

環境研ニニ百科

第102号

化石(2) 分子化石

「化石のような」という形容詞は古めかしいとか、しきたりに固執したというマイナスイメージで用いられますね。面白いことに英語の“fossil”(=化石)も「時代遅れの」という意味の形容詞として使われています。洋の東西を問わず、化石に対して人々が持つイメージは、そんなところなのでしょう。しかし現在、化石の学問である古生物学では遺伝子増幅・クローン技術(体の細胞一つから動物個体を誕生させる技術)といった最先端の技術を応用した化石研究が始められています。

分子化石

前号「化石(1)化石って何?」で、骨や貝殻の成分が残っている化石がよく見つかるご紹介しました。しかし、生物の体はカルシウムだけではなく、タンパク質などの有機物を中心とした多種多様な生体分子から構成されています。そのような有機物は化石となることで失われてしまうのでしょうか。

石油や石炭のことを化石燃料といいますね。太古の微生物や植物の有機物成分が、深い地層の高温高圧の中で燃えやすい成分に変化して生成することからそう呼ばれます。つまり、これらが有機物の化石の一種であることは、昔からよく知られていました。ただし有機物が残っているといっても、石油や石炭は元々生物に含まれていた有機物とは全く異なる化学構造に変化したものであり、生体分子が化学構造を変えずに化石中に残ることは誰も想像できませんでした。

ところが1954年にタンパク質の構成成分であるアミノ酸が3億8千万年前の魚の化石から発見され、研究者達に驚きをもたらしました。それまで化石燃料以外の普通の化石は所詮「石」であり、無機物の塊だと考えられていたからです。この発見をきっかけにして、構造がもっと複雑なタンパク質や遺伝子の本体であるDNAが次々と化石から発見されるようになりました。このように化石の中に見つかる生体分子は、分子化石と呼ばれています。

古生物復活

大ヒット映画「ジュラシックパーク」は樹液の化石であるコハクに閉じこめられた蚊から、6,500万年前に絶滅した恐竜のDNAを取り出して復活させるというお話でした。樹液には物を腐りにくくさせる作用があるため、現実にもコハク化石にはDNAのような有機物が比較的よい状態で保存されていることがあります(図1)。

最も古いDNAの分子化石は1億2千万年前のコハク中の昆虫化石から発見されました。この昆虫のDNAを調べることによって、通常の化石からは分からなかった昆虫進化の直接的な証拠が得られました。しかしコハクから見つかるDNAは、残っているといってもボロボロになった地図のように分断されています。このため情報が断片的すぎて、そのままでは昆虫復活に使えるものではありません。相当の技術的革命がなければ、映画のように化石から恐竜を復活させることは望

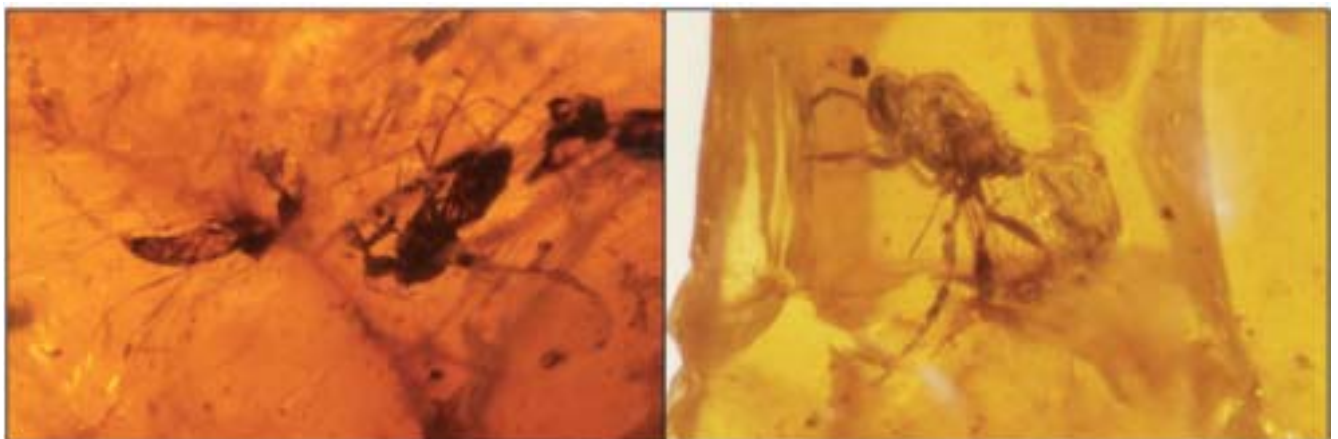


図1 岩手県久慈産の虫入りコハク化石。右：8500万年前の蚊の仲間、左：8700万年前の蜂の仲間

み薄のようです。しかし今この時代に古代生物の復活が期待されている分子化石があります。

2002年7月にロシアと日本の共同研究チームがスタートさせた「マンモス復活プロジェクト」がそれです。ロシア北部の永久凍土層に埋もれていたマンモスの化石は、肉や皮膚、体毛までが保存された姿で発見されました。マンモス化石は永い間冷凍された状態で埋もれていたために筋肉などの軟らかい組織が腐らず、遺伝子DNAも非常に良い状態で残っていることが期待されています(図2)。このマンモスの脚の細胞からDNAを取り出し、マンモスに近い種類とされるアジア象の卵子に移植してクローン・マンモスを誕生させるプロジェクトです。とはいっても、クローン技術の成功率は最も研究が進んでいるヒツジやウシでも数%程

度ですから、DNAの状態が不安なマンモスを復活させるには多くの困難が伴うことが予想されています。これらの問題を日本の科学技術で解決することができたら、近い将来、動物園のペンギンやシロクマの隣に、1万年前に絶滅したはずのマンモスが見られるかもしれません。

(藤川 勝義)

岩手県久慈琥珀博物館の佐々木和久館長のご厚意により、同博物館所蔵の美しい虫入りコハク化石の写真2点を掲載させていただきました。また、財団法人2005年日本国際博覧会協会のご厚意により、2005年3月から開催される愛・地球博(愛知万博)で展示予定のマンモス化石の写真に掲載させていただきました。ここに謝意を表します。



図2 ロシア北部の永久凍土層より発掘され、冷凍保存されているマンモス化石