

## 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		繊毛虫テトラヒメナから辿る細胞質分裂の分子機構の確立過程についての研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Study of cell division in a ciliate <i>Tetrahymena</i> : Challenging to understand how the molecular mechanism of eukaryotic cytokinesis has been established in evolution			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ナカノ	名)ケンタロウ	研究期間 B	2007～ 2009 年
	漢字 CB	中野	賢太郎	報告年度 YR	2009 年
	ローマ字 CZ	NAKANO	KENTARO	研究機関名	筑波大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		筑波大学大学院生命環境科学研究科構造生物科学専攻・講師			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>真核生物の分裂様式は多様である。これまでに、動物や菌類、そして高等植物の分裂の分子機構については理解が進んできた。これらの細胞では、一部に共通の分子機構が存在する。一方、真核生物の大部分を占める原生生物の細胞分裂の分子機構は不明である。原生生物の主要な系統群である繊毛虫に属するテトラヒメナは、2分裂により増殖し、分裂細胞の分裂溝にはアクチン繊維の集積が認められる。そのため、動物細胞と同様な分子機構で分裂すると考えられてきた。ところが、その全ゲノム配列が解読された結果、アクチンと相互作用して収縮力を発揮するために不可欠な II 型ミオシンが存在しないことが判明した。さらにアクチン阻害剤で処理したテトラヒメナでも、細胞分裂は進行する。これより、テトラヒメナはアクチン繊維と II 型ミオシンからなる収縮環の他に、細胞質分裂の分子機構を備えている可能性がある。テトラヒメナの細胞質分裂のしくみを知ることは、真核生物全体の分裂様式の系統発生的な理解に重要な意味合いをもつと考えられる。</p> <p>本研究では、主要なアクチン制御蛋白質とミオシンの機能解析を行った。真核生物全般に広く保存された ADF/cofilin は、動物や菌類の収縮環形成に必須なアクチン制御蛋白質である。そのテトラヒメナのコホモログ Adf73p について機能解析を行った(Shiozaki et al., in press)。その結果、Adf73p は分裂溝に局在が認められず、また遺伝子破壊株も重篤な表現型が生じるものの、細胞質分裂には直接的な影響が認められなかった。一方、ミオシンについてはアクチン繊維と相互作用して力を発生する可能性がある Myo13 について解析を進めた(Sugita et al., 2009)。ところが、Myo13 は分裂溝ではなく、細胞肛門という繊毛虫に特殊な構造に局在していた。以上の結果より、動物や菌類の細胞のように機能的な収縮環構造をテトラヒメナは有しないことが示唆された。今後、分裂溝の構成成分の網羅的探索や詳細な電子顕微鏡観察などが重要と考えられる。</p>					
キーワード FA	原生生物	アクチン	ミオシン	細胞質分裂	

(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>	The roles of actin cytoskeleton and microtubules for membrane recycling of a food vacuole in <i>Tetrahymena thermophila</i>							
	著者名 <sup>GA</sup>	Sugita et al.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Cell Motility and Cytoskeleton					
	ページ <sup>GF</sup>	371~377	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	9	巻号 <sup>GD</sup>	66
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Usual and unusual biochemical properties of ADF/cofilin-like protein Adf73p in ciliate <i>Tetrahymena thermophila</i>							
	著者名 <sup>GA</sup>	Shiozaki N. et al.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Biochemical and Biophysical Research Communications					
	ページ <sup>GF</sup>	In press	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	9	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<sup>EZ</sup>

Variety types of cell division are found in eukaryotic cells. For example, animal and fungi symmetrically divide by contractile ring, and higher plant cells are separated by cell plate formation. Molecular systems required for the cell division have been well investigated in those organisms. However, it has been remained to be uncovered how *Protozoa* divide although it forms a big kingdom in eukaryote. One of *Ciliate*, *Tetrahymena*, which has been studied well in the cell biology for a long time, divides by equally similar as an animal cell does. Coincidentally, it has been observed that actin filaments are seen under the cleavage furrow. However, searching all the genome sequence revealed that type II myosin, of which function is required for exerting power for cell cleavage, was not expressed in this organism. In addition, unexpectedly, *Tetrahymena* is able to continue cell division under actin inhibitors. Therefore, it is possible to consider that *Tetrahymena* possesses cell division machinery independent of the actin-myosin contractile system. To reveal the uncharacterized machinery may put the light on understanding the molecular system of cell division in *Protozoa*.

In this study, we focused on the cellular function of a major actin-modulating protein and myosin in *Tetrahymena*. ADF/cofilin plays central role for reorganization of the actin cytoskeleton and is essential for cytokinesis in animal and fungi. We identified ADF/cofilin-homologue Adf73p from *Tetrahymena* and studied phenotype of a gene knockout (Shiozaki et al., in press). In cells lacking Adf73p, cytokinesis was continued although the cell shape and behavior were severely affected. In addition, immunofluorescence microscopy revealed that Myo13p, most similar with type II myosin, did not localize to cleavage furrow (Sugita et al., 2009). Therefore, we concluded that *Tetrahymena* did not possess a functional contractile ring for cell division. We are trying to identify molecular components accumulated under the cleavage furrow in *Tetrahymena* with EM and a biochemical method.