

東北大学工学部 正員 ○佐藤敦久
東北大学工学部 柴谷光昭

1. はじめに

従来から急速砂ろ過の前処理として、適正な凝集が重要であるといわれてきた。このため各浄水場ではこれの管理に大きなウェイトをおき、また安全をみてかなり余分に凝集剤を投入している。しかも薬注量が凝集および沈殿に対していかなる影響を与えるかという問題について是非常に多くの研究がなされているが、それがろ過にまでおおよそ論じられたものは数少ない。このことは、凝集というのはろ過に対してでなく沈殿を対象にしているからにほかならない。もしろ過を対象にするならば、いままでいわれている適正薬注量ははたして適正かどうか疑問が生じる。

以上の点に基づいて、薬注量が急速砂ろ過にいかなる影響をおよぼすか、また除渣状態について実験を行なったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

原水には、水道水にカオリンを加えた濃度20度および50度の人工原水を用いた。凝集剤には硫酸ばんどを使用し、その注入量は濃度20度の場合20, 7, 3 ppm, 50度の場合30, 10, 5 ppmとした。

薬注後急速ならびに緩速攪拌を行ない、凝集水を直接ろ過筒へ導いた。ろ過速度はそれぞれの注入量につき120, 200, 300 ml/minの3種とした。ろ過筒は内径20cm, 長さ2mのものを使用し、砂利層厚は20cm, 砂層厚は70cmである。ろ過砂は有効径が0.55mmで均等係数は1.0および1.5の2種類を使用した。

ろ過開始に先立って清水を流過させ砂層固有の損失水頭を測定した。ろ過開始時およびそれ以後は2時間ごとに原水とろ水の濃度を測定し、また同時にろ過筒の側面に設けたマノメーターによって砂層各深さの損失水頭を記録した。ろ過の停止は、各ろ過速度ごとに3種の薬注量のうち最も早く閉塞するが、あるいはブレイクスルーした時間に統一し、ろ過継続時間をそろえた。

ろ過停止後、深さ5cmずつ砂を抜き取り、一定量の水で洗淨し、洗淨排水の濃度および乾燥重量を測定した。なおフロックの形状を見るために顕微鏡写真を撮影した。

3. 実験結果ならびに考察

均等係数1.0の砂で原水濃度が20度の場合の結果は既に発表した。図-1は総損失水頭の経時変化であるが、注入量の多いものほど損失水頭が大きくなり、ろ過継続時間が短縮される。曲線の形から判断すると注入量30 ppmの場合は内部ろ過に属し、10, 5 ppmは表面ろ過に属する。

図-2は単位深さ当りの損失を示すが、注入量の

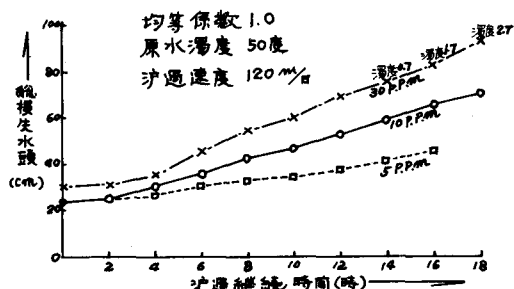


図-1 総損失水頭の経時変化

多いものは表層部も底層部も損失が大きくなっていく。30 P.P.m.の場合はフロッグが大きいから表層部の損失も大きいのは当然であるが、底層にもフロッグの侵入が認められるのは、表層部の空隙の連やかな減少に伴うより大きな水の剪断力によってフロッグが破壊され、深部へ押し込められるためである。

図-3、図-4はそれぞれ抜き取り砂の浸透排水濃度および蒸発残留物量を示しているが、いずれも表層部は注入量の少ない方が大きく底層部ではそれが逆

になっている。注入量が多い場合

、表層部の損失水頭が大きくなる。かわらず浸透排水の濃度や蒸発残留物量が小さいのはフロッグの密度によるものであろう。また表層部の抵抗を増加させる因子は、カオリン粒子よりもむしろ水酸化アルミニウムと見るべきであろう。注入量が多くなるとカオリン粒子自体の底層部への侵入は多くなり、これは図-2の結果とも一致する。また図-1で述べたように注入量が多くなると内部通過に属するとはならない。

すべての実験を通じてろ水濃度は、総注入量の場合0.1~0.3度であった。

4. 総括

- (1) 薬液量が多いほど通過経路時間が短くなる。
- (2) フロッグの大きさやものほど深部にまで液相は侵入し、内部通過の形をとる。
- (3) 主として水酸化アルミニウムが表層部の損失水頭を増加させる。
- (4) 総薬液量でも十分清澄なろ水が得られる。
- (5) 薬液量をできる限り小さくする方がろ過に対して有利である。

