

フミン質の活性炭吸着特性に 及ぼす原水濃度の影響

岐阜大学工学部 正会員 湯浅 晶 正会員 田中 理博 ○学生員 森 知也

1) 目的

本研究では、市販のフミン酸の水溶液の回分式吸着実験を行ない、紫外部吸光度 (UV) と全有機炭素量 (TOC) の除去特性に及ぼす原水濃度の影響について検討することを目的とする。

2) 実験手順

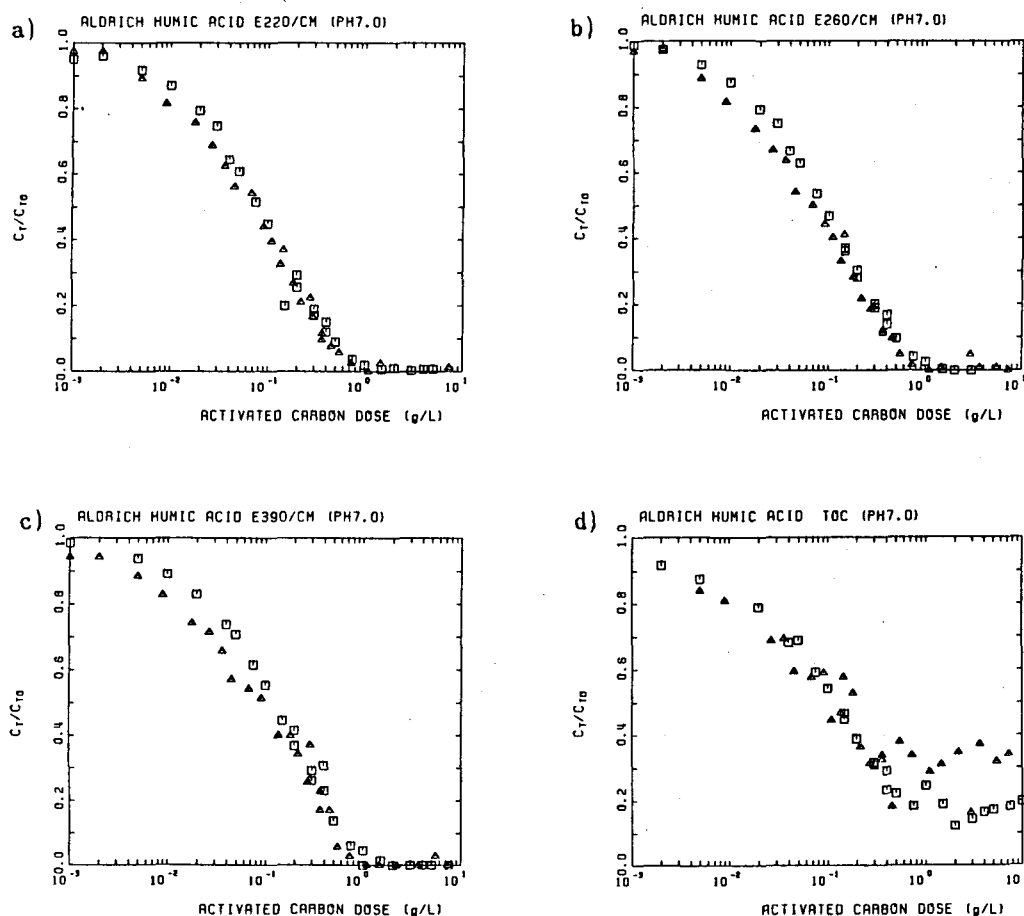
Aldrich社製のフミン酸2gを蒸留水1Lに溶解したものをフミン酸原液とし、これをさらに蒸留水で希釈してフミン酸5mg/L及び10mg/Lの吸着実験用原水を調整した。ただし、PH調整剤として KH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 をそれぞれ1mol/Lとなるよう添加して、PH7.0とした。これらの原水の水質を表1に示す。

使用した活性炭はCalgon社のFiltrisorb400であり、十分に洗浄・乾燥後ボールミルで粉砕し、45 μm のふるいを通過した粉末炭を実験に供した。

吸着操作は、反応容器 (500mL 三角フラスコ) 中に原水200mLと所定量 (0~10g/L) の活性炭を投与し、20℃の恒温室内で8日間振とう攪拌して行なった。

攪拌終了後、メンブランフィルター (0.45 μm) で活性炭をろ別し、ろ液の紫外部吸光度 (UV) と全有機炭素量 (TOC) を測定した。

Fig.1 活性炭添加量と未吸着率の関係



3) 実験結果と考察

FIG.1 (a) は、活性炭添加量に対する紫外外部吸光度 (波長 220, 260, 390nm: 1cm cell, 蒸留水対象) 及び TOC の除去特性を示す。グラフより、活性炭を 1~2g/L 以上添加すればほぼ完全に紫外外部吸光度は除去される。しかし、TOC は、完全に除去されず、限界除去率は、フミン酸 5mg/L 原水の場合で約 65~70% (残存 TOC 0.7~0.8 mg/L) であり、フミン酸 10mg/L 原水の場合には約 80~85% (残存 TOC 0.5~0.7mg/L) であった。

FIG.2 (a) ~ (c) に各波長の紫外外部吸光度と TOC の相関を示す。Fig.2 (a) に示されるように、 E_{220} と E_{260} の相関は非常によく、 $E_{220}/E_{260}=1.3$ の比例相関が得られた。したがって、 E_{260} 発現性有機成分と E_{220} 発現性有機成分は同一の成分あるいは同等な吸着性の成分群と考えることができる。

Fig.2 (b) より、フミン酸原水の $E_{390}/E_{260}=2.7$ であるが (図中の点線)、吸着処理水の E_{390} と E_{260} の相関データはこの直線よりも若干上方にあることから、 E_{390} 発現成分と E_{260} 発現成分は同一の成分群ではなく、 E_{390} 発現成分の吸着性が若干弱いことが示される。

Fig.2 (c) より、 E_{260} と TOC の相関は、TOC 側に切片を持つ比例相関となり、その傾きはフミン酸初期濃度の影響を受けず、ほぼ一定 ($\Delta E_{260}/\Delta \text{TOC}=0.09$) となる。フミン酸初期濃度の違いによって、切片の位置あるいは直線の位置が若干ずれているのは、蒸留水中の有機成分の影響が現れているためと考えられる。

また、Fig.2 より、表.2 のような吸着性の比較をすることができる。

表.1 原水の水質

	E220	E260	E390	TOC
フミン酸 2g/L 溶液	60.61	48.50	17.06	359.5
フミン酸 5mg/L 溶液	0.153	0.124	0.035	2.350
フミン酸 10mg/L 溶液	0.278	0.237	0.068	3.246
蒸留水	0.00	0.00	0.00	1.450

(TOC: mg/L)

表.2 吸着性の比較

吸着性	E220	E260	E390	TOC
強	○	○		○
中	○	○	○	○
弱 or 無				○

Fig.2 各水質指標の相関

