

ラット単一心筋細胞の興奮・収縮連関一局所収縮の発生と伝播

為守 司, 豊城隆明, 杉 晴夫 (帝京大・医・生理)

Excitation-contraction coupling in single rat cardiac cells—Propagation of artificially induced local contraction

TSUKASA TAMEYASU, TAKAAKI TOYOKI, HARUO SUGI

生きた筋細胞で Ca-induced Ca-release 機構が存在するか否かを検討する目的で, 酵素で単離した単一のラット心室筋細胞の一端に人工的に収縮を起こさせ, その収縮が他端に伝播するか否かを調べた。単離した細胞は 1.8mM Ca 存在下で電気刺激により正常の心筋組織と同様の時間経過の短縮を示し, 機能的に正常であると考えられた。この細胞の一部をピペットに吸い込み, ピペット内あるいは外部の Ca を除去して電気刺激を与えると, 1.8mM Ca 存在下の部分のみ収縮し, 0 mM Ca 中の部分は収縮しなかった。また収縮の伝播もみられなかった。しかし, カフェインでピペット外部を局所的に収縮させた場合, 収縮波はピペット内に伝播した。この結果は(1)生筋の小胞体も Ca-induced Ca-release の機構をもっていること, (2)電気刺激の際にはこの機構は作用しないことを示唆する。

カエル骨格筋収縮時の筋節の階段状短縮に関する高速シネカメラによる研究

取出美穂, 杉 晴夫 (帝京大・医・生理)

High-speed cinematographic studies on the stepwise sarcomere shortening in frog skeletal muscle
MIHO TORIDE, HARUO SUGI

骨格筋収縮時の筋節長変化が階段状におこることが Pollack らにより増告されているが, 彼等の研究は等尺性条件下での筋部の局所的な短縮を主な対象としており, また同一の筋節長変化を測定しているという保証は十分でない。本研究では局所脱分極法によるカエル骨格筋の局所収縮を高速カメラ (毎秒千〜3千コマ) で記録し筋節長変化をしらべた。この方法は同一の筋節の短縮を追うことができ, また短縮は等張力性であるという利点がある。各フレームの5—10個の筋節長をデンストメーターにより測定するか, あるいはいったんシネ記録をスリットを介して定速度で動くフィルム上に投射してストリーク像をつくったのちデンストメーターで特定の筋節長変化を測定した。筋節長短縮はしばしば5—10msec の休止期を示すが, この休止期の有無は筋節により著しくことなる。したがってこの現象は収縮機構そのものに基づく現象とは思われない。

焦電型赤外線センサーによるカエル骨格筋収縮時の熱産生測定

小林孝和, 杉 晴夫 (帝京大・医・生理)

Measurement of heat production in frog skeletal muscle by an infrared pyroelectric sensor

TAKAHASU KOBAYASHI, HARUO SUGI

筋収縮時の熱産生測定はほとんど熱電対を直列に接続した熱電堆を用いて行われている。一般的にこの熱伝導型の検出器は高感度であるが時間分解能は低い。通常, 実験は低温下で行われる。一方, 熱放射型の検出器による熱産生測定は唯一ゴレー赤外線検出器を用いて行われた。この検出器は低感度であるが時間分解能は高いので常温下の実験に適する。しかし検出器固有の特性のため信号処理は複雑となり測定は等尺性条件下に限られる。いずれの検出器も製作には高度の技術を要し困難である。そこで最近開発された焦電型赤外線センサーに注目しこれが筋の熱産生測定に適用できるかどうか検討した。このセンサーはゴレー赤外線検出器に比して同程度の感度を有し時間分解能は数十倍高かった。等尺性単収縮および強縮時の熱産生は比較的容易な信号処理回路によって測定することができた。等張力性収縮時の熱産生に関しては現在検討中である。