

主 論 文 要 旨

論文題名 流水式放射光反応器の性能評価及び設計手法に関する研究

ふりがな やまこし ゆうじ
氏名 山 越 裕 司

主論文要旨

放射光を用いた水処理技術は、微生物や原虫のUVによる不活化を目的に使用されている。これに用いる反応器内の配光特性と流動特性がわかれば、性能を予想することができる。しかしながら、反応器内の情報を得ることは困難であるため、実際の反応器を用いた性能評価をする必要がある。そこで、本研究では、の照度分布と流動分布による反応器性能への影響を調べ、流水式放射光反応器の性能評価と設計手法を確立することを試みた。

ランプスリーブ1本もしくは4本を円筒軸と並行に取り付け、かつ、円筒軸に直交する出入口がある密閉された実装置規模の流水式円筒形放射光反応器を用いて、UVによる微生物の不活化性能を調べた。その結果、配光特性に拡散光モデルを使用し、流動特性には栓流と流れ方向には均一で流れと直角方向には移動がないとする層流栓流を組合せたモデルを使用して、シミュレーションした。その結果、出入口付近は栓流と層流栓流がある割合で存在し、その割合は流入、流出の線速度と反応器の代表直径の関数とすることで、実験結果を説明することができた。これにより、一定の条件下での流水式放射光反応器の設計手法が確立できた。

配光特性による流水式放射光反応器の性能への影響を把握することを試みた。放射光の配光特性には拡散光以外に半径光と透明光のモデルがある。これらのモデルにより得られる照度分布を拡散光モデルの場合と比較した。さらに、層流栓流モデルが適用できる反応器を用いて各配光特性で性能評価のシミュレーションをした結果、性能の大小関係は照度分布による比較から類推できるものであった。ゆえに、この照度分布の比較結果は、性能評価のための情報になり得ることがわかった。

また、流動特性による流水式放射光反応器の性能への影響を把握することを試みた。そのため、照度分布については、均一になっている場合と一部に低い照射場が存在する場合を仮定した。流動特性として、完全混合流、槽列モデル、層流栓流、栓流、層流栓流と完全混合流の組合せ、層流栓流と栓流の組合せを選んだ。その結果、流動特性による性能の差異を明らかにすることができた。

最後に、UVによる微生物不活化への濁度による影響を調べ、水道水質基準の2度程度では濁度の影響が現れなかったことを示した。

主 論 文 要 旨

論文題名 **Study on design method and performance
evaluation of the flow radiation reactor**

氏名 やまこし ゆうじ
Yamakoshi Yuji

主論文要旨

Water treatment technology using radiation, is used for the purpose of inactivation by UV protozoan and microorganisms. Flow properties and light distribution characteristics of the reactor used for this is known, it is possible to predict the performance. However, in order to obtain information in the reactor is difficult, it is necessary to the performance evaluation with the actual reactor. In this study, it examines the effect on reactor performance due to fluid distribution and light distribution, to establish a design method and performance evaluation of the radiation flow-reactor was attempted.

The inactivation performance of the microbe by UV was investigated using a flow-cylindrical radiation reactor sealed. It was simulated in flow characteristics that used the diffuse emission model to the light distribution characteristics and using a model with a combination of the laminar-plug flow which is no movement in the vertical direction and uniform in the flow direction and the plug flow. As a result, the connection tubes near was present in a ratio that there is laminar-plug flow and plug flow. The ratio is a function of the representative diameter of the reactor and the linear velocity of connection tubes.

It was calculated by simulating the performance of flow radiation reactors due to flow characteristics and light distribution characteristics. As the light distribution characteristics, parallel emission model, spherical emission model and diffuse emission model were chosen. As the flow characteristics, complete mixing model, tanks-in-series model, laminar-plug flow model, plug flow, complete mixing and laminar-plug flow model, and laminar-plug flow and plug flow model were chosen. Information needed to design methods and performance evaluations was obtained.

Examine the impact of turbidity to microbial inactivation by UV, it was shown that the influence of the turbidity did not appear in the two degrees.