

II-181 分子分画を手法とした凝集、吸着特性とその負荷配分

(SPパルプ廃液を試料として)

北海道大学工学部 正員 丹保憲仁

〃 〃 〇 亀井翼

北海道大学大学院

田中透

1. まえがき

廃水の高度処理のための凝集、吸着を効果的に行なうには、その除去特性を知ることが必要である。凝集、吸着処理においては水中の不純物の粒径が除去率に大きな影響を与えることが推察されるので、分子量が数百から約十方に分布しているリグニンスルホン酸を主成分として含有し、KPパルプ廃液に比較して処理が困難とされているSPパルプ廃液を用いてその分子量の大小が凝集、吸着に及ぼす影響を考察した。吸着処理に用いた活性炭はパルプ廃液から分離したリグニンを硫酸で脱水炭化して得たもので、連続吸着処理を流動層で行なうことの可能性を実験した。さらに活性炭に吸着したパルプ廃液リグニンを硫酸加熱処理により再活性炭化し、活性炭の自家補給を検討した。

2. 実験方法と結果

2-1. 分子分画の手法

水中の有機物を粒子径の大小に従って定量的に分画できる手法として、セファデックスゲルによるゲルろ過(分子篩)が最も適当と考えられたので、凝集、吸着に対する分子量効果を調べる手法として用いた。実験に用いたセファデックスG-50 Mediumの分子量分画範囲は分子量500~10,000である。分画は試料20mlを4×90cmのカラム上端に添加し、マリオートびん、またはマイクロポンプで流速を20ml/hrにして20mlづつフラクションコレクターで流出液を分取した。分子量分布曲線は流出液を日立124型分光光度計により280nmの吸光度を測定して求めた。

2-2. パルプ廃液の凝集沈殿効果

MgベースのSP廃液500mlに一定量の水酸化カルシウムを加え、常法によりジャーテストを行なった。凝集沈殿後、上澄液をpH5.7に調整してゲルろ過を行なった。さらに凝集沈殿物を希硫酸で再溶解しpHを5.7に調整して

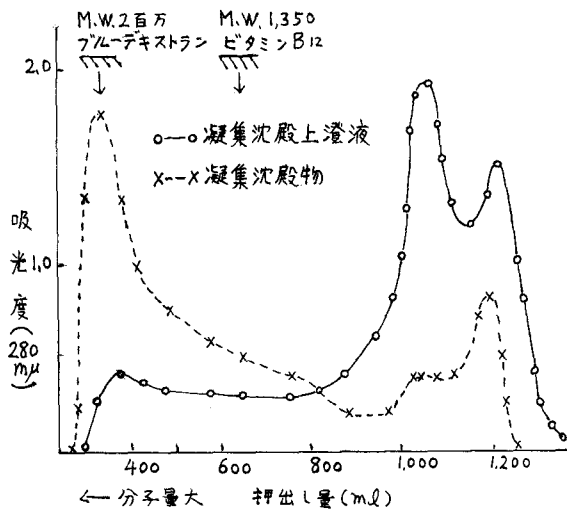


図-1 凝集沈殿上澄液と凝集沈殿物の分子量分布曲線

表-1 高分子部分と低分子部分の凝集沈殿

試料	凝集前 リグニン 濃度 mg/l	凝集後 リグニン 濃度 mg/l	除去率 %
高分子部分	164	33.7	79.6
低分子部分	240	160	33.3

同様にゲルろ過を行なった。図-1に凝集上澄液と凝集沈殿物再溶解液の分子量分布曲線を示した。図より凝集沈殿により除去される部分は、分子量約1,000以上の部分であると推定されたので、さらに原パルプ廃液を分子分画して押出し量が300~800ml(高分子部分)の部分500mlと800~1,300ml(低分子部分)の部分500mlの二に分け各々について水酸化カルシウム4000PPM加えて凝集沈殿を行なった。その結果を表-1に示した。この実験でも凝集沈殿により除去される分子量約1,000以上の高分子部分の除去率は低分子部分の約2.4倍であることが認められた。

2-3. パルプ廃液の吸着効果

図-2に示したような手順で得られた活性炭10gをリグニンスルホン酸、10.890mg/lのSP廃液100mlに添加しジャーテスターで5分間、9時間攪拌後の分子量分布を図-3に示した。図より分子量約1,000以下の低分子部分が最初の5分間でかなり除去されているが、高分子部分は5分以後はあまり吸着されず、凝集沈殿と全く逆の除去パターンを示すことが認められた。

3. まとめとしてのパルプ廃液の流動層連続吸着実験

パルプ廃液のように有機物の分子量が広範囲に分布している廃水を高度に処理するには凝集沈殿により廃水中の高分子部分をできるだけ除去し吸着処理にかかる負荷を減少させることが必要である。

そこで1塔あたり10~14g, 5塔

で64.9gの活性炭塔に凝集沈殿処理液を10倍に希釈した廃液(リグニン濃度218mg/l)をSV 3.67cm/minで流動通水した。その結果を図-4に示した。

吸着飽和した活性炭は硫酸加熱処理により繰り返し使用できることも判明した。

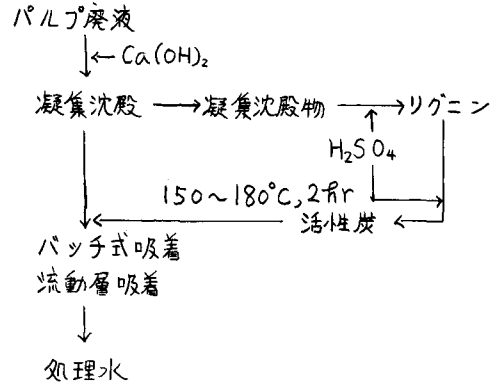


図-2 凝集、吸着処理によるパルプ廃液処理とリグニンからの活性炭の製造

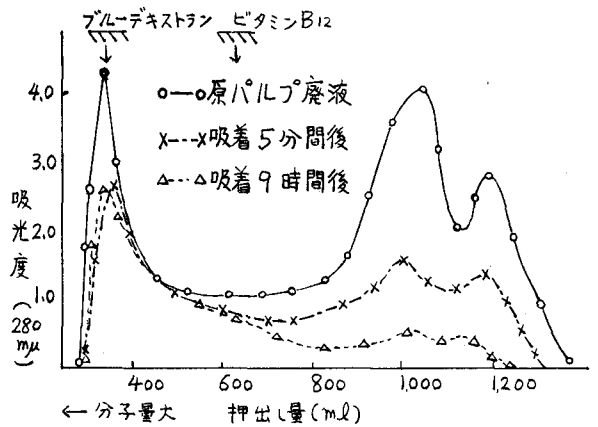


図-3 原パルプ廃液と活性炭吸着処理液の分子量分布曲線

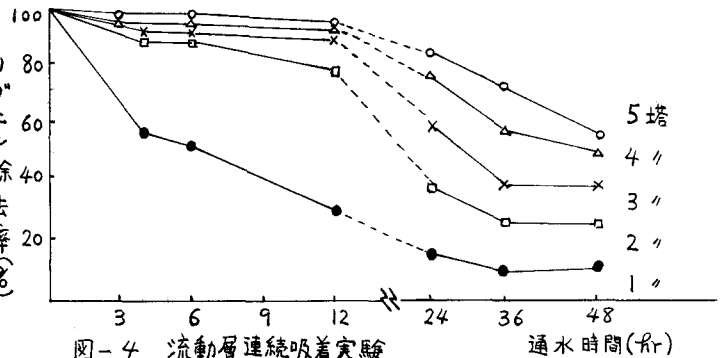


図-4 流動層連続吸着実験