

表16 平成11年度厚生省母乳調査結果 平均と分散(脂肪あたり)

毒性等価係数1998年								
自治体名		脂肪濃度(%)	脂肪あたり		脂肪あたり		脂肪当たりPCDD+PCDF+コプラナPCB	
			PCDD TEQ 合計	PCDF TEQ 合計	コプラナPCB		3種 TEQ 合計	12種 TEQ 合計
					3種 TEQ	12種 TEQ		
岩手	平均	4.630	8.545	3.935	6.270	10.155	18.710	22.550
N=20	分散	2.086	8.228	1.578	36.213	78.478	54.771	100.155
岩手以外	平均	3.755	10.814	5.007	5.068	8.495	20.912	24.319
N=91	分散	1.404	9.719	1.896	3.828	9.196	29.481	41.642
千葉	平均	3.370	10.770	5.695	4.985	7.890	21.450	24.400
N=20	分散	0.684	12.252	1.623	1.981	3.958	26.576	30.674
千葉以外	平均	4.032	10.325	4.620	5.351	8.992	20.310	23.912
N=91	分散	1.760	9.772	1.885	11.294	25.209	36.080	56.837
新潟	平均	3.770	9.870	4.800	5.540	9.275	20.250	24.000
N=20	分散	1.918	9.919	1.559	4.532	11.287	35.987	53.368
新潟以外	平均	3.944	10.523	4.816	5.229	8.688	20.574	24.000
N=91	分散	1.573	10.223	2.109	10.762	23.820	34.311	52.089
石川	平均	3.400	10.145	5.118	5.818	9.291	21.000	24.636
N=11	分散	0.584	9.151	2.186	6.898	14.227	44.200	64.655
石川以外	平均	3.969	10.434	4.780	5.226	8.739	20.462	23.930
N=100	分散	1.712	10.335	1.984	9.938	22.410	33.622	51.015
大阪	平均	3.720	11.640	4.695	4.255	7.540	20.700	23.850
N=20	分散	0.811	6.564	2.020	3.279	8.465	22.537	32.871
大阪以外	平均	3.955	10.134	4.840	5.511	9.069	20.475	24.033
N=91	分散	1.803	10.596	2.008	10.757	24.053	37.160	56.410
島根	平均	4.355	11.345	4.775	5.080	8.835	21.200	24.850
N=20	分散	2.319	10.274	1.919	3.448	9.887	30.379	45.608
島根以外	平均	3.815	10.199	4.822	5.330	8.785	20.365	23.813
N=91	分散	1.441	9.986	2.033	10.997	24.178	35.387	53.531
第1子全体	平均	3.913	10.405	4.814	5.285	8.794	20.515	24.000
N=111	分散	1.623	10.141	1.995	9.603	21.490	34.304	51.836
第2子全体	平均	4.000	6.300	3.380	3.220	5.350	13.030	14.920
N=10	分散	2.078	3.493	1.804	1.264	2.594	15.969	18.242

表17-1 平成10年度厚生省母乳調査結果 平均と分散(脂肪あたり)

毒性等価係数1998年								
自治体名		脂肪濃度 (%)	脂肪当たり		脂肪当たり		脂肪当たり PCDD+PCDF+ コプラナPCB	
			PCDD TEQ 合計	PCDF TEQ 合計	コプラナPCB		3種 TEQ 合計	12種 TEQ 合計
					3種 TEQ	12種 TEQ		
岩手	平均	3.680	7.705	3.410	5.460	8.375	16.665	19.650
N=20	分散	1.133	4.850	0.838	3.471	7.235	22.423	31.292
岩手以外	平均	3.889	10.069	5.211	6.289	10.172	21.592	25.458
N=395	分散	1.367	11.809	6.637	7.030	15.805	57.085	77.973
宮城	平均	4.650	9.560	4.135	5.995	9.420	19.730	23.080
N=20	分散	2.203	9.366	1.581	8.436	17.567	46.859	61.644
宮城以外	平均	3.840	9.975	5.174	6.262	10.119	21.437	25.285
N=395	分散	1.286	11.853	6.706	6.820	15.440	56.939	77.905
秋田	平均	3.635	7.920	3.540	6.935	10.410	18.400	22.000
N=20	分散	1.053	6.165	0.939	4.463	8.388	22.358	29.895
秋田以外	平均	3.891	10.058	5.205	6.214	10.069	21.504	25.339
N=395	分散	1.370	11.795	6.655	6.990	15.900	57.795	79.132
茨城	平均	3.940	10.025	6.045	5.800	9.720	21.915	25.665
N=20	分散	1.212	22.438	25.173	7.174	19.805	104.608	141.087
茨城以外	平均	3.876	9.952	5.078	6.271	10.104	21.326	25.154
N=395	分散	1.365	11.231	5.575	6.874	15.348	54.278	74.296
群馬	平均	3.525	10.565	6.180	5.575	9.320	22.400	26.000
N=20	分散	1.159	8.296	2.356	5.370	13.833	40.253	58.421
群馬以外	平均	3.897	9.924	5.071	6.283	10.124	21.302	25.137
N=395	分散	1.361	11.893	6.661	6.947	15.612	57.340	78.259
千葉	平均	3.445	10.475	5.670	6.790	10.840	22.850	27.000
N=20	分散	1.645	13.057	4.089	11.101	22.536	70.661	94.737
千葉以外	平均	3.901	9.929	5.097	6.221	10.047	21.279	25.086
N=395	分散	1.335	11.669	6.621	6.679	15.193	55.812	76.367
神奈川	平均	3.888	11.068	6.350	6.890	10.928	24.285	28.375
N=40	分散	0.932	12.935	4.340	6.954	15.746	61.587	82.599
神奈川以外	平均	3.878	9.837	4.994	6.180	9.995	21.042	24.838
N=375	分散	1.403	11.476	6.569	6.843	15.457	55.074	75.627
神奈川前	平均	3.660	11.165	6.430	7.185	11.320	24.670	28.900
N=20	分散	0.865	13.550	4.629	10.031	21.697	75.589	101.042
神奈川前以外	平均	3.890	9.894	5.058	6.201	10.023	21.187	24.990
N=395	分散	1.380	11.582	6.520	6.700	15.183	55.108	75.501
神奈川後	平均	4.115	10.970	6.270	6.595	10.535	23.900	27.850
N=20	分散	0.939	12.980	4.266	4.059	10.298	50.516	67.924
神奈川後以外	平均	3.867	9.904	5.066	6.231	10.063	21.226	25.043
N=395	分散	1.376	11.632	6.558	7.028	15.803	56.558	77.456
新潟	平均	3.620	8.995	3.880	5.695	9.055	18.595	21.900
N=20	分散	0.707	4.975	0.875	4.266	9.326	25.828	34.621
新潟以外	平均	3.892	10.004	5.187	6.277	10.137	21.494	25.345
N=395	分散	1.386	12.024	6.709	7.008	15.804	57.687	78.870
石川	平均	3.570	7.190	3.330	4.270	6.890	14.840	17.290
N=10	分散	1.693	15.065	2.393	5.167	14.119	56.816	81.063
石川以外	平均	3.887	10.023	5.169	6.298	10.164	21.516	25.373
N=405	分散	1.349	11.479	6.530	6.837	15.333	55.528	75.720
山梨	平均	4.475	10.830	5.975	6.240	9.920	23.060	26.705
N=20	分散	2.709	12.331	4.062	6.589	15.848	57.735	79.404
山梨以外	平均	3.849	9.911	5.081	6.249	10.094	21.268	25.101
N=395	分散	1.274	11.678	6.600	6.912	15.545	56.400	77.159

表17-2 平成10年度厚生省母乳調査結果 平均と分散(脂肪あたり)

毒性等価係数1998年								
自治体名		脂肪濃度 (%)	脂肪当たり		脂肪当たり		脂肪当たり PCDD+PCDF+ コプラナPCB	
			PCDD TEQ 合計	PCDF TEQ 合計	コプラナPCB		3種 TEQ 合計	12種 TEQ 合計
					3種 TEQ	12種 TEQ		
静岡	平均	3.685	9.790	5.590	7.075	11.480	22.500	26.800
N=20	分散	1.347	5.523	1.769	3.844	8.495	24.158	34.484
静岡以外	平均	3.889	9.964	5.101	6.207	10.015	21.297	25.096
N=395	分散	1.357	12.045	6.737	7.008	15.797	58.104	79.309
愛知	平均	4.245	10.800	5.620	5.795	9.610	22.200	26.050
N=20	分散	0.887	6.341	1.525	3.440	7.005	23.221	32.576
愛知以外	平均	3.861	9.912	5.099	6.272	10.109	21.312	25.134
N=395	分散	1.374	11.969	6.748	7.053	15.960	58.181	79.501
大阪	平均	3.875	12.130	5.680	6.740	10.735	24.700	28.700
N=20	分散	1.166	7.756	2.284	7.807	17.226	45.168	64.747
大阪以外	平均	3.879	9.845	5.096	6.224	10.052	21.185	25.000
N=395	分散	1.368	11.687	6.708	6.841	15.457	56.564	77.329
島根	平均	4.085	12.395	6.660	8.180	13.475	27.400	32.500
N=20	分散	1.055	8.828	21.226	12.363	26.954	80.147	116.789
島根以外	平均	3.869	9.832	5.047	6.151	9.914	21.049	24.808
N=395	分散	1.371	11.570	5.685	6.435	14.398	53.525	72.622
広島	平均	4.230	11.385	4.815	6.315	10.595	22.580	26.690
N=20	分散	1.556	9.375	1.953	2.697	7.919	29.549	43.354
広島以外	平均	3.861	9.883	5.140	6.245	10.059	21.293	25.102
N=395	分散	1.342	11.752	6.735	7.100	15.915	57.834	78.900
山口	平均	3.740	9.380	5.400	6.505	10.695	21.150	25.450
N=20	分散	0.952	5.779	21.025	7.488	17.699	52.555	78.366
山口以外	平均	3.886	9.984	5.110	6.236	10.054	21.365	25.165
N=395	分散	1.377	12.017	5.816	6.866	15.437	56.802	77.329
福岡	平均	3.930	9.990	5.070	6.935	11.370	22.150	26.500
N=20	分散	1.652	9.550	3.547	5.485	12.646	42.450	61.211
福岡以外	平均	3.876	9.953	5.127	6.214	10.020	21.314	25.112
N=395	分散	1.344	11.853	6.663	6.941	15.612	57.258	78.067
熊本	平均	3.800	9.870	4.840	5.590	9.880	20.320	24.650
N=20	分散	1.298	9.801	2.650	8.950	17.740	49.543	67.292
熊本以外	平均	3.883	9.959	5.139	6.282	10.096	21.407	25.205
N=395	分散	1.361	11.840	6.702	6.775	15.453	56.893	77.852
沖縄	平均	4.045	5.915	2.155	4.340	6.955	12.355	15.070
N=20	分散	1.263	5.141	0.817	9.187	15.102	33.516	43.595
沖縄以外	平均	3.871	10.160	5.275	6.345	10.244	21.810	25.690
N=395	分散	1.362	11.195	6.325	6.593	15.060	53.403	73.561
横浜	平均	3.460	10.488	5.840	6.224	9.692	22.520	26.120
N=25	分散	1.278	16.664	4.003	4.462	10.354	57.677	74.610
横浜以外	平均	3.906	9.921	5.078	6.250	10.111	21.280	25.118
N=390	分散	1.351	11.424	6.640	7.048	15.871	56.450	77.491
全体	平均	3.879	9.955	5.124	6.249	10.085	21.355	25.179
N=415	分散	1.355	11.718	6.504	6.881	15.522	56.472	77.194

表18 平成9年度厚生省母乳調査結果 平均と分散(脂肪あたり)

毒性等価係数1998年								
自治体名		脂肪濃度 (%)	脂肪あたり		脂肪あたり		脂肪あたり PCDD+PCDF+ コプラナPCB	
			PCDD TEQ 合計	PCDF TEQ 合計	コプラナPCB		3種 TEQ 合計	12種 TEQ 合計
					3種 TEQ	12種 TEQ		
東京	平均	3.379	11.442	7.668	9.279		28.447	
N=19	分散	1.255	44.193	15.899	15.217		178.636	
東京以外	平均	3.955	10.747	6.645	10.157		27.585	
N=53	分散	1.488	14.315	5.060	31.434		92.286	
埼玉	平均	3.957	10.636	7.193	9.464		27.500	
N=14	分散	0.966	12.299	4.656	25.898		92.269	
埼玉以外	平均	3.766	11.002	6.848	10.036		27.888	
N=58	分散	1.608	24.302	8.809	27.700		119.711	
石川	平均	4.021	9.400	6.132	11.853		27.421	
N=19	分散	2.091	10.887	4.805	48.897		122.368	
石川以外	平均	3.725	11.479	7.196	9.234		27.953	
N=53	分散	1.265	24.811	8.877	18.139		111.887	
大阪	平均	3.890	12.105	6.750	9.030		27.800	
N=20	分散	1.423	16.685	5.615	17.422		73.432	
大阪以外	平均	3.769	10.479	6.979	10.269		27.817	
N=52	分散	1.517	23.361	8.951	30.707		129.990	
第1子全体	平均	3.803	10.931	6.915	9.925		27.813	
N=72	分散	1.474	21.783	7.943	27.032		113.024	

表19-1 産後30日の初産婦の母乳Dioxin類濃度の経年変化 (WHO TEF1998, TEF2006)

	脂肪濃度	WHO TEF1998								WHO TEF2006							
		PCDDs	PCDFs	PCDFs +PCDDs	CoPCBs(3)	CoPCBs(12)	PCDDs +PCDFs +CoPCBs(3)	(PCDDs +PCDFs +CoPCBs(12))	PCDDs	PCDFs	PCDFs +PCDDs	CoPCBs(3)	CoPCBs(12)	PCDDs +PCDFs +CoPCBs(3)	(PCDDs +PCDFs +CoPCBs(12))		
		%	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	
1998年 (N=415)	Mean	3.88	9.96	5.12	15.09	6.25	10.08	21.34	25.17	9.98	3.46	13.44	6.82	7.40	20.25	20.84	
	S.D.	1.16	3.43	2.55	5.51	2.65	3.94	7.49	8.81	3.43	1.68	4.79	2.80	3.01	6.99	7.19	
	Median	3.8	9.8	4.8	14.6	5.8	9.3	20.6	24.1	9.8	3.3	13.1	6.3	6.9	19.4	20.0	
	Max	9.8	25.3	24.8	37.9	18.4	27.4	49.6	58.6	25.4	15.8	34.4	19.3	20.9	45.9	47.1	
	Min	0.8	2.1	1.0	3.6	1.3	2.6	5.8	6.9	2.1	0.6	3.1	1.5	1.6	5.5	5.7	
1999年 (N=111)	Mean	3.91	10.40	4.82	15.21	5.28	8.80	20.49	24.01	10.41	3.23	13.64	5.81	6.36	19.45	20.01	
	S.D.	1.27	3.19	1.41	4.31	3.07	4.64	5.85	7.20	3.19	0.95	3.93	3.33	3.60	5.69	5.91	
	Median	3.7	10.0	4.6	15.0	4.7	7.8	20.3	23.6	10.0	3.1	13.4	5.3	5.7	19.1	19.7	
	Max	8.4	22.4	9.0	29.7	29.5	45.0	37.5	53.0	22.4	6.0	27.5	32.5	35.2	39.7	42.4	
	Min	0.6	4.4	2.0	6.5	1.2	2.3	8.7	10.3	4.4	1.3	5.9	1.4	1.6	8.3	8.6	
2000年 (N=97)	Mean	3.82	9.17	4.43	13.60	4.76	8.04	18.36	21.64	9.18	2.96	12.14	5.24	5.76	17.38	17.90	
	S.D.	1.24	2.77	1.44	4.04	2.64	3.77	6.05	7.08	2.78	1.00	3.63	2.74	2.90	5.77	5.92	
	Median	3.7	8.6	4.1	13.0	4.3	7.4	17.8	20.8	8.6	2.8	11.4	4.7	5.2	16.9	17.4	
	Max	7.2	17.3	9.4	25.9	22.4	27.7	45.9	51.2	17.3	6.7	23.1	23.1	24.0	43.9	44.9	
	Min	0.8	4.5	1.9	6.9	1.5	2.5	8.6	9.6	4.5	1.1	6.1	1.7	1.9	8.0	8.2	
2001年 (N=101)	Mean	4.08	8.29	5.45	13.75	6.41	9.99	20.16	23.74	8.30	3.57	11.87	6.95	7.49	18.82	19.36	
	S.D.	1.28	3.10	2.03	4.84	2.61	4.08	7.07	8.48	3.10	1.33	4.22	2.77	2.99	6.64	6.85	
	Median	3.9	7.7	5.2	13.2	5.7	9.3	18.9	22.4	7.7	3.4	11.4	6.2	6.7	17.8	18.5	
	Max	8.2	19.9	12.9	30.3	15.5	25.0	41.9	49.3	19.9	8.1	26.7	16.6	18.2	39.5	40.7	
	Min	1.0	3.0	1.6	4.6	1.7	3.0	6.3	7.6	3.0	1.0	4.0	1.9	2.1	5.9	6.1	
2002年 (N=44)	Mean	3.76	7.33	4.80	12.14	5.56	8.95	17.69	21.09	7.34	3.11	10.45	6.06	6.59	16.51	17.04	
	S.D.	1.40	2.52	1.54	3.92	2.39	3.47	5.80	6.90	2.53	1.03	3.45	2.50	2.69	5.47	5.65	
	Median	3.5	6.5	4.6	10.8	5.2	8.4	16.3	19.4	6.5	3.0	9.2	5.7	6.3	15.3	15.7	
	Max	6.6	13.9	8.2	21.8	13.4	19.6	33.6	39.8	14.0	5.4	19.2	14.2	15.3	31.8	32.9	
	Min	0.8	3.9	2.5	7.1	2.1	3.7	9.6	11.1	4.0	1.7	6.0	2.4	2.7	8.9	9.1	
2003年 (N=54)	Mean	3.28	7.03	4.78	11.81	4.96	8.08	16.77	19.89	7.04	3.07	10.11	5.46	5.94	15.57	16.05	
	S.D.	1.13	2.42	1.78	4.13	2.72	3.93	6.28	7.55	2.42	1.17	3.55	2.86	3.07	5.86	6.07	
	Median	3.2	6.5	4.4	11.0	4.4	7.1	15.5	18.0	6.5	2.8	9.4	4.9	5.3	14.3	14.6	
	Max	6.5	13.1	9.5	22.2	14.4	20.1	35.6	42.3	13.2	6.1	18.9	15.3	16.4	32.9	34.1	
	Min	1.0	3.3	2.1	5.4	1.0	2.3	6.4	7.7	3.3	1.2	4.6	1.3	1.5	5.9	6.0	
2004年 (N=32)	Mean	3.88	5.62	3.97	9.59	3.94	6.51	13.54	16.10	5.63	2.56	8.19	4.42	4.81	12.61	13.00	
	S.D.	1.47	1.95	1.55	3.42	1.78	2.12	4.79	4.94	1.95	1.03	2.93	1.88	1.96	4.46	4.50	
	Median	3.8	5.2	3.8	9.0	3.8	6.1	13.3	15.3	5.2	2.4	7.6	4.2	4.6	12.3	12.7	
	Max	7.0	11.8	10.3	22.1	7.7	11.6	29.1	30.0	11.8	6.7	18.6	8.3	9.0	26.7	26.9	
	Min	1.1	1.8	1.4	3.1	1.2	2.8	4.4	6.5	1.8	0.8	2.6	1.4	1.6	4.0	4.6	
2005年 (N=55)	Mean	3.73	5.81	4.07	9.88	4.30	7.03	14.19	16.91	5.82	2.61	8.43	4.77	5.19	13.20	13.62	
	S.D.	1.32	2.35	1.61	3.85	2.41	3.43	5.87	6.93	2.35	1.07	3.33	2.56	2.75	5.52	5.72	
	Median	3.8	5.6	3.8	9.3	3.8	6.5	13.8	16.4	5.6	2.4	8.0	4.1	4.4	12.8	13.3	
	Max	8.0	13.2	10.1	22.0	14.6	22.5	36.4	44.3	13.2	6.5	19.0	15.9	17.2	34.1	35.4	
	Min	1.1	2.2	1.8	3.9	0.7	2.3	5.7	7.0	2.2	1.1	3.2	1.0	1.2	5.2	5.4	
2006年 (N=40)	Mean	3.59	5.41	4.17	9.57	4.15	6.69	13.72	16.26	5.41	2.68	8.09	4.63	5.02	12.72	13.11	
	S.D.	1.27	2.01	1.45	3.40	1.75	2.59	4.55	5.42	2.02	0.97	2.94	1.87	1.99	4.25	4.37	
	Median	3.5	5.5	4.0	9.0	3.9	6.2	12.8	15.4	5.5	2.6	7.8	4.4	4.8	12.1	12.4	
	Max	6.8	11.5	8.5	20.0	8.2	13.7	26.7	33.7	11.5	5.5	17.0	8.9	9.6	24.8	25.6	
	Min	1.5	2.1	2.1	4.3	1.7	3.0	7.4	8.7	2.1	1.3	3.5	2.0	2.1	6.9	7.0	

表19-2 産後30日の初産婦の母乳Dioxin類濃度の経年変化 (WHO TEF1998, TEF2006)

		WHO TEF1998								WHO TEF2006							
		脂肪濃度	PCDDs	PCDFs	PCDFs +PCDDs	CoPCBs(3)	CoPCBs(12)	PCDDs +PCDFs +CoPCBs(3)	(PCDDs +PCDFs +CoPCBs(12))	PCDDs	PCDFs	PCDFs +PCDDs	CoPCBs(3)	CoPCBs(12)	PCDDs +PCDFs +CoPCBs(3)	(PCDDs +PCDFs +CoPCBs(12))	
			%	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat	pgTEQ/gfat
2007年 (N=36)	Mean	3.68	4.94	4.02	8.95	3.79	6.74	12.74	15.69	4.94	2.61	7.56	4.29	4.72	11.85	12.27	
	S.D.	1.16	1.85	1.36	3.13	2.19	3.36	5.03	6.19	1.85	0.88	2.67	2.34	2.52	4.74	4.92	
	Median	3.6	4.4	3.7	7.9	3.1	5.6	10.7	13.2	4.5	2.4	6.6	3.6	3.9	9.9	10.2	
	Max	6.0	9.8	8.5	18.2	10.6	17.1	28.8	35.3	9.8	5.4	15.2	11.8	12.9	27.0	28.0	
	Min	1.5	1.8	1.7	3.6	1.0	3.1	5.7	7.0	1.8	1.1	3.0	1.3	1.5	5.3	5.5	
2008年 (N=28)	Mean	3.97	5.00	3.69	8.70	3.45	5.78	12.15	14.48	5.01	2.42	7.43	3.93	4.29	11.36	11.72	
	S.D.	1.19	1.81	1.30	3.04	1.70	2.49	4.46	5.23	1.81	0.84	2.60	1.85	1.99	4.17	4.31	
	Median	3.9	4.8	3.7	8.4	3.2	5.3	11.7	13.4	4.8	2.4	7.0	3.6	3.9	10.7	11.0	
	Max	5.8	9.1	7.5	16.6	8.3	12.9	23.5	27.2	9.1	4.8	14.0	9.2	9.9	21.7	22.3	
	Min	2.1	2.4	2.0	4.5	1.1	2.0	5.7	6.6	2.4	1.3	3.8	1.3	1.4	5.3	5.4	
2009年 (N=25)	Mean	3.77	4.71	3.87	8.58	3.25	5.46	11.83	14.04	4.72	2.52	7.24	3.74	4.07	10.98	11.30	
	S.D.	1.35	1.64	1.45	3.03	1.47	2.28	4.32	5.20	1.64	0.93	2.52	1.62	1.75	4.00	4.14	
	Median	3.4	4.1	3.7	8.1	2.8	4.9	11.0	12.9	4.2	2.4	6.8	3.3	3.5	10.3	10.6	
	Max	6.5	8.6	8.2	15.6	6.7	10.7	21.6	26.1	8.6	5.3	12.9	7.4	8.0	20.0	20.7	
	Min	1.4	2.6	2.3	5.0	1.3	2.2	6.5	7.5	2.6	1.5	4.2	1.6	1.8	6.1	6.2	
2010年 (N=26)	Mean	4.22	4.58	3.64	8.22	2.85	5.02	11.07	13.24	4.59	2.37	6.96	3.33	3.64	10.29	10.59	
	S.D.	2.05	1.90	1.43	3.29	1.34	2.62	4.41	5.38	1.90	0.92	2.80	1.51	1.64	4.11	4.23	
	Median	3.9	3.9	3.4	7.2	2.7	4.2	9.9	11.5	3.9	2.2	6.0	3.1	3.3	9.0	9.3	
	Max	8.2	9.0	6.9	15.9	6.3	12.6	22.2	26.4	9.0	4.5	13.4	7.4	8.0	20.8	21.4	
	Min	0.9	1.5	1.3	2.7	0.6	1.2	3.3	4.0	1.5	0.8	2.3	0.8	0.8	3.1	3.2	
2011年 (N=28)	Mean	3.72	3.58	3.12	6.70	2.63	4.51	9.34	11.22	3.59	2.03	5.62	3.09	3.36	8.71	8.98	
	S.D.	2.46	1.38	1.01	2.32	1.64	2.73	3.78	4.82	1.38	0.65	1.97	1.85	2.01	3.65	3.81	
	Median	3.4	3.5	3.1	6.6	2.2	4.0	9.2	10.8	3.5	2.0	5.6	2.6	2.9	8.5	8.7	
	Max	13.2	7.8	6.2	13.9	9.1	14.9	23.0	28.9	7.8	3.9	11.7	10.5	11.5	22.2	23.2	
	Min	1.1	1.0	1.3	2.3	0.8	1.7	4.2	5.1	1.0	0.9	1.9	1.1	1.2	4.0	4.1	
2012年 (N=29)	Mean	3.47	4.48	3.39	7.87	2.89	4.66	10.76	12.53	4.49	2.23	6.72	3.35	3.62	10.07	10.34	
	S.D.	1.73	1.86	1.43	3.22	1.12	1.73	4.05	4.72	1.87	0.95	2.76	1.26	1.36	3.77	3.87	
	Median	3.0	3.9	2.9	6.8	3.0	4.5	9.6	11.6	3.9	1.9	5.7	3.3	3.6	9.2	9.5	
	Max	8.1	9.7	7.0	16.7	5.3	9.1	21.6	24.6	9.8	4.7	14.5	6.2	6.8	20.1	20.6	
	Min	1.2	1.4	1.4	2.8	1.0	2.0	4.0	4.8	1.4	0.9	2.4	1.4	1.5	3.7	3.8	
2013年 (N=30)	Mean	3.65	2.98	2.84	5.82	1.88	3.22	7.70	9.04	2.99	1.86	4.85	2.25	2.44	7.10	7.29	
	S.D.	1.67	1.17	1.12	2.14	1.02	1.63	2.97	3.57	1.18	0.71	1.78	1.14	1.23	2.75	2.83	
	Median	3.3	2.7	2.7	5.5	1.5	2.7	7.6	8.7	2.7	1.8	4.7	1.9	2.1	6.9	7.0	
	Max	7.5	5.4	5.2	10.5	5.0	8.1	15.5	18.7	5.4	3.4	8.8	5.7	6.1	14.5	14.9	
	Min	1.5	1.0	0.6	2.1	0.8	1.3	2.9	3.5	1.0	0.5	1.7	1.0	1.0	2.7	2.8	
2014年 (N=21)	Mean	3.68	3.06	3.35	6.41	2.36	3.76	8.77	10.17	3.06	2.18	5.24	2.75	2.98	7.99	8.22	
	S.D.	1.34	1.11	1.11	2.19	0.84	1.28	2.80	3.23	1.11	0.72	1.80	0.91	0.98	2.52	2.59	
	Median	3.7	2.8	3.5	6.4	2.3	3.6	9.0	10.5	2.8	2.3	5.2	2.7	2.9	8.1	8.4	
	Max	6.0	5.2	5.6	10.8	3.8	6.1	14.2	16.2	5.2	3.6	8.8	4.3	4.7	12.6	13.0	
	Min	1.3	1.5	1.7	3.2	1.1	1.8	4.7	5.3	1.5	1.1	2.5	1.3	1.4	4.3	4.4	

II. 分担研究報告

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
「母乳のダイオキシン類汚染の実態調査と乳幼児の発達への影響に関する研究」
(H25-食品-一般-008 研究代表者：岡明)

分担研究報告：母乳からのダイオキシン類摂取量の変化

研究分担者 多田 裕 東邦大学名誉教授

研究要旨

- 1) 1998年から2014年までに測定した初産婦の産後30日の母乳中のダイオキシン類 {PCDDs+PCDFs+CoPCBs(12種)} の濃度変化を、I期(1998~2000年)、II期(2001~2003年)、III期(2004~2006年)、IV期(2007~2009年)、V期(2010~2012年)、VI期(2013~2014年)の6期に分けて1998TEFと2006TEFを用いて計算し検討した。
- 2) I期(1998~2000年)にはダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の濃度は1998TEFでは 24.4 ± 8.4 (mean \pm SD) pg TEQ/g fat、2006TEFでは 20.2 ± 6.9 pg TEQ/g fatであった。この値はVI期(2013~2014)には1998TEFでは 9.1 ± 3.4 pg TEQ/g fat、2006TEFでは 8.1 ± 3.0 pg TEQ/g fatとI期と比較すると61.9%減少していた。
- 3) 各時期の中間値で1998TEFと2006TEFによるTEQ値の差を見るとPCDDsは1998TEFと2006TEFでは差が少ないのでどちらでも測定値に変化はなく、I期に比しVI期では27.8%に減少していた。
- 4) PCDFsの中間値は2006TEQが1998TEQの65.8%であり、I期に比しVI期は61%に減少していた。
- 5) Co-PCBsの中間値は2006TEQが1998TEQの74.6%であり、I期に比しVI期では36.3%に減少していた。
- 6) ダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の値は各分画の変化を反映して2006TEQは1998TEQの82.7%であり、I期に比しVI期の値は38.1%に減少していた。
- 7) 以上の結果より、母乳中のダイオキシン類の濃度は近年低下傾向にあり、わが国のダイオキシン対策の効果が明らかになった。また、2006年のTEFはPCDDsを除けば1998TEFを用いた場合より低値に計算されるのでダイオキシン汚染の減少はより顕著であった。

A. 研究目的

ダイオキシン類は人体に与える影響が大きく、なかでも胎児や乳幼児の健康に及ぼす影響が懸念されている。母乳には母親の脂肪中に長年の間に蓄積されてきたダイオキシン類が排出され、母乳中に分泌される脂肪が高濃度であるため、母乳で哺乳される乳児は成人の耐容摂取量(4pgTEQ/kg/d)を大幅に上回るダイオ

キシン類に汚染されることになる。しかし、母乳を哺乳する期間は長くても1年間と限定されていることと母乳哺育による乳児に対する好影響が大きいことから、厚生省は1997年に母乳哺育推奨を当面は継続しつつダイオキシン摂取の乳幼児への影響については今後検討するとした。本研究班はこの主旨に従って母乳のダイオキシン類汚染の実態の解明と乳幼児

の健康への影響を明らかにすることを目的として1997年に発足し、その後引き続き研究を継続している。

研究を開始した1997年度から継続的に母乳中のダイオキシン類汚染の程度の変化を見ることを目的としてきた本研究の目的のため、ダイオキシン類濃度の測定値は毒性等価計数をWHOの1998年TEF値に一定して計算し報告してきた。しかし、最近では2006年TEF値が用いられるので、本年度の研究では過去にさかのぼり2006年TEF値を用いて毒性等価量(pgTEQ/gFat)を再計算し、年度による母乳のダイオキシン汚染の変化を検討した。

B. 研究方法

1997年度の研究ではCoPCBの測定は3種であったが、1998年以降は12種のCoPCBを測定している。このため今回の検討では1998年以降の測定値を用い、初産婦の産後30日の母乳の濃度を検討した。

母乳は各都府県を通じて提供者を募集し検体を採取したが、初期には地域毎に測定値に差が大きかったので、1998年は19府県21地域から検体の提供を受け測定したが、1999年以降は岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県の6府県を定め定点的に母乳の提供を受けて測定した。2006年以降は定点的な測定に協力が得られる府県数が次第に減少したが、地域差は小さくなった(総括研究報告書参照)。

地域差が少なくなった結果、単年度では検体数が少ない年もありこのための誤差が大きくなるので、本年度の研究では母乳採取地で区別せず3年ごとにまとめて全測定結果を集計し、1998TEFによる各個人の測定値を2006年TEFを用いて再計算し、1998年TEFと2006年TEFによる測定値の変化を見るとともに、年代による変化を検討した。

(倫理面への配慮)

本研究は2009年まではそれまでの主任研究者多田裕の所属する東邦大学、2010年以降は研究代表者岡明の所属する東京大学倫理委員会の承諾を得て実施した。

母乳採取の際には目的や方法などを説明し書面での承諾が得られた例のみを研究対象とした。

C. 研究結果

1) 初産婦の産後1か月の母乳中のダイオキシン濃度の1998TEFによる値と2006TEFの値の比較と年代による変化

1998TEFと2006TEFの比較を表1に示したが、この値を持って3年毎にI期からVI期として初産婦の産後1か月の母乳中のダイオキシンの濃度をPCDDs、PCDFs、Co-PCBsおよびPCDDs+PCDFs+CoPCBs別に示した(表2)。

I期(1998~2000年)にはダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の濃度は平均で1998TEFでは 24.4 ± 8.4 pg TEQ/g fat、2006TEFでは 20.2 ± 6.9 pg TEQ/g fatであった。これ等の値はVI期(2013~2014)には1998TEFでは 9.1 ± 3.4 pg TEQ/g fat、2006TEFでは 8.1 ± 3.0 pg TEQ/g fatとI期と比較すると約60%減少していた。

2) PCDDs、PCDFs、Co-PCBsの各時期の変化と1998TEFと2006TEFによる毒性等価量の比較(図1~4)

表2には平均値±標準偏差と最大および最小の測定値を示した。図1~4は各時期の中間値の変化で各年代による変化と1998TEFと2006TEFによるTEQ値の差を示した。

PCDDsでは表1に示したように1998TEFと2006TEFは差が少ないので図1に示したようにどちらのTEQでも測定値に変化はなく、I期に比しVI期では27.8%に減少していた。

PCDFsは2006TEQの値は1998TEQの平均65.8%であり、I期に比しVI期では61%に減少していた。

Co-PCBsの値は2006TEQが1998TEQの74.6%であり、I期に比しVI期では36.3%に減少していた。

以上の各分画の変化を反映してダイオキシン類全体(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の値は2006TEQが1998TEQの82.7%であり、I期に比しVI期の値は38.1%に減少していた。

D. 考察

母体中に蓄積するダイオキシン類が母乳中の脂肪に含まれて分泌されるため、母乳中のダイオキシン類の濃度は人体中に蓄積しているダイオキシン類の総量を反映し、環境や食品からの汚染の鋭敏な指標となると考えられる。

本年度の研究では1998年以降を3年毎の6期に分け、1998TEFと2006TEFを用いて母乳中のダイオキシン類濃度の変化を検討した。その結果、各年度で母乳中のダイオキシン汚染は減少しており、近年のダイオキシン排出規制により人体の汚染が減少していることが示された。また、1998TEFで計算した値に対し、2006TEFで計算すると母乳中の毒性等価量は平均82.7%と低く算出された。

ダイオキシンの各分面の年代による減少はPCDDsが最も大きく、次いでCo-PCBsが減少しており、PCDFsの減少が最も少なかった。全体のダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)はこれ等の変化を反映して、この間に38.10%と約60%減少していた。

1998TEFと2006TEFによる毒性等価量の比較ではPCDDs+PCDFs+CoPCBsは2006TEQは1998TEQの82.7%と計算されたが、この内訳はPCDDsには変化がないのに対し、PCDFsが約65%、Co-PCBsが約75%に計算された結果であり、2006TEFで計算するとダイオキシン汚染の低下が一層明らかであった。

E. 結論

1) 母乳中のダイオキシンの濃度を3年ごとに6期に分けて検討した。

I期(1998~2000年)にはダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の濃度は1998TEFでは平均±標準偏差で 24.4 ± 8.4 pg TEQ /g fat、2006TEFでは 20.2 ± 6.9 pg TEQ /g fatであった。これ等の値はVI期(2013~2014)には1998TEFでは 9.1 ± 3.4 pg TEQ /g fat、2006TEFでは 8.1 ± 3.0 pg TEQ /g fatとI期と比較すると約60%に減

少していた。

2) 各時期の中間値の変化で各年代による変化と1998TEFと2006TEFによるTEQ値の差を見ると、PCDDsは1998TEFと2006TEFで差が少ないのでどちらでも測定値に変化はなく、I期に比しVI期では27.8%に減少していた。

3) PCDFsの中間値は2006TEQでは1998TEQの65.8%であり、I期に比しVI期では61%に減少していた。

4) Co-PCBsの中間値は2006TEQが1998TEQの74.6%であり、I期に比しVI期では36.3%に減少していた。

5) ダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCBs)の値は各分面の変化を反映して2006TEQは1998TEQの82.7%であり、I期に比しVI期の値は38.1%に減少していた。

6) 以上の結果より、母乳中のダイオキシン類の濃度は近年低下傾向にあり、わが国のダイオキシン対策の効果が明らかであった。2006年のTEFではPCDDsを除けば1998TEFを用いた場合より低値に計算されるのでダイオキシン汚染の減少はより顕著であった。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 ダイオキシン各分画の1998TEFと2006TEF

	1998TEF	2006TEF
PCDDs		
2,3,7,8-TetraCDD	1	1
1,2,3,7,8-PentaCDD	1	1
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.01	0.01
OctaCDD	0.0001	0.0003
PCDFs		
2,3,7,8-TetraCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8-PentaCDF	0.05	0.03
2,3,4,7,8-PentaCDF	0.5	0.3
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	0.1	0.1
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0.01	0.01
OctaCDF	0.0001	0.0003
Co-PCBs		
non-ortho		
3,3',4,4'-TetraCB(#77)	0.0001	0.0001
3,4,4',5'-TetraCB(#81)	0.0001	0.0003
3,3',4,4',5'-PentaCB(#126)	0.1	0.1
3,3',4,4',5,5'-HexaCB(#169)	0.01	0.03
mono-ortho		
2,3,3',4,4'-PentaCB(#105)	0.0001	0.00003
2,3,4,4',5'-PentaCB(#114)	0.0005	0.00003
2,3,4,4',5'-PentaCB(#118)	0.0001	0.00003
2',3,4,4',5'-PentaCB(#123)	0.0001	0.00003
2,3,3',4,4',5'-HexaCB(#156)	0.0005	0.00003
2,3,3',4,4',5'-HexaCB(#157)	0.0005	0.00003
2,3',4,4',5,5'-HexaCB(#167)	0.00001	0.00003
2,3,3',4,4',5,5'-HeptaCB(#189)	0.0001	0.00003

表2 母乳中のDioxin濃度の3年毎の変化(1998TEQと2006TEQの比較)

	年度	N		1998TEQ(pgTEQ/gFat)				2006TEQ(pgTEQ/gFat)			
				PCDDs	PCDFs	CoPCB(12)	Total Dioxin	PCDDs	PCDFs	CoPCB(12)	Total Dioxin
I	1998~2000	623	Mean±SD (Min~Max)	9.9±3.3 (2.1~25)	5.0±2.3 (1~25)	9.5±4.1 (2.3~45)	24.4±8.4 (6.9~59)	9.9±3.3 (2.1~25.4)	3.3±1.5 (0.6~15.8)	7.0±3.2 (1.6~35.2)	20.2±6.9 (5.7~47.1)
II	2001~2003	199	Mean±SD (Min~Max)	7.7±2.9 (3~20)	5.1±1.9 (1.6~13)	9.2±4.0 (2.3~25.0)	22.1±8.0 (7.6~49.0)	7.7±2.9 (3.0~19.9)	3.3±1.2 (1.0~8.1)	6.9±3.0 (1.3~18.6)	17.9±6.5 (6.0~40.7)
III	2004~2006	127	Mean±SD (Min~Max)	5.6±2.2 (1.8~13.0)	4.1±1.5 (1.4~10.0)	6.8±2.9 (2.3~23.0)	16.5±6.0 (6.5~44.0)	5.6±2.1 (1.8~13.2)	2.6±1.0 (0.8~6.7)	5.0±2.3 (1.2~17.2)	13.3±5.0 (4.6~35.4)
IV	2007~2009	89	Mean±SD (Min~Max)	4.9±1.8 (1.8~9.8)	3.9±1.4 (1.8~8.5)	6.1±2.8 (2.0~17.0)	14.8±5.6 (6.7~35.0)	4.9±1.8 (1.8~9.8)	2.5±0.9 (1.1~5.4)	4.4±2.2 (1.4~12.9)	11.8±4.5 (5.4~28.0)
V	2010~2012	83	Mean±SD (Min~Max)	4.2±1.8 (1.0~9.7)	3.4±1.3 (1.3~7.0)	4.7±2.4 (1.2~15.0)	12.4±5.0 (4.0~29.0)	4.2±1.8 (1.0~9.8)	2.2±0.9 (0.8~4.7)	3.5±1.7 (0.8~11.5)	10.0±4.0 (3.2~23.2)
VI	2013~2014	51	Mean±SD (Min~Max)	3.8±1.1 (1.0~5.4)	2.9±1.1 (0.5~5.4)	3.4±1.6 (0.8~8.1)	9.1±3.4 (3.5~19.0)	3.0±1.2 (1.0~5.4)	1.9±0.7 (0.5~3.4)	2.4±1.2 (1.0~6.1)	8.1±3.0 (3.1~16.9)

図1 PCDDs 濃度の年代による変化 (1998~2013)

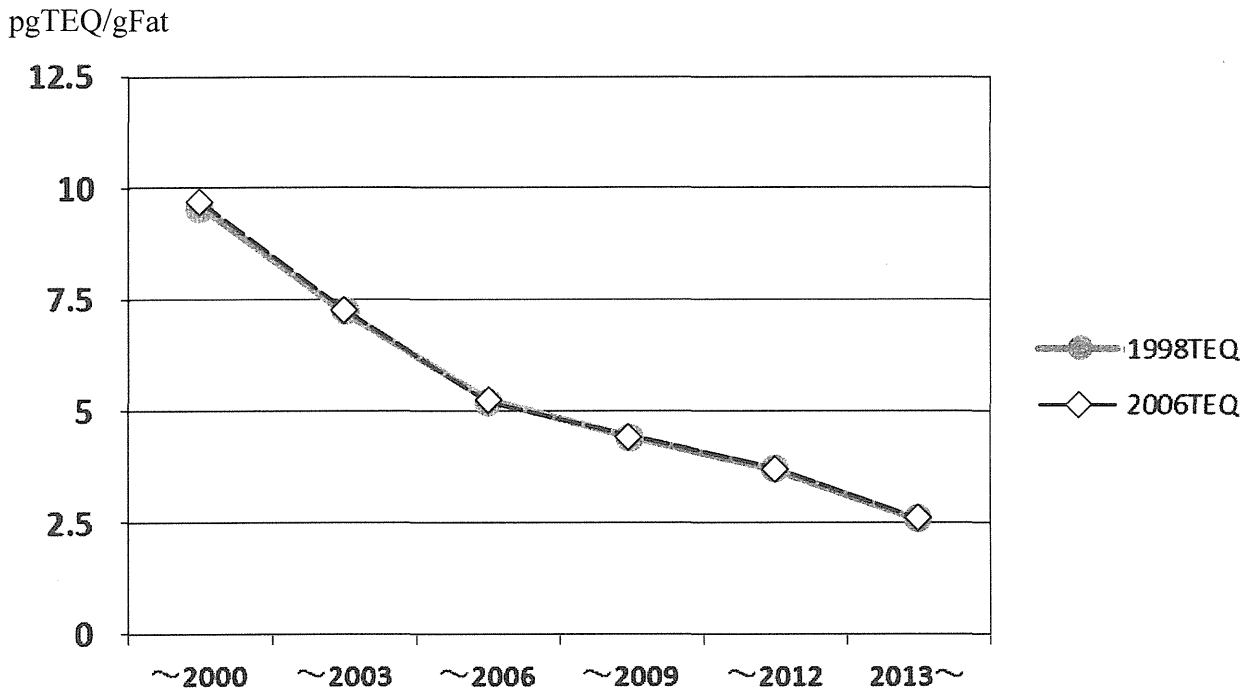


図2 PCDFs 濃度の年代による変化 (1998~2013)

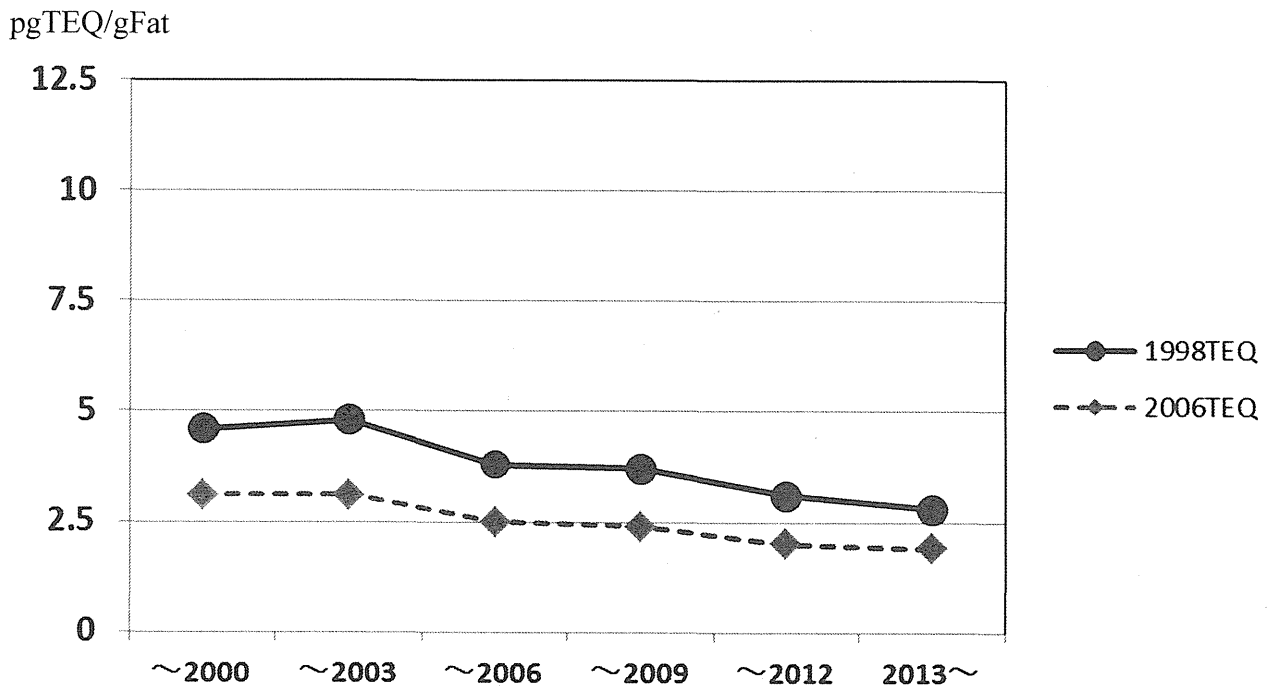


図3 CoPCB濃度の年代による変化（1998～2013）

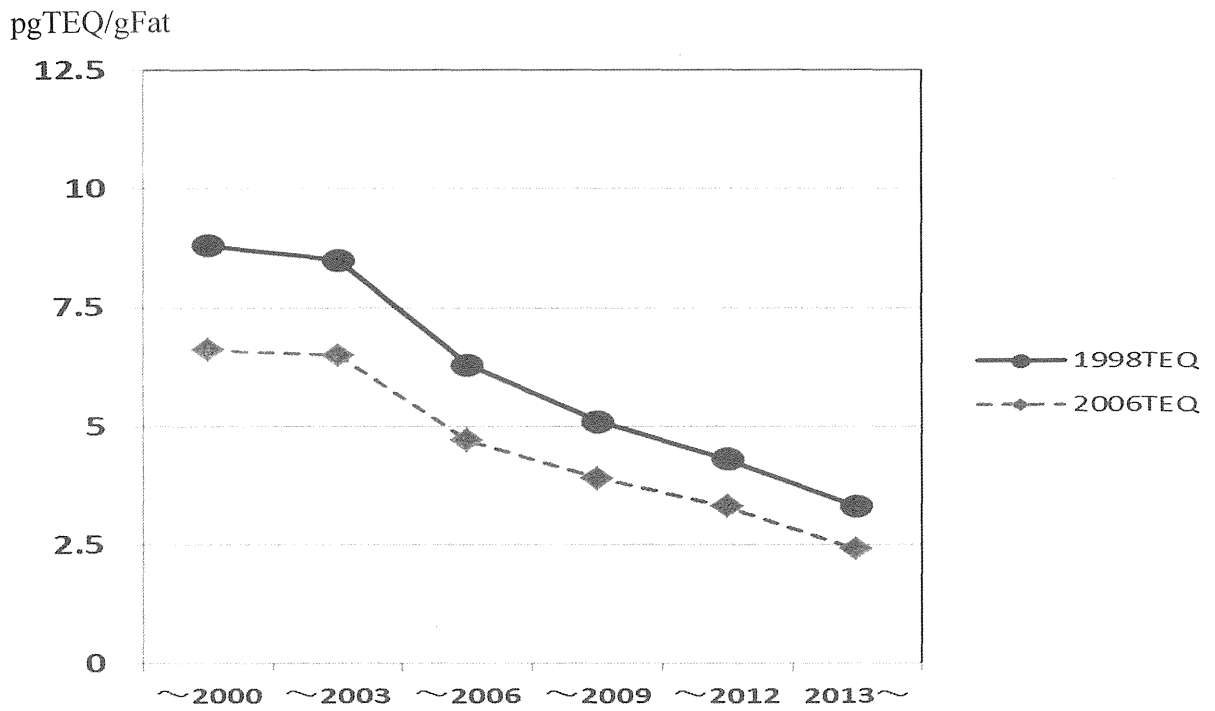
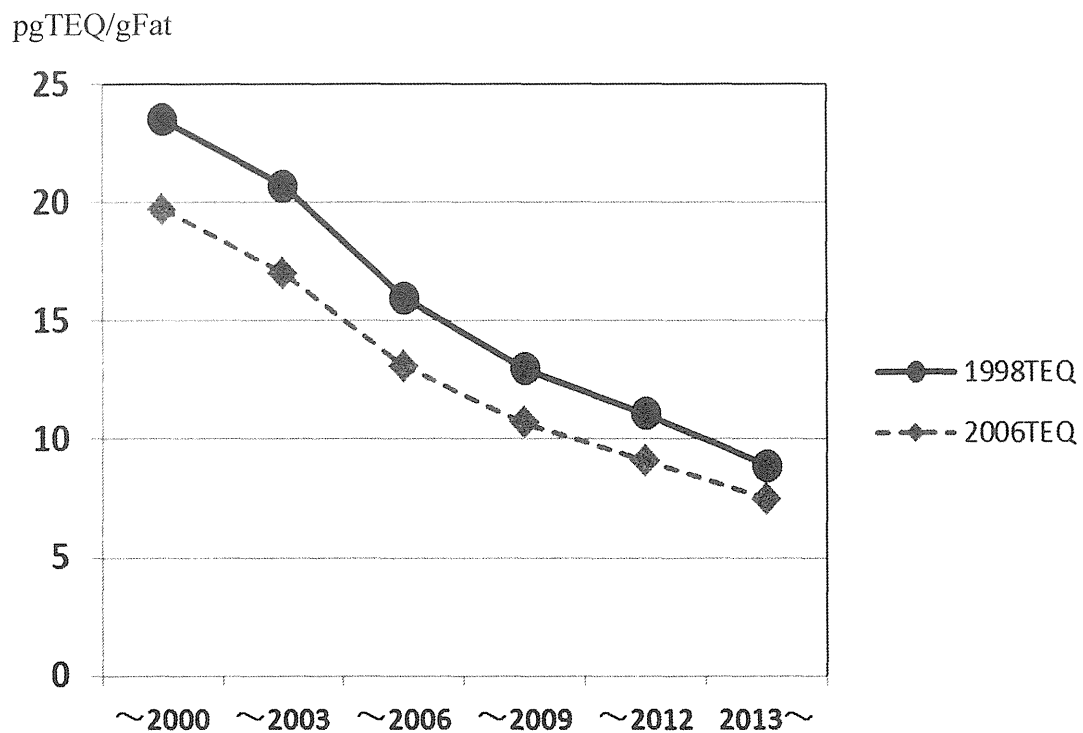


図4 Dioxin類濃度の年代による変化（1998～2013）



母乳中ダイオキシン類レベルの推移；1998年から2013年までの観察

研究分担者：中村好一，自治医科大学 地域医療学センター 公衆衛生学部門
研究協力者：阿江竜介，自治医科大学 地域医療学センター 公衆衛生学部門

研究要旨

1998年から2013年までの期間における母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移を観察した。当該期間中における母乳提供者（初産婦）は1,151人であり，母乳中ダイオキシン類レベルの中央値はPCDDs（7種）7.7（pg TEQ/g fat:以下単位省略），PCDFs（10種）2.9，PCDDs+PCDFs 10.6，Co-PCBs（12種）5.7，total dioxins 16.5であった。観察期間を前期（1998 - 2002年），中期（2003 - 2007年），後期（2008 - 2013年）の3群に分けて群間比較を行ったところ，PCDDs，PCDFs，Co-PCBs，total dioxinsの平均値および中央値は，前期→中期→後期にかけて漸減傾向を示し，すべての項目で有意な低下が認められた。なお，本年度より毒性等価係数をWHO-TEF（2006）に準拠して全てのダイオキシン類レベルを算出した。WHO-TEF（1998）に準拠して算出していた昨年度までと比較して，ダイオキシン類レベルの絶対値は全体的に（特に，PCDFsとCo-PCBsで）低い値を示した。

母乳中ダイオキシン類レベルは近年，明らかな低下傾向が認められるが，環境や食物への汚染状況を把握するためにも，継続的なモニタリングが必要である。

A. 研究目的

母乳中ダイオキシン類レベルの測定が開始された1998年から直近の2013年までの推移を観察し，近年の母乳中ダイオキシン類レベルの実態を明らかにする。

B. 研究方法

1998年から6府県（岩手，千葉，新潟，石

川，大阪，島根）^aの産婦を対象に調査を行った。調査検体として生後30日目の母乳を約50ml採取していただき提供を受けた。2010年の時点で6府県の協力が終了したため，同年以降は研究分担者らが所属する医療施設を中心に母乳の提供を受けて調査を継続した。母乳採取と同時に妊娠・分娩の経過や出生時の児の状況

^a 1998年の調査のみ19府県から対象者が参加した。

についての聞き取り調査を実施した。

母乳中ダイオキシン類レベルは、初産婦と経産婦でその分布が異なることが知られており、本研究では初産婦に限定して分析を行った。母乳中ダイオキシン類は PCDDs (7 種), PCDFs (10 種) および Co-PCBs (12 種) を同一施設の GC/MS で測定し、脂肪 1g あたりの毒性等量で示した。本年度より、毒性等価係数は WHO-TEF (2006) に準拠し^b、実測濃度が定量下限値未満のものは 0 (ゼロ) として算出した。PCDDs (7 種) + PCDFs (10 種) + Co-PCBs (12 種) を total dioxins と定義し、1998 年から 2013 年までの期間を分析の対象とした。正確には、本調査は 1997 年から開始されたが、1997 年の段階では Co-PCBs (12 種) が測定されておらず (Co-PCBs (3 種) のみが測定されていた)、Co-PCBs (12 種) の測定が開始された 1998 年以降を統一して分析対象期間とした。

まず、初産婦全体における母乳中ダイオキシン類レベルの分布 (平均値, 中央値, 最小値, 最大値) を把握したうえで、次の 2 つの解析を追加した。

1. 観察期間を 3 群 (前期: 1998 - 2002 年度, 中期: 2003 - 2007 年度, 後期: 2008 - 2013 年度) に分けて母乳中ダイオキシン類レベルの分布を観察し、平均値と 95% 信頼区間, 中央値, 最小値, 最大値を算出した。

2. 3 群間の母乳中ダイオキシン類レベルの比較 (Kruskal-Wallis 検定; 有意水準 = 5%) を行った。さらに 3 群の分布を、外れ値を含む箱ひげ図 (75% 値, 中央値, 25% 値) を用いて視覚的に表現した。

統計ソフトは IBM SPSS Statistics version 19 を使用した。

倫理面への配慮

個人情報を除いて匿名化したデータベース

を用いて解析を行った。

C. 研究結果

1. 初産婦全体の記述統計 (N = 1,151)

分析対象者の平均年齢 (標準偏差) は、29.5 (3.0) 歳であった。初産婦全体 (1998 - 2013 年) の母乳中ダイオキシン類レベルの分布を表 1 に示した。当該期間における母乳提供者 (初産婦) は 1,151 人であり、母乳中ダイオキシン類レベルの中央値は PCDDs 7.7 (pg TEQ/g fat; 以下単位省略), PCDFs 2.9, PCDDs+PCDFs 10.6, Co-PCBs 5.7, total dioxins 16.5 であった。毒性等価係数を WHO-TEF (1998) に準拠して算出していた昨年度までと比較して、ダイオキシン類レベルの絶対値は、全体的に (特に, PCDFs と Co-PCBs で) 低い値を示した。

2. 観察期間別の比較 (N = 1,151)

観察期間 3 群 (前期; 中期; 後期) における母乳中ダイオキシン類レベルの分布を表 2 に示した。PCDDs, PCDFs, Co-PCBs, total dioxins の平均値および中央値は、前期→中期→後期にかけて、すべての項目で漸減傾向を示し、すべての項目で有意差 (= 有意な低下) が検出された。

3 群におけるダイオキシン類レベルの分布を、外れ値を含む箱ひげ図を用いて 図 1 - 4 に示した。

D. 考察

本年度の分析は、観察期間を前期, 中期, 後期の 3 群に分けて母乳中ダイオキシン類レベルの比較を行った。母乳中ダイオキシン類レベルは、前期～後期にかけて PCDDs, PCDFs, Co-PCBs, total dioxins のすべての項目で漸減傾向を認め、すべての項目において有意な低下が認められた。これらの結果より、1998 年から 2013 年までの期間において母乳中ダイオキシ

^b 昨年度までは WHO-TEF (1998) に準拠して算出していた。

ン類レベルは、PCDDs、PCDFs、PCDDs+PCDFs、Co-PCBs（12種）、total dioxins のすべての項目でいずれも明らかな低下傾向を示していることが示唆された。

1973年から2004年における母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移を観察した大阪府の調査では、本研究結果と同様に、低下傾向が認められている¹⁾。これら知見と今回の調査結果をあわせて考えた場合、わが国における母乳中ダイオキシン類レベルは、特定の地域に限らず全国的に低下傾向にあることが推測できる。

近年の母乳中ダイオキシン類レベルの低下の背景として、主に2つの理由が挙げられる。ひとつは環境汚染の減少であり、もうひとつは食品からの摂取量の減少である。

平成12年以降、ダイオキシン類対策特別措置法²⁾による法規制などによってダイオキシン類の排出削減対策が進み、平成15年には平成9年と比較して約95%の削減が達成された。平成19年度の環境省の調査では、全国の大気、水質、土壌などにおいてダイオキシン類レベルが環境基準を超過した地点はなく、前年度より低下していることも報告された³⁾。このことから、わが国におけるダイオキシン類の環境汚染レベルは全国的に軽減していると考えられる。

また、平成22年度の報告では、わが国における食事からのダイオキシン類摂取量は0.81pg-TEQ/kg/日であった。この数値は、ダイオキシン類対策特別措置法に設定されている耐容1日摂取量の4pg-TEQ/kg/日を大きく下回っている。このことは、近年の食品からの摂取量が明らかに減少していることを意味しており、本研究結果の妥当性を支持している。

母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移は、ダイオキシン類の環境への排出削減や食事からの摂取量減少などを反映する指標となる。これらの実態を把握する上でも、母乳中ダイオキシン類レベルのモニタリングを継続する意義は十分にあると言えよう。

E. 結論

1998年から2013年までに母乳中ダイオキシン類レベルは、PCDDs（7種）、PCDFs（10種）、PCDDs+PCDFs、Co-PCBs（12種）、total dioxins のすべての項目で明らかな低下傾向が認められた。乳幼児への影響も含めて、今後も母乳中ダイオキシン類レベルのモニタリングが必要である。

【参考文献】

1. 堀伸二郎. 食衛誌. 2010; 51: 373-382.
2. ダイオキシン類対策特別措置法：
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO105.html>
3. 平成19年度ダイオキシン類に係る環境調査結果（環境省）
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10535>

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録
なし

3. その他
なし

表 1 母乳中ダイオキシン類レベル(1998 - 2013 年):初産婦全体 (N = 1151)

ダイオキシン類 (pg TEQ/g fat) ^{a)}	平均値	中央値	最小値	最大値
PCDDs	8.1	7.7	1.0	25.4
PCDFs	3.1	2.9	0.5	15.8
Co-PCBs (12 種)	6.2	5.7	0.8	35.2
Total dioxins ^{b)}	17.3	16.5	2.8	47.1

a) 毒性等価係数は WHO-TEF(2006)に準拠し、実測濃度が定量下限値未満のものは0(ゼロ)として算出した。

b) Total dioxins = PCDDs + PCDFs + Co-PCBs (12 種) と定義した。

表 2 母乳中ダイオキシン類レベル(1998 - 2013 年):観察期間別(3 群)の比較 (N = 1151)

ダイオキシン類 (pg TEQ/g fat) ^{a)}	平均値(95%信頼区間)	中央値	最小値	最大値	P 値 ^{b)}
PCDDs					
1998 - 2002 年	9.6 (9.3 - 9.8)	9.3	2.1	25.4	< 0.01
2003 - 2007 年	5.9 (5.6 - 6.2)	5.6	1.8	13.2	
2008 - 2013 年	4.2 (3.9 - 4.5)	3.7	1.0	9.8	
PCDFs					
1998 - 2002 年	3.4 (3.3 - 3.5)	3.1	0.6	15.8	< 0.01
2003 - 2007 年	2.7 (2.6 - 2.9)	2.5	0.8	6.7	
2008 - 2013 年	2.2 (2.1 - 2.4)	2.1	0.5	5.3	
Co-PCBs (12 種)					
199 - 2002 年	7.0 (6.8 - 7.2)	6.5	1.6	35.2	< 0.01
2003 - 2007 年	5.2 (4.9 - 5.6)	4.6	1.2	17.2	
2008 - 2013 年	3.5 (3.3 - 3.8)	3.1	0.8	11.5	
Total dioxins^{c)}					
1998 - 2002 年	19.9 (19.5 - 20.4)	19.4	5.7	47.1	< 0.01
2003 - 2007 年	13.8 (13.1 - 14.5)	13.2	4.6	35.4	
2008 - 2013 年	10.0 (9.3 - 10.6)	9.1	2.8	23.2	

a) 毒性等価係数は WHO-TEF(2006)に準拠し、実測濃度が定量下限値未満のものは0(ゼロ)として算出

b) Kruskal-Wallis 検定

c) Total dioxins = PCDDs + PCDFs + Co-PCBs

図1 PCDDsの分布: 観察期間別(3群)の比較 (N = 1151)

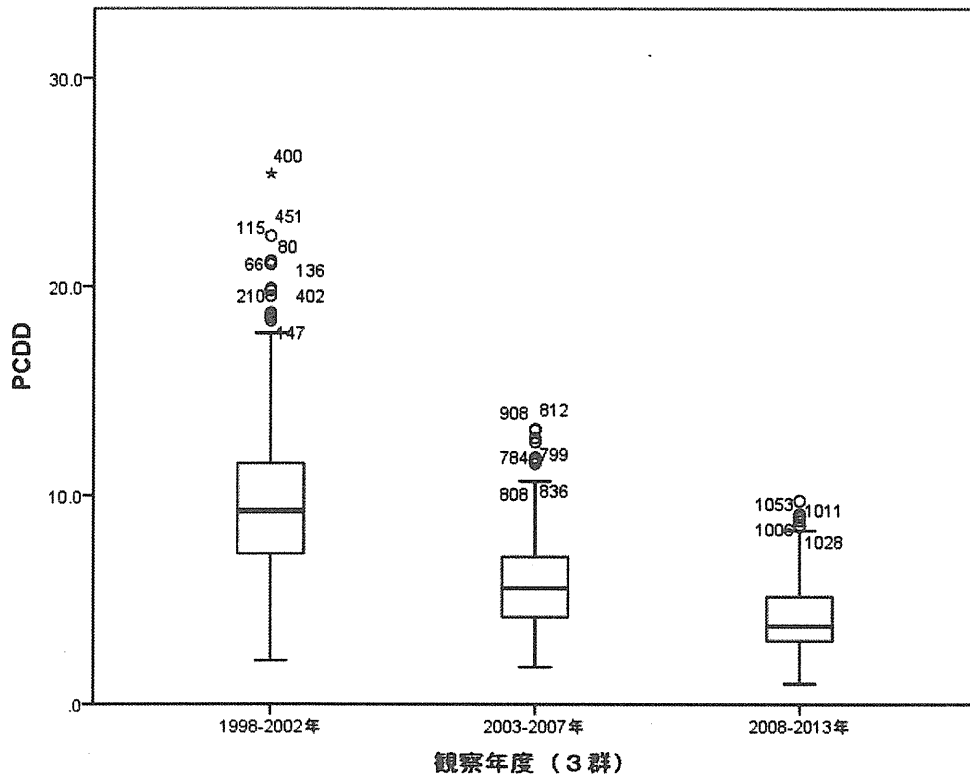


図2 PCDFsの分布: 観察期間別(3群)の比較 (N = 1151)

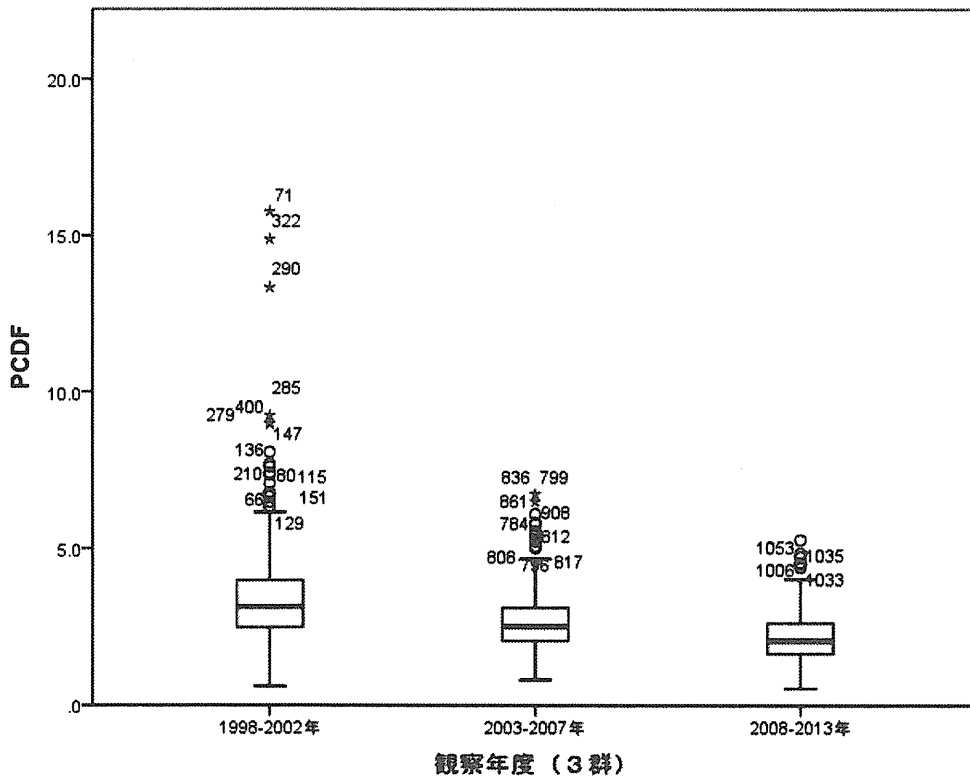


図3 Co-PCBs (12種)の分布:観察期間別(3群)の比較 (N = 1151)

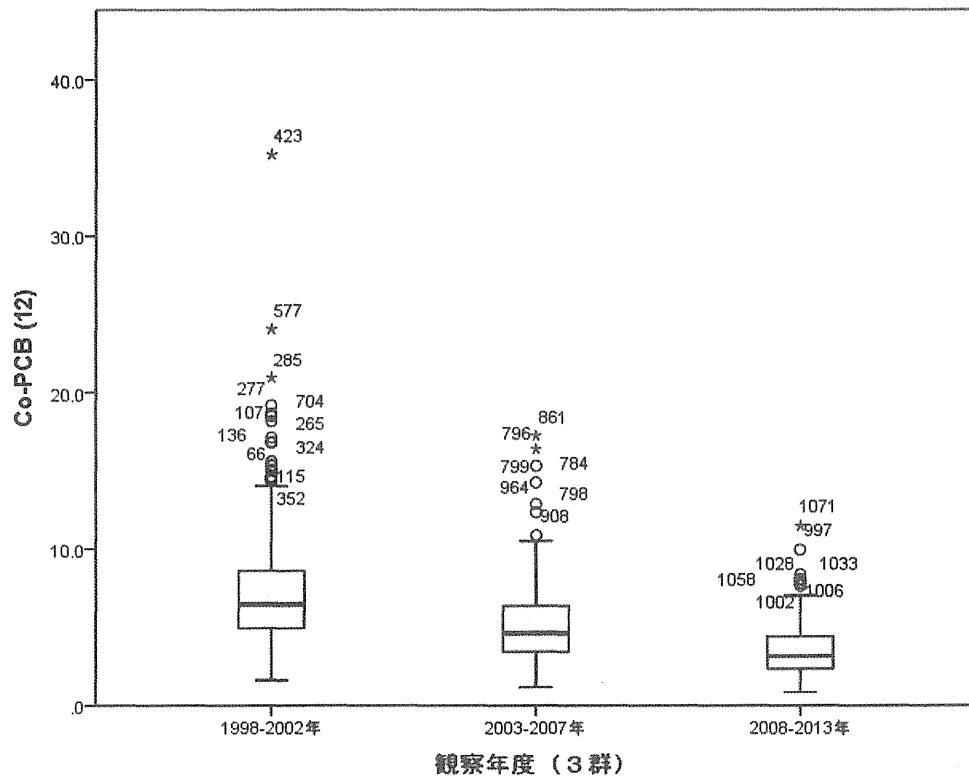
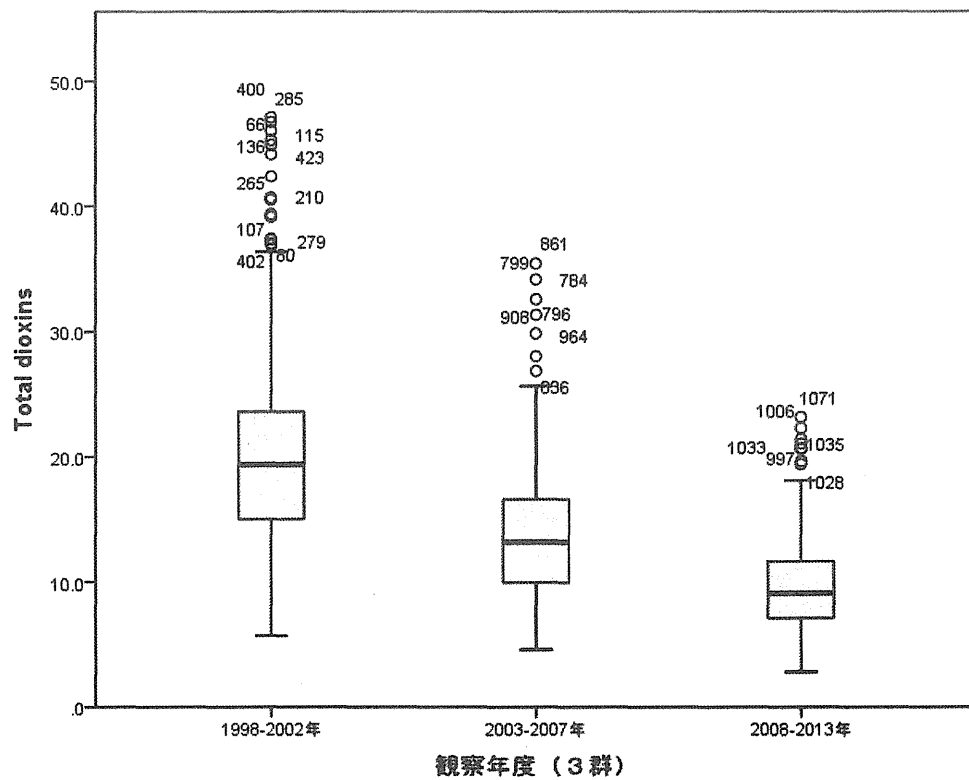


図4 Total dioxins の分布:観察期間別(3群)の比較 (N = 1151)



分担研究

ダイオキシン暴露と胎児・乳児の成長に関する検討

昭和大学医学部小児科学講座 板橋 家頭夫

要 旨

【目的】母体のダイオキシン暴露が出生～乳児期の発育に与える影響について検討する。

【対象と方法】1997年から2013年までに出生した1153名が対象。出生時、生後1か月、および1歳時点の体格に影響を与える要因について、分娩後1カ月のダイオキシン類濃度（PCDDs+PCDFs+12種類のCoPCB濃度）のみならず、調査年度（出生年度）、母親の年齢、非妊娠時BMI、母体喫煙歴、受動喫煙、在胎週数、出生時の体格（または生後1か月児の体格）、性別、1か月時の母乳投与回数も共変量として解析した。

【結果】

- 1) 1か月時の母乳中のダイオキシン類濃度の年次別推移をみると、検討を開始した時期に近いほど高濃度から低濃度の分布幅が広く、中央値も高値であったが、次第に中央値が低下し分布幅も縮小してきた。2013年のダイオキシン類濃度を基準に比較すると2007年以前が有意に高値であった。
- 2) 母乳中ダイオキシン類濃度は、出生時および1歳時点の頭囲に正の影響を及ぼしていたが、その程度は他の要因に比べて低かった。一方、生後1か月の体格については体重と身長に負の影響を及ぼしていたが、他の要因に比べてその関与は小さく、1歳時点では有意な要因ではなかった。

【結論】今回の検討により、母体のダイオキシン暴露は出生時や乳児期の体格に影響を及ぼしている可能性が推測された。しかしながら、その程度は軽微で、最近の母乳中の濃度の低下を考慮すると、現時点では看過できると思われる。

A. 研究目的

母体のダイオキシン類の暴露が胎児発育や乳児期の成長にどのように関わっているのかを、その他の要因とともに検討する。

B. 研究方法

1) 母乳中のダイオキシン類濃度

本研究に同意した母親から分娩後1か月時点で母乳25～30mlを採取し、母乳中の脂肪含有量とPCDDs（polychlorinated dibenzo-p-dioxin）7種、PCDFs（polychlorinated dibenzofuran）10種、