

平成 21 年度未規制物質等の水道における存在実態調査について

1 調査目的

水道法第 4 条の水質基準については、「水質基準の見直し等について」（平成 15 年 4 月厚生科学審議会答申）において、最新の科学的知見に従い常に見直しが行われるべきとされるとともに、水質基準項目とされていない物質群に関して、情報の収集及び調査研究等を推進していくことが必要とされている。

このため平成 16 年度以降に要検討項目の存在実態状況を調査し、平成 20 年度にその結果について一定のリスク評価を行ったところであるが、本調査では、これまでの調査の結果から比較的高い濃度で検出されていた銀、バリウム、モリブデン、アクリルアミド、アクリル酸、EDTA、塩化ビニル、ジブロモアセトニトリル及び MX の 9 項目及び平成 21 年度に要検討項目に追加された過塩素酸、PFOS、PFOA、NDMA について、水道における測定データのさらなる蓄積を目的として全国の代表的地点の水道における存在状況の把握を行うものである。

※要検討項目の一覧と目標値を参考 1 に、調査結果の概要を参考 2 に示す

2 調査内容

（1）調査対象項目及び調査対象地点

調査対象項目は、表 1 に示すとおり、要検討項目 44 項目のうち、これまでの調査結果において比較的高い濃度で検出されていた 9 物質及び平成 21 年度に追加した 4 物質とし、その他に基本データとして以下の項目を測定することとする。（原水・浄水両方とも測定）

- ・ 有機物（全有機炭素（TOC）の量）
- ・ pH 値
- ・ 紫外線吸光度（E260）
- ・ 有機態窒素（全窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素の値から算出）

調査対象地点は、調査項目ごとに表 2 に示す浄水場の取水地点（原水）及び末端給水栓（浄水）各 1 地点とする。なお、これらの調査対象地点は、測定項目ごとに以下の観点から選定したものである。

- ① 銀、バリウム、モリブデン、アクリルアミド、アクリル酸、塩化ビニル、EDTA、過塩素酸、PFOS、PFOA：原則として複数事業体が取水している主要河川を水源とした施設能力 1 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 以上の比較的大規模な浄水場
- ② 塩化ビニル：①の浄水場に加えて、原水中のトリクロロエチレン又はテトラクロロエチレン濃度の高い浄水場
- ③ ジブロモアセトニトリル及び MX：トリハロメタン等の濃度が高い、高度処理（活

性炭) が導入されていないなど消毒副生成物の存在量が多い可能性のある浄水場

- ④ NDMA: オゾン処理を導入している施設・原水が下水処理水の影響を強く受ける浄水場

(2) 試料採取の回数及び時期

本調査の測定回数は、低水温期・高水温期の検出状況を把握するため冬季1回、夏期1回以上とし、今年度については1月頃に試料を採取する予定である。

(3) 分析方法・測定精度

調査対象とした要検討項目の分析方法は、原則として上水試験法や JWWA 規格等に記載されている標準的な方法とするが、これらの項目の中には指針値等が設定されていないものもあることから、できる限り検出感度が高く定量性の高い方法を用いる。また、表1に示す測定精度が確保出来るよう、精度管理を最優先に決定する。

表1 調査対象項目

番号	項目	測定対象		水質検査方法(参考)	目標定量 下限値(μg/L)
		原水	浄水		
検01	銀	○	○	ICP-MS法 等	0.06
検02	バリウム	○	○	ICP-MS法 等	0.04
検04	モリブデン	○	○	ICP-MS法 等	0.04
検05	アクリルアミド	○	○	固相抽出-誘導体化-GC/MS法 等	0.05
検06	アクリル酸	○	○	HPLC法 等	2
検10	エチレンジアミン四酢酸(EDTA)	○	○	誘導体化-溶媒抽出-GC/MS法 等	0.5
検11	塩化ビニル	○	○	PT-GC/MS法 等	0.1
検36	ジブロモアセトニトリル	○	○	溶媒抽出-GC/MS法 等	1
検38	MX	○	○	固相抽出-LC/MS法 等	0.1
検41	過塩素酸	○	○	IC/MS法 等	0.05
検42	パーフルオロオクタン酸(PFOA)	○	○	固相抽出-LC/MS/MS法 等	0.001
検43	パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)	○	○	固相抽出-LC/MS/MS法 等	0.001
検44	NDMA	○	○	固相抽出-LC/MS/MS法 等	0.001
基45	有機物(全有機炭素(TOC))	○	○	全有機炭素計測定法	0.3 ¹⁾

基 46	の量) pH 値	○	○	ガラス電極法 等	小数点以下 2 桁
—	紫外線吸光度 (E260)	○	○	吸光光度法	0.001 ²⁾
—	アンモニア態窒素	○	○	インドフェノール法 等	0.02 ¹⁾
—	有機態窒素	○	○	全窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、 アンモニア態窒素の値から算出	0.04 ¹⁾
—	全窒素	○	○	紫外線吸光光度法 等	0.04 ¹⁾
基 10	硝酸態窒素	○	○	イオンクロマトグラフ法 (陰イオン)	0.02 ¹⁾
—	亜硝酸態窒素	○	○	イオンクロマトグラフ法 (陰イオン)	0.02 ¹⁾

1) 単位 : mg/L 2) 単位 : cm⁻¹

表 2 調査対象地点と測定項目

塩化ビニルモノマーは①、②の地点について測定する

① バリウム、アクリルアミド、EDTA、モリブデン、アクリル酸
銀、塩化ビニルモノマー、過塩素酸、PFOS、PFOA

事業主体	浄水場	事業主体	浄水場
函館市水道局	旭岡浄水場	新潟市水道局	阿賀野川浄水場
釧路市上下水道部	愛国浄水場	長岡市水道局	妙見浄水場
仙台市水道局浄水部	国見浄水場	大阪府水道部	村野浄水場
八戸圏域水道企業団	白山浄水場	加古川市水道局	中西条浄水場
山形県企業局	西川浄水場	和歌山市水道局	加納浄水場
秋田市上下水道局	仁井田浄水場	福山市水道局	中津原浄水場
千葉県水道局	北総浄水場	下関市上下水道局	長府浄水場
埼玉県企業局	大久保浄水場	香川県水道局	東部浄水場
横浜市水道局	小雀浄水場	久留米市上下水道部	法光寺浄水場
神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	大分市水道局	古国府浄水場
浜松市上下水道部	大原浄水場	宮崎市上下水道局	下北方浄水場
石川県企業局	鶴来浄水場		

② 塩化ビニルモノマー (①に加えて)

事業主体	浄水場	事業主体	浄水場
東京都水道局	砧浄水場	宇治市水道部	開浄水場
秦野市水道局	六間配水場	朝来市上下水道部	梁瀬浄水場
岡谷市建設水道部水道課	宗平寺	阿久根市水道課	阿久根市水源池

③ ジブロモアセトニトリル及びMX

事業主体	浄水場	事業主体	浄水場
石狩市水道部	花畔市街浄水場	熊取町水道部	永楽浄水場
札幌市水道局	白川浄水場	京丹後市上下水道部	荒木野浄水場
栗原市上下水道部	新田浄水場	安堵町水道課	安堵町浄水場
津軽広域水道企業団	富范浄水場	三田市上下水道部	古城浄水場
大館市建設部	山館浄水場	高松市水道局	川添浄水場
埼玉県企業局	大久保浄水場	東かがわ市上下水道課	入野山浄水場
横浜市水道局	小雀浄水場	松山市公営企業局	院内浄水場
神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	佐世保市水道局	広田浄水場
輪島市水道課	北川浄水場	有田町上下水道課	竜門浄水場
上田市上下水道局	鹿教湯浄水場	石垣市水道部	石垣浄水場

④ NDMA

事業主体	浄水場	事業主体	浄水場
郡山市水道局	荒井浄水場	伊丹市水道局	千僧浄水場
千葉県水道局	福増浄水場	明石市水道部	明石川浄水場
茨城県企業局	利根川浄水場	福岡市水道局	多々良浄水場
京都府文化環境部	宇治浄水場	沖縄県企業局	北谷浄水場

※基本データ（TOC、pH、E260、アンモニア態窒素、有機態窒素）は全調査地点（原水・浄水）で測定する。

参考 1 要検討項目一覧と目標値

(mg/L)			
項目	目標値	項目	目標値
1 銀	-	23 1,3-ブタジエン	-
2 バリウム	0.7	24 フタル酸ジ(n-ブチル)	0.2(暫定)
3 ビスマス	-	25 フタル酸ブチルベンジル	0.5(暫定)
4 モリブデン	0.07	26 ミクロキスチンLR	0.0008(暫定)
5 アクリルアミド	0.0005	27 有機スズ化合物	0.0006(暫定)(TBTO)
6 アクリル酸	-	28 ブロモクロロ酢酸	-
7 17-β -エストラジオール(E2)	0.00008(暫定)	29 ブロモジクロロ酢酸	-
8 エチニル・エストラジオール(E2)	0.00002(暫定)	30 ジブロモクロロ酢酸	-
9 エチレンジアミン四酢酸(EDTA)	0.5	31 ブロモ酢酸	-
10 エピクロロヒドリン	0.0004(暫定)	32 ジブロモ酢酸	-
11 塩化ビニル	0.002	33 トリブロモ酢酸	-
12 酢酸ビニル	-	34 トリクロロアセトニトリル	-
13 2,4-ジアミノトルエン	-	35 ブロモクロロアセトニトリル	-
14 2,6-ジアミノトルエン	-	36 ジブロモアセトニトリル	0.06
15 n,n-ジメチルアニリン	-	37 アセトアルデヒド	-
16 スチレン	0.02	38 MX	0.001
17 ダイオキシン類	1pg-TEQ/L(暫定)	39 クロロピクリン	-
18 トリエチレントラミン	-	40 キシレン	0.4
19 ノニルフェノール	0.3(暫定)	41 過塩素酸	-
20 ビスフェノールA	0.1(暫定)	42 PFOA	-
21 ヒドラジン	-	43 PFOS	-
22 1,2-ブタジエン	-	44 NDMA	-

参考 2 要検討項目に係るリスク評価について（概要）

要検討項目については、平成 15 年度から平成 19 年度に実施した存在実態調査等で、全 40 物質の調査が一巡したことから、モニタリング結果を評価するとともに、今後のモニタリング調査の進め方について検討を行った。

まず、要検討項目の浄水中の検出状況を整理し、浄水中で検出実績があるものの評価値がない項目については、諸外国のガイドライン値等国内外の各種有害性情報を整理した。具体的には、浄水中における検出状況として、平成 15 年度から平成 19 年度の未規制物質等の水道における存在実態調査報告書等（厚生労働省健康局水道課）及び平成 19 年度水質管理目標設定項目等基準化検討調査報告書（厚生労働省）について整理した。また、有害性情報については、水道水質目標値の他、WHOガイドライン値、US-EPA 飲料水MCL 値、EU 飲料水指令値を整理するとともに、IPCS の環境保健クライテリア（EHC）等についても検討を行った。なお、浄水中で検出実績がなかった物質については保留とした。

さらに、浄水中の検出状況と水質目標値及び仮設定した評価値をもとに一定のリスク評価を行い、現行要検討項目の今後のモニタリングの優先度等について検討を行った。

検討結果を以下に示す。

要検討項目の浄水中の検出率・評価値に対する最大検出値の比

ID	項目	対象	単位	選定根拠	検出率		評価値に対する最大検出値の比			
					結果 ※ 1	ランク	検出値 ※ 2	評価値 ※ 3	結果 ※ 4	ランク
11	塩化ビニル	浄水	mg/L	健康影響	0.07	10	0.0014	0.002	0.70	1
2	バリウム	浄水	mg/L	健康影響	0.48	3	0.14	0.7	0.20	2
36	ジブromアセトニトリル	浄水	mg/L	健康影響	0.03	12	0.004	0.06	0.07	3
5	アクリルアミド	浄水	mg/L	健康影響	0.02	13	0.00003	0.0005	0.06	4
38	MX	浄水	mg/L	健康影響	0.62	1	0.000049	0.001	0.05	5
37	アセトアルデヒド	浄水	mg/L	その他	0.12	9	0.01	0.31	0.03	6
9	エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)	浄水	mg/L	健康影響	0.54	2	0.016	0.5	0.03	7
4	モリブデン	浄水	mg/L	健康影響	0.20	6	0.0021	0.07	0.03	8
6	アクリル酸	浄水	mg/L	溶出可能性	0.15	8	0.005	0.2	0.03	9
1	銀	浄水	mg/L	健康影響	0.01	20	0.00055	0.05	0.01	10
7	17-β-エストラジオール	浄水	mg/L	健康影響	0.01	19	2E-07	0.00008	0.00	11
40	キシレン	浄水	mg/L	健康影響	0.01	17	0.0003	0.4	0.00	12
16	スチレン	浄水	mg/L	健康影響	0.02	16	0.00001	0.02	0.00	13
28	ブromクロロ酢酸	浄水	mg/L	健康影響	0.41	4	0.011			
32	ジブrom酢酸	浄水	mg/L	健康影響	0.26	5	0.011			
39	クロロピクリン	浄水	mg/L	健康影響	0.19	7	0.001			
35	ブromクロロアセトニトリル	浄水	mg/L	健康影響	0.07	11	0.007			
3	ビスマス	浄水	mg/L	健康影響	0.02	14	0.00077			
29	ブromジクロロ酢酸	浄水	mg/L	健康影響	0.02	15	0.03			
31	ブrom酢酸	浄水	mg/L	健康影響	0.01	18	0.005			
8	エチル-エストラジオール	浄水	mg/L	健康影響				0.00002		
10	エピクロロヒドリン	浄水	mg/L	健康影響				0.0004		
17	ダイオキシン類	浄水	pgTEQ/L	健康影響				1		
19	ノニルフェノール	浄水	mg/L	健康影響				0.3		
20	ビスフェノールA	浄水	mg/L	健康影響				0.1		
24	フタル酸ジ(n-ブチル)	浄水	mg/L	健康影響				0.2		
25	フタル酸ブチルベンジル	浄水	mg/L	健康影響				0.5		
26	ミクロキスチン-LR	浄水	mg/L	健康影響				0.0008		
27	有機すず化合物	浄水	mg/L	健康影響				0.0006		
12	酢酸ビニル	浄水	mg/L	溶出可能性						
13	2,4-ジアミノトルエン	浄水	mg/L	溶出可能性						
14	2,6-ジアミノトルエン	浄水	mg/L	溶出可能性						
15	N,N-ジメチルアニリン	浄水	mg/L	溶出可能性						
18	トリエチレンテトラミン	浄水	mg/L	溶出可能性						
21	ヒドラジン	浄水	mg/L	溶出可能性						
22	1,2-ブタジエン	浄水	mg/L	溶出可能性						
23	1,3-ブタジエン	浄水	mg/L	溶出可能性						
30	ジブromクロロ酢酸	浄水	mg/L	健康影響						
33	トリブrom酢酸	浄水	mg/L	健康影響						
34	トリクロロアセトニトリル	浄水	mg/L	健康影響						

※1: 結果＝検出数/総数 厚生労働省・水道事業者の調査結果の合算である。

※2: 検出値 厚生労働省・水道事業者の調査結果の最大検出値

※3: 評価値 グループA・Cは水道基準目標値、グループB（網掛）は有害性情報整理結果

※4: 結果＝検出値/評価値