

1. まえがき、前回までの報告においては、一定濃度の非凝集原水に対するアンスラサイト単層および砂との複層ろ過の無機・有機性諸成分の除去特性について、また、各種成分の原水濃度の相違が除去特性に及ぼす影響について公表したが、今回は複層におけるろ層厚比、粒径、ろ過速度が除去特性に及ぼす影響について主として報告する。

2. 実験方法、原水：本学部の防火用貯水、または、本学部附近の都市下水を水道水で希釈し、それに畑の一定カ所の土壌を加え攪拌・沈殿させた後の上澄水、または、水道水で希釈した水に工場廃水(数カ所)を加えた水、または、し尿を加えた水等を各実験ごとに合成して使用した。装置：合成タンク、原水タンク、ろ過筒(アクリル樹脂製、または、塩化ビニール製、内径50mm角、高さ134cm)、流量調整器等。ろ枝・ろ層：表-1参照。支持層：K型配列の砂利層20cm厚。実験：表-1の23種類のろ層番号をもったろ過筒を種々の組合わせ(1組合わせはろ過速度を一定とし、3~5ろ過筒を用いた)で21回実験を行なった。そして、水質試験の中止はその1組合わせ内のいづれかのろ過筒が定めたるろ過速度を維持し得なくなったとき、Break throughを起こしたとき、損失水頭が115cmを越えたとき、または、ろ過持続時間が24時間を越えた場合は24時間をもって中止した。水質試験：原水とろ水とについて、濁度、色度、pH値、総アルカリ度、総酸度、BOD、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量、ヨウ素消費量、蒸発残渣物、鉄、一般細菌数の15項目について、上記の組合わせ

表-1. ろ枝の特性とろ層の層厚

番号	ろ層の層厚 (cm)			ろ過速度 m/day	ろ枝の特性	
	AnL	AnS	S			
1	15		45	100	○Anthracite 大粒径 (AnL) E.S. 0.88mm U.C. 1.33 比重 1.43	
2	15		45	200		
3	15		45	300		
4	20		40	100		
5	20		40	200		
6	30		30	100	○Anthracite 小粒径 (AnS) E.S. 0.59mm U.C. 1.39 比重 1.43	
7	30		30	200		
8	30		30	300		
9	45		15	100		
10	45		15	200		
11	45		15	300	○Sand (S) E.S. 0.57mm U.C. 1.44 比重 2.61	
12		20	40	100		
13		20	40	200		
14		30	30	100		
15		30	30	200		
16		30	30	300		
番号	AnL	AnM	AnS	S	ろ過速度 m/day	ろ枝の特性
17	40			20	100	○AnL (E.S. 1.22mm U.C. 1.31 比重 1.51)
18	40			20	150	
19	40			20	200	○AnM (E.S. 0.86mm U.C. 1.20 比重 1.49)
20	40			20	250	
21	20			40	250	○AnS (E.S. 0.60mm U.C. 1.20 比重 1.50)
22		40		20	250	
23			40	20	250	S (E.S. 0.48mm U.C. 1.70 比重 2.64)

に対して水質試験も何項目かに組合わせて行なった。ただし、原水とろ水の水質はろ過継続中2時間ごと(200, 250, 300 ℓ/dayの場合)、および、3時間ごと(100, 150 ℓ/dayの場合)に測定した。

以上の実験条件のもとで行なった結果について考察すると、

3. 各水質試験項目における除去特性、上記に示した試験項目の除去特性については、前回までに報告した結果の通りであり、詳細については省略するが、今回も試験項目間には高除去率の項目(90%前後)、低除去率の項目(数%)とそれぞれの除去率範囲を有している。この水質試験項目間の除去率差の原因については今後とも究明する予定である。

次に、総体的に各水質試験項目をみると、同じ傾向を示すものとして、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、蒸発残渣物は原水濃度が増加するのに反比例して除去率は低下し、逆に、ヨウ素消費量、鉄は原水濃度の増加と共に除去率も増加する傾向を示している。また、除去率が濃度に関係

なく一定のものとして総アルカリ度、総酸度が上げられる。

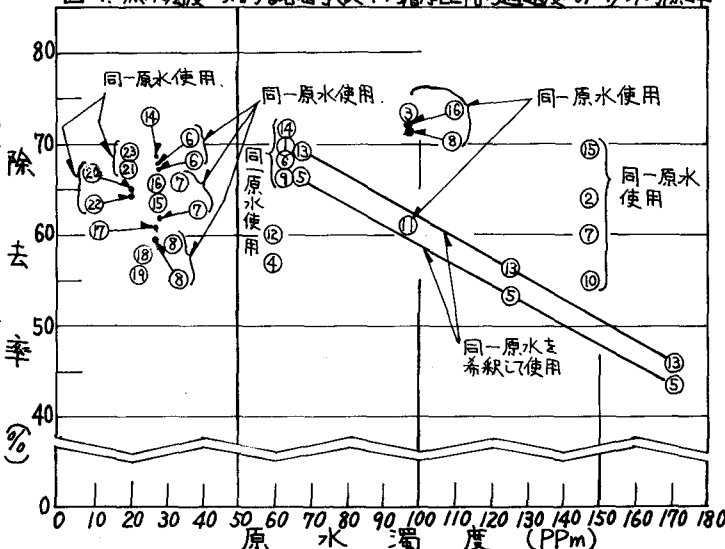
4. ろ層厚比が除去特性に及ぼす影響、同一粒径、同一ろ過速度において、アンスラサイトと砂のろ層厚を変化させた結果、除去特性にどのような影響があるかは、ろ層番号(1,6,9),(2,7,10),(3,8,11),(20,21)の4回の実験結果より、砂層の厚いろ層ほど高除去率を示す項目は濁度、過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア性窒素、硝酸性窒素の4項目であり、濁度においてはろ過速度が増加するに従ってろ層番号間の除去率差が大きくなる。なお、同時に調べた他項目、色度、蒸発残留物、亜硝酸性窒素、一般細菌数、鉄、BODについてはろ層厚比に対する明確な差異は認められなかった。

5. アンスラサイト粒径の相違が除去特性に及ぼす影響、同一ろ過速度、同一ろ層厚比で砂粒径を一定としてアンスラサイト粒径のみを変化させた結果、除去特性にどのような影響があるかは、ろ層番号(6,14),(7,15),(8,16),(4,12),(5,13),(20,22,23)の6回の比較実験結果より小粒径を使用すると、高除去率を示す項目は、濁度、蒸発残留物、過マンガン酸カリウム消費量、総酸度、塩素イオン、鉄の6項目である。しかし、ヨウ素消費量に関しては大粒径使用の方が高除去率を示している。他の8項目の水質試験については、粒径に対する明確な差異は認められなかった。

6. ろ過速度の相違が除去特性に及ぼす影響、同一ろ層厚比、同一粒径においてろ過速度を変化させた結果、除去特性にどのような影響があるかは、ろ層番号(1,2,3),(4,5),(6,7,8),(9,10,11),(12,13),(14,15,16),(17,18,19,20)の7回の実験結果より、ろ過速度が小さい方が高除去率を示す項目は塩素イオンである。また、他のすべての項目については明確な差異は認められず、今までの実験結果と合致している。

7. 非凝集原水使用における濁度についての考察、今までの非凝集実験における複層ろ過の除去特性の結果、ろ過諸条件を決定するときに全水質試験項目の代りに、 $\frac{\%}{\text{PPm}}$ 濁度をもって決定してもさしつかえないと考えられる。次に、図-1

図-1. 原水濁度に対する各番号表-1のろ層厚比、ろ過速度における平均除去率



より原水の種類(工場廃水、し尿、都市下水等)によって除去特性が異なることが考えられ、原水によってはそれに応じた新ろ材の開発も必要と考えられる。しかし、同一原水を水道水で希釈して使用した場合、除去率は図の様に反比例関係を示す。また、今までの実験から20~60ppm(20PPm以下については実験を行っていない)の原水濁度と除去率の関係は図-1ほどの急勾配ではなく、むしろ、水平勾配に近い。しかし、60~70ppmを境として急に低下する傾向(図-1,参照)があり、この点についても、今後とも究明したく思っている次第である。

終りにあたり、この研究にご指導をいただきました旧本学教授巽博士に深甚の謝意を表します。