

生態毒性に関するPCBの有害性情報について

生態毒性に関するPCBの有害性情報について、既存文献及びデータベースの検索を行った。検索対象、検索条件及びデータ数については以下のとおり。

【検索対象】

化審法における生態影響に関する有害性データの信頼性評価等についての情報収集範囲（表 1）及び、化学物質の環境リスク初期評価ガイドラインの情報収集範囲（表 2）より、PCB関連情報がある以下のデータ。

- ・ US EPA 生態毒性データベース「AQUIRE」
- ・ WHO/IPCS 環境保健クライテリア（EHC）に採用された有害性データ

【検索条件】

1. エンドポイントが記載されているデータ
 - 1) BCF、BAF、BCFD
 - 2) EC₅₀、ED₅₀、ER₅₀、ET₅₀、LC₅₀、LC₁₀、LD₅₀、LETC、LOEC、LOEL、LT₅₀、NOEC、NOEL、100% mortality or 0% survival of organisms、0% mortality or 100% survival of organisms
2. エンドポイントの記載がないデータ（Not Reported）

【データ数】：合計：4256 データ

	1の1)	1の2)	2	合計
US EPA 生態毒性データベース「AQUIRE」データ	647	1706	1551	3904
WHO/IPCS 環境保健クライテリア（EHC）に採用された有害性データ	97	255	0	352
合計	744	1961	1551	4256

【今後の検討】

今後、有害性情報については原著の査読が必要と考えているが、査読に当たっては、以下のデータに着目して原著を査読することを考えている。

- ・ EHC で既に国際的に信頼できる査読が行われたデータで、今後検討する環境リスクの詳細評価において用いる可能性が高いもの（暴露経路について量的な検討が可能なもの）
- ・ 最近のデータ（例：過去 10 年程度）

表 1 : 検索対象情報源 (1)

< 詳細な信頼性評価を必要としない有害性データの収集範囲 >

情 報 源		PCB 関連 情報の有無
①	化審法審査済みの有害性データ (新規及び既存化学物質)	—
②	環境省 (庁) 等、国が実施した生態影響試験結果のうち、既に毒性値の信頼性評価がされているもの	無
③	農薬取締法 水産動植物登録保留基準設定に用いられた有害性データで、指定試験法の条件を満足するもの	無
④	米国環境保護庁 (US EPA) Pesticide Ecotoxicity Database に登録された有害性データ	無
⑤	OECD SIDS レポート (SIDS Initial Assessment Report) で評価された有害性データ	無
⑥	欧州連合 (EU) 「IUCLID」 (International Union Chemical Information Database) に登録された有害性データ	無
⑦	欧州連合 (EU) ECHA (European Chemicals Agency) の Information on Registered Substances に登録された有害性データ	無
⑧	環境省 化学物質の環境リスク評価 (生態リスク初期評価) で信頼性が評価された毒性値	無
⑨	EU ECB(European Chemicals Bureau) リスク評価書 (EU Risk Assessment Report)で信頼性が評価された有害性データ	無
⑩	(独) 製品評価技術基盤機構 化学物質の初期リスク評価書又は化学物質有害性評価書に採用された有害性データ	無
⑪	欧州産業界 ECETOC の水生生物毒性データベース (ECETOC Aquatic Toxicity : EAT) に登録された有害性データ	無
⑫	WHO/IPCS 環境保健クライテリア (EHC) に採用された有害性データ	有
⑬	WHO/IPCS 国際簡潔評価文書 (CICAD) に採用された有害性データ	無*
⑭	Japan チャレンジプログラムで取得された有害性データ	無

※評価書はあるが、人健康影響に関する情報のみ

＜詳細な信頼性評価を必要とする有害性データの収集範囲＞

情報源		PCB 関連情報の有無
①	環境省生態影響試験事業で信頼性の確認がされていない有害性データ	—
②	濃縮度試験予備試験での有害性データ	—
③	既存点検で審査が実施されていない有害性データ	—
④	カナダ環境省/保健省 Assessment Report Environment Canada : Priority Substance Assessment Reports (優先物質評価報告書)	無
⑤	Australia NICNAS Priority Existing Chemical Assessment Reports	無
⑥	WHO/FAO Pesticide Data Sheets (PDSs)	無
⑦	BUA Report	無
⑧	US EPA 生態毒性データベース「AQUIRE」	有
⑨	OECD QSAR Toolbox に含まれる生態毒性データベース (Aquatic OASIS)	—

注) 化審法における生態影響に関する有害性データの信頼性評価等についての情報収集範囲 (平成 23 年 9 月 15 日(木) 三省合同会議資料)

表 2 : 検索対象情報源 (2)

情報源		PCB 関連情報の有無
①	環境省 (庁) 生態影響試験結果	無
②	AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval; USEPA)	有
③	SIAR (SIDS Initial Assessment Report; OECD)	無
④	IUCLID (International Uniform Chemical Information Database; European Commission)	無
⑤	EHC (Environmental Health Criteria; IPCS)	有
⑥	CICAD (Concise International Chemical Assessment Document; IPCS)	無※
⑦	諸外国における水質目標値設定関連資料	—
⑧	各種学会誌 (日本環境毒性学会、日本水環境学会、The Society of Environmental Toxicology and Chemistry 等)	—

※評価書はあるが、人健康影響に関する情報のみ

なお、POPs 条約制定時における議論においては、当時の事務局を勤めた UNEP が EHC を元に毒性情報等を整理した資料が用いられている。

注) 化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン (平成 23 年 12 月版) の情報収集範囲

【参考】エンドポイント

BAF	生物蓄積係数: Bioaccumulation Factor
BCF	生物濃縮係数: Bioconcentration Factor
BCFD	生物濃縮係数(乾燥重量): Bioconcentration Factor calculated using Dry weight tissue conc
EC50	半数影響濃度: Effective Concentration to 50% of test organisms
ED50	半数影響量: Effective Dose to 50% of test organisms
ER50	半数影響残留濃度: Effective Residue concentration to 50% of test organisms
ET50	半数影響反応時間: Effective response Time to 50% of test organisms
LC10	10%致死濃度: Lethal Concentration to 10% of test organisms
LC50	半数致死濃度: Lethal Concentration to 50% of test organisms
LD50	半数致死量: Lethal Dose to 50% of test organisms
LETC	致死閾値濃度: Lethal Threshold Concentration
LOEC	最小影響濃度: Lowest Observable Effect Concentration
LOEL	最小影響量: Lowest Observable Effect Level
LT50	半数致死時間: Time to 50% mortality of organisms
NOEC	無影響濃度: No Observable Effect Concentration
NOEL	無影響量: No Observable Effect Level
NR-LETH	100% mortality or 0% survival of organism
NR-ZERO	0% mortality or 100% survival of organisms

環境中PCBの発生源等に関する文献

分類	No.	標題(和)	掲載誌	年次	著者名	概要
環境中のPCB発生源	1	横浜市水域におけるPCBの起源推定	横浜市環境科学研究所報第29号 2005、p.70-77	2005	二宮勝幸、倉林輝世(横浜市環境科学研究所)、柏木宣久(統計数理研究所)	<ul style="list-style-type: none"> ・ケミカル・マス・バランス法を用いて、水環境中のPCBの起源推定に影響を与える要因について検討。 ・モデルの選択に影響する因子として、発生源(PCB製品)の種類とPCB製品には含有されていないが環境中から検出される顔料原料由来の3,3'-ジクロロビフェニルの2つを取り上げた。 ・水質では5種類のPCB製品を発生源とし3,3'-ジクロロビフェニルを含めたモデルが、そして底質では5種類のPCB製品を発生源とし3,3'-ジクロロビフェニルを除いたモデルが最適なモデルと判断された。
	2	異性体分布から見たポリ塩化ビフェニル(PCBs)の発生源に関する考察 主成分分析および重回帰分析を用いて	環境化学 Vol.12 No.1 Page.79-88 (2002.03.22)	2002	早川健一、谷治毅、高月紘(京大環境保全センター)、酒井伸一(環境研)	<ul style="list-style-type: none"> ・環境中に残留しているPCB類について、各試料中の出所や由来の検討を行った。 ・都市ごみ、燃焼生成物、環境媒体中のPCB類の異性体分布を主成分分析や重回帰分析を用いて調査した。コプラナーPCB12種に加えて、PCB-28,52,101,118,138,158,180異性体について調べた。 ・主成分分析の結果、3つの主成分が得られ、特徴から1は燃焼系が製品系を示すこと、2と3は塩素置換数の違いを示す主成分と解釈できた。
	3	有明海の干潟底質におけるPCBs濃度および異性体組成とその発生源ならびに分布挙動の推定	環境化学 Vol.12 No.1 Page.127-134 (2002.03.22)	2002	中田晴彦、境泰史(熊本大 大学院)、宮脇崇(三浦工業)	<ul style="list-style-type: none"> ・有明海全域と一部の流入河川から採取した干潟底質におけるPCB汚染実態の解明を行った。底質試料は概ね日本の海洋底質と同レベルであったが、一部の河川底質に高濃度PCBを検出した。 ・フィンガープリント解析による異性体組成からこの河川がKC-400の汚染を受けている可能性が示された。相関モデルから汚染源に近い場所に高塩素異性体の割合が高く、この種成分が底質に沈降していることが分かった。
	4	東京湾堆積物中のダイオキシン類及びポリ塩化ビフェニルの分布について	環境化学 Vol.13 No.2 Page.397-407 (2003.06.20)	2003	竹田宜人、葛西孝司(東京都環境局)、飯村文成、津久井公昭、吉岡秀俊、東野和雄、佐々木裕子(東京都環境科学研)	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾奥部における底質や魚類のダイオキシン類汚染の調査を行い、得られたデータの主成分分析によって汚染物質の起源を検討した。底質コア、魚類(アナゴ、スズキ)プランクトン、大気、水質、焼却炉排ガスなどの調査データを用いて解析した。 ・年代別の濃度分布を整理した結果、PCB類は1950年頃から増加し70年頃に最大となった後、緩やかな減少を示した。Co-PCB:169,126についても同時期に最大となり、海洋環境における殆どのCo-PCBの起源がPCB製品由来の可能性が高いことを示した。一方、PCDD/FIについては古い底質は燃焼炉起源であったが、徐々に農薬の影響が強くなり70-80年頃にはPCPやCNPの影響が大になった。

	5	瀬戸内海におけるPCBの組成特性と起源推定に関する研究	水環境学会誌 Vol.30 No.8 Page.457-462 (2007.08.10)	2007	津野洋(京大 大学院工学研究科), 新海貴史(鹿島建設), 中野武(兵庫県健康環境科学研セ), 永禮英明(北見工大 工)	<ul style="list-style-type: none"> ・瀬戸内海全域にわたる調査(2004年調査)地点において,海水中PCB濃度は0.5-4.0ng・l⁻¹の範囲にあり平均±標準偏差は1.8±0.6ng・l⁻¹であった。 ・主成分分析を行った結果,大阪湾および播磨灘がコンデンサや熱媒体由来の低塩素化体の影響が多いのに比べ,それ以外の海域では塗料由来と考えられるKC-600などの高塩素化体の影響が強いことが明らかになった。
	6	宮城県内環境試料におけるPCBの分布と特性	宮城県保健環境センター年報 No.26 Page.63-66 (2008.12)	2008	中村朋之, 鈴木滋, 菱沼早樹子, 岩澤理奈, 佐久間隆, 斎藤善則(宮城県保健環境セ)	<ul style="list-style-type: none"> ・県内大気及び水質試料を対象として,測定を実施した。この結果,県内のPCB濃度は全国のレベルと比較して同程度であった。 ・水環境試料では,3-6塩素化体の異性体が総濃度に占める割合が高く,カネクロール300-600を同じ比率で調製した標準溶液の同族体組成と類似していた。
	7	Evidence for Unique and Ubiquitous Environmental Sources of 3,3'-Dichlorobiphenyl (PCB 11) (3,3'-ジクロロビフェニル(PCB-11)の固有的および普遍的環境汚染源の証拠)	Environ Sci Technol Vol.44, No.8, Page2816-2821 (2010.04.15)	2010	RODENBURG Lisa A., GUO Jia, DU Songyan (Rutgers Univ., New Jersey), CAVALLO Gregory J. (Delaware River Basin Commission, New Jersey)	<ul style="list-style-type: none"> ・PCB11は印刷などで最も一般的に使用されている黄色顔料の製造過程で非意図的に生成され, PCB製品には含まれない同族体(非アロクロール同族体)である。 ・この顔料を使用した新聞,雑誌,食品包装紙,およびビニール袋など消費財からのPCB11の環境への拡散についてNew York/New Jersey港およびDelaware川で研究を行った。 ・ジアリリド系顔料(黄色)の製造メーカーが存在しないにもかかわらず, Delaware川へのPCB11の負荷量はPCBのTMDLs(合計最大一日負荷量)を2倍近く超えていた。脱塩素化による最終生成物であるPCB4とPCB11の負荷量の比率をした結果, New York/New Jersey港およびDelaware川のPCB11の主要な発生源は環境中での脱塩素化ではなく, 顔料使用によるものであることを示した。
顔料由来の大気中PCB濃度分析	8	Discovery of Non-Aroclor PCB (3,3'-Dichlorobiphenyl) in Chicago Air (シカゴの大気中での非アロクロールPCB(3,3'-ジクロロビフェニル)の発見)	Environ Sci Technol Vol.42, No.21, Page7873-7877 (2008.11.01)	2008	HU Dingfei, MARTINEZ Andres, HORNBUCKLE Keri C (Univ. Iowa, IA)	<ul style="list-style-type: none"> ・2007年にシカゴで大気試料を採取し,PCB11の存在をGC/MS/MSによって調べた。採取した184試料の91%でPCB11を検出し,年間平均濃度24pg/m³で遍在していた。 ・PCB11は顔料,塗料と樹脂に関係しており,塗料生産による廃水で検出されたPCBの主な同族体であることが報告されている。 ・PCB11の実際の汚染源は不明であるが,シカゴの大気中における広範囲に渡るPCB11の分布は,塗装表面からの蒸発と一致することを示した。

	9	Partial Pressures of PCB-11 in Air from Several Great Lakes Sites (五大湖の数サイトからの大気でのPCB-11の分圧)	Environ Sci Technol Vol.43, No.17, Page6488-6492 (2009.09.01)	2009	BASU Ilora, ARNOLD Karen A, VENIER Marta, HITES Ronald A (Indiana Univ., IN)	<ul style="list-style-type: none"> ・五大湖周辺の5つのサイトで収集した大気でのPCB11と全PCBの分圧を調べた。全PCBとPCB11の分圧が共に人口密度に従って変化した。 ・ニューヨーク州のSturgeon Pointを除いて、大気中のPCB11レベルは2004年1月から2007年12月にかけて変化していなかった。PCB11の汚染源は黄色顔料と高塩素化PCB同族体の分解に関係することを示した。
顔料中PCB濃度の分析結果	10	Determination of polychlorinated biphenyls in copper phthalocyanine pigments. (フタロシアニン銅顔料中のポリクロロビフェニルの定量)	J Chromatogr Vol.325, No.2, Page456-461 (1985.06.07)	1985	BUCHTA R C, WYLES H F, HENSLER C J, VAN LENTEN F J, WESTERBERG R B, WILLIAMS L A (E.I. du Pont de Nemours & Co., DE)	<ul style="list-style-type: none"> ・青色および緑色のフタロシアニン銅(CPC)顔料中のPCBの直接ヘキサン抽出法(I)と硫酸溶解-ヘキサン抽出法(II)とを比較した。 ・トリクロロベンゼンを用いて製造したCPC顔料ではPCBを検出したが、非塩素化溶媒で製造された顔料からはPCBは検出されなかった。
	11	Inadvertent Polychlorinated Biphenyls in Commercial Paint Pigments (市販塗料顔料中の意図しないポリ塩化ビフェニル)	Environ Sci Technol Vol.44, No.8, Page2822-2827 (2010.04.15)	2010	HU Dingfei, HORNBUCKLE Keri C. (Univ. Iowa, Iowa)	<ul style="list-style-type: none"> ・PCB11は種々の場所で検出されており、シカゴにおける濃度は季節変動を示し、屋外の一般的な塗装表面からの揮散を示唆した。 ・3か所の塗料小売業者から購入した33種の塗料顔料について全209種PCB同族体を分析した結果、ダイオキシン様PCBsを含む50種の同族体を、塗料、インク、繊維、紙、化粧品、皮革、プラスチック、食品など種々の材料で使用されているアゾ系及びフタロシアニン系顔料で検出した。 ・塗料顔料の製造過程で特異的PCB同族体が非意図的生成されていることを明らかにした。
顔料の毒性調査及び不純物の問題	12	Toxicity and handling of organic pigments. (有機顔料の毒性と取扱い)	Ink Maker Vol.62, No.3, Page20,22,24,28,47,48 (1984.03)	1984	WEBB P G (BASF Wyandotte Corp., Mich.)	<ul style="list-style-type: none"> ・印刷インキ用として重要な、モノアゾ系、ジアゾ系、フタロシアニン系、トリフェニルメタン系等の中の11種類の顔料の「皮膚、目への刺激テスト結果」、「長期投薬による発がん性、変異原性試験結果」等を示し、また不純物として存在する重金属、PCB、芳香族アミン等への注意とその限度を述べ、更に取扱い作業上の注意と環境限界について言及した。
	13	Organic pigments. a health, safety and environmental overview. (有機顔料 その安全衛生と環境問題)	Polym Paint Colour J Vol.181, No.4281, Page198,200-202,215 (1991.04.17)	1991	KROCKER W (Ciba-Geigy Ltd., CHE)	<ul style="list-style-type: none"> ・現在(1991年)の法令及び規制と、ヨーロッパ各国の新しい動きについて述べ、またこれに関する重金属やPCBなどの分析問題や環境保護全般について論じ、メーカー側の対応指針を示した。

注:NO. 1～3はインターネット検索により抽出した結果である。また、NO. 4～13の文献については、JDream(JST Document Retrieval system for Academic and Medical fields、(独)科学技術振興機構)のJSTPlusを用いて、科学技術に関する国内外文献(学会協会紙(ジャーナル)、会議・論文集/予稿集、企業技報、公共資料等)を対象に、「PCB」「顔料(又は染料)」が同時に含まれる文献について検索を行った結果である。