

日本人の無機ヒ素曝露に関する知見

I. トータルダイエツトスタディに関するデータ

日本人のトータルダイエツトスタディの検討に関して、入手可能な無機ヒ素に関するデータは海産物の無機ヒ素濃度、飲料水中の総ヒ素濃度の分析結果のみだった。

1. Shinagawa et al. 1983 による海産物中無機ヒ素等の分析結果

表 海産物の無機態・有機態ヒ素含量、並びに水溶性・脂溶性ヒ素含量

試料	試供部位	ヒ素含量 $\mu\text{g/g}$ (乾燥重量基準)						
		総ヒ素	3価無機態	5価無機態	有機態	水溶性	脂溶性	
魚類	マガレイ	筋肉	36.0	0.00	0.00	34.2	34.4	0.22
	ブリ	筋肉	5.0	0.05	0.12	4.2	4.2	0.24
	マアジ	筋肉	25.6	0.00	0.06	24.0	24.3	0.18
	マサバ	筋肉	5.4	0.00	0.00	5.1	4.6	0.54
	サンマ	筋肉	5.5	0.05	0.17	4.8	5.1	0.31
	マイワシ	筋肉	17.3	0.00	0.28	15.0	15.1	0.23
原索動物	マボヤ	筋肉	25.0	0.00	0.05	24.3	17.3	7.6
棘皮動物	マナマコ	筋肉	12.4	0.00	0.10	11.3	7.2	1.0
	ムラサキウニ	生殖腺	7.3* ¹	0.16* ¹	0.22* ¹	7.0* ¹	5.1* ¹	1.8* ¹
節足動物	タイショウエビ	筋肉	41.3	0.00	0.00	39.2	39.8	1.0
	サクラエビ	全体	7.6	0.07	0.00	7.2	6.0	1.0
軟体動物	サザエ	筋肉	15.0	0.00	0.02	14.1	9.0	4.9
	アサリ	全体	17.5	0.04	0.01	15.9	11.7	5.0
	ミズダコ	筋肉	49.0	0.00	0.00	48.8	47.3	0.20
	スルメイカ	筋肉	17.2	0.00	0.00	16.1	15.9	0.22
	アルゼンチンイレックス	筋肉	9.5	0.00	0.00	9.0	9.0	0.26
褐藻	ヒジキ	全体	61.3	36.7* ²		15.2	—	—
	マコンブ	全体	25.4	0.8* ²		20.2	—	—
	ワカメ	全体	8.3	0.6* ²		6.5	—	—

*¹湿重量基準 *²3価無機態+5価無機態

2. 飲料水からの曝露推定 (製品評価技術基盤機構 2008)

飲料水中濃度 (2.2 $\mu\text{g/L}$; 95%tile 値) 及び食事からの平均摂取量 (186 $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$) の測定結果及び食物から摂取するヒ素のうちの無機ヒ素化合物の割合 (17%) から、経口経路によるヒトの体重 1 kg あたりの 1 日推定摂取量を 0.73 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日としている。

3. 飲料水中ヒ素（ヒ素及びその化合物）濃度
（平成 20 年度水道統計）

原水

水源種別	計	～1 μg/L	～2 μg/L	～3 μg/L	～4 μg/L	～5 μg/L
全体	5,154	4,322	421	161	79	47
表流水	1,014	800	137	38	18	4
ダム湖沼	287	228	36	11	3	5
地下水	3,046	2,604	196	86	45	33
その他	807	690	52	26	13	5

水源種別	～6 μg/L	～7 μg/L	～8 μg/L	～9 μg/L	～10 μg/L	11 μg/L～
全体	39	23	16	4	5	37
表流水	5	2	0	0	1	9
ダム湖沼	2	1	0	0	0	1
地下水	27	15	13	4	2	21
その他	5	5	3	0	2	6

浄水

水源種別	計	～1 μg/L	～2 μg/L	～3 μg/L	～4 μg/L	～5 μg/L
全体	5,289	4,795	240	113	51	41
表流水	957	907	29	8	5	4
ダム湖沼	272	263	1	5	1	2
地下水	2,819	2,479	165	76	37	31
その他	1,241	1,146	45	24	8	4

水源種別	～6 μg/L	～7 μg/L	～8 μg/L	～9 μg/L	～10 μg/L	11 μg/L～
全体	15	16	6	6	5	1
表流水	0	1	2	1	0	0
ダム湖沼	0	0	0	0	0	0
地下水	13	9	1	3	4	1
その他	2	6	3	2	1	0

II. 陰膳方式による推定

1. Yamauchi et al. 1992

東京都と神奈川県に住む男性 12 名 (45.5±8.3 歳) と女性 23 名 (40.3±11.1 歳) を対象とした調査で、1 日の総ヒ素摂取量は 195±235 (15.8~1,039、男性 271.4、女性 155.1) µg As/人/日であると報告している。無機ヒ素の平均摂取量は 33.7 (8.34~101、男性 47.0、女性 26.8) µg/日であり、総ヒ素に対する割合は無機ヒ素 17.3%、メチル化ヒ素 0.8%、ジメチル化ヒ素 5.8%、トリメチル化ヒ素 76.0%であった。

2. Mohri et al. 1990

ボランティアの男女 2 名ずつ (男性 : 61 歳、36 歳、女性 : 56 歳、29 歳) を対象とした調査で、1 日の総ヒ素摂取量は 182.3±114 (27.0-376) µg/日であると報告している。無機ヒ素の平均摂取量は 10.3±5.5 (1.8-22.6) µg/日であり、総ヒ素に対する割合は無機ヒ素 5.6%、MMA 3.6%、DMA 27.4%、TMA 47.9%であった。

III. その他

日本人のヒジキからの無機ヒ素摂取量推定 (厚生労働省 2004、国民栄養調査 2002)

日本人の 1 日当たりの海藻摂取量は 14.6 g で、海苔や昆布といった他の海藻類を含んでいる。海藻類の国内生産量、輸入量及び輸出量から、海藻類中にヒジキの占める割合を試算したところ 6.1%であり、摂取量の割合もこれと大きな差はないと仮定し、ヒジキの 1 日当たりの摂取量を約 0.9 g と推定した。一方、WHO が 1988 年に定めた無機ヒ素の PTWI は 15 µg/kg 体重/週*であり、体重 50 kg の人の場合、107 µg/人/日 (750 µg/人/週) に相当する。FSA の調査によると、乾燥品を水戻ししたヒジキ中の無機ヒ素濃度は最大で 22.7 mg/kg であり、仮にこのヒジキを摂食するとしても、毎日 4.7 g (1 週間当たり 33 g) 以上を継続的に摂取しない限り、ヒ素の PTWI を超えることはない。

* この PTWI (15 µg/kg 体重/週) は、JECFA 72nd 会合において取り下げられている。