

[自主研究]

## 揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握

堀井勇一 蓑毛康太郎 大塚宜寿 茂木守 野尻喜好

### 1 背景・目的

揮発性環状メチルシロキサン(環状VMS)は、シリコーン工業における主要製剤であり、シリコーンポリマーの製造原料や日用品の溶剤等に使用される高生産量化学物質である。最近の調査・研究で、一部の環状VMSについて環境残留性や生物蓄積性が指摘されており、欧米ではこれらについて詳細なリスク評価が進められている。しかし国内では、環状VMSの環境中への排出量や濃度分布に関する情報は極めて少ない。環状VMSは高揮発性を有することから、製品等の使用過程において、大部分は大気中へ移行すると推測される。よって、環状VMSの環境動態解析やリスク評価のためには、環状VMSの主な排出先である大気についてデータの収集が不可欠であるが、国内における大気中濃度レベルについては報告がない。本研究では、環状VMSについて大気試料の分析法を確立し、大気環境汚染実態の解明を試みる。

本年度は、主にサンプリング法の検討に取り組み、その検証試験として、観測予定地点における事前調査を実施した。

### 2 試料と方法

**対象物質:** 生産量及びリスク評価の観点から環状VMS(4~6量体、それぞれD4、D5、D6とする)を主な対象物質とした。その他、鎖状VMSや類縁物質を比較のため測定した。

**分析法検討:** 固相カートリッジ(Sep-Pak plus PS-2、Waters社)とマスフロー制御の低流量ポンプ(柴田科学社製ミニポンプ)を組み合わせたサンプリング法を検討した。試料の代表性を確保するため、大気の捕集期間を1週間とし、これに最適な流量を検討した。固相カートリッジに捕集した対象物質を1.5mLのヘキサンで溶出し、これをGC/MS(EI)分析に供試した(図1)。

**大気観測地点:** 埼玉県内全域に観測地点を配置できるような大気常時監視測定局(ダイオキシン類)から10地点を選定し(図2)、夏季(7月)と冬季(1月)に分けて、現地踏査を兼ねた事前調査を実施した。

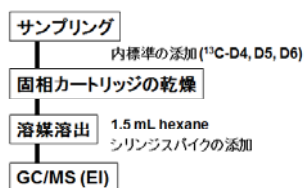


図1 揮発性メチルシロキサンの測定フロー

### 3 結果と考察

**サンプリング条件の検討結果:** 大気吸引速度0.2L/min及び0.5L/minの条件で1~2週間のサンプリングを夏季に実施し、目的物質の添加回収率を確認した。双方の条件において回収率は約90%と良好であり、目的物質の保持は良好であった。この検討結果と予想される大気中濃度分布を勘案し、大気吸引速度0.2L/minの条件で1週間のサンプリングを実施することとした。

**精度管理データ:** 図1に示した測定フローの繰り返し測定( $n=5$ )から得られた方法の検出下限値は、0.2(鎖状VMSの5量体)~2ng/m<sup>3</sup>(D6)であり、一般環境大気に十分な測定感度を達成した。また、ほぼ全てのブランク試験において、目的物質は検出下限値未満であった。さらに、サンプリング時を想定した固相カートリッジの放置試験を実施し、時間経過に伴うブランク値の変化及び対象物質の回収率低下について確認するなど、詳細な精度管理データを整備した。

**事前調査の結果:** 選定した10地点(内1地点は欠測)における夏季及び冬季を合わせた測定結果は、D4、D5、D6の平均濃度がそれぞれ84ng/m<sup>3</sup>、240ng/m<sup>3</sup>、14ng/mm<sup>3</sup>となり、東秩父局のバックグラウンド地点を含むすべての地点から環状VMSが検出された。試料前処理行程における内標準物質の回収率は96±8%と良好であり、また、これら事前調査において、目的物質の固相カートリッジからの破過は認められなかった。以上より、環境大気のモニタリングに検討・確立した測定法が十分適用できることが実証された。

### 4 今後の予定

- ・県内大気常時監視測定局(10地点)における観測を、ダイオキシン類調査と同時期に年4回実施し、県内大気中のVMS濃度分布を把握する。
- ・センターにおいて通年観測を実施し、VMS濃度の季節変動を把握する。また、日内濃度の変動を把握し、大気中での安定性を評価する。



図2 大気常時監視測定局を基に選定した観測地点