

IMPROVE 法による大気粉塵および PM_{2.5} に含まれる

有機成分のサーモグラム

池盛文数, 山神真紀子

Thermograms of Organic Element of Airborne Particles and PM_{2.5} using IMPROVE Method

Fumikazu Ikemori, Makiko Yamagami

はじめに

大気中に浮遊する粉塵, 粒子状物質, 微小粒子状物質は, 多様な成分から構成される混合物である。その主要構成成分として, 炭素成分 (有機炭素: OC, 元素状炭素: EC) が挙げられる¹⁾。粒子中の炭素成分測定については, 従来の熱分離法では一部の OC が炭化し, EC を過大評価することがわかっている²⁾。そこで, 当研究所では過大評価している EC を補正できる, 熱分離・光学補正法を用いて, IMPROVE 法により粒子中の炭素成分を測定している。しかし熱分離により, 炭素成分は分離されるが, どの成分がどの温度区画に存在するのか, どのようなサーモグラムを与えるのかという知見に乏しい。そこで, 有害大気汚染物質としても知られる, 多環芳香族炭化水素類について, どの温度区画に検出されるのか測定を行ったので報告する。

方法

熱分離・光学補正法による分析は, Sunset 社製カーボンアナライザーを用いて, IMPROVE 法によって行い, 反射強度によって補正した。なお多環芳香族炭化水素は, アセトンに溶かした標準物質溶液を, 事前に焼いてブランクを除いたろ紙に滴下し, アセトンを揮発させた後, 測定を行った。なお, 測定を行った多環芳香族炭化水素の化合物名, 各成分が主に検出された温度区分を Table 1 に示す。またサーモグラムを Fig.1 に示す。温度は IMPROVE 法に従い, ヘリウム雰囲気下で室温~120°C (OC1), 120°C~250°C (OC2), 250°C~450°C (OC3), 450°C~550°C (OC4), ヘリウム:酸素 (98:2) において, 550°C (EC1), 550°C~

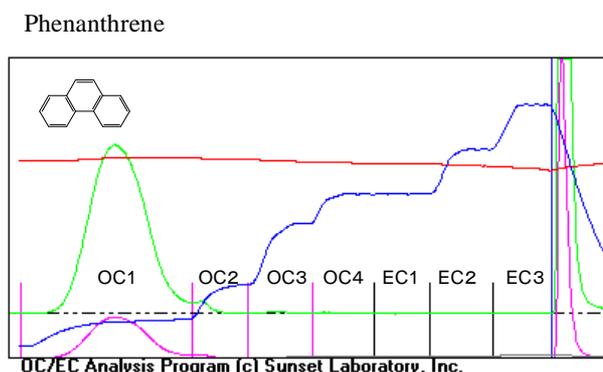
700°C (EC2), 700°C~850°C (EC3) へと上昇させた (補正炭素を OP とする)。Table 1 から, 今回分析を行った 14 種の多環芳香族炭化水素に関しては, OC2 (120°C~250°C) に検出される化合物が多かった。

Table 1 測定した多環芳香族炭化水素

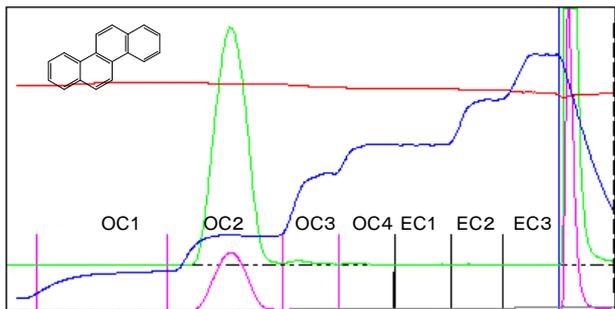
| 環数 | 化合物名 | OC1 | OC2 | OC3 | OC4 |
|----|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| 3環 | Phenanthrene | ○ | | | |
| 4環 | Chrysene | | ○ | | |
| | Fluoranthene | | ○ | | |
| | Pyrene | | ○ | | |
| | Triphenylene | | ○ | | |
| | Benzo(a)anthracene | | ○ | | |
| | 3-Nitrofluoranthene | | ○ | | |
| 5環 | 1-Nitropyrene | | ○ | | |
| | Perylene | | ○ | ○ | |
| | Benzo(a)pyrene | | ○ | | |
| | Benzo(e)pyrene | | ○ | | |
| | Benzo(b)fluoranthene | | ○ | | |
| 6環 | Benzo(k)fluoranthene | | ○ | | |
| | Benzo(ghi)perylene | | | ○ | |

主に検出される温度区分に○

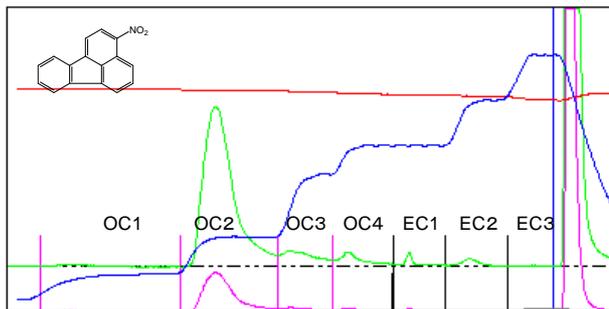
Fig. 1 測定した多環芳香族炭化水素のサーモグラム



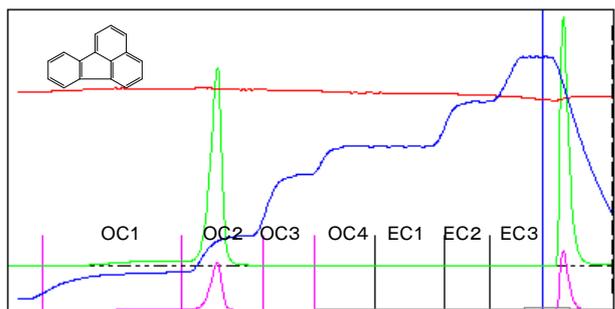
Chrysene



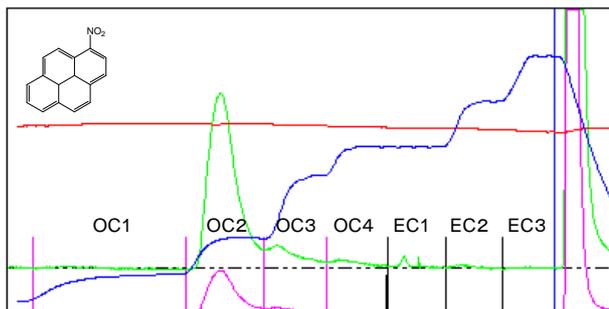
3-Nitrofluoranthene



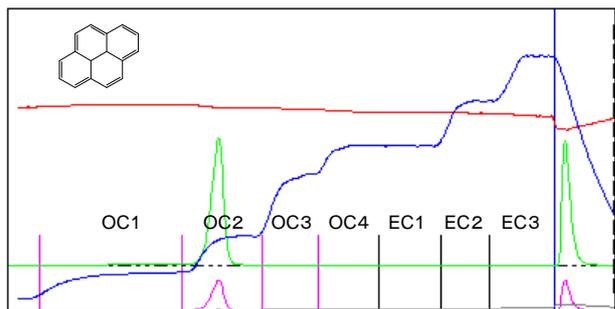
Fluoranthene



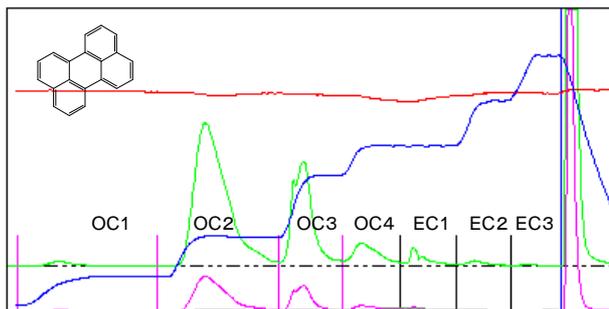
1-Nitropyrene



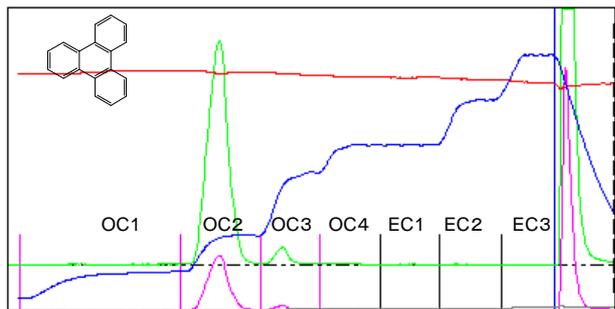
Pyrene



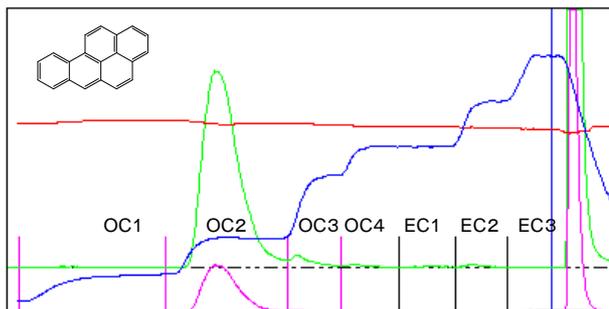
Perylene



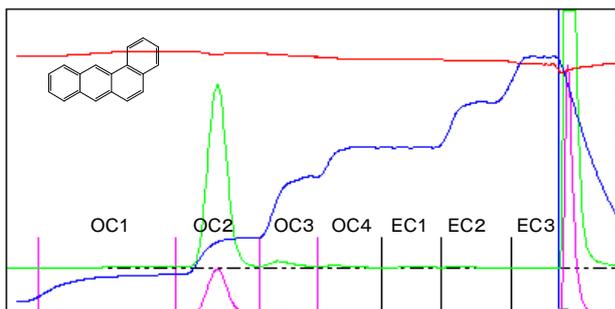
Triphenylene



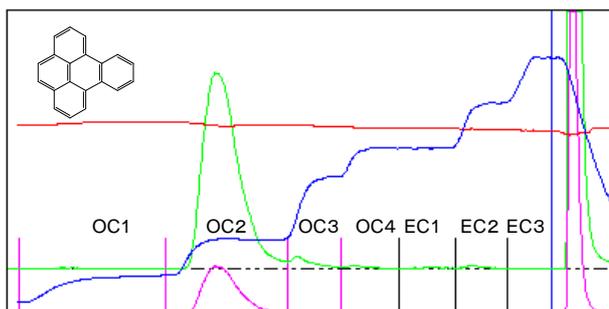
Benzo(a)pyrene



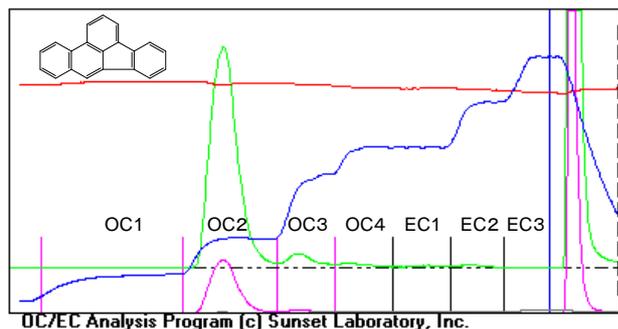
Benzo(a)anthracene



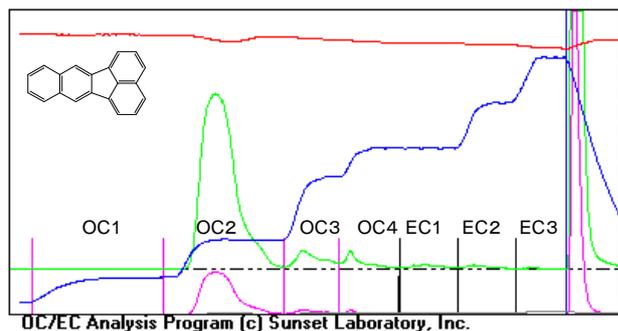
Benzo(e)pyrene



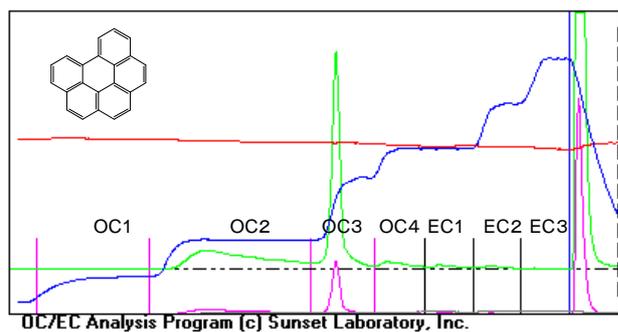
Benzo(b)fluoranthene



Benzo(k)fluoranthene



Benzo(ghi)perylene



文 献

- 1) 山神真紀子：フィルター採取による $PM_{2.5}$ 濃度の測定と成分分析について，生活衛生，**53** (4)，23-30 (2009)
- 2) 長谷川就一，若松伸司，田邊潔：同一大気試料を用いた熱分解法および熱分解・光学補正法による粒子状炭素成分分析の比較，大気環境学会誌，**40** (5)，181-192 (2005)

この頁は削除