

コイ科魚類咽頭歯化石による古環境の復元

中 島 経 夫*

I はじめに

コイ科魚類の咽頭歯化石は、近年瀬戸内区を中心に西南日本各地から見つかるようになり、古琵琶湖層群を初めとする鮮新・更新統から多数発見されている。咽頭歯の化石は、単一の歯として見つかる場合がほとんどで属や種の同定が難しい。しかし、亜科のレベルでは容易に同定できるし、コイ属 *Cyprinus* のように、咽頭歯のほうが種の違いが分かりやすいこともある。また、咽頭歯化石は一つの産地から多量に発見されることが多く、魚類相の構成を知るうえできわめて都合がよい。

このような状況から、日本列島におけるコイ科魚類相の変遷が明らかにされつつある。また、古琵琶湖層群では、軟体動物をはじめとする淡水生生物の化石が多数見つかり、淡水生生物群集全体から、古琵琶湖の環境の移り変わりが明らかにされようとしている。

そこで初めに、日本列島におけるコイ科魚類相の変遷を簡単に紹介する。そして、その舞台となった時代ごとの各湖沼の環境がどのようなものであって、どのように移り変わっていったかを、古琵琶湖を中心に咽頭歯の化石から述べることにする。

II 日本列島におけるコイ科魚類相の変遷

中国大陸と日本列島のコイ科魚類相を亜科のレベルで比較してみる。大陸側では、ダニオ亜科、バルプス亜科、ウグイ亜科、コイ亜科魚類、さらに、帰属不明の絶滅属からなる古第三紀からの魚類相が中新世まで見られ、現在大陸で繁栄しているクルター亜科やクセノキプリス亜科魚類が主流を占める魚類相は鮮新世まで出現しない。これに対して、日本列島側では、これら2つの亜科を中心とする魚類相が中新世初めにすでに出現している。すなわち、大陸側では中新世と鮮新世の間にギャップがあり、日本列島では中新世から更新世まで魚類相に大きな違いがない(Nakajima, 1986

a; 中島, 1987 a)。このことから、クルター亜科やクセノキプリス亜科魚類といったグループは、中新世の初めに日本列島のあったところ、つまり大陸の辺縁部にまず出現して、中新世の終わりから鮮新世にかけて、大陸内部に広がっていったことを示している(Nakajima, 1986 a; 中島, 1987 a, 1987 b)。

これら2つの亜科は、更新世までの日本列島のコイ科魚類相の主要なメンバーであった。しかし、クセノキプリス亜科は、現在までに完全に絶滅し、クルター亜科は、琵琶湖のワタカを除いて日本列島から姿を消す。これは、更新世から現世にかけて、日本列島の淡水系で、環境が急激に変化したことと結びついている。山地の隆起や盆地の沈降によって、河川が急峻になり浅くて大きな湖沼がなくなった。気候の寒冷化をとまなうこのような環境のもとで、日本列島型のコイ科魚類相ができあがったものと考えられる。

III 咽頭歯化石が示す湖の古環境

1 可児層群

咽頭歯化石を産出する代表的な中新統は可児層群である。ここからはクセノキプリス亜科、コイ亜科、クルター亜科、カマツカ亜科、タナゴ亜科魚類が報告されている(安野, 1986)。この魚類相の中で注目されるのはコイ亜科魚類の化石である。フナ属 *Carassius* とコイ属 *Cyprinus* の中間的な形の咽頭歯をもつコイ亜科の絶滅属の化石種は、中国山東省などから発見されたルーキプリヌス属 *Lucyprinus* (Chang and Chow, 1986) と同一であると指摘されている(安野, 1986)。中新世における大陸と日本列島の魚類相のかかわりをうかがわせる。

筆者は、最近、岐阜県可児市中渡の木曾川河床の可児層群から多量の咽頭歯化石を発見した。1000個体におよぶ咽頭歯化石が示す化石コイ科魚類相は、クセノキプリス亜科、コイ亜科、クルター亜科、カマツカ亜科魚類で構成され、クセノキプリス亜科魚類が優占し

* Tsuneo Nakajima: Restoration of paleoenvironment on fossil cyprinid pharyngeal teeth
滋賀県教育委員会事務局文化部文化施設開設準備室

ている。その割合は80%になり、圧倒的な量を誇っている(図1)。中新世のグリーンタフ地域からは、長崎県壱岐島をはじめ多くのクセノキプリス亜科魚類の化石が発見されている。しかし、それらが化石群集中でどの程度の割合を占めるか明らかにされた報告はない。化石の産状は異地性を示し、化石群集が湖の魚類相そのものを反映しているとはかぎらないが、高い割合でクセノキプリス亜科魚類がすんでいたことはうかがえる。このような湖とは、どのような環境であったか、現生種の生態から類推してみる。

現生のクセノキプリス亜科魚類は、角質化した口縁で付着藻類をはぎとり、特殊化した咽頭歯でそれを磨り潰すという食性を示し、大きな河川や浅くて広い湖に適応している。中新世のクセノキプリス亜科魚類では、口器の発達はまだ不十分であるという指摘がある(友田, 1976; 小寺・野村, 1988)が、咽頭歯の形態から見て、生態的特徴は現生のものと大きく相違していなかったと思われる。当時の湖は、珪藻などの付着藻類が湖底で繁殖できる程度の浅いもので、しかも、生産量も高かったと推定される。

2 古琵琶湖層群

鮮新世初めのコイ科魚類相は、亜科のレベルでの構成には違いがないが、その組成において中新世のそれと様子を大きく違えている。鮮新世初めの魚類相を代表する伊賀コイ科魚類相(Nakajima, 1986a)は、三重県阿山郡大山田村を流れる服部川の河床から見つかる。この魚類相では、中新世の魚類相で優占していたクセノキプリス亜科魚類が10%台に減っている。これに対してコイ属は65%に増えて、優占属となっている(図1)。しかも、大型の化石が多数見つかった。このように多量の大コイ属化石は上野累層を除いて後にも先にも発見されていない。また、伊賀コイ科魚類相は、種類構成も化石の産出量も古琵琶湖層群の中で最大である。

大型個体を含むコイ属が優占し、豊かで多様であった伊賀コイ科魚類相が生息していた湖について述べてみる。コイ属の主な餌はタニシ類である。上野累層の中村部層からは、イガタニシ *Igaparudina stricta* を初めとするタニシ類が多量に発見されている(松岡, 1985)。亜熱帯的な気候のもとで生産量の高い珪藻類、それを餌とするタニシ類に支えられ、コイ属が繁栄していたものと考えられる。また、タナゴ亜科やカマツカ亜科魚類などの中、小型の魚類も見られ、これらを餌とする大型のウグイ亜科やナマズ属 *Sirulus* 魚類、さらにワニ類など、大山田の湖の生物群集は豊かであった。

次の時代の伊賀、阿山累層を堆積させた湖になると、

コイ科魚類相の様子が一変する。魚類相が急に貧弱となり、優占する属がコイ属からフナ属に変わる(図1)。これ以後、現在にいたるまで古琵琶湖は、コイの湖からフナの湖になってしまう。湖の様子が変わる時期は、Matsuoka (1987) が示した伊賀非海生軟体動物群 I から II への交代の時期より先行しているように思われる。Matsuoka (1987) によれば、阿山累層の時代は、伊賀非海生軟体動物群の衰退期にあたり、40%の種が絶滅した。衰退の原因として、地磁気の逆帯磁への逆転による気候の寒冷化などを指摘している。この時代に、コイ属の餌となるタニシ類の生産量が急激に減少したのではないだろうか。

甲賀累層の時代になると、コイ亜科魚類以外の咽頭歯化石が全く見つからなくなる。このことは、湖岸が急崖によってそのまま深部底までつづく岩礁となり、浅い沿岸帯が少なくなっていったことを推定させる。そして、深部底には、ムカシフレドブガイ *Anodonta* (*Pleioanodonta*) *matajirui* やユスリカ類などの独特の生物群集が見られた(Matsuoka, 1987)。珪藻化石も、伊賀累層から続く *Merosila praeislandica* 群集から *M. solida* 群集に変わっている(田中・松岡, 1985)。甲賀累層の時代の佐山湖は、琵琶湖の北湖のよ

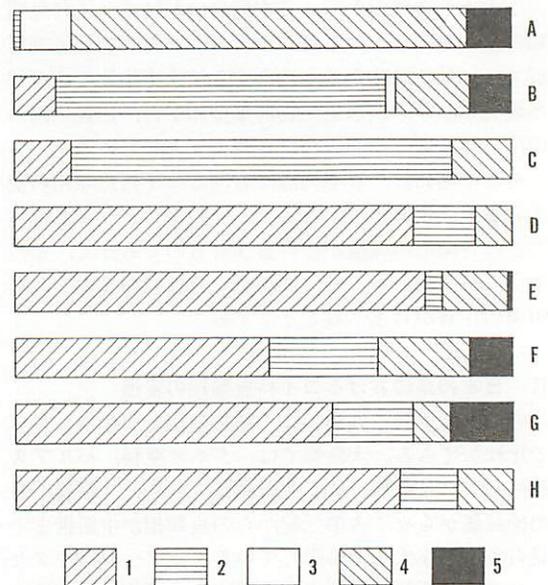


図1 主な咽頭歯化石産出地層の種類構成。地層名：A、見層群；B、古琵琶湖層群伊賀累層；C、奄芸層群楠原累層；D、古琵琶湖層群阿山・甲賀累層；E、津房川層；F、古琵琶湖層群蒲生累層；G、古琵琶湖層群野田累層；H、珍珠層群野上部層。化石の種類：1、フナ属；2、コイ属；3、コイ亜科の絶滅属；4、クセノキプリス亜科；5、その他の亜科。

うな環境になったと推定される。このような湖の沖合を、フナ属魚類が利用していたものと思われる。

蒲生累層の時代になると、コイ科魚類相は再び多様性を増してくる(図1)。このことは、湖が複雑な環境になったことを意味している。軟体動物群集でも、伊賀非海生軟体動物群の構成種は全く消滅し、蒲生非海生軟体動物群に交代する(Matsuoka, 1987)。珪藻化石も、*M. solida* 群集から *M. unduata* 群集に変わる(田中・松岡, 1986)。これらの化石群集が示す環境も、浅い湖、もしくは小さな湖沼や湿地がつながりあったものであることを示している。

堅田累層の時代のコイ科魚類相の特徴は、亜科のレベルでは、蒲生累層のものともあまり変わりがない。しかし、前の時代よりも化石の産出量が増え、現在の琵琶湖の固有種につながるものが含まれることである。堅田累層を比良園粘土層より下位の下部層と、栗原互層より上位の上部層に分けると、化石群集の中でフナ属の占める割合が上部層で増している(琵琶湖自然史研究会, 1986)。このことは、堅田の湖が次第にオープンな湖になり、沖合が広がっていったことを示している。そして、琵琶湖の固有種の祖先種と考えられる化石は上部層から多く見つかった。

3 鮮新・更新世の他の淡水系と湖沼の発達

古琵琶湖層群以外で、咽頭歯化石が見つかる鮮新・更新統は、三重県津市野田の奄芸層群楠原累層、大分県玖珠郡玖珠町の玖珠層群野上部層、大分県院内町の津房川層などである。これらの地層から得られるコイ科魚類咽頭歯化石群集の種類構成を古琵琶湖層群と比較してみる。奄芸層群楠原累層は、コイ属が優占する魚類相が見られることから、伊賀累層に対比されている(中島, 1986b)。津房川層は、化石魚類相の中でフナの占める割合が非常に高いことから、阿山・甲賀累層に(中島他, 1991)、玖珠層群野上部層は、フナ属の割合とコイ属の種から、堅田累層に(中島他, 1988)それぞれ対比されている(図1)。咽頭歯化石群集による対比は、他の化石群集による対比や層序学的対比と大きく違ってはいない。

時代ごとにそれぞれの淡水系が繋がっていたかどうかは確かでないが、異なる堆積盆の地層がコイ科魚類咽頭歯化石の種類構成によって対比できることは興味深い。時代ごとに瀬戸内区各堆積盆の水系が同じような環境であったのか、あるいは、時代ごとの生物相の移り変りを反映しているのかもしれない。

次に各堆積盆の湖の発達について咽頭歯化石は、具体的な資料を提供することについて述べる。さきに述べたように、堅田累層の下部(比良園粘土層より下位)から上部(栗原互層より上位)にかけて、次第に咽頭



図2 湖沼の発達を示す咽頭歯化石の種類構成の変化。地層名：A-C, 古琵琶湖層群阿山・甲賀累層；A, 和田部層；B, 甲南部層；C, 佐治川部層；D, E, 津房川層上部と下部；F, G, 古琵琶湖層群堅田累層上部と下部。化石の種類については第1図に同じ。

歯化石の産出量が増し、種類構成の中でフナ属の占める割合が高くなってゆく(図2)。このことは、時代的に連続した1つの湖沼が次第に沖合を発達させ、オープンな湖へとなっていったことを示している。このような例を他にも示すことができる。

阿山累層の和田部層、甲南部層、甲賀累層の佐治川部層の3部層で、種類構成の変化を見ると、下位の阿山部層で見つかるクセノキブリス亜科魚類が、それより上位の甲南、佐治川部層では見つからなくなり、フナ属の占める割合が増してゆく(図2)。津房川層でも、化石採集地点を層準によって上部と下部に分けた場合、下位から上位に向かって、フナ属の割合が増してゆく(図2)。このことは、各堆積盆の湖が次第に発達していったことを、咽頭歯化石の種類構成の変化が示している。

IV まとめ

コイ科魚類の咽頭歯化石は、見逃されやすい化石である。しかし、淡水性の堆積物であれば、粘土から砂までの粒度のものから広く見つかる。今のところ咽頭歯化石についての記載がある地層は、可児層群、瑞浪層群、鈴鹿層群、古琵琶湖層群、奄芸層群、玖珠層群、津房川層と数少ない。しかし、これから各地の地層からぞくぞくと発見されてくるはずである。1本の歯からは多くを語れないが、咽頭歯化石群集として扱えば、古環境の復元、地層の対比などに役立つ。今後、コイ科魚類咽頭歯の化石は、古生物学の分野で重要なものとなるはずである。

謝 辞

本稿を終わるにあたって、採集標本を研究することを快諾して下さった三重県立上野高等学校元教諭、奥山茂美氏、ならびに、大分県九重町立飯田中学校教諭、北林栄一氏に、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 琵琶湖自然史研究会(1986)：琵琶湖南西岸の古琵琶湖層群の淡水生化石群集。瑞浪市化石博物館研究報告, 13, 57-103.
- Chang, M.-M. and Chow, C.-C. (1986) : Stratigraphic and geographic distribution of Late Mesozoic and Cenozoic fishes of China. In *Indo-Pacific Fish Biology : Proc. 2nd Inter. Conf. Indo-Pacific Fishes*, eds. by T. Uyeno *et al.*, pp.529-539, Ichthyol. Soc. Japan.
- 小寺春一・野村隆光 (1988) : 岐阜県蜂屋累層の前期中新世コイ科魚類化石。瑞浪市化石博物館研究報告, 14, 1-12.
- 松岡敬二(1985) : 古琵琶湖層群伊賀累層の鮮新世淡水生軟体動物群の意義。地団研専報 29号 瀬戸内区の特性, pp.71-88.
- Matsuoka, K. (1987) : Malacofaunal succession in Pliocene to Pleistocene non-marine sediments in the Omi and Ueno basins, Central Japan. *J. Earth Sci., Nagoya Univ.*, 35(1), 23-115.
- Nakajima, T. (1986 a) : Pliocene cyprinid pharyn-

geal teeth from Japan and East Asia Neogene cyprinid zoogeography. In *Indo-Pacific Fish Biology : Proc. 2nd Inter. Conf. Indo-Pacific Fishes*, eds. by T. Uyeno *et al.*, pp.502-513, Ichthyol. Soc. Japan.

- 中島経夫(1986 b) : 奄芸層群楠原累層産コイ科魚類咽頭歯化石—古琵琶湖層群コイ科魚類相との比較。瑞浪市化石博物館研究報告, 13, 105-114.
- 中島経夫(1987 a) : 琵琶湖における魚類相の成立と種分化。水野信彦・後藤晃編, 日本の淡水魚類—その分布, 変異, 種分化をめぐって, pp.216-229, 東海大学出版会.
- 中島経夫(1987 b) : 琵琶湖の魚類相の成立。日本の生物, 1(6) : 31-39, 1(7), 15-17.
- 中島経夫・松岡敬二・北林栄一 (1988) : 大分県玖珠層群産コイ科魚類化石。瑞浪市化石博物館研究報告, 14, 103-112.
- 中島経夫・松岡敬二・北林栄一 (1991) : 大分県院内町産コイ科魚類咽頭歯化石。地球科学, 45(3), 191-202.
- 友田淑郎(1976) : ゼノキプリス亜科(コイ科)魚類の比較形態学および瑞浪層群産化石咽頭骨の分類学的位置づけについて。瑞浪市化石博物館研究報告, 3, 157-162.
- 安野敏勝(1986) : 日本の後期新生代産のコイ科魚類の古生物学的研究。福井県立羽水高校研究集録, 4, 61

◆本の紹介◆

Ulrich Leute (1987) :
Archaeometry. An Introduction to Physical Methods in Archaeology and the History of Art.
VCH, Germany, pp.176.

「私は Heinrich Schliemann の生涯について書かれた物を読むとき、'Priamosの宝'が Homer が書いた Troy of Priamos よりずっと古いという表現に出合う度に深い失望を感じる。このような誤りを防ぐ手だてはないのだろうか」と著者は前書きの出だしで述べている。これは歴史にたずさわる人々と自然科学者との距離が隔たりすぎていることによるので、この本はその距離を縮めるために書かれたとも述べている。したがって読者としては歴史学と自然科学の両分野の学生を想定している。

内容は考古学的遺物の物理化学的分析手法を紹介したものである。また、範囲は、地表(地下)探査から原子レベルまでに及ぶ。本書は、現在知られている手

法を全て紹介することが目的でなく、測定の実理を知ってもらい、まだ知らない領域を知ってもらうことであると述べられている。ここに紹介された手法は年代測定法だけでも21種類あり、物質同定・分析法としてはやはり25種以上に及ぶ。これらの莫大な数に及ぶ分析方法をたった170頁位で基礎から応用まで記述することには無理がある。この本では基本となる原理を紹介した後は即ち実際の応用例に飛ぶことにより、簡略化している。実際例についても多数を引用することを避け、重要なポイントを示す例を用いて頁数の増加を防いでいるようである。この点に本書の特徴があり、また不満が残る点でもある。つまり、この本は技術の解説書ではなく、あくまで境界分野の知識の交流を目指したものであるということである。興味を持たれた読者のために、単行本と学術雑誌のリストが付録に載せられているのは便利である。考古学に限らず歴史科学にどのような分析の方法があるのか知りたい人に薦められる本であろう。(寒河江登志朗)