

## 規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(VII)

○松村徹<sup>1)</sup>, 沓掛洋志<sup>2)</sup>

1)いであ(株) 環境創造研究所

2)いであ(株) 国土環境研究所 水環境解析グループ

### 【はじめに】

『絶縁油中の微量 PCB に関する簡易測定法マニュアル (第 3 版)』(平成 23 年 5 月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課) (以降、マニュアル) に記述されている『2.6 PCB の一部の化合物濃度から全 PCB 濃度を計算する簡易定量法』(以降、規格化法)は、PCB209 成分の内 13 成分のみを測定、定量すれば良い簡便な手法であり、また、PCB13 成分の定量値の不確か性が統計的手法によってある程度補正され、正確な全 PCB 濃度を算出可能な『数学的に頑強』な手法である。この手法では、通常の方法による下限値の算出方法を採用することができないので、本報において、PCB 濃度を順次減少させ(13 成分の濃度も減少する)、下限値を下回る 13 成分が順次増加していくシミュレーションを実施し下限値の算出方法を示す。なお、マニュアルに採用されている他の全ての手法において、下限値の設定方法は記述されておらず、今後この内容に関しての規格化は必要不可欠であると考ええる。

### 【方 法】

PCB 全 209 成分の組成として、マニュアル中の『表 1.2.3 カネクロールシリーズにおける各 PCB 異性体の存在比(%)の一例』(p.12)を用いた。この組成を濃度とし(単位は何でも良い)、一定の割合(ここでは一例として 8%とした)で濃度を減少させ、各濃度段階における 13 成分の濃度から 209 成分の積算値(全 PCB 濃度)を規格化法で算出した。13 成分に含まれる個々の異性体濃度が 0.020 未満(マニュアル中の表 1.2.3 を参照)となった時点で、その異性体の濃度に 0.010(個々の異性体の検出下限値の半値)を与えて計算を行った。なお、KC-300, 400, 500 及び 600 に対応する回帰係数を用いて 209 成分の積算値を計算してある(回帰係数から求めた組成比を用いての計算結果ではない)。上述以外の計算条件も種々検討したが紙面の都合上ここでは省略する。また、重回帰分析において、KC-300, 400, 500 及び 600 以外の『その他』の説明変数はゼロとなるように立式してある。

### 【結 果】

計算結果の一例を図-1 に示す。図-1 の横軸は PCB 全異性体の濃度の積算値であり、『表 1.2.3 カネクロールシリーズにおける各 PCB 異性体の存在比(%)の一例』(p.12)を起点(横軸=濃度 100)としてある。この濃度(100)を 8%のステップで単純に減じた値が横軸である(下限値を考慮せず、単純に 1 ステップにつき 8%濃度を減じてある)。縦軸は 8%毎に各異性体の濃度を減じたときの、その異性体濃度に対して計算した『規格化法で算出された値』の比である。13 成分の内、下限値未満の成分の数が段階的に増えることになり、したがって『予測される全 PCB の濃度』の正確性が低下することになる。縦軸の値が 1 から解離する横軸の値が本規格化法の下限值となる。

計算結果は、はじめに与えた濃度の 10%程度まで、予測値が正確であることを示している。すなわち、『表 1.2.3 カネクロールシリーズにおける各 PCB 異性体の存在比(%)の一例』(p.12)の 1/10 の濃度レベルであっても全 PCB 濃度を正確に算出できることを示している。

下限値未満をゼロとして扱った場合、更に、13 成分の定量値にばらつきを正規分布及び矩形分布で与えたときの予測値についても言及し、実際の下限值設定の手法について紹介したい。

---

## Rapid Determination Method of PCBs in Transformer Oil using Multiple Regression Analysis (VII)

Toru MATSUMURA and Hiroshi KITSUKAKE

IDEA Consultants, Inc.

1334-5 Riemon, Yaizu, Shizuoka 421-0212, JAPAN

Phone: +81-54-622-9554, Facsimile: +81-54-622-9522, E-mail: mtm19115@ideacon.co.jp

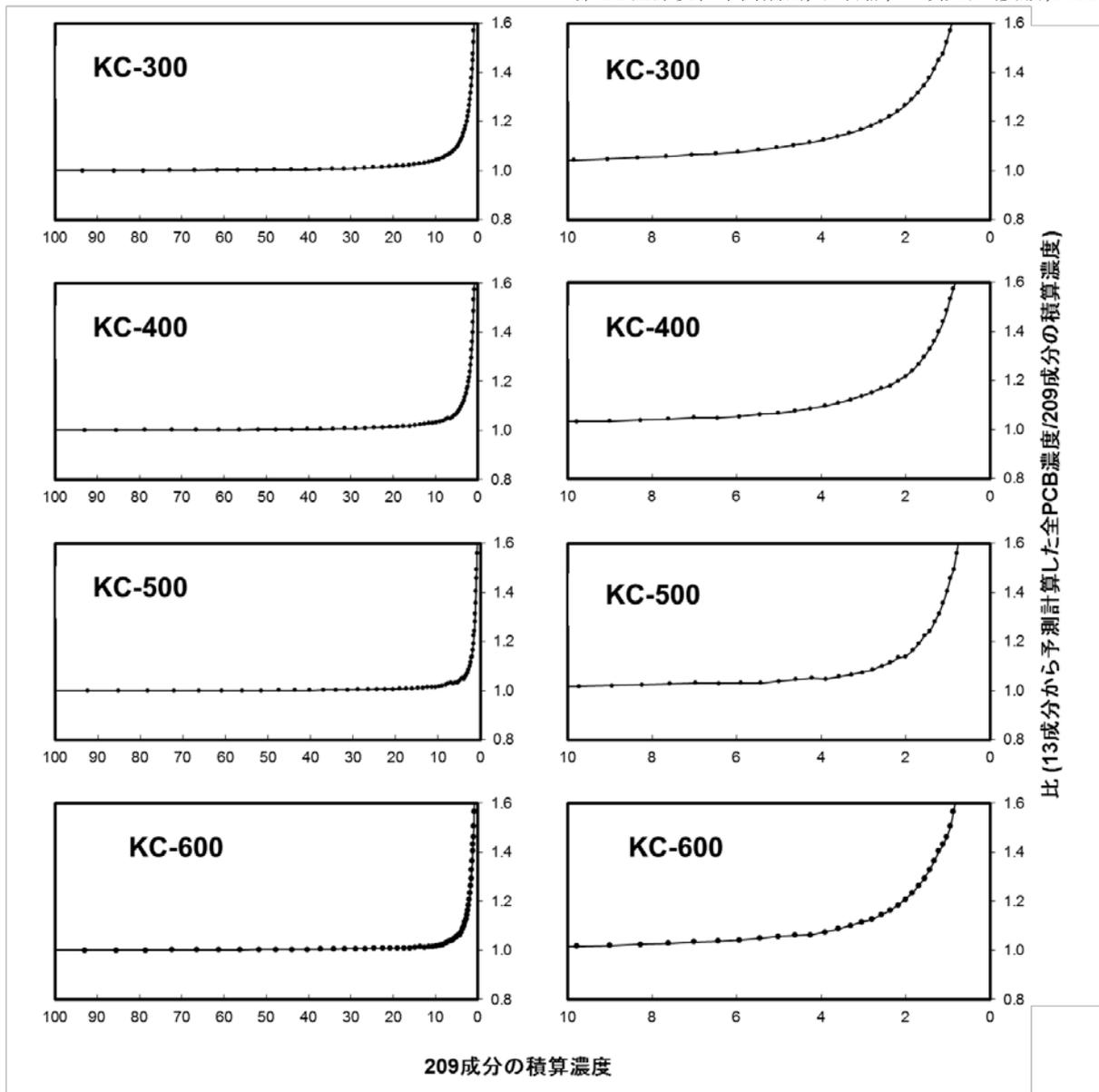


図-1. PCB 濃度を 8%毎に段階的に減じたときの 13 成分から予測計算した全 PCB 濃度/209 成分の積算濃度の比の変化。

【文 献】

- 1). 関好恵ら(2005):2種類の異なった口径のキャピラリーカラムを接続した新型キャピラリーカラムを用いた PCB の迅速測定法, 第 14 回環境化学討論会講演要旨集
- 2). 松村徹ら(2006):高速 GC/TOF-MS による PCB の迅速測定, 第 15 回環境化学討論会講演要旨集
- 3). 松村徹, 関好恵, 大川真, 中村保秀, Jan Peene, Martine Barmes, Jaap de Zeeuw, Marcel Laane (2006):高速 GC カラム VF Rapid-MS PCB による PCB 迅速測定, 第 15 回環境化学討論会講演要旨集
- 4). 松村徹, 山内慎, 大川真, 中村保秀, Jan Peene, Martine Barmes, Jaap de Zeeuw, Marcel Laane (2007):高速 GC カラム VF Rapid-MS PCB による PCB 迅速測定(II), 第 16 回環境化学討論会講演要旨集
- 5). 松村徹, 関好恵, 沓掛洋志(2006):規格化法による絶縁油中の PCB 迅速定量, 第 15 回環境化学討論会講演要旨集
- 6). 松村徹, 沓掛洋志(2007):規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(II), 第 16 回環境化学討論会講演要旨集
- 7). 松村徹, 沓掛洋志(2008):規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(III), 第 17 回環境化学討論会講演要旨集
- 8). 松村徹, 沓掛洋志(2009):規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(IV), 第 18 回環境化学討論会講演要旨集
- 9). 松村徹, 沓掛洋志(2010):規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(V), 第 19 回環境化学討論会講演要旨集
- 10). 松村徹, 沓掛洋志(2011):規格化法を用いた絶縁油中の PCB 定量法(VI), 第 20 回環境化学討論会講演要旨集