

平成19年度
野生生物のダイオキシン類
蓄積状況調査報告書

平成20年3月
環境省総合環境政策局
環境保健部環境安全課
環境リスク評価室

目次

1	調査内容の概要	1
(1)	調査の経緯	1
(2)	分析項目	1
2	蓄積状況調査結果について	2
(1)	カワウ	2
(2)	スナメリ	3
(3)	アカネズミ	3
(4)	タヌキ	4
(5)	平成19年度蓄積状況調査結果のまとめ	5
(6)	蓄積状況調査結果の評価	5

1 調査内容の概要

(1) 調査の経緯

ダイオキシン類による問題は人の健康に関わる環境保全上の重要な課題であることから、広く生態系の問題として把握するために、野生生物への蓄積が環境汚染の指標の一つとして注目されている。

環境省では、野生生物へのダイオキシン類の蓄積状況について経年的に調査を実施しており、平成19年度調査では、カワウ、スナメリ、アカネズミ、タヌキの4種合計41検体について調査を実施した。

(2) 分析項目

ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン(PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)、コプラナーPCB(Co-PCB)

対象動物種：生息環境による区分で以下の4種を対象とした。

- ・主に沿岸で生活する種：スナメリ
- ・主に沿岸から陸上にかけて生活する種：カワウ
- ・主に陸上で生活する種：アカネズミ、タヌキ

分析試料：対象動物種の脂肪・肝臓などを分析試料として分析物質を測定し、湿重量当たりの濃度で表示した。アカネズミは剥皮し頭部・尾部と四肢先端を除いた体躯を1試料とし、また同一個体の肝臓も分析した。

調査方法：原則的に「野生生物のダイオキシン類汚染状況調査マニュアル（平成14年9月）」に準じた。

2 蓄積状況調査結果について

(1) カワウ

○調査概要

①分析数：10

②測定項目：ダイオキシン類；濃度、毒性等量（TEQ 値）

③算出方法：

- ・湿重量当たりの毒性等価係数（TEF）はWHO-TEF1998（鳥類）を使用した。
- ・参考として、WHO-TEF1998（哺乳類）を使用した値も併記した。
- ・試料における検出下限以上の値は測定値を記載した。
- ・試料における異性体毎のTEQ値算出について、実測値が検出下限値以上の場合は測定値を採用し、検出下限値を下回る場合は、検出下限値の1/2としてTEQ値を算出した。
- ・実測値が検出下限値を下回った場合は、検出下限値に不等号をつけて記載した。

④分析方法：環境省の「野生生物のダイオキシン類蓄積状況等調査マニュアル（平成14年度9月）」（以降、マニュアル）に基づき分析を行った。

⑤調査結果：（表1、表2、図1）

ダイオキシン類を毒性等量（WHO-TEF1998(鳥類)、括弧内はWHO-TEF1998(哺乳類))で評価すると、下記のようなであった。

<肝臓：10検体 WHO-TEF1998>

平均値 150(130) pg-TEQ/g-湿重量、3,900(3,300) pg-TEQ/g-脂肪重量

中央値 130(120) pg-TEQ/g-湿重量、3,500(3,100) pg-TEQ/g-脂肪重量

検出範囲 30(26)～250(210) pg-TEQ/g-湿重量

960(840)～7,100(5,600) pg-TEQ/g-脂肪重量

なお、湿重量換算でコプラナーPCBの総TEQ値に占める割合は平均値 55(61)%、中央値 45(48)%であった。

(2) スナメリ

○調査概要

①分析数：10

②測定項目：ダイオキシン類；濃度、毒性等量（TEQ値）

③算出方法：

- ・毒性等量の算出に用いる毒性等価係数(TEF)はWHO-TEF1998（哺乳類）を使用した。
- ・試料における検出下限以上の値は測定値を記載した。
- ・検出下限値を下回る異性体については、カワウと同様の扱いとした。

④分析方法：（マニュアル参照）

⑤調査結果：（表1、表2、図1）

ダイオキシン類を毒性等量で評価すると、下記のようにであった。

<脂肪：10検体 WHO-TEF1998>

平均値 130 pg-TEQ/g-湿重量、260pg-TEQ/g-脂肪重量

中央値 87 pg-TEQ/g-湿重量、150 pg-TEQ/g-脂肪重量

検出範囲 35～530 pg-TEQ/g-湿重量

54～880 pg-TEQ/g-脂肪重量

なお、湿重量換算でコプラナーPCBの総TEQ値に占める割合は、平均値 96%、中央値 94%であった。

(3) アカネズミ

○調査概要

<体躯>

①分析数：10

③測定項目：ダイオキシン類；濃度、毒性等量（TEQ値）

④算出方法：

- ・毒性等量の算出に用いる毒性等価係数(TEF)はWHO-TEF1998(哺乳類)を使用した。
- ・試料における検出下限以上の値は測定値を記載した。
- ・検出下限値を下回る異性体については、カワウと同様の扱いとした。

⑤分析方法：（マニュアル参照）

⑥調査結果：(表1、表2、図1)

ダイオキシン類を毒性等量で評価すると、下記のようにであった。

<体躯：10検体 WHO-TEF1998>

平均値 0.21pg-TEQ/g-湿重量、8.4pg-TEQ/g-脂肪重量

中央値 0.20pg-TEQ/g-湿重量、7.0pg-TEQ/g-脂肪重量

検出範囲 0.11～0.30pg-TEQ/g-湿重量

3.8～16pg-TEQ/g-脂肪重量

なお、湿重量換算でコプラナーPCBの総TEQ値に占める割合は、平均値 34%、中央値 29%であった。

<肝臓>

①分析数：1 (10頭分を一つにまとめ、分析)

③測定項目：ダイオキシン類；濃度、毒性等量 (TEQ値)

④算出方法：

- ・毒性等量の算出に用いる毒性等価係数(TEF)はWHO-TEF1998(哺乳類)を使用した。
- ・試料における検出下限以上の値は測定値を記載した。
- ・検出下限値を下回る異性体については、カワウと同様の扱いとした。

⑤分析方法：(マニュアル参照)

⑥調査結果：(表1、表2、図1)

ダイオキシン類を毒性等量で評価すると、下記のようにであった。

<肝臓：1検体 WHO-TEF1998>

8.0pg-TEQ/g-湿重量、200pg-TEQ/g-脂肪重量

なお、湿重量換算でコプラナーPCBの総TEQ値に占める割合は12%であった。

(4) タヌキ

○調査概要

①分析数：10

②採取方法：死後回収された個体

③測定項目：ダイオキシン類；濃度、毒性等量 (TEQ値)

④算出方法：

- ・毒性等量の算出に用いる毒性等価係数(TEF)はWHO-TEF1998(哺乳類)を使用した。
- ・試料における検出下限以上の値は測定値を記載した。

・検出下限値を下回る異性体については、カワウと同様の扱いとした。

⑤分析方法：（マニュアル参照）

⑥調査結果：（表1、表2、図1）

・ダイオキシン類を毒性等量で評価すると、下記のようにであった。

<脂肪：10検体 WHO-TEF1998>

平均値 35pg-TEQ/g-湿重量、53pg-TEQ/g-脂肪重量

中央値 23pg-TEQ/g-湿重量、29pg-TEQ/g-脂肪重量

検出範囲 11～120pg-TEQ/g-湿重量

13～170pg-TEQ/g-脂肪重量

なお、湿重量換算で、コプラナーPCBの総TEQ値に占める割合は、平均値66%、中央値66%であった。

（5）平成19年度蓄積状況調査結果のまとめ

蓄積濃度は、平成10年度以降の調査結果と比較して特に高いものは認められなかった。経年変化については、今年度の平均値は全般に昨年度よりやや高めに検出された（図2）が、明瞭な増減傾向は認められなかった。排出源対策により環境中に排出されるダイオキシン類が減少しているにもかかわらず、野生生物の体内蓄積状況からは排出ダイオキシン減少の効果の反映が遅い、もしくは少ないことが示唆された。

（6）蓄積状況調査結果の評価

平成19年度までの調査結果から、今後のダイオキシン類対策の効果の検証を目的とした指標生物種としては、陸域、海域の各生態系における蓄積状況を反映し、また、環境中濃度の変化を短期間で反映する寿命の短い動物種と、環境中濃度変化の反映に時間がかかる長寿命の動物種が適していると考えられた。具体的にはアカネズミ（陸域、短寿命）、スナメリ（沿岸域、長寿命）、オウギハクジラ（海域、長寿命）が考えられる。沿岸域の短寿命生物としては、本調査では対象としたことはないが、イガイなどの無脊椎動物が適していると考えられる。また、カワウ（沿岸域）やハシブトガラス（陸域）などの鳥類は、幼鳥のみを用いれば環境中濃度の変化の短期間の反映が検討できる可能性がある。

表1 平成19年度野生生物のダイオキシン類蓄積状況調査結果(湿重量当たり毒性等量)

(湿重量当たり毒性等量)
 (鳥類はWHO-TEF1998(鳥類)哺乳類はWHO-TEF1998(哺乳類)で計算した値)
 (括弧内はWHO-TEF1998(哺乳類)で計算した値)
 (検出下限未満の値は、検出下限値の1/2で換算)

種名	脂肪含量	単位	PCDDs	PCDFs	PCDDs+PCDFs	Coplanar PCBs	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs
			pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g
カワウ (肝臓) n=10	平均値	3.8	26 (29)	40 (20)	66 (49)	81 (77)	150 (130)
	中央値	3.9	26 (29)	35 (18)	74 (55)	59 (55)	130 (120)
	最大値	5.2	44 (47)	77 (39)	100 (74)	150 (160)	250 (210)
	最小値	2.9	6.7 (7.2)	6.2 (3.2)	13 (10)	17 (16)	30 (26)
スナメリ (脂肪) n=10	平均値	64	2.4	2.7	5.1	130	130
	中央値	65	2.4	2.4	4.7	82	87
	最大値	94	4.4	6.1	11	520	530
	最小値	20	0.69	0.92	1.6	33	35
アカネズミ (体躯※) n=20	平均値	2.8	0.042	0.095	0.14	0.069	0.21
	中央値	2.3	0.032	0.092	0.14	0.059	0.20
	最大値	5.7	0.076	0.16	0.19	0.13	0.30
	最小値	1.9	0.025	0.052	0.079	0.030	0.11
(肝臓) n=1※※		4.1	0.90	6.2	7.1	1.0	8.0
タヌキ (脂肪) n=10	平均値	73	8.5	3.3	12	23	35
	中央値	78	6.4	3.1	9.8	15	23
	最大値	93	18	5.7	21	100	120
	最小値	46	4.0	1.2	6.6	4.6	11

※剥皮し、内臓、頭部等を除いたもの

※※10検体の試料をまとめて1検体として使用

表2 平成19年度野生生物のダイオキシン類蓄積状況調査結果 (脂肪重量当たり毒性等量)

(脂肪重量当たり毒性等量)

(鳥類はWHO-TEF1998(鳥類)哺乳類はWHO-TEF1998(哺乳類)で計算した値)

(括弧内はWHO-TEF1998(哺乳類)で計算した値)

(検出下限未満の値は、検出下限値の1/2で換算)

種名	脂肪含量	単位	PCDDs	PCDFs	PCDDs+PCDFs	Coplanar PCBs	PCDDs+PCDFs+Co-PCBs
			pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g	pgTEQ/g
カワウ (肝臓) n=10	平均値	3.8	700 (770)	1,100 (560)	1,800 (1,300)	2,100 (2,000)	3,900 (3,300)
	中央値	3.9	630 (700)	720 (370)	1,500 (1,200)	1,400 (1,200)	3,500 (3,100)
	最大値	5.2	1,200 (1,400)	2,200 (1,100)	3,400 (2,500)	3,900 (4,100)	7,100 (5,600)
	最小値	2.9	220 (230)	200 (100)	420 (340)	540 (510)	960 (840)
スナメリ (脂肪) n=10	平均値	64	4.0	4.7	8.7	260	260
	中央値	65	4.0	4.1	8.1	150	150
	最大値	94	7.3	10	17	860	880
	最小値	20	1.0	1.30	2.40	48	54
アカネズミ (体躯※) n=20	平均値	2.8	1.6	3.9	5.5	2.9	8.4
	中央値	2.3	1.3	3.3	4.9	2.4	7.0
	最大値	5.7	4.0	7.4	10	6.9	16
	最小値	1.9	0.79	1.6	2.7	1.2	3.8
(肝臓) n=1※※		4.1	22	150	170	23	200
タヌキ (脂肪) n=10	平均値	73	13	4.9	18	35	53
	中央値	78	8.9	4	12	18	29
	最大値	93	37	11	46	140	170
	最小値	46	4.7	2.1	7.7	5.3	13

※剥皮し、内臓、頭部等を除いたもの

※※10検体の試料をまとめて1検体として使用

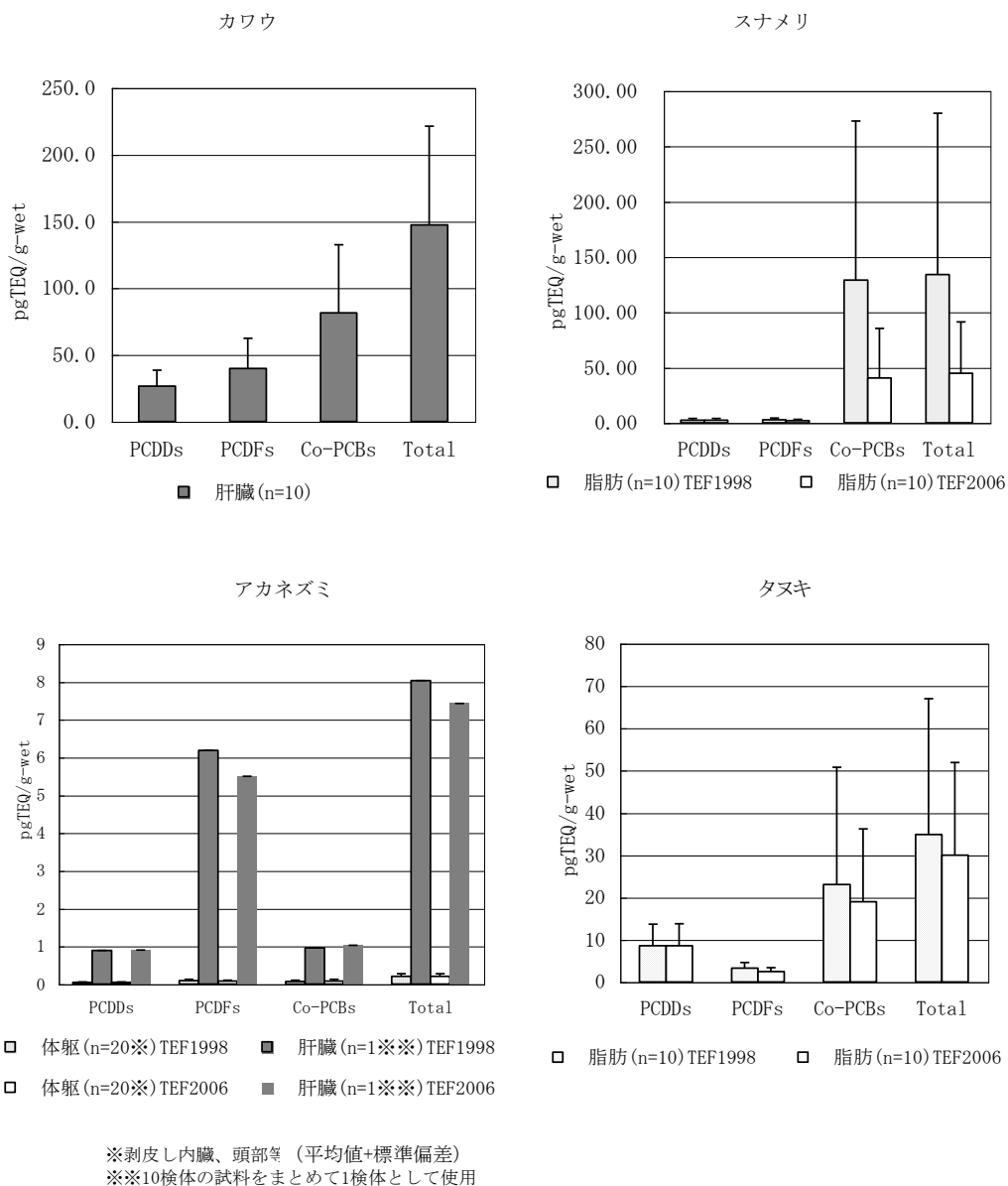


図 1 ① 野生生物ダイオキシン類蓄積濃度 (湿重量当たり毒性等量)
 (検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 で換算)

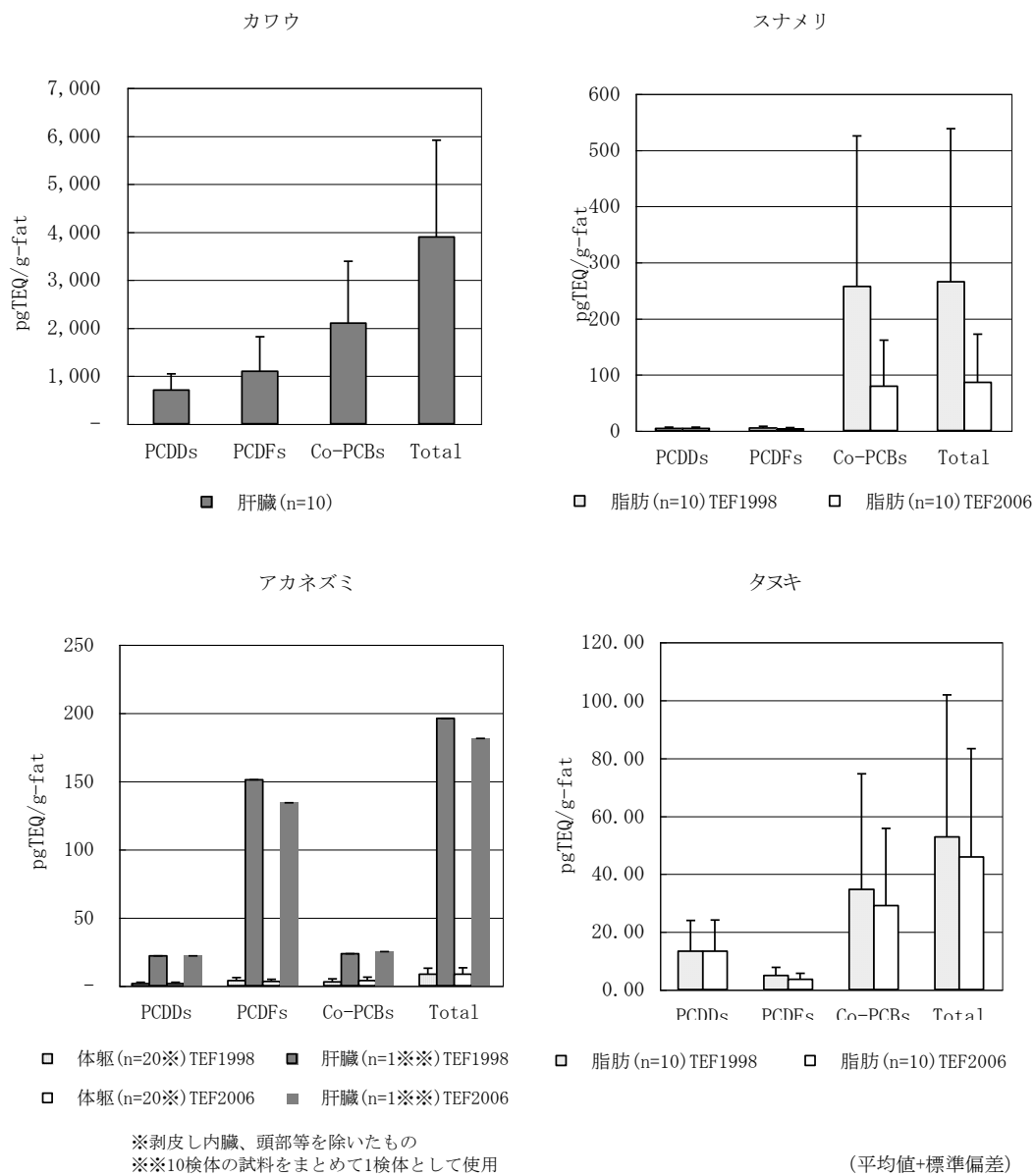
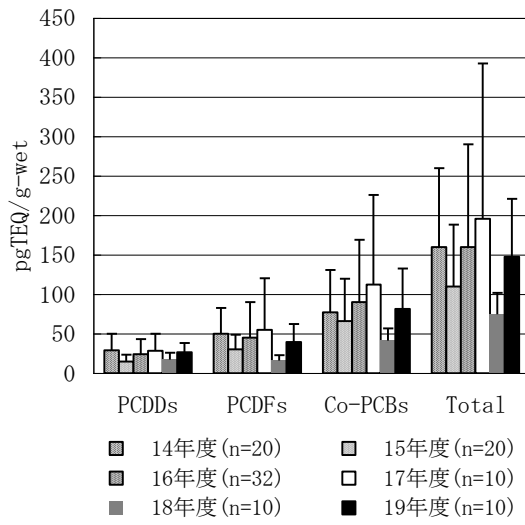


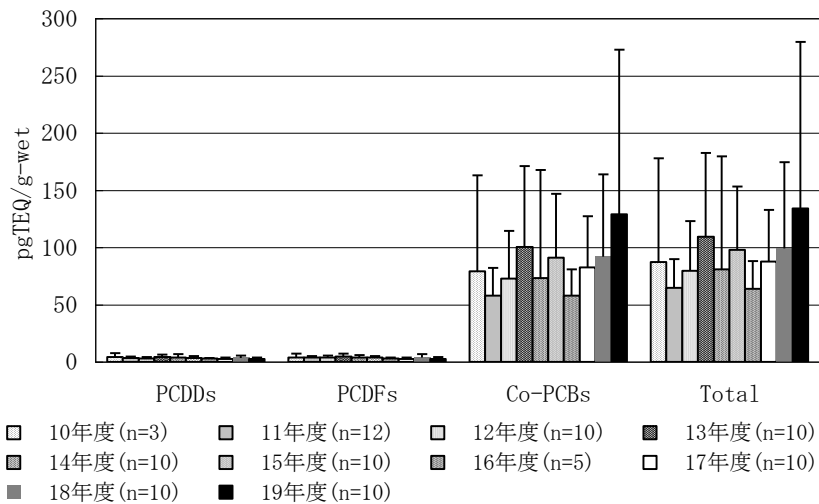
図 1 ② 野生生物ダイオキシン類蓄積濃度 (脂肪重量当たり毒性等量)

(検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 で換算)

カワウ (肝臓)



スナメリ (脂肪)

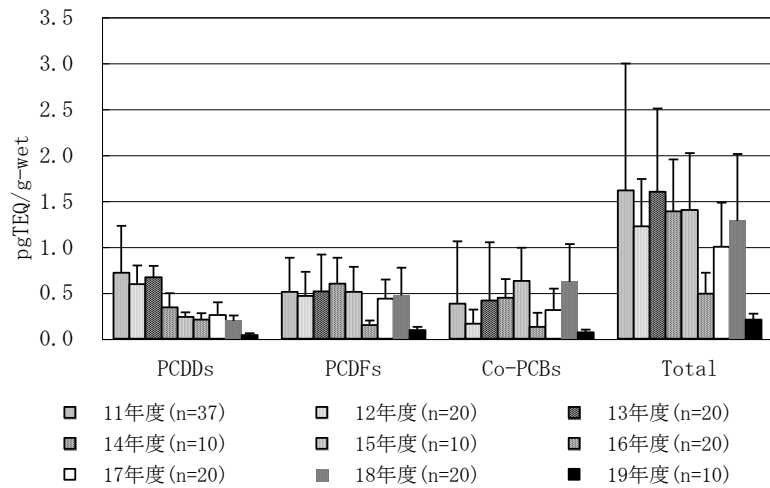


(平均値+標準偏差)

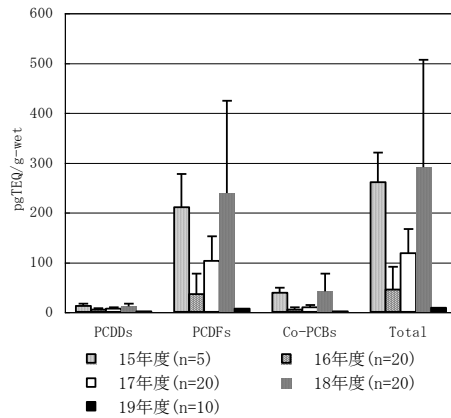
図 2 ① 平成 10 年度からの蓄積状況 (湿重量当たり濃度)

(平成 13 年度までは定量下限未満の値は定量下限値の 1/2 で換算、平成 14 年度からは検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 を使って換算)

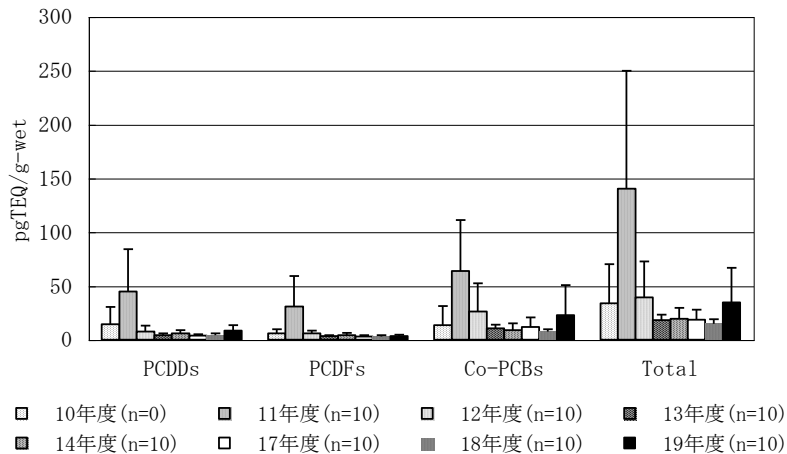
アカネズミ (体躯※)



アカネズミ (肝臓)



タヌキ (脂肪)

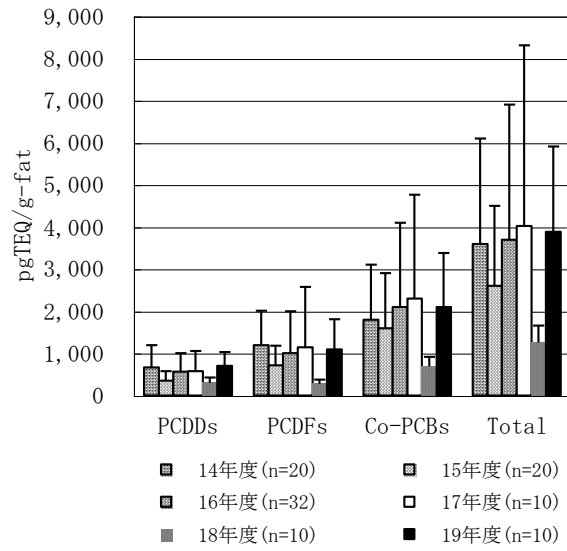


(平均値+標準偏差)

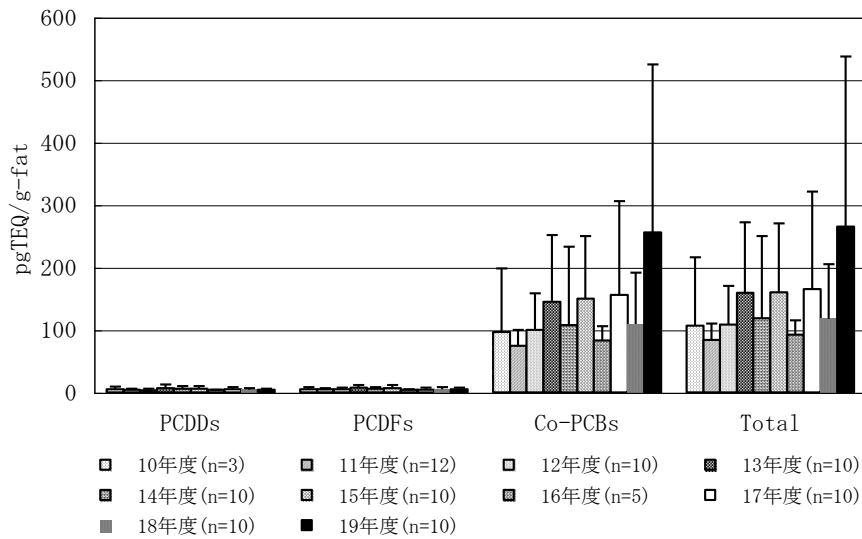
図 2 ② 平成 10 年度からの蓄積状況 (湿重量当たり濃度)

(平成 13 年度までは定量下限未満の値は定量下限値の 1/2 で換算、平成 14 年度からは検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 を使って換算)

カワウ (肝臓)



スナメリ (脂肪)

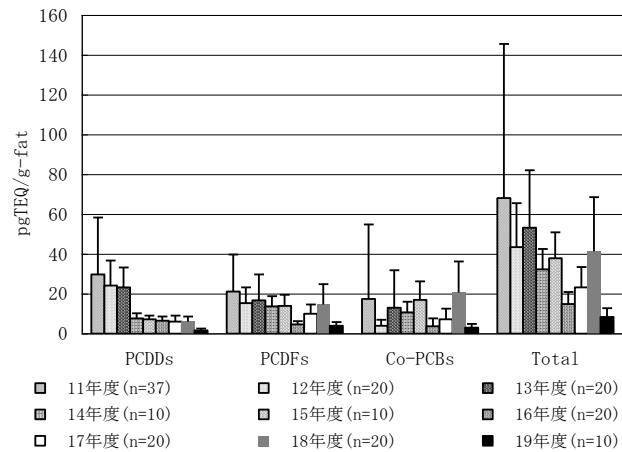


(平均値+標準偏差)

図 2 ③ 平成 10 年度からの蓄積状況 (脂肪重量当たり濃度)

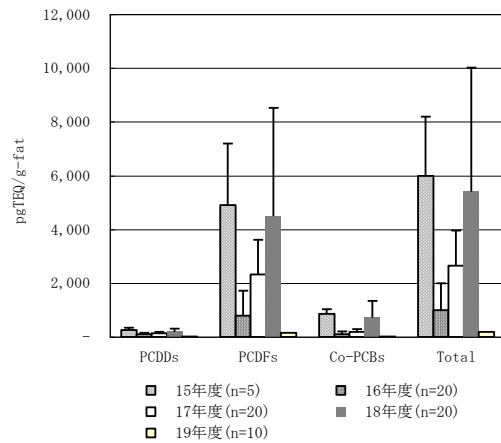
(平成 13 年度までは定量下限未満の値は定量下限値の 1/2 で換算、平成 14 年度からは検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 を使って換算)

アカネズミ (体躯※)

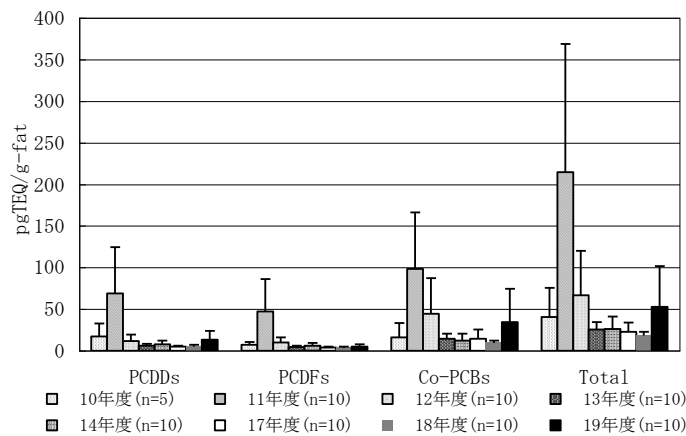


※剥皮し内臓、頭部等を除いたもの

アカネズミ (肝臓)



タヌキ (脂肪)



(平均値+標準偏差)

図 2 ④ 平成 10 年度からの蓄積状況 (脂肪重量当たり濃度)
 (平成 13 年度までは定量下限未満の値は定量下限値の 1/2 で換算、
 平成 14 年度からは検出下限未満の値は検出下限値の 1/2 を使って換算)