

生体機械工学 レポート課題

03-240236 前田陽祐

問 1

1 筋芽細胞と筋繊維の関係性を説明せよ。構成材料や内部構造の観点から両者を比較せよ。

筋芽細胞は筋繊維の前駆細胞であり、筋芽細胞が融合することで筋繊維を形成する。筋芽細胞は一般的な細胞構造をもち、核は一つである。アクチン、ミオシンなどのタンパク質をもつが、筋繊維のように明確な筋フィラメント構造は持たない。筋芽細胞は増殖し、融合して多核の筋管を形成し、その後筋繊維に分化する。筋繊維は多核の長い細胞であり、アクチンとミオシンフィラメントからなる筋原線維が多く存在する。アクチン、ミオシンがフィラメントになり、サルコメア構造を形成する。

2 サルコメアの構造を説明せよ、免疫染色されたサルコメア画像の縞模様とその構造の対応関係を述べよ。

筋原線維に見られるサルコメア構造では、ミオシンフィラメントがアクチンフィラメントの間に挟まれる構造になっている。画像の縞模様は、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントが交互に並ぶことによって生じるものである。縞模様には明るく見える I 帯と暗く見える A 帯が交互に並ぶ。I 帯はアクチンフィラメントのみが存在し、A 帯はミオシンフィラメントが重なる部分である。筋原線維の収縮時には I 帯と A 帯の周期が小さくなり、アクチンフィラメントとミオシンフィラメントが重なり合う部分が長くなっている。弛緩時にはミオシンとアクチンの結合が離れ、I 帯と A 帯の周期が大きくなり、サルコメアの長さが伸びる。

問 2

1 生体皮膚と知能発達の関係性を説明せよ。

生体皮膚は外部から多くの情報を受け取る感覚器官としての働きをもつ。皮膚からの情報は触覚や温度、痛覚など多岐にわたり、知能の発達に重要な役割を果たす。例えば痛覚は危険を察知するための重要な感覚であり、行動の学習に欠かせない。特に誕生まもない子供は視覚が弱く、触覚によって外界の情報を受け取ることが重要である。

2 材料特性の観点から、薄膜ガラスを電子皮膚の基板材料としての優劣点を述べよ。

薄膜ガラスは薄くて軽量であり、柔軟性があるため、電子皮膚の基板材料として適している。また、表面が滑らかで透明性が高い点でも優れている。しかし、薄膜ガラスは割れやすく、耐久性に問題がある。また、体内で分解されにくいという問題もある。