

「感覚器・神経系を中心とした脊索動物の発生・生理・進化に関する研究」

日下部 岳広 (甲南大学理工学部)

私はこれまで主にホヤ類とメダカを用いて発生と生理機構の研究に携わってきました。そのなかで、生物間の比較を通して、進化について考えてきました。研究テーマの選択や展開にはいろいろな人や書物との出会いがとても大きかったと思います。子どもの頃からの多様な生物と進化への興味と、学部生のときに芽生えた、発生現象を遺伝子発現調節の観点から理解したいという思いが、現在の研究につながっています。

大学院で佐藤矩行先生の研究グループに入れていただき、ホヤを使った研究を始めました。筋肉アクチンの遺伝子クラスターを発見し、各遺伝子の転写調節領域を同定しました。ホヤゲノム中の遺伝子構造の解明、転写開始点の決定、ホヤ胚への遺伝子導入によるシス調節配列の機能解析、いずれも世界初で、その後のホヤの Functional Genomics の基礎を築くことに貢献できたのではないかと思います。

博士課程のとき UC Davis の Bill Jeffery 教授が声をかけてくださり、進化の研究ができるチャンスが巡ってきました。幼生の形態が大きく異なるホヤ近縁種間で、遺伝子構造と転写調節領域の機能を比較し、形態進化と遺伝子進化の関係を明らかにしました。動物の全ゲノム解読がおこなわれる以前で、今でも類似の研究が少ない実験的 Evo-Devo 研究です。その後、北海道大学で鈴木範男先生とグアニル酸シクラーゼの研究をするなかで、メダカと出会い、眼と松果体と鼻の発生・進化に興味をもち、姫路工業大学の津田基之先生の研究室でスタートしたホヤの光受容器や GnRH の研究、甲南大学で始めたメダカとホヤの比較研究につながりました。

光受容器の研究では、ホヤ幼生の眼点視細胞が脊椎動物の網膜や松果体の視細胞と同じタイプのオプシンをもつことを発見し、光に応答した遊泳行動を担っていることを明らかにしました。さらに視覚サイクルに関わる分子群を同定し、視覚サイクルの進化モデルを提唱しました。また受精卵を起点する視細胞の完全な細胞系譜を明らかにしました。ホヤ幼生は細胞系譜が明らかでないことで有名ですが、脳の細胞系譜は不完全で、視細胞以外にも抑制性介在神経細胞、ドーパミン神経細胞、運動ニューロンの細胞系譜を明らかにし、細胞系譜の完全解明に近づいています。メダカでは、錐体視細胞で特異的に発現するマイクロ RNA を発見しました。この研究を出発点として、現在、脊椎動物全体の色覚進化を視野に入れた研究を展開しています。

GnRH の研究では、ホヤの GnRH 受容体を同定し、GnRH が脊椎動物の後脳・脊髄の相同器官である幼生の運動神経節と神経索で、受容体が筋肉や脊索で発現していることを発見しました。メダカを用いてこの新奇 GnRH 機能の普遍性を示しました。一連の研究は、ホヤ幼生グリア細胞の遊泳運動に伴う活動の発見につながり、現在、光遺伝学を用いたグリア細胞の生理機能の研究に取り組んでいます。GnRH の研究は、鼻プラコードと似た性質の細胞群がホヤに存在することを明らかにした研究にもつながりました。

この度の学会賞受賞は、ご指導くださった先生方、多くのすばらしい共同研究者、学生・院生・研究員の皆様のご指導と共同研究の賜物です。心より感謝いたします。