

〔研究紹介〕

福井の新しい恐竜フクイベナートル

福井県立大学 恐竜学研究所 所長 東 洋一

今年になって新しい福井産の恐竜が発表されました。それはフクイベナートル・パラドクサス(*Fukuivenator paradoxus*)と命名された小型の獣脚類でした。フクイベナートルは日本で学名のつけられた恐竜としては7番目で、福井県としては5番目となりました。

さてこのフクイベナートルは、第3次恐竜化石発掘調査(平成19～22年)の初年度の平成19年8月21日に発見されました。発見時は大きく割られた岩塊の表面に小さな骨が多数見られました(図1)。その後約2年間かけてクリーニング(岩石から骨化石を取り出す作業)を重ねて、約160個の骨が明らかになりました(図2)。このクリーニング作業の過程では、可能な限り骨と骨の位置関係を図や写真に記録しながら行いました。その結果これらの骨は同じ部位のものではなく、一つの岩塊から取り出されたもので同一の個体ものと判断されました。



図1 フクイベナートルの骨(発見時)

一個体の獣脚類の約70%以上の骨が保存されている事となり、日本産恐竜では最も保存の良い恐竜となったのです。著者は長く勝山市での恐竜発掘調査に携わってきましたが、相次いで異なる部位が明らかになるにつれ気持ちが高ぶることを抑えることができませんでした。特に、歯が残った上顎骨(頭の一部)が見えてきた時は本当に喜びを隠すことができませんでした。日本産の肉食恐竜化石で顎に歯が保存されている標本は初めての事例だったからです。

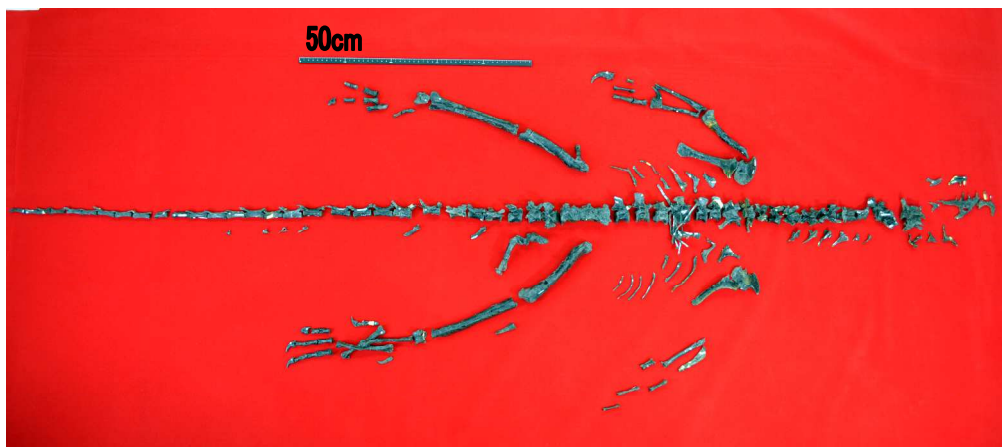


図2 フクイベナートルの骨(クリーニング終了後)

次に全身骨格の約 70% 以上揃っている標本ですから、当然、全身骨格の復元作業を始めることにしました。しかし、沢山の骨があるが故に少々厄介なこともありました。脊椎骨が頸椎（首）、胴椎（胴）、仙椎（腰）、尾椎（尾）などかなり完全に残っているものの、何番目の骨であるかを明らかにする必要があります。もちろん、この作業の過程は研究作業とも密接に関係しています。そして、頭部の骨も不完全ながら複数の部位が残っていたため、頭部の復元も進められました。このようにして平成 22 年 3 月に復元が完成し、早速、福井県立恐竜博物館に展示されることとなりました（図 3）。



図 3 フクイベナートルの復元骨格

さて、本年 2 月 23 日学術雑誌「サイエンティフィック・レポート (Scientific Reports)」に論文が掲載され、フクイベナートル・パラドクサス (*Fukuivenator paradoxus*) という学名が正式につけられました。この学名は、“逆説の福井の狩人”の意味です。このフクイベナートルについて研究を始めた頃は、ドロマエオサウルス類の仲間と推定されていたが、研究の結果より原始的なコエルロサウルス類に属するマニラプトル類の一種とされました。

コエルロサウルス類はジュラ紀中期のアロサウルスなどのテタヌラ類から分岐したグループで、ティラノサウルスのような大型獣脚類も含まれていますが、大半は小型の獣脚類で三本の指と長い尻尾をもっていました。コエルロサウルス類の最も特徴的なことは、彼らが羽毛をもっていたということです。また、多くのコエルロサウルス類は他の獣脚類と比べて後肢に対して前肢が長いという特徴もあります。また、マニラプトル類はより鳥類に近くなったグループと言えます（図 4）。

獣脚類の系統

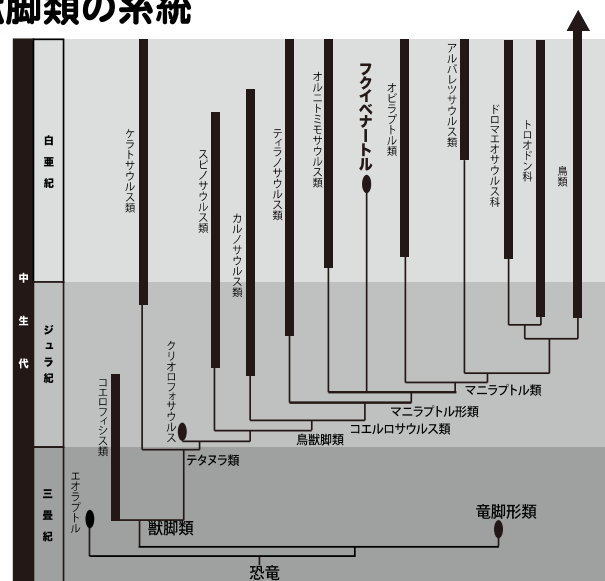


図 4 主な獣脚類の系統 (Holtz 2007 簡略化)

フクイベナートルは、全長 245cm、体重約 25kg の亜成体の小型獣脚類です。亜成体と判断したのは、成体になると骨の“癒合”が完全なものとなりますが、フクイベナートルの背骨や頭骨の一部に不完全な癒合が認められたからです。さらにフクイベナートルは他のどんな獣脚類も持っていない多くの形態的特徴を有していることに加え、当初考えられていたドロマエオサウルス類恐竜に見られる派生的な特徴と、より基盤的な恐竜に見られる原始的な特徴を併せ持っていました。以上のことを少し解説すると以下のとおりです。

フクイベナートルの頸椎の棘突起（椎骨の後端の突出部）が、他のどの獣脚類には無く竜脚類に見られる二つに分岐した棘突起が見られる点が特有な形態的特徴です。また、上顎骨や尾椎などの形態は派生的なドロマエオサウルス類にみられる形態的特徴です。さらに後肢の 2 番目の指の特徴や前肢の長さが後肢のその約 75% まで長くなっている点も派生的な特徴といえます。一方、肩の骨や大腿骨はより基盤的な特徴を持っているのです。すなわち体のある箇所は基盤的で、別のある箇所はより派生的な特徴を有している“モザイック”な特徴を持っている変わった獣脚類ともいえます。これらのことから、コエルロサウルス類の進化においてドロマエオサウルス類とは別に分岐したマニラプトル類獣脚類で、さらに、フクイベナートルがマニラプトル類獣脚類の進化の初期の段階に位置する事を意味しています。

さらに、フクイベナートルの歯にも一般的な獣脚類のものとは異なった特徴があります。ティラノサウルスやアロサウルスなどの歯は、一般的な獣脚類にみられる扁平でナイフ状に反り返り、前後の縁にノコギリ歯のような鋸歯がありますが、フクイベナートルの歯は円錐形で鋸歯がありません。さらに、一般的な獣脚類の顎にある歯は同じ形をしています。フクイベナートルの上顎に残っている歯の形は前後で異なって（異形歯）いることなどから、フクイベナートルは通常の獣脚類とは異なった食性であったことを意味していると思われます（図 5）。フクイベナートルの頸椎は 10 個以上の頸椎からなる長い首をもっていたと考えられますが、歯の特徴などと併せ考えると恐らくフクイベナートルは雑食性であったことを示唆しているものと考えられます。



図 5 上：一般的な獣脚類の歯
下：フクイベナートルの上顎の歯

今回の研究成果の一つの成果は、国産恐竜として初めてその脳や内耳を復元することができたことをあげることができます。フクイベナートルの骨格の中に“脳函”の骨がありました。脳函は頭部後方の上部にある骨で、“脳”を包むように取り囲んでいる複数の骨の集合体のことを指します。しかし、残念なことに脳函前上半部に尾椎骨が乗っかってお

り若干脳函が潰されていきました。ともあれ福井県立恐竜博物館にある工業用のCTスキャナーを使って、脳函から脳の形態的形状を画像として読み取り、コンピュータの解析ソフトを用いて脳の3D復元を試みました。この研究は福井県から地域貢献研究費（平成26年度）の助成を受けて実現できました。その結果、大脳部は破損していましたが、小脳や内耳などを復元することができ、脳の大きさが長さ約8cm、幅約3cm、高さ約3cmで、顔面神経や舌下神経などを明らかにすることができました。さらに内耳もほぼ完全に復元され、フクイベナートルの内耳は鳥類と一般的な類獣脚類の中間状態の形態を表し、三半規管は一般的な獣脚類恐竜のものと同等の平衡感覚であり、蝸牛からは現生鳥類に匹敵する聴力を有していたことがわかりました（図6）。以上のようにフクイベナートルの発見はコエルロサウルス類恐竜の進化において、そのグループにおける形態学的な違いが大きく拡大したことを示し、鳥の起源であるコエルロサウルス類進化の理解について貢献するものと思われます。

さて、恐竜研究が進んでいる福井県ですが、本年6月24日から3日間にわたって日本古生物学会年会（2016年度）が福井県立大学と福井県立恐竜博物館で開催されました。初日には「恐竜の繁殖」をテーマにした国際シンポジウムも開催され、5人の外国研究者（アメリカ、カナダ、ポルトガル、アルゼンチン、中国）と2名の日本人研究者の発表がありました。260人以上の参加者があり、恐竜に関連した研究発表も多くあり大変盛会だったといえます（図7）。

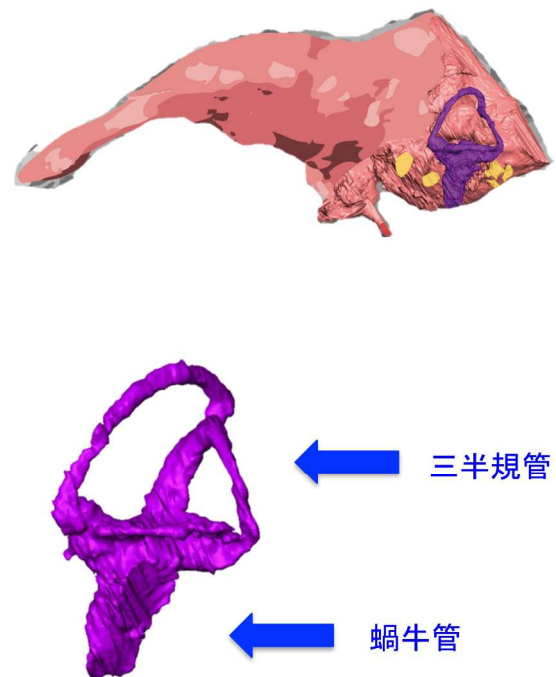


図6 上：フクイベナートルの復元脳
下：フクイベナートルの復元内耳



図7 国際シンポジウム