

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 (多環芳香族炭化水素類について)

池盛文数

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

Fumikazu Ikemori

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, 元素炭素: EC, 炭酸塩: CC など) 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分析している. 昨年度, 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 IMPROVE 法により分析した結果を報告³⁾したが, 分析当時, 使用していたカーボンアナライザの昇温が十分でなかったことがわかった. そこで再び, 多環芳香族炭化水素類について測定を行い, どの温度区分に主に検知されるのか調べた.

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を用いて, IMPROVE 法によって行い, 透過強度 (TOT) によって補正した. なお多環芳香族炭化水素は, トルエンに溶かした標準物質溶液を, 事前に IMPROVE 法の条件でブランクを除いたろ紙に滴下し, トルエンを揮発させた後, 分析した. 温度は IMPROVE 法に従い, ヘリウム雰囲気下で室温 ~ 120 (OC1), 120 ~ 250 (OC2), 250 ~ 450 (OC3), 450 ~ 550 (OC4), ヘリウム: 酸素 (98 : 2) において, 550 (EC1), 550 ~ 700 (EC2), 700 ~ 800 (EC3) へと上昇させた. また, 光学補

正により補正された炭素を補正炭素 (PyOC) とする.

結果及び考察

分析し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フラクションを Fig.1 に示す. またサーモグラムを Fig.2-1, Fig.2-2 に示す. Fig.1 から, 今回分析した 14 種の多環芳香族炭化水素に関しては, フェナントレン, フルオランテンが OC1 に, ピレンは OC1, OC2 に, クリセンなどの他の四環芳香族炭化水素や五環芳香族炭化水素は主に OC2 に検知された. 多環芳香族炭化水素の環数が増加すると分子量も増加するので, 揮発性が下がり, 沸点は上がると予想されるが, 四環多環芳香族炭化水素はその構造により, OC1, OC2 の温度区分に検知されることがわかった. また五環炭化芳香族炭化水素は主に OC2 に検出された. 六環芳香族炭化水素であるベンゾ (g,h,i) ペリレンは OC2, OC3 に主に検知された.

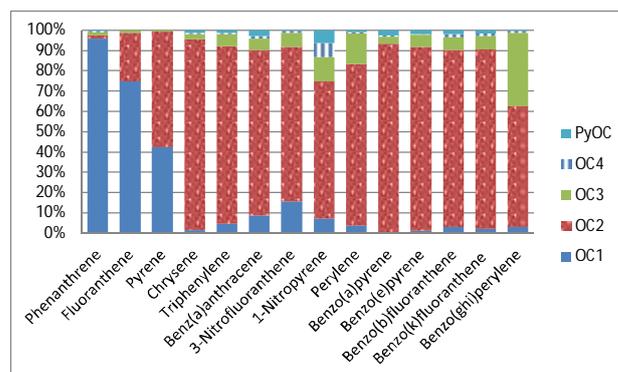
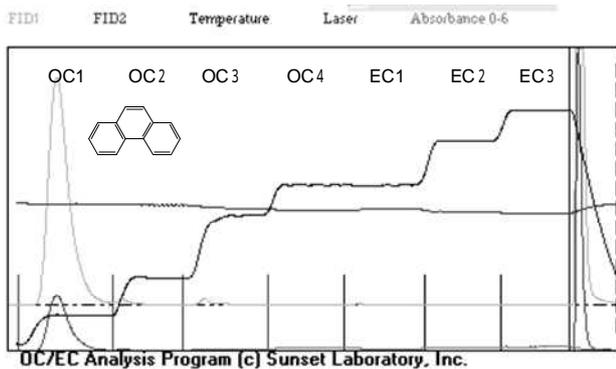
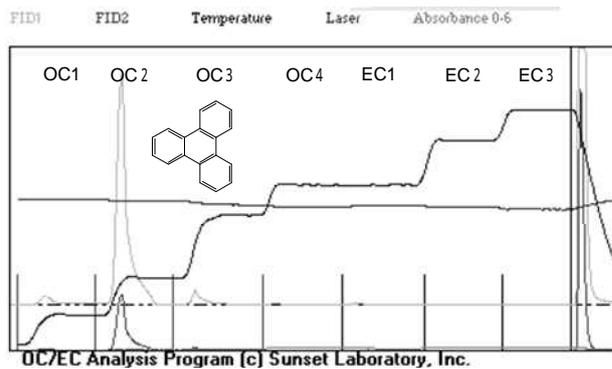


Fig.1 各成分の温度フラクション

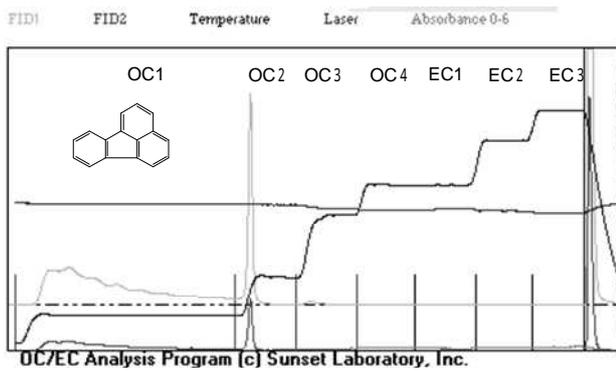
Phenanthrene



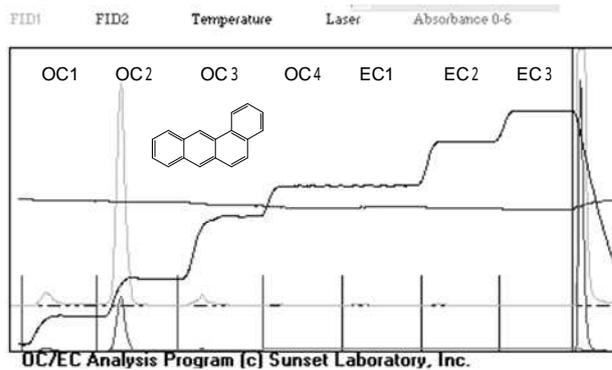
Triphenylene



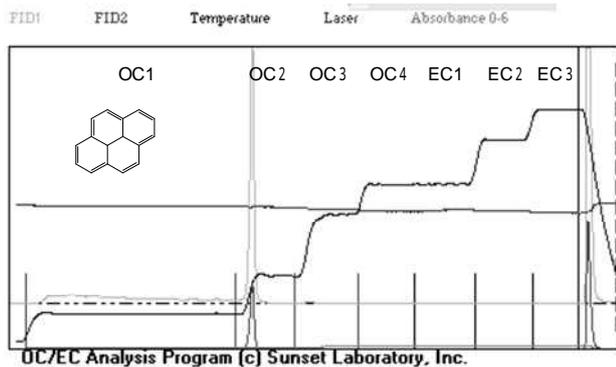
Fluoranthene



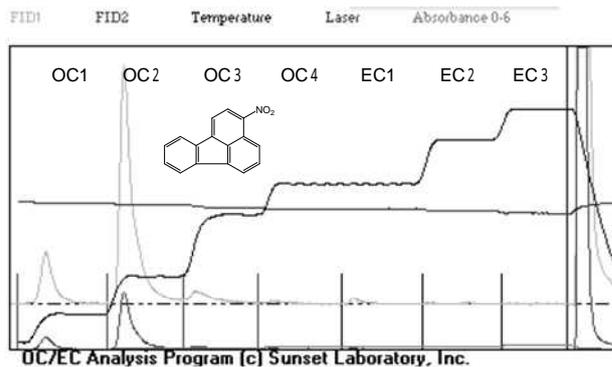
Benzo(a)anthracene



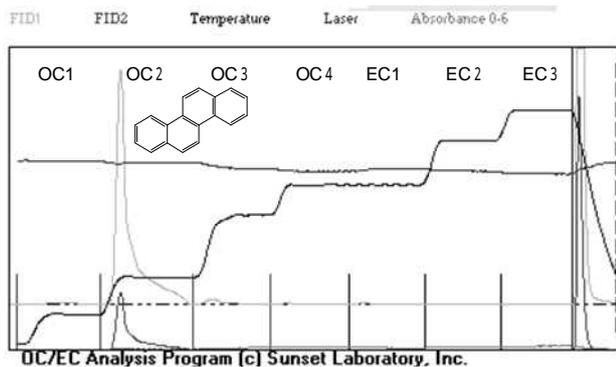
Pyrene



3-Nitrofluoranthene



Chrysene



1-Nitropyrene

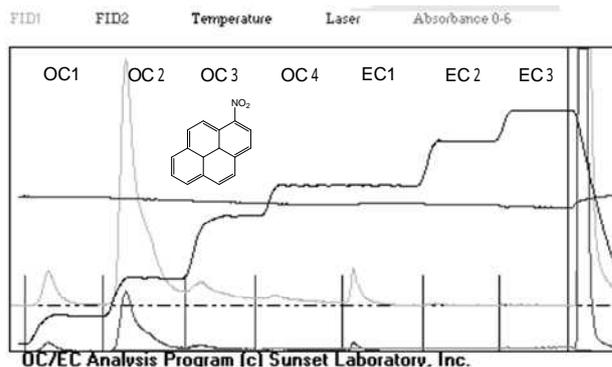
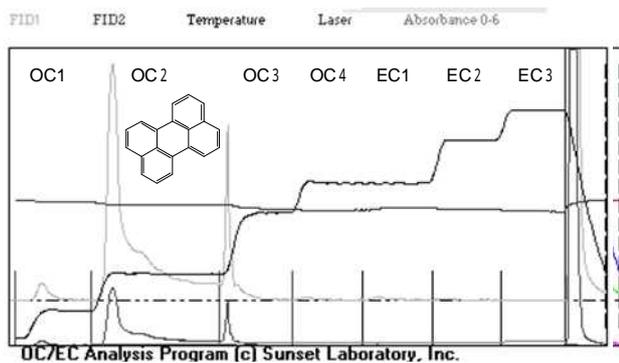
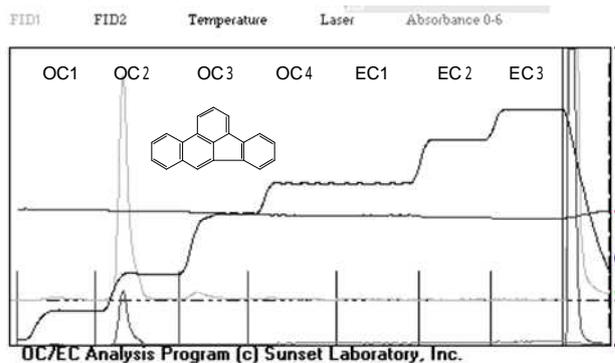


Fig.2-1 各成分のサーモグラム

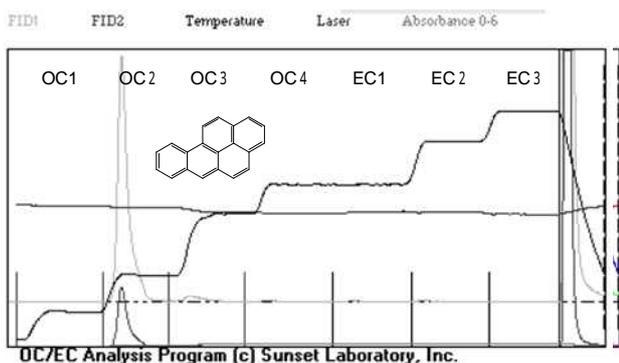
Perylene



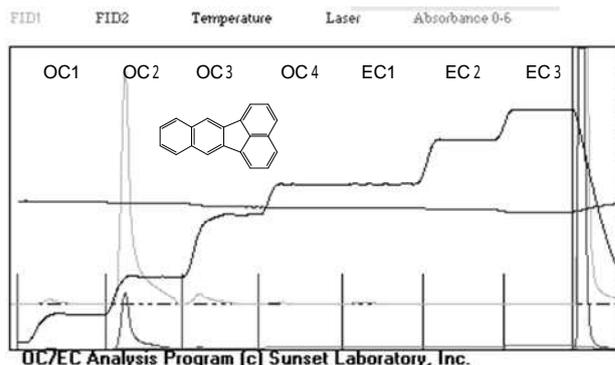
Benzo(b)fluoranthene



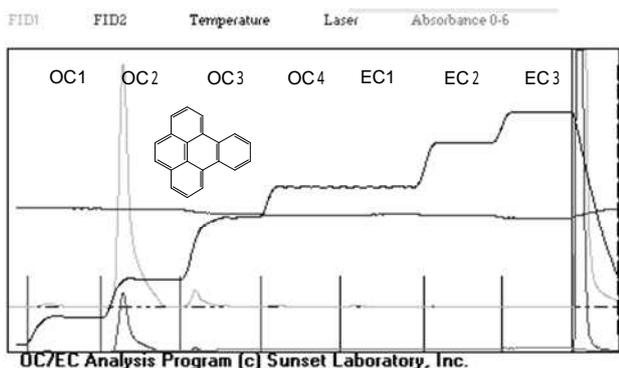
Benzo(a)pyrene



Benzo(k)fluoranthene



Benzo(e)pyrene



Benzo(g,h,i)perylene

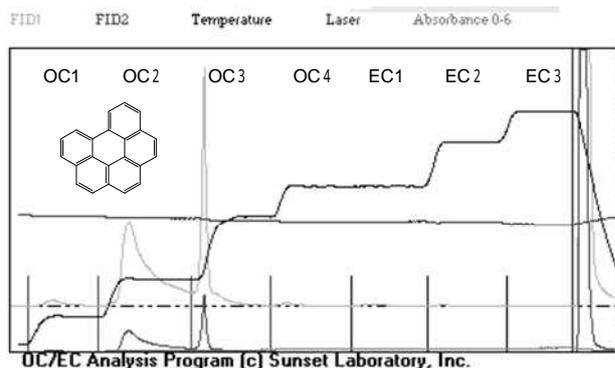


Fig.2-2 各成分のサーモグラム

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)
- 3) 池盛文数,山神真紀子：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,名古屋市環境科学研究所所報,39,55-57(2009)

