

京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム
研究者派遣プログラム

成果報告書

提出日：平成29年12月 1日

【基本情報】

○申請者

採 択 年 度：平成28年度

部 局 名 等：生存圏研究所 大気圏精測診断分野

職 名：助教

氏 名：古本 淳一

研究課題名：（日本語）最先端レーダー・ライダー複合観測による極端気象の観測的解明
（英 語）Elucidation of the extreme weather event with the simultaneous
observation of the super-high-performance radar and lidar
measurement

○渡航先

国 名：米国

研究機関名：オクラホマ大学

研究室名等：〔研究室名〕 応用レーダー研究センター
〔職名等・氏名〕 所長・Robert Palmer

渡 航 期 間：平成28年12月18日～平成29年5月18日（180日）

○渡航期間中の出張

出 張 先：内閣府

目 的：内閣府 大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）進藤秀夫様からの要
請に基づき、内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官
（国家基盤技術担当）の西田浩之様への面会を12月22日に実施するため。

期 間：平成28年12月21日～平成28年12月23日

出 張 先：ラスベガス

目 的：高性能ライダー開発に関して、Consumer Technology Association 2017会場
（ラスベガス）にて、最先端光学デバイスを作成技術を保有するハロ・オプティ
クス社と新高性能光デバイス開発に関する打ち合わせを行うため。

期 間：平成29年1月4日～平成29年1月9日

出 張 先：東北大学

目 的：内閣府 大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）進藤秀夫様からの要
請に基づき、総合学術イノベーション会議 IMPACT タフ・ロボティクスチャレンジ
PI の田所諭先生との面会を実施するため。

期 間：平成29年1月12日～平成29年1月20日

出 張 先：京都大学

目 的：京都大学とオクラホマ大学で秋に行う国際シンポジウムの steering committee
に参加と竜巻観測の為の最終試験と観測機器を輸出する手続きを行うため。

期 間：平成29年3月13日～平成29年3月23日

京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム
研究者派遣プログラム

出張先：東北大学東京オフィス
目的：内閣府革新的研究開発推進プログラム（ImpACT） 「タフ・ロボティクス・チャレンジ」東北大学（田所諭 PI）ロボット分科会への参加要請に応えるため
期間：平成 29 年 4 月 22 日～平成 29 年 4 月 29 日

出張先：ヴァンダービルド大学
目的：経済産業省製造産業局の要請により、ナッシュビル市のヴァンダービルド大学で開催される日米技術フォーラムに参加するため。
期間：平成 29 年 5 月 15 日～平成 29 年 5 月 18 日

**京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム
研究者派遣プログラム**

【成果】

○プロジェクトの成果及び今後の展開

・研究概要

本研究では、オクラホマ大学が得意とするフェイズドアレイ型ドップラーレーダーと申請者が開発を進めているコヒーレント・ドップラー・ライダー観測を融合させて、これらの局地的現象を、「産まれる前の予兆からその寿命の最後まで」を3次元かつ時間連続的に捉える観測キャンペーンを、極端気象の頻発するオクラホマにおいて実施するものである。

米国での防災分野でのナショナルセンターであるオクラホマ大学では、全米の気象レーダーネットワークを刷新するためのSバンド・フェイズドアレイ型気象レーダーシステムを開発しており、既に稼働を始めている。これと、京都大学が開発した高性能コヒーレント・ドップラー・ライダーを融合した観測を行い竜巻などの極端気象の発生初期に見られる大気下層の強い収束から、強雨の状況の変化までを統合的に可視化することで、極端気象のメカニズム解明を進めた。

・国際共同研究の立上げ・ネットワークの構築

オクラホマ州は米国の中でも極端気象の頻発地域であり、局地的豪雨、竜巻の発生頻度が極めて高い。オクラホマ大学では世界最先端の気象レーダー開発・観測が行われており、申請者が開発を進めている高性能コヒーレント・ドップラー・ライダーと組み合わせた研究を進めることによって極端気象が発生する前段階の種を見つけ出すことを目標とした。本プログラムは半年間の短期間であったが、オクラホマ大学と本申請者が中心になって、本プログラム終了後も引き続き共同研究を進めることとなり、数年規模で気象レーダー、ドップラー・ライダーコラボレーション観測を実施していくことで先方の研究者と実施計画を詰めてきたところである。

また、オクラホマ大学と京都大学、スタートアップ企業が連携し、日本国内では日本学術振興会のA-STEPやNextepなどの大企業、スタートアップ、大学等研究機関共同で研究を進めるマッチングファンド系の外部資金や米国の基礎研究開発資金に応募する方針を打ち出すことができた。さらに、オクラホマ大学は産官学連携が広く浸透しており、キャンパス内に大学発スタートアップや企業の研究所が置かれるなど、我が国に求められている大学発イノベーションの開拓が先駆的に進められていた。申請者も、京都大学発スタートアップに関わるようになっており、オクラホマ大学でグローバル化する大学の生の姿を体験でき、今後の大学における業務活動の幅をより広げ、大学知の生成と実践に生かすことの重要性和米国でのネットワークを構築することができた。

・国際共著論文の投稿・発表等の状況、国際学会等での発表状況 [予定を含む]

題名: Estimation of Near-Surface Atmospheric Refractive Index by Receiving Digital Broadcasting Signals-Part I: Theory and Principle

雑誌名: Monthly Weather Review

共著者名: Jun-ichi Furumoto, Tian Yu, David Bodnie, Kuniaki Higashi, Robert Palmer
(投稿予定)

発表題目: Doppler Lidar and Phased Array Radar collaboration observation in Oklahoma.

共著者名: Jun-ichi Furumoto, Tian Yu, David Bodnie, Kuniaki Higashi, Robert Palmer

学会名: American Meteorological Society

(発表予定)

京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム 研究者派遣プログラム

・在外研究経験によって習得した能力等

オクラホマ大学では大学と企業の連携が密接に行われており、最新の気象レーダー開発も積極的に共同研究の枠組みで取り組まれていた。また、研究所内で設計、製造、試験、改良が効率よく行われるシステムが構築されており、それぞれの研究者やエンジニアが役割分担のもとで、スピード感を持って研究開発に取り組んでいる方法がとられていた。

学生の教育システムもこのエコシステムの一部に組み込まれており、学生の意思によって自由にかつ効率的に研究成果が生み出せるような仕組みになっており、常にそのシステムを見直しては改良することが行われている。学生の教育もどんどん伸びゆく学生はどんどん能力を伸ばしていく方針で、常に教員、研究者、エンジニア、学生がいつでもディスカッションできる環境が整えられている点に触れることができ、本プログラムにて渡航した意義を感じたところである。

このような教育方針、研究、開発システムの良い点は今後、京都大学の教員として活動していく中で積極的に取り入れていきたいと考えている。渡航先機関で得た研究の展開方法、研究室の運営方法、教育方針・人材育成方法等

・在外研究経験を活かした今後の展開

本プログラムによりオクラホマ大学での在外研究経験がきっかけで構築することができた日米の共同研究について、これを生かして加速度的に研究成果を出していけるよう、引き続きオクラホマ大学と共同で研究開発を進めていく予定である。また、学術ネットワークのほか、スタートアップ企業とのネットワークも開拓することができ、研究成果を世界的に実装していく枠組みについて、本申請者が中心となって推進していくことを考えている。

京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム
研究者派遣プログラム

英文成果報告書

○申請者情報

部 局 名 : Research Institute for Sustainable Humanosphere

職 名 : Assistant professor

氏 名 : Jun-ichi Furumoto

研究課題名 : Elucidation of the extreme weather event with the simultaneous observation
of the super-high-performance radar and lidar measurement

渡 航 期 間 :

○渡航先情報

国 名 : United States of America

研究機関名 : The University of Oklahoma

研究室名等 : Advanced Radar Research Center

受入研究者名 : Prof. Robert Palmer

○渡航報告

・ **Research environment**

The University of Oklahoma, one of the national centers for disaster prevention in the U.S.A., has developed an S-band phased array weather radar system, which is currently in operation, to replace the existing weather radar network in the country. Meteorological observation using the newly developed system combined with a sophisticated coherent Doppler lidar developed by Kyoto University visualized extreme weather events in an integrated manner, including the strong convergence of the lower atmosphere, observed in the initial phases of tornados and other extreme weather events, and the process of changes in heavy rain, to examine their mechanisms.

・ **Initiation of international collaborative research/Development of networks**

The State of Oklahoma, U.S.A., is an area in which extreme weather events frequently occur, and the incidence of local heavy rain, tornados, is particularly high. The University of Oklahoma has been developing the most advanced weather radars and conducting observations using them, and research that combines these observations with the sophisticated coherent Doppler lidar currently being developed by the applicant is expected to identify the signs of extreme weather events in advance. Following the completion of the six-month program, researchers of the University of Oklahoma and the applicant agreed to continue collaborative research and developed detailed plans to conduct collaborative observations using the weather radars and Doppler lidar over multiple years.

Furthermore, the University of Oklahoma, Kyoto University, and start-up companies collaborated to develop plans to apply for the following research funds: the A-STEP of the Japan Society for the Promotion of Science and NexTEP funds provided by large-scale companies in Japan, external matching funds for collaborative research conducted by start-up companies, universities, and other research institutions, and basic research and development funds provided in the U.S.A. In addition, the University of Oklahoma, in which the concept of industry-government-academia collaboration has been widely accepted, is also a pioneer of the promotion of university-led innovation – one of the goals for Japanese university education,

**京都大学若手人材海外派遣事業 ジョン万プログラム
研究者派遣プログラム**

and its campuses have university-initiated start-up companies and company-owned research institutions. In the University of Oklahoma, the applicant, who is involved in start-up companies led by Kyoto University, experienced the globalization of universities, learned to expand the range of our activities in Kyoto University, and recognized the importance of applying the results to the generation of knowledge and practice in the university, while developing related networks in the U.S.A.

・ Status of the submission/publication of international multi-authored papers, and presentations in international academic conferences (including scheduled presentations)

題名 : Estimation of Near-Surface Atmospheric Refractive Index by Receiving Digital Broadcasting Signals-Part I: Theory and Principle

雑誌名 : Monthly Weather Review

共著者名 : Jun-ichi Furumoto, Tian Yu, David Bodnie, Kuniaki Higashi, Robert Palmer
(投稿予定)

発表題目 : Doppler Lidar and Phased Array Radar collaboration observation in Oklahoma.

共著者名 : Jun-ichi Furumoto, Tian Yu, David Bodnie, Kuniaki Higashi, Robert Palmer

学会名 : American Meteorological Society

(発表予定)

・ Skills learned from the experience of conducting overseas research

The University of Oklahoma promotes close university-industry collaboration, including the new development of weather radars implemented within the framework of their collaborative research. Systems of its research institutions are designed to ensure the efficiencies of design, manufacturing, testing, and improvement, and facilitate the division of roles among researchers and engineers, so that they can conduct research and development promptly and effectively.

The education system for students, which has been incorporated in this eco system, aims to help students conduct research freely, efficiently, and independently; the system is reviewed and improved on a regular basis. In this education system, competent students are particularly encouraged to further enhance their abilities, and environments are prepared for academic staff, researchers, engineers, and students to discuss freely. The overseas program was significant since I was able to learn from these systems.

As a teacher of Kyoto University, I hope that I can utilize the strong points of these education policies, research, and development systems in our activities, including methods for conducting research based on knowledge acquired from the overseas research institutions, management of laboratories, and education policies/methods for training personnel.

・ Future development based on the experience of conducting research overseas

I participated in U.S.A.-Japan collaborative research at the University of Oklahoma supported by this program, and hope that joint research and development with the university will continue and the project will generate research findings effectively. Furthermore, as the applicant, I am planning to promote the development of frameworks designed to help develop networks with academic institutions and start-up companies, and implement research findings at an international level.