

SEM036-08

会場:301B

時間:5月26日 16:00-16:15

## 恐竜磁気学事始め Beginning of Dinosaur Magnetism

新妻 信明<sup>1\*</sup>, 東 洋一<sup>2</sup>, 野田芳和<sup>2</sup>  
Nobuaki Niitsuma<sup>1\*</sup>, Yoichi Azuma<sup>2</sup>, Yoshikazu Noda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 静岡大学理学部地球科学教室, <sup>2</sup> 福井県立恐竜博物館

<sup>1</sup>Institute of Geosciences, Shizuoka Univ., <sup>2</sup>Fukui Prefectural Dinosaur Museum

福井県勝山市の手取層群上部の北谷層からは、鳥脚類の草食恐竜イグアノドン(全長4.7m)をはじめ大型草食の竜脚類 Fukuititan nipponensis(全長10m)そして肉食の獣脚類 Fukuiraptor kitadaniensis(全長4.2m)など恐竜骨格化石が産出している。これらの恐竜化石の顔ぶれは、米国や欧州そして中国、南米などで発見されている構成と共通しており、白亜紀における恐竜の進化と移動経路の解明が待たれる。古地磁気は、大陸移動を直接証拠付ける重要な情報であり、恐竜産地からの恐竜生息当時の古地磁気を知ることができれば汎世界的検討の促進に貢献するであろう。

恐竜骨格を産する堆積層の堆積面には足跡化石が多数産出する。足跡化石は、恐竜の巨体が堆積面を変形させた記録である。堆積層が変形前に当時の地磁気方向に磁化していれば、足跡は磁化方向に変化をもたらすと同時に、踏み固められる際に磁化することも考えられる。足跡変形と堆積層の磁気測定を詳細に対応させて検討すれば、足跡形成が堆積層の磁気にどのような変化をもたらしたか、そしてそれらの磁気記録が現在まで保存されているかを知ることができ、足跡形成前や形成時の地球磁場方向を特定できるであろう。また、堆積層の変形の詳細な定量解析から、恐竜の体重や足や指への力の懸り具合とともに恐竜の生息していた環境を知る手掛かりが得られることが期待される。このような新たな研究分野を「恐竜磁気学 Dinosaur Magnetism」と呼ぶことにする。

ここに述べる恐竜磁気学の最初の研究は、福井県恐竜博物館発掘現場から採取した肉食恐竜獣脚類の右後脚足跡が残された幅30x40cm厚さ数cmの砂岩層について行った。砂岩層に挟在する泥薄層は水に触れると膨潤して剥離するので、切断には水を用いず、灯油を使用した。不定形の試料を定方位切断するために下面を歯科用石膏で固め、石膏の底面を基準面としてダイヤモンドカッターで2立方体に定方位切断し、磁気測定試料とした。450個の切断試料を40mTまで10mT毎の段階交番磁場消磁後の自然残留磁気NRM・22uTにおける帯磁率異方性・29uTと40mTの非履歴残留磁化ARMを40mTまで10mT毎に段階交流磁場消磁してメトバ社製全自動古地磁気測定機NP2で測定した。

消磁前の自然残留磁気強度は1.5E-6kA/mであり、測定雑音1.2E-7kA/mよりも十分強く恐竜磁気学の検討が可能である。ただし、定方位切断のために使用した石膏の磁気強度が1.5E-5kA/mと試料の約10倍強いことが判明したので、石膏を除去して測定した。

帯磁率異方性の最大主軸は南東方向上向き、中間主軸がほぼ水平で北西-南東、最小主軸は北東偏り上向きで、北東から南西方向への流向を示している。

非履歴残留磁化は3.5E-6kA/mと自然残留磁気の数倍強いが、40mTで殆ど消磁される。

測定したのは、獣脚類の右足跡化石である。獣脚類は後脚で2足歩行するため、片足に全体重が懸るが、測定した足跡の第2指と第3指の付け根付近を中心として円形に堆積層が下方に撓んでおり、ここに全体重が懸ったことを示している。また、堆積層下面にも3本の指跡に対応する突出があり、足跡変形が堆積層全体に及んでいることを知ることができる。

堆積層は上層が細粒砂岩で下層が極細粒砂岩からなり、その間に薄い泥岩層が挟まる。下層には泥の葉理があるが、複雑に変形している。上面と底面にも泥層があるが、採掘現場でこれらの泥層が剥離して足跡化石が発見された。

測定試料の足跡変形は、上面の3本の指による下方変形と指の間の上方向の変形、上下砂層の変形・破断・噴出、そして底面の下方変形などが観察できる。これらの変形に対応させて自然残留磁気方向とその消磁経路および帯磁率異方性そして非履歴残留磁化を検討した。

一様な再磁化を被っていないことは、足跡試料全体が一様な自然残留磁気を有しておらず、境界をもって消磁経路が急変することによって明らかになった。特に第二指と第三指の間の盛り上がり部は残留磁気方向が一定するのみならず、消磁しても方向を変化させないことは周囲と明確に異なっている。この部分は堆積層が下方に撓んでいる中心に当たり、数トンの恐竜の全体重が懸った位置で、指によって押し退けられた砂層が上方に押し上げられたが、指の間の水状の膜に抑え込まれ、プレス加工されたように堆積物の間隙がほぼ完全に消失し、殆どの磁性鉱物が固定してしまったのであろう。

足跡変形と直接対応する残留磁気方向の相違と磁化機構を推定できたことは、恐竜が歩いた時の変形時に変化させられた堆積層の残留磁気が発見されていることを示しており、この方向から恐竜生息当時の地球磁場を知ることが可能であるとともに、恐竜の歩行について新たな検討が可能であることを示している。

キーワード: 恐竜, 獣脚類, 足跡化石, 古地磁気, 手取層群, 石膏

Keywords: Dinosaur, Theropods, footprint, paleomagnetism, Tetori Group, gypsum