予報技術を社会実装していくことが喫緊の課題となっている。「極端気象研究教育国際ネットワーク」を活用して、次世代研究者をグローバルな視点で育成し、日本側の次世代とともに永続的

な国際共同研究教育体制を構築していくことを目標とする。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

<研究協力体制の構築>

本事業の3つの研究課題を柱とする国際共同研究体制を構築して、研究交流活動を開始した。日本側拠点機関における本事業の事務支援体制は、京都大学学際融合教育研究推進センター極端気象適応社会教育ユニットの事務を担当している理学研究科地球科学輻合部事務局が支援する体制とした。3研究課題の代表者と参加者数は次のとおりである：

<R-1> 多面的な大気観測とデータ同化および解析

日本側代表者： 塩谷雅人・京都大学生存圏研究所・教授

相手国側代表者： Tri Wahyu HADI・Institut Teknologi Bandung・Lecturer

日本側参加者： 5名

相手国側参加者： 4名

<R-2> 領域気象モデルを用いた数値予報実験

日本側代表者： 余田成男・京都大学理学研究科・教授

相手国側代表者： Mikinori KUWATA, Nanyang Technological University, Assistant Professor

日本側参加者： 5名

相手国側参加者： 7名

<R-3> 確率的予報情報の社会活動への応用

日本側代表者： 石川裕彦・京都大学防災研究所・教授

相手国側代表者： TRAN Tien Tan・Hanoi University of Science・Professor

日本側参加者： 3名

相手国側参加者： 5名

<学術的観点>

本事業では初年度に当たり、気象学の重要研究課題の一つである「湿潤過程が本質的な役割を果たす極端気象の理解と予測」に関して、申請機関と相手国機関の研究者および国内外の協力研究者が基礎理論から社会応用までの幅広さで国際共同研究を開始・展開した。独創的発想や革新的技術に関する最新知見を交換し、相互に協力することによって、海洋大陸域をはじめとする熱帯湿潤気候域の極端気象に関する共通の理解を深め、その数値予報の基礎技術を確立することを目指している。

海洋大陸での観測・データ解析と先端的な数値実験の有機的連環を図っており、極端気象をもたらす湿潤大気の階層連結過程の科学的理解を深めつつある。熱帯気象学・モンスーン気象学の分野を中心に新たな成果を生み出すことで、学術の発展に貢献していくことを目指している。このような基礎研究成果があがれば、湿潤気候域の現業気象予報の精度向上にも貢献できることになる。また、湿潤過程が支配的な極端気象の予測精度が向上すれば、海洋大陸域においてより信頼度の高い防災情報の提供が可能となるので、気象災害

の防止と被害の軽減に繋がっていく。

＜若手研究者育成＞

2016年1月には、インドネシア・バンドンに於いて、＜R-1＞～＜R-3＞の全研究課題を対象とする第1回国際ワークショップ及び国際スクール（合計4日間）を開催した。京都大学はじめ、地元インドネシア、韓国、シンガポール、マレーシア、ベトナムなど6か国から23名の関連協力研究者が参加して、講義および研究発表・交流を行った。国際スクールは特に課題＜R-1＞をはじめとする講義内容とし、インドネシア国内を中心とする39名の若手研究者・大学院生が受講した。

また、3名の若手研究者を招聘し日本の拠点研究機関で1週間以上にわたり研鑽を積み重ねることにより、国際的研究環境で自立して研究を推進できる能力の開発に貢献した。また、日本側協力研究者は派遣先国で共同研究交流活動を展開するとともにセミナー等を行って密な議論を通じての大学院生・若手研究者との交流を深めた。

7. 平成28年度研究交流目標

＜研究協力体制の構築と発展＞

初年度に構築した次の3つの研究課題を柱とする国際共同研究体制を発展させて、研究交流活動をさらに推進していく。

＜R-1＞ 多面的な大気観測とデータ同化および解析

＜R-2＞ 領域気象モデルを用いた数値予報実験

＜R-3＞ 確率的予報情報の社会活動への応用

なお、平成28年度から大学院理学研究科地球科学輻合部の運営が新たな体制へと移行することに伴い、本事業事務支援体制の再構築を行う。

＜学術的観点＞

本事業では、気象学の重要研究課題の一つである「湿潤過程が本質的な役割を果たす極端気象の理解と予測」に関して、申請機関と相手国機関の研究者および国内外の協力研究者が基礎理論から社会応用までの国際共同研究を展開していく。本年度はとくに独創的発想や革新的技術に関する最新知見を交換し、相互に協力することによって、海洋大陸域をはじめとする熱帯湿潤気候域の極端気象に関する共通の理解を深め、その数値予報の基礎技術を確立する。

共同研究＜R-1＞では、海洋大陸域を中心とした赤道大気の観測データおよび各種衛星観測データの総合的解析により、豪雨・旱魃などに関する熱帯域特有の極端気象の新知見を得ることを目標とする。＜R-2＞では、非静力学領域モデルを使ったボルネオ渦や熱帯的圧などの熱帯擾乱に関する数値実験を行い、赤道近辺の海洋大陸特有の顕著現象の発現メカニズムの解明を目指す。また、数値実験と気象レーダー画像解析を組み合わせ、熱帯域の湿潤対流組織化に関する新たな統計分布則を求めることを目指す。＜R-3＞では、

海洋大陸域を中心とした地域における極端気象に対して、確率的予報情報をもとに社会の適応方策を求め、その有用性を試験的に検証することを目標とする。

また、これらの国際共同研究に関わる研究者派遣と若手研究者招聘を推進することにより、各分野において自ら研究を進めることができる若手研究者を育成することを目標とする。

本年度は2017年～2019年に実施予定の国際共同研究 Years of the Maritime Continent (YMC; <http://www.jamstec.go.jp/ymc/index.html>) の準備の最終年にあたるが、その学術的な目標は上述の本事業のそれと大きく重なっている。本事業参加研究者の多くは YMC にも密接に関わっており、本事業の推進が YMC にさらに積極的に参画して推進していくことに繋がっていく。具体的には、4月にシンガポールで開催される海洋大陸域の季節内変動と予測に関する国際ワークショップに本事業のコーディネーター3名と研究協力者1名が出席して、本年度の実施計画についても議論するのをはじめ、YMC と連携した国際共同研究活動の推進を図る。

<若手研究者育成>

本事業の3年間を通して、各国が抱える気象災害の共通課題に挑戦することで、次世代研究者に繋がっていく最先端知見と協働意識を共有し、海洋大陸域内外諸国間の相互理解を深めていく。3つの研究課題全てにおいて海洋大陸域でも国際的研究活動を展開する京都大学大学院理学研究科の大気科学グループが中核となり、全協力研究者が連携する「極端気象研究教育国際ネットワーク」を構築して、次の時代を担う若手研究者をグローバルな視点で育成することを研究交流目標とする。

本年度は8月にベトナム・ハノイに於いて、<R-1>～<R-3>の全研究課題を対象とする第2回国際ワークショップ(2日間)及び国際スクール(ワークショップ期間を含めて5日間程度)を開催する。国際スクールは特に課題<R-2>の領域気象モデルを用いた数値予報実験をはじめとする講義内容として、ベトナム国内を中心に当該分野に近い若手研究者・大学院生に受講させる。京都大学はじめ、台湾、韓国などからも関連する協力研究者が参加して、講義および実習を行う。

若手研究者が国際的な研究環境で自立して研究を推進できる能力を開発することを目標として、若手研究者の招聘を行い、本学で1週間以上にわたり研究交流を実施する。また、日本側協力研究者は1週間程度の共同研究交流活動時に派遣先で集中講義・セミナーを行い、密な議論を通じて各国の大学院生・若手研究者との交流を深める。

<その他(社会貢献や独自の目的等)>

国際スクールの各講義の内容は、共通化・標準化された国際教育教材として持続的な次世代研究者育成に活用する。3年間の国際スクールや集中講義・セミナーの講義ノートをもとに、熱帯気象学の基礎と応用に関する英文教科書を編集し出版する計画である。

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27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 多面的な大気観測とデータ同化および解析 (英文) Wide variety of atmospheric observations, data assimilations and data analyses				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 塩谷雅人・京大生存圏研究所・教授 (英文) Masato SHIOTANI・Research institute for Sustainable Humansphere, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Tri Wahyu HADI, Institut Teknologi Bandung, Lecturer				
28年度の 研究交流活動 計画	<ul style="list-style-type: none"> ・赤道大気レーダー観測、大気微量成分のゾンデ観測をはじめとするインドネシア・ベトナム・カンボジア・ラオス等での現地観測と得られたデータのデータ解析を行う。 ・低軌道衛星 GPS 掩蔽観測、大気微量成分衛星観測、全球降水衛星観測などで得られたデータのデータ解析を行う。 ・観測データと領域メソスケール気象予測数値モデルを融合した先端的データ同化手法を開発し、実験的にデータ同化を行う。 ・派遣計画： 塩谷雅人生存圏研究所教授；ベトナム・ハノイ科学大学；2016年8月1週間（予定） 海洋大陸域における多面的な大気観測とデータ解析を中心とした共同研究の打合せ。国際ワークショップ・スクール参加。 ・招聘計画： NGUYEN Minh Truong ハノイ科学大学准教授；京大生存圏研究所；2016年9月2週間（予定） インドシナ域を中心とした熱帯域での湿潤対流と大規模循環との相互作用に関する観測・データ解析・数値実験の研究打合せと共同研究の開始。 				
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	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋大陸域を中心とした赤道大気の大気観測データおよび各種衛星観測データの総合的解析により、豪雨・早魃などの極端気象の新知見を得る。 ・研究者派遣と若手招聘により、先端的な観測技術やデータ同化手法等の普及をはかつて、自ら研究を進めることができる若手研究者を育成する。 				

平成24～27年度採択課題

整理番号	R-2	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 領域気象モデルを用いた数値予報実験 (英文) Numerical experiments with regional atmospheric models				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 余田成男・京都大学大学院理学研究科・教授 (英文) Shigeo YODEN・Graduate School of Science, Kyoto University・ Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Mikinori KUWATA, Nanyang Technological University, Assistant Professor,				
28年度の 研究交流活動 計画	<ul style="list-style-type: none"> ・気象庁非静力学モデルをはじめとする領域大気モデルを使った熱帯域メソ気象数値予報実験を行い、豪雨や強風の発現メカニズムを解き明かす。 ・非線型熱帯気象力学の主要課題である湿潤対流の組織化実験を行い、多重スケール相互作用の力学過程を明らかにする。 ・熱帯湿潤極端気象のデータ同化実験、アンサンブル予報実験を行い、高度確率情報の有効利用法を探る。 ・派遣計画： 余田成男大学院理学研究科教授；シンガポール・南洋理工大学；2016年4月1週間（予定） YMCと関連する季節内変動（MJO）の領域気象モデルを用いた数値実験の研究打合せと情報交換。 同；ベトナム・ハノイ科学大学；2016年8月1週間（予定） 熱帯気象力学に関する領域気象モデルを用いた数値実験の研究打合せ。国際ワークショップ・スクール ・招聘計画： TEO Chee-Kiat 南洋理工大学上席研究員；京都大学大学院理学研究科；2016年9月2週間（予定） 熱帯域の湿潤対流組織化に関する数値実験。とくに、積雲領域の面積分布の統計則に関する相互比較を中心とした研究交流。 				
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	<ul style="list-style-type: none"> ・気象庁非静力学モデルを使ったボルネオ渦に関する数値実験を行い、赤道近辺の海洋大陸特有の顕著現象の発現メカニズムの理解を深める。 ・熱帯域の湿潤対流組織化に関する数値実験と気象レーダー画像解析を組み合わせて、積雲群の統計的な面積分布に関する新知見を得る。 				

平成24～27年度採択課題

整理番号	R-3	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 確率的予報情報の社会応用 (英文) Application of probabilistic prediction data for society				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 石川裕彦・京都大学防災研究所・教授 (英文) Hirohiko ISHIKAWA・Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) TRAN Tien Tan・Hanoi University of Science・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	<ul style="list-style-type: none"> ・極端気象と災害発現特性を過去の諸データの統計解析・事例解析により明らかにする。 ・熱帯域における予測可能性の基礎的研究を進める。 ・気象学・気候学・水文学・水資源学等の分野において、アジア・アフリカ熱帯域における確率予報情報の社会適応策利用方法を開発する。 ・派遣計画： 石川裕彦防災研究所教授；ベトナム・ハノイ科学大学；2016年8月1週間（予定） 海洋大陸域での極端気象と災害発現特性に関するデータ解析・数値実験に関する共同研究の打合せ。国際ワークショップ・スクール ・招聘計画： TRILAKSONO Nur janna Joko バンドン工科大学講師；京都大学大学院理学研究科；2017年3月2週間（予定） 領域大気モデルを用いた海洋大陸域の極端気象数値予報実験の発展とエネルギースペクトル診断法のプログラム開発・応用 				
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	<ul style="list-style-type: none"> ・アンサンブル予報でえられた確率的予報情報をもとに、海洋大陸域を中心とした地域における極端気象に対して、社会の適応方策を求め、試験的にその有用性を検証する。 ・研究者派遣と若手招聘により、確率的予報情報の高度利用技術・手法の普及をはかり、自ら研究を進めることができる若手研究者を育成する。 				

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「第二回海洋大陸における気候変動下の極端気象に関する国際ワークショップ・スクール」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “The Second International Workshop and School on Extreme Weather in Changing Climate in the Maritime Continent”
開催期間	平成28年8月23日 ～ 平成28年8月27日 (5日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ベトナム、ハノイ、ハノイ科学大学 (英文) Vietnam
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 余田成男・京都大学大学院理学研究科・教授 (英文) Shigeo YODEN, Graduate School of Science, Kyoto 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) Faculty of Hydrology, Meteorology, and Oceanography, Professor, TRAN Tien Tan

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (ベトナム)	
日本 〈人／人日〉	A.	5/ 35
	B.	3
インドネシア 〈人／人日〉	A.	3/ 21
	B.	0
ベトナム 〈人／人日〉	A.	6/ 42
	B.	14
シンガポール 〈人／人日〉	A.	3/ 21
	B.	1
合計 〈人／人日〉	A.	17/ 119
	B.	18

- 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>海洋大陸を中心とする熱帯域の極端気象に焦点を絞った〈R-1〉～〈R-3〉の全研究課題を対象とする国際ワークショップを開催し、本プログラム参画研究者の最新研究成果・知見を交換するとともに、同ワークショップも包含した国際サマースクールを開き、次世代研究者の胸襟を開いた国際交流を推進する。</p> <p>本年は、特に課題〈2〉「領域気象モデルを用いた数値予報実験」に重点を置き、熱帯低気圧や冬季コールドサージなどの極端気象を中心とした講義内容として、ベトナム国内および東南アジア諸国の近い分野の若手研究者・大学院生を中心に受講させる。</p>
-----------	--

平成24～27年度採択課題

期待される成果	<p>熱帯低気圧や冬季コールドサージをはじめとする海洋大陸・インドシナ半島域に特有の極端気象を中心として、最新研究成果・知見の交換ができる。また、これを契機として、新たな国際共同研究の開始が期待される。さらに、国際スクールでは熱帯気象学の基礎から応用までの講義・演習を行い、大学院生・若手研究者の学術基盤を強化し国際的視野を涵養して、次世代研究者の国際ネットワークを構築する。また、その講義ノート・講演資料をもとに熱帯気象学の基礎と応用に関する英文教科書を編集出版し、広く熱帯気象学の研究教育に資する教材とする計画である。</p>	
セミナーの運営組織	<p>Local Organizing Committee: (Chair) TRAN Tien Tan, Hanoi University of Science, Professor</p>	
開催経費分担内容	日本側	<p>内容 外国旅費 外国旅費・謝金等に係る消費税 消耗品購入費 その他経費</p>
	(インドネシア)側	<p>内容 経費負担なし</p>
	(ベトナム)側	<p>内容 会議費 国内旅費(一部)</p>
	(シンガポール)側	<p>内容 外国旅費(一部)</p>

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。

現段階では未定です。

所属・職名 派遣者名	派遣時期	訪問先・内容

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

派遣先 派遣元	日本 〈人/人日〉	インドネシア 〈人/人日〉	ベトナム 〈人/人日〉	シンガポール 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		0/0 (2/14)	8/56 (3/21)	1/7 (0/0)	9/63 (5/35)
インドネシア 〈人/人日〉	1/16 (0/0)		3/21 (0/0)	0/0 (0/0)	4/37 (0/0)
ベトナム 〈人/人日〉	1/16 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	1/16 (0/0)
シンガポール 〈人/人日〉	1/16 (0/0)	0/0 (0/0)	3/21 (1/7)		4/37 (1/7)
合計 〈人/人日〉	3/48 (0/0)	0/0 (2/14)	14/98 (4/28)	1/7 (0/0)	18/153 (6/42)

※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

2/4 〈人/人日〉

10. 平成28年度経費使用見込み額

(単位 円)

研究交流経費	国内旅費	50,000	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	4,200,000	
	謝金	200,000	
	備品・消耗品 購入費	900,000	
	その他の経費	298,000	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	352,000	
	計	6,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		600,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		6,600,000	