

報道機関 各位

熊本大学

飛散花粉の種類と量を化学的に検知することに成功

(概要説明)

スギ花粉の飛散シーズンです。花粉の飛散状況の把握するため、どうやって花粉を特定するか、または数えるかをご存じでしょうか。

現在用いられている花粉飛散量のモニタリングは、屋外に設置したプレパラートに付着した花粉を顕微鏡で数えたり、花粉によるレーザー光の散乱を計数したりするものです。前者では多大な労力が必要で、後者では花粉以外の粒子もカウントしてしまったり花粉の種別がわからなかったりと、双方とも課題があります。

そこで熊本大学大学院先端科学研究部の戸田敬教授と佐伯健太郎大学院生らの研究グループは、花粉固有の化学物質を特定することで化学的なモニタリングが可能になるのではないかと考え、スギ、ヒノキ、マツ、クリなどの樹木ごとに特有な花粉の成分を特定しました。また、大気に浮遊する粒子を捕集したフィルターからこの花粉成分を検出することに成功し、花粉の種類判別と花粉の飛散量の情報を得ることができるようになりました。

今後さらなる検証を重ね、捕集と分析を自動化し、1時間毎の花粉尘散について、正確に花粉の種類と飛散量の情報を同時提供することが可能になると期待されます。

本研究の成果は、日本の科学誌『分析化学』の「大気環境と分析化学」特集号（6月号）に掲載されます。本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金「基盤研究（B）」の支援を受けて実施しました。

(説明)

花粉症は多くの日本人を悩ます健康被害であり、花粉飛散の予測や計測は社会的に重要な技術になっています。戦後、国の施策で山地にスギの植樹が進み、1963年に初めてスギ花粉患者が確認されました。その後、患者数は年々増加し、スギ花粉患者は日本国民の1/3にのぼるとも言われています。また、クリも西日本に多く生育し、春から夏に飛散するクリ花粉による花粉症の事例が報告されています。

このため、これまで花粉を計測する技術が開発されてきました。一般的にはダーラム法（Durham法）が有名で、ワセリンを塗ったプレパラートを24

時間屋外に設置し、付着した粒子について、花粉を染色して顕微鏡で計測し、 1cm^2 あたりの個数を数えます。これは非常に労力を要する作業です。

最近では、より簡便な自動分析装置も普及してきました。環境省の提供する花粉観測システムでは、花粉によるレーザー散乱のカウント数から、花粉濃度（個/ m^3 ）が求められています。自動化されていて簡便ですが、目で確認しているわけではないので、大きさの近い別の粒子も花粉として計測してしまう、どの花粉かの識別もできない、という欠点がありました。

そこで我々は、「花粉固有の化学物質を特定すれば、飛散花粉の同定と定量について化学的にモニタリングが可能で、より確かな情報が得られるのではないか」と考え、花粉に含まれる化学物質の調査に着手しました。化学成分であれば、目視で判断する必要もなく、大きさの類似する物質との混同もせずに特定することが出来るはずでした。



①2018年2月20日（火）



②2018年2月26日（月）



③2018年3月9日（金）

図1. スギの雄花の様子。熊本大学近くのスギ ①花粉の飛散前 ②雄花が開き、飛散する花粉がぎっしり ③花粉が飛散してしまった後

まず、「加熱脱着—ガスクロマトグラフィー/質量分析」という方法によって、スギ・ヒノキ・アカマツ・クリの花粉に含まれる化学物質を分析して、花粉の指標（マーカー）となりうる候補物質の探索を行いました。その結果、すべての花粉に共通した化学物質があるのに加え、それぞれの花粉に固有の物質がいくつかあることが判明しました（表参照）。これらの物質を「花粉マーカー」としました。

樹木の種類		特異的に検出された化学物質
針葉樹	共通	nonanal、nonanoic acid、 β -eudesmolなど
	スギ	kaur-15-ene、sclareol、4-isopropyl-7,11-dimethyl-3,7,11-cyclotetradecatenone
	ヒノキ	hibaene
	アカマツ	borneol、(13R)-8,13-epoxy-labd-14-ene
広葉樹	クリ	benzyl alcohol、phenylethyl alcohol、tetracosane

表. 花粉に共通した化学物質と、それぞれの花粉に固有な化学物質。これらの固有な物質を「花粉マーカー」とすることができる

続いて、大気に浮遊する粒子状物質から、それらの花粉マーカー物質を見つけることを試みました。大気に浮遊する粒子をフィルターで捕集しましたが、花粉が飛散していればこのフィルターにとらえられているはずです。このフィルターを加熱して出てきた化学物質を調べると、花粉のシーズンに花粉マーカー物質が現れました。さらに、その化学物質は、花粉の飛散状況に応じて増減していることも観測できました（図2参照）。

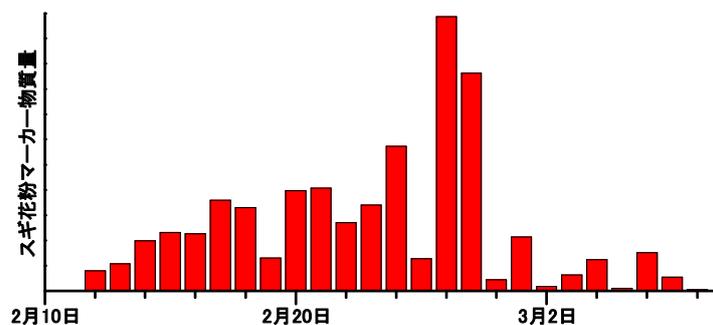


図2. 大気粒子を捕集したフィルターから検出されたスギ花粉マーカー物質量の推移。2018年2月から3月上旬にかけてスギ花粉飛散に応じたデータを取得。（論文では2017年4月から6月にかけて、クリの花粉を中心に調査）

今後さらなる検証を重ねていけば、捕集と分析を自動化し、1時間毎の花粉尘散について花粉の種類と飛散量双方の、より正確な情報を提供することが可能になると期待されます。

(論文情報)

タイトル：花粉飛散マーカーの探索を目的とした加熱脱着ーガスクロマトグラフィー／質量分析による花粉由来揮発性有機化合物の同定

著者：佐伯健太郎、溝口俊介、山崎 大、梶原英貴、大平慎一、戸田 敬

雑誌：分析化学

*2018年6月発刊号に掲載

URL：<http://www.jsac.jp/bunka>

*森林内での花粉サンプリングは森林総合研究所九州支所の環境計測室を借用させていただきました。ここに感謝申し上げます。

【お問い合わせ先】

熊本大学大学院先端科学研究部（理学系）

担当： 戸田 敬

電話： 096-342-3389

e-mail：todaykei@kumamoto-u.ac.jp