

第4 東京湾産魚介類の化学物質汚染実態調査結果（ダイオキシン類及び内分泌かく乱作用の疑われる化学物質）

東京湾では現在も漁業が営まれ、江戸前の魚として流通しているほか、都民が、釣りや潮干狩りなどのレジャーを通じて湾内の魚介類を摂食する機会は少なくない。

一方、東京湾は首都圏大都市に囲まれており、廃棄物の焼却過程等で非意図的に生成された PCDD、PCDF や、過去に製造された PCB 製品に由来すると思われるコプラナーPCB などのダイオキシン類が河川から流入しやすい環境にある。

そこで、福祉保健局では従来から、都民の食の安全性確保の一環として、東京湾で漁獲される魚介類に含まれるダイオキシン類及び内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の調査を継続的に実施している。

平成 28 年度の調査結果は以下のとおりである。

1 調査方法

(1) 調査対象生物及び検体数

魚類：ボラ、スズキ、マアナゴ各 8 検体、マコガレイ 3 検体、
貝類：アサリ、ホンビノスガイ各 3 検体
計 33 検体

(2) 採取地点

ア 魚 類：隅田川河口、城南島北側沿岸（以下「漁場 1」という。）、羽田空港北側沿岸（以下「漁場 2」という。）及び羽田空港南側沿岸
イ 貝 類：三枚洲、羽田沖

(3) 採取方法

魚類は刺網により、アサリはジョレン等を用いて採集した。なお、採集については、いずれも民間調査機関に委託した。

(4) 検体の処理

魚類は、可食部（筋肉部分、ただしマアナゴ及びマコガレイは皮付き）約 1kg を、貝類は、むき身約 1kg を 1 検体とした。なお、単一の個体で 1kg を確保できない場合は、複数の個体の合計で約 1kg とし、1 検体とした。

(5) 分析項目

ア ダイオキシン類

表 2-8-7 のとおり。

イ 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質

表 2-8-8 のとおり。

ウ その他

水分含有量及び脂肪含有量を測定した。

(6) 分析方法

ア ダイオキシン類

「ダイオキシン類に係る水生生物調査暫定マニュアル」（旧環境庁水質保全局水質管理課、平成 10 年 9 月）に準じた。試料に内部標準物質を添加し、内部標準物質の回収率が 50～120% の許容範囲にあることを確認した。

イ 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質

(ア) PCB

衛生試験法注解(2000)「食品汚染物試験法」に準じた。ブランク試料に PCB 標準物質を添加し、添加回収試験を行った。

(イ) TBT、TPT

Analyst, 123, 329-335(1998)に準じた。試料にサロゲート内標準物質を添加し、添加回収試験を行った。

(ウ) DDT、DDE、DDD、ベンゾフェノン、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル

生物モニタリング調査マニュアル（環境庁、昭和 62 年 5 月）に準じた。試料に標準物質及びサロゲート内標準物質を添加し、添加回収試験を行った。

(エ) アルキルフェノール類、ペンタクロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール

因性内分泌かく乱化学物質調査暫定マニュアル(平成 10 年 10 月)に準じた。試料に標準物質及びサロゲート内標準物質を添加し、添加回収試験を行った。

添加回収試験の回収率の許容範囲は、化学物質環境実態調査結果の手引き（環境省、平成 27 年度版）に基づき、標準物質の回収率は 70～120%、サロゲート法ではサロゲート内標準物質の回収率を 50～120% を目安とし、概ね良好な結果を得た。

ウ 水分含有量

五訂日本食品標準成分表による常圧加熱乾燥法

表2-8-7 ダイオキシン類の分析項目 (内訳)

分類	項目名	検出下限	
PCDD	4 塩化物	2, 3, 7, 8-TCDD、1, 3, 6, 8-TCDD、1, 3, 7, 9-TCDD、その他	0.01 pg/g
	5 塩化物	1, 2, 3, 7, 8-PCDD、1, 2, 3, 4, 7-PCDD、その他	
	6 塩化物	1, 2, 3, 6, 7, 8-TCDD、1, 2, 3, 4, 7, 8-TCDD、 1, 2, 3, 7, 8, 9-TCDD、その他	0.05 pg/g
	7 塩化物	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-TCDD、その他	
		Octa-CDD	0.1 pg/g
PCDF	4 塩化物	2, 3, 7, 8-TCDF、1, 3, 6, 8-TCDF、その他	0.01 pg/g
	5 塩化物	2, 3, 4, 7, 8-PCDF、1, 2, 3, 7, 8-PCDF、その他	
	6 塩化物	1, 2, 3, 4, 7, 8-TCDF、1, 2, 3, 6, 7, 8-TCDF、 1, 2, 3, 7, 8, 9-TCDF、2, 3, 4, 6, 7, 8-TCDF、その他	0.05 pg/g
	7 塩化物	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-TCDF、1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-TCDF、その他	
		Octa-CDF	0.1 pg/g
コプラナーPCB (non-ortho)	4 塩化物	3, 3', 4, 4'-TCB (#77)、3, 4, 4', 5-TCB (#81)	0.1 pg/g
	5 塩化物	3, 3', 4, 4', 5-PCB (#126)	
	6 塩化物	3, 3', 4, 4', 5, 5'-HCB (#169)	
コプラナーPCB (mono-ortho)	5 塩化物	2, 3, 3', 4, 4'-PCB (#105)、2, 3, 4, 4', 5-PCB (#114)、 2, 3', 4, 4', 5-PCB (#118)、2', 3, 4, 4', 5-PCB (#123)	0.1 pg/g
	6 塩化物	2, 3, 3', 4, 4', 5-HCB (#156)、 2, 3, 3', 4, 4', 5'-HCB (#157)、 2, 3', 4, 4', 5, 5'-HCB (#167)	
	7 塩化物	2, 3, 3', 4, 4', 5, 5'-HCB (#189)	

表 2-8-8 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の検査項目 (内訳)

物質名	内訳	検出下限
PCB		0.001 ppm
ペンタクロロフェノール		0.001 ppm
DDT	o, p'-DDT、p, p'-DDT	0.001 ppm
DDE、DDD (DDT 代謝物)	o, p'-DDE、p, p'-DDE、o, p'-DDD、p, p'-DDD	0.001 ppm
TBT	TBT	0.001 ppm
TPT	TPT	0.001 ppm
アルキルフェノール類	4-t-ブチルフェノール、 4-n-ペンチルフェノール、 4-n-ヘキシルフェノール、 4-t-オクチルフェノール、 4-n-オクチルフェノール、 4-n-ヘプチルフェノール	0.0015 ppm
	ノニルフェノール	
2,4-ジクロロフェノール		0.001 ppm
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル		0.01 ppm
ベンゾフェノン		0.001 ppm

2 調査結果

(1) ダイオキシン類

表 2-8-9 (個別検体の検査結果)、表 2-8-10 (魚種毎、採取地点毎の平均値) のとおりであった

(2, 3, 7, 8-TCDD 等量濃度は、検査結果が検出下限値未

満だった物質は検出下限値の 1/2 量含まれると仮定して積算した。)。また、これらの経年変化は、図 2-8-1 及び図 2-8-2 のとおりである。

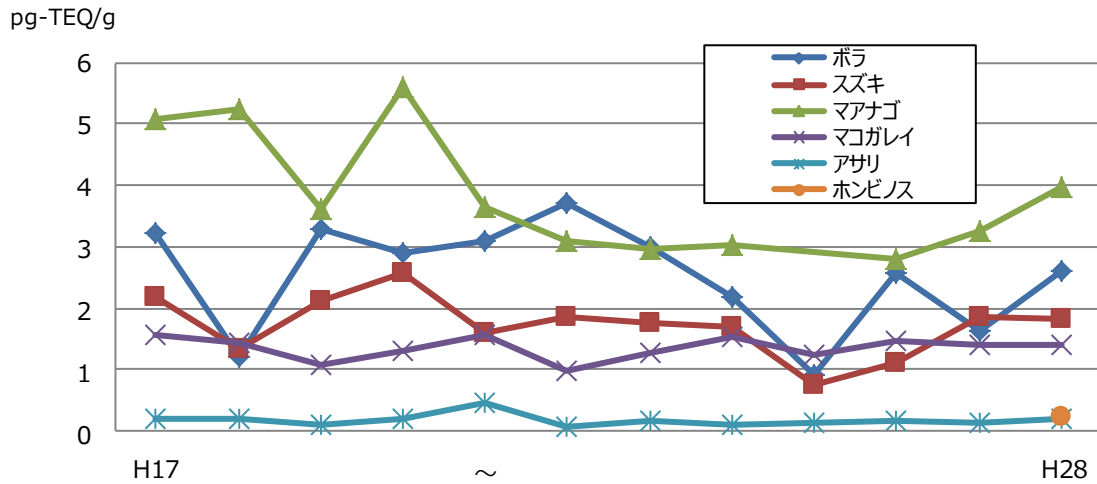


図 2-8-1 東京湾産魚介類の魚種別ダイオキシン類濃度の推移

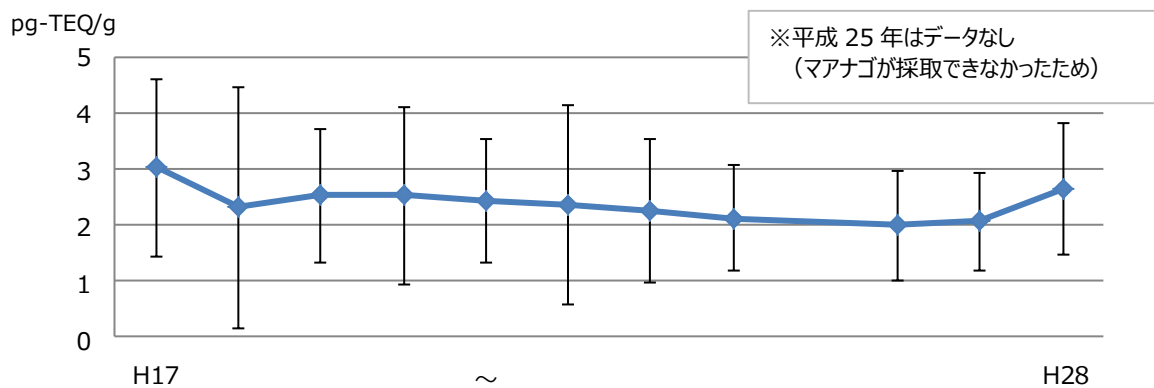


図 2-8-2 東京湾産魚類のダイオキシン濃度の推移 (アサリを除く 4 魚種の平均±SD)

(2) 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質

表 2-8-11 (個別検体の検査結果)、表 2-8-12 (魚種毎の平均値) のとおりであった。

3 まとめ

(1) ダイオキシン類

ア 魚類のダイオキシン類濃度平均は、漁場全体で 2.64 pg-TEQ/g であった。

イ 貝類のダイオキシン類濃度平均は、漁場全体で 0.21 pg-TEQ/g であり、魚類より低い値を示した。今年度、三枚洲の調査対象をアサリからホンビノスガイに変更したが、大きな差はみられなかった。

ウ 「平成 28 年度食事由来の化学物質摂取量推計調査結果」(トータルダイエット調査)によると、都民の平均的な食事から摂取されるダイオキシン類は、0.50 pg-TEQ/kg・bw/day (このうち魚介類由来は 0.43 pg-TEQ/kg・bw/day) である。

この平均的な食事に占める内湾産魚類が、全て今回の調査対象とした東京湾産魚類であり、これを加熱等の調理を行わず、全て生食で食事に取り入れると仮定した場合の、食事由来ダイオキシン類摂取量を試算したところ、食事全体からのダイオキシン類

摂取量(魚介類以外の食品に由来するダイオキシン類も含む。)は、0.95 pg-TEQ/kg・bw/day であった(表 2-8-13)。

この摂取量は、一般的な生活環境における大気、水、土壌から人体にばく露される推計量(0.011 pg-TEQ/kg・bw/day)を合わせても、ダイオキシン類対策特別措置法に規定する耐容一日摂取量: 4 pg-TEQ/kg・bw/day を下回っている。

この摂取量の経年変化を図 2-8-3 に示す。試算から得られる食事全体からのダイオキシン類摂取量は、緩やかな減少傾向を示している。これは、東京湾産を含め、魚介類から検出されるダイオキシン類濃度の減少や、都民の魚介類の摂取量の減少などの要因が影響していると考えられる。

表 2-8-13 ダイオキシン類一日摂取量試算値の比較

(単位: pg-TEQ/kg・bw/day)

	都民の平均的な食事からの摂取量 (H28)	本試算による摂取量
食事全体からの摂取量	0.50	0.95^{※1}
④内海内湾産魚介類由来	0.07 ^{※1}	0.52 ^{※1}
⑤内海内湾以外の生魚介類・魚介類加工品由来	0.36 ^{※1}	0.36 ^{※1}
⑥魚介類以外の食品群由来	0.07	0.07

※1 摂取量は本試算により推計

※2 内海内湾産魚介類を全て、東京湾産を生食すると仮定して試算

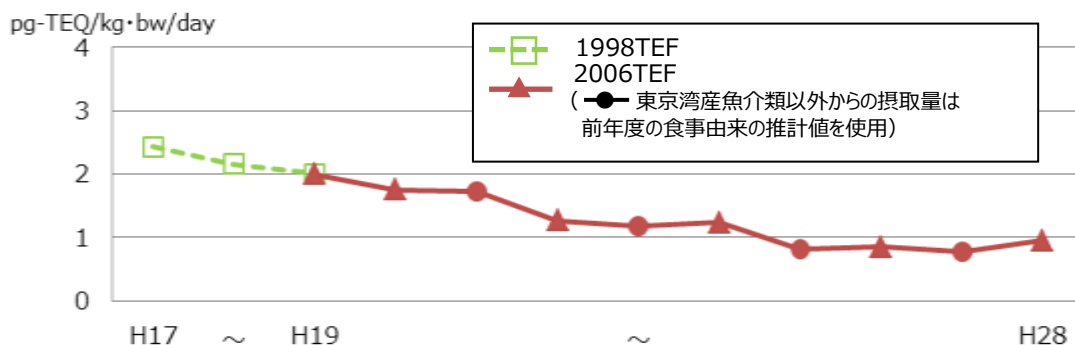


図 2-8-3 東京湾産魚介類喫食時のダイオキシン類一日摂取量試算値の推移

エ 試算方法

(ア)内海内湾魚介類と遠洋沖合魚介類の摂取量

(農林水産省・平成26年食料需給表)

内海内湾 : 861千トン

遠洋沖合 : 1,987千トン

(イ)都民の魚介類摂取量(一日体重50kg当たり)

魚介類 : 62.9(g/day)

(内訳)生魚介類 : 41.7(g/day)(このうち魚類 : 32.8(g/day))

魚介加工品 : 21.3(g/day)

(ウ)内海内湾魚介類の摂取量

 $32.8(\text{g/day}) \times 861 / (861 + 1,987) \doteq 9.9(\text{g/day})$

(エ)内海内湾魚介類(東京湾産魚類と仮定)由来の体重当たりダイオキシン類摂取量

 $[\text{魚類全体} \cdot \text{漁場全体のダイオキシン類平均値}] \times ③ \div [\text{体重} 50\text{kg}] = 2.64(\text{pg-TEQ/g}) \times 9.9(\text{g/day}) \div 50(\text{kg} \cdot \text{bw}) = 0.52(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(オ)内海内湾魚類以外の生魚介類及び魚介加工品由来の体重当たりダイオキシン類摂取量

 $[\text{トータルグレット調査による魚介類由来ダイオキシン類}] \times [\text{魚介類全体における内海内湾魚介類以外の魚介類の構成比}] = 0.43(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day}) \times (62.9 - 9.9)(\text{g}) / 62.9(\text{g}) = 0.36(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(カ)魚介類以外の食品からのダイオキシン類摂取量

 $[\text{トータルグレット調査による食事由来ダイオキシン類}] - [\text{トータルグレット調査による魚介類由来ダイオキシン類}] = 0.50 - 0.43 = 0.07(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(キ)食事全体からのダイオキシン類摂取量

 $(\text{エ}) + (\text{オ}) + (\text{カ}) = 0.52 + 0.36 + 0.07 = 0.95(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

※東京湾産魚類のダイオキシン類濃度以外の数値は、「平成28年度食事由来の化学物質曝露量推計調査結果」(平成29年8月東京都福祉保健局)から引用

(2) 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質

ア PCBは全ての検体から検出されたが、いずれも内海内湾魚介類に係る暫定的規制値(昭和47年厚生省)3ppmを下回った。最も高い検出値は、漁場1で採取したボラ0.175ppmだった。

イ DDT及びその代謝物は全ての魚類から検出されたが、いずれも魚類に係る食品衛生法の残留基準値3ppmを下回った。最も高い検出値は、漁場2で採取したボラ及びスズキの0.041ppm(DDT及び代謝物の和)だった。貝類からは検出されなかった。

ウ TBT及びTPTは、多くの検体から検出されたが、検出値は、国際機関(FAO/WHO合同残留農薬専門家会議)の評価による一日摂取許容量等と比較して、小さな値であった。最も高い検出値は、TBTが漁場2で採取したスズキ0.014ppm、TPTが羽田空港南側で採取したマアナゴ0.004ppmだった。

エ アルキルフェノール類、ベンゾフェノン、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ペンタクロロフェノール及び2,4-ジクロロフェノールは検出されなかった。

用語説明

ダイオキシン類	ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン (PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) 及びコプラナーPCB (Co-PCB) の総称
コプラナーPCB (Co-PCB)	PCDD 及び PCDF と類似した生理作用を示す一群の PCB 類
pg (ピコグラム)	1 兆分の 1 グラム。 1 pg=0.001 ng=0.000001 μg=0.000000001 mg =0.000000000001 g
TEQ (毒性等量)	毒性等価係数 (ダイオキシン類の中で最も毒性の強い 2, 3, 7, 8- 四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン (2, 3, 7, 8-TCDD) の毒性を 1 として、他のダイオキシン類の仲間のそれぞれの毒性の強さを換算した係数) を用いて、ダイオキシン類の毒性を総計した値を示す単位
PCB	ポリ塩化ビフェニールの略
TBT	トリブチルスズの略
TPT	トリフェニルスズの略
ppm (ピーピーエム)	濃度の単位で 100 万分の 1 を表す。 この調査においては μg/g、mg/Kg と同じ意味。
/kg・bw/day	一日当たり体重 1kg 当たりの量

表 2-8-9 ダイオキシン類等量濃度 (ND= LOD/2)

(単位: pg-TEQ/g(湿重量)) WHO-2006 TEF を使用

検体番号	魚種	採取地点	総脂肪 (%)	1g 当たりの 2,3,7,8-TCDD 等量濃度			脂肪 1g 当たりの 2,3,7,8-TCDD 等量濃度		
				ダイオキシン類	PCDDs +PCDFs	コプラナー PCB	ダイオキシン類	PCDDs +PCDFs	コプラナー PCB
1	ボラ	隅田川河口部	3.3	1.29	0.34	0.95	39	10.1	29
2			5.0	1.85	0.26	1.59	37	5.2	32
3		漁場 1	5.3	4.09	1.30	2.80	77	24.4	53
4			4.7	2.64	0.41	2.23	57	8.7	48
5			5.4	3.71	0.63	3.08	69	11.7	57
6		漁場 2	4.4	2.07	0.33	1.74	47	7.6	39
7			6.6	2.94	0.43	2.51	44	6.5	38
8			4.1	2.34	0.44	1.90	57	10.8	47
9	スズキ	隅田川河口部	3.9	2.53	0.39	2.14	65	10.0	55
10			3.0	1.98	0.32	1.65	66	10.8	55
11		漁場 1	2.0	1.74	0.28	1.46	88	14.2	73
12			2.1	1.09	0.18	0.91	53	8.5	44
13			1.5	1.65	0.21	1.44	111	14.0	96
14		漁場 2	1.7	1.45	0.21	1.24	86	12.4	74
15			2.1	3.03	0.31	2.72	146	15.1	131
16			2.0	1.03	0.22	0.81	52	10.9	41
17	マアナゴ	漁場 2	13.9	4.92	0.92	4.00	35	6.6	28.9
18			12.5	4.64	0.93	3.71	37	7.4	29.7
19		羽田空港南側沿岸	12.0	3.39	0.86	2.52	28	7.2	21.0
20			12.3	3.32	0.81	2.51	27	6.6	20.5
21			11.6	3.21	0.82	2.39	28	7.1	20.7
22			12.6	4.05	0.90	3.15	32	7.2	24.9
23			13.1	3.84	0.92	2.92	29	7.0	22.2
24			14.5	4.36	0.85	3.51	30	5.9	24.2
25	マコガレイ	漁場 1	0.8	1.28	0.27	1.01	159	33	126
26		漁場 2	0.9	2.00	0.34	1.66	232	40	192
27			0.8	0.97	0.19	0.77	128	26	103
28	ホンビノスガイ	三枚洲	0.9	0.21	0.13	0.09	24	14	10
29			1.1	0.30	0.19	0.11	28	18	10
30			0.7	0.18	0.10	0.08	26	14	11
31	アサリ	羽田沖	1.1	0.21	0.11	0.10	20	10	10
32			1.2	0.12	0.06	0.06	10.7	5.5	5.2
33			1.2	0.22	0.13	0.08	18.0	11.0	7.0

※2, 3, 7, 8-TCDD 等量濃度は、検査結果が検出下限未満 (ND) であった物質が検出下限値の 1/2 量含まれると仮定して積算した。

表 2-8-10 ダイオキシン類等量濃度の平均値 (ND= LOD/2、平均)

(単位: pg-TEQ/g(湿重量)) WHO-2006 TEF を使用

	採取地点	総脂肪 (%)	1g 当たりの 2,3,7,8-TCDD 等量濃度			脂肪 1g 当たりの 2,3,7,8-TCDD 等量濃度		
			ダイオキシン類	PCDDs +PCDFs	コプラナー PCB	ダイオキシン類	PCDDs +PCDFs	コプラナー PCB
ボラ	漁場全体の平均	4.8	2.62	0.52	2.10	53	11	43
スズキ	漁場全体の平均	2.3	1.81	0.27	1.55	83	12	71
マアナゴ	漁場全体の平均	12.8	3.97	0.88	3.09	31	7	24
マコガレイ	漁場全体の平均	0.8	1.42	0.27	1.15	173	33	140
魚類全体の平均		6.0	2.64	0.52	2.12	69	12	56
ホンビノスガイ	漁場全体の平均	0.9	0.23	0.14	0.09	26	15	10
アサリ	漁場全体の平均	1.1	0.18	0.10	0.08	16	9	7
貝類全体の平均		1.0	0.21	0.12	0.09	21	12	9

※2, 3, 7, 8-TCDD 等量濃度は、検査結果が検出下限未満 (ND) であった物質が検出下限値の 1/2 量含まれると仮定して積算した。

表 2-8-11 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質濃度

単位：ppm(湿重量)

番号	生物種	採取地点	水分 %	脂肪分 %	P C B	D D T		D D E, D D D				T B T	T P T	アルキルフェノール類								ベン ゾ フェ ン	アジ ピ ン 酸 ジ - 2- エ チ ル ヘ キ シ ル	ベン タ クロ フェ ノ ール	2,4- ジ クロ フェ ノ ール	
						o, p'- D D T	p, p'- D D T	o, p'- D D E	p, p'- D D E	o, p'- D D D	p, p'- D D D			4- t- ブ チ ル フェ ノ ール	4-n- ベン チ ル フェ ノ ール	4-n- ヘ キ シ ル フェ ノ ール	4-n- ヘ ブ チ ル フェ ノ ール	ノ ニ ル フェ ノ ール	4- t- オ ク チ ル フェ ノ ール	4-n- オ ク チ ル フェ ノ ール						
1	ホ ラ	隅田川 河口部	75.6	3.3	0.031	ND	ND	ND	0.004	ND	0.001	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
2			74.4	5.0	0.115	ND	0.002	ND	0.006	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3		漁場 1	74.4	5.3	0.175	ND	0.008	0.002	0.013	ND	0.004	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4			74.6	4.7	0.140	0.001	0.006	0.001	0.007	ND	0.003	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5		漁場 2	72.8	5.4	0.161	0.003	0.011	ND	0.007	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6			75.5	4.4	0.108	0.008	0.020	ND	0.007	0.001	0.005	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7			74.2	6.6	0.134	0.006	0.023	ND	0.005	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8			76.0	4.1	0.097	0.002	0.006	ND	0.005	ND	0.002	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	ス ズ キ	隅田川 河口部	75.2	3.9	0.162	ND	ND	0.003	0.012	ND	0.002	0.006	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10			76.1	3.0	0.156	ND	ND	0.004	0.013	ND	0.002	0.011	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11		漁場 1	76.9	2.0	0.135	ND	ND	0.004	0.012	ND	0.002	0.010	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12			76.9	2.1	0.035	ND	ND	0.002	0.006	ND	0.001	0.006	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13		漁場 2	77.5	1.5	0.107	ND	ND	0.002	0.010	ND	0.001	0.010	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14			77.5	1.7	0.046	ND	ND	ND	0.005	ND	0.001	0.014	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15			76.7	2.1	0.172	ND	0.001	0.009	0.028	ND	0.003	0.007	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16			76.8	2.0	0.047	ND	ND	0.001	0.006	ND	0.001	0.012	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	マ ア ナ ゴ	漁場 2	66.3	13.9	0.164	ND	0.002	ND	0.018	ND	0.003	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18			70.0	12.5	0.173	ND	0.001	ND	0.018	ND	0.002	0.002	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19		羽田空港 南側沿岸	70.4	12.0	0.075	ND	ND	ND	0.009	ND	0.001	0.002	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20			68.5	12.3	0.077	ND	ND	ND	0.009	ND	0.002	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21			70.8	11.6	0.084	ND	ND	ND	0.008	ND	0.001	0.001	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22			70.0	12.6	0.130	ND	ND	ND	0.013	ND	0.002	0.002	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23			69.2	13.1	0.074	ND	ND	ND	0.010	ND	0.002	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	72.1	14.5	0.151	ND	0.001	ND	0.015	ND	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25	マ コ ガ レイ	漁場 1	75.8	0.8	0.044	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	0.002	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
26		漁場 2	80.9	0.9	0.058	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	0.003	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27			82.5	0.8	0.025	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	ホ ン ビ ノ	三枚洲	83.6	0.9	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29			84.3	1.1	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30			87.0	0.7	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	ア サ リ	羽田沖	87.6	1.1	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32			87.6	1.2	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33			87.6	1.2	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
検出下限値					0.001	0.001	0.001				0.001	0.001	0.0015				0.02	0.0015	0.001	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	

表 2-8-12 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質濃度の平均値 (ND=0)

単位 : ppm(湿重量)

生物種	採取地点	水分 %	脂肪分 (%)	P C B	D D T		D D E, D D D				T B T	T P T	アルキルフェノール類						ペン ゾ ⁺ フェ ノン	アジ ⁺ ヒ ⁺ ン酸ジ ⁺ -2-エチ ルヘキシ ル	ペン タ クロ ロ フェ ノ ール	2,4- ジ ⁺ クロ ロフェ ノ ール		
					o, p' ⁺ - D D T	p, p' ⁺ - D D T	o, p' ⁺ - D D E	p, p' ⁺ - D D E	o, p' ⁺ - D D D	p, p' ⁺ - D D D			4- ⁺ テ ラ フル フェ ノ ール	4- ⁺ ノ ン フェ ノ ール	4- ⁺ ノ ヘ キシ ル フェ ノ ール	4- ⁺ ノ ヘ フ チ ル フェ ノ ール	ノ ニ ル フェ ノ ール	4- ⁺ テ オ ク チ ル フェ ノ ール					4- ⁺ ノ オ ク チ ル フェ ノ ール	
ボラ	漁場全体の平均	74.7	4.9	0.120	0.003	0.010	0.000	0.007	0.000	0.003	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スズキ	漁場全体の平均	76.7	2.3	0.108	-	0.000	0.003	0.012	-	0.002	0.010	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マアナゴ	漁場全体の平均	69.7	12.8	0.116	-	0.001	-	0.013	-	0.002	0.002	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マコガレイ	漁場全体の平均	79.7	0.8	0.042	-	-	-	0.004	-	-	0.002	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
漁類全体の平均		74.4	6.0	0.107	0.001	0.003	0.001	0.010	0.000	0.002	0.004	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ホビ ⁺ ノサ ⁺ イ	三枚洲	85.0	0.9	0.004	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アサリ	羽田沖	87.6	1.2	0.010	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
貝類全体の平均		86.3	1.0	0.007	-	-	-	-	-	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

平均は、検出下限未満 (ND) を 0 と仮定して算出した。なお、全データが ND だった場合の平均は、「-」と表記した。

第5 流通魚介類のPCB、有機スズ等汚染実態調査

PCB、有機スズ等の化学物質による流通魚介類の汚染状況を把握するため、都では、従来より実態調査を実施しているところである。

平成28年度の調査結果は以下のとおりである。

1 調査期間

平成28年4月から平成29年3月まで

2 調査の概要

中央卸売市場に流通する魚介類（可食部）を検体とした。検査対象物質ごとの検体数、分析方法及び検出下限は、表2-8-13のとおりである。

表2-8-13 検体数

検査対象物質	検体数	検出下限
ポリ塩化ビフェニール (PCB)	160	0.001 ppm
トリブチルスズオキシド (TBTO)	120	0.001 ppm
トリフェニルスズ (TPT)	120	0.001 ppm
ドリン類 (アルドリン、エンドリン、ディルドリン)	各40	0.001 ppm
クロルデン類 (trans-クロルデン、cis-クロルデン、オキシクロルデン、trans-ノナクロル、cis-ノナクロル)	各40	0.001 ppm

3 分析方法

(1) PCB

衛生試験法注解（2000）準拠法

ブランク試料にPCB標準物質を添加し、回収率が70～120%の許容範囲にあることを確認した。

(2) TBTO及びTPT

Analyst, 123, 329-335(1998)改良法（液体クロマトグラフ質量分析法）

ブランク試料にTBTO及びTPTを添加し、回収率が70～120%の許容範囲にあることを確認した。

(3) ドリン類及びクロルデン類

健安研セ年報 56, p211, 2005 準拠法

食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン（H22年12月厚生労働省通知）に従い、真度、併行精度及び室内精度が目標値に適合していることを確認した。

4 調査機関

健康安全研究センター食品化学部残留物質研究科
有害物化学研究室、農薬分析第二研究室
一般財団法人 日本冷凍食品検査協会

5 調査結果

各物質の検出状況は、表2-8-14のとおりである。個別の検体に関する検査結果は、表2-8-15～表2-8-17のとおりである。

表2-8-14 平成28年度流通魚介類の実態調査結果

単位：ppm（湿重量）

物質名		検体数	検出数	検出率 (%)	最大検出値	平均*
PCB		160	131	81.9	0.117	0.008
TBTO		120	15	12.5	0.006	0.000
TPT		120	51	42.5	0.049	0.003
ドリン類	アルドリン	40	0	0.0	—	—
	ディルドリン	40	0	0.0	—	—
	エンドリン	40	0	0.0	—	—
クロルデン類	trans-クロルデン	40	2	5.3	0.001	0.000
	cis-クロルデン	40	3	8.1	0.003	0.000
	オキシクロルデン	40	0	0.0	—	—
	trans-ノナクロル	40	5	14.3	0.011	0.001
	cis-ノナクロル	40	3	8.1	0.002	0.000

*不検出 (ND) を0として算出した。

(1) PCB

160 検体中 131 検体 (81.9%) から PCB を検出した。最大値はカマスの 0.117 ppm であった。いずれの検体も、厚生省による暫定的規制値 (昭和 47 年 8 月 24 日付環食第 442 号「食品中に残留する PCB の規制について」、内海内湾魚介類 : 3 ppm、遠洋沖合魚介類 : 0.5 ppm) を下回った。過去 6 年間の経年変化は図 2-8-4 のとおりである。

て」、内海内湾魚介類 : 3 ppm、遠洋沖合魚介類 : 0.5 ppm) を下回った。過去 6 年間の経年変化は図 2-8-4 のとおりである。

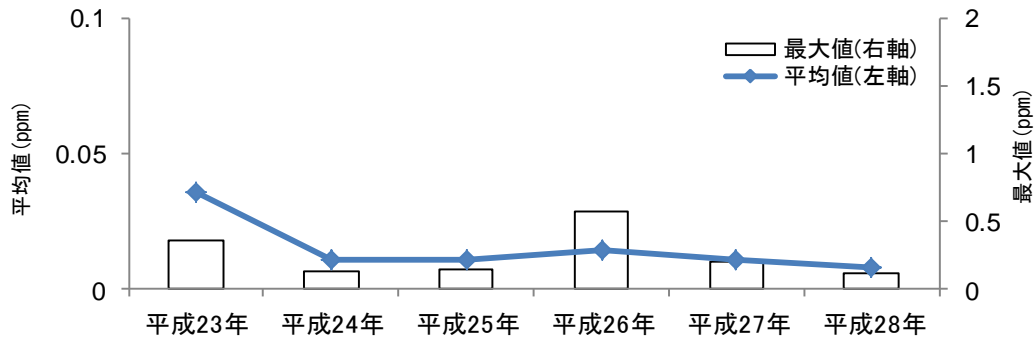


図 2-8-4 PCB 検出値推移 (ND=0)

(2) TBTO

120 検体中 15 検体 (12.5%) から TBTO が検出された。最大値はホタテガイの 0.006 ppm であった。体重 50 kg の成人の場合、当該ホタテガイを一日当たり 2500 g 喫食しないと、FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議 (JMPR) による経口暴露に対する指針値 0.0003 mg/kg 体重/day を超えない。一般的な都民の一日当たり生魚

介類喫食量は 39.7 g (「平成 27 年東京都民の健康・栄養状況」、調理前の重量として) であることから、最大値を示した検体も、食品としては十分に低い値であると考えられる。過去 6 年間の経年変化は図 2-8-5 のとおりである。

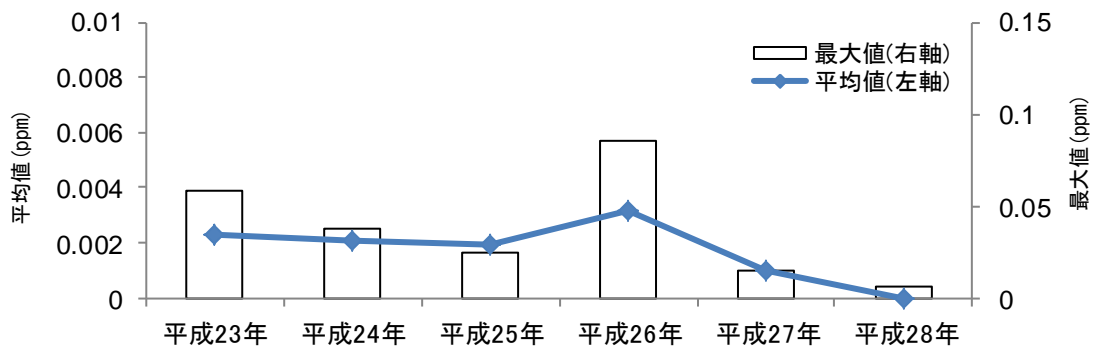


図 2-8-5 TBTO 検出値推移 (ND=0)

(3) TPT

120 検体中 51 検体(42.5%)から TPT が検出された。最大値はクロマグロの 0.049 ppm であった。体重 50 kg の成人の場合、一日当たり 510 g 喫食しないと、JMPR による一日摂取許容量 0.0005 mg/kg 体重/day を超えない。一般的な都民の一日当たり生魚介類喫食量は

39.7 g (「平成 27 年東京都民の健康・栄養状況」、調理前の重量として) であることから、最大値を示した検体も、食品としては十分に低い値であると考えられる。過去 6 年間の経年変化は図 2-8-6 のとおりである。

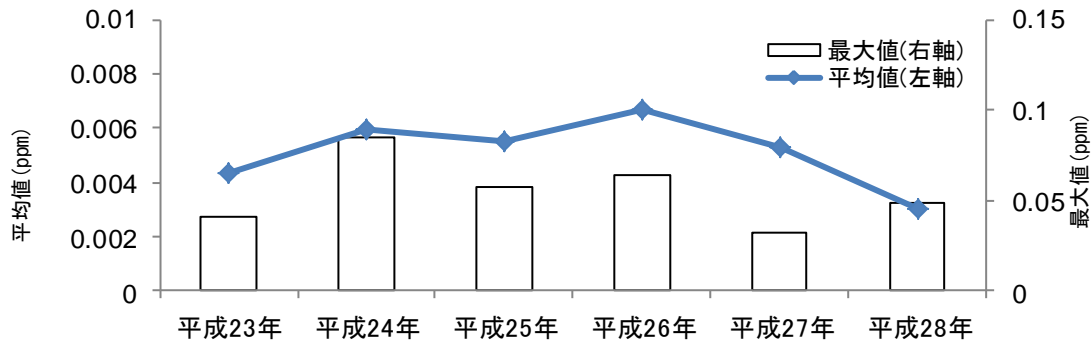


図 2-8-6 TPT 検出値推移 (ND=0)

(4) 農薬 (ドリン類及びクロルデン類)

40 検体を検査した。

ドリン類は検出されなかった。

クロルデン類のうち、trans-クロルデンが 2 検体から 0.001 ppm、cis-クロルデンが 3 検体から 0.001~0.003 ppm、trans-ノナクロールが 5 検体から 0.001~0.011 ppm、cis-ノナクロールが 3 検体から 0.001~0.002 ppm、それぞれ検出された。複数のクロルデン類を検出した検体もあり、重複を除くと、5 検体からの検出で

あった。いずれの検体も、魚介類に係る食品衛生法の基準値 (trans-クロルデン、cis-クロルデン及びオキシクロルデンの和として 0.05 ppm、trans-ノナクロール※及び cis-ノナクロールについては、それぞれ 0.01 ppm) 以内となった。

※検出値の適否については、基準値の一つ下の桁を四捨五入して判断するため、trans-ノナクロールは基準値以内となる。

6 まとめ

(1) PCB は 160 検体中 131 検体 (81.9%)、TBTO は 120 検体中 15 検体 (12.5%)、TPT は 120 検体中 51 検体 (42.5%) から検出された。

(2) ドリン類 (3 種類) は検出されなかった。また、クロルデン類 (5 種類) のうち、trans-クロルデンが 40 検体中 2 検体 (5.3%)、cis-クロルデンが 40 検体中 3 検体 (8.1%)、trans-ノナクロールが 40 検体中 5 検

体 (14.3%)、cis-ノナクロールが 40 検体中 3 検体 (8.1%) から検出された。オキシクロルデンは検出されなかった。

(3) PCB、TBTO、TPT 及びクロルデン類の検出値は、いずれも食品衛生法の基準値等の範囲内であり、食品安全上問題となるものではなかった。

表 2-8-15 流通魚介類のPCB 検査結果

単位：ppm（湿重量）

魚種	検出値	分類※	魚種	検出値	分類※	魚種	検出値	分類※	魚種	検出値	分類※
アイナメ	0.003	近	カツオ	0.001	遠	シマアジ	0.010	近	ホンビノスガイ	0.002	近
アイナメ	0.001	近	カツオ	0.003	遠	シログチ	0.008	近	ホンビノスガイ	0.003	近
アオハタ	ND	近	カマス	0.117	近	シログチ	0.011	近	マアジ	0.003	近
アオハタ	0.002	近	カラスガレイ	0.011	遠	シロツブ	ND	近	マアジ	0.003	近
アオメエソ	0.006	遠	カラスガレイ	0.018	遠	スズキ	0.001	近	マアジ	0.003	近
アオメエソ	0.003	遠	カラスガレイ	0.009	遠	スズキ	0.007	近	マアジ	0.003	近
アオリイカ	0.007	近	カンパチ	0.010	近	スズキ	0.054	近	マイワシ	0.002	遠
アカアマダイ	0.005	近	カンパチ	0.020	近	スズキ	0.003	近	マイワシ	0.004	遠
アカアマダイ	0.003	近	ギンダラ	0.070	遠	スルメイカ	0.002	遠	マイワシ	0.004	遠
アカガイ	ND	近	ギンダラ	0.013	遠	スルメイカ	ND	遠	マイワシ	ND	遠
アカカマス	0.010	近	キンメダイ	0.004	近	タイセイヨウサケ	0.003	遠	マガレイ	ND	遠
アカカマス	0.009	近	キンメダイ	0.020	近	タイラギ	ND	近	マコガレイ	0.008	遠
アカカマス	0.057	近	キンメダイ	0.002	近	タカバ	ND	近	マコガレイ	0.012	遠
アカカマス	0.027	近	キンメダイ	0.025	近	タカバ	0.002	近	マコガレイ	0.008	遠
アカガレイ	0.002	遠	クロダイ	0.004	近	タチウオ	0.016	近	マコガレイ	0.001	遠
アカシタビラメ	0.002	遠	クロダイ	0.006	近	チダイ	ND	近	マゴチ	0.001	近
アカハタ	0.003	近	クロマグロ	0.023	遠	チダイ	0.003	近	マサバ	0.005	遠
アサバガレイ	0.001	遠	クロマグロ	0.017	遠	トビウオ	ND	遠	マサバ	0.003	遠
アサリ	ND	近	クロムツ	0.003	近	トビウオ	0.001	遠	マサバ	0.003	遠
アサリ	ND	近	コイ	0.003	近	ナガスクジラ	0.023	遠	マサバ	0.006	遠
アユ	0.011	近	コイ	ND	近	ナミガイ	ND	近	マサバ	0.050	遠
イダコ	0.004	近	コウイカ	0.003	近	ナミガイ	0.002	近	マダイ	0.006	近
イサキ	0.001	近	コウイカ	0.003	近	ハマグリ	0.002	近	マダイ	0.002	近
イサキ	ND	近	コショウダイ	0.003	近	ハマグリ	0.002	近	マダイ	0.002	近
イサキ	0.002	近	コノシロ	0.010	近	ハマグリ	ND	近	マダイ	0.004	近
イサキ	0.002	近	ゴマサバ	0.004	遠	ハモ	0.009	近	マダイ	0.004	近
イシダイ	0.031	近	ゴマサバ	0.004	遠	ハモ	0.008	近	マトウダイ	ND	近
イズカサゴ	ND	近	ゴマサバ	0.030	遠	ヒラスズキ	0.007	近	マトウダイ	0.005	近
イトヨリダイ	0.001	近	ゴマサバ	0.009	遠	ヒラマサ	ND	近	マホヤ	0.004	近
イワガキ	0.002	近	コロダイ	0.004	近	ヒラメ	0.003	近	メカジキ	0.022	遠
イワシクジラ	ND	遠	サーモントラウト	0.003	近	ヒラメ	0.005	近	メジナ	0.004	近
ウシエビ	0.003	近	サクラマス	0.005	近	ヒラメ	ND	近	メダイ	0.004	近
ウシエビ	ND	近	サヨリ	0.017	近	ブリ	0.014	近	メバチ	ND	遠
ウスメバル	0.001	近	サワラ	0.004	近	ブリ	0.041	近	メバル	0.004	近
ウバガイ	ND	近	サワラ	0.014	近	ブリ	0.011	近	メルルーサ	0.003	遠
ウメイロ	0.002	近	サンマ	0.003	遠	ブリ	0.077	近	メルルーサ	ND	遠
オキメダイ	0.002	近	サンマ	0.004	遠	ヘダイ	0.003	近	メルルーサ	0.001	遠
オキメダイ	0.006	近	サンマ	0.006	遠	ホウボウ	0.003	近	メロ	0.006	近
カツオ	0.002	遠	シバエビ	ND	近	ホタテガイ	ND	近	ヤナギノマイ	0.001	近
カツオ	ND	遠	シマアジ	0.010	近	ホッコクアカエビ	ND	近	ヤリイカ	0.001	近

昭和47年8月24日付環食第442号「食品中に残留するPCBの規制について」の定義に基づく。
 内：内海内湾産魚介類（暫定規制値 3ppm） 遠：遠洋沖合魚介類（暫定規制値 0.5ppm）

表 2-8-16 平成 28 年度流通魚介類の T B T O 及び T P T 検査結果

単位：ppm (湿重量)

魚種	検出値	
	TBTO	TPT
アイナメ	ND	ND
アオダイ	ND	0.004
アオハタ	ND	0.011
アオリイカ	ND	0.001
アカカマス	0.001	0.01
アカガレイ	ND	ND
アカムツ	ND	0.025
アサリ	ND	ND
イサキ	ND	0.005
イサキ	ND	0.012
イシガキダイ	ND	0.002
イトヨリダイ	ND	ND
イボダイ	ND	ND
イワガキ	0.001	ND
ウシエビ	ND	ND
ウシエビ	ND	ND
ウシエビ	ND	ND
ウスメバル	ND	ND
ウチワエビ	ND	ND
エゾアワビ	ND	0.001
オーストラリアタイガー	ND	ND
カサゴ	ND	0.001
カサゴ	ND	0.002
カツオ	ND	0.017
カマス	0.001	0.009
カワハギ	ND	ND
カワハギ	ND	ND
カンバチ	ND	ND
カンバチ	ND	0.006
キジハタ	ND	0.002
キジハタ	ND	0.002
キス	ND	ND
キビレ	ND	0.002
キンメダイ	ND	0.012
キンメダイ	ND	0.007
クルマエビ	ND	ND
クルマエビ	ND	ND
クロソイ	ND	0.009
クロマグロ	0.002	0.049
クロムツ	ND	0.023

魚種	検出値	
	TBTO	TPT
クロムツ	ND	0.01
ケンサキイカ	ND	ND
サーモントラウト	ND	ND
サザエ	ND	ND
サヨリ	ND	0.001
サラガイ	ND	ND
サワラ	ND	0.019
サンマ	ND	ND
シマアジ	ND	ND
シマアジ	ND	0.005
シマアジ	ND	ND
シロギス	ND	0.002
シロギス	ND	0.002
スズキ	ND	0.008
スズキ	ND	ND
スズキ	ND	ND
スズキ	0.003	0.007
スルメイカ	ND	0.001
タイセイヨウサケ	ND	ND
タイセイヨウサケ	ND	ND
タイラギ	0.003	ND
タカベ	ND	ND
タチウオ	ND	0.002
タチウオ	0.003	0.003
チダイ	ND	ND
チダイ	ND	ND
ツブガイ	ND	ND
テンジククルマエビ	ND	ND
天使のエビ	ND	ND
トコブシ	ND	ND
トビウオ	ND	ND
ニシン	ND	0.003
バナメイエビ	ND	ND
バナメイエビ	ND	ND
ハマグリ	0.002	ND
ハマグリ	ND	ND
ハモ	ND	0.004
ヒラマサ	ND	ND
ヒラマサ	ND	0.003
ヒラメ	ND	0.002

魚種	検出値	
	TBTO	TPT
ヒラメ	ND	0.003
ヒラメ	ND	0.004
ブリ	ND	0.004
ブリ	0.003	ND
ブリ	ND	0.013
ブリ	ND	0.016
ブリ	ND	ND
ホウセキハタ	ND	ND
ホウボウ	ND	ND
ホウボウ	ND	ND
ホタテガイ	ND	ND
ホタテガイ	ND	ND
ホタテガイ	0.006	ND
ホッキガイ	ND	ND
ホッコクアカエビ	ND	ND
ホンビノスガイ	0.003	ND
マアジ	ND	0.002
マアナゴ	ND	0.003
マイワシ	ND	0.002
マイワシ	ND	0.003
マイワシ	ND	ND
マガキ	0.001	ND
マガキ	ND	ND
マガキ	0.004	ND
マコガレイ	ND	ND
マゴチ	ND	0.002
マサバ	ND	ND
マサバ	ND	0.005
マサバ	0.001	0.017
マダイ	ND	ND
マダイ	0.001	ND
マダイ	ND	0.002
マツカワガレイ	ND	0.001
マハタ	ND	ND
マボヤ	ND	ND
ミナミマグロ	ND	ND
ムラサキガイ	ND	ND
メイチダイ	ND	ND
メダイ	ND	ND
メバル	ND	ND

表 2-8-17 平成 28 年度流通魚介類のドリン類及びクロルデン類検査結果

単位：ppm（湿重量）

魚種	ドリン類			クロルデン類				
	アルドリン	デルトリン	エンドリン	t-クロルデン	c-クロルデン	オキシクロルデン	t-ノナクロル	c-ノナクロル
アカアマダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アカガイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イサキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イサキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イトヨリダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ウシエビ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ウバガイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オキメダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カツオ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カマス	ND	ND	ND	0.001	0.002	ND	0.004	0.002
カラスガレイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カンパチ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ギンダラ	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	0.011	0.001
キンメダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND
コイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
コウイカ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ゴマサバ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
コロダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
サワラ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
スズキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
スズキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
スズキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
タイセイヨウサケ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
チダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ナミガイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハマグリ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハモ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヒラメ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヒラメ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ブリ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND
ブリ	ND	ND	ND	0.001	0.001	ND	0.004	0.002
ホウボウ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マアジ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マイワシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マコガレイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マサバ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マホヤ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND