

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。

令和元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、マコガレイ各 8 検体

貝類：ホンビノスガイ 6 検体

計 38 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。）

イ 貝 類：三枚洲、羽田沖

(3) 採取方法

マアナゴを除く魚類は刺網、マアナゴはアナゴ筒により、貝類はジョレンを用いて採集した。

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。試料に標準物質を添加し、添加回収試験^{*}を行った。

(イ) TBT、TPT

EPA METHOD 8323(US EPA、2003)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。

(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

外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% を目安とし、おおむね良好な結果を得た。

ウ 水分含有量

(7) 分析機関

五訂日本食品標準成分表による常圧加熱乾燥法

健康安全研究センター

エ 脂肪含有量

加圧流体抽出法

表2-8-7 ダイオキシン類の分析項目 (内訳)

分類	項目名	定量下限	
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-HCDD、1, 2, 3, 4, 7, 8-HCDD、 1, 2, 3, 7, 8, 9-HCDD、その他	0.05 pg/g
	7 塩化物	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HCDD、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-HCDF、1, 2, 3, 6, 7, 8-HCDF、 1, 2, 3, 7, 8, 9-HCDF、2, 3, 4, 6, 7, 8-HCDF、その他	0.05 pg/g
	7 塩化物	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HCDF、1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-HCDF、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	定量下限
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、検査結果が定量下限値未満だった物質は定量下限値の 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。

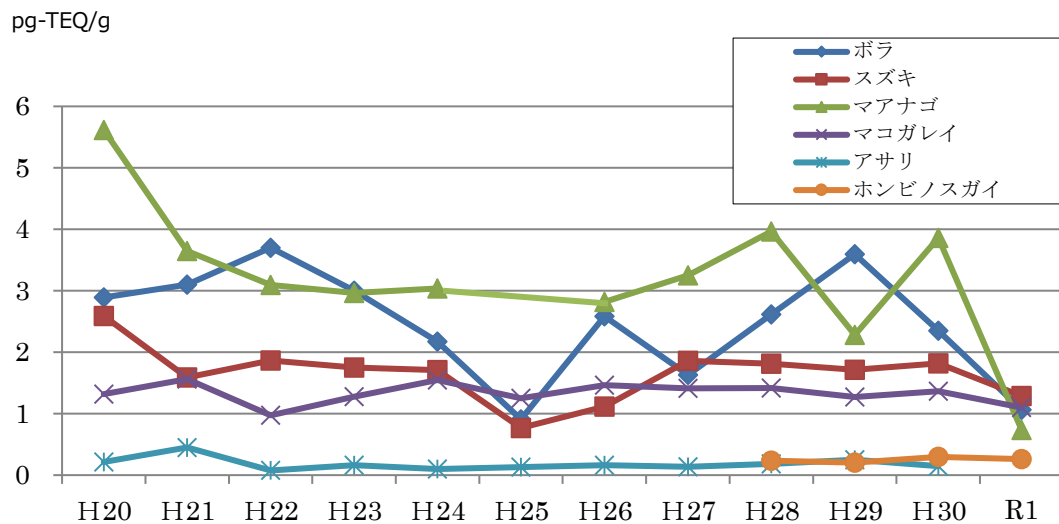


図 2-8-1 東京湾産魚介類の魚種別ダイオキシン類濃度の推移

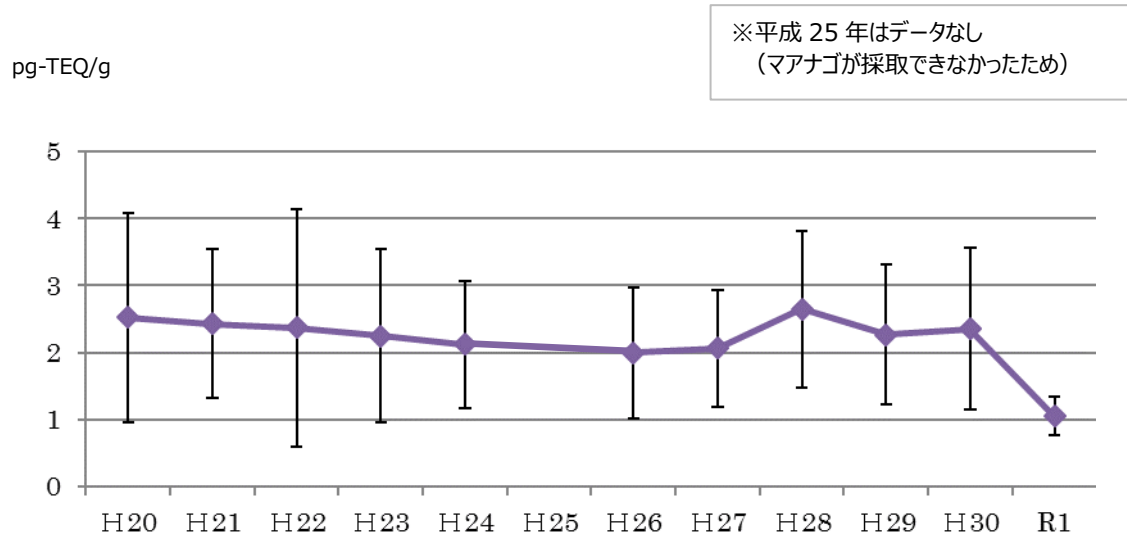


図 2-8-2 東京湾産魚類のダイオキシン類濃度の推移（貝類を除く 4 魚種の平均±SD）

(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 1.05 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 0.26 pg-TEQ/g であり、魚類より低い値を示した。

ウ 「平成 30 年度食事由来の化学物質摂取量推計調査」(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、0.55 pg-TEQ/kg・bw/day (このうち魚介類由来は 0.47 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、0.64 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(0.010 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: 4pg-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、例年どおりの推移となった。

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 (H30)	本試算による摂取量
食事全体からの摂取量	0.55	0.64^{※1}
④内海内湾産魚類由来	0.06 ^{※1}	0.15 ^{※1}
⑤内海内湾以外の生魚介類・魚介類加工品由来	0.41 ^{※1}	0.41 ^{※1}
⑥魚介類以外の食品群由来	0.08	0.08

※1 摂取量は本試算により推計

※2 内海内湾産魚類を全て、東京湾産を生食すると仮定して試算

pg-TEQ/kg・bw/day

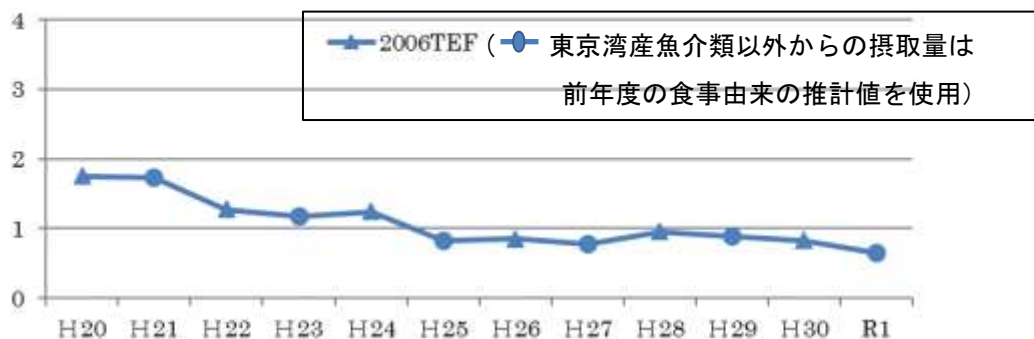


図 2-8-3 東京湾産魚介類喫食時のダイオキシン類一日摂取量試算値の推移

エ 試算方法

(ア)内海内湾魚類と遠洋沖合魚類の摂取量

(農林水産省・平成28年食料需給表)

内海内湾 : 758千トン

遠洋沖合 : 1,880千トン

(イ)都民の魚介類摂取量(一日体重50kg当たり)

魚介類 : 58.6(g/day)

(内訳)生魚介類 : 32.2(g/day) (このうち魚類 : 25.5(g/day))

魚介加工品 : 26.4(g/day)

(ウ)内海内湾魚類の摂取量

 $25.5(\text{g/day}) \times 758 / (758 + 1,880) \doteq 7.3(\text{g/day})$

(エ)内海内湾魚類(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

 $[\text{魚類全体} \cdot \text{漁場全体のダイオキシン類平均値}] \times (\text{ウ}) \div [\text{体重} 50\text{kg}] = 1.05(\text{pg-TEQ/g}) \times 7.3(\text{g/day}) \div 50(\text{kg} \cdot \text{bw}) = 0.15(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(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

 $[\text{トータルダイオキシン類調査による魚介類由来ダイオキシン類}] \times [\text{魚介類全体における内海内湾魚介類以外の魚介類の構成比}] = 0.47(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day}) \times (58.6 - 7.3)(\text{g}) / 58.6(\text{g}) = 0.41(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(カ)魚介類以外の食品からのダイオキシン類摂取量

 $[\text{トータルダイオキシン類調査による食事由来ダイオキシン類}] - [\text{トータルダイオキシン類調査による魚介類由来ダイオキシン類}] = 0.55 - 0.47 = 0.08(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

(キ)食事全体からのダイオキシン類摂取量

 $(\text{エ}) + (\text{オ}) + (\text{カ}) = 0.15 + 0.41 + 0.08 = 0.64(\text{pg-TEQ/kg} \cdot \text{bw/day})$

※東京湾産魚類のダイオキシン類濃度以外の数値は、「平成30年度食事由来の化学物質摂取量推計調査」(令和元年7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。最も高い検出値は、隅田川河口で採取したボラ0.100ppmだった。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。

イ DDT及びその代謝物は全ての魚類から検出された。最も高い検出値は、隅田川河口で採取したボラの0.013ppm(DDT及び代謝物の和)だった。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。

また、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。最も高い検出値は、TBTが漁場2で採取したスズキ0.015ppm、TPTが漁場1で採取したマアナゴ0.012ppmだった。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(TBT:0.0005mg/kg・bw/day、TPT:0.0005mg/kg・bw/day)等と比較して、小さな値であった。

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物質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	ポリ塩化ビフェニルの略
DDT	ジクロロジフェニルトリクロロエタンの略
TBT	トリブチルスズの略、複数の物質がある TBT 化合物の総称
TPT	トリフェニルスズの略、複数の物質がある TPT 化合物の総称
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= LOQ/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	コブラナーPCB	ダイオキシン類	PCDDs+PCDFs	コブラナーPCB
1	ボラ	隅田川河口部	5.8	0.73	0.19	0.54	13	3.2	9.3
2			5.1	1.57	0.36	1.21	31	7.1	24
3		漁場 1	5.6	1.32	0.23	1.09	23	4.2	19
4			5.3	0.76	0.16	0.60	14	3.0	11
5			7.0	0.93	0.23	0.70	13	3.3	10
6		漁場 2	4.6	0.78	0.19	0.59	17	4.1	13
7			5.7	1.09	0.21	0.88	19	3.7	15
8			8.3	1.35	0.32	1.03	16	3.8	12
9	スズキ	隅田川河口部	1.2	0.99	0.18	0.81	86	16	70
10			1.6	1.16	0.22	0.94	71	13	58
11		漁場 1	1.9	1.28	0.21	1.07	68	11	57
12			2.0	1.53	0.29	1.24	75	14	61
13			1.7	1.15	0.18	0.97	68	11	57
14		漁場 2	1.3	1.44	0.20	1.24	110	15	95
15			3.4	1.67	0.26	1.41	49	7.6	41
16			1.2	1.10	0.15	0.95	93	13	80
17	マアナゴ	隅田川河口部	12.4	0.90	0.21	0.69	7.3	1.7	5.6
18			10.5	0.90	0.17	0.73	8.6	1.6	7.0
19		漁場 1	6.9	0.68	0.13	0.55	9.9	1.9	8.0
20			9.2	0.60	0.13	0.47	6.5	1.4	5.1
21			9.0	0.63	0.12	0.51	7.0	1.3	5.7
22		漁場 2	11.1	0.89	0.19	0.70	8.0	1.7	6.3
23			10.0	0.71	0.14	0.57	7.1	1.4	5.7
24			6.5	0.57	0.11	0.46	8.9	1.8	7.1
25	マコガレイ	隅田川河口部	0.4	1.17	0.18	0.99	268	41	227
26			0.4	1.05	0.21	0.84	237	47	190
27		漁場 1	0.6	1.04	0.25	0.79	177	43	134
28			0.5	1.16	0.23	0.93	233	47	186
29			0.5	1.08	0.23	0.85	227	48	179
30		漁場 2	0.5	0.88	0.24	0.64	167	45	122
31			0.5	1.12	0.24	0.88	223	48	175
32			0.4	1.28	0.18	1.10	331	47	284
33	ホンビノスガイ	三枚洲	0.4	0.25	0.08	0.17	70	23	47
34			0.4	0.26	0.09	0.17	62	22	40
35			0.5	0.25	0.09	0.16	52	19	33
36		羽田沖	0.4	0.24	0.08	0.16	67	22	45
37			0.5	0.29	0.11	0.18	55	21	34
38			0.6	0.25	0.08	0.17	45	15	30

※2, 3, 7, 8-TCDD 等量濃度は、検査結果が定量下限未満 (ND) であった物質が定量下限値の 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= LOQ/2) (単位 : pg-TEQ/g(湿重量)) WHO-2006 TEF を使用

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
ボラ	漁場全体の平均	5.9	1.07	0.24	0.83	18	4.1	14.2
スズキ	漁場全体の平均	1.8	1.29	0.21	1.08	78	13	65
マアナゴ	漁場全体の平均	9.5	0.74	0.15	0.59	7.9	1.6	6.3
マコガレイ	漁場全体の平均	0.5	1.10	0.22	0.88	233	46	187
魚類全体の平均		4.4	1.05	0.20	0.84	84	16	68
ホンビノスガイ	漁場全体の平均	0.5	0.26	0.09	0.17	59	20	38
貝類全体の平均		0.5	0.26	0.09	0.17	59	20	38

※2, 3, 7, 8-TCDD 等量濃度は、検査結果が定量下限未満 (ND) であった物質が定量下限値の 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

単位：ppm(湿重量)

番号	生物種	採取地点	水分 %	脂肪分 %	PCB	DDT		DDE,DDD				TBT	TPT	アルキルフェノール類						ベンゾフェノン	アジピン酸ジ-2-エチルヘキサノール	ヘンタクロロフェノール	2,4-ジクロロフェノール			
						o,p'-DDT	p,p'-DDT	o,p'-DDE	p,p'-DDE	o,p'-DDD	p,p'-DDD			4-tert-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-n-ヘプタシルフェノール	ニルフェノール	4-tert-オクチルフェノール					4-n-オクチルフェノール		
1	ボラ	隅田川河口部	72.5	5.8	0.031	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
2			73.2	5.1	0.100	ND	0.002	0.002	0.008	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3		漁場 1	72.5	5.6	0.075	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4			72.8	5.3	0.037	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5			71.7	7.0	0.038	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6		漁場 2	73.1	4.6	0.037	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7			72.6	5.7	0.064	ND	ND	0.001	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8			70.4	8.3	0.045	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	スズキ	隅田川河口部	77.4	1.2	0.054	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	0.009	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10			76.8	1.6	0.054	ND	ND	0.001	0.005	ND	ND	0.007	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11		漁場 1	76.7	1.9	0.051	ND	ND	0.001	0.004	ND	ND	0.004	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12			76.3	2.0	0.099	ND	ND	0.001	0.006	ND	ND	0.008	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13			77.1	1.7	0.072	ND	ND	0.001	0.005	ND	ND	0.007	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14		漁場 2	77.0	1.3	0.090	ND	ND	0.001	0.006	ND	ND	0.015	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15			76.1	3.4	0.087	ND	ND	0.002	0.007	ND	ND	0.011	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16			77.5	1.2	0.073	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	0.009	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	マアナゴ	隅田川河口部	68.9	12.4	0.004	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18			68.8	10.5	0.004	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19		漁場 1	73.6	6.9	0.003	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20			71.3	9.2	0.003	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21			71.1	9.0	0.003	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22		漁場 2	70.0	11.1	0.004	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23			71.1	10.0	0.004	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24			73.8	6.5	0.002	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	マコガレイ	隅田川河口部	77.6	0.4	0.066	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26			77.7	0.4	0.052	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27		漁場 1	79.1	0.6	0.048	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28			79.3	0.5	0.055	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29			78.9	0.5	0.041	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30		漁場 2	79.7	0.5	0.028	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31			78.6	0.5	0.042	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32			78.5	0.4	0.047	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	ホンビノスガイ	三枚州	87.6	0.4	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
34			87.9	0.4	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35			87.9	0.5	0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36		羽田沖	87.9	0.4	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37			87.5	0.5	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38			87.7	0.6	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値					0.001	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		

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、東京都では、従来より実態調査を実施しているところである。

令和元年度の調査結果は以下のとおりである。

1 調査期間

平成31年4月から令和2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。調査対象物質ごとの検体数及び定量下限は、表2-8-14のとおりである。

表2-8-14 検体数

調査対象物質	検体数	定量下限
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	140	0.001 ppm
トリブチルスズオキシド (TBTO) *	135	0.001 ppm
トリフェニルスズ (TPT)	135	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

※トリブチルスズ化合物 (TBT) については、昭和60年4月当時の厚生省通知により、市場流通する魚介類を対象に検査の実施が求められているTBTO (トリブチルスズ化合物の一種) に換算した。

3 分析方法

(1) PCB

衛生試験法注解 (2000) 準拠法

試料に標準物質を添加し、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

EPA METHOD 8323 (US EPA, 2003) 準拠法

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。

(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 (真度70~120%、併行精度25%未満、室内精度30%未満) 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

一般財団法人 日本食品検査

5 調査結果

各物質の検出状況は、表2-8-15のとおりである。個別の検体に関する検査結果は、表2-8-16~表2-8-18のとおりである。

表2-8-15 令和元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		140	104	74.3	0.062	0.005
TBTO		135	43	31.9	0.010	0.001
TPT		135	88	65.2	0.064	0.005
ドリン類	アルドリン	40	0	0	—	—
	エンドリン	40	0	0	—	—
	ディルドリン	40	3	7.5	0.002	0.000
クロルデン類	trans-クロルデン	40	0	0	—	—
	cis-クロルデン	40	1	2.5	0.003	0.000
	オキシクロルデン	40	0	0	—	—
	trans-ノナクロル	40	4	10.0	0.004	0.000
	cis-ノナクロル	40	0	0	—	—

※検査結果が定量下限未満 (ND) であった物質を0として算出した。

(1) PCB

140 検体中 104 検体 (74.3 %) から PCB を検出した。最大値はキンメダイの 0.062 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。

(2) TBTO

135 検体中 43 検体 (31.9 %) から TBTO が検出された。最大値はチダイの 0.010 ppm であった。体重 50 kg の成人の場合、当該チダイを一日当たり 1.5 kg 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・bw/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 25.8 g (「平成 29 年東京都民の健康・栄養状況」) 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。

(3) TPT

135 検体中 88 検体 (65.2 %) から TPT が検出された。最大値はムツの 0.064 ppm であった。体重 50 kg の成人の場合、一日当たり 391 g 喫食しないと、JMPR による一日摂取許容量 0.0005 mg/kg・bw/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 25.8 g (「平成 29 年東京都民の健康・栄養状況」) 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。

(4) 農薬 (ドリソ類及びクロルデン類)

40 検体を検査した。

ドリソ類のうち、ディソドリソが 3 検体から 0.002 ppm 検出された。アルドリソ及びエンドリソは検出されなかった。いずれの検体も、魚介類に係る食品衛生法の基準値 (アルドリソ及びディソドリソの和として 0.1ppm) を下回った。

クロルデン類のうち、cis-クロルデンが 1 検体から 0.003 ppm、trans-ノナクロルが 4 検体から 0.001~0.004 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、4 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) 以内となった。

6 まとめ

(1) PCB は 140 検体中 104 検体 (74.3 %)、TBTO は 135 検体中 43 検体 (31.9 %)、TPT は 135 検体中 88 検体 (65.2 %) から検出された。

(2) ドリソ類 (3 種類) のうちディソドリソが 40 検体中 3 検体 (7.5%) 検出された。アルドリソ及びエンドリソは検出されなかった。また、クロルデン類 (5 種類) のうち、cis-クロルデンが 40 検体中 1 検体 (2.5 %)、trans-ノナクロルが 40 検体中 4 検体 (10.0 %) から検出された。trans-クロルデン、オキシクロルデン、cis-ノナクロルは検出されなかった。

(3) PCB、TBTO、TPT、ドリソ類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。

用語説明

PCB	ポリ塩化ビフェニルの略
TBTO	トリブチルスズオキシドの略。TBT 化合物のうちの一つで、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法) の第一種特定化学物質に指定されている。
TPT	トリフェニルスズの略、複数の物質がある TPT 化合物の総称
ドリソ類	有機塩素系農薬
クロルデン類	有機塩素系農薬
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 $\mu\text{g/g}$ と同じ意味

表 2-8-16 令和元年度流通魚介類の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※
アオダイ	ND	内	カラスガレイ	0.015	遠	タイセイヨウサバ	0.007	遠	マゴチ	0.014	内
アオメエソ	0.004	遠	キアンコウ	ND	遠	タイラギ	ND	内	マゴチ	0.002	内
アオリイカ	0.002	内	キアンコウ	ND	遠	タイラギ	ND	内	マサバ	0.016	遠
アオリイカ	0.003	内	キアンコウ	0.001	遠	タチウオ	0.021	内	マサバ	0.005	遠
アカアマダイ	0.006	内	キチジ	0.003	遠	タチウオ	0.008	内	マサバ	0.011	遠
アカアマダイ	0.002	内	キチジ	0.019	遠	チダイ	0.002	内	マジェランアイナメ	ND	遠
アカアマダイ	0.002	内	キンメダイ	0.062	内	チダイ	0.003	内	マダイ	ND	内
アカガイ	0.001	内	キンメダイ	0.005	内	ドジョウ	ND	内	マダラ	0.002	遠
アカガイ	ND	内	キンメダイ	0.004	内	トビウオ	0.001	遠	ミナミマグロ	0.006	遠
アカカマス	0.024	内	クルマエビ	ND	内	ナマズ	0.008	内	ミルクイ	0.002	内
アカカマス	0.011	内	クロウシノシタ	0.002	遠	ナミガイ	0.004	内	メイタガレイ	0.003	遠
アカカマス	0.011	内	クロガレイ	ND	遠	ニジマス	0.008	内	メイタガレイ	0.011	遠
アカムツ	0.019	内	クロソイ	0.004	内	ニシン	0.007	遠	メカジキ	0.008	遠
アカムツ	0.017	内	クロソイ	0.004	内	ハチジョウアカムツ	ND	内	メカジキ	ND	遠
アカムツ	0.013	内	クロムツ	ND	内	ババガレイ	0.003	遠	メダイ	ND	内
アズキハタ	0.003	内	クロムツ	ND	内	ババガレイ	0.005	遠	メバチ	0.008	遠
アユ	0.003	内	ケンサキイカ	ND	内	ハマグリ	0.001	内	メバル	0.003	内
イサキ	0.005	内	ケンサキイカ	0.001	内	ハマダイ	ND	内	ヤマメ	0.004	内
イサキ	0.001	内	コウイカ	0.001	内	ハマダイ	ND	内	ヤリイカ	ND	内
イサキ	0.006	内	コウイカ	0.007	内	ハモ	0.006	内	ユメカサゴ	ND	内
イシダイ	0.003	内	コショウダイ	0.001	内	ハモ	0.013	内			
イセエビ	ND	内	サクラマス	0.005	内	ハモ	0.016	内			
イタヤガイ	ND	内	サケ	0.002	遠	ヒタチダラ	ND	遠			
イトヨリダイ	0.010	内	サザエ	0.001	内	ヒラメ	ND	遠			
イトヨリダイ	0.003	内	サヨリ	ND	内	ヒラメ	ND	遠			
イワガキ	0.004	内	サラガイ	ND	内	ブリ	0.006	内			
ウシエビ	ND	内	サワラ	0.004	内	ブリ	0.005	内			
ウスメバル	0.004	内	サワラ	0.020	内	ホウボウ	0.004	内			
ウバガイ	0.001	内	サワラ	0.014	内	ホタテガイ	ND	内			
ウバガイ	ND	内	サンマ	0.004	遠	ボラ	0.021	内			
エゾボラ	ND	内	シジミ	0.003	内	ホンビノスガイ	0.007	内			
エッチュウバイ	0.004	内	シマアジ	0.005	内	マアジ	0.002	内			
エッチュウバイ	0.017	内	シマアジ	0.020	内	マアジ	0.002	内			
オニカサゴ	0.002	内	シマアジ	0.008	内	マイワシ	0.008	遠			
カサゴ	ND	内	シロアシエビ	ND	内	マイワシ	0.007	遠			
カサゴ	ND	内	シロヒラス	0.008	内	マイワシ	0.007	遠			
カツオ	0.002	遠	スズキ	0.010	内	マガキ	0.002	内			
カツオ	0.001	遠	スズキ	0.013	内	マガキ	0.003	内			
カツオ	0.002	遠	スルメイカ	ND	遠	マコガレイ	0.012	遠			
カツオ	0.002	遠	タイセイヨウサケ	0.012	遠	マコガレイ	0.009	遠			

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 2-8-17 令和元年度流通魚類の TBTO 及び TPT 検査結果

単位：ppm（湿重量）

魚種	検出値		魚種	検出値		魚種	検出値	
	TBTO	TPT		TBTO	TPT		TBTO	TPT
アイナメ	ND	0.001	キジハタ	ND	0.004	ヒラマサ	ND	0.021
アイナメ	ND	0.001	キス	ND	0.001	ヒラメ	ND	0.006
アイナメ	ND	0.004	クロウシノシタ	ND	0.001	ヒラメ	ND	0.012
アオハタ	ND	0.023	クロガレイ	ND	0.002	ヒラメ	ND	0.012
アオリイカ	0.001	0.003	クロダイ	ND	0.002	ヒラメ	0.003	ND
アオリイカ	ND	0.008	クロダイ	0.001	0.003	ブリ	ND	0.003
アカアマダイ	ND	0.003	クロダイ	ND	ND	ブリ	ND	0.004
アカガイ	ND	0.001	クロムツ	ND	0.042	ブリ	ND	0.006
アカガイ	0.001	0.002	ケンサキイカ	ND	0.013	ブリ	ND	0.024
アカガイ	0.002	0.015	コノシロ	ND	ND	ブリ	0.001	ND
アカガレイ	ND	0.002	ゴマサバ	ND	0.005	ホウボウ	ND	0.008
アカガレイ	ND	ND	ゴマサバ	ND	0.007	ホタテ	0.002	ND
アサリ	0.003	0.001	サクラエビ	ND	0.002	ホタテ	ND	ND
アサリ	0.006	0.002	サザエ	ND	ND	ホタテ	ND	ND
アサリ	0.003	ND	サラガイ	0.003	ND	ホッコクアマエビ	0.001	0.009
アサリ	0.003	ND	サワラ	0.003	0.004	ホンビノスガイ	0.004	ND
アサリ	0.001	ND	サワラ	0.003	0.018	マアジ	ND	0.002
イサキ	ND	0.007	サンマ	ND	ND	マアジ	ND	0.017
イサキ	ND	0.011	シマアジ	ND	ND	マアナゴ	0.002	0.001
イサキ	ND	0.013	シマアジ	ND	ND	マアナゴ	ND	0.002
イサキ	ND	ND	シマアジ	0.001	ND	マアナゴ	ND	0.006
イシガキガイ	ND	ND	シマアジ	0.002	ND	マイワシ	ND	0.002
イシダイ	ND	0.002	シラエビ	ND	0.002	マイワシ	ND	0.002
イトヨリダイ	ND	0.011	シロギス	ND	0.002	マガキ	0.001	ND
イワガキ	0.002	ND	シログチ	0.002	0.007	マガキ	0.005	ND
ウシエビ	ND	ND	スズキ	ND	0.002	マガレイ	ND	ND
ウシエビ	ND	ND	スズキ	0.001	0.002	マコガレイ	ND	0.002
ウスメバル	ND	0.012	スズキ	0.004	0.003	マコガレイ	0.001	0.002
ウチムラサキ	0.003	ND	スズキ	0.003	0.004	マゴチ	ND	0.009
ウバガイ	0.001	ND	スルメイカ	ND	0.012	マサバ	0.002	0.001
ウバガイ	0.001	ND	タチウオ	ND	0.005	マサバ	ND	0.003
ウバガイ	0.001	ND	チダイ	ND	0.004	マスノスケ	ND	ND
ウマヅラハギ	ND	0.001	チダイ	0.010	ND	マダイ	ND	0.003
ウマヅラハギ	ND	ND	ツブガイ	ND	ND	マダイ	ND	ND
エゾアワビ	ND	0.002	ツブガイ	ND	ND	マダイ	0.001	ND
オニカサゴ	ND	0.012	トコブシ	ND	0.001	マダイ	ND	ND
カサゴ	ND	0.002	トビウオ	ND	0.002	マダコ	0.001	0.002
カツオ	ND	0.002	トリガイ	ND	ND	マハタ	0.002	ND
カツオ	ND	0.004	ナミガイ	ND	ND	マホヤ	ND	ND
カミナリイカ	ND	0.007	バイ	0.002	0.020	ムツ	ND	0.064
カワハギ	0.004	0.003	バナメイエビ	ND	0.001	ムラサキイガイ	ND	ND
カンパチ	0.001	0.010	バナメイエビ	ND	0.002	ムラサキイガイ	ND	ND
カンパチ	0.001	0.012	ババガレイ	ND	ND	メダイ	ND	0.004
カンパチ	0.001	0.012	ハマグリ	0.001	0.030	メバル	ND	0.005
カンパチ	ND	0.019	ハモ	ND	0.004	ヤリイカ	ND	ND

表 2-8-18 令和元年度流通魚介類のドリソ類及びクロルデン類検査結果

単位：ppm (湿重量)

魚種	ドリソ類			クロルデン類				
	アルドリソ	エンドリソ	ディルドリソ	トクロルデン	c-クロルデン	オキシクロルデン	トノナクロ	c-ノナクロ
アオリイカ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アカアマダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アカアマダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
アカカマス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イサキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イシダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イトヨリダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
イワガキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
オニカサゴ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カサゴ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
カラスガレイ	ND	ND	0.002	ND	0.003	ND	0.004	ND
キンメダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロガレイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロムツ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ケンサキイカ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
コショウダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
サワラ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シマアジ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シマアジ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND
シロアシエビ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シロヒラス	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	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
タイセイヨウサバ	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
タチウオ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
チダイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハチジョウアカムツ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ハモ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND
ヒタチダラ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ボラ	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	0.001	ND
マコガレイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マゴチ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
マサバ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ミナミマグロ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ミルクイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メイタガレイ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メカジキ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メバル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND