

川崎市の大気環境中におけるクロルデン類の実態調査

○鈴木義浩、財原宏一、井上雄一（川崎市環境局環境総合研究所）
千室麻由子（川崎市環境局環境対策部水質環境課）
三島聡子、中山駿一（神奈川県環境科学センター）
大塚寛人（神奈川県企業庁水道水質センター）
福崎有希子、北代哲也、志村徹（横浜市環境創造局環境科学研究所）

川崎市におけるクロルデン類5物質の大気環境濃度の実態把握を行った。いずれの物質においても温暖期に高く寒冷期に低い傾向が、また、西部で高く東部で低い傾向がみられた。さらに、ガス態と粒子態に変化する挙動について知見が得られた。現在の環境濃度は環境省の示す大気中濃度指針値を大幅に下回るものの、製造及び使用中止から30年以上経過してもなお大気環境中に存在することが確認された。

1 はじめに

クロルデン類は、シロアリ駆除剤として家屋等の木材及び合板に使用されたが、難分解性等の性状を有するため、昭和61年9月、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律に基づく第1種特定化学物質に指定され、製造、輸入及び使用等が禁止されている。

クロルデン類の大気環境中における汚染実態は、環境省「化学物質環境実態調査」においてモニタリング調査が実施されており、平成24年度調査における神奈川県及び横浜市のクロルデン類の濃度は140～940pg/m³であり、経年推移をみると近隣の自治体である東京都に比べ大気中の濃度が高い傾向にある¹⁾。本市におけるクロルデンの環境濃度は、昭和61年に鈴木らによって行われた調査によると0.5～3ng/m³と報告されている²⁾が、近年の実態は明らかになっていない。したがって、残留性有機汚染物質であるクロルデン類について、市内大気環境中における汚染実態を把握することは重要である。

このような背景から、クロルデン等のPOPs（残留性有機汚染物質）を中心に難揮発性化学物質の実態調査を実施し、得られた結果をもとに、排出源の解明及び県内におけるクロルデン等の動態解明を目的に、神奈川県、横浜市及び川崎市で共同研究を実施している。今回は川崎市内におけるクロルデン類の実態調査結果について報告する。

2 調査期間

温暖期：平成27年7月14日～16日、平成29年7月25日～28日

寒冷期：平成28年2月15日～18日、平成29年2月21日～24日

3 調査対象物質

調査対象物質は、クロルデン類（cis-クロルデン、trans-クロルデン、cis-ノナクロル、trans-ノナクロル、オキシクロルデン）である。構造式を図1に示す。

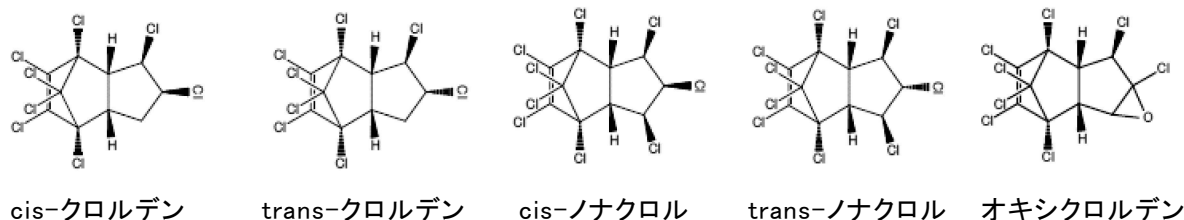


図1 クロルデン類の構造式

4 調査地点

調査地点は、麻生測定局、生田浄水場、高津測定局、池上測定局及び環境総合研究所（環総研）の5地点とした。調査地点を図2に示す。なお、平成27年度は麻生、高津、池上及び環総研の4地点で調査を実施した。

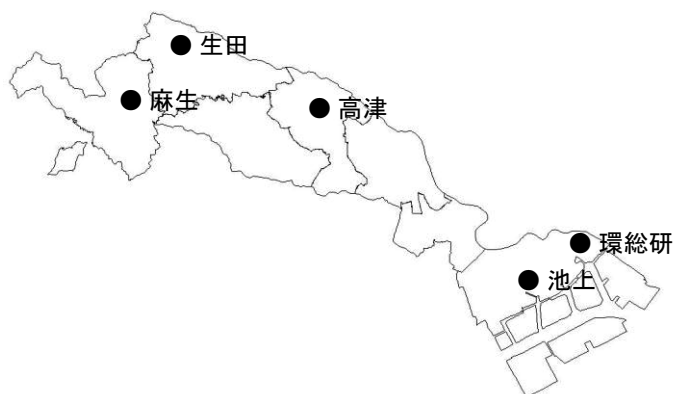


図2 調査地点

5 分析方法

大気試料はハイボリウムエア サンプラーを用いて700L/分の流量で吸引し、24時間を1日単位として3日間採取を行った。なお、平成27年度の温暖期は荒天のため試料採取期間を2日間とした。分析フローは図3のとおりである。前処理方法等については「化学物質環境実態調査の手引き」³⁾に準拠して行った。

6 結果及び考察

得られた分析結果を図4及び5に示す。クロルデン類濃度はどの物質においても温暖期に高く、寒冷期に低い傾向を示した。また、西部（麻生、生田、高津）で高く東部（池上、環総研）で低いという傾向もみられた。特に温暖期においては日々の変動が大きく、調査期間中における経年的な増減に関する明確な傾向はみられなかった。なお、昭和61年の調査の結果（クロルデン類合計濃度500～3000pg/m³）²⁾と比較すると、西部の温暖期においては当時と同程度の濃度範囲であり、30年以上経過しても大気環境中に存在し得ることが明らかとなった。

なお、クロルデン類の環境基準は設定されていないが、国連食糧農業機関 (FAO) 及び世界保健機関 (WHO) 合同残留農薬専門委員会から暫定1日受忍摂取量が示されており、0.0005mg/kg/日である。この値をもとに、環境省埋設農薬調査・掘削等マニュアル⁴⁾で示された大気中濃度指針値は0.0002mg/m³、すなわち

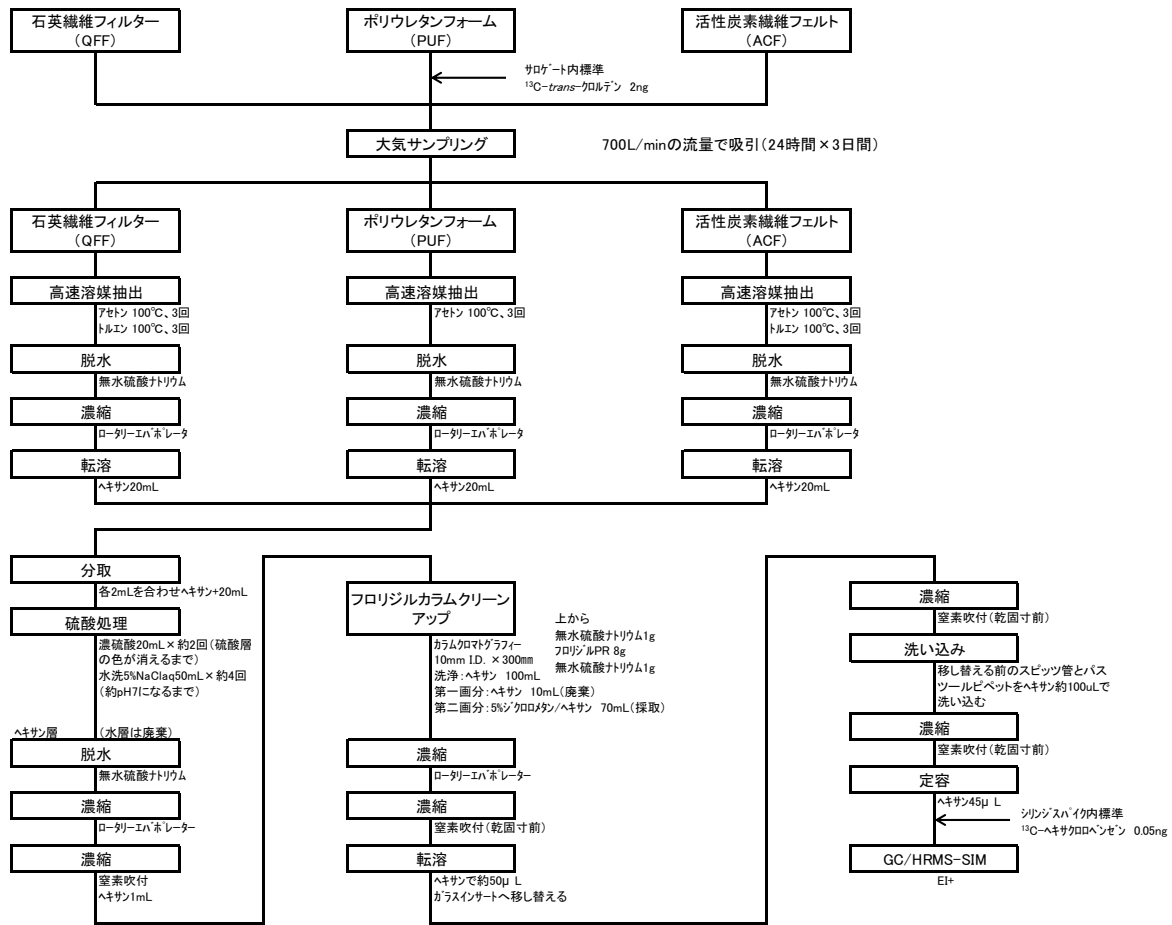


図3 分析フロー

200ng/m³（クロルデン類5物質の合計で評価）であり、本市における環境濃度は指針値を大幅に下回ることから、直ちに問題となり得る可能性は低いと考えられる。しかしながら、先に述べたとおり30年以上経過しても大気環境中に存在し得ることから、発生源を含めた実態のさらなる解明が必要である。

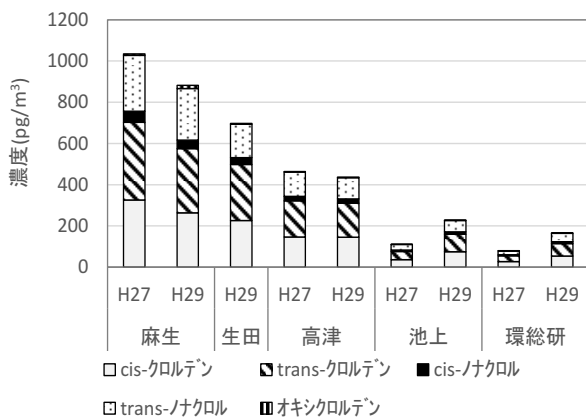


図4 分析結果（温暖期の平均値）

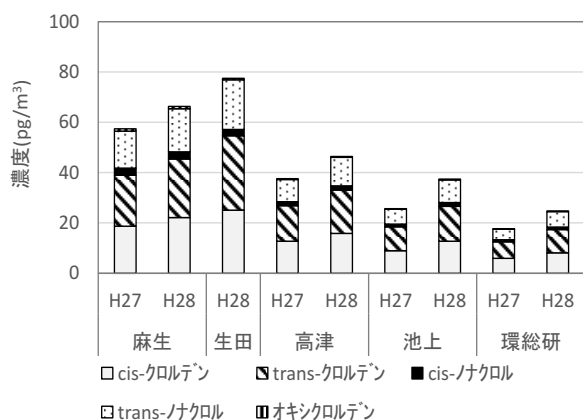


図5 分析結果（寒冷期の平均値）

温暖期と寒冷期の濃度に大幅な差がみられることから、クロルデン類の挙動の温度依存性を検証するため、ガス状及び粒子状に分けての調査を行った。

温暖期及び寒冷期の捕集材ごとの捕捉量を図6に示す。なお、オキシクロルデンは温暖期PUFで僅かに検出されたのみであるため除外している。この結果から、温暖期においてクロルデン類はガス態として存在し、寒冷期においてはガス態に加え、粒子態としての存在が確認された。ここから、温暖期と寒冷期の環境濃度の差は、温度差による揮発性の違いによるものと考えられる。温暖期は揮散が進み、ガス態として拡散することで高濃度となる一方、寒冷期は揮散が抑制され、あるいは揮散しているクロルデン類が凝集し粒子化することで、濃度が低下するものと考えられる。

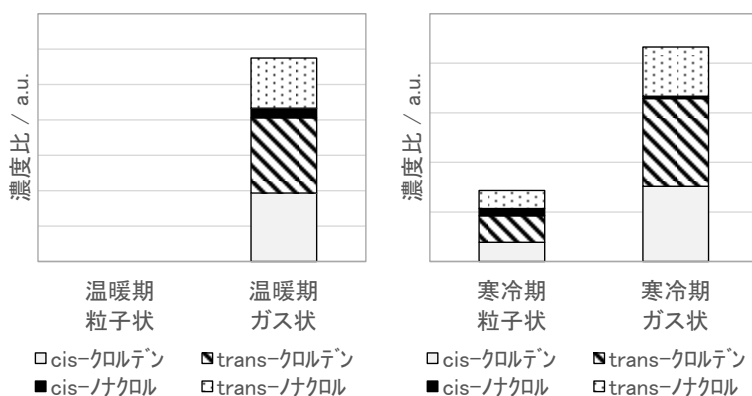


図6 クロルデン類の挙動の違い

7 おわりに

本調査により、クロルデン類の大気環境濃度の実態把握を行うことができた。また、挙動について一定の知見を得られた。一方で、現代におけるクロルデン類の明確な発生源は特定できておらず、西部が高濃度となる実態に関しても、特定の発生源からの排出による影響を受けているのか、あるいはクロルデン類が既に存在し、残留している地点からの再揮散によるものか、区別することは困難である。また、ガス態と粒子態の転移が起きる温度も明確ではなく、知見を得ることは今後の課題である。解析範囲を県内に広げ、より詳細な挙動の解析及び詳細な発生源の解明に向けて、引き続き調査を実施していく予定である。

引用文献

- 1) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課（2013）平成25年度版 化学物質と環境
- 2) 鈴木茂、永野敏、佐藤静雄（1988）家屋の白蟻防除処理によるクロルデン類の都市大気及び家屋内空気汚染、川崎市公害研究所年報、第15号、p28～32
- 3) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課（2015）化学物質環境実態調査の手引き（平成27年度版）
- 4) 環境省水・大気環境局土壌環境課農薬環境管理室（2008）埋設農薬調査・掘削等マニュアル