



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

膜分離・吸着ハイブリッドシステムの最適化

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 湯浅, 晶 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/651

1-5. まとめ

- (1) 自然水中に微量有機化合物を含む原水をPAC-UFシステムで処理する場合について、処理水中の微量有機化合物の濃度を予測するための数理モデルを開発した。数理モデルは、(a) PAC (粉末活性炭) の滞留時間分布、(b) 微量有機化合物と等価バックグラウンド化合物(EBC)の二成分系吸着、(c) 活性炭粒子内の細孔拡散・表面拡散機構、に基づいて展開された。モデルによる予測に必要な吸着平衡データと吸着速度データは、回分吸着実験等により収集・決定された。自然水中にシマジンを添加した原水を用いた実験により、必要なパラメータ値の収集とモデルの検証を行った。シマジンの吸着では、活性炭粒子内拡散の中で細孔拡散が卓越しており、PAC-UFシステムのモデルシミュレーションにあたっては細孔拡散律速モデルを用いた。
- (2) PAC-UFシステムでPAC (粉末活性炭) を連続的に注入する場合について、モデルシミュレーションによるシマジン流出濃度の予測は実験データとよく合致した。膜へのシマジンの吸着現象を取り入れたモデルシミュレーションにより、ろ過工程中のシマジン流出濃度の周期変動パターンがよく再現された。

2-4. まとめ

(1) PAC-UF システムにおいて PAC 連続注入運転した場合の合成有機化合物の除去過程をモデル化してシミュレーション法を開発した。本法によるモデルシミュレーション結果は農薬のシマジンを含む河川水中を用いた PAC-UF 膜ろ過パイロットプラント実験結果とよく一致した。UF 膜ろ過はクロスフロー型あるいはデッドエンド型のモードで運転した。膜ろ過工程が開始してから膜ろ過水中のシマジン濃度は徐々に増加してピークに達し、その後ゆっくりと減少していく。このような膜ろ過水中の農薬の流出濃度の経時変化過程はモデルシミュレーションによってほぼ正確に予測された。原水の流入濃度が変わった場合でも、シミュレーションに必要なパラメータの値は変わらない。

(2) UFループ内の完全混合を仮定してクロスフロー型運転の場合のモデルシミュレーションを行った。デッドエンド型運転の場合にもこの仮定を修正せずにモデルシミュレーションを行い、実験結果とよく一致した。このことは、UFループ内の完全混合の仮定のみならず、活性炭粒内拡散過程が吸着速度を支配しているとする仮定が妥当であることを実証している。さらに粉末活性炭 (PAC) による農薬の吸着速度の面から、デッドエンド型運転に比べてクロスフロー型運転が有利であることにはならない。クロスフロー型運転で注入されたPACがUFループ内を循環しているのはごく短時間であり、有機物の吸着はUF膜面に付着したPACによって生じていることがあきらかにされた。

(3) モデルシミュレーションの結果によれば、膜ろ過工程の開始直後に粉末活性炭 (PAC) の全量を注入するパルス注入法のほうが、PACの連続注入法よりも有機化合物の除去性に優れていることが明らかにされた。しかしながら、パルス注入法の場合にはモデルシミュレーションによるシマジンの流出濃度に比べて実験による流出濃度が若干高目になる傾向が見られる。この原因として、自然由来有機物 (NOM) の吸着の影響によってPAC粒子内部のシマジンの拡散速度が減少し、また、PACの連続注入法に比べてパルス注入法のほうがこの影響を強く受けると考えられる。したがって、PACの連続注入法に比べてパルス注入法のほうが有利であるとは必ずしもならない。NOMの吸着による微量有機化合物の平衡吸着量の減少のみならず、粒内拡散速度に及ぼす影響についての研究が必要である。