

発泡ポリスチレンビーズ及びその使用製品からの 化学物質放散フラックス

飯塚 淳¹⁾, 水越厚史²⁾, 齋藤京子³⁾, 八巻高子³⁾, 野口美由貴³⁾, 柳沢幸雄³⁾

¹⁾東北大学多元物質科学研究科附属サステナブル理工学研究センター 〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1

²⁾東京都立産業技術研究センター 〒115-8586 東京都北区西が丘3-13-10

³⁾東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻 〒277-8563 千葉県柏市柏の葉5-1-5環境棟

Emission flux of styrene monomer from expanded polystyrene beads and expanded polystyrene-used products

Atsushi IIZUKA¹⁾, Atsushi MIZUKOSHI²⁾, Kyoko SAITO³⁾, Takako YAMAKI³⁾,
Miyuki NOGUCHI³⁾ and Yukio YANAGISAWA³⁾

¹⁾Research Center for Sustainable Science and Engineering, Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University, 2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi, 980-8577, Japan

²⁾Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute, 3-13-10 Nishigaoka, Kita-ku, Tokyo, 115-8586, Japan

³⁾Department of Environmental Systems, Institute of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Environment Bldg., 5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba, 277-8563, Japan

要 旨

発泡ポリスチレンビーズ及び発泡ポリスチレンビーズを用いた製品からのスチレンの放散フラックスをPassive Flux Sampler(PFS)を用いて測定した。25°Cにおいて各試料からのスチレンの放散フラックスは11~220 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ であり、温度の上昇に伴って増加した。体温を想定した36°Cでは、スチレンの放散フラックスは32~620 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。また、50°Cでは、203~2.23 $\times 10^3 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。アレニウスプロットから計算された各試料からのスチレン放散の見かけの活性化エネルギーの値は概ね100kJ/mol以下であった。ポリスチレン樹脂の熱分解反応の活性化エネルギーは210kJ/molと報告されている。そこで、試料からのスチレン放散の律速段階は、物質移動過程であると推測された。枕やクッション等の製品は呼吸域の近くで使用され、体温で暖められて放散量が多くなる可能性が高いため、これらの製品の使用によってスチレンへの曝露が生じることが懸念される。

Abstract

The emission flux of styrene monomer from expanded polystyrene beads (EPSB), expanded polystyrene (EPS) and others, such as pillow, cushion and soft toy samples was measured by using passive flux sampler (PFS). The styrene emission flux was measured at 298 K (11-220 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$), 309 K (32-620 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$), and 323 K (203-2.23 $\times 10^3 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$) and it was found that the emission flux increased with increase in temperature. Apparent activation energy for styrene emission flux from samples was measured $< 100 \text{ kJ/mol}$. Activation energy for thermal degradation reaction of polystyrene chain was reported 210 kJ/mol. Thus, it is observed that the rate controlling step is not degradation reaction step but may be mass transfer steps. It may face some difficulties for the users of expanded polystyrene-used products as if expose styrene and other chemical compounds.

Key words: ポリスチレン (polystyrene), 発泡ポリスチレンビーズ (Expanded polystyrene beads), 枕 (Pillow), ぬいぐるみ (Soft toy), クッション (Cushion), 放散フラックス (emission flux)