

紫外線を用いた水処理技術の最前線

紫外線を利用した水処理技術研究委員会

今回のシンポジウムでは、合計9件の発表が行われ活発なディスカッションが展開された。以下にその概要を記す。

1. 紫外線-遊離塩素促進酸化処理による2-MIBとジェオスミンの分解に水温が及ぼす影響

東京大学工学系研究科 鶴野葉月

紫外線と遊離塩素を併用する促進酸化処理(UV/HClO-AOP)に注目し、水温とかび臭原因物質の分解率の関係について実験的に調査した。

UV-LEDを用いたUV/HClO-AOPでのかび臭原因物質分解は水温に影響されるものの、オゾン分解に比べてその影響は小さい可能性が示された。

2. 20種アミノ酸の紫外線吸収スペクトルおよび紫外線による光分解

立命館大学大学院理工学研究科 北村憲孝

アミノ酸の吸収スペクトルを測定することで、紫外線を吸収しやすい波長を求めた。また、紫外線照射(222 nm)を行い、吸収スペクトルへの影響を検討した。

フェニルアラニン、アルギニン、チロシン、トリプトファンがとくに紫外線を吸収しやすいことが分かった。その中からフェニルアラニン、チロシン、トリプトファンは222 nmの吸収スペクトルが変化することが分かったが、変化の大きさや速度には違いがあった。

3. UVと過硫酸による尿素分解の基礎的検討

日本フォトサイエンス 中村知克

紫外線単独、紫外線+過酸化水素併用系、紫外線+過硫酸併用系による尿素やIPAの分解挙動について調べた。

紫外線と過硫酸を併用することで、尿素が分解・無機化された。IPAでは、紫外線と過硫酸を併用することで、TOC分解速度が上昇した。また、波長185 nmと254 nmの両方を発光するランプの方がTOC分解速度が速くなる結果となった。

4. 紫外線による水中溶存安息香酸の分解

日本フォトサイエンス 山越裕司

波長185 nmと254 nmの低圧水銀ランプを用いて、水中に溶存する安息香酸の分解を試みた。その結果、波長254 nmでは分解されなかったが、185 nmでは分解されることを確認した。

水耕栽培市場に適したUV照射槽の形状を提案し、その照射槽を用いて波長185 nmのUVにより安息香酸が分解できることを確認した。

5. 紫外線消毒処理における合成DNAの利用

お茶の水女子大学大学院 望月利紗

二本鎖の合成DNAや合成RNAを用いて、一本鎖と二本鎖の構造的相違、チミンとウラシルの反応性の相違がUV反応性に与える影響について検討した。

一本鎖DNAに比べ二本鎖DNAの方がUV反応性が低く、二重らせん構造が原因だと考えられる。また、DNAに比べRNAの方がUV反応性が低い、既存研究と結果が矛盾する点は今後の検討課題である。

6. 紫外線殺菌における光回復抑制方法の検討

お茶の水女子大学 深津璃香

流入下水中の大腸菌を対象とし、光回復抑制効果が生じるか検討した。

流入下水中の栄養量は光回復抑制に十分ではないが、菌の活性向上による光回復抑制方法は下水中の菌でも適用可能であることが分かった。また、長時間の暗所保存によって暗回復量が増えたことから、下水処理場でUVによる処理方法を活用する場合は、光回復だけでなく暗回復にも注意が必要であると考えられた。

7. ウリジンを用いた化学線量計による紫外線照射装置の評価に関する基礎的検討

大阪産業大学デザイン工学部 高浪龍平

化学線量計の濃度を低くすることで、紫外線透過率を改善し、紫外線照射装置の評価手法について検討した。

ウリジンの標準溶液(0.2 mM)は、溶液表面における線量の測定は可能であるが、装置の評価には適さない。低濃度条件において線量の測定が可能であると判断した。光路長50 mmの石英セルを用いた。ウリジンの初期濃度は0.01 mMで、透過率は80%程度であった。線量の測定は十分に可能であるといえる。

8. 浄水処理対応困難物質に対する紫外線促進酸化処理の有効性

東京都立大学 酒井宏治

ホルムアルデヒドの前駆物質であるヘキサメチレンテトラミン(HMT)を対象に紫外線促進酸化処理を行い、その有効性を検討した。

ホルムアルデヒド前駆物質であるHMTに紫外線促進酸化処理を適用した。その結果、紫外線促進酸化によってホルムアルデヒドが生成することを確認した。一方、塩素処理による生成能の変化を調べたところ、生成能が減少すること、1 mMで減少幅が大きいことが分かった。

9. 紫外線の研究委員会のこれまでと今後

お茶の水女子大学 大瀧雅寛

設立当初：UV処理は、1990年代後半にクリプト対策として著しく効果が高いことが判明し、基礎的な知見を発表するセッションが開催された。それを機に本研究委員会が発足した。

多様なUV処理への展開：クリプト対策に限らずAOPなど様々なUV処理の適用方法が研究成果として発表され始めた。

UV-LEDの登場：水俣条約の締結やUV-LEDの出力向上により実用化の可能性が高まり、シンポジウムでも重要なテーマとして位置づけることとなった。

研究委員会活動の多様化：様々なUV関連施設の視察が例年の活動として盛り込まれることとなった。学術的な議論を深める目的でワークショップを実施している。今後は、UVに関連した新たな研究の芽をいち早く取り上げ、育んでいく存在であるべきと考えている。

(メタウォーター(株) 志賀淳一)