

室内空気汚染研究の重要性

松村 年郎
まつむら としろう
国立医薬品食品衛生研究所
環境衛生化学部第一室長

担当

室内空気汚染は古くて新しい問題である。すなわち、人類が洞窟の中で火を使い始めた時からNOx, CO, CO₂, ホルムアルデヒド, 多環芳香族炭化水素 (Benzo(a)pyrene) 等によって洞窟の中がすでに汚染されていた。その後、産業革命を契機として暖房用燃料の質的変換 (石炭使用) 等により、室内汚染も質的、量的に変化してきた。更に、1973年の第一次石油ショックを契機として、特に、欧米諸国の大規模建築物においては省エネルギー志向が強まり、ビル内の換気量を従来の1/3 ~ 1/4程度に引き下げた。その為、そこに働く人々の間に目眩、吐き気、頭痛、倦怠感、風邪を引きやすい等、様々な症状を訴える人々が増加し、所謂、Sick Building Syndrome (SBS, 日本の場合はSick House Syndrome, SHS) が発生した。

ところが、我が国の場合、昭和40年代中頃に異臭家具 (新品家具の購入により異臭や目、喉の刺激が発生、ホルムアルデヒドが原因) 事件が発生し、一時社会問題になった。しかしながら当時、世界的にもSBSは認知されておらず一過性問題として処理されてしまった。筆者も当時室内空気中のホルムアルデヒド濃度の測定を行い、高濃度を観測した記憶がある。従って、よく考えてみるとSHS問題は30年以上も前に既に発生していたことになる。筆者が本格的に室内汚染研究を開始したのがその10年後 (1980年代) で、空白の10年を過ごしてしまい今更ながら後悔の念が強い。

さて、呼吸を通した化学物質のヒトに対する健康影響は、1日のそれぞれの空間の化学物質濃度とその空間における滞在時間の積の合計、すなわち、個人暴露量に依存される場合が多い。それでは個人暴露量に及ぼす室内外空気汚染の寄与率をみると殆どの化学物質濃度は室内濃度が高いことが明らかになっている。一方、ヒトの1日の生活行動時間に目を向けると1日の80%以上は室内で過ごしている。換言すれば我々は汚染の進んだ建物の中に1日の大半を過ごしていることになる。上述のような観点からも室内汚染研究は21世紀の重要研究課題の一つであると考えられる。国際的にも室内空気汚染の重要性が認識され、1980年代に室内空気質と気候に関する国際会議が開催され、来年 (2002年) アメリカで第9回目の会議が開催予定になっている (3年に1度開催)。前回のエジンバラ (1999年) では世界50カ国約1000人が参加 (日本人約60人) し活発な討議が行われた。会議の内容をみると、SBSの研究方法、室内空気質の基準化や規制問題、VOCs (volatile organic compounds) 発生源問題、微生物汚染、また、研究対象として学校や病院等における化学物質汚染問題に注目が集まりかけていた。更に、化学物質過敏症に関する発表も増加傾向にあり、過敏症発症と化学物質との関連性究明に向けて、今後どう対応してい

くのか国際協力の必要性が叫ばれている。一方、我が国では各省がシックハウス症候群解明に向けて精力的に研究を実施しており、その一環として厚生労働省が室内空気中の8種類（ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロルベンゼン、スチレン、エチルベンゼン、クロルピリホス、フタル酸ジ-n-ブチル）の化学物質についてガイドラインを設定しており、今後、更に新規物質が追加され、健康保持、予防対策の増進が図られることになる。

一方、室内汚染研究も新たな進展がみられている。それは室内における二次汚染の問題である。デンマークのWolkoffは木材から発生する α -ピネンがオゾンと反応して二次的にホルムアルデヒドを生成し室内汚染をもたらすことを指摘している。一方、筆者もホルムアルデヒドの酸化生成物である蟻酸（粘膜刺激）が室内ホルムアルデヒド濃度と相関のあることを見いだしている（Indoor Air, 99, 名古屋）。このように室内汚染も従来型汚染に加えて二次汚染と言う新たな課題に取り組んでいくことになりそうである。更に、今後は室内環境内における粒子状物質の調査研究に目を向ける必要がある。筆者は現在まで室内における、ホルムアルデヒド、有機リン化合物、フタル酸エステル類の粒子状及びガス状物質の形態別測定を行い、室内が外気濃度に比較し高いこと、更に、有害物質濃度も微細粒子（粒径 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下、PM $_{2.5}$ ）の濃度が高いことを報告してきた。アメリカではPM $_{2.5}$ の大気環境基準が設定されており、我が国でも近い将来PM $_{2.5}$ の浮遊粒子状物質の環境基準が設定されようとしている。室内環境内ではガス状の化学物質濃度が外気に比較し圧倒的に高いことから、浮遊粒子状物質濃度もその例外ではない。今後は室内環境内における浮遊粒子状物質濃度は勿論、その粒径分布と有害成分の特定を今後の研究課題として提案したい。その理由として、SHS発症に及ぼす粒子状有害成分の関与並びに微細粒子中（粒径 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下、PM $_{2.5}$ ）の有害成分の健康影響に及ぼす寄与率等が明らかになっていないこと等、幾つか理由が存在する。

さて、近年、分析機器の発展は目覚ましいものがある。これら分析機器を用いて室内化学物質汚染の調査研究を実施し、その成果を行政に反映する際の基礎となるのは分析化学である。分析化学は常に縁の下の方力もち的存在であるが自然科学領域における研究の発展には必要不可欠の基礎学問と言える。分析化学を基礎とした環境分析業務の重要性が、最近、特に認識されてきている。今後、益々、分析業務のニーズが高まるおり、これら業務に携わる人々は常に簡易分析法（誰でも分析ができ、かつ、精度の高い）の開発と分析技術のレベルアップ、更にはプリントアウトされたデータに関する解析能力を十分養う為に日夜邁進したいものである。



筆者略歴

松村年郎（まつむら としろう）
1965年 日本大学理工学部工業化学科卒業
1965年 厚生省国立衛生試験所環境衛生化学部入所
1980年 環境衛生化学部主任研究官、工学博士
1989年 環境衛生化学部第一室長
主な要職、受賞歴
厚生省、環境庁、通産省の各専門委員、
JIS原案作成専門委員
日本公衆衛生学会及び室内環境学会編集委員
健康住宅研究会専門委員
快適で健康的な住宅に関する検討会議健康住宅関連基準
専門部会委員
大気環境学会評議委員
室内環境学会会長
名古屋市立大学大学院芸術工学研究科非常勤講師
1999年 第26回環境賞受賞
1999年 平成11年度日本空気清浄協会賞論文賞受賞