

倉谷形態進化研究室

主任研究員 倉谷 滋 (Ph.D.)



(0) 研究分野

分科会：生物

キーワード：頭部、筋骨格系、神経系、脊椎動物、進化

(1) 研究背景と研究目標

進化は発生プログラムの変化や、それをもたらしたゲノムの変化の系列と見ることができ、動物種間での発生プロセス、遺伝子発現や胚形態パターンの比較や、それらを通じて認識された差異を再現する機能解析実験を通じて、形態変化の背景となる機構を明らかにし、化石資料や動物系統分類学の知見、さらにはゲノムの変異をも視野においた、統合的な進化のシナリオを構築し、進化の中で新しく獲得された特徴が、どのようにして発生させることが可能であったのかを理解することが、私たちの研究グループの目指す究極的な研究のゴールです。このような目的にあって、我々は主として、脊椎動物のうちでもっとも初期に分岐し、原始的な体制を維持するとされている円口類を扱い、顎や舌という新規形質の出現した機構や進化的経緯を探っています。

(2) 2020年度成果と今後の研究計画(中長期計画2025年度まで)

2020年度も、ヌタウナギのゲノムプロジェクトを継続しました。これは、世界中のいくつかの研究所、とりわけ中国科学院、東京大学、英国ブリストル大学、スペイン、バルセロナのゲノム制御研究センターなどに所属する研究者の参加を必要とする、塔研究室の主要な課題となっており、まもなく終了する予定です。このプロジェクトは、無顎脊椎動物の生存している2つのグループの1つである円口類のグループ、ヌタウナギのリファレンスゲノムアセンブリをはじめもたらすものです。我々顎を持つ脊椎動物(顎口類)の姉妹群に当たる円口類のゲノムを詳細に知るにより、脊椎動物すべてを派生した共通祖先、つまり、我々自身の遠い起源を理解するための重要な課題です。たとえば、詳細な分析の結果、脊椎動物の初期進化の過程で生じたゲノム全体の重複の経緯や、脊椎動物の解剖学的構造を作り出すHoxコードの起源に関する長年にわたる重要な疑問に対する回答を得ることができました。

また一方で、甲状腺の起原と内柱の進化的意義を理解する研究を東京大学との共同研究として行いました。内柱とは、我々の遠い祖先が顎を獲得する以前に濾過食を行っていた際、水の中の有機物を捉えるための粘液を分泌していた外分泌腺です。ヤツメウナギの幼生であるアンモシーテスでは、咽頭底部にまず内柱ができ、変態に際してそれが甲状腺に分化することが知られ、それが内柱から甲状腺への進化の過程を反映すると思われていました。が、ヌタウナギを詳細に観察することによって、どうやら内柱は脊椎動物の進化の黎明において一度すっかり消失したらしい



ことが分かりました。この背景には、古生代における原始的なヤツメウナギが幼生段階を持っていなかったらしいという、別の研究グループによる古生物学上の発見があります。今後は、single cell RNA-seqによる細胞レベルでの網羅的検索や、CRISPR/cas9システムを用いた遺伝子操作実験を通じ、より詳細な検証の段階に入ってゆく予定です。

図：円口類（上はヤツメウナギ、下がヌタウナギ）

(3) 研究室メンバー

(2020年度)

Juan Pascual Anaya 定年制職員 研究員

(4) 発表論文等

1. Novel developmental bases for the evolution of hypobranchial muscles in vertebrates. Kusakabe, R., Higuchi, S., Tanaka, M., Kadota, M., Nishimura, O., and Kuratani, S. BMC Biol. 18 (2020) 120.
2. Development and evolution of the neck muscles. Kusakabe, R., and Kuratani, S. In: Nuno de la Rosa L., Müller G. (eds.) Evolutionary Developmental Biology: A Reference Guide. Springer (2020) Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33038-9_191-1.
3. Evolution of Skeletal Tissues. Hirasawa, T., and Kuratani, S. In: Nuno de la Rosa L., Müller G. (eds) Evolutionary Developmental Biology: A Reference Guide. Springer, Cham (2020); https://doi.org/10.1007/978-3-319-33038-9_190-1.
4. Neural crest and craniofacial evolution of vertebrates. Kuratani, S. In: D.M. Medeiros & B. Eames eds. Evolving Neural Crest Cells (Evolutionary Cell Biology). Taylor and Francis, (2020) 219-241.

Supplementary

特になし

Laboratory Homepage

https://www.riken.jp/research/labs/chief/evol_morphol/index.html

<http://emo.riken.jp/>