

# 筋収縮とイオン

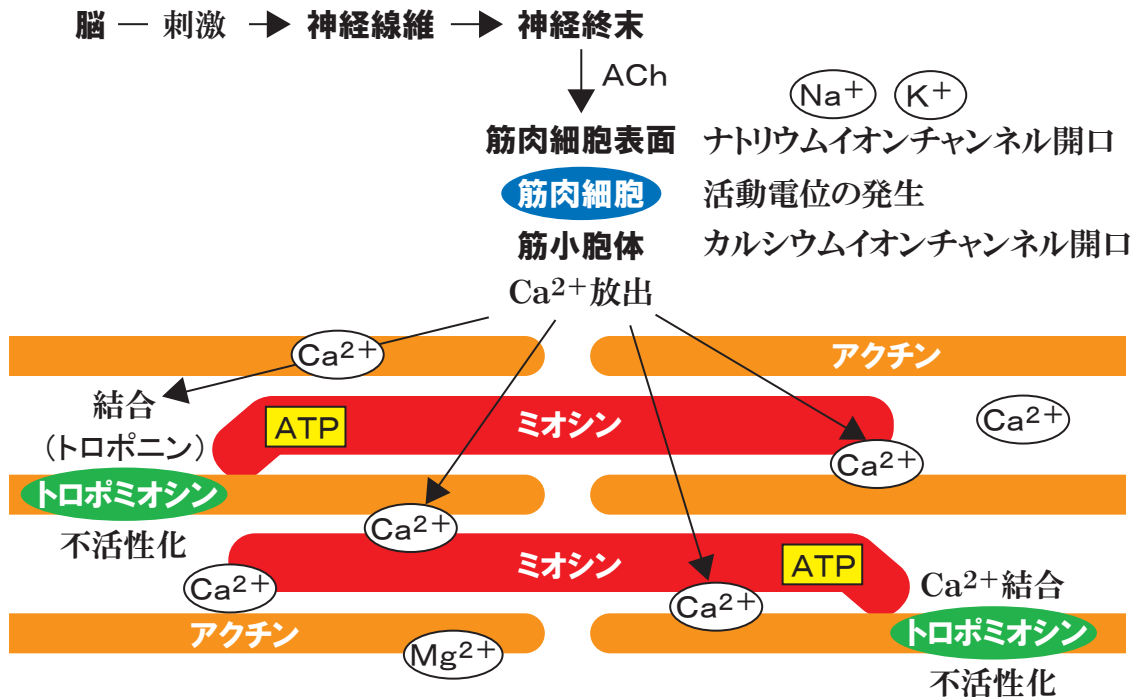
筋肉を形成している筋源線維は、フィラメント構造を持つミオシンとアクチンというタンパク質が互い違いに重なる構造をしており、筋肉の収縮と弛緩には、カルシウムイオン( $\text{Ca}^{2+}$ )とマグネシウムイオン( $\text{Mg}^{2+}$ )のイオンバランスが関わっています。

- ① 脳からの収縮の命令は刺激となって神経を伝わり、神経終末に到着するとシナプス小胞体から筋肉細胞へアセチルコリン(ACh)が放出されます。
- ② AChを検知した筋肉細胞では、ナトリウムイオンチャンネルが開口してナトリウムイオン( $\text{Na}^+$ )が細胞内に流入し、活動電位が発生します。
- ③ 活動電位により筋小胞体でカルシウムイオンチャンネルが開口して、蓄積されている $\text{Ca}^{2+}$ が筋細胞質に放出されます。
- ④  $\text{Ca}^{2+}$ 濃度が上がり、ミオシンとアクチンの結合を阻害しているトロポミオシン(トロポニン)に結合すると不活性化になり、ミオシンとアクチンがスライドして重なります。
- ⑤ ATPを使ってミオシンが変形して内側に滑り込み、筋肉の収縮になります。
- ⑥ 筋肉の弛緩の時には筋細胞から $\text{Mg}^{2+}$ が放出され、イオンポンプ作用により $\text{Ca}^{2+}$ 濃度が下がるとトロポミオシンが活性化することで、筋肉の収縮が解除されます。

神経伝達

筋肉活動

## 筋源線維の収縮



## 筋源線維の弛緩

