

## 原著論文

## 室内空气中フタル酸エステル類の測定

斎藤育江, 大貫文, 瀬戸博

[受付 2002.1.9] [受理 2002.4.9]

## Determination of Phthalates in Indoor Air

Ikue Saito, Aya Onuki, Hiroshi Seto

[Received Jan 9, 2002] [Accepted Apr 9, 2002]

## 要旨

室内空気中のフタル酸エステル類による汚染実態を明らかにする目的で、1999年12月～2000年10月の冬期及び夏期に、東京都内の住宅（46軒，92室），オフィスビル（25棟，50室）の室内空気及び外気（52カ所）のフタル酸エステル類濃度を調査した。

その結果、室内から8種のフタル酸エステル類が検出され、フタル酸ジ-n-ブチル（DnBP）（78.4～7,220 ng/m<sup>3</sup>）及びフタル酸ジ-2-エチルヘキシル（DEHP）（10.8～2,380 ng/m<sup>3</sup>）は他に比べて高濃度だった。室内で高頻度に検出された物質は、フタル酸ジメチル（DMP）、フタル酸ジエチル（DEP）、フタル酸ジイソブチル（DiBP）、DnBP、フタル酸ブチルベンジル（BBP）及びDEHPの6種で、室内と外気とを比較すると、前述の6物質はBBPを除き室内の方が4.3～45.6倍高濃度であった。住宅とオフィスビルを比較すると、DEP、DiBP及びDnBPはオフィスビルの方が有意に高濃度だった。室温と濃度については、DnBP及びDEHPを含む数種のフタル酸エステル類で有意な正の相関がみられ、冬期と夏期の濃度を比較すると、住宅では季節による濃度変動が大きかった。また、室温4.9℃～31.2℃の範囲において、DMPは91%以上がガス状、DEHPは85%以上が粒子状物質として捕集されていた。これに対して、DEP、DiBP、DnBP及びBBPでは、室温の上昇によりガス状の割合が増加する傾向がみられた。

## Abstract

The concentrations of indoor air phthalates (10 compounds) were measured. The samples were collected from 92 rooms of 46 houses and 50 offices of 25 buildings in Tokyo during the summer and winter months between December 1999 and October 2000. Air sampling was carried out using a quartz fiber filter and a solid phase extraction disc (Empoer™ C18) to collect the particle and gas phase compounds, respectively. The air was pumped through the filters and discs at a rate of 10 L/min for 24 hours (14.4 m<sup>3</sup>). They were extracted separately with acetone and phthalates were analyzed by GC-MS.

The compounds predominantly detected in indoor air were di-n-butyl phthalate (DnBP) and di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP). The ranges of concentrations of these two phthalates were 78.4-7,220 ng/m<sup>3</sup> and 10.8-2,380 ng/m<sup>3</sup>, respectively. The six compounds detected in almost all indoor air samples were dimethyl phthalate (DMP), diethyl phthalate (DEP), diisobutyl phthalate (DiBP), DnBP, benzyl butyl phthalate (BBP) and DEHP. The median concentration ratio of indoor to outdoor air concentrations of these 6 compounds varied from 2.1 to 45.6. A comparison concentrations in houses and offices showed that the median of 5 of the 6 compounds (the exception being DEHP) was higher in offices than in houses. However, the maximum of 5 of the 6 compounds (the exception being BBP) was higher in houses. The concentration levels of some phthalates, including DnBP and DEHP, were significantly positively correlated with room temperature in the houses and offices studied. At a room temperature range of 4.9-31.2°C, more than 91.3% of dimethyl phthalate and less than 11.0% of DEHP was in the gas phase. However, the concentration of DnBP in the gas phase increased with increasing room temperature. Below 20°C, only 6.5% of DnBP was in the gas phase, compared to 89.8% in the gas phase above 30°C.

**Key words:** indoor air, outdoor air, phthalates, seasonal variation, gaseous phase, particle phase

## 1. 緒言

フタル酸エステル類は添加型可塑剤として主にプラスチック製品に使用され、年間約42万トン生産されている(1999年)。これらの物質はプラスチック製品中

では樹脂に結合していないため、分子運動により樹脂内を移動しており、樹脂表面に浸出したフタル酸エステル類は、プラスチック製品と接触しているものに着あるいは溶解したり、空气中に揮発したりして、