

目的別テーマ： 生体材料を用いたバイオミメティックス材料の開発

## 1 6年度研究テーマ

15-3-10：細胞内繊維構造体の分子集合を利用したマイクロマシンの創出

### ABSTRACT

*Isolation of biopolymers, tissues, and cells from the host body system is necessary to protect the implanted polymers from protease and immune systems. Encapsulation technology is thought to be an effective for solving these problems, and further can be used in bioreactor and biosensor fields. Muscle proteins such as myosin, actin, and actomyosin were entrapped in gellan/chitosan polyion complex (PIC) capsules using a simple procedure. The incorporation of muscle proteins was examined by ATP hydrolysis and electrophoresis. The recoveries of myosin and actomyosin ATPase activities were approximately 30% and 35%, respectively, when the capsules were prepared by dropping a mixture solution of the proteins and gellan into a chitosan solution. The activation of myosin  $Mg^{2+}$ -ATPase activity by actin was also observed after their incorporation into the capsules. Myosin in the capsules mainly consisted of heavy chain and light chains without remarkable cleavage. These results suggest that this system will be an excellent model for contractile apparatus.*

### 研究目的

上皮組織、結合支持組織、筋組織、神経組織から構成されている動物において、運動システムは、餌をとって生きていくために必要不可欠な要素である。その細胞として、骨格筋細胞、平滑筋細胞、心筋細胞が知られている。細胞運動は運動タンパク質フィラメント間の滑りによりもたらされている。運動タンパク質は、ファイバー構造とエネルギー変換機能を必ず含む。特に筋肉においての基本エレメントであるミオシンとアクチンの両フィラメントは規則正しい構造と高い ATP 分解能をもつことから多くのモデルに利用されており、生体中の代表的なアクチエーターといえる。ミオシンあるいはアクチン-ミオシンをフィルム、ゲル、その他の細胞内繊維構造体に組み込み運動性をもたせればマイクロマシンの創出にもつながる。私たちは、この足場として、15-3-9 における中心題材である毛髪タンパク質フィルムや PIC（ポリイオンコンプレックス）カプセルを利用して新規のアクチエーターの開発を行う。

### 一年間の研究内容と成果

同じ3班の山本（浩）& 大川 研究室との共同研究で、モデル酵素としてアルカリンホスファターゼを使用して PIC カプセルへの簡便な導入には成功している。論文としてまとめ、現在、投稿中の状況下である。この技術を基盤として、ミオシン、アクチン、アクトミオシンのカプセルへの導入を行った。ミオシンとアクチンはウサギ骨格筋から精製した。カプセルの材料として天然高分子多糖のジェラン、キトサンを使用した。ジェラン、キトサン共にミオシン ATPase 活性には影響を与えなかった。このため、ミオシン、アクトミオシンをジェラン/キトサン-カプセルに導入した。ATPase 活性の回収率として、前者においては約 30%、後者においては約 35%の割合で導入できることがわかった。特に、アクチンによる ATPase 活性の活性能も残っているため、閉ざされた収縮モデルとして今後の研究に利用できることが明らかとなった。

### 展望

- ・ カプセル内のミオシン、アクチンフィラメントの分布を調べる。
- ・ タンパク質分解酵素による感受性を調べる。
- ・ ATP の分解にともなう運動能の有無を調べる。
- ・ アルカリンホスファターゼの毛髪フィルムへの導入にも成功しているので、アクチン、ミオシンを取り入れたフィルムの創出を行う。