

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		超撥水性機械加工によるフジツボキプリス幼生の付着防止			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of water-repellent surface to avoid marine corrosion and fouling			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) コモトリ	名) ジュン	研究期間 B	2004 ~ 2005 年
	漢字 CB	小茂鳥	潤	報告年度 YR	2006年
	ローマ字 CZ	komotori	jun	研究機関名	慶應義塾大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		慶應義塾大学・助教授			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>フジツボはキプリス幼生期に表面を第一触角で探りながら浮遊し、付着することが知られている。したがって表面の状態が付着のしやすさに関係するものと考えられる。本研究は、化学物質を一切使用せず、機械的な形状を工夫することで汚損生物の付着を防止しようとする点が最大の特徴である。現在、国内外の防汚対策研究では新たな防汚塗料あるいはシリコンコーティングなどの開発が注目されているが、本研究プロジェクトにおいては塗料などで表面を覆うのではなく、船舶の基材そのものに凹凸等の加工を施し付着生物の付着を防ぐという画期的なアイディアの基に研究を進める。これまで、基材表面性状、特に表面の凹凸(粗さ)に注目し、表面形状に対するキプリス幼生の付着挙動を解明することを試みた。</p> <p>供試材には SUS316L 鋼を用いた。微細凹凸を作製するために微粒子ピーニング(FPB, Fine Particle Bombardment)処理を使用した。ここではアルミナ粒子を用いてFPB処理を施した表面(AL 面)・ガラスビーズ処理面(GL 面)および鏡面(P 面)の 3 種の面を持つ試験片(P-AL-GL series)を用いた実験を行った。テフロン製の付着アッセイ装置を製作し、そこにキプリス幼生を 20 個体入れて 3 日間付着試験を行い、実体顕微鏡で付着数を観察した。</p> <p>付着率を測定した結果から、幼生は P 面に最も付着しにくく AL 面に最も付着しやすいことが示された。算術表面粗さ R_a は AL 面が $0.57 \mu\text{m}$、GL 面が $0.32 \mu\text{m}$ に対し P 面は 5nm であった。これよりキプリス幼生はナノオーダーの表面粗さより、サブミクロンオーダーの表面粗さを持つ表面に付着しやすいと言える。また、凹凸の間隔の指標を示す粗さ曲線要素の平均長さ R_{sm} は、GL 面が $3.88 \mu\text{m}$ に対し AL 面が $2.24 \mu\text{m}$ であることから、サブミクロンオーダーの粗さの範囲において、凹凸の高低の差(R_a)が小さく、間隔(R_{sm})が大きいほど付着しにくいことが明らかになった。また、キプリス幼生を SEM で観察した結果、触角の吸盤は $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度の大きさであることがわかった。</p> <p>以上の研究成果を総括すると、キプリス幼生が付着しない表面は、吸盤の寸法オーダーの凹凸間隔を有する表面だと考えられる。今後はこのような形状の表面を作製し同様なアッセイ試験を行う予定である。また、取り残されている撥水表面の創製も試みる。</p>					
キーワード FA	FPB 処理	フジツボ	付着防止	超撥水性機械加工	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

It is known that the cypris larvae of barnacles swim around and explore with their first antennas for a surface to settle on. We focused on the relationship between the surface texture and their behavior of settlement. This study investigates the barnacle settlement on three micro-textured surfaces manufactured by FPB (Fine Particle Bombardment) treatment. FPB treatment is a method which shoots out particles of several ten micrometers in high speed and bombards them on to a material surface. SUS316L steel discs were used as the substrate. Three different types of the FPB treated specimens with the micro-textured surfaces and polished surface (P) were prepared as follows: 1) specimen with a surface segmented half of polish and of high-speed tool steel particles treatment (P-HI) 2) specimen with a segmentation of surface half polished and the other half alumina particles treated (P-AL) 3) specimen with 3 types of surface areas; polished, alumina particles treated and glass beads treated (P-AL-GL). All of the modified surfaces possessed a microscopic surface roughness. The attachment of barnacles *Balanus amphitrite* on micro-textured surfaces and polished controlled surface was observed in laboratory environment.

In both P-AL and P-HI, barnacles settled on the treated surfaces but not on the polished surfaces. The cypris larvae settled only on to the treated surface and not on to the mirror-finished surface in P-AL specimen. However settlement of few cypris larvae was observed on the surface of P specimen.

In the case of the P-AL-GL specimen, the surface which the cypris larvae settled on to most was the AL surface, and the least was the P surface. From the surface analysis, the AL surface had a similar surface roughness to the GL surface but the former possessed a relatively dense texture.

These results indicate that cypris larvae examine the surface for a more suitable settling place but then they will eventually settle on even to a less suitable surface if they have no choice. In addition surface roughness under the submicrometer scale, the larger the surface roughness was and the less the texture density was, more cypris larvae settled.