

VII-170 空洗・水逆洗併用法による洗浄の前後における活性炭固定層の吸着効果

北見工業大学 フェロー 海老江 邦雄

北見工業大学 学生員 東 義洋

北見工業大学 学生員 林田 武志

1. ま え が き……近年、水道水源の水質悪化に伴って固定層活性炭吸着池を含む高度浄水処理を採用する水道事業体が増えている。活性炭吸着池は薬品沈殿池の後段に置かれることが多いため、凝集処理水中に残留した懸濁粒子による損失水頭の急増や活性炭の細孔の閉塞に伴う吸着効果の低下などが危惧される。ここでは、空洗・水逆洗併用法を用いた洗浄の前後における活性炭充填層の吸着効果について評価を行なった。

2. 実験条件と実験方法……図1は実験装置のフローシートを、表1は装置の運転条件及び仕様を、表2は実験で採用した洗浄法の工程及び条件を示している。実験には石炭系活性炭（卓越細孔径：30～300Å）を使用した。まず、濁質と色度成分の抑留量¹⁾については、活性炭に付着しているフロックを横型振とう機を用いて入念に剥離した後、懸濁水の濁度・色度と乾燥後の活性炭重量とを測定することにより、厚さ1cmの活性炭層内に抑留された濁質量と色度分量とを確定した。また、洗浄効果については、図1の排水ドレーンより所定の時間間隔で採水した洗浄排水の濁度を測定して評価に使用した。さらに、活性炭吸着筒の各部から所定の通水時間後に採水した処理水のE260を用いて吸着効果の評価を行った。

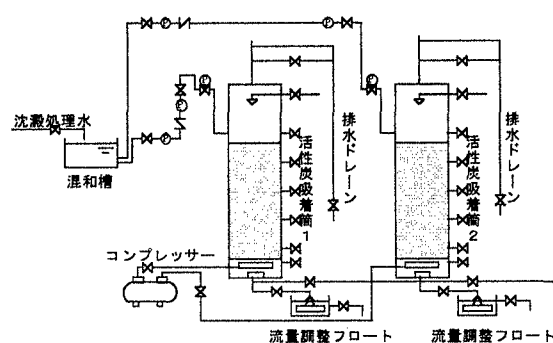


図1 実験装置のフローシート

表1 装置の運転条件と仕様

運転条件	装置仕様
凝集沈殿水	ステンレス製: 70×70×1300mm, 2筒
加圧式	吸着剤: 石炭系粒状活性炭 有効径: 1.2mm, 均等係数: 1.3以下 活性炭層厚: 400mm

表2 洗浄法の工程と条件

洗浄工程	空洗強度 Nm ² /m ² ・hr	空洗時間 min	水逆洗速度 m/min	水逆洗時間 min
空洗 3分	48	3	0.8	6
水逆洗 6分			0.6	8
			0.4	12

3. 実験結果と考察

1) 濁質・色度成分の層内抑留分布……図2は、速度250m/dで24時間の通水後における活性炭層内の濁質および色度成分の抑留分布である。濁質の抑留傾向は、色度成分より表層抑留の傾向が強く、全体的に勾配が大きい。しかしながら、急速砂ろ過層と活性炭層との抑留傾向を比較すると、前者の抑留勾配が著しく大きく、後者は活性炭層の内部に分散して抑留される傾向が強い。この違いは、砂と活性炭との有効径や空隙率ならびに表面の化学的特性の相違などによると考えられる。他方、色度成分は濁質よりも活性炭層内部に分散して抑留されている。これは、微細な色度成分フロックが層内で二次的なフロック形成を起こしたためではないかと考えられ

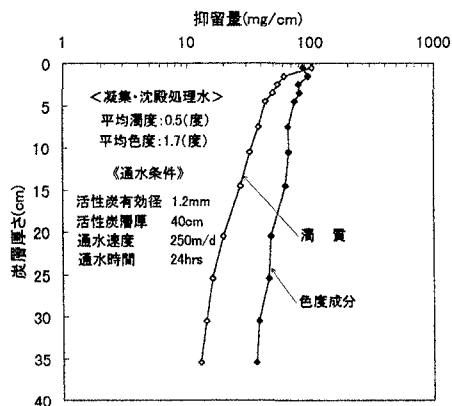


図2 濁質・色度成分の抑留分布

キーワード：空洗・水逆洗併用法、吸着効果、表層抑留、濁質排出率、E260 除去率、接触時間

連絡先：〒090 北見市公園町165番地 上・下水道研究室 TEL0157-26-9501 FAX0157-23-9408

る。以下に、このような抑留傾向を示す活性炭固定層を対象に行なった洗浄の効果及び洗浄の前後における吸着効果について説明したい。

2) 空洗・水逆洗併用法による洗浄効果……図3は、通水速度250m/dで24時間通水後に洗浄を行った際の高温期(14.7～17.6℃)及び低温期(4.0～4.2℃)の濁質排出率を示している。高温期については、水逆洗速度が大きいほど濁質排出率も高い値を示しているが、低温期では、低速の水逆洗速度でも高い濁質排出率を示しており、水温により洗浄効果が異なる事が確認された。これは水温によって粘性係数が変化することが洗浄に強く影響を及ぼしていると考えられる。次に、低温期、水逆洗速度0.8m/minの空洗・水逆洗併用洗浄によるE260除去率の改善度について検討を行った。

3) 通水時間の経過に伴うE260除去率の動き……図4は、一例として100m/dにおけるそれぞれの通水時間後のE260除去率を活性炭の深さとの関係で示している。通水10分後における除去率が最も高かったが、通水時間の経過に伴って除去率の低下が認められ、特に活性炭層の上層部における低下の割合が大きくなった。また、通水10分後と通水48時間後とを比較すると活性炭層厚40cmの位置における除去率は、後者の方が15%程度も低下した。これは、凝集処理水中に存在する活性度の高いフロックが径の小さな表層の活性炭に多量に捕捉されたために、活性炭とフミン質との接触機会が減少し、吸着効果が低下したと推測される。しかしながら、洗浄10分後と通水10分後の除去率に大差ないことから、空洗・水逆洗併用法による洗浄によりフミン質の吸着効果が改善されることが分かった。

4) 通水速度とE260除去率との関係……図5は、通水速度100、150、200、250m/dにおける通水48時間後のE260除去率の動きを活性炭の深さとの関係で示している。通水速度100m/dでは、除去率は層の深さとともに直線的に上昇し、活性炭層内全般にわたってE260の除去が行なわれている。しかし、通水速度が大きくなるに従って、除去率は次第に減少し、特に上層部付近での低下が著しい。これは大きな通水速度を採用すると接触時間は減少し、さらに処理水量が増えるために濁質の抑留量が増大し、活性炭表面にある細孔の閉塞を起こしやすい。図2で示したように、濁質は上層部における抑留割合が非常に大きいため特に上層部では吸着効果の低下を招きやすくなると考えられる。

4. あ と が き……今回の検討では、E260除去率は上層部において高い値を示した。また上層部では濁質の抑留傾向も強いいため、そこでの吸着能力の低下が起こりやすい。しかしながら、空洗・水逆洗併用法による洗浄を行なうことにより、吸着能力は通水直後と同程度にまで改善されることなどが確認された。

＜ 文 献 ＞

- 1) 海老江邦雄：急速砂ろ過池における空洗・水逆洗併用法の効果、水道協会雑誌、第729号、pp. 27-36

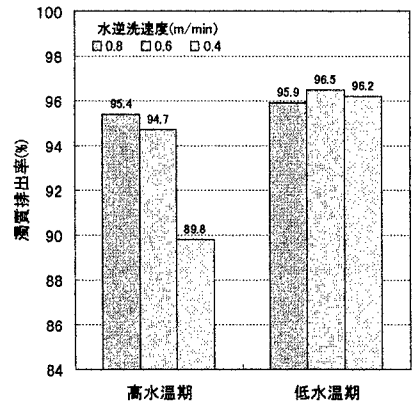


図3 濁質排出率の動き

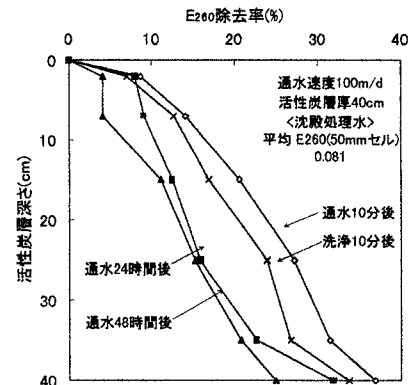


図4 通水時間とE260除去率

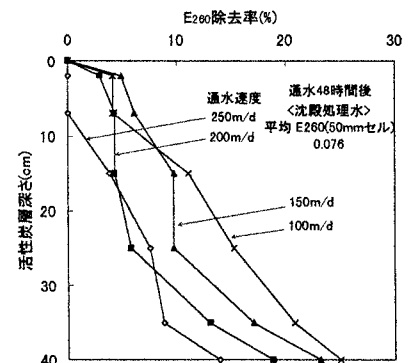


図5 通水速度とE260除去率