

論文概要の和文様式

雑誌における論文タイトル:

Indoor air quality of 5,000 households and its determinants. Part B: Volatile organic compounds and inorganic gaseous pollutants in the Japan Environment and Children's Study

和文タイトル:

エコチル調査詳細調査参加者の室内空気測定パート B: 揮発性有機化合物とガス状汚染物質

ユニットセンター(UC)等名: コアセンター

サブユニットセンター(SUC)名:

発表雑誌名: Environmental Research

年: 2021 DOI: 10.1016/j.envres.2021.111135

筆頭著者名: Chau-Ren Jung

所属 UC 名: エコチル調査コアセンター

目的:

詳細調査環境測定における揮発性有機化合物(VOC)とガス状汚染物質の測定結果の記述統計を行うとともに、ランダムフォレスト解析による予測モデルの構築と予測因子の探索を行う。

方法:

詳細調査参加者の家庭を 1.5 歳と 3 歳の 2 回訪問し、拡散サンプラーを用いて室内・屋外の VOC とガス状汚染物質を捕集、測定する。濃度は 7 日間の時間加重平均として算出する。拡散サンプラーは、液体クロマトグラフ=フォトダイオードアレイ検出器またはガスクロマトグラフ=質量分析計を用いて分析した。

結果:

VOC 濃度は室内が屋外よりも高かった。室内濃度が最も高い VOC はアセトアルデヒドであった。続いて、トルエン、ホルムアルデヒドが高かった。二酸化窒素(NO₂)は室内が高く、二酸化硫黄(SO₂)とオゾン(O₃)は屋外が高かった。ランダムフォレスト解析による予測モデルの決定係数(R²)は 0.34-0.76 であり、従来の線形回帰モデルを大きく上回った。室内 VOC 及びガス状汚染物質濃度の主な予測因子は、屋外濃度、室内・屋外温度、湿度、月、窓の開放時間、石油ヒーター使用時間及び築年数であった。

考察(研究の限界を含める):

本研究では、VOC9 種とガス状汚染物質 3 種を約 5000 家庭で、約 1.5 年間隔で 2 回測定した。すべての VOC と NO₂ は室内発生源が示唆された。一方、SO₂ と O₃ は主に屋外から室内に移行したと考えられた。ランダムフォレスト解析は、非線形的な関係についても解析可能であり、線形回帰モデルより精度の良い予測が可能であった。屋外濃度低下や室内発生源(石油ヒーターなど)の除去が室内 VOC 及びガス状汚染物質濃度の低下に重要であることが示唆された。本研究では、多数の揮発性・ガス状物質のうち 12 種しか測定していない。また、物質によっては予測モデルの精度が悪く、必要な変数が得られていないことも限界の一つである。

結論:

トルエン、ホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドが主要な室内 VOC であった。屋外濃度、室内・屋外温度、湿度、採取月、窓の開放時間、石油ヒーター使用時間及び築年数が、室内 VOC 及びガス状汚染物質濃度の主要な予測因子であった。