

パッシブサンプラーを用いた PCB 作業所内の評価

Evaluation of PCB workplace using passive sampler

○小倉伸夫¹, 大岡幸裕¹

(¹株式会社クレハ環境)

Nobuo Ogura (KUREHA ECOLOGY MANAGEMENT CO.,LTD.)

e-mail: nobuo_ogura@kurekan.co.jp

【はじめに】

PCB 廃棄物特別措置法に基づき、低濃度 PCB 含有廃棄物に区分される廃棄物は、環境大臣認定を受けた処理施設にて処理が進められている。弊社では焼却炉へ少量ずつ間欠的に投入するため、前処理としてメディカルペールへの小分け作業を PCB 用作業所（以下、作業所）で行っている。作業時の作業環境測定は、公定法¹に準じ、ダイオキシン類の濃度を6か月以内ごとに1回、定期に実施している。この測定は、粉じん捕集ろ紙（以下、QFF）とガス捕集用ウレタンフォーム（以下、PUF）を直列に装着したハイボリウムサンプラー（以下、HV）によるサンプリング、極微量分析としての前処理、GC/HRMS による測定・定量、さらには形態別評価となる（以下、HV 法）。このため処理会社としては、分析機関とのスケジュール調整、報告日数の長期化、高額な費用などが避けられず、こまめな作業所内の管理や作業方法の見直し評価・検討をしたくとも、測定依頼を安易にできないのが現状である。

取扱う廃棄物および作業内容からダイオキシン類が検出されることは稀であるが、PCB は確実に検出される。作業者の安心・安全を考えた場合、処理会社でも容易に作業所の PCB 評価ができる方法が必要となる。そこで、三浦工業株式会社の市販品である室内空気中 VOC 測定用のパッシブサンプラー「エアみる[®]」にて作業所内のサンプリングを行い、低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法³に準じて前処理し、GC/QMS にて全 PCB 測定を行った（以下、エアみる法）。HV 法との比較ならびに追加調査により、作業所内の PCB 雰囲気状況をスクリーニングできたので報告する。

【方法】

エアみる[®]は部屋に吊り下げておくだけで室内空気中のガス成分を捕集するパッシブサンプラー（φ7×75）であり、Fig 1 のような構成となっている。“室内空気中の粉じん等を吸着除去するための PTFE 多孔質チューブ”と“ガス状成分を捕集するための活性炭”に大別できることから、サンプリング後に各々を PCB 測定し、前者を粒子状、後者をガス状としての評価とする。

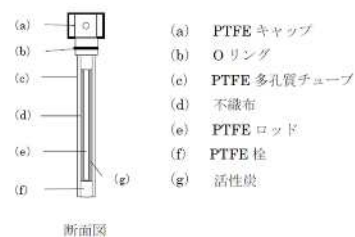


Fig 1 エアみる[®]の構成

①HV 法との比較

エアみる[®]と HV を作業所の作業環境 A 測定点（Fig 2 参照）に並べて設置し、低濃度 PCB 廃棄物の小分け作業時間帯（9:00～15:00）の6時間でサンプリングをする。エアみる法および HV 法の各捕集剤は個別に PCB 測定を行い、形態別評価する。

②追加調査

別作業日にエアみる[®]を Fig 2 の A、B および角、さらに比較として人（作業者マスク）に設置し、低濃度 PCB 廃棄物の小分け作業時間帯（9:00～15:00）の6時間でサンプリングをする。各捕集剤は個別に PCB 測定を行い、形態別評価する。

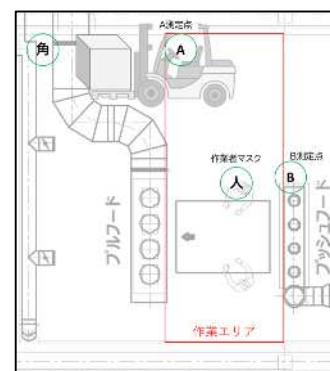


Fig 2 サンプリングポイント

【結果と考察】

①エアみる法の妥当性

同族体 (Fig 3 参照) を比較すると、粒子状では両法の各同族体パターンが同様であったが、ガス状ではエアみる法よりも HV 法の方が低塩素 PCB を捕捉していた結果となった。また、粒子状とガス状の存在比を見ても、低塩素側ほど両法に違いが表れることが確認された。これらは、蒸気圧が高い低塩素 PCB ほどガス化して作業所内に滞留している割合が多く、これらをアクティブサンプリングである HV の方がより多く捕集できていたものと考察される。

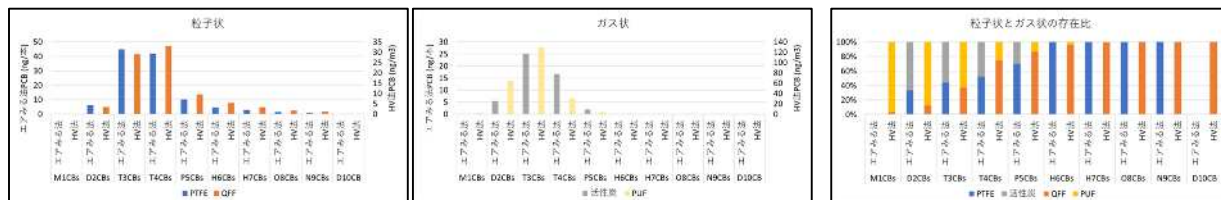


Fig 3. 同族体の比較

コプラナーPCB (Fig 4 参照) については、粒子状、ガス状ともに両法が同様パターンとなった。しかし、エアみる法のガス状では不検出となる異性体が多く、コプラナーPCB で検出された異性体数は HV 法の9つに対して4つであった。エアみる法はパッシブサンプリングであるためガス捕集効率が悪く、異性体を高精度で評価するには長時間のサンプリングが必要と考察される。

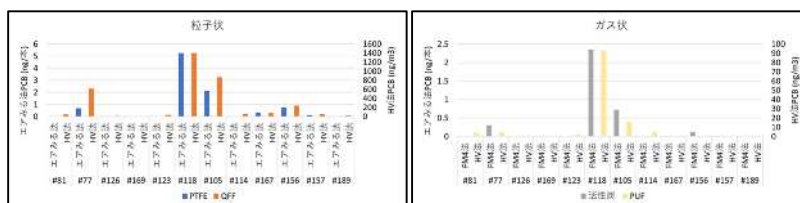


Fig 4. コプラナーPCB の比較

②作業所各点および作業者の比較

各サンプリング点の結果を形態別に見てみると、ガス状では全て同パターンであったが、粒子状では A と B 点において5塩素以上の高塩素 PCB が多いことが確認された。これらは PCB 廃棄物と間近で接している作業者とパターンが異なることから、当日の処理物以外の物が局所的に浮遊しており、それを捕集したものと推測される。作業者の PCB 値については、各サンプリング点より5倍以上も高かったことから、作業者への PCB ばく露対策の重要性を再認識させられた。

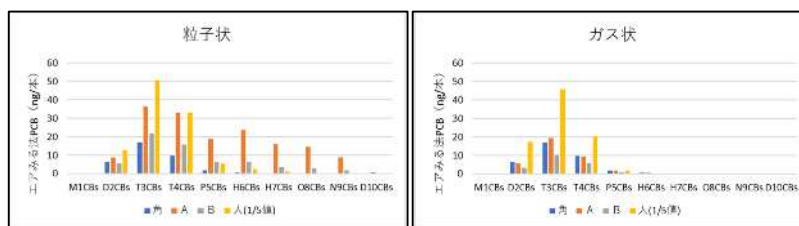


Fig 5. 作業所内の PCB バランス

【結論】

市販品である室内空気中 VOC 測定用のパッシブサンプラーエアみる®を用いるエアみる法にて、作業所内空気中の PCB を形態別にスクリーニングすることができた。これより、PCB 廃棄物の処理会社でも容易・安価に作業所の評価が可能となる。また、エアみる®は小型軽量かつ吊り下げのサンプラーであることから、各作業者に取り付けて作業時における PCB ばく露評価としても活用できる。

よって、公定法の測定頻度以外にエアみる法を実施することで、こまめな作業環境と作業方法の改善が図られ、PCB 廃棄物であっても「作業者が安全・安心して作業できるようになる」と期待される。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省 (平成 26 年) : 廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱
- 2) 三浦工業株式会社 三浦環境科学研究所 : エアみる®取扱説明書
- 3) 環境省 (令和 2 年 10 月) : 低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法 (第 5 版)