

[7 月度例会]

7 月 5 日 18:00~20:00

## 「紫外線を用いた水処理技術の現況と今後の展望」

講師：神子 直之 先生 立命館大学理工学部環境都市工学科教授、  
一般社団法人日本紫外線水処理技術協会理事

神子先生は 1992 年に東京大学大学院博士後期課程を修了し、複数の大学で、助手、講師、助教授を務めたあと、2007 年に立命館大に着任された。紫外線水処理の第一人者として活躍されている。

### 1. 紫外線水処理の基礎

水処理に用いる紫外線は、波長が 280nm を境界とする UV-B や UV-C である。これらの紫外線は、日常生活では、オゾン層に遮られ地上には到達しない紫外線である。紫外線水処理は、これらの紫外線を発生させるランプを照射することで、水中に存在する微生物やウイルスの DNA を損傷させ、不活化させる処理方法である。

一方、微生物によっては、一旦破損した DNA が酵素の働きで、修復する光回復という現象が存在する。したがって、光回復を考慮した照射量の選定が重要となる。必要な紫外線量は、対象とする微生物やウイルスによって異なる。[紫外線量(mJ/cm<sup>2</sup>)=紫外線照度(mW/cm<sup>2</sup>)×照射時間(sec)]

### 2. クリプトスポリジウム(以下、クリプト)対策としての紫外線消毒

クリプトは病原微生物で、感染性、増殖能力が強力である。1993 年には米国ミルウォーキーで 40 万人が、1996 年には埼玉県越生町で 9000 人が、水道水経由で感染し、激しい下痢症を起している。体力の落ちている人や乳幼児や高齢者が感染すると最悪の場合、死に至る可能性がある。クリプトのオーシスト(嚢胞体)は塩素耐性が大きく、通常水道水へ殺菌目的で注入する次亜塩素酸では死滅しない。一方、紫外線への耐性は小さいという特徴が 1999 年頃に明らかになった。我が国では、埼玉県越生町の集団感染を受け、濁度を 0.1 度以下で管理するよう定めた「暫定対策指針」、その後、2007 年には、地表水以外の原水については、紫外線を対策に用いることができる「対策指針」が策定され、運用されている。また、今後、地表水にも適切なる過と紫外線を組み合わせる方法が「対策指針」に認められる方向である。

### 3. 未利用紫外線光源と新しい光源を用いた技術開発

紫外線光源は、水銀ランプを基本としてきたが、技術の進歩や無水銀化の潮流から、UV-LED やエキシマランプなどの新規光源が注目されている。これらの新規光源は、無水銀化、長寿命化、高効率化、コンパクト化、点灯立ち上げの早さ、波長選択性の増大などが期待されている。また、波長選択性が増すことで、新しい波長で効率よく不活化する処理も期待される。

### 4. 今後の動向とおわりに

①地表水を原水とする浄水場へのクリプト対策、②ノロウイルス等を念頭に消毒手法への格上げ、③水道以外の分野への導入(下水道(既に利用されているがさらに)、小規模用水等)、

④促進酸化処理への利用, ⑤新規光源ならではの適用範囲の創出等が期待されている。  
～紫外線処理には「明るい」未来がある。さらなる進展を望みたい～と締めくくられた。  
このあと、数多くの質疑があり、活発な討議がなされた。 (要旨：小宮 洋行)