

<参考>

1. 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。モノ臭素ポリ塩素化ダイオキシン類（MoBPCDDs、MoBPCDFs）及びポリ臭素化ダイオキシン類（PBDDs、PBDFs）の2,3,7,8-置換体の異性体数を表-53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、MoBPCDDs、MoBPCDFs、PBDDs及びPBDFs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50kg、1日呼吸量15m<sup>3</sup>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50kg、1日当りの土壌摂取量を100mg（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-54～56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-53 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-54 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値（大気）

単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>

	A地域			B地域			C地域
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1
MoBPCDDs	0.010 (0.015)	0.0013 (0.0068)	0.0014 (0.0069)	0 (0.0056)	0.00031 (0.0058)	0 (0.0056)	0 (0.0056)
MoBPCDFs	0.0036 (0.0037)	0.0017 (0.0018)	0.0017 (0.0018)	0.0007 (0.00083)	0.0007 (0.00083)	0.0007 (0.00083)	0 (0.00038)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0.014 (0.019)	0.0030 (0.0086)	0.0031 (0.0087)	0.0007 (0.0064)	0.0010 (0.0066)	0.0007 (0.0064)	0 (0.0060)
PBDDs	0 (0.013)	0 (0.013)	0 (0.013)	0 (0.013)	0 (0.013)	0 (0.013)	0 (0.013)
PBDFs	0.0022 (0.0075)	0 (0.0055)	0.0065 (0.0093)	0.0011 (0.0064)	0.029 (0.029)	0.012 (0.015)	0 (0.0055)
PBDDs+ PBDFs	0.0022 (0.020)	0 (0.018)	0.0065 (0.022)	0.0011 (0.019)	0.029 (0.042)	0.012 (0.027)	0 (0.018)
total 臭素系ダイオキシン類	0.016 (0.039)	0.0030 (0.027)	0.0096 (0.030)	0.0018 (0.025)	0.030 (0.048)	0.013 (0.034)	0 (0.024)

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-55 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算値(土壌)

単位: pg-TEQ/g

	A地域					B地域			C地域
	A1	A2	A3	A4	A5	B4	B5	B6	C2
MoBPCDDs	0.23 (0.46)	0.044 (0.27)	0.011 (0.24)	0.0008 (0.23)	0.021 (0.25)	0 (0.23)	0.42 (0.55)	0.0004 (0.23)	0 (0.23)
MoBPCDFs	0 (0.015)	0.03 (0.035)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0.05 (0.055)	0.03 (0.035)	0 (0.015)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0.23 (0.47)	0.074 (0.30)	0.011 (0.25)	0.0008 (0.25)	0.021 (0.26)	0 (0.25)	0.47 (0.60)	0.030 (0.27)	0 (0.25)
PBDDs	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)	0 (0.55)
PBDFs	0 (0.25)	0.05 (0.29)	0 (0.25)	0 (0.25)	0 (0.25)	0 (0.25)	0.35 (0.49)	0 (0.25)	0 (0.25)
PBDDs+ PBDFs	0 (0.80)	0.05 (0.84)	0 (0.80)	0 (0.80)	0 (0.80)	0 (0.80)	0.35 (1.0)	0 (0.80)	0 (0.80)
total 臭素系ダイオキシン類	0.23 (1.3)	0.12 (1.1)	0.011 (1.0)	0.0008 (1.0)	0.021 (1.1)	0 (1.0)	0.82 (1.6)	0.030 (1.1)	0 (1.0)

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-56 臭素系ダイオキシン類のTEQ換算(食事試料)

単位: pg-TEQ/g

	A地域		B地域		C地域
	42歳男性	33歳女性	53歳女性	44歳女性	65歳男性
MoBPCDDs	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)
MoBPCDDs+ MoBPCDFs	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)	0 (0.0048)
PBDDs	0 (0.01)	0 (0.01)	0 (0.01)	0 (0.01)	0 (0.01)
PBDFs	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)	0 (0.0044)
PBDDs+ PBDFs	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)	0 (0.014)
total 臭素系ダイオキシン類	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (0.019)	0 (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。

1) 検出下限未満を「0」とした場合

推計暴露量について表-57～60に示した。

表-57 大気経由の暴露量

調査地点	A 地域			B 地域			C 地域
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.016	0.0030	0.0096	0.0018	0.030	0.013	0
下段：地域平均	0.0095			0.015			0
1日当り呼吸量 (m <sup>3</sup> )	15						
体重 (kg)	50						
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0029			0.0045			0

表-58 土壌経由の暴露量

調査地点	A 地域					B 地域			C 地域
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.23	0.12	0.011	0.0008	0.021	0	0.82	0.030	0
下段：地域平均	0.077					0.28			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)	0.00015					0.00056			0

表-59 食事経由の暴露量

調査地点	A 地域		B 地域		C 地域
	42歳男性	33歳女性	53歳女性	44歳女性	65歳男性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0	0	0	0	0
1日当り摂取量 (g)	2,581	2,667	1,590	1,439	2,619
体重 (kg)	72	52	57	58	65
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0	0	0	0	0
下段：地域平均	0		0		0

表-60 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)
A 地域	0.0029	0.00015	0	0.0031
B 地域	0.0045	0.00056	0	0.0051
C 地域	0	0	0	0

- 2) 検出下限未満を検出下限の1/2とした場合  
推計暴露量について表-61～64に示した。

表-61 大気経由の暴露量

調査地点	A 地域			B 地域			C 地域
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.039	0.027	0.030	0.025	0.048	0.034	0.024
下段：地域平均	0.032			0.036			0.024
1日当り呼吸量 (m <sup>3</sup> )	15						
体重 (kg)	50						
大気経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0096			0.011			0.0072

表-62 土壌経由の暴露量

調査地点	A 地域					B 地域			C 地域
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.6	1.1	1.0
下段：地域平均	1.1					1.2			1.0
1日当り摂取量 (mg)	100								
体重 (kg)	50								
土壌経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.0022					0.0024			0.0020

表-63 食事経由の暴露量

調査地点	A 地域		B 地域		C 地域
	42歳男性	33歳女性	53歳女性	44歳女性	65歳男性
臭素系ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g)	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
1日当り摂取量 (g)	2,581	2,667	1,590	1,439	2,619
体重 (kg)	72	52	57	58	65
食事経由暴露量 (pg-TEQ/kg/日)	0.68	0.97	0.53	0.47	0.77
下段：地域平均	0.83		0.50		0.77

表-64 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)
A 地域	0.0096	0.0022	0.83	0.84
B 地域	0.011	0.0024	0.50	0.51
C 地域	0.0072	0.0020	0.77	0.78

## まとめ

検出下限値未満を「0」として推計した場合、臭素系ダイオキシン類の推計暴露量は0~0.0051 pg-TEQ/kg/日と非常に低い結果になった。(塩素化)ダイオキシン類では食事経由の暴露がほとんどであるが、食事の臭素系ダイオキシン類はすべて検出下限未満であったため、食事経由の推計暴露量は0 pg-TEQ/kg/日であった。しかし、検出下限未満を検出下限値の1/2として見積り、推計した場合、0.51~0.84 pg-TEQ/kg/日となり、耐容1日摂取量(4 pg-TEQ/kg/日)の13~21%を占めることになる。平成12年度の調査では1.3~1.8 pg-TEQ/kg/日であり、平成13年度の調査結果の方が低いが、これは検出感度を向上させ、検出下限を下げた影響であると考えられる。従って、より高感度の測定方法により実際の濃度を反映した状況を把握する必要がある。