

動させておく。この灌流液をその組成の一塩溶液を夫々過量に加えた実験液と交換し、その影響を絛電流計或は電磁オシロによつて記録した。

KCl の過量液は頻数に影響しないか或は頻数を減少させる。また一般に電位の最大振幅を減少させる。心電図の消失する場合従つて心搏の伝止する場合も起る。心電図の型の変る場合に小振動波が多く現われてくる。連続的に小振動波の生ずる場合或は全く不規則な心電図になる場合がある。CaCl₂ の過量液は頻数を減少させ一般に最大振幅を増加させる。速い波の振幅を大きくし、また小振動波のあるときにこれを消失させて心電図を規則正しい型にする場合がみられる。NaCl の過量液は一般に頻数を増加させ、最大振幅をも増大させる。時に特徴的な心搏の集束を現わさせる。K による小振動波は Na 過量液や Ca 過量液によつて早く消失する場合がみられるし、また Na による心搏の集束は K 過量液によつて早く規則化される場合がみられるので、これ等のイオンの間には夫々拮抗作用があると考えられる。

問 収縮のない時でも心電図に変化のある事があるか。(木下治雄) 答 肉眼的に収縮が見えない時でも変化することがある。 問 (1) 結果は neurogenic 説を支持されることになったか。(2) choline, adrenaline 様の物質を灌流に使つたか? ganglion cell からの上述のような物質の放出ということについて何等かの記録があるか。(柘植秀臣) 答 (1) neurogenic 説に都合のよいよい事実が多く見られる。(2) acetylcholine は用いてみた。Crustacea については今までないようである。

メダカ卵の受精時における表層変化に伴う電位變動(豫報) 前野 巍・桑原万壽太郎 (九大・理・生)

メダカ卵の activation に伴う電位変動測定的第一段階として微小電極を使つて卵の静止膜電位を測定した。

- (1) 正常卵の膜電位は 40~50 mV と考えられる。
- (2) Ringer 中に 3 時間位放置すると 15~20 mV に低下する様である。
- (3) 卵に圧力が加わつた時は電位の逆転がみられ、その値は 20~30 mV であると考えられる。

問 電位の逆転は電極を斜めに挿入すると同時に起るのか。(木下治雄) 答 アンプ不調のために実験は平衡法によりガルバノメーターで電位をみているので短時間の電位変化は不明であるが、挿入と同時にガルバノメーターが正常の場合と逆にふれることから、電位の逆転は挿入と同時に起つているものと考えられる。但しその極大値は挿入と同時にみられるか否かはわからない。 問 卵の中心に向つて electrode を挿入した後その周囲に pressure を加えなかつたか。(potential の reverse に関して)。(渡部郁雄) 答 実験装置がこの目的にむかないし、micromanipulator が 1 個必要であるので行つていない。

問 電極をさしこんだ後、電位が減衰する時間的経過はどうか。(花岡利昌) 答 電極をさしこんで 15 分位観察したが、この場合電位の変化は 5% 以下である。Ringer 中に 3 時間位放置したものを測定すると(この前には同一卵で測つていない) isolate してすぐのものよりも近い値を示すようである。

神経纖維單一紋輪の E-状態に及ぼす試験電撃持続時間の効果 森田弘道 (九大・理・動)

非常に短い電撃による E-状態は、test-shock (三角電撃) の持続によつて著しい変異を示す。test shock の持続が短くなるに従つて E-状態も短くなる。最近田崎氏は Eb が電気緊張性の電流の時間的経過それ自身であると云う結論を導き出したが、筆者の実験では Es も又同じく電気緊張性の電流の時間的経過であると云う可能性を示す。

イモリの皮膚電位差について 相川豊夫 (東北大・臨海)

イモリ *Triturus pyrrhogaster* の腹側皮膚を切り出し、接触溶液面の狭い装置で電位差を測定した。一般の場合と同様内向性を持ち、数 mV から 80 mV 程度の値を得た。赤と黒との部分及び個体の前後部の比

較では安定値での有意な差は見ないが、時間的变化に於て温度影響による前後部の差がある様に思われる。即ち飼育時の温度は前後の差は見出せないが安定値に関係し、実験中の温度は時間的变化に影響を与える様である。その際、一般に前部がより変化度が大であつた。この皮膚電位差については、季節による差があるらしく、気温による影響を或る程度考えられる。

問 温度以外に食物その他の関係はないだろうか。(川口四郎) 答 温度以外にも相当種々の関係があると思う。

夜光虫の膜電位について 久田光彦(東大・理・臨海)

Noctiluca の膜電位を内部に 3μ 程度の微細電極を挿入し測定したところ、挿入後時間とともに電位変化がみられた。最初の数分に於ては 4mV 、その後 10 数分にわたつて $15\sim 18\text{mV}$ 上昇し、更に再び数 mV まで低下する。この電位変化を通じて、電極先端の状態をみると、最初は細胞液中にあつた電極先端に次第に原形質が集まり、最上昇期に対応して最も集まるのがみられる。更に電位低下が始まるときには電極先端に液泡が現われその状態が続いて更に場合によつては電極が pinch off されて細胞外に出されることもある。

この電極先端における原形質の行動と電位差の変化から、細胞液——原形質間の電位差が約 12mV あると考えることが出来るが、2本の電極をそれぞれ細胞液と原形質内に入れてその間の電位を測定した結果大體一致することを見た。発光及び触手の運動による活動電位については現在測定を試みている。

問 細胞に注射針を挿入したままの状態で、細胞壁をはつきり大きく壊すことはできないか(それができれば直接液胞膜の PD を検し得ることになるから)。(柳田為正) 答 試みたことがないが、細胞自体大きいから容易であると思う。問 electrode の挿入による海水の侵入の影響が膜の透過性などの性質に生じはしないか。(田中英彦) 答 更に細い electrode をも使用してみたが得られる電位に相違がない点から海水の侵入は起らないものと考えている。問 electrode を挿入した時、膜に変化はないか。(松井喜三) 答 $2\sim 3\mu$ の大きさの場合直ぐには変化はないようである。

Opalina の繊毛運動と膜電位 木下治雄(東大・理・動)

Ringer 液中で *Opalina* の細胞体内に微小電極を挿入すると膜の内外に所謂膜電位(内部が負、 $10\sim 50\text{mV}$)が測定される。この値は繊毛の打撃方向と密接に関連して変動する。外液を Ringer 液から等張 KCl 溶液にかえると繊毛打撃の方向は一時的逆転の後旧に復するが、膜電位は正変動を経た上で零となる。この膜電位の正変動の大きさは繊毛の打撃方向逆転の誘因と考えられる細胞内の遊離 Ca イオンの量に依存するらしく、これにより静止時と活動時とに於ける所謂膜電位の成立に関し、従来 Bernstein 或いは Hodgkin の説くところとは異なる機構の存在が暗示されるに至つた。なお詳細は東大理学部紀要(1954)に発表の予定である。

問 overshootするものが Ca とはお考えになつていないのか。(足立興一) 答 結果として positive にならなくても Ca ion と関連した positive variation の要因の存在を考えている。この事は Fig. 4 の Ringer (3' 又は 4') に入れた後の potential change の曲線と Fig. 5 の同様の曲線を比較すれば判明すると思う。問 Ca は実際に膜を通り得るものか。(松井喜三) 答 *Opalina* では実証がないが、*Paramecium* では証明されている。又 Chambers も *Amoeba* では Ca は膜の中に入るといつている。問 Ciliata では Ca が他の筋肉などの場合の Na , K などに対応する意味が一般にあるのか。(藤井隆) 答 機構的に Bernstein や Hodgkin の所説とは多少異なる点がある様に考えられる。

Opalina の繊毛波に対するイオンの影響 (III) 岡島 昭(東大・理・動)

既に報告したように、繊毛虫類 *Opalina* にみられる繊毛波の形の変動(繊毛打撃の方向変化)は細胞の生理的状态と密接な関係をもつていると考えられる。この関係を調べる一つの方法として、 K^+ 及び Ca^{++} の