

室内環境の事典 (仮)

編集：室内環境学会／A5 判 450 頁 (予定)／予価本体 12,000 円

- ◆ 人が 1 日の多くの時間を過ごす「室内」の環境について、室内環境学会員を中心とした 110 名余りの執筆陣が、多彩なキーワードを見開き形式でわかりやすく解説！
- ◆ 学際的な内容で、建築・環境・医学・薬学・衛生・家政系のアカデミア、大学・公共図書館にお薦め！

.....COVID-19 は、人々に室内環境の重要性をより強く印象付けた出来事といえます。国連によれば 2100 年に世界の人口は 104 億人に達し、その大部分が都市部に住むと予測されています。人口が極度に集中するメガシティでは、快適かつ効率的な都市生活が求められ、室内環境のあり方がさらに問われてくるでしょう。

室内環境中には、ウイルスや細菌などの微生物、化学物質や微粒子、音・光・熱などの物理的要素などが存在し、従来はこれらの要素毎に各分野の学会で研究がなされてきました。しかしながら、室内環境問題が多様かつ複合化するにつれ、学問分野を超えた学際的な取り組みが必要とされるようになり、一般社団法人室内環境学会がそのプラットフォームとしての機能を果たしてきました。

本書は、室内環境学会の会員が中心となり、研究者、実務者、学生らが、自らの関心を糸口に室内環境を総合的に捉えることが出来るよう、室内環境における問題の所在 (第 1 章 総論)、室内環境を構成する要素 (第 2 章 生物・微生物、第 3 章 化学的要素、第 4 章 物理的要素)、ヒトへの健康影響 (第 5 章)、室内環境に関する研究手法 (第 6 章)、対策技術 (第 7 章) および実践例 (第 8 章) について「読む事典」形式で解説するものです。各項目は見開き 2 頁の読み切り形式となっており、これらを有機的に横断して連携することにより、室内環境問題に対する最適解の探索のみならず、新たなアイデアの創発にも繋がることが期待されます。読者の皆さまには、是非とも座右の書として本書をご活用いただきたいと思います。

— 序文より (編集委員長 関根嘉香)

内容目次

■第 1 章 総論 [編集担当：関根嘉香、中島大介]

[歴史・地域] 室内環境問題の変遷／開発途上国の室内環境問題... [要因・イントロ] 地球温暖化と室内環境／ヒートアイランドと室内環境／土壌汚染と室内環境／災害と室内環境... ほか

■第 2 章 生物・微生物 [編集担当：橋本一浩]

[要素] ヒト／ウイルス／コロナウイルス／細菌／真菌／ダニ／害虫／ペット／げっ歯動物／毒素... [原因・場] 寝具／食品／水回り／電化製品... ほか

■第 3 章 化学的要素

[編集担当：篠原直秀・池田四郎・徳村雅弘]

[物質] 二酸化炭素／ホルムアルデヒド／揮発性有機化合物／アンモニア／臭気物質／PM2.5／ハウスダスト／ナノマテリアル／放射性物質... [発生源] 燃焼器具／喫煙／溶剤・塗料／難燃剤／防虫剤／殺虫剤／調理... [挙動] 発生・放散／吸着・脱着... ほか

■第 4 章 物理的要素 [編集担当：山口 一]

[音] 音の性質／不快な音環境... [温熱] 温冷感／温熱環境指標／日射環境／熱ストレス... [光] 光の性質／光環境／色環境... [電磁波・放射線] ほか

■第 5 章 健康影響 [編集担当：東 賢一]

[健康影響評価] 急性影響と慢性影響／有害性評価／曝露経路... [アレルギー] おもな室内環境要因... [感染症] おもな感染症／感染経路／院内感染症...

[おもな疾患] 呼吸器疾患／循環器疾患／生殖発生毒性／熱中症／シックハウス症候群／化学物質過敏症／大気環境問題による健康への影響... ほか

■第 6 章 研究手法

[編集担当：橋本一浩・篠原直秀・山口 一・東 賢一]

[生物・微生物] 培養法・染色法／浮遊微生物測定法／DNA 解析... [化学物質] 有機ガス測定／パッシブ・サンプラー／ガスセンサ／ガス放散量の測定／浮遊粒子の測定... [におい] 嗅覚測定法／においセンサ...

[物理的要素] 温熱測定法／光の測定法／気流の測定法／数値流体解析... [ヒト] 疫学調査／心理・整理調査／知的生産性調査／室内行動調査... ほか

■第 7 章 対策技術 [編集担当：鍵 直樹]

自然換気／機械換気／気流制御／封じ込め／空調システム・機器／空気清浄器／加湿・除湿／マスク／芳香剤／消臭・脱臭技術／殺菌・抗菌・除菌... ほか

■第 8 章 実践 [編集担当：関根嘉香]

住まいの対策／トイレの対策／浴室の対策／オフィスの対策／学校の対策／医療・福祉施設の対策／商業施設の対策／自動車の対策／鉄道の対策／避難所の対策／水害被災家屋の復旧対策... ほか

【付録】

室内空気質ガイドライン／学校環境衛生基準／作業環境測定基準... ほか

私たちが暮らす建物は、そのほとんどが土壌の上に建てられている。土壌には多くの生物が存在しており、樹木や農作物に対して水分や養分を供給する場にもなっている。土壌汚染とは、土壌が重金属、有機溶剤、農薬、油などの有害物質によって汚染された状態をいう。汚染原因は、人間の活動に伴って生じたものだけではなく、自然由来で汚染されたものも含まれる。

土壌汚染対策法（平成14年法律第53号）では、土壌汚染による健康リスクとして、①地下水採取などによるリスク（地下水に溶け出した有害物質を摂取するリスク）、②汚染土壌の直接摂取によるリスク（口や皮膚などから土壌中の有害物質を直接摂取するリスク）を挙げ、人の健康被害を防止するための措置として、①に対しては地下水質の測定と封じ込め、②に対しては盛土や覆土（図1）、汚染された土壌の除去や浄化などを講じるとしている。

2018年に開場した豊洲市場（東京都中央区豊洲市場の1つ）の敷地は、石炭から都市ガスを製造する工場の跡地であり、建設



図1 汚染土壌の覆土：団地造成後に有害化学物質による汚染が発覚

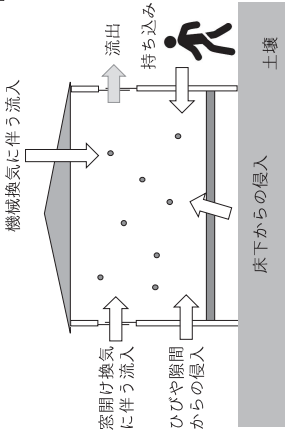


図2 土壌汚染物質の室内環境への侵入

中に都市ガス製造過程で生成された副産物（重金属やベンゼンなど）による土壌汚染が発覚し、移転の可否を問う問題にまで発展した。過去に生じた土壌汚染が現在または未来に顕在化することがあり、私たちが向き合う土壌汚染は、負の遺産であることが多い。

土壌汚染対策法では、汚染された地下水や汚染土壌の直接摂取をリスクとして挙げているが、汚染土壌から揮発したガス状の有害物質が室内に侵入することがある。また汚染された土壌がエアロゾル粒子として室内に侵入する可能性もある（図2）。

a. 防蟻剤の侵入

日本は夏に高温多湿になるため、木造住宅にシロアリが棲みつuki、柱などが食害にあうことがある。シロアリには、全国的に分布するヤマトシロアリ、九州・四国・沖縄を中心に分布するイエシロアリ、沖縄にのみ分布するダイコクシロアリがある。

1950年に制定された建築基準法において木造住宅の耐震基準が設けられ、住宅の基礎の施工が義務づけされた。これに伴い、床下環境がよりシロアリの生息しやすい環境となり、シロアリ被害が広がった。そのため、1972年に建築基準法が改正され、床下の柱への防蟻処理が義務づけられた¹⁾。

防蟻処理の方法として、防蟻剤の使用がある。これは、防蟻剤を塗布・吹付け・浸漬等により木材表面に付着させ、シロアリ

を忌避あるいは駆除する方法である。床下は通常室内としては扱わないが、床下空気は壁や床の隙間を通して室内に流入することがある。特に高気密高断熱の住宅では、機械換気を行うと室内の気圧が低下し、床下空気が流入しやすくなり、防蟻剤が揮発して室内に侵入することがある。

有機リン系のクロロピリフォスは、クロルデンが1986年に使用禁止になって以降広く使用されていたが、アセチルコリンエステラーゼの抑制による中枢神経系の疾患を引き起こす可能性があることから2003年の建築基準法の改正時に防蟻剤として使用が禁止された。近年では、ピレスロイド系（揮発性は高いが毒性は比較的低い）、ネオニコチノイド系（揮発性が極めて低い）などが使用されている。詳細は3-21参照。

b. ラドンの侵入

ラドン (²²²Rn) は、 α 線を放出する放射性物質であり、土壌に含まれるラドンが室内に侵入することにより、居住者に肺がんを発症させる危険性がある。

ラドンは地殻中のウランから放射壊変により生成する貴ガスである。日本では地質的にウランの含有量が少なく、²²²Rnによ

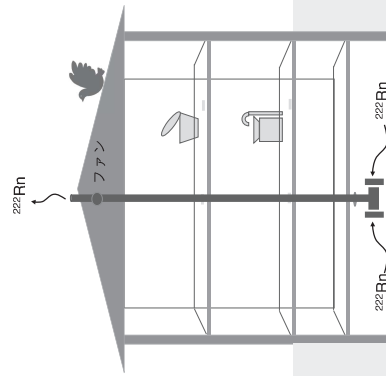


図3 地下基礎部からのラドンの排出

る有害な健康影響は顕著ではないが、アメリカでは重大な空気汚染源であり、土壌や岩石由来する²²²Rnが、床下や壁面、細孔や配管の隙間、地下室を有する住居では床や壁の割れ目や接合部などから侵入することがある。米国環境保護庁（USEPA）では²²²Rn濃度が4 pCi/L (148 Bq/m³)以上の場合、対策を講じることを推奨しており、例えば図3に示すように、地下の基礎部からパイプを通じて直接屋外に²²²Rnを排気する方法などがある²⁾。詳細は3-13参照。

c. 土壌粒子の侵入

土壌を構成する微細な粒子が、風によって舞い上がり大気中でエアロゾル粒子として浮遊したものを土壌粒子と呼ぶ。春先に観測される黄砂は、中国砂漠土壌の長距離輸送によるものであり、粒径が数十マイクロメートル程度の土壌粒子は、国境を越えて輸送されることがある。また、黄砂粒子は、その表面に大気中の多環芳香族炭化水素（詳細は3-7参照）を吸着し、中国都市部で発生する窒素酸化物、硫黄酸化物、オゾンなどと反応してその誘導体を生成する可能性が指摘されている³⁾。大気中の土壌粒子は、①窓開け・機械換気に伴う流入、②建物のひびや隙間からの侵入、③人や動物による持ち込みなどによって室内に侵入する（図2）。侵入経路①および②による土壌粒子の侵入量は、建物の気密性や粒子径によって異なる。室内に侵入した土壌粒子は床面に沈降するが、人やペットの歩行などにより再飛散する。汚染土壌からエアロゾル化した場合、あるいは輸送中に大気汚染物質を吸着した場合、室内環境においても吸入曝露による健康リスクが懸念される。

〔関根嘉香〕