

ザリガニ筋線維における収縮の transverse spread について

杉 晴夫・大地陸男(東大・医・生理)

ザリガニ腹部の dorsales superficiales muscle より単一筋線維を分離し、線維表面にあてがったガラス細管(先端直径 50—200 μ)に通流を行って細管直下の膜を脱分極せしめた。脱分極がある値を越えると細管直下に局在性の収縮が起り、通流期間中徐々に線維表面より内部に向かって伝播する。このような収縮の transverse 方向への伝播の速度は、脱分極される部分の面積が大なるほど、また脱分極値が大なるほど著しい。これが単なる受動的過程でないことが、この伝播に及ぼす二重刺激の効果から示唆された。線維表面の充分広い部分に長時間脱分極を与えると、収縮は線維の中心部をこえて反対側の表面附近にまで伝播する。このことは収縮の伝播が線維内部より表面に向っても起りうることを示す。以上の graded な反応の外に、持続の短い(100—500 msec)強刺激により細管直下の全 parcomere が all-or-none 的に収縮する場合がある。この種の反応について更に研究中である。

松井喜三 graded response から all or none への移行はどう行われるか。

杉 transverse spread の、graded から all-or-none 型への移行は不連続的である。all-or-none 型反応の発現は単一線維標本ではかなり困難で、筋束が intact であると容易にみられる。標本作成のさい transverse spread の機構の一部が deteriorate する可能性が考えられる。transverse spread の機構については現在のところ何ともいえない。

タツナミガイ心筋の興奮収縮連関に ついての 2, 3 の知見

野村浩道(東大・生理)

タツナミガイ心筋の興奮収縮連関過程を調べるため、カリウム収縮について二・三の点を調べた。

K 収縮は通常外液 K 濃度が 40 mM、膜電位にして約 25 mV 脱分極したときに生じ、約 300 mM で最大に達した。収縮高と外液 K 濃度の対数との関係

を示す曲線は S 字状となった。しかし、種々の原因によって閾値は変動し、曲線が K 濃度の高い方にずれるのが見られた。外液 Ca を除くと収縮は容易に消失したが、caffeine 収縮の方は Ca-free 溶液で標本を分以上洗っても Ca 無しで収縮が起った。蛙心筋で知られている外液 Na と Ca との拮抗作用はタツナミガイ心筋の K 収縮では微弱であった。しかし一方、Ca と Mg との間に顕著な拮抗作用がみられ、外液 NaCl を MgCl₂ で置き換えたときに生じる収縮高の減少が外液に CaCl₂ を加えることによって上げられることが分った。

マガキ心筋細胞の相互作用、特に 活動の協調について

江原有信(東大・理・動物)

マガキの心筋は pacemaker 型の活動電位を示し、細胞間に緊密な機能的連絡が存在するので、数本の筋束で連絡した心室片間の相互作用から細胞間のそれを推定できると考える。微小電極を使い両心室片の活動が対応している材料を隔絶箱におき、pacemaker 側の活動を薬物で止めると follow している側は低頻度の活動になり、follow 側を止めると pacemaker 側の頻度は上昇する。対応性が乱れた材料によれば、pacemaker 側の活動は follow している側によっておそくさせられ、逆に follow 側は早められていることが分った。片方の活動電位は他の側へ小電位として響き、之が脱分極の時点であれば spike の発生は早くなり、下降相であれば plateau 様の電位変化を生じておそくなる。電気刺激は与えた時点で同じことを示し、片側の温度上昇や pacemaker の転位に際しても同様であった。従って頻度が本来高い細胞は低くさせられ、低いものは高められ、この協調機構のもとに心室はまとまった搏動を行っていると考えられた。

ザリガニ歩脚の感覚毛からの電氣的反応

青木 清(北大・理・動物)

ザリガニの歩脚の感覚神経を分離し、感覚発現の未稍機構をみた。感覚神経より記録したインパルスの発現状況によって感受器の特性を考察するためであ

る。機械的刺戟装置を工夫して感覚毛の触・水流・振動の刺戟感受の様子を明らかにした。刺戟装置は C・R 発振器より拡声機を改造し振動子として使用した。触刺戟において神経繊維の活動電位に大小の差があり、感覚毛受容器には早い順応と遅い順応が見られた。水流刺戟により感覚毛の基部を偏らすことにより感覚神経上にインパルスが生じた。活動電位は約 0.50 cm/sec 以上の流速で得られた。水中に刺戟である一定の振動波を与えたとき、5 cps から反応を示し 50, 60 cps において振動波とインパルスの関係は 1:1 の対応で反応した。70 cps 以上の高い周波数の振動波を与えるとインパルスとの同時性を失う。“on effect” “off effect” は高い周波数の振動波に対して顕著にみえた。

野村浩道 slow adapting unit 又は fast adapting unit に関係なく、刺戟を与えないときに自発的放電をしているのか。

青木 刺戟を与えない時にも自発的放電はしている。一定の圧、触刺戟を与えたときその時で impulse の発現状況から早く順応するものと遅く順応するものがありそれにより分類した。

渋谷達明 前方からの水流刺戟で impulse が最大であることについてはどう考える。

青木 sensory hair の innervate している neuron の形態から、水流に対し前方方向からのものに最大に deflexion がみられ、反応しやすい状態にある。ザリガニ自体前方からの流れに対し体位をとるのがみられた。

ザリガニ伸長受容器放電の化学的調節

小林春雄・原 俊昭 (東医大・第一生理)

1) ザリガニ伸長受容器の繰返し放電に対し acetylcholine (ACh) は促進的に働らく。ACh の作用は eserine によって増強され atropine によって強く打ち消される。d-tubocurarine, succinylcholine, TEA 等は打ち消し効果はない。

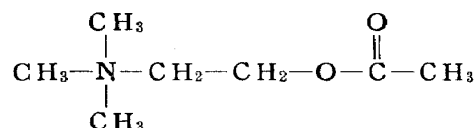
2) ACh 類似の化合物—即ち分子の一端に Cationic head として働らく部分 ($\rightarrow N^+$) と他端に ester 化された carboxyl を持ち、その間の距離が ACh と同じ又は近いもの—はいずれも放電を促進し、側鎖に置換基を入れたもの、carboxyl 側を

carbonyl 化したもの、reversed carboxyl type にしたものは作用が減弱する。構造変化による減弱の様相は心筋活動電位に対する抑制効果と略同じである。分子のどちらか一端に炭素鎖の長い大きな置換基を持つものはすべて作用が無い又は放電を抑制する。

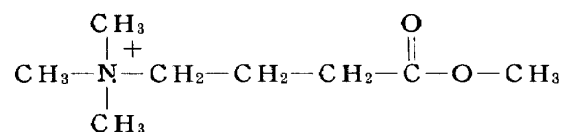
3) Free ω -amino acid のうち C₄ のガンマアミノ酪酸 (GABA) が最も抑制効果が大き、GABA の種々の N-置換体は、一般に大きな置換基を持つもの程、効果が弱い。

柳田為正 Carboxyl 基の逆位・順位ということについて、説明してください。

小林 1) Acetylcholine



2) Trimethyl-GABA-methylester



1) に対して 2) は “reversed carboxyl type” と言う。N と carboxyl carbon の距離は 1) と 2) は略々近いと思われる。

昆虫糖受容器に対する塩の効果

森田弘道・日高 徹 (九大・理・生物)

Chemoreceptor が他の receptor と根本的に異なる点は刺戟液という体液とは著しく異った液が直接 receptor membrane に接触することである。したがってとくに蔗糖などの非電解質溶液での刺戟の場合 generator current を荷うイオンは何で何所から出てくるのかという問題は興味ある問題である。本実験ではこの点を追究する目的でセンチニクバエの labellar chemosensory hair の糖受容器に対する種々の塩の効果調べた。その結果従来信じられていた塩が糖受容器の反応を抑えるというのは一面的な見方で大部分の一価の陽イオンは可成りの濃度範囲で却って反応を増大させることを知った。しかもこの範囲で糖受容器の反応は共存する一価陽イオンの化学ポテンシャルに比例するので、generator