

先カンブリア代における初期多細胞動物の行動進化 生痕化石の研究から

Behavioural evolution of early metazoan: study of Precambrian trace fossils

斎藤 良[1], 大野 照文[2], 川上 紳一[3], 東條 文治[4], 可児 智美[5]

Ryo Saito[1], Terufumi Ohno[2], Shin-ichi Kawakami[3], Bunji Tojo[4], Tomomi Kani[5]

[1] ヴュルツブルク大・古生物, [2] 京大総博, [3] 岐阜大・教育, [4] 名大・環境学, [5] 熊大・理・環境

[1] Palaeontology, Wuerzburg Univ., [2] The Kyoto Univ. Museum, [3] Fac. Educ. Gifu Univ., [4] Nagoya Univ., [5] Envi. Sci., Kumamoto Univ.

先カンブリア代には、すでに、エディアカラ生物と呼ばれる大型生物が進化していたことが知られている。しかし、これらの生物について、顕生代につながる多細胞動物の祖先であったという説と、既知の動物とはまったく無関係の絶滅した新しい生物群だとする説があり、この論争はいまだに決着していない。一方、確実に顕生代につながる多細胞動物の証拠は、動物の這い跡や巣穴が化石になった生痕化石から得られる。これらは、明らかに、筋肉を持ち堆積物中を移動する左右相称動物によって作られたものである。生痕化石は、初期の多細胞生物の進化に関する重要な情報を与えてくれるだけでなく、時代対比に有効な化石の産出がまれな先カンブリア代の地層において、示準化石としても注目されている。ここでは、先カンブリア代における生痕化石の研究の概略を述べるとともに、著者らが2002年のナミビア調査で採集した先カンブリア代最後期の生痕化石について報告する。

まず問題になるのは、最古の生痕化石はいつできたか、つまり、最古の多細胞動物の証拠はいつかということである。10億年以上古い“生痕化石”がいくつか報告されている。しかし、それらのほとんどは、実際は生痕化石でないか、年代が間違っている可能性が非常に高い。近年では、インドからおよそ16億年前とされる構造(Seilacher et al., 1998; 年代は Rasmussen et al., 2002a)やオーストラリア南西部から、12億年以上古いとされる構造が報告されている(Rasmussen et al., 2002b)。しかし、残念ながら、これらが本当に多細胞動物の活動によってつくられたという証拠はない。

実際、先カンブリア代の生痕化石は構造が単純なものが多く、単体ではそれが生痕化石かそれとも別の要因でできたものかを判断するのは困難な場合が多い。従って、重要なのは、生痕化石がどの時代に現れたかより、どの時代から普通にみられるようになるかである。これは、明らかに、原生代後期(ヴェンド期)以降である。とくに、エディアカラ化石が産出する層準から豊富に産出するようになり、今までに40属以上が報告されている。生痕化石から、それを作った生物を特定するのは困難な場合が多い。しかし、生痕化石はそれを作った動物の行動を物語っている。原生代の生痕化石について言えば、その大部分は、層理面に平行で枝分かれのないチューブ状・紐状、あるいはそのように配列した突起やくぼみの集合である。これらは、動物が堆積物中を移動すること、特に、移動しながら堆積物を摂食することによってできる構造である。これらのなかには、規則的に蛇行を繰り返すことで、堆積物を有効に摂食するものもみられる。

先カンブリア代の生痕化石について注目すべき点は、それらが、1層理面に限られた2次元的なものである点である。カンブリア紀以降になると、より複雑な形態のものが増え、多様性も高くなる。特に、層理面にたいして縦にも掘り込む3次元的な形態のものが現れてくる。

著者らは、ナミビア南部 Farm Swartpunt に分布する Nama 層群・Spitzkop 部層(原生界最上部)からいくつかの生痕化石を採集した。これらのうち、2個体はチューブ状の構造が枝分かれする特徴的な形態を持つ。1個体は、分岐したチューブがお互いに接して束状になったもので、このタイプの生痕化石は、もっと新しい時代の地層から頻繁にみられる。このような、束状の分岐は生成者が繰り返し堆積物に掘り込み堆積物を摂食したことでできたものと考えられる。もう1個体は、分岐した枝がお互いに接しない Chondrites タイプのものである。Chondrites については、堆積物食者によるもの、表層のデトリタス食者によるもの、そして、化学共生生物によるものという異なる解釈がなされている。先カンブリア代の Chondrites が何のために作られたかは、判然としないが、重要なのは、これら2つの生痕が枝分かれをしているという事実である。枝分かれをする先カンブリア代の生痕化石はあまり豊富ではないが、ほかにもいくつかの報告がある。枝分かれを作るためには、生痕を作った動物が一度掘った穴の中を後戻りしなければならない。これは、比較的長期間に渡って棲管を維持し、その中で後戻りをし、枝分かれを作ることで棲管を拡張していくような動物が先カンブリア代に既に現れていたことを示す。