

「科学イノベーション挑戦講座」の研究成果 II

松山市内の二酸化窒素濃度の測定

○黒星きらら^B・○清水龍星^A・○河本優奈^C・○白方颯人^B・石川裕太^A・武市昂己^D・深見正徳^E
・縄村俊邦^F・林秀則^G・隅田学^H・大橋淳史^H

ISHIKAWA Yu-ta, KUROHOSHI Kirara, KAWAMOTO Yu-na, SHIMIZU Ryusei, SHIRAKATA Hayato, TAKEICHI Kouki, FUKAMI Masanori, NAWAMURA Toshikuni, HAYASHI Hidenori, SUMIDA Manabu, OHASHI Atsushi
松山市立城西中学校^A, 松山市立三津浜中学校^B, 松山市立久米中学校^C, 松山市立東中学校^D, 松山市立勝山中学校^E, 松山市教育委員会^F, 愛媛大学プロテオサイエンスセンター^G, 愛媛大学教育学部^H

【キーワード】 次世代科学者育成プログラムメニューB, 中学生, 天谷式簡易測定法, 二酸化窒素

1 目的

科学技術振興機構次世代科学者育成プログラムメニューB 採択事業「科学イノベーション挑戦講座」に参加している私たちは、受講生同士の共同研究として、愛媛県について科学的に研究することにしました。そこで、松山市の大気汚染について調べることを計画し、大気中の二酸化窒素濃度を測定する方法として、天谷式簡易測定法を用いて、私たちの身近な場所の二酸化窒素濃度を測定しました。

2 方法

(1) 測定方法

サンプル瓶に 5 cm に切った短冊ろ紙を入れ、トリエタノールアミン溶液を 0.1 mL を加えました。フタを開けたまま、測定場所で逆さまにするして、正確に 24 時間置いておきました。24 時間後、フタを閉めて、分析を行いました。

(2) 分析方法

1) サンプル管のフタを開けて、水 8 mL を入れて 30 分冷やしました。

2) 冷蔵庫で 2~6℃まで冷やした後、ザルツマン試薬を 2 mL 入れて、冷やしたまま 30 分待ちました。

3) 得られた溶液の色を、紫外可視吸収測定装置で測定して、二酸化窒素濃度を決定しました。

3 結果・考察

2014 年 1 月 23 日に、私たちの自宅で測定を行いました。その結果、自宅では自動測定局よりも二酸化窒素濃度が高い傾向が認められました(図 1)。住宅地の室外では、全体として測定局よりも濃度が高くなる傾向が認められ、E さんのベランダと深夜からの 24 時間測定では、大気環境基準 (0.04 ~ 0.06 ppm/day) を上回る結果となりました。この結果は、自宅付近は測定局と異なり建物が密集して通気性が良くないことが関係していると推測しています。

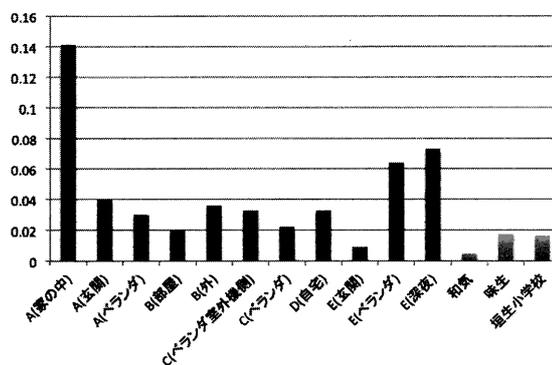


図 1 自宅(黒)と自動測定局(灰)

A くんの家では室外よりも室内が 3.5 倍以上も二酸化窒素濃度が高い傾向が認められました。そこで、A くん宅について調べたところ、暖房に石油ファンヒーターを利用していることがわかりました。灯油を用いる石油ファンヒーターは、機構的に自動車のエンジンと似ているので、排ガスと同じように室内の二酸化窒素濃度が上昇したと推測しました。そこで、石油ファンヒーターから排出される二酸化窒素濃度について調べたところ、国民生活センターで、石油ファンヒーターによる暖房は室内の二酸化窒素濃度を大きく上昇させることが報告されていました¹⁾。

4 まとめ

二酸化窒素濃度は、冬季においては屋外よりも屋内の大気濃度が問題になることがわかりました。A くん宅の二酸化窒素濃度は大気環境基準の 2 倍以上であることから、石油ファンヒーターを使用する際には換気が重要であることがわかりました。また、自動測定局と比較すると、住宅密集地では二酸化窒素濃度は高くなるということが明らかになりました。

参考文献

- 1) 国民生活センター「石油ファンヒーターによる室内空気汚染」