

ウイルス除去率6ナイン

東大、貫通孔サイズ均一に

水処理膜

東京大学大学院工学系研究科の加藤隆史教授（化学生命工学専攻）、片山浩之准教授（都市工学専攻）らの研究グループは、ウイルス除去率が6ナイン（99・99999%）レベルの水処理膜を開発した。液晶分子の自己組織化によって細孔のサイズを均一に整えたのが最大の特徴。従来法では孔径のばらつきから膜にサイズの大きな貫通孔が生じやすく、ウイルスがすり抜けるリスクが高かった。安全な水が要求される医療分野などを視野に実用化を探る。

研究グループによると、ウイルス除去率としては世界最高水準。一般的な透過膜は3ナイン（99・9%）レベルにとどまっていた。

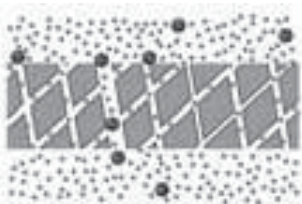
膜内部では貫通孔が3次元ネットワークを形成しているが、今回は成膜過程で構造の決定と高分子化を2段階に分けて行うことで孔径の精密制御を実現した。まず、液晶分子が自己組織化して規則正しいナノサイズ孔を

有する「膜構造」を形成する。この時点ではまだ液晶分子が単に配列しただけの状態。続いて紫外線照射により分子同士を架橋させて膜全体を一体化（高分子化）することで「機械的強度」を持つた膜に仕上げる。従来法では孔径にばらつきがあり、ウイルスの通り道ができる場合があった。

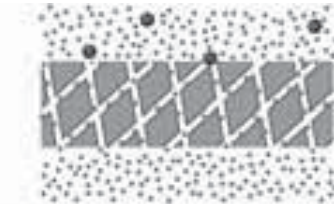
今回開発した膜は貫通孔サイズが0・6ナメートル（100〜200ナメートル）。液晶分子末端のアンモニウム基は細孔の内壁となり直径を同じにするうえで重要な役割を担い、反対側の末端基は光架橋によって分子同士を連結させる機能を果たす。

でき上がった水処理膜のウイルス除去特性は、モデルウイルスである無毒化したバクテリオファージQβを用いて調べた。直径は25ナメートル（同120ナメートル）といったウイルスも除去でき

<従来膜>



<今回の液晶自己組織化膜>



※大きな粒がウイルス、小さい粒が水分子

従来膜は貫通孔サイズがばらばらで乱れた構造。液晶自己組織化膜は貫通孔サイズが均一で乱れない配置

るとしている。

膜を組み上げる液晶分子のアンモニウム基の設計によって貫通孔の口径を自在にコントロールできる可能性がある。今後、

現行より孔径を広げて小さな水分子の透過性を高めることで、高いウイルス除去性能を維持しながら、ろ過効率に優れた水処理膜の開発に取り組み。