

原著論文

二酸化窒素とホルムアルデヒドの個人暴露濃度の測定結果について

松村年郎¹, 長田英二², 安藤正典¹

[受付 1998.7.27] [受理 1998.11.17]

Measurement Results of Personal Exposure Levels of Nitrogen Dioxide and Formaldehyde

Toshiro MATSUMURA¹, Eiji OSADA², Masanori ANDO¹

[Accepted July 27, 1998] [Received Nov. 17, 1998]

Abstract

The purposes of this study were to collect personal exposure data for nitrogen dioxide (NO₂) and formaldehyde (HCHO), and investigate the relationship among personal exposure and indoor, outdoor concentration and environmental factors (heating, ventilation, temperature and humidity) using a multiple regression analysis. The surveys were carried out three times at the apartment house during a period of 21 days each during the winter season of 1992-1993, and the autumn season of 1993. A kerosene space heater with diffuser fan and a radiant oil space heater were used as space heater during the period of the winter surveys.

Measurement of personal exposure to NO₂ and HCHO was made with a diffusion sampler.

Maxima of 24 hour average values of the NO₂ personal exposure doses were 105ppb (kerosene space heater with diffuser fan), 57ppb (radiant oil space heater) and 39ppb (non-heating).

Maxima of 24 hour average values of the HCHO personal exposure doses were 49ppb (kerosene space heater with diffuser fan), 45ppb (radiant oil space heater) and 26ppb (non-heating). A common result of the over-all measurement was the potential effect of using a kerosene space heater with diffuser fan to increase the NO₂ personal exposure, but HCHO personal exposure was not affected by the space heater.

A statistically significant correlation could be observed between the NO₂ and HCHO personal exposure doses and indoor concentration, and it also showed the highest contribution ratio for predicting exposure doses for NO₂ and HCHO using the multiple regression analysis. Linear multiple regression equations with an indoor concentration were used to predict the doses of the NO₂ and HCHO personal exposures, and the results were shown to be satisfactory.

Key word: nitrogen dioxide, formaldehyde, personal exposure, indoor air pollution, multiple regression analysis

要旨

二酸化窒素 (NO₂) 及びホルムアルデヒド (HCHO) を同時測定できる拡散型サンブラを用いて1992年12月から1月の冬季(暖房器具使用期間)と1993年9月から10月の秋季(非暖房期間)に個人暴露濃度の測定を一般家庭の主婦を対象として実施した。測定に際しては、拡散型サンブラにより室内外濃度測定及び温湿度等の環境条件の測定も行った。また、暖房器具使用期間中は、石油ファンヒーターとオイル式放熱板ヒーター(クリーンヒーター)を一日交代で用いた。

測定結果の概要は、NO₂で石油ファンヒーター使用時の個人暴露濃度は、平均値で64ppbであった。また、調査期間21日のうち13日は、大気環境基準の上限値60ppbを超えていた。オイル式放熱板ヒーター使用時は、平均値で35ppbであった。また、非暖房期間は、平均値で26ppbであった。いずれの期間も60ppbを超える濃度は測定されなかった。一方、HCHOは、暖房期間において平均値33ppbで暖房器具による差は認められなかった。また、非暖房期間は、平均値19ppbであった。

環境条件の寄与は、室内濃度による寄与が、NO₂、HCHOとも大きく、NO₂については、外気濃度の寄与も認められた。HCHOについては、湿度の寄与が認められた。しかし、従来、寄与が認められていた温度については、今回の調査では、明確な寄与は認められなかった。NO₂とHCHOの個人暴露濃度の関係については、F検定の結果1%有意で関連性は認められなかった。この要因としては、主要な発生源が異なることが考えられる。重回帰分析による濃度予測の可能性については、F検定の結果、5%有意で室内濃度のみで可能であった。

1 国立医薬品食品衛生研究所 〒158-8501 東京都世田谷区上用賀1-18-1
National Institute of Health Sciences 1-18-1, Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501 Japan
2 電気化学計器株式会社千葉営業所 〒290-0056 千葉県市原市五井2907
DKK Corporation Chiba Business Office 2907, Goi, Ichihara-shi, Chiba, 290-0056 Japan