

## 精子を作る過程のしくみ

精子形成は大きく分けて3つのステップに分かれます。

### 1. 精原細胞の増殖と移動

精原細胞は、精細管の「基底部」と呼ばれる部分に存在します。ここで分裂を繰り返し、一部の細胞が次の段階へと進みます。細胞が成熟するにつれて、精細管の中心へと移動していきます。

### 2. 精母細胞の分裂とつながり

次の段階に進んだ雄性生殖細胞は「精母細胞」になり、減数分裂が生じます。ここで重要なのは、精母細胞は「不完全な細胞分裂」をするということです。普通の細胞分裂では、2つの娘細胞が完全に分かれて独立しますが、精母細胞は細胞質の一部がつながったままになります。このように、細胞同士が橋のように結びついた構造を「合胞体」と呼びます。

### 3. 精子の成熟

減数分裂を終えた精子細胞は、形を大きく変えていきます。細胞の核が凝縮し、鞭毛と呼ばれる尾のような構造が伸び、運動できる精子へと変化します。この段階でも、精子細胞同士のつながりは維持され、成熟のための物質を共有しながら発達します。

## EXOC1の役割とその発見

今回の我々の研究では、EXOC1というタンパク質が精子形成のどの段階で重要な役割を果たしているのかを調べました。EXOC1は「エクソシスト複合体」という細胞の形作りや物質の輸送に関わるタンパク質複合体の一構成因子です。

実験の結果、EXOC1が次の2つの重要な働きをしていることがわかりました。

### 1. 精原細胞の移動を助ける

精原細胞は自ら移動しながら成熟の準備をします。このとき、細胞の形を変えて「仮足」と呼ばれる突起を出します。EXOC1は、この仮足を作るのに必要なタンパク質「Rac1」の働きを調整し、精原細胞の移動を助けていることがわかりました。

### 2. 精母細胞同士をつなぎ、合胞体を維持する

精母細胞が減数分裂を行う際、EXOC1は細胞同士のつながりを安定させる役割を持つ「STX2」と「SNAP23」というタンパク質と協力して、細胞質の橋を

維持していました。この働きがないと、精母細胞のつながりが弱まり、精子の成熟がうまく進まなくなってしまいます。

#### 本研究の意義と今後の展望

本研究により、EXOC1 が精原細胞の移動と精母細胞の合胞体の維持に重要な役割を果たしていることが明らかになりました。これは、精子形成のメカニズムを理解する上で大きな前進です。

また、精子形成の異常は不妊の原因の一つです。例えば、EXOC1 が正常に働かないと、精母細胞がうまく合胞体を形成できず、精子が成熟できなくなる可能性があります。そのため、今後の研究によって、EXOC1 の働きを調節することで、精子形成の異常を改善する新しい治療法の開発につながることを期待しています。