

原著論文

酸化チタン光触媒空気清浄機による室内空気中の揮発性有機化合物の除去効果

森 康明¹, 伏脇裕一¹, 節田節子¹, 後藤純雄², 小野寺祐夫³, 松下秀鶴⁴

[受付 2000.1.19] [受理 2000.8.1]

Removal of Indoor Volatile Organic Compounds by Air Cleaner equipped with Titanic Oxide Photocatalyst

Yasuaki MORI¹, Yuichi FUSHIWAKI¹, Setsuko SETSUDA¹,
Sumio GOTO², Sukeo ONODERA³ and Hidetsuru MATSUSHITA⁴

[Received Jan 19, 2000] [Accepted Aug 1, 2000]

要旨

室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) 濃度を固相抽出と GC/MS を用いて測定し, 3 種類の酸化チタン光触媒空気清浄機による室内空気中 VOC の除去について検討した。

新築住宅の密閉状態での VOC 濃度の経日変動は, 6 日間で 14.6% であった。トルエン, キシレンおよびトリメチルベンゼンについても同様な経日変動が得られた。

T-VOC の除去率は, 酸化チタン光触媒空気清浄機の種類ごとに異なっていた。室内総 VOC (T-VOC) の除去率は密閉状態で 36% から 74% の範囲であった。また, 一般家庭で用いられている防虫剤のパラジクロロベンゼン (DCB) の除去を, プレフィルターと光触媒フィルターからなる空気清浄機 (吸引速度; 190~310m³/hr) で検討した。DCB は 41% 除去されたが, その除去率はトルエン, キシレンよりも低かった。

酸化チタンのコーティング方法やその量, 紫外線強度, 触媒と光との接触面積, 空気吸引速度を最適に設計する等の余地はあるが, 酸化チタン光触媒空気清浄機は室内の VOC 濃度を低減するのに有用であった。

更に, 分解生成物による安全性について, 細胞毒性試験を行い, 装置稼働時における細胞増殖阻害を検討した結果, 装置稼働時の細胞増殖率はブランク試料と同レベルであり, 酸化チタン光触媒反応による細胞毒性物質の生成は認められなかった。

Abstract

To obtain information on harmful volatile organic compounds (VOC) in indoor air of houses, their concentrations were determined by means of solid phase extraction and GC/MS. The removal rate in indoor air were examined by using three kinds of air cleaners equipped with titanitic oxide photocatalysts.

The daily variation of VOC concentrations was 14.6% for six days under a sealed condition in a new house. Similar variations (within 20%) were observed for toluene, xylene and trimethylbenzene.

The removal efficiency for total VOC (T-VOC) in indoor air under the sealed condition was dependent on the type of air cleaners, ranging from 36% to 74% per day. In indoor air of an occupied house, the elimination of *p*-dichlorobenzene (DCB), an insecticide, was also examined by using an air cleaner, which was fitted with a pre-filter and a photocatalytic filter, at a flow rate of 190 ~ 310 m³/hr. DCB was eliminated by 41% per day, but the removal rate was lower than that of toluene and xylene.

The cytotoxicity of photo-decomposed products collected from the indoor air by solid phase extraction was also examined, but the rate of cell growth during the air cleaner operation was the same as that of blanks, and therefore no cytotoxic effect was found.

Key words: indoor air, volatile organic compound, *p*-dichlorobenzene, air cleaner, titanitic oxide photo-catalyst, cytotoxic test.

- 1 神奈川県衛生研究所生活環境部 〒241-0815 横浜市旭区中尾 1-1-1
Kanagawa Prefectural Public Health Laboratory, 1-1-1, Nakao, Asahi-ku, Yokohama 241-0815, Japan
- 2 国立公衆衛生院地域環境衛生学部 〒108-0071 東京都港区白金台 4-6-1
National Institute of Public Health, 4-6-1, Shirokane-dai, Minato-ku, Tokyo 108-0071, Japan
- 3 東京理科大学薬学部 〒162-0826 東京都新宿区市ヶ谷船河原町12
Science University of Tokyo, Faculty of Pharmaceutical Sciences, 12 Ichigaya Funagawaramachi, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0826, Japan
- 4 富士常葉大学 〒417-0801 静岡県富士市大淵, 325
Fuji Tokoha University, 325, Ohbuchi, Fuji, Shizuoka, 417-0801, Japan