



教授 進藤 麻子 (Asako SHINDO)

shindo.asako.sci@osaka-u.ac.jp

助教 加藤 壮一郎 (Soichiro KATO)

kato.soichiro.sci@osaka-u.ac.jp

『機能美』とは、特定の機能を果たすために最も適した『形』を持つことを表す言葉です。私たちの体の中は、この機能美を体現する組織や器官でできています。これらが作られる動物の発生過程では、1つ1つの細胞が精巧に組織や器官の形を組み上げていますが、何が細胞に指令を出しているのか、どうやって常に正しく機能する形を作れるのか、その仕組みは多くが謎に包まれています。私たちの研究室では、アフリカツメガエルの胚とオタマジャクシを対象として、細胞の形や動きを追い、発生中の組織や器官の形を制御する仕組みを明らかにしようとしています。

栄養環境が作る臓器の形：甲状腺と器官間ネットワーク

甲状腺は甲状腺ホルモンを産生・分泌する内分泌器官であり、多くの器官の発生に必須の機能を果たします。甲状腺は、内部に腔をもつ濾胞というボールのような組織の集合体から成り立っています。このボール型の組織を作るためには、オタマジャクシが餌を食べ始める必要があることがわかっています(図)。栄養が不足すると、オタマジャクシの甲状腺の形成を一時的に停滞させます。栄養は甲状腺の形態形成をどのように起動し、また、停止させるのでしょうか？栄養を吸収する消化管との関係にも注目しながら、栄養環境が甲状腺の形づくりを制御する仕組みを明らかにします。

物理的な力をマネージングする組織：表皮

表皮は胚の体表を一枚のシートのように覆っています。胚の体形は発生とともに短時間で大きく変化しますが、表皮は破れることもたまるむこともなく、体をぴったりと覆い続けます。どのようにして表皮は柔軟にその形を変えているのでしょうか？私たちは、神経伝達物質とその受容体が、表皮細胞の形を柔軟に変化させ、引っ張りや圧縮の力による形の歪みを補正している可能性を見出しています。成体ではこの物質は神経に依存して筋肉の収縮を調整することが知られますが、発生過程では神経に依存せずに組織の形の歪みを調整していることも考えられます。その仕組みと意義を紐解きます。

物理的な力を受容し活用する胚発生(加藤グループ)

アフリカツメガエルの胚は、卵膜内の限られた空間で、体を横向きに曲げながら組織や器官の形を作り上げます。曲げた体の左右では受ける力が大きく異なるはずですが、胚はどのようにして左右対称の体を作るのでしょうか。さらに孵化後の胚は泳ぎながら器官を構築しますが、筋収縮によって高速変形する体の中で、どのように複雑な器官形態を生み出すのでしょうか。胚はこのような外的な「力」を打ち消しているのか、それとも巧みに利用して組織や器官の最適な形を作っているのか、その仕組みはほとんどわかっていません。胚や組織にかかる力を計測し、その力を体外から操作する新しい装置を開発して、力と形態形成の謎に迫ります。

図1. 甲状腺は多数の濾胞(ボール状の組織)からなる

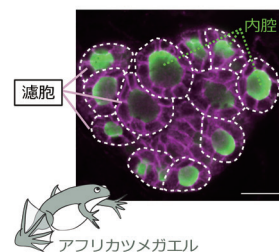
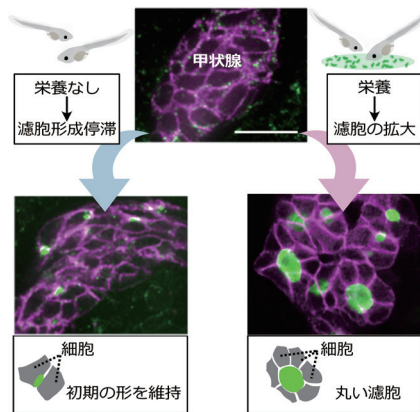


図2. 甲状腺の濾胞形成は栄養環境に依存する



形に興味がある人、カエル胚の環境対応力に興味がある人、一緒に研究しましょう。