

## 全マンガンについて

## 1. 第1次答申の指摘事項

全マンガンに関して第1次答申で示された検討概要は以下の通りである。

「公共用水域等において指針値の超過が相当程度あり、直接飲用による健康影響に関して懸念はあることから、環境基準等に設定するか否かについて検討を行っているが、土壌中に普遍的に存在する物質であること、水道がほぼ完全普及している現状で浄水処理において除去可能な項目であることを考え合わせれば、検出状況如何に関わらず、環境基準として設定すべき性格の項目か否かについては議論があるところである。このため、当面、要監視項目として設定し、現状の暴露経路、バックグラウンド濃度等について知見を収集しつつ如何に取り扱うべきかを含めて今後とも検討を継続する必要がある。」

## 2. 常時監視等における検出状況

平成16～19年度における自治体の水質測定計画等による全マンガンの検出状況は以下の通りである。

表 2-1. 自治体の水質測定計画等\*による公共用水域からの全マンガンの検出状況

		指針値超過		10%超過		調査地点
		超過率(%)	超過地点	超過率(%)	超過地点	
河川	H16	<b>1.8</b>	<b>3</b>	11.8	20	169
	H17	<b>4.9</b>	<b>27</b>	52.1	289	555
	H18	<b>2.9</b>	<b>19</b>	49.4	325	658
	H19	<b>2.1</b>	<b>16</b>	54.0	403	746
湖沼	H16	0.0	0	50.0	15	30
	H17	<b>5.7</b>	<b>2</b>	37.1	13	35
	H18	<b>5.3</b>	<b>2</b>	42.1	16	38
	H19	<b>3.2</b>	<b>1</b>	22.6	7	31
海域	H16	0.0	0	12.0	6	50
	H17	0.0	0	15.5	15	97
	H18	0.0	0	15.8	15	95
	H19	<b>2.1</b>	<b>2</b>	14.9	14	94
公共用水域全体	H16	<b>1.2</b>	<b>3</b>	16.5	41	249
	H17	<b>4.2</b>	<b>29</b>	46.1	317	687
	H18	<b>2.7</b>	<b>21</b>	45.0	356	791
	H19	<b>2.2</b>	<b>19</b>	48.7	424	871

※H16年度の結果は、自治体の測定計画に基づく結果及び環境省が実施した存在状況調査結果の合計

※太字は、指針値超過

平成16～19年度における自治体の水質測定計画等による地下水からの全マンガンの検出状況は以下の通りである。

表2-2. 自治体の水質測定計画等※による地下水からの全マンガンの検出状況※

		指針値超過		10%超過		調査地点
		超過率(%)	超過地点	超過率(%)	超過地点	
地下水	H16	23.6	39	—	—	165
	H17	8.8	24	26.1	71	272
	H18	10.3	40	23.0	89	387
	H19	7.1	33	21.3	99	465

※自治体の水質測定計画等とは、都道府県の地下水質測定計画に基づく測定結果及び、自治体独自で実施している調査を合わせたもの。なお、溶解性マンガンの検出状況を含む結果となっている。

### 3. 用途

主な用途は金属マンガンとしてステンレス、特殊鋼の脱酸及び添加材、銅などの非鉄金属の添加材、塩化マンガンとして染色工業、医薬品、塩化物合成の触媒、塗料乾燥剤、二酸化マンガンとして乾電池、酸化剤、フェライト、マッチ原料、ガラス工業、漂白剤原料、過マンガン酸カリウムとしてマンガン・鉄などの状況剤、臭気・有機物の除去剤、繊維・樹脂等の原料である。

表3. マンガン使用業種、用途等

化学工業	二酸化マンガン(IV)	乾電池、酸化剤(有機溶剤製造)、フェライト、マッチ原料、漂白剤原料、含マンガン銅、酸素ガス、マンガン化合物製造(医薬、煙火、特殊合金、エナメル鉄線(暗黒色、黒および金属光沢)、ゴム粘着性減少材、電解(亜鉛および銅面)、織物(褐色、綿カーキ色の樹脂、種々の乾性油、顔料の乾燥剤)、染料(アリザリンからパーブリン製造、血球素)、中間物(酸化剤、ハイドロキノン製造、トルエンからベンズアルデヒドおよび安息香酸の製造)、アセチレン清浄剤、ほうろう、水の除鉄、うわ薬、脱硝触媒
	塩化マンガン(II)	染色工業、医薬品、塩化物合成の触媒、塗料乾燥剤(乾性および褐色ピグメント)、塗料乾燥剤のホウ酸マンガンの製造、化学肥料の合成促進剤、試薬、軽合金用フラックス、印刷インキの乾燥剤、乾電池、マンガン、ゼオライト
	過マンガン酸カリウム	臭気・有機物の除去剤、繊維・樹脂・油脂などの漂白剤、医薬品の原料および製造、金属着色、試薬
	炭酸マンガン(II)	マンガン塩原料、飼料添加剤、顔料、マンガン、フェライト、ワニス乾燥剤、溶接棒被覆材、触媒原料
	硫酸マンガン(II)(7水和物)	乾燥剤(塗料、印刷インキ用)、金属防錆(リン酸被膜)、肥料(マンガン肥料)、マンガン塩製造、触媒
	酢酸マンガン(II)	媒染剤、絵具、酸化反応触媒、ワニス
	過マンガン酸ナトリウム	殺菌剤、防かび剤、防汚剤、合成中間体
	ナフテン酸マンガン	ペンキ、ワニスなどの乾燥剤
鉄鋼業	マンガン	ステンレス、特殊鋼の脱酸および添加材
	過マンガン酸カリウム	マンガン・鉄などの除去剤
非鉄金属製造業	マンガン	アルミニウム、銅などの非鉄金属の添加剤および溶接棒の被覆用
輸送用機械器具製造業	ナフテン酸マンガン	ペンキ、ワニスなどの乾燥剤
パルプ・紙・紙加工品製造業	二酸化マンガン(IV)	酸化剤、ハイドロキノン製造
電気機械器具製造業	硝酸マンガン(II)(4～6水和物)	コンデンサー用
	二酸化マンガン(IV)	エナメル鉄線(暗黒色、黒および金属光沢)
電気業	二酸化マンガン(IV)	エナメル鉄線(暗黒色、黒および金属光沢)
窯業・土石製品製造業	二酸化マンガン(IV)	ガラス工業(着色および脱色)
	塩化マンガン(II)	ガラス、窯業用顔料
	硝酸マンガン(II)(4～6水和物)	窯業
	硫酸マンガン(II)(7水和物)	窯業用顔料(リン酸マンガンを、陶試紅)
金属製品製造業	硫酸マンガン(II)(7水和物)	金属防錆(リン酸被膜)
	二酸化マンガン(IV)	ほうろう、うわ薬
	過マンガン酸カリウム	金属着色

#### 4. 国内供給量、排出量等

##### (1) 国内供給量等

マンガンのうち、電解二酸化マンガンの国内供給量は以下の通りであり、平成14年度～17年度の3年間では、概ね横ばいである。

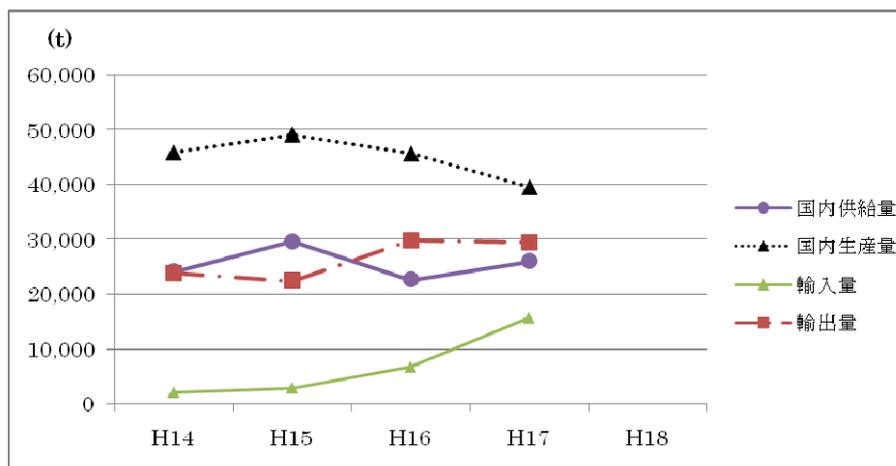
表 4-1. 電解二酸化マンガン国内供給量等の経年変化

	国内供給量(t) ※1	国内生産量(t) ※2	輸入量(t) ※2	輸出量(t) ※2
H14	24,174	45,867	2,161	23,854
H15	29,637	49,116	2,973	22,452
H16	22,663	45,680	6,805	29,822
H17	26,000	39,570	15,796	29,366
H18	—	—	—	—

※1 「国内供給量」 = 「国内生産量」 + 「輸入量」 - 「輸出量」

※2 工業レアメタル 2002～2007 フェロアロイハンドブック平成19年

図 4-1. 電解二酸化マンガン国内供給量等の経年変化



##### (2) 排出量等

平成18年度のPRTRデータによるとマンガン及びその化合物の排出量内訳は、埋立への排出が86.6%に対し公共用水域への排出が12.8%となっている。過去4年間の調査結果から、公共用水域へ排出する業種は化学工業、鉄鋼業、金属鉱業、非鉄金属製造業、産業廃棄物処分業、一般廃棄物処分業、輸送用機械器具製造業等が挙げられ、平成18年度における内訳は、非鉄金属製造業(7.9%)、鉄鋼業(33.5%)、化学工業(27.6%)、石油製品・石炭製品製造業(15.3%)、繊維工業(10.0%)となっている。

一方、移動量は排出量の約3倍であり、そのほとんどが廃棄物(ほぼ100%)への移動である。

表 4-2. マンガン及びその化合物の排出・移動量 (H18 年度 PRTR データ) (kg/年)

区分		大気	公共用水域	土壌	埋立	合計
届出排出量		36,690	873,407	1	5,886,963	6,797,061
届出外排出量	対象業種	1,461	12,860	0	85,682	100,003
	非対象業種					0
	家庭					0
	移動体					0
媒体別排出量合計		41,384	962,563	1	6,491,513	7,495,461
媒体別排出量割合		0.6%	12.8%	0.0%	86.6%	100.0%

	廃棄物	下水道	合計
移動量	22,604,675	5,875	22,610,550
移動量割合	99.97%	0.03%	100.0%

図 4-2. マンガン及びその化合物の排出・移動量 (H18 年度 PRTR データ)

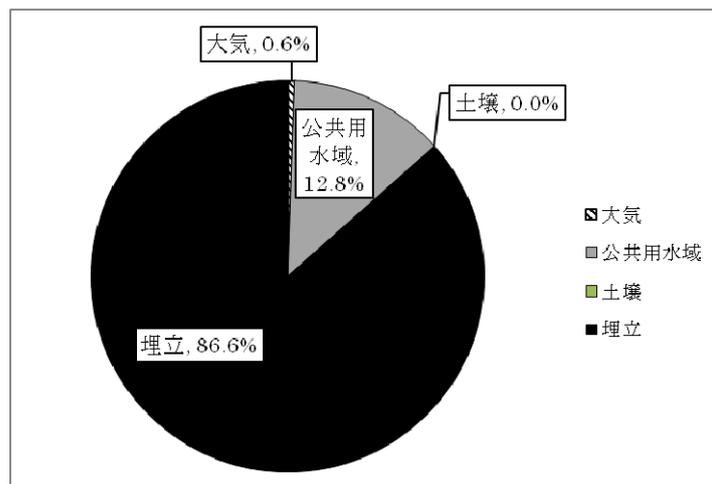
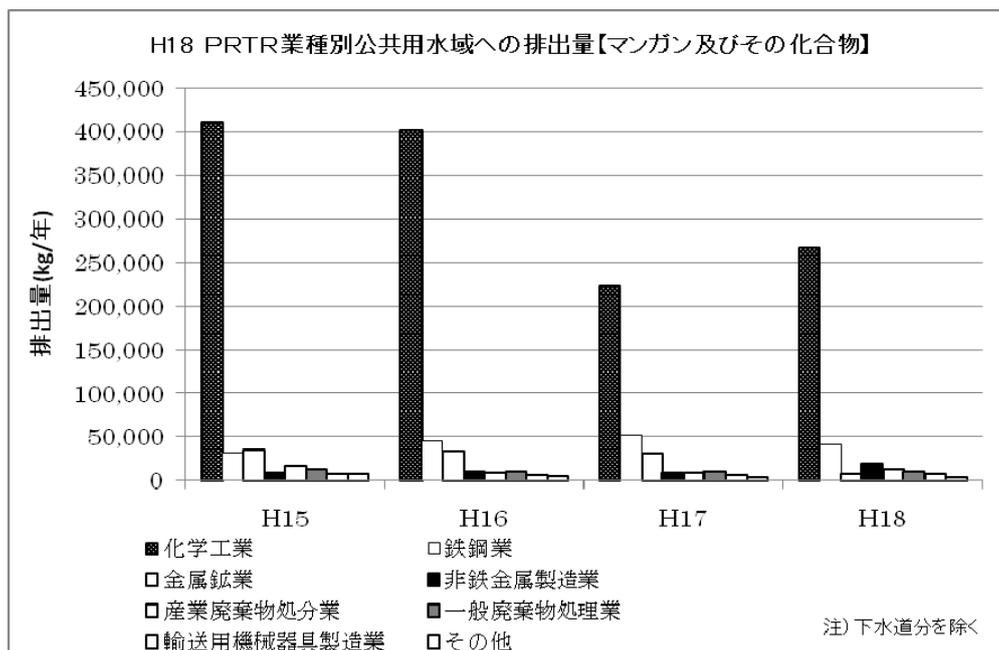


表 4-3. マンガン及びその化合物の排出量と公共水域へ排出する業種

年度	公共用水域への排出量 (kg/年)								合計
	2000	2600	0500	2700	8722	8716	3100	その他	
	化学工業	鉄鋼業	金属鋳業	非鉄金属製造業	産業廃棄物処分業	一般廃棄物処理業	輸送用機械器具製造業		
H15	410,357	31,540	34,600	9,250	16,318	13,799	7,619	6,827	530,310
H16	400,729	45,646	33,300	11,063	8,333	11,119	6,589	4,741	521,520
H17	222,237	51,202	31,088	9,735	9,208	10,531	6,487	3,032	343,520
H18	266,163	40,385	7,780	19,141	13,202	10,773	7,615	3,556	368,616
H18 内訳	72.2%	11.0%	2.1%	5.2%	3.6%	2.9%	2.1%	1.0%	100.0%

図 4-3. マンガン排出量と公共水域へ排出する業種



## 5. 現状の暴露経路

マンガンによる現状の暴露経路を検討するために、化学物質の環境リスク初期評価ガイドラインでの暴露評価手法にならない、各媒体からの1日暴露量の算出を行った。その結果、1日暴露量は平均0.175mg/kg/日であり、マンガン暴露の98%が食品経由での暴露であった。なおこの値は、WHO飲料水水質ガイドラインの根拠とされた、無影響が確認されたマンガン摂取量11mg/day(体重60kg想定のため、0.183mg/kg/日)以下であった。

表 5-1. マンガン暴露量の推計方法

### ①各媒体中マンガン濃度の設定

大気中の濃度は、有害大気汚染物質モニタリング調査(H16~H18)を基に、自然条件での分布も勘案し、平均値及び上限値を算出。上限値は平均値+2σを設定した。

水道水中の濃度は、水質が常に管理されていることを勘案し、平均値として水質管理目標値、上限値として平均値+2σを設定した。

河川水中の濃度は、常時監視調査(H16~H18)を基に、自然条件での分布も勘案し、平均値及び上限値を算出。上限値は平均値+2σを設定した。

土壌中の濃度は、「日本の地球化学図(産業技術総合研究所地質調査総合センター)」を基に、自然条件での分布も勘案し、平均値及び上限値を算出。上限値として平均値+2σを設定した。

食品中の濃度は、「平成17年国民健康・栄養調査報告書」(厚生労働省)において摂食量が調査された食品群毎に、「五訂増補日本食品標準成分表」(文部科学省)を基に算定\*した平均値を設定した。なお、食品中の濃度は食生活に影響を受けると考えられるため、上限値を設定することは困難であるため、平均値のみ採用することとした。

※ 通常食しないと考えられる食品(茶葉等)は除くこととした。

②一日ばく露量の算出

ア. 1日ばく露量の算出媒体：大気、水質（水道、河川）、土壌及び食事

イ. 1日ばく露量の算出式

・大気からのばく露量

$$(\text{濃度 } \mu\text{g}/\text{m}^3) \times (\text{1日呼吸量} : 15\text{m}^3/\text{day}^{*1}) \div (\text{体重} : 50\text{kg})$$

・水質（水道、河川）からのばく露量

$$(\text{濃度 } \mu\text{g}/\text{L}) \times (\text{1日飲水量} : 2\text{L}/\text{day}^{*1}) \div (\text{体重} : 50\text{kg})$$

・土壌からのばく露量

$$(\text{濃度 } \mu\text{g}/\text{g}) \times (\text{1日摂取量} : 0.15\text{g}/\text{day}^{*2}) \div (\text{体重} : 50\text{kg})$$

・食事からのばく露量

$$\Sigma \{ (\text{濃度 } \mu\text{g}/\text{g}) \times (\text{1日食事量} : \text{食品群毎に設定}^{*3}) \} \div (\text{体重} : 50\text{kg})$$

※1：わが国の各種行政推計において通常用いられている値を採用。

※2：「土壌中のダイオキシン類に関する検討会第一次報告」（平成11年7月）に示された大人と子供の1日土壌摂取量の平均値として設定されたものを採用。

※3：「平成17年 国民健康・栄養調査報告書」（厚生労働省）に掲載されている食品群別摂取量の平均値を採用。なお、食品の重量は、調理を加味した数量となっている。

表 5-2. マンガン暴露量の推計結果

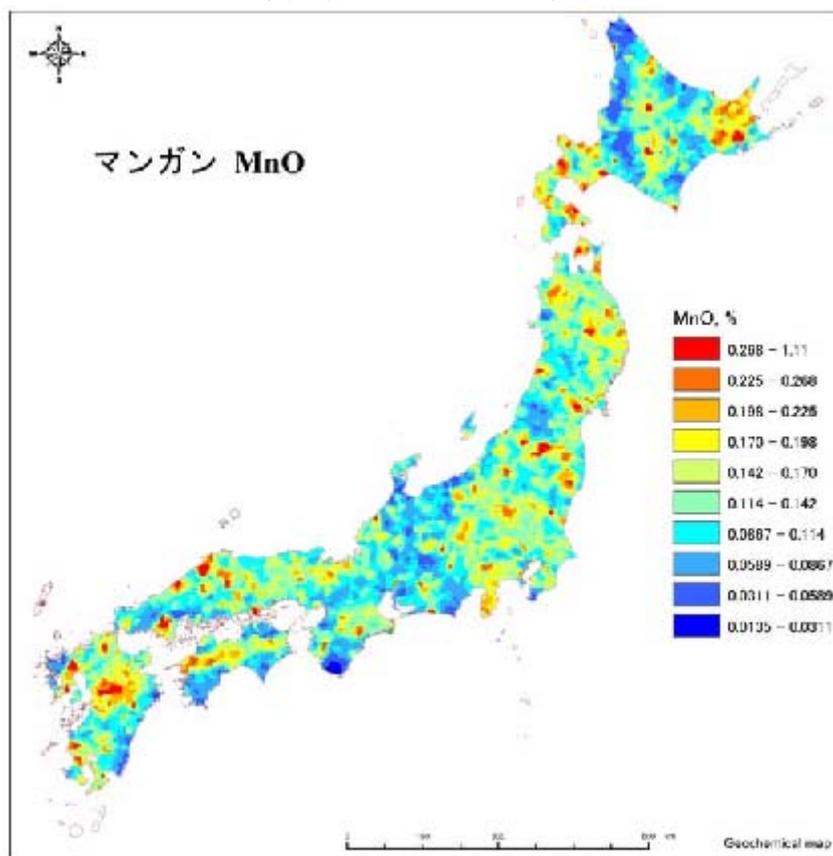
媒体	濃度			媒体毎摂取量		1日暴露量		体重	単位体重当たりの1日暴露量	
	mg/日		kg	mg/kg/日						
	平均	平均+2σ		単位	単位	平均	平均+2σ		平均	平均+2σ
大気	25	55	ng/m <sup>3</sup>	15	m <sup>3</sup> /日	0.0004	0.0008	50	0.000008	0.000016
水質										
水道	0.01	0.05	mg/L	2	L/日	0.02	0.1		0.0004	0.002
(参考値) 河川	0.04	0.16	mg/L	2	L/日	0.08	0.32		0.0016	0.0064
土壌	1,009	2,232	mg/kg	0.15	g/日	0.15	0.33		0.003	0.0066
食品	—	—	mg/kg	—	g/日	—	—	0.172	(平均を使用)	
合計(水道水で推計)									0.175	0.181
(参考値) 合計(河川水で推計)									0.177	0.185

6. 水環境中でのバックグラウンド濃度

水環境中でのバックグラウンド濃度として、地球化学図から全国の地質におけるマンガン含有量の状況は以下の通りである。北海道、東北、中国、四国、九州で高濃度地点が比較的多く存在している。

幾つかの河川を例に水系別に土壌（河川底質）中濃度比較したところ、木曾川、淀川では比較的に低濃度であるのに対し、米代川、北上川、緑川は比較的高濃度であり、地域的な差が大きい状況が明らかとなった。

図 6-1.地質に含まれるマンガン含有濃度\*



出典：産業技術総合研究所地質調査総合センター：「日本の地球化学図」第 63500-A-20081219-003 号

表 6-1. 水系毎の地質に含まれるマンガン含有濃度比較\*

	平均 (単位：g/kg)	標準偏差 (単位：g/kg)	平均+2σ (単位：g/kg)	標本数
木曾川	0.49	0.16	0.81	11
淀川	0.83	0.26	1.35	46
富士川	1.07	0.26	1.59	23
荒川	1.05	0.27	1.59	7
利根川	1.10	0.25	1.60	32
阿武隈川	1.02	0.31	1.64	22
天竜川	0.92	0.37	1.66	20
米代川	1.12	0.33	1.78	22
北上川	1.15	0.46	2.07	23
緑川	1.49	0.45	2.39	12
全国	0.98	0.44	1.86	3,024

\*産業技術総合研究所地質調査総合センター「日本の地球化学図」より、各河川（本流及び支流）ごとにデータを抽出して作成。

また、平成 16～18 年度に自治体により実施された常時監視調査での全マンガン測定地点のうち、排出量総合調査及び PRTR データの確認の結果、上流に事業場が存在しない地点（下記 7 で鉱山由来による指針値超過地点と整理した地点を除く）を、人為的汚染源の影響を受けない地点として選定した。対象となる 45 地点の水質状況は以下の通りである。

表 6-2. 人為的汚染源の影響を受けない地点

	平均 (単位: mg/L)	標準偏差 (単位: mg/L)	平均 + 2σ (単位: mg/L)	標本数
人為的汚染源の影響を受けない地点	0.02	0.03	0.08	45
[参考]全データ集計	0.04	0.06	0.16	1,194

## 7. 超過原因の整理

### 7-1. 公共用水域

#### (1) 指針値超過地点

平成 17、18 年度に実施された常時監視におけるマンガンの指針値 (0.2mg/L) 超過地点は、以下に示す 44 地点であり、湖沼が 2 地点ある他は全て河川域である。連続して超過している地点が 9 地点 (超過地点全体の 20%) であった。

表 7-1. 指針値超過地点の経年検出状況

No	区分	都道府県	水域名	地点名	Mn 濃度(mg/L)		
					H16	H17	H18
1	河川	北海道	モベツ川	桜橋	—	<b>0.40</b>	0.20
2			宮沢の川	宮沢の川末流	—	—	<b>1.3</b>
3			常呂川下流	忠志橋	—	—	<b>0.44</b>
4			神社の川	神社の川末流	—	<b>18</b>	<b>16</b>
5			赤川	赤川橋	—	<b>0.50</b>	<b>0.60</b>
6			湯内川	湯内橋	—	<b>0.41</b>	—
7			湯内川	鉱山排水流入前	—	<b>0.24</b>	—
8			別途前川	星が浦川河口	—	0.17	<b>0.52</b>
9		青森県	沖館川	沖館橋	—	—	<b>0.28</b>
10			旧十川	鳴戸橋	—	—	<b>0.23</b>
11		岩手県	綾里川	L-20	—	—	<b>0.28</b>
12			長内川	荒谷橋	—	0.15	<b>0.24</b>
13			北上川(4)	金ヶ崎橋	—	<b>0.32</b>	—
14			北上川(4)	北上川橋	—	<b>0.44</b>	—
15	福島県	阿武隈川上流	羽太橋	<b>0.36</b>	<0.02	<0.02	
16	埼玉県	鴨川	中土手橋	—	<b>0.21</b>	0.19	
17		新方川	昭和橋	—	<b>0.26</b>	0.14	
18		大落古利根川	ふれあい橋	—	<b>0.32</b>	0.13	
19		中川上流	豊橋	—	<b>0.28</b>	<b>0.22</b>	
20		福川	昭和橋	—	<b>0.45</b>	<b>0.48</b>	
21		千葉県	作田川	龍宮大橋	—	—	<b>0.30</b>
22		長門川	長門橋	—	<b>0.38</b>	—	
23	新潟県	新井郷川	大正橋	<b>0.28</b>	0.13	0.16	
24		鶴川下流	八坂橋	—	<b>0.24</b>	0.10	
25		栗ノ木川	両新橋	—	<b>0.63</b>	<b>0.28</b>	
26		渋梅川	飯塚橋	—	<b>0.37</b>	0.14	

27			信濃川下流	平成大橋	—	<b>0.22</b>	0.06
28			信濃川上流	庄瀬橋	—	<b>0.34</b>	0.06
29			中ノ口川	両郡橋	—	<b>0.28</b>	0.06
30			通船川	山ノ下橋	<b>0.30</b>	<b>0.36</b>	0.04
31			能代川	結地先(大島橋)	—	<b>0.21</b>	0.04
32		滋賀県	芹川	下芹橋	—	<0.02	<b>0.31</b>
33			犬上川	犬上川橋上流 100m 地点	—	0.03	<b>0.37</b>
34		大阪府	淀川左岸幹線第1水路	市境	—	0.03	<b>0.41</b>
35		岡山県	小田川	御仮屋橋	—	<b>0.22</b>	0.08
36			倉敷川	倉敷川橋	—	<b>0.25</b>	0.08
37		福岡県	遠賀川下流	堀川合流前	—	<b>0.40</b>	0.20
38			遠賀川下流	うめざき橋	—	0.10	<b>0.39</b>
39			唐の原川	浜田橋	—	<b>0.33</b>	0.02
40			白銀川上流	吉野橋	—	<b>0.61</b>	—
41			名柄川	興徳寺橋	—	<b>0.27</b>	0.18
42		熊本県	大野川	新寄田橋	—	—	<b>0.73</b>
43	湖沼	新潟県	鳥屋野潟	弁天橋	—	<b>0.50</b>	<b>0.22</b>
44			鳥屋野潟	鳥屋野潟出口(親松側)	—	<b>0.24</b>	<b>0.22</b>

## (2) 指針値超過地点に対する原因の解析

河川及び湖沼においてマンガンの指針値を超過した各地点に対して、下記に示す原因判断フローに基づき原因の解析を行った。

図 7-1. 原因判断フロー図

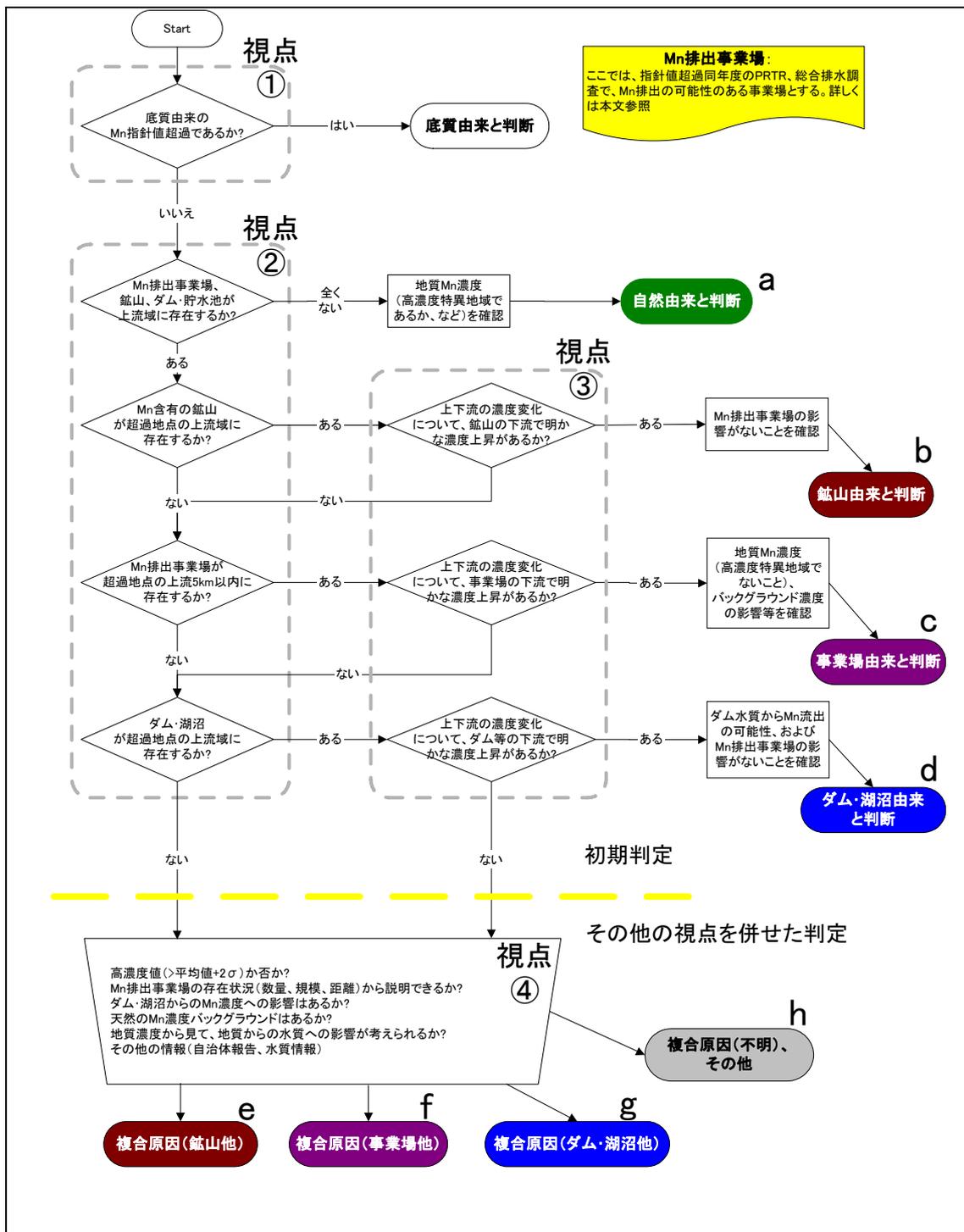


表 7-2.判断に当たっての視点

判断に当たっての視点	検討概要
①底質影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体による原因報告で、底質、濁水影響とされた地点。</li> <li>懸濁態 Mn 濃度が高濃度であった地点。</li> <li>SS 濃度と地質 Mn 濃度から指針値超過しうると判断できた地点。</li> </ul>
②周辺の汚濁源の存在状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準点周辺の Mn 発生源となり得る事業場の存在状況、またマンガンを含む鉱山（休廃止も含む）情報、ダム・湖沼の存在状況を把握し、基準点との位置関係を明確化。</li> <li>基準点の近隣における事業場の存在状況に関し、5km を目安として把握。その上で、事業場数、業種（特に Mn の主な排出業種である下水処理場など）を併せて判断材料とした。</li> </ul>
③超過地点の上流での水質変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>変動が自然由来の Mn 濃度から起こりうる変動か、不自然な変動であるのかを Mn バックグラウンド明らかに超えているかどうかを基準（約 0.3mg/L の変動幅）に定性的に判断した。</li> </ul>
④超過地点の濃度の全国平均レベルとの比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>各調査年度の Mn 測定結果から 2σ を求め、平均値+2σ 以上の値を高濃度とした。</li> </ul>
地質濃度状況等	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質 Mn 濃度と、公共用水域測定結果および水道原水データから求めた Mn バックグラウンド濃度の参考情報</li> </ul>
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺水質データの補充</li> <li>河川流量、流域面積</li> <li>自治体からの超過原因報告</li> </ul>

原因解析を行った結果は、表 7-3.のとおりであり、44 地点の内最も多かった判定が h 複合原因（不明）であり 20 地点（全体の 45%）であった。また、底質由来が 11 地点、鉱山由来の可能性のあるものが 6 地点、またダム・湖沼由来の可能性のあるものが 3 地点あった。明らかに事業場由来と判定された地点は無く、事業場由来の可能性のある地点が 2 地点であった。

なお、各地点での判断の結果詳細は表 7-4.のとおりである。

表 7-3. Mn 指針値超過原因の整理結果一覧

判定	地点数	備考
底質由来	11	自治体から、底質、濁水影響と報告された地点、懸濁態 Mn 濃度が高濃度であった地点、及び SS 濃度と地質 Mn 濃度から指針値超過しうると判断できた地点。
a. 自然由来	0	
b. 鉱山由来	1	
c. 事業場由来	0	
d. ダム・湖沼由来	2	
e. 複合原因	5	(鉱山他)
f. 複合原因	2	(事業場他)
g. 複合原因	3	(湖沼他)
h. 複合原因	19	(不明)
h. その他	1	自治体が上流湧水中 Mn の指針値超過を確認。
合計地点数	44	

表 7-4.全マンガン指針値超過原因の整理結果

No	都道府県	水域名	地点名	判断の視点				最終判断
				①	②	③	④	
1	北海道	モベツ川	桜橋		事業場		負荷量で検証した結果、事業場寄与が25%	f 複合(事業場他)
2		宮沢の川	宮沢の川末流		鉱山		神社の川末流の近隣点	e 複合(鉱山他)
3		常呂川下流	忠志橋	底質	—	—	—	底質由来
4		神社の川	神社の川末流		鉱山		約1km上流に鉱山	e 複合(鉱山他)
5		赤川	赤川橋		鉱山		約5km上流に鉱山	e 複合(鉱山他)
6		湯内川	湯内橋		鉱山	○	—	b 鉱山由来
7		湯内川	鉱山排水流入前		鉱山		6と同一水系	e 複合(鉱山他)
8		別途前川	星が浦川河口		事業場		負荷量で検証した結果、事業場寄与が11%(渇水期の採水を考慮)	f 複合(事業場他)
9	青森県	沖館川	沖館橋	底質	—	—	—	底質由来
10		旧十川	鳴戸橋	底質	—	—	—	底質由来
11	岩手県	綾里川	L-20		ダム湖	○	—	d ダム由来
12		長内川	荒谷橋		鉱山		約5km上流に鉱山	e 複合(鉱山他)
13		北上川(4)	金ヶ崎橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
14		北上川(4)	北上川橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
15	福島県	阿武隈川上流	羽太橋	底質	—	—	—	底質由来
16	埼玉県	鴨川	中土手橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
17		新方川	昭和橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
18		大落古利根川	ふれあい橋				負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
19		中川上流	豊橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
20		福川	昭和橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
21	千葉県	作田川	龍宮大橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
22		長門川	長門橋		湖沼	○	—	d 湖沼由来
23	新潟県	新井郷川	大正橋	底質	—	—	—	底質由来
24		鵜川下流	八坂橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
25		栗ノ木川	両新橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
26		渋梅川	飯塚橋	底質	—	—	—	底質由来
27		信濃川下流	平成大橋	底質	—	—	—	底質由来
28		信濃川上流	庄瀬橋	底質	—	—	—	底質由来
29		中ノ口川	両郡橋	底質	—	—	—	底質由来
30		通船川	山ノ下橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
31		能代川	結地先(大島橋)		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
32		滋賀県	芹川	下芹橋				自治体報告では、地質(鉱床)由来とされている。
33	犬上川		犬上川橋上流100m地点				自治体報告では、地質(鉱床)由来とされている。	h 複合(地質他)
34	大阪府	淀川左岸幹線第1水路	市境		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
35	岡山県	小田川	御仮屋橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
36		倉敷川	倉敷川橋		事業場		負荷量で検証したが、不明	h 複合(不明)
37	福岡県	遠賀川下流	堀川合流前				上流の湧水でMn指針値超過する湧水有り。	h 複合(地質他)
38		遠賀川下流	うめざき橋		湖沼		4km上流の貯水池で最高0.18mg/L(H17)。	g 複合(湖沼)
39		唐の原川	浜田橋				自治体報告では、地質由来とされている。	h 複合(地質他)
40		白銀川上流	吉野橋	底質	—	—	—	底質由来
41		名柄川	興徳寺橋				自治体報告では、地質由来とされている。	h 複合(地質他)
42	熊本県	大野川	新寄田橋	底質	—	—	—	底質由来
43	新潟県(湖沼)	鳥屋野潟	弁天橋		湖沼		鳥屋野潟底泥からの溶出が考えられる。	g 複合(湖沼)
44		鳥屋野潟	鳥屋野潟出口(親松側)		湖沼		鳥屋野潟底泥からの溶出が考えられる。	g 複合(湖沼)

## 7-2. 地下水

平成16年以降に指針値を超過した自治体に、その原因について調査したところ、自然由来との回答が多く、事業場由来と推定できる事例はなかった。

表 7-5. 超過地点における原因について

調査年度	H16	H17	H18	H19
指針値超過地点数	39	24	40	33
自然由来と推定又は 周囲に事業場なし	64.1%	91.7%	90.0%	87.9%
不明（未調査を含む）	35.9%	8.3%	10.0%	12.1%

## 8. まとめ

暴露経路はほとんどが食品由来であると想定される。人為的汚染源の影響を受けない地点での水質の平均濃度は指針値の1割以下である。地質的には地域的な偏りが多く火山帯や日本列島の構造線上に高濃度地域がみられることが多い。

他の物質と比べれば非常に多くの地点で指針値を超過している。現在得られるデータでは、指針値超過には様々な要因が関係していると考えられるものが多く、工場由来による指針値を超える汚染可能性について断定できる情報はない。これまでの解析で複合要因（不明）としていた幾つかの地点について、追加調査実施中。

## 参考. 全マンガン個票

### 1. 物質情報

名称	全マンガン			
CAS No.	7439-96-5			
元素/分子式	Mn			
原子量/分子量	54.94			
環境中での挙動	元素状および無機のマンガンは大気中では浮遊粒子状物質として存在する可能性がある。地表水中では、マンガンは溶存および懸濁体として存在する。嫌気的条件下の地下水では溶存態のマンガンレベルが上昇していることがある。pH 4~7では、ほとんどの水中で2価の形態であるが、より高いpHではより高度に酸化された形態のものも出現する。マンガンは、有機物含量と陽イオン交換能に依存して土壤に吸着しうる。マンガンは下等な生物には生物濃縮されるが、高等生物では生物濃縮されず食物連鎖による生物濃縮倍率の上昇はさほど顕著ではない。			
化合物の例	塩化マンガン (MnCl <sub>2</sub> )、二酸化マンガン (MnO <sub>2</sub> )、過マンガン酸カリウム (KMnO <sub>4</sub> )			
物理的性状	マンガン	塩化マンガン	二酸化マンガン	過マンガン酸カリウム
	赤灰色又は銀色の もろい金属	桃色単斜晶系 結晶	黒銅色針状結晶 又は無定型粉末	暗紫色結晶、赤色金属 光沢の斜方系稜状
比重	7.2	2.0	5.0	2.7
水への溶解性	不溶	723g/l	不溶	63.8g/l

### 2. 主な用途及び生産量

主な用途	金属マンガン：ステンレス、特殊鋼の脱酸および添加材、銅などの非鉄金属の添加材 塩化マンガン：染色工業、医薬品、塩化物合成の触媒、塗料乾燥剤 二酸化マンガン：乾電池、酸化剤、フェライト、マッチ原料、ガラス工業、漂白剤原料 過マンガン酸カリウム：マンガン・鉄などの除去剤、臭気・有機物の除去剤、繊維・樹脂等の原料
生産量等 (平成 17 年)	国内生産量：39,570t (二酸化マンガン) 輸 出 量：29,366t (二酸化マンガン) 輸 入 量：15,796t (二酸化マンガン)

### 3. 現行基準等

#### (1)国内基準値等

環境基準値	0.2mg/l (要監視項目指針値)
水道水質基準値	0.05mg/l (性状) 0.01mg/l (水質管理目標設定項目目標値)
化管法	第1種指定化学物質 (政令番号 311)

#### (2)諸外国基準値等

WHO飲料水質ガイドライン	0.4mg/l (第3版) 0.1mg/l (性状)
USEPA	0.05mg/l (性状)
EU	0.05mg/l

### 4. 水環境における検出状況等 (指針値 0.2mg/l)

公共用水域 (平成 19 年度測定計画に基づく調査)	488 地点中 超過 13 地点(2.7%) 10%値超過 407 地点(83.4%)
地下水 (平成 19 年度測定計画に基づく調査)	452 地点中 超過 30 地点(6.6%)
地下水 (上段調査及び平成 19 年度自治体独自調査合算値)	465 地点中 超過 33 地点(7.1%) 10%値超過 99 地点(21.3%)

5. P R T R制度による全国の届出排出量（平成 18 年度）

公共用水域	873,407kg
合計	6,797,061kg

6. 指針値の導出方法等

人が高用量を摂取したとき神経毒性兆候を示すとの報告もあるが、通常の摂取量では毒性発現は見られない。米国 I O M (Institute of Medicine) の食品栄養委員会 (The food and Nutrition Board) による NOAEL 0.22mg/kg/day（人での平均摂取量の最大値）に不確実係数 3（水からのマンガンの生物学的利用可能度が上昇する可能性を考慮して）を適用し、TDI は 0.073mg/kg/day となる。水の寄与率 10%、体重 50kg、飲用水量 2l/day として、指針値を 0.2 mg/l とした。

**（第 1 次答申「別紙 2」から抜粋に一部、最新情報に改訂）**