

# 12 小型レースウェイ・ポンド式藻類培養槽における整流板配置が粒子堆積領域に及ぼす影響

## Study of sedimentation zone in a small-scale open-channel raceway pond with various deflectors



逢坂竜之介 \* 酒井祐介 \* 植田芳昭 \*\*

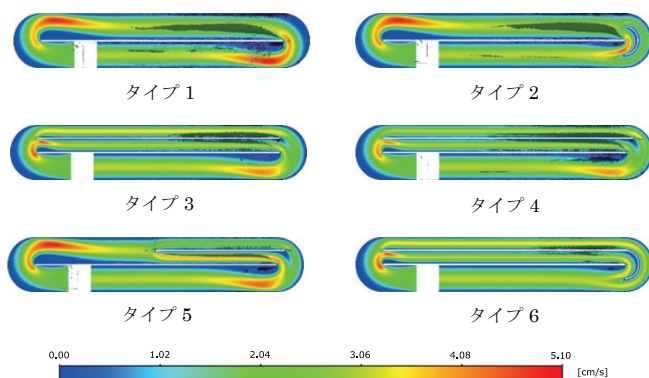


Fig. 1 数値計算で得られた速度場と実験による粒子堆積領域の合成画像（グレーの領域が粒子堆積領域を表す）

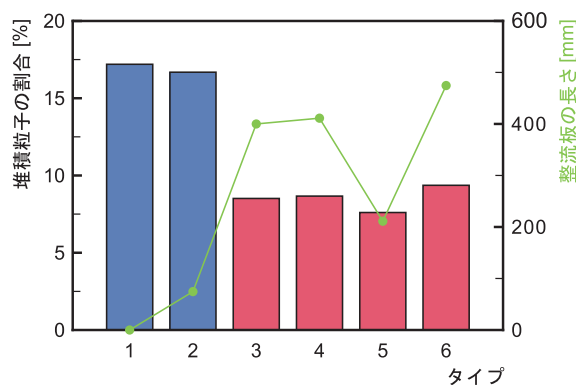


Fig. 2 水路底面積に対する粒子堆積領域の割合と各種整流板の長さ

### ◆目的

近年、循環型社会の実現に向けて環境負荷を低減すべく二酸化炭素の再資源化を目的とした研究が活発化しており、微細藻類の利活用に関する研究もその一つである。微細藻類を大量に培養する際、レースウェイ・ポンドと呼ばれる回流式の開放型培養槽を用いるのが一般的であるが、その培養槽内の流れにおいて中間板の背後によどみ領域が形成されることが知られている。既往研究では、このような場所で藻類が沈殿し堆積することによって生産性が低下してしまうと考えられ、よどみ領域の縮小を目指した報告が数多くなされてきた。

そのような既往研究に対して、本報ではレースウェイ内に配置した種々な整流板による効果が微細藻類の堆積領域に及ぼす影響について、粒子画像流速計（PIV）等による可視化実験と数値流体力学シミュレーション（CFD）の両面から検討する。

### ◆概要

本報では、培養槽内の微細藻類を平均粒径 80 $\mu$ m、比重 1.03 のトレーサ粒子で模擬することによって、レースウェイ・ポンド内での藻類堆積領域を可視化観察した。実験では透明なアクリル樹脂製の小型レースウェイに 6 種類の整流板（整流板無しを含む）を配置して、それぞれの粒子堆積領域を調べた。レースウェイ内流れの計測には、粒子画像流速計（PIV）と数値流体力学シミュレーション（CFD）を用いた。

Fig. 1 は各種整流板を配置した場合の流れの様子（数値計算結果）と粒子堆積領域（実験結果）を合成した画像である。この結果から、中間板の背後に形成されるよどみ領域と粒子が最も沈殿堆積する領域は一致せず、水路直線区間の中心線上で多くの堆積粒子が認められる。すなわち、本実験系においては、微細藻類の沈殿に対して中間板背後に形成されるよどみ領域は主たる要因ではなく、それ以外の流体力学的な影響によることが明らかとなった。

### ◆まとめ

本報で得られた主な知見は次の通りである。(1) Fig. 1 の数値計算結果から、ベンド部に配置する円弧型整流板は中間板背後に形成されるよどみ領域の縮小には効果があるものの、粒子の堆積にはほとんど影響しない。(2) Fig. 2 の結果より、摩擦損失が小さく、粒子堆積領域の縮小に効果がある整流板の配置方法は、水路直線区間の中腹辺りからベンド部に少し突き出るように配置する場合（タイプ5）である。

\* 技術本部 技術研究所 循環工学研究室  
 \*\* 摂南大学 理工学部 機械工学科