



復元画提供：服部雅人氏

巨大恐竜の巣作り戦術を解明！ ～卵をつぶさずに、巣の中心で営巣する方法とは？

名古屋大学博物館の 田中 康平 日本学術振興会特別研究員は、カナダのカルガリー大学、中国の中国地質科学院、カン州博物館、河南省地質博物館、大連自然史博物館、東陽博物館との共同研究により、鳥類に近縁な巨大恐竜がどうやって巣作りしたのかを推定することに成功しました。

現在の鳥類に見られる抱卵行動は、鳥類以前の恐竜（例えば、オヴィラプトロサウルス類）でも示唆されています。しかし、これまでの研究は小型種に限られており、サイほどの大きさもあった巨大オヴィラプトロサウルス類がどうやって営巣したのかは不明でした。そこで、様々な大きさのオヴィラプトロサウルス類の卵・巣化石を調査し、それらの巨大化と営巣方法の関係性を探りました。

その結果、オヴィラプトロサウルス類は、体サイズに関係なく、親が巣の中心で営巣していたと推測されました。さらに、大型種は卵をつぶさないように、卵の配置を変化させていたことも明らかになりました。大型恐竜はその重い体重ゆえに抱卵できないと考えられてきましたが、今回の研究では、卵の配置を工夫することで、もしかしたら抱卵できたかもしれない、という可能性を示唆しています。

この研究成果は、平成 30 年 5 月 16 日付（日本時間 8 時）英国科学雑誌「Biology Letters」オンライン版に掲載されました。



復元画提供:服部雅人氏

図 1. オヴィラプトロサウルス類恐竜の営巣復元図。小型種（上）は卵の上に直接座って営巣したと考えられるが大型種（下）は巣の中心の空間にうずくまって営巣したと推定される（提供：服部雅人氏）

【ポイント】

- ・オヴィラプトロサウルス類恐竜の巨大化と営巣方法の関係性を世界で初めて解明。
- ・オヴィラプトロサウルス類は、体サイズに関係なく親が巣の中心で営巣したと推定（図 1）。
- ・大型種は、卵をつぶさないように、卵の配置を変化させていたことが判明。
- ・大型種でも営巣方法を工夫することで、もしかしたら抱卵できたかもしれない可能性を示唆。

【研究背景と内容】

現在の大多数の鳥類は、卵をふ化させるために、親が巣の中で「抱卵^{註1)}」します。この行動の起源は、鳥類以前の獣脚類^{註2)}恐竜にまでさかのぼると言われています。その根拠となる恐竜が、オヴィラプトロサウルス類^{註3)}など、鳥類に近縁なグループです。親が卵に覆いかぶさった、いわば「抱卵状態」の化石の発見や、卵殻化石の分析によって、オヴィラプトロサウルス類では抱卵行動が示唆されています。ただし、これまでの研究では、ダチョウと同程度か、それ以下のサイズの小型種に限られていました。しかし、オヴィラプトロサウルス類には、体重2トンにもなる巨大種がいたことが明らかになっています。2トンといえば、現在のシロサイに匹敵するサイズです。これまで、大きな恐竜は抱卵できないと考えられてきましたが、十分な研究はありませんでした。はたして小型種同様、大型種も抱卵したのか、あ

るいは巨大化によって営巣方法は変化したのか、その答えは不明のままでした。

そこで、研究グループでは、中国から産出したオヴィラプトロサウルス類の卵・巢化石（計 40 標本、推定卵重 200～6600 グラム：図 2）を調査し、巨大化と営巣方法の関係性を探りました（図 3）。

まず、卵殻の多孔質具合（卵殻間隙率^{注4}）を分析し、どのような巣を作っていたのかを推定しました。現在のワニ類や鳥類の研究から、卵殻間隙率は巣の種類を推定する指標となります。例えば、卵を巣材の中に埋め、周囲の環境から熱を得る種では、卵殻が多孔質になる一方、オープンな巣を作り、抱卵する種では、間隙率の低い殻になります。オヴィラプトロサウルス類の卵殻は、卵サイズに関係なく間隙率が低いことがわかりました。つまり、大型種もオープンな巣を作り、もしかしたら抱卵したかもしれないと推測できます。しかし、抱卵したとすれば、親の体重によって卵はつぶれなかったのでしょうか。

次に、卵殻の厚みを測定し、卵の強度を推定したところ、大型種の方が相対的に薄い殻であることがわかりました。つまり、大型の卵の方が、構造上、脆い卵であると言えます。

さらに、巣の中の卵の配置を調査したところ、オヴィラプトロサウルス類では、体サイズに関係なく 30 個ほどの卵が円状に並べられることがわかりました。ただし、小型種では卵が密に並べられるのに対し、大型種では大きく輪を描くように卵が配置します。つまり、大型化に伴い、中心の空間が大きくなります。

これらの結果から、オヴィラプトロサウルス類の巨大化と営巣方法の関係が考察できます（図 1）。小型種では、現在の鳥類と同じように、親が卵の上に座り、抱卵したと考えられます。このことは、抱卵姿勢の骨格標本の発見からも裏付けられます。大型種も小型種同様、オープンな巣で抱卵した可能性があり得ますが、卵殻の強度は相対的に低くなっています。そこで、卵の配置を変え、巣の中心の空間にうずくまることで、卵をつぶさずに営巣したと推測されます。大型種の場合、卵と親の接地面が小さいため、体温を直接卵に伝えることは難しかったかもしれませんが、捕食者や直射日光、雨から卵を守り、巣の温度や湿度を管理していた可能性が考えられます（図 3）。

(A)



(B)

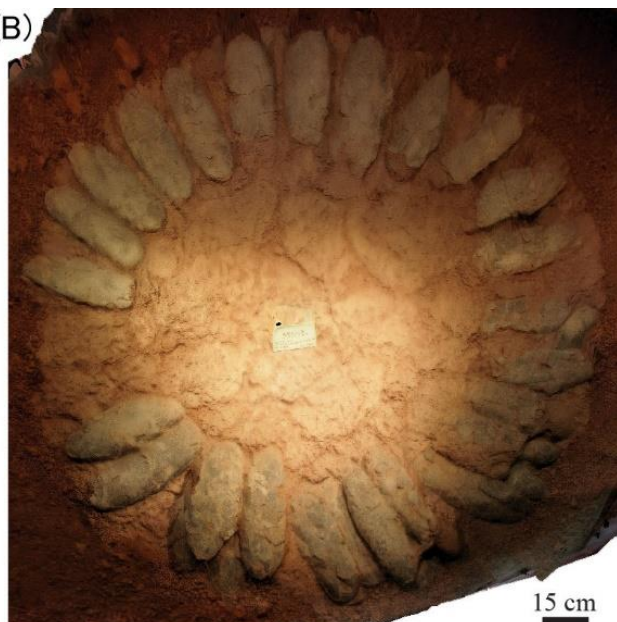


図 2. オヴィラプトロサウルス類の巢化石の例 (A) 小型種（中国・東陽博物館所蔵）
(B) 大型種（中国・河南省地質博物館所蔵、フォトグラメトリーによる図）

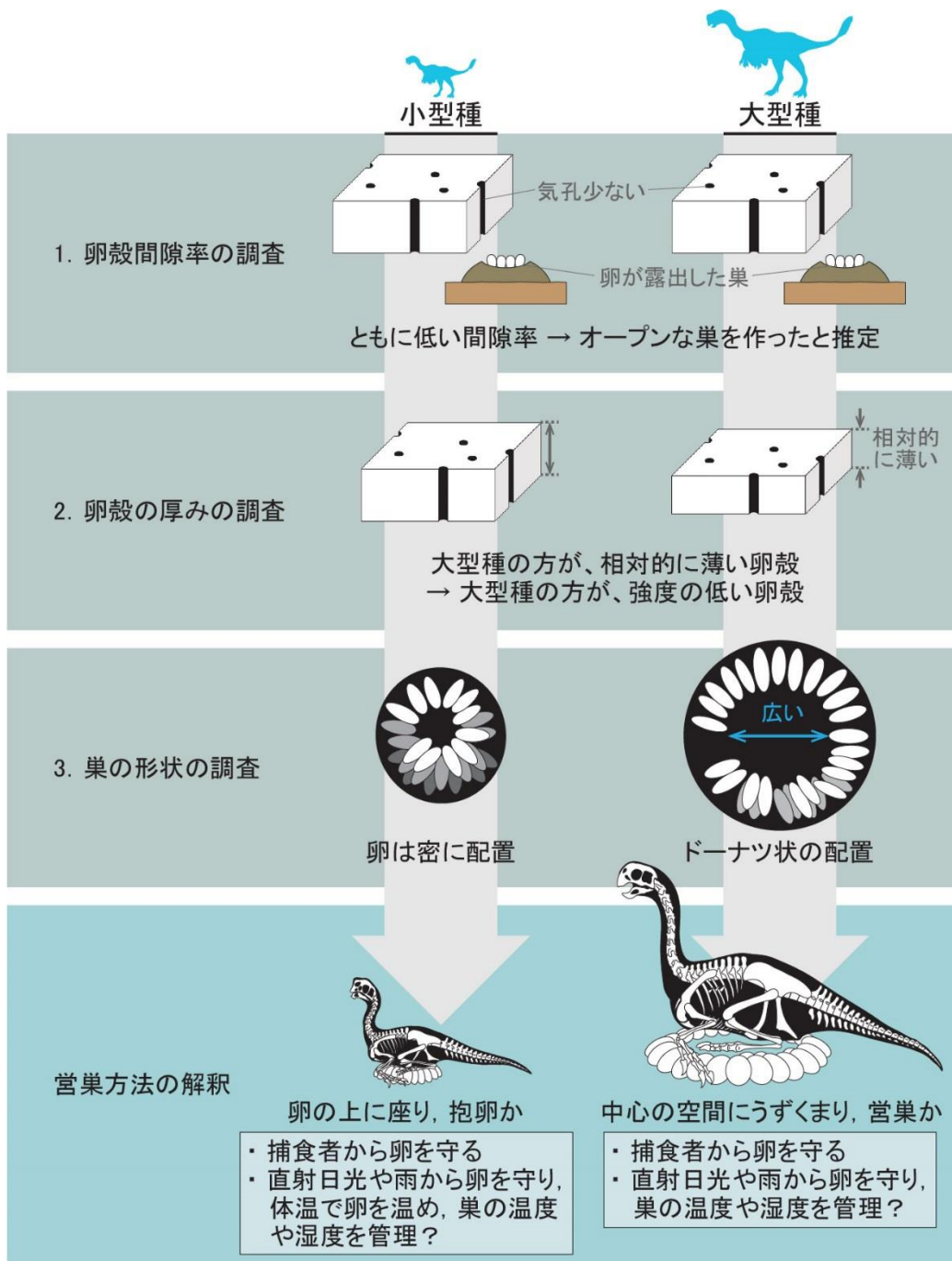


図 3. オヴィラプトロサウルス類の卵・巣形態と営巣方法の考察。卵殻間隙率、卵殻厚、巣の形状の調査から営巣方法が推定される。体サイズの増加に合わせ営巣方法に変化があったと考えられる

【成果の意義】

今回の研究は、鳥類に近縁な獣脚類恐竜の巨大化と営巣方法の関係性を明らかにしました。卵をつぶさないために、卵をドーナツ状に並べて営巣する方法は現在の鳥類には見られず、恐竜類の多様な繁殖戦術を物語っています。

また、これまで大型獣脚類恐竜は、その重い体重ゆえに抱卵できないと考えられてきましたが、今回の研究では、大型の獣脚類でも営巣方法を工夫することで、もしかしたら抱卵できたかもしれない、という可能性を示唆しています。

【用語説明】

- 1) 抱卵：主に鳥類において、親が巣の中で卵を孵化させる行動やヒナを守る行動。
- 2) 獣脚類：ティラノサウルスやアロサウルスなど、肉食恐竜を多く含む、主に二足歩行のグループ。鳥類も獣脚類に属する。
- 3) オヴィラプトロサウルス類：オウムのような顔をした鳥類に近い系統の獣脚類の一群。卵や巣化石が東アジアを中心に発見されている。
- 4) 卵殻間隙率：卵殻の多孔質度のことで、卵殻に開いた気孔の数や大きさから計算される。

【論文情報】

掲載雑誌：Biology Letters (The Royal Society)

論文名：Incubation behaviours of oviraptorosaur dinosaurs in relation to body size

(訳：体サイズに関連したオヴィラプトロサウルス類恐竜の営巣方法)

著者：田中康平 (名古屋大学博物館)、ダーラ・ザレニツキー (カナダ・カルガリー大学)、ジ
ェンチャン・ルー (中国地質科学院)、クリストファー・デブール (カルガリー大学)、
ライピン・イー (中国・カン州博物館)、ソンハイ・ジア (中国・河南省地質博物館)、
ファン・ディン (河南省地質博物館)、メンリー・シア (河南省地質博物館)、ディ・リ
ュウ (河南省地質博物館)、カイジー・シェン (中国・大連自然史博物館)、ロンジュン・
チェン (中国・東陽博物館)

公開日：2018年5月16日

DOI：10.1098/rsbl.2018.0135