

## 米国健康勧告値および試算値

### US Drinking water health advisory (HA) program

- ・ 目的：一時的な飲料水汚染や法的に規制されていない汚染物質による飲料水汚染の際に必要な情報や指針を提供
- ・ 対象物質：飲料水中に存在する、あるいは存在することが当然予想され、かつ、曝露によりヒトに有害な健康影響をもたらす可能性がある物質（約 200 物質）
- ・ 毒性情報、勧告値、分析法、飲料水汚染に関連する処理技術などが記載された HA document が作成されている。
- ・ 健康勧告値 (Health advisory: HA):

	曝露期間	対象集団*	割当率	根拠データ
One-day HA	～5 日間	小児	100%	7 日以内の曝露による非発がん影響
Ten-day HA	～14 日間	小児	100%	7～30 日間曝露による非発がん影響
Longer-term HA	約 7 年間 (生涯の 10%)	小児	100%	亜慢性曝露 (90 日から 1 年間)による 非発がん影響
		成人	100%	
Lifetime HA	生涯	成人	20%	慢性/亜慢性暴露による非発がん影響

\*小児: 体重 10 kg, 飲水量 1L/day, 成人: 体重 70 kg, 飲水量 2L/day

- ・ 算出方法:

$$HA \text{ (mg/L)} = \frac{\text{NOAEL/LOAEL (mg/kg/day)} \times \text{体重 (kg)}}{\text{不確実係数} \times \text{飲水量 (L/day)}} \times \text{割当率 (\%)}$$

### 割当率、体重及び飲水量に基づいた成人及び小児相当値の試算

- ・ 対象物質：日本で水道水質基準が設定されている物質のうち、健康に関する項目
- ◎ 今回は、毒性の質（短期曝露でおきるのか？小児で起きるのか？など）の評価は行わない
- ・ 割当率: 100%
- ・ 成人（体重: 50 kg、飲水量: 2 L/day）に関する値と小児（体重: 10 kg、飲水量: 1L/day）に関する値を算出する。
- ・ VSD を基に基準値が求められている場合は、参考として、 $10^{-4}$  リスク相当値（成人）とその値を基に体重と飲水量で換算した小児相当値を示した。

表6-1. 水道水質基準設定項目 (健康に関する項目)に関する米国のOne-day/Ten-day Health advisory (HA)

項目	Chemicals	One-day HA [mg/L]	Ten-day HA [mg/L]	評価年
1 カドミウム及びその化合物	<u>Cadmium</u>	0.04	0.04	1987
2 セレン及びその化合物	<u>Selenium</u>	-	-	-
3 シアン化物イオン及び塩化シアン	<u>Cyanide</u>	0.2	0.2	1987
4 四塩化炭素	<u>Carbon tetrachloride</u>	4	0.2	1987
5 シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	<u>Dichloroethylene (cis-1,2-)</u> <u>Dichloroethylene (trans-1,2-)</u>	4 20	3 2	? ?
6 ジクロロメタン	<u>Dichloromethane</u>	10	2	1993
7 クロロ酢酸	<u>Monochloroacetic acid</u>	0.2	0.2	?
8 クロロホルム	<u>Chloroform</u>	4	4	1994
9 ブロモジクロロメタン	<u>Bromodichloromethane</u>	1	0.6	2005
10 ジブロモクロロメタン	<u>Dibromochloromethane</u>	0.6	0.6	2005
11 トリクロロ酢酸	<u>Trichloroacetic acid</u>	3	3	?
12 ブロモホルム	<u>Bromoform</u>	5	0.2	2005
13 ホルムアルデヒド	Formaldehyde	10	5	1993
14 ホウ素及びその化合物	Boron	3	3	2008
15 トリクロロエチレン	<u>Trichloroethylene</u>	-	-	1987
16 塩素酸	-	-	-	
17 テトラクロロエチレン	<u>Tetrachloroethylene</u>	2	2	1987
18 ベンゼン	<u>Benzene</u>	0.2	0.2	1987
19 ジクロロ酢酸	<u>Dichloroacetic acid</u>	3	3	?
20 臭素酸	Bromate	0.2	-	1998
21 1,4-ジオキサン	Dioxane p-	4	0.4	1987
22 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	<u>Nitrate (as N)</u> <u>Nitrite (as N)</u>	100 10	100 10	1993 1993
23 水銀及びその化合物	<u>Mercury (inorganic)</u>	0.002	0.002	1987
24 鉛及びその化合物	<u>Lead (at tap)</u>	-	-	-
25 ヒ素及びその化合物	<u>Arsenic</u>	-	-	-
26 六価クロム化合物	<u>Chromium (total)</u>	1	1	1987
27 フッ素及びその化合物	<u>Fluoride</u>	-	-	-
28 総トリハロメタン	-	-	-	

表6-2. 割当率、体重及び飲水量に基づいた成人及び小児相当値の試算

項目	基準値 [mg/L]	基準値設定根拠		試算値 (基準値に対する比)	
		評価値	割当率	成人 [mg/L]	小児 [mg/L]
1 カドミウム及びその化合物	0.003	TWI: 7 µg/kg/week	10%	<b>0.03</b> (10)	<b>0.012</b> (4)
2 セレン及びその化合物	0.01	TDI: 4 µg/kg/day	10%	<b>0.1</b> (10)	<b>0.04</b> (4)
3 シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01	TDI: 4.5 µg/kg/day	10%	<b>0.1</b> (10)	<b>0.04</b> (4)
4 四塩化炭素	0.002	TDI: 0.71 µg/kg/day	10%	<b>0.02</b> (10)	<b>0.008</b> (4)
5 シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	TDI: 17 µg/kg/day	10%	<b>0.4</b> (10)	<b>0.16</b> (4)
6 ジクロロメタン	0.02	TDI: 6 µg/kg/day	10%	<b>0.2</b> (10)	<b>0.08</b> (4)
7 クロロ酢酸	0.02	TDI: 3.5 µg/kg/day	20%	<b>0.1</b> (5)	<b>0.04</b> (2)
8 クロロホルム	0.06	TDI: 12.9 µg/kg/day	20%	<b>0.3</b> (5)	<b>0.12</b> (2)
9 ブロモジクロロメタン	0.03	TDI: 6.1 µg/kg/day	20%	<b>0.15</b> (5)	<b>0.06</b> (2)
10 ジブロモクロロメタン	0.1	TDI: 21 µg/kg/day	20%	<b>0.5</b> (5)	<b>0.2</b> (2)
11 トリクロロ酢酸	0.2	TDI: 32.5 µg/kg/day	20%	<b>1</b> (5)	<b>0.4</b> (2)
12 ブロモホルム	0.09	TDI: 17.9 µg/kg/day	20%	<b>0.45</b> (5)	<b>0.18</b> (2)
13 ホルムアルデヒド	0.08	TDI: 15 µg/kg/day	20%	<b>0.4</b> (5)	<b>0.16</b> (2)
14 ホウ素及びその化合物	1	TDI: 96 µg/kg/day	40%	-	-
15 トリクロロエチレン	0.01	TDI: 1.46 µg/kg/day	70%	-	-
16 塩素酸	0.6	TDI: 30 µg/kg/day	80%	-	-
17 テトラクロロエチレン	0.01	VSD: 0.4 µg/kg/day	-	<b>0.1</b> (10)	<b>0.04</b> (4)
18 ベンゼン	0.01	VSD: 0.4 µg/kg/day	-	<b>0.1</b> (10)	<b>0.04</b> (4)
19 ジクロロ酢酸	0.04	VSD: 1.43 µg/kg/day	-	<b>0.4</b> (10)	<b>0.16</b> (4)
20 臭素酸	0.01	VSD: 0.357 µg/kg/day	-	<b>0.1</b> (10)	<b>0.04</b> (4)
21 1,4-ジオキサン	0.05	VSD: 0.054 mg/L	-	<b>0.5</b> (10)	<b>0.2</b> (4)
22 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10	-	-	-	-
23 水銀及びその化合物	0.0005	-	-	-	-
24 鉛及びその化合物	0.01	-	-	-	-
25 ヒ素及びその化合物	0.01	-	-	-	-
26 六価クロム化合物	0.05	-	-	-	-
27 フッ素及びその化合物	0.8	-	-	-	-
28 総トリハロメタン	0.1	-	-	-	-

◇ 小児に関する試算値  
 ≤ 米国の Ten-day HA  
 ◇ 試算値は、基準値をそのまま用いて算出した値であり、毒性の質の評価は行っていない。  
 ◇ 基準値は、慢性曝露に伴う毒性影響に基づいたものであり、水質事故等による一時的な曝露に関する指標値は、多くの場合、試算値より高い値になると考えられる。

水道水質基準値 (健康に関する項目)の設定根拠データ

項目	UF	根 拠 デ ー タ		
		動物種	試験	毒性影響
1 カドミウム及びその化合物	1	ヒト	国内で実施された2つの疫学調査	近位尿細管の機能障害
2 セレン及びその化合物	1	ヒト	疫学研究	- (爪の疾患、臨床症状及び生化学検査項目に影響なし)
3 シアン化物イオン及び塩化シアン	1000	ラット	13週間飲水投与試験	精巣上体及び精巣重量と精子細胞数の用量依存的減少
4 四塩化炭素	1000*	ラット	12週間経口投与試験	肝毒性 (血清酵素増加と小葉中心性空胞変性)
5 シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	1000*	マウス	90日間飲水投与試験	血清ALP増加
6 ジクロロメタン	1000*	ラット	2年間飲水投与試験	肝腫瘍の増加
7 クロロ酢酸	1000	ラット	2年間飲水投与試験	脾臓重量増加
8 クロロホルム	1000	イヌ	長期(7.5年間)経口投与試験	軽度の肝毒性(血清中肝臓関連酵素及び脂肪性囊胞の増加)
9 ブロモジクロロメタン	1000	ラット	2年間混餌投与試験	慢性的肝毒性(肝重量増加、肝細胞の脂肪変性及び肉芽腫)
10 ジブロモクロロメタン	1000*	ラット	90日間経口投与試験	肝細胞の脂肪変性 (空胞形成) の増加
11 トリクロロ酢酸	1000*	ラット	2年間飲水投与試験	体重減少、血中肝臓関連酵素の増加、肝細胞壊死の重篤度上昇
12 ブロモホルム	1000*	ラット	90日間経口投与試験	肝細胞空胞形成の増加
13 ホルムアルデヒド	1000*	ラット	2年間飲水投与試験	体重減少、前胃粘膜壁の肥厚、腎乳頭壊死の増加など
14 ホウ素及びその化合物	100	ラット	発生毒性試験 (21日間混餌投与)	胎児体重減少
15 トリクロロエチレン	100	ラット	生殖発生毒性試験 (交配前～妊娠期間飲水投与)	胎児の心臓異常
16 塩素酸	1000*	ラット	90日間飲水投与試験	甲状腺コロイド枯渇
17 テトラクロロエチレン	-	マウス	2年間経口投与試験	肝細胞癌
18 ベンゼン	-	ヒト ラット、マウス	疫学調査(吸入暴露) 2年間経口投与試験	白血病 発がんリスク
19 ジクロロ酢酸	-	マウス	90-100週間飲水投与試験	発がん性
20 臭素酸	-	ラット	100週間飲水投与試験	精巣の中皮腫増加
21 1,4-ジオキサン	-	ラット	?	肝細胞腫瘍
22 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	-	ヒト(幼児)	文献調査	MetHb血症
23 水銀及びその化合物	-		疫学上の結果をもとに0.001 mg/L [PTWI for methylmercury: 3.3 ug/kg/wk, 割当率: 10% (WHO, 1996)]が算出されるものの、我が国における基準の継続性を考慮して、0.0005 mg/L を維持。	
24 鉛及びその化合物	-		WHOのガイドライン値は0.01 mg/L [PTWI: 5 ug/kg/wk, 体重: 5kg, 飲水量: 0.75L/day (人工栄養乳児), 割当率: 50% (WHO, 1996)]. 日本人の血液中の鉛濃度・暴露量は、世界的に見ても低いレベルにあることを考慮して、0.05mg/L以下。なお、鉛毒性の蓄積性を考慮して長期目標値を0.01mg/Lと設定し、おおむね10年間に鉛管の布設替えを行い、鉛濃度の段階的な低減化を図る。	
25 ヒ素及びその化合物	-		ヒ素の発がん性に関するリスクアセスメント関連のかなりの不確実さと飲料水からのヒ素除去の実際的な困難さからみて、従来からの基準値を維持。	
26 六価クロム化合物	-		健康影響に基づく最大耐容濃度 (詳細不明)	
27 フッ素及びその化合物	-	ヒト	疫学研究の総合的判断	斑状歯発生予防の観点から (詳細不明) (1958)
28 総トリハロメタン	-		消毒副生成物全生成量を抑制するための総括的指標。	