

<参考>

経路別個人暴露量について

臭素系ダイオキシン類の毒性等量（TEQ）は国際的にも決まっていないが、WHO環境保健クライテリアによれば臭素系ダイオキシン類について「塩素系のダイオキシン類の毒性等価係数を当面使用することは妥当と思われる。」としている。ポリ臭素化ダイオキシン類（PBDDs、PBDFs）及びモノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類（MoBPCDDs、MoBPCDFs）の2,3,7,8-置換体の異性体数を表-121に示した。今回測定した2,3,7,8-置換体はこれらの一部であったが、PBDDs、PBDFs、MoBPCDDs及びMoBPCDFsについてそれぞれ対応する（塩素化）ダイオキシン類の毒性等価係数〔WHO-TEF（1998）〕を用いて毒性等量（TEQ）を算出し、経路別個人暴露量の推計を試みた。大気経由の推計暴露量は大気中の濃度をもとに体重50 kg、1日呼吸量15 m³を用いた。また、土壌経由の暴露量は土壌中の濃度を用いて体重50 kg、1日当りの土壌摂取量を100 mg（大人）とした。なお、検出下限未満を「0」及び検出下限の1/2として算出した。また、調査していない項目については「0」として算出した。表-122～127に大気、土壌及び食事試料の臭素系ダイオキシン類の毒性等量（TEQ）を示した。

表-121 臭素系ダイオキシン類の2,3,7,8-置換体数

置換体	PBDDs	PBDFs	MoBPCDDs	MoBPCDFs
四ハロゲン化体	1	1	1	2
五ハロゲン化体	1	2	5	10
六ハロゲン化体	3	4	9	18
七ハロゲン化体	1	2	7	14
八ハロゲン化体	1	1	2	4

表-122 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値（大気）

単位：pg-TEQ/m³

	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
PBDDs	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)
PBDFs	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0.0005 (0.0048)
PBDDs+ PBDFs	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0.0005 (0.014)
MoBPCDDs	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0.027 (0.029)	0.014 (0.016)	0 (0.0044)
MoBPCDFs	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0.0006 (0.0007)	0 (0.0003)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0 (0.0047)	0 (0.0047)	0 (0.0047)	0.027 (0.030)	0.015 (0.017)	0 (0.0047)
total 臭素系ダイオキシン類	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0.027 (0.044)	0.015 (0.031)	0.0005 (0.019)

検出下限未満の場合，上段は「0」，下段（ ）内は検出下限の1/2で算出したもの。

表-123 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値（大気）

単位：pg-TEQ/m³

	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
PBDDs	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)	0 (0.0095)
PBDFs	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0.0008 (0.0049)
PBDDs+ PBDFs	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0.0008 (0.014)
MoBPCDDs	0.00021 (0.0046)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)
MoBPCDFs	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0.00021 (0.0049)	0 (0.0047)	0 (0.0047)	0 (0.0047)	0 (0.0047)	0 (0.0047)
total 臭素系ダイオキシン類	0.00021 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0.0008 (0.019)

検出下限未満の場合，上段は「0」，下段（ ）内は検出下限の1/2で算出したもの。

表-124 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値(土壌)

単位: pg-TEQ/g

	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
PBDDs	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)
PBDFs	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)
PBDDs+ PBDFs	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)
MoBPCDDs	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)
MoBPCDFs	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)
total 臭素系ダイオキシン類	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)

検出下限未満の場合, 上段は「0」, 下段()内は検出下限の1/2で算出したもの。

表-125 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値(土壌)

単位: pg-TEQ/g

	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
PBDDs	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)	0 (0.70)
PBDFs	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)
PBDDs+ PBDFs	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)	0 (1.0)
MoBPCDDs	0.0005 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0 (0.33)	0.0006 (0.33)
MoBPCDFs	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)	0 (0.023)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0.0005 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0 (0.35)	0.0006 (0.35)
total 臭素系ダイオキシン類	0.0005 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0 (1.4)	0.0006 (1.4)

検出下限未満の場合, 上段は「0」, 下段()内は検出下限の1/2で算出したもの。

表-126 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値(食事)

単位: pg-TEQ/g

	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
	28 歳女性	50 歳女性	44 歳女性	58 歳女性	54 歳女性	31 歳女性
PBDDs	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)
PBDFs	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)
PBDDs+ PBDFs	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)
MoBPCDDs	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)
MoBPCDFs	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)
total 臭素系ダイオキシン類	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)

検出下限未満の場合、上段は「0」、下段()内は検出下限の1/2で算出したもの。

表-127 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値(食事)

単位: pg-TEQ/g

	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
	38 歳女性	61 歳女性	64 歳女性	65 歳男性	66 歳男性	47 歳女性
PBDDs	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)	0 (0.010)
PBDFs	0.0007 (0.0053)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)
PBDDs+ PBDFs	0.0007 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)
MoBPCDDs	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)	0 (0.0045)
MoBPCDFs	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)	0 (0.0003)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)
total 臭素系ダイオキシン類	0.0007 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)	0 (0.020)

検出下限未満の場合、上段は「0」、下段()内は検出下限の1/2で算出したもの。

(1) 検出下限未満を「0」とした場合

推計暴露量について表-128～134に示した。

表-128 大気経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	0	0	0	0.027	0.015	0.0005
下段：地域平均	0			0.014		
1日当り呼吸量 (m ³)	15					
体重 (kg)	50					
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0			0.0042		

表-129 大気経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	0.00021	0	0	0	0	0.0008
下段：地域平均	0.000070			0.00027		
1日当り呼吸量 (m ³)	15					
体重 (kg)	50					
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.000021			0.000081		

表-130 土壌経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0	0	0	0	0	0
下段：地域平均	0			0		
1日当り摂取量 (mg)	100					
体重 (kg)	50					
土壌経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0			0		

表-131 土壌経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.0005	0	0	0	0	0.0006
下段：地域平均	0.00017			0.00020		
1日当り摂取量 (mg)	100					
体重 (kg)	50					
土壌経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.00000034			0.00000040		

表-132 食事経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
	28歳女性	50歳女性	44歳女性	58歳女性	54歳女性	31歳女性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0	0	0	0	0	0
食事摂取量 (g) *	4463	7267	6831	6166	7321	5112
体重 (kg)	50	49	43	56	53	45
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0	0	0	0	0	0
下段：地域平均	0			0		

* 3日間の総量

表-133 食事経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
	38歳女性	61歳女性	64歳女性	65歳男性	66歳男性	47歳女性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.0007	0	0	0	0	0
食事摂取量 (g) *	4779	6937	8208	7220	6623	4765
体重 (kg)	50	52	51	53	70	53
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.022	0	0	0	0	0
下段：地域平均	0.0073			0		

* 3日間の総量

表-134 各地域の推計暴露量

	大気経由 (pg-TEQ/kg/日)	土壌経由 (pg-TEQ/kg/日)	食事経由 (pg-TEQ/kg/日)	総和 (pg-TEQ/kg/日)
E 地域	0	0	0	0
F 地域	0.0042	0	0	0.0042
G 地域	0.000021	0.00000034	0.0073	0.0073
H 地域	0.000081	0.00000040	0	0.000081

(2) 検出下限未満を 1/2 とした場合

推計暴露量について表-135～141 に示した。

表-135 大気経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	0.019	0.019	0.019	0.044	0.031	0.019
下段：地域平均	0.019			0.031		
1 日当り呼吸量 (m ³)	15					
体重 (kg)	50					
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0057			0.0093		

表-136 大気経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m ³)	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
下段：地域平均	0.019			0.019		
1 日当り呼吸量 (m ³)	15					
体重 (kg)	50					
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0057			0.0057		

表-137 土壌経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
下段：地域平均	1.4			1.4		
1 日当り摂取量 (mg)	100					
体重 (kg)	50					
土壌経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0028			0.0028		

表-138 土壌経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
下段：地域平均	1.4			1.4		
1 日当り摂取量 (mg)	100					
体重 (kg)	50					
土壌経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0028			0.0028		

表-139 食事経由の暴露量

調査地点	E 地域			F 地域		
	E1	E2	E3	F1	F2	F3
	28歳女性	50歳女性	44歳女性	58歳女性	54歳女性	31歳女性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
食事摂取量 (g) *	4463	7267	6831	6166	7321	5112
体重 (kg)	50	49	43	56	53	45
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.60	0.99	1.1	0.73	0.92	0.76
下段：地域平均	0.90			0.80		

* 3日間の総量

表-140 食事経由の暴露量

調査地点	G 地域			H 地域		
	G1	G2	G3	H1	H2	H3
	38歳女性	61歳女性	64歳女性	65歳男性	66歳男性	47歳女性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
食事摂取量 (g) *	4779	6937	8208	7220	6623	4765
体重 (kg)	50	52	51	53	70	53
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.64	0.89	1.1	0.91	0.63	0.60
下段：地域平均	0.88			0.71		

* 3日間の総量

表-141 各地域の推計暴露量

	大気経由 (pg-TEQ/kg/日)	土壌経由 (pg-TEQ/kg/日)	食事経由 (pg-TEQ/kg/日)	総和 (pg-TEQ/kg/日)
E 地域	0.0057	0.0028	0.90	0.91
F 地域	0.0093	0.0028	0.80	0.81
G 地域	0.0057	0.0028	0.88	0.89
H 地域	0.0057	0.0028	0.71	0.72