

循環型社会創出のための水処理、廃棄物処理・処分、資源化研究

北九州市立大学 国際環境工学部 エネルギー循環化学科 教授 石川 精一

当研究室では、環境問題の解決で培った技術や知識を基に、浄水場や下水処理場、清掃工場、廃棄物処分場等の公共施設と結びついた水処理や廃棄物処理・処分にに関する研究を行っています。また、東アジアをフィールドとした環境水や生活用水の水質改善についても研究を行っています。多くのテーマが企業や大学と共同で行っており、ここに紹介します。

1. TiO₂光触媒を用いた研究

水道水中の23種類の低沸点有機化合物の挙動について検討した。光触媒は、従来のTiO₂材料より2倍の有機物分解性能を有する反応場分離型TiO₂ナノチューブ等に、超高速コールドスプレー溶射成膜技術を用いて、Al繊維上に高密度で担持したものをを用いた。石英製の反応容器にブラックライトや殺菌灯を照射して、流水系で分解性を調べた。また、紫外線(UVR)照射に超音波(USW)照射を加えて、精製水やメタノール、DMSOを用いて、分解挙動や生成物質挙動を調べた。精製水だけでもUSW照射で酸化剤は生成し、しばらくは存在した。UVR照射のみでは、酸化剤は検出されなかった。両者同時の場合、UVR照射に係わる触媒効果が明らかになった。

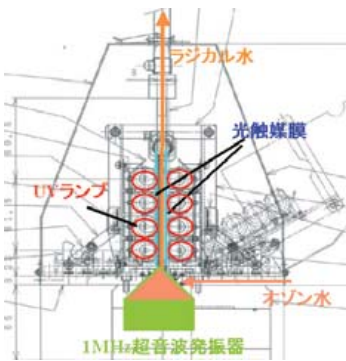


図1 ラジカル水製造装置

これらの結果より、図1に示すようなO₃/UVR/USW複合反応を行ったところ、OHラジカルと思われる酸化性物質を主要成分とする水が得られた。そして、この酸化性物質はUVRとUSWの併用で増加し、光触媒でも増加した。OHラジカルはO₃より強い酸化分解力を示し、Siウエハー汚染に対応した洗浄能力の高い機能水を得ることができる。また、OHラジカルとして反応するため、洗浄目的以外にも繊維製品等の静電気防止や表面張力低下、食品や医療関係の殺菌等にも応用が考えられる。

2. 低コスト・長寿命・多目的用膜処理システムの開発

エアレーションと分離タンクを用いた前処理、ろ過水による両方向からの膜洗浄により、低コストで長寿命の膜処理システムを開発した。また、二種類の膜を並列

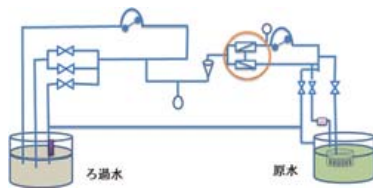


図2 低コスト・長寿命・多目的用膜処理システム

3. O₃/キャビテーションを併用した下水汚泥の減容化

下水処理において生成する汚泥の処分には費用がかかる。海洋投入や埋立処分、焼却は当然であるが、メタン発酵にしても消化汚泥が生成し、その処分が必要であり、セメント原料化にしても処分委託費用がかかる。そこで、O₃/キャビテーションで

汚泥を可溶化させ、再度、活性汚泥で処理する方法を検討した。O₃単独で汚泥を可溶化するよりも、キャビテーションを併用することで1/2のO₃量で同量の可溶化が起り(イニシャルコスト50%、ランニングコスト30%削減)、活性汚泥処理される。8分間の処理で10%の汚泥が削減された。また、反応槽上部に生じる泡を回収することにより、約70%のT-Pを除去できた。

4. その他の研究

- (1) 東アジア及び九州・沖縄地域における飲用水の特性
- (2) 飲用水中のAlの除去
- (3) 廃セラミックを用いた雨水の浄化及び活用
- (4) 上水汚泥からの凝集剤の回収と再利用
- (5) 汚泥の迅速天日乾燥法の検討
- (6) 廃棄物処分場浸出水の浄化
- (7) 天然材料や廃棄物を用いた水質浄化
- (8) 廃タイヤ活性炭の溶出物質
- (9) インドネシア・スラバヤ市及び中国・慈恵市における水質調査及び分散型排水処理の検討
- (10) 東アジアの都市における排水・廃棄物処理に伴う地球温暖化ガス排出量の算出と対策

プロフィール



石川 精一

Seiichi Ishikawa

役職/教授
学位/工学博士
学位授与機関/九州大学

- 研究分野・専門/ ●環境化学 ●水処理
●廃棄物処理・処分 ●資源化
- 主要研究テーマ/ ●酸化チタン光触媒を用いたラジカル水の製造と利用
●低コスト・長寿命・多目的用膜処理システムの開発
●廃棄物中のCOD成分調査及び浄化対策
●廃棄物及び天然材料を用いた水質浄化
●インドネシア(スラバヤ市)の水質改善
- P・R・その他/ 浄水場や下水処理場、清掃工場、廃棄物処分場等をフィールドとして、水質・土壌項目、化学物質等高度で多種類の分析技術を用いて、水処理や廃棄物処理・処分、資源化に関する研究を行っています。また、多くのテーマが産学官の共同研究で、東アジアでの調査・研究、技術指導、商品販売の支援も手掛けています。

連絡先

TEL 093-695-3740 FAX 093-695-3788
E-mail ishikawa@kitakyu-u.ac.jp