

研究成果報告書

研究テーマ (和文)	非対称マイクロドメインを持った人工細胞膜による膜タンパク質の機能効率化		
研究テーマ (英文)	Investigation of membrane protein function on asymmetric lipid vesicles with microdomain		
研究期間	2019年～2021年		研究機関名 群馬大学
研究代表者	氏名	(漢字)	神谷 厚輝
		(カタカナ)	カミヤ コウキ
		(英文)	Kamiya Koki
	所属機関・職名	群馬大学 大学院理工学府・助教	
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		

概要 (600字～800字程度にまとめてください。)

真核細胞の細胞膜のリン脂質組成は、内膜と外膜で異なるリン脂質組成から形成されるリン脂質非対称膜である。このリン脂質非対称膜は、生命活動に重要な役割を果たしていると考えられている。研究代表者は、マイクロ流体工学を用い、安定なリン脂質非対称膜を持った人工細胞膜リポソームの形成に成功している。あるリン脂質非対称膜組成であると、膜タンパク質のリポソーム膜への挿入が増大した。この現象は、リン脂質非対称膜の利点の一つであると考えられる。リン脂質非対称膜リポソームをより細胞膜へ近づけるために、片側の膜だけにマイクロドメインを形成出来ないかと考えた。まず、糖脂質であるガングリオシドが非対称に局在させる方法を検討した。細胞サイズのリン脂質非対称膜リポソームの形成法は以下の通りである。マイクロデバイス内で平面リン脂質非対称膜を形成させる。そして、この平面膜に対してジェット水流を印加することで、シャボン玉のようにリポソームが形成できる。そこで、ガングリオシド含有非対称膜リポソームを作製する際に、ガングリオシド含有ナノサイズリポソームを片側の平面リン脂質膜へ融合させることで、平面ガングリオシド非対称膜を形成する。そして、この平面膜にジェット水流を印加することで、ガングリオシド非対称膜リポソームを形成した。非対称膜の確認は、リポソーム外側から蛍光標識されたコレラトキシンが膜上のガングリオシドに結合するかで確認した。リポソームの外側だけにガングリオシドが存在する場合で、リポソーム膜上にコレラトキシン由来の蛍光が観察された。したがって、この方法で、ガングリオシド非対称膜リポソームの形成に成功した。また、外膜へのガングリオシド存在量を概算すると、細胞膜と同程度のガングリオシドがリポソームに存在していることが分かった。

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	論文課題	Investigation of Fusion between Nanosized Lipid Vesicles and a Lipid Monolayer Toward Formation of Giant Lipid Vesicles with Various Kinds of Biomolecules				
	著者名	Koki Kamiya, Chika Arisaka, Masato Suzuki	雑誌名	Micromachines		
	ページ	133	発行年	2 0 2 1	巻号	12
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

A cell membrane of eukaryotic cells is formed by distributing different lipid species on an outer leaflet and an inner leaflet (asymmetric lipid membranes). The asymmetric lipid membranes play a critical role with cellular functions. A formation of giant lipid vesicles with the asymmetric lipid distribution was difficult using a conventional vesicle formation method. I developed a formation method of cell-sized asymmetric lipid vesicles by applying a pulsed jet flow against the planar lipid. In this study, to emulate the cell membranes, I generated asymmetric ganglioside vesicles using the pulsed jet flow method. The flip-flop dynamics of ganglioside were investigated using cell-sized asymmetric vesicles with the ganglioside on the outer or inner leaflet.