

細胞性粘菌の解説

Physics Lab. 2020 生物物理班 堀部, 廣兼

1 細胞性粘菌とは

細胞性粘菌は土壌の表層部に広く存在する生物であり、キイロタマホコリカビ、ツユタマホコリカビなどが含まれます。「粘菌」、「カビ」といった呼称でありながら、キノコ、カビなどの菌類（菌界）とは違った、原生生物（藻、アメーバなどが含まれる）の一種として分類されます。様々な形態をもちつつ、取り扱いが容易であるため、細胞研究において代表的に用いられる生物の一つです。

生物の分類には様々な方法がありますが、先述の原生生物と、他の生物との関係を簡単に示すと、下図のようになります。生物は核膜（染色体を包む膜）をもたない原核生物、もつ真核生物の2つに大別され、更に後者は原生生物界、植物界、菌界、動物界の4つに分類されます。

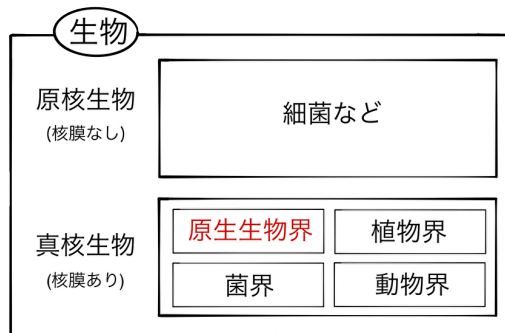


図 1: 生物の大きな分類

2 細胞性粘菌の生活環

細胞性粘菌は以下のようなサイクルで形態を変えていきます。このサイクルを生活環といいます。

- ① 通常、細胞性粘菌は不定形・単細胞（アメーバ状）であるが、周囲の栄養分が不足した状態（飢餓状態）になると集合して多細胞となる（集合の詳細は次節に記した）。
- ② ナメクジ状の移動体となる。
- ③ 移動体の前部は柄細胞として、後部は孢子塊として役割をもつように発達（分化）し、細胞性粘菌全体としては最終形態である子実体となる。
- ④ 孢子塊から出た孢子がアメーバ状の細胞を生成する。その後、①からサイクルを繰り返す。

下図では、生活環に沿った細胞性粘菌の変化を示しました。

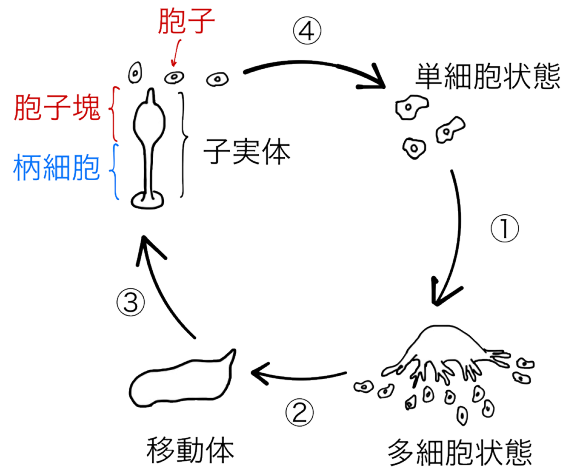


図 2: 細胞性粘菌の生活環

3 細胞性粘菌の集合

飢餓状態となった細胞性粘菌は、集合のために、cAMP（サイクリックエーエムピー）と呼ばれる物質の波を使います。

「波」と言っても、実際に cAMP が移動している訳ではなく、cAMP の濃度分布が空間内を伝播していく現象のことを指しています。これはしばしば、スポーツ観戦で目にする「ウェーブ」に喩えられます。ウェーブでは、それぞれの観客はその場で立ったり座ったりするだけですが、立っている人の位置は移動しているように見えます。細胞性粘菌も、これとよく似た原理によって cAMP 濃度が高い部分が移動していく「波」を作り出しています（詳しい原理は「波はどのようにしてできるのか？」のポスターを参照）。

具体的な集合の過程は、次の二つのステップに分けて考えることができます。

- ① 飢餓状態となった細胞性粘菌たちが、外側に向かってらせん状に進む cAMP の波を形成する（図 3-a）。
- ② 周囲の細胞性粘菌がらせん波に向かって進むことで集合する（図 3-b）。

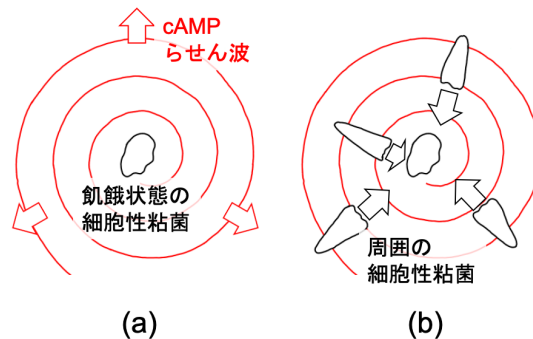


図 3: 細胞性粘菌の集合

実際の細胞でも、実験により cAMP のらせん波が伝播していく様子が観察できます。