

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		海洋生物の防御機能を模倣した環境にやさしい船底防汚剤の合成研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Synthetic study on antifoulings based on defense system of marine animal			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)ウメザワ	名)タイキ	研究期間 B	2009 ~ 2011 年
	漢字 CB	梅澤	大樹	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	Umezawa	Taiki	研究機関名	北海道大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		北海道大学大学院地球環境科学研究院・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>2008 年に IMO(国際海事機構)により、長年使用されていた船底防汚剤(船底に付着するフジツボなどの付着生物から船底を保護する化合物)であり、貝類のオス化などを引き起こす環境ホルモンと指摘される TBT(Tributyltin)の使用が禁止された。船底に生物が付着すると航行効率が悪くなり燃費が劇的に悪くなるため、代替防汚剤として銅や亜鉛が用いられているが、それらも重金属であるため未確認の毒性が懸念されている。このように、重金属を使用しない無毒な環境調和型の船底防汚剤の開発が強く望まれている。申請者は、TBT に替わる環境にやさしい防汚剤開発のため、静岡県御前崎で採取された海洋生物のそぞ属が付着生物から身を守るための微量成分であり、既存の防汚剤と比較し格段に毒性が低かつこれらと同等の付着阻害能を有する Omeazallene の有機合成化学を基盤とした合成研究に着手した。</p> <p>各種試験に向けて大量に合成する必要があるため、最初の原料は安価かつ大量に入手できる化合物が求められた。その目的のために、D-glucose(ブドウ糖)を原料とすることとした。D-glucose から 6 工程で、Omeazallene の中央の環状部分構築の足掛かりとなる 2 重結合を有する化合物を合成した。次の 5 工程で、臭素原子を含む環状部分をほぼ単一の生成物として構築できた。この工程では、4 種類の異性体が生成する可能性があったが、反応を制御することで目的の化合物のみを合成した。さらに 5 工程により、プロモアレン部分を合成した。この段階においても、2 種類生成する可能性があったが、目的物のみを得た。最後の 3 工程で、Omeazallene の全ての炭素骨格および官能基(Br や OH など)の導入を経て、Omeazallene の合成を達成した。しかしながら、最後の工程では収率および反応の選択性に課題を残しており、現在のところ、その部分について詳細に検討し、目的物を効率的に得る方法を検討している。</p>					
<p>The diagram illustrates the synthesis of Omeazallene from D-glucose. It shows a sequence of chemical structures connected by arrows indicating the reaction steps. The starting material is D-glucose. The first arrow is labeled '6 工程' (6 steps) and leads to a complex intermediate with a MeO<sub>2</sub>C group and a cyclic structure. The second arrow is labeled '5 工程' (5 steps) and leads to another intermediate with a PivO group and a bromine atom. The third arrow is labeled '5 工程' (5 steps) and leads to a more complex intermediate with a TBSO group and a bromine atom. The final arrow is labeled '3 工程' (3 steps) and leads to the final product, Omeazallene, which is a long-chain molecule with multiple bromine and hydroxyl groups.</p>					
キーワード FA	船底防汚剤	環境ホルモン	天然有機化合物	有機合成化学	

(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 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

As an antifouling, tributyltin (TBT) has been used widely in ship's hulls since the early 1960s. Due to the toxicity of TBT, the marine environment has been seriously compromised. For, example, TBT-exposed oysters exhibits abnormal shell development, brittle shells, and imposex. Thus, development of green antifoulings is highly desirable. As a potential candidate, omaezallene, isolated from *Laurencia* sp. in Omaezaki, has not only high antifouling activity as the TBT, but also only trace toxicity toward some organisms. We first started the synthesis of omaezallene as a novel lead compound in order to generate antifouling compound.

The synthesis was started from D-glucose as cheap and easy to obtain in large amount compound. In 6 steps from D-glucose, double bond to install central ring structure was constructed. By next 5 step conversion, we succeeded in the synthesis of central ring structure involving bromine atom as a pure compound. In this reaction, although 4 products might be generated, the desired product was obtained as a single product by controlling reaction conditions. By further 5 steps reaction, bromoallene unit was synthesized. In final conversion, we could construct all carbon skeleton and functionality of omaezallene. However, it was observed that yield and selectivity in final steps resulted in low. Now, we are optimizing the reaction condition to obtain the targeted compound.