



ニッポノサウルスの成長段階と分類学上の謎を解明

研究成果のポイント

- ・ “日本初”（現在ロシア領）の恐竜ニッポノサウルスの再研究を実施。
- ・ ニッポノサウルスの化石が、若い未成熟な個体のものであることを解明。
- ・ ニッポノサウルスが独立した種であることを解明。
- ・ ニッポノサウルスが、ヨーロッパのハドロサウルス科に近縁であることを解明。

研究成果の概要

日本人によって初めて研究された恐竜、ニッポノサウルスの再研究を行いました。近年、ニッポノサウルスは若い個体であることが問題視され、本当に独立した種であるのか疑問視されていました。小林准教授らの研究グループは、骨の内部構造の観察により、ニッポノサウルスが性成熟を迎える前の非常に若い個体であることを確定しました。同等の若い恐竜と比較しても特殊な骨を複数持つことから、ニッポノサウルスは独立した種であることを解明しました。また、ニッポノサウルスは、ヨーロッパの種と非常に近縁であることが判明し、当時の日本とヨーロッパの間で活発な交流があったことがわかりました。

論文発表の概要

研究論文名：Reanalysis of the phylogenetic status of *Nipponosaurus sachalinensis* (Ornithomimidae: Dinosauria) from the Late Cretaceous of southern Sakhalin (サハリン南部後期白亜系から発見されたニッポノサウルス・サハリネンシスの系統位置の再検討)

著者：高崎竜司（北海道大学大学院理学院）、千葉健太郎（カナダ・トロント大学）、小林快次（北海道大学総合博物館）、フィリップ・カリー（カナダ・アルバート大学）、アンソニー・フィオリロ（米国・ペロー博物館）

公表雑誌：*Historical Biology*

公表日：英国時間 2017 年 5 月 5 日（金）（オンライン公開）

研究成果の概要

(背景)

ニッポノサウルス・サハリネンシスはハドロサウルス類に分類される植物食の恐竜です。1934年に当時日本領だった樺太から発見され、1936年に長尾 巧教授（北海道帝国大学）の手によって研究・命名されました。これは日本人によって命名された初めての恐竜であり、日本における恐竜研究の起源となりました。最初の発見以来、今日まで日本が所有する恐竜化石の中でも特に保存状態が良い全身骨格として広く知られています（図1）。発見以来、ニッポノサウルスは極東アジア沿岸域における恐竜類の生態系を知る為の重要な手がかりとされてきました。2004年には、北海道大学大学院理学院の学生によって再研究が行われました。この再研究によってニッポノサウルスは子供であるとされ、北米のハドロサウルス類ヒパクロサウルスと近縁であるとされました。しかし、以降の研究ではニッポノサウルスと他のハドロサウルス類の系統*¹関係には複数の対立する仮説が提唱され、そもそもニッポノサウルスが独立した種であること（種の有効性）も否定されてきました。これらの問題は、ニッポノサウルスが未成熟な個体であることによって生じています。なぜなら、恐竜類の骨の形状は成長と共に変化するためです（図2）。そこで研究グループは、ニッポノサウルスの成長段階を特定し、ハドロサウルス類の骨が成長と共にどのように変化するか解明した上で、ニッポノサウルスの種の有効性の確定と、系統位置の特定を行いました。

本研究は、北海道大学大学院理学院生の高崎氏を中心に、元北海道大学大学院理学院生の千葉氏（現トロント大学博士課程）、北海道大学総合博物館の小林准教授、同総合博物館元招へい教授の kari 博士（現アルバータ大学教授）、同総合博物館客員教員のフィオリロ博士（ペロー博物館副館長）により行った共同研究です。

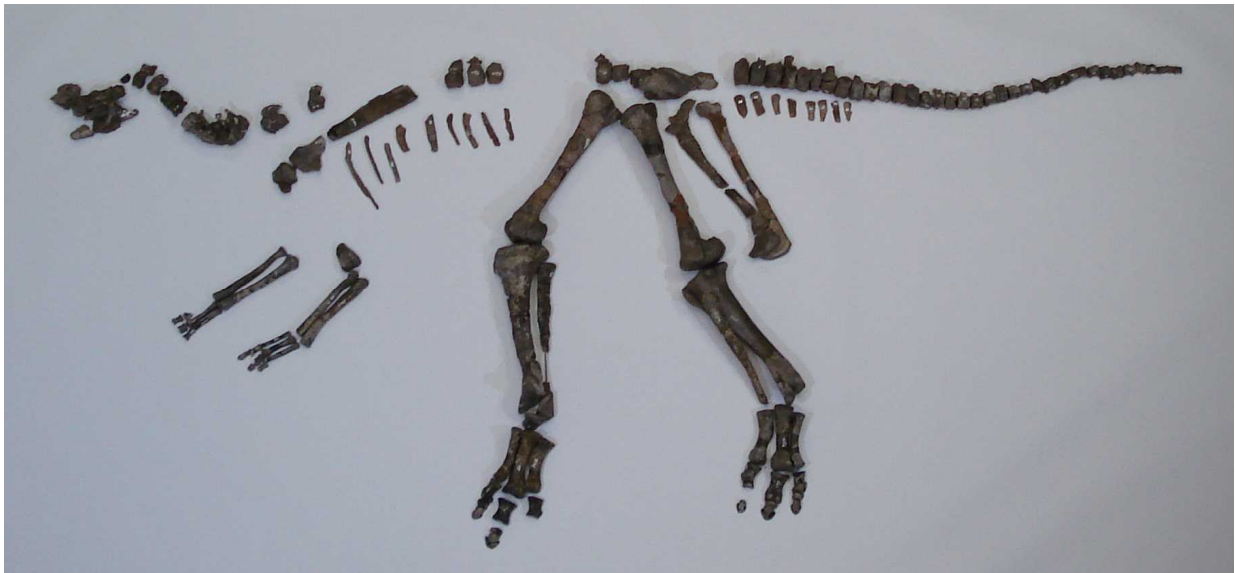


図1. ニッポノサウルスの全身骨格



図2. 未成熟なヒパクロサウルス（左）と成熟したヒパクロサウルス（右）。特に大きな違いとして、トサカの有無が挙げられる。

(1) ニッポノサウルスの成長段階の特定

ニッポノサウルスの成長段階を特定するために3本の骨（大腿骨、肋骨、^{けつどうきゅう}血道弓*²）を切断し、内部構造を観察しました。観察の結果、大腿骨の血管が外周に向かって網状から円周状に遷移すること、成長停止線（木の年輪のように恐竜の年齢の指標となるもの）が最大で2本しか存在しないことが明らかとなりました（図3）。これらは非常に若い個体の特徴であり、ニッポノサウルスは性成熟を迎える前の子供であることが判明しました。

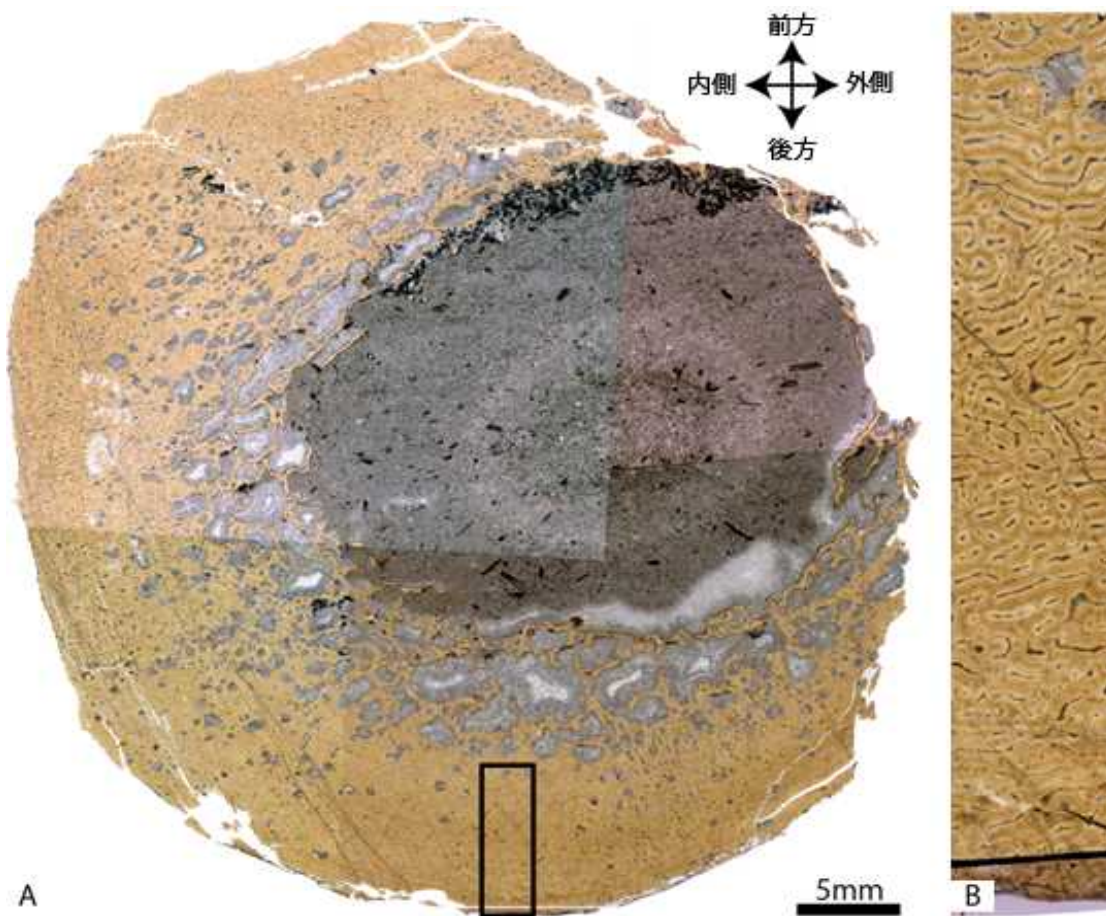


図3. ニッポノサウルスの大腿骨の断面（A）と四角部の拡大（B）。血管方向の遷移が見える。

(2) ハドロサウルス類の骨の形状と成長の関係解明

ハドロサウルス類の幼体から成体まで多くの成長段階の骨の形状を比較することで、ハドロサウルス類の骨の形状が成長に伴ってどのように変化するかを明らかにしました。多くの骨は若い個体において原始的な特徴を持ち、成長と共により進化的な特徴を獲得する傾向が見られました。

(3) ニッポノサウルスの種の有効性の確定

成長によって形が変わらない骨から、ニッポノサウルス固有の特徴を見つけ出しました。それらは(1) 下あごの広い棚状構造、(2) その棚状構造から垂直に伸びる筋突起、(3) 非常に短い前脚、の3点です(図4)。これらは成長しても形が変わらないため、若い個体の骨であっても、ニッポノサウルスが固有の種であることを証明する特徴であるといえます。

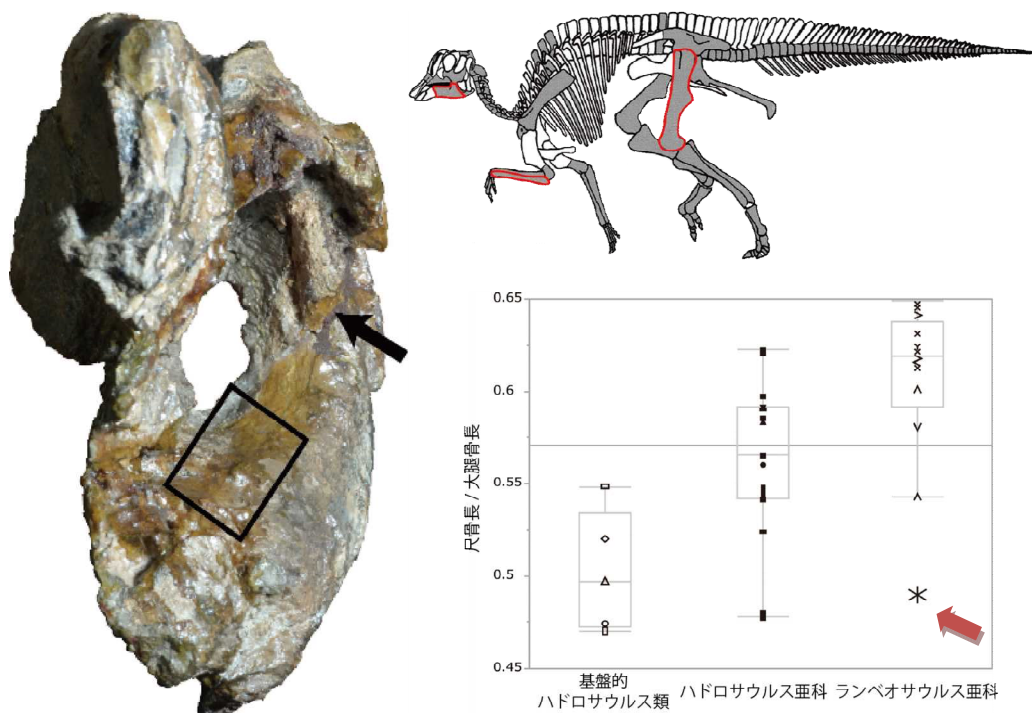


図4.

右上：赤で囲われた部位（下あご・前脚（尺骨）・後脚（大腿骨））に特徴的な形質が見られた。

左：下あごの棚状構造（四角形）と筋突起（矢印）。

右下：前脚（尺骨）と後脚（大腿骨）の長さの比率。ニッポノサウルス（矢印）はランベオサウルス亜科の中で突出して短い前脚を持っていた。

(4) ニッポノサウルスの系統位置の特定

成長による変化を考慮した上で系統解析を行った結果、ニッポノサウルスはこれまで考えられていたよりも原始的なハドロサウルス類であること、ヨーロッパのハドロサウルス類（ブラシサウルスとアレンイサウルス）と近縁であることが明らかとなりました。これまでニッポノサウルスは北米から渡来したと考えられてきましたが、今回の結果により、ヨーロッパからユーラシア大陸を渡って極東まで移動した恐竜の一種であると判明しました(図5)。



図5. ニッポノサウルスの移動経路に関する新旧仮説（地図はBlakey, 2005を改変）

（今後への期待）

本研究により、ニッポノサウルスがどのような恐竜だったのかが明らかとなりました。しかし、日本や東アジアの他の恐竜類との関係はまだわかっていません。近年、日本からは続々と新たな恐竜化石が発見されており、日々新たな知見が増えています。そのような日本の恐竜類との関係と、当時の東アジア沿岸域における恐竜類の多様性を明らかにすることが、今後の課題です。



ニッポノサウルスの復元画 服部雅人氏提供

お問い合わせ先

北海道大学総合博物館 准教授 小林 快次（こばやし よしつぐ）

TEL : 011-706-4730 FAX : 011-706-4730 E-mail : ykobayashi@museum.hokudai.ac.jp

* 1 系統 … 生物の種類を分類したもの。

* 2 血道弓 … 尾椎の下で動脈を保護する役割の骨。