

Title	有機化学的アプローチによる高機能性オンデマンド型ベシクルの開発
Sub Title	Development of highly functional on-demand vesicles by synthetic approaches
Author	伴野, 太祐(Banno, Taisuke)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2018
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2017.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>分子内に親水基と疎水基を併せ持つ両親媒性分子が水中で形成するベシクルは、化学物質の輸送体やセンサーとして機能することから、創薬・医学分野、分析化学分野において注目を集めている。しかし既往の化合物では、ベシクルの安定性と、それが環境に応答して内包物を放出したり、形態を変化したりするといった機能性とを両立できておらず、そのジレンマを解消する有力な手法は未だに存在しない。そこで本研究では、優れた構造安定性と環境応答性を併せ持つ高機能性オンデマンド型ベシクルの創製を目的に、新たな両親媒性分子の開発を行った。</p> <p>伴野のグループでは、エステル結合を有する重合性の両親媒性分子を有機合成し、それからなるベシクルについて温度を変化させて観察を行った。室温から昇温させるとベシクルは崩壊したが、その後新たに球状のベシクルが形成し、室温への降温および室温からの再昇温過程においては崩壊せずに、長球状や梨状、球状へと変形することを見出した。ベシクル分散液の組成を調べたところ、両親媒性分子由来の加水分解物の生成が認められ、これの生成量が一定以上になると温度に応答して変形するベシクルが自発的に形成することがわかった(第68回コロイドおよび界面化学討論会にて口頭発表)。</p> <p>高橋のグループでは、独自に開発した触媒的かつ立体選択的β-マンノシル化反応を活用することで、当初の計画通り、マンノース構造と脂肪酸鎖長が種々異なる計20種類の天然糖脂質(MEL類)の網羅的な全合成を達成した(J. Org. Chem. 2018, in press.)。さらに、これらのベシクル形成能を評価した結果、脂肪酸鎖長の微細な違いがMELのベシクル形成に大きく影響を与えることを初めて見出した(日本化学会第98春季年会にて口頭発表(伴野らとの共著))。以上、本研究は当初の計画以上に進行し、目的とする高機能性オンデマンド型ベシクルを創製する上で有用な知見を得ることに成功した。</p> <p>Micrometer-sized giant vesicles (GVs) composed of amphiphilic compounds having hydrophilic and hydrophobic groups have been drawn much attention as transporters of chemical substances and chemical sensors. However, there is no report about GVs having the stability and the functionality, such as releasing inclusions and changing the morphology in response to external stimuli. In this study, we have developed new amphiphilic compounds through a synthetic approach for creation of highly functional on-demand vesicles having both excellent structural stability and environmental responsiveness. We found that temperature-dependent deformable GVs composed of an equimolar amount of polymerizable amphiphiles having an ester linkage and non-reactive amphiphiles were generated through the thermal stimulation. In addition, by applying stereoselective reactions using aromatic borinic acids as a catalyst, we have successfully synthesized a series of mannose-type glycolipids having two fatty acid chains. It was clarified that GVs were formed in water when glycolipids having both specific mannose skeletons and fatty acid chains were used.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2017000002-20170356

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	理工学部	職名	助教(有期)	補助額	1,497 千円
	氏名	伴野 太祐	氏名(英語)	Taisuke Banno		
研究課題(日本語)						
有機化学的アプローチによる高機能性オンデマンド型ベシクルの開発						
研究課題(英訳)						
Development of highly functional on-demand vesicles by synthetic approaches						
研究組織						
氏名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
伴野太祐(Taisuke Banno)		理工学部・応用化学科・助教(有期)				
高橋大介(Daisuke Takahashi)		理工学部・応用化学科・准教授				
1. 研究成果実績の概要						
<p>分子内に親水基と疎水基を併せ持つ両親媒性分子が水中で形成するベシクルは、化学物質の輸送体やセンサーとして機能することから、創薬・医学分野、分析化学分野において注目を集めている。しかし既往の化合物では、ベシクルの安定性と、それが環境に応答して内包物を放出したり、形態を変化したりするといった機能性とを両立できておらず、そのジレンマを解消する有力な手法は未だに存在しない。そこで本研究では、優れた構造安定性と環境応答性を併せ持つ高機能性オンデマンド型ベシクルの創製を目的に、新たな両親媒性分子の開発を行った。</p> <p>伴野のグループでは、エステル結合を有する重合性の両親媒性分子を有機合成し、それからなるベシクルについて温度を変化させて観察を行った。室温から昇温させるとベシクルは崩壊したが、その後新たに球状のベシクルが形成し、室温への降温および室温からの再昇温過程においては崩壊せずに、長球状や梨状、球状へと変形することを見出した。ベシクル分散液の組成を調べたところ、両親媒性分子由来の加水分解物の生成が認められ、これの生成量が一定以上になると温度に応答して変形するベシクルが自発的に形成することがわかった(第68回コロイドおよび界面化学討論会にて口頭発表)。</p> <p>高橋のグループでは、独自に開発した触媒的かつ立体選択的β-マンノシル化反応を活用することで、当初の計画通り、マンノース構造と脂肪酸鎖長が種々異なる計20種類の天然糖脂質(MEL類)の網羅的な全合成を達成した(J. Org. Chem. 2018, in press.)。さらに、これらのベシクル形成能を評価した結果、脂肪酸鎖長の微細な違いがMELのベシクル形成に大きく影響を与えることを初めて見出した(日本化学会第98春季年会にて口頭発表(伴野らとの共著))。</p> <p>以上、本研究は当初の計画以上に進行し、目的とする高機能性オンデマンド型ベシクルを創製する上での有用な知見を得ることに成功した。</p>						
2. 研究成果実績の概要(英訳)						
<p>Micrometer-sized giant vesicles (GVs) composed of amphiphilic compounds having hydrophilic and hydrophobic groups have been drawn much attention as transporters of chemical substances and chemical sensors. However, there is no report about GV's having the stability and the functionality, such as releasing inclusions and changing the morphology in response to external stimuli. In this study, we have developed new amphiphilic compounds through a synthetic approach for creation of highly functional on-demand vesicles having both excellent structural stability and environmental responsiveness. We found that temperature-dependent deformable GV's composed of an equimolar amount of polymerizable amphiphiles having an ester linkage and non-reactive amphiphiles were generated through the thermal stimulation. In addition, by applying stereoselective reactions using aromatic borinic acids as a catalyst, we have successfully synthesized a series of mannose-type glycolipids having two fatty acid chains. It was clarified that GV's were formed in water when glycolipids having both specific mannose skeletons and fatty acid chains were used.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
為行舞斗・豊田太郎・朝倉浩一・伴野太祐	加水分解性結合を有する両親媒性化合物を含むジャイアントベシクルの温度変化による変形	第68回コロイドおよび界面化学討論会	2017年9月			
梨子田淳希・西信哉・伴野太祐・朝倉浩一・高橋大介・戸嶋一敦	マンノシルエリスリトールリピッド類(MELs)の系統的合成とベシクル形成に与える効果	日本化学会第98春季年会	2018年3月			