



Title	粘菌変形体における収縮性及び調節性蛋白質
Author(s)	加藤, 豊樹
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31338
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【3】

氏名・(本籍)	加 ^か 藤 ^{とう} 豊 ^{とよ} 樹 ^き
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 3 2 9 2 号
学位授与の日付	昭和50年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	粘菌変形体における収縮性及び 調節性蛋白質
論文審査委員	(主査) 教 授 殿村 雄治 (副査) 教 授 神谷 宣郎 教 授 松原 央 助教授 田沢 仁

論 文 内 容 の 要 旨

粘菌, *Physarum polycephalum*, の変形体から, SH 基を保護して収縮性蛋白質を抽出した。えられた蛋白質は横紋筋の natural アクトミオシン(ミオシンB)とよく似た性質を示した。すなわち, この蛋白質の低イオン強度, Mg^{2+} -ATP 存在下での超沈殿は微量の Ca^{2+} の存在下でのみみられた。また, その ATP アーゼは約 $1 \mu M$ の Ca^{2+} で 2-6 倍活性化された。

粘菌ミオシンBから, 高イオン強度, Mg^{2+} -PPi 存在下での超遠心により, ミオシン成分とアクチン成分を分離した。えられたミオシン成分の ATP アーゼは 5 mM EDTA および Ca^{2+} によって活性化された。粘菌のミオシン成分の Mg^{2+} -ATP アーゼはうさぎ横紋筋のF-アクチンを加えると著しく活性化された。またうさぎ横紋筋から室温抽出したアクチン-調節蛋白質複合体または粘菌アクチン成分を加えると, 微量の Ca^{2+} の存在下でのみF-アクチンの場合と同様の活性化を受け, EGTA 存在下ではほとんど活性化されなかった。

また粘菌変形体から調節蛋白質を抽出した。この調節タンパク質は SDS-ゲル電気泳動の結果から分子量35,000のトロポミオシン構成単位と分子量38,000に相当する構成単位から成る蛋白質であることが示された。この蛋白質はうさぎ横紋筋のF-アクチンと重量比 1:3 で結合した。またうさぎ横紋筋のミオシンとF-アクチンから再構成したアクトミオシンの低イオン強度, Mg^{2+} -ATP 存在下での超沈殿および ATP アーゼは, 粘菌調節蛋白質の存在下でのみ微量の Ca^{2+} により調節された。

第1の論文では粘菌の Ca^{2+} -感受性アクトミオシンについて, 第2の論文では粘菌調節蛋白質のうさぎ横紋筋のアクトミオシンにおよぼす影響について報告する。

論文の審査結果の要旨

活発な原形質流動を行なう粘菌の変形体の収縮性蛋白質は既に中島, 秦野, Nachmias らによって研究されている。しかし, 従来の方法で変形体から取り出されたミオシンは動物のそれと異なり, 太いフィラメントを形成せず, その ATPase 活性はアクチンによって殆んど活性化されなかった。また変形体から取り出されたアクチンの高次構造も筋肉のそれと大きく異なるように見えた。さらに原形質流動が微量の Ca^{2+} で調節を受けることは知られていたが, この Ca^{2+} -調節がどのような蛋白質の働きによるかは全く明らかにされていなかった。

加藤君はまず従来の方法で粘菌より取り出されたミオシンの SH 基が修飾されていることに気付き, SH 基を保護してミオシンを精製した。このようにして得たミオシンは従来のものと異なり, 太いフィラメントを形成し, EDTA-ATPase 活性は Ca^{2+} -ATPase 活性と同様に高く, Mg^{2+} -ATPase 活性は粘菌変形体のみならずウサギ骨格筋のアクチンによって著しい促進を受けるなど, ウサギの筋肉のミオシンと殆んど同じ性質を示した。

加藤君は変形体から収縮性蛋白質 (アクトミオシン) と調節性蛋白質との複合体を取り出し, その Mg^{2+} -ATP による超沈殿および Mg^{2+} -ATPase 活性が約 $1\ \mu\text{M}$ の Ca^{2+} で著明に促進されることを明らかにした。さらに変形体から調節性蛋白質のみを取り出し SDS-ゲル電気泳動法で, それがウサギ骨格筋のそれと同様にトロポミオシンとトロポニンから構成されていることを示した。また変形体のミオシンにウサギ骨格筋のアクチン, トロポミオシン, トロポニンを加えても, あるいはウサギ骨格筋のアクトミオシンに変形体の調節性蛋白質を加えても, アクトミオシンの ATPase と超沈殿が微量の Ca^{2+} で制御されるようになることを示した。

以上のように加藤君の研究は粘菌変形体の収縮性および調節性蛋白質がウサギ骨格筋のそれと同様ミオシン-アクチン-トロポミオシン-トロポニン系から成り立っており, しかもその各構成成分を粘菌とウサギの間で機能を損わずに変換し得ることを示したものである。この結果は原形質流動の分子機作が筋収縮のそれと本質的に同一であることを初めて蛋白質のレベルで明らかにしたもので, 運動生理学上重要な寄与をするものとして高く評価される。従って, 本論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。