

ポリビニルアルコール重合体を用いた芳香族化合物の吸着

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 環境適応科学コース
長谷島 憲助

【研究背景と目的】

芳香族化合物とは環構造を有する有機化合物であり、特にベンゼン環を有する芳香族化合物は、ゴムや、染料、プラスチックといった日常生活に利用されるものの原料として、多く使用されている。一方で、芳香族化合物は生物に有害な物質でもあり、特にヒトに対してはめまい、頭痛、吐き気などを引き起こす物質として知られている。そして、これらが工業廃水などに流出するといった問題も発生しており、浄水処理において低減除去することが必要である。

そこで、本研究では芳香族化合物に対する吸着剤として、多孔性かつ疎水性表面を多く有する物質である、ポリビニルアルコール（以下PVA）で作製した重合体（スポンジ）に着目した。特に、様々な芳香族化合物の吸着実験を行い、PVA重合体に芳香族化合物に対する吸着サイトの存在を明らかにすることを目指した。

【研究方法】

芳香族化合物に対する吸着材としてPVA重合体を作製した。PVA重合体に着目した理由は、耐久性、耐熱性に優れており、架橋反応をしたことで本来PVA内に存在する親水性のOH基が減少し、相対的に疎水性表面が増加することで、芳香族化合物と疎水性相互作用で吸着すると考えたためである。

実験は、1辺5 mm程度にカットしたPVA重合体を0.5 g、様々な濃度の芳香族化合物水溶液40 mL、振とう時間6 h、振とう速度1000 rpmで吸着実験を行った。吸着終了後に濃度変化を紫外可視分光光度計で測定し、吸着等温線を作成した。

【結果と考察】

吸着実験の結果、時間とともに芳香族化合物の濃度が減少することから、PVA重合体には疎水性の吸着サイトがあることが分った。

吸着等温線において低濃度での吸着量が多いことからLangmuir型の吸着等温線と類似しており、重合体内に2 nm以下の細孔であるマイクロ孔の存在が示唆された。また、ニトロベンゼンにおいて、高濃度になるにつれて吸着量が比例的に増加し続ける吸着等温線が測定された。これにより、20 nm～50 nmの大きさの細孔であるメソ孔の存在も推測できた。また、ニトロベンゼンは他の芳香族化合物と比較し双極子モーメントの値が高い。これと、メソ孔の存在が、ニトロベンゼンの吸着は単層ではなく多層吸着を行うことを可能とし、吸着等温線において比例的に吸着量が増加するという傾向を示したものと考えられる。