

○ 東北大学 正 員 佐 藤 敦 久

同 学 生 員 八 木 美 雄

1. 緒言

河川水の水質は年年悪化している。汚濁成分の種類は数限りないが、とくに問題となるのは通常処理では除去不可能な物質である。しかもそれらが保健衛生上有害であればなおさらである。汚染物質を除去する特別な方法はいろいろ考えられているが、本研究では汚染物質として金属を選び、オゾンならびにゼオライトがどの程度の除去効果を発揮するかを実験によって求めた。また比較するために砂による濾過も併せて行なった。まだ研究は緒についたばかりで得られたデータは非常に乏しいが、ここに報告する次第である。

2. 実験方法

給水せん水にカオリンを加えて約10度の濁度にし、これにさらに Mn^{+2} 、 Cu^{+2} 、 Zn^{+2} 、 Pb^{+2} としてそれぞれ硫酸マンガン、硫酸銅、塩化亜鉛、硫酸第一鉄アンモニウムを所定量加えて原水とした。

実験はそれぞれの金属イオンを含む原水について、(1)凝集・ゼオライト濾過、(2)オゾン接触後凝集・ゼオライト濾過、(3)凝集・砂濾過、(4)オゾン接触後凝集・砂濾過の計4通り行なった。オゾン接触槽は図-1のような単なる吹込み式のものである。

凝集剤として硫酸ばんどを25ppm 注入し、凝集槽でフロック形成を行なった後、直接凝集水を濾過筒に導き、200m/日の濾過速度で濾過を行なった。濾過筒は内径20cm、濾層厚は約70cm、砂上水深は約1mである。砂はメッシュ20からメッシュ24の大きさのもの、ゼオライトはメッシュ8からメッシュ20の粒度である。濾過開始時、およびそれ以降は2時間ごとに濾水を採水し金属イオン濃度を紫外分光光度計により測定した。

濾過は閉そくするまで行なった。閉そく後濾材を深さ5cm づつ抜き取り、そのおのおのを1ℓの清水で洗淨し、洗淨排水中の金属イオン濃度を測定した。

3. 実験結果ならびに考察

各金属イオンに対する除去率の経時変化を図-2～図-5に、また濾過継続10時間目までの除去率の平均値を表に示す。

マンガンの場合、オゾン処理を行なうことによりかなりの効果を期待できるが、濾材が砂だと短時間で効果が悪くなる。一方ゼオライトは、オゾンを加えないゼオライト濾過のときでも、閉そく時まで安定した除去効果を与えている。銅の場合も同様に、砂よりもゼオライトの方が、またオゾン処理を行なった場合の方がともに除去率は向上している。亜鉛の場合は、ゼオライト濾過、砂濾過ともに除去効果はかんばしくなく

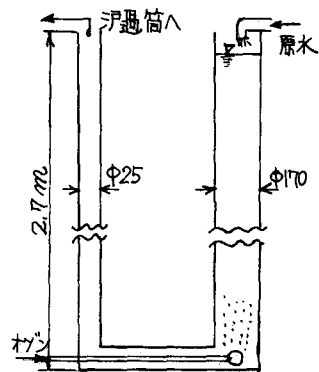


図-1 オゾン接触槽

、オゾンを加えたゼオライト濾過でさえも6時間目あたりから除去率が激減した。鉄の場合、オゾン・砂濾過はゼオライト濾過とほとんど同じくらいの除去効果が得られた。しかしオゾン・ゼオライト濾過はか

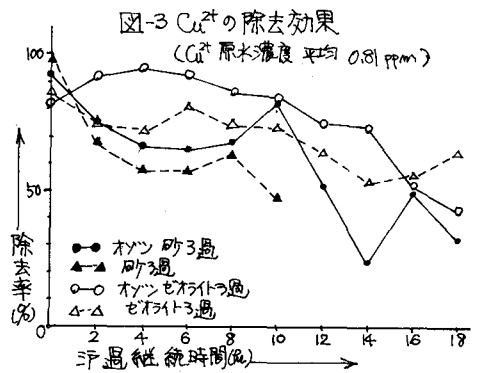
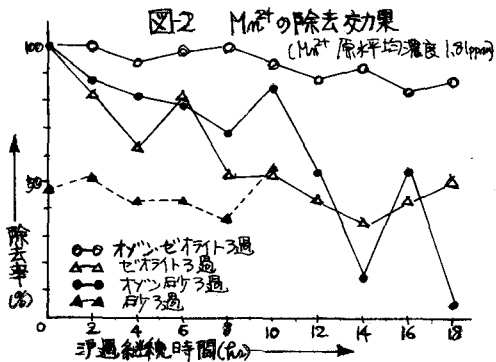


表-1 平均除去率 (濾過継続10時間の平均値)

イオン名	Mn^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Fe^{2+}
原水イオン濃度(ppm)	1.81	0.81	1.64	1.87
オゾンゼオライト濾過	97.4	87.5	38.8	60.6
ゼオライト濾過	71.0	77.0	15.0	88.6
オゾン砂濾過	83.6	75.3	7.9	87.7
砂濾過	46.8	66.0	25.6	50.6

えって除去率が悪くなってしまったが、この理由はなぜだかよくわからない。

図-6は鉄の濾層内抑留分布状況を示したものである。高い除去率を与える場合には表層に多く集中して抑留され、以下底層に行くに従って急激に少なくなる。しかし除去率が悪い場合は表層から底層にかけて一様に分布する傾向が認められる。

抜き取った濾材を水で洗っただけで、その排水中に金属が遊離することから見て、逆洗である程度除去能力の回復を期待できそうである。

4. 要約

(1)ゼオライトはマンガン、銅、鉄をかなり除去する。また砂にくらべてゼオライトは、濾過継続中安定した除去効果を与える。

(2)凝集前にオゾンと接触させると、さらに除去率は向上する。

(3)濾層内の抑留状況は、高除去率の場合表層に集中し、以下深くなるに従い少なくなる。低除去率の場合は層内一様に分布する傾向がある。

(4)濾層に抑留された金属は水洗だけで水中に容易に遊離する。ゼオライトの除去作用はイオン交換によるものではないようである。

