



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
http://www.city.himeji.lg.jp/atom/

地球シリーズ

大昔の地球を知るヒント

先カンブリア時代の岩石

へんまがん しまじょうてつこう
アカスタ片麻岩・縞状鉄鉱・ストロマトライト

姫路科学館 学芸員 相楽 充紀

地質巡検で露頭の岩石をハンマーで叩くと、新生代の岩石は割りやすいのに対して中生代以前の岩石は古いため硬くてなかなか割れません。また、世界にはそれよりずっと古い先カンブリア時代(図1)の岩石が存在しており、大昔の地球を解明するヒントになります。つまり、大昔の岩石の年齢、成分や特徴によって初期の地球の歴史を推定できるのです。

■ 放射年代測定

放射性同位元素は、その半分が崩壊するまでにかかる時間が決まっています(半減期)。岩石がマグマから固化した時点で原子の出入りがなくなるので、崩壊前と崩壊後の元素、例えばウランと鉛の存在比と半減期の長さを計算することで、岩石形成の時期が分かります。

■ 誕生まもない地球表面 (冥王代~始生代)

隕石等の放射年代から、地球誕生は約46億年前と推定されています。誕生後4~6億年間の地球は、全体が高温のマグマでおおわれており、岩石は存在しませんでした。地質学的証拠が存在しないこの時代を冥王代(図1)と呼びます。冥王代の数億年を経て、マグマが冷えて岩石が形成されるようになった時点が始生代の始まりです。現時点での最古の岩石として、カナダのケベック州ハドソン湾東岸ヌブアギトゥク地域で、42億8000万年前の偽角閃岩が2008年に発見されています。

顕生代	0年前		
	0.65億年前~ 2.5億年前~ 5.4億年前~	現代 新生代 古第三紀~ 中生代 三畳紀~ 古生代 カンブリア紀~	
先カンブリア時代	原生代	7億年前	スノーボールアース
		19億年前	ストロマトライト形成始まる 縞状鉄鉱形成終わる
	始生代	25億年前	
冥王代	27億年前	縞状鉄鉱形成始まる	
	40億年前	アカスタ片麻岩	
	46億年前	地球誕生	

図1 先カンブリア時代の地質年代

次に科学館2階タイムトンネルに展示している先カンブリア時代の岩石を3つ紹介します。

■ アカスタ片麻岩 (始生代)

写真1は、カナダ北西部のアカスタ地方で産出した約40億年前のアカスタ片麻岩です。片麻岩とは変成岩の一種で、花崗岩質のトーナル岩が高压変成したものです。縞模様は変成時の圧力でできました。海洋地殻は玄武岩や斑れい岩のようにSiO₂含有量が少ない塩基性岩なのに対して、大陸地殻は花崗岩のようにSiO₂を多く含む酸性岩です。つまりSiO₂を多く含むアカスタ片麻岩は最も古い大陸地殻の一つであり、約40億年前の地球に陸地が存在した証拠です。花崗岩質マグマ生成は水の存在と密接な関係があり、アカスタ片麻岩が形成された時点で地球上に水が存在していたと考えられます。



写真1 アカスタ片麻岩

■ 縞状鉄鉱 (始生代～原生代)

写真2は、オーストラリアで産出した約21億年前のスペリオル型縞状鉄鉱です。当時の海中には鉄イオン(Fe²⁺)が大量に溶解していました。約27億年前に光合成で酸素を海中に放出するシアノバクテリアが出現・急増しました。その酸素がすぐにFe²⁺と結び付いて酸化鉄(Fe₂O₃)になったものと炭酸塩岩が交互に堆積したのが縞状鉄鉱です。始生代の海洋に酸素が存在していなかった証拠といえます。約7億年前に縞状鉄鉱の再形成がありました。これは地球全体が氷で覆われ(スノーボールアース仮説)海中への太陽光が遮蔽されて、海洋での光合成が停止し、無酸素状態になり海洋に海底火山からFe²⁺が供給されたことに起因していると考えられています。



写真2 縞状鉄鉱

■ ストロマトライト (原生代)

写真3は中国で産出した約17億年前のストロマトライトです。約19億年前までには海水中に溶解していたFe²⁺はほぼ全て沈殿・堆積しました。その後、シアノバクテリアは昼に光合成をし、夜に表面に海中の微粒子を付着させてストロマトライトを作るようになります。ストロマトライトはシアノバクテリア死骸と付着した微粒子の集合体の岩石です。ストロマトライト形成は、当時の海洋に酸素が十分に存在していたことを示しています。



写真3 ストロマトライト

科学館のタイムトンネル展示で、大昔の岩石を通して当時の地球の様子を想像し、普段の時間感覚と異なる地質学的に壮大な時の流れをぜひ楽しんで下さい。