

北大・薬 松本 健司 上田 哲男 小島 陽之助

真性粘菌変形体の運動リズムが周囲の温度振動によって引き込まれることは、以前に報告されている（例えば、川戸ら第22回年会予稿集S190頁）。我々は、二次元的に広がった自然の状態により近い粘菌変形体の振動状態が温度の振動にどのように影響されるかをコンピューター画像処理の方法で調べた。このやり方により、変形体上の4096点で同時に透過光強度の測定が可能になり、変形体全体の振動状態を調べることが出来る。

粘菌は不定型の生物であり場合によって様々な形を取り、その振動状態も色々である。ここでは、明らかな反応を引き出すために円形の変形体を人工的に作って実験を行う。こうすることによって、二次元の問題を一次元にすることが出来、振動状態も簡単になる。すなわち、円形の変形体では振動は周辺部から始まって中心部に伝わって行くのである。

この振動の伝わり方、別の言い方をすると、局所的な振動の間の位相関係は、いろいろな刺激を与えると変化することは、以前に報告した。誘引条件を与えると、そこを中心に振動が周辺へ伝わって行くが、忌避条件を与えられた所へは、逆に周りから振動が伝わってくる。このような現象のメカニズムは、

どうなっているのだろうか。一つの推定は、非線形振動子の間の相互引き込みを基礎とする。二つの振動子が結合されるとき、その二つの周期が十分近ければ、二つとも、短い方の周期で振動するようになる。粘菌の場合には振動子間の結合には時間的遅れが伴っているので、誘引条件で振動が速くなり、忌避条件で遅くなれば、実験事実の様な位相関係が実現することになる。

ところで、この様なことが実際に起こっているかどうかと言うのは、直接に粘菌の振動子を操作することによって確かめることが出来る。粘菌の各部分の振動を温度の振動に引き込んでしまっ、その部分の間に期待するとおりの位相関係が出来るかどうかを見ればよい。実験では透過光を観測する関係から粘菌と照明の間は透明でなければならない。このため温度の振動は、粘菌を乗せているガラス-アクリル容器の中を周期的に温度の異なった水を流すことによって実現している。水を送り込むポンプ（計6）と寒天上のIC温度計（計4）はコンピューターとつながっており任意の温度の時系列を作り出すことが出来る。これらの結果を報告したいと思う。

2 G1600

イオノフォア処理した真性粘菌変形体の外液カルシウム振動に対する応答

三宅美博・矢野雅史・田仲広明・清水 博（東大・薬）

〔序〕真性粘菌変形体においては、張力振動、化学物質の濃度振動等、種々の振動が存在し、さらに、それらの振動が相互に、または、空間的に離れた複製地点間において同調振動していることが知られている。このような現象は、他の生物においてもいくつかの報告があり、そのメカニズム及び生物学的意味の研究は、変形体にとどまらず、生物一般に対する理解にとって重要と考えられる。しかしながら、多くの精力的研究にもかかわらず、現状においては、振動源がミトコンドリアと同一とされ、同調には原形質流動が必要条件とされることが報告されている段階である。むしろ、このような現象にとって重要となる、振動源の動的性質及びそれらの結合様式に關しては未だ報告されていない。さらに、それらの生物学意味に關しても同様である。そこで、本研究においては、それらを解明することを目標とし、その最初の段階として、次のような実験を行った。

生体運動の調節物質として、 Ca^{2+} イオンは有名であるが、変形体においても体内 Ca^{2+} イオン濃度振動が報告されている。一方、前記ミトコンドリアは Ca^{2+} イオン濃度振動を司っているといわれる。そこで、生き

ている変形体に、変形体外部よりイオノフォア処理をほどこし、細胞膜にイオン透過性を与え、生きたままの状態に細胞外より細胞内 Ca^{2+} イオン濃度を制御できるようにした。そして、外部より変形体に、 Ca^{2+} イオン濃度振動を入力し、それに対する振動源の応答を張力振動で代表させ調べた。

〔結果〕現在までのところ、振中（ $\rho \approx 6 \sim 7$ ）, 周期: 変形体系のオリジナルの周期に近い周期、の正弦波様振動を入力した場合、張力振動が外液 Ca^{2+} イオン濃度振動と同周期で振動する現象が観察された。また、その時、両振動の位相関係には、位相差 0 と π が観察された。

〔考察〕また確定的なことが言える段階ではないが、振動源は Ca^{2+} イオン濃度振動に引き込まれる非線形振動を示しており、また、引き込み安定位相が2種存在することより、それぞれが何らかの生物学的機能に關していることも予想される。結合様式に關しては、 Ca^{2+} イオン濃度振動を介した振動源相互での相互引き込みであると示唆されるが、その生物学的意味に關しては、現在検討中である。