

図1 骨格筋の構造 (文献¹⁾をもとに作成)
 骨格筋の筋細胞は細胞膜である筋鞘に包まれており、内部には太い筋糸と細い筋糸からなる多数の筋原線維が縦に貫通しています。また、内部の細胞質（筋漿）内にはT管系と筋小胞体が存在し筋原線維を取り巻いています。

給に関係するといわれます。その際には膨大な熱が体内で発生されますが、発汗などの作用で体温上昇を防ぐように調節されています。

悪性高熱症は、骨格筋の異常収縮・異常代謝による疾患であり、悪性高熱症の病態を理解するためには、骨格筋収縮のしくみを理解することが重要です。

骨格筋収縮のしくみ (図2)

運動神経の神経終末から放出された、神経伝達物質の一種であるアセチルコリンが、筋終板にあるアセチルコリン受容体に結合すると、アセチルコリン受容体の構造が変化して、陽イオンが筋細胞内に流入してきます。このため、終板に「終板電位」と呼ばれる微弱な電位が発生します。終板の周囲に多数存在するナトリウムチャンネルは、この「終板電位」を感じ取ることで開口し、今度はナトリウムが細胞内に大量に流入してきます。このため、「活動電位」と呼ばれる大きな電位が筋鞘（筋の細胞膜）で発生し、隣り合う筋鞘上のナトリウムチャンネルは次々に活性化していき、「活動電位」が「T管系」と呼ばれ

るT字型をした筋鞘の深部まで伝播していきます。T管系には、ジヒドロピリジン受容体と呼ばれるカルシウムチャンネルが高密度に存在しています。T管系が活動電位を受けて活性化すると、連結しているリアノジン受容体と呼ばれるカルシウムチャンネルを介して、筋小胞体からカルシウムが筋漿（筋の細胞質）内に放出されます。筋小胞体とは筋漿内にあるカルシウムの貯蔵庫のことであり、筋漿内に放出されたカルシウムは「カルシウムポンプ」の働きによって、30ms以内に小胞体に再び取り込まれます。一方、筋漿内には「筋糸」と呼ばれる骨格筋収縮にかかわるタンパク質が2種類（細い筋糸と太い筋糸）整然と

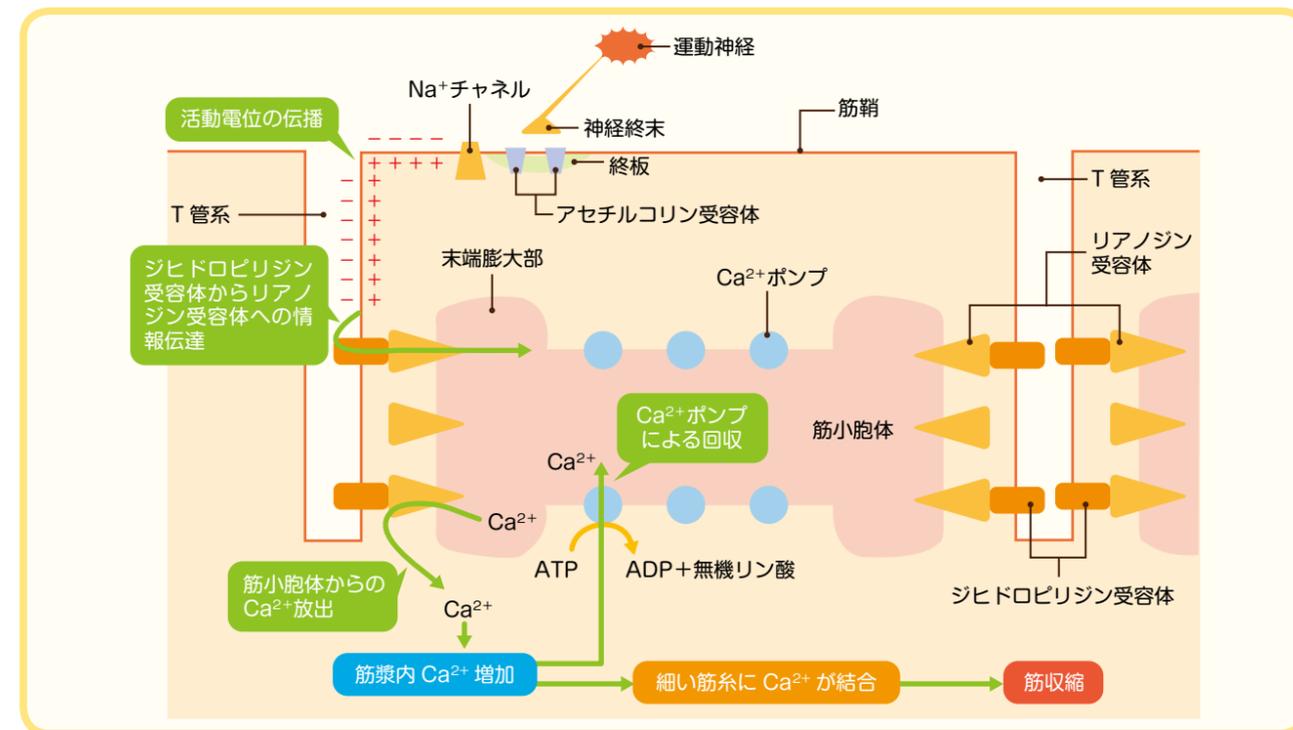


図2 骨格筋収縮までの一連の流れ
 終板膜近傍で活動電位が発生し、T管系を通じて筋線維の深部にあるジヒドロピリジン受容体に脱分極が伝播します。ジヒドロピリジン受容体からリアノジン受容体に情報が伝達され、筋小胞体からカルシウムが遊離し筋漿中のカルシウム濃度が上昇します。カルシウムが細い筋糸に結合すると筋収縮が起こり、カルシウムポンプの働きによってカルシウムが筋小胞体内に回収されると筋収縮が解除されます。

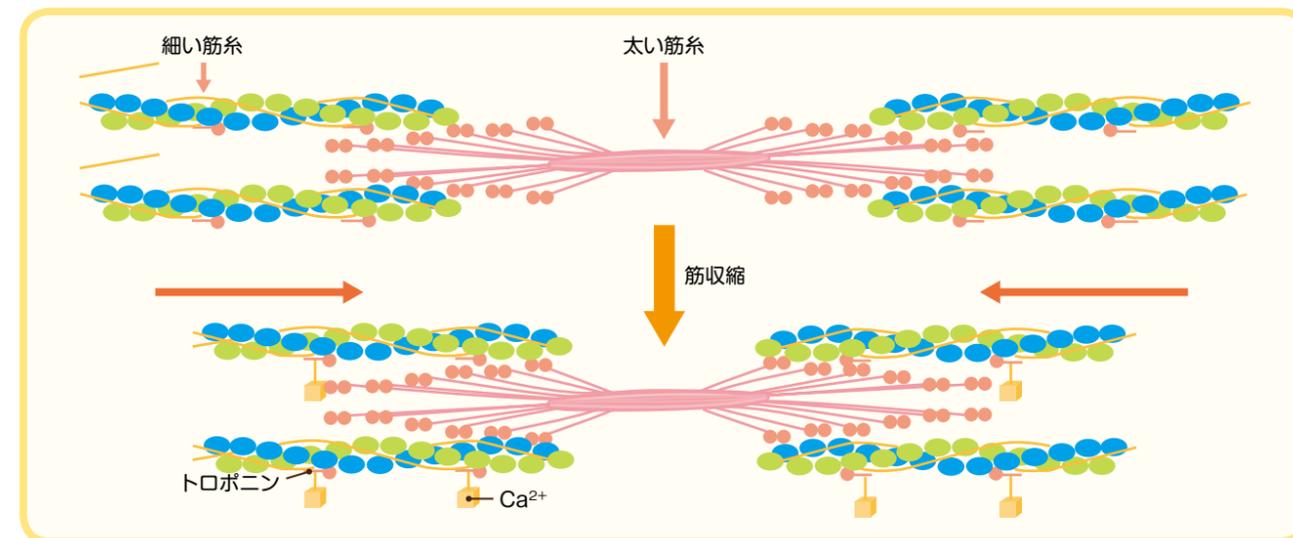


図3 骨格筋収縮のしくみ
 細い筋糸の構成タンパクの一種である「トロポニン」にカルシウムが結合すると、細い筋糸が太い筋糸に沿って滑走し、太い筋糸の間に入り込むようにして筋長の短縮が生じます（筋収縮）。このような筋長の短縮が多数の筋原線維で生じることにより、全体としての筋収縮が起こります。

並んでおり、骨格筋収縮はこれらの筋糸が互いに滑りこむように重なることで起こります。この「滑り込み」現象は、細い筋糸にカルシウムが結合することで引き起こされるため(図3)、小胞体からカルシ