

環境及び発生源中のダイオキシン類異性体の構成比率について (平成13年度)

The Isomer Patterns of PCDDs/PCDFs and Co-PCBs
in Environmental Substances and in Generation Sources
(Fiscal Year 2001)

山本 務 大津 和久 石川 英樹
Tsutomu YAMAMOTO Kazuhisa OTSU Hideki ISHIKAWA
鈴木 佳代子 *西岡 信浩
Kayoko SUZUKI Nobuhiro NISHIOKA

はじめに

本県では平成12年度から、これまでのダイオキシン(PCDDs/PCDFs)の分析に加えて、Co-PCBsも分析することとなり、ダイオキシン類として分析を行っている。平成13年度も行政依頼検査として環境及び発生源中のダイオキシン類を約300検体分析した。今回は、平成13年度の分析データを用い、ダイオキシン類実測濃度の異性体構成比率等について概要をまとめたので報告する。

調査方法

1 調査期間

平成13年4月～平成14年3月

2 調査地点および施設

環境質：香川県および同海域内の環境大気，
河川水，海水，地下水，土壌，底質
(海域及び河川)

発生源：県内の廃棄物焼却炉(排出ガス，ばいじん，焼却灰)，工場・事業場排水，最終処分場浸出水

3 分析機器および分析条件

表1に示す。前報¹⁾と比べ異なっている点は、

sp-2331カラムの最終の温度条件を260 から270 にして、テーリング対策をしたことと、DB-5MSカラムの長さを30mから60mとして分離条件を良くしたことである。

4 分析方法

分析全般については前報と同様、JIS-K0311(1999)、JIS-K0312(1999)等に準拠した。

5 解析方法

平成13年度調査で得られた香川県内の発生源119、環境質160の計279の実測濃度を用いた。なお、産業廃棄物の不法投棄の調査データ等の特異なデータである可能性があるものについては前報と同様、あらかじめ解析対象から除外した。

ダイオキシン類の構成比率の算出についても、PCDDs/PCDFsとCo-PCBsとでは発生源が異なることを考慮し、それぞれについての総実測濃度に対するPCDDs/PCDFsおよびCo-PCBsの異性体比率を求め、グラフ化に用いたデータも中央値から最大値のサンプルのみとした。ただ、今年度新たに加わった河川底質(n=5)については実測値のレンジ幅が小さかったこともあり、全データを用いた。

*県廃棄物対策課

表1 GC/MS分析条件

GC 条件	<ul style="list-style-type: none"> ・装置：HP-6890 ・使用カラム：4～6塩素化物：SP-2331(SUPELCO 60m×0.25mm×0.2μm) ：7～8塩素化物：DB-17(J&W 30m×0.32mm×0.25μm) ：Co-PCBs：DB-5MS(J&W 30m×0.32mm×0.25μm) ・カラム温度：4～6塩素化物：100 (1m) 20 /m 200 (0m) 2 /m 260 (10m) 10 /m 270 (13m) ：7～8塩素化物：150 (1m) 20 /m 280 (12.5m) ：Co-PCBs：100 (1m) 20 /m 200 (0m) 2 /m 250 (0m) 10 /m 280 (6m) ・注入口温度：260 (7～8塩素化物, Co-PCBs：280) ・試料注入法：スプリットレス ・試料注入量：1μl ・キャリアーガス流量：1.5ml/min(He)
MS 条件	<ul style="list-style-type: none"> ・装置：JEOL JMS-700 ・分解能：10000以上 ・イオン化電圧：38eV ・GCインターフェイス温度：280 ・イオンマルチ電圧：1.2KV ・測定モード：EI+ ・イオン化電流：500μA ・インレットパイプ温度：280 ・検出方法：ロックマス方式によるSIM法 ・イオン源温度：280 ・加速電圧：5～10KV ・PFKイオンレット温度80

表2 平成13年度ダイオキシン類実測濃度一覧

	項目	単位	サンプル数 (n)	PCDDs/PCDFs				Co-PCBs			
				最大値	平均値	中央値	最小値	最大値	平均値	中央値	最小値
発生源	排出ガス	ng/m ³ N	33	4800	330	48	0.082	300	16	2	0.032
	ばいじん	ng/g	29	900	83	12	0.031	31	2.5	0.47	0.008
	焼却灰	ng/g	32	180	23	1.7	0.021	9.8	1.3	0.086	0.004
	排出水	pg/l	3	85	43	28	18	52	31	35	6.6
環境	浸出水	pg/l	22	350	71	33	8.4	160	33	17	4.1
	環境大気	pg/m ³	24	27	8.5	7.2	1.2	27	6.9	4	0.42
	河川水	pg/l	25	720	140	110	9.8	91	15	10	1.7
	地下水	pg/l	22	70	15	6.7	2.2	16	4.5	1.8	0.59
	海水	pg/l	20	160	24	13	4.3	68	11	6	3.2
	土壌	pg/g-dry	50	6500	640	110	7	380	33	15	0.84
	海域底質	pg/g-dry	14	1800	680	370	76	3700	430	110	27
河川底質	pg/g-dry	5	280	180	150	110	62	39	44	14	

調査結果

1 ダイオキシン類実測濃度結果

表2に調査結果を示す。今年度は新たに河川底質(5検体)が加わった。PCDDs/PCDFs, Co-PCBsに共通しているが、海域底質の結果と比べ、レンジ幅が小さく、かつ平均値と中央値の差が小さく、本県の河川底質は河川毎の地域差が小さいことをうかがわせている。

2 PCDDs/PCDFsの構成比率結果

図1-1, 図1-2に結果を示す。今年度も同族体の構成比率からパターンを2分すること

ができ、図1-1で代表されるようなT4CDFs, P5CDFsが主要成分となる場合と、図1-2で代表されるようなO8CDD, T4CDDsが突出しているパターンである。前者は燃焼系からの由来、後者はO8CDDがPCP由来、T4CDDsがCNP由来とされている残留農薬起源によると考えられる。次に、環境大気及び浸出水のパターンは排出ガスのそれと類似しているが、O8CDDの寄与(土壌の巻き上げ効果)も若干含まれていると考えられる結果が得られた。

図1-2のうち、河川水は河川底質と、海水は海域底質のパターンとよく一致していたが、地下水と土壌については、たとえば土壌は表層

から5 cm層までを採取・分析することもあり、両者のパターンに若干の差異がみられた。

3 Co-PCBsの構成比率結果

図2 - 1, 図2 - 2に結果を示す。Co-PCBsについても異性体の構成比率からパターンを2つに分けることができる。一つは図2 - 2で表されるように#105 (IUPAC, 以下同じ)と#118の2つの異性体が主要な構成(PCBs製品由来による²⁾)を示すのに対し、他方は前者のパターンに#77と#126(排出ガス, ばいじん等の燃焼系由来³⁾)が加わったパターンである。

PCDDs/PCDFsとCo-PCBsそれぞれについて、発生源5種類, 環境質7種類について構成比率をパターン化して検討した。PCDDs/PCDFsとCo-PCBsは環境中で異なった挙動を示し、また両者の発生源由来にも差異のあることが確認できるなど、大筋では前年度の結果とよく似た傾向が得られたと考える。

まとめ

平成12年度に引き続き、ルーチン作業の中で得られた分析結果を用いてダイオキシン類異性体の構成比率について解析を試みた。結果は次のとおりである。

1. PCDDs/PCDFs及びCo-PCBsの各構成比率は前年度の結果とほぼ同程度の結果が得られた。
2. すなわち, PCDDs/PCDFsについては, T4CDFsとP5CDFsが主成分のパターン(排出ガス等の燃焼系由来)と, T4CDDsとO8CDDが主成分のパターン(水・土壌系にみられ, 残留農薬由来)に分けられ, Co-PCBsについても, #105と#118が主成分のパターン(PCBs製品由来)と, そのパターンに#77と#126(燃焼系由来)がミックスしたパターンに分けられた。
3. 今回新たに調査を開始した河川底質については, PCDDs/PCDFs, Co-PCBsいずれもが河水のパターンと類似していた。

文 献

- 1) 山本務, 大津和久, 石川英樹, 鈴木佳代子, 西岡信浩: 環境及び発生源中のダイオキシン類異性体の構成比率について, 香川県環境研究センター所報, 25, 86 - 94 (2000)
- 2) 高菅卓三, 井上毅, 大井悦雅: 各種クリーンアップ法とHRGC/HRMSを用いたポリ塩化ビフェニルの全異性体詳細分析方法, 環境化学, 5, 3, 647 - 675 (1995)
- 3) 野馬幸生, 松藤康司, 高田光康, 友田啓二郎: 一般廃棄物最終処分場におけるダイオキシン類の収支, 廃棄物学会誌, 11, 6, 297 - 306 (2000)

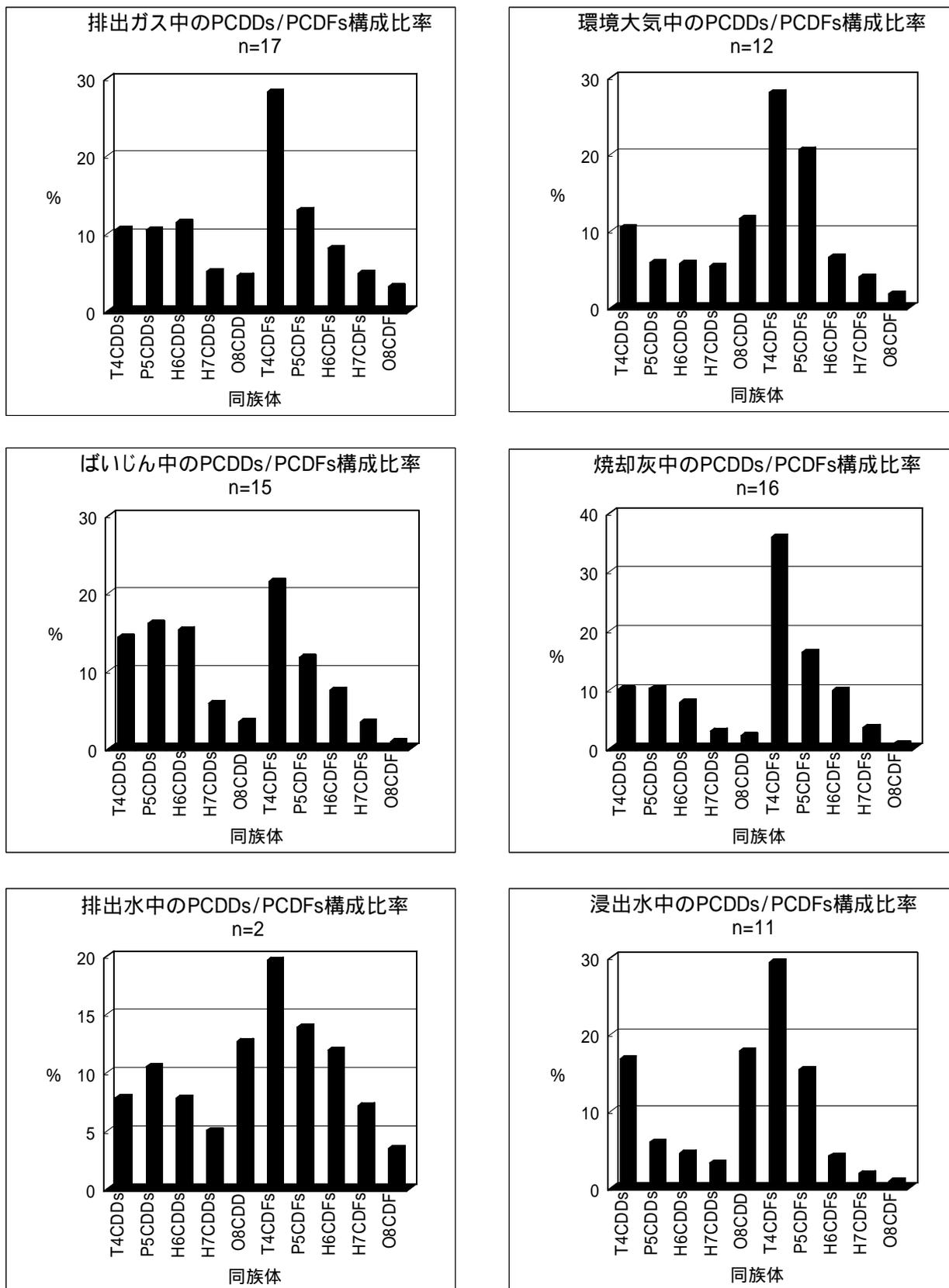


図1 - 1 PCDDs/PCDFs構成比率

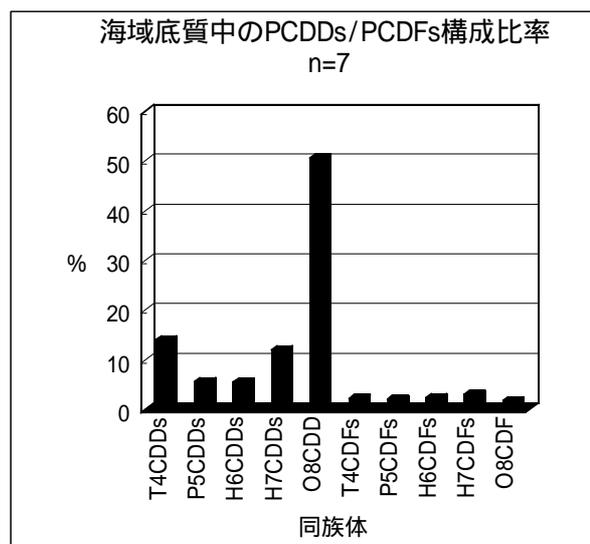
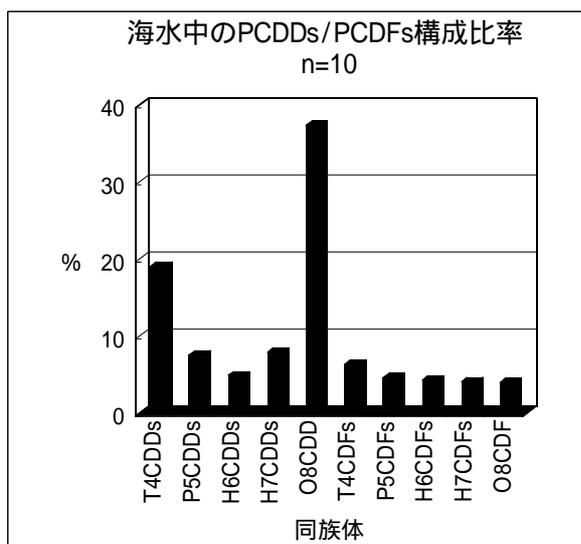
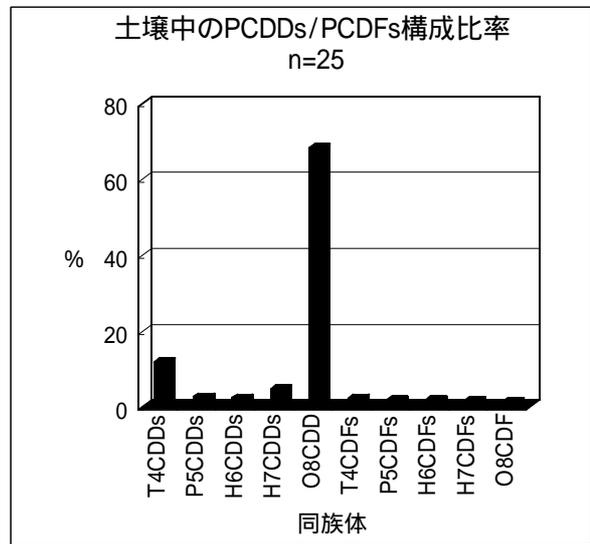
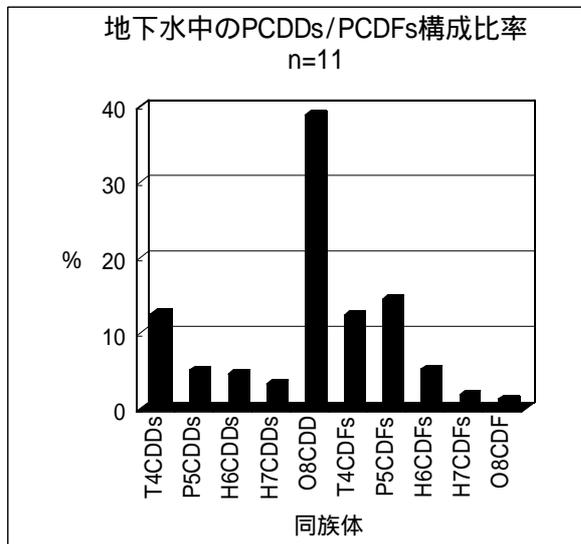
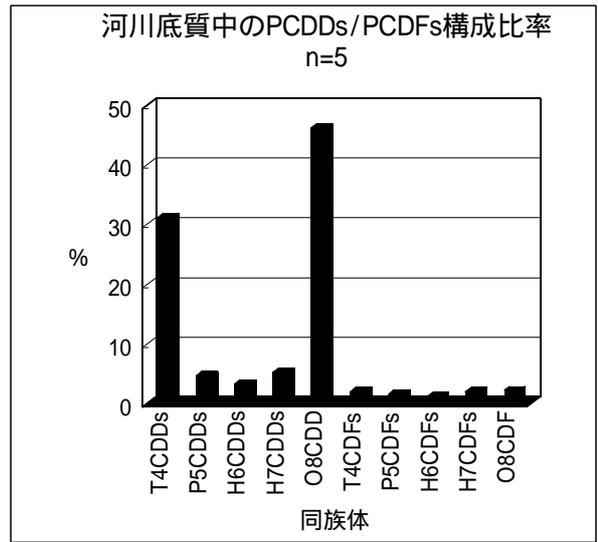
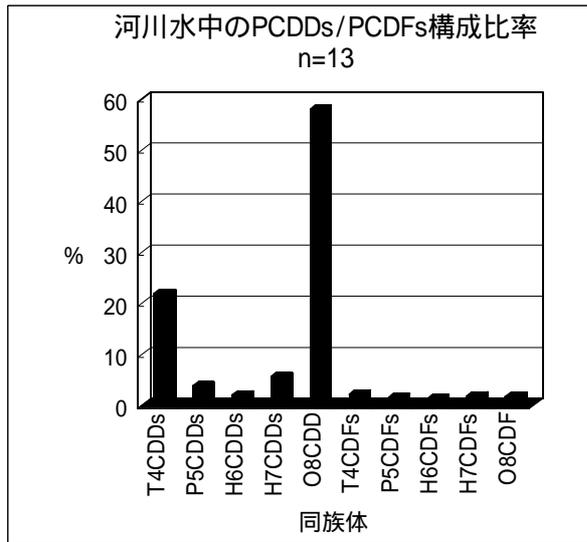


図1 - 2 PCDDs/PCDFs構成比率

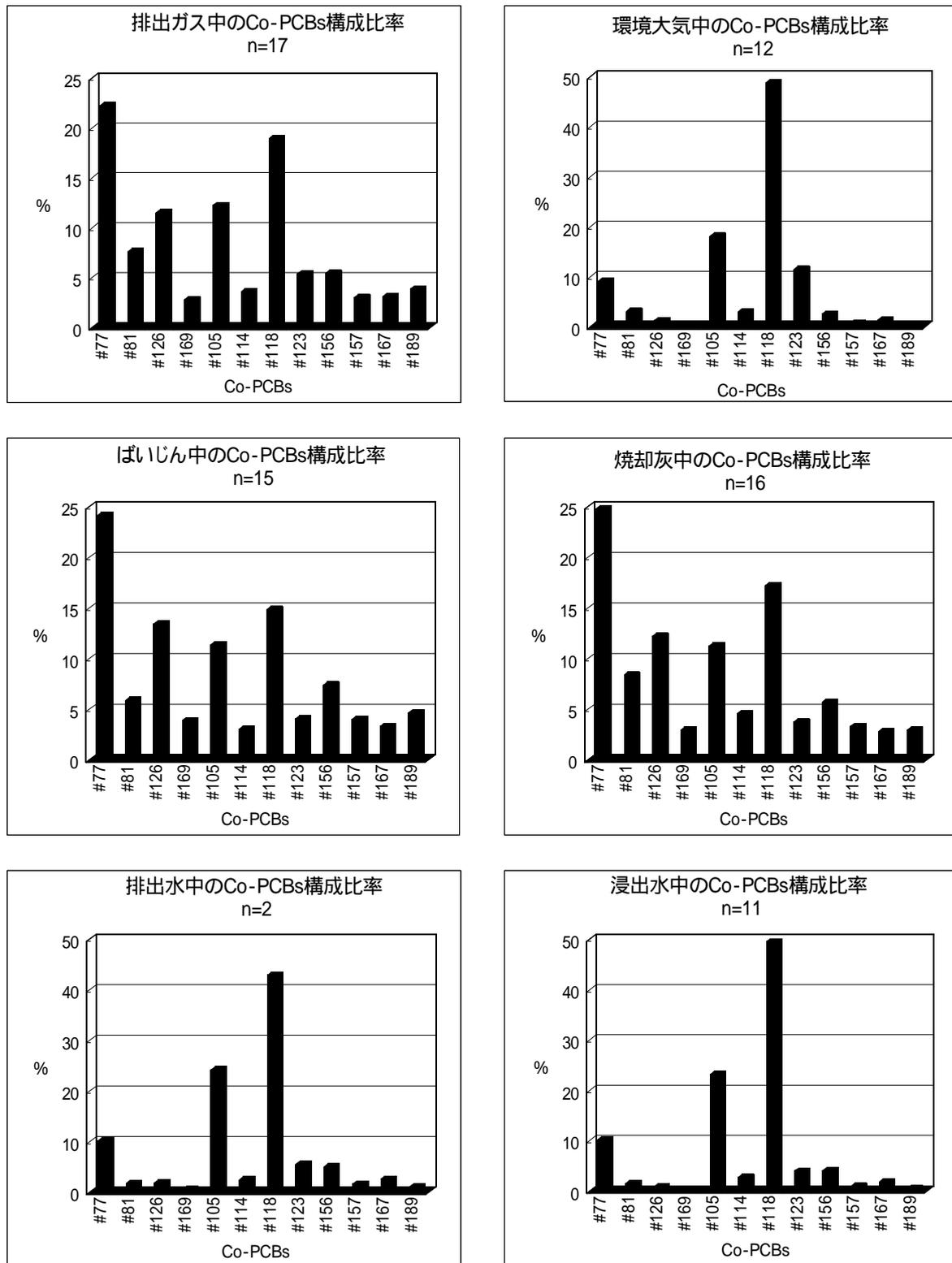


図2 - 1 Co-PCBs構成比率

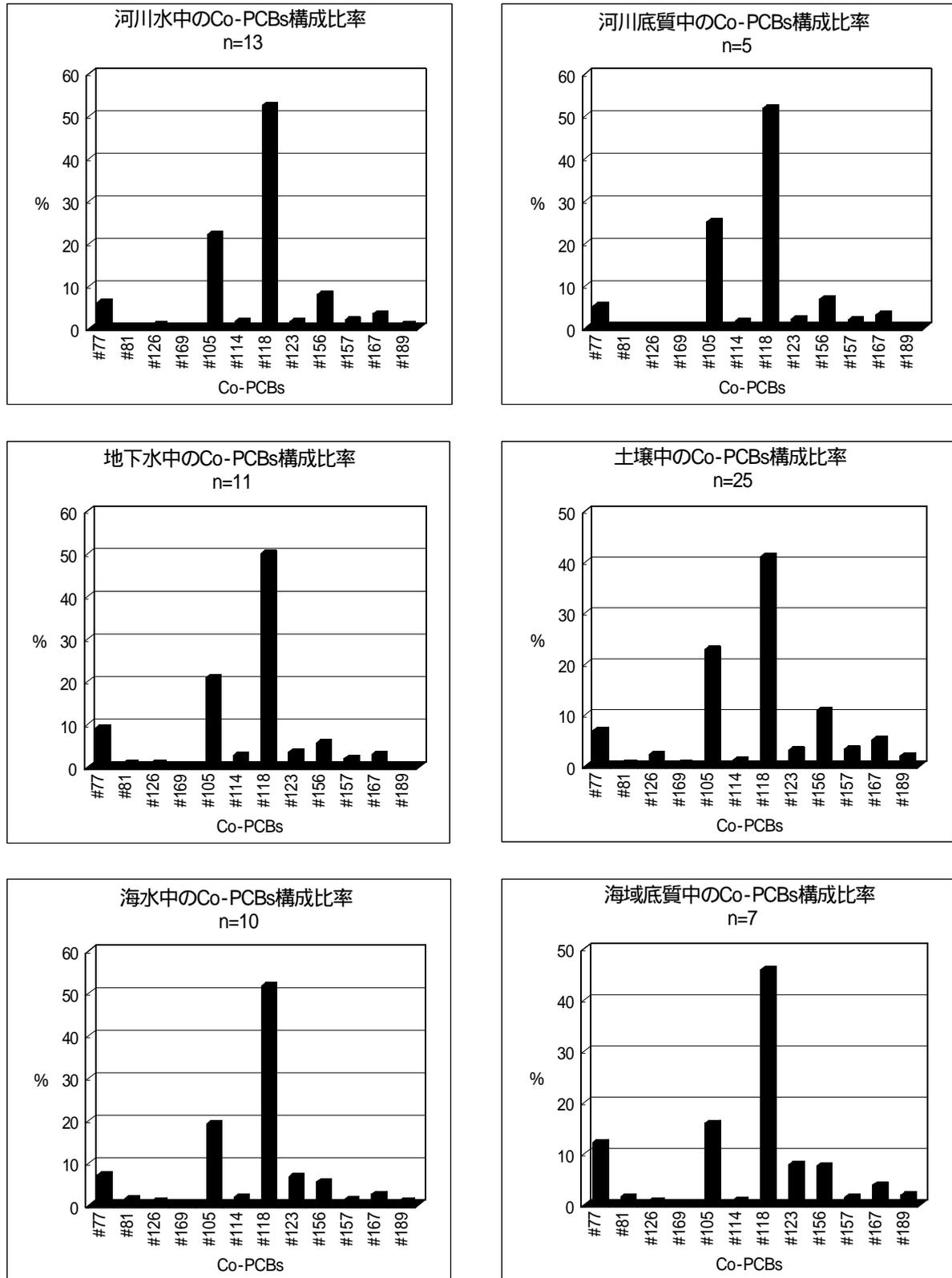


図2 - 2 Co-PCBs構成比率