UNIVERSITY OF HYOGO

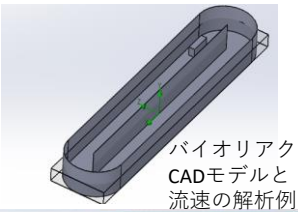
バイオ燃料の生産に向けたフォトバイオリアクタの開発

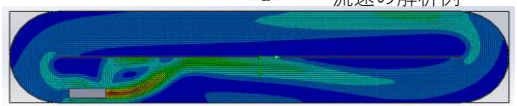
工学研究科　化学工学専攻　伊藤 和宏

キーワード　流体力学、バイオ燃料、対流、気泡分散、数値シミュレーション、CAD

研究概要

微細藻類（植物プランクトン）からバイオ燃料を生産するための基盤技術として、光合成を活性化させる培養槽（フォトバイオリアクタ）の開発と数値シミュレーション等による性能評価を行っています。
バイオ燃料の生産において単位面積あたりの収量を増やすためには、より深い水深での培養が求められます。しかし、細胞数が増えて高濁度となると、フォトバイオリアクタの底部まで光が届かなくなり、光合成活性が低下します。そこで本研究は、暗い槽底の細胞を明るい水面にまで押し上げる垂直対流を強力に発生させるエアレータを開発しています。珪藻細胞（*Chaetoceros gracilis*）の40リットルクラスの培養を行い、トリアシルグリセロール（TAG）やクロロフィルを計測することにより、より収量の高い培養方法の確立を目指しています。





バイオリアクタのCADモデルと流速の解析例

アピールポイント

エアレータの試作は3D-CADソフトウェア（SOLIDWORKS）と3D-プリンタを用いて行っており、自由な発想で試作を行うことができます。また流体解析ソフトウェアFlow SimulationおよびOpen FOAMの使用実績があり、非ニュートン流体のシミュレーションにも対応します。実験では、電磁流速計による気泡流れの3次元流速計測や、レーザー散乱法による気泡数密度計測などから、フォトバイオリアクタの性能評価を行っています。

応用分野

フォトバイオリアクタによる微生物のオープン培養への応用を考えています。特に、バイオ燃料生産を目的とした大規模培養に対して、流体力学的な指針を与えます。その他、好気性菌を用いた水処理の散気装置や、発酵槽などの撹拌装置の開発への展開も検討しています。