

# 論文審査の結果の要旨

氏名 高木 麻衣

本論文は、「ハウスダストを介した小児の化学物質曝露」をテーマとし、化学物質の曝露媒体としてハウスダストが重要であることを明らかにすることを主たる目的とした論文であり、全6章で構成される。

第1章では、小児の化学物質曝露媒体としてハウスダストに着目することの重要性と課題を、既往文献に基づいて論じている。また、本研究の目的と研究全体の概要を述べている。

第2章では、国内外のハウスダスト中の化学物質濃度に関わる既往の文献を参照し、代表的な有害物質25物質について、ハウスダストを介した化学物質曝露量の推定と、暫定的なリスク評価を行っている。ハウスダストからの鉛・アンチモン・無機ヒ素・フタル酸ジエチルヘキシル（以下DEHP）・ダイオキシン類・多環芳香族炭化水素類（以下PAHs）の推定曝露量からもとめた健康リスクは、設定した許容レベルを超過し、これらをハウスダストを介した曝露が懸念される化学物質として選択している。さらにこれらの化学物質について、食事、土壌、大気を介した曝露量との比較を行い、ヒトの化学物質曝露に占めるハウスダストの相対的位置づけを明らかにしている。

第3章では、第2章でハウスダストの寄与が大きいと推定された鉛・DEHP・PAHsのうち、我が国でハウスダストの実測例が全くなかったPAHsについて、測定法の検討と実測を行い、第2章で推定したリスクを再評価している。日本家屋から採取したハウスダスト中PAHsの実測に基づく発がんリスクは設定した許容範囲内にあり、対策が急がれるレベルではないと判断している。第3章までの曝露評価は、曝露媒体中の濃度と曝露媒体の摂取量（摂食量や換気率）を掛け合わせて推定する方法が用いられている。

第4章では、第3章までにおいて、リスクが懸念され、ハウスダストの寄与が大きいと推定された鉛について、第2・3章とは異なる、生体試料を用いたアプローチにより実際の小児の鉛曝露に対するハウスダストの寄与の検証を行っている。本章は、指標とする生体試料・環境試料中の鉛同位体比の高精度測定法の検討と、鉛同位体比に基づく小児の鉛曝露に対するハウスダストの寄与解析のケーススタディから成る。小児4名のケーススタディの結果に基づき、ハウスダストが小児の鉛曝露に半分程度寄与する可能性を指摘している。さらに、この結果よりハウスダストの摂食量の推定も行っており、今後の化学物質曝露評価に役立つ貴重な情報を提供している。

第5章では、第3章までにおいてハウスダストへの対策がリスク削減に大きく寄与すると判断された鉛とDEHPについて、ハウスダスト中のこれらの成分の汚染源について述べている。鉛については、高濃度に鉛が検出されたハウスダスト試料中の粗大粒子を対象に、蛍光X線分析を用いた鉛含有物の探索を行ない、鉛顔料を使用した塗料片と考えられる薄片、鉛を安定剤として含む塩ビ片と考えられるものを発見している。これらがハウスダスト中

鉛の汚染源である可能性を指摘し、これらのハウスダストへの混入を防ぐことが有効な鉛のリスク削減策の一つであると提言している。DEHPについては、DEHPの用途から判断すると、塩ビ製品の可塑剤としての利用が大部分であるため、可塑剤としての利用を制限することが有効なDEHPのリスク削減策の一つであると提言している。

第6章では、化学物質曝露媒体としてのハウスダストの重要性についてまとめるとともに、今後のリスク評価・リスク管理に向けた提案、今後の展望について述べている。

以上要するに、本論文は、これまで化学物質のリスク評価の際に注意が払われてこなかった、ハウスダストを介した化学物質曝露に着目したものであり、ハウスダストを介した小児の化学物質曝露評価とリスク評価、生体試料を用いた鉛曝露に対するハウスダストの寄与の検証、ハウスダスト摂取量の推定、汚染源解析を通して、ハウスダストの化学物質曝露媒体としての重要性を示し、新しい室内環境問題としての重要性を提起しただけでなく、今後の我が国の行政的な調査および対策の足がかりとなるような貴重な知見やデータを提供している。本論文の環境学への貢献は大きいと判断する。

なお、論文第2章および第3章は吉永 淳と、第4章は吉永 淳、田中 敦、瀬山 春彦、柴田 康行、上松 あゆ美、加治 正行と、第5章は吉永 淳、田中 敦、瀬山 春彦、柴田 康行との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。