

国立環境研究所Ⅱ型共同研究「国内における化審法関連物質の 排出源及び動態の解明」の進捗状況について

西野貴裕・加藤みか・下間志正

【要約】国立環境研究所Ⅱ型共同研究「国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明」を、2013年度から当研究所が代表となって立ち上げた。メインの対象物質は、臭素系難燃剤ヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）とし、国内の水環境中における汚染実態調査を参画機関で役割分担しながら進めてきた。測定値は、水生生物に対する毒性データ（オオミジンコの繁殖阻害の無影響濃度）と比較して最大で1/600以下であった。

【目的】

国内の化学物質汚染に関する研究の一環として、国立環境研究所と地方環境研究所間のネットワークを活用して、化学物質審査規制法（化審法）の監視化学物質や第一種特定化学物質を対象とした共同研究「国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明（代表：東京都環境科学研究所、参画機関：29機関）」を2013年度から立ち上げ、2014年に第一種特定化学物質に指定されたヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）を主な対象物質として選定し、全国における汚染実態や排出源に関する情報を収集、整理することとした。また、有機フッ素化合物に関する未解明の領域についても研究を継続している。今回は、その途中経過について報告する。

【方法】

(1) HBCDの汚染実態調査

試料採取から前処理まで行うグループと、前処理後の試料を分析するグループとを構成し、国内の主要地点における水環境中のHBCD汚染実態を調査した。試料採取・前処理担当機関として、北海道、東北、関東、東海、関西、中国、九州地方から12研究機関を選定し、地域間におけるデータ数の均等化を図った。試料採取は、河川や海域等の公共用水域とした。上記の試料採取・前処理担当機関で処理した固相ディスクは、分析を担当する4研究機関へ送付した（図1）。分析担当機関は、送付された固相ディスクを抽出・精製後、LC/MS/MSを用いて分析した（図2）。

(2) 有機フッ素化合物の実態調査について

有機フッ素化合物は、これまで実施してきた共同研究を通じて水、底質、大気などにおける環境実態、排出源に関する知見など多くのデータを集積できた。一方、これらの物質の前駆体となる物質の挙動や、排出源からの排出状況の推移など未解明の部分が残っているため、一部の機関で継続調査を実施し、知見の一層の充実を図ることとした。

【結果の概要】

(1) HBCDの汚染実態調査

HBCDの濃度レベルは、 α 体：N.D.～0.8ng/L、 β 体：N.D.～0.08ng/L、 γ 体：N.D.～4.6ng/Lの範囲であった（表1）。これらのデータを、水生生物への影響に関する毒性データと比較したところ、甲殻類（オオミジンコ）の繁殖阻害に関する無影響濃度（NOEC）である $3.1\mu\text{g/L}$ （暴露時間：21日間）等の報告値と比較して最大でも1/600以下であった。しかし、HBCDの排出源となるような事業場や下水処理場の排水に関してはデータが充実していないため、HBCDの排出源調査を実施し、その近辺における水生生物への影響評価を行いたいと考える。

(2) 有機フッ素化合物の実態調査について

有機フッ素化合物についても、各々の研究所の特徴を活用し、未解明の部分に関する研究を進めてきた。一例として、有機フッ素化合物の1つで化審法第一種特定化学物質に指定されているパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）の前駆体となる物質の河川中での生分解挙動やPFOSなどの新たな排出源に関する知見に関する成果報告を行っている。今後も学会発表などを通じて情報発信を積極的に進めていく。

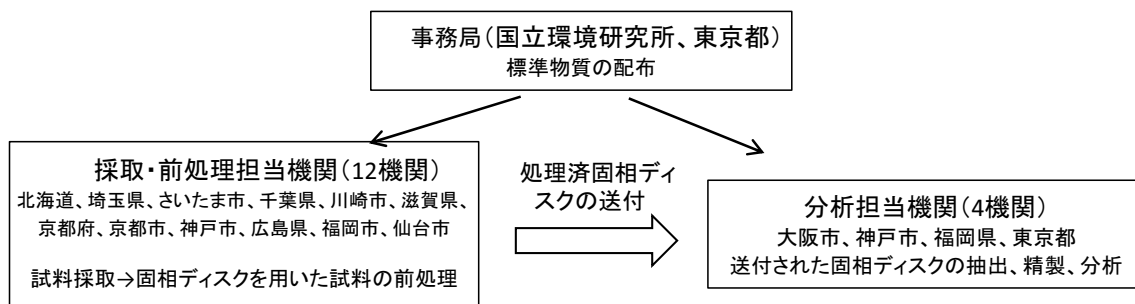


図1 HBCDの試料採取から分析までの流れ

試料採取から前処理まで行うグループと、前処理後の試料を分析するグループとを構成し、国内の主要地点における水環境中のHBCD汚染実態を調査した。

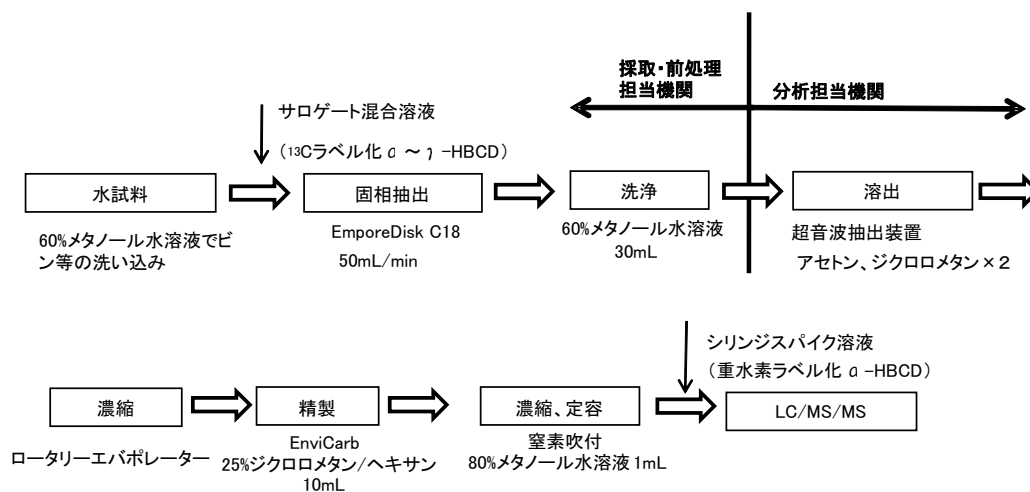


図2 HBCDの分析フロー

試料採取・前処理担当機関で処理した固相ディスクは、分析を担当する4研究機関へ送付。分析担当機関は、送付された固相ディスクを抽出・精製後、LC/MS/MSを用いて分析。

表1 国内水環境におけるHBCD分析データ一覧(単位: ng/L)

HBCDの濃度レベルは、α体: N.D. ~0.8ng/L、β体: N.D. ~0.08ng/L、γ体: N.D. ~4.6ng/Lの範囲。甲殻類(オオミジンコ)の繁殖阻害に関する無影響濃度(NOEC)である3.1μg/L(暴露時間: 21日間)等の報告値と比較して最大でも1/600以下。

北海道、東北、関東地域																								
	A				B				C				D				E				F			
	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	B-4	C-1	C-2	C-3	C-4	D-1	D-2	D-3	D-4	E-1	E-2	E-3	E-4	F-1	F-2	F-3	F-4
α-HBCD	N.D.	N.D.	(0.18)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	(0.11)	(0.19)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.35	(0.12)	N.D.	(0.20)	N.D.	N.D.	(0.09)	(0.11)
β-HBCD	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	(0.08)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
γ-HBCD	0.11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.48	0.40	0.28	0.18	N.D.	N.D.	0.25	0.29	1.44	(0.10)	0.21	0.28	0.22	N.D.	N.D.	(0.10)
関西~九州地域																								
	G				H				I				J				K				L			
	G-1	G-2	G-3	G-4	H-1	H-2	H-3	H-4	I-1	I-2	I-3	I-4	J-1	J-2	J-3	J-4	K-1	K-2	K-3	K-4	L-1	L-2	L-3	L-4
α-HBCD	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.8	0.2	0.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
β-HBCD	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
γ-HBCD	(0.24)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.6	4.1	4.6	0.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.3	0.5	N.D.	0.29	0.55	N.D.

注1) N.D. は不検出、()内の数値は検出下限以上定量下限未満を示す。

注2) A~Fは、採取・前処理担当機関を示す。

表2 HBCDの検出下限値及び定量下限値(単位: ng/L)

	検出下限値	定量下限値
α-HBCD	0.09	0.24
β-HBCD	0.06	0.16
γ-HBCD	0.04	0.10