

○平嶋 尚英、矢野 雅文、清水 博 (東大・薬)

生物の行動においては、どの様に外界を認識し、情報処理し、実際の行動にうつるかといふ点が重要である。真性粘菌変形体は、かかる問題を研究する材料として特色ある生物である。真性粘菌変形体は巨大な多核単細胞生物で、神経系などの構造はもたないが、一変形体として統制のこれた行動をする。一方、活発な往復原形質流動や種々の力学的、化学的振動が観察されてをり、この生物の情報処理に寄与してゐるものと考えられてゐるが、行動と関連づけた研究は少い。本研究では chemotaxis の過程に伴ふ振動現象を観察し、両者の関係を調べた。

(実験) 真性粘菌変形体系 (約3cm) を寒天上面にのせ、attractant として 1mM glucose、repellent として 1mM KCl 溶液を 寒天に刺入した注射針から粘菌に与へる。振動の測定は、反射型ホトインタラアタを直列につないだものを用ゐ、変形体系の radial 方向の形態変化を検出することによつて行ふ。これによつて、変形体系の局所振動を複数点で、粘菌に直接触れずに測定することができる。

(結果) 粘菌変形体の振動現象としては、2~3分周期の振動が知られてゐるが、その他に、10

~15分の長周期で振幅が変化する振動も観察され、両方の振動が、chemotaxis の過程で特徴ある秩序を示した。短周期の振動は attractant や repellent を与へる以前では、各局所の振動間に特別な関係はみられない。(STAGE I) attractant や repellent を与へると、与へた部位近傍で一過的に振動数に変化がみられ (attractant に対しては増加、repellent に対しては減少)、その後さらに、各振動の間に一定の位相勾配が出現する。(STAGE II) やがて粘菌は一定の方向に移動して行くが、このときの進行方向は、STAGE II でみられた位相勾配での遅れた側に対応する。移動中の各局所の振動の間には位相勾配はみられなくなるが、各振動はそれぞれ互いにほとんど位相差のない強くひきこんだ状態となる。長周期の振動は、全過程を通じて、安定で各所での位相も比較的そろつてゐるが、短周期振動と同様に、STAGE II では、位相勾配ができ、STAGE III では強いひきこみが観察される。この様に、真性粘菌変形体においては、長短両周期の振動を利用し情報処理を行つてゐると考えられる。

2 G 1630

粘菌変形体のリズムと行動

マイクロサーモグラフによる研究

田中広明¹、○吉村英泰²、三宅美博¹、永山国昭²、今泉醇二郎²、清水博¹ (1、東大、薬 2、日本電子)

◇はじめに 真性粘菌変形体は巨大な単細胞生物で、活発な走性を示し、細胞全体として方向性のある運動を示す。一方、変形体各部には、各種の振動現象があり、相互に引き込んでいることが知られており、走性発現と密接に関連している可能性がある。本研究では、マイクロサーモグラフを用いこの問題を検討した。

◇方法 全長約15mmの変形体系を用い、その左端(約5mm)に誘引性あるいは忌避性物質を与えたときの中央部(約5mm)の表面温度分布の時間変化をサーモビューア(日本電子JTG-3300MD)により測定した。得られた結果は、FFTにより解析した。

◇結果 刺激が与えられていないときには、表面温度振動は揺らぎが大きいものの、変形体系各部で概ね同位相であった(図1(a))。また張力振動との位相関係も一定しなかった。一方、誘引物質或は忌避物質を与えると、表面温度振動の揺らぎは減少し、刺激後数十分の間、移動の進行方向に相当する部分の位相が遅む位相勾配が発生した(図1(b)、(c))。また張力振動との位相関係はほぼ逆位相で安定した。変形体系の移動は、位相勾配がなくなった後

顯著にみられた。

◇考察 (1) 表面温度振動は、その位相が張力振動と必ずしも一致しないことから、収縮系以外の振動系に由来する。そして刺激を受けた時には、両者のカップリングが強まると思われる。(2) 位相勾配の発生は変形体系に於ける走性の極性が形成される過程で発生していると思われる

(3) 表面温度振動は空間的に引き込んでおり、位相勾配の発生は誘引・忌避物質による局所固有振動数の増減に由来すると思われる

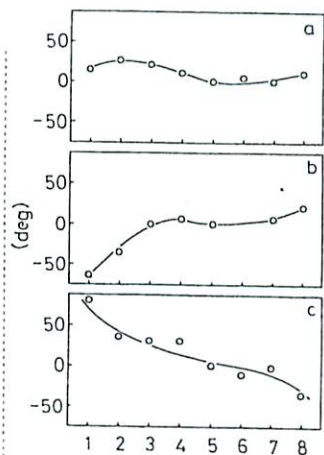


図1 粘菌変形体各部の表面温度振動の位相勾配 (a) Control (b) 1M KCl (c) 10M Galactose 1-8 変形体系の左端から右端に対応