

平成 17 年 3 月 日

氏名 倪 悦勇



## 21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科  
応用化学専攻、化学システム工学専攻、  
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成16年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	げい えつゆう 倪 悦勇	生 年 月 日
所属機関名	新領域創成科学研究科・環境学専攻・環境プロセス工学研究室	
所在地	工学部5号館	
申請時点での 学 年	博士1年	
研 究 題 目	健康影響を考慮した室内材料最適化に関する基礎的研究	
指導教官の所属・氏名	新領域創成科学研究科環境学専攻・柳澤幸雄	

## I 研究の成果 (1000字程度)

一日の大半を室内で過ごす我々にとり、室内空間を構成する材料（室内材料）の選定は健康影響の見地からも重要である。そこで本プロジェクトでは、建材や家電製品など、各室内材料に起因する汚染物質による健康影響の評価を行うことで、室内材料として望まれる材料の選定基準について、利便性 vs 健康影響の観点から、包括的な提案を行うことを目的とする。

これから、私は担当した有機リン系難燃剤最適添加量評価の部分について、研究成果を報告する。

## ①マテリアルから有機リン系難燃剤放散量測定法の開発

有機リン系難燃剤放散量測定法について、チャンパー法を用いて検討するのは既往研究の主流である。しかし、チャンパー法は大量の設備投資の必要がある。そこで、本研究は、パッシブ FLUX サンプラーを用いて簡易で、精度が高く、安価な有機リン難燃剤放散量測定法を検討した（図1）。

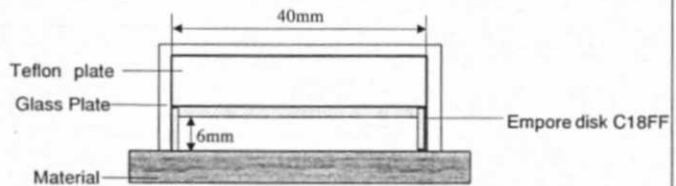


図1 有機リン難燃剤放散量測定サンプラー

## ②有機リン系難燃剤の添加量と放散量の関係

図1のサンプラーを用いて、TCPP (tris(2-chloroisopropyl)phosphate) 添加量別の壁紙サンプルの放散量を測定した(25℃)。難燃剤の添加量と放散量は有意に相関する (spearman,  $r=0.973$ ,  $P=0.000$ )。

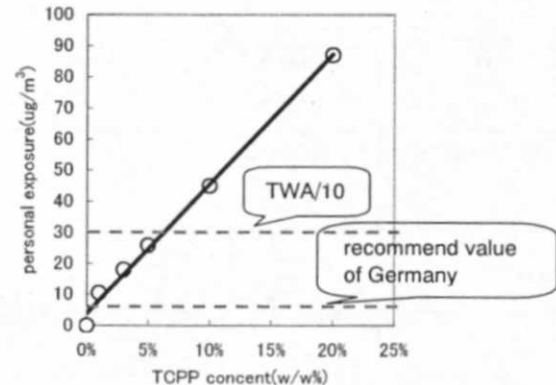


図2 曝露アセスメント

## ③個人曝露濃度の予測

EUの標準モデルルームを用いて、既往研究により有機リン難燃剤放散量経時変化のデータを使って、被曝者はモデルルームにいる時間は12時間/日を仮定し、今回測定した壁紙を使用する場合、居住者の個人曝露量を予測した。すべての添加量レベルの個人曝露濃度はドイツ環境省の推奨値を超え、20%添加の場合はTWA (Threshold Limit Value-Time Weighted Average) の1/100より高い結果を得た（図2）。

以上をまとめ、有機リン難燃剤の添加（特に新品を使用する場合）による曝露は健康影響を懸念する。今後、火災リスク同時に考慮し、マテリアル中有機リン難燃剤の最適添加量を検討する予定である。

氏 名 倪 悦 勇

Ⅱ (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

倪 悦勇、熊谷 一清、河原 純子、野口 美由貴、柳沢 幸雄：パッシブFlux サンプ  
ラーを用いて有機リン系難燃剤放散量の測定法について

2004 年度室内環境学会総会、東京、2004 年 10 月

Yueyong Ni, Kazukiyo Kumagai, Hiroshi Yoshino, Yukio Yanagisawa: A study on VOCs Personal  
Exposure and Cancer Risk Assessment in China

The 2nd International Conference on Built Environment and Public Health, December 6-8, 2004  
ShanTou, China

倪 悦勇、熊谷 一清、吉野 博、吉野 泰子、張 晴原、持田 灯、重野 貴之、宮坂  
之、柳澤 幸雄：中国都市住宅における設備と室内温熱空気環境に関する実態調査

その9 個人曝露濃度および健康リスクアセスメント

2004 年度日本建築学会大会、北海道、2004 年 8 月

柳沢 幸雄、井上 靖雄、瓜生 務、倪 悦勇、奥泉 裕美子、新井 英敬、山本 真  
理子、篠原 直秀、堀越 玲子：テレビ媒体を利用した個人曝露量調査とアンケート調  
査の統計学的解析

2004 年度室内環境学会総会、東京、2004 年 10 月

趙 俊宏、吉野 博、吉野 泰子、倪 悦勇、熊谷 一清、李 振海、劉 京、重野 貴  
之、宮坂拓之、柳澤 幸雄：中国都市における室内環境に関する実態調査

2004 年度空気調和・衛生工学会大会、名古屋、2004 年 9 月