

基礎情報調査

国内外の文献等により臭素系ダイオキシン類の発生源、生成過程並びに最近の測定方法等に関する基礎情報の収集を行った。

臭素系ダイオキシン類についての情報は、1998年には「環境保健 205 ポリ臭素化ジベンゾ-パラ-ダイオキシン類及びジベンゾフラン類」が発行され、科学的な知見がまとめられている。また、最近では、臭素化ダイオキシン類の発生に関連する臭素系難燃剤を含む各種調査研究が発表されている。これらの情報及びJOIS, JDream (日本科学技術情報センターが開発したオンライン情報検索システム)、ダイオキシン国際会議、環境化学討論会、廃棄物学会並びに各種セミナー及び研究報告等の情報について収集を行った。

1. 検索の主なキーワード

JOIS, JDream (日本科学技術情報センターが開発したオンライン情報検索システム)、Web、各種学術雑誌等による検索キーワードとして以下の項目により検索を行った。

(1) 臭素化ダイオキシン類

- ・ポリ臭素化ダイオキシン
- ・ポリ臭化ダイオキシン
- ・ポリ臭素化ジベンゾ-p - ジオキシン
- ・ポリ臭化ジベンゾ-p - ジオキシン
- ・ポリ臭素化ジベンゾフラン
- ・ポリ臭化ジベンゾフラン
- ・PBDD
- ・PBDF

(2) フッ素化ダイオキシン類

- ・ポリフッ素化ダイオキシン
- ・ポリフッ素化ダイオキシン
- ・ポリフッ素化ジベンゾ-p - ジオキシン
- ・ポリフッ素ジベンゾ-p - ジオキシン
- ・ポリフッ素化ジベンゾフラン
- ・ポリフッ素ジベンゾフラン
- ・PFDD
- ・PFDF

2. 基礎情報調査結果概要

1) 臭素化ダイオキシン類関連

著者名	Hans-Rudolf Buser(スイス)
文献名	Environmental Science and technology 20(1986) Page.404-408
論文名	Polybrominated Dibenzofurans and Dibenzo-p-dioxins: Thermal reaction Product of Polybrominated Diphenyl Ether Flame Retardants. PBDF と PBDD: ポリ臭素化ジフェニールエーテル(PBDPE)難燃剤からの熱生成
<p>PBDE の難燃剤を石英製ミニバール瓶に入れて、510-630 に加熱することにより、最高 10% の歩留で PBDF と PBDD が生成する。HR-GCMS によってモノからオクタまでの異性体種類が観測される。EI 質量分析により、PBDPE, PBDF, PBDD は塩素化合物と類似していることがわかった。標準物質が無いために、2,3,7,8 以外の異性体は明確に特定できなかった。</p> <p>各臭素化同族体毎の溶離温度、クロマトグラムが示されている。</p>	

著者名	沢田純一
文献名	トキシコロジフォーラム Vol.9(1986) Page.570-577
論文名	化学物質の免疫毒性 環境化学物質の免疫毒性
<p>化学物質の免疫系に及ぼす作用に関する研究情報をまとめた。(ハロゲン化芳香族炭化水素としてダイオキシン, テトラクロロジベンゾフラン, ポリ塩化ビフェニル, ヘキサクロロベンゼン, 多環芳香族炭化水素化合物, 殺虫剤などの農薬, マイコトキシン, 大気ガス成分, 粉じんなどの免疫毒性についてまとめた。)</p>	

著者名	G.W.Sovocool, W.D.Munslow, J.R.Donnelly, R.K.Mitchum
文献名	Chemosphere, Vol.16(1987) No.1 Page.221-224
論文名	Electrophilic Bromination of Dibenzofuran. 求電子手法によるジベンゾフランの臭素化
<p>臭素化により生成された臭素化ジベンゾフランの保持時間が塩素化との比較で述べられている。</p>	

著者名	H.Thoma, O.Huttzinger, G.Hauschulz, E.Knorr
文献名	Chemosphere, Vol.16(1987) No.1 Page.277-285
論文名	Polybrominated dibenzofurans (PBDF) and dibenzodioxins (PBDD) from the pyrolysis of neat brominated diphenylethers, biphenyls and plastic mixtures of these compounds. 臭素化ジフェニールエーテルまたは臭素化ビフェニルの単体とこれらの化合物を加えたプラスチックの熱分解によるポリPBDFベンゾフランおよびポリPBDFベンゾジフランの生成
<p>プラスチック, 合成繊維などは広く用いられている防災剤の中には, ポリPBDFフェニールエーテルまたはポリPBDFビフェニルなどの有機臭素化合物を含むものがあるため, 標題の熱分解生成中の PBDF, PBDD の検出を行った。前 2 者の単体の熱分解では, モノベンゾ BDF とモノテトラ BDD が検出された。これらの防災剤を加えたプラスチックの熱分解によっても類似した有機臭素化合物が検出された。</p>	

著者名	H.Thoma, O.Huttzinger
文献名	Chemosphere, Vol.16(1987) Nos.8/9 Page.1877-1880
論文名	Polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans: The flame retardant issue. ポリPBDFベンゾフランおよびポリPBDFベンゾジフラン: 臭素系難燃剤
<p>芳香族臭素化合物系の難燃剤が熱せられた場合における標記化合物の生成を検証し, これらの有害物質を生成しないような難燃剤の開発に役立てるために試験方法を開発した。実験室での熱分解試験, 燃焼生成物中の標記化合物類の分析および毒性評価のフローチャートを示して説明した。</p>	

著者名	H.Thoma, O.Huttzinger, G.Hauschulz
文献名	Chemosphere, Vol.16(1987) No.6 Page.297-307
論文名	PVC-induced chlorine-bromine exchange in the pyrolysis of polybrominated diphenyl ethers, -biphenyls, -dibenzodioxins and dibenzofurans. ポリ臭素化ジフェニルエーテル、-ビフェニル、-ジベンゾジキノおよび-ジベンゾフランの熱分解における PVC によって誘導された塩素・臭素交換反応
PVC の存在下で、標題の各種ポリ臭化物の 800 °C での熱分解を行い、ポリ塩化物誘導体の生成を測定した。1,2,3,4-Br4DD の熱分解生成物としては Cl4DD, BrCl3DD, Br2Cl2DD, Br3ClDD が検出された。臭素化ジフェニルエーテルの熱分解では塩素化および塩素化臭素化ジフェニルエーテルのみが検出され、ジベンゾジキノおよびジベンゾフラン誘導体は検出されなかった。	

著者名	H.Thoma, O.Huttzinger
文献名	Chemosphere, Vol.17(1987) No.6 Page.1353-1360
論文名	Pyrolysis and GC/MS-analysis of brominated flame retardants in on-line operation. オンライン操作による臭素系難燃剤の熱分解および GC/MS 分析
プラスチックや合成繊維類に難燃剤として用いられる臭素化ジフェニルエーテル類、2,4,6-トリブロモフェニル、ペンタブロモフェニル、ヘキサブロモフェニルのような臭素化物を無酸素下で熱分解し、残留物をオンライン操作の GC/MS により分析。	

著者名	B.Jansson, L.Asplund, M.Olsson (スウェーデン)
文献名	Chemosphere, Vol.16(1987) Nos.10-12 Page.2343-2349
論文名	Brominated Flame Retardants- Ubiquitous Environmental Pollution. 臭素系難燃剤 - 環境汚染が広がっている。
バルト海、北海、北極海に住むアザラシ、ウミガメ、シロアシカ中の臭素化合物を調査。PBB, 臭素化ジフェニルエーテル (PBDE) を主に分析。	

著者名	R.Dumler, C.Teufle, D.Leoloir, O.Huttzinger
文献名	VDI Berichte Nr.634 (1987) Page.257-263
論文名	Bildung und Ausbeuten von PBDF und PBDD bei der Zersetzung von Flammschutzmitteln an verschiedenen Verbrennungsapparaturen. 種々の焼却施設の煙道における PBDF と PBDD の分解の際の回収率および分解生成物
煙道を模擬した実験装置を製作し実験。(ドイツ語)	

著者名	R.D.Kimbrough (米国)
文献名	Annual review of Pharmacology and Toxicology 27(1987) Page.87-111
論文名	Human Health Effect of Polychlorinated Biphenyls(PCBs) and Polybrominated. Biphenyls(PBBs) PCB と PBB の人体に与える影響
PCB と PBB の人体に与える濃度がレビューされている。(参考文献として 111 文献) PCB はカネミ油症などが記述されている。 PBB については、ミシガン州で発生した事故に関連し、人体中の PBB 濃度が記載されている。 人体影響に関するレビューがある。	

著者名	K.M.Hart, J.F.Rankow (米国)
文献名	Journal of High resolution Chromatography & Chromatography Communications Vol.10(1987) September Page.484-492
論文名	Solvent removal/thermal desorption(SRTD) for extract concentration and capillarycolumn injection. 抽出濃縮, キャピラリーカラム・インジェクションに対する溶媒除去/熱脱着法 (SRTD)
SRTD 法について詳細記述。(PCB, PBB 分析に対する応用) 注入量等の SRTD 法の詳細の記述がある。利用価値があるか否か不明。	

著者名	M.Neuprt, A.Grupe, H.Weis
文献名	Chemosphere, Vol.17(1988) No.6 Page.1089-1097
論文名	Stability of Polybrominated Dibenzo-p-Dioxins and Dibenzofurans under Laboratory Handling Condition. 実験室雰囲気における PBDDs/PBDFs の安定性
通常の光の下における PBDDs/PBDFs の安定性について検討し, 分解生成物の特定をした。 脱臭素化により分解していくことが判明した。PBDDs/PBDFs の経時変化のグラフあり。 加マダムの掲載あり。(1例)	

著者名	Chr.Krueger, P.Fuerst, W.Groebel
文献名	Deutsche Lebensmittel Rundschau 84(1988) Heft9 Page.273-276
論文名	Nachweis und Bestimmung von polybromierten Biphenylen in Frauenmilch. 母乳中の PBB の検出, 定量
25 人の母乳中の PBB を分析。母乳脂肪中に 0.002-2.8 µg/kg の PBB が検出された。高い濃度が検出されたのは, 中国人女性で工場で火災に数回さらされた人のものであった。通常状態では, 健康に影響を与える濃度とは思われない。分析の分画溶媒はジクロロメタンを使用。 分析フロー, 若干の加マダムの掲載あり。(ドイツ語)	

著者名	K.H.Schwind, J.Hosseinpour, H.Thoma
文献名	Chemosphere, Vol.17(1988) No.9 Page.1875-1884
論文名	Brominated/Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Dibenzofurans part 1: Brominated/Chlorinated and Brominated Dibenzo-p-Dioxins and Dibenzofurans in Fly Ash from a Municipal Waste Incinerator. 臭素化・塩素化ジベンゾダイオキシン, ジベンゾフラン part 1: 都市ごみ焼却場のフライアッシュ中の ダイオキシン, ジベンゾフラン
公営清掃工場のフライアッシュ中の臭素化・塩素化および臭素化ジベンゾダイオキシン, ジベンゾフランを分析した。数多くのモノ臭素および塩素化, ジ臭素および塩素化化合物が見出された。初めて, 4ハロゲン化ジベンゾフラン類が検出された。 分析手法詳細の記載	

著者名	W.J.Doucette, A.W.Andren(ミシガン州立大学, ウィスコンシン大学)
文献名	Chemosphere, Vol.17(1988) No.2 Page.243-252
論文名	Aqueous Solubility of Selected Biphenyl, Furan, and Dioxin Congeners. ある種のビフェニル, フラン, ダイオキシン異性体の水に対する溶解性
いろいろな温度における 13 種類の PCB, PBB, 対比フェニル, PCDF, PCDD 異性体の水に対する溶解性を generator-column 法によって測定した。温度毎の溶解性を示す実験式を提案し, ファント・ホッフ・プロットによる溶液エンタルピーの算出も行った。各異性体毎の水溶解性のデータとして活用できる。	

著者名	Lynda L. Timmons and Richard D. Brown
文献名	Chemosphere, Vol.17(1988), No.12, Page.217-233
論文名	Analysis of the brominated fire resistant decabromodiphenyl oxide for low and tracelevel trace level impurities. 臭素化耐火材料のデカ臭素化ジフェニルの微量分析
GCにより、臭素化ダイオキシンおよびジベンゾフランから decabromodiphenyl oxide を分離する。また、LCによっても分離することができる。 従来GC法による、臭素化ダイオキシンおよびジベンゾフランから 臭素化ビフェニルおよびジフェニルを分離することは難しいことが示された。 HR-GC/MS のクロマトグラム等のデータが多数あり。	

著者名	H.Thoma, O.Huttzinger, G.Hauschulz
文献名	Chemosphere, Vol.18(1989) Nos.1-6 Page.1213-1217
論文名	Pyrolysis of dibenzodioxin, dibenzofuran and 1,2,3,4-tetrabromodibenzodioxin with Different chlorine donors and catalyst. 各種塩素ドナーおよび触媒によるジベンゾジオキシン,ジベンゾフランおよび1,2,3,4-テトラブロモジベンゾジオキシンの熱分解
標記化合物を濃HCl,NaCl又はPVC存在下,800と900で10分間,開放型石英管で熱分解した。またジベンゾジオキシンとジベンゾフランはAlCl ₃ ,CuCl ₂ ,ワイアッシュ抽出物を触媒とし濃HClで熱分解を行った。熱分解過程で限られた範囲であるが芳香環のH原子がCl原子に置換され,1~4塩化物が生成した。HCl/CuCl ₂ が最も効果的であった。また芳香環のBrもCl置換を受け,これは高温で促進された。	

著者名	O.Hutzinger, R.Dumler, D.Lenoir, C.Teufel, H.Thoma(ドイツ)
文献名	Chemosphere, Vol.18(1989) Nos.1-6 Page.1235-1242
論文名	PBDD and PBDF from brominated flame retardants: Combustion equipment,Analytical methodology and Synthesis of standards. 臭素系難燃剤からのPBDDとPBDF: 燃焼装置,分析手法,標準物質の合成
標準物質の製造方法について,簡単に記述されている。臭素系難燃物の熱分解実験をするため装置についての記載。実験結果として,各臭素数ごとの同族体濃度の表。	

著者名	R.Dumler, H.Thoma, D.Lenoir, O.Hutzinger (ドイツ)
文献名	Chemosphere, Vol.19(1989) No.12 Page.2023-2031
論文名	PBDF and PBDD from the combustion of bromine containing flame retarded polymers:a survey. 臭素を含む難燃ポリマーが燃焼した時に発生するPBDFとPBDD
600と800における熱分解をして,発生ガスと灰中のPBDFとPBDDを測定。 PBDFは,ほとんどすべての試料について検出された。臭素化ジフェニルエーテルを含むものを燃焼させたときに,最高濃度が検出され,%オーダーであった。 PBDDは,少量の種類の試料から以外検出されなかった。分析条件の簡単な記載がある。	

著者名	環境庁
文献名	有害化学物質汚染実態追跡調査結果について 昭和63年度(1989)
論文名	昭和63年度有害化学物質汚染実態追跡調査結果について 環境庁環境保健部
有害物化学物質による汚染実態を把握するため,全国の海域,湖沼,河川24地域に調査地点を設定し,底質,生物に関して環境調査及びモニタリングを実施した。	

著者名	P.H.Cramer, R.E.Ayling, K.R.Thornburg, J.S.Stanley
文献名	Chemosphere, Vol.20(1990) Nos7-9 Page.821-827
論文名	Evaluation of an Analytical Method for the Determination of Polybrominated Dibenzo-p-Dioxins/Dibenzofurans(PBDDs/PBDF) in human Adipose. 人体の脂肪試料の PBDDs/PBDF 分析手法評価
<p>人体の脂肪試料の PCDDs/PCDFs 分析法を PBDDs/PBDF に拡張した。分析手法は、2,3,7,8-置換体の labelled 標準物質および unlabelled 標準物質の回収率により評価した。 分析手法および回収率の記載</p>	

著者名	Y.Tondeurs, R.Gorsich, C.mazac, M.freiberg, J.Hass, D.Macallister
文献名	Chemosphere, Vol.20(1990) Nos-10-12 Page.1269-1276
論文名	Analytical Protocol for the Analsis of Polybrominated Dibenzodioxins and Dibenzofurans: Data Quality Objectives and Single-laboratory Evaluation. PBDDs/PBDFs 分析法の議定書 (マニュアル案?)
<p>難燃化学物質 (ポリ臭素化ジフェニル・オキサイド ; PBDDPO)中の ppb,0.1ppb レベルの PBDDs/PBDFs の分析法について検討した。分画・濃縮法は、PBDDs/PBDFs の回収および測定に対する PBDDPOs の影響が一番小さいように選んだ。分析法を評価すると、今回の分析法では、1 ppb,0.1ppb レベルにおいて確からしさが 70-150% であり、EPA 試験法の目標定量下限を満足するためには、20-200mg から 4g 程度の試料が必要である。 分析手法および回収率の記載</p>	

著者名	J.Thies, M.Neupert, W.Pump (ドイツ)
文献名	Chemosphere, Vol.20(1990) Nos.10-12 Page.1921-1928
論文名	Tetrabromobiphenol A(TBBA), its Derivatives and their Flame Retardaed(FR) Polymers- Content of Polybrominated Dibenzo-p-Dioxins(PBDD) and Dibenzofurans (PBDF)-PBDD/F under Processing and Smouldering(Worst case)Conditions. 4 臭化ビフェノール A (TBBA) , その派生体と耐火ポリマー - 4 臭化ビフェノール A から耐火ポリマーを製造する際、および耐火ポリマーをいふした時に発生する PBDD と PBDF の濃度について
<p>4 臭化ビフェノール A から耐火ポリマーを製造する際 および 常温で使用する際には、PBDD と PBDF の発生は定量下限以下である。 しかし、4 臭化ビフェノール A を熱分解した時には、PBDD と PBDF は ppb オーダーで発生し 2,3,7,8 体では 10-50ppb 発生する。分析条件の記述はあるが、分析法詳細の記載はない。</p>	

著者名	立川 涼, 渡辺 功
文献名	公害と対策 Vol.26(1990) No.7 Page.658-668
論文名	有機臭素系難燃剤の環境問題
<p>1989 年スウェーデンで行われた有機臭素系難燃剤に関するワークショップ^o に参加、日本の汚染状況を報告、PBDD や PBDF を含む有機臭素系難燃剤の抱えている問題点を記述。</p>	

著者名	立川 涼, 渡辺 功
文献名	公害と対策 Vol.26(1990) No.8 Page.772-776
論文名	有機臭素系難燃剤の環境問題 (II)
<p>PBDD, PBDF の生成を概説し、具体的にテレビ装置からのガス化、火災による環境への放出を検討し、環境影響評価や BFRIP レポートについても言及した。最後に、立ち遅れている日本の状況を指摘した。</p>	

著者名	Ulla Sellstrom, Amelie Kierkegaard, Cyncia de Wit, Bo Jansson
文献名	10th Internatinal meeting Dioxin 90(1990) Page.172-175
論文名	Polybrominated Diphenyl Ethers(PBDE) in the Swedish Environment a Summary. スウェーデンの環境におけるポリ臭素化ジフェニルエーテル 概要
PBDE は、スウェーデンの工業活動が活発な地域の近くから原始の状態の高山性の湖で採取された陸棲及び水棲の生物サンプルまで全国で広く検出された。	

著者名	Midwest Research Insititute
文献名	PB Reports (1990) Page.74p
論文名	Brominated Dioxins and Dibenzofurans inhuman Adipose tissue. 人体の脂肪組織における臭素化ダイオキシンとジベンゾフラン
人体の脂肪組織分析について、PBDDs/DFs の分析法詳細及び回収率、クロマトグラムなど精度管理に関するデータの記載がある。	

著者名	J.R.Andersson, L.Asplund, A.Bergman, K.Litzen, K.Nylund, L.Reutergardh U.Sellsrom, U.Uvemo, C.Wahlberg, U.Wideqvist (スウェーデン)
文献名	Fresenius' Journal of Analytical Chemistry (1991)340: Page.439-445
論文名	Multiresidue method for the gas-chromatographic analysis of some Polychlorinated and Polybrominated pollutants in biological sample. 生体試料のポリ塩素化およびポリ臭素化汚染物に対するガスクロマトグラフの多重残留法
PCB, PB その他いろいろな塩素化・臭素化物の分析を検討。チャームフィルターを使用するのでプラナー PCB 異性体の分析が可能になった。	

著者名	J.R.Donnelly, W.D.Munslow, A.H.Gränge, T.L.Pettit, D.Simmons, K.S.Kumar, G.W.Sovocool (キーン・エンジニアリング・サイエンス と E P A)
文献名	Biological Mass Spectrometry Vol.20(1991) Page.329-337
論文名	A Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Approach for Isomer-specific Environmental Monitoring of the 1700 Bromo-, Chloro-, and Bromochloro-Dibenzo-p-Dioxins. 環境モニタリング中の臭素化、塩素化、臭素塩素化ダイオキシンの 1700 の異性体に関する GC-MS 分析検討
多くの臭素化異性体の標準物質の入手は困難なので、Retention Index(RI) を導入して、異性体の検討を行った。種々の異性体の Retention Index(RI 保持指標) の表がある。	

著者名	J.R.Donnelly, G.W.Sovocool
文献名	Chemosphere, Vol.22(1991) Nos.5-6 Page.455-460
論文名	Predictions of bromo-and bromochloro-dioxin GC elution properties.
ハロゲン化ダイオキシン類の GC 保持指標の計算を行った。	

著者名	A.Schechter, J.J.Ryan
文献名	Chemosphere, Vol.23(1991) Nos.11-12 Page.1921-1924
論文名	Brominated and chlorinated dioxins blood levels in a chemist 34 years after exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin and 2,3,7,8-tetrabromodibenzodioxin.
2,3,7,8-TBDD がはじめて人体組織から検出された。血清脂肪中の 2,3,7,8-TBDD は曝露後 34 年目で 1100ppt であった。曝露直後の TBDD の血中レベルは 11606 ~ 122450ppt と推察された。	

著者名	(財)日本環境協会
文献名	化学物質要覧作成調査 2 平成 2 年度 ホリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フラン,ホリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フランに関する文献調査(1991) Page. ~ 21
論文名	化学物質要覧作成調査 2 平成 2 年度 ホリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フラン,ホリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フランに関する文献調査(環境庁 S)
ホリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フラン,ホリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フランに関する環境安全性と健康影響を推定するために,基礎資料としてまとめたものである。	

著者名	K.S.Brenner, H.Kinies(ドイツ)
文献名	Toxicological and Environmental Chemistry Vol.38(1992) Page.81-94
論文名	Workplace monitoring of polybrominated dibenzofurans(PBDFs) and dioxins(PBDDs)during Extrusion production and injection molding of a polybutylene-terephthalate(PBTP) glass fiber resin blended with tetrabromobiphenol a carbonate oligomer(BC52)/ Sb2O3; Air sampling train and product analysis PBTP のガラス繊維樹脂を BC52 で混合したものを金型に射出成形するときの作業環境測定 / サンプルング手順と分析
PBDDs PBDFs の作業環境濃度について記述。サンプルングデザイン,サンプルング装置の詳細記述あり。異性体の総合濃度は,30-260pg/m ³ だった。定量下限の記載あり。分析法に関する記述は少ない。	

著者名	汐崎 憲,石井 誠二(カネカテクノロジーサーチ)
文献名	ダイオキシン類の分析技術 (1992)
論文名	ダイオキシン類の分析技術 「化学工学会年会研究発表後援要旨集」
GC/MS 分析,高分解能 GC 高分解能 MS を用いて,コプラナーPCB,臭素化ダイオキシンの分析技術を確立した。	

著者名	Luijk,R. Jansen,J. Govers,H.A.J
文献名	Organohalogen Compounds,Vol.8(1992) Page.99-102
論文名	The Exchange of bromine and chlorine in 2,3,7,8-tetrabromodibenzo-p-dioxin. 2,3,7,8-4 臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシンの臭素と塩素の置換
臭素化難燃性ポリマ-の熱分解中にポリ臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシンとジベンゾフランが発生するとの報告がある。銅触媒で 2,3,7,8-4 臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシンの臭素/塩素交換反応が起こることを報告している。	

著者名	D.Heinbuch, L.Stieglitz
文献名	Organohalogen Compounds,Vol.8(1992) Page.257-260
論文名	Formation of Brominated Compounds on Fly Ash. 飛灰中の臭素化合物の生成
都市ごみ焼却炉からの飛灰中において,無機塩化物を 10-30wt%分臭化物を含むように臭化物によって置換した。300 (1 時間)の空气中で,飛灰を熱処理して様々な芳香族臭素化合物等が生成される。収量は加えられた臭化物の濃度に依存する。	

著者名	HARLESS R L, LEWIS R G (U.S. Environmental Protection Agency, North Carolina)
文献名	Chemosphere, Vol.25(1992) No.7-10 Page.1317-1322
論文名	Evaluation of a sampling and analysis method for determination of polyhalogenated Dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in ambient air. 環境大気中のポリハロゲン化ジベンゾ - p - ジオキシンおよびジベンゾフラン測定におけるサンプリングと分析法の評価
エアサンプラーと PCDD/PCDF, PBDD/PBDF の HRGC-HRMS 分析法につき評価した。	

著者名	M.L.Hardy (米国 Ethyl Corporation)
文献名	Recent Advances in Flame Retardancy of Polymeric Materials, Vol.3 (1992) Page.343-348
論文名	Global regulation Status RE:Brominated flame retardants. 臭素系難燃剤の世界の規制動向
EEC, ドイツ, オランダ, スウェーデン, 米国の状況が記載されている。 EPA Rule (1987) についてもコメントされている。	

著者名	K.Wiberg, C.Rappe, P.Haglund
文献名	Chemosphere, Vol.24(1992) No.10 Page.1431-1439
論文名	Analysis of bromo-, chloro- and mixed bromo/chloro-dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in salmon, osprey and human milk.
魚類及び母乳中の PBDD, PBDF, PCDD, PCDF, PXDD, PXDF を定量した。しかし、PBDD, PXDD, PXDF は検出下限 (1ppt) 以下であった。	

著者名	A.M.Alsabbagh, K.M.Aldous, R.S Narang, P.W.O Keefe
文献名	Chemosphere, Vol.24(1992) No.11 Page.1625-1632
論文名	Formation of brominated dioxins and brominated phenazines from pyrolysis of 2,4,6-tribromoaniline and N-(tribromophenyl)maleimide.
有機臭素化合物を熱分解したときの PBDD 及び臭化フェナジンの生成について調査した。	

著者名	H.Hagenmaier, J.She, T.Benz, N.Dawidowsky, L.Dusterhoft, C.Lindig
文献名	Chemosphere, Vol.25(1992) No.7-10 Page.1457-1462
論文名	Analysis of sewage sludge for polyhalogenated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans, and diphenylethers.
排水処理のスラッジから PBDF, PBDPE が検出された。しかし、PBDD, PXDD, PXDF は検出されなかった。起源は、臭素系難燃剤と推定されている。PCDD/F も同時測定されている。	

著者名	A.P.J.M.J.Charles, J.R.Odum, R.M.Kamens
文献名	Chemosphere, Vol.25(1992) No.7-10 Page.1551-1557
論文名	Investigation on the occurrence of polyhalogenated(Br/Cl)dibenzodioxins and dibenzofurans in cow s milk and fish tissue.
牛乳及び魚にそれぞれ、2,3,7,8-体以外の TBDD, TBDF が検出された。(臭素数は、3~5臭素化体)	

著者名	K.Brenner
文献名	Organohalogen Compounds Vol.11(1993) Page.381-385
論文名	Polystyrene/-and extruded polystyrene foam(XPS)/hexabromo-cyclododecane-blend under thermolytic stress; PBDF & PBDD - determination. 熱分解応力下でのポリスチレン/及び押出ポリスチレンフォーム(XPS)/ヘキサブロモシクロドデカン-ブレンド
HBCD、ポリスチレン及びHBCDとブレンドしたポリスチレン断熱フォームを使用した実験では、熱分解応力下でのPBDFsとPBDDsの形成の場合、非常に低いポテンシャルが証明された。最悪のケースでは、XPSで形成されたPBDFs/Dsの総量は、1~100ppbの範囲内であった。	

著者名	J.Remmers, G.Cash, D.Steele, P.Cramer
文献名	Organohalogen Compounds Vol.11(1993) Page.387-390
論文名	Results of Polyhalogenated Dibenzo-p-dioxin/Dibenzofuran Testing and Reporting Under the Toxic Substances Control Act(TSCA). 毒性物質制御令に基づくポリハロゲン化ダイオキシン/フランの試験報告結果
米環境保護局(USEPA)は毒性物質制御令(TSCA)に基づき、ダイオキシンとフランに構造的に関係する塩素化、臭素化合物に対して、試験報告規則を公布し、2,3,7,8位置換のハロゲン化ダイオキシンとフランの含有基準値(LOQ)を設定した。	

著者名	Barry Dellinger, Lisa Maqsud, Sukh Sidhu
文献名	Organohalogen Compounds Vol.11(1993) Page.261-264
論文名	Kinetics of Toxic Combustion By-Product Formation During Brominated Flame Retardant Incineration. 臭素を含む火炎抑制(遅延)剤の燃焼に伴う毒性副生成物の生成に関する挙動
火炎抑制(遅延)剤には臭化物が多く使用されている。従って、その燃焼過程での挙動は環境影響からも重要である。抑制剤の燃焼、熱分解の実験研究を通じてPBDDsやPBDFsが生成されることを明らかにした。実験試料としては、3種の抑制剤を用いたが、なかでも2,4,6-TBPの実験に注目した。実験結果は、2,4,6-TBPからは、tetra-PBDDの生成が確認された。その量はPCBからのPCDD生成の割合よりも高いものであった。	

著者名	J.H.Mennaear, C.C.Lee (米国)
文献名	Environmental Health Perspectives Supplements Vol.102(1994) Page.265-274
論文名	Polybrominated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans: Literature review and Health Assessment. PBDDsとPBDF: 文献レビューと健康影響評価
PCDDsとPBDFの生成・安定性について、毒性に関する動物実験について、人体に対する影響、体内での分布・代謝、脂肪組織への残留など将来の研究のために健康影響に関し網羅的に文献をまとめている。	

著者名	C.J.Mazac(米国 Grea Lake Chemical Corporation)
文献名	Recent Advances in Flame Retardancy of Polymeric Materials, Vol.2
論文名	Brominated Flame Retardants: Toxicological Results and Analysis of Polybrominated Dibenzo-p-Dioxins and Dibenzofurans. 臭素系難燃剤: 毒性結果とPBDDとPBDFの分析法について
PBDDとPBDFに関する分析法がEPA Test Rule 40 CFR Parts 707 and 766として提出された。(1987)Grea Lake Chemical Corporationではこの方法を発展させ、traceレベルに適用する方法を検討した。	

著者名	R.Luijk, C.Dorland, P.Smit, J.Jansen, H.A.J.Govers
文献名	Chemosphere, Vol.28(1994) No.7 Page.1299-1309
論文名	The role of bromine in the de novo synthesis in a model fly ash system. モデルフライアッシュシステムでの de novo 合成における臭素の役割
<p>廃棄物焼却炉での PCDD/DF 生成経路解析。DD,DF の CuCl₂,CuBr₂ 触媒によるハロゲン化の生成物パターンは焼却炉とは異なっている。DD,DF は de novo 合成の前駆体ではないことが示された。臭素を焼却過程に投入するとガス相での臭素化物生成とそれに続く臭素 塩素交換反応によって PCDD,PCDF を含む塩素化物の放出が増す可能性が示唆された。</p>	

著者名	W.Chatkittikunwong
文献名	Chemosphere, Vol.29(1994) No.3 Page.559-566
論文名	Bromo-, bromochloro- and chloro- dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in incinerator flyash. 廃棄物焼却場のフライアッシュに含まれるハロゲン化ジベンゾ-p-ダイオキシンおよびジベンゾフラン
<p>都市ゴミや医療廃棄物焼却場から出るフライアッシュを分析した結果,3~8 塩素化および少量の臭化物と臭塩化物が検出された。この中には以前の報告ではみられなかった MBDF,DBDD,DBDF,TrBDD 等も含まれていた。廃棄物の種類による検出化合物の差はみられず,いずれの場合も環境中へ放出している事が示唆された。</p>	

著者名	W.Chatkittikunwong
文献名	Chemosphere, Vol.29(1994) No.3 Page.547-557
論文名	Stability of Bromo- and bromochloro- dibenzo-p-dioxins under laboratory and environmental conditions. 実験室内および一般環境条件下における 2,3,7,8-及び 2,3,7,8-ジクロロジベンゾ-p-ダイオキシン(PBCDD)の安定性
<p>PBDD および PBCDD をそれぞれ 10⁻⁶ M 溶液としてガラスバイアルに入れ,日光を照射して安定性を調べた半減期は臭素化の程度によって異なるが 1000 時間以内であった。さらに同化合物の土壌における安定性を調査した結果,光分解よりも分解速度が遅かった。いずれの分解反応も主に脱臭素反応によるものであった。</p>	

著者名	T.Takasuga, T.Inoue, E.Ohi, N.Umetsu
文献名	Analytical Methods/Emission Control Vol.23(1995) Page.81-84
論文名	HRGC/HRMS によるダイオキシン類分析における妨害物質となりうるポリ臭素化ジフェニルエーテル類の同定
<p>試料中のダイオキシン類の HRGC/HRMS による分析時にポリ臭素化ジフェニルエーテル類が H7CDFs と P5CBs のイオンに強く妨害していることを詳細な GC/MS 分析結果から同定した。これらは分析目的の成分と極めて接近した精密質量数を示したが,Porous Graphitized Carbon(PGC)による HPLC クリーンアップ で除去可能である事が確認できた。</p>	

著者名	D.Bolt, R.Chandler, M.Re
文献名	DIOXIN 95 15 th International Symposium on Dioxins and Related Compounds Page.231-234
論文名	Stability of Polybrominated Dibenzo-p-dioxin and Dibenzofuran Standard Solutions. ポリ臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシンとジベンゾフラン標準物溶液の安定性
<p>6 種の PBrDDs と 5 種の PBrDFs を使用し,結晶性物質と標準物溶液の状態 で化学劣化を検討した。結晶性物質はバイアルに入れて,又標準物溶液は n-ヘキサン中で調製したものをアンプル中に封じて,いずれも常温に保存し,光から保護した。最低 3 年保存した後,結晶性物質にははっきりとわかる化学劣化は生じなかった。</p>	

著者名	Judy S.Arroyave, Vernon O.Brandt, Pranab Choudhury, Paul F.Ranken
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.23(1995) Page.23-26
論文名	Solid Phase Extraction columns for Analysis of Polybrominated dibenzofurans and dibenzodioxins(PBDF/PBDD). 臭素化ジベンゾフラン・ジベンゾダイオキシン (PBDF/PBDD) を分析するための固相抽出カラム
Sep-Pak を用いる SPE 法で PBDF/PBDD を分析した結果を報告。シリカ Sep-Pak に溶液を通した後 75mL のヘプタン溶液で回収し、これを塩基性アルミナカラム Sep-Pak に通した後、クロロホルム・ヘプタン混合液 50mL で溶出した。回収率は、50～75%であった。	

著者名	R.Dumler-Gratl, D.Tartler, H.Thoma, O.Vierle
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.24(1995) Page.101-104
論文名	Detection of Polybrominated Diphenylethers(PBDE), Dibenzofurans(PBDF) and Dibenzodioxins(PBDD) in Scrap of Electronics and Recycled Products. エレクトロニクス製品と再生製品のスクラップ中のポリ臭素化ジフェニルエーテル、ジベンゾフランおよびジベンゾダイオキシンの検出
毒物である塩素化ダイオキシンの他に、電子機器の難燃剤としてポリ臭素化ジフェニルエーテル等が、焼却した際に、臭素化ダイオキシンを発生させることを種々の電子部品を熱処理して調査した。	

著者名	(UNEP, ILO, WHO, 日本化学物質安全・情報セ)
文献名	ポリ臭素化ジフェニル 平成6年度 IPCS 国際化学物質安全性計画 (1995)
論文名	ポリ臭素化ジフェニル IPCS 国際化学物質安全性計画 平成6年度(環境庁S)
WHO が国際化学物質安全性計画の一環として PBB の人類の健康および環境の質への影響を評価したものである。	

著者名	(財)日本環境協会
文献名	化学物質要覧作成調査2 平成6年度 ポリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林シ,ポリ塩化ジベンゾフラン,ポリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林シ及びポリ臭化ジベンゾフランに関する文献調査 (1995)
論文名	化学物質要覧作成調査2 平成6年度 ポリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林シ,ポリ塩化ジベンゾフラン,ポリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林シ及びポリ臭化ジベンゾフランに関する文献調査(環境庁S)
ポリ塩化ジベンゾ-p-ジ 林シ,ポリ塩化ジベンゾフラン,ポリ臭化ジベンゾ-p-ジ 林シ及びポリ臭化ジベンゾフランに関する環境安全性と健康影響を推定するために、基礎資料としてまとめたものである。	

著者名	S.Judy, O.Vernon, F.Paul
文献名	DIOXIN 95 15th International Symposium on Dioxins and Related Compounds Page.56-60
論文名	Solid Phase Extraction Columns For Analysis of Polybrominated Dibenzofurans and Dibenzodioxins (PBDF/PBDD). 臭素化ジベンゾフラン・ジベンゾダイオキシンを分析するための固相抽出カラム
Sep-Pak を用いる SPE 法で PBDF/PBDD を分析した結果の報告。Sep-Pak 数個を試料前処理用の Visiprep で減圧状態で同時処理し、 ¹³ C ラベル及び native な各種標準物質 100ppb を含む標準溶液の回収率を測定した。 ¹³ C ラベル同族体の回収率は 50～75%でオープンカラムの 40～60%に優る。Native の回収率は非常に良い。	

著者名	R.Luijk, G.Zwick, K.Hedwig, L.Stieglitz
文献名	DIOXIN 94 14th International Symposium on Dioxins and Related Compounds Page.30-35
論文名	Synthesis of ¹³ C-labeled mixed halogenated PXDDs(X=Cl,Br) ¹³ C-ラベル化した mixed halogenated PXDDs(X=Cl,Br)の合成
PCDDs の Br ₂ による親電子芳香族臭素化(electrophilic aromatic bromination, E.A.B)臭素化, PBDDs の fly ash システムでの気相/固相反応における CuCl ₂ -HCl による Br の部分的塩素置換	

の2つの方法の実験結果を反応論的に考察した。

著者名	W.Thomas, V.Juhgen
文献名	Organohalogen Compounds Vol.28(1996) Page.530-535
論文名	The Influence of Flame Retarded Plastic Foams upon the Formation of Br Containing Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans in a MSWI. 都市ごみ焼却炉(MSWI)における臭素を含むジベンゾ-p-ダイオキシン及びジベンゾフランの生成に対する防災プラスチック・フォームの影響
<p>ポリスチレン・フォーム(XPS)または硬質ポリウレタン・フォーム(PUR)は家屋やビルなどの建設工事において断熱材として広く使用されている。これらの断熱材に含まれるClやBrが焼却炉からの未処理排ガス中のダイオキシン類やフラン類の増加の原因となる可能性がある。家庭ごみから製造されたRDFにXPSとPURを1~3%添加し、混合焼却したときの炉へのBr負荷と炉からの未処理排ガスやフライ・アッシュ中に含まれるダイオキシン類、フラン類濃度との関係を調査した。</p>	

著者名	Ulla Sellstrom, Amelie Kierkegaard, Cyncia de Wit, Bo Jansson
文献名	Organohalogen Compounds, Vol.28(1996) Page.526-529
論文名	Polybrominated Diphenyl Ethers(PBDE) in the Swedish Environment a Summary スウェーデンの環境におけるポリブロム化ジフェニル・エーテル 概要
<p>PBDEは、スウェーデンの工業活動が活発な地域の近くから原始の状態の高山性の湖で採取された陸棲及び水棲の生物サンプルまで全国で広く検出された。</p>	

著者名	W.Funcke, H.Hemminghaus
文献名	DIOXIN 97 17th International Symposium on Dioxins and Related Compounds
論文名	PXDF/D in Flue Gas from an Incinerator Charging Wastes Containing Cl and Br and Statistical Description of the Resulting PXDF/D Combustion Profiles. 塩素と臭素を含有する廃棄物を投入した焼却炉排ガス中のPXDF/Dと得られたPXDF/D焼却プロファイルの統計解析
<p>固形廃棄物の実験燃焼施設で、塩素含有の投入材料による5種類の対象実験と臭素9種類の臭素含有のプラスチック投入材料の混合燃焼実験を行った。排ガスから得た排出物サンプルのポリブロム化ジベンゾジフェニルとジベンゾフランの分析を行った。全PXDF/Ds濃度の変動は、ほぼ4桁の範囲であったが、ハロゲンのインプットに対するこれらの変動は、約1.5のファクターであった。これらのパラメータ間の相関は見られなかった。平均的に言ってフランの濃度はダイオキシンの定量値の2倍であった。対照実験では、ほとんどがPCDF/Dsであったのに対して混合燃焼実験からのサンプルでは、全PXDF/Dsの45%がPBCDF/Dsであった。</p>	

著者名	杉山 英俊, 田中克彦
文献名	神奈川県公害センター年報 (82A0061004)
論文名	環境中における化学物質の分析法に関する研究 I ポリブロム化ジフェニル(PBB)の分析法 化学物質の環境安全点検のため、分析開発調査を行った。定量は、GC-ECDで定量。

著者名	渡辺 功, 河野 公栄
文献名	臭素系難燃剤とその環境動態 (1997)
論文名	臭素系難燃剤とその環境動態 「循環廃棄戦略に関する IEA- ISWMG/JWRF セミナー」
<p>日本における臭素系難燃剤の需要動向、有毒な燃焼産物の生成、臭素系難燃剤及び分解産物の環境分野での研究</p>	

著者名	(財)日本環境協会
文献名	化学物質要覧作成調査 2 平成 7 年度 ホリ塩化ジベンゾ -p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フジ,ホリ臭化ジベンゾ -p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フジに関する文献調査 (1995)
論文名	化学物質要覧作成調査 2 平成 7 年度 ホリ塩化ジベンゾ -p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フジ,ホリ臭化ジベンゾ -p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フジに関する文献調査(環境庁 S)
ホリ塩化ジベンゾ -p-ジ 林ジ,ホリ塩化ジベンゾ フジ,ホリ臭化ジベンゾ -p-ジ 林ジ及びホリ臭化ジベンゾ フジに関する環境安全性と健康影響を推定するために、基礎資料としてまとめたものである。	

著者名	Ernst Josef Spindler
文献名	Chemische Technik Vol.49, (1997) No.4, Page.193-196
論文名	Brandrusse - eine Risikoabschaetzung. 火災時の煤 - リスク評価
火災時に生成する物質のリスク評価。PAH, PCB, 臭素化ダイオキシン。	

著者名	D.Sedlak, R.Dumler-Gradi, H.Thoma, O.Vierle
文献名	Chemosphere, Vol.37(1998) No.9-12 Page.2071-2076
論文名	Polyhalogenated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in exhaust air during textile processings.
5 種類の織物製造最終工程について、塩素化ダイオキシン、臭素化ダイオキシンおよび塩素化・臭素化ダイオキシンのマスバランスを調査した。排ガス中からはわずかのダイオキシン類しか検出されなかった。塩素化・臭素化ダイオキシン類は工程で生成する可能性があり、煙突のすすには、塩素化ダイオキシンが 1806ng-TEQ/kg、臭素化ダイオキシンが 1572.6ng/kg、塩素化・臭素化ダイオキシンが 40801.4ng/kg 含まれていた。	

著者名	酒井 伸一, 渡辺 純, 汐崎 憲他
文献名	第 9 回廃棄物学会研究発表会講演論文集(1998) Page.702-704
論文名	臭素系難燃剤の燃焼とその生成物の挙動
臭素系難燃剤を含む 3 種類の廃棄物試料の焼却実験を行い、PBDD/DFs 等の排ガスや灰中の挙動を調査した。試料としては、代表的な難燃剤である PBBE, OA 機器類の使用が多い ABS 樹脂に多く使用されている難燃剤 TBBP-A, そして実廃棄物の一例として使用済テレビケ-シング材(廃テレビ)を用いた。	

著者名	J.Ebert, W.Lorenz, M. Bahadir
文献名	Chemosphere, Vol.39(1999) No.6 Page.977-986
論文名	Optimization of the analytical performance of polyhalogenated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans(PBDD/F).
臭素化ダイオキシンの分析は、共存するポリ臭素化ジフェニルエーテルによって妨害を受ける。Hagenmaier のクリーンアップ法では、妨害物質を除去できない。フロリジルカラムの使用で完全に分離可能である。	

著者名	厚生省生活衛生局水道環境部
文献名	平成 11 年度ダイオキシン等緊急対策調査事業 その 1 臭素化ダイオキシン類等の実態調査報告書(2000)
論文名	
焼却施設からの排ガス、焼却灰、飛灰、排水及び最終処分場からの臭素系ダイオキシン類の排出実態調査では、PBDDs/DFs(4 臭素化体 ~ 6 臭素化体)が検出されたのは、排ガス(75 施設の内 26 施設で検出)、焼却灰(75 施設の内 39 施設で検出)、飛灰(75 施設の内 41 施設で検出)、排水(23 施設の内 3 施設で検出)、浸出水(21 施設の内 4 施設で検出)、処理水(21 施設の内 1 施設で検出)、地下水(上流 6 施設は不検出、下流 17 施設の内 4 施設で検出)であった。検出は、PBDFs の方が PBDDs よりも濃度は高かった。	

著者名	(財)廃棄物研究財団
文献名	平成 11 年度 廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究 平成 11 年度 総括研究報告書 (2000) (平成 11 年度～3 カ年計画で実施)
論文名	
<p>廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究を行った。ダイオキシン類縁化合物に関連する基礎調査、分析方法の検討、燃焼条件等によるダイオキシン類縁化合物の生成分解挙動、排出実態調査等を行った。</p>	

著者名	酒井 伸一
文献名	廃棄物学会誌 Vol.11 No.3 (2000) Page.210-222
論文名	有機臭素系のダイオキシン類縁化合物
<p>ポリ臭化ダイオキシン類の物理化学特性, 毒性, 環境挙動の概要から, 難燃剤に含有されるダイオキシン類, 焼却過程における溶融過程の挙動について報告。毒性的にはより慎重な立場でポリ塩化ダイオキシン類と同等と見るべきとの見解が多い。ポリ臭化ジフェニルエーテルを添加した樹脂に含まれる PBDDs/DFs 濃度は総じて高く, ppm レベルであるものが多い。</p>	

著者名	LIANG X, WANG W, WU W, SCHRAMM K-W, HENKELMANN B, OXYNOS K, KETTRUP A
文献名	Chemosphere, Vol.41 (2000) No.6 Page.917-921
論文名	Prediction of the retentions of polybrominated dibenzo-p-dioxins (PBDDs) by using the retentions of polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs). ポリ塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン (PCDDs) の保持の使用によるポリ臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシン (PBDDs) の保持の予測
<p>ガスクロマトグラフィー分析での 49 種類の PCDDs と 4 種類の PBDDs への保持式, $\ln k = A+B/T$ について回帰係数 A 及び B の特性を評価した。PCDDs の A, B 値と PBDDs の A, B 値との間に定量的相関が得られた。PBDD のピーク位置を識別するのに有用である。</p>	

著者名	K. Noren, D. Meironyte
文献名	Chemosphere, Vol.41 (2000) Page.1111-1123
論文名	Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20-20 years. この 20～30 年におけるスウェーデンでの母乳中有機塩素系及び有機臭素系汚染物質
<p>この 20～30 年の内に母乳中の有機塩素系化合物の濃度はさまざまなレベルに減少した。半減期は、4～17 年であった。反対に PBDE の濃度は、1972 年～1997 年にかけて増加し、その割合は 5 年で倍増するものであった。</p>	

著者名	K.Golka, E.Kiesswetter, H.Kieper, M.Blaszkewicz, E.Hallier, R.Thier, B.Sietmann, H.M.Bolt, A.Seeber
文献名	Chemosphere, Vol.41 (2000) Page.1271-1275
論文名	Psychological effects upon exposure to polyhalogenated dibenzodioxins and dibenzofurans. ポリハロゲン化ジベンゾジオキシン及びジベンゾフラン曝露下の精神学的影響について
<p>何年間にもわたり燃焼生成物の曝露を受けてきた建築材耐火性試験作業者と同一施設内の対象者について調査を行った。施設内で高濃度のポリハロゲン化ダイオキシン類を検出したが、作業者の健康診断、血中脂質中の塩素化ダイオキシン濃度は、一般的なレベルにあった。</p>	

著者名	SAKAI S,WATANABE J,HONDA Y,TAKATSUKI H,AOKI I,FUTAMATSU M,SHIOZAKI K
文献名	Chemosphere, Vol.42 (2001) No.5/7 Page.519-531
論文名	Combustion of brominated flame retardants and behavior of its byproducts. 臭素系難燃剤の燃焼とその副生成物の挙動
臭素系難燃剤を含む3種類の廃棄物試料の焼却による燃焼ガスと焼却残留物中のPBDDs/DFsの物質流速を調べた。試料は,PBDEs,使用済みTVケーシングとプリント基板を用いた。試料中のPBDDs/DFs濃度は,3000-130000ng/gであり,他の調査結果に比べ非常に高かった。投入試料中の塩素濃度が増加すると,燃焼ガス中のPBDDs/DFs比が低下し,PCDDs/DFs比が上昇した。	

著者名	(財)廃棄物研究財団
文献名	平成12年度 廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究 平成12年度 総括研究報告書(2001) (平成11年度~3ヵ年計画で実施)
論文名	廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究を行った。ダイオキシン類縁化合物に関連する基礎調査、分析方法の検討、燃焼条件等によるダイオキシン類縁化合物の生成分解挙動、排出実態調査等を行った。

著者名	環境省環境保健部環境リスク評価室
文献名	平成12年度臭素系ダイオキシン類に関する調査結果 (2001)
論文名	臭素系ダイオキシン類の存在状況に関するパイロット調査を行った。調査地域は、焼却施設周辺地域、それ以外の一般都市地域、対象地域を設定し、媒体は、大気、降下ばいじん、土壌、地下水、水質、底質、水生生物、野生生物及び食事試料を採取し測定を行った。

著者名	酒井 伸一,渡辺 純,岩崎 陽介,本田 由治,高月 絃,青木 勇,中村 一夫
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.44-45
論文名	廃プラスチック類に含有される有機臭素化合物と燃焼システムにおける挙動
廃プラスチック類として廃テレビおよび廃パソコン15台のPBDDs/DFsをはじめとする有機化合物の含有レベルを調査するとともに、製造年代による時系列分布についても考察を加えた。また、実際の焼却設備におけるPBDDs/DFsの燃焼過程の挙動についても調査を行った。PBDDs/DFs濃度は、1984年製テレビの2台では9.8~170ng/g,その他のテレビでは2000~2000000ng/gであった。都市ごみ焼却実施施設での調査では、適正なシステムで処理を施せば、90%程度の分解率がえられる一方、流入量に応じて流出量が増加する傾向も見られた。	

著者名	米田健一,谷 昭英,森田 昌敏,酒井 伸一
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.106-107
論文名	臭素化ダイオキシン類等の実態調査結果
焼却施設及び最終処分場からの臭素系ダイオキシン類の排出実態を調査した。焼却施設からの排ガス,焼却灰,飛灰,排水,最終処分場からの浸出水,処理水,周辺地下水のPBDDs/DFs,MoBPCDDs/DFs,PCDDs/DFs+Co-PCB,HCb等を測定した。	

著者名	宮崎 徹,高菅 卓三,渡辺 功,米田健一
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.108-109
論文名	臭素化ダイオキシン類の分析精度及び課題(その1)
臭素系ダイオキシン類の排出実態調査を行うにあたり,臭素化,臭素化/塩素化,塩素化ダイオキシン類等の共同実験を実施した。室間精度(CV%)はPBDDs/DFで4~26%,MoBPCDDs/DFsで2~13%,PCDDs/DFsで2~6%,Co-PCBで6~19%であった。また,分析上の課題として,標準物質,前処理,GC/MS測定を示す。	

著者名	高菅 卓三, 宮崎 徹, 渡辺 功, 米田健一
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.110-111
論文名	臭素化ダイオキシン類の分析精度及び課題 (その2)
臭素系化合物の分析上の課題を整理し, 測定分析技術の各種検討を行った。標準物質については, 2,3,7,8-位置換体及び高臭素化体が不足, 前処理では, 光・熱分解しやすく, 妨害物質となる PBDEs の除去が必要, GC/MS 測定では, 異性体の溶出順が不明, 分析感度が悪い, GC 注入温度及び注入方法による PBDEs の分解などがあり, 各検討内容について報告している。	

著者名	酒井 伸一, 渡辺 純, 本田 由治, 高月 紘
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.148-149
論文名	難燃化プラスチック類に含有される有機臭素化合物と燃焼過程の挙動
難燃化プラスチック類に含有される有機臭素化合物を分析し, 有機臭素系難燃剤及び臭素化ダイオキシン類の燃焼過程の挙動を検討した。廃テレビのケーシング材やプリント基板中の ppm レベルの PBDDs/DFs を検出。	

著者名	吉田 雅司, 前村 篤, 高橋 利幸, 西村 幸広, 前田 善信, 水田 豊彦, 高山 幸司, 中西 義隆, 巽 修平
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.412-413
論文名	臭素化ダイオキシン類の高感度分析法についての検討
臭素化ダイオキシン類の検出下限を下げるために高感度分析法について検討を行った。結果, インサート内での不純物の熱による反応がフラグメントイオンの生成を助長していると推察。	

著者名	崔 宰源, 橋本 俊次, 鈴木 規之, 小野寺 潤, 伊藤 裕康, 森田 昌敏
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.452-453
論文名	臭素化ダイオキシン類の分析法検討-その2: 前処理方法の検討
PBDD/Fs の分析には, PBDEs との完全な分離が不可欠であるため高分解能 GC/MS 運用は勿論, 前処理においてもできるだけ分離が必要とされる。沿岸の底質を対象とした前処理法を検討した。3 つの底質試料の分析結果は, 2 つはフロリジルカラムクリンアップ後の PBDE 及び PBDD/F 画分が妨害マトリックスによってシャープなクロマトが得られず, 活性炭カラムクリンアップを行った。	

著者名	小野寺 潤, 田中 一夫, 樋口 哲夫, 崔 宰源, 橋本 俊次, 鈴木 規之, 伊藤 裕康, 森田 昌敏
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.10th (2001) Page.454-455
論文名	臭素化ダイオキシン類の分析法検討-その1: 高分解能 GCMS 分析における最適条件の検討
高分解能 GC/MS を用いて, 臭素化ダイオキシン類の測定における, 注入口の最適温度及び GC 諸条件, PBDE の PBDF に対する影響, 及び検出感度と検量線の確認等の検討を行った。注入口温度が 260 で最も感度が良く, 低温になるにつれて感度が低下, また高温側では注入時での気化の際の熱分解が起きていると推察される。	

著者名	HAMM S, STRIKKELING M, RANKEN P F, ROTHENBACHER K P
文献名	Chemosphere, Vol.44 (2001) No.6 Page.1353-1360
論文名	Determination of polybrominated diphenyl ethers and PBDD/Fs during the recycling of high impact polystyrene containing decabromodiphenyl ether and antimony oxide. デカブロモジフェニルエーテル及び酸化アンチモンを含む耐衝撃性ポリスチレンのリサイクルでのポリ臭化ジフェニルエーテル及び PBDD/F の定量
デカブロモジフェニルエーテル及び三酸化アンチモンで難燃化した耐衝撃性ポリスチレンプラスチックの繰返し処理時の脱臭素量と PBDD/F の生成を調べた。脱臭素の兆候は見られず, リサイクル用に再処理されたプラスチックはドイツの化学物質規制にも従うことが認められた。PBDD/F 同族体の濃度は, 4 種の合計が 1ppb 以下かつ 8 種の規制同族体の合計が 5ppb とする規制値の1桁以下であることを示した。	

著者名	小野寺 祐夫
文献名	食品衛生学雑誌 Vol.42 (2001) No.5 Page.J.282-J.286
論文名	臭素化ダイオキシン類 環境汚染, 生体影響及び発生源 臭素化ダイオキシン類の環境汚染, 生体影響及び発生源に関する研究について概説した。内容は, 物理学的特徴, 生体及び生体影響, 環境汚染事例, 発生源, 発生に及ぼす因子とメカニズム
著者名	CHOI J-W, HASHIMOTO S, SUZUKI N, ITO H, MORITA M, ONODERA J
文献名	日本内分泌かく乱化学物質学会研究発表会要旨集 Vol.4th (2001) No.4th Page.174
論文名	PBDD/Fs, PBDE の分析法及び環境試料への応用 テトラ-及びヘキサ臭化ダイオキシン類の分析法の改良及び環境試料への応用を試みた。ポリ臭化ジベンゾフラン同族体の同定の妨害物として知られている PBDD, PBDF, PBDE の ¹³ C12 標識及び非標識化合物を用いて, 種の充填剤のカラムにつき検討した。多層シリカゲル及びフロリジルカラムで PBDD/F 及び PBDE の回収率は > 90% であった。
著者名	(財) 廃棄物研究財団
文献名	平成 13 年度 廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究 平成 13 年度 総括研究報告書 (2002) (平成 11 年度 ~ 3 カ年計画で実施)
論文名	廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究を行った。ダイオキシン類縁化合物に関連する基礎調査、分析方法の検討、燃焼条件等によるダイオキシン類縁化合物の生成分解挙動、排出実態調査等を行った。
著者名	WICHMANN H, DETTMER F T, BAHADIR M
文献名	Chemosphere, Vol.47(2002) No.4 Page.349-355
論文名	Thermal formation of PBDD/F from tetrabromobisphenol A. A comparison of polymer linked TBBP A with its additive incorporation in thermoplastics. テトラプロモビスフェノール A から PBDD/F の熱的生成 熱可塑性プラスチック中のポリマに結合した TBBP A とその添加物との比較 難燃剤 TBBPA の焼却等の熱ストレスによる PBDD/DF 生成について検討した。最初にポリマに結合及び添加剤としてフリーの TBBPA による PBDD/DF 生成に差異があるか燃焼試験で調べた。ポリマ結合 TBBPA は, そのポリマ骨格への共有結合による立体障害により PBDD/DF 生成が阻害されるとの過程が正しくないことが判った。生成した PBDD/DF 濃度は, ポリエチレン 8.47mg/kg, ポリスチレン 1.67mg/kg, フェノール樹脂 3.92mg/kg, エポキシ樹脂 18.1mg/kg であった。
著者名	CHOI J-W, 北村 公義, 橋本 俊次, 伊藤 裕康, 桜井 建郎, 鈴木 規之, 森田 昌敏, 藤巻 奨, 長坂 洋光
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.14-15
論文名	東京湾のコア試料における PBDD/F, PBDE 汚染の経年変化 東京湾のコア底質試料を用いて PBDE 及び PBDD/F を分析し, 経年の推移を考察した。PBDE の分析結果は, 1905 ~ 1947 年までは 11 ~ 30.5pg/g dry wt の範囲であったが, 1954 年頃から濃度が顕著に上昇し, 1997 年度の濃度は 1962 年度の 10 倍である 405.5 pg/g dry wt まで増加していた。PBDD/F の分析結果は, PeBDD, HxBDD は検出下限以下であったが, TeBDD は 1973 年から検出され始め TeBDF ~ HxBDF は PBDE の推移と同様に 1905 ~ 1962 年までは定量下限に近いバックグランドレベルであったが, 1968 年に 8.8 pg/g dry wt が検出され, その後徐々に濃度が増加し, 1993 年に 40.6 pg/g dry wt まで達し, 1997 年に 38.1 pg/g dry wt となった。

著者名	中尾 晃幸,太田 壮一,青笹 治,宮田 秀明,三好 哲也
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.90-91
論文名	焼却施設排ガス中に検出されたダイオキシン類(PCDD/DF, PBDD/DF, PXDD/DF)とニトロ化多環芳香族炭化水素の発生実態の解明
<p>臭素化及び臭素系ダイオキシン類の精製法を確立するとともに,発生実態を調査し,ニトロ化多環芳香族炭化水素 (Nitro PAH) の発生負荷量を解明することを目的した。 多層シリカゲル,活性炭混合シリカゲルにより精製を行い,各焼却施設の測定を行った。 臭素系ダイオキシン異性体濃度では 最も高濃度であった施設で ND ~ 0.15ng/m³であった。</p>	

著者名	中尾 晃幸,太田 壮一,青笹 治,宮田 秀明,三好 哲也
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.170-171
論文名	測定対象としての臭素化ダイオキシン類選定法とその汚染実態の一例
<p>化学構造計算ソフトを用いて理論 t 系に想定された 983 種類の 2,3,7,8 位置換体 (PXDDS337 種, PXDFs646 種の臭素系ダイオキシンの安定性度等を概算した後,この概算データを基礎として排ガス,底質及び大気等の実試料中に検出される塩素化,臭素化及び臭素系ダイオキシンを測定し,比較,評価を行った。発生源及び環境試料中の臭素化と臭素系ダイオキシンの汚染実態例を示すと共に,測定対象候補となる PXDDs/DFs の選定法の一例について報告。</p>	

著者名	宮崎 徹,大村 元志,生田 悟史,本勝 明子
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.172-173
論文名	臭素化ダイオキシン類分析法の基礎検討
<p>臭素化ダイオキシン類の分析における各種課題について検討した。光分解調査では,PBDDs よりも PBDFs の方が分解が早く,TeBDD については 2,3,7,8-が最も分解が早かった。蛍光灯照射による分解では,7.2 ~ 29%の分解率,紫外線照射では,18 ~ 100%であった。カラムの種類による分離では,DB-5MS,DB-17ht,SP-2331 による分離検討等を行った。</p>	

著者名	CHOI J-W,北村 公義,橋本 俊次,伊藤 裕康,桜井 建郎,鈴木 規之,森田 昌敏,藤巻 奨,浜松 晶彦
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.272-273
論文名	PBDD/F, PBDF による人体汚染
<p>人体試料 (1970 年度及び 2000 年度,10 検体筒) からの PBDE, PBDD/Fs の検出を試みた。1970 年,2000 年度の 2,3,7,8-TeBDD は,1.7 及び 0.51pg/g fat,2,3,7,8-TeBDF は,3.3 及び 2.8pg/g fat であった。PBDE の中央値は,1970 年,2000 年度で 29.2 及び 1288pg/g fat で 44 倍の濃度差が見られた。</p>	

著者名	芦塚 由紀,中川 礼子,堀 就英,飛石 和大,飯田 隆雄
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.310-311
論文名	食品中の臭素化ダイオキシン類分析法の開発
<p>4 ~ 6 臭素化ダイオキシン類を対象とし,食品試料の分析法として凍結乾燥/高速溶媒抽出を用いた抽出法,また脂肪除去法やカラム精製法について検討した。添加回収試験では,硝酸銀シリカゲル 80%以上,アルミナ,活性炭カラム 78 ~ 90%であった。魚油に標準添加した結果は,回収率 54 ~ 65%,脂肪除去としてアルカリ分解を用いた場合 34.5 より 55.5 と低かった。また,高速溶媒抽出では,ヘキサンが 46.5 ~ 69.1%,アセトン / ヘキサンが 48 ~ 68%,アセトニトリル 40 ~ 48%でヘキサンが良い結果であった。</p>	

著者名	高菅 卓三, 岳盛 公昭, 阿部 昌宏, 井上 毅
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.538-539
論文名	Polybrominated Diphenyl Ether (PBDE) の同位体希釈 HRGC/MS 法によるキャリブレーション標準溶液の評価と DecaBDE 分析の改良
<p>PBDE 分析について、最適測定分析条件確立のための基礎データとして、キャピラリーカラムの種類の検討、標準溶液の直線性の検討を実施した。特に高臭素化体の分析条件の改善。DeBDE の高感度検出のためには、耐熱温度が高く、ブリーディングの少ない微極性で膜圧の薄いカラム (0.1 μm) が必要で、かつ GC カラムオープン内での分解抑制のためには、短いカラムで早く溶出させることが適切である点、モニターイオンもフラグメントイオンの方が高感度が得られ、2pg の検出が可能であった。また、高臭素化体では、¹³C₁₂-体の内標準を用いることが望ましい。</p>	

著者名	橋本 俊次, 大迫 政浩,
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.11th (2002) Page.592-593
論文名	熱処理過程における難燃性プラスチック類からの生成物に関する研究
<p>臭素系難燃剤を含むプラスチックの熱的処理プロセスを想定し、その過程における分解生成物の発生について検討した。廃テレビケーシング材から同定された臭素系難燃剤は、オクタプロモジフェニルエーテル、その他プロモジフェニルエーテル、テトラプロモビスフェノール A、ヘキサプロモベンゼン、テトラプロモキシレン、ペンタプロモ、トリプロモフェノール、トリプロモアニリン、ジプロモフェノールであった。</p>	

著者名	RAYNE S, IKONOMOU M G
文献名	Environ Toxicol chem. Vol.21(2002.11) Page.2292-2300
論文名	Reconstructing Source Polybrominated Diphenyl Ether Congener Patterns from Semipermeable Membrane Devices in the Fraser River, British Columbia, Canada: Comparison to Commercial Mixtures. カナダ、ブリチッシュコロンビア州フレザ川の半透膜装置による発生源ポリプロモジフェニルエーテル同族体パターンの再構築 市販混合物との比較
<p>カナダ、ブリチッシュコロンビア州バンクーバ市近くのフレザ川に半透膜装置を設置した。この地域は、近代都市を代表する大都市である。この半透膜を分析し、PBDE の同族体パターンを調べた。この同族体パターンは、市販のペンタとオクタ-BDE 混合物パターンとは大きく異なっていた。</p>	

著者名	環境省環境保健部環境リスク評価室
文献名	平成 13 年度臭素系ダイオキシン類に関する調査結果 (2002)
論文名	
<p>臭素系ダイオキシン類の存在状況に関するパイロット調査を行った。調査地域は、焼却施設周辺地域、それ以外の一般都市地域、対象地域を設定し、媒体は、大気、降下ばいじん、土壌、地下水、水質、底質、水生生物、野生生物及び食事試料を採取し測定を行った。</p>	

著者名	環境省
文献名	臭素系ダイオキシン類に関する調査 (2003) Page.133 P
論文名	臭素系ダイオキシン類に関する調査
<p>焼却施設周辺及び一般環境の測定点で臭素系ダイオキシン類汚染実態について調査し、ヒトの健康や生態系への影響に関する調査研究推進の基礎資料を得ることを目的とした。大気・降下ばいじん・土壌・地下水・水質・底質・水生生物・野生生物、食事試料の 9 検体、電化製品の筐体及びその付近から採取したハウスダストにつき調査を実施した。大気・降下ばいじん・土壌・地下水・底質等の環境試料の一部から臭素系ダイオキシン類が検出されたが、レベルは塩素化ダイオキシン類に比べて低かった。ハウスダストからは高濃度の臭素化ダイオキシン類が含まれていることが確認された。</p>	

著者名	小野寺 潤, 上田 祥久, CHOI J-W, 橋本 俊次, 鈴木 規之, 森田 昌敏, 佐藤 寿邦
文献名	分析化学 Vol.52(2003.3) Page.205-213
論文名	高分解能ガスクロマトグラフィー/質量分析法による臭素化ダイオキシン類の分析における臭素化ジフェニルエーテルの影響 Influence of PBDEs in an analytical method for PBDDs/DFs by high-resolution GC/MS.
<p>高分解能 GC/MS を用いた測定において, 臭素系難燃剤である PBDEs の PBDFs に対する影響について検討した。その結果, PBDEs は構造上 PBDFs と非常に類似しているため, PBDFs の SIM クロマトグラムにおける妨害物質となることが分かった。したがって, 臭素化ダイオキシン類の測定・分析においては, 前処理段階で十分なクリーンアップを行うことによって, 可能な限り臭素系難燃剤物質を除去を実施し, 更に高分解能 SIM 測定においても, 対象となる臭素化ダイオキシン類の検出と同時に, 臭素系難燃剤化合物のモニターを行うことが必須である。</p>	

著者名	(財)廃棄物研究財団
文献名	平成 14 年度 廃棄物処理等科学研究 総合研究報告書 (平成 12 年度 ~ 14 年度)
論文名	廃棄物に係るダイオキシン類等の分析方法の体系化に関する研究 ; 臭素系ダイオキシン等の分析方法の検討 (2003) Page.71-110
<p>難燃剤含有廃プラスチック等の試料調整過程での変化、PBDDs/DFs、臭素化ベンゼン・フェノール、PBDEs、TBBPA 等分析法の検討及び開発を行った。</p>	

著者名	太田 壮一, 奥村 尚志, 西村 肇, 青笹 治, 中尾 晃幸, 宮田 秀明
文献名	4 種の臭素系難燃剤の熱及び光分解特性に関する検討
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.102-103
<p>TBBPA, PBDEs, HBB, TBP の 4 種の臭素系難燃剤を用いて、熱及び光分解実験を行った。TBBPA は、光分解では PBDDs/DFs は観察されなかったが、熱分解では少量の TeBDDs が生成、TBP では、2,4,6-TBP の熱及び光分解で TeBDDs を優先して生成、HBB では、PBDFs が生成し、DeBDE の熱分解では、300 で HxBDFs, 400 で TeBDFs が主成分として検出された。</p>	

著者名	太田 壮一, 奥村 尚志, 西村 肇, 青笹 治, 中尾 晃幸, 宮田 秀明
文献名	瀬戸内海沿岸から採取した底質中の臭素化ダイオキシン及び臭素系難燃剤による汚染実態の解明
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.266-267
<p>ダイオキシン類や臭素系難燃剤 (PBDEs, TBBPA) といった有機臭素化合物による環境汚染実態の解明の一貫として、瀬戸内海沿岸から採取した底質を用いて検討を行った。PCDDs/DFs 及び PBDDs/DFs による汚染度には、相関性があまり認められなかった。PCDDs/DFs は 2.2 ~ 13ng/g dry PBDDs/DFs は 15 ~ 16000pg/g dry であった。PBDDs/DFs の汚染濃度の高い地点は、岡山県の水島、山口県の徳山であった。</p>	

著者名	CHOI J-W, 北村 公義, 橋本 俊次, 伊藤 裕康, 桜井 建郎, 鈴木 規之, 森田 昌敏, 藤巻 奨, 長坂 洋光
文献名	東京湾のコア試料における PBDD/F, PBDE 汚染の経年変化 その 2 - データの追加および DeBDE の分析結果
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.386-387
<p>90 年代の底質コアについて、データの追加、PBDE の主製品である DeBDE の分析を行い、詳細なトレンド分析が達成した。臭素化ダイオキシン類の有意な増加は、1960 年代末から見られた。その以前の年代には、TeBDF 以外は検出下限以下であった。TeBDD は、1970 年代から検出され始めて 1994-95 年層以降は、減少傾向を示した。(PBDFs も同様)。Te ~ HxBDFs についても 1960 年代 ~ 70 年代初から有意に増加し、Hx>Te>PeBDF の組成を示した。</p>	

著者名	CHOI J-W,北村 公義,橋本 俊次,伊藤 裕康,鈴木 規之,酒井 伸一,森田 昌敏,青木 宏行,長坂 洋光
文献名	底質コア試料における有機ハロゲン化合物の経年変化 その2)大阪湾の1980-1999年間のPCDD/F,PCB,PBDD/F,PBDE
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.388-389
<p>大阪湾の底質コアを対象に80年代から90年代末までの大まかなトレンドについて東京湾のデータと比較した。分析の前半は1950年代後半の試料から開始しているが,DeBDE以外の異性体(Tri-HpBDE)は60年代後半から検出され,80年代後半にピーク(326pg/g dry)に達している。しかし,DeBDEは,50年代後半から増加し,90年代後半まで継続的に増加している。DeBDE生産のピークと底質へのデポジションのピークとの間に見られる時間差は,東京湾の傾向と同様であった。PBDD/Fsについて僅かであるが,80年代から増加の傾向が見られた。</p>	

著者名	青木 宏行,CHOI J-W,北村 公義,橋本 俊次,伊藤 裕康,鈴木 規之,酒井 伸一,森田 昌敏,長坂 洋光
文献名	底質コア試料における有機ハロゲン化合物の経年変化 その1)大阪湾の1950-1970年間のPCDD/F,PCB,PBDD/F,PBDE
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.390-391
<p>大阪湾の底質コアを対象にPCDD/F,PCB,PBDD/F,PBDEの経年変化を調査した。PBDD/Fsはほとんど検出下限値以下であり,経年変化は見られなかった。PBDEsは,1950年代後半~1970年代後半にかけて約10倍の濃度になっており,特にDeBDEが高濃度で検出された。</p>	

著者名	中野 武,松村 千里,Roland Weber
文献名	低臭素化ダイオキシン類の異性体分析
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.12th (2003) Page.628-629
<p>標品混合物を臭素化フェノールの縮合により合成し,PBrDF混合標品はフェノール、2/3/4-ブromoフェノール、2,4-ジブromoフェノールを微量のCuBr₂と共に加熱し,PBrDD混合標品は2-ブromoフェノール、2,4-DBP、2,4,6-TBPを300、1時間熱分解して合成した。低臭素化DD/DF異性体について市販標品のRT、標品混合物中の異性体予測生成比、異性体の溶出順序の規則性から推定した。</p>	

著者名	小野寺 潤,上田 祥久,CHOI J-W,橋本 俊次,鈴木 規之,森田 昌敏,佐藤 寿邦
文献名	分析化学 Vol.52(2003.3) Page.205-213
論文名	高分解能ガスクロマトグラフィー/質量分析法による臭素化ダイオキシン類の分析におけるガスクロマトグラフ注入口での熱分解反応について Study of thermal decomposition at a GC injector in a analysis of PBDDs/DFs by high-resolution GC/MS.
<p>高分解能GC/MSを用いた測定において,スプリットレス注入による注入時の熱分解反応について検討した。臭素化ダイオキシン類の測定において,GC注入口における十分な気化効率保持の全温度範囲で臭素化ダイオキシン類の脱臭素化体化合物が検出された。注入口内の微妙な環境の相違が,臭素化ダイオキシン類の熱分解挙動に大きく影響することが推測される。</p>	

著者名	Isao Watanabe,Shin-ichi Sakai
文献名	Environ Int Vol.29 No.6(2003) Page.665-682
論文名	Enviromental release and behavior of brominated flame retardants. 臭素系難燃剤の環境への放出および挙動
<p>日本におけるBFRsの年間消費量,廃難燃製品の特徴、排出源、環境挙動、ヒトへの曝露経路、時系列傾向、BFRsの熱分解物について精査した。</p>	

著者名	WEBER R, KUCH B
文献名	Environ Int Vol.29 No.6(2003.9) Page.699-710
論文名	Relevance of BFRs and thermal conditions on the formation pathways of brominated and brominated-chlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans. 臭素化や臭素化 - 塩素化ジベンゾダイオキシンやジベンゾフランの発生経路に及ぼす BFR や熱挙動条件の影響
<p>BFR(臭素系難燃剤)を添加した各種製品を過去 20 年間に汎用したため、熱化学的廃棄物処理や火災など燃焼プロセスで発生する臭素量も増大した。こららプロセスで発生する代表的微量汚染物質に標記ジベンゾダイオキシンやジベンゾフランを選定し、発生量や経路に及ぼす熱処理プロセスの影響を評価した。熱ストレスやガス化/熱分解, 不完全燃焼, 完全燃焼など実際の燃焼モードを想定した。火災やガス化/熱分解など不完全燃焼条件は, BFR の熱分解や前駆体を經由して標記成分が多量に発生した。完全燃焼条件は, BFR や標記成分が完全分解し, これら条件のハロゲン交換反応や最終的濃度分布も推定した。</p>	

著者名	J.Ebert and M. Bahadir
文献名	Environ Int Vol.29 No.6(2003.9) Page.711-716
論文名	Formation of PBDD/F from flame-retarded plastic materials under thermal . サーマルの下の難燃プラスチック材料からの PBDD/F の形成
<p>アンチモン酸化物、水と多少の他の金属の存在によって、PBDD/F の量は増加する。生産とプラスチックのリサイクル処理で PBDD/F は、かなりの総計で見つかることができる。燃焼、生産の間の PBDD/F の形成と難燃プラスチック製造工程の生成量などを報告。</p>	

著者名	BIRNBAUM L S, DILIBERTO J J, STASKAL D F
文献名	Environ Int Vol.29 No.6(2003.9) Page.855-860
論文名	Health effects of polybrominated dibenzo-p-dioxins (PBDDs) and dibenzofurans (PBDFs). ポリプロモジベンゾ-p-ダイオキシン (PBDD) やジベンゾフラン (PBDF) が健康に及ぼす影響
<p>2,3,7,8-TCDD/F が健康の及ぼす影響は、数千件の研究データが公知であるが、臭素化合物や塩素/臭素系混合同族体の知見は乏しい。公開文献の毒性試験データは、臭素化合物と塩素系同族体は類似の毒性効果を保有すると推定するが、曝露事例が多発すると健康に及ぼす影響の実測データも充実する。近年は、臭素化難燃剤の使用量が急増し、PBDD/F の環境インパクトに対する関心も増大した。2,3,7,8-PBDD/F や 1,2,3,7,8-PeBDF, 2,3,4,7,8-PeBDF の分子構造を紹介し、各種芳香族臭素化合物のミクロ-EROD 活性やラット肝癌細胞内の酵素活性度等を解説した。</p>	

著者名	CHOI J-W, KITAMURA K, HASHIMOTO S, ITO H, SUZUKI N, SAKAI S, MORITA M, ONODERA J
文献名	Chemosphere, Vol.53(2003) No.6 Page.637-643
論文名	Modified clean-up for PBDD, PBDF and PBDE with an active carbon column: Its application to sediments. 活性炭カラムを用いた PBDD や PBDF, PBDE のクリーンアップ法の改善 堆積物への応用例
<p>PBDE など芳香族臭素系難燃剤を製造する際、三環型芳香族化合物の PBDD や PBDF が副生する。これら化合物のクリーンアップに利用するシリカゲルやフロリジルカラムを改良し、カラムクロマトグラフィーの最終工程に活性炭を併用した。溶離試験では、PBDE が PBDD/F と分離できると実証し、日本国内の工場地区で採取した海底堆積物の定量分析に応用した。堆積物内の PBDE 濃度は、13-2394pg/g-dry でテトラ - ヘキサプロモダイオキシンやフラン濃度も提示した。</p>	

著者名	LITTEN S, MCCHESENEY D J, HAMILTON M C, FOWLER B
文献名	Environ Sci Technol Vol.37 No.24(2003.12) Page.5502-5510
論文名	Destructin of the Woeld Trade Center and PCBs, PBDEs, PCDD/Fs, PBDD/Fs, and Chlorinated Biphenylenes in Water, Sediment, and Sewage Sludge. 世界貿易センタの崩壊と水, 堆積物, および下水スラッジの中の PCB 類, PBDE 類, PCDD/F 類, PBDD/F 類, および塩化ビフェニレン類
2001年9月11日の世界貿易センター襲撃事件とその火災の直後にグランドゼロ付近で灰を含む流雨水を採取して分析し, この惨事で標記化合物が放出されたことの実証をした。ニューヨーク港の PBDD/F 類は, PCDD/F 類と濃度が同程度であり, 毒性, 汚染源と環境中での挙動を精査する必要があった。	

著者名	中川 礼子, 芦塚 由紀, 堀 就英, 飛石 和大, 飯田 隆雄
文献名	食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物質の汚染実態の解明に関する研究 平成 15 年度 総括・分担研究 (2004) Page.10-50
論文名	食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物質の汚染実態の解明に関する研究 食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物質汚染調査に関する研究
生鮮魚介 10 試料及び魚介加工食品 10 試料について, 食品中の臭素化ダイオキシン及び関連化合物の濃度を測定した。1,2,3,4,6,7,8-HpBDE をキハダマグロ及びマスから, 3-Br-2,7,8-CDF をイシダイ及びアラカブから, PBDE をキハダマグロ及びブリから検出した。魚介加工食品からは PBDDs/PBDFs は検出されず, PBDE が検出された。臭素化ダイオキシン + 臭素化ジフェニルエーテル類 + 塩素系ダイオキシン類の一日摂取量は, 陰膳法で 1.24pg-TEQ/kg/日, トータルダイエツト法で 1.64 pg-TEQ/kg/日と算定された。	

著者名	芦塚 由紀, 堀 就英, 飛石 和大, 飯田 隆雄
文献名	食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物質の汚染実態の解明に関する研究 平成 15 年度 総括・分担研究 (2004) Page.52-68
論文名	食品中臭素化ダイオキシン及びその関連化合物質の汚染実態の解明に関する研究 臭素化ダイオキシン及びその関連化合物の分析法の開発
PBDD/Fs, PBDEs, MoPCDD/Fs, DeBDE の高感度分析法の開発を目的として, 1) 実試料を用いた添加回収試験, 2) 臭素化ダイオキシン類の高分解能 GC/MS 測定における高感度化に関する検討, 3) 臭素化ジフェニルエーテルの GC/MS 測定における大量注入法の導入について研究した。	

著者名	酒井 伸一, 大迫 政浩, 橋本 俊次, 貴田 晶子, 田崎 智宏, 高橋 真, 環境省
文献名	環境保全研究成果集 Vol.2002 No.3 Page.70.1-70.25 (2004)
論文名	廃棄物の熱処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究
有機臭素化合物の長期的な管理方策を提案するために, 高精度測定法の確立, 廃棄物の熱的処理過程における挙動解明及び大気系, 水系への環境侵入可能性, 時系列的フロー解析やライフサイクルアセスメントによる総合的な検討を行った。1) 有機臭素化合物の測定に係る相互検定研究において, PBDD/F, MoBPCDD/F, PBDE, TBBPA, TBBPA ジメチル化代謝物, 2,4,6-TBP, 2,4,6-トリプロモアニソール, HBCD を対象分析化合物として選択した。	

著者名	片岡 敏行
文献名	Chromatography Vol.25 No.Supplement 2 Page.69-72 (2004)
論文名	新規キャピラリーカラムを用いた臭素化ダイオキシンおよび臭素系難燃剤の高分解能 GC/MS 分析
PBDD 及び PBDF の毒性は, ポリ塩素化類似物質の毒性に等しいと見なされるので, 汚染源や環境の実際条件に関する調査が急務である。参照標準物質が無いことや GC/MS 分析の感度が低いことのため臭素化ダイオキシンの環境汚染に関する調査は報告が少ない。新しく開発した不活性化キャピラリーカラムを用いることにより PBDD 及び PBDF の最適条件を開発した。更に PBDD 及び PBDF の給源として考えられる臭素系難燃剤 (TBBPA 及び HBCD) の高分解能 GC/MS 分析への応用を調べた。	

著者名	HAYAKAWA K, TAKATSUKI H, WATANABE I, SAKAI S
文献名	Chemosphere, Vol.57(2004) No.5 Page.343-356
論文名	Polybrominated diphenyl ethers(PBDEs), polybrominated dibenzo-p-dioxin/dibenzofurans(PBDD/Fs) and monobromo-polychlorinated dibenzo-p-dioxin/dibenzofurans (MoBPXDD/Fs) in the atmosphere and bulk deposition in Kyoto, Japan. 日本国内京都地方の大気やバルク沈降物に混入するポリブロモジフェニルエーテル(PBDE)やポリブロモジベンゾ-p-ダイオキシン/ジベンゾフラン(PBDD/F), モノブロモポリクロロジベンゾ-p-ダイオキシン/ジベンゾフラン(MoBPXDD/F)
ポリブロモジフェニルエーテルは、プラスチック用難燃剤に汎用するため、京都地方の大気環境に混入する標記の芳香族臭素化合物を定量した。PBDE 同族体のうち比較的濃度が高い化合物は、DeBDE で日本国内の他の地方と同一プロファイルであるが、北米地方の同族体分布とは相違した。大気環境内の挙動を支配する主要因子は、半揮発性有機化合物留分の気相と粒状物間の平衡分配係数であった。	

著者名	平井 康宏, 酒井 伸一
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.13th (2004) Page.270-271
論文名	臭素化ダイオキシン・臭素系難燃剤の発生源・曝露経路解析
臭素化ダイオキシンの前駆物質でもある PBDE を対象に日本での発生源に関する知見を得ることを目的として、排出インベントリの推定、大気、土壤中濃度の予測、予測値と実測値との比較を行った。また、曝露経路に関する知見を得るために、既知曝露量から予測した母乳中 PBDEs 濃度と実測濃度の比較を行った。排出量・環境中濃度の推定は BDE-209 を対象とし、曝露量比較は BDE-153, 154, 183 を対象とした。	

著者名	倉持 秀敏, 川本 克也, 前田 光治
文献名	環境化学討論会予稿集 Vol.13th (2004) Page.272-273
論文名	臭素系難燃剤類の物理化学パラメータ
BFRs の物理化学パラメータの実測値は非常に少ないのが現状であり、本研究では、BFRs とその類縁化合物である PBBzs, PBDEs などの有機臭素化合物を測定対象物質とし、10 から 35 における S_w と 25 における K_{ow} を測定した。	

著者名	太田 壮一, 奥村 尚志, 西村 肇, 青笹 治, 中尾 晃幸, 清水 嘉子, 落合 富美江, 宮田 秀明
文献名	母乳及び乳製品中の臭素系難燃剤及び臭素系と臭素化ダイオキシンによる汚染実態
論文名	環境化学討論会予稿集 Vol.13th (2004) Page.552-553
初産婦及び経産婦の母乳試料を用いて、経産婦と初産婦の差異による臭素系難燃剤(PBDEs, TBBPA)と塩素化(PCDDs/DFs)、臭素系(PXDDs/DFs; X=Cl)及び臭素化(PBDDs/DFs)ダイオキシンの蓄積濃度に関して比較、検討を行った。	

著者名	環境省環境保健部環境リスク評価室
文献名	平成 14 年度ダイオキシン類の蓄積・曝露状況及び臭素系ダイオキシン類に関する調査結果 (2004)
論文名	
臭素系ダイオキシン類の存在状況に関するパイロット調査を行った。調査地域は、焼却施設周辺地域、それ以外の一般都市地域、対象地域を設定し、媒体は、大気、降下ばいじん、土壌、地下水、水質、底質、水生生物、野生生物、食事試料およびハウスダストを採取し測定を行った。	

著者名	(財)廃棄物研究財団
文献名	平成 16 年度 廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究 平成 16 年度 報告書 (2005) (平成 14 年度～3 カ年計画で実施)
論文名	
<p>廃棄物処理過程におけるダイオキシン類縁化合物の挙動と制御に関する研究を行った。自然環境中、排水、自動車破碎残渣 (ASR)、破碎・圧縮過程等におけるダイオキシン類縁化合物の挙動について調査、検討を行った。</p>	

著者名	環境省環境保健部環境リスク評価室
文献名	平成 15 年度ダイオキシン類の蓄積・暴露状況及び臭素系ダイオキシン類に関する調査結果 (2005)
論文名	
<p>臭素系ダイオキシン類の存在状況に関するパイロット調査を行った。調査地域は、焼却施設周辺地域、それ以外の一般都市地域、対象地域を設定し、媒体は、大気、降下ばいじん、土壌、地下水、水質、底質、水生生物、野生生物、食事試料およびハウスダストを採取し測定を行った。</p>	

著者名	ASHIZUKA YUKI, NAKAGAWA Reiko, TOBIISHI Kazuhiro, HORI Tsuguhide, IIDA Takao
文献名	J Agric Food Chem Vol.53(2005) Page.3807-3813
論文名	Determination of Polybrominated Diphenyl Ethers and Polybrominated Dibenzo-p-dioxins/Dibenzofurans in Marine Products.
<p>高速溶媒抽出法を用いて、食品中のポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)とポリ臭化ジベンゾ-p-ジオキシン/ジベンゾフラン(PBDD/DF)を同時に分析する効率の良い方法を開発した。また、開発した方法により日本で購入した各種の水産食品中のこれらの化合物を定量した。乾燥魚を用いた分析試験では、PBDE の回収率は、57.7-78.5%であり、PBDD/DF の回収率は、50.0-56.4%であった。水産食品の分析では、生魚、水産加工食品及び海藻に PBDE の各種の同族体が検出された。全 PBDE の最高濃度は、ブリで検出され、次いでサバが高かった。これらの水産食品で最も支配的な同族体は、2,2 ,4,4 -四臭化ジフェニルエーテルであった。</p>	

著者名	EVANS Catherine S, DELLINGER Barry
文献名	Environ Sci Technol Vol.39 (2005) No.13 Page.4857-4863
論文名	Surface-Mediated Formation of Polybrominated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans from the High-Temperature Pyrolysis of 2-Bromophenol on a CuO/Silica Surface. CuO/シリカ表面での 2-ブロモフェノールの高温熱分解からのポリ臭素化ジベンゾ-p-ダイオキシンおよびジベンゾフランの表面媒介生成
<p>内径 1mm の溶融シリカ流通反応器を用いて、燃焼および熱処理で臭素化ダイオキシンを生成する可能性があるモデル臭素化炭化水素としての 2-ブロモフェノールの担持酸化銅での表面媒介熱分解を 250-550 ,88ppm の濃度で調べた。ジベンゾ-p-ジオキシン, 1-モノブロモジベンゾ-p-ジオキシン, ジブロモジベンゾ-p-ジオキシン, トリブロモジベンゾ-p-ジオキシン, 4-ブロモフラン, 2,4,6-トリブロモフェノール, 2,4 および 2,6-ジブロモフェノールとポリ臭素化ベンゼン等の生成を観察した。</p>	

著者名	RUPP Silke, METZGER Joerg W
文献名	Chemosphere, Vol.60 (2005) No.11 Page.1644-1651
論文名	Brominated-chlorinated diphenyl ethers formed by thermolysis of polybrominated diphenyl ethers at low temperatures. ポリブロモジフェニルエーテルの低温熱分解で生成する臭素化-塩素化ジフェニルエーテル
<p>PBDE は臭素化難燃剤の一種で、各種プラスチック製品の添加剤に汎用する。各種 PBDE が全ての環境以外に動物や人間の組織や血液に混入し、理由は残留性や生体内蓄積性が高いためである。PBDE を添加したプラスチック製品のリサイクル、突発性火災や埋立地の火災など非管理状態や不完全燃焼で PBDE が環境内に拡散する。これらの状況の PBDE はポリブロモジベンゾダイオキシン (PBDD) やジベンゾフラン(PBDF)を形成する前駆体分子として機能する。2,2 ,4,4 - TeBDE(BDE47)や 2,2 ,4,4 ,5,5 -HxBDE(BDE153)など 2 種類の PBDE 同族体、過去に利用した難燃剤のヘキサブロモベンゼン(HBB)を例に 250-500 の温度に曝露時の反応を定性的に解析した。</p>	

著者名	青木 宏行,伊藤 佳久,田銘網 裕一,須釜 安正,北村 公義,伊藤 裕康
文献名	栃木県保健環境センター年報 No.10 (2005) Page.51-54
論文名	栃木県内における排ガス中の臭素化ダイオキシン類及び臭素化ジフェニルエーテルの分析
<p>栃木県内の廃棄物焼却施設の排ガス中の臭素化ダイオキシン類(PBDD/Fs)及び臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)の測定を行った。その結果は、7 施設いづれも非常に低い値である。ダイオキシンフィルターを使用したサンプリングでは、十分に捕集される。臭素化物と塩素化物の濃度は比例しないが、廃棄物中の生成原因物質の含有量の差による可能性がある。</p>	

著者名	EVANS Catherine S, DELLINGER Barry
文献名	Environ Sci Technol Vol.39 (2005) No.20 Page.7940-7948
論文名	Formation of Bromochlorodibenzo-p-dioxins and Furans from the High-Temperature Pyrolysis of a 2-Chlorophenol/2-Bromophenol Mixture. 2 - クロロフェノールと 2-ブロモフェノールの混合物の高温熱分解によるプロモクロロジベンゾ-p-ダイオキシン類とプロモクロロジベンゾフラン類の生成
<p>内径 1mm の溶融シリカ流通反応器中で総濃度 88ppm の濃度 2-クロロフェノールと 2-ブロモフェノールの 50 : 50 混合物の均一系気相熱分解を調べた。反応時間は 2 秒、温度は 300-1000 とした。生成物は、ナフタレン、ジベンゾ-p-ダイオキシン、フェノール、ジベンゾフラン、プロモベンゼン、4,6-ジクロロジベンゾフランなどであった。</p>	

著者名	(財)食品薬品安全センター
文献名	ダイオキシン類等の化学物質の食品及び生体試料検査における信頼性確保と生体曝露モニタリング法の確立に関する研究；血液及び母乳試料中のダイオキシン測定マニュアルの実試料への適用性ならびに生体曝露に関する研究、および臭素化ダイオキシン測定法の確立（平成 14～16 年度）(2005) Page.127-153
論文名	別添 3 母乳中の臭素化ダイオキシン類の測定マニュアル（案）
<p>母乳中の臭素化ダイオキシン類の測定マニュアル(案)。牛乳脂肪に一定量の臭素化ダイオキシン類を添加した試料および無添加試料を用い、複数機関で測定し、測定マニュアル（案）の適切性を検証した。</p>	

著者名	Nobuyasu Hanari, Kurunthachalam Kannan, Tsuyoshi Okazawa, Prasada Rao S. Kodavanti, Nobuyoshi Yamashita
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.426-429
論文名	Concentrations and compositions of polybrominated biphenyls, -dibenzo-p-dioxins and -dibenzofurans in technical polybrominated diphenyl ether preparations. ポリ臭素化ジフェニルエーテル工業製品におけるポリ臭素化ビフェニル、ジベンゾパラジオキシン及びジベンゾフランの濃度及び組成
BDE 工業製品について臭素化ジフェニルエーテル(BDEs)の異性体分析を実施した。さらに BDE 工業製品について PBBs 及び PBDDs/DFs を汚染の程度を知るために、多孔性グラファイトカーボン及びピレニルカラムを装着した 2 次元 HPLC クリーンアップシステムにより処理し、HRGC/HRMS 定量により分析した。BDE 工業製品は不純物として数百から数千 ng/g の濃度の PBB を含有する。また、PBDD/DF 異性体は 70ng/g の検出下限で検出されなかった。	

著者名	Shin Takahashi, Shin-ichi Sakai, Isao Watanabe
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.430-433
論文名	An Intercalibration Study on Organobromine Compounds: Brominated Flame Retardants and Related Dioxin-Like Compounds in Waste TV Cabinet and Animal Fat. 有機臭素化合物の測定に係る相互研究：廃テレビケーシングと動物脂肪の臭素化難燃剤および関連ダイオキシン化合物
日本の 13 の研究機関が参加した相互検定研究は、2003 年 4 月より始められた。廃テレビケーシングの分析結果は、DeBDE が%オーダーで検出され、PBDDs/DFs も PBDFs を中心に ppm レベルで検出された。PBDDs/DFs のばらつきは、14 ~ 33%RSD(n=5), PBDEs は 10 ~ 39RSD(n=4)であった。また、動物脂肪では、PBDDs/DFs, MoBPCDDs/DFs とともに検出下限以下であり、PBDEs と Other BFRs のみが検出された。ばらつきは、PBDEs で 11 ~ 33%RSD(n=7 ~ 10)であった。	

著者名	Anna Malmvärn, Yngve Zebuhr, Jensen Sören, Lena Kautsky, Takeshi Nakano, Ioannis Athanassiadis, Lillemor Asplund
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.1229-1232
論文名	Identification of brominated dibenzo-p-dioxins in blue mussels (<i>Mytilus edulis</i>) from the Baltic Sea. バルト海からのムラサキガイ (<i>Mytilus edulis</i>)でのポリ臭素化ジベンゾ-p-ジオキシシンの同定
改良したダイオキシン分析法を使って、標記ムラサキガイでのポリ臭素化ジベンゾ-p-ジオキシン(PBDD)の存在を調べた。初めて生物相で 2 つの TriBDD(1,3,7-TriBDD と 1,3,8-TriBDD)を同定した。この同定は、正確な質量定量とガスクロマトグラフィーでの標準物質との滞留時間の比較と、電子捕獲陰イオン化 (ECNI) 及び電子イオン化(EI)質量スペクトルの比較に基づいた。さらに 5 つの PBDD と 1 つのポリ臭素化ジベンゾフラン (PBDF) を同定し、最終的に 1 つの DiBDD, 3 つの TriBDD, 3 つの TeBDD と 1 つの TriBDF をムラサキガイで検出した。TriBDD の濃度は、170ng/g 脂質と推定された。	

著者名	Peter Haglund, Katrin Lindkvist, Anna Malmvärn, Karin Wiberg, Anders Bignert, Takeshi Nakano, Lillemor Asplund
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.1267-1270
論文名	High Levels of Potentially Biogenic Dibromo and Tribromo Dibenzo-p-dioxins in Swedish Fish. スウェーデンの魚における生物起源の可能性のある高濃度のジブロモ及びトリプロモジベンゾパラジオキシン
スウェーデン EPA によるスウェーデンの魚における有機ハロゲン化合物の濃度について結果を紹介する。分析は、多層カラム、カーボンカラム分画、GC-HRMS により分析した。PBDD/Fs, PXDD/Fs の結果は、低分子量の物質は 0.03 ~ 0.4pg/g の範囲であったが、ペンタ~ヘプタ BDD/Fs は高く 0.3 ~ 6pg/g であった。	

著者名	Alexander Kotz, Rainer Malisch, Karin Kypke, Michael Oehme
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.1540-1544
論文名	PBDE, PBDD/F and mixed chlorinated-brominated PXDD/F in pooled human milk samples from different countries. 世界各国の保管母乳試料における PBDE, PBDD/F 及び塩素臭素混合 PXDD/F
臭素系難燃剤の使用が増えるにつれて PBDD/Fs の環境中への放出に関する関心が湧いてきている。現時点では、母乳中の PBDD/Fs, PXDD/Fs の濃度に関する調査はほとんど行われていない。異なる国の PBDE 濃度が報告されているが、アメリカでのレベルがヨーロッパの国々のレベルよりも 10 ~ 100 倍高いことが示されている。CVUA は WHO 主催の第 3 回曝露調査の委託試験所として 24 ヶ国の母乳について PCDD/Fs 及び PCBs を分析した。追加調査としていくつかの試料について PBDEs, PBDD/Fs, PXDD/Fs を定量した。主要な PBDD/Fs 異性体は、2,3,7,8-TBDF (平均 0.7pg/g fat), 2,3,4,7,8-PeBDF (平均 0.23pg/g fat) であった。	

著者名	Jessika Hagberg, Evastina Grahn, Bert van Bavel, Gunilla Lindström
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.2030-2032
論文名	OCCURRENCE AND LEVELS OF PCDD/Fs AND PBDD/Fs IN TWO SWEDISH LAKE SEDIMENTS. スウェーデンの 2 箇所の湖の底質中の PCDD/Fs 及び PBDD/Fs の存在と濃度
2 箇所の湖の底質のについて調査を行った。1 箇所は都市部の埋立地近くに位置する湖でもう 1 箇所はスウェーデン EPA の保護下にある郊外の森林地帯にある湖である。PBDD/Fs はわずかに検出されたただけであった。検出された異性体は、2,7-DiBDF, 2,8-DiBDF, 2,7/2,8-DiBDD, 2,3,8-TrBDF, 2,3,7,-TrBDD, 1,2,7,8-TeBDF, 1,3,6,8-TeBDD, 1,3,7,9-TeBDD, 2,3,4,7,8-PeBDF である。モノ~ヘキサ置換フランの存在が多く、トリ及びテトラ置換異性体が主である。濃度は、表層は 540pg/g dry weight、深い部分の底質は 440pg/g dry weight であった。	

著者名	Jessika Hagberg, Bert van Bavel, Carl-Johan Löthgren, Gunilla Lindström
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.2200-2203
論文名	Occurrence and levels of PCDD/Fs and PBDD/Fs in fly ash from two different incinerators. 危険物処理施設における 2 種類の焼却炉から飛灰中の PCDD/Fs 及び PBDD/Fs の存在と濃度
危険物処理施設の 2 つの異なる焼却ラインから採取した飛灰の PCDD/Fs 及び PBDD/Fs を分析した。ライン 1 では、PCB 油や塩素系有機溶媒を含む危険ゴミが高温下ロータリーキルン炉で焼却されている。ライン 2 では、より危険性のない家庭廃棄物や家電製品が火格子炉で焼却されている。PBDD/Fs は、ライン 1 よりもライン 2 はより高濃度で検出された。家電ゴミを一緒に焼却すると全 PBDD/Fs 濃度は高くなり、テトラ~ペンタ臭素化ジオキシン及びフランが多くなっている。ライン 1 の飛灰濃度は 300pg/g、ライン 2 は 3000pg/g であった。	

著者名	Katsuya Kawamoto, Noriko Ishikawa
文献名	Organohalogen Compounds. Vol.67(2005) Page.2219-2221
論文名	Experimental evidence for de novo synthesis of PBDD/PBDF and PXDD/PXDF as well as dioxins in the thermal processes of ash samples. 灰試料の熱工程における PBDD/PBDF 及び PXDD/PXDF のダイオキシン同様のデノボ合成の実験的証拠
<p>デノボ合成の証拠を得るために、flow-through 反応器を用いて実際の飛灰による熱実験を行った。本来の目的は、ガス溶融炉の灰を用いて PBDD/PBDF 及び PXDD/PXDF の生成を調査することである。灰 A・300 の燃焼ガスのダイオキシン濃度は非常に高く、デノボ合成能が示された。TBBPA を含有する灰 D は、多量に低臭素化体を含んでいたが、TBBPA の化学構造が要因である可能性がある。</p>	

2) フッ素化ダイオキシン類関連

著者名	HAFFER U, ROTARD W, MAILAHN W
文献名	Chemosphere, Vol.29 (1994) No.9/11 Page.1803-1809
論文名	Synthes of polyfluorinated dibenzo-p-dioxin. PFDD(ポリふっ素化ジベンゾ - p - ダイオキシン)の合成法
<p>フルオロフェノールからの選択的に合成される PFDD を液体及び薄層クロマトグラフ分析で単離し, IR, MS, HR-MS, H-NMR, F-NMR 分光法で構造解析した。数種合成物質の反応時間, 融点, IR 吸収バンド, 2 種化合物の NMR スペクトル, 2,3,7,8-T4FDD の質量スペクトルを示した。</p>	

著者名	WEBER R, SCHRENK D, SCHMITZ H-J, HAGENMAIER A, HAGENMAIER H
文献名	Chemosphere, Vol.30 (1995) No.4 Page.629-639
論文名	Polyfluorinated dibenzodioxins and dibenzofurans-Synthesis, analysis, formation and toxicology. ポリフルオロジベンゾジオキシンとジベンゾフラン 合成, 分析, 組成と毒性
<p>PFDD と PFDF をフルオロフェノールとフルオロベンゼンの熱処理で合成した。各同族体を GC/MS で同定した。PFDD/PFDF は, PCDD/PCDF よりも速く溶出し, 溶出の順位は, 置換程度とは無関係であった。2,3,7,8-TFDD のマウスへの腹腔投与後の排せつで, 半減期は速いもので 5 分であった。2,3,7,8-TFDD はジオキシン受容器を活性化した。</p>	

著者名	HAFFER U, CONRAD D, ROTARD W
文献名	Fresenius J Anal Chem, Vol.354 (1996) No.5 Page.359-361
論文名	Cributions to the GC-MS-analysis of polyfluorinated dibenzodioxins(PFDD). ポリフッ素化ジベンゾ - p - ジオキシン (PFDD) のガスクロマトグラフィー質量分析
<p>合成して得られた標記物質(PFDD)の GC-MS における挙動を研究した。検討した PFDD の Kovants-保持指数は, 非極性カラム DB5 においては, 1400-1600 の範囲, 中間極性カラム DB17 では, 1500-1900 の範囲, 強極性 SP2331 では 2300-2800 の範囲であった。PFDD はポリフルオロピフェニル(PFB)とポリクロロピフェニル(PCB)の間で溶離する。ポリクロロジベンゾ-ジオキシン(PCDD)については, その分子イオンピークは PFDD に対する基本ピークでもある。しかし, PCDD とはそれ以外のスペクトル強度に差異があり, 2 番目に高いピークが低フッ素化 PFDD に対しては M-C202-ピークであり, 高フッ素化 PFDD に対しては M-COF-ピーク (直後に M-C202-ピークが続く) で PCDD の場合とは異なる。PFDD もまた強い M2+-ピークを示す。Cx/Fy-フラグメントの強度はフッ素化の程度の増加と共に増大する。</p>	

著者名	HERZKE D, ROTARD W D, THIEL R, NEUBERT D
文献名	Life Sci, Vol.71 (2002) No.13 Page.1475-1486
論文名	Kinetics and organotropy of some polyfluorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans(PFDD/PFDF). ポリふっ化ジベンゾ - p - ジオキシン類とジベンゾフラン (PFDD/PFDF) のラットにおける反応速度論及び器官親和性
<p>PFDD/PFDF 混合物をラットに静脈注射したのち, 肝, 胸腺, 脂肪における器官分布と生体速度論を検討した。被験物質として 2.3.7.8-置換体のジベンゾ-p-ジオキシン 4 種, 2,3,7,8-非置換体のジベンゾ-p-ジオキシン 4 種, ジベンゾフラン 2 種を用いた。2,3,7,8-置換体 PFDD/PFDF 類の胸腺濃度は肝に比べ高く, 器官親和性に係わるデータはこの化合物群の免疫抑制作用を示唆した。また, PFDD/PFDF 類の排せつ半減期は他のポリ塩化, ポリ臭化類縁体に比べて短く, ラットにおける毒性が小さいことを示唆した。</p>	