



招へい准教授 黒田 純平 (Junpei KURODA)

junpei.kuroda @brh.co.jp

地球上の動物の姿・形は実に多種多様です。動物の身体を作るものは、ずばり細胞ですが、小さくやわらかな細胞を集めて積み上げるだけでは複雑で大きな動物の身体を形成することはできません。動物の形態形成において、細胞以外に重要な因子として、細胞自身が作る細胞外マトリックスという構造体が存在します。私たちの研究室では、細胞が細胞外マトリックス、特にコラーゲンの構造体を“操作する”ことで作られる身体の形態形成原理に着目して研究を進めています。主にゼブラフィッシュのヒレの形づくりをモデルとして、細胞-コラーゲン間の相互作用の動態をライブで解析し、動物の身体や組織・器官の形が正確に形成される仕組みを解き明かそうとしています。また、細胞が、コラーゲンなどの非細胞素材を“操作する”ことで作る身体の形態形成過程を、ゼブラフィッシュ以外の動物でも調べることで、生物種を超えて存在する形づくりの共通原理を明らかにします。

細胞とコラーゲンの相互作用が駆動するヒレの形態形成

ゼブラフィッシュのヒレの先端部には、アクチノトリアと呼ばれる、大きく直線性の高いコラーゲン線維の構造体が分布しています。このアクチノトリアが、ヒレ先端部に規則正しく配向することで、ヒレが正確な形状に作られると考えられています。私たちはこれまでに、このアクチノトリアをライブで可視化する技術を確認することに成功しています。また、アクチノトリアを取り囲む細胞群の挙動を、in vitroの培養系とin vivoのライブイメージングによって解析することで、アクチノトリアを「産生する」、「並べる」、「選択

的に分解する」細胞を同定してきました。また最近、アクチノトリアを、ヒレの先端方向に常に「運搬する」というプロセスが存在することを発見しました。ヒレの形態は、これらの複数の工程が、正確に連動して起こることで作られ、連続的に成長すると考えられます。これらの工程における細胞制御機構の実態を明らかにします。

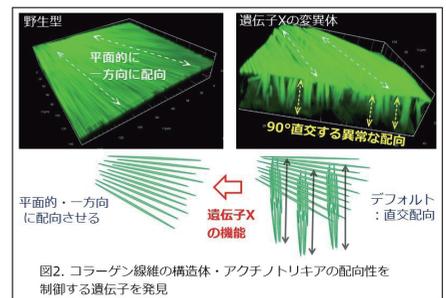
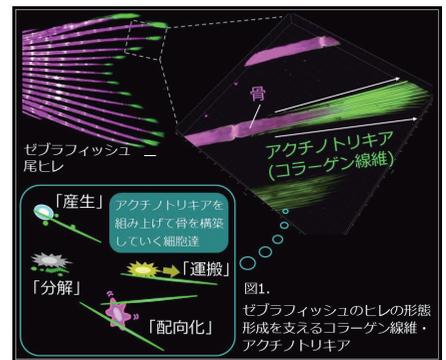
コラーゲン線維の配向性パターンを決定する原理

野生型のゼブラフィッシュでは、アクチノトリアは、ヒレの上皮の直下において、平面上に、平行に(一方向に)配向しています。私たちは最近、このアクチノトリアの規則正しい配向パターンが改変される変異体を発見しました。魚類のみが持つある遺伝子をノックアウトしたところ、平行に配向するアクチノトリアに対し、直行配向する異常なアクチノトリアが発達しました。腱や皮膚、角膜など様々な組織において、コラーゲン線維は特定の配向パターンを示すことが知られていますが、どのような原理で正確なコラーゲン線維の配向が作られるのか、いまだに解明されていません。アクチノトリアの規則正しい配向性が生み出される原理を明らかにすることで、コラーゲン線維の配向パターンが決定される機構の実態に迫ります。

直線状の非細胞素材を使った毛顎動物の形態形成原理

細胞が非細胞素材を“操作する”ことで構築する身体の形態形成として、私たちの研究室では毛顎動物であるヤムシという小さな生き物のヒレの形づくりにも着目して研究しています。私たちは最近、このヤムシのヒレの形態が、アクチノトリアの形状と良く似た直線性の高い非細胞素材によって形成され

ることを見出しました。毛顎動物という、脊椎動物とは離れた動物門に属する生き物の形づくりの仕組みを明らかにすることで、種を超えて共通する形態形成の新しい概念を提唱したいと思っています。



生き物の形づくりや形の変化の歴史に興味がある人、コラーゲンの形成過程や機能について知りたい人… ぜひ一緒にワクワクするような研究をしませんか？

〒569-1125 大阪府高槻市紫町 1-1
JT生命誌研究館
TEL:0726819750
FAX:072-681-9743