

平成 22 年 5 月 17 日現在

研究種目：基盤研究 (A)
研究期間：2007 ~ 2010
課題番号：19207007
研究課題名 (和文) 魚類多様性の進化ダイナミクス：網羅的大規模分子系統樹からのアプローチ
研究課題名 (英文) Evolution of fish diversity : An approach from comprehensive and large-scale molecular phylogenetic analysis
研究代表者
西田 睦 (NISHIDA MUTSUMI)
東京大学・海洋研究所・教授
研究者番号：90136896

研究代表者の専門分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：進化, 魚類, ミトコンドリア, 多様性, 分子系統, メダカ, トゲウオ, シクリッド

1. 研究計画の概要

本研究課題の目的は、魚類の中で最大のグループであり、かつ、種数において脊椎動物の半数近くを占める条鰭類を研究対象とし、この巨大な生物群が、地球上でどのようなプロセスを経て多様化してきたかを解明することを目的とする。この目的を達成するため、まず、条鰭類全体から偏りなく魚種を選定し、ミトコンドリアゲノム全長配列を決定する。そして、そのデータに基づいて網羅的大規模系統樹を構築し、その樹形情報から条鰭類多様化の歴史的パターンを解明する計画である。

2. 研究の進捗状況

本研究では、条鰭類全体の網羅的大規模系統樹を構築することを目標に解析を進めているが、解析の進め方としては、まず個別の下位分類群 [主として目 (もく)] を対象に解析を行い、それを積み上げていくことで全体像を描き出すという戦略を採っている。このため、これまでに得られた研究成果は、この個別の下位分類群の研究におけるものだが、その内容は、当初予想していたよりもはるかに豊かに魚類の進化史を描き出すものであった。ここでは、主要な成果のいくつかを記す。

(1) メダカ亜目は、カダヤシ類より、サンマやトビウオを含むダツ類により近いことが高い信頼性を持って提示された。さらに、これらのスズキ類内部における系統的 position に注目すると、メダカやサンマ、トビウオ、カダヤシを含むトウゴロウイワシ系は、適応放散のモデル生物として注目されているシク

リッド類とかなり近縁であることが判明した。

(2) これまでトゲウオ科の中で最も初期に分化したのは、これと姉妹群関係にあるクダヤガラ類と類似した細長い体型を持つ *S. spinachia* であると考えられていたが、ミトゲノム全長配列と 11 個の核遺伝子に基づいた解析を行ったところ *S. spinachia* は、トゲウオ科の中で最も派生的な種として位置づけられた。

(3) ナギナタナマズ科(アロワナ目)魚類は、アフリカとアジアに分布しているが、中間地帯の中東に分布せず、化石も見つからない。ミトコンドリアゲノム全長配列に基づいて系統解析と分岐年代推定を行った結果、ナギナタナマズ科魚類アフリカ起源説が支持され、アフリカとアジアのナギナタナマズの分岐年代は 133 Mya と推定された。アジア・ナギナタナマズはアフリカ・ナギナタナマズと分岐した後に、インド亜大陸に乗って北上し、アジアに到達したと考えられた。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。この評価は、この研究のこれまでの研究期間である 3 年間に 64 編の原著論文を査読制度のある十分レベルの高い国際ジャーナルに公表できていることから見ても妥当であると思料する。

4. 今後の研究の推進方策

当初の研究計画では、条鰭類全体の系統構造を一気に描き出すことに重点を置くこと

を考えていたが、これまでの研究成果から、個別の下位分類群の解析が予想以上に有意義であることが判明した。魚類学上興味深い未解析の下位分類群がまだいくつか残されており、この状況で拙速に条鱗類全体の系統の骨組みを求めのではなく、最終年度である本年は、そうした未解決の下位分類群の解析を先ずは進めることとする。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 64 件)

1. Inoue, Jun G., Yoshinori Kumazawa, Masaki Miya, and Mutsumi Nishida. The historical biogeography of the freshwater knifefishes using mitogenomic approaches: A Mesozoic origin of the Asian notoptyerids (Actinopterygii: Osteoglossomorpha). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 51: 486-499, 2009. 査読有 .
[\[doi:10.1016/j.ympev.2009.01.020\]](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.01.020)
2. Setiamarga, Davin, H. E., Masaki Miya, Yusuke Yamanoue, Kohji Mabuchi, Takashi P. Satoh, Jun G Inoue, Mutsumi Nishida. Interrelationships of Atherinomorpha (medakas, flyingfishes, killifishes, silversides, and their relatives): The first evidence based on whole mitogenome sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49: 598-605, 2008. 査読有 .
[\[doi:10.1016/j.ympev.2008.08.008\]](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2008.08.008)
3. Azuma, Yoichiro, Yoshinori Kumazawa, Masaki Miya, Kohji Mabuchi, and Mutsumi Nishida. Mitogenomic evaluation of the historical biogeography of cichlids toward reliable dating of teleostean divergences. *BMC Evolutionary Biology*, 8: 215, 2008. 査読有 .
[\[doi:10.1186/1471-2148-8-215\]](https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-215)
4. Yamanoue, Yusuke, Masaki Miya, Keiichi Matsuura, Naoki Yagishita, Kohji Mabuchi, Harumi Sakai,

Masaya Katoh, and Mutsumi Nishida. Phylogenetic position of tetraodontiform fishes within the higher teleosts: Bayesian inferences based on 44 whole mitochondrial genome sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45: 89-101, 2007. 査読有 .
[\[doi:10.1007/s10228-007-0398-y\]](https://doi.org/10.1007/s10228-007-0398-y)

5. Lavoué, Sébastien, Masaki Miya, Kenji Saitoh, Naoya B. Ishiguro, and Mutsumi Nishida. Phylogenetic relationships among anchovies, sardines, herrings and their relatives (Clupeiformes), inferred from whole mitogenome sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43: 1096-1105, 2007. 査読有 .
[\[doi:10.1016/j.ympev.2006.09.018\]](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.09.018)

[学会発表](計 90 件)

1. 2010-03 西田 睦: 遺伝資源としての魚類: その多様性と保全への展望. 日本動物遺伝育種学会・在来家畜研究会合同シンポジウム「日本における遺伝資源の保護と保全への取り組みとその展望～野生動物、動物園および魚類の立場から～」, 東京都.(招待講演)
2. 2010-02 Nishida, Mutsumi: Molecular phylogenetic approach to the diversity of fishes. International symposium "Toward developing global genetic diversity assessments", Fukuoka. (Invited Lecture)
3. 2008-09 西田 睦: 魚類の進化を探る: その多様性への多面的アプローチ. 本部企画シンポジウム, 日本動物学会大会, 福岡.
4. 2008-03 Miya, Masaki and Mutsumi Nishida. Evolutionary history of fishes: An overview based on 327 whole mitogenome sequences. International Symposium of Systematics and Diversity of Fishes, Tokyo. (Invited talk)
5. 2007-12 Nishida, Mutsumi: Molecular phylogeny based approach to evolution of fishes. Asia Africa Evolution Meeting. Mobarra, Chiba.

[図書](計 3 件)

1. 2009 西田 睦（編著）：『海洋の生命史 生命は海でどのように進化したか』，東海大学出版会，pp.420.
2. 2008 ジョン・C・エイビス著／西田 睦・武藤文人（監訳）：『生物系統地理学?種の進化を探る』，東京大学出版会，pp.303.
3. 2007 R.Frankham・J.D.Ballou・D.A.Briscoe 著／西田 睦（監訳）・高橋 洋（訳）・山崎裕治（訳）・渡辺勝敏（訳）：『保全遺伝学入門』，文一総合出版，pp.751.

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕