



植物への影響を通して 長崎の大気汚染状況を知る

長崎県は日本列島の西の端。海に向かうには中国大陸が控えています。この長崎ならではの地の利を生かした基礎研究が環境科学部で行われています。山口真弘准教授と中山智喜准教授は、越境大気汚染について数年かけて調査中です。山口先生に聞きました。

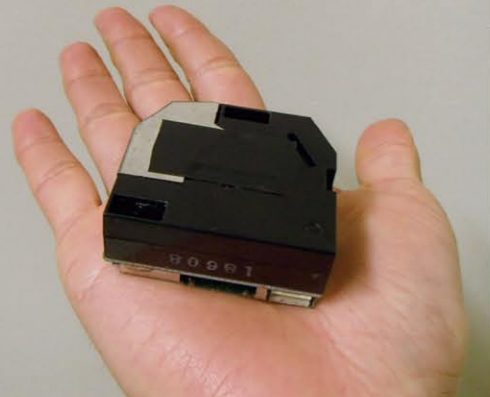
「まず、この二枚の写真(①②)を見比べてみてください。これはどちらも晴れた日の長崎の写真です。①と比べて②は、ずいぶん視界が悪いですね。長崎などの九州北部では、このような越境大気汚染が冬から春先にかけて顕著であり、光化学オキシダント(O₃)やPM_{2.5}と呼ばれる微小粒子状物質の濃度が高くなります。長崎はその調査を行うのに適したフィールドです」。

「ずいぶん違うものですね。ここ数年はPM_{2.5}の情報が天気予報でも発表されます。そうですが、県下では十八カ所で測定

手のひらセンサーを設置して 大気汚染の動きを把握する

大気汚染をまた違う側面から研究する中山先生は、マッチ箱サイズの黒い箱を見せてくれました。

「これは実は、PM_{2.5}を測定する装置です。私は、パナソニックと、この小型で安価なPM_{2.5}センサーを共同開発しました。PM_{2.5}は、空気中に浮かんでいる直径2.5ミクロン以下の粒子のことで、肺の奥深くまで到達して健康に悪影響を及ぼします。屋外に簡単に設置でき、数分という短い時間隔で正確な測定ができるので、福江島、対馬、雲仙・妙見岳などの県内各所に加えて、韓国の済州島などにもこの装置を多数設置しています。大陸から長崎までの広域の測定から、大陸起源のPM_{2.5}が西風によって流れてくる方向と速さを明らかにし、



これが小型PM_{2.5}センサー。首から下げて歩きながら測定することもできます。

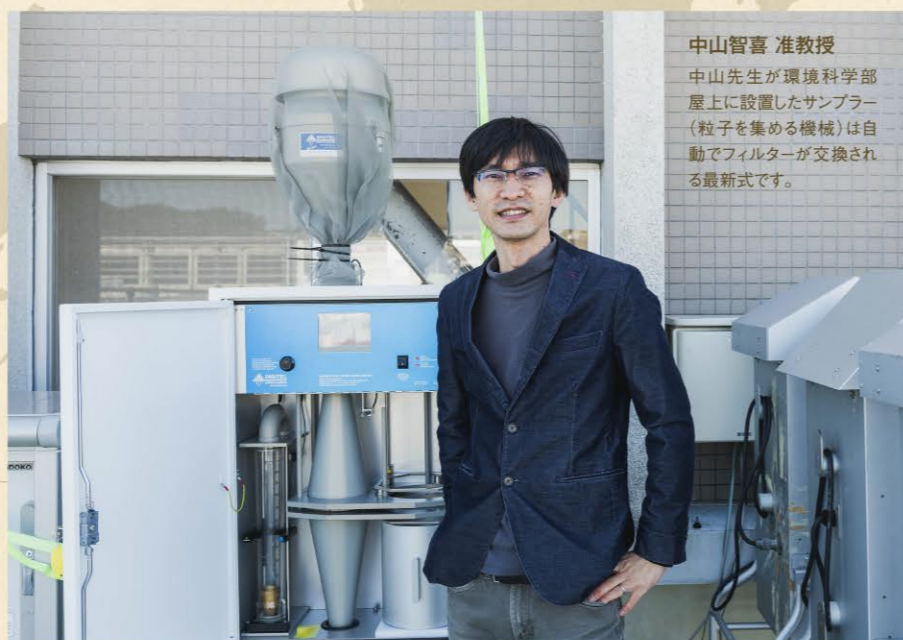
長崎大学 環境科学部 屋上からの写真



写真①/2014年6月
O₃濃度: 36 ppb PM_{2.5}濃度: 9 μg m⁻³
(2014年6月6日9時38分)



写真②/2015年3月
O₃濃度: 83 ppb PM_{2.5}濃度: 133 μg m⁻³
(2015年3月22日13時13分)



中山智喜 准教授

中山先生が環境科学部屋上に設置したサンプラー(粒子を集める機械)は自動でフィルターが交換される最新式です。



山口真弘 准教授

山口先生のそばにあるのがオープントップチャンバー。空気浄化フィルターのあるチャンバーとないチャンバーで、植物に対する光化学オキシダントの影響を調査できます。

目に見えない空気を“読む” 越境大気汚染の 解明への取り組み



して観測をしています。しかし、大気汚染物質は植物にも悪影響を及ぼします。その中で私は主にO₃に着目してその植物影響を調べています。調査地はこの環境科学部の屋上。透明のフィルムで囲われた植物栽培用のオープントップチャンバーという装置を使います。この中に空気を送り込みながら植物を栽培しますが、空気浄化(O₃除去)フィルターを通してきれいな空気で栽培した植物と、汚染された外の空気で栽培した植物は、比べてみると色や収量がずいぶん違うのです。このような越境大気汚染の影響が、コムギ、ジャガイモ、ハツカダイコンなど、さまざまな作物に出ていることが分かっています。その影響のメカニズムも調べていますが、これは今後、障害に強い品種の開発にもつながっていくと考えています」。

九州の暑さに強いお米の品種が話題になっていますね。

「『にこまる』や『なつほのか』ですね。環境を改善することがまずは大切なのですが、同時に厳しい環境に強い品種の開発も重要です。そのために、さまざまな環境条件で栽培した作物の実験データが求められて、現在、気温上昇や二酸化炭素濃度上昇の影響評価実験も行っています」。

風下地点への到達時刻を推定する研究を進めています。また、妙見岳の山頂から麓の小浜温泉までの標高の異なる複数地点で測定することで、高さによる濃度の違いもわかってきました」。

新型コロナウイルスで、各国で都市封鎖が行われた昨年春、やはり数値に影響があったのですか？

「インドやナイジェリアなど大気汚染が深刻な途上国でも、海外の研究者と共同でこのセンサーを用いた観測を行っています。インドでは、工場や自動車からの排出が減少した一時期、大気の状態がとても良くなりました。ほとんど観測がなされていなくなった。ほとんど観測がなされなくなること、人々の健康被害の低減につながればと考えています」。

水産学部の練習船である長崎丸と鶴洋丸にも設置しているんですね。

「はい、九州と大陸の中間の洋上の貴重なデータが得られます。これら各地における設置や測定には学生も参加し、卒業研究にしています。また、文教キャンパスでは、太陽光を吸収して地球温暖化に影響を及ぼしている空気中の黒色や黄色の微粒子の光吸収量や化学成分を解明する観測も行っています」。

目に見えない空気から何かを読み取り解き明かす作業は今後も地道に続き、よりよい環境の実現に貢献できる学生が育っていくこととなります」。



ハツカダイコン。左が汚染された外の空気で栽培、右が空気浄化フィルターを通して栽培。