

近畿大学 正会員 篠原 紀

近畿大学 正会員 網谷 力

## 1. はしがき

ろ過効率に影響する因子としては、ろ材粒径の大小、粒子のばらつきと形状、ろ層厚、ろ過速度、有効水頭、未ろ水の性状、流量変化の有無などが考えられるが、複層ろ過池の場合、ろ層厚比の違いも因子の一つに加わってくる。

本学衛生工学研究室において、複層ろ過に関する実験的研究を継続中であるが、本研究は、ろ材粒径の違いと、砂ろ材-アンスラサイトろ材のろ層厚比の違いが、ろ過効率に及ぼす影響について、実験的に追究したものである。なお、アンスラサイトの粒径の違いによる影響については、水道研究発表会で示しているもので、ここでは、砂ろ層部の粒径の影響について述べる。

## 2. 実験装置及び条件

実験装置としては、Sludge Blanket Clarifier一池(最大処理能力  $2 \text{ m}^3/\text{hr}$ )とろ過面積がそれぞれ  $1,550$ 、 $1,560 \text{ cm}^2$ のろ過池二池、さらに  $78.5 \text{ cm}^2$ のろ過筒4本を用いた。

原水としては、水道水にカオリンを混入させた  $50$ 度の人工濁水を用い、凝集剤としては最も普遍的な硫酸アルミニウムを、pH調整には消石灰を用いた。

ろ材としては、砂ろ材が有効径  $0.5\%$ と  $0.7\%$ のもの、アンスラサイトろ材が有効径  $0.7\%$ と  $0.9\%$ のものを、いずれも均等係数  $1.5$ で人工的に作成した。均等係数  $1.5$ は砂ろ材については、全国的な急速ろ過池ろ材の標準値、アンスラサイトろ材については、製作可能の安全側として決めたものである。なお、本実験以外のデータより、アンスラサイトろ材の有効径は  $1.1\%$ 前後と、かなり大きい値のときに良好な結果を得ているので、継続中の実験においてはアンスラサイトろ材の有効径の適用範囲を、幾分広くしていることを付記する。

ろ層厚は、全ろ層厚を  $60 \text{ cm}$ として、ろ層構成についてまとめ表-1のように三種について行なった。

表-1 実験条件

| 実験番号<br>測定項目 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 砂層厚 mm       | 450 |     | 350 |     | 250 |     | 450 |     | 350 |     | 250 |     |
| 砂有効径%        | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.5 |
| アンスラサイト有効径%  | 0.7 |     | 0.7 |     | 0.7 |     | 0.9 |     | 0.9 |     | 0.9 |     |

ろ過速度は  $150 \text{ m/day}$ の定速ろ過とし、ろ過停止は次の各項のいずれかに該当するときとす。つまり、

## (1) Break Throughの有無に

おかわらず、総損失水頭が負圧状態になる限界の  $130 \text{ cm}$ になるか、(2)ろ過池の流出施設の限界から、 $150 \text{ m/day}$ 以下のろ速になった場合、および、(3)ろ過継続時間が  $150$ 時間に達したときのいずれかである。ろ材投入に際しては、砂ろ材を投入し逆洗を行ない、ついでアンスラサイトろ材を投入して逆洗を、約  $60 \text{ cm/min}$ で行ない膨張率を統一した。その結果のろ層構成は  $5 \text{ cm}$ 厚毎のフルイ分けの結果、アンスラサイトろ層の方がより成層化されていて均等係数は、いずれも  $1.3$ 前後であった。

### 3. 実験結果と考察

実験結果を総合すると次の通り考察できる。なお、フロック浸入深さの時間的变化やろ層構成の組み合わせの範囲をさらに広げて、現在検討中である。

- ① 砂ろ材の有効径が小なる方が、総損失水頭は大きい。(図-1, 及び図-2). 砂ろ材の粒径が小なる場合、砂層部での損失水頭値は 粒径が大なるものに比べて、その比率が大きい。(図-3, 及び図-4).
- ② 砂層厚 35 cm, 25 cm, 45 cm の順に、ろ過効率、総損失水頭値から判断すると、低くなっている。
- ③ 砂層が厚いものほど、砂層粒径の大小の違いによる損失水頭の差は大きくなる。この傾向は、アンスラサイトの粒径が大なる方が顕著に表われている。
- ④ 砂層での損失水頭の増加状態は アンスラサイトろ材が大なるものほど大きくなっている。

さらに、ろ層へのフロック浸入度を調べる一例として、ろ過停止後 5 cm 層毎の資料を脱塩水で洗浄し、フロックの体積をもって測定した結果からいえることは、

- ⑤ アンスラサイトろ層の表層部での抑留度は最も高く、漸次下層に移り、砂層表層において幾分抑留度は高くなり、下層に移るに従って減少する。このことは、損失水頭値測定結果からも裏付けられている。
- ⑥ ろ層厚比は、損失水頭値と、フロック浸入度の資料、さらに Break Through を考慮して判断すれば、砂層があまり小なるものは、好ましくない結果が出ている。ただし、砂粒径の極度に小なるものを用いた場合は、今後検討してみたい。

なお、以上はろ過面積の大なるニ池を用いたの結果を考察したものであるが、ついで 4 本のろ過管を用いて、未ろ水性状を同一にして行なった実験の結果においても、同様の傾向を示している。

(以上)

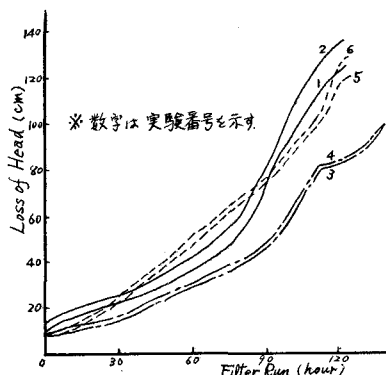


図-1 ろ過継続による総損失水頭変化

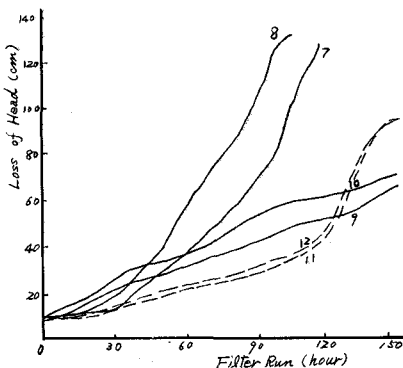


図-2 ろ過継続による総損失水頭変化

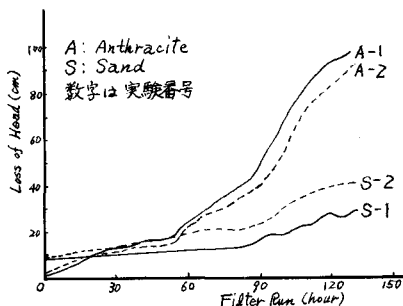


図-3 ろ過継続による砂層・アンスラサイトの総損失水頭変化

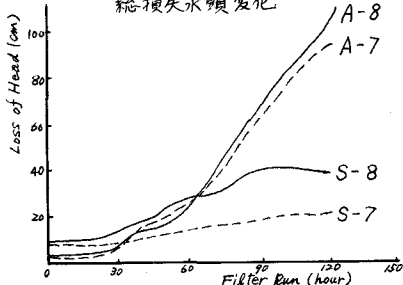


図-4 ろ過継続による砂層・アンスラサイトの総損失水頭変化