

活性炭のろ過性能に関する一実験的研究

立命館大学理工学部 正員 巽 巖
立命館大学理工学部 正員 ○村岡 治

1. まえがき.

近年急速ろ過機として活性炭(アンスラサイト)が広く用いられ効力を發揮しているが、その浄化能力について、水質の構成因子である水中の各種成分に対する浄化特性が十分に把握されていないようである。したがって、ろ過機としては、原水に対し、あるいは、部分処理水に対して用いられているが、活性炭の浄化力はもっぱら粒子の界面の吸着能にかかっていることを考えれば、なるべく粒子界面の吸着能を阻害しないような用い方が望ましく、したがって、その用法の適否について検討の余地があり、また、水中の諸成分ごとの浄化特性を知ることによって、より有効な用法が見出されるならば経済的にも好ましいと考え、第1着手として、原水を直接、活性炭ろ過にかけて、各種成分の除去率について検討を行い、砂ろ過の場合との比較をも行った。今後、他成分についても検討を行い、また用法の検討をも行う予定である。

2. 実験方法.

原水：本学部附近の都市下水を水道水で希釈し、畑の一定か所の土壌を一定量添加後、十分混和攪拌し、5分間静置沈澱させてその上澄水を用いた。原水の水質を全実験期間中一定に保つことは、困難であった。各種実験における水質の平均値を示すと、表-1の通りである。

表-1. 原水の水質(平均値)

濁度(ppm)	27.1 ~ 33.5
色(度)	24.5 ~ 26.4
蒸発残留物(ppm)	127 ~ 161
過マンガン酸カリウム消費量(ppm)	13.50 ~ 13.95
アンモニア性窒素(ppm)	0.480 ~ 0.582
亜硝酸性窒素(ppm)	0.030 ~ 0.046
硝酸性窒素(ppm)	0.13 ~ 0.22
一般細菌数(個/cc)	280 ~ 330
B 0 D(ppm)	8.50 ~ 10.33

この水質は、昭和39年度、大阪市上水道淀川柴島浄水場取水点の水質に大体近似したものである。

装置：ろ過筒—塩化ビニール製、内径50mm角、高さ1340mm、その他、流量調整器等(図-1、スライドで示す)

ろ層—ろ材は、表-2のものを使用し、支持層としては、K型配列(サンドイッチ型)の砂利層200mm厚を用いた。

実験：ろ過速度—100, 200, 300%とし、3種類のろ材をもった3個のろ過筒を用いて平行実験を行い、その中のいづれかが規定のろ過速度を維持し得なくなった時をもって、一斉に実験を中止した。

水質試験：原水とろ水とについて、濁度、色度、蒸発残留物、過マンガン

表-2. ろ過機の性質

ろ過機	アンスラサイト大	アンスラサイト小	砂
比重	1.43	1.43	2.61
有効径	0.88mm	0.59mm	0.57mm
均等係数	1.33	1.39	1.44
ろ層厚	600mm	600mm	600mm

酸カリウム消費量, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素, 一般細菌数, BODの9項目について行った。ただし、ろ水の水質はろ過継続中2時間ごと(200,300 μ lの場合), および3時間ごと(100 μ lの場合)に試験を行った。

3. 実験結果および考察

各成分の除去率を比較すると、濁度については、アンスラサイト大(A大)は54~64%, アンスラサイト小(A小)は64~71%, 砂(S)は61~71%で、いずれもろ過速度の小さいほど除去率がよく、砂に対する比率は、A大は0.87~0.91, A小は1.01~1.04を示し、粒径の小さいほど除去率が高い。色度は、A大は26~34%, A小は34~43%, Sは29~38%で、ろ過速度の小なるほど除去率がよく、砂に対する比率は、A大0.85~0.91, A小1.10前後の値を示し、粒径の小さいほど除去率が高い。蒸発残留物は、A大45%前後, A小35~46%, S40%前後で、ろ過速度にはあまり関係がなく、砂に対して、A大は1.10, A小は0.90~1.10の比率を示す。過マンガン酸カリウム消費量は、A大は10~16%, A小は15~19%, Sは14~20%の除去率で、砂に対する比率は、A大は0.6~0.9, A小は1.00~1.20を示し、粒径の小なるほど除去率が高い。アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素については、各ろ過枝とも、15~40%であり、全般的にろ過速度の小なるほど除去率がよく、硝酸性窒素のみ、砂に対する比率が、A大, A小とも0.5~0.8を示した。アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素については、砂とA大, A小の除去率にはほとんど差はない。一般細菌数については、A大は79~87%, A小は82~88%, Sは79~84%の除去率を示し、砂に対する比率は、A大は1.02前後, A小は1.04前後を示し、微少ではあるがA小の方がよい。BODについては、A大は89~91%, A小は90~91%, Sは88~90%との除去率を示し、砂に対する比率は、A大, A小とも1.03前後を示す。

以上を総括するとA大, A小を通じて、BODの除去率が最もよくて89~91%を示し、それについて一般細菌数の79~88%, 濁度54~71%, 以下50%未満のものは、蒸発残留物35~48%, 色度26~43%, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素15~40%であり最低は、過マンガン酸カリウム消費量の10~19%である。

全般的にみて、当然ながらろ過速度の小なるほど除去率がよく、ろ過枝中、A小が最も除去率が高いが、しかし、それも他のろ過枝との差は小さくなく、砂に対して平均1.04の比率を示している。また、A大については、平均すると砂とはほとんど同じ比率を示す。

これら各種成分に対する活性炭の浄化力(除去率)に著しい相違があることの理由に関しては、今後の研究にまかす。

なお、損失水頭についても、比較した結果を参考に示すと、図-2(スライドで示す)のようである。これは、一般的に認められている傾向をよく示している。

参考文献

- 1). 大阪市水道局：水質試験所 調査報告ならびに試験成績 昭和39年度。