

建設工学専攻		紹介教員氏名	本間 宏
申請者氏名	佐藤 重幸		

論 文 要 旨 (博士)

論文題目	室内環境における化学物質汚染に関する研究
------	----------------------

(要旨 1, 200字程度)

本論文は我が国の標準的な RC 造り集合住宅を対象に、室内環境における揮発性有機化合物 (VOCs) 汚染に関して研究したものである。新設の建物における VOCs の放散の影響を明らかにするために、集合住宅での内装工程での VOCs を測定した。サンプリングはポンプと流量計を用いるアクティブ法で行い、分析法は米国の Toxic Organic Method を主に使用した。VOCs は拡散律速支配型成分と蒸散支配型成分に分離でき、この分類を用いて解析した。

壁パネル施工工程において、蒸散支配型成分である低級炭化水素は 1~5g/hr と高発生量であったが、完成後には数 $\mu\text{g/hr}$ の発生量と、室内環境においては残留性の少ない化学物質であった。内装工程で最も多量に検出された VOCs はメタノールであり、ベニヤ合板から放散していた。また、断熱材として使用されている発泡ポリスチレン材料からスチレンが高濃度で放散されていた。これらの物質は拡散律速支配型成分である。

しかし、完成後の同一使用の集合住宅を測定し、VOCs の放散を検討したが、各住戸の濃度差は 10 倍以上あった。また、パッシブサンプラーを用いるパッシブ法にて単身者用 88 戸と世帯用 54 戸を測定したが、同じ傾向であった。外気の影響、住宅の階や位置などの影響によりものと考えられた。

次に、VOCs の中でスチレンは I/O 比 (室内外の比) が大きく、内分泌攪乱物質の可能性があるため、より詳細に検討した。日常生活をモデルにした力学的負荷により、スチレン発生量が増加することも確認した。

VOCs 測定のフィールド調査では住戸の環境条件の影響が大きかった。これらの条件が制御できる大型チャンバーを用いて、モデル住戸の 3 段階の内装工程での VOCs の放散挙動を検討した。単室の模型住戸 (11m³) は在来工法で試作した。環境温度 15°C、25°C および 35°C の 3 段階での VOCs の放散挙動を解析した。その結果、トルエン、メチルアルコールなどの高揮発性物質は環境温度の影響が少なく、15°C でも高濃度で検出された。トリメチルベンゼン、デカンなどの揮発性が低い物質は環境温度の影響が大きく、35°C では 15°C での 5 倍以上放散量が増加した。また、スチレンは発生源がない天井内部や壁内部でも高濃度で検出され、化学物質の拡散防止が重要な課題であることが明らかとなった。

この大型チャンバーでの実験データを用い、集合住宅での換気による効果を求めた。スチレン、エチルベンゼンは換気による効果が明確に現れた。しかし、メタノール、トルエンは室内の含有量が大きいため、換気による減衰効果が少なかった。これらのことから、VOCs 汚染の浄化には材料改質と換気の双方が必要であると考えられた。