

## はじめに

各種環境試料中のPCBの測定分析には、ダイオキシン類等極微量物質の測定分析に利用されている高分解能ガスクロマトグラフ/高分解能質量分析計(以降HRGC/HRMS)が通常用いられています。しかし、この方法は①HRGC/HRMSは正確な定量が行える一方で、装置自体が高価でかつ稼動効率が低いこと、②209種類のPCB全化合物を定量しなければならないという問題点があり、時間とコストがかかっています。しかしながら、PCB汚染地域の一斉調査など緊急を要する調査や検体数の多い調査など、目的によっては迅速簡易定量が有用であると考えられます。

そこで、HRMSに比べて稼動効率が良いイオントラップ型MS/MSを利用し、いくつかのPCB主要化合物のみを測定して全PCB濃度へ規格化する、PCB迅速定量法を開発いたしました。



GC/イオントラップ型MS/MS  
(Varian社)

## PCB迅速定量法の特徴

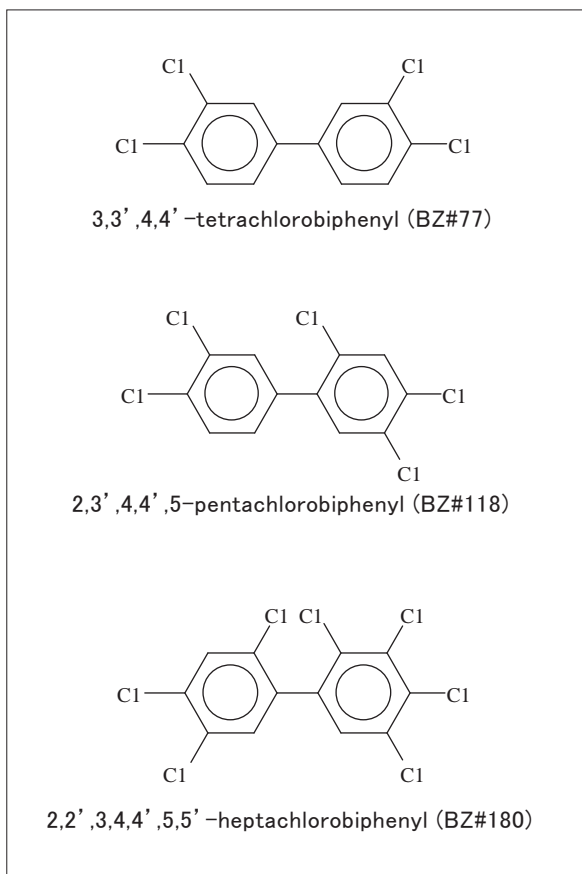
## 測定時間の短縮

PCBには209種類の化合物が存在しますが、環境試料(例えば大気、土壌など)やPCB製品中に存在する各化合物の存在割合は媒体ごとに特徴があります。その点に着目し、各媒体中において特徴的な化合物を数種類選択し、その濃度を測定して、全PCB濃度に規格化します。

209化合物全てを測定するためには、1検体あたり約4時間必要ですが、測定対象化合物を数種類と少なくすることにより、測定時間を約30分に短縮することができ、また、定量計算の時間も短縮可能となりました。

## GC/イオントラップ型MS/MSによる測定の利点

測定にはGC/イオントラップ型MS/MSを使用します。MS/MS法とは、目的化合物特有のイオン(親イオン)をイオントラップ内に保持し、そのイオンにヘリウムを衝突させることにより、さらに別のイオン(娘イオン)を生成させて測定する方法です。MS/MS法を用いることにより、妨害物質を排除できるため、質量分離能に優れた結果が得られるという利点があります。環境分析で汎用されている四重極型質量分析計(Q-MS)と比較して、この質量分離能の点でイオントラップ型MS/MSは優れています。



PCB(Poly Chlorinated Biphenyl)の構造式一例

## GCカラムの開発と溶出順位の確認

ダイオキシン類やPCBの測定分析に適したGCカラムをカラムメーカーと共同開発しており、数種類のGCカラムにおいてPCB全209化合物の溶出位置を決定しています。従って、対象とする媒体ごとにそれぞれ適したGCカラムを選択し、正確な定量を行うことが可能となりました。

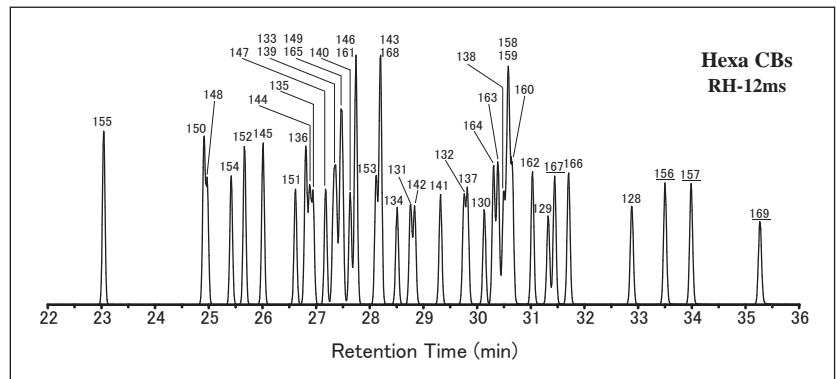


図 RH-12ms (INVENTX)によるHexa CBsのフルアサイクロマトグラム一例。  
注1 図中の数字はBZ Numberを示す。  
注2 下線の付いたBZ Numberはcoplanar PCBsを示す。

## HRGC/HRMSによる測定との相関

実際にイオントラップ型MS/MSで、堆積物中の主要化合物を数種類測定し、係数をかけて規格化した全PCB濃度と、HRGC/HRMSで209種類の化合物全てを測定し、積算した全PCB濃度との比較において、よい相関が得られており、本法が迅速定量に有用な方法であることが確認されています。

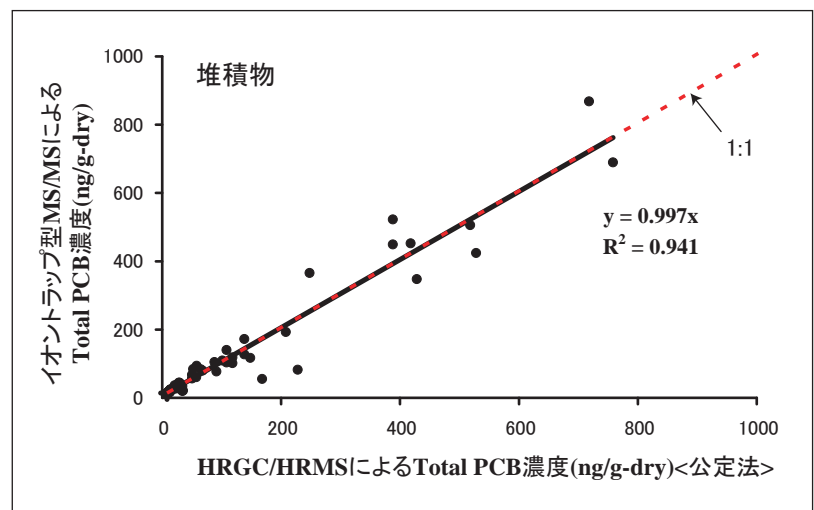


図 HRGC/HRMS及びイオントラップ型MS/MSによる堆積物中のPCB濃度比較。

注:本法で算出したPCB濃度は、公定法による値として、法的に使用することはできませんのでご注意ください。