

マボヤ胚におけるくびれ形成の仕組み

学部 4 年・山崎香織(海洋生物多様性分野)

要旨

生物は発生の時期によってその形態が大きく変化する。どのようなメカニズムでこのような形態変化が生じるのかについてはこれまで多くの研究が行われてきた。一方で、体のどこで形態変化が起きるのかという位置決定のメカニズムについては多くがいまだ謎である。現在私は、脊索動物マボヤの発生初期に形成される「くびれ」に注目してこの問題に取り組んでいるところである。

マボヤ胚は神経胚後期から尾芽胚初期にかけて、「くびれ」という形態によって胴頭部と尾部が明確に区別されるオタマジャクシ様の形へと変化する。この時期に胚側面の表皮細胞が一度分裂するのだが、胚の前方と後方でこれら細胞の分裂方向が異なり、この分裂方向の違いにより「くびれ」が形成されることが分かっている (Nakamoto and Kumano, 2020) (図)。

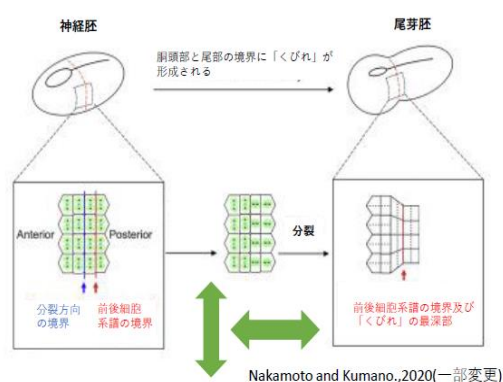


図 神経胚後期から尾芽胚初期にかけて胚側面表皮細胞で見られる細胞分裂の模式図

またこの研究から、分裂方向の境界の場所を決める仕組みが「くびれ」の位置決定に関与していることが示唆された。一方、胚の前後で細胞分裂方向を制御するメカニズムや分裂方向の境界がどのようにして位置決定されるのかについては明らかになっていない。

別の先行研究から、Mitogen activated protein kinase (MAPK) が胚側面の前後軸に沿って中央付近で活性化されることが知られていた。そこで本研究では、MAPK シグナル経路がくびれ形成部位における細胞分裂の方向性や、その境界の位置決定に果たす役割の解明を目指した。まず神経胚期において MAPK が活性化される細胞を特定するため、リン酸化/活性化された MAPK を特異的に認識する抗 pMAPK 抗体を用いて抗体染色を行った。その結果、上記分裂方向の境界を前後に跨いだ表皮細胞群で MAPK が活性化していることが明らかになった。また、MAPK シグナル経路の阻害剤である U0126 を用いて MAPK シグナル経路の活性化を阻害したところ、分裂方向の境界が後方にずれることがわかった。これらの結果から、MAPK シグナル経路が分裂方向の境界の位置決定を制御していると考え

2021 年度卒研発表会 要旨

た。しかし U0126 処理胚では胚全体で MAPK シグナル経路が阻害されてしまうため、くびれ形成部位において活性化している MAPK が分裂方向の境界の位置決定に関わるかは不明である。そこで、MAPK シグナルを阻害する遺伝子を 2 種類クローニングし、3 種の阻害コンストラクトを作成し *in vitro* で mRNA を合成した。現在、32 細胞期胚の 1 つの細胞のみに上記の mRNA を顕微注入し、その子孫細胞だけで MAPK シグナル経路を局所的に阻害する方法を試している。今後はこの方法を用いて、くびれの位置決定に関わる MAPK シグナル経路の特定を行う予定である。