

熊本大学、不妊の原因にかかわる遺伝子を発見
－卵子や精子の形成に必要な細胞分裂のメカニズムを解明－

熊本大学発生医学研究所の石黒啓一郎准教授のグループは、卵子や精子の形成に必要な染色体の減数分裂をコントロールする遺伝子を発見し、「MEIOSIN」と名付けました。これまで、卵子や精子が作られる際の減数分裂を引き起こすメカニズムの詳細は明らかになっていなかったため、今後の不妊治療などの生殖医療の進展につながる可能性があります。

全身の組織・器官では、通常「体細胞分裂」と呼ばれる細胞分裂によって延々と細胞の増殖が行われます。一方、卵巣や精巣では「減数分裂」と呼ばれる特殊な細胞分裂が行われて卵子や精子が作り出されます。いずれも細胞分裂でありながら、体細胞分裂は同じ染色体（遺伝情報）を倍加させてからそのコピーを均等に分裂することにより元と同じ2つの細胞を作り出すのに対して、減数分裂は染色体の数が元の半分になることにより母方・父方の遺伝情報だけを持つ卵子や精子を作り出します。卵巣や精巣では、はじめは通常通りの体細胞分裂を行って細胞増殖が行われ、ある一時期を境に減数分裂が行われます。しかしながら、体細胞分裂から減数分裂に切り替わるメカニズムの詳細は不明であり、減数分裂のコントロールは不妊症治療などの生殖医療とも直結する重要な問題でありながら、世界的にも長年解明されない課題でした。

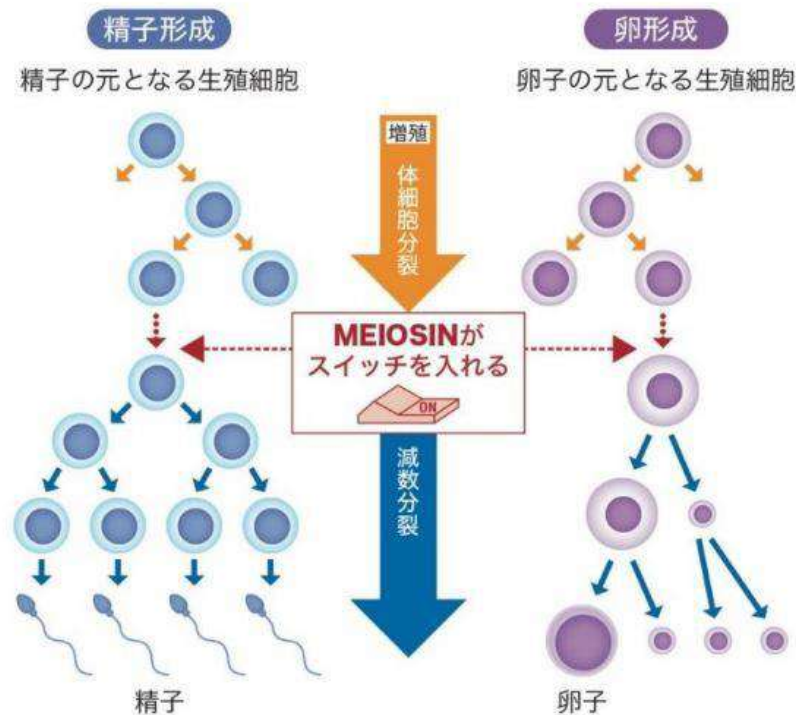


図1 体細胞分裂から減数分裂に切り替わるメカニズム

熊本大学発生医学研究所の石黒啓一郎准教授のグループは、生殖細胞が卵子や精子を作り出す過程で減数分裂がどのように起きているのかを調べるために卵巣と精巣内に含まれるタンパク質の解析を行いました。質量分析法*1を駆使した解析により、減数分裂の“スイッチ”として働く遺伝子を特定し、これを減数分裂開始因子「MEIOSIN」（マイオーシン）と命名しました。この MEIOSIN は、卵巣や精巣内で減数分裂が始まる直前の特定の時期にだけ活性化するという極めて珍しい性質を持っていることがわかりました。そこで、ゲノム編集*2によりマウスの MEIOSIN の働きをなくすと、オスもメスも減数分裂が起こらなくなるため、卵子や精子がまったく作られず不妊となることが判明しました。さらにそれらのマウスの卵巣・精巣を詳細に解析することにより、MEIOSIN が減数分裂の発動に必須の働きをしており、卵子や精子の形成に関わる重要な遺伝子であることを解明しました。

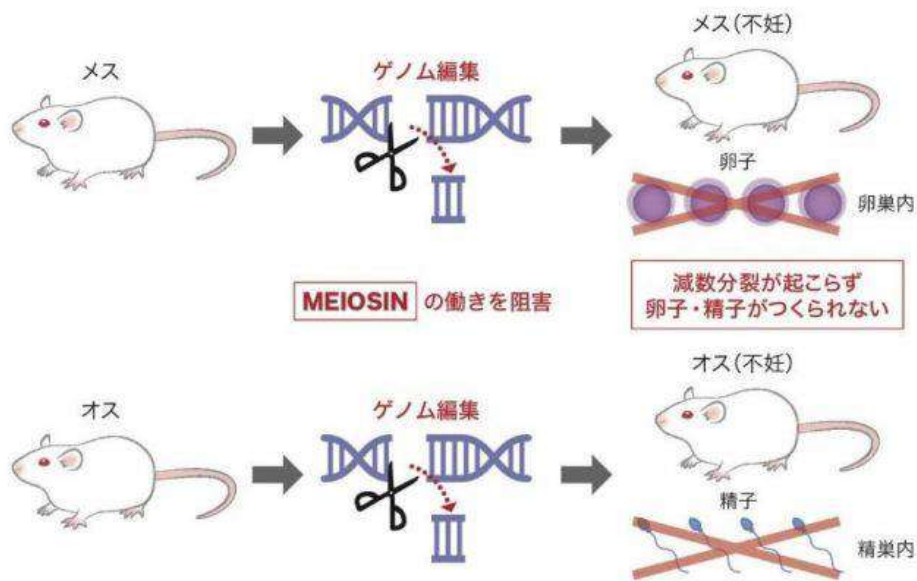


図2 マウスを使ったゲノム編集により MEIOSIN の働きを阻害する実験のイメージ

本研究成果は、2020年2月6日に、世界的権威のある米国 Cell Press 社が刊行する科学学術誌「Developmental Cell」のオンライン版に掲載されました。

論文情報

論文タイトル MEIOSIN directs the switch from mitosis to meiosis in mammalian germ cells

雑誌 Developmental Cell

DOI : <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2020.01.010>

日文发布全文 <https://www.kumamoto-u.ac.jp/whatsnew/seimei/20200206>

文: JST 客观日本编辑部编译