生

物

コ

ー

ナ

ー

鳥類の起源は植物食か肉食か？

近年中国遼寧省から発見されている多数の羽毛恐竜化石によって、鳥類は恐竜から進化したということが確実視されている。しかし、鳥類への進化過程の解明においてはまだ課題が多く、その一つに食性の進化が挙げられる。今回新しく発見されたテリジノサウルス類恐竜、ジアンチャンゴサウルスによって鳥類が植物食恐竜から進化した可能性が高いと示唆された。また、植物食への適応は、段階を追って進化していったことが明らかになった。頭骨や歯が、先に植物食への適応をし、その後体の構造を進化させ、植物食を促進していったと考えられる。

鳥類の起源

始祖鳥は、進化の象徴として知られる化石だ。爬虫類と鳥類を結ぶミッシングリンクであり、鳥類が恐竜（非鳥類型恐竜類）から進化したという証拠の一つでもある。そして1990年代半ばから、羽毛の痕が残された恐竜の化石が、中国遼寧省から数多く発見されている。中国の羽毛恐竜化石が発見されるまでは、始祖鳥が爬虫類と鳥類を結ぶ唯一と言っていい化石であったが、立て続く羽毛恐竜発見は、鳥類の起源が恐竜にあることを確実にし、また恐竜から鳥類へと進化過程が解明されていった。

鳥類は、恐竜類の一グループである。そのため、慣用的に「恐竜」と呼

ばれる中生代に棲んでいた動物は、正確には鳥類を含まないため非鳥類型恐竜と呼ぶ。現在、鳥類は一起源であると考えられ、中生代の獣脚類コエルロサウルス類から進化した。コエルロサウルス類とは、別名小型獣脚類とも呼ばれ、体の小さい獣脚類である。獣脚類は、アロサウルスやティラノサウルスに代表されるように、一般的に肉食の恐竜だ。恐竜は、中生代に地上を支配し多様化を極めた動物であるが、肉食に適応したのは獣脚類恐竜だけである。

食性の進化

鳥類は、大空を自由に羽ばたいている。長い生命史で、ここまで飛翔に適応し、多様化を成功させた脊椎動物は、鳥類だけと言ってよい。事実、現在の鳥類の種類は1万種ほど棲息し、哺乳類の倍程度ある。約6,600万年前に小天体が衝突し恐竜が大量絶滅した後の新生代は、哺乳類時代と呼ばれるが、それは人間のエゴである。種類の数から言うと、鳥類のほうが繁栄し、現在は哺乳類時代ではなく、鳥類時代、いや恐竜時代であるとも言える。

ご存知のとおり、現在の鳥類には猛禽類のように肉食性のものから、オウムのように植物食（穀物食）のものまで、その食性は多彩だ。中生代の獣脚類から鳥類は進化した。獣脚類は、肉食としてスタートしたが、鳥類に進化

するにあたって、雑食・植物食に適応していった。

ここで問題なのは、一体いつ肉食から雑食・植物食に進化したのかということだ。この問題は、鳥類起源を考えるうえで非常に重要である。雑食・植物食の進化のタイミングによって、鳥類起源の考えが180度変わってしまうからだ。

考えられるシナリオは2つある。(1) 肉食性の恐竜から鳥類は進化した。(2) 雑食・植物食の恐竜から鳥類は進化した⁽¹⁾。これらのシナリオは、(1) 生態系のトップに位置する強者（肉食性）から鳥類が進化した、(2) 生態系のなかでも弱者（雑食・植物食）である恐竜が逃げるように空へ逃げていくことで鳥類は進化したと言い換えることができる。つまり、今大成功を収めている鳥類は、どのようにこの世界に出現したのか、その大進化の過程を理解するうえで、食性の進化は重要であることは明らかである。

新しい恐竜の発見

中国河南省にある河南省地質博物館は、遼寧省から発見された恐竜を購入した。この化石は、下部白垩系義県層（バレミアン期：約1億2千5百万年前）から発見されたもので、ほぼ全身がそろっている骨格化石だった⁽²⁾（図1）。2010年から、北海道大学総合博物館・河南地質博物館・中国科学院地質研究

図2 ■ 派生的なテリジノサウルス類であるテリジノサウルスの腕

図3 ■ ジアンチャンゴサウルスの復元画 (小田 隆 画)

ていると思われていた獣脚類恐竜のなかで、テリジノサウルス類が植物食であったことが確認された(図3)。また、テリジノサウルス類のかなり初期の段階で植物食の進化が起こっていたことを明らかになった。ジアンチャンゴサウルスの歯や顎の構造が、恐竜の

なかで最も植物食に適応していたと考えられている鳥脚類(ハドロサウルスやマイアサウラなど)や角竜類(トリケラトプスなど)の構造に似ており、収斂進化をしていたことがわかった。獣脚類のなかで、植物食に適応するためこれまでの収斂を起こした例は知ら

れておらず、驚きの発見であった。このことから、ジアンチャンゴサウルスが植物を食べていた恐竜であることが確実視された。

ジアンチャンゴサウルスの歯や顎の構造によって、頭骨に植物食性の適応が起こっていたことが明らかになったが、その一方で身体はまだ原始的ではかの獣脚類のように走行性の高い身体を作りをしてきた。この発見によって、テリジノサウルス類は、初期進化では歯や顎の構造を進化させ、まず植物食性へ適応をし、その後巨大化に伴う体腔の拡大によって植物を消化したと考えられた。このように、身体の部分によって進化の時差があることを解明した⁽⁴⁾。

この進化の時差も考えれば当然のことと、まず口内消化を発達させることで、食べ物の摂取が可能となる。最初は、少しずつ肉食から植物食へ移行していくが、そのうち植物食が促進され、体の構造をさらに進化させ、多く摂取される植物を消化していく。このように、段階を踏むことで、食性を変えていったと考えられる。

鳥類は、植物食恐竜から進化したのか？

この問いには簡単に答えられない。しかし、今回のジアンチャンゴサウルスの発見によって、鳥類に進化する前のコエルロサウルス類(テリジノサウ

ルス類)にかなり植物食性に偏った進化が見られたのは確かである。コエルロサウルス類のなかで、植物食として近年提唱されているものに、オルニトミモサウルス類、オヴィラプトロサウルス類やアルヴァレッツサウルス類などが挙げられている⁽⁵⁾。鳥類に進化する前のコエルロサウルス類に、これだけ多く植物食のものが存在するのであれば、鳥類は植物食恐竜から進化したと考えるのが妥当であろう。

しかしその一方で、肉食恐竜のなかでもさらに肉食性に優れている、「超肉食恐竜」のティラノサウルス類やドロマエオサウルス科もコエルロサウルス類に含まれる⁽⁶⁾。実際、脳の研究か

らは、肉食性のコエルロサウルス類から鳥類が進化したとも考えられている。

このように、コエルロサウルス類は、極端に植物食に進化したものがいたかと思えば、その逆に極端に肉食性に進化したものもいた。非常に複雑な食性の進化野中で鳥類が出現したとも考えられる。非常に後味は悪いが、恐竜から鳥類への進化過程で、一体いつ雑食・植物食が進化したかは、まだ議論の最中である。まだ、決定的な結論はでていないが非常に興味深く、重要な研究であることは間違いない。

参考文献

- 1) L. E. Zanno & P. J. Makovicky : *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, **108**, 232 (2010).
- 2) H. Pu, Y. Kobayashi, J. Lü, L. Xu, Y. Wu, H. Chang, J. Zhang & S. Jia : *PLoS ONE*, **8**, e63423 (2013).
- 3) L. E. Zanno : *Journal of Systematic Palaeontology*, **8**, 503 (2010).
- 4) Y. Kobayashi & R. Barsbold : *Canadian Journal of Earth Sciences*, **42**, 1501 (2005).
- 5) Y. Kobayashi, J. Lü, Z. Dong, R. Barsbold, Y. Azuma & Y. Tomida : *Nature*, **402**, 480 (1999).
- 6) D. K. Zelenitsky, F. Therrien & Y. Kobayashi : *Proc. R. Soc. B*, **276**, 667 (2009).

(小林快次, 北海道大学総合博物館)

プロフィール

小林 快次 (Yoshitsugu KOBAYASHI)
 <略歴> 2004年米国サザンメソジスト大学地球科学科卒業/2005年北海道大学総合博物館助手/2008年同助教/2009年准教授<研究テーマと抱負> 恐竜から鳥類への進化過程の解明, 恐竜生態復元を研究テーマとしている