

# 論文審査の結果の要旨

氏名 久保 泰

本論文は陸棲四肢動物の足跡化石のデータを定量的に扱うことにより、中生代三疊紀初期に起きたと考えられる陸棲四肢動物の姿勢変化を明らかにしたものである。従来、骨化石形態に基づいた陸棲四肢動物の姿勢変化は多く議論されていたが、本論文は直接的な行動の痕跡である足跡化石に着目して姿勢変化を初めて考察した、独創的なものである。

本論文は5章からなる。第1章はこの論文全体のイントロダクションであり、本論文の構成と古生物学的な意義が説明されている。第2章は、過去の関連する研究をレビューし、本論文の目的を示している。陸棲四肢動物の姿勢復元に関する従来の論文はそのほとんどが骨形態に基づくもので、その結果によれば、特に Therapsida と Archosaurs 類の系統で三疊紀の中期から後期にかけて「はい歩き型」の姿勢から「直立歩行型」の姿勢への移行がみられることが指摘されてきた。しかしこれらの化石記録は地理的、時代的に偏りがあり、三疊紀初期の Therapsida 多くの記録は南アフリカからのみ得られているのに対し、その他の産地の物は少数で、全体的な傾向を把握するためには不十分であることを本章は指摘している。

第3章では、ワニ類と翼竜のどちらが形成したのかについて議論のある、化石足跡 *Pteraichnus* について、現生のワニ類の足跡と比較することによりその形成者に関する議論を行っている。ワニ類は這い歩き、歩行、走行など様々な歩き方をすることが知られているが、足跡に関する先行研究では、歩行時の足跡しか記載されていなかった。そこで上野動物園で3種類のワニ類の行動を観察し、その足跡を記録して *Pteraichnus* と比較を行っている。その結果、両者の指の数の相違 (*Pteraichnus* では前足が3本指であるのに対し現生ワニ類では5本の指の跡が見られる)、現生ワニの足跡では尻尾の引きずり跡が見られるのに対し *Pteraichnus* ではこれが見られないこと、*Pteraichnus* では通常は前足の幅が後ろ足の幅をはみ出しているのに対し現生ワニの足跡ではこのような特徴は見られないことなどから、*Pteraichnus* はワニ類の足跡ではない可能性が高いことを示した。

第4章では、四肢動物の足跡からその動物の姿勢を推定する方法を開発している。四肢動物の三つの連続した足跡を結んだ角度である歩角と、実際の動物の姿勢の関係を、上野動物園で3種類のワニと5種類のトカゲで調べた。これらの動物の行動を真上から撮影された動画を解析することにより、その歩角と支持脚大腿外転角度との間に有意な負の相関が見られ、大きな歩角を持つ四肢動物は直立歩行をしている可能性が高いことが示された。

第5章では、第4章で得られた関係を用い、ペルム紀、三疊紀の四肢動物の歩行跡化石の歩角データ(n=395)の分析を行っている。この結果、ペルム紀前期、ペルム紀後期の四肢

動物の歩角は概して小さく、這い歩き型の四肢動物が主体であったこと、三疊紀前期に直立型のものが優勢になったこと、そして三疊紀中期、同後期になるとさらに這い歩き型の比率がさらに下がり直立型の卓越した動物相になることが示された。つまり、足跡化石に基づく、四肢動物の生息姿勢の大きな変化は三疊紀初期に起きていたことが示された。また、足跡化石の形成者を主竜類、獸弓類、それ以外と分類した結果、直立型を示す足跡化石は主に主竜類、続いて獸弓類によって形成されたことが分かった。さらに主竜類の中では三疊紀前期から直立型が登場し、その姿勢は三疊紀を通して大きくは変化しなかったことが示唆された。これらの結果、今までの体化石に基づく四肢動物の姿勢変化の見方、すなわち三疊紀に直立型の動物が漸進的に増加し、三疊紀後期に恐竜類に代表される直立型の四肢動物が優勢な動物相になったという従来の見方に変更を求める結論がもたらされた。

第 6 章は本論文の結論と将来への展望について記している。従来注目されてこなかった足跡化石から四肢動物の姿勢復元が行えること、その裏付けとなる現生四肢動物の体化石からの結果とは異なる結果が得られたこと、しかし体化石の化石記録が不十分であることを考えると、多くの足跡化石に基づく姿勢復元のデータは信頼性のあるものであることを示唆している。

以上のように、この研究は従来の四肢動物の体化石に基づいた姿勢復元とは異なる解釈を与え、今後の化石四肢動物の古生態学に大きな貢献をもたらすものである。審査委員全員はこの研究が今まで行われなかった材料を用い、新たな結果を提出している点を高く評価し、本論文が高い学術的な価値を持つものと判断した。

したがって、博士（理学）の各位を授与できると認める。