

C-14

光触媒を用いた有機物分解と硝化脱窒のカップリング による水質浄化システムの構築

てらいひさよし ひらさわたろう
○寺井久慈¹⁾・平沢太郎²⁾

¹⁾ 中部大学応用生物学部環境生物科学・²⁾ 同工学部機械工学

1. 目的

近年、酸化チタンに紫外線を照射してその表面に強い酸化力を発生させ有機物を分解する、いわゆる光触媒作用を応用した有害有機物の分解などの開発が進められている。本研究では、光触媒による有機物分解系に硝化・脱窒の微生物過程をカップリングさせて、新たな水質浄化システムを構築することを目的とし、先ず従来の微生物の有機物分解能を用いる水質浄化と比較して光触媒の有機物分解能を把握することを試み、次いで光触媒の存在下においても硝化されるかどうか検討した。

2. 実験装置及び実験方法

図 1(a) 1 (b)はそれぞれ実験水槽 No.1、実験水槽 No.2 の概略図である。両実験水槽は同一の構造を持ち、上部のトレイ(内寸 310mm x 215mm)、下部の水槽(内寸 470mm x 313mm x 185mm)、ポンプ(吐出量: 3.4 l/min)及び配管から成る。上部のトレイの内側には、光触媒のコーティングを施した多孔質粒子が約 23mm の厚さで敷き詰められている。下部の水槽の水はポンプで上部のトレイに輸送され、光触媒粒子の層を通過し、下部の水槽に戻される。トレイにおける水面は光触媒粒子層から上方に約 4mm の高さに保たれている。実験水槽 No.1 のトレイの上方には、水面から約 30mm の位置に 4 本の紫外線ランプ(三共電気製、20W)が設置され、光触媒に約 3.5mW/cm² の強度の紫外線があたるようになっている。一方、実験水槽 No.2 のトレイの上部には、蓋をして光触媒に光が当たらないようになっている。この二つの実験水槽にバクトペプトン 2.5g を溶解させた水道水 20L を入れて、pH、NH₄⁺、NO₃⁻、DOC、POC の経時変化を調べた。

3. 結果

紫外線の照射有無にかかわらず、バクトペプトンはバクテリアにより速やかに分解されて NH₄⁺が蓄積した。基質濃度が低く(<10ppm)なった段階で光触媒による有機物分解活性が顕著に見られた。NH₄⁺は硝化細菌により硝酸に酸化されるが、硝化活性は光触媒の存在下の方が高い傾向であった。

4. 考察

光触媒の効率を高めるために紫外線強度や触媒粒子面積など最適条件を設定したが、バクトペプトンのようなバクテリアに利用されやすい有機物の光触媒による分解効率は必ずしも高くない。活性汚泥処理水などバクテリアに利用されにくい有機物が光触媒による分解に適していると考えられる。

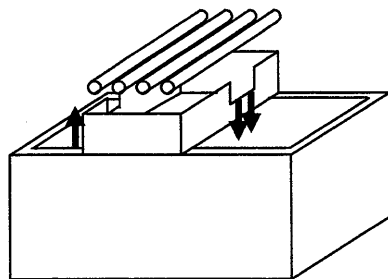


図 1(a)

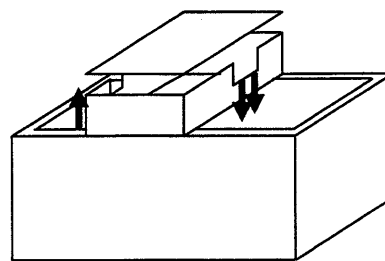


図 1(b)