

自己評価報告書

平成23年 4月 30日現在

機関番号：12401
研究種目：新学術領域研究
研究期間：2008年度～2012年度
課題番号：20120015
研究課題名（和文） 都市部での飛散スギ花粉と黄砂の修飾影響の評価
研究課題名（英文） MODIFICATION AND TRANSITION OF AIRBORNE JAPANESE CEDAR POLLEN CONTACTED WITH YELLOW SAND IN URBAN ATMOSPHERE
研究代表者 王 青躍
Wang Qingyue (O Seiyu)
埼玉大学・大学院 理工学研究科・准教授
研究者番号： 30344956

研究分野：東アジアにおけるエアロゾルの植物・人間系へのインパクト

科研費の分科・細目：新学術領域研究(研究領域提案型)

キーワード：エアロゾル、黄砂、花粉、アレルゲン、大気汚染、修飾、環境計測、粒径分布

1. 研究計画の概要

近年、越境汚染はヨーロッパでも、また東アジアでも特有な黄砂現象などの新たな問題として認識されており、その気象動態などは過去に実績のからある程度明らかにされてきた。しかしながら、大陸飛来の黄砂微小粒子による健康影響を含め、越境汚染による健康影響に関しては、ほとんど研究がなされてこなかった。

そこで本研究では、東アジアでの特有な黄砂飛来する現象が早まるに伴い、都市部で排出される汚染化学種によるスギ花粉や黄砂の修飾に関する影響評価を行い、その動態解析手法を開発し、花粉アレルゲンと黄砂・汚染化学種による花粉症罹患への複合影響について工学的解析を主とした分野融合型研究で、影響指標を探索し、国内外における免疫学的研究による生体影響評価手法の改善、環境汚染・花粉アレルゲン情報化システムの構築にも貢献しようとしている。

2. 研究の進捗状況

これまでに以下の研究を行うために、室内実験室、並びにフィールド調査による粒径別の黄砂、花粉、アレルゲン捕集・分析法の見直し、花粉捕集専用サンプラーの開発、飛散花粉数の整合性評価およびアレルゲンとの関連性、花粉の微小化因子に関するモデル実験、新たなアレルゲン可視化・高感度計測手法の確立を実現し、次年度以降の評価解析研究の基礎を構築することができた。

3. 現在までの達成度

本研究では、室内実験室、並びにフィールド調査による粒径別の黄砂、花粉、アレルゲン捕集・分析法の見直し、花粉捕集専用サンプ

ラーの開発、飛散花粉数の整合性評価およびアレルゲンとの関連性、花粉の微小化因子に関するモデル実験、新たなアレルゲン可視化・高感度計測手法の確立を実現した。従って、飛散花粉と黄砂飛来(高Ca²⁺濃度時など)によるアレルゲン異常飛散、都市部での抗原-抗体との分子間相互作用による解析結果から、国内外初のスギ花粉と黄砂の修飾影響、人体への悪影響に関する新たな学術的な見聞を得られ、次年度以降の評価解析研究の基礎を構築することができた。

また、本研究の成果から、黄砂飛散情報、環境汚染度、花粉アレルゲン複合粒子の粒径別濃度を統合化した新たな花粉アレルゲン情報化システムの構築、さらにヒキヤカバ¹等の他の花粉症対策への適用、花粉学会の関係者と連携した疫学的研究における影響評価手法の改善にも極めて重要である。

さらに、本計画研究の多くの成果は、Atmospheric Environment, Aerosol Research and Air Quality, Environmental Health Risk, Biomedicine and Health, Ecology and the Environmentなどの国際的に評価の高いジャーナル(英語)を含めて、学術論文公表済あるいは掲載予定している。また、国内外での一般定例学術会議での口頭発表の実績を除いて、国地域限定の学術誌での学術論文掲載として、Asian Journal of Atmospheric Environment(英語、日韓)、エアロゾル研究誌(日本語)、並びに中国環境科学誌(China Environmental Science)(中国語)にも公表している。新学術領域研究の成果を日本国民に開示することは勿論のこと、多国の言語によって積極的にかつ国際的にも発信することは、中国を含む都市部周辺地域での黄砂への複合化学反応、並びに越境大気

汚染に伴う生態系へのエアロゾルインパクトについて国際的な理解を高めていくことにも極めて意義の深いものである。

4. 今後の研究の推進方策

本研究では、都市において、早期飛散黄砂、汚染化学種によるスギ花粉と黄砂の修飾に関する影響評価を行い、その動態解析手法を開発し、花粉アレルゲンと環境汚染化学種による花粉症罹患への複合影響について工学的解析を主とした分野融合型研究で、国内外における免疫学的研究による生体影響評価手法の改善、環境汚染・花粉アレルゲン情報化システムの構築にも貢献しようとしている。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- 1) Wang Q., S. Nakamura, X. Gong, S. Lu, D. Nakajima, D. Wu, M. Suzuki, K. Sakamoto, M. Miwa, Evaluation of elution behavior and morphological change of *Cryptomeria japonica* pollen grain and release of its daughter allergenic particles by air polluted rainfall, *Air Pollution XVIII, Ecology and the Environment*, **Vol.136**, 185-197 (2010) (Paper Doi: 10.2495/AIR100171).
- 2) Lu S., Wang Q., Wu M., Feng M., Nakamura S., Wang X. and Yonemochi S., Perspectives on synergic biological effects induced by ambient allergenic pollen and urban fine/ultrafine particulate matters in atmosphere), *中国环境科学杂志 (China Environmental Science)*, **Vol. 31(9)**, 2260-2266 (2010) (in Chinese).
- 3) Wang Q., S. Nakamura, X. Gong, K. Kurihara, M. Suzuki, K. Sakamoto and D. Nakajima. (2009). Contribution estimation of airborne fine particles containing Japanese cedar pollen allergens to ambient organic carbonaceous aerosols during a severe pollination episode, *Environmental Health Risk V; Biomedicine and Health*, **Vol. 14**, 65-76.
- 4) Wang Q., X. Gong, S. Nakamura, K. Kurihara, M. Suzuki, K. Sakamoto, M. Miwa and S. Lu. (2009). Air pollutant

deposition effect and morphological change of *Cryptomeria japonica* pollen during its transport in urban and mountainous areas of Japan, *Environmental Health Risk V; Biomedicine and Health*, **Vol. 14**, 77-89.

ほか3件

[学会発表] (計15件)

1. Wang Q., Morita J., Nakamura S., Wu Di, Gong X., Suzuki M., Miwa M. and Nakajima D., Field investigation on modification of Japanese Cedar Pollen allergen in urban air-polluted area, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, **Issue 70**, 717-722 (2010).

ほか14件

[図書] (計3件)

- 1) 王青躍, 基盤的研究立案のための春夏季におけるバイオエアロゾルの地域特性解析研究, 総合研究機構プロジェクト研究成果報告書第8号—平成21年度埼玉大学総合研究機構, pp. 65-66 (2010)ほか

[その他] 国民への情報開示

1. 朝日新聞 2011年2月16日朝刊 p.28, 花粉猛威対策あれこれ・スギの飛散量、過去10年で最大どうする・雄花びっしり…「強毒化」も, 王青躍.
2. 王青躍, 「スギ花粉症、スギ花粉アレルゲン放出と大気汚染物質との関連」について紹介された、フジテレビ「Mr. サンデー」(フジテレビ系列全国26局ネット) 司会: 宮根誠司、滝川クリステル: 平成23年2月6日(日)22時~23時15分放送
3. 王青躍, 「花粉ってどこを飛んでるの? 今年最大飛散の花粉シーズンにおいて、悩ませる花粉の飛散挙動を知るため、花粉量の測定方法や花粉を防ぐ方法などはどうなっているか? さらに、アレルゲンの挙動などについて、科研費新学術領域研究から得た成果を含めて解説した」、テレビ東京「トコトンハテナ」(テレビ東京 全国6局ネット) 共演者: 高橋英樹(俳優)他、平成23年3月13日(日)18時30分~19時放送