

# 水中生物に着想を得た低抵抗化・省エネルギー化

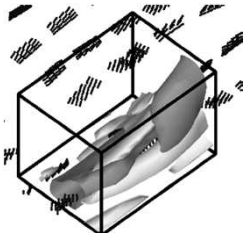
京都工芸繊維大学提供  
作成日 2016年3月30日  
更新日



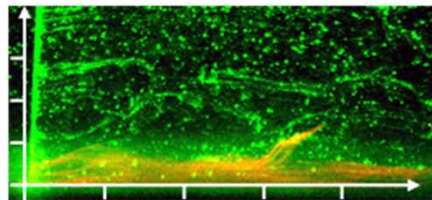
<b>研究者氏名</b> はぎわら よしみち 萩原 良道	<b>所属機関</b> 京都工芸繊維大学 機械工学系	<b>関連キーワード(複数可)</b> 熱工学、省エネルギー、生物模倣技術、摩擦抵抗低減
<b>主な研究テーマ</b> ・水中生物に着想を得た抵抗低減に関する研究 ・乱流熱伝達の制御に関する研究 ・生物に着想を得た氷成長制御に関する研究 ・混相流熱伝達に関する研究		<b>主な採択課題</b> ・基盤研究(C)平成11～12年度(配分総額:2,600千円) 課題名「ダクト内乱流水流における乱流熱伝達維持機構への高分子の影響に関する実験的研究」 ・重点領域研究 平成5年度(配分総額:2,000千円) 課題名「相界面の変形を考慮にいれた分散性混相乱流のモデリング」

## ① 科研費による研究成果

- ・液体流と接する表面積が広く、かつ運転が長期間にわたる船舶やパイプラインでは、摩擦抵抗が支配的であり、この抵抗を低減できれば、著しい省エネルギー化が実現できる。
- ・海藻の葉状体や高速で泳ぐイルカの表皮を模擬した、変形する面に沿う乱流の数値シミュレーションの妥当性を明らかにした。
- ・イルカからはがれた皮膚の小片や海藻を覆う多糖類を模擬するモデルを用いた数値シミュレーション、また高分子や液滴を含む実験により、乱流構造の変化を明らかにした。
- ・海藻の葉状体の柔軟性、およびイルカの皮膚の変形と皮膚のはがれが周囲の乱流を変化させて、摩擦力が低下した。
- ・高分子や液滴の添加もまた、乱流による摩擦力を変化させた。



高分子モデル(黒線)と乱流渦(灰色部)の相互作用の計算結果例

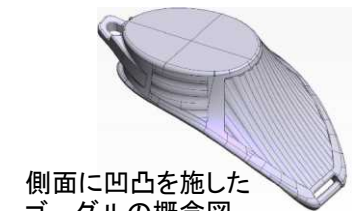
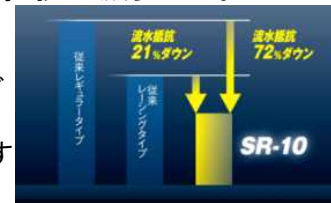


低速流体(赤部)と乱流渦(緑色点の集中部)の相互作用の実験結果例

## ② 当初予想していなかった意外な展開

- ・英国の出版社から、学術誌掲載論文の概要が報道機関にむけて発表された。その結果、世界各国の40近くの科学系ウェブサイトに概要が紹介された。
- ・山本光学(株)と長年にわたり共同研究を行い、競泳用ゴーグルの新製品開発、および特許の共同申請を行った(特許公開済み)。
- ・表面の凹凸は抵抗を増加させると予想したが、ある特定の凹凸の場合には抵抗が減少した。

販売したゴーグル(SR-10)の抵抗低減率を示す図



側面に凹凸を施したゴーグルの概念図

## ③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- ・船舶の燃油消費量を減らすことと、配管の摩擦抵抗低減による、ポンプ動力の削減を行うことにより、省エネルギー化を図ることができる。
- ・橋脚にかかる水流の力を弱め、防波堤や洋上浮体にかかる力を弱めることにより、防災面など安全・安心な社会の実現に寄与する。