

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) 2021年度成果と今後の研究計画(中長期計画2025年度まで)

2021年度も、ヌタウナギのゲノムプロジェクトを継続中です。また、東京大学との共同研究として行っていた甲状腺の起原と内柱の進化的意義を理解する研究は終了し、論文投稿に至りました。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。さらに、長らく謎の化石として知られていたデヴォン紀の生物パレオスポンディルスの形態学的解析をSpring8、東京大学との共同研究で進め、一応の結論も得られました。



前回の研究では、この化石生物は円口類の一種と思われたが、放射光を用いた観察によって三半規管が同定でき、以前の論文が誤謬であることがはっきりとし、むしろ、顎口類のうちでも我々の直接の祖先に近い四肢動物のステムグループであったことがほぼ確実にになりました。

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

(2021年度)

該当なし

(4) 発表論文等

1. Forebrain architecture and development in cyclostomes, with reference to the early morphology and transition of the vertebrate head. In: Special issue; "Comparative Neuromorphologic Studies: in homage to

- Luis Puellas and Agustín González". Sugahara, F., Murakami, Y., Pascual-Anaya, J., and Kuratani, S. *Brain, Behavior and Evolution* (2021) 1-13.
2. Mammalian face as an evolutionary novelty. Higashiyama, H., Koyabu, D., Werneburg, I., Hirasawa, T., Kuratani, S., & Kurihara, H. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 118 (2021): 44 e2111876118.
 3. Polymorphism in the symmetries of gastric pouch arrangements in the sea anemone *Diadumene lineata*. Sarper, S. E., Hirai, T., Matsuyama, T., Kuratani, S., & Fujimoto, K. *Zool. Lett.* (2021) 7: 12.
 4. Genetic mechanism for the cyclostome cerebellar neurons reveals early evolution of the vertebrate cerebellum. In: Special issue; "New approaches in chordate and vertebrate evolution and development". Sugahara, F., Pascual-Anaya, J., Kuraku, S., Kuratani, S., & Murakami, Y. *Frontiers in Cell and Dev. Biol.* (2021) 9: 1-10.
 5. Selection on phalanx development in the evolution of the bird wing. De Bakker, M. A. G. de, van der Vos, W., de Jager, K., Yu Chung, W., Willemse, J., Dondorp, E., Spiekman, S. N. F., Yih Chew, K., Jiménez, R., Bickelmann, C., Hirasawa, T., Kuratani, S., Renfree, M. B., & Richardson, M. K. *Mol. Biol. Evol* (2021) 38: 4222-4237.
 6. Measuring potential effects of developmental burden associated with the vertebrate notochord. Fujimoto, S., Yamanaka, K., Tanegashima, C., Nishimura, O., Kuraku, S., Kuratani, S., & Irie, N. *J. Exp. Zool. Part B, MDE* (2021) 1-8.
 7. Embryonic evidence uncovers convergent origins of laryngeal echolocation in bats. Nojiri, T., Wilson, L. A. B., López-Aguirre, C., Tu, V. T., Kuratani, S., Ito, K., Higashiyama, H., Son, N. T., Fukui, D., Sadier, A., Sears, K. E., Endo, H., Kamihori, S., & Koyabu, D. *Curr. Biol.* (2021) 31: 1-13.
 8. Developmental fates of shark head cavities reveal mesodermal contributions to the tendon progenitor cells for extraocular muscles. Kuroda, S., Adachi, N., Kusakabe, R., & Kuratani, S. *Zool. Lett.* (2021) 7: 3.
 9. The developmental hourglass model and recapitulation: An attempt to integrate the two models. Uesaka, M., Kuratani, S., & Irie, N. *J. Exp. Zool. Part B*, (2021) Epub ahead of print; <https://doi.org/10.1002/jez.b.23027>.
 10. How can recapitulation be reconciled with modern concepts of evolution? Kuratani, S., Uesaka, M., & Irie, N. *J. Exp. Zool. Part B*, (2021) Epub ahead of print; doi: 10.1002/jez.b.23020. PMID: 33382203.
 11. Evo-Devo studies of cyclostomes and origin and evolution of jawed vertebrates. Kuratani, S. In: S. F. Gilbert (ed) *Evolutionary Developmental Biology* (2021) Elsevier/Acad. Press; pp. 207-240.

Supplementary

特になし

Laboratory Homepage

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

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