

図1-5-7 薬剤噴霧量・アンモニア噴霧量の経時変化

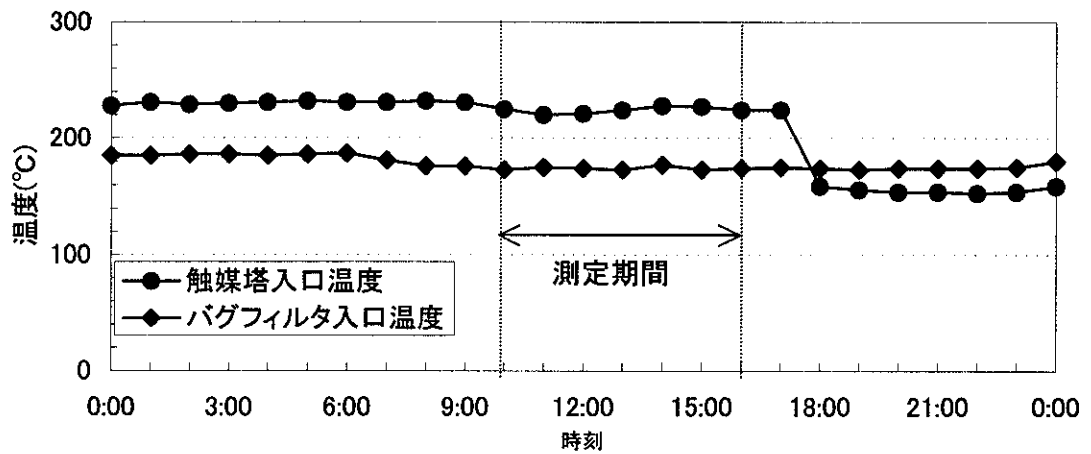


図1-5-8 バグフィルタ入口温度と触媒塔入口温度の経時変化

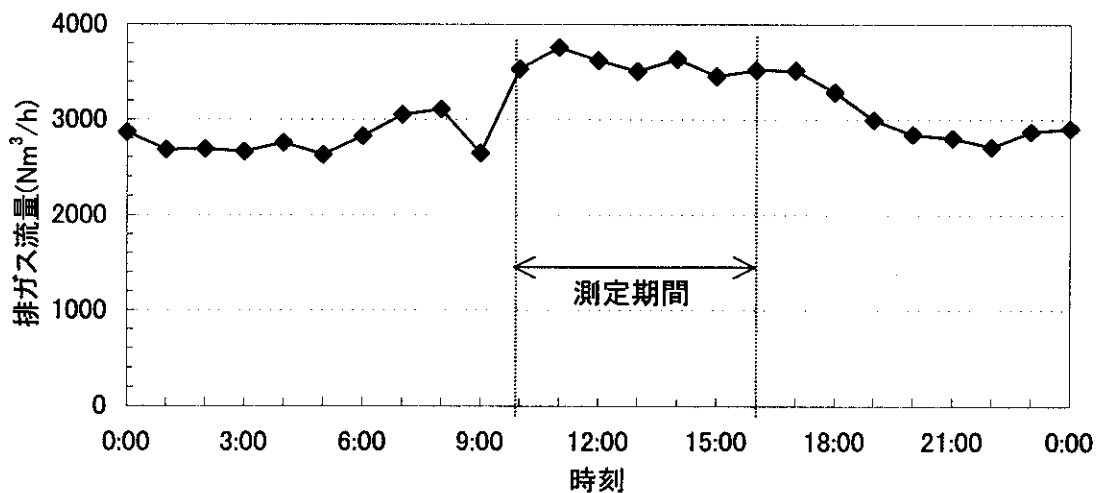


図1-5-9 触媒塔出口排ガス流量の経時変化

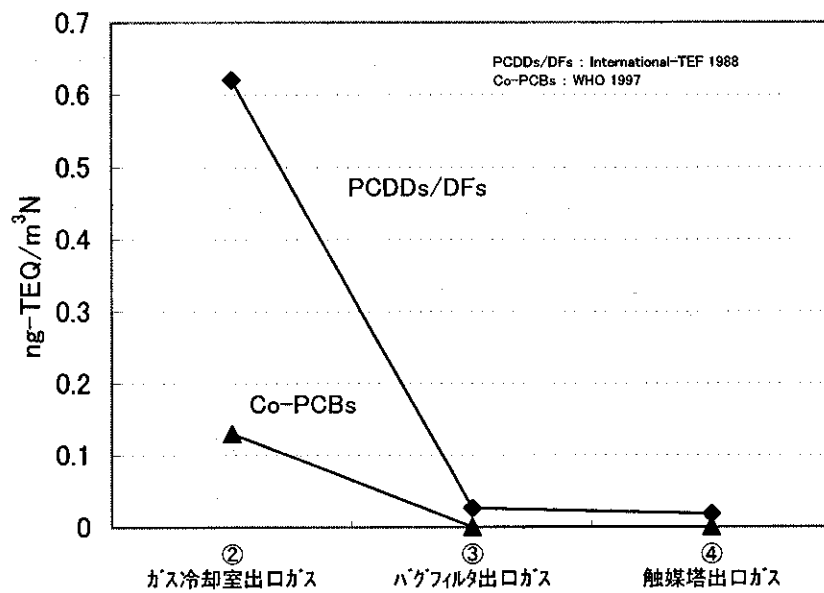
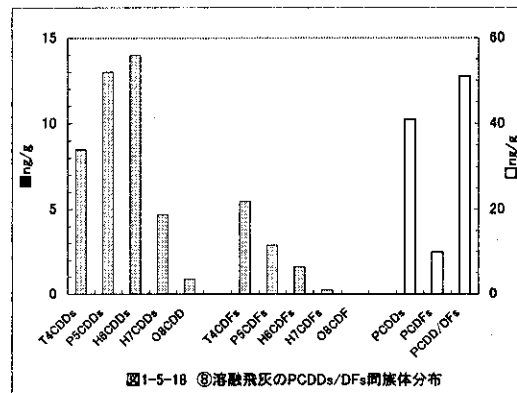
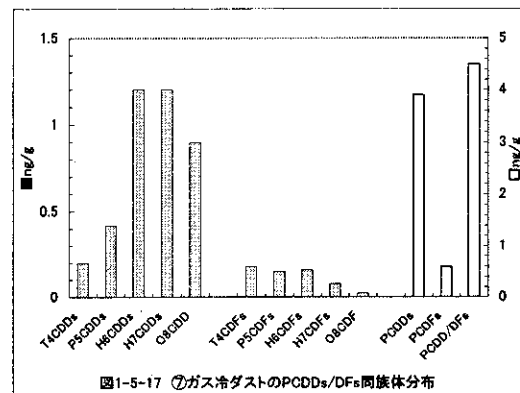
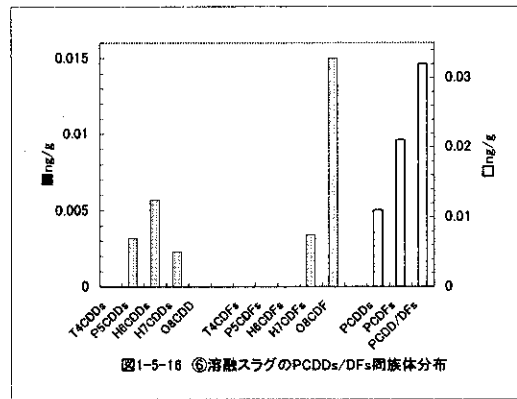
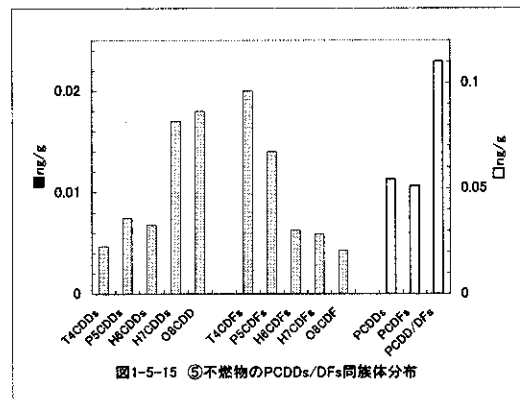
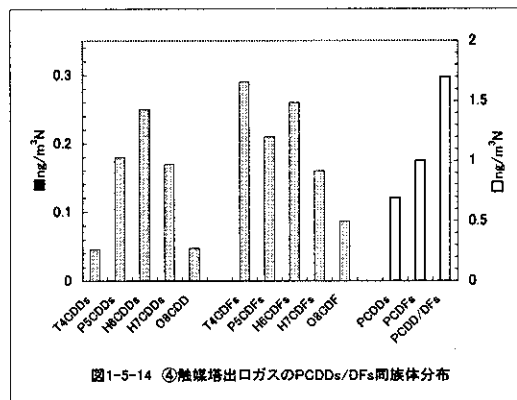
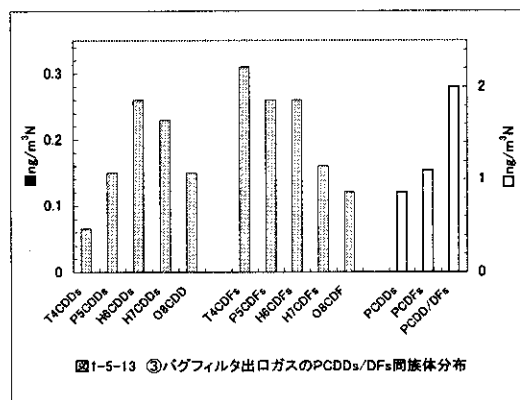
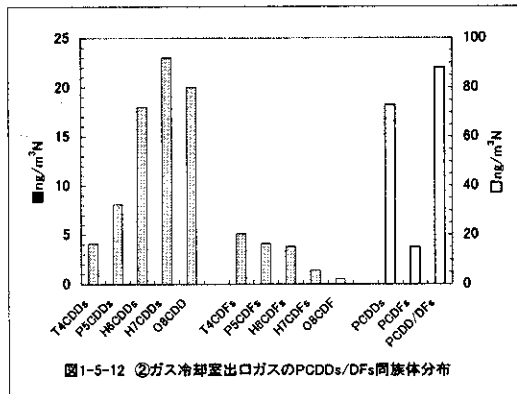
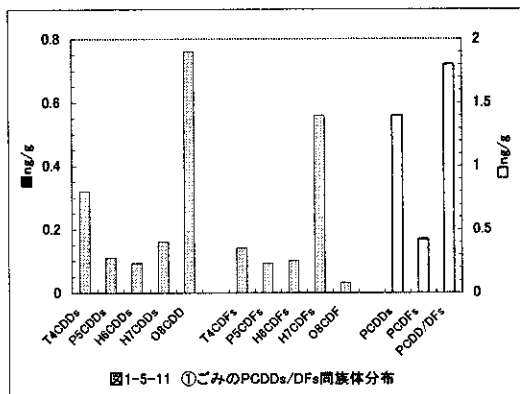
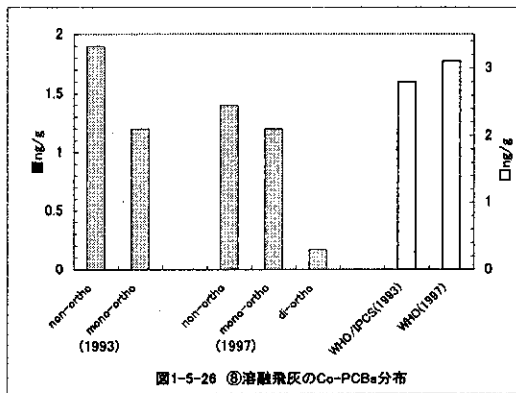
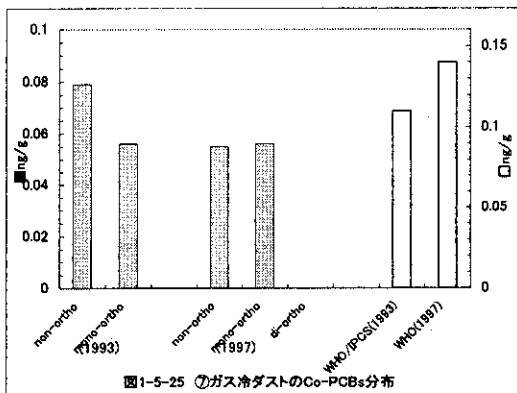
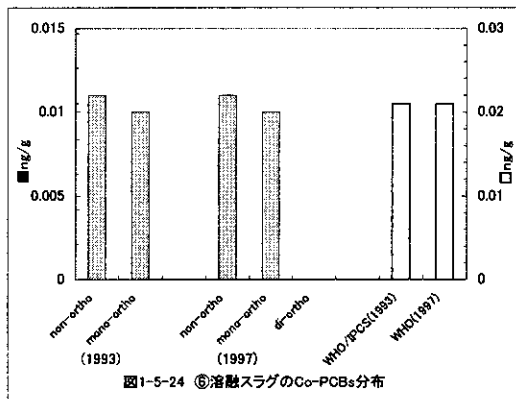
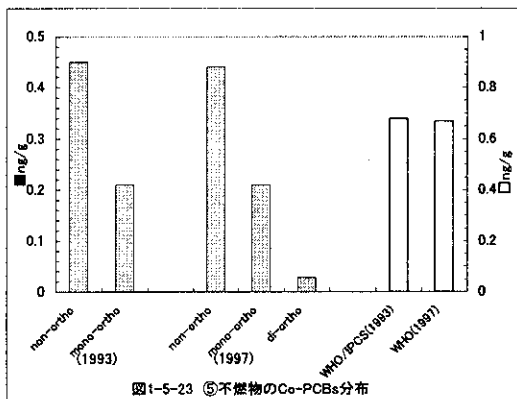
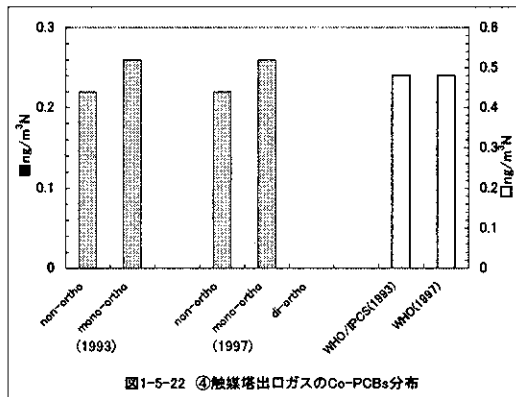
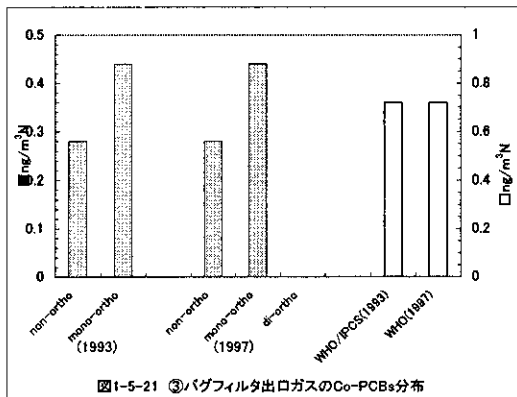
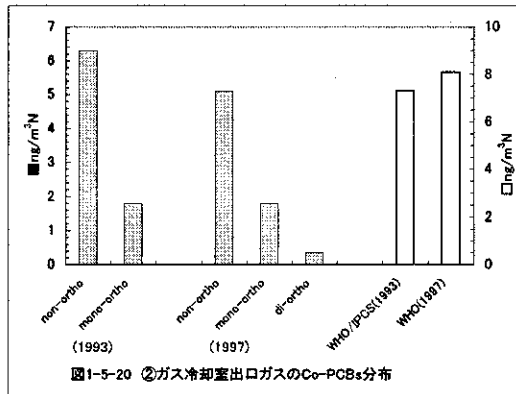
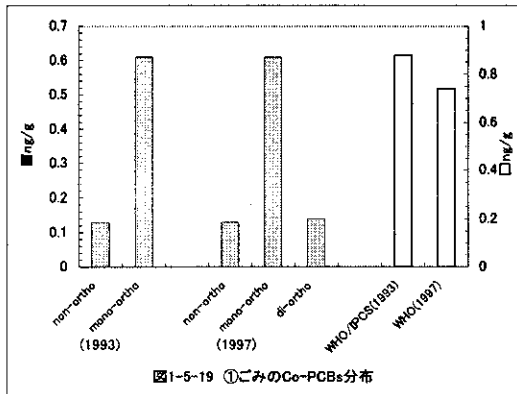


図1-5-10 排ガス中のPCDDs/DFs,Co-PCBsの濃度

PCDDs/DFsの同族体分布



**Co-PCBs の分布**



PBDDs/DFs の同族体分布

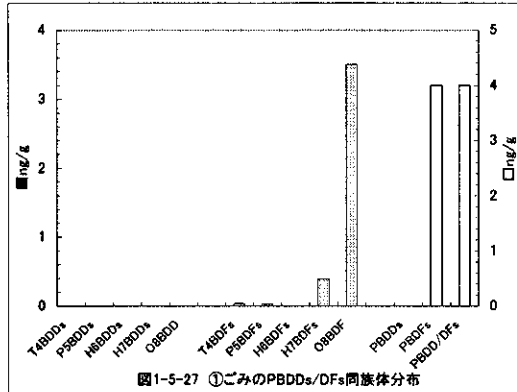


図1-5-27 ①ごみのPBDDs/DFs同族体分布

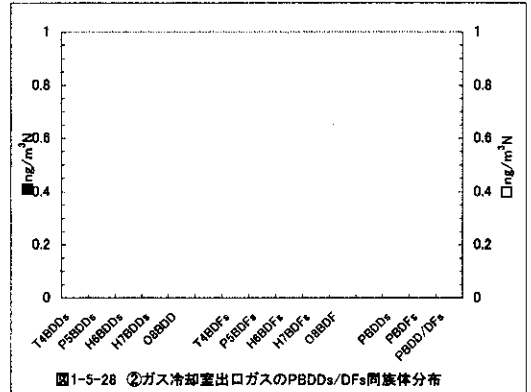


図1-5-28 ②ガス冷却室出口ガスのPBDDs/DFs同族体分布

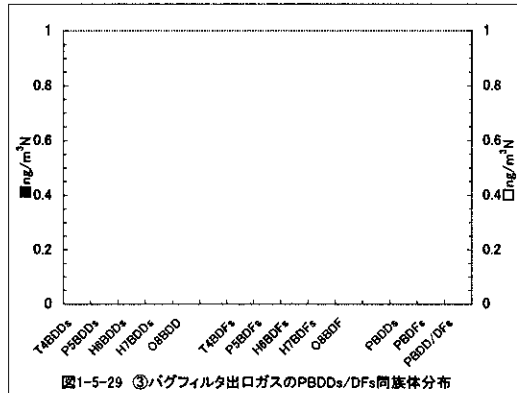


図1-5-29 ③バグフィルタ出口ガスのPBDDs/DFs同族体分布

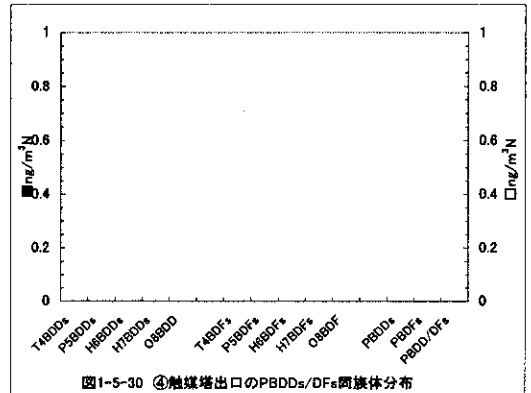


図1-5-30 ④触媒塔出口のPBDDs/DFs同族体分布

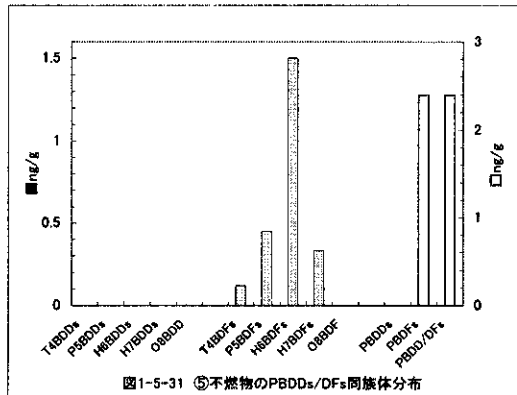


図1-5-31 ⑤不燃物のPBDDs/DFs同族体分布

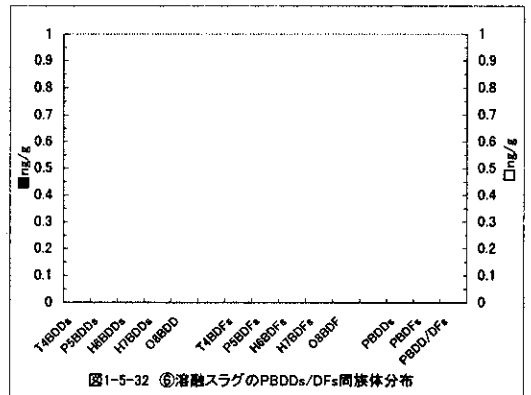


図1-5-32 ⑥溶融スラグのPBDDs/DFs同族体分布

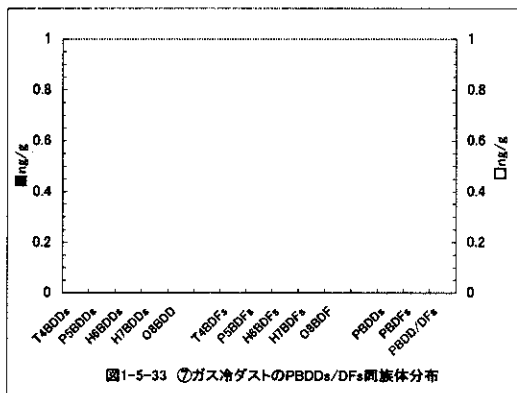


図1-5-33 ⑦ガスダストのPBDDs/DFs同族体分布

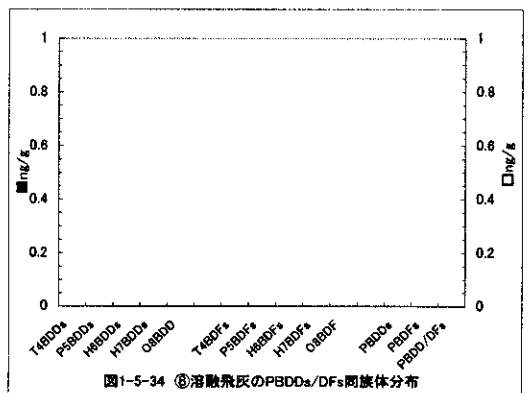
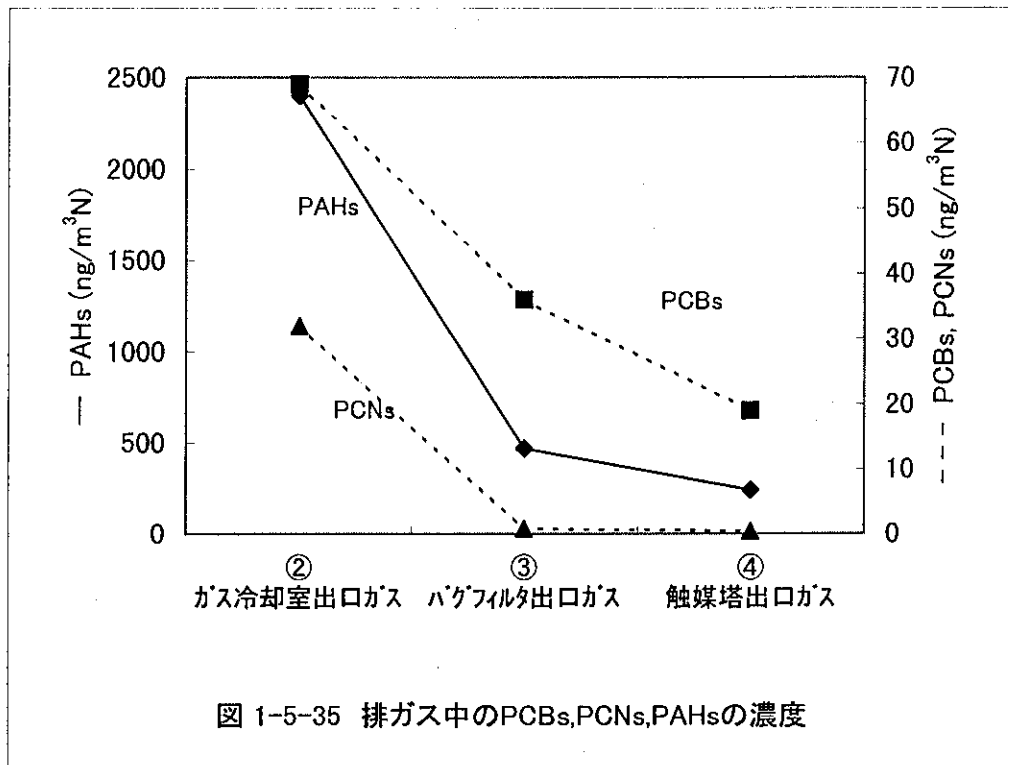
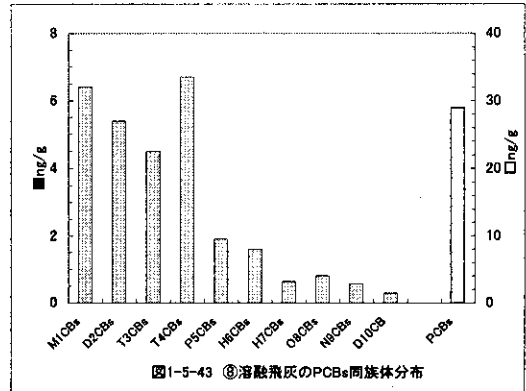
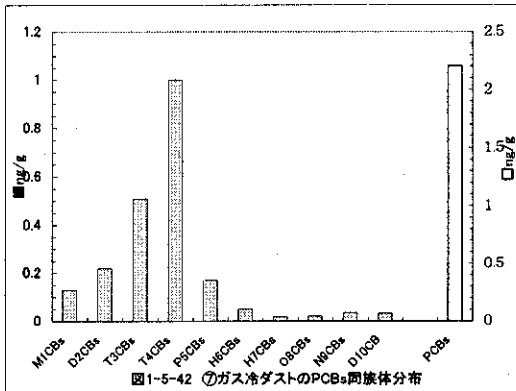
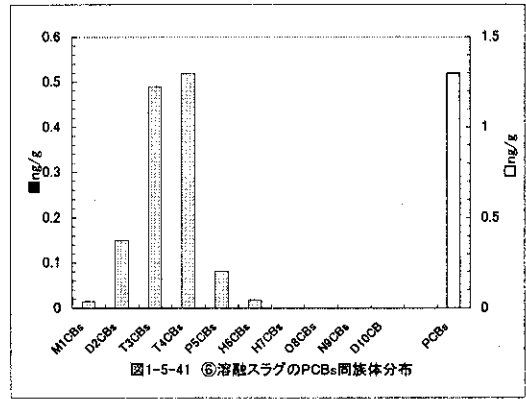
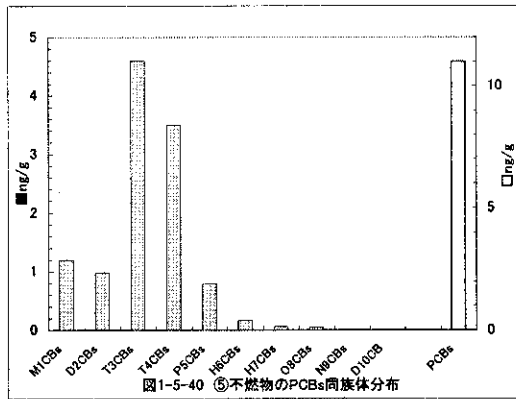
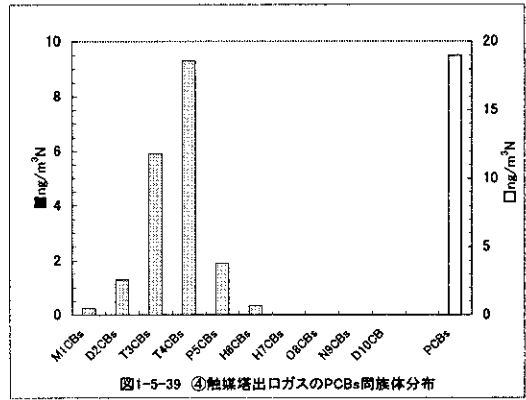
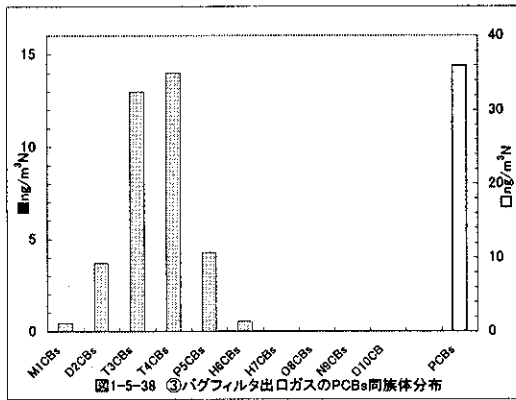
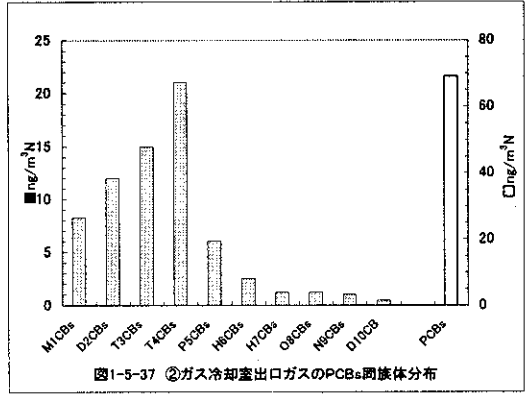
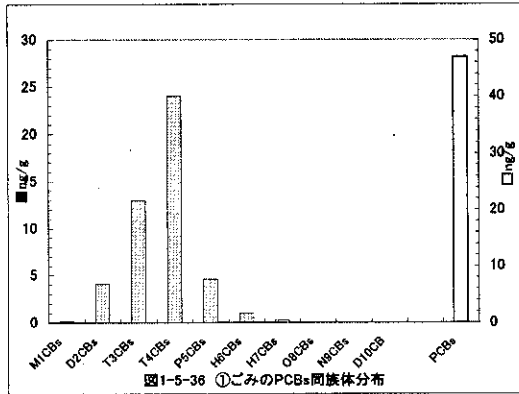


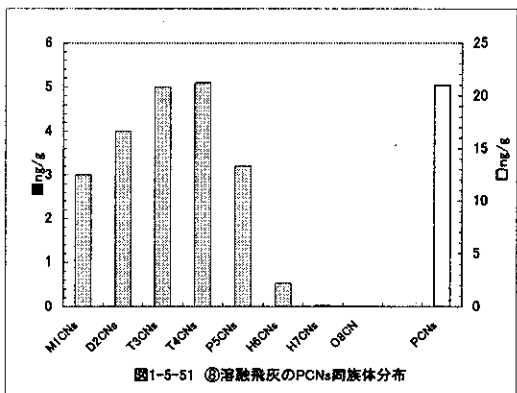
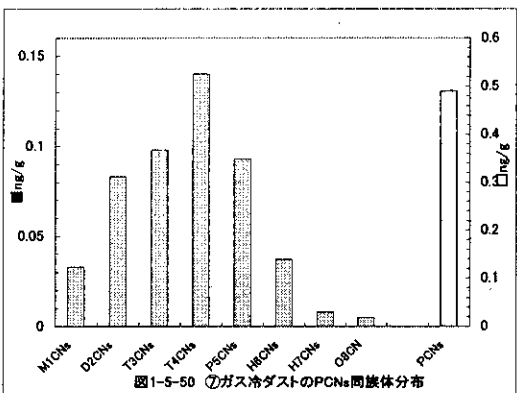
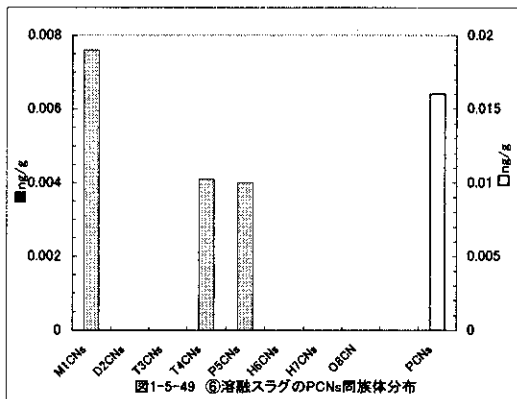
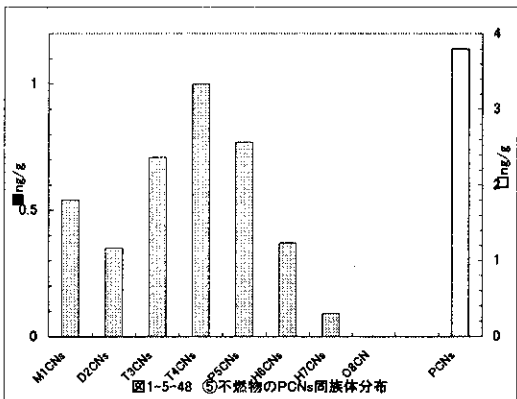
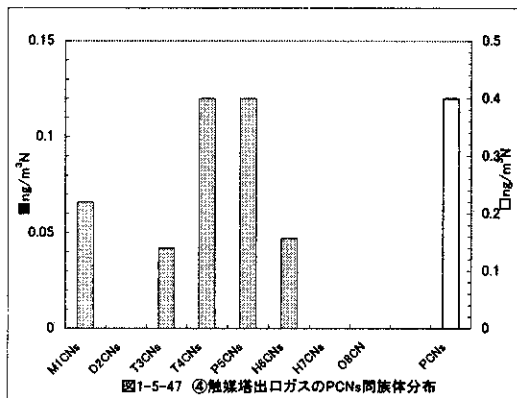
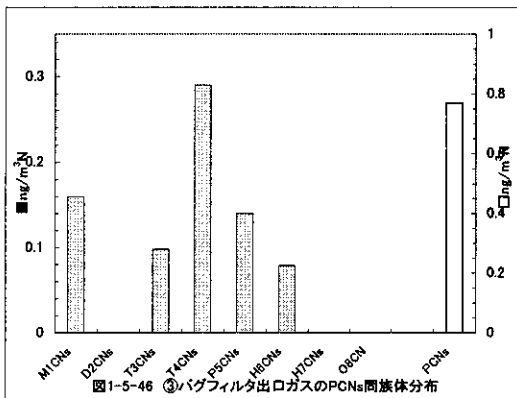
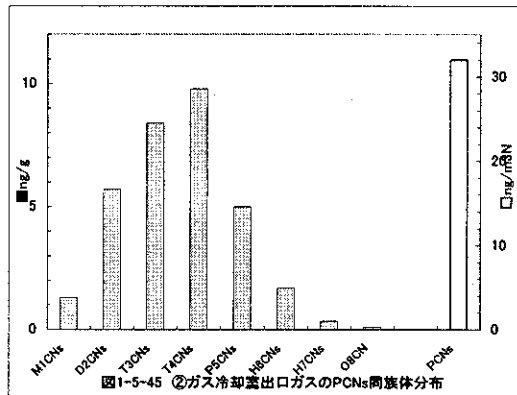
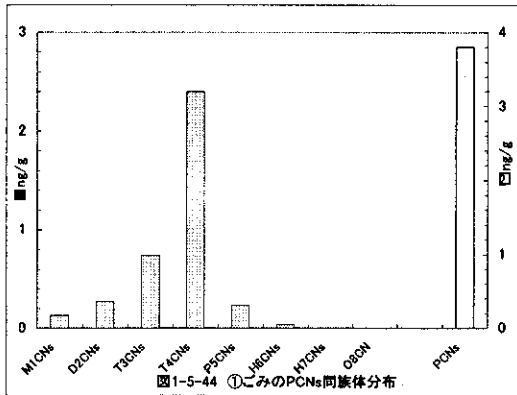
図1-5-34 ⑧溶融飛灰のPBDDs/DFs同族体分布



PCBsの同族体分布



PCNsの同族体分布





PAHsの分布(その1)

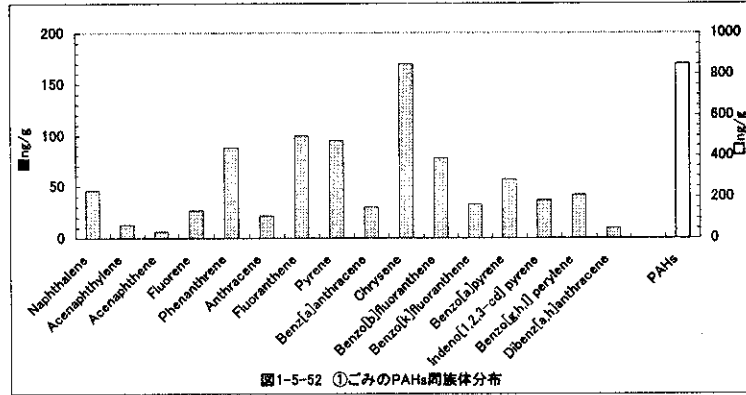


図1-5-52 ①ごみのPAHs同族体分布

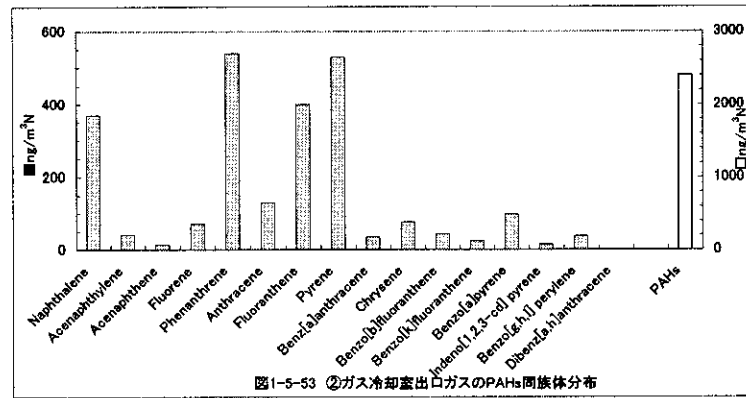


図1-5-53 ②ガス冷却室出口ガスのPAHs同族体分布

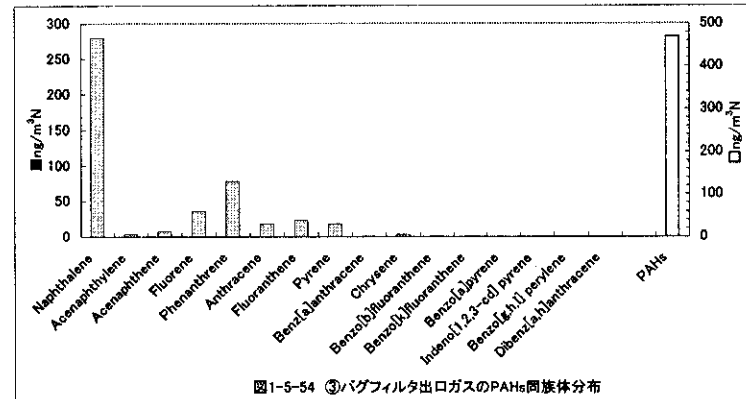


図1-5-54 ③バッグフィルタ出口ガスのPAHs同族体分布

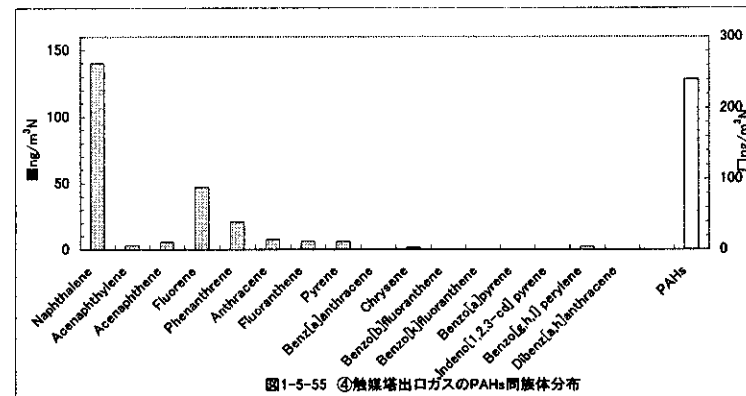


図1-5-55 ④熱媒塔出口ガスのPAHs同族体分布

PAHs の分布 (その2)

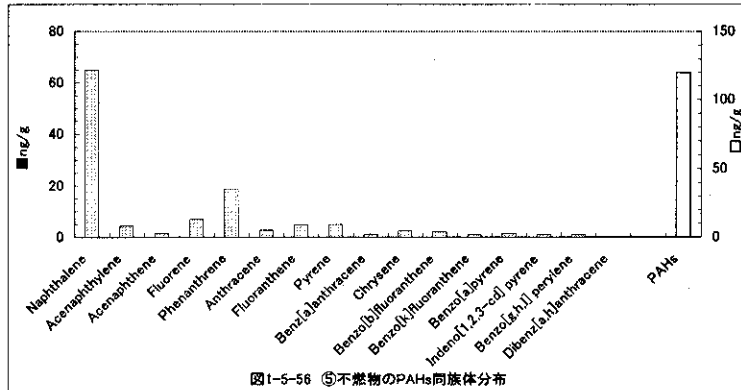


図1-5-56 ⑤不燃物のPAHs同族体分布

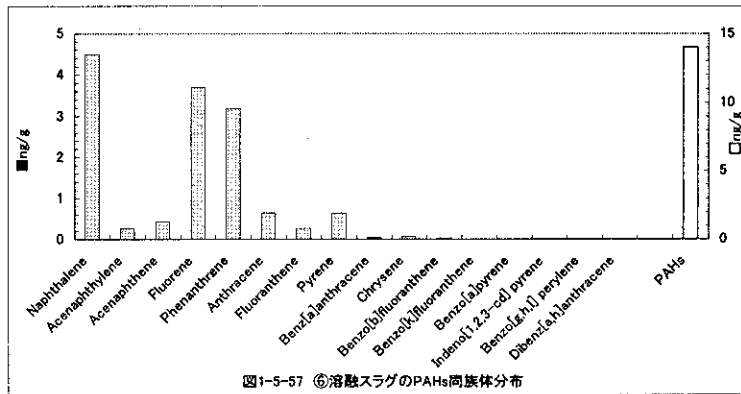


図1-5-57 ⑥溶融スラグのPAHs同族体分布

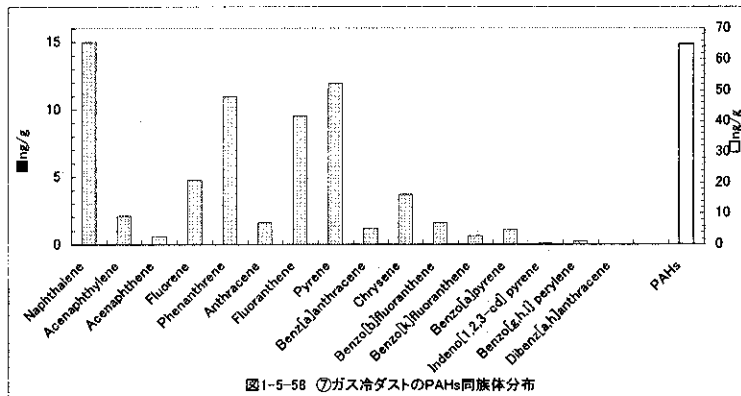


図1-5-58 ⑦ガス冷ダストのPAHs同族体分布

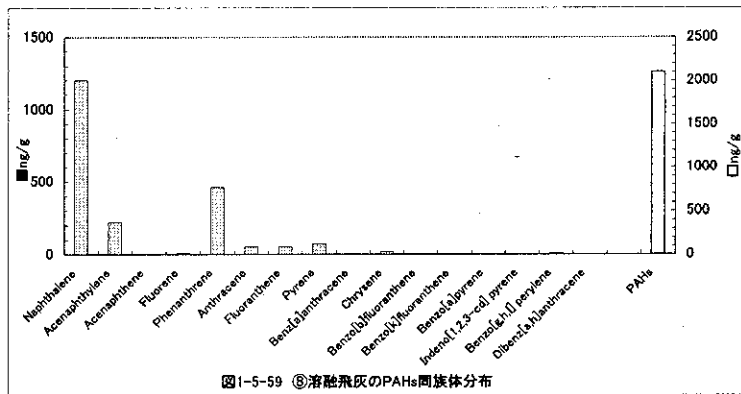


図1-5-59 ⑧溶融飛灰のPAHs同族体分布

PBDEs の同族体分布

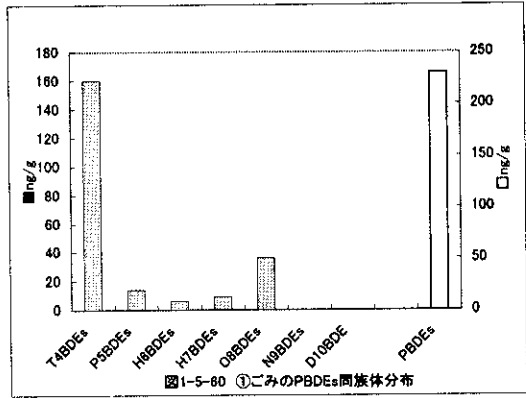
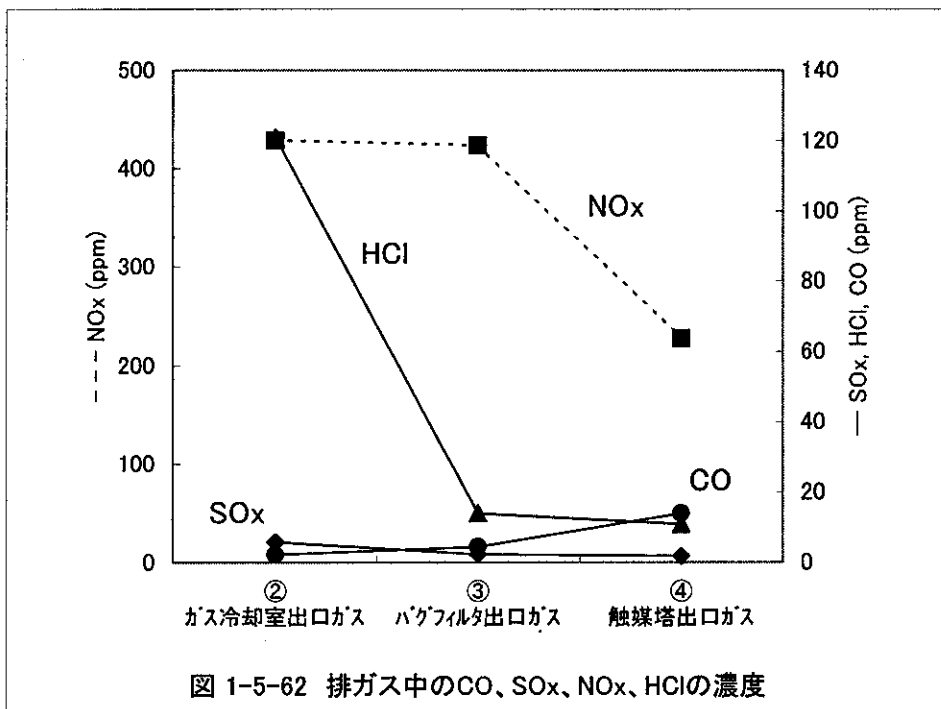
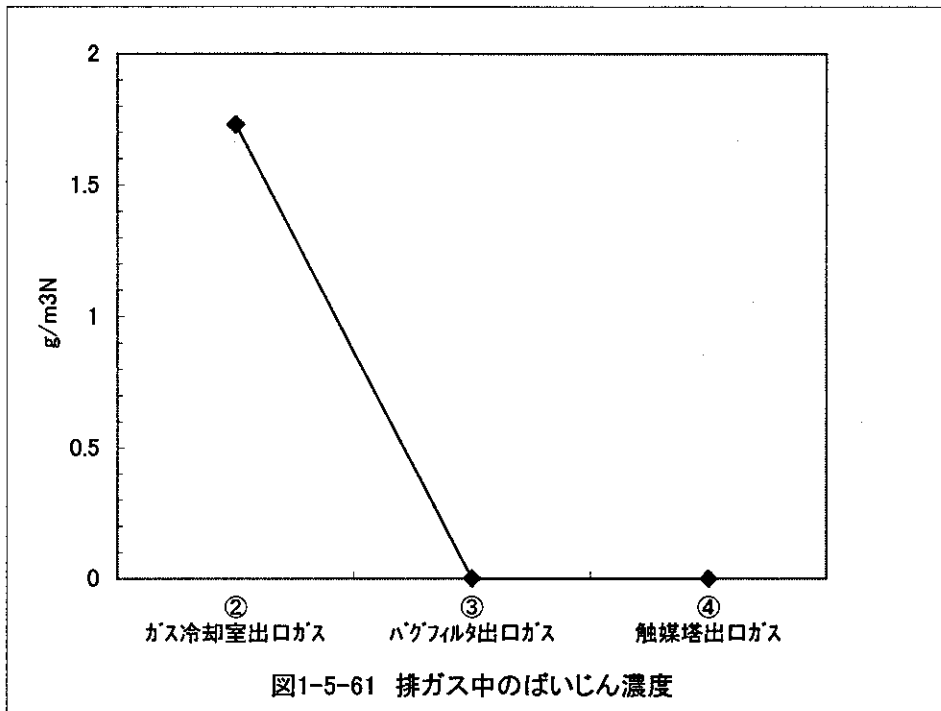


図1-5-80 ①ごみのPBDEs同族体分布



## 添付資料. 各種分析測定方法

1. 塩素化ダイオキシン類及び臭素化ダイオキシン類分析測定方法
2. Co-PCBs・PCBs 分析測定方法
3. PCN (ポリ塩化ナフタレン) の分析測定方法
4. PAHs (多環式芳香族炭化水素類) の分析測定方法
5. TBBPA・PBDEs 分析測定方法
6. 含有試験の分析方法
7. 溶出試験の分析方法
8. 不燃物測定方法 分別方法
9. ごみ質測定方法

## 塩素化ダイオキシン類及び臭素化ダイオキシン類分析測定方法

### (1) 試料の採取方法

排ガス試料の採取は厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課の定める「廃棄物処理におけるダイオキシン類標準測定分析マニュアル」に従い実施した。ダイオキシン類測定時のサンプリング記録・排ガス量他測定結果を添付資料-Iに示した。

### (2) 試料の前処理方法

排ガス試料、固形試料の前処理も「廃棄物処理におけるダイオキシン類標準測定分析マニュアル」に従い実施した。図-1、図-2に分析フローを示した。

### (3) 内部標準物質

#### (a) 塩素化ダイオキシン類

内部標準物質として、各塩素化毎に1種類以上とし、次に示す12種を排ガス試料、固形試料共に各5ng添加し、前処理を行った。

ダイオキシン内部標準物質	ジベンゾフラン内部標準物質
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,3,6,8- $\text{T}_4\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8- $\text{T}_4\text{CDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8- $\text{T}_4\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8- $\text{P}_5\text{CDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8- $\text{P}_5\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,6,7,8- $\text{H}_6\text{CDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,6,7,8- $\text{H}_6\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8,9- $\text{H}_6\text{CDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8- $\text{H}_7\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8- $\text{H}_7\text{CDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8,9- $\text{O}_8\text{CDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8,9- $\text{O}_8\text{CDF}$

#### (b) 臭素化ダイオキシン類

内部標準物質として次に示す4種を排ガス試料、固形試料共に各20ng添加し、前処理を行った。

臭素化ダイオキシン類の内部標準物質	臭素化ジベンゾフラン内部標準物質
$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8- $\text{T}_4\text{BDD}$	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8- $\text{T}_4\text{BDF}$
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8- $\text{P}_5\text{BDD}$	
$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,7,8- $\text{H}_6\text{BDD}$	

(4) GC/MS測定用の最終検液は、精製n-ノナン溶液とし、最終濃縮液量を50 $\mu\text{l}$ とした。

### (5) ガスクロマトグラム質量分析計 (GC/MS) 測定

#### (a) GC/MS機種、測定条件

測定は高分解能GC/MS (VG-AutoSpec) を用い、常用分解能1万以上で行った。高分解能GC/MSの仕様を表-1、塩素化ダイオキシン類の測定条件・モニターイオン質量を表-2、臭素化ダイオキシン類の測定条件・モニターイオン質量を表-3に示した。

#### (b) キャピラリーカラム

4塩素化物から6塩素化物のダイオキシン類は、2,3,7,8-体を含む全ての異性体の分離が良好で、かつそれらの各異性体のクロマトグラム上における溶出順位が判明しているSP-2331 (60 m  $\times$  0.32 mm I.D.  $\times$  0.25  $\mu\text{m}$ ) 6塩素化の1,2,3,7,8,9- $\text{H}_6\text{CDF}$ と7塩素化~8塩素化物のダイオキシン類は中極性のDB-17 (30 m  $\times$  0.25 mm I.D.  $\times$  0.25  $\mu\text{m}$ ) を用いて測定した。

(c) 臭素化ダイオキシン類はDB-1キャピラリーカラムを用いて測定した。

図-1

排ガス試料のCl・Brダイオキシン類分析フローシート

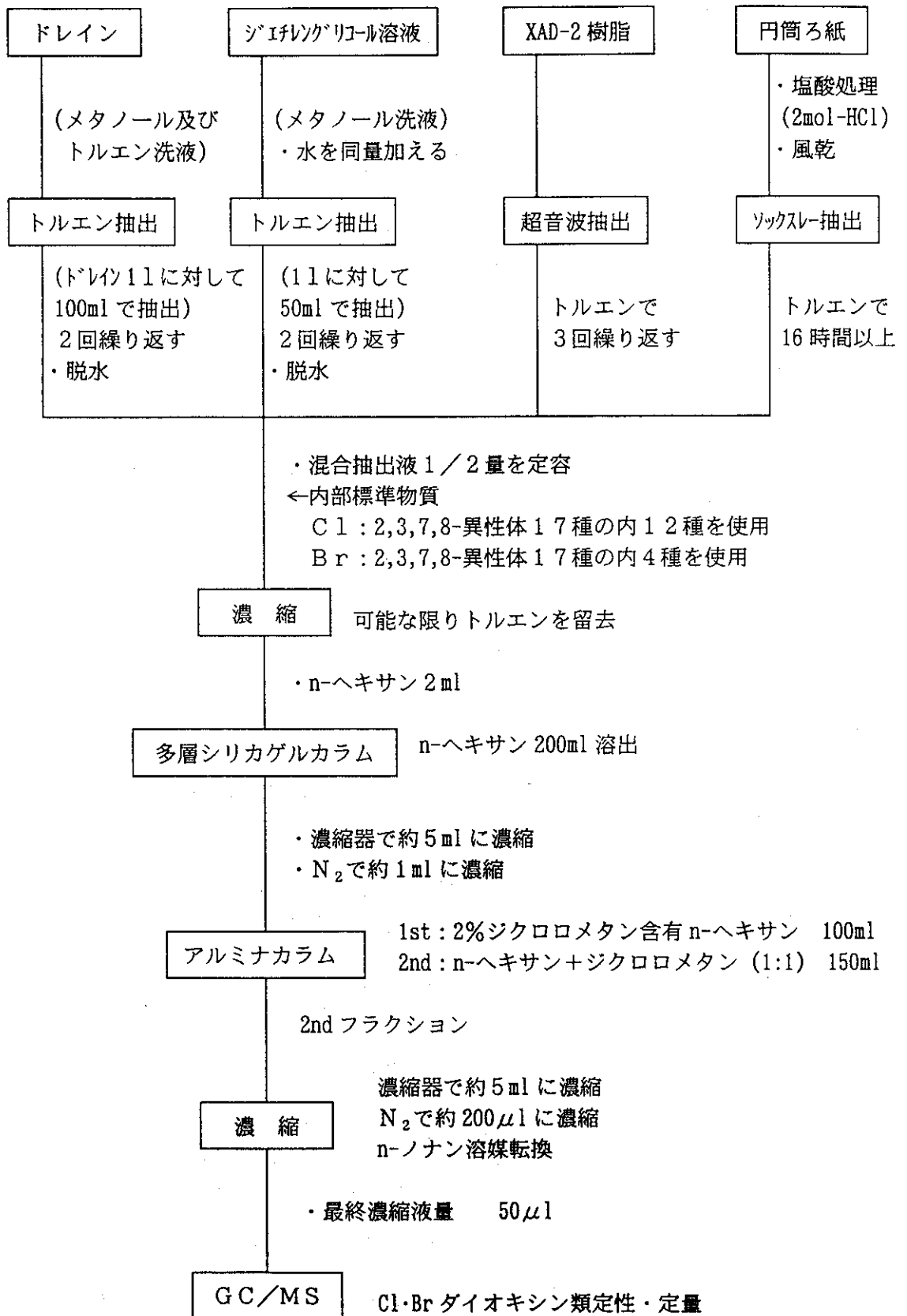


図-2

固形試料のCl・Br ダイオキシン類分析フローシート

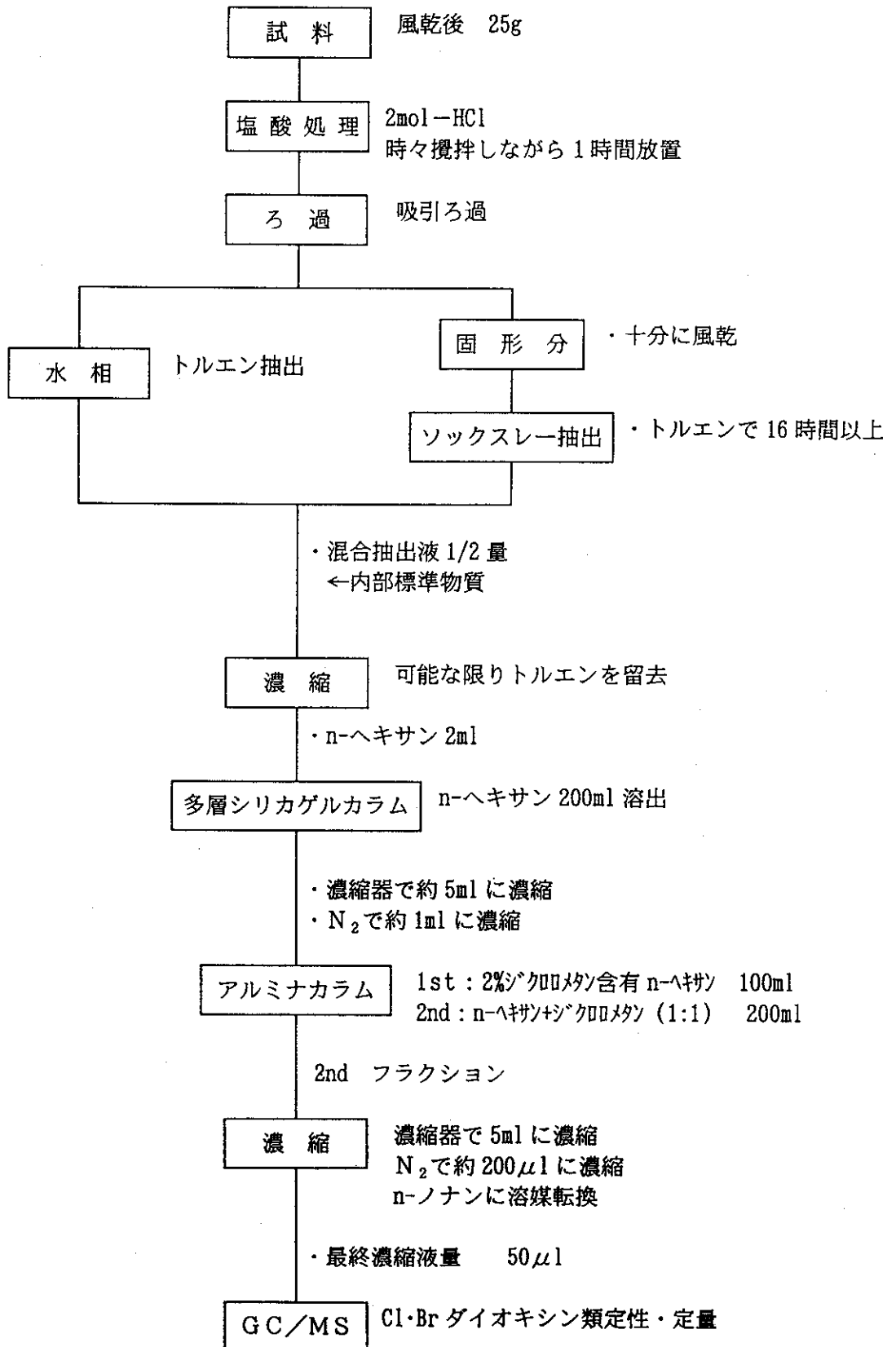




表-1

## 高分解能GC/MS装置の仕様

項 目	機種 ・ 方式
装 置	HP社 HP5890 SERIES-II ガスクロマトグラフ VG社 AutoSpec Ultima E 質量分析計 DEC Alpha Station 255 Oups Vr3.4 データ処理システム
質量分離方式	磁場二重収束型
イオン化部	イオン化方式 : EI (電子衝撃型) イオン化エネルギー : 40eV イオン化電流 : 500 $\mu$ A イオン源温度 : 260 $^{\circ}$ C イオン加速電圧 : 8.0 KV

表-2

Cl-ダイオキシン類測定条件・モニターイオン質量数

項目	T <sub>4</sub> CDD, P <sub>5</sub> CDD, H <sub>6</sub> CDD T <sub>4</sub> CDF, P <sub>5</sub> CDF, H <sub>6</sub> CDF	H <sub>7</sub> CDD, O <sub>8</sub> CDD H <sub>6</sub> CDF, H <sub>7</sub> CDF, O <sub>8</sub> CDF
測定条件	カラム: SP-2331 Open Tubular Column 60m × 0.32mm I.D キャリアーガス: He 1.0ml/min	カラム: DB-17 Open Tubular Column 30m × 0.25mm I.D キャリアーガス: He 1.0ml/min
	昇温条件: 130°C(1min) ↓ (20°C/min) 190°C(1min) ↓ (5°C/min) 250°C(60min) 注入口温度: 250°C インターフェイス温度: 250°C 試料注入量: 1 μl 注入方式: スプリットレス(1min)	昇温条件: 130°C(1min) ↓ (30°C/min) 220°C(1min) ↓ (20°C/min) 280°C(18min) 注入口温度: 280°C インターフェイス温度: 280°C 試料注入量: 1 μl 注入方式: スプリットレス(1min)
モニターイオン	T <sub>4</sub> CDD : 319.8965, 321.8936 P <sub>5</sub> CDD : 353.8576, 355.8546 H <sub>6</sub> CDD : 389.8156, 391.8127 T <sub>4</sub> CDF : 303.9016, 305.8987 P <sub>5</sub> CDF : 339.8597, 341.8568 H <sub>6</sub> CDF : 373.8207, 375.8179 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -T <sub>4</sub> CDD : 331.9368, 333.9339 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -T <sub>4</sub> CDF : 315.9419, 317.9389 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -P <sub>5</sub> CDD : 365.8978, 367.8949 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -P <sub>5</sub> CDF : 349.9029, 351.9000 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>6</sub> CDD : 401.8559, 403.8530 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>6</sub> CDF : 385.8610, 387.8580	H <sub>6</sub> CDF : 373.8207, 375.8179 H <sub>7</sub> CDD : 423.7767, 425.7737 O <sub>8</sub> CDD : 457.7377, 459.7348 H <sub>7</sub> CDF : 407.7818, 409.7788 O <sub>8</sub> CDF : 441.7428, 443.7398 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>6</sub> CDF : 385.8610, 387.8580 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>7</sub> CDD : 435.8169, 437.8140 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>7</sub> CDF : 419.8220, 421.8191 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -O <sub>8</sub> CDD : 469.7780, 471.7750 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -O <sub>8</sub> CDF : 453.7830, 455.7801

表—3

## Br-ダイオキシン類測定条件・モニターイオン質量数

項目	T <sub>4</sub> BDD, P <sub>5</sub> BDD, H <sub>6</sub> BDD T <sub>4</sub> BDF, P <sub>5</sub> BDF, H <sub>6</sub> BDF	H <sub>7</sub> BDD, O <sub>8</sub> BDD H <sub>7</sub> BDF, O <sub>8</sub> BDF
測定条件	カラム: DB-1 Open Tubular Column 20m × 0.25mm I.D キャリアーガス: He 1.0ml/min	カラム: DB-1 Open Tubular Column 10m × 0.25mm I.D キャリアーガス: He 1.0ml/min
	昇温条件: 130°C(1min) ↓ (15°C/min) 280°C(1min) ↓ (1°C/min) 290°C(10min) 注入口温度: 280°C インターフェイス温度: 280°C 試料注入量: 1 μl 注入方式: スプリットレス(1min)	昇温条件: 130°C(1min) ↓ (15°C/min) 280°C(1min) ↓ (1°C/min) 290°C(10min) 注入口温度: 280°C インターフェイス温度: 280°C 試料注入量: 1 μl 注入方式: スプリットレス(1min)
モニターイオン	T <sub>4</sub> BDD: 497.6924, 499.6905 T <sub>4</sub> BDF: 481.6975, 483.6955 P <sub>5</sub> BDD: 577.6009, 579.5989 P <sub>5</sub> BDF: 561.6060, 563.6039 H <sub>6</sub> BDD: 655.5114, 657.5095 H <sub>6</sub> BDF: 639.5165, 641.5145 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -T <sub>4</sub> BDD: 509.7327, 511.7307 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -T <sub>4</sub> BDF: 493.7378, 495.7357 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -P <sub>5</sub> BDD: 589.6412, 591.6391 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>6</sub> BDD: 667.5520, 669.5500	H <sub>7</sub> BDD: 735.4199, 737.4179 H <sub>7</sub> BDF: 719.4250, 721.4229 O <sub>8</sub> BDD: 813.3304, 815.3283 O <sub>8</sub> BDF: 797.3354, 799.3334 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -P <sub>5</sub> BDD: 589.6412, 591.6391 <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -H <sub>6</sub> BDD: 667.5520, 669.5500

## Co-PCBs・PCBs分析測定方法

### (1) 試料の前処理方法

ダイオキシン類と同じであり、各分析フローの2nd フラクシオンでダイオキシン類を測定した後1st フラクシオンを合わせ濃縮した後Co-PCBsとPCBsを測定した。

### (2) Co-PCBsは、次の14種について測定した。

#### (a) Non-ortho Co-PCBsは

3,4,4',5-T <sub>4</sub> CB	3,3',4,4'-T <sub>4</sub> CB	
3,3',4,4',5-P <sub>5</sub> CB	3,3',4,4',5,5'-H <sub>6</sub> CB	の4種

#### (b) Mono-ortho Co-PCBsは

2,3,3',4,4'-P <sub>5</sub> CB	2,3,3',4,4',5-H <sub>6</sub> CB	2,3,3',4,4',5,5'-H <sub>7</sub> CB
2,3,4,4',5-P <sub>5</sub> CB	2,3,3',4,4',5'-H <sub>6</sub> CB	
2,3',4,4',5-P <sub>5</sub> CB	2,3',4,4',5,5'-H <sub>6</sub> CB	
2',3,4,4',5-P <sub>5</sub> CB		の8種

#### (c) Di-ortho Co-PCBsは

2,2',3,4,4',5,5'-H <sub>7</sub> CB	2,2',3,3',4,4',5-H <sub>7</sub> CB	の2種
------------------------------------	------------------------------------	-----

### (3) PCBsは1塩素化～10塩素化度別同族体濃度を求めた。

### (4) 内部標準物質

Non-ortho Co-PCBs 用として次の3種

<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-3,3',4,4'-T<sub>4</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-3,3',4,4',5-P<sub>5</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-3,3',4,4',5,5'-H<sub>6</sub>CB

Mono-ortho Co-PCBs, Di-ortho Co-PCBs 用として次の7種

<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3,3',4,4'-P<sub>5</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3',4,4',5-P<sub>5</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3,3',4,4',5-H<sub>6</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3,3',4,4',5'-H<sub>6</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3',4,4',5,5'-H<sub>6</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,3,3',4,4',5,5'-H<sub>7</sub>CB  
<sup>13</sup>C<sub>12</sub>-2,2',3,4,4',5,5'-H<sub>7</sub>CB