

ノート

浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素類 について (3)

佐来栄治, 小山善丸, 西山 亨, 吉岡 理

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Contained in Suspended Particulate Matter ()

Eiji SARAI, Yoshimaru KOYAMA, Tooru NISHIYAMA,
and Osamu YOSHIOKA

浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素類(PAHs)について, 三重県北勢地域の 3 地点 (納屋, 桑名, 桜) において 2008 年 8 月から 2010 年 3 月にかけてパーソナルカスケードインパクト (PCI) サンプラーを用いて粒径別実態調査を行った .

実態調査の結果, 粒子濃度については, 納屋, 桑名, 桜とも $2.5\mu\text{m}$ 以下 $>2.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ $>10\mu\text{m}$ 以上の粒径の順に粒子濃度が高い傾向を示した . フィルタに捕集された PAHs の濃度については, 粒子濃度同様 $2.5\mu\text{m}$ 以下 $>2.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ $>10\mu\text{m}$ の粒径の順に高く, 地点別では, 各粒径とも納屋 $>$ 桑名 $>$ 桜の順に高かった . PAHs の濃度については, 各地点とも秋期から春期にかけて高く, 春期から秋期にかけて低い季節変化が見られた .

キーワード : 浮遊粒子状物質, 多環芳香族炭化水素類, 粒径別実態調査, パーソナルカスケードインパクト (PCI) サンプラー

はじめに

2007 年度から自動車 NO_x ・PM 法の対策地域である三重県北勢地域内の 3 地点 (納屋, 桑名, 桜) において, パーソナルカスケードインパクト (PCI) サンプラーを用いて粒径別 ($2.5\mu\text{m}$ 以下 (微小粒子), $2.5 \sim 10\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$ 以上) の多環芳香族炭化水素類 (PAHs) の調査を行っている .

前報¹⁾では, 納屋の微小粒子からの PAHs の抽出率および添加回収率の改善を図ることを目的として, 抽出溶媒としてトルエンを用いた高速溶媒抽出装置による抽出法について報告を行った . 本報では, 粒径別の PAHs 濃度について前報¹⁾で検討したトルエン高速溶媒抽出法およびジクロロメタン超音波抽出法を用いて 2008 年 8 月 ~ 2010 年 3 月まで実態調査を行ったので報告する .

調査方法

1. 調査地点

図 1 に示す自動車 NO_x ・PM 法の対策地域である三重県北勢地域内の納屋, 桑名, 桜の 3 地点でサンプリングを行った .

3 地点の概要は次のとおりである .

納屋は幹線道路 (国道 23 号線) の近傍に位置し, 自動車排ガス等の影響を受けやすい地点である (自動車排出ガス測定局 : 四日市市蔵町 4-17) .

桑名は住宅地区の桑名市上野浄水場内にあり, 直接には自動車排ガス等の影響は受けにくい地点である (一般環境大気測定局 : 桑名市大字上野 283) .

桜は保健環境研究所敷地内で鈴鹿山麓にあり, 近傍発生源の影響は受けにくい地点である (四日市市桜 3684-11) .

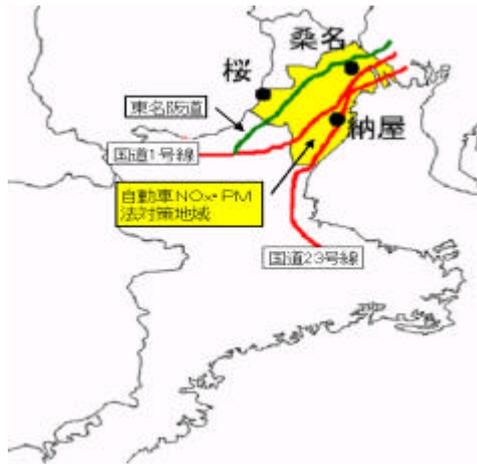


図1 調査地点

2. 調査対象物質

以下に調査対象とした PAHs14物質の名称とその略称を示す。

- 1)ベンゾ(a)アントラセン(BaA)
- 2)クリセン(Chr)
- 3)ベンゾ(e)ピレン(BeP)
- 4)ベンゾ(b)フルオランテン (BbF)
- 5)ベンゾ(a,c)アントラセン (BacA)
- 6)ベンゾ(k)フルオランテン (BkF)
- 7)ベンゾ(a)ピレン (BaP)
- 8)ジベンゾ(a,h)アントラセン(DBahA)
- 9)ベンゾ(ghi)ピレリン (BghiP)
- 10)インデノ(1,2,3-cd)ピレン (IP)
- 11)ジベンゾ(a,e)ピレン(DBaeP)
- 12)ベンゾ(b)クリセン (BbC)
- 13)ピーセン(Pic)
- 14)コロネン(Cor)

なお, BaA, Chr については, 気温等の条件によりフィルタに捕集されない可能性のある物質であるが, 同時分析が可能のため測定を行った。

3. 試薬・器具・装置

1) 試薬

・対象物質: BaA, Chr, BbF, BkF, BaP, DBahA, BghiP, IP はスペルコ製の混合標準原液を用いた。BeP は東京化成製, BacA, Cor は Aldrich 製, BbC, DBaeP, Pic は AccuStandard 社製の原体からアセトニトリルを用いて標準原液を調製した。各標準原液を混合して, アセトニトリルで希釈し PAHs 標準液を調製した。

・トルエン, ジクロロメタン, アセトン, ヘキサン: 和光純薬残留農薬分析用(300)

・アセトニトリル: 関東化学 LC 分析用

- ・精製水: ミリQ水 (MILIPORE)を使用した。
- ・ジメチルスルホキシド: 和光純薬

2) 装置・器具

- ・高速溶媒抽出装置(ASE-200), 11mL 抽出セル: ダイオネクス(株)製
- ・高速液体クロマトグラフ - 分光蛍光検出器 (HPLC-FLD): Agilent Tec.社製 1100 シリーズ
- ・分析カラム: SUPELCOSIL LC-PAH (10cm × 4.6mm, 粒子径 3μm)
- ・PCI サンプラー: 東京ダイレック製
- ・高速冷却遠心器: (株)トミー精工 RS-18
- ・超音波発生装置: SHARP 製 UT205
- ・ロータリーエバポレーターおよびバキュームコントローラー式: ビュッヒ社製
- ・恒温槽: 抽出液の濃縮に 40℃ で使用した。
- ・石英繊維フィルタ: PALLFLEX PRODUCTS CORP (25000QAT-UP) SIZE 47×20, 47mm
- ・0.2μm フィルタ: ADVANTEC 製 DISMIC-13 HP を使用した。

4. 採取・分析方法

1) 試料採取

石英繊維フィルタ(以下「フィルタ」と略)を装着した PCI サンプラーに大気試料を 20L/min で 48 時間通気し, 捕集を行った。

PCI サンプラーは, 装着したフィルタに粒径 10μm 以上 (PC-1), 2.5μm ~ 10μm (PC-2), 2.5μm 以下 (PC-3, 微小粒子)の 3 段階に大気中浮遊粒子を分級捕集することができる²⁾。

2) フィルタ

使用したフィルタは, サンプリング前後で湿度を 50% に設定したデシケーター内に 24 時間以上保存し, 秤量後サンプリングおよび分析に使用した。速やかに分析出来ない場合は, 秤量後冷凍保存 (-20℃) した。

3) 前処理(抽出)方法

PC-1, 納屋を除く PC-2 のフィルタは, 有害大気汚染物質測定法マニュアルに従ってジクロロメタン超音波抽出法^{3,4)}で行った。サンプリングを行った PC-1, PC-2 のフィルタを, 細かく裁断し, 遠心沈殿管(50mL)に入れ, ジクロロメタン 15mL を加え, 20 分間超音波処理を行い対象物質を抽出した。この抽出液を 3000rpm で 20 分間遠心処理を行い, 上澄み液 10mL をスピッツ管に分取した。その後, ジメチルスルホキシド 30μL を添加し, スピッツ管を恒温槽に入れ, 窒素を吹き付けて乾固直前まで濃縮を行い, ア

セトニトリルに再溶解後、1mLにメスアップし、0.2 μ m フィルタでろ過したものを分析溶液とした。

納屋の PC-2、PC-3のフィルタは、前報¹⁾に従ってトルエン高速溶媒抽出法で行った。サンプリングを行った納屋の PC-2のフィルタの全量、PC-3のフィルタの半量を、細かく裁断しトルエン高速溶媒抽出法で抽出を行ったトルエン溶液をロータリーエバポレーターを用いて濃縮後、スピッツ管に移し、ジメチルスルホキシド 30 μ Lを添加した。その後の操作は、ジクロロメタン超音波抽出法と同様に分析溶液を調製した。(納屋の PC-2のフィルタについては、ジクロロメタン超音波抽出法とトルエン高速溶媒抽出法の両法により、抽出量の検討を行った結果、トルエン高速溶媒抽出法の方が若干抽出率が高かった。そのため、納屋の PC-2のフィルタについては、トルエン高速溶媒抽出法で行った。)

4) 分析条件

前処理を行った分析溶液は、既報³⁾の条件のとおり HPLC-FLD で分析を行った。

結果および考察

1. 粒子濃度について

表1に、調査期間中の納屋、桑名、桜の粒径別の粒子濃度範囲を示す。また、図 2-1 ~ 3 に納屋、桑名、桜の粒子濃度の粒径別経年変化を示す。その結果、各地点とも PC-3>PC-2>PC-1の順に粒子濃度が高い傾向にあったが、経年変化は見られなかった。しかし、同じサンプリング期間で比較を行うと粒子濃度は納屋>桑名>桜の順に粒子濃度が高い傾向にあり、自動車等の移動発生源の影響を受けていると考えられた。

2. PAHsについて

表2に、調査期間中の納屋、桑名、桜の粒径別の対象とした PAHs の合計 (T-PAHs) の濃度範囲および平均値を示す。また、表3-1~3には納屋、桑名、桜の粒径別の PAHs 毎の濃度範囲および平均値を示す(濃度範囲および平均は10回以上検出されたものを採用した。また2010年1月の納屋の PC-2は欠測である。)。その結果、桜の PC-1からは、BkF と BaP の2種類が10回以上検出され、桑名、納屋の PC-1からは、BaA, Chr, BeP, BbF, BkF, BaP, BghiP と Cor の8種類が10回以上検出された。PC-2, 3 については、桜の PC-2の DBaC 以外の PAHs が 10回以上検出された。

表1 地点別、粒径別の粒子濃度範囲

試料	納屋	桑名	桜
PC-1 (10 μ m以上)	1.0-13 (6.3)	0.87-13 (5.2)	1.2-11 (4.3)
PC-2 (2.5-10 μ m)	5.2-17 (9.5)	3.8-15 (8.9)	3.1-15 (7.8)
PC-3 (2.5 μ m以下)	12-40 (24)	9.0-32 (19)	5.7-33 (16)

上段：濃度範囲 下段：平均 単位： μ g/ m^3

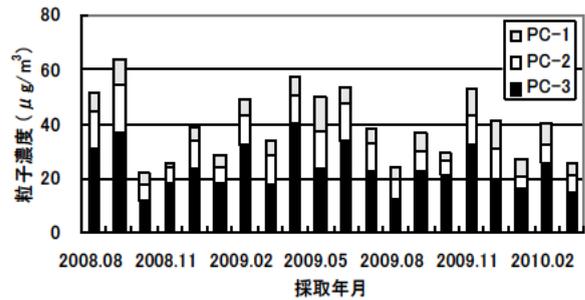


図2-1 納屋の粒径別粒子濃度の経年変化

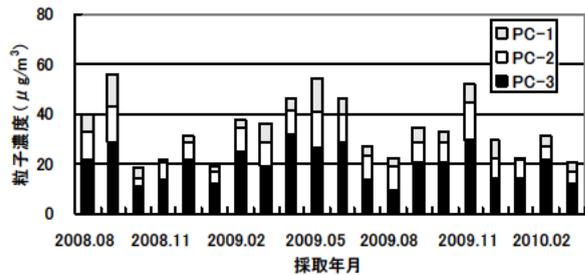


図2-2 桑名の粒径別粒子濃度の経年変化

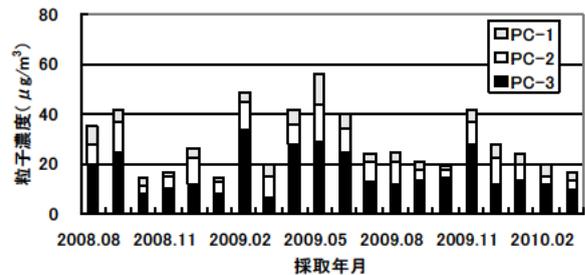


図2-3 桜の粒径別粒子濃度の経年変化

表2 地点別、粒径別のT-PAHs濃度範囲

試料	納屋	桑名	桜
PC-1 (10 μ m以上)	1.4-130 (35)	<1.0-45 (21)	<1.0-26 (4.9)
PC-2 (2.5-10 μ m)	48-540 (250)	29-350 (170)	25-680 (160)
PC-3 (2.5 μ m以下)	480-5200 (2600)	530-3900 (1900)	280-2900 (1200)

上段：濃度範囲 下段：平均 単位： μ g/ m^3

表3-1 納屋の粒径別のPAHs毎の濃度範囲および平均値

調査対象物質	PC-1			PC-2			PC-3		
	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数
BaA	<1.0-8.1	3.1	16	3.3-31	15	19	21-310	160	20
Chr	<5.2-21	10	13	11-86	46	19	73-680	410	20
BeP	<2.6-16	4.9	13	5.1-56	27	19	46-570	250	20
BbF	<2.1-16.4	4.7	15	6.2-79	36	19	66-640	320	20
DBacA	-	-	1	<1.6-7.0	3.5	15	5.7-100	39	20
BkF	<0.52-11	2.3	18	2.7-3.2	16	19	29-310	140	20
BaP	0.86-9.4	3.3	20	4.7-43	22	19	42-530	220	20
DBahA	-	-	1	<1.0-9.3	5.2	17	8.5-120	47	20
BghiP	<2.6-12	7.1	16	5.4-63	24	19	46-640	290	20
IP	-	-	2	<16-81	45	12	87-910	400	20
DBaeP	-	-	0	2.3-8.0	4.3	14	5.1-55	26	20
BbC	-	-	1	0.4-2.7	1.3	19	2.3-42	16	20
Pie	-	-	6	2.5-27	15	19	26-240	120	20
Cor	<1.5-8.4	4.5	16	2.5-50	11	19	22-290	130	20

(単位pg/m³)

表3-2 桑名の粒径別のPAHs毎の濃度範囲および平均値

調査対象物質	PC-1			PC-2			PC-3		
	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数
BaA	<1.0-4.7	2.7	17	1.9-25	10	20	20-180	87	20
Chr	<5.2-12	7.8	12	6.3-65	32	20	63-470	260	20
BeP	<2.6-5.3	4.2	11	2.6-39	18	20	53-390	200	20
BbF	<2.1-6.5	3.8	15	8-98	25	20	71-550	270	20
DBacA	-	-	3	<1.6-4.8	2.7	12	8.3-150	34	20
BkF	<0.52-2.4	1.4	17	1.8-24	11	20	32-220	120	20
BaP	<0.31-4.1	2.4	19	2.1-35	14	20	37-360	150	20
DBahA	-	-	3	<1.0-6.0	3.5	16	10-77	38	20
BghiP	<2.6-7.5	4.3	13	3.0-29	14	19	65-520	210	20
IP	-	-	1	<16-58	25	17	78-520	280	20
DBaeP	-	-	1	1.6-6.4	3.7	10	5.2-40	22	20
BbC	-	-	2	0.31-2.2	1.0	18	3.1-30	12	20
Pie	-	-	6	2.2-24	11	19	29-210	110	20
Cor	<1.6-3.2	2.4	10	1.7-9.8	4.6	18	29-230	92	20

(単位pg/m³)

表3-3 桜の粒径別のPAHs毎の濃度範囲および平均値

調査対象物質	PC-1			PC-2			PC-3		
	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数	検出範囲	平均値	検出数
BaA	-	-	7	<1.1-37	9.2	19	8.7-130	58	20
Chr	-	-	1	<5.2-120	31	19	24-420	160	20
BeP	-	-	2	<2.6-75	18	19	35-420	130	20
BbF	-	-	5	2.3-98	23	20	30-410	170	20
DBacA	-	-	0	-	-	7	3.2-69	16	20
BkF	<0.52-1.9	0.89	16	1.0-46	10	20	15-180	75	20
BaP	<0.31-1.4	1.4	18	1.5-66	14	20	21-240	100	20
DBahA	-	-	0	<1.0-14	3.5	17	7.8-63	27	20
BghiP	-	-	3	<2.6-50	13	19	32-460	140	20
IP	-	-	0	<16-95	34	10	59-540	200	20
DBaeP	-	-	0	<1.6-12	3.6	10	5.2-48	17	20
BbC	-	-	0	<0.26-4.0	1.0	15	1.6-22	7.4	20
Pie	-	-	1	<2.1-39	10	19	20-200	74	20
Cor	-	-	2	<1.6-11	4.2	17	12-160	58	20

(単位pg/m³)

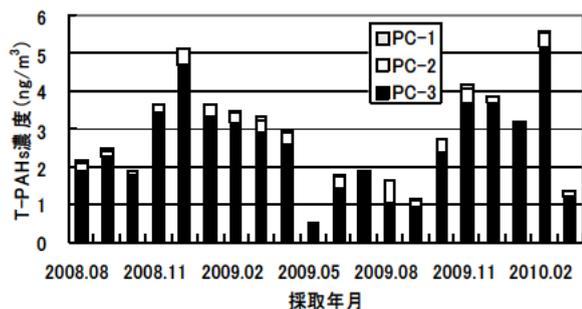


図3-1 納屋の粒径別T-PAHs濃度の経年変化

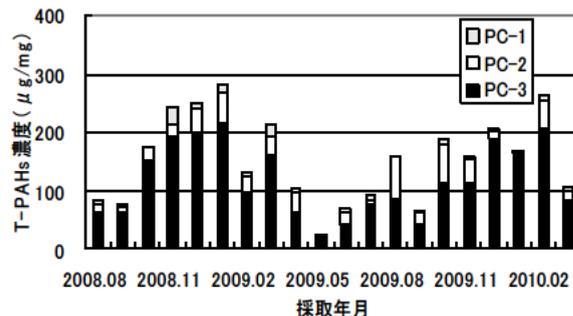


図4-1 納屋の粒子中T-PAHs濃度の経年変化

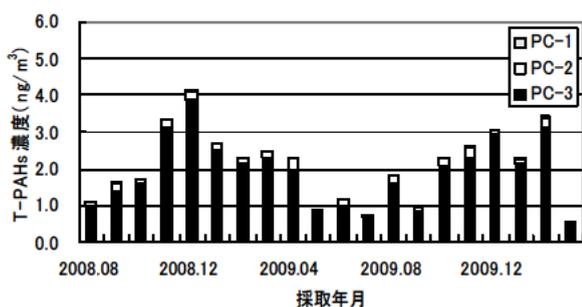


図3-2 桑名の粒径別T-PAHs濃度の経年変化

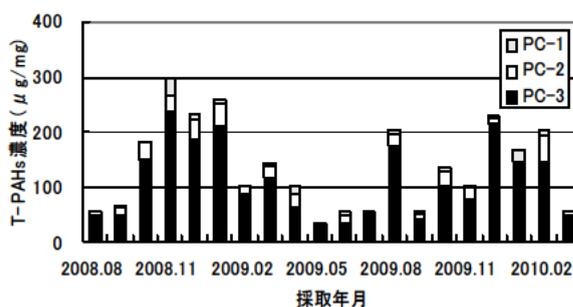


図4-2 桑名の粒子中T-PAHs濃度の経年変化

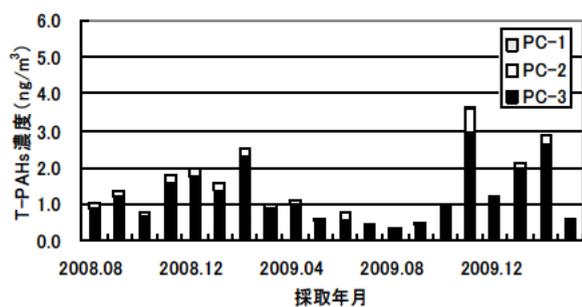


図3-3 桜の粒径別T-PAHs濃度の経年変化

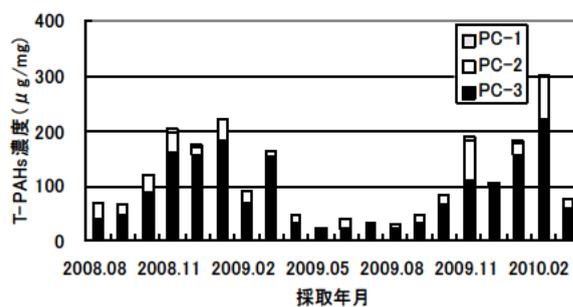


図4-3 桑名の粒子中T-PAHs濃度の経年変化

検出傾向については、粒径別では、PC-3>PC-2>PC-1の順にPAHs濃度が高く、地点別では、各粒径とも納屋>桑名>桜の順に高かった。PAHs濃度については、各地点ともChr, BeP, BbF, BkF, BaP, BghiP, IPが高く、DBacA, DBahA, DBacP, BbCが低い傾向にあった。

図3-1～3に納屋、桑名、桜の粒径別T-PAHs濃度の経年変化を示す(2009年1月には、2回測定を行ったので平均値を使用した。また2010年1月の納屋のPC-2は欠測である)。その結果、フィルタに捕集されたT-PAHsは粒子濃度と同様に各地点ともPC-3>PC-2>PC-1の順に高く、地点別には納屋>桑名>桜の順に高い傾向にあった。経年変化は、各地点とも秋期から春期にかけて高く、春期から秋期にかけて低い傾向

が見られた。これは、秋期から春期にかけては大気が安定し地上付近の大気が拡散されにくいことや暖房等の化石燃料の燃焼が多くなることなどが考えられた。逆に春期から秋期にかけて低いのは、化石燃料の燃焼が少ないこと、紫外線などによる光化学反応による分解が起こることなどが考えられた⁵⁻⁹⁾。

次に、粒子中のT-PAHsについて検討を行った。図4-1～3に納屋、桑名、桜の粒子中T-PAHs濃度の経年変化を示す。その結果、吸引量から計算した濃度より納屋、桑名、桜との濃度差も少なくなり各地点間の相関性も高くなった。これは、PAHsが粒子に付着した状態で存在しているため、三重県北勢地域内を一つの地域と見なした場合、各地点での粒子濃度に差はあるも

表4-1 納屋でPC-3に捕集されたT-PAHsおよび個別のPAHsについての相関

T-PAHs	BaA	Chr	BeP	BbF	DBacA	BkF	BaP	DBahA	BghiP	IP	DBaeP	BbC	Pie	
T-PAHs														
BaA	0.86													
Chr	0.91	0.93												
BeP	0.98	0.80	0.85											
BbF	0.98	0.79	0.87	0.97										
DBacA	0.88	0.89	0.88	0.87	0.81									
BkF	0.99	0.80	0.86	0.98	0.98	0.82								
BaP	0.97	0.83	0.84	0.97	0.93	0.88	0.95							
DBahA	0.87	0.65	0.72	0.89	0.83	0.78	0.88	0.91						
BghiP	0.99	0.84	0.88	0.99	0.96	0.89	0.98	0.98	0.91					
IP	0.95	0.75	0.81	0.93	0.95	0.71	0.96	0.90	0.76	0.92				
DBaeP	0.86	0.63	0.72	0.88	0.84	0.70	0.87	0.83	0.81	0.85	0.85			
BbC	0.95	0.81	0.82	0.95	0.92	0.85	0.94	0.98	0.92	0.96	0.88	0.81		
Pie	0.97	0.75	0.84	0.98	0.98	0.81	0.99	0.92	0.85	0.96	0.95	0.87	0.92	
Cor	0.98	0.84	0.87	0.98	0.94	0.90	0.96	0.97	0.91	0.99	0.89	0.84	0.95	0.95

表4-2 桑名でPC-3に捕集されたT-PAHsおよび個別のPAHsについての相関

T-PAHs	BaA	Chr	BeP	BbF	DBacA	BkF	BaP	DBahA	BghiP	IP	DBaeP	BbC	Pie	
T-PAHs														
BaA	0.96													
Chr	0.92	0.94												
BeP	0.98	0.94	0.91											
BbF	0.98	0.95	0.95	0.99										
DBacA	0.83	0.75	0.65	0.79	0.76									
BkF	0.99	0.96	0.92	0.99	0.98	0.78								
BaP	0.96	0.93	0.82	0.92	0.90	0.83	0.94							
DBahA	0.98	0.93	0.85	0.95	0.93	0.82	0.97	0.98						
BghiP	0.96	0.91	0.81	0.93	0.90	0.91	0.94	0.96	0.97					
IP	0.94	0.87	0.82	0.91	0.89	0.73	0.94	0.89	0.94	0.89				
DBaeP	0.75	0.62	0.64	0.77	0.73	0.55	0.79	0.73	0.80	0.70	0.76			
BbC	0.91	0.89	0.74	0.88	0.84	0.77	0.90	0.97	0.96	0.93	0.87	0.71		
Pie	0.98	0.92	0.89	0.96	0.96	0.80	0.98	0.92	0.97	0.94	0.93	0.80	0.88	
Cor	0.92	0.87	0.75	0.88	0.84	0.92	0.89	0.91	0.92	0.98	0.84	0.61	0.90	0.89

表4-3 桜でPC-3に捕集されたT-PAHsおよび個別のPAHsについての相関

T-PAHs	BaA	Chr	BeP	BbF	DBacA	BkF	BaP	DBahA	BghiP	IP	DBaeP	BbC	Pie	
T-PAHs														
BaA	0.96													
Chr	0.95	0.95												
BeP	0.99	0.93	0.96											
BbF	0.99	0.97	0.93	0.97										
DBacA	0.95	0.91	0.92	0.94	0.91									
BkF	0.99	0.96	0.93	0.97	0.99	0.94								
BaP	0.98	0.95	0.90	0.94	0.97	0.92	0.98							
DBahA	0.98	0.93	0.87	0.95	0.97	0.91	0.98	0.99						
BghiP	0.97	0.94	0.88	0.93	0.97	0.89	0.98	0.98	0.98					
IP	0.95	0.86	0.87	0.95	0.92	0.90	0.94	0.92	0.95	0.89				
DBaeP	0.92	0.82	0.79	0.90	0.90	0.89	0.93	0.91	0.94	0.90	0.92			
BbC	0.93	0.88	0.81	0.90	0.90	0.90	0.94	0.94	0.96	0.91	0.95	0.93		
Pie	0.99	0.95	0.92	0.97	0.97	0.95	0.99	0.98	0.98	0.96	0.96	0.94	0.96	
Cor	0.95	0.91	0.89	0.91	0.93	0.89	0.94	0.95	0.94	0.98	0.87	0.86	0.86	0.94

の同じサンプリング期間で比較すれば 3 地点の粒子には同量の PAHs が吸着しているものと考えられた。

3. PC-3のPAHsについて

表4-1～3に各地点で PC-3 に捕集された T-PAHs および個別の PAHs について調査期間中

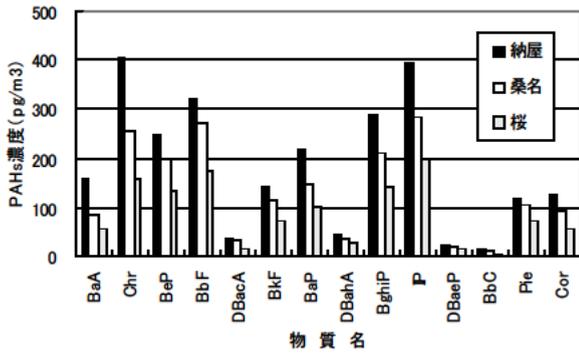


図5-1 PAHsの平均濃度

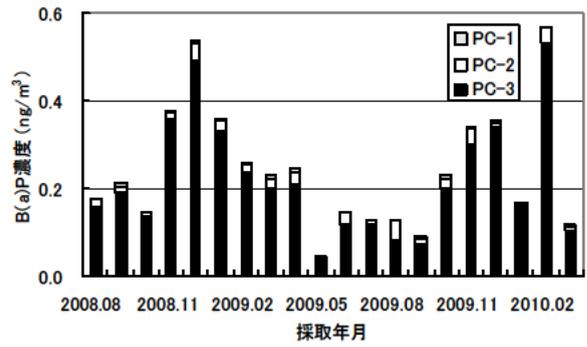


図6-1 納屋のBaP濃度の経年変化を示す

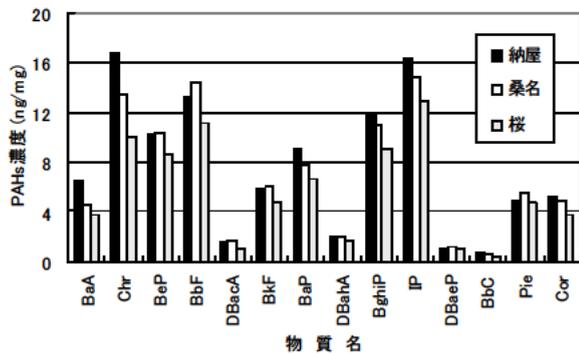


図5-2 PAHsの粒子中の平均濃度

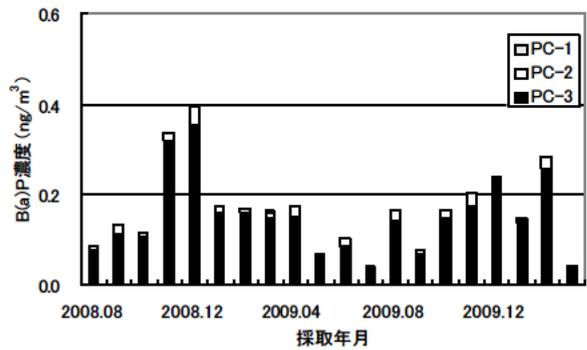


図6-2 桑名のBaP濃度の経年変化を示す

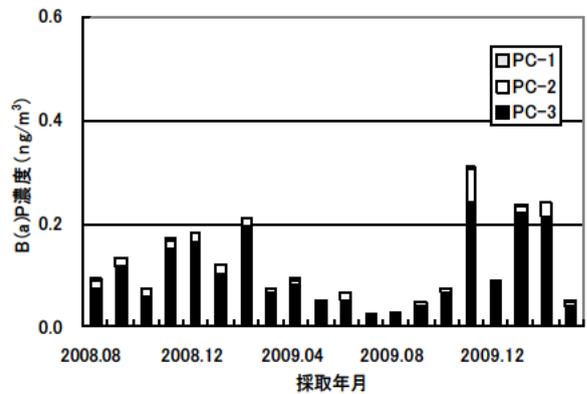


図6-3 桜のBaP濃度の経年変化を示す

の相関を示した。その結果、T-PAHs と個別の PAHs との相関は非常に高く、個別の PAHs 間の相関は濃度の低かった DBacA, DBahA, DBacP, BbC に関する相関が若干低い但他的 PAHs については非常に高い相関を示した。そのため、各地点の PAHs の組成はほぼ同じと考えられた。

図5-1に個別の PAHs について調査期間中の各地点の平均濃度を示した。また、図5-2には粒子中濃度に換算した結果を示した。その結果、大気中濃度では差があったものが、前述のとおり3地点の粒子には同程度の PAHs が吸着している傾向があるものと考えられた。また、地点間の PAHs 組成の相関係数を算出すると、0.97 以上になり地点間による PAHs 組成には違いが少ない傾向が認められた。

4. BaPについて

個別の PAHs の代表例として BaP について検討を行った。図 6-1 ~ 3 に納屋、桑名、桜の BaP 濃度の経年変化を示す。その結果、各地点の BaP は、T-PAHs と同様に PC-3>PC-2>PC-1>の順に PAHs が高く、地点別には納屋>桑名>桜の順に高い傾向を示し、秋期から春期にかけて高く、春期から秋期にかけて低い季節変化が見られた。

また、図 7-1 ~ 3 に納屋、桑名、桜の粒子中濃度に換算した BaP 濃度の経年変化を示す。その結果、同じサンプリング日で比較すれば、若干の差があるものの3地点の粒子には T-PAHs と同様に同程度の BaP が吸着しているものと考えられた。また、T-PAHs と個別の PAHs との相関は非常に高く、BaP の挙動も T-PAHs と同様な傾向を示すと考えられた。そのため、他の PAHs についても T-PAHs や BaP と同様な傾向を示すものと考えられる。

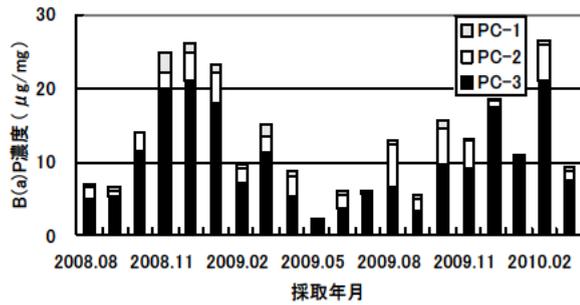


図7-1 納屋の粒子中BaP濃度の経年変化

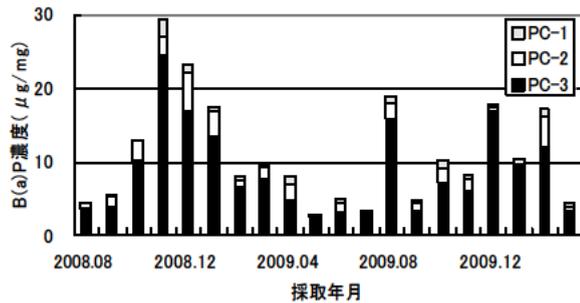


図7-2 桑名の粒子中BaP濃度の経年変化

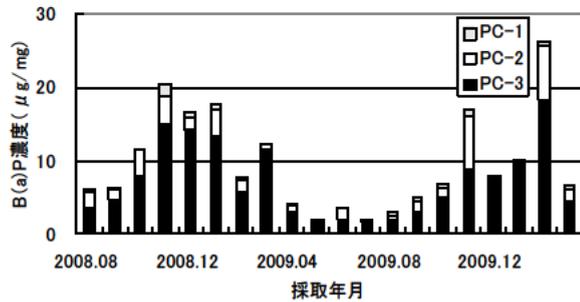


図7-3 桜の粒子中BaP濃度の経年変化

まとめ

浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素類(PAHs)について、北勢地域の3地点(納屋, 桑名, 桜)において2008年8月から2010年3月にかけて粒径別実態調査を行った結果. 次の知見が得られた.

1. 粒子濃度については、納屋, 桑名, 桜ともPC-3>PC-2>PC-1の順に高い傾向を示したが、経年変化は見られなかった.
2. フィルタに捕集されたT-PAHsの粒径別濃度については、PC-3>PC-2>PC-1の順に高く、地点別では、各粒径とも納屋>桑名>桜の順に高かった.
3. T-PAHsの濃度については、各地点とも秋期から春期にかけて高く、春期から秋期にかけ

て低い傾向が見られた. また、T-PAHsと個別のPAHsとの相関は非常に高く、個別のPAHsも同様な挙動を示すものと考えられた.

4. 各地点での粒子濃度に差はあるものの、同じサンプリング日で比較すれば3地点の粒子には同程度のPAHsが吸着しているものと考えられた.

5. PC-3に捕集されたT-PAHsと個別のPAHsとの相関は非常に高く、個別のPAHs間の相関は若干低いものもあったが、大部分のPAHsは高い相関を示し、各地点のPAHsの組成には違いが少ない傾向が認められた.

文 献

- 1) 佐来栄治, 塚田 進, 西山 亨, 小山善丸: 浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素類について(2) - フィルタからの抽出について -, 三重保環研年報, 第11号, 74-82(2009).
- 2) 生活環境中の汚染物質の存在状況の把握に関する研究検討委員会: 生活環境中の汚染物質測定マニュアル.
- 3) 佐来栄治, 塚田 進, 西山 亨, 小山善丸: 浮遊粒子状物質に含まれる多環芳香族炭化水素類について(1) - フィルタからの抽出について -, 三重保環研年報, 第10号, 62-68(2008).
- 4) 環境庁大気保全局大気規制課: 有害大気汚染物質測定法マニュアル(水銀・ベンゾ[a]ピレン)(平成11年3月).
- 5) 関本順之, 吉村博文: 大気環境中における多環芳香族炭化水素の挙動, 佐賀県環境センター所報, 第18号, 21-26(2006).
- 6) 高橋ゆかり, 雨谷敬史, 松下秀鶴: 室内粉塵中の発癌関連多環芳香族炭化水素の多成分同時高感度自動分析法, 環境化学, 7, (4), 821-829(1997).
- 7) 天野冴子, 星 純也, 佐々木裕子: 都内環境大気における多環芳香族炭化水素類について, 東京都環境科学研究所年報, 94-98(2004).
- 8) 久保 隆, 小野敏路, 浦野紘平: 多環芳香族炭化水素類による大気汚染特性, 大気環境学会誌, 第37号(2), 131-140(2002).
- 9) 松本文雄, 阿部隆司, 齊藤 貢, 大塚尚寛: 岩手県における大気中多環芳香族炭化水

素類の挙動について，第19回環境化学討論
会講演要旨集，708-709(2009)．

10) 佐来栄治，小山善丸，西山 亨，塚田 進，

大熊和行：浮遊粒子状物質に含まれる多環
芳香族炭化水素類について，第20回環境化
学討論会講演要旨集，94-95(2010)．

