2.2 講義(2)

平成20年度　工学研究科技術部秋期技術職員研修
2008年11月25日(火)

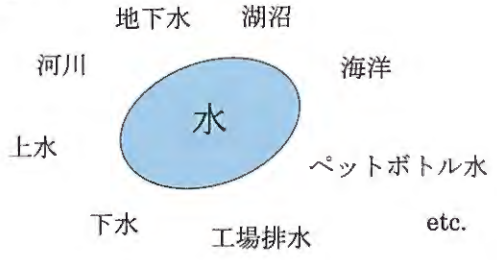
水質のはなし

水源から上水を中心に

京都大学大学院工学研究科技術部
総合建設技術室
技術職員　塩田　憲司

様々な水

・最も身近に存在する化合物のひとつ
・幅広い用途



様々な水

○地球上の水(約14億km³)

海水　97.5%、氷山・氷河　1.7%、地表水・地下水　0.8%

水資源として利用される水(淡水)　極めて少ない

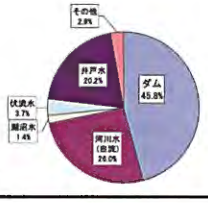
○日本の水道水源

年間取水量(162.4億m³)に対する

各水源取水量の割合

ダムからの取水　約46%

⇒ ダム依存性大



※平成18年度における上水道と用水供給事業の合計より
日本水道協会HP　http://www.jwwa.or.jp/shiryou/water/water.html

水質基準

○水源の水質基準(管轄:環境省)

水質汚濁に関する

環境基準

1)人の健康の保護に関する環境基準

全公共用水域対象

項目	基準値
カドミウム	0.01mg/l 以下
全シアン	検出されないこと。
鉛	0.01mg/l 以下
六価クロム	0.05mg/l 以下
砒素	0.01mg/l 以下
総水銀	0.0005mg/l 以下
アルキル水銀	検出されないこと。
PCB	検出されないこと。
ジクロロメタン	0.02mg/l 以下
四塩化炭素	0.002mg/l 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l 以下
トリクロロエチレン	0.03mg/l 以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/l 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l 以下
チウラム	0.006mg/l 以下
シマジン	0.003mg/l 以下
チオベンカルブ	0.02mg/l 以下
ベンゼン	0.01mg/l 以下
セレン	0.01mg/l 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/l 以下
ふっ素	0.8mg/l 以下
ほう素	1mg/l 以下

備考
1 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
2 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。別表2において同じ。
3 海域については、ふっ素及び硼ほう素の基準値は適用しない。
4 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の表示は、規格43.2.1、43.2.3又は43.2.5により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259を乗じたものと規格43.1により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和とする。

水質基準

○水源の水質基準(管轄:環境省)

水質汚濁に関する環境基準

2)生活環境の保全に関する環境基準

2-1. 河川

2-1-1. 河川(湖沼を除く)　一部略

2-1-2. 湖沼(天然湖沼および貯水量が1,000万立法メートル以上であり、かつ、水の滞留時間が4日間以上である人口湖)

一部略

2-2. 海域　　省略

水質基準

生活環境の保全に関する環境基準ー河川、湖沼の項目の一部

項目	類型	利用目的の適応性	基準値 水素イオン濃度(pH)	化学的酸素要求量(COD)	浮遊物質量(SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数	該当水域
河川 一部略	AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	50MPN/ 100ml以下	
	A	水道2級 水産1級 水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN/ 100ml以下	
湖沼 一部略	AA	水道1級 水産1級 自然環境保全 及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l 以下	1mg/l 以下	7.5mg/l 以上	50MPN/ 100ml以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
	A	水道2、3級 水産2級 水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l 以下	5mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN/ 100ml以下	
日吉ダム		流入河川	7.6	1.5	0.8	10	2200	
		貯水池	8.1	3.3	2.5	10.5	240	
		放流水	7.5	3.2	2.4	9.8	110	

水質基準

○水道水の水質基準(水道法、管轄:厚生労働省)

1)水質基準項目

(a)健康に関する項目＋(b)水道水が有すべき性状に関する項目

水質基準

○水道水の水質基準(水道法、管轄:厚生労働省)

2)水質管理目標設定項目

水道水の安全性確保等で水質管理上留意すべき27項目

・毒性評価が暫定的なもの他(無機物質・重金属、一般有機化学物質など15項目)

・より質の高い水道水供給のため管理すべきもの(色、においなど12項目)

3)要検討項目

毒性評価が定まらないものなど前述1)、2)に分類できない40項目

うち19項目に目標値設定

4)その他

・供給栓における水の残留塩素濃度

・病原性原虫汚染の指標菌検査

水質基準

○水源と水道水の水質基準

・無機物質・重金属、一般有機化学物質等で

「人の健康の保護に関する環境基準」(水源側)に定められている値のほとんどは「水質基準項目」等水道水側の値と同じ

・pH　効率の良い塩素消毒

・大腸菌　検出されないこと

⇒ 浄水場による処理

水質基準

○その他の水質基準例

1)排水基準一水質汚濁防止法関連、事業所からの排水に対する基準(一般:生活環境項目、有害物質:健康項目)

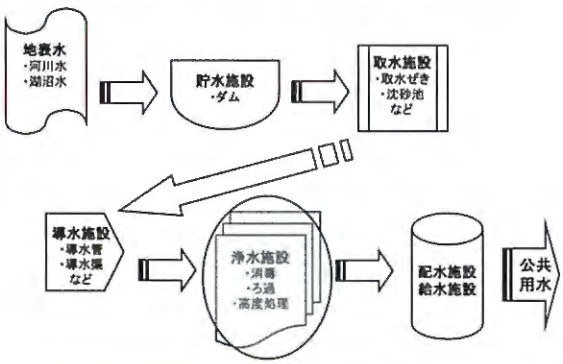
・環境水による10倍希釈見込み

2)食品衛生法(清涼飲料水、ミネラルウオーターなど)

・水質基準項目よりやや甘めな項目あり

	検査項目	清涼飲料水	ミネラルウォーター類
1	一般細菌	100/ml以下(標準寒天培地法)	
2	大腸菌群	陽性(50ml中、LB、B.G.LB培地法)	
3	カドミウム	0.01mg/l以下	
4	水銀	0.0005mg/l以下	
5	セレン	—	0.01mg/l以下
6	鉛	0.1mg/l以下	0.05mg/l以下
7	バリウム	—	1mg/l以下
8	ひ素	0.05mg/l以下	
9	六価クロム	0.05mg/l以下	
10	シアン	0.01mg/l以下	
11	揮発性(臭)物質	10mg/l以下	
12	フッ素	0.8mg/l以下	2mg/l以下
13	硝酸	—	30mg/l以下
14	有機リン	0.1mg/l以下	—
15	亜鉛	1mg/l以下	5mg/l以下
16	銅	0.2mg/l以下	—
17	鉄	1.0mg/l以下	
18	マンガン	0.3mg/l以下	2mg/l以下
19	塩素イオン	200mg/l以下	—
20	Ca.Mg硬度	300mg/l以下	—
21	蒸発残留物	500mg/l以下	—
22	陰イオン界面活性剤	0.5mg/l以下	—
23	フェノール類	0.005mg/l以下	—
24	有機物等	10mg/l以下	12mg/l以下
25	pH	5.8～8.6	—
26	味	異常でないこと	—
27	臭気	異常でないこと	—
28	濁度	—	0.05mg/l以下
29	色度	5度以下	—
30	濁度	2度以下	—

水源から公共用水への流れ



浄水場

○乙訓浄水場(京大桂キャンパスの南西)

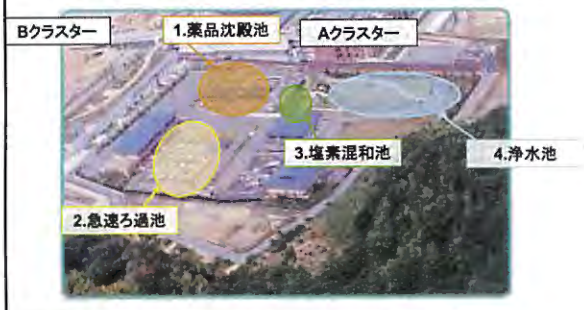
浄水処理方法　急速ろ過・前塩素処理・中間塩素処理・後塩素処理

京都府HP　http://www.pref.kyoto.jp/koei/suidou_10.html

浄水場

○乙訓浄水場(京大桂キャンパスの南西)

浄水処理方法　急速ろ過・前塩素処理・中間塩素処理・後塩素処理

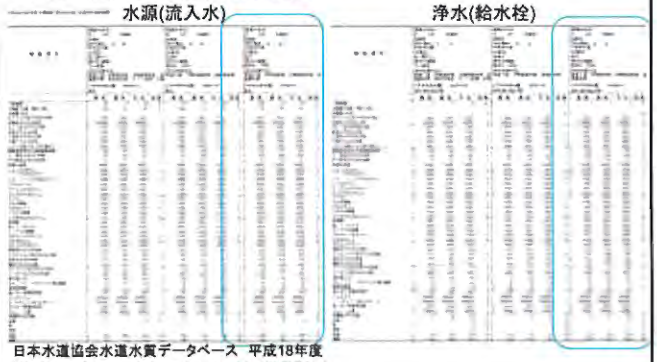


京都府HP　http://www.pref.kyoto.jp/koei/suidou_10.html

浄水場

乙訓浄水場の処理前後における水質

水源(流入水)　　浄水(給水栓)



日本水道協会水道水質データベース　平成18年度

http://www.jwwa.or.jp/mizu/or_sup.html#LOCAL4

浄水場水処理

- 薬品沈殿池・・・電荷を帯びた(主に負電荷)コロイド状濁質の電荷を薬品添加により中和→凝集、フロック形成を誘発させ沈殿させる
- 急速ろ過・・・沈殿で取りきれない微粒子を取り除く
- 塩素消毒・・・細菌汚染防止、塩素系副生成物
- 浄化池・・・配水池。供給前の水なので管理重要

- その他:高度浄水処理・・・水源の水質悪化などにより水質改善が困難な場合などに適用
  生物処理、オゾン処理、膜処理など

まとめ

- 水質基準について・・・水源、上水、その他
- 浄水施設の水処理について・・・薬品沈殿、急速ろ過、塩素消毒など

参考資料　生活環境の保全に関する環境基準内用語

1　自然環境保全: 自然探勝等の環境保全
2　水道1級: ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
　水道2級: 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
　水道3級: 前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3　水産1級: ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
　水産2級: サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産3級の水産生物用
　水産3級: コイ、フナ等、β－中腐水性水域の水産生物用
4　工業用水1級: 沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
　工業用水2級: 薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
　工業用水3級: 特殊の浄水操作を行うもの
5　環境保全: 国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度