



Title	ROLE OF ACTIN AND MYOSIN IN THE AMOEBOID MOVEMENT OF DICTYOSTELIUM
Author(s)	Yumura, Shigehiko
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/27766
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	ゆう 祐	むら 村	しげ 恵	ひと 彦
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	6792	号	
学位授与の日付	昭和60年3月25日			
学位授与の要件	理学研究科 生理学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	細胞性粘菌のアメーバ運動における細胞骨格の役割			
論文審査委員	(主査) 教授 柴岡 弘郎 (副査) 教授 岸本卯一郎 助教授 山本 泰望			

論文内容の要旨

細胞性粘菌の細胞骨格は微小管系と微小繊維系より成り立っている。本研究ではこの両者の細胞内分布を明らかにするとともにその機能について考察した。

微小管系は核に付随する1個の微小管形成中心(MTOC:微小管形成中心)を中心として派生する約30本の微小管より成る単純な構造である。細胞質微小管の役割として、(1)細胞形態の維持、(2)細胞内輸送、(3)細胞極性の確立が考えられる。このうち、特に(3)についての検証を試みた。まず、小さな細胞ではこれまで困難とされてきた蛍光抗体法を改良し、細胞内構造を微細に観察することを可能にした(寒天重層法)。その結果、MTOCは高い確率で核の前方に局在した。^① さらに、生きている細胞のMTOCを観察することにより、MTOCの位置の動的変化を明らかにした。その結果、MTOCは常に細胞の中央に局在し、核を細胞の中央に固定しているらしいことが示唆された。

微小繊維系は主に細胞外質に存在した。発生開始後、細胞の運動性は急激に変化する。この変化にあいまって細胞のTriton X-100不溶の細胞骨格成分の量が変動した。このことは細胞運動の増大が細胞の運動動力機械の増大によって起っていることを示している。

次に微小繊維系の主要成分であるアクチン及びミオシンの細胞内分布を発生を追って調べた。^② 増殖期にはアクチンは細胞質全体に分散して分布するが、ミオシンは細胞外質にのみ観察された。一方、発生を進めた細胞ではアクチン及びミオシンの両者が主に細胞外質に局在した。さらに細胞は前部に偽足、後部に尾部を持った形態極性を獲得していくが、このような細胞では偽足にはアクチンのみの蛍光がみられる一方、尾部ではアクチン及びミオシンの両者が共存していることがわかった。このことはアクチン及びミオシンの共存する後部膜近傍にアメーバ運動の原動力が存在していることを示唆している。

次に、ミオシンに対する単一性抗体を獲得し、寒天重層法を用いると細胞内にミオシン・ロッドが観察された。^③ これは再構成したミオシンの太い繊維と大きさが一致した。このミオシン・ロッドの細胞内分布を調べた。増殖期の細胞では細胞外質にのみ存在するが、発生を進めると細胞内質にも現われた。分裂期の細胞では、分裂溝に収縮環状の局在が見られた。さらに活発に運動している細胞では尾部に多くのロッドが集まっているのが観察された。走化性物質であるcAMPを集合期の細胞に与えると、ミオシン・ロッドの速やかな分布変化がみられた。すなわち細胞内質にあったミオシン・ロッドが消失し、外質への集合が起った。この変化は走化性刺激に伴う細胞の収縮もしくは偽足の伸長と相関しているものと思われる。また、この走化性刺激によるミオシン・ロッドの分布変化が、細胞内カルシウムイオンの増大によって引き起こされていることがイオノフォアを使った実験から示唆された。

以上の結果を基に、アメーバ運動の機構を考察した。

引用文献

- ① Yumura, S. and Y. Fukui (1983) J. Cell Biol. 96, 857.
- ② Yumura, S., H. Mori and Y. Fukui (1984) J. Cell Biol. 99, 894.
- ③ Yumura, S. and Y. Fukui (1985) Nature, 314, 194

論文の審査結果の要旨

細胞運動は単細胞生物から多細胞生物に至るまで、普通的に認められる基本的な生物活動の一つである。とくにアメーバ運動は多くの細胞運動の中で最も原始的かつ基本的なものと考えられる。細胞運動はいくつかの共通の分子的基础にもとづいており、これらの分子は細胞骨格と呼ばれる高次構造を構築している。

祐村君は細胞性粘菌を用い主として蛍光抗体染色法を駆使し、細胞骨格構造とその動的な変動の様相を明らかにした。この目的のためまず、細胞性粘菌のような比較的丸くて小さい細胞に対して蛍光抗体染色法を適用するための新しい技術を開発し、さらに細胞性粘菌のミオシンに対する単一クローン抗体の調製を行った。

ついで、この新しく調製した抗体と新しく開発した技術を用い、(1)細胞性粘菌の初期発生過程で急激な細胞運動活性の変動がみられるが、これが細胞膜に結合する微小繊維系の増加とともに生ずるこれら微小繊維系の極性を持った局在分布によるものであること。(2)アメーバ運動の原動力発生の機構は細胞の後部膜近傍に存在することを明らかにし、(3)非筋細胞ではじめてミオシンの太い繊維を観察することに成功し、さらに(4)このミオシンの太い繊維が正常の細胞において動的な挙動をとっていることを確認した。

以上のような祐村君の研究は細胞運動の機構の研究に新しくかつ重要な知見を加えるものであり、よって本論文は理学博士の学位論文として十分価値のあるものと認める。