

## 脊椎古生物学：恐竜は変温動物でも恒温動物でもない？

恐竜は中生代に繁栄した爬虫類のなかまとされてきた。鳥類や哺乳類はエネルギー代謝を行って、体温を一定に保つ恒温動物であるが、爬虫類は変温動物であり、寒い冬季には冬眠を余儀なくされている。恐竜は爬虫類のなかまだったとすると、変温動物であると考えられるが、近年、恐竜の多くが鳥類と同様に羽毛をもつことが明らかにされており、恒温動物だったとする説も提唱されている。

恐竜が恒温動物であったとする説を支持するデータに、恐竜の成長速度の推定値がある。恐竜の成長速度は、骨格化石に残された成長縞の解析から推定されている。ニューメキシコ大学の J. M. グラッディら生物学者たち[1]は、動物の代謝速度と体重、成長速度の間のスケーリング則を研究し、恐竜が恒温動物でも変温動物でもなく、その中間の中温動物(mesotherms)であったと結論づけている。

哺乳類にはネズミのような小型のものからゾウやクジラのような大きなものまであり、体重、代謝率、心臓の心拍数には何桁にもわたって違いがある。動物の分類群を超えて、これらのパラメータの関係を調べるとスケーリング則と呼ばれる関係式が得られる。生物学者の本川達雄東京工業大学教授は、「ゾウの時間ネズミの時間」という著書で、こうした研究の魅力を語っているが、そのスケーリング則の一つに、代謝率は体重の  $3/4$  乗に比例するというものがある。こうした関係式は、代謝率の対数と体重の対数をグラフに表すと、いろいろな動物のデータが直線上にプロットすることで得られる。

恐竜は絶滅した動物なので、代謝率を推定することができない。そこで、グラッディらは、成長速度と成熟した個体（アダルト）の体重の関係に関するスケーリング則を調べ、代謝率と体重の関係と同様に  $3/4$  乗のべき乗則にしたがっていることを示した。このことから、成長速度と代謝率には比例関係が成立することが示唆された。

そこで、グラッディらは、現生と絶滅した動物 400 種について、こうしたスケーリング則を調べ、この関係性における恐竜の位置づけを明らかにした。その結果によると、恐竜の体重と代謝率の関係は、変温動物がつくる直線関係とも、恒温動物がつくる直線関係とも異なる直線上にプロットされ、しかもその直線は恒温動物のものと変温動物のものとの中間に位置づけられた。彼らは、このグループを中温動物(mesotherms)と名づけている。この関係式によると、恐竜は現生のサケやハリモグラと同じグループに属することになる。

変温動物は体温を一定に維持することができないので、周囲の気温と同じ体温になるが、中温動物は周囲の温度よりも高い温度に体温を維持することができたと考えられる。しか

し、恒温動物のように、いかなるときにも体温を一定に保つことはできなかったようだ。

[1] Grady, J. M. et al. (2014) *Science*, 344, 1268-1271.