

# PCB迅速分析法の開発

PCB処理プラントにおける運転管理分析に適用

## Development of a quick PCB analysis method

Application of quick PCB analysis method to operational management in PCB treatment plants

(エネルギー応用研究所 環境技術G 化学T)

廃油等に含まれるPCB(ポリ塩化ビフェニル)を処理するプラントにおいては、運転管理をするためにPCBを迅速に分析できる方法が望まれている。

当社では、平成10年からPCB迅速分析法の開発に取り組み、PCB処理プラントにおいて適用できる、迅速・簡易かつ高感度な分析法を開発した。

(Chemicals Team, Environmental Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

In the operational management of PCB treatment plants a quick and reliable method for the analysis of PCB contained in waste oil and other effluent has long been awaited. We have been involved in this project since 1998 and have now succeeded in developing a quick, simplified and highly-sensitive PCB analysis method applicable to PCB treatment plants.

### 1 背景・目的

油中PCBの既存分析法としては、国が定めた分析法(公定法)と迅速分析法がある。このうち、公定法は油の影響を完全に除くために煩雑な前処理が必要であることから、分析に長時間(約1週間)要するうえ、費用も高価である。そのため、迅速に分析結果を必要とするPCB処理プラントの運転管理に適用できるものではないことから、従来から迅速分析法が望まれ、処理プラントのメーカーなどによって開発されてきた。しかし、公定法よりは簡略化されているものの、油の影響を除く必要があるため、分析操作がやや煩雑であるなど、難点もあった。

そのため、従来迅速分析法よりも簡単に高感度分析ができ、PCB処理プラントの運転管理に使用できる方法の確立に向けて研究に取り組んだ。

### 2 開発の概要

今回開発した分析法は、ガスクロマトグラフ-負化学イオン化質量分析装置(GC-MS/NCI)〔第1図および

第2図参照)を用いた新しい分析法で、簡単な操作で高感度分析が可能である。

#### (1) GC-MS/NCI最適測定条件の確立

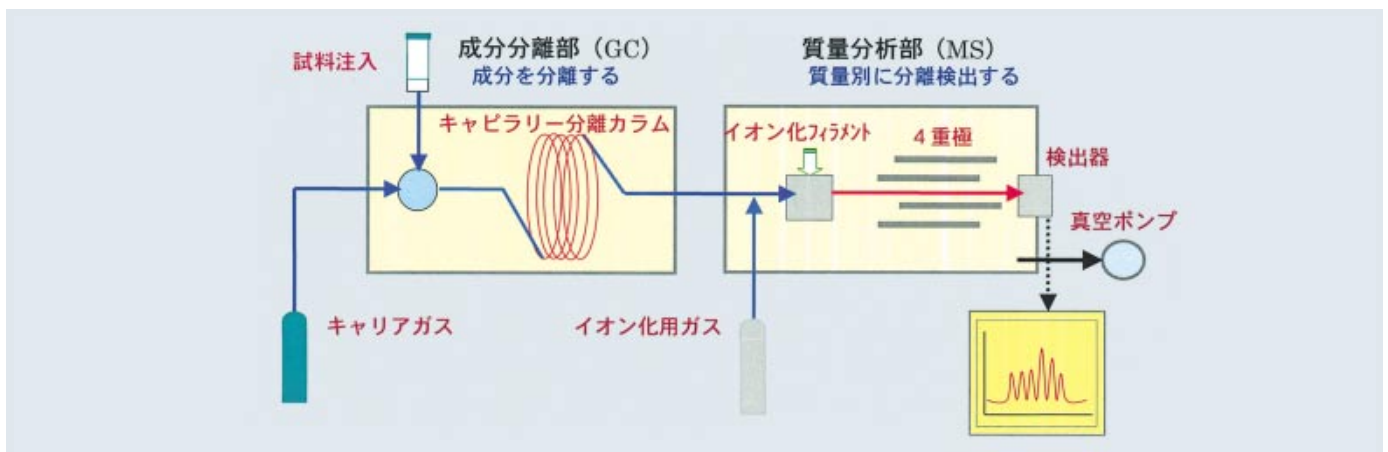
GC-MS/NCIは、従来農薬等の分析に利用されてきたもので、原理上塩素などのハロゲン元素に高い感度と選択性を持つことから、公定法と違い油の影響を受けにくいという特徴がある。しかし、イオン化の安定性にやや難があるため、PCB等の分析には適用困難と言われていた。

そこで今回の開発研究では、イオン化の安定に関してイオン化の温度、イオン化ガスの種類・流量、試料注入条件などについて種々検討を行い、安定して高感度にPCB分析ができる条件を確立した。

#### (2) 前処理方法の簡略化

GC-MS/NCIは油の影響を受けにくいと、公定法や他メーカー法のように前処理で油とPCBを分離精製するという煩雑な操作を省くことが可能である。

今回開発した分析法では、有機溶剤(n-ヘキサン)で希釈し、感度補正用に標準物質を添加するという非常に簡素で短時間でできる「直接希釈注入法」を考案した。



第1図 GC-MS/NCI概略系統

なお、この「直接希釈注入法」は、分離カラムなどの器具を要しないため廃棄物の削減ができるメリットもある。

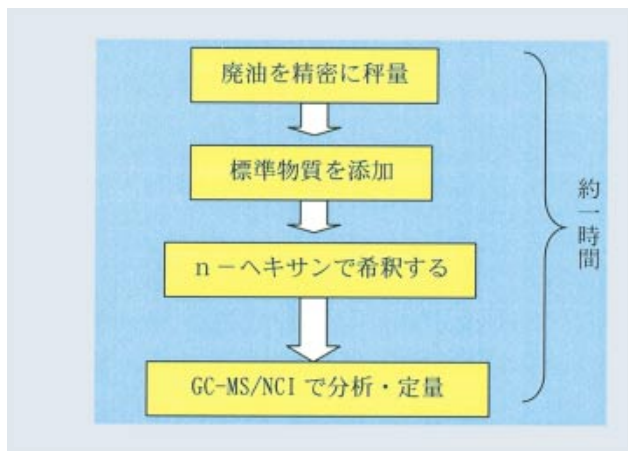


第2図 GC-MS/NCI

### (3) 分析時間

GC-MS/NCIによるPCBの最適分析条件確立と簡素な前処理により、前処理から測定まで約1時間と、公定法はもとより他メーカー法よりも短時間で分析が可能となった。

第3図に前処理から測定までのフローを示す。



第3図 分析手順

### (4) 測定試験結果

標準PCB試料および実試料を用いて測定試験を実施した結果、定量下限については廃油のPCB処理基準値である0.5mg/kgを下回る0.3mg/kgを得ている。

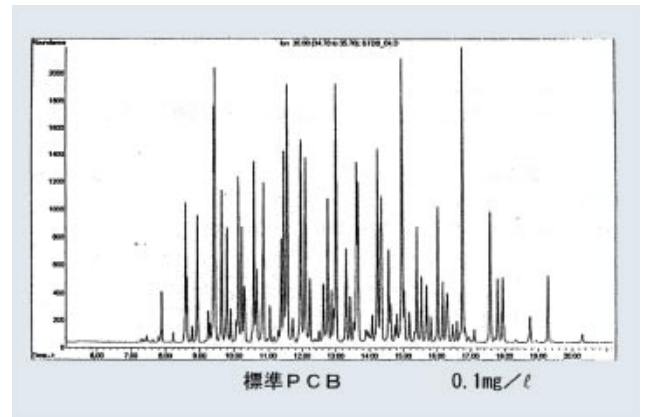
また、今回開発した分析法は総PCBだけでなく、各塩素数別の分析も可能である。

第4図に測定クロマトグラムの例を示す。

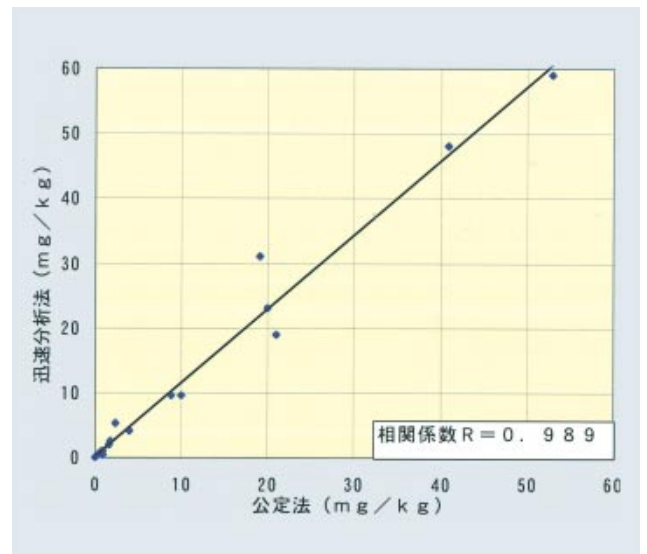
### (5) 公定法との相関調査

測定試験で得られたデータから、公定法との相関調査を行ったところ、良い相関が得られた。

今回開発した迅速分析法と公定法の相関関係を第5図に示す。



第4図 測定クロマトグラム例



第5図 迅速分析法と公定法の相関関係

## 3 廃油以外の試料への適用

今回開発した分析法は廃油中のPCB分析を目的にしてきたものであるが、他試料への適用性についても調査した結果、排水、排ガス、土壌、大気中のPCBについても、それぞれの基準を下回る数値まで精度よく分析ができることを確認している。

## 4 今後の展開

今回開発した分析法は約1時間で分析が可能であるが、現在、さらなる分析時間短縮に向けて、前処理操作の自動化とデータ処理のプログラム化に取り組んでいる。

また、今後、PCB処理プラントへの適用と社外向け分析技術の提供を考えている。

なお、本迅速分析法については、廃油および廃油以外の試料への適用を含め特許出願済みである。



執筆者 / 待井泰人  
Machii.Yasuto@chuden.co.jp