

濁度

1. 概要

濁度とは、水の濁りの程度を示すもので、土壌その他浮遊物質の混入、溶存物質の化学的变化などによるものであり、地表水においては、降水の状況などによって大幅な変動を示す。従来、濁度は精製水 1L 中に標準カオリン 1mg を含むときの濁りに相当するものを 1 度(又は 1mg/L)としていたが、自然由来のものを使用するため変動が大きいことから、今回よりポリスチレン混合粒子を用いて濁度の校正をすることとした。

濁度の原因となる粒子の大きさは 1nm から 1mm と広範囲に及んでいる。粒子の性状は大きく 3 つに分類できる (0.002mm 以上の粘土質粒子、動植物の死骸や組織が分解してできた有機質の破片、アスベストのような鉱物性繊維状物質)。

土壌粒子は、ほとんどすべての天然水に含まれ、水中の懸濁物質の主成分を構成している。粒の粗い砂やシルトは、一部あるいは全部が有機物で覆われている。粘土成分とは異なる鉄、アルミニウム等の酸化物や水酸化物、石英、非晶質シリカ、炭酸塩、長石といった物質と同様、フェロケイ酸塩は土壌成分の一部を構成している。粘土と有機物は結合し、いわゆる「粘土-有機物」の錯体を形成する。

微生物が数多く集合すると、濁りを報じることが報告されている。

(WHO 第 2 版)

2. 現行規制等

水質基準値 (mg/l)	2 度 (性状)
快適水質項目目標値 (mg/l)	給水栓で 1 度、送配水施設入口で 0.1 度
その他基準 (mg/l)	薬品基準×、資機材基準及び給水装置基準 0.2 度
他法令の規制値等	
環境基準値 (mg/l)	なし
要監視項目 (mg/l)	なし
諸外国等の水質基準値又はガイドライン値	
WHO (mg/l)	平均 1 NTU、単一サンプル 5 NTU
EU (mg/l)	異常がないこと
USEPA (mg/l)	1 NTU、かつ月の毎日の測定の 95%が 0.3NTU

3. 水道水(原水・浄水)での検出状況等

○水道統計

年度		測 定 地点数	基準値 (2 度) に対する度数分布表 (%)										
			～0.5	～1.0	～2.0	～3.0	～5.0	～10.0	～20.0	～30.0	～50.0	～100.0	100.1～
H12	原水	5,223	3,621	219	219	156	184	240	182	69	107	103	123
	表流水	1,002	213	70	102	58	62	105	94	45	75	72	106
	ダム・湖沼水	299	20	12	35	20	39	67	49	16	15	17	9
	地下水	3,101	2,672	122	69	66	70	52	29	6	6	7	2
	その他	821	716	15	13	12	13	16	10	2	11	7	6
			～0.1	～0.2	～0.3	～0.4	～0.5	～1.0	～1.5	～2.0	～3.0	～5.0	5.1～
	浄水	5,607	4,445	388	200	123	192	179	41	28	5	3	3
	表流水	1,013	758	79	30	26	39	58	11	7	2	1	2
	ダム・湖沼水	300	238	18	14	10	10	8	2	0	0	0	0
	地下水	3,103	2,495	217	112	61	103	77	22	13	2	1	0
	その他	1,191	954	74	44	26	40	36	6	8	1	1	1

(基準値の超過状況)

	合計	6 年度	7 年度	8 年度	9 年度	10 年度	11 年度	12 年度
原水	8,266 / 37,069	1,104/4,735	1,168/5,232	1,132/5,271	1,223 /5,499	1,253/5,538	1,222/5,571	1,164/5,223
浄水	82 / 38,760	19 / 5,248	9 / 5,450	12 / 5,421	9 / 5,658	11 / 5,643	11 / 5,733	11 / 5,607

注) 合計の欄の測定地点数は7年間の延べ地点数である。

- ・基準値の超過理由は、大雨等自然由来または水源付近の土木工事による原水の濁度上昇であり、監視強化・濁度上昇時の取水量の縮小及び洗管により対応している。

4. 測定手法

比濁法、透過光測定法、積分球式光電光度法、散乱光測定法、透過錯乱法により測定できる。

5. 毒性評価・利水障害

(1) WHO(1996)の評価の概要は以下のとおりである。

○水質パラメータとの関係

濁度は、濁度以外の水質項目に関連していたり、影響を与えたりする。例えば、濁度が高い原水及びろ過水の場合、濁度と外観、色度、臭味の間に一定の関係が認められている。

飲料水に含まれる濁度は微生物学的な観点から水質に重大な影響を及ぼすことがある。濁度が存在すると、細菌やウイルスの検出を妨害する。濁度粒子の表面には栄養塩類が吸着されやすいため、細菌の増殖を活発にする。

濁度成分が消毒作用から微生物を保護したり、塩素要求量及び酸素要求量の増加をもたらすことから、消毒作用への影響をあげることができる。4 NTU から 84 NTU の濁度のある水に塩素を添加して、0.1 mg/L から 0.5 mg/L の遊離塩素を確保し、しかも塩素と 30 分接触させた条件でも、検査の結果、大腸菌が検出された。濁りのある水では、残留塩素が 0.35 mg/L あるいはそれ以上あっても、大腸菌(*Escherichia coli*)が保護されることが明らかになっている。

ある種の懸濁物質は飲料水に含まれていては好ましくない無機物あるいは有機物を吸着することがある。この点に関して、最も重要な働きをする濁度成分は有機物あるいはフミン質である。例えば、粘土-フミン錯体よりなる粒子は 2,4-D, パラコート, ジクワット等の除草剤を吸着する。また、フミン質粒子は金属イオンの吸着に大きな影響を及ぼしている。それに加えて、濁度成分の中にあるフミン質がある種の金属と錯体を形成すると強い結合が生じる。このような場合、天然水に含まれる微量金属の分析を難しくさせ、結果として、水に含まれる金属を過小評価する可能性が生じる。

○ヒトへの影響

過度の濁度を含む水は、病原性微生物に対する消毒効果を低下させ、送配水システム内で細菌の増殖を助長し、塩素要求量を増加させる。このため、濁度が高い水を飲むことは、健康への悪影響をもたらす可能性を含んでいる。さらに、ある種の粒子は吸着能を有しているため、有害な無機物や有機物が飲料水に残留する可能性を持っている。

○消毒の観点から

集塊化した微生物や懸濁物質に吸着された微生物は、一部が消毒から保護される。したがって、消毒の前の水の濁度は、その中央値が 1 NTU を超えず、また常に 5 NTU を超えないようにすることが推奨される。

(2) 平成 4 年の専門委員会では以下のとおり評価している。

水道水質に関する基本的な指標として現行値どおり濁度を 2 度以下とすることが適当である。また、快適水質項目として、より高いレベルの水道を目指すための目標として、給水栓で 1 度以下、送配水施設入り口で 0.1 度以下が適当である。

6. 処理技術

通常の浄水方法により処理できる。

7. 水質基準値 (案)

(1) 評価値

評価値に関し、前回以降あらたに追加すべき知見はないことから、H4 専門委の評価値 2 度以下を水道水質に関する基本的な指標として維持することが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として、H4 専門委の評価値を踏まえ、1 度以下とすることが適当

である。

(2) 項目の位置づけ

水道水での検出状況等からわずかながら基準値を超過して検出されていることも踏まえ、水道水質に関する基本的な指標として、濁度 2 度を水質基準とすることが適当である。また、より高いレベルの水道を目指すための目標として 1 度以下を水質管理目標設定項目することが適当である。

8. その他参考情報

水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針（平成 8 年策定、最新改定 13 年）において、クリプトスポリジウムの汚染の予防対策として、クリプトスポリジウムによって原水が汚染されるおそれがあると判断される浄水場は急速ろ過法、緩速ろ過法又は膜ろ過法のいずれかの方法により浄水処理を行うか、汚染のおそれのない水源に変更することとされている。浄水処理を行う場合は、ろ過出口の水の濁度を常時把握し、ろ過出口の濁度 0.1 度以下に維持することとされている。

参考文献

WHO (1996). Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol.2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, pp.370-373.