

## パルス型差分吸収分光法を用いた都市大気の連続測定

## Continuous monitoring of urban air quality with a pulsed DOAS technique

# 神戸 康聡 [1]; 由井 四海 [2]; 戸野倉 賢一 [3]; 高橋 けんし [4]

# Yasuaki Kambe[1]; Yotsumi Yoshii[2]; Kenichi Tonokura[3]; Kenshi Takahashi[4]

[1] 東大院工; [2] 富山商船高専・電子制御; [3] 東大、環安研セ; [4] 京大次世代ユニット

[1] Chemical System Engineering, Tokyo Univ.; [2] Toyama CMT; [3] ESC, Univ. of Tokyo; [4] KUPRU, Kyoto Univ.

<http://www.tonokura.esc.u-tokyo.ac.jp/>

## 【序論】

NO<sub>2</sub> などの窒素酸化物は、工場や自動車などの人為活動が発生源となっており、対流圏オゾンの生成と消失に大きな影響を与える。特に人為活動の盛んな都市域においては、NO<sub>2</sub> を広範囲にモニタリングする必要がある。そこで本研究ではパルス型差分吸収分光法 (PDOAS 法) を用いて、東京都市域の NO<sub>2</sub> 濃度を広範囲に測定することを目的とした。

観測に用いた PDOAS 法は、点滅する光源を用いており光路が長距離となるため、バックグラウンド光を容易に取り除くことができ広範囲の平均濃度を測定できる。本研究は 2008 年東京都市域における大気計測キャンペーンの一環として行なわれ、航空障害灯を点滅光源とした簡素化された計測システムを用いて 2 方向の PDOAS 法による長距離大気計測を行なった。

## 【装置概要】

2 方向の PDOAS 法による NO<sub>2</sub> コラム量計測のために、光源、望遠鏡、小型 CCD 分光器と取り込み用ノート PC からなる計測システムを 2 つ用意した。観測地点は東京大学本郷キャンパス内に設置した。光源に東京都墨田清掃工場にある高光度航空障害灯を用いた場合は観測を好況大学本郷キャンパス第 2 本部棟 11 階に設置し、光源に東京都北清掃工場の航空障害灯を用いた場合には、東京大学工学部 5 号館の 8 階から観測を行なった。観測地点からの光源位置は、それぞれ北 81 度東、仰角 0.9 度、直線距離 6.3 km と、北 20 度西、仰角 0.6 度、直線距離 7 km である。観測した航空障害灯は Xe ランプで昼間の光軸実行光度が 200,000 cd 以上であり、光源からの光を望遠鏡で集光した。望遠鏡には反射望遠鏡を用い、望遠鏡によって集光された光は光ファイバーを通して CCD 分光器に導入し検出した。データは 190-860 nm の波長範囲で出力される。

## 【解析手法】

PDOAS 法の特徴として、光源に点滅光を用いることでバックグラウンド光を容易に取り除くことができる。観測した 400-450 nm のスペクトルは、主として NO<sub>2</sub> の吸収、空気分子による Rayleigh 散乱とエアロゾル粒子による Mie 散乱の影響を受ける。ここで、観測スペクトルは波長変化に対して構造を持つものと緩やかに変化するものの和として記述され、NO<sub>2</sub> の吸収断面積も同様に波長変化に対して構造を持つものと緩やかに変化するものに分けることができる。Rayleigh 散乱や Mie 散乱の影響は構造を持たないので、測定されたスペクトルに対して緩やかに変化するものを取り除くと、そのスペクトルには NO<sub>2</sub> の吸収のうち構造を持つものが主に残ることになる。この差分スペクトルと NO<sub>2</sub> の差分吸収断面積とでスペクトルマッチングを行うことで NO<sub>2</sub> 濃度を決定した。

## 【結果と考察】

観測は 2008 年 8 月 1 日から 8 月 23 日までの航空障害灯が最も強い閃光を発する昼間に行なった。観測データは明滅する光源からのスペクトルを 300 ms の間隔で取得し、その 5 分平均値を観測した。

発表では、2 方向の PDOAS 計測、およびキャンペーン期間中に行なっていた東京大学構内における化学発光法による NO<sub>x</sub> 計測との比較検討から、NO<sub>2</sub> の空間的な不均一性に関して議論を行なう。