

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月1日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]

近畿大学・理工学部

[職・氏名]

教授・牧輝弥

[課題番号]

JPJSBP 120225704

1. 事業名 相手国: 英国 (振興会対応機関: The Royal Society) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 大陸から列島へ越境されるバイオエアロゾルの実相調査とその防疫モニタリング技術開発

(英文) Generalization for the long range transport mechanisms of airborne microorganisms from continents to island

3. 共同研究実施期間 2022年4月1日 ~ 2024年3月31日 (2年 0ヶ月)【延長前】 2022年4月1日 ~ 2024年3月31日 (2年 0ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

University of Manchester, Professor, David Topping

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,900,000 円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000 円
	2年度目執行経費	2,000,000 円
	3年度目執行経費	- 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	11 名
相手国側参加者等	3 名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	0	0	2(0)
2年度目	2	2	0()
3年度目	-	-	-()

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

日本および英国では、島国特有の生態環境(動植物や微生物)やヒト生活環境が育まれており、大陸からの砂塵粒子や人為起源粒子が越境輸送され、伴に風送されるバイオエアロゾル(微生物や花粉)による感染症拡散やアレルギー増悪に関心が集まる。しかし、大気中の有害なバイオエアロゾルを自動測定する術がなく、その詳細な風送状態をモニタリングできず、両国では防疫的な不安を抱える。そこで、本研究では、日本(近畿大学)と英国(マンチェスター大学)の協働体制によって、大陸―島国間でのバイオエアロゾルの越境輸送プロセスを一般化するとともに、バイオエアロゾルの自動測定システムの構築に取り組んだ。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

東大阪では、黄砂が飛来する春から初夏の間、鉱物粒子とともに有害な細菌や真菌、花粉が増加することが報告されてきた。しかし、大気粒子をサンプリングして、そこに付随する生物粒子を調べるには労力も時間もかかり、データ量も限られてくる(解像度が低い)。そこで、マンチェスター大学が試作した「バイオエアロゾルを蛍光で自動測定する装置“WIBS-NEO”」を、黄砂煙霧時の日本(近畿大学)で作動させ、蛍光測定値を「日本側が構築した有害バイオエアロゾル種のデータベース」と比較することで、細菌や真菌、花粉に特異的な蛍光パターンを見いだした。本知見は、バイオエアロゾルを種類別に自動測定するアルゴリズム開発に役立ち、越境される微生物群を分レベルでモニタリング可能とする手がかりとなる。本成果は、環境系の国際会議(EGU23 と EGU24 : 計 3 件) やエアロゾル学会(計 3 件) において発表され、学術的にも評価されエアロゾル学会 ベストプレゼンテーション賞を 3 度受賞した。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

英国側の自動測定装置 WIBS-NEO を、日本に移送し、観測することに成功したため、今後もマンチェスター大学が開発する器機を日本で運用するノウハウが確立された。また、マンチェスター大学は、測定機器のアルゴリズム開発に秀でており、こうした開発スキルも、情報学部にも所属する分担者(佐野)の観測測器の運用に役立つ可能性がでてきた。実際、2023 年に大阪で開催した第 13 回バイオエアロゾルシンポジウム(発表件数 23 件)では、英国と日本の共同研究者以外にも、日本、韓国、スペインの観測研究の関係者が集い、新しい観測ネットワーク構築に繋がっている。

(4)社会的貢献(社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献)

大阪の煙霧黄砂シーズンには、西風と南南東風が卓越した場合、バイオエアロゾルが増大することが判った。風向きによって有害微生物を回避できる可能性を示唆している。このような公衆衛生情報は一般社会にとっても関心が高く、有用である。実際に本知見はメディアに取り上げられ、社会にむけ情報発進された。

牧輝弥, 産経新聞「黄砂列島広範囲で観測」「花粉・カビ付着で悪影響 10 倍」(R5.4.13, 朝刊)

牧輝弥, テレビ朝日「林修の今知りたいでしょ!」異常気象&危険生物! (R5.6.29)

牧輝弥, NHK「NHK スペシャル超・進化論」(R5.1.8)。牧輝弥, NHK E テレ サイエンス ZERO (R4.8.28)

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

近畿大学の大学院生が、英国との共同観測実験に参加し、その成果を学会(第 39 回&第 40 回エアロゾル科学・技術研究討論会; 山崎, 田宮, 藤原, 平尾, 宮田; 第 14 回バイオエアロゾルシンポジウム; 宇都)および学術論文(平尾, クリーンテクノロジー; Jing Qi, Atmospheric Environment に学生が主著で発表した。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

黄砂煙霧とともに空気中に漂う花粉や微生物を、自動測定する蛍光指標に検討がついたため、恒常的な花粉やアレルギー微生物のモニタリングに WIBS-NEO を実用化できる可能性が出てきた。例えば、黄砂煙霧情報を公開している AD-Net (<https://www-lidar.nies.go.jp/>)に花粉モニタリングデータを加え、公衆衛生情報を提供できる。

(7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

学会等で 4 件の受賞があった。スペインとシンガポールの研究者も観測に加わり、観測の継続を企画している。乾燥地科学共同研究発表賞 受賞 鳥取大学 (宮田), エアロゾル学会 ベストプレゼンテーション賞 (田宮, 藤原, 平尾)