

平成 16 年度内分泌攪乱化学物質に関する
野生生物蓄積状況調査結果

1 調査概要

外因性内分泌攪乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）による環境汚染は、科学的に未解明な点が多く残されているものの、それが生物生存の基本的条件に関わるものであり、世代を越えた深刻な影響をもたらすおそれのあることから、環境保全上の重要課題である。

本調査は、野生生物における内分泌攪乱化学物質の体内蓄積量をモニタリングすることを目的として、昨年度に引き続き、野生生物体内の化学物質蓄積量調査を実施するとともに、参考としてバイオマーカー調査等も合わせて実施した。

2 調査方法

(1) 調査対象生物種

沿岸から陸上にかけての各種環境に生息する種で、モニタリングのために、安定して試料採取できることなどを考慮し、下記の種を選定した。

カワウ（関東の個体）	10羽	試料：筋肉（有機スズ類は肝臓）
トビ（東京都の個体）	10羽	試料：筋肉（有機スズ類は肝臓）
ハシブトガラス（東京都の個体）	10羽	試料：筋肉（有機スズ類は肝臓）
スナメリ（座礁個体）	10頭	試料：脂肪（有機スズ類は肝臓）
ニホンザル（東京都近郊の個体）	10頭	試料：筋肉（有機スズ類は肝臓）
タヌキ（東京都の個体）	10頭	試料：筋肉（有機スズ類は肝臓）

(参考) バイオマーカー調査等

カワウ（関東の個体）	10羽	試料：血液、肝臓、甲状腺、生殖器、その他主要臓器
トビ（東京都の個体）	10羽	試料：血液、肝臓、甲状腺、生殖器、その他主要臓器
ハシブトガラス（東京都の個体）	10羽	試料：血液、肝臓、甲状腺、生殖器、その他主要臓器

(2) 調査項目

昨年度調査項目と同様に、内分泌攪乱作用が疑われる化学物質32物質の体内蓄積量を分析測定した。ただし、採取試料の鮮度が悪いと予想されるスナメリについては、分解性の高いアルキルフェノール及びフタル酸類など13物質を除いた19物質を対象として分析測定を行った。

(参考) バイオマーカー調査等

- ・ 薬物代謝酵素活性（EROD、PROD、MROD、BRODの活性）
- ・ 血液中ホルモン濃度（性ホルモン、甲状腺ホルモン等）
- ・ 病理組織学的検査（生殖器、甲状腺等）

3 調査結果

調査した32物質のうち、調査対象全個体から定量下限以上で検出されたものは、PCB

類、ヘキサクロロベンゼン、trans-ノナクロルの3物質であり、他に検出下限以上で全個体から検出されたものはヘキサクロロシクロヘキサン（および HCH）、クロルデン(cis-クロルデン、trans-クロルデン)、オキシクロルデン、DDE and DDX(p,p'-DDE)、ディルドリンであった。

この他に、6種の対象動物全種から検出下限以上で検出された物質は、ヘキサクロロシクロヘキサン（HCH）、DDT(p,p'-DDT)、DDE and DDD(p,p'-DDD)、ヘプタクロルエポキシサイド、マイレックス、オクタクロロスチレンであった。また、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルおよびフタル酸ジ-n-ブチルはスナメリを除く測定を行った5種全種から検出され、特に前者はハシブトガラスおよびトビで高濃度に蓄積している個体が認められた。一方、昨年度初めて測定して全種で検出されたトキサフェン(Parlar #26、#50)は、今年度はニホンザルでは検出されず、検出濃度も全般に昨年度よりも低かった。

6種で測定した19物質のうちでは、ヘプタクロル、ベンゾフェノン、4-ニトロトルエンの3物質は、すべての個体で定量下限以上で検出されなかった。スナメリを除く5種で測定した13物質では、ペンタクロロフェノール、ビスフェノールA、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチルの4物質の他は、すべての個体で定量下限以上では検出されなかった。

(参考) バイオマーカー等調査

バイオマーカー調査では、薬物代謝酵素活性値は昨年同様で、カワウではEROD>MROD>BROD>PRODの順に活性が高かったが、トビではEROD>BROD>PROD>MROD、ハシブトガラスではMROD>EROD>BROD > PRODの順であった。薬物代謝酵素活性値および内分泌学的検査で種によっては化学物質の濃度と相関が見られる項目があった。病理組織学的検査で、甲状腺で濾胞の大小不同などの変化が認められる個体があったが、他には特に異常所見は見られなかった。

4 考察

生体内の蓄積が見られる化学物質の種類および蓄積濃度は昨年度までと同様の傾向を示した。今年度は過去2年間よりも検出下限が低く、全体に検出率が高くなったが、蓄積量が増加している傾向は特に認められなかった。

今回の調査結果を踏まえ、調査項目の検討を行い、今後も継続してモニタリングが必要と考えられる。

平成16年度 湿重量あたり化学分析結果 (総括表1)

(湿重量あたり濃度: ng/g wet)

SPEED'98 No.		2	4	5	12			14		15	16	18		19			23	25	26	30	32			
		PCB合計			HCH			クロルデン類				DDT類						トキサフェン						
調査対象		ポリ塩化ビフェニル (PCB合計)	ヘキサクロルベンゼン (HCB)	ヘプタクロルベンゼン (PCP)	HCH	HCH	HCH	cis-クロルデン	trans-クロルデン	オキシクロルデン	trans-ノナクロル	o,p'-DDT	p,p'-DDT	o,p'-DDE	p,p'-DDE	o,p'-DDD	p,p'-DDD	ディルドリン	ヘプタクロル	ヘプタクロルエポキシサイト	マイレックス	トキサフェン Parlar #26	トキサフェン Parlar #50	トキサフェン Parlar #62
カワウ 筋肉 n=10	平均値	1,200	17	7.1	0.28	4.8	0.10	0.81	0.37	19	0.99	0.018	1.7	0.003	310	0.034	1.3	6.3	-	2.9	0.84	0.20	-	-
	最大値	5,000	87	11	0.92	11	0.32	1.5	0.83	44	2.1	0.038	5.4	0.032	970	0.12	3.0	17	tr	7.7	2.7	0.46	tr	ND
	最小値	210	5.7	4.1	0.094	1.2	0.041	0.33	0.17	5.5	0.42	tr	0.61	ND	50	tr	0.67	1.8	ND	0.62	0.20	tr	ND	ND
	中央値	800	6.9	6.9	0.14	3.8	0.077	0.67	0.36	14	0.89	0.013	1.2	ND	200	0.030	0.93	5.5	ND	2.6	0.70	0.20	ND	ND
	検出率	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	1/10	10/10	5/10	10/10	10/10	0/10	10/10	10/10	7/10	0/10
トビ 筋肉 n=10	平均値	590	3.2	-	0.099	3.7	0.042	17	2.5	10	47	0.27	2.0	0.54	130	0.36	13	7.9	-	3.9	0.86	1.6	1.8	0.2
	最大値	1,300	6.7	tr	0.26	5.9	0.087	57	4.4	26	160	0.51	3.0	1.0	590	0.55	27	12	tr	18	1.9	4.1	3.7	0.95
	最小値	100	2.0	ND	0.029	1.7	0.014	5.5	1.3	2.7	16	0.15	0.97	0.036	48	0.19	6.5	2.6	ND	0.51	0.21	0.35	0.37	ND
	中央値	480	2.8	ND	0.080	3.1	0.034	12	2.3	7.4	38	0.22	1.9	0.52	86	0.33	13	8.2	ND	2.2	0.87	1.3	1.7	tr
	検出率	10/10	10/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10
ハシブト ガラス 筋肉 n=10	平均値	41	0.62	-	0.037	1.8	0.083	0.026	0.035	2.8	2.0	-	0.21	-	23	-	0.73	1.1	-	0.63	0.77	0.37	0.36	-
	最大値	99	1.1	ND	0.11	11	0.38	0.078	0.069	8.0	3.6	ND	0.46	ND	44	ND	1.9	2.3	ND	1.9	2.1	0.79	0.88	tr
	最小値	3.9	0.10	ND	tr	0.063	0.012	tr	0.010	0.20	0.24	ND	0.054	ND	3.4	ND	0.073	0.11	ND	0.057	0.11	tr	tr	ND
	中央値	43	0.63	ND	0.031	0.60	0.051	0.018	0.034	2.2	2.0	ND	0.18	ND	22	ND	0.65	0.90	ND	0.50	0.68	0.39	0.39	ND
	検出率	10/10	10/10	0/10	9/10	10/10	10/10	7/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	10/10	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	10/10	10/10	9/10	9/10
スナメリ 脂肪 n=10	平均値	8,300	65	/	4.1	56	2.3	99	5.1	130	720	46	150	32	1,200	33	280	180	-	19	2.1	9.3	10	-
	最大値	1,000	120	/	6.9	140	4.1	200	10	440	2,800	210	580	120	4,600	82	910	540	ND	48	3.5	27	31	ND
	最小値	4,100	30	/	0.96	20	0.41	31	1.6	58	290	3.1	8.3	8.8	600	14	120	60	ND	7.5	0.77	4.6	tr	ND
	中央値	7,700	60	/	4.1	41	2.3	93	4.5	82	450	31	110	24	850	30	230	130	ND	15	2.2	7.9	9.3	ND
	検出率	10/10	10/10	/	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/10	10/10	10/10	10/10	9/10
ニホンザル 筋肉 n=10	平均値	0.17	0.066	-	0.0044	0.034	-	0.00071	0.0021	0.021	0.058	-	0.0040	-	0.0049	-	-	-	-	0.0024	0.0019	-	-	-
	最大値	0.35	0.12	ND	0.034	0.18	tr	0.0071	0.0074	0.042	0.11	tr	0.026	ND	0.021	ND	tr	tr	ND	0.013	0.0065	ND	ND	ND
	最小値	0.075	0.034	ND	tr	tr	ND	tr	tr	tr	0.025	ND	ND	ND	tr	ND	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	中央値	0.11	0.065	ND	tr	0.020	ND	tr	tr	0.016	0.049	ND	tr	ND	0.0053	ND	tr	tr	ND	tr	tr	tr	tr	tr
	検出率	10/10	10/10	0/10	2/10	9/10	0/10	1/10	3/10	9/10	10/10	0/10	3/10	0/10	5/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	2/10	4/10	0/10	0/10
タヌキ 筋肉 n=10	平均値	2.2	0.10	-	0.019	1.1	0.0062	0.028	0.024	4.9	3.8	-	0.056	-	0.21	-	0.015	1.9	-	0.48	0.047	-	-	-
	最大値	4.4	0.20	ND	0.049	4.2	0.0062	0.17	0.14	7.3	6.7	tr	0.13	ND	0.70	ND	0.044	16	tr	0.74	0.11	tr	tr	ND
	最小値	0.9	0.054	ND	tr	0.091	tr	tr	tr	1.9	0.55	ND	0.0091	ND	0.030	ND	tr	0.068	ND	0.085	0.012	ND	ND	ND
	中央値	2.1	0.096	ND	0.017	0.40	tr	0.016	0.013	5.1	3.7	tr	0.043	ND	0.15	ND	0.011	0.39	ND	0.47	0.030	ND	ND	ND
	検出率	10/10	10/10	0/10	7/10	10/10	1/10	8/10	9/10	10/10	10/10	0/10	10/10	0/10	10/10	0/10	10/10	0/10	10/10	0/10	10/10	10/10	0/10	0/10

ND: 検出下限未満
tr: 定量下限未満、検出下限以上

(注) 平均値は定量下限未満を0として算出。
/ : 測定せず

平成16年度 湿重量あたり化学分析結果 (総括表2)

(湿重量あたり濃度: ng/g wet)

SPEED'98 No.		33	34	35	36 アルキルフェノール			37	38	39	40	41	42	44	45	46	47	48	63	64	65	
調査対象		トリブチルスズ*	トリフェニルスズ*	トリフルラルリン	ノニルフェノール	4-t-オクチルフェノール	4-n-ペンチルフェノール	ビスフェノールA	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ブチルベンジル	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ジシクロヘキシル	フタル酸ジエチル	2,4-ジクロロフェノール	ジ-2-ブチルフェノール	ベンゾフェノン	4-ニトロトルエン	オクタクロロスチレン	フタル酸ジベンチル	フタル酸ジヘキシル	フタル酸ジプロピル	
カワウ 筋肉 n=10	平均値	0.5	3	0.072	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.81	-	-	-	
	最大値	4.7	13	0.61	ND	ND	ND	ND	23	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8	ND	ND	ND	
	最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	中央値	ND	tr	tr	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.57	ND	ND	ND	ND
	検出率	1/10	4/10	3/10	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	0/10	0/10	0/10	0/10
トビ 筋肉 n=10	平均値	5.5	6.9	-	-	-	-	-	520	-	7	-	-	-	-	-	-	0.038	-	-	-	
	最大値	17	11	ND	tr	ND	ND	ND	1,600	ND	27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	
	最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.015	ND	ND	ND	
	中央値	4.6	8.7	ND	ND	ND	ND	ND	270	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.029	ND	ND	ND	
	検出率	5/10	8/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	8/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	0/10	0/10	0/10	0/10
ハシブト ガラス 筋肉 n=10	平均値	-	-	-	-	-	-	0.3	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	-	-	-	
	最大値	ND	ND	tr	ND	ND	ND	3.1	3,800	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.078	ND	ND	ND	
	最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0091	ND	ND	ND	
	中央値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	42	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.038	ND	ND	ND	
	検出率	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	5/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	10/10	0/10	0/10	0/10	0/10
スナメリ 脂肪 n=10	平均値	130	32	5.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.2	/	/	/	
	最大値	260	74	13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.4	/	/	/	
	最小値	26	13	tr	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.45	/	/	/	
	中央値	150	28	4.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.1	/	/	/	
	検出率	10/10	10/10	9/10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10/10	/	/	/	
ニホンザル 筋肉 n=10	平均値	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	最大値	ND	ND	tr	tr	ND	ND	tr	65	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	
	最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	中央値	ND	ND	tr	tr	ND	ND	tr	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	
	検出率	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	4/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
タヌキ 筋肉 n=10	平均値	-	0.4	-	-	-	-	-	49	-	2	-	-	-	-	-	-	0.0095	-	-	-	
	最大値	ND	3.8	tr	tr	ND	ND	ND	160	ND	13	ND	tr	ND	ND	ND	ND	0.020	ND	ND	ND	
	最小値	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND	
	中央値	ND	ND	tr	tr	ND	ND	tr	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	ND	ND	ND	
	検出率	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	4/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	9/10	0/10	0/10	0/10	0/10

ND: 検出下限未満
tr: 定量下限未満、検出下限以上

(注)平均値は定量下限未満を0として算出。
/ : 測定せず

* 有機スズ類の分析は、ニホンザル1検体を除き、肝臓を試料とした。