

PCB含有の処理対象物に対する当社の取り組み

九州支店 環境調査・化学部 山内 慎、環境測定事業本部 廃棄物・土壌汚染対策事業部 新宅 秀昭、
環境測定事業本部 環境化学部 日比 敦朗、大阪支社 環境化学部 橋 則江、東和環境科学株式会社 環境部 天満 尚治

ポリ塩化ビフェニル(PCB)は、1972年以降製造や新たな使用が禁止され、廃棄物は無害化処理を行うことが定められています。しかし、国が定める処理期限に対して、絶縁油や塗膜といったPCB含有の処理対象物が当初見積もった量より増加している問題があります。

はじめに

ポリ塩化ビフェニル(以下、PCB)は1881年に初めて合成され、1929年にアメリカで商業生産が開始されました。絶縁性、不燃性等に優れた特性を有することから、熱媒体やトランス・コンデンサ用の絶縁油を始め、塗料や感圧複写紙等幅広い分野でさまざまな用途に使用されてきました。

しかし、1968年のカネミ油症事件^{*1}の発生を契機にその毒性が社会問題化し、日本では製造や新たな使用が禁止されています。

PCB廃棄物について、2001年に制定されたポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法(以下、PCB特別措置法)にもとづき、2016年を期限とする処分(無害化)が始まりましたが、処理に時間を要すること、PCB廃棄物の絶対量が増えたこと等により、2012年には計画的処理完了期限が延長されました。

また、2016年にPCB特別措置法が改正され、新たに2027年3月末日を期限とする「処分期間」が設定されました。しかし、PCB廃棄物の絶対量が増えていることから、上記期限内に高濃度PCB廃棄物の処理ができるかが大きな問題となっています。

PCB廃棄物

PCB廃棄物とは、PCBそのもの、PCBを含む油またはPCBを含む油が塗布され、染み込み、付着し、もしくは封入されたものが廃棄物となったものです。主なPCB廃棄物としては、トランス・コンデンサ用の絶縁油、橋梁等構造物の塗膜および感圧紙等があります(写真1)。



写真1 PCB廃棄物例(左:コンデンサ^{※2}、右:感圧紙)

PCB廃棄物は、PCB濃度により高濃度PCB廃棄物および低濃度PCB廃棄物に分類されます。高濃度PCB廃棄物は中間貯蔵・環境安全事業株式会社(JESCO)、低濃度PCB廃棄物は無害化処理認定施設等において処理されます。PCB濃度により処理方法が異なるため、PCB廃棄物中のPCB濃度を測定することは重要な手続きとなります。

PCB問題に対する当社の取り組み

(1)絶縁油中のPCB分析

2002年に、1972年以降に製造されPCBを使用していないとする電気機器等のなかに、非意図的に微量のPCB(数~数十mg/kg)が混入した絶縁油を含むものが存在することが判明しました。そのため絶縁油中のPCBを測定し、汚染機器等を安全・確実に処理することが急務になりました。

当時の公定法では分析費用が高額かつ分析に時間を要することから、分析精度が担保されつつ短時間かつ安価な費用で測定できる測定法の確立が必要でした。

これらの問題に対応するため、当社では以下の測定法を開発し、環境省の「絶縁油中の微量PCBに関する簡易測定マニュアル」に採用されました(i-net Vol.25掲載)。

- ・高速ガスクロマトグラフ法(写真2)
- ・トリプルステージ型ガスクロマトグラフ質量分析(GC/MS/MS)法
- ・PCBの一部化合物濃度から全PCB濃度を計算する方法(13成分計算方法)

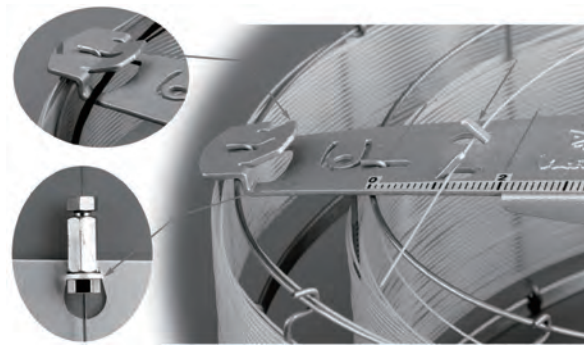


写真2 高速GCカラムRapid-MS PCB
(通常の測定時間の1/10(5~6分)でPCBの測定が可能)

また、絶縁油中のPCB分析作業の自動化、効率化を図るため、2016年に当社でアーム型ロボットによるPCB前処理の自動化装置を設計・開発しました。この自動化装置により、年間2,000検体程度の前処理を実施しています(写真3)。



写真3 PCB前処理の自動化装置

(2)塗膜中のPCB分析

全国の橋梁等の構造物のうち高度経済成長期に建設されたものが約30%(4~5万橋)存在し、当時の塗装が残っているものが数多くあります。当時の塗膜の一部にはPCBが混入していることが指摘されています。環境省でも全国調査を実施していますが、2020年1月の時点で対象施設の8%しか調査されていません^{※3}。

橋梁等の維持管理に伴う塗膜剥離作業やその処理にあたっては、労働安全衛生法や廃棄物処理法に従った取り扱いが必要となります。

当社には化学部門による分析だけでなく、橋梁部門、調査部門等があります。これらの部門が連携して塗膜の分析方法や試料採取方法の検討を行い、調査から分析までの方法を確立させることができました。

また、30年前より培ってきた高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計(写真4)を用いたPCB分析のノウハウを活用し、同族体組成^{※4}を調べることでPCBの由来を推定することが可能です(図1)。



写真4 PCB測定装置(高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計)

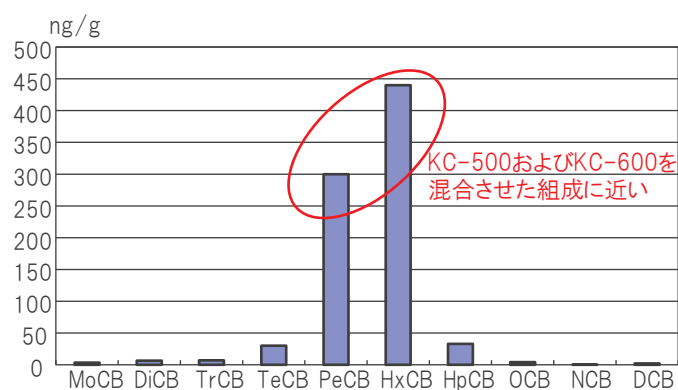


図1 塗膜PCBの同族体組成の一例

橋梁等塗膜の採取方法の検討・実施、PCB測定・評価・処理方法の提案まで、一括したコンサルティングを行うことができます。

(3)感圧紙中のPCB分析

PCB入り感圧紙は伝票、帳票類として過去に大量に使用され、保管書類等の形で、かなりの量が事業者のもとに存在しています。処理を行うにあたっては、PCB含有量を測定し、濃度を把握する必要があります。当社はNPO法人環境測定品質管理センターに「試料採取及び分析機関」として登録し、分析を実施しています。

おわりに

PCB廃棄物については、処理対象物の増加および行政機関等による掘り起こし調査の結果から、処理期限(高濃度PCB廃棄物:2024年、低濃度PCB廃棄物:2027年)を超過する可能性が出てきています。この問題に対応するために発生する業務への取り組みが必要となります。

いであグループでは各部門が連携を図り、PCB廃棄物の処理問題について全社体制で対応してまいります。

[注]

- ※1 1968年10月、西日本を中心に広域にわたって発生したライスオイル(米ぬか油)による食中毒事件
- ※2 出典:「ポリ塩化ビフェニル(PCB)使用製品及びPCB廃棄物の期限内処理に向けて」(環境省)
- ※3 2020年1月16日読売新聞第1面参照
- ※4 同族体:一つの一般式で示すことができ、化学的性質が互いに類似した一連の有機化合物。PCBIは、塩素数により、10個の同族体がある。

[参考資料]

- 1) 環境省Webサイト ポリ塩化ビフェニル(PCB)早期処理情報サイト
<http://pcb-soukishori.env.go.jp/>
- 2) 厚生労働省Webサイト カネミ油症について ~正しく知る。温かく支える。~
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/kenkoukiki/kanemi/
- 3) 環境汚染物質の同族体・異性体組成情報データベース
http://risk.kan.ynu.ac.jp/21coe_database/