

現在、世界で 11 億人が安全な水を得ることができず、主に子供が毎年 160 万人、水に関連した病気で亡くなっている。これは、不衛生な水の微生物汚染による感染性の下痢が原因と言われている。水の衛生を考えるに当たって、水中の微生物を殺菌することが重要である。殺菌方法として、日本を含めた多くの国の水処理に塩素消毒が用いられている。塩素消毒は、残留性があるため消毒後も効果が持続するメリットがあるが、トリハロメタン等の副生成物やクリプトスポリジウムなどの塩素耐性生物が問題となっているため、塩素に変わる方法を検討する必要がある。その代替法として紫外線殺菌が挙げられる。紫外線殺菌は薬品を添加しないため殺菌行程で副生成物が発生せず、さらに塩素耐性生物であるクリプトスポリジウムを不活化することができる。しかし、紫外線照射後に可視光を当てることで再活性化する光回復が問題となっている。そこで本研究で注目したのが、光触媒を用いた微生物殺菌である。光触媒とは光照射下で触媒として働くものである。光触媒に紫外線が当たると、電子が放出される。この電子が抜け出た穴が正孔となり、強い酸化力を持っているため、空気中の酸素と水分から OH ラジカルなどの活性酸素を生成する。この OH ラジカルも強力な酸化力を持っており、この酸化力により化学物質の分解や微生物の殺菌を行うことができる。一般的な微生物実験に使われる研究室培養菌（純菌）に対する光触媒殺菌は行われているが、環境中から分離した菌に対する殺菌効果を検討した研究は少ない。また、*Salmonella* spp. は一般水域からも検出される食中毒菌の一つであり、水の衛生を考えるにあたって重要である。これまでの研究で *E.coli* や *Salmonella* spp. を対象とした光触媒殺菌の研究は行われてきたが、環境中から分離した微生物に対して検討した研究は少ない。また、一般的な微生物実験に使われる研究室培養菌と比べ、環境中から分離した微生物は常に環境中のストレスに曝されていることから、研究室培養菌と環境中から分離した菌では殺菌効果に

差異があるのではないかと考えられる。そのため、実際の水処理で使用する際に、研究室培養菌で殺菌効果の評価をしてしまうと正しい微生物殺菌の評価となるか疑問である。

以上のことから本研究では、環境中から分離した *E.coli* と *Salmonella spp.* に対する光触媒殺菌の評価と研究室培養 *E.coli* (pure *E.coli*) との比較を行った。さらに、これを高濃度と低濃度の菌濃度条件下でそれぞれの殺菌効果の評価と、*E.coli* と *Salmonella spp.* で光触媒殺菌効果に差異があるかを殺菌 log から評価した。

本研究では、まず環境中からの *E.coli* と *Salmonella spp.* の分離方法を確立した。次に、2種類の紫外線強度を用いて環境中から分離した *E.coli* を殺菌した結果、約 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ の方が高い殺菌効果が得られ、太陽が直接照射しない約 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下の紫外線強度であっても 60 分で約 2 log の殺菌効果が得られた。*Salmonella spp.* においても約 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ の紫外線強度において 60 分で 3.79 log の殺菌効果を得ることができた。さらに、環境中から分離した *E.coli* と研究室培養 *E.coli* を比較すると、研究室培養 *E.coli* の方が高い殺菌効果が得られた。研究室培養 *E.coli* に比べ環境中から分離した *E.coli* の方が光触媒殺菌に対して耐性があることが示唆された。新しい微生物殺菌を考える上では研究室培養のような純菌だけでなく環境中に生息する微生物についても評価が必要であると考えられる。さらに、*E.coli* と *Salmonella spp.* を比較すると、*Salmonella spp.* の方が高い殺菌効果が確認された。

キーワード：光触媒、水処理、殺菌、大腸菌(*E.coli*)、サルモネラ(*Salmonella*)