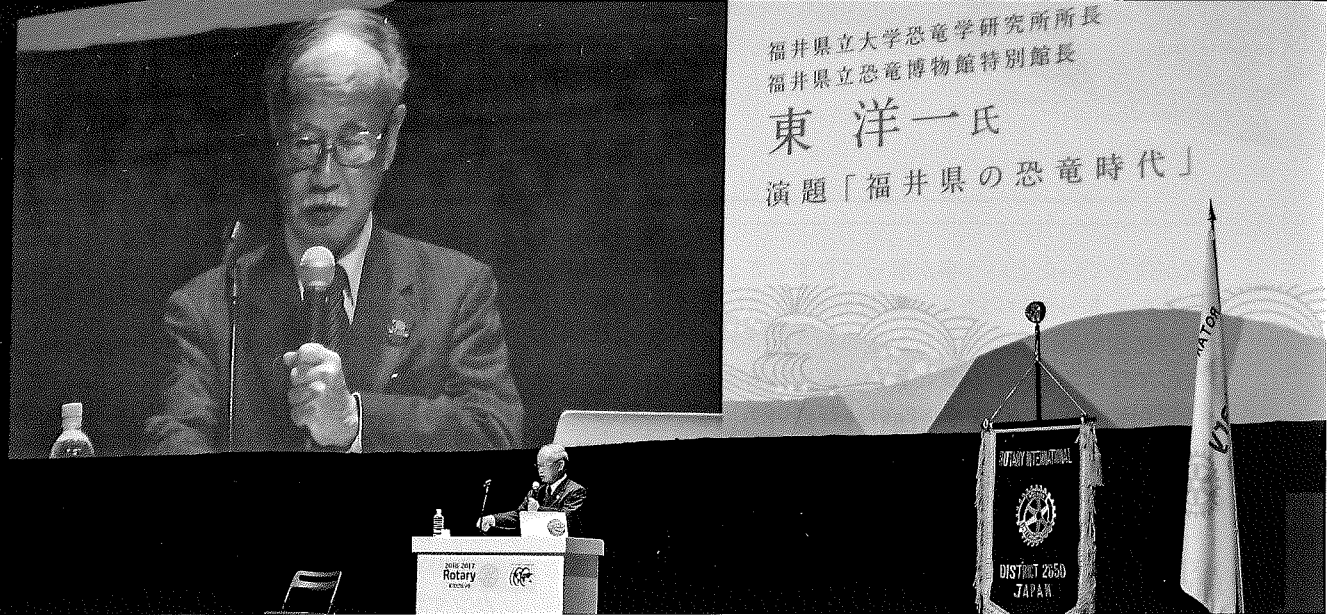


福井県立大学恐竜学研究所所長  
福井県立恐竜博物館特別館長

東 洋一氏

演題「福井県の恐竜時代」



## 記念講演

あづま よういち  
東 洋一

福井県立大学恐竜学研究所所長  
福井県立恐竜博物館特別館長



福井県では平成元年に恐竜の発掘調査を始めまして、断続的ではありますが今年で29年目を迎えます。

その間、外国の発掘とか研究をやって参りました。ようやく福井県から5種類の恐竜の化石が発掘され、この福井県一箇所で見つかった恐竜を通してアジア

内部とか又は、ヨーロッパ、アフリカの方の恐竜との関係が最近ようやく見えるようになってきました。

その事についてお話を進めていきたいと思えます。まず簡単に恐竜の分類の事をお話させていただきます、恐竜は大きく二種類に分けられています。

それは、骨盤の骨で分けられていまして、まず腸骨、恥骨、坐骨の3つの骨で出来ていまして、竜盤目と呼ばれるものは恥骨と坐骨がハの字型になっています。鳥盤目の方は坐骨と恥骨が平行に後ろの方に伸びています、大雑把ですがこれで2種類に大別できるわけです。

竜盤目はさらに獣脚亜目といわれる、いわゆる肉食竜なのですが、竜脚亜目は草食の恐竜で、これで大きく2つに分けられます。

獣脚類とか竜脚亜目は話の中で獣脚類とか竜脚類として使っていきます。一方鳥盤目の方は全て草食の恐竜で、角竜とか鳥脚類を石頭恐竜とか呼びます、堅頭竜類、鎧竜など形の変化に富んだ種類です、これらは全て草食の恐竜であります。

三畳紀、ジュラ紀、白亜紀この3つの時代をまとめて中生代と呼んでいます。三畳紀の終わり頃今から2億4千5百万年前に最初の恐竜が南米で発見されています。その後進化と繁栄を続けまして6千6百万年前に絶滅したと言われてきたのですが、結論を申し上げますと鳥類が

肉食恐竜の子孫と言う事になりまして、広く言いますと鳥も恐竜の一種類だといえます。

日本の恐竜ですが、研究は30年程しかありませんが、日本のあちこちで見つかり北海道から九州まで1道17県で見つかっています。中でも富山、石川、福井、岐阜の4県にまたがって手取層群と呼ばれる地層が広がっています、山岳地ですが、この4県合わせて90%程が見つかっています。

今取り組んでいますのは勝山です、そこで発掘を始め29年目になっています。昨年、フクイラプトルとフクイサウルスを含めて5種類の恐竜が見つかっています、それが国指定の天然記念物に答申されました。発掘現場も天然記念物に指定という事で答申され、今年になりまして2月24日に官報が出版して正式に認可されました。

現在は5種類の恐竜が国指定の天然記念物になっています、恐竜では日本で初めての事です。現在発掘調査の場所が天然記念物になりますと発掘が出来ませんので、ここを残して発掘が済んだ所を国指定の現場になります。まだ崖の奥に行きますとさらに恐竜の骨が出る可能性があります。

その対岸に博物館の分館と言っても良いのですが野外博物館があります、ここのテントが張ってあるところで皆さんに発掘体験をして頂くように運営しております。

この辺りは現在崖ですが、恐竜が済んでいた頃はどんな所だったのかをお話させていただきます。旧い環境（古環境とも呼びます）を調べるには崖の地層を調べて行きます。そうすると大きな蛇行河川がありまして、周辺に氾濫原があります、森林が開けています。恐竜はこんな所に生活していました。

それで恐竜が死んで洪水などで流され川に運ばれ骨が溜まって、現在は崖となり発掘された訳です。ゴビ砂漠の写真を見ていただいています、こういう周辺で1億2千万年前の勝山もこのような地形が広がって沢山の恐

竜が住んでいたという事が解ってきました。

その、きっかけになったのは昭和57年の事です。現在の発掘現場でワニの化石が見つかり、これがきっかけとなって恐竜の化石の発見に繋がったという事です。

昭和63年に予備調査を行い肉食恐竜の歯が2本見つかり、崖から間違いなく恐竜の化石が出ることが分かりまして、翌年の平成元年から本格的な恐竜の発掘を始めました。崖を削り地層面を出して発掘をする方法を取っていき、崖に番地を付けて何処からどんな骨が出るかを記録しながらの調査を進めました。

平成3年には骨の層の上から恐竜の足跡の化石が面として残っていることが分かりました。足跡の化石は骨と違い何処から何処へ歩いたかが分かるのと、骨と違い流れて行きませんので間違いなくここに恐竜が住んでいた事が分かるわけです。

バラバラではありますが、次々と恐竜の彼方此方の骨の部品が集まりまして、肉食恐竜の前足の末節骨と呼ばれる爪にあたる所です。一次・二次と平成元年から10年間、5年計画で2回続けて一次、二次と呼んでいます。

その結果フクイラプトルキタダニエンシスと言う名前前の肉食恐竜と、フクイサウルステトリエンシスと言う名前前の草食恐竜を復元して、名前を付けることが出来ました。

そして、昨年の夏に発掘した物ですがおそらくフクイサウルスの別の個体で2体目の発掘になります。現在も発掘を続けています、うまく集めれば2体目の復元になります。

1次2次の成果を踏まえて平成12年(2000年)に現在の恐竜博物館がオープン致しました。

2007年から第3次調査が始り、2013年から第4次調査を始めまして現在継続中です。

第3次調査で大きな成果がありました、足跡の化石が見つかった場所の上から新たな草食恐竜の化石が見つかり、骨を含む層が見つかりフクイティタンと名前を付けた草食の恐竜とフクイベナートルと名前を付けた小型の肉食恐竜が見つかりました。

第3次調査見つかりました骨の化石を持ち帰りクリーニングと呼んでいます、ドリルで岩を削って骨だけを取り出す作業です。

その作業をやりましたら、1mの骨が出てきました、それで周辺の地層を詳しく調べたところ更に同じ地層面から新たな骨が見つかりました。

この骨を調べ2010年に論文を書きましてフクイティタン・ニッポネンシスと言う名前と付けました、これで3種類目となった訳です。

フクイティタンですがこれは竜脚類のグループの中でティタノサウルス類のグループに入ります、中国の河南省で見つかったファンヘティタン・ルヤンエンシスと言う非常に大きな恐竜ですが肋骨の骨1本の長さが3mあります。

非常にお腹の大きな草食の恐竜だと言うことが解りま

す、ティタノサウルス計類ですが竜脚類の進化の一番最後の完成形になります。

フクイティタンはその中でもやや原始的な所に位置する事が解りました。最初にも述べましたが恐竜の異動という事を考えるうえで重要な手がかりになりました。

第3次調査で二つ目が見つかったものですが、フクイサウルスとは別の種類だと解りました、しかも子どもの骨で大体4~5年位でした。

福井の昔の名前が越の国だった事から、コシサウルス・カツヤマという学名を付けました、これで4体目になります。

そして最後に見つかりました物は大きなブロックに小さな骨がブツブツとありまして、これを博物館に持ち帰りクリーニングをしたら岩の中から160個の骨が見つかりました。

これを並べて見ますと、頭、背骨、前足、後ろ脚と小型ではありますが、全身の70%以上保存されている肉食恐竜の骨が見つかりました、現在我国では一個体で沢山の骨が残っている物、保存度が高い標本になります。

この標本ですが研究の結果、去年に論文が出まして少しですが羽毛が生えていたと思われ、学名をフクイベナートル・パラドクサスと付けました。

この意味は逆説の福井の狩人の意味です、全長は2m45cmで体重が25kg位の亜成体まだ大人に成り切っていない一歩手前ぐらいの小型の恐竜と解りました。

この恐竜は非常に面白い恐竜で肉食恐竜の原始的な系統図ですが、コエルロサウルス類以降から身体に羽毛を持っています、これより鳥へと進化して行く過程ですが、その中でフクイベナートルはやや原始的な位置にあるものと解りました。

脳幹と言う脳を取り巻いている骨で脳は化石にはなりません、隙間が残っていますそれをCTスキャナーで分析して、コンピューターで復元したら脳と三半規管が復元出来、我国で最初に脳が復元できた恐竜です。

復元された脳は幾つかの神経が解りました、現在これを更に詳しく研究を進めています。この脳を復元されたフクイベナートルの頭に入れますと三半規管の角度から見ますと生きていた時に少し頭が前かがみになったような姿勢でいたであろうということも解ってきました。

三半規管は動物のバランスを司る所です、これを見ますと現在の鳥にかなり近くなっている構造です、蝸牛管も現世の鳥と同じくらいの聴力があつた事が解りました。

肉食恐竜の大雑把な脳の変化ですが復元された脳の図ですが進化を経て始祖鳥になって行く訳ですが、フクイベナートルは始祖鳥に一番近いことが解ります。

脳だけを見ればかなり鳥に近く進化した恐竜だと言うことが解りました。

歯の形も変な形をしていました、一般的な肉食恐竜の歯は、扁平な形をしていて前後にノコギリの歯の様なものがあります、それで肉の繊維を切り裂く訳ですが、フ

クイベナートルの歯は何処を見てもノコギリの歯の様なものが有りません。

しかも扁平ではなく丸く成っています、フクイベナートルは一般の肉食恐竜では無くして殆ど肉を食べるのを止めた雑食性の肉食恐竜ではないかという事が解りました。

説明しますと、本来肉食恐竜は当然肉食だった訳ですが、ジュラ紀の時代以降は身体を大きくしながら肉食性を維持した一派と身体を小さくして羽毛を持ちながら雑食になった恐竜、羽毛を持って昆虫などを食べて鳥になっていった恐竜のグループと大きく分けられる訳です。

フクイベナートルは雑食を始めた頃の恐竜だった事が解ったわけです、研究的にも興味深い事がお分かりになるかと思えます。

日本で命名された学名の付いた恐竜を示しています、現在のところ国産の恐竜で7種類の学名が付いていますその内の5種類が勝山で見つかりました。

2014年の発掘で沢山の小さな骨が付いた小さな岩が見つかりました、日本で最も古い鳥の化石です、鳥に成りかけた恐竜と既に鳥になったものが同じに生活していた事が解ったわけです。

鳥への進化の初期段階を知る上で非常に重要だと思えます、まだ研究中ですが表面的な観察で解った事ですが一番上が始祖鳥で下が原生の鳥類です、恐竜から鳥になって直後の原始的な鳥ではないかと言うことで研究を進めています。

全ての骨を取り出したいのですが、余りにも小さくて骨が壊れてしまいます、それでCTを使って分析をしています、現在も進めているところですがコンピューター上でクリーニングをして立体的にしています。

恐竜時代の鳥の化石ですが、中国でも多く発掘されていますが、潰れて板状になったものが殆どです。しかしこちらで発掘された物は骨の形が立体的になっていますので、情報が多いわけです。

現在解った所を言いますと手足や尻尾、胸の骨格の作りから羽ばたきは出来るものの、まだ飛ぶ能力は高くは無かった事が解ってきました。

親族新種である事も解ってきましたが、論文を書かないと有効に成りませんので今作業を進めています、最近ではCTを使ったりしてはコンピューター上で再現して行く研究が世界的に始められています、それをデジタル古生物学と呼んでいます。

福井県立大学の大きなメインテマとして取り組んでいます。それで肉食恐竜ですが恐竜から鳥になって行く過程が中国で明らかに成りつつありますが、勝山でもこういった材料が見つかり恐竜から鳥へと進化して行った研究に貢献出来ると思えます。

中国の遼寧省ですが鳥の化石が最初に見つかりました、その後ですがこの化石が1995年に見つかりました1m程の肉食恐竜ですが頭があつて首、胴、尻尾があります、シノサウロテリクスと学名が付けられました、訳します

と中華竜鳥となります。

体表に毛が生えていた、羽毛が付いているものが世界で初めて見つかった。これまでは肉食恐竜も爬虫類ですからトカゲとかワニのような皮膚をしていたと考えられたのですが、これ以降身体に羽毛をもった恐竜が沢山見つかるようになりました。

その後、尻尾に現在の鳥のような前脚と翼と呼んでも良いのですが、鳥型の羽をもつ恐竜の化石が見つかりました。

石の上に羽の形が残っていた訳です、でもまだ恐竜なのです。以前の常識からすればあまり恐竜らしくない形をしています、現在では常識に成ってきました。

さらにその後、2003年にマイクロラプトルと言う恐竜が見つかり、前脚だけではなく、後ろ脚にも大きな翼状のものが付いていました、復元すると正にムササビのような形をしています、正に空飛ぶ恐竜です。

羽ばたきは出来ないけれど、グライダーのように空中を滑空出来ただろうと考えられています。先ほどの福井で見つかりました鳥の化石はこれより更に鳥に近いもので、羽ばたきも出来る。

何故羽毛の獲得から鳥に成ったのか、同じ場所から被子植物の化石が見つかり被子植物は花を咲かせる植物でこれ以前には花を咲かせる植物は有りませんでした、ちょうど恐竜が羽毛を獲得した頃に被子植物が出現した訳ですが花と昆虫は密接な関わりがあります、花と昆虫の共進化が起こりました。

そこに恐竜も絡んでいると考えられ、被子植物が出現し昆虫が多様化し数も増える、その中で本来小型の肉食性の動物を食べていた小型肉食恐竜の一部が羽毛を獲得して昆虫を主に食べるようになった。

虫を食べる動物がいなかったものだから、昆虫を食べるために空を飛ぶ必要性が出てきて飛翔の確率が起こって鳥になったと考えられています。

間接証拠がありまして、中国で発掘された化石からお腹の中にあつたものが鳥の骨だったので、つまり鳥に成りかけていた恐竜が鳥を食べていたわけです。

当然、昆虫なども食べていたであろうとなるわけですが、今お話した事が勝山でも研究出来るようになってきて、更に最近に成りまして恐竜時代に我々の祖先になります哺乳類も恐竜と一緒に生活していました。

その手がかりが見つかりました、化石から上下の歯が噛み合った状態でみつかると結論から言いますと哺乳類の歯です、噛み合っているのが顎が付いているんじゃないかと、県立大学の宮田准教授がCTをかけてみたところ骨が見つかり、肋骨の部分はシャープペンシルの芯より細いので物理的に取り出すことは不可能です。

それで、コンピューター上で骨をバラバラにして復元しました、非常に小さなものです失われている所もありますが、研究には充分です。

現在も研究が進められています、ここまですを纏めます

と一箇所で肉食恐竜のフクイラプトル、フクイベナートルの2種類、鳥類と足跡、鳥の卵も骨格も見つかっています、草食の恐竜のフクイティタン、フクイサウルスとコシサウルスの恐竜が見つかっています。

足跡だけではなく、鎧竜も見つかっています、ワニや亀、哺乳類、翼竜も足跡が見つかっています、小型肉食恐竜の餌になった昆虫の化石も見つかっています。

一箇所の崖での動物の多様性が実証出来た事になります。ここで日本の恐竜と他の大陸の恐竜との関わりをお話させていただきます。

フクイラプトル、フクイサウルス、イグアノドンの仲間ですが、チタノサウルス系類のフクイティタンを中心に話を進めさせていただきます。

コンカベナートルという恐竜はスペインで見つかった恐竜で、フクイラプトルは当然アジアの一番端の日本で見つかったものですが、この二つの系統はかなり近い親戚関係であることが解りました。

カルカロドントサウルス類ですがフクイラプトルが論文になった2000年には、まだ外国ではあまり標本が見つかっていなかったのです、2000年に論文を描いた時にはアロサウルスの仲間だろうと言うことで論文を纏めました、その後世界中で色々なものが見つかり、分類を再検討されましてフクイラプトルもカルカロドントサウルス類のネオベナートル科、カルカロドントサウルス科の二つのグループに分けられスペインで見つかったコンカベナートルとフクイラプトルが親戚関係であると言われるようになりました。

カルカロドントサウルスの起源を探りますと一番古いのがヨーロッパで見つかっています、アジアでは見つかっていませんでした、ところが白亜紀の時代にフクイラプトルが見つかっています、もう少し新しい年代からは中国でシャオチロンというものが見つかっています、更に新しい年代からは南米で見つかっていますし、アフリカでも見つかっています。

発生地はアフリカとかヨーロッパですので、見つかるもおかしくはないのですが、何故日本から出てきたのが大事なことです、そしてもう一つスピノサウルス類と呼ばれるものがありまして、アジアには住んでいなかったと言われていました。

2~3年前にラオスから化石が見つかりイクチオベナートルと言う名前を付けられました、フクイティタンの様な竜脚類ですがティタノサウルス系類の中で最も原始的なものがブラキオサウルスとかディラフティタンと言われています、北米とアフリカで見つかっています。

アジアで見つかったものはパイキングサウルスがタイで見つかったチタノザウルス系類でフクイティタンと非常によく似た近い関係です、フクイサウルスの仲間のイグアノドンを見てみたいと思います。

原始的なものがカルボロサウルスとかカンプロサウルスと呼ばれるものです、起源を見てみますとアフリカ、

北米です、フクイサウルス以外は全て中国で見つかっています。

大陸移動と関係がありまして、三畳紀、ジュラ紀、白亜紀、現在です。2億4千万年から2億5千万年前は大陸が全部引っ付いていまして、超パンゲア大陸と呼ばれていました。

三畳紀は全てが陸続きなので恐竜は陸地を通りアジアまで来ることが可能だった訳です。ジュラ紀にお成りますと海が入ってきますのでアジアとヨーロッパの恐竜が交流出来なかった訳です、その後白亜紀に入ってヨーロッパやアフリカで発生した恐竜がアジアに来ることはおかしい事です。

ジュラ紀終わりと白亜紀の始め頃にどこかで大陸が繋がらないとおかしいと言う事になります。当時トウルガイ海峡と言う海が入っていてヨーロッパとアジアを分離していたと言われてきました。

ところが2009年に中国の新疆ウイグル自治区からリムサウルス恐竜が出てきたのですが最後の肉食恐竜から草食恐竜に変わった最後の獣脚類と言う言い方ができます。

この事が大きな手がかりになりましてアジア最古のケラトサウルスと言う肉食恐竜の仲間だと解りました、ケラトサウルスは本来ジュラ紀の中期位まではアジアは生息地では無かったのですが、乱暴な言い方ですがジュラ紀の後期から白亜紀の前期にヨーロッパとアジアが繋がったのではないかと考えられるようになりました。

ケラトサウルスの4つの種類ですが並べてみますと、北米のものでケラトサウルス、ベルペロサウルスはアフリカで見つかりています、3つはアフリカで見つかるのですが、リムサウルスが繋がっていないとおかしいと言う事になります。

ヨーロッパにチタノザウルス系類とかカルカロドントサウルス系、イグアノドン系類が住んでいました、アジアには隔絶されて先住のアジア型の恐竜が住んでいた訳です、繋がったところからヨーロッパの獣脚類がアジアに移住してきたと言う事になります。

従来のアジア型恐竜が消えて獣脚類やイグアノドンを追いかけて肉食恐竜もやってきたと考えられます、その最終地が勝山だったそこでフクイラプトルやフクイサウルスが出てきたと考えられます。

恐竜時代には日本海が無かった、日本は中国大陸の一部で太平洋側に山脈があり中国側にも山脈があつて、勝山は盆地のようなどころだったと思われます。では、恐竜はどうやって大陸からやって来たのかと云いますと、山脈を横切つて川があつたところから中国北部を通つて日本にやって来た恐竜、もう一つはタイの辺りから中国浙江省を通つてやって来た道筋が二つあつたと考えています。

今までの研究の結果解つてきた事となります、大陸を渡り勝山が一大生息地になったと言う訳です。