

富士山山頂における空中花粉粒子が示す新たな花粉輸送モデル

三木健司¹, 磯部洋明², 中村公人¹, 長島瑠子³, 伊藤梓¹, 関大吉³, 増田凱斗¹

1.京都大学農学研究科, 2.京都市立芸術大学美術学部, 3.京都大学総合生存学館

1. はじめに

生物粒子の存在範囲を知るため、地球規模の大規模飛散は 1970 年代から微生物を主とした生物粒子の高高度飛散の可能性の研究が始まった¹⁾。現在も宇宙科学者や微生物学者により、高高度を飛散する生物粒子の調査が行われている²⁾。しかし、生物粒子の大規模飛散はどのような条件で起こるのか、どのような生物粒子が大規模飛散しやすいのかはいまだ解明されていない。そこで本実験において、富士山山頂において、最大粒径をもつ生物粒子である花粉を目視で観察可能な形式でサンプルすることで、富士山山頂において観測される生物粒子の特徴を捉えることを目的とした。

2. 実験方法

富士山麓(観測点1)と富士山頂(観測点2)において花粉観測を行った。観測点1では、Cascade Impactor (E 6 sampler, Tisch Environmental, Ohio)に吸引ポンプ(SIP-32L 型, 柴田科学, 埼玉)を接続し(図 1), 2017 年 9 月 6 日午前 11 時から 9 月 7 日午前 7 時にかけて外気を吸入することにより、サンプリングプレート上に花粉粒子を捕集した。同時に、観測点2(東経 138°94', 北緯 35°29')において重力法(RK-1SA 型, 西精機株式会社, 千葉)により花粉サンプリングを行った。実験により取得したサンプルは GV グリセリンゼリーにより着色、封入を行い、顕微鏡(E200, ニコン, 東京)による目視観察を行うことにより花粉粒子の有無、花粉の形状や種類の識別を行った。

3. 結果と考察

本実験期間は花粉の飛散時期ではなかったが、観測点1において観測されたサンプル内にて 2 粒のイネ科花粉観測された。このことから、低海拔高度におけるイネ科花粉の飛散が確認できた。観測点2におけるサンプル内に GV により染色された粒子が観測された。観測された粒子は GV により染色されていることから生物起源であることが特定され、形態学的特徴から花粉粒子であることがわかるが、観測された粒子は全て粒子の破片であり、完全な形をとどめた花粉粒子の確認は出来なかった。

以上の結果を踏まえ、花粉の高高度への輸送過程について以下の仮説を立てることができる。

1. 地表付近が温められ、上昇気流が発生する。
2. 湿潤な空気が上昇することにより空気が飽和状態となる。
3. 空気が飽和することにより花粉粒子が水分を含み、破断する。

る。

4. 粒子が小さくなることにより、花粉破片の風媒運搬が促進される。
5. 花粉粒子破片の高高度飛散が引き起こされる。

花粉粒子は湿度が上がると破断が引き起こされることは先行研究により明らかとなっている³⁾。花粉粒子は破断が起きている場合、観測対象とはならないことが一般的であるため、上記の仮説が証明できると、新たな花粉の長距離、高高度飛散仮説が低減できる可能性が生まれた。

今後の課題として、本研究の追加実験並びに花粉粒子破断による花粉飛散運動の支配方程式への影響を解析すると同時に、富士山頂における追観測も行いたい。

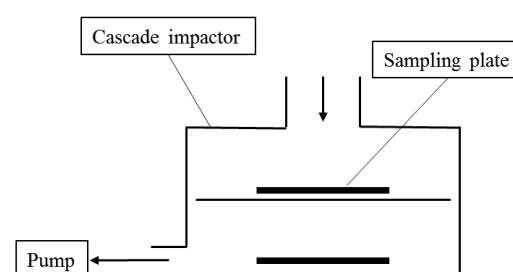


図 1 花粉捕集装置の概略図

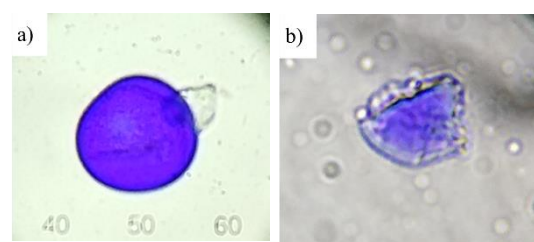


図 2 観測された花粉粒子 a) 観測点1において観測されたイネ科花粉 b) 観測点2において観測された花粉粒子破片

4. 謝辞

本実験は認定 NPO 法人「富士山測候所を活用する会」が富士山頂の測候所施設の一部を気象庁から借用管理運営している期間に行われました。また、認定 NPO 法人「富士山測候所を活用する会」から学生実験への資金援助をいただきました。また、本実験は JSPS 科研費 18J12315 の助成を受けた研究です。

参考文献

- 1) Wainwright, M. Alharbi, S., Wickramasinghe, N.C. (2006). How do microorganisms reach the stratosphere?, *International Journal of Astrobiology*, **5**, pp. 13–15.
- 2) Smith, D.J., Griffin, D.W., Schuerger, A.C. (2010). Stratosphere microbiology at 20 km over the Pacific Ocean, *Aerobiology*, **26**, pp. 35–46.
- 3) Hong, T.D., Ellis, R.H., .Buitink, J., Walters, C., Hoekstra F.A., Crane, J. (1999). A model of the effect of temperature and moisture on pollen longevity in air-dry storage environments, *Annals of Botany*, **83**, pp. 167–173.