

マガキ心筋細胞の活動電位の波形について

江原有信, 上坂博亨 (筑波大・生物)

Configuration of action potential in oyster myocardium

ARINOBU EBARA, HIROYUKI UESAKA

マガキの心室を摘出して切開し、微小電極を刺入し細胞内電位を記録すると、いろいろな形の活動電位が得られた。しかし、同じ心室片でとった活動電位はすべて同一の波形を示した。波形を構成する成分のうち共通してみられたものは、緩徐脱分極電位とスパイク電位であった。前者はペースメーカーに特有な電位とみなされ、その勾配は活動周期と関連が深い。

活動電位にプラトー電位のあるものとないものがあった。プラトー電位の有無および大小、そしてそれに伴う過分極性後電位は、活動周期に大きく関係していた。また、活動電位の波形の変化は、プラトー電位に負っていることが多かった。

心室を数本の筋束でつなげた2片として実験すると、プラトー電位の顕著さは心室片の大きさに依存していることがみつかった。これにより、周辺細胞からひろがってきた電位によって、活動電位の波形の変化を生じていると考えられた。逆に、外液イオン濃度の変化、あるいはアセチルコリンなどの薬物の作用によって、プラトー電位の減少または消滅がおこった。

ときには、活動電位の1成分として緩電位が現れた。これによって活動電位の形状は複雑になったが、緩電位は薬物などで消滅することがあった。そのほか稀には薬物によって細胞に類する電位変化を示すものがあった。

以上のように、活動電位の波形が変わる、または変えられることによって、活動周期が大きく変動した。すなわち、心室リズムの生成に活動電位の波形も大きく関与していると考えることができた。

イセエビ心臓の拍動に及ぼす内圧の影響

蔵本武照, 江原有信 (筑波大・生物・動生)

Effects of inner pressures on beating in the isolated heart of the lobster

TAKETERU KURAMOTO, ARINOBU EBARA

イセエビの摘出した心臓において、主に、心筋の細胞内電位と心臓拍動との同時記録を行ない、灌流液圧の上昇に伴う心筋の活動変化を調べた。

心臓拍動の周期や形は、心臓神経節の群放電の周期や放電型と、それぞれ一貫した対応を持っていた。

拍動の振幅は、心筋電位変化(EJP's)の大小およびその持続期間の長短の微小な変化で増減した。

圧上昇に伴う拍動振幅の変化は、中等度の圧まで(0~15g/cm²)、ほぼ直線的に増大し、高い圧(15~30g/cm²)に至ると増大率は減少して、そのグラフの曲線は平坦になった。いっぽう、心筋の電位変化の振幅は、圧上昇で、拍動の振幅変化に見合う増大変化はなかった。すなわち、同一あるいは同様の心筋電位変化に対応して起る拍動の振幅は、圧上昇に伴って増大した。これは、直接心筋に働く張力の効果で、筋収縮幅が増大したものと考えられた。

最大の振幅を示した拍動とその心筋電位変化の振幅の比の値は、一般的に、圧上昇に伴って増大したが、中等度圧の時は、その増大変化が急激であり、低い圧と高い圧の時は、緩徐であった。この際、心筋電位変化の持続期間は、ほぼ一定していた。したがって、中等度圧では、拍動の振幅増大変化に対する圧の直接効果が非常に大きいことが示唆された。

低い圧および中等度圧の時、心臓神経節の放電は、長い持続型であるが、心筋では2つの主峰からなる電位を生じる結果、心拍は2連収縮で起る。この低中圧では、1回の収縮度は小さいが、この2連収縮は、その加重効果で、1つの拍動振幅を大きくすること(約2倍増)に有効に働いていることが、明瞭にわかった。