



アメーバの助け合い Nature 2001年3月22日 Vol. 410, No. 6827

単細胞生物は普通、自分自身で細胞分裂して増殖します。しかし、今回、*Entamoeba invadens* という名前のアメーバの分裂を詳細に観察した結果、分裂しつつあるアメーバのうちの約 1/3 は分裂の最終段階で2つのドータ（娘）細胞の切り離しがうまくいかず、また、このような状態に到ったアメーバのもとに近所から別のアメーバがやってきて切り離しの手伝いをするのが発見されました。この助産婦の役目をするアメーバは困っているアメーバが発信する化学的な信号を受け取って助産婦として行動しているようです。

アメーバが分裂する際の最終段階として、二つのドータ細胞が管状の構造物で機械的に接続された状態となりますが、この接続を上手に切断できず、正常に分裂できなくなると、200 μm も離れた場所から、別のアメーバが切り離しの手伝いに来ます。

さて、ここでアメーバをシャーレの中に入れ、アメーバの密度を4種類に人工的に調整して顕微鏡で観察してみました。4種類の中で、1センチ四方に、30,000匹のアメーバの入ったシャーレの中では、106回の分裂が観察され、そのうち32回は分裂に際して、他のアメーバの手助けを必要としていました。また、106回のうち11回は結局、分裂がうまくいかず、細胞核を2つもったアメーバ¹となっていました。²

また、複数の核を持つアメーバが誕生する機会は、アメーバの密度が低いほど高く、最高では約 1/5 のアメーバが分裂に失敗する事もありました。これは、アメーバの数が少ないので助産婦の役目をかって出る細胞に出会えなかったためと考えられます。

助産婦役のアメーバが化学的な信号を受信して分裂の手伝いをしているということを確認するために、分裂がうまくいわずに四苦八苦しているアメーバのまわりの水をマイクロピペットで吸い上げ、離れた場所のアメーバの近くに慎重に注ぎ込みました。

そのような実験を41回行ったところ、15回ほどはアメーバが水が注入された付近に分裂できなくて困っているアメーバがいると思いこんで、その場所へ移動していく様子が観察できました。このことから、アメーバは数百 μm 離れた場所で放出された化学的信号物質をその漂って来る方向と共に認識できることがわかりました。

この化学物質が何かということをはっきりさせるのは、先ほどのようなマイクロピペットで吸い上げる方法では、化学物質を非常に微量しか採取できないので困難です。そこで、研究者らは、使用し始めたばかりの培地と、アメーバが何度も分裂を繰り返している培地の組成を比較して、増えているものがその化学物質であろうと予想を立て、3～4日使用した培地を、アメーバが入った新鮮な培地の中に添加したところ、アメーバは、分裂できずに困っている仲間がいると勘違いして、1秒あたり 0.7 μm もの移動速度で、古い培地を注入したピペットの部分に集まってきて、困っている仲間を探し始めました。

このことから、古い培地にはたくさんのアメーバに助産婦になることを依頼する物質が溶けていることがわかったので、この培地について研究を行い、現在までの段階でこの物質は、分子量が5万から10万程度と大きく、95度で20分間加熱しても非常に安定だけれども、酸化は容易

¹ この2つの核を持つアメーバもしばらくたつと再度分裂を試みて、時には3つや4つのドータ細胞に分裂する様子も観察された。

² 残りの63の分裂では、二つのドータ細胞がお互いに違う方向になんとか離れようと努力して、両者をつないでいる管状の構造は、次第に細くなり、やがては切断されて分裂に成功した。



に受けて機能を失う物質であるというところまで明らかにしています。

アメーバのように、神経系をもたない単細胞生物にも、素朴な社会的関係と共同作業があるらしいことは興味深いことです。