

# 第一種監視化学物質「HBCD」の用途と毒性テストの結果

2008.3.03

第一種化学物質である HBCD (CAS# 25637-99-4、他) に関する問い合わせが増えているので、分かっている範囲内でのお知らせをします。

## 1. HBCD のプラスチック等との組み合わせ

次頁の表を参照して欲しいが、HBCDの分解温度は 210~230°Cであり、例えば成型加工で、温度帯がこの温度より上昇すると化合物としてのHBCDより、**Br成分**が分解する可能性が高い。それゆえ、加工温度帯が 200°C以下のものとの組み合わせがベストマッチングとなる。表にあるように、発泡ポリスチレンや繊維（ポリエステル）が対象となり、加工温度の高い樹脂類に使用されることは殆どない。それゆえ、電気・電子製品へ使用される可能性は殆どないと言える。

## 2. HBCD の異性体

HBCD は3つの異性体を持っている。α、β、γの三つである。経済産業省の既存化学物質の安全性点検でも確認されている。また水には殆ど溶けない。

異性体	α	β	γ	計測値 例 mg/kg/dry
	下記の数値は参考値である			
商用品の構成 (%)	8.5	7.9	83.9	-
河川（底質） (%)	8	2	90	0.0052
魚体（汽水） (%)	60	5	35	0.0755
魚体（沖合） (%)	83	2	15	0.0238
濃縮性 (BCF)	3390~16100	3350~8950	479~2030	
<a href="http://qsar.cerij.or.jp/SHEET/F2001_71.pdf">http://qsar.cerij.or.jp/SHEET/F2001_71.pdf</a> など参照				

上表から分かるように、濃縮性（蓄積性）の高い、異性体（α）は、商用品中および難燃製品工場の廃水を主因とする河川河口の底質での構成は、10%未満であるが、汽水での魚体中からは60%、また食物連鎖によって濃縮された魚体中からは、83%といった割合になっている。他のβ及びγ体も、底質及び底質周辺にいる生物を餌に付着して魚体内に取り込まれるが、一定の時間経過後、対外に排泄される。一見、βとγがαに変換したように見えるが、主としてαのみが魚体等に蓄積されるのである。排出されたHBCDは土壌、底質において分解することも確認されている。すなわち曝露されたHBCDは、一端魚体内に取り込まれるが、大半は、体外排出されるので、HBCD全てが、魚体内等に蓄積されるわけではないことを意味している。

## 3. HBCD の毒性とその強さ

厚生労働省のRAT 2世代毒性テスト（190日）に先立つ米国での28日反復投与試験の結果では、RAT雄で350 mg/kg/日以上、雌で125 mg/kg/日以上の群で「肝臓重量」の有意な高知が見られたが、病理組織学的検査及び血液化学的検査結果に変化は見られなかった、とされている。この結果、厚生労働省のテスト（OECD 416）では、「a」1000 mg, 「b」100 mg, 「c」10 mg/kg/日及び「d」対象群には基礎資料のみ（0 mg/kg/日）の4群に分けたテストが実施し、その結果、a, b)群では、肝臓や甲状腺の重量が増加 c, d) ではそうした傾向が見られなかったとして、肝臓・甲状腺の重量増加を「エンドポイント」とし、**NOAEL（無毒性量）=10 mg/kg/day**として発表された。詳しくは厚生労働省等の発表を待つ必要がある。

参考：<http://www.safe.nite.go.jp/management/risk/raguide-02.pdf>

なお、このエンドポイント及びNOAELは、従来の第一種特定化学物質（製造・使用禁止）に比較して、遥かに緩やかともいえる数値である。紫外線吸収剤の**NOEL（無影響量）= 0.1 mg/kg/day**との比較で見たい。参考：<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/11/h1118-1.html>

政府や審議会での検討結果を待って、HBCDの化学物質としてのランクが決定される。難燃剤業界及びHBCDユーザー業界は、これまと同様に、今後も曝露の削減に努める。

# 主要な臭素系難燃剤と樹脂の組み合わせ

◎主として使用中 ○量が少ないが使用中

臭素系難燃剤	分解温度(°C)	日本年間使用量(トン)	用途												
			対象樹脂	熱可塑性							熱硬化性		その他		
				ABS	ポリスチレン	ポリオレフィン	ポリカーボネート	PC/ABS	ポリアミド	ポリエステル	発泡ポリスチレン	エポキシ樹脂	フェノール樹脂	難燃剤原料	繊維
			加工温度(°C)	230	190	190(PE) 210(PP)	280	265	320	250(PBT) 280(PET)	130(EPS) 195(XPS)	—	—	150 (反応温度)	150
デカブロモジフェニルエーテル(Deca-BDE)	300~320	2,500		↓	○	○			○	○					○
テトラブロモビスフェノールA(TBBPA)	240~250	22,000		◎								◎	◎	◎	
TBBAエポキシオリゴマー	340~355	8,000	→	◎	◎					◎					
TBBAカーボネートオリゴマー	440~450	3,000					◎			◎					
TBBAビス(ジプロモプロピルエーテル)	290~310	700			◎	○									
ヘキサブロモシクロデカン(HBCD)	210~230	3,400							○		◎				◎
ビス(ペンタブロモフェニル)エタン	310~320	5,000			◎	◎									
ペンタブロモベンジルアクリレート(ポリマー)	315~325	1,000							◎	○					
臭素化ポリスチレン	335~345	5,000							◎	○					

\*分解温度: 日本難燃剤協会調べ(一般的な代表値であり、各種条件により変動)

\*加工温度: 成型温度(一般的な代表値であり、各種条件、樹脂のグレードにより変動) 参考: プラスチック成形物加工データブック(日刊工業新聞社)

⇒ 各樹脂の加工温度 < 分解温度のマッチング

人や地球を考えています。 **日本難燃剤協会** FRG  
 HOME [www.frcj.jp](http://www.frcj.jp) Flame Retardant Chemicals Association of Japan

	1,2,5,6-テトラブロモシクロオクタン (3194-57-8) TBCO	ヘキサブロモシクロデカン(3194-55-6) HBCD
分子式	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> Br <sub>4</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> Br <sub>6</sub>
分子量	427.80	641.70
溶解度(水)	347μg/L (25°C)	8.6μg/L (25°C)
融点	97~105°C	185~195°C
沸点	測定不可	>250°C
比重	2.37	?
生産量	?	3,097トン/2005年
LC <sub>50</sub>	7.50 mg/L(96hr)ヒメダカ	>250 mg/L(48hr)ヒメダカ
濃縮倍率		
第一	3900倍、4700倍	834~3070、816~1780、118~418
第二	2600倍、2800倍	3390~16100、3350~8950、479~2030
排泄試験		
第一	2.6日	- α
第二	3.9日	- 蓄積

検討結果、適切  
ではなさそう

時間経過後、体外に排泄

5000以上が蓄積性として問題